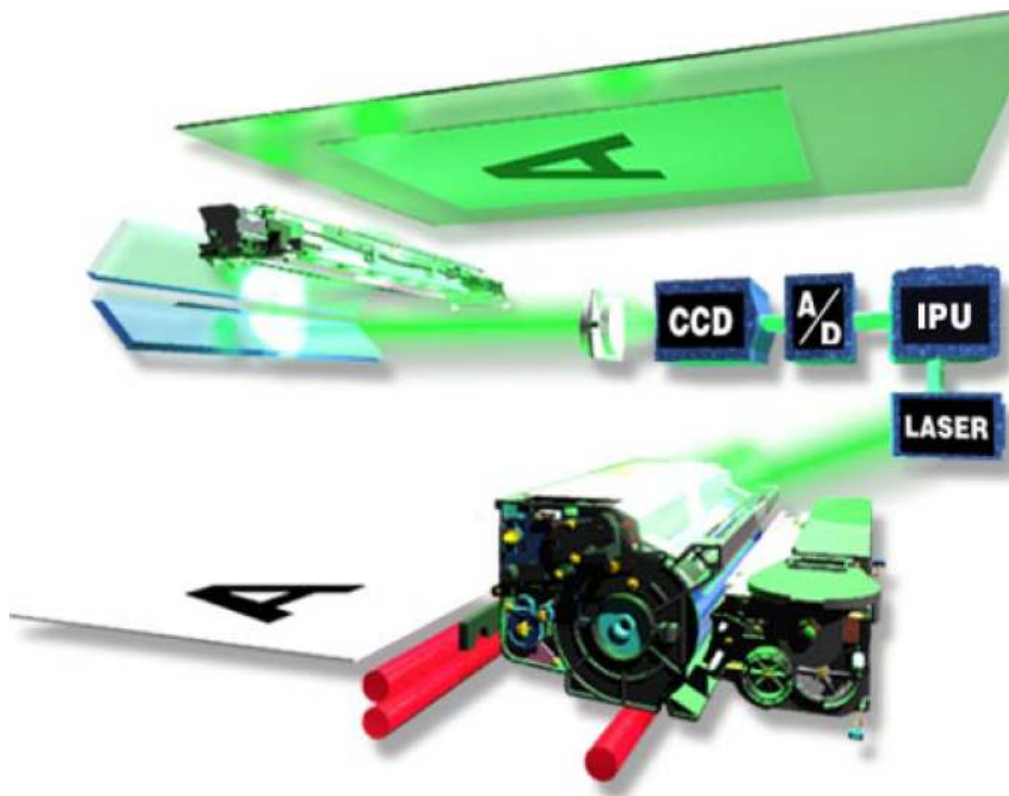


**«ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΦΩΤΟΤΥΠΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ»**



**ΦΟΙΤΗΤΗΣ**

Ιωάννης Δωροβίνης

**ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

Δρ. Πετρίδης Κωνσταντίνος

**ΧΑΝΙΑ 2011**

## Περιεχόμενα

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Εισαγωγή</b>   |           |
| <b>Ιστορικά</b> .....                                     | <b>3</b>  |
| <b>Αρχή λειτουργίας φωτοτυπικού</b>                       |           |
| <b>Περιληπτικά τα βήματα</b> .....                        | <b>4</b>  |
| <b>Ψηφιακή Απεικόνιση</b>                                 |           |
| <b>Σάρωση</b> .....                                       | <b>9</b>  |
| <b>Ο Φωτοαγωγός</b> .....                                 | <b>10</b> |
| <b>Φόρτιση</b> .....                                      | <b>12</b> |
| <b>Ανάπτυξη</b> .....                                     | <b>15</b> |
| <b>Μεταφορά της εικόνας</b> .....                         | <b>24</b> |
| <b>Διαχωρισμός</b> .....                                  | <b>24</b> |
| <b>Καθαρισμός</b> .....                                   | <b>24</b> |
| <b>Συλλογή &amp; ανακύκλωση</b> .....                     | <b>25</b> |
| <b>Απόσβεση</b> .....                                     | <b>27</b> |
| <b>Ψήσιμο</b> .....                                       | <b>28</b> |
| <b>Ψηφιακή Σάρωση</b>                                     |           |
| <b>Charge Coupled Devices (CCD)</b> .....                 | <b>32</b> |
| <b>Contact Image Sensor (CIS)</b> .....                   | <b>33</b> |
| <b>Από το αναλογικό σήμα στο ψηφιακό</b> .....            | <b>35</b> |
| <b>Επεξεργασία Εικόνας</b>                                |           |
| <b>B&amp;W CCD systems</b> .....                          | <b>37</b> |
| <b>Αναλογική επεξεργασία σήματος</b> .....                | <b>38</b> |
| <b>Εισαγωγή στις Διόδους LASER</b>                        |           |
| <b>Τι είναι το Laser</b> .....                            | <b>44</b> |
| <b>Μονοχρωματικότητα &amp; Συνοχή</b> .....               | <b>45</b> |
| <b>Συγκεντρωμένη ενέργεια ανά μονάδα επιφάνειας</b> ..... | <b>46</b> |
| <b>Η Λανθάνουσα Εικόνα</b> .....                          | <b>47</b> |
| <b>Οπτική διαδρομή</b> .....                              | <b>48</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| Οπτικά εξαρτήματα .....                             | 49        |
| <b>Διαδικασία Ελέγχου</b>                           |           |
| <b>Διαδικασία Ελέγχου Λανθάνουσας Εικόνας .....</b> | <b>53</b> |
| <b>Έλεγχος Πυκνότητας Εικόνας .....</b>             | <b>55</b> |
| <b>Έλεγχος Δυναμικού Τυμπάνου .....</b>             | <b>56</b> |

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### ΙΣΤΟΡΙΚΑ

Η ξηρογραφία γιόρτασε τα 70 της χρόνια το 2008. Η εφεύρεση που έδωσε τη δυνατότητα σε όλους τους ανθρώπους από όλον τον κόσμο να δημιουργούν και να μοιράζονται πληροφορίες μέσω τρισεκατομμυρίων αντιγράφων και εκτυπώσεων laser έγινε 70 ετών.

Το πρώτο ξηρογραφικό αντίγραφο παράχθηκε στις 22 Οκτωβρίου 1938 σε ένα αυτοσχέδιο εργαστήριο πίσω από ένα ινστιτούτο καλλονής στην Astoria του Queens, μία περιφέρεια της Νέας Υόρκης. Πάνω στο αντίγραφο, που φυλάσσεται στο Ινστιτούτο Smithsonian, είναι γραμμένο "Astoria, 22/10/1938". Ο Chester Carlson, εφευρέτης της Ξηρογραφίας, ήταν επιστήμονας και δικηγόρος με ειδικότητα στις ευρεσιτεχνίες, αποφασισμένος να βρει έναν απλό τρόπο για να κάνει αντίγραφα των εγγράφων.

Αν ήταν ακόμα ζωντανός, ο Carlson μάλλον θα εκπλησσόταν πολύ μαθαίνοντας ότι η εφεύρεσή του έφερε την επανάσταση στο χώρο της πληροφορίας. Η επανάσταση αυτή συνεχίζεται μέχρι σήμερα και καθιστά τις πληροφορίες εύκολα διαθέσιμες, διευρύνοντας ταυτόχρονα την παγκόσμια γνώση στο σύνολό της. Η Infotrends, μία ανεξάρτητη συμβουλευτική εταιρεία του κλάδου, εκτιμά ότι 3,08 τρισεκατομμύρια αντίγραφα και εκτυπώσεις έχουν παραχθεί φέτος σε όλον τον κόσμο από προϊόντα των οποίων η πατρότητα αποδίδεται στον Carlson.

"Η αποδοτική χρήση των πληροφοριών βρίσκεται στον πυρήνα της σύγχρονης παγκόσμιας επιχειρηματικής δραστηριότητας και η εφεύρεση του Chester Carlson έσπασε το φράγμα που κρατούσε τις πληροφορίες μακριά από αυτούς που τις χρειάζονταν", ανέφερε η Sophie Vandebroek, Chief Technology Officer της Xerox και Πρόεδρος του Xerox Innovation Group. "Από τότε, οι ευκαιρίες για απόκτηση γνώσεων αυξήθηκαν ασύλληπτα πολύ, με 281 exabyte πληροφορίες να έχουν δημιουργηθεί και μοιραστεί μόνο μέσα στο 2007. Σήμερα η Xerox διαθέτει ένα σύνολο τεχνολογιών software και υπηρεσιών που "τιθασεύουν" αυτόν τον τεράστιο όγκο πληροφοριών και βοηθούν τα άτομα και τις επιχειρήσεις να βρουν το δρόμο τους μέσα από το

συνονθύλευμα των πληροφοριών, να αποκτήσουν γνώσεις και να λάβουν γρήγορες και επιτυχείς επιχειρηματικές αποφάσεις".

Έχοντας απορρίψει τις φωτογραφικές μεθόδους, ο Carlson πειραματίστηκε με τα ηλεκτροστατικά φορτία και με φωτοαγώγιμα υλικά - υλικά των οποίων οι ηλεκτρικές ιδιότητες αλλάζουν όταν εκτεθούν στο φως. Η διαδικασία που εφηύρε ονομάστηκε ξηρογραφία, όνομα που προέρχεται από τις ελληνικές λέξεις "ξηρός" και "γράφω". Χρειάστηκαν άλλες δύο δεκαετίες και μία επένδυση που θα μπορούσε να κοστίσει τη βιωσιμότητα της εταιρείας Haloid, μιας μικρής εταιρείας της Νέας Υόρκης που αργότερα μετονομάστηκε σε Xerox, για να εμπορευματοποιηθεί η διαδικασία.

Από τότε, πραγματοποιήθηκε μια έκρηξη στις οποιαδήποτε μορφής πληροφορίες ενώ η ίδια εταιρεία που ξεκίνησε την εποχή του "μοιράσματος" σήμερα βοηθάει τους πελάτες της να διαχειριστούν το "χείμαρρο" των πληροφοριών.

## ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΦΩΤΟΤΥΠΙΚΟΥ

### ΠΕΡΙΛΗΠΤΙΚΑ ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ

Ένας ψηφιακός σαρωτής και ένας εκτυπωτής laser είναι τα δύο θεμελιώδη στοιχεία ενός ψηφιακού αντιγραφέα. Η ψηφιακή διαδικασία αντιγραφής αποτελείται από τέσσερα στάδια. Πρώτον, ένα έγγραφο σαρώνεται στην Charge Coupled Device (CCD). Στη συνέχεια, η αναλογική πληροφορία από το CCD μετατρέπεται σε ψηφιακή πληροφορία. Έπειτα, οι ψηφιακές πληροφορίες αποστέλλονται από την Image Processing Unit (IPU) στο λέιζερ, και τέλος γράφονται στον φωτοαγωγό.

Υπάρχουν αρκετές σημαντικές διαφορές μεταξύ αναλογικής και ψηφιακής αντιγραφής. Αρχικά πρέπει να αναφερθεί ότι οι ψηφιακές φωτοαντιγραφικές συσκευές έχουν περισσότερες δυνατότητες από τις αναλογικές φωτοαντιγραφικές συσκευές. Μόλις το έγγραφο μετατραπεί σε ψηφιακή πληροφορία, διάφορες δυνατότητες επεξεργασίας εικόνας, όπως η ποιότητα και η διαλογή, δύναται να γίνουν.

Μια άλλη διαφορά εντοπίζεται στην εξελικτική διαδικασία. Οι αναλογικές φωτοαντιγραφικές συσκευές χρησιμοποιούν θετικά φορτισμένο toner που έλκεται από μία αρνητικά φορτισμένη λανθάνουσα εικόνα, ενώ οι ψηφιακές φωτοαντιγραφικές συσκευές περιέχουν αρνητικά φορτισμένο toner που έλκεται σε μια λιγότερο αρνητικά φορτισμένη λανθάνουσα εικόνα.

#### • Scanning

Κατά τη σάρωση του πρωτότυπου εγγράφου, το έγγραφο φωτίζεται από έναν λαμπτήρα έκθεσης. Για να γίνει αυτό, είτε το έγγραφο ή ο λαμπτήρας πρέπει να κινείται. Στα περισσότερα ψηφιακά φωτοαντιγραφικά το έγγραφο παραμένει σταθερό στη γυάλινη επιφάνεια του ανοίγματος και ο λαμπτήρας έκθεσης κινείται κατά τη σάρωση. Μερικές μηχανές χρησιμοποιούν έναν σταθμευμένο σαρωτή και το έγγραφο κινείται πάνω από το λαμπτήρα έκθεσης κατά τη διάρκεια της σάρωσης.

Φως από τον αρχικό έγγραφο αντανακλάται μέσα από καθρέφτες και φακούς σε μία Charged Coupled Device (CCD). Η CCD είναι μια σειρά από μικρά φωτοκύτταρα, τα οποία αναφέρονται επίσης ως στοιχεία εικόνας, ή αλλιώς pixel. Αυτά μετατρέπουν το φως που αντανακλάται από το πρωτότυπο σε ένα ηλεκτρικό φορτίο.

Τα φορτία αποθηκεύονται ως ξεχωριστό επίπεδο τάσης για κάθε pixel. Αυτές οι τάσεις εξάγονται σειριακά από τη CCD ως σήματα αναλογικής εικόνας. Τα σήματα αυτά ενισχύονται και μετατρέπονται από αναλογικά σε ψηφιακά. Κάθε ηλεκτρικό φορτίο από τη CCD, μετατρέπεται σε μια ψηφιακή αξία με βάση το επίπεδο της τάσης του.

Το ψηφιακό σήμα αποστέλλεται στην Image Processing Unit (IPU). Το σήμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτελέσει λειτουργίες που δεν είναι δυνατόν να εκτελεστούν σε αναλογικές συσκευές. Η ψηφιακή επεξεργασία χρησιμοποιείται επίσης για να αντισταθμίσει ηλεκτρονικά τους περιορισμούς των διαφόρων εξαρτημάτων.

Δύο παραδείγματα είναι η εξομάλυνση, η οποία βελτιώνει την αναπαραγωγή από διαβαθμίσεις του γκρι, και η Modulation Transfer Function (MTF) η οποία βελτιώνει τις μικρές λεπτομέρειες.

## • Shading

Στα ψηφιακά φωτοτυπικά μηχανήματα, η αυτόματη σκίαση πρέπει να πραγματοποιείται πριν τη διαδικασία σάρωσης του πρωτότυπου εγγράφου. Η αυτόματη σκίαση αντισταθμίζει τις διακυμάνσεις που εξάγει το κάθε φωτοκύτταρο. Οι εν λόγω μεταβολές προκαλούνται από τις διάφορες ευαισθησίες των επιμέρους φωτοκυττάρων, τις οπτικές στρεβλώσεις και το γεγονός ότι ο λαμπτήρας φθορισμού είναι πιο φωτεινός στο κέντρο του απ' ότι στα άκρα του.

Υπάρχουν δύο διαδικασίες αυτόματης σκίασης:

1. Λευκή Σκίαση
2. Διόρθωση Μαύρου Επιπέδου

Η Λευκή σκίαση και η διόρθωση μαύρου επιπέδου εξαλείφουν τις στρεβλώσεις διασφαλίζοντας ότι τα σήματα που λαμβάνει από κάθε φωτοκύτταρο το CCD περιέχουν μόνο δεδομένα εικόνας.

Η λευκή σκίαση πραγματοποιείται με τη λάμπα έκθεσης σε λειτουργία. Το φως που αντανακλάται από τη λευκή πλάκα αναφοράς φορτίζει το κάθε φωτοκύτταρο. Τα στοιχεία εξόδου από το CCD, προσαρμόζονται στο ίδιο επίπεδο λευκού κατά τη διάρκεια της λευκής σκίασης. Αυτή η διόρθωση αποθηκεύεται στη μνήμη RAM, και τα στοιχεία εξόδου του κάθε φωτοκυττάρου τροποποιούνται κατά τη διάρκεια κάθε σάρωσης.

Η διόρθωση του μαύρου επιπέδου γίνεται με τον λαμπτήρα εκτός λειτουργίας. Δεδομένου ότι δεν υπάρχει φως να αντανακλάται στη CCD, όλα τα φωτοκύτταρα θα πρέπει να παράγουν μηδέν volt. Η διόρθωση μαύρου επιπέδου αποθηκεύει στη μνήμη RAM το επίπεδο τάσης που παράγεται από κάθε φωτοκύτταρο που παράγει μία τάση. Το εν λόγω επίπεδο τάσης θα αφαιρεθεί από τα στοιχεία εξόδου του φωτοκυττάρου κατά τη διάρκεια κάθε σάρωσης.



## • Laser Exposure

Βασισμένη στα ψηφιακά δεδομένα εικόνας, η δίοδος λέιζερ ενεργοποιείται και απενεργοποιείται για να φωτίσει περιοχές του φωτοαγωγού με ένα περιστρεφόμενο πολυγωνικό καθρέφτη και φακούς. Κάθε επιφάνεια του πολυγωνικού καθρέφτη αντανακλά μία οριζόντια γραμμή λέιζερ (την κύρια σάρωση), στην επιφάνεια του φωτοαγωγού. Ο περιστρεφόμενος πολυγωνικός καθρέφτης κινείται με πολύ μεγάλη ταχύτητα.

Η φόρτιση μειώνεται στις φωτισμένες περιοχές του φωτοαγωγού. Το σχήμα των χαμηλών και υψηλών τάσεων στον φωτοαγωγό αναφέρεται ως λανθάνουσα εικόνα.

Στα αναλογικά φωτοτυπικά μηχανήματα οι περιοχές μη-εικόνας εκτίθενται σε φως. Στις ψηφιακές φωτοαντιγραφικές συσκευές, οι περιοχές της εικόνας εκτίθενται στο φως. Αυτό καλείται write-to-black. Στα ψηφιακά φωτοαντιγραφικά, το toner έχει υψηλό αρνητικό φορτίο. Το αρνητικό toner μεταφέρεται στις αποφορτισμένες περιοχές του τυμπάνου.

Το λέιζερ χτυπά επίσης έναν ανιχνευτή συγχρονισμού. Αυτό δίνει το σήμα της εκκίνησης για να γραφτούν τα δεδομένα στον φωτοαγωγό.

Η δέσμη του λέιζερ διατηρείται εστιασμένη μέσω ενός φακού μεταξύ του πολυγωνικού καθρέφτη και της επιφάνεια του φωτοαγωγού. Οι F-theta φακοί διασφαλίζουν την σωστή απόσταση των pixels στον φωτοαγωγό. Οι ανοιχτόχρωμες και σκουρόχρωμες αποχρώσεις του γκρι παράγονται με την αλλαγή τόσο της ισχύς του laser όσο και της διάρκειας που το laser παραμένει ενεργό πάνω σε κάθε pixel.

## • Development

Οι περιοχές που εκτίθενται από το λέιζερ αποφορτίζονται (φορτίζονται θετικά) και έτσι προσελκύουν τον γραφίτη. Το toner που χρησιμοποιείται σε ψηφιακά φωτοαντιγραφικά είναι αρνητικά φορτισμένο και έλκεται από τις περιοχές που αποφορτίζει το λέιζερ, επειδή είναι πιο θετικές.

## ΨΗΦΙΑΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ

Η διαδικασία της ψηφιακής σάρωσης/εκτύπωσης ακολουθεί τα εξής βήματα:

- 1) Επεξεργασία εικόνας.
- 2) Φόρτιση φωτοαγωγού.
- 3) Έκθεση λέιζερ.
- 4) Ανάπτυξη με γραφίτη.
- 5) Μεταφορά της εικόνας στο χαρτί.
- 6) Στέγνωμα της εικόνας στο χαρτί.

### **Σάρωση**

Πάνω σε μία πλάκα γυαλιού η μία πλευρά ενός πρωτότυπου σαρώνεται. Υπάρχουν 2 τρόποι εισαγωγής του πρωτότυπου χαρτιού στο ψηφιακό φωτοαντιγραφικό μηχάνημα για να σαρωθεί.

- ADF (automatic document feeder)  
Όλα τα πρωτότυπα σαρώνονται.  
(1 πλευρά μόνο)
- ARDF (automatic reverse document feeder)  
Όλα τα πρωτότυπα σαρώνονται.  
(1 πλευρά ή και 2 πλευρές)



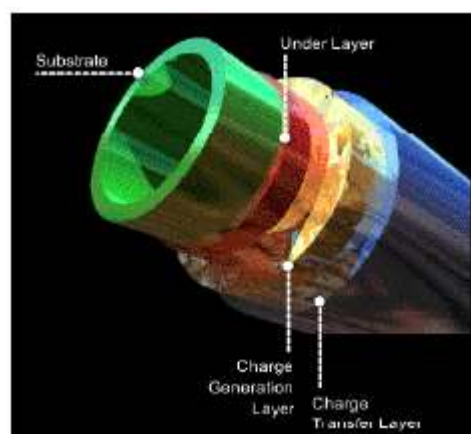
Το ADF/ARDF μπορεί να κρατήσει πολλά έγγραφα για να σαρωθούν όλα μαζί. Ο αριθμός των εγγράφων που μπορούν να μπουν στο ADF/ARDF εξαρτάται από το μοντέλο του φωτοαντιγραφικού μηχανήματος.

## Ο Φωτοαγωγός

Η διαδικασία αντιγραφής βασίζεται στην προσέλκυση των αρνητικών και των θετικών φορτίων. Η PCU (Photo Conductor Unit) είναι ευαίσθητη στο φως. Αυτό σημαίνει ότι θα κρατήσει τη φόρτιση της στο σκοτάδι και θα χάσει τη φόρτισή της στο φως. Η PCU φορτίζεται (αρνητικά) περίπου-900V. Σε όποιο από τα σημεία της επιφάνειά της πέσει το laser, εκεί θα αποφορτιστεί. Η εικόνα γράφεται στο τύμπανο όπως φορτίζονται και αποφορτίζονται οι περιοχές του. Αυτό ονομάζεται λανθάνουσα εικόνα. Το toner (φορτίζεται αρνητικά περίπου-650V) έλκεται από την περιοχή όπου η φόρτιση είναι πιο θετική. Οι αποφορτισμένες περιοχές είναι πιο θετικές για τα σωματίδια του toner, άρα και πόλος έλξης.

Ο φωτοαγωγός μπορεί να είναι μια ζώνη ή ένα τύμπανο. Τα κύρια στρώματα του φωτοαγωγού είναι τα εξής:

- στρώμα πλαισίου.
- υπόστρωμα.
- στρώμα φόρτισης.
- στρώμα μεταφοράς φορτίου.



## **ΣΤΡΩΜΑ ΠΛΑΙΣΙΟΥ**

Το στρώμα πλαισίου είναι η βάση για τα υπόλοιπα στρώματα και είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο. Πρόκειται για έναν καλό αγωγό και παρέχει την ηλεκτρική γείωση για τον φωτοαγωγό.

## **ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ**

Το υπόστρωμα είναι ένα πολύ λεπτό στρώμα που διατηρεί ένα φορτίο προφυλάσσοντας τα ηλεκτρόνια από το να μετακινούνται πολύ εύκολα στο υπόστρωμα, δημιουργώντας καλύτερη σύνδεση-επαφή με την επόμενη στρώση.

## **ΣΤΡΩΜΑ ΦΟΡΤΙΣΗΣ**

Το στρώμα φόρτισης απομονώνει τη φόρτιση συσσώρευσης στο στρώμα μεταφοράς φορτίου στο σκοτάδι, αλλά όταν εκτίθεται στο φως άγει τη φόρτιση του γειωμένου υποστρώματος.

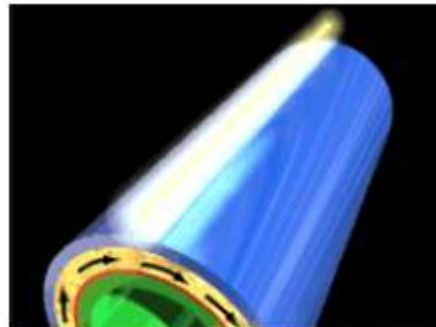
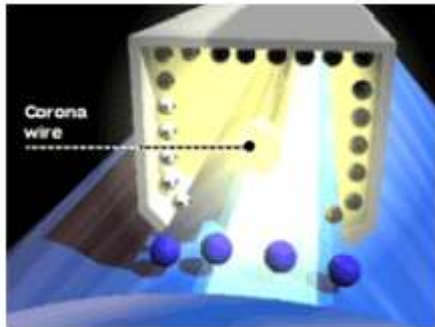
## **ΣΤΡΩΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΠΛΑΙΣΙΟΥ**

Το στρώμα μεταφοράς φορτίου είναι πολύ παρόμοιο με το στρώμα πλαισίου γιατί, και αυτό επίσης, αποτρέπει τα ηλεκτρόνια από το να μετακινούνται πολύ εύκολα στο στρώμα φόρτισης. Επιπλέον, λειτουργεί ως παγίδα για την ηλεκτροστατική φόρτιση.

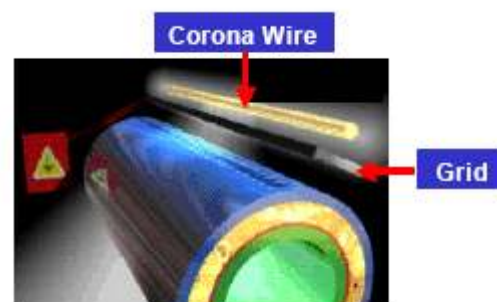
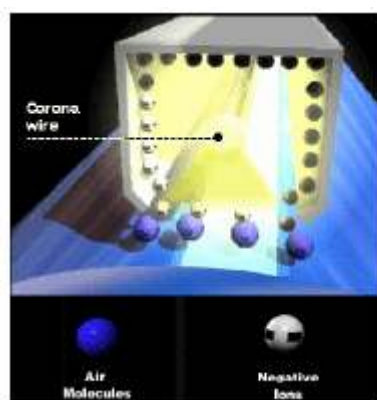
## Φόρτιση

Υπάρχουν 2 μέθοδοι φόρτισης:

- i. Μία corona και ένα πλέγμα φορτίζουν τον φωτοαγωγό.
- ii. Ένα ρολό φόρτισης φορτίζει τον φωτοαγωγό.



Το κύκλωμα φόρτισης εφαρμόζει μια ενιαία φόρτιση στην επιφάνεια του φωτοαγωγού. Μερικοί φωτοαγωγοί φορτίζονται με τη βοήθεια ενός αγωγίμου ρολού φόρτισης. Το ρολό φορτίζει απευθείας τον φωτοαγωγό, ενώ η corona παράγει αρνητικά φορτισμένα ιόντα το οποίο απαιτεί μία πολύ υψηλή τάση. Το πλέγμα ελέγχει το ποσοστό της φόρτισης που φθάνει στο φωτοαγωγό.



Όταν υψηλές αρνητικές τάσεις ασκούνται στο σύρμα της corona, ο αέρας γύρω από το σύρμα φορτίζεται αρνητικά. Η αρνητική τάση στο καλώδιο της corona σημαίνει ότι υπάρχει ένα πλεόνασμα ηλεκτρονίων σε αυτό. Το σύρμα της corona απελευθερώνει κάποια ηλεκτρόνια στα μόρια του αέρα γύρω του. Αυτά τα αρνητικά φορτισμένα μόρια του αέρα είναι γνωστά ως αρνητικά ιόντα.

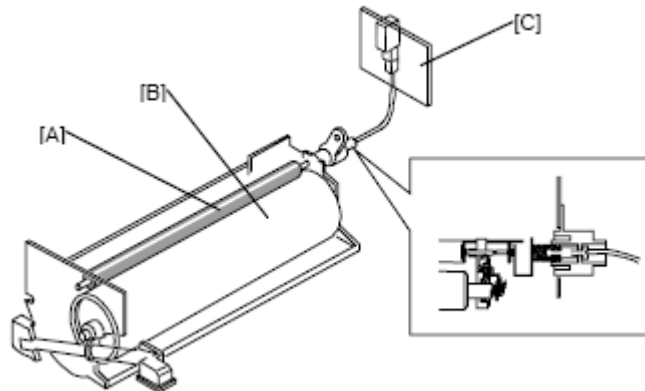
Όταν ένα αρνητικό ιόν πλησιάζει το στρώμα μεταφοράς φορτίου, ένα ηλεκτρόνιο απελευθερώνεται σε αυτό το στρώμα. Τη στιγμή αυτή, το στρώμα μεταφοράς φορτίου λαμβάνει αρνητική φόρτιση. Δεδομένου ότι ο φωτοαγωγός δεν άγει στο σκοτάδι, αυτό το στρώμα εξακολουθεί να είναι φορτισμένο μέχρι να εκτεθεί στο φως. Ένας ανεμιστήρας φόρτισης φροντίζει έτσι ώστε τα ιόντα να φορτίζουν ομοιόμορφα τον φωτοαγωγό.

Ένα πλέγμα χρησιμοποιείται για τον έλεγχο του ποσού της φόρτισης που φτάνει στο φωτοαγωγό. Ενώ μία πολύ υψηλή τάση είναι απαραίτητη στο σύρμα της corona για να δημιουργήσει ιόντα, η φόρτιση που απαιτείται στον φωτοαγωγό είναι πολύ χαμηλότερη.

Μια ασφάλεια της τάσης δικτύου διασφαλίζει ότι ένα ορισμένο ποσό της φόρτισης φθάνει στον φωτοαγωγό, και ότι η πλεονάζουσα φόρτιση διοχετεύεται στη γείωση.

## Μέθοδος φόρτισης ρολού

Ένα ηλεκτροστατικό φορτίο διαχέει τον φωτοαγωγό εφαρμόζοντας υψηλή τάση στο ρολό φόρτισης του τυμπάνου [A]. Το ρολό φόρτισης του τυμπάνου εφάπτεται στην επιφάνεια του OPC τύμπανου [B] για να δώσει ένα αρνητικό φορτίο.



Το DC Power Pack [C] είναι ένας τύπος σταθερής τάσης για την ηλεκτροστατική φόρτιση. Αυτό συμβαίνει επειδή, σε σύγκριση με το Constant Current Power Pack που χρησιμοποιείται συνήθως στην Corona, ο τύπος σταθερής τάσης είναι σε καλύτερη θέση για να δώσει ένα ομοιόμορφο ηλεκτροστατικό φορτίο στην επιφάνεια του τυμπάνου όταν χρησιμοποιείτε ένα ρολό.

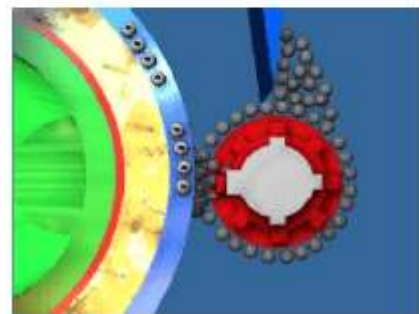
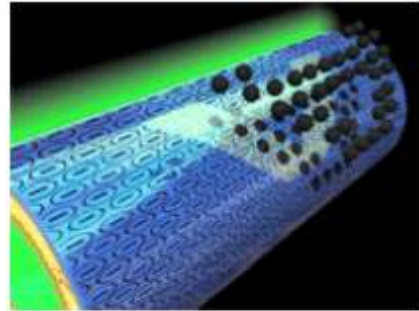
Το ποσό του όζοντος που παράγεται κατά τη διάρκεια της φόρτισης του τυμπάνου είναι πολύ μικρότερη από το ποσό που παράγεται από ένα σύστημα Corona.

## Ανάπτυξη

Στο στάδιο της ανάπτυξης, το toner μεταφέρεται στην λανθάνουσα εικόνα που βρίσκεται στον φωτοαγωγό.

Η λανθάνουσα εικόνα αναπτύσσεται όταν οι εκτεθειμένες στο laser περιοχές προσελκύουν αρνητικά φορτισμένο γραφίτη.

Η πυκνότητα του γραφίτη στον φωτοαγωγό εξαρτάται από τη διαφορά στο δυναμικό μεταξύ του κυλίνδρου ανάπτυξης και του φωτοαγωγού.



Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι ανάπτυξης:

- Μονο-συστατικού toner
- και δυ-συστατικού toner.

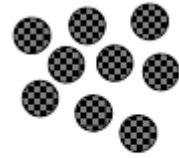


## Μονο-συστατικό Toner

### Μη μαγνητικό μονο-συστατικό

Αυτό το είδος μελάνης συνήθως εμπεριέχεται σε ένα φυσίγγιο και χρησιμοποιείται με μη μαγνητικούς κυλίνδρους.

Για αυτόν τον τύπο toner, μια στατική φόρτιση παραλαμβάνει και συγκρατεί το toner στην επιφάνεια του κυλίνδρου.



### Μαγνητικό μονο-συστατικό

Αυτός ο τύπος έχει σωματίδια οξειδίου του σιδήρου έγκλειστα στην ρητινώδη μάζα κάθε μεμονωμένου σωματιδίου γραφίτη.

Το toner στην πραγματικότητα δεν είναι μαγνητικό, αλλά τα σωματίδια σιδήρου καθιστούν δυνατή τη δυνατότητα στους μαγνητικούς κυλίνδρους να έλκουν εύκολα και να συγκρατούν τα σωματίδια toner. Όλα τα μονο-συστατικά συστήματα που χρησιμοποιούν μαγνητικούς κυλίνδρους πρέπει να χρησιμοποιούν αυτόν τον τύπο γραφίτη.

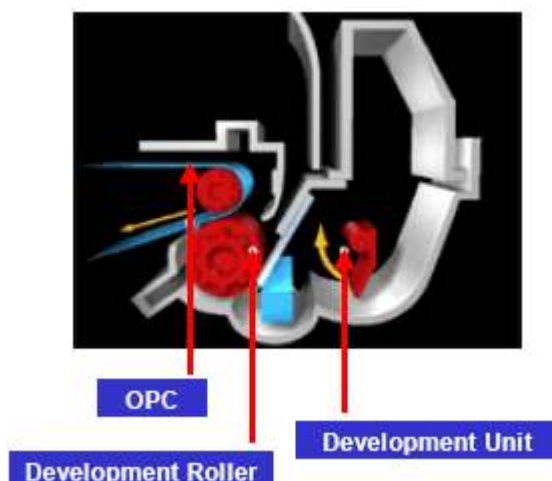


## Ανάπτυξη Μονο-συστατικού

Ο μονο-συστατικός developer αποτελείται μόνο από γραφίτη. Το toner έρχεται σε επαφή με την λανθάνουσα εικόνα στην επιφάνεια του φωτοαγωγού.

Οι αποφορτισμένες περιοχές προσελκύουν τον γραφίτη.

Καθώς ο κύλινδρος ανάπτυξης γυρίζει μετά τη λεπίδα μέτρησης toner, μόνο ένα λεπτό στρώμα φορτισμένων σωματιδίων toner



προσκολλείται στον κύλινδρο ανάπτυξης. Μετά από αυτό, το ρολό ανάπτυξης γυρίζει δίπλα στη ζώνη OPC. Η λανθάνουσα εικόνα στην κύρια επιφάνεια προσελκύει το toner από το ρολό ανάπτυξης, κάνοντας την εικόνα ορατή στην επιφάνεια του OPC.

## Developer Δύο Συστατικών

Οι περισσότερες φωτοαντιγραφικές μηχανές χρησιμοποιούν ένα σύστημα ανάπτυξης δύο συστατικών.

Το πρώτο στοιχείο είναι ένας μεταφορέας, ένα υλικό που βασίζεται στον σίδηρο που προσελκύεται σε

μαγνήτες στον κύλινδρο ανάπτυξης. Το δεύτερο στοιχείο είναι γραφίτης.

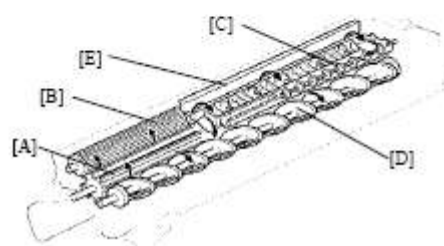
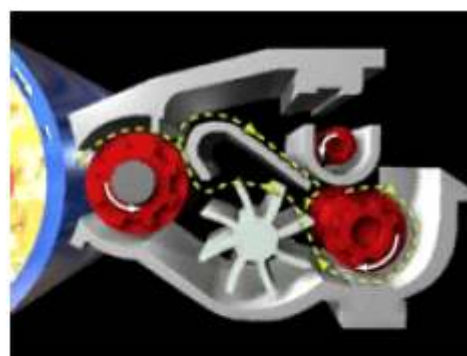
Το στοιχείο παραμένει στη μονάδα ανάπτυξης κατά τη διαδικασία της αντιγραφής.



## Ανάμειξη Developer

Μέσα στην μονάδα ανάπτυξης, ο γραφίτης και το υλικό μεταφορέας αναμειγνύονται για να σχηματίσουν τον developer.

Η διαδικασία ανάμειξης δίνει στον γραφίτη μία ηλεκτρική φόρτιση, τη λεγόμενη triboelectric φόρτιση, η οποία επιτρέπει στο γραφίτη να έλκεται από τον μεταφορέα. Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης ο φωτοαγωγός έρχεται σε επαφή με τον developer στον κύλινδρο ανάπτυξης. Ο μεταφορέας παραμένει στη μονάδα ανάπτυξης και ο γραφίτης έλκεται



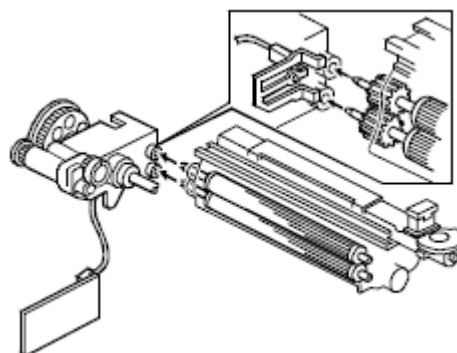
από την λανθάνουσα εικόνα. Η αναλογία του toner/μεταφορέα πρέπει να διατηρείται σε κατάλληλο επίπεδο για να υπάρχει σταθερή ποιότητα αντιγραφής.

Όταν η περιστροφή του κύριου μοτέρ μεταδίδεται στη μονάδα ανάπτυξης, ο κύλινδρος που διοχετεύει το toner [A], ο κύλινδρος ανάπτυξης [B], το Auger [C], και ο αναδευτήρας [D] ξεκινάνε να περιστρέφονται. Ο κύλινδρος που διοχετεύει το toner, σηκώνει με τα φτερά του το toner και το μεταφέρει στον κύλινδρο ανάπτυξης. Οι εσωτερικοί μόνιμοι μαγνήτες στο ρολό ανάπτυξης προσελκύουν τον developer (τα σωματίδια μεταφορέας είναι περίπου 70 nm) στην επιφάνεια του κυλίνδρου ανάπτυξης. Η επιφάνεια του κυλίνδρου ανάπτυξης μεταφέρει τότε το toner σε μια ειδική λεπίδα που ονομάζεται doctor blade[E], η οποία επιτρέπει συγκεκριμένη ποσότητα/πάχος του toner να περάσει από εκεί ώστε να επιτευχθεί η βέλτιστη εκτύπωση. Το ρολό ανάπτυξης εξακολουθεί να γυρίζει, μεταφέροντας το toner στο OPC τύμπανο. Όταν μία ειδική βούρτσα έρθει σε επαφή με την επιφάνεια του τυμπάνου, η αποφορτισμένες επιφάνειες του τυμπάνου προσελκύουν και συγκρατούν το toner. Με τον τρόπο αυτό, η λανθάνουσα εικόνα αναπτύσσεται.

Μία αρνητική τάση διαρρέει τον κύλινδρο ανάπτυξης για να προφυλάξει το toner από το να απορροφηθεί από τις περιοχές μη-εικόνας στο τύμπανο. Ένας αισθητήρας πυκνότητας του γραφίτη [F] μέτρα άμεσα το ποσό του γραφίτη στο αναμεμιγμένο μείγμα.

## Δυναμικό Πολώσεως Ανάπτυξης

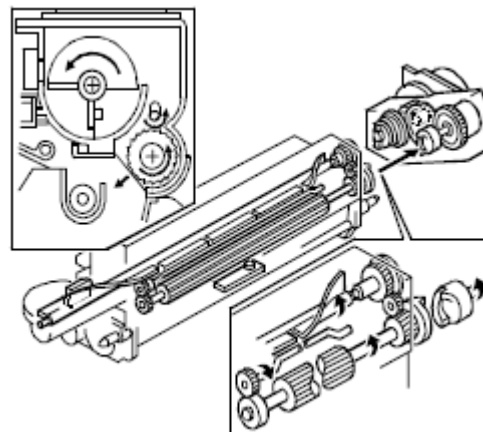
Τα σωματίδια γραφίτη έλκονται από τις περιοχές που είναι θετικά φορτισμένες στο OPC τύμπανο. Περισσότερη θετική φόρτιση σημαίνει περισσότερη έλξη. Αυτό σημαίνει περισσότερος γραφίτης (υψηλότερη πυκνότητα). Το development roller φορτίζεται με αρνητική τάση για να



βεβαιωθεί ότι μόνο οι αποφορτισμένες περιοχές του OPC προσελκύουν γραφίτη. Σε πολλά μηχανήματα, η τάση πόλωσης χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της πυκνότητας της εικόνας και να προφυλάξει το φόντο.

## Εφοδιασμός του Toner

Ο μηχανισμός παροχής γραφίτη διατηρεί την πυκνότητα του γραφίτη σταθερή. Ο μηχανισμός ανάπτυξης πρέπει να έχει τρόπο προσθήκης toner στο developer. Ο μηχανισμός παροχής γραφίτη δεν μπορεί απλώς να ρίχνει γραφίτη στην μονάδα ανάπτυξης. Για να αποφύγει τις διακυμάνσεις πρέπει να προσθέτει μικρές, μετρημένες ποσότητες γραφίτη σύμφωνα με τις οδηγίες του συστήματος ελέγχου πυκνότητας του toner. Η εικόνα είναι ένα παράδειγμα της πιο κοινής δομής ενός συστήματος προμήθειας toner. Ένας αναδευτήρας μέσα στο δοχείο του γραφίτη ανακατεύει τον γραφίτη για αποφευχθεί ο σχηματισμός συστάδων. Ο κύλινδρος παροχής γραφίτη φράζει το άνοιγμα στη μονάδα ανάπτυξης όσο αυτός περιστρέφεται. Οι ραβδώσεις στον κύλινδρο παροχής γραφίτη παίρνουν τον γραφίτη και καθώς οι ραβδώσεις αυτές περιστρέφονται δίπλα στο άνοιγμα, το τονωτικό εισχωρεί στην μονάδα ανάπτυξης.



## Μέτρηση πυκνότητας γραφίτη

Πολλές μηχανές χρησιμοποιούν ένα TD (Toner Density) αισθητήρα για τη μέτρηση της ποσότητας γραφίτη στην μονάδα ανάπτυξης. Μερικές μηχανές χρησιμοποιούν ένα αισθητήρα ID (Image Density) για τη μέτρηση της ποσότητας γραφίτη στην μονάδα ανάπτυξης.

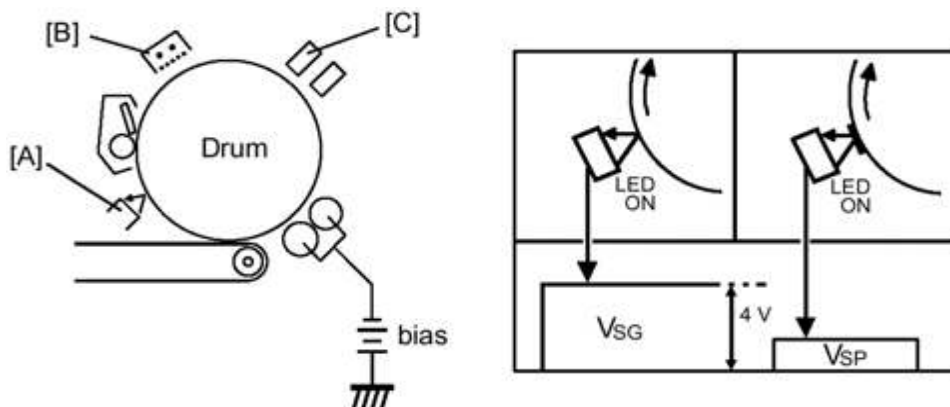


Υπάρχουν μηχανές που χρησιμοποιούν και τους δύο.

## Αισθητήρες ID

Η έξοδος του αισθητήρα ID βαθμονομείται με την αλλαγή της έντασης του φωτός των LED κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ελέγχου της αρχικής ρύθμισης. Αυτό ονομάζεται ρύθμιση VSG.

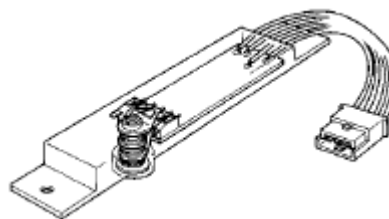
Για τη μέτρηση της πυκνότητας του γραφίτη, αναπτύσσεται ένα ίχνος. Αυτό το ίχνος ονομάζεται ίχνος VSP. Τα VSP / VSG χρησιμοποιούνται ως σημείο αναφοράς για την πυκνότητα του γραφίτη. Η ρύθμιση VSG διορθώνει την έξοδο του αισθητήρα ID.



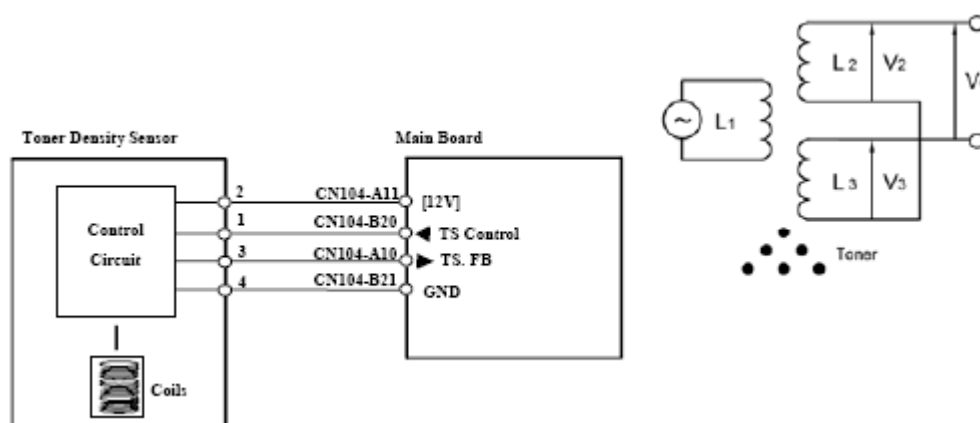
Αυτό επιτυγχάνεται με την αλλαγή της έντασης του φωτός που λάμπει στο τύμπανο από τον αισθητήρα. Αυτό γίνεται αυτόματα κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ελέγχου της αρχικής ρύθμισης

## Αισθητήρες TD (Toner Density)

Η εικόνα στα δεξιά είναι ένα παράδειγμα ενός αισθητήρα που χρησιμοποιείται για μετράται άμεσα το ύψος του γραφίτη στο developer.



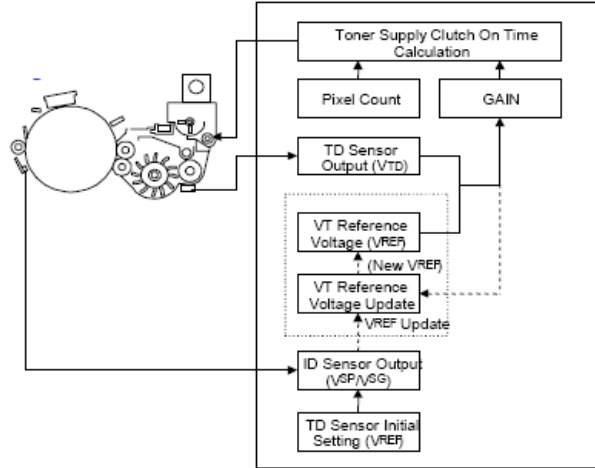
Το ενεργό στοιχείο του αισθητήρα είναι ένας πολύ μικρός μετασχηματιστής με τρεις σπείρες. Όταν ο σίδηρος φερριτή (φορέας) είναι κοντά στο στοιχείο του αισθητήρα, η αυτεπαγωγή των πηνίων αλλάζει, προκαλώντας το ροή του μετασχηματιστή να αλλάξει. Όσο το ποσό του γραφίτη στο developer αυξάνει, τόσο η επίδραση των σωματιδίων του μεταφορέα μειώνεται και η τάση που εφαρμόζεται στο CN104-A10 μειώνεται.



Όταν η συγκέντρωση του toner πέφτει όσο το toner εξαντλείται, η επίδραση του φορέα στα πηνία του αισθητήρα αυξάνει και η τάση στο CN104-A10 αυξάνει.

## Έλεγχος Πυκνότητας γραφίτη

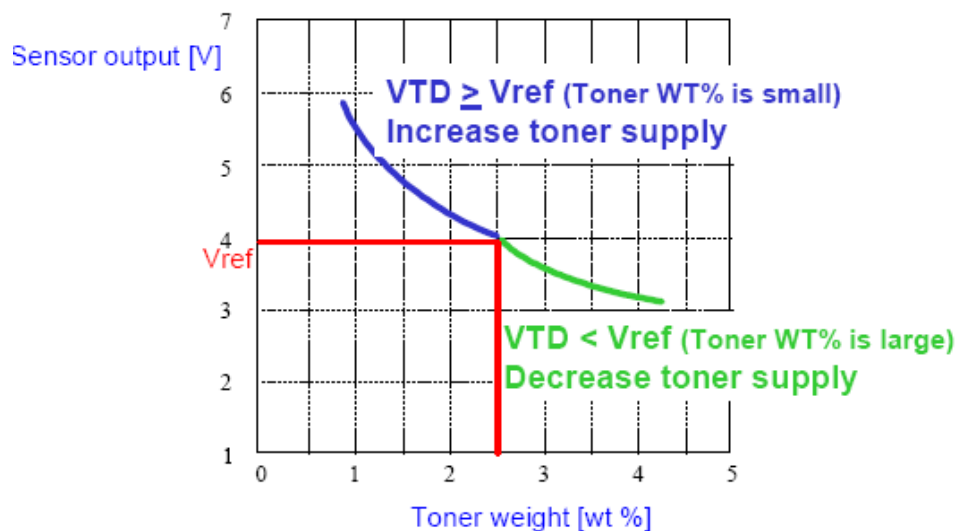
Η έξοδος του αισθητήρα TD συγκρίνεται με μία τάση αναφοράς, αυτή της  $V_{ref}$ . Η  $V_{ref}$  αλλάζει κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ελέγχου, για να κρατήσει την ποιότητα της εικόνας. Προκειμένου να σταθεροποιηθεί η συγκέντρωση γραφίτη, η παροχή γραφίτη ελέγχεται με αναφορά στα  $V_{ref}$  και  $V_{TD}$ . Το ποσό της παροχής toner υπολογίζεται σε κάθε αντίγραφο. Οι πληροφορίες του αισθητήρα ID χρησιμοποιούνται συνήθως για την ενημέρωση του  $V_{ref}$ .



## Κριτήρια παροχής toner

Ο developer αποτελείται από σωματίδια μεταφορέα (σίδηρο) και σωματίδια toner (ρητίνη και άνθρακα). Στο εσωτερικό της development unit, ο developer περνάει μέσα από ένα μαγνητικό πεδίο που δημιουργείται από σπείρες στο εσωτερικό του αισθητήρα πυκνότητας toner. Όταν η συγκέντρωση toner αλλάζει, η τάση εξόδου του αισθητήρα αλλάζει αναλόγως.

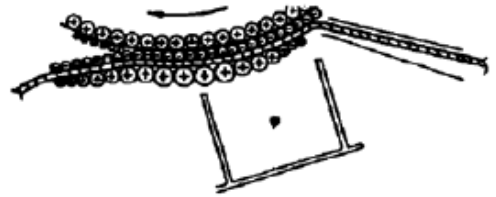
Όταν εγκαθιστάτε καινούργιο developer με συγκεκριμένη συγκέντρωση toner, πρέπει να γίνει αρχική ρύθμιση developer με τη χρήση της λειτουργίας SP. Σε κάθε κύκλο αντιγραφής, ανιχνεύεται η πυκνότητα γραφίτη στον developer. Ο αισθητήρας τάσης εξόδου ( $V_{TD}$ ) κατά τη διάρκεια του κύκλου ανίχνευσης, συγκρίνεται με το επίπεδο τάσης ( $V_{REF}$ ) παροχής toner.



## Μεταφορά της εικόνας

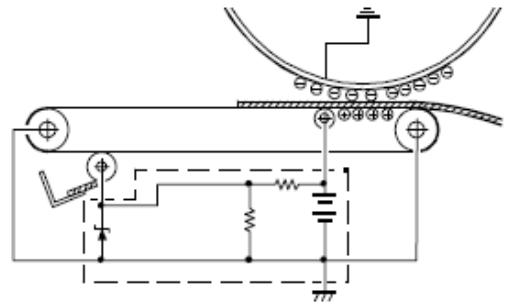
Η διαδικασία μεταφοράς μετακινεί το toner από την επιφάνεια του φωτοαγωγού στο χαρτί, φορτίζοντας το χαρτί. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι μεταφοράς της εικόνας στο χαρτί:

- Χρησιμοποιώντας μια corona μεταφοράς
- Με τη χρήση ενός ιμάντα μεταφοράς
- Κύλινδρος μεταφοράς



Η διαδικασία μεταφοράς, μεταφέρει το toner από την ανεπτυγμένη εικόνα που βρίσκεται στην επιφάνεια του φωτοαγωγού, στο χαρτί αντιγραφής που περνάει από δίπλα του.

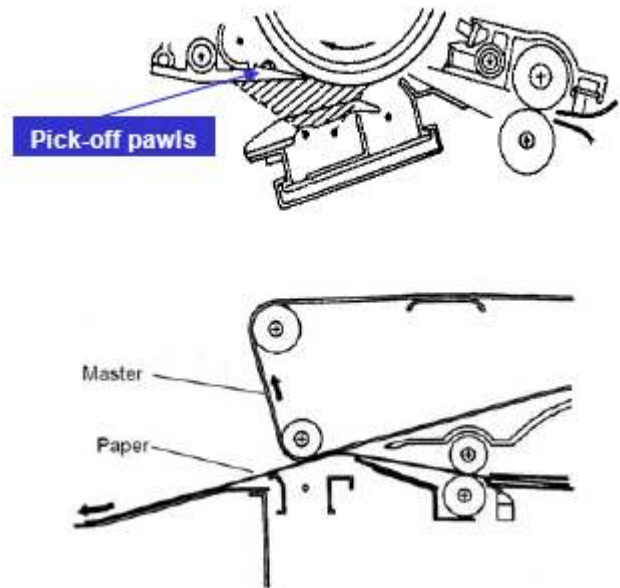
Καθώς το χαρτί τροφοδοτείται στον φωτοαγωγό, δημιουργείται υψηλή τάση στο πίσω μέρος του χαρτιού αντιγραφής. Η φόρτιση αυτή είναι πιο ισχυρή από αυτής του φωτοαγωγού και έτσι το toner της λανθάνουσας εικόνας που βρίσκεται στον φωτοαγωγό προσελκύεται πάνω στο χαρτί.





## Διαχωρισμός

Το χαρτί μπορεί να διαχωριστεί από το τύμπανο (ή τον ιμάντα μεταφοράς εικόνας), ηλεκτροστατικά ή μηχανικά. Η Corona φορτίζεται, τα plates αποφορτίζονται, τα pick-off pawls και οι διαδρομές χαρτιού που είναι έντονα καμπύλες χρησιμοποιούνται. Συχνά ένα μηχάνημα θα συνδυάσει δύο ή περισσότερες μεθόδους.



## Καθαρισμός

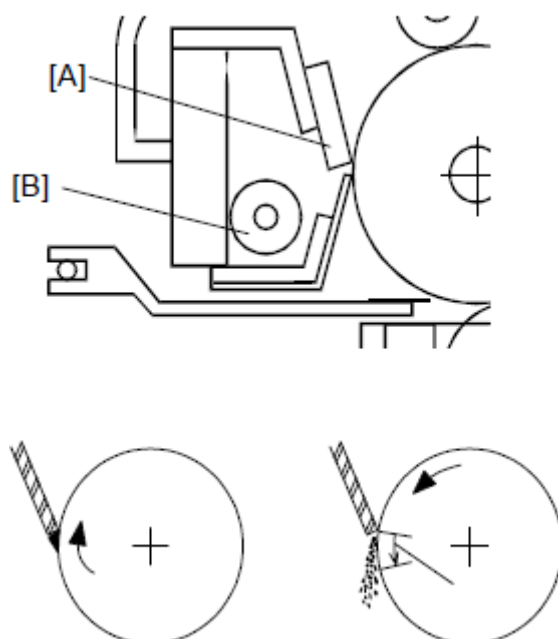
Ο καθαρισμός αναφέρεται στη διαδικασία αφαίρεσης toner που παραμένει στο φωτοαγωγό αφού η διαδικασία απεικόνισης είναι πλήρης για να προετοιμάσει το φωτοαγωγό για τον επόμενο κύκλο αντιγράφων.

Αφαιρείται επίσης οποιαδήποτε σκόνη εγγράφου στην επιφάνεια φωτοαγωγών. Ο καθαρισμός είναι απαραίτητος για να μπορέσει να αρχίσει ένας νέος κύκλος αντιγράφων.

Εάν δεν περιληφθεί στη διαδικασία αντιγράφων, το υπόβαθρο των εικόνων θα γινόταν σταδιακά σκοτεινότερο και πιο βρώμικο. Όλα τα καθαρίζοντας συστήματα χρησιμοποιούν μια λεπίδα καθαρισμού (cleaning blade) ή μια βούρτσα καθαρισμού (cleaning brush) ή και τις δύο.

Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται ένας χαρακτηριστικός μηχανισμός λεπίδων καθαρισμού. Η λεπίδα [A] αφαιρεί οποιοδήποτε στοιχείο γραφίτη που παραμένει στο τύμπανο αφού μεταφέρεται η εικόνα στο έγγραφο.

Στη συνέχεια ο γραφίτης πέφτει επάνω στη σπείρα συλλογής γραφίτη [B]. Για να αφαιρεθεί ο γραφίτης και τα άλλα μόρια που συσσωρεύονται στην άκρη της λεπίδας, το τύμπανο περιστρέφεται αντίστροφα για περίπου 5 χιλ. στο τέλος κάθε εργασίας αντιγράφων.



## Συλλογή χρησιμοποιημένου γραφίτη και ανακύκλωση

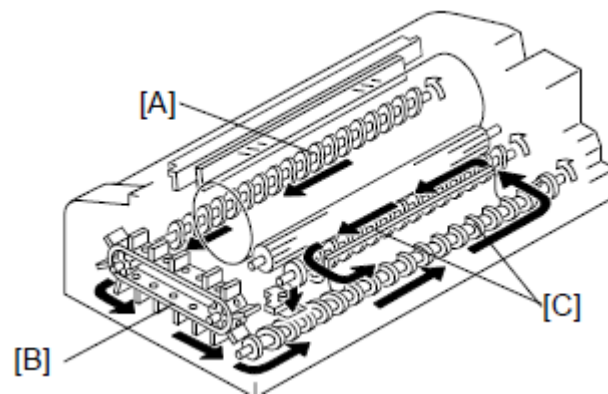
Μόλις καθαριστεί ο γραφίτης από το φωτοαγωγό, κάτι πρέπει να γίνει αυτό. Υπάρχουν δύο επιλογές:

- (1) η συλλογή του χρησιμοποιημένου γραφίτη ή
- (2) η ανακύκλωσή του.

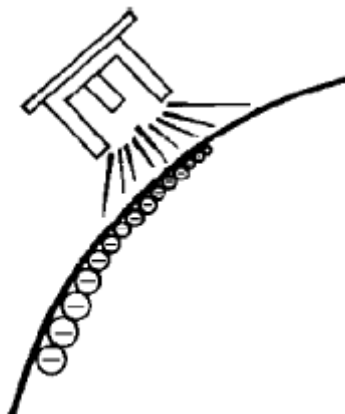
Υπάρχει ένα κόστος της ποιότητας της εικόνας μεταξύ των δύο αυτών επιλογών. Η ανακύκλωση έχει το προφανές πλεονέκτημα κατανάλωσης γραφίτη και έτσι ελαχιστοποιείται το κόστος ανά το αντίγραφο.

Εντούτοις, ακόμα κι αν γίνεται προσεκτικά, η ανακύκλωση βλάπτει ως ένα ορισμένο βαθμό τον ίδιο το γραφίτη και υποβιβάζει τα χαρακτηριστικά του. Για αυτόν το λόγο, η ποιότητα εικόνας τείνει να είναι ένα πρόβλημα στις μηχανές που ανακυκλώνουν το γραφίτη.

Απ' την άλλη πλευρά, το να συλλέξει απλά το χρησιμοποιημένο γραφίτη αποτρέπει σχεδιαστικά προβλήματα και το καθιστά ευκολότερο να διατηρήσει την ποιότητα αντιγράφων. Εντούτοις, αυξάνεται το κόστος του αντιγράφου.



## Απόσβεση



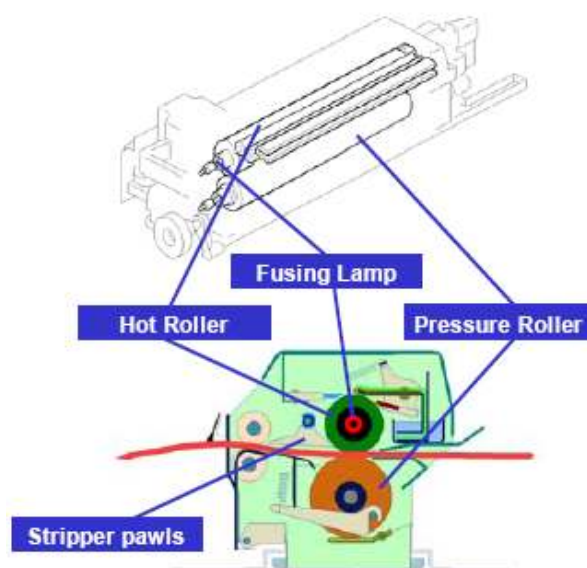
Η απόσβεση είναι η διαδικασία που αποβάλλει οποιοδήποτε ηλεκτρικό φορτίο που παραμένει στο φωτοαγωγό μετά από τη διαδικασία καθαρισμού και προετοιμάζει το φωτοαγωγό για τον επόμενο κύκλο αντιγράφων. Διάφορες μέθοδοι χρησιμοποιούνται για να αποσβήσουν το φωτοαγωγό.

Η πιο κοινή μέθοδος είναι η φωτοαπόσβεση που αποσβήνει χρησιμοποιώντας έναν λαμπτήρα. Μερικές μηχανές χρησιμοποιούν έναν συνδυασμό από μια DC κορώνα και ένα φωτοαποσβεστήρα. Μερικές μηχανές χρησιμοποιούν AC για την απόσβεση. Η επιλογή της μεθόδου απόσβεσης εξαρτάται από τον τύπο του φωτοαγωγού και τις λεπτομέρειες των άλλων βημάτων της διαδικασίας αντιγραφής.

Η φωτοαπόσβεση χρησιμοποιεί την εφαρμογή του φωτός για να μειωθεί η αντίσταση του φωτοαγωγού και να αποβληθεί έτσι το ηλεκτρικό φορτίο. Η φωτοαπόσβεση σταθεροποιεί επίσης την ευαισθησία του τυμπάνου. Διάφοροι τύποι λαμπτήρων χρησιμοποιούνται για φωτοαπόσβεση.

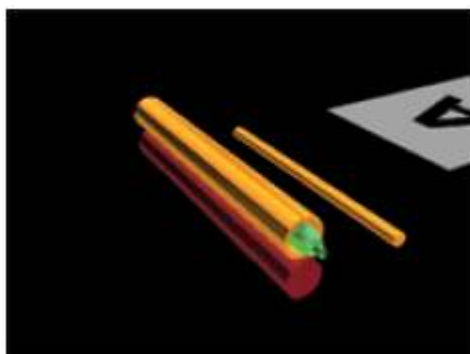
## Ψήσιμο

- Κύλινδρος θερμότητας
- Κύλινδρος πίεσης
- Λαμπτήρας θέρμανσης
- Νυχάκια διαχωρισμού



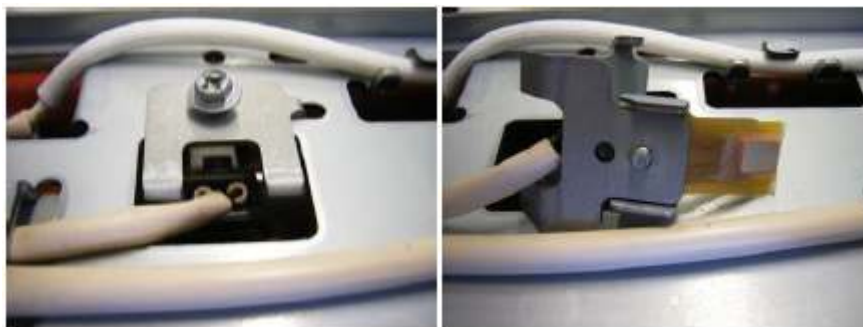
Μετά τη μεταφορά εικόνας και τα στάδια διαχωρισμού χαρτιού, η εικόνα θα πρέπει να σταθεροποιείται στο χαρτί. Τα σύγχρονα φωτοαντιγραφικά, αλλά και άλλα μηχανήματα (fax, εκτυπωτής) που χρησιμοποιούν μεθόδους φωτοαντιγραφικών μηχανημάτων, κάνουν χρήση toner που έχει την βάση του στην ρητίνη.

Για να διαμορφωθεί μια σταθερή μόνιμη εικόνα, το toner θερμαίνεται τόσο ώστε να λιώσει και να μαλακώσει. Ταυτόχρονα, ασκείται πίεση για να αναμειχθεί το toner με τις ίνες του χαρτιού. Ο λαμπτήρας ψησίματος θερμαίνει τον κύλινδρο θερμότητας. Τα stripper pawls βεβαιώνουν ότι το χαρτί διαχωρίζεται από τον κύλινδρο. Εάν αυτός ο μηχανισμός αποτύχει, το χαρτί μπορεί να τυλιχτεί γύρω από το κύλινδρο θερμότητας και να κολλήσει.

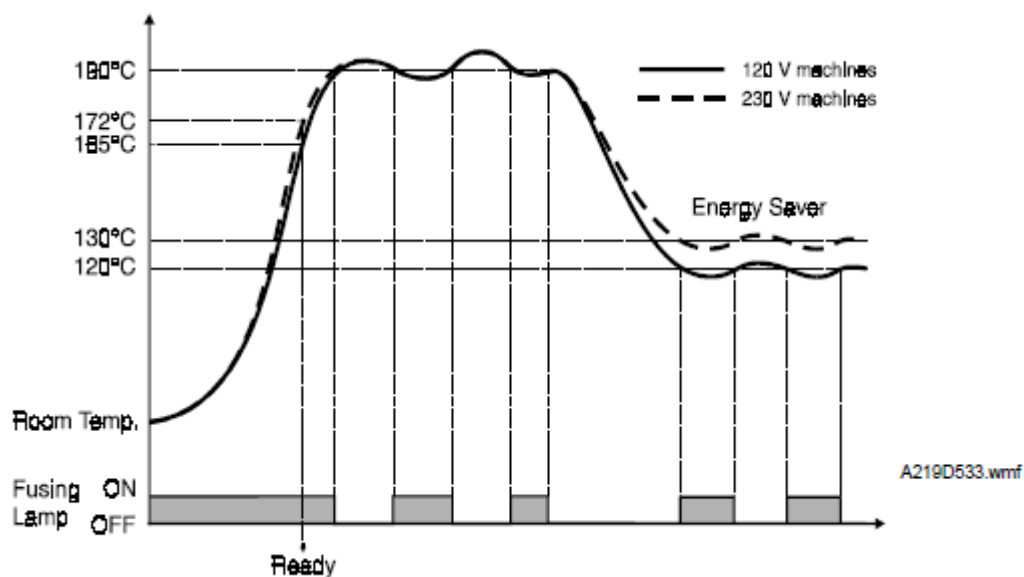


## Έλεγχος της θερμοκρασίας

Μία θερμική αντίσταση (thermistor) δίνει πληροφορίες για τη θερμοκρασία στη μονάδα ελέγχου I/O. Η λάμπα ψησίματος θερμαίνει το κύλινδρο θερμότητας μέχρι να φτάσει στη θεμιτή θερμοκρασία.



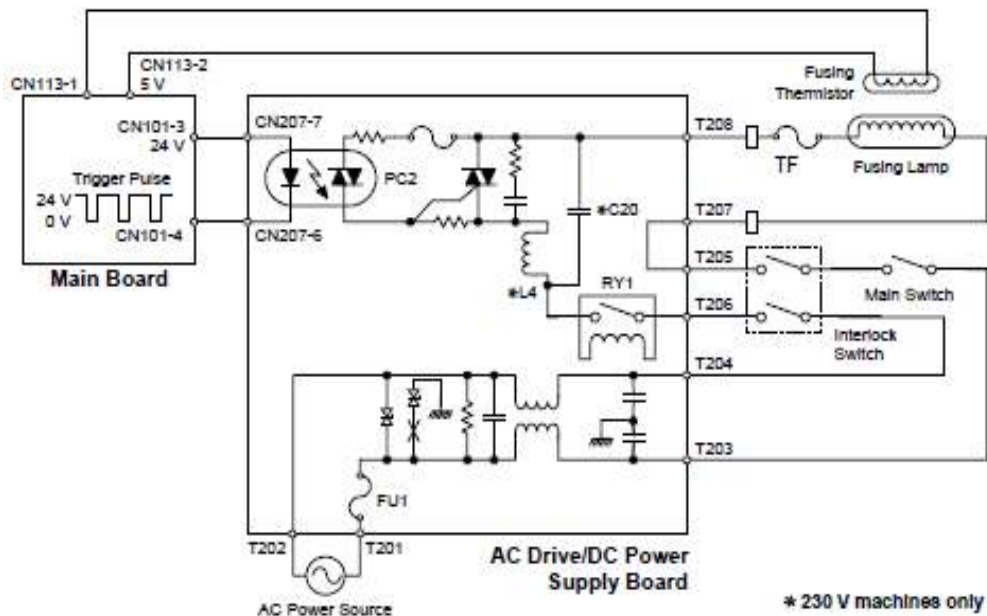
Η CPU χρησιμοποιεί μια θερμική αντίσταση για να αισθανθεί τη θερμοκρασία της καυτής επιφάνειας του κυλίνδρου. Με βάση τη θερμική αντίσταση, ανοίγει και κλείνει το λαμπτήρα θέρμανσης για να κρατήσει την καυτή επιφάνεια κυλίνδρων στην επιθυμητή θερμοκρασία. Λόγω των διαφορών στο ποσοστό αντιγράφων (ταχύτητα αντιγραφής) και της σύνθεσης του γραφίτη, η θερμοκρασία ποικίλλει από μηχανή σε μηχανή αλλά είναι γενικά στους 180°C με 200°C.



Ο ακόλουθος πίνακας εξηγεί τους όρους που παρουσιάζονται από το προηγούμενο διάγραμμα:

| Machine Condition   | Fusing Lamp ON/OFF Threshold                   | Remarks  |
|---|--|--|
| Ready   | 165°C: 120 V machines<br>172°C: 230 V machines | —  |
| After the main switch is turned on, until one minute has passed after the hot roller temperature reaches the Ready condition. | 190°C  | After the fusing temperature reaches the ready temperature the fusing lamp is kept on until it reaches 190°C.                        |
| After the above time period, the copier enters the energy saver mode.   | 120°C: 120 V machines<br>130°C: 230 V machines | When the Print key is pressed, the red indicator blinks and copying starts after the fusing temperature reaches the Ready condition. |
| During copying  | 190°C  | —  |

### Κύκλωμα ελέγχου του θερμικού λαμπτήρα



## Προστασία από υπερθέρμανση

Μία ασφάλεια θερμότητας ή αλλιώς θερμοστάτης ανοίγει αν η θερμοκρασία φτάσει σε υψηλά επίπεδα.





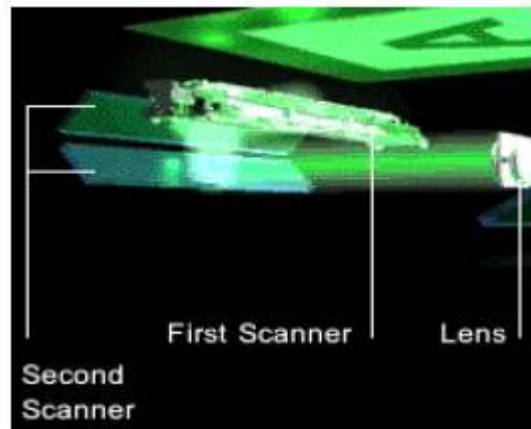
## Ψηφιακή Σάρωση

### Από το φως στο ηλεκτρικό σήμα

Ο φανός έκθεσης φωτίζει το πρωτότυπο. Οι φωτεινές περιοχές του πρωτότυπου αντανακλούν φως. Οι σκοτεινές περιοχές απορροφούν το φως.



Όταν ένα πρωτότυπο έγγραφο τοποθετείται στην πλάκα από γυαλί. Ένα έντονο φως φωτίζει το πρωτότυπο, και η εικόνα του αντανακλάται μέσα από το οπτικό σύστημα προς μια ηλεκτρονική συσκευή που μετατρέπει το φως σε ηλεκτρικά σήματα μέσα από ένα φακό.



Ο δεύτερος σαρωτής κινείται με την μισή ταχύτητα του πρώτου σαρωτή για να διασφαλίσει ότι η οπτική απόσταση του πρωτότυπου εγγράφου από τον φακό είναι πάντα η ίδια.

Χρησιμοποιούμε σαρωτές με δύο διαφορετικές τεχνολογίες.

- CCD (Charge-Coupled Devices).
- CIS (Contact Image Sensors).

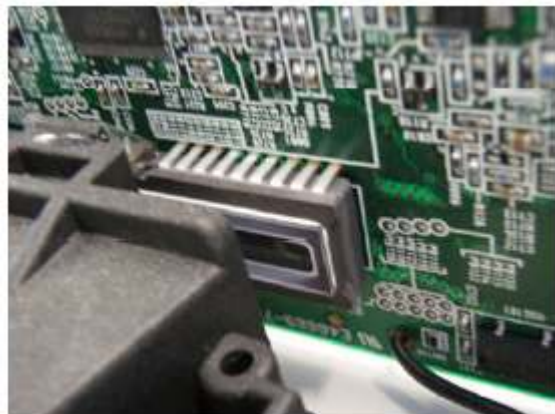
## CHARGE-COUPLED DEVICES (CCD)

Οι charge-coupled devices (CCD) είναι μικρά φωτοευαίσθητα τσιπ ημιαγωγών που αποτελούνται από μια σειρά φωτοευαίσθητων φωτοκύτταρων.

- Οι σαρωτές CCD περνάν μία πηγή φωτός πάνω από ένα έγγραφο που βρίσκεται στην τράπεζα σάρωσης και χρησιμοποιούν ένα σύστημα με κάτοπτρα και ένα φακό για να επικεντρώσει την εικόνα στο τσιπ.

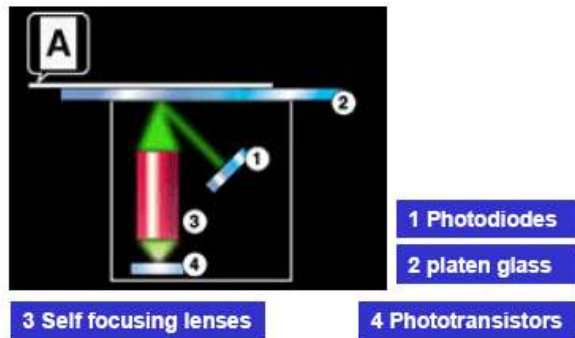
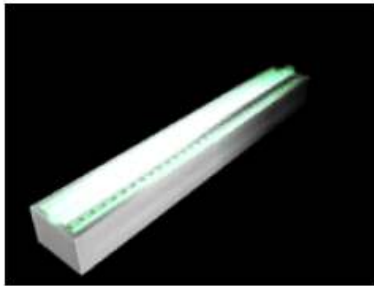


- Το στοιχείο εξόδου της CCD αποτελεί μία γραμμή κατά μήκος της σελίδας. Κάθε στοιχείο της CCD δημιουργεί ένα στοιχείο εικόνας από τη γραμμή. Έτσι, η ανάλυση της CCD είναι η ανάλυση του scanner κατά μήκος της σελίδας (αυτό είναι επίσης γνωστό ως «κύρια σάρωση»). Όσο περισσότερα στοιχεία υπάρχουν ανά μονάδα μήκους, τόσο καλύτερη η σάρωση. Οι τυπικές CCD έχουν 200 ή 400 στοιχεία ανά ίντσα (ή, για μηχανές Group 3 fax που λειτουργούν σε μετρικές μονάδες, 8 ή 16 στοιχεία ανά mm).



## CONTACT IMAGE SENSOR (CIS)

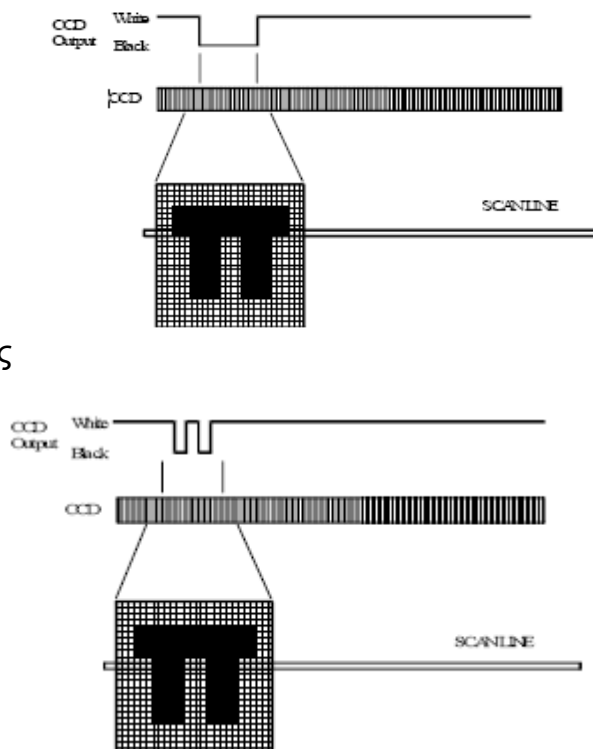
Ένας CIS είναι μία λωρίδα φωτοδιόδων που φωτίζουν το πρωτότυπο. Φως ανακλάται από το πρωτότυπο σε μια σειρά ανιχνευτών φωτός (Phototransistors) που καλύπτεται από μια σειρά φακών αυτοεστίασης. Οι ανιχνευτές φωτός μετατρέπουν το φως σε ένα ηλεκτρικό φορτίο. Το φως μίας γραμμής στο πρωτότυπο, εστιάζεται πάνω στην γραμμή των ανιχνευτών φωτός.



Οι σαρωτές που χρησιμοποιούν CIS τεχνολογία κάνουν σαρώσεις φθηνότερες από ότι οι CCD σαρωτές. Από την άλλη πλευρά όμως, η τεχνολογία CCD είναι καλύτερη από ότι η CIS σε ανάλυση, σε ποιότητα εικόνας και πιστότητα χρωμάτων.

## Έξοδος Scanner

Το διάγραμμα δείχνει ένα παράδειγμα της πληροφορίας που εξάγεται από μια γραμμή σε μία σελίδα η οποία είναι όλη λευκή εκτός από μια μαύρη φιγούρα στην αριστερή πλευρά της σελίδας.



Αφού έχει γίνει η σάρωση της γραμμής, ο σαρωτής μετακινεί το έγγραφο κατά μία γραμμή σάρωσης. Στη συνέχεια, το CCD διαβάζει την επόμενη γραμμή σάρωσης. Το κάτω διάγραμμα δείχνει την επόμενη γραμμή προς σάρωση.

Κάθε στοιχείο της CCD /CIS δημιουργεί μια τάση η οποία αντιπροσωπεύει την ένταση του φωτός που ανακλάται πάνω του από το έγγραφο. Τα σήματα από όλα τα στοιχεία εξέρχονται σε ακολουθία, για να δημιουργήσουν ένα αναλογικό σήμα που αντιπροσωπεύει τη γραμμή που βρίσκεται στο στάδιο της σάρωσης.

## ΑΠΟ ΤΟ ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ ΣΗΜΑ ΣΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ

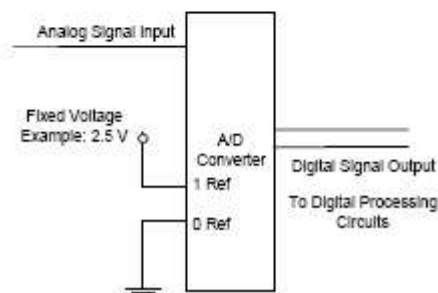
Τα σήματα που εξάγονται από τη CCD /CIS αποθηκεύονται ως ένα ξεχωριστό επίπεδο τάσης για κάθε ρixel. Αυτές οι τάσεις εξέρχονται σειριακά από τη CCD ή CIS ως σήματα

αναλογικής εικόνας. Τα σήματα αυτά ενισχύονται και μετατρέπονται από αναλογικά σε ψηφιακά. Κάθε ηλεκτρικό φορτίο από τη CCD μετατρέπεται σε μια ψηφιακή αξία με βάση το επίπεδο τάσης. Ο A/D μετατροπέας μετατρέπει το αναλογικό σήμα σε ψηφιακό. Σε ένα

τυπικό μηχάνημα, το αντίστοιχο ψηφιακό σήμα έχει 8 bits. Αυτό σημαίνει ότι το κάθε ρixel μπορεί να έχει 1 από 256 αξίες. Ωστόσο, πριν γίνει αυτό, ο μετατροπέας A/D πρέπει να

εφοδιαστεί με τάσεις αναφοράς που καθορίζουν τα μαύρα και λευκά όρια.

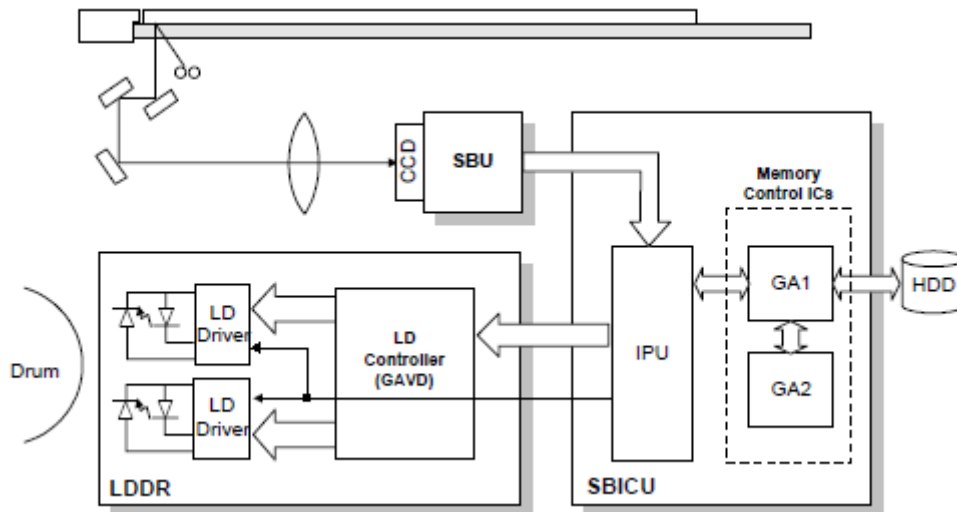
Για να γίνει αυτό, ο A/D μετατροπέας εφοδιάζεται με μία τάση αναφοράς του μαύρου (0 Ref). Αυτό καθορίζει το χαμηλότερο από τα 256 επίπεδα - κάθε ρixel με την ίδια τάση με την τάση του επίπεδο του μαύρου θα γίνει μαύρο. Επίσης, η υψηλότερη από τις 256 τιμές συνδέεται με την τάση



αναφοράς του λευκού (1 Ref). Όταν το αναλογικό σήμα μετατρέπεται σε ψηφιακό, οι 0 Ref και 1 Ref θα χρησιμεύσουν ως σημεία αναφοράς για το μαύρο και το άσπρο, και τα 256 επίπεδα της κλίμακας του γκρι θα κατανεμηθούν μεταξύ των δύο αυτών επιπέδων. Εάν δεν χρησιμοποιείται ADS, η αναφορά στο λευκό (1 ref στο διάγραμμα) αντιπροσωπεύεται από μια δεδομένη τάση.

## Επεξεργασία Εικόνας

### Black and White CCD Systems

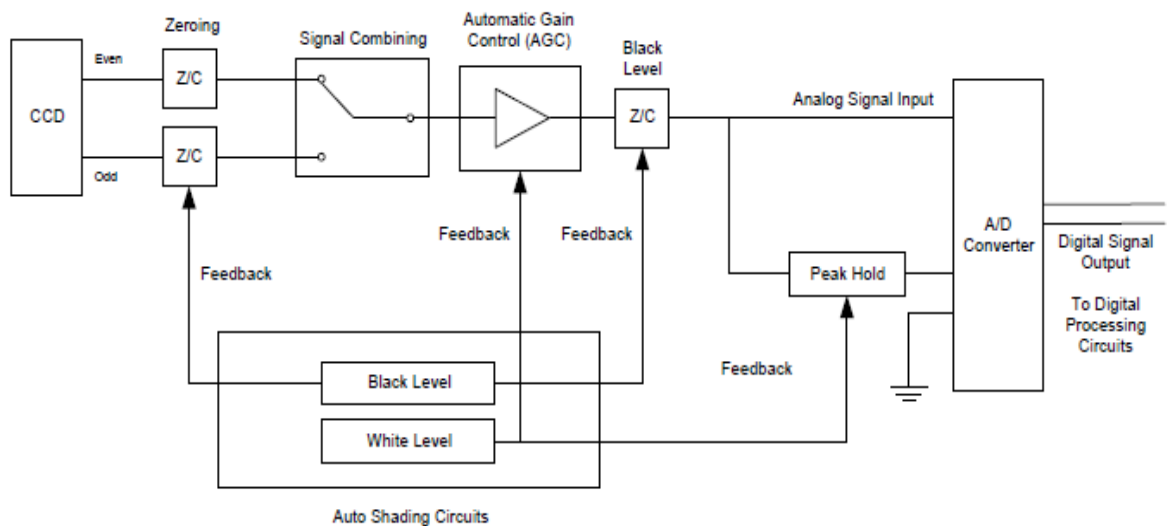


Το διάγραμμα παρουσιάζει χαρακτηριστικό παράδειγμα ενός κυκλώματος επεξεργασίας εικόνας. Ένας λαμπτήρας έκθεσης φωτίζει το πρωτότυπο. Το φως που απεικονίζεται από το πρωτότυπο απεικονίζεται μέσω ενός φακού στο CCD. Το CCD παράγει ένα αναλογικό σήμα από το φως. Η τάση του σήματος ποικίλλει με την ένταση του φωτός. Το CCD τοποθετείται σε έναν πίνακα αποκαλούμενο SBU ( Sensor Board Unit). Η αναλογική παραγωγή από το CCD πρέπει να μετατραπεί σε ένα ψηφιακό σήμα. Στο ανωτέρω παράδειγμα, τα αναλογικά σε ψηφιακά κυκλώματα μετατροπής είναι στον πίνακα SBU.

Το ψηφιακό σήμα υποβάλλεται σε επεξεργασία ,χρησιμοποιώντας τα μεγάλης κλίμακας ολοκληρωμένα κυκλώματα, όπως το IPU (Image Processing Unit) όπως στο παραπάνω παράδειγμα. Μερικές από τις διαδικασίες απαιτούν αρκετή λειτουργική μνήμη για να αποθηκεύσουν μια σελίδα των στοιχείων εικόνας. Τα στοιχεία μπορούν έπειτα να αποθηκευτούν προσωρινά σε έναν σκληρό δίσκο έως ότου είναι χρόνος για την εκτύπωση. Τα στοιχεία περνάνε έπειτα στον ελεγκτή διόδου λέιζερ και στον οδηγό.

Μετά την επεξεργασία των δεδομένων, κάθε εικονοστοιχείο (pixel) που σαρώνεται από το πρωτότυπο αντιπροσωπεύεται από ένα αριθμό bits (οκτώ bits είναι ένας χαρακτηριστικός αριθμός). Επίσης, η εικόνα μπορεί να διευρυνθεί ή να μειωθεί. Σε αυτήν την περίπτωση, τα εικονοστοιχεία θα διαγραφούν ή θα δημιουργηθούν τεχνητά για να κάνουν τη νέα εικόνα.

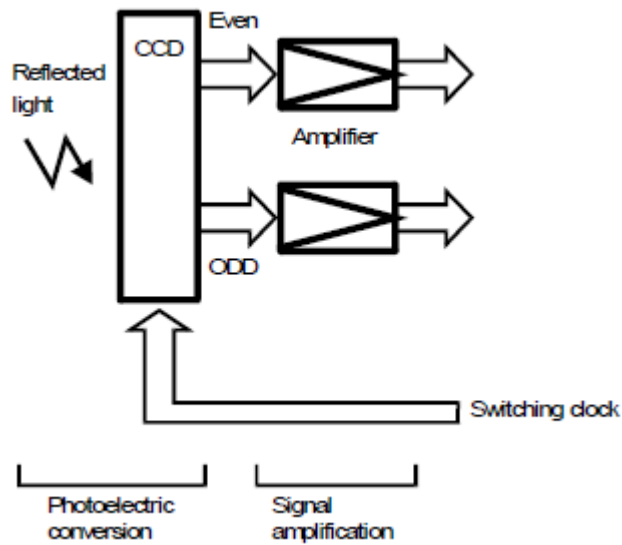
## Αναλογική Επεξεργασία Σήματος



### CCD Output

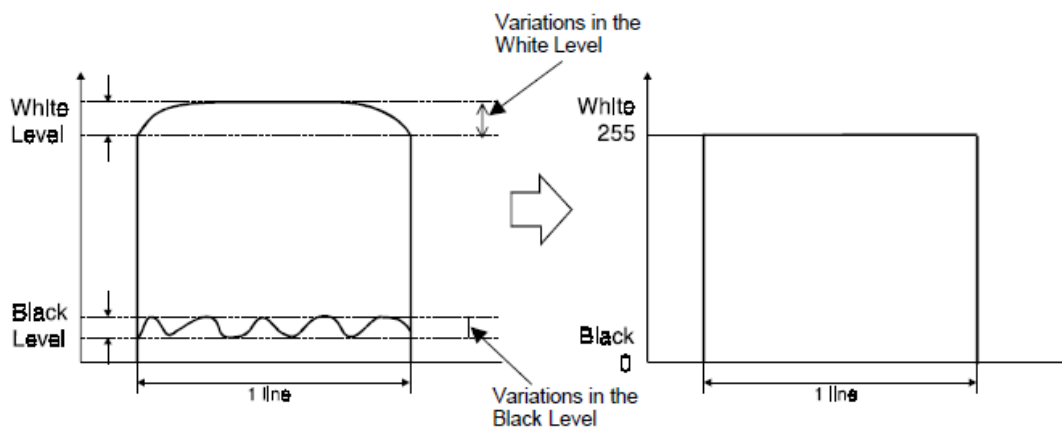
Το παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζει το CCD και τις γραμμές παραγωγής στοιχείων του ως απλουστευμένο διάγραμμα φραγμών. Υπάρχουν δύο έξοδοι από το CCD. Η μία είναι για τα περιττά αριθμημένα εικονοστοιχεία και η άλλη είναι για τα άρτια αριθμημένα εικονοστοιχεία.

Ένα ρολόι μεταστρέφει την έξοδο για κάθε εικονοστοιχείο. Η κατοχή δύο εξόδων επιταχύνει την επεξεργασία εικόνας. Τα δύο αποτελέσματα ενισχύονται πριν εισαχθούν στα κυκλώματα επεξεργασίας αναλογικού σήματος.



### Auto Shading

Η αυτόματη σκίαση διορθώνει τα λάθη που προκαλούνται από τις παραλλαγές στο επίπεδο σημάτων για κάθε εικονοστοιχείο. Και το μαύρο επίπεδο και το άσπρο επίπεδο διορθώνονται.





### *Διόρθωση άσπρων επιπέδων*

Οι πληροφορίες σημάτων για κάθε εικονοστοιχείο που λαμβάνεται κατά τη διάρκεια της σάρωσης της εικόνας διορθώνονται από τα κυκλώματα επεξεργασίας εικόνας. Τα δεδομένα πρέπει να διορθωθούν για τις παραλλαγές στο άσπρο επίπεδο κατά μήκος της σελίδας. Αυτές οι παραλλαγές προκαλούνται από τους ακόλουθους παράγοντες:

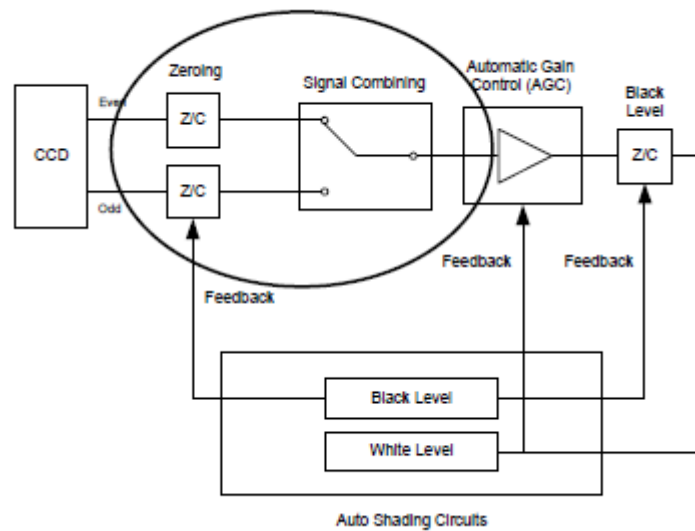
- απώλεια φωτεινότητας στις άκρες του λαμπτήρα έκθεσης ή οποιαδήποτε φωτεινά και θαμπά σημεία στο λαμπτήρα.
  
- λιγότερη φωτεινότητα στις άκρες των φακών.
  
- διαφορές στην ανακλαστικότητα στους καθρέφτες

### *Διόρθωση μαύρων επιπέδων*

Η διόρθωση μαύρων επιπέδων επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση πλαστών εικονοστοιχείων, μηδενίζοντας το μαύρο επίπεδο για κάθε γραμμή στοιχείων σαρώνοντας το πρωτότυπο. Για να πάρει το τρέχον μαύρο επίπεδο, η CPU διαβάζει τα πλαστά στοιχεία στοιχείων από τη μία πλευρά του σήματος CCD και παίρνει έναν μέσο όρο των τάσεων που διαβάζονται από αυτά τα στοιχεία. Κατόπιν, η CPU διαγράφει τη μαύρη αξία επιπέδων από κάθε εικονοστοιχείο . Το μαύρο επίπεδο αποθηκεύεται στο κυκλώμα επεξεργασίας εικόνας.

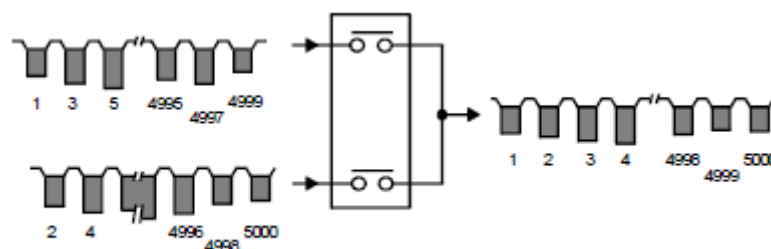
## Zeroing

Το μαύρο επίπεδο για τα ομαλά εικονοστοιχεία ρυθμίζεται για να ταιριάζει με το μαύρο επίπεδο από τα περιττά εικονοστοιχεία. Χρησιμοποιείται η ανατροφοδότηση του μαύρου επιπέδου από το κύκλωμα αυτόματης σκίασης.



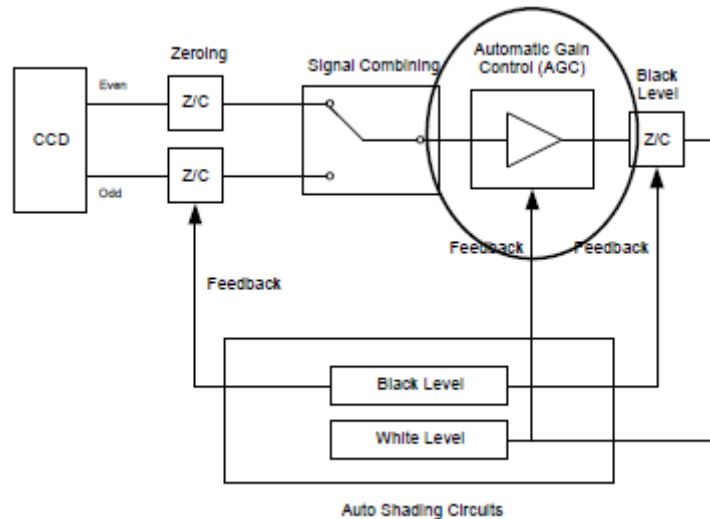
## Signal Combining

Ένας πολυπλέκτης συγχωνεύει τα αναλογικά σήματα για και τα εικονοστοιχεία από το CCD. Στις ψηφιακές μηχανές υψηλής ταχύτητας, τα σήματα δεν συνδυάζονται με τα ψηφιακά κυκλώματα επεξεργασίας. Αυτές οι μηχανές έχουν χωριστά αναλογικά κυκλώματα επεξεργασίας για περιττά και μη εικονοστοιχεία.



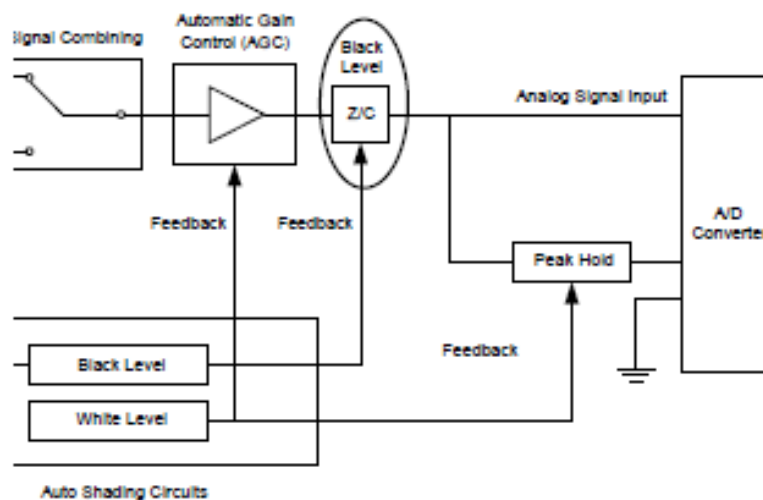
## Automatic Gain Control (AGC)

Το αναλογικό σήμα ενισχύεται από τους λειτουργικούς ενισχυτές στο κύκλωμα AGC.. Το κύκλωμα AGC χρησιμοποιεί το άσπρο σήμα επιπέδων για να διορθώσει το σήμα των στοιχείων. Στην πραγματικότητα, κάθε στοιχείο της γραμμής σάρωσης ενισχύεται από ένα ποσό που εξαρτάται από την τάση του ίδιου στοιχείου στο άσπρο σήμα επιπέδων.



## Black Level

Προτού να εισαχθεί το στοιχείο στο μετατροπέα A/D, ένα κύκλωμα καθορίζει πάλι την απόλυτη αξία του μαύρου επιπέδου ανατροφοδοτώντας το από το κύκλωμα αυτόματης σκίασης.



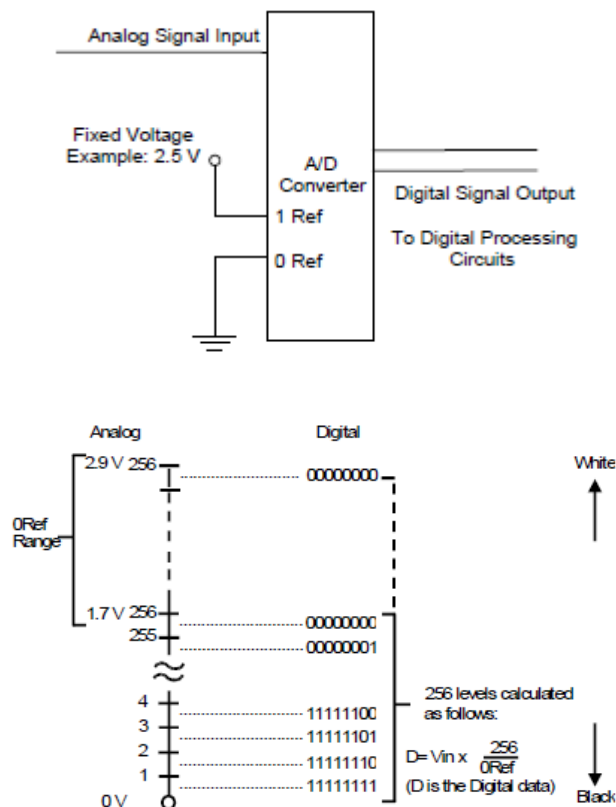
## Peak Hold

Το κύκλωμα μέγιστης λαβής κρατά το μέγιστο άσπρο επίπεδο. Από αυτό το μέγιστο άσπρο επίπεδο, η μηχανή καθορίζει την άσπρη αξία αναφοράς για τη μετατροπή A/D. Το άσπρο επίπεδο από την αυτόματη σκίαση ανατροφοδοτείται στο κύκλωμα ADS που διορθώνει τις διακυμάνσεις στο άσπρο επίπεδο κατά μήκος της σελίδας.

## A/D Conversion

Ο μετατροπέας A/D μετατρέπει το αναλογικό σήμα σε ψηφιακό. Σε μια χαρακτηριστική μηχανή, το προκύπτον ψηφιακό σήμα έχει οκτώ bit. Αυτό σημαίνει ότι κάθε εικονοστοιχείο μπορεί να έχει μια από 256 τιμές.

Ο μετατροπέας A/D διαιρεί το εύρος της μαύρης και της άσπρης τάσης αναφοράς σε 256 επίπεδα και ψηφιοποιεί το αναλογικό σήμα βασισμένο σε αυτά τα επίπεδα. Αυτά τα 256 επίπεδα είναι γνωστά ως grayscales. Το χαμηλό τερματικό τάσης αναφοράς μένει σταθερό. Μόνο η υψηλή τελική τάση αναφοράς ποικίλλει.

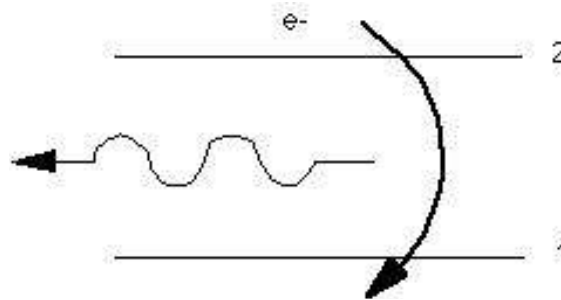


## Εισαγωγή στις Διόδους Laser

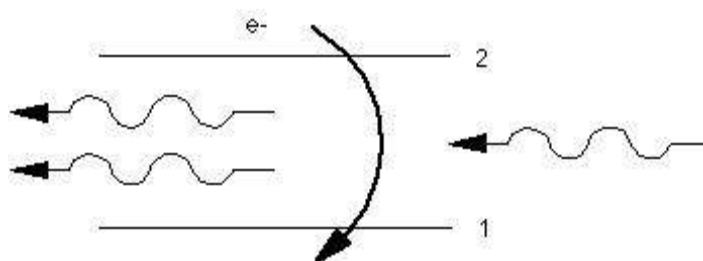
### Τι είναι το λέιζερ;

Η λέξη LASER είναι ένα αρκτικόλεξο για την ενίσχυση φωτός με διεγερμένη εκπομπή Ακτινοβολίας. Είναι ένα από τα λίγα ακρωνύμια που είναι πλέον αποδεκτή ως μια λέξη. Αλλά, τι σημαίνει ενίσχυση φωτός με διεγερμένη εκπομπή ακτινοβολίας "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation";

Σκεφτείτε πώς φωτόνια δημιουργούνται σε ένα άτομο. Αν ένα ηλεκτρόνιο διασπάται αυθόρμητα από ένα σημείο στο άλλο, εκπέμπει ένα φωτόνιο ενέργειας  $h\nu = E_2 - E_1$ .



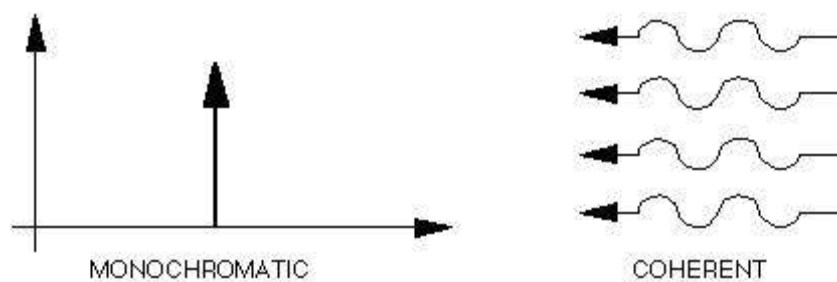
Ωστόσο, είναι επίσης δυνατό να ισχύει η μετάβαση από το ένα σημείο στο άλλο μέσω ενός φωτονίου. Με άλλα λόγια, ένα φωτόνιο με ενέργεια  $h\nu$ , μπορεί να αναγκάσει ένα ηλεκτρόνιο για να μεταφερθεί από το σημείο 2 στο σημείο 1 και να δώσει ένα άλλο φωτόνιο της ενέργειας  $h\nu = E_2 - E_1$ . Αυτή η διαδικασία «διεγερμένης εκπομπής» οδηγεί σε δύο φωτόνια ενέργειας. Επιπλέον, αυτά τα δύο φωτόνια θα είναι σε φάση.



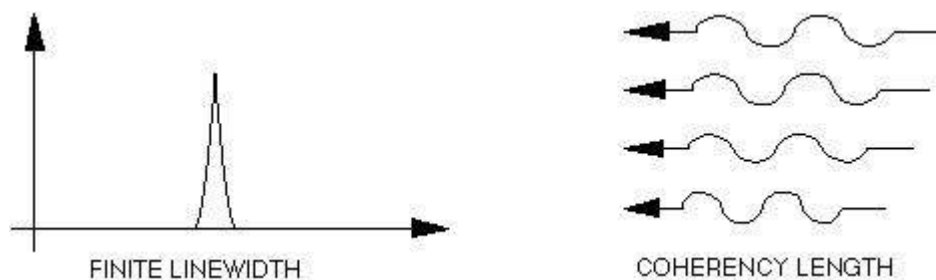
Έτσι, ιδανικό φως λέιζερ αποτελείται από ομάδες των φωτονίων, όπου όλα τα φωτόνια έχουν ακριβώς την ίδια συχνότητα και όλα τα φωτόνια είναι σε φάση.

## Μονοχρωματικότητα και συνοχή

Η δυνατότητα να έχουν την ίδια συχνότητα αναφέρεται ως μονοχρωματικότητα ενώ η δυνατότητα να έχουν την ίδια φάση αναφέρεται ως συνοχή. Έτσι, τα λέιζερ συχνά ονομάζεται μονοχρωματικές και συνεκτικές πηγές φωτός (μια απολύτως συνεπή πηγή φωτός πρέπει να μονοχρωματική. Ωστόσο, μια απόλυτα μονοχρωματική πηγή φωτός, όπως η διεγερμένη εκπομπή, δεν χρειάζεται να είναι συνεκτική).



Τώρα, το πραγματικό λέιζερ δεν είναι ούτε απόλυτα μονοχρωματικό ούτε απόλυτα συνεκτικό. Εντούτοις, όταν χαρακτηρίζουμε ένα πραγματικό σύστημα λέιζερ, είναι γενικά αποδεκτό ότι η δέσμη λέιζερ ήταν αρχικά σε φάση και η έλλειψη συνοχής του λέιζερ προκύπτει μόνο από την έλλειψη μονοχρωματικότητας της πηγής. (Αυτή είναι μια λογική παραδοχή για τα συμβατικά λέιζερ με ανάδραση - αλλά δεν μπορεί να είναι ακριβή για τα ασυνήθιστα συστήματα λέιζερ) Ως εκ τούτου, η συνοχή και η μονοχρωματικότητα θεωρείται γενικά ότι μετρούν την ίδια παράμετρο.



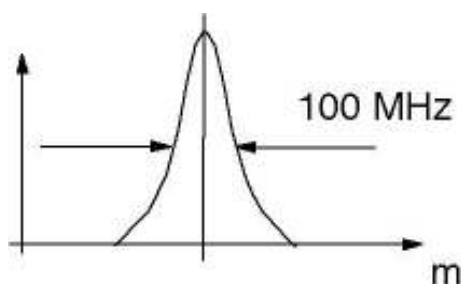
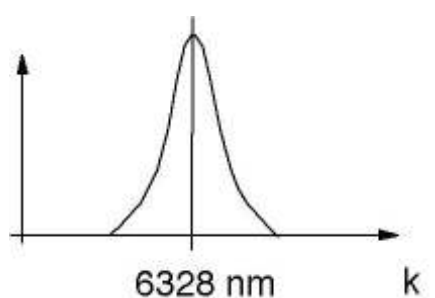
## Συγκεντρωμένη ενέργεια ανά μονάδα επιφανείας.

Η ακτινοβολία Laser είναι εστιασμένη μορφή ενέργειας σε ένα συγκεκριμένο σημείο. Η ενέργεια που έχει η ακτινοβολία Laser σε ένα τετραγωνικό εκατοστό είναι 360.000 φορές μεγαλύτερη από εκείνη που έχει η ηλιακή ακτινοβολία! Παρεμβάλλοντας επιπλέον ειδικούς φακούς, η ενέργεια της ακτινοβολίας Laser που απελευθερώνεται σε κάθε τετραγωνικό εκατοστό μπορεί να αυξηθεί μέχρι και 1.000 ακόμη φορές!

Η ακτινοβολία Laser, δηλαδή, ξεκινάει από την πηγή της και καταλήγει στον στόχο έχοντας την ίδια διάμετρο και το ίδιο χρώμα. Η δέσμη φωτός Laser μπορεί να μεταφερθεί είτε άμεσα στον αέρα όπως το κοινό φως είτε μέσω ειδικών μεταφορέων δέσμης.

Η βασική επίδραση της ακτινοβολίας Laser και ο βαθμός απορρόφησης εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες, μεταξύ των κυριότερων είναι:

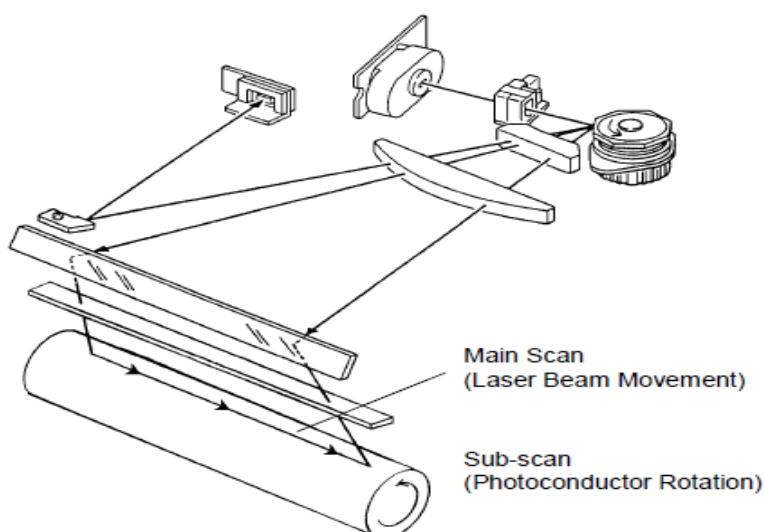
- ο χρόνος έκθεσης στο Laser
- το μήκος κύματος της δέσμης Laser (σε nm)
- η ισχύς της δέσμης Laser (σε Watt)



Αυτή η ενότητα του εγχειριδίου εξηγεί την οπτική επεξεργασίας δεδομένων στα στοιχεία του λέιζερ σε ένα σύστημα εκτύπωσης. Εξηγεί επίσης τον τρόπο με τον οποίο τα δεδομένα παράγονται από τη ληφθείσα εικόνα δεδομένων. Η μηχανή χρησιμοποιεί μια δίοδο λέιζερ για την παραγωγή ηλεκτροστατικών λανθανουσών εικόνων στον φωτοαγωγό. Αυτό παρέχει υψηλή ποιότητα εκτύπωσης και επιτρέπει την υψηλής ταχύτητας γραφής. Η μονάδα διόδου λέιζερ μετατρέπει ληφθέντα δεδομένα εικόνας σε παλμούς λέιζερ, καθώς και τα ιδιαίτερα οπτικά στοιχεία που μεταφέρουν αυτούς τους παλμούς απευθείας στο φωτοαγωγό, όπου η ακτίνα λέιζερ αποτελεί μια λανθάνουσα εικόνα.

## Η λανθάνουσα εικόνα

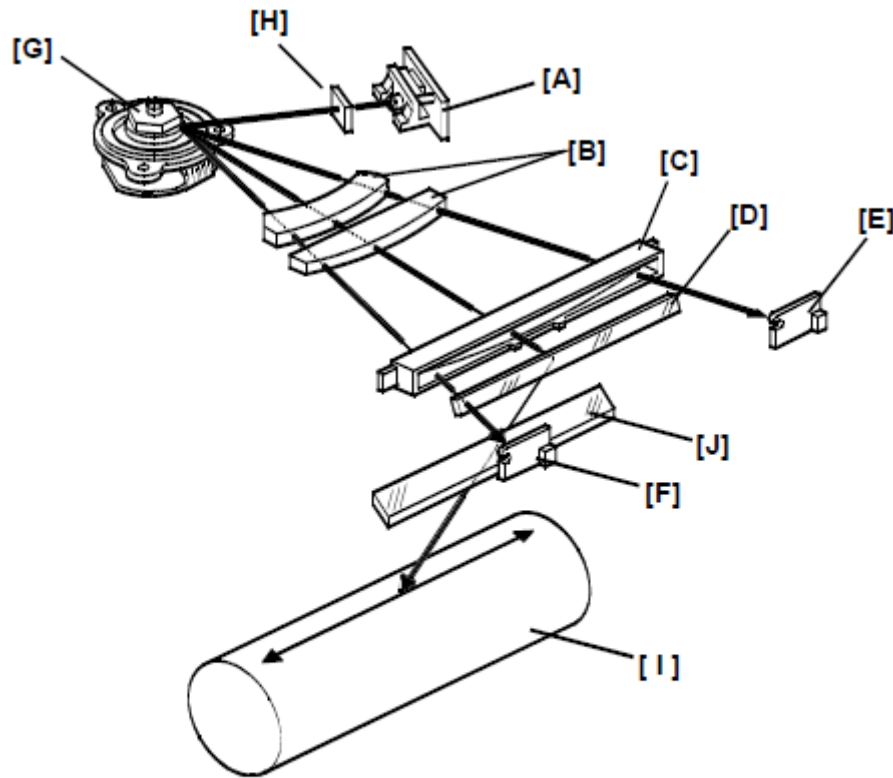
Η έκθεση του φωτοαγωγού στη λέιζερ δέσμη δημιουργεί την λανθάνουσα εικόνα. Ένα περιστρεφόμενο κάτοπτρο μετακινεί την ακτίνα λέιζερ σε ολόκληρο το φωτοαγωγό για να καταστεί η κύρια σάρωση, ενώ η περιστροφή του φωτοαγωγού ελέγχει την υπο-σάρωση. Σε αυτό το παράδειγμα, ο φωτοαγωγός φορτίζεται με περίπου  $-780\text{ V}$ . Η φόρτιση για τις ακτινοβολημένες περιοχές μειώνεται σημαντικά, συνήθως μεταξύ  $0$  και  $-100\text{ V}$ . (οι τιμές της τάσης διαφέρουν από μοντέλο σε μοντέλο.)





## Οπτική διαδρομή

Το διάγραμμα δείχνει τις τυπικές οπτικές συνιστώσες ενός laser εκτυπωτή.



- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| A: Laser Diode Unit           | E: Laser Synchronization Detector Board-2 |
| B: Fθ Lenses                  | F: Laser Synchronization Detector Board-1 |
| C: BTL (Barrel Toroidal Lens) | G: Polygon Mirror Motor                   |
| D: Drum Mirror                | H: Cylindrical Lens                       |
| I: OPC Drum                   | J: Toner Shield Glass                     |

Η δίοδος λέιζερ εκπέμπει μια δέσμη λέιζερ. Αυτή η δέσμη αυτή αντανακλάται από ένα ραγδαία περιστρεφόμενο πολυγωνικό κάτοπτρο ( 5, 6, ή 8-όψεων κάτοπτρο χρησιμοποιείται συνήθως). Κάθε πλευρά του καθρέφτη σαρώνει την ακτίνα λέιζερ σε μία κύρια γραμμή σάρωσης στον φωτοαγωγό. Ο φωτοαγωγός τότε μετακινείται κάτω κατά μία γραμμή, καθώς και η δέσμη από την επόμενη πλευρά του στον καθρέφτη γράφοντας την επόμενη κύρια γραμμή σάρωσης.

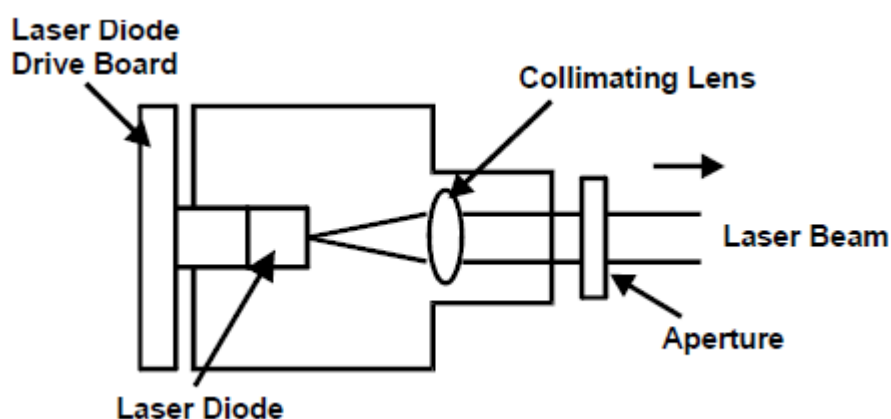
Η δέσμη περνά στη συνέχεια στο φωτοαγωγό μέσα από τα διάφορα οπτικά στοιχεία. Κατά την έναρξη κάθε κύρια σάρωση, το λέιζερ χτυπά τον ανιχνευτή συγχρονισμού. Αυτός ο ανιχνευτής τότε συγχρονίζει τα ηλεκτρονικά για την έναρξη μιας νέας γραμμής σάρωσης.

## Οπτικά εξαρτήματα

### Μονάδα διόδου laser

Η δίοδος λέιζερ (μερικές φορές ονομάζεται LD εν συντομία) ακτινοβολεί ακτίνες λέιζερ μήκους κύματος 780 nm, το οποίο βρίσκεται στο πολύ κόκκινο με εγγύς στην υπέρυθη περιοχή του φάσματος.

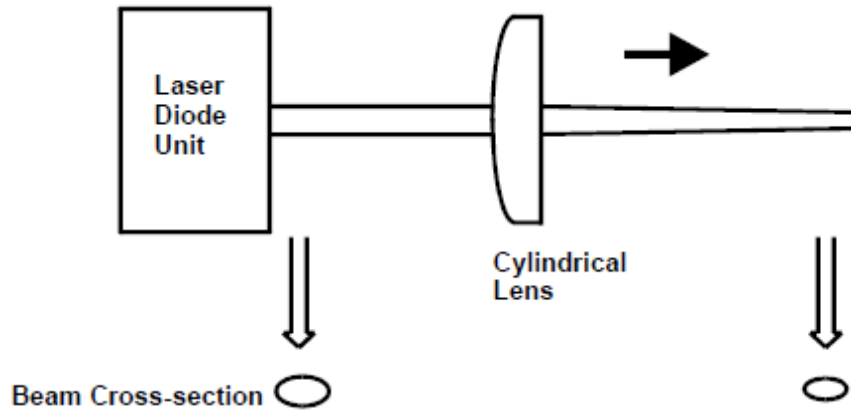
Η ισχύς της ακτίνας λέιζερ εξαρτάται από τον τύπο του φωτοαγωγού που χρησιμοποιείται, καθώς και από την ταχύτητα τροφοδοσίας χαρτιού (η ταχύτερη μηχανή χρειάζεται ένα ισχυρότερο λέιζερ, εάν ο τύπος του φωτοαγωγού είναι ο ίδιος). Μία χαρακτηριστική τιμή είναι τα 0,6 mW.



Ο Κατευθυντήρας φακός (Collimating Lens) σχηματίζει την ακτινοβολούσα ακτίνα σε μια παράλληλη ροή, η οποία περνάει προς τον κυλινδρικό φακό. Η διατομή της δέσμης στο διάφραγμα είναι μια έλλειψη περίπου 2,6 mm μήκος και 0,5 χιλιοστά ευρύ. Μερικά μοντέλα διαθέτουν δύο διόδους λέιζερ.

## Κυλινδρικός Φακός (Cylindrical Lens)

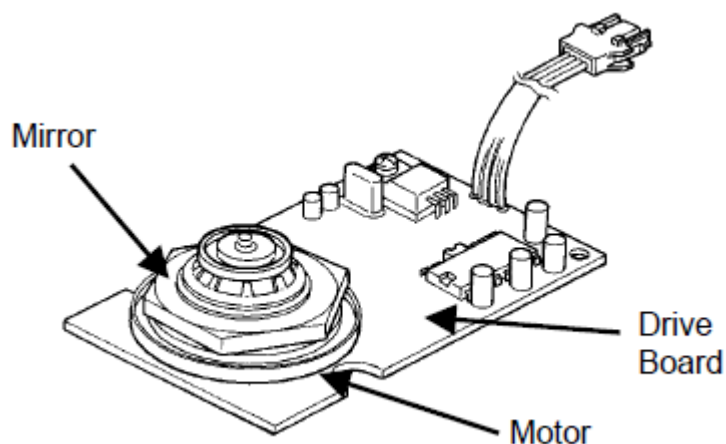
Ο κυλινδρικός φακός εστιάζει την ακτίνα και την αποστέλλει στον περιστρεφόμενο πολυγωνικό καθρέφτη.



## Πολυγωνικός Καθρέφτης

Ο καθρέφτης περιστρέφεται με σταθερή ταχύτητα, η οποία ποικίλει από μοντέλο σε μοντέλο. Καθώς ο καθρέφτης αντανακλά την ακτίνα λέιζερ, η περιστροφή του σαρώνει την δέσμη σε ολόκληρο τον φωτοαγωγό, μέσω φακών και κατόπτρων.

Η δέσμη που αντανακλάται από τη μία πλευρά του πολυγωνικού καθρέφτη κάνει μία κύρια σάρωση στο φωτοαγωγό. Αυτό φαίνεται παρακάτω.



Η σχέση μεταξύ του προσανατολισμού προσώπου καθρεφτών και της σάρωσης είναι ως εξής.

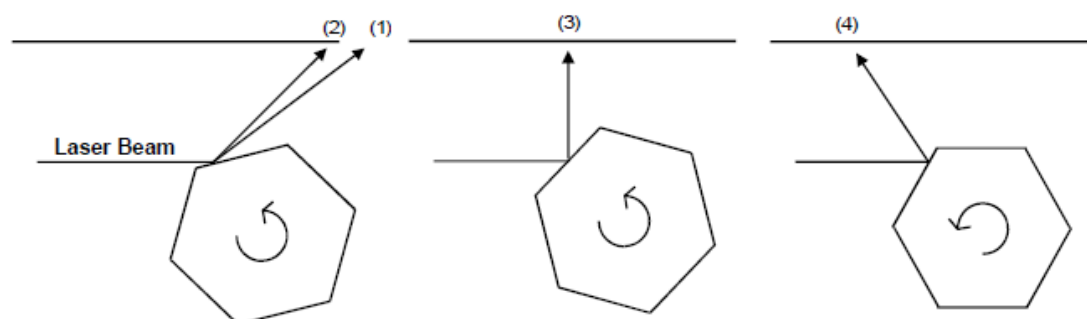
1.Θέση σάρωσης συγχρονισμού λέιζερ (κύρια έναρξη σάρωσης).

2.Κύρια θέση έναρξης σάρωσης.

3.Κύρια ενδιάμεση θέση σάρωσης.

4.Η κύρια θέση τέλους σάρωσης.

(1) έως (4) επαναλαμβάνεται για κάθε γραμμή.



Μια γραμμή σάρωσης στο φωτοαγωγό σαρώνεται από μία πλευρά του καθρέφτη. Το παραπάνω διάγραμμα επεξηγεί την κύρια ανίχνευση.

Όταν η ακτίνα χτυπά τον κύριο καθρέφτη ανιχνευτών έναρξης ανίχνευσης (1), η μονάδα κεντρικής επεξεργασίας (CPU) αναγνωρίζει ότι μια νέα γραμμή πρόκειται να σαρωθεί. Δεδομένου ότι ο καθρέφτης περιστρέφεται, οι ακτίνες σαρώνουν κατά μήκος το φωτοαγωγό [(2) - (3) - (4)].

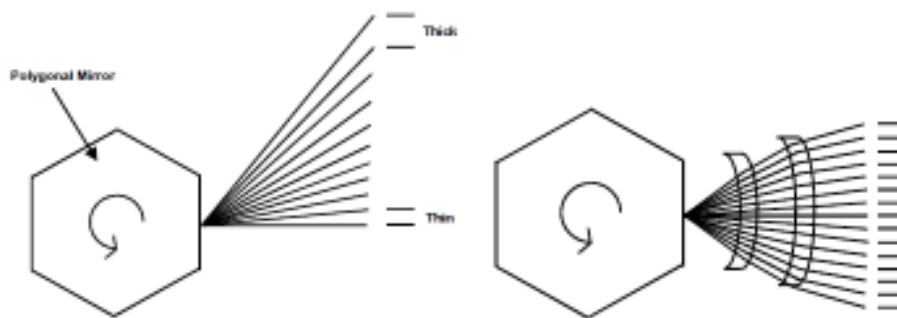
Κανονικά, δεν υπάρχει κανένας κύριος αισθητήρας τέλους ανίχνευσης (4), επειδή καθώς ο καθρέφτης περιστρέφεται και η ακτίνα χτυπά την επόμενη πλευρά, η ακτίνα εκτρέπεται αμέσως στην εγγύτητα (1) και μια νέα κύρια σάρωση αρχίζει.

Εντούτοις, μερικές μηχανές έχουν έναν αισθητήρα στο τέλος της κύριας σάρωσης, και αυτό θα εξηγηθεί αργότερα.

## Fθ Φακοί

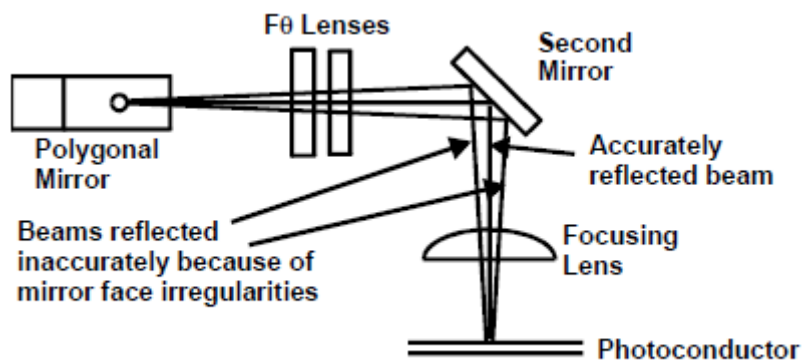
Οι γωνίες μεταξύ των ακτίνων στοιχείων εικόνων είναι ίσες. Εντούτοις, οι διαμέτροι κάθε ακτίνας στοιχείων που προβάλλονται επάνω στο φωτοαγωγό είναι διαφορετικές, όντας παχύτερες και στις δύο άκρες της κύριας σάρωσης απ' ότι στο κέντρο, όπως φαίνεται στο ανώτερο διάγραμμα.

Οι φακοί Fθ (F-theta) διορθώνουν αυτό το πρόβλημα. Οι φακοί Fθ διορθώνουν την ακτίνα λέιζερ έτσι ώστε περνά πέρα από το φωτοαγωγό με μία σταθερή ταχύτητα. Οι φακοί εκτρέπουν την ακτίνα ελαφρώς προς το εσωτερικό για να εξασφαλίσουν ότι οι διαμέτροι όλων των στοιχείων εικόνων είναι ίσες.



## Ο δεύτερος καθρέφτης

Ο δεύτερος καθρέφτης απεικονίζει τη διορθωμένη ακτίνα λέιζερ στο φακό εστίασης. Μπορούν να υπάρξουν περισσότεροι από ένας καθρέφτες σε αυτήν την θέση, εάν η οπτική πορεία δεν είναι ευθεία.



## Διαδικασία Ελέγχου

Ο στόχος της διαδικασίας ελέγχου είναι η σταθεροποίηση της ποιότητας της εικόνας που εξάγεται. Μια τέλεια απόδοση σημαίνει ότι:

- Οι λευκές περιοχές είναι λευκές (όχι φόντο)
- Οι μαύρες περιοχές είναι μαύρες

Το περιβάλλον (υγρασία / θερμοκρασία) μπορεί να αλλάξει το αποτέλεσμα.

## Διαδικασία Ελέγχου Λανθάνουσας Εικόνας

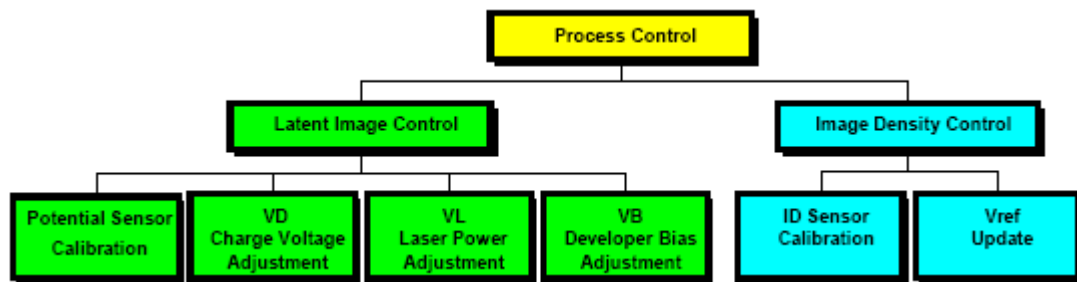
Ο έλεγχος λανθάνουσας εικόνας αντισταθμίζει την διακύμανση στο δυναμικό του τυμπάνου. Η διαδικασία ελέγχου ρυθμίζει τις φορτίσεις:

»VD (φόρτιση τυμπάνου χωρίς έκθεση του λέιζερ)

»VL (φόρτιση τυμπάνου με πλήρη έκθεση του λέιζερ)

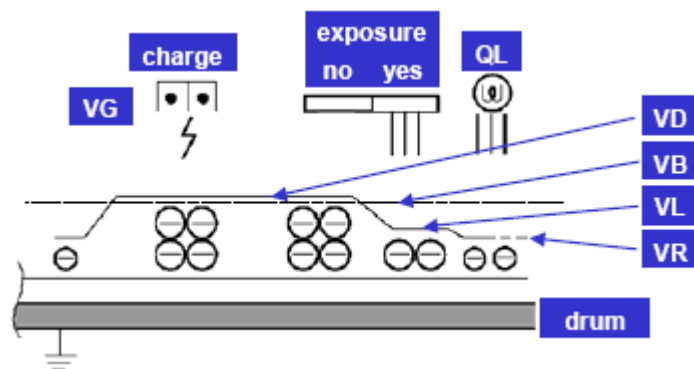
»VB (πόλωση ανάπτυξης)

Ο έλεγχος πυκνότητας εικόνας ελέγχει τη συγκέντρωση toner στη μονάδα ανάπτυξης.



Στην ωφέλιμη περιοχή που μπορεί να γίνει διαβάθμιση η διαδικασία ελέγχου αλλάζει την ισχύ του λέιζερ ώστε να είναι μεταξύ VB και VL.

Αν μια μικρή δύναμη λέιζερ δημιουργήσει στο OPC τύμπανο μία τάση ακριβώς κάτω από το VB, μόνο μία μικρή ποσότητα γραφίτη θα μεταβιβαστεί στο OPC. Αν περισσότερη δύναμη λέιζερ δημιουργήσει στο OPC τύμπανο μία τάση ακριβώς κάτω από το VB, περισσότερο toner θα μεταβιβάσει στο OPC. Αν το VB είναι πολύ κοντά στο VD, το toner μεταφέρεται χωρίς την χρήση λέιζερ. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αντιγραφεί και φόντο που δεν το θέλουμε.



Για τη διατήρηση της καλής ποιότητας του αντιγράφου, το μηχάνημα εκτελεί την διαδικασία ελέγχου αμέσως μετά την ενεργοποίηση του μηχανήματος, αλλά και σε διάφορες άλλες ευκαιρίες στη συνέχεια.

**VG ((Grid Voltage):** Η τάση του πλέγματος που φορτίζει το τύμπανο.

**VD (Dark Potential):** Το δυναμικό του τυμπάνου ακριβώς μετά τη φόρτισή του.

**VL (Light Potential):** Το δυναμικό του τυμπάνου λίγο μετά την πλήρη έκθεση.

**VR (Residual Voltage):** Το δυναμικό του τυμπάνου αμέσως μετά την έκθεση του λαμπτήρα σβέσης.

Τα ακόλουθα γίνονται κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ελέγχου:

Ρύθμιση  $V_g$  (τάση δικτύου)

Ρύθμιση πόλωσης του Developer

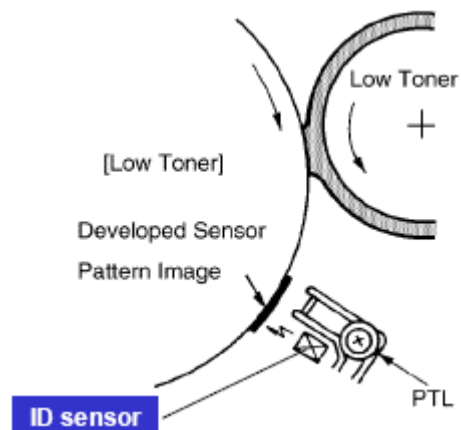
Ρύθμιση της ισχύος LD

Ενημέρωση του  $V_{ref}$  που πρέπει να γίνεται κατά τον έλεγχο πυκνότητας εικόνας.

## Έλεγχος πυκνότητας εικόνας

Κατά την διάρκεια των κύκλων ελέγχου πυκνότητας εικόνας, ένας αισθητήρας ελέγχου πυκνότητας (ID Sensor) αφήνει ένα ίχνος. Αφού αφεθεί αυτό το ίχνος, ο αισθητήρας ID ελέγχει την ανακλαστικότητα του.

Εάν το φως που αντανακλάται είναι πάρα πολύ ισχυρό, υποδηλώνει ότι υπάρχει πολύ χαμηλή πυκνότητα γραφίτη. Τότε ο αισθητήρας προσθέτει toner στη μονάδα ανάπτυξης (developer).



Το σύστημα ελέγχου της πυκνότητας του γραφίτη ελέγχει την πυκνότητα του γραφίτη στο developer του μείγματος και ενεργοποιεί το μηχανισμό παροχής γραφίτη για να προσθέσει γραφίτη όταν η αναλογία του στο μεταφορέα είναι πάρα πολύ χαμηλή. Ορισμένα μηχανήματα μέτρησης της πυκνότητας γραφίτη μετράνε την αναλογία άμεσα, ενώ άλλα χρησιμοποιούν μια έμμεση μέθοδο ανίχνευσης, και ακόμα άλλα μηχανήματα χρησιμοποιούν συνδυασμό της άμεσης και έμμεσης ανίχνευσης.

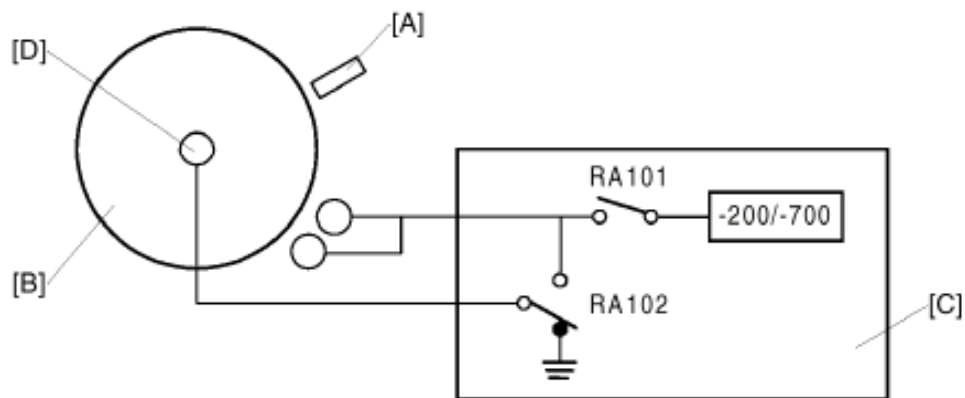


## Έλεγχος δυναμικού τυμπάνου

Ο potential sensor [A] ανιχνεύει το ηλεκτρικό δυναμικό της επιφάνειας του τυμπάνου[B]. Δεδομένου ότι η τιμή εξόδου του αισθητήρα επηρεάζεται από τις περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως η θερμοκρασία και η υγρασία, ο αισθητήρας χρειάζεται επαναδιακρίβωση (calibration) κατά περιόδους. Αυτό γίνεται κατά τη διάρκεια της αρχικοποίησης της διαδικασίας ελέγχου.

Το πακέτο δύναμης ανάπτυξης [C] έχει δύο επαφές ηλεκτρονόμων. Συνήθως RA102 στηρίζει το τύμπανο. Εντούτοις, για να βαθμολογήσουν τον αισθητήρα, RA102 και RA101 μετεναλλάσσονται και εφαρμόζουν την έξοδο του τροφοδοτικού τάσεως στον άξονα του τυμπάνου.

### *Drum Potential Sensor Calibration*



## **ΠΗΓΕΣ**

<http://www.ricoh-support.com>

<http://www.tessa-support.com>