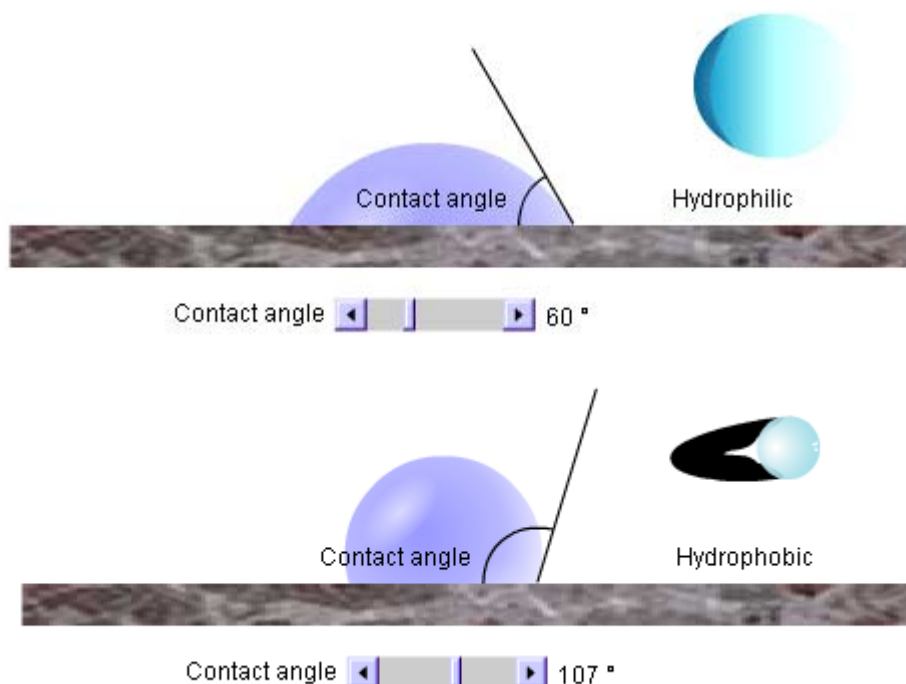


Υδροφοβικές-Υδροφιλικές ιδιότητες και εφαρμογές

(διαφάνειες από τις παραδόσεις)

Ανασκόπηση υδροφιλικής-υδροφοβικής ιδιότητας

Η λιθογραφία είναι μια διαδικασία εκτύπωσης, που βασίζεται στην φυσική εγγενή ιδιότητα μη ανάμειξης του νερού και του ελαίου, και στην ελεγχόμενη παραγωγή υδροφοβικών και υδρόφιλων περιοχών στην επιφάνεια ενός φύλλου αλουμινίου.

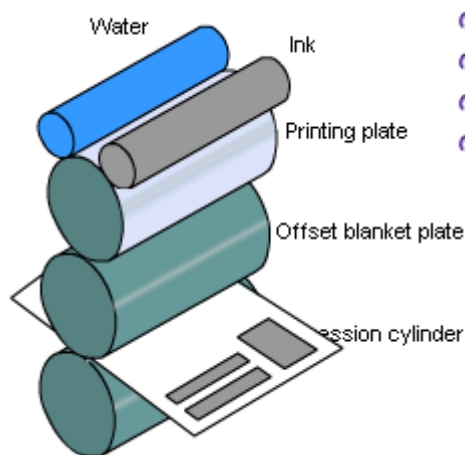


Το φαινόμενο του βρεξίματος (υδρόφιλου) ή του μη-βρεξίματος (υδροφοβικού) ενός στερεού από ένα υγρό γίνεται κατανοητό καλύτερα με τη μελέτη αυτού που είναι γνωστού ως γωνία επαφής. Σε μια υδροφοβική επιφάνεια, το νερό παραμένει περισσότερο όπως ένα σταγονίδιο, σε σφαιροειδή μορφή, έτσι υπάρχει μια ελάχιστη περιοχή επαφής με το υπόστρωμα και αντίστοιχα η γωνία επαφής είναι μεγάλη. Σε μια υδρόφιλη επιφάνεια ένα σταγονίδιο ύδατος θα απλωθεί, κάνοντας την επιφάνεια επαφής μεταξύ του ύδατος και του υποστρώματος μεγάλη και τη γωνία επαφής μικρή.

Οι γωνίες επαφής των υγρών στα στερεά έχουν μεγάλη τεχνολογική σημασία. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα με το νερό. Κάθε δράση του νερού στη γη ελέγχεται από τη συμπεριφορά διαβροχής του με το στερεό με το οποίο έρχεται σε επαφή. Παραδείγματος χάριν, η γωνία επαφής του νερού με το δέρμα μας είναι περίπου 90° . Εάν ήταν μηδέν, το νερό θα απλώνονταν και θα διαπερνούσε τους πόρους του δέρματος. Η δομή ενός φτερού πουλιού είναι τέτοια ώστε η γωνία επαφής του νερού με το φτερό να είναι πολύ υψηλή (150°). Μηχανές πολλές φορές ιδίως κατά τη μεταφορά τους τις επαλείφουν με ένα λεπτό στρώμα λίπους ή πετρελαίου για να αποτρέψουν τη διαβροχή και επομένως και τη διάβρωση από το νερό. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός στρώματος που δεν επιτρέπει τη διαβροχή του συστήματος με νερό.

Μελέτη Περίπτωσης: Λιθογραφική πλάκα εκτύπωσης

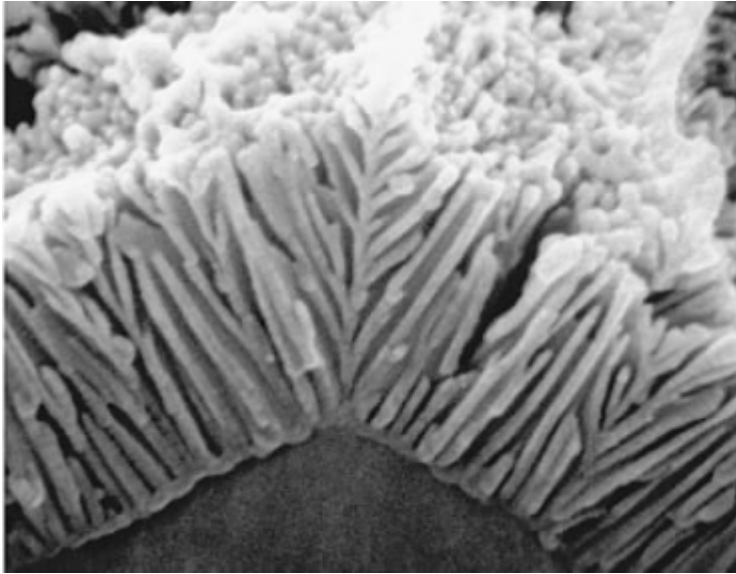
Μια λιθογραφική πλάκα εκτύπωσης αποτελείται από δύο διαφορετικές περιοχές: α) Την περιοχή που είναι υδρόφιλη και καλύπτεται από στρώμα νερού β) Την περιοχή που είναι υδρόφοβη και που δημιουργήθηκε από φωτοχημική απόθεση π.χ. αργύρου και στην οποία παραμένει ένα στρώμα μελάνης με βάση το λάδι. Έτσι διαδοχικές επαλείψεις νερού – μελάνης οδηγούν το νερό στις υδρόφιλες περιοχές και τη μελάνη στις υδρόφοβες. Η εκτύπωση (μέθοδος offset) γίνεται με τον εξής τρόπο: Η λιθογραφική πλάκα μεταφέρει την μελάνη σε ένα λαστιχένιο ιμάντα (υδρόφοβο) ο οποίος με τη σειρά του εκτυπώνει την μελάνη σε χαρτί.



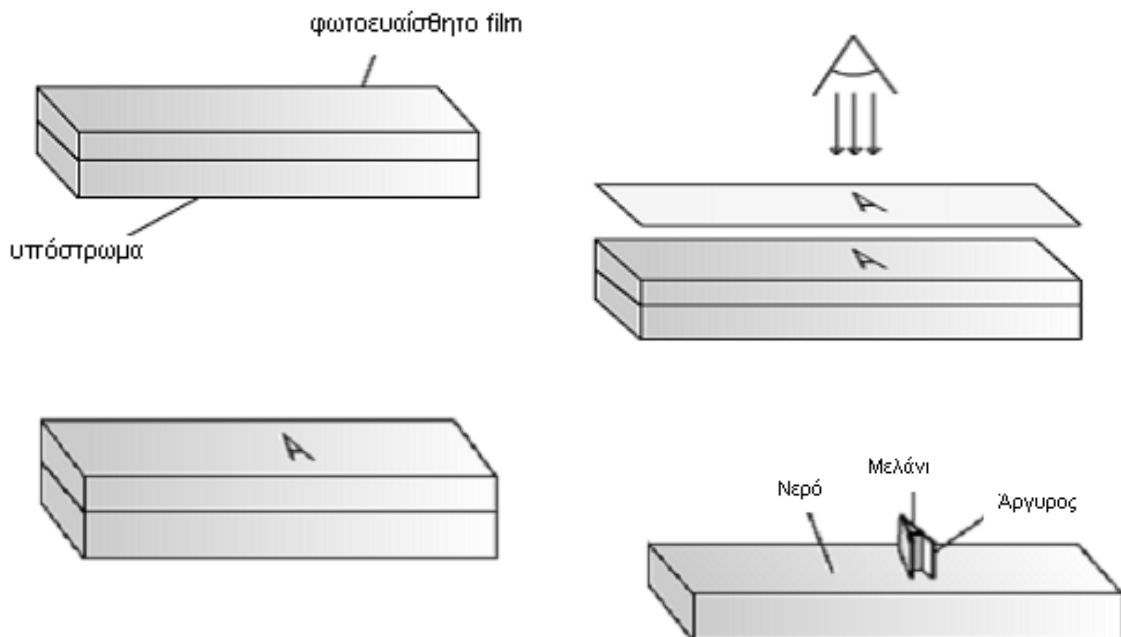
Λιθογραφική πλάκα εκτύπωσης

Η παραγωγή της πλάκας εκτύπωσης περιλαμβάνει ουσιαστικά την αύξηση της τραχύτητας ενός φύλλου αλουμινίου για να αυξηθεί η επιφάνεια. Αυτή είναι απαραίτητη για δύο λόγους:

- να ενισχυθεί η υδρόφιλη ιδιότητα της επιφάνειας ώστε το φύλλο αλουμινίου να διατηρεί ένα λεπτό και σταθερό film νερού (περιοχές που δεν καλύπτονται από μελάνη)
- να βελτιώσει την προσκόλληση με το υδροφοβικό, φωτοευαίσθητο επίστρωμα π.χ. μια ελεγχόμενη απόθεση αργύρου (περιοχές που καλύπτονται από μελάνη)



Στις υδροφοβικές περιοχές το μελάνι θα διατηρηθεί.
 Το νερό, που δεν καλύπτει τις υδροφοβικές περιοχές, διατηρείται μόνο στα
 κοιλώματα που έχουν δημιουργηθεί από την αύξηση της τραχύτητας της επιφάνειας,
 όπου στο επόμενο βήμα το (βασισμένο σε λάδι) μελάνι δεν θα έρθει λόγω της
 γνωστής ιδιότητας μη-μίξης του νερού και του λαδιού.

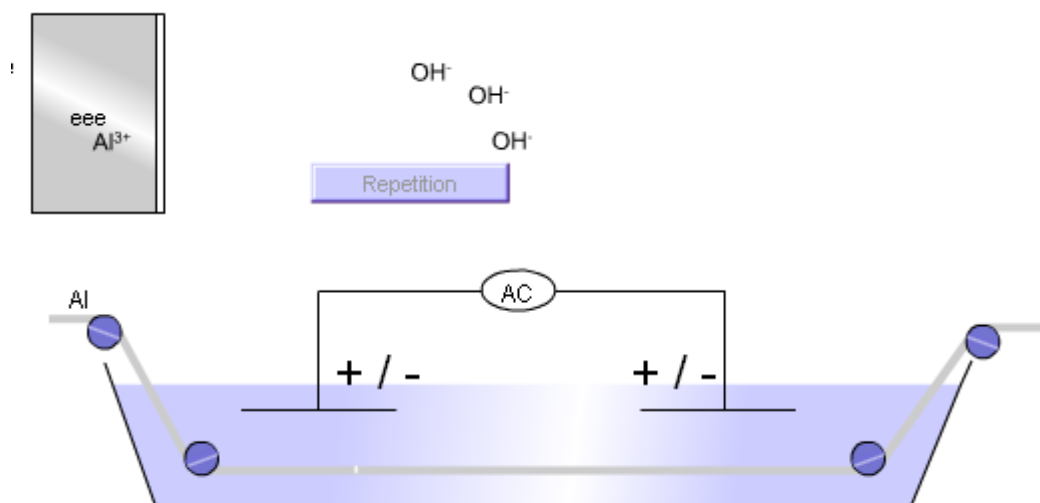
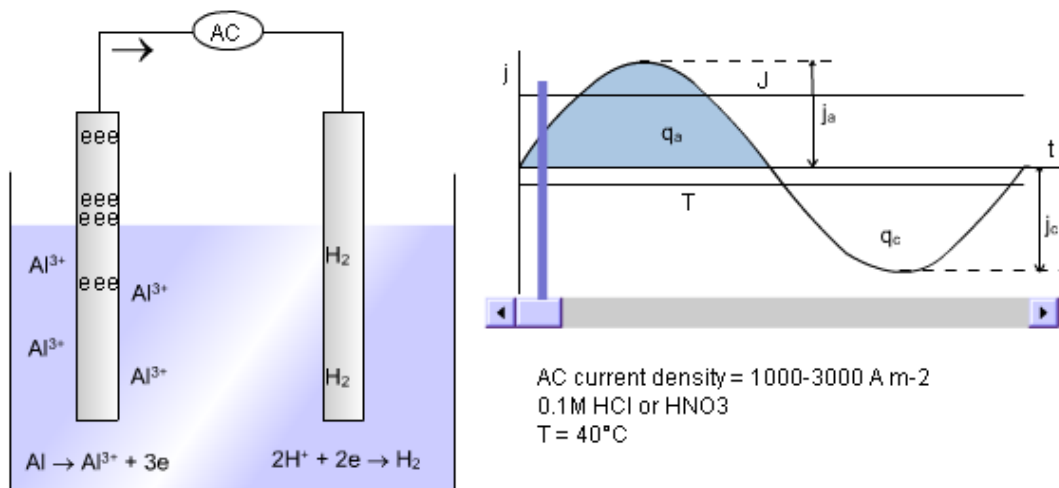


Για να προστατευθεί η πλάκα εκτύπωσης από υπερβολική φθορά λόγω τριβής, και για να γίνεται καλύτερη προσκόλληση με τα φωτοευαίσθητα επιστρώματα, η τραχεία επιφάνεια υποβάλλεται σε ανοδίωση. Δημιουργείται ένα λεπτό film οξειδίων της τάξεως 1 μm .

Για τη λιθογραφία, χρησιμοποιείται το εμπορικά καθαρό αλουμίνιο όπως EN AW-1050A και το EN AW-1100, ή κράματα που περιέχουν το μαγγάνιο όπως το EN AW-3003 και το EN AW-3103 που είναι ισχυρότερα και καλύτερα για εκτυπώσεις πολλών αντιτύπων.

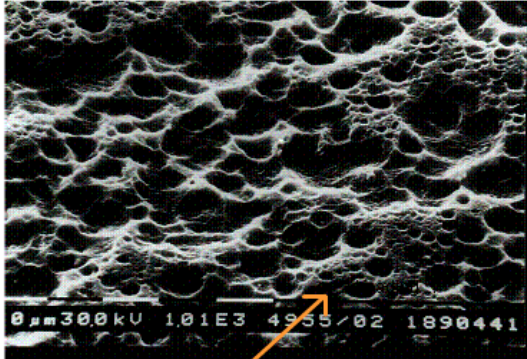
Μηχανισμός εκτράχυνσης επιφάνειας

Μια διαδικασία που χρησιμοποιείται για να αυξηθεί η τραχύτητα του αλουμινίου είναι η ηλεκτρολυτική. Αυτή η ηλεκτρολυτική διαδικασία που γίνεται σε διάλυμα HCl ή HNO₃ συμβαίνει όταν εφαρμόσουμε εναλλασσόμενο ρεύμα ή τάση στην επιφάνεια του φύλλου αλουμινίου. Τα ιόντα του Cl⁻ ή τα NO₃⁻ ξεκινούν μικρές οπές (λόγω διάβρωσης) οι οποίες αναπτύσσονται περαιτέρω κατά τη διάρκεια της εφαρμογής ανοδικής φόρτισης. Κατά τη διάρκεια της καθοδικής φόρτισης όλο το ρεύμα εφαρμόζεται στις τοπικές οπές (μη ομογενής εφαρμογή) με αποτέλεσμα να παρατηρούνται ρεύματα μεγάλης πυκνότητας. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη έκλυση υδρογόνου που με τη σειρά της αυξάνει το pH στη περιοχή των οπών. Σε pH μεγαλύτερο του 10 το αλουμίνιο οξειδώνεται στα αντίστοιχα ιόντα που δεν είναι σταθερά στο όξινο περιβάλλον (HCl or HNO₃) αποσπώνται και κατακρημνίζονται στις οπές σχηματίζοντας ένα στρώμα υδροξειδίου του Al. Αυτό το στρώμα οδηγεί σε μια ανακατανομή της διαδικασίας διάβρωσης με οπές και έτσι σχηματίζεται μια ομογενής επιφάνεια με οπές. Μετά από την ηλεκτρολυτική εκτράχυνση το μη συνεκτικό στρώμα του υδροξειδίου απομακρύνεται με εμβάπτιση σε άλλο διάλυμα.

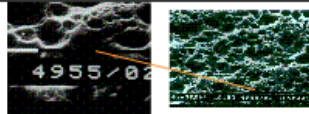
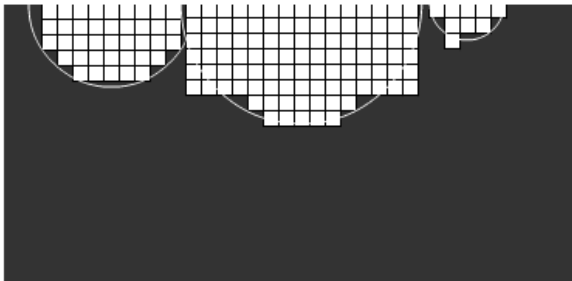


Μορφολογία της επιφάνειας

Η επιφάνεια μετά την ηλεκτρολυτική εκτράχυνση αποτελείται από ημισφαιρικούς κρατήρες οι οποίοι με τη σειρά τους αποτελούνται από κυβικά κοιλώματα όταν η εκτράχυνση γίνεται σε διάλυμα HCl, ή από ημισφαιρικά κοιλώματα, όταν η εκτράχυνση γίνεται με HNO₃.



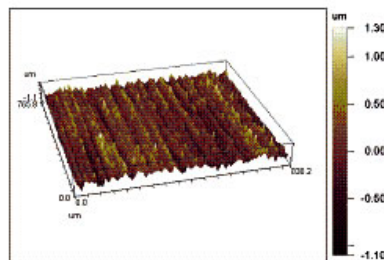
How are these pits formed?



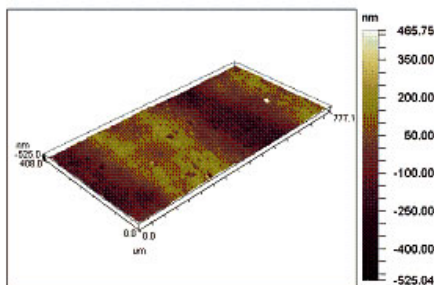
□ Cubic pits
 ◐ Hemispherical pits

Repetition

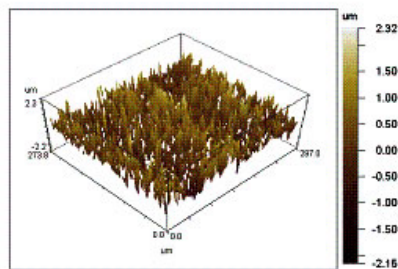
Some Examples of How to Change Surface Roughness



Rolled aluminium



Decrease of roughness via electropolishing



Increase of roughness via AC-electrograining

Η μορφολογία μετά την εκτράχυνση εξαρτάται από τις διαφορετικές παραμέτρους εκτράχυνσης

Η ιδανική δομή αποτελείται από:

- Ομοιογενείς οπές
- Όχι πάρα πολύ βαθιές οπές
- Ομοιόμορφα κατανεμημένες οπές