

‘Μελέτη της μεθόδου του Additive Manufacturing και των κυψελοειδών δομών’

Εκπόνηση: ΤΡΙΨΙΑΣ ΗΡΟΔΟΤΟΣ
Α.Μ.: 6659
Επίβλεψη: ΛΑΜΠΕΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ,
Καθηγητής

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται το Additive Manufacturing και τις κυψελοειδείς δομές. Το Additive Manufacturing (AM) είναι μία μέθοδος κατασκευής εξαρτημάτων με πρόσθεση υλικού κατά στρώσεις. Είναι μία πρόσφατη σχετικά μέθοδος στην οποία ανήκουν τεχνολογίες όπως οι, Stereolithography (Stl), Ink-Jet Printing (IJP), Fused Deposition Modeling (FDM), Electron Beam Melting (EBM), Selecting Laser Melting (SLM) και Selective Laser Sintering (SLS). Οι τεχνολογίες αυτές έχουν αρκετές διαφορές η μία με την άλλη, ακολουθούν όμως όλες την ίδια βασική αρχή της κατασκευής εξαρτημάτων με προσθήκη υλικού κατά στρώσεις. Το Additive Manufacturing παρουσιάζει αρκετά πλεονεκτήματα, συγκρινόμενο με συμβατικές μεθόδους κατεργασίας, όπως η κοπή και η έγχυση σε καλούπι. Κυριότερα από αυτά είναι η εξοικονόμηση χρόνου, το χαμηλότερο οικονομικό κόστος παραγωγής σε περιπτώσεις όπου απαιτείται μεγάλη ευελιξία κατά τη διάρκεια της παραγωγής και η ικανότητα της μεθόδου να κατασκευάζει σχεδόν οποιαδήποτε γεωμετρία, ανεξαρτήτως πολυπλοκότητας. Για τον λόγο αυτό βρίσκει ευρεία εφαρμογή στην ιατρική βιομηχανία για την παραγωγή αντικειμένων που προκύπτουν από τα βιομετρικά δεδομένα ασθενών, την αεροναυπηγική, όπου απαιτείται ελαχιστοποίηση του βάρους στον μέγιστο βαθμό, αλλά και σε παραγωγή προϊόντων ευρείας κατανάλωσης, σε περιπτώσεις που είναι επιθυμητός υψηλός βαθμός εξατομίκευσης. Στην ιατρική και την αεροναυπηγική βιομηχανία χρησιμοποιείται επίσης μία σχετικά νέα κατηγορία υλικών που έχει εμφανιστεί. Η κατηγορία αυτή είναι τα κυψελοειδή υλικά, τα οποία χαρακτηρίζονται από υψηλές ιδιότητες συγκριτικά με το χαμηλό τους βάρος και μία μέθοδος κατασκευής τους είναι το Additive Manufacturing. Ειδικά οι δικτυωτές κυψελοειδείς δομές παρουσιάζουν πλεονεκτήματα συγκρινόμενες με τις δομές κηρήθρας και αφρού και ένας αποτελεσματικός τρόπος κατασκευής τους είναι η τεχνική Selective Laser Sintering και Selective Laser Melting. Το Selective Laser Sintering είναι μία ευέλικτη τεχνολογία του Additive Manufacturing, καθώς μπορεί να κατεργαστεί πολυμερή, μέταλλα αλλά και σύνθετα υλικά. Οι τεχνικές του Selective Laser Sintering μπορούν να ταξινομηθούν ανάλογα με μηχανισμό ενοποίησης των σωματιδίων της σκόνης σε τέσσερις κατηγορίες: Συνένωση Στερεής Κατάστασης, Συνένωση Υγρής Φάσης/ Τμηματική Τήξη, Πλήρης Τήξη και Χημικά Επαγόμενη Δέσμευση. Κάθε κατηγορία από αυτές αντιμετωπίζει προβλήματα κατά την ενοποίηση που οδηγούν σε υποβάθμιση των ιδιοτήτων του παραγόμενου εξαρτήματος και αποτελούν πρόκληση για τη βελτίωση της τεχνολογίας αυτής. Παρόλες όμως τις δυσκολίες που μπορεί να παρουσιάζονται το Additive Manufacturing και οι κυψελοειδείς δομές είναι πολλά υποσχόμενες τεχνολογίες.

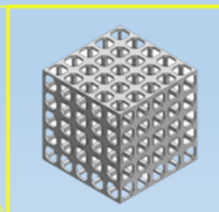
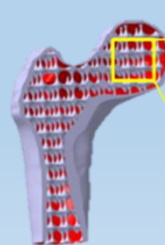
Ιατρικές και αεροναυπηγικές εφαρμογές του Additive Manufacturing:



Οδοντικά εμφυτεύματα κατασκευασμένα με SLS



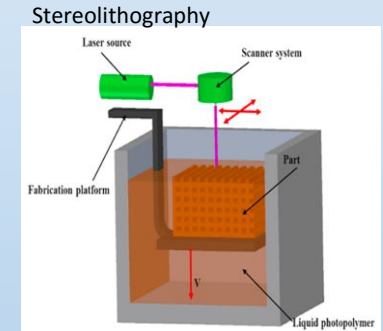
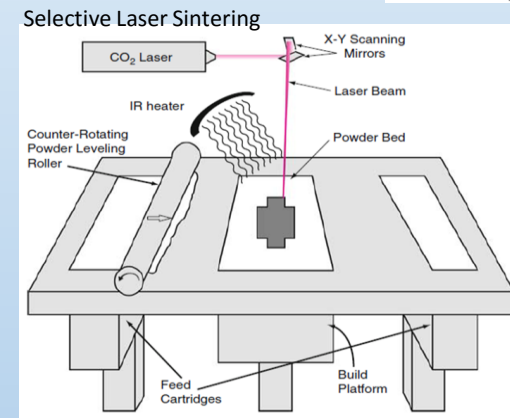
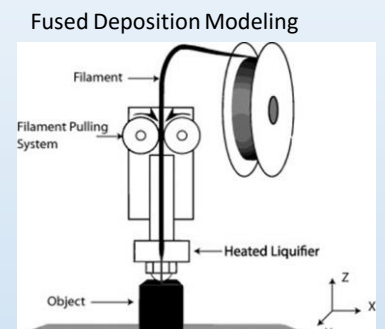
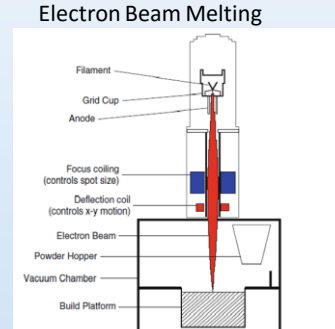
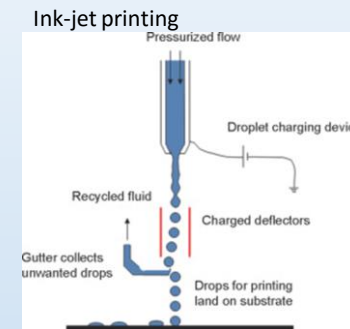
Τεχνητό οστό κατασκευασμένο από κυψελοειδή δομή με SLM



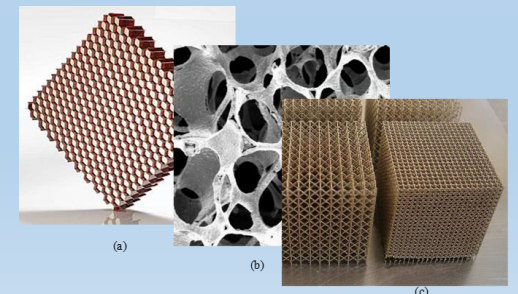
Αεροναυπηγικά εξαρτήματα κατασκευασμένα με συμβατικές μεθόδους κατεργασίας (πίσω) και με AM (μπροστά).



Τεχνολογίες του Additive Manufacturing:



Κυψελοειδείς Δομές:



Τυπικές διατάξεις κυψελοειδών υλικών: α) Δομή κηρήθρας, β) Δομή αφρού, γ) Δικτυωτή δομή