



Σύγχρονες κατεργασίες προσθετικής μετάλλου σε τρισδιάστατο εκτυπωτή

Αλεξάνδρα Ώττα

Επιβλέπων: Αριστομένης Αντωνιάδης, Καθηγητής

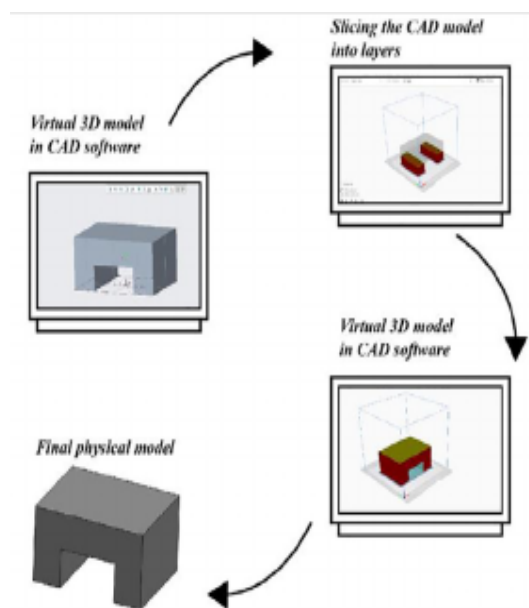
Χανιά, Ιούλιος 2022



Προσθετική κατασκευή



Φυσικό μοντέλο ενός τρισδιάστατου
εκτυπωτή που αποδίδεται στο
λογισμικό 3D CAD
(Attaran, 2017)



Η ροή της τρισδιάστατης εκτύπωσης



Πλεονεκτήματα

Μειονεκτήματα

Σχεδιασμός και εκτύπωση περίπλοκων σχεδίων	Η επιλογή των πρώτων υλών είναι μικρή
Δημιουργία εξαρτημάτων γρήγορα	Περιορισμένο μέγεθος κατασκευής
Εξοικονόμηση χώρου και χρημάτων	Μετεπεξεργασία
Χρησιμοποιούνται υλικά όπως πλαστικό και μέταλλο με αντοχή στη θερμότητα, βελτιωμένη αντοχή ή απωθητικότητα νερού	Το κόστος μπορεί να είναι υψηλό
Ελάχιστα ή καθόλου απόβλητα	Περίπτωση αποσυναρμολόγησης στρωμάτων
Προσέγγιση φιλική προς το περιβάλλον	Μείωση ανθρώπινου εργατικού δυναμικού
Μείωση εκπομπών ρύπων	Τα ολοκληρωμένα κομμάτια μπορεί να μην είναι ίδια με την αρχική έκδοση

2022

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΜΟΥΣΕ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟ ΕΚΤΥΠΩΤΗ

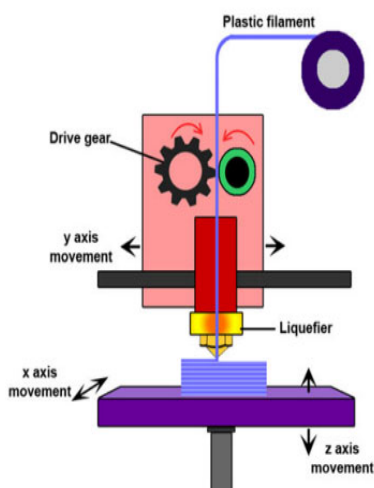


<http://www.m3.tuc.gr>

School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Αλεξάνδρα Ωττα

Μοντελοποίηση



Σχηματικό διάγραμμα της μοντελοποίησης συντηγμένης εναπόθεσης

- Κεφαλή εκτύπωσης
- Διάμετροι κεφαλών εκτύπωσης
- Νήματα
- Contour Crafting
- Στερεολιθογραφία (SLA)



Pursa - i3

2022

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΜΟΥΣΕ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟ ΕΚΤΥΠΩΤΗ



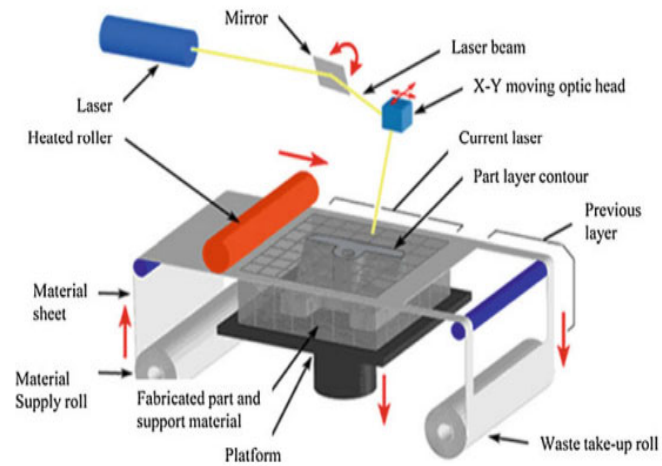
<http://www.m3.tuc.gr>

School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Αλεξάνδρα Ωττα

Επιφάνεια

- Στερεολιθογραφία λέιζερ
- Πολυμερισμός δύο φωτονίων (TPP)
- Ακριβής στερεοποίηση
- Μαζική λιθογραφία
- Κατευθυνόμενη Εναπόθεση Ενέργειας (Direct Energy Deposition - DED)
- Κατασκευή Πλαστικοποιημένων Αντικειμένων (Laminated Object Manufacturing - LOM)



Διαδικασία LOM

2022

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥ ΣΕ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟ ΕΚΤΥΠΩΤΗ

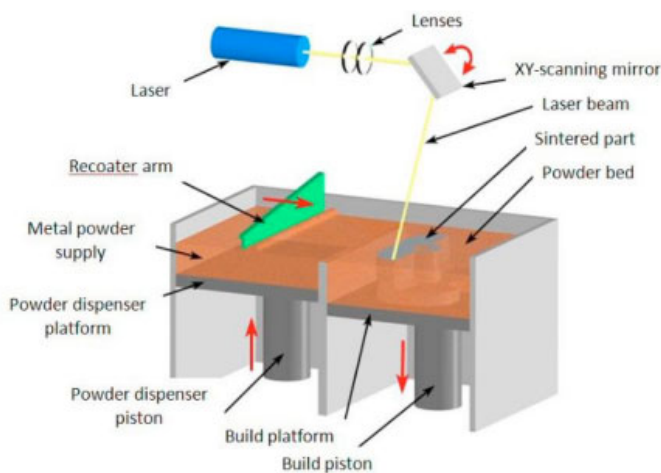


<http://www.m3.tuc.gr>

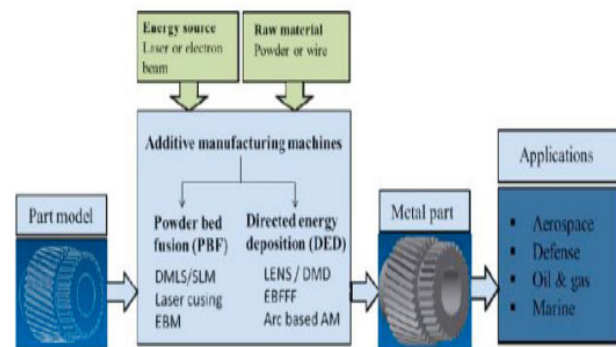
School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Αλεξάνδρα Ωττα

Χρήση μετάλλου στην AM



Τα βασικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία DMLS



Μια κοινή διαδικασία AM με τη χρήση μετάλλων

- Τεχνολογίες σύνθετης σύντηξης σκόνης (Powder Bed Fusion, PBF) και
- Τεχνολογίες που βασίζονται σε κατευθυνόμενη εναπόθεση ενέργειας (Direct Energy Deposition, DED)

2022

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥ ΣΕ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟ ΕΚΤΥΠΩΤΗ

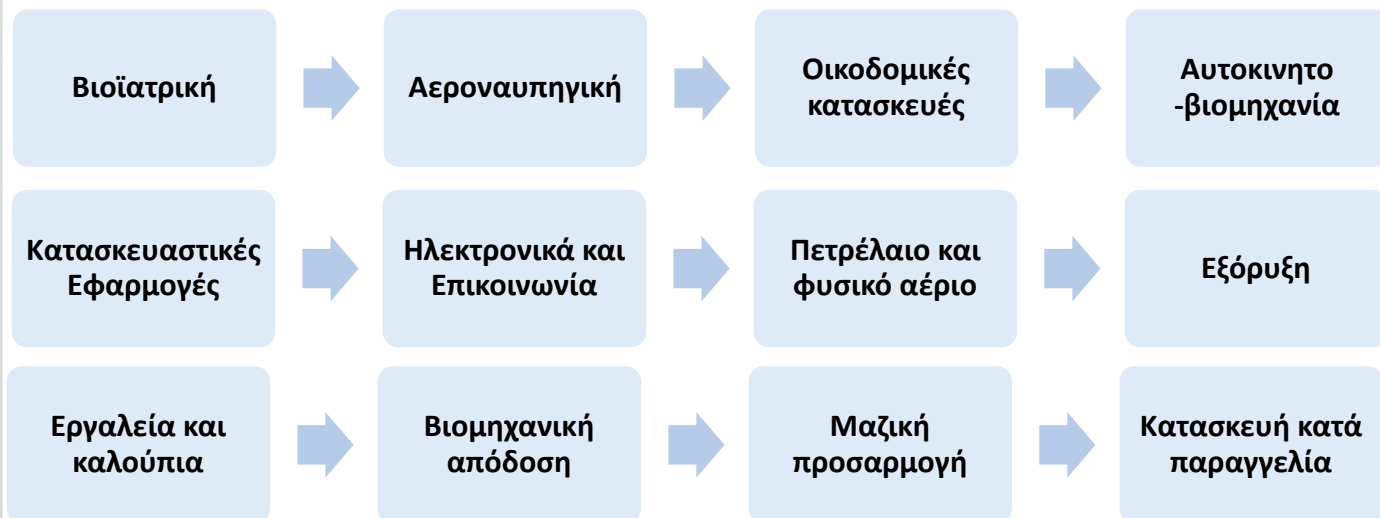


<http://www.m3.tuc.gr>

School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Αλεξάνδρα Ωττα

Εφαρμογές



2022

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥ ΣΕ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟ ΕΚΤΥΠΩΤΗ



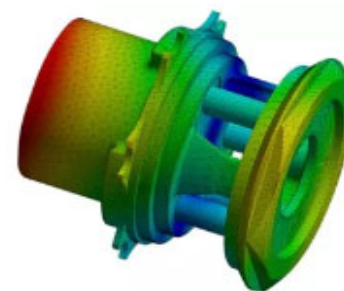
<http://www.m3.tuc.gr>

School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Αλεξάνδρα Ωττα

Γενικές απαιτήσεις

- Υλικά
- Δομική ακεραιότητα
- Υλικά και ιδιότητες
- Βλάβες
 - Βλάβες FDM
 - Βλάβες SLA
- Καινοτόμος σχεδιασμός
- Διαφορετικές διαδικασίες τρισδιάστατης εκτύπωσης
- Μοντελοποίηση



Εξάρτημα σχεδιασμένο σε λογισμικό προσομοίωσης

2022

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥ ΣΕ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟ ΕΚΤΥΠΩΤΗ



<http://www.m3.tuc.gr>

School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Αλεξάνδρα Ωττα

Συμπεράσματα

- Εφαρμογή σε πολύπλοκες και εξειδικευμένες βιομηχανίες
- Ελαχιστοποίηση βάρους και υψηλή ασφάλεια
- Αύξηση της παραγωγικής ανταγωνιστικότητας και εξορθολογισμός των παραδοσιακών διαδικασιών παραγωγής
- Μεγάλη ποικιλία τομέων
- Χρησιμοποίηση με αποτελεσματικότητα στην επόμενη βιομηχανική επανάσταση

Προτάσεις

- Μείωση του κόστους των εκτυπωτών
- Αύξηση της ταχύτητας εκτύπωσης
- Έρευνα στα υλικά-νήματα και σκόνες εκτύπωσης

2022

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥ ΣΕ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟ ΕΚΤΥΠΩΤΗ



<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Αλεξάνδρα Ωττα

Βιβλιογραφία

- Attaran, M. (2017). *The rise of 3-D printing: The advantages of additive manufacturing over traditional manufacturing* (Τόμ. 60). Business Horizons.
- DebRoy, T., Mukherjee, T., Milewski, J. O., Elmer, J. W., Ribic, B., Blecher, J. J., & Zhang, W. (2019). *Scientific, technological and economic issues in metal printing and their solutions*. Nature Materials.
- Duda, T., & Raghavan, V. L. (2016). *3D Metal Printing Technology* (Τόμ. 49). IFAC-PapersOnLine.
- Gibson, K., Pollard, T. M., & Moffatt, S. (2021). *Social prescribing and classed inequality: A journey of upward*. Ανάκτηση 2022, από <https://research.ncl.ac.uk/media/sites/researchwebsites/nuspemedia/Gibson%20et%20al%202021.pdf>
- Jandyal, A., Chaturvedi, I., Wazir, I., Raina PhD, A., Irfan, M., & Haq PhD, U. (2022). *3D printing – A review of processes, materials and applications in industry 4.0* (Τόμ. 3). Sustainable Operations and Computers. doi:<https://doi.org/10.1016/j.susoc.2021.09.004>
- Kalender, Y. Z., Marshman, E., Schunn, C. D., Nokes-Malach, T. J., & Singh, C. (2019). *Why female science, technology, engineering, and mathematics majors do not identify with physics: They do not think others see them that way*. PHYSICAL REVIEW PHYSICS EDUCATION RESEARCH.
- Ligon, S. C., Liska, R., Stampfl, J., Gurr, M., & Mühlaupt, R. (2017). *Polymers for 3D Printing and Customized Additive Manufacturing*. American Chemical Society. doi:<https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.7b00074>
- Ngo, T. D., Krishnan, M., Boutsalis, P., Gill, G., & Preston, C. (2018). *Target-site mutations conferring resistance to glyphosate in feathertop Rhodes grass (Chloris virgata) populations in Australia* (Τόμ. 74). Pest Management Science. doi:<https://doi.org/10.1002/ps.4512>
- Paolini, A., Kollmannsberger, S., & Rank, E. (2019). *Additive manufacturing in construction: A review on processes, applications, and digital planning methods*. Additive Manufacturing. doi:<https://doi.org/10.1016/j.addma.2019.100894>
- Salentijn, G. I., Oomen, P. E., Grajewski, M., & Verpoorte, E. (2017). *Fused Deposition Modeling 3D Printing for (Bio)analytical Device Fabrication: Procedures, Materials, and Applications* (Τόμ. 89). American Chemical Society. doi:<https://doi.org/10.1021/acs.analchem.7b00828>
- Serra, P., & Piqué, A. (2018). *Laser-Induced Forward Transfer: Fundamentals and Applications* (Τόμ. 4). Advanced Materials Technologies. doi:<https://doi.org/10.1002/admt.201800099>
- Weisense, L., Travitzky, N., & Sieber, H. (2004). *Laminated Object Manufacturing (LOM) of SiSiC composites*. Ανάκτηση 2011, από https://www.researchgate.net/publication/229602442_Laminated_Object_Manufacturing_LOM_of_SiSiC_composites

2022

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥ ΣΕ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟ ΕΚΤΥΠΩΤΗ



<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Αλεξάνδρα Ωττα



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΠΟΡΩΝ

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥ ΣΕ
ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟ ΕΚΤΥΠΩΤΗ

2022

Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας

Αλεξάνδρα Ώττα

Επιβλέπων: Αριστομένης Αντωνιάδης, Καθηγητής



<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Αλεξάνδρα Ώττα