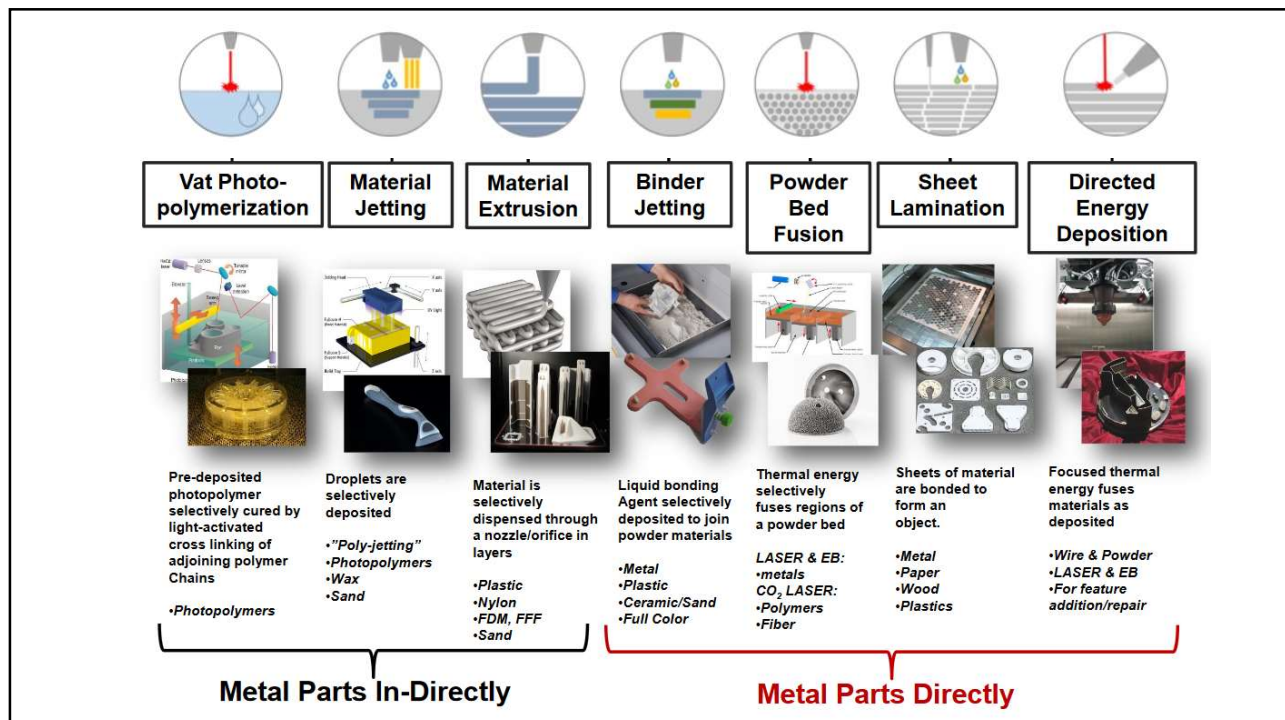


АДИТИВНЕ ПРОИЗВОДНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ

Депонување применом усмерене енергије
(Directed energy deposition)



Категорије процеса

1. Фотополимеризација у кади (Vat photopolymerization) /

стереолитографија, Stereolithography (SLA)

процес адитивне производње (АП) током које течни фотополимер у кади селективно очвршћава полимеризацијом која је активирана светлошћу.

2. Директна 3D штампа / Бризгање материјала (Material jetting) / Polyjet / Inkjet Printing

процес АП током којег се капљице градивног материјала (фотополимер или восак) селективно талоче.

3. Везивна 3D штампа / Бризгање везива (Binder jetting) / Indirect Inkjet Printing (Binder 3DP)

процес АП током којег се течно везивно средство селективно наноси ради спајања прашкастог материјала.

3

Категорије процеса - наставак

4. Фузија нанетог праха (Powder bed fusion) –/ Selective Laser Sintering (SLS); Direct Metal

Lasser Sintering (DMLS); Selective Laser Melting (SLM); Electron Beam Melting (EBM)

процес АП током којег топлотна енергија селективно топи и спаја нанети прашкасти материјали.

5. Екструдирање материјала (Material extrusion) / Fused Deposition Modeling (FDM); Contour Crafting

процес АП током којег се материјал селективно дозира кроз млазницу или отвор.

6. Депоновање применом усмерене енергије (Directed energy deposition) / Laser

Engineered Net Shaping (LENS); Electronic Beam Welding (EBW)

процес АП током којег се фокусирана топлотна енергија (ласер, сноп електрона, плазмин лук) користи тако да топљењем споји материјал док се талочи.

7. Ламинација фолија (Sheet lamination) / Laminated Object Manufacturing (LOM)

процес АП током којег се фолије материјала спајају како би формирале део.

4

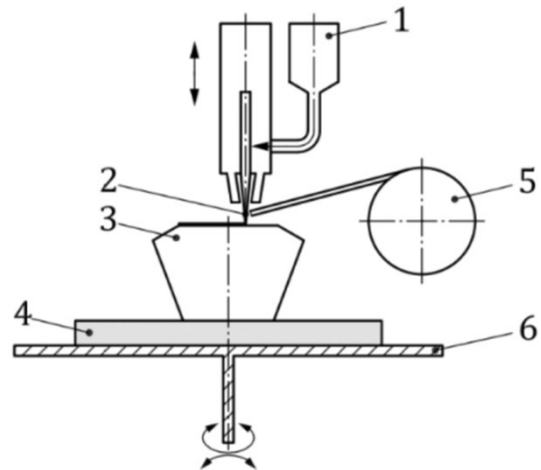
37. Депоновање применом усмерене енергије (Directed energy deposition)

Дефиниција према ISO 17296-1 гласи да је депоновање под дејством извора енергије поступак адитивних производних технологија у коме се фокусирана топлотна енергија користи за стапање топљењем материјала док се депонује.

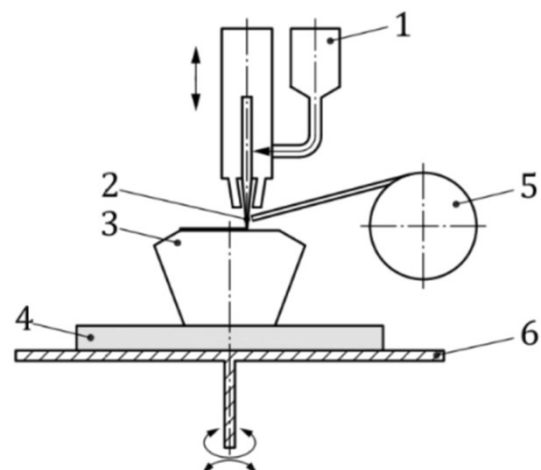
1. Резервоар за прах
2. Усмерени енергетски сноп (ласер, сноп електрона, плазмин лук)
3. Производ
4. Супстрат
5. Котур жице (филамент)
6. Платформа

Могућност обраде са више оса (3-6) постиже се кретањем млазнице и платформе.

Алтернативни системи за напајање материјалом, на пример: прах убачен кроз енергетски сноп, прах убачен до енергетске жижне тачке, филамент (жица) убачена до жижне тачке снопа.



Схематски приказ принципа екструдирања материјала



Припремак (полазни материјал): прах или жица, типично од метала, за одређене примене керамички укључци могу бити придодати основном материјалу.

Механизам везивања: везивање топлотном реакцијом: топљење и очвршћавање.

Активација: ласер, сноп електрона, плазмин лук.

Постпроцесирање: побољшање квалитета површине, нпр: резањем, микро пескирањем, ласерско претапање, брушењем ил полирањем и побољшање својстава материјала – термичка обрада.

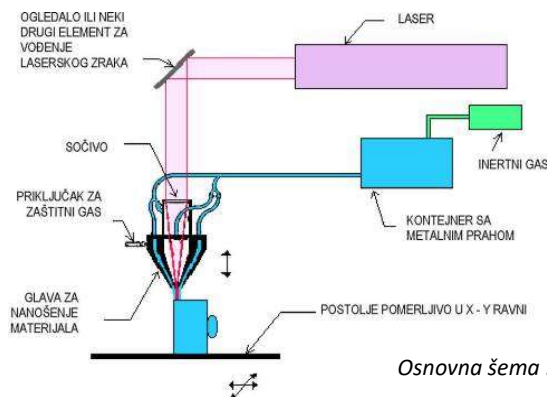
376. Технологија ласерског мрежног обликовања

Laser Engineered Net Shaping (LENS)

Депонување применом усмерене енергије (**Directed energy deposition**)

Технологија ласерског мрежног обликовања - **Laser Engineered Net Shaping™ (LENS®)** је процес у принципу врло сличан процесу селективног ласерског синтеровања. Уместо да се честице праша валјком наносе у цилиндар за синтеровање, праш се допрема помоћу млаза гаса кроз бризгалјке.

Модел се формира очвршћавањем нанешеног материјала формирајући на тај начин потпуно очврслу структуру жељеног модела.

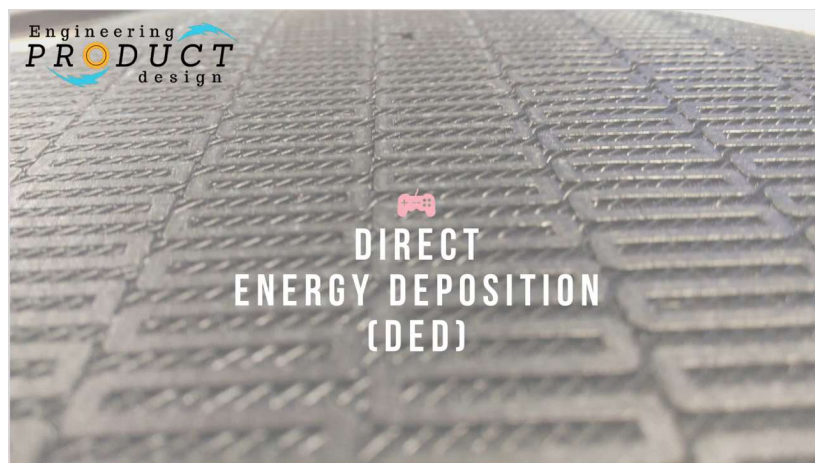


Osnovna šema LENS procesa

LENS sistem se sastoji od lasera velike energije - tzv. Nd:YAG lasera, 3-osnog sistema za pozicioniranje i jedinice za dopremanje praha. Putanje kretanja su smeštene unutar kontrolisanog mlaza inertnog gasa (obično argon) pod pritiskom kako bi se sprečilo prodiranje kiseonika i okolnog vazduha. Laserski zrak prolazi kroz glavu za nanošenje materijala i biva fokusiran kroz fokalno sočivo na malu oblast u kojoj se vrši očvršćavanje praha.

Brizgaljka za dopremu praha je tako dizajnirana da se mlaz praha ubacuje direktno u fokusirani laserski zrak, tako da se brizgaljka i sočivo pomeraju zajedno sa glavom. Čestice metalnog praha su veličine oko 150 μm . Laserski zrak obično deluje u središtu glave za nanošene materijala i obično je fokusiran u jednu tačku pomoću jednog ili više sočiva. Deo se zatim pomera po X-Y ravni pri čemu se formira jedan od slojeva na željenom modelu. Glava se pomera u vertikalnom pravcu, inkrementalno, za debljinu sloja.

VIDEO: inserti-filmovi/37



Prednosti:

- Raznovrsnost upotrebljenih materijala
- Nema potrebe za naknadnim termičkim obradama
- Materijal od koga su delovi izrađeni ima finu zrnastu strukturu a samim tim i svojstva vrlo bliska teorijskim
- Mogućnost izrade delova sa velikim odnosom između dužine i prečnika (duboke rupe malog prečnika, visoki delovi tankih zidova.)
- Visok stepen iskorišćenja materijala

Nedostaci:

- Visoka cena mašina i pomoćne opreme
- Neophodna vazдушna komora za dobro sinterovanje
- U nekim slučajevima neophodna je završna obrada
- Skupe polazne sirovine
- Skupi troškovi održavanja opreme



