

C5M2O1 – Verzamelde resultaten

Inhoud

C5M2O1 – Verzamelde resultaten	1
Sandra.....	1
Natan	3
Mathijs.....	5
Sanne	7
Roy.....	8
Joost.....	10

Sandra

C5M2O1 – Printtechniek nader bekeken

Toepassingsgebieden printtechniek

Opdracht:

sub 1. Beschrijf de toepassingsgebieden van onderstaande printtechnieken.

- Laser melting (LM, DLMS)
- Electron beam melting (EBM)
- Electron binder jetting (BJ)
- Material jetting (MJ, DOD)

Antwoord:

Laser Melting

LM, DLMS, SLM

Deze printtechniek is zeer geschikt voor het fabriceren van **complexe vormen en structuren**.

Voorbeelden zijn toepassingen in de medische industrie, bij voorbeeld: **implantaten in medische industrie** en ook in de **landheekkunde**, en voor lichtgewicht onderdelen in de **lucht- en ruimtevaart**.

Electron beam melting

Met deze techniek worden metalen verwerkt, er zijn veel toepassingen met titanium. Dit kan goed gebruikt worden in de medische industrie. Geschikt voor implantaten, o.a. orthopedische implantaten.

Ook zijn er toepassingen in de ruimtevaart. En voor turbinebladen voor een gasturbine.

Electron Binder Jetting (BJ)

Er wordt bij BJ voornamelijk gewerkt met zandsteen dat verbonden wordt door middel van een bindmiddel (Lijm). Dit bindmiddel kan gekleurd zijn. Hierdoor is het geschikt voor beeldjes en grafische objecten om neer te zetten. De objecten zijn niet heel stevig.

Toepassingsgebied van BJ is vooral in prints van architectuur of sculpturen.

Material Jetting

Material jetting is zeer geschikt voor rapid prototyping en rapid tooling. Printen voor product design of voor snelle productie.

Opdracht sub2:

sub 2. Deel vervolgens bovenstaande en de behandelde technieken in de lessen C5M2L2 t/m L4 in o.b.v. onderstaande printtechnieken:

- Material extrusion
- Powder bed Fusion
- Sheet lamination
- Vat Photopolymerization
- Material Jetting
- Binder Jetting
- Directed Energy Deposition

Antwoord:

Material Extrusion:

- FDM (Fused deposition Modeling) of FFF (Fused Filament Fabrication)
- Robocasting of DIW (Direct Ink Writing)

Powder bed Fusion (PBF)

- EBM (Electron beam melting)
- SLM (Selective laser melting)

- SLS (Selective Laser Sintering)
- SHS (Selective Heat Sintering)
- DMLS (Direct Metal Laser Sintering)

Sheet lamination

- LOM (Laminated Object Manufacturing)
- UAM (Ultrasonic additive manufacturing)

Vat Photopolymerization

- SLA (Stereolithography)
- DLP (Digital light Processing of Photolithography)
- CLIP (Continuous Liquid interface Production)

Material Jetting

- MultiJet
- PolyJet
- DOD (Drop On-Demand)

Binder Jetting

- BJ (Binder Jetting)
- 3DP (Three Dimensional Printing)
- Metal Binder Jetting

Directed Energy Deposition (DED)

- LENS (Laser Engineered net shaping)
- Direct light fabrication
- Direct metal depositing
- 3d Laser cladding

Natan

Wanneer past men de volgende technieken toe?

Laser melting (LM, DMLS)

Deze techniek smelt/last metaalpoeder laag voor laag met een laser.

DMLS (of DMLS) kan binnen een paar uur een uniek onderdeel fabriceren en wordt typisch gebruikt om prototypes te maken dat hetzelfde metaal heeft als het productiemateriaal.

Electron beam melting (EBM)

Deze techniek gebruikt elektronenbundelstralen om op een temperatuur tot 1000°C Titanium te smelten. Volgens Wikipedia werkt EBM sneller dan SLM en DMLS vanwege de hogere dichtheid van energie en scan methode. Er worden voornamelijk implantaten gemaakt met deze techniek.

Binder jetting (BJ)

Deze techniek is vergelijkbaar met de SLS-techniek, maar in plaats van een laser

gebruikt BJ een bindmiddel om het poeder samen te binden. Zandsteen is het meest voorkomende materiaal voor deze techniek en wordt onder andere gebruikt voor het fabriceren van modellen van gebouwen of kleine figuurtjes.

Material jetting (MJ, DOD)

PolyJet is een voorbeeld van een MJ printer. Met deze techniek plaatst de printer heel precies druppels die vervolgens met UV verhardt worden. Hiermee kunnen flexibele evenals kleine tandwieltjes bijvoorbeeld goed gefabriceerd worden.

Welke behandelde technieken vallen onder de opgesomde technieken?

Material extrusion:

FDM

Powder bed fusion:

SLS

3DP

Sheet lamination:

LOM

Vat photopolymerization:

DLP

SL(A)

Material jetting:

MJ / DOD

Binder jetting:

BJ

Directed energy deposition:

LENS

Printtechnieken nader bekeken

Laser Melting

Direct Metal Laser Sinteren (DMLS) maakt gebruik van een nauwkeurige, high-wattage laser om micro-lassen in poedervorm van metalen en legeringen om een volledig functionele metalen onderdelen van uw CAD-data vormen. DMLS creëert complexe geometrieën wat niet mogelijk is met andere metalen productieprocessen. Materialen zoals Inconel, aluminium, roestvrij staal en titanium. DMLS onderdelen zijn sterk, duurzaam en hittebestendig. Deze nauwkeurige 3D- printproces zorgt fijne detail, waardoor het ideaal is voor complexe olie en gas componenten, medische toepassingen, luchtvaart-onderdelen en harde functionele prototypes.

Electron beam melting (EBM)

Een dunne laag metaalpoeder selectief gesmolten door een elektronenbundel. De onderdelen zijn opgebouwd laag voor laag de in het poederbed. Bij EBM wordt Dit proces wordt vaak gebruikt om titanium te bewerken. Electron beam melting wordt vaak toegepast in de medische wereld. Ook de luchtvaart-onderdelen worden hierdoor gemaakt.

Electron binder jetting (BJ)

Binder jetting is een vrij snelle en goedkope technologie. Het werkt met een breed assortiment van materiaal types. Onderdelen in full colour zijn mogelijk. Echter, onderdelen rechtstreeks uit de machine hebben

mechanische beperkte eigenschappen. Door het toepassen van een vloeibaar bindmiddel op dunne laag poeder lijm je de deeltjes samen. Het wordt laag voor laag opgebouwd. Je kunt dit toepassen voor mallen en kernen maar ook voor prototypes.

Material jetting (MJ, DOD)

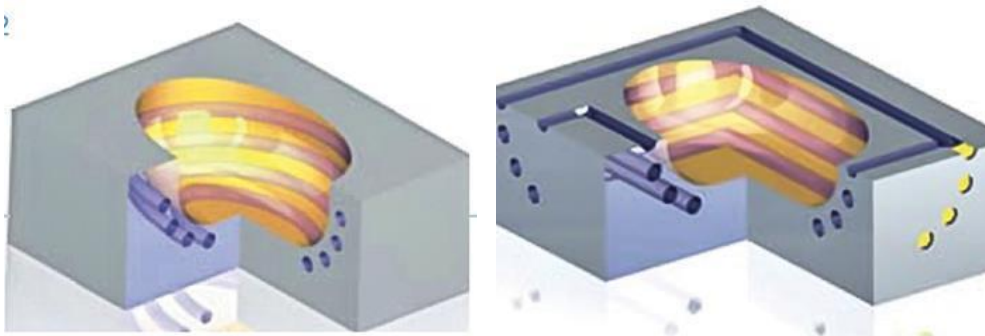
Materiaal jetting machines maken gebruik van inkjet printkoppen met gesmolten materialen te bouwen. Vervolgens af te koelen en stollen. Door toevoeging van laag op laag, is het deel gebouwd. Wasmaterialen worden gebruikt met deze technologie. Materiaal jetting vereist ondersteunende structuren voor overhangen, die meestal wordt gebouwd in een ander materiaal. Meestal wordt deze techniek gebruikt bij de tandarts.

Soort Technieken	Categorie
Laser melting	Powder bed Fusion
Electron beam melting	Powder bed Fusion
Electron binding jetting	Binder Jetting
Material jetting	Material Jetting
Fused deposition modeling	Material extrusion
Polyjet	Powder bed Fusion
LENS	Directed Energie Deposition
LOM	Sheet lamination
Selectieve laser sintering	Powder bed Fusion
Three dimensional printing	Binder Jetting
Stereolithography	Vat Photopolymerization
Photolithography	Vat Photopolymerization

Sanne

1. Beschrijf de toepassingsgebieden van onderstaande printtechnieken:

- Laser melting (LM, DLMS)
 - Prototyping
 - Ondersteunende onderdelen
 - Maken van unieke onderdelen; onderdelen met beperkte oplage
 - Mallen maken met Conformal Cooling Channels (fig 1) in plaats van Straight-line Cooling Channels (fig 2).



1 - Conformal

2 - Straight-line

- Electron beam melting (EBM)
 - Prototyping
 - Ondersteunende onderdelen
 - Maken van unieke onderdelen; onderdelen met beperkte oplage
- Electron binder jetting (BJ)
 - Prototyping
 - Model om mal uit te maken
 - Mallen
- Material jetting (MJ, DOD)
 - Prototyping
 - Mallen met zeer precieze details

2. Deel vervolgens bovenstaande en de behandelde technieken in de lessen C5M2L2 t/m L4 in o.b.v. onderstaande printtechnieken.

- Material extrusion
 - Fused Deposition Modeling (FDM)
 - Polyjet
 - Three Dimensional Printing (3DP)
 - Binder Jetting (BJ)
 - Material Jetting (MJ)

- Powder bed Fusion
 - (Selective) Laser Sintering ((S)LS)
 - Three Dimensional Printing (3DP)
 - Laser Melting (LM)
 - Electron beam melting (EBM)
 - Binder Jetting (BJ)
- Sheet lamination
 - Laminated Object Manufacturing (LOM)
- Vat Photopolymerization
 - Stereolithography (SL(A))
 - Photolithography (DLP)
- Material Jetting
 - PolyJet
 - Laser Engineered Net Shaping (LENS)
 - Binder Jetting (BJ)
 - Material Jetting (MJ)
- Binder Jetting
 - Three Dimensional Printing (3DP)
 - Binder Jetting (BJ)
- Directed Energy Deposition
 - Laser Engineered Net Shaping (LENS)
 - (Selective) Laser Sintering ((S)LS)
 - Stereolithography (SL(A))
 - Photolithography (DLP)
 - Laser Melting (LM)
 - Electron beam melting (EBM)

Roy

C5M2O1 – Printtechniek nader bekeken

Opdracht

sub 1. Beschrijf de toepassingsgebieden van onderstaande printtechnieken:

Laser Melting (LM, DLMS):

Auto-industrie, Luchtvaart en medische industrie

Electron Beam Melting (EBM):

Auto-industrie, Luchtvaart en medische industrie

Electron Binder Jetting (BJ):

Luchtvaart industrie, Medische industrie in de vorm van Prothesen, Kunst/
Decoratie, Zand Mallen, filtratie systemen en pompen.

Material jetting (MJ, DOD):

Prototypes, gietmodellen.

Sub 2. Deel vervolgens bovenstaande en de behandelde technieken in de lessen C5M2L2 t/m L4 in o.b.v. onderstaande printtechnieken:

Material Extrusion:

Fused Deposition Modelling (FDM)

Powder bed Fusion:

Selective Laser Sintering (SLS)

Laser Melting (MJ)

Electron Beam Manufacturing (EBM)

Sheet Lamination:

Laminated Object Manufacturing (LOM)

Vat Photopolymerization:

Stereolithography (SLA)

Photolithography (DLP)

Material Jetting:

Polyjet

Material Jetting (MJ, DOD)

Binder Jetting:

Three Dimensional Printing (3DP)

Electron Binder Jetting (BJ)

Directed Energy Deposition:

Laser Engineering Net Shape (LENS)

Printtechnieken en hun toepassingsgebied

Laser melting (LM, DLMS)

Met deze techniek smelt je metaal deeltjes aan elkaar. De objecten die geprint worden zijn van hoge kwaliteit en zijn zowel te gebruiken voor high-tech prototypes als eindproducten. Het is zo mogelijk makkelijk bestaande metalen objecten in verkleinde versies te printen en te testen, onderzoek te doen naar het verminderen van onderdelen in het object en de massa proberen te reduceren.

Dit is geschikt voor onderzoek en productie in de ruimtevaart-, luchtvaart- en auto-industrie en gezondheidszorg.

Electron beam melting (EBM)

Met deze techniek smelt je metaal deeltjes aan elkaar. De objecten die geprint worden zijn van hoge kwaliteit en zijn zowel te gebruiken voor high-tech prototypes als eindproducten. Het is zo mogelijk makkelijk bestaande metalen objecten in verkleinde versies te printen en te testen, onderzoek te doen naar het verminderen van onderdelen in het object en de massa proberen te reduceren.

Dit is geschikt voor onderzoek en productie in de ruimtevaart-, luchtvaart- en auto-industrie en gezondheidszorg.

Electron binder jetting (BJ)

Met deze techniek worden deeltjes aan elkaar gelijmd. Tijdens het printen is het direct mogelijk kleur te geven aan het object. Door het gebruik van zandsteen is het relatief betaalbaar vergelijken met SLS en energie zuiniger. Maar met als nadeel dat de objecten minder sterk zijn. De techniek maakt het ook mogelijk om zonder het gebruik van steunen, complexe vormen te printen. Met als resultaat realistische showmodellen, die na bewerking kleurvast zijn.

Dit maakt het geschikt voor architectonische objecten, kunst objecten, marketing doeleinden, educatie en mogelijk sieraden.

Material jetting (MJ, DOD)

Deze techniek print een object door druppels vloeibare fotopolymeer te neer te leggen op papier, die onder invloed van UV licht uitharden. Door de mogelijkheid om meerdere verschillende fotopolymere tegelijk te gebruiken kun je variëren in de sterkte, transparantie, flexibiliteit en kleur van onderdelen binnen één object. Daarnaast is het een snelle techniek om realistische en functionele prototypes getailleerd te maken.

Dit maakt deze techniek geschikt voor kunstobjecten, product ontwikkeling, educatie en entertainmentindustrie

Onderverdeling printtechnieken

Techniek	Printtechniek						
	Material extrusion	Powder bed Fusion	Sheet lamination	Vat Photopolymerization	Material Jetting	Binder Jetting	Directed Energie Deposition
Fused Deposition Modeling	X						
Laser Metal Deposition (Laser Engineering Net Shape)							X
Laminated Object Manufacturing			x				
Selective Laser Sintering		X					
Three Dimensional Printing							
Stereolithography				X			
Photolithoraphy				X			
Laser melting (Laser Melting)		x					
Direct Laser Melting Sintering (DLMS)		x					
Electron beam melting (EBM)		x					
Electron binder jetting (BJ)						x	
Material Jetting (MJ) (Polyjet)					x		
Drop On Demand (DOD)					x		