

Drukarki 3D

Czyli jeden z technologicznych snów, który stał się rzeczywistością

Drukowanie przestrzenne (3D)

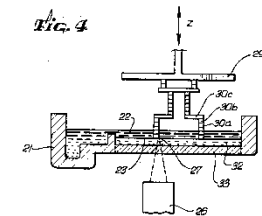
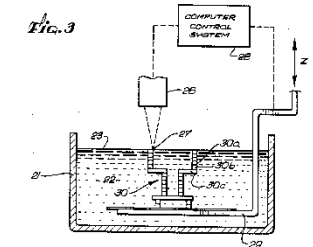
- Drukowanie przestrzenne jest to proces wytwarzania trójwymiarowych, fizycznych obiektów na podstawie komputerowego modelu.
- Nowe produkty tworzone są woksel po wokselu, warstwa po warstwie.
- Wykorzystuje się do tego takie programy jak 3D Slash, FreeCAD, Onshape i wiele innych.



Prehistoria druku trójwymiarowego

Wbrew powszechnej opinii, druk 3D nie jest wynalazkiem nowym. Za datę jego powstania przyjmuje się rok 1984, kiedy to Charles Hull, złożył wniosek patentowy na pierwszą oficjalną metodę drukowania przestrzennego Stereolitografię (SLA). Polega ona na warstwowym utwardzaniu ciekłych żywic za pomocą światła laserowego małej mocy. Mając zapewnioną ochronę prawną swojego rozwiązania, Charles założył firmę o nazwie 3D Systems i rozpoczął produkcję i sprzedaż pierwszej maszyny wykorzystującej technologię przyrostową – Stereolithography Apparatus (aparatura stereolitograficzna).

U.S. Patent Mar. 11, 1986 Sheet 2 of 4 4,575,330



Rozwój technologiczny

Rok 1993 to narodziny jednej z najpopularniejszych technologii przyrostowych, nazwanej po prostu „drukami 3D” (*3 Dimensional Printing techniques*). Jej twórcami byli naukowcy Massachusetts Institute of Technology (MIT), którzy opracowali metodę tworzenia modeli przestrzennych z proszku gipsowego, spajanego selektywnie natryskiwanym lepiszczem. Do pracy wykorzystano technologię znaną z drukarek atramentowych, które w tym rozwiązaniu zamiast atramentu na papier nanosiły klej na proszek gipsowy.

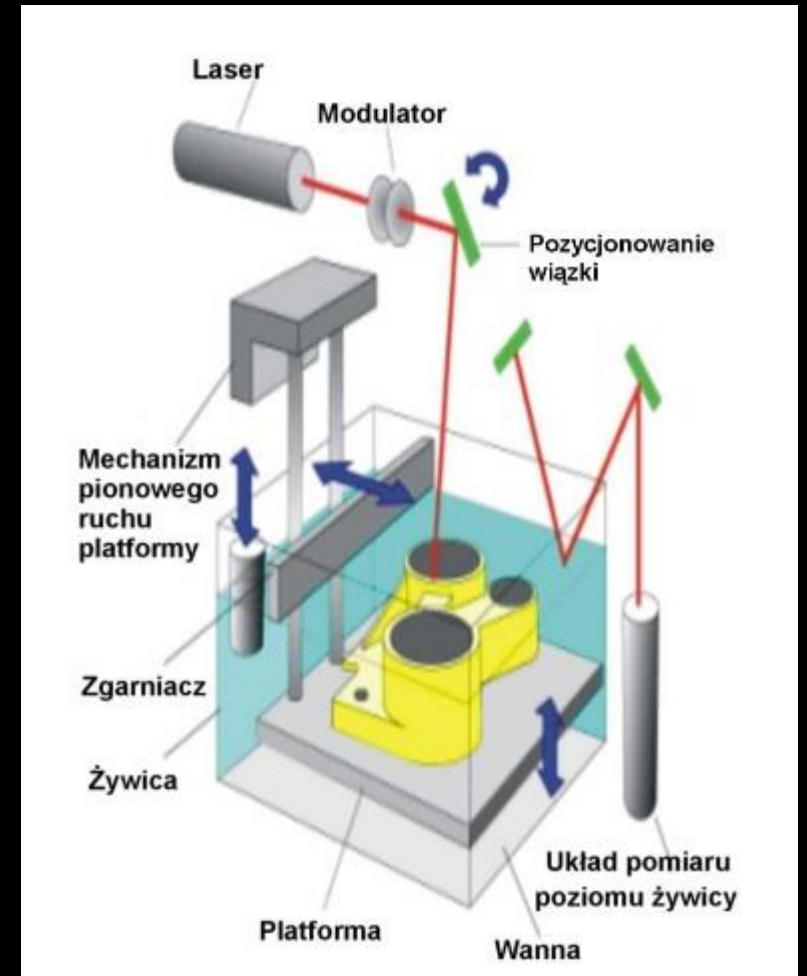


Emanuel „Ely” M. Sachs

Stereolitografia

Etapy tworzenia modelu za pomocą stereolitografii:

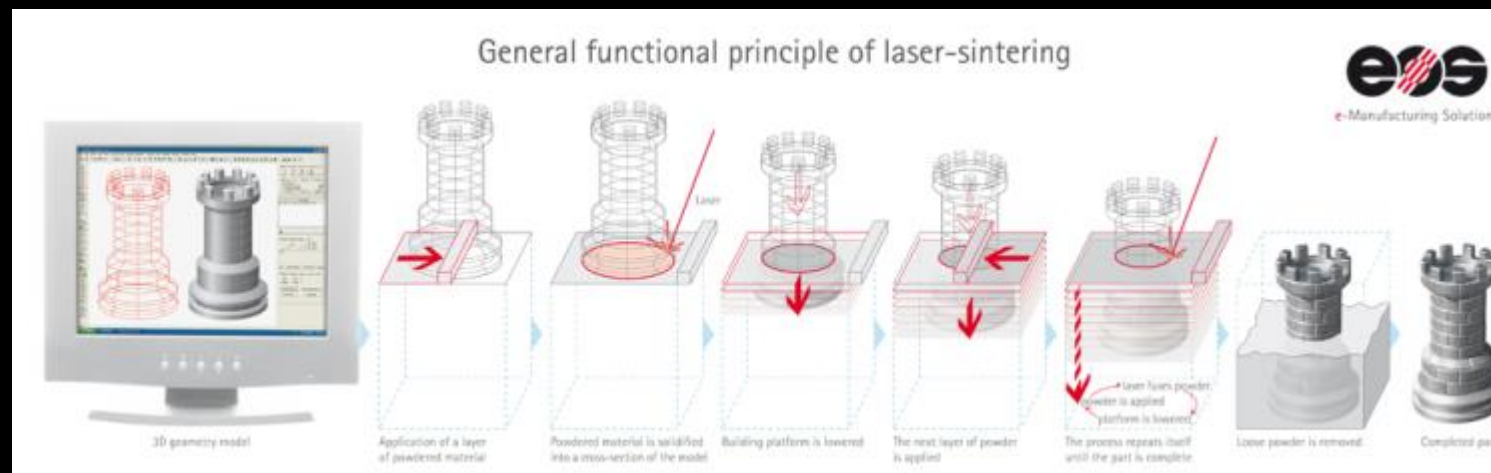
- Budowa modelu w systemie CAD
- Eksport modelu do formatu *.stl
- Ustawienie parametrów budowy modelu: rozdzielczość, rodzaj żywicy, typ zgarniacza, minimalna wysokość podpór
- Weryfikacja poprawności plików *.stl i ewentualna naprawa błędów geometrii
- Projektowanie położenia i geometrii elementów wspierających model
- Weryfikacja geometrii elementów wspierających
- Podział modelu 3D na warstwy zgodnie z zadanymi parametrami tworzenia modelu fizycznego
- Przesłanie plików z modelami do urządzenia
- Budowa fizycznego modelu w procesie fotopolimeryzacji
- Mycie utworzonego modelu z resztek nieutwardzonej żywicy
- Zakończenie procesu fotopolimeryzacji w urządzeniu utrwalającym PCA
- Obróbka wykańczająca model



Technologia SLS – Selektywne spiekanie laserowe proszków na bazie poliamidu PA12

Zasada działania:

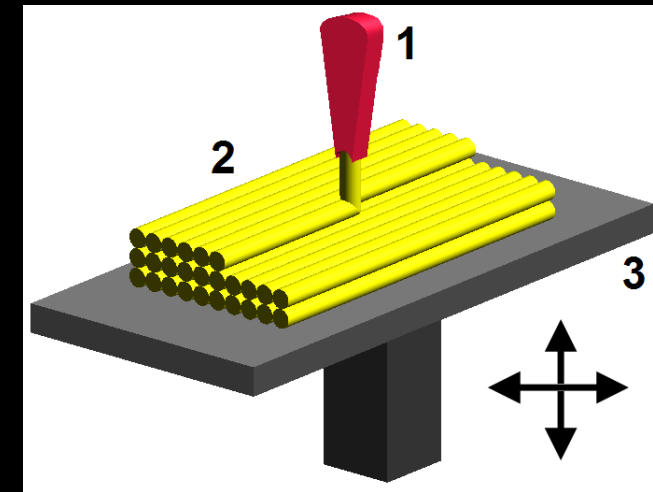
Na stół roboczy nakładane są warstwy sproszkowanego polimeru. Następnie jest on selektywnie przetapiany przez skupioną wiązkę lasera pracującego w paśmie długiej podczerwieni (zazwyczaj laser CO₂). Promień lasera jest wstępnie powiększany zanim trafi na 2 zwierciadła skanera galwanometrycznego (aby jego skupiona energia nie uszkodziła zwierciadeł). Po odbiciu od zwierciadeł promień przechodzi przez soczewkę pola płaskiego typu F-theta i jest skupiany na powierzchni proszku gdzie poprzez ruch zwierciadeł następuje selektywne przetapianie ścieżek konturowych i wypełniających aż do przetopienia kształtu danej warstwy. Następnie stół roboczy obniża się i ramię zaopatrzone w wałek lub ostrze nanosi kolejną warstwę proszku. Cały proces odbywa się w atmosferze azotu aby nie doprowadzić do spalenia materiału.



Technologia FDM- Drukowanie trwałych części z tworzyw termoplastycznych

Zasada działania:

Maszyny w których wykorzystywana jest technologia FDM (Fused Deposition Modeling) budują detale poprzez nanoszenie warstwa po warstwie roztopionego filamentu tworzywa sztucznego, spajając je w ten sposób z poprzednimi warstwami detalu aż do uzyskania pełnej wysokości modelu. Struktury podporowe są budowane z oddzielnego układu plastyfikującego (ekstrudera) i mogą być odłamywane albo rozpuszczalne w zależności od zastosowanego tworzywa. Proces budowania odbywa się w wysokiej temperaturze aby minimalizować skurcz liniowy materiału i wynikające z tego tytułu odkształcenia. Sam proces ekstruzji materiału jest również prowadzony w ściśle określonych warunkach i ze względu na częściową degradację termiczną materiału podczas przełączania się między budową warstwy suportu i modelu, konieczne jest wypuszczanie niewielkiej ilości tworzywa do stacji serwisowej z jednoczesnym przeczyszczeniem układu plastyfikującego.



W praktyce

Obecnie technologia druku przestrzennego jest na wiele wyższym poziomie niż w oryginalnym zamierzeniu twórców. Jest stosowana zarówno komercyjnie, jak i hobbystycznie przez entuzjastów. Rynek dla nich jest obfity w takie zestawy jak:

- Zgodne ze standardem Buccaneer Cloud 3D- drukarki te, zarówno złożone, jak i w częściach do samodzielnego montażu, można kupić już za niecałe 1500 złotych. Niska cena nie jest tu jednak wyznacznikiem niskiej jakości. To projekt drukarki 3D, który jest szczególnie przyjazny dla laików.
- Printrbot- maszyna, która została zbudowana dzięki dofinansowaniu z projektu na kickstarterze. Również niezbyt skomplikowana. Cena ok. 2000 zł.
- Platforma RepRap- standard, który nie jest nadzorowany przez żadną wielką firmę, a społeczność entuzjastów na forach. Cena zestawu w tym standardzie mieści się w zakresie 1000-3000zł.

Drukarki 3D- do czego się je stosuje?

- Protezy z drukarek 3D:

Na czym polega działanie takiej mechanicznej protezy? Nie zawiera ona żadnej elektroniki ani żadnych czujników wykrywających impulsy nerwowe czy napięcie mięśni. Sztuczna ręka tego typu posiada mechanizm, umożliwiający zginanie i prostowanie palców przez ruch samego nadgarstka. Na wierzchu protezy znajduje się zestaw linek, które podczas zgięcia nadgarstka naprężają się i zaczynają ciągnąć palce w kierunku wnętrza dłoni. Po wyprostowaniu nadgarstka palce wracają do wyjściowej pozycji dzięki odpowiednio poprowadzonym gumkom.



Drukarki 3D- do czego się je stosuje?

- Czekolada z drukarek 3D:

W Wielkiej Brytanii powstało urządzenie zwane Choc Creator, które wykorzystując technologię FFF, drukując zaprojektowane wcześniej przedmioty z czekolady. Drukarka nie różniłaby się niczym specjalnym gdyby nie fakt, że zamiast wykorzystywanego materiały naukowcy nie używają popularnych ABS lub PLA, a prawdziwą czekoladę. Choc Edge wpadł na pomysł, aby zamiast zwykłej głowicy drukującej wyposażyć urządzenie w strzykawkę, którą można napęłnić świeżą, płynną czekoladą. Dzięki temu tworzenie czekoladowych ozdób jest czyste i precyzyjne i nie potrzebuje do tego setki innych urządzeń.



Drukarki 3D- do czego się je stosuje?

- Pizza z drukarek 3D:

Hiszpańska firma Natural Machines wypuściła właśnie na rynek drukarkę 3D drukującą prawie gotowe, jadalne potrawy.

Urządzenie o nazwie Foodini działa jak wszystkie inne drukarki 3D, z tą różnicą, że nie "obrabia" plastiku, lecz produkty żywnościowe. Zakład produkcji żywności skurczył się tu do rozmiarów piekarnika



Drukarki 3D- do czego się je stosuje?

- Bizuteria z drukarek 3D:

Druk 3D biżuterii jest jednym z popularniejszych obszarów usługowego drukowania. Specjalizują się w tym oczywiście największe firmy tego typu w postaci Shapeways, Materialise czy Sculpteo. Bizuteria wychodząca z tych firm nie różni się zwykle niczym od prawdziwych wyrobów jubilerskich, jest wykonana bowiem z dokładnie tych samych metali szlachetnych – złota lub srebra. Oprócz tego wiele firm i osób próbuje swojego szczęścia z tańszymi materiałami, chociażby tradycyjnym ABS lub PLA, drukując wymyślne ozdoby w technologii FDM (Fused Deposition Modeling).



Drukarki 3D- do czego się je stosuje?

- Sagrada Família:

Najpopularniejsza bazylika na świecie jest obecnie budowana dzięki zastosowaniu drukarek 3D. Sztaby architektów przenoszą swoje pomysły do programów, które drukują poszczególne elementy. Warsztat z drukarkami znajduje się w samym kościele, a dokładniej pod nim.



Metoda Antoniego Gaudiego



Źródła

- https://allegro.pl/artykul/drukarka-3d-przeglad-76453?bi_s=internal&bi_c=drukarki-i-skanery-drukarki-3d-130502&bi_m=category-artTeaser
- https://allegro.pl/artykul/jak-samodzielnie-zbudowac-drukarke-3d-37817?bi_s=internal&bi_c=drukarki-i-skanery-drukarki-3d-130502&bi_m=category-artTeaser
- <https://all3dp.com/best-3d-modeling-software/>
- <http://centrumdruku3d.pl/historia-druku-3d/#prettyPhoto>
- <http://swiatdruku3d.pl/stereolitografia/>
- <http://3dwpraktyce.pl/2015/10/e-nable-i-protezy-dloni-z-drukarki-3d/>
- <http://swiatdruku3d.pl/drukarka-3d-drukujaca-z-czekolady-dostepna-w-sprzedazy/>
- <https://www.pb.pl/pizza-z-drukarki-3d-773869>
- <https://drukarki3d.pl/technologie/fdm/>
- <https://drukarki3d.pl/technologie/sls/>
- <http://3dprinter-collection.com/newsarticle.aspx?id=42>
- http://www.sacredarchitecture.org/articles/barcelona_catechism

Przygotował Łukasz Żarski z IIg