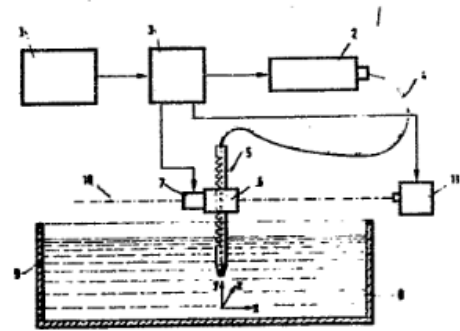


## Des bâtiments construits en 3D

Nous avons déjà introduit dans une de nos précédentes newsletters<sup>1</sup> l'impact sur les droits de propriétés intellectuelles de l'impression 3D, souvent appelé « fabrication additive » (ou « additive manufacturing » en anglais). Nous nous intéresserons ici sur les tendances générales en terme de brevet, en se focalisant sur le secteur de la construction.

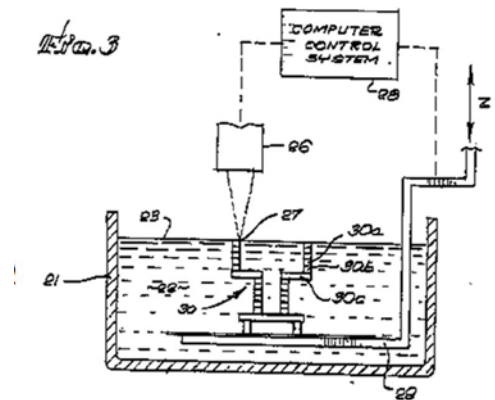
### Historique de l'impression 3D

L'histoire de l'impression 3D commence dans les années 60', lorsque le physicien Theodore Maiman invente le premier laser. Cette technologie servira de base à la stéréolithographie (également connue sous l'acronyme SLA ou SL), procédé à l'origine de l'additive manufacturing. Cette technique utilise le principe de photopolymérisation de résines sensibles aux UV. Celles-ci sont solidifiées par le passage d'un laser, couche après couche, afin de fabriquer des modèles 3D.



FR2567668

Les premiers brevets concernant ce procédé sont ceux du trio français Jean-Claude André, Olivier de Witte, et Alain le Méhauté de 1984, et intitulé « Dispositif pour réaliser un modèle de pièce industrielle » (FR2567668), et le brevet de Charles Hull, de 1986, et intitulé « Apparatus for production of three-dimensional objects by stereolithography » (US4575330). La première machine commerciale sera quant à elle développée par 3D Systems en 1988.



US457330

#### United States Patent [19] Hull

[11] Patent Number: **4,575,330**  
[45] Date of Patent: **Mar. 11, 1986**

[54] APPARATUS FOR PRODUCTION OF THREE-DIMENSIONAL OBJECTS BY STEREO LITHOGRAPHY

[75] Inventor: Charles W. Hull, Arcadia, Calif.

[73] Assignee: UVP, Inc., San Gabriel, Calif.

[21] Appl. No.: 638,905

4,252,514	2/1981	Gates	425/162
4,288,861	9/1981	Swainson et al.	365/127
4,292,015	9/1981	Hritz	425/162 X
4,329,135	5/1982	Beck	425/174
4,333,165	6/1982	Swainson et al.	365/127 X
4,374,077	2/1983	Kerfeld	264/22
4,466,080	8/1984	Swainson et al.	365/127 X
4,471,470	9/1984	Swainson et al.	365/127

<sup>1</sup> [https://www.cstc.be/homepage/download.cfm?lang=fr&dtype=patent&doc=construction\\_rights\\_12\\_FR.pdf](https://www.cstc.be/homepage/download.cfm?lang=fr&dtype=patent&doc=construction_rights_12_FR.pdf)

## La technologie dans le secteur de la construction

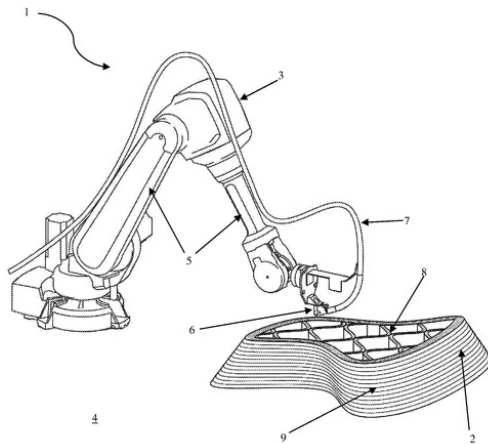
### Etat de l'art

Une analyse des brevets déposés est une méthode intéressante afin d'obtenir un aperçu de l'évolution d'une technologie. Les brevets sont classés suivant des systèmes de classification. La plus commune est la classification CPC, pour « Cooperative Patent Classification »<sup>2</sup>. En ce qui concerne l'additive manufacturing, les classes CPC B29C/64 (Additive manufacturing, i.e. manufacturing of three-dimensional [3D] objects by additive deposition, additive agglomeration or additive layering, e.g. by 3D printing, stereolithography or selective laser sintering) et B33 (additive manufacturing technology) sont pertinentes.

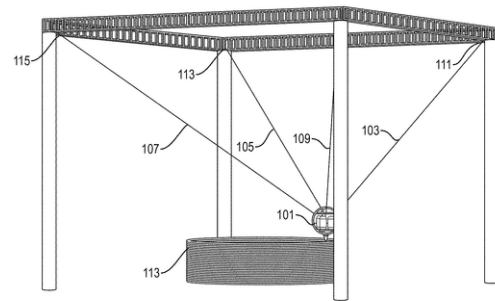
Une recherche de brevets combinant ces deux classes avec la classe E04 (Building)<sup>3</sup> nous donne 313 résultats, ce qui est somme toute assez peu. Alors que le nombre de brevets de la classe B33 ou de la classe B29C/64 est au nombre de 37 983.

Quelques exemples sont montrés ci-dessous.

EP3180173  
Method for fabricating a composite construction element (2014)



US20190329320  
Methods and apparatus for actuated fabricator (2013)

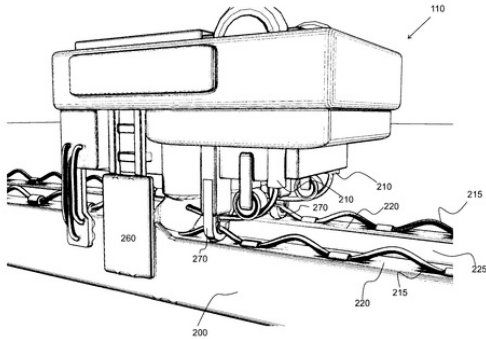


<sup>2</sup> <https://worldwide.espacenet.com/patent/cpc-browser#>

<sup>3</sup> (B29C/64 OR B33) AND E04

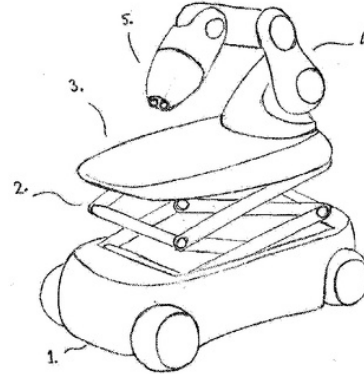
EP3160702

An apparatus and a method for constructing a construction element or a building (2014)



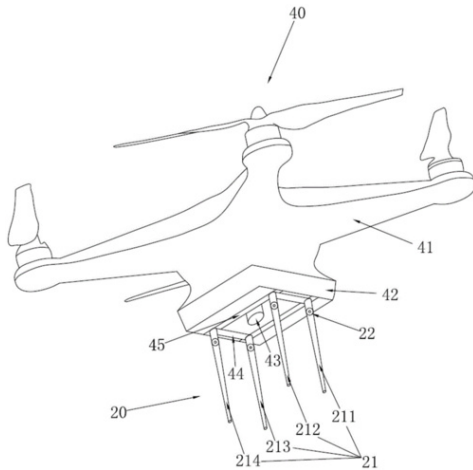
GB201311928

Computer controlled system for 3d printing of building materials (2013)



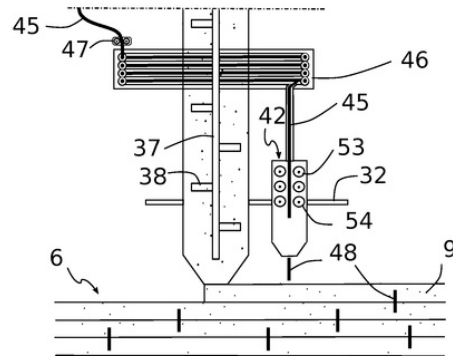
KR20160082215

Printing system and method using three-dimensional printer (2014)



EP3638473

System for extruding beads of building material for a robot for the additive manufacture of architectural structures comprising a device for inserting reinforcing fibres (2017)



Nous pouvons ainsi trouver des brevets sur des systèmes portatifs, des bras robotisés, des têtes d'injection, et même des drones<sup>4</sup> permettant de construire des bâtiments en 3D !

<sup>4</sup> Voir également notre précédent article sur les drones :

[https://www.cstc.be/homepage/download.cfm?lang=fr&dtype=patent&doc=les\\_drones\\_dans\\_la\\_construction\\_pt\\_2.pdf](https://www.cstc.be/homepage/download.cfm?lang=fr&dtype=patent&doc=les_drones_dans_la_construction_pt_2.pdf)

## Tendances et analyses

Un peu plus de 300 brevets peut sembler peu, et pourtant, comme le montre le récent rapport<sup>5</sup> de l'EPO « *Europe is a global hub for innovation in 3D printing* », le secteur de la construction se trouve à la 6<sup>ème</sup> place en terme de nombre de brevets déposés (voir image ci-dessous). En cumulant les chiffres, on obtient un nombre de 396 brevets. Ce chiffre est quelque peu différent des 313 brevets trouvés précédemment. En effet, certains brevets peuvent avoir des applications dans le secteur de la construction, mais ne sont pas forcément repris dans la catégorie Eo4.

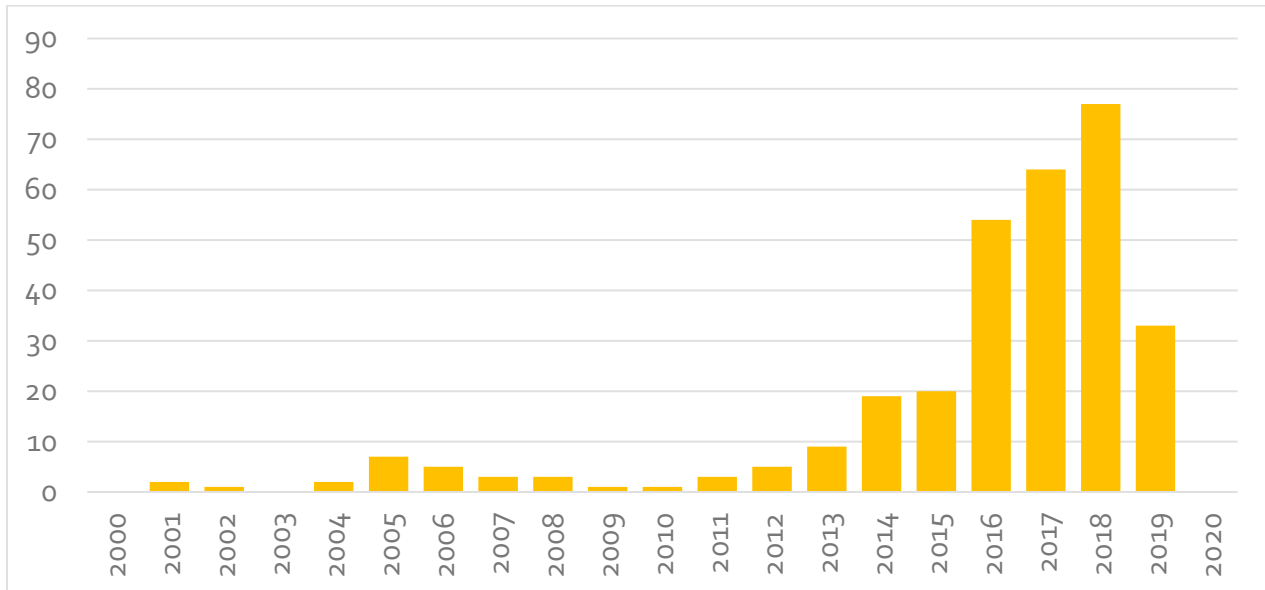
AM applications at the EPO by application domain, 2010-2018



Source: European Patent Office

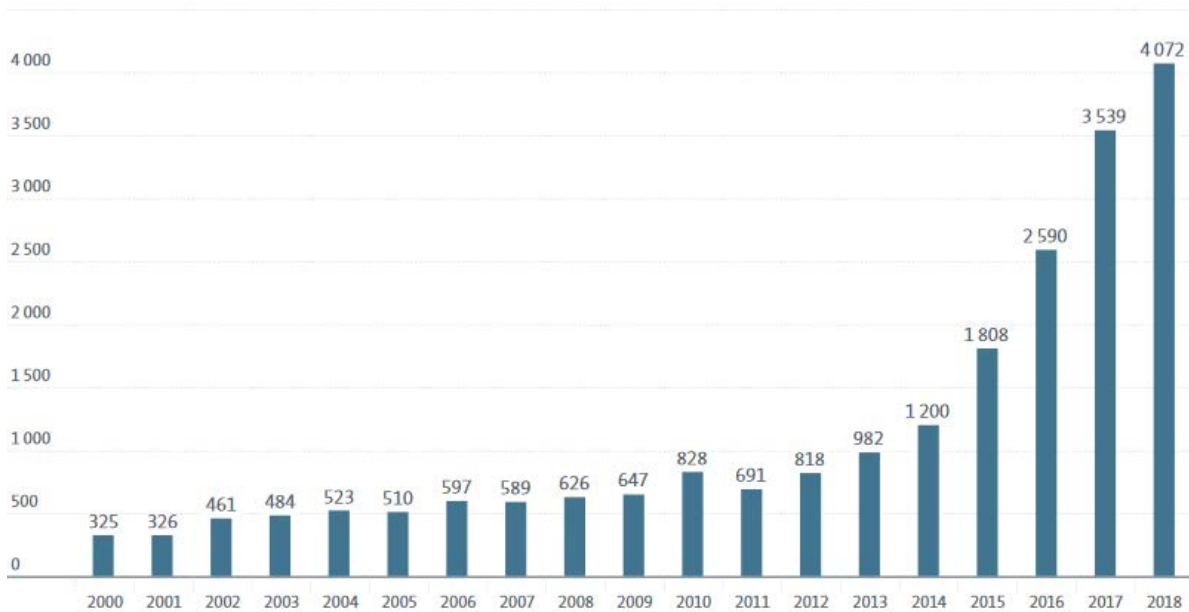
<sup>5</sup> <https://www.epo.org/news-events/news/2020/20200713.html>

En analysant les 313 brevets sélectionnés, il peut sembler que l'additive manufacturing appliqué dans le domaine de la construction soit un domaine assez nouveau. La plupart des brevets datent en effet de 2013 :



Mais cette tendance est générale, et s'observe pour tous les brevets déposés dans ce domaine, comme le montre le graphique ci-dessous, repris du même rapport de l'EPO que précédemment :

Patent applications in AM technologies at the EPO, 2000-2018



Source: European Patent Office

## Conclusions

Nous avons montré qu'une analyse des brevets existants peut être une source d'information intéressante, et peut nous renseigner sur l'état d'un secteur technologique. Cela nous montre que l'impression 3D est une technologie encore jeune, et en pleine expansion, avec des implications sérieuses pour le monde industriel<sup>6</sup>. Le secteur de la construction, à la sixième place en terme de brevets déposés, n'est pas en reste.

Et pour preuve, un nombre croissant de projets et de chantiers fleurissent ces dernières années<sup>7</sup>, comme la société Kamp C, qui a tout récemment construit un bâtiment entier en 3D<sup>8</sup>, dans le cadre du projet C3PO de l'université de Ghent<sup>9</sup>.

Nous avons également vu que certains brevets peuvent avoir certaines applications dans le secteur de la construction, mais sans forcément être mentionnés dans la classe CPC E04. Cela peut être le cas de la (re)production d'éléments de construction métalliques de petites dimensions, comme la quincaillerie ou les décorations<sup>10</sup>.

Dr Damien Duvivier

OCBC

Le 09/07/2020

---

<sup>6</sup> <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/e193a586-7f8c-11ea-aea8-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-124493516>

<sup>7</sup> <https://all3dp.com/1/3d-printed-house-building-construction/>

<sup>8</sup> <https://www.msn.com/nl-be/nieuws/nationaal/eerste-gezinswoning-uit-%C3%A9%C3%A9n-stuk-geprint-in-westerlo/ar-BB16oPM2?ocid=msedgntp>

<sup>9</sup> <https://www.ugent.be/ea/structural-engineering/en/research/magnel/research/concreteprinting/c3po.htm>

<sup>10</sup> [https://www.cstc.be/homepage/download.cfm?lang=fr&dtype=bbriconcontact&doc=Contact\\_fr\\_04\\_2016.pdf](https://www.cstc.be/homepage/download.cfm?lang=fr&dtype=bbriconcontact&doc=Contact_fr_04_2016.pdf)