

19



Octrooi centrum  
Nederland

11

2021152

12 B1 OCTROOI

21 Aanvraagnummer: **2021152**

51 Int. Cl.:

**B29B 15/12 (2018.01) B29C 70/56 (2018.01) B33Y  
30/00 (2018.01)**

22 Aanvraag ingediend: **19 juni 2018**

30 Voorrang:

73 Octrooihouder(s):

**CEAD B.V. te DELFT**

41 Aanvraag ingeschreven:  
**6 januari 2020**

72 Uitvinder(s):

**Maarten Jan Logtenberg te DELFT  
Lucas Leonard Albertus Janssen te DELFT**

43 Aanvraag gepubliceerd:  
-

74 Gemachtigde:

**ir. A. Blokland c.s. te Eindhoven**

47 Octrooi verleend:  
**6 januari 2020**

45 Octrooischrift uitgegeven:  
**8 januari 2020**

54 **Device and method for continuous extrusion-based fibre additive manufacturing**

57 The present invention relates to a device for continuous extrusion-based fibre additive manufacturing, comprising an extrusion chamber comprising at least one base polymer material inlet for feeding a base polymer material to the chamber and an extrusion outlet for extruding the base polymer material from the extrusion chamber and a fibre feed system, the fibre feed system comprises at least one fibre inlet for feeding a fibre material to the fibre feed system and a fibre outlet for discharging the fibre material from the fibre feed system. The extrusion outlet and fibre outlet are positioned such that the continuous fibre additive is formed after the base polymer material is extruded from the extrusion outlet of the extrusion chamber. The present invention further relates to a method for continuous extrusion-based fibre additive manufacturing and a fibre additive obtained by the method of the present invention.

Title: Device and method for continuous extrusion-based fibre additive manufacturing

#### Description

5 The present invention relates to a device for continuous extrusion-based fibre additive manufacturing. The present invention further relates to a method for continuous extrusion-based fibre additive manufacturing and a product obtained by such method.

10 Additive manufacturing is a technology used to efficiently manufacture three-dimensional parts layer-by-layer. Unlike subtractive technologies that require additional time and energy to remove excess material, additive manufacturing deposits material only where it is needed, making very efficient use of both energy and raw materials. Additive manufacturing may be accomplished using  
15 polymers, alloys, resins or similar feed stock materials that transition from a liquid or powder to a cured, solid component. In order to construct features such as cantilevered beams, overhangs or arches, sacrificial supports must typically be deposited to counteract the force of gravity. Once the part is complete, the support structures are removed using various mechanical and chemical means. The creation and removal of support structures wastes material and energy and adds time to the  
20 build.

In order to increase the strength and stiffness of additive manufacturing, use can be made of discontinuous or chopped fibre reinforced feed stock enabling "out of the oven" additive manufacturing capability. The chopped fibres significantly increase the thermal conductivity and reduce the coefficient of thermal  
25 expansion of the material. This allows extremely large parts to be built at room temperature and with significantly less distortion than non-reinforced materials. However, although building parts of discontinuous fibre reinforced feed stock provides significant advantages in terms of room temperature processing and dimensional stability, the discontinuous fibres are limited in terms of strength and still require a  
30 sacrificial structure for supporting cantilevered or arched features.

In order to further improve the additive manufacturing capability, efforts have been made to provide additive manufacturing wherein a continuous fibre reinforcement is embedded into a base polymer material and wherein the continuous fibre additive is extruded from an extrusion nozzle.

The present invention now provides a device for continuous extrusion-based fibre additive manufacturing, comprising an extrusion chamber comprising at least one base polymer material inlet for feeding a base polymer material to the chamber and an extrusion outlet for extruding the base polymer material from the extrusion chamber, and a fibre feed system, the fibre feed system comprises at least one fibre inlet for feeding a fibre material to the fibre feed system and a fibre outlet for discharging the fibre material from the fibre feed system. It was found that by providing a device wherein the extrusion outlet and fibre outlet are positioned such that the continuous fibre additive is formed after the base polymer material is extruded from the extrusion outlet of the extrusion chamber, the device facilitates the continuous fibre additive manufacturing. It was found that by providing the device of the present invention, the device is, for example, capable of producing about 25 kilograms of continuous fibre additive per hour. It was further found that by providing the device of the present invention, the device is capable of producing continuous fibre additive 24 hours a day, with a minimum of disruptions due to, for example, clogging of the outlets of the extrusion chamber and fibre feed system. It was further found that by providing the device of the present invention, the device may be used for industrial application, i.e. in printing industrial-sized parts, e.g. boat parts as large as about 4 metres by 2 metres by 1,5 metres. It is noted that other sized parts may be produced as well by using the device of the present invention.

The fibre feed system may be configured to traverse the extrusion chamber wherein the fibre outlet of the fibre feed system coincides with the extrusion outlet of the extrusion chamber. In a preferred embodiment, the central axis of the extrusion outlet of the extrusion chamber coincides with the central axis of the fibre outlet of the fibre feed system. Even further preferred the fibre outlet of the fibre feed system debouches in or extends from the extrusion outlet. It was found that by providing a combined extrusion outlet, i.e. combining the extrusion outlet with the outlet of the fibre feed system, the device of the present invention provides in a robust and reliable way to continuous fibre additive manufacturing. In a more preferred embodiment of the present invention, the fibre outlet of the fibre feed system slightly extends from the extrusion outlet.

The fibre feed system may be connected to a vacuum unit for applying a vacuum to the fibre feed system. By application of a vacuum to the fibre feed system, the base polymer material extruded from the extrusion outlet adheres in an improved

manner to the fibre material extruded from the fibre outlet of the fibre feed system resulting in a continuous fibre additive having a further increased strength and stiffness compared to the continuous fibre additives known in the art. It was noted that the formation of air bubbles between the fibre material and the base polymer material is further reduced by applying a vacuum to the fibre feed system.

In order to provide the optimal continuous fibre additives characteristics, the vacuum applied to the fibre feed system extends from the vacuum unit in the direction of the fibre outlet of the fibre feed system. Preferably the inner diameter of the fibre feed system is chosen such that the diameter is larger than the maximum outer diameter the fibre material fed to the fibre feed system. In such configuration, the vacuum path extending from the vacuum unit to the fibre outlet of the fibre feed system is kept free from obstacles caused by the fibre material.

The fibre feed system may further comprise drive means for driving the fibre material through the fibre feed system. Typically, the drive means of a fibre feed system comprises two cooperating rotating drives. However, it is noted that other kinds of drive means may be used to move the fibre material through the fibre feed system.

The at least one base polymer material inlet may be connected to a base polymer feeding system, such as an extruder. By providing granules of a base polymer material, the base polymer feeding system may be configured to heat the granules of the base polymer material in order to provide an extrudable base polymer material.

The present invention further relates to a method for continuous extrusion-based fibre additive manufacturing, the method comprises the steps of:

- a) providing a fibre material and a base polymer material;
- b) feeding the fibre material to a fibre feed system and feeding the base polymer material to a base polymer material inlet of an extrusion chamber; and
- c) extruding the fibre material from a fibre outlet of the fibre feed system and extruding the base polymer material from an extrusion outlet of the extrusion chamber to form a continuous fibre additive,

wherein the extruded continuous fibre additive is formed after the base polymer material is extruded from the extrusion outlet of the extrusion chamber. By formation of the continuous fibre additive downstream the extrusion outlet of the extrusion chamber, clogging of the extrusion outlet is herewith prevented. As a result, the

method of the present invention provides in an increase of amount of continuous fibre additive manufacturing up to an amount of 25 kilograms per hour. Even further, due to the decreased occurrence of maintenance problems, e.g. clogging of the extrusion outlet, the method of the present invention may be applied for the full 24 hours a day.

5 In a preferred embodiment the method of the present invention comprises step b) wherein the base polymer material fed to the extrusion chamber is allowed to enclose the fibre feed system provided with the fibre material.

In a further embodiment of the present invention the method comprises the step of applying a vacuum to the fibre feed system. Preferably the vacuum is applied to the fibre feed system during performance of all the steps of the method of the present invention. By providing a vacuum to the fibre feed system, a continuous fibre additive can be produced having further improved strength and stiffness properties. The improved product characteristics may be a result of the improved adherence of the base polymer material to the fibre material and/or the reduction in the formation of any air bubbles between the base polymer material and the fibre material.

15 Given the increased strength and stiffness characteristics of the continuous fibre additive produced by the method of the present invention, the present invention further relates to a continuous fibre additive obtainable by the method of the present invention wherein the method comprises applying a vacuum to the fibre feed system.

20 It is noted that the fibre material suitable for use in the present invention may include continuous fibre reinforcements that are uncut, which provide a considerable strength advantage over chopped fibres. Such fibre material may comprise of a tow or bundle of unidirectional, multidirectional or woven filaments and may be round-shaped, ribbon-shaped, or otherwise shaped. The filaments may be made from carbon, glass, aramid or other materials having diameters of approximately 5 to 10 micrometres. Depending on the size and strength requirements of the final part, filament counts can be approximately 2,000-50,000, although lower or higher counts and/or varying diameters may also be used. The fibre material may comprise dry tows, i.e. filaments wherein no additional material is present. Preferably, the fibre material comprises impregnated fibre materials, i.e. a fibre material (filaments) pre-treated with a polymer material, preferably the same base polymer material of the present invention. Alternatively, the fibre material may comprise a metal wire (e.g. a

wire rope or may comprise glass fibre. In particular the use of a glass fibre as fibre material is preferred in order to provide further (sensing) technology into the fibre additive. For example, the advantageous properties of glass fibre may be used to transport data/information through the fibre additive.

5                   The base polymer material suitable for use in the present invention may include a reinforcing polymer material. Such reinforcing polymer material may be selected from the group consisting of a thermoplastic polymer, a thermoset polymer and a combination thereof. Exemplary thermoplastic materials are: ABS, Polycarbonate, PLA, ULTEM™ brand Resin, Polyetherimide (PEI), NYLON and  
10 PPSE/PPSU for example. These thermoplastic polymer examples may be combined together or combined with thermoset polymers. Exemplary thermoset materials are: Bis-Maleimid (BMI), Epoxy (Epoxide), Phenolic (PF), Polyester (UP), Polyimide, Polyurethane (PUR) and Silicone for example. These thermoset polymers may be  
15 combined together or combined with thermoplastic polymers. It is noted that any kind of thermoplastic polymer may be used, i.e. low temperature to high temperature thermoplastic polymers.

The invention is further elucidated on the basis of the non-limitative exemplary embodiment shown in the following figure. Herein:

20                   Figure 1 shows a schematically represented part of the device of the present invention.

Figure 1 shows device 1 suitable for continuous fibre additive 2 manufacturing. Device 1 comprises extrusion chamber 3 comprising extrusion inlet 4 and extrusion outlet 5 for feeding to and discharging from extrusion chamber 3 base polymer material 6. Device 1 further comprises fibre feed system 7 for feeding fibre  
25 material 8 to fibre outlet 9 of fibre feed system 7. Fibre feed system 7 is positioned in extrusion chamber 3 such that base polymer material 6 is able to enclose fibre feed system 7 and such that fibre outlet 9 coincides with extrusion outlet 5. In figure 1, fibre outlet 9 slightly extends from extrusion outlet 5.

30                   Further shown in figure 1 is vacuum unit 10 connected to fibre feed system 7. Vacuum unit 10 is configured to apply a vacuum on fibre feed system 7 such that the formation of air bubbles at fibre outlet 9 is prevented. Further, by applying a vacuum the adherence of base polymer material 6 to fibre material 8 is further improved. Figure 1 further shown drive means 11 in the form of two cooperating wheels and extruder 12 for extruding base polymer material 6 to extrusion chamber 3.

## CONCLUSIES

1. Inrichting voor het vervaardigen van op extrusie gebaseerde continue vezeladditief, omvattende
  - 5 - een extrusiekamer omvattende ten minste een inlaat voor basispolymeermateriaal voor het aan de extrusiekamer toevoeren van basispolymeermateriaal en een extrusie-uitlaat voor het van de extrusiekamer extruderen van het basispolymeermateriaal; en
  - een vezeltoevoersysteem, het vezeltoevoersysteem omvattende ten  
10 minste een vezelinlaat voor het aan het vezeltoevoersysteem toevoeren van vezelmateriaal en een vezeluitlaat voor het van het vezeltoevoersysteem afvoeren van het vezelmateriaal,  
**met het kenmerk dat** de extrusie-uitlaat en vezeluitlaat zodanig zijn gepositioneerd dat het continue vezeladditief wordt gevormd nadat het basispolymeermateriaal is  
15 gextrudeerd van de extrusie-uitlaat van de extrusiekamer.
2. Inrichting volgens conclusie 1, **met het kenmerk dat** het vezeltoevoersysteem is ingericht voor het doorkruisen van de extrusiekamer en waarbij de vezeluitlaat van het vezeltoevoersysteem samenvalt met de extrusie-uitlaat van de extrusiekamer.
- 20 3. Inrichting volgens conclusie 1 of 2, **met het kenmerk dat** de hartlijn van de extrusie-uitlaat van de extrusiekamer samenvalt met de hartlijn van de vezeluitlaat van het vezeltoevoersysteem.
4. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, **met het kenmerk dat** de vezeluitlaat van het vezeltoevoersysteem uitmondt in of zich uitstrekt van de  
25 extrusie-uitlaat van de extrusiekamer.
5. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, **met het kenmerk dat** het vezeltoevoersysteem is verbonden met een vacuümeenheid voor toepassing van een vacuüm op het vezeltoevoersysteem.
6. Inrichting volgens conclusie 5, **met het kenmerk dat** het op het  
30 vezeltoevoersysteem toegepaste vacuüm zich uitstrekt van de vacuümeenheid in de richting van de vezeluitlaat van het vezeltoevoersysteem.
7. Inrichting volgens conclusie 5 of 6, **met het kenmerk dat** de binnendiameter van het vezeltoevoersysteem groter is dan de maximale buitendiameter van het aan het vezeltoevoersysteem toegevoerde vezelmateriaal.

8. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, **met het kenmerk dat** het vezeltoevoersysteem verder vezelaandrijfmiddelen omvat voor het door het vezeltoevoersysteem aandrijven van het vezelmateriaal.

9. Inrichting volgens claim 8, **met het kenmerk dat** de  
5 vezelaandrijfmiddelen twee samenwerkende roterende schijven omvat.

10. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, **met het kenmerk dat** de ten minste ene inlaat voor basispolymeermateriaal is verbonden met een voedingssysteem voor basispolymeermateriaal, zoals een extrudeerinrichting.

11. Werkwijze voor het vervaardigen van op extrusie gebaseerde  
10 continue vezeladditief, de werkwijze omvattend de stappen van:

a) het verschaffen van een vezelmateriaal en een basispolymeermateriaal;

b) het toevoeren aan een vezeltoevoersysteem van het vezelmateriaal en het toevoeren aan een inlaat voor basispolymeermateriaal van een extrusiekamer  
15 van het basispolymeermateriaal; en

c) het extruderen van een vezeluitlaat van het vezeltoevoersysteem van het vezelmateriaal en het extruderen van een extrusie-uitlaat van de extrusiekamer van het basispolymeermateriaal ter vorming van een continue vezeladditief,  
**met het kenmerk dat** het geëxtrudeerde continue vezeladditief wordt gevormd nadat  
20 het basispolymeermateriaal is gextrudeerd van de extrusie-uitlaat van de extrusiekamer.

12. Werkwijze volgens conclusie 11, **met het kenmerk dat** in stap b) het aan de extrusiekamer toegevoerde basispolymeermateriaal wordt toegestaan het met vezelmateriaal voorziene vezeltoevoersysteem te omsluiten.

25 13. Werkwijze volgens claim 11 of 12, **met het kenmerk dat** de werkwijze verder het toepassen van een vacuüm op het vezeltoevoersysteem omvat.

14. Continue vezeladditief verkrijgbaar middels de werkwijze volgens conclusie 13.



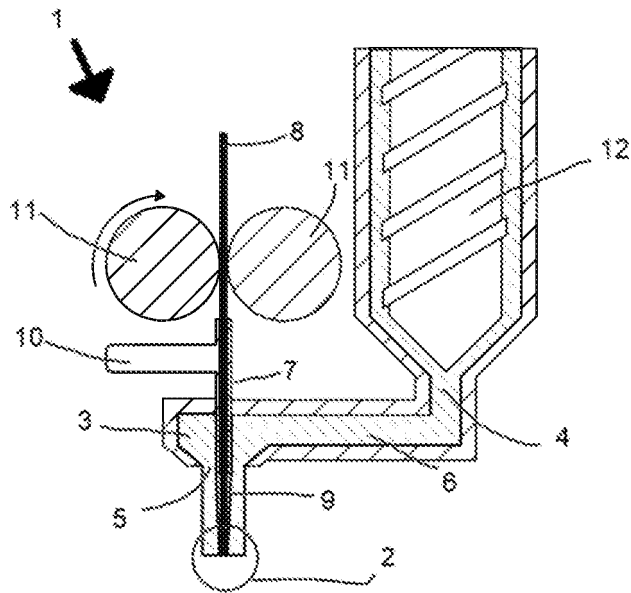


Fig. 1

## A B S T R A C T

The present invention relates to a device for continuous extrusion-based fibre additive manufacturing, comprising an extrusion chamber comprising at least one base polymer material inlet for feeding a base polymer material to the chamber and an extrusion outlet for extruding the base polymer material from the extrusion chamber and a fibre feed system, the fibre feed system comprises at least one fibre inlet for feeding a fibre material to the fibre feed system and a fibre outlet for discharging the fibre material from the fibre feed system. The extrusion outlet and fibre outlet are positioned such that the continuous fibre additive is formed after the base polymer material is extruded from the extrusion outlet of the extrusion chamber. The present invention further relates to a method for continuous extrusion-based fibre additive manufacturing and a fibre additive obtained by the method of the present invention.

## SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

### RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE  <b>74885NL9</b>
Nederlands aanvraag nr.  <b>2021152</b>	Indieningsdatum  <b>19-06-2018</b>
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam)  <b>CEAD B.V.</b>	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type  <b>21-07-2018</b>	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr.  <b>SN71633</b>
<b>I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP</b> (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de internationale classificatie (IPC)  <b>B29B15/12;B29C70/56;B33Y30/00</b>	
<b>II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK</b>	
Onderzochte minimumdocumentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
<b>IPC</b>	<b>B29B;B29C;B33Y</b>
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
<b>III.</b>	<b>GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES</b> (opmerkingen op aanvullingsblad)
<b>IV.</b>	<b>GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING</b> (opmerkingen op aanvullingsblad)

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET  
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND  
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar  
de stand van de techniek

NL 2021152

<p>A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP INV. B29B15/12 B29C70/56 B33Y30/00 ADD.</p>		
<p>Volgens de internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.</p>		
<p>B. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK</p> <p>Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatie symbolen) B29B B29C B33Y</p>		
<p>Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen.</p>		
<p>Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)</p> <p>EPO-Internal, WPI Data</p>		
<p>C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN</p>		
<p>Categorie *</p>	<p>Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages</p>	<p>Van belang voor conclusie nr.</p>
X A X	<p>WO 2016/077473 A1 (NIELSEN-COLE COLE [US]; FREI JAMES [US]) 19 mei 2016 (2016-05-19) * alinea [0088]; figuren 1-4 * ----- Ginger GARDINER: "3D-printed composite wind blades and aircraft, closer than you think", Composite World  29 januari 2018 (2018-01-29), XP002783815, Gevonden op het Internet: URL:https://www.compositesworld.com/blog/p ost/3d-printed-composite-wind-blades-and-a ircraft-closer-than-you-think [gevonden op 2018-07-30] * het gehele document * ----- -/-</p>	<p>1-4, 8-12,14 5-7,13  1-4, 8-12,14</p>
<p><input checked="" type="checkbox"/> Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C. <input checked="" type="checkbox"/> Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage</p>		
<p>* Speciale categorieën van aangehaalde documenten</p> <p>"A" niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft "D" in de octrooiaanvraag vermeld "E" eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven "L" om andere redenen vermelde literatuur "O" niet-schriftelijke stand van de techniek "P" tussen de voorrangdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur</p> <p>"T" na de indieningsdatum of de voorrangdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwerend is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding "X" de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur "Y" de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht "&amp;" lid van dezelfde octrooifamilie of overeenkomstige octrooi-publicatie</p>		
<p>Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid.</p> <p>14 augustus 2018</p>		<p>Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type</p>
<p>Naam en adres van de instantie</p> <p>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016</p>		<p>De bevoegde ambtenaar</p> <p>Mans, Peter</p>

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET  
 RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND  
 VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar  
 de stand van de techniek

NL 2021152

C.(Vervolg) VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN		
Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	WO 2015/065936 A2 (BOYD IV R PLATT [US]) 7 mei 2015 (2015-05-07) * figuren 17,18 *	1-4, 8-12,14
X	----- US 2017/217088 A1 (BOYD IV ROBERT PLATT [US] ET AL) 3 augustus 2017 (2017-08-03) * alinea [0166] - alinea [0170] *	1-4, 8-12,14
X	----- EP 3 299 151 A1 (UNIV KOOKMIN IND ACAD COOP FOUND [KR]) 28 maart 2018 (2018-03-28) * alinea [0057] *	1-4, 8-12,14
X	----- US 2014/287139 A1 (FARMER BENJAMIN [GB] ET AL) 25 september 2014 (2014-09-25)	14
A	* conclusie 15; figuren 1-7 *	1,11

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET  
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND  
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar  
de stand van de techniek

NL 2021152

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
WO 2016077473	A1	19-05-2016	EP 3218160 A1 20-09-2017
			TW 201630753 A 01-09-2016
			US 2016136885 A1 19-05-2016
			US 2016136897 A1 19-05-2016
			WO 2016077473 A1 19-05-2016
-----			
WO 2015065936	A2	07-05-2015	CA 2928832 A1 07-05-2015
			EP 3063341 A2 07-09-2016
			US 2016263822 A1 15-09-2016
			WO 2015065936 A2 07-05-2015
-----			
US 2017217088	A1	03-08-2017	GEEN
-----			
EP 3299151	A1	28-03-2018	EP 3299151 A1 28-03-2018
			KR 20170127782 A 22-11-2017
			US 2018126636 A1 10-05-2018
			WO 2017195947 A1 16-11-2017
-----			
US 2014287139	A1	25-09-2014	EP 2781342 A1 24-09-2014
			US 2014287139 A1 25-09-2014
			US 2018214909 A1 02-08-2018
-----			

# WRITTEN OPINION

File No. SN71633	Filing date (day/month/year) 19.06.2018	Priority date (day/month/year)	Application No. NL2021152
International Patent Classification (IPC) INV. B29B15/12 B29C70/56 B33Y30/00			
Applicant CEAD B.V.			

This opinion contains indications relating to the following items:

- Box No. I Basis of the opinion
- Box No. II Priority
- Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- Box No. IV Lack of unity of invention
- Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- Box No. VI Certain documents cited
- Box No. VII Certain defects in the application
- Box No. VIII Certain observations on the application

	Examiner Mans, Peter
--	-------------------------

**WRITTEN OPINION**

NL2021152

**Box No. I Basis of this opinion**

1. This opinion has been established on the basis of the latest set of claims filed before the start of the search.
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
  - a. type of material:
    - a sequence listing
    - table(s) related to the sequence listing
  - b. format of material:
    - on paper
    - in electronic form
  - c. time of filing/furnishing:
    - contained in the application as filed.
    - filed together with the application in electronic form.
    - furnished subsequently for the purposes of search.
3.  In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

**Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

## 1. Statement

Novelty	Yes: Claims	5-7, 13
	No: Claims	1-4, 8-12, 14
Inventive step	Yes: Claims	5-7, 13
	No: Claims	1-4, 8-12, 14
Industrial applicability	Yes: Claims	1-14
	No: Claims	

## 2. Citations and explanations

**see separate sheet**



## WRITTEN OPINION

Application number

NL2021152

---

---

**Box No. VII Certain defects in the application**

---

see separate sheet

---

**Box No. VIII Certain observations on the application**

---

see separate sheet

Item V

**Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

Er wordt verwezen naar de volgende documenten:

- D1 WO 2016/077473 A1 (NIELSEN-COLE COLE [US]; FREI JAMES [US]) 19 mei 2016 (2016-05-19)
- Ginger Gardiner: "3D-printed composite wind blades and aircraft, closer than you think",  
Composites World, 29 januari 2018 (2018-01-29),
- D2 Gevonden op het Internet:  
[URL:https://www.compositesworld.com/blog/post/3d-printed-composite-wind-blades-and-aircraft-closer-than-you-think](https://www.compositesworld.com/blog/post/3d-printed-composite-wind-blades-and-aircraft-closer-than-you-think)  
[gevonden op 2018-07-30]
- D3 US 2016/263822 A1 (BOYD IV R PLATT [US]) 15 september 2016
- D4 US 2017/217088 A1 (BOYD IV ROBERT PLATT [US] ET AL) 3 augustus 2017 (2017-08-03)
- D5 EP 3 299 151 A1 (UNIV KOOKMIN IND ACAD COOP FOUND [KR])  
28 maart 2018 (2018-03-28)
- D6 US 2014/287139 A1 (FARMER BENJAMIN [GB] ET AL) 25 september 2014

Met het klaarheidsbeginsel strijdige kenmerken kunnen niet ter onderscheiding van de stand der techniek gebruikt worden.

Stand der techniek, zie D1 - D5, is **een inrichting** volgens conclusie 1 en een werkwijze volgens conclusie 11, alsmede een continu vezel additief volgens conclusie 14, zie hiertoe ook D6.

Vanwege de directe afhankelijkheid van conclusies 2, 3, 4, 5, 8 en 10 van conclusie 1, en 12 and 13 van conclusie 11, voldoen deze conclusies niet aan het vereiste beginsel van **eenheid van uitvinding**.

Derhalve is de vooronderzoeksafdeling formeel niet in de positie om de inventiviteit van deze conclusies aan te duiden.

**Item VII**

**Certain defects in the application**

De stand der techniek moet nog in de beschrijving worden opgenomen.

De conclusies hebben nog geen referentienummers.

**Item VIII**

**Certain observations on the application**

Het vezeladditief volgens conclusie 14 is slechts gedefinieerd naar diens bereidingswijze, zodat het dit additief aan structurele kenmerken ontbeert.

Met het kenmerk van conclusie 1 wordt een resultaat beoogd en het bevat geen inrichtingskenmerken, bij gevolg waarvan het conclusies 1 - 10 aan klaarheid ontbreekt.