

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
24. September 2020 (24.09.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2020/187497 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

B29C 48/90 (2019.01) B33Y 30/00 (2015.01)  
B29C 48/09 (2019.01) B33Y 50/00 (2015.01)  
B33Y 10/00 (2015.01) B33Y 80/00 (2015.01)  
B22F 3/105 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/053699

(22) Internationales Anmeldedatum:  
13. Februar 2020 (13.02.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2019 002 011.1  
21. März 2019 (21.03.2019) DE

(71) Anmelder: **KRAUSSMAFFEI TECHNOLOGIES GMBH** [DE/DE]; Krauss-Maffei-Str. 2, 80997 München (DE).

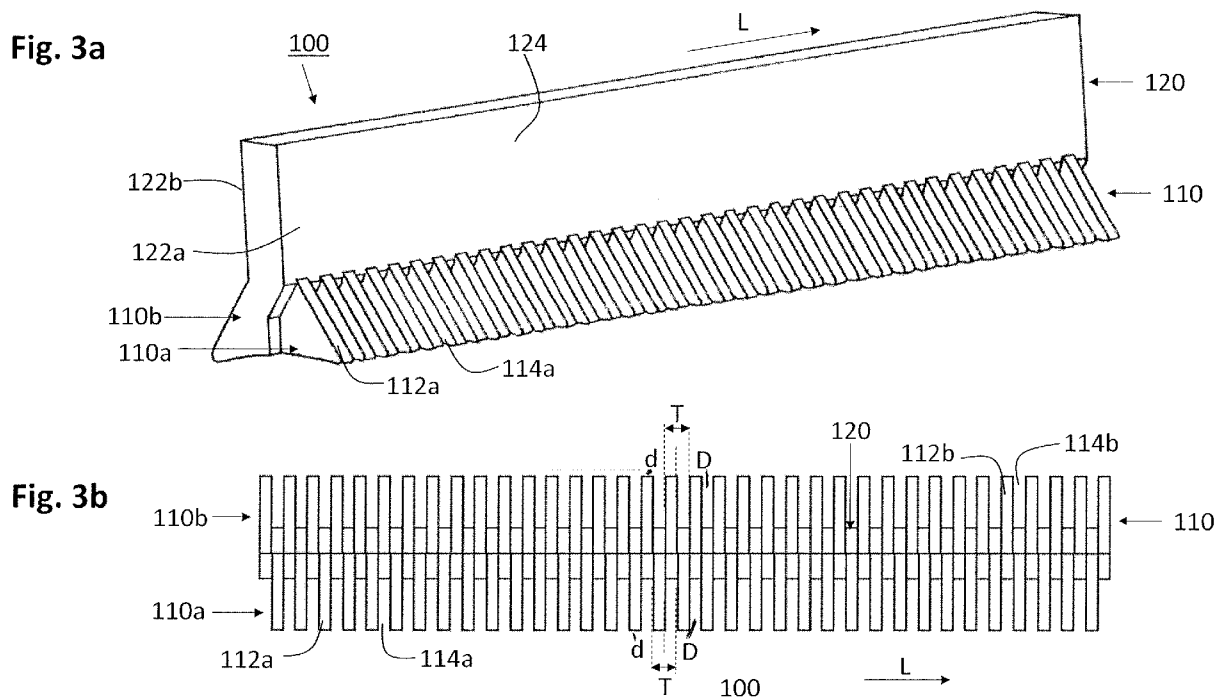
(72) Erfinder: **ESSWEIN, Michael**; Erikaweg 3, 85375 Neufahrn (DE).

(74) Anwalt: **WILHELM, Ludwig**; KraussMaffei Group GmbH, Krauss-Maffei-Str. 2, 80997 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: LAMELLA BLOCK WITH OFFSET LAMELLAE

(54) Bezeichnung: LAMELLENBLOCK MIT VERSETZTEN LAMELLEN



(57) Abstract: The invention relates to a lamella block (100) for a calibration device (500) for the calibration of an extruded profile (550). The lamella block (100) comprises a lamella structure (110) having a plurality of lamellae (112a, 112b), which are spaced apart from one another by grooves (114a, 114b) and arranged in the longitudinal direction of the lamella block (100). The lamella structure (110) has two lamella sets (10a, 10b), wherein the lamellae (112a) of the first lamella set (110a) is arranged offset relative to the lamellae (112b) of the second lamella set (110b) in the longitudinal direction of the lamella block (100). The invention also relates to a method for producing said lamella block (100), as well as a calibration device (500) comprising a plurality of said lamella blocks (100). The invention further relates to a system for additively manufacturing said lamella block (100), a corresponding computer program and



WO 2020/187497 A1

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

corresponding data set.

**(57) Zusammenfassung:** Es wird ein Lamellenblock (100) für eine Kalibriereinrichtung (500) zur Kalibrierung eines extrudierten Profils (550) bereitgestellt. Der Lamellenblock (100) umfasst eine Lamellenstruktur (110), welche eine Vielzahl von Lamellen (112a, 112b) aufweist, die durch Nuten (114a, 114b) voneinander beabstandet und in Längsrichtung des Lamellenblocks (100) angeordnet sind. Die Lamellenstruktur (110) weist zwei Lamellensätze (110a, 110b) auf, wobei die Lamellen (112a) des ersten Lamellensatzes (110a) bezüglich der Lamellen (112b) des zweiten Lamellensatzes (110b) in Längsrichtung des Lamellenblocks (100) versetzt angeordnet sind. Ferner werden ein Verfahren zur Herstellung des oben genannten Lamellenblocks (100) sowie eine Kalibriereinrichtung (500), die eine Vielzahl der oben genannten Lamellenblöcke (100) umfasst, bereitgestellt. Weiterhin wird ein System zur additiven Fertigung des oben genannten Lamellenblocks (100) ein entsprechendes Computerprogramm und entsprechender Datensatz bereitgestellt.

## Lamellenblock mit versetzten Lamellen

Die Erfindung betrifft einen Lamellenblock für eine Kalibriereinrichtung zur Kalibrierung eines extrudierten Profils. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Lamellenblocks, ein System zur additiven Fertigung eines derartigen Lamellenblocks und ein entsprechendes Computerprogramm und Datensatz.

Kalibriereinrichtungen werden zur Kalibrierung von extrudierten Endlosprofilen, wie beispielsweise Rohrprofilen, eingesetzt. Bei der Herstellung derartiger Profile wird zunächst in einem Extruder eine zur Herstellung des Profils gewünschte Kunststoffschmelze erzeugt. Die erzeugte Kunststoffschmelze wird dann durch eine Austrittsdüse des Extruders gepresst, welche die Form des Profils vorgibt. Das aus der Austrittsdüse des Extruders austretende Profil durchläuft anschließend eine Kalibriereinrichtung, welche das noch erhitze Profil dimensionsgenau nachformt.

Eine derartige Kalibriereinrichtung zur Dimensionierung extrudierter Profile ist aus der DE 198 43 340 C2 bekannt. Dort wird eine variabel einstellbare Kalibriereinrichtung gelehrt, die zur Kalibrierung von extrudierten Kunststoffrohren mit unterschiedlichem Rohrdurchmesser ausgebildet ist. Die Kalibriereinrichtung umfasst ein Gehäuse und eine Vielzahl von im Gehäuse kreisförmig angeordneten Lamellenblöcken, die zusammen einen Kalibrierkorb mit kreisförmiger Kalibrieröffnung bilden, durch welche die zu kalibrierenden Rohre geführt werden (vgl. insbesondere die Figuren 1 und 2 der DE 198 43 340 C2). Ferner ist jeder Lamellenblock mit einer Betätigungsvorrichtung gekoppelt, die zur individuellen radialen Verschiebung des jeweiligen Lamellenblocks vorgesehen ist. Auf diese Weise kann der Wirkquerschnitt der durch die Vielzahl der Lamellenblöcke gebildeten kreisförmigen Kalibrieröffnung je nach Bedarf entsprechend eingestellt werden.

Die in der DE 198 43 340 C2 beschriebenen Lamellenblöcke bestehen jeweils aus einer Vielzahl von Lamellen, die auf zwei voneinander beabstandet angeordneten Trägerstangen aufgefädelt sind. Zur Einhaltung eines gewünschten Abstands zwischen benachbarten Lamellen kommen Abstandshülsen zum Einsatz (vgl. auch Figur 3 der DE 198 43 340 C2). Ein Beispiel eines gefädelten Lamellenblocks ist

ferner in der Figur 1 gezeigt. Der in Figur 1 dargestellte Lamellenblock 10 umfasst eine Vielzahl von Lamellen 12 und Abstandshülsen 14, die abwechselnd entlang zweier Trägerstangen 16 aufgefädelt sind. Die Abstandshülsen 14 legen die Abstände (Nuten 13) zwischen benachbarten Lamellen 12 fest. Derartige gefädeltel  
5 Lamellenblöcke sind aufwendig in der Fertigung und damit kostenintensiv.

Abweichend von den oben beschriebenen gefädeltel Lamellenblöcken sind ferner Lamellenblöcke mit geschlossenen Trägerstrukturen (bzw. Rückenstrukturen) bekannt. Die Figuren 2a und 2b zeigen ein Beispiel eines derartigen Lamellenblocks  
10 20, wobei Figur 2a eine 3D-Ansicht des Lamellenblocks 20 und Figur 2b eine Ansicht auf die dem zu kalibrierenden Profi zugewandten Innenseite des Lamellenblocks 20 zeigt. Der Lamellenblock 20 umfasst eine Vielzahl von Lamellen 22, die von einer blockförmig ausgebildeten Rückenstruktur 24 getragen werden (vgl. 3D-Ansicht in Figur 2a). Die blockförmige Rückenstruktur 24 ist hierbei in der Form eines massiven  
15 Körpers (z.B. stabförmiger Körper) realisiert. Weitere Beispiele von Lamellenblöcken mit geschlossener Rückenstruktur sind aus der WO 2004/103684 A1 bekannt. Derartige Lamellenblöcke können einstückig ausgebildet sein. Sie können durch geeignete Bearbeitungsverfahren (wie beispielsweise Fräsen, Zuschneiden) aus einem Materialblock kostengünstig hergestellt werden. Denkbar ist aber auch der  
20 Einsatz eines Gussverfahrens, um den Lamellenblock 20 herzustellen.

Den in den Figuren 1, 2a und 2b dargestellten Lamellenblöcken 10, 20 ist gemeinsam, dass die Lamellen 12, 22 symmetrisch ausgebildet und bezüglich den Trägerstangen 16 bzw. der Trägerstruktur 24 symmetrisch angeordnet sind. Die Lamellen  
25 12, 22 ragen an gegenüberliegenden lateralen Seiten des Lamellenblocks 10, 20 gleich weit hervor und weisen in Längsrichtung dieselbe Teilung  $T$  auf. Mit Teilung  $T$  ist hierbei die kleinste Länge innerhalb der Lamellenstruktur gemeint, nach der sich die Anordnung der Lamellen 12, 22 wiederholt. Die Teilung  $T$  hängt von der Breite  $d$  der Lamellen 12, 22 und der Breite  $D$  der Nuten 13, 23 innerhalb der Lamellenstruktur  
30 ab und entspricht der Summe der Breiten einer Lamelle 12, 22 und ihrer angrenzenden Nut 13, 23 (also  $T = d + D$ ).

Beim Zusammenbau der oben beschriebenen Lamellenblöcke 10, 20 zu einem Kalibrierkorb mit einstellbarer Kalibrieröffnung müssen benachbart angeordnete

Lamellenblöcke 10, 20 zueinander versetzt angeordnet werden. Denn nur so können die Lamellen 12, 22 eines Lamellenblocks 10, 20 in die Nuten 13, 23 des benachbart angeordneten Lamellenblocks 10, 20 eingreifen und je nach Stärke des Eingriffs einen Kalibrierkorb mit variabler Kalibrieröffnung erzeugen, wie in der DE 194 43 340  
5 C2 vorgeschlagen.

Durch die zueinander versetzte Anordnung der Lamellenblöcke 10, 20 sind Anpassungen an der Trägerstruktur der jeweiligen Lamellenblöcke 10, 20 notwendig, um eine Kopplung der Lamellenblöcke 10, 20 mit in der Kalibriereinrichtung vorinstallier-  
10 ten Betätigungsvorrichtungen zu ermöglichen. Die Betätigungsvorrichtungen sind zur individuellen Verschiebung der Lamellenblöcke 10, 20 senkrecht zur Vorschubrichtung des zu kalibrierenden Profils vorgesehen. Diese Anpassungen betreffen insbesondere die Anordnung von Kopplungselementen, wie beispielsweise Aufnahmebohrungen im Lamellenträger (in den Figuren 2a und 2b nicht dargestellt),  
15 die dazu vorgesehen sind, eine stabile mechanische Kopplung zwischen den Betätigungsvorrichtungen und den jeweiligen Lamellenblöcken 10, 20 zu realisieren. Somit braucht es zumindest zwei Sätze von Lamellenblöcken 10, 20, die zumindest in der Trägerstruktur bzw. in der Ausbildung der Kopplungselemente in der Trägerstruktur  
20 verschieden voneinander ausgebildet sind, und zwar derart, dass über die Trägerstruktur bzw. ihre Kopplungselemente der beim Zusammenbau zu einem Kalibrierkorb auftretende Versatz in Längsrichtung der Lamellenblöcke kompensiert wird.

Der beim Zusammenbau zu einem Kalibrierkorb auftretende Versatz zwischen benachbarten Lamellenblöcken kann alternativ auch dadurch kompensiert bzw.  
25 eliminiert werden, dass zwei verschiedene Sätze von Lamellenblöcken bereitgestellt werden, die zwar dieselbe Trägerstruktur aufweisen, sich jedoch in der Lamellenstruktur voneinander unterscheiden. Konkret wird ein Satz von ersten Lamellenblöcken bereitgestellt, die bezüglich ihrer jeweiligen Trägerstruktur eine versetzt angeordnete Lamellenstruktur aufweisen. Ferner wird ein Satz von zweiten Lamellenblöcken bereitgestellt, deren Lamellenstruktur keinen Versatz bezüglich ihrer  
30 jeweiligen Trägerstruktur aufweisen. Der beim Zusammenbau zu einem Kalibrierkorb auftretende Versatz in Längsrichtung der Lamellenblöcke wird somit über die versetzte Anordnung der Lamellenstrukturen an der Trägerstruktur kompensiert. Auch in dieser Variante sind zwei unterschiedliche Sätze von Lamellenblöcken notwendig,

um den beim Zusammenbau der Lamellenblöcke auftretenden Versatz zu kompensieren. Die Bereitstellung von zwei unterschiedlichen Lamellenblocksätzen zur Erzeugung eines Lamellenkorbs ist jedoch aufwendig. Ferner muss bei der Montage der Lamellenblöcke darauf geachtet werden, dass die aufeinander abgestimmten  
5 Lamellenblöcke alternierend in der Kalibriereinrichtung eingebaut werden, was die Montage zusätzlich erschwert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, Lamellenblöcke für eine Kalibriereinrichtung bereitzustellen, welche die im Zusammenhang mit dem Stand der Technik  
10 aufgezeigten Probleme weiter reduzieren bzw. beseitigen. Insbesondere ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Lamellenblöcke bereitzustellen, welche die oben beschriebenen Versatzprobleme beim Zusammenbau der Lamellenblöcke zu einem Kalibrierkorb beseitigt.

15 Zur Lösung der oben genannten Aufgabe wird gemäß einem ersten Aspekt ein Lamellenblock für eine Kalibriereinrichtung zur Kalibrierung eines extrudierten Profils bereitgestellt. Der Lamellenblock umfasst eine Lamellenstruktur, welche eine Vielzahl von Lamellen aufweist, die durch Nuten voneinander beabstandet und in Längsrichtung des Lamellenblocks angeordnet sind, wobei die Lamellenstruktur zwei  
20 Lamellensätze aufweist, wobei die Lamellen des ersten Lamellensatzes bezüglich der Lamellen des zweiten Lamellensatzes in Längsrichtung des Lamellenblocks versetzt angeordnet sind.

Das extrudierte Profil kann ein Kunststoffprofil sein. Das extrudierte Kunststoffprofil  
25 kann ein Endlosprofil, wie beispielsweise ein Rohrprofil sein.

Mit Längsrichtung des Lamellenblocks kann jene Richtung gemeint sein, die einer Vorschubrichtung eines zu extrudierenden Profils entspricht.

30 Die Lamellen des ersten Lamellensatzes können an einer ersten Seite des Lamellenblocks angeordnet sein. Ferner können die Lamellen des zweiten Lamellensatzes an einer der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite des Lamellenblocks angeordnet sein. Somit können die Lamellen des ersten Lamellensatzes an einer ersten Seite des Lamellenblocks hervorragen, während die Lamellen des zweiten

Lamellensatzes an einer der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite des Lamellenblocks hervorragen. Mit erster Seite und zweiter Seite können die in Längsrichtung des Lamellenblocks verlaufenden lateralen Seiten (Flanken) des Lamellenblocks gemeint sein.

5

Die Lamellen des ersten Satzes und die Lamellen des zweiten Satzes können (im Wesentlichen) identisch ausgebildet sein. Sie können dieselbe Form und/oder Abmessungen aufweisen. Alternativ hierzu können die Lamellen des ersten Satzes und die Lamellen des zweiten Satzes verschieden zueinander ausgebildet sein. Die  
10 Lamellen des ersten Satzes können sich in Form und/oder Abmessung von den Lamellen des zweiten Satzes unterscheiden.

15

Unabhängig von der konkreten Ausgestaltung der Lamellen des ersten Satzes und der Lamellen des zweiten Satzes können die beiden Lamellensätze (in Längsrichtung des Lamellenblocks) eine identische oder eine voneinander unterschiedliche  
15 Teilung aufweisen. Mit Teilung ist der Abstand innerhalb eines jeden Lamellensatzes gemeint, nach dem sich die Anordnung der Lamellen wiederholt. Die Teilung eines jeden Lamellensatzes in Längsrichtung des Lamellenblocks (also entlang des Lamellenblocks) hängt von der Breite der Lamellen und der Breite der Nuten ab. Die  
20 Teilung (Teilungslänge) der Lamellenstruktur setzt sich aus der Breite einer Lamelle und der Breite ihrer angrenzenden Nut zusammen.

25

Gemäß einer Variante können die Lamellen des ersten Satzes bezüglich der Lamellen des zweiten Satzes derart versetzt angeordnet sein, dass in Längsrichtung des  
25 Lamellenblocks die Lamellen des ersten Lamellensatzes mit den Nuten des zweiten Lamellensatzes zusammenfallen. Genauso können in Längsrichtung des Lamellenblocks die Lamellen des zweiten Lamellensatzes mit den Nuten des ersten Lamellensatzes zusammenfallen. Mit anderen Worten können innerhalb der  
30 Lamellenstruktur die Lamellen des ersten Lamellensatzes in Längsrichtung des Lamellenblocks dort angeordnet sein, wo sich die Nuten des zweiten Lamellensatzes befinden und umgekehrt. Eine derartige Lamellenstruktur ist möglich, wenn die beiden Lamellensätze beispielsweise dieselbe Teilung aufweisen.

Der Lamellenblock kann ferner eine Trägerstruktur aufweisen, an dem die Lamellenstruktur angeordnet ist. Die Trägerstruktur kann eine blockförmige Rückenstruktur

umfassen, die balkenförmig ausgebildet ist. Die blockförmige Rückenstruktur kann ferner mit Durchbrechungen versehen sein, um das Gewicht des Lamellenblocks zu reduzieren.

- 5 Die Trägerstruktur kann mit den Lamellen bzw. der Lamellenstruktur einstückig ausgebildet sein. Zur Erreichung einer einstückigen Ausbildung kann der Lamellenblock mittels 3D-Druck hergestellt werden. Denkbar ist jedoch auch, dass der Lamellenblock beispielsweise durch Fräsen, Bohren und/oder Schneiden aus einem einzigen Werkstück gefertigt wird. Alternativ kann die Lamellenstruktur bzw. die
- 10 Lamellen sowie die Trägerstruktur jeweils separat gefertigt sein. Die Lamellenstruktur (bzw. die Lamellen) kann (können) dann mit der Trägerstruktur entsprechend verbunden sein.

Die Trägerstruktur und die Lamellen können aus demselben Material oder aus

15 verschiedenen Materialien gefertigt sein. Gemäß einer Variante kann das Material, aus dem die Trägerstruktur und/oder die Lamellen gefertigt sind, aus einem metallischen Werkstoff gefertigt sein. Denkbar ist jedoch auch die Verwendung eines polymeren Werkstoffs (mit Additiven).

- 20 Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine Kalibriereinrichtung zur Kalibrierung von extrudierten Kunststoffprofilen bereitgestellt, wobei die Kalibriereinrichtung eine Vielzahl der erfindungsgemäßen Lamellenblöcke aufweist, die zur Bildung einer Kalibrieröffnung zueinander angeordnet sind. Die Anordnung der Lamellenblöcke kann dabei derart sein, dass diese eine kreisrunde Kalibrieröffnung
- 25 bilden.

Die Kalibriereinrichtung kann ferner eine Vielzahl von Betätigungseinrichtungen umfassen, wobei jede Betätigungseinrichtung jeweils mit einem Lamellenblock gekoppelt ist. Durch die Betätigungseinrichtung kann jeder Lamellenblock radial zur

30 Kalibrieröffnung individuell betätigt werden. Dadurch kann der Wirkquerschnitt der Kalibrieröffnung nach Bedarf an den Querschnitt (Durchmesser) des zu kalibrierenden Profils angepasst werden.

Ferner kann die Kalibriereinrichtung ein Gehäuse aufweisen, das zur Aufnahme und Lagerung der Betätigungseinrichtungen und der mit den Betätigungseinrichtungen gekoppelten Lamellenblöcke vorgesehen ist.

- 5 Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Herstellen eines Lamellenblocks wie oben beschrieben bereitgestellt. Das Verfahren zum Herstellen des Lamellenblocks umfasst wenigstens den Schritt des Herstellens des Lamellenblocks mittels 3D-Druck oder mittels additiver Fertigungsverfahren. Die Herstellung des Lamellenblocks mittels 3D-Druckverfahren oder additiver Fertigungsv  
10 gungsverfahren kann hierbei ein schichtweises Lasersintern/Laserschmelzen von Materialschichten umfassen, wobei die Materialschichten entsprechend der zu erzeugenden Form des Lamellenblocks nacheinander (sequentiell) aufgetragen werden.
- 15 Das Verfahren kann ferner den Schritt des Berechnens einer Lamellenblockgeometrie (CAD-Daten) umfassen und, optional, den Schritt des Umwandelns der 3D-Geometriedaten in entsprechende Steuerbefehle für den 3D-Druck oder die additive Fertigung.
- 20 Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Verfahren zum Herstellen eines Lamellenblocks bereitgestellt, das die Schritte umfasst: Erstellen eines Datensatzes, welcher den wie oben beschriebenen Lamellenblock abbildet; und Speichern des Datensatzes auf einer Speichervorrichtung oder einem Server. Das Verfahren kann ferner umfassen: Eingeben des Datensatzes in eine Verarbeitungsvorrichtung oder einen  
25 Computer, welche/r eine Vorrichtung zur additiven Fertigung derart ansteuert, dass diese den im Datensatz abgebildeten Lamellenblock fertigt.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein System zur additiven Fertigung eines Lamellenblocks bereitgestellt, mit einer Datensatzerzeugungsvorrichtung zum  
30 Erzeugen eines Datensatzes, welcher den wie oben beschriebenen Lamellenblock abbildet, einer Speichervorrichtung zum Speichern des Datensatzes und einer Verarbeitungsvorrichtung zum Empfangen des Datensatzes und zum derartigen Ansteuern einer Vorrichtung zur additiven Fertigung, dass diese den im Datensatz abgebildeten Lamellenblock fertigt. Die Speichervorrichtung kann ein USB-Stick,

eine CD-ROM, eine DVD, eine Speicherkarte oder eine Festplatte sein. Die Verarbeitungsvorrichtung kann ein Computer, ein Server oder ein Prozessor sein.

5 Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Computerprogramm bzw. Computerprogrammprodukt bereitgestellt, umfassend Datensätze, die bei dem Einlesen der Datensätze durch eine Verarbeitungsvorrichtung oder einen Computer diese/n veranlasst, eine Vorrichtung zur additiven Fertigung derart anzusteuern, dass die Vorrichtung zur additiven Fertigung den wie oben beschriebenen Lamellenblock fertigt.

10

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein computerlesbarer Datenträger bereitgestellt, auf dem das vorstehend beschriebene Computerprogramm gespeichert ist. Der computerlesbare Datenträger kann ein USB-Stick, eine CD-ROM, eine DVD, eine Speicherkarte oder eine Festplatte sein.

15

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Datensatz bereitgestellt, welcher den wie oben beschriebenen Lamellenblock abbildet. Der Datensatz kann auf einem computerlesebaren Datenträger gespeichert sein.

20 Weitere Vorteile, Einzelheiten und Aspekte der vorliegenden Erfindung werden anhand der nachfolgenden Zeichnungen diskutiert. Es zeigen:

Fig. 1 eine 3D-Ansicht eines Lamellenblocks für eine Kalibriereinrichtung gemäß dem Stand der Technik;

25 Fig. 2a/2b Ansichten eines weiteren Lamellenblocks für eine Kalibriereinrichtung gemäß dem Stand der Technik;

Fig. 3a/3b Ansichten eines Lamellenblocks gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 4 eine Darstellung einer Anordnung von zwei erfindungsgemäßen Lamellenblöcken;

30 Fig. 5 ein Blockdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung des in den Figuren 3a und 3b gezeigten Lamellenblocks; und

Fig. 6 eine Kalibriereinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

Die Figuren 1, 2a und 2b wurden bereits im Zusammenhang mit dem Stand der Technik eingangs diskutiert. Es sei auf die dortige Beschreibung verwiesen.

Im Zusammenhang mit den Figuren 3a und 3b wird nun ein erfindungsgemäßer  
5 Lamellenblock 100 für eine Kalibriereinrichtung weiter beschrieben. Figur 3a zeigt eine 3D-Ansicht des erfindungsgemäßen Lamellenblocks 100. Figur 3b zeigt eine Ansicht auf eine Innenseite des Lamellenblocks 100. Mit Innenseite wird jene Seite des Lamellenblocks 100 bezeichnet, die einem zu kalibrierenden Profil zugewandt ist.

10

Der Lamellenblock 100 umfasst eine Lamellenstruktur 110, die eine Vielzahl von Lamellen 112a, 112b und Nuten 114a, 114b umfasst, welche benachbarte Lamellen 112a, 112b voneinander trennen. Mit Nuten 114a, 114b werden die Freiräume (Abstände) zwischen aufeinanderfolgenden Lamellen 112a, 112b bezeichnet. In  
15 Figur 3b ist jede einzelne Lamelle 112a, 112b der Lamellenstruktur 110 in Form eines Querbalkens dargestellt. Der Lamellenblock 100 umfasst ferner eine Trägerstruktur 120 zur Aufnahme (Lagerung) der Lamellen 112 (bzw. der Lamellenstruktur 110). Die Trägerstruktur 120 ist mit der Lamellenstruktur 110 einstückig ausgebildet. Alternativ zu der in der Figur 3a gezeigten Ausführung können die  
20 Trägerstruktur 120 und die Lamellenstruktur 110 (bzw. die Lamellen 112a, 112b) jeweils als separate Lamellenblockelemente ausgebildet sein. Die Lamellenstruktur 110 bzw. deren Lamellen 112a, 112b werden dann entlang der Trägerstruktur 110 entsprechend angeordnet und montiert.

25

Die Trägerstruktur 120, entlang der die Lamellen 112a, 112b angeordnet sind, ist in Figur 3a dargestellt und wird im Folgenden weiter beschrieben. Die Trägerstruktur 120 umfasst eine blockförmig ausgebildete Rückenstruktur 124. Die Rückenstruktur 124 ist als länglicher, balkenförmiger Körper ausgebildet. Der balkenförmig ausgebildete Körper weist senkrecht zur Längsrichtung  $L$  einen rechteckförmigen Querschnitt  
30 auf. Ferner kann die Rückenstruktur 124 Kopplungselemente, wie beispielsweise Gewindebohrungen, aufweisen, die zur mechanischen Kopplung des Lamellenblocks 100 mit einer Betätigungseinrichtung vorgesehen sind (in der Figur 3a nicht gezeigt).

Alternativ zu der hier beschriebenen, balkenförmig ausgebildeten Rückenstruktur 124 kann die Trägerstruktur 120 des Lamellenblocks 100 wenigstens eine Trägerstange aufweisen, an der die Lamellen 112 aufgefädelt sind, so wie in Zusammenhang mit dem Lamellenblock in der Figur 1 eingangs beschrieben. Der Abstand (Nuten) zwischen aufeinanderfolgenden Lamellen 112 wird im aufgefädelten Lamellenblock mittels Abstandshülsen geeigneter Länge realisiert.

Im Folgenden wird nun die Lamellenstruktur 110 des Lamellenblocks 100 weiter beschrieben. Die Lamellenstruktur 110 umfasst zwei Lamellensätze 110a, 110b, wobei ein erster Lamellensatz 110a Lamellen 112a und ein zweiter Lamellensatz 110b Lamellen 112b umfasst. Die Lamellen 112a des ersten Lamellensatzes 110a sind bezüglich der Lamellen 112b des zweiten Lamellensatzes 110b in Längsrichtung  $L$  des Lamellenblocks 100 versetzt angeordnet. Die Lamellen 112a, 112b der beiden Lamellensätze 110a, 110b sind ferner derart ausgebildet und in Längsrichtung  $L$  des Lamellenblocks 100 angeordnet, dass die Lamellen 112a des ersten Lamellensatzes 110a an einer ersten lateralen Seite 122a des Lamellenblocks 100 hervorstehen, während die Lamellen 112b des zweiten Lamellensatzes 110b an einer zweiten lateralen Seite 122b des Lamellenblocks 100 hervorstehen. Die zweite laterale Seite 122b ist hierbei der ersten lateralen Seite gegenüberliegend angeordnet.

In Zusammenhang mit der Figur 3b wird die Struktur und Anordnung der beiden Lamellensätze 110a, 110b weiter beschrieben. Die beiden Lamellensätze 110a, 110b weisen in Längsrichtung  $L$  des Lamellenblocks 100 jeweils dieselbe Teilung  $T$  auf. Mit Teilung  $T$  (bzw. Teilungslänge) ist hierbei der Abstand gemeint, nach dem sich die Anordnung der Lamellen 112a, 112b innerhalb der jeweiligen Lamellensätze 110a, 110b entlang der Lamellenstruktur 110 wiederholt. Die Teilung setzt sich aus der Breite  $d$  der jeweiligen Lamellen 112a, 112b und der Breite  $D$  der jeweiligen Nuten 114a, 114b zwischen den Lamellen 112a, 112b zusammen, also  $T = d + D$  (siehe Figur 3b). Wie ferner aus der Figur 3b zu entnehmen ist, weisen die Lamellen 112a des ersten Lamellensatzes 110a und die Lamellen 112b des zweiten Lamellensatzes 110b dieselben Breiten  $d$  auf. Ebenso entspricht die Breite der Nuten 114a der Breite der Nuten 114b. Der einzige Unterschied zwischen den beiden Lamel-

lensätzen 110a, 110b besteht somit in ihrer Anordnung innerhalb des Lamellenblocks 100.

Wie aus der Figur 3b hervorgeht, ist der erste Lamellensatz 110a bezüglich des  
5 zweiten Lamellensatzes 110b entlang des Lamellenblocks 100 versetzt angeordnet. Der erste Lamellensatz 110a ist bezüglich des zweiten Lamellensatzes 110b derart versetzt angeordnet, dass entlang des Lamellenblocks 100 die Lamellen 112b des zweiten Lamellensatzes 110b jeweils mit Nuten 114a des ersten Lamellensatzes 110a zusammenfallen und umgekehrt. Mit anderen Worten sind die Lamellen 112a  
10 des ersten Lamellensatzes 110a in Längsrichtung  $L$  an jenen Positionen angeordnet, an denen die Nuten 114b des zweiten Lamellensatzes 110b vorgesehen sind und umgekehrt. Es entsteht somit eine Lamellenstruktur 110 mit zwei komplementär zueinander angeordneten Lamellensätzen 110a, 110b. Diese zwei komplementär zueinander angeordneten Lamellensätze 110a, 110b können miteinander in Eingriff  
15 gebracht werden.

Figur 4 zeigt exemplarisch den Eingriff von zwei benachbart angeordneten Lamellenblöcken 100. Zur besseren Darstellung des Eingriffs wurde einer der beiden Lamellenblöcke 100 in Figur 4 durch Strichlinie dargestellt. Es gilt jedoch zu beach-  
20 ten, dass die beiden Lamellenblöcke 100 identisch ausgebildet sind. Da jedoch die beiden Lamellenblöcke 100 jeweils eine Lamellenstruktur 110 mit zwei komplementär zueinander angeordneten Lamellensätzen 110a und 110b aufweisen, kann der erste Lamellensatz 110a des einen Lamellenblocks 100 (oberer Lamellenblock 100 in Figur 3c) mit dem zweiten Lamellensatz 110b des zweiten, benachbarten Lamellenblocks 100 (unterer Lamellenblock in der Figur 3c) in Eingriff gebracht werden. Eine Verschiebung der beiden Lamellenblöcke 100 in Längsrichtung  $L$  zueinander ist nicht notwendig, um die beiden Lamellenblöcke 100 miteinander in Eingriff zu bringen. Vielmehr sind die beiden in Eingriff stehenden Lamellenblöcke 100 in Längsrichtung  $L$  deckungsgleich angeordnet. Somit reicht gemäß der vorliegenden  
30 Erfindung ein einziger Satz von Lamellenblöcken 100 aus, um einen Kalibrierkorb zu erzeugen.

Zur Herstellung des in den Figuren 3a und 3b dargestellten Lamellenblocks 100 kann ein generatives bzw. additives Fertigungsverfahren zum Einsatz kommen. Ein

derartiges Herstellungsverfahren ist in der Figur 5 gezeigt. Hierbei werden in einem ersten Schritt S10 3D-Geometriedaten (CAD-Daten) für den Lamellenblock 100 berechnet. Die 3D-Geometriedaten beschreiben die Geometrie des gesamten Lamellenblocks 100 umfassend die Trägerstruktur 120 und die Lamellenstruktur 110, 110a. In einem darauffolgenden zweiten Schritt S20 werden die berechneten 3D-Geometriedaten in Steuerbefehle für einen 3D-Druck umgewandelt. Basierend auf den erzeugten Steuerbefehlen wird dann der Lamellenblock 100 (in seiner Gesamtheit) mittels eines 3D-Druckverfahrens (z.B. Lasersintern, Laserschmelzen) schichtweise aufgebaut (Schritt S30). Als Werkstoff für den 3D-Druck kann ein metallischer Werkstoff oder ein Polymerwerkstoff zum Einsatz kommen.

Alternativ zu der hier beschriebenen Herstellung mittels 3D-Druck ist auch denkbar, dass die Lamellenblöcke 100 aus einem Werkstück (beispielsweise durch Fräsen, Bohren, Schneiden) oder mittels eines Gussverfahrens hergestellt werden.

In Zusammenhang mit der Figur 6 wird eine Kalibriereinrichtung 500 zur Kalibrierung eines extrudierten Kunststoffprofils 550 beschrieben. Figur 6 zeigt eine Schnittansicht der Kalibriereinrichtung 500. Das zu kalibrierende Profil 550 ist in der in Figur 6 gezeigten Implementierung ein Rohrprofil.

Die Kalibriereinrichtung 500 umfasst eine Vielzahl der oben beschriebenen erfindungsgemäßen Lamellenblöcke 100, die in Umfangsrichtung der Kalibriereinrichtung 500 derart zueinander angeordnet sind, dass sie einen Kalibrierkorb 505 mit einer gewünschten Kalibrieröffnung 510 bilden. Wie ferner in der Figur 5 schematisch angedeutet, können die benachbarten Lamellenblöcke 100 ineinandergreifend angeordnet sein. Die Lamellen 112a, 112b und Nuten 114a, 114b benachbarter Lamellenblöcke 100 sind hierfür in ihrer Anordnung und Abmessung (insbesondere in der Nutenbreite und Lamellenbreite) derart aufeinander abgestimmt, dass Lamellen 112 benachbart angeordneter Lamellenblöcke 100 kammartig ineinander greifen können, wie in Zusammenhang mit den Figuren 3a, 3b und 4 weiter oben beschrieben.

Ferner umfasst die Kalibriereinrichtung 500 eine Vielzahl von Betätigungseinrichtungen 520 (beispielsweise Linearaktoren), wobei jeweils eine Betätigungseinrichtung 520 mit einem Lamellenblock 100 gekoppelt ist. Die Betätigungseinrichtungen 520

sind dazu vorgesehen, die jeweiligen Lamellenblöcke 100 in radialer Richtung (also senkrecht zur Vorschubrichtung des zu kalibrierenden Profils) zu verschieben. Dadurch kann der Wirkquerschnitt der Kalibrieröffnung 510 an das zu kalibrierende Profil 550 entsprechend angepasst werden.

5

Ferner umfasst die Kalibriereinrichtung 500 ein Gehäuse 530 zur Aufnahme der Betätigungseinrichtungen 520 und der Lamellenblöcke 100. Das Gehäuse 530 kann zylinderförmig ausgebildet sein. Es kann einen inneren Gehäusezylinder 530a und einen äußeren Gehäusezylinder 530b aufweisen, wobei Komponenten der Betätigungseinrichtung 520 in dem Zwischenraum zwischen dem inneren Gehäusezylinder 530a und dem äußeren Gehäusezylinder 530b angeordnet sein können, ähnlich zu der in der DE 198 43 340 C2 beschriebenen Kalibriereinrichtung.

10

Das oben beschriebene erfindungsgemäße Lamellenblockdesign ermöglicht den schnellen und einfachen Aufbau eines versatzfreien Kalibrierkorbs mit nur einem einzigen Satz von Lamellenblöcken. Die Verwendung unterschiedlicher, im Design aufeinander abgestimmter Lamellenblöcke ist nicht mehr notwendig.

15

## Patentansprüche

1. Lamellenblock (100) für eine Kalibriereinrichtung (500) zur Kalibrierung eines extrudierten Profils (550), wobei der Lamellenblock (100) eine Lamellenstruktur (110) umfasst, welche eine Vielzahl von Lamellen (112a, 112b) aufweist, die durch Nuten (114a, 114b) voneinander beabstandet und in Längsrichtung des Lamellenblocks (100) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellenstruktur (110) zwei Lamellensätze (110a, 110b) aufweist, wobei die Lamellen (112a) des ersten Lamellensatzes (110a) bezüglich der Lamellen (112b) des zweiten Lamellensatzes (110b) in Längsrichtung des Lamellenblocks (100) versetzt angeordnet sind.
2. Lamellenblock (100) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lamellen (112a) des ersten Lamellensatzes (110a) an einer ersten Seite (122a) des Lamellenblocks (100) angeordnet sind, und die Lamellen (112b) des zweiten Lamellensatzes (110b) an einer der ersten Seite (122a) gegenüberliegenden zweiten Seite (122b) des Lamellenblocks (100) angeordnet sind.
3. Lamellenblock (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lamellen (112a) des ersten Lamellensatzes (110a) und die Lamellen (112b) des zweiten Lamellensatzes (110b) im Wesentlichen dieselbe Form aufweisen.
4. Lamellenblock (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Lamellensätze (110a, 110b) eine identische oder zueinander unterschiedliche Teilung aufweisen.
5. Lamellenblock (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lamellen (112a) des ersten Lamellensatzes (110a) bezüglich der Lamellen (112b) des zweiten Lamellensatzes (110b) derart versetzt angeordnet sind, dass in Längsrichtung des Lamellenblocks (100) die Lamellen (112a) des ersten Lamellensatzes (110a) mit den Nuten (114b) des zweiten Lamellensatzes (110b) zusammenfallen.

6. Lamellenblock (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lamellenblock (100) ferner eine Trägerstruktur (120) aufweist, an dem die Lamellenstruktur (110) angeordnet ist.
- 5 7. Lamellenblock (100) nach Anspruch 6, wobei die Trägerstruktur (120) und die Lamellen (112a, 112b) aus demselben Material oder aus verschiedenen Materialien gefertigt sind.
8. Lamellenblock (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der  
10 Lamellenblock (100) einstückig ausgebildet ist.
9. Lamellenblock (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Lamellenblock (100) mittels 3D-Druck bzw. mittels eines additiven Fertigungsverfahrens hergestellt ist.
- 15 10. Kalibriereinrichtung (500) zur Kalibrierung von extrudierten Profilen (550), umfassend eine Vielzahl von Lamellenblöcken (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Lamellenblöcke (100) zur Bildung einer Kalibrieröffnung zueinander angeordnet sind.
- 20 11. Kalibriereinrichtung nach Anspruch 10, wobei die Kalibriereinrichtung (500) eine Vielzahl von Betätigungseinrichtungen (520) umfasst, wobei jede Betätigungseinrichtung (520) jeweils mit einem Lamellenblock (100) gekoppelt ist, um einen jeden Lamellenblock (100) individuell zu betätigen.
- 25 12. Verfahren zum Herstellen eines Lamellenblocks (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, umfassend den Schritt des Herstellens des Lamellenblocks (100) mittels 3D-Druck bzw. mittels additiver Fertigung.
- 30 13. Verfahren nach Anspruch 12, ferner umfassend den Schritt des Berechnens einer 3D-Lamellenblock-Geometrie, und des Umwandelns der berechneten 3D-Geometriedaten in entsprechende Steuerbefehle für den 3D-Druck bzw. die additive Fertigung.

14. Verfahren zum Herstellen eines Lamellenblocks (100), die Schritte umfassend:

- Erstellen eines Datensatzes, welcher den Lamellenblock (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 abbildet;

5 - Speichern des Datensatzes auf einer Speichervorrichtung oder einem Server; und

- Eingeben des Datensatzes in eine Verarbeitungsvorrichtung oder einen Computer, welche/r eine Vorrichtung zur additiven Fertigung derart ansteuert, dass diese den im Datensatz abgebildeten Lamellenblock (100) fertigt.

10

15. System zur additiven Fertigung eines Lamellenblocks (100), umfassend:

- Datensatzerzeugungsvorrichtung zum Erzeugen eines Datensatzes, welcher den Lamellenblock (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 abbildet;

- Speichervorrichtung zum Speichern des Datensatzes;

15 - Verarbeitungsvorrichtung zum Empfangen des Datensatzes und zum derartigen Ansteuern einer Vorrichtung zur additiven Fertigung, dass diese den im Datensatz abgebildeten Lamellenblock (100) fertigt.

16. Computerprogramm, umfassend Datensätze, die bei dem Einlesen der  
20 Datensätze durch eine Verarbeitungsvorrichtung oder einen Computer diese/n veranlasst, eine Vorrichtung zur additiven Fertigung derart anzusteuern, dass die Vorrichtung zur additiven Fertigung ein Lamellenblock (100) mit den Merkmalen nach einem der Ansprüche 1 bis 9 fertigt.

25 17. Computerlesbarer Datenträger, auf dem das Computerprogramm nach Anspruch 16 gespeichert ist.

18. Datensatz, welcher einen Lamellenblock (100) mit den Merkmalen nach einem der Ansprüche 1 bis 9 abbildet.

30

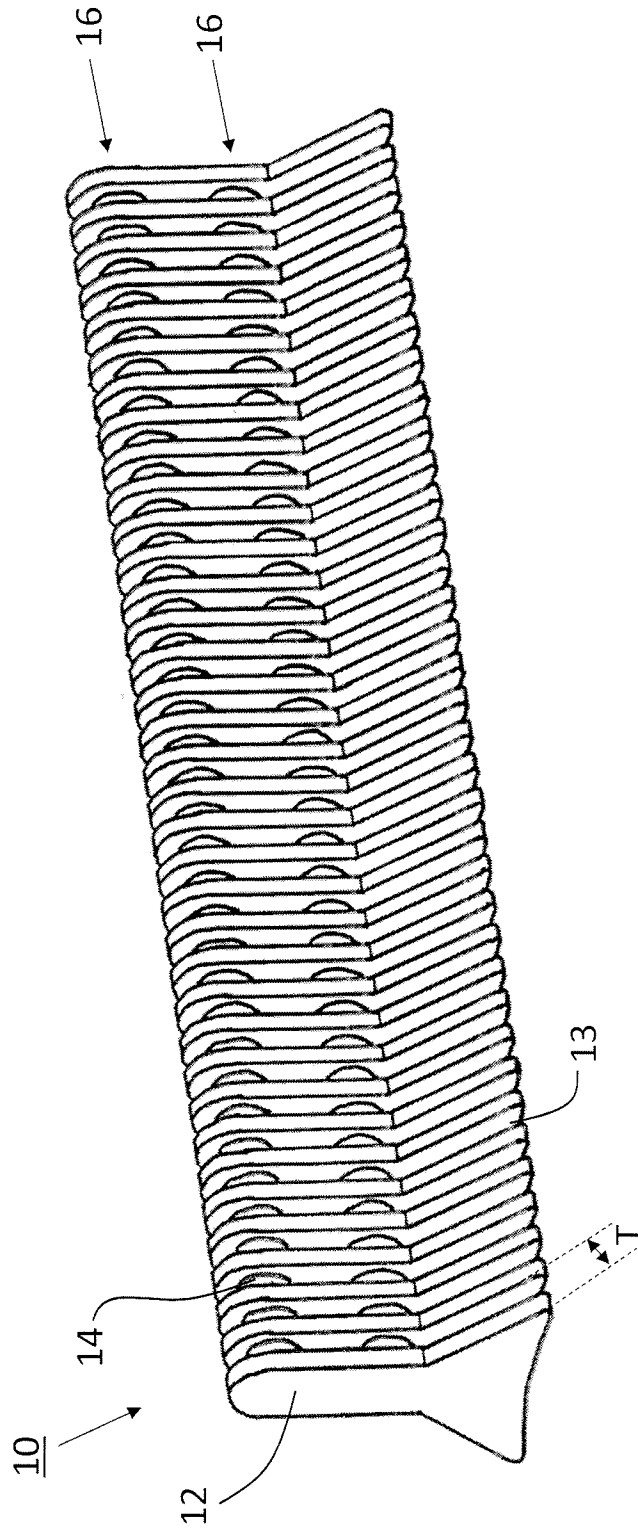


Fig. 1

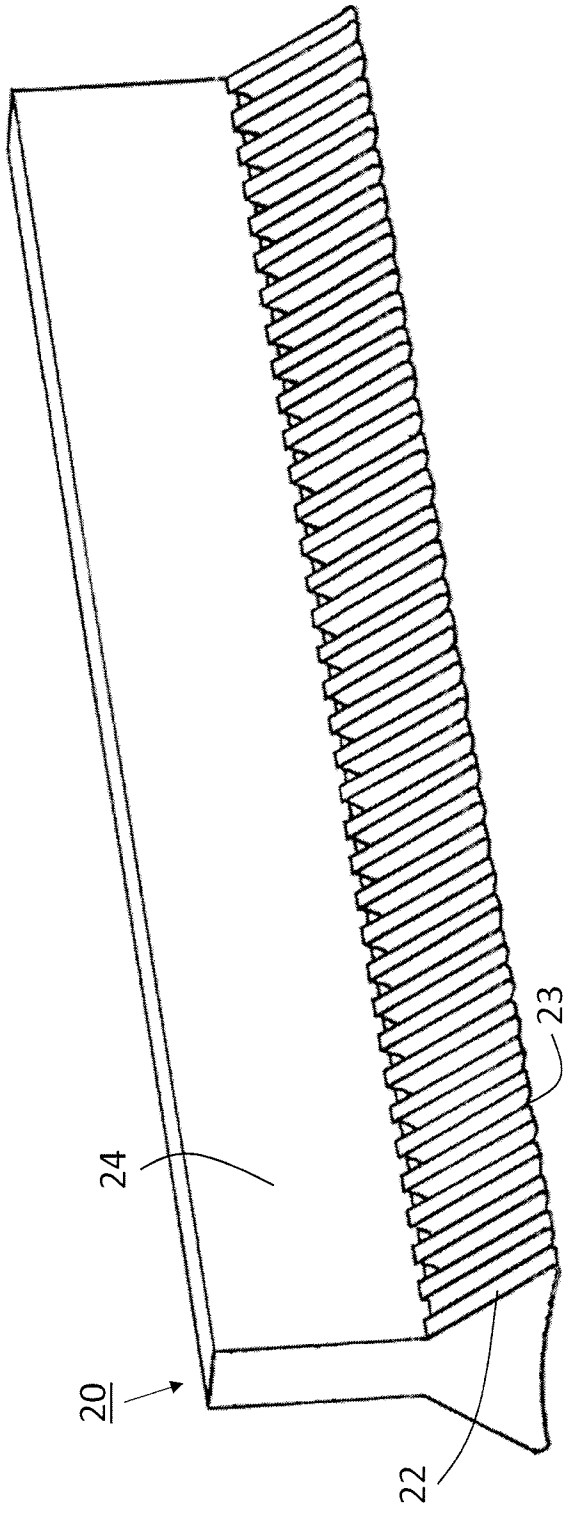


Fig. 2a

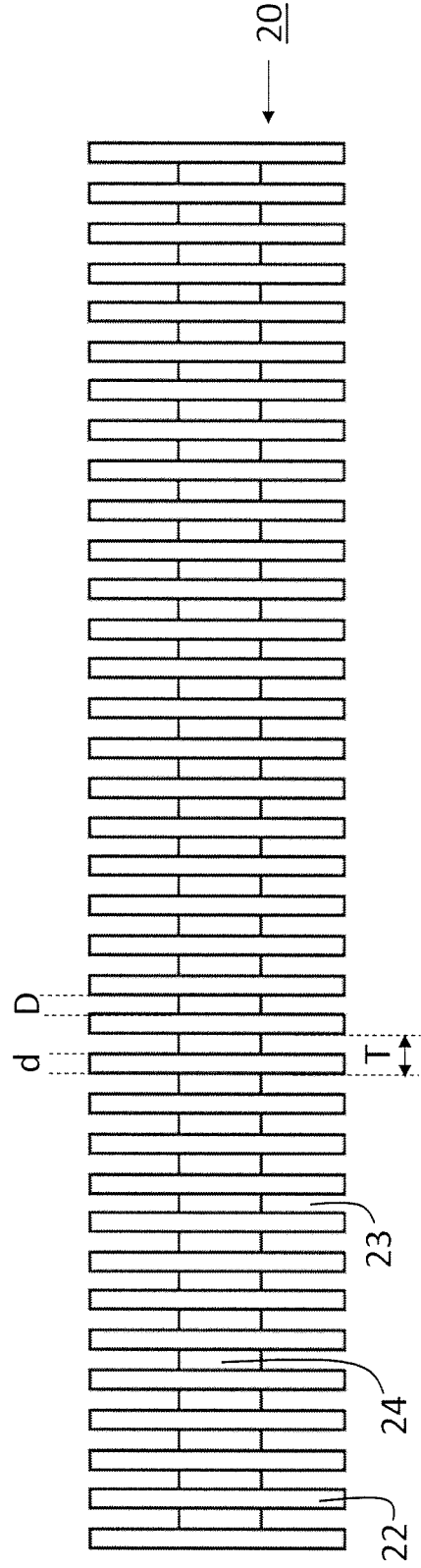


Fig. 2b



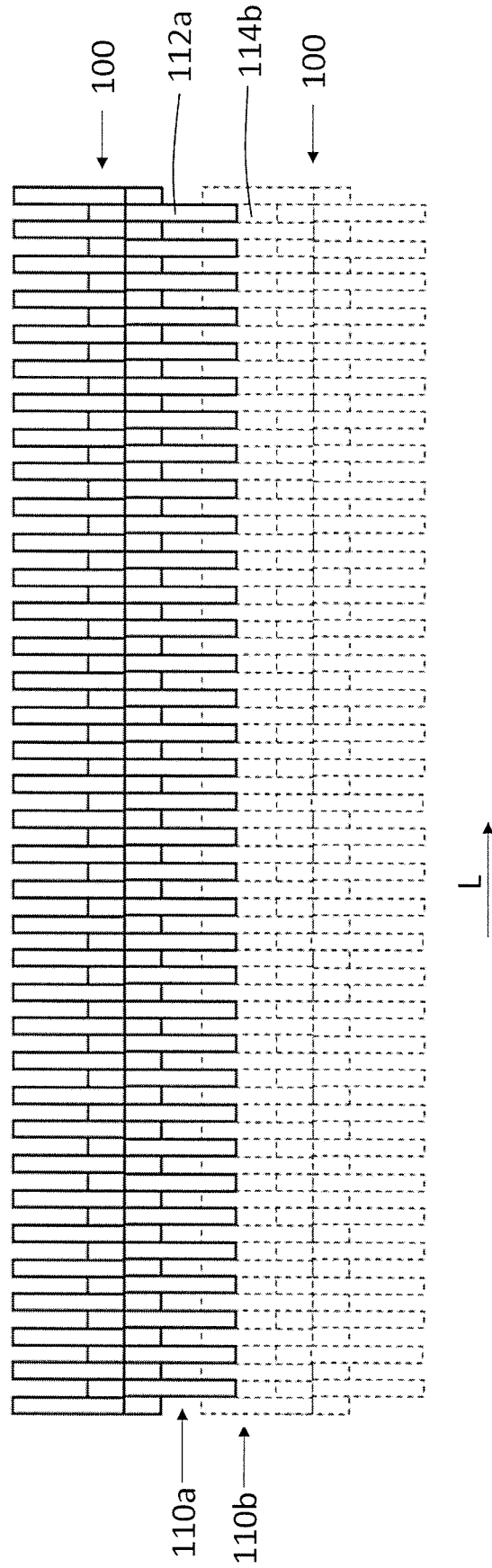


Fig. 4

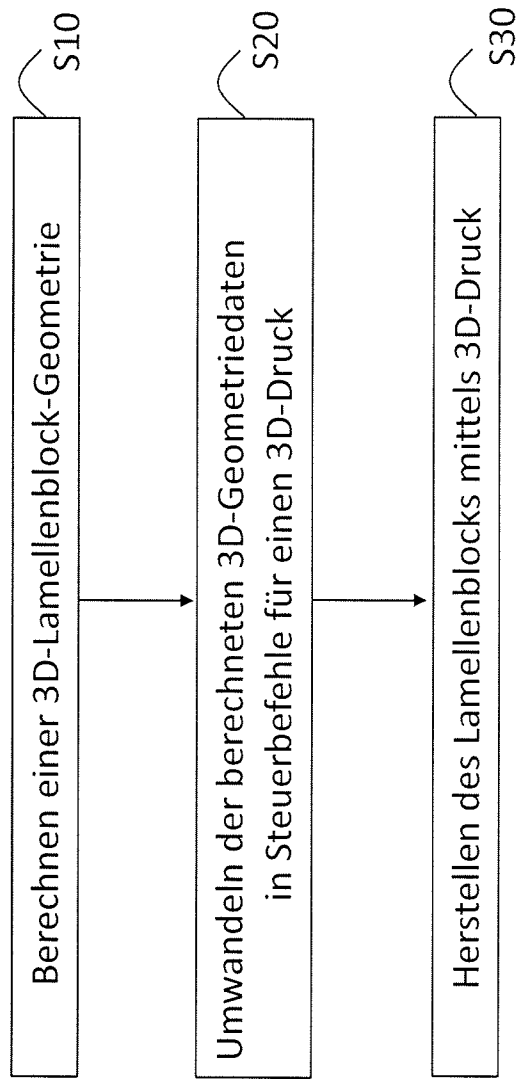


Fig. 5

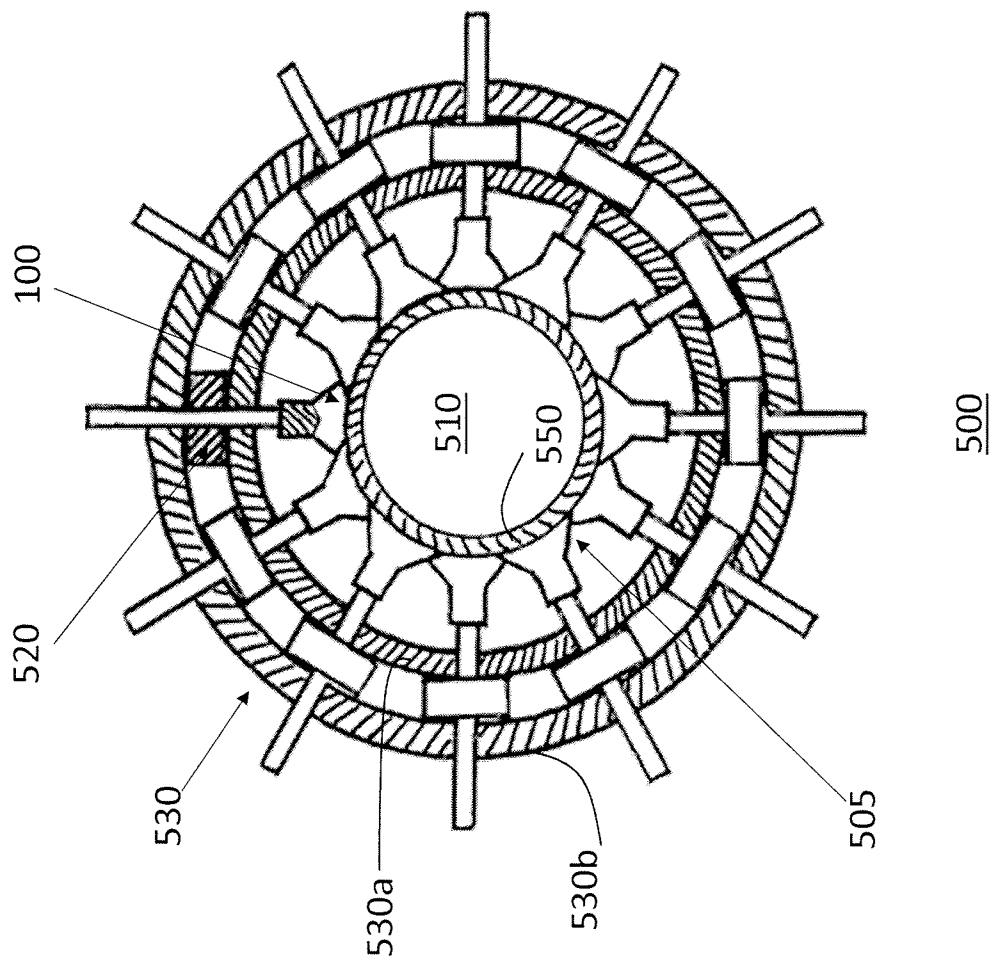


Fig. 6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2020/053699**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>B29C 48/90</i> (2019.01)i; <i>B29C 48/09</i> (2019.01)i; <i>B33Y 10/00</i> (2015.01)i; <i>B22F 3/105</i> (2006.01)i; <i>B33Y 30/00</i> (2015.01)i; <i>B33Y 50/00</i> (2015.01)i; <i>B33Y 80/00</i> (2015.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B22F; B29C; B33Y		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10315125 B3 (KRAUSS MAFFEI KUNSTSTOFFTECH [DE]) 09 September 2004 (2004-09-09) abstract figures 1,5,6,	1-18
A	DE 102005002820 B3 (INOEX GMBH [DE]) 11 May 2006 (2006-05-11) abstract figure 4	1-18
X	US 2003211657 A1 (WILLIAMS VERNON M [US] ET AL) 13 November 2003 (2003-11-13)	15
A	abstract paragraph [0025] figures 1,7	1-14,16-18
A	DE 102009016100 A1 (STRUMANN WERNER EGEPLAST [DE]) 07 October 2010 (2010-10-07) abstract figures 1-3	1-18
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>15 May 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>27 May 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Koning, Erik</b> Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2020/053699**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	10315125	B3	09 September 2004	CA 2520838 A1	14 October 2004
				CN 1771119 A	10 May 2006
				DE 10315125 B3	09 September 2004
				EP 1613460 A1	11 January 2006
				RU 2355571 C2	20 May 2009
				US 2006240134 A1	26 October 2006
				WO 2004087400 A1	14 October 2004
<hr/>					
DE	102005002820	B3	11 May 2006	CN 1846972 A	18 October 2006
				DE 102005002820 B3	11 May 2006
				EP 1683624 A2	26 July 2006
				US 2006159796 A1	20 July 2006
<hr/>					
US	2003211657	A1	13 November 2003	US 6730998 B1	04 May 2004
				US 2003211657 A1	13 November 2003
				US 2004036161 A1	26 February 2004
				US 2005148115 A1	07 July 2005
<hr/>					
DE	102009016100	A1	07 October 2010	NONE	
<hr/>					

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/053699

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. B29C48/90 B29C48/09 B33Y10/00 B22F3/105 B33Y30/00 B33Y50/00 B33Y80/00 ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) B22F B29C B33Y Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 103 15 125 B3 (KRAUSS MAFFEI KUNSTSTOFFTECH [DE]) 9. September 2004 (2004-09-09) Zusammenfassung Abbildungen 1,5,6, -----	1-18
A	DE 10 2005 002820 B3 (INOEX GMBH [DE]) 11. Mai 2006 (2006-05-11) Zusammenfassung Abbildung 4 -----	1-18
X	US 2003/211657 A1 (WILLIAMS VERNON M [US] ET AL) 13. November 2003 (2003-11-13) Zusammenfassung Absatz [0025] Abbildungen 1,7 -----	15
A		1-14, 16-18
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
15. Mai 2020		27/05/2020
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Koning, Erik

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2009 016100 A1 (STRUMANN WERNER EGEPLAST [DE]) 7. Oktober 2010 (2010-10-07) Zusammenfassung Abbildungen 1-3 -----	1-18

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/053699

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10315125 B3	09-09-2004	CA 2520838 A1	14-10-2004
		CN 1771119 A	10-05-2006
		DE 10315125 B3	09-09-2004
		EP 1613460 A1	11-01-2006
		RU 2355571 C2	20-05-2009
		US 2006240134 A1	26-10-2006
		WO 2004087400 A1	14-10-2004
-----			
DE 102005002820 B3	11-05-2006	CN 1846972 A	18-10-2006
		DE 102005002820 B3	11-05-2006
		EP 1683624 A2	26-07-2006
		US 2006159796 A1	20-07-2006
-----			
US 2003211657 A1	13-11-2003	US 6730998 B1	04-05-2004
		US 2003211657 A1	13-11-2003
		US 2004036161 A1	26-02-2004
		US 2005148115 A1	07-07-2005
-----			
DE 102009016100 A1	07-10-2010	KEINE	
-----			