

(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
11. Februar 2016 (11.02.2016)

WIPO | PCT

Barcode

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/020150 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B29C 47/00 (2006.01) *B29C 45/27* (2006.01)
B29C 67/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/066023
- (22) Internationales Anmeldedatum: 14. Juli 2015 (14.07.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
BZ2014A000029 5. August 2014 (05.08.2014) IT
- (71) Anmelder: STARFORT DES STUBENRUSS MORITZ [—/IT]; via Julius Durst 6/B, 39042 Bressanone (IT).
- (72) Erfinder: STUBENRUSS, Moritz; Via Julius Durst 6/B, I-39042 Bressanone (IT).
- (74) Anwalt: AUSSERER, Anton; Eisackstrasse 6, 39100 Bolzano (IT).
- (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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)

(54) Title: GRANULE/LIQUID FLOW ADJUSTING DEVICE FOR 3-D PRINTER HEADS SUPPLIED WITH GRANULES AND/OR LIQUIDS

(54) Bezeichnung : GRANULATKÖRNER/FLÜSSIGKEITSFLUSSEINSTELLVORRICHTUNG FÜR VON GRANULATKÖRNERN UND/ODER FLÜSSIGKEITEN GESPEISTE 3-D DRUCKERKÖPFE

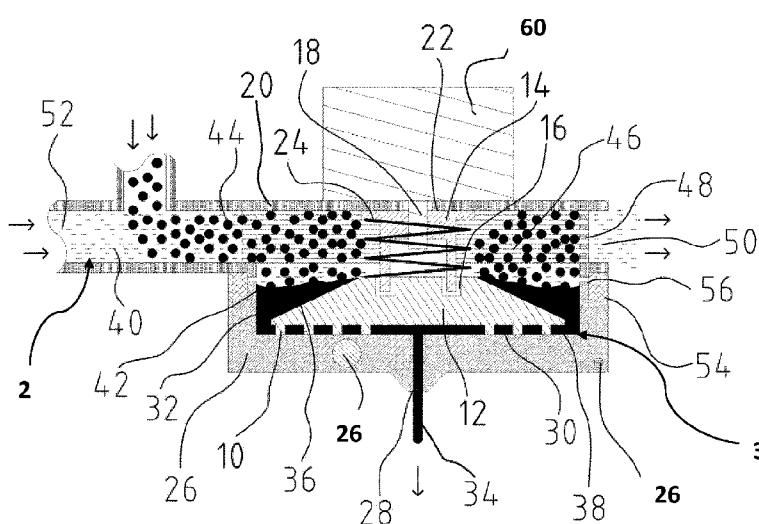


Fig.1

(57) Abstract: The invention relates to a granule/liquid flow adjusting device for 3-D printer heads supplied with granules and/or liquids, said device being arranged in a 3-D printer head (1) which is supplied via a channel (2). The printer head comprises a chamber (3), and the chamber (3) has a surface (26), said surface (26) having at least one outlet bore (28). According to the invention, at least one screw (12, 112, 412) is arranged within the chamber (3), said screw supplying the material (32, 34), preferably plastic, to the at least one outlet bore (28, 128, 434). The screw (12, 112, 412) is urged in the direction of the surface (26) by force, and the distance between the screw (12, 112, 412) and the surface (26) is adjusted by the pressure of the material (32, 34).

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird eine

Granulatkörner/Flüssigkeitsflusseinstellvorrichtung für von Granulatkörnern und/oder Flüssigkeiten gespeiste 3-D Druckerköpfe,
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



angeordnet in einem über einen Kanal (2) gespeisten 3-D Druckerkopf (1), wobei der Druckerkopf eine Kammer (3) umfasst, wobei die Kammer (3) eine Fläche (26) aufweist und diese Fläche (26) mindestens eine Austrittsbohrung (28) aufweist. Gemäß der Erfahrung ist innerhalb der Kammer (3) mindestens eine Schnecke (12,112,412) angeordnet, die das Material (32, 34), bevorzugter Weise Kunststoff, der mindestens einen Austrittsbohrung (28,128,434) zuführt und die Schnecke (12,112,412) durch eine Kraft in Richtung der Fläche (26) beaufschlägt ist und der Abstand zwischen Schnecke (12,112,412) und der Fläche (26) durch den Druck des Materials (32,34) eingestellt wird.

Granulatkörner/Flüssigkeitsflusseinstellvorrichtung für von Granulatkörnern und/oder Flüssigkeiten gespeiste 3-D Druckerköpfe

* * * *

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine

Granulatkörner/Flüssigkeitsflusseinstellvorrichtung für von Granulatkörnern und/oder Flüssigkeiten gespeiste 3-D Druckerköpfe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der Schrift US 20120237631 ist ein Schneckenzufuhrsystem für 3-D Drucker bekannt, die durch Granulatkörner gespeist werden. Während des Betriebes des Druckers stellte sich oftmals das Problem der Wärmeübertragung vom Druckerkopf auf die zugeführten Granulatkörner. Dies beträgt ein Ankleben der Granulatkörner im Zuführkanal des Druckerkopfes und/oder in der Zufuhrschncke. Dieses Ankleben der Granulatkörner kann einen unregelmäßigen Materialfluss insbesondere bei Granulatkörnern aus Kunststoff verursachen. Bei unregelmäßigem Materialfluss in Richtung des Druckerkopfes stellt sich das Problem der Ausbildung einer unregelmäßigen Schicht mit der Folge einer unterschiedlichen Stärke des angewandten Materials. Zum Beispiel in einem Abschnitt könnte die Stärke kleiner sein, während sie in einem zweiten Abschnitt ein Übermaß besitzt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Ausführung einer Granulatkörner/Flüssigkeitsflusseinstellvorrichtung für von Granulatkörnern und/oder Flüssigkeiten gespeiste 3-D Druckerköpfe, insbesondere für Granulatkörner aus Kunststoff.

Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird in einen von Granulatkörnern und/oder Flüssigkeiten gespeisten 3-D Druckerkopf eingebracht. Der 3-D Druckerkopf wird über einen Kanal mit Granulatkörnern aus Kunststoff und/oder Flüssigkeiten zum Beispiel aus Kunststoff gespeist. Der Zuführkanal leitet die Granulatkörner und/oder Flüssigkeiten in eine Kammer, die an der unteren Seite eine Heizplatte mit einer Öffnung aufweisen kann, wo das geschmolzene oder flüssige Material austreten kann. Im Wesentlichen auf der Öffnung zentriert und auf der Platte anliegend befindet sich gemäß der Erfindung eine Schnecke oder eine radiale Förderschnecke. Diese Schnecke wird mittels eines Antriebs zum Beispiel einer Antriebsscheibe betätigt, die mit einem

Antrieb verbunden ist, der ein Elektromotor sein kann. Zwischen dem Antrieb und der Radialschnecke ist bevorzugter Weise eine drehfeste Kupplung zwischengeschaltet. Zwischen der Radialschnecke und dem Antrieb ist überdies ein Federelement zwischengeschaltet um auf die Radialschnecke eine Kraft einwirken zu lassen. Dieses Federelement kann zum Beispiel eine Feder sein. In einer weiteren Ausführungsform kann die Kraft durch ein Gewicht und/oder durch das Eigengewicht des Antriebs erzeugt werden. Bei einer weiteren Ausführungsform wird die Kraft durch einen Magnet erzeugt z.B. ein Elektromagnet.

Die stirnseitige Radialschnecke leitet das Material in Richtung der Öffnung oder bringt es wieder in die der Öffnung, abgewandten Richtung. Wird der Druck zwischen der Heizplatte und der Radialschnecke zu groß und daher zu viel Material wird über die Öffnung ausgestoßen, so wird das Federelement zusammengedrückt und die Radialschnecke erhebt sich. Auf diese Art und Weise entfernt sich die Radialschnecke in Abhängigkeit des Druckes von der Heizplatte und ihre Wirksamkeit nimmt in Abhängigkeit des Druckers ab.

In einer weiteren Ausführungsform wird die Heizplatte gedreht und die Radialschnecke bleibt still stehend.

In diesem Fall ist die stirnseitige Platte mit dem Antrieb verbunden.

In einer weiteren Ausführungsform wird der Druck erfasst und die Geschwindigkeit der Radialstrecke und/oder der stirnseitigen Heizplatte wird in Abhängigkeit des Druckes eingestellt um einen konstanten Materialfluss zu erzielen.

Die Merkmale und Einzelheiten der Granulatkörnerflusseinstellvorrichtung für von Granulatkörnern gespeiste 3-D Druckerköpfe gehen aus den Patentansprüchen und aus der folgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels hervor, das in der beigefügten Zeichnung dargestellt ist. Es zeigen:

Figur 1 einen Querschnitt einer Granulatkörnerflusseinstellvorrichtung für von Granulatkörnern gespeiste 3-D Druckerköpfen gemäß der Erfundung mit der Bezugsziffer 1,

Figur 2 einen Querschnitt einer Granulatkörnerflusseinstellvorrichtung für von Granulatkörnern gespeiste 3-D Druckerköpfen,

Figur 3 eine Stirnansicht einer Spiralschnecke,

Figur 4 eine Stirnansicht einer weiteren Spiralschnecke,

Figur 5 einen Querschnitt eine weitere Ausführungsform einer Granulatkörnerflusseinstellvorrichtung für von Granulatkörnern gespeiste 3-D Druckerköpfen gemäß der Erfindung mit der Bezugsziffer 300,

Figur 6 eine Ansicht von unten einer weiteren Spiralschnecke,

Figur 7 eine 3-D Ansicht von Figur 6 einer Spiralschnecke,

Figur 8 eine 3-D Ansicht einer Heizplatte,

Figuren 9a eine Seitenansicht, 9b eine Frontalansicht und 9c eine Ansicht von oben von einer weiteren Spiralschnecke,

Figur 10a eine Seitenansicht, 10b eine Frontalansicht und 10c eine Ansicht von oben von einer weiteren Spiralschnecke, und

Figur 11 einen Querschnitt einer weiteren Ausführungsform einer Granulatkörnerflusseinstellvorrichtung für von Granulatkörnern gespeiste 3-D Druckerköpfen gemäß der Erfindung, mit der Bezugsziffer 400.

Im Fall der vorliegenden Extrudereinheit ist für den Transport und die Mischung des zu extrudierenden Kunststoffes keine Zylinderschnecke vorgesehen, sondern eine Spiralschnecke im deren spiralförmigem Kanal das Material befördert wird. Die Spiralschnecke 10 ist radial aus einer Scheiben 12 ausgenommen. Diese Scheibe 12 ist mit einer Kupplung 14 verbunden, die zwischen den Zähnen 16 und axialen Ausnehmungen der Scheibe 12 der Art in Eingriff steht, dass die Scheibe 12 mit der Kupplung 14 drehfest, jedoch axial verstellbar, verbunden ist. Zwischen der Kupplung 14 und der Stirnseite der Scheibe ist eine Schraubenfeder 24 gespannt. Die Kupplung 14 ist mit einer Antriebswelle 18 eines, schematisch dargestellten Antriebs 60 fest verbunden. Überdies kann die Kupplung 14 am Gehäuse 20 über einen Gleitverbindung 22 verschoben werden, welche die Axiallast aufnimmt und die Wärme am Gehäuse 20 abfließen lässt.

Die Feder 24 drückt die Scheibe 12 und daher die Schnecke 10 gegen eine Heizplatte 26, die auf bekannte Art und Weise durch eine Wärmequelle erhitzt wird und deren Temperatur durch ein Thermometer überwacht wird. Wird die Schnecke 10 in Drehung versetzt, so wird der Kunststoff vorgeschoben. Der Kunststoff kann je nach Drehrichtung in Richtung der Austrittsöffnung 28 oder von dieser weg

verdrängt werden. Die Federkraft dämpft die Schwingungen am Austritt 34 des Materials, der bevorzugter Weise durch eine Düse gebildet wird, die auf dem Gebiet der herkömmlichen Extrudern bekannt ist. Ist der Druck zwischen der Schnecke 10 mit ihrer Scheibe 12 und der Heizplatte 26 zu hoch, und wird so zu viel Kunststoff 32 ausgestoßen, so wird die Schnecke 10 mittels ihrer Scheibe 12 angehoben, wobei die Wirksamkeit der Schnecke 10 herabgesetzt wird. Mit der Anhebung der Schnecke 10 mittels ihrer Scheibe 12 hat der Kunststoff die Möglichkeit in einem Kanalabschnitt 30 zu fließen, der ganz außen liegt, mit der Wirkung, dass der Druck herabgesetzt wird. Der elastische Druck, die Drehgeschwindigkeit und die Abmessung der Austrittsöffnung 28 sollten derart gewählt werden, dass die Schnecke 10 sich mit ihrer Scheibe 12 in Anwesenheit eines mittleren Druckes leicht von der Gegenfläche abhebt, damit mit abnehmendem Druck eine Erhöhung der Wirksamkeit möglich ist. Die Schnecke 10 mit ihrer Scheibe 12 und die Heizplatte 26 können auch kegelförmig sein.

Der Kunststoff 32 schmilzt schon an der oberen Seite 36 und/oder seitlich zur Schnecke 10 mit Scheibe 12 und fließt von dort in Richtung des Eingangs 38 des Kanals. Die flache Bauart der Schnecke 10 besitzt im Bereich des Außeneingangs 38 des

Kanals, wo der geschmolzene Kunststoff gesammelt wird, einen Außendurchmesser, der im Wesentlichen größer ist gegenüber einer zylindrischen Schnecke, was die Zufuhr des Kunststoffes verbessert, wenn der Kunststoff 32 zuvor geschmolzen wird.

Beim Spritzgießen oder bei Standardkonstruktionen der 3 D Druckerköpfe schmilzt der Kunststoff zwischen der Förderschnecke und dem Zylinder. Das Schmelzen auf einer verhältnismäßig großen Fläche vor dem Eingang in die Schnecke hat den Vorteil, dass das im Kunststoff enthaltene Wasser leichter abfließen kann und damit die Blasenbildung herabgesetzt wird.

Oberhalb des Schmelzbades strömt ein Kühlstromfluss 40, der die Feuchtigkeit abführt und zugleich das Granulat vor dem Eintauchen ins Schmelzbad 42 abkühlt, damit es nicht verklumpt und nicht den Nachschub von Granulat 44 des Kunststoffes gefährdet.

Der Luftstrom kühlt auch das Gehäuse oder die Kammer oberhalb des Schmelzbades, damit die Wärme der Heizplatte 26 und des Kunststoffes 32 nicht voll den Bestandteilen übertragen wird, deren Erhitzung von Nachteil sein könnte. Dieser Effekt kann durch Kühlrippen 46 an der Innenseite erhöht werden. Der Bereich, wo der Luftstrom 40 aus dem Gehäuse austritt,

ist derart aufgebaut, dass das Kunststoffgranulat 44 im Gehäuse 20, zum Beispiel in der Form eines Gitters 48 verbleibt.

Das Kunststoffgranulat 44 kann unmittelbar aus dem Gehäuse 40 eingebracht werden.

Dem Kunststoffgranulat 44 kann Material wie eine Faser beigemischt werden, zum Beispiel eine Glasfaser. Auf diese Art und Weise erhöht man die Festigkeit oder andere Merkmale des Endprodukts.

Der Bereich, wo der Luftstrom 40 das Gehäuse 20 verlässt (Ausgang des Luftstromes 50), kann auch derart aufgebaut sein, dass das Kunststoffgranulat 44 zurückgebracht werden kann. Im Gehäuse 20, oberhalb des Schmelzbades 42, verbleibt eine gewünschte Menge an Kunststoffgranulat 44, der Rest wird von neuem weggeblasen und in den Granulatspeicher gefördert, wo er von neuem zum Luftstrom aufgenommen werden kann, der ihn zuvor in Richtung des Gehäuses 20 gefördert hatte. Dies hat den Vorteil, dass große Abstände vom Granulatspeicher bis zum Extruder überbrückt werden können, ohne dass große Schwingungen der Granulatzufuhr an Kunststoff 44 und an Kühlluft 52 eintreten, was zum Beispiel durch Stau von Kunststoffgranulat 44 natürlicherweise am Gitter 48 vorkommen kann.

Das gekühlte Gehäuse 20 und die erhitzte Heizplatte 26 bestehen aus gut wärmeleitenden Materialien, sind jedoch voneinander thermisch mittels eines Wärmeisolators 54 isoliert. Im Bereich der Innenseite des Gehäuses 20 sind dieses und die Heizplatte 24 zu einander angenähert, damit der Kunststoff 32 einen Kontakt im flüssigen Zustand besitzt oder sich nicht durch Schmelzung anbindet, um ein Anschweißen zu vermeiden. Damit das thermisch isolierende Material für die Isolierung ausreichend breit sein kann, können das Gehäuse 20 und die Heizplatte 26 mit Lippen auf der Innenseite zusammengebracht werden.

Unter den Vorteilen gegenüber dem Druckerkopf, der das Material aus Kunststofffilamenten bezieht, ist die Tatsache anzugeben, dass der Kunststoff einen im Wesentlichen niedrigeren Anschaffungspreis hat und dass die Auswahl von verschiedenen Kunststoffen beim Granulat im Wesentlichen umfangreicher ist. Zum Beispiel mit Glasfasern verstärktes Polyamid, das sehr stabil ist und im Wesentlichen weniger schrumpft, sobald es abkühlt, und zu einem besseren Druckgussergebnis führt. Der Rohstoff kann vorgetrocknet werden, was bei den Filamenten zu Bruch führen kann, die beim Erreichen des Triebrades zum Druckabbruch führen. Das Trocknen des Kunststoffes

verringert die Blasenbildung bei der Verarbeitung. Der Druckvorgang ist nicht auf eine Filamentlänge beschränkt, die nur wenige kg umfasst. Drucker, die Industriegeranulat verarbeiten, sind so gut wie nicht erhältlich, da sie hauptsächlich Eigenbauten sind, die in der Regel Kunststoffe mit einer niedrigen Verarbeitungstemperatur verarbeiten, die schwache mechanische Eigenschaften aufweisen. Es gibt das Problem mit der Wärmedämmung, was zu einer unerwünschten Verklebung des Granulats führen kann. Dies kann zum Abbruch der Materialzufuhr führen. Ein weiteres Problem ist das unregelmäßige Ausstoßen des Materials, vor allem bei Kunststoffen mit relativ hoher Verarbeitungstemperatur, was durch viele Faktoren im Schmelzbereich verursacht wird und zu einem in der Regel nicht brauchbaren Resultat führt.

In einer bevorzugten Ausführungsform 300 wird im Druckerkopf ein Tastsensor 200 eingefügt. Dieser Tastsensor 300 erfasst die Höhe des Materials innerhalb des Druckerkopfes und drosselt bei Überschreiten einer vorgegebenen Materialhöhe die Materialzufuhr. Zum Beispiel wird die Geschwindigkeit der Zuführeinheit 201 gedrosselt oder komplett eingestellt.

In einer vorteilhaften Ausführung ist zumindest ein Verschlusselement 299 bei der Zuführeinheit für Material 201 an der Kammer angebracht, um das Austreten von Gas zu reduzieren.

In einer vorteilhaften Ausführung ist dieser Tastsensor 200 ein L-förmiges Element, welche drehbar am Druckerkopf gelagert ist.

In einer weiteren Ausführungsform kann durch eine Zuführeinheit 100 Gas in den Druckerkopf eingeführt werden zum Beispiel Argon. Durch diese Gaszufuhr wird das Granulat, welche erhitzt wird, vor einem Kontakt mit der Umgebungsluft isoliert. Durch diese Isolation wird eine Reaktion mit der Luft verhindert. Außerdem kann dieses Gas vorteilhafte Eigenschaften in Bezug auf die Wärmeleitung besitzen.

In einer bevorzugten Ausführungsform 300 wird im Druckerkopf ein oder mehrere Verschlusselement 299 bei der Materialzufuhr angebracht. Diese können in Serie angebracht werden, um zu verhindern, dass Luft in die Kammer des Druckerkopfes eintritt.

In der Figur 5 ist die Scheibe 112 so realisiert, dass sie sich nicht gegen die

Mitte hin erhebt sondern gegen eine Seite. Durch die Drehung der Scheibe 112 wird so ein kontinuierlicher Fluss erzeugt und es wird verhindert, dass der Kunststoff mit der Seitenwand der Kammer in Kontakt kommt. Ein Kontakt zwischen der Außenwand und dem Material kann zu Knorpelbildung führen oder Material welches dem Granulat zugegeben wird wie Glasfasern aussondern.

Die Scheibe kann sowohl eine Rotationsbewegung als auch eine vertikale Bewegung ausführen. Diese vertikale Bewegung führt erfindungsgemäß weg von der Heizplatte 126, wenn ein zu hoher Druck auf dem füßigen Kunststoff lastet, und daher zu viel Material 134 aus dem Druckerkopf austritt, und sie nähert sich der Heizplatte 126, wenn der Druck auf den füßigen Kunststoff sinkt.

In den Figuren 6 und 7 ist eine besonders vorteilhafte Scheibe 112 dargestellt. Durch die Erhebungen 112a wird das Material kontinuierlich in Richtung der Austrittsöffnung 128 geschoben.

In Figur 8 sind in der Heizplatte Ausnehmungen 126a dargestellt. Diese erlauben auf vorteilhafter Weise, den Materialzufluss zur Austrittöffnung zu verbessern.

In den Figuren 9a, 9b, 9c und 10a, 10b, 10c sind weitere vorteilhafte Scheiben 112 dargestellt. Diese Scheiben optimieren den Zufluss des Materials zur Austrittsöffnung durch vorgegebene Kanäle, die durch ihre spiralförmige Anordnung die Einstellung der Menge des Austrittsmaterial unterstützen.

In Figur 11 ist ein weiterer erfindungsgemäßer Druckerkopf 400 dargestellt. Dieser umfasst zum Beispiel ein Ultraschallgerät oder ein Infrarotgerät 450, um die Materialhöhe festzustellen und damit die Zufuhr zu regulieren. Der Druckerkopf 400 umfasst eine Absaugeinheit 460. Diese ist unmittelbar über der Austrittsöffnung 434 angeordnet. Die Absaugeinheit 460 umfasst eine Kammer 461, welche mit dem Austrittskanal 462 den Innenraum des Druckerkopfes 400 mit der Austrittöffnung 434 verbindet.

In der Kammer 461 ist ein Kolben 463 verschiebbar angeordnet. Dieser Kolben ist mit einem Aktuator verbunden. Beim Beenden des Druckvorgangs wird er aktiviert, um ein Abtropfen des Materials zu verhindern, so verschiebt sich der Kolben und erlaubt der Kammer 461 Material aufzunehmen. Bei Wiederaufnahme des Druckvorgangs wird das Material wieder in den Kanal geschoben. Dadurch, dass sich die Kammer 461 in Kontakt mit der Heizplatte 426 befindet, bleibt das Material flüssig.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Austrittsöffnung 434 derart ausgebildet, dass sie sich um die eigene Achse drehen kann. Auf diese Art und Weise wird das Material, das durch die Austrittsöffnung 434 austritt, in Drehung versetzt. Dadurch kann der Materialstrahl besser zum Beispiel bei bogenförmigen Druckformen eingesetzt werden.

Außerdem wird das Material durch die Drehung verschnürt und man vermeidet eine Fadenbildung.

Beim abschließen des Druckvorgangs wird durch die Drehung der Austrittsöffnung eine Sollbruchstelle erzeugt.

In einer nicht dargestellten Ausführungsform wird anstelle von Granulat ein flüssiger Zweikomponentenkunststoff verwendet. Dieser wird auch über die Schnecke der Austrittsöffnung zugeführt.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein UV Strahler am Druckerkopf angebracht. Durch diesen kann ein Kunststoff, der durch den Druckerkopf austritt, gehärtet werden.

Es ist schließlich klar, dass an der Granulatkörner/Flüssigkeitsflusseinstellvorrichtung für von Granulatkörnern und/oder Flüssigkeiten, die bis jetzt beschrieben wurden, Zusätze, Änderungen oder für den

Fachmann selbstverständliche Varianten, vorgenommen werden können, ohne den durch die beigelegten Patentansprüche festgelegten Schutzbereich zu verlassen.

Bezugsziffern

Druckerkopf 1
Gaszufuhr 2
Innenraum 3
Spiralschnecke 10
Scheibe 12
Kupplung 14
Zähnen 16
Antriebswelle 18
Gehäuse 20
Gleitverbindung 22
Feder 24
Heizplatte 26
Austrittsöffnung 28
Kanalabschnitt 30
Kunststoff 32
Austritt 34
oberen Seite Scheibe 36
Eingangs des Kanals 38
Kühlstromfluss 40
Schmelzbades 42
Kunststoffgranulat 44
Kühlrippen 46
Gitter 48
Luftstromes 50
Kühlluft 52
Wärmeisolators 54

Antrieb 60
Zuführeinheit von Gas 100
Scheibe 112
Erhebung 112a
Heizplatte 126
Ausnehmung 126a
Austrittsöffnung 128
Material 134
Tastsensor 200
Zuführeinheit Material 201
Verschlusselement 299
Druckerkopf 300
Druckerkopf 400
Schnecke 412
Heizplatte 426
Austrittsöffnung 434
Ultraschallgerät Infrarotgerät 450
Absaugeinheit 460
Kammer 461
Austrittskanal 462
Kolben 463

PATENTANSPRÜCHE

1. Granulatkörner/Flüssigkeitsflusseinstellvorrichtung für von Granulatkörnern und/oder Flüssigkeiten gespeiste 3-D Druckerköpfe, angeordnet in einem über einen Kanal (2) gespeisten 3-D Druckerkopf (1), wobei der Druckerkopf eine Kammer (3) umfasst, wobei die Kammer (3) eine Fläche (26) aufweist und diese Fläche (26) mindestens eine Austrittsbohrung (28) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb der Kammer (3) mindestens eine Schnecke (12, 112, 412) angeordnet ist, die das Material (32, 34), bevorzugter Weise Kunststoff, der mindestens einen Austrittsbohrung (28, 128, 434) zuführt und die Schnecke (12, 112, 412) durch eine Kraft in Richtung der Fläche (26) beaufschlagt ist und der Abstand zwischen Schnecke (12, 112, 412) und der Fläche (26) durch den Druck des Materials (32, 34) eingestellt wird.
2. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Material Granulat ist und die Fläche (26) beheizbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Material flüssiger Zweikomponenten Kunststoff ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die

Kraft durch eine Feder auf die Schnecke (12, 112, 412) erzeugt wird.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraft durch ein magnethisches Element auf die Schnecke (12, 112, 412) erzeugt wird.

10 6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Relativgeschwindigkeit zwischen der unteren Fläche (26) und der Schnecke (12, 112, 412) in Abhängigkeit des Druckes des Materials (32, 15 34) eingestellt wird.

7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Druckkopf eine UV-Lampe zur Härtung des Kunststoffes angebracht ist.

20 8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnecke (12, 112, 412) eine Radialschnecke ist.

25 9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest am Austrittskanal zumindest eine Absaugeinheit (460) angebracht ist.

30 10. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zumindest einen Sensor zur

Messung der Materialhöhe im Innenraum (3) besitzt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor ein Tastsensor (200) ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor ein Ultraschallgerät oder ein Infrarotgerät (450) ist.
13. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in den Innenraum (3) ein Gas eingeführt wird.
14. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Verschlusselement (299) bei der Zuführeinheit für Material (201) an der Kammer angebracht ist um das Austreten von Gas zu reduzieren.
- 25 15. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Austrissöffnung (434) drehbar ist.

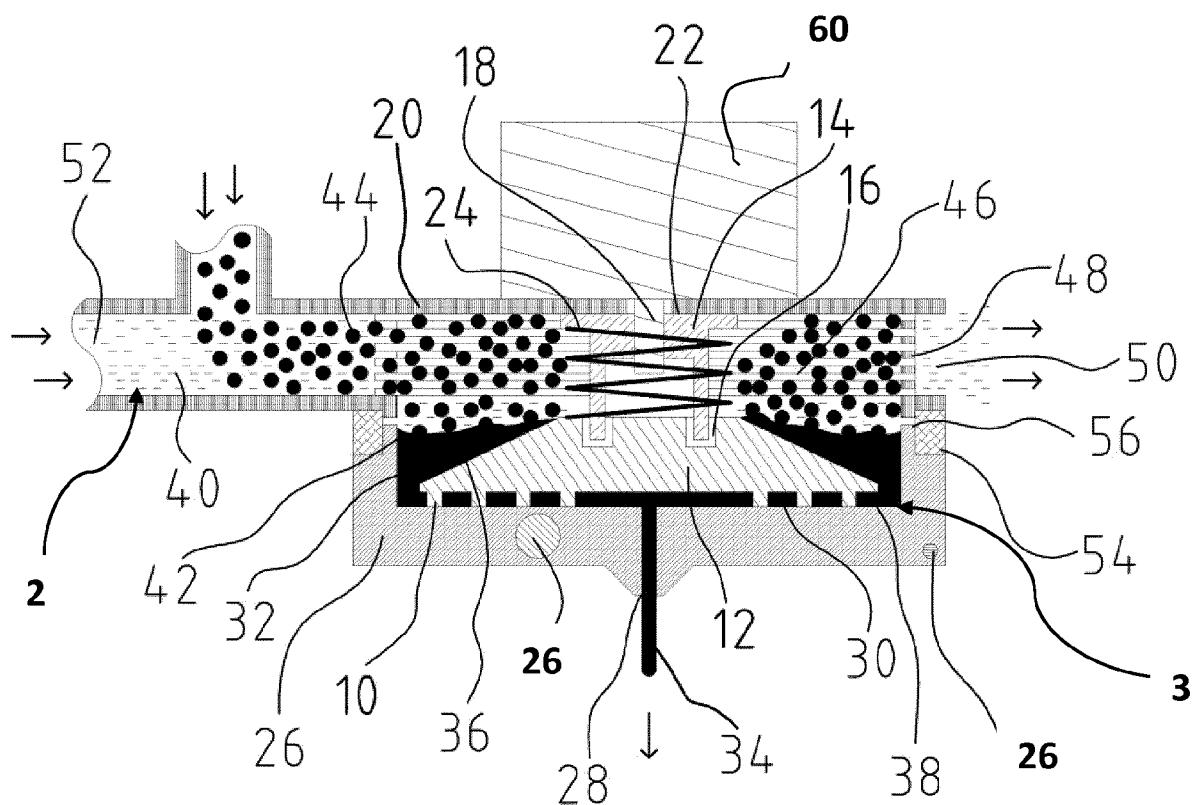
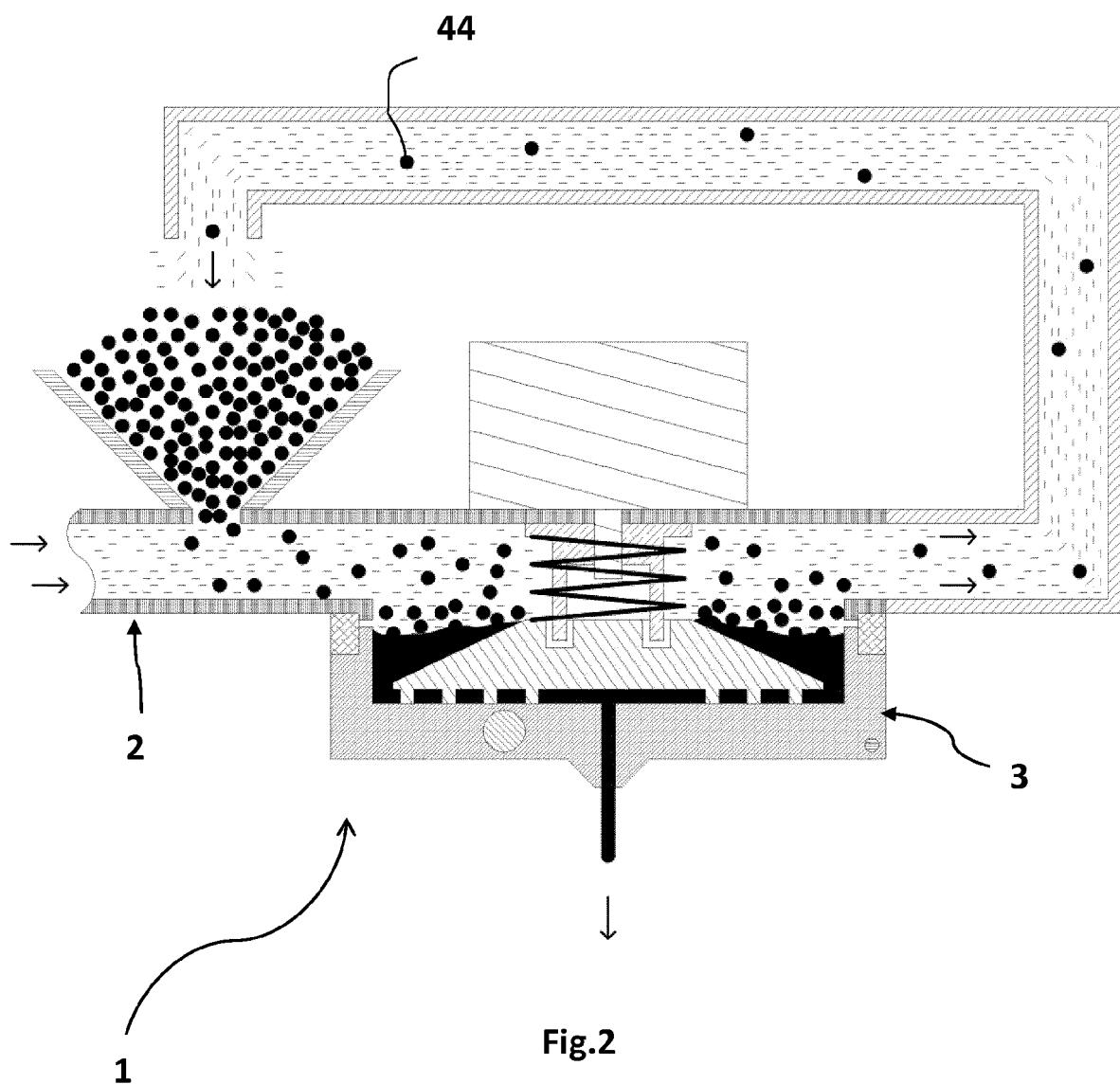
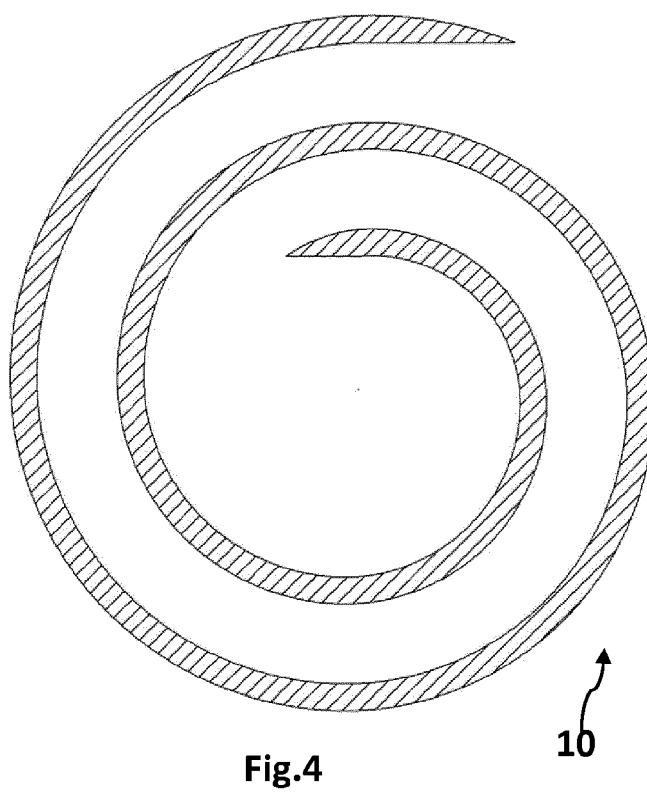
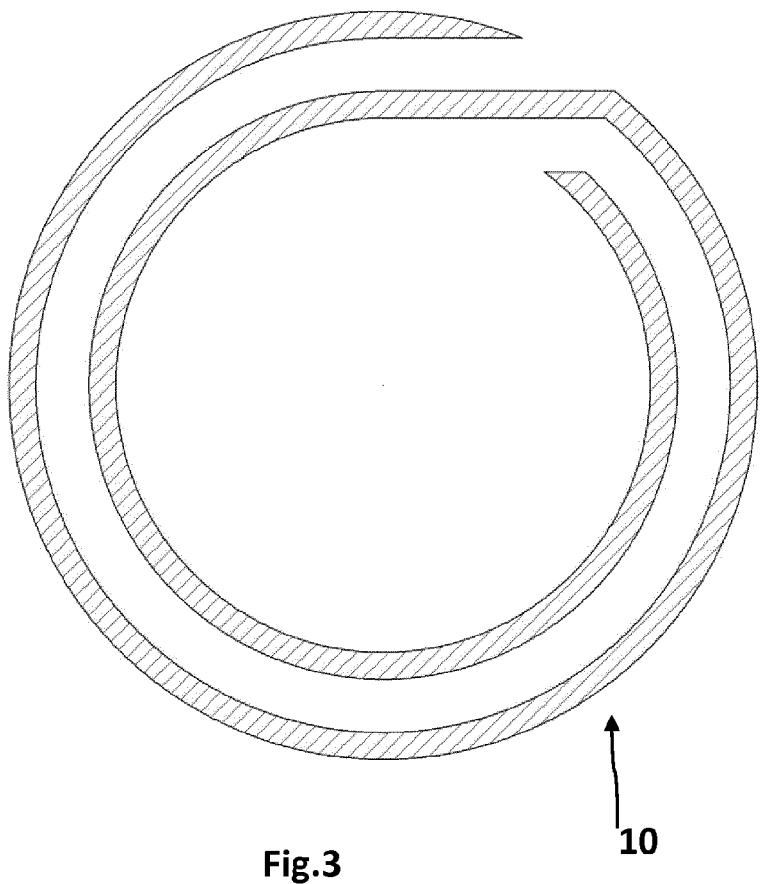


Fig.1





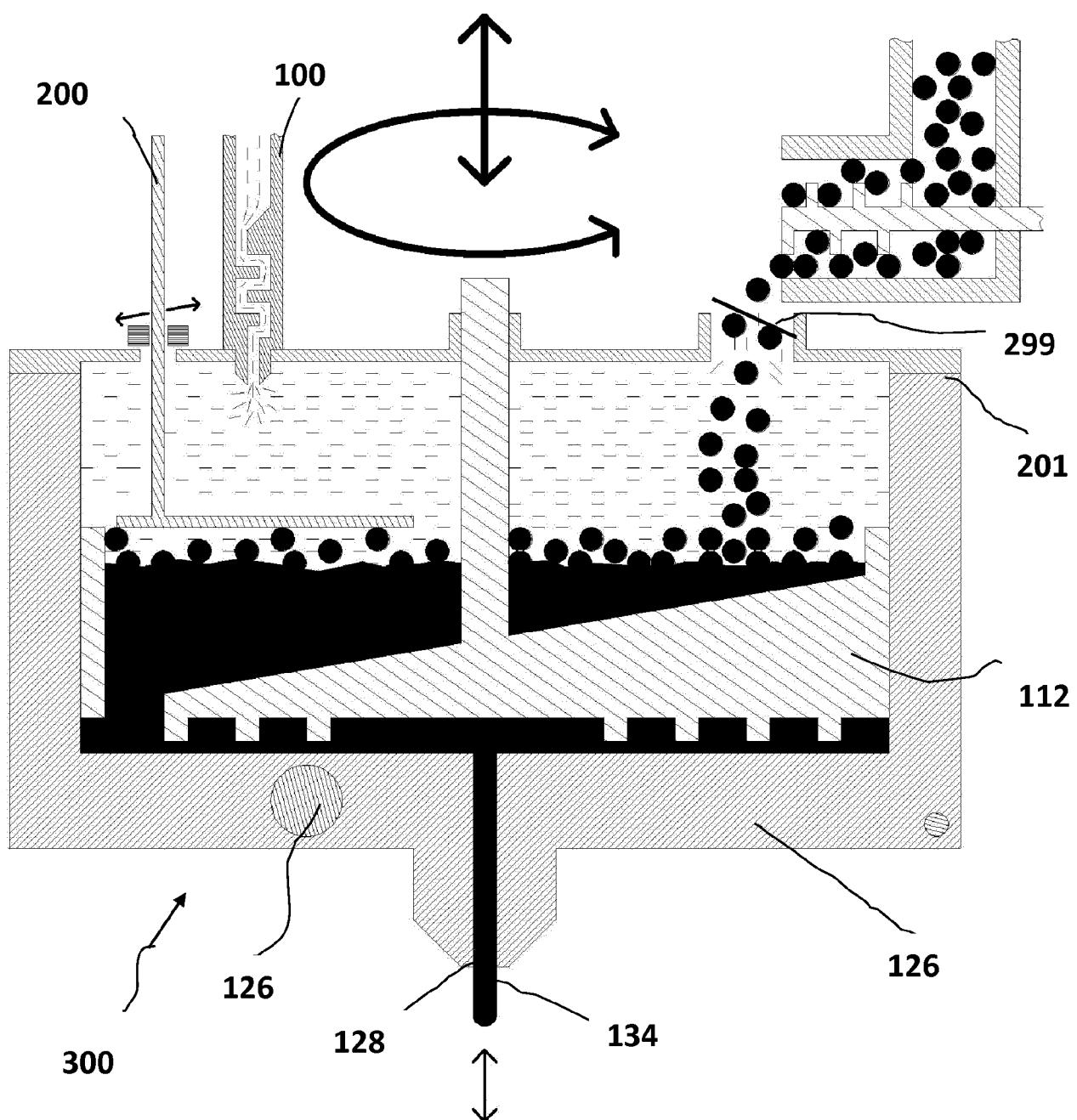


Fig. 5

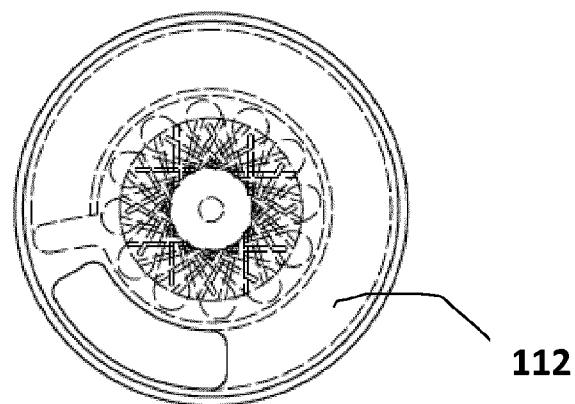


Fig. 6

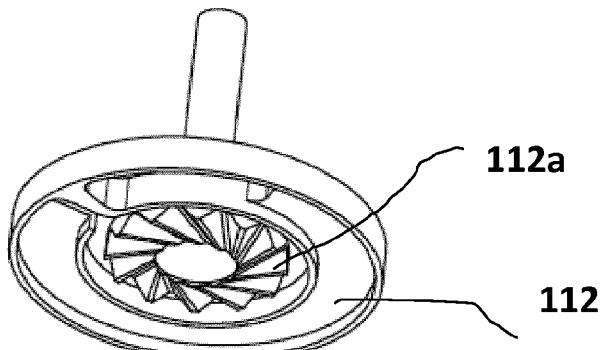


Fig. 7

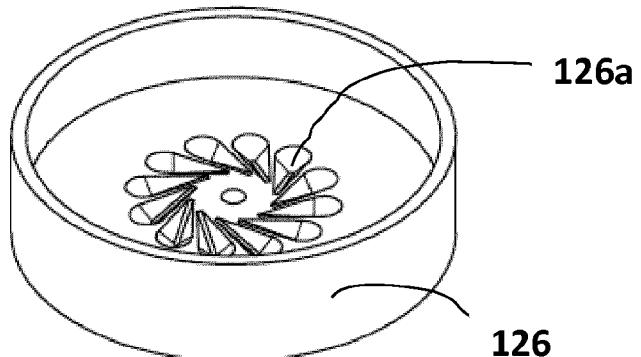
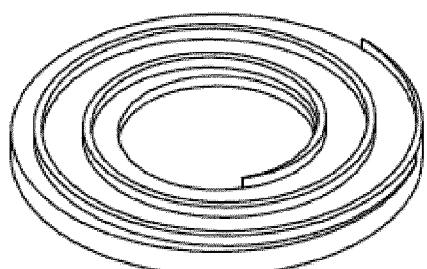
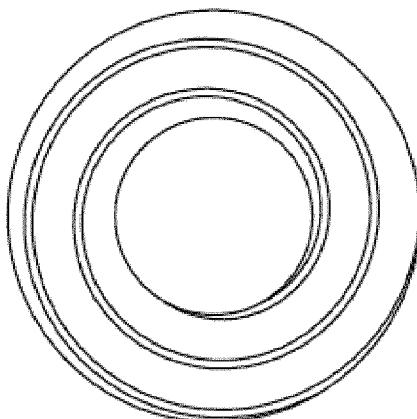
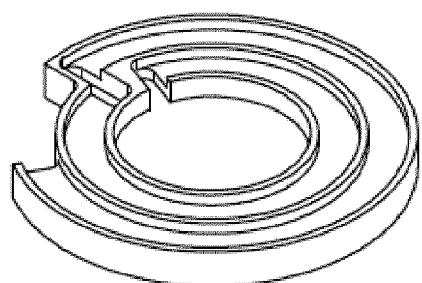
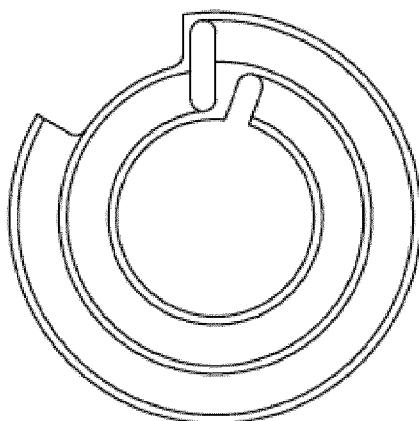


Fig. 8

**Fig. 9c****Fig. 9a****Fig. 9b****Fig. 10c****Fig. 10a****Fig. 10b**

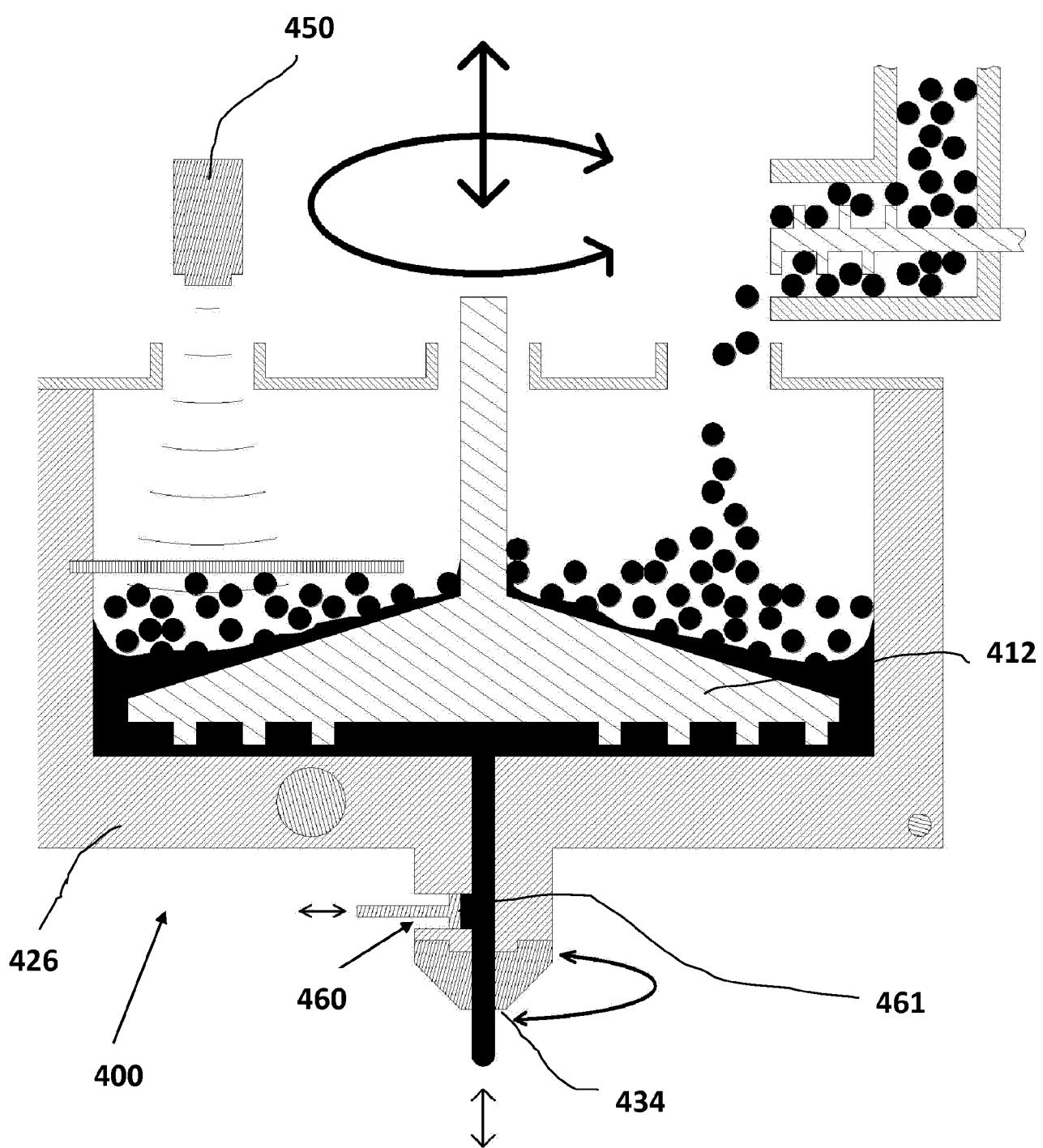


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/066023

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B29C47/00 B29C67/00 B29C45/27
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B29C

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 656 230 A (KHOSEVIS BEHROKH [US]) 12 August 1997 (1997-08-12) figures 1,2 line 21 - column 5, line 56 claims ----- US 2002/113331 A1 (ZHANG TAN [US] ET AL) 22 August 2002 (2002-08-22) figure 2 paragraph [0026] paragraph [0059] -----	1-15 1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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	Date of mailing of the international search report
24 September 2015	01/10/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Whelan, Natalie

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2015/066023

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5656230	A 12-08-1997	US 5529471 A US 5656230 A	25-06-1996 12-08-1997
US 2002113331	A1 22-08-2002	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/066023

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B29C47/00 B29C67/00 B29C45/27
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B29C

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 656 230 A (KHOSEVIS BEHROKH [US]) 12. August 1997 (1997-08-12) Abbildungen 1,2 Zeile 21 - Spalte 5, Zeile 56 Ansprüche ----- US 2002/113331 A1 (ZHANG TAN [US] ET AL) 22. August 2002 (2002-08-22) Abbildung 2 Absatz [0026] Absatz [0059] -----	1-15
A		1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher 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

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24. September 2015

01/10/2015

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

Whelan, Natalie

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/066023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5656230	A 12-08-1997	US 5529471 A US 5656230 A	25-06-1996 12-08-1997
US 2002113331	A1 22-08-2002	KEINE	