



(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2015 009 560.7**
(22) Anmeldetag: **30.04.2015**
(67) aus Patentanmeldung: **10 2015 207 976.7**
(47) Eintragungstag: **17.04.2018**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **24.05.2018**

(51) Int Cl.: **B29C 64/314 (2017.01)**
B33Y 40/00 (2015.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
**Kall Invest Vermögensverwaltung UG (KIG), 76337
Waldbronn, DE**

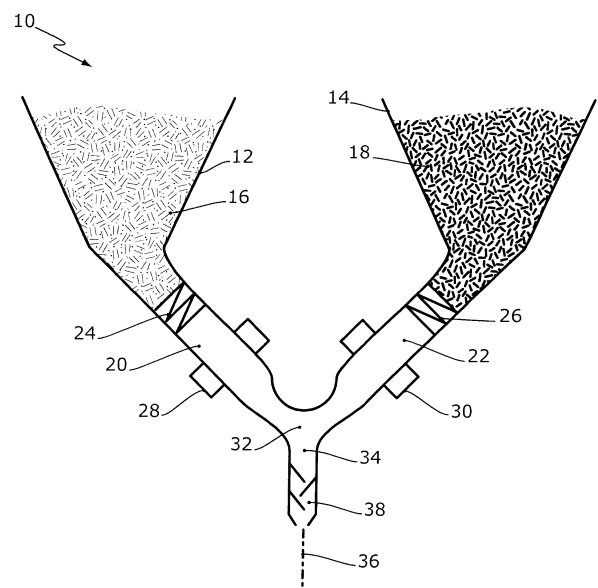
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Kohler Schmid Möbus Patentanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB, 70563 Stuttgart,
DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Herstellung eines Filamentfadens für einen 3D-Drucker**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung (10) zur Herstellung eines Filamentfadens (36) für einen 3D-Drucker, wobei die Vorrichtung (10) Folgendes aufweist:

- a) einen ersten Behälter (12) zur Aufnahme eines ersten Kunststoffgranulats (16);
- b) einen zweiten Behälter (14) zur Aufnahme eines zweiten Kunststoffgranulats (18);
- c) einen mit dem ersten Behälter (12) und dem zweiten Behälter (14) verbundenen Mischbereich (32);
- d) eine mit dem Mischbereich (32) verbundene Ausgangsdüse (34) zur Ausgabe des Filamentfadens (36);
- e) eine erste elektrische Heizung (28) zum Schmelzen des ersten Kunststoffgranulats (16) und/oder zweiten Kunststoffgranulats (18).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung eines Filamentfadens für einen 3D-Drucker.

[0002] Es ist bekannt, einen Filamentfaden zur Herstellung eines Bauteils in einem 3D-Drucker einzusetzen. Der Filamentfaden wird typischerweise im Extrusionsverfahren aus einem Kunststoffgranulat hergestellt. Der Filamentfaden weist dabei bestimmte, durch das Kunststoffgranulat vorgegebene Eigenschaften wie Härte, Sprödigkeit, Schlagzähigkeit, Schmelztemperatur und Glasübergangstemperatur auf. Eine flexible Änderung dieser Eigenschaften ist auf einfache Art und Weise nicht möglich.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, auf einfache Art und Weise die Eigenschaften eines im 3D-Druck eingesetzten Materials variieren zu können.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Die abhängigen Patentansprüche geben bevorzugte Weiterbildungen wieder.

[0005] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird somit gelöst durch eine Vorrichtung zur Herstellung eines Filamentfadens für einen 3D-Drucker, wobei die Vorrichtung Folgendes aufweist:

- a) einen ersten Behälter zur Aufnahme eines ersten Kunststoffgranulats;
- b) einen zweiten Behälter zur Aufnahme eines zweiten Kunststoffgranulats;
- c) einen mit dem ersten Behälter und dem zweiten Behälter verbundenen Mischbereich;
- d) eine mit dem Mischbereich verbundene Ausgangsdüse zur Ausgabe des Filamentfadens;
- e) eine erste elektrische Heizung zum Schmelzen des ersten Kunststoffgranulats und/oder des zweiten Kunststoffgranulats.

[0006] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist somit dazu ausgebildet, zwei verschiedene Kunststoffgranulate miteinander zu einem Filamentfaden zu verschmelzen. Dieser neu hergestellte Filamentfaden weist die Materialeigenschaften der neu entstandenen Kunststoffmischung auf. Durch geeignete Wahl der zumindest zwei Kunststoffgranulate beziehungsweise die Einstellung des Mischungsverhältnisses der zumindest zwei Kunststoffgranulate können die Materialeigenschaften des Filamentfadens und dadurch die Materialeigenschaften des im 3D-Druck erzeugten Bauteils flexibel durch einen Benutzer gewählt werden.

[0007] Zusätzlich zu den beiden genannten Kunststoffgranulaten kann die Vorrichtung zur Verarbeitung zumindest eines weiteren Kunststoffgranulats beziehungsweise mehrerer weiterer Kunststoffgranulate ausgebildet sein.

[0008] Unter einer elektrischen Heizung wird dabei erfindungsgemäß jede elektrisch betriebene Einrichtung zur Wärmezufuhr, beispielsweise ein Heizstrahler, verstanden. Vorzugsweise ist die elektrische Heizung beziehungsweise sind die elektrischen Heizungen jeweils in Form einer elektrischen Widerstandsheizung ausgebildet.

[0009] Die Vorrichtung weist vorzugsweise eine erste Zugangsleitung auf, über die der erste Behälter mit dem Mischbereich verbunden ist, wobei die Vorrichtung weiterhin eine zweite Zugangsleitung aufweist, über die der zweite Behälter mit dem Mischbereich verbunden ist.

[0010] Die erste elektrische Heizung kann im Mischbereich und/oder an der Ausgangsdüse angeordnet sein, um zumindest die beiden Kunststoffgranulate zu verschmelzen.

[0011] Die Vorrichtung kann eine zweite elektrische Heizung zum Schmelzen des ersten Kunststoffgranulats an der ersten Zugangsleitung und eine dritte elektrische Heizung zum Schmelzen des zweiten Kunststoffgranulats an der zweiten Zugangsleitung aufweisen.

[0012] Alternativ dazu kann die Vorrichtung an der ersten Zugangsleitung die erste elektrische Heizung zum Schmelzen des ersten Kunststoffgranulats und die zweite elektrische Heizung zum Schmelzen des zweiten Kunststoffgranulats an der zweiten Zugangsleitung aufweisen.

[0013] Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann somit dazu ausgebildet sein, die Mischung aus erstem und zweitem Kunststoffgranulat zu erhitzen. Alternativ oder zusätzlich dazu kann die Vorrichtung dazu ausgebildet sein, das erste Kunststoffgranulat durch eine elektrische Heizung zu erhitzen und das zweite Kunststoffgranulat durch eine weitere elektrische Heizung zu erhitzen.

[0014] Zur besonders präzisen Einstellung des Mischungsverhältnisses aus erstem Kunststoffgranulat und zweitem Kunststoffgranulat kann die Vorrichtung ein erstes Absperrerelement zur Steuerung des Kunststoffgranulatflusses durch die erste Zugangsleitung und ein zweites Absperrerelement zur Steuerung des Kunststoffgranulatflusses durch die zweite Zugangsleitung aufweisen.

[0015] Besonders bevorzugt ist das erste Absperrerelement dabei in Form einer ersten Förderschnecke

und/oder das zweite Absperrelement in Form einer zweiten Förderschnecke ausgebildet. Eine Förderschnecke ermöglicht dabei in einer Doppelfunktion sowohl eine Unterbrechung eines Kunststoffgranulatlusses als auch die Einstellung eines Kunststoffgranulatdruckes im Mischbereich.

[0016] Zur präzisen Einstellung der Temperatur zum Schmelzen des ersten und/oder zweiten Kunststoffgranulats kann die Vorrichtung einen Regler zur Temperaturregelung der ersten elektrischen Heizung und/oder der zweiten elektrischen Heizung aufweisen. Der Regler kann weiterhin zur Regelung einer weiteren elektrischen Heizung oder mehrerer weiterer elektrischer Heizungen ausgebildet sein.

[0017] In besonders bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung weist die Vorrichtung einen statischen Mischer auf, um eine homogene Mischung zwischen den Kunststoffen zu erzielen.

[0018] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele der Erfindung, aus den Patentansprüchen sowie anhand der Figuren der Zeichnung, die erfindungswesentlich Einzelheiten zeigt.

[0019] Die in der Zeichnung gezeigten Merkmale sind derart dargestellt, dass die erfindungsgemäßen Besonderheiten deutlich sichtbar gemacht werden können. Die verschiedenen Merkmale können je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen bei Varianten der Erfindung verwirklicht sein.

[0020] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer ersten Vorrichtung zur Herstellung eines Filamentfadens; und

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer zweiten Vorrichtung zur Herstellung eines Filamentfadens.

[0021] **Fig. 1** zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung **10**. Die Vorrichtung **10** weist einen ersten Behälter **12** und einen zweiten Behälter **14** auf. Im ersten Behälter **12** ist ein erstes Kunststoffgranulat **16** und im zweiten Behälter **14** ein zweites Kunststoffgranulat **18** aufgenommen. Die Vorrichtung **10** kann zumindest einen weiteren Behälter (nicht gezeigt) aufweisen, um zumindest ein weiteres Kunststoffgranulat (nicht gezeigt) zu verarbeiten.

[0022] Das erste Kunststoffgranulat **16** wird über eine erste Zugangsleitung **20** geleitet. Das zweite Kunststoffgranulat **18** wird über eine zweite Zugangsleitung **22** geleitet. Der Zugang zur ersten Zugangsleitung **20** erfolgt für das erste Kunststoffgranulat

16 über ein erstes Absperrelement **24**. Der Zufluss des zweiten Kunststoffgranulats **18** in die zweite Zugangsleitung **22** erfolgt über ein zweites Absperrelement **26**. Das erste Absperrelement **24** und das zweite Absperrelement **26** sind jeweils in Form einer Förderschnecke ausgebildet.

[0023] Das erste Kunststoffgranulat **16** kann dann in der ersten Zugangsleitung **20** durch eine erste elektrische Heizung **28** erwärmt werden. Das zweite Kunststoffgranulat **18** kann in der zweiten Zugangsleitung **22** durch eine zweite elektrische Heizung **30** erwärmt werden.

[0024] Die Kunststoffgranulate **16, 18** treffen in einem Mischbereich **32** aufeinander. In dem Mischbereich **32** kann das erste Kunststoffgranulat **16** oder das zweite Kunststoffgranulat **18** aufgrund der ersten elektrischen Heizung **28** beziehungsweise der zweiten elektrischen Heizung **30** im geschmolzenen Zustand vorliegen. Alternativ dazu können beide Kunststoffgranulate **16, 18** aufgrund der elektrischen Heizungen **28, 30** im geschmolzenen Zustand im Mischbereich **32** aufeinandertreffen.

[0025] Die Vorrichtung **10** weist eine Ausgangsdüse **34** zur Ausgabe eines Filamentfadens **36** auf, der sich zumindest teilweise aus den beiden miteinander vermischten Kunststoffgranulaten **16, 18** zusammensetzt. Das Mischungsverhältnis der beiden Kunststoffgranulate **16, 18** wird dabei durch die Absperrelemente **24, 26** vorgegeben. Die Absperrelemente **24, 26** bestimmen darüber hinaus den Druck, mit dem das erste Kunststoffgranulat **16** mit dem zweiten Kunststoffgranulat **18** vermischt wird.

[0026] Zur Homogenisierung des Filamentfadens **36** kann die Vorrichtung **10** einen statischen Mischer **38** aufweisen. Der statische Mischer **38** kann in der Ausgangsdüse **34** angeordnet oder ausgebildet sein. Alternativ oder zusätzlich dazu kann der statische Mischer **38** im Mischbereich **32** angeordnet oder ausgebildet sein.

[0027] **Fig. 2** zeigt eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung **10**. Die Vorrichtung **10** gemäß **Fig. 2** entspricht der Vorrichtung **10** gemäß **Fig. 1**. Im Gegensatz zu der in **Fig. 1** gezeigten Vorrichtung **10** weist die Vorrichtung **10** gemäß **Fig. 2** eine erste elektrische Heizung **28** auf, die an der Ausgangsdüse **34** angeordnet ist. Alternativ oder zusätzlich dazu kann die erste elektrische Heizung **28** am Mischbereich **32** angeordnet sein. Weiterhin kann die Vorrichtung **10** gemäß **Fig. 2** die erste elektrische Heizung **28** gemäß **Fig. 1** und/oder die zweite elektrische Heizung **30** gemäß **Fig. 1** aufweisen.

[0028] Unter Vornahme einer Zusammenschau aller Figuren der Zeichnung betrifft die Erfindung zusammenfassend eine Vorrichtung **10** zur Herstellung

eines Filamentfadens **36**, der zur Herstellung eines Bauteils in einem 3D-Drucker ausgebildet ist. Die Vorrichtung **10** weist Behälter **12**, **14** zur Aufnahme unterschiedlicher Kunststoffgranulate **16**, **18** auf. Die Kunststoffgranulate **16**, **18** sind in einem Mischbereich **32** vereinbar. Absperrerelemente **24**, **26** steuern den Zufluss der Kunststoffgranulate **16**, **18** in den Mischbereich **32**. Die Vorrichtung **10** weist zumindest eine elektrische Heizung **28**, **30** auf, um die Kunststoffgranulate **16**, **18** zumindest teilweise miteinander zu verschmelzen. Die zumindest teilweise miteinander verschmolzenen Kunststoffgranulate **16**, **18** werden aus einer Ausgangsdüse **34** der Vorrichtung **10** in Form eines Filamentfadens **36** ausgegeben, der zur Verwendung in einem 3D-Drucker ausgebildet ist.

schnecke und/oder das zweite Absperrerelement (26) in Form einer zweiten Förderschnecke ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Vorrichtung (10) einen Regler zur Temperaturregelung der ersten elektrischen Heizung (28) und/oder der zweiten elektrischen Heizung (30) aufweist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Schutzansprüche

1. Vorrichtung (10) zur Herstellung eines Filamentfadens (36) für einen 3D-Drucker, wobei die Vorrichtung (10) Folgendes aufweist:

- a) Einen ersten Behälter (12) zur Aufnahme eines ersten Kunststoffgranulats (16);
- b) einen zweiten Behälter (14) zur Aufnahme eines zweiten Kunststoffgranulats (18);
- c) einen mit dem ersten Behälter (12) und dem zweiten Behälter (14) verbundenen Mischbereich (32);
- d) eine mit dem Mischbereich (32) verbundene Ausgangsdüse (34) zur Ausgabe des Filamentfadens (36);
- e) eine erste elektrische Heizung (28) zum Schmelzen des ersten Kunststoffgranulats (16) und/oder zweiten Kunststoffgranulats (18).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Vorrichtung (10) eine erste Zugangsleitung (20) aufweist, über die der erste Behälter (12) mit dem Mischbereich (32) verbunden ist und die Vorrichtung (10) eine zweite Zugangsleitung (22) aufweist, über die der zweite Behälter (14) mit dem Mischbereich (32) verbunden ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, bei der die erste elektrische Heizung (28) zum Schmelzen des ersten Kunststoffgranulats (16) an der ersten Zugangsleitung (20) ausgebildet ist und die Vorrichtung (10) eine zweite elektrische Heizung (30) aufweist, die zum Schmelzen des zweiten Kunststoffgranulats (18) an der zweiten Zugangsleitung (22) ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, bei der die Vorrichtung (10) ein erstes Absperrerelement (24) zur Steuerung des Kunststoffgranulatflusses durch die erste Zugangsleitung (20) und ein zweites Absperrerelement (26) zur Steuerung des Kunststoffgranulatflusses durch die zweite Zugangsleitung (22) aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, bei der das erste Absperrerelement (24) in Form einer ersten Förder-

Anhängende Zeichnungen

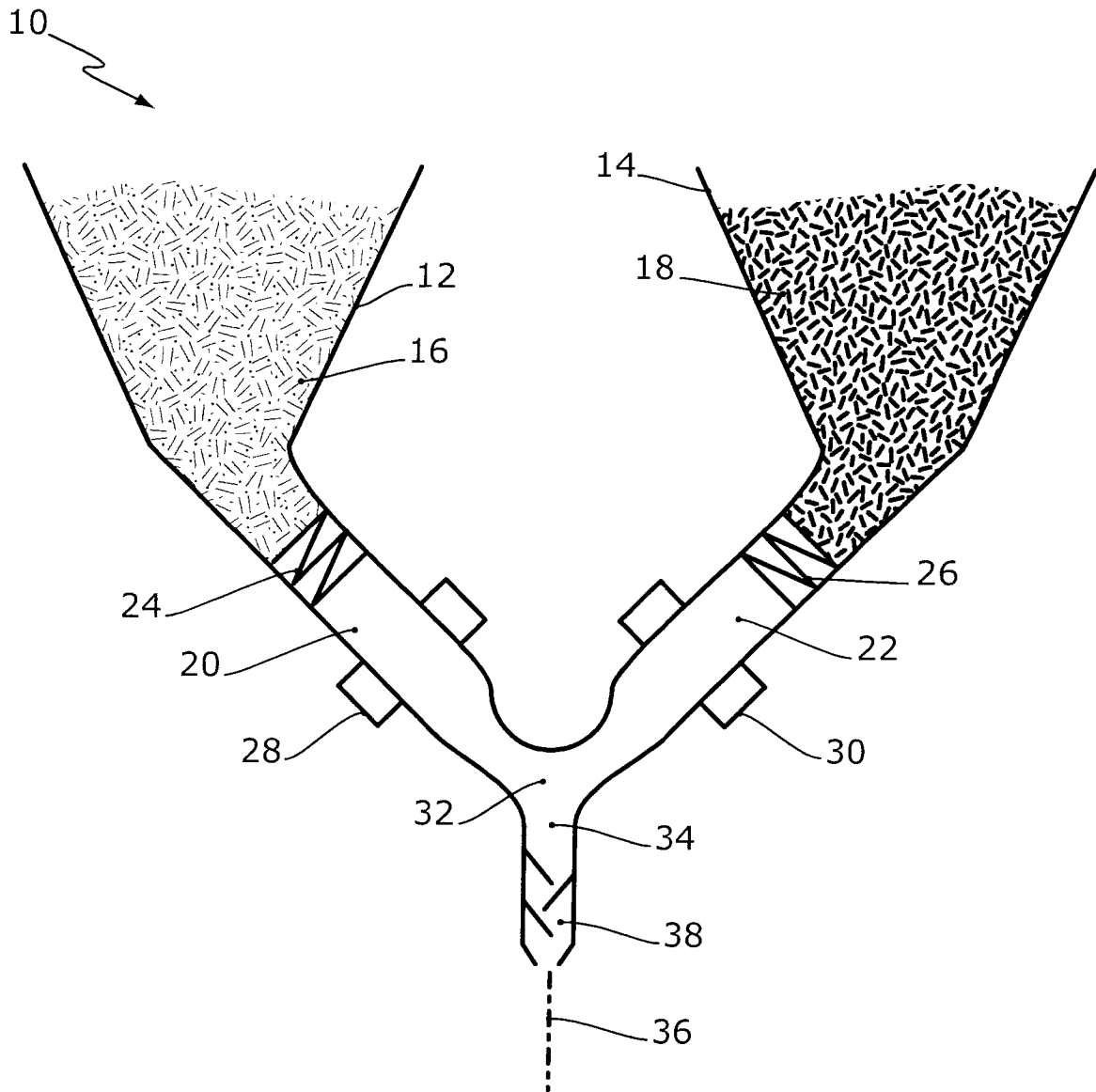


Fig. 1

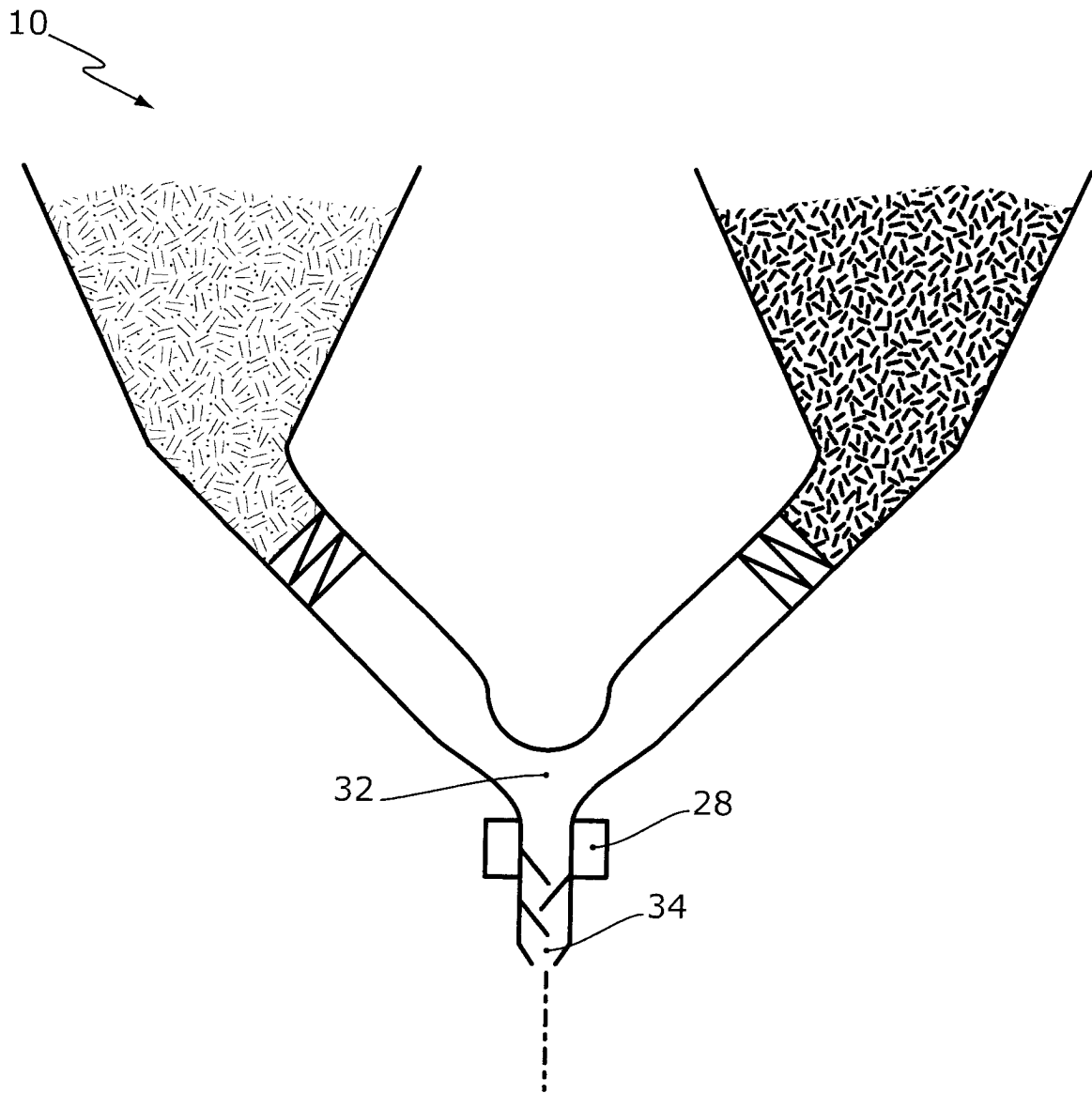


Fig. 2