



(11)

EP 3 659 699 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.05.2024 Patentblatt 2024/19

(21) Anmeldenummer: **19208375.6**

(22) Anmeldetag: **01.03.2017**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B01F 23/64 ^(2022.01) **B01F 27/072** ^(2022.01)
B01F 27/1121 ^(2022.01) **B01F 27/192** ^(2022.01)
B01F 27/70 ^(2022.01) **B01F 27/2123** ^(2022.01)
B01F 35/75 ^(2022.01) **B28B 1/00** ^(2006.01)
B28C 5/08 ^(2006.01) **B28C 5/14** ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B28C 5/148; B01F 23/64; B01F 27/0724;
B01F 27/0725; B01F 27/0726; B01F 27/1121;
B01F 27/192; B01F 27/2123; B01F 27/70;
B01F 35/754551; B28B 1/001; B28C 5/0818;
B28C 5/143

(54) **SYSTEM ZUM APPLIZIEREN EINES BAUSTOFFES**

SYSTEM FOR APPLYING A BUILDING MATERIAL

SYSTÈME POUR L'APPLICATION D'UN MATÉRIAU DE CONSTRUCTION

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **01.03.2016 EP 16158056**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.06.2020 Patentblatt 2020/23

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
17707571.0 / 3 423 178

(73) Patentinhaber: **SIKA TECHNOLOGY AG**
6340 Baar (CH)

(72) Erfinder:
• **Kuhn, Patrik**
8046 Zürich (CH)

- **Brühwiler, Armin**
9606 Bütschwil (CH)
- **Bourquin, Raphael**
8617 Mönchaltorf (CH)
- **Lootens, Didier**
8700 Küsnacht (CH)
- **Oblak, Luka**
8064 Zürich (CH)

(74) Vertreter: **Sika Patent Attorneys**

C/o Sika Technology AG
Corp. IP Dept.
Tüffenwies 16
8048 Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 0 017 015 EP-A1- 0 584 573
EP-A2- 0 300 342 WO-A1-2009/030999
DE-A1-102011 102 337 JP-A- H0 262 205
JP-A- H03 186 334

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 659 699 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zum Applizieren eines Baustoffes.

[0002] Zum Vermischen von verschiedenen Komponenten, welche beispielsweise fest, flüssig oder pulverförmig sein können, werden herkömmlicherweise Mischer mit einer Trommel eingesetzt, in welcher eine Rührwelle angeordnet ist, die von einem Antrieb angetrieben werden kann. Die Rührwelle kann beispielsweise mit Stiften bestückt sein, so dass bei einer Drehbewegung der Rührwelle das Mischgut bewegt und vermischt wird. Ein solcher Mischer ist beispielsweise in der Offenlegungsschrift WO 2007/066362 A1 dargestellt. Bei diesem horizontalen kontinuierlichen Mischer wird das zu mischende Material über einen Einlass in die Trommel geführt, dort von Stiften an der Rührwelle vermischt, und schliesslich über einen seitlichen Auslass wieder von der Trommel abgeführt. Die Stifte an der Rührwelle eines solchen Mischers können dabei derart gestaltet und angeordnet sein, dass das Mischgut von den Stiften in eine vorgegebene Richtung in der Trommel bewegt wird. Es hat sich jedoch gezeigt, dass eine solche Bewegung des Mischgutes durch die Trommel des Mischers nur bei gewissen Viskositäten des Mischgutes ausreichend gut funktioniert. Insbesondere bei hochviskosen Mischgütern ist in einem solchen System die Förderung des Mischgutes zu einem Auslass des Mischers ungenügend. Dies hat zur Folge, dass dadurch der Mischer verstopfen kann und in seiner Funktion beeinträchtigt ist.

[0003] Eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung besteht somit darin, die Nachteile der bekannten Vorrichtungen zu vermeiden. Dabei soll ein Mischer zur Verfügung gestellt werden, welcher kontinuierlich auch Stoffe mit einer höheren Viskosität mischen und fördern kann. Der Mischer soll zudem einfach in der Handhabung und kostengünstig im Betrieb einsetzbar sein.

[0004] Die Aufgabe wird zunächst gelöst durch einen Mischer umfassend eine Trommel mit zumindest einem Einlass und einem Auslass. Der Mischer umfasst weiterhin einen Antrieb und eine Rührwelle zum Mischen eines Mischgutes, wobei die Rührwelle in der Trommel angeordnet mit dem Antrieb gekoppelt ist. Weiterhin umfasst der Mischer eine Fördervorrichtung, welche in der Trommel angeordnet ist und welche auf einer selben Achse wie die Rührwelle angeordnet ist.

[0005] Diese Lösung bietet den Vorteil, dass dadurch auch Mischgüter mit höherer Viskosität kontinuierlich gemischt und gefördert werden können. Beispielsweise ist es für das Vermischen von pumpbarem Beton mit Betonzusatzmitteln wünschenswert, dass das Mischgut eine gewisse Viskosität erreicht, um dadurch direkt zum Herstellen einer Betonstruktur verwendet werden zu können. Eine Fördervorrichtung im Mischer erlaubt es auch für solche Anwendungen, das zu mischende Gut kontinuierlich und direkt von einem Einlass der Trommel zu einem Auslass der Trommel zu fördern, ohne dass dabei der Mischer durch höher viskose Mischgüter blockiert

wird und dadurch in seiner Funktion versagt.

[0006] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Fördervorrichtung direkt an der Rührwelle anschliessend angeordnet, sodass das durch die Rührwelle gemischte Mischgut direkt von der Fördervorrichtung erfassbar und durch den Auslass aus der Trommel förderbar ist.

[0007] Dies hat den Vorteil, dass dadurch Mischgüter mit hoher oder stark ansteigender Viskosität förderbar sind, weil das Mischgut durch die direkt anschliessende Anordnung der Fördervorrichtung an die Rührwelle umgehend aus der Trommel hinausgefördert wird, sodass eine Blockade des Mischers durch das Mischgut verhindert werden kann.

[0008] In einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist die Rührwelle mit Stiften bestückt, so dass bei einer Rotation der Rührwelle ein Mischgut in der Trommel von den Stiften bewegt wird. Dies hat den Vorteil, dass dadurch eine effiziente und gleichmässige Durchmischung der verschiedenen Komponenten erreicht werden kann. Weiterhin kann durch eine gezielte Anordnung und Ausgestaltung der Stifte sowohl eine Durchmischung als auch eine Förderung des Mischgutes in der Trommel beeinflusst werden.

[0009] Solche Rührwellen mit Stiften eignen sich insbesondere für das Mischen von Komponenten mit grossen Korngrössen, beispielsweise Korngrössen von 2 bis 10 mm.

[0010] Dies können beispielsweise Zuschläge wie Steine, Kies oder Sand sein. Zudem eignet sich ein solcher Mischer auch für das Mischen von asymmetrischen Stoffen wie beispielsweise Mischgüter mit Faser-Zusatzstoffen (beispielsweise Kohlefasern, Metallfasern oder Kunststofffasern).

[0011] In einem alternativen Ausführungsbeispiel ist die Rührwelle nicht mit Stiften bestückt, sondern beispielsweise als Wendelrührer, Scheibenrührer oder Schrägblattrührer ausgebildet.

[0012] In einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel sind die Fördervorrichtung und die Rührwelle auf einer selben Antriebswelle angeordnet, wobei diese Antriebswelle vom Antrieb antreibbar ist. Dies hat den Vorteil, dass dadurch eine kostengünstige und robuste Vorrichtung resultiert.

[0013] In einem alternativen Ausführungsbeispiel sind die Fördervorrichtung und die Rührwelle auf zwei separaten Antriebswellen angeordnet, wobei die Fördervorrichtung auf einer ersten Antriebswelle und die Rührwelle auf einer zweiten Antriebswelle angeordnet sind, so dass Fördervorrichtung und Rührwelle mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten antreibbar sind. Eine solche Anordnung hat den Vorteil, dass dadurch die Durchmischung und die Förderung des Mischgutes separat voneinander eingestellt werden können. Auf diese Weise kann eine für den jeweiligen Zweck optimale Durchmischung und Förderung durch eine spezifisch anpassbare Mischleistung und Förderleistung erzielt werden. Beispielsweise kann für eine erste Anwendung eine geringe Durchmischung bei gleichzeitig hoher Förderleistung und / oder

Förderung mit hohem Druck vorteilhaft sein, und für eine zweite Anwendung kann eine starke Durchmischung bei gleichzeitig tiefer Förderleistung und / oder Förderung mit tiefem Druck vorteilhaft sein.

[0014] In einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel sind die Rührwelle und die Fördervorrichtung nebeneinander in der Trommel angeordnet, wobei die Rührwelle auf einem ersten Trommelabschnitt und die Fördervorrichtung auf einem zweiten Trommelabschnitt angeordnet sind, und wobei der Einlass auf dem ersten Trommelabschnitt und der Auslass auf dem zweiten Trommelabschnitt angeordnet sind.

[0015] In einer vorteilhaften Weiterbildung bildet der erste Trommelabschnitt mit der darin angeordneten Rührwelle zwischen 50% und 90%, bevorzugt zwischen 60% und 85%, besonders bevorzugt zwischen 70% und 80%, eines Volumens der Trommel. Es hat sich gezeigt, dass durch eine derartige Aufteilung der Trommel eine optimale Mischleistung bei einer gewünschten Förderleistung des Mischers erzielt werden kann. In einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist das Förderelement als Förderschnecke ausgebildet. In einer vorteilhaften Weiterbildung weist die Förderschnecke zumindest eine, vorzugsweise zumindest zwei Windungen auf. Eine solche Förderschnecke hat den Vorteil, dass dadurch auch hochviskose Mischgüter in der Trommel gefördert werden können und dabei zudem mit einem gewünschten Druck aus der Trommel durch den Auslass gefördert werden können.

[0016] In einer vorteilhaften Weiterbildung können mehr als zwei Windungen ausgebildet sein. Zudem können sich die Windungen in ihrem Ausmass in Richtung der Antriebswelle unterscheiden, wobei die Windungen zu einem Ende der Fördervorrichtung hin enger werden. Dadurch kann ein Förderdruck der Fördervorrichtung verändert werden, je nach Ausrichtung der Verengung der Windungen.

[0017] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung kann ein Querschnitt einer Welle der Fördervorrichtung in Richtung der Antriebswelle variabel ausgestaltet sein. Dabei wird ein Volumen für das Mischgut zu einem Ende der Fördervorrichtung hin enger. Dadurch kann ein Förderdruck der Fördervorrichtung verändert werden, je nach Ausrichtung der Verengung des Volumens für das Mischgut.

[0018] Um eine erste Komponente und eine zweite Komponente miteinander zu vermischen und zu fördern, können an der Trommel nur ein Einlass oder auch zwei oder mehrere Einlässe angeordnet sein. Dabei können die Komponenten beispielsweise zusammengeführt werden, bevor sie in die Trommel geleitet werden, oder aber die Komponenten können über separate Einlässe in die Trommel geführt und erst in der Trommel miteinander vermischt werden. Je nach Anzahl und Anordnung der Einlässe kann die Rührwelle und allenfalls daran angeordnete Rührelemente wie beispielsweise Stifte anders ausgebildet sein.

[0019] In einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel um-

fasst die Trommel einen ersten Einlass und einen zweiten Einlass, wobei am ersten Einlass eine Zuführvorrichtung angeordnet ist. Das Vorsehen einer solchen Zuführvorrichtung an einem der Einlässe hat den Vorteil, dass dadurch pulverförmige Komponenten effizient und kontrolliert der Zuführvorrichtung zugeführt werden können.

[0020] In einer vorteilhaften Weiterbildung umfasst die Zuführvorrichtung einen Trichter zur Aufnahme einer pulverförmigen Komponente, einen zweiten Antrieb und eine daran gekoppelte, im Trichter angeordnete zweite Rührwelle. Dies hat den Vorteil, dass dadurch diese pulverförmige Komponente ohne zu verstopfen kontinuierlich in die Trommel des Mischers eingeführt werden kann.

[0021] In einer vorteilhaften Weiterbildung umfasst die zweite Rührwelle radial angeordnete Rührblätter, welche in einem Eingangsbereich des Trichters angeordnet sind, und wobei die zweite Rührwelle einen axial ausgerichteten, von einer Drehachse der Rührwelle radial versetzten Rührstab aufweist, welcher in einem Ausgangsbereich des Trichters angeordnet ist. Eine solche Zuführvorrichtung bietet den Vorteil, dass durch die Rührblätter die pulverförmige Komponente kontrolliert durch einen Eingangsbereich des Trichters gefördert werden kann, wobei durch den radial versetzten Rührstab die pulverförmige Komponente an einem Blockieren des Ausgangsbereichs des Trichters gehindert wird.

[0022] Alternativ können auch nur Rührblätter ohne Rührstab oder ein Rührstab ohne Rührblätter an der Rührwelle angeordnet werden.

[0023] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist dabei eine Komponente, welche über die Zuführvorrichtung dem System zugeführt wird, über eine gravimetrische Methode zuführbar. Dies hat im Unterschied zu einer volumetrischen Methode den Vorteil, dass dadurch eine zugeführte Masse der einen Komponente genau eingestellt werden kann, wodurch ein präziseres Mischergebnis erzielbar ist.

[0024] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist in der Trommel eine zusätzliche zweite Fördervorrichtung auf derselben Achse wie die Rührwelle und die Fördervorrichtung angeordnet, um eine über den Einlass in die Trommel eingeführte erste Komponente vom Einlass wegzuführen, bevor die erste Komponente mit weiteren Komponenten vermischt wird.

[0025] Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn pulverförmige Komponenten über den Einlass in die Trommel eingeführt werden, weil diese vorteilhafterweise in einem Abschnitt entfernt vom Einlass mit weiteren Komponenten vermischt werden sollen, um ein Verstopfen des Einlasses zu vermeiden.

[0026] Erfindungsgemäß wird ein System zum Applizieren eines Baustoffes gemäß Anspruch 1 vorgeschlagen.

[0027] Ein System gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus JP H 0262205 - A bekannt.

[0028] Das erfindungsgemäß

[0029] System umfasst eine Verfahrensvorrichtung, eine

erste Komponente und eine zweite Komponente. Weiterhin umfasst das System einen Mischer zum Mischen der ersten Komponente und der zweiten Komponente, wobei der Mischer an der Verfahrensvorrichtung angeordnet und durch diese verfahrbar ist. Dabei sind die erste Komponente und die zweite Komponente zur Herstellung des Baustoffes dem Mischer zuführbar. Weiterhin ist der aus den Komponenten erzeugte Baustoff über den Auslass des Mixers applizierbar. Als Mischer wird dabei der hier beschriebene Mischer eingesetzt.

[0030] Ein solches System zum Applizieren eines Baustoffes bietet den Vorteil, dass dadurch beispielsweise Gebäudestrukturen effizient und kostengünstig erbaut werden können. Der Vorteil der hier vorgeschlagenen Anordnung liegt insbesondere darin, dass die Komponenten erst kurz vor der Applikation des Baustoffes miteinander vermischt werden. Dies wird dadurch ermöglicht, dass der Mischer über die Verfahrensvorrichtung verfahrbar angeordnet ist, so dass er an jeweils diejenige Position bringbar ist, an welcher der Baustoff appliziert werden soll. Durch die direkte Applikation des Baustoffes nach dem Mischvorgang kann im Mischer ein hochviskoser Baustoff, wie Beton, verwendet werden, ohne dass dieser hochviskose Baustoff weitergefördert oder verarbeitet werden muss.

[0031] Erfindungsgemäß ist die erste Komponente ein pumpbarer Beton, und die zweite Komponente ist eine pumpbare Substanz, welche ein Betonzusatzmittel enthält, wobei das Betonzusatzmittel ein Erstarrungsbeschleuniger und/oder ein Erhärtungsbeschleuniger ist.

[0032] Das Verwenden eines pumpbaren Baumaterials und eines Baumaterialzusatzmittels bietet den Vorteil, dass sowohl das pumpbare Baumaterial als auch das Baumaterialzusatzmittel auf einfache Art und Weise aus einem Behälter zum Mischer transportiert werden kann, wobei durch die Vermischung dieser beiden Substanzen ein hochviskoses Baumaterial entsteht, welches direkt zur Herstellung einer Gebäudestruktur verwendet werden kann.

[0033] Erfindungsgemäß ist die Verfahrensvorrichtung in der Art eines 3-D-Druckers bewegbar ausgebildet, so dass durch das System Strukturen aus dem Baustoff aufbaubar sind.

[0034] Solche Systeme in der Art von 3-D-Druckern bieten den Vorteil, dass dadurch ganze Strukturen aus Baumaterial, wie beispielsweise Gebäudewände oder ähnliches, hergestellt werden können. Dabei sind keine Schalungen notwendig, und daher ist auch eine Formgebung der Struktur wesentlich freier wählbar.

[0035] In einer vorteilhaften Weiterbildung wird der Mischer beim Mischen mit einer Drehzahl von mehr als 500 Umdrehungen pro Minute betrieben, bevorzugt mit einer Drehzahl von mehr als 650 Umdrehungen pro Minute, besonders bevorzugt mit einer Drehzahl von mehr als 800 Umdrehungen pro Minute, besonders bevorzugt mit einer Drehzahl von mehr als 1000 Umdrehungen pro Minute.

[0036] Das Betreiben des Mixers mit hohen Dreh-

zahlen bietet den Vorteil, dass dadurch Mischgüter mit hoher oder schnell ansteigender Viskosität (wie beispielsweise Beton mit Erstarrungsbeschleuniger und/oder Erhärtungsbeschleuniger) möglichst effizient und rasch durchmischt und anschliessend aus dem Mischer gefördert werden können, ohne dass dabei der Mischer blockiert und in seiner Funktion versagt.

[0037] Zudem bieten solche hohen Drehzahlen den Vorteil, dass dadurch nicht nur eine gute Durchmischung der Materialien erzielt werden kann, sondern es können dadurch auch Strukturen im Mischgut aufgebrochen werden, was beispielsweise bei pelletierten Rohstoffen, welche aufgeschlossen und /oder aufgebrochen werden müssen, wünschenswert sein kann.

[0038] In Versuchen wurden pumpbarer Beton mit Erstarrungs- bzw. Erhärtungsbeschleuniger mit Drehzahlen zwischen 200 und 2000 Umdrehungen pro Minute miteinander vermischt. Dabei wurde festgestellt, dass beim Mischen mit Drehzahlen unter 500 Umdrehungen pro Minute kein genügend homogenes bzw. glattes Gemisch erzielt wird, sodass sich der pumpbare Beton und der pumpbare Beschleuniger ungenügend miteinander vermischen. Dies führte zu einem schwer kontrollierbaren Erstarrungs- bzw. Erhärtungsverhalten, da das nicht genügend homogene Gemisch Bereiche mit überdurchschnittlich viel Zusatzmittel und Bereiche mit entsprechend zu wenig Zusatzmittel aufweist. Dies kann zu Blockaden im Mischer führen, und/oder zu Mängeln im applizierten Gemisch, wie beispielsweise Bereiche mit ungenügender Festigkeit nach einer bestimmten Zeit nach dem Verlassen des Mixers.

[0039] In den Versuchen hat sich gezeigt, dass durch höhere Drehzahlen folgende Effekte auftreten:

Erstens werden der Beton und der Beschleuniger besser durchmischt, was eine kontrollierbarere Erstarrungs- bzw. Erhärtungsverhalten zur Folge hat. Zweitens wird der Beton stärker aufgebrochen, sodass der Beschleuniger auf einer grösseren Oberfläche des Betons einwirken kann, was eine schnellere und besser kontrollierbare Reaktion zwischen Beton und Beschleuniger zur Folge hat. Drittens wird mehr Energie in das Gemisch eingetragen, was eine stärkere Erwärmung von Beton und Beschleuniger zur Folge hat, was wiederum den Erstarrungs- bzw. Erhärtungsprozess beschleunigt.

[0040] Die oben beschriebenen Effekte wurden in steigendem Masse bis zu einer Drehzahl von 2000 Umdrehungen pro Minute beobachtet.

[0041] In weiteren Versuchen wurde pumpbarer Beton, welcher mit Fasern versetzt wurde, mit unterschiedlichen Drehzahlen gemäss oben beschriebenem Verfahren mit Beschleuniger gemischt. Hier haben sich Drehzahlen von über 900 Umdrehungen pro Minute als vorteilhaft erwiesen, weil hier zusätzlich zum Beton auch noch die Fasern aufgebrochen werden mussten.

[0042] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung beträgt beim Applizieren des Gemisches mit der Verfahrensvorrichtung eine mittlere Verweildauer des Gemisches in der Trommel weniger als 10 Sekunden, bevorzugt we-

niger als 7 Sekunden, besonders bevorzugt weniger als 4 Sekunden.

[0043] Die mittlere Verweildauer des Gemisches in der Trommel ist dabei die Zeitdauer, welche ein Partikel in der Trommel (vom Einlass der Trommel bis zum Auslass der Trommel) durchschnittlich verweilt.

[0044] Eine oben genannte vorteilhafte mittlere Verweildauer von höchstens einigen wenigen Sekunden hat den Vorteil, dass dadurch ein Mischgut von hoher oder stark ansteigender Viskosität förderbar ist, wie beispielsweise mit Erstarrungsbeschleuniger und/oder Erhärtingsbeschleuniger versetzter pumpbarer Beton.

[0045] In einer vorteilhaften Ausführungsform wird beim Applizieren des Gemisches das Gemisch in mehreren zumindest teilweise übereinanderliegenden Lagen appliziert.

[0046] In einer vorteilhaften Weiterbildung wird beim Applizieren eine bestehende Lage erst dann mit einer neuen Lage des Gemisches überlagert, wenn die bestehende Lage eine genügend hohe Festigkeit aufweist, um eine ursprüngliche Form beizubehalten.

[0047] Beim Applizieren werden kontinuierlich zumindest teilweise sich überlagernde Lagen des Gemisches aufgebaut, sodass die Struktur aus Baumaterial in der Art eines 3-D-Druckers aufgebaut wird.

[0048] Solche Verfahren, bei welchen Gemisch Appliziert wird und anschliessend von einer erneuten Applikation mit Gemisch zumindest teilweise überlagert wird bieten den Vorteil, dass dadurch ganze Strukturen aus Baumaterial, wie beispielsweise Gebäudewände oder ähnliches, hergestellt werden können. Dabei bieten solche Verfahren im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren den Vorteil, dass keine Schalungen notwendig sind, und dass daher auch eine Formgebung der Struktur wesentlich freier wählbar ist.

[0049] Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen und mit Bezug auf schematische Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1: schematische Darstellung eines beispielhaften Mischers mit einer Fördervorrichtung;
- Fig. 2: schematische Darstellung eines beispielhaften Mischers mit einer Fördervorrichtung und mit einer Zuführvorrichtung über einem Einlass;
- Fig. 3A: schematische Darstellung einer beispielhaften Zuführvorrichtung;
- Fig. 3B: schematische Darstellung einer beispielhaften Zuführvorrichtung;
- Fig. 4: schematische Darstellung eines Mischers zur Vermischung einer ersten Komponente und einer zweiten Komponente;
- Fig. 5: schematische Darstellung eines beispielhaften Systems zum Applizieren eines Baustoffes; und
- Fig. 6: schematische Darstellung einer beispielhaften Fördervorrichtung.

[0050] In Fig. 1 ist ein beispielhafter Mischer 1 dargestellt. Der Mischer 1 hat einen Antrieb 3, eine Trommel 2, eine Rührwelle 4 und eine Fördervorrichtung 5. Die Trommel 2 hat dabei zwei Einlässe 6 und einen Auslass 7. Die Einlässe 6 befinden sich dabei in einem ersten Trommelabschnitt 10, in welchem die Rührwelle angeordnet ist, und der Auslass 7 befindet sich auf einem zweiten Trommelabschnitt 11, in welchem auch die Fördervorrichtung 5 angeordnet ist.

[0051] In dieser beispielhaften Ausführungsform sind zwei Einlässe 6 an der Trommel 2 angeordnet. In einem alternativen nicht dargestellten Ausführungsbeispiel hat die Trommel 2 jedoch nur einen Einlass. Dabei können die zu mischenden Komponenten bereits zusammengeführt werden, bevor sie über den Einlass in die Trommel 2 gefördert werden.

[0052] Dabei ist die Fördervorrichtung 5 direkt an der Rührwelle 4 anschliessend angeordnet, sodass das durch die Rührwelle 4 gemischte Mischgut direkt von der Fördervorrichtung 5 erfassbar und durch den Auslass 7 aus der Trommel 2 förderbar ist.

[0053] Die Fördervorrichtung 5 ist in diesem Ausführungsbeispiel als Förderschnecke ausgebildet. Die Förderschnecke in diesem Ausführungsbeispiel hat zwei vollständige Windungen 9. Je nach gewünschter Förderleistung kann die Förderschnecke anders dimensioniert bzw. ausgebildet werden. Die Fördervorrichtung 5 und die Rührwelle 4 sind auf einer selben Achse in der Trommel 2 angeordnet. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Rührwelle 4 mit Stiften 8 bestückt, so dass bei einer Rotation der Rührwelle ein Mischgut in der Trommel von den Stiften 8 bewegt wird.

[0054] In Fig. 2 ist wiederum ein beispielhafter Mischer 1 dargestellt. Im Unterschied zum Mischer 1 aus Fig. 1 ist bei diesem Mischer eine Zuführvorrichtung 12 an einem der Einlässe 6 angeordnet. Diese Zuführvorrichtung 12 ist beispielsweise dazu geeignet, um eine pulverförmige Komponente gleichmässig und ohne zu verstopfen in die Trommel 2 des Mischers 1 einzubringen.

[0055] In den Fig. 3A und 3B ist die Zuführvorrichtung 12, welcher in Fig. 2 an einem der Einlässe 6 angeordnet ist, näher dargestellt. Die Zuführvorrichtung 12 hat einen zweiten Antrieb 13 und eine zweite Rührwelle 16. Die zweite Rührwelle 16 ist dabei in einem Trichter 19 drehbar angeordnet. Der Trichter 19 hat einen Eingangsbereich 14 und einen Ausgangsbereich 15. Dabei sind Rührblätter 17 an der zweiten Rührwelle im Eingangsbereich des Trichters 19 angeordnet, und ein Rührstab 18 ist im Ausgangsbereich 15 des Trichters 19 an der zweiten Rührwelle 16 angeordnet. Die Rührblätter 17 sind dabei radial an der zweiten Rührwelle angeordnet, so dass sie eine pulverförmige Komponente durch den Eingangsbereich 14 des Trichters 19 befördern können. Der Rührstab 18 ist in Bezug zur zweiten Rührwelle 16 axial ausgerichtet, und von einer Drehachse der Rührwelle 16 radial versetzt. Dadurch kann dieser Rührstab 18 den Ausgangsbereich 15 des Trichters 19 vor einer Verstopfung bewahren.

[0056] In Fig. 4 ist wiederum ein beispielhafter Mischer 1 mit einer Zuführvorrichtung 12 an einem der Einlässe dargestellt. Dem Mischer 1 werden eine erste Komponente 20 und eine zweite Komponente 22 über jeweils eine erste Zuführung 21 und über eine zweite Zuführung 23 zugeführt. Beispielsweise kann dabei die erste Komponente 20 eine pulverförmige Komponente sein, welche über die erste Zuführung 21 in den Trichter der Zuführvorrichtung 12 geführt wird, und die zweite Komponente 22 kann beispielsweise eine flüssige oder eine pumpbare Substanz sein, welche über die zweite Zuführung 23 direkt in die Trommel des Mixers 1 geführt wird. Nach dem Mischvorgang in der Trommel des Mixers 1 wird das Gemisch von der Fördervorrichtung 5 durch den Auslass 25 des Mixers gefördert.

[0057] In Fig. 5 ist ein System 30 zum Applizieren eines Baustoffes dargestellt. Das System 30 umfasst eine Verfahrensvorrichtung 31 sowie eine erste Komponente 32 und eine zweite Komponente 33. Die erste Komponente 32 und die zweite Komponente 33 werden über eine erste Zuführung 34 und eine zweite Zuführung 35 dem Mischer 1 zugeführt. Der Mischer 1 umfasst einen Auslass 36, über welchen der Baustoff applizierbar ist. Um den Baustoff an einer gewünschten Stelle applizieren zu können, ist der Mischer 1 durch die Verfahrensvorrichtung 31 verfahrbar. Zu diesem Zwecke kann die Verfahrensvorrichtung 31, wie in diesem Ausführungsbeispiel dargestellt, einen Arm aufweisen, welcher beweglich ausgestaltet ist. Beispielsweise kann ein mehrgelenkiger Arm verwendet werden, um eine vielfältigere Bewegung des Mixers 1 im Raum zu ermöglichen.

[0058] In alternativen, nicht dargestellten Ausführungsbeispielen ist die Verfahrensvorrichtung 31 als Kran, als Roboter oder als eine fahrbare Vorrichtung auf Rädern oder Raupen ausgebildet. Erfindungsgemäß ist die Verfahrensvorrichtung als 3D-Drucker ausgebildet.

[0059] In Fig. 6 ist eine beispielhafte Ausführungsform einer Fördervorrichtung 5 dargestellt.

[0060] In diesem Beispiel sind zunächst mehr als zwei Windungen 9 ausgebildet. Zudem unterscheiden sich die Windungen 9 in ihrem Ausmass in Richtung der Antriebswelle, wobei die Windungen 9 zu einem Ende der Fördervorrichtung 5 hin enger werden.

[0061] Dadurch kann ein Förderdruck der Fördervorrichtung 5 verändert werden, je nach Ausrichtung der Verengung der Windungen 9.

[0062] Weiterhin ist in diesem Beispiel ein Querschnitt einer Welle der Fördervorrichtung 5 in Richtung der Antriebswelle variabel ausgestaltet. Dabei wird ein Volumen für das Mischgut zu einem Ende der Fördervorrichtung 5 hin enger. Dadurch kann ein Förderdruck der Fördervorrichtung 5 verändert werden, je nach Ausrichtung der Verengung des Volumens für das Mischgut.

Patentansprüche

1. System (30) zum Applizieren eines Baustoffes, das

System (30) umfassend

eine Verfahrensvorrichtung (31),
eine erste Komponente (32),
eine zweite Komponente (33), und
einen Mischer (1) zum Mischen der ersten Komponente (32) und der zweiten Komponente (33),
wobei der Mischer (1)

eine Trommel (2) mit zumindest einem Einlass (6) und einem Auslass (7),
einen Antrieb (3),
eine Rührwelle (4) zum Mischen eines Mischgutes, welche in der Trommel (2) angeordnet ist und welche mit dem Antrieb (3) gekoppelt ist, und
eine Fördervorrichtung (5), welche in der Trommel (2) angeordnet ist und welche auf einer selben Achse wie die Rührwelle (4) angeordnet ist, hat,
wobei der Mischer (1) an der Verfahrensvorrichtung (31) angeordnet und durch diese verfahrbar ist,

wobei die erste Komponente (32) und die zweite Komponente (33) zur Herstellung des Baustoffes dem Mischer (1) zuführbar sind, und
wobei der aus den Komponenten (32, 33) erzeugte Baustoff über den Auslass (36) des Mixers (1) applizierbar ist, wobei die erste Komponente (32) ein pumpbarer Beton ist, und

wobei die zweite Komponente (33) eine pumpbare Substanz ist, welche ein Betonzusatzmittel enthält, wobei das Betonzusatzmittel ein Erstarrungsbeschleuniger und/oder ein Erhärtungsbeschleuniger ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Verfahrensvorrichtung (31) in der Art eines 3-D-Druckers bewegbar ausgebildet ist, sodass durch das System (30) Strukturen aus dem Baustoff aufbaubar sind.

2. System (30) nach Anspruch 1, wobei die Fördervorrichtung (5) direkt an der Rührwelle (4) anschliesst, sodass das durch die Rührwelle (4) gemischte Mischgut direkt von der Fördervorrichtung (5) erfassbar und durch den Auslass (7) aus der Trommel (2) förderbar ist.

3. System (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Fördervorrichtung (5) und die Rührwelle (4) auf einer selben Antriebswelle angeordnet sind, und wobei diese Antriebswelle vom Antrieb (3) antreibbar ist.

4. System (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Rührwelle (4) und die Fördervorrichtung (5) nebeneinander in der Trommel (2) an-

geordnet sind, wobei die Rührwelle (4) auf einem ersten Trommelabschnitt (10) und die Fördervorrichtung (5) auf einem zweiten Trommelabschnitt (11) angeordnet sind, und wobei der zumindest eine Einlass (6) auf dem ersten Trommelabschnitt (10) und der Auslass (7) auf dem zweiten Trommelabschnitt (11) angeordnet sind.

5. System (30) nach Anspruch 4, wobei der erste Trommelabschnitt (10) mit der darin angeordneten Rührwelle (4) zwischen 50% und 90%, bevorzugt zwischen 60% und 85%, besonders bevorzugt zwischen 70% und 80%, eines Volumens der Trommel (2) bildet.

6. System (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Förderelement (5) als Förderschnecke ausgebildet ist.

7. System (30) nach Anspruch 6, wobei die Förderschnecke zumindest eine, vorzugsweise zumindest zwei Windungen (9) aufweist.

8. System (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Trommel (2) einen ersten Einlass (6) und einen zweiten Einlass (6) umfasst, und wobei am ersten Einlass (6) eine Zuführvorrichtung (12) angeordnet ist.

9. System (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Mischer (1) für eine Drehzahl von mehr als 500 Umdrehungen pro Minute ausgelegt ist.

10. System (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das System derart ausgelegt ist, dass bei einem Applizieren des Gemisches mit der Verfahrensvorrichtung (31) eine mittlere Verweildauer des Gemisches in der Trommel (2) weniger als 10 Sekunden beträgt.

Claims

1. System (30) for applying a construction material, the system (30) comprising

a moving device (31),
a first component (32),
a second component (33), and
a mixer (1) for mixing the first component (32) and the second component (33), wherein the mixer (1) has

a drum (2) with at least one inlet (6) and an outlet (7),
a drive (3),
a stirring shaft (4) for mixing a mix, said stir-

ring shaft (4) being arranged in the drum (2) and coupled to the drive (3), and
a conveying device (5) which is arranged in the drum (2) and which is arranged on one and the same axis as the stirring shaft (4), wherein the mixer (1) is arranged on the moving device (31) and can be moved thereby,

wherein the first component (32) and the second component (33) can be fed to the mixer (1) to produce the construction material, and wherein the construction material produced from the components (32, 33) can be applied via the outlet (36) of the mixer (1), wherein the first component (32) is a pumpable concrete, and

wherein the second component (33) is a pumpable substance which contains a concrete admixture, wherein the concrete admixture is a solidification accelerator and/or a hardening accelerator, **characterized in that** the moving device (31) is designed to be movable in the manner of a 3D printer such that structures can be constructed from the construction material using the system (30).

2. System (30) according to Claim 1, wherein the conveying device (5) directly adjoins the stirring shaft (4) such that the mix mixed by the stirring shaft (4) can be directly collected by the conveying device (5) and can be conveyed out of the drum (2) through the outlet (7).

3. System (30) according to either of the preceding claims, wherein the conveying device (5) and the stirring shaft (4) are arranged on one and the same drive shaft, and wherein this drive shaft can be driven by the drive (3).

4. System (30) according to one of the preceding claims, wherein the stirring shaft (4) and the conveying device (5) are arranged next to one another in the drum (2), wherein the stirring shaft (4) is arranged on a first drum portion (10) and the conveying device (5) is arranged on a second drum portion (11), and wherein the at least one inlet (6) is arranged on the first drum portion (10) and the outlet (7) is arranged on the second drum portion (11).

5. System (30) according to Claim 4, wherein the first drum portion (10) with the stirring shaft (4) arranged therein forms between 50% and 90%, preferably between 60% and 85%, particularly preferably between 70% and 80%, of a volume of the drum (2).

6. System (30) according to one of the preceding claims, wherein the conveying element (5) is de-

signed as a screw conveyor.

7. System (30) according to Claim 6, wherein the screw conveyor has at least one, preferably at least two, turns (9) . 5
8. System (30) according to one of the preceding claims, wherein the drum (2) comprises a first inlet (6) and a second inlet (6), and wherein a feeding device (12) is arranged at the first inlet (6). 10
9. System (30) according to one of the preceding claims, wherein the mixer (1) is designed for a speed of more than 500 revolutions per minute. 15
10. System (30) according to one of the preceding claims, wherein the system is designed in such a way that, during an application of the mixture with the moving device (13), an average residence time of the mixture in the drum (2) is less than 10 seconds. 20

Revendications

1. Système (30) permettant d'appliquer un matériau de construction, le système (30) comprenant 25
 - un dispositif de déplacement (31),
 - un premier composant (32),
 - un deuxième composant (33), et 30
 - un mélangeur (1) pour mélanger le premier composant (32) et le deuxième composant (33), le mélangeur (1) présentant
 - un tambour (2) pourvu d'au moins une entrée (6) et d'une sortie (7), 35
 - un dispositif d'entraînement (3),
 - un arbre agitateur (4) pour mélanger des produits à mélanger qui sont disposés dans le tambour (2) est qui est couplé au dispositif d'entraînement (3), et 40
 - un dispositif de transport (5) qui est disposé dans le tambour (2) et qui est disposé sur le même axe que l'arbre agitateur (4), 45
 - dans lequel le mélangeur (1) est disposé au niveau du dispositif de déplacement (31) et peut être déplacé par celui-ci,
 - dans lequel le premier composant (32) et le deuxième composant (33) peuvent être amenés 50
 - au mélangeur (1) pour la fabrication du matériau de construction, et
 - dans lequel le matériau de construction produit à partir des composants (32, 33) peut être appliqué par l'intermédiaire de la sortie (36) du mélangeur (1), dans lequel le premier composant (32) est du béton pouvant être pompé, et dans lequel le deuxième composant (33) est une 55

substance pouvant être pompée qui contient un adjuvant de béton, dans lequel l'adjuvant de béton est un accélérateur de prise et/ou un accélérateur de durcissement,

caractérisé en ce que le dispositif de déplacement (31) est réalisé de manière mobile comme une imprimante 3D de sorte que le système (30) peut construire des structures à partir du matériau de construction.

2. Système (30) selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de transport (5) est directement consécutif à l'arbre agitateur (4) de sorte que les produits mélangés par l'arbre agitateur (4) peuvent être saisis directement par le dispositif de transport (5) et peuvent être déplacés hors du tambour (2) à travers la sortie (7).
3. Système (30) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de transport (5) et l'arbre agitateur (4) sont disposés sur le même arbre d'entraînement, et dans lequel cet arbre d'entraînement peut être entraîné par le dispositif d'entraînement (3).
4. Système (30) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'arbre agitateur (4) et le dispositif de transport (5) sont disposés côte à côte dans le tambour (2), dans lequel l'arbre agitateur (4) est disposé sur une première partie de tambour (10) et le dispositif de transport (5) est disposé sur une deuxième partie de tambour (11), et dans lequel ladite au moins une entrée (6) est disposée sur la première partie de tambour (10) et la sortie (7) est disposée sur la deuxième section de tambour (11).
5. Système (30) selon la revendication 4, dans lequel la première partie de tambour (10) forme avec l'arbre agitateur (4) disposé dans celle-ci entre 50 % et 90 %, de préférence entre 60 % et 85 %, de manière particulièrement préférée entre 70 % et 80 % d'un volume du tambour (2).
6. Système (30) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'élément de transport (5) est réalisé sous forme de vis sans fin.
7. Système (30) selon la revendication 6, dans lequel la vis sans fin présente au moins une, de préférence au moins deux spires (9).
8. Système (30) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le tambour (2) comprend une première entrée (6) et une deuxième entrée (6), et dans lequel un dispositif d'amenée (12) est disposé à la première entrée (6).

9. Système (30) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le mélangeur (1) est conçu pour une vitesse de rotation de plus de 500 tours par minute.

5

10. Système (30) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le système est conçu de telle sorte que lorsque le mélange est appliqué par le dispositif de déplacement (31), un temps de séjour moyen du mélange dans le tambour (2) est de moins de 10 secondes.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

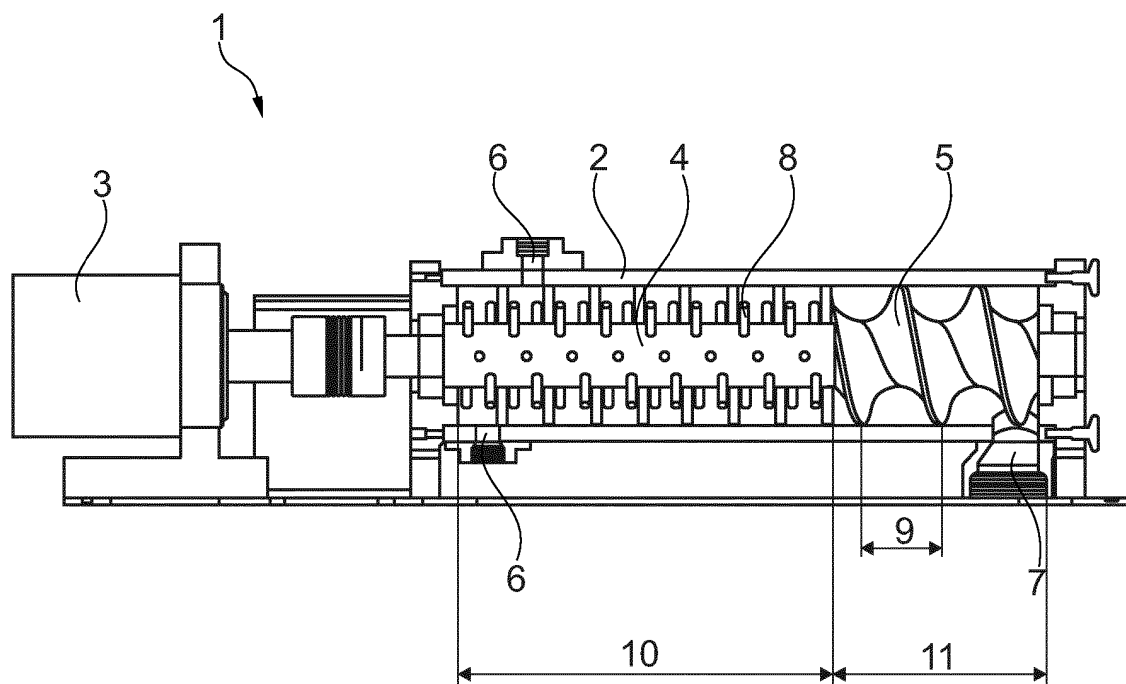


Fig. 1

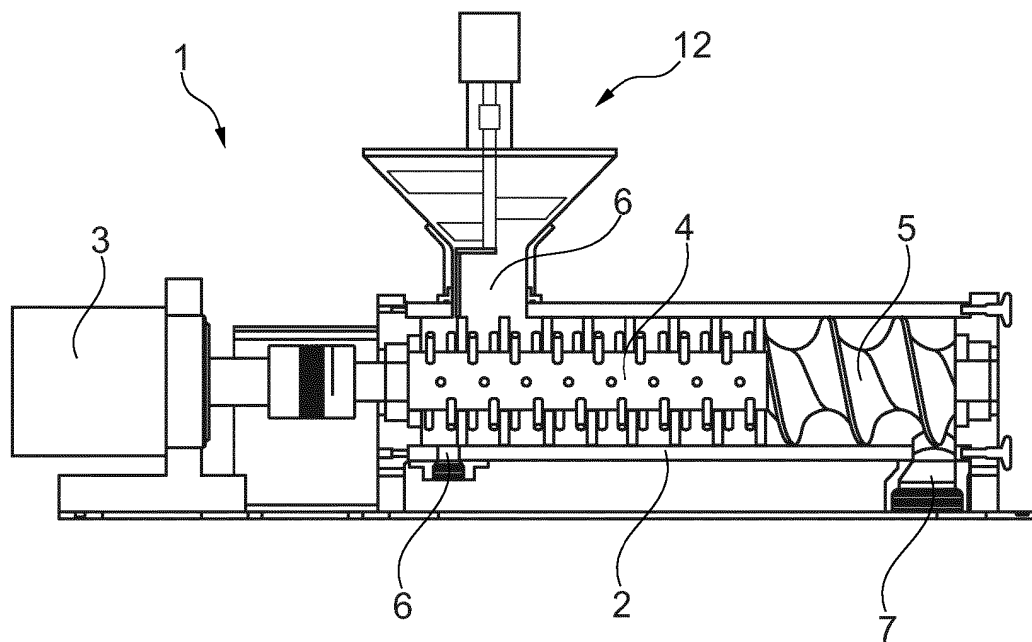


Fig. 2

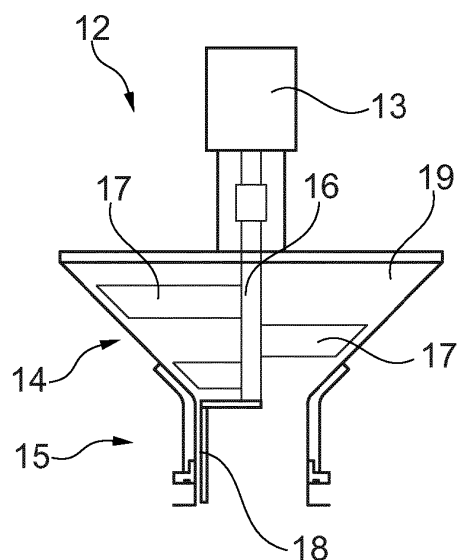


Fig. 3a

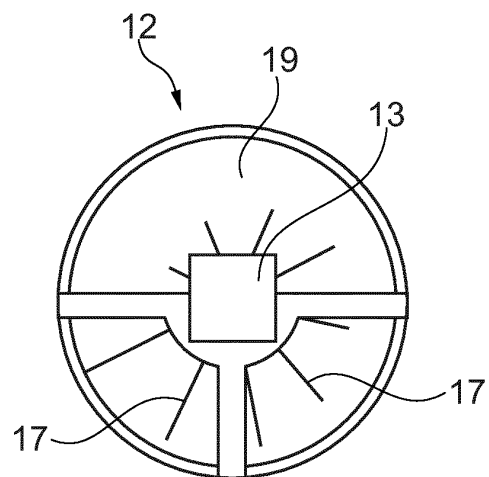


Fig. 3b

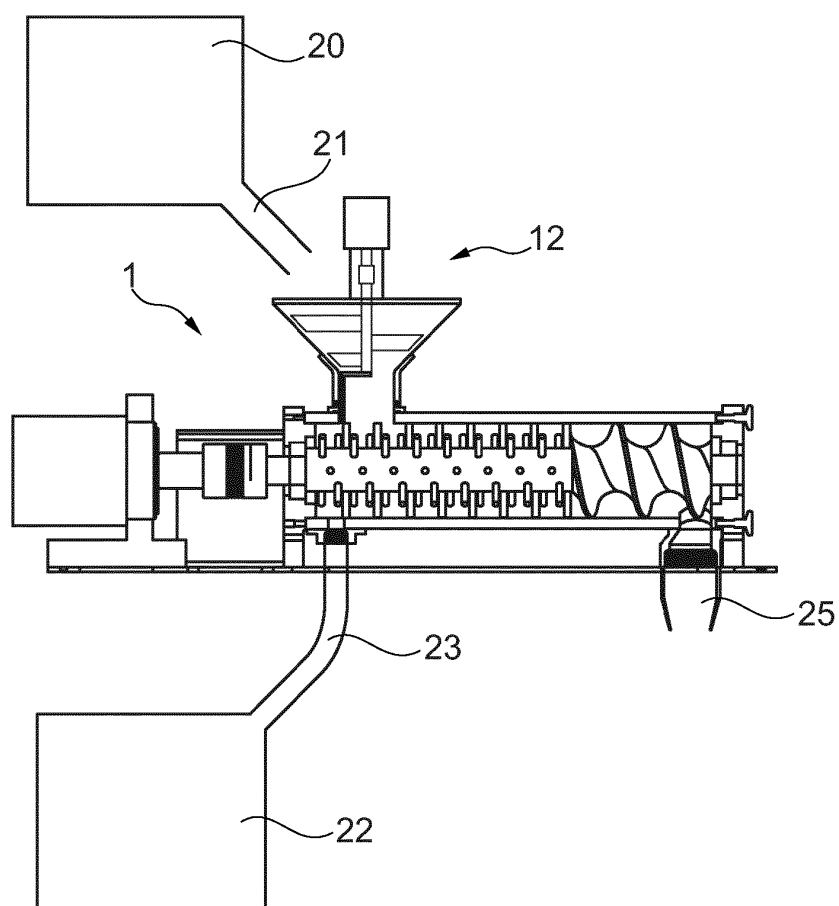


Fig. 4

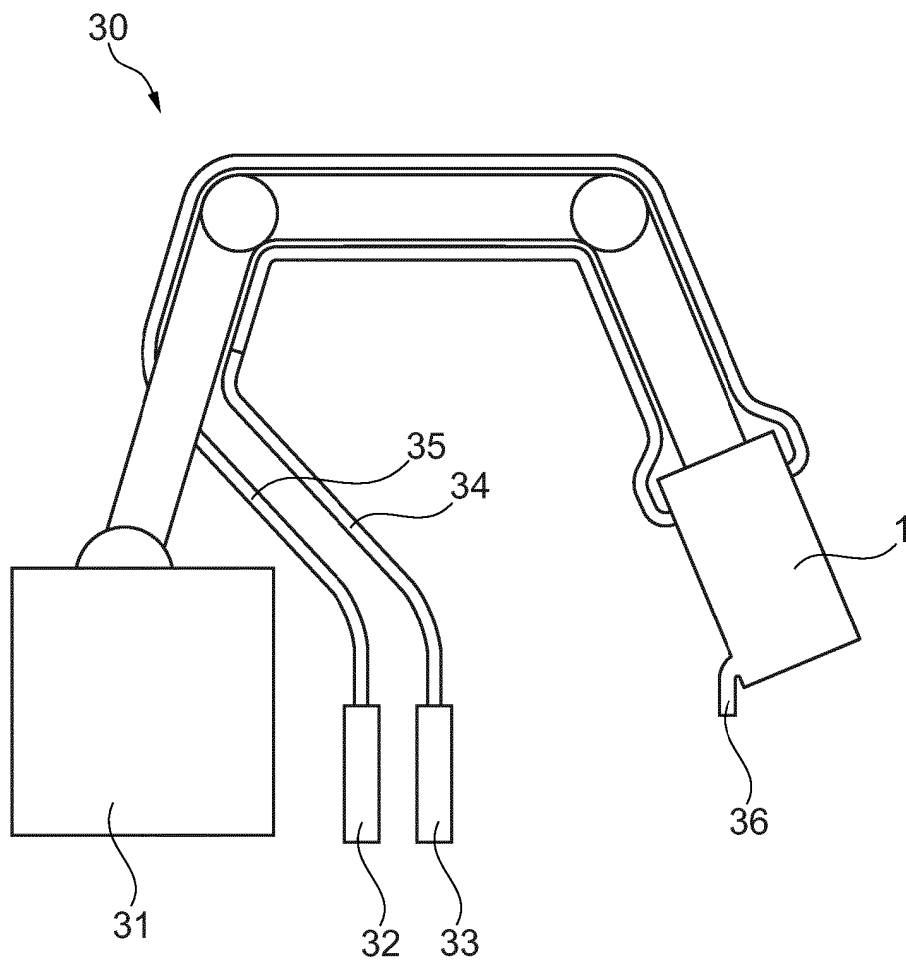


Fig. 5

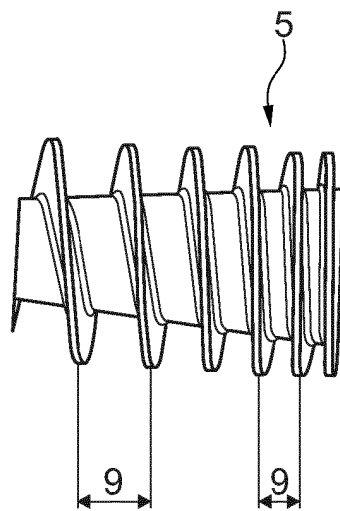


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2007066362 A1 [0002]
- JP H0262205 A [0027]