



(10) **DE 10 2014 112 454 A1** 2016.03.03

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 112 454.5**

(22) Anmeldetag: **29.08.2014**

(43) Offenlegungstag: **03.03.2016**

(51) Int Cl.: **B29C 67/00 (2006.01)**
B65D 83/06 (2006.01)

(71) Anmelder:
ExOne GmbH, 86368 Gersthofen, DE

(74) Vertreter:
**Viering, Jentschura & Partner mbB Patent- und
Rechtsanwälte, 81675 München, DE**

(72) Erfinder:
**Höchsmann, Rainer, 86863 Langenneufnach,
DE; Müller, Alexander, 86420 Diedorf, DE; Klaua,
Sven, 86161 Augsburg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

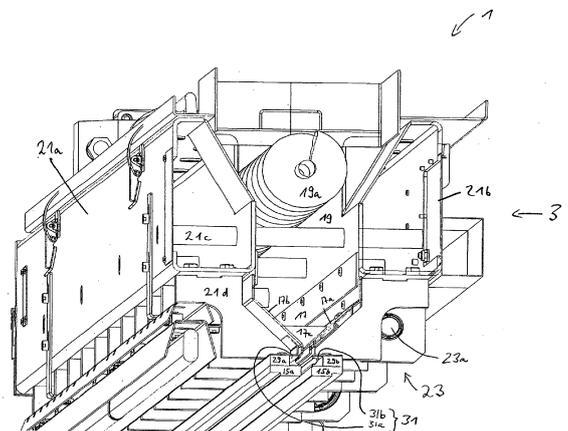
DE	35 19 651	A1
DE	102 35 427	A1
US	2013 / 0 216 703	A1
EP	1 234 625	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Beschichteranordnung für einen 3D-Drucker**

(57) Zusammenfassung: Beschrieben ist eine Beschichteranordnung 1 für einen 3D-Drucker, aufweisend einen Beschichter 3 mit einem Behälter 17, der einen inneren Hohlraum zur Aufnahme von partikelförmigem Baumaterial definiert, der in einer Öffnung zum Ausgeben des partikelförmigen Baumaterials auf ein Baufeld mündet, sowie eine Schließvorrichtung 31, die eingerichtet ist, um die Öffnung zum Ausgeben des partikelförmigen Baumaterials selektiv zu verschließen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Beschichteranordnung für einen 3D-Drucker, einen 3D-Drucker mit solch einer Beschichteranordnung, verschiedene generative Herstellungsverfahren sowie ein Beschichter-Reinigungsverfahren.

[0002] Es sind verschiedene generative Fertigungsverfahren (und folglich verschiedene Arten von 3D-Druckern) bekannt.

[0003] Einige generative Fertigungsverfahren haben die folgenden Schritte gemeinsam:

(1) Es wird zunächst Partikelmaterial vollflächig auf ein Baufeld aufgebracht, um eine Schicht aus nicht-verfestigtem Partikelmaterial zu bilden.

(2) Die aufgebrachte Schicht aus nicht-verfestigtem Partikelmaterial wird in einem vorbestimmten Teilbereich selektiv verfestigt, zum Beispiel durch selektives Aufdrucken von Behandlungsmittel, zum Beispiel Bindemittel, (alternativ zum Beispiel durch Lasersintern).

(3) Die Schritte (1) und (2) werden wiederholt, um ein gewünschtes Bauteil zu fertigen. Hierzu kann zum Beispiel eine Bauplattform, auf der das Bauteil schichtweise aufgebaut wird, jeweils um eine Schichtdicke abgesenkt werden, bevor eine neue Schicht vollflächig aufgetragen wird (alternativ können zum Beispiel der Beschichter und die Druckvorrichtung jeweils um eine Schichtdicke angehoben werden).

(4) Schließlich kann das gefertigte Bauteil, das von losem, nicht-verfestigtem Partikelmaterial gestützt und umgeben ist, entpackt werden.

[0004] Der Bauraum, in dem das oder die Bauteile gefertigt werden, kann zum Beispiel von einer sogenannten Baubox (auch „Jobbox“ genannt) definiert sein. Eine solche Baubox kann eine nach oben hin offene, sich in vertikaler Richtung erstreckende Umfangswandstruktur haben (zum Beispiel gebildet von vier vertikalen Seitenwänden), die zum Beispiel in der Draufsicht rechteckig ausgebildet sein kann. In der Baubox kann eine höhenverstellbare Bauplattform aufgenommen sein. Der Raum über der Bauplattform und zwischen der vertikalen Umfangswandstruktur kann dabei den Bauraum zum Beispiel zumindest mitausbilden. Ein oberer Bereich des Bauraums kann zum Beispiel als Baufeld bezeichnet werden. Ein Beispiel für eine solche Baubox ist zum Beispiel in DE 10 2009 056 696 A1 beschrieben.

[0005] In dem obigen Schritt (1) kommt in der Regel eine Beschichteranordnung mit einem Beschichter (auch „Recoater“ genannt) zum Einsatz. Es sind unterschiedliche Beschichteranordnungen zur Verwendung in einem 3-Drucker bekannt, mit denen ein partikelförmiges Baumaterial in einer gleichmäßigen, voll-

flächigen Schicht auf das Baufeld (auch Baufläche oder Baubereich genannt) aufgebracht werden kann.

[0006] Eine Art von Beschichteranordnung verwendet eine Walze (kurz „Walzen-Beschichter“), vor der zunächst eine Menge an partikelförmigem Baumaterial abgelegt wird und die anschließend horizontal über das Baufeld hinweg verfahren wird, um das partikelförmige Baumaterial in Form einer gleichmäßigen Schicht auf das Baufeld aufzubringen. Die Walze kann dabei in Gegenlaufrichtung rotiert werden. Beschichteranordnungen mit großen Längen sind mit einem Walzen-Beschichter schlecht/schwierig darzustellen.

[0007] Eine andere Art von Beschichteranordnung (sogenannte Beschichteranordnung mit „Behälter-Beschichter“, zum Beispiel „Schlitz-Beschichter“) verwendet einen Beschichter mit einem Behälter, der über ein Baufeld hinweg verfahrbar ist und einen inneren Hohlraum zur Aufnahme von partikelförmigem Baumaterial definiert, der in einer Öffnung zum Ausgeben des partikelförmigen Baumaterials auf das Baufeld mündet. Der Beschichter kann langgestreckt sein, um zum Beispiel die Länge oder Breite eines rechteckigen Baufelds zu überspannen bzw. abzudecken. Die Öffnung kann dann als Längsschlitz ausgebildet sein. Der Beschichter kann also horizontal über das Baufeld hinweg verfahren werden und dabei partikelförmiges Baumaterial aus der Öffnung heraus auf das Baufeld ausgeben, um dadurch eine gleichmäßige, vollflächige Schicht auf das Baufeld aufzubringen.

[0008] In dem obigen Schritt (2) kann zum Beispiel eine Druckvorrichtung mit einem Druckkopf zum Einsatz kommen, der auf einen Teilbereich der zuvor aufgebrachten Baumaterial-Schicht gesteuert ein Behandlungsmittel aufbringt. Das Behandlungsmittel trägt zu einer (unmittelbaren und/oder späteren) Verfestigung der Baumaterial-Schicht in dem Teilbereich bei. Zum Beispiel kann das Behandlungsmittel ein Bindemittel sein, zum Beispiel eine Bindemittel-Komponente eines Mehrkomponenten-Bindemittels.

[0009] Alternativ kann in dem obigen Schritt (2) zum Beispiel ein Laser eingesetzt werden, um einen Teilbereich der zuvor aufgebrachten Baumaterial-Schicht zu verfestigen, insbesondere durch Sintern oder Schmelzen des Baumaterials in dem Teilbereich.

[0010] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Beschichteranordnung der zweitgenannten Art, kurz eine Beschichteranordnung mit einem „Behälter-Beschichter“, zum Beispiel „Schlitz-Beschichter“.

[0011] Solche Beschichteranordnungen können zum Beispiel mit einer Vibrationsvorrichtung versehen sein, mit welcher das Partikelmaterial in Vibration versetzbar ist, um das Fließ- bzw. Rieserverhalten

des partikelförmigen Baumaterials bzw. den Austrag des partikelförmigen Baumaterials aus der Öffnung zu beeinflussen, insbesondere zu fördern. Eine solche Vibrationsvorrichtung kann zum Beispiel von einer Rüttelvorrichtung gebildet sein, mit der zumindest ein Wandabschnitt des Behälters in Vibration versetzt bzw. mit einer Rüttelbewegung beaufschlagt werden kann, um den Austrag des partikelförmigen Baumaterials zu beeinflussen.

[0012] Ferner können solche Beschichteranordnungen zum Beispiel mit einer Labyrinth-Struktur im Innern des Behälters versehen sein, welche ein Ausfließen/Austreten des Baumaterials im Stillstand des Beschichters verhindern kann.

[0013] Ferner können solche Beschichteranordnungen zum Beispiel mit einem Streichelement versehen sein, mit welchem auf das Baufeld aufgebracht Baumaterial überstrichen werden kann, um das Baumaterial zu verdichten und/oder zu nivellieren.

[0014] Ein Beispiel für eine Beschichteranordnung mit einem „Schlitz-Beschichter“ ist aus der DE 10 2009 056 689 A1 bekannt. Siehe dort zum Beispiel die Fig. 17–Fig. 20.

[0015] Es ist zudem bekannt, die Behälterunterseite mit einer Beschichter-Reinigungsvorrichtung zu säubern. Eine geeignete Beschichter-Reinigungsvorrichtung ist zum Beispiel aus der DE 10 2009 056 687 A1 bekannt. Siehe dort zum Beispiel die Fig. 21.

[0016] Es kann als eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung angesehen werden, eine Beschichteranordnung für einen 3D-Drucker von dem Typ „Behälter-Beschichter“ bereitzustellen, die ein effizientes Aufbringen von Partikelmaterial erlaubt und/oder eine Steigerung des Anlagendurchsatzes ermöglicht und/oder eine verbesserte Handhabbarkeit hat. Ferner sollen entsprechende Verfahren bereitgestellt werden.

[0017] Die vorliegende Erfindung stellt eine Beschichteranordnung für einen 3D-Drucker nach Anspruch 1, einen 3D-Drucker mit solch einer Beschichteranordnung nach Anspruch 15, verschiedene generative Herstellungsverfahren nach den Ansprüchen 16 und 17 sowie ein Beschichter-Reinigungsverfahren nach Anspruch 18 bereit. Weitere Ausgestaltungen der Beschichteranordnung sind in den abhängigen Ansprüchen 2–14 beschrieben.

[0018] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung kann anschaulich eine Beschichteranordnung bereitgestellt werden, mit der partikelförmiges Baumaterial effizient aufbringbar ist. Zum Beispiel kann gemäß verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung der Verlust an Baumaterial anschaulich gering gehalten werden. Zum Beispiel kann

ein möglicher Verlust bei einer beschichtungs-freien Fahrt oder einem beschichtungs-freien Fahrabschnitt (= Fahrt oder Fahrabschnitt, bei der/dem keine Schicht aus partikelförmigen Material gebildet werden soll (zum Beispiel noch nicht oder nicht mehr), zum Beispiel Rückfahrt eines unidirektionalen Beschichters oder Vorlauf- und/oder Nachlaufabschnitt eines Beschichters vor bzw. nach dem Bau-feld) vermieden oder reduziert werden. Zum Beispiel kann eine Degradierung des in dem Behälter befindlichen Baumaterials vermieden oder reduziert werden, zum Beispiel nach Beendigung oder bei Unterbrechung eines Baujobs. Dabei kann durch ein Schließen der Beschichter-Öffnung zum Beispiel eine in dem Baumaterial enthaltene Bindemittelkomponente und/oder ein in dem Baumaterial enthaltener Zuschlagstoff vor einer in dem Anlagenprozessraum vorliegenden Atmosphäre geschützt werden, die zum Beispiel eine andere Bindemittelkomponente (in Dampf-form bzw. Gasform) enthalten kann. Flüssigbestandteile des Baumaterialgemischs können zudem vor einem Austrocknen geschützt werden. Zum Beispiel kann ein Verlust des in dem Behälter befindlichen Baumaterials bei einer Reinigung des Behälters vermieden oder reduziert werden.

[0019] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung kann anschaulich eine Beschichteranordnung für partikelförmiges Baumaterial bereitgestellt werden, mit der der Durchsatz gesteigert werden kann. Zum Beispiel ist es gemäß verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung möglich, die Größe der Ausgabe-Öffnung und somit letztendlich auch die Beschichter-Geschwindigkeit zu erhöhen, mit der der Beschichter über das Bau-feld hinweg verfahren werden kann. Hingegen ist im Stand der Technik die Ausgabe-Öffnung (und somit letztendlich auch die Beschichter-Geschwindigkeit) auf eine solche Größe begrenzt, die ein Ausfließen/Ausrieseln im Stillstand des Beschichters unterbindet/nicht zulässt. Zwar kann die Größe der Ausgabe-Öffnung durch den Einsatz einer Labyrinth-Struktur im Innern des Behälters etwas gesteigert werden, aber auch in diesem Fall wird die Beschichter-Geschwindigkeit durch die Größe der Ausgabe-Öffnung bestimmt und limitiert. Ferner ist es gemäß verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung zum Beispiel möglich, für eine Erhöhung des Durchsatzes zwei Beschichter, welche ein jeweils zugehöriges Bau-feld bedienen, auf konstruktiv einfache und kompakte Art und Weise zusammenzuschalten.

[0020] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung kann anschaulich die Handhabbarkeit einer Beschichteranordnung verbessert werden. Zum Beispiel kann gemäß verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung anschaulich ein Reinigen des Beschichters in einer Beschichter-Reinigungsstation erleichtert werden. Indem die Öffnung des Beschichters während seiner Reinigung zumindest zeitweise ge-

schlossen und dadurch ein ungewollter Austritt an Partikelmaterial sicher vermieden wird, kann die Beschichteranordnung, zum Beispiel ein oder mehrere Streichelemente derselben, einfach und zuverlässig gereinigt werden, zum Beispiel durch ein Abwischen (zum Beispiel Abbürsten) des oder der Streichelemente, zum Beispiel unter Verwendung der in DE 10 2009 056 687 A1 beschriebenen Beschichter-Reinigungsvorrichtung.

[0021] Unter partikelförmigem Baumaterial kann im Sinne dieser Anmeldung dabei ein Baumaterial verstanden werden, welches zumindest eine Art von Partikelmaterial (zum Beispiel Sand(körner), zum Beispiel Gießereisand, und/oder Metallpartikel und/oder Kunststoffpartikel) aufweist. Es können auch mehrere unterschiedliche Arten von Partikelmaterial in dem Baumaterial enthalten sein, zum Beispiel ein Gemisch aus neuem Sand und recyceltem Sand oder ein Gemisch aus feinem Sand und grobem Sand oder ein Gemisch aus zwei unterschiedlichen Sandtypen. Das Baumaterial kann ferner zumindest eine flüssige Komponente aufweisen, zum Beispiel eine Bindemittel-Komponente, zum Beispiel einen Aktivator, und/oder einen oder mehrere feste und/oder flüssige Zuschlagstoffe. In dem Fall, dass das Baumaterial eine Bindemittel-Komponente enthält, kann zum Beispiel eine weitere Bindemittel-Komponente, zum Beispiel Furanharz, mittels einer Druckvorrichtung selektiv auf eine zuvor aufgebrachte Baumaterial-Schicht aufgedruckt werden, um diese in einem vorbestimmten Bereich zu verfestigen. Je nach herzustellendem Bauteil, zum Beispiel eine Gussform oder ein Gießkern, kann eine speziell dafür zubereitete Baumaterial-Zusammensetzung eingesetzt werden. Die Baumaterial-Zusammensetzung kann dabei definiert werden durch die Anzahl an eingesetzten Komponenten sowie die jeweilige Art und den jeweiligen Anteil der in dem Baumaterial(gemisch) enthaltenen Komponenten. Das Riesel- bzw. Fließverhalten des Baumaterials kann dabei je nach Baumaterial-Zusammensetzung stark variieren.

[0022] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann eine Beschichteranordnung für einen 3D-Drucker aufweisen:

einen Beschichter mit einem Behälter, der einen inneren Hohlraum zur Aufnahme von partikelförmigem Baumaterial definiert, der in einer Öffnung zum Ausgeben des partikelförmigen Baumaterials (zum Beispiel auf ein Baufeld eines 3D-Druckers) mündet, sowie eine Schließvorrichtung, die eingerichtet ist, um die Öffnung zum Ausgeben des partikelförmigen Baumaterials selektiv zu verschließen.

[0023] Der Beschichter kann zum Beispiel über ein Baufeld eines 3D-Druckers hinweg verfahrbar sein, zum Beispiel in horizontaler Richtung. Zum Beispiel kann der Beschichter hierzu entlang einer Linearfüh-

rungsstruktur verfahrbar sein, zum Beispiel mittels eines Schlittens, an dem der Beschichter befestigt ist.

[0024] Die Beschichteranordnung kann ferner zum Beispiel eine Vibrationsvorrichtung aufweisen, mit welcher das Partikelmaterial in dem Behälter in Vibration versetzbar ist, um das Fließ- oder Rieserverhalten des partikelförmigen Baumaterials zu beeinflussen, um eine zweckmäßige Ausgabe von Partikelmaterial aus der Öffnung während einer Beschichtungsfahrt sicherzustellen. Eine solche Vibrationsvorrichtung kann zum Beispiel von einer Rüttelvorrichtung gebildet sein, mit der zumindest ein Wandabschnitt des Behälters in Vibration versetzt bzw. mit einer Rüttelbewegung beaufschlagt werden kann, um das Fließverhalten des partikelförmigen Baumaterials zu beeinflussen.

[0025] Der Behälter kann also zum Beispiel als sogenannter Rüttelbehälter ausgebildet sein, von dem zumindest eine Seitenwand mit einer Rüttelbewegung beaufschlagbar ist, um in dem Behälter aufgenommenes Baumaterial zu fluidisieren (d.h., in seinem Fließverhalten zu beeinflussen bzw. seinen Austrag zu beeinflussen).

[0026] Zum Beispiel kann über dem Behälter ein weiterer Behälter (sogenannter „Vorlagebehälter“) angeordnet sein. In dem weiteren Behälter kann zum Beispiel eine Verteilervorrichtung, zum Beispiel in Form einer Verteilerschnecke, aufgenommen sein.

[0027] Der Behälter (zum Beispiel auch der weitere Behälter) kann zum Beispiel an einer Trägerstruktur des Beschichters befestigt sein. Die Trägerstruktur kann sich zum Beispiel in einer horizontalen Richtung erstrecken, die senkrecht zu der Richtung ist, in der der Beschichter verfahrbar ist. Die Trägerstruktur kann zum Beispiel einen oder mehrere Träger aufweisen, die sich mit ihrer Längsachse in der horizontalen Richtung erstrecken, die senkrecht zu der Richtung ist, in der der Beschichter verfahrbar ist. Zum Beispiel kann der Behälter auf einer ersten Seite mittels einer Dämpfungsvorrichtung und auf einer zweiten Seite mittels einer Rüttelvorrichtung mit der Trägerstruktur verbunden sein.

[0028] Der Behälter kann zum Beispiel länglich ausgebildet sein, wobei sich die Längsachse zum Beispiel in der horizontalen Richtung erstreckt, die senkrecht zu der Richtung ist, in der der Beschichter verfahrbar ist. Die Öffnung kann dabei zum Beispiel als Längsschlitz ausgebildet sein, dessen Längsachse sich in der horizontalen Richtung erstreckt, die senkrecht zu der Richtung ist, in der der Beschichter verfahrbar ist.

[0029] Der Behälter kann sich im Querschnitt zum Beispiel nach unten hin verjüngen, und kann im Querschnitt zum Beispiel trichterförmig ausgebildet sein.

[0030] Nach oben hin kann der Behälter zum Beispiel offen sein.

[0031] Die Öffnung bzw. der Längsschlitz kann sich zum Beispiel an einem unteren Endabschnitt des Behälters befinden, d.h. an dem dem Baufeld zugewandten Endabschnitt des Beschichters, und kann zum Beispiel nach unten zu dem Baufeld hin ausgerichtet sein.

[0032] Das Baufeld kann zum Beispiel von einer Bauplattform und/oder Baubox (auch „Jobbox“ genannt) definiert werden, über bzw. in der ein Bauteil mittels eines 3D-Druckers in einem generativen Herstellungsverfahren aufgebaut wird/werden kann. Die Baubox kann zum Beispiel eine höhenverstellbare Bauplattform aufnehmen, die während des generativen Herstellungsverfahrens (bzw. während eines sogenannten „Baujobs“) schrittweise abgesenkt wird. Der Antrieb für die Höhenverstellung kann zum Beispiel entweder direkt in die Baubox („mitfahrend“) oder zum Beispiel stationär („anlagenfest“) in dem 3D-Drucker vorgesehen sein. Die Baubox kann zum Beispiel aus dem 3D-Drucker heraus und in diesen hinein verfahrbar sein, zum Beispiel über eine Rollenbahn und/oder über einen eigenen, in die Baubox integrierten Fahrtrieb. Die Baubox kann zum Beispiel wie eingangs beschrieben ausgebildet sein, zum Beispiel wie in DE 10 2009 056 696 A1 beschrieben.

[0033] Die Schließvorrichtung kann zum Beispiel eingerichtet sein, um die Öffnung zum Ausgeben des partikelförmigen Baumaterials gesteuert (zum Beispiel mittels eines „Controllers“ bzw. einer elektronischen Steuereinheit) selektiv zu verschließen, zum Beispiel (zumindest zeitweise) während eines Baujobs (d.h. während der Herstellung eines Bauteils) und/oder am Ende eines Baujobs.

[0034] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann die Schließvorrichtung zum Beispiel mindestens ein Schließelement aufweisen (zum Beispiel ein oder zwei Schließelemente), das an dem Beschichter angebracht ist und eingerichtet ist, um die Öffnung selektiv zumindest teilweise zu verdecken (zum Beispiel zu „unterlappen“), insbesondere um dadurch die Öffnung selektiv zu verschließen (zum Beispiel allein oder gemeinsam mit einem weiteren Schließelement).

[0035] D.h., die Öffnung ist in der Draufsicht zunächst offen/von der Schließvorrichtung freigegeben, und ist in der Schließstellung der Schließvorrichtung von einem jeweiligen Schließelement zumindest teilweise verdeckt. Ein einziges Schließelement kann die Öffnung in der Schließstellung zum Beispiel vollständig verdecken, und mehrere Schließelemente können die Öffnung in der Schließstellung zum Beispiel jeweils teilweise verdecken, um die Öffnung hierdurch gemeinsam zu verschließen. Mehrere

(zum Beispiel zwei) Schließelemente können zum Beispiel auf in Beschichter-Querrichtung gegenüberliegenden Seiten der Öffnung angeordnet sein, d.h. im Querschnitt rechts und links von der Öffnung.

[0036] Im Folgenden wird zur Vereinfachung teilweise von „dem Schließelement“ gesprochen, wobei es verständlich sein sollte, dass auch mehrere Schließelemente vorgesehen sein können und die beschriebenen Merkmale dann für das jeweilige Schließelement gelten können. Die Merkmale sind also auf ein jeweiliges Schließelement anwendbar, auch wenn dies nicht immer explizit erwähnt ist.

[0037] Das Schließelement kann zum Beispiel an der/einer Trägerstruktur des Beschichters angebracht sein, zum Beispiel separat zu dem Behälter und/oder rüttelbewegungsentkoppelt zu dem Behälter und/oder im Wesentlichen starr an der Trägerstruktur.

[0038] Das an dem Beschichter angebrachte Schließelement kann also mit dem Beschichter zusammen verfahrbar an diesem befestigt sein.

[0039] Das Schließelement kann zum Beispiel eine längliche Gestalt haben. Die Längsachse des Schließelements kann sich zum Beispiel im Wesentlichen parallel zu der Längserstreckung des Schlitzes erstrecken. Die Länge des Schließelements kann zum Beispiel größer gleich der Länge der Öffnung bzw. des Schlitzes sein.

[0040] Das Schließelement kann die Öffnung zum Beispiel in Folge einer seitlichen Bewegung und/oder Verschiebung (zum Beispiel seitliche Expansion) selektiv zumindest teilweise verdecken. Die seitliche Bewegung und/oder Verschiebung kann zum Beispiel zu der Öffnung hin erfolgen.

[0041] Das Schließelement kann zum Beispiel im Wesentlichen in horizontaler Richtung, insb. senkrecht zu seiner Längsachse und/oder senkrecht zu einer imaginären vertikalen Linie/Ebene, die sich durch die Öffnung bzw. den Schlitz hindurch erstreckt, bewegbar und/oder verformbar und/oder expandierbar sein, insb. auf die vertikale Linie/Ebene zu.

[0042] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann das Schließelement zum Beispiel unterhalb der Öffnung angeordnet sein, zum Beispiel in vertikaler Richtung unterhalb der Öffnung, zum Beispiel mit (geringem) vertikalem Abstand zu der Öffnung. Mit anderen Worten kann das Schließelement außerhalb bzw. unterhalb des Behälters angeordnet sein. Dadurch ist es möglich, das Schließelement bzw. die Schließvorrichtung und den Behälter in gewissem Maße voneinander zu entkoppeln, zum Beispiel hinsichtlich einer möglichen durch die Vibrationsvorrichtung erzeug-

ten, in dem Behälter auftretenden Vibration zur Fluidisierung des Partikelmaterials.

[0043] In horizontaler Richtung kann das Schließelement zum Beispiel seitlich neben der Öffnung angeordnet sein.

[0044] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann der Beschichter zum Beispiel ferner mindestens ein Streichelement aufweisen (das Streichelement kann zum Beispiel von dem Beschichter mitausgebildet sein, zum Beispiel von einem nach unten vorspringenden Abschnitt und/oder unteren Endabschnitt desselben, oder kann zum Beispiel als separates Bauteil an dem Beschichter angebracht sein), das eingerichtet ist, um aus der Öffnung (zum Beispiel auf das/ein Baufeld) ausgegebenes Baumaterial zu überstreichen, um das ausgegebene Partikelmaterial zu nivellieren und/oder zu verdichten, wobei das mindestens eine Schließelement oberhalb des mindestens einen Streichelements angeordnet ist. Das Schließelement kann also zum Beispiel zwischen Öffnung und Streichelement angeordnet sein. Durch Anordnen des Schließelements oberhalb des Streichelements und insbesondere zwischen Öffnung und Streichelement kann das Schließelement einfach und sicher in die Beschichteranordnung integriert werden und kann gleichzeitig ein zweckmäßiges Ausgeben (ein optionales Fluidisieren/Vibrieren/Rütteln inbegriffen) und ein zweckmäßiges Nivellieren und/oder Verdichten ermöglicht werden.

[0045] Zum Beispiel kann die Beschichteranordnung zwei Streichelemente aufweisen, eines auf jeder Seite der Öffnung (in Beschichter-Querrichtung). In diesem Fall können zum Beispiel ein erstes Schließelement oberhalb des ersten Streichelements und ein zweites Schließelement oberhalb des zweiten Streichelements angeordnet sein.

[0046] Zum Beispiel kann das (jeweilige) Streichelement eine dem Baufeld zugewandte Streichfläche ausbilden (zum Beispiel im Wesentlichen plane Streichfläche), welche das auf das Baufeld ausgegebene Baumaterial überstreicht, um das ausgegebene Partikelmaterial zu nivellieren und/oder zu verdichten. Das (jeweilige) Streichelement kann zum Beispiel in Form einer sogenannten Streichleiste und/oder Streichklinge ausgebildet sein, welche zum Beispiel aus Metall, zum Beispiel Stahl, gefertigt sein kann.

[0047] Das mindestens eine Streichelement kann zum Beispiel an dem Beschichter angebracht sein, zum Beispiel an der Trägerstruktur des Beschichters, zum Beispiel separat zu dem Behälter und/oder rüttelbewegungsentkoppelt zu dem Behälter und/oder im Wesentlichen starr an der Trägerstruktur. Das an dem Beschichter angebrachte Streichelement kann

also wie das Schließelement mit dem Beschichter zusammen verfahrbar an diesem befestigt sein.

[0048] Das mindestens eine Streichelement und das mindestens eine Schließelement können zum Beispiel fest miteinander verbunden sein und/oder gemeinsam an der Trägerstruktur befestigt sein, zum Beispiel gemeinsam an dieser aufgehängt sein. Zum Beispiel kann das Schließelement auf einer Oberseite (dem Baufeld abgewandte Seite) des Streichelements angebracht sein, zum Beispiel sich daran abstützen.

[0049] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann das (mindestens eine) Schließelement zum Beispiel eine Dichtfläche aufweisen, die eingerichtet ist, um in einem Schließzustand der Schließvorrichtung an einer Gegenfläche abzudichten, wobei die Dichtfläche aus einem nachgiebigen Material gebildet ist. Hierdurch kann ein zuverlässiges Schließen der Öffnung bzw. des Schlitzes gewährleistet werden, insb. wenn/weil sich das nachgiebige Material der Kontur der Gegenfläche (dazwischen eingeschlossene Baumaterial-Partikel inbegriffen) anpassen kann. Das nachgiebige Material kann zum Beispiel ein Elastomer und/oder Silikon sein. Die Gegenfläche kann zum Beispiel gebildet sein von einer ortsfesten Gegenfläche oder einem weiteren Schließelement, das auf der anderen Seite der Öffnung angeordnet ist.

[0050] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann das (mindestens eine) Schließelement zum Beispiel von einem Hohlkörper (zum Beispiel länglicher Hohlkörper) gebildet sein, dessen innerer Hohlraum von einem verformbaren Abschnitt begrenzt ist, der von einem dem Hohlkörper zugeführten Druckfluid unter einer Expansion des inneren Hohlraums nach außen hin (ausgehend von dem inneren Hohlraum) verformbar ist (zum Beispiel im Wesentlichen senkrecht zu der Längsachse des Hohlkörpers und/oder zu der oben beschriebenen imaginären vertikalen Linie/Ebene durch die Öffnung bzw. den Schlitz), um dadurch die Öffnung zumindest teilweise zu verdecken. Der Hohlkörper kann zum Beispiel einen von dem verformbaren Abschnitt gebildeten Expansionsabschnitt aufweisen, an dem der Hohlkörper gezielt verformbar ist. Der verformbare Abschnitt oder Expansionsabschnitt kann sich zum Beispiel entlang der gesamten Längserstreckung des Schlitzes und/oder des länglichen Hohlkörpers erstrecken. Der längliche Hohlkörper oder zumindest der verformbare Abschnitt desselben kann zum Beispiel aus einem Elastomer und/oder Silikon hergestellt sein.

[0051] Auch wenn sich das Schließelement in Form eines (zum Beispiel länglichen) Hohlkörpers in der Praxis bewährt hat (die unten beschriebene Ausführungsform mit zwei Hohlkörpern eingeschlossen), ist das Schließelement nicht auf diese Ausgestaltung

eingeschränkt, und alternativ können zum Beispiel ein oder mehrere horizontal bewegbare Schieber als Schließelement(e) zum Einsatz kommen. Jedoch ist das Schließelement in Form eines Hohlkörpers leicht in den Beschichter zu integrieren und kann zudem ein zuverlässiges Schließen des Schlitzes ermöglichen.

[0052] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann die Schließvorrichtung zum Beispiel einen ersten und einen zweiten (zum Beispiel länglichen) Hohlkörper aufweisen (welche ein erstes und ein zweites Schließelement bilden), wobei jeder der beiden Hohlkörper einen inneren Hohlraum hat, der von einem verformbaren Abschnitt begrenzt ist, wobei die beiden Hohlkörper derart auf einander gegenüberliegenden Seiten der Öffnung (in Beschichter-Querrichtung) angeordnet sind, dass die verformbaren Abschnitte einander zugewandt sind, und wobei die verformbaren Abschnitte eingerichtet sind, um von einem dem zugehörigen Hohlkörper zugeführten Druckfluid unter einer Expansion des inneren Hohlraums nach außen hin verformt zu werden, so dass die beiden verformbaren Abschnitte aufeinander zu bewegbar und miteinander in Kontakt bringbar sind, um hierdurch die Öffnung zu verschließen.

[0053] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann der (jeweilige) verformbare Abschnitt bei freigegebener Beschichter-Öffnung (zum Beispiel im unbelasteten Zustand oder nicht mit Druckfluid beaufschlagten Zustand) zum Beispiel einwärts gewölbt sein (zum Beispiel unter Bildung eines in den Hohlraum hinein vorspringenden Abschnitts) und zum Schließen der Öffnung von einem dem (jeweiligen) Hohlkörper zugeführten Druckfluid nach außen wölubar sein.

[0054] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann die Schließvorrichtung zum Beispiel ferner eine Fluidleitungsstruktur aufweisen, über die der (jeweilige) Hohlkörper mit einer Druckfluidquelle in Fluidverbindung bringbar ist oder steht.

[0055] Die Druckfluidquelle kann zum Beispiel eingerichtet sein, um dem Hohlkörper durch die Fluidleitungsstruktur selektiv Druckfluid zuzuführen.

[0056] Die Fluidleitungsstruktur kann zum Beispiel eine Schlauchleitungsstruktur (zum Beispiel aufweisend ein oder mehrere Schläuche) aufweisen, die an den (jeweiligen) Hohlkörper angeschlossen ist, um diesen mit Druckfluid zu versorgen. Die Schlauchleitungsstruktur kann zum Beispiel als Schleppschlauchleitungsstruktur ausgebildet sein und zum Beispiel in eine Schleppkette integriert sein, welche den Beschichter zum Beispiel zusätzlich mittels eines oder mehrerer Schleppkabel mit elektrischem Strom versorgt (zum Beispiel einen oder mehrere Antriebe des Beschichters).

[0057] Die Druckfluidquelle kann zum Beispiel eine Druckluftquelle sein. Zum Beispiel kann die Druckfluidquelle einen Druckbehälter, einen optionalen Druckminderer und eine Armatur (z.B. Ventil) aufweisen. Der Druckbehälter kann zum Beispiel ein stationärer Druckbehälter sein, d.h., ein Druckbehälter, der nicht mit dem Beschichter mitfährt. Die Armatur, welche zum Beispiel an dem Druckbehälter oder zwischen Druckbehälter und Beschichter an der Fluidleitungsstruktur vorgesehen sein kann, kann zum Beispiel von einer Steuereinheit (zum Beispiel von der unten beschriebenen Steuereinheit) über einen mit der Armatur verbundenen Antrieb geschlossen und geöffnet werden, um dadurch den Hohlkörper selektiv mit Druckfluid zu versorgen, um hierdurch die Öffnung zu schließen.

[0058] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann die Schließvorrichtung ferner zum Beispiel eine Steuereinheit (zum Beispiel „Controller“ oder elektronische Steuereinheit) aufweisen, die eingerichtet ist, um die Öffnung mittels des mindestens einen Schließelements gesteuert selektiv zu schließen (zum Beispiel durch ein gesteuertes Verformen und/oder Bewegen des Schließelements). Zum Beispiel kann die Steuereinheit eingerichtet (z.B. programmiert) sein, um eines oder mehrere der weiter unten angegebenen Verfahren durchzuführen.

[0059] Zum Beispiel kann die Steuereinheit mit der oben erwähnten Druckfluidquelle in Verbindung stehen (zum Beispiel mit deren Armatur) und eingerichtet sein, um diese für ein Schließen der Öffnung derart anzusteuern, dass die Druckfluidquelle Druckfluid in den Hohlkörper einspeist, so dieser an seinem verformbaren Abschnitt verformt wird.

[0060] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann die Beschichteranordnung eine Mehrzahl von Beschichtern aufweisen (zum Beispiel zwei oder mehr Beschichter), die mit einer jeweiligen, separaten Schließvorrichtung ausgestattet sind, so dass die Öffnung eines jeweiligen Beschichters unabhängig und selektiv verschließbar ist. Die Öffnung eines jeweiligen Beschichters kann also unabhängig von der Öffnung des anderen Beschichters geöffnet und geschlossen werden.

[0061] Die jeweilige Schließvorrichtung kann dabei zum Beispiel wie oben beschrieben ausgebildet sein.

[0062] D.h., zum Beispiel kann ein erster Beschichter ein erstes Baufeld bedienen, wohingegen ein zweiter Beschichter ein zweites Baufeld bedient.

[0063] Das erste und das zweite Baufeld können zum Beispiel benachbart zueinander angeordnet sein. Das erste und das zweite Baufeld können zum Beispiel in einem gemeinsamen 3D-Drucker angeordnet sein, zum Beispiel innerhalb eines gemeinsa-

men Anlagengehäuses desselben und/oder in einem gemeinsamen Anlagenprozessraum desselben, und/oder von einer gemeinsamen Druckvorrichtung bedient werden. Zum Beispiel können der erste und der zweite Beschichter von einer in den 3D-Drucker integrierten gemeinsamen Beschickungseinheit mit Baumaterial versorgbar sein.

[0064] Der erste und der zweite Beschichter können zum Beispiel in Längsrichtung hintereinander angeordnet sein, d.h. die Längsachsen/Längserstreckungen der beiden Beschichter können in Verlängerung zueinander oder parallel zueinander sein.

[0065] Zum Beispiel können die Beschichter gemeinsam über ein jeweils zugehöriges Baufeld hinweg verfahrbar sein. D.h., der erste und der zweite Beschichter können zum Beispiel fest miteinander verbunden sein, zum Beispiel über eine gemeinsame Basisplatte und/oder einen gemeinsamen Schlitten.

[0066] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann die Beschichterordnung ferner zum Beispiel eine Steuereinheit (zum Beispiel die oben beschriebene Steuereinheit) aufweisen, die eingerichtet (zum Beispiel programmiert) ist, um die Schließvorrichtung zu schließen, wenn der dem Beschichter (bzw. dem Baufeld, das der Beschichter bedient) zugeteilte Baujob beendet und/oder unterbrochen ist, und/oder um nach Beendigung eines Baujobs, der einem von den mehreren Beschichtern zugeordnet ist, den zugehörigen Beschichter mittels dessen Schließvorrichtung zu schließen.

[0067] Das heißt, zum Beispiel in dem Fall von zwei miteinander verbundenen Beschichtern, kann der mittels der zugehörigen Schließvorrichtung geschlossene Beschichter mit dem noch aktiven Beschichter mitfahren bzw. gemeinsam mit diesem über sein zugehöriges Baufeld verfahren werden (bis auch dessen Baujob erledigt ist), ohne dass in dem Beschichter verbliebenes Baumaterial aus dem Beschichter ausgegeben und/oder degradiert wird, wodurch ein Verlust und/oder eine Degradierung von Baumaterial vermieden werden kann.

[0068] Generell kann bei ein oder mehreren Beschichtern das in einem jeweiligen Beschichter verbliebene Baumaterial vor der in dem Bauraum der Anlage vorliegenden Atmosphäre geschützt werden, um zum Beispiel eine Alterung oder Reaktion des Baumaterials zu vermeiden oder reduzieren.

[0069] Alternativ oder zusätzlich kann die Steuereinheit eingerichtet sein, um während einer beschichtungsfreien Fahrt, zum Beispiel beschichtungsfreie Rückfahrt eines unidirektionalen Beschichters, die Schließvorrichtung des Beschichters zu schließen und/oder um während einem beschichtungsfreien Fahrabschnitt, zum Beispiel Vorlauf- und/oder Nach-

lauffahrabschnitt (zum Beispiel Beschleunigungs- und/oder Abbremsstrecke vor bzw. nach dem Baufeld), die Schließvorrichtung des Beschichters zu schließen (zum Beispiel zumindest zeitweise) und/oder um in einer Ruheposition des Beschichters (zum Beispiel während einer selektiven Verfestigung der zuletzt aufgetragenen Schicht) die Schließvorrichtung des Beschichters zu schließen (zum Beispiel zumindest zeitweise) und/oder um die Schließvorrichtung des Beschichters für eine Reinigung des Beschichters (zum Beispiel von dessen Streichelement) zu schließen (zum Beispiel zumindest zeitweise).

[0070] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann ein 3D-Drucker (oder „3D-Druckanlage“) eine Beschichterordnung aufweisen, die wie oben beschrieben ausgestaltet ist.

[0071] Zum Beispiel können mehrere 3D-Drucker eine 3D-Druckeranordnung bilden. Zum Beispiel kann der (jeweilige) 3D-Drucker ferner aufweisen: eine Druckvorrichtung zum selektiven, gesteuerten Ausgeben von Behandlungsmittel, die eingerichtet ist, um vorbestimmte Bereiche einer zuvor aufgetragenen Schicht aus Baumaterial mit Behandlungsmittel zu bedrucken (das mittels des Druckkopfes ausgegebene Behandlungsmittel trägt zu einer selektiven Verfestigung bei und kann zum Beispiel eine Bindemittelkomponente eines Mehrkomponentenbindemittels sein, wobei eine weitere Bindemittelkomponente in dem Baumaterial enthalten oder diesem zugegeben wird); und/oder eine in den 3D-Drucker integrierte Beschickungseinheit, mit der Baumaterial frisch zubereitbar und in den (jeweiligen) Beschichter zuführbar ist, und/oder ein oder mehrere Bauplattformen und/oder Bauboxen, die ein jeweiliges Baufeld definieren.

[0072] Die Druckvorrichtung kann zum Beispiel horizontal verfahrbar sein, zum Beispiel in einer Richtung senkrecht zu der Richtung, in der der mindestens eine Beschichter verfahrbar ist. Die Druckvorrichtung kann zum Beispiel eingerichtet sein, um mehrere Baufelder zu bedienen. Die Druckvorrichtung kann zum Beispiel zusätzlich in der Richtung verfahrbar sein, in der auch der mindestens eine Beschichter verfahrbar ist, so dass sie das oder die Baufelder mäanderförmig abfahren kann, zum Beispiel in einer U-Form.

[0073] Alternativ kann eine jeweilige Baumaterialschicht zum Beispiel mit einem Laser selektiv verfestigt, zum Beispiel gesintert, werden (sogenanntes „selektives Lasersintern“).

[0074] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann ein generatives Herstellungsverfahren bereitgestellt sein, bei dem in einem ersten Baubereich ein erster Baujob und zeitgleich in einem zweiten Baubereich ein zweiter Baujob durchgeführt wird, wobei

der erste Baubereich von einem ersten Beschichter und der zweite Baubereich von einem zweiten Beschichter bedient wird, wobei der erste und der zweite Beschichter zum Beispiel gemeinsam über den ersten bzw. den zweiten Baubereich hinweg bewegt werden, und wobei wenn der erste Baujob beendet ist, eine Ausgabeöffnung zum Ausgeben von Baumaterial des ersten Beschichters mittels einer Schließvorrichtung geschlossen wird.

[0075] Der erste Baubereich und der zweite Baubereich können zum Beispiel horizontal benachbart zueinander angeordnet sein.

[0076] Der erste und der zweite Beschichter können zum Beispiel wie oben beschrieben ausgebildet sein. Gleiches gilt für die Schließvorrichtung.

[0077] Der erste Baujob kann zum Beispiel weniger zeitintensiv sein als der zweite, wobei der zweite Baujob nach Erledigung des ersten Baujobs noch fertiggestellt wird, wobei während dieser Zeit der erste Beschichter weiter über seinen zugehörigen Baubereich zusammen mit dem zweiten Beschichter verfahren wird, jedoch ohne Baumaterial auszugeben.

[0078] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann ein generatives Herstellungsverfahren bereitgestellt sein, bei dem ein Beschichter (wiederholt) über einen zugehörigen Baubereich hinweg bewegt wird, um partikelförmiges Baumaterial in Form einer (jeweiligen) gleichmäßigen Schicht auf den Baubereich auszugeben, wobei eine Ausgabe-Öffnung des Beschichters während einer beschichtungsfreien Fahrt, zum Beispiel beschichtungsfreie Rückfahrt eines unidirektionalen Beschichters, und/oder während einem beschichtungsfreien Fahrtabschnitt, zum Beispiel Vorlauf- und/oder Nachlaufabschnitt, und/oder in einer Ruheposition des Beschichters und/oder bei/nach Beendigung und/oder Unterbrechung eines Baujobs und/oder für eine Reinigung des Beschichters (zum Beispiel Vor-, Nach- und/oder Zwischenreinigung bzgl. eines Baujobs) zumindest zeitweise mittels einer an dem Beschichter angebrachten Schließvorrichtung geschlossen wird.

[0079] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann ein Beschichter-Reinigungsverfahren bereitgestellt sein, bei dem ein Beschichter eines 3D-Druckers zu einer Reinigungsstation des 3D-Druckers verfahren wird, um den Beschichter zu reinigen (zum Beispiel dessen Unterseite abzubürsten), wobei eine Ausgabeöffnung des Beschichters während einer Reinigung des Beschichters, zum Beispiel während einer Reinigung von einem Streichelement desselben, zumindest zeitweise mittels einer an dem Beschichter angebrachten Schließvorrich-

tung geschlossen wird. Hierdurch kann zum Beispiel ein ungewollter Austrag von Partikelmaterial während des Reinigens vermieden werden.

[0080] In den obigen generativen Herstellungsverfahren/Fertigungsverfahren und/oder dem obigen Beschichter-Reinigungsverfahren kann eine wie oben beschrieben ausgebildete Beschichteranordnung und/oder ein wie oben beschrieben ausgebildeter 3D-Drucker verwendet werden. Ferner können die obigen generativen Herstellungsverfahren/Fertigungsverfahren zum Beispiel die eingangs genannten Schritte/Merkmale (1) bis (4) aufweisen.

[0081] Beispielgebende, aber nicht einschränkende Ausführungsformen der Erfindung sind in den Figuren dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert.

[0082] Es zeigen:

[0083] Fig. 1 eine Seitenansicht einer Beschichteranordnung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung.

[0084] Fig. 2 eine Perspektivansicht auf eine Stirnseite der Beschichteranordnung aus Fig. 1.

[0085] Fig. 3 eine weitere Perspektivansicht auf die Stirnseite aus Fig. 2.

[0086] Fig. 4 eine geschnittene Perspektivansicht der Beschichteranordnung aus Fig. 1.

[0087] Fig. 5 eine geschnittene Perspektivansicht der Beschichteranordnung aus Fig. 1.

[0088] Fig. 6 eine Querschnittansicht durch die Beschichteranordnung aus Fig. 1 an einer ersten Längsposition.

[0089] Fig. 7 eine Querschnittansicht durch die Beschichteranordnung aus Fig. 1 an einer zweiten Längsposition.

[0090] Fig. 8a eine Querschnittansicht durch eine Beschichteranordnung gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung, wobei die Schließvorrichtung geöffnet ist.

[0091] Fig. 8b eine Querschnittansicht durch die Beschichteranordnung aus Fig. 8a, wobei die Schließvorrichtung geschlossen ist.

[0092] Fig. 9 eine Querschnittansicht durch ein Schließelement zur Verwendung in einer erfindungsgemäßen Beschichteranordnung, in einem geöffneten Zustand des Schließelements.

[0093] Fig. 10 einen vergrößerten Abschnitt der Seitenansicht aus Fig. 1.

[0094] Fig. 11 einen 3D-Drucker gemäß einer Ausführungsform der Erfindung, wobei das Anlagengehäuse und die Beschickungseinheit weggelassen sind.

[0095] Fig. 12 den 3D-Drucker aus Fig. 11, diesmal mit einem Großteil des Anlagengehäuses und mit integrierter Beschickungseinheit.

[0096] Die Fig. 13 und Fig. 14 in einer Draufsicht bzw. Perspektivansicht von oben eine 3D-Druckeranordnung, mit einem ersten und einem zweiten 3D-Drucker.

[0097] In der folgenden ausführlichen Beschreibung wird auf die beigefügten Figuren Bezug genommen, die Teil dieser bilden und in denen zur Veranschaulichung spezifische Ausführungsformen gezeigt sind, in denen die Erfindung ausgeübt werden kann. In dieser Hinsicht wird Richtungsterminologie wie etwa "oben", "unten", "vorne", "hinten", "vorderes", "hinteres", usw. mit Bezug auf die Orientierung der beschriebenen Figur(en) verwendet. Da Komponenten von Ausführungsformen in einer Anzahl verschiedener Orientierungen positioniert werden können, dient die Richtungsterminologie zur Veranschaulichung und ist auf keinerlei Weise einschränkend.

[0098] Es versteht sich, dass andere Ausführungsformen benutzt und strukturelle oder logische Änderungen vorgenommen werden können, ohne von dem Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Es versteht sich, dass die Merkmale der hierin beschriebenen verschiedenen beispielhaften Ausführungsformen miteinander kombiniert werden können, sofern nicht spezifisch anders angegeben. Die folgende ausführliche Beschreibung ist deshalb nicht in einschränkendem Sinne aufzufassen, und der Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung wird durch die angefügten Ansprüche definiert.

[0099] Im Rahmen dieser Beschreibung können Begriffe wie "verbunden", "angeschlossen" sowie "gekoppelt" verwendet werden zum Beschreiben sowohl einer direkten als auch einer indirekten Verbindung, eines direkten oder indirekten Anschlusses sowie einer direkten oder indirekten Kopplung.

[0100] In den Figuren werden identische oder ähnliche Elemente mit identischen Bezugszeichen versehen, soweit dies zweckmäßig ist.

[0101] Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht einer Beschichteranordnung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung.

[0102] Die Beschichteranordnung ist hier beispielgebend mit zwei Beschichtern ausgestaltet. Es versteht sich, dass die Beschichteranordnung alternativ nur mit einem Beschichter oder mit weiteren Beschichtern ausgestattet sein kann, wobei die unten beschriebenen Merkmale analog anwendbar sind, d.h. nicht auf eine Beschichteranordnung mit zwei Beschichtern beschränkt sind.

[0103] Die hier gezeigte Beschichteranordnung 1 weist einen ersten Beschichter 3 und einen zweiten Beschichter 5 auf. Im Folgenden wird hauptsächlich der erste Beschichter 3 beschrieben, und die in diesem Zusammenhang genannten Merkmale sind analog anwendbar auf den zweiten Beschichter 5.

[0104] Der erste Beschichter 3 und der zweite Beschichter 5 können zum Beispiel über eine Basisplatte 7 fest miteinander verbunden sein, so dass sie gemeinsam über ein jeweiliges Baufeld hinweg verfahrbar sind. Im vorliegenden Fall ist jeder Beschichter an einer seiner Stirnseiten an der Basisplatte 7 befestigt, zum Beispiel abgestützt. Die Basisplatte 7 kann wiederum entlang einer (nicht gezeigten) Linearführungsstruktur verfahrbar sein, die sich in Fig. 1 senkrecht zu der Zeichenebene erstrecken würde.

[0105] Ferner kann der erste Beschichter 3 mit seiner anderen Stirnseite zum Beispiel an einer weiteren Basisplatte 9 befestigt sein. Die Basisplatte 9 kann wiederum entlang einer weiteren (ebenfalls nicht gezeigten) Linearführungsstruktur verfahrbar sein. Auch der zweite Beschichter 5 kann an seiner anderen Stirnseite an einer weiteren (nicht gezeigten) Basisplatte befestigt sein.

[0106] Wie in Fig. 1 gezeigt, können die beiden Beschichter 3 und 5 zum Beispiel jeweils langgestreckt ausgebildet sein, wobei sich die jeweilige Längsachse senkrecht zur Bewegungsrichtung erstreckt. Ferner können die beiden Beschichter 3 und 5 in Längsrichtung hintereinander angeordnet sein.

[0107] Die Fig. 2 und Fig. 3 zeigen eine Perspektivansicht auf eine Stirnseite der Beschichteranordnung aus Fig. 1.

[0108] Wie in den Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt, kann der erste Beschichter 3 zum Beispiel an seiner freien, dem zweiten Beschichter 5 abgewandten Stirnseite über einen Lagerbock 11 an der Basisplatte 9 befestigt sein. Analog kann der Beschichter 3 zum Beispiel über einen weiteren Lagerbock an der Basisplatte 7 befestigt sein. Der Beschichter 3 kann zum Beispiel schwenkbar an dem jeweiligen Lagerbock 11 gelagert sein. Dies ermöglicht ein Schwenken des Beschichters 3 um eine horizontale Schwenkachse, die parallel verläuft zu der Längsachse des Beschichters 3, um mittels einer Schwenkvorrichtung 13 einen Neigungswinkel von an dem Beschichter 3

angebrachten, optionalen Streichelementen **15a** und **15b** einzustellen. Die Schwenkvorrichtung ist hier beispielgebend mit einem Hydraulikantrieb **13a**, der zwischen Lagerbock und Beschichter angeordnet ist, und einem elektronisch verstellbaren Anschlagssystem **13b** ausgeführt, das den Schwenkwinkel des Beschichters nach rechts und links variabel begrenzt.

[0109] Die beiden optionalen Streichelemente **15a** und **15b** sind hier beispielgebend als Streichleisten ausgebildet und können zum Beispiel aus Stahl gefertigt sein. Die Streichelemente **15a** und **15b** können auch als Klängen bezeichnet werden.

[0110] Wie in **Fig. 2** gezeigt, bilden die Streichelemente **15a** und **15b** zum Beispiel eine nach unten gerichtete Streichfläche aus, die im Wesentlichen eben ausgebildet ist. Durch Einstellen des Neigungswinkels der jeweiligen Streichfläche der Streichelemente **15a** und **15b** kann ein gewünschter Verdichtungsgrad des Partikelmaterials eingestellt werden. Der vorliegende Beschichter **3** ist dabei beispielgebend als bidirektionaler Beschichter ausgebildet, der in beiden Richtungen, während einer Hin- und während einer Rückfahrt, beschichten und das ausgegebene Partikelmaterial zweckmäßig verdichten kann.

[0111] Es versteht sich, dass die beschriebene Beschichteranordnung auch als unidirektionale Beschichteranordnung ausgestaltet sein kann, in welchem Fall eine der Klängen eingespart werden kann. Zudem kann die Beschichteranordnung auch ohne schwenkbaren Beschichter und/oder ohne verstellbaren Klängenwinkel ausgeführt werden.

[0112] Wie aus den **Fig. 4** bis **Fig. 7** ersichtlich, kann der Beschichter **3** zum Beispiel einen ersten, unteren Behälter **17**, einen (optionalen) zweiten, oberen Behälter **19** und eine Trägerstruktur aufweisen.

[0113] Die Trägerstruktur kann zum Beispiel einen oder mehrere quer zur Bewegungsrichtung bzw. in Beschichter-Längsrichtung verlaufende Träger **21a**, **21b** aufweisen, die zum Beispiel entlang der Beschichter-Längsrichtung mit mehreren Rohren oder Stäben **21c** in Querrichtung verbunden sein können. Wie aus **Fig. 3** ersichtlich, können die Träger **21a**, **21b** zum Beispiel an zumindest einer ihrer Stirnseiten mit einer Verbindungsplatte **21e** verbunden sein.

[0114] Der erste und der zweite Behälter **17**, **19** können zum Beispiel jeweils eine langgestreckte Form haben.

[0115] Der erste Behälter **17** hat hier beispielgebend eine sich im Querschnitt nach unten hin verjüngende Form, zum Beispiel Trichterform. An seinem unteren Ende hat der erste Behälter **17** einen Längsschlitz (ohne Bezugszeichen). An seinem oberen Ende kann der erste Behälter **17** zum Beispiel offen sein und mit

einem unteren, offenen Ende des zweiten Behälters in Verbindung stehen. Zum Beispiel kann der erste Behälter **17** entlang der Längsrichtung mit ein oder mehreren Versteifungselementen **17c** versteift sein.

[0116] Der erste Behälter **17** kann beispielgebend als Rüttelbehälter ausgeführt sein, dessen eine Seitenwand **17a** (hier die rechte Seitenwand) von einer Rüttelvorrichtung **23** mit einer Rüttelbewegung beaufschlagbar ist, um in dem Behälter **17** aufgenommenes partikelförmiges Baumaterial in Vibration zu versetzen.

[0117] Der erste Behälter **17** ist hier beispielgebend auf einer Seite (hier an der rechten Seitenwand **17a**) über die Rüttelvorrichtung **23** mit der Trägerstruktur verbunden und auf der anderen Seite (hier an der linken Seitenwand **17b**) über eine Dämpfungsvorrichtung **25** mit der Trägerstruktur verbunden.

[0118] Die Rüttelvorrichtung **23** kann zum Beispiel eine Welle **23a** aufweisen, die über einen Exzenter **23c** mit einem Pleuel **23b** verbunden ist, der mit der einen Seite des ersten Behälters **17** verbunden ist. Es können in Beschichter-Längsrichtung mehrere Pleuel **23b** hintereinander vorgesehen sein. Siehe zum Beispiel **Fig. 10**.

[0119] Die Dämpfungsvorrichtung **25** kann zum Beispiel ein Dämpfungselement **25b**, das an der Trägerstruktur befestigt ist, sowie einen Vorsprungabschnitt **25a** aufweisen, der mit der anderen Seite des ersten Behälters **17** verbunden oder von diesem gebildet ist und sich auf dem Dämpfungselement abstützt. Es können in Beschichter-Längsrichtung mehrere Dämpfungsvorrichtungen **25** hintereinander vorgesehen sein, d.h. der erste Behälter kann entlang der Beschichter-Längsrichtung an mehreren Stellen mit der Trägerstruktur verbunden sein.

[0120] Der (optionale) zweite Behälter **19** kann beispielgebend eine im Querschnitt rechteckige Form haben. Der zweite Behälter dient hier als sogenannter Vorlagebehälter, der den ersten Behälter mit Baumaterial versorgt. In dem zweiten Behälter kann zum Beispiel ein Verteilerelement **19a**, hier eine Verteilerschnecke, aufgenommen sein. Der zweite Behälter **19** kann starr mit der Trägerstruktur verbunden sein und/oder von dieser gebildet/begrenzt sein.

[0121] In dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind der erste Behälter und der zweite Behälter voneinander rüttelbewegungsentkoppelt.

[0122] Es sei angemerkt, dass die oben beschriebene Form/Ausgestaltung und Befestigung des ersten Behälters sowie die Ausbildung des ersten Behälters als Rüttelbehälter, das Vorsehen eines zweiten Behälters und die beschriebene Trägerstruktur lediglich optionale Merkmale der beschriebenen Be-

schichteranordnung darstellen. Es kann zum Beispiel der zweite Behälter eingespart werden und/oder eine anders ausgebildete Trägerstruktur vorgesehen sein. Gleiches gilt für die unten beschriebene Aufhängung der optionalen Streichelemente **15a** und **15b** und der Schließelemente **31a** und **31b**.

[0123] Wie ferner aus den **Fig. 4** bis **Fig. 7** ersichtlich (siehe auch **Fig. 10**), kann die Trägerstruktur zum Beispiel entlang der Beschichter-Längsrichtung auf beiden Seiten des Behälters **17** mehrere Rippen **21d** aufweisen, die im Wesentlichen starr mit den Trägern **21a** bzw. **21b** verbunden sind und an denen die Streichelemente **15a** und **15b** befestigt sind, zum Beispiel im Wesentlichen starr und von dem ersten Behälter **17** rüttelbewegungsentkoppelt, zum Beispiel unter Verwendung einer jeweiligen Leiste **29a** bzw. **29b**, die zum Beispiel über ein jeweiliges Zwischenteil (ohne Bezugszeichen) an der Rippe befestigt ist.

[0124] Oberhalb des ersten Streichelements **15a** und unterhalb des Längsschlitzes, also zwischen erstem Streichelement **15a** und erstem Behälter **17** ist ein erstes Schließelement **31a** angeordnet. Dieses ist beispielgebend nach unten hin von einer Oberseite des ersten Streichelements **15a** umgeben, und wird zudem auf einer lateralen Seite von der Leiste **29a** und nach oben hin von dem Zwischenteil (ohne Bezugszeichen) umgeben. In einer Richtung senkrecht zu der Längsrichtung des Beschichters **3** und senkrecht zu einer imaginären, vertikalen Ebene durch den Längsschlitz liegt das erste Schließelement **31a** frei.

[0125] Analog ist oberhalb des zweiten Streichelements **15b** und unterhalb des Längsschlitzes, also zwischen zweitem Streichelement **15b** und erstem Behälter **17** ein zweites Schließelement **31b** angeordnet. Dieses ist beispielgebend nach unten hin von einer Oberseite des zweiten Streichelements **15b** umgeben, und wird auf einer lateralen Seite von der Leiste **29b** und nach oben hin von dem Zwischenteil (ohne Bezugszeichen) umgeben. In einer Richtung senkrecht zu der Längsrichtung des Beschichters **3** und senkrecht zu der imaginären, vertikalen Ebene durch den Längsschlitz liegt das zweite Schließelement **31b** frei.

[0126] Das jeweilige Schließelement **31a**, **31b** kann zum Beispiel mit dem zugehörigen Streichelement und/oder der zugehörigen Leiste und/oder dem zugehörigen Zwischenteil fest verbunden sein, zum Beispiel durch Kleben.

[0127] Die beiden Schließelemente **31a** und **31b**, welche zum Beispiel langgestreckt ausgebildet sind, bilden zusammen eine Schließvorrichtung **31** aus, die eingerichtet ist, um die Öffnung des Behälters **17** zum Ausgeben des partikelförmigen Baumaterials selektiv zu verschließen. In den **Fig. 4** bis **Fig. 7** sind die

Schließelemente **31a** und **31b** dabei in ihrem jeweiligen geöffneten Zustand gezeigt.

[0128] Die Schließelemente **31a** und **31b** gemäß der gezeigten, beispielgebenden Ausführungsform können die Öffnung in ihrem jeweiligen Schließzustand selektiv teilweise verdecken (zum Beispiel in Folge einer seitlichen Ausdehnung des jeweiligen Schließelements), so dass die Schließelemente **31a** und **31b** die Öffnung gemeinsam verschließen.

[0129] Wie gezeigt, können das erste Schließelement **31a** und das zweite Schließelement **31b** zum Beispiel einen ersten bzw. einen zweiten Hohlkörper aufweisen, wobei jeder der beiden Hohlkörper einen inneren Hohlraum hat, der von einem verformbaren Abschnitt begrenzt ist, wobei die beiden Hohlkörper derart auf einander gegenüberliegenden Seiten der Öffnung angeordnet sind, dass die verformbaren Abschnitte einander zugewandt sind, wobei jeder der beiden verformbaren Abschnitte eingerichtet ist, um von einem dem zugehörigen Hohlkörper zugeführten Druckfluid unter einer Expansion des inneren Hohlraums verformt zu werden, so dass die beiden verformbaren Abschnitte aufeinander zu bewegbar und miteinander in Kontakt bringbar sind, um hierdurch die Öffnung zu verschließen.

[0130] Die verformbaren Abschnitte können zum Beispiel von dem oben beschriebenen, seitlichen, freien Abschnitt des jeweiligen Schließelements gebildet sein.

[0131] Ein derart ausgebildetes Schließelement kann gemäß verschiedenen Ausführungsformen zum Beispiel auch als aufblasbares Dichtelement bezeichnet werden.

[0132] Es versteht sich, dass in einer beispielgebenden Abwandlung der gezeigten Ausführungsform anstelle der zwei Schließelemente **31a** und **31b** zum Beispiel nur ein Schließelement **31a** vorgesehen sein kann, das in dem geschlossenen Zustand der Schließvorrichtung die Öffnung vollständig verdeckt. Ferner alternativ könnte die Schließvorrichtung zum Beispiel ein oder mehrere Schieber aufweisen.

[0133] Es sei noch angemerkt, dass die in **Fig. 1** gezeigte Beschichteranordnung für jeden der Beschichter **3** und **5** eine separate Schließvorrichtung aufweisen kann, so dass die Öffnung eines jeweiligen Beschichters unabhängig und selektiv verschließbar ist.

[0134] Ferner kann in dem Fall, dass der Beschichter **3** zusammen mit dem Beschichter **5** vorgesehen ist, derjenige Beschichter, dessen Baujob zuerst beendet ist, mittels seiner zugehörigen Schließvorrichtung geschlossen werden, zum Beispiel min-

destens solange bis der Baujob des anderen Beschichters erledigt ist.

[0135] Im Folgenden wird mit Bezug auf die **Fig. 8a**, **Fig. 8b** und **Fig. 9** eine Beschichteranordnung gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung beschrieben.

[0136] Wie in den **Fig. 8a** und **Fig. 8b** gezeigt, hat die Beschichteranordnung **1** einen Beschichter **3** mit einem Behälter **17**, der einen inneren Hohlraum zur Aufnahme von partikelförmigem Baumaterial definiert, der in einer Öffnung zum Ausgeben des partikelförmigen Baumaterials mündet, sowie eine Schließvorrichtung **31**, die eingerichtet ist, um die Öffnung zum Ausgeben des partikelförmigen Baumaterials selektiv zu verschließen.

[0137] Wie gezeigt, kann die Schließvorrichtung **31** mindestens ein (hier beispielgebend zwei) an dem Beschichter **3** angebrachtes Schließelement **31a**, **31b** aufweisen, das eingerichtet ist, um die Öffnung selektiv zumindest teilweise zu verdecken, zum Beispiel in Folge einer seitlichen Bewegung und/oder Verformung, wie zum Beispiel einer seitlichen Expansion.

[0138] Wie aus den **Fig. 8a** und **Fig. 8b** ersichtlich, kann das mindestens eine Schließelement **31a**, **31b** zum Beispiel unterhalb der Öffnung angeordnet sein, zum Beispiel mit vertikalem Abstand dazu, und/oder an dem Beschichter **3** kann zum Beispiel ferner mindestens ein (hier beispielgebend zwei) Streichelement **15a**, **15b** angebracht sein, das eingerichtet ist, um aus der Öffnung ausgegebenes Baumaterial zu überstreichen, um dadurch das ausgegebene Partikelmaterial zu nivellieren und/oder zu verdichten, wobei das mindestens eine Schließelement **31a**, **31b** oberhalb des mindestens einen Streichelements angeordnet ist.

[0139] Das mindestens eine Schließelement **31a**, **31b** oder zumindest der unten beschriebene, verformbare Abschnitt davon ist hier beispielgebend aus einem nachgiebigen, elastischen Silikonmaterial gefertigt und weist eine Dichtfläche auf, die eingerichtet ist, um in einem Schließzustand der Schließvorrichtung an einer Gegenfläche abzudichten. Die Dichtfläche ist dabei an dem verformbaren Abschnitt ausgebildet, der unten beschrieben wird. Gemäß der gezeigten Ausführungsform ist die Gegenfläche ebenfalls von einem verformbaren Abschnitt gebildet.

[0140] Wie aus den **Fig. 8a**, **Fig. 8b** und **Fig. 9** ersichtlich, können das erste Schließelement **31a** und das zweite Schließelement **31b** zum Beispiel einen ersten bzw. einen zweiten Hohlkörper aufweisen, wobei jeder der beiden Hohlkörper einen inneren Hohlraum **33** hat (siehe **Fig. 9**), der von einem verformbaren Abschnitt **35** begrenzt ist, wobei die beiden

Hohlkörper derart auf einander gegenüberliegenden Seiten der Öffnung angeordnet sind (siehe **Fig. 8a**), dass die verformbaren Abschnitte einander zugewandt sind, und wobei jeder der beiden Hohlkörper eingerichtet ist, um von einem zugeführten Druckfluid unter einer Expansion des inneren Hohlraums an dem verformbaren Abschnitt nach außen hin verformt zu werden, so dass die beiden verformbaren Abschnitte aufeinander zu bewegbar und miteinander in Kontakt bringbar sind, um hierdurch die Öffnung zu verschließen (siehe **Fig. 8b**). Wie aus **Fig. 8b** ersichtlich, verdeckt dabei jedes der beiden Schließelemente **31a**, **31b** teilweise die Öffnung.

[0141] Wie aus den **Fig. 8a**, **Fig. 8b** und **Fig. 9** ersichtlich, kann der verformbare Abschnitt **35** zum Beispiel bei freigegebener Öffnung einwärts gewölbt sein und zum Schließen der Öffnung von einem dem Hohlkörper zugeführten Druckfluid nach außen wölubar sein.

[0142] Wie in den **Fig. 8a** und **Fig. 8b** angedeutet, kann die Schließvorrichtung **31** zum Beispiel ferner eine Fluidleitungsstruktur **F** aufweisen (gestrichelte Linie), über die das jeweilige Schließelement **31a**, **31b** mit einer Druckfluidquelle in Fluidverbindung steht.

[0143] Die Fluidleitungsstruktur **F** kann zum Beispiel zumindest abschnittsweise als Schlauchleitungsstruktur ausgebildet sein, zum Beispiel als Schleppschlauchleitungsstruktur. Die Schlauchleitungsstruktur kann eine erste und eine zweite Schlauchleitung **Fa** bzw. **Fb** aufweisen, wobei die jeweilige Schlauchleitung zum Beispiel an einer Stirnseite des zugehörigen Schließelements **31a**, **31b** an dasselbe angeschlossen sein kann.

[0144] Die Druckfluidquelle weist hier beispielgebend einen Druckluftbehälter **P**, der hier beispielgebend als ortsfester Behälter ausgebildet ist, sowie ein Ventil **V** auf, das zum Beispiel zwischen dem Druckluftbehälter **P** und den Schließelementen an der Fluidleitung **F** montiert sein kann.

[0145] Wie in den **Fig. 8a** und **Fig. 8b** ferner angedeutet, kann die Schließvorrichtung **31** zum Beispiel ferner eine Steuereinheit **C** aufweisen, die eingerichtet ist, um die Öffnung mittels des mindestens einen Schließelements **31a**, **31b** gesteuert selektiv zu schließen.

[0146] Dabei steht die Steuereinheit hier beispielgebend mit dem Ventil **V** in Verbindung und ist eingerichtet, um dieses für ein Schließen der Öffnung derart anzusteuern, dass die Druckfluidquelle Druckfluid in den mindestens einen Hohlkörper **31a** einspeist, so dass dieser an seinem verformbaren Abschnitt **35** verformt wird, um hierdurch die Öffnung zu verschließen.

[0147] In **Fig. 8a** ist das Ventil dabei geschlossen (und folglich die Schließvorrichtung geöffnet), wohingegen in **Fig. 8b** das Ventil geöffnet ist (und folglich die Schließvorrichtung geschlossen ist).

[0148] Die Steuereinheit C kann zum Beispiel eingerichtet sein, um die Schließvorrichtung **31** zu schließen, wenn der dem Beschichter **3** zugeteilte Baujob beendet und/oder unterbrochen ist, und/oder während einer beschichtungsfreien Fahrt und/oder während einem beschichtungsfreien Fahrabschnitt, zum Beispiel Vorlauf- und/oder Nachlaufabschnitt, die Schließvorrichtung **31** des Beschichters **3** zumindest zeitweise zu schließen und/oder in einer Ruheposition des Beschichters **3** die Schließvorrichtung **31** des Beschichters zu schließen und/oder die Schließvorrichtung **31** des Beschichters **3** für eine Reinigung des Beschichters zumindest zeitweise zu schließen.

[0149] Wie in der ersten Ausführungsform, kann zum Beispiel auch in dieser Ausführungsform ein optionaler zweiter Beschichter vorgesehen sein. Dieser kann zum Beispiel eine separate Schließvorrichtung aufweisen, die von der Steuereinheit analog der ersten Schließvorrichtung angesteuert wird.

[0150] **Fig. 11** zeigt einen 3D-Drucker **100** gemäß einer Ausführungsform der Erfindung, wobei das Anlagengehäuse weggelassen ist, so dass der Anlagengerahmen **140** zu erkennen ist.

[0151] Wie in **Fig. 11** gezeigt, kann die oben beschriebene Beschichteranordnung **1** gemäß der ersten Ausführungsform und/oder der zweiten Ausführungsform in einem 3D-Drucker **100** eingesetzt werden. Das Bezugszeichen **103** zeigt in diesem Zusammenhang eine Linearführungsstruktur für den mindestens einen Beschichter **3**.

[0152] Der 3D-Drucker **100** kann zum Beispiel neben der Beschichteranordnung **1** (hier beispielgebend aufweisend einen ersten und einen zweiten Beschichter **3, 5**) eine Druckvorrichtung mit einem Druckkopf **130** aufweisen, der eingerichtet ist, um einen vorbestimmten Teilbereich einer zuvor aufgetragenen Schicht aus Baumaterial mit Behandlungsmittel zu bedrucken.

[0153] Der Druckkopf **130** kann zum Beispiel horizontal verfahrbar sein, zum Beispiel in einer Richtung senkrecht zu der Richtung, in der der mindestens eine Beschichter **3, 5** verfahrbar ist, zum Beispiel entlang einer ersten Druckkopf-Linearführungsstruktur **131**.

[0154] Der Druckkopf **130** kann dabei zum Beispiel eingerichtet sein, um mehrere Baufelder (hier zwei) zu bedienen.

[0155] Der Druckkopf **130** kann zum Beispiel zusätzlich in der Richtung verfahrbar sein, in der auch der mindestens eine Beschichter **3, 5** verfahrbar ist, so dass er das oder die Baufelder insgesamt mäandertförmig abfahren kann, zum Beispiel in einer U-Form. Hierzu kann der Druckkopf **130** zum Beispiel entlang einer zweiten Druckkopf-Linearführungsstruktur **132** verfahrbar.

[0156] Alternativ zu der Druckvorrichtung kann eine jeweilige Baumaterialschicht zum Beispiel mit einem Laser selektiv verfestigt, zum Beispiel gesintert, werden (sogenanntes „selektives Lasersintern“).

[0157] Wie in **Fig. 11** gezeigt (siehe auch **Fig. 12**), kann der 3D-Drucker **100** zum Beispiel ein oder mehrere Baubereiche B1 und B2 aufweisen (hier beispielgebend zwei), die zum Beispiel von einer jeweiligen Bauplattform **112** (siehe **Fig. 12**) und/oder einer jeweiligen Baubox **110** bzw. **120** definiert werden, wenn diese sich in ihrer Bauposition innerhalb des 3D-Druckers befindet.

[0158] Die jeweilige Bauplattform **112** kann zum Beispiel mit einem zugehörigen Hubantrieb (hier beispielgebend mit einem anlagenfesten Hubantrieb **114**) höhenverstellbar sein.

[0159] Die erste Baubox **110** kann wie gezeigt zum Beispiel über eine erste Rollenbahn **116** in den 3D-Drucker hinein und aus diesem heraus verfahrbar sein, und die zweite Baubox **120** kann zum Beispiel über eine zweite Rollenbahn **126** in den 3D-Drucker hinein und aus diesem heraus verfahrbar sein.

[0160] **Fig. 12** zeigt den 3D-Drucker **100** aus **Fig. 11**, diesmal mit einem Großteil des Anlagengehäuses **150** sowie mit einer integrierten Beschichter-Beschickungseinheit **160**.

[0161] Wie in **Fig. 12** gezeigt, kann der 3D-Drucker **100** zum Beispiel ferner eine in den 3D-Drucker integrierte Beschichter-Beschickungseinheit **160** aufweisen, mit der Baumaterial frisch zubereitbar und in den (jeweiligen) Beschichter zuführbar ist.

[0162] Zu erkennen sind zwei Vorratsbehälter, die ein jeweiliges Partikelmaterial speichern und dieses in einen nicht sichtbaren Mischbehälter mit Rührwerk dosiert einspeisen können.

[0163] Ein Teil des Anlagengehäuses **150** und der ersten Baubox **100** ist in **Fig. 12** freigeschnitten, um die Bauplattform **112** und den auf dieser angeordneten Stapel aus Baumaterialschichten sichtbar zu machen.

[0164] Die Beschichter **3, 5** sind in **Fig. 12** nach hinten verfahren, und der Druckkopf **130** befindet sich hinten vorne.

[0165] In **Fig. 12** ist zudem gut zu erkennen, wie von der ersten Baubox und der zweiten Baubox in dem 3D-Drucker ein erster Baubereich B1 bzw. ein zweiter Baubereich B2 gebildet werden.

[0166] Das Bezugszeichen **170** bezeichnet eine gemeinsame Bedienstation.

[0167] Die Bezugszeichen **116** und **126** bezeichnen eine jeweilige Zuführvorrichtung, hier beispielgebend in der Form einer Rollenbahn, mit der eine jeweilige Baubox in ihre Baubox-Bauposition innerhalb des 3D-Druckers verfahrbar ist.

[0168] Die **Fig. 13** und **Fig. 14** zeigen in einer Draufsicht bzw. Perspektivansicht von oben eine 3D-Druckeranordnung **200**, welche einen ersten und einen zweiten 3D-Drucker **100** bzw. **100'** aufweist.

[0169] Die beiden 3D-Drucker können zum Beispiel wie der mit Bezug auf die **Fig. 11** und **Fig. 12** beschriebene 3D-Drucker **100** ausgebildet sein.

[0170] Wie in den **Fig. 13** und **Fig. 14** gezeigt, können der erste und der zweite 3D-Drucker **100, 100'** benachbart zueinander angeordnet sein, derart, dass sich die Einführöffnungen zum Einführen der Bauboxen gegenüber liegen. Zwischen den beiden 3D-Druckern kann sich zum Beispiel ein Schienensystem **210** erstrecken, entlang welchem eine gemeinsame Transportvorrichtung **220** verfahrbar ist. Die Transportvorrichtung **220** kann von sowohl dem ersten als auch dem zweiten 3D-Drucker **100, 100'** genutzt werden, um den jeweiligen 3D-Drucker mit einer oder mehreren Bauboxen zu bestücken.

[0171] Ferner können entlang des Schienensystems ein oder mehrere optionale Komponenten angeordnet sein, zum Beispiel ein Baubox-Vorrat **230**, in dem ein oder mehrere Bauboxen vorgehalten werden, und/oder ein Mikrowellen-Ofen **240**, der eine Baubox aufnehmen kann, um ein darin enthaltenes Bauteil (weiter) auszuhärten, und/oder eine Entpackstation **250**, wo ein in der Baubox enthaltenes Bauteil von loseem, nicht verfestigtem Partikelmaterial befreit und somit „ausgepackt“ werden kann, zum Beispiel automatisiert. Das Bezugszeichen **260** bezeichnet dabei einen optionalen Bauteil-Vorrat, in dem ausgepackte Bauteile (hier beispielgebend Gussformen und/oder Gießkerne), die mittels eines generativen Herstellungsverfahrens unter Verwendung eines der beiden 3D-Drucker hergestellt wurden, eingelagert werden können.

[0172] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann bei einem generativen Herstellungsverfahren –

zum Beispiel unter Verwendung eines wie oben beschrieben ausgebildeten 3D-Druckers und/oder unter Verwendung einer wie oben beschrieben ausgebildeten Beschichteranordnung – in einem ersten Baubereich ein erster Baujob und zeitgleich, d.h. zeitlich überlappend, in einem zweiten Baubereich ein zweiter Baujob durchgeführt werden, wobei der erste Baubereich von einem ersten Beschichter und der zweite Baubereich von einem zweiten Beschichter bedient wird, wobei der erste und der zweite Beschichter zum Beispiel gemeinsam über den ersten bzw. den zweiten Baubereich hinweg bewegt werden, und wobei wenn der erste Baujob beendet ist, eine Ausgabeöffnung zum Ausgeben von Baumaterial des ersten Beschichters mittels einer Schließvorrichtung geschlossen wird. Der erste Baujob kann dabei zum Beispiel weniger zeitintensiv sein als der zweite Baujob.

[0173] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann bei einem generativen Herstellungsverfahren – zum Beispiel unter Verwendung eines wie oben beschrieben ausgebildeten 3D-Druckers und/oder unter Verwendung einer wie oben beschrieben ausgebildeten Beschichteranordnung – ein Beschichter wiederholt über einen zugehörigen Baubereich hinweg bewegt wird, um partikelförmiges Baumaterial in Form einer gleichmäßigen Schicht auf den Baubereich auszugeben, wobei eine Ausgabe-Öffnung des Beschichters während einer beschichtungsfreien Fahrt, zum Beispiel beschichtungsfreie Rückfahrt eines unidirektionalen Beschichters, und/oder während einem beschichtungsfreien Fahrtabschnitt, zum Beispiel Vorlauf- und/oder Nachlaufabschnitt, und/oder in einer Ruheposition des Beschichters und/oder bei/nach Beendigung und/oder Unterbrechung eines Baujobs und/oder für eine Reinigung des Beschichters zumindest zeitweise mittels einer an dem Beschichter angebrachten Schließvorrichtung geschlossen wird.

[0174] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann bei einem Beschichter-Reinigungsverfahren – zum Beispiel unter Verwendung eines wie oben beschrieben ausgebildeten 3D-Druckers und/oder unter Verwendung einer wie oben beschrieben ausgebildeten Beschichteranordnung – ein Beschichter eines 3D-Druckers zu einer Reinigungsstation verfahren werden, um den Beschichter zu reinigen, wobei eine Ausgabeöffnung des Beschichters während einer Reinigung des Beschichters, zum Beispiel von einem Streichelement desselben, zumindest zeitweise mittels einer an dem Beschichter angebrachten Schließvorrichtung geschlossen wird.

[0175] Der 3D-Drucker kann hierzu zum Beispiel eine integrierte Reinigungsstation aufweisen, in der der Beschichter, zum Beispiel das mindestens eine Streichelement desselben, abgebürstet werden

kann. Ansonsten kann der 3D-Drucker zum Beispiel wie oben beschrieben ausgebildet sein.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102009056696 A1 [0004, 0032]
- DE 102009056689 A1 [0014]
- DE 102009056687 A1 [0015, 0020]

Patentansprüche

1. Beschichteranordnung (1) für einen 3D-Drucker (100), aufweisend:

einen Beschichter (3) mit einem Behälter (17), der einen inneren Hohlraum zur Aufnahme von partikelförmigem Baumaterial definiert, der in einer Öffnung zum Ausgeben des partikelförmigen Baumaterials mündet, gekennzeichnet durch eine Schließvorrichtung (31), die eingerichtet ist, um die Öffnung zum Ausgeben des partikelförmigen Baumaterials selektiv zu verschließen.

2. Beschichteranordnung (1) nach Anspruch 1, wobei die Schließvorrichtung (31) mindestens ein an dem Beschichter (3) angebrachtes Schließelement (31a) aufweist, das eingerichtet ist, um die Öffnung selektiv zumindest teilweise zu verdecken, zum Beispiel in Folge einer seitlichen Bewegung und/oder Verformung.

3. Beschichteranordnung (1) nach Anspruch 2, wobei das mindestens eine Schließelement (31a) unterhalb der Öffnung angeordnet ist.

4. Beschichteranordnung (1) nach Anspruch 2 oder 3, wobei der Beschichter (3) ferner mindestens ein Streichelement (15a) aufweist, das eingerichtet ist, um aus der Öffnung ausgegebenes Baumaterial zu überstreichen, um dadurch das ausgegebene Partikelmaterial zu nivellieren und/oder zu verdichten, und das mindestens eine Schließelement (31a) oberhalb des mindestens einen Streichelements angeordnet ist.

5. Beschichteranordnung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei das mindestens eine Schließelement (31a) eine Dichtfläche aufweist, die eingerichtet ist, um in einem Schließzustand der Schließvorrichtung an einer Gegenfläche abzudichten, und wobei die Dichtfläche aus einem nachgiebigen Material gebildet ist.

6. Beschichteranordnung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei das mindestens eine Schließelement (31a) von einem Hohlkörper gebildet ist, dessen innerer Hohlraum (33) von einem verformbaren Abschnitt (35) begrenzt ist, wobei der Hohlkörper eingerichtet ist, um von einem dem Hohlkörper zugeführten Druckfluid unter einer Expansion des inneren Hohlraums an dem verformbaren Abschnitt nach außen hin verformt zu werden, um dadurch die Öffnung zumindest teilweise zu verdecken.

7. Beschichteranordnung (1) nach Anspruch 6, wobei die Schließvorrichtung (31) einen ersten und einen zweiten Hohlkörper (31a, 31b) aufweist, wobei jeder der beiden Hohlkörper einen inneren Hohl-

raum (33) hat, der von einem verformbaren Abschnitt (35) begrenzt ist, wobei die beiden Hohlkörper derart auf einander gegenüberliegenden Seiten der Öffnung angeordnet sind, dass die verformbaren Abschnitte einander zugewandt sind, und wobei jeder der beiden Hohlkörper eingerichtet ist, um von einem zugeführten Druckfluid unter einer Expansion des inneren Hohlraums an dem verformbaren Abschnitt nach außen hin verformt zu werden, so dass die beiden verformbaren Abschnitt aufeinander zu bewegbar und miteinander in Kontakt bringbar sind, um hierdurch die Öffnung zu verschließen.

8. Beschichteranordnung (1) nach Anspruch 6 oder 7, wobei der verformbare Abschnitt (35) bei freigegebener Öffnung einwärts gewölbt ist und zum Schließen der Öffnung von einem dem Hohlkörper zugeführten Druckfluid nach außen wölubar ist.

9. Beschichteranordnung (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei die Schließvorrichtung (31) ferner aufweist: eine Fluidleitungsstruktur (F), über die der jeweilige Hohlkörper (31a) mit einer Druckfluidquelle (P, V) in Fluidverbindung steht.

10. Beschichteranordnung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 9, wobei die Schließvorrichtung (31) ferner aufweist: eine Steuereinheit (C), die eingerichtet ist, um die Öffnung mittels des mindestens einen Schließelements (31a) gesteuert selektiv zu schließen.

11. Beschichteranordnung (1) nach Anspruch 10, sofern auf Anspruch 9 rückbezogen, wobei die Steuereinheit (C) mit der Druckfluidquelle (P, V) in Verbindung steht und eingerichtet ist, um diese für ein Schließen der Öffnung derart anzusteuern, dass die Druckfluidquelle Druckfluid in den Hohlkörper (31a) einspeist, so dass dieser an seinem verformbaren Abschnitt (35) verformt wird.

12. Beschichteranordnung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einer Mehrzahl von Beschichtern (3, 5) und einer korrespondierenden Mehrzahl von Schließvorrichtungen, so dass die Öffnung eines jeweiligen Beschichters unabhängig und selektiv verschließbar ist.

13. Beschichteranordnung (1) nach Anspruch 12, wobei die Beschichter (3, 5) gemeinsam über ein jeweils zugehöriges Baufeld hinweg verfahrbar sind.

14. Beschichteranordnung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, ferner aufweisend eine Steuereinheit (C), zum Beispiel die Steuereinheit nach Anspruch 10 oder 11, die eingerichtet ist, um die Schließvorrichtung (31) zu schließen, wenn der dem Beschichter (3) zugeteilte Baujob beendet und/oder unterbrochen ist, und/oder

von den Beschichtern (**3**, **5**) aus Anspruch 12 oder 13 die Öffnung desjenigen Beschichters, dessen Baujob zuerst beendet ist, mittels seiner zugehörigen Schließvorrichtung zu schließen, und/oder während einer beschichtungsfreien Fahrt, zum Beispiel beschichtungsfreie Rückfahrt eines unidirektionalen Beschichters, die Schließvorrichtung (**31**) des Beschichters (**3**) zu schließen und/oder während einem beschichtungsfreien Fahrtabschnitt, zum Beispiel Vorlauf- und/oder Nachlauffahrtabschnitt, die Schließvorrichtung (**31**) des Beschichters (**3**) zu schließen und/oder in einer Ruheposition des Beschichters (**3**) die Schließvorrichtung (**31**) des Beschichters zu schließen und/oder die Schließvorrichtung (**31**) des Beschichters (**3**) für eine Reinigung des Beschichters zu schließen.

des Beschichters während einer Reinigung des Beschichters, zum Beispiel von einem Streichelement desselben, zumindest zeitweise mittels einer an dem Beschichter angebrachten Schließvorrichtung (**31**) geschlossen wird.

Es folgen 13 Seiten Zeichnungen

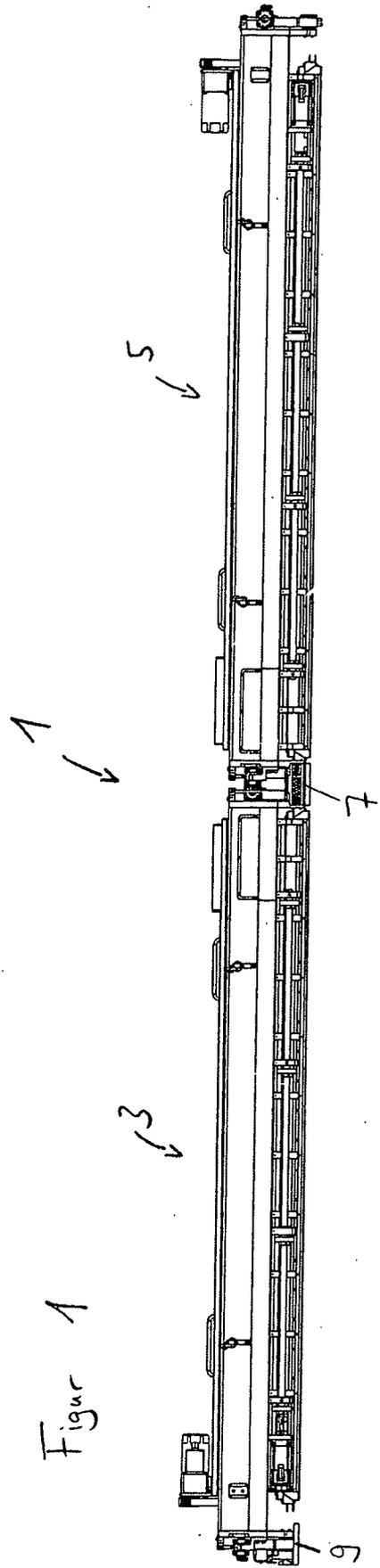
15. 3D-Drucker (**100**), aufweisend eine Beschichteranordnung (**1**) nach einem der vorangehenden Ansprüche.

16. Generatives Herstellungsverfahren, bei dem in einem ersten Baubereich (B1) ein erster Baujob und zeitgleich in einem zweiten Baubereich (B2) ein zweiter Baujob durchgeführt wird, wobei der erste Baubereich von einem ersten Beschichter (**3**) und der zweite Baubereich von einem zweiten Beschichter (**5**) bedient wird, wobei der erste und der zweite Beschichter zum Beispiel gemeinsam über den ersten bzw. den zweiten Baubereich hinweg bewegt werden, und wobei wenn der erste Baujob beendet ist, eine Ausgabeöffnung zum Ausgeben von Baumaterial des ersten Beschichters mittels einer Schließvorrichtung (**31**) geschlossen wird.

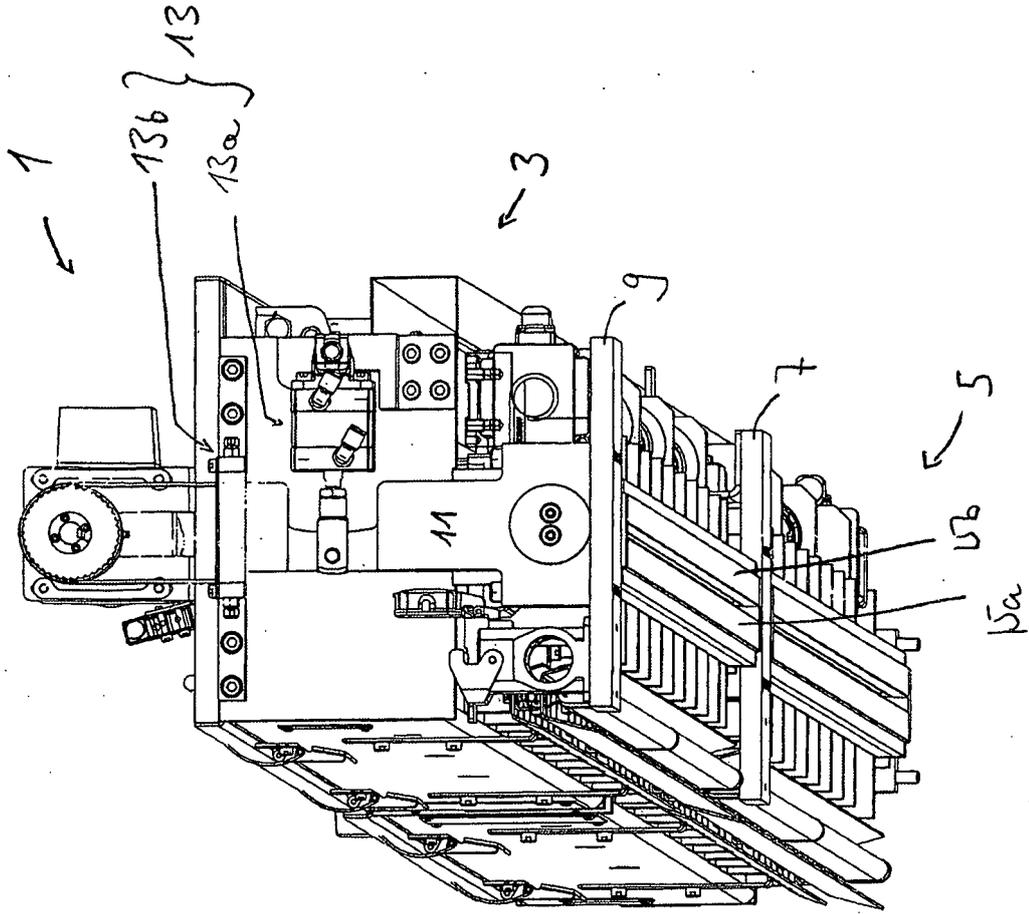
17. Generatives Herstellungsverfahren, bei dem ein Beschichter (**3**) über einen zugehörigen Baubereich (B1) hinweg bewegt wird, um partikelförmiges Baumaterial in Form einer gleichmäßigen Schicht auf den Baubereich auszugeben, wobei eine Ausgabe-Öffnung des Beschichters während einer beschichtungsfreien Fahrt, zum Beispiel beschichtungsfreie Rückfahrt eines unidirektionalen Beschichters, und/oder während einem beschichtungsfreien Fahrtabschnitt, zum Beispiel Vorlauf- und/oder Nachlauffahrtabschnitt, und/oder in einer Ruheposition des Beschichters und/oder bei/nach Beendigung und/oder Unterbrechung eines Baujobs und/oder für eine Reinigung des Beschichters zumindest zeitweise mittels einer an dem Beschichter angebrachten Schließvorrichtung (**31**) geschlossen wird.

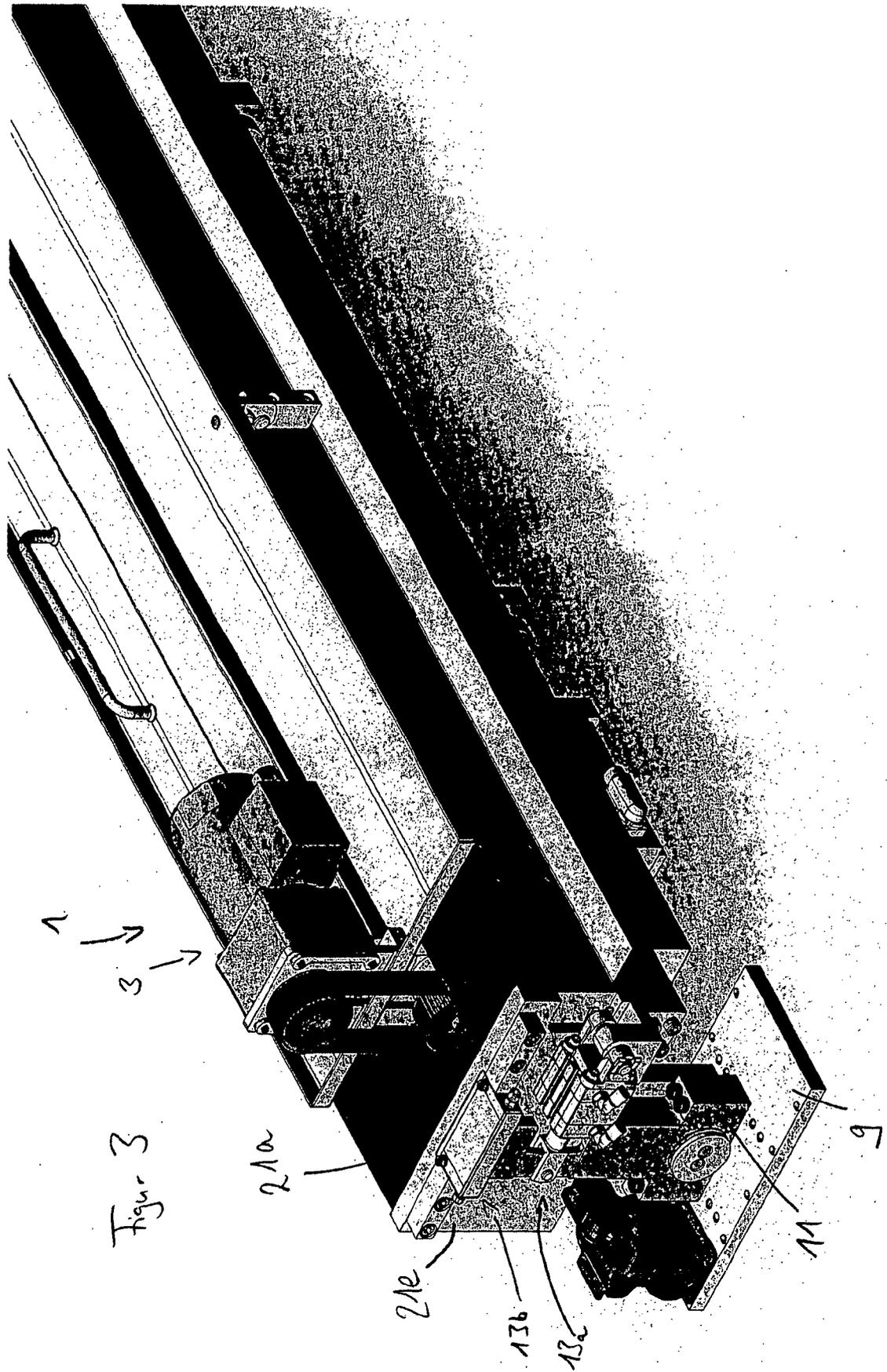
18. Beschichter-Reinigungsverfahren, bei dem ein Beschichter (**3**) eines 3D-Druckers zu einer Reinigungsstation verfahren wird, um den Beschichter zu reinigen, wobei eine Ausgabeöffnung

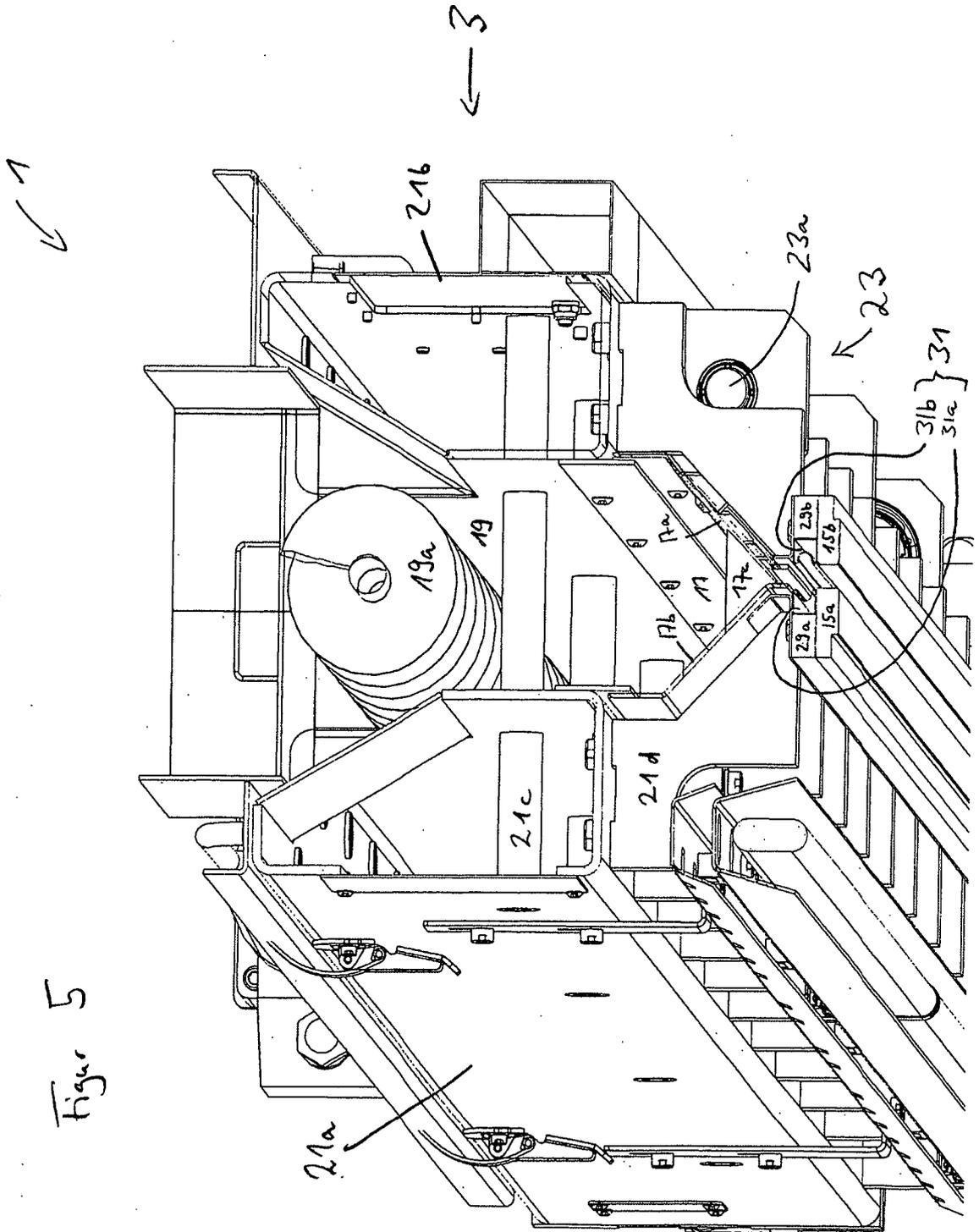
Anhängende Zeichnungen



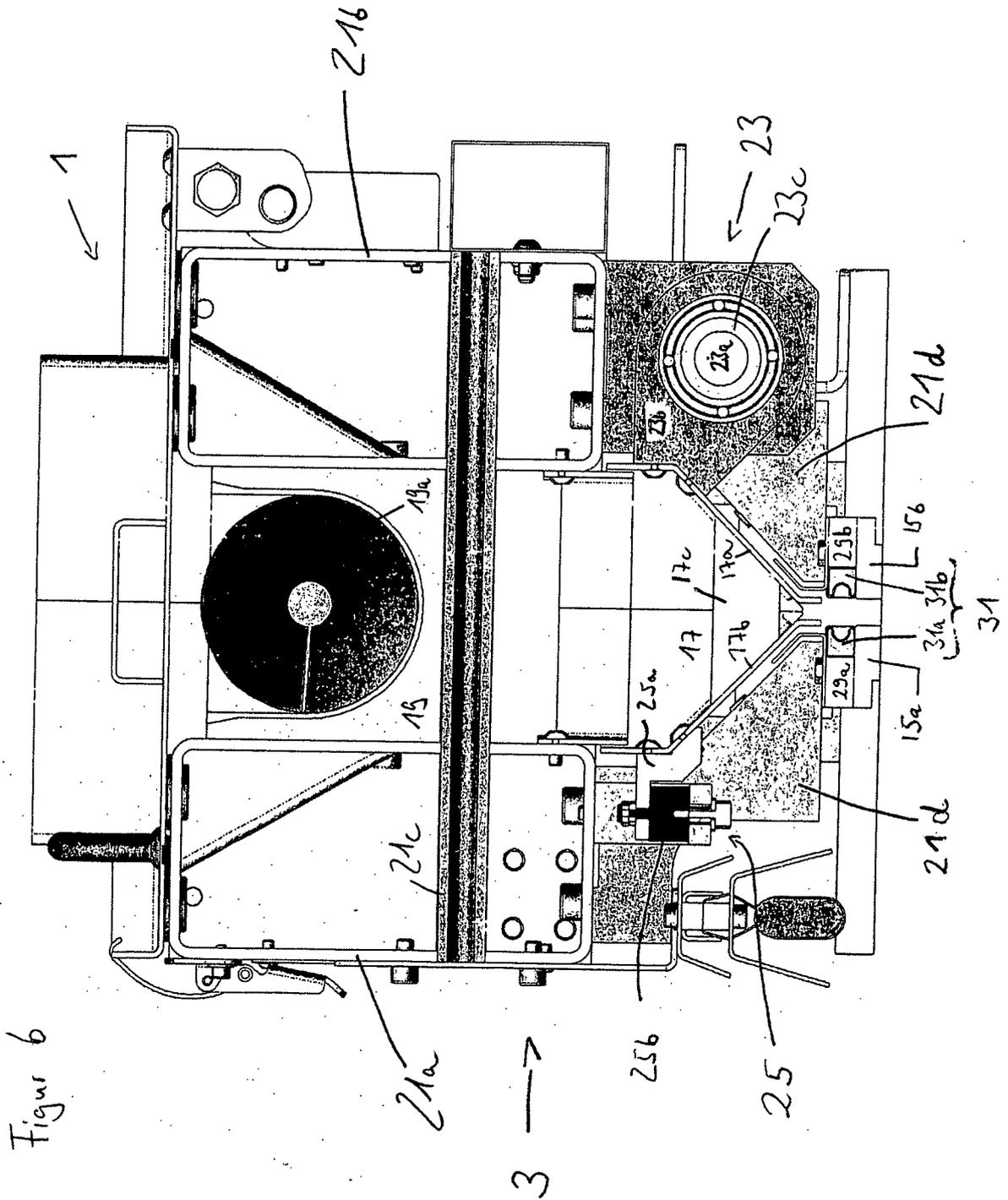
Figur 2

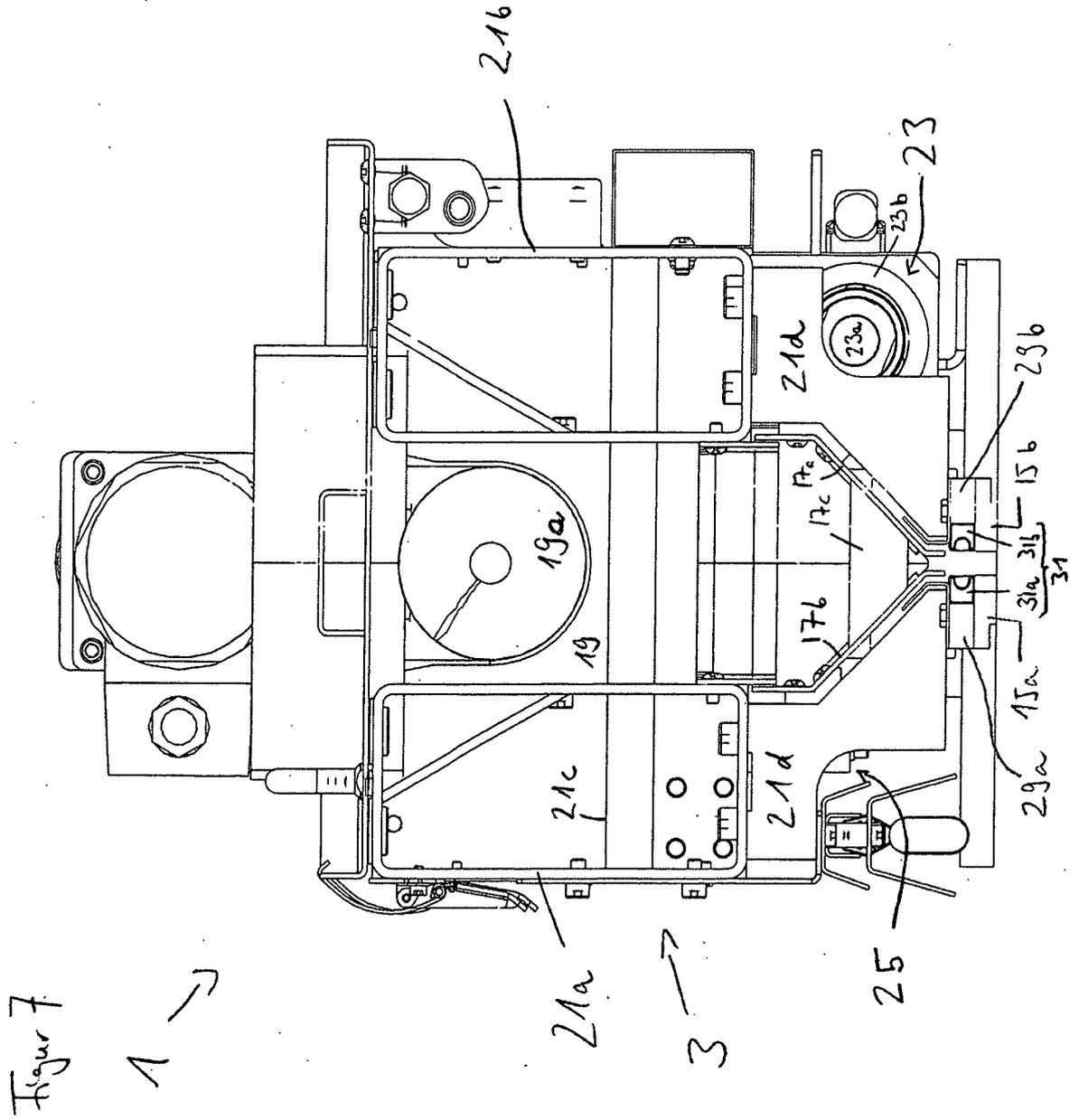




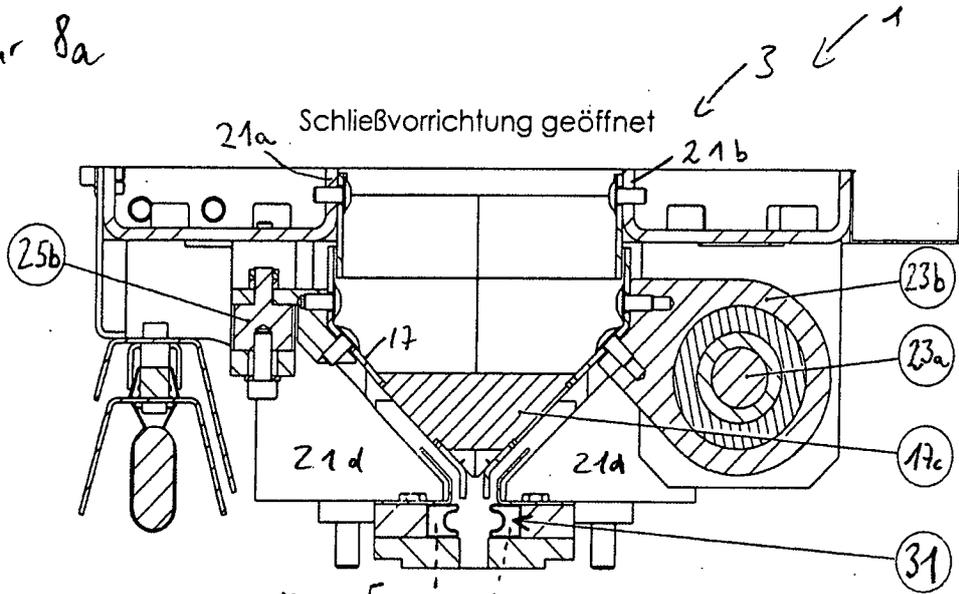


Figur 5

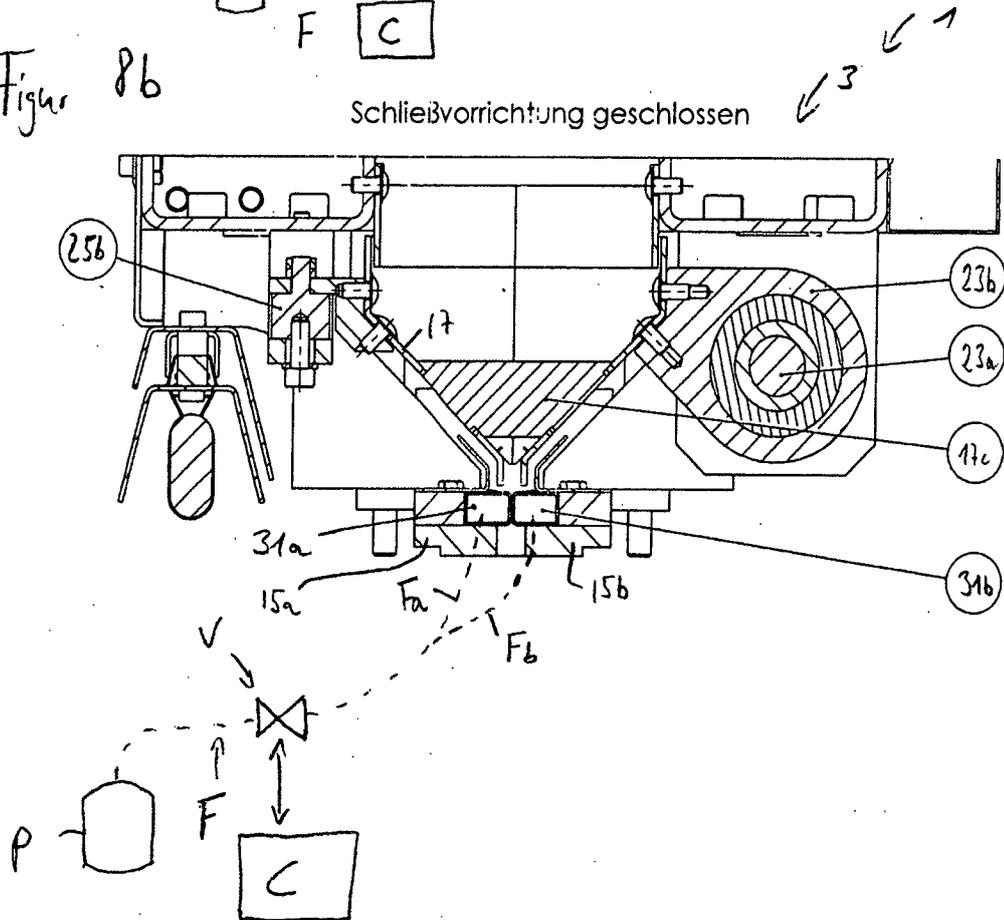




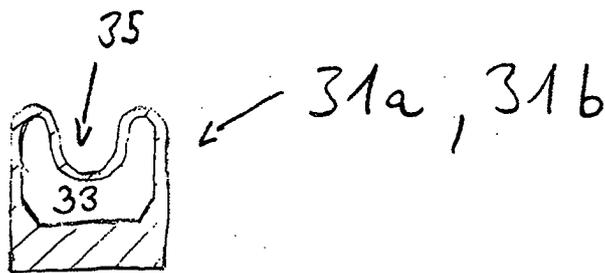
Figur 8a



Figur 8b



Figur 9



Figur 10

