

(19)



(11)

EP 3 552 713 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.10.2019 Patentblatt 2019/42

(51) Int Cl.:
B05B 7/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18167062.1**

(22) Anmeldetag: **12.04.2018**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **WAGNER INTERNATIONAL AG**
9450 Altstätten (CH)

(72) Erfinder:
• **Lutz, Gilbert**
9451 Kriessern (CH)
• **Schmid, Roman**
9452 Hinterforst (CH)

- **Schmid, René**
9452 Hinterforst (CH)
- **Dietsche, Michael**
9451 Kriessern (CH)
- **Mazenauer, Rolf**
9443 Widnau (CH)
- **Topp, Michael**
88094 Oberteuringen (DE)
- **Studerus, Patrik**
9323 Steinach (CH)

(74) Vertreter: **Nückel, Thomas**
Patentanwaltskanzlei Nückel
Oberdorfstrasse 16
8820 Wädenswil (CH)

(54) **PULVERZENTRUM ZUM VERSORGEN EINER PULVERBESCHICHTUNGSANLAGE MIT BESCHICHTUNGSPULVER UND VERFAHREN ZUM REINIGEN DES PULVERZENTRUMS**

(57) Das erfindungsgemässe Pulverzentrum zum Versorgen einer Pulverbeschichtungsanlage mit Beschichtungspulver umfasst einen Pulvervorratsbehälter (3) und einen Pulverförderer (G1), um Pulver aus dem Pulvervorratsbehälter (3) in Richtung Pulverbeschichtungsanlage (60) zu transportieren. Zudem umfasst das Pulverzentrum (1) einen Behälterdeckel (23), der während der Pulverförderung den Pulvervorratsbehälter (3) abdeckt und zum Zwecke der Reinigung des Pulvervorratsbehälters (3) zumindest teilweise abnehmbar ist. Des Weiteren ist eine Reinigungseinheit (28) zum Reinigen des Pulvervorratsbehälters (3) vorgesehen, die mittels eines Manipulators (8, 9) aus einer Parkposition neben dem Pulvervorratsbehälter in eine Reinigungsposition im Pulvervorratsbehälter bewegbar ist. Das Pulverzentrum (1) weist darüber hinaus eine Steuerung (70) auf, mit der der Pulverförderer (5), die Reinigungseinheit (28) und der Manipulator (8, 9) steuerbar sind.

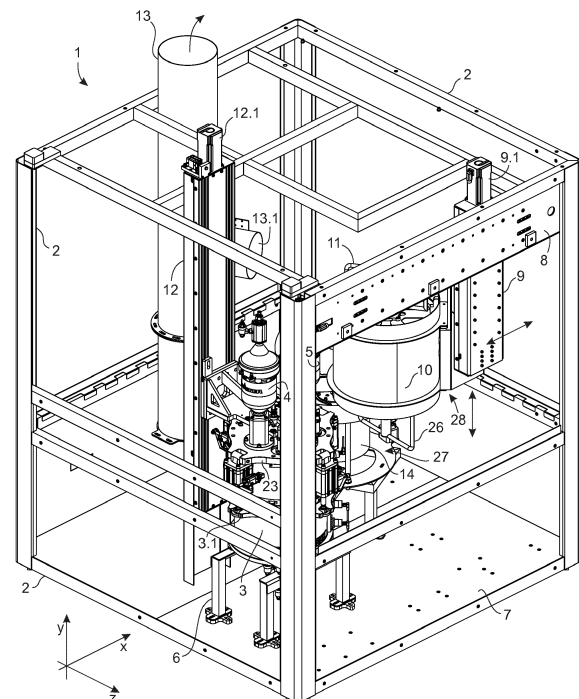


Fig. 1

EP 3 552 713 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Pulverzentrum zum Versorgen einer Pulverbeschichtungsanlage mit Beschichtungspulver und ein Verfahren zum Reinigen des Pulverzentrums.

[0002] Bei der elektrostatischen Beschichtung von Werkstücken mit Beschichtungspulver oder kurzum Pulver wird das Pulver über eine oder mehrere Pulverapplikatoren auf das zu beschichtende Werkstück aufgesprüht. Anschliessend wird das mit Pulver beschichtete Werkstück erhitzt, so dass das Pulver aufschmilzt. Nachdem das Werkstück abgekühlt ist, bildet das Pulver eine harte, geschlossene Deckschicht auf dem Werkstück.

[0003] Die zu beschichtenden Werkstücke befinden sich während des Beschichtungsvorgangs in der Regel innerhalb einer Pulverbeschichtungskabine, die im Folgenden auch kurzum als Kabine oder Beschichtungskabine bezeichnet wird. Die Versorgung der Pulverapplikatoren mit Beschichtungspulver erfolgt über ein Pulverzentrum.

[0004] Wenn nun Werkstücke mit einem anderen Beschichtungspulver als dem bisher verwendeten Pulver beschichtet werden sollen, wird der Beschichtungsvorgang unterbrochen und ein sogenannter Pulverwechsel vorgenommen. Beim Pulverwechsel, wenn also beispielsweise eine andere Pulverart oder Pulver mit einer anderen Farbe versprüht werden soll, sind mehr oder weniger umfassende Reinigungsmassnahmen erforderlich, um die Reste des bisher verwendeten Pulvers aus dem Pulverzentrum, den Pulverschläuchen, den Pulverapplikatoren, der Kabine und sonstigen pulverführenden Bauteilen der Anlage zu entfernen. Die manuelle Reinigung kann durchaus einige Zeit in Anspruch nehmen. Während des Reinigungsvorgangs steht die Anlage nicht zum Beschichten von Werkstücken zur Verfügung. Dies wirkt sich negativ auf die Produktionskosten aus. Ein weiterer Nachteil der manuellen Reinigung ist, dass das Personal während der Reinigung gefahrläuft Pulverpartikel einzusatmen. Des Weiteren ist darauf zu achten, dass die Reinigung gründlich durchgeführt wird. Wird zum Beispiel das Pulverzentrum nicht ausreichend gereinigt, kann es nach einem Farbwechsel zu einer unerwünschten Farbverschleppung kommen.

Stand der Technik

[0005] Aus der Druckschrift EP 2 218 514 A1 ist eine Beschichtungspulver-Versorgungsvorrichtung bekannt. Die Versorgungsvorrichtung weist einen Pulvervorratsbehälter mit einem Deckel, ein Absaugrohr und mehrere Pulverförderer auf, um Pulver aus dem Pulvervorratsbehälter heraus zu fördern. Der Pulvervorratsbehälter kann zusammen mit dem Absaugrohr vertikal nach oben und unten bewegt werden. Die Pulverförderer hingegen sind stationär angeordnet und ragen von oben durch Öffnun-

gen im Absaugrohr und im Deckel des Pulvervorratsbehälters in diesen hinein. Wenn nun die Absaugung aktiviert wird und der Pulvervorratsbehälter zusammen mit dem Absaugrohr an den Pulverförderern entlangfährt, werden diese automatisch gereinigt. Der Pulvervorratsbehälter und dessen Deckel werden jedoch nicht automatisch gereinigt, sondern müssen manuell gesäubert werden.

10 Darstellung der Erfindung

[0006] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein Pulverzentrum zum Versorgen einer Pulverbeschichtungsanlage mit Beschichtungspulver sowie ein Verfahren zum Reinigen des Pulverzentrums anzugeben, bei dem die Reinigung des Pulverzentrums vollautomatisch erfolgen kann.

[0007] Vorteilhafter Weise erfolgt die Reinigung des Pulverzentrums ausserordentlich sauber.

[0008] Die automatische Reinigung kann einzelne oder mehrere der Komponenten des Pulverzentrums, wie den Pulverbehälter, den Deckel des Pulverbehälters, den oder die Pulverförderer und/oder das Ultraschallsieb umfassen.

[0009] Die Aufgabe wird durch ein Pulverzentrum zum Versorgen einer Pulverbeschichtungsanlage mit Beschichtungspulver mit den in Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0010] Das erfindungsgemässe Pulverzentrum zum Versorgen einer Pulverbeschichtungsanlage mit Beschichtungspulver umfasst einen Pulvervorratsbehälter und einen Pulverförderer, um Pulver aus dem Pulvervorratsbehälter in Richtung Pulverbeschichtungsanlage zu transportieren. Zudem umfasst das Pulverzentrum einen Behälterdeckel, der während der Pulverförderung den Pulvervorratsbehälter abdeckt und zum Zwecke der Reinigung des Pulvervorratsbehälters ganz oder teilweise abnehmbar ist. Des Weiteren ist eine Reinigungseinheit zum Reinigen des Pulvervorratsbehälters vorgesehen, die mittels eines Manipulators aus einer Parkposition neben dem Pulvervorratsbehälter in eine Reinigungsposition im Pulvervorratsbehälter bewegbar ist. Das Pulverzentrum weist darüber hinaus eine Steuerung auf, mit der der Pulverförderer, die Reinigungseinheit und der Manipulator steuerbar sind.

[0011] Die Aufgabe wird zudem durch ein Verfahren zum Reinigen des Pulverzentrums mit den in Patentanspruch 19 angegebenen Merkmalen gelöst. Mit der Reinigungseinheit werden der Pulvervorratsbehälter und der Behälterdeckel gereinigt. In einem weiteren Schritt wird ein Wechsel zu einem anderen Beschichtungspulver oder einem Reinigungsmittel durchgeführt. In einem zusätzlichen Schritt wird für eine beschränkte Dauer in den Förderbetrieb geschaltet. Anschliessend mit der Reinigungseinheit der Pulvervorratsbehälter und der Behälterdeckel erneut gereinigt werden.

[0012] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den in den abhängigen Patentansprü-

chen angegebenen Merkmalen.

[0013] Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums weist die Reinigungseinheit Druckluftdüsen zum Abblasen des Pulvervorratsbehälters und des Deckels auf. Damit können der Pulvervorratsbehälter und der Deckel energieeffizient gereinigt werden.

[0014] Bei einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums sind ein Teil der Druckluftdüsen an einem ersten Reinigungsarm und ein anderer Teil der Druckluftdüsen an einem zweiten Reinigungsarm angeordnet. Der erste Reinigungsarm dient zum Reinigen des Deckels und der zweite Reinigungsarm zum Reinigen des Pulvervorratsbehälters.

[0015] Bei einer zusätzlichen Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums sind der erste Reinigungsarm und der zweite Reinigungsarm drehbar gelagert.

[0016] Bei einer Weiterbildung des erfindungsgemässen Pulverzentrums weist der erste Reinigungsarm eine Bürste und/oder eine Saugeinrichtung auf. Stattdessen oder zusätzlich dazu kann auch der zweite Reinigungsarm eine Bürste und/oder eine Saugeinrichtung aufweisen.

[0017] Bei einer anderen Weiterbildung des erfindungsgemässen Pulverzentrums weist die Reinigungseinheit einen Reinigungsbehälter auf, der den ersten Reinigungsarm und/oder den zweiten Reinigungsarm trägt. Im Reinigungsbetrieb kann der Reinigungsarm im Pulvervorratsbehälter positioniert sein.

[0018] Bei einer zusätzlichen Weiterbildung des erfindungsgemässen Pulverzentrums weist der Manipulator eine Linearachse zum Bewegen der Reinigungseinheit auf.

[0019] Bei dem erfindungsgemässen Pulverzentrum kann der Manipulator ein Roboter sein.

[0020] Vorteilhafter Weise sind bei dem erfindungsgemässen Pulverzentrum mehrere Pulverförderer und eine Kupplung mit einer ersten Gruppe von Anschlüssen und einer zweiten Gruppe von Anschlüssen vorgesehen. Mit der Steuerung ist einstellbar, welcher Anschluss der ersten Gruppe mit welchem Anschluss der zweiten Gruppe verbunden ist. Die Pulverförderer sind ausgangsseitig mit jeweils einem der Anschlüsse der ersten Gruppe verbunden.

[0021] Bei dem erfindungsgemässen Pulverzentrum kann oberhalb des Behälterdeckels ein Pulverförderer angeordnet sein, mit dem Beschichtungspulver in den Pulvervorratsbehälter förderbar ist.

[0022] Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums ist im Boden des Pulvervorratsbehälters ein Pulverauslass für Restpulver und ein weiterer Pulverförderer vorgesehen. Mit dem weiteren Pulverförderer ist das Restpulver durch den Pulverauslass aus dem Pulvervorratsbehälter saugbar und einem Pulverbehälter zuführbar.

[0023] Bei einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums ist ein weiterer Manipulator vorgesehen, um den Behälterdeckel vom Pulvervorratsbehälter abnehmen zu können.

[0024] Bei einer zusätzlichen Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums weist die Reinigungseinheit eine Behälterdeckel-Reinigungsvorrichtung zum Reinigen des Behälterdeckels auf, wobei die Behälterdeckel-Reinigungsvorrichtung den ersten Reinigungsarm trägt.

[0025] Vorteilhafter Weise weist der Pulvervorratsbehälter des erfindungsgemässen Pulverzentrums einen runden Querschnitt auf.

[0026] Das erfindungsgemässe Pulverzentrum kann ein Sieb und eine Siebreinigungsvorrichtung zum Reinigen des Siebs umfassen. Das Sieb ist zum Zwecke der Reinigung mittels eines zusätzlichen Manipulators aus einer Arbeitsposition im Pulvervorratsbehälter in eine Reinigungsposition in der Siebreinigungsvorrichtung bewegbar.

[0027] Bei dem erfindungsgemässen Pulverzentrum kann die Siebreinigungsvorrichtung einen oberen Reinigungsarm mit Druckluftdüsen und einen unteren Reinigungsarm mit Druckluftdüsen aufweisen. Das Sieb befindet sich während der Reinigung zwischen dem oberen Reinigungsarm und dem unteren Reinigungsarm.

[0028] Bei einer Weiterbildung des erfindungsgemässen Pulverzentrums weist die Siebreinigungsvorrichtung einen Reinigungsbehälter mit einem offenbaren Deckel auf. Der obere Reinigungsarm ist am Deckel drehbar gelagert, und der untere Reinigungsarm ist am Reinigungsbehälter drehbar gelagert.

[0029] Bei einer zusätzlichen Weiterbildung des erfindungsgemässen Pulverzentrums ist eine Absaugung vorgesehen, um das durch von der Reinigungseinheit erzeugte Pulver-Luft-Gemisch abzusaugen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0030] Im Folgenden wird die Erfindung mit mehreren Ausführungsbeispielen anhand von 23 Figuren weiter erläutert.

Figur 1 zeigt eine erste mögliche Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums im Pulverfördermodus in einer ersten dreidimensionalen Ansicht.

Figur 2 zeigt die erste Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums in einer zweiten dreidimensionalen Ansicht.

Figur 3 zeigt die erste Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums in der Draufsicht.

Figur 4 zeigt die erste Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums in einer ersten Seitensicht.

Figur 5 zeigt einen Teil der ersten Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums von der Seite in einer vergrösserten Ansicht.

Figur 6 zeigt einen weiteren Teil der ersten Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums von der Seite in einer vergrösserten Ansicht.

Figur 7 zeigt die erste Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums im Reinigungsmodus in einer ersten dreidimensionalen Ansicht.

Figur 8 zeigt die erste Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums im Reinigungsmodus in einer zweiten dreidimensionalen Ansicht.

Figur 9 zeigt die erste Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums im Reinigungsmodus in der Draufsicht.

Figur 10 zeigt eine mögliche Ausführungsform einer Frischpulverstation in einer dreidimensionalen Ansicht.

Figur 11 zeigt die Frischpulverstation in der Ansicht von vorne.

Figur 12 zeigt die Frischpulverstation in der Seitenansicht im Schnitt.

Figur 13 zeigt die Frischpulverstation in der Draufsicht im Schnitt.

Figur 14 zeigt ein mögliches Layout einer Pulverbeschichtungsanlage mit dem Pulverzentrum und der Frischpulverstation in der Draufsicht.

Figur 15 zeigt ein Pneumatikdiagramm einer Ausführungsform der Pulverbeschichtungsanlage mit dem Pulverzentrum und der Frischpulverstation.

Figur 16 zeigt eine zweite mögliche Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums im Pulverfördermodus in einer ersten dreidimensionalen Ansicht.

Figur 17 zeigt die zweite Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums in einer zweiten dreidimensionalen Ansicht.

Figur 18 zeigt die zweite Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums in der Seitenansicht.

Figur 19 zeigt die zweite Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums in der Draufsicht.

5 Figur 20 zeigt die zweite Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums im Reinigungsmodus in der ersten dreidimensionalen Ansicht.

10 Figur 21 zeigt die zweite Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums im Reinigungsmodus in der zweiten dreidimensionalen Ansicht.

15 Figur 22 zeigt die zweite Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums im Reinigungsmodus in der Seitenansicht.

Figur 23 zeigt die zweite Ausführungsform des erfindungsgemässen Pulverzentrums im Reinigungsmodus in der Draufsicht.

Wege zur Ausführung der Erfindung

25 **[0031]** Im Folgenden wird der Aufbau der gesamten Pulverbeschichtungsanlage anhand der Figuren 1 bis 15 weiter erläutert.

[0032] Das Pulverzentrum 1, das auch als Pulverversorgungsvorrichtung, Pulver-Center oder integriertes Pulvermanagement-System bezeichnet wird, umfasst einen Pulvervorratsbehälter 3, der zur Aufbewahrung des Beschichtungspulvers dient. Zudem umfasst das Pulverzentrum 1 eine Pulverfördevorrichtung, mit der das Pulver aus dem Pulvervorratsbehälter 3 herausgefördert und zu einem Pulverapplikator 80 transportiert wird. Die Pulverfördevorrichtung ist im vorliegenden Fall in den Pulvervorratsbehälter 3 integriert und wird später noch eingehender erläutert. Der Pulverapplikator 80 (siehe Figur 14) kann als manuelle oder automatische Pulversprühvorrichtung ausgebildet sein und weist an seinem zum Werkstück 65 hin gerichteten Auslass eine Sprühdüse oder einen Rotationszerstäuber auf.

[0033] Das Pulverzentrum 1 ist als Modul aufgebaut. Dadurch kann das Pulverzentrum 1 schnell und einfach als kompakte Einheit transportiert werden. Die einzelnen Komponenten des Pulverzentrums 1 sind an Rahmenprofilen 2 befestigt, die beispielsweise aus Aluminium oder Stahl sein können. Die Rahmenprofile 2 bilden die äussere Begrenzung des Pulverzentrums 1. Bei Bedarf kann das Pulverzentrum 1 einen Boden 7 aufweisen.

[0034] Der Pulvervorratsbehälter 3 des Pulverzentrums 1 kann beispielsweise auf einem Sockel 6 angeordnet sein. Wie in Figur 6 gezeigt, kann während des Förderbetriebs der Pulvervorratsbehälter 3 mit einem Pulverbehälterdeckel 23 abgeschlossen sein. Bei den Figuren 6 gezeigten Ausführungsform hat der Pulverbehälterdeckel 23 die Form eines umgedrehten Topfes. Mithilfe pneumatischer Verriegelungen 18 kann der Pulver-

behälterdeckel 23 mit dem Pulvervorratsbehälter 3 dicht abgeschlossen werden. Der Pulvervorratsbehälter 3 weist dazu Dichtungen und Verriegelungsaufnahmen 3.1 auf, in die entsprechend ausgebildete Gegenstücke der pneumatischen Verriegelung 18 eingreifen können. Die pneumatische Verriegelung 18 kann beispielsweise mit einem Zylinder, einem Kolben und einer Kolbenstange ausgestattet sein. Wenn die untere Kammer des Zylinders mit Druckluft beaufschlagt wird, werden der Kolben und damit auch die Kolbenstange nach oben gedrückt. Die am unteren Ende der Kolbenstange befindliche Klaue greift in die Verriegelungsaufnahme 3.1 ein und bewirkt, dass der Pulverbehälterdeckel 23 auf den Pulvervorratsbehälter 3 gedrückt wird. Bei der in Figur 6 gezeigten Ausführungsform sind drei derartige Verriegelungen 18 vorhanden. Die Anzahl der Verriegelungen 18 und deren Aufbau kann ohne weiteres an die jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden.

[0035] Im Inneren des Pulvervorratsbehälters 3 befindet sich ein Sieb 24, das als Ultraschallsieb ausgebildet sein kann. Der Ultraschallwandler 24.1 des Siebs 24 befindet sich vorzugsweise außerhalb des Pulvervorratsbehälters 3. Wird der Pulverbehälterdeckel 23 abgenommen, ist das Sieb 24 zugänglich und kann herausgenommen werden. Damit dies automatisch geschehen kann, ist das Ultraschallsieb 24 über einen Tragarm 22 an einem Schwenkmechanismus 16 befestigt. Das Sieb 24 kann mithilfe des Schwenkmechanismus 16 aus der Arbeitsposition (siehe Figur 3) heraus geschwenkt und in eine Reinigungsposition in einer Reinigungsstation 27 gebracht werden (siehe Figur 9). Die Reinigungsstation 27 wird im Folgenden auch als Sieb-Reinigungsstation bezeichnet.

[0036] Wie in Figur 5 gezeigt ist, befindet sich im Inneren der Reinigungsstation 27 ein drehbar gelagerter Reinigungsarm 20. Der Reinigungsarm 20 weist eine Vielzahl von Reinigungsdüsen 20.1 auf, die auf der Oberseite des Reinigungsarms 20 angeordnet sind. Die Reinigungsstation 27 umfasst zudem einen Deckel 15, der zum Beispiel mit Hilfe eines Pneumatikzylinders 17 geöffnet und geschlossen werden kann. Der Deckel 15 wird dabei um ein Scharnier 21 geschwenkt. Ein gekrümmter Doppelpfeil deutet die Schwenkbewegung an. Auf dessen Unterseite trägt der Deckel 15 einen Reinigungsarm 19, der ebenfalls mit einer Vielzahl von Reinigungsdüsen 19.1 ausgestattet ist. Die Reinigungsdüsen 19.1 befinden sich vorzugsweise auf der Unterseite des Reinigungsarms 19. Sie sind so ausgerichtet, dass sie während des Reinigungsbetriebs Druckluft nach unten auf das unter dem Reinigungsarm 19 befindliche Ultraschallsieb 24 blasen. Der obere Reinigungsarm 19 ist mit einem Lager 50 am Deckel 15 drehbar gelagert. Der untere Reinigungsarm 20 ist über ein Lager 51 an der Reinigungsbehälter 14 drehbar gelagert. Die beiden Lager 50 und 51 können auch als Luftmotoren ausgebildet sein. Die Drehrichtung des oberen Reinigungsarms 19 und die Drehrichtung des unteren Reinigungsarms 20 ist jeweils mit einem Pfeil gekennzeichnet. Während des Reini-

gungsbetriebs befindet sich das Ultraschallsieb 24 zwischen dem unteren Reinigungsarm 20 und den oberen Reinigungsarm 19.

[0037] Der Reinigungsarm 19 kann an beiden Enden (wie in Figur 5 gezeigt) angewinkelt sein, so dass er einen horizontalen Schenkel und zwei schräg nach oben gerichtete Schenkel hat. Die Druckluftdüsen 19.1 können sich sowohl auf dem horizontalen Schenkel als auch auf den schräg nach oben gerichteten Schenkeln befinden. Der Reinigungsarm 19 kann als Rohr ausgebildet sein, um die Druckluft im Inneren des Rohrs zu den Druckluftdüsen 19.1 zu führen. Sinngemäss das Gleiche gilt für den unteren Reinigungsarm 20, auch wenn in Figur 5 die Enden des unteren Reinigungsarms 20 nicht angewinkelt sind.

[0038] Auf der Unterseite des Behälters 14 zur Aufnahme des Siebs 24 befindet sich ein unterer Behälterabschnitt 14.2 mit einem Auslass 14.1. Über den Auslass 14.1 kann das in der Reinigungsstation 27 befindliche Pulver-Luft-Gemisch abgesaugt werden. Dazu ist der Auslass 14.1 über einen in den Figuren nicht gezeigten Schlauch mit einer Einlassöffnung 13.2 eines Absaugrohrs 13 verbunden. Das Pulver-Luft-Gemisch kann über das Absaugrohr 13 und eine Absaugleitung 91 in einen Nachfilter 100 gesaugt werden.

[0039] Der Pulvervorratsbehälter 3 und dessen Pulverbehälterdeckel 23 werden im Folgenden auch Arbeitsbehälter 3, 23 bezeichnet. Der Pulvereinlass 23.1 des Arbeitsbehälters 3, 23 befindet sich vorzugsweise in dessen oberen Bereich. Er kann zum Beispiel im Pulverbehälterdeckel 23 des Arbeitsbehälters 3, 23 angeordnet sein. Der Arbeitsbehälter 3, 23 kann zusätzlich dazu noch weitere Pulvereinlässe aufweisen. Der Pulvereinlass 23.1 ist über ein Pulver-Ventil M21, das beispielsweise als pneumatisch gesteuerte Quetsche ausgebildet ist, mit dem Pulverauslass 4.2 eines Zwischenbehälters 4 verbunden. Der Zwischenbehälter 4 dient als Pulverförderer und ist in der Regel oberhalb des Arbeitsbehälters 3, 23 angeordnet. Auf diese Weise kann die Schwerkraft ausgenutzt werden, um im Zwischenbehälter 4 befindliches Pulver nach unten in den Arbeitsbehälter 3, 23 zu transportieren.

[0040] Oberhalb des Arbeitsbehälters 3, 23 kann ein zweiter Pulverförderer 5 angeordnet sein. Dessen Pulverauslass mündet ebenfalls in den Arbeitsbehälter 3, 23.

[0041] Die in den Pulvervorratsbehälter 3 integrierte Pulverfördevorrichtung wird im Folgenden eingehender erläutert. Die Pulverfördevorrichtung kann, wie in der europäischen Patentanmeldung EP 3 238 832 A1 beschrieben, ausgebildet sein. Der Arbeitsbehälter 3, 23 ist so ausgebildet und betreibbar, dass er unter Druck setzbar ist. Mithilfe des Pulverförderers 4 kann Pulver aus der Frischpulverstation 30 herausgefördert und in den Arbeitsbehälter 3, 23 transportiert werden. Im Pulverbehälterdeckel 23, der den Pulvervorratsbehälter 3 oben abdeckt, ist dazu ein entsprechender Pulvereinlass vorhanden. Der Arbeitsbehälter 3, 23 weist im Bereich des

Behälterbodens 25 einen Fluidisierereinsatz 25.1 zum Fluidisieren des Pulvers und eine Reihe von Pulverauslässen 3.2 auf. Es kann vorgesehen sein, dass an jeden der Pulverauslässe 3.2 jeweils ein Pulverauslassventil G1 - G36 angeschlossen ist. An jedes der Pulverauslassventile G1 - G36 wiederum ist jeweils eine Pulverleitung 81 angeschlossen. Jede der Pulverleitungen 81 weist zudem eingangsseitig, also in der Nähe des jeweiligen Pulverauslassventils G1 - G36, einen Einlass für Transportluft auf. Ausgangsseitig ist jede der Pulverleitungen 81 vorzugsweise über eine Kupplung 130 mit jeweils einem der Pulverapplikatoren 80 verbunden. Die zu fördernde Pulvermenge wird gesteuert, in dem mittels einer Steuerung 70 das jeweilige Pulverauslassventil G1 - G36 wiederholt geöffnet und geschlossen wird. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die oben genannte Patentanmeldung EP 3 238 832 A1 verwiesen, deren Inhalt hiermit Teil der vorliegenden Anmeldung ist.

[0042] Bei einer Ausführungsform des Arbeitsbehälters 3, 23 ist ein Rüttler 220 vorgesehen, der sich zum Beispiel unterhalb des Pulvervorratsbehälters 3 befinden kann (siehe Figur 6). Mit Hilfe der vom Rüttler 220 erzeugten Rüttelbewegungen kann das Pulver-Luftgemisch im Pulvervorratsbehälter 3 noch gleichmässiger fluidisiert werden. Zudem kann damit das Pulver-Luftgemisch noch optimaler aus dem Pulverauslasskanal 203 herausströmen.

[0043] Die Kupplung 130 weist dazu eine erste Gruppe von Anschlüssen 131 und einer zweiten Gruppe von Anschlüssen 132 auf. Mit der Steuerung 70 ist einstellbar, welcher Anschluss der ersten Gruppe 131 mit welchem Anschluss der zweiten Gruppe 132 verbunden ist. So kann jeweils eine der Pulverleitungen 81 ausgangsseitig mit jeweils einem Anschluss der ersten Gruppe 131 verbunden sein. An jeweils einen Anschluss der zweiten Gruppe 132 kann jeweils eine Pulverleitung angeschlossen sein, die andererseits mit jeweils einem der Pulverapplikatoren 80 verbunden ist.

[0044] Bei einer Ausführungsform kommen 36 Pulverauslassventile G1 - G36 zum Einsatz. Es können aber auch mehr oder weniger viele Pulverauslassventile verwendet werden. Die Anzahl der verwendeten Pulverauslassventile hängt von der Anzahl der eingesetzten Pulverapplikatoren 80 ab.

[0045] Alternativ zu der soeben beschriebenen integrierten Pulverfördervorrichtung mit dem Pulverauslassventil G1 kann auch ein Pulverinjektor, der nach dem Venturi-Prinzip arbeitet, oder eine Pulverpumpe zur Dichtstromförderung vorgesehen sein.

[0046] Statt des Pulverförderers 4 kann auch eine Pulverpumpe zur Dichtstromförderung, eine Schlauchpumpe oder ein Pulverinjektor vorgesehen sein. Sinngemäss das Gleiche gilt auch für den Pulverförderer 5.

[0047] Im Boden 25 des Pulvervorratsbehälters 3 befindet sich ein Pulverauslass 25.2, der über ein Ventil M11 mit dem Auslass 3.3 des Vorratsbehälters 3 verbunden ist. Über den Auslass 3.3 kann Restpulver, das sich noch im Pulvervorratsbehälter 3 befindet, mithilfe eines

Pulverförderers 49 zurück zur Frischpulverstation 3 transportiert werden. Der Pulverförderer 49 kann dazu über einen in den Figuren nicht gezeigten Schlauch mit dem Auslass 3.3 des Vorratsbehälters 3 verbunden sein.

[0048] Der Pulvervorratsbehälter 3 und dessen Pulverbehälterdeckel 23 sowie die beiden Pulverförderer 4 und 5 sind an einer vertikalen Linearachse 12, die auch als Linearhubgerät bezeichnet wird, befestigt und können damit auf und ab bewegt werden. Der Antrieb 12.1 der Linearachse 12 kann sich oben an der Linearachse 12 befinden. Der vertikale Doppelpfeil in Figur 6 kennzeichnet dessen Bewegungsrichtung.

[0049] Das Pulverzentrum 1 umfasst daneben eine Behälterreinigungseinheit 28 oder kurzum Reinigungseinheit, die einen Reinigungsbehälter 10, einen oberen Reinigungsarm 11 und einem unteren Reinigungsarm 26 umfasst. Der obere Reinigungsarm 11 und der untere Reinigungsarm 26 sind im Reinigungsbehälter 10 drehbar gelagert und weisen jeweils eine Vielzahl von mit Druckluft betriebenen Reinigungsdüsen 11.1 beziehungsweise 26.1 auf. Der Reinigungsbehälter 10 ist an einem Linearhubgerät 9 befestigt und kann mit diesem vertikal nach oben und unten (in y-Richtung) bewegt werden. Der vertikale Doppelpfeil in Figur 1 kennzeichnet dessen Bewegungsrichtung. Der Antrieb 9.1 des Linearhubgeräts 9 kann sich oben am Linearhubgerät 9 befinden. Das Linearhubgerät 9 wiederum ist an einem horizontal ausgerichteten Linearantrieb 8 (auch Linearachse genannt) befestigt und kann mit diesem horizontal (in x-Richtung) hin und her bewegt werden. Der Antrieb 8.1 der Linearachse 8 kann seitlich an der Linearachse 8 angeordnet sein. Mit der Linearachse 8 ist es möglich, die Behälterreinigungseinheit 28 während des Förderbetriebs seitlich neben dem Arbeitsbehälter 3, 23 zu positionieren (siehe Figuren 1 bis 4). Während des Reinigungsbetriebs wird zuerst der Behälterdeckel 23 nach oben gefahren; dann kann die Behälterreinigungseinheit 28 mit Hilfe der beiden Linearantriebe 8 und 9 so positioniert werden, dass der Reinigungsbehälter 10 zuerst über den Pulvervorratsbehälter 3 gebracht und dann abgesenkt wird, und zwar so weit, sodass der Reinigungsarm 26 einen definierten Abstand zum Boden 25 des Pulvervorratsbehälters 3 aufweist. Der unten aus dem Reinigungsbehälter 10 herausragende Reinigungsarm 26 befindet sich dann im Inneren des Pulvervorratsbehälters 3 und dient zum Reinigen der Innenwand und des Bodens 25 des Pulvervorratsbehälters 3.

[0050] Mit Hilfe des Linearhubgeräts 12 kann der Pulverbehälterdeckel 23 so weit abgesenkt werden, dass mit dem oben aus dem Reinigungsbehälter 10 herausragenden Reinigungsarm 11 die Innenflächen des Pulverbehälterdeckels 23 abgeblasen und damit gereinigt werden können. Der Reinigungsarm 11 ragt dabei ins Innere des Pulverbehälterdeckels 23.

[0051] Eine mögliche Ausführungsform der Frischpulverstation 30 ist in den Figuren 10 bis 13 in verschiedenen Ansichten dargestellt.

[0052] Die Frischpulverstation 30 kann beispielsweise

als eigenständiges Modul ausgebildet sein. Es umfasst eine erste Stellfläche 31 und eine zweite Stellfläche 32, die jeweils einen Pulverkarton 110, 111 (siehe Figur 15) aufnehmen können. Die beiden Stellflächen 31 und 32 sind vorzugsweise schräg angeordnet, sodass das Pulver mit Unterstützung der Schwerkraft im Pulverkarton schräg nach unten in eine Ecke wandert. Damit kann der Pulverkarton ohne großen Aufwand restlos oder beinahe restlos mithilfe einer Sauglanze 33 entleert werden. Die Sauglanze 33 ist, wie in den Figuren 12 und 13 gezeigt, mithilfe eines Linearantriebs 44 horizontal beweglich, sodass sie sowohl für einen auf der ersten Stellfläche 31 angeordneten Pulverkarton als auch für einen auf der zweiten Stellfläche 32 angeordneten Pulverkarton verwendbar ist. Des Weiteren weist die Frischpulverstation 30 einen zusätzlichen Linearantrieb 38 auf, um die Sauglanze 33 auch vertikal bewegen zu können.

[0053] Unter der Stellfläche 31 für den Pulverkarton 110 befinden sich ein Rüttler 54 und eine Waage 46. Der Rüttler 54 dient dazu, das Pulver im Karton 110 in Bewegung zu versetzen, sodass es sich besser verteilt und in Richtung Absauglanze 33 fließt.

[0054] Über die Waage 46 kann der Füllstand im Karton 110 bestimmt, und wenn der Füllstand unter ein bestimmtes Niveau fällt, ein Wechseln der Pulverkartons eingeleitet werden. Ausserdem kann über das von der Waage 46 erzeugte Messsignal erkannt werden, ob noch genügend Platz im Karton 110 ist, wenn Pulver über die Leitung 96 vom Pulverzentrum 1 zurück zur Pulverstation 30 gefördert werden soll.

[0055] Unter der Stellfläche 32 befinden sich ebenfalls ein Rüttler 55 und eine Waage 47. Deren Zweck entspricht sinngemäss dem Gleichen wie der Rüttler 54 und die Waage 46 bei der Stellfläche 31.

[0056] Um die Sauglanze 33 reinigen zu können, weist die Frischpulverstation 30 zusätzlich eine Reinigungsstation 52 auf, die mit einem Abstreifring und/oder Druckluftdüsen und/oder einer Absaugung ausgestattet ist. Damit kann die Aussenseite der Sauglanze 33 während der Auf- und Abbewegung von dort anhaftendem Pulver befreit werden.

[0057] Zusätzlich können Luftdüsen 57 an der Reinigungsstation 53 angebracht sein, um den unteren Bereich der Sauglanze 33 zu reinigen. Wenn die Sauglanze eine Fluidisierkrone aufweist, um das Pulver im Ansaugbereich zu fluidisieren, kann auch diese damit gereinigt werden.

[0058] Anstelle von zwei Stellflächen 31 und 32 mit zwei Pulverkartons 110 und 111, könnte auch nur eine Stellfläche 32 und ein Pulverbehälter 150 mit einer Fluidisiereinrichtung installiert sein. Über zum Beispiel zwei Pumpen 124 und 125 kann Pulver aus einem BigBag 121 in den Pulverbehälter 150 gefördert werden.

[0059] Statt des BigBags 121 oder auch zusätzlich dazu kann auch ein BigBag 120 mit einer Pumpe 123 vorgesehen sein. Das Pulver kann von der Pumpe 123 über eine Pulverleitung 126 direkt zum Pulverförderer 4 gepumpt werden.

[0060] Der BigBag 120 beziehungsweise 121 wird auch als Flexible Intermediate Bulk Container oder kurz FIBC bezeichnet. Er beinhaltet in der Regel grössere Pulvermengen als der Pulverkarton 110 und der Pulverkarton 111. Auch steht der BigBag 120/121 in der Regel weiter vom Pulverförderer 4 entfernt als der Pulverkarton 110 beziehungsweise 111. So kann der BigBag 120/121 in einem Abstand von zum Beispiel 30m zum Pulverförderer 4 stehen, wohingegen der Pulverkarton 110 beziehungsweise 111 zum Beispiel 5m vom Pulverförderer 4 entfernt steht.

[0061] Die Frischpulverstation 30 kann mehrere Druckluftregelventile 39 und 40 und Stellknöpfe 41 und 42 aufweisen. Das Druckluftregelventil 39 kann für die Einstellung der Fluidluft des Fluidbodens des Pulverbehälters 150 vorgesehen sein. Das Druckluftregelventil 40 dient zur Einstellung der Fluidluft an der Fluidisierkrone der Sauglanze 33. Mit Hilfe des Stellknopfs 41 kann die Stellung der Abluftklappe gesteuert werden. Über den Stellknopf 42 kann ein Bestätigungssignal an die Steuerung übermittelt werden.

[0062] Im Bodenbereich kann die Frischpulverstation 30 eine Absaugung 37 mit einer Absaugöffnung 37.1 aufweisen, um überschüssiges Pulver aus dem Inneren der Frischpulverstation 30 absaugen zu können. Die Frischpulverstation 30 kann auch einen flexiblen Absaugschlauch aufweisen, mit dem bei Bedarf manuell gereinigt werden kann.

[0063] Es kann vorgesehen sein, dass die Frischpulverstation 30 einen Schwenkmechanismus 45 für den Pulverförderer 49 aufweist. Der Schwenkmechanismus 45 weist einen Antrieb, der zum Beispiel als pneumatischer Antrieb ausgebildet sein kann, und einen Schwenkarm 45.1 auf. Mithilfe des Schwenkmechanismus 45 kann der Pulverförderer 49 aus der Förderposition (siehe Fig. 10) in eine Reinigungsposition gebracht werden. In der Reinigungsposition ragt der Pulverförderer 49 in den Innenraum der Frischpulverstation 30. Zusätzlich können Luftdüsen 56 vorgesehen sein, um den unteren Bereich des Pulverförderers 49 zu reinigen, wenn er aus der Förderposition in die Reinigungsposition oder aus der Reinigungsposition in die Förderposition geschwenkt wird.

[0064] Der pneumatische Antrieb kann zwei pneumatisch angetriebenen Zylinder umfassen. Der Pulverförderer 49 kann damit in eine Reinigungsposition, eine erste Förderposition und eine zweite Förderposition gebracht werden. Um den Pulverförderer 49 in die Reinigungsposition (siehe Fig. 10) zu bringen, werden der Zylinder 1 und der Zylinder 2 eingefahren. In der ersten Förderposition befindet sich der Pulverförderer 49 über der Stellfläche 31. Dazu wird der Zylinder 1 eingefahren und Zylinder 2 ausgefahren. In der zweiten Förderposition befindet sich der Pulverförderer 49 über der Stellfläche 32; die Zylinder 1 und 2 sind ausgefahren. In der ersten Förderposition kann Pulver zurück in den Pulverkarton 110 und in der zweiten Förderposition kann Pulver zurück in den Pulverkarton 111 gefördert werden.

[0065] Die Sauglanze 33 ist mit der Linearachse 38 und dem Linearantrieb 44 in drei verschiedene Positionen bringbar: In der Reinigungsposition (siehe Fig. 10) befindet sich die Sauglanze 33 in der Reinigungsstation 53. In der ersten Förderposition befindet sich die Sauglanze 33 über der Stellfläche 31 und in der zweiten Förderposition über der Stellfläche 32.

[0066] Bei Bedarf kann die Frischpulverstation 30 auch mit einer eigenen Steuerung 43 ausgestattet sein. Mithilfe dieser Steuerung 43 können zum Beispiel die Sauglanze 33, die Reinigungsstation 52 für die Sauglanze 33, die Linearachse 38, der Linearantrieb 44, der Schwenkmechanismus 45 und die Blasdüsen 56 und 57 gesteuert werden.

[0067] Der in den Figuren 11 und 13 gezeigte Pulverförderer 49 wird vorteilhafter Weise direkt über demjenigen Pulverkarton 110 beziehungsweise 111 positioniert, in den er Pulver zurückfördern soll. Da er die Schwerkraft nutzt, fällt das Pulver, nachdem das Auslassventil des Pulverförderers 49 geöffnet ist, in den unter dem Pulverförderer 49 befindlichen Pulverkarton.

[0068] Der in den Figuren 11 und 13 gezeigte Pulverförderer 49 zur Rückführung des Pulvers kann auch anders ausgebildet sein. Er kann zum Beispiel als Pulverpumpe ausgeführt sein. Da die Schwerkraft bei einer solchen Pulverpumpe nicht ausgenutzt wird, kann sie an verschiedenen Orten angeordnet sein. Sie kann sich zum Beispiel auch auf der gleichen Höhe wie der Pulverkarton 110 befinden.

[0069] Auf der Oberseite der Pulverstation 30 können zwei Klappen 35 und 36 vorgesehen sein, die manuell geöffnet werden können. Damit hat das Personal auch von oben her Zugang zum Inneren der Frischpulverstation 30.

[0070] Bei Bedarf kann die Frischpulverstation 30 auch mit Seitenwänden 34 und einer Rückwand 48 ausgestattet sein.

[0071] Eine mögliche Ausführungsform einer gesamten Anlage zur Pulverbeschichtung von Werkstücken 65 ist in Figur 14 in der Draufsicht vereinfacht dargestellt. Die gesamte Anlage kann über eine zentrale Steuerung 70 gesteuert werden. Die Steuerung 70 kann über entsprechende Steuerleitungen 71 mit verschiedenen Komponenten der gesamten Anlage verbunden und vorgesehen sein, um die Pulverbeschichtungskabine 60 inklusive Pulverapplikatoren 80, die Frischpulverstation 30, das Pulverzentrum 1, die Pulverrückgewinnung 90 und den Nachfilter 100 zu steuern.

[0072] Alternativ oder zusätzlich zur zentralen Steuerung 70 kann, wie bereits oben erwähnt, die Frischpulverstation 30 eine separate Steuerung 43 aufweisen. Das Gleiche gilt sinngemäß auch für alle anderen Komponenten der gesamten Anlage zur Beschichtung von Werkstücken mit Pulver.

[0073] Da beim Beschichtungsvorgang nicht alle von den Pulverapplikatoren 80 versprühten Pulverpartikel auf den zu beschichtenden Werkstücken 65 haften bleiben, muss das überschüssige Pulver, welches auch als

Overspray bezeichnet wird, aus der Kabine 60 wieder entfernt werden. Dies ist zum einen deshalb notwendig, weil die Umgebung außerhalb der Kabine frei von Pulverstaub zu halten ist. Zum anderen steigt die Explosionsgefahr bei einer Überschreitung einer bestimmten Pulverkonzentration durch die in der Kabine schwebende Pulverstaubwolke. Dies gilt es zu vermeiden.

[0074] Das bei der Beschichtung anfallende Overspray wird zusammen mit der in der Kabine 60 befindlichen Luft als Pulver-Luftgemisch aus der Kabine 60 gesaugt und über eine Restpulverrohrleitung 92 einer Vorrichtung zur Pulverrückgewinnung 90 zugeführt. Die Vorrichtung zur Pulverrückgewinnung 90 kann beispielsweise als Zyklon ausgebildet sein. Das dort zurückgewonnene Pulver kann bei Bedarf über eine Pulverleitung 94 wieder dem Pulverzentrum 1 zugeführt werden. Um auch den Anteil des Pulvers herauszufiltern, der er im Zyklon 90 nicht herausgefiltert wurde, kann das Pulver-Luft-Gemisch vom Zyklon über eine Absaugleitung 93 dem Nachfilter 100 zugeführt werden.

[0075] Das Pulver-Luftgemisch in der Restpulverrohrleitung 92 wird auch als Restpulverluftstrom bezeichnet. Um das Overspray aus der Kabine 60 abzusaugen, weist die Kabine 60 beispielsweise einen Absaugschlitz auf. Er verbindet das Innere der Kabine 60 mit der Restpulverrohrleitung 92. Über den Absaugschlitz und das Absaugrohr 61 wird somit überschüssiges Pulver als Pulver-Luftgemisch aus dem Kabineninneren abgesaugt und einem Zyklonabscheider 90 oder kurzum Zyklon zugeführt, der als Monozyklon ausgebildet sein kann. Das Pulver-Luftgemisch strömt tangential in den Zyklon 90 und im Zyklon spiralförmig nach unten. Dabei werden die Pulverpartikel durch die bei der Rotation des Pulver-Luftstroms entstehende Zentrifugalkraft nach aussen an die Aussenwand des Zyklons 90 gedrückt. Die Pulverpartikel werden nach unten in Richtung des Pulverauslasses des Zyklons gefördert und dort gesammelt. Die von den Pulverpartikeln befreite Luft wird über das im Zyklon 90 befindliche, vertikale Zentralrohr abgesaugt. Der so gereinigte Luftstrom wird häufig noch einem Nachfilter 100 zugeführt, um auch noch das in der Luft verbliebene restliche Pulver herauszufiltern. Das im Zyklon 90 zurückgewonnene Pulver kann erneut zur Beschichtung verwendet und dem Pulverzentrum 1 über die Pulverleitung 94 zugeführt werden.

Fördermodus/Förderbetrieb

[0076] Im Förderbetrieb befindet sich das Ultraschallsieb 24 im Arbeitsbehälter 3, 23 zwischen dem Pulvervorratsbehälter 3 und dem Pulverbehälterdeckel 23. Die Verriegelungen 18 sorgen dafür, dass der Arbeitsbehälter luftdicht abgeschlossen ist. Die Siebreinigungsvorrichtung 27 und die Behälterreinigungseinheit 28 befinden sich, wie in den Figuren 1 bis 4 dargestellt, in der Parkposition.

[0077] Die Parkposition für die Behälterreinigungseinheit 28 befindet sich neben dem Pulvervorratsbehälter

3. Die Formulierung «neben dem Pulvervorratsbehälter» umfasst auch über, unter, vor oder hinter dem Pulvervorratsbehälter.

[0078] Für den Förderbetrieb ist das Sieb 24 nicht zwingend notwendig. Die Pulverförderung kann auch ohne Ultraschallsieb oder gänzlich ohne Sieb 24 erfolgen.

Reinigungsmodus/Reinigungsbetrieb

[0079] Um vom Förderbetrieb in den Reinigungsbetrieb umzuschalten, wird die Pulverförderung aus dem Pulvervorratsbehälter 3 eingestellt und das noch im Pulvervorratsbehälter 3 befindliche Restpulver wird über den Auslass 25.1 abgesaugt. Der noch im Arbeitsbehälter 3, 23 herrschende Überdruck wird auf Normaldruck abgebaut und die Verriegelungen 18 werden geöffnet.

[0080] Dann wird der Pulverbehälterdeckel 23 mit Hilfe des Linearantriebs 12 angehoben und das Ultraschallsieb 24 mit Hilfe des Schwenkmechanismus 16 aus der Arbeitsposition in die Reinigungsposition geschwenkt.

[0081] Wie in den Figuren 7 bis 9 gezeigt, hebt der Linearantrieb 12 den Behälterdeckel 23 so weit an, dass der Reinigungsbehälter 10 mit Hilfe der beiden Linearrachsen 8 und 9 zwischen den Pulverbehälterdeckel 23 und den Pulvervorratsbehälter 3 gefahren werden kann. Anschliessend wird die Behälterreinigungseinheit 28 mit dem Reinigungsbehälter 10 soweit abgesenkt, bis der untere Reinigungsarm 26 sich im Inneren des Pulvervorratsbehälters 3 befindet und einen definierten Abstand zum Boden 25 des Pulvervorratsbehälters 3 aufweist.

[0082] Der Pulverbehälterdeckel 23 wird nun soweit abgesenkt bis sich der obere Reinigungsarm 11 im Inneren des Pulverbehälterdeckels 23 befindet und einen definierten Abstand zum Pulverbehälterdeckel 23 aufweist.

[0083] Bei der obigen Ausführungsform bleibt zwischen dem Pulverbehälterdeckel 23 und dem Reinigungsbehälter 10 ein Luftspalt bestehen. Auch zwischen dem Pulverbehälter 3 und dem Reinigungsbehälter 10 bleibt ein Luftspalt. Vom Nachfilter 100 wird Luft über die Luftspalte angesaugt. Damit wird verhindert, dass das während des Reinigungsvorgangs von den Druckluftdüsen 11.1 und 26.1 erzeugte Pulver-Luft-Gemisch an die Umgebung entweichen kann.

[0084] Stattdessen ist es aber auch möglich den Pulverbehälterdeckel 23 soweit abzusenken, dass zwischen dem Pulverbehälterdeckel 23 und dem Reinigungsbehälter 10 kein Spalt mehr bleibt. Auch der Spalt zwischen dem Reinigungsbehälter 10 und dem Pulverbehälter 3 kann eliminiert werden, wenn der Reinigungsbehälter 10 soweit abgesenkt wird, bis er auf dem Pulverbehälter 3 aufliegt.

[0085] In einer weiteren Ausführungsform kann mit den Verriegelungen 18 die Einheit aus Pulverbehälterdeckel 23, Reinigungsbehälter 10 und Pulvervorratsbehälter 3 luftdicht abgeschlossen werden.

[0086] In einem nächsten Schritt wird Druckluft durch die Düsen 11.1 und 26.1 in Richtung der Innenwandun-

gen des Pulverbehälterdeckel 23 und des Pulvervorratsbehälters 3 geblasen. Das dabei entstehende Pulver-Luft-Gemisch wird über die Absaugleitung 13 abgesaugt und kann dem Zyklon 90 und/oder dem Nachfilter 100 zugeführt werden.

[0087] Sobald sich das Sieb 24 beziehungsweise das Ultraschallsieb im Reinigungsbehälter 14 befindet, wird der Deckel 15 mit Hilfe des Pneumatikzylinders 17 geschlossen. Zwischen dem Deckel 15 und dem Reinigungsbehälter 14 kann ein Luftspalt verbleiben. Bei einer anderen Ausführungsform kann der Deckel 15 auch luftdicht auf dem Reinigungsbehälter 14 aufgesetzt werden.

[0088] Nun wird Druckluft durch die Düsen 19.1 und 20.1 von oben und unten auf das Sieb 24 geblasen. Das dabei entstehende Pulver-Luft-Gemisch wird über die Absaugleitung 13 abgesaugt und kann dem Zyklon 90 und/oder dem Nachfilter 100 zugeführt werden.

[0089] Sobald das Sieb 24 sauber ist, wird das Abblasen des Siebs beendet. Wenn der Pulverbehälter 3 und der Behälterdeckel 23 sauber sind, wird auch hier das Abblasen beendet.

[0090] Falls die Verriegelungen 18 vorher geschlossen wurden, werden sie nun wieder geöffnet. Der Behälterdeckel 23 wird angehoben und die Behälterreinigungseinheit 28 wieder zurück in die Parkposition bewegt (siehe Fig. 1 - 4). Auch der Deckel 15 wird angehoben. Nachdem der Reinigungsmodus abgeschlossen ist, wird das Sieb 23 wieder zurück in seine Arbeitsposition gefahren. Anschliessend kann erneut mit dem Fördern von Pulver begonnen werden.

Reinigungsbetrieb mit Intensivreinigung

[0091] Um das Pulverzentrum 1 und die übrigen mit dem Beschichtungspulver in Kontakt kommenden Komponenten der Anlage noch gründlicher zu reinigen, können die folgenden Reinigungsschritte durchgeführt werden. Die Schritte werden vorzugsweise automatisch durchgeführt und von der Steuerung 70 koordiniert. Mit der Reinigungseinheit 28 werden der Pulvervorratsbehälter 3 und der Behälterdeckel 23 wie oben beschrieben gereinigt. In einem weiteren Schritt wird ein Wechsel zu einem anderen Beschichtungspulver durchgeführt. Dabei kann das andere Beschichtungspulver dasjenige Pulver sein, mit dem als nächstes die Werkstücke 65 beschichtet werden sollen. Dies ist aber nicht zwingend notwendig. Statt dessen kann auch ein Wechsel zu einem speziellen Reinigungsmittel durchgeführt werden. Das Reinigungsmittel kann zum Beispiel ein Granulat mit einer Korngrösse zwischen 2 mm und 7 mm sein. Die Korngrösse, das Kornmaterial und die Kornbeschaffenheit werden vorzugsweise so ausgewählt, dass sie einerseits durch alle Öffnungen im Pulversystem gefördert werden können, und andererseits eine gute Reinigungswirkung haben. Bei der Auswahl des Reinigungsmittels wird vorteilhafter Weise auch darauf geachtet, dass kein zusätzlicher Verschleiss im Pulversystem und keine chemische Unverträglichkeit mit dem Beschichtungspulver entsteht.

[0092] In einem zusätzlichen Schritt wird für eine beschränkte Dauer in den Förderbetrieb geschaltet, sodass das andere Beschichtungspulver beziehungsweise das Reinigungsmittel durch die einzelnen Komponenten der Anlage strömt. Während des kurzen Förderbetriebs kann zum Beispiel mit 3 kg Pulver auf Verlust gefahren werden. Es ist aber auch möglich das Material (das Pulver beziehungsweise das Reinigungsmittel) im Zyklon 90 zurückzugewinnen. Damit können auch die Pulverleitungen 91, 92, 93 und 94 mit dem neuen Material gespült werden. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn mit dem neuen Pulver auf Rückgewinnung gefahren wird.

[0093] Anschliessend werden der Pulvervorratsbehälter 3 und der Behälterdeckel 23 mit Hilfe der Reinigungseinheit 28 erneut gereinigt.

[0094] Die Reinigungsparameter, wie zum Beispiel Anzahl und Dauer der Druckluftpulse zum Abblasen des Siebs 24, Anzahl und Dauer der Druckluftpulse zum Abblasen des Behälterdeckels 23, Anzahl und Dauer der Druckluftpulse zum Abblasen des Pulverbehälters 3 sowie der für die Druckluftpulse verwendete Luftdruck, können von der Steuerung 70 vorgegeben und auch verändert werden. Die Steuerung 70 kann die für eine optimale Reinigung erforderlichen Reinigungsparameter selbstständig vorgeben. Sie kann dabei zum Beispiel die Art des Pulvers und dessen Farbe berücksichtigen. Es ist auch möglich der Steuerung 70 externe Informationen zukommen zu lassen, die für die Vorgabe der Reinigungsparameter hilfreich sind. So kann zum Beispiel ein auf dem Pulverkarton 110 oder dem BigBag 120 angebrachter Barcode oder RFID-Tag auslesen werden. Die im Barcode oder RFID-Tag erhaltenen Informationen können von der Steuerung 70 ausgewertet werden, um die Reinigungsparameter einstellen.

[0095] In den Figuren 16 bis 23 ist eine zweite Ausführungsform des Pulverzentrums 1 dargestellt. Die zweite Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform hinsichtlich der Behälterreinigungseinheit 28. Bei der zweiten Ausführungsform umfasst die Behälterreinigungseinheit 28 eine erste Station zum Reinigen des Pulverbehälterdeckels 23 und eine zweite Station zum Reinigen des Pulvervorratsbehälters 3.

[0096] Die erste Station kann einen trichterförmigen Behälter 200 aufweisen, der den unteren Reinigungsarm 11 trägt. Während des Förderbetriebs (siehe Figuren 16 bis 19) befindet sich der Behälterdeckel 23 auf dem Pulvervorratsbehälter 3.

[0097] Wenn in den Reinigungsbetrieb (siehe Figuren 20 bis 23) umgeschaltet wird, wird der Behälterdeckel 23 mit dem Linearantrieb 12 angehoben und mit einem weiteren Linearantrieb 201 vom Pulvervorratsbehälter 3 zur Deckelreinigungsstation transportiert. Anschliessend wird der Behälterdeckel 23 mit dem Linearantrieb 12 so weit auf den trichterförmigen Behälter 200 abgesenkt bis der Reinigungsarm 11 einen definierten Abstand vom Behälterdeckel 23 hat.

[0098] Die zweite Station mit dem Reinigungsbehälter 10 kann wie in der ersten Ausführungsform aufgebaut

sein. Zu Beginn des Reinigungsbetriebs wird der Reinigungsbehälter 10 der Reinigungsstation 28 mit dem Linearantrieb 9 angehoben und mit dem Linearantrieb 8 oberhalb des Pulvervorratsbehälters 3 positioniert. Anschliessend wird der Reinigungsbehälter 10 über dem Pulverbehälter 3 abgesenkt und zwar so weit bis der Reinigungsarm 26 einen definierten Abstand vom Boden 25 des Pulvervorratsbehälters 3 hat.

[0099] Die vorhergehende Beschreibung der Ausführungsbeispiele gemäss der vorliegenden Erfindung dient nur zu illustrativen Zwecken. Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Änderungen und Modifikationen möglich. So ist beispielsweise das in den Figuren 1 bis 9 gezeigte Pulverzentrum 1 um die in den Figuren 10 bis 13 dargestellte Frischpulverstation 30 erweiterbar. Ein solches, um die Frischpulverstation 30 erweitertes Pulverzentrum wird hier auch als erweitertes Pulverzentrum bezeichnet.

[0100] Die einzelnen Komponenten des Pulverzentrums 1 können auch auf eine andere als in den Figuren 1 bis 13 gezeigte Weise miteinander kombiniert und angeordnet werden.

[0101] Auch die Anordnung des Pulverzentrums 1, der Frischpulverstation 30, der Pulverbeschichtungsanlage 60, der Steuerung 70, des Zyklons 90 und des Nachfilters 100 ist nicht auf die in Figur 14 dargestellte Anordnung beschränkt. Es ist auch möglich, dass die Anlage um die eine oder andere Komponente ergänzt wird.

[0102] Wenn vom Abnehmen oder teilweise Abnehmen des Behälterdeckels 23 die Rede ist, so ist damit auch ein Aufklappen des Behälterdeckels 23 gemeint. Der Behälterdeckel 23 muss also für die Reinigung nicht vollständig vom Behälter 3 getrennt werden. Die Reinigungseinheit 28 kann so ausgebildet sein, dass sie zwischen den Behälter 3 und den aufgeklappten Behälterdeckel 23 bewegt werden kann, um dann von dort aus den Behälter 3 und den Behälterdeckel 23 zu reinigen.

Bezugszeichenliste

[0103]

1	Pulverzentrum
2	Rahmenprofile
3	Pulvervorratsbehälter
3.1	Verriegelungsaufnahme
3.2	Auslassöffnung für Pulver
3.3	Druckluftanschluss für Spülluft
3.4	Pulverauslass
4	Pulverförderer
4.2	Pulverauslass
5	Pulverförderer
6	Sockel
7	Bodenblech
8	Linearantrieb
8.1	Antriebsmotor
9	Linearantrieb
9.1	Antriebsmotor

10	Reinigungsbehälter		49	Pulverförderer
10.1	Auslass		50	Lager
11	Reinigungsarm für den Deckel		51	Lager
11.1	Reinigungsdüsen		52	Reinigungsstation
12	Linearantrieb	5	53	Reinigungsstation
12.1	Antriebsmotor		54	Rüttler
13	Absaugleitung/Absaugrohr		55	Rüttler
13.1	Einlassöffnung		56	Druckluftdüse
13.2	Einlassöffnung		57	Druckluftdüse
14	Siebreinigungsbehälter	10	60	Pulverbeschichtungskabine
14.1	Auslass		65	Werkstück
14.2	unterer Behälterabschnitt		70	Steuerung
15	Deckel der Siebreinigungsvorrichtung		71	Steuerleitung
16	Schwenkmechanismus		80	Pulversprühpistole
17	Hubzylinder	15	81	Pulverleitung
18	Verriegelung		90	Pulverrückgewinnung
19	Reinigungsarm		91	Absaugleitung
19.1	Sieb-Reinigungsdüsen		92	Absaugleitung
20	Reinigungsarm		93	Absaugleitung
20.1	Sieb-Reinigungsdüsen	20	94	Pulverleitung
21	Scharnier		95	Absaugleitung
22	Tragarm für das Pulversieb		96	Pulverrückführleitung
23	Behälterdeckel		97	Pulverleitung
23.1	Pulvereinlass		98	Pulverleitung
24	Ultraschallsieb	25	100	Nachfilter
24.1	Ultraschallwandler		110	Pulverkarton
25	Behälterboden		111	Pulverkarton
25.1	Fluidisiereinsatz		120	BigBag
25.2	Auslass		121	BigBag
26	Reinigungsarm für den Pulvorratsbehälter	30	123	Pulverpumpe
			124	Pulverpumpe
26.1	Reinigungsdüsen		125	Pulverpumpe
27	Siebreinigungsvorrichtung		126	Pulverleitung
28	Reinigungseinheit/Behälterreinigungseinheit		127	Pulverleitung
		35	130	Kupplung
30	Frischpulverstation		131	erste Gruppe von Anschlüssen
31	erste Stellfläche		132	zweite Gruppe Anschlüssen
32	zweite Stellfläche		141	Restpulverleitung
33	Sauglanze		142	Restpulverleitung
34	Seitenwand	40	150	Pulver-Zwischenbehälter
35	Deckel		160	Absaugöffnung
36	Deckel		162	Absaugöffnung
37	Absaugung		200	Reinigungsbehälter
37.1	Absaugöffnung		200.1	Auslassöffnung am Reinigungsbehälter
37.2	Absaugöffnung	45	201	Linearantrieb
37.3	Absaugöffnung		201.1	Antriebsmotor
38	Linearachse für die Sauglanze		220	Rüttler
39	Druckluftregelventil		M11	Materialventil für Pulver
40	Druckluftregelventil		M21	Materialventil für Pulver
41	Stellknopf	50	S11	Spülventil
42	Stellknopf		S12	Spülventil
43	Steuerung		G1 - G36	Auslassventile
44	Linearantrieb		x	x-Achse
45	Schwenkmechanismus für Pulverförderer		y	y-Achse
45.1	Arm	55	z	z-Achse
46	Waage			
47	Waage			
48	Rückwand			

Patentansprüche

1. Pulverzentrum zum Versorgen einer Pulverbeschichtungsanlage mit Beschichtungspulver,
 - das einen Pulvervorratsbehälter (3) mit einem Pulverförderer (3, 23, G1) aufweist, um Pulver aus dem Pulvervorratsbehälter (3) in Richtung Pulverbeschichtungsanlage (60) zu transportieren,
 - das einen Behälterdeckel (23) aufweist, der während der Pulverförderung den Pulvervorratsbehälter (3) abdeckt und zum Zwecke der Reinigung des Pulvervorratsbehälters (3) zumindest teilweise abnehmbar ist,
 - das eine Reinigungseinheit (28) zum Reinigen des Pulvervorratsbehälters (3) und des Behälterdeckels (23) aufweist, die mittels eines Manipulators (8, 9) aus einer Parkposition neben dem Pulvervorratsbehälter in eine Reinigungsposition im Pulvervorratsbehälter bewegbar ist,
 - das eine Steuerung (70) aufweist, mit der der Pulverförderer (3, 23, G1), die Reinigungseinheit (28) und der Manipulator (8, 9) steuerbar sind.
2. Pulverzentrum nach Anspruch 1, bei dem die Reinigungseinheit (28) Druckluftdüsen (11.1, 26.1) zum Abblasen des Pulvervorratsbehälters (3) und des Behälterdeckels (23) aufweist.
3. Pulverzentrum nach Anspruch 2,
 - bei dem ein Teil der Druckluftdüsen (11.1) an einem ersten Reinigungsarm (11) und anderer Teil der Druckluftdüsen (26.1) an einem zweiten Reinigungsarm (26) angeordnet sind, und
 - bei dem der erste Reinigungsarm (11) zum Reinigen des Deckels (23) und der zweite Reinigungsarm (26) zum Reinigen des Pulvervorratsbehälters (3) dient.
4. Pulverzentrum nach Anspruch 3, bei dem der erste Reinigungsarm (11) und der zweite Reinigungsarm (26) drehbar gelagert sind.
5. Pulverzentrum nach Anspruch 3 oder 4, bei dem der erste Reinigungsarm (11) und/oder der zweite Reinigungsarm (26) eine Bürste und/oder eine Saugeinrichtung aufweist.
6. Pulverzentrum nach einem der Ansprüche 3 bis 5, bei dem die Reinigungseinheit (28) einen Reinigungsbehälter (10) aufweist,
 - der den ersten Reinigungsarm (11) und/oder den zweiten Reinigungsarm (26) trägt, und
 - der im Reinigungsbetrieb den Reinigungsarm
7. Pulverzentrum nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem der Manipulator (8, 9) eine Linearachse zum Bewegen der Reinigungseinheit (28) aufweist.
8. Pulverzentrum nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem der Manipulator (8, 9) ein Roboter ist.
9. Pulverzentrum nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
 - bei dem mehrere Pulverförderer (3, 23, G1 - G36) vorgesehen sind,
 - bei dem eine Kupplung (130) mit einer ersten Gruppe von Anschlüssen (131) und einer zweiten Gruppe von Anschlüssen (132) vorgesehen ist, wobei mit der Steuerung (70) einstellbar ist, welcher Anschluss der ersten Gruppe (131) mit welchem Anschluss der zweiten Gruppe (132) verbunden ist,
 - bei dem die Pulverförderer (3, 23, G1 - G36) ausgangsseitig mit jeweils einem der Anschlüsse der ersten Gruppe (131) verbunden sind.
10. Pulverzentrum nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem oberhalb des Behälterdeckels (23) ein Pulverförderer (4; 5) angeordnet ist, mit dem Beschichtungspulver in den Pulvervorratsbehälter (3) förderbar ist.
11. Pulverzentrum nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
 - bei dem im Boden (25) des Pulvervorratsbehälters (3) ein Pulverauslass (25.2) für Restpulver vorgesehen ist,
 - bei dem mit einem weiteren Pulverförderer (49) das Restpulver durch den Pulverauslass (25.2) aus dem Pulvervorratsbehälter (3) saugbar und einem Pulverbehälter zuführbar ist.
12. Pulverzentrum nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem ein weiterer Manipulator (12, 201) vorgesehen ist, um den Behälterdeckel (23) vom Pulvervorratsbehälter (3) abnehmen zu können.
13. Pulverzentrum nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei dem die Reinigungseinheit (28) eine Behälterdeckel-Reinigungsvorrichtung (200) zum Reinigen des Behälterdeckels (23) aufweist, wobei die Behälterdeckel-Reinigungsvorrichtung (200) den ersten Reinigungsarm (11) trägt.
14. Pulverzentrum nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei dem der Pulvervorratsbehälter (3) eine runden Querschnitt aufweist.
15. Pulverzentrum nach einem der Ansprüche 1 bis 14,

- bei dem ein Sieb (24) und eine Siebreinigungs-
vorrichtung (27) zum Reinigen des Siebs (24)
vorgesehen sind,
 - bei dem das Sieb (24) zum Zwecke der Reini-
gung mittels eines zusätzlichen Manipulators 5
(16) aus einer Arbeitsposition im Pulvervorrats-
behälter in eine Reinigungsposition in der Sieb-
reinigungsvorrichtung (27) bewegbar ist.
- 16.** Pulverzentrum nach Anspruch 15, 10
- bei dem die Siebreinigungsvorrichtung (27) ei-
nen oberen Reinigungsarm (19) mit Druckluft-
düsen (19.1) und einen unteren Reinigungsarm
(20) mit Druckluftdüsen (20.1) aufweist, und 15
 - bei dem sich das Sieb (24) während der Rei-
nigung zwischen dem oberen Reinigungsarm
(19) und dem unteren Reinigungsarm (20) be-
findet. 20
- 17.** Pulverzentrum nach Anspruch 15 oder 16,
- bei dem die Siebreinigungsvorrichtung (27) ei-
nen Reinigungsbehälter (14) mit einem öffnenba-
ren Deckel (15) aufweist, 25
 - bei dem der obere Reinigungsarm (19) am De-
ckel (15) drehbar gelagert ist, und
 - bei dem der untere Reinigungsarm (20) am
Reinigungsbehälter (14) drehbar gelagert ist. 30
- 18.** Pulverzentrum nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
bei dem eine Absaugung (13) vorgesehen ist, um
das durch von der Reinigungseinheit (28) erzeugte
Pulver-Luft-Gemisch abzusaugen. 35
- 19.** Verfahren zum Reinigen eines Pulverzentrums nach
einem der Ansprüche 1 bis 18,
- bei dem mit der Reinigungseinheit (28) der Pul-
vervorratsbehälter (3) und der Behälterdeckel 40
(23) gereinigt werden,
 - bei dem ein Wechsel zu einem anderen Be-
schichtungspulver oder einem Reinigungsmittel
durchgeführt wird,
 - bei dem für eine beschränkte Dauer in den För-
derbetrieb geschaltet wird, und 45
 - bei dem anschliessend mit der Reinigungsein-
heit (28) der Pulvervorratsbehälter (3) und der
Behälterdeckel (23) erneut gereinigt werden. 50
- 55

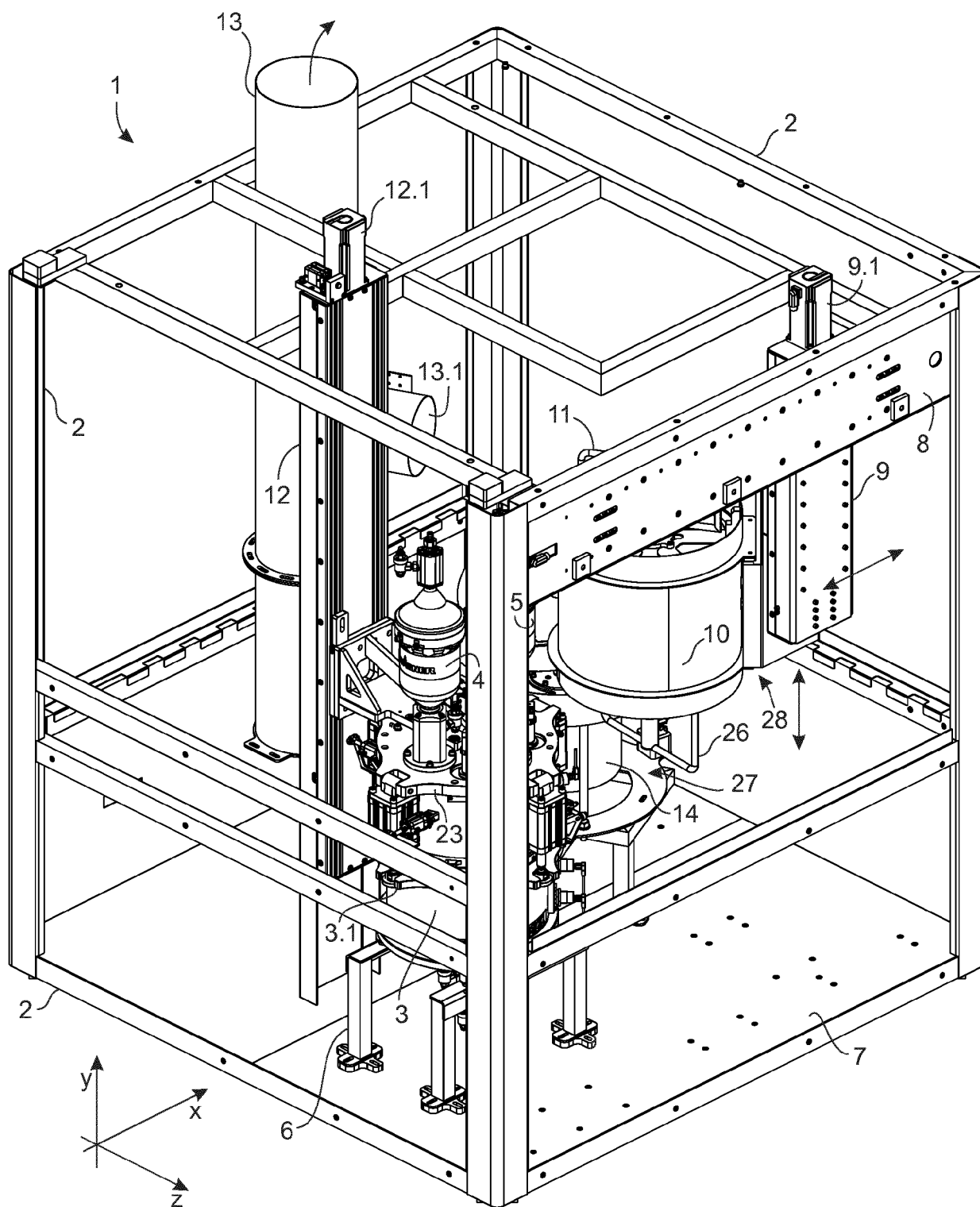


Fig. 1

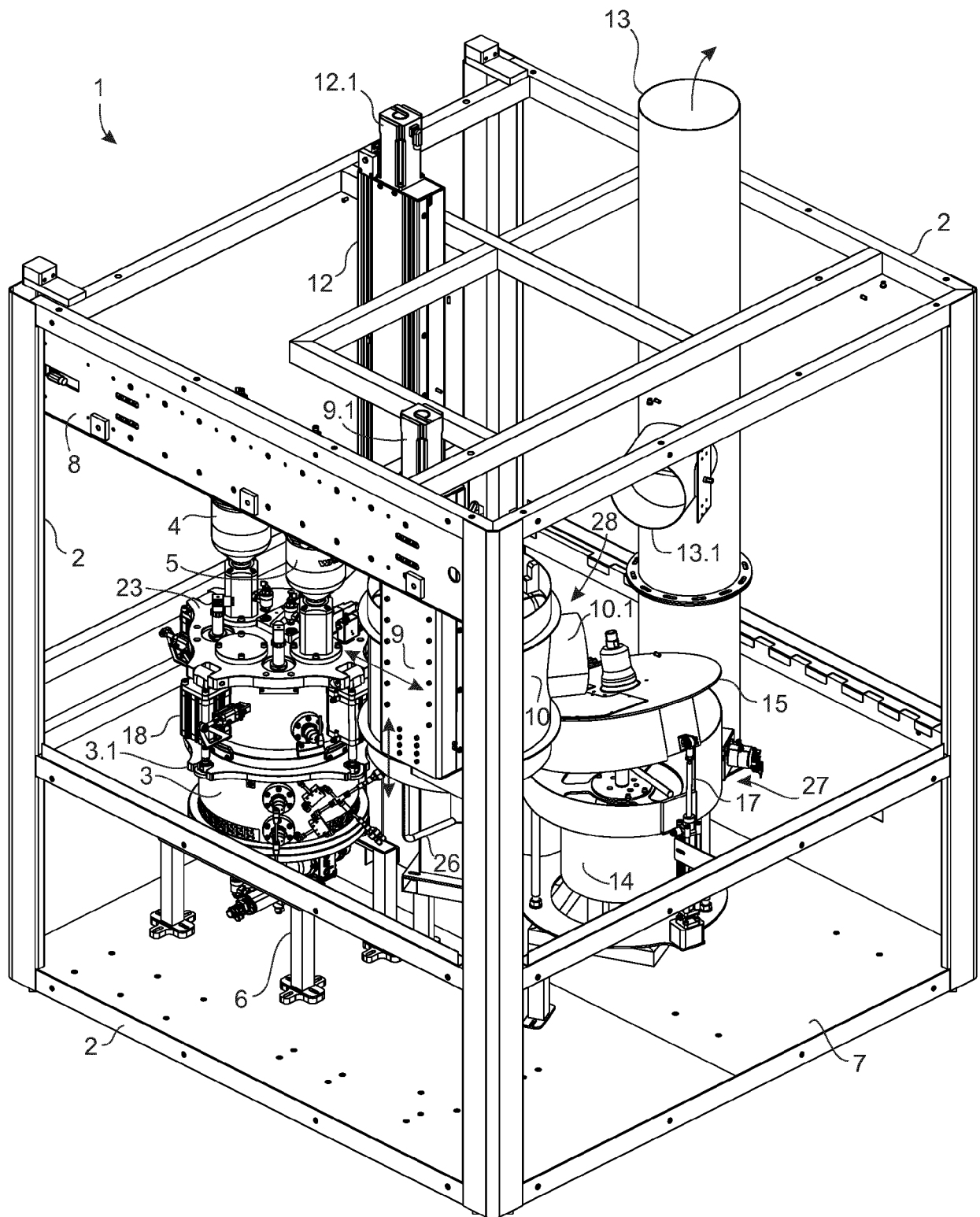


Fig. 2

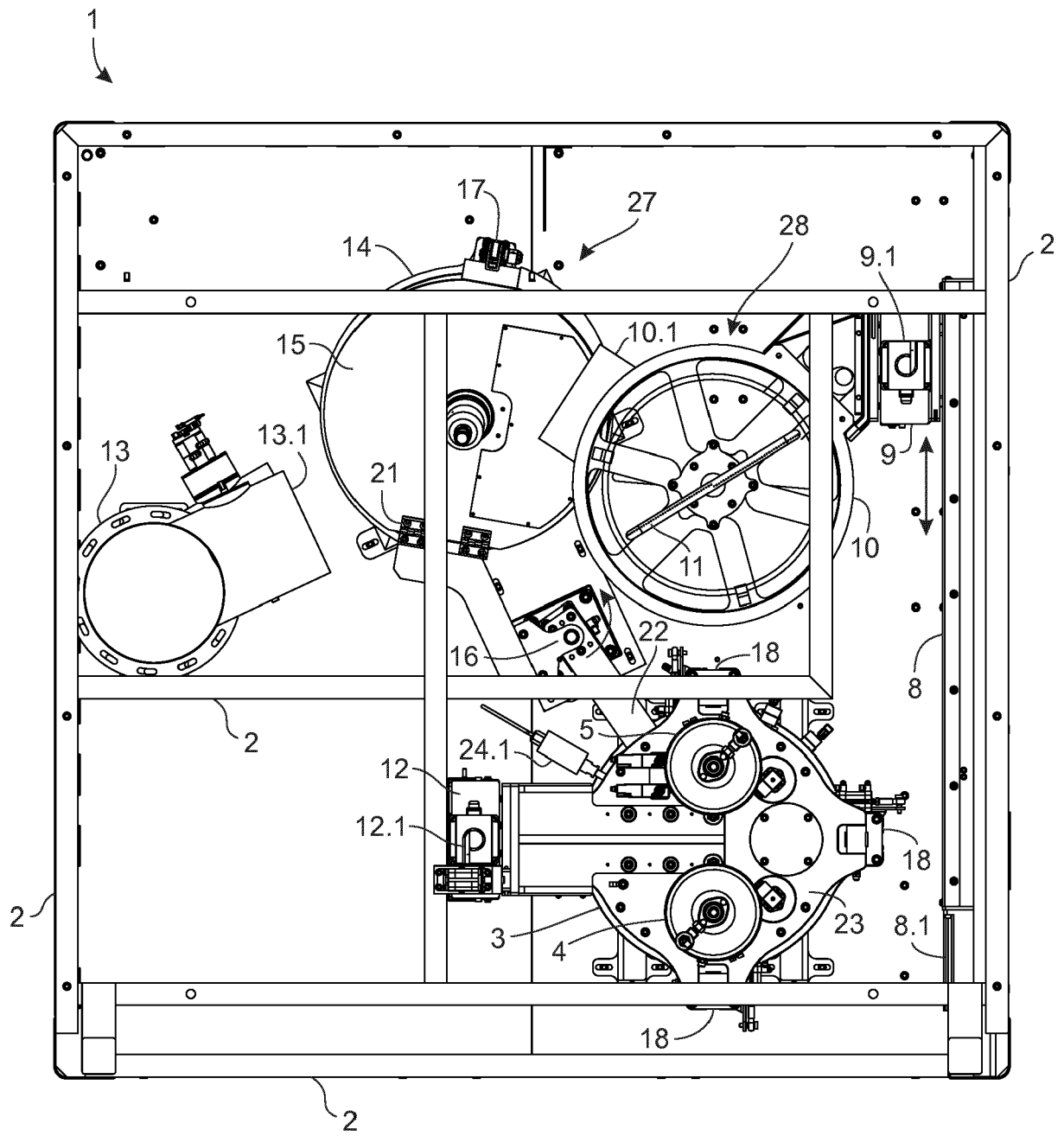


Fig. 3

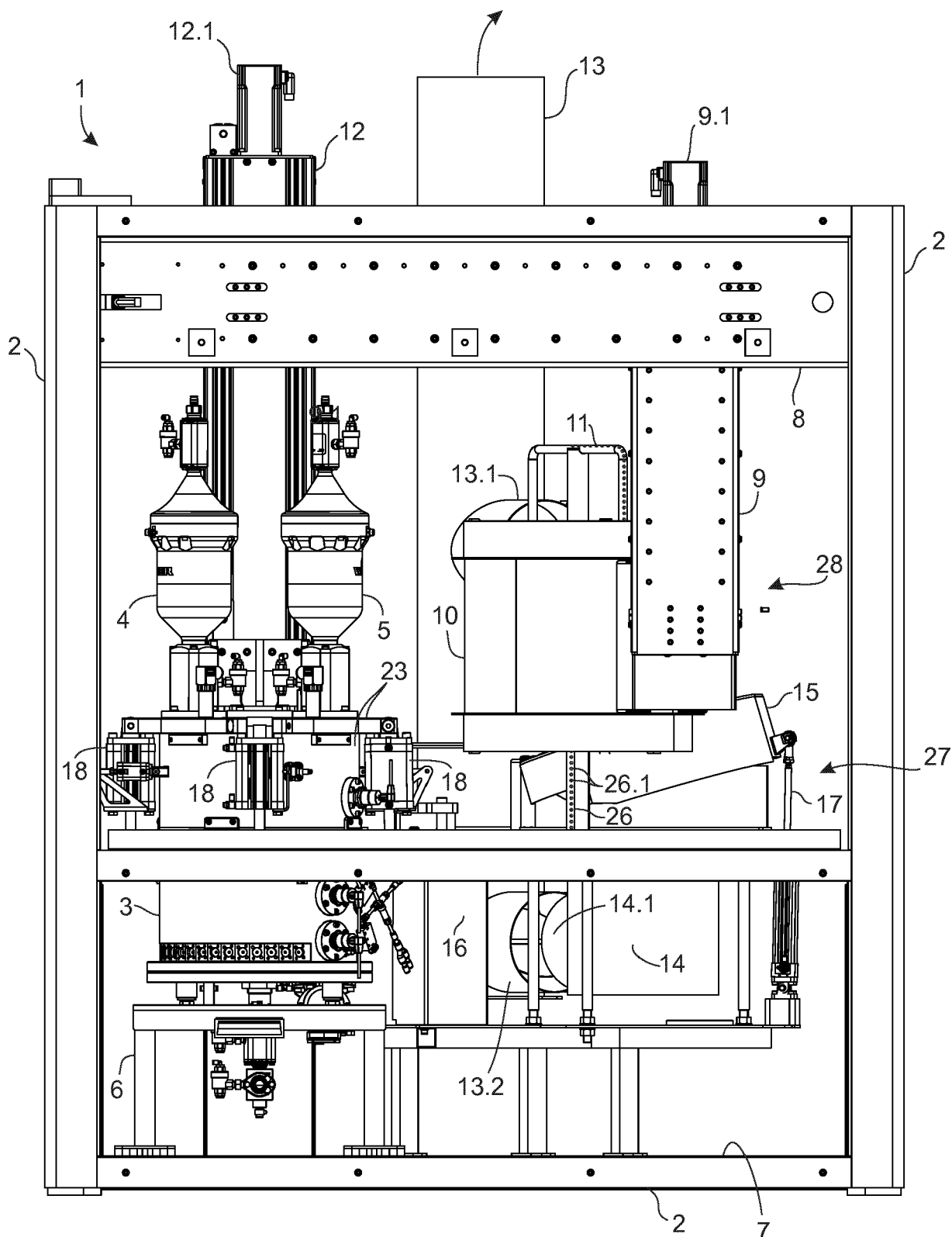
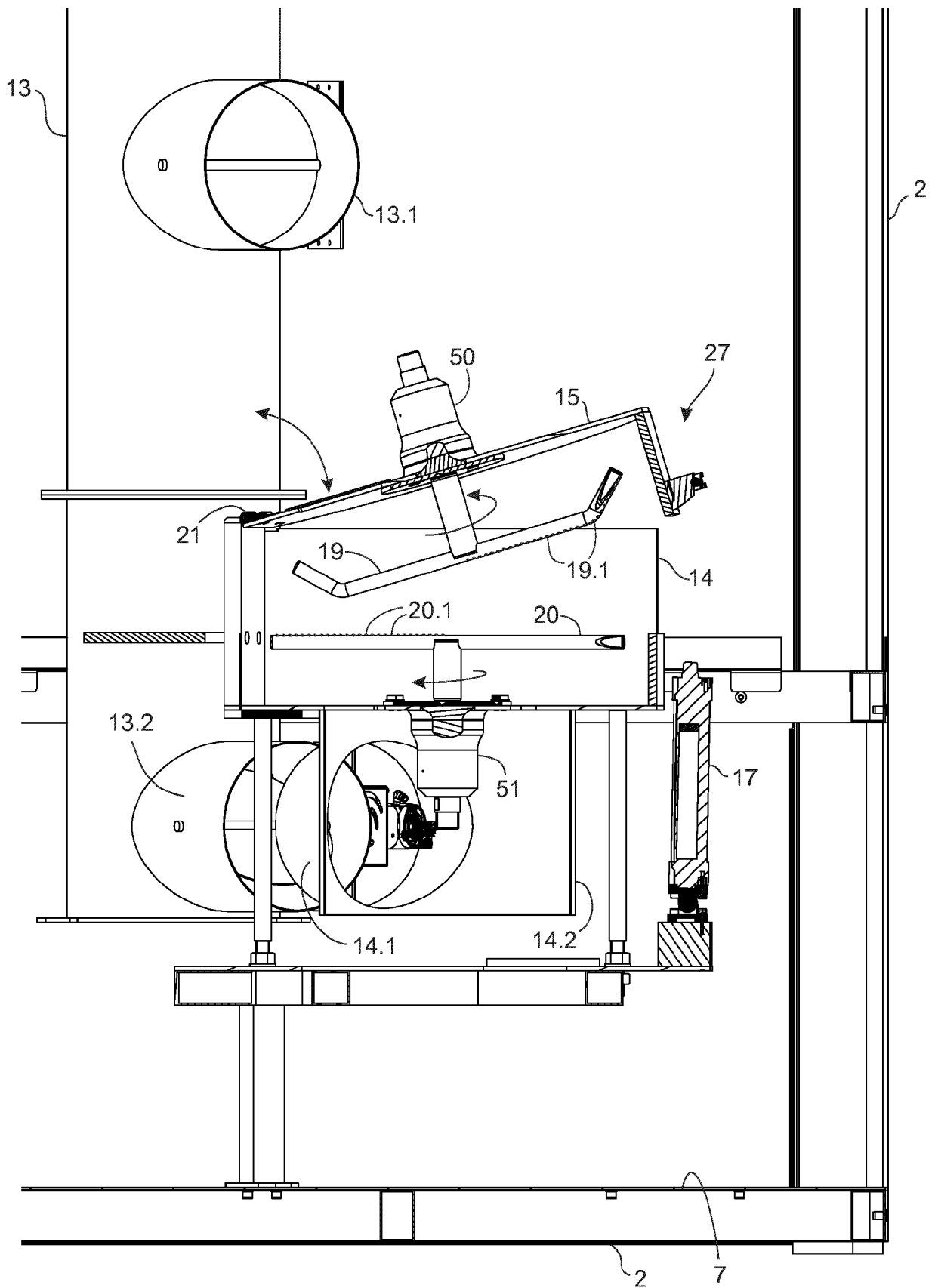


Fig. 4



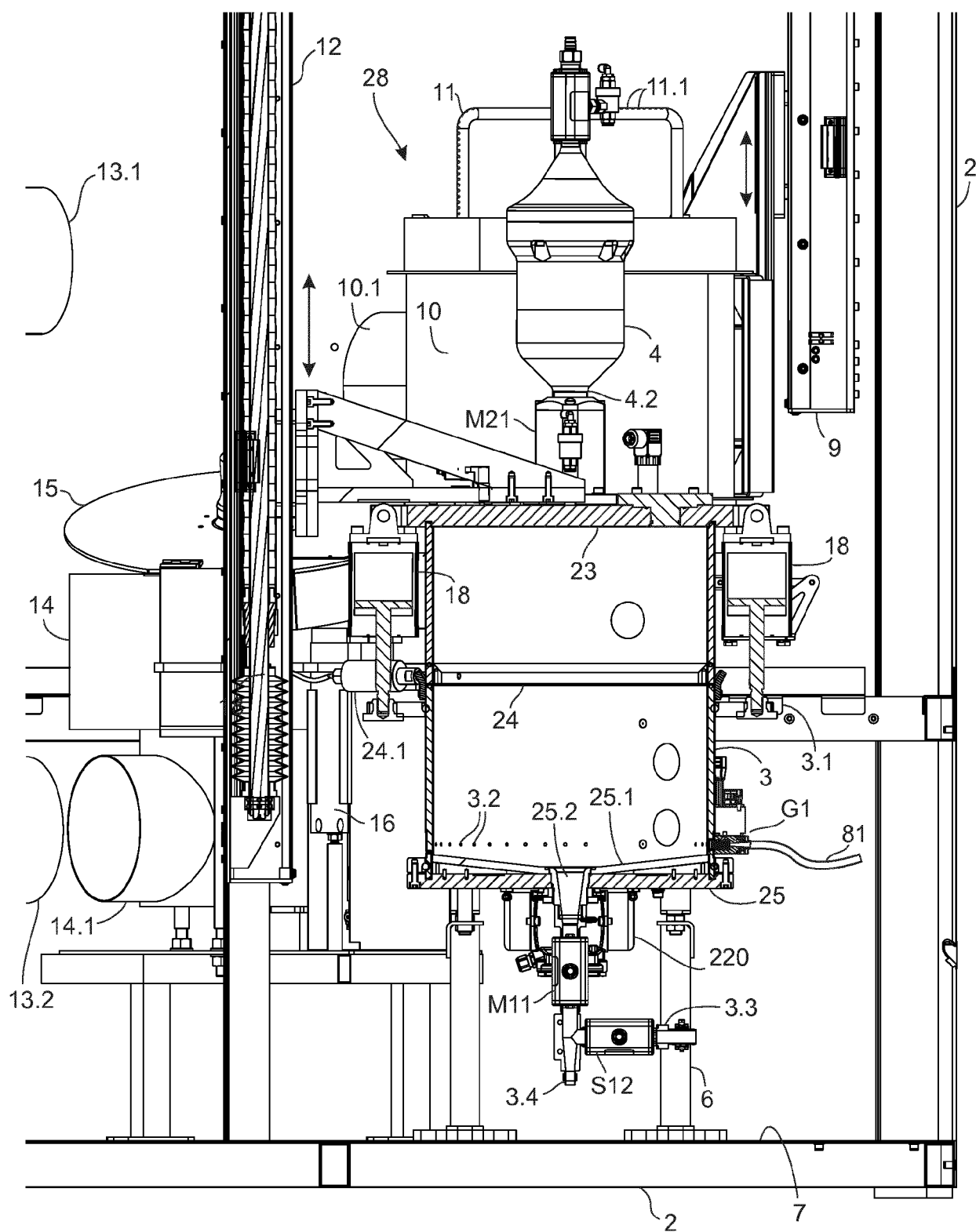


Fig. 6

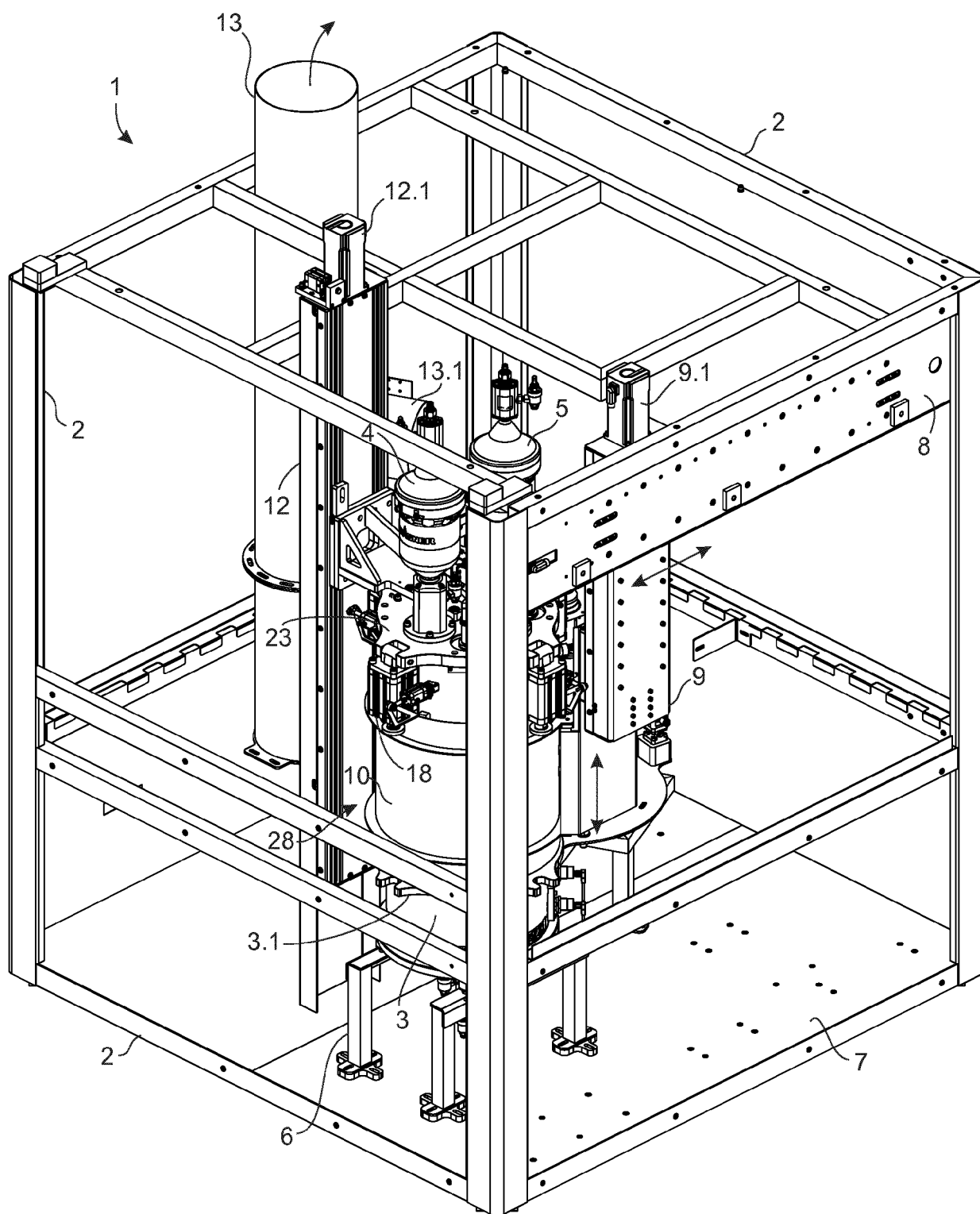


Fig. 7

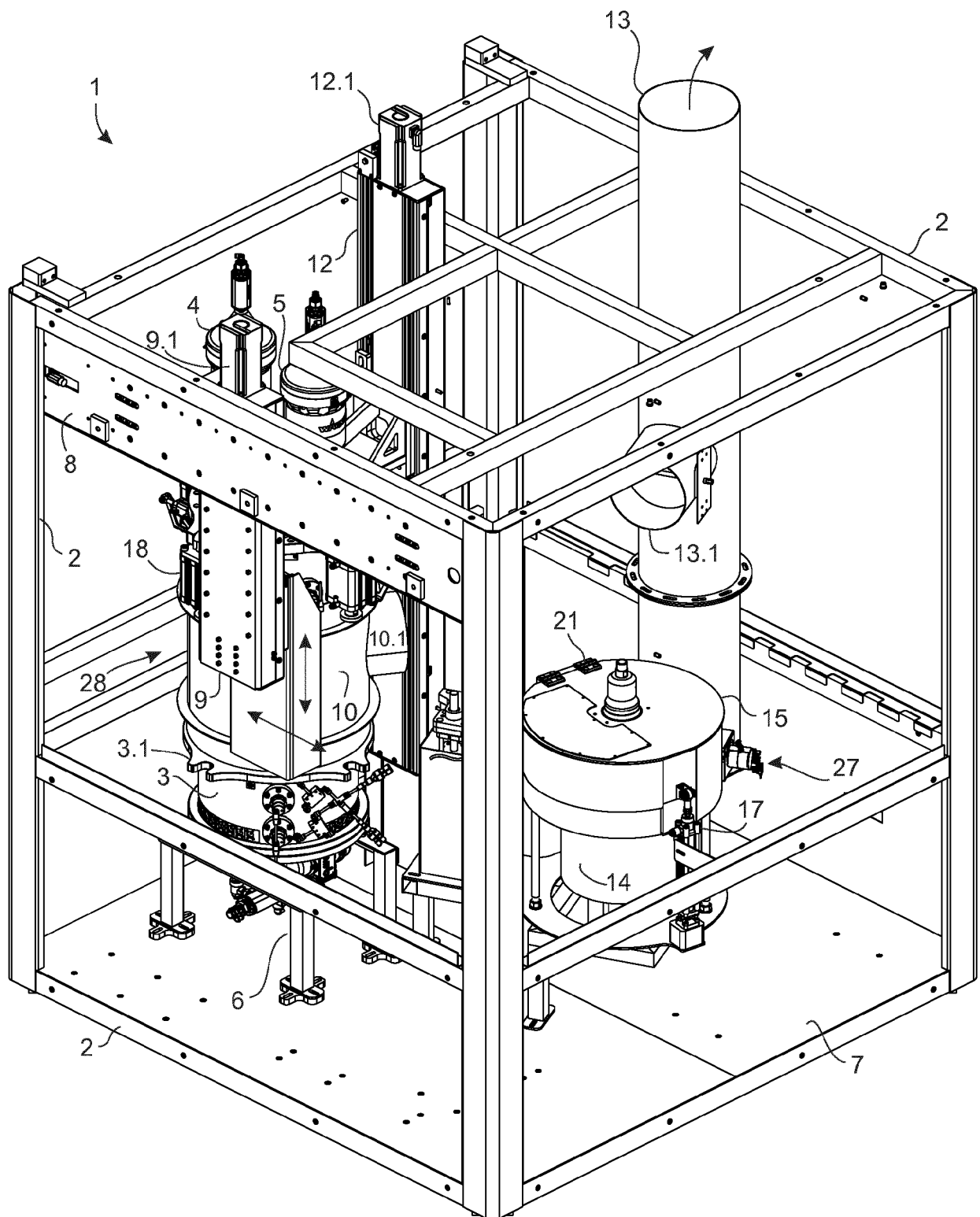


Fig. 8

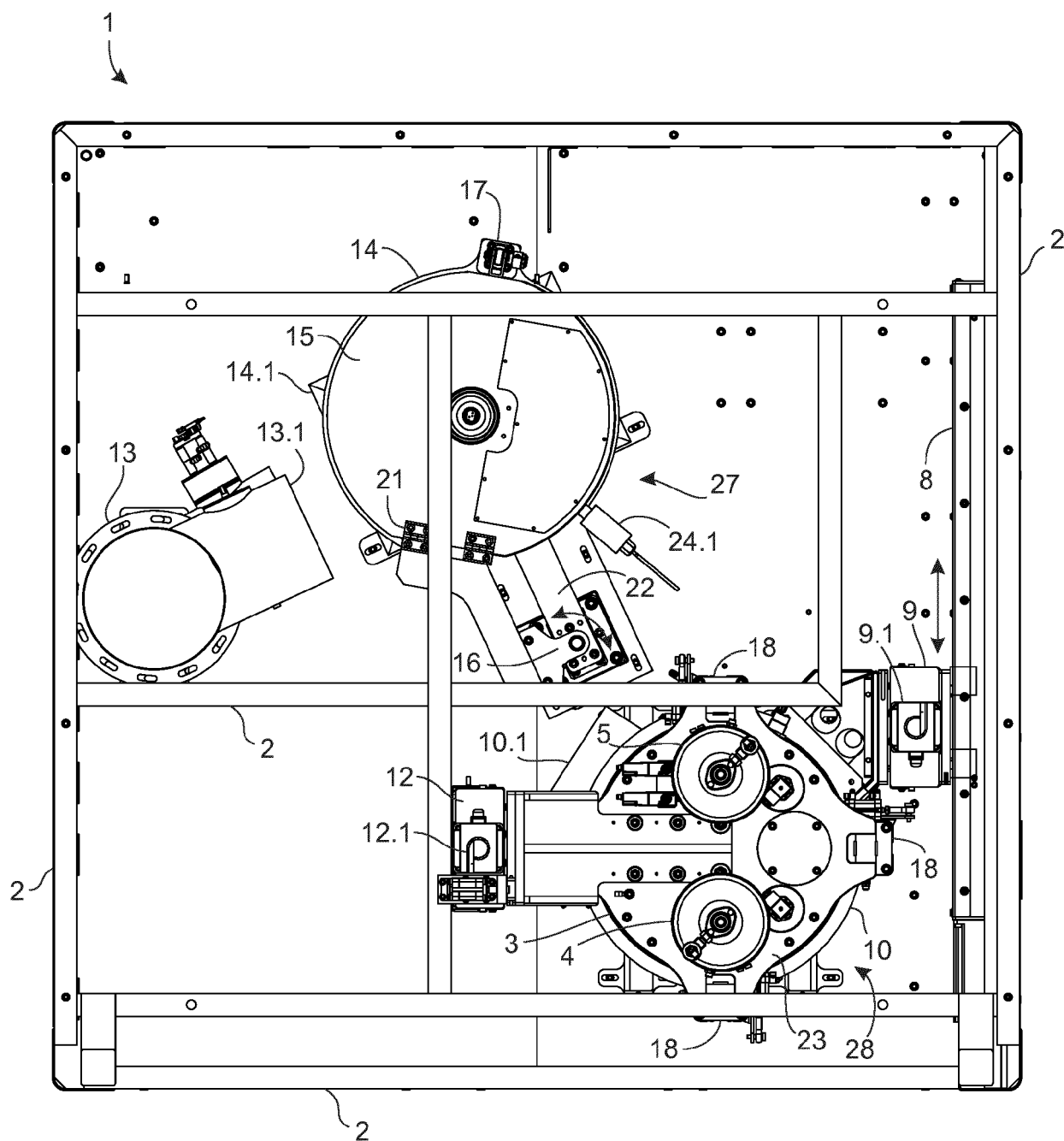


Fig. 9

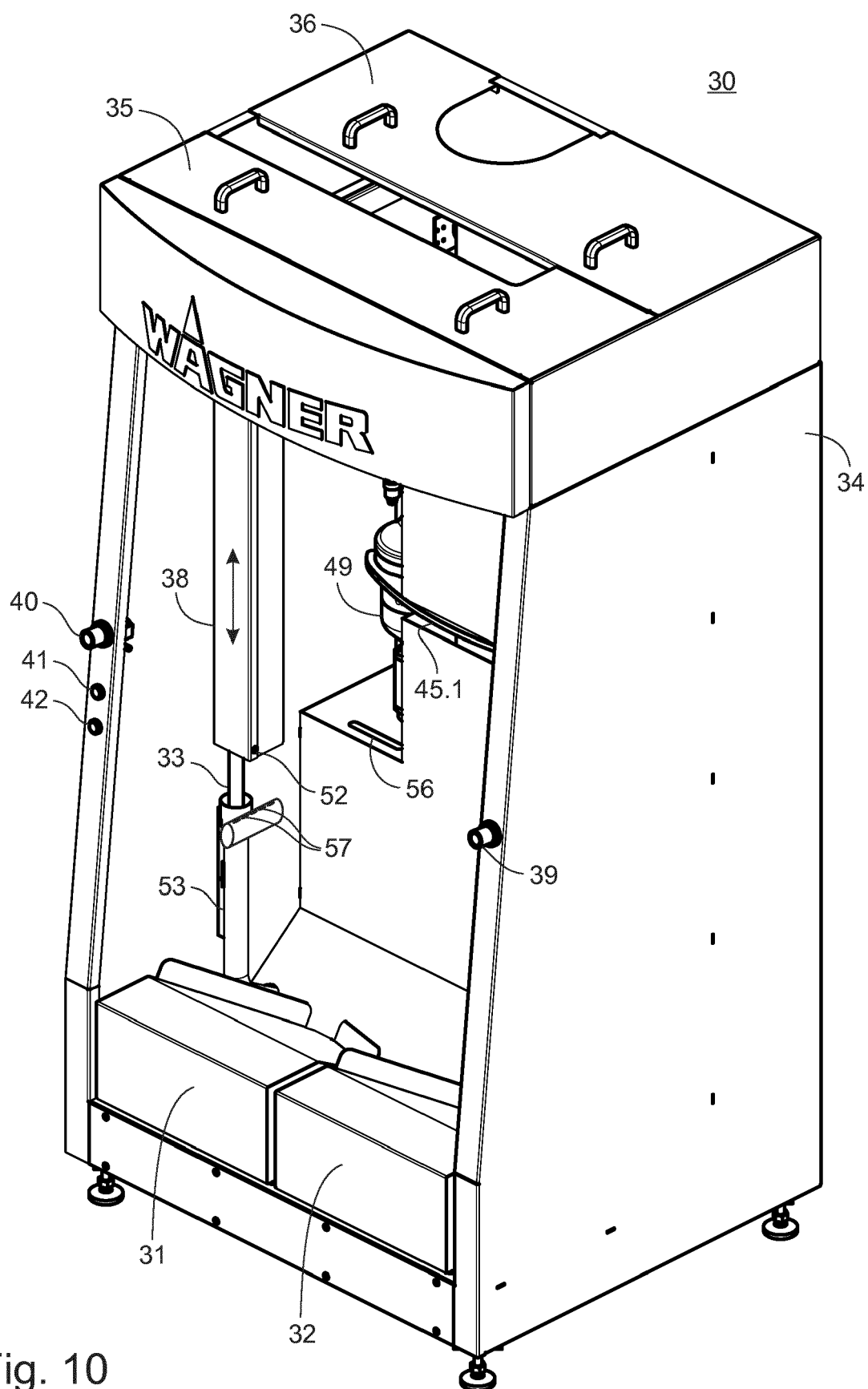


Fig. 10

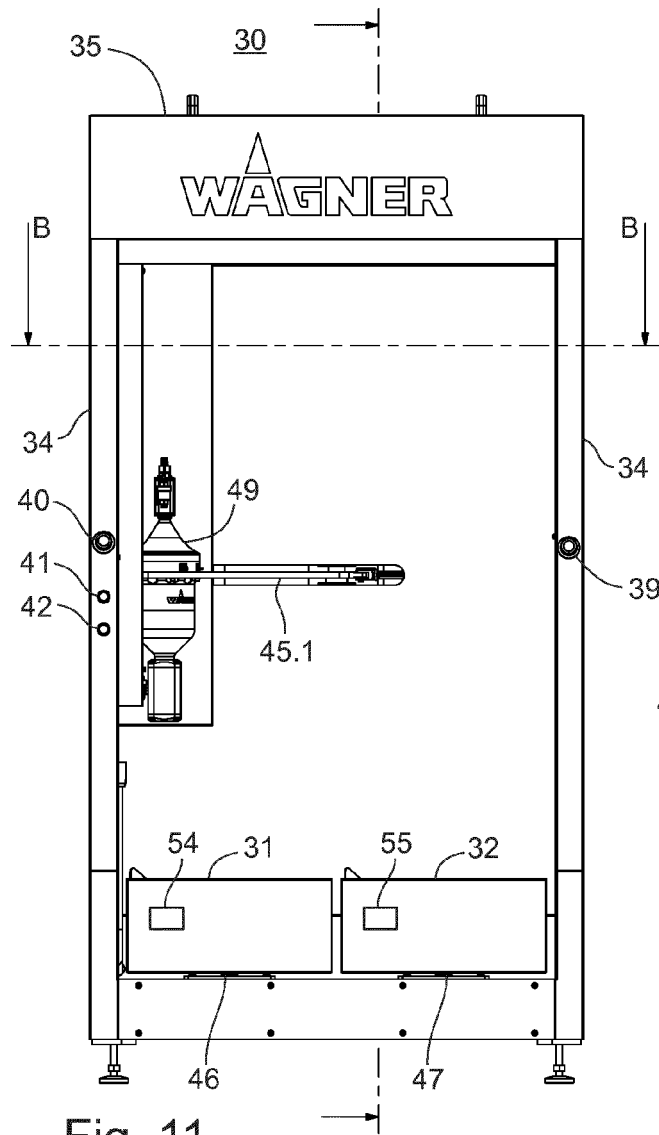


Fig. 11

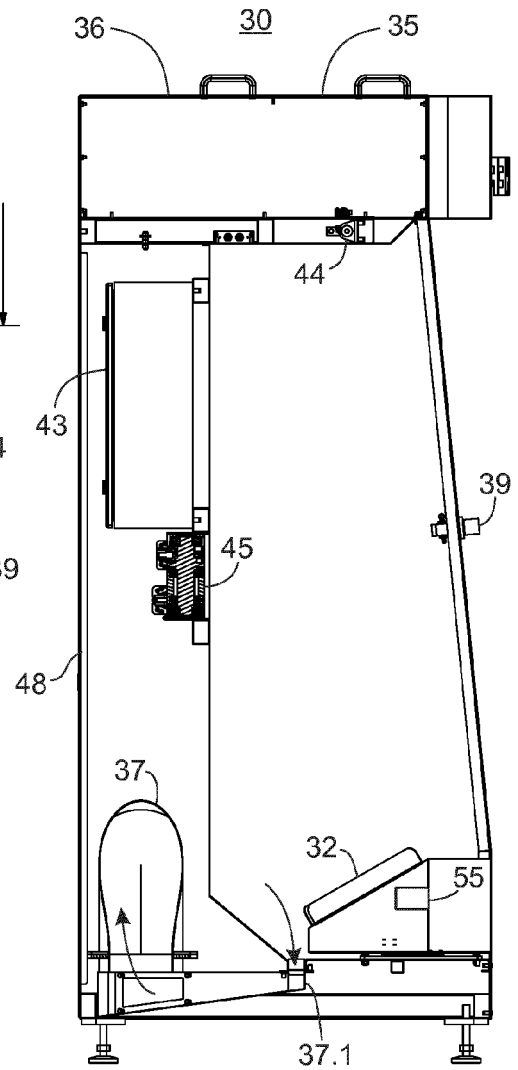


Fig. 12

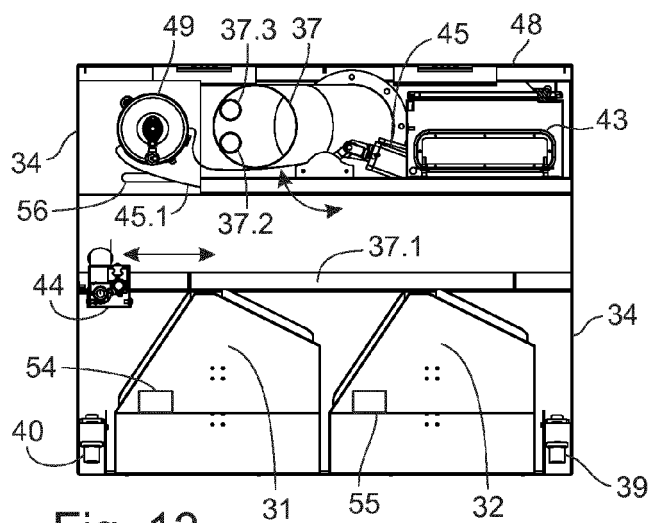


Fig. 13

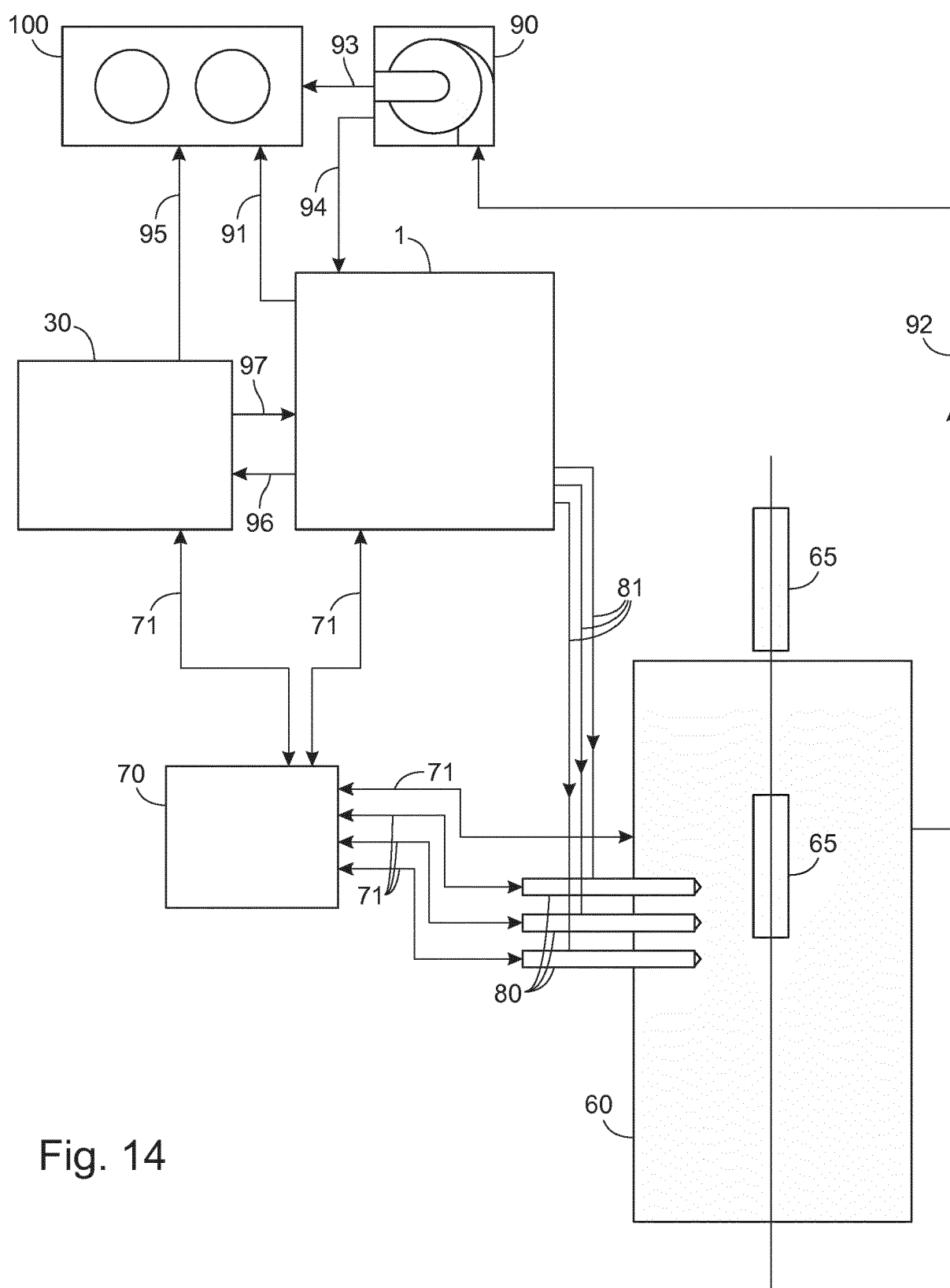


Fig. 14

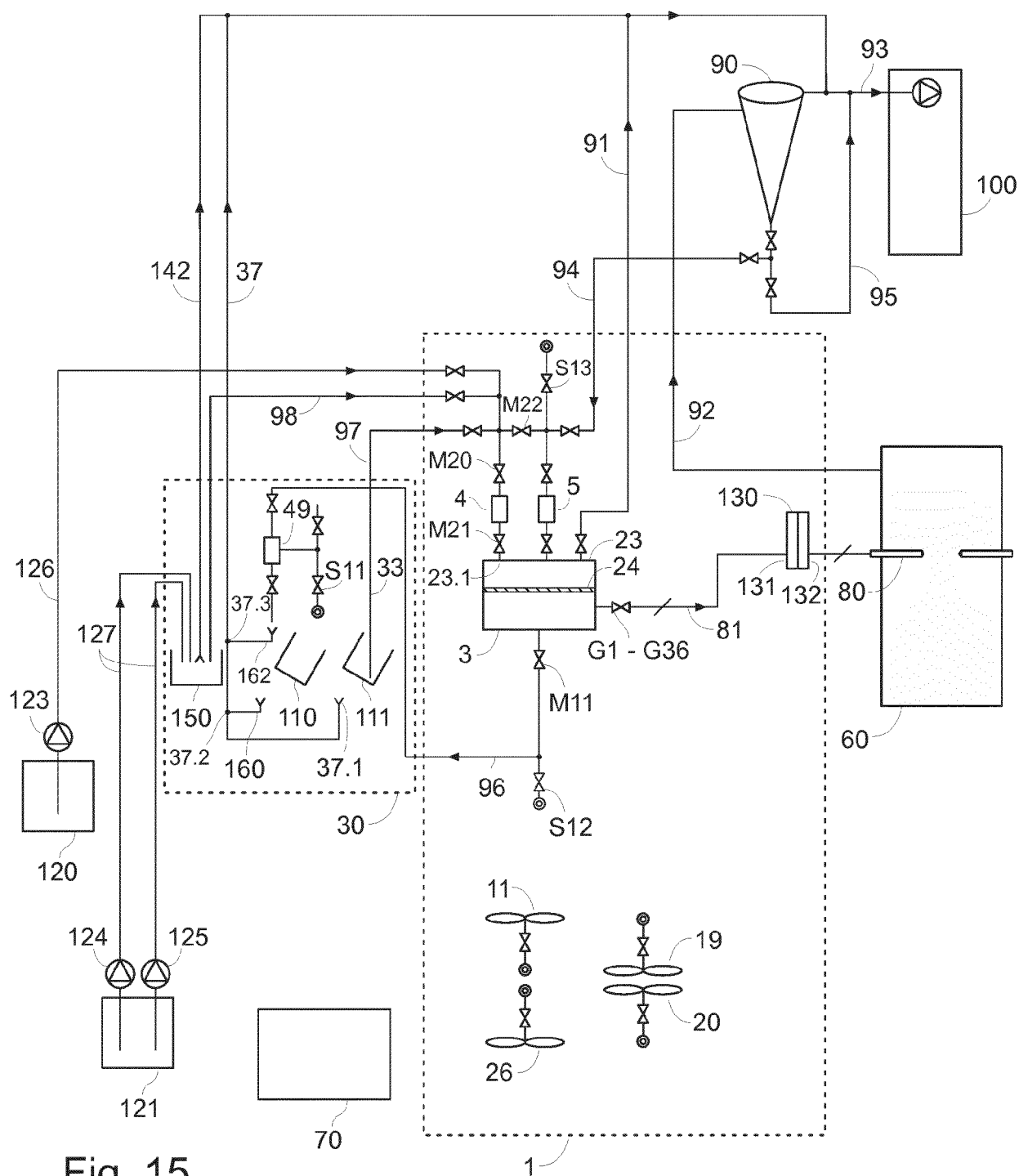


Fig. 15

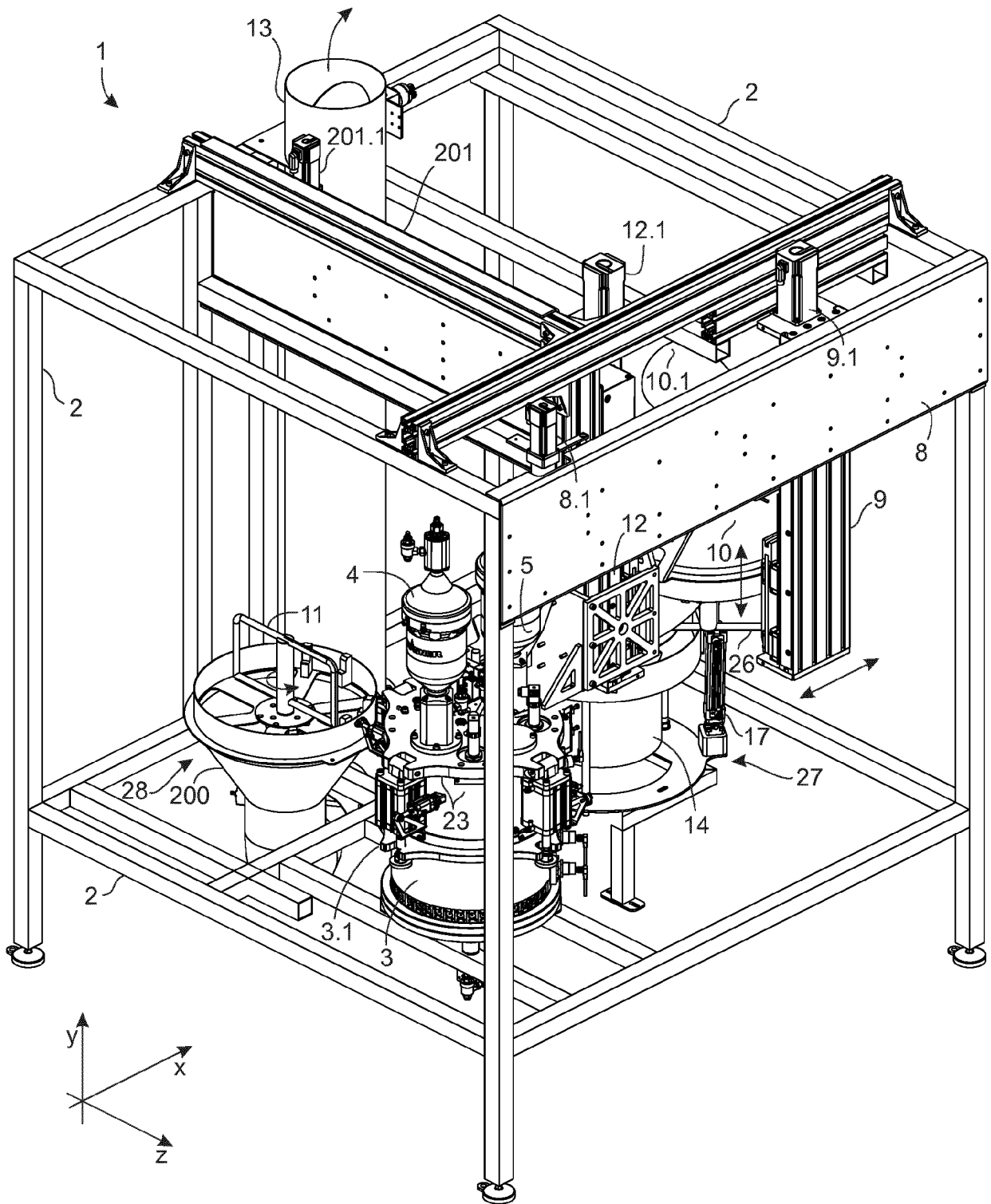


Fig. 16

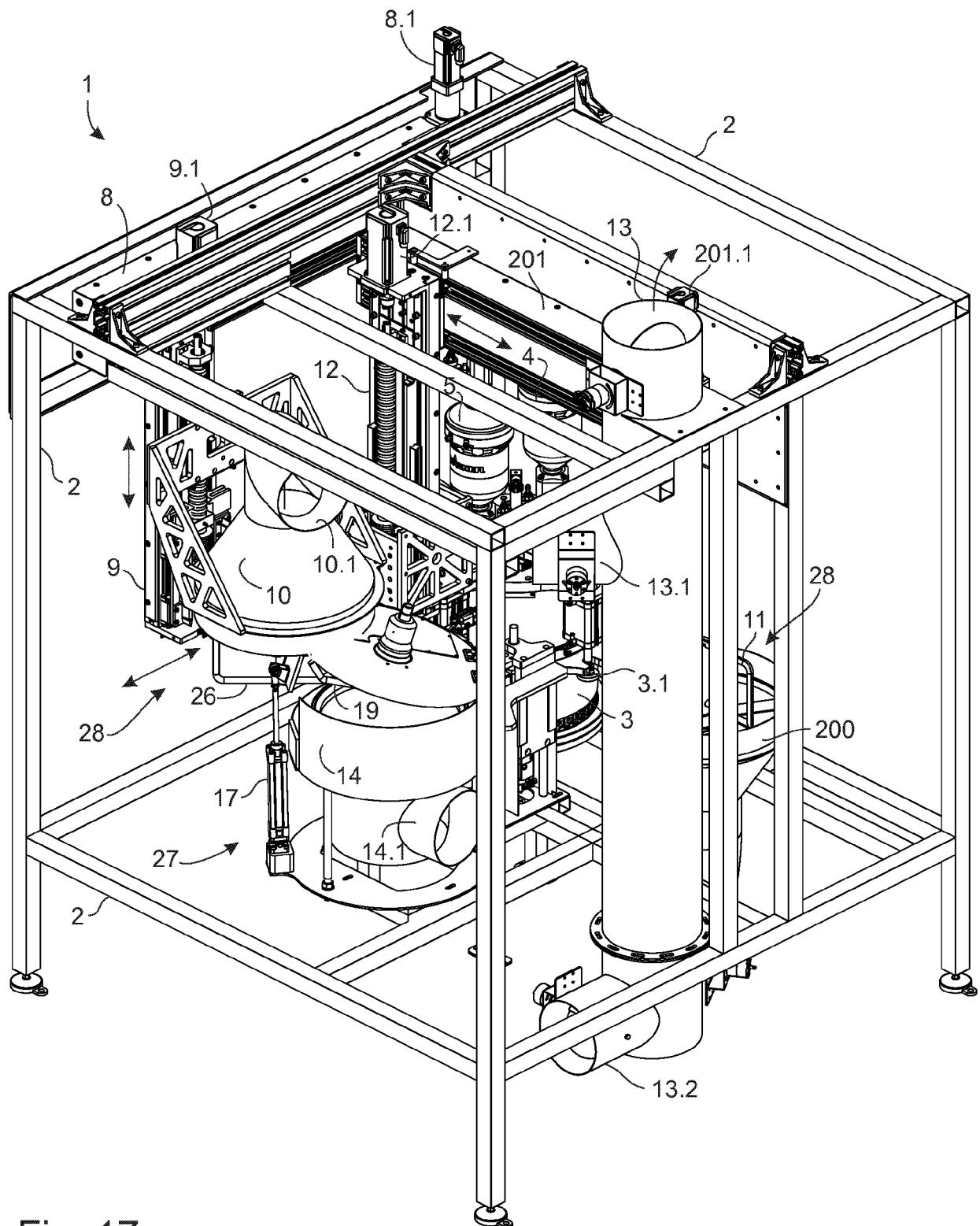


Fig. 17

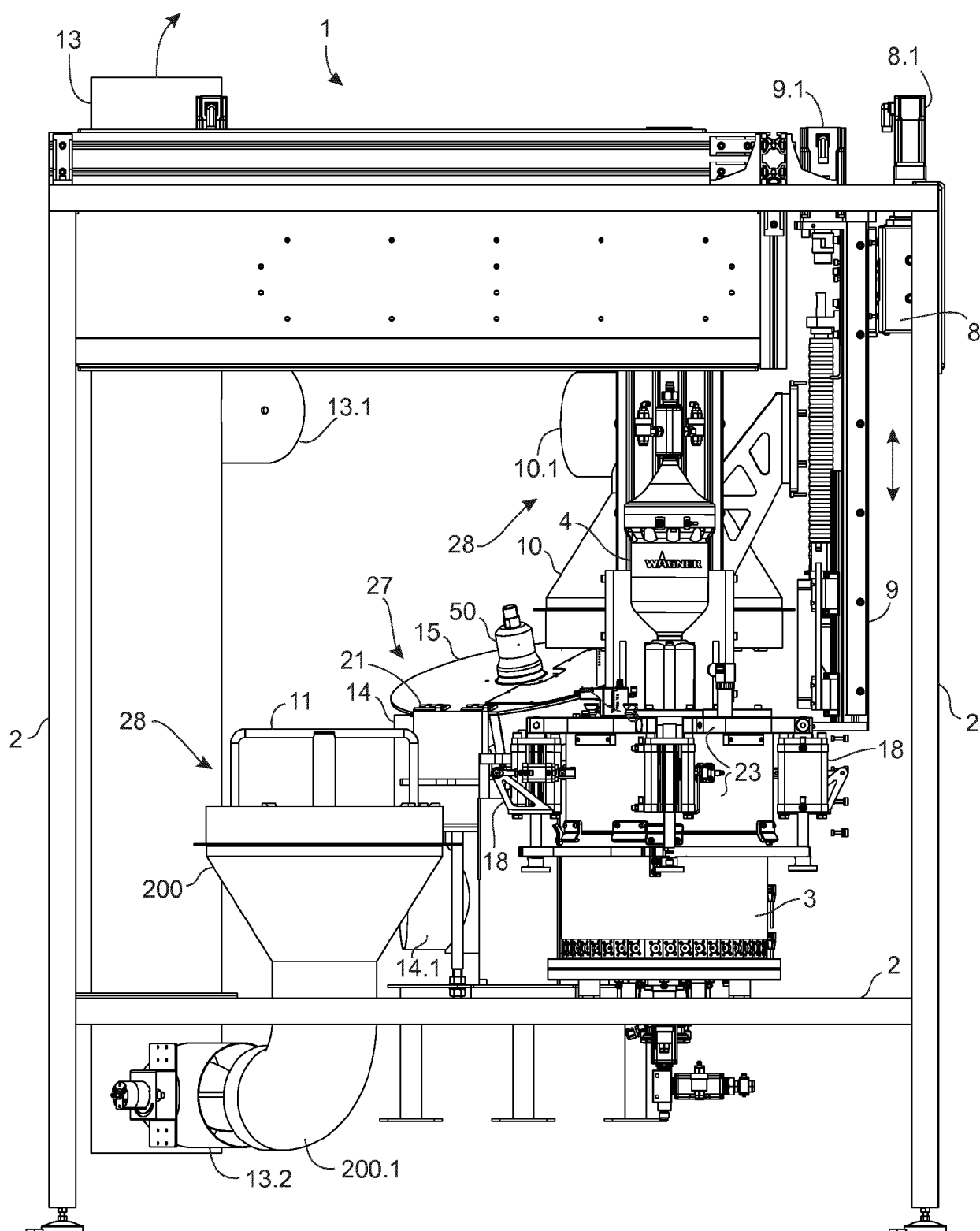


Fig. 18

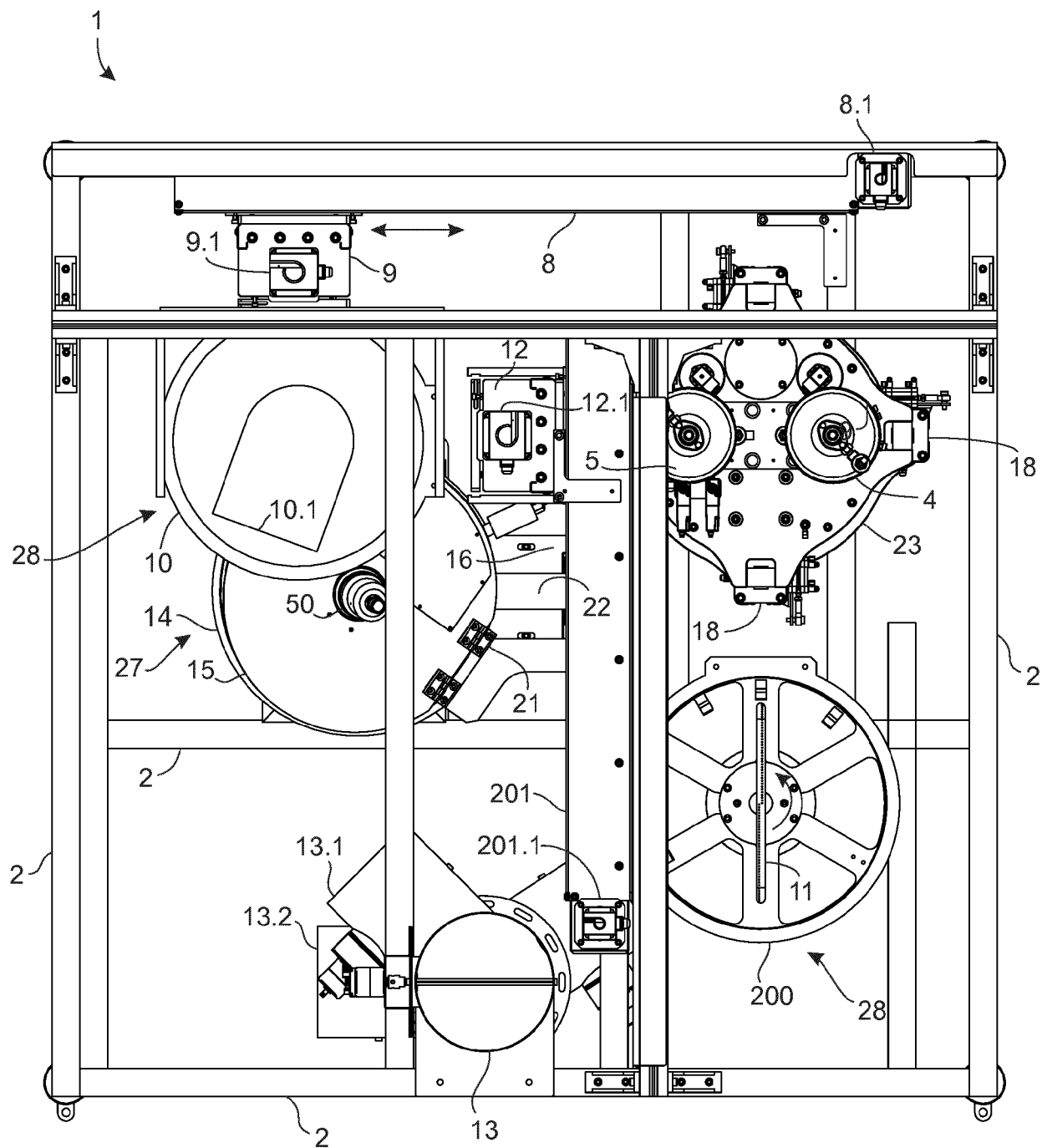


Fig. 19

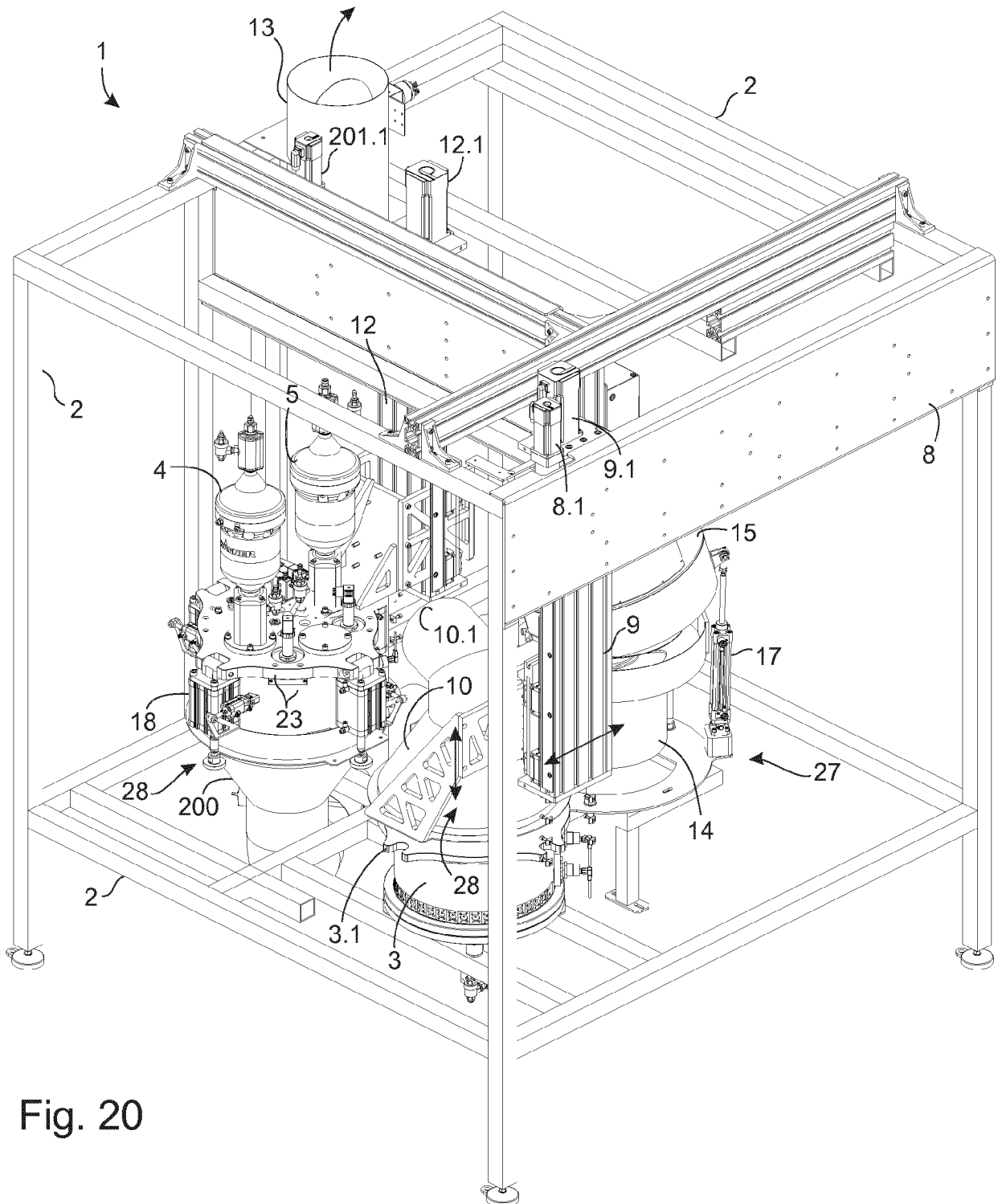


Fig. 20

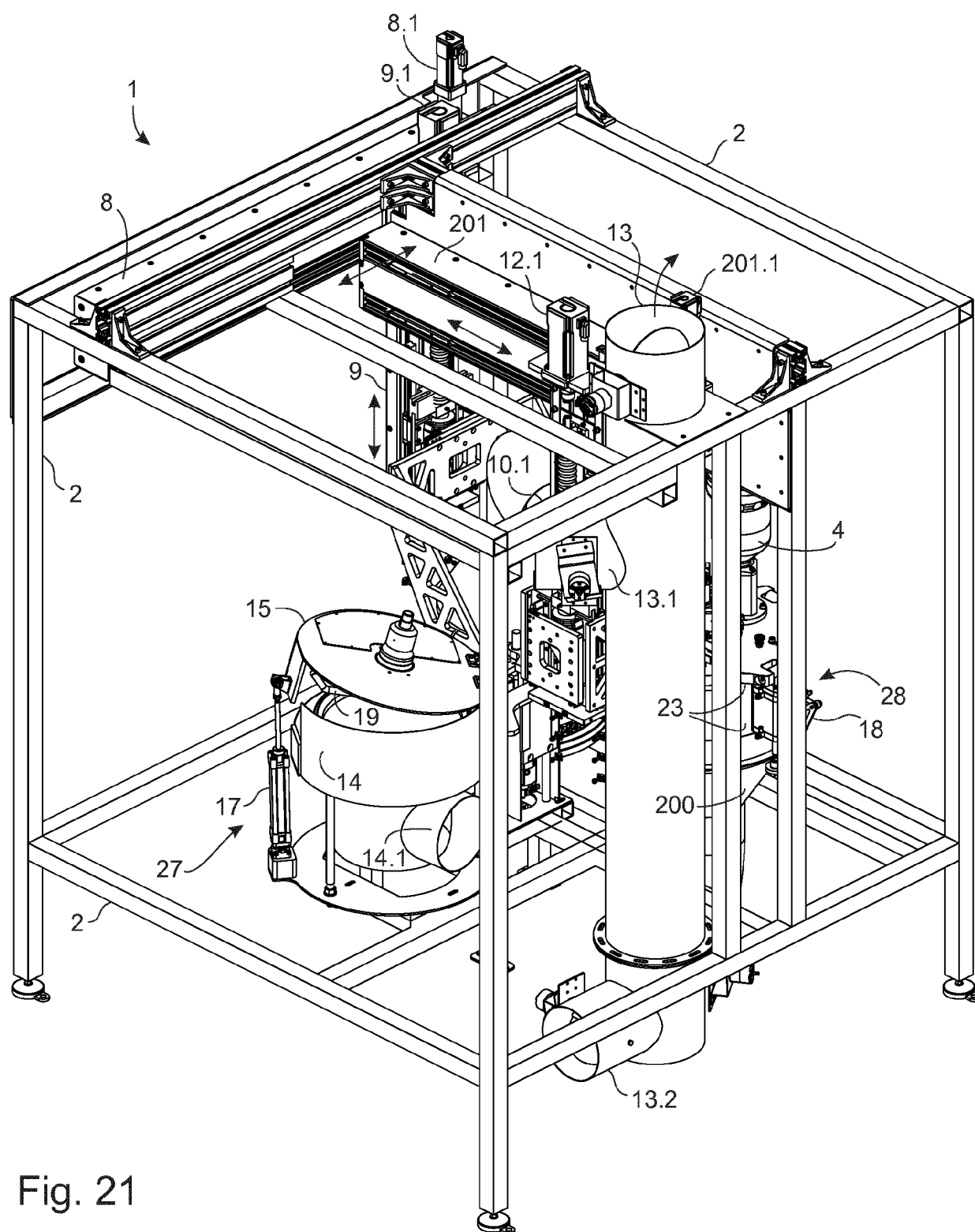


Fig. 21

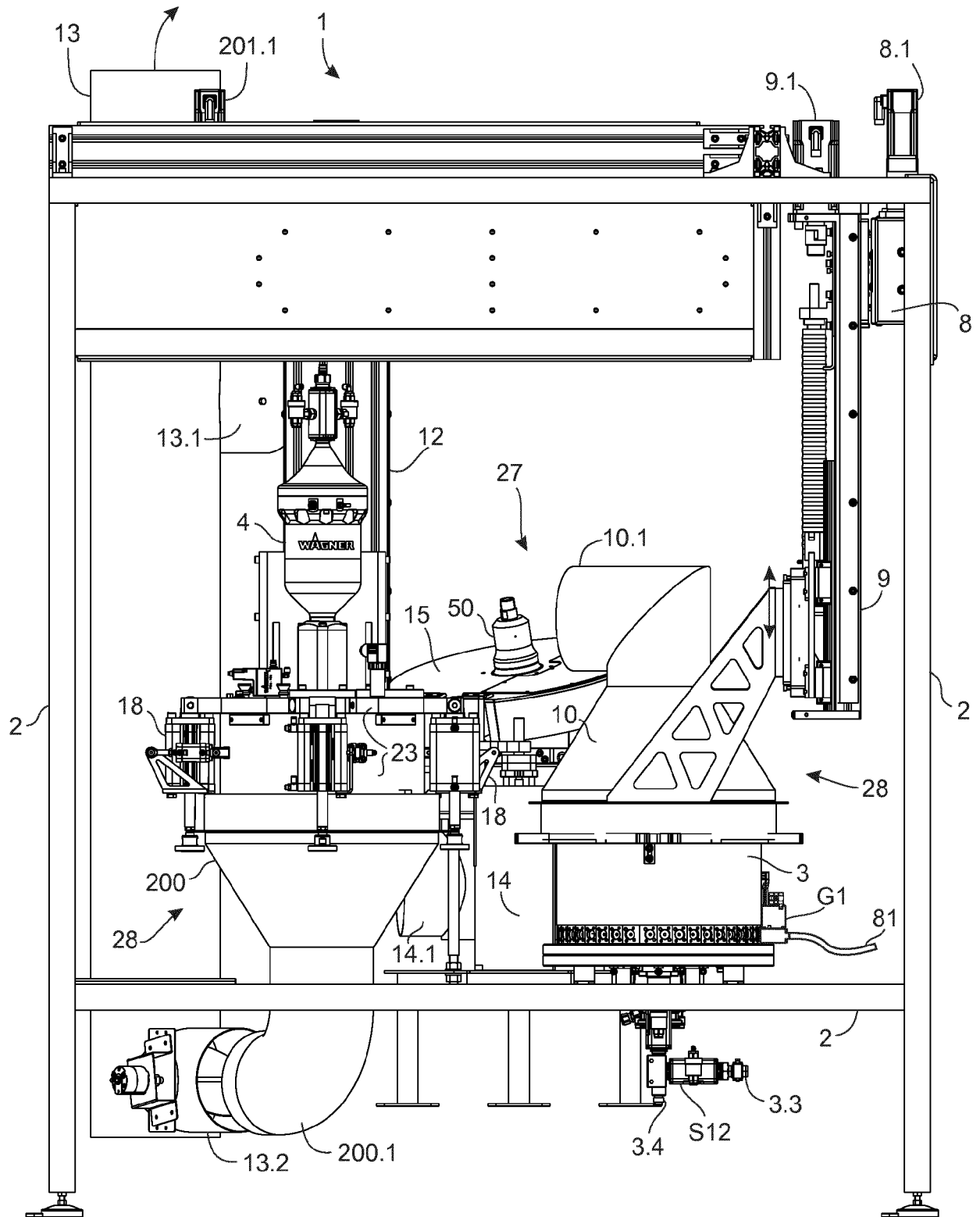


Fig. 22

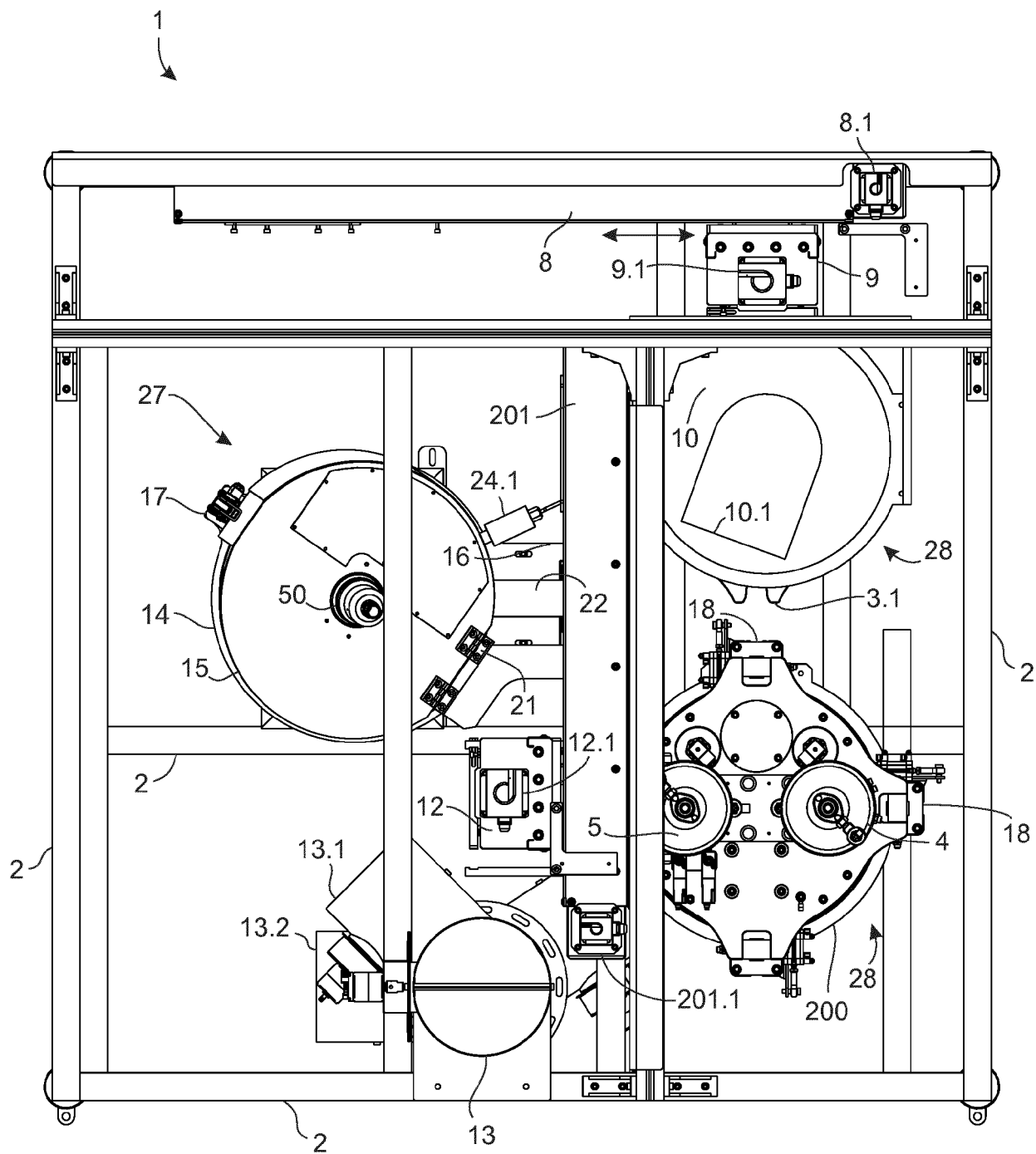


Fig. 23



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 16 7062

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2005 060833 A1 (ITW GEMA AG [CH]) 28. Juni 2007 (2007-06-28)	1,2,7,8, 10,14, 18,19	INV. B05B7/14
A	* das ganze Dokument *	3-6,9, 11-13, 15-17	
A	----- US 2010/255975 A1 (MAUCHLE FELIX [CH] ET AL) 7. Oktober 2010 (2010-10-07) * das ganze Dokument *	1-19	
A	----- JP 2001 259551 A (HOUSE FOODS CORP) 25. September 2001 (2001-09-25) * das ganze Dokument *	1-19	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. Juli 2018	Prüfer Sodtke, Christof
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 16 7062

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-07-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102005060833 A1	28-06-2007	AU 2006327887 A1	28-06-2007
			CN 101330982 A	24-12-2008
			DE 102005060833 A1	28-06-2007
			EP 1963026 A2	03-09-2008
			ES 2357629 T3	28-04-2011
			JP 2009519826 A	21-05-2009
			TW 200724241 A	01-07-2007
20			US 2008257257 A1	23-10-2008
			WO 2007072174 A2	28-06-2007

	US 2010255975 A1	07-10-2010	DE 102007005312 A1	07-08-2008
			EP 2125247 A1	02-12-2009
			US 2010255975 A1	07-10-2010
25			WO 2008093190 A1	07-08-2008

	JP 2001259551 A	25-09-2001	KEINE	

30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- EP 2218514 A1 [0005]
- EP 3238832 A1 [0041]