



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.06.2019 Patentblatt 2019/25

(51) Int Cl.:
F26B 5/06 (2006.01) F26B 25/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17207708.3**

(22) Anmeldetag: **15.12.2017**

(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:
MA MD TN

(71) Anmelder: **Martin Christ**
Gefriertrocknungsanlagen GmbH
37520 Osterode am Harz (DE)
(72) Erfinder: **Christ, Martin**
37520 Osterode (DE)
(74) Vertreter: **REHBERG HÜPPE + PARTNER**
Patentanwälte PartG mbB
Robert-Gernhardt-Platz 1
37073 Göttingen (DE)

(54) **GEFRIERTROCKNER, GEFRIERTROCKNUNGSANLAGE, VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES GEFRIERTROCKNERS UND NEUE VERWENDUNG EINES SCHLITTENS**

(57) Die Erfindung betrifft eine Gefriertrocknungsanlage (21). In der Gefriertrocknungsanlage führt ein Schlitten (1) einen Leerhub aus, bei welchem der Schlitten (1) sämtliche Stellflächen (32) eines Gefriertrockners (35) unterfährt. Hierbei besitzt der Schlitten (1) eine Schubeinrichtung (4), deren relative Lage gegenüber Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) des Schlittens (1) in einer Draufsicht veränderbar ist.

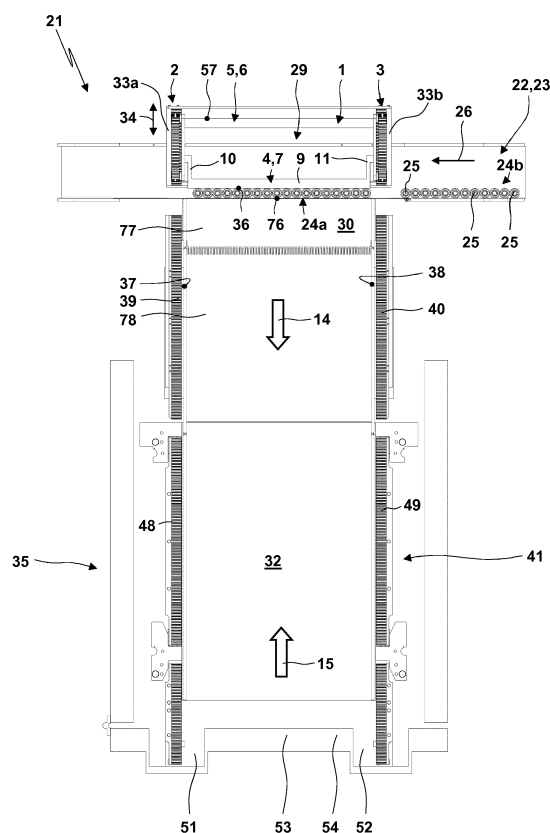


Fig. 7

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gefriertrockner und eine Gefriertrocknungsanlage mit einem Gefriertrockner sowie ein Verfahren zum Betrieb eines Gefriertrockners. Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine neue Verwendung eines Schlittens eines Gefriertrockners.

[0002] Gefriertrockner werden zur schonenden Trocknung eines hochwertigen Trocknungsguts, insbesondere eines pharmazeutischen oder biopharmazeutischen Trocknungsguts, verwendet. Das Trocknungsgut beinhaltet ein Lösungsmittel (bspw. Wasser oder eine beliebige andere Flüssigkeit), welches über die Gefriertrocknung beseitigt werden soll. Das Trocknungsgut wird in Trocknungsgefäßen gefriergetrocknet, welche auch als Vials bezeichnet und ausgebildet sein können. Derartige Vials verfügen über einen Behälter und einen Deckel oder Stopfen. Der Stopfen ist während des Gefriertrocknungsprozesses teilweise geöffnet, so dass dieser den Behälter nicht fluiddicht verschließt und während des Gefriertrocknungsprozesses sublimiertes Lösungsmittel aus dem Inneren des Vials austreten kann. Ist am Ende des Gefriertrocknungsprozesses das Lösungsmittel (weitestgehend) aus dem Trocknungsgut und den Vials beseitigt, wird der Stopfen zur Herbeiführung einer fluiddichten Abdichtung vollständig geschlossen.

[0003] Für den Gefriertrocknungsprozess wird das Trocknungsgut in dem Trocknungsgefäß in eine Trocknungskammer des Gefriertrockners eingeführt und in dieser gefroren. Hierzu können automatisiert über einen Schlitten mehrere Trocknungsgefäße in einer Be- und Entladeebene einer Stellfläche des Gefriertrockners zugeführt werden. Vorzugsweise wird eine Vielzahl von Trocknungsgefäßen automatisiert über den Schlitten sukzessive mehreren übereinander angeordneten Stellflächen des Gefriertrockners zugeführt, welche über einen Stellflächenantrieb zum Beladen von unten aus einem unterhalb einer Be- und Entladeebene angeordneten Aufnahmeraum in die Be- und Entladeebene gehoben werden können und zum Entladen von oben in die Be- und Entladeebene abgesenkt werden können.

[0004] Nach einem Beladen des Gefriertrockners und dem Einfrieren des Trocknungsguts erfolgt eine so genannte Primärtrocknung, indem in der Produktkammer bei niedrigem Druck oder technischem Vakuum und niedriger Temperatur das in dem Trocknungsgut enthaltene Lösungsmittel ohne zwischenzeitliches Auftreten einer flüssigen Phase direkt von dem gefrorenen Zustand in den gasförmigen Zustand sublimiert. In einer insbesondere mit der Trocknungskammer verbundenen oder integral mit dieser ausgebildeten Eiskondensatorkammer (beispielsweise an einer gekühlten Kälteschlange der Eiskondensatorkammer) schlägt sich das zuvor sublimierte Lösungsmittel als Eis nieder. An die erläuterte Primärtrocknung kann sich eine Sekundärtrocknung anschließen, bei welcher durch Erwärmung des Trock-

nungsguts und Druckabsenkung stärker gebundenes Lösungsmittel entfernt wird. In den Trocknungsgefäßen in der Trocknungskammer verbleibt das Endprodukt der Gefriertrocknung, welches als Lyophilisat bezeichnet wird. Die verschlossenen Trocknungsgefäße mit dem Trocknungsgut werden dann wieder aus der Trocknungskammer herausbewegt, was automatisiert über einen Schlitten erfolgen kann und bei der Nutzung mehrerer übereinander angeordneter Stellflächen unter sukzessivem Absenken der Stellflächen in die Be- und Entladeebene erfolgen kann.

STAND DER TECHNIK

[0005] Die Druckschrift WO 2012/048789 A1 offenbart die Nutzung eines gegenüber seitlichen Führungen geführten Schlittens zum Ein- und Ausschieben von Trocknungsgefäßen in und aus einer Trocknungskammer eines Gefriertrockners. Hierbei erfolgt einerseits das Einschieben und andererseits das Ausschieben der Trocknungsgefäße mittels unterschiedlicher Stirnseiten des Schlittens. Ein Antrieb des Schlittens erfolgt über einen Linearmotor, dessen Primärteil in die Führungen integriert ist, während der Sekundärteil in den Schlitten integriert ist. Um zwischen dem Einschieben und dem Ausschieben den Schlitten an den Trocknungsgefäßen auf eine gegenüberliegende Seite vorbeibewegen zu können, wird gemäß WO 2012/048789 A1 die Stellfläche mit den darauf angeordneten Trocknungsgefäßen angehoben, womit der Schlitten unter der Stellfläche mit den darauf angeordneten Trocknungsgefäßen vorbeibewegt werden kann mit hierauf folgendem Wiederabsenken der Stellfläche mit den Trocknungsgefäßen. Der Schlitten verfügt in der Draufsicht über eine U-förmige Konfiguration, wobei der Grundschenkel des U eine Schubeinrichtung mit den beiden an den Trocknungsgefäßen zur Anlage kommenden Stirnseiten bildet, während die Seitenschenkel des U die Sekundärteile aufweisen. In einer Parkposition des Schlittens im Inneren der Trocknungskammer hinter den Trocknungsgefäßen können die Seitenschenkel des U in von dem Gehäuse der Trocknungskammer getragenen Rohrstützen angeordnet sein, die ansonsten als Schaugläser des Gefriertrockners ausgebildet sind.

[0006] Die Druckschrift WO 2013/136161 offenbart einen Schlitten, mit dem Trocknungsgefäße sowohl zum Beladen in eine Trocknungskammer eingeschoben werden können als auch zum Entladen nach der Durchführung der Trocknung aus der Trocknungskammer ausgeschoben werden können. Um den Schlitten nach dem Einschieben der Trocknungsgefäße von einer Vorderseite des Gefriertrockners für das Ausschieben der Trocknungsgefäße von der anderen Seite an den Trocknungsgefäßen vorbeizubewegen, schlägt die Druckschrift WO 2013/136161 für eine erste (diesbezüglich der Ausführungsform gemäß WO 2012/048789 A1 entsprechende) Alternative vor, die Stellfläche mit den darauf angeordneten Trocknungsgefäßen so weit anzuheben, dass der

Schlitten in dessen für das Einschieben genutzter Konfiguration und entlang des Bewegungsfreiheitsgrades, der auch während des Einschiebens der Trocknungsgefäße genutzt wird, unterhalb der Stellfläche mit den darauf angeordneten Trocknungsgefäßen durch die Trocknungskammer in eine hintere Parkposition zu bewegen. In der Parkposition kann dann die Stellfläche mit den darauf angeordneten Trocknungsgefäßen wieder in die ursprüngliche Ebene abgesenkt werden und es kann dann das Ausschieben der Trocknungsgefäße erfolgen. Für eine zweite Alternative schlägt die Druckschrift WO 2013/136161 den Einsatz einer Schubstange vor, die für das Einschieben und Ausschieben der Trocknungsgefäße in der Ebene der Trocknungsgefäße angeordnet ist, so dass die Trocknungsgefäße an der Schubstange anliegen und durch eine Bewegung der Schubstange in die Be- und Entladerichtung ein Ein- und Ausschieben der Trocknungsgefäße herbeigeführt werden kann. In diesem Fall wird der mit der Schubstange gebildete Schlitten in die hintere Parkposition gebracht, ohne dass ein Anheben der Stellfläche mit den darauf angeordneten Trocknungsgefäßen erfolgt. Eine Kollision der Schubstange mit den auf der nicht angehobenen Stellfläche angeordneten Trocknungsgefäßen wird hierbei vermieden, indem die Höhe der Schubstange so vergrößert wird, dass die Schubstange in einem Zwischenraum zwischen der Oberseite der Trocknungsgefäße und einer Unterseite einer etwaigen darüber angeordneten Stellfläche an den Trocknungsgefäßen angeordnet werden kann. In dem angehobenen Zustand der Schubstange kann somit die Schubstange an den Trocknungsgefäßen vorbeibewegt werden, bis die hintere Parkposition erreicht ist. In der hinteren Parkposition wird dann die Schubstange wieder abgesenkt, womit dann (nach Durchführung des Trocknungsprozesses) ein Ausschieben der Trocknungsgefäße möglich ist. Für die Art des Anhebens der Schubstange offenbart WO 2013/136161 unterschiedliche Möglichkeiten. So kann die Schubstange für eine erste Ausführungsform translatorisch in vertikaler Richtung bewegt werden. Alternativ schlägt WO 2013/136161 vor, dass die Schubstange in beiden Endbereichen U-förmig abgewinkelt ist, wobei die Seitenschenkel des U Schwenkarme für eine Verschwenkung der Schubstange bilden und die Schwenkarme in den Endbereichen verdrehbar gegenüber Antriebs- und Führungseinheiten des Schlittens gelagert sind. Erfolgt die Verschwenkung der Schubstange derart, dass das U horizontal orientiert ist, kann die Schubstange in Wechselwirkung mit den Trocknungsgefäßen treten, um diese einzuschieben oder auszuschieben. Hierbei soll die Schubstange für das Beladen in einer in Einschubrichtung vorderen Stellung angeordnet werden, während diese für das Entladen in eine rückwärtige Stellung bewegt werden soll. Erstreckt sich hingegen das von der Schubstange gebildete U bei Ausrichtung der Seitenschenkel des U nach unten in einer vertikalen Ebene, können die Trocknungsgefäße durch den von dem U gebildeten Innenraum der Schubstange hindurchtreten, so

dass die Schubstange an den Trocknungsgefäßen vorbeigeführt werden kann. WO 2013/136161 offenbart sowohl Ausführungsformen, bei welchen die beidseits der Stellfläche angeordneten Antriebs- und Führungseinheiten des Schlittens ausschließlich über die Schubstange miteinander gekoppelt sind, als auch Ausführungsformen, bei welchen eine Kopplung der Antriebs- und Führungseinheiten auch über eine Koppelstange erfolgt. In die Antriebs- und Führungseinheiten können Antriebsmittel und Energieversorgungsmittel integriert sein, wobei auch vorgeschlagen wird, dass die Antriebsmittel und Energieversorgungsmittel in die Schubstange oder ein anderes die Antriebs- und Führungseinheiten verbindendes Gehäuseteil integriert sein können. Ein Antrieb des Schlittens kann über einen elektromagnetischen Linear-motor erfolgen. Alternativ wird der Antrieb des Schlittens über einen Riementrieb, einen Schneckenrieb oder eine rotierende flexible Welle vorgeschlagen. Hierbei können zwei unterschiedliche Antriebseinheiten einerseits für den Antrieb des Schlittens und andererseits für eine Bewegung der Schubstange verwendet werden. Vorgeschlagen wird aber auch, dass lediglich eine Antriebseinheit vorhanden ist, welche dann über ein geeignetes Kupplungsorgan sowohl zum Antrieb des Schlittens als auch zur Bewegung der Schubstange verwendet werden kann.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde,

- einen Gefriertrockner,
- eine Gefriertrocknungsanlage,
- ein Verfahren zum Betrieb eines Gefriertrockners oder einer Gefriertrocknungsanlage und
- eine neue Verwendung eines Schlittens

vorzuschlagen, welcher, welches oder welche insbesondere hinsichtlich der Bauraumverhältnisse in einem Gefriertrockner verbessert ist.

LÖSUNG

[0008] Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weitere bevorzugte erfindungsgemäße Ausgestaltungen sind den abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0009] Wie eingangs erläutert kennt der Fachmann zwei alternative Wege, einen Schlitten an auf einer Stellfläche des Gefriertrockners angeordneten Trocknungsgefäßen vorbeizuführen, nämlich

- einerseits das Unterfahren der Stellfläche mit einem

Schlitten, welcher starr eine Schubeinrichtung trägt oder ausbildet, oder

- andererseits das Überfahren der Stellfläche, wobei in diesem Fall die für das Bewegen der Trocknungsgefäße zum Einschieben und/oder Ausschieben aus der Trocknungskammer dienende Schubeinrichtung des Schlittens angehoben werden muss, um eine Kollision der Schubeinrichtung mit den Trocknungsgefäßen zu vermeiden.

[0010] Die vorliegende Erfindung schlägt eine Verknüpfung dieser beiden Grundgedanken vor, zu welcher der Fachmann bisher keinerlei Veranlassung hatte. Grund hierfür ist, dass ein Anheben der Schubeinrichtung des Schlittens nach Auffassung des Fachmanns bisher als überflüssig angesehen werden musste, wenn ohnehin ein Unterfahren der Stellflächen durch den Schlitten in dem Gefriertrockner erfolgt ist.

[0011] Überraschend findet erfindungsgemäß in dem Schlitten eine Schubeinrichtung Einsatz, deren relative Lage gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten des Schlittens in einer Draufsicht veränderbar ist. Dies kann bedeuten, dass die Schubeinrichtung lediglich in einer horizontalen Bewegungsebene oder parallel zur Einschubrichtung und Ausschubrichtung gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten bewegt wird. Möglich ist aber auch, dass eine zusätzliche Bewegung in Höhenrichtung erfolgt. Auch für den Fall, dass die Schubeinrichtung gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten neben der horizontalen Relativbewegung auch angehoben und abgesenkt werden kann (womit ein Vorbeiführen der Schubeinrichtung an den auf den Stellflächen angeordneten Trocknungsgefäßen in angehobenem Zustand der Schubeinrichtung möglich wäre), findet der derart ausgebildete Schlitten erfindungsgemäß Einsatz für einen Gefriertrockner, bei dem zwischen dem Beladen der Stellfläche und dem Entladen der Stellfläche der Schlitten in einem Leerhub, in welchem der Schlitten an den Trocknungsgefäßen vorbeibewegt wird, ohne mit den Trocknungsgefäßen in Wechselwirkung zu treten, von einer Position vor der Stellfläche zu einer Position hinter der Stellfläche durch Unterfahren der Stellfläche überführt wird. Dieses Unterfahren der Stellfläche erfolgt insbesondere in einem Zustand, in welchem bei mehreren zuvor beladenen Stellflächen die unterste Stellfläche angehoben ist, womit somit der Schlitten sämtliche beladenen Stellflächen unterfährt.

[0012] Der vermeintlich unnötige Aufwand, dass trotz des Unterfahrens der Stellfläche die relative Lage der Schubeinrichtung des Schlittens gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten des Schlittens veränderbar ist, wird aufgrund der erfindungsgemäßen Erkenntnis betrieben, dass der relative Freiheitsgrad zwischen der Schubeinrichtung und den Antriebs- und/oder Führungseinheiten nicht lediglich für das Vorbeiführen der Schubeinrichtung an den Trocknungsgefäßen verwendet werden kann. Vielmehr beruht die Erfindung auf

der Erkenntnis, dass die Ermöglichung einer Veränderung der relativen Lage der Schubeinrichtung gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten eine Verbesserung der Bauraumbedingungen, insbesondere

- im Bereich der Trocknungskammer mit einer kleinen horizontalen Erstreckung der Trocknungskammer und/oder
- im Bereich der Überführung der Trocknungsgefäße von einem Transportband auf eine Ladebrücke,

zur Folge haben kann.

[0013] Hierbei kommt es aber insbesondere nicht (nur) auf einen Freiheitsgrad der Schubeinrichtung gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten in vertikaler Richtung an, sondern vielmehr (zumindest auch) auf einen relativen Freiheitsgrad in einer Draufsicht, also in einer horizontalen Ebene oder in Beladerichtung und Entladerichtung.

[0014] Eine erste Lösung der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe besteht somit in einer neuartigen Verwendung eines Schlittens mit einem (zumindest auch) horizontalen Freiheitsgrad der Schubeinrichtung gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten für einen Gefriertrockner, bei dem ein Unterfahren der Stellfläche (insbesondere der untersten Stellfläche oder sämtlicher Stellflächen) erfolgt.

[0015] Eine weitere Lösung der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe stellt ein Gefriertrockner dar, der eine Steuerlogik aufweist, welche die Antriebs- und/oder Führungseinheiten so ansteuert, dass diese den Schlitten zunächst in Beladerichtung bewegen, womit Trocknungsgefäße auf eine Stellfläche geschoben werden. Hieran anschließend steuert die Steuereinheit den Stellflächenantrieb so an, dass die Stellflächen mit den darauf angeordneten Trocknungsgefäßen angehoben wird. Vorzugsweise erfolgt ein Anheben sämtlicher Stellflächen oder der untersten Stellfläche mit darauf angeordneten Trocknungsgefäßen. Nun werden die Antriebs- und/oder Führungseinheiten des Schlittens so angesteuert, dass diese den Schlitten unter der Stellfläche (unter der untersten Stellfläche und insbesondere unter sämtlichen Stellflächen) in eine hinter der Stellfläche und den darauf angeordneten Trocknungsgefäßen angeordnete Position bewegen. Beispielsweise kann es sich bei dieser Position um eine Parkposition zwischen den Stellflächen und der rückseitigen Wandung der Trocknungskammer handeln. Diese Bewegung in die Parkposition kann erfolgt vorzugsweise nach der Durchführung des eigentlichen Trocknungsprozesses, wobei diese aber auch vor der Durchführung des Trocknungsprozesses erfolgen kann. Nach der Durchführung des Trocknungsprozesses steuert die Steuereinheit dann die Antriebs- und/oder Führungseinheiten so an, dass diese den Schlitten in Entladerichtung bewegen, womit Trocknungsgefäße von der Stellfläche geschoben werden, was sukzessive für sämtliche Stellflächen erfolgen kann, indem diese sukzessive in die Be- und Entladeebene ab-

gesenkt werden, wie dies grundsätzlich aus dem eingangs genannten Stand der Technik bekannt ist. Erfindungsgemäß ist die Steuerlogik dabei so ausgebildet, dass diese zwischen den vorgenannten Verfahrensschritten (nämlich zwischen dem Beladen mit dem Aufschieben der Trocknungsgefäße auf die Stellfläche und der Bewegung des Schlittens in Entladerichtung mit dem Herunterschieben der Trocknungsgefäße von der Stellfläche) den Antrieb der Schubeinrichtung so ansteuert, dass dieser die relative Lage der Schubeinrichtung gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten in der Draufsicht verändert. Vorzugsweise erfolgt dies nach dem Beladen und vor dem Unterfahren der Stellflächen in dem Leerhub.

[0016] Schließlich betrifft eine Lösung der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe ein Verfahren zum Betrieb eines Gefriertrockners. In diesem Verfahren werden nacheinander die Verfahrensschritte, welche zuvor anhand der Steuerungsmaßnahmen der Steuerlogik der Steuereinheit beschrieben wurden, durchgeführt, nämlich

- das Aufschieben der Trocknungsgefäße auf die Stellfläche,
- das Anheben der Stellfläche durch den Stellflächenantrieb,
- das Bewegen des Schlittens unter der Stellfläche in eine Parkposition,
- das Absenken der Stellfläche durch den Stellflächenantrieb und
- das Herunterschieben der Trocknungsgefäße von der Stellfläche

(wobei zwischen den genannten Verfahrensschritten, insbesondere zwischen dem Aufschieben der Trocknungsgefäße auf die Stellfläche und dem Anheben der Stellfläche durch den Stellflächenantrieb, der Gefriertrocknungsprozess durchgeführt werden kann).

[0017] Bei einem derartigen Verfahren mit einem Unterfahren der Stellfläche wird erfindungsgemäß zwischen dem Aufschieben der Trocknungsgefäße und dem Herunterschieben der Trocknungsgefäße eine relative Lage der Schubeinrichtung gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten in der Draufsicht verändert.

[0018] Für sämtliche vorgenannte Lösungen ist nicht erforderlich, dass die Schubeinrichtung während des Leerhubs so angehoben wird, dass diese in einem Zwischenraum zwischen den Stopfen der Trocknungsgefäße und der Unterseite einer darüber angeordneten Stellfläche an den Trocknungsgefäßen vorbeigeführt werden kann. Somit ist einerseits ein Anheben der Schubeinrichtung und eine hierfür erforderliche Hubeinrichtung (oder Schwenkeinrichtung) nicht mehr zwingend erforderlich (auch wenn diese durchaus zu anderen Zwecken im Rahmen der Erfindung weiterhin Einsatz finden kann). Vor allem ist aber kein hinreichend großer Zwischenraum zwischen den Stopfen der Trocknungsgefäße und der Unterseite einer darüber angeordneten Stellfläche vor-

zusehen, sodass eine in vertikaler Richtung kompaktere Anordnung der Stellflächen mit den darauf angeordneten Trocknungsgefäßen gewählt werden kann.

[0019] Die sich erfindungsgemäß ergebenden Vorteile sollen im Folgenden anhand eines nicht beschränkenden Beispiels erläutert werden: Verfügt ein Gefriertrockner über zehn Stellflächen und beträgt die Höhe des Zwischenraums zwischen den Stopfen der Trocknungsgefäße und der Unterseite einer darüber angeordneten Stellfläche, die erforderlich ist, um (ohne ein erfindungsgemäßes Unterfahren gemäß dem Stand der Technik) eine Schubeinrichtung durch den Zwischenraum an den Trocknungsgefäßen vorbeizuführen, 50 mm, so führt dies kumuliert zu einer erforderlichen Bauhöhe von 500 mm für sämtliche Zwischenräume in dem Gefriertrockner. Hingegen kann bei erfindungsgemäßer Ausgestaltung die Höhe der Zwischenräume minimiert oder bspw. auf 10 mm oder weniger reduziert werden, während lediglich ein einmaliges Anheben sämtlicher zu entladender Stellflächen mit einem Hub von 50 mm zur Ermöglichung des Unterfahrens der untersten Stellfläche erforderlich ist. Für das genannte Beispiel ist somit erfindungsgemäß eine Reduzierung der Bauhöhe des Gefriertrockners um bis zu 450 mm möglich.

[0020] Andererseits kann erfindungsgemäß das unerwünschte Überfahren der Trocknungsgefäße vermieden werden, welches zu Kontaminationen der Trocknungsgefäße, beispielsweise in Form von aufgewirbelten Abrieb-Partikeln oder Verunreinigungen oder infolge einer Störung der gewünschten Umströmung der Trocknungsgefäße, führen kann.

[0021] Mögliche Vorteile des erfindungsgemäßen Freiheitsgrades der Schubeinrichtung für eine Veränderung der relativen Lage der Schubstrebe gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten in der Draufsicht trotz des Unterfahrens der Stellflächen sollen anhand des folgenden, nicht beschränkenden Beispiels erläutert werden:

[0022] Möglich ist, dass die Antriebs- und/oder Führungseinheiten eine verhältnismäßig große Erstreckung in Be- und Entladerichtung aufweisen, was durch den erforderlichen Bauraum für die Antriebseinheit und eine ausreichende Führung bedingt sein kann. Möglich ist, dass diese vergrößerte Erstreckung auch erforderlich ist, um mit den Antriebs- und/oder Führungseinheiten Lücken zwischen den Führungen überfahren zu können. Für den Fall, dass die Antriebs- und/oder Führungseinheiten mit einem Riementrieb gebildet sind, ergibt sich bereits aus diesem Antriebskonzept eine verhältnismäßig große Erstreckung der Antriebs- und/oder Führungseinheiten in Be- und Entladerichtung. Andererseits soll die Schubeinrichtung in Be- und Entladerichtung eine möglichst kleine Erstreckung aufweisen. Grund hierfür ist, dass in einer Parkposition die Schubeinrichtung zwischen der rückseitigen Wandung der Trocknungskammer und den Stellflächen angeordnet werden muss. Somit führt eine vergrößerte Erstreckung der Schubeinrichtung in Be- und Entladerichtung dazu, dass letzten Endes

die horizontale Erstreckung der Trocknungskammer größer ist, was unerwünscht ist. Eine weitere geometrische Randbedingung für die Gestaltung des Schlittens stellt das Erfordernis dar, dass sukzessive Reihen von Trocknungsgefäßen von einem Förderband angeliefert werden, welches die Reihen jeweils horizontal, aber quer zur Be- und Entladerichtung fördert. Um die Reihen der Trocknungsgefäße sukzessive von dem Förderband in Richtung der Trocknungskammer schieben zu können, muss der Schlitten auf der der Trocknungskammer abgewandten Seite des Förderbandes angeordnet werden. Wenn der Schlitten dann (beispielsweise durch eine Querfördereinrichtung, auf welcher der Schlitten angeordnet ist) quer zur Förderrichtung des Förderbandes in Richtung der Trocknungskammer bewegt wird, kommt die Stirnseite der Schubeinrichtung zur Anlage an die Reihe der Trocknungsgefäße. Zuvor muss aber der Schlitten soweit von der Trocknungskammer weg bewegt werden, dass eine Zuführung der Reihe der Trocknungsgefäße ohne Kollision mit dem Schlitten möglich ist. Stehen dann Antriebs- und/oder Führungseinheiten des Schlittens über die zum Einschieben genutzte Stirnseite der Schubeinrichtung vor, muss der Schlitten weiter von der Trocknungskammer weg bewegt werden und die sukzessiv durchlaufenden Hübe für die Bewegung der Reihen der Trocknungsgefäße in Richtung der Trocknungskammer von dem Förderband herunter vergrößern sich, was ebenfalls unerwünscht ist. Durch den erfindungsgemäßen Freiheitsgrad für die Schubeinrichtung gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten kann die Schubeinrichtung in den unterschiedlichen Phasen des Betriebs des Gefriertrockners jeweils in die optimale relative Lage gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten bewegt werden.

[0023] Möglich ist im Rahmen sämtlicher zuvor erläuteter Lösungen, dass in dem Leerhub der Schlitten entlang der Be- und Entladeebene bewegt wird, in der dieser auch während des Beladehubs und des Entladehubs bewegt wird. Allerdings ist während des Leerhubs eine Stellfläche, sind während des Leerhubs mehrere Stellflächen oder sind während des Leerhubs sämtliche Stellflächen über einen Stellflächenantrieb so angehoben, dass sich der Schlitten unter einer Stellfläche oder der untersten beladenen Stellfläche entlang bewegen kann.

[0024] Möglich ist für eine erfindungsgemäße Ausgestaltung, dass ein Anheben der untersten Stellfläche für die Ermöglichung des Leerhubs lediglich mit einem vertikalen Hub erfolgt, welcher kleiner ist als die Summe der Höhe der Trocknungsgefäße und der Plattendicke der untersten Stellfläche.

[0025] Hierbei erfolgt das Anheben der untersten Stellfläche für die Ermöglichung des Leerhubs vorzugsweise mit einem vertikalen Hub, der

- größer ist (bspw. mehr als 1 mm, mehr als 2 mm, mehr als 5 mm oder sogar mehr als 10 mm größer ist) als die vertikale Erstreckung der Schubeinrichtung in deren Querabschnitt, der mit den Trock-

nungsgefäßen in Wechselwirkung tritt, und/oder

- kleiner ist (bspw. weniger als 1 mm, weniger als 2 mm, weniger als 5 mm oder sogar weniger als 10 mm kleiner ist) als die vertikale Erstreckung der Trocknungsgefäße.

Vorzugsweise

- werden sämtliche beladenen Stellflächen mit den darauf angeordneten Trocknungsgefäßen angehoben,
- bewegt sich der Schlitten in dem Leerhub von der Eingangsseite oder Eingangstür des Gefriertrockners hinter die Stellflächen mit den Trocknungsgefäßen in einen Zwischenraum oder eine Parkposition zwischen den Stellflächen mit den Trocknungsgefäßen und der rückseitigen Wandung des Gefriertrockners,
- wird die unterste beladene Stellfläche in die Be- und Entladeebene abgesenkt,
- werden die Trocknungsgefäße durch einen Entladehub des Schlittens von der untersten Stellfläche entladen,
- bewegt sich der Schlitten zwischen der nun leeren untersten Stellfläche und der darüber angeordneten Stellfläche wieder hinter die Stellflächen zu der rückseitigen Wandung des Gefriertrockners,
- wird die nächste Stellfläche in die Be- und Entladeebene abgesenkt, wozu auch ein geringfügiges Absenken der untersten Stellfläche erfolgen kann, wobei die unterste Stellfläche und die nächste Stellfläche mit einem geringen Abstand voneinander angeordnet sein können oder sogar aneinander anliegen können,
- werden die Trocknungsgefäße durch einen Entladehub des Schlittens von der nächsten Stellfläche entladen,

wobei dann mit entsprechenden Hin- und Herbewegungen des Schlittens und sukzessivem Absenken der folgenden Stellflächen ein Entladen sämtlicher Stellflächen erfolgt.

[0026] Hierbei erfolgt vorzugsweise vor dem Anheben sämtlicher Stellflächen und dem Leerhub des Schlittens die erläuterte Veränderung der relativen Lage der Schubeinrichtung gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten in der Draufsicht, wobei für eine mögliche Ausgestaltung die Veränderung der relativen Lage, das Anheben sämtlicher Stellflächen und der Leerhub des Schlittens unmittelbar nach dem Beladen und/oder vor dem Durchführen des Trocknungsvorgangs erfolgt, während dies für eine andere Ausgestaltung nach dem Durchführen des Trocknungsvorgangs erfolgt.

[0027] Für die Gestaltung des Freiheitsgrads zur Veränderung der relativen Lage der Schubeinrichtung gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten, die Gestaltung der hier eingesetzten Lagerungen und Führungen sowie Schwenkeinheiten, gibt es im Rahmen der

Erfindung vielfältige Möglichkeiten. Für einen Vorschlag der Erfindung wird die Schubeinrichtung gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten translatorisch, insbesondere in einer horizontalen Ebene oder parallel zur Be- und Entladerichtung und/oder Be- und Entladeebene, verschoben.

[0028] Für eine alternative Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Veränderung der relativen Lage der Schubeinrichtung gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten in einer Draufsicht dadurch, dass die Schubeinrichtung gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten um eine Querachse verschwenkt wird. In diesem Fall kann der Schlitten beispielsweise entsprechend dem eingangs genannten Stand der Technik einen verschwenkbaren U-förmigen Bügel aufweisen, dessen Grundschenkel eine Schubstrebe bildet, während die Seitenstreben als Schwenkarme zum Verschwenken der Schubstrebe dienen.

[0029] Für einen besonderen Vorschlag ist die Schubeinrichtung starr an den Antriebs- und/oder Führungseinheiten befestigt. In diesem Fall kann eine Veränderung der relativen Lage der Schubeinrichtung gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten in einer Draufsicht dadurch erfolgen, dass die Schubeinrichtung, insbesondere durch eine geeignete Wendeeinrichtung, gemeinsam mit den Antriebs- und/oder Führungseinheiten um eine Querachse verschwenkt oder verdreht wird, so dass diese "auf den Kopf gestellt wird". Befindet sich in einem derartigen Fall die Schubeinrichtung nicht mittig zur Be- und Entladerichtung an den Antriebs- und/oder Führungseinheiten, führt ein derartiges "Umdrehen" des Schlittens zu der gewünschten Änderung der relativen Lage.

[0030] Grundsätzlich möglich ist, dass sowohl das Einschieben als auch das Ausschieben der Trocknungsgefäße durch die Schubeinrichtung erfolgt. In diesem Fall erfolgt das Einschieben der Trocknungsgefäße mit einer ersten, vorzugsweise vertikal orientierten Stirnseite der Schubeinrichtung, während das Ausschieben der Trocknungsgefäße mit einer zweiten, der ersten Stirnseite gegenüberliegenden, vorzugsweise vertikalen Stirnseite der Schubeinrichtung erfolgt. In diesem Fall kann eine Verbindung der beiden Antriebs- und/oder Führungseinheiten ausschließlich über die Schubeinrichtung erfolgen oder eine weitere, die Antriebs- und/oder Führungseinheiten miteinander verbindende Koppeleinrichtung ist derart angeordnet, dass diese nicht mit den Trocknungsgefäßen in Wirkverbindung tritt.

[0031] Für eine andere Ausgestaltung der Erfindung erfolgt das Einschieben der Trocknungsgefäße mit einer Stirnseite der Schubeinrichtung, während das Ausschieben der Trocknungsgefäße mit einer Stirnseite einer Koppeleinrichtung erfolgt. Ebenfalls möglich ist aber, dass das Einschieben mit der Stirnseite der Koppeleinrichtung erfolgt, während das Ausschieben mit einer Stirnseite der Schubeinrichtung erfolgt.

[0032] Grundsätzlich kann eine Veränderung der relativen Lage der Schubeinrichtung gegenüber den An-

triebs- und/oder Führungseinheiten an einer beliebigen Position entlang der Bahn des Schlittens und zu einem beliebigen Zeitpunkt der Durchführung des Beladens, des Gefriertrocknungsprozesses und des Entladens und an einem beliebigen Ort innerhalb oder außerhalb der Trocknungskammer erfolgen. Ist beispielsweise die Schubeinrichtung nicht verschwenkbar, sondern horizontal und translatorisch gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten verschiebbar, kann die Veränderung der relativen Lage der Schubeinrichtung innerhalb der Trocknungskammer oder sogar während des Leerhubes beim Unterfahren der Stellflächen erfolgen. Für einen besonderen Vorschlag der Erfindung erfolgt die Veränderung der relativen Lage der Schubeinrichtung gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten in einer Draufsicht außerhalb der Trocknungskammer. Dies hat für den Fall des Einsatzes einer Wendeeinrichtung zum Umdrehen des Schlittens zur Folge, dass eine derartige Wendeeinrichtung nicht innerhalb der Trocknungskammer angeordnet werden muss, womit sich wiederum die Baugröße der Trocknungskammer unerwünscht vergrößern würde. Auch für den Einsatz eines Schwenkmechanismus für die Veränderung der relativen Lage kann unter Umständen außerhalb der Trocknungskammer ein (vorzugsweise in Höhenrichtung) freier Bauraum genutzt werden, um die Verschwenkung zu ermöglichen. Würde dies innerhalb der Trocknungskammer erfolgen, müsste auch hierfür in vertikaler Richtung freier Bauraum bereitgestellt werden. Schließlich kann, insbesondere für den Fall des Verschwenkens der Schubeinrichtung zur Veränderung der relativen Lage, nach der Verschwenkung außerhalb der Trocknungskammer die Schubeinrichtung wieder ihre originäre Höhe einnehmen, bei welcher diese möglichst in einer geringen Höhe über der Be- und Entladeebene angeordnet ist. Dies hat zur Folge, dass bei dem Unterfahren der Stellflächen die unterste Stellfläche (und auch die unter Umständen darüber angeordneten Stellflächen) nur um das minimal erforderliche Ausmaß nach oben angehoben werden muss, womit auch eine Minimierung der Baugröße in Höhenrichtung erfolgen kann. Schließlich kann durch die Veränderung der relativen Lage die Schubeinrichtung in eine Relativstellung gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten gebracht werden, in welcher diese besonders platzsparend in der Parkposition, also zwischen Stellflächen und der rückseitigen Wandung der Trocknungskammer, angeordnet werden kann.

[0033] Für einen Vorschlag der Erfindung ist eine derart platzsparende Anordnung in der Parkposition dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten in der hinter der Stellfläche und den darauf angeordneten Trocknungsgefäßen angeordneten Position zumindest teilweise (beispielsweise mit einem Teil einer Antriebs- und/oder Führungseinheit) in einer Vertiefung (bspw. einem Rohrstutzen oder einem Schauglas) der rückseitigen Wandung des Gefriertrockners angeordnet ist.

[0034] Grundsätzlich umfasst die Erfindung Ausgestaltungen, bei welchen separate Antriebe für die unter-

schiedlichen Bewegungen und Freiheitsgrade bereitgestellt werden. Für einen Vorschlag der Erfindung findet

- für eine Bewegung des Schlittens in dem Beladehub und in dem Entladehub zum Be- und Entladen der Trocknungsgefäße,
- für eine Bewegung des Schlittens in dem Leerhub mit einem Unterfahren der Stellflächen und
- für eine Veränderung der relativen Lage der Schubeinrichtung gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten in einer Draufsicht

derselbe (dann multifunktionale) Antrieb Einsatz. Vorzugsweise ist dann eine Kupplung vorhanden, über welche der Antrieb selektiv gekoppelt werden kann mit mindestens einer Antriebsteileneinheit, welche der Bewegung des Schlittens zum Be- und Entladen und zum Unterfahren der Stellfläche dient, und/oder mindestens einer Antriebsteileneinheit, die der Veränderung der relativen Lage der Schubeinrichtung gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten dienen. Hierdurch kann u. U. der apparative Aufwand für die Ausgestaltung der Antriebe reduziert werden, wodurch unter Umständen auch eine Reduzierung des erforderlichen Volumens der Trocknungskammer herbeigeführt werden kann.

[0035] Für die Anordnung des Antriebs, einer Steuereinheit und/oder Batterie gibt es vielfältige Möglichkeiten. So können diese bspw. außerhalb der Trocknungskammer, in der Trocknungskammer, in einer Führung des Schlittens u. ä. angeordnet sein. Für einen weiteren Vorschlag der Erfindung ist mindestens ein Antrieb, eine Steuereinheit und/oder eine Batterie, von welchen mindestens eines der genannten Bauelemente für eine Bewegung des Schlittens zum Be- und Entladen, eine Bewegung des Schlittens zum Unterfahren der Stellfläche und/oder eine Veränderung der relativen Lage der Schubeinrichtung gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten bestimmt ist, in die Schubeinrichtung oder die Koppeleinrichtung integriert. Auf diese Weise kann die Schubeinrichtung oder Koppeleinrichtung multifunktional genutzt werden, womit sich unter Umständen eine weitere Reduktion der Bauraumanforderungen ergibt.

[0036] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Die in der Beschreibung genannten Vorteile von Merkmalen und von Kombinationen mehrerer Merkmale sind lediglich beispielhaft und können alternativ oder kumulativ zur Wirkung kommen, ohne dass die Vorteile zwingend von erfindungsgemäßen Ausführungsformen erzielt werden müssen. Ohne dass hierdurch der Gegenstand der beigefügten Patentansprüche verändert wird, gilt hinsichtlich des Offenbarungsgehalts der ursprünglichen Anmeldungsunterlagen und des Patents Folgendes: weitere Merkmale sind den Zeichnungen - insbesondere den dargestellten Geometrien und den relativen Abmessungen mehrerer Bauteile zueinander sowie deren relativer Anordnung und Wirk-

verbindung - zu entnehmen. Die Kombination von Merkmalen unterschiedlicher Ausführungsformen der Erfindung oder von Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche ist ebenfalls abweichend von den gewählten Rückbeziehungen der Patentansprüche möglich und wird hiermit angeregt. Dies betrifft auch solche Merkmale, die in separaten Zeichnungen dargestellt sind oder bei deren Beschreibung genannt werden. Diese Merkmale können auch mit Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche kombiniert werden. Ebenso können in den Patentansprüchen aufgeführte Merkmale für weitere Ausführungsformen der Erfindung entfallen.

[0037] Die in den Patentansprüchen und der Beschreibung genannten Merkmale sind bezüglich ihrer Anzahl so zu verstehen, dass genau diese Anzahl oder eine größere Anzahl als die genannte Anzahl vorhanden ist, ohne dass es einer expliziten Verwendung des Adverbs "mindestens" bedarf. Wenn also beispielsweise von einem Element die Rede ist, ist dies so zu verstehen, dass genau ein Element, zwei Elemente oder mehr Elemente vorhanden sind. Diese Merkmale können durch andere Merkmale ergänzt werden oder die einzigen Merkmale sein, aus denen das jeweilige Erzeugnis besteht.

[0038] Die in den Patentansprüchen enthaltenen Bezugszeichen stellen keine Beschränkung des Umfangs der durch die Patentansprüche geschützten Gegenstände dar. Sie dienen lediglich dem Zweck, die Patentansprüche leichter verständlich zu machen.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0039] Im Folgenden wird die Erfindung anhand in den Figuren dargestellter bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert und beschrieben.

Fig. 1 zeigt in einer Draufsicht eine erste Ausführungsform eines Schlittens für einen Gefriertrockner, bei welchem Antriebs- und/oder Führungseinheiten über eine Koppeleinrichtung sowie eine Schubeinrichtung in Form eines verschwenkbaren Bügels miteinander verbunden sind, wobei sich der Bügel in einer Entladestellung befindet.

Fig. 2 zeigt den Schlitten gemäß Fig. 1 in einer entsprechenden Darstellung, wobei sich hier der Bügel in einer Beladestellung befindet.

Fig. 3 zeigt in einer Draufsicht eine zweite Ausführungsform eines Schlittens, bei welcher Antriebs- und/oder Führungseinheiten ausschließlich über eine Schubeinrichtung in Form eines verschwenkbaren Bügels miteinander verbunden sind, wobei sich der Bügel in einer Entladestellung befindet.

Fig. 4 zeigt den Schlitten gemäß Fig. 3 in einer entsprechenden Darstellung, wobei sich hier der Bügel in der Beladestellung befindet.

Fig. 5 zeigt in einer Draufsicht eine dritte Ausführungsform eines Schlittens, wobei hier die beiden Antriebs- und/oder Führungseinheiten über eine translatorisch horizontal gegenüber Führungen der Antriebs- und/oder Führungseinheiten verschiebbliche Schubeinrichtung in Form einer Schubstrebe miteinander gekoppelt sind, wobei sich die Schubstrebe in der Entladestellung befindet.

Fig. 6 zeigt den Schlitten gemäß Fig. 5 in einer entsprechenden Darstellung, wobei sich hier die Schubstrebe in der Beladestellung befindet.

Fig. 7 zeigt in einer schematischen, teilgeschnittenen Draufsicht eine Gefriertrocknungsanlage mit einem Schlitten gemäß Fig. 1 und 2, einer Fördereinrichtung, einer Querfördereinrichtung, einer Ladebrücke, einer Stellfläche, einem Stellflächenantrieb, Halterungen und Führungen für die Stellflächen, Wandungen des Gefriertrockners und Führungen für den Schlitten, wobei hier eine erste Reihe von Trocknungsgefäßen von der Fördereinrichtung in den Arbeitsbereich der Querfördereinrichtung und des darauf angeordneten Schlittens überführt worden ist.

Fig. 8 zeigt die Gefriertrocknungsanlage gemäß Fig. 7 in einer entsprechenden Ansicht, wobei hier mehrere Reihen von Trocknungsgefäßen von der Fördereinrichtung angeliefert worden sind und mittels des auf der Querfördereinrichtung angeordneten Schlittens sukzessive von der Fördereinrichtung in den Bereich der Be- und Entladebrücke überführt worden sind.

Fig. 9 zeigt die Gefriertrocknungsanlage gemäß Fig. 7 und 8 in einer entsprechenden Ansicht, wobei hier bereits eine Vielzahl von Reihen von Trocknungsgefäßen mittels des auf der Querfördereinrichtung angeordneten Schlittens der Be- und Entladebrücke und einem vorderen Abschnitt einer Stellfläche in einer Trocknungskammer des Gefriertrockners zugeführt worden ist.

Fig. 10 zeigt die Gefriertrocknungsanlage gemäß

5

Fig. 11

10

15

Fig. 12

20

Fig. 13

25

30

35

Fig. 14

40

Fig. 15

45

50

55

Fig. 16

Fig. 17

Fig. 7 bis 9 in einer entsprechenden Ansicht, wobei hier mittels des Schlittens eine Stellfläche vollständig beladen worden ist.

zeigt in einer räumlichen Ansicht schräg von oben und schräg von vorne die Gefriertrocknungsanlage gemäß Fig. 7 bis 10 nach dem sukzessiven Beladen von hier drei Stellflächen mit Trocknungsgefäßen und nach einem Anheben sämtlicher Stellflächen und während eines Unterfahrens der untersten beladenen Stellfläche durch den Schlitten in einem Leerhub.

zeigt die Gefriertrocknungsanlage gemäß Fig. 7 bis 11 in einer schematischen geschnittenen Seitenansicht während des Unterfahrens sämtlicher Stellflächen durch den Schlitten in einem Leerhub entsprechend Fig. 11.

zeigt die Gefriertrocknungsanlage gemäß Fig. 7 bis 12 in einer Fig. 7 bis 10 entsprechenden Ansicht, wobei hier der Schlitten in der Entladestellung ist und in einer Parkposition in einem Zwischenraum zwischen der rückseitigen Wandung des Gefriertrockners und den Stellflächen angeordnet ist und Teilabschnitte der Antriebs- und/oder Führungseinheiten des Schlittens in Vertiefungen der rückseitigen Wandung angeordnet sind.

zeigt ein Detail XIV der Gefriertrocknungsanlage gemäß Fig. 13 mit der Anordnung der Antriebs- und/oder Führungseinheiten des Schlittens in Vertiefungen der rückseitigen Wandung.

zeigt die Gefriertrocknungsanlage gemäß Fig. 7 bis 14 in einer Fig. 7 bis 10 sowie Fig. 13 entsprechenden Ansicht, wobei hier der Schlitten in der Entladestellung die Reihen der Trocknungsgefäße bereits zu einem großen Teil von der Stellfläche auf die Ladebrücke geschoben hat und eine erste Reihe der Trocknungsgefäße bereits auf die Fördereinrichtung geschoben worden ist und von dieser abtransportiert wird.

zeigt schematisch ein Verfahren zum Be- und Entladen eines Gefriertrockners.

zeigt eine Gefriertrocknungsanlage in einer Draufsicht, wobei hier ein Schlitten ge-

mäß Fig. 3 und 4 Einsatz findet und sich der Schlitten zu Beginn eines Beladehubs in der Beladestellung befindet.

Fig. 18 zeigt die Gefriertrocknungsanlage gemäß Fig. 17 in einer entsprechenden Ansicht, wobei sich hier der Schlitten in der Entladestellung befindet und der Schlitten nach dem Durchlaufen des Leerhubs in einer Parkposition in einem Zwischenraum zwischen den Stellflächen und der rückseitigen Wandung des Gefriertrockners angeordnet ist.

Fig. 19 zeigt eine Gefriertrocknungsanlage in einer Draufsicht, wobei hier in dem Schlitten eine Schubeinrichtung an den Antriebs- und/oder Führungseinheiten fixiert ist und sich der Schlitten vor dem Beginn des Beladehubs in einer Beladestellung befindet, wobei hier die Gefriertrocknungsanlage eine Wendeeinrichtung für den Schlitten aufweist.

Fig. 20 zeigt die Gefriertrocknungsanlage gemäß Fig. 19 in einer entsprechenden Ansicht, wobei sich hier nach einem Wenden des Schlittens durch die Wendeeinrichtung der Schlitten in der Entladestellung befindet und sich der Schlitten vor der Durchführung des Entladehubs in einer Parkposition einem Zwischenraum zwischen den Stellflächen und einer rückseitigen Wandung des Gefriertrockners befindet.

Fig. 21 zeigt eine Gefriertrocknungsanlage in einer Draufsicht mit einem Schlitten gemäß Fig. 5 und 6, wobei sich der Schlitten in der Beladestellung befindet vor der Durchführung des Beladehubs.

Fig. 22 zeigt die Gefriertrocknungsanlage gemäß Fig. 21 in einer entsprechenden Ansicht, wobei sich hier der Schlitten in der Entladestellung und in einer Parkposition in einem Zwischenraum zwischen den Stellflächen und einer rückseitigen Wandung des Gefriertrockners befindet.

Fig. 23, 24 zeigen stark schematisiert einen Bauelementeplan und Steuerkreis für einen Schlitten einer Gefriertrocknungsanlage.

FIGURENBESCHREIBUNG

[0040] In den Figuren sind teilweise Baueinheiten, Komponenten oder Gestaltungsmerkmale für unterschiedliche Ausführungsbeispiele mit denselben Be-

zugszeichen gekennzeichnet, insbesondere wenn sich diese zumindest teilweise hinsichtlich ihrer Gestaltung und/oder Funktion entsprechen.

[0041] In den Figuren findet ein Schlitten 1 Einsatz, der über zwei Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 verfügt. Die Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 können hier der Erzeugung der Antriebsbewegung des Schlittens 1 dienen oder zumindest hieran mitwirken und/oder der Führung des Schlittens 1 während des Durchlaufens des Beladehubs, des Entladehubs und des Leerhubs dienen. Zum Antrieb und/oder für eine Führung der Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 können diese mit Führungen (vgl. im Folgenden die Führungen 39, 40, 48, 49) in Wechselwirkung treten. Hierbei erstrecken sich die Führungen vorzugsweise sowohl innerhalb einer Trocknungskammer des Gefriertrockners als auch außerhalb derselben. Die Führungen sind dabei parallel zueinander orientiert und parallel zur Bewegungsrichtung des Schlittens 1 über den Beladehub, den Entladehub und den Leerhub orientiert. Die Führungen können temporäre oder permanente Lücken, insbesondere im Eintrittsbereich in den Gefriertrockner, aufweisen. Für den Fall, dass die Lücken nicht während des Beladehubs, des Entladehubs und/oder des Leerhubs durch eine Längsverschiebung geschlossen werden können, müssen die Antriebs- und/oder Führungseinheiten und die Führungen geeignet ausgebildet sein, dass ein Überfahren derartiger Lücken möglich ist. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel verfügen die Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 über einen Riementrieb. In diesem Fall verfügen die Führungen (vorzugsweise auf der Oberseite) über eine Verzahnung, welche mit dem Riementrieb in Wechselwirkung tritt. Möglich ist, dass über die Führungen auch eine laterale Führung der Reihen der Trocknungsgefäße beim Be- und Entladen erfolgt. Möglichst aber auch, dass hierfür zusätzliche Führungen vorgesehen sind. Im Bereich der Trocknungskammer können die Führungen auf den Stellflächen angeordnet sein oder aber seitlich von diesen angeordnet sein, wobei im letztgenannten Fall ein Paar von Führungen für das Be- und Entladen sämtlicher Stellflächen genutzt werden kann.

[0042] Für die Ausgestaltung der Antriebe in den Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 gibt es vielfältige Möglichkeiten. Um lediglich einige nicht beschränkende Beispiele zu nennen, können die Führungen mit den Antriebs- und/oder Führungseinheiten einen Linearantrieb bilden, wobei in diesem Fall (vgl. EP 2 488 808 B1)

- das Primärteil des Linearantriebs in den Schlitten integriert sein kann und das Sekundärteil des Linearantriebs in die Führung integriert sein kann oder
- das Primärteil in die Führung integriert sein kann, während das Sekundärteil in den Schlitten integriert ist.

[0043] Möglich ist beispielsweise auch, dass die Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 über einen au-

ßerhalb der Trocknungskammer angeordneten Antrieb und den Antrieb mit den Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 verbindende Kopplungsmittel, insbesondere ein Gelenksystem, verfügen (vgl. DE 103 07 571 A1, WO 2005/121671 A1).

[0044] Um lediglich ein weiteres nicht beschränkendes Beispiel zu nennen, können die Antriebe auch in die Antriebs- und/oder Führungseinheiten (und u. U. auch zumindest teilweise in die Schubeinrichtung) integriert sein, wobei dann die Antriebe Räder der Antriebs- und/oder Führungseinheiten antreiben können, welche reibschlüssig mit den Führungen zusammenwirken können, mit Verzahnungen in Zahnstangen der Führungen zusammenwirken können oder einen umlaufenden Riemen antreiben können, welcher reibschlüssig oder über eine Außenverzahnung mit den Führungen in Wechselwirkung tritt (vgl. bspw. das System "LyoShuttle Drive" der Anmelderin).

[0045] Möglich ist, dass die beiden Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 sowohl jeweils einen Antrieb aufweisen und der Führung des Schlittens 1 dienen oder dass lediglich eine Antriebs- und/oder Führungseinheit 2 einen Antrieb aufweist und der Führung des Schlittens 1 dient, während die andere Antriebs- und/oder Führungseinheit 3 ausschließlich der Führung des Schlittens 1 dient.

[0046] Im Folgenden wird beispielhaft die Erfindung unter Einsatz eines Riementriebs in den Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 des Schlittens 1 erläutert und dargestellt, wobei in sämtlichen Fällen auch beliebige andere Antriebskonzepte Einsatz finden können.

[0047] Auch für die Übertragung von Steuersignalen und/oder eine Energieversorgung des Schlittens 1 oder von Antrieben der Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 gibt es unterschiedliche Möglichkeiten. So können Steuersignale und/oder die Energieversorgung an den Schlitten drahtgebunden oder drahtlos übertragen werden. Möglich ist des Weiteren die Übertragung von Steuersignalen und/oder der Energieversorgung über die Führungen an den Schlitten, beispielsweise über Induktion oder einen Schleifkontakt oder Abnehmer. Um lediglich ein weiteres nicht beschränkendes Beispiel zu nennen, kann beispielsweise auch ein Akku in den Schlitten 1 integriert sein, der der Energieversorgung des Schlittens 1 dient, wobei eine Aufladung des Akkus drahtgebunden oder drahtlos in ausgewählten Betriebsstellungen wie eine Parkposition des Schlittens 1 innerhalb der Trocknungskammer, beispielsweise in dem Zwischenraum zwischen den Stellflächen und der rückseitigen Wandung des Gefriertrockners, oder außerhalb des Gefriertrockners erfolgen kann (vgl. EP 3 144 618 B1).

[0048] **Fig. 1** zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines Schlittens 1 in einer Draufsicht. Die Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 sind hier über eine Schubeinrichtung 4 und eine Koppereinrichtung 5 miteinander verbunden.

[0049] Die Koppereinrichtung 5 verbindet die Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 fest und starr miteinander.

Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist die Koppereinrichtung 5 als Koppelstrebe 6 ausgebildet, welche in ihren beiden Endbereichen an einem Gehäuse der Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 befestigt ist.

[0050] Die Schubeinrichtung 4 ist hier als Bügel 7 ausgebildet. Der Bügel 7 ist für dieses Ausführungsbeispiel um eine Schwenkachse 8 verschwenkbar. Der Bügel 7 ist in erster Näherung U-förmig ausgebildet mit einem von einer Schubstrebe 9 ausgebildeten Grundschenkel, der parallel zur Schwenkachse 8 orientiert ist, sowie zwei Seitenstreben 10, 11, welche vertikal zur Schwenkachse 8 orientiert sind und deren von der Schubstrebe 9 abgewandten Endbereiche über Lagerzapfen 12, 13 verschwenkbar gegenüber den Gehäusen der Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 geführt sind. In der in **Fig. 1** dargestellten Entladestellung sind die Koppelstrebe 6 und die Schubstrebe 9 unmittelbar benachbart voneinander mit einem kleinen Abstand 16 voneinander angeordnet, in derselben Höhe angeordnet und in einer gemeinsamen horizontalen Ebene angeordnet, welche einen Abstand von der Aufstandsfläche der Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 von einer Stellfläche des Gefriertrockners aufweisen, der kleiner ist als die Höhe der auf der Stellfläche angeordneten Trocknungsgefäße.

[0051] Von der Entladestellung gemäß **Fig. 1** kann der Bügel 7 nach oben um 180° in die Beladestellung gemäß **Fig. 2** verschwenkt werden, in welcher ebenfalls die Koppelstrebe 6 und die Schubstrebe 9 in derselben Höhe und in einer gemeinsamen horizontalen Ebene angeordnet sind. In diesem Fall ergibt sich aber ein vergrößerter Abstand 17 in Richtung des Beladehubs 14 und Entladehubs 15. Die Verschwenkung des Bügels 7 führt somit zu einer Verlagerung der Schubstrebe 9 in einer Draufsicht, welche der Differenz des Abstands 17 und des Abstands 16 entspricht und ungefähr doppelt so groß ist wie die Längserstreckung der Seitenstreben 10, 11.

[0052] In der Entladestellung gemäß **Fig. 1** tritt der Schlitten 1 mit der Stirnseite 57 der Koppelstrebe 6 mit den Trocknungsgefäßen 25 in Wirkverbindung, während der Schlitten 1 in der Beladestellung gemäß **Fig. 2** mit der Stirnseite 36 der Schubstrebe 9 mit den Trocknungsgefäßen 25 in Wirkverbindung tritt.

[0053] In **Fig. 3 und 4** ist eine zweite Ausführungsform des Schlittens 1 dargestellt, welche grundsätzlich der Ausführungsform gemäß **Fig. 1 und 2** entspricht, wobei hier aber die Koppereinrichtung 5 mit der Koppelstrebe 6 entfallen ist. In diesem Fall tritt die Schubeinrichtung 4 in der Beladestellung und in der Entladestellung mit auf gegenüberliegenden Seiten angeordneten Stirnseiten mit den Trocknungsgefäßen 25 in Wirkverbindung.

[0054] **Fig. 5 und 6** zeigen eine dritte Ausführungsform des Schlittens 1, wobei **Fig. 5** die Entladestellung und **Fig. 6** die Beladestellung zeigt. Hier ist ebenfalls keine Koppereinrichtung 5 vorhanden (wobei für eine andere Ausführungsform durchaus auch eine Koppereinrichtung 5 vorhanden sein kann). Die Schubeinrichtung 4 weist hier ebenfalls eine Schubstrebe 9 auf. Die Schubstrebe

9 ist aber nicht Teil eines verschwenkbaren Bügels 7. Vielmehr wird die Schubstrebe 9 entlang eines translatorischen Freiheitsgrads 18 entlang Führungen 19, 20 der Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 bewegbar. Hierbei ist der translatorische Freiheitsgrad 18 parallel zu dem Beladehub 14 und dem Entladehub 15 orientiert. Für diese Ausführungsform tritt die Schubstrebe 9 in der Beladestellung und in der Entladestellung mit auf gegenüberliegenden Seiten angeordneten Stirnseiten mit den Trocknungsgefäßen 25 in Wirkverbindung.

[0055] In den **Fig. 7 bis 15** ist eine Gefriertrocknungsanlage 21 in unterschiedlichen Verfahrensschritten eines Verfahrens 73, welches schematisiert in **Fig. 16** dargestellt ist, dargestellt.

[0056] Die Gefriertrocknungsanlage 21 weist eine Fördereinrichtung 22, insbesondere in Förderband 23, auf. Mittels der Fördereinrichtung 22 werden in einem Verfahrensschritt 27 taktweise Reihen 24a, 24b, 24c, ... von Trocknungsgefäßen 25 in eine Förderrichtung 26 in eine Beladeposition (welche in **Fig. 7** von der Reihe 24a eingenommen wird) angeliefert. Während der Anlieferung der Reihen 24a, 24b, 24c, ... befindet sich der Schlitten 1 auf einer Querfördereinrichtung 29. Grundsätzlich ist die Querfördereinrichtung 29 auf der einem Gefriertrockner 35 abgewandten Seite von der Fördereinrichtung 26 angeordnet. Auf der Querfördereinrichtung 29 befindet sich die Schubeinrichtung 4 des Schlittens 1 in der Beladestellung. Die Querfördereinrichtung 29 weist eine hintere Stellung auf, in welcher diese mit dem Schlitten 1 auf der dem Gefriertrockner 35 abgewandten Seite der Fördereinrichtung 22 angeordnet ist. In einer vorderen Stellung, welche in **Fig. 7** eingenommen ist, ist die Querfördereinrichtung 29 teilweise über der Fördereinrichtung 22 angeordnet. Über einen geeigneten Aktuator, insbesondere Stellzylinder, kann die Querfördereinrichtung 29 zwischen der vorderen und hinteren Stellung hin- und herbewegt werden. Während der Anlieferung der Reihen 24a, 24b, 24c, ... bildet die Stirnseite 36 der Schubeinrichtung 4 mit einem Führungslineal 76, welches vertikal und parallel zur Förderrichtung 26 orientiert ist und vertikal aus der von der Fördereinrichtung 22 und der Ladebrücke 30 vorgegebenen Ebene nach oben herausfahrbar ist, einen Führungskanal für eine Reihe 24a der Trocknungsgefäße 25, wobei die Breite des Führungskanals ungefähr dem Durchmesser der Trocknungsgefäße 25 entspricht.

[0057] In einem Verfahrensschritt 28 wird die angelieferte Reihe 24a von der Fördereinrichtung 22 auf die Ladebrücke 30 heruntergeschoben, wozu das Führungslineal bis der Anlieferung der nächsten Reihe 24b abgesenkt wird.

[0058] In einem Verfahrensschritt 31 wird geprüft, ob bereits sämtliche Reihen 24, welche einer Stellfläche 32 zugeführt werden sollen, auf die Ladebrücke 30 geschoben worden sind. Ist dies nicht der Fall, werden die Verfahrensschritte 27, 28 wiederholt, was das Aufschieben weiterer Reihen 24b, 24c, ... auf die Ladebrücke 30 zur Folge hat.

[0059] Möglich ist, dass über die Fördereinrichtung 22 und/oder die Querfördereinrichtung 29 gezählt wird, wie viele Trocknungsgefäße 25 oder Reihen 24 bereits der Ladebrücke 30 zugeführt wurden. Ebenfalls möglich ist, dass über die Fördereinrichtung 22 benachbarte Reihen 24 in Förderrichtung 26 um den halben Durchmesser eines Trocknungsgefäßes 25 versetzt zueinander angeliefert werden, was zur Folge hat, dass (wie in **Fig. 8** zu erkennen ist) die Trocknungsgefäße in räumlich dichter Packung auf der Ladebrücke 30 angeordnet werden. **Fig. 8** und **9** zeigen das sukzessive Aufschieben mehrerer Reihen 24a, 24b, 24c, 24d von Trocknungsgefäßen 25 auf die Ladebrücke 30.

[0060] Die Querfördereinrichtung 29 weist für das dargestellte Ausführungsbeispiel Querförderer-Führungen 33a, 33b auf, auf welcher der Schlitten 1 gemäß **Fig. 2** in der Beladestellung gebremst oder arretiert aufsteht. Das Herunterschieben der jeweiligen Reihe 24 von der Fördereinrichtung 22 erfolgt durch einen Querförderhub 34 der Querförderer-Führungen 33a, 33b, mit welchem auch der Schlitten 1 einen Querförderhub 34 ausführt. Dies hat zur Folge, dass die der Reihe 24 und dem Gefriertrockner 35 zugewandte Stirnseite 36 der Schubstrebe 9 zur Anlage an die auf der Fördereinrichtung 22 aufstehende Reihe 24 der Trocknungsgefäße 25 kommt und diese von der Fördereinrichtung 22 in Richtung des Querförderhubs 34 herunter und auf die Ladebrücke 30 schiebt. Befinden sich bereits weitere Reihen 24 auf der Ladebrücke 30, werden diese weiter in Richtung des Beladehubs 14 in Richtung des Gefriertrockners 35 geschoben. Hierbei ist ein Ausweichen der Trocknungsgefäße 25 in eine Richtung quer zum Beladehub 14 durch laterale Führungsflächen 37, 38 von Führungen 39, 40, deren Abstand ungefähr der Länge der Reihe 24 bei unmittelbar aneinander anliegenden Trocknungsgefäßen 25 entspricht, unterbunden.

[0061] Wird in dem Verfahrensschritt 31 erkannt, dass die vorbestimmte Zahl von Reihen 24 auf die Ladebrücke 30 geschoben worden ist (wobei bereits ein Teil der Reihen 24 in eine Trocknungskammer 41 des Gefriertrockners 35 auf die Stellfläche 32 eingeschoben worden sein kann, vgl. **Fig. 9**), wird in einem Verfahrensschritt 42 ein Antrieb der Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 des Schlittens 1 derart betätigt, dass der Schlitten 1 von den Querförderer-Führungen 33a, 33b in Richtung des Beladehubs 14 heruntergefahren und auf die Führungen 39, 40 gefahren wird. Mit dieser Bewegung und der weiteren Bewegung des Schlittens 1 entlang der Führungen 39, 40 wird über den so gebildeten Beladehub 14 der Schlitten 1 weiter bis unmittelbar vor die Stellfläche 32 verfahren, womit sämtliche Reihen 24 auf die Stellfläche 32 aufgeschoben werden (vgl. Übergang von **Fig. 9** nach **Fig. 10**).

[0062] In einem Verfahrensschritt 43 wird der Schlitten 1 dann wieder über die Führungen 39, 40 zurück auf die Querförderer-Führungen 33a, 33b der Querfördereinrichtung 29 gefahren.

[0063] Die zuvor beladene Stellfläche 32 wird dann in

einem Verfahrensschritt 74 aus der zuvor genutzten Be- und Entladeebene 70 über einen Stellflächenantrieb 72 in vertikaler Richtung nach oben verfahren (womit auch etwaige weitere, über der Stellfläche 32 angeordnete, bereits zuvor beladene Stellflächen angehoben werden können) und eine weitere Stellfläche 44, welche sich zuvor unterhalb der Be- und Entladeebene 70 befunden hat, kann in die Be- und Entladeebene 70 über den Stellflächenantrieb 72 gehoben werden. Um ein Verfahren der zuvor beladenen Stellfläche 32 nach oben zu ermöglichen, muss eine Verbindung der Ladebrücke 30 mit der Stellfläche 32 gelöst werden, die beispielsweise der Gewährleistung einer coaxialen Ausrichtung der Führungen 39, 40 der Ladebrücke 30 zu Führungen 48, 49 des Gefriertrockners 35 dient. Zu diesem Zweck weist die Ladebrücke 30 zwei in Richtung des Beladehubs 14 hintereinanderliegende und bündig aneinander anschließende Ladebrückenteile 77, 78 auf. Hierbei ist das Ladebrückenteil 77 fest an der Gefriertrocknungsanlage 21 vorgesehen und unmittelbar benachbart der Fördereinrichtung 22 angeordnet. Das Ladebrückenteil 78 ist hingegen um eine quer zu dem Beladehub 14 orientierte Schwenkachse verschwenkbar zwischen einer Ladestellung und einer Freigabestellung. In Fig. 12 zu erkennen, dass das Ladebrückenteil 78 in eine Schwenkrichtung 61 aus der in Fig. 12 wirksamen Ladestellung im Uhrzeigersinn verschwenkbar ist in die strichpunktiert angedeutete Freigabestellung, so dass das Ladebrückenteil 78 aus der Be- und Entladeebene 70 herausgeschwenkt werden kann. In der in Fig. 7 wirksamen Ladestellung ist das Ladebrückenteil 78 in der Be- und Entladeebene 70 angeordnet und bündig zu dem Ladebrückenteil 77 sowie der in der Be- und Entladeebene 70 angeordneten Stellfläche 32 angeordnet. In der Ladestellung ist das Ladebrückenteil 78 mit der Stellfläche 32 zur Gewährleistung der zuvor beschriebenen coaxialen Ausrichtung der Führungen 39, 40, 48, 49 verbunden. Hingegen ist das Ladebrückenteil 78 in der Freigabestellung aus der Be- und Entladeebene 70 herausgeschwenkt, so dass sich die in Richtung des Beladehubs 14 vordere Kante des Ladebrückenteils 78 beabstandet von dem Gefriertrockner 35 und der Stellfläche 32 befindet und die in Richtung des Beladehubs 14 hintere Kante des Ladebrückenteils 78 beabstandet von dem Ladebrückenteil 77 befindet. In der Freigabestellung ist die Verbindung zwischen den Führungen 39, 40, 48, 49 gelöst, so dass das Verfahren der Stellfläche 32 nach oben ermöglicht ist. Die Ausbildung der Ladebrücke 30 mit den Ladebrückenteilen 77, 78 hat den Vorteil, dass einerseits mit der Verschwenkung des Ladebrückenteils 78 in die Freigabestellung bereits ein Verschieben der Stellfläche 32 möglich ist, während andererseits gleichzeitig bereits neue Reihen von Trocknungsgefäßen 25 über die Fördereinrichtung 22 angeliefert werden können und diese bereits auf das Ladebrückenteil 77 aufgeschoben werden können. Die zweiteilige Ausbildung der Ladebrücke 30 mit den Ladebrückenteilen 77, 78 ermöglicht somit das zeitgleiche Lösen der Verbindung zwischen der Ladebrücke 30 und der

zugeordneten Stellfläche und somit das Anheben dieser Stellfläche sowie das Fördern von Reihen 24 von Trocknungsgefäßen 25 auf das Ladebrückenteil 78.

[0064] Mit dem Durchlaufen der Verfahrensschritte 27, 28, 31, 42 kann dann ein Beladen der nächsten Stellfläche 44 erfolgen und entsprechend kann auch anschließend ein Beladen mindestens einer weiteren Stellfläche 45 erfolgen.

[0065] Nach dem Beladen sämtliche Stellflächen 32, 44, 45, ... kann in einem Verfahrensschritt 46 (nach Überführung des Ladebrückenteils 78 in die Freigabestellung und Schließung einer eingangsseitigen Tür des Gefriertrockners 35, welche auch als "Pizzatür" bezeichnet wird) das Einfrieren des Trocknungsguts in den Trocknungsgefäßen 25 und die Gefriertrocknung erfolgen. Möglich ist, dass nach der Beendigung des Gefriertrocknungsprozesses die Stellflächen jeweils so abgesenkt werden, dass die Unterseiten der Stellflächen von oben die Stopfen der Trocknungsgefäße 25 auf der darunter angeordneten Stellfläche nach unten drücken, womit die Stopfen eine abgedichtete Schließstellung einnehmen. Hieran anschließend wird (u. U. nach Überführung des Ladebrückenteils 78 in die Freigabestellung) die eingangsseitige Tür des Gefriertrockners 35 wieder geöffnet.

[0066] Ist der Gefriertrocknungsprozess abgeschlossen, werden in einem Verfahrensschritt 47 sämtliche Stellflächen 32, 44, 45, ... über den Stellflächenantrieb 72 angehoben in eine Höhe über der Be- und Entladeebene 70, die zumindest größer ist als die vertikale Erstreckung des Schlittens 1 im Bereich der Schubeinrichtung 4, wenn sich diese in der Entladestellung befindet. Vorzugsweise ist diese Höhe kleiner als der Abstand benachbarter Stellflächen 32, 44, 45, wobei diese Höhe sogar kleiner sein kann als die Höhe der Trocknungsgefäße 25.

[0067] In einem Verfahrensschritt 71 wird nun der Schlitten 1 in die Entladestellung überführt, was für den Schlitten gemäß Fig. 1 und 2 durch Verschwenkung des Bügels 7 um 180° erfolgt. Diese Veränderung der Betriebsstellung des Schlittens 1 von der Beladestellung in die Entladestellung erfolgt außerhalb der Trocknungskammer 41.

[0068] Hieran anschließend unterfährt der Schlitten 1 in einem Verfahrensschritt 55 sämtliche Stellflächen 32, 44, 45 und damit auch die unterste Stellfläche 45, wobei vorzugsweise sämtliche Stellflächen beladen sind. Hierzu fährt der Schlitten 1 von den außerhalb der Trocknungskammer 41 angeordneten Führungen 39, 40 auf die infolge der genannten Verbindungen coaxialen, innerhalb der Trocknungskammer 41 angeordneten Führungen 48, 49. Das Unterfahren der Stellflächen gemäß Verfahrensschritt 71 ist in den Fig. 11 und 12 dargestellt. Dieses Unterfahren sämtlicher Stellflächen 32, 44, 45 wird an anderer Stelle auch als "Leerhub" bezeichnet.

[0069] Am Ende des Leerhubs hat der Schlitten 1 vollständig oder zumindest im Bereich der Schubeinrichtung 4 in der Draufsicht die Stellflächen 32, 44, 45 passiert und eine Parkposition 50 erreicht (vgl. Fig. 13). Befindet

sich der Schlitten 1 in der Parkposition 50, können die Stellflächen 32, 44, 45 wieder abgesenkt werden, womit sich dann die unterste Stellfläche 45 wieder in der Be- und Entladeebene 70 befindet. In der Parkposition sind die Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 zumindest teilweise in U-förmige Vertiefungen 51, 52 einer rückseitigen Wandung 53 der Trocknungskammer 41 des Gefriertrockners 35 eingetreten. Diese Vertiefungen 51, 52 können beispielsweise von Rohrstützen oder Schaugläsern der Trocknungskammer 41 ausgebildet sein. Zwischen den Vertiefungen 51, 52 bildet die rückseitige Wandung 53 einen Vorsprung 54, der zwischen die Seitenstreben 10, 11 des Bügels 9 und in den Zwischenraum zwischen den Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 eingetreten ist, wodurch sich eine kompakte Anordnung ergibt. Würde sich der Schlitten 1 in der in Fig. 13 dargestellten Parkposition nicht in der Entladestellung befinden, sondern vielmehr in der Beladestellung, müsste der Vorsprung 54 um einen Betrag, welcher ungefähr der doppelten Längserstreckung der Seitenstreben 10, 11 des Bügels 7 entspricht, nach außen verlagert werden, wodurch sich eine signifikante Vergrößerung des Gefriertrockners 35 ergeben würde.

[0070] In einem Verfahrensschritt 56 wird ein Antrieb 59 der Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 des Schlittens 1 derart angesteuert, dass sich dieser in Richtung des Entladehubs 15 bewegt. Die Stirnseite 57 der Kopplungseinrichtung 5 kommt zur Anlage an die Trocknungsgefäße 25 und schiebt die Trocknungsgefäße 25 von der untersten Stellfläche 45 herunter und auf die Ladebrücke 30 sowie von dieser taktweise auf die Fördereinrichtung 22, wo die Trocknungsgefäße 25 ebenfalls in Reihen taktweise in die Förderrichtung 26 abgefördert werden.

[0071] In einem Verfahrensschritt 58 wird dann der Schlitten 1 wieder zurück in die Parkposition 50 hinter die Stellflächen 32, 44, 45 gefahren und es folgt eine Absenkung der Stellfläche 44 in die Be- und Entladeebene 70, wozu wie zuvor beschrieben das Ladebrückenteil 78 verschwenkt werden kann. Es wiederholt sich nun der Verfahrensschritt 56 zum Entladen der Stellfläche 44. Hieran anschließend erfolgt ein Absenken der Stellfläche 32 sowie das Entladen derselben in entsprechender Weise.

[0072] Sind sämtliche Stellflächen 32, 44, 45 entladen, kann in einem Verfahrensschritt 75 zunächst die Schubeinrichtung 4 des Schlittens 1 von der Entladestellung in die Beladestellung überführt werden, was vorzugsweise außerhalb des Gefriertrockners 35 erfolgt. Dann kann der Schlitten 1 wieder auf die Querförderer-Führungen 33a, 33b gefahren werden, womit der Be- und Entladevorgang des Gefriertrockners 35 abgeschlossen ist.

[0073] Der Gefriertrocknungsprozess kann an beliebiger Stelle in den zuvor erläuterten Prozess nach dem Beladen des Gefriertrockners 35 und vor dem Entladen des Gefriertrockners 35 integriert werden. Insbesondere findet die Gefriertrocknung vor den folgenden Schritten, nach den folgenden Schritten oder zwischen den folgen-

den Schritten

- Anheben sämtlicher Stellflächen,
- Unterfahren sämtlicher Stellflächen durch den Schlitten 1,
- Anordnung des Schlittens 1 in der Parkposition 50,
- Wiederabsenken der Stellflächen

statt.

[0074] Als eine Option ist in Fig. 14 dargestellt, dass ein Antrieb 59 in die Koppereinrichtung 5, hier eine hohle Koppelstrebe 6 oder ein Koppelgehäuse, integriert ist. Eine Antriebswelle des Antriebs 59 treibt über ein Riemennrad einen Zahnriemen 60 der Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 an. Der Zahnriemen 60 weist beidseitig eine Verzahnung auf und greift ein in eine entsprechende Verzahnung der Führungen 39, 40, 48, 49.

[0075] In Fig. 17 und 18 ist die Gefriertrocknungsanlage 21 dargestellt bei Einsatz eines Schlittens 1 gemäß Fig. 3 und 4. Hierbei zeigt Fig. 17 den Schlitten 1 in der Beladestellung gemäß Fig. 4 zu Beginn des Beladehubs 14, während Fig. 18 den Schlitten 1 in der Parkposition 50 zeigt und sich der Schlitten 1 in der Entladestellung gemäß Fig. 3 befindet. Ansonsten gilt das zu den Fig. 7 bis 16 Gesagte entsprechend.

[0076] Für das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 19 und 20 ist die Schubeinrichtung 4 nicht beweglich an den Gehäusen der Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 gelagert, sondern vielmehr fest mit den Gehäusen der Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 verbunden. Um für diese Ausgestaltung den Schlitten 1 von der in Fig. 19 dargestellten Beladestellung in die Entladestellung gemäß Fig. 20 zu überführen, wird der gesamte Schlitten 1 um eine Querachse gedreht oder gewendet, so dass die Oberseite des Schlittens zur Unterseite des Schlittens 1 wird und umgekehrt. Hierzu verfügt für diese Ausführungsform die Gefriertrocknungsanlage 21 über eine Wendeeinrichtung 62. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel verfügt die Wendeeinrichtung 62 über einen Greifer 63, über welchen der Schlitten 1 von der Seite gegriffen werden kann und gewendet (oder "auf den Kopf gestellt") werden kann. Dies erfolgt, wenn sämtliche Stellflächen 32, 44, 45 mit Trocknungsgefäßen beladen worden sind und vor der Durchführung des Leerhubs (insbesondere in dem Verfahrensschritt 47).

[0077] Schließlich zeigen Fig. 21 und 22 den Einsatz eines Schlittens gemäß Fig. 5 und 6 in einer Gefriertrocknungsanlage 21. Auch hier wird der Schlitten 1 nach dem Beladen der Stellflächen 32, 44, 45 und vor der Durchführung des Leerhubs 64 des Schlittens 1 von der Beladestellung in die Entladestellung überführt, was hier durch translatorische Bewegung der Schubstrebe 9 entlang des translatorischen Freiheitsgrades 18 erfolgt.

[0078] In den Figuren sind Einzelheiten der Gefriertrocknungsanlage 21, des Gefriertrockners 35 und der Trocknungskammer 41 sowie des Stellflächenantriebs 72 nicht oder nicht im Detail dargestellt. So ist beispielsweise eine eingangsseitige Tür im Bereich einer Öffnung,

durch welche in der Be- und Entladeebene 70 die Trocknungsgefäße 25 in die Trocknungskammer 41 geschoben werden können, und die während der Gefriertrocknung mittels der Tür geschlossen werden muss, nicht dargestellt. Hinsichtlich dieser und weiterer Details wird auf den einschlägigen Stand der Technik und insbesondere die Druckschrift EP 2 773 913 B1, welche zum Gegenstand der vorliegenden Patentanmeldung gemacht wird, sowie auf die Informationen auf der Website www.martinchrist.de und die dort angebotenen Produkte verwiesen.

[0079] Fig. 23 zeigt stark schematisiert die Steuerung eines Schlittens 1, der hier schematisch mit dem gestrichelten Kasten dargestellt ist, einerseits zur Bewegung der Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3 entlang der Führungen 39, 40, 48, 49 zur Ausführung des Beladehubs 14, Entladehubs 15 und Leerhubs 64 und andererseits zur Veränderung der relativen Lage der Schubeinrichtung 4 gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten 2, 3. Über eine Batterie oder einen Akkumulator oder eine andere Leistungsversorgung 65 erfolgt eine Bereitstellung der erforderlichen elektrischen Energie. Mit dieser wird auch eine Steuereinheit 66 betrieben. Die Steuereinheit 66 erzeugt ein Steuersignal für einen Antrieb 59, der eine Antriebs- und/oder Führungseinheit 2, 3 so antreibt, dass diese den Beladehub 14, den Entladehub 15 und den Leerhub 64 ausführt. Zu diesem Zweck kann der Antrieb 59 bspw. ein Rad, ein Antriebsteil eines Linearmotors oder ein Riemenrad für einen Zahnriemen 60 antreiben. Des Weiteren erzeugt die Steuereinheit 66 auch ein Steuersignal für einen Antrieb 67, welcher die Schubeinrichtung 4 von der Beladestellung in die Entladestellung und umgekehrt überführt. Hierbei koordiniert die Steuereinheit 66 die Tätigkeit der Antriebe 59, 67 zur Durchführung des Verfahrens 73. Andererseits ist die Steuerung der Antriebe 59, 67 durch die Steuereinheit 66 koordiniert mit dem Betrieb der Fördereinrichtung 22 und der Prozesssteuerung des Gefriertrockners 35. Möglich ist, dass die Leistungsversorgung 65 und die Steuereinheit 66 separat von dem Gefriertrockner 35 in der Gefriertrocknungsanlage 21 vorgesehen sind. In diesem Fall kommuniziert die Steuereinheit 66 drahtgebunden, über Schleifkontakte oder drahtlos mit den Antrieben 59, 67, welche Bestandteil des Schlittens 1 sind. Durchaus möglich ist aber auch, dass die elektrische Leistungsversorgung in Form eines Akkumulators 65 und/oder die Steuereinheit 66 integraler Bestandteil des Schlittens 1 ist/sind.

[0080] Fig. 24 zeigt eine abweichende Ausgestaltung, bei welcher lediglich ein einziger Antrieb 67 vorhanden ist. Der Antrieb 67 ist aber in diesem Fall über eine Kupplung 68 mit der Schubeinrichtung 4 gekoppelt, so dass bei geschlossener Kupplung 68 der Antrieb 67 die Schubeinrichtung 4 so antreiben kann, dass diese die Beladestellung oder die Entladestellung einnimmt. Andererseits ist der Antrieb 67 über eine Kupplung 69 verbunden mit den Antriebselementen zur Herbeiführung des Beladehubs 14, des Entladehubs 15 und des Leerhubs 64.

Mit geschlossener Kupplung 69 kann somit der Antrieb 67 den Schlitten 1 vorwärts und rückwärts bewegen. Die Koordinierung der wechselseitigen Öffnung und Schließung der Kupplungen 68, 69 erfolgt in diesem Fall über die Steuereinheit 66. Auch in diesem Fall können die Steuereinheit 66 und die Leistungsversorgung 65 separat von dem Schlitten 1 ausgebildet sein oder auch in diesen integriert sein. Hierbei muss gewährleistet werden, dass die Steuereinheit 66 und der Antrieb 67 bei einer Öffnung der Kupplung 69 die aktuelle Stellung des Zahnriemens 60 und des Schlittens 1 abspeichern, so dass mit einer späteren Schließung der Kupplung 69 der Steuereinheit 66 bekannt ist, wo sich der Schlitten 1 befindet. Möglich ist auch, dass der Antrieb ohne eine Kupplung 69 permanent mit dem Zahnriemen 60 gekoppelt ist, während lediglich temporär eine Kupplung 68 geschlossen wird zwecks temporärer Verbindung des Antriebs 67 mit der Schubeinrichtung 4.

[0081] Für das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 24 verfügt der Schlitten 1 über Schnittstellen 79, 80. Über die Schnittstelle 79 kann eine Batterie oder ein Akkumulator 65 mit elektrischer Energie zum Wiederaufladen versorgt werden. Über die Schnittstelle 80 steht die Steuereinheit 66 des Schlittens 1 in Verbindung mit einer anderen Steuereinheit der Gefriertrocknungsanlage 21. Die Schnittstellen 79, 80 können drahtgebunden (mittels einer flexiblen, mit der Bewegung des Schlittens bewegten Leitung, einem Schleifkontakt u. ä.) oder drahtlos ausgebildet sein.

[0082] Sofern in den Patentansprüchen Verfahrensmerkmale enthalten sind, hat dies für die Gefriertrocknungsanlage 21 und/oder den Gefriertrockner 35 zur Folge, dass für eine derartige Ausführungsform der Gefriertrockner 35 oder die Gefriertrocknungsanlage 21 eine Steuereinheit aufweist, welche mit Steuerlogik zur Durchführung des Verfahrens ausgestattet ist.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0083]

- 1 Schlitten
- 2 Antriebs- und/oder Führungseinheit
- 3 Antriebs- und/oder Führungseinheit
- 4 Schubeinrichtung
- 5 Koppeleinrichtung
- 6 Koppelstrebe
- 7 Bügel
- 8 Schwenkachse
- 9 Schubstrebe
- 10 Seitenstrebe
- 11 Seitenstrebe
- 12 Lagerzapfen
- 13 Lagerzapfen
- 14 Beladehub
- 15 Entladehub
- 16 Abstand
- 17 Abstand

18	translatorischer Freiheitsgrad	67	Antrieb
19	Führung	68	Kupplung
20	Führung	69	Kupplung
21	Gefriertrocknungsanlage	70	Be- und Entladeebene
22	Fördereinrichtung	5 71	Verfahrensschritt: Überführung des Schlittens von der Beladestellung in die Entladestellung
23	Förderband	72	Stellflächenantrieb
24	Reihe	73	Verfahren
25	Trocknungsgefäß	74	Verfahrensschritt: Verfahren der Stellfläche nach oben
26	Förderrichtung	75	Verfahrensschritt: Rückführung des Schlittens auf die Querförderer-Führungen
27	Verfahrensschritt: Anlieferung der Reihen von Trocknungsgefäßen	10 76	Führungslinial
28	Verfahrensschritt: Aufschieben der Reihen auf die Ladebrücke	77	Ladebrückenteil
29	Querfördereinrichtung	15 78	Ladebrückenteil
30	Ladebrücke	79	Schnittstelle
31	Verfahrensschritt: Prüfung, ob sämtliche Reihen angeliefert worden sind	80	Schnittstelle
32	Stellfläche		
33	Querförderer-Führung		
34	Querförderhub	20	Patentansprüche
35	Gefriertrockner		
36	Stirnseite		
37	Führungsfläche		
38	Führungsfläche		
39	Führung	25	a) eines Schlittens (1),
40	Führung		
41	Trocknungskammer		
42	Verfahrensschritt: Herunterfahren des Schlittens von den Querförderer-Führungen		
43	Verfahrensschritt: Rückführung des Schlittens auf die Querförderer-Führungen	30	aa) der beidseits einer Stellfläche (32; 44; 45) jeweils eine Antriebs- und/oder Führungseinheit (2, 3) und eine sich zwischen den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) erstreckende Schubeinrichtung (4) und/oder eine sich zwischen den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) erstreckende Koppereinrichtung (5) aufweist, wobei mittels der Schubeinrichtung (4) und/oder der Koppereinrichtung (5) Trocknungsgefäße (25)
44	Stellfläche		
45	Stellfläche		
46	Verfahrensschritt: Gefriertrocknung		
47	Verfahrensschritt: Anheben sämtlicher Stellflächen	35	- in einem Beladehub (14) in einer Be- und Entladeebene (70) eines Gefriertrockners (35) in eine Beladerichtung auf die Stellfläche (32; 44; 45) des Gefriertrockners (35) aufgeschoben werden können und
48	Führung		
49	Führung		
50	Parkposition		
51	Vertiefung	40	- in einem Entladehub (15) in der Be- und Entladeebene (70) des Gefriertrockners (35) in eine Entladerichtung von der Stellfläche (32; 44; 45) des Gefriertrockners (35) heruntergeschoben werden können, und
52	Vertiefung		
53	rückseitige Wandung		
54	Vorsprung		
55	Verfahrensschritt: Unterfahren sämtlicher Stellflächen durch den Schlitten	45	
56	Verfahrensschritt: Entladen der untersten Stellfläche		
57	Stirnseite		
58	Verfahrensschritt: Überführung des Schlittens in die Parkposition	50	
59	Antrieb		
60	Zahnriemen		
61	Schwenkrichtung		
62	Wendeeinrichtung		
63	Greifer	55	ab) bei dem über einen Antrieb (59) die relative Lage der Schubeinrichtung (4) gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) in einer Draufsicht veränderbar ist,
64	Leerhub		
65	Batterie, Akkumulator, Leistungsversorgung		
66	Steuereinheit		b) für einen Gefriertrockner (35) oder eine Gefriertrocknungsanlage (21) mit einem Gefrier-

trockners (35), bei dem in einem Leerhub (64) zwischen dem Beladen der Stellfläche (32; 44; 45) und dem Entladen der Stellfläche (32; 44; 45) der Schlitten (1) von einer Position vor der Stellfläche (32; 44; 45) zu einer Position hinter der Stellfläche (32; 44; 45) durch Unterfahren der Stellfläche (32; 44; 45) überführt wird, c) wobei

- ca) in dem Leerhub (64) die Höhe der Unterseite der Schubeinrichtung (4) und/oder der Koppeleinrichtung (5) über der Be- und Entladeebene (70) kleiner ist als die Höhe der Trocknungsgefäße (25) und/oder
- cb) oder die relative Lage der Schubeinrichtung (4) gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) in dem Leerhub (64) der relativen Lage der Schubeinrichtung (4) gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) in dem Beladehub (14) oder dem Entladehub (15) entspricht.

2. Gefriertrockner (35) oder Gefriertrocknungsanlage (21) mit einem Gefriertrockner (35) mit

- a) einer Stellfläche (32; 44; 45), deren Höhe über einen Stellflächenantrieb (72) veränderbar ist, und
- b) einem Schlitten (1), der beidseits der Stellfläche (32; 44; 45) jeweils eine Antriebs- und/oder Führungseinheit (2, 3) und eine sich zwischen den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) erstreckende Schubeinrichtung (4) und/oder eine sich zwischen den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) erstreckende Koppeleinrichtung (5) aufweist, wobei mittels der Schubeinrichtung (4) und/oder der Koppeleinrichtung (5) Trocknungsgefäße (25) in einer Be- und Entladeebene (70) des Gefriertrockners (35)
- in einem Beladehub (14) in eine Beladerichtung auf die Stellfläche (32; 44; 45) des Gefriertrockners (35) aufgeschoben werden können und
- in einem Entladehub (15) in eine Entladerichtung von der Stellfläche (32; 44; 45) des Gefriertrockners (35) heruntergeschoben werden können,

- c) wobei über einen Antrieb (59) die relative Lage der Schubeinrichtung (4) gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) in einer Draufsicht über einen Antrieb der Schubeinrichtung (4) veränderbar ist und
- d) eine Steuereinheit vorhanden ist, die Steuerlogik aufweist, welche

- da) die Antriebs- und/oder Führungseinheiten

ten (2, 3) so ansteuert, dass diese den Schlitten (1) in dem Beladehub (14) in Beladerichtung bewegen, womit Trocknungsgefäße (25) auf die Stellfläche (32; 44; 45) geschoben werden, db) den Stellflächenantrieb (72) so ansteuert, dass die Stellfläche (32; 44; 45) mit den darauf angeordneten Trocknungsgefäßen (25) angehoben wird, dc) die Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) so ansteuert, dass diese den Schlitten (1) unter der Stellfläche (32; 44; 45) in einem Leerhub (64) in eine hinter der Stellfläche (32; 44; 45) und den darauf angeordneten Trocknungsgefäßen (25) angeordnete Position bewegen, und dd) die Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) so ansteuert, dass diese den Schlitten (1) in dem Entladehub (15) in Entladerichtung bewegen, womit Trocknungsgefäße (25) von der Stellfläche (32; 44; 45) geschoben werden,

e) wobei die Steuerlogik so ausgebildet ist, dass diese zwischen den Verfahrensschritten da) bis dd) den Antrieb (59) für eine Veränderung der relativen Lage der Schubeinrichtung (4) gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) so ansteuert, dass dieser die relative Lage der Schubeinrichtung (4) gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) in der Draufsicht verändert, wobei

- in dem Leerhub (64) die Höhe der Unterseite der Schubeinrichtung (4) und/oder der Koppeleinrichtung (5) über der Be- und Entladeebene (70) kleiner ist als die Höhe der Trocknungsgefäße (25) und/oder
- die relative Lage der Schubeinrichtung (4) gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) in dem Leerhub (64) der relativen Lage der Schubeinrichtung (4) gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) in dem Beladehub (14) oder dem Entladehub (15) entspricht.

3. Verfahren (73) zum Betrieb eines Gefriertrockners (35) oder einer Gefriertrocknungsanlage (21) mit einem Gefriertrockner (35) mit

- a) einer Stellfläche (32; 44; 45), deren Höhe über einen Stellflächenantrieb (72) veränderbar ist, und
- b) einem Schlitten (1), der beidseits der Stellfläche (32; 44; 45) jeweils eine Antriebs- und/oder Führungseinheit (2, 3) und eine sich zwischen den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) erstreckende Schubeinrichtung (4) und/oder

eine sich zwischen den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) erstreckende Koppeleinrichtung (5) aufweist, wobei mittels der Schub-einrichtung (4) und/oder der Koppeleinrichtung (5) Trocknungsgefäße (25) in einer Be- und Entladeebene (70) des Gefriertrockners (35)

- in einem Beladehub (14) in eine Beladerichtung auf die Stellfläche (32; 44; 45) des Gefriertrockners (35) aufgeschoben werden können und

- in einem Entladehub (15) in eine Entladerichtung von der Stellfläche (32; 44; 45) des Gefriertrockners (35) heruntergeschoben werden können,

c) wobei über einen Antrieb (59) die relative Lage der Schubeinrichtung (4) gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) in einer Draufsicht über einen Antrieb der Schubeinrichtung (4) veränderbar ist,

mit folgenden weiteren Verfahrensschritten:

a) die Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) bewegen den Schlitten (1) in dem Beladehub (14) in Beladerichtung, womit Trocknungsgefäße (25) auf die Stellfläche (32; 44; 45) geschoben werden,

b) der Stellflächenantrieb (72) hebt die Stellfläche (32; 44; 45) mit den darauf angeordneten Trocknungsgefäßen (25) an,

c) Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) bewegen den Schlitten (1) in einem Leerhub unter der angehobenen Stellfläche (45) in eine hinter der Stellfläche (45) und den darauf angeordneten Trocknungsgefäßen (25) angeordnete Position, und

d) die Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) bewegen den Schlitten (1) in dem Entladehub (15) in Entladerichtung, womit Trocknungsgefäße (25) von der Stellfläche (32; 44; 45) geschoben werden,

e) wobei zwischen den Verfahrensschritten a) bis d) der Antrieb (59) der Schubeinrichtung (4) die relative Lage der Schubeinrichtung (4) gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) in der Draufsicht verändert und

- in dem Leerhub (64) die Höhe der Unterseite der Schubeinrichtung (4) und/oder Koppeleinrichtung (5) über der Be- und Entladeebene (70) kleiner ist als die Höhe der Trocknungsgefäße (25) und/oder

- die relative Lage der Schubeinrichtung (4) gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) in dem Leerhub (64) der relativen Lage der Schubeinrichtung (4)

gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) in dem Beladehub (14) oder dem Entladehub (15) entspricht.

4. Verwendung, Gefriertrockner (35), Gefriertrocknungsanlage (21) oder Verfahren (73) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die relative Lage der Schubeinrichtung (4) gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) in einer Draufsicht dadurch verändert wird, dass die Schubeinrichtung (4) gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) translatorisch entlang eines translatorischen Freiheitsgrads (18) verschoben wird.

5. Verwendung, Gefriertrockner (35), Gefriertrocknungsanlage (21) oder Verfahren (73) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die relative Lage der Schubeinrichtung (4) gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) in einer Draufsicht dadurch verändert wird, dass die Schubeinrichtung (4) gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) um eine Schwenkachse (8) verschwenkt wird.

6. Verwendung, Gefriertrockner (35), Gefriertrocknungsanlage (21) oder Verfahren (73) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die relative Lage der Schubeinrichtung (4) gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) in einer Draufsicht dadurch verändert wird, dass die Schubeinrichtung (4) gemeinsam mit den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) um eine Querachse verschwenkt wird.

7. Verwendung, Gefriertrockner (35), Gefriertrocknungsanlage (21) oder Verfahren (73) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) sowohl über die relativ zu den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) bewegbare Schubeinrichtung (4) als auch über die nicht relativ zu den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) bewegbare Kopplungseinrichtung (5) mechanisch miteinander verbunden sind.

8. Verwendung, Gefriertrockner (35), Gefriertrocknungsanlage (21) oder Verfahren (73) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einschieben der Trocknungsgefäße (25) mit einer Stirnseite der Schubeinrichtung (4) erfolgt und das Ausschieben der Trocknungsgefäße (25) mit derselben oder einer gegenüberliegenden Stirnseite der Schubeinrichtung (4) erfolgt.

9. Verwendung, Gefriertrockner (35), Gefriertrocknungsanlage (21) oder Verfahren (73) nach An-

spruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- a) das Einschieben der Trocknungsgefäße (25) mit einer Stirnseite (36) der Schubeinrichtung (4) erfolgt und das Ausschieben der Trocknungsgefäße (25) mit einer Stirnseite (57) der Koppeleinrichtung (5) erfolgt und/oder
- b) das Ausschieben der Trocknungsgefäße (25) mit einer Stirnseite (36) der Schubeinrichtung (4) erfolgt und das Einschieben der Trocknungsgefäße (25) mit einer Stirnseite (57) der Koppeleinrichtung (5) erfolgt.

10. Verwendung, Gefriertrockner (35), Gefriertrocknungsanlage (21) oder Verfahren (73) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Veränderung der relativen Lage der Schubeinrichtung (4) gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) in einer Draufsicht außerhalb einer Trocknungskammer (41) des Gefriertrockners (35) erfolgt.

11. Verwendung, Gefriertrockner (35), Gefriertrocknungsanlage (21) oder Verfahren (73) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Veränderung der relativen Lage der Schubeinrichtung (4) gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) in einer Draufsicht

- a) von einer Beladestellung in eine Entladestellung nach dem vollständigen Beladen des Gefriertrockners (35) und vor dem Unterfahren sämtlicher Stellflächen (32; 44; 45) und/oder
- b) von einer Entladestellung in eine Beladestellung nach dem vollständigen Entladen des Gefriertrockners (35) und

- vor der Bewegung des Schlittens (1) auf eine Querfördereinrichtung (29),
- mit der Bewegung des Schlittens (1) auf eine Querfördereinrichtung (29) oder
- auf der Querfördereinrichtung (29)

erfolgt.

12. Verwendung, Gefriertrockner (35), Gefriertrocknungsanlage (21) oder Verfahren (73) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlitten (1) in der hinter der Stellfläche (32; 44; 45) und den darauf angeordneten Trocknungsgefäßen (25) angeordneten Position zumindest teilweise in einer Vertiefung (51, 52) einer rückseitigen Wandung (53) des Gefriertrockners (35) angeordnet ist.

13. Verwendung, Gefriertrockner (35), Gefriertrocknungsanlage (21) oder Verfahren (73) nach einem

der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für

- a) eine Bewegung des Schlittens (1) zum Be- und Entladen der Trocknungsgefäße (25),
- b) eine Bewegung des Schlittens (1) zum Unterfahren der Stellfläche (32; 44; 45) in einem Leerhub (64) und
- c) eine Veränderung der relativen Lage der Schubeinrichtung (4) gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) in einer Draufsicht

derselbe Antrieb (67) verwendet wird.

14. Verwendung, Gefriertrockner (35), Gefriertrocknungsanlage (21) oder Verfahren (73) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Antrieb (59, 67), eine Steuereinheit (66) und/oder eine Leistungsversorgung (65) für

- a) eine Bewegung des Schlittens (1) zum Be- und Entladen der Trocknungsgefäße (25),
- b) eine Bewegung des Schlittens (1) zum Unterfahren der Stellfläche (32; 44; 45) in einem Leerhub (64) und
- c) eine Veränderung der relativen Lage der Schubeinrichtung (4) gegenüber den Antriebs- und/oder Führungseinheiten (2, 3) in einer Draufsicht

in die Schubeinrichtung (4) oder die Koppeleinrichtung (5) integriert ist.

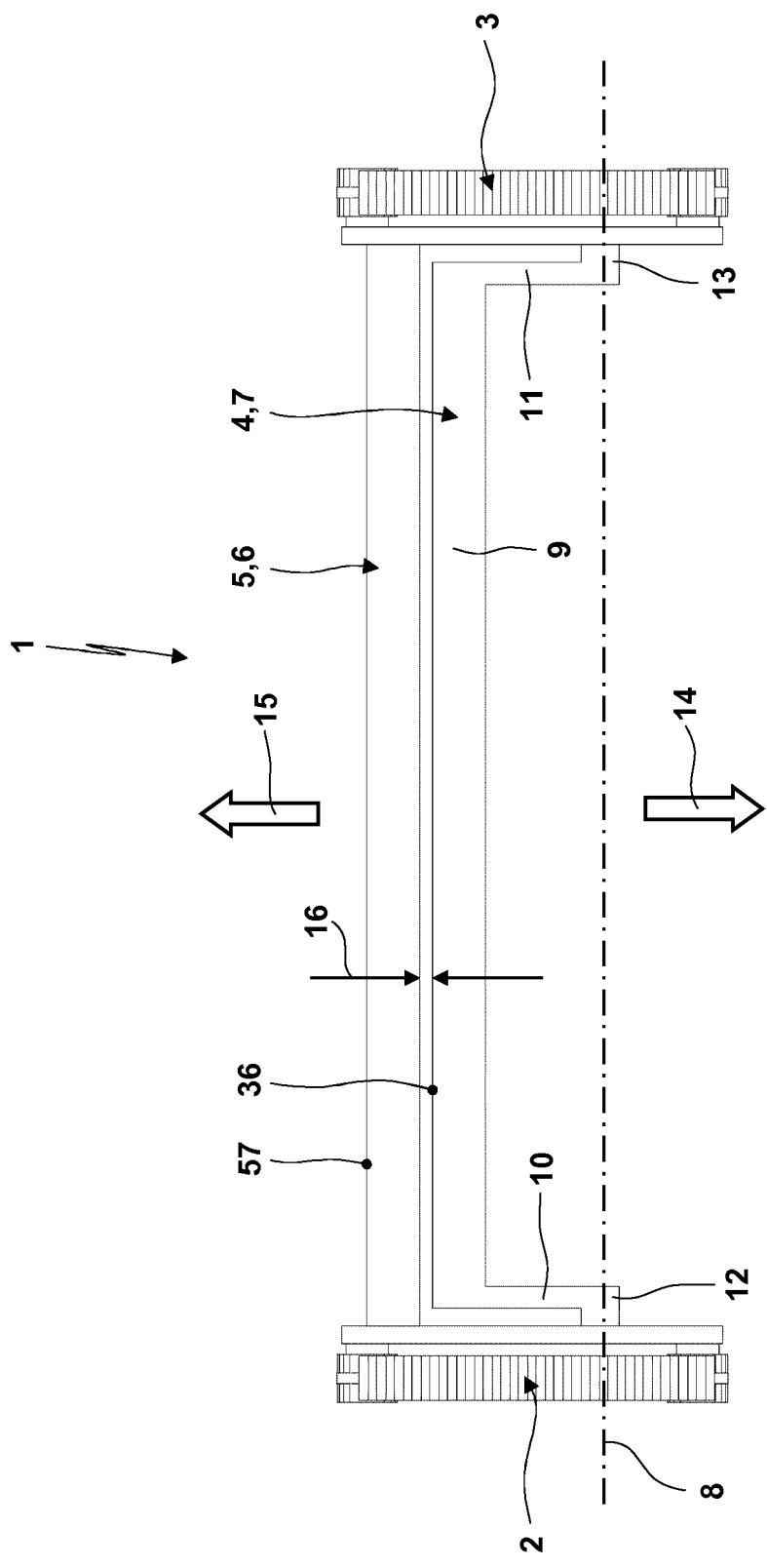


Fig. 1

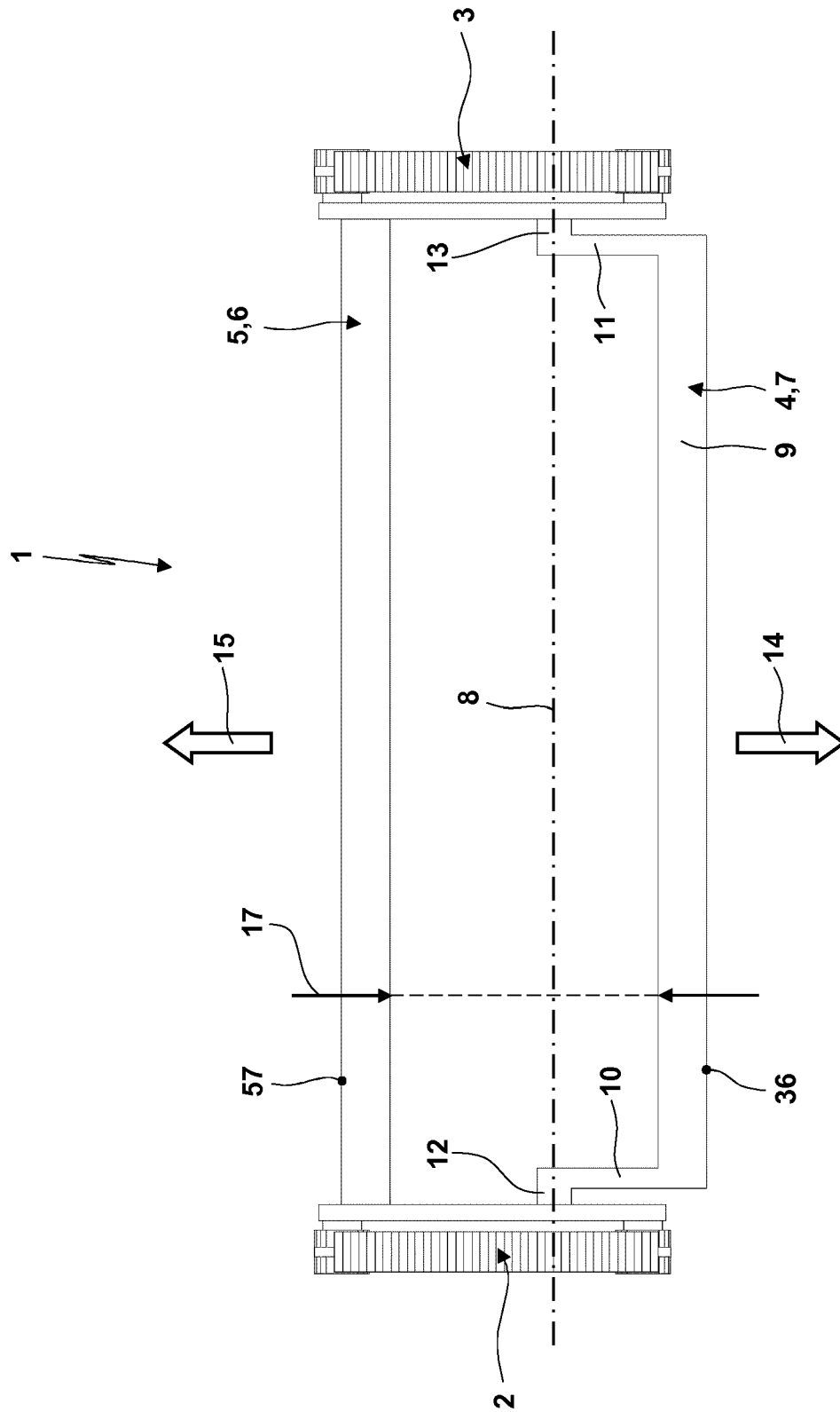


Fig. 2

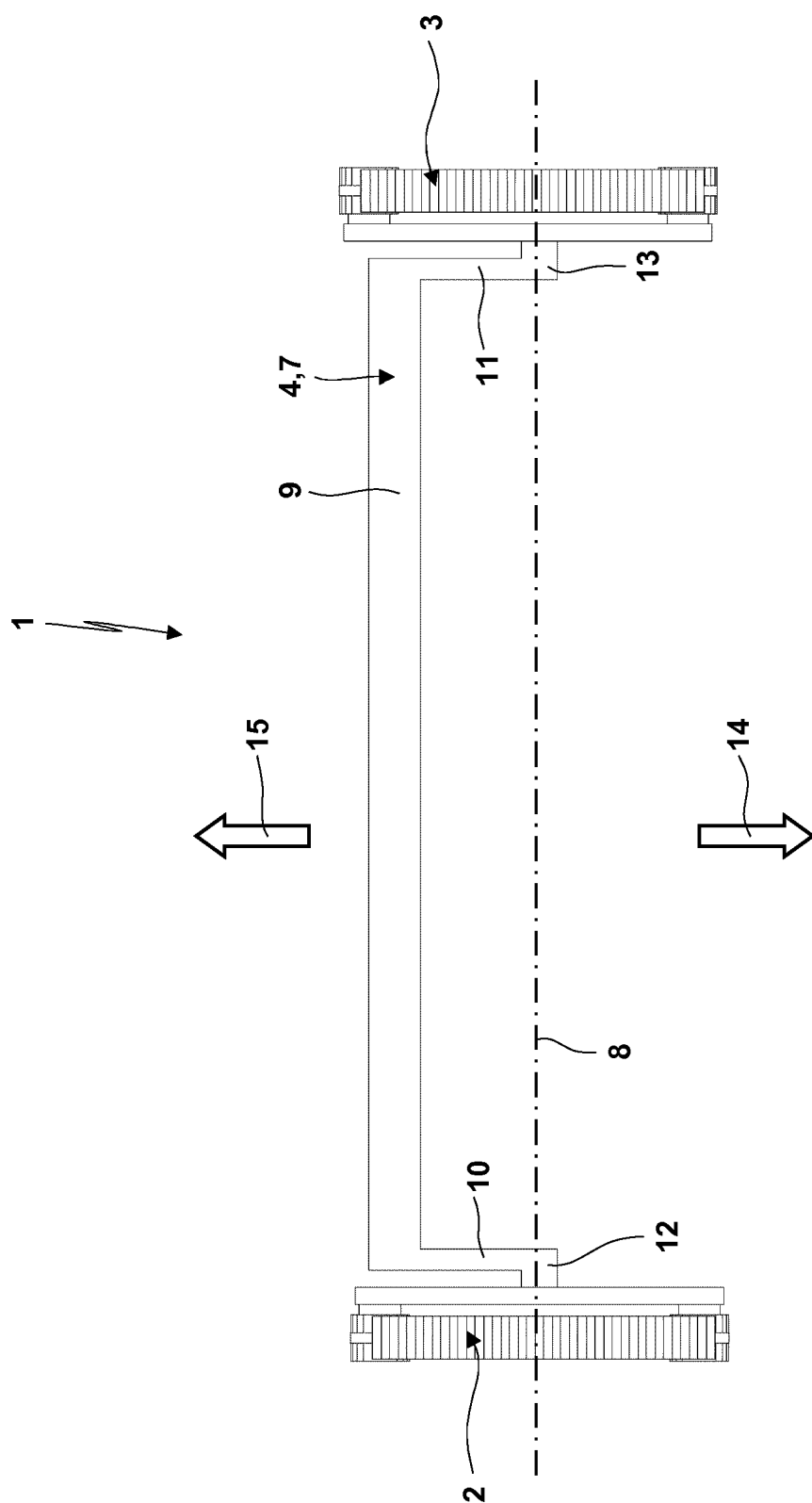


Fig. 3

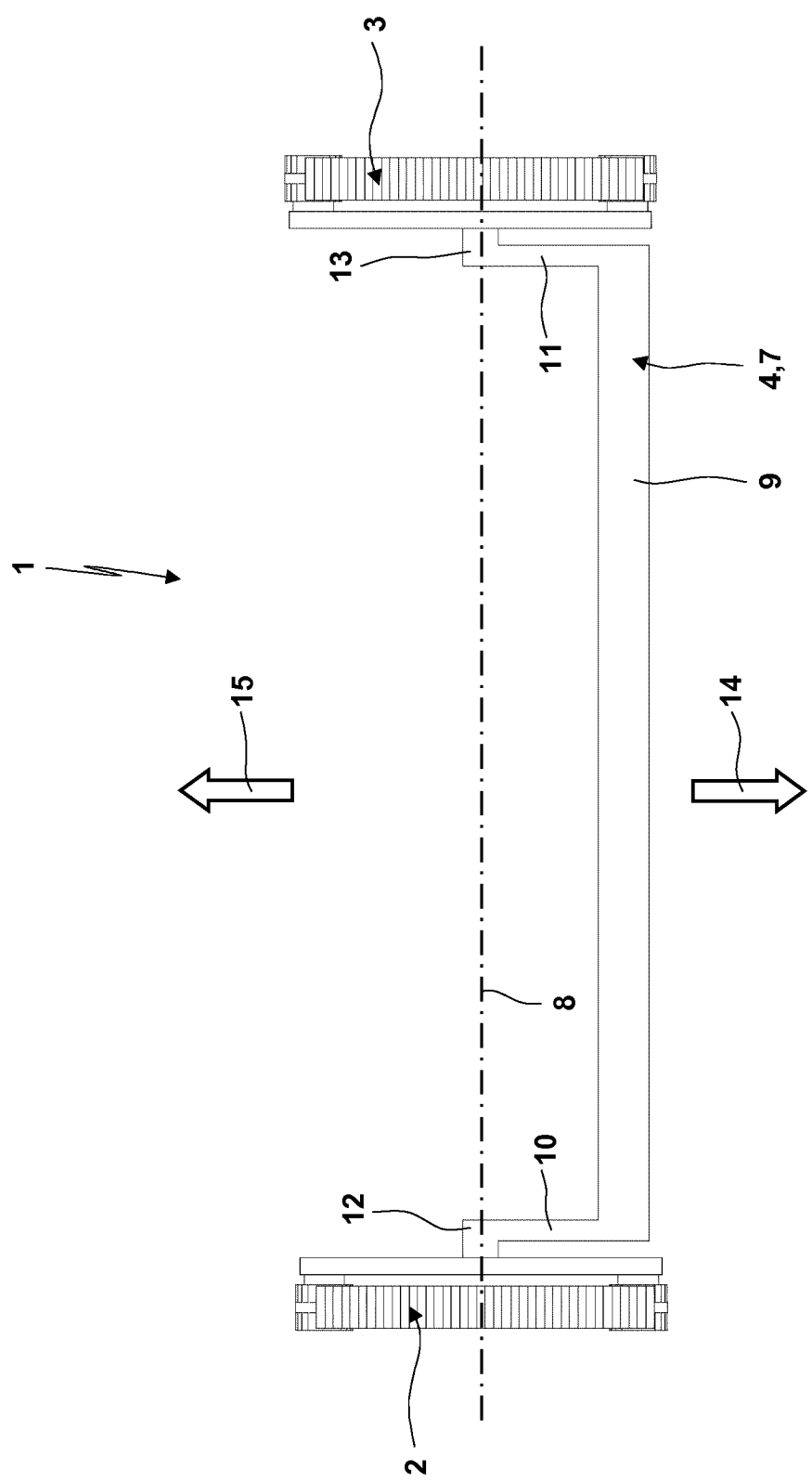


Fig. 4

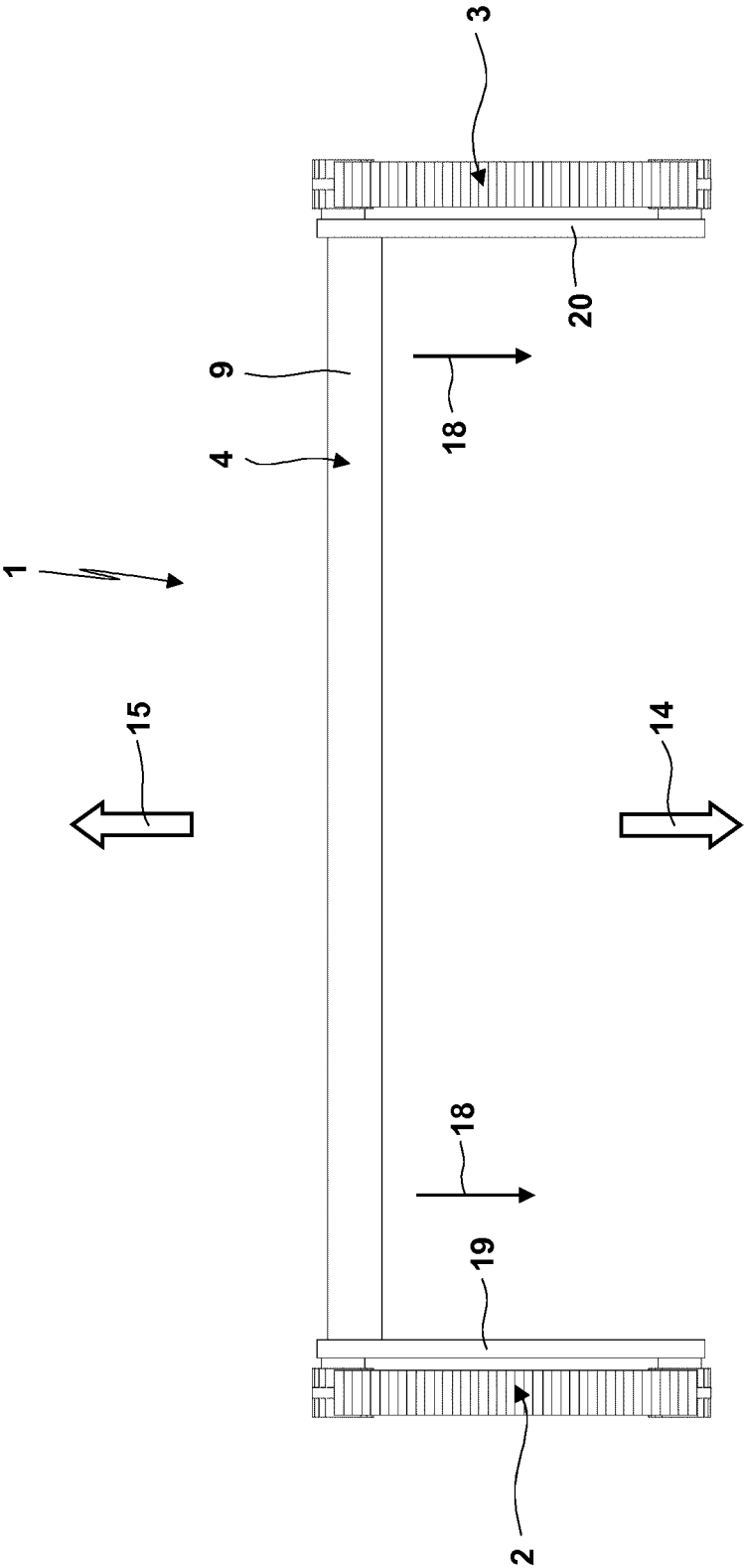


Fig. 5

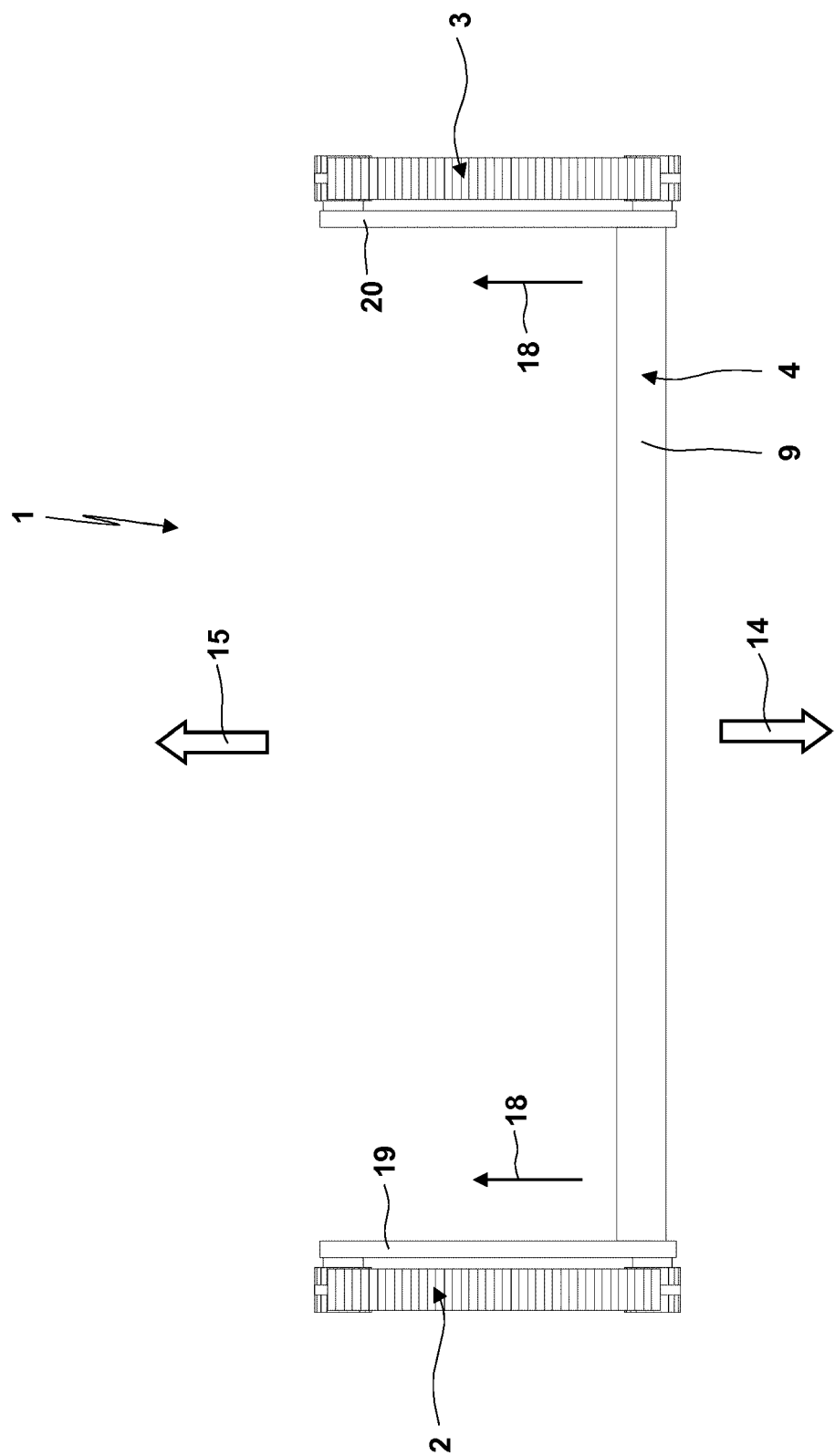


Fig. 6

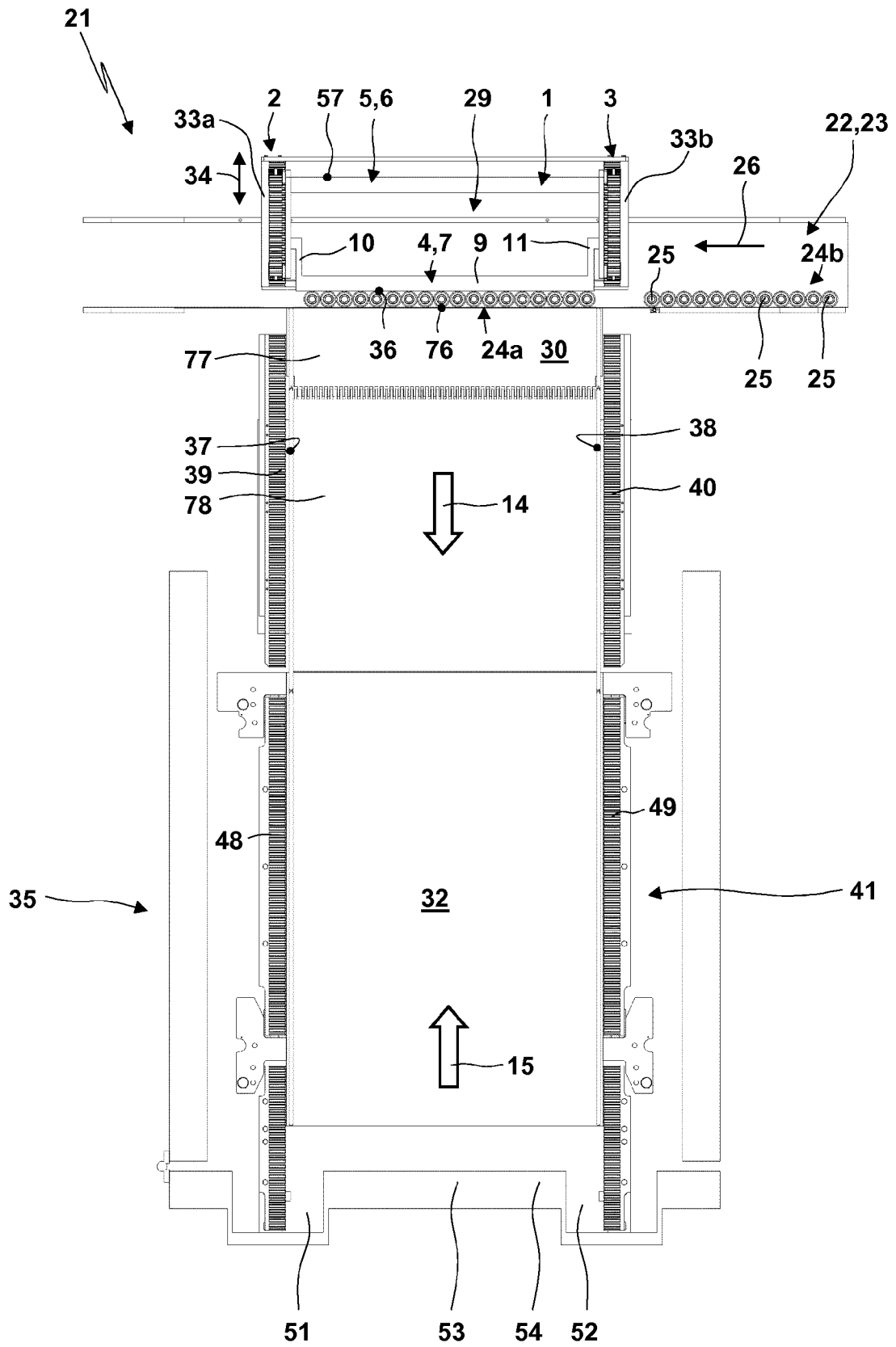


Fig. 7

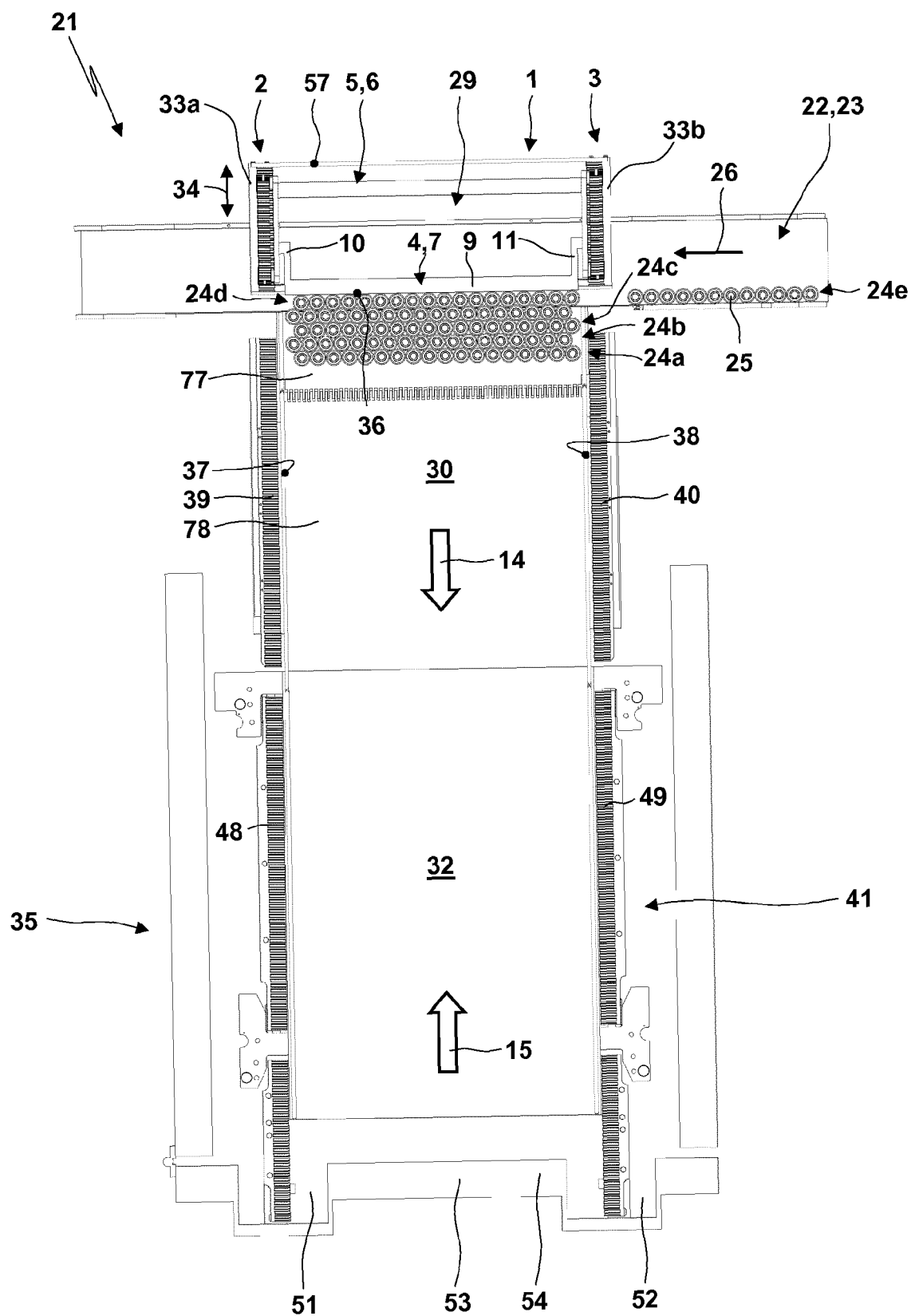


Fig. 8

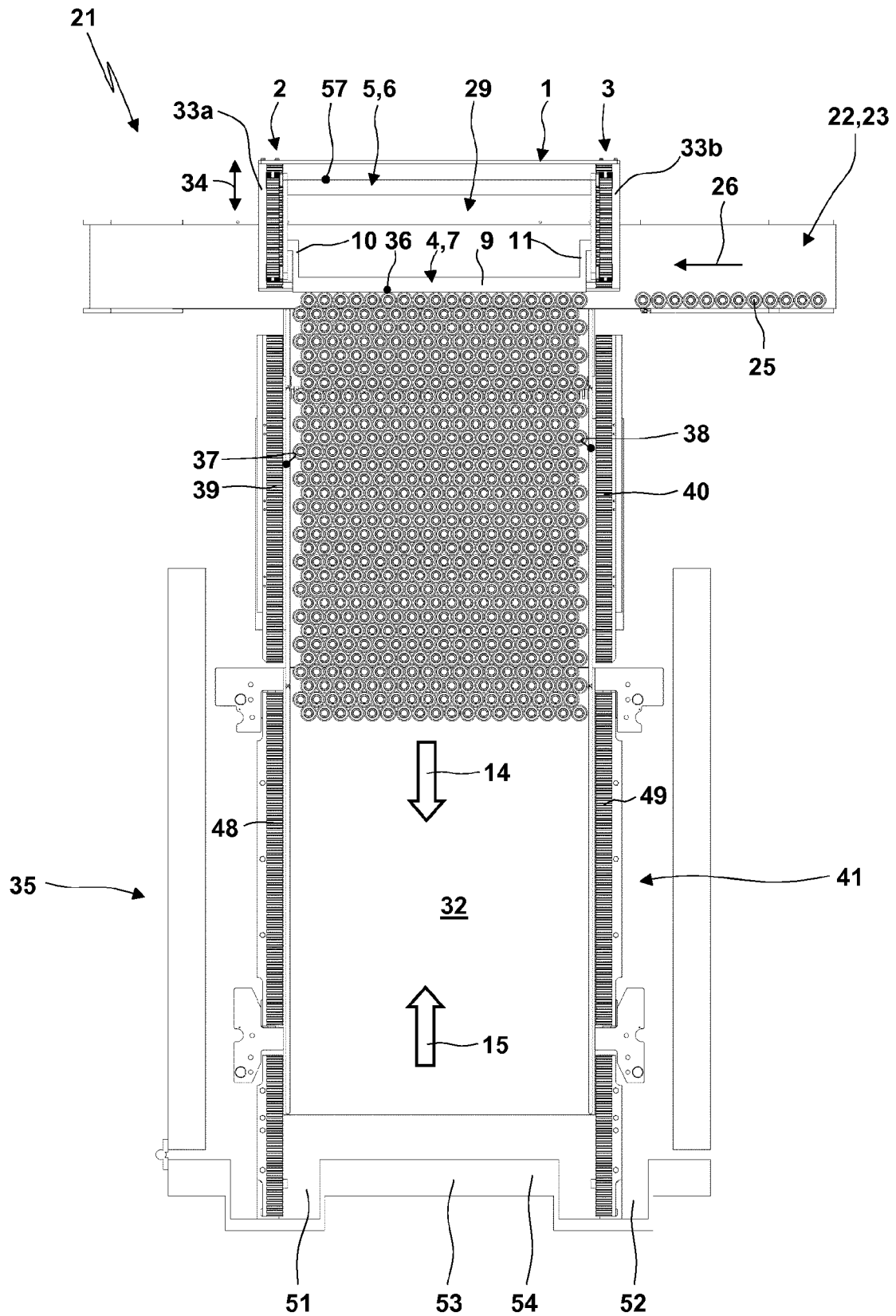


Fig. 9

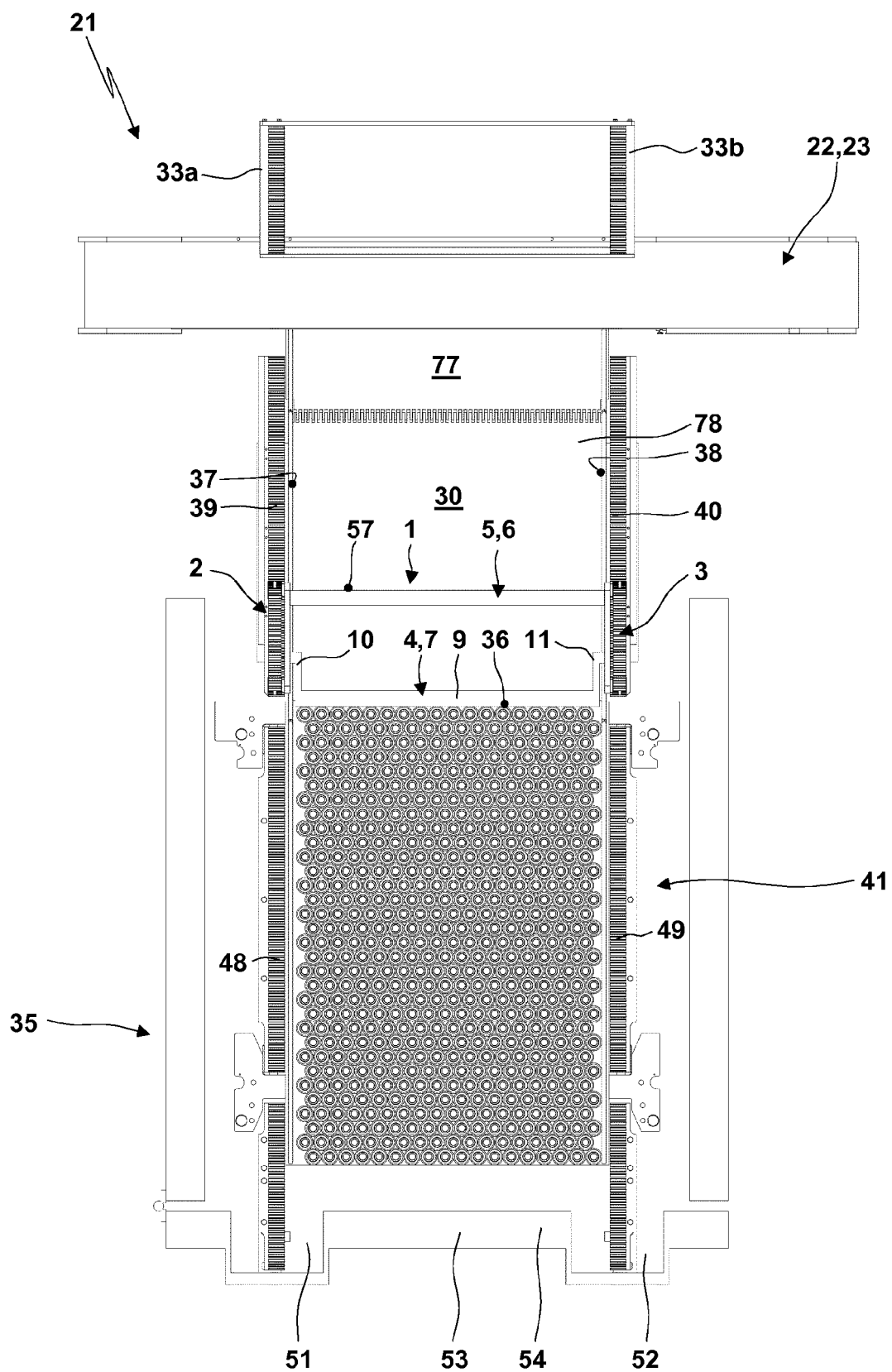


Fig. 10

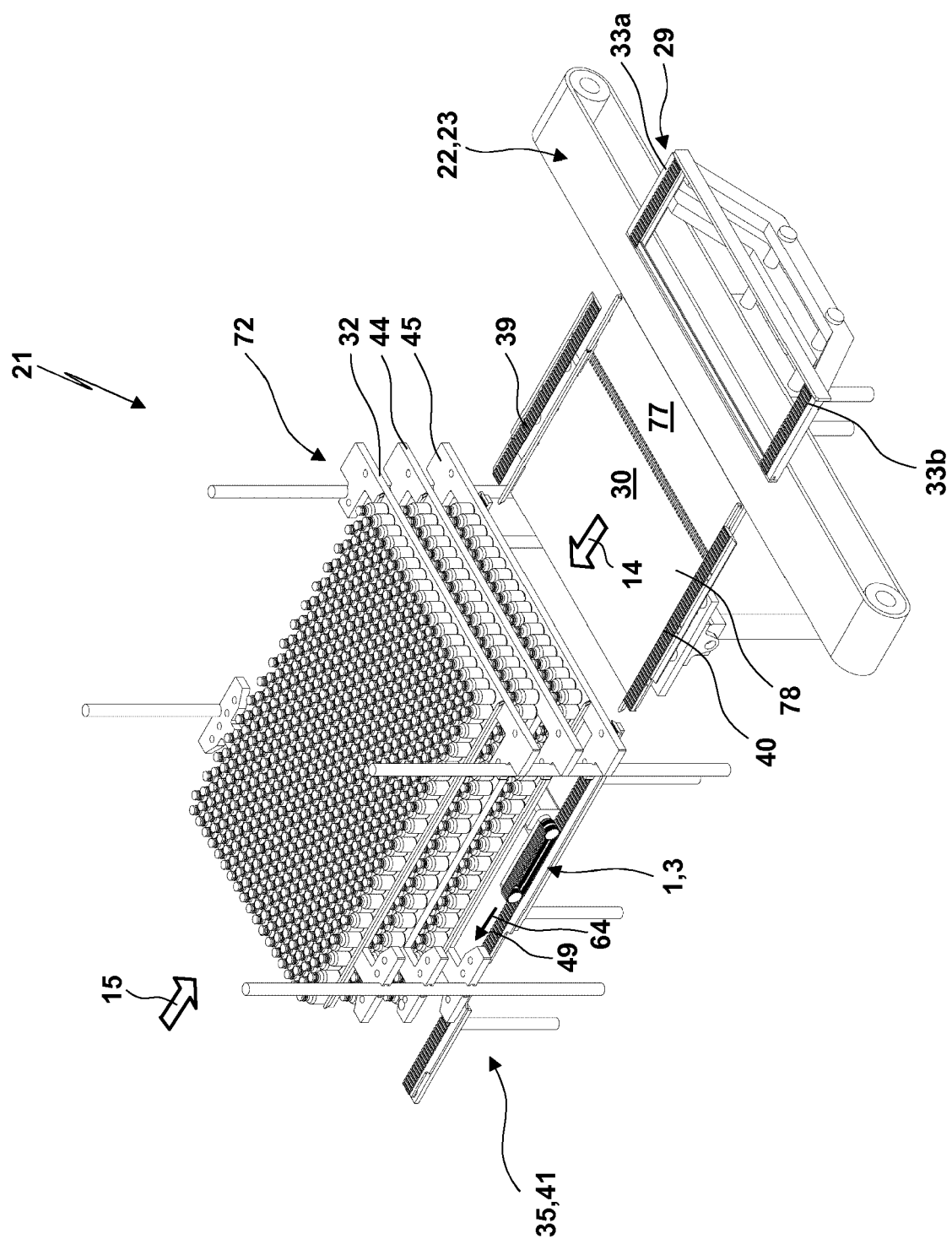


Fig. 11

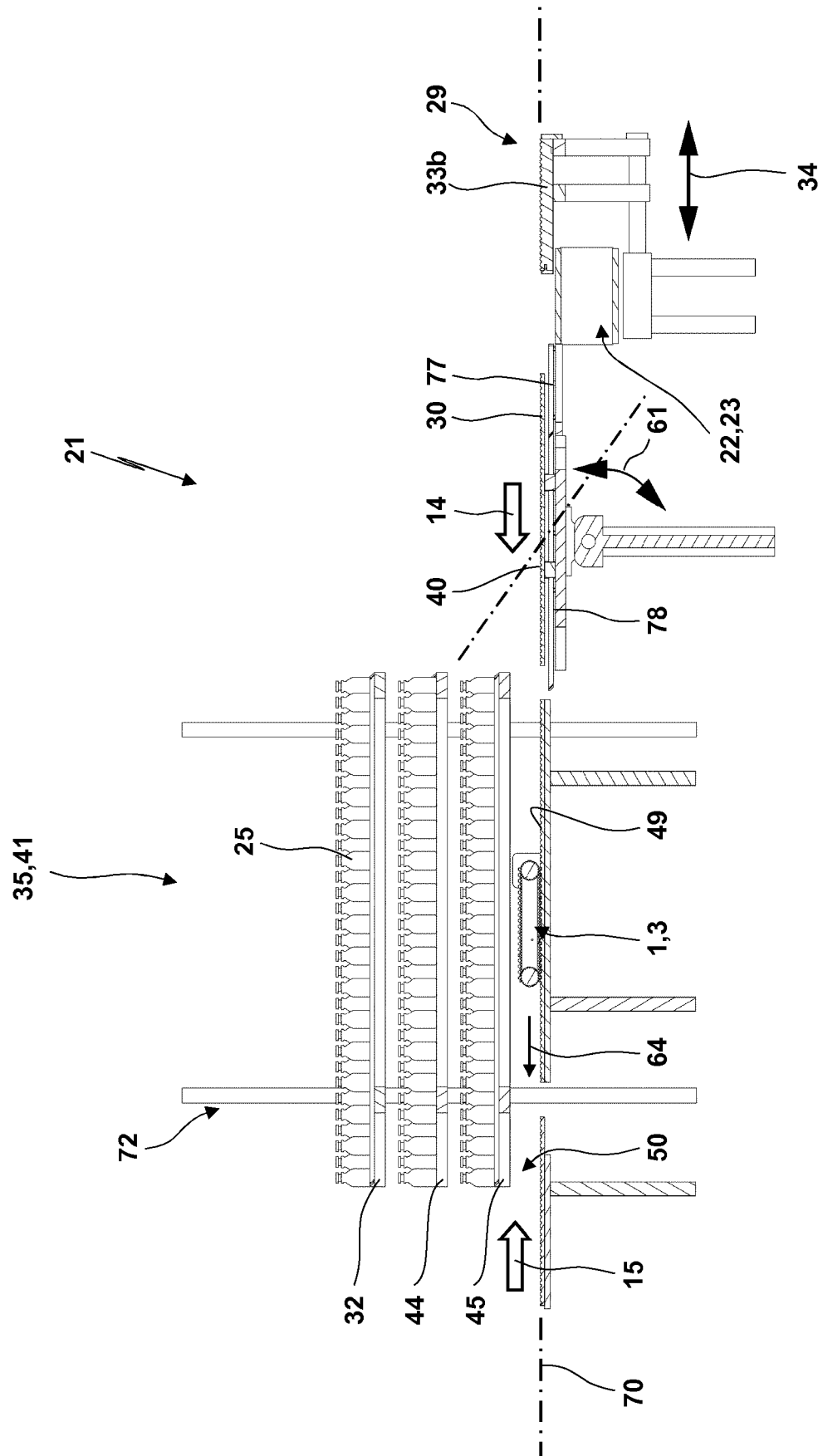


Fig. 12

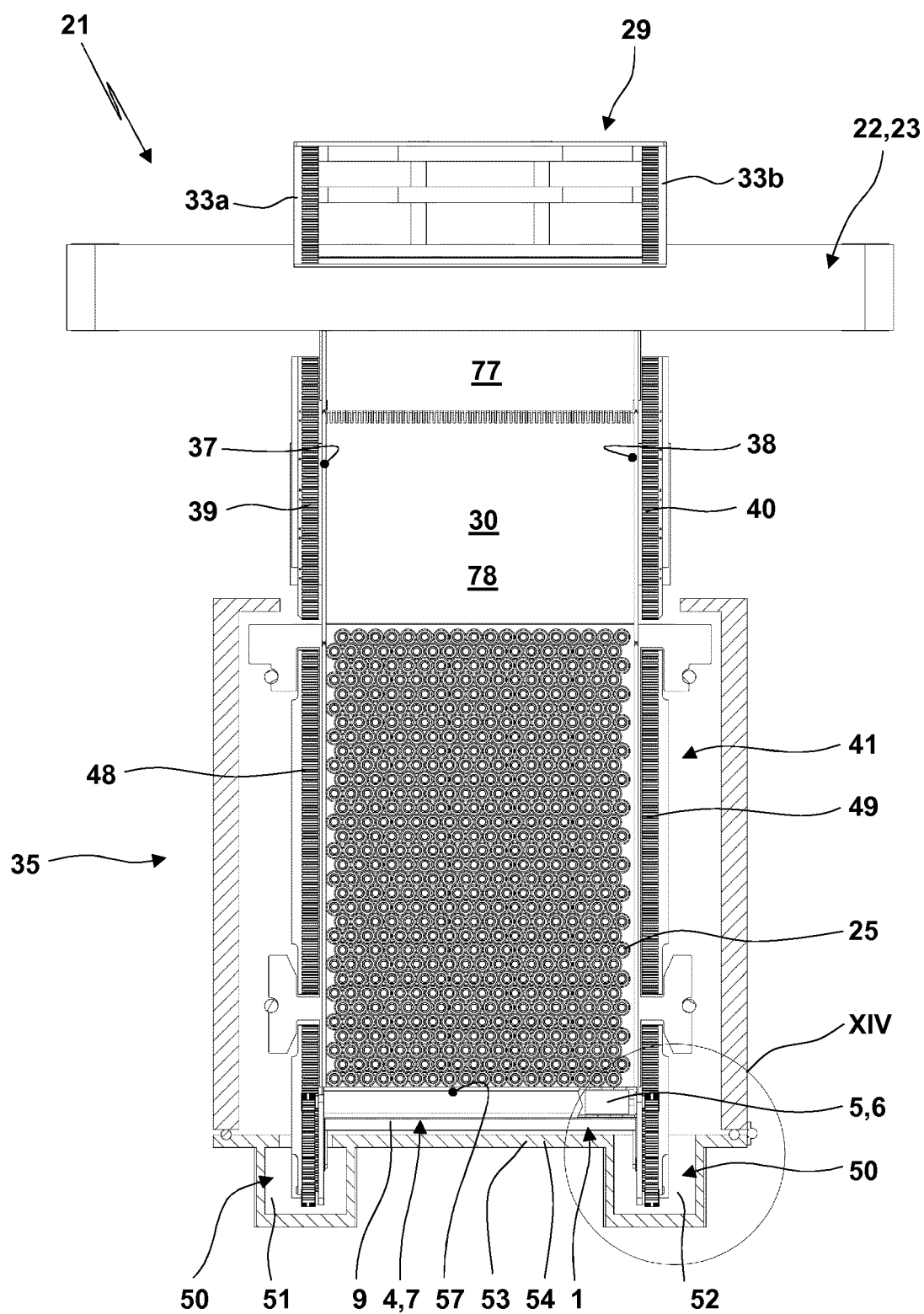


Fig. 13

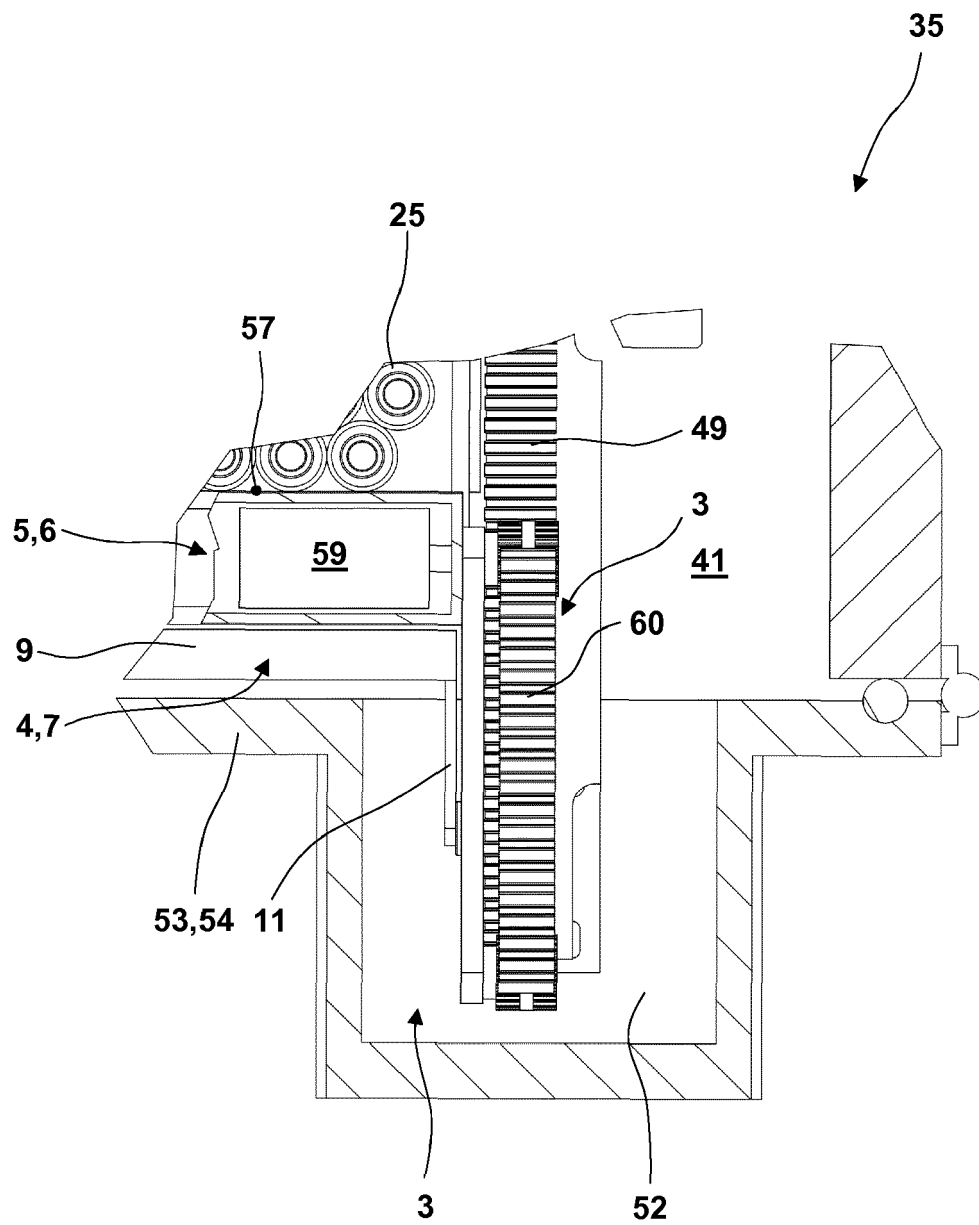


Fig. 14

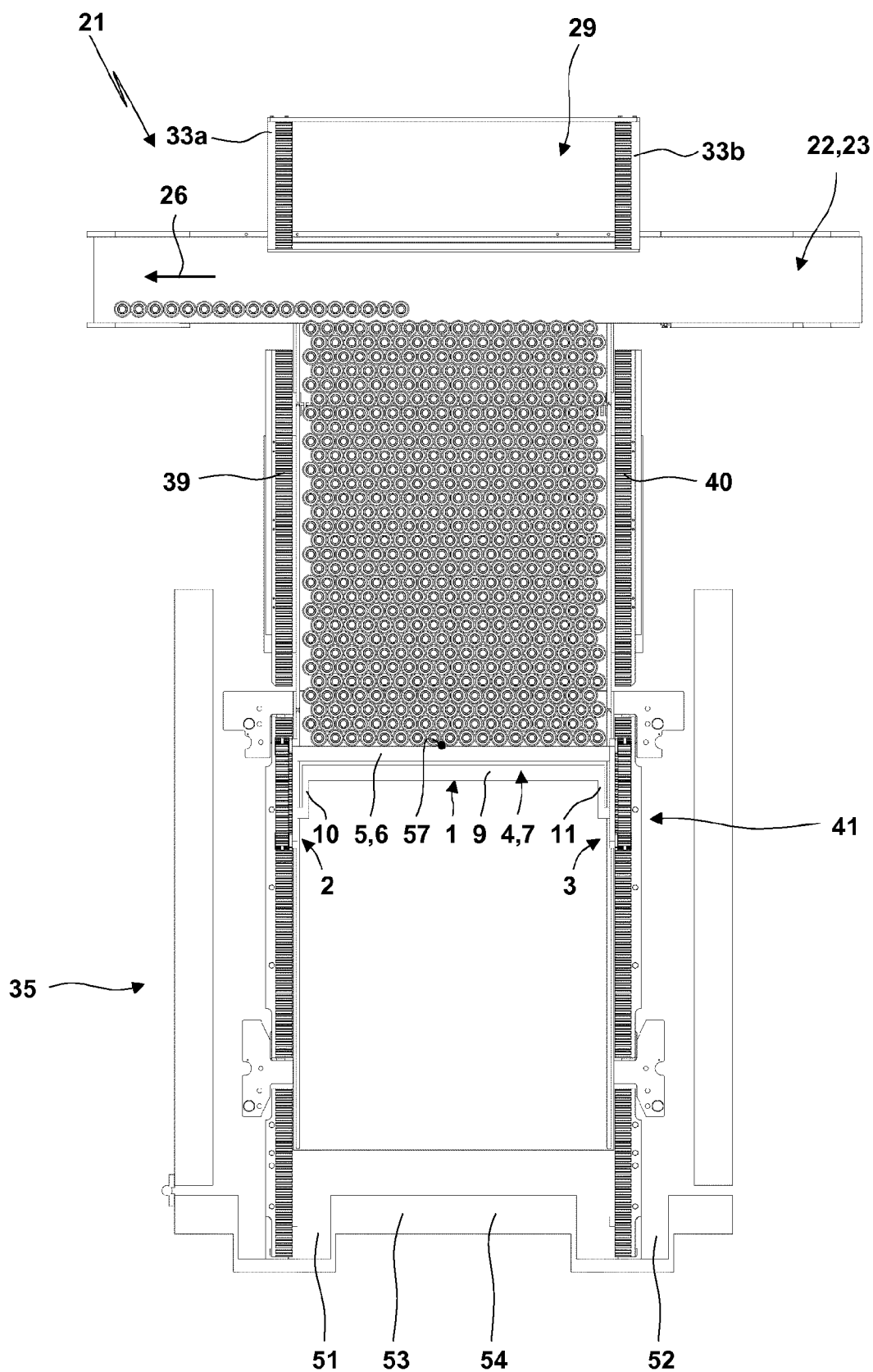


Fig. 15

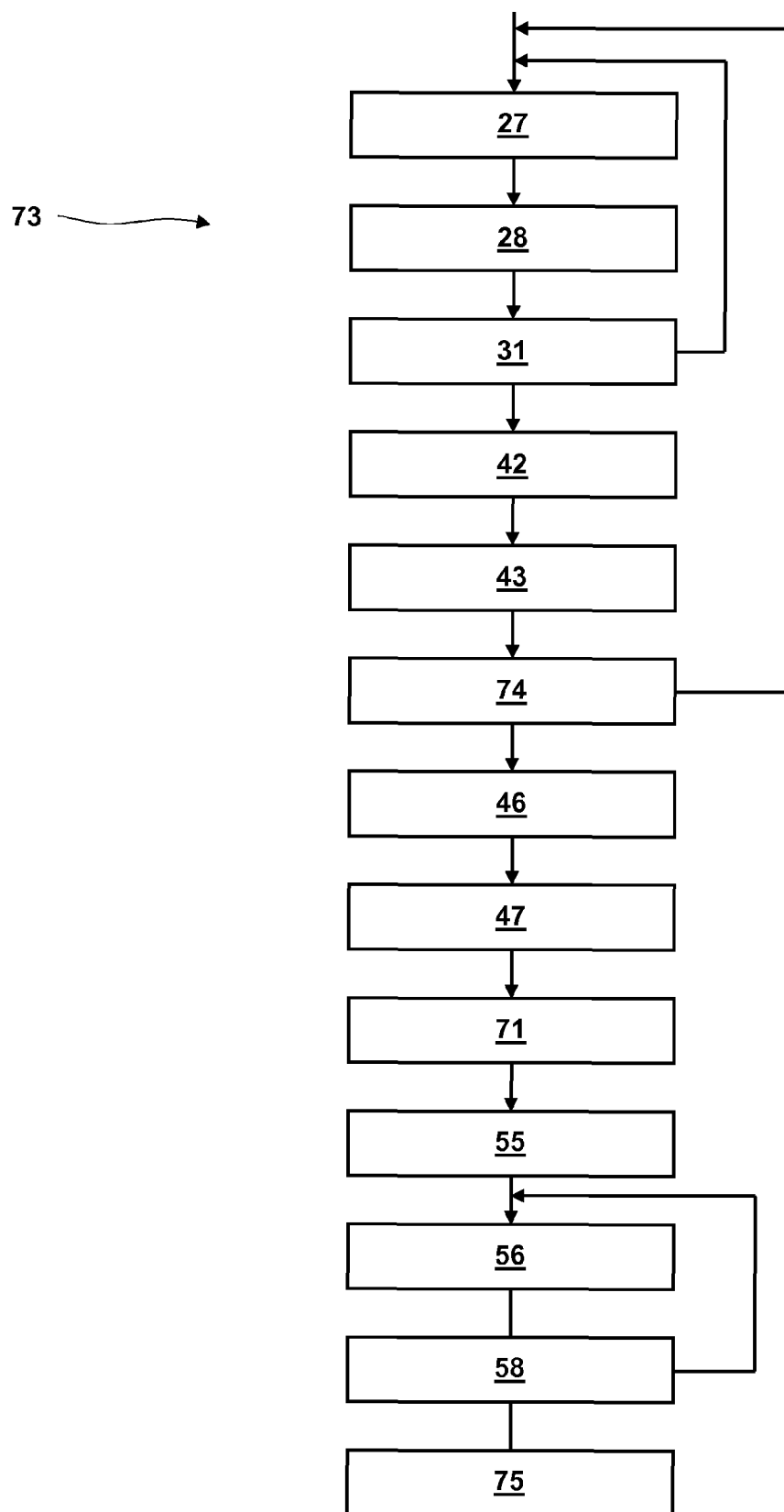


Fig. 16

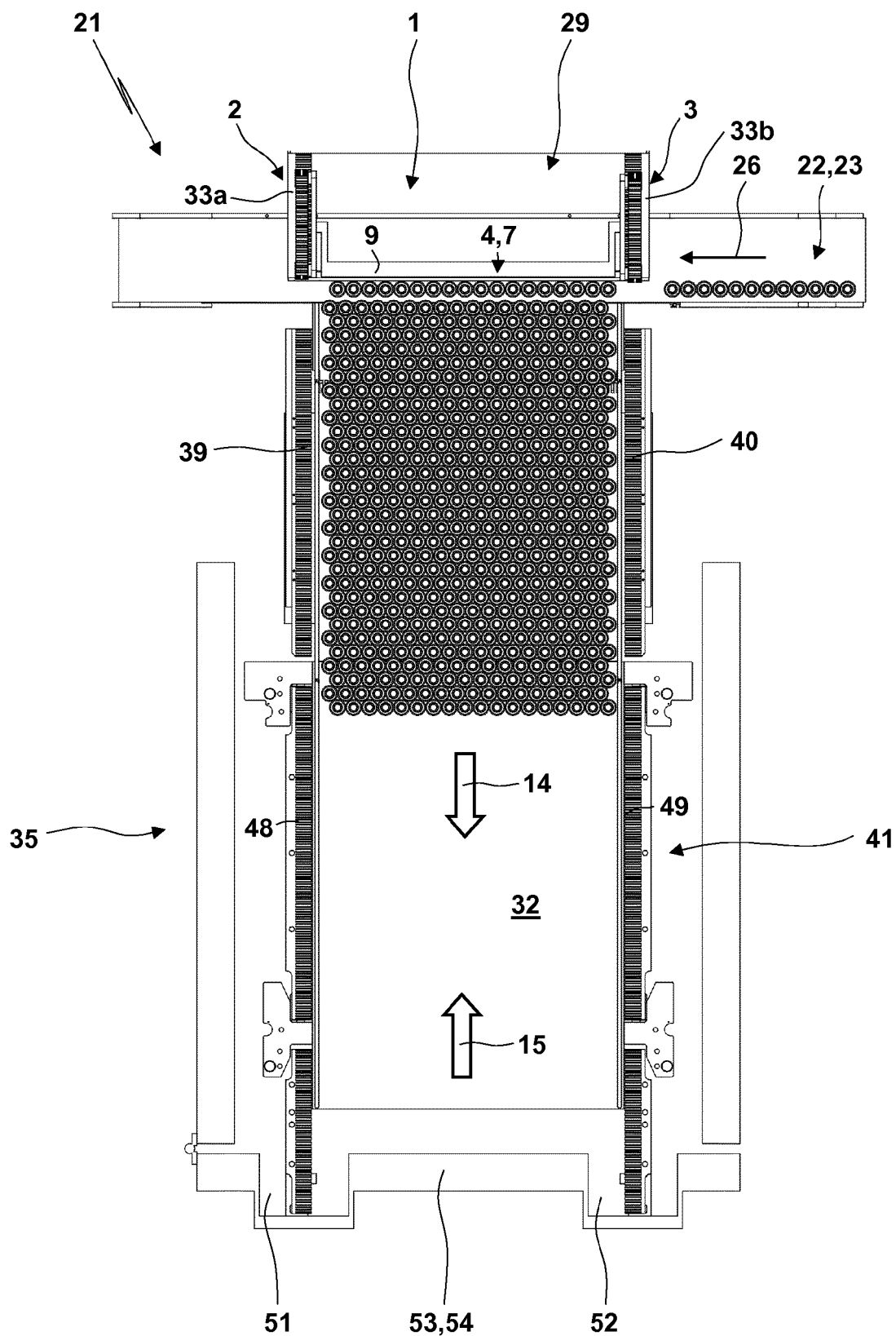


Fig. 17

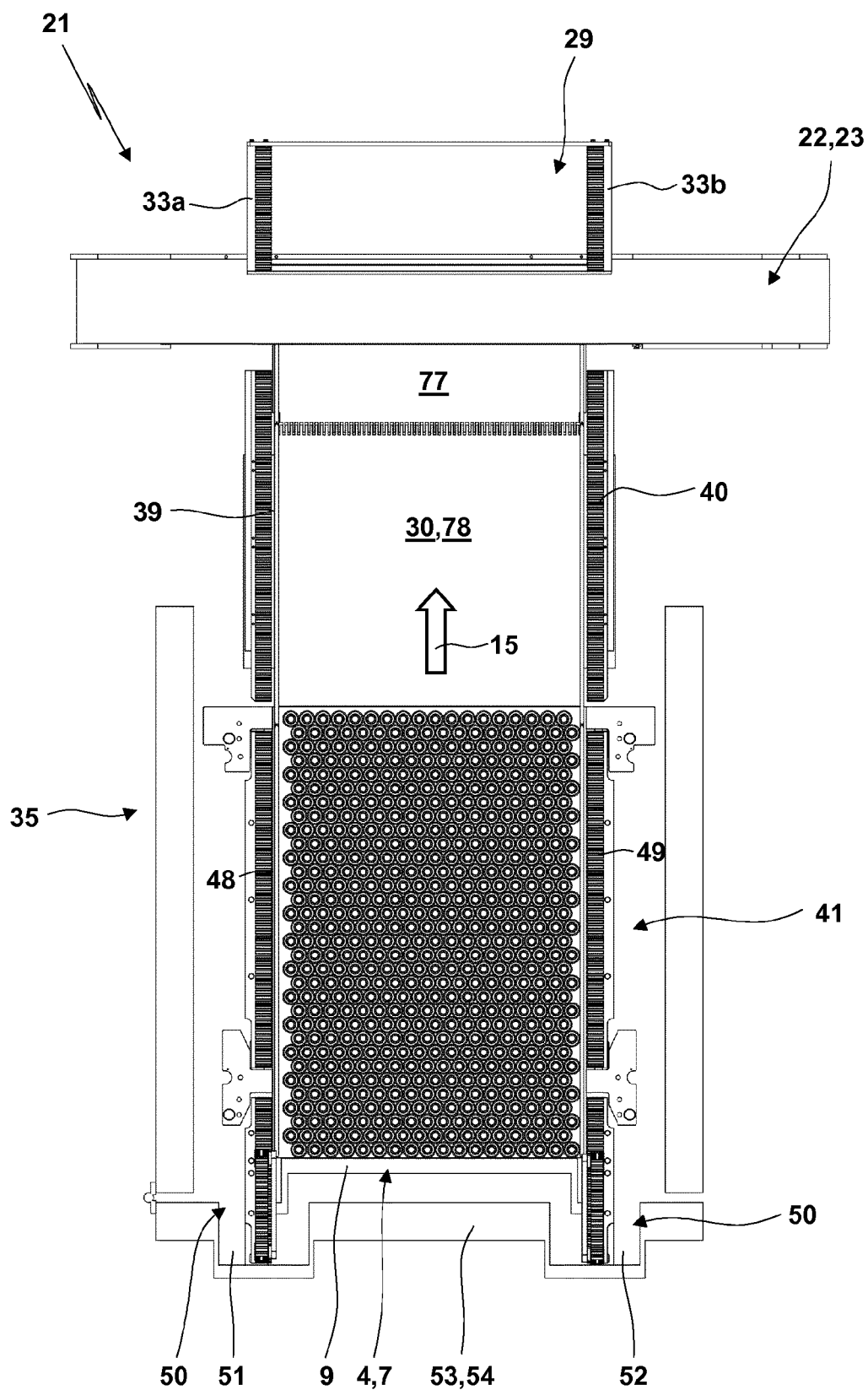


Fig. 18

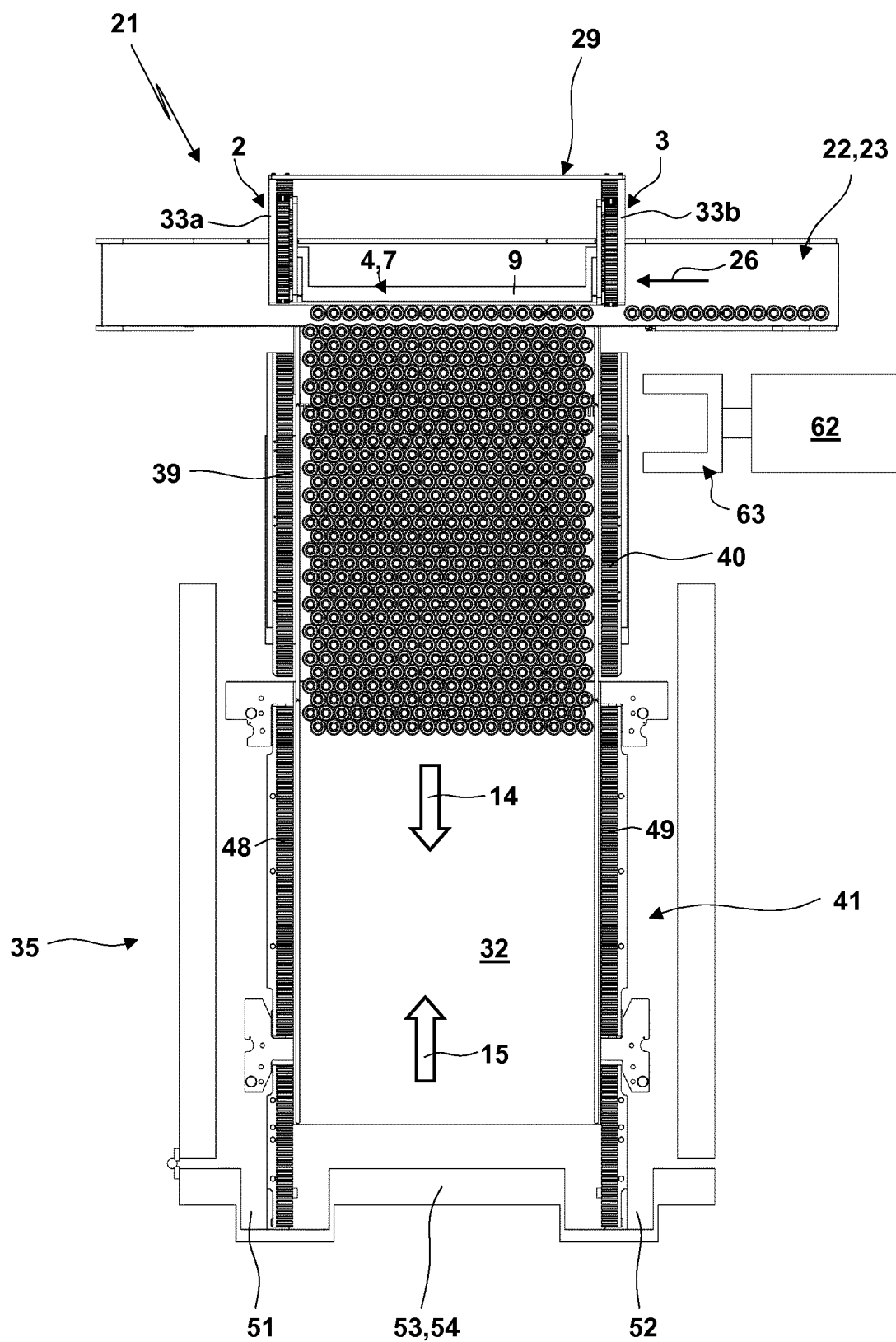


Fig. 19

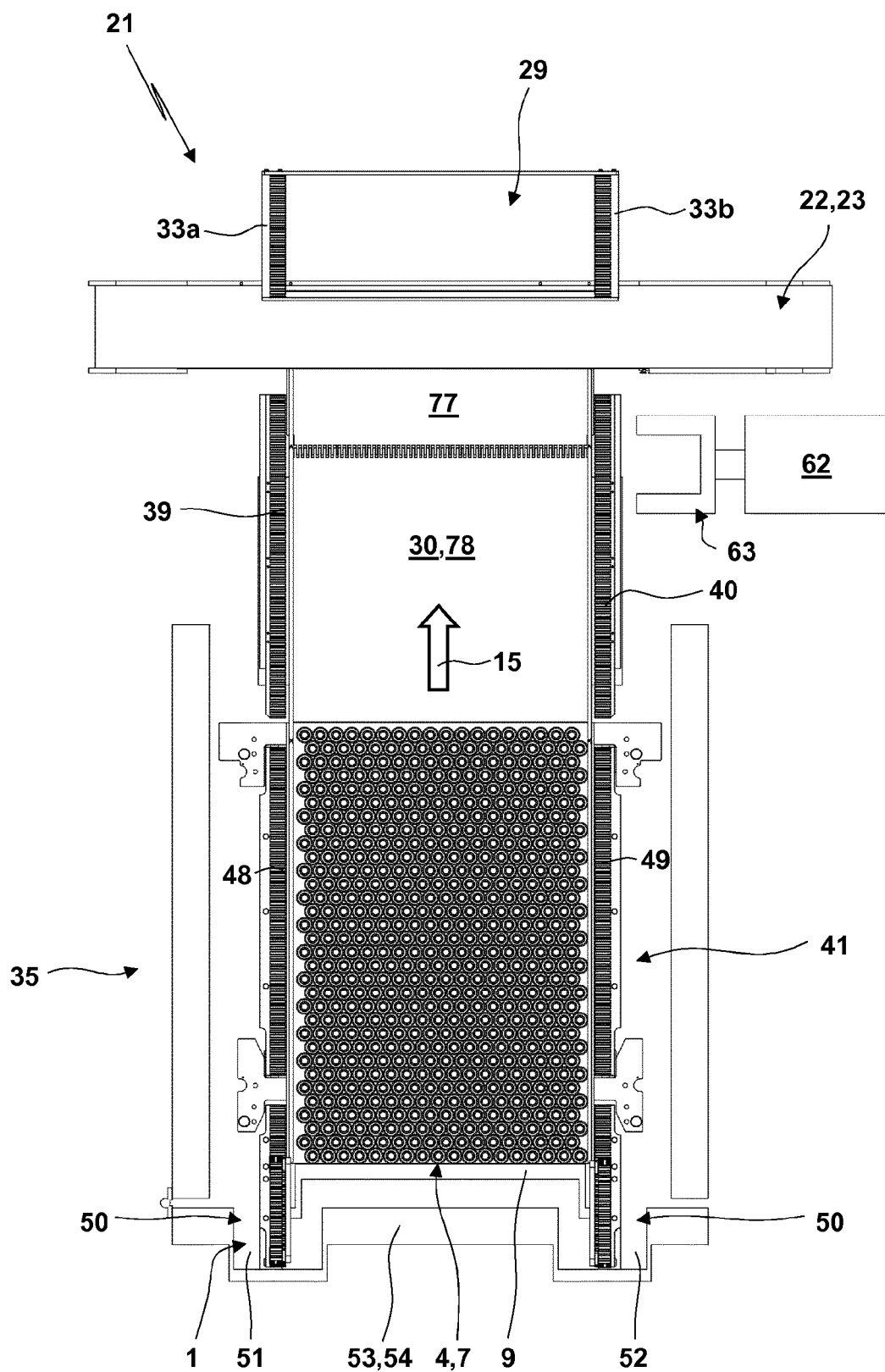


Fig. 20

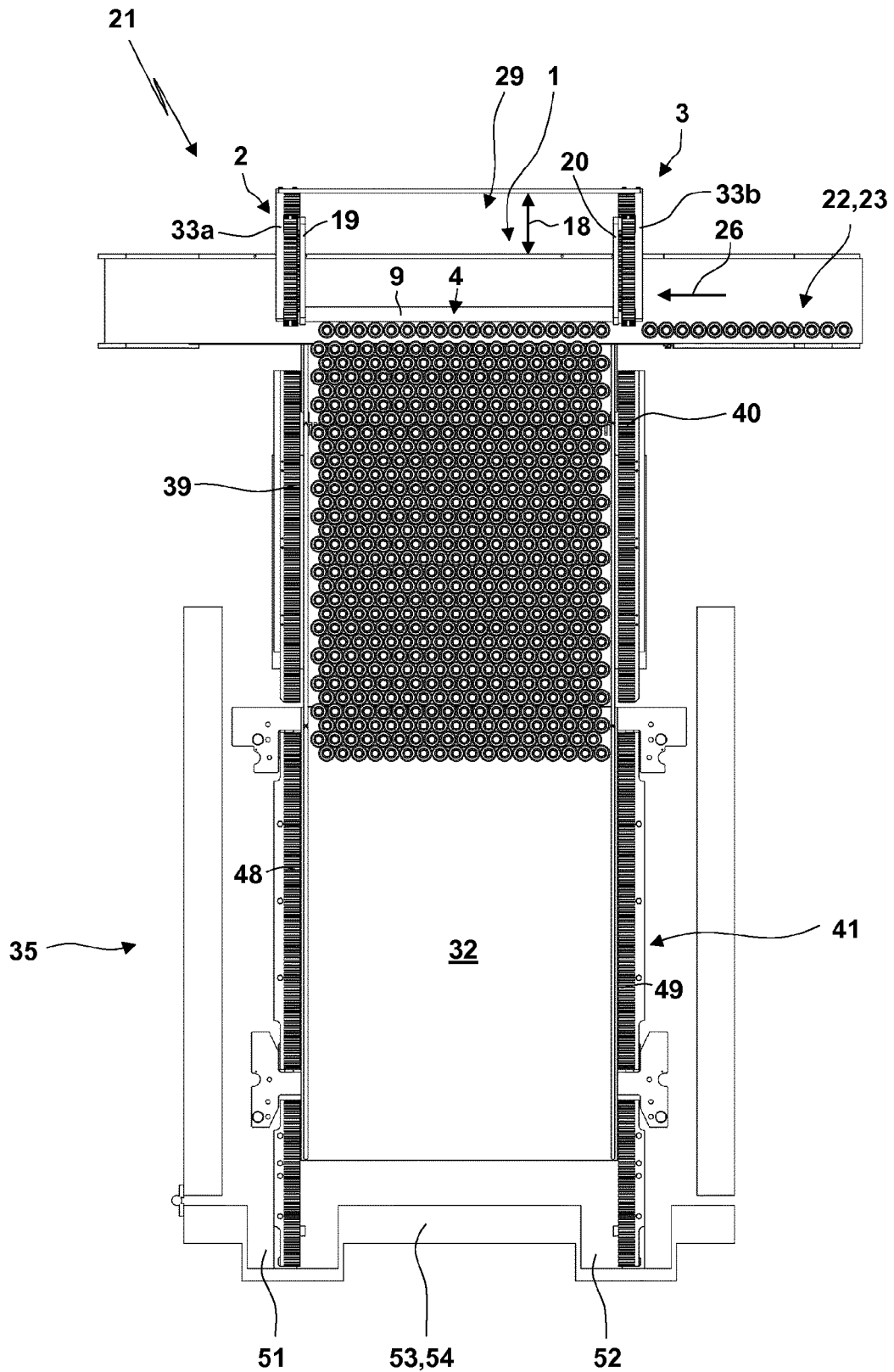


Fig. 21

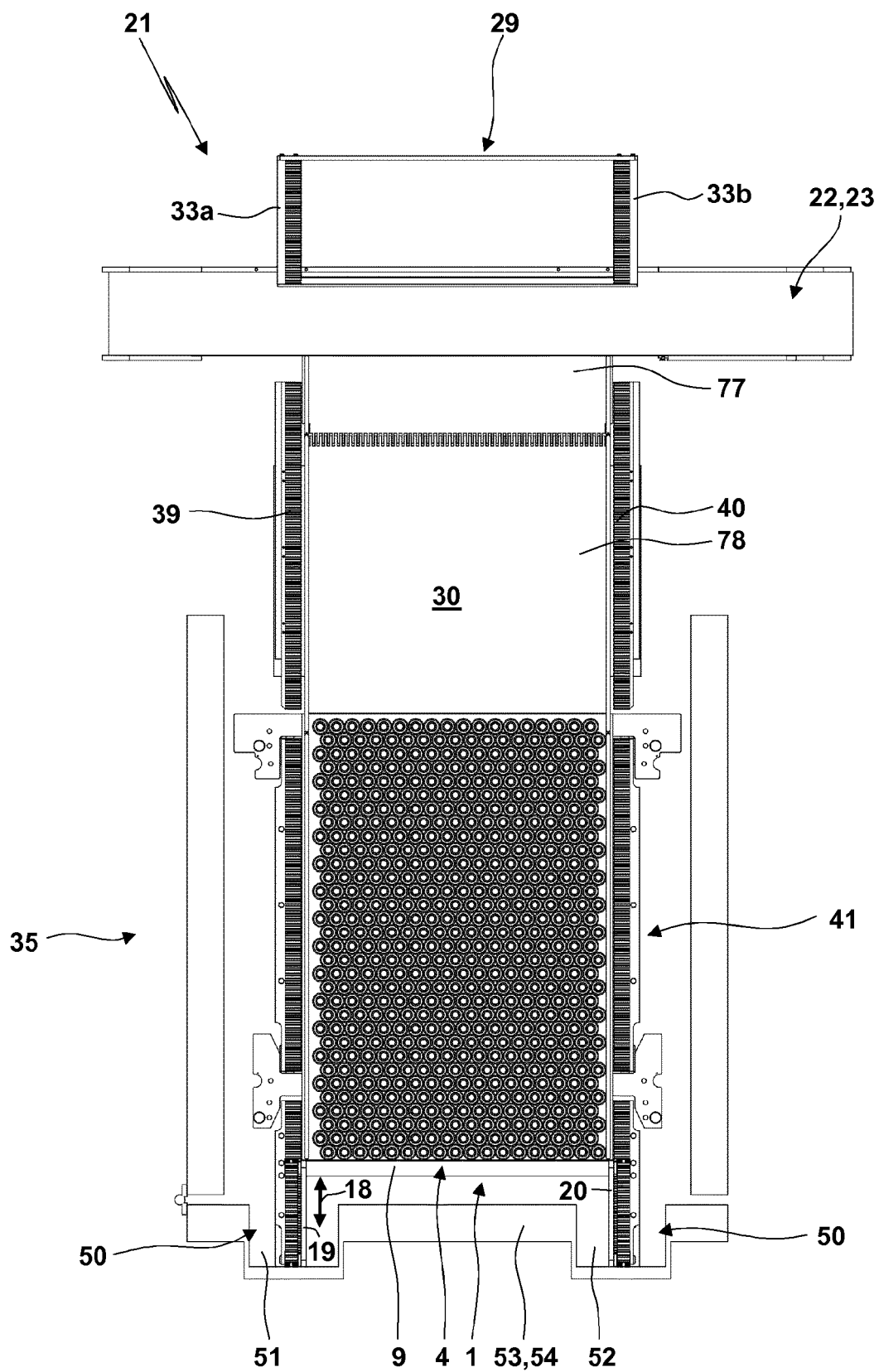


Fig. 22

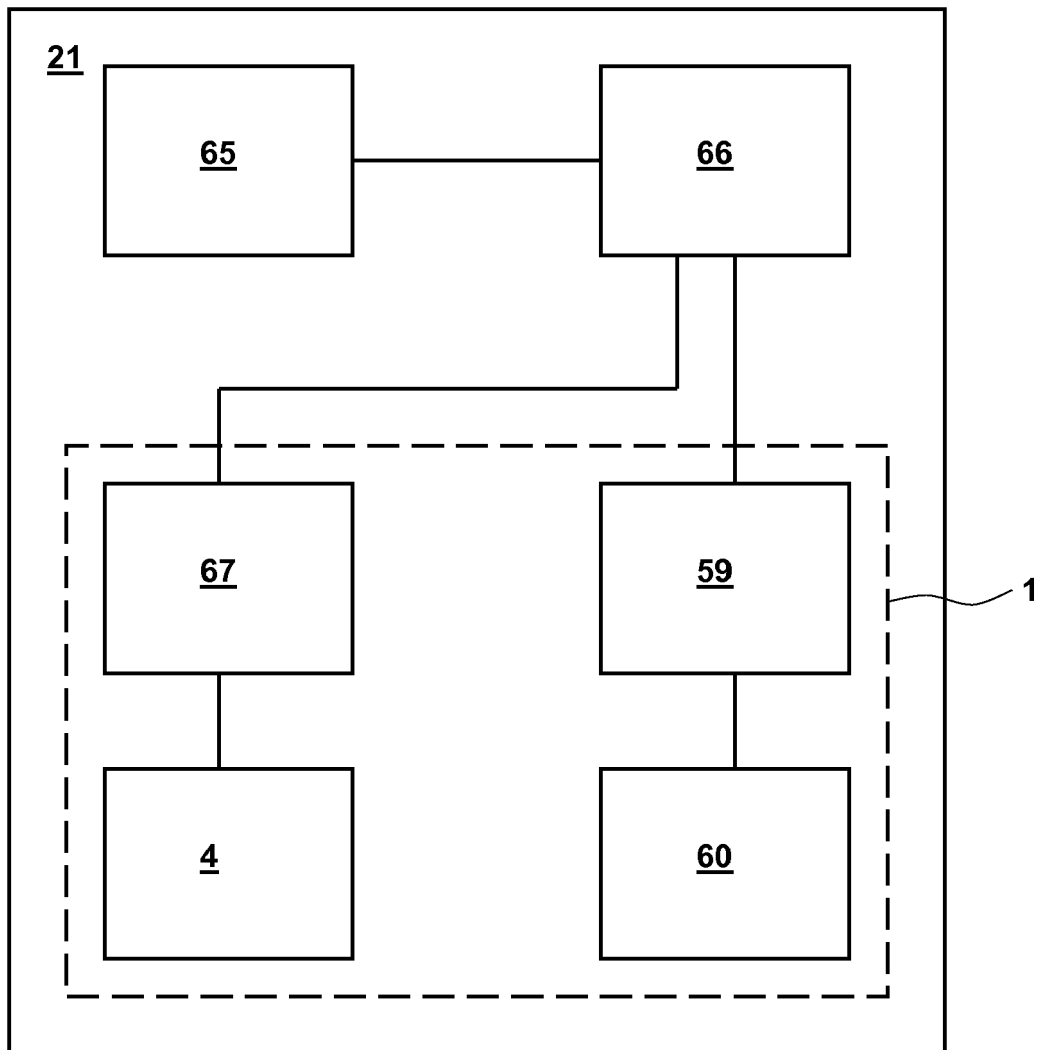


Fig. 23

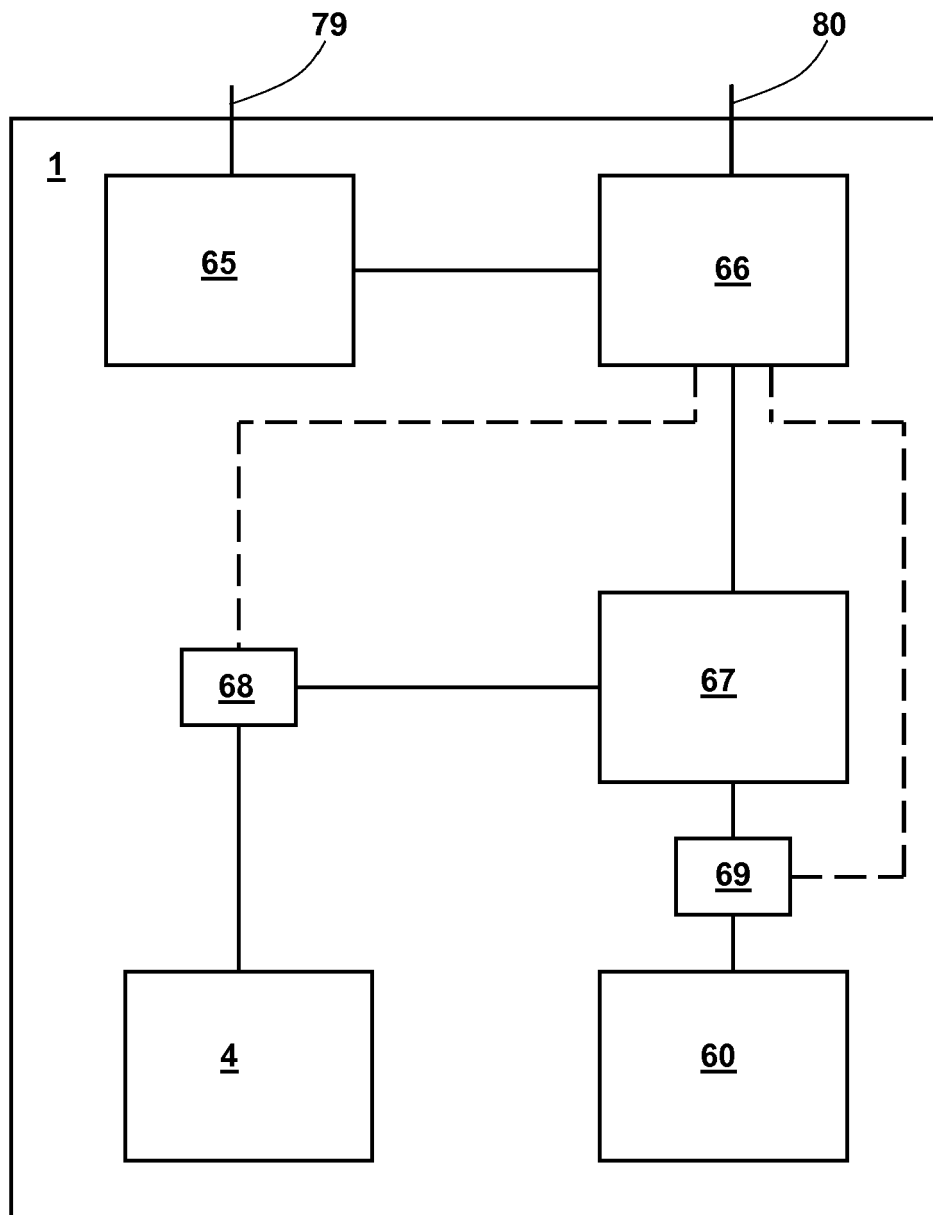


Fig. 24



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 20 7708

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	WO 2012/048789 A1 (MARTIN CHRIST GEFRIERTROCKNUNGSANLAGEN GMBH [DE]; CHRIST MARTIN [DE]) 19. April 2012 (2012-04-19) * Abbildungen * * Seite 8, Zeile 1 - Zeile 4 *	1-14	INV. F26B5/06 F26B25/00
A,D	WO 2013/136161 A1 (IMA SPA [IT]) 19. September 2013 (2013-09-19) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-14	
A	WO 2014/188375 A1 (IMA SPA [IT]) 27. November 2014 (2014-11-27) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-14	
A	WO 2014/016659 A2 (IMA SPA [IT]) 30. Januar 2014 (2014-01-30) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-14	
A,D	DE 103 07 571 A1 (STERIS GMBH [DE]) 2. September 2004 (2004-09-02) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-14	
A,D	WO 2005/121671 A1 (BOC GROUP PLC [GB]; DAMEN FRANCISCUS ANTONIUS [NL]) 22. Dezember 2005 (2005-12-22) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-14	
A,D	EP 3 144 618 B1 (MARTIN CHRIST GEFRIERTROCKNUNGSANLAGEN GMBH [DE]) 21. Juni 2017 (2017-06-21) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 29. Mai 2018	Prüfer Fernandez Ambres, A
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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 17 20 7708

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.

29-05-2018

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012048789 A1	19-04-2012	CN 102869938 A	09-01-2013	
		DE 102010047744 A1	12-04-2012	
		EP 2627959 A1	21-08-2013	
		US 2013185952 A1	25-07-2013	
		WO 2012048789 A1	19-04-2012	

WO 2013136161 A1	19-09-2013	CN 104285114 A	14-01-2015	
		CN 104302996 A	21-01-2015	
		EP 2825828 A1	21-01-2015	
		EP 2825829 A1	21-01-2015	
		ES 2626445 T3	25-07-2017	
		JP 6109206 B2	05-04-2017	
		JP 6144289 B2	07-06-2017	
		JP 2015513061 A	30-04-2015	
		JP 2015521269 A	27-07-2015	
		US 2015047951 A1	19-02-2015	
		US 2015246777 A1	03-09-2015	
		WO 2013136157 A1	19-09-2013	
		WO 2013136161 A1	19-09-2013	

WO 2014188375 A1	27-11-2014	CN 105408714 A	16-03-2016	
		EP 2999934 A1	30-03-2016	
		ES 2645707 T3	07-12-2017	
		JP 2016526144 A	01-09-2016	
		US 2016116212 A1	28-04-2016	
		WO 2014188375 A1	27-11-2014	

WO 2014016659 A2	30-01-2014	BR 112015001471 A2	04-07-2017	
		CN 104662385 A	27-05-2015	
		EP 2875295 A2	27-05-2015	
		JP 6144344 B2	07-06-2017	
		JP 2015524548 A	24-08-2015	
		US 2015224215 A1	13-08-2015	
		WO 2014016659 A2	30-01-2014	

DE 10307571 A1	02-09-2004	AT 350314 T	15-01-2007	
		AU 2004213113 A1	02-09-2004	
		DE 10307571 A1	02-09-2004	
		DK 1594780 T3	14-05-2007	
		EP 1594780 A1	16-11-2005	
		ES 2280942 T3	16-09-2007	
		JP 2006518319 A	10-08-2006	
		PT 1594780 E	30-04-2007	
		SI 1594780 T1	31-08-2007	
		US 2006263179 A1	23-11-2006	
		WO 2004074143 A1	02-09-2004	

EPO FORM P0461

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

55

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

EP 17 20 7708

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.

29-05-2018

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2005121671 A1	22-12-2005	AT 532015 T	15-11-2011
		CN 1965208 A	16-05-2007
		EP 1756499 A1	28-02-2007
		ES 2376242 T3	12-03-2012
		JP 5000508 B2	15-08-2012
		JP 2008501597 A	24-01-2008
		US 2008131240 A1	05-06-2008
		WO 2005121671 A1	22-12-2005
EP 3144618 B1	21-06-2017	CN 103857969 A	11-06-2014
		DE 102011117628 A1	08-05-2013
		DE 202012013409 U1	09-11-2016
		EP 2773913 A1	10-09-2014
		EP 3144618 A1	22-03-2017
		ES 2624146 T3	13-07-2017
		ES 2638237 T3	19-10-2017
		US 2014230265 A1	21-08-2014
		US 2017059246 A1	02-03-2017
		WO 2013064266 A1	10-05-2013

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0461

55

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

- WO 2012048789 A1 **[0005]** **[0006]**
- WO 2013136161 A **[0006]**
- EP 2488808 B1 **[0042]**
- DE 10307571 A1 **[0043]**
- WO 2005121671 A1 **[0043]**
- EP 3144618 B1 **[0047]**
- EP 2773913 B1 **[0078]**