

(19)



(11)

EP 3 144 618 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
01.04.2020 Patentblatt 2020/14

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

F26B 25/00 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
21.06.2017 Patentblatt 2017/25

(21) Anmeldenummer: **16191639.0**

(22) Anmeldetag: **03.11.2012**

(54) **GEFRIERTROCKNUNGSANLAGE**

FREEZE DRYING SYSTEM

LYOPHILISATEUR

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

(30) Priorität: **04.11.2011 DE 102011117628**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.03.2017 Patentblatt 2017/12

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
12786840.4 / 2 773 913

(73) Patentinhaber: **Martin Christ**
Gefriertrocknungsanlagen GmbH
37520 Osterode am Harz (DE)

(72) Erfinder: **Christ, Martin**
37520 Osterode am Harz (DE)

(74) Vertreter: **REHBERG HÜPPE + PARTNER**
Patentanwälte PartG mbB
Robert-Gernhardt-Platz 1
37073 Göttingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2005/121671 WO-A1-2011/015453
WO-A1-2011/045008 DE-T2-602004 003 692
DE-U1-202008 012 379 FR-A1- 2 918 653
US-A- 4 781 067 US-A- 5 014 583
US-A1- 2001 045 785 US-A1- 2004 194 655
US-A1- 2006 016 094 US-A1- 2009 025 251
US-A1- 2010 070 108 US-A1- 2011 088 328

EP 3 144 618 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Gefrier-trocknungsanlage mit einem Gefrier-trocknungsanlagen-Schlitten.

[0002] Gefrier-trocknungsanlagen sind in vielen Fällen für einen diskontinuierlichen Betrieb ausgelegt und bestehen überwiegend aus einer Trocknungskammer und einer mit dieser über eine schließbare Öffnung in Verbindung stehenden Kondensatorkammer, wobei das Trocknungsgut in einer Vielzahl von Trocknungsgefäßen, Fläschchen, Ampullen oder auch Schalen aufgenommen ist, die zur Durchführung der Trocknung auf eine Stellfläche innerhalb einer Trocknungskammer gesetzt werden. In der Trocknungskammer sind eine Vielzahl derartiger Stellflächen in einem Gestell mit Abstand vertikal verschiebbar übereinander angeordnet. Nachdem bei einem Trocknungsvorgang in Abhängigkeit von der Größe der Gefrier-trocknungsanlage eine große Anzahl an jeweils eine bestimmte Menge Trocknungsgut enthaltenden Trocknungsgefäßen in die Trocknungskammer eingebracht und nach Abschluss des Trocknungsvorgangs wieder entnommen werden muss, ist sowohl für das Beladen als auch für das Entladen der Trocknungsgefäße der Einsatz automatisiert arbeitender Vorrichtungen üblich, wobei bei den Anlagen heute bereits bei der Bestellung festgelegt werden muss, ob das Beladen und/oder das Entladen von Hand oder mittels entsprechender automatisiert arbeitender Vorrichtungen erfolgen soll. Eine Nachrüstung einer manuell zu be- und/oder entladenden Gefrier-trocknungsanlage auf ein integriertes automatisiertes Verfahren ist heute nicht bzw. nur unter hohem Aufwand möglich.

[0003] In Anbetracht der Temperaturempfindlichkeit des Trocknungsgutes, besonders jedoch aufgrund der Notwendigkeit der Darstellung aseptisch einwandfreier Bedingungen bei allen Anlagenkomponenten, die mit dem Trocknungsgut in Berührung gelangen, muss bei dem Konzept einer Be- und Entladevorrichtung ein besonderes Augenmerk darauf gerichtet werden, wie sich deren Beschaffenheit und Wirkungsweise unter Gesichtspunkten der aseptischen Herstellung darstellt.

[0004] Aus der WO 2005/121671 A1 ist eine Gefrier-trocknungsanlage bekannt, bei der die Trocknungsgefäße auf einem Förderband aufstehend in eine Position vor die Eingangsöffnung des Gehäuses dieser Anlage transportiert werden, um anschließend reihenweise in einer Richtung senkrecht zur Vorschubrichtung des Förderbandes zwecks Durchführung des Trocknungsvorgangs in das Gehäuse eingeführt zu werden. Zum Bewegen der Trocknungsgefäße wird eine Vorrichtung benutzt, die aus zwei beiderseits einer sich in einer Beladeposition befindlichen Stellfläche verlaufenden Führungen aufgelagerte, durch einen Schiebebalken miteinander verbundenen Schlitten besteht, wobei der Schiebebalken sowohl zum Einschieben der Trocknungsgefäße als auch zum Ausschieben der Trocknungsgefäße nach erfolgter Trocknung eingerichtet ist. Zu diesem Zweck kann der

Schiebebalken zwischen einer abgesenkten aktiven, das heißt zur Anlage an den Trocknungsgefäßen bestimmten und einer inaktiven angehobenen, das heißt zum Überfahren der auf der Stellfläche aufstehenden Trocknungsgefäße bestimmten Stellung um eine sich parallel zu der Stellfläche erstreckende Achse verschwenkt werden. Zum Ausschieben der Trocknungsgefäße wird der Schiebebalken somit zunächst in die inaktive Stellung verschwenkt, oberhalb der Trocknungsgefäße in das Gehäuse eingefahren und schließlich auf der der Eingangsöffnung gegenüberliegenden Rückseite der Gruppe aus Trocknungsgefäßen wieder in seine aktive Stellung verschwenkt, in der er für ein Ausschieben zur Verfügung steht. Problematisch aufgrund des Überfahrens der Trocknungsgefäße, insbesondere aufgrund eines unvermeidbaren Abriebs ist die Wahrung aseptischer Bedingungen.

[0005] Die aus der DE 103 07 571 A1 bekannte Gefrier-trocknungsanlage ist dadurch gekennzeichnet, dass zum reihenweisen Einschieben in deren Gehäuse der zunächst auf einem Förderband aufstehenden Trocknungsgefäße in einer Richtung senkrecht zur Vorschubrichtung des Förderbandes ein Schieber vorgesehen ist, wobei zusätzlich ein Schiebebalken angeordnet ist, der sich parallel zu dem Schieber erstreckt und mittels zweier seitlich entlang der sich in der Be- bzw. Entladeposition befindlichen Stellfläche geführten Kettenzüge in das Gehäuse ein- sowie aus diesem ausfahrbar ist. Der Schiebebalken ist an seinen Enden wiederum zwischen einer abgesenkten aktiven, das heißt zur Anlage an der Gruppe aus aufstehenden Trocknungsgefäßen anliegenden Stellung und einer angehobenen inaktiven, das heißt zum Überfahren der Gruppe bestimmten Stellung um eine horizontale Achse verschwenkbar.

[0006] Aus der DE 60 2004 003 692 T2 ist eine weitere Gefrier-trocknungsanlage bekannt, bei der zum reihenweisen Einschieben von Trocknungsgefäßen in die Anlage ein in das Gehäuse durch deren Eingangsöffnung einfahrbarer Schieber vorgesehen ist, wobei die in das Gehäuse eingeschobene Gruppe aus Trocknungsgefäßen während des Einschiebens an einem ebenfalls in das Gehäuse einfahrbaren Balken anliegt, der eine Stabilisierung der Aufstandposition der Trocknungsgefäße bewirkt. Der Balken ist an beiden Enden auf jeweils einem Schlitten aufgelagert und an diesem zwischen einer unteren aktiven, an den Trocknungsgefäßen anliegenden Stellung und einer oberen inaktiven, zum Überfahren der Gruppe der Trocknungsgefäße bestimmten Stellung verschwenkbar. Der Schieber und der Balken sind vollständig aus dem Gehäuse herausverfahrbar. Während eines Ausschiebens der Trocknungsgefäße fungiert der Balken als Ausstoßer, wohingegen der Schieber eine Stabilisierungsfunktion ausübt.

[0007] WO 2011/015453 A1 offenbart ein belüftetes und temperiertes Transportfahrzeug, mit dem Trocknungsgefäße zwischen einzelnen Stationen einer Gefrier-trocknungsanlage transportiert werden können. Das Transportfahrzeug weist einen über einen batterie-

gespeisten Antrieb verfahrbaren Unterbau auf und eine schrankartige Vorratseinrichtung, in welcher die Trocknungsgefäße während des Transports angeordnet werden können. Zur Übergabe der Trocknungsgefäße an eine Trocknungskammer eines Gefriertrockners wird das Transportfahrzeug vor den Gefriertrockner gefahren und die Trocknungsgefäße werden über eine teleskopierbare Beladeeinrichtung des Transportfahrzeugs in die Trocknungskammer des Gefriertrockners geschoben.

[0008] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Gefriertrocknungsanlage mit einem Gefriertrocknungsanlagen-Schlitten mit einem verbesserten Antriebskonzept vorzuschlagen.

[0009] Gelöst wird diese Aufgabe bei einer Gefriertrocknungsanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

[0010] Die Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf das in den Zeichnungen dargestellte Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische teilweise geschnittene Darstellung einer erfindungsgemäßen Gefriertrocknungsanlage;

Fig. 2 eine Ansicht der Gefriertrocknungsanlage in einer horizontalen Ebene II-II der Fig. 1;

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung der Gefriertrocknungsanlage gemäß Fig. 1 ohne deren Gehäuse;

Fig. 4 eine vergrößerte perspektivische Teildarstellung des zum Ein- und Ausschieben benutzten Schlittens als Teil der Gefriertrocknungsanlage gemäß Fig. 1;

Fig. 5 eine perspektivische Teildarstellung der seitlichen Führungen der Trocknungsgefäße der Gefriertrocknungsanlage gemäß Fig. 1;

Fig. 6 eine perspektivische Teildarstellung der Schlittenführungen der Gefriertrocknungsanlage gemäß Fig. 1;

Fig. 7 eine perspektivische unterseitige Teildarstellung der Gefriertrocknungsanlage gemäß Fig. 1;

Fig. 8 eine vergrößerte Teilansicht einer Einzelheit A der Fig. 7;

Fig. 9 eine perspektivische unterseitige Teildarstellung der Gefriertrocknungsanlage gemäß Fig. 1;

Fig. 10 eine vergrößerte Teilansicht einer Einzel-

heit B der Fig. 9;

Fig. 11-17 jeweils aufeinanderfolgende Betriebsphasen der Gefriertrocknungsanlage gemäß Fig. 1 beginnend mit der Öffnung der Tür des Gehäuses bis zum Ausstoßen einer Gruppe von Trocknungsgefäßen zum Ende einer Trocknungsbehandlung.

[0011] Mit 1 ist in **Fig. 1** eine Gefriertrocknungsanlage bezeichnet, die u. a. aus einer in einem Gehäuse 3 eingerichteten Trocknungskammer 2 und einer auf Schienen 4 in Richtung der Pfeile 5 verschiebbar angeordneten, eine Be- und Entladevorrichtung tragenden Baueinheit 6 besteht. Die Baueinheit 6 nebst Schienen sowie das Gehäuse 3 sind auf einer gemeinsamen Grundplatte 7 angeordnet und es ist die Baueinheit 6 - von Wartungsarbeiten abgesehen - im Regelfall fest an das Gehäuse andockt.

[0012] Mit 8 ist ein Förderband bezeichnet, über welches Trocknungsgefäße, welche die durch Gefriertrocknung zu behandelnde Substanz enthalten, in Richtung des Pfeiles 9 zuführbar sind, somit senkrecht zu der Richtung der Pfeile 5.

[0013] Auf der Oberseite 10 der Baueinheit, und zwar parallel zu den Schienen 4 bzw. den Pfeilen 5 erstrecken sich weitere Schienen 11, und zwar in Richtung auf eine mit einer schließbaren Tür 12 versehene Öffnung 13 des Gehäuses 3 hin. Zum Schließen und Öffnen der Tür 12 ist ein zeichnerisch nicht dargestellter Antrieb vorgesehen.

[0014] Auf den Schienen 11 verschiebbar in Richtung der Pfeile 5 aufgelagert ist eine Führungseinheit 14, die oberseitig zwei zueinander parallele, einen im Folgenden noch näher zu beschreibenden Schlitten 15 aufnehmende Führungen 16 trägt. Auf den Schienen 11 ebenfalls verschiebbar in Richtung der Pfeile 5 aufgelagert ist eine oberseitig ebenfalls Führungen 18 tragende Ladebrücke 17, deren Funktion im Folgenden noch erläutert werden wird. Der Schlitten 15 ist entlang der untereinander gleich beschaffenen Führungen 16, 18 verfahrbar.

[0015] Die Führungen 16, 18 sind in Verbindung mit der Verschiebbarkeit der Führungseinheit 14 sowie der Ladebrücke 17 in Richtung der Pfeile 5 mit der Maßgabe bemessen und angeordnet, dass der Schlitten 15 in eine vorderseitige Grenzposition bzw. Beladeposition auf der dem Gehäuse 3 abgekehrten Seite des Förderbandes 8 verschiebbar ist.

[0016] Die Trocknungskammer 2 ist in an sich bekannter Weise mit einer Anordnung zueinander paralleler, sich horizontal erstreckender Stellflächen 19 ausgerüstet, die in einem Gestell 20 vertikal bewegbar gehalten sind und jeweils dem Aufstellen von eine zu trocknende Substanz enthaltenden Trocknungsgefäßen dienen und die nach abgeschlossenem Trocknungsvorgang aus der Trocknungskammer 2 herauszuführen sind.

[0017] Innerhalb der Trocknungskammer 2 befindet sich eine Höhenposition, die der Be- und Entladestellung

einer Stellfläche 19 entspricht, im Folgenden Verschiebeebene genannt, wobei eine jede der Stellflächen in diese Verschiebeebene verfahrbar ist. Es ist dies die Höhenposition innerhalb der Trocknungskammer, in der bei geöffneter Türe 12 Trocknungsgefäße in einer im Folgenden noch zu erläuternden Weise in die Trocknungskammer 2 ein- bzw. ausführbar sind, und zwar mittels des Schlittens 15.

[0018] In Fig. 2 und allen folgenden Zeichnungsfiguren sind übereinstimmende Funktionselemente entsprechend beziffert, so dass insoweit auf wiederholte Beschreibungen verzichtet werden kann.

[0019] Die Draufsicht gemäß Fig. 2 sowie die Darstellung gemäß Fig. 3 zeigen eine Stellplatte 19, die sich in der Beladestellung befindet. In dieser Verschiebeebene befinden sich weitere Führungen 21, 22, deren Beschaffenheit derjenigen der Führungen 16, 18 entspricht. Durch Verfahren der Führungseinheit 14 und der Ladebrücke 17 ist somit für den Schlitten 15 ein Verfahrbereich beginnend mit der eingangs genannten vorderseitigen Grenzposition bis in eine rückseitige Grenzposition innerhalb des Gehäuses 3, der Entladeposition, durch Zusammenschieben auch der Führungen 21, 22 darstellbar. Die Führungen 21, 22 sind innerhalb des Gehäuses 3 in ihrer Längsrichtung verschiebbar angeordnet, wohingegen ihre Höhenposition fest vorgegeben ist.

[0020] Der in Fig. 4 dargestellte, seitlich in den Führungen 16 gehaltene Schlitten 15 ist auf seiner Vorderseite 23 und auf der dieser in Richtung der Pfeile 5 gegenüberliegenden Rückseite 24 durch untereinander gleiche Führungsflächen gekennzeichnet, die zur Anlage an den ein- bzw. auszuschiebenden Trocknungsgefäßen bestimmt sind. Die Auflagerung des Schlittens 15 in den Führungen 16 erfolgt durch Laufräder 25, die durch einen Zahnriemen 26 untereinander in Verbindung stehen, wobei der Zahnriemen 26 zusätzlich eine Außenverzahnung aufweist, die mit einer entsprechenden Profilierung der Führungen 16 und sonstiger Führungen 18, 21, 22 im Eingriff steht. Sämtliche Antriebs- und Steuerungskomponenten des Schlittens 15 sind in einem flach bauenden Gehäuse 27 untergebracht, dessen Höhe in etwa derjenigen der Führungen 16 entspricht und damit geringer als diejenige eines Trocknungsgefäßes ausfällt.

[0021] Insbesondere kann innerhalb des Schlittens 15 ein batteriegespeicherter Elektroantrieb eingesetzt werden, wobei zu dessen Aufladung in der Ladeposition eine berührungslose, z. B. induktiv wirksame Ladestation 28 eingerichtet ist. (Fig. 1)

[0022] Um eine sichere Aufstandposition der Trocknungsgefäße zu erreichen, sollte die Breite der zum Aufstehen zur Verfügung stehenden Fläche einem ganzzahligen Vielfachen des Durchmessers oder eines vergleichbaren Maßes eines Trocknungsgefäßes entsprechen. Darüber hinaus sollten die einzelnen, auf die Ladebrücke 17 geschobenen Reihen aus Trocknungsgefäßen seitlich um ein halbes Durchmessermaß versetzt zueinander positioniert werden, um eine optimale Packungsdichte zu erreichen. Auf diese Weise ist auch eine gegenseitige

Stützwirkung der Trocknungsgefäße untereinander darstellbar.

[0023] Zu diesem Zweck sind gemäß Fig. 5 die Ladebrücke 17 mit Seitenführungen 29 und die Stellfläche 19 mit Seitenführungen 30, 31 ausgerüstet. Diese bilden jeweils seitliche Führungskanten für die Trocknungsgefäße und sind quer zur Einschieberichtung, somit in Richtung der Pfeile 32 verschiebbar angeordnet, so dass insoweit eine Einstellung auf unterschiedliche Abmessungen der Trocknungsgefäße möglich ist. Für die seitliche Verstellung der Seitenführungen 29 bis 31 sind jeweils Antriebe vorgesehen.

[0024] Es befindet sich stets eine Stellfläche 19 in der Verschiebeebene, welche in einer im Folgenden unter Bezugnahme auf die Figuren 6 bis 10 beschriebenen Weise gesichert ist.

[0025] Eine jede der Stellflächen 19 ist im Eckenbereich ihrer rechteckigen Grundfläche mit herausragenden ebenfalls rechteckigen, sich in der Ebene der jeweiligen Stellfläche 19 erstreckenden Ansätzen 33 versehen, deren jeder mit einer in etwa halbkreisförmigen, zur peripheren Außenseite hin offenen Ausnehmung 34 versehen ist. Diese Ausnehmungen 34 dienen in Verbindung mit sich vertikal erstreckenden Stangen 35 des Gestells 20 der vertikalen Führung der Stellflächen 19. Auf diese Weise ist eine exakte vertikale Führung der Stellflächen 19 dargestellt.

[0026] Mit 36, 37 sind zwei, untereinander in Verbindung stehende Schlitten bezeichnet, die parallel zu den Pfeilen 5 motorisch verschiebbar sind und mit den jeweiligen Führungen 21, 22 in Verbindung stehen. Auf diese Weise ist eine Längsverschiebbarkeit der Führungen 21, 22 innerhalb von Ausnehmungen 38 zwischen jeweils zwei Ansätzen 33 dargestellt.

[0027] Die auf diese Weise gegebene Längsverschiebbarkeit der Führungen 21, 22 ist mit der Maßgabe eingerichtet, dass in einer in Fig. 6 gezeigten ersten Grenzstellung die einander gegenüberliegenden Stirnseiten zweier aufeinanderfolgender Führungen 21, 22 voneinander beabstandet sind, wohingegen in einer zweiten Grenzstellung diese Stirnseiten unmittelbar aneinanderliegen, somit eine durchgängige angenähert stetige Führungsstrecke für den Schlitten 15 bildend.

[0028] Die erste Grenzstellung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Stellflächen 19 vertikal frei verschiebbar sind. Die zweite Grenzstellung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Stellfläche 19 sich in der eingangs genannten Be- und Entladestellung bzw. Verschiebeebene befindet und in dieser formschlüssig gesichert ist. Zu diesem Zweck sind die in Fig. 7 linksseitigen Endplatten 39, 40 (Fig. 7, 8) der Schlitten 36, 37 mit sich horizontal erstreckenden, eine Auflagefunktion erfüllenden Bolzen 41 ausgerüstet.

[0029] Fig. 8 zeigt den Schlitten 36 in der ersten Grenzstellung, wobei erkennbar ist, dass eine vertikale Bewegung der Stellflächen 19 durch den Bolzen 41 nicht behindert wird. Fig. 10 hingegen zeigt den Schlitten in der zweiten Grenzstellung, wobei erkennbar ist, dass nun-

mehr ein dem Bolzen 41 zugekehrter Abschnitt eines Ansatzes 33 auf dem Bolzen 41 aufliegt, eine weitere Abwärtsbewegung der Stellplatte 9 somit verhindernd.

[0030] Im Folgenden werden unter Bezugnahme auf die Figuren 11 bis 17 die Bewegungsabläufe eines Arbeitszyklus der Gefriertrocknungsanlage 1 beginnend mit dem reihenweisen Einschieben von Trocknungsgefäßen in die Gefriertrocknungsanlage und endend mit dem Ausschieben der Trocknungsgefäße nach Abschluss des Trocknungsvorgangs aus der Anlage beschrieben werden.

[0031] Gemäß Fig. 11 ist die Tür 12 des Gehäuses 3 vertikal in ihre Öffnungsstellung bewegt worden, wobei, wie Fig. 12 zeigt, die Führungen 21, 22 in ihre zweite Grenzstellung verschoben sind, stirnseitig somit aneinanderliegend und innerhalb der Trocknungskammer 2 eine durchgängige Führung für den Schlitten 15 bildend.

[0032] Die Führungseinheit 14 ist ebenfalls zusammen mit der Ladebrücke 17 in Richtung der Pfeile 5 mit der Maßgabe verschoben, dass die Ladebrücke 17 und damit deren Führungen 18 stirnseitig an den Führungen 21 innerhalb der Trocknungskammer 2 anliegen, so dass die Ladebrücke 17 teilweise in die Trocknungskammer 2 hinein bewegt worden ist.

[0033] In dieser Ausgangslage gelangt eine erste Reihe aus Trocknungsgefäßen 42 über das Förderband 8 in eine Stellung vor dem Schlitten 15, der sich somit auf der dem Gehäuse 3 abgekehrten Seite des Förderbandes 8 befindet.

[0034] Indem in der Folge zyklisch Reihen aus Trocknungsgefäßen 42 über das Förderband 8 bereitgestellt werden, gegebenenfalls unter jeweiliger Zurückverschiebung der Führungseinheit 14 auf den Schienen 11 in Richtung von dem Gehäuse 3 fort, werden diese Reihen mittels des Schlittens 15 nacheinander über die Ladebrücke 17 auf die sich in der Beladestellung befindliche, zunächst oberste Stellfläche 19 der Vielzahl von Stellflächen 19 in der Trocknungskammer 2 geschoben, bis diese ihre volle Aufnahmefähigkeit an Trocknungsgefäßen 42 erreicht hat. Die Platzierung der Trocknungsgefäße erfolgt hierbei in an sich bekannter Weise mit der Maßgabe, dass in Einschubrichtung aufeinander folgende Reihen senkrecht zu dieser Richtung versetzt positioniert sind, und zwar durch taktweise Querschiebung mittels eines Versetzers 43, so dass eine optimale Packungsdichte erreicht wird. Dieser Zustand der vollständigen Beladung der sich in der Beladestellung befindlichen Stellfläche 19 ist in Fig. 14 gezeigt.

[0035] Die in Fig. 15 gezeigte beladene Stellfläche 19 ist somit gegenüber ihrer Position in Fig. 14 soweit angehoben worden, dass sich nunmehr unter dieser eine neue Stellfläche 19 in der Beladeposition befindet und der Vorgang des reihenweisen Beladens fortgesetzt werden kann, bis der Ladezustand der Trocknungskammer 2 komplettiert ist.

[0036] Gemäß Fig. 15 wird anschließend der Schlitten 15 in rückwärtiger Richtung, das heißt von der auf der letztgenannten Stellfläche 19 fort bewegt, wobei an-

schließend dieser Vorgang nach Überführung der nächsten Stellfläche 19 in die Beladeposition wiederholt wird, bis alle Stellflächen 19 bis zu der anfänglich untersten beladen sind und nach Zurückziehung der Ladebrücke 17 aus der Trocknungskammer 2 und Schließung der Tür 12 das Verfahren der Gefriertrocknung in an sich bekannter Weise durchgeführt werden kann.

[0037] Nach Abschluss des Gefriertrocknungsverfahrens wird in der Beladestellung, welche der Entladestellung entspricht, nämlich unterhalb der beladenen Stellflächen 9 gegebenenfalls nach deren vertikaler Verschiebung eine leere Einschubebene eingerichtet, wobei anschließend nach Öffnung der Tür 12 und Verschieben der Führungseinheit 14 und Einführen der Ladebrücke 17 in die Trocknungskammer 2 die Führungen 18, 21, 22 in deren Längsrichtung aneinander geschoben werden, wiederum eine durchgängige Verschiebmöglichkeit für den Schlitten 15 begründend. Dieser wird anschließend in diese leere Einschubebene eingefahren, hierbei somit die beladenen Stellflächen 19 unterfahrend, und zwar bis in seine rückwärtige, der Tür 12 gegenüberliegende Grenzposition innerhalb der Trocknungskammer 2. Anschließend wird die sich unmittelbar oberhalb der anfänglich leeren Einschubebene befindliche beladene Stellfläche 19 in die Verschiebeebene abgesenkt und in dieser Position formschlüssig durch Verschieben der Führungen 16, 18 in deren zweite Grenzstellung gesichert. Der Schlitten 15 befindet sich nunmehr auf der Rückseite der Gruppe aus Trocknungsgefäßen 42, welche der Tür 12 gegenüberliegt. Diese Stellung des Schlittens ist in Fig. 16 gezeigt.

[0038] Der Schlitten 15 wird nunmehr zwecks Ausschubens der Trocknungsgefäße über die Ladebrücke 17 auf das Förderband 8 angesteuert, auf welchem die durch Gefriertrocknung behandelten Trocknungsgefäße 42 in Richtung des Pfeiles 9 ausgetragen werden.

[0039] Der Schlitten 15 wird anschließend nach erfolgter Leerung der untersten Stellfläche 19 entlang einer nunmehr leeren Stellfläche 19 wiederum in die Trocknungskammer 2 bis in seine rückwärtige Endposition eingefahren, hierbei die nächste zu entladende Stellfläche 19 unterfahrend. Die letztgenannte Stellfläche wird anschließend in die Entladeposition abgesenkt und in dieser formschlüssig gesichert, woraufhin der Entladevorgang unter Mitwirkung des Schlittens 15 sowie des Förderbandes 8 fortgesetzt wird. Die Stellflächen 19 werden somit nacheinander mittels lediglich eines Schlittens entladen, wobei der Schlitten 15 stets noch beladene Stellflächen 19 unterfährt, so dass insoweit aseptische Bedingungen gewahrt sind.

[0040] Für eine Ausführungsform der Erfindung weist die Gefriertrocknungsanlage eine in einem Gehäuse 3 eingerichtete Trocknungskammer 2 und eine in der Trocknungskammer 2 befindliche Anordnung von in der Höhenposition in einem Gestell 20 verschiebbar angeordneten, zum Aufstellen von eine Trocknungssubstanz enthaltenden Trocknungsgefäßen 42 bestimmten Stellflächen 19 auf. Das Gehäuse 3 weist zumindest eine,

durch eine Tür 12 schließbare Öffnung 13 aufweist. Es ist eine Be- und Entladevorrichtung für die Trocknungsgefäße 42 außerhalb der Trocknungskammer 2 vorhanden, welche zumindest einen in Führungen 16, 18, 21, 22 gelagerten, mittels seiner, eine erste bewegliche Leitkante bildenden Rückseite 24 zum Einschieben der Trocknungsgefäße 42 in die Trocknungskammer 2 eingerichteten Schlitten 15 aufweist. Durch die Höhenposition der Öffnung 13 ist zumindest eine horizontale Verschiebeebene definiert, in der sich die Führungen 16, 18, 21, 22, eine feste Höhenlage einnehmend, erstrecken. Die Anordnung der Stellplatten 19 ist mit der Maßgabe innerhalb der Trocknungskammer 2 vertikal verschiebbar, dass in der Verschiebeebene ein Einführen des Schlittens 15 durch Unterfahren beladener Stellflächen 19, somit unter Vermeidung eines direkten oder indirekten Überfahrens beladener Stellflächen 19 bis in eine rückseitige Grenzposition in der Trocknungskammer 2 und nach Absenken der jeweils nächst höheren beladenen Stellfläche 19 in die Verschiebeebene eine Möglichkeit des Ausschiebens der Trocknungsgefäße 42 über die Öffnung 13 aus der Trocknungskammer 2 heraus mittels der eine zweite bewegliche Leitkante bildenden Vorderseite 23 des Schlittens 15 dargestellt ist.

[0041] Vorzugsweise ist die Verschiebeebene in der Trocknungskammer 2 und auf der Be- und Entladevorrichtung durch die feste Höhenlage der Führungen 16, 18, 21, 22 definiert.

[0042] Möglich ist hierbei, dass die Be- und Entladevorrichtung ein Förderband 8 umfasst, dessen Förderrichtung quer zu einer Richtung des Einschiebens der Trocknungsgefäße 42 in bzw. des Ausschiebens der Trocknungsgefäße 42 aus der Trocknungskammer 2 verläuft.

[0043] Vorzugsweise weist die Be- und Entladevorrichtung eine die Führungen 18 tragende Ladebrücke 17 aufweist, die zum Zweck des Anschließens an die Führungen 21 innerhalb der Trocknungskammer 2 in diese einschiebbar ist.

[0044] Für eine Weiterbildung dieses Gedankens ist eine vorderseitige Grenzposition des Schlittens 15 auf der Be- und Entladevorrichtung angeordnet.

[0045] Möglich ist hierbei, dass sich die vorderseitige Grenzposition auf einer der Trocknungskammer 2 gegenüberliegenden Seite des Förderbandes 8 befindet.

[0046] Möglich ist, dass eine Stromversorgung und/oder Steuerung des Antriebs über die Führungen 16, 18, 21, 22 eingerichtet ist.

[0047] Möglich ist, dass Seitenführungen 29, 30, 31 für die in die Trocknungskammer 2 ein- bzw. aus dieser auszuschiebenden Trocknungsgefäße 42 vorhanden sind, die senkrecht zu der Richtung eines Ein- oder Ausschiebens verschiebbar angeordnet sind, wobei die Führungen 16, 18, 21, 22 in dieser Richtung fest angeordnet sind.

[0048] Auch möglich ist, dass die Be- und Entladevorrichtung auf einer Baueinheit 6 aufgelagert ist, die in einer Richtung von der Trocknungskammer 2 fort bzw. in Rich-

tung auf diese hin bewegbar angeordnet ist.

[0049] Alternativ oder kumulativ möglich ist, dass eine Anordnung von durch Bolzen 41 bestimmten Auflagen für eine Stellfläche in der Verschiebeebene vorhanden ist, so dass die Höhenposition der sich in der Verschiebeebene befindlichen Stellfläche 19 unabhängig von dem Gestell 6 darstellbar ist, wobei das System der Auflagen zwischen einer die Stellfläche 19 in der Verschiebeebene untergreifenden aktiven Stellung und einer inaktiven diese nicht untergreifenden Stellung bewegbar ist.

[0050] Bei einem Verfahren zum Betrieb einer Gefrier-trocknungsanlage der zuvor erläuterten Art werden zum Beladen der Trocknungskammer 2 die die zu trocknende Substanz enthaltenden Trocknungsgefäße 42 mittels der Rückseite 24 des Schlittens 15 in der Verschiebeebene reihenweise nacheinander auf die zu beladende Stellfläche 19 geschoben, bis der Beladevorgang dieser Stellfläche 19 abgeschlossen ist. Durch zyklisches Anheben, nämlich Überführen der nächsten Stellflächen 19 in die Verschiebeebene wird der Beladevorgang folgender Stellflächen 19 bis zur Komplettierung der Beladung der Trocknungskammer 2 fortgesetzt. Zum Entladen der Trocknungskammer 2 wird nach Abschluss des Trocknungsvorgangs der Schlitten 15 in der Verschiebeebene durch Unterfahren beladener Stellflächen 19 bis in seine rückseitige Grenzposition in die Trocknungskammer 2 eingefahren wird. Die jeweils unterfahrene Stellfläche 19 wird in die Verschiebeebene abgesenkt. Die auf der sich in der Verschiebeebene befindlichen Stellfläche 19 aufstehenden Trocknungsgefäße 42 werden mittels der Vorderseite 23 des Schlittens 15 über die Öffnung 13 ausgeschoben. Der Vorgang des Einführens des Schlittens 15 in der Verschiebeebene in die Trocknungskammer 2 durch jeweiliges Unterfahren einer beladenen, sich oberhalb der Verschiebeebene befindlichen Stellfläche 19 bis in die rückseitige Grenzposition, des Absenkens der beladenen Stellfläche 19 in die Verschiebeebene sowie das Ausschieben der Trocknungsgefäße 42 über die Öffnung 13 zyklisch bis zur Komplettierung des Entladevorgangs der Trocknungskammer 2 wird dann wiederholt.

[0051] Möglich ist, dass lediglich ein Schlitten benötigt wird, dessen Vorder- und Rückseite jeweils eine bewegliche Leitkante für die Trocknungsgefäße bilden, um den Vorgang des Einschiebens in die Trocknungskammer und den Vorgang des Ausschiebens aus der Trocknungskammer darzustellen. Möglich ist ferner, dass ein Einführen des Schlittens in die Trocknungskammer mit dem Ziel, die dessen einer Türe des Gehäuses zugekehrte Vorderseite für das Ausschieben der Trocknungsgefäße in die Ausgangsposition zu bringen, welche der rückseitigen Grenzposition entspricht, stets mit einem Unterfahren beladener Stellflächen verbunden ist. Da somit ein Überfahren beladener Stellflächen ausgeschlossen ist, entfallen Probleme, die mit einem unvermeidbaren, durch die Bewegung des Schlittens verbundenen Abrieb entstehen, so dass aseptische Bedingungen ge-

wahrt sind.

[0052] Das Einfahren des Schlittens in die Trocknungskammer zu Beginn und während des aufeinanderfolgenden Entladens der Stellflächen erfolgt in einer Verschiebeebene, bei der es sich um eine leere Stellfläche, die Druckplatte der Anordnung von Stellflächen oder auch den Raum unterhalb der Druckplatte handeln kann. Stets wird die zu entladende Stellfläche zunächst unterfahren und anschließend in die Verschiebeebene abgesenkt, woraufhin sich der Entladevorgang anschließt.

[0053] Möglicherweise sind die zur Lagerung des Schlittens bestimmten Führungen in einer festen Höhenposition angeordnet und definieren die Lage der Verschiebeebene.

[0054] Ein Förderband bildet für eine weitere Ausführungsform einen Teil der Be- und Entladevorrichtung, dessen Förderrichtung quer zu der Ein- bzw. Ausschubrichtung verläuft.

[0055] Anstelle eines Förderbandes kann auch ein Transportwagen eingesetzt sein, dessen Größe sich nach der Stellfläche richtet und der neben den genannten Führungen auch eine für den Schlitten bestimmte Parkposition aufweist. Ein solcher Transportwagen weist kein Förderband auf.

[0056] Die Be- und Entladevorrichtung umfasst für eine weitere Ausführungsform eine Ladebrücke, deren Führungen bei der Lagerung des Schlittens mit den Führungen innerhalb der Trocknungskammer zusammenwirken.

[0057] Vorzugsweise besitzt der Schlitten eine außerhalb der Trocknungskammer gelegene, zweite Grenzposition. Diese Position kann als Parkposition während des Trocknungsvorgangs benutzt werden. Sie ist ausgehend von der Trocknungskammer jenseits des Förderbandes eingerichtet, falls sie gleichzeitig auch zum Beladen benutzt werden soll. In anderen Fällen kann sie auch auf der Ladebrücke eingerichtet sein.

[0058] Unterschiedliche Varianten eines Antriebs des Schlittens sind möglich. Hier kommt ein elektrischer Antrieb zum Einsatz, bei dem es sich auch um einen Linearantrieb handeln kann. Für den Fall eines batteriegespeisten Antriebs kann in der zweiten Grenzposition eine vorzugsweise induktive Ladestation angeordnet sein.

[0059] Weitere Ausgestaltungen betreffen den Antrieb einschließlich der diesem zugeordneten Führungen. Ein Kraftschluss mit den Führungen wird hiernach vorzugsweise über einen Zahnriemen vermittelt, der mehrere Laufräder umgibt und auf diese Weise auch zum Überfahren von Lücken in Segmenten der Führungen geeignet ist. Wesentlich ist, dass der Antrieb ein flach bauendes, alle Komponenten einschließlich einer Steuerung aufnehmendes Gehäuse aufweist, dessen Bauhöhe derjenigen der Führungen entspricht.

[0060] Das Gehäuse des Schlittens ist vorzugsweise als hermetisch geschlossene, insbesondere wasserdichte Einheit ausgebildet, die innerhalb der Trocknungskammer einem CIP-Reinigungsprozess (clean in place)

zugänglich ist.

[0061] Möglich ist, dass ein zweiter, eine Gegenhalterfunktion erfüllender und im Übrigen identisch beschaffener Schlitten vorgesehen ist, der ebenfalls in den Führungen aufgenommen ist. Beide Schlitten können eine Parkposition auf der Be- und Entladevorrichtung aufweisen und es kann in der Verschiebeebene stets der eine der beiden Schlitten in eine Schiebeebene und der andere in eine zur Ausübung einer Gegenhalterfunktion geeignete Stellung verbracht werden. Von Vorteil kann die Ausübung einer Gegenhalterfunktion bei Trocknungsgefäßen mit einer geringen Aufstandsicherheit sein.

[0062] Eine weitere Ausführungsform betrifft die zur Aufnahme des Schlittens bestimmten Führungen. Diese sind in Längsrichtung segmentiert ausgebildet und relativ zueinander verschiebbar. Sie können gleichzeitig als seitliche Leitkanten für die Trocknungsgefäße konzipiert sein, so dass in Verbindung mit einer zusätzlichen verschiebbaren Anordnung senkrecht zu ihrer Längserstreckung eine einfache Anpassung an unterschiedliche Abmessungen der Trocknungsgefäße möglich ist, diesen somit in Querrichtung zu einem Ein- oder Ausschieben eine sichere Aufstandsposition vermittelnd und gleichzeitig ein Klemmen und Verkeilen verhindernd, somit weniger Ausschuss bei den Trocknungsgefäßen erzeugend.

[0063] Zwischen den Führungen kann abhängig von der Form der Trocknungsgefäße, z. B. bei einer Schalentrocknung, ein Zwischenraum verbleiben, der dem Platzbedarf für die Aufhängung der Stellflächen entspricht. Die Führungen müssen somit nicht notwendigerweise bis in eine stirnseitige Anlageposition verschoben werden. Auch ist der Schlitten, wie vorstehend bereits dargelegt worden ist, in einem gewissen Maße zum Überfahren von Zwischenräumen zwischen Segmenten der Führungen geeignet.

[0064] Zum Verschieben der Segmente der Führungen sind vakuumdicht gekapselte Getriebeeinheiten vorgesehen, die mit außerhalb der Trocknungskammer angeordneten Antriebseinheiten in Verbindung stehen. Grundsätzlich kann die Verschiebewegung der genannten Segmente auch in anderer Weise konstruktiv dargestellt werden, beispielsweise mit dem Antrieb des Schlittens verknüpft sein. Auch kann ein Zwischenraum zwischen zwei Segmenten dadurch überbrückt werden, dass teleskopartig ausfahrbare Zwischenelemente in diesen Zwischenräumen bewegt werden.

[0065] Alternativ zur Einrichtung einer Querverschiebung der Führungen können auch besondere Seitenführungen vorgesehen sein, die unabhängig von den zur Aufnahme des Schlittens bestimmten Führungen verschiebbar angeordnet sind.

[0066] Es kann eine zur Auflagerung der Be- und Entladevorrichtung bestimmte Baueinheit vorgesehen sein, die in Richtung auf die Trocknungskammer hin sowie von dieser fort, somit parallel zu der Richtung eines Ein- oder Ausschubens bewegbar angeordnet ist. Diese Ausgestaltung kann insbesondere vorteilhaft für Wartungszwecke benutzt werden. Diese Baueinheit kann beispiels-

weise auf Schienen verschiebbar angeordnet sein.

[0067] Die Gefriertrocknungsanlage wurde vorstehend in Verbindung mit einer Trocknungskammer beschrieben, die über lediglich eine Öffnung be- und entladen wird. Der Erfindungsgegenstand ist auch bei einer solchen Anlage nutzbar, die für einen Durchreichbetrieb konzipiert ist und demzufolge mit zwei einander gegenüberliegenden Öffnungen versehen ist, denen jeweils eine Be- und Entladevorrichtung zugeordnet ist.

[0068] Die weitere Ausgestaltung der Gefriertrocknungsanlage ist auf die an sich bekannte Darstellung eines Systems von Auflagen für die sich in der Verschiebeebene befindliche Stellfläche gerichtet. Dieses ermöglicht eine unabhängige Höhenpositionierung der Verschiebeebene in der Trocknungskammer und wird beispielhaft durch eine Anordnung von Bolzen verkörpert, die zwischen einer aktiven Stellung, in der eine Auflagefunktion erfüllt ist, und einer inaktiven Stellung, in der keine Auflagefunktion erfüllt ist, relativ zu der Stellfläche in der Verschiebeebene bewegbar sind.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0069]

- 1 Gefriertrocknungsanlage
- 2 Trocknungskammer
- 3 Gehäuse
- 4 Schienen
- 5 Pfeile
- 6 Baueinheit
- 7 Grundplatte
- 8 Förderband
- 9 Pfeil
- 10 Oberseite
- 11 Schienen
- 12 Tür
- 13 Öffnung
- 14 Führungseinheit
- 15 Schlitten
- 16 Führung
- 17 Ladebrücke
- 18 Führung
- 19 Stellfläche
- 20 Gestell
- 21 Führung
- 22 Führung
- 23 Vorderseite
- 24 Rückseite
- 25 Laufrad
- 26 Zahnriemen
- 27 Gehäuse
- 28 Ladestation
- 29 Seitenführung
- 30 Seitenführung
- 31 Seitenführung
- 32 Pfeile
- 33 Ansatz

- 34 Ausnehmung
- 35 Stange
- 36 Schlitten
- 37 Schlitten
- 5 38 Ausnehmung
- 39 Endplatte
- 40 Endplatte
- 41 Bolzen
- 42 Trocknungsgefäß
- 10 43 Versetzer

Patentansprüche

- 15 1. Gefriertrocknungsanlage (1) mit einer Trocknungskammer und einem Gefriertrocknungsanlagen-Schlitten (15) mit einem elektrischen Antrieb zum Verfahren des Schlittens auf Führungen (21), die innerhalb der Trocknungskammer (2) der Gefriertrocknungsanlage angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlitten eine Batterie aufweist, der Antrieb über die Batterie gespeist ist und die Batterie über eine Ladestation (28) aufladbar ist.
- 20 2. Gefriertrocknungsanlage (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kraftschluss des elektrischen Antriebs mit Führungen (16; 18, 21, 22) über einen Zahnriemen (26) vermittelt wird, der mehrere Laufräder (25) umgibt.
- 30 3. Gefriertrocknungsanlage (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zahnriemen (26) zum Überfahren von Lücken in Segmenten der Führungen (16; 18, 21, 22) geeignet ist.
- 35 4. Gefriertrocknungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auflagerung des Gefriertrocknungsanlagen-Schlittens (15) in Führungen (16) durch Laufräder (25) erfolgt, die durch einen Zahnriemen (26) untereinander in Verbindung stehen, wobei der Zahnriemen (26) zusätzlich eine Außenverzahnung aufweist, die mit einer entsprechenden Profilierung der Führungen (16; 18, 21, 22) in Eingriff bringbar ist.
- 40 5. Gefriertrocknungsanlage (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungen (16; 18, 21, 22) in Längsrichtung segmentiert ausgebildet und relativ zueinander verschiebbar sind.
- 45 6. Gefriertrocknungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Gehäuse (27) des Gefriertrocknungsanlagen-Schlittens (15) als hermetisch geschlossene wasserdichte Einheit ausgebildet ist.
- 50 7. Gefriertrocknungsanlage (1) nach einem der vorher-
- 55

gehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Batterie über eine berührungslose Ladestation (28) aufladbar ist.

8. Gefriertrocknungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die berührungslose Ladestation (28) eine induktiv wirksame Ladestation ist. 5
9. Gefriertrocknungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gefriertrocknungsanlagen-Schlitten (15) eine flach bauende, alle Komponenten des elektrischen Antriebs und dessen Steuerung aufnehmende Baueinheit ist, deren Bauhöhe höchstens derjenigen der Führungen (16) entspricht. 10
10. Gefriertrocknungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine zur Steuerung des elektrischen Antriebs eingerichtete Funkstrecke zwischen dem elektrischen Antrieb und einer sich außerhalb einer Trocknungskammer (2) befindlichen Steuerungseinrichtung. 15
11. Gefriertrocknungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ladestation (28) in einer Grenzposition des batteriegespeisten elektrischen Antriebs angeordnet ist, die außerhalb einer Trocknungskammer (2) angeordnet ist und als Parkposition während des Trocknungsvorganges genutzt wird. 20
12. Gefriertrocknungsanlage (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grenzposition ausgehend von der Trocknungskammer (2) jenseits eines Förderbandes (8) eingerichtet ist, wobei diese gleichzeitig auch zum Beladen genutzt wird. 25
13. Gefriertrocknungsanlage (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grenzposition auf einer Ladebrücke (17) eingerichtet ist. 30
14. Gefriertrocknungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen zweiten, eine Gegenhaltefunktion erfüllenden Schlitten, der in den Führungen (16, 18, 21, 22) aufgenommen ist. 35

Claims

1. Freeze-drying system (1) comprising a drying chamber and a freeze-drying system carriage (15) with an electrical drive for displacing the carriage on guides (21) arranged within the freeze drying chamber (2) of the freeze-drying system, **characterised in that** the carriage comprises a battery, the drive is fed via the battery and it is possible to charge the battery by 40

a loading station.

2. Freeze-drying system (1) according to claim 1, **characterised in that** a non-positive connection of the electrical drive with guides (16; 18, 21, 22) is transmitted via a toothed belt (26) which surrounds several running wheels (25). 45
3. Freeze-drying system (1) according to claim 2, **characterised in that** the toothed belt (26) is suitable for travelling over gaps in segments of the guides (16; 18, 21, 22). 50
4. Freeze-drying system (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the supporting of the freeze-drying system carriage (15) is done in or on guides (16) by running wheels (25) which are interconnected via a toothed belt (26), where the toothed belt (26) additionally has an outer toothing, which are engageable with a corresponding profiling of the guides (16; 18, 21, 22). 55
5. Freeze-drying system (1) according to one of claims 2 to 4, **characterised in that** the guides (16; 18, 21, 22) are realised as segmented in a longitudinal direction and are displaceable relative to one another.
6. Freeze-drying system (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** a housing (27) of the freeze-drying system carriage (15) is realised as a hermetically closed watertight unit.
7. Freeze-drying system (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the battery is chargeable via a contact-free charging station (28).
8. Freeze-drying system (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the contact-free charging station (28) is an inductively working charging station.
9. Freeze-drying system (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the freeze-drying system carriage (15) is a flat construction unit accommodating all components of the electrical drive and its control, the construction height of which at the maximum corresponds to that of the guides (16).
10. Freeze-drying system (1) according to one of the preceding claims, **characterised by** a radio link between the electrical drive and a control device arranged outside a drying chamber (2) set up for a control of the electrical drive.
11. Freeze-drying system (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the charging station (28) is arranged in a limiting position of the

battery-fed electrical drive arranged outside a drying chamber (2) and used as a parking position during the drying process.

12. Freeze-drying system (1) according to claim 11, **characterised in that** the limiting position is realised on the far side of a conveyor belt (8) when viewing from the drying chamber (2), where this limiting position at the same time is used for loading.
13. Freeze-drying system (1) according to claim 11, **characterised in that** the limiting position is arranged on a loading stage (17).
14. Freeze-drying system (1) according to one of the preceding claims, **characterised by** a second carriage fulfilling a counter-holding function and accommodated in or on the guides (16, 18, 21, 22).

Revendications

1. Installation de lyophilisation (1) avec une chambre de séchage (2) et un chariot d'installation de lyophilisation (15) avec un dispositif d'entraînement électrique pour le déplacement du chariot aux guidages (21) qui sont disposés à l'intérieur de la chambre de séchage (2) de l'installation de lyophilisation, **caractérisé en ce que** le chariot comprend une batterie, le dispositif d'entraînement est alimenté par l'intermédiaire de la batterie et la batterie peut être chargée par l'intermédiaire d'une station de charge (28) .
2. Installation de lyophilisation (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une force du dispositif d'entraînement électrique est transmise avec des guidages (16; 18, 21, 22) par l'intermédiaire d'une courroie dentée (26) qui entoure plusieurs galets (25).
3. Installation de lyophilisation (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la courroie dentée (26) est conçue pour survoler les vides dans les segments des guidages (16; 18, 21, 22).
4. Installation de lyophilisation (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le stockage du chariot d'installation de lyophilisation (15) a lieu dans des guidages (16) par des galets (25), qui sont reliés entre eux par l'intermédiaire d'une courroie dentée (26), la courroie dentée (26) comprenant en outre une denture externe, qui peut être mise en engrenement avec un profil correspondant des guidages (16; 18, 21, 22).
5. Installation de lyophilisation (1) selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** les guidages (16; 18, 21, 22) sont conçus de façon à être

segmentés dans la direction longitudinale et sont mobiles les uns par rapport aux autres.

6. Installation de lyophilisation (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un boîtier (27) du chariot d'installation de lyophilisation (15) est conçu comme une unité étanche à l'eau hermétiquement fermée.
7. Installation de lyophilisation (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la batterie peut être chargée par l'intermédiaire d'une station de charge sans contact (28).
8. Installation de lyophilisation (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la station de charge sans contact (28) est une station de charge à induction.
9. Installation de lyophilisation (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le chariot d'installation de lyophilisation (15) est un sous-ensemble contenant tous les composants du dispositif d'entraînement électrique et son dispositif de commande, dont la hauteur correspond au maximum à celle des guidages (16).
10. Installation de lyophilisation (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** une liaison radio entre le dispositif d'entraînement électrique et un dispositif de commande se trouvant à l'extérieur d'une chambre de séchage (2), conçue pour la commande du dispositif d'entraînement électrique.
11. Installation de lyophilisation (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la station de charge (28) est disposée à une position limite du dispositif d'entraînement électrique alimenté par une batterie, qui est disposée à l'extérieur d'une chambre de séchage (2) et est utilisée en tant que position de stationnement pendant le processus de séchage.
12. Installation de lyophilisation (1) selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** la position limite se trouve, à partir de la chambre de séchage (2), au-delà d'une bande convoyage (8), celle-ci étant également utilisée pour le chargement.
13. Installation de lyophilisation (1) selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** la position limite se trouve sur un pont de chargement (17).
14. Installation de lyophilisation (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée par** un deuxième chariot remplissant une fonction de maintien, qui est logé dans les guidages (16, 18, 21, 22).

Fig. 1

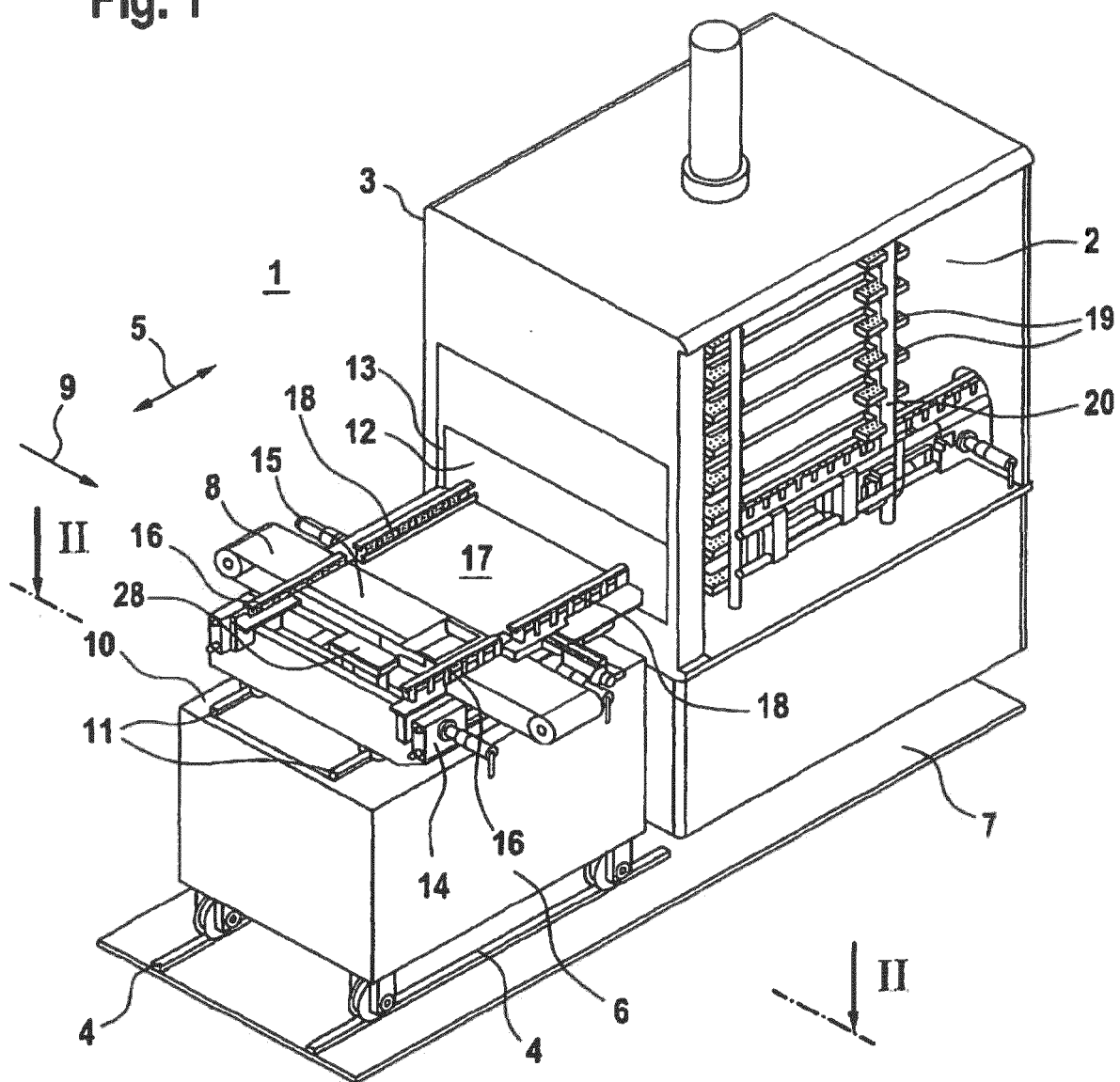
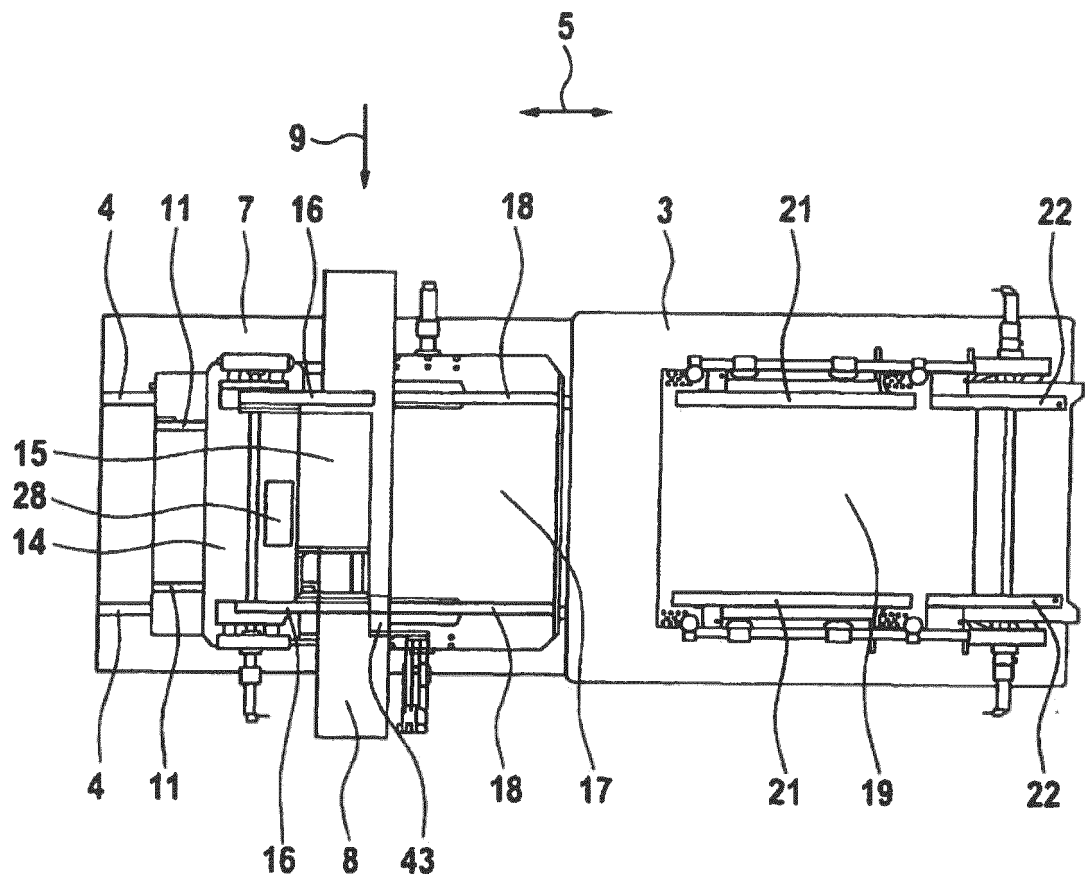


Fig. 2



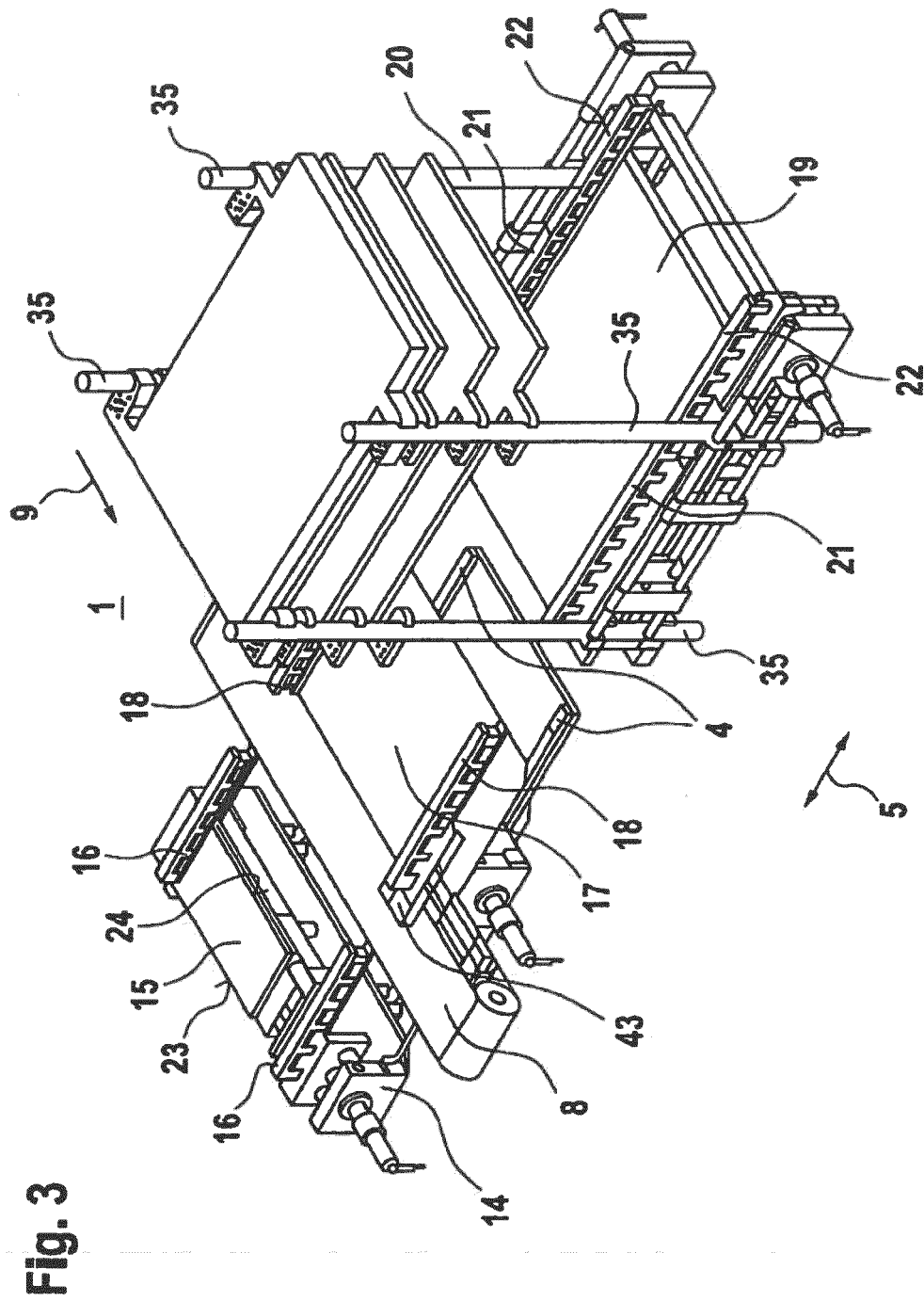
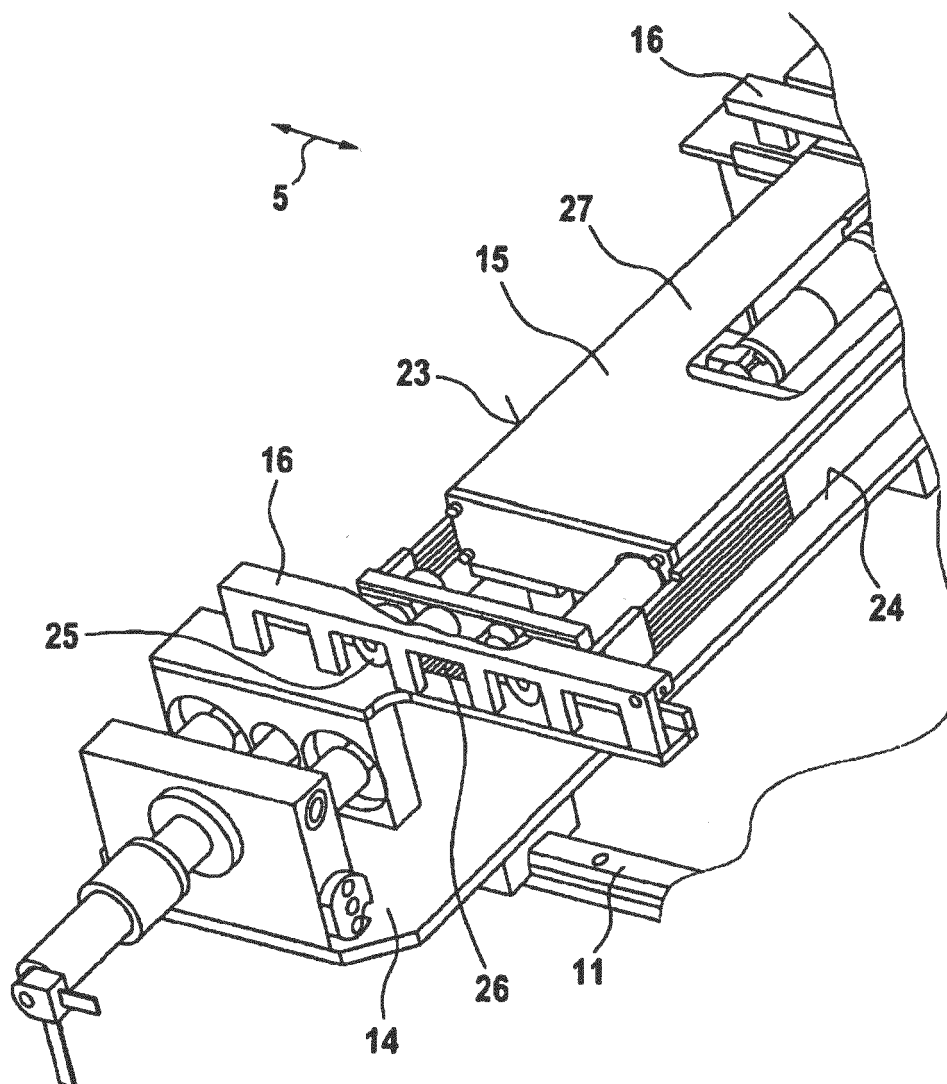
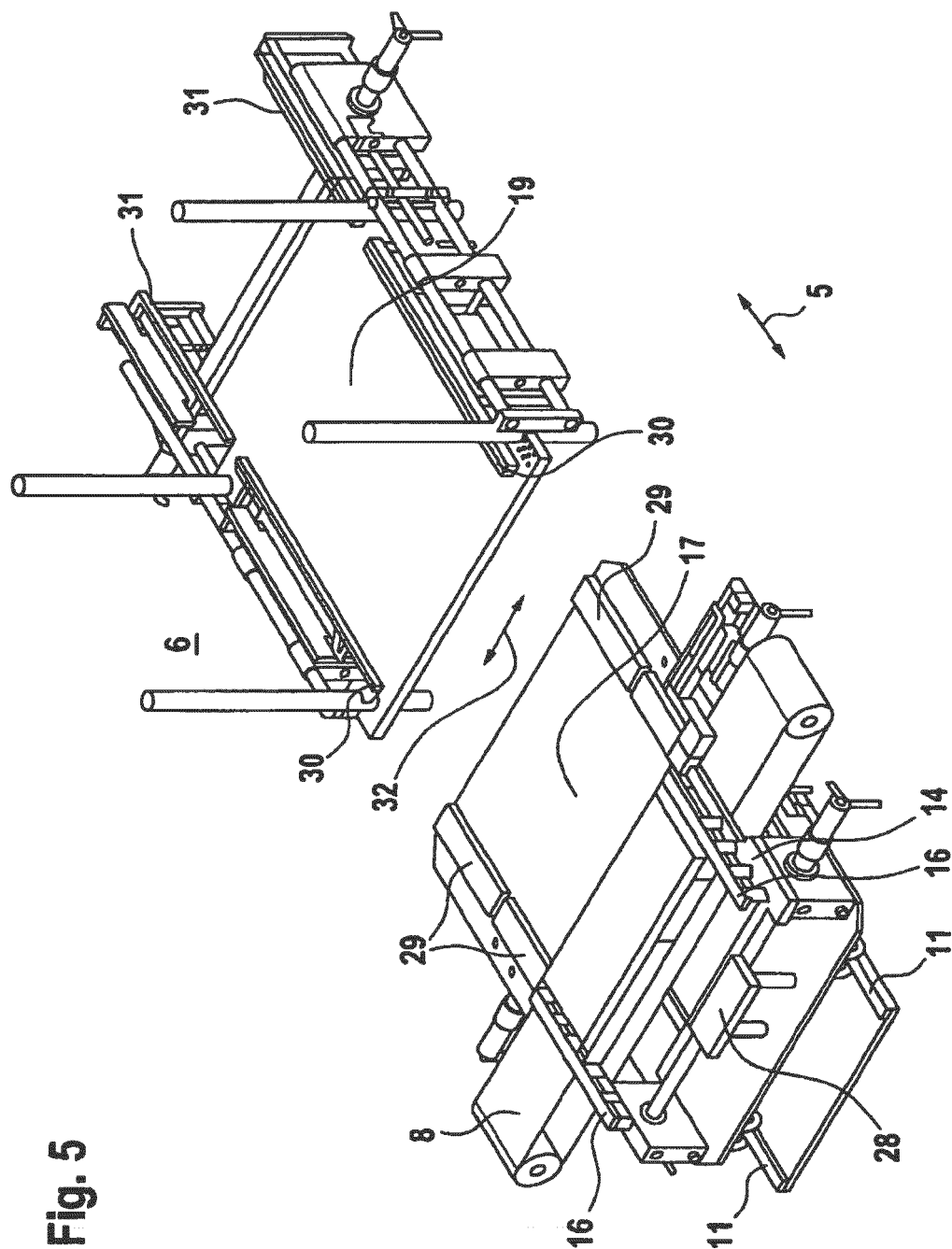


Fig. 4





5
g
E

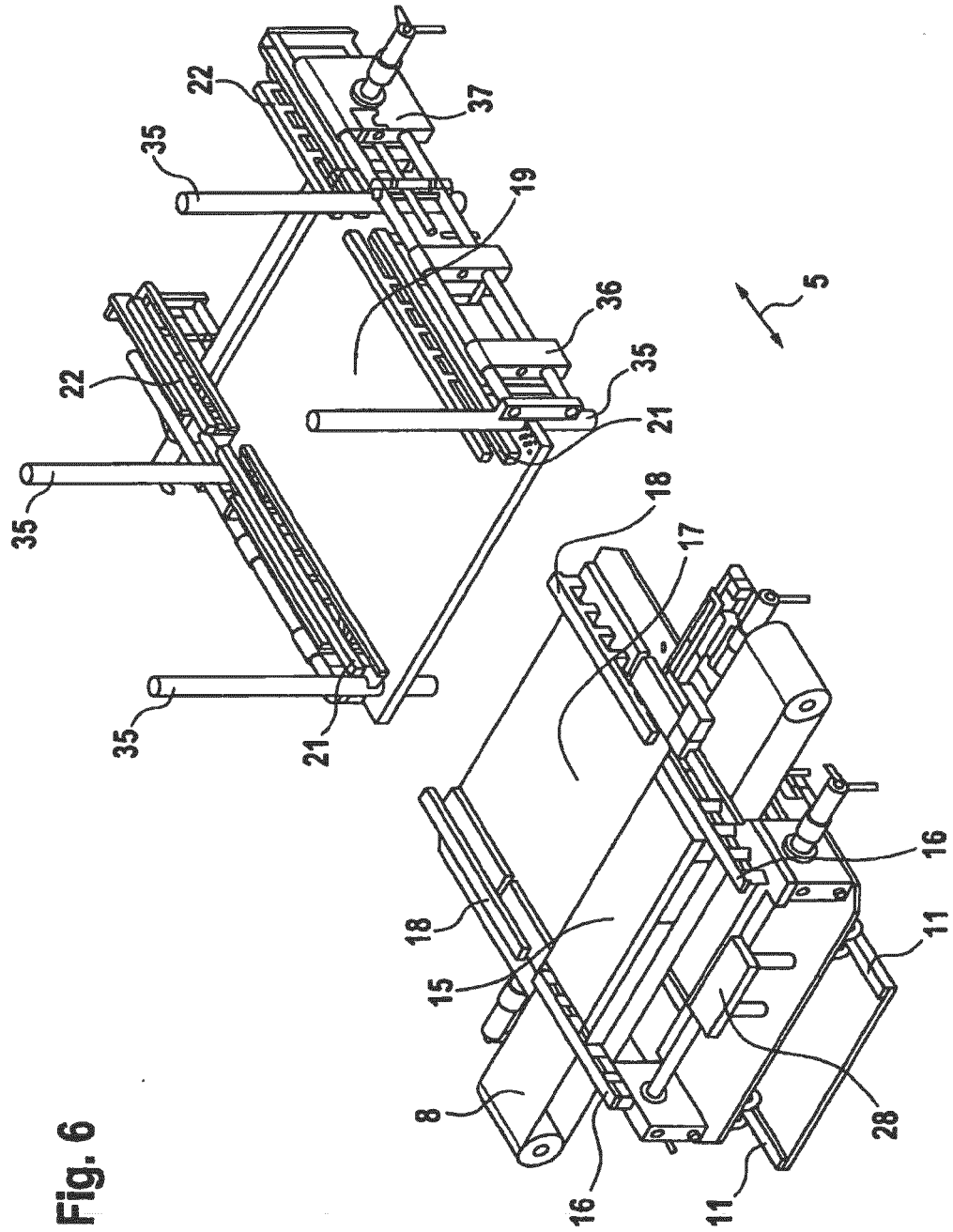


Fig. 6

Fig. 7

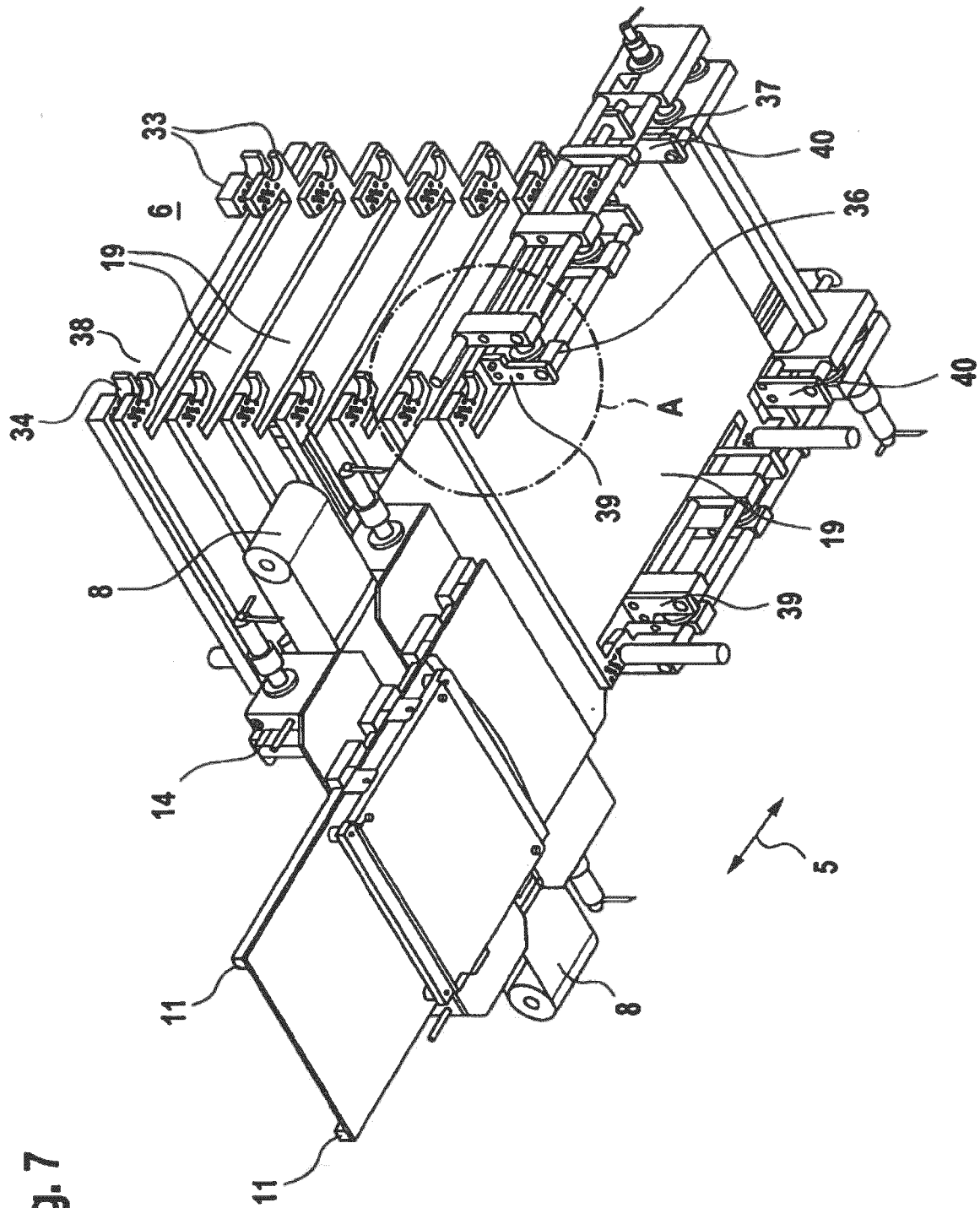


Fig. 8

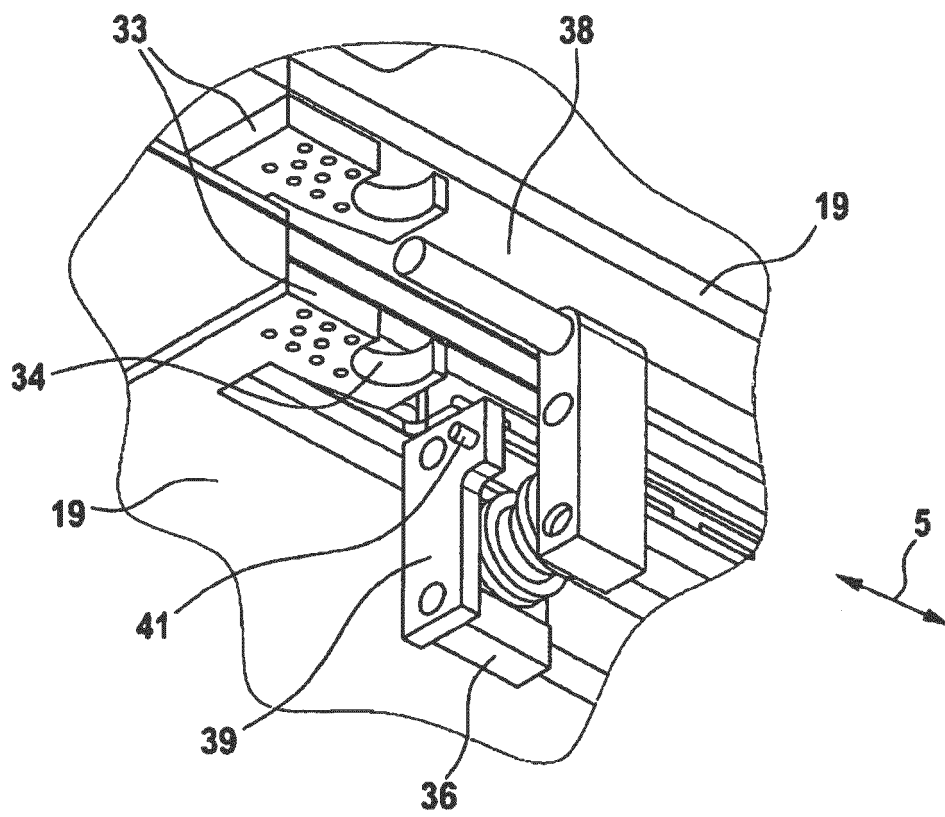


Fig. 9

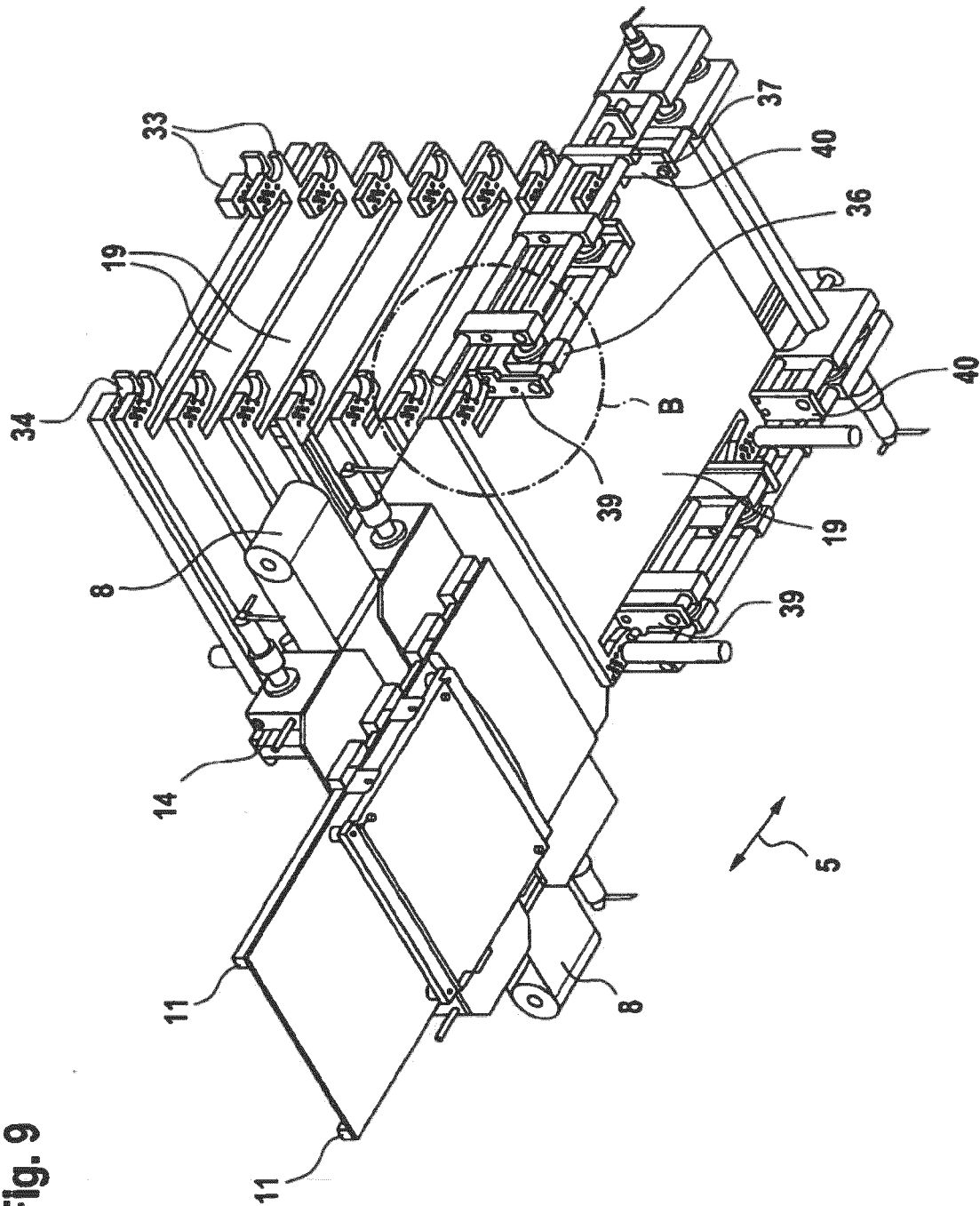


Fig. 10

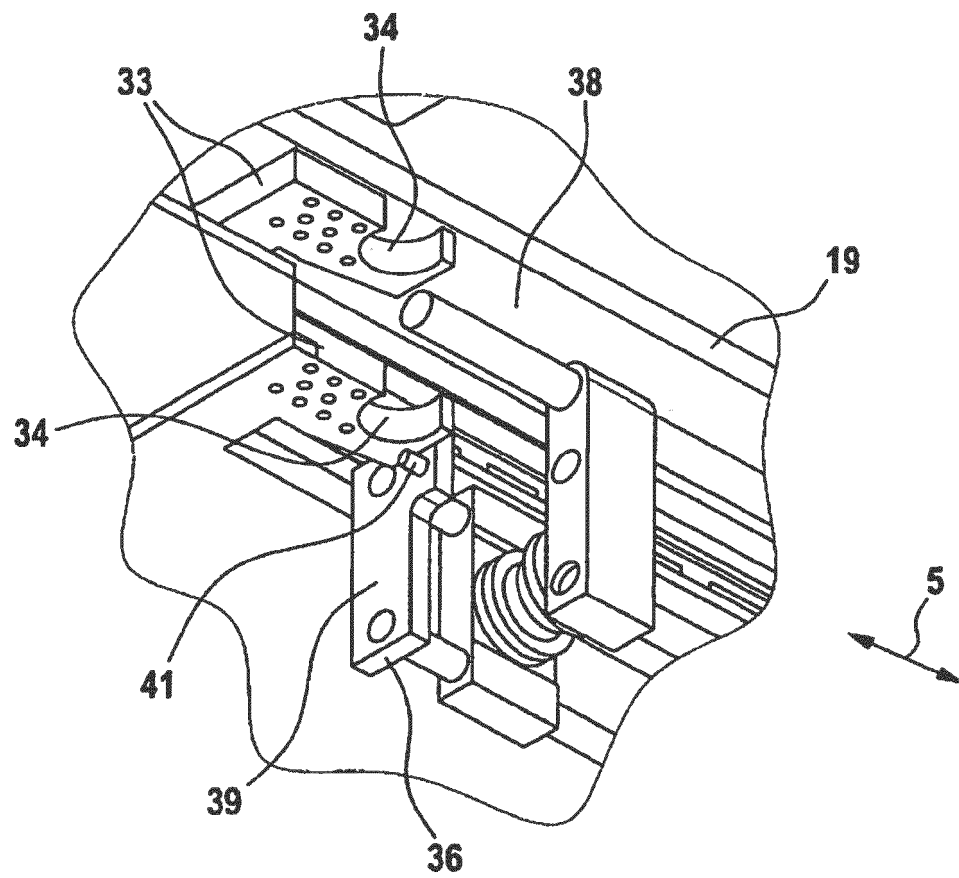


Fig. 11

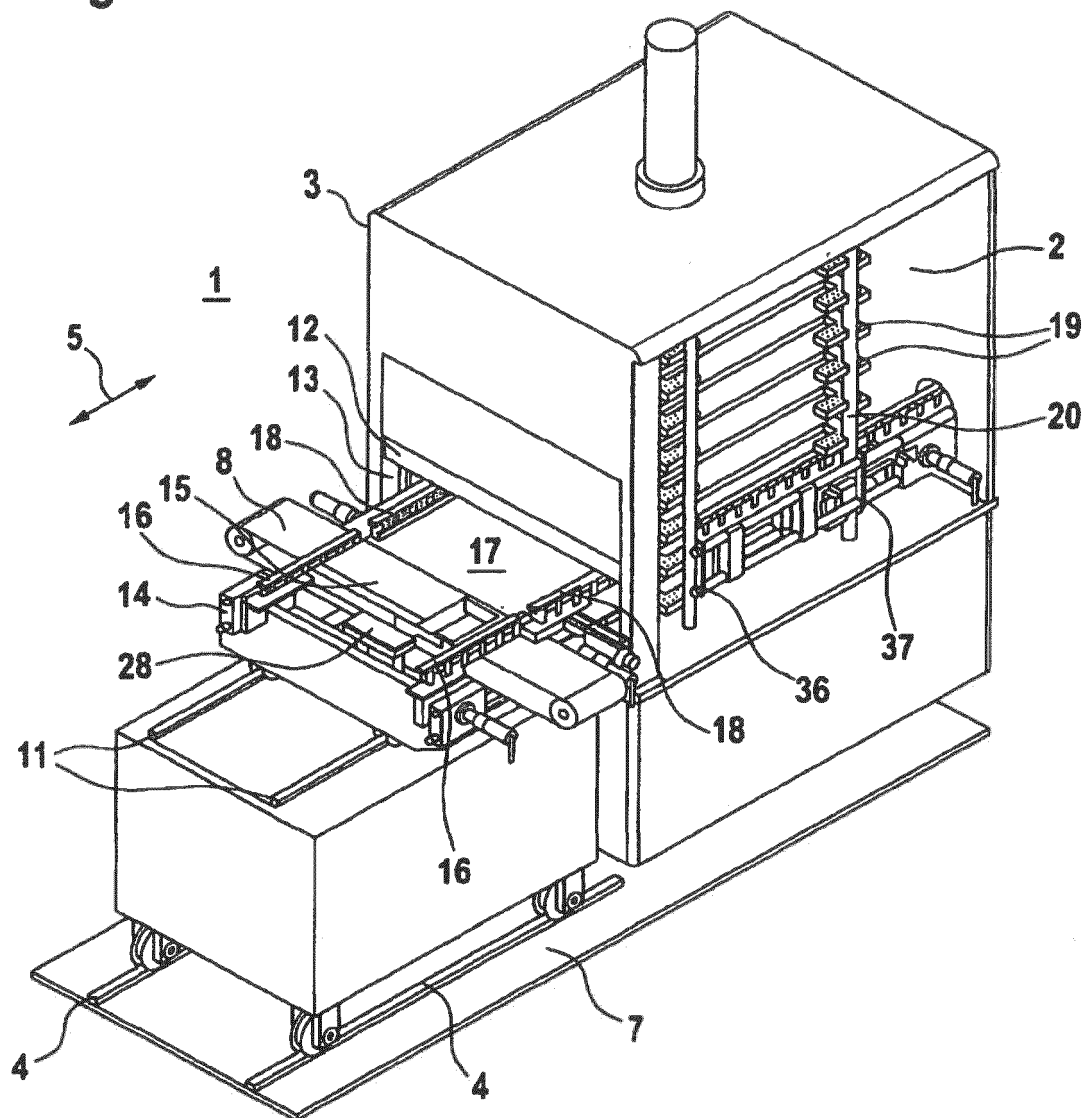


Fig. 12

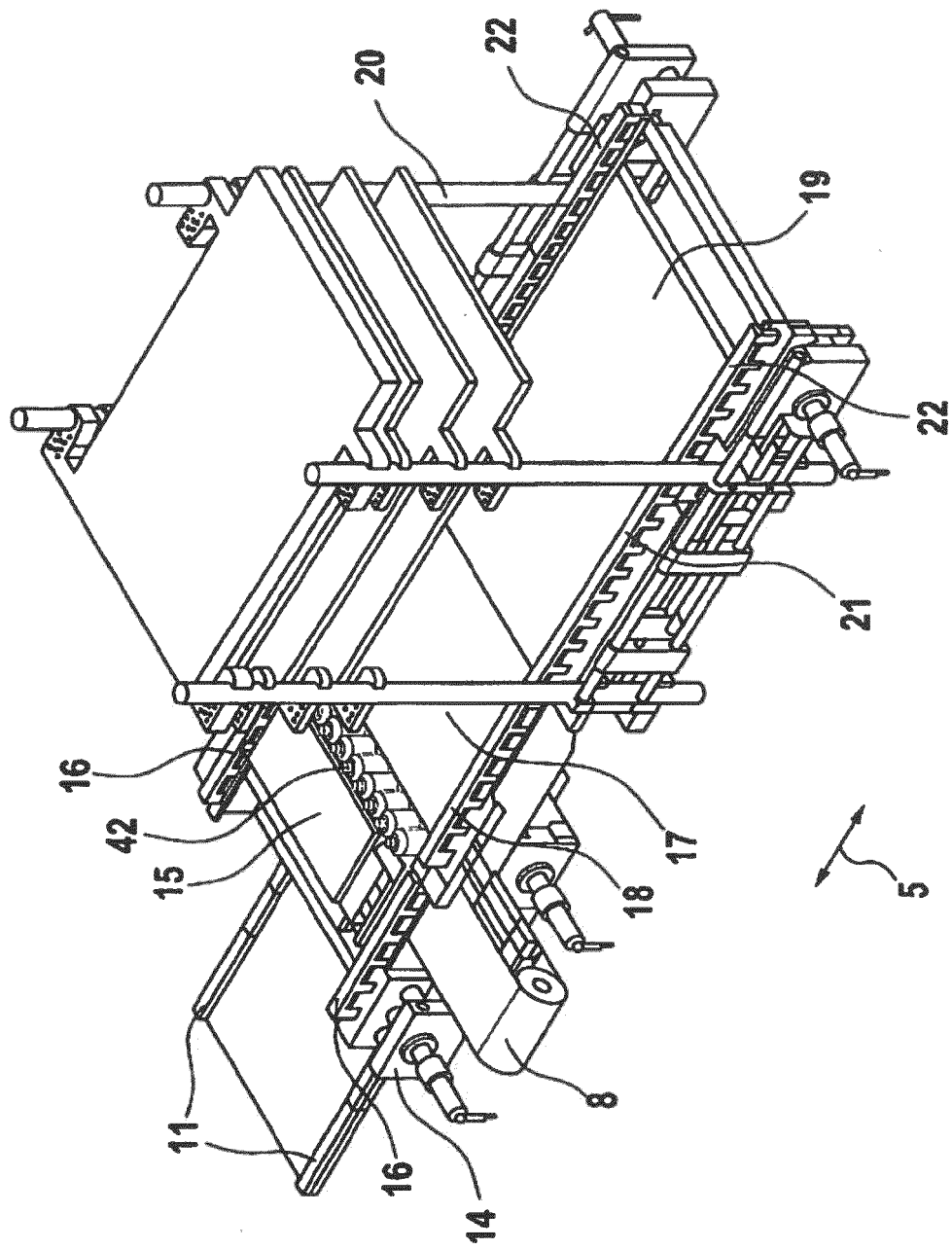


Fig. 13

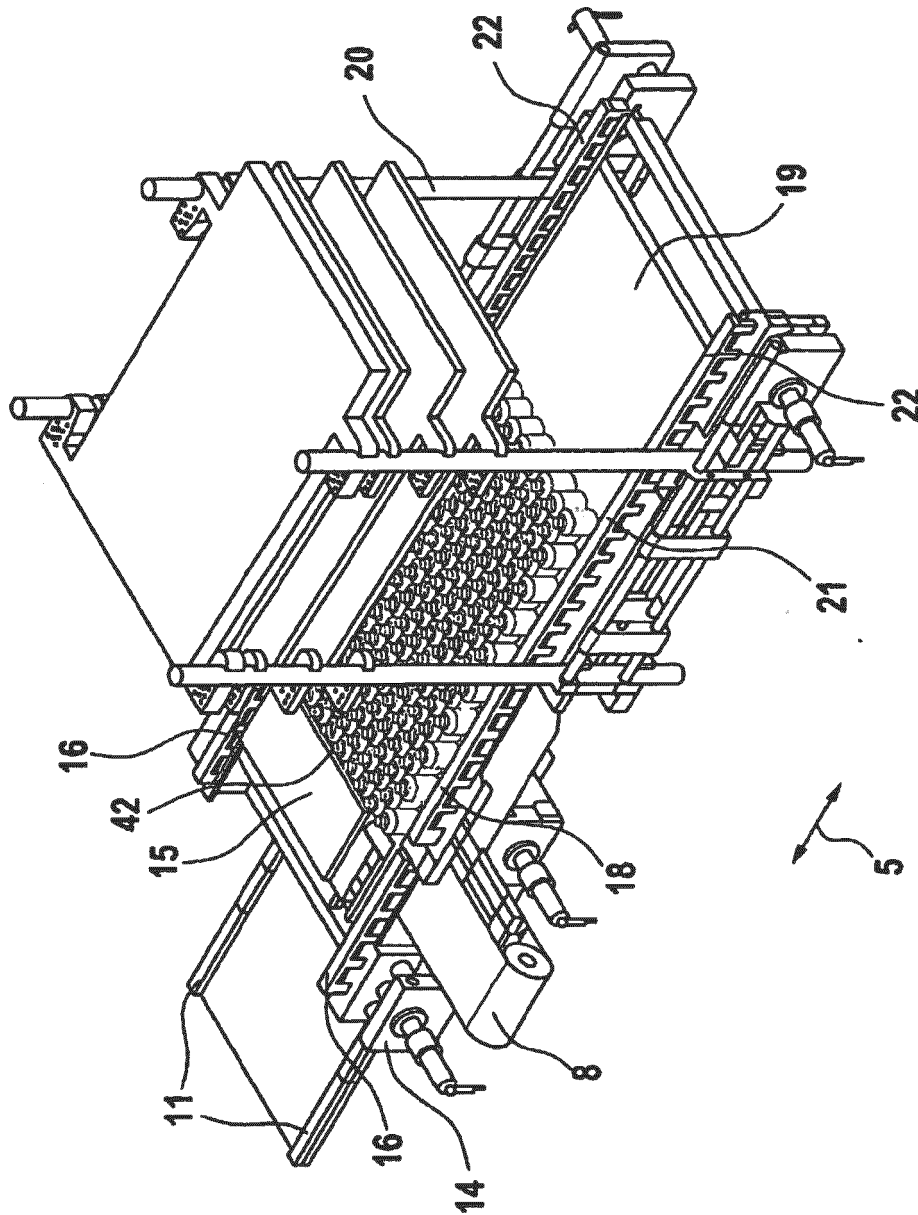


Fig. 14

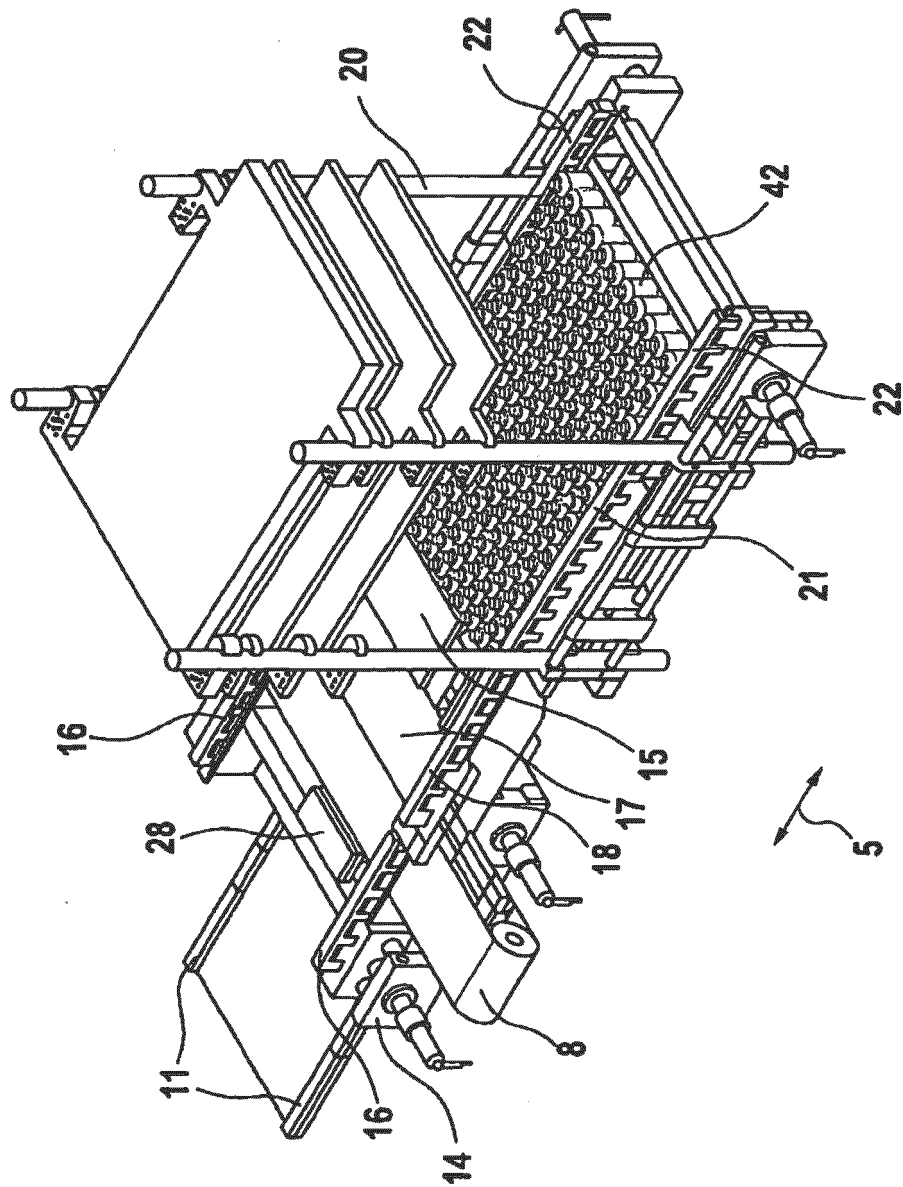


Fig. 15

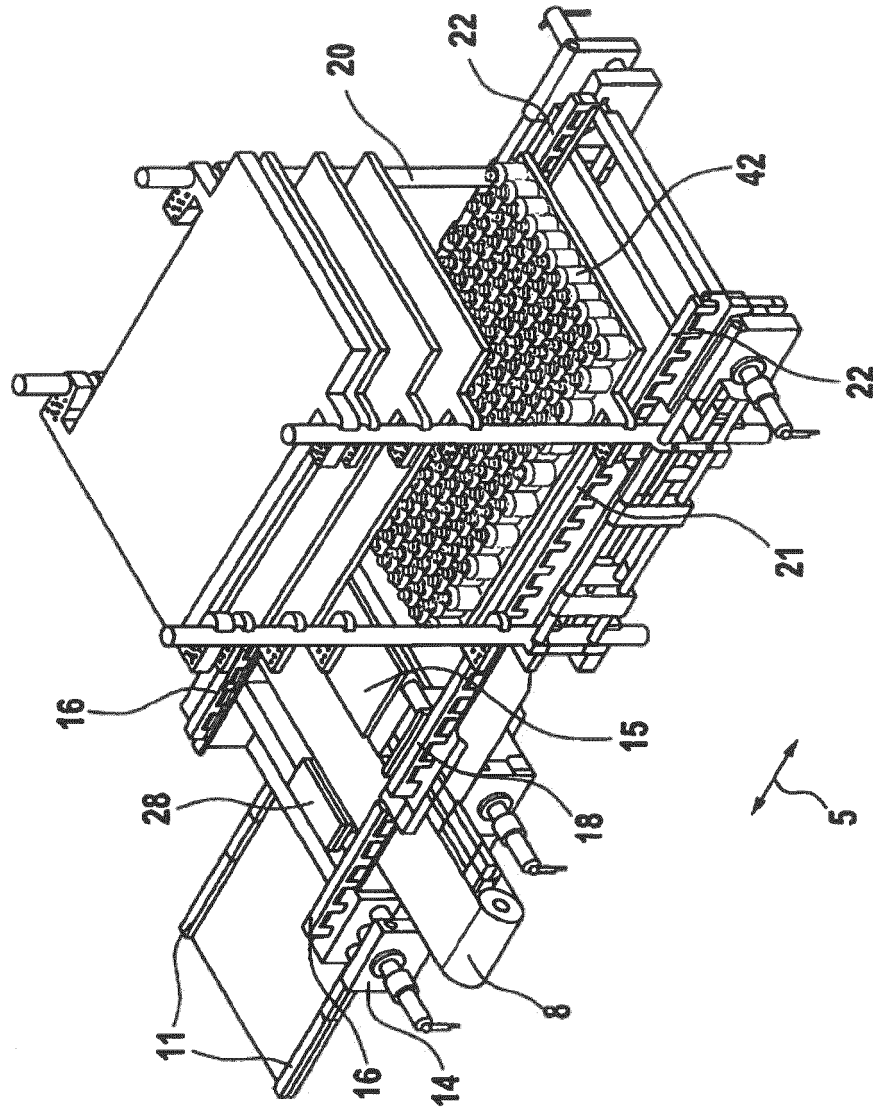


Fig. 16

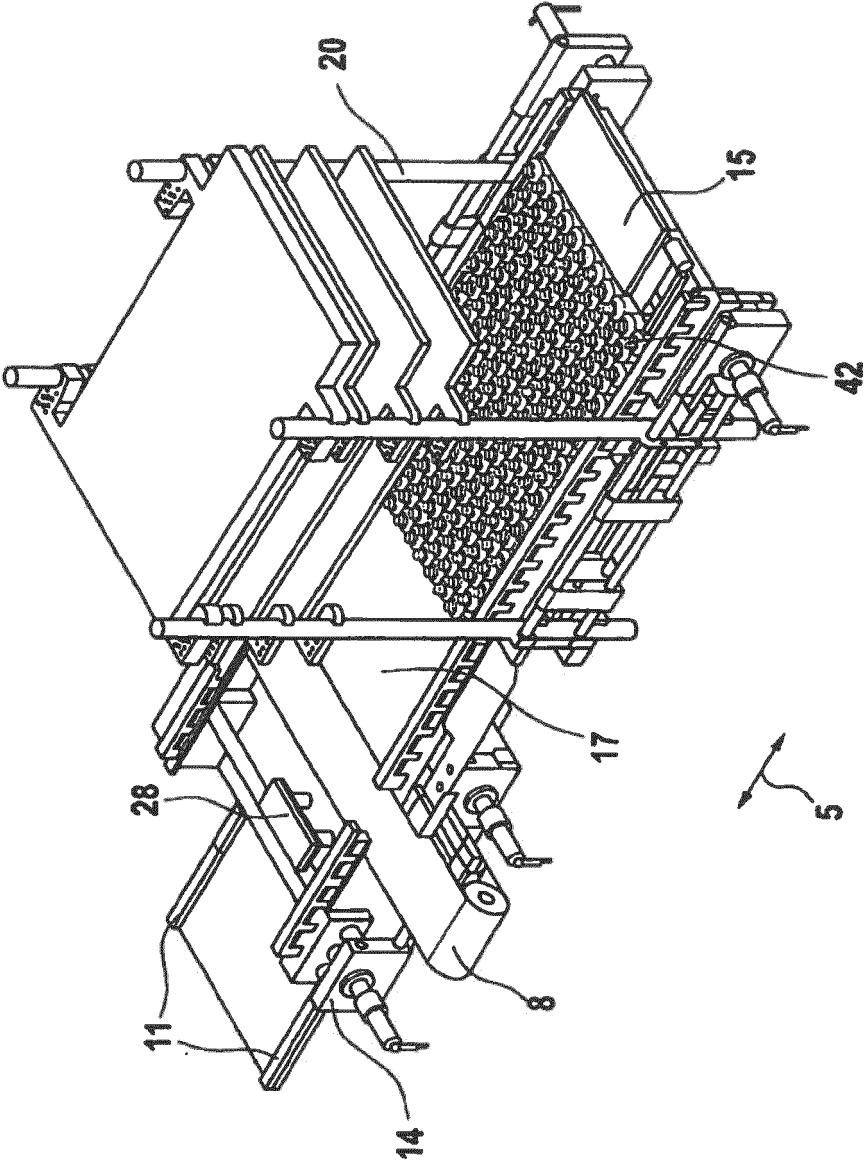
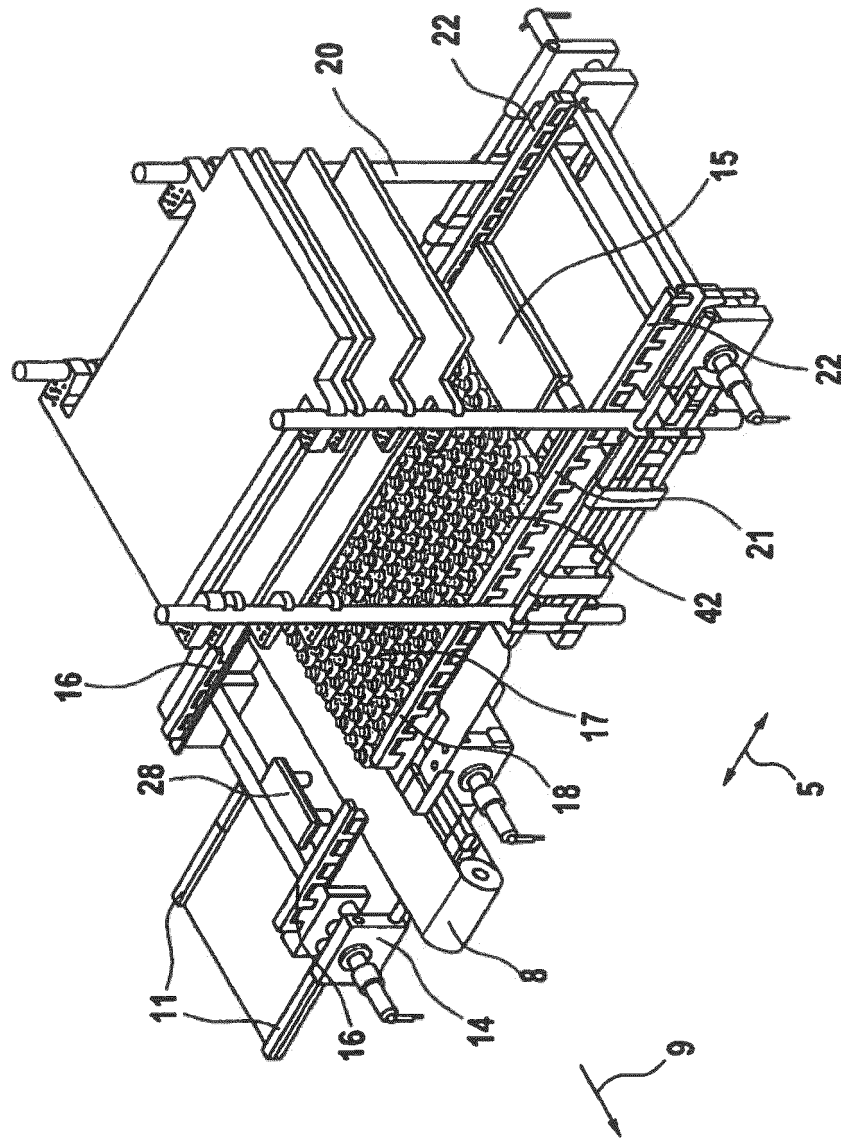


Fig. 17



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 2005121671 A1 [0004]
- DE 10307571 A1 [0005]
- DE 602004003692 T2 [0006]
- WO 2011015453 A1 [0007]