

(19)



(11)

EP 4 218 996 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

31.07.2024 Patentblatt 2024/31

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B01F 31/23^(2022.01) B01F 31/20^(2022.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B01F 31/23; B01F 31/201

(21) Anmeldenummer: **23159223.9**

(22) Anmeldetag: **24.07.2019**

(54) **MISCHAPPARAT, MISCHANLAGE UND VERFAHREN ZUM MISCHEN VON SUBSTANZEN IN GESCHLOSSENEN BEHÄLTERN**

MIXING APPARATUS, MIXING SYSTEM AND METHOD FOR MIXING SUBSTANCES IN CLOSED CONTAINERS

APPAREIL MÉLANGEUR, SYSTÈME MÉLANGEUR ET PROCÉDÉ POUR MÉLANGER DES SUBSTANCES DANS CONTENEURS FERMÉS

(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: **25.07.2018 EP 18185420**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

02.08.2023 Patentblatt 2023/31

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:

19742060.7 / 3 826 757

(73) Patentinhaber: **TECAN Trading AG**

8708 Männedorf (CH)

(72) Erfinder:

- **ERB, Dominic**
8400 Winterthur (CH)

- **RIEDEL, Philipp**
8057 Zürich (CH)
- **STREBEL, Christian**
8606 Nänikon (CH)
- **FEHR, Gero**
8853 Lachen (CH)
- **LUN, Klaus**
8808 Pfäffikon SZ (CH)
- **KARTHAUS, Christoph**
8645 Jona (CH)

(74) Vertreter: **Troesch Scheidegger Werner AG**
Schwäntenmos 14
8126 Zumikon (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2017/081411 US-A- 5 578 268
US-A1- 2010 064 826

EP 4 218 996 B1

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

Beschreibung**TECHNISCHES GEBIET**

- 5 **[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Mischapparat, insbesondere zum Mischen von Substanzen in geschlossenen Behältern.

STAND DER TECHNIK

- 10 **[0002]** Aus dem Stand der Technik sind Mischapparate bekannt, bei welchen beispielsweise Stechampullen auf einem Schwenktisch angeordnet werden können, welcher mittels eines Antriebes schwenkbar ist. Der Schwenktisch umfasst einzelne spezifische Halter für Ampullen mit unterschiedlichen Durchmessern oder der Schwenktisch umfasst ein Muster von Fingern, welche von der Tischplatte des Schwenktisches abstehen und zwischen welchen unterschiedliche Ampullen anordbar sind, wobei kleinere Ampullen beim Schwenken zwischen den Fingern hin- und her rollen.
- 15 **[0003]** Bei einem anderen bekannten Mischapparat ist ein Halter für Ampullen auf zwei Seiten drehbar gelagert, wobei der Halter mittels eines Antriebs schwenkbar ist. In jeder Behälteraufnahme des Halters kann eine Ampulle eingesetzt werden.
- [0004]** Bei solchen Mischapparaten besteht das Risiko, dass die Ampullen vor oder während dem Einsetzen in den Halter verwechselt werden oder dass die Ampullen beim Entfernen aus dem Halter verwechselt werden. Zudem sind das Einsetzen und das Entfernen der Ampullen zeitaufwändig.
- 20 **[0005]** Dokument US 5 578 268 A offenbart einen Mischapparat gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

- 25 **[0006]** Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Mischapparat bereitzustellen, bei welchem die Vertauschungsfahr reduziert ist und bei welchem das Einsetzen und Entfernen der Behälter, welche zu mischende Substanzen beinhalten, erleichtert ist. Besonders bei Patientenproben ist das Vertauschen der Behälter zu vermeiden.
- [0007]** Diese Aufgabe wird durch den Mischapparat mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere Ausführungsformen des Mischapparats, einer Mischanlage, sowie eines Verfahrens zum Betrieb eines Mischapparates oder einer Mischanlage sind durch die Merkmale von weiteren Ansprüchen definiert. Ein erfindungsgemässer Mischapparat umfasst eine Antriebseinheit mit einem Antrieb und mit einem um eine Schwenkachse schwenkbaren Schaft, welcher mit dem Antrieb wirkverbunden ist, eine Schwenkaufnahme, welche am Schaft angeordnet ist, wobei die Schwenkachse im Wesentlichen horizontal ausgerichtet ist, wobei die Schwenkaufnahme eine Basisplatte und mindestens einen dazu beabstandeten Rückhalter umfasst, wobei die Schwenkaufnahme derart ausgestaltet ist, dass Halter für Behälter in der
- 30 Richtung der Schwenkachse zwischen die Basisplatte und den mindestens einen Rückhalter einführbar sind. Mit einer solchen Ausgestaltung ist es möglich, die Behälter unabhängig vom Mischapparat, d.h. vor dem Einführen in den Mischapparat in den Halter einzusetzen. Das Einführen kann daher in kurzer Zeit erfolgen. Zudem kann es beim Einführen zu keinen Verwechslungen der Behälter kommen, da diese zuvor ohne Zeitdruck in einem Halter angeordnet werden können. Das Einführen der Halter mit den Behältern in der Richtung der Schwenkachse ist sehr einfach und ergonomisch.
- 35 Die Antriebseinheit umfasst ein Gehäuse, in welchem ein elektro-mechanischer Antrieb, mit oder ohne Getriebe angeordnet ist. Die Antriebseinheit kann einen Riemenantrieb umfassen.
- [0008]** In einer Ausführungsform ist die Schwenkaufnahme um einen beliebigen Winkel in beide Richtungen um die Schwenkachse schwenkbar. D.h. die Schwenkaufnahme kann beispielsweise mittels der Antriebseinheit um einen beliebigen Winkel hin und her geschwenkt werden oder die Schwenkaufnahme kann in einer der beiden Drehrichtungen einmal oder mehrmals um die Schwenkachse gedreht werden. Dies ermöglicht ein optimales Mischen aller möglichen Substanzen, welche sich in den Behältern befinden können. Es können daher Pulver oder Fluide, wie beispielsweise Suspensionen oder Emulsionen gemischt werden. Beispielsweise kann Vollblut, d.h. Blutplasma oder Blutserum mit Blutzellen für sich oder mit zusätzlichen Substanzen gemischt werden. Beispielsweise können die zu mischenden Substanzen in Reagenzröhrchen oder Stechampullen abgefüllt sein. Stechampullen umfassen Glas- oder Kunststoffbehälter,
- 40 welche oben mit einem Deckel verschlossen sind, welcher ein Septum umfasst. Das Septum umfasst einen weichen Kunststoff, beispielsweise aus PTFE oder Silikon, welcher mit einer Pipettennadel, bzw. -spitze durchstoßen werden kann. Beispielsweise kann ein solcher Deckel auf dem oben offenen Behälter mit einem Gewinde aufgeschraubt werden.
- [0009]** In einer Ausführungsform umfasst der Mischapparat eine Steuereinheit, mit welcher der Schwenkwinkel, die Schwenkgeschwindigkeit und die Schwenkrichtung einstellbar sind. Mit der Einstellung dieser Werte kann eine optimale
- 45 Mischung der Substanzen erreicht werden.
- [0010]** In einer Ausführungsform sind auf der gegen den mindestens einen Rückhalter gerichteten Seite der Basisplatte Aufnahmen vorgesehen, welche in der Richtung der Schwenkachse ausgerichtet sind und in welche die Halter für Behälter einführbar sind.
- 55

5 **[0011]** In einer Ausführungsform umfassen die Aufnahmen Erhebungen, welche in dazu komplementäre Ausnehmungen der Halter ragen können. Beispielsweise sind die Erhebungen Elemente, welche sich direkt von der Basisplatte der Schwenkaufnahme an erstrecken. Die Erhebungen können Stifte sein, beispielsweise Stifte mit kreisförmigem Querschnitt. Andere Querschnitte sind jedoch auch denkbar. Die Erhebungen können auch Nutensteine sein, beispielsweise für T-Nuten oder Schwalbenschwanz-Nuten. Alternativ können die Aufnahmen Ausnehmungen umfassen, in welche komplementäre Erhebungen der der Halter ragen können, und welche ebenfalls eine Stift-Nut-Verbindung oder eine Nutstein-Nut-Verbindung bilden.

10 **[0012]** In einer Ausführungsform sind mehrere Aufnahmen entlang der Schwenkachse nacheinander angeordnet. Beispielsweise umfassen die Aufnahmen erste Aufnahmen, welche in einem Schaft-nahen Bereich der Basisplatte angeordnet sind und zweite Aufnahmen, welche in einem Schaft-fernen Bereich der Basisplatte angeordnet sind. Die Halter sind mit einem ersten Ende in der ersten Aufnahme einführbar und mit einem zweiten Ende in der zweiten Aufnahme. Somit sind die Position und die Ausrichtung jedes Halters eindeutig und zuverlässig festgelegt.

15 **[0013]** Zwischen einer der ersten Aufnahmen und einer mit dieser in der Richtung der Schwenkachse fluchtenden zweiten Aufnahmen können weitere mit dieser fluchtende Aufnahmen vorgesehen sein. Die zusätzlichen Aufnahmen geben den Haltern zusätzlichen Halt oder sie erlauben das Einführen von kürzeren Haltern, welche sich nicht über die gesamte Länge der Schwenkaufnahme erstrecken.

20 **[0014]** In einer Ausführungsform sind mehrere Aufnahmen, in einer Richtung quer zur Schwenkachse, nebeneinander angeordnet. Somit können mehrere gleiche oder unterschiedliche Halter nebeneinander in die Schwenkaufnahme eingeführt werden, wodurch der Inhalt mehrere Behälter gleichzeitig gemischt werden kann. Beispielsweise sind die Aufnahmen symmetrisch bezüglich der Schwenkachse angeordnet.

25 **[0015]** In einer Ausführungsform umfasst der Mischapparat erste Distanzhalter, welche in die Aufnahmen einführbar sind und in welche die Halter für die Behälter einführbar sind, und zweite Distanzhalter, welche zwischen den Aufnahmen angeordnet sind und auf welchen die Halter für die Behälter aufliegen können. Mit den Distanzhaltern vergrößert sich der Abstand der eingeführten Halter zur Basisplatte der Schwenkaufnahme. Dies ist vorteilhaft, wenn kürzere Gefässe in die Halter eingesetzt werden sollen und das obere Ende der eingesetzten Gefässe im Wesentlichen den gleichen Abstand zur Basisplatte haben sollte, wie die längeren Gefässe. Durch die Abstufung der Dicke der Distanzhalter ist es möglich zu erreichen, dass die oberen Enden der gängigen Gefässe im Wesentlichen fluchtend miteinander ausgerichtet sind, wenn sie sich im Mischapparat befinden. Es können unterschiedliche Distanzhalter gleichzeitig auf der Schwenkaufnahme angeordnet werden, wodurch unterschiedliche Gefässe gleichzeitig im Mischapparat angeordnet werden können und deren obere Enden im Wesentlichen miteinander fluchten.

30 **[0016]** In einer Ausführungsform ist in einem ersten Endbereich der Basisplatte eine Antriebsplatte vorgesehen, welche im Wesentlichen senkrecht zur Basisplatte und im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse ausgerichtet ist und welche den Schaft mit der Basisplatte verbindet.

35 **[0017]** In einer Ausführungsform ist die Basisplatte durch die Antriebsplatte mit dem mindestens einen Rückhalter verbunden.

[0018] In einer Ausführungsform ist in einem dem ersten Endbereich gegenüberliegenden zweiten Endbereich der Basisplatte ein Auflageelement vorgesehen, welches eine zylindrische Mantelfläche umfasst, deren Achse kongruent mit der Schwenkachse ist.

40 **[0019]** In einer Ausführungsform ist die Basisplatte durch das Auflageelement mit dem mindestens einen Rückhalter verbunden.

[0020] In einer Ausführungsform umfasst das Auflageelement eine Platte, welche im Wesentlichen senkrecht zur Basisplatte und zur Schwenkachse ausgerichtet ist.

[0021] In einer Ausführungsform umfasst das Auflageelement eine zentrische Öffnung und die Basisplatte ragt zumindest teilweise durch die zentrische Öffnung.

45 **[0022]** In einer Ausführungsform ist mindestens ein Verbinder vorgesehen, welcher die Antriebsplatte mit dem Auflageelement verbindet.

[0023] In einer Ausführungsform umfasst die Antriebsplatte mindestens eine Nut zur Aufnahme des mindestens einen Rückhalters. Alternativ können Erhebung an der Antriebsplatte vorgesehen sein, in welchen der mindestens einen Rückhalter gehalten wird oder mit welchen der mindestens einen Rückhalter geführt oder geklemmt wird. Beispielsweise können solche Erhebungen Rippen oder Stifte sein.

50 **[0024]** In einer Ausführungsform umfasst das Auflageelement mindestens eine Fixierung zur Befestigung des mindestens einen Rückhalters. Eine solche Fixierung kann ein zumindest teilweise lösbares Element umfassen. Beispielsweise kann die Fixierung schwenkbar sein und kann ein Fixierelement umfassen. Alternativ oder zusätzlich kann auch bei der Antriebsplatte eine Fixierung vorgesehen sein, mit welcher der mindestens einen Rückhalter lösbar befestigbar ist.

55 **[0025]** In einer Ausführungsform umfasst der Mischapparat eine Lagereinheit mit mindestens einer Rolle, auf welcher das Auflageelement mit der Mantelfläche drehbar gelagert ist. Die Lagereinheit liegt bezüglich der Schwenkaufnahme der Antriebseinheit gegenüber. Das Auflageelement ist fluchtend mit dem Schaft in der Lagereinheit schwenkbar gelagert. Durch die beidseitige Lagerung der Schwenkaufnahme müssen die entsprechenden Lager und die Schwenkaufnahme

wenige stabil dimensioniert sein, wodurch sie weniger Platz brauchen und wodurch weniger Masse bewegt werden muss.

[0026] In einer Ausführungsform umfasst die Lagereinheit zwei oder mehr Rollen, auf welchen das Auflageelement mit der Mantelfläche drehbar gelagert ist. Mindestens eine der Rollen kann federnd gelagert sein. Mindestens eine der Rollen kann synchron zur Antriebseinheit angetrieben sein.

[0027] In einer Ausführungsform sind die Antriebseinheit und die Lagereinheit auf einer gemeinsamen Verbindungsplatte angeordnet. Die Verbindungsplatte kann durchgängig geschlossen ausgebildet sein oder sie kann mindestens eine Ausnehmung im Bereich der Schwenkaufnahme umfassen.

[0028] Erfindungsgemäss umfasst der mindestens eine Rückhalter mindestens eine Platte mit mindestens einer Durchgangsöffnung, wobei die Durchgangsöffnungen derart angeordnet sind, dass sie bei eingeführten Haltern, fluchtend mit den in den Haltern ausgebildeten Behälteraufnahmen ausgerichtet sind.

[0029] In einer Ausführungsform sind die inneren Abmessungen der Durchgangsöffnungen kleiner als die inneren Abmessungen der Behälteraufnahmen der einführbaren Halter. Die innere Abmessung der Durchgangsöffnung können auch kleiner sein als die äusseren Abmessungen des Deckels der Behälter.

[0030] Erfindungsgemäss umfasst der mindestens eine Rückhalter eine erste Platte und eine zweite Platte, wobei der Abstand zwischen der Basisplatte und der ersten Platte grösser ist als derjenige zwischen der Basisplatte und der zweiten Platte. Die beiden Platten können unabhängig voneinander sein oder können miteinander verbunden sein.

[0031] In einer Ausführungsform sind die erste Platte und die zweite Platte gemeinsam einstückig miteinander ausgebildet.

[0032] In einer Ausführungsform ist mindestens eine Lasche gemeinsam einstückig und im Wesentlichen fluchtend mit der mindestens einen Platte ausgebildet.

[0033] In einer Ausführungsform ist mindestens eine Rippe gemeinsam einstückig mit der mindestens einen Platte ausgebildet, welche sich entlang der Schwenkachse über mindestens einen Bereich der mindestens einen Platte erstreckt. Die mindestens eine Rippe kann in einem oder beiden seitlichen Randbereichen einer jeden Platte ausgebildet sein. Alternativ oder zusätzlich können Rippen zwischen den beiden Randbereichen einer jeden Platte angeordnet sein.

[0034] In einer Ausführungsform ist mindestens eine Lasche gemeinsam einstückig mit der mindestens einen Rippe und parallel beabstandet zur mindestens einen Platte ausgebildet. Die mindestens eine Lasche kann in einem oder beiden der beiden freien Enden des Rückhalters angeordnet sein.

[0035] In einer Ausführungsform umfasst der Mischapparat mindestens einen Encoder, mit welchem die Lage der Schwenkaufnahme bestimmbar ist.

[0036] In einer Ausführungsform umfasst der Mischapparat mindestens eine Arretierung, mit welchem die Lage der Schwenkaufnahme fixierbar ist.

[0037] In einer Ausführungsform umfasst der Mischapparat mindestens einen Halter für Behälter, welcher zwischen der Basisplatte und dem mindestens einen Rückhalter eingeführt ist. Der mindestens einen Halter kann zusätzlich in den Aufnahmen eingeführt sein.

[0038] In einer Ausführungsform umfasst jeder Halter mehrere entlang einer Längsachse angeordnete Behälteraufnahmen, welche zwischen den beiden Enden ausgebildet sind. Die Behälteraufnahmen können beispielsweise Senkbohrungen mit kreisrundem Querschnitt sein. Andere Querschnitte sind jedoch auch möglich. Jede Behälteraufnahme kann mindestens eine seitliche Öffnung umfassen, welche sich von der jeweiligen Behälteraufnahme quer zur Längsachse seitlich nach aussen erstreckt. Die mindestens eine Öffnung kann ein Schlitz oder ein Fenster sein. Jede Behälteraufnahme kann zwei seitliche Öffnungen umfassen, welche bezüglich der Längsachse sich gegenüberliegend angeordnet sind und welche zusammen mit der Behälteraufnahme einen Durchgang im Halter bilden. Jeder Behälteraufnahme können demnach ein Schlitz und ein Fenster, zwei Schlitze oder zwei Fenster zugeordnet sein. Es kann bei jeder Behälteraufnahme, bzw. bei jedem Fenster des Halters eine Klemmlasche vorgesehen sein, welche durch das Fenster in die jeweilige Behälteraufnahme ragt, wodurch ein darin aufgenommener Behälter klemmbar darin haltbar ist. Auf der Seite des Halters, welche die Fenster umfasst, kann eine Laschenplatte am Halter angeordnet sein, welche alle Klemmlaschen umfasst. Alternativ können die Klemmlaschen gemeinsam einstückig mit dem Rest des Halters ausgebildet sein.

[0039] Die erwähnten Ausführungsformen des Mischapparats lassen sich in beliebiger Kombination einsetzen, sofern sie sich nicht widersprechen.

[0040] Eine erfindungsgemässe Mischanlage umfasst einen Maschinenständer, an welchem ein erfindungsgemässer Mischapparat angeordnet ist.

[0041] Die Mischanlage kann eine Arbeitsfläche umfassen, welche am Maschinenständer angeordnet ist und wobei der Mischapparat an der Arbeitsfläche angeordnet ist.

[0042] In einer Ausführungsform umfasst die Mischanlage eine Pipettier-Einheit, mit welcher im Mischapparat befindlichen Behältern Fluide zugeführt oder entnommen werden können.

[0043] In einer Ausführungsform umfasst die Pipettier-Einheit eine Transport-Einheit, an welcher Pipettenspitzen angeordnet sind, und mit welcher die Pipettenspitzen in der Horizontalen und/oder in der Vertikalen in einem Bereich über dem Maschinenständer, bzw. über der Arbeitsfläche bewegbar sind.

[0044] In einer Ausführungsform umfasst die Mischanlage eine Leseinheit, mit welcher Markierungen von den vom

Mischapparat aufzunehmenden Behältern lesbar sind. Die Markierungen sind aus der Gruppe auswählbar, welche 1D-Barcode, 2D-Barcode, RFID-Tag und dergleichen umfasst. Die Leseinheit kann zudem Markierungen erkennen, welche auf den Haltern zur Aufnahme der Behälter angebracht sind. Mit der Leseinheit ist ebenfalls erkennbar in welcher Position der Behälterhalter ein Behälter aufgenommen ist und welche Position leer ist. Es ist weiter erkennbar, ob alle in den Mischapparat eingeschobenen Halter für Behälter vollständig zwischen der Basisplatte und dem Rückhalter eingeschoben sind.

[0045] Die erwähnten Ausführungsformen der Mischanlage lassen sich in beliebiger Kombination einsetzen, sofern sie sich nicht widersprechen.

[0046] Ein erfindungsgemässes Verfahren zum Betrieb eines Mischapparates oder einer Mischanlage, umfasst die Schritte:

- Bereitstellen eines erfindungsgemässen Mischapparates;
- Einführen eines Halters mit darin angeordneten Behältern in die Aufnahmen der Schwenkaufnahme; und
- Schwenken der Schwenkaufnahme um die Schwenkachse mit der Antriebseinheit.

[0047] Das Einführen kann ein einsetzen sein, beispielsweise wenn die Schwenkaufnahme Zylinderstifte umfasst und der Halter mit entsprechend komplementären Bohrungen versehen ist. Das Einführen kann auch ein einschieben sein, beispielsweise wenn die Schwenkaufnahme Nutensteine umfasst und der Halter mit einer entsprechend komplementären Nut versehen ist.

[0048] In einer Ausführungsform umfasst das Verfahren die Schritte:

- Entfernen des Rückhalteelements vor dem Einführen des Halters; und
- Anbringen des Rückhalteelements nach dem Einführen des Halters.

[0049] Beispielsweise können Befestigungselemente entfernt werden, welche das Rückhalteelement in den entsprechenden Aufnahmen fixieren und das Rückhalteelement kann anschliessend abgehoben werden und unabhängig vom Mischapparat an einer anderen Stelle abgelegt werden. Alternativ kann das Rückhalteelement mittels eines Verschiebemechanismus vom Bereich über der Schwenkaufnahme linear weggeschoben werden. In einer weiteren Alternative kann das Rückhalteelement mittels eines Verdrehmechanismus vom Bereich über der Schwenkaufnahme in einer Ebene weggeschwenkt werden. Wenn das Rückhalteelement fix an der Schwenkaufnahme angeordnet ist, dann muss der Halter unter dem Rückhalteelement in die Schwenkaufnahme eingeschoben werden, beispielsweise entlang der Schwenkachse.

[0050] In einer Ausführungsform umfasst das Verfahren den Schritt:

- Einlesen von Markierungen der in einem Halter angeordneten Behältern mittels der Leseinheit vor oder während dem Einführen des Halters. Werden die Markierungen während dem Einführen des Halters eingelesen, so kann jeder aufgenommene Behälter einer bestimmten Position im Halter und dementsprechend in der Schwenkaufnahme, bzw. im Mischapparat zugeordnet werden. Soll das Einlesen während dem Einführen geschehen, so muss der Halter in die Schwenkaufnahme eingeschoben werden. Erfolgt das Einlesen vor dem Einführen, so ist darauf zu achten, dass der Halter richtig eingesetzt wird. Um ein falsches Einsetzen zu verhindern, können die ersten und zweiten Aufnahmen der Schwenkaufnahme und dementsprechend die ersten und zweiten Enden des Halters unterschiedlich ausgestaltet sein. Zusätzlich können Markierungen eingelesen werden, welche auf den Haltern angebracht sind.

[0051] In einer Ausführungsform umfasst das Verfahren die Schritte:

- Entnehmen von Fluiden aus den im Mischapparat befindlichen Behältern nach dem Schwenken der Schwenkaufnahme;
- Zuführen von Fluiden in die im Mischapparat befindlichen Behälter vor dem Schwenken der Schwenkaufnahme.

[0052] Beispielsweise kann der Inhalt eines Mutter-Rohrs, welches beispielsweise Vollblut enthält, für sich oder mit zusätzlichen Substanzen gemischt werden. Nach dem Mischen kann ein Teil des Vollbluts vom Mutter-Rohr zu einem Tochter-Rohr um-pipettiert werden. Das Tochter-Rohr kann zuvor leer sein oder kann eine Substanz, wie beispielsweise ein Reagenz beinhalten. Anschliessend kann der Inhalt des Tochter-Rohrs nochmals gemischt werden. Nach dem Mischen kann der Halter mit den darin angeordneten Behältern aus dem Mischapparat entfernt werden und einem

Analysegerät zugeführt werden. Für das Entnehmen und/oder Zuführen von Fluiden aus Behältern, welche durch einen Deckel verschlossen sind, welcher ein Septum umfasst, ist es nötig das Septum zu durchstechen, beispielsweise mit einer Pipettennadel.

[0053] Die erwähnten Ausführungsformen des Verfahrens lassen sich in beliebiger Kombination einsetzen, sofern sie sich nicht widersprechen.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0054] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachstehend anhand von Figuren noch näher erläutert. Diese dienen lediglich zur Erläuterung und sind nicht einschränkend auszulegen. Es zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemässen Mischapparates;

Fig. 2 der Mischapparat der Figur 1 ohne Antrieb, ohne Rückhalter und ohne Leseinheit;

Fig. 3A den Rückhalter der Figur 1;

Fig. 3B eine alternative Ausführungsformen des Rückhalters der Figur 1;

Fig. 3C eine Schnittansicht des Mischapparates der Figur 1 quer zur Achse, durch einen hohen und einen niedrigen Behälter;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsformen einer Schwenkaufnahme mit einem alternativen Rückhalter;

Fig. 5 eine perspektivische Unteransicht des Rückhalters der Figur 4;

Fig. 6 einen Halter mit darin eingesetzten Behältern wie in der Figur 2; und

Fig. 7 eine erfindungsgemässe Mischanlage.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0055] Die Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemässen Mischapparates 100. Der Mischapparat 100 umfasst eine Antriebseinheit 1 mit einem Antrieb 10, einer Steuereinheit 12 und mit einem um eine im Wesentlichen horizontale Schwenkachse A schwenkbaren Schaft 11, welcher mit dem Antrieb 10 wirkverbunden ist. Weiter umfasst der Mischapparat 100 eine Schwenkaufnahme 2, welche am Schaft 11 angeordnet ist. Die Schwenkaufnahme 2 umfasst eine Basisplatte 20 und einen dazu beabstandeten Rückhalter 4, wobei die Schwenkaufnahme 2 derart ausgestaltet ist, dass Halter 3 für Behälter in der Richtung der Schwenkachse A zwischen die Basisplatte 20 und den Rückhalter 4 einführbar sind. Eine kreisscheibenförmige Antriebsplatte 21 verbindet den Schaft 11 mit der Basisplatte 20. Die Antriebsplatte 21 steht im Wesentlichen senkrecht auf die Schwenkachse A und im Wesentlichen senkrecht auf die Basisplatte 20. An dem der Antriebsplatte 21 gegenüberliegenden Ende der Schwenkaufnahme 2 ist eine kreisscheibenförmige Auflageplatte 22 vorgesehen, welche parallel und fluchtend mit der Antriebsplatte 21 ausgerichtet ist. Die Aussendurchmesser der beiden Kreisscheiben sind im Wesentlichen identisch. Der Rückhalter 4, in dieser Ausführungsform ein Rückhalteblech mit Löchern, ist lösbar zwischen der Antriebsplatte 21 und der Auflageplatte 22 angeordnet. Bei der Antriebsplatte 21 ist der Rückhalter 4 mit einer schwenkbaren Fixierung 211 fixierbar und bei der Auflageplatte 22 mit einer schwenkbaren Fixierung 222. Auf der Basisplatte 20, auf der gegen den Rückhalter 4 gerichteten Seite, sind Erhebungen 200 in der Form von Nutsteinen vorgesehen. Auf der der Antriebsseite gegenüberliegenden Seite der Auflageplatte 22 ist eine Leseinheit 82 mit einem Begrenzer 83 vorgesehen. Mit der Leseinheit 82 können Markierungen auf dem Halter 3 und/oder auf den im Halter 3 angeordneten Behältern eingelesen werden. Die Auflageplatte 22 ist auf zwei Rollen 50 einer Lagereinheit 5 abgestützt und drehbar gelagert. Die Antriebseinheit 1, die Lagereinheit 5, die Leseinheit 82 und der Begrenzer 83 sind auf einer gemeinsamen Verbindungsplatte 6 angeordnet.

[0056] Die Figur 2 zeigt den Mischapparat 100 der Figur 1 ohne das Gehäuse und den Antrieb 10 der Antriebseinheit 1, ohne den Rückhalter 4, ohne die Leseinheit 82 und ohne den Begrenzer 83. Die Antriebsplatte 21 und die Auflageplatte 22 sind durch zwei stabförmige Verbinder 23 miteinander verbunden. Die Verbinder 23 sind derart ausgebildet und angeordnet, dass der Rückhalter 4 im eingebauten Zustand gleichmässig auf beiden Verbindern 23 aufliegen kann. Auf der Basisplatte 20 der Schwenkaufnahme 2 ist ein Muster von T-Nutsteinen 200 angeordnet. Es ist eine Doppelreihe von Nutsteinen in beiden Endbereichen der Basisplatte 20 angeordnet und eine einzelne Reihe in einem mittigen

Bereich der Basisplatte 20. Im eingeführten Halter 3 sind Behälter 7 angeordnet; dargestellt sind Probenröhrchen mit durchstechbarem Deckel, d.h. mit einem Deckel mit einem durchstechbaren Septum.

[0057] Die Figur 3A zeigt den Rückhalter 4 der Figur 1. Der Rückhalter 4 umfasst ein gebogenes Blech mit Löchern 40, mit zwei ersten Platten 41, bzw. mit zwei Randblechen 41 und mit einer zweiten Platte 42, bzw. mit einer mittigen Platte 42. Die beiden Randbleche 41 sind fluchtend miteinander und die mittige Platte 42 ist parallel zu den beiden Randplatten 41. An den beiden freien Enden des Rückhalters 4 sind durchgehende Laschen 43 vorgesehen, welche fluchtend mit den entsprechenden Platten ausgebildet sind. Rippen 44 erstrecken sich im Wesentlichen entlang der gesamten Länge des Rückhalters an der seitlichen äusseren Begrenzung des jeweiligen Randbleches 41. Durch die einstückige Ausgestaltung des Rückhalters 4 bilden sich durch den Versatz der ersten Platte 41 zur zweiten Platte 42 jeweils eine Rippe 44 im jeweiligen Übergangsbereich.

[0058] Die Figur 3B zeigt eine alternative Ausführungsformen des Rückhalters 4 der Figur 1 mit nur einer ersten Platte 41 und einer zweiten Platte 42. Im Unterschied zum Rückhalter der Figur 3A sind voneinander getrennte Laschen 43 vorgesehen, welche nur an einem der beiden freien Enden des Rückhalters angeordnet sind. In dieser Ausführungsform ist auch nur eine Rippe 44 im Übergangsbereich zwischen den beiden Platte 41,42 ausgebildet.

[0059] Die Figur 3C zeigt eine Schnittansicht des Mischapparates 100 der Figur 1 quer zur Achse A, durch einen hohen Behälter 7 und durch einen niedrigen Behälter 70. Der hohe Behälter 7 ist zwischen der Basisplatte 20 und der ersten Platte 41 des Rückhalters 4 eingeschoben und der niedrige Behälter 70 zwischen der Basisplatte 20 und der zweiten Platte 42 des Rückhalters 4.

[0060] Die Figur 4 zeigt eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsformen einer Schwenkaufnahme 2 mit einem alternativen Rückhalter 400. In der Antriebplatte 21 sind Nuten 210 vorgesehen, in welche die Rückhalter 400 einführbar sind. An der Auflageplatte 22 ist eine Fixierung 222 vorgesehen, mit welcher die Rückhalter 400 lösbar befestigbar sind. Die Verbinder 23 sind als seitlich angeordnete Rundstäbe ausgebildet. In der Auflageplatte 22 ist eine zentrische Öffnung 221 vorgesehen, durch welche die Basisplatte 20 hindurchragt und durch welche die Halter für Behälter einführbar sind. In der dargestellten Variante der Schwenkaufnahme 2 können Halter mit hohen Behältern in die Rückhalter 400 eingeführt werden. Sollen tiefere Behälter eingeführt werden, so müssen die Rückhalter 400 derart um 180 Grad gedreht werden, dass die nach aussen gerichtete Fläche der Platte 401 der Basisplatte 20 zugewandt ist und dass das offene Ende des Rückhalters 400 der Antriebsplatte 21 zugewandt ist.

[0061] Die Figur 5 zeigt eine perspektivische Unteransicht des Rückhalters 400 der Figur 4. Der Rückhalter 400 umfasst eine Platte 401 mit einem Schlitz 402, welcher sich im Wesentlichen über die gesamte Länge der Platte erstreckt. Die Breite des Schlitzes 402 ist kleiner als die äusseren Abmessungen der Behälterverschlüsse und ist grösser als der Durchstechbereich der Behälterverschlüsse. In den beiden seitlichen Randbereichen des Rückhalters 400 erstrecken sich Rippen 403 über im Wesentlichen die gesamte Länge des Rückhalters 400. Ein erstes freies Ende des Rückhalters 400 ist offen ausgebildet und ein dem ersten freien Ende gegenüberliegendes zweites freies Ende ist seitlich geschlossen ausgebildet. Am offenen Ende des Rückhalters 400 ist eine erste Lasche 404 vorgesehen, welche parallel und leicht versetzt zur Platte 401 im Bereich der Platte 401 ausgebildet ist und am ersten freien Ende des Rückhalters 400 über dieses hinausragt. Am geschlossenen Ende des Rückhalters 400 ist eine zweite Lasche 405 vorgesehen, welche parallel und leicht versetzt zu den Rippen 403 im Bereich der Rippen ausgebildet ist und am zweiten freien Ende des Rückhalters über dieses hinausragt.

[0062] Die Figur 6 zeigt einen Halter mit darin eingesetzten Behältern wie in der Figur 2. Der Halter 3 erstreckt sich entlang der Längsachse L, hat Behälteraufnahmen 32, welche zwei seitliche Schlitze 320 umfassen und hat Klemmlaschen 322, welche gemeinsam einstückig mit dem Rest des Halters 3 ausgebildet sind und welche in das Innere der Behälteraufnahmen 32 ragen. Zusätzlich umfasst der Halter 3 eine Nut 33, welche auf der Unterseite des Halters 3 angeordnet ist, d.h. auf der Seite des Halters 3, welche den Behälteraufnahmen 32 gegenüberliegt. Dargestellt ist eine T-Nut. Alternativ kann auch eine Schwalbenschwanz-Nut oder eine andere Rückhalte-Nut vorgesehen werden. Die Nut 33 erstreckt sich entlang der Längsachse L, zumindest über den Bereich des Halters 3, welcher die Behälteraufnahmen 32 umfasst. Die Nut 33 ist am ersten Ende 30 des Halters 3 offen, sodass die Erhebungen 200 der Schwenkaufnahme 2 leicht in die Nut 33 einfahrbar sind. Auf der zweiten Seite 31 des Halters 3 ist ein Haltegriff 34 angeordnet, mit welchem der Halter 3 leicht von Hand gegriffen werden kann. Im Griff 34 ist eine Ausnehmung 340 vorgesehen, welche es der Leseeinheit 82 ermöglicht zu erkennen, dass der Halter 3 vollständig in die Schwenkaufnahme 2 eingeschoben ist.

[0063] Die Figur 7 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Mischanlage mit einem erfindungsgemässen Mischapparat 100, welcher geschwenkt ausgerichtet ist und einem ungeschwenkten Mischapparat 100. Beide Apparate sind mit Aufnahmeelementen 800 auf der Arbeitsfläche 80 angeordnet, welche auf dem Maschinenständer 8 angeordnet sind. Die Mischanlage umfasst weiter die Pipettier-Einheit 81 mit der Transport-Einheit 810 und den Pipettenspitzen 811. Die Transport-Einheit 810 kann die Pipettenspitzen 811 über der Arbeitsfläche 80 in einer ersten horizontalen Richtung X, in einer zweiten horizontalen Richtung Y und in einer vertikalen Richtung Z bewegen. Im Unterschied zur Ausführungsform des Mischapparates 100 der Figur 1, sind die Leseeinheit 82 und der Begrenzer 83 neben den Mischapparaten 100 auf der Arbeitsfläche 80 angeordnet. Die Leseeinheit 82 ist ebenfalls mit den Aufnahmeelementen 800 auf der Arbeitsfläche 80 ausgerichtet und befestigt. Vor der Leseeinheit 82 können Halter über die Aufnahmeelemente 800 geschoben werden,

um die Markierungen auf den Haltern 3 und/oder auf den in den Haltern 3 angeordneten Behälter zu erkennen.

BEZUGSZEICHENLISTE

5 **[0064]**

	1	Antriebseinheit	33	Nut
	10	Antrieb	34	Griff
	11	Schaft	340	Ausnehmung
10	12	Steuereinheit	4	Rückhalter
	100	Mischapparat	40	Loch
	2	Schwenkaufnahme	41	erste Platte
	20	Basisplatte	42	zweite Platte
15	200	Erhebung	43	Lasche
	21	Antriebsplatte	44	Rippe
	210	Nut	400	Rückhalter
	211	Fixierung	401	Platte
	22	Auflageplatte	402	Schlitz
20	220	Mantelfläche	403	Rippe
	221	Öffnung	404	erste Lasche
	222	Fixierung	405	zweite Lasche
	23	Verbinder	5	Lagereinheit
25	3	Halter	50	Rolle
	30	erstes Ende	6	Verbindungsplatte
	31	zweites Ende	7	Behälter
	32	Behälteraufnahme	70	Behälter
	320	Schlitz	8	Maschinenständer
30	322	Klemmlasche	80	Arbeitsfläche
	800	Aufnahmeelemente	83	Begrenzer
	81	Pipettier-Einheit		
	810	Transport-Einheit		
35	811	Pipettenspitze	A	Schwenkachse
	82	Leseinheit	L	Längsachse

Patentansprüche

40

1. Einen Mischapparat (100) umfassend:

45

eine Antriebseinheit (1) mit einem Antrieb (10) und mit einem um eine im Wesentlichen horizontal ausgerichtete Schwenkachse (A) schwenkbaren Schaft (11), welcher mit dem Antrieb (10) wirkverbunden ist,

eine Schwenkaufnahme (2), welche am Schaft (11) angeordnet ist,

wobei die Schwenkaufnahme (2) eine Basisplatte (20) und mindestens einen dazu beabstandeten Rückhalter (4,400) umfasst, wobei die Schwenkaufnahme (2) derart ausgestaltet ist, dass Halter (3) für Behälter (7,70) in der Richtung der Schwenkachse (A) zwischen die Basisplatte (20) und den mindestens einen Rückhalter (4,400) einführbar sind,

50

wobei der mindestens eine Rückhalter (4;400) mindestens eine Platte (41;401,42) mit mindestens einer Durchgangsöffnung (40;402) umfasst, wobei die Durchgangsöffnungen (40;402) derart angeordnet sind, dass sie bei eingeführten Haltern (3), fluchtend mit den in den Haltern (3) ausgebildeten Behälteraufnahmen (32) ausgerichtet sind,

55

dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Rückhalter (4) eine erste Platte (41) und eine zweite Platte (42) umfasst, wobei der Abstand zwischen der Basisplatte (20) und der ersten Platte (41) grösser ist als derjenige zwischen der Basisplatte (20) und der zweiten Platte (42).

2. Der Mischapparat (100) gemäss Anspruch 1, umfassend eine Steuereinheit (12), mit welcher der Schwenkwinkel,

EP 4 218 996 B1

die Schwenkgeschwindigkeit und die Schwenkrichtung einstellbar sind, wobei die Schwenkaufnahme (2) um einen beliebigen Winkel in beide Richtungen um die Schwenkachse (A) schwenkbar ist.

- 5 3. Der Mischapparat (100) gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, wobei auf der gegen den mindestens einen Rückhalter (4,400) gerichteten Seite der Basisplatte (2) Aufnahmen (200) vorgesehen sind, welche in der Richtung der Schwenkachse (A) ausgerichtet sind und in welche die Halter (3) für Behälter (7) einführbar sind.
- 10 4. Der Mischapparat (100) gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Basisplatte (20) durch die Antriebsplatte (21) mit dem mindestens einen Rückhalter (4,400) verbunden ist.
- 15 5. Der Mischapparat (100) gemäss Anspruch 4, wobei die Basisplatte (20) durch das Auflageelement (22) mit dem mindestens einen Rückhalter (4,400) verbunden ist, wobei das Auflageelement (22) eine Platte umfasst, welche im Wesentlichen senkrecht zur Basisplatte (20) und zur Schwenkachse (A) ausgerichtet ist, wobei das Auflageelement (22) eine zentrische Öffnung (221) umfasst und wobei die Basisplatte (20) zumindest teilweise durch die zentrische Öffnung (221) ragt.
- 20 6. Der Mischapparat (100) gemäss Anspruch 5, wobei mindestens ein Verbinder (23) vorgesehen ist, welcher die Antriebsplatte (21) mit dem Auflageelement (22) verbindet.
- 25 7. Der Mischapparat (100) gemäss einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei die Antriebsplatte (21) mindestens eine Nut (210) zur Aufnahme des mindestens einen Rückhalters (4,400) umfasst.
8. Der Mischapparat (100) gemäss einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei das Auflageelement (22) mindestens eine Fixierung (222) zur Befestigung des mindestens einen Rückhalters (4,400) umfasst.
- 30 9. Der Mischapparat (100) gemäss Anspruch 1, wobei die inneren Abmessungen der Durchgangsöffnungen (40;402) kleiner sind als die inneren Abmessungen der Behälteraufnahmen (32) der einführbaren Halter (3).
- 35 10. Der Mischapparat (100) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei mindestens eine Lasche (43;404) gemeinsam einstückig und im Wesentlichen fluchtend mit der mindestens einen Platte (41;401,42) ausgebildet ist.
- 40 11. Der Mischapparat (100) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei mindestens eine Rippe (44;403) gemeinsam einstückig mit der mindestens einen Platte (41;401,42) ausgebildet ist, welche sich entlang der Schwenkachse (A) über mindestens einen Bereich der mindestens einen Platte (41;401,42) erstreckt.
- 45 12. Der Mischapparat (100) gemäss Anspruch 11, wobei mindestens eine Lasche (405) gemeinsam einstückig mit der mindestens einen Rippe (403) und parallel beabstandet zur mindestens einen Platte (401) ausgebildet ist.
- 50 13. Der Mischapparat (100) gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, umfassend mindestens einen Halter (3) für Behälter (7,70), welcher zwischen der Basisplatte (20) und dem mindestens einen Rückhalter (4,400) eingeführt ist.
- 55 14. Eine Mischanlage umfassend:
einen Maschinenständer (8), an welchem ein Mischapparat (100) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 13 angeordnet ist, umfassend eine Pipettier-Einheit (81), mit welcher im Mischapparat (100) befindlichen Behältern (7,70) Fluide zugeführt oder entnommen werden können, wobei die Pipettier-Einheit (81) eine Transport-Einheit (810) umfasst, an welcher Pipettenspitzen (811) angeordnet sind, und mit welcher die Pipettenspitzen (811) in der Horizontalen und/oder in der Vertikalen in einem Bereich über dem Maschinenständer (8), bzw. über der Arbeitsfläche (80) bewegbar sind.
15. Die Mischanlage gemäss Anspruch 14, umfassend eine Leseinheit (82), welche auf dem Maschinenständer (8) oder auf der Verbindungsplatte (6) des Mischapparats (100) angeordnet ist und mit welcher Markierungen von den vom Mischapparat (100) aufzunehmenden Behältern (7,70) und/oder von den vom Mischapparat (100) aufzunehmenden Halter (3) lesbar sind.
16. Ein Verfahren zum Betrieb eines Mischapparates (100) oder einer Mischanlage, umfassend die Schritte:
 - Bereitstellen eines Mischapparates (100) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 13;
 - Einführen eines Halters (3) mit darin angeordneten Behältern (7,70) zwischen die Basisplatte (20) und den

mindestens einen Rückhalter (4,400) in der Richtung der Schwenkachse (A); und
- Schwenken der Schwenkaufnahme (2) um die Schwenkachse (A) mit der Antriebseinheit (1).

5 17. Das Verfahren gemäss Anspruch 16, umfassend den Schritt:

- Einlesen von Markierungen eines Halters (3) und/oder der in einem Halter (3) angeordneten Behältern (7,70) mittels der Leseinheit (82) vor oder während dem Einführen des Halters (3).

10 18. Das Verfahren gemäss Anspruch 16 oder 17, umfassend mindestens einen der Schritte:

- Entnehmen von Fluiden aus den im Mischapparat (100) befindlichen Behältern (7,70) nach dem Schwenken der Schwenkaufnahme (2) mittels der Pipettier-Einheit (81) ;
- Zuführen von Fluiden in die im Mischapparat (100) befindlichen Behälter (7,70) vor dem Schwenken der Schwenkaufnahme (2) mittels der Pipettier-Einheit (81) .

15 Claims

20 1. A mixing apparatus (100), comprising:

a drive unit (1) having a drive (10) and a shaft (11) which is pivotable about an essentially horizontally aligned pivot axis (A) and is operatively connected to the drive (10),
a pivotable receptacle (2), which is arranged on the shaft (11),
wherein the pivotable receptacle (2) comprises a base plate (20) and at least one retainer (4,400) spaced therefrom, wherein the pivotable receptacle (2) is configured in such a way that holders (3) for containers (7,70) can be inserted between the base plate (20) and the at least one retainer (4,400) in the direction of the pivot axis (A),
wherein the at least one retainer (4;400) comprises at least one plate (41;401,42) having at least one throughhole (40;402), wherein the through-holes (40;402) are arranged such that, when the retainers (3) are inserted, they are aligned flush with the container receptacles (32) formed in the holders (3),
30 **characterized in that** the at least one retainer (4) comprises a first plate (41) and a second plate (42), wherein the distance between the base plate (20) and the first plate (41) is greater than that between the base plate (20) and the second plate (42).

35 2. The mixing apparatus (100) according to claim 1, comprising a control unit (12) with which the pivoting angle, the pivoting speed and the pivoting direction can be adjusted, wherein the pivotable receptacle (2) can be pivoted through any angle in both directions about the pivot axis (A).

40 3. The mixing apparatus (100) according to one of the preceding claims, wherein on the side of the base plate (2) facing the at least one retainer (4,400), receptacles (200) are provided which are aligned in the direction of the pivot axis (A) and into which the holders (3) for containers (7) can be inserted.

45 4. The mixing apparatus (100) according to one of the preceding claims, wherein the base plate (20) is connected to the at least one retainer (4,400) by the drive plate (21) .

50 5. The mixing apparatus (100) according to claim 1, wherein the base plate (20) is connected to the at least one retainer (4,400) by the support element (22), wherein the support element (22) comprises a plate which is aligned essentially perpendicularly to the base plate (20) and the pivot axis (A), wherein the support element (22) comprises a central opening (221) and wherein the base plate (20) projects at least partially through the central opening (221) .

55 6. The mixing apparatus (100) according to claim 1 or 5, wherein at least one connector (23) is provided which connects the drive plate (21) to the support element (22).

7. The mixing apparatus (100) according to one of claims 1 or 4 to 6, wherein the drive plate (21) comprises at least one groove (210) for accommodating the at least one retainer (4,400).

8. The mixing apparatus (100) according to one of claims 1 or 5 to 7, wherein the support element (22) comprises at least one fixation (222) for fixing the at least one retainer (4,400).

9. The mixing apparatus (100) according to claim 1, wherein the inner dimensions of the through-holes (40;402) are smaller than the inner dimensions of the container receptacles (32) of the insertable holders (3).
- 5 10. The mixing apparatus (100) according any one of claims 1 to 9, wherein at least one tab (43;404) is jointly formed integrally and essentially flush with the at least one plate (41;401,42).
- 10 11. The mixing apparatus (100) according to one of claims 1 to 10, wherein at least one rib (44;403) is jointly formed integrally with the at least one plate (41;401,42), which extends along the pivot axis (A) over at least a portion of the at least one plate (41;401,42).
12. The mixing apparatus (100) according to claim 11, wherein at least one tab (405) is jointly formed integrally with the at least one rib (403) and spaced parallel to the at least one plate (401).
- 15 13. The mixing apparatus (100) according to one of the preceding claims, comprising at least one holder (3) for containers (7,70), which is inserted between the base plate (20) and the at least one retainer (4,400).
- 20 14. A mixing system comprising:
a machine stand (8) on which a mixing apparatus (100) is arranged according to one of claims 1 to 13, comprising a pipetting unit (81) with which fluids can be added to or removed from containers (7,70) located in the mixing apparatus (100), wherein the pipetting unit (81) comprises a transport unit (810), on which pipette tips (811) are arranged, and with which the pipette tips (811) are movable in the horizontal and/or in the vertical in a region above the machine stand (8) or above the working surface (80).
- 25 15. The mixing system according to claim 14, comprising a reading unit (82) which is arranged on the machine stand (8) or on the connecting plate (6) of the mixing apparatus (100) and with which markings of the containers (7,70) to be accommodated in the mixing apparatus (100) and/or markings of the holders (3) to be accommodated in the mixing apparatus (100) can be read.
- 30 16. A method for operating a mixing apparatus (100) or mixing system, comprising the steps of
- providing a mixing apparatus (100) according to one of claims 1 to 13;
- inserting a holder (3) with containers (7, 70) arranged therein between the base plate (20) and the at least one retainer (4,400) in the direction of the pivot axis (A); and
- pivoting the pivotable receptacle (2) about the pivot axis (A) with the drive unit (1).
- 35 17. The method according to claim 16, comprising the step of
- reading in markings of a holder (3) and/or the containers (7,70) arranged in a holder (3) by means of the reading unit (82) before or during the insertion of the holder (3).
- 40 18. The method according to claim 16 or 17, comprising at least one of the following steps of
- removing fluids from the containers (7,70) located in the mixing apparatus (100) after pivoting the pivotable receptacle (2) by means of the pipetting unit (81);
- feeding fluids into the containers (7,70) located in the mixing apparatus (100) before pivoting the pivotable receptacle (2) by means of the pipetting unit (81).
- 45

Revendications

- 50 1. Un appareil de mélange (100) comprenant :
- 55 une unité d'entraînement (1) pourvue d'un entraînement (10) et d'une tige (11) pouvant pivoter autour d'un axe de pivotement (A) orienté de façon sensiblement horizontale, laquelle tige étant en liaison active avec l'entraînement (10),
un logement pivotant (2) disposé sur la tige (11),
le logement pivotant (2) comprenant une plaque de base (20) et au moins un dispositif de retenue (4,400) espacé de celle-ci, le logement pivotant (2) étant conçu de telle sorte qu'il est possible d'introduire des supports

EP 4 218 996 B1

(3) pour des récipients (7,70) dans le sens de l'axe de pivotement (A) entre la plaque de base (20) et le au moins un dispositif de retenue (4,400),

dans lequel le au moins un dispositif de retenue (4,400) comprend au moins une plaque (41;401,42) avec au moins une ouverture de passage (40;402), les ouvertures de passage (40;402) étant disposées de telle sorte qu'elles sont, lorsque les supports (3) sont insérés, alignées avec les logements de récipients (32) formés dans les supports (3),

dans lequel le au moins un dispositif de retenue (4) comprend une première plaque (41) et une deuxième plaque (42), la distance entre la plaque de base (20) et la première plaque (41) étant supérieure à la distance entre la plaque de base (20) et la deuxième plaque (42).

2. L'appareil de mélange (100) selon la revendication 1, comprenant une unité de commande (12) permettant de régler l'angle de pivotement, la vitesse de pivotement et le sens de pivotement, le logement pivotant (2) pouvant être pivoté autour de l'axe de pivotement (A) dans les deux sens et selon n'importe quel angle.
3. L'appareil de mélange (100) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel il est prévu sur le côté de la plaque de base (2) orienté à l'opposé du au moins un dispositif de retenue (4,400) des logements (200) qui sont orientés dans le sens de l'axe de pivotement (A) et dans lesquels il est possible d'introduire les supports (3) pour des récipients (7).
4. L'appareil de mélange (100) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la plaque de base (20) est reliée au moins un dispositif de retenue (4,400) par le biais de la plaque d'entraînement (21).
5. L'appareil de mélange (100) selon la revendication 1, dans lequel la plaque de base (20) est reliée au moins un dispositif de retenue (4,400) par l'élément d'appui (22), l'élément d'appui (22) comprenant une plaque qui est orientée de façon sensiblement perpendiculaire à la plaque de base (20) et à l'axe de pivotement (A), l'élément d'appui (22) comprenant une ouverture centrale (221) et la plaque de base (20) faisant saillie au moins partiellement à travers l'ouverture centrale (221).
6. L'appareil de mélange (100) selon la revendication 1 ou 5, dans lequel il est prévu au moins un connecteur (23) qui raccorde la plaque d'entraînement (21) à l'élément d'appui (22).
7. L'appareil de mélange (100) selon l'une des revendications 1 ou 4 à 6, dans lequel la plaque d'entraînement (21) comprend au moins une encoche (210) pour recevoir le au moins un dispositif de retenue (4,400).
8. L'appareil de mélange (100) selon l'une des revendications 1 ou 5 à 7, dans lequel l'élément d'appui (22) comprend au moins une fixation (222) pour fixer le au moins un dispositif de retenue (4,400).
9. L'appareil de mélange (100) selon la revendication 1, dans lequel les dimensions intérieures des trous de passage (40;402) sont inférieures aux dimensions intérieures des récipients (32) des supports insérables (3).
10. L'appareil de mélange (100) selon la revendication 1 ou 9, dans lequel au moins une languette (43;404) est formée conjointement avec au moins une plaque (41;401,42).
11. L'appareil de mélange (100) selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel au moins une nervure (44;403) est formée conjointement avec l'au moins une plaque (41;401,42), qui s'étend le long de l'axe de pivotement (A) sur au moins une partie de l'au moins une plaque (41;401,42).
12. L'appareil de mélange (100) selon la revendication 11, dans lequel au moins une languette (405) est formée conjointement avec l'au moins une nervure (403) et espacée parallèlement à l'au moins une plaque (401).
13. L'appareil de mélange (100) selon l'une des revendications précédentes, comprenant au moins un support (3) pour les récipients (7,70), lequel support est introduit entre la plaque de base (20) et le au moins un dispositif de retenue (4,400).
14. Un système mélangeur comprenant :
un support de machine (8) sur lequel est agencé un appareil de mélange (100) selon l'une des revendications 1 à 13, comprenant une unité de pipetage (81) permettant d'introduire ou de prélever du fluide dans les récipients (7,70) se trouvant dans l'appareil de mélange (100), l'unité de pipetage (81) comprenant une unité de transport (810) sur

EP 4 218 996 B1

laquelle sont disposés des embouts de pipette (811) et qui permet de déplacer les embouts de pipette (811) à l'horizontal et/ou à la verticale dans une zone au-dessus du support de machine (8) ou au-dessus de la surface de travail (80).

- 5 **15.** Le système de mélangeur selon la revendication 14, comprenant une unité de lecture (82) disposée sur le support de machine (8) ou sur la plaque de liaison (6) de l'appareil de mélange (100) et qui permet de lire les marquages des récipients (7,70) devant être pris par l'appareil de mélange (100) et/ou des supports (3) devant être pris par l'appareil de mélange (100).
- 10 **16.** Un procédé pour faire fonctionner un appareil de mélange (100) ou un système mélangeur, comprenant les étapes consistant à :
- fournir un appareil de mélange (100) selon l'une des revendications 1 à 13 ;
 - introduire un support (3) avec à l'intérieur des récipients (7,70) disposés entre la plaque de base (20) et le au
 - 15 moins un dispositif de retenue (4,400) dans le sens de l'axe de pivotement (A) ; et
 - faire pivoter le logement pivotant (2) autour de l'axe de pivotement (A) grâce à l'unité d'entraînement (1).
- 17.** Le procédé selon la revendication 16, comprenant l'étape consistant à :
- 20 - lire les marquages d'un support (3) et/ou des récipients (7,70) disposés dans un support (3) à l'aide de l'unité de lecture (82) avant ou pendant l'introduction du support (3).
- 18.** Le procédé selon la revendication 16 ou 17, comprenant au moins une des étapes suivantes consistant à :
- 25 - prélever, à l'aide de l'unité de pipetage (81), des fluides des récipients (7,70) se trouvant dans l'appareil de mélange (100) après avoir fait pivoter le logement pivotant (2) ;
- introduire des fluides, à l'aide de l'unité de pipetage (81), dans les récipients (7, 70) se trouvant dans l'appareil de mélange (100) avant de faire pivoter le logement pivotant (2).

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

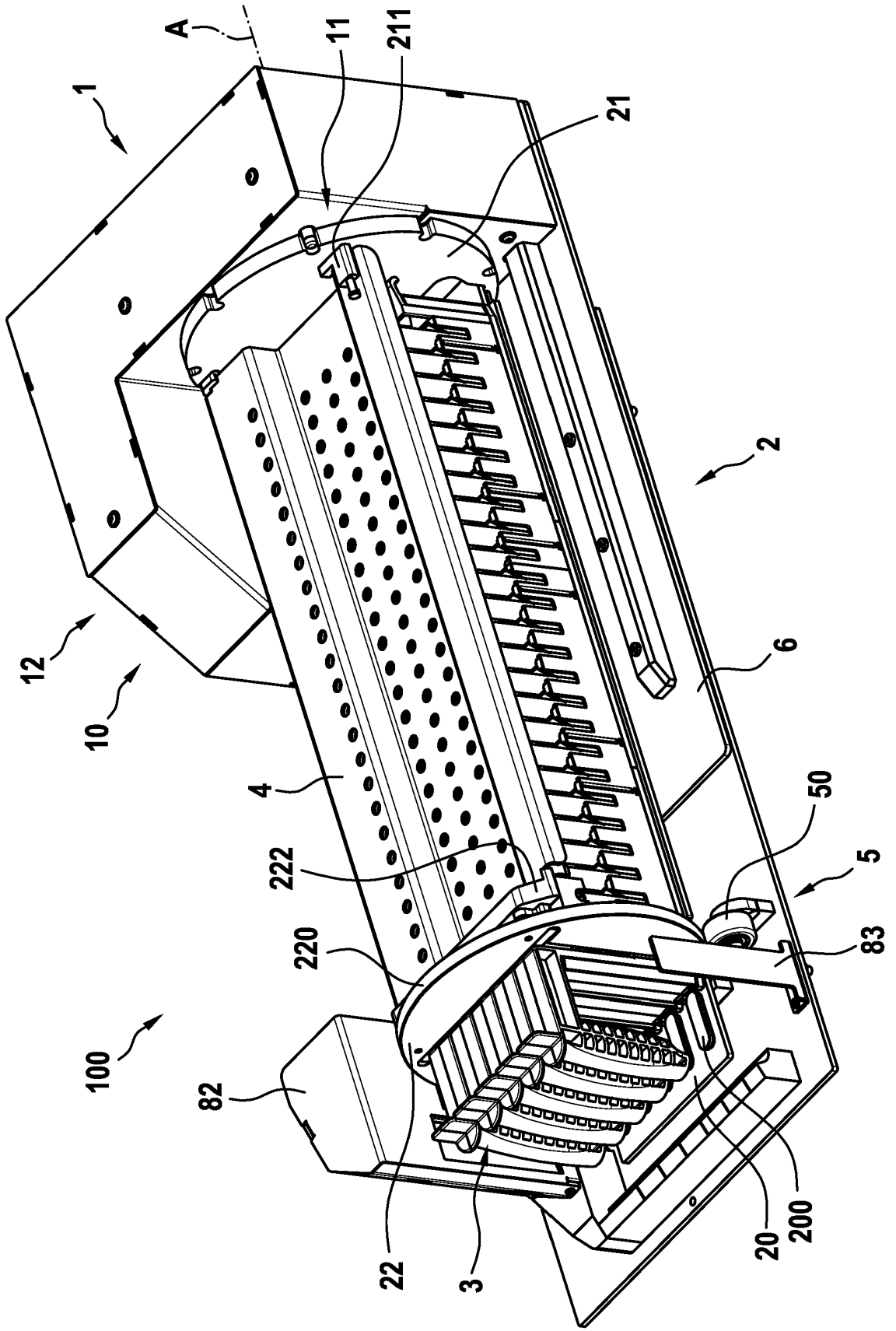


Fig. 2

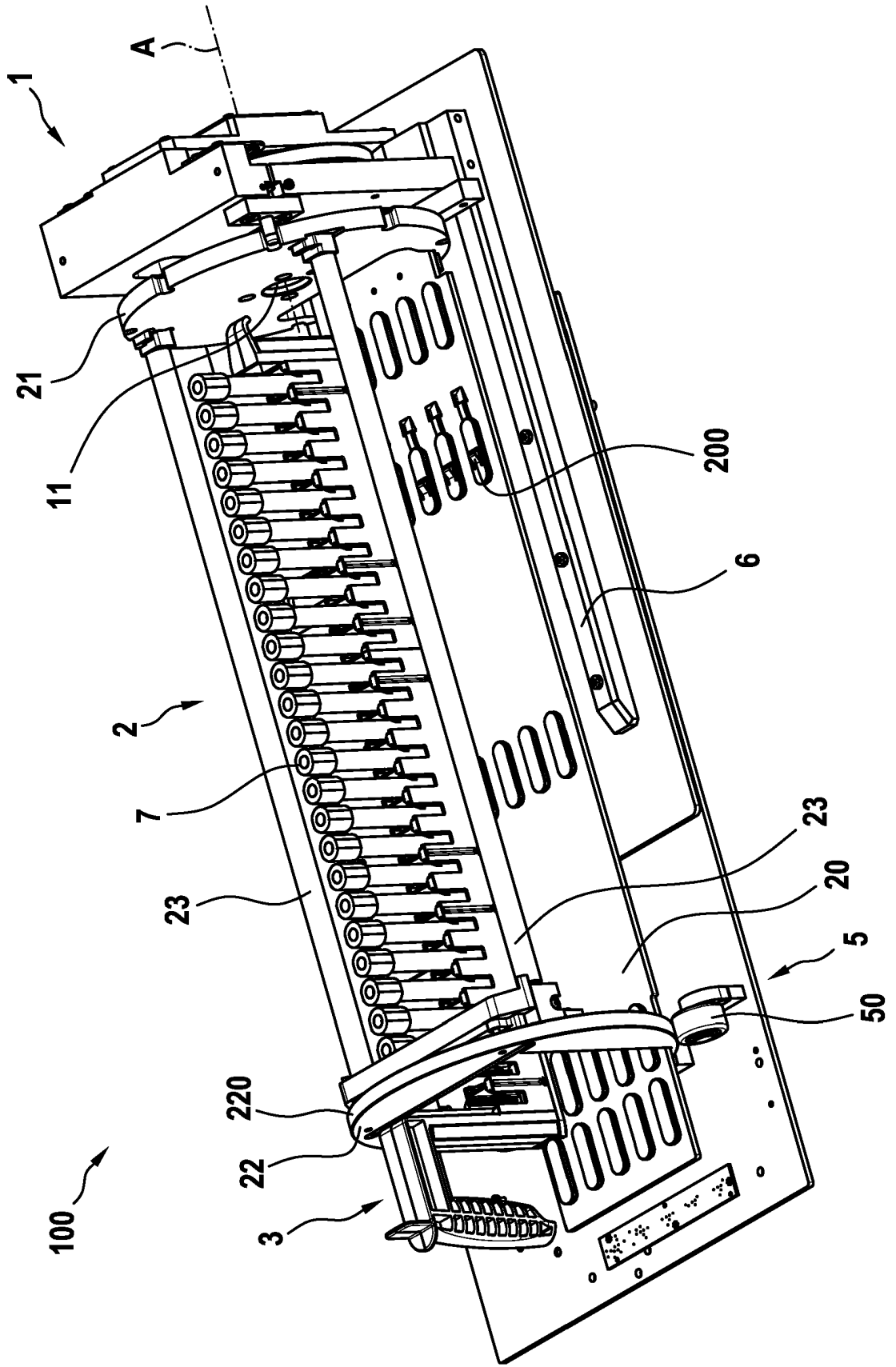


Fig. 3A

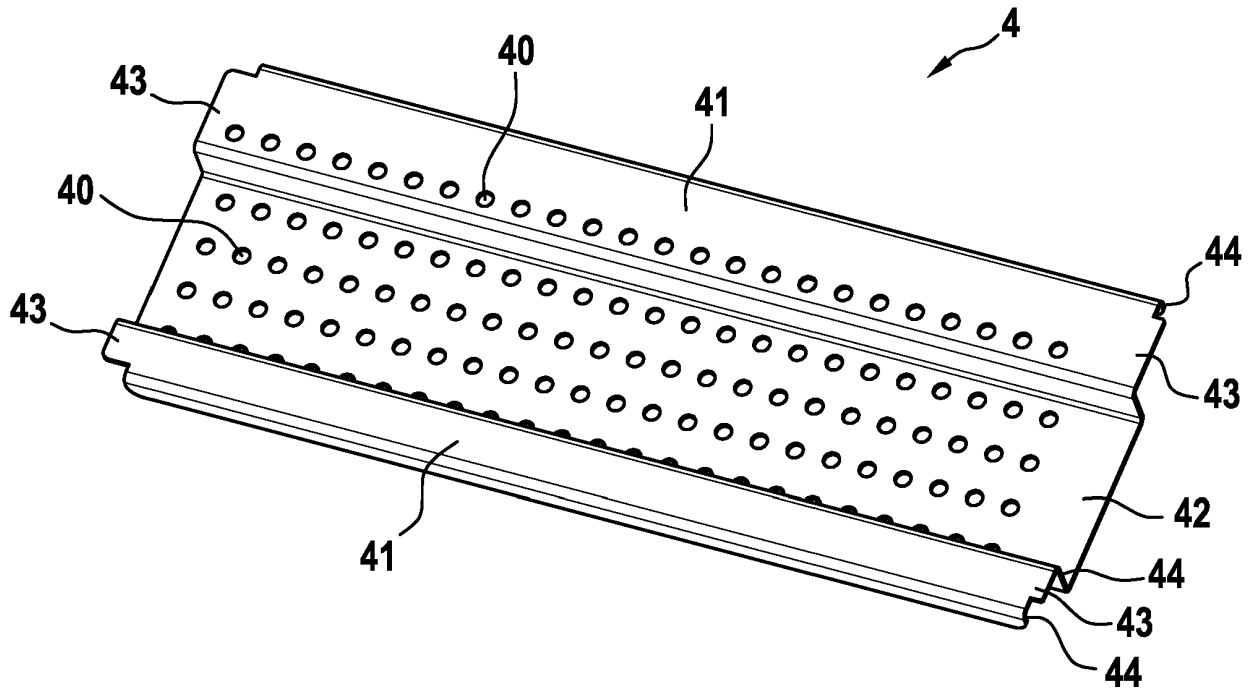


Fig. 3B

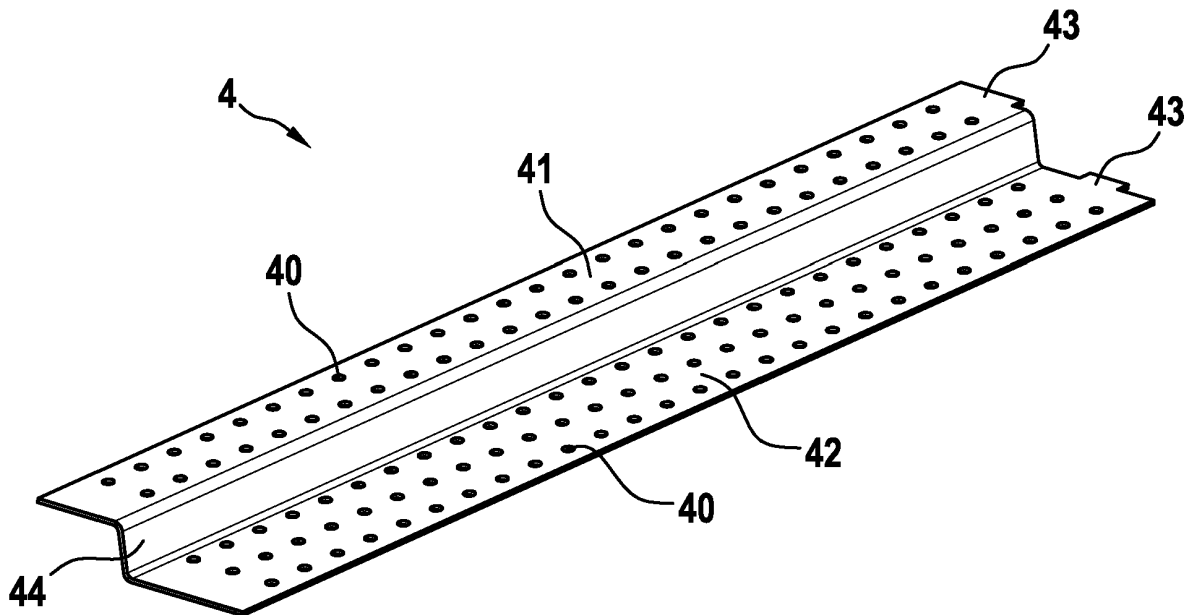


Fig. 3C

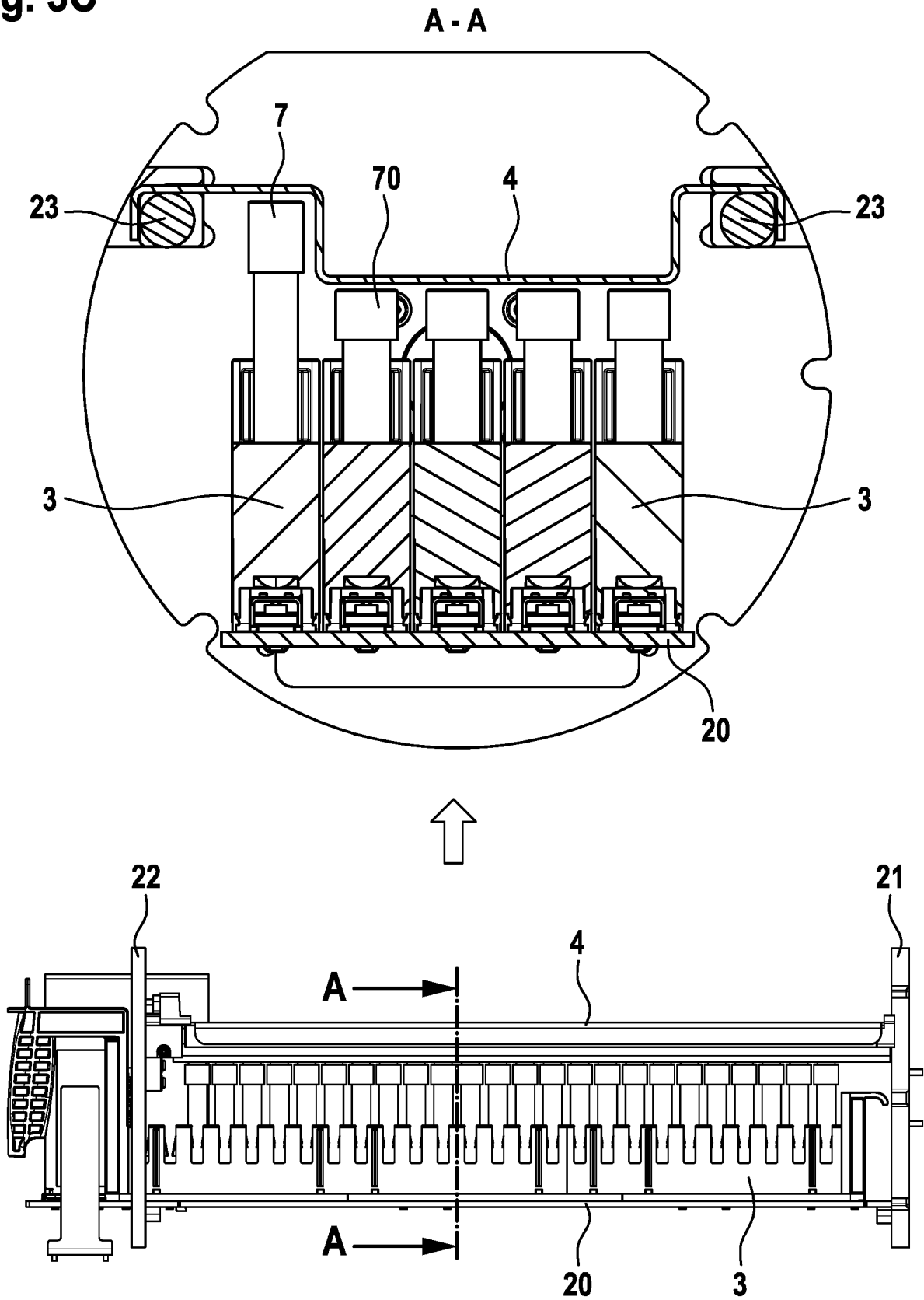


Fig. 4

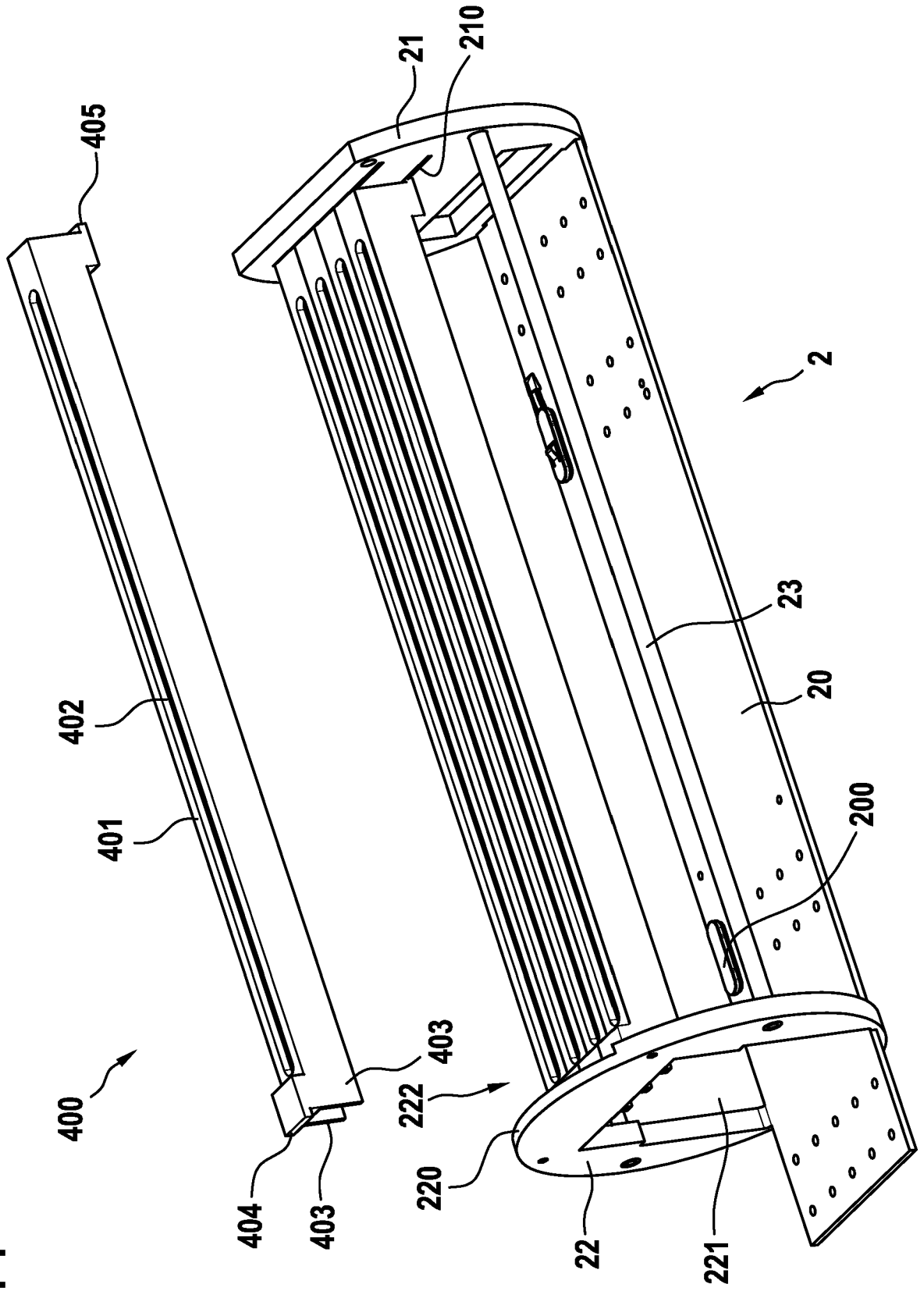


Fig. 5

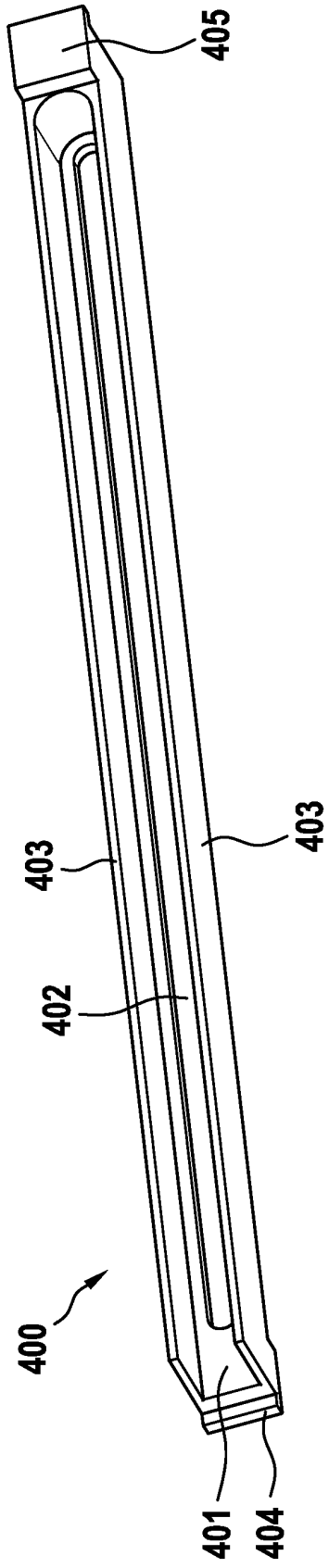


Fig. 6

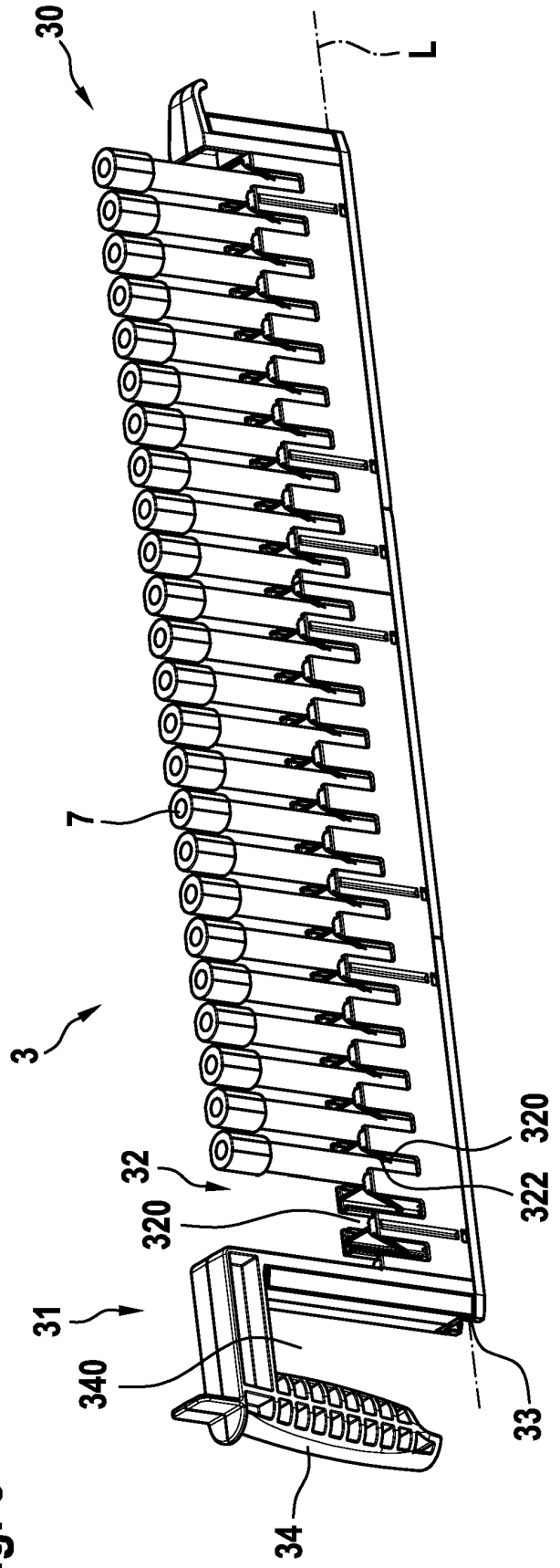
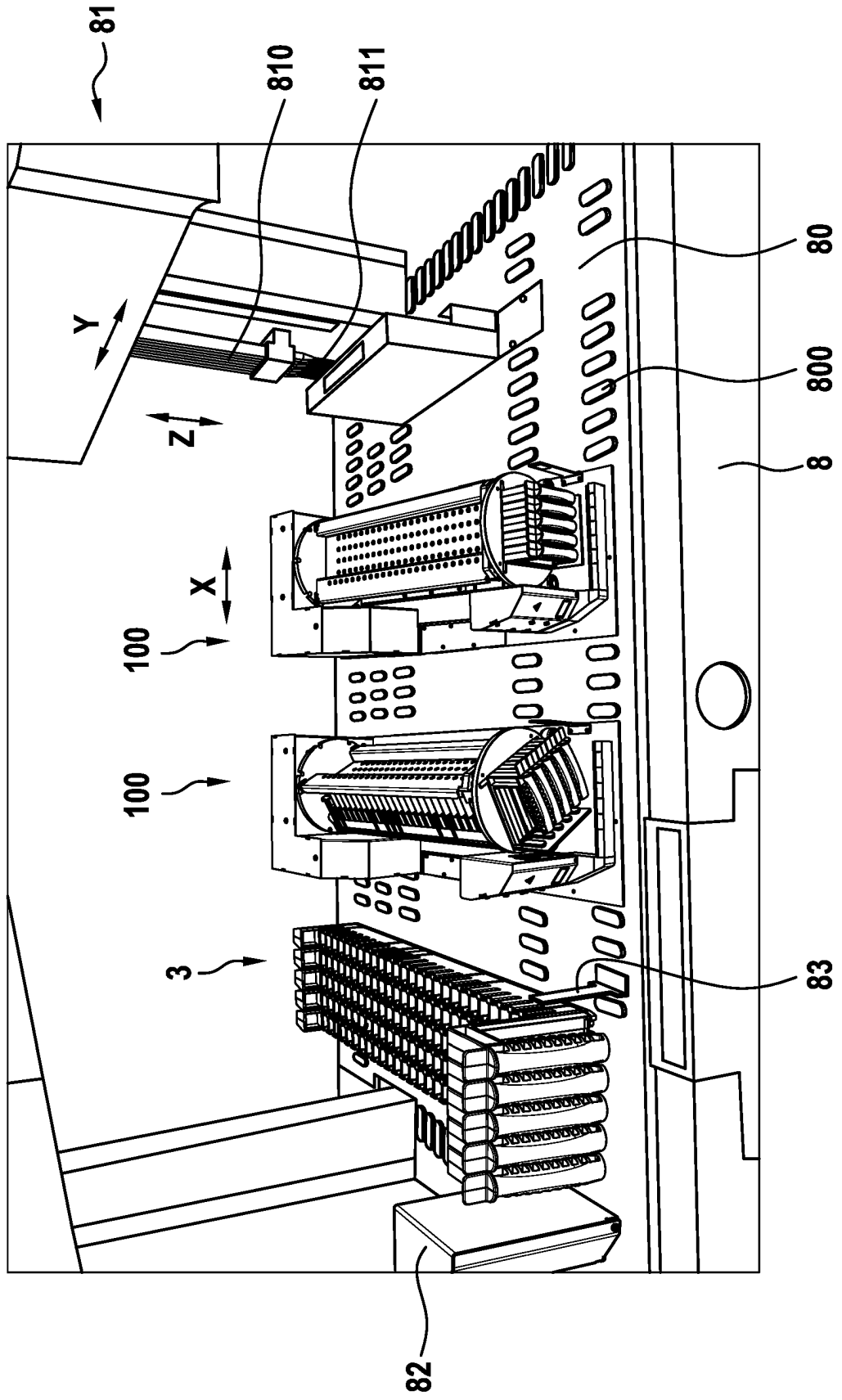


Fig. 7



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

- US 5578268 A [0005]