



(11) **EP 4 053 482 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.09.2024 Patentblatt 2024/37

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F26B 5/06^(2006.01) F26B 25/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22156817.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F26B 5/06; F26B 25/001

(22) Anmeldetag: **15.02.2022**

(54) **VERFAHREN ZUM BE- UND ENTLADEN EINER STELLPLATTE EINER GEFRIERTROCKNUNGSANLAGE UND STELLPLATTE HIERZU**

METHOD FOR LOADING AND UNLOADING A PLATE OF A FREEZE-DRYING PLANT AND PLATE THEREFOR

PROCÉDÉ DE CHARGEMENT ET DE DÉCHARGEMENT D'UNE PLAQUE DE SUPPORT D'UNE INSTALLATION DE LYOPHILISATION ET PLAQUE DE SUPPORT ASSOCIÉE

(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: **05.03.2021 DE 102021105371**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.09.2022 Patentblatt 2022/36

(73) Patentinhaber: **ACCURRO GmbH 35041 Marburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **BATTENBERG, Ralf 35037 Marburg (DE)**
• **WAGNER, Alexander 35102 Lohra (DE)**

(74) Vertreter: **Walther Bayer Faber Patentanwälte PartGmbB Heimradstraße 2 34130 Kassel (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
US-A1- 2008 134 537 US-A1- 2010 154 242
US-A1- 2020 096 255 US-B2- 8 197 171

EP 4 053 482 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

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stellplatte einer Gefriertrocknungsanlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Beladen oder zum Entladen einer solchen Stellplatte einer Gefriertrocknungsanlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 8.

[0002] Zum Beispiel aus der EP 1 619 459 A1 ist eine Gefriertrocknungsanlage mit einer Anzahl vertikal verfahrbarer Stellplatten zur Aufnahme von mit Gefriergut gefüllten Vials bekannt. Dabei werden die Vials mittels eines Schiebers von einer Zuführstation auf die bereitstehende Stellplatte geschoben werden. Die bekannten Stellplatten besitzen rechts und links eine starre Begrenzungsschiene, an der die am Rand der Stellfläche befindlichen Vials beim Verschieben von der Zuführstation auf die Stellplatte anliegen, während sich das gesamte Feld der Vials auf die Stellplatte bewegt. Die hierdurch auftretende Reibung bremst diese am Rand befindlichen Vials ab, so dass sich diese Vials langsamer bewegen als alle anderen Vials auf der Stellfläche. Dies führt häufig dazu, dass die Anordnung der Vials untereinander verändert wird mit dem Nachteil, dass die anfänglich festgestellte und dokumentierte Position jeden einzelnen Vials nicht mehr besteht. In manchen Fällen kann es auch vorkommen, dass einzelne Vials als Folge der Reibung an der Begrenzungsschiene umfallen und damit unbrauchbar werden. Neben dem Verlust der umgefallenen Vials ist eine Dokumentation über die Qualität der Gefriertrocknung zumindest in Teilen nicht mehr möglich, weil die Position mehrerer Vials nach dem Gefriertrocknungsprozess nicht mehr mit der dokumentierten Position übereinstimmt.

[0003] Zur Lösung dieses Problems wurde in der DE 10 2007 034 197 A1 eine Stellplatte vorgeschlagen, bei der die starre Begrenzungsschiene durch eine Schubkette ersetzt wurde. Diese Schubkette bewegt sich mit derselben Geschwindigkeit wie die Vials, so dass zwischen den am Rand befindlichen Vials und der Schubkette keine Reibung mehr auftritt. Ungünstig ist allerdings, dass eine solche aus vielen Einzelteilen zusammengesetzte Schubkette schwer zu reinigen und zu sterilisieren ist.

[0004] Darüber hinaus wird auf die US 2008/0134537 A1, die US 2020/0096255 A1, die US 2010/0154242 A1 und die US 8 197 171 B2 verwiesen.

[0005] Davon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren und eine Stellplatte eingangs genannten Art zu schaffen, so dass ein unkontrolliertes verschieben der Vials oder gar ein Umfallen einzelner am Rand der Stellfläche platzierter Vials verhindert wird und das dennoch eine vorschriftsmäßige Reinigung und Sterilisation der benutzen Anlagenteile kostengünstig möglich ist.

[0006] Als technische Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß eine Stellplatte mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren mit den Merkmalen des

Anspruchs 8 vorgeschlagen. Vorteilhafte Weiterbildungen dieser Stellplatte und dieses Verfahrens sind den jeweiligen Unteransprüchen zu entnehmen.

[0007] Eine nach dieser technischen Lehre ausgebildetes Verfahren zum Beladen oder zum Entladen einer Stellplatte einer Gefriertrocknungsanlage und eine nach dieser technischen Lehre ausgeführte Stellplatte haben den Vorteil, dass die von der Zuführstation auf die Stellplatte geschobenen Vials durch das hin- und herschwenken mindestens eines Begrenzungselementes immer wieder von dem Begrenzungselement beabstandet werden. Folglich liegen die Vials zumindest die meiste Zeit nicht an dem Begrenzungselement an mit der Folge, dass die zwischen den Vials und den Begrenzungselementen auftretende Reibung auf ein Minimum reduziert wird. Dies hat den Effekt, dass die am Rand befindlichen Vials mit derselben Geschwindigkeit wie die anderen Vials fortbewegt werden und somit ein Umfallen einzelner Vials und eine Änderung der Anfangs dokumentierten Position verhindert wird. Gleichzeitig ist es mit geringem Aufwand möglich, die vorzugsweise aus einem einzigen Bauteil gefertigten Begrenzungselemente zu reinigen und zu sterilisieren.

[0008] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Befestigungselement über ein Drehgelenk an der Stellplatte gehalten. In diesem Drehgelenk ist ein Drehpunkt ausgebildet, um den sich das Befestigungselement dann in einer Ebene parallel zu der Stellfläche der Stellplatte verschwenken lässt.

[0009] In einer bevorzugten Weiterbildung liegen die in der Regel länglich ausgebildete Begrenzungselemente auf einem oder mehreren am Rand der Stellplatte angebrachten Auflagern auf, auf denen das Befestigungselement verschwenkt werden kann. Dies hat den Vorteil, dass auf diese Weise die am Drehgelenk auftretenden Hebelkräfte deutlich reduziert werden.

[0010] In einer weiteren, bevorzugten Weiterbildung ist ein Aktuator vorgesehen, der von einem Aktuatorantrieb angetrieben am Begrenzungselement angreift und dieses von seiner Ursprungsstellung, vorzugsweise vom Rand her zur Stellfläche hin, in einer Ebene parallel zur Stellfläche verschwenkt. Nachdem der Aktuatorantrieb inaktiv gestellt ist und/oder nachdem der Aktuatorantrieb den Aktuator in seine Ausgangsstellung zurückbewegt, wird das Begrenzungselement mittels eines Federelementes in seine Ursprungsstellung zurückbewegt.

[0011] Dabei hat es sich als Vorteilhaft erwiesen, das Begrenzungselement mit einer Frequenz zwischen 0,5 Hz und 100 Hz, vorzugsweise zwischen 2 Hz und 25 Hz, besonders bevorzugt mit einer Frequenz zwischen 4 Hz und 12 Hz zu verschwenken. Bei dieser Frequenz werden die am Rand befindlichen Vials am Besten sanft verschoben und können mit derselben Geschwindigkeit wie alle anderen Vials auf die Stellplatte geschoben werden.

[0012] Vorteilhafterweise wird das freie Ende des Begrenzungselementes nur wenig ausgelenkt, so dass auch die am Rand befindlichen Vials nur wenig verschoben werden um eine Änderung der Position des betreffenden

Vials im Feld zu vermeiden. Dabei hat es sich als Vorteilhaft erwiesen das freie Ende, also dass dem Drehpunkt gegenüberliegende Ende, des Begrenzungselementes nur etwa 0,5 mm bis 10 mm, vorzugsweise 1 mm bis 5 mm, je Meter Länge des Begrenzungselementes, gerechnet vom Drehpunkt bis zum freien Ende, zu verschwenken. Das bedeutet, dass ein Begrenzungselement bei dem der Drehpunkt 1 Meter von freien Ende beabstandet ist, an seinem freien Ende um 0,5 mm bis 10 mm ausgeschwenkt wird, während ein längeres Begrenzungselement entsprechend der tatsächlichen Länge dementsprechend weiter ausgelenkt wird. Ist der Abstand vom Drehpunkt zum freien Ende des Begrenzungselementes geringer als 1 m, so wird das freie Ende des Begrenzungselementes dementsprechend weniger weit verschwenkt.

[0013] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Drehgelenk und damit der Drehpunkt hinter der Stellplatte angeordnet. Dementsprechend ist das Drehgelenk hinter der der Zuführstation abgewandten Seite der Stellplatte angeordnet, während das freie Ende des Begrenzungselementes der Zuführstation zugewandt ist.

[0014] Vorteilhafterweise ist das rechte, also das erste Drehgelenk dabei an einem ersten von der Stellplatte nach hinten abstehenden Steg befestigt, während das erste Befestigungselement am ersten Drehgelenk angebracht ist und entlang des rechten Randes der Stellplatte bis zu einer ersten Seitenführung reicht, während das linke, also das zweite Drehgelenk dabei an einem zweiten von der Stellplatte nach hinten abstehenden Steg befestigt ist, während das zweite Befestigungselement am zweiten Drehgelenk angebracht ist und entlang des linken Randes der Stellplatte bis zu einer zweiten Seitenführung reicht.

[0015] Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, das erste Begrenzungselement derart anzuordnen, dass eine am ersten Befestigungselementes befindliche Anschlagfläche für Vials mit einer an der ersten Seitenführung befindlichen Anschlagfläche für Vials fluchtet, wenn das Begrenzungselement ausgehend von der Ursprungsstellung maximal ausgelenkt ist, damit ein störungsfreier Übergang der Vials von der Seitenführung auf das Begrenzungselement erreicht wird. Analoges gilt für das zweite Begrenzungselement und die zweite Seitenführung.

[0016] Weitere Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Stellplatte ergeben sich aus der beigefügten Zeichnung und den nachstehend beschriebenen Ausführungsformen. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter ausgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln oder in beliebigen Kombinationen miteinander verwendet werden. Die erwähnten Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften Charakter. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Stellplatte;
 Fig. 2a eine Draufsicht auf die Stellplatte gemäß Fig. 1 mit den Begrenzungselementen in Ursprungsstellung;
 Fig. 2b eine Draufsicht auf die Stellplatte gemäß Fig. 1 mit maximal verschwenkten Begrenzungselementen;
 Fig. 3 eine Detailvergrößerung der Stellplatte gemäß Fig. 1 entsprechend Linie III in Fig. 2a.

[0017] In den Figs. 1 bis 3 ist eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Stellplatte zur Verwendung in einer Gefriertrocknungsanlage dargestellt, auf der zwischen 3.000 und 12.000 Vials abgestellt werden können. Diese flaschenähnlichen Vials sind mit dem zu trocknenden Gut befüllt und oben offen, damit die Feuchtigkeit während der Gefriertrocknung austreten kann.

[0018] Wie insbesondere Fig. 1 zu entnehmen ist, umfasst die Stellplatte eine eben ausgebildete Trägerplatte 10, an deren Oberseite eine Stellfläche 12 zur Aufnahme einer Anzahl von Vials ausgebildet ist. Dabei werden alle Vials gleichzeitig mittels eines hier nicht dargestellten Schiebers von einer hier ebenfalls nicht dargestellten Zuführstation auf die Stellfläche 12 geschoben. An einem in Beladerichtung 14 gesehen am rechten Rand 16 der Trägerplatte 10 ist ein erstes, die Stellfläche 12 rechts begrenzendes Begrenzungselement 18 vorgesehen und am in Beladerichtung 14 gesehen linken Rand 116 ist ein zweites, die Stellfläche 12 links begrenzendes Begrenzungselement 118 vorgesehen.

[0019] Sowohl das erste Begrenzungselement 18, als auch das zweite Begrenzungselement 118 sind baugleich, jedoch spiegelverkehrt ausgeführt. Auch die mit den Begrenzungselementen 18, 118 zusammenwirkenden Bauteile sind dementsprechend baugleich, jedoch spiegelverkehrt an der Trägerplatte 10 gehalten. Einzig zum Zwecke der Vereinfachung der Beschreibung wird nachfolgend lediglich das erste Begrenzungselement 18 beschrieben. Es versteht sich, dass die Beschreibung des ersten Begrenzungselement 18 und deren Anbauteile in analoger Weise auch für das zweite Begrenzungselement 118 und deren Anbauteile zu verstehen ist.

[0020] Das erste Begrenzungselement 18 ist in einer Ebene parallel zur Stellfläche 12 schwenkbar gehalten. In Beladerichtung 14 hinter der Stellfläche 12 ist an der Trägerplatte 10 ein über die Stellfläche 12 hinausreichender erster Haltesteg 20 angebracht, auf dem ein erstes Drehgelenk 22 befestigt ist. Dieses erste Drehgelenk 22 umfasst einen vertikal angeordneten und an dem Haltesteg 20 befestigten, hier nicht näher dargestellten Drehzylinder, der in eine korrespondierende Bohrung im ersten Begrenzungselement 18 hineinreicht. Der Mittelpunkt dieses Drehzylinders bildet gleichzeitig einen ersten Drehpunkt 24, um den sich das erste Begrenzungselement 18 schwenken lässt. Dabei erstreckt sich das erste Begrenzungselement 18 zumindest vom ersten Drehgelenk 22 bis zum freien Ende 30 Begrenzungselementes

18.

[0021] Außerhalb der Stellfläche 12 sind am rechten Rand 16 der Trägerplatte 10 zwei Auflager 26 angebracht, auf denen das erste Begrenzungselement 18 verschwenkbar aufliegt. Dabei reicht das erste Begrenzungselement 18 vom ersten Drehgelenk 22 über die beiden Auflager 26 bis hin zu einer hier nicht näher dargestellten ersten Seitenführung am rechten Rand einer hier nicht dargestellten Zuführstation. An einer den Vials zugewandten Seite des ersten Begrenzungselementes 18 ist eine Anschlagfläche 28 für Vials ausgebildet, die ganz plan, vorzugsweise ganz gerade, ausgeführt ist, so dass die Vials daran entlanggleiten können ohne von ihrer Bewegungsbahn abzukommen oder umzufallen.

[0022] Das dem ersten Drehgelenk 22 gegenüberliegende, freie Ende 30 des ersten Befestigungselementes 18 beherbergt in einem ersten Hohlraum 32 ein auf einer Druckplatte 34 angebrachtes Federelement 36, welches in der hier gezeigten Ausführungsform zwei Schraubenfedern 38 umfasst. Diese Schraubenfedern 38 sind quer zur Längsrichtung des Begrenzungselementes 18 angeordnet, wirken also im Wesentlichen in der Verschwenkrichtung des freien Endes 30 des ersten Begrenzungselementes 18.

[0023] An der Stellplatte ist ein erster, auf das erste Begrenzungselement 18 im Bereich des ersten Federelementes 36 wirkender Aktuator 40 vorgesehen, der von einem hier nicht näher dargestellten ersten Aktuatorantrieb angetrieben wird. Solange der Aktuator 40 vom Aktuatorantrieb aktiviert ist, wirkt dieser auf das Begrenzungselement 18 und verschwenkt dieses aus seiner Ursprungsstellung gemäß Fig. 2a heraus und drückt dabei die beiden Schraubenfedern 38 zusammen. Sobald der erste Aktuator 40 deaktiviert ist, sobald also der Aktuatorantrieb ausgeschaltet ist, schwenken die beiden Schraubenfedern 38 des ersten Federelementes 36 das Begrenzungselement 18 zurück in die Ursprungsstellung.

[0024] Fig. 2a zeigt die Stellplatte mit dem ersten Begrenzungselement 18 und dem zweiten Begrenzungselement 118 in ihrer Ursprungsstellung und Fig. 2b zeigt die Stellplatte mit einem maximal verschwenkten ersten Begrenzungselement 18 und einem maximal verschwenkten zweiten Begrenzungselement 118.

[0025] In der maximal verschwenkten Stellung des ersten Begrenzungselementes 18 fluchtet die erste Anschlagfläche 28 mit einer Anschlagfläche für Vials der hier nicht dargestellten ersten Seitenführung der Zuführstation. Gleiches gilt in analoger Weise für die zweite Anschlagfläche 128 für Vials des zweiten Begrenzungselementes 118, denn auch diese zweite Anschlagfläche 128 fluchtet mit der Anschlagfläche der zweiten, hier nicht näher dargestellten Seitenführung der Zuführstation, sobald das zweite Begrenzungselement 118 seine maximal verschwenkte Stellung erreicht hat.

[0026] Das zweite Begrenzungselement 118 ist analog zu dem ersten Begrenzungselement 18 ausgeführt, jedoch spiegelverkehrt an der Trägerplatte 10 angebracht.

Die zum ersten Begrenzungselement 18 und den mit dem ersten Begrenzungselement 18 zusammenwirkenden Bauteilen gemachten Ausführungen gelten in analoger Weise auch für das zweite Begrenzungselement 118 und den mit dem zweiten Begrenzungselement 118 zusammenwirkenden Bauteilen.

[0027] Das erste und das zweite Begrenzungselement 18, 118 sind derart ausgelegt, dass das jeweils freie Ende 30, 130 circa 3 mm verschwenkt wird, wobei der Abstand des Drehpunktes zum freien Ende 1 m beträgt. In anderen, hier nicht dargestellten Ausführungsformen wird das freie Ende zwischen 1 mm und 10 mm verschwenkt.

[0028] Es versteht sich, dass in einer Ausführungsform, bei der der Abstand des Drehpunktes zum freien Ende größer ist, das Begrenzungselement auch entsprechend weiter verschwenkt wird. So wird zum Beispiel ein 1,5 m langes Begrenzungselement um 1,5 mm bis 15 mm verschwenkt. Entsprechendes gilt, wenn der Abstand zwischen Drehpunkt und freiem Ende kleiner als 1 m ist.

[0029] Der erste Aktuatorantrieb, und in analoger Weise auch der zweite Aktuatorantrieb, ist so ausgelegt, dass der Aktuator mit einer Frequenz von 7 Hz aktiviert wird, so dass das Begrenzungselement 18, 118 mit einer Frequenz von 8 Hz verschwenkt wird. In einer anderen, hier nicht dargestellten Ausführungsform wird das Begrenzungselement 18, 118 mit einer Frequenz von 0,5 Hz, bis zu einer Frequenz von 100 Hz verschwenkt.

[0030] In einer anderen, hier nicht dargestellten Ausführungsform ist der erste Aktuator mit dem zweiten Aktuator wirkverbunden, so dass der erste Aktuator und der zweite Aktuator von einem einzigen Aktuatorantrieb betätigt werden.

[0031] Das Verfahren zum Beladen einer Stellplatte einer Gefriertrocknungsanlage mit Gefriergut beinhalten den Vials wird nachfolgend detailliert beschrieben: Bis zu 12.000 der mit dem zu trocknenden Gut gefüllten Vials werden auf einer vor der Gefriertrocknungsanlage befindlichen Zuführstation reihenweise aufgestellt. Dabei wird die Position jeden einzelnen Vials erfasst und dokumentiert. Anschließend werden alle Vials gleichzeitig mit einem Schieber von der Zuführstation auf die Stellfläche der Stellplatte der Gefriertrocknungsanlage geschoben. An der Zuführstation ist rechts und links je eine Seitenführung vorgesehen, mit denen die Vials in der Zuführstation gehalten werden.

[0032] Sobald die ersten Vials die Stellfläche 12 erreichen wird der erste Aktuator 40 aktiviert und verschwenkt das freie Ende des ersten Begrenzungselementes 18 um den ersten Drehpunkt 24 mit einer Frequenz von 8 Hz und einem Ausschlag von 3 mm, an einer Außenseite des freien Endes des Begrenzungselementes 18 gemessen. Dabei wird das erste Begrenzungselement 18 nach jedem Verschwenken durch den Aktuator 40 durch das im ersten Begrenzungselement 18 angeordnete Federelement 36 in seine Ursprungsstellung zurückbewegt, sobald der Aktuator 40 deaktiviert ist. Analog zum ersten Begrenzungselement 18 wird auch das zweite Begren-

zungselement 118 verschwenkt, während die Vials auf die Stellfläche 12 verschoben werden. Dabei werden die beiden Begrenzungselemente 18, 118 zeitgleich verschwenkt und zeitgleich in die Ursprungsstellung zurückgeführt. Dieses Verschwenken des ersten und des zweiten Begrenzungselementes 18, 118 wird solange fortgesetzt, bis die Vials ihre endgültige Position auf der Stellfläche 12 erreicht haben.

[0033] Das Verfahren zum Entladen einer Stellplatte einer Gefriertrocknungsanlage mit Gefriergut beinhaltenden Vials erfolgt analog zum Beladevorgang und wird nachfolgend detailliert beschrieben:

Die bis zu 12.000 auf der Stellplatte befindlichen Vials werden nach abgeschlossenem Gefriertrocknungsvorgang mittels eines Schiebers von der Stellfläche 12 in die außerhalb der Stellplatte befindliche Zuführstation geschoben. Während dieses Entladevorganges

wird der erste Aktuator 40 aktiviert und verschwenkt das freie Ende des ersten Begrenzungselementes 18 um den ersten Drehpunkt 24 mit einer Frequenz von 8 Hz und einem Ausschlag von 3 mm, an einer Außenseite des freien Ende des Begrenzungselementes 18 gemessen. Dabei wird das erste Begrenzungselement 18 nach jedem Verschwenken durch den Aktuator 40 durch das im ersten Begrenzungselement 18 angeordnete Federelement 36 in seine Ursprungsstellung zurückbewegt, sobald der Aktuator 40 deaktiviert ist. Analog zum ersten Begrenzungselement 18 wird auch das zweite Begrenzungselement 118 verschwenkt, während die Vials auf die Stellfläche 12 verschoben werden. Dabei werden die beiden Begrenzungselemente 18, 118 zeitgleich verschwenkt und zeitgleich in die Ursprungsstellung zurückgeführt. Dieses Verschwenken des ersten und des zweiten Begrenzungselementes 18, 118 wird solange fortgesetzt, bis zumindest die meisten Vials die beiden Begrenzungselemente 18, 118 passiert haben.

[0034] In einer anderen Ausführungsform werden die Begrenzungselemente 18, 118 beim Be- oder Entladen zeitlich versetzt verschwenkt, wobei ein Begrenzungselement in seine Ursprungsstellung zurückgeführt wird, während zeitgleich das andere Begrenzungselement ausgehend von der Ursprungsstellung zur Stellfläche hin verschwenkt wird.

[0035] In noch einer anderen Ausführungsform wird das erste Begrenzungselement 18 während des Be- oder Entladens mit einer anderen Frequenz verschwenkt wie das zweite Begrenzungselement 118, insbesondere wird das erste Begrenzungselement 18 mit einer Frequenz von 5 Hz verschwenkt, während das zweite Begrenzungselement 118 mit einer Frequenz von 10 Hz verschwenkt wird.

[0036] In noch einer anderen Ausführungsform erfolgt das Verschwenken des ersten und des zweiten Begrenzungselementes nur während eines Teiles des Be- oder Entladevorganges.

[0037] In noch einer anderen Ausführungsform wird beim Be- oder Entladen nur ein Begrenzungselement zur Zeit verschwenkt, wobei das erste und das zweite Be-

grenzungselement im Wechsel verschwenkt werden.

[0038] In noch einer anderen Ausführungsform wird das erste und das zweite Begrenzungselement beim Be- oder Entladen mit einer Frequenz von 0,5 Hz oder einer Frequenz von bis zu 100 Hz verschwenkt.

[0039] In noch einer anderen Ausführungsform wird das freie Ende des Begrenzungselementes beim Be- oder Entladen mit einem Ausschlag von 0,5 mm verschwenkt oder mit einem Ausschlag von bis zu 10 mm verschwenkt.

Patentansprüche

1. Stellplatte zur Verwendung in einer Gefriertrocknungsanlage,

mit einer Trägerplatte (10) an dessen Oberseite eine Stellfläche (12) ausgebildet ist, auf der das Gefriergut beinhaltende Vials abstellbar sind, wobei am rechten Rand (16) der Trägerplatte (10) ein erstes, die Stellfläche (12) seitlich begrenzendes Begrenzungselement (18) vorgesehen ist und wobei am linken Rand (116) der Trägerplatte (10) ein zweites, die Stellfläche (12) seitlich begrenzendes Begrenzungselement (118) vorgesehen ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass das erste Begrenzungselement (18) mittels eines ersten Drehgelenkes (22) in einer Ebene parallel zur Stellfläche (12) schwenkbar an der Trägerplatte (10) gehalten ist, und dass Mittel zum Verschwenken des ersten Begrenzungselementes (18) in einer Ebene parallel zur Stellfläche (12) vorgesehen sind und/oder dass das zweite Begrenzungselement (118) mittels eines zweiten Drehgelenkes in einer Ebene parallel zur Stellfläche (12) schwenkbar an der Trägerplatte (10) gehalten ist, und dass Mittel zum Verschwenken des zweiten Begrenzungselementes (118) in einer Ebene parallel zur Stellfläche (12) vorgesehen sind.

2. Stellplatte nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass das erste Drehgelenk (22) hinter der Stellfläche (12) angeordnet ist und/oder dass das zweite Drehgelenk hinter der Stellfläche (12) angeordnet ist und insbesondere dass sich das erste Begrenzungselement (18) über die Stellfläche (12) hinaus bis zum ersten Drehgelenk (22) erstreckt und/oder das zweite Begrenzungselement (118) über die Stellfläche (12) hinaus bis zum zweiten Drehgelenk erstreckt.

3. Stellplatte nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass am rechten Rand (16) der Trägerplatte (10)

mindestens ein erstes Auflager (26) vorgesehen ist, auf dem das erste Begrenzungselement (18) aufliegt und/oder dass am linken Rand (116) der Trägerplatte (10) mindestens ein zweites Auflager vorgesehen ist, auf dem das zweite Begrenzungselement (118) aufliegt.

4. Stellplatte nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Mittel zum Verschwenken des ersten Begrenzungselementes (18) einen ersten Aktuator (40), einen ersten Aktuatorantrieb und insbesondere ein erstes Federelement (36) umfasst, welches derart angeordnet ist, dass das erste Federelement (36) das erste Begrenzungselement (18) in seine Ursprungsstellung zurückbewegt, sobald der erste Aktuator (40) inaktiv ist und/oder

dass das Mittel zum Verschwenken des zweiten Begrenzungselementes (118) einen zweiten Aktuator, einen zweiten Aktuatorantrieb und insbesondere ein zweites Federelement umfasst, welches derart angeordnet ist, dass das zweite Federelement das zweite Begrenzungselement (118) in seine Ursprungsstellung zurückbewegt, sobald der zweite Aktuator inaktiv ist.

5. Stellplatte nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,**

dass am ersten Begrenzungselement (18) ein erster Hohlraum (34) zur Aufnahme und Führung des ersten Federelementes (36) ausgebildet ist und/oder

dass am zweiten Begrenzungselement (118) ein zweiter Hohlraum zur Aufnahme und Führung des zweiten Federelementes ausgebildet ist.

6. Stellplatte nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass das dem ersten Drehgelenk (22) gegenüberliegende Ende des ersten Begrenzungselementes (18) zwischen 0,5 mm und 10 mm, vorzugsweise zwischen 1 mm und 5 mm, schwenkbar ist und/oder

dass das dem zweiten Drehgelenk gegenüberliegende Ende des zweiten Begrenzungselementes (118) zwischen 0,5 mm und 10 mm, vorzugsweise zwischen 1 mm und 5 mm, schwenkbar ist.

7. Stellplatte nach wenigstens einem der Ansprüche 1

bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine am ersten Begrenzungselement (18) befindliche erste Anschlagfläche (28) für Vials mit einer an einer ersten Seitenführung befindlichen Anschlagfläche für Vials fluchtet, wenn das erste Begrenzungselement (18) maximal ausgeschwenkt ist und/oder dass eine am zweiten Begrenzungselement (118) befindliche zweite Anschlagfläche für Vials mit einer an einer zweiten Seitenführung befindlichen Anschlagfläche für Vials fluchtet, wenn das zweite Begrenzungselement (118) maximal ausgeschwenkt ist.

8. Verfahren zum Be- oder Entladen einer Stellplatte nach einem der vorherigen Ansprüche einer Gefrier-trocknungsanlage mit Gefriergut beinhaltenden Vials, umfassend folgende Schritte:

- Verschwenken des ersten Begrenzungselementes (18) in einer Ebene parallel zur Stellfläche (12) mit Mitteln zum Verschwenken des ersten Begrenzungselementes (18), und/oder
- Verschwenken des zweiten Begrenzungselementes (118) in einer Ebene parallel zur Stellfläche (12) mit Mitteln zum Verschwenken des zweiten Begrenzungselementes (118).

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und/oder zweite Begrenzungselement (18, 118) zumindest während eines Teiles des Be- oder Entladevorganges in vorgegebenen zeitlichen Abständen um einen Drehpunkt hin- und her geschwenkt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Begrenzungselement (18, 118) dadurch hin und her geschwenkt wird, dass ein Aktuator (40) ein dem Drehpunkt (24) gegenüberliegendes Ende des Begrenzungselementes (18, 118) verschwenkt und dass das Begrenzungselement (18, 118) anschließend mittels Federkraft in seine Ursprungsstellung zurückgeführt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Begrenzungselement (18, 118) mit einer über einen vorgegebenen Zeitraum konstanten Frequenz zwischen 0,5 Hz und 100 Hz, vorzugsweise mit einer Frequenz zwischen 2 Hz und 25 Hz, besonders bevorzugt mit einer Frequenz zwischen 4 Hz und 12 Hz verschwenkt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ende des Begrenzungselementes (18, 118) je Meter Länge zwischen dem Drehpunkt (24) und

dem Ende zwischen 0,5 mm und 10 mm, vorzugsweise zwischen 1 mm und 5 mm, verschwenkt wird.

Claims

1. A tray for use in a freeze drying plant,

comprising a carrier plate (10) at whose upper side a placement area (12) is formed on which the vials containing frozen product can be placed, wherein a first boundary member (18) that laterally bounds the placement area (12) is provided at the right margin (16) of the carrier plate (10), and wherein a second boundary member (118) that laterally bounds the placement area (12) is provided at the left margin (116) of the carrier plate (10),

characterized in that

the first boundary member (18) is held pivotably at the carrier plate (10) in a plane in parallel with the placement area (12) by means of a first pivot joint (22); and **in that** means for pivoting the first boundary member (18) in a plane in parallel with the placement area (12) are provided; and/or **in that** the second boundary member (118) is held pivotably at the carrier plate (10) in a plane in parallel with the placement area (12) by means of a second pivot joint; and **in that** means for pivoting the second boundary member (118) in a plane in parallel with the placement area (12) are provided.

2. A tray in accordance with claim 1,

characterized in that

the first pivot joint (22) is arranged behind the placement area (12); and/or **in that** the second pivot joint is arranged behind the placement area (12); and in particular **in that** the first boundary member (18) extends beyond the placement area (12) up to the first pivot joint and/or the second boundary member (118) extends beyond the placement area (12) up to the second pivot joint.

3. A tray in accordance with at least one of the claims 1 to 2,

characterized in that

at least one first support (26) on which the first boundary member (18) lies is provided on the right margin (16) of the carrier plate (10); and/or **in that** at least one second support on which the second boundary member (118) lies is provided on the left margin (116) of the carrier plate (10).

4. A tray in accordance with at least one of the claims 1 to 3,

characterized in that

the means for pivoting the first boundary member (18) comprises a first actuator (40), a first actuator drive, and in particular a first spring member (36) that is arranged such that the first spring member (36) moves the first boundary member (18) back into its original position as soon as the first actuator (40) is inactive; and/or **in that** the means for pivoting the second boundary member (118) comprises a second actuator, a second actuator drive, and in particular a second spring member that is arranged such that the second spring member moves the second boundary member (118) back into its original position as soon as the second actuator is inactive.

5. A tray in accordance with claim 4, **characterized in that**

a first hollow space (34) for receiving and guiding the first spring member (36) is formed at the first boundary member (18);

and/or

in that a second hollow space for receiving and guiding the second spring member is formed at the second boundary member (118).

6. A tray in accordance with at least one of the claims 1 to 5,

characterized in that

the end of the first boundary member (18) disposed opposite the first pivot joint (22) is pivotable between 0.5 mm and 10 mm, preferably between 1 mm and 5 mm; and/or

the end of the second boundary member (118) disposed opposite the second pivot joint is pivotable between 0.5 mm and 10 mm, preferably between 1 mm and 5 mm.

7. A tray in accordance with at least one of the claims 1 to 6,

characterized in that

a first abutment surface (28) for vials located at the first boundary member (18) is aligned with an abutment surface for vials located at a first side guide when the first boundary member (18) is pivoted to a maximum; and/or **in that** a second abutment surface for vials located at the second boundary member (118) is aligned with an abutment surface for vials located at a second side guide when the second boundary member (118) is pivoted to a maximum.

8. A method of loading or unloading a tray of a freeze drying plant in accordance with one of the preceding claims having vials containing frozen product comprising the following steps

- pivoting the first boundary member (18) in a

- plane in parallel with the placement area (12) by means for pivoting the first boundary member (18); and/or
 - pivoting the second boundary member (118) in a plane in parallel with the placement area (12) by means for pivoting the second boundary member (118);
9. A method in accordance with claim 8, **characterized in that** the first and/or second boundary members (18, 118) is/are pivoted to and fro about a center of rotation at predefined time intervals at least during a part of the loading or unloading procedure.
10. A method in accordance with claim 8 or claim 9, **characterized in that** the at least one boundary member (18, 118) is pivoted to and fro **in that** an actuator (40) pivots an end of the boundary member (18, 118) disposed opposite the center of rotation (24); and **in that** the boundary member (18, 118) is subsequently guided back into its original position by means of spring force.
11. A method in accordance with one of the claims 8 to 10, **characterized in that** the at least one boundary member (18, 118) is pivoted at a frequency constant over a predefined time period between 0.5 Hz and 100 Hz, preferably at a frequency between 2 Hz and 25 Hz, particularly preferably at a frequency between 4 Hz and 12 Hz.
12. A method in accordance with one of the claims 8 to 11, **characterized in that** the end of the boundary member (18, 118) is pivoted between 0.5 mm and 10 mm, preferably between 1 mm and 5 mm, per meter of length between the center of rotation (24) and the end.

Revendications

1. Plaque de dépôt destinée à être utilisée dans une installation de lyophilisation, comportant une plaque de support (10), sur la face supérieure de laquelle est formée une surface de dépôt (12) sur laquelle des fioles contenant le produit à lyophiliser peuvent être déposées, un premier élément de limitation (18), qui limite latéralement la surface de dépôt (12), étant prévu sur le bord droit (16) de la plaque de support (10) et un second élément de limitation (118), qui limite latéralement la surface de dépôt (12), étant prévu sur le bord gauche (116) de la plaque de support (10), **caractérisée en ce que** le premier élément de limitation (18) est maintenu

sur la plaque de support (10) de manière pivotante dans un plan parallèle à la surface de dépôt (12) au moyen d'une première articulation tournante (22) et **en ce que** des moyens destinés au pivotement du premier élément de limitation (18) dans un plan parallèle à la surface de dépôt (12) sont prévus et/ou **en ce que** le second élément de limitation (118) est maintenu sur la plaque de support (10) de manière pivotante dans un plan parallèle à la surface de dépôt (12) au moyen d'une seconde articulation pivotante, et **en ce que** des moyens destinés au pivotement du second élément de limitation (118) dans un plan parallèle à la surface de dépôt (12) sont prévus.

2. Plaque de dépôt selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la première articulation tournante (22) est disposée derrière la surface de dépôt (12) et/ou **en ce que** la seconde articulation tournante est disposée derrière la surface de dépôt (12), et en particulier **en ce que** le premier élément de limitation (18) s'étend au-delà de la surface de dépôt (12) jusqu'à la première articulation tournante (22) et/ou le second élément de limitation (118) s'étend au-delà de la surface de dépôt (12) jusqu'à la seconde articulation tournante.
3. Plaque de dépôt selon au moins une des revendications 1 à 2, **caractérisée en ce que** sur le bord droit (16) de la plaque de support (10), il est prévu au moins un premier élément d'appui (26), sur lequel repose le premier élément de limitation (18) et/ou **en ce que** sur le bord gauche (116) de la plaque de support (10), il est prévu au moins un second élément d'appui, sur lequel repose le second élément de limitation (118).
4. Plaque de dépôt selon au moins une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que**

le moyen destiné au pivotement du premier élément de limitation (18) comprend un premier actionneur (40), un premier entraînement d'actionneur et en particulier un premier élément ressort (36) qui est disposé de telle manière que le premier élément ressort (36) ramène le premier élément de limitation (18) dans sa position initiale dès que le premier actionneur (40) est inactif et/ou

le moyen destiné au pivotement du second élément de limitation (118) comprend un second actionneur, un second entraînement d'actionneur et en particulier un second élément ressort qui est disposé de telle manière que le second élément ressort ramène le second élément de limitation (118) dans sa position initiale dès que le second actionneur est inactif.

5. Plaque de dépôt selon la revendication 4, **caractérisée en ce que**

une première cavité (34), destinée à recevoir et guider le premier élément ressort (36), est formée sur le premier élément de limitation (18) et/ou une seconde cavité, destinée à recevoir et guider le second élément ressort, est formée sur le second élément de limitation (118).

6. Plaque de dépôt selon au moins une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que**

l'extrémité du premier élément de limitation (18) opposée à la première articulation tournante (22) peut pivoter entre 0,5 mm et 10 mm, de préférence entre 1 mm et 5 mm et/ou l'extrémité du second élément de limitation (118) opposée à la seconde articulation tournante peut pivoter entre 0,5 mm et 10 mm, de préférence entre 1 mm et 5 mm.

7. Plaque de dépôt selon au moins une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que**

une première surface de butée (28) pour fioles, située sur le premier élément de limitation (18), est alignée avec une surface de butée pour fioles située sur un premier guidage latéral quand le premier élément de limitation (18) est pivoté au maximum et/ou **en ce qu'**une seconde surface de butée pour fioles, située sur le second élément de limitation (118), est alignée avec une surface de butée pour fioles située sur un second guidage latéral quand le second élément de limitation (118) est pivoté au maximum.

8. Procédé de chargement ou de déchargement d'une plaque de dépôt selon l'une des revendications précédentes d'une installation de lyophilisation avec des fioles contenant un produit à lyophiliser, comprenant les étapes suivantes :

- pivotement du premier élément de limitation (18) dans un plan parallèle à la surface de dépôt (12) avec des moyens destinés au pivotement du premier élément de limitation (18), et/ou - pivotement du second élément de limitation (118) dans un plan parallèle à la surface de dépôt (12) avec des moyens destinés au pivotement du second élément de limitation (118).

9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le premier et/ou second élément de limitation (18, 118) est pivoté selon un mouvement de va-et-vient autour d'un centre de rotation au moins pendant une partie du processus de chargement ou de

déchargement à intervalles temporels prédéfinis.

10. Procédé selon l'une des revendications 8 ou 9, **caractérisé en ce que**

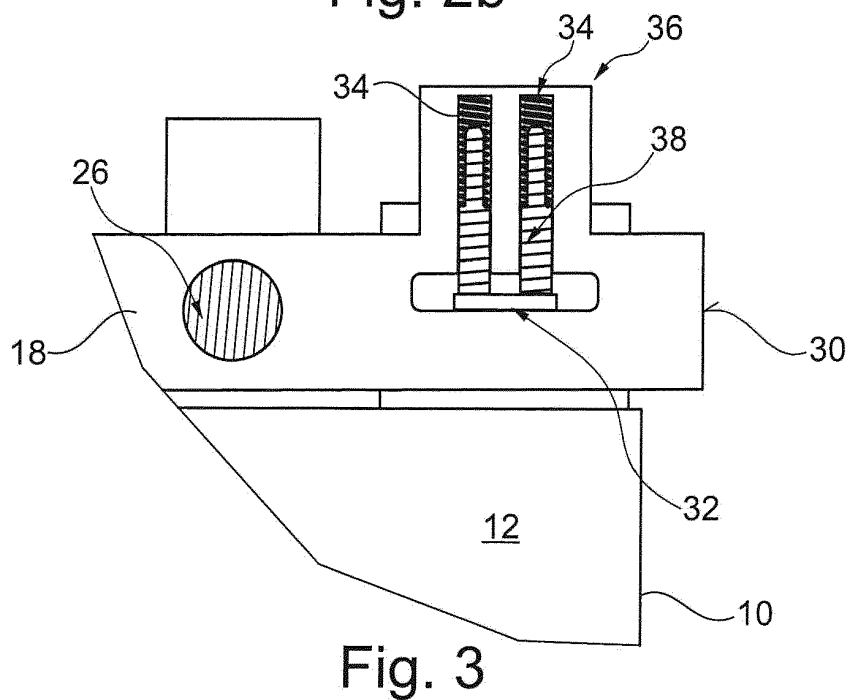
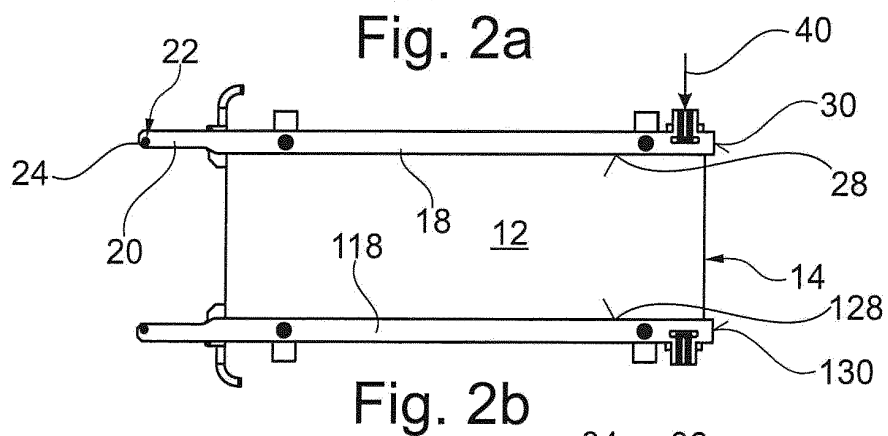
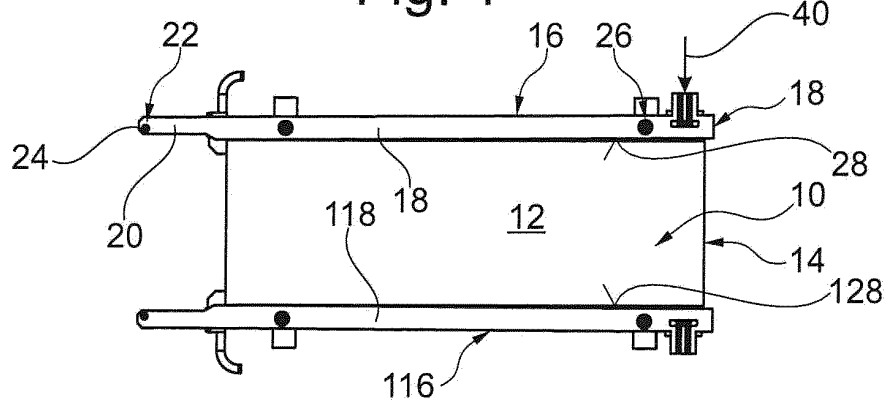
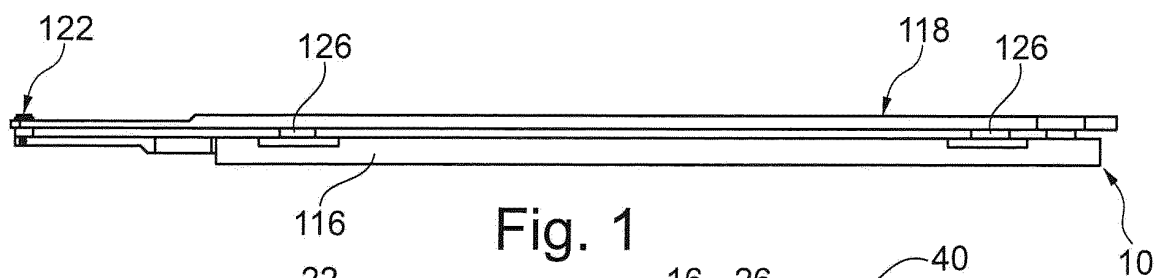
l'au moins un élément de limitation (18, 118) est pivoté selon un mouvement de va-et-vient par le fait qu'un actionneur (40) pivote une extrémité de l'élément de limitation (18, 118) opposée au centre de rotation (24) et **en ce que** l'élément de limitation (18, 118) est ensuite ramené dans sa position initiale par une force élastique.

11. Procédé selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que**

l'au moins un élément de limitation (18, 118) est pivoté à une fréquence constante sur un laps de temps prédéfini, comprise entre 0,5 Hz et 100 Hz, de préférence à une fréquence comprise entre 2 Hz et 25 Hz, de manière particulièrement préférée à une fréquence comprise entre 4 Hz et 12 Hz.

12. Procédé selon l'une des revendications 8 à 11, **caractérisé en ce que**

l'extrémité de l'élément de limitation (18, 118) est pivotée, pour chaque mètre de longueur entre le centre de rotation (24) et l'extrémité, entre 0,5 mm et 10 mm, de préférence entre 1 mm et 5 mm.



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1619459 A1 **[0002]**
- DE 102007034197 A1 **[0003]**
- US 20080134537 A1 **[0004]**
- US 20200096255 A1 **[0004]**
- US 20100154242 A1 **[0004]**
- US 8197171 B2 **[0004]**