(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2023 113 293 A1** 2024.11.28

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2023 113 293.8**
(22) Anmeldetag: **22.05.2023**
(43) Offenlegungstag: **28.11.2024**

(51) Int Cl.: ***B65G 45/22*** (2006.01)

(71) Anmelder:
Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft, 80809 München, DE

(72) Erfinder:
Polterauer, Herbert, Sierning, AT

(56) Ermittelter Stand der Technik:

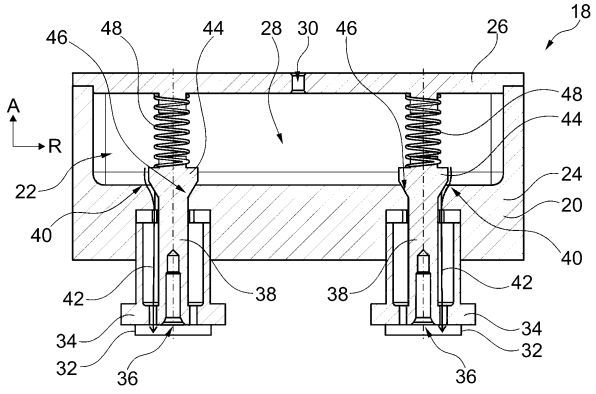
DE	**10 2008 043 465**	**A1**
DE	**10 2010 002 780**	**A1**
US	**11 607 715**	**B2**
CN	**2 08 499 600**	**U**
CN	**1 10 104 411**	**A**

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Reinigungsvorrichtung zum Reinigen eines Förderbands für Batteriezellen sowie Verfahren zum Reinigen eines Förderbands**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung (18) zum Reinigen eines Förderbands (12) für Batteriezellen, mit wenigstens einem Reinigungselement (32), welches dazu eingerichtet ist, für die Reinigung an das zu reinigende Förderband (12) angelegt zu werden, mit einem Reinigungsmitteltank (22), welcher dazu eingerichtet ist, ein Reinigungsmittel aufzunehmen, und mit einer Verbindungsleitung (42), über welche Reinigungsmittel aus dem Reinigungsmitteltank (22) zu dem Reinigungselement (32) fließen kann, um das Reinigungselement (32) mit dem Reinigungsmittel zu tränken.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung zum Reinigen eines Förderbands für Batteriezellen sowie ein Verfahren zum Reinigen eines Förderbands.

[0002] Aus der DE 10 2008 043 465 A1 ist eine Reinigungsvorrichtung für ein Förderband aus gelenkig miteinander verbundenen Gliedern bekannt. Die Reinigungsvorrichtung umfasst eine auf eine Außenseite und auf eine Innenseite des Förderbands gerichtete Hochdruckwasserdüse, deren Strahl in Laufrichtung des Förderbands mehrere Glieder übergreift.

[0003] Weiterhin ist aus der DE 10 2010 002 780 A1 eine Bandreinigungsvorrichtung zum Reinigen eines Förderbands bekannt. Die Bandreinigungsvorrichtung umfasst eine Vorreinigungsvorrichtung zum Aufbringen eines Reinigungsmediums auf das Förderband und eine Reinigungsvorrichtung zum zumindest teilweisen Entfernen des Reinigungsmediums von dem Förderband.

[0004] Bei Verschmutzungen eines Förderbands, welches dazu eingerichtet ist, Batteriezellen zu transportieren, kann es beim Transport ebendieser Batteriezellen durch Reibung des Schmutzes des Förderbands an einer Beschichtung der transportierten Batteriezellen zu einer Beschädigung der Batteriezellen kommen, was im Rahmen einer Hochvoltprüfung zu einer Fehlerbewertung dieser Batteriezellen führen kann.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Lösung zu schaffen, mittels welcher eine besonders einfache und zuverlässige Reinigung eines zum Transportieren von Batteriezellen eingerichteten Förderbands möglich ist.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weitere mögliche Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Figuren offenbart. Merkmale, Vorteile und mögliche Ausgestaltungen, die im Rahmen der Beschreibung für einen der Gegenstände der unabhängigen Ansprüche dargelegt sind, sind zumindest analog als Merkmale, Vorteile und mögliche Ausgestaltungen des jeweiligen Gegenstands der anderen unabhängigen Ansprüche sowie jeder möglichen Kombination der Gegenstände der unabhängigen Ansprüche, gegebenenfalls in Verbindung mit einem oder mehr der Unteransprüche, anzusehen.

[0007] Die Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung zum Reinigen eines Förderbands für Batteriezellen. Mittels des Förderbands können die Batteriezellen beispielsweise zu einem Zellbahnhof transportiert werden, aus welchem die Batteriezellen entnommen und zu einem Batteriezellstapel gestapelt werden können. Der Batteriezellstapel kann wiederum Teil einer Traktionsbatterie für ein Kraftfahrzeug sein. Bei der Traktionsbatterie kann es sich insbesondere um einen sogenannten Hochvoltspeicher handeln. Die Reinigungsvorrichtung ist dazu eingerichtet, das Förderband von Schmutzpartikeln zu befreien, um zu vermeiden, dass mittels des Förderbands transportierte Batteriezellen durch am Förderband haftende Schmutzpartikel beschädigt werden. Bei einer Verschmutzung des Förderbands können die Schmutzpartikel von dem Förderband entlang einer Oberfläche der mittels des Förderbands transportierten Batteriezelle gezogen werden, wodurch durch Reibung des Schmutzpartikels an einer Beschichtung der Batteriezelle die Beschichtung der Batteriezelle beschädigt werden könnte.

[0008] Die Reinigungsvorrichtung umfasst wenigstens ein Reinigungselement, welches dazu eingerichtet ist, für die Reinigung an das zu reinigende Förderband angelegt zu werden. Weiterhin umfasst die Reinigungsvorrichtung einen Reinigungsmitteltank, welcher dazu eingerichtet ist, ein Reinigungsmittel aufzunehmen. Darüber hinaus umfasst die Reinigungsvorrichtung eine Verbindungsleitung, über welche Reinigungsmittel aus dem Reinigungsmitteltank zu dem Reinigungselement fließen kann, um das Reinigungselement mit dem Reinigungsmittel zu tränken. Bei dem Reinigungselement kann es sich somit um eine Art Reinigungspad handeln, mittels welchem durch Führen entlang der Oberfläche des Förderbands Verschmutzungen von dem Förderband entfernt werden können. Das Reinigungselement kann insbesondere ein Mikrofaserpad umfassen, welches mit dem Reinigungsmittel getränkt werden kann und mittels welchem bei einer Reinigung des Förderbands das Förderband abgewischt werden kann. Der Reinigungsmitteltank gewährleistet ein dauerhaftes Feuchthalten des Reinigungselements, wodurch eine konstant besonders gute Reinigungsleistung der Reinigungsvorrichtung gewährleistet werden kann. Bei den Batteriezellen handelt es sich insbesondere um isolierlackbeschichtete Batteriezellen. Bei einem Transport dieser Batteriezellen kann es zu einem Abrieb des Isolierlacks kommen, wodurch der Isolierlack zerstört wird. Bei einer Hochvoltprüfung kann es in Folge der Zerstörung des Isolierlacks zu einem Funkenschlag an der Batteriezelle kommen. Durch das Reinigen des Förderbands mittels der Reinigungsvorrichtung kann das Beschädigen der Batteriezellen besonders gut unterbunden werden. Als Reinigungsmittel ist in dem Reinigungsmitteltank bei bestimmungsgemäßem Gebrauch der Reinigungsvorrichtung beispielsweise Isopropanol aufgenommen. Die Reinigungsvorrichtung ermöglicht ein besonders einfaches und zuverlässiges Reinigen des Förderbands.

[0009] In einer möglichen Weiterbildung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Verbindungsleitung dazu eingerichtet ist, das Reinigungsmittel bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Reinigungsvorrichtung ausschließlich mittels Schwerkraft zu dem Reinigungselement zu führen. Das bedeutet, dass das Reinigungsmittel über die Verbindungsleitung lediglich durch Einwirkung der Schwerkraft zu dem Reinigungselement fließt und somit eine dauerhafte Tränkung beziehungsweise Benetzung des Reinigungselements mit dem Reinigungsmittel gewährleistet ist. Eine Fördereinrichtung zum aktiven Fördern des Reinigungsmittels durch die Verbindungsleitung von dem Reinigungsmitteltank zu dem Reinigungselement kann somit entfallen. Es ist somit keine Energieversorgung für ein aktives Fördern des Reinigungsmittels innerhalb der Reinigungsvorrichtung notwendig.

[0010] In einer weiteren möglichen Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Reinigungsvorrichtung mehrere Reinigungselemente umfasst, wobei jedes Reinigungselement über jeweils eine Verbindungsleitung mit dem Reinigungsmitteltank verbunden ist. Die mehreren Reinigungselemente können dazu eingerichtet sein, für die Reinigung auf dasselbe Förderband aufgelegt zu werden oder auf unterschiedliche Förderbänder aufgelegt zu werden, wodurch mittels der Reinigungsvorrichtung mehrere Förderbänder gleichzeitig gereinigt werden können. Sind die mehreren Reinigungselemente dazu eingerichtet, alle auf dasselbe Förderband aufgelegt zu werden, dann kann durch die mehrere Reinigungselemente eine besonders großflächige Abdeckung des Förderbands bei der Reinigung mittels der Reinigungsvorrichtung erreicht werden. Hierdurch kann eine Gefahr eines Auslassens eines Bereichs beim Reinigen des Förderbands besonders geringgehalten werden. Dadurch, dass jedes der Reinigungselemente über jeweils eine Verbindungsleitung mit dem Reinigungsmitteltank verbunden ist, kann gewährleistet werden, dass jedes der Reinigungselemente bei Verwendung der Reinigungsvorrichtung zuverlässig mittels des Reinigungsmittels aus dem Reinigungsmitteltank getränkt werden kann.

[0011] In einer weiteren möglichen Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Reinigungselement mit einem federbelasteten Ventil verbunden ist, welches die Verbindungsleitung öffnet, wenn das Reinigungselement an das Förderband gedrückt wird. In einem unbelasteten Zustand ist die zu dem Reinigungselement führende Verbindungsleitung geschlossen, um ein ungewünschtes Austreten von Reinigungsmittel aus dem Reinigungsmitteltank über die Verbindungsleitung zu dem Reinigungselement zu unterbinden. Bei einem Reinigen des Förderbands mittels der Reinigungsvorrichtung wird die Reinigungsvorrichtung mit dem wenigstens einen Reinigungselement an das Förderband angedrückt. In Folge des Andrückens des Reinigungselements an das Förderband wird das Reinigungselement in Richtung des Reinigungsmitteltanks gedrückt, wodurch ein Ventilverschluss des Ventils unter Aufbauen der Federkraft in dem Ventil von einem Ventilsitz gelöst wird. Durch das Lösen des Ventilverschlusses von dem Ventilsitz wird die Verbindungsleitung freigegeben, wodurch das Reinigungsmittel aus dem Reinigungsmitteltank durch die Verbindungsleitung zu dem Reinigungselement strömen kann. Wird die Reinigungsvorrichtung von dem Förderband gelöst, dann wird unter Abbau der Federkraft in dem federbelasteten Ventil der Ventilverschluss zurück auf den Ventilsitz bewegt, wodurch die Verbindungsleitung geschlossen wird und ein Strömen von Reinigungsmittel von dem Reinigungsmitteltank durch die Verbindungsleitung zu dem Reinigungselement unterbunden wird. Das federbelastete Ventil stellt somit sicher, dass lediglich während der Reinigung des Förderbands mittels der Reinigungsvorrichtung das Reinigungsmittel aus dem Reinigungsmitteltank zu dem Reinigungselement strömt.

[0012] In diesem Zusammenhang kann es insbesondere vorgesehen sein, dass das federbelastete Ventil eine Feder umfasst, welche einenends gegen eine den Reinigungsmitteltank begrenzende Wand abgestützt ist und andernends gegen einen konischen Stößel abgestützt ist, welcher die Verbindungsleitung unter Druckaufbau in der Feder freigeben und unter Entspannung der Feder verschließen kann. Bei dem Stößel handelt es sich somit um den Ventilverschluss, welcher je nachdem ob der Stößel an dem Ventilsitz anliegt oder nicht die Verbindungsleitung verschließt oder freigibt. Die Konizität des Stößels ermöglicht eine Zentrierung des Stößels relativ zu dem Ventilsitz, wodurch ein zuverlässiges Verschließen des federbelasteten Ventils im unbelasteten Zustand des Reinigungspads gewährleistet werden kann. Durch das Abstützen der Feder gegen die den Reinigungsmitteltank begrenzende Wand ist die Feder einenends besonders gut stabilisiert und ein zuverlässiges Öffnen des Ventils beim Drücken auf das wenigstens eine Reinigungselement kann gewährleistet werden.

[0013] In einer weiteren möglichen Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Reinigungselement eine Breite aufweist, welche zumindest im Wesentlichen der Breite des Förderbands entspricht, wodurch bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Reinigungselements das Förderband in einem Längenabschnitt über dessen gesamte Breite von dem Reinigungselement überdeckt wird. Dadurch, dass die Breite des Reinigungselements zumindest im Wesentlichen der Breite des Förderbands entspricht, welches mittels des Reinigungselements zu reinigen ist, kann gewährleistet werden,

dass das Förderband über dessen gesamte Breite vollständig von dem Reinigungselement bei einem Reinigen des Förderbands mittels der Reinigungsvorrichtung gereinigt wird. Eine Gefahr eines Ansammelns von Schmutzablagerungen in jeweiligen Randbereichen des Förderbands kann somit besonders geringgehalten werden.

[0014] Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Reinigen eines Förderbands, welches dazu eingerichtet ist, Batteriezellen zu transportieren. Bei dem Verfahren ist es vorgesehen, dass mittels einer Robotereinrichtung eine Reinigungsvorrichtung wie sie bereits im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung beschrieben worden ist, aufgenommen und auf dem zu reinigenden Förderband abgelegt wird, um das Förderband zu reinigen. Insbesondere wird mittels der Robotereinrichtung die Reinigungsvorrichtung an das zu reinigende Förderband angedrückt, um mittels des wenigstens einen Reinigungselements der Reinigungsvorrichtung das Förderband von Schmutzablagerungen zu befreien. Nach Abschluss eines Reinigungsvorgangs kann mittels der Robotereinrichtung die Reinigungsvorrichtung von dem Förderband entfernt werden, wodurch das Förderband wieder für den Transport von Batteriezellen verwendet werden kann. Mittels der Robotereinrichtung kann das Förderband beispielsweise dann durch Auflegen der Reinigungsvorrichtung gereinigt werden, wenn eine ausreichend große Zeitlücke zwischen zwei durchzuführenden Fördervorgängen, bei welchen mittels des Förderbands jeweilige Batteriezellen zu transportieren sind, vorliegt. Die Robotereinrichtung ermöglicht ein vollautomatisiertes Reinigen des Förderbands mittels der Reinigungsvorrichtung.

[0015] In einer möglichen Weiterbildung der Erfindung ist es vorgesehen, dass mittels der Robotereinrichtung die Reinigungsvorrichtung auf dem zu reinigenden Förderband gehalten wird, während das Förderband an der Reinigungsvorrichtung entlangbewegt wird. Das bedeutet, dass das Förderband umläuft, während die Reinigungsvorrichtung mittels der Robotereinrichtung auf dem Förderband gehalten wird, insbesondere an einer vorgegebenen Position. Durch das Umlaufen des Förderbands kann somit besonders einfach eine Reinigung des gesamten Förderbands mittels der Reinigungsvorrichtung umgesetzt werden. Durch das Umlaufen des Förderbands kann sichergestellt werden, dass ein Auslassen eines Bereichs des Förderbands bei dessen Reinigung besonders sicher vermieden wird. Es kann somit eine besonders einfache vollständige Reinigung des Förderbands sichergestellt werden.

[0016] In einer weiteren möglichen Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass ein Anpressdruck, mit welchem die Reinigungsvorrichtung von der Robotereinrichtung an das Förderband gedrückt wird, in Abhängigkeit von einem gewünschten Reinigungsmittelstrom aus dem Reinigungsmitteltank über das wenigstens eine Reinigungselement auf das Förderband gewählt wird. Je nach Anpressdruck auf das Reinigungselement kann über das federbelastete Ventil ein dem Anpressdruck zugeordneter Querschnitt der Verbindungsleitung freigegeben werden. Je stärker die Reinigungsvorrichtung mittels der Robotereinrichtung an das Förderband gedrückt wird, desto stärker wird das Reinigungselement in Richtung des Reinigungsmitteltanks gedrückt, und desto größer ist der Querschnitt, der von dem federbelasteten Ventil in der Verbindungsleitung freigegeben wird. Infolgedessen steigt ein Reinigungsmitteldurchlauf durch die Verbindungsleitung aus dem Reinigungsmitteltank zu dem Reinigungselement mit ansteigendem Anpressdruck. Über den Anpressdruck kann somit besonders einfach und zuverlässig gesteuert werden, wie viel Reinigungsmittel von dem Reinigungsmitteltank zu dem Reinigungselement fließt. Beispielsweise kann der Anpressdruck beim umlaufenden Förderband in Abhängigkeit von einer Umlaufgeschwindigkeit des Förderbands gewählt werden. Das bedeutet, dass je schneller das Förderband umläuft, desto größer wird der Anpressdruck gewählt, wodurch eine größere Menge an Reinigungsmittel von dem Reinigungsmitteltank zu dem Reinigungselement fließt. Hierdurch kann besonders einfach eine zuverlässige vollständige Benetzung des Reinigungselements beim Reinigen des Förderbands mittels der Reinigungsvorrichtung gewährleistet werden.

[0017] In einer weiteren möglichen Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Robotereinrichtung im Anschluss an die Reinigung mit demselben Greifer, mittels welchem die Robotereinrichtung die Reinigungsvorrichtung auf dem Förderband abgelegt hat, eine Batteriezelle transportiert. Das bedeutet, dass die Robotereinrichtung den Greifer aufweist, welcher sowohl dazu eingerichtet ist, die Reinigungsvorrichtung auf das Förderband zu setzen, um mittels der Reinigungsvorrichtung das Förderband zu reinigen, als auch jeweilige Batteriezellen zu transportieren. Um ein besonders einfaches Transportieren sowohl der Reinigungsvorrichtung als auch jeweiliger Batteriezellen mittels desselben Greifers der Robotereinrichtung zu ermöglichen, kann es vorgesehen sein, dass die Reinigungsvorrichtung ähnliche Abmessungen wie jeweilige mittels des Förderbands zu transportierender Batteriezellen aufweist. Insbesondere kann eine Grundfläche der Reinigungsvorrichtung zumindest im Wesentlichen identisch mit einer Grundfläche jeweiliger von der Robotereinrichtung beziehungsweise dem Förderband zu transportierender Batteriezellen gewählt werden. Durch das Wählen der Abmessungen der Reinigungsvorrichtung derart, dass diese zumindest im Wesentlichen in ihrer

Größe den von dem Förderband beziehungsweise der Robotereinrichtung zu transportierenden Batteriezellen entspricht, kann zum einen ein besonders einfaches Anlegen der Reinigungsvorrichtung an das Förderband gewährleistet werden, da die Dimensionen des Förderbands dazu ausgelegt sind, dass dieses die jeweiligen Batteriezellen transportieren kann, und zum anderen kann gewährleistet werden, dass die Reinigungsvorrichtung von dem Greifer der Robotereinrichtung besonders zuverlässig aufgenommen und gehalten werden kann. Dadurch, dass mittels desselben Greifers der Robotereinrichtung sowohl jeweilige Batteriezellen als auch die Reinigungsvorrichtung gegriffen und transportiert werden können, ist es nicht notwendig, dass der Greifer der Robotereinrichtung zwischen jeweiligen Reinigungsvorgängen und Transportvorgängen gewechselt wird. Bei einem Transportvorgang wird von der Robotereinrichtung wenigstens eine Batteriezelle transportiert und bei einem Reinigungsvorgang wird mittels der Robotereinrichtung die Reinigungsvorrichtung gehalten. Hierdurch kann zwischen jeweiligen Reinigungsvorgängen und Transportvorgängen besonders schnell gewechselt werden, wodurch besonders kurze Stillstandzeiten jeweiliger zu reinigender Förderbänder erreicht werden können beziehungsweise jeweilige Reinigungsvorgänge besonders einfach in jeweiligen Pausen umgesetzt werden können, in welchen mittels des zu reinigenden Förderbands keine Batteriezelle zu transportieren ist beziehungsweise mittels der Robotereinrichtung keine Batteriezelle auf das zu reinigende Förderband abzulegen beziehungsweise von dem zu reinigenden Förderband aufzunehmen ist. Mittels des Förderbands können somit die jeweiligen Batteriezellen zeiteffizient transportiert werden, wobei das Fördern von Batteriezellen mittels des Förderbands beim Reinigen des Förderbands nicht extra zu unterbrechen ist, da die Reinigung des Förderbands dann durchgeführt wird, wenn mittels des Förderbands sowieso keine Batteriezellen transportiert werden. Es kann somit eine besonders hohe Anzahl an Batteriezellen mittels des Förderbands innerhalb eines gegebenen Zeitintervalls transportiert werden.

[0018] Weitere Merkmale der Erfindung können sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung ergeben. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung und/oder in den Figuren allein gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0019] Die Zeichnung zeigt in:

Fig. 1 eine schematische Perspektivansicht eines Zellbahnhofs mit mehreren Förderbändern, welche jeweils dazu eingerichtet sind, Batteriezellen zu transportieren, sowie mit einer Robotereinrichtung, welche dazu eingerichtet ist, Batteriezellen und eine Reinigungsvorrichtung zu greifen;

Fig. 2 eine schematische Perspektivansicht eines Greifers der Robotereinrichtung, mittels welchem die Reinigungsvorrichtung gegriffen ist;

Fig. 3 eine schematische Perspektivansicht eines Ausschnitts der Förderbänder des Zellbahnhofs, wobei an zwei der Förderbänder die Reinigungsvorrichtung angelegt ist, wodurch mittels der Reinigungsvorrichtung diese Förderbänder gereinigt werden;

Fig. 4 eine schematische Schnittansicht der Reinigungsvorrichtung; und

Fig. 5 eine schematische Perspektivansicht der Reinigungsvorrichtung.

[0020] In den Figuren sind gleiche und funktionsgleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0021] In **Fig.** 1 ist ein Zellbahnhof 10 gezeigt, zu welchem mittels jeweiliger Förderbänder 12 zu einem Zellmodul miteinander zu verbindende Batteriezellen zu transportieren sind. Aus diesem Zellbahnhof 10, welcher auch als Zellbereitstellungsbahnhof bezeichnet werden kann, können wiederum die Batteriezellen mittels eines Greifers 14 einer Robotereinrichtung 16 entnommen und zu einem Zellstapel gestapelt werden. Dieser Zellstapel kann als Teil eines Batteriemoduls für eine Traktionsbatterie eines Kraftfahrzeugs genutzt werden. Durch Schmutzablagerungen an jeweiligen mittels der Förderbänder 12 transportierter Batteriezellen können die Förderbänder 12 verschmutzt werden. Die Verschmutzung der Förderbänder 12 führt wiederum dazu, dass mittels der Förderbänder 12 transportierte weitere Batteriezellen beschädigt werden können, indem durch Reibung der Verschmutzungen der Förderbänder 12 an den Batteriezellen ein Isolierlack der Batteriezellen beschädigt wird. Um ein derartiges Beschädigen der Batteriezellen zu vermeiden, ist es vorgesehen, dass die Förderbänder 12 regelmäßig gereinigt und somit von Schmutzablagerungen befreit werden.

[0022] In den **Fig.** 3 bis 5 ist eine Reinigungsvorrichtung 18 gezeigt, mittels welcher die Förderbänder 12 gereinigt werden können. Für das Reinigen der jeweiligen Förderbänder 12 kann die Reinigungsvorrichtung 18, wie in **Fig.** 2 gezeigt ist, mittels des Greifers 14 der Robotereinrichtung 16 aufgenommen und an das beziehungsweise an die zu reinigenden För-

derbänder 12 angelegt werden. In **Fig.** 3 ist die Reinigungsvorrichtung 18 gezeigt, wie diese an zwei zueinander benachbarte Förderbänder 12 angelegt ist. Der Greifer 14 ist dazu eingerichtet beispielsweise in Stillstandzeiten des Zellbahnhofs 10 die Reinigungsvorrichtung 18 aufzunehmen und an jeweilige zu reinigende Förderbänder 12 anzulegen. Hierdurch kann während der Stillstandzeit des Zellbahnhofs 10 mittels der Reinigungsvorrichtung 18 wenigstens eines der Förderbänder 12 des Zellbahnhofs 10 gereinigt werden. Um ein vollständiges Reinigen des jeweiligen Förderbands 12 zu gewährleisten, ist es vorgesehen, dass mittels der Robotereinrichtung 16 die Reinigungsvorrichtung 18 auf dem zu reinigenden Förderband 12 gehalten wird, während das Förderband 12 umläuft und somit an der Reinigungsvorrichtung 18 entlangbewegt wird.

[0023] Der Greifer 14 der Robotereinrichtung 16 wird insbesondere derart gewählt, dass mittels des Greifers 14 sowohl jeweilige von der Robotereinrichtung 16 zu transportierende Batteriezellen als auch die Reinigungsvorrichtung 18 transportiert werden kann. Ein Greiferwechsel für das Reinigen der Förderbänder 12 mittels der Reinigungsvorrichtung 18 ist somit nicht notwendig. Insbesondere kann die Reinigungsvorrichtung 18 ähnliche Abmessungen wie mittels der jeweiligen Förderbänder 12 beziehungsweise mittels der Robotereinrichtung 16 zu transportierende Batteriezellen aufweisen.

[0024] Der Aufbau der Reinigungsvorrichtung 18 wird im Folgenden im Zusammenhang mit den **Fig.** 4 und 5 näher erläutert. Die Reinigungsvorrichtung 18 umfasst einen zumindest im Wesentlichen quaderförmigen Grundkörper 20, in welchem ein Reinigungsmitteltank 22 angeordnet ist. Der Reinigungsmitteltank 22 ist dazu eingerichtet, ein Reinigungsmittel für das Reinigen des wenigstens einen Förderbands 12 aufzunehmen. Für ein besonders einfaches Zusammenbauen des Grundkörpers 20 weist der Grundkörper 20 ein wannenförmiges erstes Grundkörperteil 24 und ein deckelförmiges zweites Grundkörperteil 26 auf. Das erste Grundkörperteil 24 weist eine Vertiefung 28 auf, welche im zusammengebauten Zustand eine Form des Reinigungsmitteltanks 22 vorgibt. Die Vertiefung 28 wird von dem zweiten Grundkörperteil 26 verschlossen. Das zweite Grundkörperteil 26 ist für das Verschließen der Vertiefung 28 deckelförmig ausgestaltet. Somit ist der Reinigungsmitteltank 22 von dem ersten Grundkörperteil 24 und dem zweiten Grundkörperteil 26 begrenzt und umfangsseitig umschlossen. Das zweite Grundkörperteil 26 weist eine Einfüllöffnung 30 auf, über welche das Reinigungsmittel in den Reinigungsmitteltank 22 eingefüllt werden kann. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Reinigungsvorrichtung 18 ist die Einfüllöffnung 30 an der Oberseite der Reinigungsvorrichtung 18 angeordnet.

[0025] Die Reinigungsvorrichtung 18 weist vorliegend zwei Reinigungselemente 32 auf, welche an jeweiligen Stempeln 34 gehalten sind. Bei den Reinigungselementen 32 handelt es sich vorliegend um jeweilige Mikrofaserpads, welche dazu eingerichtet sind, beim Reinigen der jeweiligen Förderbänder 12 an diese Förderbänder 12 angelegt zu werden und Verschmutzungen der Förderbänder 12 abzureiben. Die Stempel 34 sind dazu eingerichtet, die jeweiligen Reinigungselemente 32 zu halten. Vorliegend ist jeder der Stempel 34 über eine Schraubverbindung 36 mit einem jeweiligen zugeordneten Stößel 38 verbunden. Die Stempel 34 sind somit an den jeweiligen zugeordneten Stößeln 38 fixiert. Vorliegend sind die Stempel 34 relativ zu dem Grundkörper 20 translatorisch bewegbar an dem Grundkörper 20 gehalten. Hierbei werden die Stempel 34 über die jeweils zugeordneten Stößel 38 an dem Grundkörper 20 gehalten.

[0026] Die Stößel 38 sind jeweils Teil eines federbelasteten Ventils 40. Mittels der jeweils federbelasteten Ventile 40 werden jeweilige Verbindungsleitungen 42 von dem Reinigungsmitteltank 22 zu den jeweiligen Reinigungselementen 32 freigegeben oder verschlossen.

[0027] Jedes der Ventile 40 umfasst als Ventilverschluss 44 einen konischen Abschnitt des Stößels 38, wobei das Ventilverschluss 44 an einen Ventilsitz 46 zum Verschließen der jeweiligen Verbindungsleitung 42 angelegt werden kann. Zum Öffnen der jeweiligen Verbindungsleitung 42 wird der Ventilverschluss 44 von dem zugehörigen Ventilsitz 46 gelöst. Der Ventilverschluss 44 wird von dem zugeordneten Ventilsitz 46 gelöst, wenn über das zugeordnete Reinigungselement 32 der Stempel 34 in den Grundkörper 20 eingedrückt wird und infolgedessen über den Stempel 34 der mit dem Stempel 34 verbundene Stößel 38 in Richtung des Reinigungsmitteltanks 22 bewegt wird. In Folge des Bewegens des Stößels 38 in Richtung des Reinigungsmitteltanks 22 wird der konische Bereich des Stößels 38 und somit der Ventilverschluss 44 von dem zugeordneten Ventilsitz 46 abgehoben. Die jeweiligen federbelasteten Ventile 40 umfassen weiterhin jeweils eine Feder 48, in welcher beim Abheben des zugeordneten Ventilverschlusses 44 von dem zugeordneten Ventilsitz 46 eine Spannung aufgebaut wird. Vorliegend ist jede der Federn 48 einenends gegen den Stößel 38 und andernends gegen das zweite Grundkörperteil 26 abgestützt. Entfällt die Beaufschlagung des jeweiligen Reinigungselements 32 mit der Kraft, dann wird unter Freigabe der in der jeweiligen Feder 48 eingespeicherten Spannung der zugeordnete Ventilverschluss 44 auf den zugeordneten Ventilsitz 46 gedrückt, wodurch die zugeordnete Verbindungsleitung 42 geschlossen wird. Aufgrund der konischen Ausgestaltung des Ventilverschlusses 44 wird beim Drücken des Ventilverschlusses 44 auf den zugeord-

neten Ventilsitz 46 mittels der Feder 48 der Ventilverschluss 44 über die Schräge des konischen Abschnitts relativ zu dem Ventilsitz 46 zentriert, wodurch ein sicheres Verschließen der Verbindungsleitung 42 gewährleistet werden kann.

[0028] Die Ausgestaltung der Reinigungsvorrichtung 18 mit einem federbelasteten Ventil 40 für jedes Reinigungselement 32 ermöglicht, dass ein unkontrolliertes Auslaufen des Reinigungsmittels aus dem Reinigungsmitteltank 22 über eine Verbindungsleitung 42 bei einem Nichtgebrauch der Reinigungsvorrichtung 18 besonders gut vermieden werden kann. Vorliegend sind die jeweiligen Federn 48 vollständig innerhalb des Reinigungsmitteltanks 22 angeordnet. Dadurch, dass die jeweiligen Federn 48 einenends gegen das zweite Grundkörperteil 26 und andernends gegen den Stößel 38 abgestützt sind, sind die jeweiligen Federn 48 in axialer Richtung A der jeweiligen Federn 48 fixiert. Um eine Fixierung der jeweiligen Federn 48 in radialer Richtung R der jeweiligen Federn 48 zu ermöglichen, ist jede der Federn 48 einenends auf einen stiftförmigen Fortsatz des Stößels 38 und andernends auf einen stiftförmigen Fortsatz des zweiten Grundkörperteils 26 aufgesteckt.

[0029] Der stiftförmige Fortsatz des zweiten Grundkörperteils 26 ragt in den Reinigungsmitteltank 22 hinein.

[0030] Bei der Reinigungsvorrichtung 18 ist es somit vorgesehen, dass über die Verbindungsleitung 42 Reinigungsmittel aus dem Reinigungsmitteltank 22 zu dem jeweiligen zugeordneten Reinigungselement 32 fließen kann, wenn das Reinigungselement 32 an eine zu reinigende Oberfläche des jeweiligen Förderbands 12 angedrückt wird, wodurch das Reinigungselement 32 mit dem Reinigungsmittel getränkt wird. Die Verbindungsleitungen 42 sind derart gestaltet, dass das Reinigungsmittel bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Reinigungsvorrichtung 18 ausschließlich mittels Schwerkraft zu dem jeweiligen zugeordneten Reinigungselement 32 geführt wird. Vorliegend umfasst die Reinigungsvorrichtung 18 zwei Reinigungselemente 32, wobei für jedes der Reinigungselemente 32 eine separate Verbindungsleitung 42 vorgesehen ist, über welche das jeweilige Reinigungselement 32 mit dem Reinigungsmitteltank 22 verbunden ist.

[0031] Die Reinigungselemente 32 weisen vorliegend einen Durchmesser auf, welcher zumindest im Wesentlichen einer Breite des zu reinigenden Förderbands 12 entspricht, wodurch bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Reinigungsvorrichtung 18 das Förderband 12 von dem wenigstens einen Reinigungselement 32 über die gesamte Breite des Förderbands 12 überdeckt wird in einem Längenabschnitt des Förderbands 12. Dadurch, dass die Reinigungsvorrichtung 18 vorliegend zwei Reinigungselemente 32 umfasst, kann jedes der Reinigungselemente 32 auf ein eigenes zu reinigendes Förderband 12 aufgelegt werden. Hierdurch können mittels der Reinigungsvorrichtung 18 gleichzeitig zwei Förderbänder 12 gereinigt werden.

[0032] Die Robotereinrichtung 16 ist insbesondere dazu eingerichtet, einen Anpressdruck, mittels welchem die Reinigungsvorrichtung 18 an das zu reinigende Förderband 12 angedrückt wird, in Abhängigkeit von einem gewünschten Reinigungsmittelstrom aus dem Reinigungsmitteltank 22 über das wenigstens eine Reinigungselement 32 auf das Förderband 12 zu wählen. Mit anderen Worten wird durch den Anpressdruck der Reinigungsvorrichtung 18 an das zu reinigende Förderband 12 eingestellt, wie viel Reinigungsmittel aus dem Reinigungsmitteltank 22 zu dem mit dem Reinigungsmitteltank 22 verbundenen Reinigungselement 32 strömt, wobei dieses Reinigungsmittel wiederum von dem Reinigungselement 32 auf das Förderband 12 aufgetragen wird.

[0033] Der beschriebenen Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, dass eine Kernursache für eine Beschädigung von Batteriezellen beim Transport mittels der Förderbänder 12 in einer Grundverschmutzung der Batteriezellen im Anlieferungszustand liegt. Durch Verschleppung gelangt diese Grundverschmutzung der Batteriezellen im Logistikbereich bis zu dem Zellbahnhof 10. Eine notwendige Friktion der als Umlaufbänder ausgebildeten Förderbänder 12 vor einem Stapeln der Batteriezellen führt zu einem Schleifen von Ablagerungen auf den Förderbändern 12 in eine Lackschicht der Batteriezellen, wodurch Beschädigungen der Batteriezellen verursacht werden. Als Lösung wird eine Reinigungszelle, vorliegend die Reinigungsvorrichtung 18, bereitgestellt, welche in eine vorhandene Automation integriert werden kann. Durch Integration der Reinigungsvorrichtung 18 in eine vorhandene Automation, kann bei Produktionsleerläufen durch Aufsetzen der Reinigungsvorrichtung 18 auf entsprechende zu reinigende Förderbänder 12 ein kontrollierter Reinigungszyklus von kontaminierten Stellen sichergestellt werden. Die Reinigungsvorrichtung 18 kann über die vorhandene Automatisation je nach Anforderungsprofil an kritischen Förderbändern 12 positioniert werden, um Restpartikelablagerungen mittels Mikrofaserpads und integriertem Reinigungsmedium zu entfernen. Bei dem Reinigungsmittel handelt es sich vorliegend um Isopropanol.

[0034] Falls ein Materialfluss an Batteriezellen im Zellbahnhof 10 es zulässt, kann ein produktionsbegleitender Reinigungszyklus durch eine Steuereinrichtung angestoßen und somit ausgelöst werden. Alternativ kann der Reinigungszyklus manuell eingeleitet werden. Nach Erreichen einer vorgegebenen Standzeit der Reinigungselemente 32 beziehungsweise

bei Erreichen eines „Reiniger-Endes“ kann ein Mitarbeiter produktionsbegleitend die Reinigungselemente 32 erneuern und eine Wiederbefüllung des Reinigungsmitteltanks 22 durchführen.

[0035] Bei der Reinigungsvorrichtung 18 handelt es sich um ein Element, dessen Außenkontur des Grundkörpers 20 die Form einer Serienbatteriezelle aufweist. Somit ist keine gesonderte Schnittstelle zu einer vorhandenen Automation vorzusehen. Mit anderen Worten kann derselbe Greifer 14 der Robotereinrichtung 16 sowohl zum Greifen der Reinigungsvorrichtung 18 als auch zum Greifen jeweiliger Batteriezellen verwendet werden. Die Reinigungsvorrichtung 18 wird mit einer zu wählenden Reinigungsflüssigkeit, insbesondere Isopropanol als Reinigungsmittel befüllt. An der Unterseite der Reinigungsvorrichtung 18 sind vorliegend zwei gefederte Elemente, vorliegend die Stempel 34 positioniert, welche als flexibler Träger der Reinigungspads dienen. An den Stempeln 34 sind wiederum die Stößel 38 gehalten, welche als Zuführelement für das Reinigungsmittel in die jeweilige zugeordnete Verbindungsleitung 42 über einen Kegelschrägsitz dienen.

[0036] Im Reinigungszyklus wird die Reinigungsvorrichtung 18 mittels Automatisation an einer zu reinigenden Stelle des zu reinigenden Förderbands 12 positioniert. Über eine definierte Anstellposition der Reinigungsvorrichtung 18 relativ zu dem zu reinigenden Förderband 12 kann eine Zuführung des Reinigungsmittels freigeschaltet werden. Das bedeutet, dass je stärker die jeweiligen Stempel 34 mit den Reinigungselementen 32 an das zu reinigende Förderband 12 gedrückt werden, desto weiter wird ein Querschnitt der zugeordneten Verbindungsleitung 42 geöffnet, wodurch desto mehr Reinigungsmittel aus dem Reinigungsmitteltank 22 zu dem zugeordneten Reinigungselement 32 strömt. Eine Umlaufaktivierung des zu reinigenden Förderbands 12 wird über eine vorhandene Steuerung aktiviert, wodurch eine umlaufende Reinigung des Förderbands 12 ohne Ablaufunterbrechung möglich ist. Während einer Serienproduktion ist die Reinigungsvorrichtung 18 an einer definierten Parkposition im Innenraum des Zellbahnhofs 10 positioniert und kann für einen Reinigungszyklus entnommen werden.

[0037] Insgesamt zeigt die Erfindung wie eine automatisierte Zellbahnhofreinigung von Batterie-Modulliniensystemen erfolgen kann.

Bezugszeichenliste

10	Zellbahnhof
12	Förderband
14	Greifer
16	Robotereinrichtung
18	Reinigungsvorrichtung
20	Grundkörper
22	Reinigungsmitteltank
24	erstes Grundkörperteil
26	zweites Grundkörperteil
28	Vertiefung
30	Einfüllöffnung
32	Reinigungselement
34	Stempel
36	Schraubverbindung
38	Stößel
40	federbelastetes Ventil
42	Verbindungsleitung
44	Ventilverschluss
46	Ventilsitz
48	Feder
A	axiale Richtung
R	radiale Richtung

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 10 2008 043 465 A1 [0002]
- DE 10 2010 002 780 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Reinigungsvorrichtung (18) zum Reinigen eines Förderbands (12) für Batteriezellen, mit wenigstens einem Reinigungselement (32), welches dazu eingerichtet ist, für die Reinigung an das zu reinigende Förderband (12) angelegt zu werden, mit einem Reinigungsmitteltank (22), welcher dazu eingerichtet ist, ein Reinigungsmittel aufzunehmen, und mit einer Verbindungsleitung (42), über welche Reinigungsmittel aus dem Reinigungsmitteltank (22) zu dem Reinigungselement (32) fließen kann, um das Reinigungselement (32) mit dem Reinigungsmittel zu tränken.

2. Reinigungsvorrichtung (18) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsleitung (42) dazu eingerichtet ist, das Reinigungsmittel bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Reinigungsvorrichtung (18) ausschließlich mittels Schwerkraft zu dem Reinigungselement (32) zu führen.

3. Reinigungsvorrichtung (18) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Reinigungsvorrichtung (18) mehrere Reinigungselemente (32) umfasst, wobei jedes Reinigungselement (32) über jeweils eine Verbindungsleitung (42) mit dem Reinigungsmitteltank (22) verbunden ist.

4. Reinigungsvorrichtung (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Reinigungselement (32) mit einem federbelasteten Ventil (40) verbunden ist, welches die Verbindungsleitung (42) öffnet, wenn das Reinigungselement (32) an das Förderband (12) gedrückt wird.

5. Reinigungsvorrichtung (18) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das federbelastete Ventil (40) eine Feder (48) umfasst, welche einenends gegen eine den Reinigungsmitteltank (22) begrenzende Wand abgestützt ist und anderenends gegen einen konischen Stößel (38) abgestützt ist, welcher die Verbindungsleitung (42) unter Druckaufbau in der Feder (48) freigeben und unter Entspannung der Feder (48) verschließen kann.

6. Reinigungsvorrichtung (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Reinigungselement (32) eine Breite aufweist, welche zumindest im Wesentlichen der Breite des Förderbands (12) entspricht, wodurch bei bestimmungsgemäßer Verwendung das Reinigungselement (32) das Förderband (12) in einem Längenabschnitt über die gesamte Breite des Förderbands (12) überdeckt.

7. Verfahren zum Reinigen eines Förderbands (12), welches dazu eingerichtet ist, Batteriezellen zu transportieren, bei welchem mittels einer Robotereinrichtung (16) eine Reinigungsvorrichtung (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufgenommen und auf dem zu reinigenden Förderband (12) abgelegt wird, um das Förderband (12) zu reinigen.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels der Robotereinrichtung (16) die Reinigungsvorrichtung (18) auf dem zu reinigenden Förderband (12) gehalten wird, während das Förderband (12) an der Reinigungsvorrichtung (18) entlang bewegt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Anpressdruck, mit welchem die Reinigungsvorrichtung (18) von der Robotereinrichtung (16) an das Förderband (12) gedrückt wird, in Abhängigkeit von einem gewünschten Reinigungsmittelstrom aus dem Reinigungsmitteltank (22) über das wenigstens eine Reinigungselement (32) auf das Förderband (12) gewählt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Robotereinrichtung (16) im Anschluss an die Reinigung mit demselben Greifer (14), mittels welchem die Robotereinrichtung (16) die Reinigungsvorrichtung (18) auf dem Förderband (12) abgelegt hat, eine Batteriezelle transportiert.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

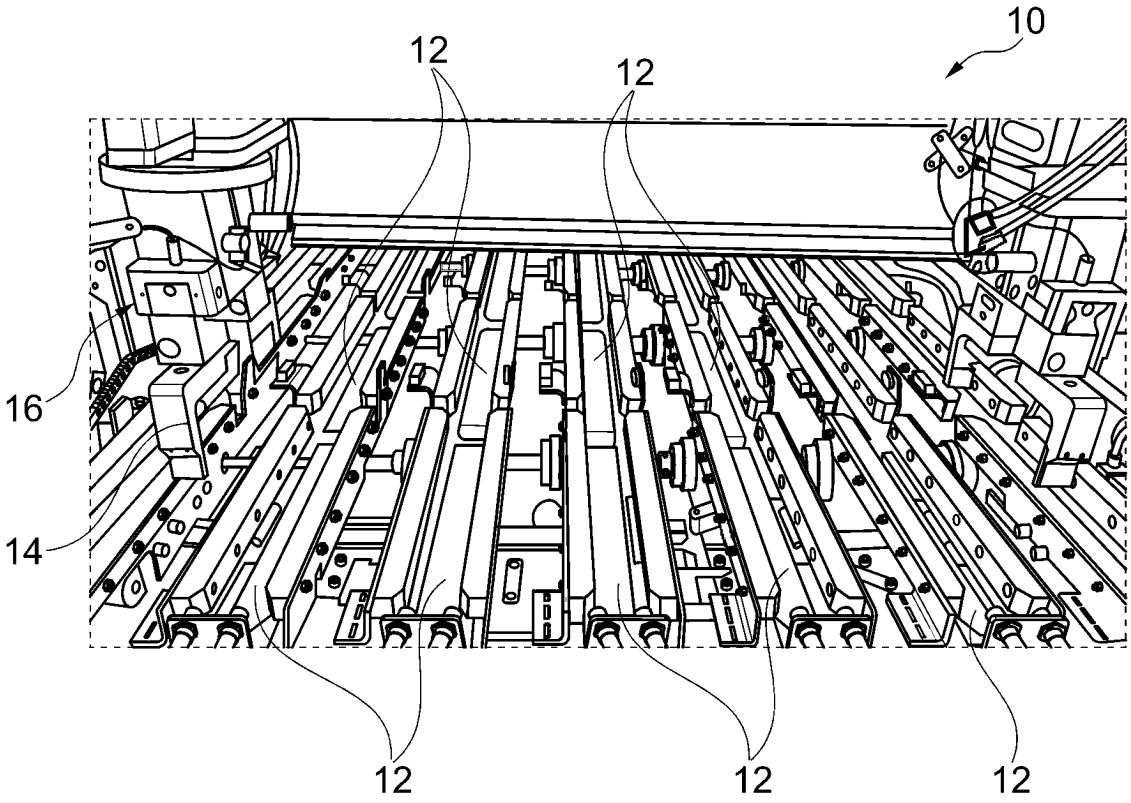


Fig. 1

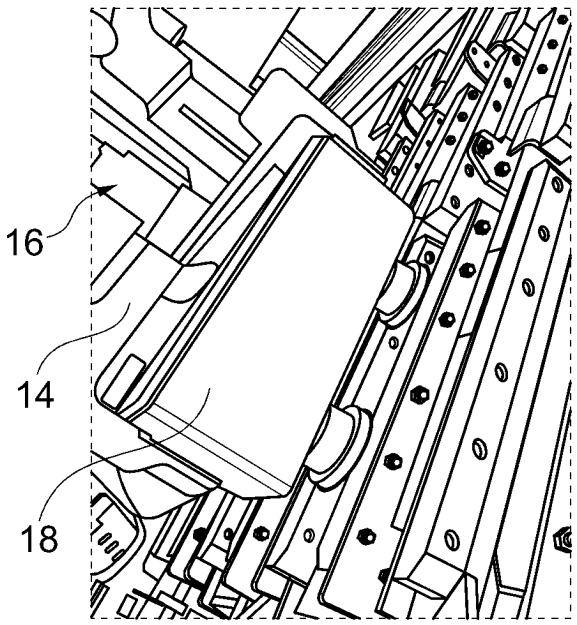


Fig. 2

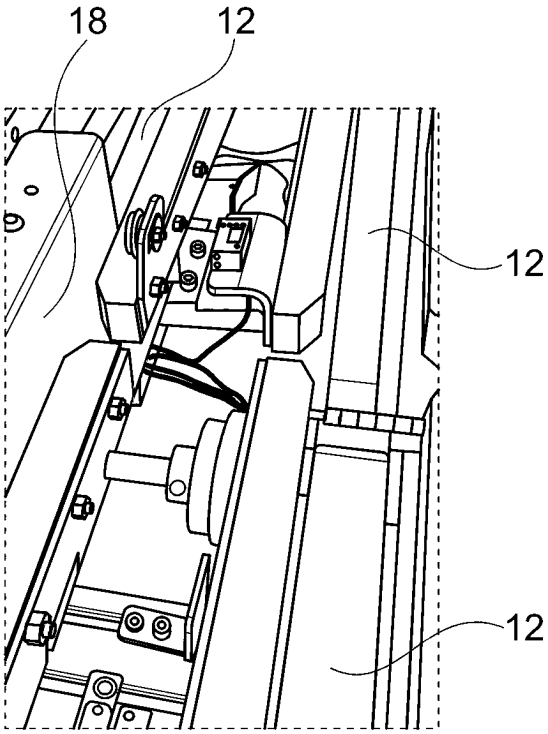


Fig. 3

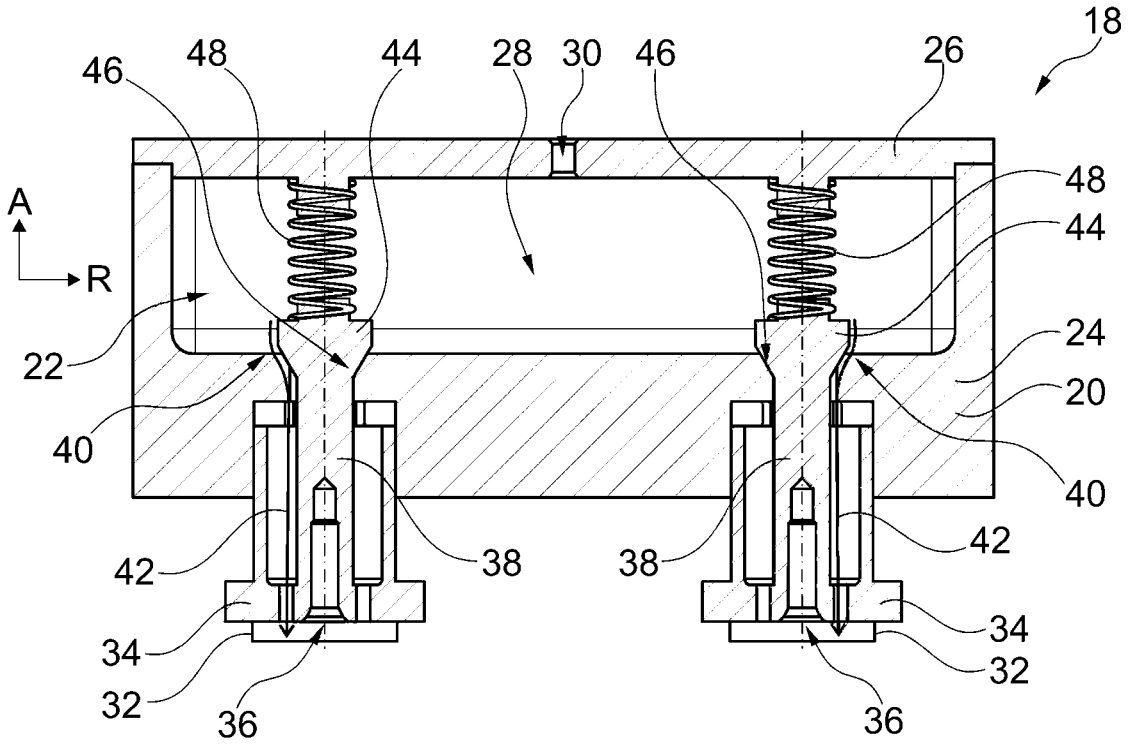


Fig. 4

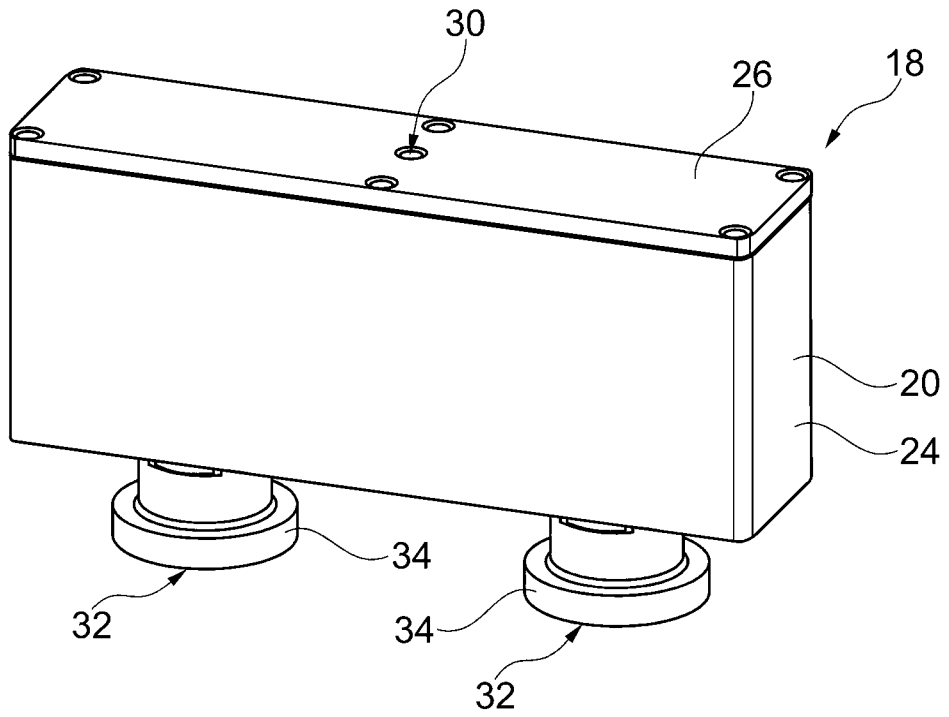


Fig. 5

 Das Dokument wurde durch die Firma Luminess hergestellt.