



(11) **EP 2 429 724 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.01.2016 Patentblatt 2016/04

(51) Int Cl.:
B07C 5/36 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10724690.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/002744

(22) Anmeldetag: **05.05.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/130360 (18.11.2010 Gazette 2010/46)

(54) **SORTIERVORRICHTUNG**

SORTING DEVICE

DISPOSITIF DE TRI

(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 SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **13.05.2009 DE 102009021073**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.03.2012 Patentblatt 2012/12

(73) Patentinhaber: **BSAutomatisierung GmbH**
72348 Rosenfeld (DE)

(72) Erfinder:
• **STOLL, Bernd**
72348 Rosenfeld (DE)

- **MAIER, Thomas**
78661 Dietingen (DE)
- **VOGT, Carsten**
72172 Sulz a. N. (DE)
- **VOLLMER, Julia-Kathrin**
72351 Geislingen (DE)

(74) Vertreter: **Daub, Thomas**
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei Daub
Bahnhofstrasse 5
88662 Überlingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 616 635 EP-A1- 1 829 621
WO-A2-2005/062994 DE-A1- 2 534 183
DE-A1- 19 929 985 DE-U1-202005 012 865

EP 2 429 724 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] Aus der Produktionstechnik ist die Aufgabe bekannt, produzierte Einzelemente zu Sortiereinheiten zusammenzustellen, so dass die Sortiereinheiten vorgegebene Bedingungen erfüllen, die an charakterisierende Merkmale der Einzelemente, beispielsweise Farben oder Größen, gestellt werden.

Stand der Technik

[0002] Es sind Sortiervorrichtungen mit einer Steuereinheit und mit mindestens einem Förderband zur Sortierung von Mischungen aus Einzelementen nach zumindest einem charakterisierenden Merkmal der Einzelemente bekannt. Die Sortiervorrichtung sortiert die Einzelemente gemäß einer in der Steuereinheit hinterlegten Verfahrensweisung, die Auswahlregeln in Bezug auf charakterisierende Merkmale der Einzelemente umfasst.

[0003] Aus der EP 1 616 635 A1 ist eine Methode zum Sortieren von Gefäßen (9) bekannt. Die Gefäße (9) werden in Form einer Matrix in Kisten (8) auf einem Transport-Fließband (1) an einem optischen Monitor (12), welcher Position und Sorte (A, B, C, D) der jeweiligen Gefäße (9) in den Kisten (8) bestimmt und zu einem ersten Roboter (13) weiterleitet, vorbei zu dem ersten Roboter (13) befördert. Je nach Sorte (A, B, C, D) der Gefäße (9) werden die Gefäße (9) von dem ersten Roboter (13) aus den Kisten (8) gehoben und auf mehreren einer jeweiligen Sorte (A, B, C, D) zugeordneten Fließbändern (3, 4, 24, 25) verteilt. Am Ende eines jeweiligen Fließbandes (3, 4, 24, 25) packt ein zweiter Roboter (16) die sortierten Gefäße (9) in ebenfalls sortierte Kisten (8).

Vorteile der Erfindung

[0004] Die Erfindung geht gemäß Patentanspruch 1 aus von einem Verfahren zum Betrieb einer Sortiervorrichtung, die zumindest eine Steuereinheit zur Sortierung von Mischungen aus Einzelementen in Sortiereinheiten nach zumindest einem charakterisierenden Merkmal der Einzelemente, und mit mindestens einem Förderband aufweist. Unter einem "Steuereinheit" soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Gerät mit einer Recheneinheit, einer Speichereinheit und einem darin gespeicherten Betriebsprogramm verstanden werden, das insbesondere dazu ausgestattet ist, elektrische Kenngrößen von externen Sensiermitteln aufzunehmen und insbesondere digital umzuwandeln und externe Aktoren zur Steuerung und/oder Regelung zu betätigen. Unter einer "Sortiereinheit" soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Zusammenstellung von Einzelementen verstanden werden, die am Ende eines Sortiervorgangs vorgegebene Bedingungen an eine Anzahl von Einzelementen und vorgegebene Bedingungen an eine Anzahl charakterisierender Merkmale erfüllt. Die Zusammenstellung zu Sortiereinheiten kann beispielsweise einer Vorbereitung eines weiteren Materialflusses in einer Produktion dienen oder auch eine Zusammenstellung zu Verpackungseinheiten sein. Unter einem "charakterisierenden Merkmal" soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Eigenschaft eines Einzelements verstanden werden, die das Einzelement in Bezug auf eine vorgegebene Sortierbedingung in eindeutiger Weise charakterisiert. Beispielsweise kann das charakterisierende Merkmal eine Farbe der Einzelemente sein. Für eine Sortiereinheit könnten die vorgegebenen Bedingungen dann beispielsweise sein, dass sechs Einzelemente zu einer Sortiereinheit zusammengestellt werden sollen, dass jede Sortiereinheit mindestens drei von fünf verschiedenen Farben aufweisen soll und dass von jeder der mindestens drei Farben nicht mehr als drei Einzelemente in jeder Sortiereinheit enthalten sein sollen.

[0005] Die Sortiervorrichtung umfasst zumindest eine mindestens zwei bewegliche Speicherelemente aufweisende Puffereinheit zur Zwischenlagerung von Einzelementen. Mit der Puffereinheit können vorteilhaft Einzelemente, die zu einem Zeitpunkt des Sortierablaufs nicht zu einer Sortiereinheit passen, vorübergehend zwischengelagert werden, bis ein Zeitpunkt eintritt, an dem sie gemäß einer vorgegebenen Sortierungsanweisung zu einer Sortiereinheit passen, so dass der Sortiervorgang schneller ausgeführt werden kann. Vorteilhaft kann eine Größe der Puffereinheit, gegeben durch eine Anzahl von Speicherelementen, an eine Zahl der verschiedenen charakterisierenden Merkmale der Einzelemente angepasst werden.

[0006] Es wird vorgeschlagen, dass zur Sortierung ein Austausch eines Einzelements einer Sortiereinheit durch ein Einzelement mit einem anderen charakterisierenden Merkmal, das in der Steuereinheit hinterlegte Auswahlregeln erfüllt, aus einer Puffereinheit erfolgt.

[0007] Ferner wird vorgeschlagen, dass zur Sortierung eine Beschickung einer Sortiereinheit mit einem Einzelement mit einem charakterisierenden Merkmal, das durch in der Steuereinheit hinterlegte Auswahlregeln erlaubt ist, aus einer Puffereinheit mit der höchsten Belegungszahl von Einzelementen mit diesem charakterisierenden Merkmal erfolgt.

[0008] Zudem wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit nach einer Erkennung des zumindest einen Merkmals eines Einzelements durch ein Sensiermittel zur Sortierung einer Sortiereinheit eine virtuelle Belegung einer Belegposition innerhalb der Sortiereinheit mit dem Einzelement vornimmt. Unter einer "virtuellen Belegung einer Belegposition innerhalb der Sortiereinheit" soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass die Steuereinheit Steuerbefehle für eine Handhabungseinheit zur Belegung der Belegposition mit einem Einzelement erzeugt, die aus-

geführt werden, sobald die Belegposition der Sortiereinheit die Handhabungseinheit mittels des zumindest einen Förderbands erreicht hat.

[0009] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass zur Sortierung ein Austausch eines Einzelelements einer Sortiereinheit durch ein Einzelelement mit einem anderen charakterisierenden Merkmal aus einer ersten Puffereinheit erfolgt, um eine Anzahl von charakterisierenden Merkmalen von Einzelelementen einer zweiten Puffereinheit zu erhöhen.

[0010] Ferner geht die Erfindung gemäß Patentanspruch 5 aus von einer Sortiervorrichtung mit zumindest einer Steuereinheit, zur Sortierung von Mischungen aus Einzelelementen in Sortiereinheiten nach zumindest einem charakterisierenden Merkmal der Einzelelemente, und mit mindestens einem Förderband sowie mit zumindest einer mindestens zwei bewegliche Speicherelemente aufweisende Puffereinheit zur Zwischenlagerung von Einzelelementen.

[0011] Ferner wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Puffereinheit ein Antriebsmittel aufweist, das dazu vorgesehen ist, jedes der mindestens zwei Speicherelemente der Puffereinheit zu zumindest einer festgelegten Position zu verfahren, wodurch ein Transport eines Einzelelements zum Zweck einer Sortierung besonders schnell ausgeführt werden kann.

[0012] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass die Sortiervorrichtung zumindest eine Handhabungseinheit mit zumindest zwei Handhabungselementen zur Handhabung der Einzelelemente aufweist. Vorzugsweise ist jedes der zumindest zwei Handhabungselemente mit einem Greifmittel ausgestattet. Vorteilhaft weist die Handhabungseinheit zumindest zwei Antriebsmittel, beispielsweise elektrische oder pneumatische Motoren, zur Ausführung einer Bewegung der Handhabungselemente auf. Erfindungsgemäß sind die zumindest zwei Handhabungselemente mechanisch miteinander gekoppelt. Besonders bevorzugt weist die Handhabungseinheit nur einen elektrischen oder pneumatischen Motor zur Bewegung eines der zumindest zwei Handhabungselemente auf, so dass die Bewegung des zumindest einen indirekt angetriebenen Handhabungselement durch die mechanische Kopplung erfolgt. Mit besonderem Vorteil ist die Handhabungseinheit mit einem Kopplungsgetriebe, vorzugsweise einer Doppelkurvenmechanik, ausgestattet, die mittels eines einzigen elektrischen oder pneumatischen Motors und einer Führung der zumindest zwei Handhabungselemente beispielsweise entlang einer kurvenförmigen Schablone eine Rotationsbewegung des Motors in eine kombinierte Lateral- und Höhenverstellung umsetzt. Insbesondere vorteilhaft ist ein Greifvorgang zumindest eines der zumindest zwei Handhabungselemente mittels eines separaten Antriebsmittels unabhängig von einer Lateral- und/oder Höhenverstellung des zumindest einen der zumindest zwei Handhabungselemente möglich.

[0013] Erfindungsgemäß ist die zumindest eine Handhabungseinheit dazu vorgesehen, Einzelelemente zwischen dem zumindest einen Förderband und der zumindest einen Puffereinheit zu transportieren, wodurch eine schnelle Sortierung von Einzelelementen in Sortiereinheiten erfolgen kann. Vorzugsweise kann der Transport eines Einzelelements an einer Stelle erfolgen, bei der eine besonders kurze Wegstrecke zwischen dem zumindest einen Förderband und der zumindest einen Puffereinheit besteht. Vorteilhaft kann die Handhabungseinheit ortsfest innerhalb der Sortiervorrichtung an einer solchen Stelle angeordnet sein.

[0014] Zudem wird vorgeschlagen, dass das Antriebsmittel der zumindest einen Puffereinheit zumindest in einem Freiheitsgrad seiner Bewegung zwei unterschiedliche Bewegungsrichtungen aufweist. Auf diese Weise kann ein Transport eines Einzelelements zu einer festgelegten Position besonders schnell erfolgen. Unter einem "Freiheitsgrad der Bewegung" des Antriebsmittels soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine translatorische, eine rotatorische und/oder eine Kombination aus einer translatorischen und einer rotatorischen Bewegung verstanden werden.

[0015] Es wird ferner vorgeschlagen, dass die Sortiervorrichtung zumindest zwei jeweils mindestens zwei bewegliche Speicherelemente umfassende Puffereinheiten aufweist, die dazu vorgesehen sind, von der zumindest einen Handhabungseinheit von dem zumindest einen Förderband aufgenommene Einzelelemente aufzunehmen oder von der zumindest einen Handhabungseinheit auf das zumindest eine Förderband abzugebende Einzelelemente bereitzustellen. Durch die zumindest zwei Puffereinheiten kann eine schnelle Sortierung der Einzelelemente in Sortiereinheiten ermöglicht werden. Vorteilhaft kann die Steuereinheit dazu vorgesehen sein, eine gleichmäßige Verteilung von Einzelelementen bei der Zwischenlagerung in den zumindest zwei Puffereinheiten vorzunehmen, wodurch eine flexible Sortierung der Einzelelemente in Sortiereinheiten erzielt werden kann.

[0016] In einer vorteilhaften Ausführung umfasst die Sortiervorrichtung mindestens vier Puffereinheiten, die jeweils mindestens zwei bewegliche Speicherelemente aufweisen und jeweils paarweise einander zugeordnet sind, und eine Anzahl von Handhabungseinheiten, die mindestens halb so groß ist wie die Anzahl der Puffereinheiten. Unter "paarweise zugeordneten Puffereinheiten" soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass ein Transport eines Einzelelements mittels einer Handhabungseinheit zwischen den zwei zugeordneten Puffereinheiten ausführbar ist. Durch eine solche Ausführung kann eine besonders schnelle und flexible Sortierung der Einzelelemente in Sortiereinheiten erreicht werden. Vorteilhaft können Belegpositionen einer Sortiereinheit zwischen den zumindest zwei Handhabungseinheiten aufgeteilt werden, so dass eine Sortierung einer Sortiereinheit durch die zumindest zwei Handhabungseinheiten mit im Wesentlichen doppelter Geschwindigkeit ausgeführt werden kann.

[0017] Mit besonderem Vorteil umfasst die Sortiervorrichtung zumindest zwei Förderbänder und mindestens zwei Puffereinheiten, die jeweils mindestens zwei bewegliche Speicherelemente aufweisen, und eine Anzahl von Handhabungseinheiten, die mindestens so groß ist wie die Anzahl der Puffereinheiten, wodurch eine schnelle Lösung zur

Sortierung von Einzelementen in Sortiereinheiten bereitgestellt werden kann. Vorzugsweise ist jeder Puffereinheit zumindest eine Handhabungseinheit zugeordnet. Vorteilhaft kann ein erstes Förderband die unsortierten Einzelemente und ein zweites Förderband die Sortiereinheiten transportieren, wodurch ein gerichteter Materialfluss innerhalb der Sortiervorrichtung eingerichtet werden kann, der zu einer beschleunigten Sortierung führen kann.

5 **[0018]** Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass zumindest zwei der Puffereinheiten dazu vorgesehen sind, nur Einzelemente aufzunehmen, die jeweils hinsichtlich eines charakterisierenden Merkmals übereinstimmen. Dadurch können im Zuge einer Sortierung notwendige Verfahrestrecken der Puffereinheiten reduziert und ein Sortiervorgang beschleunigt werden.

10 **[0019]** Mit besonderem Vorteil ist die Steuereinheit dazu vorgesehen, ein beliebiges Speicherelement der zumindest einen Puffereinheit mittels des Antriebsmittels auf einem kürzesten Weg zu einer festgelegten Position zu verfahren. Auf diese Weise kann ein Transport eines Einzelements zu einer festgelegten Position besonders schnell erfolgen und ein Sortiervorgang beschleunigt ausgeführt werden.

15 **[0020]** Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, zur Sortierung einen Austausch eines Einzelements einer Sortiereinheit durch ein Einzelement mit einem anderen charakterisierenden Merkmal, das in der Steuereinheit hinterlegte Auswahlregeln erfüllt, aus einer Puffereinheit vorzunehmen, wodurch eine rasche Sortierung gemäß einer in der Steuereinheit hinterlegten Verfahrensweisung erreicht werden kann. Vorteilhaft können die in der Steuereinheit hinterlegten Auswahlregeln bezüglich der Sortierung der Einzelemente frei konfiguriert und flexibel abgeändert werden.

20 **[0021]** Ferner wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, eine Beschickung einer Sortiereinheit mit einem Einzelement mit einem charakterisierenden Merkmal, das in der Steuereinheit hinterlegte Auswahlregeln erfüllt, aus einer Puffereinheit mit einer höchsten Belegungszahl von Einzelementen mit diesem charakterisierenden Merkmal vorzunehmen. Unter einer "Belegungszahl" einer Puffereinheit soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Anzahl von Einzelementen mit gleichem charakterisierenden Merkmal verstanden werden, die sich ergibt aus einer Berechnungsvorschrift, die als Bestandteile zumindest eine Summe von auf der Strecke zwischen einem definierten
25 Ort der Sortiervorrichtung den Puffereinheiten zugeführten Einzelementen und einer Zahl der in der betreffenden Puffereinheit zwischengelagerten Einzelemente umfasst. Auf diese Weise können der Sortiervorrichtung zugeführte Einzelemente besonders gleichmäßig in Sortiereinheiten sortiert werden, wodurch ein Anhalten eines Materialflusses vorteilhaft vermieden und eine schnelle Sortierung der Einzelemente durchgeführt werden kann. Vorzugsweise führt die Steuereinheit zur Bestimmung der höchsten Belegungszahl mindestens vor jeder Steueranweisung zum Transport
30 eines Einzelements eine Prüfung der Belegungszahl aller Puffereinheiten durch.

35 **[0022]** In einer vorteilhaften Ausführung ist die Steuereinheit dazu vorgesehen, einen Austausch eines Einzelements einer Sortiereinheit durch ein Einzelement mit einem anderen charakterisierenden Merkmal aus einer ersten Puffereinheit vorzunehmen, um eine Anzahl von charakterisierenden Merkmalen von Einzelementen einer zweiten Puffereinheit zu erhöhen. Auf diese Weise können der Sortiervorrichtung zugeführte Einzelemente besonders gleichmäßig
in Sortiereinheiten sortiert werden, wodurch ein Anhalten eines Materialflusses vorteilhaft vermieden und eine schnelle Sortierung der Einzelemente durchgeführt werden kann. Vorzugsweise führt die Steuereinheit zur Bestimmung der Anzahl von charakterisierenden Merkmalen jeder Puffereinheit mindestens vor jeder Steueranweisung zum Transport eines Einzelements eine Prüfung aller Puffereinheiten durch.

40 Zeichnung

[0023] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

45 **[0024]** Es zeigen:

- Fig. 1 eine Sortiervorrichtung mit einer Steuereinheit, vier Puffereinheiten, vier Handhabungseinheiten und zwei Förderbändern in Draufsicht,
- 50 Fig. 2 eine weitere Sortiervorrichtung mit einer Steuereinheit, zwei Puffereinheiten, einer Handhabungseinheit und einem Förderband in Draufsicht,
- Fig. 3 die Sortiervorrichtung gemäß Fig. 2 in einer weiteren Sortiersituation,
- Fig. 4 die Sortiervorrichtung gemäß Fig. 2 in einer weiteren Sortiersituation,
- Fig. 5 die Sortiervorrichtung gemäß Fig. 2 mit zwei zusätzlichen Puffereinheiten und einer zusätzlichen Handhabungseinheit in Draufsicht und
- 55 Fig. 6 eine Handhabungseinheit mit zwei Handhabungselementen und einem Kopplungsgetriebe in Vorderansicht.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0025] In den Figuren 1, 2 bis 4 und 5 sind alternative Ausführungsbeispiele dargestellt. Im Wesentlichen gleich bleibende Bauteile, Merkmale und Funktionen sind grundsätzlich mit den gleichen Bezugszeichen beziffert. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele sind jedoch den Bezugszeichen der Ausführungsbeispiele die Buchstaben a, b und c hinzugefügt, wobei bezüglich gleich bleibender Bauteile, Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung des Ausführungsbeispiels in der Figur 1 verwiesen werden kann.

[0026] In Fig. 1 ist eine Sortiervorrichtung mit einer Steuereinheit 10a zur Sortierung von Mischungen aus Einzelelementen 20a in Sortiereinheiten 24a nach einem charakterisierendem Merkmal der Einzelelemente 20a und mit zwei Förderbändern 26a, 28a in Draufsicht dargestellt. Die Einzelelemente 20a sind als Zahnbürsten ausgebildet, und das charakterisierende Merkmal ist eine Farbe von Griffen, wobei jedes Einzelelement 20a als charakterisierendes Merkmal eine von vier verschiedenen Grifffarben aufweist. In der Steuereinheit 10a ist eine Verfahrensanweisung mit Auswahlregeln hinterlegt, nach der die Sortiereinheiten 24a Verpackungseinheiten von je zehn Einzelelementen 20a darstellen. Die Auswahlregeln geben vor, dass am Ende eines Sortiervorgangs in jeder Sortiereinheit 24a vier verschiedene Grifffarben vorkommen sollen, von jeder Grifffarbe aber nicht mehr als vier Einzelelemente 20a.

[0027] Die Sortiervorrichtung umfasst vier Puffereinheiten 12a, 14a, 16a, 18a, die dazu vorgesehen sind, nur Einzelelemente 20a aufzunehmen, die jeweils hinsichtlich eines charakterisierenden Merkmals, nämlich der Farbe des Griffs, übereinstimmen. Ein erstes Förderband 26a ist dazu vorgesehen, der Sortiervorrichtung die unsortierten Einzelelemente 20a zuzuführen. Im Wesentlichen wird der Sortiervorrichtung von jeder Grifffarbe eine gleiche Anzahl von Einzelelementen 20a zugeführt. Ein zweites Förderband 28a ist dazu vorgesehen, die Sortiereinheiten 24a von der Sortiervorrichtung abzuführen. Die Steuereinheit 10a ist dazu vorgesehen, beide Förderbänder 26a, 28a synchron nach Ablauf einer voreingestellten Zeitdauer mittels eines nicht näher beschriebenen Antriebsmittels um eine vorgegebene Wegstrecke in Förderrichtung (in Fig. 1 durch Pfeile dargestellt) zu verfahren. Dem Fachmann sind dazu gängige Vorrichtungen und Verfahren bekannt.

[0028] Jede der vier Puffereinheiten 12a, 14a, 16a, 18a ist als Förderband ausgebildet, dessen Förderebene aus platzsparenden Gründen gegenüber dem zu- und dem abführenden Förderband 26a, 28a in Förderrichtung nach oben geneigt ist und das zehn mittels des Förderbands bewegliche Speicherelemente 30a zur Zwischenlagerung von Einzelelementen 20a aufweist, von denen in Fig. 1 aus Gründen der Übersichtlichkeit nur zwei, stellvertretend für alle, mit Bezugszeichen versehen wurden. Jede der vier Puffereinheiten 12a, 14a, 16a, 18a umfasst ein nicht näher beschriebenes Antriebsmittel, das dazu vorgesehen ist, jedes der zehn Speicherelemente 30a der jeweiligen Puffereinheit 12a, 14a, 16a, 18a zu einer festgelegten Position zu verfahren. Diese festgelegte Position befindet sich für jede der vier Puffereinheiten 12a, 14a, 16a, 18a jeweils unterhalb einer Handhabungseinheit 34a, 36a, 38a, 40a von denen die Sortiervorrichtung eine gleich große Anzahl umfasst wie von Puffereinheiten 12a, 14a, 16a, 18a. Das Antriebsmittel jeder der vier Puffereinheiten 12a, 14a, 16a, 18a weist in seinem Freiheitsgrad der Förderbandbewegung zwei unterschiedliche Bewegungsrichtungen auf (in Fig. 1 durch Doppelpfeile angedeutet), und zwar im Wesentlichen parallel zur Förderrichtung des zuführenden Förderbands 26a und entgegengesetzt.

[0029] Jede der vier Handhabungseinheiten 34a, 36a, 38a, 40a umfasst jeweils zwei Handhabungselemente 42a, 44a (Fig. 6) zur Handhabung der Einzelelemente 20a und ist dazu vorgesehen, Einzelelemente 20a zwischen dem zuführenden Förderband 26a und einer Puffereinheit 12a, 14a, 16a, 18a sowie zwischen einer Puffereinheit 12a, 14a, 16a, 18a und dem abführenden Förderband 28a zu transportieren.

[0030] Am Anfang des zuführenden Förderbands 26a - in Bewegungsrichtung gesehen - ist ein Sensiermittel 46a zur Bestimmung einer Grifffarbe eines vom Förderband 26a an dem Sensiermittel 46a vorbei geführten Einzelelements 20a ortsfest angeordnet. Die Steuereinheit 10a ist dazu vorgesehen, die Farbe des Einzelelements 20a und seine Position auf dem Förderband 26a in ihrer Speichereinheit abzuspeichern und eine Anzahl der Einzelelemente 20a gleichen charakterisierenden Merkmals, also gleicher Grifffarbe, die sich auf dem zuführenden Förderband 26a zwischen dem Sensiermittel 46a und einer Puffereinheit 12a, 14a, 16a, 18a, die dazu vorgesehen ist, die Einzelelemente 20a mit dieser Grifffarbe aufzunehmen, festzustellen und diese Anzahl mit der Zahl von Einzelelementen 20a, die sich bereits in Speicherelementen 30a dieser Puffereinheit 12a, 14a, 16a, 18a befinden, als eine Kennzahl dieser Puffereinheit 12a, 14a, 16a, 18a festzustellen.

[0031] In der Steuereinheit 10a ist eine Verfahrensanweisung hinterlegt, die Auswahlregeln in Bezug auf die Grifffarben der Zahnbürsten umfasst. Die Steuereinheit 10a ist des Weiteren dazu vorgesehen, zur Sortierung einer Sortiereinheit 24a eine virtuelle Belegung einer Belegposition 48a innerhalb der Sortiereinheit 24a mit einem Einzelelement 20a vorzunehmen, wenn dieses die Auswahlregeln erfüllt und aus der Kennzahl der Puffereinheit 12a, 14a, 16a, 18a eine Belegungszahl zu ermitteln, indem sie eine Anzahl vorgenommener virtueller Belegungen von der Kennzahl der Puffereinheit 12a, 14a, 16a, 18a subtrahiert.

[0032] Weiterhin ist die Steuereinheit 10a da zu vorgesehen, eine Beschickung einer Sortiereinheit 24a, die sich auf dem abführenden Förderband 28a befindet, mit einem Einzelelement 20a mit einem charakterisierenden Merkmal, das die in der Steuereinheit 10a hinterlegten Auswahlregeln erfüllt, aus einer Puffereinheit 12a, 14a, 16a, 18a mit einer

höchsten Belegungszahl von Einzelelementen 20a mit diesem charakterisierenden Merkmal vorzunehmen.

[0033] Die im Verlauf der Sortierung an den Handhabungseinheiten 34a, 36a, 38a, 40a vorbei transportierten Einzelelemente 22a fallen am - in Bewegungsrichtung gesehen - Ende des zuführenden Förderbands 26a in einen Sammelbehälter und werden der Sortiervorrichtung erneut zugeführt.

[0034] Die zur Steuerung notwendigen Verbindungen zwischen der Steuereinheit 10 und anderen Komponenten der Sortiervorrichtungen sind in den Fig. 1 bis 5 aus Gründen der Übersichtlichkeit nur durch ein Doppelpfeilsymbol dargestellt, das andeuten soll, dass diese Verbindungen sowohl Steuer- als auch Datenleitungen umfassen. Dem Fachmann sind diesen Zwecken dienende, gängige Ausführungen von Verbindungen bekannt.

[0035] In der Fig. 2 ist eine weitere Sortiervorrichtung mit einer Steuereinheit 10b zur Sortierung von Mischungen aus Einzelelementen 20b in Sortiereinheiten 24b nach einem charakterisierenden Merkmal der Einzelelemente 20b und mit einem Förderband 26b dargestellt. Die Einzelelemente 20b sind wiederum als Zahnbürsten mit in diesem Fall fünf verschiedenen Grifffarben als charakterisierendem Merkmal ausgebildet. Die Einzelelemente 20b sind in der Fig. 2 durch große Anfangsbuchstaben ihrer Grifffarben gekennzeichnet: G = gelb, R = rot, GN = grün, B = blau, V = violett. Das durch die Steuereinheit 10b von links nach rechts durch Ansteuerung eines nicht näher beschriebenen Antriebsmittels bewegte Förderband 26b wird zu Beginn mit den unsortierten Einzelelementen 20b gefüllt, so dass die Sortiereinheiten 24b zu je zehn Einzelelementen 20b in zufälliger Reihenfolge bestückt sind.

[0036] Die Sortiervorrichtung weist zwei Puffereinheiten 12b, 14b auf, die zu beiden Seiten des Förderbands 26b gegenüberliegend angeordnet sind, sowie eine ortsfest angeordnete Handhabungseinheit 34b, die in gleicher Weise wie die in der Fig. 1 dargestellte Handhabungseinheit 34a ausgestaltet ist.

[0037] Die zwei Puffereinheiten 12b, 14b umfassen jeweils zwanzig durch einen Drehtisch bewegliche Speicherelemente 30b und sind mit jeweils einem eigenen Antriebsmittel des Drehtischs ausgestattet, das in seinem rotatorischen Freiheitsgrad zwei unterschiedliche Bewegungen, nämlich im Uhrzeigersinn und umgekehrt, aufweist (in den Fig. 2, 3, 4 und 5 durch Doppelpfeile angedeutet). Die beiden Puffereinheiten 12b, 14b sind dazu vorgesehen, von der Handhabungseinheit 34b von dem Förderband 26b aufgenommene Einzelelemente 20b aufzunehmen oder von der Handhabungseinheit 34b auf das Förderband 26b abzugebende Einzelelemente 20b bereitzustellen.

[0038] Zur Inbetriebnahme der Sortiervorrichtung werden die ersten Einzelelemente 20b aus den Sortiereinheiten 24b mittels der Handhabungseinheit 34b abwechselnd auf die Speicherelemente 30b der Puffereinheiten 12b, 14b verteilt, bis alle Speicherelemente 30b der einen Puffereinheit 14b und alle Speicherelemente 30b bis auf ein Speicherelement 32b der anderen Puffereinheit 12b mit Einzelelementen 20b belegt sind.

[0039] Die Steuereinheit 10b ist dazu vorgesehen, ein beliebiges Speicherelement 30b, 32b jeder der zwei Puffereinheiten 12b, 14b mittels seines Antriebsmittels auf einem kürzesten Weg zu einer festgelegten Position, unterhalb der Handhabungseinheit 34b, zu verfahren. Ferner ist die Steuereinheit 10b dazu vorgesehen, zur Sortierung einen Austausch eines Einzelelements 20b einer Sortiereinheit 24b durch ein Einzelelement 20b mit einem anderen charakterisierenden Merkmal, das in der Steuereinheit 10b hinterlegte Auswahlregeln erfüllt, aus einer Puffereinheit 12b, 14b vorzunehmen.

[0040] In der in der Fig. 2 dargestellten Situation verletzt eine Sortiereinheit 24b, nämlich die zweite von links, die in der Steuereinheit 10b hinterlegten Auswahlregeln, weil sie zu viele Zahnbürsten mit gelbem Griff enthält. Die Steuereinheit 10b hat aufgrund eines hinterlegten Verfahrensablaufs entschieden, die der Handhabungseinheit 34b nächstliegende Zahnbürste mit gelbem Griff durch eine Zahnbürste mit grünem Griff aus der unteren Puffereinheit 14b auszutauschen. Zur Vorbereitung ist die Steuereinheit 10b dazu vorgesehen, das freie Speicherelement 32b der in der Fig. 2 oben dargestellten Puffereinheit 12b sowie das der Handhabungseinheit 34b nächstgelegene Speicherelement 30b der in der Fig. 2 unten dargestellten Puffereinheit 14b, das mit einer Zahnbürste mit einem grünen Griff belegt ist, zu der festgelegten Position unterhalb der Handhabungseinheit 34b zu verfahren (Fig. 3). Sobald das Förderband 26b so weit verfahren wurde, dass die der Handhabungseinheit 34b nächstliegende Zahnbürste mit gelbem Griff die Position der Handhabungseinheit 34b erreicht hat, greift ein erstes Handhabungselement 44b der Handhabungseinheit 34b die Zahnbürste mit dem grünen Griff aus der Puffereinheit 14b und ein zweites Handhabungselement 42b der Handhabungseinheit 34b die Zahnbürste mit dem gelben Griff aus der Sortiereinheit 24b. In der anschließenden Bewegung der Handhabungseinheit 34b, die im Folgenden erläutert wird, wird die Zahnbürste mit dem gelben Griff in das freie Speicherelement 32b der Puffereinheit 12b und die Zahnbürste mit dem grünen Griff in eine freigewordene Belegposition 48b der Sortiereinheit 24b transportiert (Fig. 4).

[0041] Die Sortiervorrichtung gemäß der Fig. 2 wurde zu einer Sortiervorrichtung gemäß Fig. 5 erweitert, indem ein weiteres Paar baugleicher Puffereinheiten 16c, 18c und eine weitere, baugleiche Handhabungseinheit 36c an einer anderen Stelle eines Förderbands 26c hinzugefügt wurde. Die vier Puffereinheiten 12c, 14c, 16c, 18c weisen jeweils zwanzig bewegliche Speicherelemente 30c auf und sind jeweils paarweise einander zugeordnet und zu beiden Seiten des Förderbands 26c gegenüberliegend angeordnet. Zwischen den Paaren von Puffereinheiten 12c und 14c sowie 16c und 18c befindet sich jeweils eine Handhabungseinheit 34c, 36c, so dass die Zahl der Handhabungseinheiten 34c, 36c in dieser Sortiervorrichtung der Zahl der Paare von Puffereinheiten 12c, 14c, 16c, 18c genau entspricht. Eine Steuereinheit 10c ist dazu vorgesehen, die Handhabungseinheiten 34c, 36c so zu steuern, dass die in einer Bewegungsrichtung des

Förderbands 26c zuvorderst angeordnete Handhabungseinheit 34c nur Einzelelemente 20c von und/oder zu ungeradzahligem Belegpositionen 48c einer Sortiereinheit 24c transportiert und die in einer Bewegungsrichtung des Förderbands 26c nachfolgend angeordnete Handhabungseinheit 36c nur die Einzelelemente 20c auf und/oder zu geradzahligem Belegpositionen 50c der Sortiereinheit 24c transportiert. Auf diese Weise kann die Fördergeschwindigkeit des Förderbands 26c im Vergleich zur Sortiervorrichtung gemäß Fig. 2 im Wesentlichen verdoppelt werden.

[0042] Weiterhin ist die Steuereinheit 10c dazu vorgesehen, einen Austausch eines Einzelelements 20c einer Sortiereinheit 24c durch ein Einzelelement 20c mit einem anderen charakterisierenden Merkmal aus einer ersten Puffereinheit 18c vorzunehmen, um eine Anzahl von charakterisierenden Merkmalen von Einzelelementen 20c einer zweiten Puffereinheit 16c zu erhöhen. Da im Ausführungsbeispiel der Fig. 5 die Puffereinheit 16c in der dargestellten Sortiersituation keine Zahnbürsten mit gelbem Griff in ihren Speicherelementen 30c aufweist, ist die Steuereinheit 10c dazu vorgesehen, eine Zahnbürste mit gelbem Griff aus einer der nächsten Sortiereinheiten 24c mittels der Handhabungseinheit 36c zu entnehmen, sofern dort wie dargestellt noch eine weitere Zahnbürste mit gelbem Griff enthalten ist, und in die Puffereinheit 16c zu verschieben, um die Anzahl unterschiedlicher Farben von Einzelelementen 20c der Puffereinheit 16c zu erhöhen, auch wenn in der betreffenden Sortiereinheit 24c keine der in der Steuereinheit 10c hinterlegten Auswahlregeln verletzt wird. Die der Sortiereinheit 24c entnommene Zahnbürste mit gelbem Griff wird mittels der Handhabungseinheit 36c durch eine Zahnbürste mit grüner Grifffarbe ersetzt, so dass die in der Steuereinheit 10c hinterlegten Auswahlregeln weiterhin erfüllt bleiben.

[0043] In Fig. 6 ist eine Handhabungseinheit 34 aus den in den Fig. 1, 2 bis 4 und 5 beschriebenen Ausführungsbeispielen im Detail dargestellt. Die Handhabungseinheit 34 umfasst zwei Handhabungselemente 42, 44, die jeweils an einem unteren Ende ein Greifmittel 52, 54 aufweisen. Die Handhabungselemente 42, 44 sind jeweils in einem unteren Drittel mittels eines Gleitführungselements 56, 58, das auf einer horizontalen Schiene 60 bewegbar gelagert ist, gleitend geführt. Jedes Handhabungselement 42, 44 ist in seinem oberen Drittel mit einem Führungsstift 62, 64 ausgestattet, an dem es an einem Ende einer drei Gelenkteile umfassenden Kopplungseinheit 66 angelenkt ist. Die Führungsstifte 62, 64 der Handhabungselemente 42, 44 sind jeweils in einem bogenförmig ausgebildeten Schlitz 76 einer Kulisse 68 angeordnet, wobei Seitenränder des Schlitzes 76 eine seitliche Führung der Führungsstifte 62, 64 bereitstellen. Eines der drei in einer Ebene beweglichen Gelenkteile der Kopplungseinheit 66 ist mit einem der Kopplungseinheit 66 abgewandten Ende an einen nicht näher dargestellten Antrieb angelenkt, der dazu vorgesehen ist, dieses Gelenkteil zu verfahren. Dem Fachmann sind dazu gängige Methoden bekannt. Durch die Kopplung der Handhabungselemente 42, 44 mit der Kopplungseinheit 66 und die Führung der Führungsstifte 62, 64 innerhalb des Schlitzes 76 der Kulisse 68 kann eine Bewegung der beiden Handhabungselemente 42, 44 erzielt werden, in der beide Handhabungselemente 42, 44 zunächst eine erste Tiefposition 70 erreichen und danach in einer bogenförmigen Bewegung, die dem Schlitz 76 der Kulisse 68 entspricht, nach Erreichen einer Hochposition 74 in eine gegenüber der ersten Tiefposition 70 seitlich versetzten zweiten Tiefposition 72 verfahren werden, wobei sie aufgrund der beiden Gleitführungselemente 56, 58 eine senkrechte Lage beibehalten.

[0044] In den Tiefpositionen 70, 72 der beiden Handhabungselemente 42, 44 können, unabhängig voneinander, die Greifmittel 52, 54 der Handhabungselemente 42, 44 durch die Steuereinheit 10 dazu veranlasst werden, jeweils ein Einzelelement 20 zu greifen oder abzulegen.

[0045] In der ersten Tiefposition 70 der beiden Handhabungselemente 42, 44 befinden sich deren Greifmittel 52, 54 bei der Sortiervorrichtung gemäß der Fig. 1 jeweils über dem zuführenden Förderband 26a und über einer Puffereinheit 12a, 14a, 16a, 18a und in der zweiten Tiefposition 72 jeweils über der betreffenden Puffereinheit 12a, 14a, 16a, 18a und über dem abführenden Förderband 28a.

[0046] Bei der Sortiervorrichtung gemäß der Fig. 2 befinden sich die Greifmittel 52, 54 der beiden Handhabungselemente 42, 44 in der ersten Tiefposition 70 jeweils über einer ersten Puffereinheit 14b und über dem Förderband 26b und in der zweiten Tiefposition 72 jeweils über dem Förderband 26b und über einer zweiten Puffereinheit 12b. Entsprechendes gilt für die Sortiervorrichtung gemäß der Fig. 5.

Bezugszeichen

| | | | |
|----|----------------|----|------------------|
| 10 | Steuereinheit | 62 | Führungsstift |
| 12 | Puffereinheit | 64 | Führungsstift |
| 14 | Puffereinheit | 66 | Kopplungseinheit |
| 16 | Puffereinheit | 68 | Kulisse |
| 18 | Puffereinheit | 70 | Tiefposition |
| 20 | Einzelelement | 72 | Tiefposition |
| 22 | Einzelelement | 74 | Hochposition |
| 24 | Sortiereinheit | 76 | Schlitz |
| 26 | Förderband | | |

(fortgesetzt)

| | | |
|----|----|----------------------|
| | 28 | Förderband |
| | 30 | Speicherelement |
| 5 | 32 | Speicherelement |
| | 34 | Handhabungseinheit |
| | 36 | Handhabungseinheit |
| | 38 | Handhabungseinheit |
| 10 | 40 | Handhabungseinheit |
| | 42 | Handhabungselement |
| | 44 | Handhabungselement |
| | 46 | Sensiermittel |
| | 48 | Belegposition |
| 15 | 50 | Belegposition |
| | 52 | Greifmittel |
| | 54 | Greifmittel |
| | 56 | Gleitführungselement |
| 20 | 58 | Gleitführungselement |
| | 60 | Schiene |

Patentansprüche

- 25 1. Verfahren zum Betrieb einer Sortiervorrichtung, die zumindest eine Steuereinheit (10) zur Sortierung von Mischungen aus Einzelelementen (20, 22) in Sortiereinheiten (24) nach zumindest einem charakterisierenden Merkmal der Einzelelemente (20, 22), mindestens ein Förderband (26, 28) sowie zumindest eine mindestens zwei bewegliche Speicherelemente (30, 32) aufweisende Puffereinheit (12, 14, 16, 18) zur Zwischenlagerung von Einzelelementen (20, 22) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Sortierung ein Austausch eines Einzelelements (20, 22) einer Sortiereinheit (24) durch ein Einzelelement (20, 22) mit einem anderen charakterisierenden Merkmal, das in der Steuereinheit (10) hinterlegte Auswahlregeln erfüllt, aus einer Puffereinheit (12, 14, 16, 18) erfolgt.
- 30
- 35 2. Verfahren zum Betrieb einer Sortiervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Sortierung eine Beschickung einer Sortiereinheit (24) mit einem Einzelelement (20, 22) mit einem charakterisierenden Merkmal, das durch in der Steuereinheit (10) hinterlegte Auswahlregeln erlaubt ist, aus einer Puffereinheit (12, 14, 16, 18) mit der höchsten Belegungszahl von Einzelelementen (20, 22) mit diesem charakterisierenden Merkmal erfolgt.
- 40 3. Verfahren zum Betrieb einer Sortiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (10) nach einer Erkennung des zumindest einen Merkmals eines Einzelelements (20, 22) durch ein Sensiermittel (46) zur Sortierung einer Sortiereinheit (24) eine virtuelle Belegung einer Belegposition (48, 50) innerhalb der Sortiereinheit (24) mit dem Einzelelement (20, 22) vornimmt.
- 45 4. Verfahren zum Betrieb einer Sortiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Sortierung ein Austausch eines Einzelelements (20, 22) einer Sortiereinheit (24) durch ein Einzelelement (20, 22) mit einem anderen charakterisierenden Merkmal aus einer ersten Puffereinheit (12, 14, 16, 18) erfolgt, um eine Anzahl von charakterisierenden Merkmalen von Einzelelementen (20, 22) einer zweiten Puffereinheit (12, 14, 16, 18) zu erhöhen.
- 50 5. Sortiervorrichtung, die mittels eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche betrieben werden kann, mit zumindest einer Steuereinheit (10), zur Sortierung von Mischungen aus Einzelelementen (20, 22) in Sortiereinheiten (24) nach zumindest einem charakterisierenden Merkmal der Einzelelemente (20, 22), und mit mindestens einem Förderband (26, 28) sowie mit zumindest einer mindestens zwei bewegliche Speicherelemente (30, 32) aufweisenden Puffereinheit (12, 14, 16, 18) zur Zwischenlagerung von Einzelelementen (20, 22), **gekennzeichnet durch** zumindest eine Handhabungseinheit (34, 36, 38, 40), die dazu vorgesehen ist, Einzelelemente (20, 22) zwischen dem zumindest einen Förderband (26, 28) und der zumindest einen Puffereinheit (12, 14, 16, 18) zu transportieren, mit zumindest zwei Handhabungselementen (42, 44) zur Handhabung der Einzelelemente (20, 22), wobei die zumindest zwei Hand-
- 55

habungselemente (42, 44) mechanisch miteinander gekoppelt sind, wobei die Steuereinheit (10) in zumindest einem Betriebszustand zur Sortierung einen Austausch eines Einzelelements (20, 22) einer Sortiereinheit (24) durch ein Einzelelement (20, 22) mit einem anderen charakterisierenden Merkmal, das in der Steuereinheit (10) hinterlegte Auswahlregeln erfüllt, aus einer Puffereinheit (12, 14, 16, 18) vornimmt.

- 5
6. Sortiervorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Puffereinheit (12, 14, 16, 18) ein Antriebsmittel aufweist, das dazu vorgesehen ist, jedes der mindestens zwei Speicherelemente (30, 32) der Puffereinheit (12, 14, 16, 18) zu zumindest einer festgelegten Position zu verfahren.
- 10
7. Sortiervorrichtung zumindest nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsmittel der zumindest einen Puffereinheit (12, 14, 16, 18) zumindest in einem Freiheitsgrad seiner Bewegung zwei unterschiedliche Bewegungsrichtungen aufweist.
- 15
8. Sortiervorrichtung zumindest nach Anspruch 5, **gekennzeichnet durch** zumindest zwei jeweils mindestens zwei bewegliche Speicherelemente (30, 32) umfassende Puffereinheiten (12, 14, 16, 18), die dazu vorgesehen sind, von der zumindest einen Handhabungseinheit (34, 36, 38, 40) von dem zumindest einen Förderband (26, 28) aufgenommene Einzelelemente (20, 22) aufzunehmen oder von der zumindest einen Handhabungseinheit (34, 36, 38, 40) auf das zumindest eine Förderband (26, 28) abzugebende Einzelelemente (20, 22) bereitzustellen.
- 20
9. Sortiervorrichtung zumindest nach Anspruch 5, **gekennzeichnet durch** mindestens vier Puffereinheiten (12, 14, 16, 18), die jeweils mindestens zwei bewegliche Speicherelemente (30, 32) aufweisen und jeweils paarweise einander zugeordnet sind, und **durch** eine Anzahl von Handhabungseinheiten (34, 36, 38, 40), die mindestens halb so groß ist wie die Anzahl der Puffereinheiten (12, 14, 16, 18).
- 25
10. Sortiervorrichtung zumindest nach Anspruch 5, **gekennzeichnet durch** zumindest zwei Förderbänder (26, 28) und mindestens zwei Puffereinheiten (12, 14, 16, 18), die jeweils mindestens zwei bewegliche Speicherelemente (30, 32) aufweisen, und **durch** eine Anzahl von Handhabungseinheiten (34, 36, 38, 40), die mindestens so groß ist wie die Anzahl der Puffereinheiten (12, 14, 16, 18).
- 30
11. Sortiervorrichtung zumindest nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei der Puffereinheiten (12, 14, 16, 18) dazu vorgesehen sind, nur Einzelelemente (20, 22) aufzunehmen, die jeweils hinsichtlich eines charakterisierenden Merkmals übereinstimmen.
- 35
12. Sortiervorrichtung zumindest nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (10) dazu vorgesehen ist, ein beliebiges Speicherelement (30, 32) der zumindest einen Puffereinheit (12, 14, 16, 18) mittels des Antriebsmittels auf einem kürzesten Weg zu einer festgelegten Position zu verfahren.
- 40
13. Sortiervorrichtung zumindest nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (10) dazu vorgesehen ist, eine Beschickung einer Sortiereinheit (24) mit einem Einzelelement (20, 22) mit einem charakterisierenden Merkmal, das in der Steuereinheit (10) hinterlegte Auswahlregeln erfüllt, aus einer Puffereinheit (12, 14, 16, 18) mit einer höchsten Belegungszahl von Einzelelementen (20, 22) mit diesem charakterisierenden Merkmal vorzunehmen.
- 45
14. Sortiervorrichtung zumindest nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (10) dazu vorgesehen ist, einen Austausch eines Einzelelements (20, 22) einer Sortiereinheit (24) durch ein Einzelelement (20, 22) mit einem anderen charakterisierenden Merkmal aus einer ersten Puffereinheit (12, 14, 16, 18) vorzunehmen, um eine Anzahl von charakterisierenden Merkmalen von Einzelelementen (20, 22) einer zweiten Puffereinheit (12, 14, 16, 18) zu erhöhen.

50

Claims

1. Method for operating a sorting device comprising
 at least one control unit (10) for sorting a mixture of individual elements (20, 22) in sorting units (24) according to
 at least one characterising feature of the individual elements (20, 22), at least one conveyor belt (26, 28) and at
 at least one buffer unit (12, 14, 16, 18) having at least two mobile storage elements (30, 32) and provided for intermediary
 storage of individual elements (20, 22),
characterised in that,
- 55

for the purpose of sorting, an exchange is carried out of an individual element (20, 22) of a sorting unit (24) for an individual element (20, 22), which has a different characterising feature fulfilling selection criteria stored in the control unit (10), from a buffer unit (12, 14, 16, 18).

- 5 **2.** Method for operating a sorting device according to claim 1,
characterised in that,
for the purpose of sorting, a loading is carried out of a sorting unit (24) with an individual element (20, 22), which has a characterising feature that is allowed according to selection criteria stored in the control unit (10), from a buffer unit (12, 14, 16, 18) with the greatest occupancy number of individual elements (20, 22) having said characterising feature.
- 10
- 3.** Method for operating a sorting device according to one of the preceding claims,
characterised in that
the control unit (10), after identification of the at least one feature of an individual element (20, 22) by a sensing means (46), carries out, for the purpose of sorting a sorting unit (24), a virtual loading of a load position (48, 50) within the sorting unit (24) with the individual element (20, 22).
- 15
- 4.** Method for operating a sorting device according to one of the preceding claims,
characterised in that,
for the purpose of sorting, an exchange of an individual element (20, 22) of a sorting unit (24) for an individual element (20, 22), which has a different characterising feature, from a first buffer unit (12, 14, 16, 18) is carried out in order to increase a number of characterising features of individual elements (20, 22) of a second buffer unit (12, 14, 16, 18).
- 20
- 5.** Sorting device, which can be operated by way of a method according to one of the preceding claims, with at least one control unit (10),
for sorting mixtures of individual elements (20, 22) in sorting units (24) according to at least one characterising feature of the individual elements (20, 22), and with at least one conveyor belt (26, 28), as well as with at least one buffer unit (12, 14, 16, 18) comprising at least two mobile storage elements (30, 32) and provided for an intermediary storage of individual elements (20, 22),
characterised by
at least one handling unit (34, 36, 38, 40), which is provided to transport individual elements (20, 22) between the at least one conveyor belt (26, 28) and the at least one buffer unit (12, 14, 16, 18), with at least two handling elements (42, 44) for handling the individual elements (20, 22), wherein the at least two handling elements (42, 44) are mechanically coupled with each other, and wherein the control unit (10), in at least one operating state, for the purpose of sorting, carries out an exchange of an individual element (20, 22) of a sorting unit (24) for an individual element (20, 22), which has a different characterising feature fulfilling selection criteria stored in the control unit (10), from a buffer unit (12, 14, 16, 18).
- 25
- 6.** Sorting device according to claim 5,
characterised in that
the at least one buffer unit (12, 14, 16, 18) comprises a drive means, which is provided to traverse each of the at least two storage elements (30, 32) of the buffer unit (12, 14, 16, 18) to at least one predetermined position.
- 30
- 7.** Sorting device at least according to claim 6,
characterised in that
the drive means of the at least one buffer unit (12, 14, 16, 18) has two different movement directions in at least one degree of freedom of its movement.
- 35
- 8.** Sorting device at least according to claim 5,
characterised by
at least two buffer units (12, 14, 16, 18) each comprising at least two mobile storage elements (30, 32), which are provided to receive individual elements (20, 22) that have been received by the at least one handling unit (34, 36, 38, 40) from the at least one conveyor belt (26, 28), or to make individual elements (20, 22) available which are to be delivered onto the at least one conveyor belt (26, 28) by the at least one handling unit (34, 36, 38, 40).
- 40
- 9.** Sorting device at least according to claim 5,
characterised by
- 45
- 50
- 55

at least four buffer units (12, 14, 16, 18), each comprising at least two mobile storage elements (30, 32) and being respectively allocated to each other in pairs, and by a number of handling units (34, 36, 38, 40) that is at least half as great as the number of buffer units (12, 14, 16, 18).

- 5 10. Sorting device at least according to claim 5,
characterised by
at least two conveyor belts (26, 28) and at least two buffer units (12, 14, 16, 18), each respectively comprising at least two mobile storage elements (30, 32), and by a number of handling units (34, 36, 38, 40) that is at least as great as the number of buffer units (12, 14, 16, 18).
- 10 11. Sorting device at least according to claim 8,
characterised in that
at least two of the buffer units (12, 14, 16, 18) are provided to receive only individual elements (20, 22) which respectively correspond regarding a characterising feature.
- 15 12. Sorting device at least according to claim 7,
characterised in that
the control unit (10) is provided to traverse, by means of the drive means, any storage element (30, 32) of the at least one buffer unit (12, 14, 16, 18) to a predetermined position on a shortest way.
- 20 13. Sorting device at least according to claim 5,
characterised in that
the control unit (10) is provided to carry out a loading of a sorting unit (24) with an individual element (20, 22), which has a characterising feature fulfilling selection criteria stored in the control unit (10), from a buffer unit (12, 14, 16, 18) with a greatest occupancy number of individual elements (20, 22) having said characterising feature.
- 25 14. Sorting device at least according to claim 5,
characterised in that
the control unit (10) is provided to carry out an exchange of an individual element (20, 22) of a sorting unit (24) for an individual element (20, 22), which has a different characterising feature, from a first buffer unit (12, 14, 16, 18), in order to increase a number of characterising features of individual elements (20, 22) of a second buffer unit (12, 14, 16, 18).
- 30

35 **Revendications**

1. Procédé pour l'opération d'un dispositif de tri, lequel comprend au moins une unité de contrôle (10) pour trier des mélanges des éléments individuels (20, 22) dans des unités de tri (24) en fonction d'au moins une caractéristique particulière des éléments individuels (20, 22), au moins un convoyeur à courroie (26, 28) et une unité d'accumulation (12, 14, 16, 18) comprenant au moins deux éléments de stockage (30, 32) mobiles pour une stockage intermédiaire des éléments individuels (20, 22),
caractérisé en ce que
pour le but de tri il y a un remplacement d'un élément individuel (20, 22) d'une unité de tri (24) par un élément individuel (20, 22) d'une unité d'accumulation (12, 14, 16, 18), ayant une autre caractéristique particulière laquelle répond à des règles de sélection enregistrées dans l'unité de contrôle (10).
- 40 2. Procédé pour l'opération d'un dispositif de tri selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
pour le tri une alimentation d'une unité de tri (24) avec un élément individuel (20, 22) ayant une caractéristique particulière permise par des règles de sélection enregistrées dans l'unité de contrôle (10) d'une unité d'accumulation (12, 14, 16, 18) avec le plus grand nombre d'occupation par des éléments individuels (20, 22) ayant cette caractéristique particulière.
- 50 3. Procédé pour l'opération d'un dispositif de tri selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que,
suivant l'identification de l'au moins une caractéristique d'un élément individuel (20, 22) par le biais d'un moyen de senseur (46), l'unité de contrôle (10) exécute, en vue de trier une unité de tri (24), une occupation virtuelle d'une position d'occupation (48, 50) dans l'unité de tri (24) avec l'élément individuel (20, 22).
- 55

EP 2 429 724 B1

4. Procédé pour l'opération d'un dispositif de tri selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**,
en vue de tri, un remplacement d'un élément individuel (20, 22) d'une unité de tri (24) est effectué par un élément
individuel (20, 22) ayant une autre caractéristique particulière d'une première unité d'accumulation (12, 14, 16, 18),
pour le but d'accroître un nombre des caractéristiques particulières des éléments individuels (20, 22) d'une deuxième
unité d'accumulation (12, 14, 16, 18).
5. Dispositif de tri, lequel peut être opéré par le biais d'une quelconque des revendications précédentes, avec au moins
une unité de contrôle (10), pour trier des mélanges des éléments individuels (20, 22) dans des unités de tri (24) en
fonction d'au moins une caractéristique particulière des éléments individuels (20, 22), avec au moins un convoyeur
à courroie (26, 28) et avec au moins une unité d'accumulation (12, 14, 16, 18) comprenant au moins deux éléments
de stockage (30, 32) mobiles, pour une stockage intermédiaire des éléments individuels,
caractérisé par
au moins une unité de manipulation (34, 36, 38, 40) prévue à transporter des éléments individuels (20, 22) entre
l'au moins un convoyeur à courroie (26, 28) et l'au moins une unité d'accumulation (12, 14, 16, 18), avec au moins
deux éléments de manipulation (42, 44) pour manipuler les éléments individuels (20, 22), les au moins deux éléments
de manipulation (42, 44) étant mécaniquement couplés l'un avec l'autre, l'unité de contrôle (10) exécutant, dans au
moins un mode opératif, en vue de tri, un remplacement d'un élément individuel (20, 22) d'une unité de tri (24) par
un élément individuel (20, 22) d'une unité d'accumulation (12, 14, 16, 18), lequel a une autre caractéristique parti-
culière répondant à des règles de sélection enregistrées dans l'unité de contrôle (10).
6. Dispositif de tri selon la revendication 5,
caractérisé en ce que
l'au moins une unité d'accumulation (12, 14, 16, 18) comprend un moyen de propulsion prévu à déplacer chacun
des au moins deux éléments de stockage (30, 32) de l'unité d'accumulation (12, 14, 16, 18) à au moins une position
définie.
7. Dispositif de tri au moins selon la revendication 6,
caractérisé en ce que
le moyen de propulsion de l'au moins une unité d'accumulation (12, 14, 16, 18) présente dans au moins un degré
de liberté de son mouvement deux directions de mouvement différentes.
8. Dispositif de tri au moins selon la revendication 5,
caractérisé par
au moins deux unités d'accumulation (12, 14, 16, 18) comprenant respectivement au moins deux éléments de
stockage (30, 32) mobiles et prévues à recevoir des éléments individuels (20, 22) reçus par l'au moins une unité
de manipulation (34, 36, 38, 40) de l'au moins un convoyeur à courroie (26, 28), ou pour mettre à disposition des
éléments individuels (20, 22) lesquels doivent être déchargés sur l'au moins un convoyeur à courroie (26, 28) par
l'au moins une unité de manipulation (34, 36, 38, 40).
9. Dispositif de tri au moins selon la revendication 5,
caractérisé par
au moins quatre unités d'accumulation (12, 14, 16, 18), lesquelles comprennent respectivement au moins deux
éléments de stockage (30, 32) mobiles et sont respectivement attribuées l'une à l'autre, et par un nombre d'unités
de manipulation (34, 36, 38, 40) qui est au moins moitié moins grand que le nombre des unités d'accumulation (12,
14, 16, 18).
10. Dispositif de tri au moins selon la revendication 5,
caractérisé par
aux moins deux convoyeurs à courroie (26, 28) et au moins deux unités d'accumulation (12, 14, 16, 18), lesquelles
comprendent respectivement au moins deux éléments de stockage (30, 32) mobiles, et par un nombre d'unités de
manipulation (34, 36, 38, 40) qui est au moins aussi grand que le nombre des unités d'accumulation (12, 14, 16, 18).
11. Dispositif de tri au moins selon la revendication 8,
caractérisé en ce qu'
aux moins deux des unités d'accumulation (12, 14, 16, 18) sont prévues à recevoir seulement des éléments indi-
viduels (20, 22) qui correspondent respectivement dans une caractéristique particulière.

12. Dispositif de tri au moins selon la revendication 7,

caractérisé en ce que

l'unité de contrôle (10) est prévue à déplacer quelconque élément de stockage (30, 32) de l'au moins une unité d'accumulation (12, 14, 16, 18) à une position prédéterminée à travers une voie plus court par le biais du moyen de propulsion.

5

13. Dispositif de tri au moins selon la revendication 5,

caractérisé en ce que

l'unité de contrôle (10) est prévue à exécuter une alimentation d'une unité de tri (24) avec un élément individuel (20, 22), ayant une caractéristique particulière laquelle répond à des règles de sélection enregistrées dans l'unité de contrôle (10), d'une unité d'accumulation (12, 14, 16, 18) avec un plus grand nombre d'occupation des élément individuels (20, 22) ayant ladite caractéristique particulière.

10

14. Dispositif de tri au moins selon la revendication 5,

caractérisé en ce que

l'unité de contrôle (10) est prévue à exécuter un remplacement d'un élément individuel (20, 22) d'une unité de tri (24) par un élément individuel (20, 22) ayant une autre caractéristique particulière d'une première unité d'accumulation (12, 14, 16, 18), en vue d'augmenter un nombre de caractéristiques particulières d'éléments individuels (20, 22) d'une deuxième unité d'accumulation (12, 14, 16, 18).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

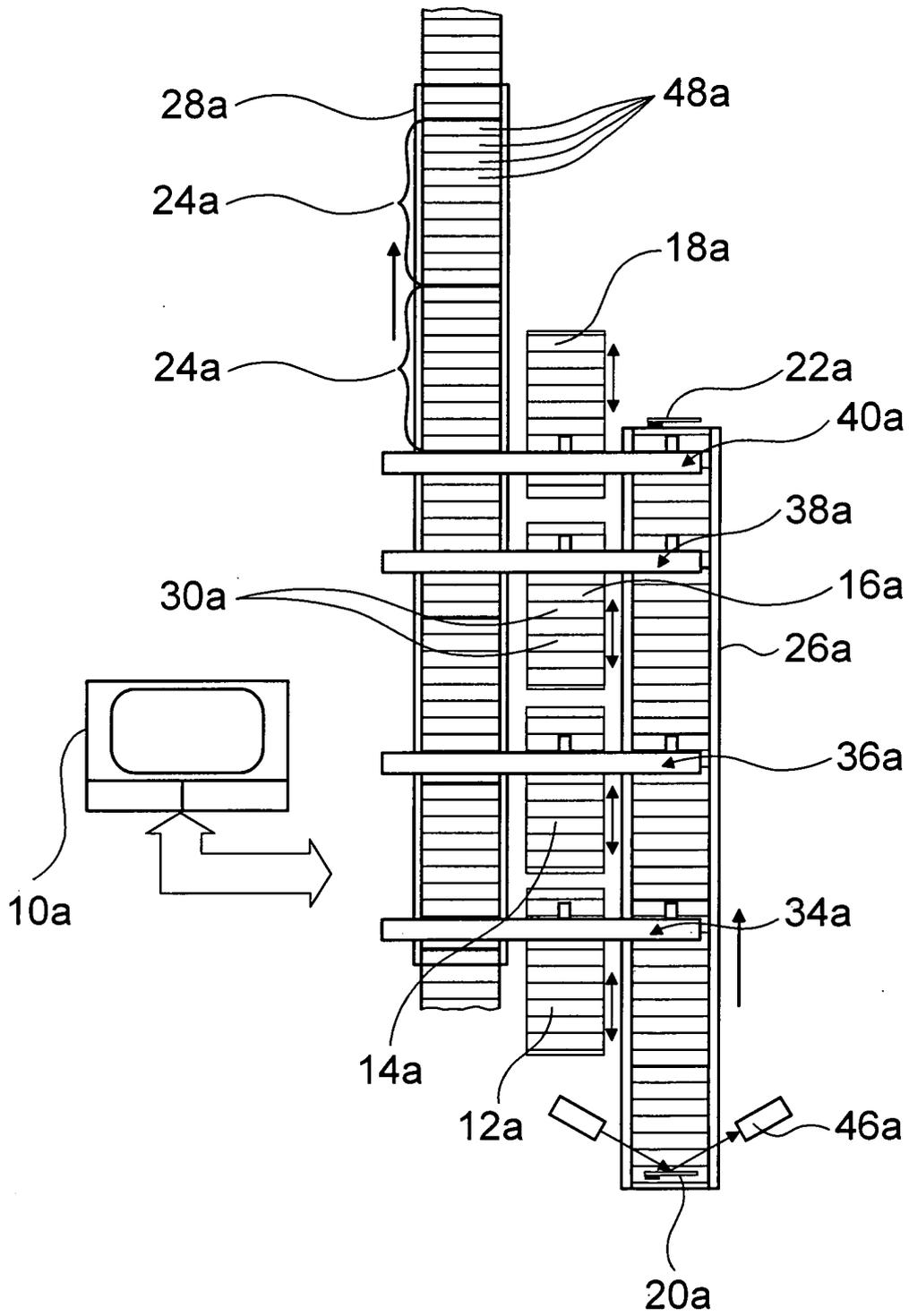


Fig. 1

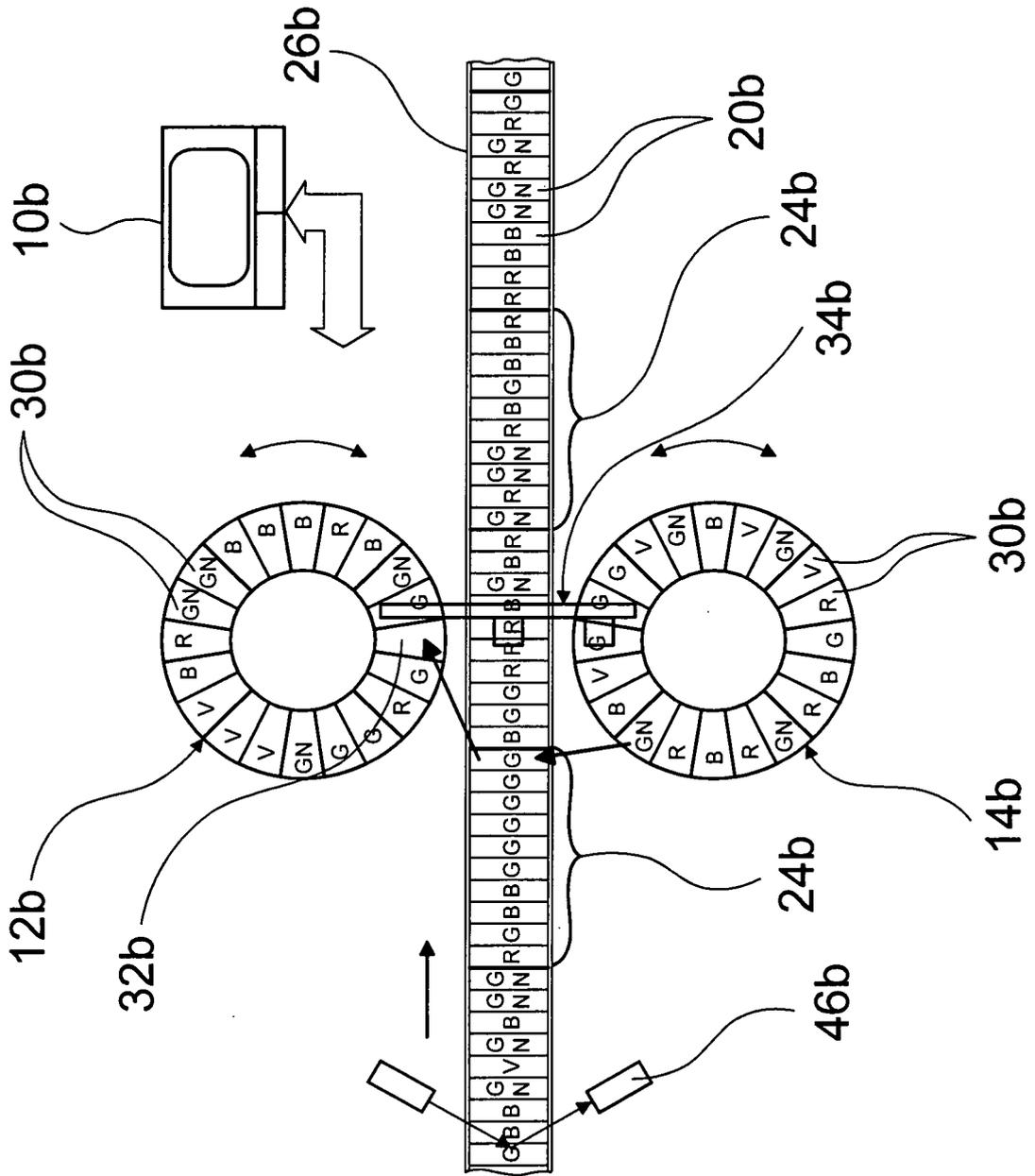


Fig. 2

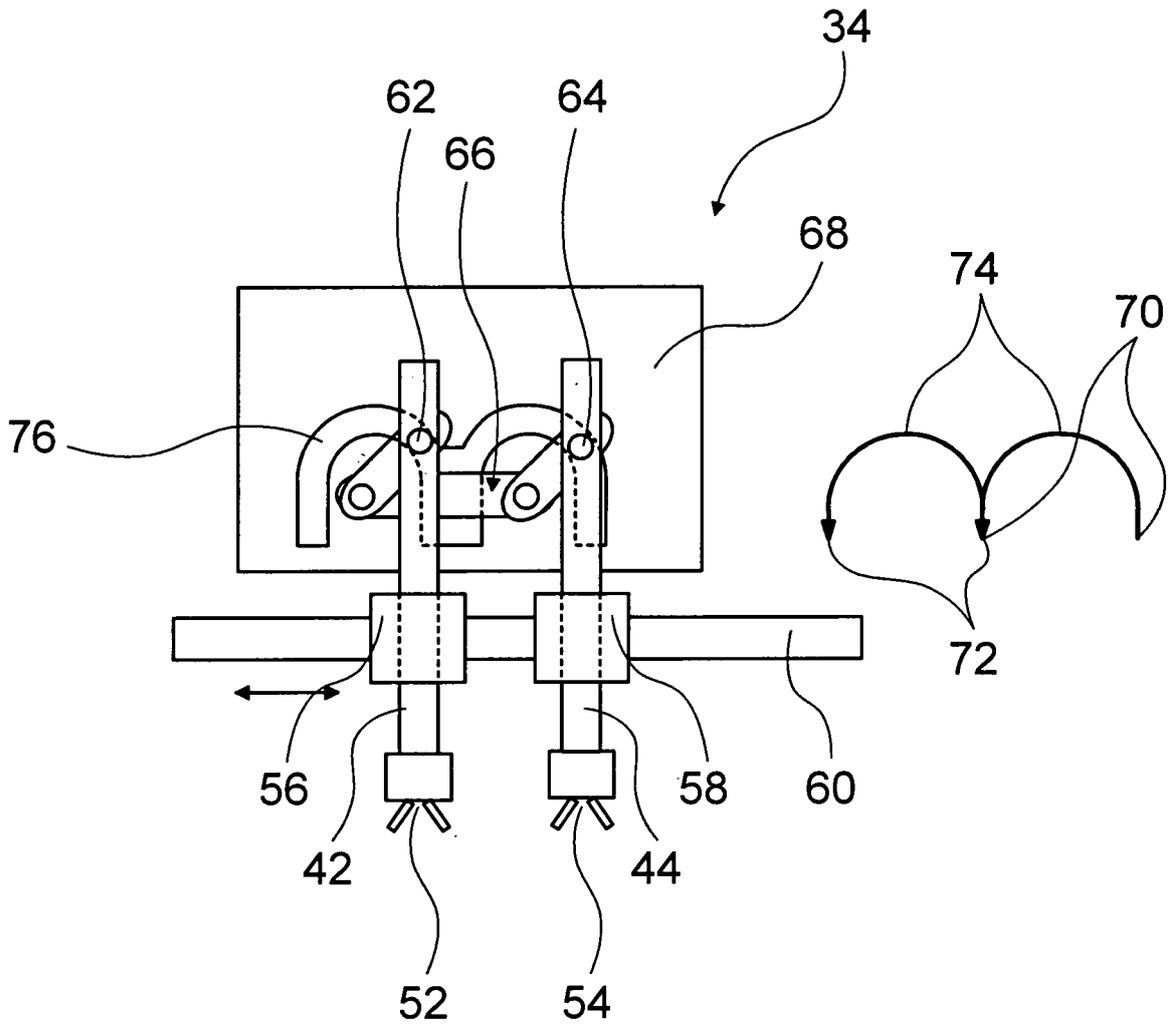


Fig. 6

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 1616635 A1 [0003]