



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**05.02.2020 Patentblatt 2020/06**

(51) Int Cl.:  
**H01R 43/052 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18186379.6**

(22) Anmeldetag: **30.07.2018**

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

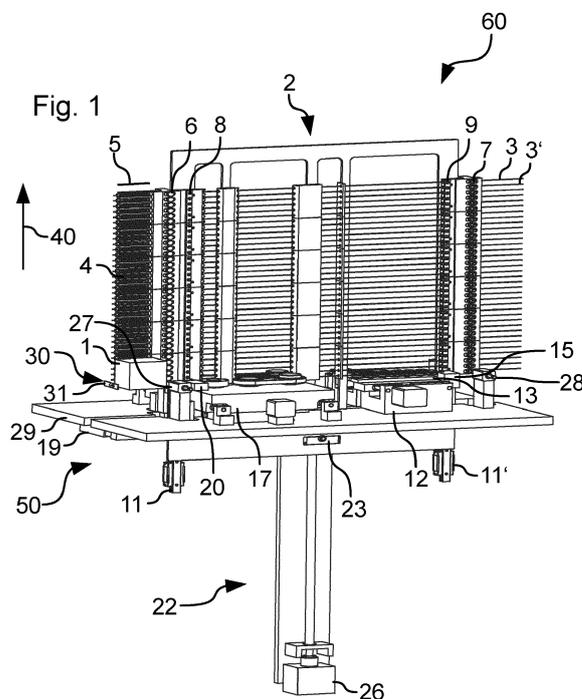
(72) Erfinder:  
• **KISER, Markus**  
**6382 Büren (CH)**  
• **GISLER, Adrian**  
**6274 Eschenbach (CH)**  
• **STOCKER, Martin**  
**6403 Küssnacht (CH)**

(71) Anmelder: **KOMAX HOLDING AG**  
**6036 Dierikon (CH)**

(74) Vertreter: **Inventio AG**  
**Seestrasse 55**  
**6052 Hergiswil (CH)**

(54) **KABELWECHSELVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ARRETIEREN EINES RELATIV ZU EINER KABELZUFÜHRUNGSVORRICHTUNG HÖHENVERSTELLBAREN KABELRECHENS IN DER HÖHE**

(57) Es wird eine Kabelwechsellvorrichtung (60) vorgeschlagen umfassend einen Kabelrechen (2) zum Halten mehrerer Kabel (3, 3') auf unterschiedlichen Höhen, und eine Kabelzuführungsvorrichtung (50) zum Zuführen von einem der Kabel (3, 3') des Kabelrechen (2) zu einer Kabelverarbeitungsmaschine, wobei der Kabelrechen (2) in seiner Höhe relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung (50) derart verstellbar ausgebildet ist, dass je nach Höhe des Kabelrechen (2) relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung (50) die Kabelzuführungsvorrichtung (50) unterschiedliche Kabel (3, 3') des Kabelrechen (2) der Kabelverarbeitungsmaschine zuführen kann, dadurch gekennzeichnet, dass der Kabelrechen (2) Höhenausrichtungselemente (70-74) und die Kabelzuführungsvorrichtung (50) zu den Höhenausrichtungselementen (70-74) komplementäre Höhenbestimmungselemente (16, 21) aufweist, wobei die Höhenausrichtungselemente (70-74) und die Höhenbestimmungselemente (16, 21) derart ausgebildet sind, dass der Kabelrechen (2) auf einer von mehreren vorbestimmten Höhen relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung (50) arretiert ist, wenn die Höhenbestimmungselemente (16, 21) mit einem Teil der Höhenausrichtungselemente (70-74) verbunden sind.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kabelwechsellvorrichtung und ein Verfahren zum Arretieren eines relativ zu einer Kabelzuführungsvorrichtung höhenverstellbaren Kabelrechens in der Höhe.

**[0002]** Kabelwechsellvorrichtungen sind beispielsweise aus der EP 1 213 800 B1 bekannt. Solche Kabelwechsellvorrichtungen ermöglichen die Produktion von Teilkabelbäumen mit unterschiedlichen Kabeln. Sie halten mehrere unterschiedliche Kabel (z.B. unterschiedlicher Querschnitt, Farbe der Isolation, Isolationsmaterial, usw.) in einem Kabelrechen vorrätig, so dass das jeweils benötigte Kabel automatisch den Verarbeitungsstationen einer Kabelverarbeitungsmaschine mittels einer Kabelzuführungsvorrichtung zugeführt werden kann. Die übrigen Kabel in der Kabelwechsellvorrichtung sind meist durch Klemmen gesichert. Um ein bestimmtes Kabel den Verarbeitungsstationen der Kabelverarbeitungsmaschine zuzuführen fährt die Kabelwechsellvorrichtung die entsprechende Höhenposition (Position in Z-Richtung) des Kabelrechens an. Die Kabelrichteinheit und der Kabelantrieb der Kabelzuführungsvorrichtung werden an das Kabel gebracht. Die Klemmen des gewünschten Kabels werden mit motorisch angetriebenen Stiften oder Druckluftzylinder geöffnet, so dass das entsprechende Kabel der Kabelverarbeitungsmaschine mittels der Kabelzuführungsvorrichtung zugeführt werden kann. Danach kann die Produktion der Einzelleitung für den Teilkabelbaum starten.

**[0003]** Nachteilig hieran ist, dass die entsprechende Höhenposition unter ungünstigen Umständen nicht optimal angefahren bzw. eingestellt wird, d.h., dass zwischen der gewünschten bzw. eingestellten Höhenposition des Kabelrechens relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung und der tatsächlichen Höhenposition des Kabelrechens relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung ein Unterschied bzw. eine Differenz vorhanden ist. Dieser Unterschied bzw. diese Differenz kann zu Problemen bei der Handhabung bzw. Behandlung des Kabels in der Kabelzuführungsvorrichtung und/oder zu Problemen bei der Handhabung bzw. Behandlung des Kabels in der Kabelverarbeitungsmaschine führen.

**[0004]** Es kann unter anderem ein Bedarf an einer Kabelwechsellvorrichtung bzw. einem Verfahren bestehen, bei der bzw. mittels dem ein höhenverstellbarer Kabelrechen technisch einfach präzise auf unterschiedlichen vorgegebenen Höhen relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung angeordnet werden kann.

**[0005]** Einem solchen Bedarf kann durch eine Kabelwechsellvorrichtung gemäß dem unabhängigen Anspruch 1 bzw. ein Verfahren zum Arretieren eines relativ zu einer Kabelzuführungsvorrichtung höhenverstellbaren Kabelrechens in der Höhe gemäß dem unabhängigen Anspruch 10 entsprochen werden. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

**[0006]** Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird

eine Kabelwechsellvorrichtung vorgeschlagen umfassend einen Kabelrechen zum Halten mehrerer Kabel auf unterschiedlichen Höhen, und eine Kabelzuführungsvorrichtung zum Zuführen von einem der Kabel des Kabelrechens zu einer Kabelverarbeitungsmaschine, wobei der Kabelrechen in seiner Höhe relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung derart verstellbar ausgebildet ist, dass je nach Höhe des Kabelrechens relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung die Kabelzuführungsvorrichtung unterschiedliche Kabel des Kabelrechens der Kabelverarbeitungsmaschine zuführen kann, dadurch gekennzeichnet, dass der Kabelrechen Höhenausrichtungselemente und die Kabelzuführungsvorrichtung zu den Höhenausrichtungselementen komplementäre Höhenbestimmungselemente aufweist, wobei die Höhenausrichtungselemente und die Höhenbestimmungselemente derart ausgebildet sind, dass der Kabelrechen auf einer von mehreren vorbestimmten Höhen relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung arretiert ist, wenn die Höhenbestimmungselemente mit einem Teil der Höhenausrichtungselemente verbunden sind.

**[0007]** Ein Vorteil hiervon ist, dass der höhenverstellbare Kabelrechen typischerweise präzise auf unterschiedlichen Höhen relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung angeordnet und arretiert werden kann. Somit kann die Höhe des Kabels, das zu der Kabelverarbeitungsmaschine zugeführt werden soll, relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung üblicherweise sehr präzise eingestellt werden. Folglich ist nach dem Arretieren des Kabelrechens mittels der Höhenbestimmungselemente und der Höhenausrichtungselemente die Differenz bzw. der Unterschied zwischen der gewünschten bzw. eingestellten Höhenposition des Kabelrechens bzw. des Kabels, das vom Kabelrechen gehalten bzw. geführt wird, relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung und der tatsächlichen Höhenposition des Kabelrechens bzw. des Kabels, das vom Kabelrechen gehalten bzw. geführt wird, relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung in der Regel sehr klein bzw. sehr gering bis nicht mehr vorhanden. Somit ergeben sich üblicherweise wenig bis keine Handhabungsschwierigkeiten bei der Handhabung bzw. Behandlung des Kabels durch die Kabelzuführungsvorrichtung und/oder bei der Zuführung des Kabels zu der Kabelverarbeitungsmaschine mittels der Kabelzuführungsvorrichtung, da die Höhe des Kabels relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung präzise eingestellt bzw. bekannt ist. Vorteilhaft ist zudem, dass die gewünschte Höhe typischerweise nur mit solch einer Genauigkeit angefahren bzw. eingestellt werden muss, dass die Höhenausrichtungselemente mit den Höhenbestimmungselementen der gewünschten Höhe und nicht mit den Höhenbestimmungselementen einer anderen Höhe eine Arretierung eingehen.

**[0008]** Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Arretieren eines relativ zu einer Kabelzuführungsvorrichtung höhenverstellbaren Kabelrechens in der Höhe an der Kabelzuführungsvorrichtung vorgeschlagen, wobei der Kabelrechen zum Halten meh-

rerer Kabel auf unterschiedlichen Höhen ausgebildet ist, wobei die Kabelzuführungsvorrichtung zum Zuführen von einem der Kabel des Kabelrechs zu einer Kabelverarbeitungsmaschine ausgebildet ist, wobei der Kabelrechen in seiner Höhe relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung derart verstellbar ausgebildet ist, dass je nach Höhe des Kabelrechs relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung die Kabelzuführungsvorrichtung unterschiedliche Kabel des Kabelrechs der Kabelverarbeitungsmaschine zuführen kann, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst: - Einstellen einer Höhe des Kabelrechs relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung; und - Verbinden von Höhenbestimmungselementen der Zuführungsvorrichtung mit Höhenausrichtungselementen des Kabelrechs zum Arretieren des Kabelrechs relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung in einer vorgegebenen Höhe.

**[0009]** Ein Vorteil dieses Verfahrens ist, dass der höhenverstellbare Kabelrechen üblicherweise präzise auf einer vorgegebenen Höhe relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung angeordnet und arretiert wird. Somit ist die Höhe des Kabels, das zu der Kabelverarbeitungsmaschine zugeführt werden soll, relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung in der Regel sehr präzise eingestellt. Folglich ist nach dem Arretieren des Kabelrechs mittels der Höhenbestimmungselemente und der Höhenausrichtungselemente die Differenz bzw. der Unterschied zwischen der gewünschten bzw. eingestellten Höhenposition des Kabelrechs bzw. des Kabels, das vom Kabelrechen gehalten bzw. geführt wird, relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung und der tatsächlichen Höhenposition des Kabelrechs bzw. des Kabels, das vom Kabelrechen gehalten bzw. geführt wird, relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung typischerweise sehr klein bzw. sehr gering bis nicht mehr vorhanden. Somit ergeben sich in der Regel wenig bis keine Handhabungsschwierigkeiten bei der Handhabung des Kabels durch die Kabelzuführungsvorrichtung und/oder bei der Zuführung des Kabels zu der Kabelverarbeitungsmaschine mittels der Kabelzuführungsvorrichtung, da die Höhe des Kabels relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung präzise eingestellt bzw. bekannt ist. Vorteilhaft ist zudem, dass die gewünschte Höhe üblicherweise nur mit solch einer Genauigkeit angefahren bzw. eingestellt werden muss, dass die Höhenausrichtungselemente mit den Höhenbestimmungselementen der gewünschten Höhe und nicht mit den Höhenbestimmungselementen einer anderen Höhe eine Arretierung eingehen.

**[0010]** Mögliche Merkmale und Vorteile von Ausführungsformen der Erfindung können unter anderem und ohne die Erfindung einzuschränken als auf nachfolgend beschriebenen Ideen und Erkenntnissen beruhend angesehen werden.

**[0011]** Gemäß einer Ausführungsform der Kabelwechsellvorrichtung weisen die Höhenausrichtungselemente des Kabelrechs eine Vielzahl von auf unterschiedlichen Höhen angeordneten Vertiefungen auf und die Höhenbestimmungselemente der Kabelzuführungsvorrich-

5 tung umfassen zwei Vorsprünge, insbesondere bestehen die Höhenbestimmungselemente der Kabelzuführungsvorrichtung aus zwei Vorsprüngen. Vorteilhaft hieran ist, dass typischerweise eine besonders sichere Verbindung zwischen dem Kabelrechen und der Kabelzuführungsvorrichtung herstellbar ist. Zudem behindern die Höhenausrichtungselemente das Höhenverstellen des Kabelrechs in der Regel nicht, da die Höhenausrichtungselemente nicht vom Kabelrechen hervorste-  
10 hen. Somit kann die Höhenverstellung des Kabelrechs relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung in der Regel technisch besonders einfach und zuverlässig durchgeführt werden.

**[0012]** Gemäß einer Ausführungsform der Kabelwechsellvorrichtung umfasst die Kabelzuführungsvorrichtung ferner eine Beschriftungsvorrichtung zum Beschriften des von der Kabelzuführungsvorrichtung der Kabelverarbeitungsmaschine zugeführten Kabels. Vorteilhaft  
15 hieran ist, dass das Kabel üblicherweise technisch einfach und aufgrund der präzise bekannten bzw. präzise eingestellten Höhenposition des Kabels relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung besonders zuverlässig bzw. präzise beschriftet werden kann. Zudem können in der Regel Kabel mit einem besonders kleinen Querschnitt (z.B. weniger als 2 mm) derart beschriftet werden, dass die Beschriftung für den Menschen ohne Hilfsmittel les-  
20 bar ist. Zudem kann im Allgemeinen sichergestellt werden, dass die Beschriftung des Kabels präzise entlang seiner Längsachse verläuft, so dass das Ablesen der Kabelbeschriftung für den Menschen und/oder eine Maschine besonders einfach ist.

**[0013]** Gemäß einer Ausführungsform der Kabelwechsellvorrichtung weist der Kabelrechen ein reversibel kompressibles Ausgleichsverbindungselement, insbesondere einen Elastomerkörper, auf, wobei das Ausgleichsverbindungselement derart ausgebildet und angeordnet ist, dass das Ausgleichsverbindungselement Höhenunterschiede zwischen dem Kabelrechen und der Kabelzuführungsvorrichtung beim Arretieren des Kabelrechs an der Kabelzuführungsvorrichtung ausgleichen kann. Hierdurch können in der Regel Höhenunterschiede beim Arretieren des Kabelrechs an der Kabelzuführungsvorrichtung technisch einfach ausgeglichen werden. Somit entstehen beim Arretieren des Kabelrechs an der Kabelzuführungsvorrichtung typischerweise keine mechanischen Spannungen im Kabelrechen und/oder in der Kabelzuführungsvorrichtung. Der Kabelrechen befindet sich durch diesen Ausgleich von kleineren Unterschieden in der Höhe zwischen der tatsächlichen Höhenposition nach dem Arretieren von der vor dem Arretieren eingestellten Höhenposition des Kabelrechs relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung nach dem Arretieren typischerweise stets in der eingestellten Höhenposition, ohne dass mechanische Spannungen in den Höhenbestimmungselementen oder in den Höhenausrichtungselementen auftreten.

**[0014]** Gemäß einer Ausführungsform der Kabelwechsellvorrichtung sind die Höhenausrichtungselemente und

die Höhenbestimmungselemente nur auf einer Seite des Kabelrechens angeordnet. Hierdurch wird im Allgemeinen eine Überbestimmung der Höhenposition des Kabelrechens zu der Kabelzuführungsvorrichtung in der arretierten Höhenposition vermieden, so dass das Auftreten von mechanischen Spannungen technisch einfach verhindert wird.

**[0015]** Gemäß einer Ausführungsform der Kabelwechsellvorrichtung sind die Höhenbestimmungselemente der Kabelzuführungsvorrichtung an zwei zueinander beabstandeten Positionen angeordnet, wobei zwischen den zwei zueinander beabstandeten Positionen eine Höhenverstellvorrichtung zum Verändern der Höhe des Kabelrechens relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung, wenn die Höhenbestimmungselementen nicht mit den Höhenausrichtungselementen verbunden sind, angeordnet ist. Hierdurch kann das von dem Kabelrechen gehaltene Kabel üblicherweise technisch besonders einfach in einer Richtung ausgerichtet werden, die der Zuführungsvorrichtung der Kabelzuführungsvorrichtung entspricht. Ein Verkippen des Kabelrechens relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung wird hierdurch in der Regel sicher verhindert.

**[0016]** Gemäß einer Ausführungsform der Kabelwechsellvorrichtung ist jede Vertiefung der Höhenausrichtungselemente in der Höhe durch zwei Zylinderstifte begrenzt, wobei der Kabelrechen an der Kabelzuführungsvorrichtung in der Höhe arretiert ist, wenn das Höhenbestimmungselement zwischen zwei Zylinderstiften aufgenommen ist. Hierdurch kann der Kabelrechen an der Kabelzuführungsvorrichtung typischerweise technisch einfach und besonders präzise in einer vorgegebenen Höhenposition arretiert werden. Zudem können die Höhenbestimmungselemente in der Regel über die Mantelfläche der Zylinderstifte in die Höhenausrichtungselemente gleiten, wodurch geringe Höhenunterschiede zwischen der eingestellten Höhenposition des Kabelrechens relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung und der gewünschten Höhenposition des Kabelrechens relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung ausgeglichen werden bzw. minimiert werden. Die Höhenposition des Kabelrechens relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung kann sich typischerweise während des Gleitens bzw. Rutschens der Höhenbestimmungselemente über die Mantelfläche der Zylinderstifte in die Höhenausrichtungselemente ändern.

**[0017]** Gemäß einer Ausführungsform der Kabelwechsellvorrichtung ist eines der Höhenbestimmungselemente Teil einer Kabelrichtstation der Kabelzuführungsvorrichtung zum Ausrichten des Kabels und eines der Höhenbestimmungselemente Teil eines Kabelantriebs zum Befördern des Kabels, wobei bei einem geschlossenen Zustand der Kabelrichtstation und/oder bei einem geschlossenen Zustand des Kabelantriebs der Kabelrechen an der Kabelzuführungsvorrichtung die Höhenbestimmungselemente mit einem Teil der Höhenausrichtungselemente verbunden sind, so dass der Kabelrechen an der Kabelzuführungsvorrichtung in der Höhe ar-

retiert ist. Vorteilhaft hieran ist, dass der Kabelrechen im Allgemeinen keine aktiven Elemente zum Arretieren des Kabelrechens in der Höhe aufweisen muss, sondern die Arretierung in einer Höhenposition durch die Kabelzuführungsvorrichtung ausgeführt werden kann. Dadurch werden beim Schließen der Kabelrichtstation bzw. des Kabelantriebs zum Zuführen des Kabels zu der Kabelverarbeitungsmaschine mittels der Kabelzuführungsvorrichtung im Allgemeinen quasi automatisch die Höhenbestimmungselemente mit den Höhenausrichtungselementen der gewünschten Höhe verbunden und somit der Kabelrechen auf der gewünschten Höhe ausgerichtet und arretiert.

**[0018]** Gemäß einer Ausführungsform der Kabelwechsellvorrichtung sind vordere Höhenausrichtungselemente der Höhenausrichtungselemente und hintere Höhenausrichtungselemente der Höhenausrichtungselemente zwischen vorderen Kabelklemmen zum Klemmen eines Teils des Kabels und hinteren Kabelklemmen zum Klemmen eines Teils des Kabels angeordnet. Vorteilhaft hieran ist, dass das jeweilige Kabel in der Regel besonders zuverlässig von dem Kabelrechen geklemmt und freigegeben werden kann.

**[0019]** Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens wird eine Arretierung in der Höhe zwischen den Höhenbestimmungselementen und den Höhenausrichtungselementen durch Schließen von Richtrollenbacken einer Kabelrichtstation der Kabelzuführungsvorrichtung und durch Schließen eines Kabelantriebs der Kabelzuführungsvorrichtung durchgeführt. Vorteilhaft hieran ist, dass der Kabelrechen keine aktiven Elemente zum Arretieren des Kabelrechens in der Höhe aufweisen muss, sondern die Arretierung in einer Höhenposition durch die Kabelzuführungsvorrichtung ausgeführt wird. Dadurch werden beim Schließen der Kabelrichtstation bzw. des Kabelantriebs zum Zuführen des Kabels zu der Kabelverarbeitungsmaschine mittels der Kabelzuführungsvorrichtung im Allgemeinen quasi automatisch die Höhenbestimmungselemente mit den Höhenausrichtungselementen der gewünschten Höhe verbunden und somit der Kabelrechen auf der gewünschten Höhe ausgerichtet und arretiert.

**[0020]** Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens wird das Kabel vor dem Zuführen des Kabels zu der Kabelverarbeitungsmaschine mittels einer Beschriftungsvorrichtung der Kabelzuführungsvorrichtung beschriftet. Ein Vorteil hiervon ist, dass das Kabel in der Regel besonders präzise beschriftet wird, da die Höhe des Kabelrechens und somit des Kabels relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung präzise eingestellt ist. Somit kann typischerweise die Beschriftung besonders für den Menschen und/oder eine Maschine leserlich auf das Kabel aufgebracht werden, z.B. mittels Laser.

**[0021]** Der Begriff "unterschiedliche Kabel" kann insbesondere bedeuten, dass die Kabel nichtidentisch zueinander sind, jedoch können die Kabel zueinander baugleich sein.

**[0022]** Es wird daraufhingewiesen, dass einige der

möglichen Merkmale und Vorteile der Erfindung hierin mit Bezug auf unterschiedliche Ausführungsformen der Kabelwechsellvorrichtung bzw. des Verfahrens zum Arretieren eines relativ zu einer Kabelzuführungsvorrichtung höhenverstellbaren Kabelrechens in der Höhe beschrieben sind. Ein Fachmann erkennt, dass die Merkmale in geeigneter Weise kombiniert, angepasst oder ausgetauscht werden können, um zu weiteren Ausführungsformen der Erfindung zu gelangen.

**[0023]** Nachfolgend werden Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, wobei weder die Zeichnungen noch die Beschreibung als die Erfindung einschränkend auszulegen sind.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kabelwechsellvorrichtung;

Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht der Kabelwechsellvorrichtung aus Fig. 1;

Fig. 3 zeigt eine Aufsicht auf die Kabelwechsellvorrichtung aus Fig. 1 bzw. Fig. 2;

Fig. 4a zeigt eine Detailansicht der vorderen Positionskonturen der Kabelwechsellvorrichtung aus Fig. 1 bzw. Fig. 2 bzw. Fig. 3;

Fig. 4b zeigt eine Detailansicht der hinteren Positionskonturen der Kabelwechsellvorrichtung aus Fig. 1 bzw. Fig. 2 bzw. Fig. 3; und

Fig. 5 zeigt eine perspektivische Ansicht des Ausgleichsverbindungselements der Kabelwechsellvorrichtung aus Fig. 1 bzw. Fig. 2 bzw. Fig. 3.

**[0024]** Die Figuren sind lediglich schematisch und nicht maßstabgetreu. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen in den verschiedenen Figuren gleiche oder gleichwirkende Merkmale

**[0025]** Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kabelwechsellvorrichtung 60. Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht der Kabelwechsellvorrichtung 60 aus Fig. 1. Fig. 3 zeigt eine Aufsicht auf die Kabelwechsellvorrichtung 60 aus Fig. 1 bzw. Fig. 2.

**[0026]** Die Kabelwechsellvorrichtung 60 umfasst einen Kabelrechen 2 und eine Kabelzuführungsvorrichtung 50. Die Kabelwechsellvorrichtung 60 ermöglicht die Produktion von Teilkabelbäumen mit unterschiedlichen Kabeln 3, 3'. Die Kabelwechsellvorrichtung 60 hält mehrere unterschiedliche Kabel (z.B. unterschiedlicher Querschnitt, Farbe der Isolation, Isolationsmaterial, usw.) in dem Kabelrechen 2 vorrätig, so dass das jeweils benötigte Kabel 3, 3' automatisch den Verarbeitungsstationen einer Ka-

belverarbeitungsmaschine (z.B. einer Crimpmaschine) (nicht gezeigt) mittels der Kabelzuführungsvorrichtung 50 zugeführt werden kann. Möglich ist auch, dass zwei oder mehrere Kabel 3, 3' zueinander baugleich ausgebildet sind.

**[0027]** Die übrigen Kabel 3, 3' in der Kabelwechsellvorrichtung 60 bzw. in dem Kabelrechen 2 sind jeweils z.B. durch Kabelklemmen 6, 7 in dem Kabelrechen 2 gesichert. Um ein bestimmtes Kabel 3, 3' des Kabelrechens 2 den Verarbeitungsstationen der Kabelverarbeitungsmaschine zuzuführen, fährt die Kabelwechsellvorrichtung 60 die entsprechende Höhenposition (Position in Z-Richtung 40; in Fig. 1 bzw. Fig. 2 von unten nach oben verlaufend) des Kabelrechens 2 an, so dass die Kabelzuführungsvorrichtung 50 das gewünschte Kabel 3, 3' aus dem Kabelrechen 2 der Kabelverarbeitungsmaschine zuführen kann.

**[0028]** Die Kabelrichteinheit und der Kabelantrieb 17 der Kabelzuführungsvorrichtung 50 werden an das Kabel 3, 3' gebracht. Die Kabelklemmen 6, 7 des gewünschten Kabels 3, 3' werden mit motorisch angetriebenen Stiften oder Druckluftzylinder geöffnet, so dass das Kabel 3, 3' mittels der Kabelzuführungsvorrichtung 50 der Kabelverarbeitungsmaschine zugeführt werden kann. Danach kann die Produktion der Einzelleitung für den Teilkabelbaum starten.

**[0029]** Die Z-Richtung 40 verläuft in Fig. 1 bzw. Fig. 2 von unten nach oben und in Fig. 3 aus der Zeichenebene heraus. Das ausgewählte Kabel 3, 3' wird in Fig. 1 bzw. Fig. 2 bzw. Fig. 3 von der Kabelzuführungsvorrichtung 50 von rechts nach links befördert und einer Kabelverarbeitungsmaschine zugeführt, die sich links von der in Fig. 1 bzw. Fig. 2 bzw. Fig. 3 gezeigten Kabelwechsellvorrichtung 60 befindet (und in den Zeichnungen entsprechend nicht gezeigt ist).

**[0030]** Die Kabelwechsellvorrichtung 60 umfasst eine zweiteilige Grundplatte 29 zur Befestigung der Kabelwechsellvorrichtung 60 an einem Maschinengestell bzw. an der Kabelverarbeitungsmaschine.

**[0031]** Der Kabelrechen 2 ist höhenverstellbar ausgebildet, d.h. er ist mittels einer Höhenstellvorrichtung 22 entlang der Z-Richtung 40 bewegbar und an mehreren Höhenpositionen anordenbar. Für die Änderung der Höhenposition wird der Kabelrechen 2 zwischen der zweiteiligen Grundplatte 29 mittels eines Motors 26 der Höhenverstellung hoch- bzw. runtergefahren. Die Höhe des Kabelrechens 2 ist immer die Höhe relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung 50. Der Kabelrechen 2 wird in Z-Richtung 40 entlang zweier parallel zueinander und senkrecht verlaufender Führungsschienen 11, 11' geführt.

**[0032]** Um das Kabel 3, 3', das der Kabelverarbeitungsmaschine mittels der Kabelwechsellvorrichtung 60 zugeführt wird, zu wechseln, werden ein Kabelantrieb 17 zum Antreiben bzw. Fördern des Kabels 3, 3' der Kabelzuführungsvorrichtung 50 und eine Kabelrichtstation 12 zum Ausrichten des Kabels 3, 3' der Kabelzuführungsvorrichtung 50 geöffnet, so dass das Kabel 3, 3' jeweils

freigegeben wird. Hierzu werden die beiden Teile des Bandantriebs 18 des Kabelantriebs 17 auseinandergefahren und die beiden Teile der Richtrollenbacken 13 der Kabelrichtstation 12 werden auseinandergefahren. Gleichzeitig bzw. kurz zuvor oder danach werden die vordere Kabelklemme 6 und die hintere Kabelklemme 7 des Kabels 3, 3' gesperrt, so dass diese das Kabel 3, 3' jeweils festhalten bzw. festklemmen.

**[0033]** Nun kann der Kabelrechen 2 zwischen den zwei Teilen der Grundplatte 29 auf bzw. ab bewegt werden bzw. in seiner Höhe relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung 50 verändert werden. Der Kabelrechen 2 wird in eine Höhenposition bewegt, dass das Kabel 3, 3', das der Kabelverarbeitungsmaschine zugeführt werden soll, auf der Höhe der Kabelrichtstation 12 und der Höhe des Kabelantriebs 17 ist.

**[0034]** Wenn sich das Kabel 3, 3' in der gewünschten Höhe befindet, d.h. der Kabelrechen 2 weist die gewünschte Höhenposition relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung 50 auf, schließen sich der Kabelantrieb 17 und die Kabelrichtstation 12.

**[0035]** Der Kabelrechen 2 weist Höhenausrichtungselemente 70-74 auf und die Kabelzuführungsvorrichtung 50 weist Höhenbestimmungselemente 16, 21 auf. Die Höhenausrichtungselemente 70-74 des Kabelrechens 2 sind entlang der Z-Richtung 40 angeordnet. Der Kabelrechen 2 weist vordere Positionskonturen 8 umfassend Höhenausrichtungselemente 70-74 auf, die näher an der Seite der Kabelwechselvorrichtung 60 angeordnet sind, zu der das Kabel 3, 3' bewegt wird, und hintere Positionskonturen 9 umfassend Höhenausrichtungselemente 70-74 auf, die näher an der Seite der Kabelwechselvorrichtung 60 angeordnet sind, von der das Kabel 3, 3' weg bewegt wird. Die Adjektive "vordere" und "hintere" sind somit in Bezug auf die Kabelzuführungsvorrichtung zu verstehen, wobei die Kabelförderrichtung in Fig. 1 bzw. Fig. 2 bzw. Fig. 3 von rechts nach links verläuft.

**[0036]** Die Höhenausrichtungselemente 70-74 sind eine Vielzahl von Vertiefungen 80-84, die entlang der Z-Richtung 40 in zwei Reihen, nämlich an der Position der vorderen Positionskonturen 8 an der Position der hinteren Positionskonturen 9 angeordnet sind. In die jeweilige Vertiefung 80-84 kann genau ein Höhenbestimmungselement 16, 21 eingeführt werden.

**[0037]** Die vorderen Positionskonturen 8 weisen eine Vielzahl von Vertiefungen 80-84 als Höhenausrichtungselemente 70-74 in dem Kabelrechen 2 entlang der Z-Richtung 40 auf. Auf jeder Höhe eines Kabels 3, 3' befindet sich eine zu dem Kabel 3, 3' korrespondierende Vertiefung 80-84. Durch das Arretieren des Höhenbestimmungselements 16, 21 in der entsprechenden Vertiefung 80-84 wird das entsprechende Kabel 3, 3' so positioniert, dass dieses von Kabelzuführungsvorrichtung 50 entklemmt wird (durch Aktivieren der zu dem Kabel 3, 3' zugeordneten Kabelfreigabevorrichtungen 27, 28, wodurch die Kabelklemmen 6, 7 für dieses Kabel 3, 3' gelöst werden) und von der Kabelzuführungsvorrichtung 50 bewegt bzw. die Kabelrichtstation 12 durchlaufen und

von dem Kabelantrieb 17 erfasst und in Richtung der Kabelverarbeitungsmaschine bewegt bzw. befördert werden kann. Das Kabel 3, 3' wird durch Höhenverschiebung des Kabelrechens 2 und der anschließenden Arretierung somit derart positioniert, dass das entsprechende Kabel 3, 3' von der Kabelzuführungsvorrichtung 50 entklemmt/freigegeben wird bzw. werden kann, d.h. die Kabelklemmen 6, 7 für dieses Kabel 3, 3' werden jeweils über die Kabelfreigabevorrichtungen 27, 28 gelöst bzw. können gelöst werden.

**[0038]** Jedem Kabel 3, 3' des Kabelrechens 2 sind somit zwei Höhenausrichtungselemente 70-74 zugeordnet: ein Höhenausrichtungselement 70-74 an der Position der vorderen Positionskonturen 8 und ein Höhenausrichtungselement 70-74 an der Position der hinteren Positionskonturen 9.

**[0039]** Die hinteren Positionskonturen 9 weisen eine Vielzahl von Vertiefungen 80-84 als Höhenausrichtungselemente 70-74 in dem Kabelrechen 2 entlang der Z-Richtung 40 auf. Die Vertiefungen 80-84 der hinteren Positionskonturen 9 befinden sich auf derselben Höhe wie die Vertiefungen 80-84 der vorderen Positionskontur 8, so dass das Kabel 3, 3' horizontal bzw. parallel zu der Oberfläche der Grundplatte 29 ausgerichtet ist, wenn der Kabelrechen 2 an der Kabelzuführungsvorrichtung 50 mittels der Höhenbestimmungselemente 16, 21 und der Höhenausrichtungselemente 70-74 arretiert ist. Wenn der Kabelrechen 2 an der Kabelzuführungsvorrichtung 50 arretiert ist, stehen die zwei Höhenbestimmungselemente 16, 21 mit zwei Höhenausrichtungselementen 70-74 jeweils in Verbindung. Zur Lösung der Arretierung werden die Verbindungen aufgelöst bzw. getrennt.

**[0040]** Wenn der Kabelrechen 2 an der Kabelzuführungsvorrichtung 50 arretiert ist, kann ein Kabel 3, 3' des Kabelrechens 2 mittels der Kabelzuführungsvorrichtung 50 der Kabelverarbeitungsmaschine zugeführt werden. Hierzu werden die vorderen Kabelklemmen 6 und die hinteren Kabelklemmen 7 durch die entsprechenden Kabelfreigabevorrichtungen 27, 28 (z.B. Druckluftzylinder) geöffnet.

**[0041]** Die Kabelzuführungsvorrichtung 50 weist eine Beschriftungsvorrichtung 1 bzw. einen Beschriftungskopf auf, der, z.B. mittels Laser, die Außenoberfläche bzw. einen Teil der Außenoberfläche des Kabels 3, 3' beschriftet.

**[0042]** Die Beschriftungsvorrichtung 1 beschriftet das Kabel 3, 3' in einem Beschriftungsbereich 5, wobei sich der Beschriftungsbereich 5 in Kabelzuführungsvorrichtung gesehen hinter den vorderen Positionskonturen 8 und hinter den vorderen Kabelklemmen 6 befindet. Dies bedeutet, dass in Fig. 1 bzw. in Fig. 2 der Beschriftungsbereich 5 links von den vorderen Kabelklemmen 6 angeordnet ist, wobei die Kabelzuführungsvorrichtung von rechts nach links verläuft.

**[0043]** Auf der der hinteren Kabelklemmen 7 abgewandten Seite der vorderen Kabelklemmen 6 umfasst der Kabelrechen 2 für jedes Kabel 3, 3' eine Kabelführung 4. Der Beschriftungsbereich 5 stimmt mit dem Bereich,

über den sich die jeweilige Kabelführung 4 in Kabelzuführri-  
 chung 50 erstreckt, überein.

**[0044]** Da die Höhenposition bzw. die Höhe des Kabels 3, 3' mittels der Arretierung des Kabelrechens 2 an der Kabelzuführungsvorrichtung 50 besonders präzise ist, kann die Beschriftungsvorrichtung 1 die Außenoberfläche des Kabels 3, 3', das der Kabelbearbeitungsvorrichtung mittels der Kabelzuführungsvorrichtung 50 zugeführt wird, besonders präzise und für den Menschen einfach leserlich beschreiben. Insbesondere kann die Beschriftungsvorrichtung 1 das Kabel 3, 3' derart beschreiben, dass die Beschriftung entlang der Längsachse des Kabels 3, 3' (die Längsachse des Kabels 3, 3' verläuft entlang der größten Ausdehnung bzw. Dimension des Kabels 3, 3' bzw. entlang der Kabelzuführri-  
 chung) verläuft. Dies erleichtert das menschliche Lesen der Beschriftung als auch das maschinelle Lesen der Beschriftung.

**[0045]** Insbesondere können auch Kabel 3, 3' mit einem sehr kleinen Durchmesser, z.B. weniger als ca. 2 mm, mittels der Beschriftungsvorrichtung 1 derart beschriftet werden, dass die Beschriftung durch den Menschen leicht bzw. ohne technische Hilfsmittel lesbar ist.

**[0046]** Fig. 4a zeigt eine Detailansicht der vorderen Positionskonturen 8 der Kabelwechsellvorrichtung 60 aus Fig. 1 bzw. Fig. 2 bzw. Fig. 3. Fig. 4b zeigt eine Detailansicht der hinteren Positionskonturen 9 der Kabelwechsellvorrichtung 60 aus Fig. 1 bzw. Fig. 2 bzw. Fig. 3.

**[0047]** In Fig. 4a ist ein vorderes Höhenausrichtungselement 70 vollständig zu sehen und ein weiteres vorderes Höhenausrichtungselement 71, das sich in Fig. 4 unterhalb des vollständig sichtbaren vorderen Höhenausrichtungselements 70 befindet, nur teilweise. In Fig. 4b ist ein hinteres Höhenausrichtungselement 73 vollständig zu sehen und zwei weitere hintere Höhenausrichtungselemente 72, 74 sind nur teilweise zu sehen, wobei sich eines der beiden teilweise sichtbaren hinteren Höhenausrichtungselemente 72, 74 oberhalb des vollständig sichtbaren hinteren Höhenausrichtungselement 73 befindet und sich eines der beiden teilweise sichtbaren hinteren Höhenausrichtungselemente 72, 74 unterhalb des vollständig sichtbaren hinteren Höhenausrichtungselement 73.

**[0048]** Die Höhenausrichtungselemente 70-74 des Kabelrechens 2 der vorderen Positionskonturen 8 als auch der hinteren Positionskonturen 9 umfassen jeweils mehrere Zylinderstifte 10, 10', die horizontal ausgerichtet sind bzw. parallel zu der Kabelzuführri-  
 chung ausgerichtet sind. Die Zylinderstifte 10, 10' sind entlang der Z-Richtung 40 äquidistant zueinander angeordnet, so dass die Höhenausrichtungselemente 70-74 entlang der Z-Richtung 40 der vorderen Positionskonturen 8 äquidistant zueinander sind und dass die Höhenausrichtungselemente 70-74 entlang der Z-Richtung 40 der hinteren Positionskonturen 9 äquidistant zueinander sind.

**[0049]** Der kleinste Abstand zwischen jeweils zwei Zylinderstiften 10, 10' entspricht jeweils dem Durchmesser eines Höhenbestimmungselements 16, 21 der Kabelzu-

führungsvorrichtung 50. Wie in Fig. 4a bzw. Fig. 4b gezeigt kontaktiert die Außenoberfläche des jeweiligen Höhenbestimmungselements 16, 21 ein unteres Ende eines oberen Zylinderstifts 10 und ein oberes Ende eines unteren Zylinderstifts 10' des Kabelrechens 2 bzw. der vorderen Positionskonturen 8 als auch der hinteren Positionskonturen 9. Somit ist die Höhenposition des Kabelrechens 2 relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung 50 präzise festgelegt, wenn der Kabelrechen 2 mittels der Höhenausrichtungselemente 70-74 der vorderen Positionskonturen 8 und der Höhenausrichtungselemente 70-74 der hinteren Positionskonturen 9 an der Kabelzuführungsvorrichtung 50 arretiert ist.

**[0050]** Zum Arretieren wird ein erstes Höhenbestimmungselement 16, 21 der Kabelzuführungsvorrichtung 50 in eine Vertiefung 80-84 zwischen zwei Zylinderstiften 10, 10' der vorderen Positionskonturen 8, d.h. in ein Höhenausrichtungselement 70-74, eingeführt und ein zweites Höhenbestimmungselement 16, 21 der Kabelzuführungsvorrichtung 50 wird in eine Vertiefung 80-84 zwischen zwei Zylinderstiften 10, 10' der hinteren Positionskonturen 9, d.h. in ein Höhenausrichtungselement 70-74, eingeführt (in Fig. 4a bzw. 4b in die Zeichenebene hinein). Das Bewegen der Höhenbestimmungselemente 16, 21 kann z.B. durch Schließen des Kabelantriebs 17 und der Kabelrichtstation 12 ausgeführt werden, wenn eines der Höhenbestimmungselemente 16 Teil des Kabelantriebs 17 (z.B. der Bandantrieb 18) und das andere Höhenbestimmungselement 21 der Höhenbestimmungselemente 16, 21 Teil der Kabelrichtstation 12 (z.B. der Richtrollenbacken 13) ist.

**[0051]** Auch seitlich ist der Kabelrechen 2 relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung 50 arretiert, wobei jedoch ein leichtes Spiel vorhanden sein kann. In jedem Fall wird ein seitliches Herausrutschen der Höhenbestimmungselemente 16, 21 aus den Höhenausrichtungselementen 70-74 (in Fig. 4a bzw. Fig. 4b nach rechts oder links) verhindert.

**[0052]** In Fig. 4a bzw. Fig. 4b sind zwei Vertiefungen 80-84 der vorderen Positionskonturen 8 und drei Vertiefungen 80-84 der hinteren Positionskonturen 9 gezeigt bzw. teilweise gezeigt. Die Vertiefungen 80-84 der vorderen Positionskonturen 8 sind im Querschnitt kreisförmig. Die Vertiefungen 80-84 der hinteren Positionskonturen 9 sind im Querschnitt ellipsenförmig.

**[0053]** In Fig. 1 bzw. Fig. 2 ist gezeigt, dass die Kabelrichtstation 12 einen hinteren Positionierstifthalter 15 mit einem ersten Höhenbestimmungselement 16 und der Kabelantrieb 17 einen vorderen Positionierstifthalter 20 mit einem zweiten Höhenbestimmungselement 21 aufweist. Insgesamt weist die Kabelzuführungsvorrichtung 50 genau zwei Höhenbestimmungselemente 16, 21 auf, die sich beide auf derselben Seite des Kabelrechens 2 befinden.

**[0054]** Die Zylinderstifte 10, 10' weisen jeweils, zumindest in ihrer Mitte, eine zylindrische Form auf, wobei die Höhe der zylindrischen Form von rechts nach links bzw. umgekehrt verläuft.

**[0055]** Beim Einführen des Höhenbestimmungselements 16, 21 in das Höhenausrichtungselement 70-74, d.h. in die Vertiefung 80-84, kann das jeweilige Höhenbestimmungselement 16, 21 über die Manteloberfläche des jeweiligen Zylinderstifts 10, 10' gleiten bis das jeweilige Höhenbestimmungselement 16, 21 in die in Z-Richtung 40 passgenaue Aussparung bzw. Vertiefung 80-84 zwischen zwei Zylinderstiften 10, 10' gegliedert bzw. gerutscht ist. Während des Rutschens bzw. Gleitens über die Manteloberfläche des jeweiligen Zylinderstifts 10, 10' kann sich die Höhe des Kabelrechen 2 relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung 50 geringfügig ändern.

**[0056]** Die Höhenbestimmungselemente 16, 21 sind jeweils derart komplementär zu den Höhenausrichtungselemente 70-74 ausgebildet, dass der jeweilige Durchmesser der Höhenausrichtungselemente 70-74 in Z-Richtung dem jeweiligen Durchmesser der Höhenbestimmungselemente 16, 21 in Z-Richtung entspricht bzw. dass diese gleich groß sind.

**[0057]** Wenn die beiden Höhenbestimmungselemente 16, 21 in jeweils einer Vertiefung 80-84 bzw. Aussparung zwischen zwei Zylinderstiften 10, 10', d.h. in einem Höhenausrichtungselement 70-74, ist, ist der Kabelrechen 2 präzise auf einer vorgegebenen Höhe relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung 50 arretiert bzw. ausgerichtet.

**[0058]** Die Höhenbestimmungselemente 16, 21 weisen jeweils eine zylindrische Form auf, d.h. der Querschnitt entlang einer Ebene, die die Z-Richtung 40 beinhaltet, ist kreisförmig, wie dies in Fig. 4a bzw. Fig. 4b gezeigt ist. Vorstellbar ist auch, dass die Höhenbestimmungselemente 16, 21 eine in Richtung ihres freien Endes sich verjüngende Form aufweisen.

**[0059]** Zum Lösen der Arretierung werden die beiden Höhenbestimmungselemente 16, 21 aus der jeweiligen Vertiefung 80-84 bzw. Aussparung zwischen zwei Zylinderstiften 10, 10' bzw. aus dem Höhenausrichtungselement 70-74 (in Fig. 4a bzw. Fig. 4b aus der Zeichenebene heraus) heraus bewegt, z.B. durch Öffnen des Kabelantriebs 17 bzw. der Bandantrieb 18 und der Kabelrichtstation 12 bzw. der Rollenbacken. Somit wird die Arretierung durch Lösen der Verbindung zwischen den Höhenbestimmungselementen 16, 21 und den Höhenausrichtungselemente 70-74 gelöst.

**[0060]** Nun kann der Kabelrechen 2 in seiner Höhenposition relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung 50 verändert werden, so dass ein anderes Kabel 3, 3' sich auf einer derartigen Höhe befindet, dass dieses von der Kabelzuführungsvorrichtung 50 der Kabelverarbeitungs-maschine zugeführt und gegebenenfalls mittels der Beschriftungsvorrichtung 1 beschriftet wird. Der Kabelrechen 2 wird hierzu derart in der Höhe bewegt, dass zu dem gewünschten Kabel 3, 3' korrespondierende Höhenausrichtungselemente 70-74 des Kabelrechen 2 im Wesentlichen auf der gleichen Höhe wie die Höhenbestimmungselemente 16, 21 sind, so dass beim Arretieren die Höhenausrichtungselemente 70-74 für das gewünschte Kabel 3, 3' in die Höhenbestimmungselemente

16, 21 eingeführt werden. Dies bedeutet, dass zwischen der mittels der Höhenverstellvorrichtung 22 zunächst eingestellten und der nach dem Arretieren tatsächlich vorhandenen relativen Höhe zwischen dem Kabelrechen 2 und der Kabelzuführungsvorrichtung 50 nur ein geringer Unterschied besteht, der durch Gleiten bzw. Rutschen der Höhenbestimmungselemente 16, 21 über die Manteloberfläche der Zylinderstifte 10, 10' auf praktisch Null sinkt. Nach dem Arretieren befindet sich das Kabel 3, 3' präzise auf einer vorgegebenen Höhe relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung 50, in der das Kabel 3, 3' vom Kabelantrieb 17 und von der Kabelrichtstation 12 erfasst werden kann.

**[0061]** Die Mantelfläche bzw. Manteloberfläche der Zylinderstifte 10, 10' ist gehärtet. Die Zylinderstifte 10, 10' können in den Kabelrechen 2 eingepresst sein. Insbesondere können die Zylinderstifte 10, 10' derart tief in den Kabelrechen 2 eingepresst sein, dass die Manteloberfläche des jeweiligen Zylinderstifts 10, 10' plan mit der übrigen Oberfläche des Kabelrechen 2 abschließt. Die Zylinderstifte 10, 10' können z.B. aus einem Metall und/oder einer Metalllegierung, z.B. Stahl, bestehen.

**[0062]** Die Höhenbestimmungselemente 16, 21 sind jeweils ein stiftförmiger Vorsprung. Die Position in Z-Richtung 40 bzw. die Höhenposition der Höhenbestimmungselemente 16, 21 kann jeweils manuell feinjustiert werden, d.h. ihre Höhenposition relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung 50 kann geringfügig (z.B. weniger als ca. 10 mm) manuell geändert werden.

**[0063]** Die Höhenbestimmungselemente 16, 21 der Kabelzuführungsvorrichtung 50 befinden sich nur auf einer Seite des Kabelrechen 2. In Fig. 1 bzw. Fig. 2 befinden sich die Höhenbestimmungselemente 16, 21 somit beide auf der vorderen Seite des Kabelrechen 2. Somit wird eine Überbestimmung der Höhenposition des Kabelrechen 2 vermieden und folglich wird das Auftreten von mechanischen Spannungen verhindert.

**[0064]** Der Kabelantrieb 17 und die Kabelrichtstation 12 umfassen jeweils einen Symmetrieausgleich 19, um die Elemente des Kabelantriebs 17 (insbesondere der Bandantrieb 18) bzw. die Elemente der Kabelrichtstation 12 (insbesondere die Richtrollenbacken 13) symmetrisch bezüglich des Kabels auszurichten.

**[0065]** Die Kabelrichtstation 12 umfasst zudem eine Abstandsregulierung, um den Abstand zwischen den Richtrollenbacken 13 an den Durchmesser des Kabels 3, 3', das mittels der Kabelzuführungsvorrichtung 50 gefördert bzw. bewegt wird, anzupassen.

**[0066]** Auf der dem Kabelantrieb 17 abgewandten Seite der Beschriftungsvorrichtung 1 weist die Kabelzuführungsvorrichtung 50 eine Kabeltrenneinrichtung 30 mit einem Messer 31 zum Schneiden bzw. Durchschneiden des Kabels 3, 3', das der Kabelverarbeitungs-maschine zugeführt wird, auf.

**[0067]** Fig. 5 zeigt eine perspektivische Ansicht des Ausgleichsverbindungselements 23 der Kabelwechsellvorrichtung 60 aus Fig. 1 bzw. Fig. 2 bzw. Fig. 3.

**[0068]** Die Kabelwechsellvorrichtung 60 bzw. der Ka-

belrechen 2 weist zudem ein Ausgleichsverbindungselement 23 auf. Das Ausgleichsverbindungselement 23 ist Teil der Höhenverstellvorrichtung 22 des Kabelrechens 2. Die geringfügigen Unterschiede zwischen der mittels der Höhenverstellvorrichtung 22 eingestellten Höhe des Kabelrechens 2 relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung 50 und der Höhe des Kabelrechens 2 relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung 50, wenn die Höhenbestimmungselemente 16, 21 in die Höhenausrichtungselemente 70-74 eingeführt wurden (d.h. wenn der in Fig. 4a und Fig. 4b gezeigte Zustand eingetreten ist), wird durch das Ausgleichsverbindungselement 23 ausgeglichen, so dass keine mechanischen Spannungen außerhalb des Ausgleichsverbindungselements 23 auftreten.

**[0069]** Das Ausgleichsverbindungselement 23 weist eine Spindelmutter 24 auf und auf einer seiner Unterseiten einen Elastomerkörper 25 als Ausgleichselement. Der Elastomerkörper 25 kann z.B. aus einem Gummi und/oder einem Schaumstoff bestehen.

**[0070]** Der Elastomerkörper 25 kann reversibel zusammengedrückt werden. Dies bedeutet, dass der Elastomerkörper 25 nach einem erfolgten Zusammendrücken nach Wegfall der einwirkenden Kraft wieder seiner Ursprungsform annimmt.

**[0071]** Durch das Zusammendrücken des Elastomerkörpers 25 wird der Höhenunterschied zwischen der eingestellten Höhenposition mittels der Höhenverstellvorrichtung 22 (vor dem Arretieren) und der tatsächlichen Höhenposition im arretierten Zustand ausgeglichen, indem der Elastomerkörper 25 gegebenenfalls durch die auftretenden Kräfte zusammengedrückt wird. Auf diese Weise sind ein Verbiegen und/oder eine Materialermüdung des Kabelrechens 2 und der übrigen Teile der Kabelwechsellvorrichtung 60 im Wesentlichen ausgeschlossen.

**[0072]** Der Elastomerkörper 25 kann insbesondere zylinderförmig ausgebildet sein, wobei der Elastomerkörper 25 seine größte Ausdehnung in Kabelzuführungsrichtung aufweist.

**[0073]** Abschließend ist darauf hinzuweisen, dass Begriffe wie "aufweisend", "umfassend", etc. keine anderen Elemente oder Schritte ausschließen und Begriffe wie "eine" oder "ein" keine Vielzahl ausschließen. Ferner sei darauf hingewiesen, dass Merkmale oder Schritte, die mit Verweis auf eines der obigen Ausführungsbeispiele beschrieben worden sind, auch in Kombination mit anderen Merkmalen oder Schritten anderer oben beschriebener Ausführungsbeispiele verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkung anzusehen.

Bezugszeichenliste

**[0074]**

1 Beschriftungsvorrichtung  
2 Kabelrechen  
3, 3' Kabel

4 Kabelführungen  
5 Beschriftungsbereich  
6 vordere Kabelklemmen  
7 hintere Kabelklemmen  
5 8 vordere Positionskonturen  
9 hintere Positionskonturen  
10, 10' Zylinderstift  
11, 11' Führungsschiene in Z-Richtung  
12 Kabelrichtstation  
10 13 Richtrollenbacken  
15 14 hinterer Positionierstifthalter mit Positionierstift  
16 hinteres Höhenbestimmungselement  
17 Kabelantrieb  
15 18 zweiteiliger Bandantrieb  
19 Symmetrieausgleich  
20 20 vorderer Positionierstifthalter mit Positionierstift  
21 vorderes Höhenbestimmungselement  
20 22 Höhenverstellvorrichtung  
23 Ausgleichsverbindungselement  
24 Spindelmutter  
25 Elastomerkörper  
26 Motor der Höhenverstellvorrichtung  
25 27 vordere Kabelfreigabevorrichtung  
28 hintere Kabelfreigabevorrichtung  
29 zweiteilige Grundplatte  
30 Kabeltrenneinrichtung  
31 Messer  
30 40 Z-Richtung  
50 Kabelzuführungsvorrichtung  
60 Kabelwechsellvorrichtung  
70, 71 vorderes Höhenausrichtungselement  
72-74 hinteres Höhenausrichtungselement  
35 80-84 Vertiefung

#### Patentansprüche

40 1. Kabelwechsellvorrichtung (60) umfassend einen Kabelrechen (2) zum Halten mehrerer Kabel (3, 3') auf unterschiedlichen Höhen, und eine Kabelzuführungsvorrichtung (50) zum Zuführen von einem der Kabel (3, 3') des Kabelrechens (2) zu einer Kabelverarbeitungs-  
45 maschine, wobei der Kabelrechen (2) in seiner Höhe relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung (50) derart verstellbar ausgebildet ist, dass je nach Höhe des Kabelrechens (2) relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung (50) die Kabelzuführungsvorrichtung (50) unterschiedliche Kabel (3, 3') des Kabelrechens (2) der  
50 Kabelverarbeitungsmaschine zuführen kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kabelrechen (2) Höhenausrichtungselemente (70-74) und die Kabelzuführungsvorrichtung (50) zu den Höhenausrichtungselementen (70-74) komplementäre Höhenbestimmungselemente (16, 21) aufweist, wobei die Höhenausrichtungselemente

- (70-74) und die Höhenbestimmungselemente (16, 21) derart ausgebildet sind, dass der Kabelrechen (2) auf einer von mehreren vorbestimmten Höhen relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung (50) arretiert ist, wenn die Höhenbestimmungselemente (16, 21) mit einem Teil der Höhenausrichtungselemente (70-74) verbunden sind.
2. Kabelwechsellvorrichtung (60) nach Anspruch 1, wobei die Höhenausrichtungselemente (70-74) des Kabelrechens (2) eine Vielzahl von auf unterschiedlichen Höhen angeordneten Vertiefungen (80-84) aufweist und die Höhenbestimmungselemente (16, 21) der Kabelzuführungsvorrichtung (50) zwei Vorsprünge umfassen, insbesondere aus zwei Vorsprüngen bestehen.
  3. Kabelwechsellvorrichtung (60) nach Anspruch 1 oder 2, ferner umfassend die Kabelzuführungsvorrichtung (50) ferner eine Beschriftungsvorrichtung (1) zum Beschriften des von der Kabelzuführungsvorrichtung (50) der Kabelverarbeitungsmaschine zugeführten Kabels (3, 3') umfasst.
  4. Kabelwechsellvorrichtung (60) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kabelrechen (2) ein reversibel kompressibles Ausgleichsverbindungselement (23), insbesondere einen Elastomerkörper (25), aufweist, wobei das Ausgleichsverbindungselement (23) derart ausgebildet und angeordnet ist, dass das Ausgleichsverbindungselement (23) Höhenunterschiede zwischen dem Kabelrechen (2) und der Kabelzuführungsvorrichtung (50) beim Arretieren des Kabelrechens (2) an der Kabelzuführungsvorrichtung (50) ausgleichen kann.
  5. Kabelwechsellvorrichtung (60) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Höhenausrichtungselemente (70-74) und die Höhenbestimmungselemente (16, 21) nur auf einer Seite des Kabelrechens (2) angeordnet sind.
  6. Kabelwechsellvorrichtung (60) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Höhenbestimmungselemente (16, 21) der Kabelzuführungsvorrichtung (50) an zwei zueinander beabstandeten Positionen angeordnet sind, wobei zwischen den zwei zueinander beabstandeten Positionen eine Höhenverstellvorrichtung (22) zum Verändern der Höhe des Kabelrechens (2) relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung (50), wenn die Höhenbestimmungselemente (16, 21) nicht mit den Höhenausrichtungselementen (70-74) verbunden sind, angeordnet ist.
  7. Kabelwechsellvorrichtung (60) nach einem der An-
- sprüche 2-6, wobei jede Vertiefung (80-84) der Höhenausrichtungselemente (70-74) in der Höhe durch zwei Zylinderstifte (10, 10') begrenzt ist, wobei der Kabelrechen (2) an der Kabelzuführungsvorrichtung (50) in der Höhe arretiert ist, wenn das Höhenbestimmungselement (16, 21) zwischen zwei Zylinderstiften (10, 10') aufgenommen ist.
8. Kabelwechsellvorrichtung (60) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eines der Höhenbestimmungselemente (16, 21) Teil einer Kabelrichtungstation (12) der Kabelzuführungsvorrichtung (50) zum Ausrichten des Kabels (3, 3') und eines der Höhenbestimmungselemente (16, 21) Teil eines Kabelantriebs (17) zum Befördern des Kabels (3, 3') ist, wobei bei einem geschlossenen Zustand der Kabelrichtungstation (12) und/oder bei einem geschlossenen Zustand des Kabelantriebs (17) der Kabelrechen (2) an der Kabelzuführungsvorrichtung (50) die Höhenbestimmungselemente (16, 21) mit einem Teil der Höhenausrichtungselemente (70-74) verbunden sind, so dass der Kabelrechen (2) an der Kabelzuführungsvorrichtung (50) in der Höhe arretiert ist.
  9. Kabelwechsellvorrichtung (60) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei vordere Höhenausrichtungselemente (70-74) der Höhenausrichtungselemente (70-74) und hintere Höhenausrichtungselemente (70-74) der Höhenausrichtungselemente (70-74) zwischen vorderen Kabelklemmen (6) zum Klemmen eines Teils des Kabels (3, 3') und hinteren Kabelklemmen (7) zum Klemmen eines Teils des Kabels (3, 3') angeordnet sind.
  10. Verfahren zum Arretieren eines relativ zu einer Kabelzuführungsvorrichtung (50) höhenverstellbaren Kabelrechens (2) in der Höhe an der Kabelzuführungsvorrichtung (50), wobei der Kabelrechen (2) zum Halten mehrerer Kabel (3, 3') auf unterschiedlichen Höhen ausgebildet ist, wobei die Kabelzuführungsvorrichtung (50) zum Zuführen von einem der Kabel (3, 3') des Kabelrechens (2) zu einer Kabelverarbeitungsmaschine ausgebildet ist, wobei der Kabelrechen (2) in seiner Höhe relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung (50) derart verstellbar ausgebildet ist, dass je nach Höhe des Kabelrechens (2) relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung (50) die Kabelzuführungsvorrichtung (50) unterschiedliche Kabel (3, 3') des Kabelrechens (2) der Kabelverarbeitungsmaschine zuführen kann, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:
    - Einstellen einer Höhe des Kabelrechens (2) relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung (50); und
    - Verbinden von Höhenbestimmungselementen (16, 21) der Zuführungsvorrichtung mit Höhen-

ausrichtungselementen (70-74) des Kabelrechens (2) zum Arretieren des Kabelrechens (2) relativ zu der Kabelzuführungsvorrichtung (50) in einer vorgegebenen Höhe.

5

- 11.** Verfahren nach Anspruch 10, wobei eine Arretierung in der Höhe zwischen den Höhenbestimmungselementen (16, 21) und den Höhenausrichtungselementen (70-74) durch Schließen von Richtrollenbacken (13) einer Kabelrichtstation (12) der Kabelzuführungsvorrichtung (50) und durch Schließen eines Kabelantriebs (17) der Kabelzuführungsvorrichtung (50) durchgeführt wird.

10

- 12.** Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, wobei das Kabel (3, 3') vor dem Zuführen des Kabels (3, 3') zu der Kabelverarbeitungsmaschine mittels einer Beschriftungsvorrichtung (1) der Kabelzuführungsvorrichtung (50) beschriftet wird.

15

20

25

30

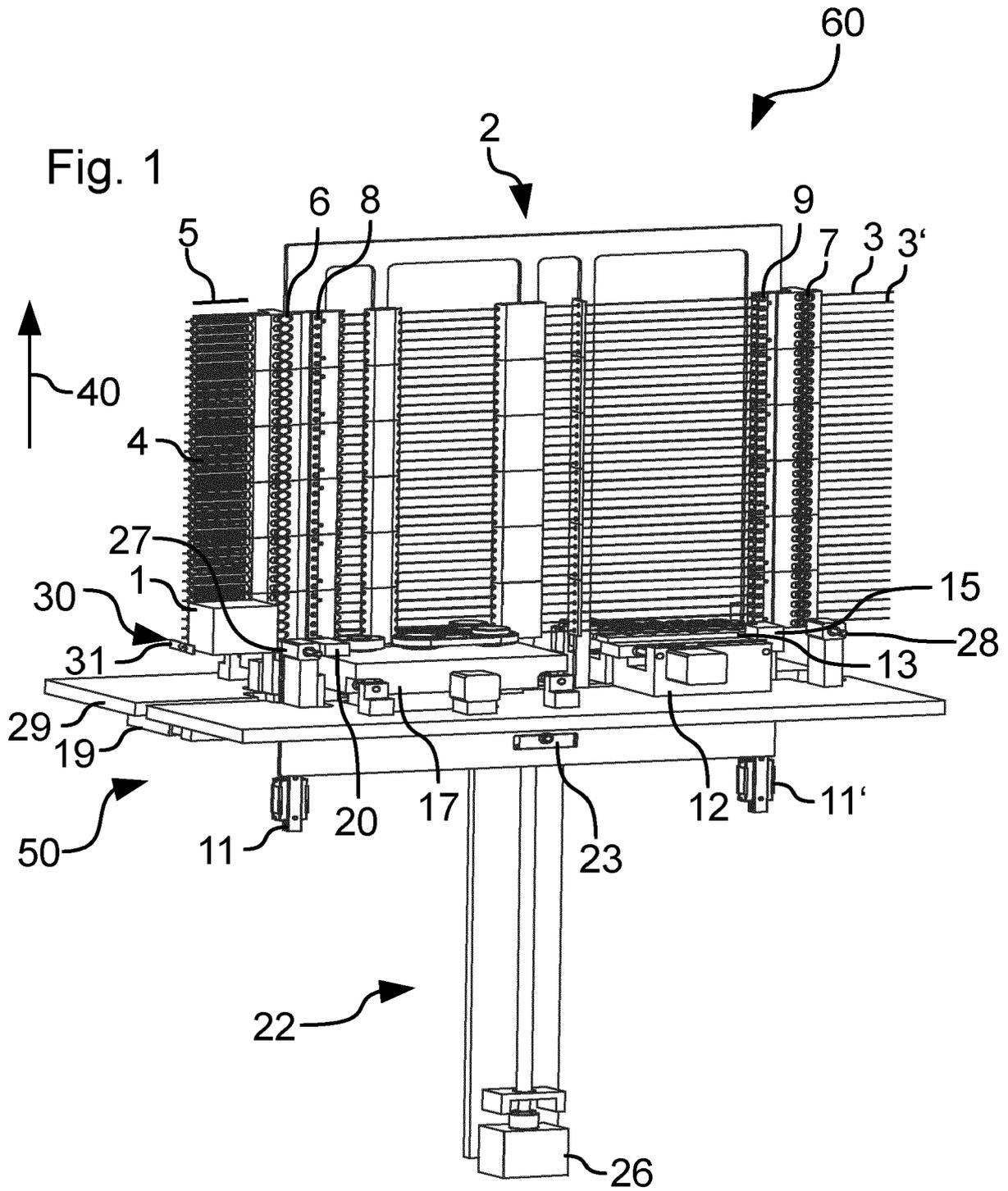
35

40

45

50

55



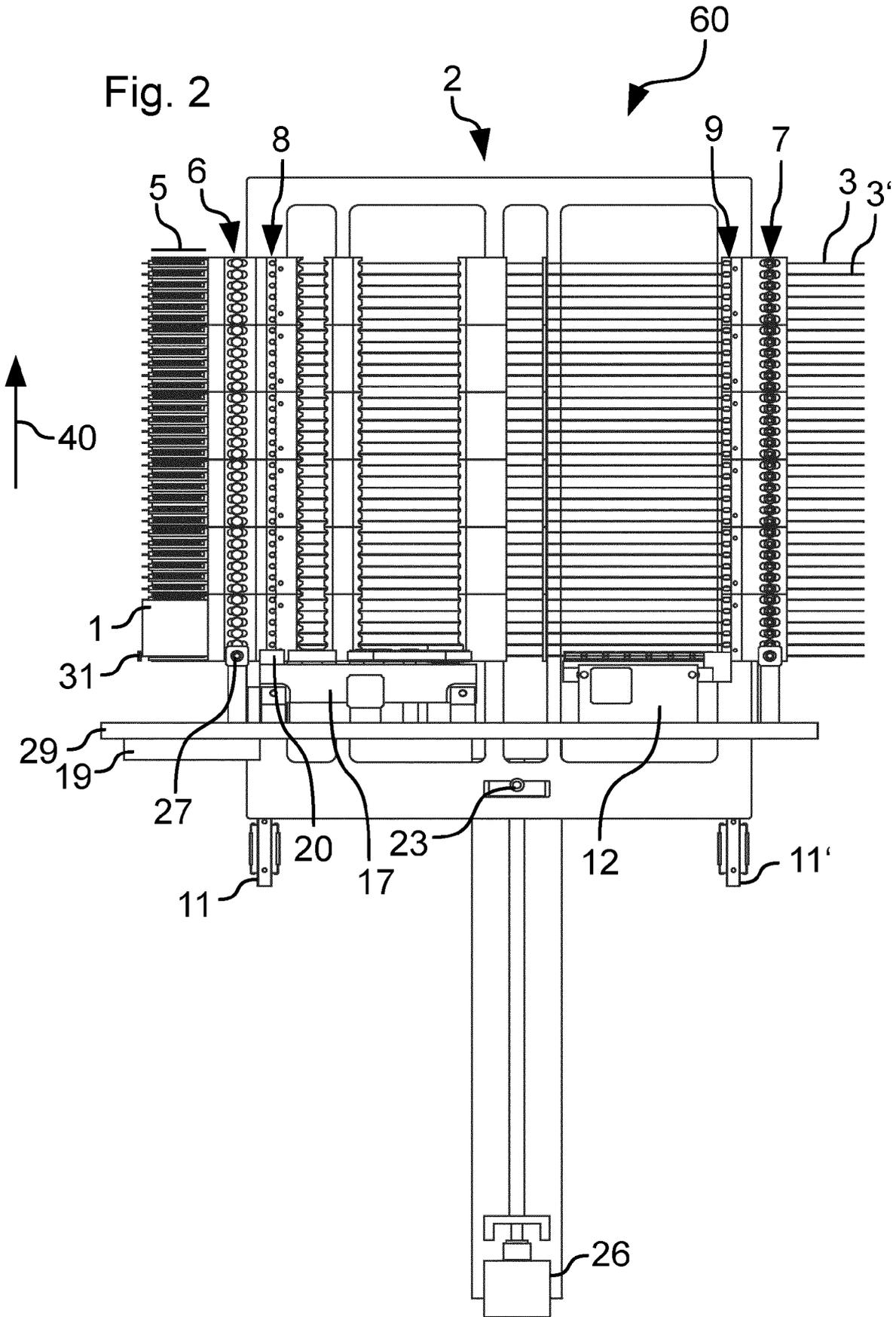


Fig. 3

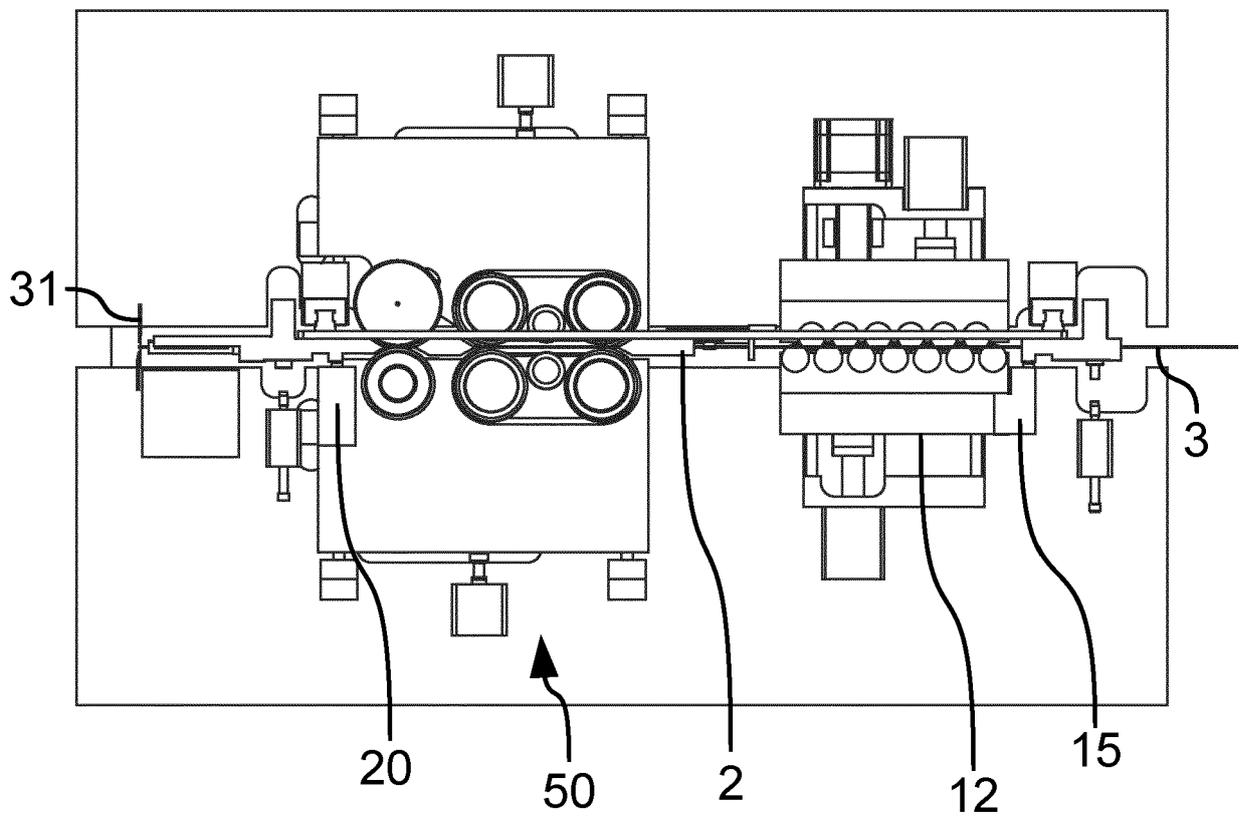


Fig. 4a

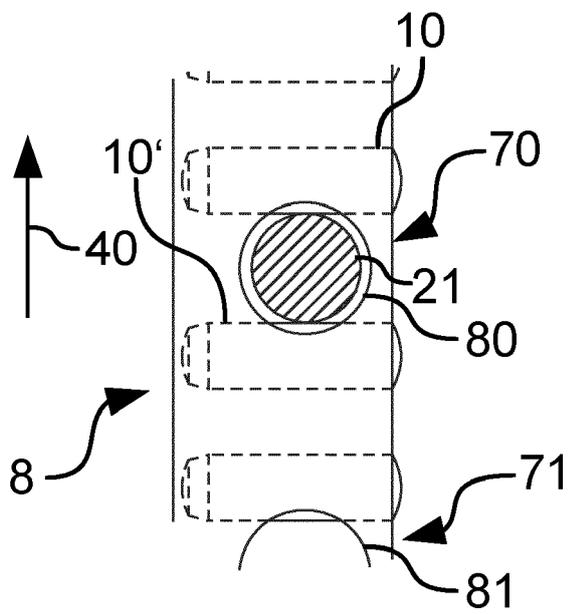


Fig. 4b

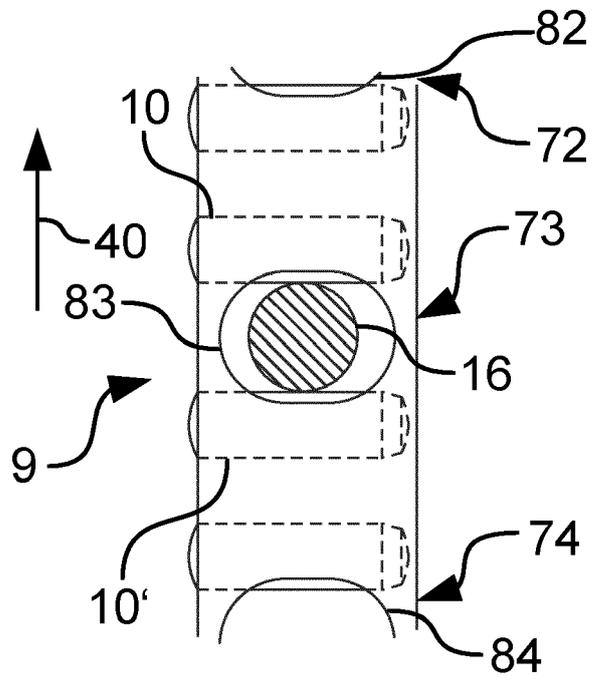
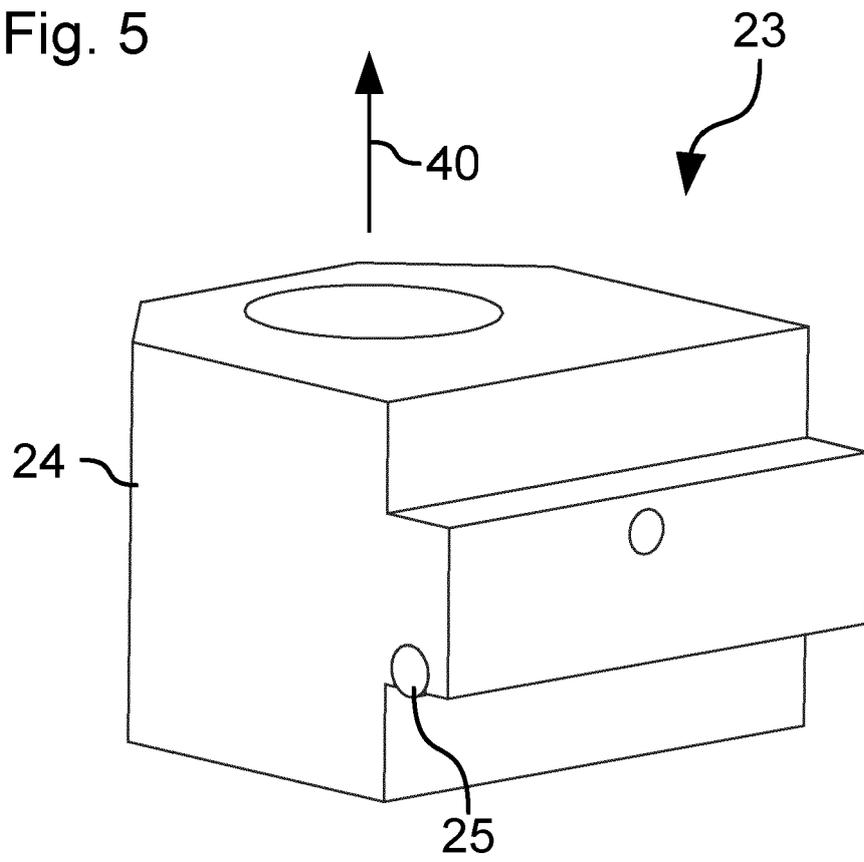


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 18 18 6379

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 1 213 800 A1 (KOMAX HOLDING AG [CH]) 12. Juni 2002 (2002-06-12) * das ganze Dokument *	1-12	INV. H01R43/052
A	US 4 819 533 A (WOLLERMANN KENNETH [US] ET AL) 11. April 1989 (1989-04-11) * Spalte 10, Zeile 57 - Spalte 11, Zeile 22 * * Abbildung 10 *	1,10	
A	DE 196 09 326 A1 (RIEMPP FRIEDRICH [DE]) 11. September 1997 (1997-09-11) * Spalte 4, Zeilen 26-37; Abbildung 1 *	3,12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 22. Januar 2019	Prüfer Cricqui, Jean-Jacques
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 18 6379

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-01-2019

10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1213800 A1	12-06-2002	KEINE	
-----			
US 4819533 A	11-04-1989	JP H0716814 B2	01-03-1995
		JP S6451220 A	27-02-1989
		US 4819533 A	11-04-1989
-----			
DE 19609326 A1	11-09-1997	DE 19609326 A1	11-09-1997
		EP 0794597 A1	10-09-1997
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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 1213800 B1 [0002]