

(19)



(11)

EP 3 219 654 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.09.2017 Patentblatt 2017/38

(51) Int Cl.:
B65H 51/32 (2006.01) **B21F 23/00** (2006.01)
H01R 43/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16160527.4**

(22) Anmeldetag: **15.03.2016**

(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:
MA MD

(71) Anmelder: **Komax Holding AG**
6036 Dierikon (CH)

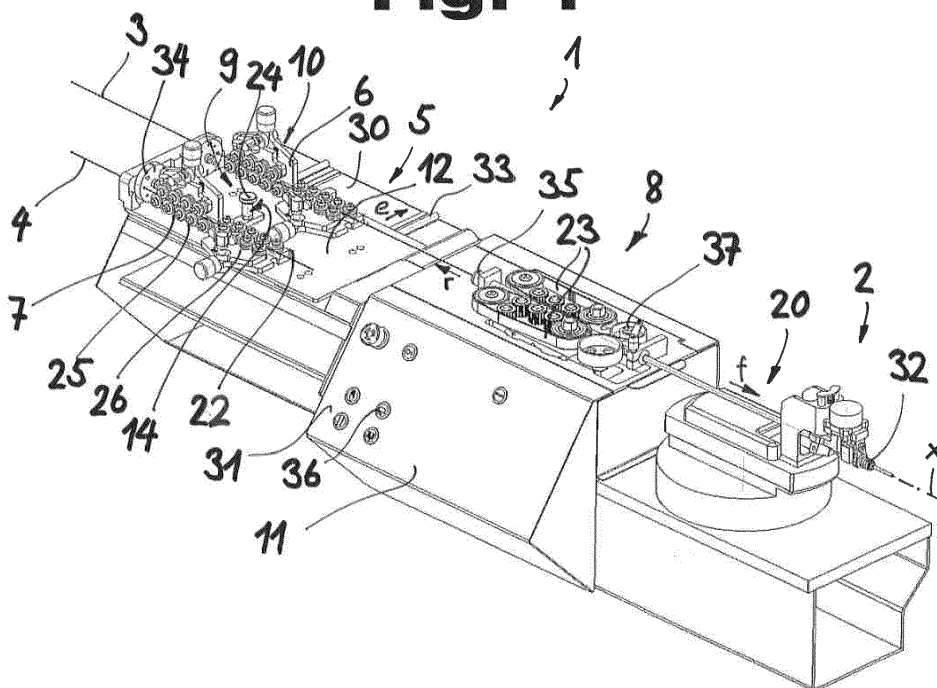
(72) Erfinder: **Viviroli, Stefan**
6048 Horw (CH)

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

(54) KABELBEARBEITUNGSEINRICHTUNG

(57) Eine Kabelbearbeitungseinrichtung (1) weist eine Konfektionierstation (2) zum Bearbeiten von Kabeln (3,4), eine entlang einer Maschinenlängsachse (x) verlaufende und über eine Steuereinrichtung (11) ansteuerbare Kabelfördereinrichtung (8) und eine als Kabelwechselsystem ausgebildete Kabelvorbehandlungsstation (5) mit zwei parallelen Kabelrichteinheiten (6, 7) auf. Eine der Richteinheiten (6, 7) ist in eine Arbeitsstellung bringbar, in der die Richteinheit (6, 7) entlang der Maschinenlängsachse (x) verläuft. Die Kabel-

bearbeitungseinrichtung (1) umfasst weiter eine Detektionseinrichtung (9) zum Detektieren der Arbeitsstellung der Richteinheit (6, 7), wobei die Detektionseinrichtung (9) mit der Steuereinrichtung (11) verbunden ist und wobei die Steuereinrichtung (11) derart ausgeführt ist, dass bei Erreichen der Arbeitsstellung die Kabelfördereinrichtung (8) zum Einfädeln des Kabels (3,4) aktiviert wird und/oder dass bei Verlassen der Arbeitsstellung die Kabelfördereinrichtung (8) zum Ausfädeln des Kabels (3,4) aktiviert wird.

Fig. 1**EP 3 219 654 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kabelbearbeitungseinrichtung gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1. Derartige Kabelbearbeitungseinrichtungen werden für die Konfektionierung von Kabeln verwendet. Bei der Konfektionierung von Kabeln in einer Konfektionierstation der Kabelbearbeitungseinrichtung werden Kabel beispielsweise abgelängt und abisoliert, danach können die Kabelenden gecrimpt sowie gegebenenfalls mit Tüllen versehen und mit Steckergehäusen bestückt werden.

[0002] Die Kabel, wie beispielsweise isolierte Litzen oder Vollleiter aus Kupfer oder Stahl, die auf der Kabelbearbeitungseinrichtung verarbeitet werden, werden üblicherweise in Fässern, auf Rollen oder als Bündel bereit gestellt und mit einer Kabelfördereinrichtung zu den Bearbeitungsstationen der Konfektionierstation geführt. Da die von Fässern, Kabelrollen oder Kabelbündeln stammenden Kabel mehr oder weniger stark gekrümmt und mit Drall versehen sind, kann es notwendig sein, die Kabel zu richten. Gerade gerichtete Kabel sind wichtig, um die auf der Konfektionierstation vorgesehenen Prozessschritte wie Abisolieren und Crimpen zuverlässig ausführen zu können. Um die Kabel möglichst gerade zu richten, werden sie mittels der Kabelfördereinrichtung durch eine Richteinrichtung gezogen. Eine derartige Richteinrichtung ist beispielsweise aus der EP 2 399 856 A1 bekannt geworden. Die Richteinrichtung weist einander gegenüberliegende Rollenreihen auf; das zu richtende Kabel wird zwischen den Rollen der beiden Rollenreihen hindurch geführt.

[0003] Wenn der Kabelvorrat, beispielsweise eine Kabelrolle, zu Ende geht, muss ein neues Kabel von einer neuen Kabelrolle entnommen und der Konfektionierstation zugeführt werden. Es kann für die Kabelkonfektionierung aber auch notwendig werden, andere Kabel, beispielsweise Kabel mit einer anderen Farbe, zu verarbeiten. Bekannt und gebräuchlich sind Anordnungen, deren Kabelvorbehandlungsstation zwei Richteinrichtungen aufweist. Die zweite Richteinrichtung erlaubt es, bei laufender Kabelbearbeitungseinrichtung ein zweites Kabel vorzubereiten, indem das zweite Kabel vom Bediener durch die Richteinrichtung eingelegt wird. Bevor das zweite Kabel verwendet werden kann, muss das erste Kabel vorher aus der Konfektionierstation entfernt werden. Hierzu wird die Kabelfördereinrichtung in eine spezielle Betriebsart gebracht, in der der Kabeltransport mit der Kabelfördereinrichtung rückwärts erfolgt und das Kabel so lange in Gegenrichtung bewegt wird, bis das Kabel die Kabelfördereinrichtung verlässt. Dieser Prozessschritt ist dem Fachmann unter der Bezeichnung "Ausfädeln" bekannt. Das Ausfädeln des Kabels wird vom Bediener durch Eingabe an einem Bedienerpanel der Kabelbearbeitungseinrichtung ausgelöst. Nach dem Ausfädeln kann das Kabel der zweiten, vorher wartenden Richteinrichtung für die Kabelkonfektionierung verwendet werden. Das zweite Kabel wird aus der zweiten Richteinrichtung zur Kabelfördereinrichtung geführt und durch

einen Einfädel-Vorgang in die Kabelfördereinrichtung gebracht. Zum Ausfädeln und zum Einfädeln der Kabel sind jeweils spezielle Tasten im Bedienerpanel vorgesehen, mit denen die jeweiligen Vorgänge ausgelöst werden können. In der Praxis hat sich gezeigt, dass die richtige Bedienung der Kabelbearbeitungseinrichtung beim Wechseln eines Kabels anspruchsvoll ist.

[0004] Es ist deshalb eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Bekannten zu vermeiden und insbesondere eine Kabelbearbeitungseinrichtung zu schaffen, die effizient betreibbar ist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit einer Kabelbearbeitungseinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Kabelbearbeitungseinrichtung dient zur Konfektionierung von Kabeln und umfasst eine Konfektionierstation zum Bearbeiten von Kabelenden von Kabeln. Die Konfektionierstation enthält eine oder mehrere Bearbeitungsstationen zum Bearbeiten der Kabelenden, wobei als Bearbeitungsstationen zum Beispiel Abisolierstationen, Tüllenstationen und Crimpstationen in Frage kommen. Die Konfektionierstation kann weiterhin wenigstens eine Schwenkeinheit mit einem Kabelgreifer zum Zuführen des Kabels zu den Bearbeitungsstationen aufweisen. Die Kabelbearbeitungseinrichtung umfasst weiter eine bevorzugt als Kabelvorschub ausgestaltete entlang einer Maschinenlängsachse verlaufende Kabelfördereinrichtung zum Transportieren des Kabels in Richtung der Maschinenlängsachse zur Konfektionierstation, wobei die Kabelfördereinrichtung über eine Steuereinrichtung ansteuerbar ist.

[0006] Weiterhin umfasst die Kabelbearbeitungseinrichtung eine bevorzugt vor der Kabelfördereinrichtung angeordnete Kabelvorbehandlungsstation. Die Kabelvorbehandlungsstation enthält dabei wenigstens eine Richteinheit zum Richten eines Kabels. Die wenigstens eine Richteinheit ist durch manuelle Bedienung in eine Arbeitsstellung bringbar, wobei in der Arbeitsstellung die Richteinheit auf der Maschinenlängsachse angeordnet ist bzw. entlang der Maschinenlängsachse verläuft. Mit einer Detektionseinrichtung zum Detektieren der Arbeitsstellung der wenigstens einen Richteinheit können Stellungsänderungen der Richteinheit festgestellt werden. Die Detektionseinrichtung ist mit der eingangs genannten Steuereinrichtung, über die die Kabelfördereinrichtung ansteuerbar ist, verbunden und die Steuereinrichtung wirkt in Abhängigkeit der Stellung der Richteinheit auf die Kabelfördereinrichtung ein. Die Steuereinrichtung ist dazu ausgelegt, bei Erreichen der Arbeitsstellung die Kabelfördereinrichtung zum Einfädeln des Kabels zu aktivieren und/oder bei Verlassen der Arbeitsstellung die Kabelfördereinrichtung zum Ausfädeln des Kabels zu aktivieren. Dadurch, dass die Kabelvorbehandlungsstation die mit der Steuereinrichtung verbundene Detektionseinrichtung zum Detektieren der Arbeitsstellung der Richteinheit aufweist, ergeben sich mehrere Vorteile.

[0007] Bei Erreichen der Arbeitsstellung, also wenn mittels der Detektionseinrichtung festgestellt wird, dass die Richteinheit oder eine der Richteinheiten in die Ar-

beitsstellung gebracht wird, wird die Kabelfördereinrichtung zum Einfädeln des Kabels von der Steuereinrichtung selbsttätig bzw. ohne weiteres Zutun durch den Bediener aktiviert. Unter Einfädeln wird dabei das Einziehen oder Einführen eines freien, vorseilenden Kabelendes eines Kabels in die Kabelfördereinrichtung verstanden. Für den Einfädelvorgang muss die Kabelfördereinrichtung zum Erzeugen einer Vorwärtsbewegung des Kabels in einer Transportbetriebsart betrieben werden. Erst nach Abschluss dieses Einzieh- oder Einführvorgangs kann das Kabel von der Kabelfördereinrichtung für die Kabelkonfektionierung transportiert werden. Zusätzlich oder alternativ ist die Steuereinrichtung derart ausgeführt, dass bei Verlassen der Arbeitsstellung, also wenn mittels der Detektionseinrichtung festgestellt wird, dass die Richteinheit aus der Arbeitsstellung gebracht wird, die Kabelfördereinrichtung zum Ausfädeln des Kabels selbsttätig bzw. ohne weiteres Zutun durch den Bediener aktiviert wird. Unter Ausfädeln wird dabei das Entfernen oder Wegführen des Kabels aus der Kabelfördereinrichtung verstanden. Für den Ausfädel-Vorgang muss die Kabelfördereinrichtung zum Erzeugen einer Rückwärtsbewegung des Kabels in einer Rücktransportbetriebsart betrieben werden. Nach dem Ausfädeln liegt das vorseilende Kabelende des Kabels wieder frei; die Kabelfördereinrichtung ist vom Kabel befreit und kann nun ein neues oder anderes Kabel aufnehmen. Durch die Automatisierung der Kabelbearbeitungseinrichtung im Hinblick auf das Einfädeln und das Ausfädeln können allfällige Fehlbedienungen verhindert und die Produktivität der Maschine insgesamt erhöht werden. Die erfindungsgemässe Kabelbearbeitungseinrichtung ermöglicht einen einfachen und schnellen Kabelwechsel. Es wäre jedoch auch vorstellbar, die Kabelbearbeitungseinrichtung ohne Kabelwechselsystem auszustatten.

[0008] Mit der Detektionseinrichtung zum Detektieren der Arbeitsstellung der Richteinheit lässt sich demnach ermitteln, ob oder wann die Richteinheit in die Arbeitsstellung oder aus der Arbeitsstellung gebracht wird. Wenn die Detektionseinrichtung detektiert, dass die Richteinheit in die Arbeitsstellung gebracht wird, wird über die Steuereinheit ein Startsignal für die Kabelfördereinrichtung erzeugt, worauf die aktivierte Kabelfördereinrichtung das Kabel aufnimmt und entlang der Maschinenlängsachse hin zur Konfektionierstation transportiert. Da die Richteinheit in der Arbeitsstellung auf der Maschinenlängsachse angeordnet ist, wird das Kabel gerade aus der Richteinheit gezogen und so schonend behandelt.

[0009] Die Detektionseinrichtung kann derart ausgestaltet sein, dass zur Arbeitsstellung zusätzlich eine Ruhe- oder Wartestellung der wenigstens einen Richteinheit erfassbar ist. Wenn die Kabelvorbehandlungsstation beispielsweise nur eine Richteinheit für ein Kabel aufweist, kann die Richteinheit zwischen der Arbeitsstellung und der Ruhestellung hin und her bewegt werden.

[0010] In der Ruhestellung kann die Richteinheit vorbereitet und das Kabel in diese eingeführt werden. Eine

von der Arbeitsstellung verschiedene Ruhestellung der Richteinheit erhöht die Arbeitssicherheit, der Bediener kann ungestört und gefahrlos die Richteinheit bedienen. Nachdem der Bediener die Richteinheit in die Arbeitsstellung gebracht hat, wird die Kabelfördereinrichtung automatisch gestartet. Nun kann der Bediener durch Herausziehen des Kabels aus der Richteinheit und Zuführen des vorseilenden Kabelendes zur Kabelfördereinrichtung den Einfädelvorgang vornehmen. Sobald das Kabelende in den Eingriffsbereich der Kabelfördereinrichtung gelangt, wird es von der schon aktivierten Kabelfördereinrichtung erfasst und eingezogen. Solange die Richteinheit in der Ruhe- oder Wartestellung verbleibt, kann die Kabelfördereinrichtung nicht gestartet werden.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Kabelvorbehandlungsstation als Kabelwechselsystem ausgestaltet sein und wenigstens zwei Richteinheiten zum Richten eines Kabels aufweisen, wobei jeder Richteinheit dabei je ein Kabel zugeordnet ist. Die wenigstens zwei Richteinheiten bilden ein Kabelwechselsystem zum wahlweisen Zuführen von Kabeln zur Konfektionierstation. Wenn die Kabelvorbehandlungsstation über zwei Richteinheiten verfügt, dann wären die Richteinheiten vorzugsweise zwischen folgenden zwei Stellungen hin und her bewegbar: (i) Wenn eine der Richteinheiten in der Arbeitsstellung ist, ist die andere Richteinheit in der Ruhestellung. (ii) Wenn die erstgenannte Richteinheit in der Ruhestellung ist, ist die zweitgenannte Richteinheit in der Arbeitsstellung. Das Kabelwechselsystem ermöglicht einen einfachen Wechsel von Kabeln. Je nach Bedarf kann das gewünschte Kabel von einer der Richteinheiten zur Kabelfördereinrichtung und schliesslich zur Konfektionierstation geführt werden. Dank der Detektionseinrichtung und der Steuereinrichtung kann gewährleistet werden, dass das Einfädeln und/oder das Ausfädeln jeweils in der Arbeitsstellung der gewählten Richteinheit erfolgt.

[0012] Die wenigstens eine Richteinheit oder einer der wenigstens zwei Richteinheiten des vorewähnten Kabelwechselsystems kann oder können auf einem linear und vorzugsweise quer zur Maschinenlängsachse verschiebbaren Support angeordnet sein, wobei die Arbeitsstellung der Richteinheit durch Verschieben des Supports erreichbar ist. Wenn die Kabelvorbehandlungsstation nur eine Richteinheit aufweist, dann kann die Richteinheit zwischen der Ruhestellung und der Arbeitsstellung durch Verschieben des Supports bewegbar sein. Wenn die Kabelvorbehandlungsstation mehrere Richteinheiten aufweist, dann können die Richteinheiten gemeinsam auf einem verschiebbaren Support angeordnet sein, wobei die Arbeitsstellungen der Richteinheiten auf einfache Weise durch Verschieben des Supports erreichbar sind. Der verschiebbare Support kann beispielsweise ein Schlitten sein, der verschieblich gegenüber einem Maschinentisch der Kabelbearbeitungseinrichtung gelagert ist und vom Bediener durch eine Schiebe- oder Zugbewegung einfach manuell bewegt werden kann. Al-

ternativ zum erwähnten verschiebbaren Support könnte die Richteinheit oder - falls ein Kabelwechselsystem vorgesehen ist - die Richteinheiten auf einem Drehsupport angeordnet sein, wobei die Arbeitsstellungen und gegebenenfalls die Ruhestellungen durch Drehen des Drehsupports erreichbar sind. Der Drehsupport ist dabei gegenüber der Maschinenlängsachse rotierbar ausgestaltet.

[0013] Die Richteinheiten sind in der Kabelvorbehandlungsstation bevorzugt parallel zueinander und besonders bevorzugt parallel zur Maschinenlängsachse angeordnet. Dank der parallelen Ausrichtung der Richteinheiten kann eine effiziente Heranführung des jeweiligen Kabels an die Kabelfördereinrichtung immer gewährleistet werden.

[0014] Die Kabelvorbehandlungsstation kann eine Kupplungseinrichtung zum lösbaren Ankuppeln und zum Sichern und Fixieren der jeweiligen Richteinheit in der Arbeitsstellung aufweisen. Mit einer solchen Kupplungseinrichtung kann der verschiebbare Support oder der Drehsupport temporär festgehalten werden. Durch Lösen der Kupplungseinrichtung kann der Support oder der Drehsupport wieder freigegeben werden, danach kann vom Bediener der Support oder der Drehsupport in die gewünschte Stellung verschoben oder gedreht werden.

[0015] Die Kupplungseinrichtung kann einen Rastbolzen umfassen, der in eine komplementäre, eine Arbeitsstellung einer Richteinheit vorgebende Aufnahme einführbar oder aus dieser Aufnahme entfernbar ist. Der Rastbolzen kann dem vorerwähnten verschiebbaren Support oder dem Drehsupport zugeordnet sein. Die Aufnahme für den Rastbolzen kann beispielsweise einem Maschinentisch, auf dem der Support verschiebbar gelagert ist, oder einer anderen ortsfesten Grundstruktur zugeordnet sein.

[0016] An den Rastbolzen kann ein knopfartiges oder anderweitig geformtes Griffstück anschliessen, an dem der Bediener zum Lösen der Rastverbindung zum Entsichern der Arbeitsstellung ziehen kann. Wenn der Rastbolzen in der Aufnahme eingeführt ist, ergibt sich eine Rastverbindung. Die Detektionseinrichtung kann derart ausgestaltet sein, dass schon das Entsichern der Arbeitsstellung erfassbar ist und ein entsprechendes Signal an die Steuereinrichtung abgibt.

[0017] Die Kabelvorbehandlungsstation kann wenigstens zwei Aufnahmen, in die der Rastbolzen aufnehmbar ist, aufweisen, wobei je eine der zwei Aufnahmen eine Arbeitsstellung jeweils einer Richteinheit der wenigstens zwei Richteinheiten des Kabelwechselsystems vorgibt.

[0018] Die Detektionseinrichtung kann einen Näherungssensor umfassen. Mittels des Näherungssensors ist einfach ermittelbar, ob die Richteinheit in die Arbeitsstellung oder aus der Arbeitsstellung gebracht wird. Selbstverständlich könnte die Detektionseinrichtung aber auch einen anderen Sensor oder Schalter zum Detektieren, ob die wenigstens eine Richteinheit in die Arbeitsstellung oder aus der Arbeitsstellung gebracht wird, umfassen. Beispielsweise könnte mittels eines elektri-

schen Schalters, wie etwa einem Kontaktschalter, ermittelt werden, ob die Richteinheit jeweils in die Arbeitsstellung oder aus der Arbeitsstellung gebracht wird. Der elektrische Schalter könnte magnetisch betätigbar sein. Der Magnetschalter könnte ein mechanisches Schaltelement aufweisen, das durch einen Permanentmagneten betätigbar ist. Der Schalter könnte auch als Reedschalter ausgebildet sein.

[0019] Zum Festlegen jeweils einer Arbeitsstellung der jeweiligen Richteinheit kann die Kabelvorbehandlungsstation ein Indexloch aufweisen, wobei der Näherungssensor zum Detektieren der Arbeitsstellung der jeweiligen Richteinheit mit dem Indexloch zusammenwirkt.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform kann die Kabelbearbeitungseinrichtung einen eingangsseitig an der Kabelfördereinrichtung angeordneten Kabelerfassungssensor umfassen. Der Kabelerfassungssensor kann mit der Steuereinrichtung zum Ansteuern der Kabelfördereinrichtung zum Transportieren des Kabels zur Konfektionierstation verbunden sein und die Steuereinrichtung kann derart ausgeführt sein, dass, sobald der Kabelerfassungssensor feststellt, dass ein Kabelende eines Kabels zur Kabelfördereinrichtung geführt wird, die Kabelfördereinrichtung zum Einfädeln des Kabels selbsttätig bzw. ohne weiteres Zutun durch den Bediener aktiviert wird. Eine derartige Anordnung mit einem Kabelerfassungssensor könnte auch für konventionelle Kabelbearbeitungseinrichtungen, die keine Detektionseinrichtung zum Detektieren der Arbeitsstellung der Richteinheit aufweist, vorteilhaft sein.

[0021] Der Kabelerfassungssensor kann beispielsweise als Lichtschranke ausgeführt sein.

[0022] Weitere Vorteile und Einzelmerkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und aus den Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Kabelbearbeitungseinrichtung mit einem Kabelwechselsystem mit zwei Richteinheiten,

Fig. 2 eine Seitenansicht der Kabelbearbeitungseinrichtung aus Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt durch die Kabelbearbeitungseinrichtung (Schnittlinie A-A gemäss Fig. 2),

Fig. 4 einen weiteren Schnitt durch die Kabelbearbeitungseinrichtung (Schnittlinie B-B gemäss Fig. 2),

Fig. 5 eine perspektivische Darstellung auf ein Kabelwechselsystem mit zwei Richteinheiten für eine Kabelbearbeitungseinrichtung, und

Fig. 6 eine Draufsicht auf eine Kabelbearbeitungseinrichtung gemäss eines zweiten Ausführungsbeispiels mit einem Kabelerfassungssensor.

[0023] Fig. 1 zeigt eine insgesamt mit "1" bezeichnete Kabelbearbeitungseinrichtung zum Konfektionieren von Kabeln 3, 4. Die Kabelbearbeitungseinrichtung 1 ist vorliegend beispielhaft als Schwenkmaschine ausgeführt und weist eine Schwenkeinheit 20 mit einem Kabelgreifer 32 auf. Die um eine vertikale Achse drehbaren Schwenkeinheit 20 ist Bestandteil einer Konfektionierstation 2 zum Bearbeiten der Kabelenden der Kabel 3, 4. Die Konfektionierstation 2 weist eine (nicht dargestellte) Abläng- und Abisolierstation auf, die auf einer Maschinenlängsachse x angeordnet ist. Die abisolierten Kabelenden der Kabel 3, 4 können mittels der Schwenkeinheit 20 zu (nicht dargestellten) weiteren Bearbeitungsstationen geführt werden. Als weitere Bearbeitungsstationen 2 kommen beispielsweise Tüllenstationen, Crimpstationen und Gehäusebestückungsstationen in Frage. Damit beide Kabelenden der Kabel 3, 4 bearbeitet werden können, verfügt die Konfektionierstation 2 über eine zweite (nicht dargestellte) Schwenkeinheit.

[0024] Die Kabelbearbeitungseinrichtung 1 umfasst weiter eine als Kabelvorschub ausgestaltete und entlang der Maschinenlängsachse x verlaufende Kabelfördereinrichtung 8 zum Transportieren des Kabels zur Konfektionierstation 2. Die Kabelfördereinrichtung 8 ist vorliegend ersichtlicherweise als Bandförderer ausgestaltet. Zwischen den beiden Bändern 23 kann das Kabel 3, 4 klemmend erfasst und transportiert werden. Die Kabelfördereinrichtung 8 könnte grundsätzlich auch als Rollenantrieb ausgeführt sein. Die Kabelfördereinrichtung 8 weist weiter ein Längenmesssystem 37 auf, das ausgangsseitig an den Bandantrieb folgend angeordnet ist.

[0025] In der Konfektionierstation 2 der Kabelbearbeitungseinrichtung 1 können Elektrokabel, beispielsweise isolierte Litzen oder Vollleiter aus Kupfer oder Stahl, bearbeitet und konfektioniert werden. Die zu verarbeitenden Kabel werden in (nicht dargestellten) Fässern, auf Rollen oder als Bündel bereitgestellt. Da die aus Fässern, von Kabelrollen oder Kabelbündeln stammenden Kabel mehr oder weniger stark gecrimpt und mit Drall versehen sind, müssen diese gerade gerichtet werden. Hierzu werden Richteinheiten 6, 7 eingesetzt. Die Richteinheiten 6, 7 gehören zu einer Kabelvorbehandlungsstation 5, die in Bezug auf die Transportrichtung des Kabels entlang der Maschinenlängsachse x vor der Kabelfördereinrichtung 8 angeordnet ist.

[0026] Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, können mit der Kabelbearbeitungseinrichtung 1 zwei Kabel verarbeitet werden. Jedem Kabel 3, 4 ist je eine Richteinheit 6, 7 zugeordnet: das Kabel 3 ist in der Richteinheit 6 aufgenommen, das Kabel 4 ist in der Richteinheit 7 aufgenommen. Die Richteinheiten 6, 7 weisen jeweils zwei unterschiedlich orientierte Richtapparate 25, 26 auf. Der vordere Richtapparat 25 ist vertikal ausgerichtet und weist eine obere und eine untere Rollenreihe auf; der hintere Richtapparat 26 ist horizontal ausgerichtet und weist eine linke und eine rechte Rollenreihe auf. Vor jeder Richteinheit 6, 7 ist jeweils eine Knotenüberwachungseinrichtung 34 angeordnet. Mit der Knotenüberwachung wird verhin-

dert, dass Kabel 3, 4 mit unerwünschten Knoten zur Konfektionierstation 2 gelangen können.

[0027] Die Richteinheiten 6 und 7 bilden ein Kabelwechselsystem 10 zum wahlweisen Zuführen von Kabeln 3, 4 zur Konfektionierstation 2. Die zwei parallelen Richteinheiten 6 und 7 sind voneinander beabstandet auf einem Support 12 befestigt, sodass die Richteinheiten 6 und 7 gemeinsam mit dem Support 12 quer zur Maschinenlängsachse x hin und her bewegt werden kann.

[0028] In Fig. 1 wird das mit 3 bezeichnete Kabel zunächst durch die als Kabelwechselsystem 10 ausgestaltete Kabelvorbehandlungsstation 5 zur Kabelfördereinrichtung 8 und dann weiter zur Schwenkeinheit 20 geführt. Die Richteinheit 6 befindet sich in einer Stellung, in der die Richteinheit 6 auf der Maschinenlängsachse x angeordnet ist bzw. entlang der Maschinenlängsachse x verläuft. Diese Stellung wird nachfolgend als "Arbeitsstellung" bezeichnet. Wenn die Richteinheit 6 in dieser Arbeitsstellung ist, kann das jeweilige Kabel 3 unmittelbar am Kabelkonfektionierprozess teilnehmen. Die Richteinheit 7 mit dem in Fig. 1 mit "4" bezeichneten zweiten Kabel befindet sich hingegen in einer Wartestellung. Wenn der Kabelvorrat für das Kabel 3 zu Ende geht oder wenn auf ein anderes Kabel mit anderen Kabeleigenschaften gewechselt werden soll, kann dank des Kabelwechselsystems 10 der Bediener durch manuelles Bedienen der Kabelvorbehandlungsstation 5 schnell auf das neue oder andere Kabel 4 umgeschaltet werden.

[0029] Die Kabelvorbehandlungsstation 5 ist wie schon erwähnt als Kabelwechselsystem 10 ausgestaltet. Um vom Kabel 3 auf das Kabel 4 zu wechseln, muss die Richteinheit 7 vom Bediener durch manuelle Bedienung in eine Stellung (Arbeitsstellung der Richteinheit 7) gebracht werden, in der die Richteinheit 7 auf der Maschinenlängsachse x liegt. Die Verschieberichtung zum Erstellen der Arbeitsstellung der Richteinheit 7 ist mit einem Pfeil e angedeutet. Zum Bilden der Linearführung für die verschiebbliche Lagerung des Supports sind zwei Führungsschienen 33 vorgesehen, die an der Oberseite eines Maschinentisches 30 der Kabelbearbeitungseinrichtung 1 angeordnet sind. Weiterhin ist ein Griffstück 24 einer Kupplungseinrichtung 14 zum Sichern und Fixieren der Richteinheit 6, 7 in den jeweiligen Arbeitsstellungen erkennbar, wobei in Fig. 1 die Kupplungseinrichtung 14 der Richteinheit 6 die Arbeitsstellung festhält. Durch Hochziehen des Griffstücks 24 wird die Ankupplung aufgehoben und der Support lässt sich verschieben.

[0030] Das Kabelwechselsystem 10 der Kabelvorbehandlungsstation 5 ermöglicht einen schnellen manuellen Kabelwechsel, indem eine zweite Kabelrichteinheit 7 in der Kabelbearbeitungseinrichtung 1 vorhanden ist, in welcher ein zweites Kabel 4 eingelegt werden kann. Die zusätzliche Kabelrichteinheit 7 erlaubt es, bei laufender Kabelbearbeitungseinrichtung ein zweites Kabel 4 vorzubereiten, indem es von Hand durch die Knotenüberwachung 34 und die geöffneten Richtapparate 25, 26 der Richteinheit 7 geführt wird. Wird anschliessend die Richt-

einheit 7 geschlossen, wird das Kabel 4 festgehalten, kann aber noch leicht von Hand in beide Richtungen in x-Richtung gezogen werden.

[0031] Die Kabelbearbeitungseinrichtung 1 weist eine zentrale Maschinensteuerung zum Steuern der Konfektioniereinrichtung 2 und der Kabelfördereinrichtung 8 auf. Über ein Bedienpanel 31 können Betriebsparameter geändert, eingestellt und andere Eingaben zum Beeinflussen der Maschinensteuerung gemacht werden. Das Bedienpanel 31 umfasst eine mit "36" bezeichnete Taste. Durch Drücken der Taste 36 wird die Kabelfördereinrichtung 8 aktiviert, wodurch die Bänder 23 in eine Vorwärtsbewegung versetzt werden. Ein Kabel kann nun in Transportrichtung f in Richtung Konfektioniereinrichtung 2 transportiert werden. Da mittels der so aktivierten Kabelfördereinrichtung 8 der Kabeleinzug und Kabeltransport in die Kabelfördereinrichtung 8 ermöglicht wird, wird die Taste 36 nachfolgend auch als "Einfädeltaste" bezeichnet.

[0032] Weiter überwacht die Maschinensteuerung der Kabelbearbeitungseinrichtung 1 mit einer elektronischen Detektionseinrichtung 9 die manuelle Betätigung des Kabelwechselsystems 10 durch einen Bediener. Anhand der Signale der Detektionseinrichtung 9, welche von einer mit "11" bezeichneten Steuereinrichtung der Maschinensteuerung aufgenommen und von der Steuereinrichtung 11 verarbeitet werden, können automatisch sinnvolle Aktionen durch die Kabelfördereinrichtung 8 ausgeführt werden. So ist die mit der Detektionseinrichtung 9 verbundene Steuereinrichtung 11 dazu ausgelegt, bei Verlassen der Arbeitsstellung die Kabelfördereinrichtung zum Ausfädeln des Kabels zu aktivieren. Bei Verlassen der Arbeitsstellung, also wenn von der Detektionseinrichtung 9 festgestellt wird, dass die Richteinheit 6 aus der Arbeitsstellung gebracht wird, wird die Kabelfördereinrichtung 8 zum Ausfädeln des Kabels 3 selbsttätig durch die Steuereinrichtung 11 aktiviert. Die Rückwärtsbewegung des Kabels 3 ist mit einem Pfeil r angedeutet. Da somit sichergestellt ist, dass zuerst das Kabel 3 ausgefädelt wird und erst nach dem Ausfädeln das Kabelwechselsystem 10 zum Erstellen der Arbeitsstellung der zweiten Richteinheit 6 mit dem zweiten Kabel 4 verschoben wird, wird die Bedienbarkeit und Handhabung der Kabelbearbeitungseinrichtung 1 optimiert. Es wird ein ungewollter Ausfädelvorgang verhindert, bei dem das Kabel 3 versehentlich schräg in die Richteinheit 6 gezogen wird. Ein allfälliger Knick im Kabel 3, der das Kabel 3 beschädigen kann oder ein späteres nochmaliges Einfädeln des Kabels 3 behindern würde, kann verhindert werden. Eine Taste oder ein anderes Eingabemittel zum Auslösen des Ausfädelvorgangs ist somit nicht erforderlich.

[0033] Dennoch wäre es unter Umständen sogar vorstellbar, dass die Kabelbearbeitungseinrichtung 1 über eine (nicht dargestellte) Ausfädeltaste verfügen könnte, die dem Bedienpanel 31 der Maschinensteuerung zugeordnet wäre. Die Maschinensteuerung könnte für diesen Fall derart ausgeführt sein, dass in einem Normalbetriebsmodus die Ausfädeltaste inaktiv geschaltet ist. Für

bestimmte Anwendungszwecke könnte es notwendig sein, den Ausfädelvorgang auf andere Weise als nur durch die vorgängig beschriebene Eingriffnahme auf die Kabelvorbereitungsstation 5 auszulösen. Die Maschinensteuerung könnte hierzu in einen Sonderbetriebsmodus versetzt werden, in der die Ausfädeltaste aktivierbar wäre. Unter Umständen wäre es aber auch vorstellbar, die Kabelbearbeitungseinrichtung 1 derart auszugestalten, dass der Ausfädelvorgang wahlweise durch manuelles Betätigen der Kabelvorbereitungsstation 5 oder durch Drücken der Ausfädeltaste auslösbar ist. Das Ausfädeln könnte anstatt mit der Ausfädeltaste auch mit einem Kommando, das an einem Bildschirm eines Leitrechners der Steuereinrichtung eingegeben wird, ausgelöst werden.

[0034] Falls eine Ausfädeltaste oder ein anderes Eingabemittel zum Starten des Ausfädelvorgangs vorhanden ist und benutzt wird, ist es besonders wichtig, dass der Benutzer für die Durchführung des Kabelwechsels notwendigen Aktionen in der richtigen Reihenfolge durchführt: Ausfädeln auslösen (z.B. durch Drücken der Ausfädeltaste), das Kabelwechselsystem 10 entsperren und das Kabelwechselsystem 10 von einer ersten in eine zweite Stellung bringen durch Verschieben des Supports 12, das neue Kabel durch Herausziehen des Kabels aus der entsprechenden Richteinheit bis vor den Bandantrieb der Kabelfördereinrichtung 8 führen, die Taste (Einfädeltaste) zum Starten der Kabelfördereinrichtung 8 drücken und dann das Kabel zwischen die laufenden Bänder 23 des Kabeltransportes der Kabelfördereinrichtung 8 bringen. Wird diese Reihenfolge nicht eingehalten und das Kabel nicht ausgefädelt, bevor das Kabelwechselsystem in die andere Stellung gebracht wird, ergeben sich die schon erwähnten Nachteile wie etwa ein unerwünschtes Knicken des Kabels. Dank der vorgängig beschriebenen Detektionseinrichtung 9 und der mit dieser verbundenen Steuereinrichtung 11 können Fehlbedienungen verhindert und die Ergonomie verbessert werden. Die erfindungsgemäße Kabelbearbeitungseinrichtung 1 ist auch optimiert im Hinblick auf die Bedienbarkeit und den Zeitaufwand beim Wechseln des Kabels. Die Kabelbearbeitungseinrichtung 1 und insbesondere der Aufbau der Kabelvorbereitungsstation 5, deren Funktionsweise und Handhabung wird nachfolgend anhand der Figuren 2 bis 4 weiter erläutert.

[0035] Wenn das Kabel 4 im vorderen Richtapparat 25, wie aus Fig. 2 hervorgeht, zwischen den Rollen 27 der oberen Rollenreihe und den Rollen 28 der unteren Rollenreihe durchgeführt wird, wird es wechselseitig von den Rollen der Rollenreihen mechanisch beaufschlagt und dabei gebogen, wodurch das Kabel 4 gerichtet wird. Im hinteren Richtapparat 26 geschieht das Richten bis auf die verschiedene Orientierung auf gleichartige Weise. Fig. 2 Die Rollenreihen der Richteinrichtungen 6, 7 können zum Einstellen der Richtparameter relativ zueinander bewegt werden. Damit das Kabel 3, 4 einfach in die der Richteinrichtung 6, 7 eingebracht werden kann, weisen die Richtapparate 25, 26 für ein schnelles Öffnen

jeweils einen Schnellspannhebel 38 mit einem Exzenter auf.

[0036] Aus Fig. 2 ist unter anderem gut erkennbar, wie die Linearführung für die verschiebbare Lagerung des Supports 12 ausgestaltet ist. Am Support 12, der ersichtlicherweise im Wesentlichen durch einen plattenförmigen Körper gebildet wird, sind an der Unterseite Führungselemente 29 angeordnet, die in den Führungsschienen 33 geführt sind. Die Führungsschiene 33 weist beispielhaft jeweils einen im Querschnitt kreisrunden Führungsabschnitt auf, der vom jeweiligen Führungselement 29 umgriffen wird.

[0037] Unterhalb des Supports 12 ist ein Näherungssensor 18 angeordnet, der am Maschinentisch 30 befestigt ist. Dieser Näherungssensor 18 ist Bestandteil der Detektionseinrichtung 9 zum Ermitteln, ob die jeweilige Richteinheit 6, 7 in oder aus der Arbeitsstellung gebracht wird. Die Platte für den Support 12 weist zwei Indexlöcher auf, welche es dem darunter fix angeordneten Näherungssensor 18 ermöglichen, das Erreichen einer der beiden Stellungen (Arbeitsstellung, Ruhestellung) des Supports 12 und damit auch das Verlassen einer dieser Stellungen zu detektieren. Sobald der Näherungssensor 18 anspricht, startet die Steuereinrichtung 11 selbsttätig den Ausfädelvorgang, ohne dass das Ausfädeln aktiv (beispielsweise durch Drücken einer Ausfädeltaste) ausgelöst werden muss.

[0038] Die Schnittdarstellungen gemäss den Fig. 3 und 4 zeigen weitere Details der Kabelvorbehandlungsstation 5. Aus Fig. 3 geht insbesondere hervor, wie die Kupplungseinrichtung 14 zum lösbaren Ankuppeln und zum Sichern und Fixieren der jeweiligen Richteinheit 6, 7 in der Arbeitsstellung ausgestaltet ist. Die Kupplungseinrichtung 14 weist einen Rastbolzen 15 auf, an den das Griffstück 24 anschliesst. Der Rastbolzen 15 steckt in einer Aufnahme 16, die durch eine Bohrung in der Supportplatte 12 gebildet wird. Die Aufnahme 16 gibt ersichtlicherweise die Arbeitsstellung der Richteinheit 6 vor. Wenn der Rastbolzen 15 durch Ziehen am Griffstück aus der Aufnahme 16 entfernt wird, ist das Kabelwechselsystem 10 entsperrt. Die der Arbeitsstellung der zweiten Richteinheit 7 zugeordnete Aufnahme ist mit 17 bezeichnet.

[0039] Anstelle der Anordnung, bei der mit Hilfe des Näherungssensors 18 oder eines anderen Sensors oder Schalters die Bewegung des Supports 12 überwacht wird, könnte auch eine andere Detektionseinrichtung 9 zum Detektieren der Arbeitsstellung eingesetzt werden. Die Detektionseinrichtung 9 könnte zum Beispiel derart ausgeführt sein, dass mit der Detektionseinrichtung 9 die Kupplungseinrichtung 14 überwacht wird. So könnte beispielsweise in der Aufnahme 16 ein Kontaktschalter angeordnet sein, mit dem die Anwesenheit des Rastbolzens 15 ermittelbar ist.

[0040] Der Näherungssensor 18 oder ein weiterer Sensor kann so ausgebildet sein, dass er erkennt, wenn das Kabelwechselsystem 10 in die zweite Stellung gebracht wurde, beispielsweise indem der Näherungssen-

sor 18 überwacht, wenn der Rastbolzens 15 in der zweiten Stellung wieder einrastet. Die Steuereinrichtung 11 kann diese Information der Detektionseinrichtung dazu benutzen, um die Kabelfördereinrichtung 8 während einer gewissen Zeit zum Einfädeln zu aktivieren. Der Benutzer kann dann ohne Betätigung einer Taste das neue Kabel 3, 4 in den durch ein Führungsrohr 35 vorgegebenen Einlauf der Kabelfördereinrichtung 8 zu schieben, bis das Kabel 3, 4 vom Bandantrieb der Kabelfördereinrichtung 8 erfasst wird. Die Steuereinrichtung 11 kann so ausgestaltet sein, dass das Kabel so lange weiter transportiert wird, bis es komplett eingefädelt ist. Ob das Kabel 3, 4 komplett eingefädelt ist, lässt sich mit Hilfe des Längenmesssystems (37, siehe Fig. 1) der Kabelfördereinrichtung 8 einfach ermitteln.

[0041] In der Schnittdarstellung gemäss Fig. 4 sind die dem Support 12 zugeordneten Indexlöcher 21, 22 erkennbar. Jedes Indexloch 21, 22 gibt dabei je eine Arbeitsstellung einer der Richteinheiten 6, 7 vor. Der Näherungssensor 18 ist in Fig. 4 ersichtlicherweise unterhalb des Indexlochs 21 positioniert. Bei der Bewegung des Supports 12 gerät das Indexloch 21 ausserhalb des Erfassungsbereichs des Näherungssensors 18, worauf ein Signal erzeugt wird, das anzeigt, dass die Richteinheit 6 aus der Arbeitsstellung gebracht wird.

[0042] Alternativ zur beschriebenen Lösung mit dem verschiebbaren Support, auf dem die beiden Richteinheiten 6, 7 angeordnet sind, ist es auch denkbar, die Kabelbearbeitungseinrichtung 1 mit einem Drehsupport auszustatten. Ein derartiger Drehsupport ist in Fig. 5 gezeigt und dort mit 13 bezeichnet. Am Drehsupport 13 sind zwei Richteinheiten 6, 7 angeordnet. Die Drehachse R des Drehsupports 13 verläuft parallel zur Maschinenlängsachse x. Durch Drehen des Drehsupports 13 in die entsprechende Richtung können die gewünschten Richteinheiten 6, 7 in die Arbeitsstellung gebracht werden.

[0043] Fig. 6 zeigt eine Kabelbearbeitungseinrichtung 1, die sich vom zuerst beschriebenen Ausführungsbeispiel gemäss den Fig. 1 bis 4 lediglich darin unterscheidet, dass am Eingang der Kabelfördereinrichtung 8 zusätzlich ein Kabelerfassungssensor 19 angeordnet ist. Der Kabelerfassungssensor 19 ist mit der Steuereinrichtung 11 verbunden und die Steuereinrichtung 11 ist dazu ausgelegt, bei Detektieren eines herangeführten Kabelendes die Kabelfördereinrichtung 8 zu aktivieren, um so ein Einfädeln des Kabels zu ermöglichen. Mit anderen Worten ist die Steuereinrichtung 11 derart ausgeführt, dass, sobald der Kabelerfassungssensor 19 feststellt, dass ein Kabelende eines Kabels 3, 4 zur Kabelfördereinrichtung 8 geführt wird, die Kabelfördereinrichtung 8 zum Einfädeln des Kabels 3, 4 selbsttätig aktiviert wird. Dies erhöht die Ergonomie auch in den Fällen, in denen kein Kabelwechselsystem installiert vorgesehen ist oder wenn auf der gleichen Kabellinie ein neues Kabel eingefädelt werden soll. Der Kabelerfassungssensor 19 kann beispielsweise als Lichtschranke ausgeführt werden.

Patentansprüche

1. Kabelbearbeitungseinrichtung (1) umfassend

- eine Konfektionierstation (2) zum Bearbeiten von Kabelenden von Kabeln (3,4), 5
- eine entlang einer Maschinenlängsachse (x) verlaufende und über eine Steuereinrichtung (11) ansteuerbare Kabelfördereinrichtung (8) zum Transportieren des Kabels (3,4) zur Konfektionierstation (2), 10
- eine Kabelvorbehandlungsstation (5) mit wenigstens einer Richteinheit (6, 7) zum Richten eines Kabels (3, 4), wobei die Richteinheit (6, 7) in eine Arbeitsstellung bringbar ist, in der die Richteinheit (6, 7) entlang der Maschinenlängsachse (x) verläuft, und 15
- eine Detektionseinrichtung (9) zum Detektieren der Arbeitsstellung der wenigstens einen Richteinheit (6, 7), wobei die Detektionseinrichtung (9) mit der Steuereinrichtung (11) verbunden ist und wobei die Steuereinrichtung (11) dazu ausgelegt ist, bei Erreichen der Arbeitsstellung die Kabelfördereinrichtung (8) zum Einfädeln des Kabels (3,4) zu aktivieren und/oder bei Verlassen der Arbeitsstellung die Kabelfördereinrichtung (8) zum Ausfädeln des Kabels (3,4) zu aktivieren. 20 25

2. Kabelbearbeitungseinrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabelvorbehandlungsstation (5) wenigstens zwei Richteinheiten (6, 7) zum Richten eines Kabels (3,4) aufweist, wobei die wenigstens zwei Richteinheiten (6, 7) ein Kabelwechselsystem (10) zum wahlweisen Zuführen von Kabeln (3,4) zur Konfektionierstation (2) bilden. 30 35

3. Kabelbearbeitungseinrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Richteinheiten (6, 7) des Kabelwechselsystems (10) auf einem linear und vorzugsweise quer zur Maschinenlängsachse (x) verschiebbaren Support (12) oder auf einem in Bezug auf die Maschinenlängsachse rotierbaren Drehsupport (13) angeordnet sind, wobei die Arbeitsstellung und vorzugsweise eine Ruhestellung durch Verschieben des Supports (12) bzw. durch Drehen des Drehsupports (13) erreichbar sind. 40 45

4. Kabelbearbeitungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabelvorbehandlungsstation (5) eine Kupplungseinrichtung (14) zum lösbaren Ankuppeln der jeweiligen Richteinheit (6, 7) in der Arbeitsstellung aufweist. 50 55

5. Kabelbearbeitungseinrichtung (1) nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungseinrichtung (14) einen Rastbolzen (15) umfasst, der in eine komplementäre, eine Arbeitsstellung einer Richteinheit (6, 7) vorgebende Aufnahme (16) einführbar oder aus dieser Aufnahme (16) entfernbar ist.

6. Kabelbearbeitungseinrichtung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabelvorbehandlungsstation (5) wenigstens zwei Aufnahmen (16) aufweist, wobei je eine der zwei Aufnahmen (16) eine Arbeitsstellung jeweils einer Richteinheit (6, 7) der wenigstens zwei Richteinheiten (6, 7) des Kabelwechselsystems (10) vorgibt.

7. Kabelbearbeitungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Detektionseinrichtung (9) einen Näherungssensor (19) umfasst.

8. Kabelbearbeitungseinrichtung (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabelvorbehandlungsstation (5) zum Festlegen jeweils einer Arbeitsstellung der jeweiligen Richteinheit (6, 7) ein Indexloch (21, 22) aufweist, wobei der Näherungssensor (18) zum Detektieren der Arbeitsstellung der jeweiligen Richteinheit (6, 7) mit dem Indexloch (21, 22) zusammen wirkt.

9. Kabelbearbeitungseinrichtung (1) vorzugsweise nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eingangsseitig an der Kabelfördereinrichtung (8) ein Kabelerfassungssensor (19) angeordnet ist, und dass der Kabelerfassungssensor (19) mit der Steuereinrichtung (11) zum Ansteuern der Kabelfördereinrichtung (8) zum Transportieren des Kabels (3,4) zur Konfektionierstation (2) verbunden ist und die Steuereinrichtung (11) dazu ausgelegt ist, sobald der Kabelerfassungssensor (19) feststellt, dass ein Kabelende eines Kabels (3, 4) zur Kabelfördereinrichtung (8) geführt wird, die Kabelfördereinrichtung (8) zum Einfädeln des Kabels (3, 4) zu aktivieren.

10. Kabelbearbeitungseinrichtung (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kabelerfassungssensor (19) als Lichtschranke ausgeführt ist.

Fig. 1

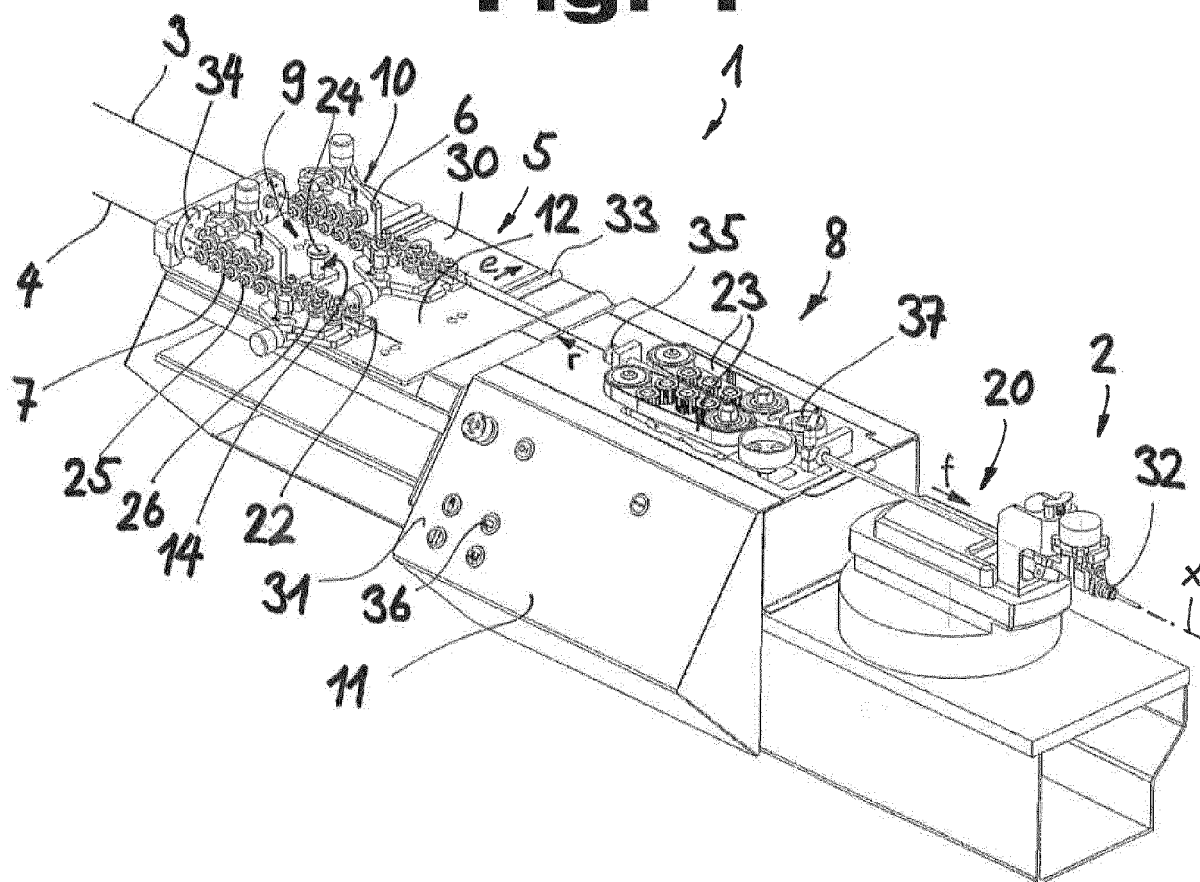
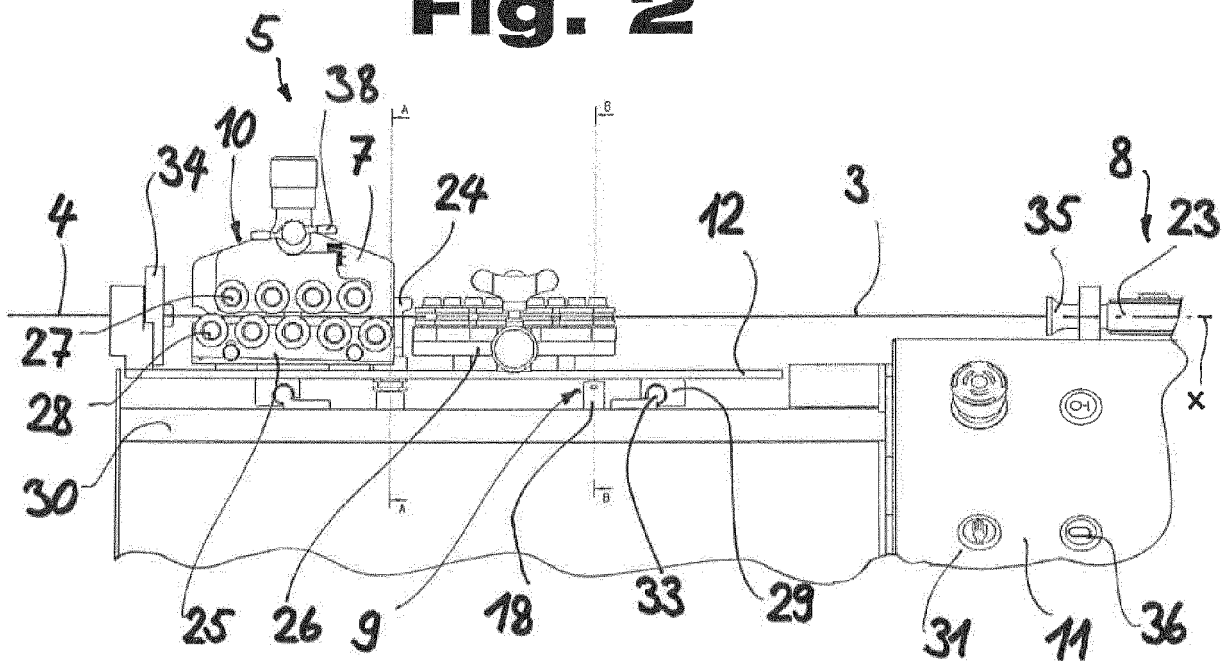
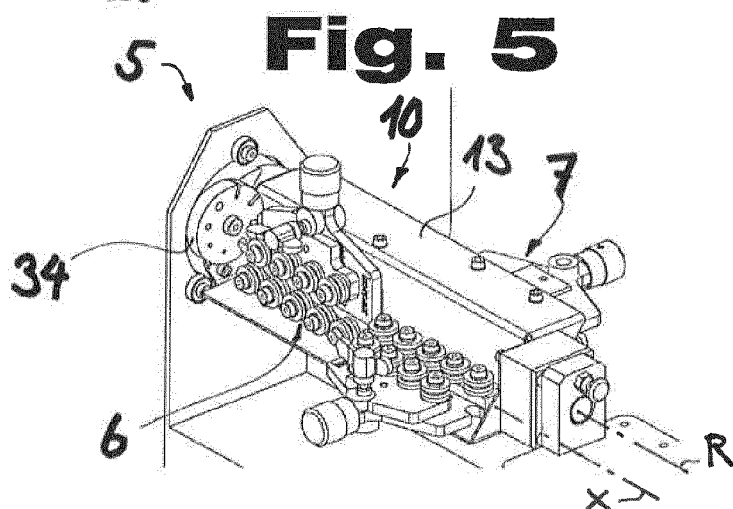
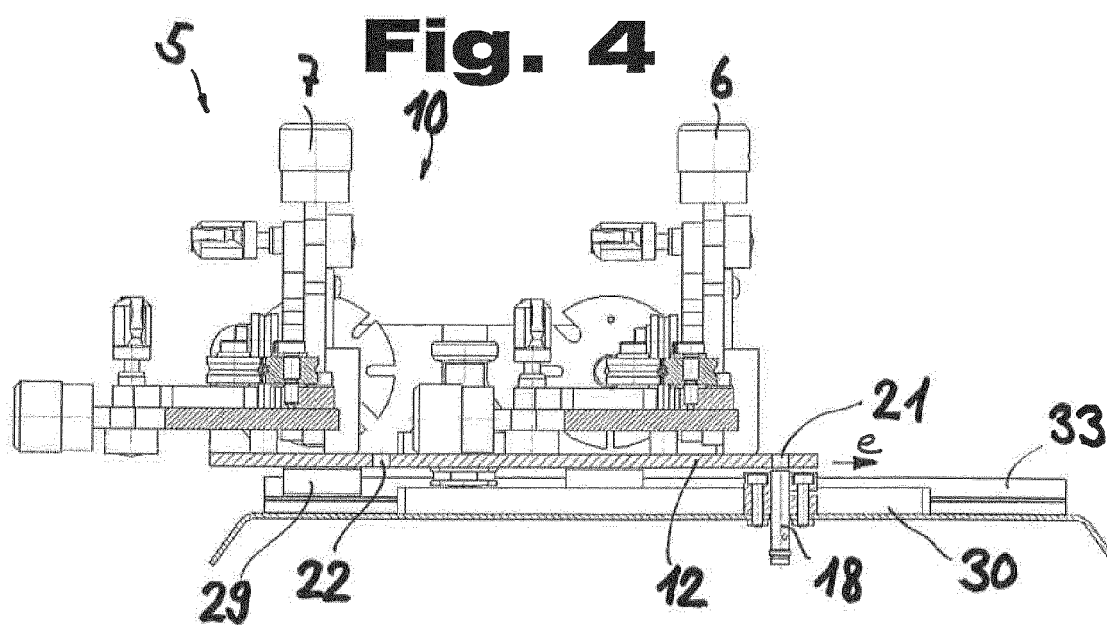
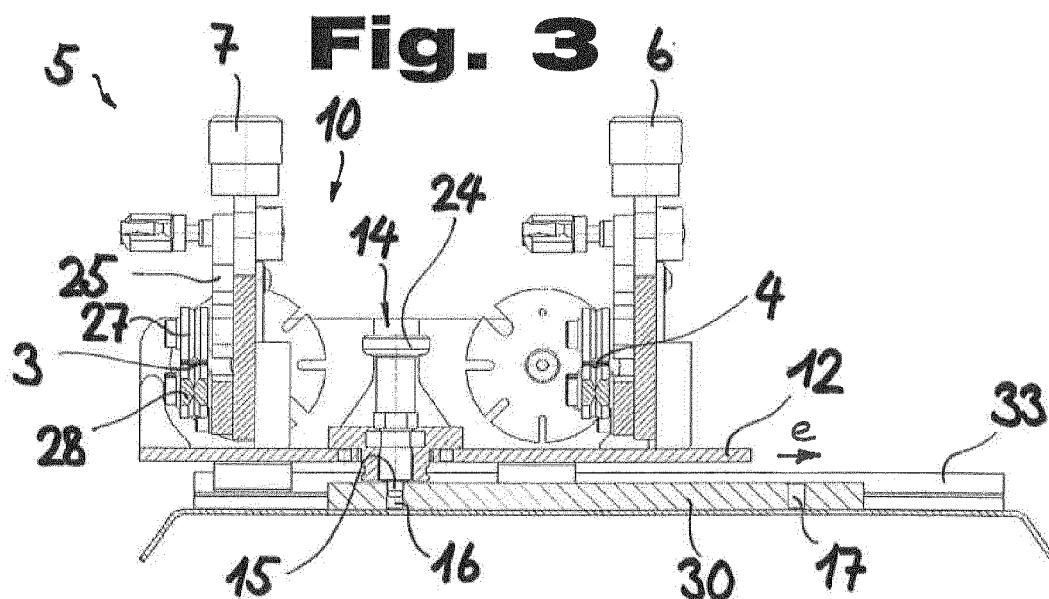
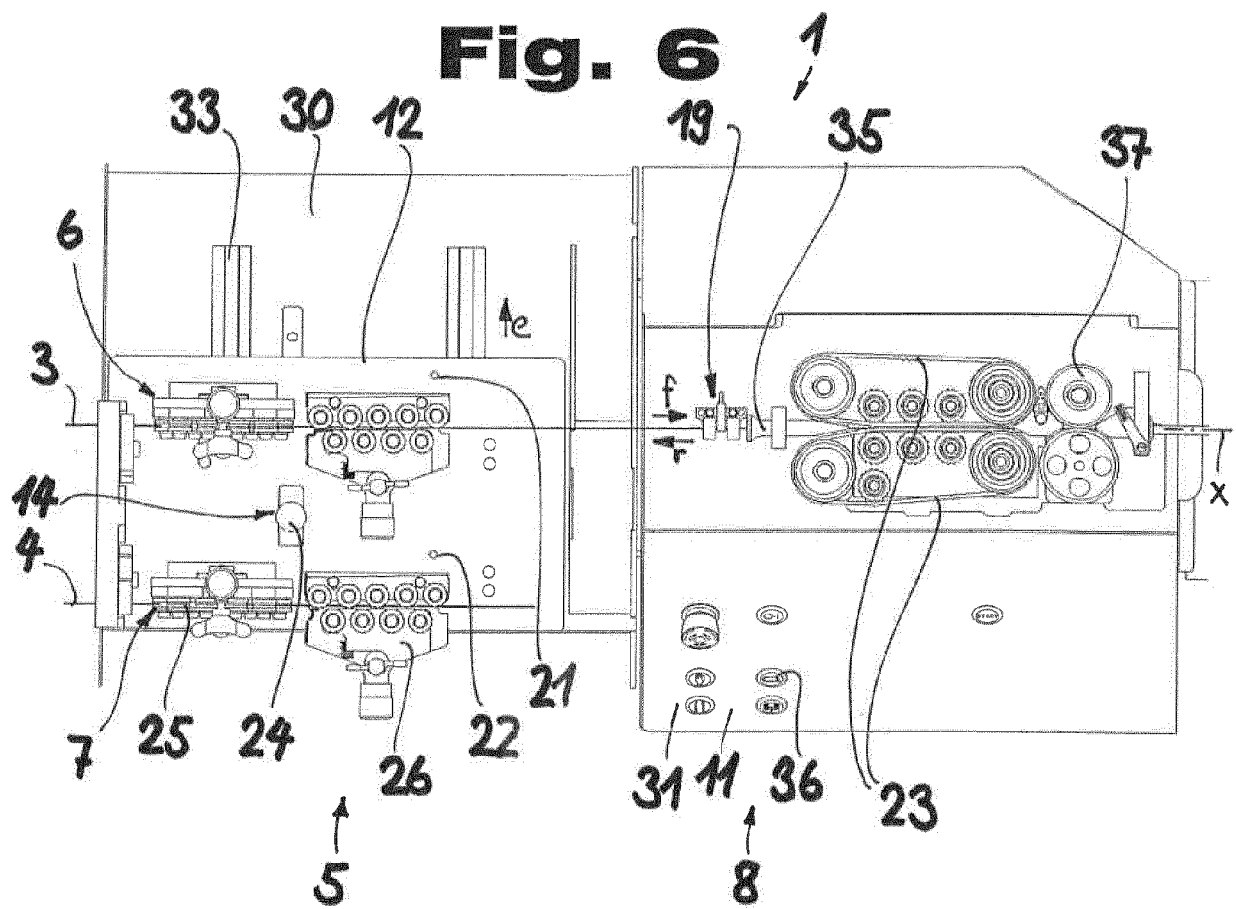


Fig. 2









EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 16 0527

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	EP 2 797 182 A1 (KOMAX HOLDING AG [CH]) 29. Oktober 2014 (2014-10-29) * Absatz [0023]; Abbildung 1 *	1-10	INV. B65H51/32 B21F23/00 H01R43/28
A	EP 1 864 726 A1 (PIEGATRICI MACCH ELETTR [IT]) 12. Dezember 2007 (2007-12-12) * Ansprüche 1,11; Abbildungen 1-3 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B65H B21F H01R D07B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 6. September 2016	Prüfer Pussemier, Bart
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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 03.92 (P04C03)

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

EP 16 16 0527

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.

06-09-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 2797182	A1	29-10-2014	CN	105191021 A	23-12-2015
				EP	2797182 A1	29-10-2014
				JP	2016517152 A	09-06-2016
15				US	2016141821 A1	19-05-2016
				WO	2014173682 A1	30-10-2014

	EP 1864726	A1	12-12-2007	KEINE		

20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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 2399856 A1 [0002]