

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 52/2011
(22) Anmeldetag: 13.01.2011
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2012

(51) Int. Cl. : **B65G 39/12** (2006.01)
B65G 39/09 (2006.01)
B65G 13/11 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO2007036421A1 DE 3724125 A1
EP1219549A1 JP2004331270A
US2004173440A1

(73) Patentinhaber:
TGW MECHANICS GMBH
4600 WELS (AT)

(54) FÖRDERROLLE UND ANSCHLUSSEX FÜR EINE FÖRDERROLLE UND FÖRDERANLAGE SOWIE HERSTELLUNGSVERFAHREN FÜR EINE FÖRDERANLAGE

(57) Es wird eine Förderrolle (1) für eine Förderanlage angegeben, welche zwei Lagerkörper (2, 3), die zum Befestigen der Förderrolle (1) in oder an einem Rahmen (17, 18) einer Förderanlage vorbereitet sind, einen dazwischen angeordneten und gegenüber den Lagerkörpern (2, 3) drehbar gelagerten Rollenkörper (4), eine elektrische Antriebseinheit (5) zum Antrieb des Rollenkörpers (4) sowie eine mit der Antriebseinheit (5) verbundene elektrische Steuereinheit (6) umfasst. Weiterhin umfasst die Förderrolle (1) eine elektrisch mit der Steuereinheit (6) verbundene rollenseitige Steckvorrichtung (7), welche zum elektrischen Verbinden mit einer am Rahmen (17, 18) einer Förderanlage angeordneten anlagenseitigen Steckvorrichtung (21) vorbereitet ist und relativ zum Lagerkörper (2, 3) im Wesentlichen starr positioniert ist. Die Steckvorrichtung (7) ist dabei durch eine Leiterplatte (8) mit darauf angeordneten Steckkontakten gebildet, und die Steuereinheit (6) ist zumindest teilweise auf derselben Leiterplatte (8) angeordnet. Desweiteren wird eine Anschlussbox (20) für die Förderrolle, eine Förderanlage umfassend die Förderrolle (1) und/oder die Anschlussbox (20) sowie ein Verfahren zur Herstellung der Förderanlage angegeben.

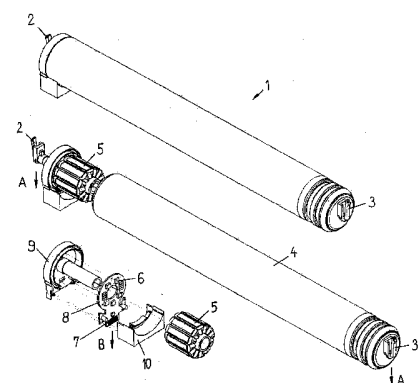


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Förderrolle für eine Förderanlage, umfassend zwei Lagerkörper, welche zum Befestigen der Förderrolle in oder an einem Rahmen einer Förderanlage vorbereitet sind, einen dazwischen angeordneten und gegenüber den Lagerkörpern drehbar gelagerten Rollenkörper, eine elektrische Antriebseinheit zum Antrieb des Rollenkörpers sowie eine mit der Antriebseinheit verbundene elektrische Steuereinheit. Weiterhin umfasst die Förderrolle eine elektrisch mit der Steuereinheit verbundene rollenseitige Steckvorrichtung, welche zum elektrischen Verbinden mit einer am Rahmen einer Förderanlage angeordneten anlagenseitigen Steckvorrichtung vorbereitet ist und relativ zum Lagerkörper im Wesentlichen starr positioniert ist.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Anschlussbox für eine motorisierte Förderrolle einer Förderanlage, umfassend eine Auflagefläche, welche dazu vorbereitet ist, im montierten Zustand der Anschlussbox an einem Rahmen der Förderanlage aufzuliegen, erste Schneidklemmkontakte beziehungsweise erste Piercing-Kontakte zum Kontaktieren der Anschlussbox mit einem Kabel zur elektrischen Energieversorgung sowie zweite Schneidklemmkontakte beziehungsweise zweite Piercing-Kontakte zum Kontaktieren der Anschlussbox mit einem Kabel zur Datenübertragung. Weiterhin umfasst die Anschlussbox eine elektrisch mit den ersten und zweiten Schneidklemmkontakten/Piercing-Kontakten verbundene anlagenseitige Steckvorrichtung, welche zum elektrischen Verbinden mit einer rollenseitigen Steckvorrichtung einer am Rahmen der Förderanlage angeordneten Förderrolle vorbereitet ist.

[0003] Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Förderanlage zum Fördern von Fördergut mit einem Rahmen, und einer am Rahmen befestigten Förderrolle und/oder einer am Rahmen befestigten Anschlussbox.

[0004] Schließlich betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Förderanlage mit einem Rahmen.

[0005] Förderanlagen sind heutzutage weit verbreitet und beispielsweise aus keiner Lagerhalle, keiner Produktionsstätte und keinem Post- oder Gepäcksverteilsystem mehr wegzudenken. Sie dienen zum komfortablen Fördern und Sortieren von mitunter sehr schweren Lasten. Im Laufe der Zeit haben sich viele Typen von Förderanlagen herausgebildet, die auf einen jeweiligen Einsatzzweck optimiert sind. Sehr häufig sind Förderanlagen als Rollenförderer ausgebildet, bei denen das Fördergut durch einzelne, mit dem Fördergut temporär in Kontakt stehende, Förderrollen transportiert wird.

[0006] Beispielsweise ist aus der JP 2004/331270 A dazu eine motorisierte Förderrolle bekannt, bei der eine in der Rolle angeordnete Steuereinheit über ein Kabel mit einem Stecker verbunden ist, welcher in eine am Rahmen angeordnete Anschlussbox eingesteckt wird.

[0007] Aus der EP 0 300 128 A1 ist weiterhin eine Rollenförderbahn mit einer tragenden Struktur in Form eines Paneels bekannt, das im Wesentlichen eine ebene Oberfläche darstellt, von der aus nach unten sich U-förmige Kanäle erstrecken, in denen die Rollen aufgenommen sind. Um die Montage der Rollen zu ermöglichen, sind sie mit ihren Achsstummeln in Schnapphalterungen gehalten, welche in Halterungsausschnitte des Paneels vertikal von oben her einschnappend einsetzbar sind. Zusätzlich sind in den Seitenwänden der U-förmigen Kanäle elektrische Leitungen verlegt, die auf der Höhe der Rollen frei liegen. Beim Einschnappen der Rolle wird diese durch federnde Kontakte, welche an der Rolle angebracht sind, elektrisch kontaktiert.

[0008] Die DE 10 2005 046763 A1 offenbart zudem einen Rollenantrieb bzw. eine mit dem erfindungsgemäßen Rollenantrieb ausgestattete Rollentransporteinrichtung. Der Rollenantrieb weist eine Einrichtung zur Aufnahme elektrischer Bauelemente auf, wobei die Einrichtung als eine Drehmomentstütze für die elektrische Maschine vorgesehen ist. In die Einrichtung kann auch eine Regelungseinrichtung und/oder eine Kommunikationseinrichtung integriert sein. Der Rollenantrieb wird über durch den Rahmen der Fördereinrichtung hindurch ragende Piercing-Kontakte mit einem Energieversorgungskabel und einem Datenkabel elektrisch kontaktiert.

[0009] Darüber betrifft die Österreichische Patentanmeldung A2009/1453 der Anmelderin eine Förderanlage zum Fördern von Fördergut mit Rahmenprofilen, einem Bussystem und Förderrollen, wovon eine Förderrolle eine elektrische Kontaktierungsvorrichtung zum Anschluss einer Antriebselektronik an das Bussystem sowie einen Rollenkörper und einen innerhalb von diesem angeordneten Antriebsmotor umfasst. Die Förderrolle ist über eine Lagervorrichtung mit einem der Enden an einem der Rahmenprofile montierbar, wobei während der Montagebewegung der motorisierten Förderrolle relativ zum Rahmenprofil die Kontaktierungsvorrichtung das Bussystem kontaktiert. Die motorisierte Förderrolle und die Lagervorrichtung bilden eine gemeinsame Baueinheit. Die Lagervorrichtung umfasst einen aus der Außenkontur des Rollenkörpers herausragenden Lagerkörper mit einer gegen das Rahmenprofil anlegbaren Außenfläche und eine Halterung für die Befestigung der Kontaktierungsvorrichtung. Die Antriebselektronik und die Kontaktierungsvorrichtung sind über ein elektrisches Leitungssystem verbunden, wobei das Leitungssystem durch eine Aussparung aus der Lagervorrichtung herausgeführt ist. Die Antriebselektronik wird mit Hilfe von Schneidklemm- beziehungsweise Piercing-Kontakten mit einem Kabel zur Energieversorgung und Datenübertragung elektrisch verbunden.

[0010] Die US 6,848,933 B1 offenbart schließlich eine weitere Variante einer Anschlussbox für eine Förderanlage, bei der ein Kabel zur Energieversorgung und Datenübertragung mit Hilfe von Schneidklemm- beziehungsweise Piercing-Kontakten elektrisch kontaktiert wird.

[0011] Die Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine verbesserte Förderrolle, eine verbesserte Anschlussbox für eine Förderrolle, eine verbesserte Förderanlage sowie ein verbessertes Herstellungsverfahren für eine Förderanlage anzugeben. Insbesondere soll eine einfache Möglichkeit angegeben werden, eine Förderrolle mechanisch mit einem Rahmen einer Förderanlage zu verbinden und elektrisch zu kontaktieren. Weiterhin soll insbesondere eine vorteilhafte Möglichkeit zur Montage eines Energieversorgungskabels und eines Datenkabels einer Fördereinrichtung angegeben werden.

[0012] Die Aufgabe der Erfindung wird mit einer Förderrolle der eingangs genannten Art gelöst, bei der die Steckvorrichtung durch eine Leiterplatte mit darauf angeordneten Steckkontakten gebildet ist und die Steuereinheit zumindest teilweise auf derselben Leiterplatte angeordnet ist.

[0013] Erfindungsgemäß wird so ein besonders einfacher Aufbau einer Förderrolle erzielt, da sowohl die Steuereinheit als auch die Steckvorrichtung zumindest teilweise auf ein und derselben Leiterplatte angeordnet sind. Dies führt einerseits zu verringerten Produktionskosten, andererseits aber auch zu einer verbesserten Montage der Förderrolle.

[0014] Dadurch dass die Steckvorrichtung relativ zum Lagerkörper im Wesentlichen starr positioniert ist, kann die Montage der Förderrolle in einem Arbeitsschritt erfolgen. Dies im Gegensatz zu Systemen mit einer Steckvorrichtung, die über ein Kabel mit der Förderrolle verbunden ist, bei denen die mechanische Verbindung der Förderrolle am Rahmen der Förderanlage und die elektrische Kontaktierung derselben in aller Regel in gesonderten Arbeitsschritten erfolgt. In diesem Zusammenhang ist unter „im Wesentlichen starr“ eine übliche Steifigkeit einer Leiterplatte zu verstehen, ein Kabel ist dagegen nicht „im Wesentlichen starr“. In diesem Zusammenhang wird auch darauf hingewiesen, dass im Rahmen der Erfindung auch besonders flexible Leiterplatten eingesetzt werden, um Fertigungstoleranzen zwischen Förderrolle und Förderanlage leichter ausgleichen zu können. Dennoch wird auch in diesem Fall die mechanische Verbindung der Förderrolle am Rahmen und die elektrische Kontaktierung in einem Arbeitsschritt ermöglicht, das heißt die elektrische Steckverbindung braucht nicht wie bei einer Kabelverbindung durch einen gesonderten Arbeitsschritt zu erfolgen.

[0015] Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass Lötstellen oder Klemmverbindungen für den Anschluss eines gesonderten Kabels, so wie dies im Stand der Technik häufig notwendig ist, entfallen und damit die Anzahl der möglichen Fehlerquellen reduziert wird. Unter dem Begriff „zumindest teilweise auf derselben Leiterplatte angeordnet“ ist im Rahmen der Erfindung zu verstehen, dass sich wenigstens ein elektrisches Bauelement der Steuereinheit auf der Leiterplatte befindet. Unter einem „elektrisches Bauelement“ sind insbesondere ein Kondensator, ein Widerstand, eine Spule, ein elektronisches Bauteil und ein elektromechani-

sches Bauteil zu verstehen. Die rollenseitige Steckvorrichtung und die anlagenseitige Steckvorrichtung sind erfindungsgemäß durch ein Stecker/Buchse-System realisiert, wobei es prinzipiell egal ist, ob rollenseitig ein Stecker oder eine Buchse vorgesehen ist. Besonders vorteilhaft ist es aber, wenn rollenseitig ein Stecker vorgesehen ist. Vorteilhaft kann eine Stecker/Buchse-Verbindung oftmals gelöst und wieder hergestellt werden, ohne dass der elektrische Kontakt zwischen Stecker und Buchse darunter wesentlich leidet. Insbesondere wenn die Kontaktflächen im Wesentlichen parallel zur Steckrichtung angeordnet sind und eine hinlängliche Länge aufweisen, kann auch dann noch ein zuverlässiger elektrischer Kontakt gewährleistet werden, wenn der Stecker nicht vollständig in die Buchse eingesteckt ist. Auf diese Weise können Fertigungstoleranzen zwischen Förderrolle und Rahmen gut ausgeglichen werden. Denkbar wäre beispielsweise auch, dass die Kontaktflächen im Wesentlichen normal zu Steckrichtung angeordnet sind und diese durch Federkraft aneinander gedrückt werden, wodurch ebenfalls noch ein guter elektrischer Kontakt bei nicht vollständig eingestecktem Stecker gewährleistet werden kann. Die zuvor genannten, parallel zur Steckrichtung ausgerichteten und gegeneinander schleifenden Kontaktflächen sind fertigungstechnisch allerdings einfacher herzustellen. Im Gegensatz dazu ermöglicht eine Schneidklemm-/Piercing-Verbindung nur wenig oder gar keinen Toleranzausgleich und muss sehr sorgfältig hergestellt werden. Eine Schneidklemm-/Piercing-Verbindung fällt im Rahmen der Erfindung daher nicht unter die Begriffe „Steckvorrichtung“ beziehungsweise „Stecker/Buchse-Verbindung“, nicht zuletzt auch deswegen, weil bei einer Schneidklemm-/Piercing-Verbindung eine elektrische Verbindung direkt zu den Leitern eines Kabels hergestellt wird.

[0016] Weiterhin wird die Aufgabe der Erfindung durch eine Anschlussbox der eingangs genannten Art gelöst, bei der die ersten und zweiten Schneidklemmkontakte/Piercing-Kontakte in verschiedenen Bereichen angeordnet sind.

[0017] Erfindungsgemäß wird dadurch ermöglicht, dass für die Energieversorgung und für die Datenübertragung prinzipiell zwei gesonderte Kabel vorgesehen werden können, wodurch ein vorteilhafter Arbeitsablauf bei der Herstellung einer Förderanlage ermöglicht wird, so wie dies im Folgenden noch im Detail dargestellt wird. Zudem trägt eine Trennung von Energieversorgung und Datenübertragung zur erhöhten Sicherheit der Förderanlage bei.

[0018] Darüber hinaus wird die Aufgabe der Erfindung durch eine Förderanlage zum Fördern von Fördergut mit einem Rahmen, und einer am Rahmen befestigten erfindungsgemäßen Förderrolle und/oder einer am Rahmen befestigten erfindungsgemäßen Anschlussbox gelöst. Auf diese Weise kann eine besonders einfach herzustellende und auch wenig fehleranfällige Förderanlage hergestellt werden. Damit sind sowohl die Herstellungskosten als auch die Erhaltungskosten niedrig.

[0019] Schließlich wird die Aufgabe der Erfindung durch ein Verfahren zur Herstellung einer Förderanlage mit einem Rahmen gelöst, umfassend die Schritte:

[0020] a) Herstellen mehrerer Segmente einer Förderanlage durch:

[0021] - Montage eines Kabels zur elektrischen Energieversorgung am Rahmen,

[0022] - Montage einer erfindungsgemäßen Anschlussbox am Rahmen, wobei die ersten Schneidklemmkontakte/Piercing-Kontakte eine elektrische Verbindung zwischen dem Kabel zur elektrischen Energieversorgung und der anlagenseitigen Steckvorrichtung herstellen und

[0023] - Montage einer Förderrolle am Rahmen, insbesondere einer erfindungsgemäßen Förderrolle, wobei das Einstecken der erfindungsgemäßen Förderrolle in den Rahmen und das Verbinden der rollenseitigen Steckvorrichtung mit der anlagenseitigen Steckvorrichtung in einem Arbeitsschritt erfolgt,

[0024] b) Positionieren der Segmente an ihrem Bestimmungsort,

[0025] c) Verbinden der Kabel zur elektrischen Energieversorgung benachbarter Segmente und

[0026] d) Montage eines Kabel zur Datenübertragung an der Anschlussbox, wobei das Kabel zur Datenübertragung über wenigstens zwei Segmente ungeschnitten verlegt wird.

[0027] Gleichermaßen ist es von Vorteil, wenn der Rahmen der erfindungsgemäßen Förderanlage mehrere Segmente umfasst und das Kabel zur Datenübertragung über wenigstens zwei Segmente ungeschnitten verlegt ist. Bei dieser Variante der Erfindung werden die einzelnen Segmente in der Fabrik vorgefertigt und erst an ihrem Bestimmungsort zu einer Förderanlage kombiniert. Schritt b) impliziert dabei das Aneinanderreihen der Segmente bzw. Kombinieren zu einer Förderanlage. Bei der Endmontage werden die Energieversorgungskabel der einzelnen Segmente elektrisch miteinander verbunden. Das Datenkabel wird dagegen wenigstens über zwei Segmente ungeschnitten, d.h. in einem Stück, verlegt, sodass eine zuverlässige Datenverbindung mit hoher Datenrate zwischen den Förderrollen und einer zentralen Steuerung realisiert werden kann. Selbstverständlich kann Schritt d) dabei auch vor Schritt c) erfolgen. Weiterhin kann auch die Montage der Anschlussbox am Rahmen im Schritt a) vor der Montage des Energieversorgungskabels erfolgen.

[0028] Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen werden einerseits ein hoher Vorfertigungsgrad, andererseits auch eine zuverlässige Datenverbindung miteinander kombiniert. Durch diese Kombination kann die Herstellung einer Förderanlage kostengünstig erfolgen, ohne Abstriche bei der Qualität hinnehmen zu müssen.

[0029] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung in Zusammenschau mit den Figuren.

[0030] Vorteilhaft ist es bei einer Förderrolle, wenn die Steckkontakte durch eine Leiterbahn der Leiterplatte gebildet sind. Auf diese Weise kann die Förderrolle besonders kostengünstig hergestellt werden. Dadurch, dass bei dieser Variante keine Lötstellen zu einer gesonderten Steckvorrichtung nötig sind, wird die Anzahl der möglichen Fehlerquellen weiter reduziert.

[0031] Vorteilhaft ist es bei einer Förderrolle, wenn die Leiterplatte im Bereich der Rollenachse ringförmig oder ringsegment-förmig ausgebildet ist. Auf diese Weise wird der Platz für eine elektronische Schaltung bei einer durchgehenden Rollenachse optimal ausgenutzt. Ist die Rollenachse nicht durchgehend, so kann vorteilhaft auch eine kreisförmige Leiterplatte eingesetzt werden. Eine ringförmige oder ringsegment-förmige Leiterplatte kann durch beliebige Polygone gebildet beziehungsweise begrenzt werden. Desgleichen kann anstelle einer kreisförmigen Leiterplatte ebenfalls eine polygonförmige Leiterplatte verwendet werden.

[0032] Besonders vorteilhaft ist eine Förderrolle, wenn:

[0033] - die Lagerkörper zum Einstecken in den Rahmen der Förderanlage in einer ersten Steckrichtung vorbereitet sind,

[0034] - die erste Steckrichtung zu einer Rollenachse des Rollenkörpers quer ausgerichtet ist,

[0035] - die rollenseitige Steckvorrichtung zum elektrischen Verbinden mit der am Rahmen einer Förderanlage angeordneten anlagenseitigen Steckvorrichtung in einer zweiten Steckrichtung vorbereitet ist, und

[0036] - a) die erste Steckrichtung und die zweite Steckrichtung parallel zueinander und gleichgerichtet sind oder b) die zweite Einsteckrichtung tangential zu einem Drehpunkt des Lagerkörpers ausgerichtet ist.

[0037] Dies ermöglicht eine besonders einfache Montage der Förderrolle, da diese in einem Arbeitsschritt sowohl mechanisch befestigt als auch elektrisch kontaktiert wird. Im Fall a) erfolgt dies wegen der parallelen Ausrichtung der ersten und zweiten Steckrichtung sogar während einer einzigen Bewegung. Im Fall b) wird eine lineare Bewegung (mechanische Befestigung) mit einer Drehbewegung (elektrische Kontaktierung) kombiniert. Insbesondere kann die Montage einer Förderrolle in beiden Fällen werkzeuglos erfolgen.

[0038] Günstig ist es bei einer Förderrolle, wenn die Steckkontakte der Steckvorrichtung in

Bezug auf die zweite Steckrichtung nebeneinander angeordnet sind, d.h. die rollenseitige Steckvorrichtung umfasst in der zweiten Steckrichtung ausgerichtete Steckkontakte. Auf diese Weise werden Kurzschlüsse beim Einstecken der Steckvorrichtung vermieden.

[0039] Günstig ist es bei einer Förderrolle weiterhin, wenn die erste Steckrichtung nach unten weisend ausgerichtet ist. Somit ist eine leichte Montage der Förderrolle gewährleistet, da diese von oben nach unten in den Rahmen der Förderanlage eingesteckt wird und somit das Eigengewicht der Förderrolle den Einsteckvorgang unterstützt.

[0040] In diesem Zusammenhang ist es besonders günstig, wenn die erste Steckrichtung im Wesentlichen normal zur Rollenachse und/oder im Wesentlichen normal zu einer Förderebene der Förderanlage ausgerichtet ist. Bei horizontal ausgerichteter Förderbahn bedeutet dies, dass die erste Steckrichtung vertikal ausgerichtet ist. Damit wird der Einsteckvorgang einer Förderrolle besonders intuitiv, da keine komplizierten Bewegungsabläufe nötig sind. Unter „im Wesentlichen normal“ ist im Rahmen der Erfindung ein Winkel zwischen etwa 85°-95° zu verstehen.

[0041] Vorteilhaft ist es, wenn die Steckvorrichtung der Förderrolle unterhalb des Rollenkörpers angeordnet ist. Auf diese Weise wird die Steckvorrichtung im eingebauten Zustand der Förderrolle optimal durch den Rahmen der Förderanlage geschützt.

[0042] Vorteilhaft ist schließlich eine Förderrolle, bei der die Steckvorrichtung mit einem der Lagerkörper eine gemeinsame Baueinheit bildet. Auf diese Weise können Probleme bei der Montage der Förderrolle vermieden werden, da die zueinander starre Positionierung von Steckvorrichtung und Lagerkörper so besonders gut realisiert werden kann.

[0043] Günstig ist es bei einer Anschlussbox, wenn die ersten und zweiten Schneidklemmkontakte/Piercing-Kontakte nebeneinander in derselben Ebene angeordnet sind. Bei dieser Variante der Erfindung werden das Energieversorgungskabel und das Datenkabel nebeneinander in einer Ebene, vorzugsweise am Rahmen der Förderanlage angeordnet. Damit ist eine einfache Montage der beiden Kabel gegeben, dennoch können sie zu verschiedenen Zeitpunkten installiert werden.

[0044] Günstig ist es bei einer Anschlussbox weiterhin, wenn die ersten und zweiten Schneidklemmkontakte/Piercing-Kontakte in verschiedenen Ebenen angeordnet sind. Bei dieser Variante wird ein Kabel über einem anderen verlegt. Vorzugsweise wird das Datenversorgungskabel über dem zu einem früheren Zeitpunkt verlegten Energieversorgungskabel verlegt. Vorteilhaft kann eine Förderanlage sehr gut vorgefertigt werden. Zudem sind Verwechslungen der beiden Kabel praktisch ausgeschlossen.

[0045] In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, wenn die ersten Schneidklemmkontakte/Piercing-Kontakte der Auflagefläche näher liegen als die zweiten Schneidklemmkontakte/Piercing-Kontakte. Gleichermäßen ist es bei einer Förderanlage vorteilhaft, wenn ein Kabel zur elektrischen Energieversorgung näher am Rahmen angeordnet ist als ein Kabel zur Datenübertragung. Bei dieser Variante wird somit das Energieversorgungskabel direkt am Rahmen oder knapp darüber montiert. Über diese vorgefertigte Einheit aus Rahmen, Anschlussbox und Energieversorgungskabel wird das Datenkabel installiert.

[0046] Eine vorteilhafte Variante der erfindungsgemäßen Anschlussbox ist weiterhin gegeben, wenn diese zumindest eine elektrisch mit den ersten und zweiten Schneidklemmkontakten/Piercing-Kontakten verbundene Zusatz-Steckvorrichtung umfasst, welche zum elektrischen Verbinden mit weiteren am Rahmen der Förderanlage angeordneten Elementen vorbereitet ist. Auf diese Weise können neben der Förderrolle auch weitere Elemente, beispielsweise Sensoren, Warnlampen, Aktoren und dergleichen an der Anschlussbox angesteckt werden und somit mit Energie versorgt und an ein Datennetz angeschlossen werden. Vorzugsweise ist die Zusatz-Steckvorrichtung als RJ11-Buchse (von der US-amerikanischen Federal Communications Commission genormt) ausgeführt.

[0047] Besonders vorteilhaft ist es schließlich auch, wenn die erfindungsgemäße Anschlussbox zwei weitere Zusatz-Steckkontakte umfasst, welche dazu vorbereitet sind, je ein Verbindungskabel zu einer benachbarten Anschlussbox aufzunehmen. Solche Verbindungskabel werden

bevorzugt für eine sogenannte „Daisy-Chain-Leitung“ verwendet, um die Förderrollen bei der Initialisierung der Förderanlage zu adressieren. Zu Beginn sind dabei Schalter, welche die beiden Zusatz-Steckkontakte verbinden, geöffnet. Durch die beiden gesonderten Steckkontakte und den geöffneten Schalter wird die Daisy-Chain-Leitung an einer Anschlussbox sicher unterbrochen. Nun wird an einem Ende der Daisy-Chain-Leitung eine Spannung angelegt, was die dem Einspeisepunkt der Spannung nächstgelegene Förderrolle veranlasst, sich über das Datenkabel bei einer zentralen Steuerung zu melden. Die anderen Förderrollen können diese Spannung nicht detektieren, da die Daisy-Chain-Leitung durch die Schalter in den einzelnen Anschlussboxen ja getrennt ist. In Folge wird dieser Förderrolle eine Adresse zugewiesen, und die Förderrolle schließt den genannten Schalter, sodass nun auch eine weitere Förderrolle das genannte Spannungssignal empfangen kann und sich wiederum bei der zentralen Steuerung melden. Auf diese Weise können die Förderrollen nach und nach adressiert werden. Denkbar wäre aber auch, dass das genannte Verbindungskabel zur Kommunikation zweier benachbarter Anschlussboxen ohne Zuhilfenahme des Datenkabels benutzt wird.

[0048] Günstig ist es in diesem Zusammenhang, wenn der Rahmen der erfindungsgemäßen Förderanlage Ausnehmungen im Bereich der Zusatz-Steckvorrichtung der Anschlussbox umfasst. Auf diese Weise kann die Zusatz-Steckvorrichtung an die Außenseite des Rahmens der Förderanlage geführt werden, obwohl die Anschlussbox an dessen Innenseite montiert ist. Somit können zusätzliche Elemente leichter mit der Anschlussbox verbunden werden. Insbesondere Warnleuchten können direkt (also ohne Verbindungskabel) an die Zusatz-Steckvorrichtung angesteckt werden und sind dennoch gut sichtbar.

[0049] Günstig ist es, wenn der Rahmen einer Förderanlage nach oben hin offene Ausnehmungen umfasst, welche zur Aufnahme von Lagerkörpern der Förderrolle vorgesehen sind. Auf diese Weise kann eine Förderrolle besonders einfach montiert werden, indem sie einfach von oben in den Rahmen der Förderanlage eingesteckt wird.

[0050] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung einer Förderanlage ist dadurch gegeben, dass die Lage einer anlagenseitigen Steckvorrichtung einer Anschlussbox relativ zu der Ausnehmung im Rahmen gleich ist wie die einer rollenseitigen Steckvorrichtung relativ zu dem Lagerkörper der Förderrolle. Unter „Lage“ ist dabei die Kombination von Position und Orientierung zu verstehen. Somit passen die Förderrolle und die Anschlussbox zueinander, und die Förderrolle kann in einem Schritt mechanisch und elektrisch mit der Förderanlage verbunden werden.

[0051] Günstig ist es auch, wenn die Steckkontakte der anlagenseitigen Steckvorrichtung vom Rahmen beabstandet sind. Auf diese Weise wird ein Kurzschluss der Steckvorrichtung am Rahmen der Förderanlage, der in aller Regel aus Metall besteht, vermieden. Vorteilhaft ist es in diesem Zusammenhang auch, wenn die Kontakte der rollenseitigen Steckvorrichtung auf der dem Rahmen abgewandten Seite der Leiterplatte angeordnet sind.

[0052] Günstig ist es beim erfindungsgemäßen Verfahren, wenn im Schritt c) das Kabel zur elektrischen Energieversorgung eines ersten Segments mit dritten Schneidklemmkontakten beziehungsweise dritten Piercing-Kontakten und das Kabel zur elektrischen Energieversorgung eines zum ersten Segment benachbarten zweiten Segments mit vierten Schneidklemmkontakten beziehungsweise vierten Piercing-Kontakten, welche mit den dritten Schneidklemmkontakten beziehungsweise dritten Piercing-Kontakten elektrisch verbunden sind, kontaktiert werden. Auf diese Weise können die einzelnen Abschnitte des Energieversorgungskabels beim Zusammenstellen der Segmente der Förderanlage rationell verbunden werden, ohne auf eine zuverlässige elektrische Kontaktierung verzichten zu müssen. Bestandteil einer Verbindungsbox ist neben den erwähnten Schneidklemmkontakten/Piercing-Kontakten auch eine Leiterplatte, auf der die Schneidklemmkontakte/Piercing-Kontakte befestigt sind und auf der Leiterbahnen vorgesehen sind, welche einander zugeordnete Schneidklemmkontakte/Piercing-Kontakte verbinden. In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Verbindungsbox, respektive die erwähnte Leiterplatte, mit den Schneidklemmkontakten in die Anschlussbox integriert. Selbstverständlich kann die Anschlussbox auch nur eine einzige Leiterplatte aufweisen, welche sowohl die elektrischen Verbindungen für die Anschlussbox als solche und die Verbindungsbox

bereitstellt.

[0053] Vorteilhaft ist schließlich ein Verfahren, bei dem im Schritt a) innerhalb eines Segments benachbarte Anschlussboxen mit Hilfe von Verbindungskabeln verbunden werden und nach Ausführen von Schritt b) benachbarte Anschlussboxen benachbarter Segmente in einem Schritt e) über weitere Verbindungskabel verbunden werden. Die Daisy-Chain-Leitung wird also zuerst innerhalb der Segmente der Förderanlage verlegt, dann von Segment zu Segment. Selbstverständlich kann Schritt e) auch vor Schritt c) oder d) erfolgen. Denkbar wäre aber auch, dass die Daisy-Chain-Leitung zur Gänze erst nach dem Schritt b), c) oder d) verlegt wird.

[0054] An diese Stelle wird angemerkt, dass die zur Förderrolle genannten Varianten und die sich daraus ergebenden Vorteile sinngemäß auch auf die erfindungsgemäße Anschlussbox, die erfindungsgemäße Förderanlage sowie auf das erfindungsgemäße Verfahren anwendbar sind und umgekehrt.

[0055] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0056] Es zeigten jeweils in stark schematisch vereinfachter Darstellung:

- [0057]** Fig. 1 eine erfindungsgemäße Förderrolle in Schrägansicht beziehungsweise in Explosionsdarstellung;
- [0058]** Fig. 2 eine erfindungsgemäße Förderrolle in Draufsicht und in Schnittdarstellung;
- [0059]** Fig. 3 eine in einen Rahmen einer Förderanlage eingebaute Förderrolle in Schrägansicht;
- [0060]** Fig. 4 die Förderrolle aus Fig. 3 von der Innenseite des Rahmens betrachtet;
- [0061]** Fig. 5 die Vorderseite einer Leiterplatte einer Anschlussbox in Schrägansicht;
- [0062]** Fig. 6 die Rückseite der Leiterplatte aus Fig. 5 in Schrägansicht;
- [0063]** Fig. 7 die Vorderseite einer Anschlussbox in Schrägansicht;
- [0064]** Fig. 8 die Rückseite der Anschlussbox aus Fig. 7 in Schrägansicht;
- [0065]** Fig. 9 einen Querschnitt durch die Förderanlage auf Höhe einer Förderrolle;
- [0066]** Fig. 10 eine Detaildarstellung des Querschnitts aus Fig. 9;
- [0067]** Fig. 11 eine Schrägansicht des Querschnitts aus Fig. 10 und
- [0068]** Fig. 12 eine schematische Darstellung wie eine Förderrolle durch eine kombinierte Steck- und Drehbewegung im Rahmen einer Förderanlage montiert werden kann.

[0069] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0070] Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mit umfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereich beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1 oder 5,5 bis 10.

[0071] Fig. 1 zeigt eine Förderrolle 1 für eine Förderanlage in Schrägansicht (oben) und in Explosionsdarstellung mit herausgezogener Antriebseinheit (Mitte) sowie die demontierte An-

triebseinheit in Explosionsdarstellung (unten). Die Förderrolle 1 umfasst zwei Lagerkörper 2, 3, welche zum Befestigen der Förderrolle 1 in oder an einem Rahmen einer Förderanlage vorbereitet sind (in Fig. 3 dargestellt), und einen dazwischen angeordneten und gegenüber den Lagerkörpern 2, 3 drehbar gelagerten Rollenkörper 4. Weiterhin umfasst die Förderrolle 1 eine elektrische Antriebseinheit 5 (hier ein Stator eines Elektromotors) zum Antrieb des Rollenkörpers 4, eine mit der Antriebseinheit 5 verbundene elektrische Steuereinheit 6 sowie eine elektrisch mit der Steuereinheit 6 verbundene rollenseitige Steckvorrichtung 7, welche zum elektrischen Verbinden mit einer am Rahmen einer Förderanlage angeordneten anlagenseitigen Steckvorrichtung vorbereitet ist (siehe die Figuren 4 sowie 9 bis 11) und relativ zum Lagerkörper 2, 3 im Wesentlichen starr positioniert ist. Vorteilhaft ist die Steckvorrichtung 7 durch eine Leiterplatte 8 mit darauf angeordneten und durch eine Leiterbahn gebildeten Steckkontakten gebildet, und die Steuereinheit 6 ist zumindest teilweise auf derselben Leiterplatte 8 angeordnet. Denkbar wäre aber auch ein auf die Leiterplatte 8 aufgelöteter Stecker oder eine aufgelötete Buchse. Zusätzlich sind in der Fig. 1 ein Rollendeckel 9, eine Abdeckung 10 der Förderrolle 1 dargestellt. Eine detaillierte Darstellung der Förderrolle 1 ist zudem in der Figur 10 zu sehen.

[0072] Wie aus der Fig. 1 gut zu erkennen ist, ist die Leiterplatte 8 im Bereich der Rollennachse ringförmig ausgebildet. Denkbar wäre auch, dass sie in einer vorteilhaften Variante ringsegmentförmig ausgebildet ist.

[0073] Weiterhin ist in der Fig. 1 eine erste Steckrichtung A zu sehen, in welcher die Lagerkörper 2, 3 in einen Rahmen der Förderanlage eingesteckt werden, sowie eine zweite Steckrichtung B, in welcher die rollenseitige Steckvorrichtung 7 in eine anlagenseitige Steckvorrichtung eingesteckt wird (siehe dazu wiederum die Figuren 4 sowie 9 bis 11). Die erste Steckrichtung A ist dabei zu der Rollennachse des Rollenkörpers 4 quer ausgerichtet, und die erste Steckrichtung A und die zweite Steckrichtung B sind in diesem Beispiel zueinander parallel und gleichgerichtet. Konkret sind die erste Steckrichtung A und die zweite Steckrichtung B im Wesentlichen normal zur Rollennachse und/oder im Wesentlichen normal zu einer Förderebene der Förderanlage ausgerichtet, welche durch die Oberseite mehrerer hintereinander angeordneter Rollen 1 gebildet wird.

[0074] Die erste Steckrichtung A und die zweite Steckrichtung B sind darüber hinaus nach untenweisend ausgerichtet. Gut zu sehen ist auch, dass die Steckkontakte der Steckvorrichtung 7 in Bezug auf die zweite Steckrichtung B nebeneinander angeordnet sind. Dabei ist die Steckvorrichtung unterhalb des Rollenkörpers 4 angeordnet. Schließlich ist die Steckvorrichtung 7 auf den Lagerkörper 2 aufgesteckt und bildet mit diesem eine gemeinsame Baueinheit.

[0075] Fig. 2 zeigt die Förderrolle 1 nun in Draufsicht (unten) sowie in Schnittdarstellung (oben). Zusätzlich zu den bereits erwähnten Elementen sind hier eine erste mit dem Rollenkörper 4 verbundene Lagerschale 11, ein darin angeordnetes erstes Lager 12, eine zweite mit dem Rollenkörper 4 verbundene Lagerschale 13 sowie ein darin angeordnetes zweites Lager 14 zu sehen. Die zweite Lagerschale 13 weist in diesem Beispiel zusätzlich optionale und an sich bekannte Rillen zum Antrieb benachbarter Rollen mit Hilfe von Riemen auf, welche in die Rillen eingelegt werden. Weiterhin umfasst die Rolle 1 ein Ableitelement 15, welches der Ableitung elektrostatischer Ladung vom Rollenkörper 4 zu einer Rollennachse 16 dient.

[0076] Die Figuren 3 und 4 zeigen, wie die Förderrolle 1 in einen Rahmen einer Förderanlage, konkret zwischen zwei Rahmenteilen 17 und 18, eingebaut werden kann. Die Rahmenteile 17 und 18 weisen in regelmäßigen Abständen Ausnehmungen 19 auf, welche nach oben hin offen sind und in welche die Lagerkörper 2, 3 eingesteckt werden können, um solcherart die Förderrolle 1 in den Rahmenteilen 17 und 18 zu befestigen. Vorteilhaft werden an den Lagerkörpern 2, 3 dazu Befestigungszungen vorgesehen, welche beim Einstecken der Lagerkörper 2, 3 nach außen federn und so die Förderrolle 1 gegen Herausfallen sichern. Unterhalb der Förderrolle 1 ist eine Anschlussbox 20 mit einer anlagenseitigen Steckvorrichtung 21, konkret einer Anschlussbuchse, in welche die Steckkontakte 7 der Förderrolle 1 eingesteckt werden, vorgesehen. Die Lage der anlagenseitigen Steckvorrichtung 21 der Anschlussbox 20 relativ zu der Ausnehmung 19 im Rahmen gleich ist dabei gleich wie die Lage der rollenseitigen Steckvorrich-

tung 7 relativ zu dem Lagerkörper 2 der Förderrolle 1, sodass die Förderrolle 1 und die Anschlussbox 20 zueinander passen und die Förderrolle 1 in einem Schritt mechanisch und elektrisch mit der Förderanlage verbunden werden kann.

[0077] Die in der Fig. 3 dargestellte Anordnung bildet ein Segment 39 einer Förderanlage, welches allerdings noch nicht vollständig mit Förderrollen 4 bestückt ist. Das dargestellte Segment 39 ist zur Aufnahme von insgesamt drei Förderrollen 4 vorbereitet. Selbstverständlich können in der Realität wesentlich längere Segmente 39 mit einer wesentlich höheren Anzahl an Förderrollen 4 vorgesehen werden. Das dargestellte Beispiel soll daher nur das zugrundeliegende Prinzip illustrieren.

[0078] Aus der Fig. 3 ist weiterhin zu entnehmen, dass am Rahmenteil 17 ein Kabel zur elektrischen Energieversorgung 22 der Förderrolle 1, ein Kabel zur Datenübertragung 23 von Daten von und zur Förderrolle 1 sowie Verbindungskabel 24, welche benachbarte Anschlussboxen 20 verbinden, verlegt sind. Die Anschlussbox 20 dient vorwiegend dazu, die Anschlussbuchse 21 und in Folge die rollenseitige Steckvorrichtung 7 und somit die Steuereinheit 6 elektrisch mit dem Energieversorgungskabel 22 und dem Datenkabel 23 zu verbinden. In den Figuren sind stets lediglich ein Energieversorgungskabel 22 und ein Datenübertragungskabel 23 dargestellt. Selbstverständlich ist es aber auch möglich, dass mehrere Energieversorgungskabel 22 und/oder mehrere Datenübertragungskabel 23 vorgesehen werden.

[0079] Vorzugsweise umfasst die Anschlussbox 20 eine Auflagefläche 38 (siehe Fig. 7), welche dazu vorbereitet ist im montierten Zustand der Anschlussbox 20 an einem Rahmen 17 der Förderanlage aufzuliegen, erste Schneidklemmkontakte beziehungsweise erste Piercing-Kontakte zum Kontaktieren der Anschlussbox 20 mit dem Kabel zur elektrischen Energieversorgung 22, zweite Schneidklemmkontakte beziehungsweise zweite Piercing-Kontakte zum Kontaktieren der Anschlussbox 20 mit einem Kabel zur Datenübertragung 23 sowie eine elektrisch mit den ersten und zweiten Schneidklemmkontakten/Piercing-Kontakten verbundene anlagenseitige Steckvorrichtung 21, welche zum elektrischen Verbinden mit einer rollenseitigen Steckvorrichtung 7 einer am Rahmen 17, 18 der Förderanlage angeordneten Förderrolle 1 vorbereitet ist. Die ersten und zweiten Schneidklemmkontakte/Piercing-Kontakte sind dabei in verschiedenen Bereichen angeordnet (siehe dazu auch die Figuren 5 bis 8).

[0080] Die Verbindungskabel 24 werden bevorzugt für eine sogenannte „Daisy-Chain-Leitung“ verwendet, um die Förderrollen 1 bei der Initialisierung der Förderanlage zu adressieren. Zu Beginn sind Schalter (nicht dargestellt), welche die beiden an die Anschlussbox 20 angesteckten Daisy-Chain-Leitungen 24 verbinden, geöffnet. Nun wird an einem Ende der Daisy-Chain-Leitung 24 eine Spannung angelegt, was die dem Einspeisepunkt der Spannung nächstgelegene Förderrolle 1 veranlasst, sich über das Datenkabel 23 bei einer zentralen Steuerung (nicht dargestellt) zu melden. Die anderen Förderrollen 1 können diese Spannung nicht detektieren, da die Daisy-Chain-Leitung 24 durch die Schalter in den einzelnen Anschlussboxen 20 ja getrennt ist. In Folge wird dieser Förderrolle 1 eine Adresse zugewiesen, und die Förderrolle 1 schließt den genannten Schalter, sodass nun auch eine weitere Förderrolle 1 das genannte Spannungssignal empfangen kann und sich wiederum bei der zentralen Steuerung meldet. Auf diese Weise können die Förderrollen 1 nach und nach adressiert werden. Denkbar wäre aber auch, dass das Verbindungskabel 24 zur Kommunikation zweier benachbarter Anschlussboxen 20 ohne Zuhilfenahme des Datenkabels 23 benutzt wird.

[0081] Aus der Fig. 3 ist weiterhin zu entnehmen, dass die Rahmentteile 17 und 18 Ausnehmungen 25 umfassen, durch welche Zusatz-Steckvorrichtungen 26 der Anschlussbox 20 hindurch ragen. Diese Zusatz-Steckvorrichtungen 26 (vorzugsweise als RJ11- Buchse ausgeführt) dienen zum elektrischen Verbinden mit weiteren am Rahmen 17, 18 der Förderanlage angeordneten Elementen, beispielsweise mit Sensoren, Warnlampen und dergleichen, die solcherart ebenfalls mit dem Energiekabel 22 und dem Datenkabel 23 elektrisch verbunden sind.

[0082] In der Fig. 4 ist zu erkennen, dass das Kabel zur elektrischen Energieversorgung 22 näher am Rahmen 17 angeordnet ist als das Kabel zur Datenübertragung 23. Weiterhin sind in der Fig. 4 Stützkörper 27 dargestellt, welche einerseits eine Halterung für die Energieversor-

gungskabel 22 bilden, andererseits aber auch für die Montage von Anschlussboxen 20 (siehe insbesondere Fig. 11) beziehungsweise auch für die Montage von Verbindungsboxen vorgesehen sind, welche der Verbindung von Energieversorgungskabeln 22 dienen. Dazu wird je nach Bedarf ein Anschlussbox 20 oder eine Verbindungsbox in den Stützkörper 27 eingesteckt beziehungsweise auf diesen aufgesteckt und vorzugsweise mit diesem verschraubt. Das Vorsehen von Verbindungsboxen hat dabei folgenden Hintergrund:

[0083] In einem vorteilhaften Verfahren zur Herstellung einer Förderanlage mit einem Rahmen 17, 18 werden folgende Schritte durchgeführt:

- [0084]** a) Herstellen mehrerer Segmente 39 einer Förderanlage durch:
- [0085]** - Montage eines Kabels zur elektrischen Energieversorgung 22 am Rahmen 17,
- [0086]** - Montage einer Anschlussbox 20, wobei eine elektrische Verbindung zwischen dem Kabel zur elektrischen Energieversorgung 22 und der anlagenseitigen Steckvorrichtung 21 hergestellt wird,
- [0087]** - Montage einer Förderrolle 1 am Rahmen 17, 18, insbesondere einer Förderrolle 1 wie in der Fig. 1 dargestellt,
- [0088]** b) Positionieren der Segmente 39 an ihrem Bestimmungsort (impliziert das Aneinanderreihen der Segmente 39 bzw. Kombinieren zu einer Förderanlage),
- [0089]** c) Verbinden der Kabel zur elektrischen Energieversorgung 22 benachbarter Segmente 39 und
- [0090]** d) Montage eines Kabels zur Datenübertragung 23 an der Anschlussbox 20, wobei das Kabel zur Datenübertragung 23 über wenigstens zwei Segmente 39 ungeschnitten verlegt wird.

[0091] Die einzelnen Segmente 39 werden also in der Fabrik vorgefertigt und erst an ihrem Bestimmungsort zu einer Förderanlage kombiniert. Die Energieversorgungskabel 22 der einzelnen Segmente 39 werden sodann mit Hilfe einer Verbindungsbox (nicht dargestellt) elektrisch miteinander verbunden. Vorzugsweise wird dazu in Schritt c) das Kabel zur elektrischen Energieversorgung 22 eines ersten Segments 39 mit dritten Schneidklemmkontakten beziehungsweise dritten Piercing-Kontakten und das Kabel zur elektrischen Energieversorgung 22 eines zum ersten Segment 39 benachbarten zweiten Segments 39 mit vierten Schneidklemmkontakten beziehungsweise vierten Piercing-Kontakten, welche mit den dritten Schneidklemmkontakten beziehungsweise dritten Piercing-Kontakten elektrisch verbunden sind, kontaktiert. Die genannten Kontakte sind dabei Bestandteil der Verbindungsbox. Erst dann wird das Datenkabel 23 verlegt, welches jedoch über wenigstens zwei Segmente 39 ungeschnitten, d.h. in einem Stück, verlegt wird, sodass eine zuverlässige Datenverbindung mit hoher Datenrate zwischen den Förderrollen 1 und einer zentralen Steuerung realisiert werden kann. Selbstverständlich kann Schritt d) dabei auch vor Schritt c) erfolgen. Denkbar ist auch, dass die Verbindungsbox Bestandteil einer Anschlussbox 20 ist.

[0092] Vorzugsweise werden im Schritt a) innerhalb eines Segments 39 benachbarte Anschlussboxen 20 mit Hilfe der Verbindungskabel 24 verbunden, und nach Ausführen von Schritt b) werden benachbarte Anschlussboxen 20 benachbarter Segmente 39 in einem Schritt e) über weitere Verbindungskabel 24 verbunden. Die Daisy-Chain-Leitung 24 wird also zuerst innerhalb der Segmente 39 verlegt, dann von Segment 39 zu Segment 39. Selbstverständlich kann Schritt e) auch vor Schritt c) oder d) erfolgen. Denkbar wäre auch, dass die Daisy-Chain-Leitung 24 zur Gänze erst nach dem Schritt b), c) oder d) verlegt wird.

[0093] Die Figuren 5 und 6 zeigen nun eine Leiterplatte 28, welche in einer Anschlussbox 20 angeordnet ist. Wie bereits erwähnt, umfasst die Anschlussbox 20 in einer vorteilhaften Ausführungsform, erste Schneidklemmkontakte beziehungsweise erste Piercing-Kontakte 29 zum Kontaktieren der Anschlussbox 20 mit dem Energieversorgungskabel 22 sowie zweite Schneidklemmkontakte beziehungsweise zweite Piercing-Kontakte 30 zum Kontaktieren der Anschlussbox 20 mit dem Datenkabel 23, welche in den Figuren 5 und 6 nun deutlich zu sehen sind.

Leicht erkennbar ist, dass die ersten und zweiten Schneidklemmkontakte/Piercing-Kontakte 29, 30 in verschiedenen Bereichen, konkret in verschiedenen Ebenen, angeordnet sind. Denkbar wäre aber auch, dass sie nebeneinander in derselben Ebene angeordnet sind. Weiterhin sind in den Figuren 5 und 6 zwei weitere Zusatz-Steckkontakte 31 zu sehen, welche dazu vorbereitet sind, je ein Verbindungskabel 24 zu einer benachbarten Anschlussbox 20 aufzunehmen. Die Leiterplatte 28 dient vorwiegend dazu die Schneidklemmkontakte/Piercing-Kontakte 29, 30 sowie die Zusatz-Steckkontakte 31 elektrisch mit der Anschlussbuchse 21 und den Zusatz-Steckvorrichtungen 26 zu verbinden. Ergänzend wird darauf hingewiesen, dass die Kabel 22 und 23 vorzugsweise gasdicht kontaktiert werden.

[0094] Die Figuren 7 und 8 zeigen nun die fertige Anschlussbox 20, das heißt die in den Fig. 5 und 6 dargestellte Anordnung mit einem Gehäuse 32, Befestigungsschrauben 33 zur Montage der Anschlussbox 20 am Rahmen 17 der Förderanlage, sowie einer Kabelbefestigung 34, welche mit Hilfe von Stiften 35 ausgerichtet und mit Hilfe von Haken 36 befestigt wird.

[0095] Die Figuren 9 bis 11 zeigen nun einen Schnitt durch die Förderanlage in Höhe der Achse der Förderrolle 1. Zusätzlich zu den bereits erläuterten Bauteilen sind in der Fig. 10 auch Magnete 37, welche gemeinsam mit dem Stator 5 einen Elektromotor bilden, sowie ein Stützkörper 27 zu sehen (besonders deutlich ist dieser der Fig. 11 zu entnehmen). Der Stützkörper 27 dient wie bereits erwähnt einerseits dazu, das Energieversorgungskabel 22 in Position zu halten, andererseits aber auch für das Einschrauben der Befestigungsschrauben 33. Aus der Fig. 10 ist auch entnehmbar, dass die ersten Schneidklemmkontakte/Piercing-Kontakte 29 der Auflagefläche 38 und somit dem Rahmenteil 17 näher liegen als die zweiten Schneidklemmkontakte/Piercing-Kontakte 30. Gut zu sehen ist auch, dass Steckkontakte der anlagenseitigen Steckvorrichtung, d.h. der Anschlussbuchse 21, vom Rahmen 17 beabstandet sind, um Kurzschlüsse beim Ein- oder Ausstecken der Steckvorrichtung 7 zu vermeiden. Weiterhin ist auch erkennbar, dass die Kontakte der Steckvorrichtung 7 in diesem Beispiel aus demselben Grund auf der dem Rahmen 17 abgewandten Seite der Leiterplatte 8 angeordnet sind. In einer alternativen vorteilhaften Ausführungsform können überdies Kontakte auf beiden Seiten der Leiterplatte 8 vorgesehen sein, um bei gleichbleibender Breite der Steckvorrichtung 7 breitere Kontakte oder eine größere Anzahl von Kontakten unterzubringen.

[0096] In einer vorteilhaften Variante kann die Verbindungsbox wie erwähnt Bestandteil der Anschlussbox 20 sein. Dazu werden auf der Leiterplatte 28 weitere Schneidklemmkontakte/Piercing-Kontakte vorgesehen, in der Fig. 5 links von den dargestellten Schneidklemmkontakten/Piercing-Kontakten 29. Diese zusätzlichen Schneidklemmkontakte/Piercing-Kontakte werden mit den in der Fig. 5 dargestellten Schneidklemmkontakten/Piercing-Kontakten 29 durch die Leiterplatte 28 verbunden. Auf diese Weise können zwei Energieversorgungskabel 22, welche von links und rechts in die modifizierte Anschlussbox 20 führen, miteinander verbunden werden.

[0097] In den vorangegangenen Ausführungen wurde stets davon ausgegangen, dass die erste Steckrichtung A, in welcher die Lagerkörper 2, 3 in einen Rahmen 17, 18 der Förderanlage eingesteckt werden, und die zweite Steckrichtung B, in welcher die rollenseitige Steckvorrichtung 7 in eine anlagenseitige Steckvorrichtung 21 eingesteckt wird, zueinander parallel und gleichgerichtet sind. Dies ist aber keine notwendige Voraussetzung für die Erfindung. Denkbar wäre auch, dass die zweite Steckrichtung B tangential zu einem Drehpunkt des Lagerkörpers 2, 3 ausgerichtet ist. Die Fig. 12, welche den Montagevorgang einer Förderrolle 1 zu drei verschiedenen Zeitpunkten zeigt, soll illustrieren was damit gemeint ist.

[0098] Zuerst wird die Förderrolle 1 oberhalb des Rahmens 17, 18 der Förderanlage, konkret oberhalb der Ausnehmung 19 in Position gebracht. Die Steckvorrichtung 7 ist dabei um 90° nach oben in die Horizontale gedreht (oberes Bild). Sodann wird die Förderrolle in einer ersten Steckrichtung A in die Ausnehmung 19 gesteckt und dann verdreht - hier gegen den Uhrzeigersinn (mittleres Bild). Insgesamt werden die Förderrolle 1 beziehungsweise die Lagerkörper 2, 3 um 90° gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Dies bewirkt einerseits, dass die Förderrolle durch Verdrehen der länglich ausgebildeten Lagerkörper 2, 3 in der Ausnehmung 19 verriegelt wird.

Andererseits wird während der Drehbewegung aber auch die Steckvorrichtung 7 in der zweiten Steckrichtung B, welche tangential zu einem Drehpunkt des Lagerkörpers 2, 3 ausgerichtet ist, in die Anschlussbox 20 gesteckt. Durch die kombinierte Steck- und Drehbewegung wird die Förderrolle 1 also sowohl mechanisch im Rahmen 17 befestigt, als auch elektrisch kontaktiert. Anstelle einer Drehbewegung gegen den Uhrzeigersinn könnte in einer alternativen Ausführungsform natürlich auch eine Drehbewegung im Uhrzeigersinn vorgesehen sein.

[0099] Die Fig. 12 soll selbstverständlich nur symbolhaft illustrieren, wie eine Förderrolle 1 durch eine kombinierte Steck- und Drehbewegung montiert werden kann. Neben der konkret ausgeführten mechanischen Verriegelung ist natürlich eine Vielzahl anderer Möglichkeiten von der Erfindung umfasst. Beispielsweise kann ein Zapfen am Lagerkörper 2, 3 entlang eines ringsegment-förmigen Ausschnitts am Rahmen 17, 18 geführt werden und die Förderrolle 1 solcherart gegen Herausfallen sichern. Denkbar wäre beispielsweise auch, dass über die Ausnehmung 19 eine Platte geschoben, gesteckt oder geschraubt wird, sodass die Förderrolle 1 sicher im Rahmen 17, 18 fixiert ist. An dieser Stelle wird angemerkt, dass die Drehpunkte der Lagerkörper 2, 3 nicht notwendiger Weise auf der Achse des Rollenkörpers 4 liegen, sondern auch von dieser beabstandet sein können.

[00100] Weiterhin wird darauf hingewiesen, dass eine reale Förderanlage mehr Bestandteile und andere Bestandteile als dargestellt umfassen kann. Zudem wird darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Förderrolle 1, der erfindungsgemäßen Anschlussbox 20 beziehungsweise der erfindungsgemäßen Förderanlage diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

BEZUGSZEICHENAUFSTELLUNG

1 Förderrolle	26 Zusatz-Steckvorrichtung
2 Lagerkörper	27 Stützkörper
3 Lagerkörper	28 Leiterplatte
4 Rollenkörper	29 erste Schneidklemmkontakte
5 Antriebseinheit	30 zweite Schneidklemmkontakt
6 Steuereinheit	31 Zusatz-Steckkontakt
7 Steckvorrichtung	32 Gehäuse
8 Leiterplatte	33 Befestigungsschrauben
9 Rollendeckel	34 Kabelbefestigung
10 Abdeckung	35 Stift
11 Lagerschale	36 Haken
12 Lager	37 Magnete
13 Lagerschale	38 Auflagefläche
14 Lager	39 Segment
15 Ableitelement	A erste Steckrichtung
16 Rollenachse	B zweite Steckrichtung
17 Rahmenteil	
18 Rahmenteil	
19 Ausnehmung	
20 Anschlussbox	
21 Anschlussbuchse	
22 Energieversorgungskabel	
23 Datenkabel	
24 Verbindungskabel	
25 Ausnehmung	

Patentansprüche

1. Förderrolle (1) für eine Förderanlage, umfassend
 - zwei Lagerkörper (2, 3), welche zum Befestigen der Förderrolle (1) in oder an einem Rahmen (17, 18) einer Förderanlage vorbereitet sind,
 - einen dazwischen angeordneten und gegenüber den Lagerkörpern (2, 3) drehbar gelagerten Rollenkörper (4),
 - eine elektrische Antriebseinheit (5) zum Antrieb des Rollenkörpers (4),
 - eine mit der Antriebseinheit (5) verbundene elektrische Steuereinheit (6) sowie
 - eine elektrisch mit der Steuereinheit (6) verbundene rollenseitige Steckvorrichtung (7), welche zum elektrischen Verbinden mit einer am Rahmen (17, 18) einer Förderanlage angeordneten anlagenseitigen Steckvorrichtung (21) vorbereitet ist und relativ zum Lagerkörper (2, 3) im Wesentlichen starr positioniert ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Steckvorrichtung (7) durch eine Leiterplatte (8) mit darauf angeordneten Steckkontakten gebildet ist und die Steuereinheit (6) zumindest teilweise auf derselben Leiterplatte (8) angeordnet ist.
2. Förderrolle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steckkontakte durch eine Leiterbahn der Leiterplatte (8) gebildet sind.
3. Förderrolle (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leiterplatte (8) im Bereich der Rollennachse ringförmig oder ringsegment-förmig ausgebildet ist.
4. Förderrolle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - die Lagerkörper (2, 3) zum Einstecken in den Rahmen (17, 18) der Förderanlage in einer ersten Steckrichtung (A) vorbereitet sind,
 - die erste Steckrichtung (A) zu einer Rollennachse des Rollenkörpers (4) quer ausgerichtet ist,
 - die rollenseitige Steckvorrichtung (7) zum elektrischen Verbinden mit der am Rahmen (17, 18) einer Förderanlage angeordneten anlagenseitigen Steckvorrichtung (21) in einer zweiten Steckrichtung (B) vorbereitet ist, und
 - a) die erste Steckrichtung (A) und die zweite Steckrichtung (B) parallel zueinander und gleichgerichtet sind oder b) die zweite Einsteckrichtung (B) tangential zu einem Drehpunkt des Lagerkörpers (2, 3) ausgerichtet ist.
5. Förderrolle (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steckkontakte der Steckvorrichtung (7) in Bezug auf die zweite Steckrichtung (B) nebeneinander angeordnet sind.
6. Förderrolle (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Steckrichtung (A) nach unten weisend ausgerichtet ist.
7. Förderrolle (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Steckrichtung (A) im Wesentlichen normal zur Rollennachse und/oder im Wesentlichen normal zu einer Förderebene der Förderanlage ausgerichtet ist.
8. Förderrolle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steckvorrichtung (7) mit einem der Lagerkörper (2, 3) eine gemeinsame Baueinheit bildet.
9. Anschlussbox (20) für eine motorisierte Förderrolle (1) einer Förderanlage, umfassend:
 - eine Auflagefläche (38), welche dazu vorbereitet ist im montierten Zustand der Anschlussbox (20) an einem Rahmen (17, 18) der Förderanlage aufzuliegen,
 - erste Schneidklemmkontakte beziehungsweise erste Piercing-Kontakte (29) zum Kontaktieren der Anschlussbox (20) mit einem Kabel zur elektrischen Energieversorgung (22),
 - zweite Schneidklemmkontakte beziehungsweise zweite Piercing-Kontakte (30) zum Kontaktieren der Anschlussbox (20) mit einem Kabel zur Datenübertragung (23) und
 - eine elektrisch mit den ersten und zweiten Schneidklemmkontakten/Piercing-Kontakten (29, 30) verbundene anlagenseitige Steckvorrichtung (21), welche zum elektrischen

Verbinden mit einer rollenseitigen Steckvorrichtung (7) einer am Rahmen (17, 18) der Förderanlage angeordneten Förderrolle (1) vorbereitet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die ersten und zweiten Schneidklemmkontakte/Piercing-Kontakte (29, 30) in verschiedenen Bereichen angeordnet sind.

10. Anschlussbox (20) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten und zweiten Schneidklemmkontakte/Piercing-Kontakte (29, 30) nebeneinander in derselben Ebene angeordnet sind.
11. Anschlussbox (20) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten und zweiten Schneidklemmkontakte/Piercing-Kontakte (29, 30) in verschiedenen Ebenen angeordnet sind.
12. Anschlussbox (20) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten Schneidklemmkontakte/Piercing-Kontakte (29) der Auflagefläche (38) näher liegen als die zweiten Schneidklemmkontakte/Piercing-Kontakte (30).
13. Anschlussbox (20) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **gekennzeichnet durch** zumindest eine elektrisch mit den ersten und zweiten Schneidklemmkontakten/Piercing-Kontakten (29, 30) verbundene Zusatz-Steckvorrichtung (26), welche zum elektrischen Verbinden mit weiteren am Rahmen (17, 18) der Förderanlage angeordneten Elementen vorbereitet ist.
14. Anschlussbox (20) nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **gekennzeichnet durch** zwei weitere Zusatz-Steckkontakte (31), welche dazu vorbereitet sind, je ein Verbindungskabel (24) zu einer benachbarten Anschlussbox (20) aufzunehmen.
15. Förderanlage zum Fördern von Fördergut mit einem Rahmen (17, 18), **gekennzeichnet durch** eine am Rahmen (17, 18) befestigte Förderrolle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und/oder einer am Rahmen (17, 18) befestigten Anschlussbox (20) nach einem der Ansprüche 9 bis 14.
16. Förderanlage nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rahmen (17, 18) nach oben hin offene Ausnehmungen (19) umfasst, welche zur Aufnahme von Lagerkörpern (2, 3) der Förderrolle (1) vorgesehen sind.
17. Förderanlage nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lage einer anlagenseitigen Steckvorrichtung (21) einer Anschlussbox (20) relativ zu der Ausnehmung (19) im Rahmen (17, 18) gleich ist wie die Lage einer rollenseitigen Steckvorrichtung (7) relativ zu dem Lagerkörper (2, 3) der Förderrolle (1).
18. Förderanlage nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Kabel zur elektrischen Energieversorgung (22) näher am Rahmen (17, 18) angeordnet ist als ein Kabel zur Datenübertragung (23).
19. Förderanlage nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rahmen (17, 18) mehrere Segmente (39) umfasst und das Kabel zur Datenübertragung (23) über wenigstens zwei Segmente (39) ungeschnitten verlegt ist.
20. Förderanlage nach einem der Ansprüche 15 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rahmen (17, 18) Ausnehmungen (25) im Bereich der Zusatz-Steckvorrichtung (26) der Anschlussbox (20) nach Anspruch 13 umfasst.
21. Förderanlage nach einem der Ansprüche 15 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass Steckkontakte der anlagenseitigen Steckvorrichtung (21) vom Rahmen (17, 18) beabstandet sind.
22. Verfahren zur Herstellung einer Förderanlage mit einem Rahmen (17, 18), **gekennzeichnet durch** die Schritte:
 - a) Herstellen mehrerer Segmente (39) einer Förderanlage durch:
 - Montage eines Kabels zur elektrischen Energieversorgung (22) am Rahmen (17, 18),

- Montage einer Anschlussbox (20) nach einem der Ansprüche 9 bis 14 am Rahmen (17, 18), wobei die ersten Schneidklemmkontakte/Piercing-Kontakte (29) eine elektrische Verbindung zwischen dem Kabel zur elektrischen Energieversorgung (22) und der anlagenseitigen Steckvorrichtung (21) herstellen und
 - Montage einer Förderrolle am Rahmen (17, 18), insbesondere einer Förderrolle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Einstecken der Förderrolle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 in den Rahmen (17, 18) und das Verbinden der rollenseitigen Steckvorrichtung (7) mit der anlagenseitigen Steckvorrichtung (21) in einem Arbeitsschritt erfolgt,
 - b) Positionieren der Segmente (39) an ihrem Bestimmungsort,
 - c) Verbinden der Kabel zur elektrischen Energieversorgung (22) benachbarter Segmente (39) und
 - d) Montage eines Kabel zur Datenübertragung (23) an der Anschlussbox (20), wobei das Kabel zur Datenübertragung (23) über wenigstens zwei Segmente (39) ungeschnitten verlegt wird.
23. Verfahren nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Schritt c) das Kabel zur elektrischen Energieversorgung (22) eines ersten Segments (39) mit dritten Schneidklemmkontakten beziehungsweise dritten Piercing-Kontakten und das Kabel zur elektrischen Energieversorgung (23) eines zum ersten Segment (39) benachbarten zweiten Segments (39) mit vierten Schneidklemmkontakten beziehungsweise vierten Piercing-Kontakten, welche mit den dritten Schneidklemmkontakten beziehungsweise dritten Piercing-Kontakten elektrisch verbunden sind, kontaktiert werden.
24. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Schritt a) innerhalb eines Segments (39) benachbarte Anschlussboxen (20) nach Anspruch 14 mit Hilfe von Verbindungskabeln (24) verbunden werden und nach Ausführen von Schritt b) benachbarte Anschlussboxen (20) benachbarter Segmente (39) in einem Schritt e) über weitere Verbindungskabel (24) verbunden werden.

Hierzu 10 Blatt Zeichnungen

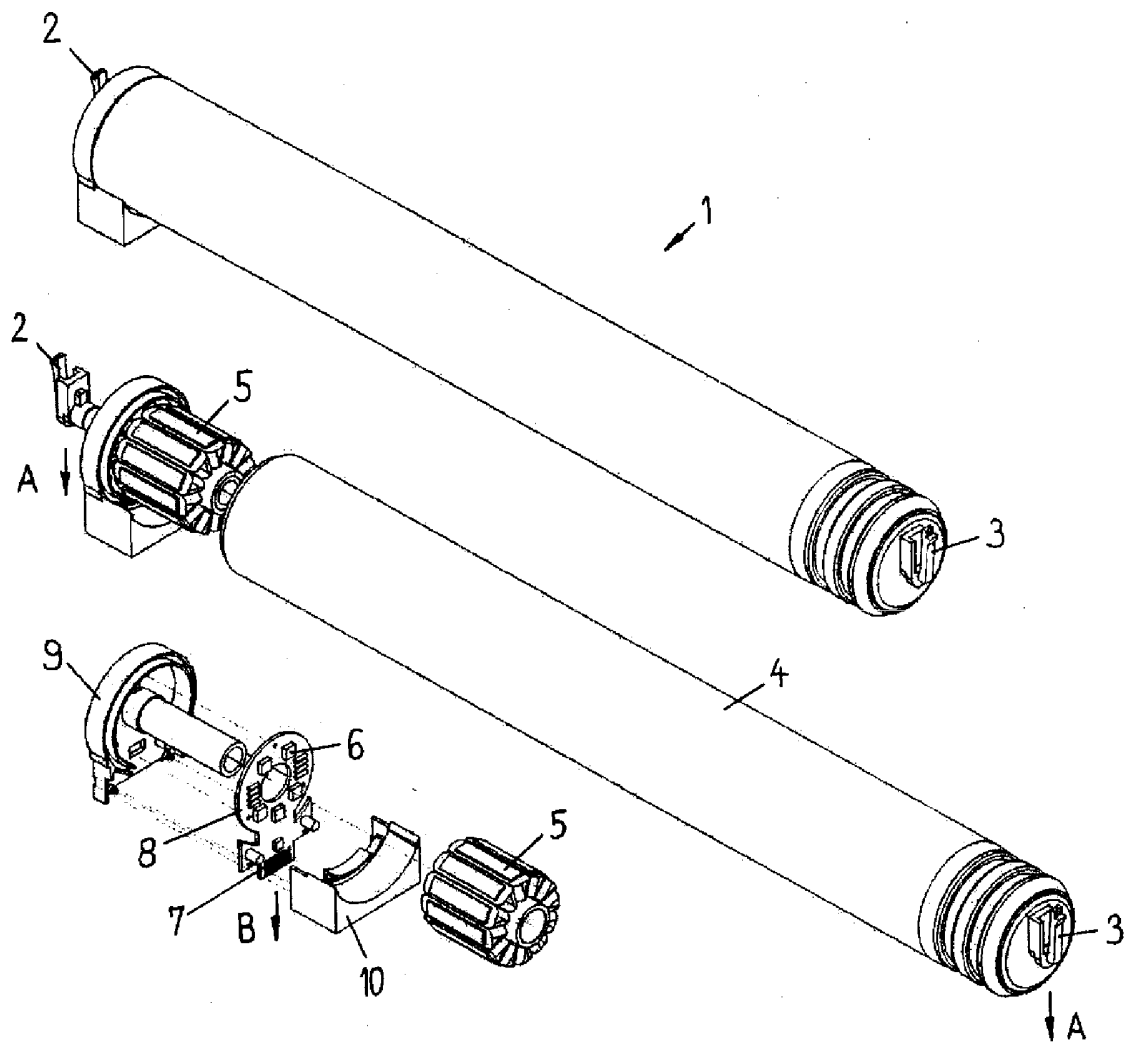


Fig. 1

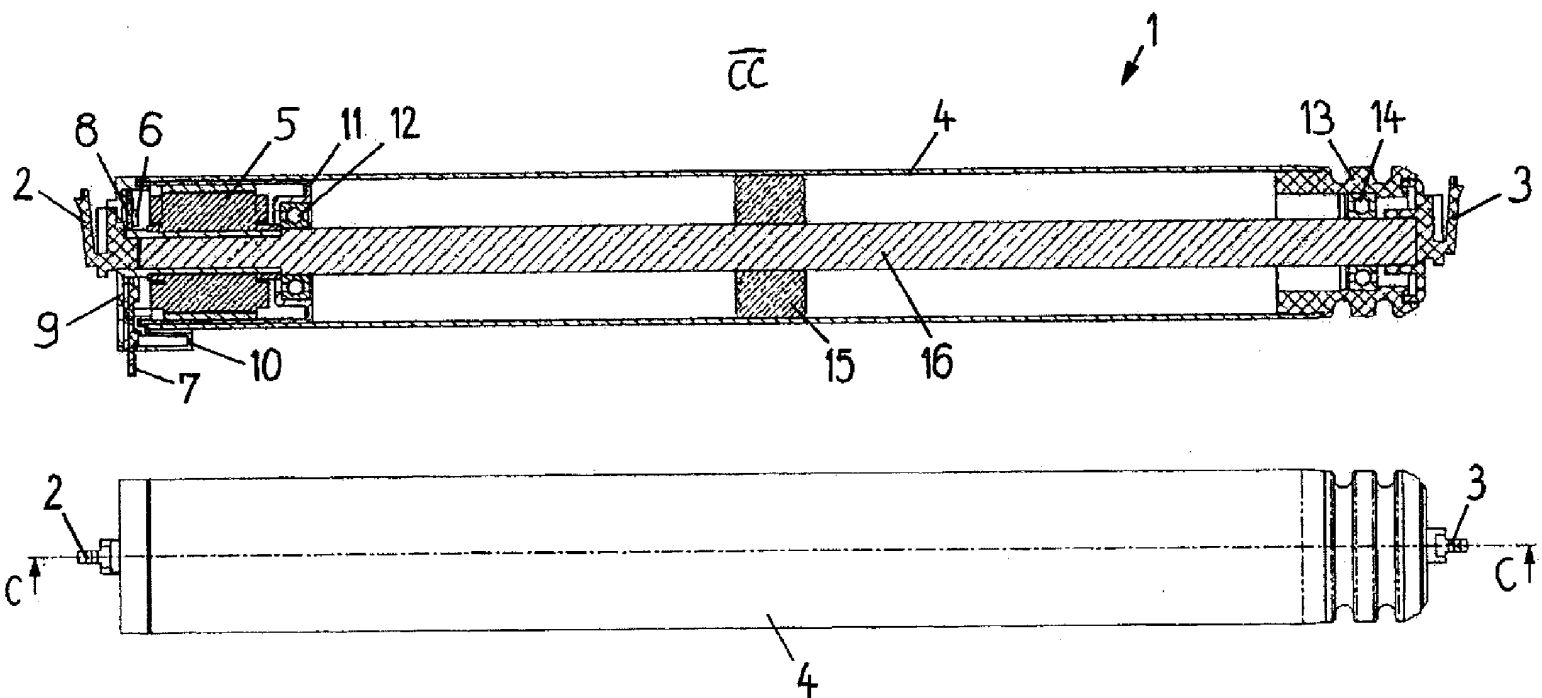


Fig. 2

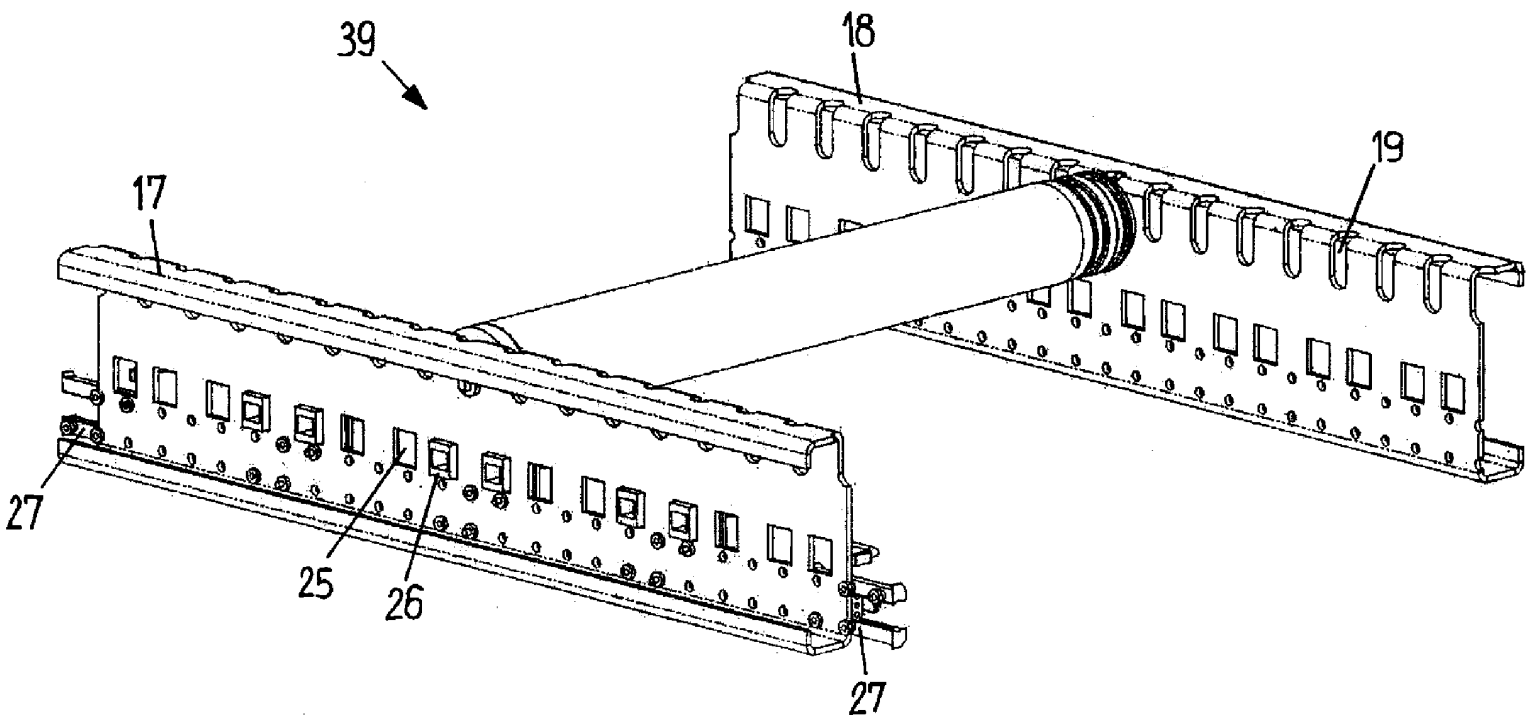


Fig. 3

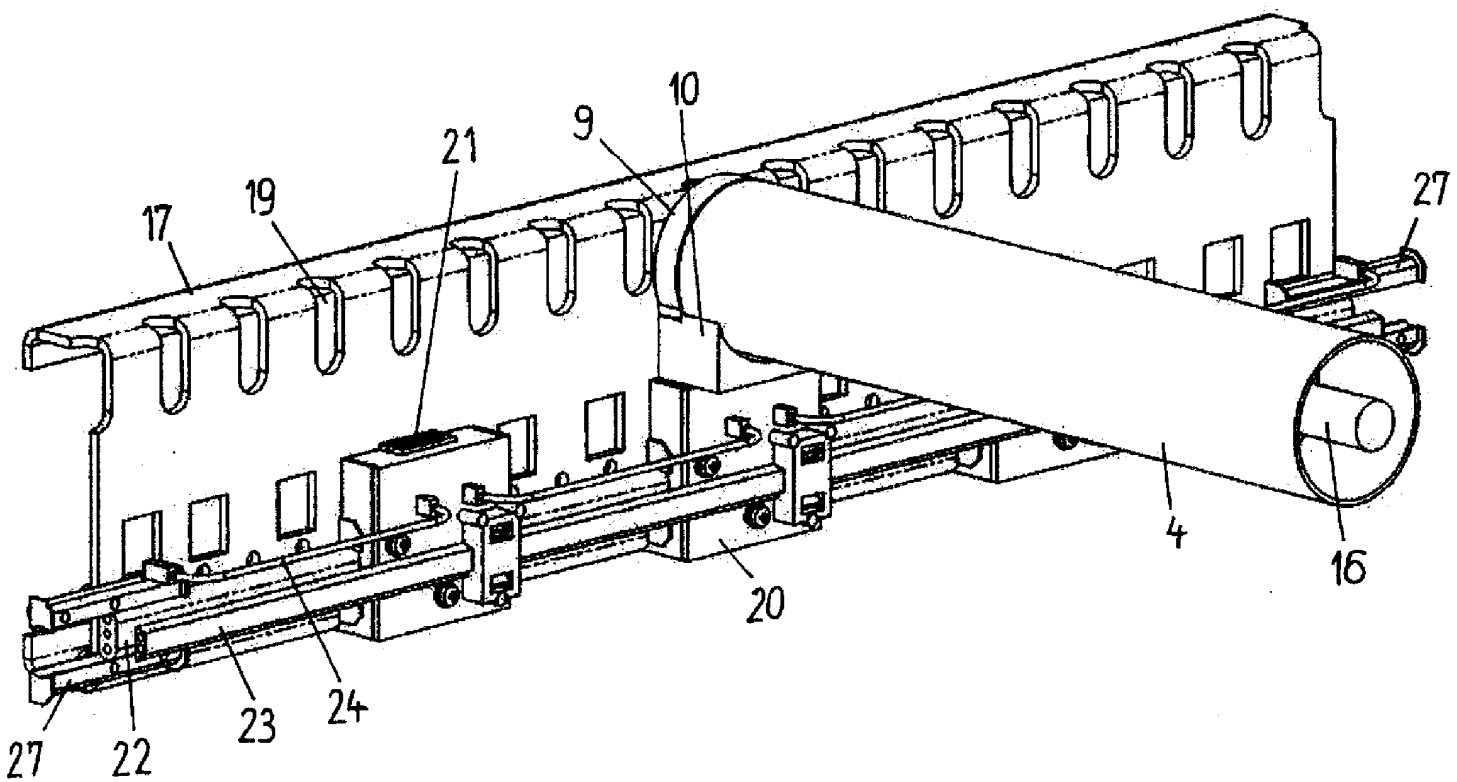


Fig. 4

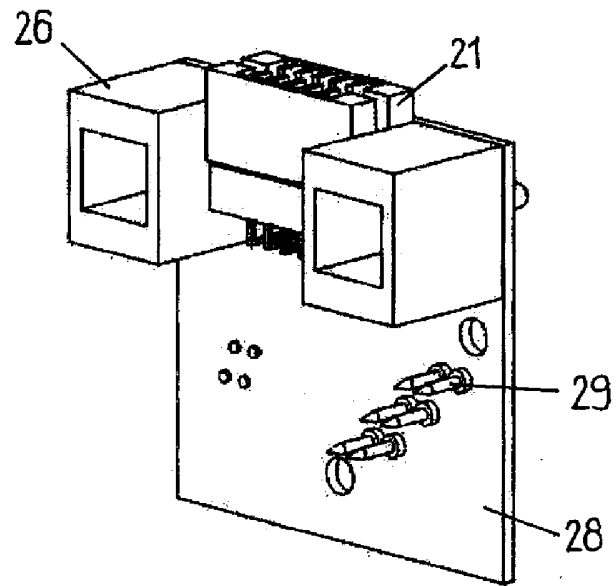


Fig. 5

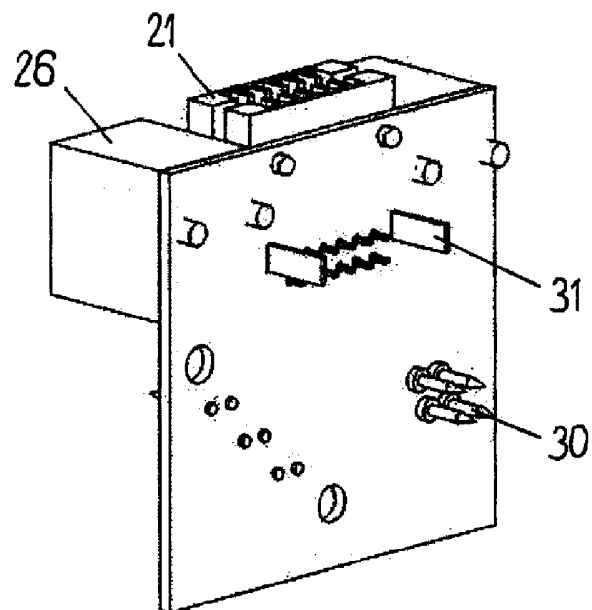


Fig. 6

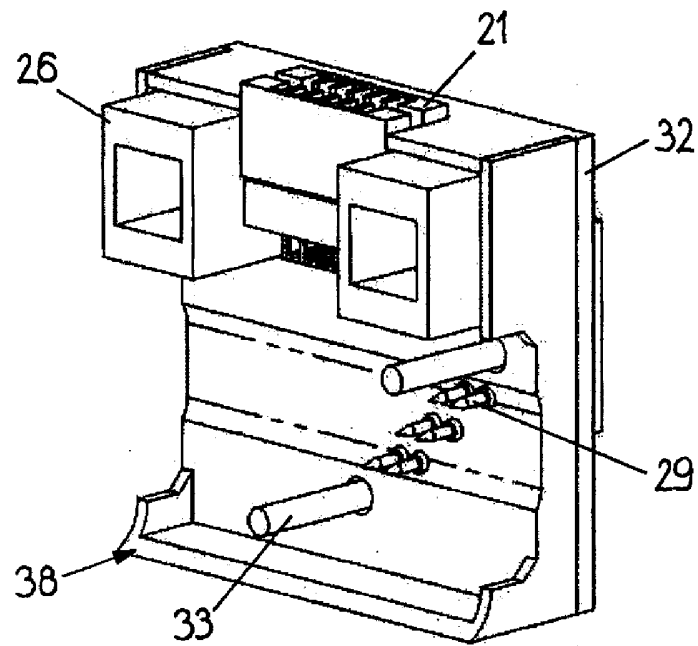


Fig. 7

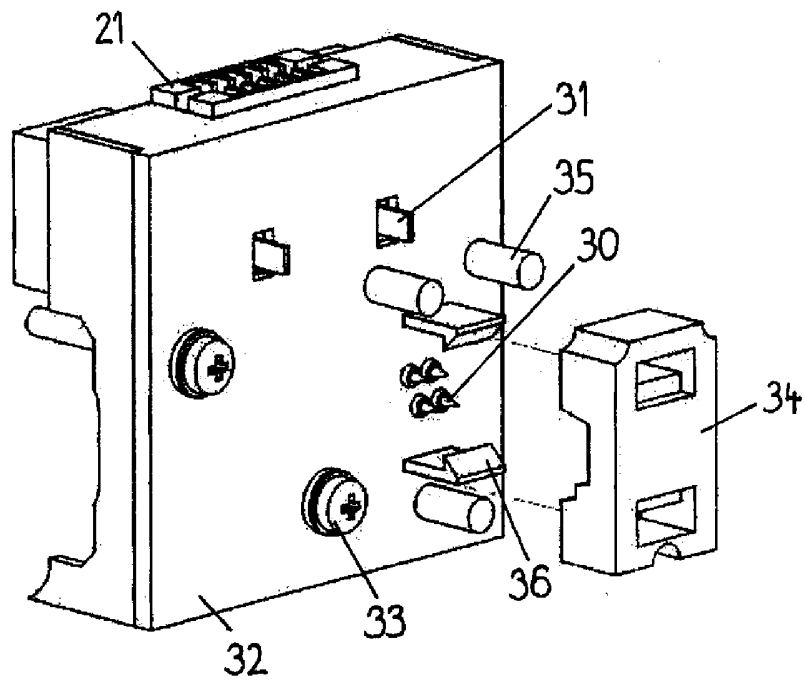


Fig. 8

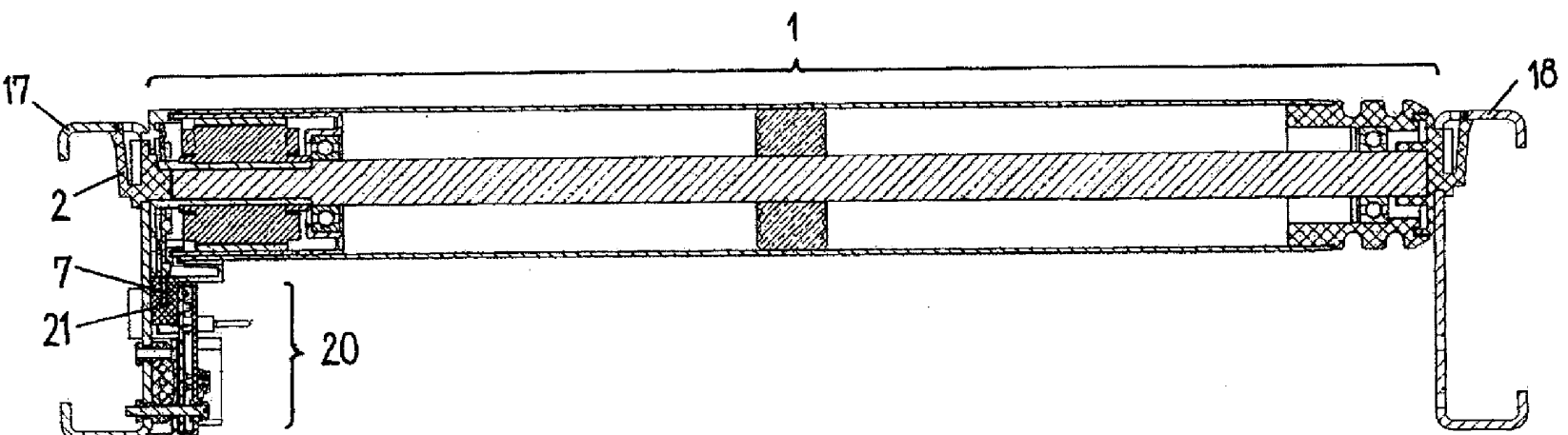


Fig. 9

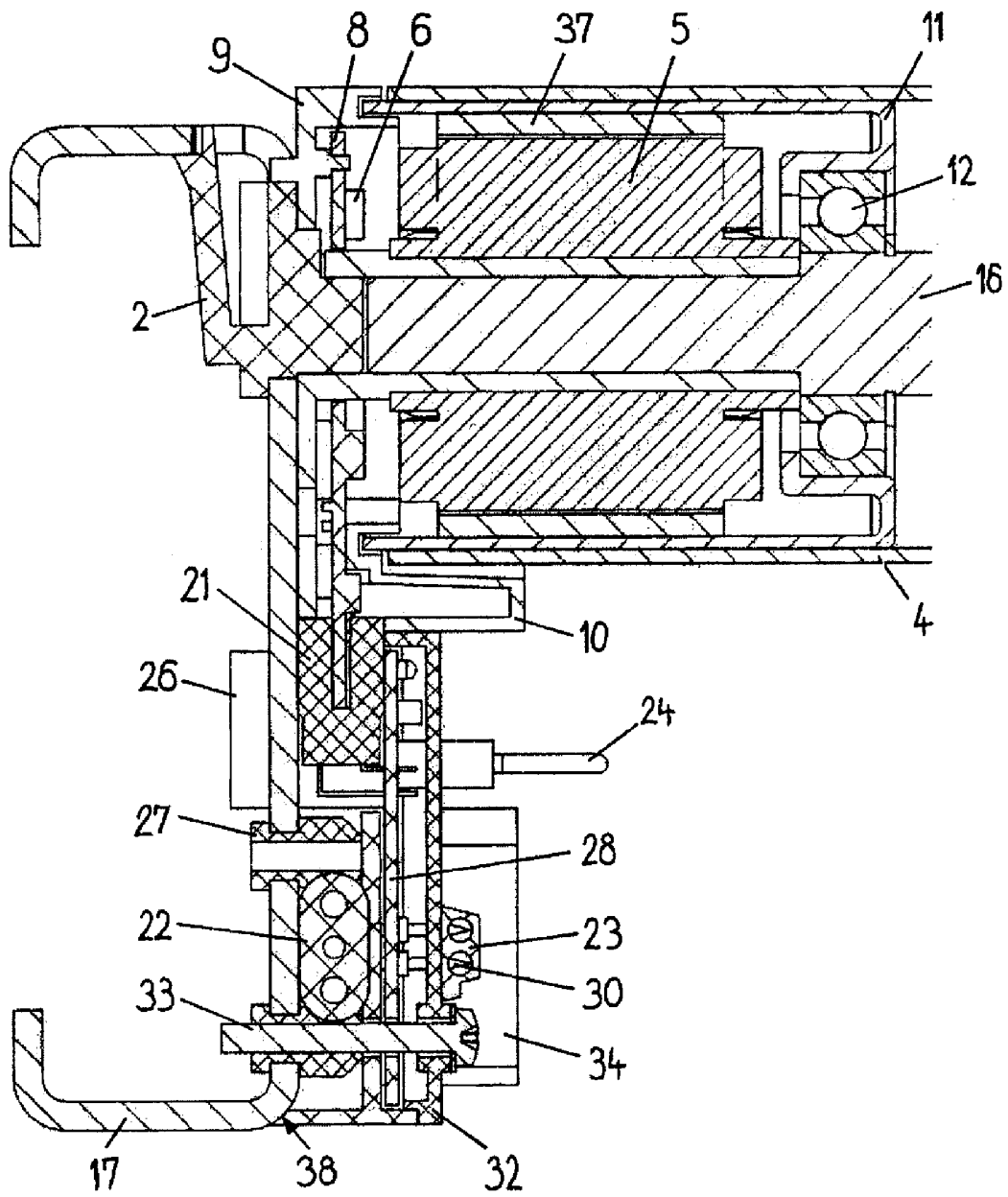


Fig. 10

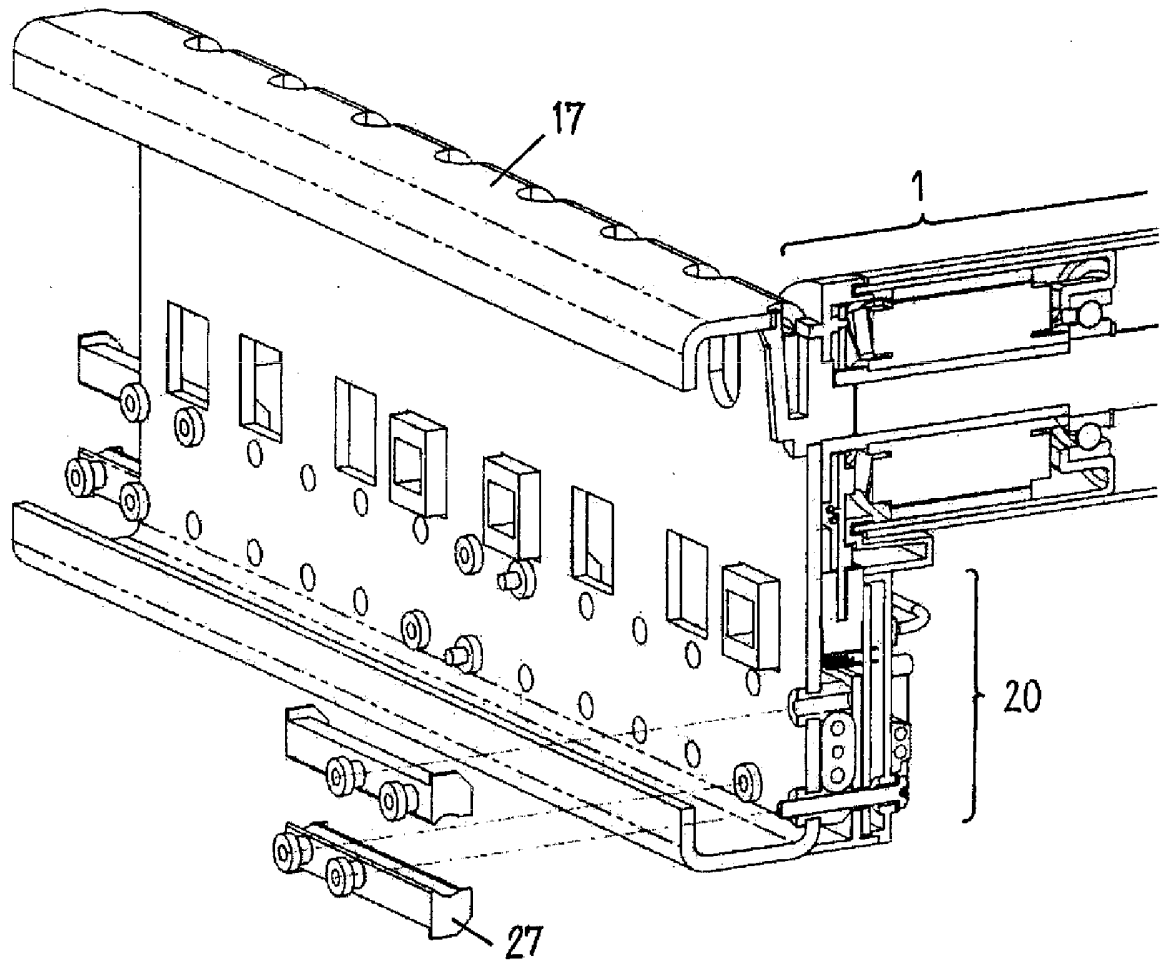


Fig. 11

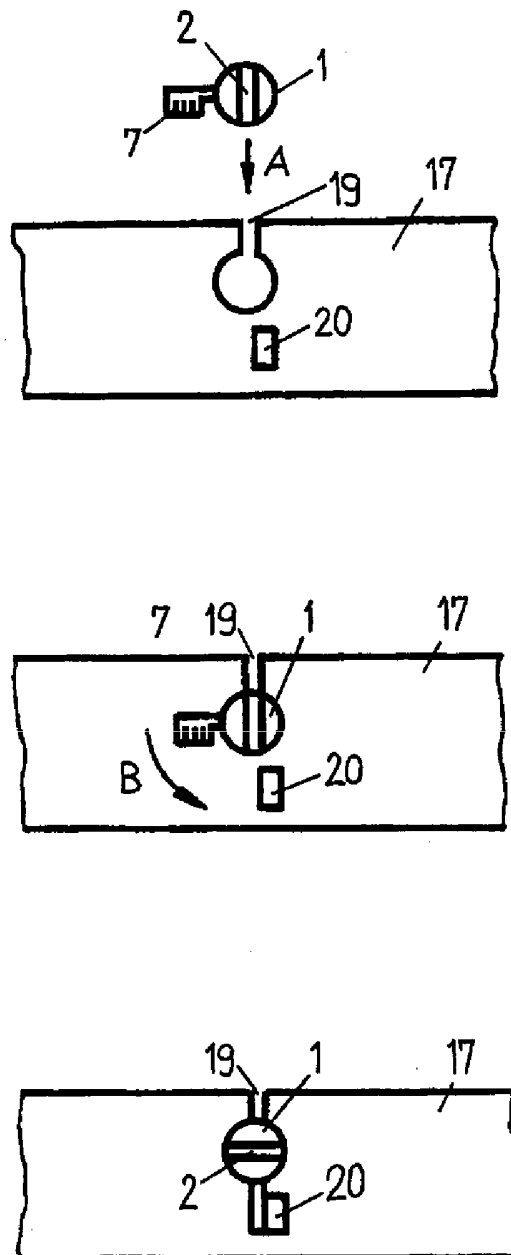


Fig. 12