



(10) **DE 20 2015 102 191 U1** 2016.09.29

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2015 102 191.7**  
(22) Anmeldetag: **30.04.2015**  
(47) Eintragungstag: **24.08.2016**  
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **29.09.2016**

(51) Int Cl.: **B65H 19/12 (2006.01)**  
**B65B 41/12 (2006.01)**

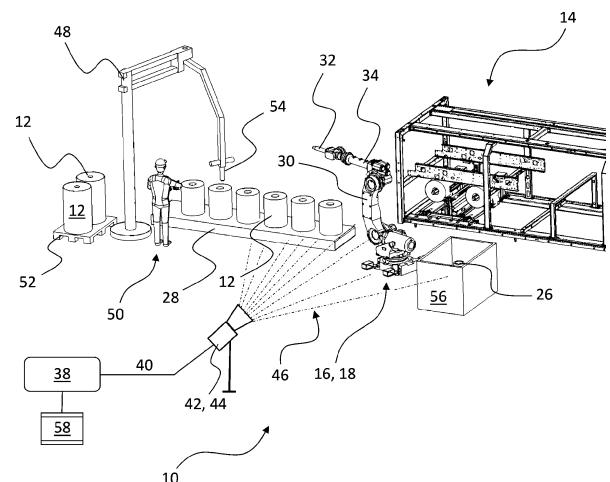
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**KRONES Aktiengesellschaft, 93073 Neutraubling,  
DE**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Benninger, Johannes, Dipl.-Ing., 93049  
Regensburg, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Zuförderung, Bereitstellung und zum Austausch von Rollen mit Verpackungsmaterial in einer Verpackungsmaschine**

(57) **Hauptanspruch:** Vorrichtung (10) zur Zuförderung, Bereitstellung und/oder zur weitgehend unterbrechungsfreien Handhabung und/oder zum Austausch von Rollen (12, 20) mit darauf aufgewickeltem und als Verpackungsmaterial (22) zur Verpackung von Stückgütern, Gebinden oder dergleichen Artikelzusammenstellungen dienendem Flach- und/oder Folienmaterial, bei dem zumindest näherungsweise vollständig abgewickelte und/oder aufgebrauchte Rollen (20) zur Aufrechterhaltung eines kontinuierlichen Verpackungsbetriebes abwechselnd aus wenigstens zwei unterschiedlichen Einbaupositionen (EB1, EB2) einer Verpackungsmaschine (14) entnehmbar und durch jeweils neue Rollen (12) mit Flach- und/oder Folienmaterial für die jeweilige Einbauposition (EB1, EB2) ersetzbar sind, mit Einrichtungen zur Bereitstellung neuer Rollen (12) für die Verpackungsmaschine (14) in definierter Zuführung und zur Übernahme der Rollen (12) von der definierten Zuführung und zum Einsetzen der neuen Rollen (12) in die jeweilige Einbauposition (EB1, EB2) der Verpackungsmaschine (14) und/oder zur Entnahme von verbrauchten Rollen (20) aus den jeweiligen Einbaupositionen (EB1, EB2) der Verpackungsmaschine, wobei die Einbaupositionen (EB1, EB2) in der Verpackungsmaschine (14) jeweils durch rotierbare Aufnahmedorne (70) zur drehbaren Aufnahme und zentrierten Halterung der in der Verpackungsmaschine (14) abzuwickelnden Rollen (12) mit Flach- und/oder Folienmaterial definiert sind, und wobei die rotierbaren Aufnahmedorne (70) für die Entnahme einer zumindest näherungsweise vollständig abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rolle (20) aus einer der Einbaupositionen (EB1 oder EB2) und/oder beim Einsetzen einer neuen Rolle (12) in eine der Einbaupositionen (EB1 oder EB2) in ihrer jeweiligen axialen Richtung verstellbar und zumindest teilweise aus der jeweiligen Einbauposition (EB1 bzw. EB2) aus der Verpackungsmaschine (14) heraus und in Richtung der definierten Zuführung bewegbar sind.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Zuförderung, Bereitstellung und/oder zur weitgehend unterbrechungsfreien Handhabung und/oder zum Austausch von Rollen mit darauf aufgewickelter und als Verpackungsmaterial zur Verpackung von Stückgütern, Gebinden oder dergleichen Artikelzusammenstellungen dienendem Flach- und/oder Folienmaterial mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft zudem einen Aufnahmedorn zur rotierbaren Aufnahme und Halterung von Rollen mit darauf aufgewickelter Verpackungsmaterial mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 8.

**[0002]** Bei einer Gruppierung und Zusammenstellung von Artikeln zu Gebinden, bspw. von Getränkebehältern o. dgl., werden diese in der Praxis häufig durch Schrumpffolie zusammengehalten, um ein Verutschen oder ein Lösen aus der Zusammenstellung während der weiteren Handhabung bzw. beim Transport zu verhindern. Bekannt sind aus dem Stand der Technik bspw. Gebinde, welche vier, sechs oder mehr Behälter umfassen. Derartige Gebinde bilden eine sehr gebräuchliche Variante von Verkaufseinheiten für Getränkebehälter oder Flaschen aus PET-Kunststoff. Um beim Verpacken und/oder bei einer nachfolgenden Palettierung einen hohen Durchsatz zu erreichen, ist eine möglichst rasche Zusammenstellung derartiger Gebinde ohne Unterbrechung einzelner Prozessschritte wünschenswert.

**[0003]** Um das Verpackungsmaterial bzw. die Schrumpffolie zur teilweisen oder vollständigen Umhüllung von Gebinden zur Verfügung zu stellen, sind bereits Vorrichtungen sowie Verfahren bekannt, welche das Material von einer Rolle oder von mehreren Rollen abwickeln, innerhalb einer Verpackungsmaschine befördern und damit die einzelnen Gebinde bzw. die jeweiligen Artikel, welche das jeweilige Gebinde bilden sollen, mit dem Verpackungsmaterial umhüllen. Das Abwickeln des Verpackungsmaterials von der Rolle erfolgt hierbei üblicherweise maschinell und in kontinuierlichem Prozess. Es sind Vorrichtungen bekannt, in denen das Verpackungsmaterial über Walzen von der dabei rotierenden Rolle abgezogen wird. Ist eine Rolle abgewickelt und der Vorrat an Verpackungsmaterial der Rolle erschöpft, so muss ein Austausch der jeweiligen Rolle bzw. ein Ersatz durch eine neue Rolle erfolgen. Allerdings ist mit einem solchen Rollenwechsel eine unerwünschte Unterbrechung des Prozesses der Zusammenstellung und Verpackung von Gebinden verbunden.

**[0004]** Ein Verfahren und eine Vorrichtung, mittels welchen neue Rollen zugestellt sowie verbrauchte Rollen innerhalb einer Verpackungsmaschine gewechselt werden können, sind bspw. aus der DE 40 40 545 A1 bekannt. Diese bekannte Vorrich-

tung weist mehrere Vorratsrollen mit Streifenmaterial auf, die nebeneinander angeordnet sind. Der Kern der Rollen ist jeweils auf einen gemeinsamen Zapfen aufgesetzt. Ein Anfang des Streifenmaterials wird vorhergehend mit einer Walze in Verbindung gesetzt, welche das Streifenmaterial von der jeweiligen Rolle abzieht und in Richtung nach unten von der Vorrichtung weg führt. Um diese bekannte Vorrichtung betreiben zu können und das Material von der Rolle abzuwickeln, muss die Rolle mit ihrem Kern drehrichtungskonform auf den Zapfen aufgesetzt werden. Das Streifenmaterial bzw. die erste Lage des Streifenmaterials muss von oben kommend in Richtung der Walzen abtauchen. Wäre die Rolle mit gegensinniger Drehrichtung auf den Zapfen aufgesetzt, so könnte das Streifenmaterial nicht oder nur schwer von der Rolle abgezogen werden, woraus Komplikationen bei der Abwicklung entstünden. Je nach Drehrichtung der aufgesetzten neuen Rollen ist bei diesen bekannten Vorrichtungen ein manuelles Umsetzen und drehrichtungskonformes erneutes Aufsetzen unverzichtbar, um einen störungsfreien Betrieb gewährleisten zu können.

**[0005]** Vorrichtungen zur automatischen Zuführung von auf Rollen aufgewickelter Material und zum Austausch gegen verbrauchte Rollen in Verarbeitungs- oder Verpackungsmaschinen sind darüber hinaus in unterschiedlichen Ausführungsvarianten bekannt, so bspw. durch Vorrichtungen zur Zufuhr und zum Wechseln von Spulen mit Bandmaterial in einer Verarbeitungsmaschine gemäß DE 32 02 647 A1 oder gemäß DE 41 42 256 A1.

**[0006]** Die DE 34 25 734 A1 offenbart eine automatisierte Anlage zur Zufuhr von Packmaterial an Fertigungs- und/oder Verpackungsstraßen. Die Anlage umfasst ein Magazin für das Packmaterial und einen Wagen, der mit einem Gelenkarm zum Erfassen des Packmaterials und zu dessen Zufuhr zu den an den Verarbeitungsstraßen befindlichen Bearbeitungsmaschinen ausgestattet ist. Der Wagen mit dem Gelenkarm fährt entlang von Strecken, die durch eine mit den Bearbeitungsmaschinen in Verbindung stehende Rechenanlage bestimmt werden.

**[0007]** Eine Einrichtung zur Versorgung von Verpackungsmaschinen mit Verbrauchs- oder Verpackungsmaterial ist zudem aus der EP 1 273 541 B1 bekannt. Die als Bobinen gewickelten Materialbahnen werden auf Paletten angeliefert und auf mehrere Fertigungs- und Verpackungsmaschinen verteilt, wobei die Paletten zunächst mittels Palettenförderern in Zwischenlager verbracht werden, während einzelne Bobinen durch gesonderte Bobinenförderer entnommen und zu einer zu versorgenden Maschine transportiert werden.

**[0008]** Die DE 10 2006 017 379 A1 offenbart eine Einrichtung zur Handhabung von Bobinen aus Ver-

packungsmaterial. Die Einrichtung umfasst ein Bobinenlager mit einem Portal, in dem die Bobinen auf Paletten bereitgehalten sind. Ein Portalroboter mit Knickarm übergibt Bobinen nach Bedarf an außerhalb des Portals angeordnete Wickelaggregate. Von diesen werden die Materialbahnen nach entgegengesetzten Seiten in Richtung parallel zur Längserstreckung des Portals zu den Verbrauchsmaschinen transportiert.

**[0009]** Die bekannten Handhabungsverfahren und -vorrichtungen erfordern in aller Regel eine exakte Positionierung und Zuführung von neuen Bobinen oder Rollen mit darauf aufgewickeltem Verpackungsmaterial. Sofern diese exakte Positionierung nicht zu gewährleisten ist, ist der reibungslose Austausch gegen verbrauchte Rollen gefährdet, wodurch auch die Funktionsfähigkeit der Verpackungsmaschine nicht mehr zu gewährleisten ist.

**[0010]** Aus diesem Grund wird ein Ziel der vorliegenden Erfindung darin gesehen, eine Vorrichtung mit hohem Automatisierungsgrad zur Handhabung von auf Rollen aufgewickeltem Flach- und/oder Folienmaterial zur Verfügung zu stellen, mittels welcher unterbrechungsfrei Flach- und/oder Folienmaterial bereitgestellt werden kann. Die Vorrichtung soll eine schnelle und exakte Rollenzuführung ermöglichen, soll mit einem ausgeprägten Grad an Fehlertoleranz funktionieren und den reibungslosen Rollenaustausch unter allen Betriebsbedingungen gewährleisten können.

**[0011]** Diese Ziele der Erfindung werden mit den Gegenständen der unabhängigen Ansprüche erreicht. Merkmale vorteilhafter Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen. Zur Erreichung des genannten Ziels schlägt die Erfindung eine Vorrichtung zur Zuförderung, Bereitstellung und/oder zur weitgehend unterbrechungsfreien Handhabung und/oder zum Austausch von Rollen mit darauf aufgewickeltem und als Verpackungsmaterial zur Verpackung von Stückgütern, Gebinden oder dergleichen Artikelzusammenstellungen dienendem Flach- und/oder Folienmaterial vor. Bei der Vorrichtung werden zumindest näherungsweise vollständig abgewickelte und/oder aufgebrauchte Rollen zur Aufrechterhaltung eines kontinuierlichen bzw. weitgehend unterbrechungsfreien Förder- und/oder Verpackungsbetriebes abwechselnd aus wenigstens zwei unterschiedlichen Einbaupositionen einer Verpackungsmaschine entnommen und hierauf jeweils eine neue Rolle mit Flach- und/oder Folienmaterial in die jeweilige Einbauposition eingesetzt. Normalerweise wird nach dem jeweiligen Einsetzen einer neuen Rolle eine außen liegende Lage der jeweiligen neuen Rolle in Nähe oder im Bereich ihres freien Endes abgezogen und zur Bildung einer ununterbrochenen Materialbahn mit einem Abschnitt einer in der Verpackungsmaschine geführten Materi-

albahn einer weiteren Rolle verbunden, insbesondere verschweißt oder verklebt. Jedoch sind auch andere Verbindungsmöglichkeiten zur Sicherstellung des geforderten unterbrechungsfreien Verpackungsbetriebes denkbar. Es ist vorgesehen, dass neue Rollen der Verpackungsmaschine in definierter Zuführung, z.B. mittels Paletten, Regalsystemen, FTS (d.h. führerlosen Transportsystemen) o. dgl. bereitgestellt und dort entweder mittels wenigstens einer Greif- und/oder Handhabungseinrichtung oder ggf. auch durch direkte Zulieferung und Übernahme durch die Verpackungsmaschine in die jeweilige Einbauposition eingesetzt werden, nachdem dort zuvor eine verbrauchte Rolle entnommen wurde. Die Rollen können wahlweise mittels geeigneter Handhabungs- und Greifeinrichtungen selbständig von der geordneten Zuführung aufgenommen und in die Verpackungsmaschine eingesetzt werden. Ebenso sind jedoch auch Varianten denkbar, bei denen die Rollen direkt von den Zuführeinrichtungen unter Zuhilfenahme der axial aus den Einbaupositionen herausfahrbaren Aufnahmedornen in die Verpackungsmaschine überführt werden können, ohne dass hierfür gesonderte Greif- und/oder Handhabungseinrichtungen erforderlich wären. Die Einbaupositionen der Rollen in der Verpackungsmaschine sind jeweils durch rotierbare Aufnahmedorne zur drehbaren Aufnahme und zentrierten Halterung der in der Verpackungsmaschine abzuwickelnden Rollen mit darauf befindlichem Flach- und/oder Folienmaterial definiert.

**[0012]** Weiterhin ist vorgesehen, dass die rotierbaren Aufnahmedorne bei der Entnahme einer zumindest näherungsweise vollständig abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rolle aus einer der Einbaupositionen und/oder beim Einsetzen einer neuen Rolle in eine der Einbaupositionen mittels der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung in ihrer jeweiligen axialen Richtung verstellt und zumindest teilweise aus der jeweiligen Einbauposition aus der Verpackungsmaschine heraus und in Richtung der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung bzw. der Zuführeinrichtungen für die Rollen bewegt werden. Auf diese Weise ist ein einfacher und reibungsloser Rollenwechsel möglich, ohne dass die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung zusätzliche Hilfsmittel oder Greifer o. dgl. benötigt, mit denen die Rollen vom Aufnahmedorn in der Maschine auf den Haltedorn der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung geschoben werden können und umgekehrt. Da die Rollen normalerweise nicht durch äußeres Greifen gehalten, bewegt und gehandhabt werden, sondern am einfachsten durch einen Aufnahme- bzw. Haltedorn ergriffen und in die Maschine bewegt bzw. von einer Zuführung mit neuen Rollen zur Maschine und/oder zu einer Ablage für verbrauchte Rollen befördert werden, der die Rollen zentrisch ergreift, indem er in den Rollenkern geschoben und dort fixiert wird, sind einfach handhabbare Maßnahmen erforderlich, um ohne Zwischenschritte die Rollen vom Haltedorn der Greif- und/oder

Handhabungseinrichtung auf den Aufnahmedorn der Verpackungsmaschine zu schieben und umgekehrt. Dies lässt sich durch einen axial verschiebbaren Haltedorn erreichen, wie es im erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen ist.

**[0013]** Vorzugsweise werden die rotierbaren Aufnahmedorne bei Bedarf jeweils motorisch in ihrer jeweiligen axialen Richtung bewegt, wodurch sich der Rollenwechsel auf einfache Weise automatisieren lässt. Hierbei sieht das Verfahren sinnvollerweise vor, dass die rotierbaren Aufnahmedorne in Abstimmung mit den jeweiligen Bewegungen der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung motorisch in ihrer jeweiligen axialen Richtung bewegt werden.

**[0014]** Die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung kann insbesondere durch einen Mehrachsroboter gebildet sein, der neue Rollen von der definierten Zuführung aufnimmt und in der Verpackungsmaschine platziert. Wahlweise kann dem Handhabungsroboter eine Kamera oder dgl. optische Erfassungseinrichtung zugeordnet sein, die bspw. an seinem beweglichen Auslegerarm angebracht sein kann, so dass sie alle Bewegungen im Raum sowie die aufzunehmenden und in die Verpackungsmaschine zu positionierenden Rollen erfassen kann. Vorzugsweise verfügt die Handhabungseinrichtung bzw. der Mehrachsroboter über geeignete Greif- bzw. Halteelemente, um die Rollen aufnehmen zu können. So kann die Handhabungseinrichtung bzw. der Mehrachsroboter insbesondere über einen Haltedorn verfügen, welcher stirnseitig ins Zentrum der als Hohlkörper ausgebildeten neuen Rolle eintaucht, seinen maximalen Querschnittsdurchmesser vergrößert und hiermit die jeweilige neue Rolle klemmend an der Handhabungseinrichtung bzw. dem Mehrachsroboter fixiert.

**[0015]** Wahlweise kann die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung auch durch ein führerloses und/oder ferngesteuertes Transportsystem (FTS, mindestens ein selbstfahrendes Shuttle) gebildet sein, das neue Rollen von der definierten Zuführung aufnimmt und in der Verpackungsmaschine platziert. Dieses FTS bzw. das Shuttle des FTS kann bspw. einen Greifarm o. dgl. zur Aufnahme und Handhabung der Rollen aufweisen, mit dem es die Rolle aufnimmt, auf eine Transportauflage ablegt, wonach es mitsamt der Rolle zur Verpackungsmaschine fährt und dort die Rolle einsetzt. Wahlweise kann dem Shuttle eine eigene Kamera zugeordnet sein, um seine Bewegungen im Raum zu steuern.

**[0016]** Außerdem kann vorgesehen sein, dass zum Einsetzen einer neuen Rolle in die Verpackungsmaschine die jeweilige Rolle mittels der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung bzw. mittels des Handhabungsroboters dem zumindest teilweise aus der Verpackungsmaschine herausbewegten Aufnahmedorn übergeben und auf diesen aufgeschoben wird, wo-

nach der Aufnahmedorn in axialer Richtung in seine für das Abwickeln der Rolle vorgesehene Einbauposition zurückbewegt wird. Zum Ersetzen einer zumindest näherungsweise vollständig abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rolle in der Verpackungsmaschine kann der Aufnahmedorn außerdem in axialer Richtung aus der jeweiligen Einbauposition herausbewegt werden und die Rolle der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung übergeben, indem ein in paralleler Richtung zum Aufnahmedorn bewegliches Anschlagelement die Rolle zumindest teilweise vom Aufnahmedorn herabschiebt und auf einen Aufnahme- oder Haltedorn der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung aufschiebt, wonach der Aufnahmedorn zumindest soweit in axialer Richtung in Richtung seiner Einbauposition zurückbewegt wird, bis die Rolle nahezu vollständig abgestreift ist.

**[0017]** Wahlweise kann zudem vorgesehen sein, dass zum Einsetzen einer neuen Rolle in die Verpackungsmaschine die jeweilige Rolle direkt mittels der Zuführeinrichtung, bspw. durch ein Zuführförderband o. dgl. dem um einen ausreichenden Weg aus der Verpackungsmaschine herausbewegten Aufnahmedorn übergeben und auf diesen aufgeschoben wird, wonach der Aufnahmedorn in axialer Richtung in seine für das Abwickeln der Rolle vorgesehene Einbauposition zurückbewegt wird. Zum Ersetzen einer zumindest näherungsweise vollständig abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rolle in der Verpackungsmaschine kann der Aufnahmedorn außerdem in axialer Richtung aus der jeweiligen Einbauposition herausbewegt werden und die Rolle einer Handhabungseinrichtung zur Entsorgung der verbrauchten Rollen übergeben, indem ein in paralleler Richtung zum Aufnahmedorn bewegliches Anschlagelement die Rolle zumindest teilweise vom Aufnahmedorn herabschiebt und auf ein geeignetes Handhabungsmittel, bspw. einer dafür ausgestatteten Handhabungseinrichtung aufschiebt, wonach der Aufnahmedorn zumindest soweit in axialer Richtung in Richtung seiner Einbauposition zurückbewegt wird, bis die Rolle nahezu vollständig abgestreift ist.

**[0018]** Eine Option der Vorrichtung kann weiterhin vorsehen, dass zumindest die Positionen der Rollen im Bereich der definierten Zuführung und/oder Bereitstellung und/oder die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung und/oder deren Bewegungsraum mittels geeigneter optischer Sensoreinrichtungen und/oder Raumüberwachungseinrichtungen erfasst werden. In Abhängigkeit von den erfassten Raum-, Bewegungs- und/oder Sensordaten können zumindest die Bewegungen der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung im Bereich der definierten Zuführung und/oder Bereitstellung für die Rollen bzw. in ihrem jeweiligen Bewegungsraum gesteuert werden. Außerdem können in Abhängigkeit von den Sensordaten die axial beweglichen Aufnahmedorne in der Verpackungsmaschine in Abstimmung mit den Bewegungen der Greif- und/

oder Handhabungseinrichtung gesteuert werden, um auf diese Weise einen automatisierten Rollenwechsel bei der Verpackungsmaschine zu ermöglichen.

**[0019]** Die erwähnten Raumüberwachungseinrichtungen können insbesondere durch wenigstens eine optische Erfassungseinrichtung, insbesondere eine Kamera gebildet sein, die zumindest den Bewegungsraum der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung erfasst und diesen Bewegungsraum und die darin stattfindenden Bewegungen der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung abbildende Ausgangssignale liefert. Hierbei kann die wenigstens eine optische Erfassungseinrichtung bzw. die Kamera bspw. der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung zugeordnet bzw. dort montiert sein, so dass sie in die Lage versetzt ist, die Bewegungen der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung sowie die drehrichtungskonforme Orientierung jeder neuen Rolle vor bzw. bei ihrem Einsetzen zu überprüfen. Wahlweise kann die Kamera jedoch auch den Bewegungsraum abdecken, indem sie ortsfest im Raum oder an der Verpackungsmaschine montiert ist; auch zusätzliche bzw. mehrere Kameras an der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung sind möglich. Generell können mehrere Kameras bzw. optische Erfassungseinrichtungen eingesetzt werden, deren Ausgangssignale überlagert und zur exakten Ortsbestimmung aller zu bewegenden Teile, Handhabungssysteme und/oder Rollen mit Verpackungsmaterial eingesetzt werden können.

**[0020]** Die Vorrichtung ermöglicht auf die beschriebene Weise eine exakte Positionierung und Zuführung von neuen Rollen mit darauf aufgewickelter Verpackungsmaterial zu einer Verpackungsmaschine und die exakt gesteuerte Übergabe an die axial aus der Maschine bewegbaren Aufnahmedorne. Die exakte Positionierung der Handhabungseinrichtungen kann den reibungslosen Austausch gegen verbrauchte Rollen gewährleisten, wodurch die Funktionsfähigkeit der Verpackungsmaschine in idealer Weise sichergestellt ist. Das Verfahren weist einen hohen Automatisierungsgrad bei der Handhabung von auf Rollen aufgewickelter Flach- und/oder Folienmaterial zu Verpackungszwecken auf, so dass eine unterbrechungsfreie Bereitstellung von Flach- und/oder Folienmaterial ermöglicht ist. Das Verfahren funktioniert zudem bei nicht exakt positionierten Rollenzuführungen einwandfrei und mit einem ausgeprägten Grad an Fehlertoleranz und kann zudem den reibungslosen Rollenaustausch unter allen Betriebsbedingungen gewährleisten.

**[0021]** Sinnvollerweise ist weiterhin vorgesehen, dass eine drehrichtungskonforme Position jeder neu in die Verpackungsmaschine einzusetzenden Rolle während ihrer Handhabung durch die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung überprüft und bedarfsweise, d.h. bei einer falsch liegenden Rolle, die ein loses

Materialbahnende in falsche Richtung liegen hat, korrigiert wird. Um die Drehrichtung korrigieren zu können, kann der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung bspw. eine Zwischenablage für eine in die Verpackungsmaschine einzusetzende Rolle zugeordnet sein, die als Auflage für die Rolle dient, insbesondere zur Ablage, drehrichtungskonformen Bereitstellung und erneuten Aufnahme durch die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung zur Übergabe in die Verpackungsmaschine. Die Zwischenablage kann insbesondere durch einen Lagerbock o. dgl. gebildet sein, der eine feste oder variable Position innerhalb des Bewegungsraumes der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung einnimmt. Wahlweise kann der Lagerbock selbst als Shuttle eines FTS bzw. führerlosen Transportsystems ausgebildet sein, wodurch er in die Lage versetzt sein kann, bei einer zu wendenden Rolle eine selbsttätige Drehung um 180 Grad um seine Hochachse auszuführen, um dem Greif- und/oder Handhabungssystem die dort abgelegte Rolle in richtiger Lage wiederaufnehmen zu lassen. Auch hierbei kann wiederum vorgesehen sein, dass der Zwischenablage bzw. dem Lagerbock eine Kamera zugeordnet ist, wodurch eine zusätzliche optische Überwachung am Lagerbock gewährleistet werden kann, um die Rollenpositionen etc. zu erfassen und den Lagerbock bzw. die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung in der erforderlichen Weise zu steuern.

**[0022]** Weiterhin kann dem Lagerbock ein Drehantrieb zur Rotation einer darauf liegenden Rolle um ihre horizontale Mittelachse zugeordnet sein, um deren Drehlage und/oder eine Ausrichtung einer Kante einer äußeren Materialbahnlage zu justieren. Unabhängig davon, ob der Lagerbock fest steht oder beweglich ist, kann ihm ein geeigneter Wendemechanismus zugeordnet sein, um eine 180°-Drehung bei aufliegender Rolle durchführen zu können, um die Rolle in die richtige Einbauposition bringen zu können.

**[0023]** Wahlweise kann/können auch die Verpackungsmaschine selbst bzw. ihre Einbaupositionen für die auswechselbaren Rollen mit Verpackungsmaterial und auch die Bewegungen der axial verschiebbaren Aufnahmedornen optisch überwacht werden. Hierbei können zusätzliche optische Überwachungseinrichtungen bzw. Kameras in der Verpackungsmaschine vorgesehen sein, insbesondere im Bereich der auszuwechselnden Rollen bzw. im Bereich deren Einbaupositionen.

**[0024]** Neue Rollen können bspw. über eine Horizontalfördereinrichtung in den Bereich der Handhabungseinrichtung bewegt und mittels der Handhabungseinrichtung von der Horizontalfördereinrichtung direkt entnommen werden. Ebenso möglich ist eine Anlieferung von neuen Rollen auf Paletten, so dass bspw. jeweils vier stehende Rollen auf einer Palette angeordnet sind, die mittels einer geeigneten

ten Anlieferung in den Bewegungsraum der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung gebracht werden, um dort von dieser aufgenommen und in die Verpackungsmaschine eingesetzt zu werden, ggf. unter Einbeziehung der Zwischenablage, wie dies als Option oben beschrieben wurde.

**[0025]** Weiterhin kann vorgesehen sein, dass eine Steuerungseinheit mit der Handhabungseinrichtung sowie der Raumüberwachungseinrichtung gekoppelt ist und in Verbindung steht und unter Berücksichtigung einer jeweiligen mittels der Handhabungseinrichtung erfolgten Aufnahme neuer Rollen vom Zuführbereich und/oder einer Horizontalfördereinrichtung einen getakteten Betrieb der Horizontalfördereinrichtung vorgibt. Ebenso kann die Steuerungseinheit die wiederholte Aufnahme von neuen Rollen von den angelieferten Paletten vorgeben.

**[0026]** In einer Ausgestaltung der Erfindung wird eine Vorrichtung zur Zuförderung, Bereitstellung und/oder zur weitgehend unterbrechungsfreien Handhabung und/oder zum Austausch von Rollen mit darauf aufgewickelter und als Verpackungsmaterial zur Verpackung von Stückgütern, Gebinden oder dergleichen Artikelzusammenstellungen dienendem Flach- und/oder Folienmaterial vorgeschlagen. Die Vorrichtung sieht vor, dass zumindest näherungsweise vollständig abgewickelte und/oder aufgebrauchte Rollen zur Aufrechterhaltung eines kontinuierlichen Verpackungsbetriebes abwechselnd aus wenigstens zwei unterschiedlichen Einbaupositionen einer Verpackungsmaschine entnommen werden und durch jeweils neue Rollen mit Flach- und/oder Folienmaterial für die jeweilige Einbauposition ersetzt werden können, wobei vorzugsweise nach jeweiligem Einsetzen eine außen liegende Lage der jeweiligen neuen Rolle in Nähe oder im Bereich ihres freien Endes abgezogen und zur Bildung einer ununterbrochenen Materialbahn mit einem Abschnitt einer in der Verpackungsmaschine geführten Materialbahn einer weiteren Rolle verbunden, insbesondere verschweißt oder verklebt werden kann. Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst Einrichtungen zur Bereitstellung neuer Rollen für die Verpackungsmaschine in definierter Zuführung wie bspw. Paletten, Regalsystemen, FTS o.ä. sowie wahlweise eine Greif- und/oder Handhabungseinrichtung zur Übernahme der Rollen von der definierten Zuführung und zum Einsetzen der neuen Rollen in die jeweilige Einbauposition der Verpackungsmaschine und/oder zur Entnahme von verbrauchten Rollen aus den jeweiligen Einbaupositionen der Verpackungsmaschine. Ebenso möglich sind auch Varianten, bei denen die neuen Rollen direkt von einer Zuführeinrichtung wie bspw. einem Zuführbandförderer zur Verpackungsmaschine befördert werden und dort in Zusammenarbeit mit den axial aus der Maschine beweglichen Aufnahmedornen in die jeweiligen Einbaupositionen gebracht werden können. Die Rollen können hierbei insbe-

sondere mittels Handhabungs- und Greifeinrichtungen selbständig von der geordneten Zuführung aufgenommen und in die Verpackungsmaschine eingesetzt werden. Die geordnete Zuführung kann jedoch auch so ausgebildet sein, dass sie bis unmittelbar an die Verpackungsmaschine reicht und zur Zuführung der neuen Rollen direkt an die Einbaupositionen geeignet ist.

**[0027]** Gemäß der Erfindung sind bei der Vorrichtung die Einbaupositionen in der Verpackungsmaschine jeweils durch rotierbare Aufnahmedorne zur drehbaren Aufnahme und zentrierten Halterung der in der Verpackungsmaschine abzuwickelnden Rollen mit Flach- und/oder Folienmaterial definiert. Außerdem sind die rotierbaren Aufnahmedorne für die Entnahme einer zumindest näherungsweise vollständig abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rolle aus einer der Einbaupositionen und/oder beim Einsetzen einer neuen Rolle in eine der Einbaupositionen mittels der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung oder mittels geeigneter Mittel zur Überführung der Rollen von der Zuführung in die jeweiligen Einbaupositionen in ihrer jeweiligen axialen Richtung verstellbar und zumindest teilweise aus der jeweiligen Einbauposition aus der Verpackungsmaschine heraus und in Richtung der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung bzw. der geordneten Zuführungen bewegbar. Die axial verschiebbaren Aufnahmedornen der Verpackungsmaschine können dadurch in geeigneter Weise mit der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung bzw. mit den Zuführungen oder den Zuführbändern zusammenwirken, wodurch ein automatisierter Austausch von verbrauchten Rollen gegen neue Rollen mit darauf befindlichem Flach- oder Folienmaterial zu Verpackungszwecken ermöglicht ist, ohne dass weitere Zwischenschritte erforderlich sind.

**[0028]** Je nach Ausführungsvariante kann die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung mit Hilfe der axial verschiebbaren Aufnahmedorne die Rollen wesentlich leichter wechseln, da sie nicht so tief in die Verpackungsmaschine eintauchen muss. Gleiches gilt für die alternative Ausführungsvariante, bei der die geordnete Zuführung für neue Rollen in einer Weise mit den axial verschiebbaren Aufnahmedornen zusammenwirken kann, dass die neuen Rollen unmittelbar von der Zuführung – diese kann bspw. durch ein Zuführband oder eine geeignete Horizontalfördereinrichtung für die Rollen gebildet sein – mittels der axial aus der Verpackungsmaschine beweglichen Aufnahmedorne in die jeweiligen Einbaupositionen gebracht werden.

**[0029]** Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind den rotierbaren Aufnahmedornen jeweils motorische Antriebe zu ihrer jeweiligen axialen Verstellung zugeordnet. Zudem können den rotierbaren Aufnahmedornen jeweils separat verstellbare axiale Anschlagenelemente zugeordnet sein, die mit den Aufnahmedorn-

nen oder entgegen ihrer axialen Bewegungsrichtung und parallel zu diesen motorisch verstellbar sind. Diese Anschlagenelemente erleichtern insbesondere das Abstreifen verbrauchter Rollen bei deren Übergabe an die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung, die insbesondere einen Haltedorn aufweisen kann, der während der Übergabe von Rollen an die Verpackungsmaschine jeweils mit dem Aufnahmedorn der Maschine fluchtet, auf den die Rolle aufgeschoben oder von dem die Rolle abgezogen wird. Das Abziehen kann wesentlich durch das axiale Anschlagenelement erleichtert werden, da dieses gegen den zurückziehenden Aufnahmedorn verschiebbar ist.

**[0030]** Die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung kann insbesondere durch einen Mehrachsroboter gebildet sein, der neue Rollen von der definierten Zuführung aufnimmt und in der Verpackungsmaschine platziert. Wahlweise kann dem Handhabungsroboter bzw. dem Mehrachsroboter eine Kamera zugeordnet sein, die bspw. an einem beweglichen bzw. gelenkigen Greif- oder Auslegerarm angeordnet sein kann, um alle erfassten Gegenstände und die jeweilige Umgebung zu erfassen, um den Mehrachsroboter besser und exakter steuern zu können. Die Handhabungseinrichtung bzw. der Mehrachsroboter verfügt über geeignete Greif- und/oder Haltemittel, die bspw. durch einen Haltedorn gebildet sein können, welcher stirnseitig in die als Hohlkörper ausgebildete neue Rolle eintaucht, seinen maximalen Querschnittsdurchmesser vergrößert und hiermit die jeweilige neue Rolle klemmend an der Handhabungseinrichtung bzw. dem Mehrachsroboter fixiert.

**[0031]** Die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung ist in einer Weise ausgestattet und gesteuert, dass sie eine neue Rolle in die Verpackungsmaschine einbringt, indem sie diese Rolle auf den zumindest teilweise aus der Verpackungsmaschine heraus bewegbaren Aufnahmedorn aufschiebt. Der Aufnahmedorn wird anschließend in axialer Richtung in seine für das Abwickeln der Rolle vorgesehene Einbauposition in die Verpackungsmaschine bewegt. Zum Ersetzen einer zumindest näherungsweise vollständig abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rolle in der Verpackungsmaschine kann der Aufnahmedorn in axialer Richtung aus der jeweiligen Einbauposition heraus bewegt werden, um die Rolle der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung zu übergeben, indem ein in paralleler Richtung zum Aufnahmedorn bewegliches Anschlagenelement die Rolle zumindest teilweise vom Aufnahmedorn herabschiebt und auf einen Aufnahmedorn der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung aufschiebt, wonach der Aufnahmedorn zumindest soweit in axialer Richtung in Richtung seiner Einbauposition zurückbewegt wird, bis die Rolle nahezu vollständig abgestreift ist.

**[0032]** Optional kann die erfindungsgemäße Vorrichtung mit Raumüberwachungseinrichtungen zur

Erfassung zumindest der Positionen der Rollen im Bereich der definierten Zuführung und/oder Bereitstellung und/oder der Positionen und/oder Bewegungen der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung innerhalb eines Bewegungsraumes und zur Steuerung der Bewegungen der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung im Bereich der definierten Zuführung und/oder Bereitstellung für die Rollen in Abhängigkeit von den mittels der Raumüberwachungseinrichtung erfassten Raum-, Bewegungs- und/oder Sensordaten ausgestattet sein. Bei einer Variante der Vorrichtung können die Raumüberwachungseinrichtungen bspw. durch wenigstens eine optische Erfassungseinrichtung, insbesondere eine Kamera gebildet sein, die zumindest den Bewegungsraum der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung erfasst und diesen Bewegungsraum und die darin stattfindenden Bewegungen der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung abbildende Ausgangssignale liefert und einem Steuerungssystem zur Verfügung stellt. Die wenigstens eine optische Erfassungseinrichtung bzw. die Kamera kann bspw. unmittelbar der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung zugeordnet sein. So kann dort eine Kamera montiert sein; diese kann dann die Bewegungen sowie die drehrichtungskonforme Orientierung jeder neuen Rolle vor bzw. bei ihrem Einsetzen überprüfen. Wahlweise kann die Kamera im Raum bzw. können auch mehrere Kameras im Raum und/oder am Roboter bzw. der Handhabungseinrichtung angeordnet sein. Außerdem wird der gesamte Rollenwechsel bei Vorhandensein einer Kamera bzw. optischer Raumüberwachungssysteme mittels einer Auswertung der von diesen gelieferten Bildsignale gesteuert, inklusive der axialen Verschiebung der Aufnahmedorne und/oder der diesen zugeordneten axialen Anschlagenelemente.

**[0033]** Wahlweise kann die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung durch ein führerloses und/oder ferngesteuertes Transportsystem (sog. FTS mit mindestens einem selbstfahrenden Shuttle) gebildet sein, das neue Rollen von der definierten Zuführung aufnimmt und in der Verpackungsmaschine platziert. Auch diesem Shuttle bzw. FTS kann wahlweise eine Kamera zugeordnet sein.

**[0034]** Unabhängig von der konkreten Ausgestaltung der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung sind vorzugsweise geeignete Hilfsmittel vorhanden, um eine drehrichtungskonforme Position jeder neu in die Verpackungsmaschine einzusetzenden Rolle während ihrer Handhabung durch die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung zu überprüfen und bedarfsweise, d.h. bei einer falsch liegenden Rolle, die ein loses Materialbahnende in falsche Richtung liegen hat, korrigieren zu können. So kann der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung bspw. eine Zwischenablage für eine in die Verpackungsmaschine einzusetzende Rolle zugeordnet sein, die als Auflage für die Rolle dienen kann, insbesondere zur Ablage, dreh-

richtungskonformen Bereitstellung und erneuten Aufnahme durch die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung zur anschließenden Übergabe in die Verpackungsmaschine. Diese optional im Bewegungsraum befindliche Zwischenablage kann bspw. durch einen Lagerbock gebildet sein, der eine feste oder variable Position innerhalb des Bewegungsraumes der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung einnehmen kann. Auch kann vorgesehen sein, dass der Lagerbock selbst ein bewegliches und selbstfahrendes Shuttle eines FTS bilden kann. Außerdem kann dem Lagerbock wahlweise eine Kamera zugeordnet sein, wodurch eine zusätzliche optische Überwachung am Lagerbock ermöglicht ist. Außerdem kann der Lagerbock mit einem Drehantrieb zur Rotation einer darauf liegenden Rolle um eine horizontale Längsachse ausgestattet sein, um deren Drehlage und/oder eine Ausrichtung einer Kante einer äußeren Materialbahnlage zu justieren. Darüber hinaus kann der Lagerbock wahlweise einen Wendemechanismus aufweisen, um eine 180°-Drehung bei aufliegender Rolle durchführen zu können. Diese Funktion ist bei einer Ausgestaltung der Zwischenablage als selbstfahrendem Shuttle bereits vorhanden.

**[0035]** Die Vorrichtung kann weiterhin zusätzliche optische Überwachungseinrichtungen bzw. Kameras in der Verpackungsmaschine vorsehen, insbesondere im Bereich der auszuwechselnden Rollen bzw. im Bereich deren Einbaupositionen.

**[0036]** Wahlweise können bei der Vorrichtung neue Rollen über Paletten oder bspw. über eine Horizontalförderereinrichtung in den Bereich der Handhabungseinrichtung bewegt und mittels der Handhabungseinrichtung von der Palette oder von der Horizontalförderereinrichtung direkt entnommen werden. Weiterhin ist vorzugsweise vorgesehen, dass eine Steuerungseinheit mit der Handhabungseinrichtung sowie der Raumüberwachungseinrichtung in Verbindung steht und unter Berücksichtigung einer jeweiligen mittels der Handhabungseinrichtung erfolgten Aufnahme neuer Rollen vom Zuführbereich und/oder einer Palette bzw. der Horizontalförderereinrichtung einen getakteten Betrieb der Horizontalförderereinrichtung bzw. der Palettenezuführung vorgibt.

**[0037]** Nachfolgend werden nochmals einige Aspekte, Besonderheiten und Details der erfindungsgemäßen Vorrichtung zusammengefasst. So betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Handhabung von auf Rollen aufgewickelter und als Verpackungsmaterial von Stückgütern, Gebinden oder dergleichen Artikelzusammensetzungen dienendem Flach- und/oder Folienmaterial. Das Flach- und/oder Folienmaterial kann dabei als Schrumpffolie oder als herkömmliche Kunststoffolie ausgebildet sein. Die Rollen können einen Kern besitzen, dessen geometrische Form einem Hohlzylinder entspricht und der zumindest anteilig aus cellulosehaltigem Material bestehen kann.

Vorteilhafterweise kann die jeweilige neue Rolle hierdurch auf einen mit dem Kern korrespondierenden Zapfen der Verpackungsmaschine aufgesetzt werden und bei Abziehen bzw. Entnahme an Verpackungsmaterial von der Rolle drehend auf dem Zapfen rotieren. Im Rahmen des Verfahrens werden zumindest teilweise abgewickelte und/oder aufgebrauchte Rollen zur Aufrechterhaltung eines kontinuierlichen Verpackungsbetriebes abwechselnd aus wenigstens zwei unterschiedlichen Einbaupositionen einer Verpackungsmaschine entnommen und hierauf jeweils eine neue Rolle mit Flach- und/oder Folienmaterial in die jeweilige Einbauposition eingesetzt, wobei dieses Austauschen der Rollen durch eine axiale Verschiebung der sog. Zapfen bzw. der Aufnahmedorne der Verpackungsmaschine erleichtert und unterstützt wird. Jede der wenigstens zwei Einbaupositionen weist einen eigenen Aufnahmedorn bzw. Zapfen auf, der axial aus der Maschine herausbewegt werden kann und auf welchem die neue Rolle aufgesetzt wird und auf welchem die jeweilige Rolle zum Abwickeln ihres jeweiligen Flach- und/oder Folienmaterials rotiert. Insbesondere können die Rollen auf dem Zapfen ihrer jeweiligen Einbauposition klemmend fixiert sein. Der Zapfen kann rotierend angetrieben werden und ein Drehmoment auf die jeweilige aufsitzende Rolle weitergeben, so dass die Rolle zum Abwickeln ihres Flach- und/oder Folienmaterials über ihren Zapfen drehend bewegt wird. Jedem Zapfen kann ein Antrieb zugeordnet sein, über welchen der jeweilige Zapfen gedreht wird. Die Antriebe können mit einer nachfolgend noch näher beschriebenen Steuereinheit in Verbindung stehen bzw. über eine nachfolgend noch näher beschriebene Steuereinheit zum Drehen der Zapfen angesteuert werden. Vor Entnahme einer Rolle mit zumindest teilweise abgewickelter und/oder aufgebrauchtem Verpackungsmaterial aus ihrer jeweiligen Einbauposition kann die klemmende Verbindung zwischen dem Zapfen und der Rolle gelöst werden, so dass die Rolle sodann nicht mehr fest mit dem Zapfen in Verbindung steht und vom Zapfen abgenommen werden kann. Die rotierende Bewegung des Zapfens kann unterbrochen werden, bis eine neue Rolle auf den Zapfen aufgesetzt bzw. in die entsprechende Einbauposition eingesetzt wurde. Nach jeweiligem Einsetzen einer neuen Rolle in ihre jeweilige Einbauposition wird normalerweise eine außen liegende Lage der jeweiligen neuen Rolle in der Nähe oder im Bereich ihres freien Endes abgezogen und zur Bildung einer ununterbrochenen Materialbahn mit einem Abschnitt einer in der Verpackungsmaschine geführten Materialbahn einer weiteren Rolle verbunden.

**[0038]** Die außen liegende Lage der jeweiligen eingesetzten neuen Rolle kann nach dem Einsetzen mit einem geeigneten Greifelement, z.B. mittels einer mit pneumatischem Saugdruck, mechanisch klemmend und/oder elektrostatisch haftend arbeitenden Greif-

und/oder Handhabungseinrichtung abgezogen werden, welche sich zwischen den wenigstens zwei Einbaupositionen hin und her bewegt. Somit kann das Greifelement abwechselnd aus den wenigstens zwei Einbaupositionen außen liegende Lagen der neuen Rollen abziehen. In der Praxis haben sich Ausführungsformen bewährt, bei welchen das Greifelement die jeweilige außen liegende Lage einer neuen Rolle über Unterdruck temporär fixiert. Weiter kann ein Schweißstab vorgesehen sein, welcher in Richtung nach unten bewegt wird und hierbei die außen liegende Lage der jeweiligen neuen Rolle mit der in der Verpackungsmaschine geführten Materialbahn verschweißt. Über das Greifelement kann die jeweilige außen liegende Lage in einen Arbeitsbereich des Schweißstabes bewegt werden. Der temperierte Schweißstab kann somit die außen liegende Lage der jeweiligen neuen Rolle klemmend gegen die in der Verpackungsmaschine geführte Materialbahn bewegen. Insbesondere haben sich Ausführungsformen bewährt, bei welchen der Schweißstab hierzu vertikal auf und ab bewegt wird und bei einer vertikalen Senkbewegung die jeweilige außen liegende Lage einer neuen Rolle mit einer in der Verpackungsmaschine geführten Materialbahn verschweißt.

**[0039]** Normalerweise ist während des Einsetzens einer neuen Rolle und während des Verbindens das Flach- und/oder Folienmaterial der weiteren Rolle noch nicht vollständig aufgebraucht, so dass zum kontinuierlichen Verpackungsbetrieb Flach- und/oder Folienmaterial unterbrechungsfrei von mindestens einer Rolle der wenigstens zwei Einbaupositionen abgewickelt wird. Vorteilhafterweise kann die neue Rolle demnach eingesetzt werden, während von der weiteren Rolle in der Verpackungsmaschine noch kontinuierlich Flach- und/oder Folienmaterial abgewickelt wird. Auch bei Entnahme einer zumindest näherungsweise vollständig abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rolle aus der Verpackungsmaschine kann Flach- und/oder Folienmaterial von einer weiteren Rolle der Verpackungsmaschine abgewickelt werden, so dass kontinuierlich und unterbrechungsfrei Flach- und/oder Folienmaterial von wenigstens einer in der Verpackungsmaschine positionierten Rolle abgewickelt wird. Bei dem mit der vorliegenden Erfindung beschriebenen Verfahren werden zumindest annähernd abgewickelte und/oder aufgebrauchte Rollen sensorisch erkannt und mittels der zuvor beschriebenen Greif- und/oder Handhabungseinrichtung durch neue Rollen mit Flach- und/oder Folienmaterial ersetzt. Eine sensorische Erkennung kann beispielsweise unter Zuhilfenahme optischer Detektoren bzw. eines optischen Detektionssystems erfolgen, welches im Bereich der wenigstens zwei Einbaupositionen angeordnet sein kann. Das optische Detektionssystem bzw. der optische Detektor und die Handhabungseinrichtung können mit der Steuerungseinheit in Verbindung stehen, die auch die Bewegungen der Greif- und/oder Handhabungsein-

richtung bzw. des Mehrachsroboters sowie die Bewegungen der axial verschiebbaren Aufnahmedorne bzw. rotierbaren Zapfen steuert.

**[0040]** Wahlweise kann der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung eine zum Transport von neuen Rollen ausgebildete Horizontalfördereinrichtung vorgeordnet sein, die sich in einen Arbeitsbereich der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung erstreckt und welche über die Steuerungseinheit unter Berücksichtigung einer Entnahme neuer Rollen durch die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung mit getaktetem Betrieb ansteuerbar ist. In weiteren Ausführungsformen ist denkbar, dass der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung neue Rollen auf Paletten oder dgl. bereitgestellt werden. Auch besteht die Möglichkeit, neue Rollen in einem Container oder dergleichen zu platzieren, welcher sich im Arbeitsbereich der Greif- und/oder Handhabungsbereich befindet und über welchen der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung neue Rollen bereitgestellt werden. Die neuen Rollen können ungeordnet bzw. mit beliebiger Orientierung im Container platziert sein, wobei mittels des optischen Detektors die Drehrichtung und/oder drehrichtungskonforme Orientierung überprüfbar und/oder feststellbar ist.

**[0041]** Bei einer alternativen Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Anordnung kann auf die erwähnte Greif- und/oder Handhabungseinrichtung bzw. auf den optional vorhandenen Handhabungsroboter sogar verzichtet werden, wenn die Rollen mittels einer geeigneten Zuführeinrichtung bis unmittelbar an die Verpackungsmaschine befördert und dort bei Bedarf mittels der als aktive Rollenaufnehmer ausgestalteten Aufnahmedorne aufgenommen und in die jeweiligen Einbaupositionen gezogen und befördert werden. Wenn in diesem Zusammenhang von Zuführeinrichtungen die Rede ist, so können diese durch Zuführbänder, Horizontalfördereinrichtungen, Mattenkettenförderer o. dgl. gebildet sein. Ebenso können die Zuführeinrichtungen durch geeignete FTS (führerlose, vorzugsweise autonom oder teilautonom fahrende Transportsysteme, sog. Shuttles) gebildet sein, welche die neuen Rollen bis unmittelbar an die Verpackungsmaschine befördern und die Rollen dort bei Bedarf den Aufnahmedornen zur Verfügung stellen, die in diesem Fall als aktive Rollenaufnehmer fungieren und die neuen Rollen von den FTS aufnehmen und in die jeweiligen Einbaupositionen in die Verpackungsmaschine ziehen.

**[0042]** Zur Erreichung der oben bereits genannten Ziele schlägt die Erfindung zudem einen innerhalb der Verpackungsmaschine in seiner axialen Längserstreckungsrichtung motorisch verstellbaren rotierbaren Aufnahmedorn vor, der eine von mehreren Einbaupositionen für Rollen mit darauf aufgewickelt und als Verpackungsmaterial zur Verpackung von Stückgütern, Gebinden oder dergleichen Arti-

kelzusammenstellungen dienendem Flach- und/oder Folienmaterial definiert. Der rotierbare Aufnahmedorn kann für Zwecke der Entnahme einer zumindest näherungsweise vollständig abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rolle aus einer der Einbaupositionen und/oder für das Einsetzen einer neuen Rolle in eine der Einbaupositionen in seiner jeweiligen axialen Richtung verstellt und zumindest teilweise aus der jeweiligen Einbauposition aus der Verpackungsmaschine heraus und in Richtung der definierten Zuführung bewegt werden. Zudem kann der Aufnahmedorn zur Ausrichtung und möglichst exakten mittigen Positionierung einer neu eingesetzten Rolle in Bezug auf das von der Rolle abzuwickelnde Verpackungsmaterial in axialer Richtung justiert werden. Auf diese Weise kann die oben im Zusammenhang mit dem erleichterten Einsetzen von neuen Rollen in die Verpackungsmaschine erwähnte axiale Verstellbarkeit der Aufnahmedorne zusätzlich genutzt werden, um die neu eingesetzten Rollen exakt mittig in Bezug auf die abzuwickelnde Materialbahn zu positionieren. Somit ist es nicht erforderlich, die Rolle um einen genau definierten Betrag auf den Dorn aufzuschieben, da dieser nach dem ungefähr passenden Aufschieben der Rolle selbst für die exakte Feinjustierung sorgen kann, um die Materialbahn in exakt passender Fluchtung in die Maschine zu fördern.

**[0043]** Wahlweise kann der Aufnahmedorn in seiner axialen Position auch während des laufenden Abwickelbetriebs des Verpackungsmaterials von der Rolle noch mehrfach nachjustiert werden, insbesondere zum Ausgleich von Wickelungenauigkeiten und/oder von Lageänderungen des Verpackungsmaterials während des Verpackungsbetriebs. Diese Nachjustierbarkeit kann bspw. mittels Kameras oder geeigneter optischer Sensoreinrichtungen überwacht und initiiert werden. Die Verstellbarkeit bzw. Nachjustierbarkeit des Aufnahmedorns kann bspw. mit einem pneumatischen, hydraulischen oder elektromotorischen Antrieb erfolgen.

**[0044]** Weiterhin sollte erwähnt werden, dass der erfindungsgemäße Aufnahmedorn Bestandteil einer zuvor bereits anhand von mehreren Ausführungsvarianten beschriebenen Vorrichtung zur Zuförderung, Bereitstellung und/oder zur weitgehend unterbrechungsfreien Handhabung und/oder zum Austausch von Rollen mit darauf aufgewickeltem und als Verpackungsmaterial zur Verpackung von Stückgütern, Gebinden oder dergleichen Artikelzusammenstellungen dienendem Flach- und/oder Folienmaterial sein kann, wobei die Vorrichtung eine der Anzahl von Einbaupositionen entsprechende Anzahl von gleichartigen, jeweils axial verstellbaren und feinjustierbaren Aufnahmedornen aufweist.

**[0045]** Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand der beigefügten Figuren näher erläutern. Die Größenverhältnisse

der einzelnen Elemente zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind.

**[0046]** Fig. 1 zeigt eine schematische Perspektivansicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

**[0047]** Fig. 2 zeigt eine schematische Perspektivansicht einer zweiten Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

**[0048]** Fig. 3 zeigt eine schematische Perspektivansicht zweier Einbaupositionen für Rollen innerhalb der Verpackungsmaschine, die mit einer Vorrichtung gemäß den Ausführungsbeispielen aus den Fig. 1 und Fig. 2 zusammenwirken kann.

**[0049]** Fig. 4 zeigt die Einbaupositionen der Fig. 3 mit eingesetzter neuer Rolle für die zweite Einbauposition.

**[0050]** Fig. 5 zeigt die Einbaupositionen der Fig. 3 und Fig. 4 mit abgezogener äußerer Lage der in die zweite Einbauposition eingesetzten neuen Rolle.

**[0051]** Fig. 6 zeigt in zwei perspektivischen Ansichten eine Handhabungseinrichtung, die eine neue Rolle von einer Palette aufnimmt, um sie in die Verpackungsmaschine einzusetzen.

**[0052]** Fig. 7 zeigt in zwei weiteren perspektivischen Ansichten die Handhabungseinrichtung beim Einsetzen der neuen Rolle in die Verpackungsmaschine.

**[0053]** Fig. 8 zeigt in vier Ansichten die Positionierungs- und Entnahmeschritte beim Einsetzen bzw. Entnehmen einer Rolle aus einer Einbauposition innerhalb der Verpackungsmaschine.

**[0054]** Fig. 9 zeigt in insgesamt sechs schematischen Seitenansichten die Verfahrensabläufe beim Einsetzen einer neuen Rolle mit Flach- oder Folienmaterial in eine Verpackungsmaschine.

**[0055]** Fig. 10 zeigt in insgesamt sechs schematischen Seitenansichten die Verfahrensabläufe beim Abgeben einer verbrauchten Rolle aus der Verpackungsmaschine.

**[0056]** Fig. 11 zeigt in insgesamt sechs schematischen Seitenansichten die exakte axiale Ausrichtung einer neuen Rolle auf einem Aufnahmedorn zur exakten Positionierung in der Verpackungsmaschine.

**[0057]** Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Be-

zugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie die erfindungsgemäße Vorrichtung ausgestaltet sein kann und stellen keine abschließende Begrenzung dar.

**[0058]** Die schematische Perspektivansicht der **Fig. 1** zeigt eine erste Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung **10**. Die Vorrichtung **10** dient der Handhabung von flächigem Verpackungsmaterial wie bspw. Schrumpffolie oder Verpackungsfolien, die auf großen, aufgrund ihres Gewichts in aller Regel nicht manuell handhabbaren Rollen **12** aufgewickelt ist. Schematisch angedeutet ist in **Fig. 1** ein Teil einer Verpackungsmaschine **14**, der über eine nachfolgend näher zu beschreibende Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** neue Rollen **12** zugeführt werden. Die im gezeigten Ausführungsbeispiel als stationär angeordneter Mehrachsroboter **18** ausgebildete Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** setzt die jeweils der Verpackungsmaschine **14** zuzuführenden neuen Rollen **12** in zwei unterschiedliche Einbaupositionen EB1 und EB2 ein, welche in **Fig. 1** nur ansatzweise zu erkennen sind und in der Detailansicht der **Fig. 3** beispielhaft verdeutlicht werden.

**[0059]** Wie eine Zusammenschau der **Fig. 3** bis **Fig. 5** mit **Fig. 1** zeigt, werden mittels der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** bzw. mit Hilfe des Mehrachs- oder Handhabungsroboters **18** einzelne neue Rollen **12** in eine der beiden Einbaupositionen EB1 bzw. EB2 eingesetzt, während sich in der weiteren Einbauposition EB2 bzw. EB1 noch eine verbrauchte oder teilweise verbrauchte Rolle **20** befindet, von welcher noch während des Einsetzens der jeweils neuen Rolle **12** weiterhin eine darauf befindliche Materialbahn **22** abgewickelt wird, die in der Verpackungsmaschine **14** als Verpackungsmaterial verarbeitet wird. Während des weiteren Abwickelns der Materialbahn **22** von der nahezu aufgebrauchten Rolle **20** erfolgt eine Verbindung bzw. Verschweißung der äußeren Lage **24** (vgl. **Fig. 5**) der neuen Rolle **12** mit der Materialbahn **22**, wodurch die Vorrichtung **10** in einem kontinuierlichen Betrieb laufen kann, ohne dass der Verpackungsprozess zum Auswechseln einer aufgebrauchten Rolle **20** gegen eine neue Rolle **12** unterbrechen werden müsste.

**[0060]** Die neuen Rollen **12** setzen sich jeweils zusammen aus dem aufgewickelten flächigen Verpackungsmaterial **22** bzw. der Verpackungs- oder Schrumpffolie sowie einem Kern **26**, auf welchem das Verpackungsmaterial **22** bzw. die Schrumpffolie aufgewickelt ist. Zur Entgegennahme einer neuen Rolle **12** von einer in **Fig. 1** angedeuteten Horizontalförderereinrichtung **28** taucht die Handhabungseinrichtung **16** bzw. der Handhabungsroboter **18** über einen endseitig an seinem beweglichen Auslegerarm

**30** beweglich angeordneten Haltedorn **32** stirnseitig in einen Kern **26** einer neuen Rolle **12** ein. Ein Armabschnitt **34** der Handhabungseinrichtung **16** bzw. des Handhabungsroboters **18** kann hierzu um eine Drehachse **36**, wie sie in **Fig. 6A** beispielhaft gezeigt ist, rotierend bewegt werden. Nach Eintauchen des Haltedorns **32** in den Kern **26** wird der Querschnittsdurchmesser des Haltedorns **32** vergrößert, so dass die neue Rolle **12**, wie auch in **Fig. 6B** gezeigt, am Haltedorn **32** klemmend fixiert ist. Der Kern **26** ist hohlzylindrisch ausgebildet, die Form des Haltedorns **32** hierzu korrespondierend, so dass der Haltedorn **32** zur klemmenden Fixierung der neuen Rolle **12** über seinen Außenumfang mit einer Innenmantelfläche des Kerns **26** in Verbindung steht.

**[0061]** Über die Horizontalförderereinrichtung **28** können der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** bzw. dem Handhabungsroboter **18** neue Rollen **12** in ununterbrochener Folge zur Verfügung gestellt werden, so dass bei Entnahme einer neuen Rolle **12** von der Horizontalförderereinrichtung **28** eine weitere neue Rolle **12** in Richtung der Handhabungseinrichtung **16** weiterbewegt wird bzw. in Richtung der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** nachrückt. Die Horizontalförderereinrichtung **28** kann je nach Bedarf in gewünschter Weise getaktet oder durchgehend mit konstanter Geschwindigkeit betrieben werden. Ihr Betrieb wird vorgegeben durch eine hier nur schematisch angedeutete Steuerungseinheit **38**, die nicht nur die Horizontalförderereinrichtung **28** in ihrer Fördergeschwindigkeit und/oder Taktung steuert, sondern auch den Handhabungsroboter **18** in seinen Bewegungen sowie Teile der Verpackungsmaschine **14**, wie es nachfolgend anhand der **Fig. 8 ff.** näher beschrieben wird.

**[0062]** Die Steuerungseinheit **38** kann bspw. die Signale **40** wenigstens einer Raumüberwachungseinrichtung **42** verarbeiten, die insbesondere durch eine optische Erfassungseinrichtung bzw. eine Kamera **44** gebildet sein kann, ggf. auch durch mehrere Kameras **44**, die zumindest den Bewegungsraum **46** des Mehrachsroboters **18** und seine Bewegungen erfassen, womit auch die exakten Bewegungen des Auslegerarms **30** mit dem daran schwenkbeweglich angeordneten Haltedorn **32** in Bezug auf jede zu erfassende neue Rolle **12** gemeint sind. Der optisch mittels der durch die Kamera **44** gebildeten Raumüberwachungseinrichtung **42** erfassbare Bewegungsraum **46** ist in der Darstellung der **Fig. 1** zur besseren Veranschaulichung durch einen Strahlenfächer mit den unterbrochenen Linien angedeutet.

**[0063]** In **Fig. 1** zu erkennen ist weiterhin ein im Bereich der Horizontalförderereinrichtung **28** positionierter Manipulator **48**, der von einem Benutzer **50** bedient wird und über welchen neue Rollen **12** stehend auf der Horizontalförderereinrichtung **28** platziert werden können. Die neuen Rollen **12** können bspw. stehend

auf einer Palette **52** angeliefert werden, von welcher sie der Benutzer **50** mittels des von ihm in seinen Bewegungen steuerbaren Manipulators **48** entgegennehmen und mittels eines dort befindlichen Haltedorns **54** auf der Horizontalförderereinrichtung **28** platzieren kann. Ein Arbeitsbereich des Manipulators **48** erstreckt sich daher über die Palette **52** sowie über einen Streckenabschnitt der Horizontalförderereinrichtung **28**. Diese gezeigte Steuerungs- und Zufördervariante stellt allerdings nur ein Beispiel von zahlreichen denkbaren Alternativen dar. Ebenso möglich sind kontinuierlich arbeitende Zufördervarianten, die keiner unterstützenden manuellen Handhabung bedürfen, wie sie anhand der **Fig. 1** beschrieben ist. Bei einer nicht in dieser Weise geordneten Zuförderung kann es sinnvoll sein, im Bewegungsraum **46** der Greif- und Handhabungseinrichtung **16** eine Zwischenablage für die neuen Rollen **12** vorzusehen, um bei nicht drehrichtungskonformer Erfassung durch den Haltedorn **32** des Handhabungsroboters **18** die Rollen **12** dort ablegen zu können, den Haltedorn **32** aus dem Kern **26** herauszuziehen und die Rolle **12** an ihrer anderen Stirnseite wieder zu erfassen, um sie in der jeweils benötigten Drehrichtung für die Einbaupositionen EB1 oder EB2 in der Verpackungsmaschine **14** einsetzen zu können. Eine solche Zwischenablage **60**, ihre Funktion und ihr Zusammenwirken mit der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** sowie mit der Raumüberwachungseinrichtung **42** sind beispielhaft anhand der Ausführungsvariante der **Fig. 2** näher erläutert. Bei der in **Fig. 1** gezeigten Variante der Vorrichtung **10** bleibt es Aufgabe des Benutzers **50**, für die jeweils richtige Positionierung der Rollen **12** auf der Horizontalförderereinrichtung **28** zu sorgen, insbesondere auch im Hinblick auf ihre richtige Drehrichtung in der jeweiligen Einbauposition EB1 oder EB2 (vgl. hierzu die **Fig. 3** bis **Fig. 5**).

**[0064]** Die **Fig. 1** zeigt weiterhin einen oben offenen Container **56**, der sich im Arbeitsbereich **46** der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** befindet. Ist der Vorrat an Verpackungsmaterial bzw. Schrumpffolie einer in der Verpackungsmaschine **14** platzierten Rollen **12** bzw. **20** erschöpft, wird mittels des Handhabungsroboters **18** der aus Cellulose, Kunststoff, Holz oder Pappe bestehende Kern **26** einer leeren Rolle **20** aus der Verpackungsmaschine **14** entnommen und in dem Container **56** abgelegt. Erst nach Entnahme des Kern **26** kann eine neue Rolle **12** in die jeweilige Einbauposition EB1 bzw. EB2 der Verpackungsmaschine **14** eingesetzt werden, so dass die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** bzw. der Handhabungsroboter **18** zunächst den Kern **26** entnimmt und zeitlich hierauf folgend eine neue Rolle **12** in die jeweilige Einbauposition EB1 bzw. EB2 einsetzt.

**[0065]** Wie bereits erwähnt, stehen die Horizontalförderereinrichtung **28**, die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** bzw. der Mehrachsroboter **18**

und die Verpackungsmaschine **14** in Verbindung mit der Steuerungseinheit **38**. Diese kann insbesondere den getakteten Betrieb der Horizontalförderereinrichtung **28** vorgeben, ein Einsetzen und eine Entnahme von Rollen **12** bzw. **20** durch die Handhabungseinrichtung **16** aus den beiden Einbaupositionen EB1 und EB2 initiieren. Zudem kann sie, wie nachfolgend noch näher beschrieben, ein Abrollen von Verpackungsmaterial bzw. Schrumpffolie der in der Verpackungsmaschine **14** eingesetzten Rollen **12** steuern. Außerdem kann die Raumüberwachungseinrichtung **42** in Zusammenwirkung mit der Steuerungseinheit **38** eine Bewegungssteuerung der Horizontalförderereinrichtung **28** und insbesondere der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** ermöglichen, was eine fehlertolerante Positionierung und Zuförderung der neuen Rollen **12** sowie deren Handhabung erlaubt, da die exakte Erfassung jeder neuen Rolle **12** durch den Haltedorn **32** des Handhabungsroboters **18** mit Hilfe der wenigstens einer Kamera **44** effektiv unterstützt und gesteuert werden kann, so dass die exakte Positionierung der Rollen **12** auf der Horizontalförderereinrichtung **28** an Bedeutung verliert und durch die entsprechend nachgeführte Bewegungssteuerung des Handhabungsroboters **18** innerhalb seines Bewegungsraumes **46** ausgeglichen werden kann.

**[0066]** Die in **Fig. 1** angedeutete Positionierung der Kamera **44** ist lediglich beispielhaft zu verstehen. Ebenso kann eine Kamera **44** oder können mehrere Kameras **44** an weiteren Stellen positioniert sein, bspw. auch im Bereich der Verpackungsmaschine **14**, im Bereich des Handhabungsroboters **18** oder ggf. sogar an seinem Schwenkarm **30**, sofern der Bewegungsraum **46** in der benötigten Weise dadurch abgedeckt und erfasst werden kann.

**[0067]** Die Steuerungseinheit **38** kann zudem eine Anzeigeeinrichtung **58** bzw. ein Display aufweisen, über die/das Informationen zur Drehrichtung bzw. drehrichtungskonformen Orientierung neuer Rollen **12** und/oder weitere Steuerungs- bzw. Bewegungsparameter des Mehrachsroboters **18** und/oder der Horizontalförderereinrichtung **28** für den Benutzer **50** visualisiert werden können. Die Drehrichtung bzw. drehrichtungskonforme Orientierung der neuen Rollen **12** wird vorzugsweise, wie nachfolgend beispielhaft mit Bezug auf die **Fig. 3** bis **Fig. 5** beschrieben, von der Kamera **44** oder ggf. auch von einer weiteren Kamera festgestellt und/oder überprüft, die mit der Steuerungseinheit **38** in Verbindung steht bzw. stehen. Da die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** den jeweiligen Kern **26** einer leeren Rolle **20** aus der Verpackungsmaschine **14** entnehmen kann und unter Zuhilfenahme der Kamera **44** bzw. der weiteren Kameras neue Rollen **12** mit passender Drehrichtung bzw. mit drehrichtungskonformer Orientierung in die Verpackungsmaschine **14** selbständig einsetzt, kann die Vorrichtung **10** zumindest ab Beginn einer Ent-

gegennahme neuer Rollen **12** von der Horizontalförderereinrichtung **28** vollständig automatisiert betrieben werden.

**[0068]** Die schematische Perspektivansicht der **Fig. 2** veranschaulicht eine zweite Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung **10** sowie eine sinnvolle Umsetzung einer Ausführungsform für das erfindungsgemäße Verfahren. Die Verpackungsmaschine **14** unterscheidet sich nicht signifikant von der zuvor beschriebenen Variante gemäß **Fig. 1**. Auch hier dient die Vorrichtung **10** wiederum der Handhabung von flächigem Verpackungsmaterial wie bspw. Schrumpffolie oder Verpackungsfolien, die der Verpackungsmaschine **14** entsprechend dem verbrauchsbedingten Nachschubbedarf mittels der als Mehrachsroboter **18** ausgebildeten Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** einzeln auf Rollen **12** zur Verfügung gestellt werden. Wie bei der ersten Variante gemäß **Fig. 1** setzt die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** die jeweils der Verpackungsmaschine **14** zuzuführenden neuen Rollen **12** in zwei unterschiedliche Einbaupositionen EB1 und EB2 ein, die anhand der Detailansichten der **Fig. 3** bis **Fig. 5** näher erläutert werden.

**[0069]** Die in **Fig. 2** gezeigte zweite Variante der Vorrichtung **10** verzichtet auf eine Horizontalförderereinrichtung, sondern bekommt die neuen Rollen **12** jeweils auf Paletten **52** angeliefert, wobei auf jeder Palette **52** vier hochkant angeordnete Rollen **12** stehen, die jeweils einzeln vom Handhabungsroboter **18** aufgenommen und in die Verpackungsmaschine **14** eingesetzt werden. Zur Aufnahme einer neuen Rolle **12** von einer der in Reichweite, d.h. innerhalb des Bewegungsraumes **46** der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** bzw. des Mehrachsroboters **18** stehenden Paletten **52** taucht die Handhabungseinrichtung **16** bzw. der Handhabungsroboter **18** über den endseitig an seinem beweglichen Auslegerarm **30** beweglich angeordneten Haltedorn **32** stirnseitig in einen Kern **26** einer neuen Rolle **12** ein, wie dies bereits anhand der **Fig. 1** erläutert wurde. Ein Armabschnitt **34** der Handhabungseinrichtung **16** bzw. des Handhabungsroboters **18** kann hierzu um eine Drehachse **36**, wie sie in **Fig. 6A** beispielhaft gezeigt ist, rotierend bewegt werden. Nach Eintauchen des Haltedorns **32** in den Kern **26** wird der Querschnittsdurchmesser des Haltedorns **32** vergrößert, so dass die neue Rolle **12**, wie auch in **Fig. 6B** gezeigt, am Haltedorn **32** klemmend fixiert ist. Der Kern **26** ist hohlzylindrisch ausgebildet, die Form des Haltedorns **32** hierzu korrespondierend, so dass der Haltedorn **32** zur klemmenden Fixierung der neuen Rolle **12** über seinen Außenumfang mit einer Innenmantelfläche des Kerns **26** in Verbindung steht.

**[0070]** Über die regelmäßig in den Bewegungsraum **46** gelieferten Paletten **52** mit jeweils vier neuen Rollen **12** werden der Greif- und/oder Handhabungsein-

richtung **16** bzw. dem Handhabungsroboter **18** neue Rollen **12** in ununterbrochener Folge zur Verfügung gestellt, so dass bei Entnahme aller neuen Rollen **12** von einer der Paletten **52** diese leere Palette **52** gegen eine neue Palette **52** mit weiteren vier Rollen **12** ausgetauscht werden kann, die wiederum in den Bewegungsraum **46** der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung zu platzieren ist. Diese Anlieferung kann mittels geeigneter Flurförderfahrzeuge erfolgen, bspw. mittels sog. FTS (führerlose Transportsysteme), die durch selbstfahrende, ferngesteuerte und/oder über eigene Sensorsysteme zur Lenkung verfügbare Transportfahrzeuge gebildet sind, die bspw. jeweils eine Palette **52** mit darauf platzierten Rollen **12** in den Bewegungsraum **46** befördern können. Diese Transportsysteme bzw. FTS können je nach Bedarf in gewünschter Weise getaktet betrieben werden. Ihr Betrieb wird vorzugsweise vorgegeben durch die schematisch angedeutete Steuerungseinheit **38**, die nicht nur die (hier nicht gezeigten) FTS in ihrer Fördergeschwindigkeit und/oder Taktung steuert, sondern auch den Handhabungsroboter **18** in seinen Bewegungen zum Austausch der Rollen **12** in der Verpackungsmaschine **14** steuert. Die Steuerungseinheit **38** kann außerdem die Signale **40** wenigstens einer Raumüberwachungseinrichtung **42** verarbeiten, die auch bei der Variante gemäß **Fig. 2** insbesondere durch eine optische Erfassungseinrichtung bzw. eine Kamera **44** gebildet sein kann, ggf. auch durch mehrere Kameras **44**, die zumindest den Bewegungsraum **46** des Mehrachsroboters **18** und seine Bewegungen erfassen, womit auch die exakten Bewegungen des Auslegerarms **30** mit dem daran schwenkbeweglich angeordneten Haltedorn **32** in Bezug auf jede zu erfassende neue Rolle **12** gemeint sind. Der optisch mittels der durch die Kamera **44** gebildeten Raumüberwachungseinrichtung **42** erfassbare Bewegungsraum **46** ist in der Darstellung der **Fig. 2** durch eine Ellipse mit unterbrochener Linierung angedeutet.

**[0071]** Aufgrund des ausreichend bemessenen Bewegungsraumes **46** kann bei der Variante der Vorrichtung gemäß **Fig. 2** nicht nur auf die Horizontalförderereinrichtung verzichtet werden, sondern auch den mit dieser zusammenwirkenden Manipulator, über welchen neue Rollen **12** stehend auf der Horizontalförderereinrichtung platziert werden können (vgl. hierzu **Fig. 1**). Dagegen ist bei der in **Fig. 2** gezeigten Variante der Vorrichtung **10** im Bewegungsraum **46** der Greif- und Handhabungseinrichtung **16** und in deren unmittelbarer Nähe eine Zwischenablage **60** für die neuen Rollen **12** vorgesehen, die dazu dient, bei der auf den Paletten **52** normalerweise nicht definierten Drehrichtung der Rollen **12** die unverzichtbare drehrichtungskonforme Positionierung jeder Rolle **12** beim Einsetzen in die Verpackungsmaschine **14** gewährleisten zu können. In der Praxis erfasst der Haltedorn **32** des Handhabungsroboters **18** jede einzelne Rolle **12**, die auf der Palette **52** steht, ohne dass

dabei bereits die Drehrichtung überprüft wird. Durch geeignete optische Kontrolle oder durch Erfassung auf sonstige Weise (z.B. induktiv, mittels Transponder o.ä.) wird während der Bewegung des Auslegerarmes **30** mit der am Haltedorn **32** beförderten Rolle **12** in Richtung der Verpackungsmaschine **14** überprüft, ob die Rolle **12** dort direkt und ohne Umsetzen positioniert werden kann oder ob die Rolle **12** womöglich die falsche Drehrichtung aufweist. Sollte dies der Fall sein, kann die Rolle **12** durch eine entsprechende Bewegungssteuerung des Handhabungsroboters **18** auf der Zwischenablage **60** abgelegt werden, wonach der Haltedorn **32** aus dem Kern **26** der abgelegten Rolle **12** herausgezogen wird, um die Rolle **12** an ihrer anderen Stirnseite wieder zu erfassen, um sie anschließend in der jeweils benötigten Drehrichtung für die Einbaupositionen EB1 oder EB2 in der Verpackungsmaschine **14** einsetzen zu können.

**[0072]** Der in **Fig. 2** innerhalb des Bewegungsraumes **46** stehende Benutzer **50** hält sich dort normalerweise nur zu Wartungszwecken auf, nicht jedoch im laufenden Betrieb der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16**, was ggf. ebenfalls durch die Raumüberwachungseinrichtung **42** kontrolliert werden kann.

**[0073]** Auch in **Fig. 2** ist der oben offene Container **56** erkennbar, der sich im Arbeitsbereich **46** der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** befindet. Ist der Vorrat an Verpackungsmaterial bzw. Schrumpffolie einer in der Verpackungsmaschine **14** platzierten Rollen **12** bzw. **20** erschöpft, wird mittels des Handhabungsroboters **18** der aus Cellulose, Kunststoff, Holz oder Pappe bestehende Kern **26** einer leeren Rolle **20** aus der Verpackungsmaschine **14** entnommen und in dem Container **56** abgelegt. Erst nach Entnahme des Kern **26** kann eine neue Rolle **12** in die jeweilige Einbauposition EB1 bzw. EB2 der Verpackungsmaschine **14** eingesetzt werden, so dass die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** bzw. der Handhabungsroboter **18** zunächst den Kern **26** entnimmt und zeitlich hierauf folgend eine neue Rolle **12** in die jeweilige Einbauposition EB1 bzw. EB2 einsetzt.

**[0074]** Wie bereits erwähnt, stehen die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** bzw. der Mehrachsroboter **18**, die steuerbare Zwischenablage **60** für die Rollen **12** und die Verpackungsmaschine **14** in Verbindung mit der Steuerungseinheit **38**, die zudem wahlweise die optional zu verstehenden und hier nicht gezeigten FTS zum Anliefern der Paletten **52** steuern kann. Die Steuerungseinheit **38** kann somit insbesondere den getakteten Betrieb der FTS vorgeben, ein Einsetzen und eine Entnahme von Rollen **12** bzw. **20** durch die Handhabungseinrichtung **16** aus den beiden Einbaupositionen EB1 und EB2 initiieren, sowie ggf. die Zwischenablage **60** zur Gewährleistung der richtigen Drehrichtung einer einzu-

setzenden neuen Rolle **12** zu nutzen. Zudem kann sie, wie nachfolgend noch näher beschrieben, ein Abrollen von Verpackungsmaterial bzw. Schrumpffolie der in der Verpackungsmaschine **14** eingesetzten Rollen **12** steuern. Die Raumüberwachungseinrichtung **42** kann in Zusammenarbeit mit der Steuerungseinheit **38** eine Bewegungssteuerung der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** unter bedarfsweiser Einbeziehung der Zwischenablage **60** ermöglichen, was eine fehlertolerante Positionierung und Zuförderung der neuen Rollen **12** auf den nicht exakt positionierten Paletten **52** sowie die Handhabung der aufgenommenen Rollen **12** erlaubt, da die exakte Erfassung jeder neuen Rolle **12** durch den Haltedorn **32** des Handhabungsroboters **18** mit Hilfe der wenigstens einer Kamera **44** effektiv unterstützt und gesteuert werden kann, so dass die exakte Positionierung der Rollen **12** auf den Paletten **52** bzw. die Paletten **52** selbst auf dem Boden im Bereich des Bewegungsraumes **46** an Bedeutung verliert und durch die entsprechend nachgeführte Bewegungssteuerung des Handhabungsroboters **18** innerhalb seines Bewegungsraumes **46** ausgeglichen werden kann.

**[0075]** Die in **Fig. 2** angedeutete Positionierung der Kamera **44** ist lediglich beispielhaft zu verstehen. Ebenso kann eine Kamera **44** oder können mehrere Kameras **44** an weiteren Stellen positioniert sein, bspw. auch im Bereich der Verpackungsmaschine **14**, im Bereich des Handhabungsroboters **18** oder ggf. auch an seinem Schwenkarm **30**, sofern der Bewegungsraum **46** in der benötigten Weise dadurch abgedeckt und erfasst werden kann. Die Kamera **44** bzw. die Raumüberwachungseinrichtung **42** kann dann ihren Zweck in optimaler Weise erfüllen, wenn sie den Bewegungsraum **46** weitgehend vollständig abdecken kann und wenn sie die Bewegungen der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16**, ihres Haltedorns **32** und die verschiedenen Zielpositionen des Haltedorns **32** beim Aufnehmen und Positionieren der Rollen **12** exakt erfassen und verfolgen kann. Um dies zuverlässig zu gewährleisten, kann es sinnvoll sein, wenn die Rollen **12**, zumindest jedoch der Haltedorn **32**, wahlweise auch der Schwenkarm **30** des Handhabungsroboters **18** mit geeigneten Referenzmarken versehen sind, die bspw. durch optisch eindeutig im Raum erkennbare Marken gebildet sein können, so dass sie dem Kamerasystem **44** als eindeutig erkennbare und räumlich zuordenbare Markierungen dienen können.

**[0076]** Die Steuerungseinheit **38** kann zudem eine Anzeigeeinrichtung **58** bzw. ein Display aufweisen, über die/das Informationen zur Drehrichtung bzw. drehrichtungskonformen Orientierung neuer Rollen **12** und/oder weitere Steuerungs- bzw. Bewegungsparameter des Mehrachsroboters **18** und/oder der FTS für den Benutzer **50** visualisiert werden können. Die Drehrichtung bzw. drehrichtungskonforme Orien-

tierung der neuen Rollen **12** wird vorzugsweise, wie nachfolgend beispielhaft mit Bezug auf die **Fig. 3** bis **Fig. 5** beschrieben, von der Kamera **44** oder ggf. auch von einer weiteren Kamera festgestellt und/oder überprüft, die mit der Steuerungseinheit **38** in Verbindung steht bzw. stehen. Da die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** den jeweiligen Kern **26** einer leeren Rolle **20** aus der Verpackungsmaschine **14** entnehmen kann und unter Zuhilfenahme der Kamera **44** bzw. der weiteren Kameras neue Rollen **12** mit passender Drehrichtung bzw. mit drehrichtungskonformer Orientierung in die Verpackungsmaschine **14** selbstständig einsetzt, kann die Vorrichtung **10** zumindest ab Beginn einer Entgegennahme neuer Rollen **12** von der jeweiligen Palette **52** weitestgehend automatisiert betrieben werden.

**[0077]** Mit Verweis auf die **Fig. 1** und **Fig. 2** sei an dieser Stelle ergänzt, dass die gezeigte Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** bzw. der diese bildende Handhabungsroboter **18** wahlweise auch in doppelter oder dreifacher Ausführung vorhanden sein könnte, sofern die Bewegungsräume **46** der zwei oder mehr Handhabungsroboter **18** in einer Weise aufeinander abgestimmt sind, dass es zu keinen Kollisionen kommen kann. Da aufgrund der Materialbahnlängen auf den Rollen **12** normalerweise jedoch ein längerer unterbrechungsfreier Betrieb gewährleistet ist, müssen die Rollen **12** nicht so häufig ausgewechselt werden, dass hierfür der Einsatz von zwei oder mehr Handhabungsrobotern **18** notwendig wäre.

**[0078]** Eine sinnvolle Ausführungsvariante kann jedoch vorsehen, dass eine Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** bzw. ein einzelner Handhabungsroboter **18** jeweils zwei Verpackungsstraßen bzw. zwei Verpackungsmaschinen **14** versorgen kann, wobei sich der Bewegungsraum **46** sinnvollerweise zwischen den beiden ungefähr parallel angeordneten Verpackungsmaschinen **14** befindet, so dass sich auch der Zuführbereich für neue Rollen **12** mit der Horizontalförderereinrichtung **28** (vgl. **Fig. 1**) bzw. der Palettenanlieferung (vgl. **Fig. 2**) zwischen den beiden Verpackungsmaschinen **14** und in Nähe des Handhabungsroboters **18** sowie innerhalb seines Bewegungsraumes **46** befindet. In diesem Fall kann der Handhabungsroboter **18** wechselseitig die beiden in regulärem Betrieb befindlichen Verpackungsmaschinen **14** jeweils mit neuen Rollen **12** versorgen und die verbrauchten Rollen **20** ggf. in einen gemeinsamen Container **56** zur anschließenden bzw. zyklischen Entsorgung überführen. Sofern sich der Bewegungsraum **46** nicht mit einer einzigen Kamera **44** überwachen lässt, weil diese bspw. teilweise abgeschattet ist, können ggf. mehrere Kameras **44** zur Raumüberwachung vorhanden sein.

**[0079]** Bei einer alternativen Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Anordnung oder Vorrich-

tung **10**, die hier jedoch nicht dargestellt ist, kann auf die erwähnte Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** bzw. auf den in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigten Handhabungsroboter **18** sogar völlig verzichtet werden, wenn die Rollen **12** mittels einer geeigneten Zuführeinrichtung, die bspw. durch die entsprechend verlängerte Horizontalförderereinrichtung **28** (vgl. **Fig. 1**, **Fig. 2**) bis unmittelbar an die Verpackungsmaschine **14** befördert und dort bei Bedarf mittels der als aktive Rollenaufnehmer ausgestalteten Aufnahmedorne **70** (vgl. die **Fig. 3** ff.) aufgenommen und in die jeweiligen Einbaupositionen EB1, EB2 gezogen und befördert werden. Wenn in diesem Zusammenhang von Zuführeinrichtungen die Rede ist, so können diese durch Zuführbänder, Horizontalförderereinrichtungen **28**, Mattenkettentransporter o. dgl. gebildet sein. Ebenso können die Zuführeinrichtungen durch geeignete FTS (führerlose, vorzugsweise autonom oder teilautonom fahrende Transportsysteme, sog. Shuttles) gebildet sein, welche die neuen Rollen **12** bis unmittelbar an die Verpackungsmaschine **14** befördern und die Rollen **12** dort bei Bedarf den Aufnahmedornen **70** zur Verfügung stellen, die in diesem Fall als aktive Rollenaufnehmer fungieren und die neuen Rollen **12** von den FTS aufnehmen und in die jeweiligen Einbaupositionen EB1, EB2 in die Verpackungsmaschine **14** bringen können.

**[0080]** Die schematische Perspektivansicht der **Fig. 3** verdeutlicht die bereits zuvor erwähnten Einbaupositionen EB1 und EB2 für die Rollen **12**, die in der Verpackungsmaschine **14** gemäß den Varianten entsprechend **Fig. 1** und/oder **Fig. 2** definiert sind. Jede der Einbaupositionen EB1 und EB2 ist definiert durch einen eigenen drehbaren Aufnahmedorn **70**. Jeder dieser Aufnahmedornen **70**, denen jeweils ein separater Antrieb zur Rotation dieser Dornen **70** zugeordnet ist, ist zudem in axialer Richtung bewegbar, insbesondere mittels motorischer Antriebe, wie noch weiter unten anhand der **Fig. 7** ff. näher erläutert wird. Auf jeden dieser beiden horizontal ausgerichteten Aufnahmedornen **70** wird jeweils mittels der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung (vgl. **Fig. 1** und **Fig. 2**) eine neue Rolle **12** aufgesteckt und mittels Vergrößerung des Durchmesser der Aufnahmedorne **70** durch Klemmung des Rollenkernes **26** am jeweiligen Aufnahmedorn **70** klemmend fixiert. Das Auswechseln der Rollen **12** bzw. **20** wird erfindungsgemäß durch entsprechende axiale Bewegungen der Aufnahmedorne **70** unterstützt und erleichtert, wie es noch weiter unten im Detail erläutert ist.

**[0081]** Die **Fig. 3** lässt zudem einen Schweißbalken **72** erkennen, welcher zum Verbinden einer äußeren Lage **24** (vgl. **Fig. 4**, **Fig. 5**) der in die jeweilige Einbauposition EB1 bzw. EB2 eingesetzten neuen Rolle **12** (vgl. **Fig. 4**) mit der in der Verpackungsmaschine **14** verbleibenden Materialbahn **22** vorgesehen ist und hierzu vertikal gesenkt wird. Nach Verbinden der äußeren Lage **24** (vgl. **Fig. 4**) mit der in der Verpa-

ckungsmaschine **14** verbleibenden Materialbahn **22** wird der temperierte Schweißbalken **72** vertikal angehoben und in die in **Fig. 3** dargestellte Position gebracht.

**[0082]** In der Darstellung der **Fig. 3** sitzt in der ersten Einbauposition EB1 eine nahezu verbrauchte Rolle **20** auf dem Aufnahmedorn **70** der ersten Einbauposition EB1 auf und wird vom Dorn **70** bzw. durch das Abziehen der Materialbahn **22** rotierend bewegt. Hierbei wird das Verpackungsmaterial bzw. die Schrumpffolie der auf dem Aufnahmedorn **70** der ersten Einbauposition EB1 aufsitzenden Rolle **20** abgewickelt. In der zweiten Einbauposition EB2 wurde eine verbrauchte Rolle **20** bereits vollständig abgewickelt und der Kern **26** (vgl. **Fig. 1** und **Fig. 2**) über die Handhabungseinrichtung **16** entnommen, so dass die zweite Einbauposition EB2 bzw. der Aufnahmedorn **70** der zweiten Einbauposition EB2 zur Aufnahme einer neuen Rolle **12** mit Verpackungsmaterial bereitsteht.

**[0083]** Jeder der Einbaupositionen EB1 und EB2 kann außerdem eine eigene Sensorik bzw. eine Kamera **74** zugeordnet sein, mittels welcher zumindest näherungsweise vollständig abgewickelte und/oder aufgebrauchte Rollen **20** optisch erkannt werden können. Sofern eine Rolle **20** zumindest näherungsweise vollständig abgewickelt und/oder aufgebraucht ist, sendet die jeweilige Kamera **74** Informationen über die jeweiligen zumindest näherungsweise vollständig abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rolle **20** an die Steuerungseinheit **38**. Die bereits zuvor erwähnte Steuerungseinheit **38** steuert auf Grundlage zahlreicher Daten, so auch der Kameras **74** innerhalb der Verpackungsmaschine **14** die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **18** bzw. den Handhabungsroboter **18** (vgl. **Fig. 1** und **Fig. 2**) zur Entnahme der jeweiligen zumindest näherungsweise vollständig abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rolle **20** bzw. zur Entnahme des Kerns **26** der jeweiligen zumindest näherungsweise vollständig abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rolle **20**. Damit die zumindest näherungsweise vollständig abgewickelte und/oder aufgebrauchte Rolle **20** aus ihrer jeweiligen Einbauposition EB1 bzw. EB2 entnommen werden kann, wird vorhergehend eine zwischen der jeweiligen Rolle **20** und dem Aufnahmedorn **70** ausgebildete klemmende Verbindung gelöst. Dies erfolgt typischerweise durch Reduzierung des Querschnittsdurchmessers des jeweiligen Aufnahmedorns **70**, wodurch sich der Rollenkerne **26** abziehen lässt. Das Lösen der klemmenden Verbindung bzw. die Verminderung des Querschnittsdurchmessers der Aufnahmedorne **70** wird weiterhin durch die Steuerungseinheit **38** vorgegeben, ebenso wie die axiale Verschiebung der Dornen **70** zur besseren Kommunikation mit der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** bzw. mit dem Handhabungsroboter **18** und dessen Haltedorn **32**.

**[0084]** Zur Entnahme der zumindest näherungsweise vollständig abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rolle **20** aus ihrer jeweiligen Einbauposition EB1 bzw. EB2 wird der Aufnahmedorn **70** axial aus der Verpackungsmaschine **14** herausbewegt und taucht die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** über ihren Haltedorn **32** (vgl. **Fig. 6A**) in den Kern **26** der zumindest näherungsweise vollständig abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rolle **20** ein. Dies wird unterstützt durch einen weiter unten im Detail erläuterten axialen Anschlag, der mit dem axial beweglichen Aufnahmedorn **70** in einer Weise zusammenwirkt, dass die Rolle **20** abgestreift wird. Durch Vergrößerung des Querschnittsdurchmessers des Aufnahmedorns **32** wird die jeweilige zumindest näherungsweise vollständig abgewickelte und/oder aufgebrauchte Rolle **20** nach ihrem Abstreifen vom Aufnahmedorn **70** der Verpackungsmaschine **14** sodann am Haltedorn **32** der Handhabungseinrichtung **16** fixiert. Eine Vergrößerung des Querschnittsdurchmessers des Haltedorns **32** zur Klemmung der Rolle **20** bzw. des Rollenkerne **26** wird ebenfalls über die Steuerungseinheit **38** vorgegeben. Nach Fixierung der zumindest näherungsweise vollständig abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rolle **20** am Haltedorn **32** wird die zumindest näherungsweise vollständig abgewickelte und/oder aufgebrauchte Rolle **20** mittels Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** und unter Vorgabe durch die Steuerungseinheit **38** in Richtung des Containers **56** (vgl. **Fig. 1** und **Fig. 2**) bewegt und dort mittels Verminderung des Querschnittsdurchmessers des Haltedorns **32** abgelegt.

**[0085]** Nach Ablage der zumindest näherungsweise vollständig abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rolle **20** bzw. des Kerns **26** im Container **56** (vgl. **Fig. 1** und **Fig. 2**) wird die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** über die Steuerungseinheit **38** zum Einsetzen einer neuen Rolle **12** in die jeweilige Einbauposition EB1 bzw. EB2 innerhalb der Verpackungsmaschine **14** angesteuert. Vorhergehend kann eine Überprüfung der Drehrichtung bzw. drehrichtungskonformen Orientierung der jeweiligen neuen Rolle **12** – vorzugsweise unter Zuhilfenahme der Zwischenablage **60** (vgl. **Fig. 2**), wie vorhergehend bereits beschrieben – erfolgen. Die Vorrichtung **10** kann auf diese Weise automatisiert betrieben werden. Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass das Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 3** lediglich beispielhaft zu verstehen ist, so dass weitere Ausführungsformen vorstellbar sind, bei welchen beiden Einbaupositionen EB1 und EB2 lediglich eine Kamera **74** zugeordnet ist, deren Erfassungsbereich sich über die beiden Einbaupositionen EB1 und EB2 erstreckt. Auch besteht die Möglichkeit, über die Kameras **74** eine Drehrichtung bzw. drehrichtungskonforme Orientierung neuer in die Einbaupositionen EB1 und EB2 eingesetzter Rollen **12** zu überprüfen. Wurde eine falsche Drehrichtung bzw. drehrichtungskonforme Ori-

entierung neuer Rollen **12** in einer der beiden Einbaupositionen EB1 bzw. EB2 festgestellt, so kann über die Steuerungseinheit **38** eine Ausrichtungskorrektur der jeweiligen neuen Rolle **12** über die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** veranlasst werden. Diese kann die jeweilige neue Rolle **12** sodann aus ihrer jeweiligen Einbauposition EB1 bzw. EB2 entnehmen, auf die Zwischenablage **60** ablegen (vgl. **Fig. 2**), die Rolle **12** mit passender Drehrichtung und/oder drehrichtungskonformer Orientierung wieder aufnehmen und hierauf mit passender Drehrichtung und/oder drehrichtungskonformer Orientierung erneut in ihre jeweiligen Einbauposition EB1 bzw. EB2 einsetzen.

**[0086]** Die weitere schematische Perspektivdarstellung der **Fig. 4** zeigt die Einbaupositionen EB1 und EB2 entsprechend der **Fig. 3** mit eingesetzter neuer Rolle **12** für die zweite Einbauposition EB2. Ausgehend von **Fig. 3** wurde in der Darstellung der **Fig. 4** mittels der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** (vgl. **Fig. 1** und **Fig. 2**) eine neue Rolle **12** auf den Aufnahmedorn **70** der zweiten Einbauposition EB2 aufgeschoben, nachdem dieser hierzu axial aus seiner Einbauposition EB2 herausbewegt und nach Aufsetzen der neuen Rolle **12** wieder in die Verpackungsmaschine **14** zurückbewegt wurde. Weiterhin wird Verpackungsmaterial **22** bzw. Schrumpffolie von der nahezu verbrauchten bzw. abgewickelten und deshalb bald zu entnehmenden Rolle **20** der ersten Einbauposition EB1 abgewickelt, so dass die Verpackungsmaschine **14** (vgl. **Fig. 1** und **Fig. 2**) auch bei Ersatz der Rolle **20** von der ersten Einbauposition durch Umschalten auf die neue Rolle **12** der zweiten Einbauposition EB2 weiterbetrieben werden kann. Wird anschließend eine neue Rolle **12** in die erste Einbauposition EB1 eingesetzt, so kann weiterhin Verpackungsmaterial **22** bzw. Schrumpffolie von der Rolle **12** der zweiten Einbauposition EB2 abgewickelt werden, womit der geforderte kontinuierliche und unterbrechungsfreie Betrieb der Verpackungsmaschine **14** gewährleistet werden kann.

**[0087]** Die neue Rolle **12** der zweiten Einbauposition EB2 aus **Fig. 4** kann wahlweise eine optisch erkennbare Haftmarkierung **76** aufweisen, die insbesondere durch eine reflektierende oder induktiv oder anderweitig erfassbare Haftmarkierung **76** gebildet sein kann, welche auf die äußere Lage **24** der neuen Rolle **12** im Bereich ihres freien Endes aufgebracht ist. Die der zweiten Einbauposition EB2 zugeordnete Kamera **74** ist nun in der Lage, mittels der Haftmarkierung **76** zu überprüfen, ob die neue Rolle **12** mit passender Drehrichtung bzw. mit drehrichtungskonformer Orientierung auf den Aufnahmedorn **70** aufgeschoben wurde. Eine Zusammenschau der **Fig. 4** und **Fig. 5** kann verdeutlichen, dass bei neuer Rolle **12** der zweiten Einbauposition EB2 die äußere Lage **24** von oben über die Rolle **12** geführt ist und in Richtung nach unten abtaucht. Wäre die Rolle **12** mit falscher Drehrichtung

bzw. falscher drehrichtungskonformer Orientierung auf den Aufnahmedorn **70** der zweiten Einbauposition EB2 aufgesetzt, würde die äußere Lage **24** in Richtung nach unten von der Rolle **12** weg weisen und wäre aus diesem Grunde nicht oder nur schwer zu greifen. Zudem wäre dadurch möglicherweise das Abrollverhalten innerhalb der Verpackungsmaschine **14** bzw. der Materialbahnverlauf gestört. Ein Ausrichten unterhalb des Schweißbalkens **72** wäre somit nicht möglich. Eine drehrichtungskonforme Positionierung von neuen Rollen **12** bzw. ein Einsetzen von neuen Rollen **12** in die jeweilige Einbauposition EB1 oder EB2 mit passender Drehrichtung ist somit unabdingbar, um in der nachfolgenden Materialförderung der Materialbahnen **22** einen störungsfreien Betrieb der Vorrichtung **10** bzw. der Verpackungsmaschine **14** gewährleisten zu können.

**[0088]** Konnte die Haftmarkierung **76** mittels der jeweiligen Kamera **74** erkannt werden, so wird der Aufnahmedorn **70** drehend bewegt, bis die Haftmarkierung **76** in Richtung der gegenüberliegenden Einbauposition EB1 bzw. EB2 weist. Erst nach dieser Ausrichtung der Haftmarkierung **76** kann ein lediglich in **Fig. 5** schematisch dargestellter Greifstab **78** einer in der Verpackungsmaschine **14** zwischen den Einbaupositionen EB1 und EB2 und dem Schweißbalken **72** beweglichen Greif- und/oder Handhabungseinrichtung (nicht dargestellt) die äußere Lage **24** der neuen Rolle **12** greifen und unterhalb des Schweißbalkens **72** positionieren. Dieser Greifstab **78** kann die äußere Lage **24** der Rolle **12** bspw. mittels Unterdruck ansaugen und greifen.

**[0089]** Allerdings sei darauf hingewiesen, dass auch Ausführungsformen vorstellbar sind, bei welchen die neuen Rollen **12** keine derartigen reflektierende Haftmarkierung **76** (entsprechend **Fig. 4**) aufweisen und bei welchen die Kameras **74** eine außen liegende Lage **24** von neuen Rollen **12** bzw. die freien Endbereiche von neuen Rollen **12** ohne zusätzliche optische Kennzeichnungen der neuen Rollen **12** erkennen. Vorzugsweise jedoch weisen die optisch erfassbaren Haftmarkierungen **76** eine hier nicht näher verdeutlichte Kodierung auf, die von den Kameras **74** erkannt werden kann. Diese Kodierung kann vorzugsweise neben der Lokalisierung des Endbereiches der äußeren Lage **24** auch die Drehrichtung der Rolle **12** eindeutig kennzeichnen, so dass die Haftmarkierung **76** bereits bei der Handhabung der neu einzusetzenden Rolle **12** mit dem Handhabungsroboter **18** zur Bestimmung der Drehrichtung und zur richtigen Positionierung des Endbereiches der äußeren Lage **24** genutzt werden kann, ggf. unter zusätzlicher Einbeziehung der Zwischenablage **60**. Hierbei kann die Haftmarkierung **76** vorzugsweise von den Raumüberwachungseinrichtungen **42** bzw. der Kamera **44** erfasst und der Informationsgehalt ausgewertet und der Steuerungseinheit **38** zur Verfügung gestellt wer-

den, um den Handhabungsroboter **18** und/oder die Zwischenablage **60** in benötigter Weise zu steuern.

**[0090]** Die Einbaupositionen EB1 und EB2 der **Fig. 3** und **Fig. 4** mit abgezogener äußerer Lage **24** der in die zweite Einbauposition EB2 eingesetzten neuen Rolle **12** zeigt die schematische Perspektivansicht der **Fig. 5**. Sehr gut ist hier nochmals zu erkennen, dass die außen liegende Lage **24** der in der zweiten Einbauposition EB2 positionierten Rolle **12** von oben kommend in Richtung nach unten abtaucht, während die äußere Lage bzw. Materialbahn **22** der in die erste Einbauposition EB1 eingesetzten Rolle **20** von unten kommend geführt ist. Beide Rollen **12** und **20** drehen auf ihrem jeweiligen zugeordneten Aufnahmedornen **70** mit gleicher Drehrichtung, hier entgegen dem Uhrzeigersinn. Ein drehrichtungskonformes Einsetzen der neuen Rollen **12** ist notwendig, um einen störungsfreien und funktionierenden Betrieb der Vorrichtung **10** bzw. Verpackungsmaschine **14** (vgl. **Fig. 1** und **Fig. 2**) gewährleisten zu können.

**[0091]** Es besteht somit sowohl die Möglichkeit, innerhalb der Verpackungsmaschine **14** über die Kameras **74** eine Drehrichtung bzw. drehrichtungskonforme Orientierung festzustellen, als auch über die Kameras **74** zumindest näherungsweise vollständig abgewickelte und/oder aufgebrauchte Rollen **20** zu erkennen. Informationen zur Drehrichtung bzw. drehrichtungskonformen Orientierung neuer Rollen **12** sowie Informationen über zumindest näherungsweise vollständig abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rollen **20** werden von den Kameras **74** an die Steuerungseinheit **38** weitergegeben, welche eine Ausrichtungskorrektur von neuen Rollen **12** und einen Ersatz von zumindest näherungsweise abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rollen **20** durch neue Rollen **12** vorgeben kann. Dies kann insbesondere auf eine Weise erfolgen, wie sie bereits anhand der **Fig. 2** unter optionaler Einbeziehung der zur Drehrichtungskorrektur nutzbaren Zwischenablage **60** erläutert wurde. Um die richtige Drehrichtung zu bestimmen, ist es dabei allerdings sinnvoll, vorrangig die Kamera **44** zu nutzen und erst nachrangig die Kameras **74**, um dann nach Einsetzen der Rolle **12** in der Verpackungsmaschine **14** nochmals die richtige Drehrichtung zu kontrollieren.

**[0092]** Die schematischen Darstellungen der **Fig. 6A** und **Fig. 6B** zeigen einen Teil des Handhabungsroboters **18**, der die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** zur Handhabung der Rollen **12** in der Vorrichtung **10** bildet. Der Greifarm bzw. der Armabschnitt **34** des Handhabungsroboters **18** ist um die horizontal orientierte Achse **36** schwenkbar, so dass der Haltedorn **32** des Handhabungsroboters **18** zum Eintauchen in den Kern **26** der jeweiligen neuen Rolle **12** mit vertikaler Orientierung seiner Längsachse ausgerichtet werden kann. Wurde die jeweilige neue Rolle **12** mittels des Handhabungsroboters **18** bzw. mittels

des Haltedorns **32** erfasst, so kann die neue Rolle **12** durch eine erneute Schwenkbewegung des Greifarmes **34** um die Achse **36** gedreht und zeitlich hierauf in ihre jeweilige zugeordnete Einbauposition EB1 bzw. EB2 (vgl. **Fig. 3** bis **Fig. 5**) eingesetzt werden.

**[0093]** Darüber hinaus zeigen die **Fig. 6A** und **Fig. 6B** eine optionale weitere Kamera **80**. Diese optionale Kamera **80** ist fest mit dem Greifarm **34** mechanisch gekoppelt, so dass sie bei einer Bewegung des Greifarmes **34** zusammen mit diesem geführt wird. Wird der Greifarm **34** um die Achse **36** geschwenkt, so kann mittels der Kamera **80** eine Drehrichtung bzw. drehrichtungskonforme Orientierung einer oder mehrerer neuer Rollen **12** festgestellt werden. Um eine entsprechende Auswertung und Bewegungssteuerung für die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** zu ermöglichen, steht die Kamera **80** mit der Steuerungseinheit **38** in Verbindung, welche eine Entgegennahme einer neuen Rolle **12**, die eine passende Drehrichtung bzw. drehrichtungskonforme Orientierung besitzt, mittels der Handhabungseinrichtung **16** von der Palette **52** steuert.

**[0094]** Weiterhin zeigt die **Fig. 6B** die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** nach der Aufnahme einer neuen Rolle **12** mit drehrichtungskonformer Orientierung von einer Palette **52** (vgl. **Fig. 6A**). Wie in **Fig. 6B** zu erkennen, wurde der Greifarm **34** ausgehend von der Position aus **Fig. 6A** um die Achse **36**, welche in **Fig. 6A** in Richtung zur Bildebene verläuft, geschwenkt. Die neue Rolle **12** besitzt nun eine zumindest näherungsweise horizontale Orientierung und kann in ihre jeweilige zugeordnete Einbauposition EB1 bzw. EB2 in der Verpackungsmaschine **14** eingesetzt werden. Eine Entnahme der zumindest näherungsweise vollständig abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rolle **20** aus der jeweiligen Einbauposition EB1 bzw. EB2 erfolgt ebenso mit horizontaler Orientierung. Zur Entnahme der zumindest näherungsweise vollständig abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rolle **20** aus ihrer jeweiligen Einbauposition EB1 bzw. EB2 taucht die der Haltedorn **32** des Handhabungsroboters **18** in den Kern **26** der zumindest näherungsweise vollständig abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rolle **20** ein, was durch verschiedene Hilfsmittel unterstützt werden kann, die nachfolgend anhand der **Fig. 8** und **Fig. 9** näher erläutert werden. Durch Vergrößerung des Querschnittsdurchmessers des Haltedorns **32** wird die jeweilige zumindest näherungsweise vollständig abgewickelte und/oder aufgebrauchte Rolle **20** am Haltedorn **32** des Handhabungsroboters **18** fixiert. Eine Vergrößerung des Querschnittsdurchmessers des Haltedorns **32** wird über die Steuerungseinheit **38** vorgegeben.

**[0095]** Die beiden schematischen Perspektivansichten der **Fig. 7A** und **Fig. 7B** veranschaulichen den Positionierungsvorgang einer neuen Rolle **12** in einer

der vorgesehenen Einbaupositionen EB1 oder EB2 in der Verpackungsmaschine **14** (vgl. **Fig. 3** bis **Fig. 5**). So zeigt die **Fig. 7A** eine bereits ein kurzes Stück auf einen Aufnahmedorn **70** in der Verpackungsmaschine **14** aufgeschobene neue Rolle **12** mit Verpackungsmaterial, die zuvor vom Haltedorn **32** des Handhabungsroboters **18** getrennt wurde. Der Haltedorn **32** wurde anschließend mit einem Stempelauflauf **82** versehen, der zum Zweck des Aufschiebens der Rolle **12** auf den Aufnahmedorn **70** gegen einen axialen Anschlag **84** vorübergehend am Haltedorn **32** des Handhabungsroboters **18** fixiert wurde. Dieser Schubvorgang, mit dem der Stempelauflauf **82** gegen die Stirnseite der Rolle **12** drückt, bis diese gegen den axialen Anschlag **84** und damit in ihre vorgesehene Einbauposition EB1 oder EB2 geschoben ist, ist in **Fig. 7B** verdeutlicht. Nach dem Erreichen der Einbauposition EB1 oder EB2 kann der Handhabungsroboter **18** wieder von der Rolle **12** gelöst werden und neuen Aufgaben zugeführt werden.

**[0096]** Das Herabschieben einer verbrauchten oder nahezu aufgebrauchten Rolle **20** vom Aufnahmedorn **70** und die Übernahme durch den Haltedorn **32** des Handhabungsroboters **18** wird dagegen mittels eines verschiebbaren axialen Anschlages **84** sowie mittels einer verschiebbaren Lagerung des drehbaren Aufnahmedorns **70** erleichtert, wie dies die **Fig. 8A** bis **Fig. 8D** veranschaulichen.

**[0097]** Die beiden schematischen Perspektivansichten der **Fig. 8A** und **Fig. 8B** veranschaulichen die verschiedenen Betriebszustände einer in der vorgesehenen Einbauposition EB1 oder EB2 in der Verpackungsmaschine **14** (vgl. **Fig. 3** bis **Fig. 5**) auf dem Aufnahmedorn **70** befindlichen Rolle **12** (**Fig. 8A**) bzw. einer von dort entfernten Rolle (**Fig. 8B**). Während sich die Rolle **12** in der Darstellung der **Fig. 8A** zum Abrollen bereit in der vorgesehenen Einbauposition EB1 bzw. EB2 befindet, wurde sie in der Darstellung der **Fig. 8B** durch Verschieben des axialen Anschlages **84** vom Aufnahmedorn **70** heruntergeschoben und bspw. vom Handhabungsroboter **18** übernommen (nicht gezeigt). Der verschiebbare axiale Anschlag **84** befindet sich auf einer parallel zur Längserstreckungsrichtung des Aufnahmedorns **70** beweglichen Basis **86**, die in zwei parallelen Längsführungen **88** gehalten und beweglich ist. Bei auf dem Aufnahmedorn **70** befindlicher Rolle **12** befindet sich die in den Längsführungen **88** gehaltene und horizontal verschiebbare Basis **86** mit dem axialen Anschlag **84** naturgemäß nahe an einem Sockel **90** (**Fig. 8A**), der gleichzeitig die Lagerung und einen Antrieb **92** für den rotierend angetriebenen Aufnahmedorn **70** bildet.

**[0098]** Wie es die beiden schematischen Seitenansichten der **Fig. 8C** und **Fig. 8D** verdeutlichen, ist vorzugsweise der gesamte Sockel **90** mitsamt seinem Antrieb **92** und dem rotierend angetriebenen Aufnah-

medorn **70** entlang der beiden parallelen horizontalen Führungen **88** verschiebbar ausgebildet, was die Bestückung des Aufnahmedorns **70** mit einer neuen Rolle **12** sowie die Entnahme einer verbrauchten Rolle durch den Handhabungsroboter **18** gemäß erfindungsgemäßem Verfahren erleichtert.

**[0099]** Die **Fig. 8C** zeigt eine auf dem Aufnahmedorn **70** positionierte Rolle **12**. Der Sockel **90** mit dem Antrieb **92** befindet sich hierbei an einem rechten Anschlag, bei dem sich die Rolle **12** zum Abwickeln bereit in der Verpackungsmaschine **14** befindet. Der axiale Anschlag **84** ist mit seiner Basis **86** gegen den Sockel **90** gefahren, so dass er in keinem berührenden Kontakt mit der Rolle **12** steht. Die **Fig. 8D** zeigt ebenfalls die auf dem Aufnahmedorn **70** positionierte Rolle **12**. Der Sockel **90** mit dem Antrieb **92** ist hierbei nach links verschoben, ebenso wie der axiale Anschlag **84**, der mit seiner Basis **86** am Sockel **90** anliegt und somit ebenfalls nach links gefahren ist. Der am Sockel **70** drehbar gelagerte Aufnahmedorn **70** mitsamt der darauf befindlichen Rolle **12** ist hierbei um ein Stück aus der Einbauposition EB1 bzw. EB2 herausgefahren, so dass die Rolle **12** sich in keiner Position befindet, die zum Abwickeln geeignet ist, sondern in einer Entnahme- oder Bestückungsposition, bei der sie leicht vom Handhabungsroboter **18** übernommen oder an die Verpackungsmaschine **14** übergeben werden kann. Insbesondere die in **Fig. 8D** gezeigte Position kann die Ausgangsposition für ein Herabschieben der Rolle **12** vom Aufnahmedorn **70** bilden, wenn der Sockel **90** mit dem Dorn **70** nach rechts in die ursprüngliche Betriebsposition (entsprechend **Fig. 8C**) bewegt wird, während die Basis **86** mit dem axialen Anschlag **84** an ihrem Platz (entsprechend **Fig. 8D**) bleibt. Der Dorn **70** fährt hierbei aus dem Rollen Kern **26** heraus, während der axiale Anschlag **84** stirnseitig an der Rolle **12** anliegt und sie an ihrem Platz hält. Dadurch kann der Haltedorn **32** des Handhabungsroboters **18** in den freiwerdenden Rollen Kern **26** eingeschoben werden und die Rolle **12** schließlich vom Aufnahmedorn **70** übernehmen und abziehen.

**[0100]** Ergänzend sei darauf hingewiesen, dass der Aufnahmedorn **70** zur Ausrichtung und möglichst exakten mittigen Positionierung einer neu eingesetzten Rolle **12** in Bezug auf das von der Rolle **12** abzuwickelnde Verpackungsmaterial in axialer Richtung justiert werden kann, was durch entsprechende Verstellung des Sockels **90** mittels des Antriebs **92** erfolgen kann. Auf diese Weise kann die im Zusammenhang mit dem erleichterten Einsetzen von neuen Rollen **12** in die Verpackungsmaschine **14** definierte axiale Verstellbarkeit der Aufnahmedorne **70** zusätzlich genutzt werden, um die neu eingesetzten Rollen **12** jeweils exakt mittig in Bezug auf die abzuwickelnde Materialbahn zu positionieren. Somit ist es nicht in jedem Fall zwingend erforderlich, die Rolle **12** um einen genau definierten Betrag auf den Aufnahmedorn **70** aufzu-

schieben, da dieser nach dem ungefähr passenden Aufschieben der Rolle **12** selbst für die exakte Feinjustierung sorgen kann, um die Materialbahn in exakt passender Fluchtung in die Verpackungsmaschine **14** zu fördern.

**[0101]** Wahlweise kann der Aufnahmedorn **70** in seiner axialen Position auch während des laufenden Abwickelbetriebs des Verpackungsmaterials von der Rolle **12** noch mehrfach nachjustiert werden, insbesondere zum Ausgleich von Wickelungenauigkeiten und/oder von Lageänderungen des Verpackungsmaterials während des Verpackungsbetriebs. Diese Nachjustierbarkeit kann bspw. mittels Kameras oder geeigneter optischer Sensoreinrichtungen überwacht und initiiert werden. Die Verstellbarkeit bzw. Nachjustierbarkeit des Aufnahmedorns **70** kann bspw. mittels pneumatischen, hydraulischen oder elektromotorischen Antriebes **92** erfolgen.

**[0102]** Die **Fig. 9** zeigt in insgesamt sechs schematischen Seitenansichten (**Fig. 9A** bis **Fig. 9F**) die Verfahrensabläufe beim Einsetzen einer neuen Rolle **12** mit Flach- oder Folienmaterial in eine Verpackungsmaschine **14**, in eine der Einbaupositionen EB1 bzw. EB2. Die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** bzw. der Handhabungsroboter **18** liefert eine auf dem Haltedorn **32** zentriert aufgeschobene neue Rolle **12** zur Verpackungsmaschine **14**, um sie dort auf den jeweiligen Aufnahmedorn **70** der Einbauposition EB1 oder EB2 aufzuschieben zu können (**Fig. 9A**). Der Haltedorn **32** taucht vollständig in den Kern **26** der neuen Rolle **12** ein und erstreckt sich zu etwa einem Drittel über die gesamte Länge des Kerns **26** und damit der Breite der Rolle **12**, was es ermöglicht, die Rolle **12** zu zwei Dritteln ihrer Breite auf den Aufnahmedorn **70** aufzuschieben. Während sich der Handhabungsroboter **18** der Verpackungsmaschine **14** nähert (**Fig. 9A**), fährt der Sockel **90** mitsamt dem daran drehbar gelagerten Aufnahmedorn **70** entlang der Längsführung **88** nach links in Richtung zur Rolle **12** (vgl. **Fig. 9B**), deren Kern **26** bereits exakt mit dem Aufnahmedorn **70** fluchtet, wodurch der Handhabungsroboter **18** durch weitere Bewegung nach rechts die Rolle **12** zu ca. zwei Dritteln ihrer Breite auf den Aufnahmedorn **70** aufzuschieben kann (vgl. **Fig. 9C**).

**[0103]** Der Sockel **90** befindet sich noch in seiner nach links ausgefahrenen Position, die beibehalten wird, bis die Rolle **12** vollständig auf den Aufnahmedorn **70** aufgeschoben ist. Dieses Aufschieben erfolgt durch außermittiges stirnseitiges Ansetzen des Haltedorns **32** des Handhabungsroboters **18** auf die vom Aufnahmedorn **70** wegweisende Stirnseite der Rolle **12** (vgl. **Fig. 9D**) und durch weiteres Schieben der Rolle **12** nach rechts auf den Aufnahmedorn **70**, bis die zum Sockel **90** weisende gegenüber liegende Stirnseite der Rolle **12** den axialen Anschlag **84** erreicht hat, der nahe beim Sockel **90** angeordnet ist

(vgl. **Fig. E**). Sobald dies der Fall ist, hat die Rolle **12** die vorgesehene axiale Lage auf dem Aufnahmedorn **70** erreicht, so dass der Sockel **90** mitsamt dem Aufnahmedorn **70** und der darauf positionierten Rolle **12** in die vorgesehene Einbauposition EB1 bzw. EB2 in der Verpackungsmaschine **14** zurückfahren kann (vgl. **Fig. 9F**), wo das Folien- bzw. Flachmaterial von der Rolle **12** abgezogen und zur Verpackung von Gegenständen, Stückgütern etc. (nicht gezeigt; vgl. hierzu die **Fig. 3** bis **Fig. 5**) eingesetzt werden kann.

**[0104]** Im Prinzip wäre es auch möglich, den Aufnahmedorn noch weiter als in **Fig. 9C** gezeigt herausfahren lassen, so dass die Handhabungseinrichtung **16** keinen weiteren Hub in Dornrichtung vollziehen müsste. Allerdings genügt der Bewegungsbereich der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** bzw. des Handhabungsroboters **18** normalerweise, um die Rolle **12** in der gezeigten Weise auf den Aufnahmedorn **70** aufsetzen zu können. Der besondere Vorteil des gezeigten Verfahrens und der Vorrichtung gemäß **Fig. 9** besteht darin, dass der Roboter **18** wieder komplett aus dem Bedienbereich verschwindet und sich dem Vorbereiten der nächsten Rollen **12** widmen kann. Es kann hier also ein weiterer Manipulator zum Aufnehmen der Rollen **12** für das Puffersystem eingespart werden.

**[0105]** Es muss an dieser Stelle nicht gesondert erwähnt werden, dass die Rolle **12** mit ihrem Rollenkerne **26** auf dem Haltedorn **32** geklemmt ist, solange sie dort fixiert sein soll (**Fig. 9A**, **Fig. 9B**, **Fig. 9C**). Diese Klemmung wird dann geöffnet zur Freigabe des Kerns **26**, wenn die Rolle **12** auf den Dorn **70** geschoben wurde (**Fig. 9C**). Erst nach vollständigem Aufschieben der Rolle **12** auf den Aufnahmedorn **70** wird der Rollenkerne **26** dort fest verspannt (**Fig. 9E**, **Fig. 9F**).

**[0106]** Die **Fig. 10** zeigt in insgesamt sechs schematischen Seitenansichten (**Fig. 10A** bis **Fig. 10F**) die Verfahrensabläufe beim Abgeben einer verbrauchten Rolle **20** aus der Verpackungsmaschine **14** von einer der Einbaupositionen EB1 bzw. EB2. Die auf dem Aufnahmedorn **70** befindliche auszutauschende Rolle **20** wird durch Verschieben des Sockels **90** auf den Längsführungen **88** nach links verschoben (vgl. **Fig. 10A**), in Richtung der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung (hier noch nicht erkennbar). Sobald der Sockel **90** den linken Anschlag erreicht hat, bleibt der axiale Anschlag **84**, der ebenfalls auf den Längsführungen **88** verschiebbar geführt ist, an seiner ganz linken Position stehen, während sich der Sockel **90** nach rechts vom axialen Anschlag **84** entfernt, so dass dieser die Rolle **20** nach links vom Aufnahmedorn **70** abstreift bzw. herunterschiebt (vgl. **Fig. 10B**). Der Sockel **90** mit dem daran drehbar gelagerten Aufnahmedorn **70** wird weiter nach rechts in Richtung zur Einbauposition EB1 bzw. EB2 verschoben, während der axiale Anschlag **84** mit der daran gehaltenen

Rolle **20** in der linken Anschlagposition verbleibt (vgl. **Fig. 10C**).

**[0107]** Erst wenn der Aufnahmedorn **70** etwa zur Hälfte aus dem Rollenkern **26** herausgezogen ist (**Fig. 10C**), taucht dort der Haltedorn **32** des Handhabungsroboters **18** ein (vgl. **Fig. 10D**) und wird im Kern **26** geklemmt, um anschließend die Rolle **20** vom Aufnahmedorn **70** abziehen zu können. Dieser Abziehvorgang ist in **Fig. 10E** erkennbar. Die verbrauchte Rolle **20** kann anschließend entsorgt werden. Die **Fig. 10F** zeigt, wie der Sockel **90** mitsamt dem daran drehbar gelagerten Aufnahmedorn **70** nach dem Abziehen der Rolle **20** (vgl. **Fig. 10E**) ganz nach links an den noch dort befindlichen axialen Anschlag **84** gefahren wird, was eine Bereitschaftsposition zur Übernahme einer neuen Rolle **12** (vgl. **Fig. 9B** und **Fig. 9C**) bildet.

**[0108]** Es muss an dieser Stelle nicht gesondert erwähnt werden, dass die Rolle **20** mit ihrem Rollenkern **26** auf dem Aufnahmedorn **70** geklemmt ist, solange sie dort fixiert sein soll (**Fig. 10A**). Diese Klemmung wird dann geöffnet zur Freigabe des Kerns **26**, wenn die Rolle **20** gegenüber dem Dorn **70** verschoben werden soll, wie dies in den **Fig. 10B** und **Fig. 10C** der Fall ist. Auch der Haltedorn **32** des Handhabungsroboters **18** wird zunächst lose in den Kern **26** eingeschoben (**Fig. 10D**), bevor er zur Übernahme der Rolle **20** geklemmt wird und die Rolle **20** somit fest fixiert (**Fig. 10E**).

**[0109]** Die **Fig. 11** zeigt in insgesamt sechs schematischen Seitenansichten (**Fig. 11A** bis **Fig. 11F**) die exakte axiale Ausrichtung einer neuen Rolle **12** auf dem Aufnahmedorn **70** zur exakten Positionierung der Rolle **12** in einer der Einbaupositionen EB1 bzw. EB2 in der Verpackungsmaschine **14**. Die **Fig. 11A** verdeutlicht den passend zur Maschinenmitte (strichpunktierte vertikale Linie) positionierten Aufnahmedorn **70**, auf dem die ebenfalls mittig positionierte Rolle **12** sitzen soll, damit sie ihre optimale Position für ein reibungsloses Abwickeln der Materialbahn einnimmt.

**[0110]** Zur Übernahme einer neuen Rolle **12** wird der Sockel **90** mit dem Aufnahmedorn **70** sowie der axiale Anschlag **84** entlang der Führungsschienen **88** nach links bewegt (vgl. **Fig. 11B**). Wenn die Rolle **12** vollständig aufgeschoben ist (vgl. hierzu die **Fig. 9E**), kann sie sich ggf. in einer nicht optimalen axialen Position auf dem Aufnahmedorn **70** befinden; sie kann bspw. um ein Stück zu weit auf diesen aufgeschoben sein, wie dies in der **Fig. 11C** gezeigt ist. Diese unpassende Positionierung kann korrigiert werden, indem der Sockel **90** bei feststehendem axialem Anschlag **84** nach rechts zurückgezogen wird, wodurch auch der Aufnahmedorn **70** um einen definierten Betrag gegenüber der durch den Anschlag **84** fixierten Rolle **12** verschoben wird (vgl. **Fig. 11D**). Sobald die

gewünschte Justierung der Rolle **12** auf dem Aufnahmedorn **70** erreicht ist, wird dieser durch Verschieben des Sockels **90** zum axialen Anschlag **84** wieder nach links verschoben (vgl. **Fig. 11E**), wodurch die Rolle **12** vom axialen Anschlag **84** entfernt wird. Durch Verschieben des Sockels **90** mitsamt dem daran anliegenden axialen Anschlag **84** nach rechts in die Einbauposition EB1 bzw. EB2 wird die Rolle **12** in eine exakt passende Ausrichtung zur Maschinenmitte (strichpunktierte vertikale Linie) gebracht, was der gewünschten endgültigen Einbauposition EB1 bzw. EB2 entspricht, bei der die Rolle **12** in der Verpackungsmaschine **14** abgewickelt werden kann.

**[0111]** Es sei an dieser Stelle insbesondere mit Verweis auf die **Fig. 7 ff.** nochmals betont, dass die gezeigte Greif- und/oder Handhabungseinrichtung **16** bzw. der gezeigte Handhabungsroboter **18** zum Einsetzen und Entnehmen neuer Rollen **12** nicht zwingend notwendig ist. In entsprechender Weise ist das Austauschen der Rollen **12** bzw. **20** auch mittels einer Zusammenwirkung der axial verfahrbaren Aufnahmedorne **70** und der bis an die Verpackungsmaschine **14** reichenden Horizontalfördereinrichtung **28** zur Anlieferung neuer Rollen **12** oder auch durch Zusammenwirkung der Aufnahmedorne **70** mit FTS möglich, die bis unmittelbar an die Verpackungsmaschine **14** fahren können, wie dies bereits oben angedeutet wurde.

**[0112]** Die Erfindung wurde unter Bezugnahme auf eine bevorzugte Ausführungsform beschrieben. Es ist jedoch für einen Fachmann vorstellbar, dass Abwandlungen oder Änderungen der Erfindung gemacht werden können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Ansprüche zu verlassen.

#### Bezugszeichenliste

<b>10</b>	Vorrichtung
<b>12</b>	Rolle, neue Rolle
<b>14</b>	Verpackungsmaschine
<b>16</b>	Greifeinrichtung, Handhabungseinrichtung, Greif- und/oder Handhabungseinrichtung
<b>18</b>	Mehrachsroboter, Handhabungsroboter
<b>20</b>	Rolle, verbrauchte Rolle, teilweise abgewickelte Rolle, teilweise verbrauchte Rolle, leere Rolle
<b>22</b>	Materialbahn, Verpackungsmaterial
<b>24</b>	äußere Lage, äußere Materialbahn
<b>26</b>	Kern, Rollenkern
<b>28</b>	Horizontalfördereinrichtung
<b>30</b>	Auslegerarm, Schwenkarm
<b>32</b>	Haltedorn
<b>34</b>	Armabschnitt, Greifarm
<b>36</b>	Drehachse, horizontal orientierte Achse
<b>38</b>	Steuerungseinheit
<b>40</b>	Ausgangssignale, Signale, Raumdaten, Bewegungsdaten, Sensordaten

<b>42</b>	Raumüberwachungseinrichtung
<b>44</b>	optische Erfassungseinrichtung, Kamera
<b>46</b>	Bewegungsraum
<b>48</b>	Manipulator
<b>50</b>	Benutzer, Bedienperson
<b>52</b>	Palette
<b>54</b>	Haltedorn
<b>56</b>	Container
<b>58</b>	Anzeigeeinrichtung
<b>60</b>	Zwischenablage
<b>70</b>	Dorn, Aufnahmedorn, Haltedorn
<b>72</b>	Schweißbalken
<b>74</b>	Kamera
<b>76</b>	Haftmarkierung, optischer erkennbare/reflektierende Haftmarkierung
<b>78</b>	Greifstab
<b>80</b>	Kamera, weitere Kamera (des Handhabungsroboters)
<b>82</b>	Stempelaufsatz
<b>84</b>	axialer Anschlag
<b>86</b>	verschiebbare Basis
<b>88</b>	Längsführung, parallele Längsführungen
<b>90</b>	Sockel
<b>92</b>	Antrieb
<b>EB1</b>	erste Einbauposition
<b>EB2</b>	zweite Einbauposition

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

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

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 4040545 A1 [0004]
- DE 3202647 A1 [0005]
- DE 4142256 A1 [0005]
- DE 3425734 A1 [0006]
- EP 1273541 B1 [0007]
- DE 102006017379 A1 [0008]

**Schutzansprüche**

1. Vorrichtung (10) zur Zuförderung, Bereitstellung und/oder zur weitgehend unterbrechungsfreien Handhabung und/oder zum Austausch von Rollen (12, 20) mit darauf aufgewickelter und als Verpackungsmaterial (22) zur Verpackung von Stückgütern, Gebinden oder dergleichen Artikelzusammenstellungen dienendem Flach- und/oder Folienmaterial, bei dem zumindest näherungsweise vollständig abgewickelte und/oder aufgebrauchte Rollen (20) zur Aufrechterhaltung eines kontinuierlichen Verpackungsbetriebes abwechselnd aus wenigstens zwei unterschiedlichen Einbaupositionen (EB1, EB2) einer Verpackungsmaschine (14) entnehmbar und durch jeweils neue Rollen (12) mit Flach- und/oder Folienmaterial für die jeweilige Einbauposition (EB1, EB2) ersetzbar sind, mit Einrichtungen zur Bereitstellung neuer Rollen (12) für die Verpackungsmaschine (14) in definierter Zuführung und zur Übernahme der Rollen (12) von der definierten Zuführung und zum Einsetzen der neuen Rollen (12) in die jeweilige Einbauposition (EB1, EB2) der Verpackungsmaschine (14) und/oder zur Entnahme von verbrauchten Rollen (20) aus den jeweiligen Einbaupositionen (EB1, EB2) der Verpackungsmaschine, wobei die Einbaupositionen (EB1, EB2) in der Verpackungsmaschine (14) jeweils durch rotierbare Aufnahmedorne (70) zur drehbaren Aufnahme und zentrierten Halterung der in der Verpackungsmaschine (14) abzuwickelnden Rollen (12) mit Flach- und/oder Folienmaterial definiert sind, und wobei die rotierbaren Aufnahmedorne (70) für die Entnahme einer zumindest näherungsweise vollständig abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rolle (20) aus einer der Einbaupositionen (EB1 oder EB2) und/oder beim Einsetzen einer neuen Rolle (12) in eine der Einbaupositionen (EB1 oder EB2) in ihrer jeweiligen axialen Richtung verstellbar und zumindest teilweise aus der jeweiligen Einbauposition (EB1 bzw. EB2) aus der Verpackungsmaschine (14) heraus und in Richtung der definierten Zuführung bewegbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der den rotierbaren Aufnahmedornen (70) jeweils motorische Antriebe zu ihrer jeweiligen axialen Verstellung zugeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der den rotierbaren Aufnahmedornen (70) jeweils separat verstellbare axiale Anschlagelemente (84) zugeordnet sind, die mit den Aufnahmedornen (70) oder entgegen ihrer axialen Bewegungsrichtung parallel zu diesen motorisch verstellbar sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung (16) durch einen Mehrachsroboter (18) gebildet ist, der neue Rollen (12) von der definierten Zuführung

aufnimmt und in der Verpackungsmaschine (14) platziert.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, bei der die Handhabungseinrichtung (16) bzw. der Mehrachsroboter (18) über einen Haltedorn (32) verfügt, welcher stirnseitig in die als Hohlkörper ausgebildete neue Rolle (12) eintaucht, seinen maximalen Querschnittsdurchmesser vergrößert und hiermit die jeweilige neue Rolle (12) klemmend an der Handhabungseinrichtung (16) bzw. dem Mehrachsroboter (18) fixiert.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der die Greif- und/oder Handhabungseinrichtung (16) zum Einsetzen einer neuen Rolle (12) in die Verpackungsmaschine (14) zur Übergabe dieser Rolle (12) auf den zumindest teilweise aus der Verpackungsmaschine (14) herausbewegbaren Aufnahmedorn (70) und zum Aufschieben auf diesen ausgestattet ist, wobei der Aufnahmedorn (70) anschließend in axialer Richtung in seine für das Abwickeln der Rolle (12) vorgesehene Einbauposition (EB1 bzw. EB2) bewegbar ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der zum Ersetzen einer zumindest näherungsweise vollständig abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rolle (20) in der Verpackungsmaschine (14) der Aufnahmedorn (70) in axialer Richtung aus der jeweiligen Einbauposition (EB1, EB2) herausbewegbar ist, um die Rolle (20) der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung (16) zu übergeben, indem ein in paralleler Richtung zum Aufnahmedorn (70) bewegliches Anschlagelement (84) die Rolle (20) zumindest teilweise vom Aufnahmedorn (70) herabschiebt und auf einen Aufnahmedorn (32) der Greif- und/oder Handhabungseinrichtung (16) aufschiebt, wonach der Aufnahmedorn (70) zumindest soweit in axialer Richtung in Richtung seiner Einbauposition (EB1 bzw. EB2) zurückbewegbar ist, bis die Rolle (20) nahezu vollständig abgestreift ist.

8. Innerhalb einer Verpackungsmaschine (14) in seiner axialen Längserstreckungsrichtung motorisch verstellbarer rotierbarer Aufnahmedorn (70), der eine von mehreren Einbaupositionen (EB1, EB2) für Rollen (12, 20) mit darauf aufgewickelter und als Verpackungsmaterial (22) zur Verpackung von Stückgütern, Gebinden oder dergleichen Artikelzusammenstellungen dienendem Flach- und/oder Folienmaterial definiert, wobei der rotierbare Aufnahmedorn (70) für die Entnahme einer zumindest näherungsweise vollständig abgewickelten und/oder aufgebrauchten Rolle (20) aus einer der Einbaupositionen (EB1 oder EB2) und/oder beim Einsetzen einer neuen Rolle (12) in eine der Einbaupositionen (EB1 oder EB2) in seiner jeweiligen axialen Richtung verstellbar und zumindest teilweise aus der jeweiligen Einbauposition (EB1 bzw. EB2) aus der Verpackungsmaschine (14) heraus und in Richtung der definierten Zuführung

zung bewegbar ist, und wobei der Aufnahmedorn (70) zur Ausrichtung und mittigen Positionierung einer neu eingesetzten Rolle (12) in Bezug auf das von der Rolle (12) abzuwickelnde Verpackungsmaterial (22) in axialer Richtung justierbar ist.

9. Aufnahmedorn nach Anspruch 8, dessen axiale Position beim Abwickeln des Verpackungsmaterials (22) von der Rolle (12) zum Ausgleich von Wickelungenauigkeiten und/oder von Lageänderungen des Verpackungsmaterials (22) während des Verpackungsbetriebs nachjustierbar ist.

10. Aufnahmedorn nach Anspruch 8 oder 9, der in axialer Längserstreckungsrichtung mittels pneumatischen, hydraulischen oder elektromotorischen Antriebes (92) verstellbar und/oder nachjustierbar ist.

11. Aufnahmedorn nach einem der Ansprüche 8 bis 10, der Bestandteil einer Vorrichtung (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 ist, wobei die Vorrichtung (10) eine der Anzahl von Einbaupositionen (EB1, EB2) entsprechende Anzahl von gleichartigen Aufnahmedornen (70) aufweist.

Es folgen 20 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

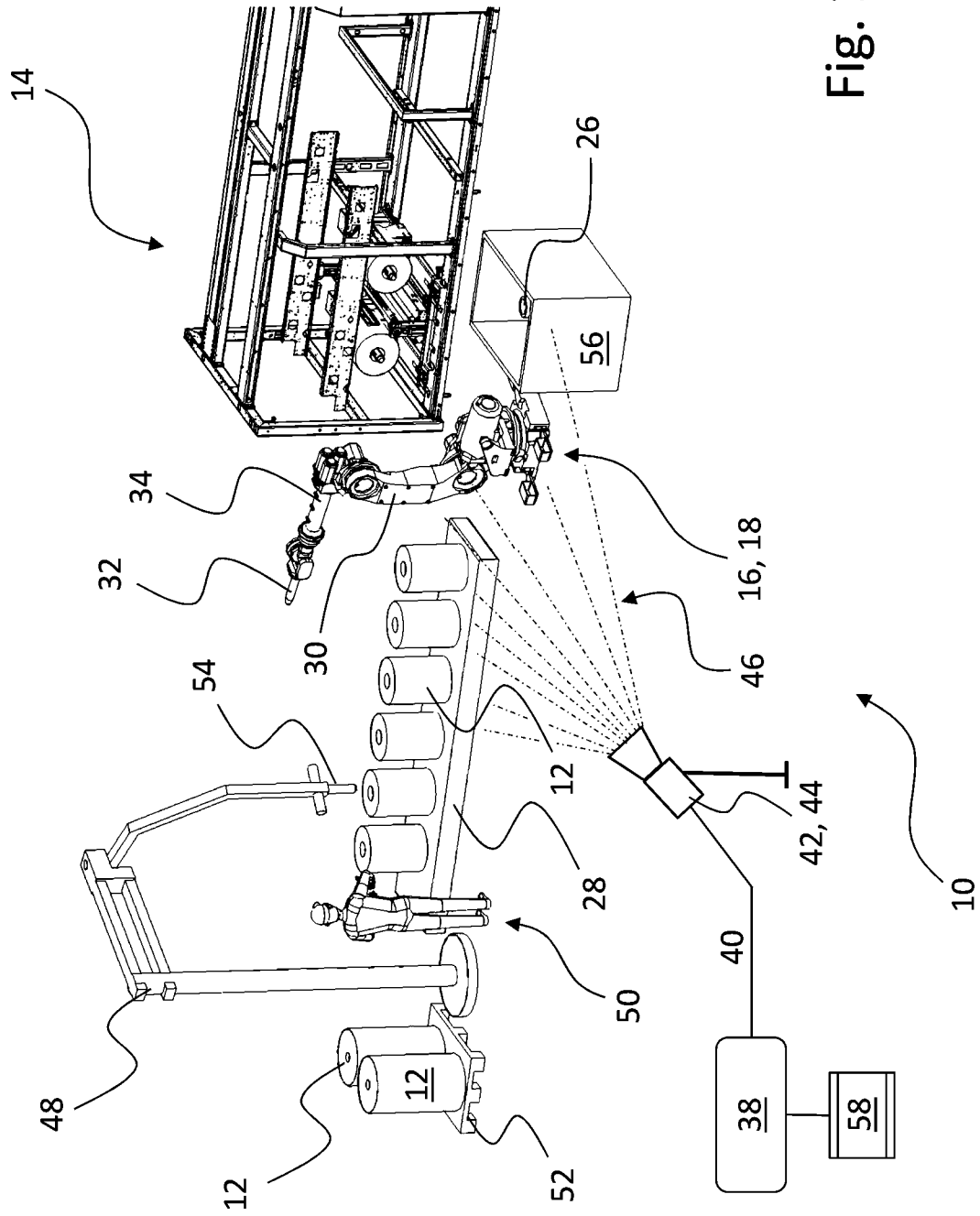


Fig. 1

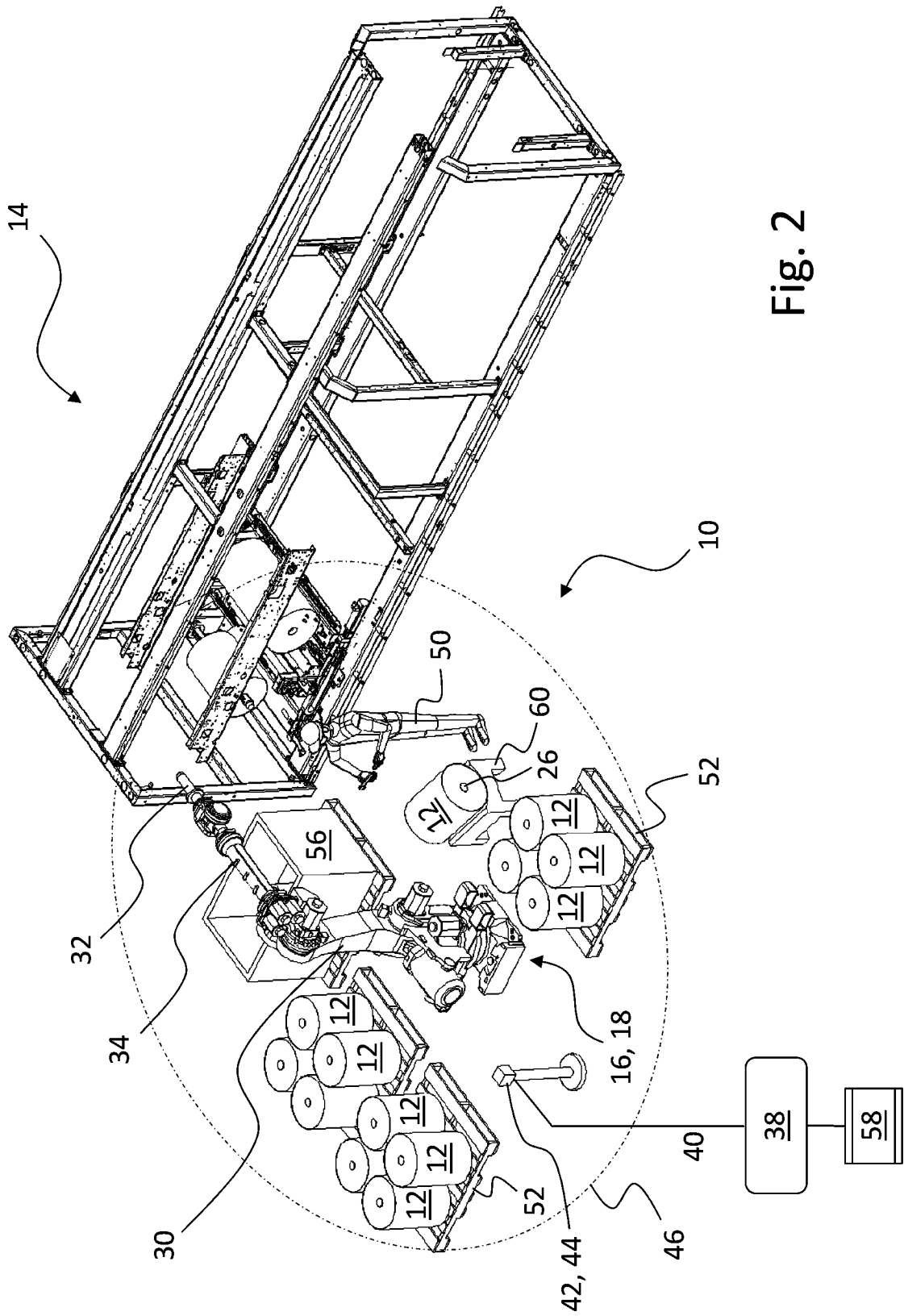


Fig. 2

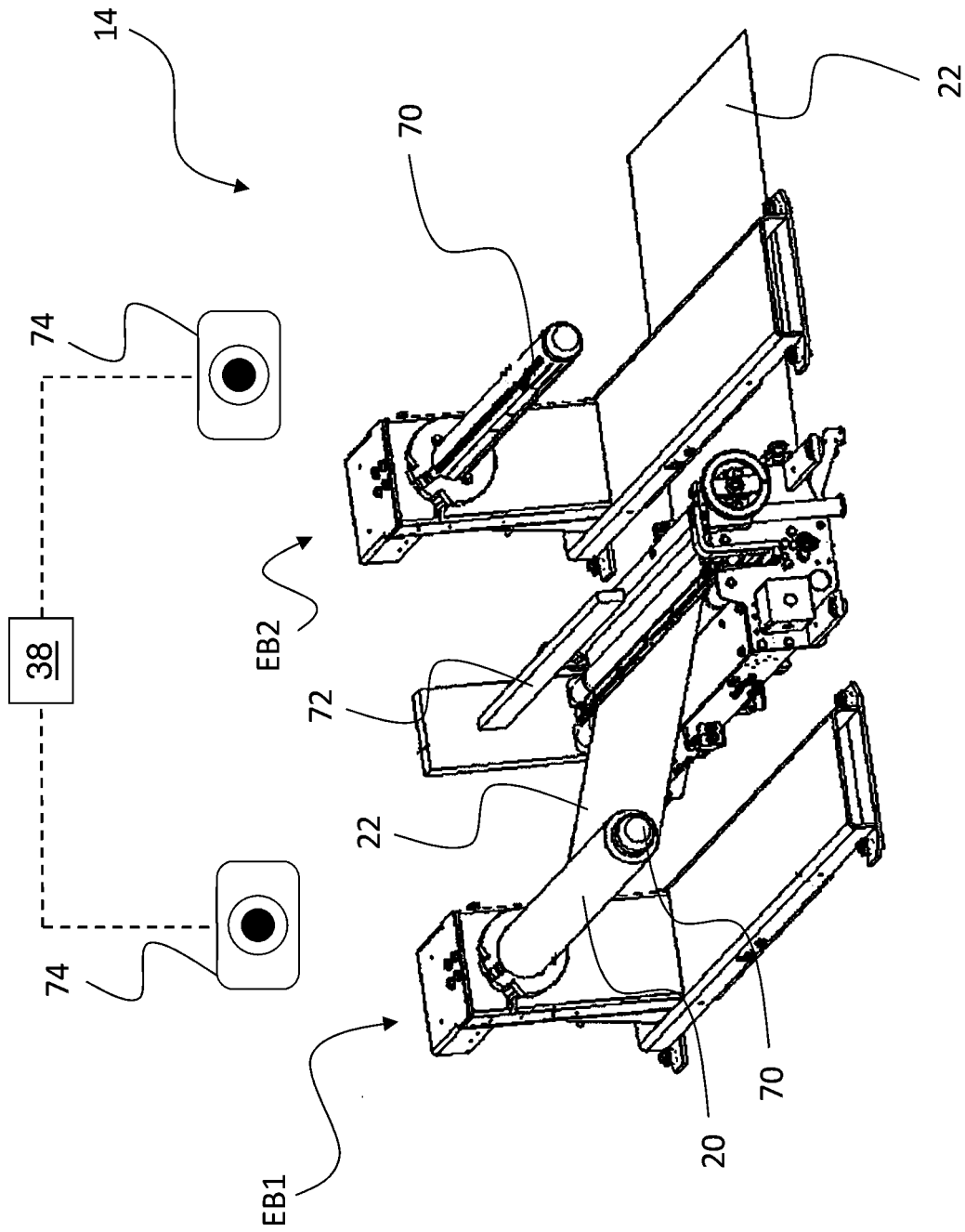


Fig. 3

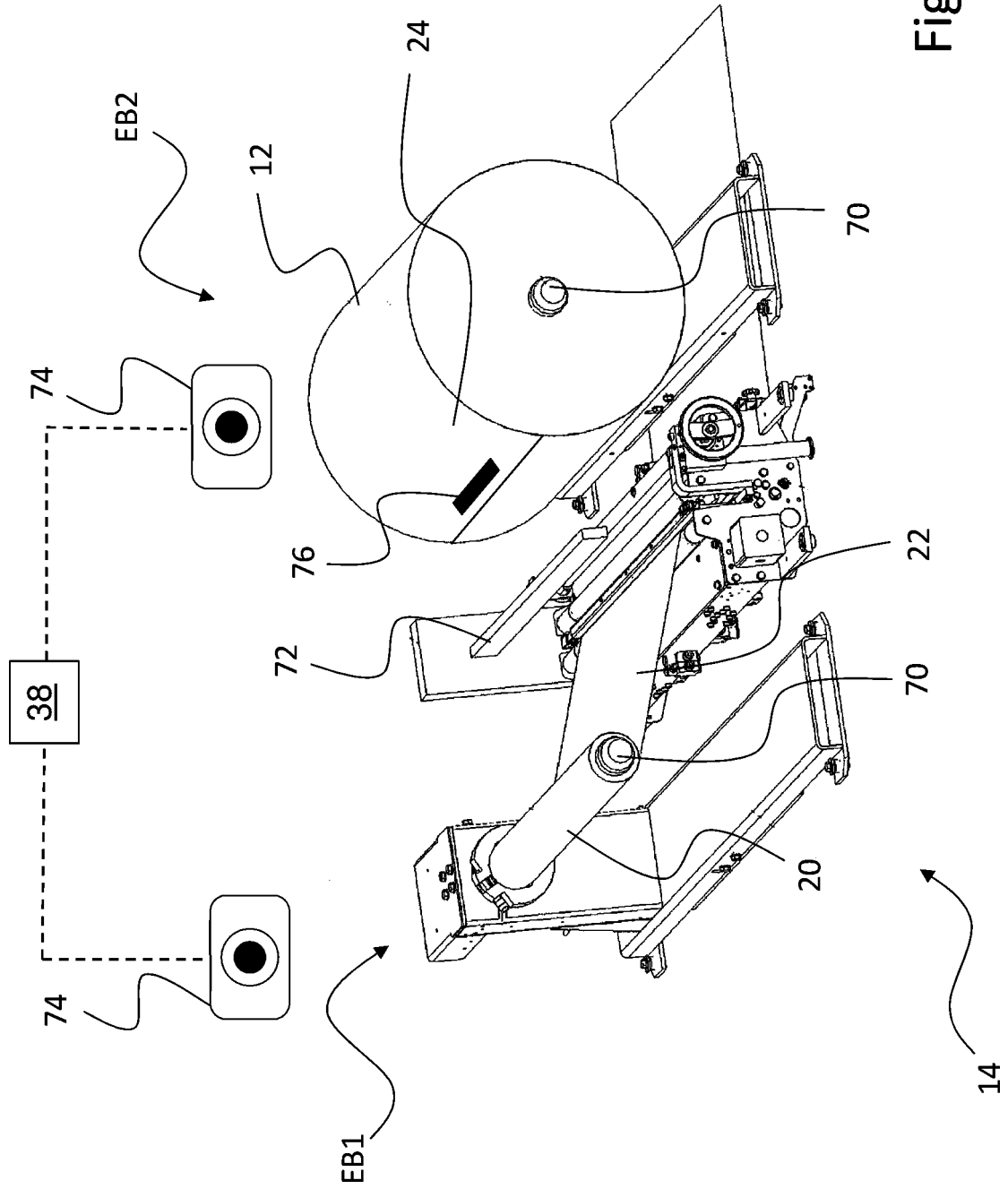


Fig. 4

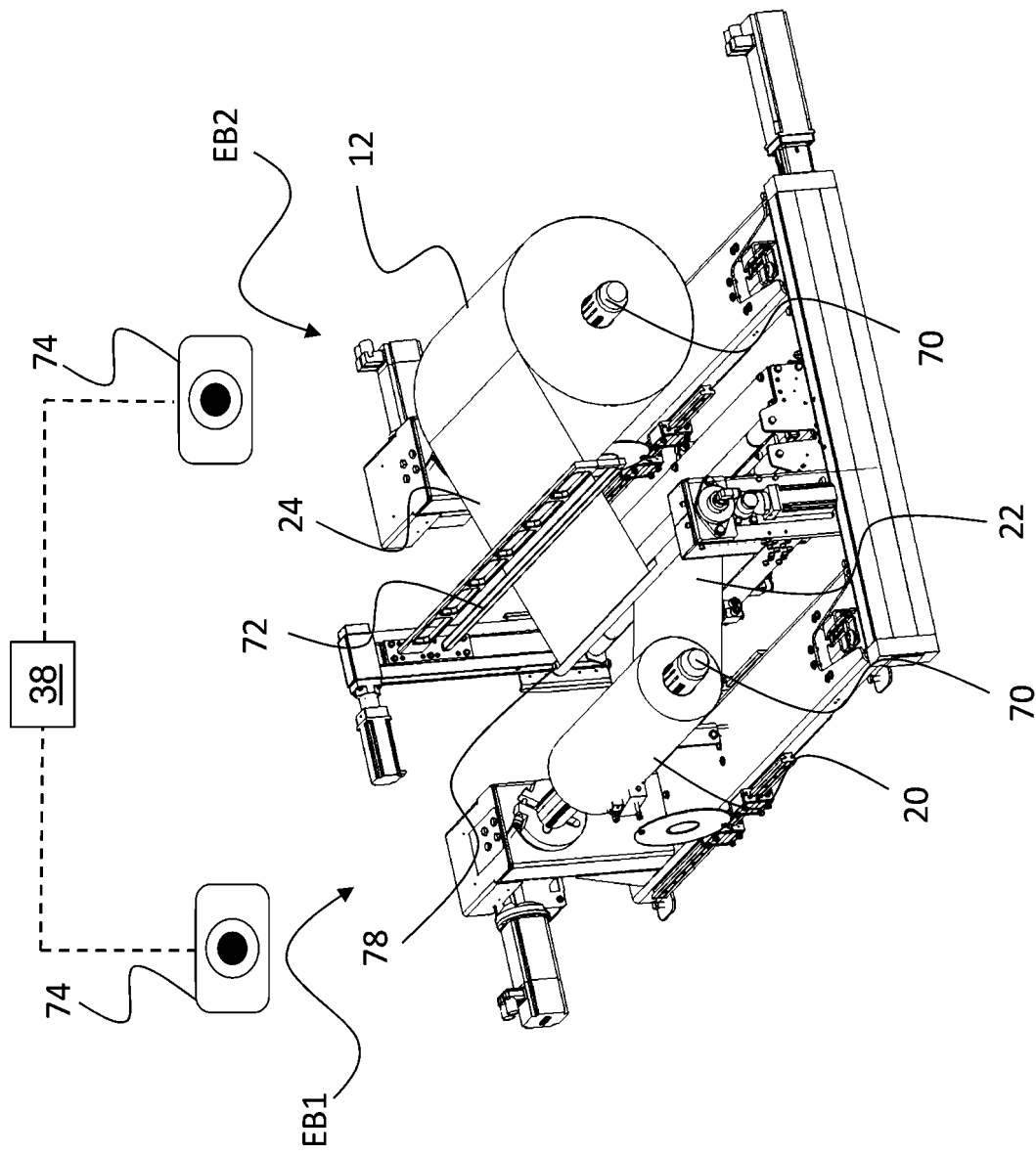


Fig. 5

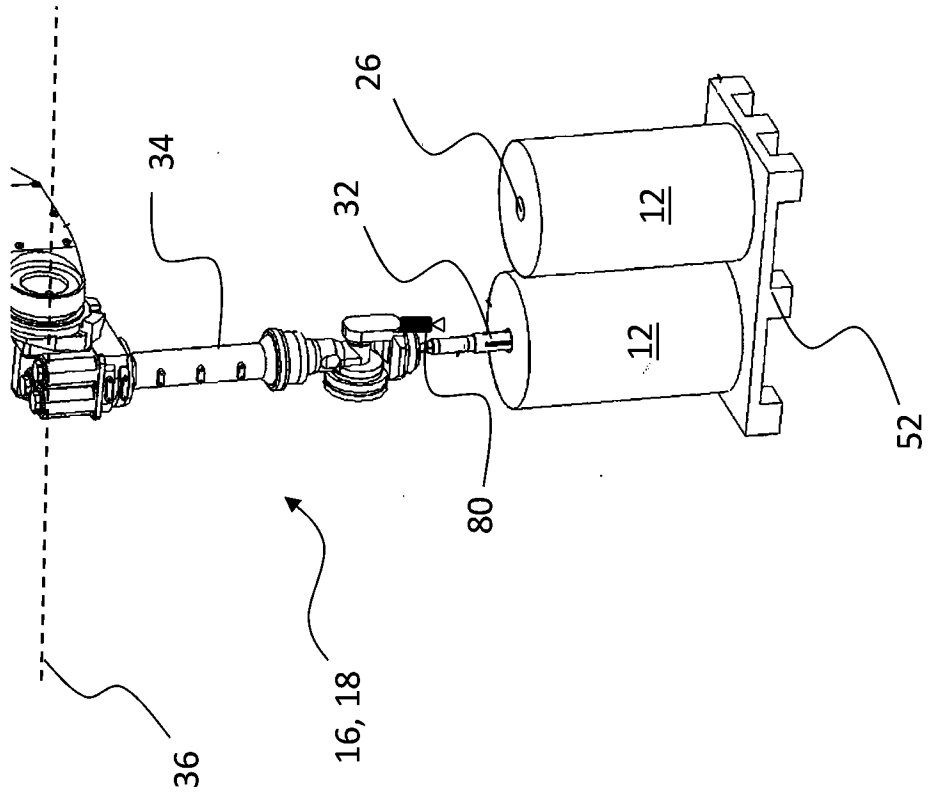


Fig. 6A

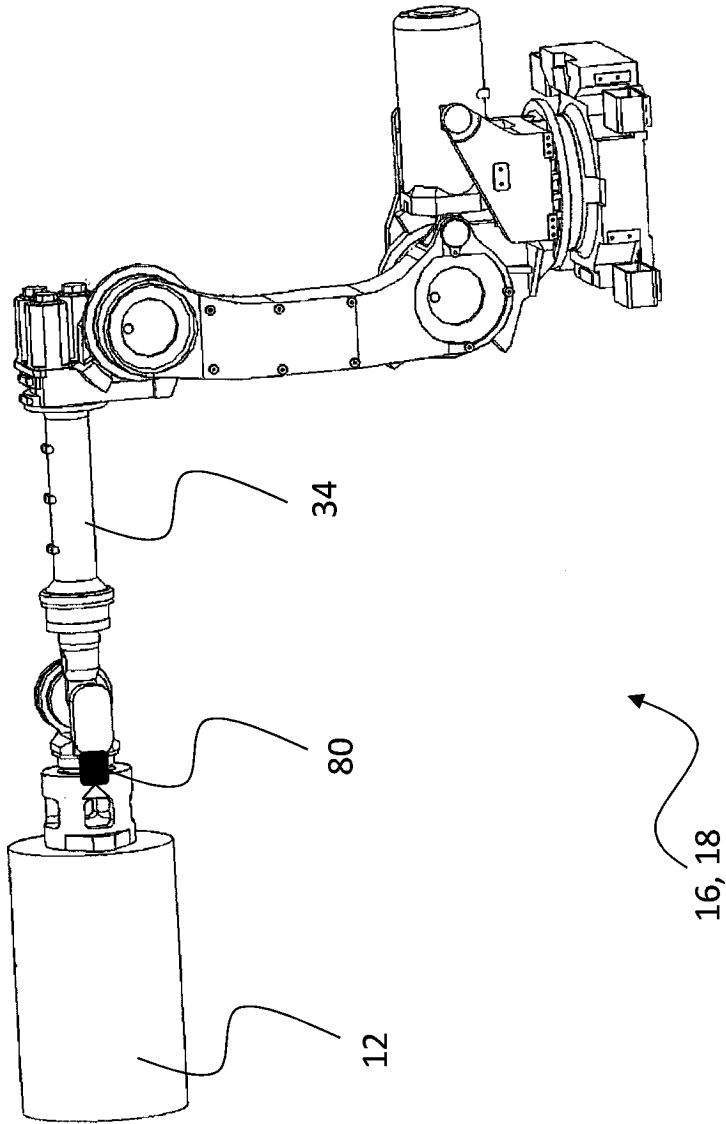
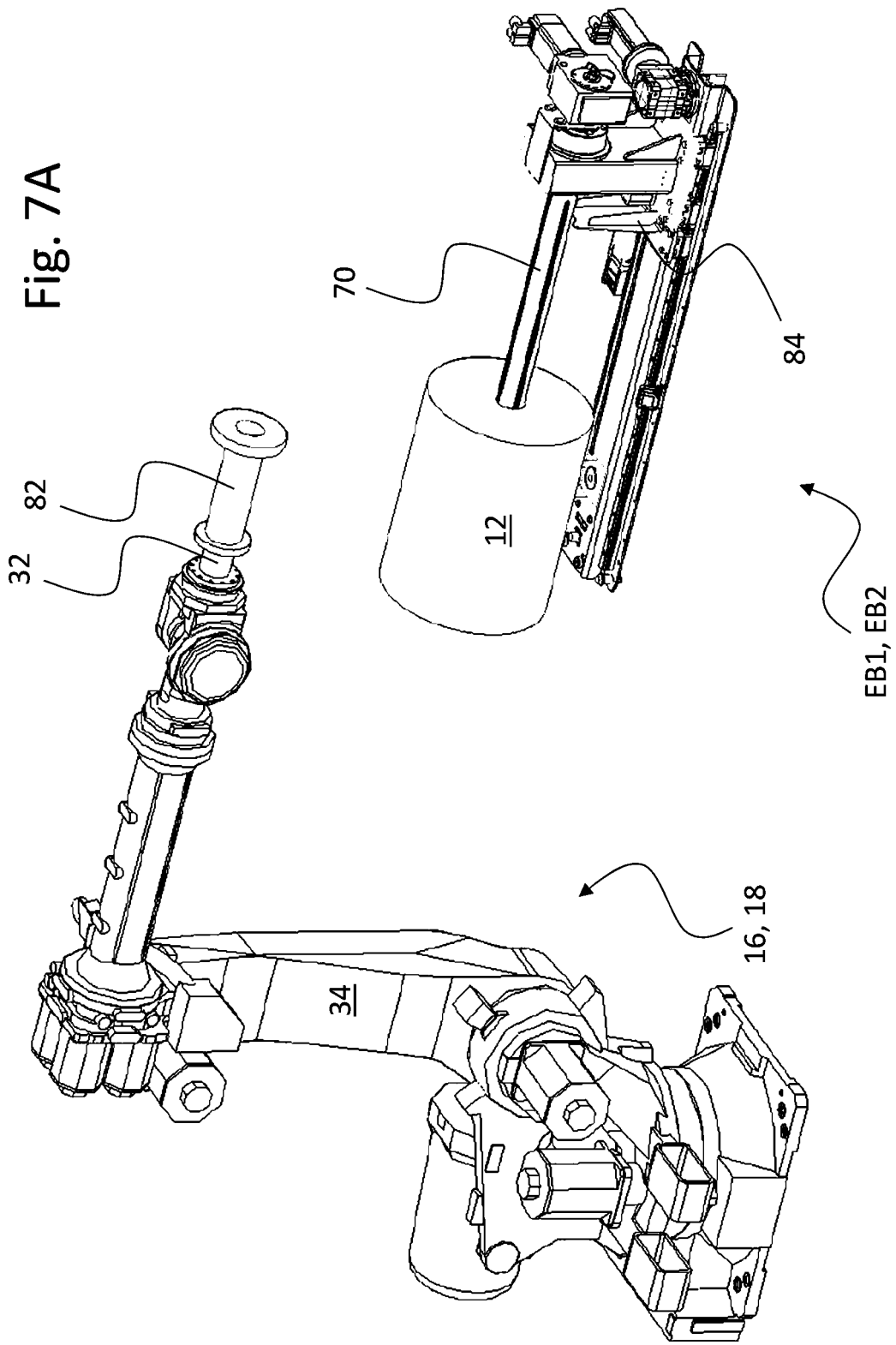


Fig. 6B



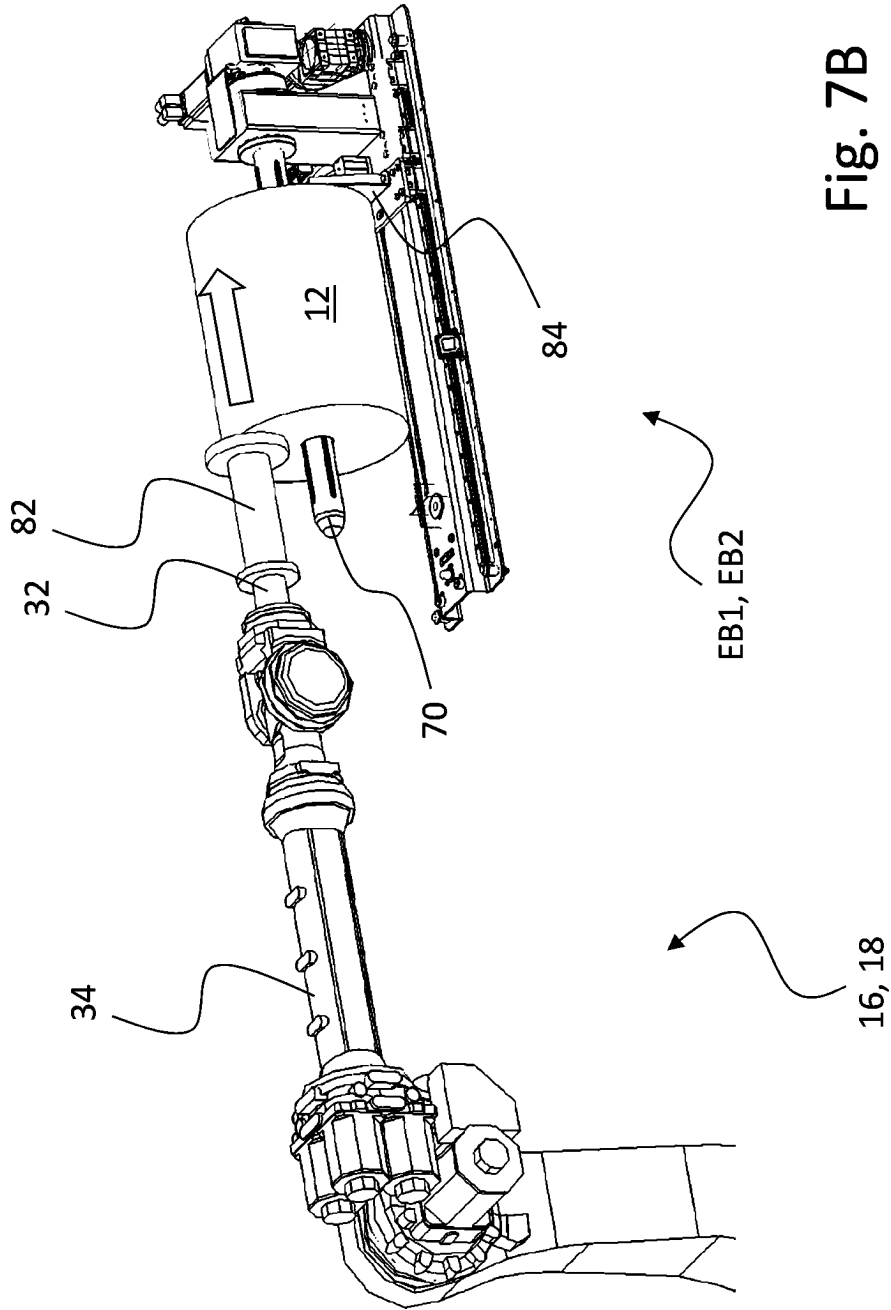
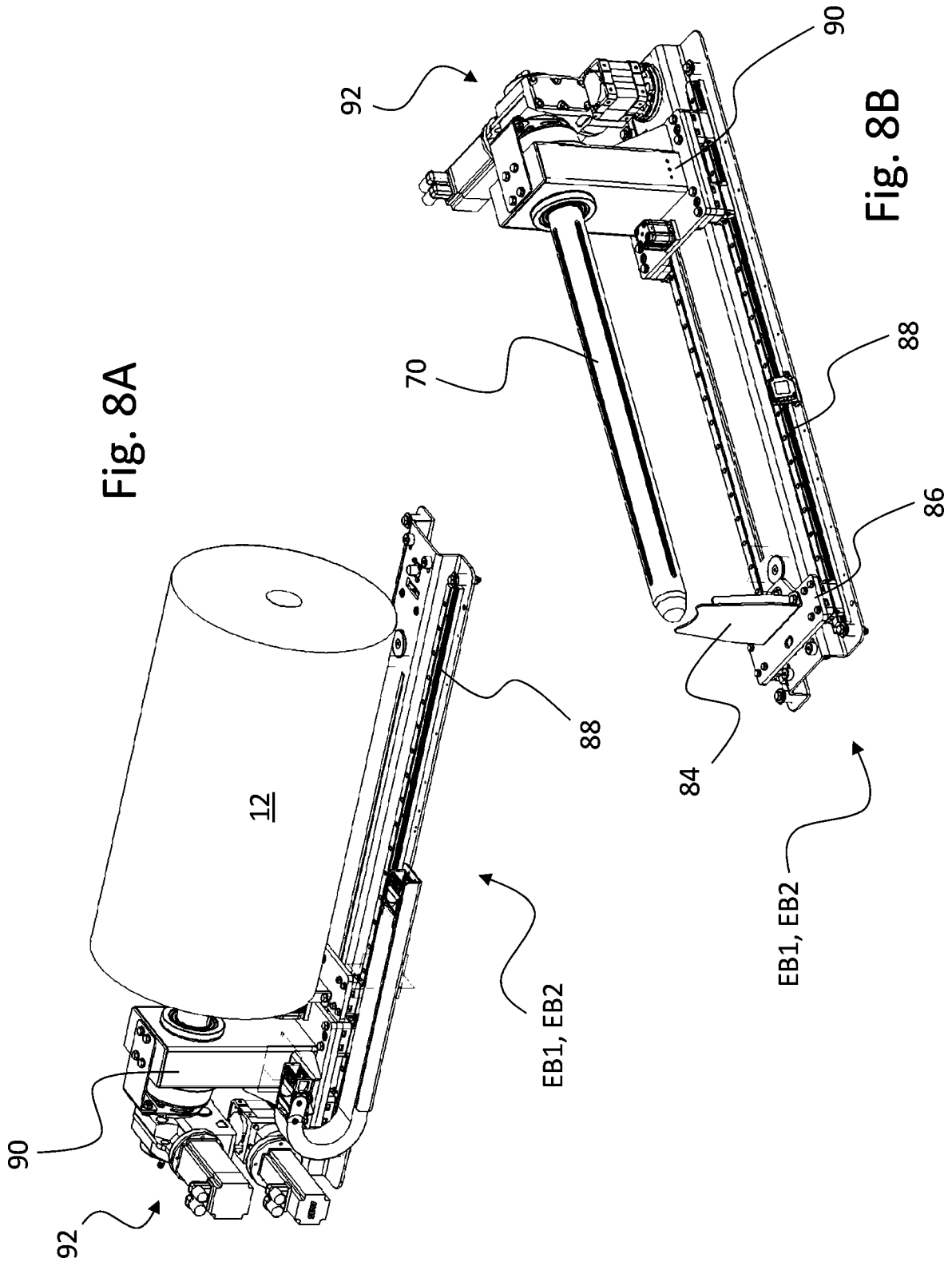
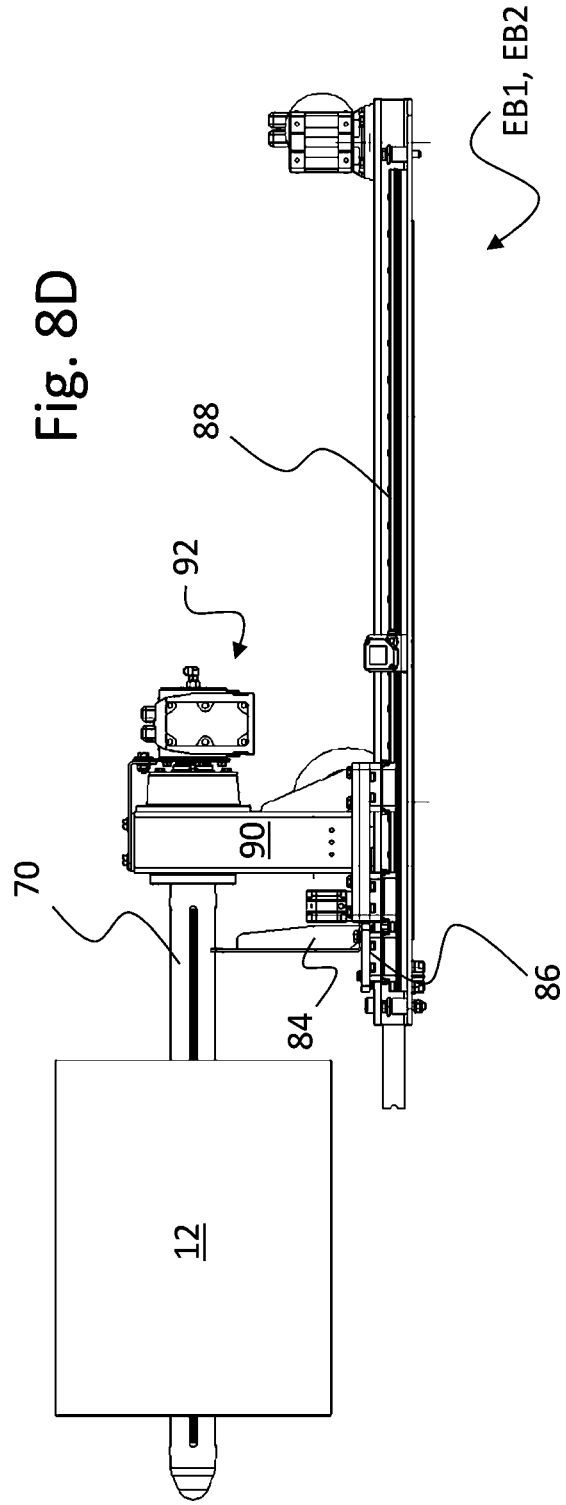
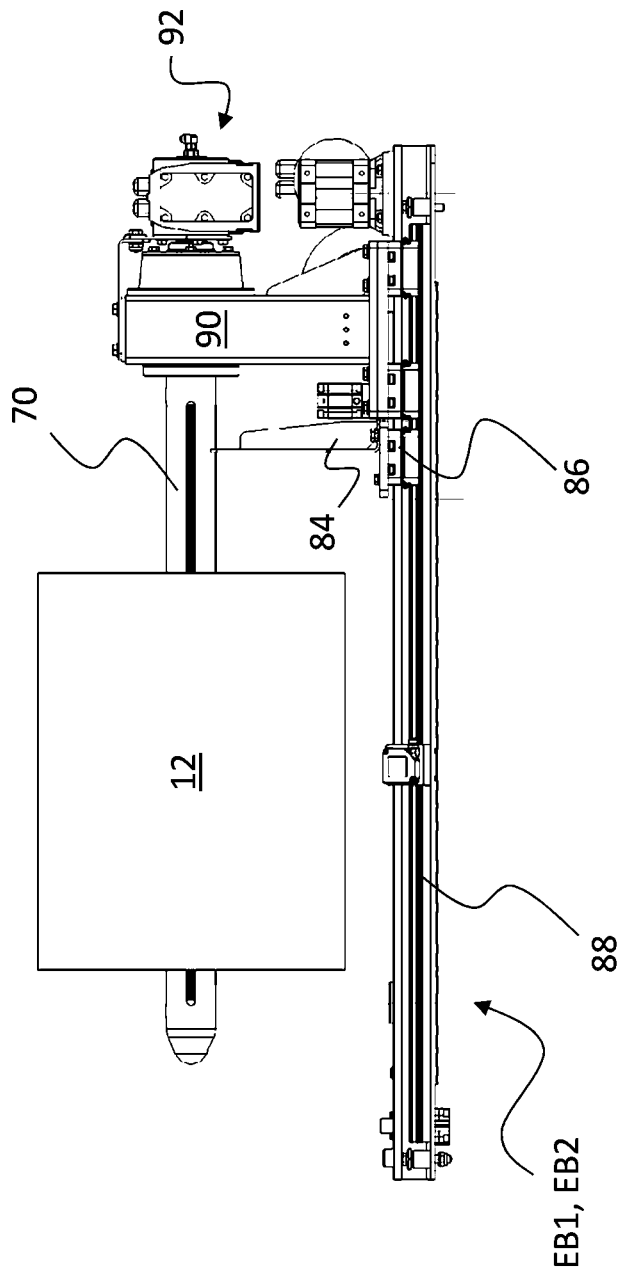


Fig. 7B





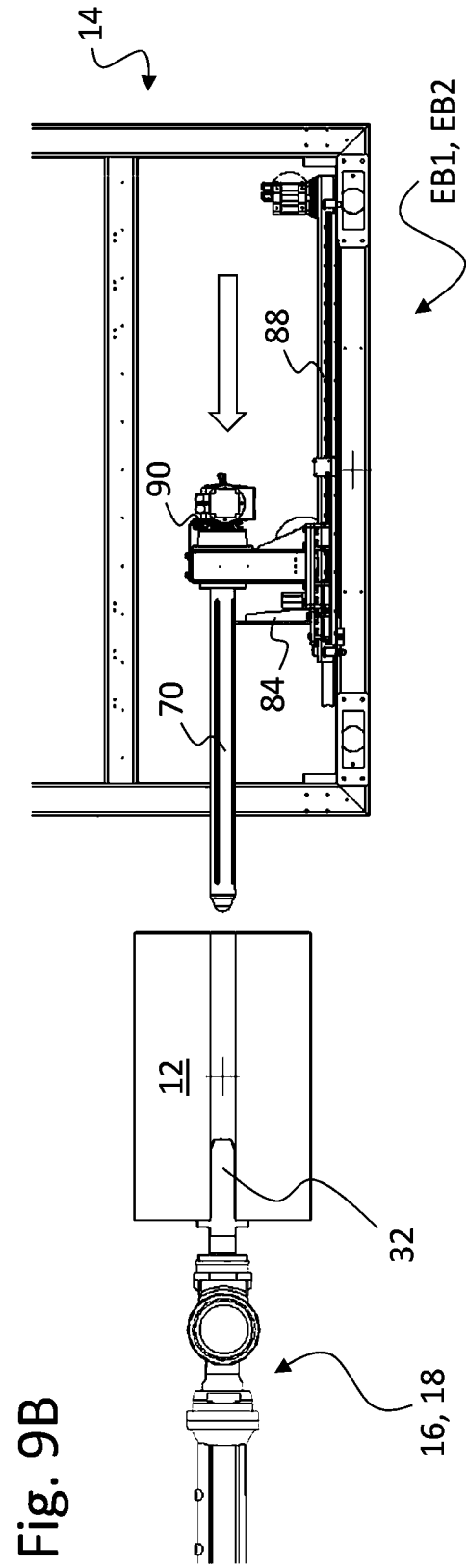
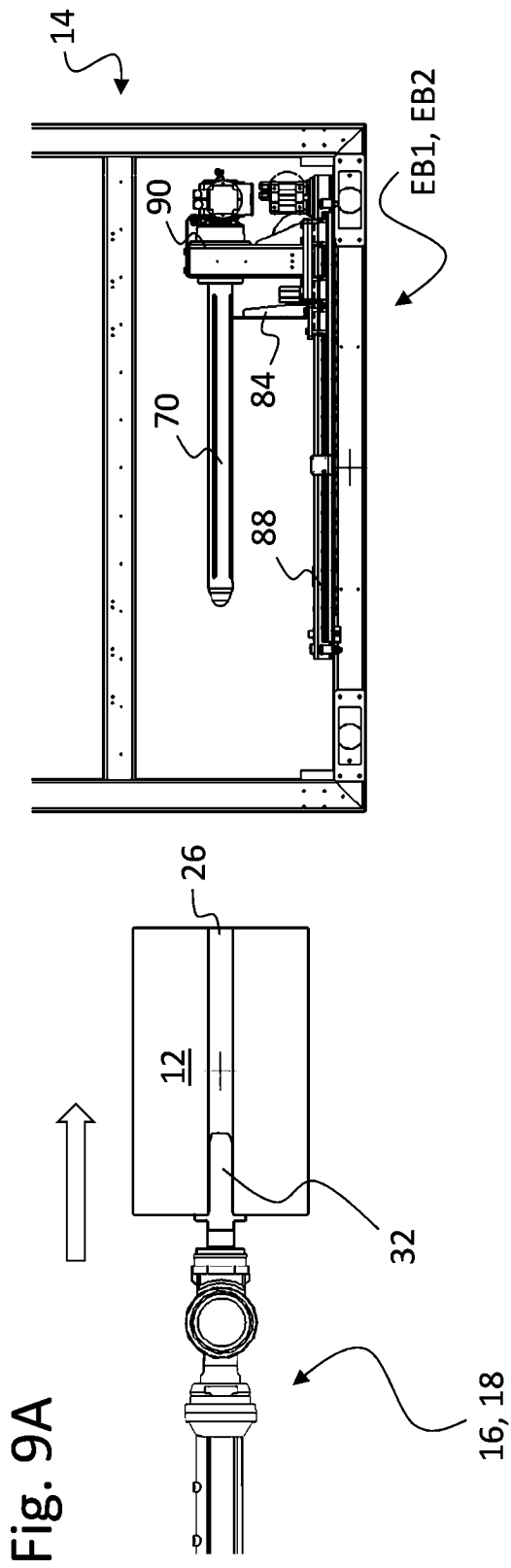


Fig. 9C

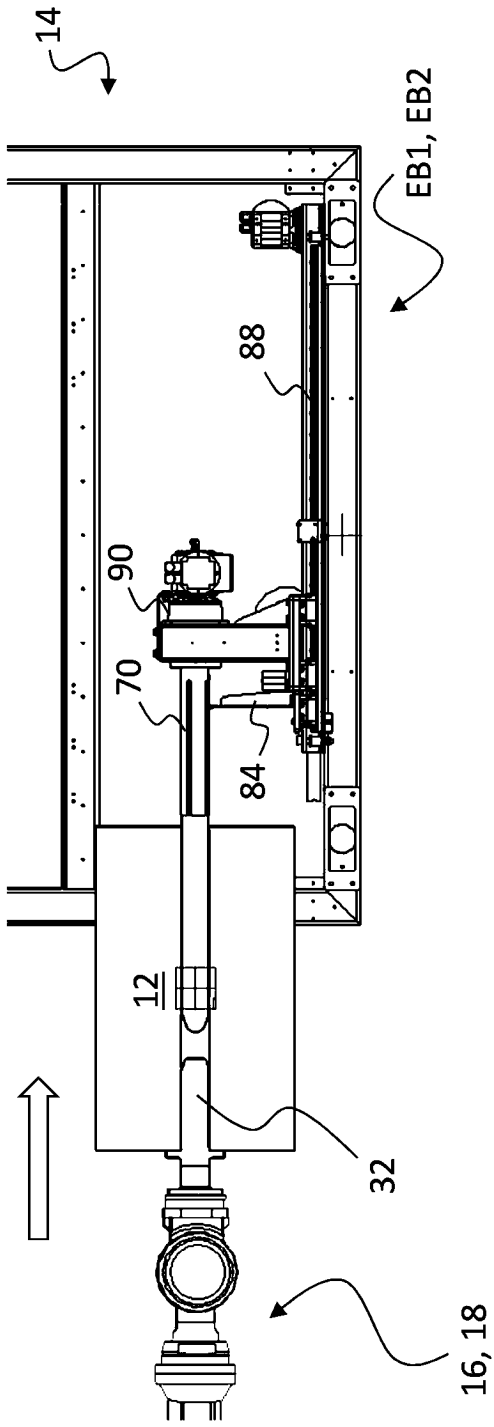


Fig. 9D

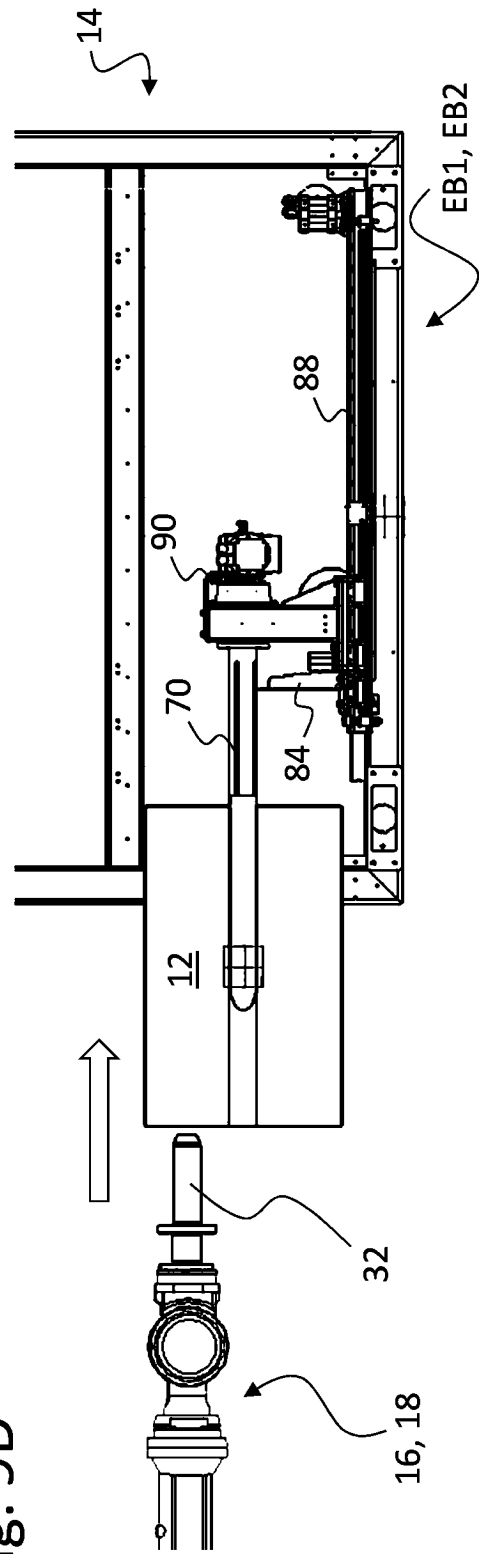


Fig. 9E

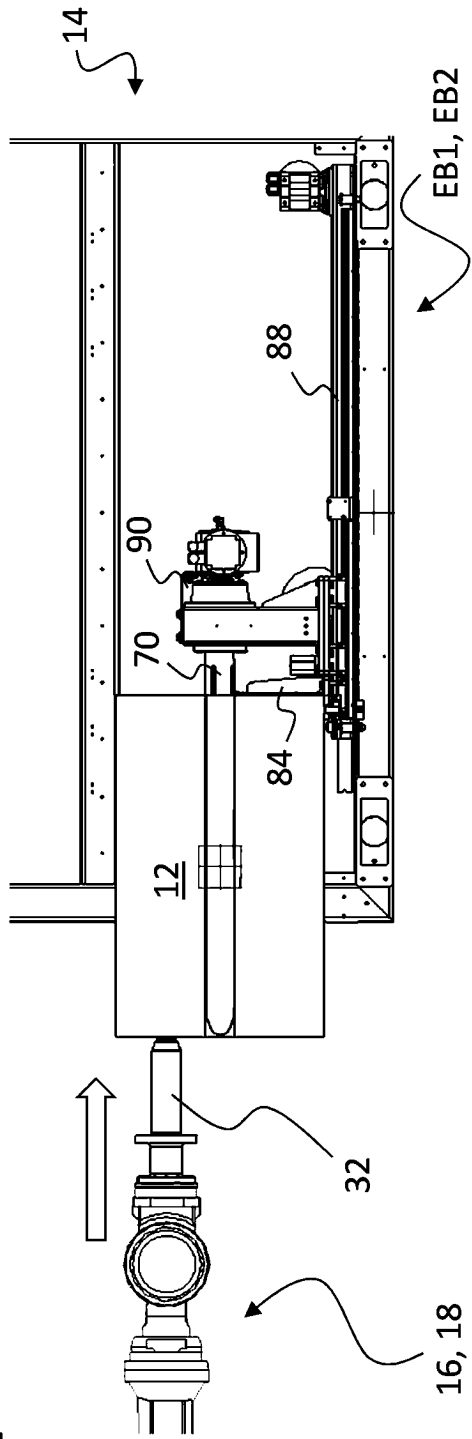


Fig. 9F

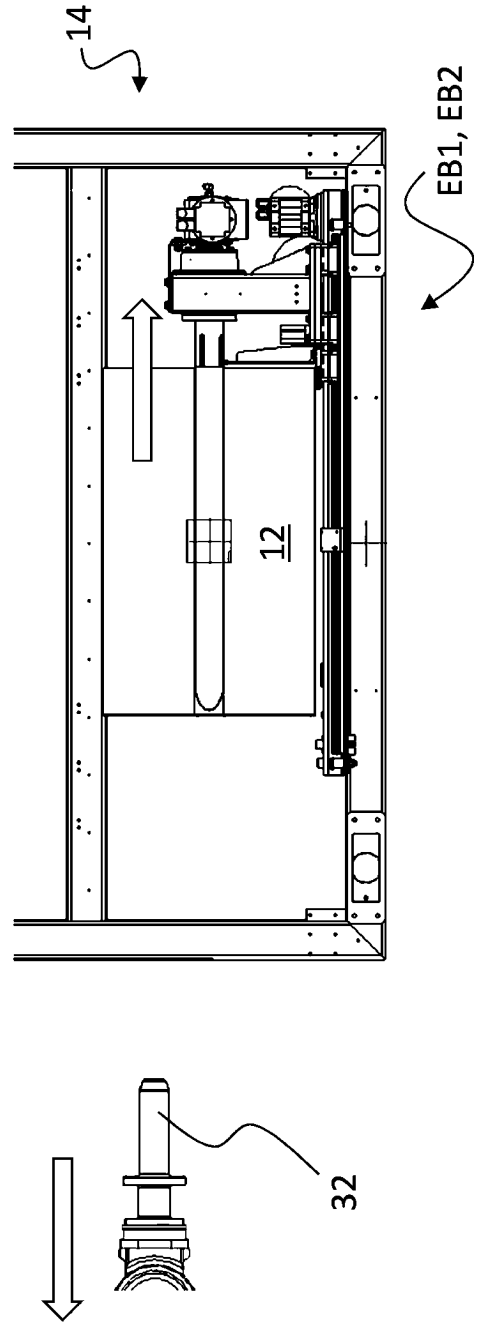


Fig. 10A

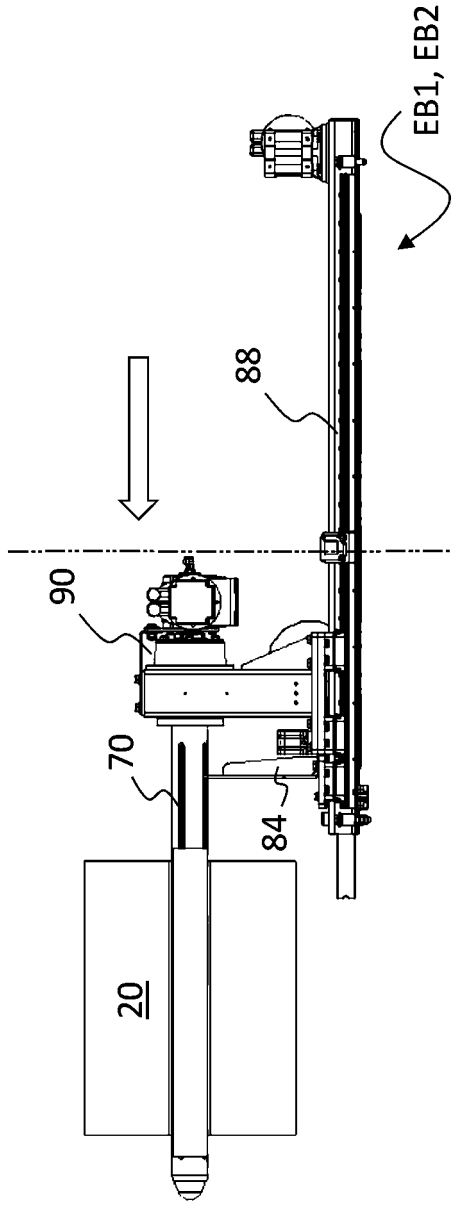
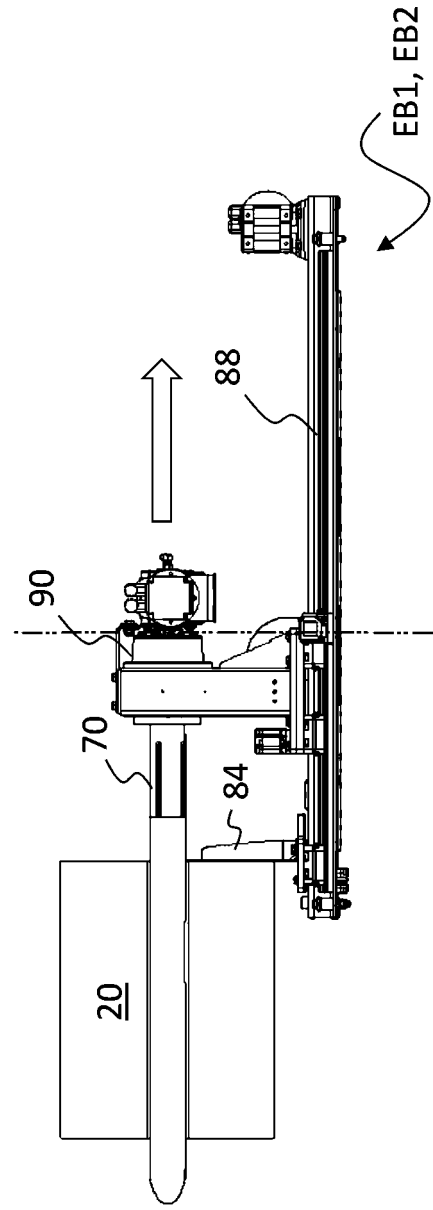


Fig. 10B



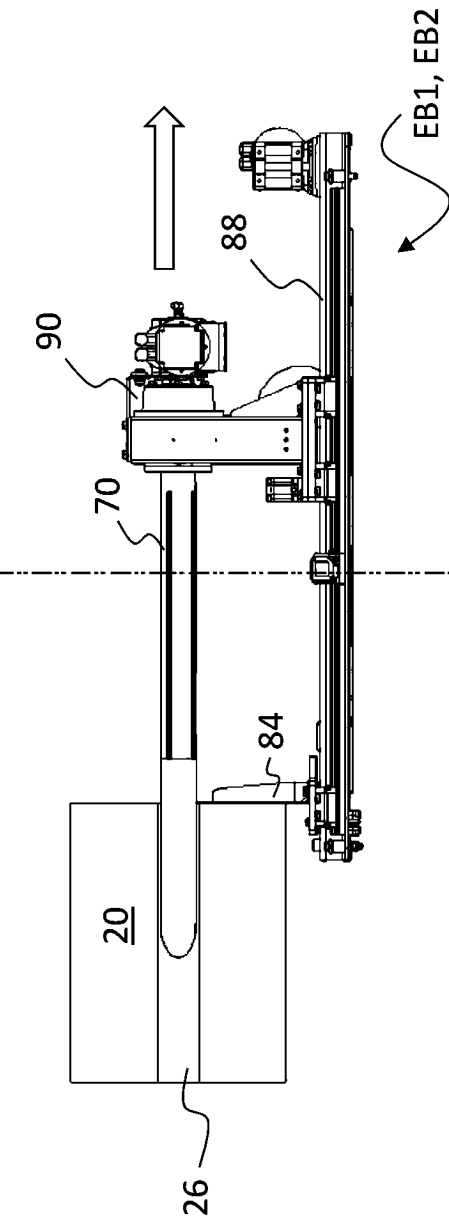


Fig. 10C

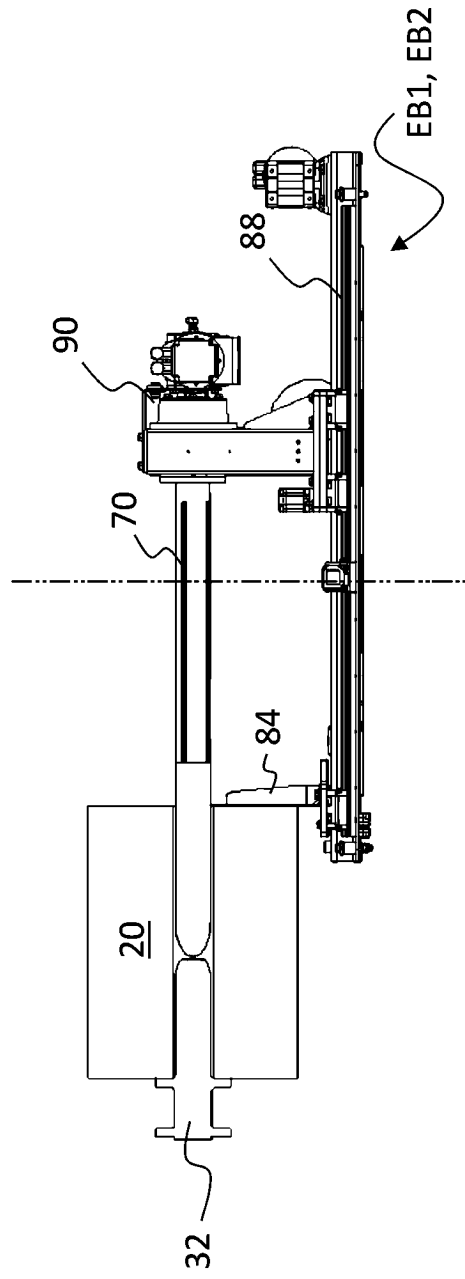


Fig. 10D

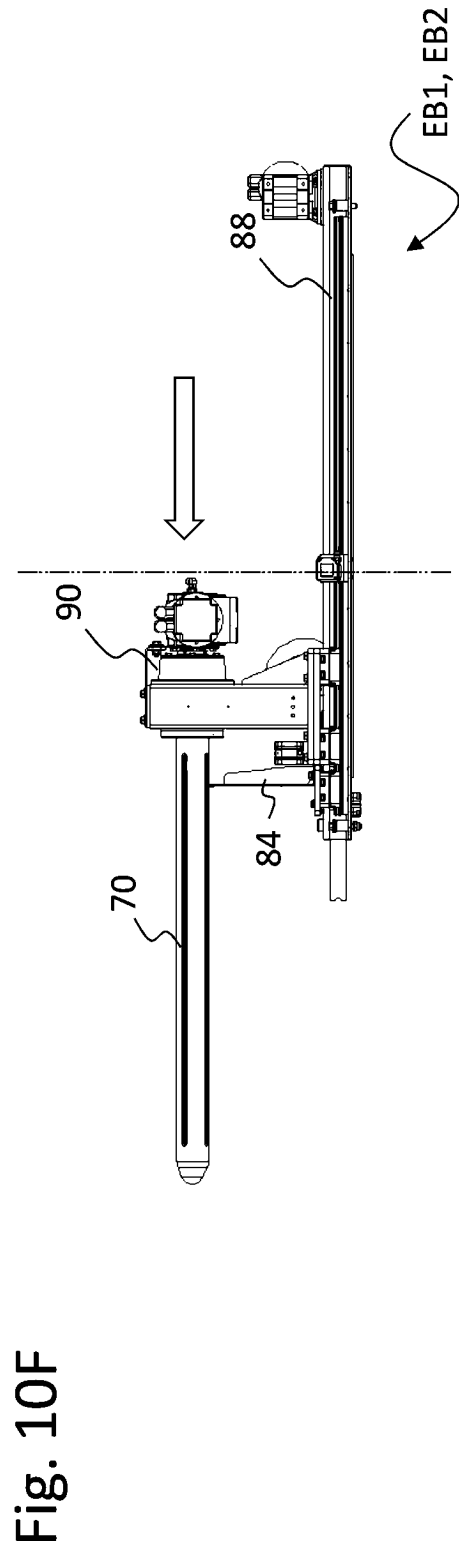
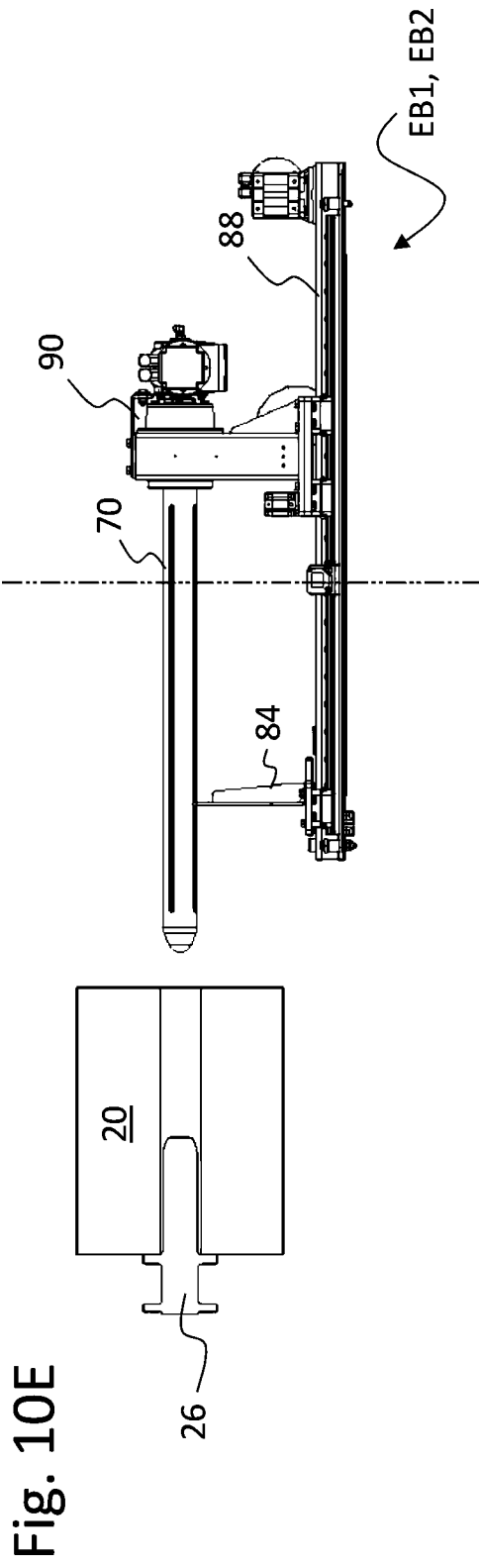
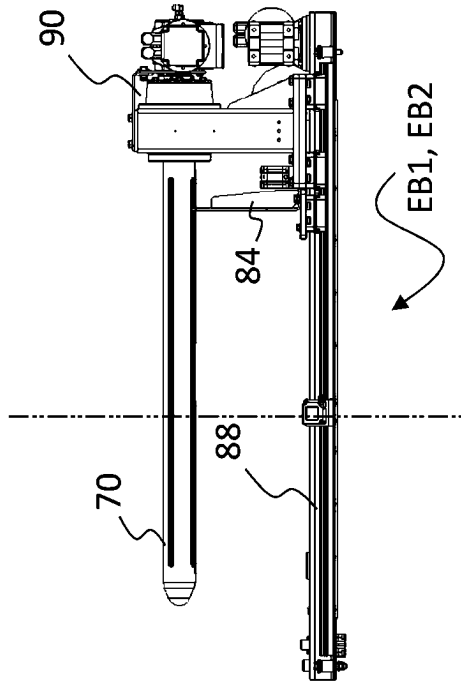
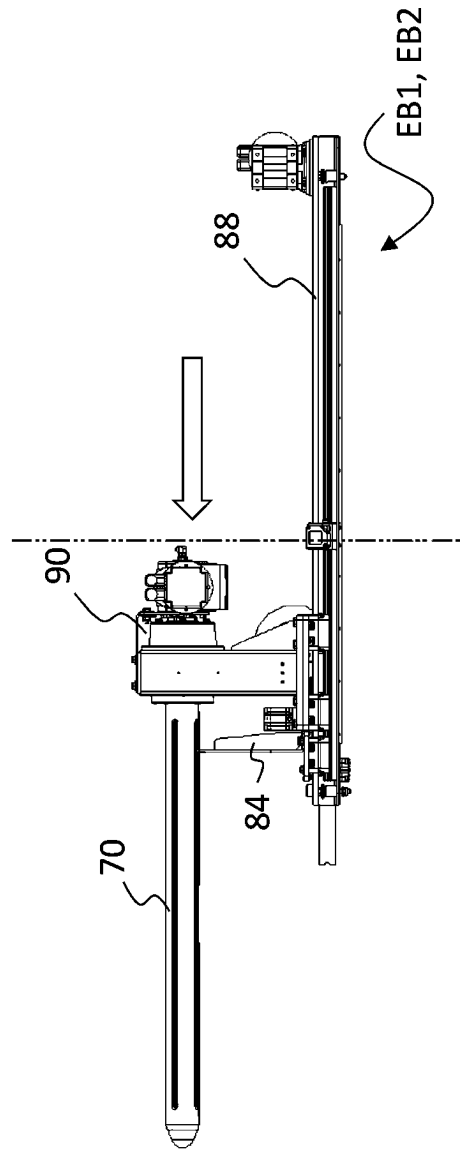


Fig. 11A



<u>12</u>

Fig. 11B



<u>12</u>

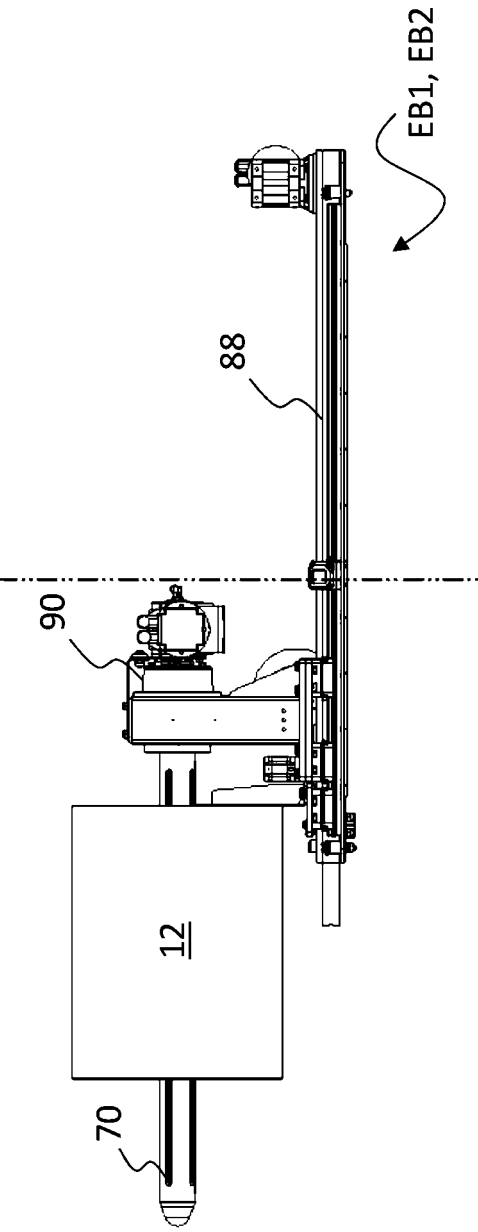


Fig. 11C

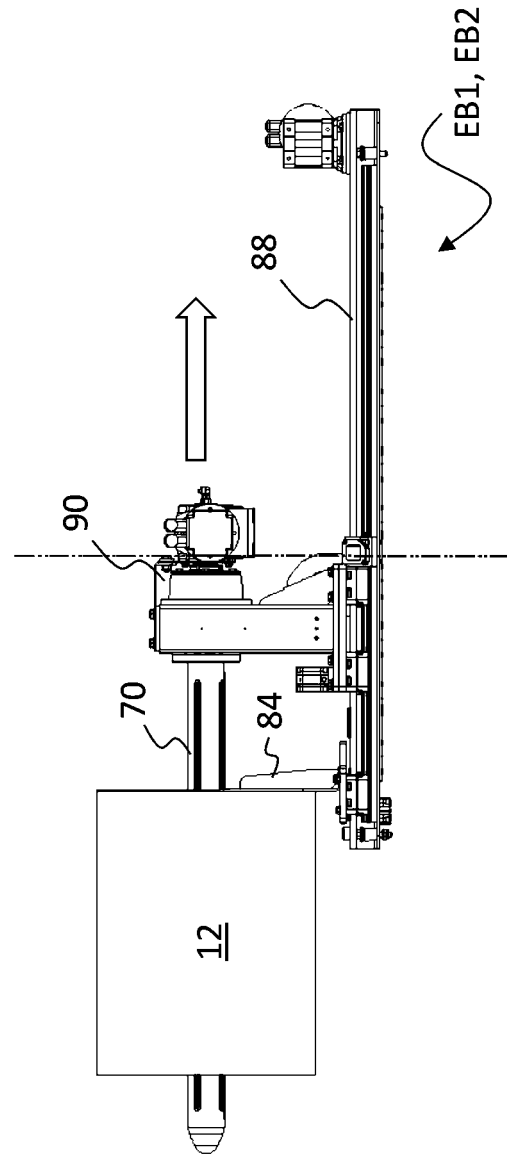


Fig. 11D

Fig. 11E

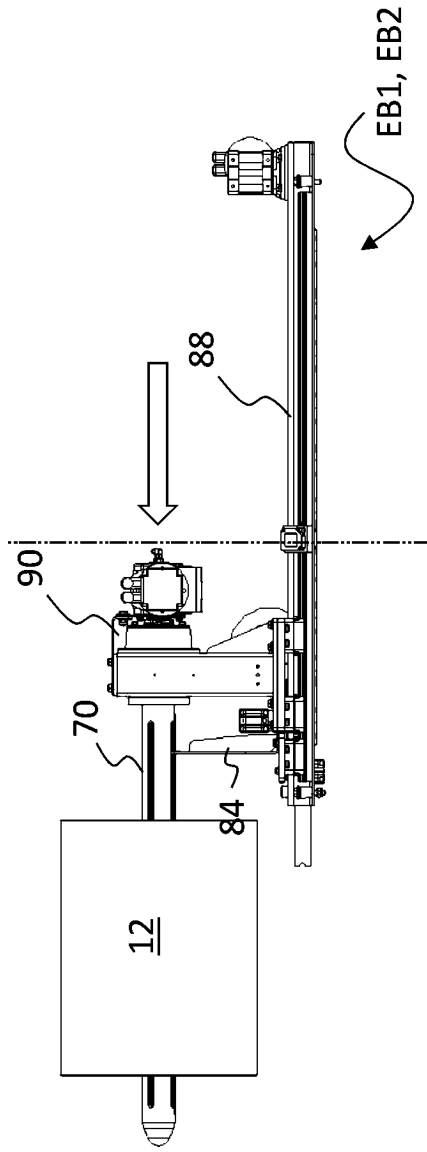


Fig. 11F

