



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.06.2010 Patentblatt 2010/23

(51) Int Cl.:
B65B 25/14^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09172996.2**

(22) Anmeldetag: **14.10.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder: **Rostek, Frank**
40668 Meerbusch (DE)

(30) Priorität: **04.12.2008 DE 102008044348**

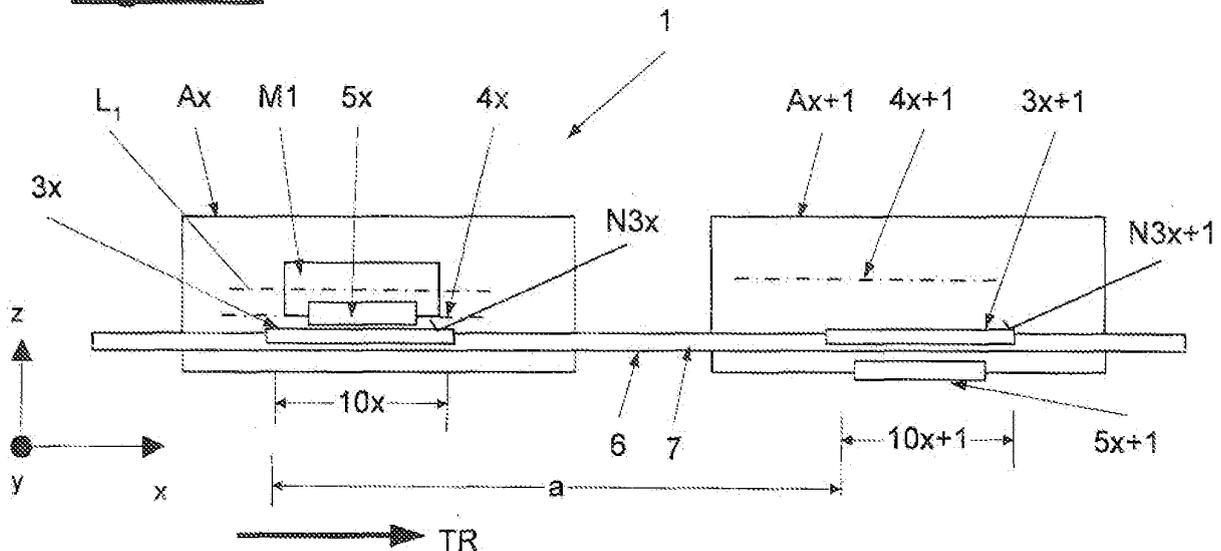
(54) **Verfahren zum Transport von Rollen, insbesondere Materialbahnrollen und Rollenverpackungsanlage**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Transport von Rollen, insbesondere Materialbahnrollen (Mn, M1-M4) zwischen einer Arbeitsstation (Ax, Ax+1, A1-A5) und einer dieser entlang eines Transportweges (s) nachgeordneten Arbeitsstation (Ax+1, Ax+2, A2-A5) in einer Rollenverpackungsanlage (1) mittels einer, in einzelne Tragbereiche (3x, 3x+1, 3.1-3.5) unterteilten, Vorrichtung (6) zum Transport der Rollen (Mn, M1-M4) durch Übergabe der Rolle (Mn, M1-M4) in einen Tragbereich (3x, 3x+1, 3.1-3.5) der Vorrichtung (6) zum Transport von Rollen (Mn, M1-M4), Bewegung dieses Tragbereiches (3x, 3x+1, 3.1-3.5) zur nachgeordneten Arbeitsstation (Ax+1, Ax+2, Ax+2, A2-A5), Übergabe der Rolle (Mn, M1-M4) an diese nachgeordnete Arbeitsstation (Ax+1,

Ax+2, A2-A5) und Rückführung auf Grund eines einzigen Richtungswechsels des Tragbereiches (3x, 3x+1 3.1-3.5) zu der der nachgeordneten Arbeitsstation (Ax+1, Ax+2, A2-A5) vorgeordneten Arbeitsstation (Ax, Ax+1, A1-A5), dass **dadurch gekennzeichnet, dass** das Niveau (N3x, N3x+1) des Tragbereiches (3x, 3x+1, 3.1-3.5) bei dem Transport der Rolle (Mn, M1-M4) sowie bei Rückführung zur vorgeordneten Arbeitsstation (Ax, Ax+1, A1-A5) konstant gehalten wird, wobei das Niveau durch eine, die Arbeitsstation (Ax, Ax+1, A1-A5) und die nachfolgende Arbeitsstation (Ax+1, Ax+2, A2-A5), verbindende Strecke definiert ist.

Die Erfindung betrifft ferner eine Rollenverpackungsanlage.

Figur 1a



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Transport von Rollen, insbesondere Materialbahnrollen, zwischen einer Arbeitsstation und einer dieser entlang eines Transportweges nachgeordneten Arbeitsstation in einer Rollenverpackungsanlage mittels einer, in einzelne Tragbereiche unterteilten, Vorrichtung zum Transport der Rollen durch Übergabe der Rolle in einen Tragbereich der Vorrichtung zum Transport von Rollen, Bewegung dieses Tragbereiches zur nachgeordneten Arbeitsstation, Übergabe der Rolle an diese nachgeordnete Arbeitsstation und Rückführung auf Grund eines einzigen Richtungswechsels des Tragbereiches zu der der nachgeordneten Arbeitsstation vorgeordneten Arbeitsstation.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner eine Rollenverpackungsanlage, insbesondere für Materialbahnrollen, mit zumindest zwei in Transportrichtung hintereinander angeordneten Arbeitsstationen mit jeweils einem Ablage- und/oder Funktionsbereich und einer, in einzelne Tragbereiche unterteilen, Vorrichtung zum Transport der Materialbahnrollen, wobei die Tragbereiche zwischen den beiden aufeinander folgenden Arbeitsstationen bewegbar sind.

[0003] Unter dem Begriff "Rolle" wird allgemein eine Einheit aus einem mit einer Materialbahn jeglicher Art umwickeltem Kern verstanden. Die Materialbahn kann hierbei als Faserstoffbahn, insbesondere Papier-, Karton-, Tissue-, Kunststoff- oder andere Bahn ausgebildet sein, die allesamt auf ähnliche Weise gehandhabt werden müssen. Die Erfindung ist dabei für jegliche Art einer Materialbahn anwendbar. Beispielhaft wird die Erfindung im Folgenden anhand einer zu verpackenden Materialbahnrolle in Form einer Faserstoffbahnrolle, insbesondere Papierrolle beschrieben, wobei die Erfindung bevorzugt für derartige Materialbahnrollen zur Anwendung gelangt, jedoch nicht darauf beschränkt sein soll.

[0004] Unter dem Begriff "Rollenverpackungsanlage" wird allgemein eine Vorrichtung zum Ver- oder Auspacken von Rollen verstanden.

[0005] Zur Handhabung von Materialbahnen werden diese im Anschluss an den Herstellungsprozess häufig auf die zur Weiterverwendung erforderliche Breite zugeschnitten, zu Materialbahnrollen aufgewickelt und vor dem Weitertransport zum Verbraucher zum Schutz vor negativen Umgebungseinflüssen und Beschädigungen sowie zur Anbringung von Kennzeichnungen in einer Packanlage verpackt. Bei diesem Vorgang wird die jeweilige Materialbahnrolle mit einer Verpackungsmaterialbahn in Umfangsrichtung umhüllt, wobei in der Regel die Stirnseiten über ein separates Verpackungselement in Form von sogenannten Stirndeckeln geschützt werden. Ferner werden an den Verpackungen entsprechende Kennzeichnungen und Label angebracht. Die dafür erforderlichen Arbeitsgänge werden in der Regel in unterschiedlichen und in Rollenverpackungsanlagen hintereinander geschalteten Arbeitsstationen ausgeführt, wobei innerhalb einer einzelnen Arbeitsstation vorzugsweise jeweils ein entsprechender Arbeitsgang durchgeführt wird. Je nach Anforderung können dabei Arbeitsstationen teilweise ausgelassen sowie zur Bearbeitung an unterschiedliche zu verpackende Materialbahnrollengrößen auf einfache Art und Weise angepasst werden. Als in Transportrichtung erste Arbeitsstation fungiert eine Aufnahmestation, während die letzte Arbeitsstation von einer Abgabestation gebildet wird. Dazwischen angeordnete Arbeitsstationen können als Bearbeitungsstationen und/oder Zwischenlagerstationen ausgeführt sein.

Der Transport zwischen den einzelnen Arbeitsstationen erfolgt entweder durch Umlaufförderer oder mit Hilfe hubbarer Transportwagen, Umlaufförderer sind aus verschiedenen Dokumenten bekannt. In der praktischen Verwendung verlieren sie jedoch auf Grund der zunehmenden Rollendimensionen immer stärker an Bedeutung. Neben dem räumlichen Bedarf für den zwangsweise nötigen Unterbau und dessen maschinenbauliche Umsetzung, sind Umlaufförderer zur Handhabung schwerer Rollen relativ schlecht segmentierbar. So kann beispielsweise eine fertig gewickelte, zu verpackende Papierrolle durchaus Gewichte um 20 t erreichen. Bei Übergabe zwischen in Reihe geschalteten Umlaufförderern kann es zu Schwerpunktsverlagerungen der Rolle kommen, die sich in Stößen an der Rollenoberfläche auswirken. Die Intensität der Stöße hängt dabei von der Stärke der Auslenkung, dem Rollengewicht und der Transportgeschwindigkeit ab. Daneben besteht die Gefahr, dass ein lokaler Geschwindigkeitsunterschied bei der Übergabe auf die Rollenoberfläche wirkt. Die entstehenden Schubkräfte bewirken Längungen oder Stauchungen im Randbereich der Rolle. Die genannten Faktoren wirken qualitätsmindernd und treten umso stärker in Erscheinung, je höher das Gewicht der zu transportierenden Rolle ist.

[0006] Daneben steigt mit zunehmendem Rollengewicht der bei Umlaufförderern unvermeidbare Verschleiß der Förderglieder. Ketten oder Bänder werden hier im hohen Maß belastet und müssen regelmäßig gewartet und erneuert werden, was schließlich zu periodischem Produktionsausfall führt,

[0007] in der Regel umfasst eine Vorrichtung zum Transport schwerer Rollen deshalb einen hubbaren Transportwagen, der an einer Führung geführt ist oder in Form eines Führungsbalkens mit einzelnen Tragbereichen ausgebildet ist, wobei der einzelne Tragbereich am Transportwagen oder die gesamte Führung beziehungsweise der Führungsbalken zur Übergabe und/oder Positionierung der Materialbahnrolle an diesen oder einen Ablage- und/oder Funktionsbereich der jeweiligen Arbeitsstation angehoben oder abgesenkt wird. In seiner Grundteilung befindet sich dabei der hubbare Führungsbalken in einer unteren Position und der einzelne Tragbereich ist jeweils unter den entsprechenden Ablage- und/oder Funktionsbereichen der Arbeitsstationen angeordnet. In den Arbeitsstationen ist der Tragbereich frei von einem Einfluss auf den Ablage- und/oder Funktionsbereich und kann zwischen den einzelnen Arbeitsstationen hin und her bewegt werden. Zur Übergabe wird der hubbare Führungsbalken angehoben und aufgrund der Niveauänderung des

Tragbereiches wirkt dieser mit der Materialbahnrolle unter Anheben dieser zusammen. Die Tragbereiche werden durch Verschiebung des Führungsbalkens oder der an diesem geführten und die Tragbereiche tragenden Transportwagen gemeinsam um einen Takt weiter an die nachgeordnete Arbeitsstation bewegt und die Materialbahnrolle zur weiteren Bearbeitung in dieser durch Absenken des Führungsbalkens abgelegt. Nur in der unteren Stellung des hubbaren Führungsbalkens kann der Transportwagen ungehindert zurück zur vorhergehenden Station bewegt werden, ohne die

Materialbahnrollen in der jeweiligen Arbeitsstation und die Funktionsweise der Arbeitsstation zu beeinflussen.
[0008] Derartige Systeme sind in unterschiedlichen Ausführungen beispielhaft in den Druckschriften WO 2005/100158 und WO 2005/100159 beschrieben. Beide Systeme sind dadurch charakterisiert, dass immer eine Bewegung des gesamten Antriebssystems und damit des den Transportweg bildenden Systems mit den einzelnen Transportwagen erfolgen muss. Die Vorrichtung zum Transport ist sehr aufwendig und neben der eigentlichen Transportfunktion hinsichtlich des Antriebes und der Dimensionierung auch auf die Hubfunktion auszulegen. Aufgrund des Anhebens aller Materialbahnrollen ist der erforderliche Energieeintrag sehr hoch.

[0009] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Transport von Materialbahnrollen zwischen den einzelnen Arbeitsstationen und eine Rollenverpackungsanlage derart weiterzuentwickeln, dass die handzuhabenden Rollen besonders schonend behandelt werden und auch bei hohen Rollengewichten schnelle Taktzeiten energiesparend umgesetzt werden können.

[0010] Diese Aufgaben werden nach erfindungsgemäßem Verfahren dadurch gelöst, dass das Niveau des Tragbereiches bei dem Transport der Rolle sowie bei Rückführung zur vorgeordneten Arbeitsstation konstant gehalten wird, wobei das Niveau durch eine, die Arbeitsstation und die nachfolgende Arbeitsstation, verbindende Strecke definiert ist.

[0011] Unter einem Tragbereich wird ein Bereich an der Transporteinrichtung verstanden, welcher geeignet ist, die Rolle, insbesondere Materialbahnrolle aufzunehmen und an welchem die Rolle während des Transportes positioniert ist.

[0012] Die Transportrichtung entspricht der Führungs- beziehungsweise Durchlaufrichtung der Rolle durch die Rollenverpackungsanlage.

[0013] Unter Niveau des Tragbereiches wird die Lage, insbesondere die diese beschreibenden Koordinaten für jeden Bereich des Tragbereiches in vertikaler Richtung, d.h. Höhenrichtung der Rollenverpackungsanlage bezogen auf ein Grundniveau verstanden. Das Grundniveau entspricht dabei dem Führungsniveau der Vorrichtung zum Transport.

[0014] Die erfindungsgemäße Lösung bietet den Vorteil dass die den einzelnen Arbeitsstationen zugeordneten Tragbereiche für die zwischen diesen zu transportierenden Materialbahnrollen beim Transport sowie der Übergabe an den Ablage- und/oder Funktionsbereich der jeweiligen Arbeitsstation oder Übernahme aus dieser frei von einer Niveauänderung sind, was deren Aufbau erheblich vereinfacht, die Anforderungen an die Auslegung und die erforderliche Antriebsleistung minimiert und somit die gesamte Vorrichtung verbilligt. Der erforderliche Antrieb ist lediglich auf die Realisierung der Transportbewegung auszulegen. Die Vorrichtung zum Transport kann dadurch gegenüber herkömmlichen Vorrichtungen mit integrierter Hubbewegung der gesamten Vorrichtung oder zumindest jeweils der Tragbereiche energetisch erheblich günstiger betrieben werden. Darüber hinaus werden die Rollen weitaus schonender behandelt, da die bei herkömmlichen Rollenpackanlagen unvermeidbaren Stoßkräfte in Form von Massenträgheitsmomenten beim ruckartigen Anheben oder raschen Absetzen ausgeschlossen sind.

[0015] Die bei der Verwendung von Umlaufförderern auf die Rollenoberfläche einwirkenden Schubkräfte aufgrund sich relativ zur Packgutoberfläche bewegenden Transportbereichen werden ebenso vermieden.

[0016] Dazu ist es von Vorteil, wenn die Abstände zwischen den einzelnen Tragbereichen konstant gehalten werden und insbesondere den jeweiligen Abständen zwischen den einzelnen Ablage- und/oder Funktionsbereichen der jeweiligen Arbeitsstationen entsprechen. Auf diese Weise ist die Umsetzung hoher Taktzeiten besonders gut zu realisieren. Darüber hinaus erlaubt eine solche Verfahrensvariante eine einfache Steuerung/Regelung, Insbesondere können einheitliche Taktungen Anwendung finden.

[0017] In einer vorteilhaften Variante des Verfahrens wird die einzelne Rolle zur Übergabe in oder aus dem jeweiligen Tragbereich unter Energieeintrag des Tragbereichs auf die jeweilige Rolle bewegt Dazu kann der einzelne Tragbereich beispielsweise eine Dreh-, Kipp-, Hub-, oder Senkbewegung auf die einzelne Rolle übertragen. Ebenso ist hierunter zu verstehen, dass der Tragbereich geeignet sein kann, die von der Rolle während des Transports gespeicherte Energie frei zu geben, dass heißt dass die Rolle nach Freigabe aufgrund ihrer gespeicherten Energie, insbesondere potenzieller Energie, selbständig in Bewegung, insbesondere in Rotationsbewegung, gerät. Eine solche Variante ist stark auf das weitgehend autarke Transportverfahren konzentriert und unabhängig vom maschinenbaulichen Umfeld, insbesondere den genannten Arbeitsstationen, einzusetzen.

[0018] In einer anderen vorteilhaften Variante des Verfahrens wird die einzelne Rolle zur Übergabe in oder aus dem jeweiligen Tragbereich unter Energieeintrag an der jeweiligen Arbeitsstation befindlicher Mittel auf die jeweilige Rolle bewegt.

[0019] Dies bietet den Vorteil, dass die Transporteinrichtung sehr unkompliziert ausgestaltet werden kann. Die zur Übergabe nötigen Steuerungsparameter können in das Arbeitsprogramm der jeweiligen Arbeitsstation integriert werden.

[0020] Je nach Platzbedarf und umzusetzendem maschinenbaulichen und steuerungstechnischen Aufwand, oder abhängig von vorhandenen Potenzialen können die beiden vorgenannten Verfahrensvarianten auch in beliebiger Art

mit einander kombiniert werden.

[0021] Es ist weiter von Vorteil, wenn die einzelne Rolle mittels an der Arbeitsstation einen Ablage- und/oder Funktionsbereich bildenden und in ihrer Lage verstellbaren Komponenten und/oder Funktionselementen bewegt wird. Ein solches Verfahren zeichnet sich durch hervorragende Ausnutzung zur Verfügung stehender Potentiale aus, ist preiswert umsetzbar und auf Grund reduzierter Bauteilanzahlensehr zuverlässig.

[0022] Ferner ist es vorteilhaft, wenn eine Vielzahl von Arbeitsstationen mit diesen zugeordneten Tragbereichen vorgesehen sind und zumindest die der in Transportrichtung ersten bis zur vorletzten Arbeitsstation zugeordneten Tragbereiche jeweils synchron in oder entgegen der Transportrichtung bewegt werden. Auf diese Art können Rollen sehr effektiv verpackt werden. Neben einem hohen Qualitätsstandard auf Grund der Aufgabenzuordnung an einzelne Arbeitsstationen werden auch hohe Taktzeiten erreicht.

[0023] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Tragbereiche an einzelnen, einer Arbeitsstation zugeordneten Transportwagen angeordnet sind, Somit kann der Transport besonders gut abgestimmt und rollen schonend erfolgen.

[0024] Eine besonders vorteilhafte Verfahrensvariante zeichnet sich dadurch aus, dass die einzelnen Transportwagen über eine gemeinsame Antriebseinheit gekoppelt sind. Dies erleichtert insbesondere auch den steuerungs- bzw. regelungstechnischen Aufwand. Ferner wird ein abgestimmtes Zusammenarbeiten besonders gut gewährleistet.

[0025] Eine besonders vorteilhafte Verfahrensvariante sieht vor, dass eine Mehrzahl von hintereinander angeordneten Tragbereichen an einem Transportwagen angeordnet ist und zur Bewegung der Tragbereiche der eine Transportwagen angesteuert wird. Ein solches Verfahren eignet sich auch zum Transport schwerster Rollen und ist dabei besonders zuverlässig.

[0026] Im Weiteren, auch unter Kombination der genannten Merkmale kann es von Vorteil sein, wenn die einzelne Rolle zur Übergabe zwischen der Arbeitsstation und dem in einem Übergabebereich dieser angeordneten Tragbereich der Vorrichtung zum Transport in horizontaler Richtung und/oder vertikaler Richtung gegenüber diesem Tragbereich bewegt wird, Die Bewegung kann durch Rollen, Verschieben in horizontaler und/oder vertikaler Richtung, insbesondere Anheben oder Absenken beschrieben werden. Dabei werden vorzugsweise die Bewegung der Rollen als Rollbewegungen oder Schiebebewegungen in einer horizontalen oder geneigten Ebene unter Ausnutzung der Hangabtriebskraft ausgeführt, die gegenüber Hubbewegungen energisch besonders günstig sind, da aufgrund der nicht erforderlichen Kompensation der Gewichtskraft der erforderliche Energieeintrag wesentlich geringer ist, In einer besonders vorteilhaften Ausführung wird die einzelne Rolle im Tragbereich mit ihrer Längsachse in Transportrichtung ausgerichtet angeordnet und bei der Übergabe die einzelne Rolle senkrecht zu ihrer Längsachse, d.h. seitlich zur Transportrichtung bewegt.

[0027] Die Bewegung der einzelnen Rolle kann auf unterschiedliche Art und Weise erzeugt werden. Diese wird jedoch mittels an der Arbeitsstation vorgesehener Komponenten und/oder Funktionselemente ausgelöst. Über diese kann eine Kraft an der Rolle wirksam werden, welche ein Moment oder eine Verschiebung an dieser bewirkt. Dabei kann es sich um separate und der Arbeitsstation allein nur zum Zweck der Erzeugung der Bewegung zugeordnete Komponenten und/oder Funktionselemente handeln oder aber diese werden zumindest teilweise von ohnehin vorhandenen Komponenten und/oder Funktionselementen der Arbeitsstation gebildet. Die erste Möglichkeit bietet den Vorteil einer freien Zuordenbarkeit der Übergabebereiche zum Ablage- und/oder Funktionsbereich, da größere Distanzen und unterschiedliche Lagen und Ausrichtungen von Tragbereich und Ablage- und/oder Funktionsbereich über diese Komponenten und/oder Funktionselemente überbrückbar sind. Letztere Möglichkeit bietet den Vorteil, dass die Arbeitsstation zur Gewährleistung der Übergabefunktion der Materialbahnrollen zwischen dieser und der Vorrichtung zum Transport nicht modifiziert werden muss und damit keine Veränderung hinsichtlich ihres Aufbaus erfährt. In einer besonders vorteilhaften Ausführung wird die Funktion der Übergabe der Materialbahnrolle zumindest teilweise auf die einen Ablage- und/oder Funktionsbereich bildenden Komponenten und/oder Funktionselemente übertragen, Eine derartige Ausführung ist beispielsweise durch ein in vertikaler Richtung verstellbares Tragwalzenpaar charakterisiert. Die Anzahl der Funktionselemente einer Arbeitsstation kann dadurch sehr klein gehalten und der Aufwand für den Transport und die Positionierung der einzelnen Materialbahnrollen an den einzelnen Arbeitsstationen insgesamt erheblich vereinfacht werden,

[0028] Vorrichtungsgemäß werden die Aufgaben der Erfindung dadurch gelöst, dass das Niveau des einzelnen Tragbereiches bei dem Transport der Materialbahnrolle sowie bei Rückführung zur vorgeordneten Arbeitsstation konstant haltbar ist, wobei das Niveau durch eine die Arbeitsstation und die nachfolgende Arbeitsstation verbindende Strecke definierbar ist.

[0029] Mit Hilfe einer nach den erfinderischen Merkmalen gestalteten Vorrichtung bzw. Rollenverpackungsanlage sind Rollen auf besonders schonende und qualitätserhaltende Weise zu transportieren, da die bei herkömmlichen Rollenverpackungsanlagen unvermeidbaren Stoßkräfte in Form von Massenträgheitsmomenten beim ruckartigen Anheben oder raschen Absetzen, bzw. Schubkräfte aufgrund sich relativ zur Packgutoberfläche bewegenden Transportbereichen, selbst bei Realisierung hoher Taktzeiten, ausgeschlossen sind,

[0030] Der Aufbau einer solchen Rollenverpackungsanlage ist einfach gestaltbar, die Anforderungen an die Auslegung und die erforderliche Antriebsleistung sind minimiert und somit ist die gesamte Rollenverpackungsanlage verbirgt. Gegenüber herkömmlichen Anlagen mit integrierter Hubbewegung ist die vorliegende Rollenverpackungsanlage energetisch erheblich günstiger betriebbar. Darüber hinaus ist eine solche Rollenverpackungsanlage sehr verschleißarm

gestaltbar.

[0031] Dazu ist es von Vorteil, wenn die Abstände zwischen den einzelnen Tragbereichen konstant haltbar, insbesondere baulich festgelegt, sind und insbesondere den jeweiligen Abständen zwischen den einzelnen Ablage- und/oder Funktionsbereichen der jeweiligen Arbeitsstationen entsprechen, Auf diese Weise sind hohe Taktzeiten besonders gut umsetzbar und der Betrieb in einfacher Weise steuer- bzw. regelbar. Insbesondere sind einheitliche Taktungen gut anwendbar

[0032] Es ist von besonderem Vorteil, wenn das Niveau der Vorrichtung zum Transport bei dem Transport der Materialbahnrolle sowie bei Rückführung zur vorgeordneten Arbeitsstation konstant haltbar ist, wobei das Niveau durch eine die Arbeitsstation und die nachfolgende Arbeitsstation verbindende Strecke definierbar ist.

[0033] Auf diese Weise wird die Rollenpackanlage einer bauraumsparenden Anordnung besonders gerecht Der Bedarf eines Unterbaus, wie er etwa für Umlaufförderer nötig ist, wird wirksam vermieden. Aufgrund des linearen Kraftflusses sind die mechanischen Belastungen gering und die nötigen Bauteile besonders kostengünstig und robust gestaltbar. Auch ist eine Nach- bzw. Umrüstung einer derartig gestalteten Rollenverpackungsanlage in eine bestehende Produktionskette besonders einfach.

[0034] Weiter ist es von besonderem Vorteil, wenn die Baueinheiten Transportwagen, Vorrichtung zum Transport und Mittel zur Zwangskopplung von einer Fläche abdeckbar sind, die einer in z-Richtung parallelprojizierten Fläche auf eine durch die x- und y- Richtung aufgespannte Ebene einer, durch die gesamte Rollenverpackungsanlage zu transportierende Rolle maximaler Breite, entspricht.

[0035] Eine solche Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Rollenverpackungsanlage hat den Vorteil, dass die seitlich zur Vorrichtung zum Transport angeordneten Arbeitsstationen relativ dicht zusammenstehen können. Damit werden vorhandene Bauelemente besonders gut für Doppelfunktionen nutzbar, etwa als Mittel zur Übergabe und/oder Positionierung einer Rolle, insbesondere Materialbahnrolle, zwischen den Arbeitsstationen und der Vorrichtung zum Transport. Ebenso werden die auf diese Bauelemente wirksamen Kräfte, auf Grund der geringen Hebelwirkungen klein gehalten. Schließlich wird der benötigte Bauraum minimiert und eine Um- bzw. Nachrüstung einer vorhandenen Rollenverpackungsanlage besonders einfach realisierbar.

[0036] In einer vorteilhaft ausgestalteten Rollenverpackungsanlage ist die einzelne Materialbahnrolle zur Übergabe in oder aus dem jeweiligen Tragbereich unter Energieeintrag des Tragbereichs auf die jeweilige Materialbahnrolle bewegbar. Dazu ist der einzelne Tragbereich, wenigstens abschnittsweise, dreh-, kipp-, hub-, senk- oder schwenkbar gestaltet, Ebenso ist hierunter zu verstehen, dass der Tragbereich geeignet sein kann, die von der Rolle während des Transports gespeicherte Energie frei zu geben, dass heißt dass die Rolle nach Freigabe aufgrund ihrer gespeicherten Energie, insbesondere potenzieller Energie, selbständig in Bewegung, insbesondere in Rotationsbewegung, versetzbar ist. Eine solche Vorrichtung zum Transport ist weitgehend autark und unabhängig vom maschinenbaulichen Umfeld, insbesondere den genannten Arbeitsstationen, einsetzbar.

[0037] In einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung ist die einzelne Materialbahnrolle zur Übergabe in oder aus dem jeweiligen Tragbereich unter Energieeintrag an der jeweiligen Arbeitsstation befindlicher Mittel auf die jeweilige Materialbahnrolle bewegbar. Auf diese Weise ist die Vorrichtung zum Transport besonders einfach, das heißt stabil und kostenoptimiert gestaltbar.

[0038] Je nach Platzbedarf und umsetzbarem maschinenbaulichen und steuerungs- bzw. regelungstechnischen Aufwand, oder in Abhängigkeit vorhandener Potenziale sind die vorgenannten Ausgestaltungsmerkmale in beliebiger Art mit einander kombinierbar.

[0039] In einer weiteren, vorteilhaften Ausgestaltung, sind die Mittel zur Übergabe der Materialbahnrolle an der Arbeitsstation zumindest teilweise von Komponenten und/oder Funktionselementen der Arbeitsstation ausbildbar.

[0040] Dabei ist eine Rollenverpackungsanlage vorteilhaft ausgestaltet, wenn die Mittel zur Übergabe der Materialbahnrolle zumindest teilweise von in zumindest einer Funktionsstellung den Ablage- und/oder Funktionsbereich bildenden Komponenten und/oder Funktionselementen der Arbeitsstation ausbildbar sind.

[0041] Eine solche Rollenverpackungsanlage zeichnet sich durch hervorragende Ausnutzung zur Verfügung stehender Potentiale aus, ist preiswert umsetzbar und auf Grund reduzierter Bauteilanzahlen sehr zuverlässig.

[0042] Ferner ist es von Vorteil, wenn eine Rollenverpackungsanlage derart ausgebildet ist, dass die einzelnen Tragbereiche an jeweils einem separaten Transportwagen angeordnet sind, die über Mittel zur Zwangskopplung synchron bewegbar sind und die Mittel entweder eine allen Transportwagen gemeinsam zugeordnete Steuereinrichtung zur Ansteuerung der den einzelnen Transportwagen zugeordneten Antriebseinheiten aufweist oder die Mittel eine den einzelnen Transportwagen gemeinsam zugeordnete Antriebseinheit umfassen.

[0043] Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn die einzelnen Tragbereiche an nur einem Transportwagen mit einer diesem zugeordneten Antriebseinheit angeordnet sind.

[0044] Auf diese Art sind Rollen sehr effektiv verpackbar. Neben einem hohen Qualitätsstandard auf Grund der Aufgabenzuordnung an einzelne Arbeitsstationen, sind auch hohe Taktzeiten realisierbar. Der Transport ist, auch bei geringem steuerungs- bzw. regelungstechnischen Aufwand, besonders gut abstimmbare. Mit Hilfe einer solchen Rollenverpackungsanlage ist auch der Transport schwerster Rollen zuverlässig realisierbar.

[0045] Ferner ist es vorteilhaft, wenn das Niveau des oder der Mittel zur Zwangskopplung bei dem Transport der Materialbahnrolle sowie bei Rückführung zur vorgeordneten Arbeitsstation konstant haltbar ist, wobei das Niveau durch eine, die Arbeitsstation und die nachfolgende Arbeitsstation, verbindende Strecke definierbar ist.

[0046] Auf diese Weise wird die Rollenverpackungsanlage einer bauraumsparenden Anordnung besonders gerecht. Aufgrund des linearen Kraftflusses sind die mechanischen Belastungen gering und die nötigen Bauteile besonders kostengünstig und robust gestaltbar. Auch ist eine Nach- bzw. Umrüstung einer derartig gestalteten Rollenverpackungsanlage in eine bestehende Produktionskette besonders einfach.

[0047] Im Weiteren kann es auch unter Kombination der genannten Merkmale von Vorteil sein, wenn die an der Arbeitsstation dazu vorgesehenen Mittel zur Übergabe und/oder Positionierung der Materialbahnrolle vorzugsweise zumindest eine der nachfolgenden Komponenten und/oder Funktionselemente umfassen:

- eine Einrichtung zur Erzeugung einer Rollbewegung der Materialbahnrolle, insbesondere Rolle oder Walze, Hebelarm, schiefe Ebene;
- eine Einrichtung zur Verschiebung der Materialbahnrolle in horizontaler und/oder vertikaler Richtung, insbesondere Druckrolle oder Druckwalze, schwenkbarer Hebelarm;
- eine Einrichtung zum Anheben oder Absenken der Materialbahnrolle, insbesondere ein in vertikaler Richtung verstellbares Tragwalzenpaar.

[0048] Eine derartige Rollenverpackungsanlagen weist eine Vielzahl von Arbeitsstationen auf, denen unterschiedliche Funktionen, insbesondere hinsichtlich der Handhabung und Behandlung der Rollen zugeordnet sind. In diesen kann beispielsweise eine Umhüllung mit Verpackungsmaterial, die Anbringung von Stirndeckeln, Labeln ect. sowie eine Zwischenlagerung erfolgen. Die Vorrichtung zum Transport umfasst den einzelnen Arbeitsstationen, zumindest jedoch der in Transportrichtung ersten bis zur vorletzten Arbeitsstation zugeordnete Tragbereiche, welche jeweils zwischen dieser und einer in Transportrichtung der Rollen nachgeordneten Arbeitsstation synchron in Transportrichtung oder entgegen bewegt werden. Die Tragbereiche können an einzelnen, einer Arbeitsstation zugeordneten Transportwagen oder an nur einem Transportwagen angeordnet sein, wobei deren Bewegung zwangsgekoppelt erfolgt. Grundsätzlich ist zur Zwangskopplung der Bewegung der einzelnen Tragbereiche eine Mehrzahl von Möglichkeiten denkbar.

[0049] In einer vorteilhaften Ausführung mit einzelnen Transportwagen werden diese jeweils derart angesteuert, dass eine synchrone Bewegung aller Tragbereiche in oder entgegen der Transportrichtung erfolgt. Diese Möglichkeit bietet den Vorteil, dass die einzelnen Transportwagen beliebig ausgeführt sein können und auch die Ausbildung des Transportweges vollkommen beliebig - beispielhaft mit geradem oder gekrümmtem Verlauf oder eine Kombination aus beiden - erfolgen kann. Vorrichtungsmäßig ist gemäß der ersten Ausführung zur Realisierung der zwangsgekoppelten Bewegung eine Steuervorrichtung vorgesehen, die allen einzelnen Transportwagen zugeordnet ist und über welche deren Steileinrichtungen synchron angesteuert werden.

[0050] Die Tragbereiche an einzelnen Transportwagen können gemäß einer weiteren Ausführung über eine gemeinsame Antriebseinheit gekoppelt werden, wobei zur Bewegung der Tragbereiche die gemeinsame Antriebseinheit angesteuert wird. Die Zwangskopplung erfolgt über die Ausführung der Antriebseinheit selbst, wobei diese je nach Ausführung und Führung auch die Funktion der Ausbildung/Beschreibung des Transportweges mit übernehmen kann.

[0051] Sind in einer anderen Ausführung eine Mehrzahl von hintereinander angeordneten Tragbereichen an einem einzigen Transportwagen angeordnet, wird nur dieser angesteuert. Der Aufwand zur Erzeugung einer synchronen Bewegung der einzelnen Tragbereiche in die jeweiligen Übergabebereiche der Arbeitsstationen ist sehr gering und durch die Ausführung der Zwangskopplung bestimmt. Der Übergabebereich definiert den Bereich der Anordnung des Tragbereiches der Transporteinrichtung während der Übergabe der Materialbahnrolle zwischen der Vorrichtung zum Transport und der Arbeitsstation, insbesondere dem Tragbereich und dem Ablage- und/oder Funktionsbereich.

[0052] Die Ausführung der Transportwagen kann beliebig erfolgen. Bei diesen kann es sich um gleitend oder abwälzend an einer Führung geführte Transportwagen oder Transportbalken handeln. Die Antriebseinheit umfasst je nach Ausführung der Mittel zur Zwangskopplung ein Längsfördereinrichtungssegment, insbesondere Kettensegment oder Bandsegment, an welchen der oder die Transportwagen angehängt sind. Denkbar sind auch Ausführungen der Antriebseinheiten in Form von Spindeltrieb. Andere Ausführungen mit mechanischer Zwangskoppelung sind ebenfalls denkbar.

[0053] Die erfindungsgemäße Lösung wird nachfolgend anhand von Figuren erläutert. Darin ist im Einzelnen folgendes dargestellt:

Figur 1a verdeutlicht in schematisiert vereinfachter Darstellung das Grundprinzip und die Grundfunktion einer hubfreien Vorrichtung zum Transport von Rollen in einer Rollenverpackungsanlage;

Figuren 1b und 1c zeigen in einer Ansicht von Rechts für die einzelnen Arbeitsstationen gemäß der Figur 1a beispielhaft Möglichkeiten zur Ausführung der Mittel zur Übergabe der Rollen;

Figuren 2a bis 2c verdeutlichen anhand zweier hintereinander angeordneter Arbeitsstationen gemäß Figur 1a grundsätzliche Möglichkeiten zur Realisierung einer zwangsgekoppelten Bewegung der einzelnen Tragbereiche;

Figuren 4a und 4b zeigen beispielhaft anhand einer Ausführung einer Rollenverpackungsanlage zwei Funktionsstellungen eines Transportwagens;

Figur 4c zeigt Schnittdarstellungen A-A, B-B, C-C, D-D und E-E der einzelnen Arbeitsstationen gemäß der Figuren 4a und 4b.

[0054] Die Figur 1a verdeutlicht in schematisiert stark vereinfachter Darstellung das Grundprinzip der Funktionsweise einer Vorrichtung 6 zum Transport von Rollen, insbesondere Materialbahnrollen M1 - Mn in einer Rollenverpackungsanlage 1 anhand eines Ausschnittes aus dieser. Die Rollenverpackungsanlage 1 umfasst zumindest zwei in Transportrichtung TR hintereinander angeordnete Arbeitsstationen Ax und Ax+1 mit $x \geq 1$. Zur Verdeutlichung der einzelnen Richtungen ist an die Rollenverpackungsanlage 1 ein Koordinatensystem angelegt. Die X-Richtung entspricht der Längsrichtung, welche in der Regel mit der Transportrichtung TR zumindest teilweise übereinstimmt. Die Y-Richtung beschreibt die Breitenrichtung der Rollenverpackungsanlage 1 und die Z-Richtung die Höhenrichtung.

[0055] Beispielhaft sind hier zwei in Transportrichtung TR aufeinander folgende Arbeitsstationen Ax und Ax+1 mit $x \geq 1$ dargestellt, welche an beliebiger Stelle innerhalb der Rollenverpackungsanlage 1 angeordnet sein können und über eine Vorrichtung 6 zum Transport der Materialbahnrollen M1 bis Mn mit $n > 1$, hier beispielhaft für die Materialbahnrolle M1 dargestellt, zwischen den einzelnen in Transportrichtung TR aufeinander folgenden Arbeitsstationen Ax und Ax+1 miteinander gekoppelt sind. Der Transport einer Materialbahnrolle M1 erfolgt dabei von der Arbeitsstation Ax zur in Transportrichtung TR nachgeordneten Arbeitsstation Ax+1. Die Vorrichtung 6 zum Transport der einzelnen Materialbahnrollen, hier beispielhaft der Materialbahnrolle M1, umfasst dazu einen der Arbeitsstation Ax zugeordneten Tragbereich 3x zur Aufnahme der jeweils von dieser Arbeitsstation Ax zu übernehmenden Materialbahnrolle M1, welcher zwischen den Arbeitsstationen Ax und Ax+1 hin und her, d.h. pendelnd bewegbar ist. Ferner umfasst die Vorrichtung 6 auch einen der Arbeitsstation Ax+1 zugeordneten Tragbereich 3x+1, welcher zwischen der Arbeitsstation Ax+1 und einer dieser in Transportrichtung TR nachgeordneten und hier nicht dargestellten Arbeitsstation bewegbar ist. Die Bewegung erfolgt derart, dass von der jeweils in Transportrichtung TR vorgeordneten Arbeitsstation Ax die Materialbahnrolle M1 übernommen und zur nächsten in Transportrichtung TR liegenden Arbeitsstation Ax+1 transportiert wird.

[0056] Bei einer Vielzahl vorgesehener Arbeitsstationen erfolgt dabei der Transport zwischen den in Transportrichtung TR aufeinander folgenden Arbeitsstationen Ax und Ax+1 zur Vermeidung von Kollisionen im Takt, d.h. jeweils synchron zwischen A1 und A2 und A2 und A3 und so weiter. Dabei werden die Materialbahnrollen M1 bis Mn aus den einzelnen Arbeitsstationen Ax, Ax+1 im Wesentlichen gleichzeitig an die jeweiligen Tragbereiche 3x, 3x+1 übergeben und zur jeweils nachfolgenden Arbeitsstation Ax+1 und hier nicht dargestellt Ax+2 transportiert und übergeben. Ebenfalls synchron erfolgt der Rücktransport der leeren Tragbereiche 3x, 3x+1. Die Vorrichtung 6 wird daher auch als Taktfördereinrichtung bezeichnet. Im dargestellten Fall bedeutet dies, dass die Materialbahnrolle M1 nach Übernahme in den Tragbereich 3x der Vorrichtung 6 durch Bewegung des Tragbereiches 3x in Transportrichtung TR zur Arbeitsstation Ax+1 transportiert wird. Gleichzeitig wird auch der Tragbereich 3x+1 zur nächsten, hier nicht dargestellten Arbeitsstation in Transportrichtung TR bewegt. Nach Übergabe der Materialbahnrolle M1 an die Arbeitsstation Ax+1 wird die Vorrichtung 6, insbesondere werden die Tragbereiche 3x und 3x+1 wieder zurück zu ihren Arbeitsstationen Ax und Ax+1 bewegt.

[0057] Die einzelnen Tragbereiche 3x und 3x+1 können dabei von den einzelnen Arbeitsstationen Ax, Ax+1 zugeordneten Transportwagen 2x und 2x+1 gebildet werden, die miteinander hinsichtlich ihrer Bewegung in Transportrichtung TR zwangsgekoppelt sind oder aber von jeweils nur einem, die Tragbereiche 3x und 3x+1 aufweisenden Transportwagen 2. Diese grundsätzlichen Ausführungen der Vorrichtung 6 sind beispielhaft in den Figuren 2a bis 2c wiedergegeben und werden anhand dieser Figuren später erläutert.

[0058] Jede der Arbeitsstationen Ax, Ax+1 ist durch zumindest einen Ablage- und/oder Funktionsbereich 4x, 4x+1 charakterisiert. In diesem wird die jeweilige Materialbahnrolle, hier beispielhaft M1 entweder zwischengelagert oder unterschiedlichen Arbeitsschritten, wie beispielsweise einer Umhüllung durch Verpackungsmaterial, dem Signieren beziehungsweise der Anbringung von Labeln oder der Anbringung von Stirndeckeln unterzogen. Der Ablage- und/oder Funktionsbereich 4x, 4x+1 kann dazu verschiedenartig ausgeführt sein, insbesondere als Auflagebereich und/oder Tragbeziehungsweise Lagerbereich zur drehbaren Lagerung der Materialbahnrolle und/oder Führung der Materialbahnrolle innerhalb der Arbeitsstation entlang einer Bearbeitungseinheit. Denkbar ist dabei auch eine Ausbildung des Ablage- und/oder Funktionsbereiches 4x, 4x+1 aus mehreren unterschiedlichen Funktionsbereichen, beispielsweise einem Zwischenablagebereich und einem aktiven Bearbeitungsbereich. Der Ablage- und/oder Funktionsbereich 4x, 4x+1 kann dazu ortsfest oder aber in seiner Lage innerhalb der Arbeitsstation Ax, Ax+1 verstellbar ausgeführt sein.

[0059] Die Übergabe zwischen dem Tragbereich 3x, 3x+1 der Vorrichtung 6 und dem jeweiligen Ablage- und/oder Funktionsbereich 4x, 4x+1 an den einzelnen Arbeitsstationen Ax, Ax+1 und umgekehrt erfolgt über Mittel 5x, 5x+1 zur Übergabe von Materialbahnrollen zwischen der Vorrichtung 6 und der jeweiligen Arbeitsstation Ax, Ax+1, insbesondere

dem einzelnen Tragbereich $3x$, $3x+1$ und dem jeweiligen Ablage- und/oder Funktionsbereich $4x$, $4x+1$. Die Mittel $5x$, $5x+1$ sind der einzelnen Arbeitsstation Ax , $Ax+1$ zugeordnet beziehungsweise Bestandteil dieser. Die Übergabe vom jeweiligen Ablage- und/oder Funktionsbereich $4x$, $4x+1$ zum Tragbereich $3x$, $3x+1$ erfolgt dabei durch das Herausbewegen der Materialbahnrolle $M1$ aus dem Ablage- und/oder Funktionsbereich $4x$, $4x+1$ und die Bewegung in den Tragbereich $3x$, $3x+1$ der Vorrichtung 6. Der Tragbereich $3x$, $3x+1$ der Vorrichtung 6 wird dazu in einem sogenannten Übergabebereich $10x$, $10x+1$ entlang des Transportweges TR positioniert. Die Materialbahnrolle $M1$ wird mittels der Mittel $5x$ aus dem Ablage- und/oder Funktionsbereich $4x$ in den Tragbereich $3x$ der Vorrichtung 6 bewegt. Dabei sind in dieser Funktionsstellung der Tragbereich $3x$ und der Ablage- und/oder Funktionsbereich $4x$ versetzt zueinander, insbesondere in vertikaler und/oder horizontaler Richtung bezogen auf das dargestellte Koordinatensystem angeordnet. Der Tragbereich $3x$ ist hubfrei, d.h. dieser ist frei von einer Niveauänderung und damit frei von einer Verstellbarkeit in vertikaler Richtung ausgebildet. Das Niveau des Tragbereiches $3x$ ist mit $N3x$ bezeichnet. Bei Ausführung des Tragbereiches $3x$ mit gekrümmter Auflagefläche ist dieser durch ein Niveauprofil charakterisiert, dass über den Transportweg konstant bleibt. Nach Übernahme der Materialbahnrolle $M1$ wird diese durch Bewegung des Tragbereiches $3x$ in Transportrichtung TR zur nachgeordneten Arbeitsstation $Ax+1$ geführt. Die Position des Tragbereiches $3x$ ändert sich dadurch um eine Wegstrecke a in Transportrichtung TR bis zum Erreichen des Übergabebereiches $10x+1$, wobei sich gleichzeitig auch die Position des Tragbereiches $3x+1$ um diesen Betrag in Transportrichtung TR ändert. Bei Positionierung des Tragbereiches $3x$ im Übergabebereich $10x+1$ wird die Materialbahnrolle $M1$ an die Arbeitsstation $Ax+1$ durch die Mittel $5x+1$ in den Ablage- und/oder Funktionsbereich $4x+1$ bewegt. Auch hier erfolgt die Übergabe frei von einer Änderung des Niveaus $N3x$ des Tragbereiches $3x$. Nach erfolgter Übergabe wird der Tragbereich $3x$ zurück zur Arbeitsstation Ax und damit entgegen der Transportrichtung TR hubfrei, d.h. frei von einer Änderung des Niveaus $N3x$ bewegt. Dies gilt in Analogie auch für den Tragbereich $3x+1$. Das Niveau $N3x$, $3x+1$ wird daher derart gewählt, dass die Bewegung des Tragbereiches $3x$, $3x+1$ frei von einer Kollision mit den jeweiligen Ablage- und/oder Funktionsbereichen $4x$, $4x+1$ in den einzelnen Arbeitsstationen Ax , $Ax+1$ erfolgt.

[0060] Die erfindungsgemäße Lösung ist demnach durch eine Ausführung und Anordnung der Vorrichtung 6 charakterisiert, mit welcher das Niveau $N3x$, $N3x+1$ des Tragbereiches $3x$, $3x+1$ in jedem Funktionszustand, das heißt während des Transportes, während der Übergabe oder Übernahme der Materialbahnrolle $M1$ innerhalb und gegenüber der Vorrichtung 6 konstant ist und damit unveränderlich. Ferner ist auch die gesamte Vorrichtung 6 frei von einer Verstell-einrichtung zur Erzeugung einer Hubbewegung dieser ausgeführt. Dadurch entfällt die im Stand der Technik aufwendige Hubbewegung an der Vorrichtung 6. Zur Durchführung sind jeweils nur einzelne Mittel $5x$, $5x+1$ an den einzelnen Arbeitsstationen Ax , $Ax+1$ vorgesehen, die eine Bewegung vom Tragbereich $3x$, $3x+1$ zum Ablage- und/oder Funktionsbereich $4x$, $4x+1$ ermöglichen. Die Mittel $5x$, $5x+1$ können von zusätzlichen Funktionselementen in der Arbeitsstation Ax , $Ax+1$ gebildet werden oder in besonders vorteilhafter Weise von ohnehin vorhandenen Funktionselementen innerhalb der Arbeitsstation Ax , $Ax+1$, insbesondere den Ablage- und/oder Funktionsbereich 4 bildenden Komponenten.

[0061] Im erstgenannten Fall ist der Ablage- und/oder Funktionsbereich 4 in seiner Position zumindest während der Übergabe/Übernahme der Materialbahnrolle $M1$ ortsfest. Die Figur 1b verdeutlicht dabei beispielhaft anhand einer Ansicht von Rechts, d.h. auf die Y-Z-Ebene der Arbeitsstation Ax die Anordnung des Ablage- und/oder Funktionsbereiches $4x$ und des Tragbereiches $3x$ im Übergabebereich $10x$ sowie der Mittel $5x$. Erkennbar ist hier, dass die Mittel $5x$ derart angeordnet und ausgebildet sind, dass diese eine Bewegung der Materialbahnrolle $M1$ senkrecht zur Längsachse L_1 der zu bewegenden Materialbahnrolle $M1$ ermöglichen, wobei diese Bewegung in den Ablage- und/oder Funktionsbereich $4x$ durch eine Bewegung zumindest in Y-Richtung, vorzugsweise auch kombiniert in Z-Richtung erfolgen kann. Der Ablage- und/oder Funktionsbereich $4x$ ist somit parallel und in horizontaler und vertikaler Richtung versetzt zum im Übergabebereich $10x$ angeordneten Tragbereich $3x$. Die Mittel $5x$ umfassen beispielhaft eine zusätzliche Rolle 22, welche entsprechend des dargestellten Pfeils zur Erzeugung einer Rollbewegung der Materialbahnrolle $M1$ verstellbar ist, wobei die Verstellbewegung unter Einwirkung der Rolle 22 auf den Außenumfang der Materialbahnrolle $M1$ erfolgt.

[0062] Demgegenüber verdeutlicht die Figur 1c am Beispiel der Arbeitsstation $Ax+1$ in einer Ansicht von Rechts beispielhaft die Anordnung des Ablage- und/oder Funktionsbereiches $4x+1$ in vertikaler Richtung versetzt zum Tragbereich $3x+1$. Die Darstellung erfolgt entsprechend Figur 1a frei von einer in der Arbeitsstation $Ax+1$ angeordneten Materialbahnrolle. Die Mittel $5x+1$ werden hier von Funktionselementen der Arbeitsstation $Ax+1$ gebildet, insbesondere einem Tragwalzenpaar 20, welches in vertikaler Richtung verstellbar ausgeführt ist und geeignet ist, mit seiner Oberfläche in einer vertikalen Endposition II dann den Ablage- und/oder Funktionsbereich $4x+1$ für die einzelnen Materialbahnrollen zu bilden. Dargestellt ist hier das Tragwalzenpaar 20 in seiner Grundstellung I, in welcher es noch keinen Kontakt mit der Materialbahnrolle aufweist, d.h. die Oberflächen der Walzen des Tragwalzenpaares 20 sind vorzugsweise gleich oder unterhalb zum Niveau $N3x+1$ des Tragbereiches $3x$ angeordnet. Zur Übergabe der Materialbahnrolle an den Tragbereich $3x+1$ wird das Tragwalzenpaar 20 aus der Endposition II, in welcher diese den Ablage- und/oder Funktionsbereich $4x+1$ bilden und zur Verdeutlichung mittels unterbrochener Linie dargestellt sind, in die Grundposition I zurückbewegt, wobei die Materialbahnrolle dabei am Tragbereich $3x+1$ abgelegt wird.

[0063] Die Figuren 1b und 1c verdeutlichen dabei zwei grundlegende Möglichkeiten für eine Gewährleistung des Verbringens der einzelnen Materialbahnrollen vom Tragbereich $3x$, $3x+1$ zum Ablage- und/oder Funktionsbereich $4x$

und umgekehrt bei der Übernahme von der Arbeitsstation A_x , A_{x+1} zur Vorrichtung 6, bei welchen jeweils der Tragbereich 3_x , 3_{x+1} in der Übergabe-/Übernahmeposition durch das gleiche Niveau N_{3_x} , $N_{3_{x+1}}$ in vertikaler Richtung charakterisiert ist wie während des Transportes. Der Tragbereich 3_x , 3_{x+1} ist somit lediglich in Längsrichtung des Transportweges hinsichtlich seiner Lage veränderbar. Die Lage in vertikaler Richtung ist konstant, das heißt, es sind keine Mittel zur

Erzeugung einer Hubbewegung erforderlich.

[0064] Die synchrone Bewegung der Tragbereiche 3_x , 3_{x+1} wird über Mittel 7 zur Zwangskopplung der Bewegung der einzelnen Tragbereiche 3_x , 3_{x+1} zwischen den aufeinander folgenden und zu durchlaufenden Arbeitsstationen A_x , A_{x+1} realisiert. Die Mittel umfassen bei Ausbildung der Tragbereiche 3_x , 3_{x+1} an separaten Transportwagen 2_x , 2_{x+1} entweder gemäß Figur 2a Mittel 25 zur synchronen Steuerung der Bewegung der einzelnen Transportwagen 2_x , 2_{x+1} oder aber die Zwangskopplung erfolgt gemäß der Figuren 2b und 2c rein mechanisch. Bei allen Ausführungen dient der einzelne Tragbereich 3_x , 3_{x+1} der Positionierung der einzelnen zu transportierenden Materialbahnrolle. Der Tragbereich 3_x , 3_{x+1} kann dabei verschiedenartig ausgeführt sein. Vorzugsweise ist dieser am Querschnitt betrachtet durch eine gewölbte Auflagefläche charakterisiert, so dass die einzelne Materialbahnrolle durch den Tragbereich 3_x , 3_{x+1} neben einer Abstützfläche auch eine Zentrierung hinsichtlich ihrer Lage quer zur Transportrichtung TR erfährt. Die Ausrichtung der Materialbahnrolle M_1 an den einzelnen Tragbereichen 3_x , 3_{x+1} erfolgt derart, dass deren Längsachse L_1 parallel zur Transportrichtung TR ausgerichtet ist.

[0065] Gemäß Figur 2a umfasst die Vorrichtung 6 zum Transport jeweils einer Arbeitsstation A_x , A_{x+1} zugeordnete und Tragbereiche 3_x , 3_{x+1} aufweisende separate und frei von einer mechanischen Kopplung miteinander ausgebildete Transportwagen 2_x , 2_{x+1} . Die synchrone Bewegung erfolgt durch die Ansteuerung der einzelnen Transportwagen 2_x , 2_{x+1} . Dazu sind Mittel 25 zur synchronen Steuerung vorgesehen, die hier eine Steuereinrichtung 26 umfassen, über welche die Stelleinrichtungen der Transportwagen 2_x , 2_{x+1} derart angesteuert werden, dass diese synchron in Transportrichtung TR oder entgegen bewegt werden, in der Steuereinrichtung 26 werden dazu die entsprechenden Stellgrößen Y_{2_x} , $Y_{2_{x+1}}$ gebildet, die einzelnen Transportwagen 2_x , 2_{x+1} bedürfen in diesem Fall keiner speziellen Führung zur Beschreibung eines Transportweges. Die einzelnen Transportwagen 2_x , 2_{x+1} sind somit auch leicht austauschbar. Diese können ferner hinsichtlich ihrer Ausführung, insbesondere der Art der Transportbewegung sowie auch untereinander unterschiedlich ausgeführt sein. Vorzugsweise sind die Transportwagen mit Rollen ausgebildet, welche den Transport durch eine Abrollbewegung ermöglichen.

[0066] Demgegenüber verdeutlichen die Figuren 2b und 2c anhand einer Ansicht gemäß Figur 1a beispielhaft die Verwendung mechanischer Mittel 7 zur Zwangskopplung, in der Ausführung in Figur 2b sind ebenfalls einzelne Transportwagen 2_x , 2_{x+1} vorgesehen, welche hier über eine gemeinsame Antriebseinheit 8 miteinander gekoppelt sind. Bei der Antriebseinheit 8 kann es sich beispielsweise um ein Kettensegment handeln, an welchem die einzelnen Transportwagen 2_x , 2_{x+1} in einem vordefinierten Abstand a , welcher dem Abstand zwischen den Übergabebereichen 10_x , 10_{x+1} in den einzelnen Arbeitsstationen A_x , A_{x+1} entspricht, angekoppelt sind. Der Transportweg ist dabei vorzugsweise, jedoch nicht zwingend geradlinig ausgeführt und verbindet die einzelnen Übergabebereiche 10_x , 10_{x+1} zur Übergabe der Materialbahnrollen miteinander. Der einzelne Transportwagen 2_x beziehungsweise 2_{x+1} bildet dabei jeweils einen Tragbereich 3_x , 3_{x+1} aus. Diese sind zur Übernahme der Materialbahnrollen aus einer Arbeitsstation A_x , A_{x+1} dem jeweiligen Ablage- und/oder Funktionsbereich 4_x , 4_{x+1} dieser zugeordnet.

[0067] Die einzelnen Transportwagen 2_x , 2_{x+1} sind hier an einer ortsfesten Führung 23, welche den Transportweg beschreibt, geführt. Parallel zu diesem verläuft die Antriebseinheit 8. Denkbar ist es auch, auf die Führung 23 zu verzichten und diese durch die Ausgestaltung der Antriebseinheit 8 und deren Führung mit auszubilden.

[0068] Demgegenüber verdeutlicht Figur 2c eine weitere Ausführung, bei welcher die Tragbereiche 3_x und 3_{x+1} an einem einzigen Transportwagen 2 angeordnet sind, wobei dieser zur Bewegung der Tragbereiche 3_x , 3_{x+1} um einen Betrag, welcher dem Abstand a zwischen den beiden Tragbereichen 3_x , 3_{x+1} entspricht, in oder entgegen der Transportrichtung TR verschoben wird. Die Zwangskopplung 7 erfolgt über die Ausgestaltung des Transportwagens 2. Der Transportwagen 2 wiederum kann in einer hier nicht dargestellten Führung geführt werden.

[0069] Die Figur 3 verdeutlicht anhand eines Signalflussbildes das Grundprinzip eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Quertransport einer Materialbahnrolle M_1 in Rollenverpackungsanlagen 1 mit einer Mehrzahl hintereinander angeordneter Arbeitsstationen A_1 bis A_n mit $n > 1$, wobei hier der Transport zwischen zwei einander benachbarten Arbeitsstationen A_x und A_{x+1} wiedergegeben ist. Die Materialbahnrolle M_n wird einer Arbeitsstation A_1 , welche A_x entspricht, in einem Verfahrensschritt V_1 zugeführt. Nach Bearbeitung oder Zwischenlagerung in dieser wird diese mittels der Vorrichtung 6 der in Transportrichtung TR nachgeordneten Arbeitsstation A_{x+1} zugeführt. Dazu wird die Materialbahnrolle M_n in V_2 an den Tragbereich 3_x der Vorrichtung 6 übergeben. Der Tragbereich 3_x wird zur Arbeitsstation A_{x+1} in V_3 bewegt und die Materialbahnrolle M_n mit Hilfe der Mittel 5_{x+1} an der Arbeitsstation A_{x+1} an den Ablage- und/oder Funktionsbereich 4_{x+1} in V_4 übergeben. Im Verfahrensschritt V_5 erfolgt der Rücktransport des nunmehr entleerten Tragbereiches 3_x zu der, der nachgeordneten Arbeitsstation A_{x+1} vorgeordneten Arbeitsstation A_x , an welcher bereits eine neue Materialbahnrolle M_{n+1} bereitsteht.

[0070] Die Figuren 4a bis 4c verdeutlichen in schematisiert vereinfachter Darstellung den Aufbau und die Funktionsweise einer Rollenverpackungsanlage 1 mit beispielhafter Anordnung von fünf in Reihe geschalteten einzelnen Arbeits-

stationen A1 bis A5. Die Arbeitsstationen A1 bis A5 sind in Längsrichtung der Rollenverpackungsanlage 1 beabstandet zueinander angeordnet. Die Figuren 4a und 4b verdeutlichen dabei beispielhaft die Situation beim Transport der Materialbahnrollen M1 bis M4 zu Beginn des Transportes zur nachgeordneten Arbeitsstation Ax, Ax+1 und am Ende.

[0071] In Figur 4a sind beispielhaft anhand einer Ansicht von oben die Lagezuordnungen von Materialbahnrolle M1 bis M4 und der Vorrichtung 6 nach Übergabe dieser von den jeweiligen Ablage- und/oder Funktionsbereichen 4.1 bis 4.5 an die Vorrichtung 6 wiedergegeben, wobei bei der Wiedergabe die verdeckten Kanten auch mittels ununterbrochener Linien dargestellt sind. Bei den einzelnen Arbeitsstationen A1 bis A5 handelt es sich um Funktionsstationen, in denen die einzelne Materialbahnrolle Mn zwischengelagert, behandelt oder bestimmten Arbeitsvorgängen ausgesetzt wird. Die Arbeitsstation A1 bildet eine Aufnahmestation 9 in der Rollenverpackungsanlage 1 zum Abfangen und zur Aufnahme der Materialbahnrollen M1 bis M4 aus vorhergehenden Einrichtungen in die Rollenverpackungsanlage 1, weshalb diese auch als sogenannter Rollenfänger bezeichnet wird. Die Aufnahmestation 9 dient dabei der Abbremsung der zugeführten Materialbahnrollen, hier dargestellt der Materialbahnrolle M4 und der Ablage dieser an einem Ablage- und/oder Funktionsbereich 4.1. Die zweite in Transportrichtung TR dieser nachgeordneten Arbeitsstation A2 entspricht einer Zwischenablagestation 24, die dritte Arbeitsstation A3 wird von einer Vorrichtung 11 zum Umhüllen der Materialbahnrolle, insbesondere Wickelstation gebildet, während die vierte Arbeitsstation A4 eine Vorrichtung 12 zur Signierung umfasst und die fünfte Arbeitsstation A5 von einer Vorrichtung 13 zum Ausstoßen aus der Rollenverpackungsanlage 1 beziehungsweise Abrollen der Materialbahnrollen auf eine Transportrampe gebildet wird. Dargestellt in der Figur 4a sind dabei bereits in der Rollenverpackungsanlage 1 vorhandene Materialbahnrollen M1 bis M4 in den Arbeitsstationen A4 bis A¹. Diese wurden aus den jeweiligen Ablage- und/oder Funktionsbereichen 4.1 bis 4.4 an die den Arbeitsstationen A1 bis A4 zugeordneten Tragbereiche 3.1 bis 3.4 der Vorrichtung 6 zum Transport, die in Übergabebereichen 10.1 bis 10.4 dieser angeordnet sind, übergeben. Die Ausrichtung der Materialbahnrollen M1 bis M4 an den Tragbereichen 3.1 bis 3.4 erfolgt dabei derart, dass die einzelnen Längsachsen L₁ - L₄ der Materialbahnrollen M1 bis M4 jeweils parallel zum Verlauf des Transportweges s ausgerichtet sind, vorzugsweise in vertikaler Richtung fluchtend übereinander angeordnet sind. Die Tragbereiche 3.1 bis 3.5 der Vorrichtung 6 sind in Längsrichtung der Rollenuverpackungsanlage 1 hintereinander und auf einer Linie an einem Transportwagen 2 angeordnet, welcher im dargestellten Fall als Transportbalken ausgeführt ist und in einer Führung 23, welche den Transportweg s beschreibt, in Längsrichtung der Rollenverpackungsanlage 1 und damit Transportrichtung TR verschiebbar ist. Dem Transportwagen 2 ist ein Antrieb 8 zugeordnet, der eine Bewegung der einzelnen Tragbereiche 3.1 bis 3.5 entlang der Führung 23 zur in Transportrichtung TR nachgeordneten Arbeitsstation ermöglichen. Die synchrone Bewegung der einzelnen Tragbereiche 3.1 bis 3.n wird durch die starre Ausführung des Transportwagens 2 in Form eines Transportbalkens, welcher die einzelnen Tragbereiche 3.1 bis 3.5 aufgrund seiner Ausführung miteinander zwangskoppelt, gewährleistet. Die am Transportbalken in Transportrichtung TR oder entgegen dieser wirksame Antriebseinheit 8 ist entsprechend der mit dieser realisierten Bewegungsrichtungen durch Doppelpfeil dargestellt. Erkennbar sind ferner die einzelnen Mittel 5.1 bis 5.5 in den einzelnen Arbeitsstationen A1 bis A5 zur Übergabe und/oder Positionierung der einzelnen Materialbahnrollen M1 bis M4 zwischen der jeweiligen Arbeitsstation A1 bis A5 und der Vorrichtung 6.

[0072] Die Figur 4b zeigt den Zustand nach erfolgter Transportbewegung der Tragbereiche 3.1 bis 3.4 zur nachgeordneten Arbeitsstation A2 bis A5. Die Materialbahnrollen M1 bis M4, immer noch an den Tragbereichen 3.1 bis 3.4 gelagert, befinden sich nunmehr in den Übergabebereichen 10.2 bis 10.5 an den Arbeitsstationen A2 bis A5. Aus dieser dargestellten Situation heraus erfolgt die Übergabe der Materialbahnrollen M1 bis M4 aus den Tragbereichen 3.1 bis 3.4 an die jeweiligen Ablage- und/oder Funktionsbereiche 4.2 bis 4.5 der Arbeitsstationen A2 bis A5.

[0073] In der Figur 4c sind für die in den Figuren 4a und 4b dargestellten Arbeitsstationen A1 bis A5 deren Funktionsweise anhand von Schnittdarstellungen A-A, B-B, C-C, D-D, E-E in einer entsprechenden Ansicht von Rechts wiedergegeben. In diesen Schnittdarstellungen A-A, B-B, C-C, D-D, E-E sind für die einzelnen Materialbahnrollen M1 bis M4 jeweils unterschiedliche Positionen zwischen Tragbereich 3.1 bis 3.4 und dem Ablage- und/oder Funktionsbereich 4.1 bis 4.5 dargestellt. Die nicht in der Figur 4a und für E-E in Figur 4b dargestellten Positionen sind hier jeweils mit 'oder ' gekennzeichnet.

[0074] Die Schnittdarstellung A - A verdeutlicht dabei die als Aufnahmestation 9 ausgeführte Arbeitsstation A1. Erkennbar ist hier der Transportwagen 2 der Vorrichtung 6 mit seinem Tragbereich 3.1, welcher die Materialbahnrolle M4 stützt. Die Arbeitsstation A1 umfasst dazu eine Aufnahmeeinrichtung 14 zur Übernahme der Materialbahnrolle M4 in einen Ablage- und/oder Funktionsbereich 4.1, welcher sich hier an eine Rampe 17, über welche die Materialbahnrolle M4 zugeführt wird, anschließt. Die Aufnahmeeinrichtung 14 umfasst Mittel 5.1 zur Übergabe und/oder Positionierung der Materialbahnrolle M4. Die Mittel 5.1 weisen zumindest ein Fangelement 15 auf, welches beispielhaft mit einem Hebel 26 an einem Rahmen 16 gelagert ist und die Materialbahnrolle M4 von der Rampe 17 entgegennimmt, welche in einem Ablage- und/oder Funktionsbereich 4.1 bildenden Haltebereich 18 mündet, wobei die Positionierung im Haltebereich 18 über das mittels dem Hebel 26 bewegbare Fangelement 15 erfolgt. Die Materialbahnrolle an der Rampe 17 ist mit M4 bezeichnet. Die Zwischenlagerposition im Ablage- und/oder Funktionsbereich 4.1 unter Zuhilfenahme des Fangelementes 15 ist mit M4" bezeichnet. Im Ablage- und/oder Funktionsbereich 4.1 ist die Materialbahnrolle M4" aufgrund der Wirkung des Fangelementes 15 noch frei von einem Kontakt zum Transportwagen 2. Erst nach Abschluss seiner

Rückfahrt und Anordnung im Übergabebereich 10.1 wird das Fangelement 15 derart angesteuert, das die Materialbahnrolle M4 in den Tragbereich 3.1 des Transportwagens 2 rollt, wobei die Mittel 5.1 in Form des Fangelementes 15 dann wieder ihre Grundstellung einnehmen, Die Materialbahnrolle M4 ist dann zum Transport bereit.

[0075] In dem den Ablage- und/oder Funktionsbereich 4.1 beschreibenden Haltebereich 18 steht die Materialbahnrolle M4 einer Bearbeitung, zum Beispiel einer Messung und Wägung, zur Verfügung. Die Mittel 5.1 werden hier somit von einer ohnehin vorgesehenen Aufnahmeeinrichtung 14 zur Übernahme der Materialbahnrolle M4 gebildet.

[0076] Der Schnitt B-B durch die Arbeitsstation A2 zeigt eine weitere Ausführung der Mittel 5.2 zur Übergabe und/oder Positionierung der Materialbahnrolle M3 zwischen der Arbeitsstation A2 und der Vorrichtung 6, insbesondere zur Bewegung der Materialbahnrolle M3 vom Ablage- und/oder Funktionsbereich 4.2 in den Tragbereich 3.2 des Transportwagens 2 und umgekehrt, Die Materialbahnrolle ist im in der Figur 4a dargestellten Zustand mit Positionierung am Tragbereich 3.2 mit M3 bezeichnet, während die im Ablage- und/oder Funktionsbereich 4.2 befindliche Materialbahnrolle mit M3' gekennzeichnet ist. Dabei wird mit einem zusätzlich innerhalb der Arbeitsstation A2 angeordneten Element 19, insbesondere einer Rolle die Materialbahnrolle M3 nach dem Transport in die Arbeitsstation A2 in den jeweiligen Ablage- und/oder Funktionsbereich 4.2 der Arbeitsstation A2 verbracht, insbesondere abgerollt und bei gewünschter Neubeschickung der Arbeitsstation A2 wieder aus diesem entfernt. Durch die Verstellbewegung des Elementes 19 wird die Materialbahnrolle M3 quer zu Längsachse L_3 in und aus dem im Übergabebereich 10.2 angeordneten Tragbereich 3.1 nach der Vorschubbewegung oder 3.2 nach der Rückbewegung der Vorrichtung 6 bewegt, insbesondere gerollt. Die Materialbahnrolle M3 entspricht der Position gemäß Figur 4a, In dieser liegt die Materialbahnrolle M3 nach dem Transport aus dem Ablage- und/oder Funktionsbereich 4.2 auf dem Tragbereich 3.2 auf und kann zur Arbeitsstation A3 transportiert werden.

[0077] In der Position M3', in welcher die Materialbahnrolle im Ablage- und/oder Funktionsbereich 4.2 angeordnet ist, besteht keinen Kontakt mit dem Transportwagen 2, wodurch der Rücktransport des Transportwagens 2 nicht beeinträchtigt wird. In dieser Position steht die Materialbahnrolle M3' dann während des Rücktransports des Transportwagens 2 für eine Bearbeitung bereit

[0078] Ist der Ablage- und/oder Funktionsbereich 4.2 derart ausgeführt, dass dieser eine zentrierende Wirkung auf die Materialbahnrolle M2 ausübt, können die Mittel 5.2 nach Erzeugung der Abrollbewegung auch deaktiviert werden. Andernfalls bleiben die Mittel 5.2 zur Positionierung der Materialbahnrolle M3 im Ablage- und/oder Funktionsbereich 4.2 wirksam.

[0079] Der Schnitt C-C verdeutlicht eine Arbeitsstation A3 in Form einer Vorrichtung 11 zur Umhüllung der Materialbahnrolle M2. In dieser wird nach dem Einfahren der Materialbahnrolle M2 in den Übergabebereich 10.3 die Materialbahnrolle M2 vom Transportwagen 2 durch die Mittel 5.3 auf das Niveau des Ablage- und/oder Funktionsbereiches 4.3 angehoben. Die Mittel 5.3 werden hier von einem Tragwalzenpaar 20 aus zwei in axialer Richtung zueinander beabstandet angeordneten Walzen gebildet, welche auch den Ablage- und/oder Funktionsbereich 4.3 bilden. Die Materialbahnrolle im Tragbereich 3.3 ist mit M2 bezeichnet. In diesem sind die Mittel 5.3 in ihrer Grundstellung frei von einer Einwirkung auf die Materialbahnrolle M2. Die Übergabe von einem Tragbereich 3.2 an die Arbeitsstation A3 erfolgt durch vertikale Verstellbewegung des Tragwalzenpaares 20 aus der Grundstellung I in die den Ablage- und/oder Funktionsbereich 4.3 bildenden Funktionsstellung II. Die Übergabe von der Arbeitsstation A3 zum Tragbereich 3.3 erfolgt durch ein Absenken von der zweiten Funktionsstellung II in die Grundstellung I.

[0080] Die Arbeitsstation A4 umfasst eine Vorrichtung 12 zur Signierung, welche hier im Einzelnen nicht dargestellt ist. Auch hier wird die Rolle M1 nach dem Einfahren durch Transport von der Arbeitsstation A3 zur Arbeitsstation A4 mittels des Transportwagens 2 vom Tragbereich 3.3 auf eine Tragwalze 21 abgerollt, wobei die Abrollung mittels der Mittel 5.4 erfolgt, welche hier in Analogie zu der im Schnitt B - B dargestellten Ausführung von einem Element 19 gebildet werden. Auch hier hat in dieser Position im Ablage- und/oder Funktionsbereich 4.4 die Materialbahnrolle M1 keinen Kontakt mit dem Tragbereich 3.3 oder nach Rücktransport der Vorrichtung 6 dem Tragbereich 4.4. Die Materialbahnrolle M1' steht während des Rücktransportes des diese abgebenden Tragbereiches 3.3 einer Bearbeitung, zum Beispiel einer Signierung, zur Verfügung.

[0081] Die Schnittdarstellung E - E verdeutlicht dabei die Situation gemäß Figur 4b an der Arbeitsstation A5. Erkennbar sind hier unterschiedliche Positionen für die Materialbahnrolle M1 nach dem Transport von der Arbeitsstation A4 zur Arbeitsstation A5, wobei M1 am Tragbereich 3.4 angeordnet ist, während M1' die Positionierung in einem, eine Zwischenposition bildenden Ablage- und/oder Funktionsbereich 4.5 wiedergibt. Die Auslenkung aus dem Tragbereich 3.4 in den Ablage- und/oder Funktionsbereich 4.5 und umgekehrt erfolgt durch Ausstoßen mittels der Mittel 5.5, insbesondere einer Ausstoßeinrichtung 27, die in Analogie zur Ausführung der Fangeinrichtung 14 gemäß Schnittdarstellung A-A ausgeführt ist, umfassend einen verschwenkbaren Hebelarm 28, der an der Materialbahnrolle M1 wirksam wird.

Bezugszeichenliste

[0082]

EP 2 193 996 A2

1	Rollenverpackungsanlage
2, 2x, 2x+1	Transportwagen
3x, 3x+1, 3.1-3.5	Tragbereich
4x, 4x+1, 4.1-4.5	Ablage- und/oder Funktionsbereich
5 5x, 5x+1, 5.1-5.5	Mittel zur Übergabe und/oder Positionierung einer Materialbahnrolle zwischen Arbeitsstation und Vorrichtung zum Transport
6	Vorrichtung zum Transport
7	Mittel zur Zwangskopplung
8	Antriebseinheit
10 9	Aufnahmestation
10x, 10x+1, 10.1-10.5	Übergabebereich
11	Wickelstation
12	Vorrichtung zur Signierung
13	Vorrichtung zum Ausrollen
15 14	Aufnahmeeinrichtung
15	Fangelement
16	Rahmen
17	Rampe
18	Haltebereich
20 19	Element
20	Tragwalzenpaar
21	Tragwalze
22	Walze
23	Führung
25 24	Zwischenablagestation
25	Mittel zur synchronen Steuerung
26	Hebel
27	Ausstoßeinrichtung
28	Hebelarm
30 Ax, Ax+1, A1-A5	Arbeitsstation
M1 - M4, Mn	Materialbahnrolle
N3x, N3x+1	Niveau
L ₁ -L ₄	Längsachse
Y2x, Y2x+1	Stellgröße
35 V1-V5	Verfahrensschritte
TR	Transportrichtung

Patentansprüche

- 40
1. Verfahren zum Transport von Rollen, insbesondere Materialbahnrollen (Mn, M1-M4) zwischen einer Arbeitsstation (Ax, Ax+1, A1-A5) und einer dieser entlang eines Transportweges (s) nachgeordneten Arbeitsstation (Ax+1, Ax+2, A2-A5) in einer Rollenverpackungsanlage (1) mittels einer, in einzelne Tragbereiche (3x, 3x+1, 3.1-3.5) unterteilten Vorrichtung (6) zum Transport der Rollen (Mn, M1-M4) durch Übergabe der Rolle (Mn, M1-M4) in einen Tragbereich (3x, 3x+1, 3.1-3.5) der Vorrichtung (6) zum Transport von Rollen (Mn, M1-M4), Bewegung dieses Tragbereiches (3x, 3x+1, 3.1-3.5) zur nachgeordneten Arbeitsstation (Ax+1, Ax+2, Ax+2, A2-A5), Übergabe der Rolle (Mn, M1-M4) an diese nachgeordnete Arbeitsstation (Ax+1, Ax+2, A2-A5) und Rückführung auf Grund eines einzigen Richtungswechsels des Tragbereiches (3x, 3x+1, 3.1-3.5) zu der der nachgeordneten Arbeitsstation (Ax+1, Ax+2, A2-A5) vorgeordneten Arbeitsstation (Ax, Ax+1, A1-A5),
- 45
- 50 **dadurch gekennzeichnet, dass**
das Niveau (N3x, N3x+1) des Tragbereiches (3x, 3x+1, 3.1-3.5) bei dem Transport der Rolle (Mn, M1-M4) sowie bei Rückführung zur vorgeordneten Arbeitsstation (Ax, Ax+1, A1-A5) konstant gehalten wird, wobei das Niveau durch eine, die Arbeitsstation (Ax, Ax+1, A1-A5) und die nachfolgende Arbeitsstation (Ax+1, Ax+2, A2-A5), verbindende Strecke definiert ist.
- 55
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die einzelne Rolle (Mn, M1-M4) zur Übergabe in oder aus dem jeweiligen Tragbereich (3x, 3x+1, 3.1-3.5) unter

EP 2 193 996 A2

Energieeintrag des Tragbereichs (3x, 3x+1, 3.1-3.5) auf die jeweilige Rolle (Mn, M1-M4) bewegt wird,

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
5 die einzelne Rolle (Mn, M1-M4) zur Übergabe in oder aus dem jeweiligen Tragbereich (3x, 3x+1, 3.1-3.5) unter Energieeintrag an der jeweiligen Arbeitsstation (Ax, Ax+1, A1-A5) befindlicher Mittel (5x, 5x+1, 5.1-5.5) auf die jeweilige Rolle (Mn, M1-M4) bewegt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
10 die einzelne Rolle (Mn, M1-M4) mittels an der Arbeitsstation (Ax, Ax+1, A1-A5) einen Ablage- und/oder Funktionsbereich (4x, 4x+1, 4.1-4.5) bildenden und in ihrer Lage verstellbaren Komponenten und/oder Funktionselementen (20) bewegt wird.
- 15 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Vielzahl von Arbeitsstationen (Ax, Ax+1, A1-A5) mit diesen zugeordneten Tragbereichen (3x, 3x+1, 3.1-3.5) vorgesehen sind und zumindest die der in Transportrichtung (TR) ersten bis zur vorletzten Arbeitsstation (Ax, Ax+1, A1-A4) zugeordneten Tragbereiche (3x, 3x+1, 3.1-3.4) jeweils synchron in oder entgegen der Transportrichtung
20 (TR) bewegt werden.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
25 die Tragbereiche (3x, 3x+1, 3.1-3.5) an einzelnen, einer Arbeitsstation (Ax, Ax+1, A1-A5) zugeordneten Transportwagen (2x, 2x+1, 2.1-2.5) angeordnet sind.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
30 die einzelnen Transportwagen (2x, 2x+1, 2.1-2.5) über eine gemeinsame Antriebseinheit (8) gekoppelt sind.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-5,
dadurch gekennzeichnet, dass
35 eine Mehrzahl von hintereinander angeordneten Tragbereichen (3x, 3x+1, 3.1-3.5) an einem Transportwagen (2) angeordnet sind und zur Bewegung der Tragbereiche (3x, 3x+1, 3.1-3.5) der eine Transportwagen (2) angesteuert wird.
9. Rollenverpackungsanlage (1), insbesondere für Materialbahnrollen (Mn, M1 - M4), mit zumindest zwei in Transportrichtung (TR) hintereinander angeordneten Arbeitsstationen (Ax, Ax+1, A1-A5) mit jeweils einem Ablage- und/oder Funktionsbereich (4x, 4x+1, 4.1-4.5) und einer, in einzelne Tragbereiche (3x, 3x+1, 3.1-3.5) unterteilten, Vorrichtung
40 (6) zum Transport der Materialbahnrollen (Mn, M1 - M4), wobei die Tragbereiche (3x, 3x+1, 3.1-3.5) zwischen den beiden aufeinander folgenden Arbeitsstationen (Ax, Ax+1, A1-A5) bewegbar sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Niveau (N3x, N3x+1) des einzelnen Tragbereiches (3x, 3x+1, 3.1-3.5) bei dem Transport der Materialbahnrolle (Mn, M1-M4) sowie bei Rückführung zur vorgeordneten Arbeitsstation (Ax, Ax+1, A1-A5) konstant haltbar ist, wobei
45 das Niveau durch eine, die Arbeitsstation (Ax, Ax+1, A1-A5) und die nachfolgende Arbeitsstation (Ax+1, Ax+2, A2-A5), verbindende Strecke definierbar ist.
10. Rollenverpackungsanlage (1) nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
50 die einzelne Materialbahnrolle (Mn, M1-M4) zur Übergabe in oder aus dem jeweiligen Tragbereich (3x, 3x+1, 3.1-3.5) unter Energieeintrag des Tragbereichs (3x, 3x+1, 3.1-3.5) auf die jeweilige Materialbahnrolle (Mn, M1-M4) bewegbar ist.
11. Rollenverpackungsanlage (1) nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
55 die einzelne Materialbahnrolle (Mn, M1-M4) zur Übergabe in oder aus dem jeweiligen Tragbereich (3x, 3x+1, 3.1-3.5) unter Energieeintrag an der jeweiligen Arbeitsstation (Ax, Ax+1, A1-A5) befindlicher Mittel (5x, 5x+1, 5.1-5.5) auf die jeweilige Materialbahnrolle (Mn, M1-M4) bewegbar ist.

EP 2 193 996 A2

12. Rollenverpackungsanlage (1) nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Mittel (5x, 5x+1, 5.1-5.5) zur Übergabe der Materialbahnrolle (Mn, M1-M4) an der Arbeitsstation (Ax, Ax+1, A1-A5) zumindest teilweise von Komponenten und/oder Funktionselementen der Arbeitsstation (Ax, Ax+1, A1-A5) ausbildbar sind.

5

13. Rollenverpackungsanlage (1) nach einem der Ansprüche 11 oder 12,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Mittel (5x, 5x+1, 5.1-5.5) zur Übergabe der Matenaibahnrolle (Mn, M1-M4) zumindest teilweise von in zumindest einer Funktionsstellung (II) den Ablage- und/oder Funktionsbereich (4x, 4x+1, 4.1-4.5) bildenden Komponenten und/oder Funktionselementen der Arbeitsstation (Ax, Ax+1, A1-A5) ausbildbar sind.

10

14. Rollenverpackungsanlage (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 13,

dadurch gekennzeichnet, dass

die einzelnen Tragbereiche (3x, 3x+1, 3.1-3.5) an jeweils einem separaten Transportwagen (2x, 2x+1, 2.1-2.5) angeordnet sind, die über Mittel (7) zur Zwangskopplung synchron (2x, 2x+1, 2.1-2.5) bewegbar sind und die Mittel (7) entweder eine allen Transportwagen (2x, 2x+1, 2.1-2.5) gemeinsam zugeordnete Steuereinrichtung (25) zur Ansteuerung der den einzelnen Transportwagen (2x, 2x+1, 2.1-2.5) zugeordneten Antriebseinheiten aufweist oder die Mittel (7) eine den einzelnen Transportwagen (2x, 2x+1, 2.1-2.5) gemeinsam zugeordnete Antriebseinheit (8) umfassen.

15

20

15. Rollenverpackungsanlage (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 13,

dadurch gekennzeichnet, dass

die einzelnen Tragbereiche (3x, 3x+1, 3.1-3.5) an nur einem Transportwagen (2) mit einer diesem zugeordneten Antriebseinheit (8) angeordnet sind.

25

30

35

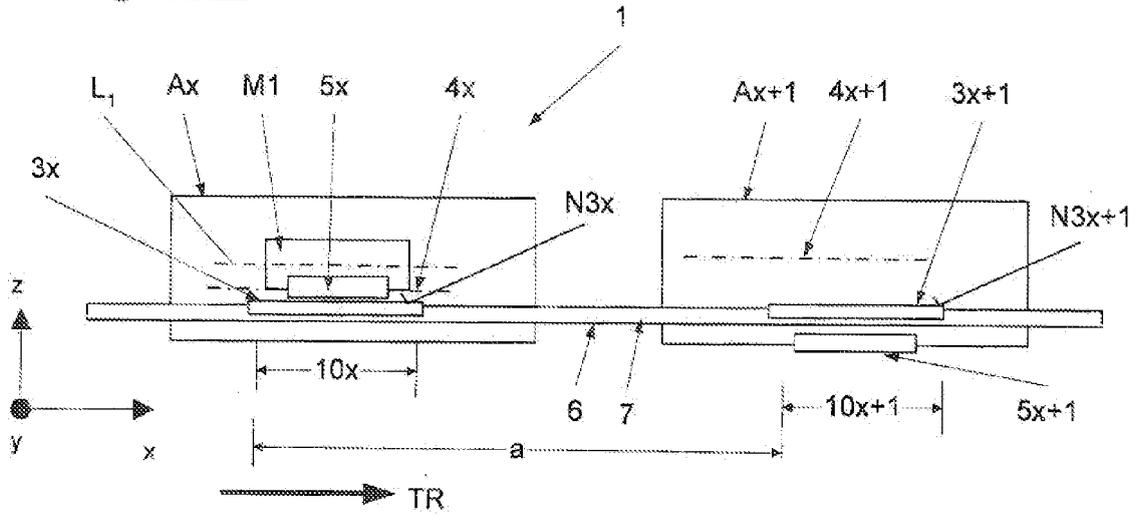
40

45

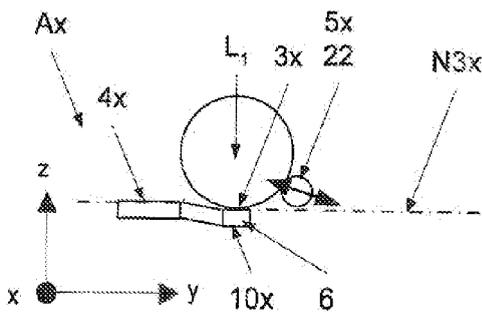
50

55

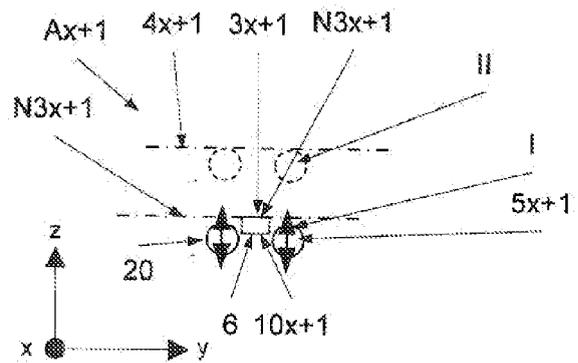
Figur 1a



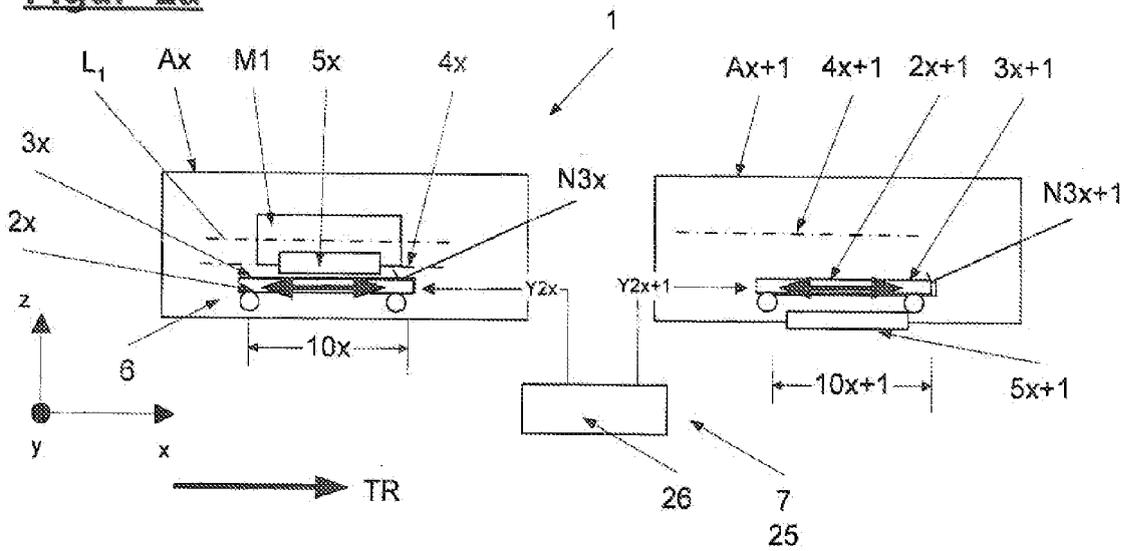
Figur 1b



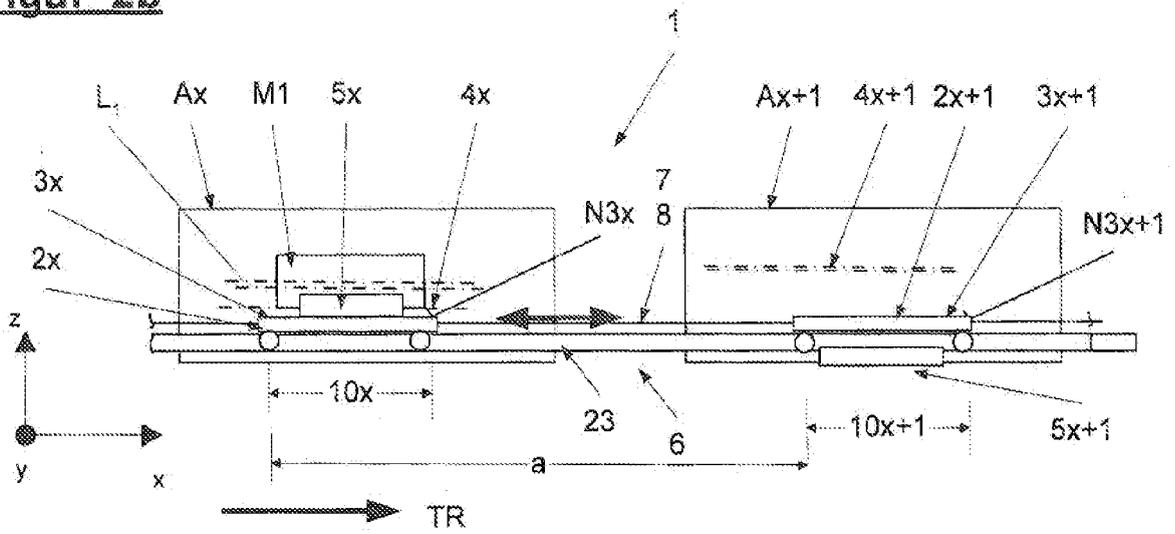
Figur 1c



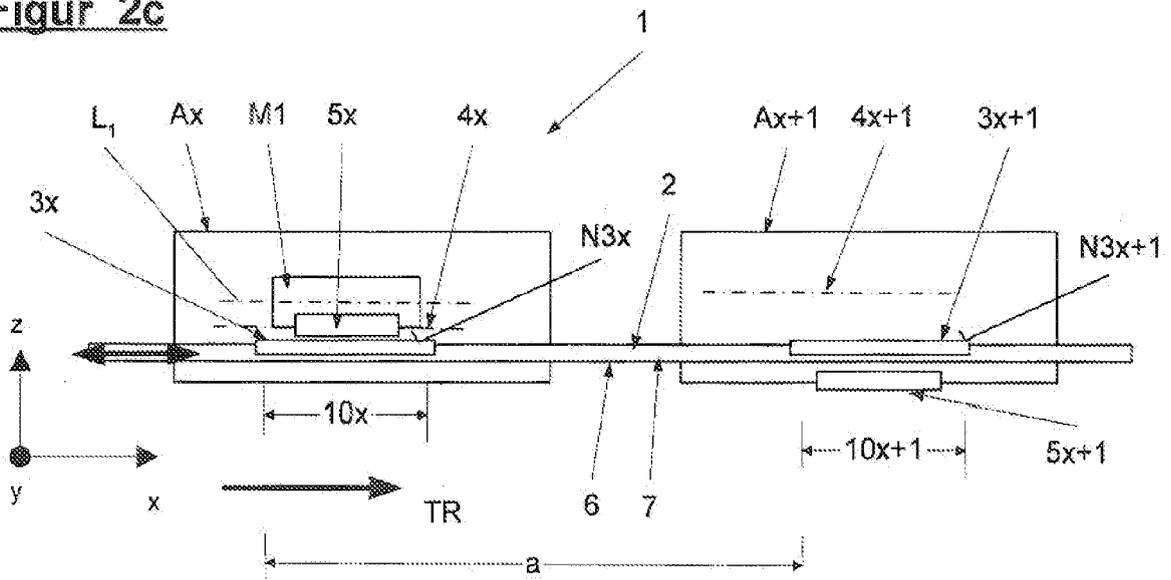
Figur 2a



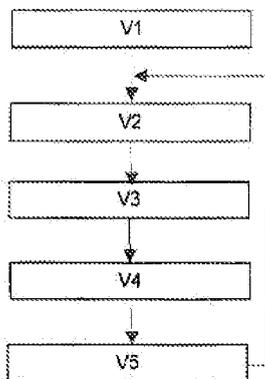
Figur 2b



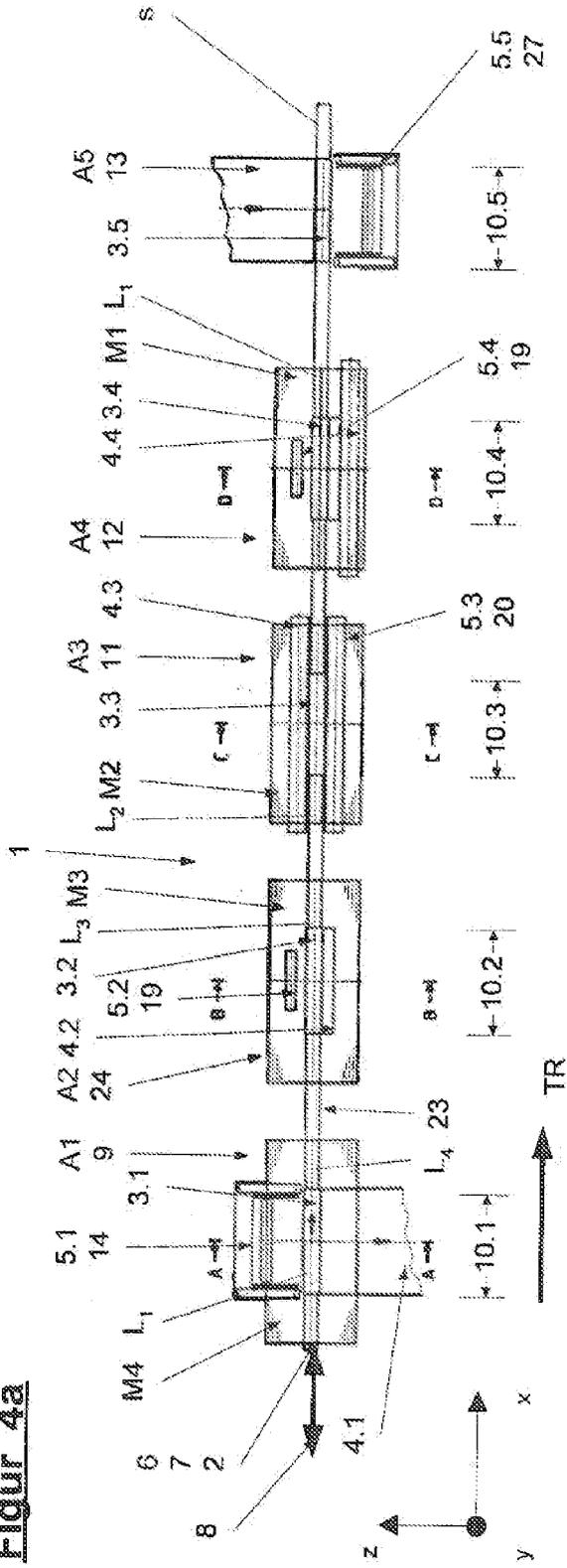
Figur 2c



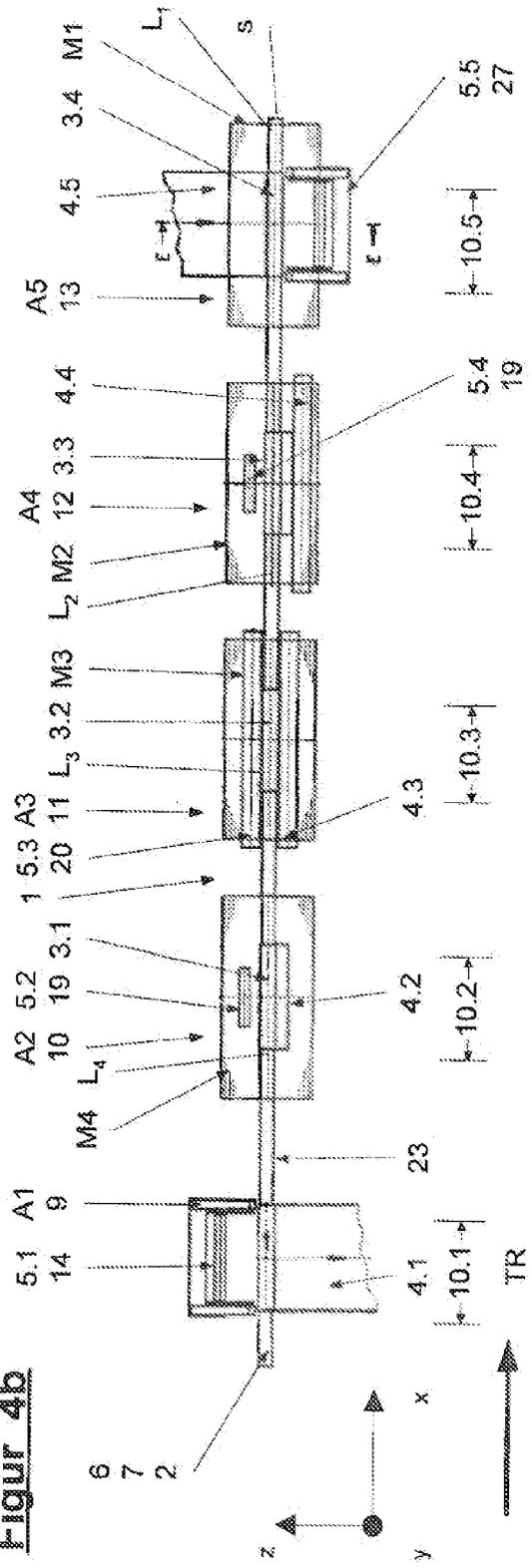
Figur 3



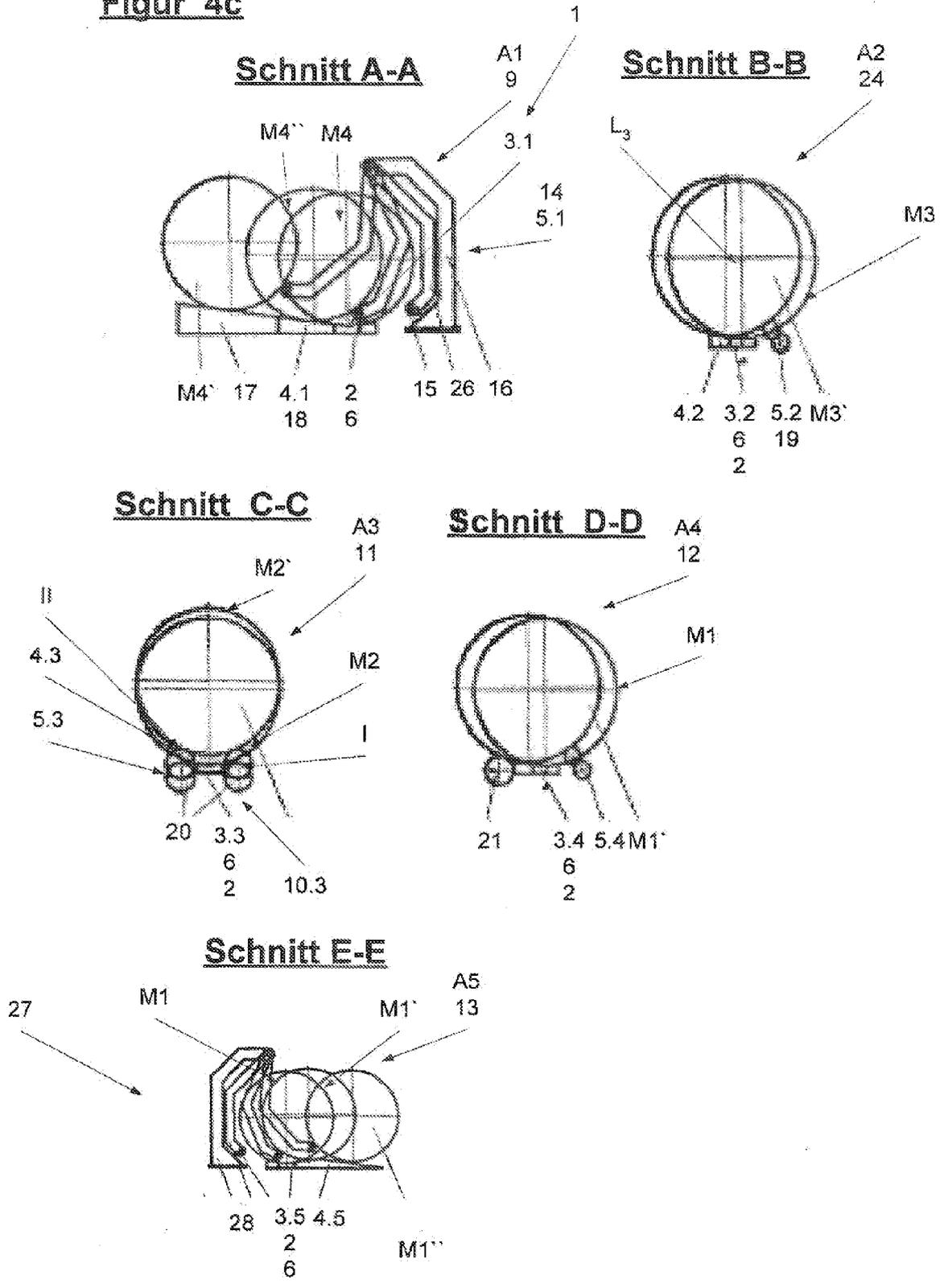
Figur 4a



Figur 4b



Figur 4c



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2005100158 A [0008]
- WO 2005100159 A [0008]