

(19)



(11)

EP 4 011 521 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.06.2022 Patentblatt 2022/24

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B21H 1/18 ^(2006.01) **B21H 1/22** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21211522.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B21H 1/18; B21H 1/22

(22) Anmeldetag: **30.11.2021**

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

(71) Anmelder: **Langenstein & Schemann GmbH**
96450 Coburg (DE)

(72) Erfinder: **Zwilling, Henry**
96515 Sonneberg (DE)

(74) Vertreter: **Schröer, Gernot H.**
Meissner Bolte Patentanwälte
Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
Bankgasse 3
90402 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: **07.12.2020 DE 102020132399**

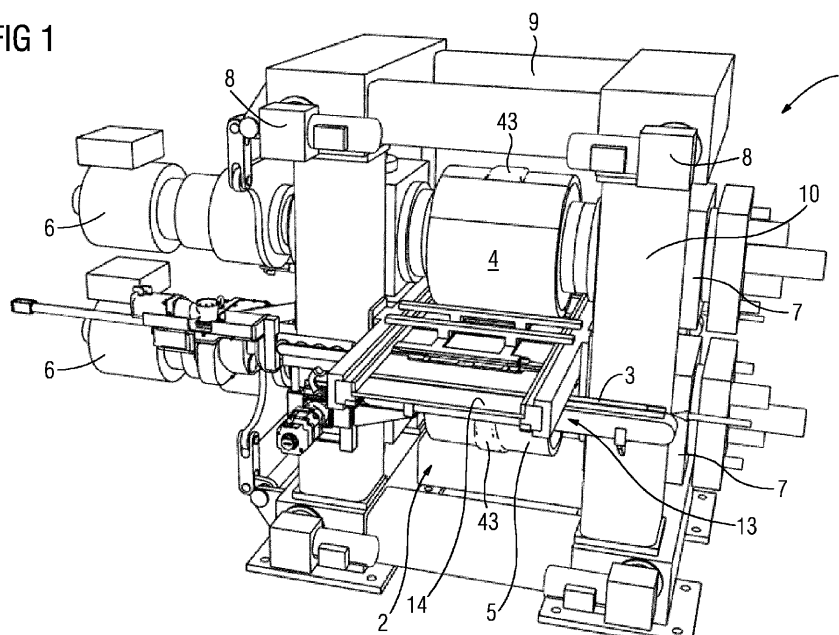
(54) **QUERWALZVORRICHTUNG, INSBESONDERE QUERKEILWALZVORRICHTUNG, VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER QUERWALZVORRICHTUNG UND STEUEREINRICHTUNG**

(57) Die zu Grunde liegende Erfindung betrifft eine Querwalzvorrückung (1), insbesondere Querkeilwalzvorrückung, zur Walzbearbeitung von Rohlingen (3), umfassend eine Querwalzeinheit (2) mit Rundwalzen (4, 5) und mit einem in einem Arbeitsraum (12) gelegenen Walzspalt (11), und eine Beladeeinheit (13) mit zumindest zwei, jeweils mit einem Rohling (3) in einer außerhalb des Arbeitsraums (12) gelegenen Beladeposition

(BP) beladbaren Beladebaugruppen (15), wobei die Beladebaugruppen (15) zur sukzessiven automatisierten Beladung des Walzspalts (11) mit einem Rohling (3) wechselweise zwischen der jeweiligen Beladeposition (BP) und einer Arbeitsraumposition (AP) im Arbeitsraum (12) bewegbar sind.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Betrieb einer Querwalzvorrückung.

FIG 1

**EP 4 011 521 A1**

Beschreibung

[0001] Die zu Grunde liegende Erfindung betrifft eine Querwalzvorrichtung, insbesondere eine Querkeilwalzvorrichtung, ein Verfahren zum Betrieb einer Querwalzvorrichtung, sowie eine Steuereinrichtung zur Steuerung einer Querwalzvorrichtung.

[0002] Querwalzen bzw. Querkeilwalzen unter Verwendung von Rundbackenwalzen ist ein bekanntes Verfahren in der Schmiedeindustrie, mit dem beispielsweise zylindrische Vorformen unter hoher Materialausnutzung erzeugt werden können. Eine Querwalzmaschine mit Rundbackenwalzen ist beispielsweise aus der EP 1 782 896 B1 bekannt.

[0003] Hinsichtlich der Kosteneffizienz der Herstellung von Walzlingen aus Rohlingen und des Materialdurchsatzes erscheinen bekannte Querwalzmaschinen bzw. Querwalzvorrichtungen durchaus noch verbesserungswürdig.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine neue Querwalzvorrichtung, ein neues Verfahren zum Betrieb einer Querwalzvorrichtung, und eine neue Steuereinrichtung zur Steuerung einer Querwalzvorrichtung anzugeben. Insbesondere sollen eine Querwalzvorrichtung, ein Verfahren und eine Steuereinrichtung angegeben werden, die eine verbesserte Kosteneffizienz bei der Herstellung von Walzlingen durch Querwalzen und/oder einen verbesserten Materialfluss von Rohlingen im Rahmen der Querwalzbearbeitung ermöglichen.

[0005] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung hinsichtlich der Querwalzvorrichtung durch die Merkmale des Anspruchs 1, hinsichtlich des Verfahrens durch die Merkmale des Anspruchs 13 und hinsichtlich der Steuereinrichtung durch die Merkmale des Anspruchs 15 gelöst. Weitere Ausgestaltungen und Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich insbesondere aus den abhängigen Ansprüchen, sowie aus der nachfolgenden Beschreibung.

[0006] Eine Querwalzvorrichtung, insbesondere Querkeilwalzvorrichtung oder Querwalzmaschine mit Rundwalzen, insbesondere Rundbackenwalzen, zur Walzbearbeitung, insbesondere Umformung, von Rohlingen, kann beispielsweise eine in bzw. an einem Rahmengestell gehaltene Querwalzeinheit mit z.B. zwei zusammenwirkenden Rund(backen)walzen umfassen.

[0007] Im Betrieb der Querwalzvorrichtung wird ein, beispielsweise runder oder rotationssymmetrischer, im Allgemeinen langgestreckter und zwischen den Walzen umformbarer, Rohling im Walzspalt der Walzen positioniert.

[0008] In einem darauffolgendem Walzvorgang, bei dem sich die an den Walzspalt angrenzenden Walzen gleichsinnig drehen, üben die Walzen Umformkräfte auf den Rohling aus, der entsprechend der Werkzeugform der Walzen umgeformt wird. Bei der Walzumformung dreht sich der Rohling gegensinnig zu den Walzen. Nach der Walzumformung wird der aus dem Rohling entstandene Walzling ausgeworfen und der Walzspalt wird mit

einem weiteren Rohling zu dessen Walzbearbeitung beladen.

[0009] Erfindungsgemäß umfasst eine Querwalzvorrichtung, insbesondere eine Querkeilwalzvorrichtung oder Querwalzmaschine, zur Walzbearbeitung von Rohlingen eine Querwalzeinheit mit Rundwalzen, insbesondere Rundbackenwalzen, mit einem in einem Arbeitsraum gelegenen Walzspalt.

[0010] Dabei ist der Arbeitsraum insbesondere als derjenige Raum zu verstehen, in dem sich der Rohling während der Walzumformung befindet und umgeformt wird. Der Walzspalt ist vorzugsweise verstellbar, beispielsweise durch eine entsprechende Zustellung der Walzen, wobei die Größe des Walzspalts üblicherweise in Abhängigkeit des Rohlingdurchmessers und/oder der finalen Geometrie des fertigen Walzlings eingestellt wird oder ist.

[0011] Zumindest eine der Walzen bzw. Rundwalzen, insbesondere Rundbackenwalzen, kann mit backenförmigen Werkzeugen bestückt sein. Bei der Walzumformung, bei der sich die Rundwalzen gleichsinnig drehen, greifen die Werkzeuge in den Rohling zu dessen Umformung ein. Der Rohling befindet sich während der Walzumformung, insbesondere einem Walz- oder Knetvorgang, in dem zwischen den Rundwalzen gebildeten Walzspalt im Arbeitsraum. Der Rohling kann sich dabei entsprechend der durch die Walzen ausgeübten Kräfte, drehen. Die Drehrichtung des Rohlings ist bei gleichsinniger Rotation der Walzen entgegengesetzt zur Drehrichtung der Walzen.

[0012] Die erfindungsgemäß vorgesehene Querwalzvorrichtung umfasst eine Beladeeinheit zum Beladen des Walzspalts mit Rohlingen. Die Beladeeinheit umfasst zumindest zwei, jeweils mit einem Rohling in einer außerhalb des Arbeitsraums gelegenen Beladeposition beladbaren Beladebaugruppen zur Beladung des Walzspalts mit Rohlingen.

[0013] Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, dass die Beladebaugruppen zur sukzessiven automatisierten Beladung des Walzspalts mit einem Rohling wechselweise (oder: alternierend, getaktet) zwischen der jeweiligen Beladeposition und einer Arbeitsraumposition im Arbeitsraum bewegbar sind.

[0014] Damit kann eine erste Beladebaugruppe in einer Beladeposition mit einem Rohling bestückt werden, während sich eine zweite Beladebaugruppe in der Arbeitsraumposition, d.h. in einer Position im Arbeitsraum der Querwalzvorrichtung, befindet und der zuvor von der zweiten Beladebaugruppe zum Walzspalt transportierte Rohling walzumgeformt wird. Mithin ist eine durch zumindest zwei Beladebaugruppen alternierende Bestückung des Walzspalts mit Rohlingen möglich.

[0015] Ein Vorteil einer derartigen wechselweise oder alternierenden Bestückung liegt beispielsweise in der Möglichkeit, die Taktzeiten der Walzumformung zu reduzieren. Beispielsweise ist es bei ansonsten gleichen Umformbedingungen möglich die Taktzeiten auf bis zu 30 % zu verringern. Dabei wurde erfindungsgemäß fest-

gestellt, dass trotz verringerter Taktzeit durch die vorgeschlagene alternierende Beladung, die Walzumformung dennoch mit hoher Qualität durchgeführt werden kann. Durch Verringerung der Taktzeiten kann entsprechend der Durchsatz erhöht werden, woraus sich beispielsweise verringerte Herstellungskosten ergeben können.

[0016] Eingesetzt kann die erfindungsgemäße Querwalzvorrichtung beispielsweise zur Warmumformung von Rohlingen aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung. Auch ist die Querwalzvorrichtung für andere Metalle oder Metalllegierungen einsetzbar.

[0017] Nach einer Ausgestaltung ist beiderseits des Walzspalts jeweils eine Beladestation zum Beladen einer Beladebaugruppe mit einem Rohling vorhanden, wobei jeder Beladestation eine Beladebaugruppe zugeordnet ist, und die Beladebaugruppen zwischen der jeweils zugeordneten Beladestation und der Arbeitsraumposition, vorzugsweise kinematisch gekoppelt, bewegbar sind. Damit ist es möglich, die Beladebaugruppen quer, insbesondere senkrecht, zur Walzenebene zu bewegen, was insbesondere hinsichtlich einer kompakten Anordnung der Komponenten der Querwalzvorrichtung, insbesondere innerhalb des Walzengestells, von Vorteil sein kann. Beispielsweise ist es möglich, die Beladebaugruppen kinematisch gekoppelt, z.B. durch einen Verschiebeschlitten, senkrecht zur Walzenebene konstruktiv vergleichsweise einfach umsetzbar zwischen der jeweiligen Beladestation und der Arbeitsraumposition zu bewegen. Die Beladestationen können symmetrisch und beiderseits zur Walzenebene angeordnet sein.

[0018] Unter der Walzenebene wird dabei insbesondere diejenige Ebene verstanden, die durch die (beiden) Walzenachsen der Walzeinheit definiert ist, bzw. in der die (beiden) Walzenachsen der die Walzumformwerkzeuge tragenden Walzen liegen.

[0019] Die Beladestationen können außerhalb oder innerhalb eines Rahmengestells der Querwalzvorrichtung angebracht sein. Hinsichtlich einer konstruktiven Umsetzung kann eine Anordnung außerhalb bzw. im Bereich der Außenseite des Rahmengestells vorteilhaft sein. Beispielsweise können die Beladestationen bzw. Beladepositionen an einer Außenseite des Rahmengestells angeordnet oder befestigt sein, die parallel zur Walzenebene verläuft.

[0020] Nach einer Ausgestaltung können die Beladebaugruppen auf einem Verschiebeschlitten angeordnet (insbesondere: befestigt) sein. Der Verschiebeschlitten kann in einer Schlittenführung quer, insbesondere senkrecht zur Walzenebene linear hin- und herbewegbar sein. Eine Bewegung quer oder senkrecht zur Walzenebene kann bei übereinander angeordneten Walzen bei ordnungsgemäßer Installation der Querwalzvorrichtung beispielsweise parallel zu einer horizontalen Ebene verlaufen. Solche Bewegungen ermöglichen beispielsweise einen vergleichsweise einfachen Transport der Rohlinge durch Mitnehmer, an welchen die Rohlinge beim Transport von der Beladestation zur Arbeitsraumposition anliegen können.

[0021] Dabei ist der Verschiebeschlitten vorzugsweise derart hin- und herbewegbar, dass in einer ersten Arbeitsposition eine erste Beladebaugruppe an einer ersten Beladestation bzw. Beladeposition und eine zweite Beladebaugruppe in der Arbeitsraumposition positioniert sind, und dass in einer zweiten Arbeitsposition die erste Beladebaugruppe in der Arbeitsraumposition und die zweite Beladebaugruppe an einer zweiten Beladestation bzw. Beladeposition positioniert sind.

[0022] Ein solcher Bewegungsablauf ermöglicht es beispielsweise, die eine Beladebaugruppe mit einem Rohling zu beladen während sich die andere Beladebaugruppe in der Arbeitsraumposition befindet und der im Walzspalt befindliche Rohling umgeformt wird. Die Umformzeit kann dabei in vorteilhafter Weise zur Beladung einer der Beladebaugruppen verwendet werden, so dass im Wesentlichen unmittelbar nach Abschluss des Umformvorgangs ein weiterer Rohling zum Walzspalt zugeführt werden kann. Ein solcher Bewegungs- und Beladeablauf ermöglicht insbesondere vergleichsweise kurze Taktzeiten.

[0023] Nach einer Ausgestaltung kann jede Beladebaugruppe zumindest ein Führungselement aufweisen, wobei das Führungselement dazu ausgebildet und eingerichtet ist, den Rohling zumindest während des Transports zur Arbeitsraumposition bzw. zum Walzspalt zu führen. Das Führungselement kann so ausgebildet sein, dass dieses zumindest in der Arbeitsraumposition parallel zum Walzspalt ausgerichtet ist. Das Führungselement kann beispielsweise Führungsflächen, Führungsrollen, Führungsstäbe, Anschlagflächen, Anschlagelemente, Mitnehmer und dergleichen umfassen, die dazu eingerichtet sind, den Rohling in einer schiebenden oder rollenden Bewegung von der Beladestation zur Arbeitsraumposition kontrolliert zu führen.

[0024] In einer Ausgestaltung kann die Beladebaugruppe zwei Führungselemente aufweisen, die bei Positionierung in der Arbeitsraumposition beiderseits des Walzspalts angeordnet sind, bzw. zu liegen kommen.

[0025] Beispielsweise können das oder die Führungselemente derart ausgebildet und angeordnet sein, dass der Rohling beim Transport von der Beladestation zur Arbeitsraumposition bei der Beladung des Walzspalts in Transportrichtung vor, hinter, unterhalb und/oder oberhalb des Rohlings durch Komponenten des oder der Führungselemente oder durch das oder die Führungselemente selbst geführt wird oder ist. Ferner können seitlich des Bewegungspaths des Rohlings Führungskomponenten vorhanden sein.

[0026] Mit geeignet ausgebildeten Führungselementen kann eine sichere Überführung des Rohlings zum Walzspalt und/oder eine sichere und genaue Positionierung des Rohlings relativ zu den Walzen im Walzspalt erreicht werden.

[0027] Nach einer Ausgestaltung kann das Führungselement, bzw. ein oder mehrere Führungselemente, eine Mitnehmereinheit aufweisen. Die Mitnehmereinheit kann beispielsweise als eine Mitnehmerplatte, insbesondere

nach Art einer Platte ausgebildet sein. Plattenartige Mitnehmereinheiten können insbesondere vorteilhaft sein bei der Warmumformung von Rohlingen, da diese durch eine vergleichsweise große Oberfläche durch die Rohlinge eingetragene Wärme gut ableiten und abgeben können, beispielsweise nach Art eines Kühlkörpers. Ferner können plattenartig ausgebildete Mitnehmereinheiten stabil und verkipfungsfrei montiert werden. Mithin kann ein sicherer Transport der Rohlinge, selbst bei vergleichsweise kurzen Taktzeiten, beispielsweise im Bereich von 1,5s, erreicht werden.

[0028] Nach einer Ausgestaltung kann die Mitnehmereinheit, insbesondere Mitnehmerplatte, einen Aufnahmespalt zur Aufnahme des Rohlings umfassen. In dem Aufnahmespalt kann der Rohling positionssicher platziert und ausreichend sicher zum Walzspalt transportiert werden, insbesondere in Zusammenarbeit mit entsprechenden Führungskomponenten und/oder Auflage- und/oder Führungsflächen.

[0029] In Ausgestaltungen ist die Mitnehmereinheit derart hin- und herbewegbar ausgebildet, dass einerseits der Aufnahmespalt zur Aufnahme eines Rohlings an der Beladeposition positionierbar ist, und dass andererseits der Aufnahmespalt in der Arbeitsraumposition, insbesondere symmetrisch zum Walzspalt, für eine Walzbearbeitung des Rohlings positionierbar ist. Die Hin- und Herbewegbarkeit kann beispielsweise dadurch gegeben sein, dass die Mitnehmereinheit an oder auf einem Verschiebeschlitten angeordnet oder montiert ist.

[0030] In einer Ausgestaltung kann die Mitnehmereinheit so ausgestaltet sein, dass diese einen an der Beladeposition vom Aufnahmespalt aufgenommenen Rohling parallel zur Bewegung der Mitnehmereinheit zur Arbeitsraumposition mitnimmt. Die Mitnahmebewegung des Rohlings kann dabei eine Verschiebebewegung und/oder Rollbewegung umfassen.

[0031] Nach einer Ausgestaltung können an einander zugewandten Seiten oder Flächen des Aufnahmespalts in den Aufnahmespalt ragende, insbesondere einander zugewandte und/oder vorspringende, Translationselemente vorhanden sein. Die Translationselemente sind zumindest dazu eingerichtet, den Rohling bei der Bewegung von der Beladeposition zur Arbeitsraumposition translatorisch zu führen und/oder den Rohling beim Beladen des Aufnahmespalts zu führen. Die Translationselemente können beispielsweise Rollen, Rollenstäbe und/oder Stäbe und dgl. umfassen. Translationselemente können beispielsweise an Längsseiten des Aufnahmespalts angeordnet und parallel zur Längsrichtung des Aufnahmespalts ausgerichtet sein. An einer Längsseite können eine oder mehrere der Translationselemente, insbesondere unterschiedlicher Länge, angeordnet sein. Ferner können Translationselemente derart angeordnet sein, dass diese dem Rohling bei dessen geführtem Transport von der Beladeposition zur Arbeitsraumposition vor- oder nachlaufen, und in der Arbeitsraumposition beiderseits des Walzspalts angeordnet sind.

[0032] Darüber hinaus können Translationselemente

vorgesehen oder dazu eingerichtet sein, den Rohling bei der Beladung des Aufnahmespalts zu führen bzw. zu positionieren.

[0033] Ebenso können Translationselemente vorgesehen oder dazu eingerichtet sein, den Rohling bei einer parallel, senkrecht oder quer zur Längsrichtung des Aufnahmespalts erfolgenden Beladung des Aufnahmespalts zu führen. Erfolgt die Beladung des Aufnahmespalts beispielsweise dadurch, dass der Rohling in dessen Längsrichtung in den Aufnahmespalt eingeschoben wird, können Translationselemente vorgesehen oder dazu eingerichtet sein, den Rohling in Längsrichtung des Aufnahmespalts zu führen.

[0034] Entsprechende Translationselemente können insoweit eine Doppelfunktion aufweisen - einerseits zum Führen des Rohlings bei der Beladung bzw. Bestückung der Beladebaugruppe, z.B. des Aufnahmespalts, und andererseits zum Führen des Rohlings bei der Bewegung von der Beladeposition zur Arbeitsraumposition.

[0035] Nach einer Ausgestaltung umfasst die Querschnittsvorrichtung zumindest eine, vorzugsweise mehrere, sich von der Beladeposition zur Arbeitsraumposition erstreckende Auflage- und/oder Führungsflächen. Die Auflage- und/oder Führungsfläche(n) definiert für den Rohling einen Führungsweg für die Bewegung zwischen der Beladeposition und der Arbeitsraumposition.

[0036] Beispielsweise können eine, zwei oder mehrere Auflage- und/oder Führungsflächen unterhalb des Führungswegs des Rohlings angeordnet sein, d.h. eine untere Ebene oder den unteren Verlauf des Führungspfads definieren. In diesem Fall kann die Auflage- und/oder Führungsfläche dazu eingerichtet sein, den Rohling auf dem Führungsweg gegen die Schwerkraft zu halten, und als Auflage oder Auflagefläche, den Rohling zur Arbeitsraumposition hin zu führen. Der Rohling kann sich bei der Bewegung längs einer solchen Führungsfläche beispielsweise durch eine Roll- und/oder Schiebebewegung über die Auflagefläche bewegen.

[0037] Ferner ist es möglich, dass eine, zwei oder mehrere Auflage- und/oder Führungsflächen oberhalb des Führungswegs des Rohlings, insbesondere zwischen der Beladeposition und der Arbeitsraumposition, angeordnet sind. In diesem Fall erfüllt die Auflage- und/oder Führungsfläche im Wesentlichen eine Führungs- und/oder Haltefunktion. Beispielsweise können mit einer oder mehreren oberhalb des Führungswegs angeordneten Auflage- und/oder Führungsflächen nach oben gerichtete Ausweichbewegungen des Rohlings beim Transport hin zur Arbeitsraumposition unterbunden, zumindest jedoch beschränkt oder gedämpft werden. Solche Bewegungen können z.B. verursacht sein durch Unrundheiten oder (Schnitt-)Grate des Rohlings oder sonstige Unebenheiten.

[0038] Die Auflage- und/oder Führungsflächen sind vorzugsweise dem Führungsweg zugewandt ausgerichtet, so dass der Rohling bei der Bewegung zur Arbeitsraumposition hin an den Auflage- und/oder Führungsflächen entlang bewegt werden kann.

[0039] Nach einer Ausgestaltung sind die Auflage- und/oder Führungsflächen paarweise beiderseits des Führungswegs angeordnet. Beispielsweise kann einer unterhalb des Führungswegs angeordneten, und als insbesondere Auflagefläche dienenden Auflage- und/oder Führungsfläche eine oberhalb des Führungswegs angeordnete, und insbesondere als Führungsfläche dienende Auflage- und/oder Führungsfläche zugeordnet sein. Dabei können jeweilige Flächen zur Auflage und/oder Führung einander zugewandt ausgerichtet sein. Jeweils beiderseits des Führungswegs angeordnete Auflage- und/oder Führungsflächen können im Wesentlichen deckungsgleich ausgebildet sein, wobei beispielsweise die quer oder senkrecht zum Führungsweg gemessenen Breiten der jeweiligen Auflage- und/oder Führungsflächen zumindest lokal gleich sein können. Auch ist es möglich, dass beiderseitige Auflage- und/oder Führungsflächen unterschiedlich breit sind. Beispielsweise kann die Breite der Auflage- und/oder Führungsfläche unterhalb des Führungswegs größer sein als diejenige der jeweils oberhalb des Führungswegs angeordneten Auflage- und/oder Führungsfläche.

[0040] Bevorzugt sind die eine oder mehreren Auflage- oder Führungsflächen ortsfest angeordnet, insbesondere relativ zu den hin- und herbewegbaren Beladebaugruppen. Möglich ist jedoch auch, dass die eine oder mehreren Auflage- oder Führungsflächen zumindest teilweise mit der Beladebaugruppe mitbewegt werden.

[0041] In einer beispielhaften Ausgestaltung können die eine oder mehreren Auflage- oder Führungsflächen, vorzugsweise alle Auflage- oder Führungsflächen horizontal ausgerichtet sein, insbesondere bei einer Querwalzvorrichtung, bei der die Walzenebene im normalen Betrieb vertikal verläuft. Entsprechend kann ein die Beladebaugruppen tragender Führungsschlitten horizontal verschiebbar ausgebildet sein, beispielsweise durch horizontal verlaufende Schlittenführungen oder Laufschiene geführt sein. Bei dieser Ausgestaltung verläuft der Führungsweg von der Beladeposition zur Arbeitsraumposition im Wesentlichen horizontal geradlinig. Jedoch sind auch schräg oder gekrümmte Führungswege möglich, mit entsprechend schräg oder gekrümmt verlaufenden Auflage- oder Führungsflächen bzw. mit entsprechend schräg oder gekrümmt geführten Beladebaugruppen.

[0042] Nach einer Ausgestaltung kann die Auflage- und/oder Führungsfläche an einem, vorzugsweise plattenartigen Führungskörper ausgebildet sein, der gegenüber der Beladebaugruppe vorzugsweise ortsfest angeordnet bzw. befestigt ist.

[0043] In Ausgestaltungen kann der Führungskörper sich kammartig von der Beladeposition zur Arbeitsraumposition erstreckende Führungsschienen umfassen. Dabei können die Auflage- und/oder Führungsflächen an der dem Führungsweg zugewandten Seite der Führungsschienen ausgebildet sein.

[0044] In Ausgestaltungen kann beiderseits des Führungswegs des Rohlings jeweils zumindest eine Auflage-

und/oder Führungsfläche ausgebildet sein, beispielsweise an einer oder mehreren Führungsschienen. Insbesondere können zumindest zwei, insbesondere genau zwei, Auflage- und/oder Führungsflächen mit paarweise einander zugewandten Auflage- und/oder Führungsflächen ausgebildet bzw. vorhanden sein, die insbesondere den Führungsweg begrenzen bzw. definieren. Wie bereits erwähnt, können entsprechende Flächen oberhalb und unterhalb des Führungswegs vorhanden sein. Der gegenseitige Abstand der Auflage- und/oder Führungsflächen, kann beispielsweise im Wesentlichen der Dicke bzw. dem Durchmesser des Rohlings entsprechen, bzw. geringfügig größer sein, damit der Rohling verklemmungsfrei geführt werden kann.

[0045] Nach einer Ausgestaltung umfasst die Querwalzvorrichtung des Weiteren zumindest eine Fördereinheit, insbesondere zumindest einen Kettenförderer, zum Fördern der Rohlinge hin zur Querwalzvorrichtung. Die Querwalzvorrichtung kann ferner zumindest eine Manipulatoreinheit umfassen, die eingerichtet und ausgebildet ist zur Überführung der Rohlinge von der Fördereinheit zur Beladeposition einer Beladebaugruppe.

[0046] Vorzugsweise ist jeder Beladeposition eine separate Fördereinheit und/oder eine separate Manipulatoreinheit zugeordnet. Ist jeder Beladeposition eine Fördereinheit und Manipulatoreinheit zugeordnet, kann jede Beladeposition separat mit Rohlingen beschickt bzw. bestückt werden. Durch jeweils separate Förder- und Manipulatoreinheiten kann beispielsweise die Bestückung der Beladebaugruppen mit Rohlingen hinsichtlich Materialfluss vereinfacht werden. Insbesondere können separate Förder- und Manipulatoreinheiten vorgesehen sein, wenn sich die Beladepositionen senkrecht zur Walzenebene außerhalb oder im äußeren Bereich des Gestells der Querwalzvorrichtung, beispielsweise an gegenüberliegenden Seiten des Gestells der Querwalzvorrichtung, befinden.

[0047] In Ausgestaltungen kann die Fördereinheit eine im Wesentlichen parallel zur Walzenebene verlaufende Förderrichtung aufweisen.

[0048] Nach Ausgestaltungen kann die Fördereinheit dazu eingerichtet sein, die Rohlinge auf einer oberhalb oder unterhalb einer Beladeebene der Beladeeinheit bzw. der Beladeposition gelegenen Förderebene zuzuführen. Dabei kann die Manipulatoreinheit dazu eingerichtet sein, den Rohling an der Förderebene aufzunehmen und in die Beladeebene zu überführen, insbesondere zu senken oder zu heben. Entsprechende Manipulatoreinheiten können insbesondere dann verwendet werden, wenn die Beladebaugruppen der Beladeeinheit dazu eingerichtet sind die Rohlinge in einer horizontal verlaufenden Bewegung dem Walzspalt zuzuführen.

[0049] Nach einer Ausgestaltung kann die Manipulatoreinheit einen, insbesondere linear und vorzugsweise quer zur Förderrichtung der Fördereinheit, verfahrbaren Manipulatorschlitten aufweisen. Die Manipulatoreinheit kann beispielsweise Linearführungen aufweisen, entlang derer der Manipulatorschlitten geführt bewegt wer-

den kann, beispielsweise in einer vertikalen Auf- und Abbewegung.

[0050] Ein Manipulatorschlitten ermöglicht eine vergleichsweise einfache und dennoch sichere Überführung der Rohlinge von der Förderebene zur Beladeebene bzw. zur Beladeposition.

[0051] In Ausgestaltungen kann der Manipulatorschlitten einen in Förderrichtung der Fördereinrichtung ausgerichteten Aufnahme- und/oder Abgaberaum umfassen. Der Aufnahme- und/oder Abgaberaum kann beispielsweise durch eine muldenförmige Ausnehmung gebildet sein. Der Aufnahme- und/oder Abgaberaum kann durch bzw. im Zusammenhang mit einer Rollenführung für Rohlinge umgesetzt sein. Dabei kann die Rollenführung entsprechend geformte Rollen aufweisen, die eine muldenartige Vertiefung oder Ausnehmung bilden, die wiederum den Aufnahme- und/oder Abgaberaum bildet.

[0052] Die Rollenführung kann beispielsweise nach Art einer Rollenbahn ausgebildet sein.

[0053] Der Aufnahme- und/oder Abgaberaum kann beispielsweise U- oder V-förmig, insbesondere als eine entsprechend geformte Mulde, ausgebildet sein, und ist bevorzugt an die Form und Größe des umzuformenden Rohlings angepasst. Auf diese Weise kann der Rohling in definierter Ausrichtung platziert werden.

[0054] Der Manipulatorschlitten, insbesondere der Aufnahme- und/oder Abgaberaum bzw. Rollenführung, kann beispielsweise einen zugeordneten Anschlag aufweisen, der dazu eingerichtet ist, den Rohling bei der Einführung in den Aufnahme- und/oder Abgaberaum abzubremesen und eine Bewegung über den Aufnahme- und/oder Abgaberaum hinaus zu verhindern. Der Anschlag kann am Manipulatorschlitten, an einem beladungsseitigen Ende des Aufnahme- und/oder Abgaberaums, an der Rollenführung oder an der Querwalzvorrichtung angebracht sein.

[0055] In Ausgestaltungen kann der Manipulatorschlitten dazu eingerichtet sein, die Rollenführung bzw. den Aufnahme- und/oder Abgaberaum durch Bewegen des Manipulatorschlittens in der Förderebene derart zu positionieren, dass ein Rohling durch den Vorschub der Fördereinrichtung in den Aufnahme- und/oder Abgaberaum bzw. auf die Rollenführung überführbar ist. Auf diese Weise kann der Aufnahme- und/oder Abgaberaum unter Ausnutzung des Vorschubs der Fördereinrichtung, und beispielsweise ohne weitere Zusatzmanipulatoren, vergleichsweise einfach mit einem Rohling beladen werden.

[0056] Nach Ausgestaltungen kann der Manipulatorschlitten dazu eingerichtet sein, den Aufnahme- und/oder Abgaberaum bzw. die Rollenführung durch Bewegen, insbesondere gemäß einer linearen Bewegung, des Manipulatorschlittens derart in der Beladeebene zu positionieren, dass ein Rohling vom Aufnahme- und/oder Abgaberaum bzw. von der Rollenführung in die Beladeposition überführbar ist.

[0057] Die Manipulatoreinheit kann insoweit dazu eingerichtet sein, einerseits den Aufnahme- und/oder Abgaberaum, insbesondere die Rollenführung, fluchtend zur Förderebene der Fördereinrichtung zu positionieren und andererseits den Aufnahme- und/oder Abgaberaum, insbesondere die Rollenführung, fluchtend zur Beladeposition bzw. Beladeebene der Beladebaugruppen zu positionieren.

[0058] Die Taktung des Manipulatorschlittens kann der

Taktung der zugeordneten Beladebaugruppe entsprechen. Sind zwei Beladebaugruppen vorhanden entspricht die Taktung der Beladebaugruppen der halben Taktung der Querwalzvorrichtung bezüglich der Herstellung von Walzlingen.

[0059] Nach Ausgestaltungen umfasst die Manipulatoreinheit des Weiteren zumindest einen parallel zum Aufnahme- und/oder Abgaberaum, insbesondere parallel zur Längserstreckung des Aufnahme- und/oder Abgaberaums, bzw. zur Rollenführung wirkenden Linearaktor, insbesondere einen Einstoßer, der positioniert und eingerichtet ist zur Überführung des Rohlings vom Aufnahme- und/oder Abgaberaum bzw. Rollenschlitten des Manipulatorschlittens zur Beladeposition. Vorzugsweise ist die Wirkrichtung des Linearaktors parallel zur Längsrichtung des Aufnahme- und/oder Abgaberaums, insbesondere parallel zur Rollenführung. Insbesondere kann mit einem solchen Linearaktor bei entsprechender Ausgestaltung und Positionierung des Manipulatorschlittens in der Beladeebene der Rohling aus dem Aufnahme- und/oder Abgaberaum, insbesondere aus dem Rollenschlitten, durch Längsverschiebung in eine mit dem Aufnahme- und/oder Abgaberaum, insbesondere dem Rollenschlitten, fluchtende Rohlingaufnahme in der Beladeebene bzw. der Beladeposition überführt werden. Mit einem Linearaktor ist es beispielsweise ferner möglich, den Rohling durch Durchgangslöcher oder Ausnehmungen in Komponenten der Querwalzvorrichtung hindurch zu verschieben. Solche Durchgangslöcher oder Ausnehmungen können beispielsweise konstruktionsbedingt erforderlich sein, um eine vereinfachte Rohlingzuführung zu erreichen. Beispielsweise kann es sein, dass der Zugangsweg zur Beladeposition durch Bauteilkomponenten verdeckt oder schwer zugänglich ist. Ist in einem konkreten Fall die Beladeposition lateral betrachtet auf einer anderen Seite der Schlittenführung als der Aufnahme- und/oder Abgaberaum, insbesondere der Rollenschlitten, verläuft z. B. eine Laufschiene des Verschiebeschlittens auf Höhe der Beladeebene genau zwischen Aufnahme- und/oder Abgaberaum, insbesondere Rollenschlitten, und Beladeposition, so kann der Rohling mittels eines Linearaktors durch eine in der Laufschiene geeignet vorgesehene Ausnehmung hindurch zur Beladeposition längsverschoben werden.

[0060] Die Rohlinge können beispielsweise mit einem der Taktung des Manipulatorschlittens entsprechenden Abstand auf der Fördereinrichtung, z.B. einem Kettenförderer, positioniert bzw. vereinzelt sein. Möglich ist auch oder zusätzlich, dass die Fördereinrichtung entsprechend der Taktung des Manipulatorschlittens getaktet betrieben wird.

[0061] Nach einer Ausgestaltung umfasst die Beladeposition eine in der Beladeebene gelegene Ablagefläche. Vorzugsweise ist die Ablagefläche ein Bestandteil der Auflage- und/oder Führungsfläche, beispielsweise einer unterhalb des Führungswegs angeordneten Auflagefläche. Der Rohling kann so beispielsweise von der Manipulatoreinheit auf die Ablagefläche überführt werden wenn sich die Beladebaugruppe in der Beladeposition befindet, und kann dann, geführt durch die Beladebaugruppe, über die Auflage- und Führungsfläche von

der Beladeposition zur Arbeitsraumposition bewegt werden.

[0062] Nach einer Ausgestaltung ist die Manipulatoreinheit dazu eingerichtet, den Rohling vom Aufnahme-
raum, insbesondere der Rollenführung, auf die Ablage-
fläche zu überführen, beispielsweise mittels des Linea-
ractors bzw. eines Linear- oder Axial-Schiebers. Die Ver-
schiebung des Rohlings vom Aufnahme-
raum, insbesondere von der Rollenführung, auf die Ablagefläche, kann
dabei in einer Richtung parallel zur Walzenebene ver-
laufen, insbesondere in einem Betriebszustand, in dem
sich eine Beladebaugruppe in der Beladeposition befindet.

[0063] Beispielsweise können die Fördereinheit, die
Manipulatoreinheit und der Linearaktor derart angeord-
net und ausgerichtet sein, dass die Bewegung des Roh-
lings von der Fördereinheit über die Manipulatoreinheit
zur Beladeposition in einer Ebene erfolgt, die im Wesent-
lichen parallel zur Walzenebene verläuft. Bei einer im
Betriebszustand vertikal ausgerichteten Walzenebene
kann die Bewegung des Rohlings entsprechend in einer
vertikalen Ebene oder Schicht verlaufen, wobei Kompo-
nenten der Fördereinheit, der Manipulatoreinheit und des
Linearactors z.B. an vertikal verlaufenden oder ausge-
richteten Säulen oder Komponenten des Querwalzenge-
stells befestigt sein können.

[0064] Wie erwähnt kann die Bewegung des Rohlings
von der Fördereinheit zur Beladeposition in einer verti-
kalen Ebene erfolgen. Eine sich daran anschließende
Bewegung des Rohlings von der Beladeposition zur Ar-
beitsraumposition kann dabei in einer horizontalen Ebe-
ne verlaufen, insbesondere einer zur Walzenebene im
Wesentlichen senkrechten Ebene oder Schicht. Insbe-
sondere kann mit einem vertikalen und horizontalen Be-
wegungsablauf eine vergleichsweise einfache Bewe-
gung bzw. Überführung eines Rohlings von der Förder-
einheit zum Walzspalt umgesetzt werden.

[0065] Nach einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung
ist ferner ein Verfahren zum Betrieb einer Querwalzvor-
richtung vorgesehen. Die Querwalzvorrichtung kann da-
bei entsprechend einer hierin beschriebenen Ausgestal-
tung ausgebildet sein. Das Verfahren umfasst die nach-
folgend beschriebenen Schritte.

[0066] In einem ersten Schritt erfolgt ein Beladen einer
mit einem Rohling beladbaren ersten Beladebaugruppe
mit einem zur Walzbearbeitung vorgesehenen Rohling.

[0067] Das Beladen erfolgt dabei in einer der ersten
Beladebaugruppe zugeordneten ersten Beladeposition.

[0068] Ein nächster Schritt des Verfahrens umfasst ein
Beladen des Walzspalts der Querwalzvorrichtung mit
dem Rohling durch Überführen der ersten Beladebaug-
gruppe mit Rohling von der ersten Beladeposition in eine
dem Walzspalt zugeordnete Arbeitsraumposition der
Querwalzvorrichtung. Gleichzeitig erfolgt ein Überführen
einer in der Arbeitsposition befindlichen zweiten Belade-
baugruppe in eine zweite Beladeposition;

[0069] Die Beladebaugruppen können entsprechend
der hierin vorgeschlagenen Querwalzvorrichtung dazu

eingerrichtet sein, den Walzspalt mit einem Rohling zu
beladen indem der Rohling an der jeweiligen Beladepo-
sition von der Beladebaugruppe aufgenommen und
translatorisch zur Arbeitsraumposition überführt wird. Ist
die Beladebaugruppe in der Arbeitsraumposition ist der
Rohling im Walzspalt positioniert, d.h. der Walzspalt ist
mit dem Rohling beladen.

[0070] Die Beladebaugruppen können, wie weiter
oben beschrieben, beispielsweise im Falle einer wie bei
Querwalzvorrichtungen üblicherweise vertikal verlaufen-
den Walzenebene in einer dazu im Wesentlichen senk-
rechten horizontalen Beladeebene zwischen der jewei-
ligen Beladeposition und dem Walzspalt hin- und herbe-
wegt werden. Vorzugsweise werden die Beladebaugrup-
pen synchronisiert bewegt, was z.B. durch eine kinema-
tische Kopplung, z.B. mit einem Verschiebeschlitten, um-
gesetzt werden kann. Wird die erste Beladebaugruppe
von der ersten Beladeposition zur Arbeitsraumposition
bewegt, bewegt sich bei synchroner Kopplung die zweite
Beladebaugruppe von der Arbeitsraumposition zur zwei-
ten Beladeposition und umgekehrt. Die Beladepositio-
nen und diesen zugeordnete Förder- und Manipulator-
einheiten können insoweit symmetrisch beiderseits des
Walzspalts angeordnet sein.

[0071] In einem nächsten Verfahrensschritt erfolgt ein
Walzbearbeiten des Rohlings wobei zumindest teilweise
zeitgleich zur Walzbearbeitung des Rohlings die in der
zweiten Beladeposition befindliche zweite Beladebaug-
gruppe mit einem weiteren Rohling beladen wird. Das
bedeutet, die erste Beladebaugruppe wird zur Beladung
des Walzspalts in die Arbeitsraumposition verfahren und
verbleibt dort während der Walzumformung des Roh-
lings. Die zweite Beladebaugruppe wird entsprechend in
die zweite Beladeposition überführt und befindet sich
während der Walzumformung in der zweiten Beladepo-
sition.

[0072] Die zur Walzumformung benötigte Zeit kann zur
Bestückung bzw. zum Beladen der zweiten Beladebaug-
gruppe mit einem weiteren Rohling genutzt werden.

[0073] Ein weiterer Verfahrensschritt kann ein Beladen
des Walzspalts der Querwalzvorrichtung mit dem weiterm
Rohling durch Überführen der zweiten Beladebaugruppe
mit dem weiteren Rohling von der zweiten Beladeposition
in die Arbeitsraumposition, und ein Überführen der in der
Arbeitsposition befindlichen ersten Beladebaugruppe in
die erste Beladeposition umfassen. Die Beladebaugrup-
pen können wie bereits erwähnt kinematisch gekoppelt,
synchron bewegt werden, beispielsweise synchron ge-
koppelt hin- und herbewegt werden.

[0074] Das Verfahren sieht des Weiteren vor, dass die
genannten verfahrensgemäßen Schritte ein oder mehr-
mals wiederholt werden. Dabei kann beim Wiederholen
während des Beladens der ersten Beladebaugruppe ein
Walzbearbeiten des weiteren Rohlings erfolgen.

[0075] Mithin kann der Walzspalt kontinuierlich getak-
tet mit Rohlingen beladen werden, wobei die Beladung
des Walzspalts alternierend bzw. abwechselnd durch je-
weils eine Beladebaugruppe erfolgt. Dabei kann wäh-

rend der Walzumformung eines im Walzspalt befindlichen Rohlings die jeweils in der Beladeposition befindliche Beladebaugruppe mit einem Rohling beladen werden. Mithin ist ein getaktet kontinuierlicher Betrieb möglich. Wie oben erwähnt, ermöglicht ein solcher Betrieb der Querwalzvorrichtung eine Verkürzung der die Walzumformung betreffenden Taktzeiten der Querwalzvorrichtung.

[0076] Bei dem Verfahren kann eine bzw. die Walzumformung des Rohlings oder des weiteren Rohlings durch Betrieb einer Walzeneinheit getaktet mit der Positionierung der ersten oder zweiten Beladebaugruppe in der Arbeitsraumposition erfolgen. Durch die alternierende Beladung mit Rohlingen durch synchron bewegte beladebaugruppen kann ein (getakteter) quasi-kontinuierlicher Betrieb der Querwalzvorrichtung umgesetzt werden, mit entsprechend vergleichsweise hoher Durchsatzrate und geringen Taktzeiten.

[0077] Nach einer Ausgestaltung umfasst das Verfahren des Weiteren ein Überführen des Rohlings oder des weiteren Rohlings von einer zum Zuführen von Rohlingen zur Querwalzvorrichtung eingerichteten Fördereinheit in die Beladeposition. Der Schritt des Überführens eines Rohlings von der Fördereinheit in die Beladeposition kann beispielsweise durch eine Manipulatoreinheit ausgeführt werden, was weiter oben bereits näher erläutert wurde.

[0078] Gemäß einer Ausgestaltung kann der Schritt des Überführens des Rohlings von der Fördereinheit zur Beladeposition bzw. zur Beladeebene eine parallel zur Walzenebene der Querwalzvorrichtung verlaufende Hub- oder Senkbewegung umfassen. Mit einer solchen Bewegung kann der Rohling vom Niveau der Fördereinheit bzw. der Förderebene auf das Niveau der Beladeebene gebracht werden.

[0079] Ferner kann der genannte Schritt des Überführens eine parallel zur Walzenebene erfolgende Linearverschiebung des Rohlings oder weiteren Rohlings in dessen Axialrichtung umfassen. Damit kann der Rohling auf dem Niveau der Beladeebene verschoben werden, beispielsweise vom Aufnahmeaum, der z.B. in Form einer Aufnahmemulde oder dergleichen und/oder in Form einer Rollenführung, ausgebildet sein kann, der Manipulatoreinheit auf eine Ablagefläche der Beladeposition.

[0080] Mit der vorgeschlagenen Hub- oder Senkbewegung und Axialverschiebung kann eine aus konstruktiver Sicht platzsparende und kompakt umsetzbare Zufuhr von Rohlingen umgesetzt werden, beispielsweise in Ebenen seitlich am oder an einem Gestell der Querwalzvorrichtung.

[0081] Erfindungsgemäß ist ferner eine Steuereinrichtung vorgesehen, die eingerichtet ist zur Steuerung einer Querwalzvorrichtung, die beispielsweise nach einem der hierin beschriebenen erfindungsgemäßen Ausgestaltungen ausgebildet sein kann. Die Steuereinrichtung, beispielsweise eine Maschinensteuerung mit einem oder mehreren Steuer- und/oder Rechneinheiten, ist eingerichtet zur Steuerung der Querwalzvorrichtung nach ei-

nem hierin vorgeschlagenen erfindungsgemäßen Verfahren.

[0082] Aus den obigen und vorangehenden Ausführungen wird insbesondere deutlich, dass mit der hierin vorgeschlagenen Querwalzmaschine, dem hierin vorgeschlagenen Verfahren und der Steuereinrichtung die zugrundeliegende Aufgabenstellung gelöst werden kann.

[0083] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der anhängenden Figuren näher beschrieben. Es zeigen:

- | | |
|---------------|---|
| FIG. 1 | Eine perspektivische Ansicht einer Querwalzvorrichtung bzw. Querwalzmaschine; |
| FIG. 2 | eine Schnittansicht durch die Querwalzeinheit in einer Ebene senkrecht zur Walzenebene; |
| FIG. 3 | die Schnittansicht der FIG. 2 mit weiteren Bauteilkomponenten; |
| FIG. 4 bis 12 | perspektivische Teilansichten der Querwalzvorrichtung der FIG. 1, und |
| FIG. 13 | Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betrieb der Querwalzvorrichtung. |

[0084] FIG. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Querwalzvorrichtung 1 bzw. einer Querwalzmaschine.

[0085] Die Querwalzvorrichtung 1 umfasst eine Querwalzeinheit 2 zur Querwalzbearbeitung von Rohlingen 3. Die Querwalzeinheit 2 umfasst ein Walzenpaar mit einer oberen Walze 4 und einer unteren Walze 5. Die Walzen 4, 5 sind bei der in FIG. 1 gezeigten Querwalzvorrichtung vertikal (d.h. in einer Richtung parallel zur Erdanziehungskraft) übereinander angeordnet, mit einer entsprechenden vertikalen Walzenebene E (siehe FIG. 2).

[0086] Die Querwalzeinheit 2, sowie weitere Komponenten, wie beispielsweise Walzantriebe 6 und Walzenlager 7, Verstellmechanismen 8 zur Verstellung der Lage der Walzen 4, 5 in vertikaler Position zueinander und zur Einstellung des Walzspalts usw. sind auf einem Gestell 9 angebracht, insbesondere befestigt. Das Gestell 9 ist in üblicher Weise aufgebaut und umfasst ein unteres und oberes Querhaupt, sowie vier vertikale Ständer 10, die sich zwischen den Querhaupten erstrecken, und diese gegeneinander abstützen.

[0087] Mittig zwischen den Walzen 4, 5 befindet sich, wie in FIG. 2 zu sehen ist, ein mittels der Verstellmechanismen 8 in der vertikalen Höhe einstellbarer Walzspalt 11, in dem sich bei der Darstellung nach FIG. 2 ein Rohling 3 befindet.

[0088] Im Betrieb der Querwalzvorrichtung 1 werden die Walzen 4, 5 gleichsinnig gedreht (siehe Rundpfeile in FIG. 2), so dass sich der im Walzspalt 11 befindliche Rohling 3 durch Einwirkung der Querwalzwerkzeuge 43

dreht. Wie bei Querwalzvorrichtungen mit Rundwalzen üblich, dreht sich der Rohling 3 um seine Längsachse und wird durch die Querwalzwerkzeuge 43 bei der gemeinsamen Drehung mit den Walzen 4, 5 umgeformt. Querwalzvorrichtungen eignen sich insbesondere zur Warmumformung, können aber auch zur Kaltumformung zum Einsatz kommen.

[0089] Der Walzspalt 11 ist in einem durch die Walzen 4, 5 und deren Umformbearbeitung definierten Arbeitsraum 12 angeordnet.

[0090] Im Betrieb der Querwalzvorrichtung 1 ist es erforderlich, die Rohlinge 3 im Walzspalt 11 zu platzieren, damit diese durch die Querwalzwerkzeuge 43 umgeformt werden können. Zu diesem Zweck weist die Querwalzvorrichtung 1 eine nachfolgend noch genauer beschriebene, in FIG. 1 mit dem Bezugszeichen 13 bezeichnete Beladeeinheit auf, mit welcher der Walzspalt 11 mit Rohlingen 3 beladen werden kann.

[0091] Die Beladeeinheit 13 des gezeigten Beispiels umfasst, wie weiter unten noch genauer beschrieben wird, einen Verschiebeschlitten 14, auf dem zwei Beladebaugruppen 15 befestigt bzw. angeordnet sind. Der Verschiebeschlitten 14, und damit die Beladebaugruppen 15, sind senkrecht zur Walzenebene E hin- und herbewegbar (siehe strichpunktierte Doppelpfeile in FIG. 3). Konkret sind die Beladebaugruppen 15 zwischen einer außerhalb des Arbeitsraums 12 gelegenen Beladeposition BP und einer Arbeitsraumposition AP im Arbeitsraum 12 bewegbar, derart, dass der Walzspalt 11 mit einem Rohling 3 bestückt werden kann. Dabei wird der Rohling 3 geführt durch eine der Beladebaugruppen 15 von der Beladeposition BP zur Arbeitsraumposition AP in den Walzspalt 11 gebracht bzw. befördert.

[0092] Wie in FIG. 3 gezeigt ist, umfasst die Querwalzvorrichtung 1 zwei, symmetrisch beiderseits der Walzenebene E gelegene Beladepositionen BP mit entsprechenden Beladestationen bzw. Beladeeinheiten 13. Mit dieser Ausgestaltung ist es möglich, die Beladebaugruppen 15 wechselweise zwischen einer jeweils zugeordneten Beladeposition BP und der Arbeitsraumposition AP zu bewegen, so dass der Walzspalt 11 sukzessiv alternierend durch die Beladebaugruppen 15 automatisiert mit Rohlingen 3 beladen werden kann.

[0093] Nach erfolgter Walzumformung wird der Rohling über eine Auswurfseinrichtung 115 der unteren Walze 5 ausgeworfen und kann über eine Entladebaugruppe, umfassend z.B. einen Kettenförderer, abtransportiert werden.

[0094] Die Funktionsweise zur Beladung des Walzspalts 11 mit Rohlingen wird nun anhand der Figuren 4 bis 12 noch genauer beschrieben.

[0095] Wie aus FIG. 4 ersichtlich ist, ist der Verschiebeschlitten 14 in zwei am Gestell 9 befestigten Laufschiene 16 verschiebbar gehalten. An den Laufschiene 16 sind oben und, wie aus FIG. 7 ersichtlich, entsprechend unten mehrere Halterungen 17 befestigt. An den Halterungen 17 sind Führungskörper 18 angebracht und relativ zum Verschiebeschlitten 14 ortsfest

gehalten.

[0096] Die Führungskörper 18 des Ausführungsbeispiels umfassen jeweils zwei sich von der Beladeposition BP zur Arbeitsraumposition AP erstreckende Führungsschiene 19, die sich von einem Kopfende 20 aus kammartig zur Arbeitsraumposition AP erstrecken.

[0097] Wie in Zusammensicht der FIG. 4 mit der FIG. 2 und FIG. 3 ersichtlich ist, erstrecken sich die Führungsschiene 19 von der Beladeposition BP zur Arbeitsraumposition AP, bzw. dem Walzspalt 11, und definieren, wie aus FIG. 2 und 3 ersichtlich ist, einen Führungsweg 21, der in FIG. 2 durch Doppelpfeile zwischen den Führungskörpern 18 dargestellt ist. Der Führungsweg 21 wird insbesondere durch die oben und unten liegenden Führungsschiene 19 des Führungskörper 18 definiert, wobei dem Führungsweg 21 zugewandte Flächen der Führungsschiene 19 als Auflage- und/oder Führungsflächen 22 dienen.

[0098] In der Darstellung der FIG. 3 bildet die nach oben gewandte Fläche der unteren Führungsschiene 19 eine Auflagefläche 22.1, die zugleich zur Führung des Rohlings 3 dient, während die nach unten gewandte Fläche 22.2 der oberen Führungsschiene 19 mehr die Funktion einer Führungsfläche hat.

[0099] FIG. 5 zeigt eine weitere perspektivische Teilansicht, bei der im Vergleich zur FIG. 4 weitere Komponenten weggelassen sind. Wie aus der FIG. 5 ersichtlich ist, sind am Führungsschlitten 14 auf einem Niveau zwischen den oben und unten liegenden Führungskörpern 18 zwei Beladebaugruppen 15, die durch den Verschiebeschlitten 14 kinematisch gekoppelt zwischen der jeweiligen Beladeposition BP und der Arbeitsraumposition AP zur Beladung des Walzspalts 11 mit einem Rohling 3 bewegt werden können.

[0100] FIG 6 zeigt diesbezüglich eine perspektivische Teilansicht des Verschiebeschlittens 14. Zwei in den Laufschiene 16 gleitend geführte Leisten 23 sind über Riegel 24 quer verbunden, wobei die Beladebaugruppen 15 ebenfalls quer zwischen den Leisten 23 angeordnet sind.

[0101] An einer Unterseite einer der Leisten 23 ist im vorliegenden Beispiel eine Zahnstange angebracht, in die ein durch einen Motor M über eine Welle getriebenes Zahnrad eingreift, wodurch der Verschiebeschlitten 14 in den Laufschiene 16 durch entsprechenden Betrieb des Motors M hin- und herbewegt werden kann.

[0102] FIG. 7 zeigt den Verschiebeschlitten 14 in einer weiteren perspektivischen Teilansicht. Insbesondere sind in FIG. 7 die Beladebaugruppen 15 und deren Positionierung auf dem Verschiebeschlitten 14 zu sehen.

[0103] Bei der Darstellung der FIG. 7 ist eine erste Beladebaugruppe 15.1 in der Arbeitsraumposition AP und eine zweite Beladebaugruppe 15.2 ist in der Beladeposition BP.

[0104] Jede Beladebaugruppe 15 umfasst, wie auch aus der Detaildarstellung der FIG. 8 ersichtlich ist, zwei über die Leiste 23 verknüpfte Plattensegmente 25, die jeweils eine Mitnehmerplatte bzw. eine Mitnehmereinheit

bilden.

[0105] Zwischen den Plattensegmenten 25 ist ein Aufnahmespalt 26 vorhanden, der zur Aufnahme eines Rohlings 3 ausgebildet ist, und insbesondere in Breite und Länge dem aufzunehmenden Rohling 3 angepasst ist. Ein im Aufnahmespalt 26 aufgenommener Rohling 3 wird durch die Bewegung des Verschiebeschlittens 14 von der Mitnehmerplatte 25 mitgenommen und, gestützt durch die Auflage- und/oder Führungsflächen 22, parallel zur Laufrichtung des Verschiebeschlittens 14 verschoben.

[0106] Wie insbesondere aus FIG. 8 ersichtlich ist, sind an einander zugewandten Seiten des Aufnahmespalts 26 jeweils mehrere Translationselemente 27 vorhanden, die dazu ausgebildet sind, den Rohling 3 beim Transport zwischen der Beladeposition BP und der Arbeitsraumposition AP translatorisch zu führen. Ferner sind die Translationselemente 27 dazu eingerichtet, den Rohling 3 im Walzspalt 11 bei oder während der Umformung in geeigneter oder vorgegebener Weise zu positionieren und/oder zu Haltern.

[0107] Die Translationselemente 27 können mehrere mit einem Plattensegment 25 verbundene oder damit einstückig ausgebildete Vorsprünge 28 aufweisen, die in den Aufnahmespalt 26 ragen. Zwischen den Vorsprüngen 28 können beispielsweise lose drehbare Führungsrollen 29 zur Führung des Rohlings 3 vorgesehen sein. An den Vorsprüngen 28 können jedoch auch fest angebrachte, z. B. damit einstückig ausgebildete, Führungsstäbe 30 vorgesehen sein. Die Führungsstäbe 30 und die Führungsrollen 29 sind dazu geeignet, den Rohling 3 bei einer Bewegung der Plattensegmente 25 parallel mit dem Verschiebeschlitten 14 zu führen und zu positionieren. Ferner sind die Führungsstäbe 30 und die Führungsrollen 29 dazu eingerichtet, den Rohling beim Einführen in den Aufnahmespalt 26 zu führen und mittig zu positionieren. Bei dem in FIG. 8 gezeigten Beispiel sind insbesondere die Führungsstäbe 30 dazu eingerichtet, den Rohling 3 bei einer in Axialrichtung des Aufnahmespalts 26 erfolgenden Einschubbewegung, die in FIG. 8 schematisch durch einen gestrichelten, doppellinierten Pfeil angedeutet ist, zu führen. Jedoch leisten auch die weiteren Elemente 28 und 29 bei einer axialen Einschubbewegung einen Beitrag zur axialen Führung des Rohlings 3.

[0108] Im Folgenden wird beschrieben, wie ein von außen der Querwalzvorrichtung 1 zugeführter Rohling 3 in die Beladeposition BP bzw. den Aufnahmespalt 26 überführt werden kann.

[0109] FIG. 9 zeigt dazu in einer weiteren Teilansicht der Querwalzvorrichtung 1, dass in einer Ebene unterhalb des Verschiebeschlittens 14 eine Fördereinheit 31, beispielsweise ein Kettenförderer, angeordnet ist. Die Fördereinheit 31 ist an einer zur Walzenebene E parallelen Seite des Gestells 9, 10 angebracht. Die Rohlinge 3 werden in dem gezeigten Beispiel parallel zur Walzenebene E und senkrecht zur Bewegung B des Verschiebeschlittens 14 bzw. senkrecht zum Führungsweg 21 auf

der Fördereinheit 31 zugeführt, was in FIG. 9 durch einen Pfeil F angedeutet ist.

[0110] Die Rohlinge 3 werden unter dem Verschiebeschlitten 14 vorbei zu einer am förderseitigen Ende der Fördereinheit 31 angeordneten Manipulatoreinheit 32 transportiert.

[0111] Die Manipulatoreinheit 32 ist in der Teilansicht der FIG. 10 deutlicher zu sehen. Die Manipulatoreinheit 32 ist an einer zur Walzenebene E parallelen Seite des Gestells 9, 10 angebracht, analog wie die Fördereinheit 31.

[0112] Die Manipulatoreinheit 32 umfasst einen Manipulatorschlitten 33, der über eine Antriebseinheit 34 und Führungsstäbe 35 zwischen der in der in FIG. 10 gezeigten oberen Position P1 und einer unteren Position P2 parallel zu der Walzenebene E verfahrbar ist. Die in FIG. 10 eingezeichneten Positionen P1 und P2 beziehen sich die Unterkante des Manipulatorschlittens 33 in der jeweiligen Position.

[0113] Der Manipulatorschlitten 33 weist ferner eine Rollenführung 36 auf, die parallel zur Förderrichtung F der Fördereinheit 31 ausgerichtet ist. Die Rollenführung 36 bildet mittig einen Aufnahmeraum bzw. eine Aufnahmemulde zur Aufnahme eines Rohlings 3. In der Darstellung der FIG. 10 ist in der Aufnahmemulde ein Rohling 3 aufgenommen.

[0114] Die Manipulatoreinheit 32 ist derart eingerichtet, dass die Rollenführung 36 bzw. der Aufnahmeraum in der unteren Position P2 fluchtend zur Fördereinheit 31 und derart an der Fördereinheit 31 positioniert ist, dass ein Rohling 3 durch die Vorschubbewegung der Fördereinheit 31 in den Aufnahmeraum der Rollenführung 36 geschoben werden kann bzw. wird. Ein an dem von der Fördereinheit 31 abgewandten Ende der Rollenführung 31 vorgesehener Anschlag 37 dient dazu, den Rohling 3 abzubremesen.

[0115] Ferner ist die Manipulatoreinheit 32 derart eingerichtet, dass die Rollenführung 36 bzw. der Aufnahmeraum in der oberen Position P1 fluchtend zur der Beladeposition BP bzw. einer Ablagefläche 38 gelegen bzw. ausgerichtet ist. Die Ablagefläche 38 ist, wie aus FIG. 4 und FIG. 5 ersichtlich, am Kopfende 20 der Führungskörper 18 ausgebildet, die unterhalb des Führungswegs 21 gelegen sind. Zwar zeigt das Ausführungsbeispiel der Figuren lediglich eine linear bewegbare Manipulationseinheit. Jedoch sind auch andere Manipulationseinheiten möglich, die Drehungen und andere zwei- oder dreidimensionale Bewegungen mit den Rohlingen 3 ausführen können, wie z.B. Greifarme. Solche erweiterten Bewegungsfreiheitsgrade können erforderlich sein, wenn die Fördereinheit an anderer Stelle angeordnet ist und/oder Rohlinge in anderer Richtung zustellt.

[0116] Zurückkommend zu FIG. 10 kann in der oberen Position P1 der Rohling 3 auf Grund mit der Rollenführung 36 fluchtenden Ablagefläche 38 durch Längsverschiebung in Längsrichtung des Rohlings 3 von der Rollenführung 36 auf die Ablagefläche 38 geschoben bzw. überführt werden. Dazu kann insbesondere ein Linea-

raktor 39 vorgesehen sein, der den Rohling 3, beispielsweise mittels eines Stoßzylinders, von der Rollenführung 36 auf die Ablagefläche 38 überführt.

[0117] An der Ablagefläche 38 sind an dem von der Rollenführung 36 abgewandten Ende Anschlagelemente 40 vorhanden, um den Rohling 3 auf der Ablagefläche 38 ordnungsgemäß zu positionieren.

[0118] FIG. 11 zeigt die Teilansicht der FIG. 10 in leicht anderer Perspektive, wobei zusätzlich ein Teil des Verschiebeschlittens 14 gezeigt ist. Wie aus der FIG. 11 entnommen werden kann, befindet sich der Aufnahmeraum bzw. die Rollenführung 36 in der oberen Position P2 auf Höhe des Verschiebeschlittens 14 und der Laufschiene 16. Die Laufschiene verdeckt den direkten Weg zur Beladeposition BP. Damit der Rohling 3 von der Rollenführung 36 auf die Ablagefläche 38 der Beladeposition BP überführt werden kann, ist in der Laufschiene 16 und der Leiste 23 des Verschiebeschlittens 14 ein Durchgangsloch 41 vorgesehen. Das Durchgangsloch 41 ist so ausgebildet, dass der Rohling 3 mittels des Linearaktors 39 durch das Durchgangsloch 41 hindurch und auf die Ablagefläche 38 geschoben werden kann.

[0119] Damit der Rohling 3 bei der Verschiebung von der Rollenführung 36 des Manipulators 32 auf die Ablagefläche 38 der Beladeposition BP nicht seitlich von der Ablagefläche 38 entweichen kann, wird der Verschiebeschlittens 14 derart getaktet und betrieben, dass die der Ablagefläche 38 zugeordnete Beladebaugruppe 15 in der zugeordneten Beladeposition BP ist wenn der Rohling 3 vom Linearaktor 39 auf die Ablagefläche 38 geschoben wird. In diesem Fall ist, wie in FIG. 5 zu sehen ist, der Aufnahmespalt 26 zwischen den Plattensegmenten 25 fluchtend zur Ablagefläche 38, fluchtend zur Rollenführung 36 und fluchtend zum Aufnahmeraum sowie fluchtend zum Durchgangsloch 41 ausgerichtet und positioniert. Der Linearaktor 39 kann den Rohling 3 also durch Längsverschiebung auf die Ablagefläche 38 und in den Aufnahmespalt 26 schieben. Wird der Rohling 3 durch den Linearaktor 39 in den Aufnahmespalt 26 geschoben wirken, wie aus FIG. 8 ersichtlich, die Translationselemente 27 als seitliche Führungen.

[0120] Nach Rückzug des Linearaktors und nach Beendigung eines Querwalzvorgangs eines bereits im Walzspalt 11 befindlichen Rohlings 3, kann die, wie vorab beschrieben, mit einem Rohling 3 beladene Beladebaugruppe 15 durch Verschiebung des Verschiebeschlittens 14 von der Beladeposition BP in die Arbeitsraumposition AP bewegt werden, was durch den doppellinierten Pfeil in FIG. 11 angedeutet ist. Durch diese Bewegung wird der Rohling 3 im Walzspalt 11 positioniert und kann in einer darauffolgenden Walzumformung umgeformt werden.

[0121] Bei der Verschiebung einer der Beladebaugruppen 15 von der Beladeposition BP zur Arbeitsraumposition AP wird durch die kinematische Kopplung zwischen den beiden Beladebaugruppen 15 die jeweils andere Beladebaugruppe 15 von der Arbeitsraumposition AP in die Beladeposition BP verschoben und kann mit

einem Rohling 3 beladen werden. Da beiderseits der Walzenebene E jeweils in symmetrischer Anordnung Beladepositionen BP und zugeordnete Fördereinheiten 31, Manipulatoreinheiten 32 usw. vorhanden sind, ist es grundsätzlich möglich, bei jeder Bewegung einer Beladebaugruppe 15 zwischen Beladeposition BP und Arbeitsposition AP den Walzspalt 11 mit einem Rohling 3 zu beladen. Es können bei geeignet gesteuerter Zuführung von Rohteilen über die Fördereinheiten 31 insoweit vorteilhafte Taktzeiten erreicht werden.

[0122] Im Zusammenhang mit FIG. 12, die insbesondere eine Teilansicht mit Komponenten zum Fördern und Bewegen der Rohlinge 3 zeigt, soll der Bewegungsgang eines Rohlings 3 nochmals erläutert werden.

[0123] In FIG. 12 sind konkret gezeigt beiderseits des (nicht gezeigten Gestells) angeordnete erste und zweite Fördereinheiten 31.1 und 31.2, erste und zweite Manipulatoreinheiten 32.1 und 32.2, sowie erste und zweite Linearaktoren 39.1 und 39.2.

[0124] Der Walzenspalt liegt im Bereich der Arbeitsraumposition AP.

[0125] Ferner zeigt FIG. 12 die beiden Beladebaugruppen, wobei das Bezugszeichen 15.1 eine erste Beladebaugruppe, und das Bezugszeichen 15.2 eine zweite Beladebaugruppe bezeichnen. Die Beladebaugruppen 15.1 und 15.2 sind auf dem Verschiebeschlittens 14 angeordnet, der in den Laufschiene 16 senkrecht zur Walzenebene E und parallel zu den Laufschiene 16 hin- und herbewegbar ist.

[0126] Bei dem in FIG. 12 gezeigten Betriebszustand ist die erste Beladebaugruppe 15.1 in der Beladeposition BP, und die zweite Beladebaugruppe 15.2 ist in der Arbeitsraumposition AP.

[0127] Es sei angenommen, dass die zweite Beladebaugruppe 15.2 den Walzenspalt mit einem Rohling 3 beladen hat, der somit zur Walzumformung bereit ist.

[0128] Während der Walzumformung dieses Rohlings wird nun die erste Beladebaugruppe 15.1 mit einem Rohling 3 bestückt bzw. beladen.

[0129] Der Weg des Rohlings 3 von der ersten Fördereinheit 31.1 zur ersten Beladebaugruppe 15.1 ist wie folgt:

Die erste Fördereinheit 31.1 fördert durch den von ihr erzeugten Vorschub einen auf der ersten Fördereinheit 31.1 befindlichen Rohling 3 auf die Rollenführung 36, die sich in der unteren Position P2 fluchtend zur ersten Fördereinheit 31.1 befindet.

[0130] Durch Aktivieren der ersten Manipulatoreinheit 32.1 wird die Rollenführung 36 in die obere Position P1 überführt, so dass diese fluchtend mit der ersten Bearbeitungsposition BP.1 bzw. der Ablagefläche 38 ist.

[0131] Von der Rollenführung 36 wird der Rohling 3 dann durch den ersten Linearaktor 39.1 in Längsrichtung des Rohlings 3 in die erste Bearbeitungsposition BP.1 verschoben, in welcher der Aufnahmespalt 26 der ersten Beladebaugruppe 15.1 fluchtend mit dem Rohling 3 positioniert ist. Mithin wird der Rohling 3 unter Führung durch die Translationselemente 27 in den Aufnah-

mespalt 26 der ersten Beladebaugruppe 15.1 verschoben.

[0132] Ist die Walzbearbeitung des im Walzspalt gerade befindlichen Rohlings 3 abgeschlossen, wird dieser über die Auswurfseinheit 115 ausgeworfen und kann mit einer weiteren Fördereinheit 42 abtransportiert werden.

[0133] Zur Wiederbeladung des Walzspalts 11 mit einem Rohling nach Abschluss des vorangehenden Walzvorgangs, wird die mit dem Rohling 3 wie zuvor beschrieben bestückte erste Beladebaugruppe 15.1 durch Verschieben des Verschiebeschlittens 14 in die Arbeitsraumposition AP bewegt. Die Translationselemente 27 wirken dabei als Mitnehmer, wobei der Rohling 3 entlang der Auflage- und Führungsflächen 22 zum Walzspalt geführt, und dort zur Walzumformung positioniert werden kann.

[0134] Bei der Bewegung der ersten Beladebaugruppe 15.1 in die Arbeitsraumposition AP wird die zweite Beladebaugruppe 15.2 in die zweite Bearbeitungsposition BP.2 überführt und kann dort, analog zu oben, während der Umformung des Rohlings mit einem weiteren Rohling 3 beladen werden usw.

[0135] Eine Bestückung der Beladebaugruppe 15 während eines laufenden Umformvorgangs kann entweder die Überführung des Rohlings 3 von der Fördereinheit 31 über die Manipulatoreinheit 32 unter Einwirkung des Linearaktors 39 umfassen. Möglich ist jedoch auch, dass ein Rohling 3 bereits in der Rollenführung 36 in der oberen Position P1 vorpositioniert ist, so dass die Bestückung der Beladebaugruppe während eines Umformvorgangs lediglich eine Verschiebung des Rohlings 3 von der Rollenführung 36 zur Beladeposition BP erfordert.

[0136] Ein Ablaufdiagramm für ein Verfahren zum Betrieb einer Querwalzvorrichtung ist in FIG. 13 gezeigt. Dieses umfasst die Schritte:

Beladen 121 der mit einem Rohling 3 beladbaren ersten Beladebaugruppe 15.1 mit einem zur Walzbearbeitung vorgesehenen Rohling 3 in der ersten Beladeposition BP.1 der ersten Beladebaugruppe 15.1;

Beladen 122 des Walzspalts 11 der Querwalzvorrichtung 1 mit dem Rohling 3 durch Überführen der ersten Beladebaugruppe 15.1 mit Rohling 3 von der ersten Beladeposition BP.1 in eine dem Walzspalt 11 zugeordnete Arbeitsraumposition AP der Querwalzvorrichtung 1 und gleichzeitiges Überführen einer in der Arbeitsposition AP befindlichen zweiten Beladebaugruppe 15.2 in eine zweite Beladeposition BP.2;

Walzbearbeiten 123 des Rohlings 3 wobei zumindest teilweise zeitgleich zur Walzbearbeitung des Rohlings 3 die zweite Beladebaugruppe 15.2 mit einem weiteren Rohling 3 beladen wird;

Beladen 124 des Walzspalts 11 der Querwalzvorrichtung 1 mit dem weiteren Rohling 3 durch Überführen der zweiten Beladebaugruppe 15.2 mit dem weiteren Rohling 3 von der zweiten Beladeposition BP.2 in die Arbeitsraumposition AP und gleichzeitiges Überführen der in der Arbeitsposition AP befindlichen ersten Beladebaugruppe 15.1 in die erste Beladeposition BP.1.

[0137] Wiederholen 125 der Schritte 121 bis 124, wobei ab diesem Zeitpunkt im Schritt 121 zeitgleich zum Beladen der ersten Beladebaugruppe 15.1 mit einem Rohling 3 eine Walzumformung bzw. eine Walzbearbeitung eines Rohlings 3 in der zweiten Beladebaugruppe 15.2 stattfindet. Mithin ist eine getaktet kontinuierliche Walzumformung von Rohlingen 3 möglich.

[0138] Die Querwalzmaschine 1 kann eine Steuereinheit zur Ausführung des beschriebenen Verfahrens aufweisen, die beispielsweise Teil der Querwalzmaschinensteuerung sein kann.

[0139] Aus den Ausführungen zum Ausführungsbeispiel ergibt sich insbesondere, dass die zu Grunde liegende Erfindung insbesondere dazu geeignet ist, die Taktzeiten bezüglich der Querwalzumformung zu verbessern.

Bezugszeichenliste

[0140]

1	Querwalzvorrichtung
2	Querwalzeinheit
3	Rohling
4, 5	Walzen
6	Walzenantrieb
7	Walzenlager
8	Verstellmechanismus
9	Gestell
10	Ständer
11	Walzspalt
12	Arbeitsraum
13	Beladeeinheit
14	Verschiebeschlitten
15	Beladebaugruppe
16	Laufschiene
17	Halterung
18	Führungskörper
19	Führungsschiene
20	Kopfende
21	Führungsweg
22	Auflage und/oder Führungsfläche
23	Leiste
24	Riegel
25	Plattensegment
26	Aufnahmespalt
27	Translationselement
28	Vorsprung
29	Führungsrollen

30 Führungsstab
 31 Fördereinheit
 32 Manipulatoreinheit
 33 Manipulatorschlitten
 34 Antriebseinheit
 35 Führungsstab
 36 Rollenführung
 37 Anschlag
 38 Ablagefläche
 39 Linearaktor
 40 Anschlagelement
 41 Durchgangsloch
 42 weitere Fördereinheit
 43 Querwalzwerkzeug

115 AuswurfAusnehmung

121 - 125 Verfahrensschritte

BP Beladeposition
 AP Arbeitsraumposition
 E Walzebene
 B Bewegung Verschiebeschlitten
 P1 obere Position
 P2 untere Position
 F Förderrichtung
 M Motor

Patentansprüche

1. Querwalzvorrichtung (1), insbesondere Querkeilwalzvorrichtung, zur Walzbearbeitung von Rohlingen (3), umfassend eine Querwalzeinheit (2) mit Rundwalzen (4, 5) und mit einem in einem Arbeitsraum (12) gelegenen Walzspalt (11), und eine Beladeeinheit (13) mit zumindest zwei, jeweils mit einem Rohling (3) in einer außerhalb des Arbeitsraums (12) gelegenen Beladeposition (BP) beladbaren Beladebaugruppen (15), wobei die Beladebaugruppen (15) zur sukzessiven automatisierten Beladung des Walzspalts (11) mit einem Rohling (3) wechselweise zwischen der jeweiligen Beladeposition (BP) und einer Arbeitsraumposition (AP) im Arbeitsraum (12) bewegbar sind.
2. Querwalzvorrichtung (1), nach Anspruch 1, wobei beiderseits des Walzspalts (11) jeweils eine Beladestation (BP) zum Beladen einer Beladebaugruppe (15) mit einem Rohling (3) vorhanden ist, wobei jeder Beladestation (BP) eine Beladebaugruppe (15) zugeordnet ist, und die Beladebaugruppen (15) zwischen der jeweils zugeordneten Beladestation (BP) und der Arbeitsraumposition (AP), vorzugsweise kinematisch gekoppelt, bewegbar sind.
3. Querwalzvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Beladebaugruppen (15) auf ei-

nem Verschiebeschlitten (14) angeordnet sind, und der Verschiebeschlitten (14) in einer Schlittenführung (16) quer, insbesondere senkrecht, zur Walzebene (E) linear hin- und herbewegbar ist, derart, dass in einer ersten Arbeitsposition eine erste Beladebaugruppe (15.1) an einer ersten Beladestation (BP.1) und eine zweite Beladebaugruppe (15.2) in der Arbeitsraumposition (AP) positioniert sind, und dass in einer zweiten Arbeitsposition die erste Beladebaugruppe (15.1) in der Arbeitsraumposition (AP) und die zweite Beladebaugruppe (15.2) an einer zweiten Beladestation (BP.2) positioniert sind.

4. Querwalzvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei jede Beladebaugruppe (15) zumindest ein Führungselement (25 - 30) aufweist, wobei das Führungselement (25 - 30) ausgebildet ist zur Führung des Rohlings (3) zumindest während des Transports zur Arbeitsraumposition (AP), wobei das Führungselement (25 - 30) zumindest in der Arbeitsraumposition (AP) parallel zum Walzspalt (11) ausgerichtet ist, wobei die Beladebaugruppe (15) vorzugsweise zwei Führungselemente (25 - 30) aufweist, die bei Positionierung in der Arbeitsraumposition (AP) beiderseits des Walzspalts (11) angeordnet sind.

5. Querwalzvorrichtung (1) nach Anspruch 4, wobei das Führungselement (25 - 30) eine Mitnehmereinheit (25, 27 - 30), insbesondere eine Mitnehmerplatte (25), mit einem Aufnahmespalt (26) zur Aufnahme des Rohlings (3) umfasst, wobei die Mitnehmereinheit (25, 27 - 30) derart hin- und herbewegbar ausgebildet ist, dass einerseits der Aufnahmespalt (26) zur Aufnahme eines Rohlings (3) an der Beladeposition (BP) positionierbar ist, und dass andererseits der Aufnahmespalt (26) in der Arbeitsraumposition (AP), insbesondere symmetrisch zum Walzspalt (11), für eine Walzbearbeitung des Rohlings (3) positionierbar ist, wobei die Mitnehmereinheit (25, 27 - 30) vorzugsweise derart eingerichtet ist, dass diese einen an der Beladeposition (BP) vom Aufnahmespalt (26) aufgenommenen Rohling (3) parallel zur Bewegung der Mitnehmereinheit (25, 27 - 30) zur Arbeitsraumposition (AP) mitnimmt.

6. Querwalzvorrichtung (1) nach Anspruch 5, wobei an einander zugewandten Seiten des Aufnahmespalts (26) in den Aufnahmespalt (26) ragende, insbesondere einander zugewandte und/oder vorspringende, Translationselemente (27 - 30) vorhanden sind, die zumindest dazu eingerichtet sind, den Rohling (3) bei der Bewegung von der Beladeposition (BP) zur Arbeitsraumposition (AP) translatorisch zu führen und/oder den Rohling (3) beim Beladen des Aufnahmespalts (26) zu führen.

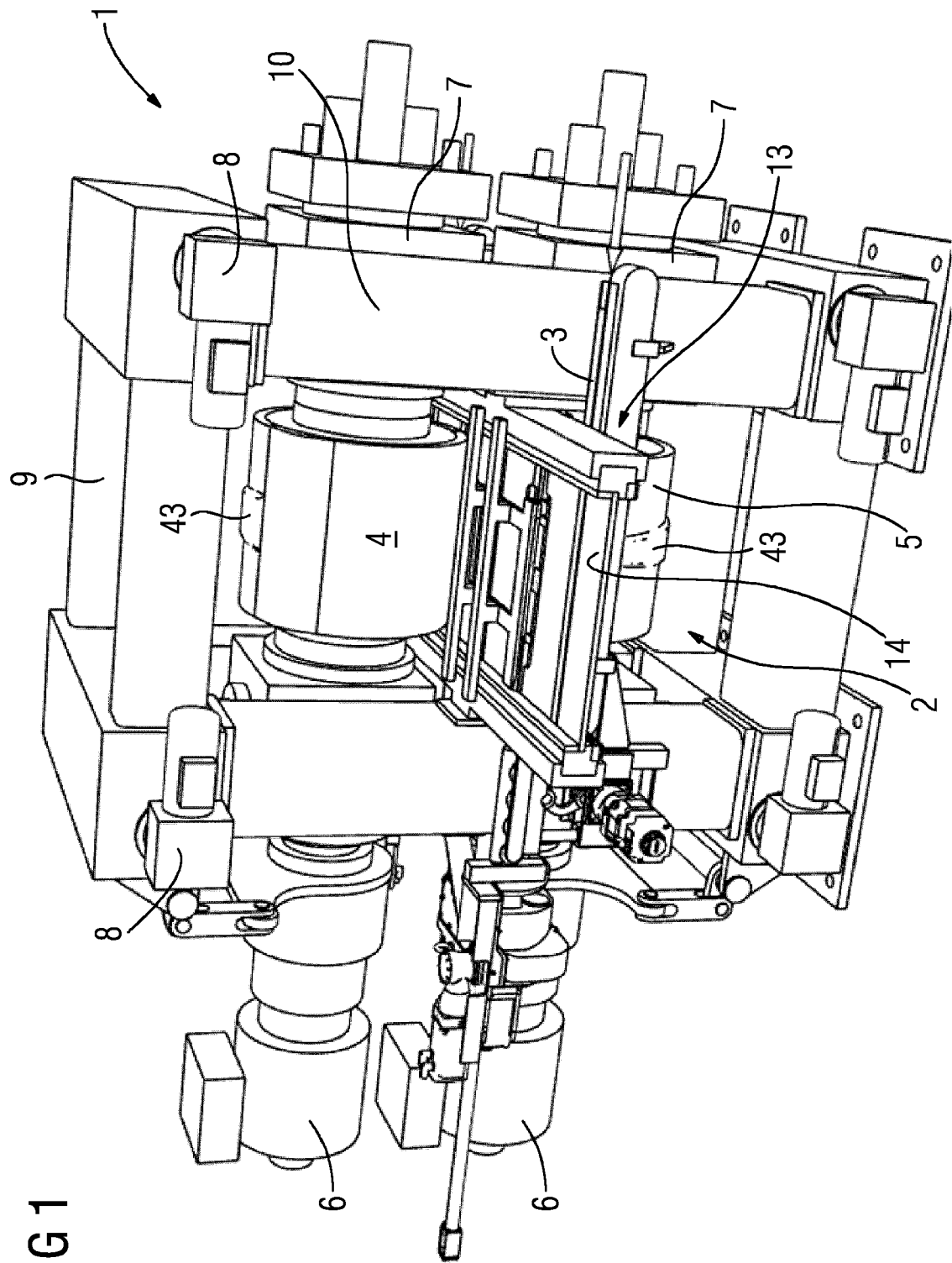
7. Querwalzvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche

- 1 bis 6, umfassend des Weiteren zumindest eine sich von der Beladeposition (BP) zur Arbeitsraumposition (AP) erstreckende Auflage- und/oder Führungsfläche (22), die für den Rohling (3) einen Führungsweg (21) zwischen der Beladeposition (BP) und der Arbeitsraumposition (AP) definiert, wobei die Auflage- und/oder Führungsfläche (22) bevorzugt eben ausgebildet ist.
8. Querwalzvorrichtung (1) nach Anspruch 7, wobei die Auflage- und/oder Führungsfläche (22) an einem, vorzugsweise plattenartigen, Führungskörper (18) ausgebildet ist, wobei der Führungskörper (18) vorzugsweise sich kammartig von der Beladeposition (BP) zur Arbeitsraumposition (AP) erstreckende Führungsschienen (19) umfasst, und/oder wobei beiderseits des Führungswegs (21) des Rohlings (3) jeweils zumindest eine Auflage- und/oder Führungsfläche (22) ausgebildet ist, wobei vorzugsweise zumindest zwei, insbesondere genau zwei, Anlage- und/oder Führungsflächen (22) mit paarweise einander zugewandten Anlage- und/oder Führungsflächen (22) ausgebildet sind, deren gegenseitiger Abstand vorzugsweise im Wesentlichen der Dicke bzw. dem Durchmesser des Rohlings (3) entspricht.
9. Querwalzvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, umfassend des Weiteren zumindest eine Fördereinheit (31), insbesondere zumindest einen Kettenförderer, zum Fördern der Rohlinge (3) zur Querwalzvorrichtung (1), und umfassend zumindest eine Manipulatoreinheit (32) zur Überführung der Rohlinge (3) von der Fördereinheit (31) zur Beladeposition (BP) einer Beladebaugruppe (15), wobei jeder Beladeposition (BP) vorzugsweise eine separate Fördereinheit (31) und/oder eine separate Manipulatoreinheit (32) zugeordnet ist, und wobei die Fördereinheit (31) weiter vorzugsweise eine im Wesentlichen parallel zur Walzenebene (E) verlaufende Förderrichtung (F) aufweist.
10. Querwalzvorrichtung (1) nach Anspruch 9, wobei die Fördereinheit (31) dazu eingerichtet ist, die Rohlinge (3) auf einer oberhalb oder unterhalb einer Beladeebene der Beladeinheit (13) gelegenen Förderebene zuzuführen und wobei die Manipulatoreinheit (32) dazu eingerichtet ist, den Rohling (3) an der Förderebene aufzunehmen und in die Beladeebene zu überführen, insbesondere zu senken oder zu heben.
11. Querwalzvorrichtung (1) nach Anspruch 10, wobei die Manipulatoreinheit (32) einen, insbesondere linear und vorzugsweise quer zur Förderrichtung (F) der Fördereinheit (31), verfahrbaren Manipulatorschlitten (33) mit einem in Förderrichtung (F) ausgerichteten Aufnahmeraum, vorzugsweise mit einer in Förderrichtung (F) wirkenden Rollenführung (36), für Rohlinge (3) umfasst, wobei der Manipulatorschlitten (33) eingerichtet ist, den Aufnahmeraum, insbesondere die Rollenführung (36), durch Bewegen des Manipulatorschlittens (33) in der Förderebene (P2) derart zu positionieren, dass ein Rohling (3) durch den Vorschub der Fördereinrichtung (31) in den Aufnahmeraum, insbesondere in die Rollenführung (36), überführbar ist, und den Aufnahmeraum, insbesondere die Rollenführung (36), durch Bewegen des Manipulatorschlittens (33) derart in der Beladeebene (P1) zu positionieren, dass ein Rohling vom Aufnahmeraum, insbesondere von der Rollenführung (36), in die Beladeposition (BP) überführbar ist, wobei die Manipulatoreinheit (32) vorzugsweise des Weiteren zumindest einen parallel zum Aufnahmeraum, insbesondere parallel zur Rollenführung (36) wirkenden Linearaktor (39), insbesondere einen Einstoßer, umfasst, der positioniert und eingerichtet ist zur Überführung des Rohlings (3) vom Aufnahmeraum, insbesondere der Rollenführung (36), zur Beladeposition (BP).
12. Querwalzvorrichtung (1) nach Anspruch 11, wobei die Beladeposition (BP) eine in der Beladeebene (P1) gelegene Ablagefläche (38) aufweist, die vorzugsweise Bestandteil der Auflage- und/oder Führungsfläche (22) gemäß Anspruch 7 ist, wobei die Manipulatoreinheit (32) dazu eingerichtet ist, den Rohling (3) vom Aufnahmeraum, insbesondere von der Rollenführung (36), auf die Ablagefläche (38) zu überführen, vorzugsweise in einer parallel zur Walzenebene (E) verlaufenden Richtung, und weiter vorzugsweise in einem Betriebszustand, in dem sich eine Beladebaugruppe (15) in der Beladeposition (BP) befindet.
13. Verfahren zum Betrieb einer Querwalzvorrichtung (1), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 12, umfassend die folgenden Schritte:
- a) Beladen (121) einer mit einem Rohling (3) beladbaren ersten Beladebaugruppe (15.1) mit einem zur Walzbearbeitung vorgesehenen Rohling (3) in einer ersten Beladeposition (BP.1) der ersten Beladebaugruppe (15.1);
 - b) Beladen (122) des Walzspalts (11) der Querwalzvorrichtung (1) mit dem Rohling (3) durch Überführen der ersten Beladebaugruppe (15.1) mit Rohling (3) von der ersten Beladeposition (BP.1) in eine dem Walzspalt (11) zugeordnete Arbeitsraumposition (AP) der Querwalzvorrichtung (1) und gleichzeitiges Überführen einer in der Arbeitsposition (AP) befindlichen zweiten Beladebaugruppe (15.2) in eine zweite Beladeposition (BP.2);
 - c) Walzbearbeiten (123) des Rohlings (3) wobei zumindest teilweise zeitgleich zur Walzbearbeitung des Rohlings (3) die zweite Beladebaugruppe (15.2) mit einem weiteren Rohling (3)

beladen wird;

- d) Beladen (124) des Walzspalts (11) der Querwalzvorrichtung (1) mit dem weiteren Rohling (3) durch Überführen der zweiten Beladebaugruppe (15.2) mit dem weiteren Rohling (3) von der zweiten Beladeposition (BP.2) in die Arbeitsraumposition (AP) und gleichzeitiges Überführen der in der Arbeitsposition (AP) befindlichen ersten Beladebaugruppe (15.1) in die erste Beladeposition (BP.1);
- e) ein oder mehrmaliges Wiederholen (125) der Schritte a) bis d), wobei, vorzugsweise, beim Wiederholen (125), während des Beladens (121) der ersten Beladebaugruppe (15.1) in Schritt a) ein Walzbearbeiten des weiteren Rohlings (3) erfolgt.
- f) wobei, vorzugsweise, eine Walzumformung des Rohlings (3) oder des weiteren Rohlings (3) durch Betrieb einer Walzeneinheit (2) getaktet mit der Positionierung der ersten oder zweiten Beladebaugruppe (15.1, 15.2) in der Arbeitsraumposition (AP) erfolgt.

14. Verfahren nach Anspruch 13, umfassend des Weiteren:
- Überführen des Rohlings (3) oder weiteren Rohlings (3) von einer zum Zuführen von Rohlingen zur Querwalzvorrichtung (1) eingerichteten Fördereinheit (31) in die Beladeposition (BP), wobei
 - das Überführen vorzugsweise eine parallel zur Walzenebene (E) der Querwalzvorrichtung (1) verlaufende Hub- oder Senkbewegung umfassen und/oder eine parallel zur Walzenebene (E) erfolgende Linearverschiebung des Rohlings (3) oder weiteren Rohlings (3) in dessen Axialrichtung umfasst.
15. Steuereinrichtung eingerichtet zur Steuerung einer, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 12 ausgebildeten, Querwalzvorrichtung (1) gemäß einem Verfahren nach Anspruch 13 oder 14.



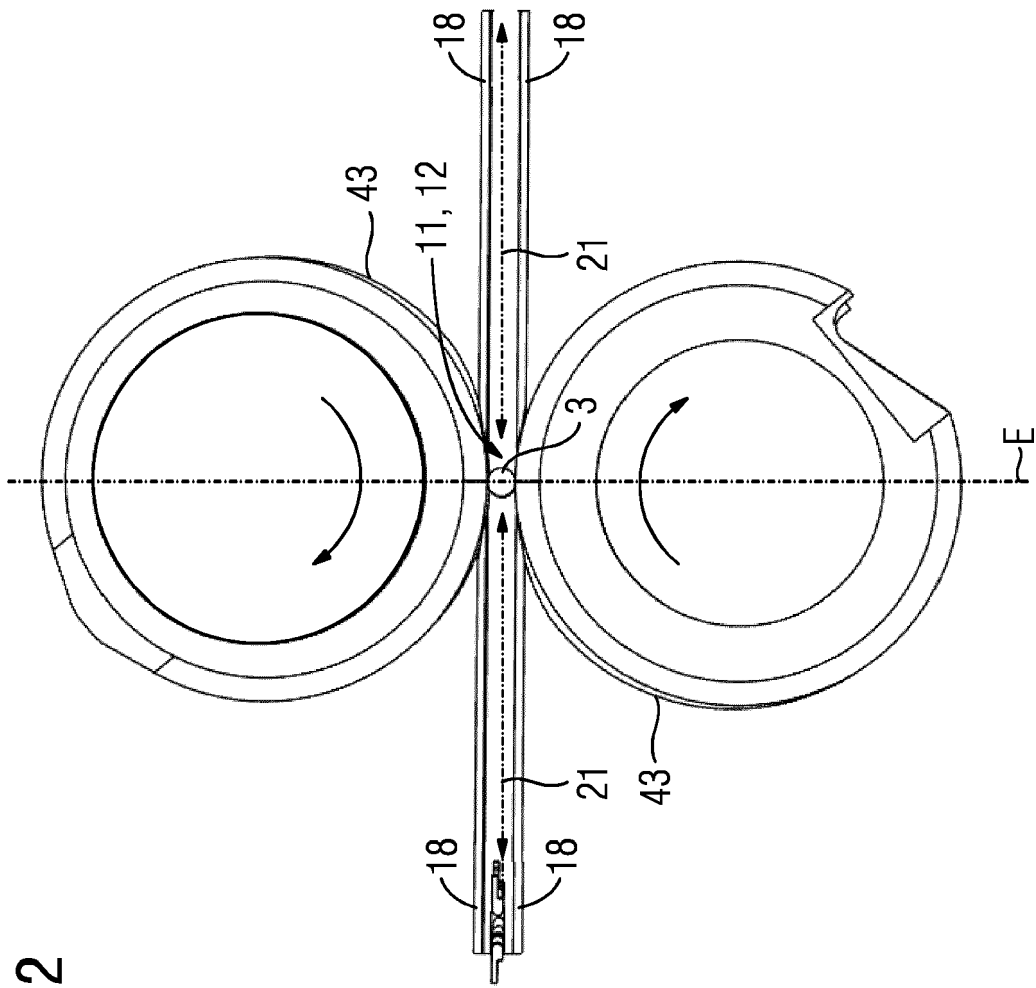
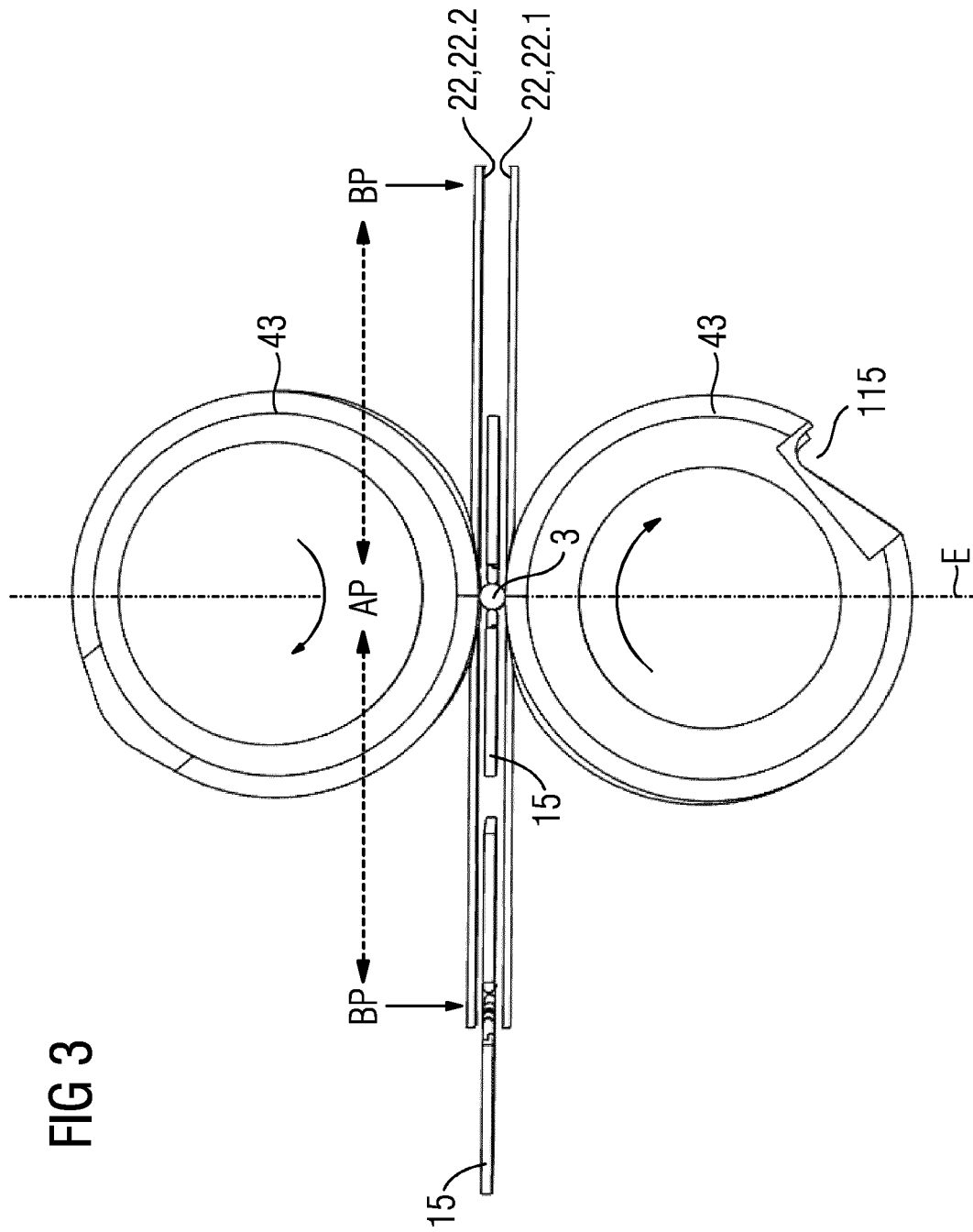
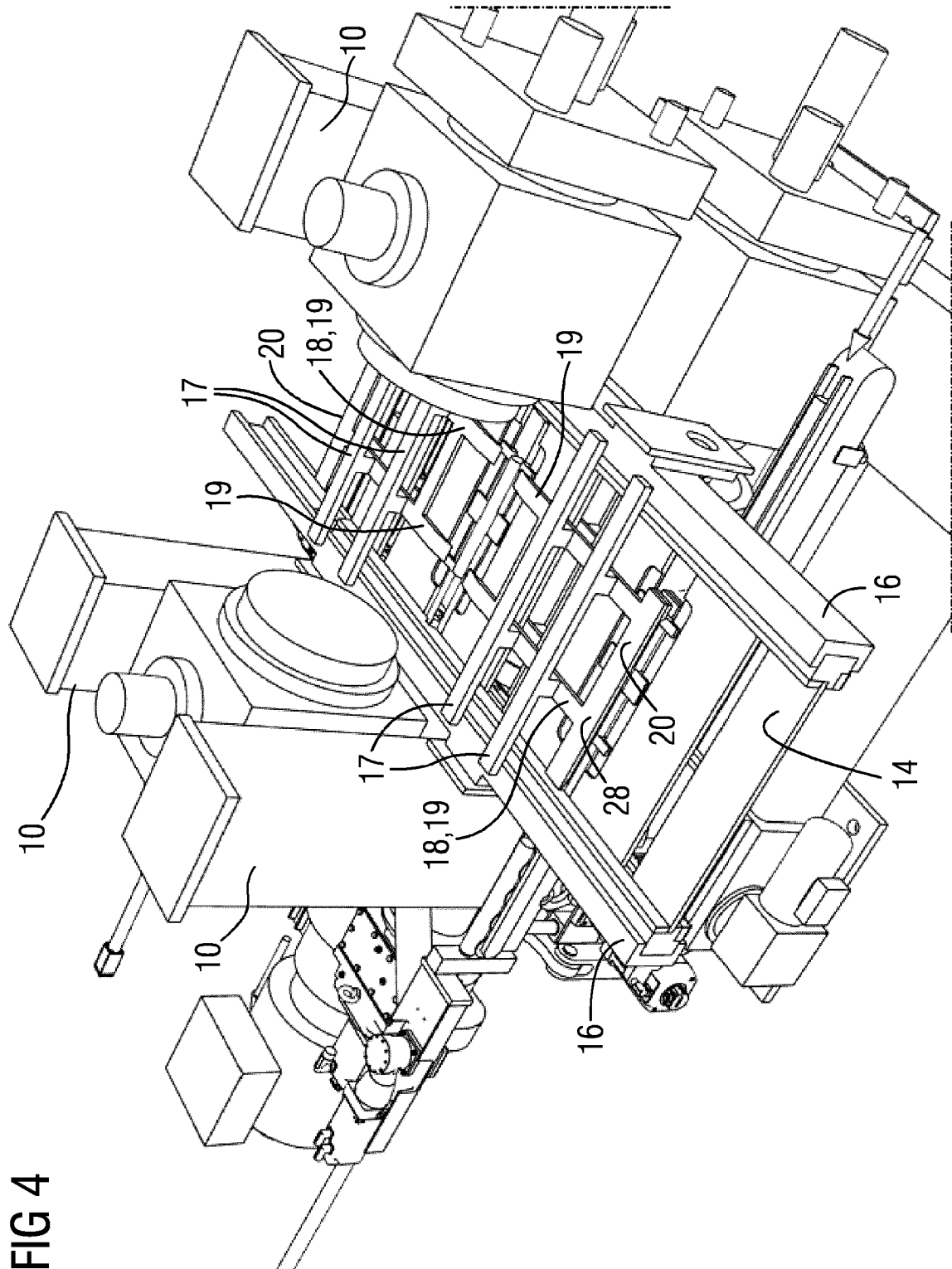


FIG 2





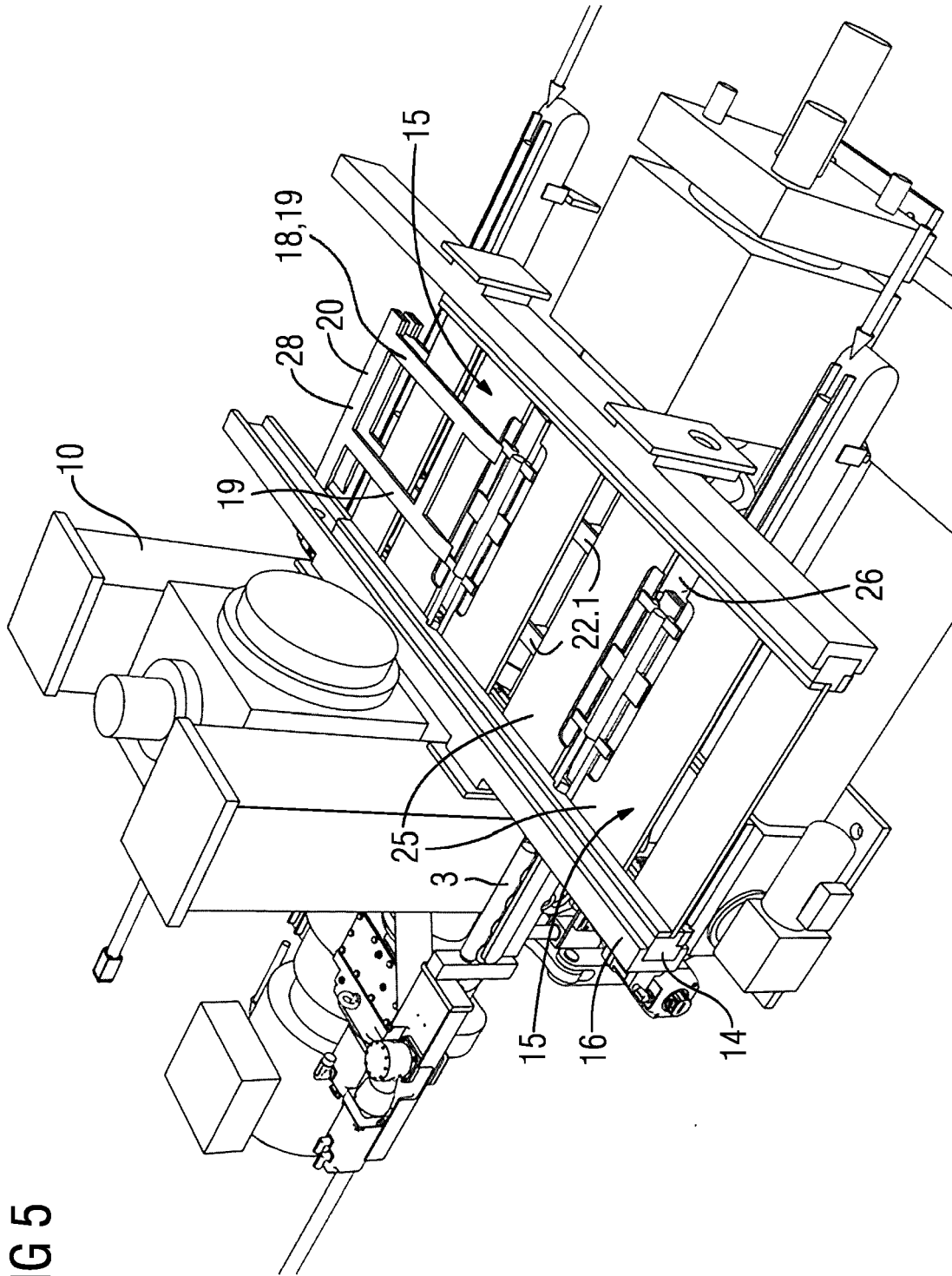
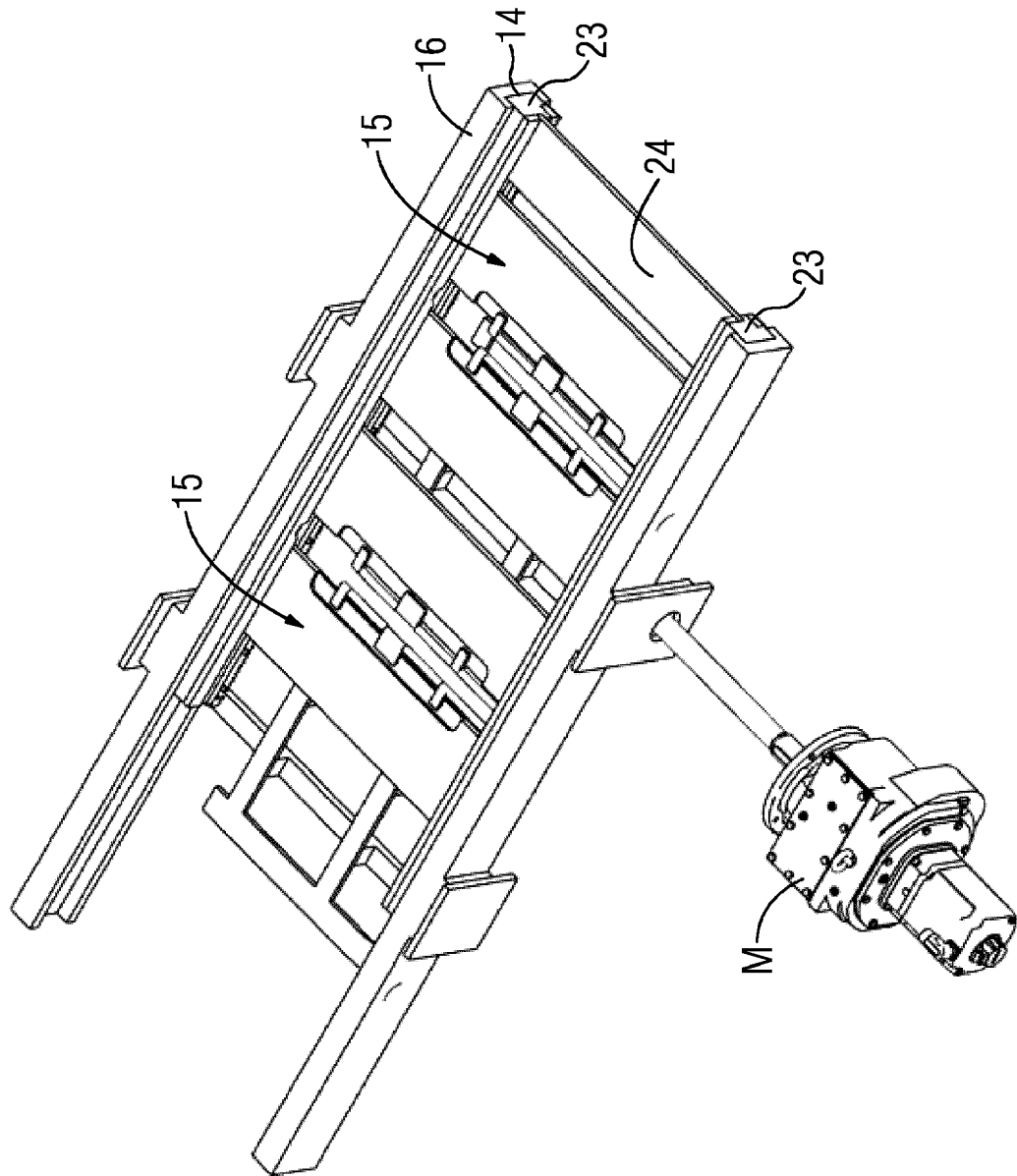


FIG 5

FIG 6



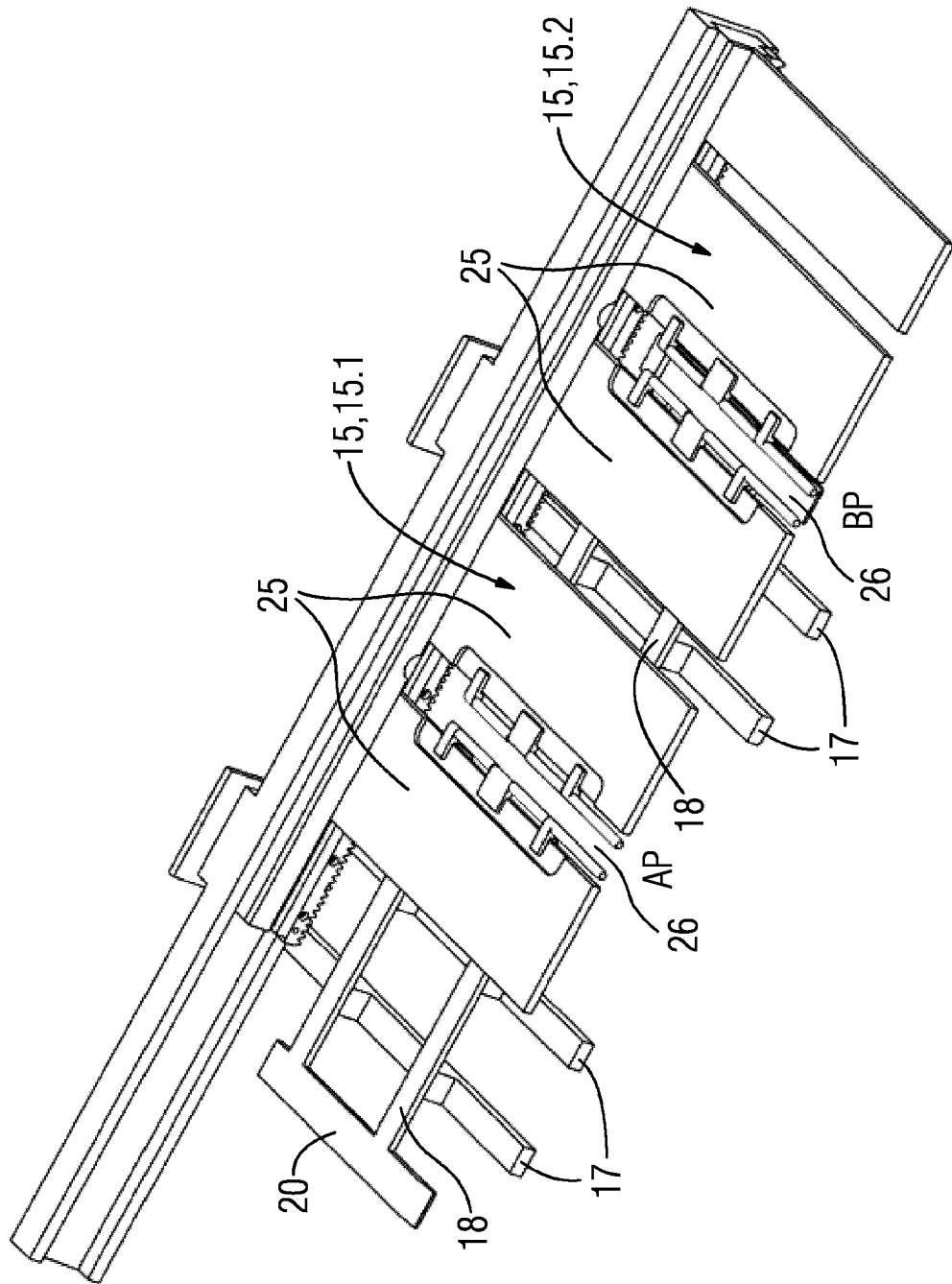
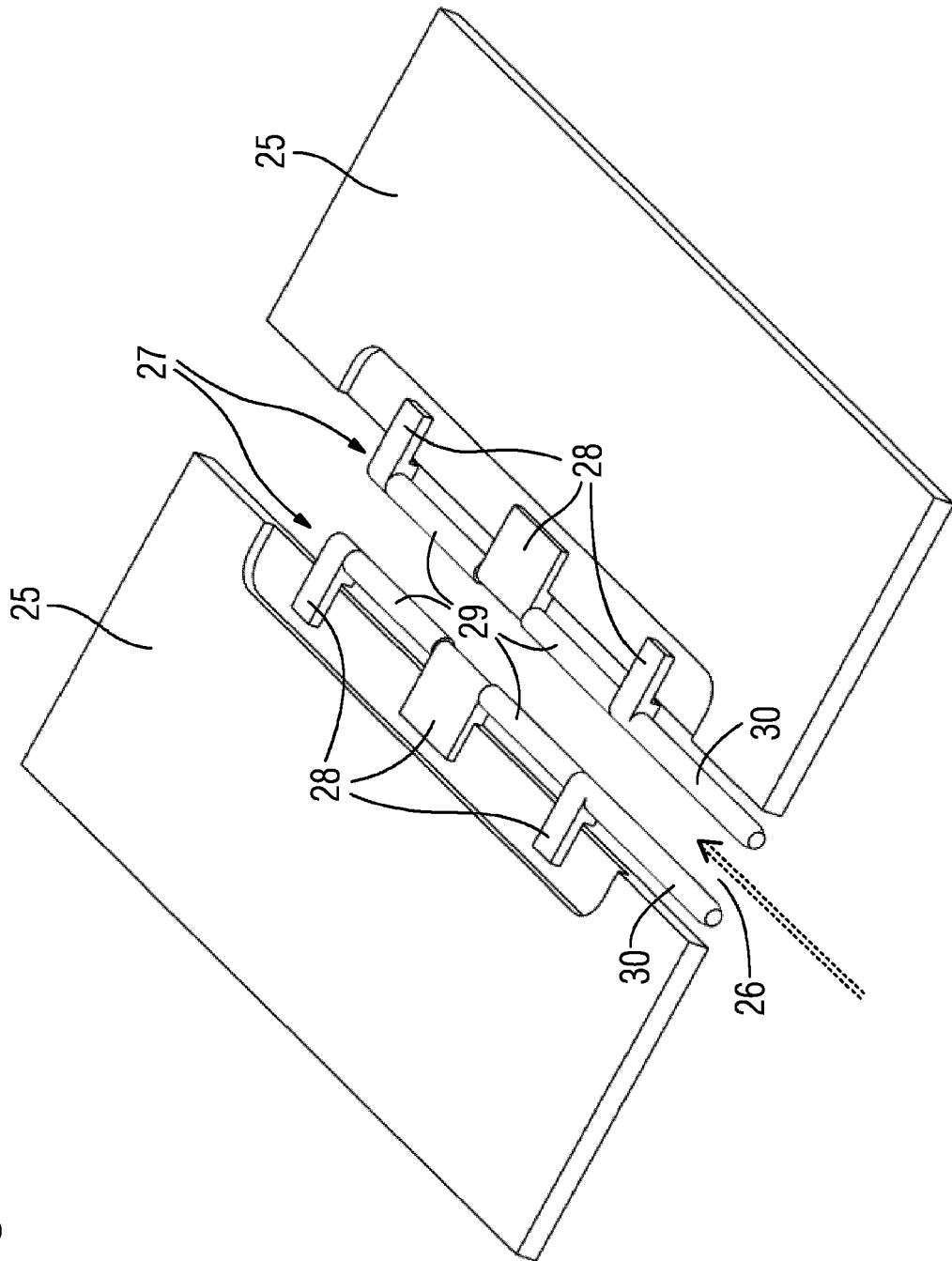


FIG 7

FIG 8



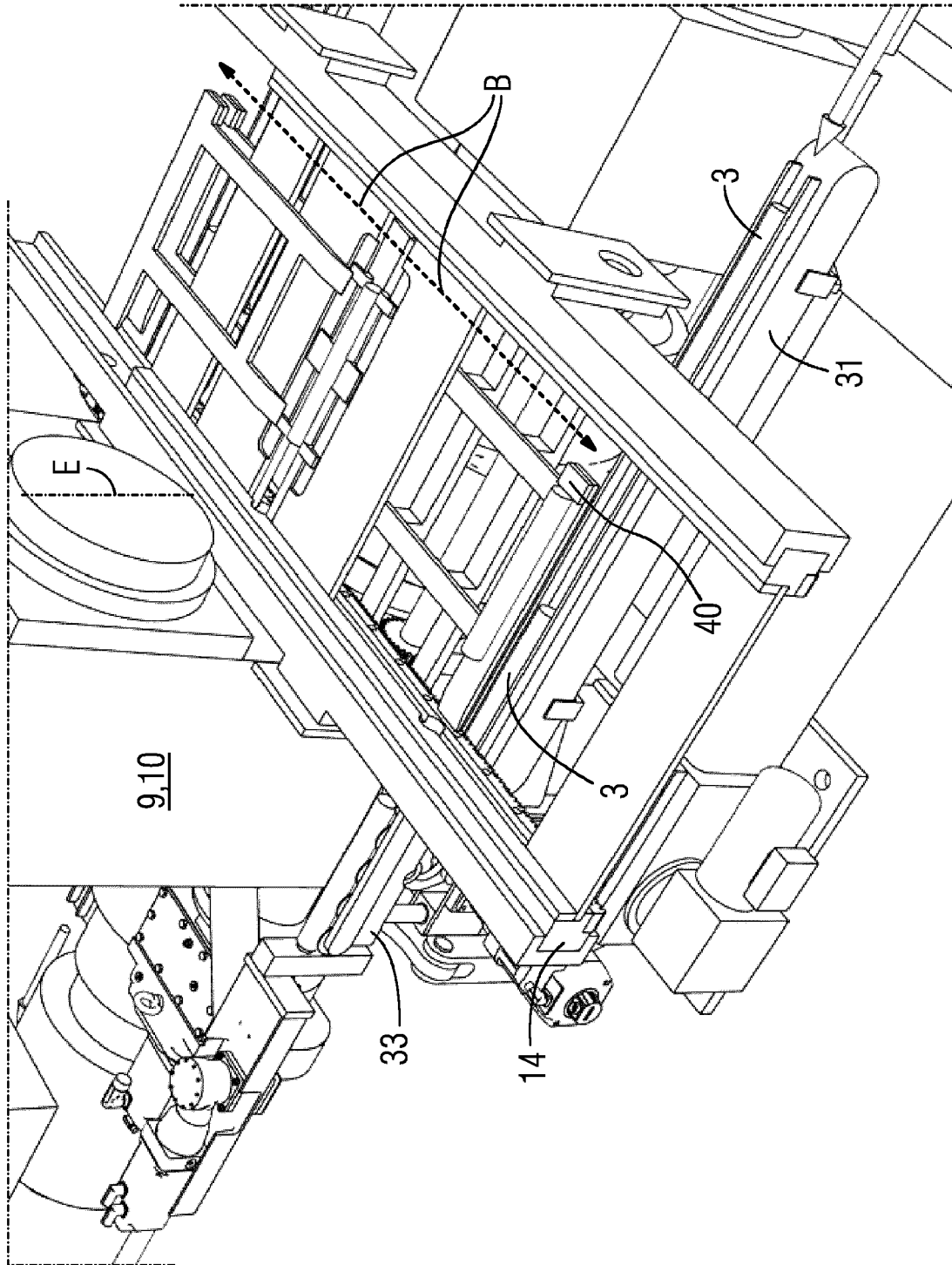
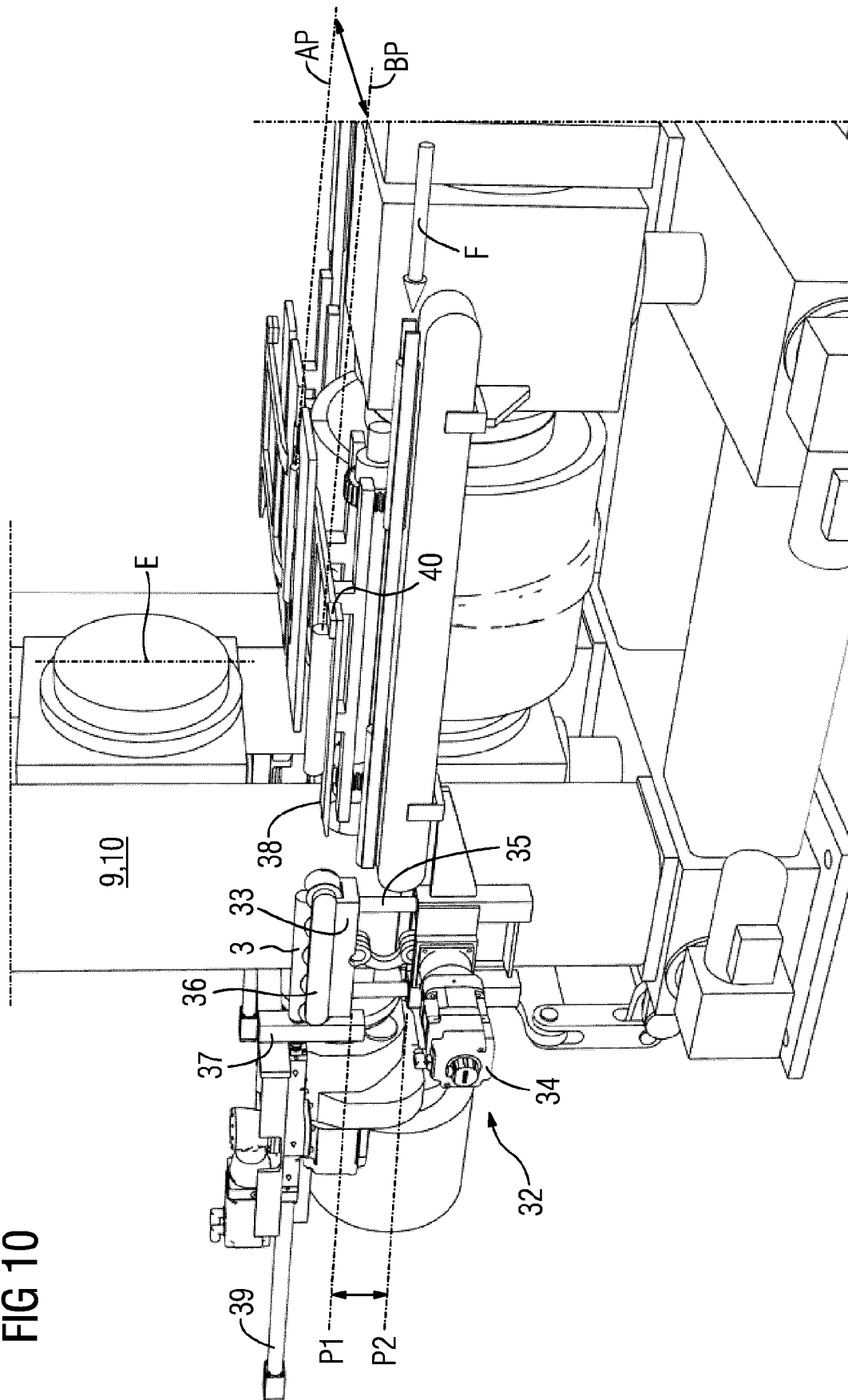


FIG 9

FIG 10



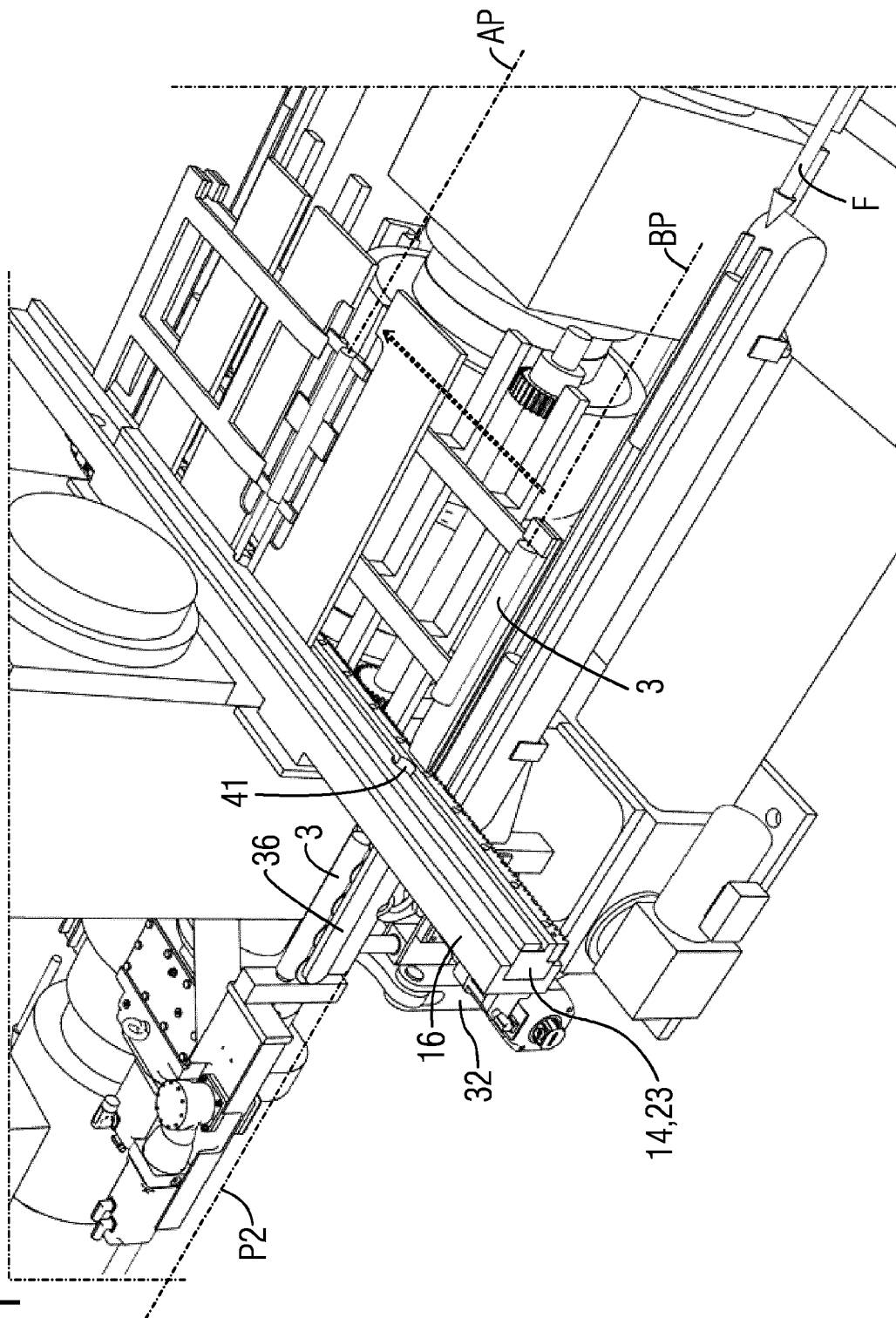


FIG 11

FIG 12

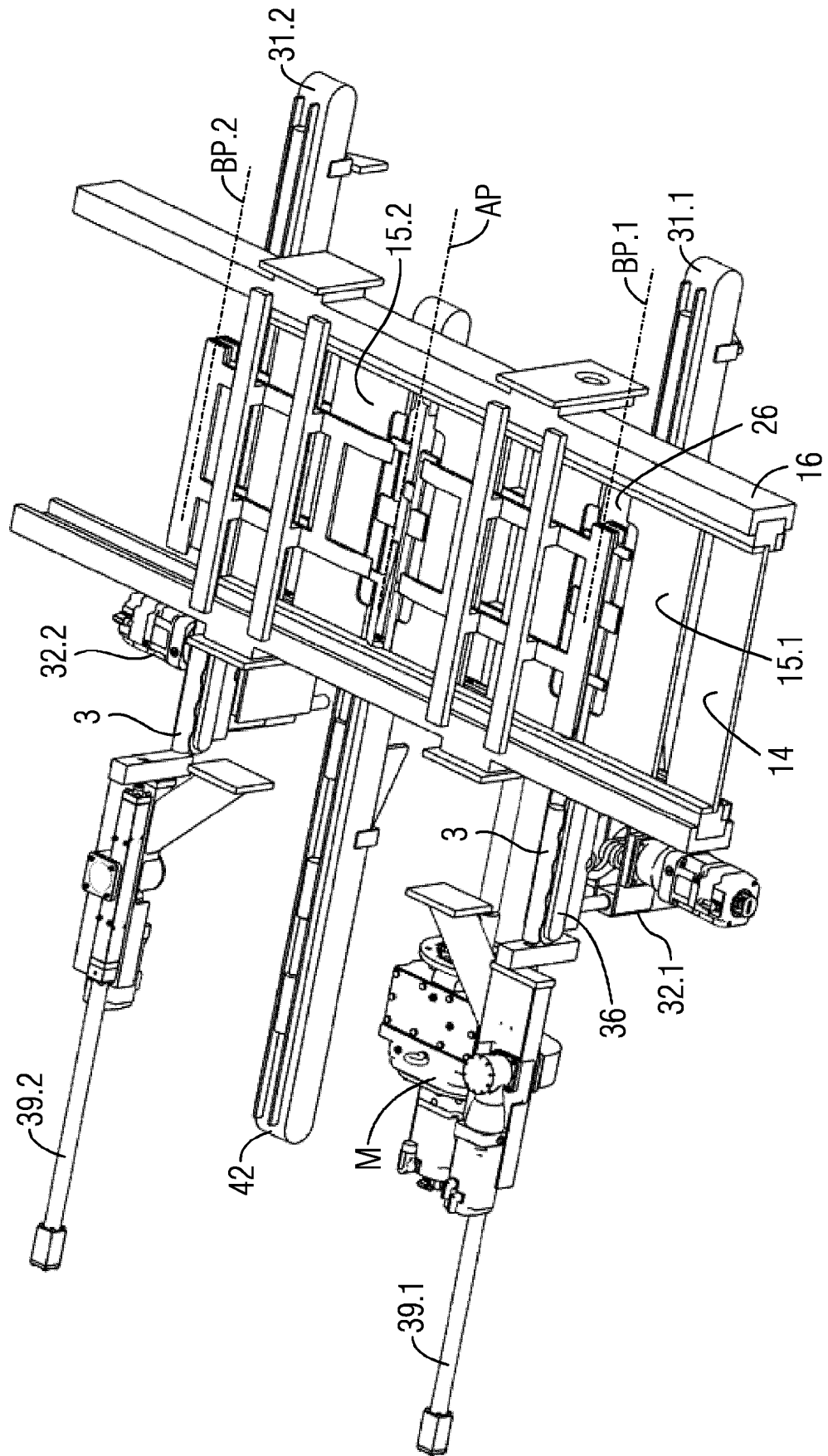
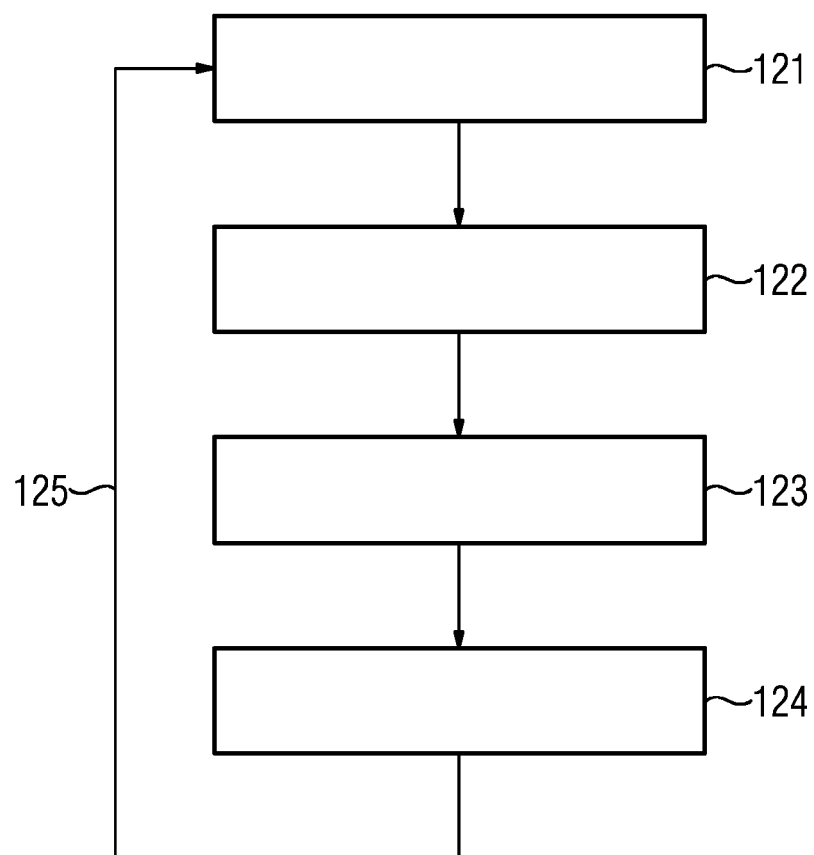


FIG 13





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 21 1522

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X, D	EP 1 782 896 B1 (LANGENSTEIN & SCHEMANN GMBH [DE]) 14. Dezember 2016 (2016-12-14)	15	INV.
A	* Absatz [0073] - Absatz [0075]; Abbildung 4 *	1-14	B21H1/18 B21H1/22
A	DE 10 2006 006192 A1 (LANGENSTEIN & SCHEMANN GMBH [DE]) 16. August 2007 (2007-08-16) * Absatz [0059] - Absatz [0063]; Abbildungen 4-7 *	1-14	
A	US 3 643 486 A (HLADKY VACLAV) 22. Februar 1972 (1972-02-22) * Spalte 2, Zeile 32 - Spalte 4, Zeile 31; Abbildungen 1-3 *	1-14	
A	US 4 186 583 A (DRKAL JAN [CS] ET AL) 5. Februar 1980 (1980-02-05) * Spalte 2, Zeile 8 - Spalte 4, Zeile 30; Abbildungen 1-3 *	1-14	
A	GB 1 260 807 A (VYZK USTAV TVARECICH STROJU [CS]) 19. Januar 1972 (1972-01-19) * Seite 2, Zeile 26 - Seite 4, Zeile 62; Abbildungen 1-14 *	1-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B21H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. Mai 2022	Prüfer Ritter, Florian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 21 21 1522

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

06-05-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1782896 B1	14-12-2016	CN 1806953 A	26-07-2006
		DE 10316249 A1	23-09-2004
		DE 10319258 A1	23-09-2004
		DE 10362061 B4	17-10-2013
		EP 1782896 A2	09-05-2007
		EP 2340898 A2	06-07-2011

DE 102006006192 A1	16-08-2007	KEINE	

US 3643486 A	22-02-1972	KEINE	

US 4186583 A	05-02-1980	KEINE	

GB 1260807 A	19-01-1972	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1782896 B1 [0002]