



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.07.2021 Patentblatt 2021/29

(51) Int Cl.:
B21D 5/14 (2006.01) B21D 45/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20152199.4**

(22) Anmeldetag: **16.01.2020**

(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 KH MA MD TN

(72) Erfinder: **Biland, Max**
5106 Veltheim (CH)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB**
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

(71) Anmelder: **MABI AG Isoliermaschinen**
5106 Veltheim (CH)

(54) **RUNDMASCHINE**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Rundmaschine zur Herstellung von Rohrstücken mit einem Klemmwalzenpaar (2) und einer Zustellwalze, der Verstellmittel (22, 24) für die Wahl der relativen Lage der Zustellwalze (10) zu Klemmwalzen (4, 6) des Klemmwalzenpaares (2) zugeordnet sind, wobei das Klemmwalzenpaar (2) und die Zustellwalze (10) an ihren freien Enden an Lagerböcken (12, 16, 18) lagert sind, deren Abstand zueinander in Richtung der Längsachse des Klemmwalzenpaares (2) veränderbar ist, wobei das Klemmwalzenpaar (2) und die Zustellwalze (10) mit einem Antrieb (34) wirkverbunden sind. Zur wirtschaftlichen Herstellung von Rohrstücken mit kleinem Durchmesser einfach hergestellt werden können, schlägt die vorliegende Erfindung vor eine der Klemmwalzen (4) an einem ihrer Enden an einem querbeweglichen Lagerbock (12) zu lagern, der derart quer zur der Längsachse des Klemmwalzenpaares (2) querbeweglich ist, dass die eine der Klemmwalzen (4) von einer Betriebsposition (I) zum Biegen des Rohrstücks in eine Entnahmeposition (II) verbringbar ist, in der ein auf der einen der Klemmwalzen (4) befindliches Rohrstück (44) in axialer Richtung von der einen der Klemmwalzen (4) abgezogen werden kann.

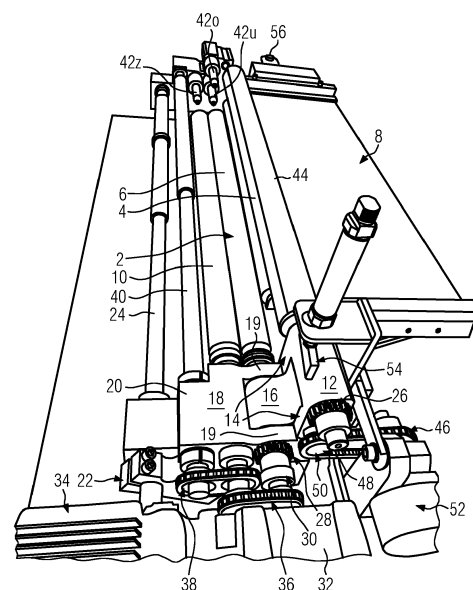


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rundmaschine zur Herstellung von Rohrstücken, insbesondere Isolier-Rohrstücken mit einem Klemmwalzenpaar und einer Zustellwalze mit Verstellmitteln für die Wahl der relativen Lage der Zustellwalze zu den Klemmwalzen. Isolier-Rohrstücke werden als Schutzmantel um isolierte Rohre angebracht und ergänzen die Isolationswirkung der Isolationsmaterialien. Da die Isolierrohre im Gegensatz etwa zu Dampf- und Wasserleitungen keinen fliesstechnischen Anforderungen entsprechen müssen, haben sich diese zu einer selbständigen Rohrgattung entwickelt, die sich besonders durch zwei Merkmale kennzeichnet: die sie ausbildenden Metallwerkstoffe sind dünnwandige Bleche und die vorgeformte Rohrform wird erst bei Montage umfänglich geschlossen.

[0002] In vielen Anwendungsfällen muss ein Dampf- oder Gasleitungssystem nach der Montage in Bezug auf die Dichtigkeit überprüft werden, so dass sowohl die Isolation wie die darüber gelegten Isolierrohre erst über die fertig verlegten Rohrleitungen geschoben werden können. Dies aber ist nur möglich, wenn das Isolierrohr eine Rohrform hat, aber die Rohrform noch nicht geschlossen ist und für die leichte Formänderung aus dünnwandigem Material besteht. An das Isolierrohr werden ferner die Forderungen gestellt, dass es nach der Montage einen sauberen Eindruck macht, dass es relativ dicht verschliessbar ist, dass es keine vorstehenden Kanten aufweist und sich sehr kostengünstig herstellen lässt.

[0003] Bei der Blech-Rohrleitungsherstellung für die Durchleitung von Medien unter Druck wurden viele, sehr rationelle Techniken entwickelt. Diese sind aber fast ausnahmslos auf eine Dichtschweissung resp. Lötung konzipiert und lassen sich deshalb nicht auf Isolierrohre übertragen. Die bekannten Rundmaschinen für Isolierrohre basieren noch heute auf dem Grund-Konzept der Blechwalzen die für Spenglerrohre angewendet werden. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Zustellwalze an beiden Enden, in einer Ebene, individuell einstellbar ist. Die solcherart hergestellten Isolierrohre genügen allen Anforderungen, jedoch wird es teilweise als Nachteil empfunden, dass bei der, in der Rundmaschine vorausgehenden Blechkante, unabhängig des Krümmungsradius des zu formenden Rohres, sich eine relativ lange, gerade Zunge bildet.

[0004] Im Hinblick auf dieses Problem schlägt die EP 0 584 486 B1 der Anmelderin eine Rundmaschine mit den oberbegrifflichen Merkmalen von Anspruch 1 vor. Diese Rundmaschine hat ein Klemmwalzenpaar mit zwei Klemmwalzen, deren Abstand zur Einstellung eines Spaltes zwischen den Klemmwalzen einstellbar sein kann, was auch für die erfindungsgemäße Rundmaschine gilt. Die vorbekannte Rundmaschine hat ferner eine Zustellwalze, der Verstellmittel für die Wahl der relativen Lage der Zustellwalze zu den Klemmwalzen zugeordnet sind. Dadurch ist es möglich, das zwischen die Klemmwalzen und durch den Spalt geführte dünnwandige Blech

nach dem Durchlaufen des Spaltes umzulenken, sodass sich das Blech rohrförmig üblicherweise um eine der Klemmwalzen legt. Das Klemmwalzenpaar und die Zustellwalze sind an ihren freien Enden an Lagerböcken gelagert. Dabei ist das Klemmwalzenpaar und die Zustellwalze mit einem Antrieb wirkverbunden. Die Verbindung erfolgt üblicherweise durch Übertragung des Drehmomentes des Antriebs von einer Klemmwalze auf die andere Klemmwalze bzw. von einer Klemmwalze auf die Zustellwalze.

[0005] Bei der vorbekannten Rundmaschine wird das noch in Umfangsrichtung offene Rohrstück nach dem Formen desselben unter Aufbiegung der freien Enden von der Klemmwalze in Umfangsrichtung derselben abgezogen. So wird das umgeformte Rohrstück radial geweitet und radial von der entsprechenden Klemmwalze entfernt.

[0006] Es besteht ein zunehmender Bedarf an Rohrstücken, insbesondere Isolier-Rohrstück der vorstehend beschriebenen Art mit relativ kleinem Durchmesser. Die vorliegende Erfindung stellt sich die Aufgabe, eine Rundmaschine der genannten Art zu verbessern, sodass auch Rohrstücke mit kleinem Durchmesser einfach hergestellt werden können.

[0007] Hierzu schlägt die vorliegende Erfindung eine Rundmaschine mit den Merkmalen von Anspruch 1 vor.

[0008] Die Rundmaschine hat in an sich bekannter Weise Lagerböcke, deren Abstand zueinander in Richtung der Längsachse des Klemmwalzenpaares veränderbar ist. So können die Lagerböcke zum Entnehmen des gebogenen Rohrstücks relativ zueinander und voneinander wegbewegt werden, sodass die Klemmwalzen und die Zustellwalze zumindest einseitig nicht mehr von den zugeordneten Lagerböcken abgestützt sind, wodurch die Entnahme des Rohrstücks vereinfacht ist. Vielmehr aber noch wird mit der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, dass eine der Klemmwalzen an zumindest einem ihrer Enden an einem querbeweglichen Lagerbock gelagert ist, der derart quer zu der Längsachse des Klemmwalzenpaares beweglich ist, dass die eine der Klemmwalzen von einer Betriebsposition zum Biegen des Rohrstücks in eine Entnahmeposition verbringbar ist, in der ein auf der einen der Klemmwalzen befindliches Rohrstück in axialer Richtung von der einen der Klemmwalzen abgezogen werden kann.

[0009] In der Entnahmeposition ist die eine der Klemmwalzen dementsprechend so vorgesehen, dass in axialer Verlängerung der entsprechenden Klemmwalze kein Lagerbock oder eine andere Komponente der Rundmaschine vorgesehen ist. Dies gilt jedenfalls für einen Abstand ausgehend des von dem Lagerbock befreiten Endes der Klemmwalze, der der üblichen axialen Länge des zu biegenden Rohrstücks und damit in etwa der Länge der Klemmwalze entspricht. So kann das gebogene Rohrstück in axialer Richtung von der entsprechenden Klemmwalze abgezogen werden. Ein Aufweiten der freien Enden des Rohrstücks zum radialen Entnehmen desselben von der entsprechenden Klemmwalze ist nicht

mehr erforderlich.

[0010] So erlaubt die erfindungsgemäße und Maschine die Herstellung von Rohrstücken mit kleinem Durchmesser, die aufgrund des kleinen Radius nur schwer radial von derjenigen Klemmwalze entfernt werden können, um die sie sich beim Biegen des Rohrstücks legen.

[0011] In an sich aus EP 0 584 486 B1 bekannter Weise erfolgt die Bewegung der Lagerbock relativ zueinander so, dass das Klemmwalzenpaar und üblicherweise auch die Zustellwalze zumindest an einer Seite nicht mehr an den zugeordneten Lagerböcken abgestützt sind. Dies erlaubt eine Querbewegung des querbeweglichen Lagerbocks, sodass die eine Klemmwalze aus ihrer Betriebsposition, in der sich die entsprechende Klemmwalze zum Biegen des Rohrstücks befindet und in welcher die entsprechende Klemmwalze mit der anderen Klemmwalze des Klemmwalzenpaares den Spalt zum Durchführen des zu biegenden Blechs bildet, in die Entnahmeposition verbracht werden kann, in welcher in axialer Verlängerung der entsprechenden Klemmwalze durch die Rundmaschine kein Hindernis mehr gebildet ist, das das Abziehen des fertigen Rohrstücks in axialer Richtung von der Klemmwalze verhindert.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Findung ist die Zustellwalze konzentrisch zu der anderen der Klemmwalzen verschwenkbar gelagert. Bei dieser anderen der Klemmwalzen handelte sich um diejenige Klemmwalze des Klemmwalzenpaares, die üblicherweise nicht an einem querbeweglichen Lagerbock gelagert ist, sondern auch nach dem Auseinanderfahren der Lagerböcke ihre relative radiale Lage zu der Zustellwalze bzw. einem Antrieb der Rundmaschine beibehält. Dieser Antrieb ist der zum Biegen der Rohrstück erforderliche Antrieb, der das Klemmwalzenpaar und die Zustellwalze antreibt, wobei die eine Klemmwalze üblicherweise gegensinnig zu der anderen Klemmwalze angetrieben wird, um das zu biegende Blechstück in den Spalt zwischen den Klemmwalzen einzuziehen und die Zustellwalze üblicherweise gleichsinnig zu der anderen der Klemmwalzen angetrieben wird. Dazu stehen sämtliche Walzen bevorzugt trieblich in Wirkverbindung.

[0013] Die Wirkverbindung erfolgt dabei üblicherweise durch Getriebeelemente wie Zahnräder oder umlaufende Ketten oder Zahnriemen, durch welche verschiedene Walzen in der Regel im wesentlichen schlupffrei zwangsgesammelt werden. Bevorzugt ist üblicherweise die andere der Klemmwalzen unmittelbar dem Antrieb zugeordnet, regelmäßig mit der Abtriebsseite einer Welle des Antriebs unmittelbar verdrehfest verbunden. Die Übertragung des Drehmomentes zwischen dieser unmittelbar angetriebenen Klemmwalze und den anderen Walzen oder Wellen der Rundmaschine erfolgt üblicherweise über die zuvor erwähnten Getriebeelemente.

[0014] Im Hinblick auf eine einfache Einstellung der Entnahmeposition und eine robuste Halterung der einen Klemmwalze wird gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, dass der querbewegliche Lagerbock verschwenkbar an einem

die andere der Klemmwalze lagernden Lagerbock gelagert ist. Zur Übertragung des Drehmomentes von der anderen der Klemmwalzen auf die eine der Klemmwalzen in der Betriebsposition sind beide Klemmwalzen vorzugsweise verdrehfest mit einander zugeordneten Zahnrädern verbunden. In der Betriebsposition kämmen diese Zahnräder, d.h. sind miteinander im Eingriff. In der Entnahmeposition sind die Zahnräder nicht mehr im Eingriff. Durch Verschwenken des querbeweglichen Lagerbocks erfolgt beim Zurückführen desselben in die Betriebsposition zwangsläufig eine radiale Annäherung der zugeordneten Zahnräder, die am Ende der Verschwenkbewegung und bei Erreichen der Betriebsposition zu einem Eingriff der beiderseitigen Zahnräder führt, sodass das Drehmoment von der anderen Klemmwalze auf die eine Klemmwalze im wesentlichen schlupffrei übertragen werden kann. Die miteinander kämmenden Zahnräder vermitteln auf einfache Weise die gegensinnige Drehung der beiden Klemmwalzen des Klemmwalzenpaares zum Einzug des Blechmaterials in den Spalt.

[0015] Im Hinblick auf einen automatisierten Betrieb der erfindungsgemäßen Rundmaschine wird gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung vorgeschlagen, dass der querbewegliche Lagerbock motorisch stellbar ist. So kann der querbewegliche Lagerbock durch einen Motor, beispielsweise einen Elektromotor oder einen pneumatischen bzw. hydraulischen Antrieb von der Entnahmeposition in die Betriebsposition und vice versa verbracht werden.

[0016] Hierzu ist vorzugsweise ein Zahnrad vorgesehen, dass mit dem Lagerbock verdrehfest verbunden ist und konzentrisch zu der Schwenkachse des querbeweglichen Lagerbocks angeordnet ist. Dem Zahnrad ist ein Triebmittel üblicherweise in Form einer umlaufenden Kette zugeordnet, die mit einem Schwenkantrieb wirkverbunden ist. Wird das Triebmittel durch eine umlaufende Kette gebildet, so hat der Schwenkantrieb ein Schwenk-Antriebszahnrad, um welches die Kette umläuft. Dabei bewirkt der Schwenkantrieb üblicherweise eine Schwenkbewegung des querbeweglichen Lagerbocks um etwa 90 Grad, um den Lagerbock von der Betriebsposition in die Entnahmeposition zu verbringen bzw. um den Lagerbock von der Entnahmeposition in die Betriebsposition zu verbringen.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung hat die Rundmaschine einen stellbaren Niederhalter, der in der Betriebsposition mit dem querbeweglichen Lagerbock zusammenwirkt, um diesen in der Betriebsposition zu fixieren, und zum Verbringen des querbeweglichen Lagerbocks in die Entnahmeposition von dem querbeweglichen Lagerbock abgerückt ist. Der Niederhalter verhindert dementsprechend eine ungewollte Bewegung des querbeweglichen Lagerbocks aus der Betriebsposition und erlaubt nach dem Abrücken das Verschwenken des Lagerbocks. Der Niederhalter kann beispielsweise durch einen pneumatischen oder hydraulischen Stempel gebildet sein. Üblicherweise wirkt der Niederhalter auf den querbewegli-

chen Lagerbock unmittelbar benachbart zu dem Zahnrad des querbeweglichen Lagerbocks und/oder mittig auf den querbeweglichen Lagerbock zwischen zwei Schwenkarmen, die den querbeweglichen Lagerbock verschwenkbar gegenüber einem der anderen der Klemmwalzen zugeordneten Lagerbock lagert.

[0018] Wie zuvor erwähnt ist bevorzugt die andere der Klemmwalzen mit dem Antrieb wirkverbunden und in jeder der Positionen im wesentlichen schlupffrei antriebsmäßig mit der Zustellwalze verbunden. Die andere der Klemmwalzen und die Zustellwalze bilden nach dieser bevorzugten Weiterbildung danach ein Antriebspaar, dessen Rotationsbewegung jeweils zwangsgekoppelt ist.

[0019] Bevorzugt sind beide Enden der zuvor erwähnten Walzen angetrieben. Im Hinblick auf eine möglichst einfache und kostengünstige Ausgestaltung wird dazu gemäß einer bevorzugten Weiterbildung vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, den Antrieb lediglich an einem Ende des Klemmwalzenpaares vorzusehen und antriebsmäßig mit einer Teleskop-Antriebswelle zu verbinden, die im wesentlichen schlupffrei antriebsmäßig an beiden Enden mit der anderen der Klemmwalzen wirkverbunden ist. Die Teleskop-Antriebswelle vermittelt dementsprechend das Drehmoment des Antriebs von einem Ende des Klemmwalzenpaares zu dem anderen Ende des Klemmwalzenpartners. Die Antriebswelle ist als Teleskop-Welle ausgebildet und kann dementsprechend ohne Verlust der Drehmomentübertragung axial verlängert werden. So bleibt die Teleskop-Antriebswelle beidseitig gelagert und abtriebs- bzw. antriebsseitig mit zumindest einer Klemmwalzen des Klemmwalzenpaares und/oder der Zustellwalze antriebsmäßig verbunden, auch wenn die Lagerböcke weiter voneinander beanstandet werden, d.h. die Rundmaschine geöffnet ist. Die Übertragung des Drehmomentes von der anderen der Klemmwalzen auf die Teleskop-Antriebswelle erfolgt üblicherweise unter Zwischenschaltung der Zustellwalze. Abtriebsseitig der Teleskop-Antriebswelle wird typischerweise deren Drehmoment zunächst auf die Zustellwalze übertragen und von dort auf die andere der Klemmwalzen.

[0020] Bevorzugt wird auf der Abtriebsseite der Teleskop-Antriebswelle das Drehmoment der Teleskop-Antriebswelle auf die Zustellwalze und von dieser auf das Klemmwalzenpaar übertragen, bevorzugt auf die andere der Klemmwalzen. Auf der Antriebsseite der Teleskop-Antriebswelle wird das Drehmoment von dem Klemmwalzenpaar, bevorzugt über die andere der Klemmwalzen über die Stellwalze auf die Teleskop-Antriebswelle übertragen. Der Momentenfluss erfolgt dementsprechend unter Umgehung der einen Klemmwalze, die querbeweglich gelagert ist.

[0021] Es versteht sich, dass bei der erfindungsgemäßen Rundmaschine die Lagerböcke, die zur Vergrößerung des Abstandes in Längsrichtung des Klemmwalzenpartners abgerückt werden können, mit Zapfen versehen sind, die beim Zusammenfahren der Lagerböcke ver-

drehfest mit den zugeordneten Walzen verriegeln.

[0022] In an sich aus. EP 0 584 486 B1 bekannter Weise hat die Rundmaschine vorzugsweise eine im wesentlichen sich horizontal erstreckende Arbeitsfläche zum Zuführen eines Blechzuschnitts zwischen die beiden Klemmwalzen. Diese Klemmwalzen sind im wesentlichen übereinander angeordnet, d.h. im Schwerfeld der Erde und in der Betriebsposition übereinander vorgesehen. Dabei ist die obere der Klemmwalzen an dem querbeweglichen Lagerbock gelagert. Beim Verschwenken in die Entnahmeposition wird dementsprechend die eine der Klemmwalzen weiter ausgehoben und in Höhenrichtung von der Arbeitsfläche entfernt. Die eine der Klemmwalzen befindet sich in der Entnahmeposition in der Regel über den Lagerböcken und anderen Vorrichtungsteilen der Rundmaschine und ist durch Verschwenken horizontal näher an die Arbeitsfläche gebracht. So wird bei der erfindungsgemäßen Rundmaschine das fertiggestellte Rohstück oben über der Arbeitsfläche entfernt, was ergonomischen Anforderungen bestmöglich entspricht.

[0023] In ebenfalls an sich bekannter Weise umfassen die Stellmittel eine Teleskop-Verstellwelle, die verdrehfest damit verbundene Exzenter trägt, die an gegenüberliegenden Enden der Teleskop-Verstellwelle vorgesehen sind und mit dort vorgesehenen Zustellwellen-Lagerböcken zusammenwirken, die jeweils konzentrisch zu der Drehachse der anderen Klemmwalze verschwenkbar gelagert sind. So kann durch Drehen der Teleskop-Verstellwelle der Exzenter gegen den entsprechenden Zustellwellen-Lagerbock angelegt werden, um diesen zur Wahl der relativen Lage der Zustellwelle und damit zur Einstellung des Krümmungsradius des Blechzuschnitts zu verschwenken.

[0024] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung. In dieser zeigen:

Figur 1 eine perspektivische stirnseitige Ansicht des Ausführungsbeispiels einer Rundmaschine und

Figur 2 eine schematische Seitenansicht auf die Enden der Walzen und Wellen des Ausführungsbeispiels.

[0025] Das in den Figuren gezeigte Beispiel einer Rundmaschine hat ein Klemmwalzenpaar 2 mit zwei Klemmwalzen, von denen die eine Klemmwalze vertikal höher liegt als die andere, sodass die eine Klemmwalze als obere Klemmwalze 4 und die andere Klemm als untere Klemmwalze 6 bezeichnet wird.

[0026] Rechts von dem Klemmwalzenpaar 2 befindet sich in Figur 1 eine Arbeitsfläche 8, die in etwa höhen- gleich zu einem Spalt vorgesehen ist, der zwischen den beiden Klemmwalzen 4, 6 zum Walzen eines Metallblechs ausgebildet werden kann. Auf der der Arbeitsflä-

che 8 gegenüberliegenden Seite des Walzenpaares 2 befindet sich eine Zustellwalze 10. Die Walzen 4, 6 und 10 sind an ihren gegenüberliegenden Enden über Lagerböcke drehbar gelagert. An der in Figur 1 vorne angezeigten Seite ist ein der oberen Klemmwalze 4 zugeordneter Lagerbock 12 zu erkennen, der U-förmige Schenkel 14 aufweist, die zwischen sich einen in der Figur 1 nicht zu erkennenden, nach oben ragenden Abschnitt eines unteren Lagerbocks 16 aufnehmen, der die untere Klemmwalze 6 unmittelbar und die Zustellwalze 10 mittelbar über einen verschwenkbar daran gelagerten Zustellwalzen-Lagerbock 18 drehbar gelagert. Dementsprechend kann die Zustellwalze 10 relativ zu der Drehachse der unteren Klemmwalze 6 verschwenken. Dazu hat der Zustellwalzen-Lagerbock 18 U-förmige Schenkel 19, die den unteren Lagerbock 16 umgreifen und um konzentrisch zu der Drehachse der unteren Klemmwalze 6 angeordnete Lagerzapfen drehbar gelagert ist. Zum Verschwenken weist der Zustellwalzen-Lagerbock 18 an seinem freien Ende einen Vorsprung auf, der einen Antriebswellen-Lagerbock 20 ausbildet und mit einem Exzenter 22 einer motorisch angetriebenen Verstellwelle 24 zusammenwirkt. Durch Verstellen der Verstellwelle 24 kann der Exzenter 22 in Figur 1 von unten gegen den Vorsprung angelegt werden, um den Zustellwalzen-Lagerbock 18 relativ zu der Drehachse der unteren Klemmwalze 6 zu verschwenken. Der Zustellwalzen-Lagerbock 18, der untere Lagerbock 16 und der Lagerbock 12 sind aus dem Vollen gefräst und die U-förmigen Schenkel 14, 19 umgeben den von ihnen jeweils umgriffenen Lagerbock mit geringem Spiel, so dass eine enge formschlüssige Übertragung von Kräften und Momenten zwischen den Lagerböcken 12, 16, 18 gegeben ist.

[0027] Dieser Lagerbock 14 ist um eine sich parallel zu den Drehachsen der unteren Klemmwelle 6 und der oberen Klemmwelle 4 erstreckende Schwenkachse verschwenkbar, um die obere Klemmwalze 4 quer zu ihrer Längsachse zu verschwenken. So wird dieser Lagerbock als quer beweglicher Lagerbock 14 bezeichnet.

[0028] Wie die Figur 1 erkennen lässt, befindet sich auf der dem Betrachter zugewandten Seite des querbeweglichen Lagerbocks 14 ein Antriebszahnrad 26, das konzentrisch zu der Drehachse der unteren Klemmwalze 6 angeordnet und verdrehfest mit dieser verbunden ist. In axialer Richtung auf gleicher Höhe ist die untere Klemmwalze 6 mit einem Antriebszahnrad 28 verdrehfest verbunden, welches konzentrisch zu der Drehachse der unteren Klemmwelle 6 angeordnet ist. Dieses Antriebszahnrad 28 wird von einem Zapfen 30 getragen, der unmittelbar mit der Abtriebsseite eines Getriebes 32 verdrehfest verbunden ist, die Teil eines mit Bezugszeichen 34 gekennzeichneten Antriebs in Form eines Elektromotors ist.

[0029] Ersichtlich befindet sich zwischen dem Antriebszahnrad 28 und dem Antrieb 34 eine erste umlaufende Kette 36, die mit verdrehfest an der Zustellwelle 10 bzw. der unteren Klemmwelle 6 befestigten Zahnrädern zusammenwirkt und diese im wesentlichen schlupf-

frei antriebsmäßig verbindet. Eine zweite Kette 38 verbindet in entsprechender Weise die Zustellwalze 10 mit einer Antriebswelle 40, die an dem Antriebswellen-Lagerbock 20 drehbar gelagert ist und das Drehmoment des Antriebs 34 von der in Figur 1 vorne angezeigten Antriebsseite der Antriebswelle 40 auf die in der Figur hinten zu erkennende Abtriebsseite überträgt, wo die Enden der Antriebswelle 40 mit der Zustellwalze 10 und diese wiederum mit der unteren Klemmwalze 6 in der vorne zuerkennenden Weise antriebsmäßig miteinander verbunden sind. Entsprechendes gilt für die Ausbildung der beiden Antriebszahnräder 26, 28 für die gegenüberliegende, aus Sicht der Arbeitsfläche 8 rechte Seite des Ausführungsbeispiels.

[0030] So wird über die Antriebswelle 40 das Drehmoment des Antriebs 34 von der linken Seite auf die rechte Seite übertragen. Auf beiden Seiten erfolgt eine Vermittlung des Drehmoments auf die entsprechenden Walzen 4, 6 und 10. Die für die Biegebearbeitung eines Blechstücks vorgesehenen Walzen 4, 6, 10 werden dementsprechend zwangssynchronisiert von einem einzigen Antrieb 34 angetrieben.

[0031] In Figur 1 ist das Ausführungsbeispiel im geöffneten Zustand gezeigt, in welchem die einander gegenüberliegenden Lagerböcke weiter als in einer Betriebsposition voneinander beabstandet sind, sodass im hinteren Teil der Figur 1 zu erkennende Lagerzapfen 42 der dortigen Lagerböcke nicht in die Walzen 4, 6, 10 eingreifen und diese lediglich aufgrund der Abstützung auf der linken Seite in Position gehalten sind.

[0032] Die Bezugszeichen 42 der Lagerzapfen sind entsprechend ihrer Zuordnung zu der oberen Klemmwalze 4, der unteren Klemmwalze 6 bzw. der Zustellwalze 10 mit den Indizes o, u, z versehen. Die Lagerzapfen 42 u und z fluchten im geöffneten Zustand mit den ihnen zugeordneten Walzen 6, 10. In der in Figur 1 gezeigten Entnahmeposition ist der querbewegliche Lagerbock 14 in seine Entnahmeposition verschwenkt, sodass die obere Klemmwalze 4 nicht mit dem zugehörigen Lagerzapfen 42o fluchtet. Vielmehr befindet sich die obere Klemmwalze 4 in horizontaler Richtung näher an der Arbeitsfläche 8 und ist gegenüber dieser und der Betriebsposition höhenmäßig herausgehoben. In axialer Verlängerung der oberen Klemmwalze 4 behindert in axialer Richtung der oberen Klemmwalze 4 kein Maschinenteil eine Entnahme eines mit Bezugszeichen 44 gekennzeichneten Rohrstücks in axialer Richtung in Bezug auf die obere Klemmwalze 4 bzw. das Rohrstück 44. Mit anderen Worten kann das Rohrstück 44 axial von der oberen Klemmwalze 4 abgezogen und damit aus der Maschine entnommen werden.

[0033] In Figur 1 ist auf der Antriebsseite und unter dem Antriebszahnrad 26 eine dritte umlaufende Kette 46 zu erkennen, die verdrehfest mit einem Zahnrad 48 verbunden ist, das konzentrisch zu der Schwenkachse des querbeweglichen Lagerbocks 14 mit diesem fest verbunden ist. Diese dritte Kette 46 läuft um ein Schwenkantriebs-Zahnrad 50 eines Schwenkantriebs 52 um. Bei dem

Schwenkantrieb 52 handelt es sich vorliegend um einen Elektromotor. Durch Einschalten des Elektromotors kann die obere Klemmwalze 4 von der in Figur 1 gezeigten Entnahmeposition in Figur 1 im Gegenuhrzeigersinn verschwenkt und der unteren Klemmwalze 6 angenähert werden. Im Rahmen dieser Schwenkbewegung werden die Zähne der Antriebszahnräder 26, 28 in Eingriff gebracht, wodurch die beiden Klemmwalzen 4, 6 im wesentlichen schlupffrei antriebsmäßig zwangsgekoppelt sind. In dieser Betriebsposition kann durch Antrieb des Klemmwalzenpaares 2 ein zu bearbeitendes Blechstück in den Spalt zwischen den Klemmwalzen 4, 6 eingezogen werden. Die Zustellwalze 10 wird über die Verstellwelle 24 und deren Exzenter 22 in die für das Rundbiegen des Blechstücks gewünschte relative Lage verbracht, in welcher das zu bearbeitende Blechstück von der Zustellwalze 10 in Richtung auf die obere Klemmwalze 4 umgelenkt wird. Details zur Steuerung und Lagerung der Verstellwelle 24 sowie der Steuerung des Ausführungsbeispiels sind EP 0 584 486 B1 zu entnehmen. Die konstruktive Ausgestaltung des dort beschriebenen Ausführungsbeispiels entspricht in weiten Teilen den Details des hiesigen Ausführungsbeispiels und können für erfindungswesentlich sein.

[0034] Allerdings hat das hier diskutierte Ausführungsbeispiel einen mit Bezugszeichen 54 gekennzeichneten Niederhalter in Form eines pneumatischen Zylinders, der nach Erreichen der Betriebsposition gegen die Oberseite des querbeweglichen Lagerbocks 12 angelegt wird, um eine unbeabsichtigte Verschwenken dieses querbeweglichen Lagerbocks 12 und der daran befestigten oberen Klemmwalze 4 zu verhindern. In dieser Lage liegen die in Figur 1 nach links zeigenden unteren Flächen des querbeweglichen Lagerbocks 12 auf den Wangen des Zustellwalzen-Lagerbocks 18 auf und werden durch den Niederhalters 54 dagegen gepresst. So sind die Antriebszahnäder 26, 28 in der Betriebsposition sicher im Eingriff miteinander.

[0035] Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der rechte Lagerbock für die obere Klemmwalze 4 um wenige Grad verschwenkbar. Auch an dieser Seite wird der zu der oberen Klemmwalze 4 vorgesehene Lagerbock durch den Niederhalter 54 in der Betriebsposition gehalten. Die Kraft des Niederhalters 54 wird über die obere Klemmwalze 4 auf die gegenüberliegende Seite übertragen. Wird dementsprechend der Niederhalter 54 nach dem Herstellen eines Rohrstücks gelöst, so verschwenkt auch der rechte Lagerbock zu der oberen Klemmwalze 4 geringfügig, sodass der Spalt zwischen der oberen und der unteren Klemmwalze 4, 6 vergrößert wird, wodurch die Spannung zwischen den Lagerzapfen 42o, 42u und den zugeordneten Klemmwalzen 4, 6 vermindert wird. So lassen sich die gegenüberliegenden Lagerböcke leichter voneinander beanstanden. Die Lagerzapfen 42 können leichter aus den ihnen zugeordneten Walzen 4, 6, 10 herausgezogen werden.

[0036] Zum Öffnen, d.h. Auseinanderfahren der Lagerböcke sind die jeweiligen Wellen 24, 40 als Teleskopwel-

len ausgebildet. Die jeweils endseitig gelagerten Wellen 24, 40, können dementsprechend unterschiedliche axiale Längen einnehmen. Die Übertragung des Drehmoments über die jeweiligen Wellen 24, 40 wird dabei nicht beeinträchtigt. Die Wellen 24, 40 können beispielsweise einen Nutenstein aufweisen, der verdrehfest mit einem inneren Wellenabschnitt verbunden und in einer Längsnut geführt ist, die an einem äußeren Wellenabschnitt ausgebildet ist, der den inneren Wellenabschnitt umgibt.

[0037] Beim Betrieb des gezeigten Ausführungsbeispiels wird durch ein Signal eines Bedieners ausgehend von der Figur 1 gezeigten Stellung zunächst die obere Klemmwalze 4 in die Betriebsposition verschwenkt. Diese Position ist in Figur 2 mit durchgezogener Linie gezeichnet und mit I gekennzeichnet, während die Entnahmeposition in gestrichelter Darstellung verdeutlicht ist und mit II gekennzeichnet. Danach werden die rechten Lagerböcke in Richtung auf die linken Lagerböcke zu bewegt. Dabei werden die Lagerzapfen 42 in die ihnen zugeordneten Walzen 4, 6, 10 eingeführt und verdrehfest mit diesen verbunden. Danach wird der Niederhalters 52 aktiviert, wodurch der querbewegliche Lagerbock 12 gegen den Zustellwalzen-Lagerbock 18 angelegt und ein verbleibendes radiales Spiel zwischen den Antriebszahnädern 26, 28 nahezu vollständig eliminiert wird.

[0038] Sodann wird in dem automatisierten Prozess die Verstellwelle 24 verschwenkt, sodass die Exzenter 22 unten gegen die Antriebswellen-Lagerböcke 20 anstoßen und die Einheit aus Stellenwalzen-Lagerbock 18 und Antriebswellen-Lagerbock 20 um die Drehachse der unteren Klemmwalze 6 auf beiden Seiten der Walzen 4, 6, 10 verschwenkt wird. Diese Schritte zum Vorbereiten der Rundmaschine laufen automatisiert auf einen einmaligen Befehl des Bedieners ab. Dieser Befehl wird über den in Figur 1 mit Bezugszeichen 56 gekennzeichneten Bedienknopf eingegeben.

[0039] Ein weiterer Befehl, der durch einen Fußschalter gegeben werden kann, setzt den Antrieb 34 in Gang, sodass die obere und untere Klemmwalze 4, 6 gegenläufig betrieben werden, um das auf der Arbeitsfläche 8 angeordnete Blechstück in den Spalt einzuziehen und die Zustellwalze 10 in dem Drehsinn der unteren Klemmwalze 6 anzutreiben. Das in den Spalt eingeführte Blechstück wird hinter dem Spalt von der Zustellwalze 10 in Richtung auf die obere Klemmwalze 4 umgelenkt. Der Blechstück wird um die obere Klemmwalze 4 rohrförmig gelegt. Am Ende des Umformvorgangs umgibt ein umfänglich geschlossenes Rohrstück die obere Klemmwalze 4. Die Ränder des Blechstücks überragen sich teilweise in Umfangsrichtung, sind aber nicht unmittelbar miteinander verbunden. Die Ränder haben in etwa die gleiche Krümmung. Eine relativ lange, gerade ausgebildete Zunge wird durch das Zusammenwirken des Klemmwalzenpaares 2 mit der Zustellwalze 10 vermieden. Der Überlappungsbereich kann relativ groß sein. Der Durchmesser des Rohrs kann relativ klein sein.

[0040] Nach dem Fertigstellen des Rohrstücks wird der Antrieb 34 gestoppt. Danach wird durch ein Signal

des Bedieners an dem Bedienknopf die Steuerung für die Verstellwelle 24 aktiviert, sodass diese die Lagerböcke 18, 20 in ihre Ausgangslage verschwenkt, in welcher die Zustellwalze 10 im wesentlichen höhengleich zu der unteren Klemmwalze 6 vorgesehen ist. Danach wird der Niederhalter 54 betätigt, um dessen Anlage gegen den querbeweglichen Lagerbock 12 aufzuheben. Danach werden die längsbeweglichen Lagerböcke auf der rechten Seite von den zugeordneten Walzen 4, 6, 10 weg bewegt d.h. die Maschine wird geöffnet. Nachdem die Lagerzapfen 42 nicht mehr im Eingriff in den zugeordneten Walzen 4, 6, 10 sind, wird der Schwenkantrieb 52 betätigt, sodass der querbewegliche Lagerbock 12 auf der linken Seite in die in Figur 2 gestrichelt dargestellte Entnahmeposition verschwenkt wird. Nun kann das fertige Rohrstück durch axiales Abschieben von der oberen Klemmwalze 4 entnommen werden.

Bezugszeichenliste

[0041]

2	Klemmwalzenpaar
4	obere Klemmwalze
6	untere Klemmwalze
8	Arbeitsfläche
10	Zustellwalze
12	querbeweglicher Lagerbock
14	U-förmiger Schenkel
16	unterer Lagerbock
18	Zustellwalzen-Lagerbock
19	U-förmiger Schenkel
20	Antriebswellen-Lagerbock
22	Exzenter
24	Verstellwelle
26	Antriebs-Zahnrad
28	Antriebs-Zahnrad
30	Zapfen
32	Getriebe
34	Antrieb
36	erste Kette
38	zweite Kette
40	Antriebswelle
42	Lagerzapfen
44	Rohrstück
46	dritte Kette
48	Zahnrad
50	Schwenk-Antriebszahnrad
52	Schwenkantrieb
54	Niederhalter
56	Bedienknopf
I	Betriebsposition
II	Entnahmeposition

Patentansprüche

1. Rundmaschine zur Herstellung von Rohrstücken mit

einem Klemmwalzenpaar (2) und einer Zustellwalze, der Verstellmittel (22, 24) für die Wahl der relativen Lage der Zustellwalze (10) zu Klemmwalzen (4, 6) des Klemmwalzenpaares (2) zugeordnet sind, wobei das Klemmwalzenpaar (2) und die Zustellwalze (10) an ihren freien Enden an Lagerböcken (12, 16, 18) lagert sind, deren Abstand zueinander in Richtung der Längsachse des Klemmwalzenpaares (2) veränderbar ist, wobei das Klemmwalzenpaar (2) und die Zustellwalze (10) mit einem Antrieb (34) wirkverbunden sind,

dadurch gekennzeichnet, dass eine der Klemmwalzen (4) an einem ihrer Enden an einem querbeweglichen Lagerbock (12) gelagert ist, der derart quer zur der Längsachse des Klemmwalzenpaares (2) querbeweglich ist, dass die eine der Klemmwalzen (4) von einer Betriebsposition (I) zum Biegen des Rohrstücks in eine Entnahmeposition (II) verbringbar ist, in der ein auf der einen der Klemmwalzen (4) befindliches Rohrstück (44) in axialer Richtung von der einen der Klemmwalzen (4) abgezogen werden kann.

2. Rundmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zustellwalze (10) konzentrisch zu der anderen der Klemmwalzen (6) verschwenkbar gelagert ist.

3. Rundmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der querbewegliche Lagerbock (12) verschwenkbar an einem die andere der Klemmwalzen (6) lagernden Lagerbock (16) gelagert ist und dass die beiden Klemmwalzen (4, 6) verdrehfest mit einander zugeordneten Zahnräder (26, 28) verbunden sind, die in der Betriebsposition (I) miteinander im Eingriff und in der Entnahmeposition (II) außer Eingriff sind.

4. Rundmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der querbewegliche Lagerbock (12) motorisch stellbar ist.

5. Rundmaschine nach Anspruch 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der querbewegliche Lagerbock (12) konzentrisch zu seiner Schwenkachse mit einem Zahnrad (50) verbunden ist, das über ein Triebmittel (46) mit einem Schwenkantrieb (52) verbunden ist.

6. Rundmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen stellbaren Niederhalter (54), der in der Betriebsposition (I) mit dem querbeweglichen Lagerbock (12) zusammenwirkt und zum Verbringen des querbeweglichen Lagerbocks (12) in die Entnahmeposition (II) von dem querbeweglichen Lagerbock (12) abrückbar ist.

7. Rundmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche

che, **dadurch gekennzeichnet, dass** die andere der Klemmwalzen (6) mit dem Antrieb (34) wirkverbunden und in jeder der Positionen im wesentlichen schlupffrei antriebsmäßig mit der Zustellwalze (10) verbunden ist.

5

8. Rundmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (34) einem Ende des Klemmwalzenpaares (2) zugeordnet ist und antriebsmäßig mit einer Teleskop-Antriebswelle (40) verbunden ist, die im wesentlichen schlupffrei antriebsmäßig an beiden Enden mit der anderen der Klemmwalzen (6) wirkverbunden ist. 10

9. Rundmaschine nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf einer Antriebsseite der Teleskop-Antriebswelle (40) das Drehmoment der Teleskop-Antriebswelle (40) auf die Zustellwalze (10) und von dieser auf das Klemmwalzenpaar (2) übertragen wird und dass auf einer Abtriebsseite das Drehmoment von dem Klemmwalzenpaar (2) über die Zustellwalze (10) auf die Teleskop-Antriebswelle (40) übertragen wird. 15 20

10. Rundmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche **gekennzeichnet durch** eine im wesentlichen horizontal angeordnete Arbeitsfläche (8) zum Zuführen einer Blechplatte zwischen die beiden Klemmwalzen (4, 6), die im wesentlichen übereinander angeordnet sind, wobei die obere der Klemmwalzen (4) an dem querbeweglichen Lagerbock (12) gelagert ist. 25 30

35

40

45

50

55

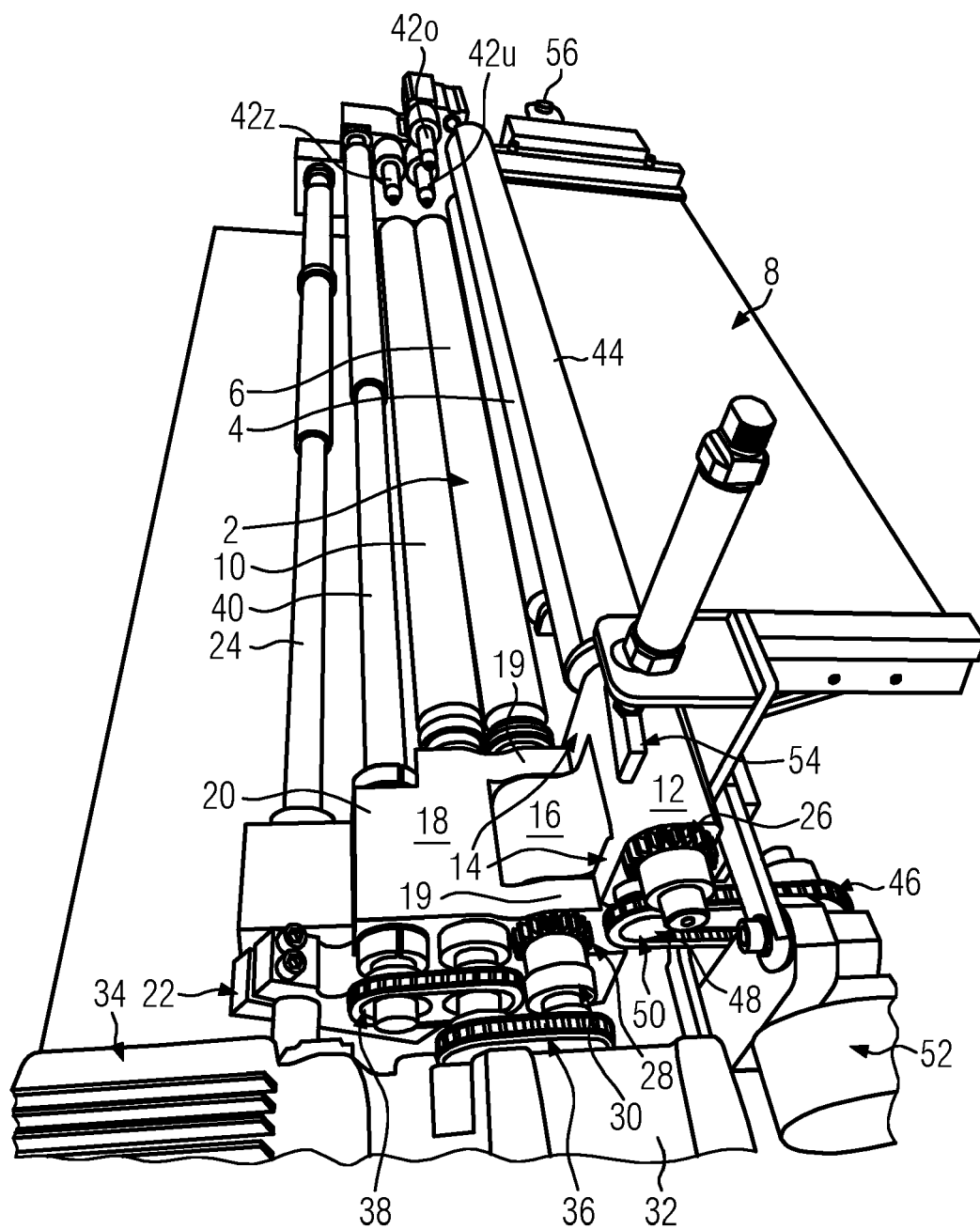


FIG. 1

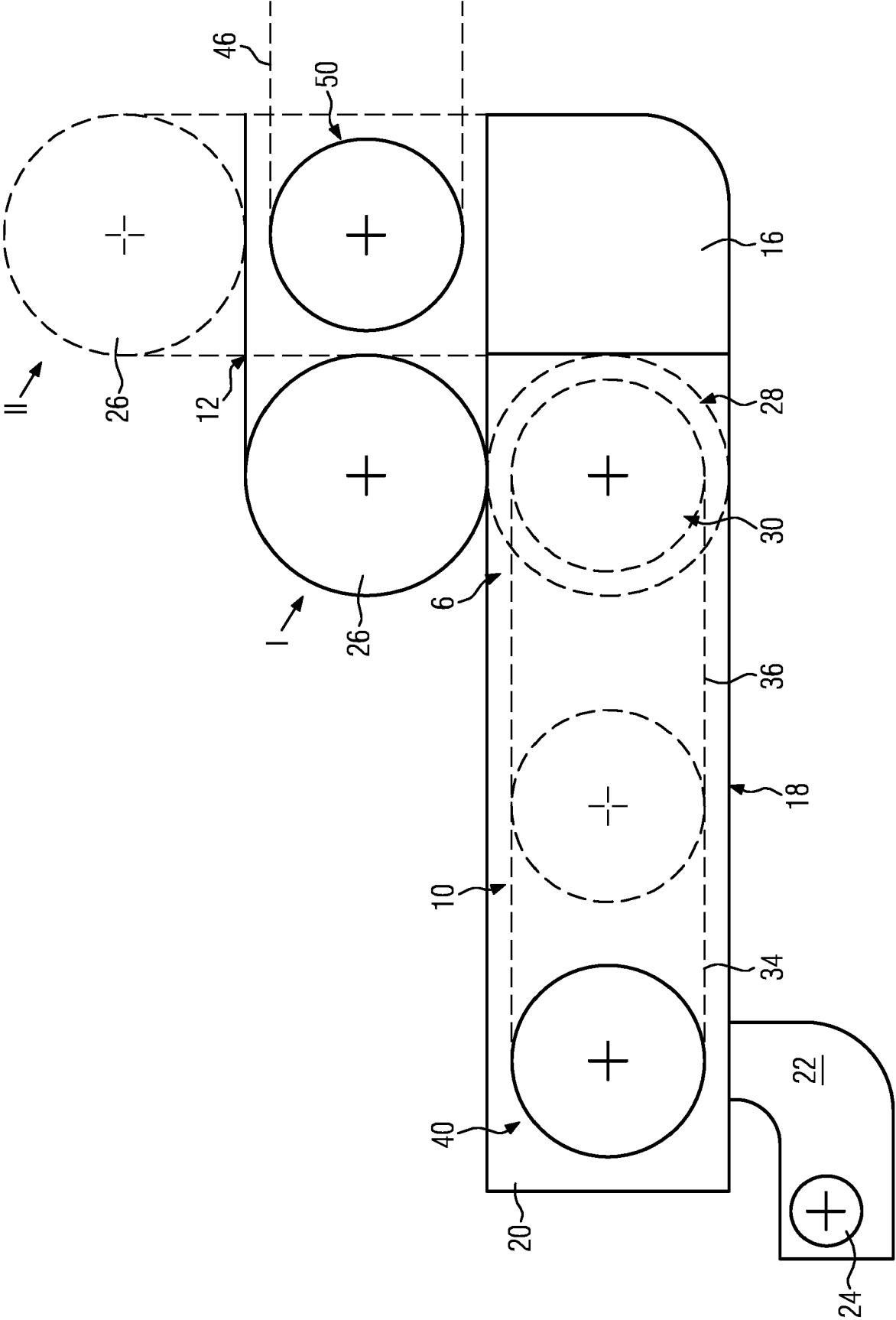


FIG. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 15 2199

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 0 584 486 B1 (MABI ISOLIERMASCHINEN [CH]) 4. September 1996 (1996-09-04) * Ansprüche 9,10; Abbildungen *	1-10	INV. B21D5/14 B21D45/00
A	DE 22 47 061 A1 (VERRINA SPA) 5. April 1973 (1973-04-05) * Seite 2, Absatz 1; Abbildung 1 *	1-10	
A	CN 102 527 785 A (DONGGUAN YUNDONG PRINTING PLATE MAKING EQUIPMENT CO LTD) 4. Juli 2012 (2012-07-04) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-10	
A	CN 204 108 047 U (CHUZHOU CHUANQI CEMENT PRODUCTS CO LTD) 21. Januar 2015 (2015-01-21) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-10	
A	WO 94/07622 A1 (BJOERK REIDAR [SE]; RAGNMARK LARS OLOF [SE]) 14. April 1994 (1994-04-14) * Seite 15, Zeilen 8-27; Abbildungen *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. Juni 2020	Prüfer Knecht, Frank
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 20 15 2199

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

29-06-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0584486 B1	04-09-1996	AT 142132 T	15-09-1996
		CH 685479 A5	31-07-1995
		DE 59303636 D1	10-10-1996
		EP 0584486 A1	02-03-1994
DE 2247061 A1	05-04-1973	AR 194753 A1	14-08-1973
		DE 2247061 A1	05-04-1973
		FR 2154804 A1	11-05-1973
		GB 1396751 A	04-06-1975
		IT 938695 B	10-02-1973
		JP S4935265 A	01-04-1974
		ZA 7206647 B	27-06-1973
CN 102527785 A	04-07-2012	KEINE	
CN 204108047 U	21-01-2015	KEINE	
WO 9407622 A1	14-04-1994	AT 175597 T	15-01-1999
		AU 5124293 A	26-04-1994
		DE 69323089 T2	18-11-1999
		EP 0663860 A1	26-07-1995
		WO 9407622 A1	14-04-1994

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 0584486 B1 [0004] [0011] [0022] [0033]