

(19)



(11)

EP 3 831 503 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.06.2021 Patentblatt 2021/23

(51) Int Cl.:
B21B 21/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20198690.8**

(22) Anmeldetag: **28.09.2020**

(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**

(71) Anmelder: **SMS Group GmbH
40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder: **Baensch, Michael
41749 Viersen (DE)**

(74) Vertreter: **Kross, Ulrich
Hemmerich & Kollegen
Patentanwälte
Hammerstraße 2
57072 Siegen (DE)**

(30) Priorität: **02.12.2019 DE 102019218663**

(54) WALZANLAGE ZUM KALTPILGERN

(57) Die Erfindung betrifft eine Walzanlage zum Kaltpilgern, umfassend ein Walzgerüst (1) zum Walzen einer Luppe mittels Kaltpilgern, und eine Zuführvorrichtung (2), wobei die Luppe mittels der Zuführvorrichtung (2) während des Walzvorgangs durch das Walzgerüst (1) bewegt wird, wobei zumindest ein erstes Spannglied (3) eines ersten angetriebenen Spannschlittens (4) und zu-

mindest ein zweites Spannglied (5) eines zweiten angetriebenen Spannschlittens (6) abwechselnd an der Luppe festgelegt werden, so dass die Luppe zunächst um einen Hub (H1) des ersten Spannschlittens (4) und nachfolgend um einen Hub (H2) des zweiten Spannschlittens (6) bewegt wird, wobei das erste Spannglied (3) entgegengesetzt zu dem zweiten Spannglied (5) orientiert ist.

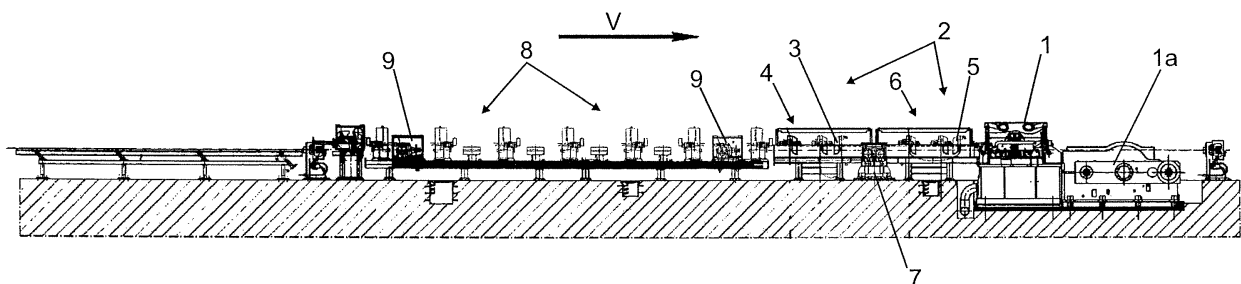


Fig. 1

EP 3 831 503 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Walzanlage zum Kaltpilgern nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] DE 42 34 394 C1 beschreibt ein Vorschubgetriebe für ein Kaltpilgerwalzwerk, bei dem alternierend an einem Werkstück angreifende Spannzangen über Spindeln in einer Vorschubrichtung antreibbar bewegbar sind. Ein Getriebe zum Drehantrieb der Spindeln ist zwischen den Spannzangen angeordnet, wodurch ein minimaler Abstand der Spannzangen voneinander geometrisch begrenzt ist. Die Spannzangen sind in gleicher Richtung orientiert.

[0003] Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Walzanlage zum Kaltpilgern anzugeben, bei der eine besonders homogene Bearbeitung über eine große Vorschublänge ermöglicht ist.

[0004] Diese Aufgabe wird für eine eingangs genannte Walzanlage erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Durch die entgegengesetzte Orientierung der Spannglieder wird es ermöglicht, dass ein minimaler Abstand von Angriffen der beiden Spannglieder an der Luppe bzw. dem Werkstück besonders klein gehalten werden kann.

[0005] Durch genaue Vermessung von auf herkömmlichen Anlagen gewalzten Produkten, insbesondere mittels Wirbelstromprüfung, konnte der Effekt einer Veränderung der Rohrwand beim Wechsel von einem zum anderen Spannschlitten in Form eines kleinen Sprungs beobachtet werden. Nach dem Spannschlittenwechsel änderte sich die Rohrwand dann kontinuierlich mit der Vorwärtsbewegung des Spannschlittens. Durch die Reduzierung der bei der Übergabe unter Spannung stehenden Länge des Werkstücks konnte der Sprung reduziert bzw. beseitigt werden.

[0006] Ein Spannglied im Sinne der Erfindung ist bevorzugt nach dem Prinzip einer Spannzange ausgebildet, wobei der Bereich eines kraftschlüssigen Angriffs näher an einem der Enden des Spannglieds liegt. Durch die entgegengesetzte Orientierung der Spannzangen können die beiden Bereiche des kraftschlüssigen Angriffs im Moment einer Übergabe einen besonders geringen Abstand aufweisen.

[0007] Ein geringer Abstand zwischen den Spanngliedern ist auch in den äußeren Umkehrlagen der Spannschlitten vorteilhaft. Dieses Maß kann durch eine geeignete Steuerung minimiert werden. Dazu muss der Spannschlitten, dessen Spannglied das Werkstück gerade nicht angreift, baldmöglichst nach Erreichen seiner Startposition das Werkstück wieder angreifen. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass sich die beiden Spannschlitten, und damit die beiden Spannglieder, nicht weiter als unbedingt erforderlich voneinander entfernen.

[0008] Ein Drehantrieb eines Spannglieds bzw. einer Spannzange zum Drehen des Werkstücks kann über je einen auf jedem Spannschlitten angebrachten Servomotor erfolgen. Alternativ dazu kann auch eine gemeinsame Antriebswelle, z.B. unterhalb einer Walzmitte, verwendet

werden, die wiederum von einem Servomotor angetrieben wird.

[0009] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist ein minimaler Abstand zwischen einem Angriff des ersten Spannglieds und einem Angriff des zweiten Spannglieds an der Luppe kleiner als die Summe der Längen der beiden Spannglieder. Besonders bevorzugt ist der minimale Abstand kleiner als die Länge eines der Spannglieder. Noch weiter bevorzugt ist der minimale Abstand kleiner als die Hälfte der Länge eines der Spannglieder. Je kleiner der minimale erreichbare Abstand ist, desto geringer fällt ein durch Elastizität bedingter Sprung bei der Übergabe der Luppe von dem einen Spannglied auf das andere Spannglied aus.

[0010] Um einen minimalen Abstand der Spannglieder konstruktiv auf einfache Weise zu begünstigen, ist allgemein vorteilhaft zwischen den beiden Spannschlitten kein Getriebe angeordnet.

[0011] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird zumindest einer der Spannschlitten über zumindest eine Spindel und eine bevorzugt an dem Spannschlitten angeordnete Spindelmutter angetrieben. Der Antrieb der Spannschlitten von Kaltpilger-Walzwerken mittels einer oder mehrerer Spindeln hat sich allgemein bewährt und kann mit der erfindungsgemäßen Ausbildung der Spannglieder auf einfache Weise kombiniert werden.

[0012] Bei einer ersten möglichen Weiterbildung der Erfindung können die beiden Spannschlitten dabei jeweils einen bezüglich einer Walzmitte beidseitigen, bevorzugt symmetrisch ausgebildeten Antrieb aufweisen. Eine solche Bauweise erlaubt besonders hohe und symmetrisch eingeleitete Kräfte, so dass sie besonders für große Luppendurchmesser bzw. große Vorschubkräfte geeignet ist.

[0013] In vorteilhafter Detailgestaltung ist dabei auf jeder Seite des Antriebs eine durchgehende Spindel angeordnet, an der jeweils jeder der beiden Spannschlitten abgestützt ist. Dies ermöglicht konstruktiv eine geringe Zahl an Bauteilen und Stützlagern.

[0014] Bei einer alternativen Detailgestaltung der Erfindung ist jeder der beiden Spannschlitten an einem separaten, bevorzugt angetriebenen Spindelpaar abgestützt. Dies erlaubt den Einsatz kürzerer Spindeln und eine besonders große Unabhängigkeit der Bewegungssteuerung der Spannschlitten.

[0015] Allgemein kann der Antrieb von Spindelmuttern der beiden Seiten eines Spannschlittens auch mechanisch gekoppelt sein, so dass die Anzahl von Elektromotoren verringert wird.

[0016] Bei einer zweiten möglichen Weiterbildung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die beiden Spannschlitten jeweils einen einseitigen Antrieb aufweisen, bevorzugt auf jeweils verschiedenen Seiten. Hierdurch kann ein einfacher und kostengünstiger Antrieb realisiert werden. Durch einen einseitigen Antrieb wird an jedem Spannschlitten ein Moment bezüglich der Walzenmitte ausgeübt, so dass eine solche Lösung insbesondere für

kleinere Luppendurchmesser bzw. geringere Vorschubkräfte geeignet ist.

[0017] Eine mögliche Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Zuführvorrichtung ein unbewegtes Getriebe zum Antrieb der Spindel umfasst. Durch ein solches Getriebe, das bevorzugt nicht zwischen den Spannschlitten angeordnet ist, kann ein besonders variabler Antrieb erzielt werden. Mit dem Getriebe kann ein drehender und/oder translatorisch oszillierender Antrieb realisiert sein.

[0018] Besonders bevorzugt kann es dabei vorgesehen sein, dass die Spindel eine translatorische Bewegung erfährt, wobei die Spindelmutter zusätzlich antreibbar drehbar ist. Translatorische Bewegungen der Spindel können vorteilhaft für geeignete Bewegungsabschnitte der insgesamt komplexen, abschnittswisen Vorschubbewegung der Luppe beim Kaltpilgerverfahren genutzt werden.

[0019] In allgemein vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass an zumindest einem der Spannschlitten ein mitbewegter Antriebsmotor, insbesondere zum Antrieb der Spindelmutter, angeordnet ist. Besonders bevorzugt kann dabei der mitbewegte Antriebsmotor als die Spindel umschließender Hohlwellenmotor ausgebildet sein. Moderne Motoren zeichnen sich durch große Drehmomente und universelle Ansteuerbarkeit aus. Eine Bauweise als Hohlwellenmotor, insbesondere zum direkten Antrieb der Spindelmutter ohne Getriebe, nutzt diese Eigenschaften optimal.

[0020] In allgemein vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann es zudem vorgesehen sein, dass die Zuführvorrichtung zumindest zwei Dornlager zur Halterung einer Dornstange aufweist, wobei zumindest eines der Dornlager, bevorzugt das erste Dornlager, um einen Stellweg in seiner Position einstellbar veränderbar ist, wobei insbesondere eine maximale Länge des der Stellwegs mehr als 20% eines Abstandes der Dornlager beträgt. Noch bevorzugter kann die Länge des Stellwegs mehr als 30% des Abstandes der Dornlager betragen. Hierdurch kann die Walzanlage an Luppen verschiedener Länge angepasst werden, wobei die erfindungsgemäßen Vorteile einer homogenen Vorschubbelastung verbleiben.

[0021] Nachfolgend werden mehrere bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben und anhand der anliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Walzanlage zum Kaltpilgern nach dem Stand der Technik.

Fig. 2 zeigt eine Anordnung zweier Spannschlitten einer Walzanlage gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 3 zeigt eine Anordnung zweier Spannschlitten einer Walzanlage gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 4 zeigt eine Anordnung zweier Spannschlitten einer Walzanlage gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

rungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 5 zeigt eine Anordnung zweier Spannschlitten einer Walzanlage gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

5 Fig. 6 zeigt eine Schnittansicht durch ein Spannglied eines Spannschlittens.

[0022] Die in Fig. 1 gezeigte Walzanlage zum Kaltpilgern ist vorbekannt. Sie umfasst ein Walzgerüst 1 zum Walzen einer Luppe (nicht dargestellt) mittels Kaltpilgern und eine Zuführvorrichtung 2, wobei die Luppe mittels der Zuführvorrichtung 2 während des Walzvorgangs durch das Walzgerüst 1 bewegt wird.

[0023] Die Zuführvorrichtung 2 umfasst ein erstes Spannglied 3 eines ersten angetriebenen Spannschlittens 4 und ein zweites Spannglied 5 eines zweiten angetriebenen Spannschlittens 6. Die Spannglieder 3, 5 werden abwechselnd an der Luppe festgelegt, so dass die Luppe zunächst um einen Hub des ersten Spannschlittens 4 und nachfolgend um einen Hub des zweiten Spannschlittens 6 in eine Vorschubrichtung V bewegt wird. Während der Vorschub durch den jeweils an der Luppe angreifenden Spannschlitten 4, 6 erfolgt, wird der jeweils andere Spannschlitten 4, 6 in seine Ausgangsposition zurückgefahren. Durch diesen alternierenden Vorschub durch die beiden Spannschlitten 4, 6 kann eine quasiunendlich lange Luppe durch das Walzgerüst 1 geschoben werden.

[0024] Der Antrieb der auf Schienen oder ebenen Gleitflächen geführten Spannschlitten 4, 6 erfolgt mittels eines Getriebes 7, das im vorliegenden Fall des Standes der Technik zwischen den beiden Spannschlitten 4, 6 angeordnet ist.

[0025] In dem Walzgerüst 1 erfolgt die Umformung der Luppe auf bekannte Weise gemäß dem Kaltpilger-Verfahren. Das Walzgerüst 1 wird dabei durch einen Antrieb 1a oszillierend bewegt. Die Luppe erfährt üblicherweise außer einem linearen Vorschub auch eine schrittweise Drehung.

[0026] In Fig. 1 sind zudem aufwärts der Spannschlitten 4, 6 Führmittel 8, Dornlager 9 und weitere Bauteile gezeigt, wie sie in üblichen Kaltpilger-Walzwerken verwendet werden.

[0027] In Fig. 2 ist eine erfindungsgemäße Weiterentwicklung einer Walzanlage gemäß Fig. 1 dargestellt, wobei lediglich der Bereich Spannschlitten 4, 6 schematisch gezeigt ist.

[0028] Der erste Spannschlitten 4 ist in einer äußeren Endposition entgegen der Vorschubrichtung (in Fig. 2 links) gezeigt, und der zweite Spannschlitten 6 ist in einer in Vorschubrichtung äußeren Endposition (in Fig. 2 rechts) gezeigt. Zudem ist ein Teil jedes Spannschlittens 4, 6 nochmals in einer jeweils entgegengesetzten, inneren Endposition dargestellt, um die Bewegung der Spannschlitten 4, 6 zu verdeutlichen.

[0029] Der erste Spannschlitten 4 bewegt sich um einen Hub H1 zwischen seinen Endpositionen, und der zweite Spannschlitten 6 bewegt sich um einen vorliegend

ebenso großen Hub H_2 zwischen seinen Endpositionen. Die zueinander gerichteten Vorderkanten der beiden Spannschlitten haben einen maximalen Abstand L (beide Spannschlitten 4, 6 in der äußeren Endposition). Ein minimaler Abstand A der Vorderkanten der Spannschlitten 4, 6 in den inneren Endpositionen ergibt sich zu $L - (H_1 + H_2)$.

[0030] Erfindungsgemäß ist das erste Spannglied 3 entgegengesetzt zu dem zweiten Spannglied 5 orientiert. Die Spannglieder 3, 5 sind jeweils mit einem Ende, an dem ein lösbarer kraftschlüssiger Angriff an der Luppe erfolgt, an der zum jeweiligen anderen Spannschlitten gerichteten Kante ihres Spannschlittens 4, 6 angeordnet. Für den ersten, vorderen (in Fig. 2 linken) Spannschlitten 4 ist dies vorliegend die rechte Kante, und für den zweiten, hinteren (in Fig. 2 rechten) Spannschlitten 6 ist dies vorliegend die linke Kante. Annähernd fallen die Orte des kraftschlüssigen Angriffs der Spannglieder 3, 5 an der Luppe also mit den in Fig. 2 markierten Positionslinien für die Hübe H_1 , H_2 bzw. die Länge L zusammen.

[0031] Durch die entgegengesetzte Orientierung der Spannglieder 3, 5 wird es ermöglicht, dass ein minimaler Abstand $A = L - (H_1 + H_2)$ von Angriffen der beiden Spannglieder an der Luppe bzw. dem Werkstück besonders klein gehalten werden kann.

[0032] Durch genaue Vermessung von auf herkömmlichen Anlagen gewalzten Produkten, insbesondere mittels Wirbelstromprüfung, konnte der Effekt einer Veränderung der Rohrwand beim Wechsel von einem zum anderen Spannschlitten in Form eines kleinen Sprungs beobachtet werden. Nach dem Spannschlittenwechsel änderte sich die Rohrwand dann kontinuierlich mit der Vorwärtsbewegung des Spannschlittens. Durch die Reduzierung der bei der Übergabe unter Spannung stehenden Länge des Werkstücks konnte der Sprung reduziert bzw. beseitigt werden.

[0033] Wie insbesondere Fig. 6 zeigt, sind die Spannglieder 3, 5 vorliegend nach dem Prinzip einer Spannzange ausgebildet, wobei der Bereich eines kraftschlüssigen Angriffs näher an einem der Enden der Spannzange liegt. Ein konisches Klemmglied 10 wird mittels einer verschiebbaren konischen Hülse 11 radial zusammengedrückt bzw. geöffnet, wobei der Angriff der Spannzange 3, 5 an der Luppe mittels des Klemmglieds erfolgt. Eine relative Verschiebung der Hülse 11 zu dem Klemmglied 10 erfolgt mittels einer hydraulischen Hebelmechanik 12. Aus Fig. 6 ist ersichtlich, dass das Klemmglied 10 sich nahe an einem Ende des Spannglieds 3 befindet, wobei eine gesamte bauliche Länge des Spannglieds 3, 5 ein Vielfaches der Länge des Klemmglieds 10 beträgt.

[0034] Durch die entgegengesetzte Orientierung der Spannglieder bzw. Spannzangen 3, 5 können die beiden Bereiche des kraftschlüssigen Angriffs im Moment einer Übergabe einen besonders geringen Abstand aufweisen.

[0035] Ein Drehantrieb 13 des Spannglieds bzw. der Spannzange 3, 5 zum Drehen des Werkstücks kann über je einen auf jedem Spannschlitten angebrachten Servo-

motor (nicht dargestellt) erfolgen. Alternativ dazu kann auch eine gemeinsame Antriebswelle, z.B. unterhalb einer Walzmitte, verwendet werden, die wiederum von einem Servomotor angetrieben wird.

[0036] Der minimale Abstand A zwischen einem Angriff des ersten Spannglieds 3 und einem Angriff des zweiten Spannglieds 5 an der ist Luppe vorliegend kleiner als die Hälfte der Länge eines der Spannglieder 3, 5. Je kleiner der minimale erreichbare Abstand A ist, desto geringer fällt ein durch Elastizität bedingter Sprung bei der Übergabe der Luppe von dem einen Spannglied 3, 5 auf das andere Spannglied 3, 5 aus.

[0037] Um den minimalen Abstand A der Spannglieder konstruktiv auf einfache Weise zu begünstigen, ist zwischen den beiden Spannschlitten 4, 6 kein Getriebe (anders als in Fig. 1) angeordnet.

[0038] Die Spannschlitten 3, 5 werden jeweils über eine Spindel 14, 15 angetrieben. Die Spindeln 14, 15 wirken jeweils mit einer an den Spannschlitten 4, 6 angeordneten Spindelmutter 16, 17 zusammen. Der Antrieb der Spannschlitten von Kaltpilger-Walzwerken mittels einer oder mehrerer Spindeln hat sich allgemein bewährt und kann mit der erfindungsgemäßen Ausbildung der Spannglieder 3, 5 auf einfache Weise kombiniert werden.

[0039] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist es vorgesehen, dass die beiden Spannschlitten 4, 6 jeweils einen einseitigen Antrieb aufweisen, vorliegend auf jeweils verschiedenen Seiten. Die erste Spindel 14 erstreckt sich auf der einen Seite der Spannschlitten 4, 6 über die gesamte Länge beider Spannschlitten, und die zweite Spindel 15 erstreckt sich auf gleiche Weise auf der anderen Seite. Die Spindeln 14, 15 sind jeweils an einem Ende mittels eines elektrischen Antriebs 18, 19 angetrieben. Am gegenüberliegenden Ende sind die Spindeln 14, 15 jeweils in einem Widerlager 20, 21 drehbar gelagert.

[0040] Die erste Spindel 14 wirkt nur mit der Spindelmutter 16 des ersten Spannschlittens 4 zusammen. Die zweite Spindel 15 wirkt nur mit der Spindelmutter 17 des zweiten Spannschlittens 6 zusammen.

[0041] Hierdurch kann ein einfacher und kostengünstiger Antrieb realisiert werden. Durch den einseitigen Antrieb wird an jedem Spannschlitten 4, 6 ein Moment bezüglich der Walzenmitte ausgeübt, so dass eine solche Lösung insbesondere für kleinere Luppendurchmesser bzw. geringere Vorschubkräfte geeignet ist.

[0042] Die elektrischen Antriebe 18, 19 können als unmittelbar wirkende Elektromotoren ausgebildet sein oder auch als Kombinationen von Elektromotoren und Getrieben. Je nach Anforderungen kann sowohl eine Rotationsbewegung der Spindeln 14, 15 als auch eine translatorische Bewegung vorgesehen sein.

[0043] Bei der in Fig. 3 gezeigten zweiten Ausführungsform der Erfindung liegt ein zum ersten Ausführungsbeispiel identischer Bewegungsablauf der Spannschlitten 4, 6 vor. Zu den Abständen L , H_1 und H_2 sowie Aufbau und Funktion der Spannglieder 3, 5 wird ebenfalls auf das erste Beispiel verwiesen.

[0044] Die Unterschiede zum ersten Ausführungsbeispiel betreffen lediglich die Ausbildung des Antriebs mittels der Spindeln 14, 15. Im Beispiel nach Fig. 3 sind die Spindeln 14, 15 nicht angetrieben, sondern vollständig in Festlagern 22 aufgenommen. Der Antrieb der Spannschlitten 4, 6 erfolgt durch angetriebene drehende und beidseitig angeordnete Spindelmutter 16, 16' des ersten Spannschlittens 4 und ebensolche Spindelmutter 17, 17' des zweiten Spannschlittens 6.

[0045] Somit weisen die beiden Spannschlitten 4, 6 jeweils einen bezüglich einer Walzmitte beidseitigen, symmetrisch ausgebildeten Antrieb auf. Jeder der Spannschlitten ist auf jeder Seite an einer der Spindeln 14, 15 angetrieben abgestützt. Eine solche Bauweise erlaubt besonders hohe und symmetrisch eingeleitete Kräfte, so dass sie besonders für große Luppendurchmesser bzw. große Vorschubkräfte geeignet ist.

[0046] Da auf jeder Seite des Antriebs eine durchgehende Spindel 14, 15 angeordnet ist, an der jeweils jeder der beiden Spannschlitten 4, 6 abgestützt ist, wird eine geringe Zahl an Bauteilen und Stützlagern konstruktiv ermöglicht.

[0047] An jedem der Spannschlitten 4, 6 ist ein mitbewegter Antriebsmotor 24 zum Antrieb der Spindelmutter 16, 16', angeordnet. Vorliegend ist der Antrieb der Spindelmutter 16, 16' bzw. 17, 17' der beiden Seiten eines Spannschlittens 4, 6 jeweils mittels eines mitbewegten Getriebes 23 mechanisch gekoppelt. Auf diese Weise muss jeweils nur ein Elektromotor 24 für jeden der Spannschlitten 4, 6 vorgesehen werden.

[0048] Bei einer allgemein alternativen Ausführungsform der Erfindung (nicht dargestellt) kann der mitbewegte Antriebsmotor bzw. jeder der mitbewegten Antriebsmotoren der jeweils angetriebenen Spindelmutter 16, 16', 17, 17' auch als die Spindel 14, 15 umschließender Hohlwellenmotor ausgebildet sein. Moderne Motoren zeichnen sich durch große Drehmomente und universelle Ansteuerbarkeit aus. Eine Bauweise als Hohlwellenmotor, insbesondere zum direkten Antrieb der Spindelmutter ohne Getriebe, nutzt diese Eigenschaften optimal. Diese alternative Verwendung von mitbewegten Hohlwellenmotoren betrifft jedes hier beschriebene oder sonstige Ausführungsbeispiel der Erfindung, sofern angetriebene Spindelmutter zum Antrieb zumindest eines der Spannschlitten 4, 6 vorgesehen sind.

[0049] Bei dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel ist es im Unterschied zu dem Beispiel nach Fig. 3 vorgesehen, dass jeder der beiden Spannschlitten 4, 6 an einem separaten, angetriebenen Spindelpaar abgestützt ist. Ein erstes Spindelpaar 14, 15 dient dem Antrieb des ersten Spannschlittens 4, und ein zweites Spindelpaar 14', 15' dient dem Antrieb des zweiten Spannschlittens 6, so dass wie im Beispiel nach Fig. 3 ein beidseitig abgestützter Antrieb der Spannschlitten 4, 6 vorliegt. Dies erlaubt insgesamt den Einsatz kürzerer Spindeln und eine besonders große Unabhängigkeit der Bewegungssteuerung der Spannschlitten.

[0050] Als weiterer Unterschied zu dem Ausführungs-

beispiel nach Fig. 3 ist jede der Spindeln 14, 14', 15, 15' mittels elektrischer Antriebe 25 angetrieben. Jeder der insgesamt vier Spindeln 14, 14', 15, 15' ist dabei ein eigener elektrischer Antrieb 25 zugeordnet.

[0051] Die in Vorschubrichtung V hintereinander angeordneten Spindeln 14, 14' bzw. 15, 15' sind in Drehlagern 26 aufgenommen, die jeweils zwischen den Spannschlitten 4, 6 angeordnet sind. Solche Drehlager sind Kleinbauend. Sie können in den inneren Endpositionen der Spannschlitten mittels geeigneter Ausnehmungen der nahezu vollständig mit den Spannschlitten 4, 6 überlappen, so dass sie dem erfindungsgemäßen Konzept eines kleinen minimalen Abstands A der Spannschlitten 4, 6 nicht entgegenstehen.

[0052] Bei dem in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiel der Erfindung liegt eine Anordnung wie in Fig. 4 vor, wobei die einzelnen Antriebe der drehbaren Spindeln 14, 14', 15, 15' anders ausgebildet sind. Durch jeweils ein Getriebe 27 je Spannschlitten 4, 6 werden jeweils die beiden Spindeln 14, 15 bzw. 14', 15' eines Spannschlittens mechanisch gekoppelt. Auf diese Weise muss je Spannschlitten 4, 6 nur ein Elektromotor 28 zum Antrieb vorgesehen sein.

[0053] Bei diesem Ausführungsbeispiel umfasst die Zuführvorrichtung somit ein unbewegte Getriebe 27 zum Antrieb der Spindeln 14, 14', 15, 15'. Durch ein solches Getriebe 27, das bevorzugt nicht zwischen den Spannschlitten angeordnet ist, kann ein besonders variabler Antrieb erzielt werden.

[0054] Bei einer nicht dargestellten Ausführungsform kann es auch vorgesehen sein, dass die Spindeln 14, 14', 15, 15' eine translatorische Bewegung erfahren, wobei die Spindelmutter zusätzlich antreibbar drehbar ist. Translatorische Bewegungen der Spindeln 14, 14', 15, 15' können vorteilhaft für geeignete Bewegungsabschnitte der insgesamt komplexen, abschnittswisen Vorschubbewegung der Lupe beim Kaltpilgerverfahren genutzt werden. Eine solche Kombination von translatorisch bewegten Spindeln mit einer Drehung in den Spindelmutter kann bei jeder Anordnung von Spindeln gemäß der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele vorgesehen werden.

[0055] Bei jedem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele ist es zudem vorgesehen, dass die Zuführvorrichtung 2 zumindest zwei Dornlager 9 zur Halterung einer Dornstange (nicht dargestellt) aufweist, wobei zumindest eines der Dornlager 9, bevorzugt das erste Dornlager, um einen Stellweg in seiner Position einstellbar veränderbar ist. Eine maximale Länge des der Stellwegs des veränderbaren Dornlagers beträgt mehr als 30% eines Abstandes der Dornlager 9. Hierdurch kann die Walzanlage an Luppen verschiedener Länge angepasst werden, wobei die erfindungsgemäßen Vorteile einer homogenen Vorschubbelastung verbleiben.

Bezugszeichenliste

[0056]

- 1 Walzgerüst
- 1a Antrieb Walzgerüst
- 2 Zuführvorrichtung
- 3 erstes Spannglied
- 4 erster Spannschlitten
- 5 zweites Spannglied
- 6 zweiter Spannschlitten
- 7 Getriebe (Stand der Technik)
- 8 Führmittel
- 9 Dornlager
- 10 Klemmglied
- 11 Hülse
- 12 Hebelmechanik
- 13 Drehantrieb Spannglied
- 14 erste Spindel
- 14' Spindel
- 15 zweite Spindel
- 15' Spindel
- 16 erste Spindelmutter
- 16' Spindelmutter
- 17 zweite Spindelmutter
- 17' Spindelmutter
- 18 elektrischer Antrieb
- 19 elektrischer Antrieb
- 20 Widerlager
- 21 Widerlager
- 22 Festlager
- 23 mitbewegtes Getriebe auf Spannschlitten
- 24 mitbewegter Elektromotor auf Spannschlitten
- 25 elektrischer Antrieb für Spindel
- 26 Drehlager für Spindel
- 27 unbewegtes Getriebe
- 28 Elektromotor

Patentansprüche

1. Walzanlage zum Kaltpilgern, umfassend ein Walzgerüst (1) zum Walzen einer Luppe mittels Kaltpilgern, und eine Zuführvorrichtung (2), wobei die Luppe mittels der Zuführvorrichtung (2) während des Walzvorgangs durch das Walzgerüst (1) bewegt wird, wobei zumindest ein erstes Spannglied (3) eines ersten angetriebenen Spannschlittens (4) und zumindest ein zweites Spannglied (5) eines zweiten angetriebenen Spannschlittens (6) abwechselnd an der Luppe festgelegt werden, so dass die Luppe zunächst um einen Hub (H1) des ersten Spannschlittens (4) und nachfolgend um einen Hub (H2) des zweiten Spannschlittens (6) bewegt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Spannglied (3) entgegengesetzt zu dem zweiten Spannglied (5) orientiert ist.
2. Walzanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein minimaler Abstand (A) zwischen einem Angriff des ersten Spannglieds (3) und einem

Angriff des zweiten Spannglieds (5) an der Luppe kleiner ist als die Summe der Längen der beiden Spannglieder (3, 5), insbesondere kleiner als die Länge eines der Spannglieder (3, 5).

3. Walzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den beiden Spannschlitten (4, 6) kein Getriebe (7) angeordnet ist.
4. Walzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der Spannschlitten (4, 6) über zumindest eine Spindel (14, 14', 15, 15') und eine insbesondere an dem Spannschlitten (4, 6) angeordnete Spindelmutter (16, 16', 17, 17') angetrieben wird.
5. Walzanlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Spannschlitten (4, 6) jeweils einen bezüglich einer Walzmitte beidseitigen, insbesondere symmetrisch ausgebildeten Antrieb aufweisen.
6. Walzanlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf jeder Seite des Antriebs eine durchgehende Spindel (14, 15) angeordnet ist, an der jeweils jeder der beiden Spannschlitten (4, 6) abgestützt ist.
7. Walzanlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder der beiden Spannschlitten (4, 6) an einem separaten, insbesondere angetriebenen Spindelpaar (14, 14', 15, 15') abgestützt ist.
8. Walzanlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Spannschlitten (4, 6) jeweils einen einseitigen Antrieb aufweisen, insbesondere auf jeweils verschiedenen Seiten.
9. Walzanlage nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführvorrichtung (2) ein unbewegtes Getriebe (27) zum Antrieb der Spindel (14, 14', 15, 15') umfasst.
10. Walzanlage nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindel (14, 14', 15, 15') eine translatorische Bewegung erfährt, wobei die Spindelmutter (16, 16', 17, 17') zusätzlich antriebsbar drehbar ist.
11. Walzanlage nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** an zumindest einem der Spannschlitten (4, 6) ein mitbewegter Antriebsmotor (24), insbesondere zum Antrieb der Spindelmutter (16, 16', 17, 17'), angeordnet ist.
12. Walzanlage nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mitbewegte Antriebsmotor als

die Spindel (14, 14', 15, 15') umschließender Hohlwellenmotor ausgebildet ist.

13. Walzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführvorrichtung (2) zumindest zwei Dornlager (9) zur Halterung einer Dornstange aufweist, wobei zumindest eines der Dornlager (9), insbesondere das erste Dornlager (9), um einen Stellweg in seiner Position einstellbar veränderbar ist, wobei insbesondere eine maximale Länge des der Stellwegs mehr als 20% eines Abstandes der Dornlager (9) beträgt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

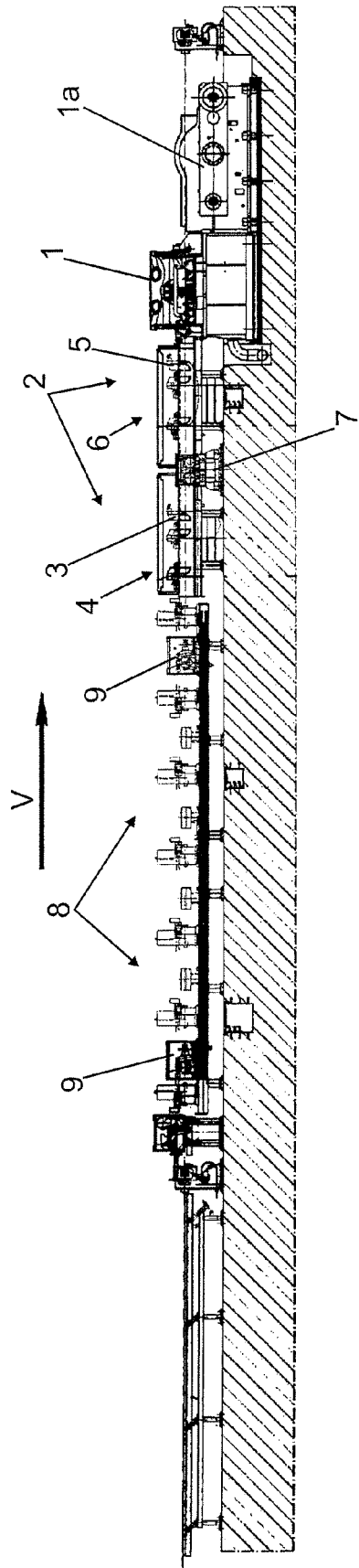


Fig. 1

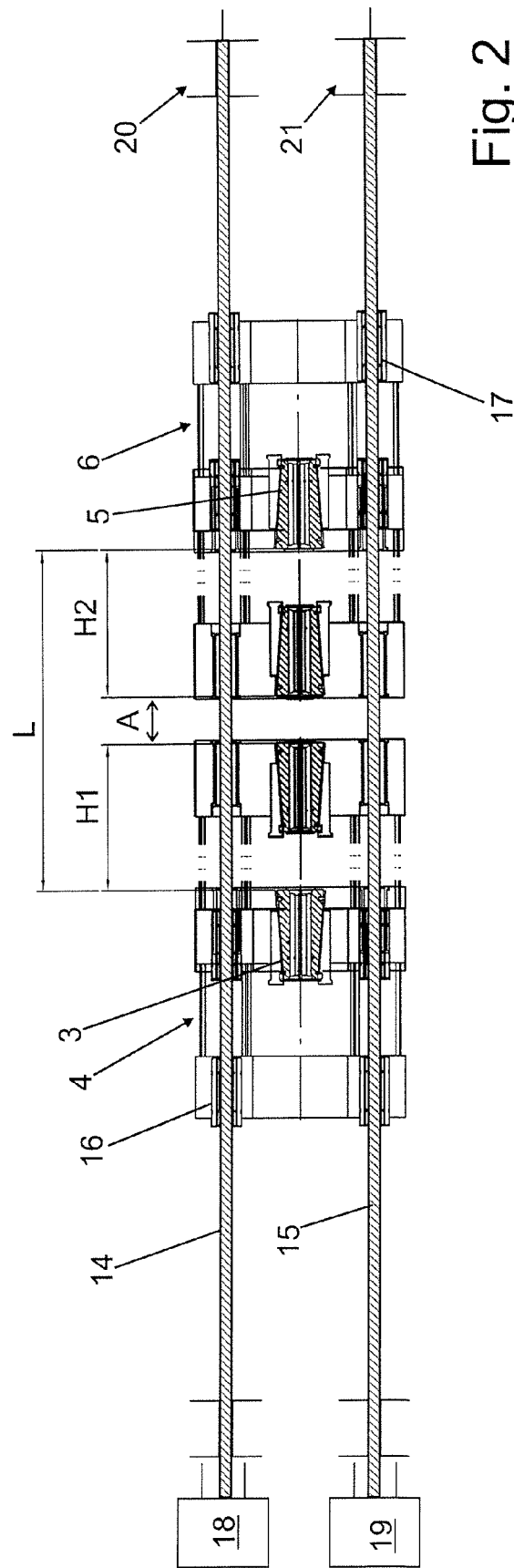
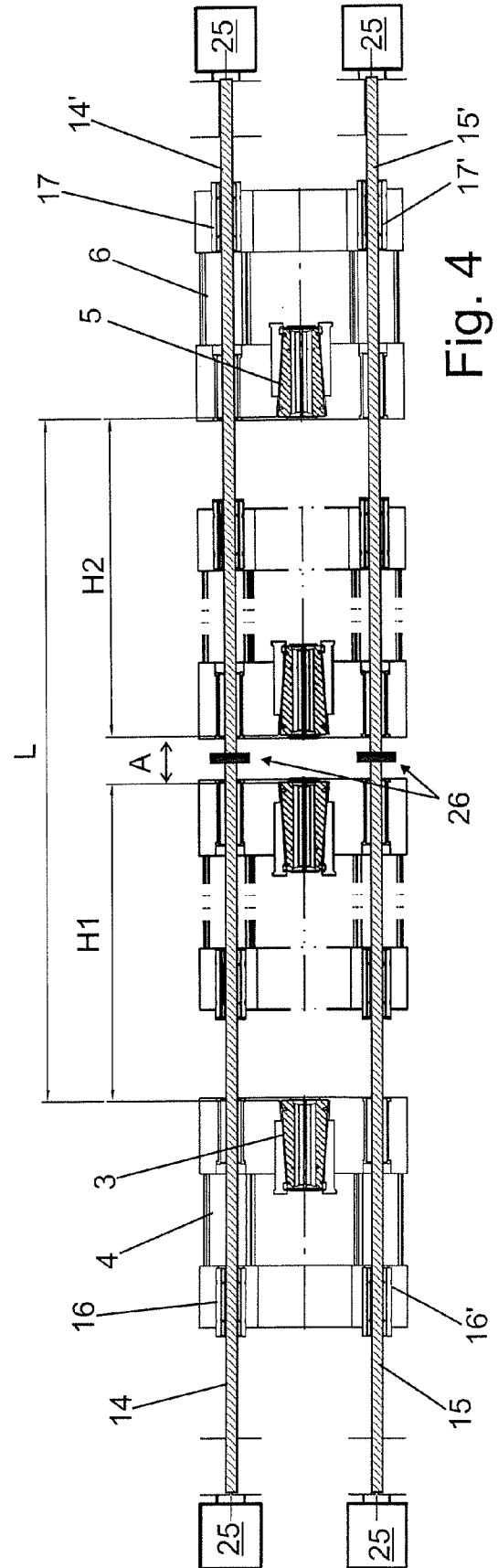
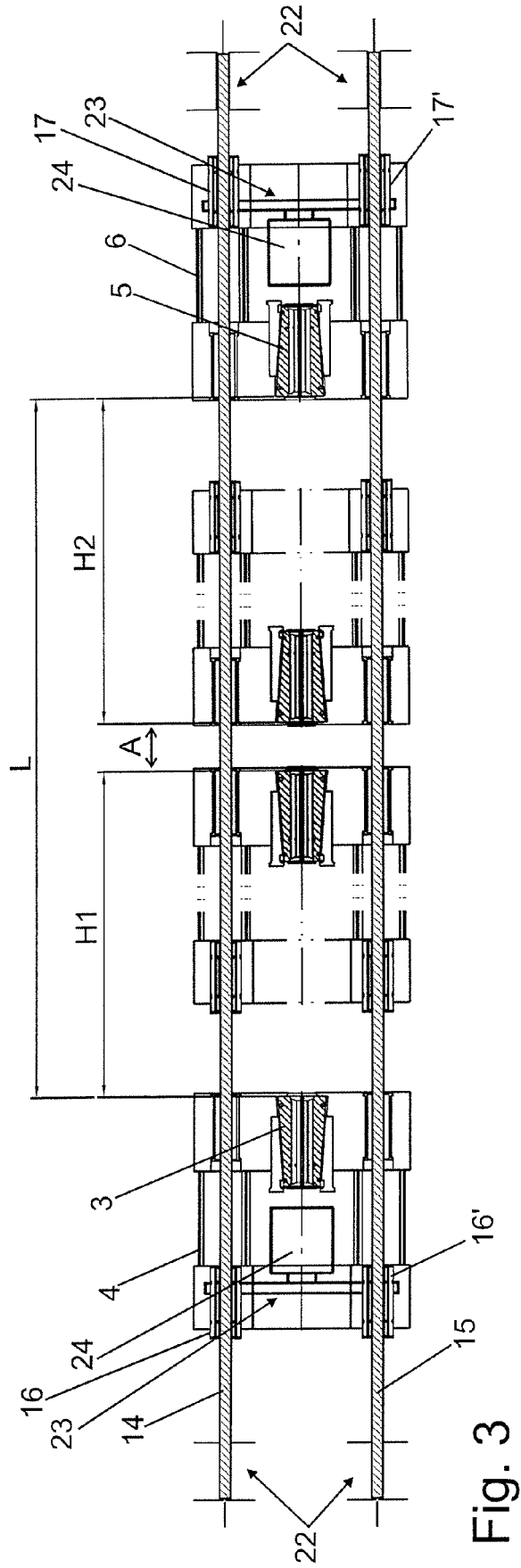


Fig. 2



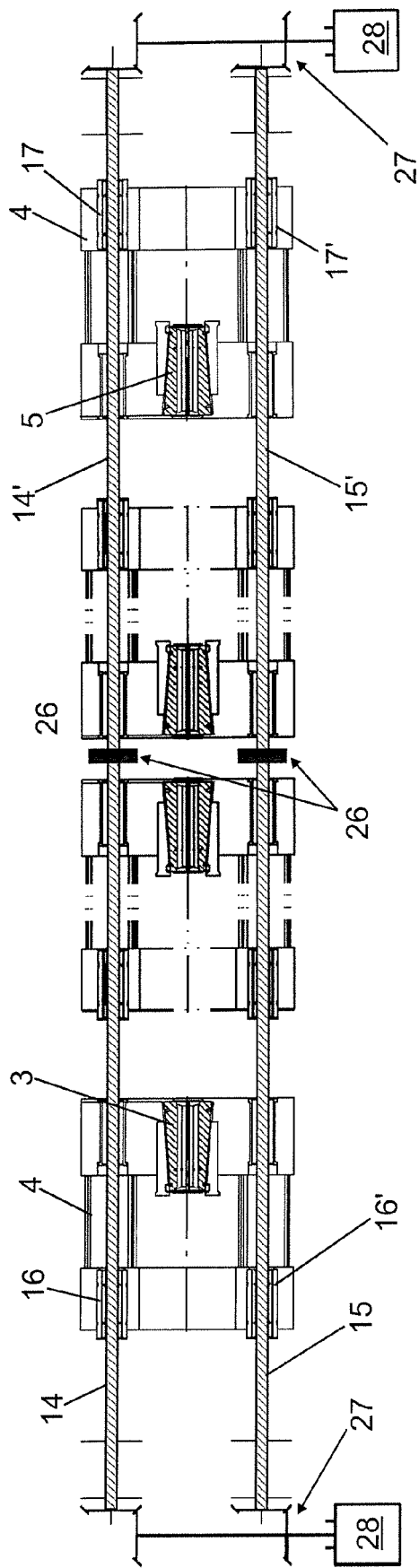


Fig. 5

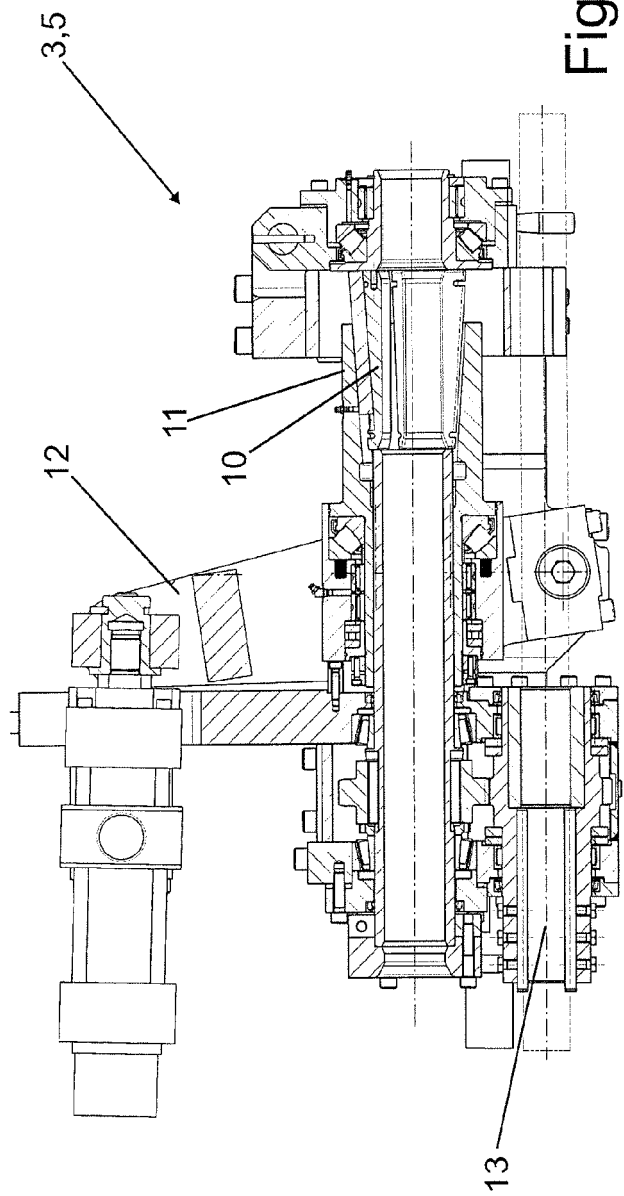


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 19 8690

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) |
| X | DE 21 16 604 A1 (MANNESMANN-MEER AG) 12. Oktober 1972 (1972-10-12) | 1-4,13 | INV. B21B21/04 |
| Y | * Seite 2, Absatz 5 - Seite 6, Absatz 2; | 5-10 | |
| A | Abbildung 1 * | 11,12 | |
| Y | DE 24 24 907 A1 (VALLOUREC LORRAINE ESCAUT) 12. Dezember 1974 (1974-12-12) * Absatz [0024]; Abbildung 1 * | 10 | |
| Y | DE 33 04 002 C1 (MANNESMANN AG) 19. Juli 1984 (1984-07-19) * Abbildung 2 * | 5-9 | |
| A,D | DE 42 34 394 C1 (MANNESMANN AG [DE]) 4. November 1993 (1993-11-04) * das ganze Dokument * | 1 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| | | | B21B |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort München | | Abschlußdatum der Recherche 5. März 2021 | Prüfer Frisch, Ulrich |
| 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 03.82 (P04C03)

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

EP 20 19 8690

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.

05-03-2021

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 2116604 A1 | 12-10-1972 | DD 95540 A5 | 12-02-1973 |
| | | DE 2116604 A1 | 12-10-1972 |
| | | FR 2132093 A1 | 17-11-1972 |
| | | GB 1388203 A | 26-03-1975 |
| | | IT 950353 B | 20-06-1973 |
| | | JP S559242 B1 | 08-03-1980 |
| | | SU 518113 A3 | 15-06-1976 |
| DE 2424907 A1 | 12-12-1974 | AT 345233 B | 11-09-1978 |
| | | DD 114524 A5 | 12-08-1975 |
| | | DE 2424907 A1 | 12-12-1974 |
| | | FR 2230427 A1 | 20-12-1974 |
| | | GB 1472877 A | 11-05-1977 |
| | | IT 1019621 B | 30-11-1977 |
| | | JP S5053267 A | 12-05-1975 |
| | | JP S5412107 B2 | 19-05-1979 |
| | | SE 414374 B | 28-07-1980 |
| | | SU 667113 A3 | 05-06-1979 |
| | | US 4019394 A | 26-04-1977 |
| DE 3304002 C1 | 19-07-1984 | CA 1233048 A | 23-02-1988 |
| | | DE 3304002 C1 | 19-07-1984 |
| | | FR 2540012 A1 | 03-08-1984 |
| | | JP H06102208 B2 | 14-12-1994 |
| | | JP S59147705 A | 24-08-1984 |
| | | US 4577483 A | 25-03-1986 |
| DE 4234394 C1 | 04-11-1993 | DE 4234394 C1 | 04-11-1993 |
| | | FR 2696365 A1 | 08-04-1994 |
| | | IT MI931987 A1 | 07-04-1994 |
| | | JP H06190407 A | 12-07-1994 |
| | | US 5419173 A | 30-05-1995 |

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

- DE 4234394 C1 [0002]