

(19)



(11)

EP 2 937 158 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.10.2015 Patentblatt 2015/44

(51) Int Cl.:
B21H 1/06 (2006.01) **F15B 15/18** (2006.01)
B21J 9/14 (2006.01) **B21C 23/21** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15162853.4**

(22) Anmeldetag: **08.04.2015**

(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:
MA

(71) Anmelder: **SMS Meer GmbH**
41069 Mönchengladbach (DE)

(72) Erfinder: **Bolik, Ralf**
41069 Mönchengladbach (DE)

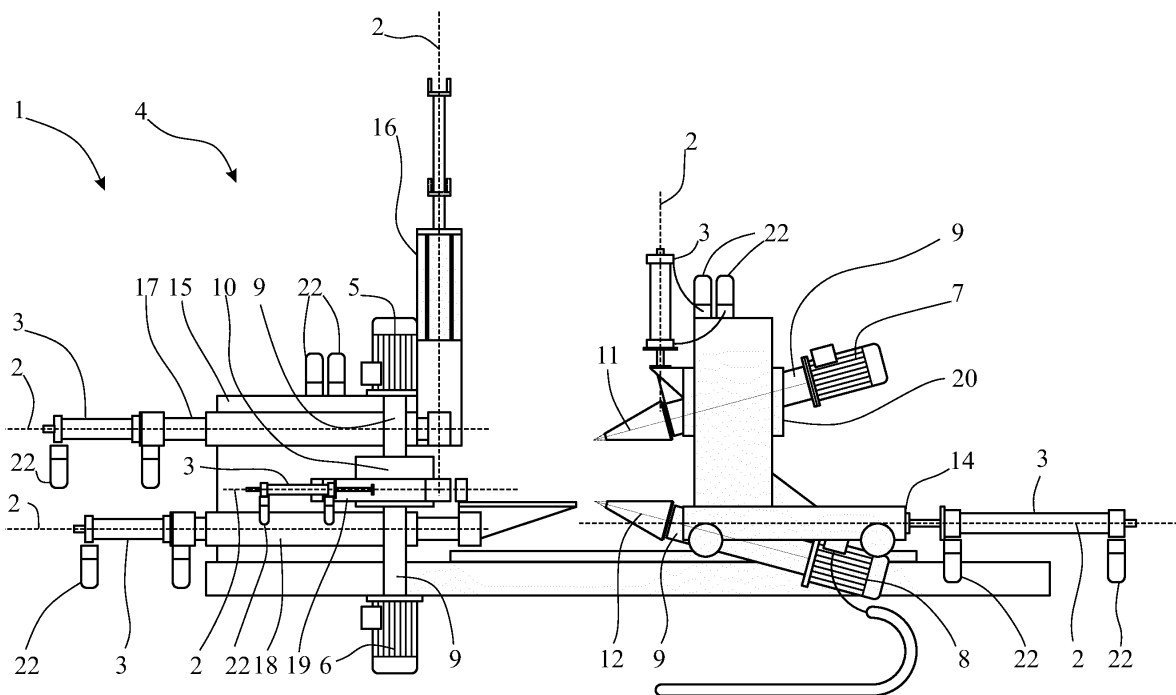
(74) Vertreter: **Reuther, Martin**
Patentanwalt
Zehnthofstrasse 9
52349 Düren (DE)

(30) Priorität: **11.04.2014 DE 102014005332**

(54) UMFORMMASCHINE, INSBESONDERE RINGWALZMASCHINE

(57) Eine Umformmaschine, insbesondere eine Ringwalzmaschine, welche eine hydraulisch geregelte Linearachse umfasst, die über einen elektro-hydraulischen Aktuator angetrieben ist, kann bei einem einfa-

chen maschinenbaulichen Aufbau präzise arbeiten. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Ringwalzmaschine mit einem Direktantrieb.

**EP 2 937 158 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Umformmaschine, insbesondere eine Ringwalzmaschine.

[0002] Insbesondere betrifft die Erfindung eine Ringwalzmaschine mit wenigstens einer hydraulisch geregelten Linearachse. Ebenso betrifft die Erfindung andere dementsprechende Umformmaschinen. Darüber hinaus betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zur Steuerung einer Ringwalzmaschine. Derartige Ringwalzmaschinen und Steuerverfahren sind hinlänglich aus dem Stand der Technik, beispielsweise aus der DE 25 04 969 A1, aus der DE 38 24 856 A1, aus der EP 2 444 176 B1 oder aus der DE 39 21 094 A1, bekannt. Hierbei umfassen die Ringwalzmaschinen regelmäßig einen Radialantrieb, der mit einer Walzenwelle einer in radialer Richtung wirkenden Radialwalzrolle wirkverbunden ist, und zumindest einen Axialantrieb, der mit einer Walzenwelle einer in Axialrichtung wirkenden Axialwalzrolle wirkverbunden ist. Hierbei dienen, wie beispielsweise in der DE 25 04 969 A1, der DE 38 24 856 A1, der EP 2 444 176 B1 oder auch in der DE 39 21 094 A1 dargestellt, die Axialrollen in der Regel dazu, ein zu walzendes Werkstück axial, also in einer Richtung parallel zur Rotationsachse bzw. Symmetrieachse des ringförmigen Werkstückes, umzuformen, während gleichzeitig oder hintereinander hierzu über die Radialwalzrolle der Ring radial zur Rotationsachse bzw. Symmetrieachse des Werkstücks bzw. zu dessen Hochachse umgeformt wird. Häufig wirkt mit der Radialwalzrolle noch ein Walzdorn zusammen.

[0003] Hierbei versteht es sich, dass die Walzrollen mit Ihren zugehörigen Walzenwellen in der Regel rotatorisch über entsprechende Radialantriebe bzw. Axialantriebe in Bewegung oder angesteuert gesetzt werden. Darüber hinaus umfassen derartige Umformmaschinen auch Linearachsen, die in der Regel hydraulisch, wie beispielsweise in der DE 39 21 094 A1 offenbart, geregelt sind und die beispielsweise dem Anstellen dieser Rollen zueinander dienen. Ebenso können über entsprechende Linearachsen auch andere Baugruppen, wie beispielsweise eine Einlaufführung, der Walzdorn oder sonstiges, entsprechend hydraulisch geregelt angesteuert werden. Hydrostatische Antriebe offenbart die EP 2 444 176 B1, die jedoch sehr komplexe Zuleitungen benötigt. Andererseits offenbaren die DE 39 21 094 A1 und die DE 38 24 856 A1 elektromechanische Anstellungen.

[0004] Es ist Aufgabe vorliegender Erfindung, eine Umformmaschine, insbesondere eine Ringwalzmaschine, bereitzustellen, die bei einfachem maschinebaulichem Aufbau dennoch präzise arbeiten.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung wird durch eine Umformmaschine, insbesondere eine Ringwalzmaschine, mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weitere ggf. auch unabhängig hiervon vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung.

[0006] Hierbei geht die Erfindung von der Grunderkenntnis aus, dass bei Ringwalzmaschinen ein einfacher maschinenbaulicher Aufbau, der dennoch präzise arbeitet, dadurch gewährleistet werden kann, dass die hydraulisch geregelten Linearachsen bzw. die Antriebe der Walzenwellen für die Walzrollen durch Direktantriebe angetrieben bzw. angesteuert werden können. Durch die Direktantriebe vereinfacht sich der maschinenbauliche Aufbau insbesondere dahingehend, dass auf hydraulische Steuerleitungen, die insbesondere gegebenenfalls unter erheblichen Aufwand auf bewegliche Baugruppen geführt werden müssen, auf Steuerölsysteme und auf entsprechende Servoventile verzichtet werden kann. Ebenso fallen aufwendige Getriebe weg. Stattdessen kann durch die Direktantriebe ein System aus Servopumpen bzw. Servomotoren als Antrieb genutzt werden. Hierbei hat sich herausgestellt, dass die entsprechenden Vorteile hinsichtlich der hydraulisch geregelten Linearachsen auch bei anderen Umformmaschinen entsprechend von Vorteil sind. Es versteht sich, dass diese Grunderkenntnis bereits schon beim Einsatz in Bezug auf lediglich einen Antrieb entsprechende Vorteile zeigt, insbesondere wenn der entsprechende Antrieb an einer beweglichen Baugruppe oder verhältnismäßig alleinstehend an der Umformmaschine angeordnet ist, was ansonsten dementsprechend lange und störungsanfällige bzw. komplexe Leitungswege bedingt. Die vorstehend dargelegten Vorteile kumulieren nicht nur sondern multiplizieren sich, wenn beispielsweise sämtliche Antriebe auf einer Seite oder an einer Baugruppe der Ringwalzmaschine entsprechend ausgestaltet sind; dieses gilt insbesondere dann wenn sämtliche Antriebe für die hydraulisch geregelten Linearachsen und Walzenwellen der Ringwalzmaschine durch Direktantriebe angetrieben bzw. angesteuert werden.

[0007] In konkreter Umsetzung kann sich eine Umformmaschine, umfassen wenigstens eine hydraulisch geregelte Linearachse, dadurch auszeichnen, dass die hydraulisch geregelte Linearachse über einen elektro-hydrostatischen Aktuator angetrieben ist. Hierdurch wird eine Umformmaschine bereitgestellt, die einen einfachen maschinenbaulichen Aufbau aufweist und dennoch präzise arbeitet.

[0008] Der elektro-hydrostatische Aktuator, auch elektro-hydrostatischer Direktantrieb genannt, zeichnet sich in der Regel dadurch aus, dass innerhalb eines Gehäuses eine Wandlung elektrischer Energie über eine Hydraulik in eine entsprechende mechanische Linearbewegung durchgeführt wird. Statt der Nutzung entsprechender hydraulischer Leitungen einschließlich etwaiger Steuerleitungen und Servoventile kann - anders als in der EP 2 444 176 B 1 offenbart - somit unmittelbar eine elektrische Ansteuerung der hydraulisch geregelten Linearachse erfolgen.

[0009] Vorzugsweise weist die Umformmaschine wenigstens eine weitere hydraulisch geregelte Linearachse auf, die über einen elektro-hydrostatischen Aktuator oder über einen anderen Antrieb als einen elektro-hydrostatischen Aktuator angetrieben ist. Hierbei ergeben sich die vorstehend genannten Vorteile bereits, wenn lediglich eine der hydraulisch geregelten Linearachsen über einen elektro-hydrostatischen Aktuator angetrieben ist, während die übrigen hydraulisch

geregelten Linearachsen noch herkömmlich angetrieben sein können. Dieses gilt insbesondere dann, wenn die über den elektro-hyrostatischen Aktuator angetriebene, hydraulisch geregelte Linearachse an einer sehr entfernten Stelle oder an einer bewegten Baugruppe der Umformmaschine angetrieben werden muss. Die Vorteile multiplizieren sich entsprechend, wenn mehrere bzw. alle hydraulisch geregelten Linearachsen, der Antriebe an einer Baugruppe, insbesondere einer bewegten Baugruppe, angeordnet sind über einen elektro-hyrostatischen Aktuator angetrieben sind. Es versteht sich, dass dementsprechend auch alle hydraulisch geregelten Linearachsen über jeweils einen elektro-hyrostatischen Aktuator angetrieben können, was die Vorteile entsprechend maximiert.

[0010] Hierbei versteht es sich, dass die entsprechenden Vorteile eines elektro-hyrostatischen Aktuators bei allen Umformmaschinen mit hydraulisch geregelten Linearachsen entsprechend vorteilhaft zur Anwendung kommen können. Insbesondere können dementsprechend Schmieden, insbesondere Radialschmieden, Treibmaschinen, Eindrückmaschinen, Walzmaschinen, Strangpressen, Faltmaschinen, Tiefziehmaschinen, Sickmaschinen, Bördelmaschinen, Richtmaschinen, Biegemaschinen, Reckmaschinen und Stauchmaschinen entsprechend vorteilhaft mit elektro-hyrostatischen Aktuatoren für hydraulisch geregelte Linearachsen versehen werden. Besonders vorteilhaft können Walzmaschinen oder Pressen dementsprechend ausgerichtet werden. Insbesondere gilt dieses entsprechend vorteilhaft für Ringwalzmaschinen.

[0011] Ebenso kann eine Ringwalzmaschine, umfassend zumindest einen Radialantrieb, der mit einer Walzenwelle einer in radialer Richtung wirkenden Radialwalzrolle wirkverbunden ist, und zumindest einen Axialantrieb, der mit einer Walzenwelle einer in axialer Richtung wirkenden Axialwalzrolle wirkverbunden ist, sich dadurch auszeichnen, dass der Radialantrieb und/oder der Axialantrieb einen Motor mit hohem Drehmoment umfassen, der ohne Getriebe mit der zugehörigen Walzenwelle wirkverbunden ist, um bei einfachen maschinenbaulichen Aufbau dennoch präzise zu arbeiten. Bei einem Motor mit hohem Drehmoment handelt es sich insbesondere um einen Motor, der in der Lage ist, die üblichen Motor-Getriebe-Kombinationen zu ersetzen, so dass der Einsatz eines Getriebes überflüssig ist. Insbesondere kann ein Motor mit hohem Drehmoment ein langsam laufender Motor mit hohem Drehmoment sein, mit dem Ziel auf Getriebe zu verzichten. Durch den Verzicht auf Getriebe können die jeweiligen Radial-und/oder Axialantriebe auch als Direktantriebe bezeichnet werden.

[0012] Der entsprechende Motor mit hohem Drehmoment kann insbesondere einen Servomotor mit Hohlwelle und/oder ein bürstenloser Gleichstrommotor sein. Insbesondere ist es denkbar, dass der entsprechende Motor mit hohem Drehmoment ein geschalteter Reluktanzmotor beziehungsweise ein Torque-Motor ist. Der Motor mit hohem Drehmoment kann sowohl als Außenläufer als auch als Innenläufer, also als Motor mit einer herkömmlichen Antriebswelle, ausgebildet sein. Insbesondere durch einen Torque-Motor, die insbesondere als hochpolige Direktantriebe aus der Gruppe der Langsamläufer ausgestaltet sein und ein sehr hohes Drehmoment bei relativ kleinen Drehzahlen liefern können, kann bei einfachem maschinenbaulichen Aufwand, insbesondere unter Verzicht von einem Getriebe, dennoch ein ausreichend hohes Drehmoment aufgebracht werden, um eine präzises Arbeiten in der über den Torque-Motor angetriebenen Walzen zu gewährleisten. Je nach konkreter Umsetzung ist als Motor mit hohem Drehmoment insbesondere ein elektromechanischer Motor, zu welchem dementsprechend auch geschaltete Reluktanzmotoren bzw. Torque-Motoren bzw. bürstenlose Gleichstrommotoren zu zählen sind, vorteilhaft zur Anwendung kommen, da auch hier ein präzises Arbeiten ermöglichender, einfacher maschinenbaulicher Aufbau insbesondere unter Verzicht auf hydraulische Steuerleitungen u. ä. gewährleistet werden kann. Entsprechende Vorteile ergeben sich auch bei der Verwendung elektro-hyrostatischer Aktuatoren an dieser Stelle, wenn ausreichend Drehmoment zur Verfügung steht.

[0013] Über den entsprechenden Motor mit hohem Drehmoment können insbesondere sämtliche angetriebenen Radialwalzen und Axialwalzen angetrieben werden.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Radialwalzrolle zwei koaxial angeordnete und gegebenenfalls auch einstückig ausgebildete Walzwellen umfassen, von denen eine erste der beiden Walzenwellen nach oben und eine zweite der beiden Walzenwellen nach unten weist und an denen jeweils ein Radialantrieb vorgesehen ist. Dieses ermöglicht es insbesondere, ein entsprechend höheres Drehmoment aufzubringen. Kumulativ beziehungsweise alternativ wird hierdurch auch eine geringere Momentenbelastung der Walzenwellen sowohl in radialer Hinsicht als auch in Umfangsrichtung der Walzenwellen gewährleistet. Insoweit sind entsprechend koaxial angeordnete Walzenwellen, die dazu dienen, eine Radialwalzrolle bei einer Ringwalzmaschine, umfassen zumindest einen Radialantrieb, der mit einer Walzenwelle einer in radialer Richtung wirkenden Radialwalzrolle wirkverbunden ist, und zumindest einen Axialantrieb, der mit einer Walzenwelle einer in axialer Richtung wirkenden Axialwalzrolle wirkverbunden ist, dementsprechend vorteilhaft.

[0015] In einer Ausführungsform weist die Ringwalzmaschine mehrere Radialantriebe und/oder mehrere Axialantriebe auf, und es umfasst wenigstens einer der Radial- und Axialantriebe einen anderen Antrieb als einen Motor mit hohem Drehmoment, der ohne Getriebe mit der zugehörigen Walzenwelle wirkverbunden ist. Dieses bedingt zwar einen erhöhten Aufwand, kann jedoch unter bestimmten Gegebenheiten, beispielsweise wenn der entsprechende Antrieb besonders hohe Drehmomente aufbringen muss oder wenn sonstige Randbedingungen, wie beispielsweise ein notwendiger Überlastschutz, vorteilhafter mit einem Getriebe umzusetzen sind, vorteilhaft sein. Es versteht sich, dass diesbezüglich ohne weiteres eine Abwägung erfolgen kann und zur Umsetzung der vorstehend genannten Vorteile wenigstens einer der

Radial- bzw. Axialantriebe einen Motor mit hohem Drehmoment umfassen, der ohne Getriebe mit der zugehörigen Walzenwelle wirkverbunden ist. Andererseits versteht es sich, dass ggf. auch sämtliche Radialantriebe und/oder sämtliche Axialantriebe, insbesondere sämtliche Radial- und Axialantriebe, der Ringwalzmaschine einen Motor mit hohem Drehmoment umfassen können, der ohne Getriebe mit der zugehörigen Walzenwelle wirkverbunden ist, um so ein

Maximum der vorstehend erläuterten Vorteile umsetzen zu können.

[0016] Es versteht sich, dass die Merkmale der vorstehend bzw. in den Ansprüchen beschriebenen Lösungen gegebenenfalls auch kombiniert werden können, um die Vorteile entsprechend kumuliert umsetzen zu können.

[0017] Weitere Vorteile, Ziele und Eigenschaften vorliegender Erfindung werden anhand nachfolgender Beschreibung eines Ausführungsbeispiels erläutert, das insbesondere auch in anliegender Zeichnung dargestellt ist. In der Zeichnung zeigt die einzige Figur eine schematische Seitenansicht einer Ringwalzmaschine.

[0018] Die in der Figur dargestellte, als Umformmaschine 1 ausgestaltete Ringwalzmaschine 4 umfasst mehrere hydraulisch geregelte Linearachsen 2, die jeweils über elektro-hydrostatische Aktuatoren 3 angesteuert sind, sowie Radialantriebe 5, 6 und Axialantriebe 7, 8, die jeweils über Walzenwellen 9 entsprechender Radialwalzrollen 10 und Axialwalzrollen 11, 12 antreiben.

[0019] In an sich bekannter Weise umfasst die Ringwalzmaschine 4 ein Radialwalzgerüst 15, an dem eine Dornhebevorrichtung 16 über einen oberen Zugrahmen 17 radial verlagerbar ist, wobei die Dornhebevorrichtung 16 ihrerseits den aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellten Dorn axial verlagern kann. Ebenso ist ein unterer Zugrahmen 18 für weitere Baugruppen vorgesehen. Beispielsweise weist die in der Figur dargestellte Ringwalzmaschine 4 auch eine einlaufseitige Zentrierung 19 sowie ein radial verlagerbares Axialwalzgerüst 14 auf, welches die beiden Axialwalzrollen 11 und 12 trägt und einen axial verlagerbaren Schieber 20 trägt, mittels dessen die obere Axialwalzrolle 11 der beiden Axialwalzrollen 11, 12 axial angestellt werden kann. All diese Bewegungsmöglichkeiten sind bei diesem Ausführungsbeispiel über hydraulisch geregelte Linearachsen 2 mittels elektro-hydrostatischer Aktuatoren 3 angesteuert.

[0020] Die Radialantriebe 5, 6 und Axialantriebe 7, 8 sind jeweils als Torque-Motoren ausgestaltet und ohne Getriebe mit den zugehörigen Walzenwellen 9 wirkverbunden. Hierbei sind die oberen und unteren Walzenwellen 9 der Radialantriebe 5, 6, die jeweils mit der Radialwalzrolle 10 verbunden sind, bei diesem Ausführungsbeispiel einstückig ausgebildet, wobei sie in einer alternativen Ausführungsform auch mehrstückig aber koaxial angeordnet untereinander und jeweils direkt oder indirekt mit der Radialwalzrolle 10 verbunden sein können.

[0021] Mithin setzt die Umformmaschine 1 auf Direktantriebe und gewährleistet hierdurch eine maschinenbaulich einfachen Aufbau, ohne dass hierunter die Präzision leidet. Insbesondere kann auch auf komplexe hydraulische Systeme, die auch auf bewegte Baugruppen überführt werden müssen und mithin einen großen Leitungsaufwand bedingen, verzichtet werden.

[0022] Lediglich exemplarisch beziffert sind hydraulische Öltanks 22 zu den zugehörigen elektro-hydrostatischen Aktuatoren 3. Diese Öltanks 22 sind vorzugsweise an ortsfesten Baugruppen bezüglich der elektro-hydrostatischen Aktuatoren 3, zu denen sie jeweils das Öl liefern, angeordnet, so dass auch hier auf bewegliche hydraulische Leitungen verzichtet werden kann. Vorzugsweise sind die Öltanks 22 in die elektro-hydrostatischen Aktuatoren 3 integriert. Es versteht sich, dass eine derartige Anordnung der Öltanks 22 an bezüglich der elektro-hydrostatischen Aktuatoren 3 ortsfesten Baugruppen beziehungsweise die Integration der Öltanks 22 in elektro-hydrostatischen Aktuatoren 3 oder deren Gehäuse auch unabhängig von den übrigen Merkmalen vorliegender Erfindung bei einer Umformmaschine 1 mit hydraulisch geregelten Linearachsen 2 vorteilhaft ist, auch wenn nicht unbedingt elektro-hydrostatische Aktuatoren 3 sondern andere hydraulische Flüssigkeit verwendender Aktuatoren zur Anwendung kommen.

Bezugszeichenliste:

[0023]

1	Umformmaschine	11	obere Axialwalzrolle
2	Linearachse	12	untere Axialwalzrolle
3	elektro-hydrostatischer Aktuator	14	Axialwalzgerüst
4	Ringwalzmaschine	15	Radialwalzgerüst
5	Radialantrieb	16	Dornhebevorrichtung
6	Radialantrieb	17	oberer Zugrahmen
7	Axialantrieb	18	unterer Zugrahmen
8	Axialantrieb	19	einlaufseitige Zentrierung
9	Walzenwelle	20	Schieber
10	Radialwalzrolle	22	Öltank

Patentansprüche

1. Umformmaschine (1), umfassend wenigstens eine hydraulisch geregelte Linearachse (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** die hydraulisch geregelte Linearachse (2) über einen elektro-hydrostatischen Aktuator (3) angetrieben ist.
2. Umformmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umformmaschine (1) wenigstens eine weitere hydraulisch geregelte Linearachse (2) aufweist, die über einen elektro-hydrostatischen Aktuator (3) oder über einen anderen Antrieb als einen elektro-hydrostatischen Aktuator angetrieben ist.
3. Umformmaschine (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche hydraulisch geregelte Linearachsen (2) der Umformmaschine (1) jeweils über einen elektro-hydrostatischen Aktuator (3) angetrieben sind.
4. Umformmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umformmaschine (1) eine Walzmaschine oder eine Presse, insbesondere eine Schmiedemaschine, vorzugsweise eine Radialschmiedemaschine, ist.
5. Umformmaschine (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walzmaschine eine Ringwalzmaschine (4) ist.
6. Ringwalzmaschine (4), umfassend zumindest einen Radialantrieb (5, 6), der mit einer Walzenwelle (9) einer in radialer Richtung wirkenden Radialwalzrolle (10) wirkverbunden ist, und zumindest einen Axialantrieb (7, 8), der mit einer Walzenwelle (9) einer in axialer Richtung wirkenden Axialwalzrolle (11, 12) wirkverbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Radialantrieb (5, 6) und/oder der Axialantrieb (7, 8) einen Motor mit hohem Drehmoment umfassen, der ohne Getriebe mit der zugehörigen Walzenwelle (9) wirkverbunden ist.
7. Ringwalzmaschine (4) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor mit hohem Drehmoment ein Torque-Motor ist.
8. Ringwalzmaschine (4) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor mit hohem Drehmoment (i) ein Innenläufer oder ein Außenläufer, (ii) ein Servomotor mit Hohlwelle, (iii) ein Motor mit einer herkömmlichen Antriebswelle, (iv) ein elektro-hydrostatischer Aktuator, (v) ein elektromechanischer Motor und/oder (vi) ein bürstenloser Gleichstrommotor ist.
9. Ringwalzmaschine (4) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Radialwalzrolle (10) zwei koaxial angeordnete und ggf. auch einstückig ausgebildete Walzenwellen (9) umfasst, von denen eine erste der beiden Walzenwellen (9) nach oben und eine zweite der beiden Walzenwellen (9) nach unten weist und an denen jeweils ein Radialantrieb (5, 6) vorgesehen ist.
10. Ringwalzmaschine (4) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Radialwalzrolle (10) zwei koaxial angeordnete und ggf. auch einstückig ausgebildete Walzenwellen (9) umfasst, von denen eine erste der beiden Walzenwellen (9) nach oben und eine zweite der beiden Walzenwellen (9) nach unten weist und an denen jeweils ein Radialantrieb (5, 6) vorgesehen ist.
11. Ringwalzmaschine (4) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringwalzmaschine (4) mehrere Radialantriebe (5, 6) und/oder mehrere Axialantriebe (7, 8) aufweist und wenigstens einer der Radial- und Axialantriebe (5, 6, 7, 8) einen anderen Antrieb als einen Motor mit hohem Drehmoment, der ohne Getriebe mit der zugehörigen Walzenwelle (9) wirkverbunden ist, umfasst.
12. Ringwalzmaschine (4) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche Radialantriebe (5, 6) und/oder sämtliche Axialantriebe (7, 8) einen Motor mit hohem Drehmoment umfassen, der ohne Getriebe mit der zugehörigen Walzenwelle (9) wirkverbunden ist.
13. Ringwalzmaschine (4) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringwalzmaschine (4) mehrere Radialantriebe (5, 6) und/oder mehrere Axialantriebe (7, 8) aufweist und wenigstens einer der Radial- und Axialantriebe (5, 6, 7, 8) einen anderen Antrieb als einen Motor mit hohem Drehmoment, der ohne Getriebe mit der zugehörigen Walzenwelle (9) wirkverbunden ist, umfasst.
14. Ringwalzmaschine (4) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche Radialantriebe (5, 6) und/oder

sämtliche Axialantriebe (7, 8) einen Motor mit hohem Drehmoment umfassen, der ohne Getriebe mit der zugehörigen Walzenwelle (9) wirkverbunden ist.

5 15. Ringwalzmaschine (4) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringwalzmaschine (4) mehrere Radialantriebe (5, 6) und/oder mehrere Axialantriebe (7, 8) aufweist und wenigstens einer der Radial- und Axialantriebe (5, 6, 7, 8) einen anderen Antrieb als einen Motor mit hohem Drehmoment, der ohne Getriebe mit der zugehörigen Walzenwelle (9) wirkverbunden ist, umfasst.

10 16. Ringwalzmaschine (4) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche Radialantriebe (5, 6) und/oder sämtliche Axialantriebe (7, 8) einen Motor mit hohem Drehmoment umfassen, der ohne Getriebe mit der zugehörigen Walzenwelle (9) wirkverbunden ist.

15

20

25

30

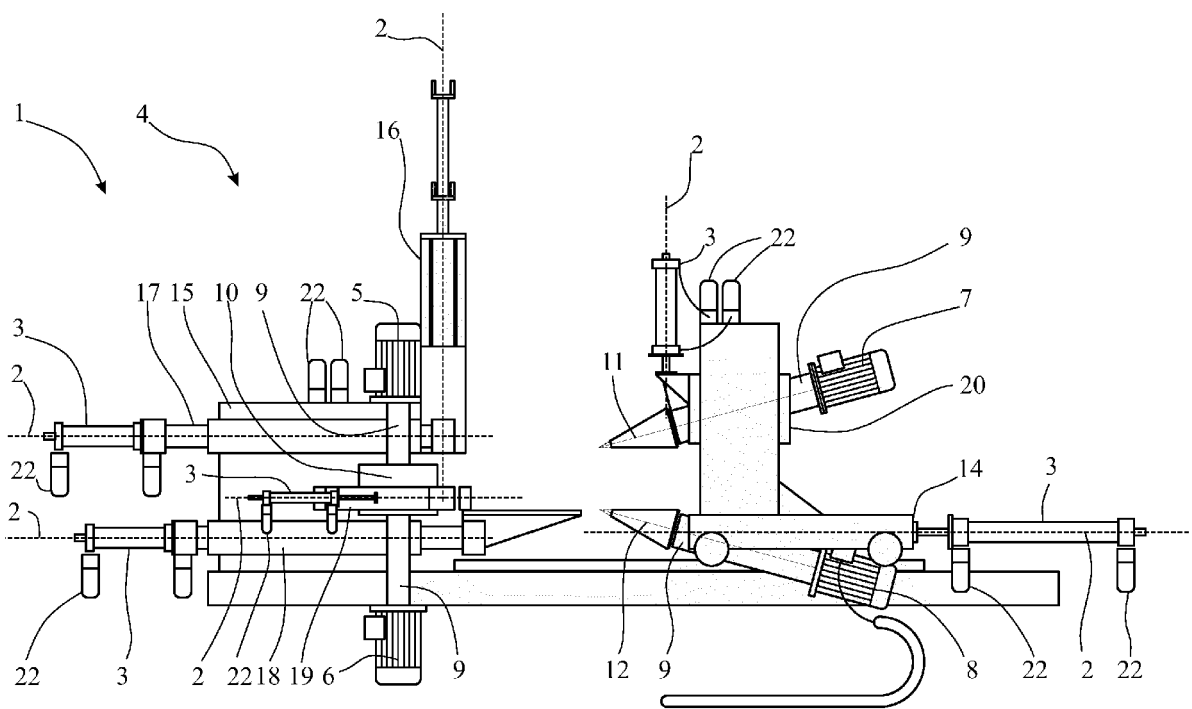
35

40

45

50

55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 16 2853

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	JP 2011 038558 A (NSD CORP) 24. Februar 2011 (2011-02-24) * Absatz [0001] - Absatz [0002] * -----	1-5	INV. B21H1/06 F15B15/18
Y	US 3 698 218 A (WIETING EUGEN) 17. Oktober 1972 (1972-10-17) * Spalte 4, Zeile 12 - Spalte 5, Zeile 42; Abbildung 5 *	6-16	ADD. B21J9/14 B21C23/21
Y	GB 2 454 281 A (FIRTH RIXSON LTD [GB]) 6. Mai 2009 (2009-05-06) * Absatz [0003] - Absatz [0005] * * Absatz [0016] - Absatz [0023]; Abbildungen 1-3 * -----	6-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21H F15B B21J B21C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. September 2015	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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 16 2853

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.

16-09-2015

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2011038558 A	24-02-2011	KEINE	
US 3698218 A	17-10-1972	DE 1752887 A1	13-05-1971
		FR 2014080 A1	10-04-1970
		GB 1266554 A	15-03-1972
		US 3698218 A	17-10-1972
GB 2454281 A	06-05-2009	GB 2454281 A	06-05-2009
		US 2009113971 A1	07-05-2009

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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

- DE 2504969 A1 [0002]
- DE 3824856 A1 [0002] [0003]
- EP 2444176 B1 [0002] [0003] [0008]
- DE 3921094 A1 [0002] [0003]