



(11)

EP 2 435 195 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.08.2014 Patentblatt 2014/33

(51) Int Cl.:
B21D 5/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10726926.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/057284

(22) Anmeldetag: **26.05.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/136509 (02.12.2010 Gazette 2010/48)

(54) **WALZPROFILIERVORRICHTUNG UND -VERFAHREN**

ROLL-FORMING APPARATUS AND METHOD

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE PROFILAGE EN CONTINU

(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 SE SI SK SM TR

- **FREITAG, Stefan**
82054 Sauerlach (DE)
- **POKS, Bernard**
85354 Freising (DE)
- **ABEE, André**
83626 Valley (DE)

(30) Priorität: **27.05.2009 DE 102009022829**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.04.2012 Patentblatt 2012/14

(74) Vertreter: **Farago, Peter Andreas**
Schieber Farago
Thierschstrasse 11
80538 München (DE)

(73) Patentinhaber: **Data M Sheet Metal Solutions GmbH**
83626 Valley/Oberlaindern (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 640 084 DE-B3-102007 034 708
DE-B3-102007 059 439

(72) Erfinder:
• **SEDLMAIER, Albert**
83714 Miesbach (DE)

EP 2 435 195 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Walzprofilier Vorrichtung und ein Verfahren zum Kalt- oder Warmwalzen von Profilen aus Blech, das eine Reihe von Umformgerüsten der Walzprofilier Vorrichtung passiert, wie aus der DE 10 2007 034 708 B3 bekannt und gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche.

[0002] Beim Walzprofilieren von Profilen wird Bandmaterial aus Blech mittels einer Anzahl von Walzensätzen aus zusammenwirkenden Walzen schrittweise zum gewünschten Endquerschnitt umgeformt. Die Walzen eines Walzensatzes sind jeweils an einem Umformgerüst gelagert. Eine solche Walzprofilier Vorrichtung ist z. B. in der DE 10 2007 059 439 B3 beschrieben.

[0003] Ein Problem ist es, dass das Blech zwischen den Umformgerüsten Gelegenheit hat, von der durch die Profilblume gegebenen Ideallinie abzuweichen. Dem kann mit einem beweglichen Niederhalter entgegengewirkt werden, wie er in der gattungsbildenden DE 10 2007 034 708 B3 beschrieben ist. Der bewegliche Niederhalter wird vor oder hinter einem Umformgerüst einer Walzprofilieranlage angeordnet und enthält zwei Klemmschuhe, die einen Abschnitt des zu profilierenden Bleches abwechselnd zwischen sich klemmen und wieder freigeben, während sie sich in der Richtung des Blechvorschubs (der Profilierrichtung) gemeinsam vor und zurück bewegen, so dass Bewegungen des geklemmten Blechabschnitts in irgendwelchen anderen Freiheitsgraden als der Profilierrichtung unterbunden werden. Wenn der bewegliche Niederhalter zwischen zwei Umformgerüsten angeordnet ist, können die Klemmschuhe das Blech höchstens über eine Strecke zwischen sich klemmen, die ein Stück weit hinter einem Umformgerüst beginnt und ein Stück weit vor dem nächsten Umformgerüst endet.

[0004] Die Form der Walzen einer Walzprofilier Vorrichtung ergibt sich aus der so genannten Profilblume, welche für jedes Umformgerüst die Querschnittsform der Walzen festlegt. Dabei ist für jeden Profilquerschnitt ein eigener Walzensatz erforderlich. Die Herstellung und Aufbewahrung vieler Walzensätze ist sehr aufwändig.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren für eine kontinuierlichere Führung eines Bleches durch eine Walzprofilieranlage bereitzustellen, wodurch der Aufwand für die Herstellung und Aufbewahrung von Walzensätzen verringert und die Anzahl der gesteuerten Achsen beim Formen von Profilen mit veränderlichem Querschnitt reduziert werden können.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Walzprofilier Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bzw. durch ein Walzprofilierverfahren gemäß Anspruch 15 gelöst.

[0007] Die abhängigen Ansprüche definieren vorteilhafte Ausführungen der Erfindung.

[0008] Gemäß der Erfindung greifen Klemmelemente auch dort an dem Blech an, wo die Umformung stattfindet, und nehmen dadurch einen Teil der bei der Umfor-

mung auftretenden Kräfte auf, welche normalerweise nur von Walzen aufgenommen werden. Dadurch kommt jedes Umformgerüst, an dem die Klemmelemente wirksam sind, mit einer oder mehreren Walzen weniger aus als bisher nötig, und der Aufbau und die Zahl der Antriebe dafür vereinfachen bzw. vermindern sich entsprechend. Die Klemmelemente können einfache geometrische Grundformen haben und sind dadurch vielseitiger verwendbar als Walzen. Außerdem sind die Klemmelemente miteinander kombinierbar, beispielsweise indem Klemmelemente oder Reihen von Klemmelementen nebeneinander angeordnet werden, und sie können in der Breite verstellbar gemacht werden, so dass sie noch vielseitiger verwendet werden können.

[0009] Die Klemmelemente können das Blech über eine bestimmte Länge oder sogar die ganze Länge einer Walzprofilieranlage einschließlich der Umformebenen der Walzen führen und abstützen und zur Abstützung und/oder Umformung an einem, an mehreren oder an allen Umformgerüsten der Anlage beitragen. Bei permanenter Klemmung des Bleches über die gesamte Maschinenlänge hinweg kann der bisher nötige Antrieb für den Blechvorschub komplett entfallen. Außerdem werden unerwünschte Umformungen weitestgehend unterbunden.

[0010] Praktisch jede konventionelle Walzprofilieranlage lässt sich leicht gemäß der Erfindung nachrüsten.

[0011] Die Klemmelementen können auf drei verschiedene Arten ausgeführt sein:

[0012] In einer ersten Ausführungsform sind viele Klemmelemente in einer in sich geschlossenen Reihe miteinander verbunden, beispielsweise indem sie durch eine Rollenkette, eine Gleiskette, ein biegsames Band oder einen Zahnriemen gebildet oder davon getragen werden. Je eine solche Kette oder dergleichen von Klemmelementen kann eine obere und eine untere Klemmanordnung bilden, die das Blech zwischen sich klemmen.

[0013] Als Träger für die Klemmelemente besonders geeignet ist eine Gleiskette, eine in sich geschlossene Kette von der Art, wie sie z. B. das Laufwerk eines Kettenfahrzeugs umschließt, wo sie der Fortbewegung dient. So eine Gleiskette ermöglicht eine sehr gleichmäßige Kraftverteilung auf die Auflageflächen, welche bei der Erfindung die Klemmflächen der Klemmelemente sind.

[0014] In einer zweiten Ausführungsform ist das mindestens eine Klemmelement eine Stange, speziell eine Stange mit über ihre Länge konstantem Querschnitt, die man das mindestens eine Umformgerüst zusammen mit dem Blech passieren lässt.

[0015] In einer dritten Ausführungsform lässt man eine Vielzahl von Klemmelementen in Form von nicht miteinander verbundenen, im Wesentlichen rechteckigen Platten das mindestens eine Umformgerüst zusammen mit dem Blech passieren, indem man die Klemmelemente aus einem Magazin oder dergleichen zuführt.

[0016] Die Klemmelemente bzw. die dadurch gebildeten Ketten, Bänder oder dergleichen können passiv mit

dem Blechvorschub mitgezogen werden. Alternativ wird eine von zwei Ketten oder dergleichen aktiv angetrieben und wird die andere passiv mit dem Blechvorschub mitgezogen, oder es werden sowohl eine obere als auch eine untere Kette oder dergleichen aktiv angetrieben, so dass das Blech mit Hilfe der Klemmelemente durch die Umformgerüste gefördert wird.

[0017] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen gegeben.

[0018] Es folgt eine Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Darin zeigen:

Fig. 1 eine Perspektivansicht zweier Umformgerüste einer Walzprofilieranlage mit Klemmelementen, welche die Umformgerüste passieren;

Fig. 2 eine Schnittansicht des Umformgerüsts rechts oben in Fig. 1;

Fig. 3a eine detailliertere Schnittansicht des Walzensatzes des in Fig. 2 gezeigten Umformgerüsts;

Fig. 3b eine Fig. 3a entsprechende Schnittansicht eines in dem Ausführungsbeispiel von Figuren 1, 2 und 3a alternativ verwendbaren Walzensatzes;

Fig. 4 Schnittansichten durch weitere Varianten in Form und Anordnung der Walzen und Klemmelemente an einem Umformgerüst;

Fig. 5 eine schematische Schnittansicht eines Walzensatzes zur Erläuterung von weiteren Ausführungsbeispielen.

[0019] Fig. 1 zeigt einen zwei Umformgerüste 1, 2 umfassenden Abschnitt einer Walzprofilieranlage zum Kalt- oder Warmwalzen von Blechprofilen. Jedes Umformgerüst 1, 2 enthält zwei Bi-Pode von der Art, wie sie z. B. in der DE 10 2007 011 849 B4 beschrieben ist. Zur besseren Übersicht sind die Bi-Pode zweier der Umformgerüste 1, 2 frontal gegenüberliegender Umformgerüste nicht dargestellt. In einigen der nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiele kommt man auch mit Mono-Poden aus. Außerdem können Bi-Pode und Mono-Pode kombiniert werden.

[0020] Ein Streifen zu profilierendes Blech 3 bewegt sich von links unten nach rechts oben in der Figur, welche Richtung hier die Profilierrichtung ist. Somit passiert das Blech 3 zuerst das Umformgerüst 1 und dann das Umformgerüst 2.

[0021] Dabei läuft das Blech 3 zuerst zwischen zwei Walzen des Umformgerüsts 1, von denen in Fig. 1 nur eine obere Walze 4 sichtbar ist, und zwei entgegengesetzt angeordneten Walzen 5, 5' eines nicht gezeigten, dem Umformgerüst 1 frontal gegenüberliegenden Umformgerüsts derselben Umformebene hindurch. Die vier Walzen 4, 5, 5' bilden einen Walzensatz für eine erste Umformebene. Wird das hier beschriebene Kon-

zept beim klassischen Profilieren eingesetzt, ist auch eine einzelne durchgehende Achse denkbar.

[0022] Sodann läuft das Blech 3 zwischen zwei Walzen 6 und 6' (Fig. 2 und 3a) des Umformgerüsts 2 und zwei gleich geformten, aber entgegengesetzt angeordneten Walzen 7, 7' eines nicht gezeigten, dem Umformgerüst 2 frontal gegenüberliegenden Umformgerüsts hindurch. Die vier Walzen 6, 6', 7, 7' bilden einen Walzensatz für zweite Umformebene.

[0023] Die Walzen 4, 6, 6' an den Umformgerüsten 1 und 2 sind in einem Abstand von den jeweils achsparallelen Walzen 5, 5', 7 bzw. 7' an den gegenüberliegenden Umformgerüsten angeordnet. Durch den Zwischenraum zwischen den einander gegenüberliegenden Walzen erstrecken sich in Profilierrichtung vier langgestreckte Schienen jeweils in Profilierrichtung von einer Stelle in Profilierrichtung vor dem Umformgerüst 1 bis zu einer Stelle hinter dem Umformgerüst 2. Zwei obere Schienen 8, 8' verlaufen oberhalb des Bleches 3, und zwei untere Schienen 9, 9' verlaufen unterhalb des Bleches 3. Die Schienen 8, 8', 9 und 9' sind auf eine nicht gezeigte Weise an einem Rahmen der Walzprofilieranlage befestigt.

[0024] Die Schienen 8, 8', 9 und 9' sind im Ausführungsbeispiel identisch geformt, können aber auch unterschiedlich aufgebaut sein. Im Ausführungsbeispiel verlaufen die Schienen über zwei Umformgerüste hinweg. Sie können aber auch nur über ein Umformgerüst, über mehr als zwei Umformgerüste oder über die gesamte Walzprofilieranlage hinweg verlaufen.

[0025] Die Schienen 8, 8', 9 und 9' ähneln den länglichen Metallblättern oder Schwertern von Kettensägen, mit jeweils einer im Rand eingearbeiteten umlaufenden Nut 10 zur Führung einer um die jeweilige Schiene umlaufenden Rollenkette. Die Schienen 8, 8', 9 und 9' bestehen aus Metall, Kunststoff oder kunststoffbeschichtetem Metall, um die Reibung der darum umlaufenden Rollenkette zu vermindern, die weiter unten beschrieben wird.

[0026] Die Schienen 8, 8', 9 und 9' haben jeweils einen über ihre Länge im Wesentlichen konstanten rechteckigen Querschnitt und sind an ihren in Fig. 1 rechts unten liegenden Enden halbkreisförmig konvex ausgewölbt und an den 1 links oben liegenden Enden halbkreisförmig konkav ausgespart, wobei in der Aussparung jeweils ein Kettenrad 11 zur Führung und ggf. zum Antrieb der Rollenkette angeordnet ist.

[0027] Die zwei oberen Schienen 8, 8' und die zwei unteren Schienen 9, 9' sind jeweils parallel angeordnet, so dass je zwei gerade Kanten von zwei parallelen Schienen 8, 8' bzw. 9, 9' in konstantem Abstand vom Blech 3 in Profilierrichtung verlaufen.

[0028] Um jede Schiene 8, 8', 9 und 9' läuft mit geringem Spiel jeweils eine Rollenkette 12 um, von der in Fig. 1 nur einige Glieder eingezeichnet sind. Die Schienen 8, 8', 9 und 9' können jeweils über ihre Länge geteilt sein, um den Anpressdruck einstellen zu können.

[0029] Jede Rollenkette 12 wird von ihrer Schiene 8, 8', 9 bzw. 9' geführt und von den Kettenrädern 11 ange-

trieben, wobei die Kettenräder 11 z. B. von einem nicht gezeigten weiteren, eventuell baugleichen Umformgerüst, jedoch ohne Walzen und andere für diesen Zweck unnötige Bauteile, angetrieben werden können.

[0030] Alternativ werden die Rollenketten 12 nicht aktiv angetrieben, sondern werden von dem dazwischen geklemmten Blech 3 passiv mitgezogen, wobei das Blech 3 z.B. von einigen oder allen Walzen der Umformgerüste in der Profilerrichtung vorgeschoben wird. In so einem Fall können die Kettenräder 11 entfallen und können beide Enden der Schienen 8, 8', 9 und 9' gerundet sein. In noch einer Alternative werden entweder nur die Rollenketten 12 der oberen Schienen 8, 8' oder nur die Rollenketten 12 der unteren Schienen 9, 9' aktiv angetrieben, und die jeweils anderen Rollenketten werden passiv mit dem Blechvorschub mitgezogen.

[0031] Die Glieder der von den Schienen 8, 8', 9 bzw. 9' geführten und abgestützten Rollenketten 12 sind auf ihrer Außenseite als Platten ausgebildet, die in dem Ausführungsbeispiel im Wesentlichen eben sind, um einen ebenen Boden des Bleches 3 zwischen sich zu klemmen, aber auch an andere Profilformen angepasst sein können.

[0032] Die Glieder der Rollenketten 12 bzw. die davon getragenen Platten bilden eine Vielzahl von am Blech 3 angreifenden Klemmelementen, die in einer in sich geschlossenen Reihe miteinander verbunden sind. Die Klemmelemente können, müssen aber nicht unmittelbar aufeinander folgen. Beispielsweise kann man bei der Herstellung von Profilen mit veränderlichem Querschnitt in Bereichen, in denen der Querschnitt über eine größere Länge konstant ist, auf eine Klemmung verzichten, indem man die entsprechenden Klemmelemente weglässt.

[0033] Jede Schiene 8, 8' bzw. 9, 9' mit ihrer Rollenkette 12 stellt eine obere bzw. eine untere Klemmanordnung dar, wobei je eine obere und eine untere Klemmanordnung das Blech 3 senkrecht zur Profilerrichtung, d. h. in der Vertikalrichtung von Fig. 2, zwischen sich klemmen.

[0034] Die Schnittansichten des Umformgerüsts 2 in Fig. 2 und von dessen Walzen 6, 6' in Fig. 3a liegen in der Umformebene dieser Walzen 6, 6'. Wie man insbesondere in Fig. 3a erkennt, hat das Blech 3 in dieser Umformebene ein Hut-Profil mit einem ebenen Boden 3' und mit unter Winkeln von 45° nach oben gebogenen Seitenwänden 3". Die an das Blech 3 angrenzenden Trums von je zwei quer zur Profilerrichtung nebeneinander liegenden Rollenketten 12 klemmen den Boden 3' des Blechs 3 zwischen sich ein und halten ihn nicht nur eben, sondern nehmen auch einen Teil der in der gezeigten Umformebene wirkenden Biegekräfte auf. Damit die Rollenketten 12 bzw. Klemmelemente diese Kräfte aufnehmen können, müssen sie in sich genügend stabil und auch stabil abgestützt sein. Letzteres wird durch die Schienen 8 gewährleistet.

[0035] Anstelle der Schienen 8, 8', 9 bzw. 9' oder von Abschnitten der Schienen kann man alternativ Reihen von Stützrollen verwenden, die insbesondere die an das

Blech 3 angrenzenden Trums der Rollenketten 12 abstützen, welche jeweils eine Reihe von unmittelbar oder mit Abständen aufeinander folgenden Klemmelementen bilden, wobei die Klemmelemente oder Reihen von zusammenhängenden Klemmelementen auch aus einem Magazin aufgelegt werden können. Zusammenhängende oder andere größere Einheiten von Klemmelementen zu verwenden, hat den Vorteil, dass sie die Rollen gleichmäßiger passieren können.

[0036] Solche Reihen von Stützrollen können den Rollenketten 12 ebenfalls ausreichenden Halt bieten und sie verhältnismäßig gleichmäßig abstützen, wie es z. B. bei Kettenfahrzeugen der Fall ist. Dabei kann eine gewisse Verdrehbarkeit der Rollenketten 12 entlang ihrer Längsachse unter Umständen sogar erwünscht sein, nämlich bei der Herstellung von Profilen mit veränderlichem Querschnitt. Die Stützrollen der Rollenketten 12 sind in so einem Fall ebenfalls zu schwenken.

[0037] Solche Reihen von Stützrollen ermöglichen auch die Herstellung von Profilen mit veränderlicher Höhe, indem ihre vertikale Position während des Walzprofilierens verändert und wieder fixiert wird.

[0038] Die Klemmelemente, die durch die Glieder der Rollenketten 12 gebildet werden, die Rollenketten 12 selbst oder die dadurch gebildeten Klemmanordnungen können auch für Anpassung in der Breite, Höhe oder Position an das Profil des Bleches 3 eingerichtet sein.

[0039] Um z. B. mit derselben Walzprofilieranlage wie in Figuren 1 bis 3a gezeigt ein ähnliches Profil wie das Blech 3, aber mit breiterem Boden herzustellen, kann man einfach die sich frontal gegenüberliegenden Umformgerüste derselben Umformebene weiter voneinander entfernt montieren, so dass auch deren Walzen weiter auseinander stehen, und die Schienen 8, 8', 9 bzw. 9' entsprechend weiter voneinander entfernt am Rahmen der Walzprofilieranlage befestigen. Zwischen den Schienen 8, 8', 9 bzw. 9' bzw. den darum umlaufenden Rollenketten 12 tut sich dann ein Spalt auf, der aber unkritisch ist, solange er eine gewisse Größe nicht übersteigt.

[0040] Alternativ kann man die einzelnen Glieder der Rollenketten 12 in der Breite einstellbar machen, beispielsweise indem man ihre am Blech 3 angreifenden Teile als separate Klemmschuhe ausgebildet, die auf den als Basis dienenden Gliedern der Rollenketten 12 festgeschraubt sind und nach Lösen der Schrauben quer zur Profilerrichtung verschiebbar sind. Um angesichts der aufzunehmenden hohen Querkräfte ein Verrutschen der Klemmschuhe auf den Gliedern der Rollenketten 12 im Betrieb zu verhindern, kann man irgendeinen Verriegelungsmechanismus wie z. B. Mikroverzahnungen ähnlich der Oberfläche einer Feile verwenden.

[0041] Die oberen Walzen 6 und 7 können prinzipiell auch weggelassen werden, wie es in Fig. 3b, welche ansonsten der Fig. 3a entspricht, oder in Figuren 4a bis 4c unten bzw. in der Mitte gezeigt ist. Dies wird durch das Vorhandensein der Rollenketten 12 ermöglicht. Indem ihre Glieder bzw. die daran befestigten Klemmschuhe das Blech 3 zwischen sich einklemmen und selbst gut

abgestützt sind, können sie die bei der Umformung auftretenden Kräfte gut aufnehmen bzw. aufbringen, zumindest bei nicht zu steifen Blechen.

[0042] Sowohl benötigt man weniger Walzen als bisher nötig. Indem man die bisher nötige(n) Mittelwalze(n) in den Ausführungsbeispielen durch die Rollenketten 12 ersetzt und deren Klemmelemente z. B. auf eine der oben geschilderten Arten in der Breite verstellbar macht, kann man Profile mit ähnlicher Form aber unterschiedlich breitem Boden herstellen, ohne jedes mal ganz neue Walzensätze zu benötigen.

[0043] Die Rollenketten 12 unterstützen aber nicht nur die formgetreue Umformung in den einzelnen Umformebenen, sondern sie wirken auch zwischen den Umformebenen, wie in Fig. 1 zwischen den Umformgerüsten 1 und 2, wo sie den Boden des Bleches 3 in Position und in Form halten. Dies ist besonders vorteilhaft beim so genannten flexiblen Profilieren von Profilen mit veränderlichem Querschnitt.

[0044] Somit wird eine über eine beliebige Länge der Walzprofilieranlage kontinuierliche Klemmung jedenfalls des Bodens des Bleches 3 ermöglicht. Prinzipiell kann man sogar die Seitenwände des Bleches 3 mit Klemmelementen biegen, die an Rollenketten oder dergleichen gelagert sind, so dass prinzipiell eine vollständig kontinuierliche Führung und Biegung von Blechprofilen durchgeführt werden kann.

[0045] Im Obigen wurde nur ein Beispiel angegeben, wie man Klemmelemente, die in einer in sich geschlossenen Reihe miteinander verbunden sind, für eine kontinuierliche Klemmung und ggf. Biegung eines Profils verwenden kann, und der Fachmann erkennt leicht die dadurch eröffneten vielfältigen Möglichkeiten, praktisch beliebige Profilquerschnitte genau, flexibel und walzensparend herstellen zu können.

[0046] Fig. 4 zeigt Schnittansichten einiger Varianten in Form und Anordnung der Walzen und Rollenketten an einem Umformgerüst zur Ausbildung jeweils eines ähnlichen Profilquerschnitts wie in Figuren 1 bis 3.

[0047] In der oberen Skizze von Fig. 4a tragen die zwei einander frontal gegenüberliegenden Umformgerüste derselben Umformebene je zwei zueinander senkrecht stehende Walzen, und dazwischen verläuft oberhalb und unterhalb des Bleches jeweils nur eine Rollenkette, deren Klemmschuhe 13 und 14 anders als in den Ausführungsbeispielen von Figuren 1 bis 3 viel breiter sind als die Rollenkette selbst. Die oberen Klemmschuhe 13 sind so breit, dass zwischen ihnen und den zwei Walzen mit waagrecht verlaufenden Achsen ein kleiner Luftspalt bleibt, der eine Relativbewegung ermöglicht.

[0048] Die untere Skizze in Fig. 4a zeigt dieselbe Anordnung wie oben, jedoch ohne die zwei Walzen mit waagrecht verlaufenden Achsen. In diesem Fall sind die oberen Klemmschuhe 13' dort, wo das Blech nach oben abknickt, an den gewünschten Biegeradius des Bleches angepasst. Das heißt, die Klemmschuhe 13' übernehmen nicht nur die Führung, sondern nehmen auch an der tatsächlichen Umformung des Bleches teil. Dasselbe gilt

für die unteren Skizzen in Fig. 4b und 4c.

[0049] Fig. 4b unterscheidet sich von den in Fig. 4a gezeigten Anordnungen nur dadurch, dass oberhalb des Bleches zwei parallele Rollenketten wie in Figuren 1 bis 3 verwendet werden, während unterhalb des Bleches nur eine Rollenkette verläuft.

[0050] Fig. 4c zeigt oben eine ähnliche Anordnung wie in Fig. 4b oben, jedoch mit je zwei parallelen Rollenketten oberhalb und unterhalb des Bleches. Man erkennt die leichte Veränderlichkeit der Position der Rollenketten und damit der Klemmelemente in der Breite. In der Mitte zeigt Fig. 4c eine entsprechende Anordnung wie oben, jedoch mit nur zwei Walzen. Unten zeigt Fig. 4c eine Variante der darüber gezeigten Anordnung, welche zur Ausbildung eines Hut-Profils mit "Krempe" an einer Seite geeignet ist.

[0051] In allen oben beschriebenen und weiteren Anwendungsfällen sind die Geometrien und Anordnungen der Walzen und Klemmelemente so zu wählen, dass während der Rotation der Walzen und Translation der Klemmelemente keine Kollision dazwischen stattfindet.

[0052] In den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen sind viele Klemmelemente in einer in sich geschlossenen Reihe miteinander verbunden, derart, dass sie in einem Freiheitsgrad zueinander beweglich sind. Die Erfindung lässt sich aber auch auf andere Arten realisieren, wofür nachfolgend zwei Beispiele gegeben werden.

[0053] So kann man Klemmelemente in Form von Stangen mit über ihre Länge konstantem Querschnitt verwenden, die man zusammen mit dem Blech durch die Walzprofilieranlage leitet. Fig. 5 zeigt einen Schnitt durch die Walzen 15, 15', 16, 16' einer Umformebene einer entsprechend eingerichteten Walzprofilieranlage. Zwischen den in der Figur oberen Walzen 15, 16 und den unteren Walzen 15', 16' befindet sich jeweils eine achsparallel dazu gelagerte Stützrolle 17, 17'. Die Stützrollen 17, 17' erstrecken sich in derselben Ebene und können an demselben Umformgerüst wie die Walzen 15, 15', 16, 16' gelagert sein. Zwischen den Stützrollen 17, 17' befindet sich ein Spalt, welcher der Dicke zweier Klemmelemente 18, 18' plus die Dicke eines Bleches 3 mit einem Hutprofil wie in dem Ausführungsbeispiel von Figuren 1 bis 3 entspricht. Die Klemmelemente 18, 18' haben eine Breite, die der Breite des Bodens des Bleches 3 und dem Abstand zwischen den linken Walzen 15, 15' und den rechten Walzen 16, 16' entspricht.

[0054] Beim Walzprofilieren werden die Klemmelemente 18, 18' zusammen mit dem Blech 3 zwischen den Stützrollen 17, 17' hindurchgeführt, wobei die Klemmelemente 18, 18' das Blech 3 zwischen sich klemmen, indem sie durch die Stützrollen 17, 17' abgestützt werden, und das Blech im Zusammenwirken mit den Walzen 15, 15', 16, 16' formen.

[0055] Durch Veränderung des Abstands zwischen den linken Walzen 15, 15' und den rechten Walzen 16, 16' kann man ähnliche Hut-Profile mit unterschiedlich breitem Boden formen, indem man die Klemmelemente

18, 18' gegen entsprechend breitere oder schmalere Klemmelemente austauscht.

[0056] Wenn die stangenförmigen Klemmelemente 18, 18' wesentlich breiter als die Stützrollen 17, 17' sind, kann es zweckmäßig sein, sie an ihren Rändern zusätzlich abzustützen. Dies kann vorteilhaft mit je einem Bund 20 an den Walzen 15, 15', 16, 16' durchgeführt werden. Der Bund 20 ist zweckmäßig ein an die Walzen anschraubbares massives Teil oder Kugellager. Im Falle eines massiven Teils ist auf reibungs- und verschleißarme Materialpaarungen zu achten, da sich die Klemmelemente 18, 18' und die Bunde 20 ein wenig relativ zueinander bewegen. Beispielsweise können die Bunde 20 aus Messing bestehen, wenn die Klemmelementen 18, 18' aus Stahl sind.

[0057] Stangenförmige Klemmelemente lassen sich leichter herstellen als Walzen, und außerdem kann man durch Kombination mehrerer stangenförmiger Klemmelemente neue Klemmquerschnitte erzeugen, indem man die Klemmelemente parallel zusammenlegt und/oder zusammenschraubt und dann gemeinsam mit dem Blech 3 durch die Walzprofilieranlage leitet.

[0058] Die stangenförmigen Klemmelemente können an sich beliebig lang sein. Kürzere stangenförmige Klemmelemente führt man der Walzprofilieranlage einfach dicht aufeinander folgend zu, oder man macht die Klemmelemente so lang wie die ganze Walzprofilieranlage ist. Im Fall von Profilen mit veränderlichem Querschnitt können die stangenförmigen Klemmelemente an bestimmte Profilabschnitte angepasst sein, und in diesem Fall kann es auch günstig oder notwendig sein, den Querschnitt der stangenförmigen Klemmelemente über deren Länge veränderlich zu machen. Damit erhält man Positiv- und Negativformen, die aus einem Magazin, einem Umlaufförderer oder dergleichen zugeführt werden können. Solche Einlagen in Gestalt von Positiv- und Negativformen können auch in Verbindung mit dem Ausführungsbeispiel von Figuren 1 bis 3 verwendet werden, d. h. zwischen die Rollenketten 12 und das Blech 3 gelegt werden.

[0059] Wenn man die stangenförmigen Klemmelemente sehr kurz macht, so "kurz", dass sie im Wesentlichen rechteckige Platten darstellen, können solche Platten dicht aufeinander folgend aus einem Magazin oder von einem Umlaufförderer zugeführt werden. Anders als lange Stangen, die auch von den Walzen geführt und gefördert werden können, müssen Platten auf irgendeine andere Weise geführt werden, wenn sie sich von einer Umformebene zur nächsten bewegen sollen, was z. B. durch eine Kette oder durch ein endloses flexibles Metallband erfolgen kann, auf dem die Platten z. B. magnetisch haften und das zusammen mit dem Blech durch die Walzprofilieranlage geleitet wird. Eine magnetische oder andere Haftung der Platten könnte auch mit einer Mikroverzahnung wie weiter oben beschrieben kombiniert werden, damit die Platten nicht verrutschen bzw. um die Platten an variablen Stellen auf dem Band oder dergleichen positionieren zu können. Die Platten aus einem Ma-

gazin oder dergleichen zuzuführen, hat außerdem den Vorteil, Profile mit veränderlichem Querschnitt einfach dadurch erzeugen zu können, dass man nacheinander unterschiedlich breite bzw. dicke Platten zwischen das Blech und die Stützrollen oder irgendwelche anderen Führungselemente schiebt, von wo sie z. B. durch Reibung weitertransportiert werden. Das Zuführen und Wiedereinsammeln der Platten kann natürlich automatisch erfolgen.

[0060] Wenn man sich eine solche vorübergehende Haftung der Platten auf einem flexiblen Träger durch eine permanente Befestigung ersetzt denkt, ist man wieder bei einer Ausführungsform, wie sie durch die Ausführungsbeispiele von Figuren 1 bis 3 repräsentiert wird. Die Rollenkette 12 nimmt dann den Querschnitt der Klemmelemente 18, 18' in Fig. 5 ein, wird aber nicht oder nicht auf ihrer ganzen Länge durch Schienen geführt und abgestützt, sondern jedenfalls in der Umformebene durch die Stützrollen 17, 17' und ggf. die Bunde 20.

[0061] Die vorstehend unter Bezugnahme auf Fig. 5 erläuterten Ausführungsbeispiele zeichnen sich auch dadurch aus, dass eine weniger massive und dadurch kostengünstigere Konstruktion der Walzprofilieranlage möglich ist.

[0062] In den Ausführungsbeispielen wurden alle Walzen eines Umformgerüsts als in einer Ebene, der Umformebene, liegend gezeigt. Es kann aber vorteilhaft sein, die Umformebenen von Walzenpaaren in Profilierichtung zueinander zu versetzen, damit sie auch von Klemmelementen leicht passiert werden können, die mit Lücken dazwischen aufeinander folgen.

Patentansprüche

1. Walzprofilier Vorrichtung zum Kalt- oder Warmwalzen eines Profils aus Blech, das eine Reihe von Umformgerüsten der Walzprofilier Vorrichtung passiert, mit mindestens einem Klemmelement (12), das im Wesentlichen flächig an dem Blech (3) angreift und in der Profilierichtung beweglich ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strecke, auf der das mindestens eine Klemmelement an dem Blech angreift, mindestens von einer Stelle in Profilierichtung vor einem Umformgerüst (1, 2) bis zu einer Stelle hinter demselben Umformgerüst reicht.
2. Walzprofilier Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vielzahl von Klemmelementen vorgesehen sind, die in einer in sich geschlossenen Reihe (12) miteinander verbunden sind.
3. Walzprofilier Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die miteinander verbundenen Klemmelemente durch eine Rollenkette (12), eine Gleiskette, ein biegsames Band, einen Riemen

oder einen Zahnriemen gebildet oder davon getragen werden.

4. Walzprofilier Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine obere Klemmanordnung und eine untere Klemmanordnung, die jeweils durch eine in sich geschlossene Reihe von miteinander verbundenen Klemmelementen (12) gebildet werden, das Blech (3) zwischen sich klemmen. 5
5. Walzprofilier Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich entlang der Strecke, auf der das mindestens eine Klemmelement an dem Blech (3) angreift, Führungsschienen (8, 8', 9, 9') für die Klemmelemente erstrecken. 10
6. Walzprofilier Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich an mindestens einem Ende der Strecke, auf der das mindestens eine Klemmelement an dem Blech (3) angreift, ein Führungs- und Umlenkrad (11) für eine in sich geschlossene Reihe von miteinander verbundenen Klemmelementen (12) befindet. 20
7. Walzprofilier Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Führungs- und Umlenkrad (11) außerdem als Antriebsrad für eine in sich geschlossene Reihe von miteinander verbundenen Klemmelementen (12) fungiert, wobei vorzugsweise mindestens ein Führungs-, Umlenk- und Antriebsrad (11) antriebsmäßig mit einem Umformgerüst oder einen im Wesentlichen baugleichen Gerüst, jedoch ohne Walzen, der Walzprofilier Vorrichtung verbunden ist. 25
8. Walzprofilier Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmelementen eine an das herzustellende Profil angepasste Form haben, und/oder **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmelemente dafür eingerichtet sind, in der Breite, Höhe oder Position an das Profil des Bleches (3), angepasst zu werden. 30
9. Walzprofilier Vorrichtung nach Anspruch 8, zweite Alternative, **dadurch gekennzeichnet, dass** oberhalb und/oder unterhalb des Bleches (3) jeweils zwei Klemmelemente quer zur Profilerrichtung nebeneinander liegen, wobei vorzugsweise Mittel zur Einstellung des Abstands von nebeneinander liegenden Klemmelementen vorgesehen sind. 35
10. Walzprofilier Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Klemmelement eine lange Stange (18) ist. 40

11. Walzprofilier Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt der Stange (18) über ihre Länge konstant ist, oder wobei sich der Querschnitt der Stange (18) über ihre Länge ändert. 45

12. Walzprofilier Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vielzahl von Klemmelementen in Form von nicht miteinander verbundenen, im Wesentlichen rechteckigen Platten (18) vorgesehen sind. 50

13. Walzprofilier Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich entlang der Strecke, auf der das mindestens eine Klemmelement an dem Blech angreift, Führungs- und Abstützelemente für die Klemmelemente erstrecken. 55

14. Walzprofilier Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Klemmelement eine Umformfunktion hat. 60

15. Walzprofilierverfahren zum Kalt- oder Warmwalzen eines Profils aus Blech, das eine Walzprofilier Vorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1-14 passiert. 65

Claims

1. Roll-profiling device for cold or hot roll-profiling of a profile made of sheet-metal, which passes a series of forming stands of the roll-profiling device, having at least one clamping element (12) which engages the sheet-metal (3) in a substantially planar manner and is movable in the profiling direction, **characterized in that** the segment where the at least one clamping element engages the sheet-metal extends at least from a location in the profiling direction before a forming stand (1, 2) to a location behind the same forming stand. 70
2. Roll-profiling device according to Claim 1, **characterized in that** a plurality of clamping elements are provided which are interconnected in a series (12) closed upon itself. 75
3. Roll-profiling device according to Claim 2, **characterized in that** the interconnected clamping elements are formed or carried by a roller chain (12), a crawler chain, a flexible band, a belt or a toothed belt. 80
4. Roll-profiling device according to Claim 2 or 3, **characterized in that** an upper clamping arrangement and a lower clamping arrangement, each of which is formed by a series of interconnected clamping el- 85

elements (12) closed upon itself, clamp the sheet-metal (3) between them.

5. Roll-profiling device according to one of the preceding claims, **characterized in that** along the segment where the at least one clamping element engages the sheet-metal (3), guide rails (8, 8', 9, 9') for the clamping elements extend.
6. Roll-profiling device according to one of Claims 2 through 5, **characterized in that** at at least one end of the segment where the at least one clamping element engages the sheet-metal (3), a guide and return chain wheel (11) for a series of interconnected clamping elements (12), which is closed upon itself, is located.
7. Roll-profiling device according to Claim 6, **characterized in that** at least one guide and return chain wheel (11) additionally functions as a drive wheel for a series of interconnected clamping elements (12), which is closed upon itself, preferably at least one guide, return chain and drive wheel (11) being connected, in terms of drive, with a forming stand or a stand substantially equal in construction, but without rolls, of the roll-profiling device.
8. Roll-profiling device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the clamping elements have a shape adapted to the profile to be manufactured, and/or **characterized in that** the clamping elements are adapted to be adjusted in width, height or position to the profile of the sheet-metal (3).
9. Roll-profiling device according to Claim 8, second alternative, **characterized in that** above and/or below the sheet-metal (3), two clamping elements each are located next to each other transversely to the profiling direction, preferably means for setting the distance of clamping elements located next to each other being provided.
10. Roll-profiling device according to Claim 1, **characterized in that** the at least one clamping element is a long rod (18).
11. Roll-profiling device according to Claim 10, **characterized in that** the cross-section of the rod (18) is constant over its length, or where the cross-section of the rod (18) changes over its length.
12. Roll-profiling device according to Claim 1, **characterized in that** a plurality of clamping elements in the form of non-interconnected, substantially rectangular plates (18) are provided.
13. Roll-profiling device according to one of Claims 10

through 12, **characterized in that** along the section where the at least one clamping element engages the sheet-metal, guide and support elements for the clamping elements extend.

14. Roll-profiling device according to one of Claims 1 through 13, **characterized in that** the at least one clamping element has a forming function.
15. Roll-profiling device for cold or hot profiling of a profile made of sheet-metal which passes a roll-profiling device according to one or more of Claims 1-14.

Revendications

1. Dispositif de profilage de rouleaux pour le laminage à chaud ou à froid d'un profilé en tôle qui passe dans une série de cages de modelage du dispositif de profilage de rouleaux, comportant au moins un élément de serrage (12) qui s'engrène sensiblement en surface sur la tôle (3) et est mobile dans le sens de profilage, **caractérisé en ce que** la distance sur laquelle l'au moins un élément de serrage s'engrène sur la tôle va d'au moins un point dans le sens de profilage en amont d'une cage de modelage (1, 2) à un point en aval de la même cage de modelage.
2. Dispositif de profilage de rouleaux selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il est prévu une multitude d'éléments de serrage qui sont reliés ensemble en une rangée (12) refermée sur elle-même.
3. Dispositif de profilage de rouleaux selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les éléments de serrage reliés ensemble sont constitués par une chaîne à rouleaux (12), une chenille, une bande souple, une courroie ou une courroie crantée ou supportés par celles-ci.
4. Dispositif de profilage de rouleaux selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce qu'**un dispositif de serrage supérieur et un dispositif de serrage inférieur, qui sont constitués par une série refermée sur elle-même d'éléments de serrage (12) reliés entre eux, serrent la tôle (3) entre eux.
5. Dispositif de profilage de rouleaux selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, sur la distance sur laquelle l'au moins un élément de serrage s'engrène sur la tôle (3), s'étendent des rails de guidage (8, 8', 9, 9') pour les éléments de serrage.
6. Dispositif de profilage de rouleaux selon une des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que**, à au moins une extrémité de la distance sur laquelle l'au moins un élément de serrage s'engrène sur la tôle

- (3), se trouve une roue de guidage et d'inversion (11) pour une rangée refermée sur elle-même d'éléments de serrage (12) reliés entre eux.
7. Dispositif de profilage de rouleaux selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**au moins une roue de guidage et d'inversion (11) fait en outre office de roue motrice pour une rangée refermée sur elle-même d'éléments de serrage (12) reliés entre eux, préférentiellement au moins une roue de guidage et d'inversion et motrice (11) étant reliée au niveau moteur à une cage de modelage ou une cage sensiblement de même structure mais sans rouleaux du dispositif de profilage de rouleaux.
8. Dispositif de profilage de rouleaux selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments de serrage ont une forme adaptée au profilé à fabriquer et/ou **caractérisé en ce que** les éléments de serrage sont conçus pour s'adapter en largeur, hauteur ou position au profil de la tôle (3).
9. Dispositif de profilage de rouleaux selon la revendication 8, seconde alternative, **caractérisé en ce qu'**au-dessus et/ou en-dessous de la tôle (3), respectivement deux éléments de serrage sont juxtaposés transversalement au sens de profilage, des moyens de réglage de l'écart entre les éléments de serrage juxtaposés étant prévus.
10. Dispositif de profilage de rouleaux selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins un élément de serrage est une longue barre (18).
11. Dispositif de profilage de rouleaux selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la section transversale de la barre (18) est constante sur sa longueur ou que la section transversale de la barre (18) varie sur sa longueur.
12. Dispositif de profilage de rouleaux selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une multitude d'éléments de serrage se présentant sous forme de plaques sensiblement rectangulaires non reliées entre elles (18) sont prévus.
13. Dispositif de profilage de rouleaux selon une des revendications 10 à 12, **caractérisé en ce que**, le long de la distance sur laquelle l'au moins un élément de serrage s'engrène sur la tôle, s'étendent des éléments de guidage et d'appui pour les éléments de serrage.
14. Dispositif de profilage de rouleaux selon une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce qu'**au moins un élément de serrage a une fonction de modelage.
15. Procédé de de profilage de rouleaux pour le laminage à chaud ou à froid d'un profilé en tôle qui passe dans un dispositif de profilage de rouleaux selon une ou plusieurs des revendications 1 à 14.

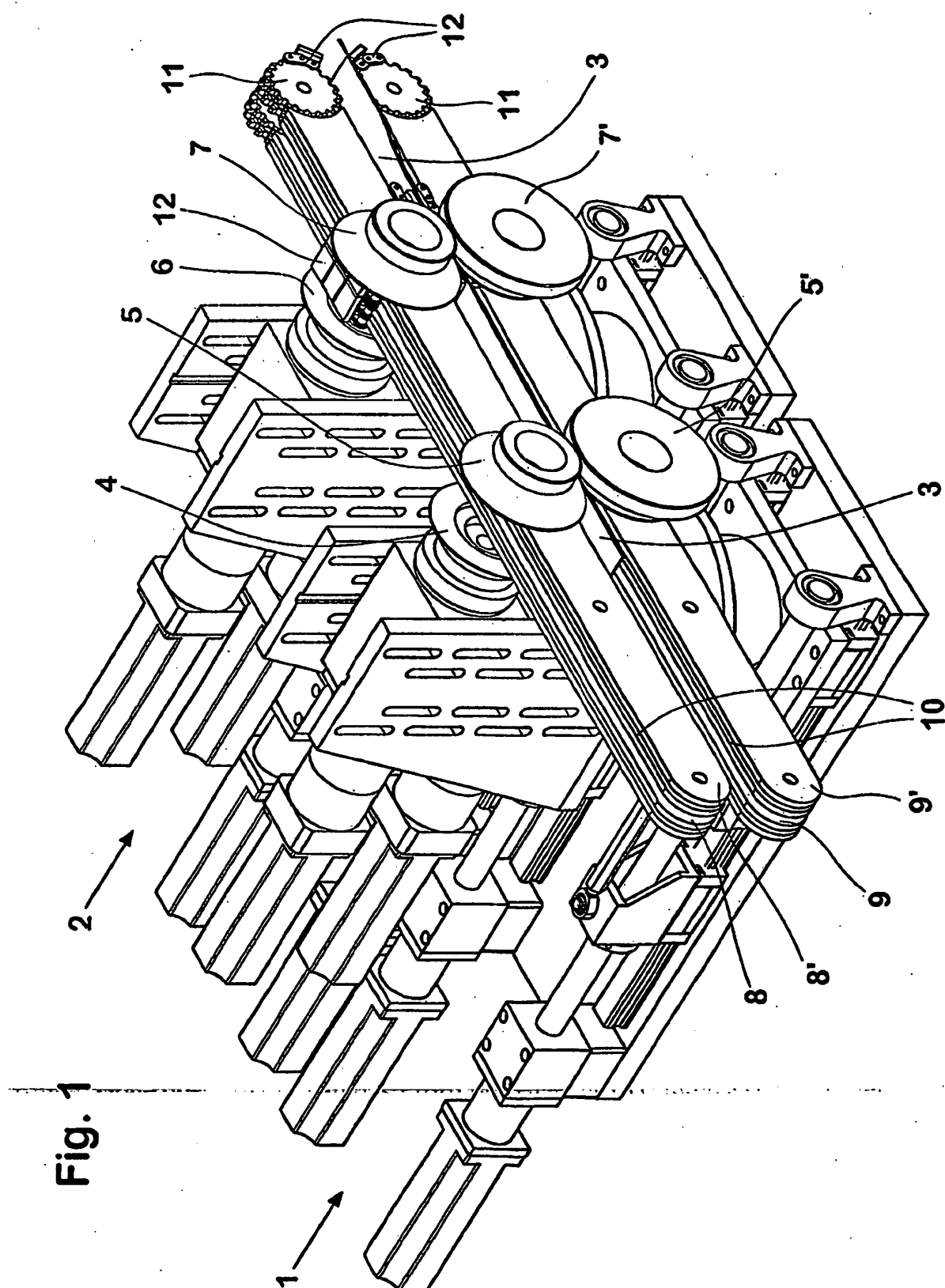


Fig. 2

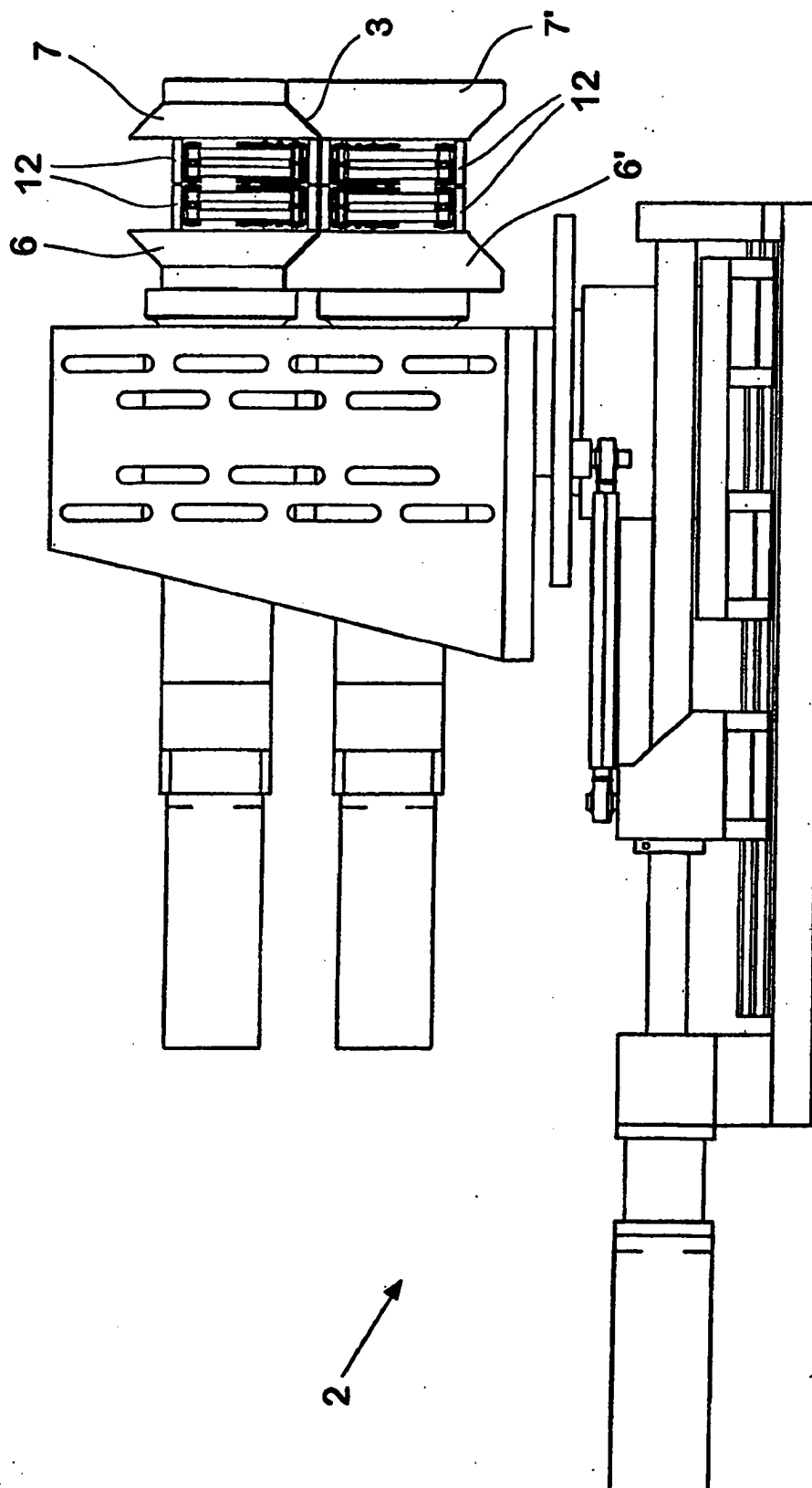


Fig. 3b

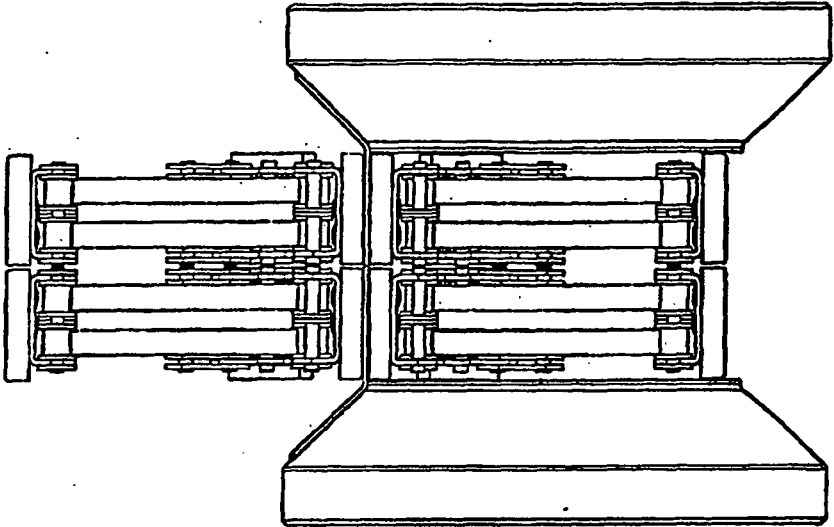


Fig. 3a

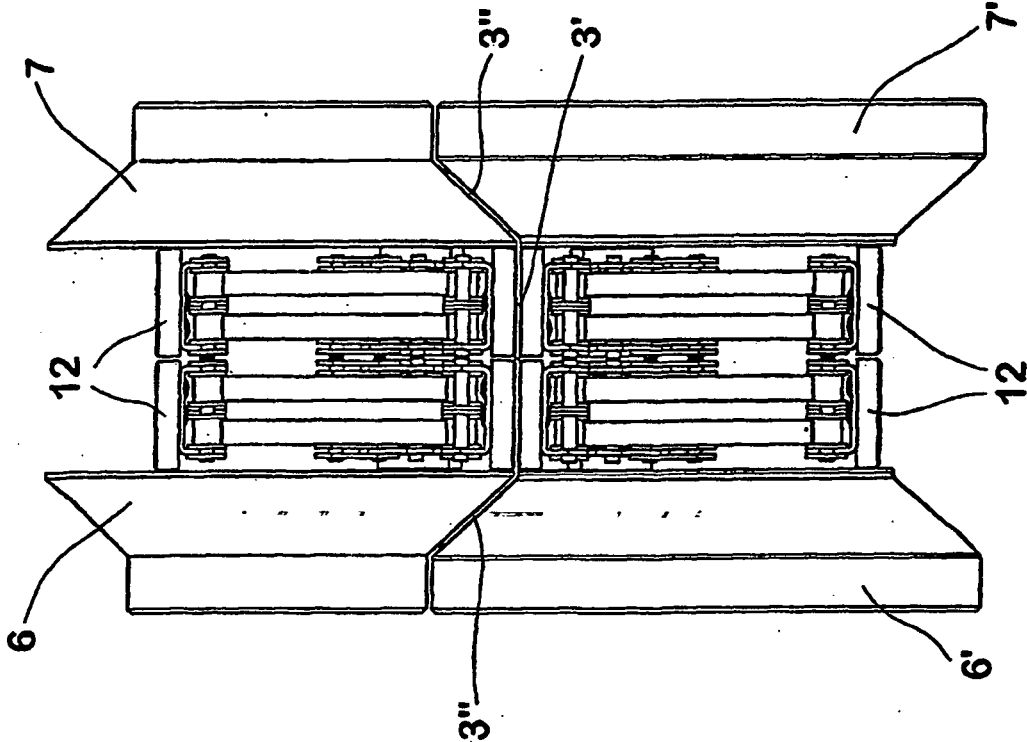


Fig. 4a

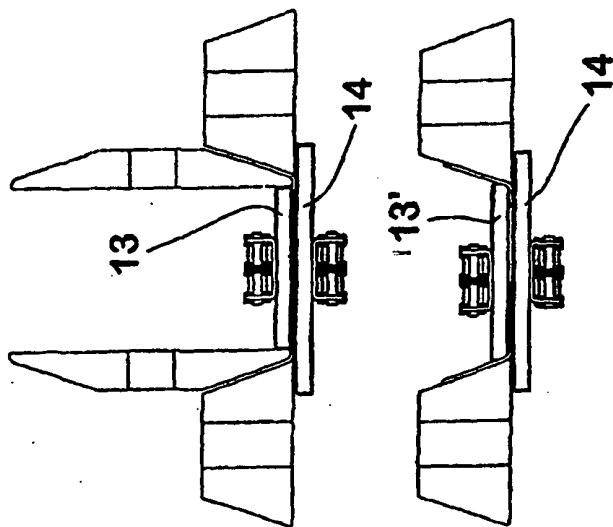


Fig. 4b

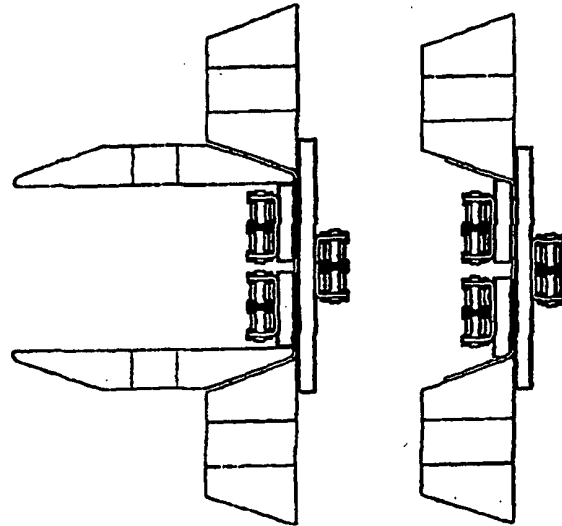


Fig. 4c

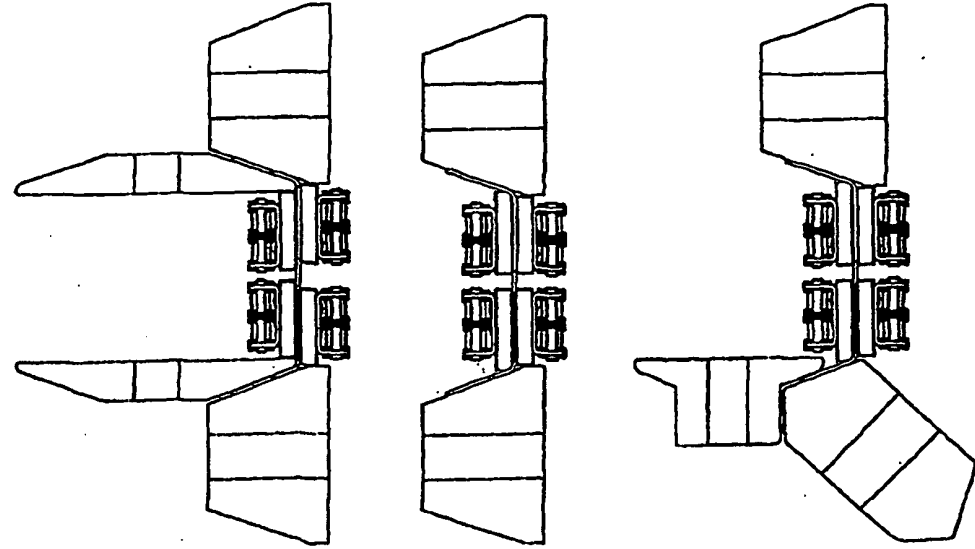
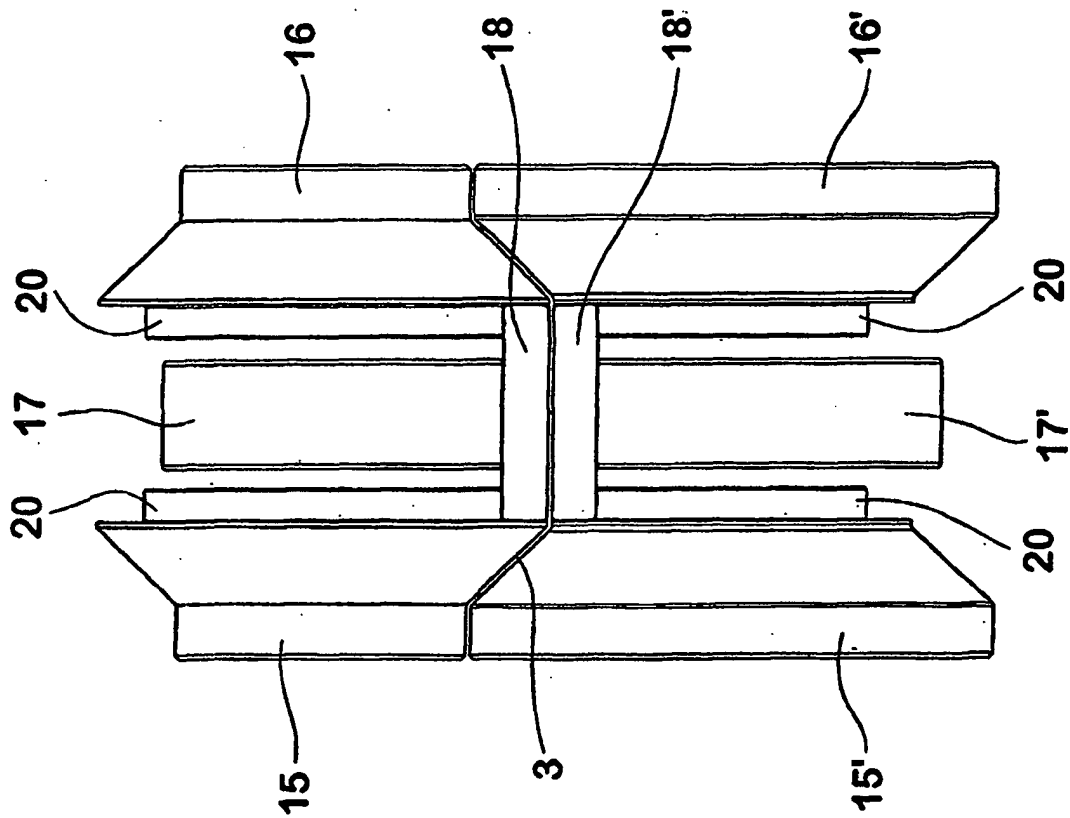


Fig. 5



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 102007034708 B3 [0001] [0003]
- DE 102007059439 B3 [0002]
- DE 102007011849 B4 [0019]