

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 2566/88

(51) Int.Cl.⁵ : B21D 5/14

(22) Anmeldetag: 17.10.1988

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1990

(45) Ausgabetag: 10. 1.1991

(56) Entgegenhaltungen:

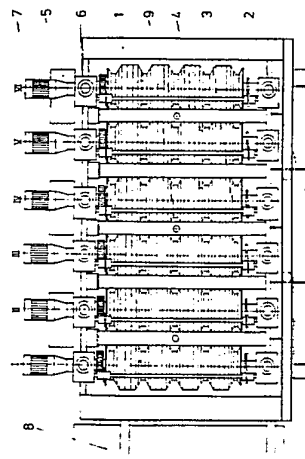
DD-PS 153068 US-PS3785191 US-PS3788115 US-PS3886779

(73) Patentinhaber:

ZEMAN BAUELEMENTE PRODUKTIONSGESELLSCHAFT M.B.H.
A-1120 WIEN (AT).

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM WALZBIEGEN VON PROFILBLECHEN

(57) Ein Profilblech wird beim Durchlaufen von wenigstens drei aufeinanderfolgenden Walzstationen dadurch gebogen, daß es nach Durchlaufen der ersten und zweiten Walzstation beim Eintritt in jede weitere Walzstation um ein vorgegebenes Ausmaß und während der Durchlaufdauer einer vorgegebenen Blechlänge in Krümmungsrichtung ausgelenkt wird. Alle Walzstationen (3) sind in einem gemeinsamen Walzgerüst (1) untergebracht und jede Walzstation weist zwei relativ zueinander verstellbare, lotrecht angeordnete, angetriebene Walzen (4) auf, die oben und unten in quer zur Durchlaufrichtung des Profilbleches verschiebbaren Schlitten (6) gelagert sind. Für die Verschiebung der Schlitten sind Verstellantriebe (7) vorgesehen, die ebenso wie die Walzantriebe (5) mit einer vorprogrammierbaren, elektronischen Steuereinheit (8) in Verbindung stehen.



AT 392 024 B

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Walzbiegen von Profilblechen, insbesondere von Trapezblechen, gemäß welchem in das wenigstens drei aufeinanderfolgende Walzstationen durchlaufende Profilblech im Zuge des Walzbiegevorgangs Längssicken eingewalzt und/oder im Profilblech bereits vorhandene Längssicken vertieft werden, sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Ein Verfahren der vorstehenden Art, das insbesondere zum Walzbiegen von Trapezblechen mit großer Profilhöhe (200 mm und mehr) dient, ist durch die AT-PS 359.805 bekannt geworden, gemäß welcher ausschließlich drei Walzstationen vorgesehen sind und das Profilblech nach Eintritt in die dritte Walzstation ein für allemal um einen vorbestimmten Betrag ausgelenkt wird und so im Zuge eines kompletten Durchlaufs eine konstante Krümmung erhält. Nachteilig hiebei ist, daß dadurch nur nach einer Seite und nur mit gleichbleibendem Krümmungsradius gebogene Profilbleche gefertigt werden können.

Zur Abrundung des Standes der Technik sei erwähnt, daß durch die DD-PS 153 068 und die US-PS 3 785 191 sowie 3 886 779 Walzvorrichtungen mit axial verschiebbaren Profilwalzen (-teilen) bekannt geworden sind, die ein Walzen variabler Profile ermöglichen. Ferner gibt es Zusätze für Walzbiegemaschinen, mit denen bereits verformte Blechprofile weiter verändert werden können (OS-PS 3 788 115).

Es ist ein Ziel der Erfindung, das eingangs genannte Verfahren dahingehend zu vervollkommen, daß Profilbleche mit variablen Krümmungsradien unterschiedlichen Vorzeichens in einem einzigen Blechdurchgang herstellbar sind. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß das anfänglich gerade Profilblech nach Durchlaufen der ersten und zweiten Walzstation, beim Eintritt in jede weitere Walzstation um ein vorgegebenes Ausmaß und während der Durchlaufdauer einer vorgegebenen Blechlänge in Krümmungsrichtung ausgelenkt wird.

Die Korrelierung von Auslenkung und Blechlänge gewährleistet, daß ein anfänglich gerades Profilblech abschnittsweise mit unterschiedlichen Krümmungsradien gebogen werden kann, wobei sogar eine Umkehr des Krümmungsvorzeichens möglich ist - und dies im Zuge bloß eines einzigen Durchgangs. Letzteres ist insofern bedeutsam, als die in Rede stehenden Profilbleche heutzutage vielfach für selbsttragende Dach- oder Verkleidungskonstruktionen benötigt werden und daher in der Regel bereits beschichtet sind. Dies erfordert wiederum ein möglichst schonendes Walzbiegen, da ansonsten die Beschichtung beschädigt würde, was bei bislang üblichem, mehrmaligem Blechdurchgang und stufenweisem Biegen bis auf den gewünschten Endzustand häufig der Fall ist.

Wird ein anfänglich gerades Profilblech im Zuge eines Walzdurchgangs gekrümmt, so ist der Auslenkweg des Blechs bei den herkömmlichen Verfahren am Ende der Bearbeitungsstrecke am größten. Dies bedeutet, daß die im Endbereich der Bearbeitungsstrecke befindlichen Biegewalzen gegenüber der Geraden am meisten verlagert werden müssen, wogegen die im Anfangsbereich befindlichen Walzen kaum einer Verschiebung bedürfen. Um die Zustellwege und Zustellzeiten der Walzstationen möglichst gleichmäßig und damit die gesamte Zykluszeit des Walzbiegevorgangs möglichst gering zu halten, ist es zweckmäßig, wenn das Profilblech nach Eintritt in die dritte Walzstation durch seitliches Verschieben der zweiten Walzstation entgegen der Krümmungsrichtung ausgelenkt wird.

Es ist verständlich, daß die Auslenkgeschwindigkeit und die Vorschubgeschwindigkeit des Profilblechs auf dessen Fließverhalten abgestimmt werden müssen, um Ausbeulungen, Risse, Oberflächenbeschädigungen usw. zu vermeiden. Wie sich gezeigt hat, machen sich diese Fehlerquellen hauptsächlich während der Einlaufphase des Profilblechs bemerkbar; sobald aber die Blechvorderkante die Bearbeitungsstrecke erstmals durchlaufen hat, verringert sich die Fehlergefahr. Im Einklang mit der Erfindung kann daher die Vorschubgeschwindigkeit des Profilblechs nach Beendigung der Einlaufphase in alle Walzstationen von einer Anfangsgeschwindigkeit auf eine Arbeitsgeschwindigkeit gesteigert werden.

Die Erfindung bezieht sich ferner auf eine Vorrichtung zur Durchführung des vorstehend umrissenen Verfahrens, welche wenigstens drei Walzstationen umfaßt, deren Walzen ein dem Blechprofil entsprechendes Profil sowie Wülste und Rillen zur Ausbildung und/oder Vertiefung der Längssicken aufweisen.

Eine die angegebenen Wesenszüge aufweisende Vorrichtung ist ebenfalls der AT-PS 359. 805 entnehmbar. Bei dieser sind jedoch maximal drei Walzstationen vorhanden, von denen die mittlere ein Walzenpaar umfaßt, wogegen die in Blechdurchlaufrichtung vor und dahinter befindlichen Walzstationen jeweils bloß aus einer einzelnen, nicht angetriebenen Biegewalze bestehen. Alle Walzen sind horizontal angeordnet. Die obere Walze des Walzenpaares ist angetrieben und ortsfest gelagert; die untere Walze ist in herkömmlicher Weise zustellbar. Nachteilig bei dieser Vorrichtung ist zunächst die horizontale Lagerung der Walzen, welche dazu führt, daß das üblicherweise horizontal zugeführte, ungebogene Profilblech als Folge des Biegens nach oben gekrümmt wird und nur mit hohem Aufwand aufgenommen und abgelegt bzw. der weiteren Verwendung zugeführt werden kann. Weiters ist von Nachteil, daß die bekannte Vorrichtung nur ein Biegen mit konstantem Krümmungsradius ermöglicht und dieser - abhängig von der Blechstärke und der Profilhöhe - nicht wesentlich unter 25 m liegt.

Es ist ein weiteres Ziel der Erfindung, eine Vorrichtung zu schaffen, der die vorgenannten Nachteile nicht anhaften, mit der also Profilbleche, insbesondere mit großer Profilhöhe, in einem einzigen Blechdurchgang beliebig - also auch mit variablem Krümmungsradius - gebogen und aus der die gebogenen Profilbleche problemlos übernommen werden können.

Dieses Ziel wird mit einer Vorrichtung der vorgenannten Bauart im Einklang mit der Erfindung dadurch erreicht, daß alle Walzstationen in einem gemeinsamen Walzgerüst untergebracht sind und jede Walzstation zwei relativ zueinander verstellbare, lotrecht angeordnete, angetriebene Walzen aufweist, die oben und unten in quer zur

Durchlaufrichtung des Profilbleches verschiebbaren Schlitten gelagert sind.

Dadurch, daß jede Walzstation aus einem angetriebenen und verschiebbaren Walzenpaar besteht, kann das zu bearbeitende Profilblech gewünschtenfalls abschnittsweise beliebig gebogen werden. Dabei bedingt die Vertikallagerung der Walzenpaare, daß die Blechkrümmung in der Horizontalen erfolgt, weshalb die Übernahme und der Abtransport der gebogenen Profilbleche keine Überwindung von Niveauunterschieden erfordert.

Um die einzelnen Walzstationen möglichst unabhängig voneinander nach Maßgabe der jeweils gewünschten Biegung verschieben zu können, ist es günstig, wenn jeder Walzstation ein Verstellantrieb für die beiden verschiebbaren Schlitten zugeordnet ist. Dabei ist es besonders zweckmäßig, wenn die Verstellantriebe und die Walzantriebe mit einer vorprogrammierbaren elektronischen Steuereinheit in Verbindung stehen. Auf diese Weise kann der gesamte Ablauf des Biegevorgangs vorgegeben werden, sodaß jeder Biegezyklus vollautomatisch abläuft, indem die einzelnen Walzstationen nicht nur beim Einlaufen des Profilbleches, sondern bei Bedarf auch während des Durchlaufens zur Erzielung der gewünschten Krümmung verschoben werden. Da infolge von Positionierungsfehlern, von Antriebsschlupf usw. Abweichungen vom gewünschten Programmablauf auftreten können, ist es empfehlenswert, wenigstens einen zwischen zwei Walzstationen angeordneten, den Blechdurchgang wahrnehmenden und an die Steuereinheit angeschlossenen Sensor vorzusehen. Mit Hilfe solcher Sensoren kann der Ist-Zustand des Biegevorgangs erfaßt und sodann mittels der Steuereinheit durch Änderung der Zustellgeschwindigkeit und des Zustellausmaßes der Walzstationen und/oder durch Änderung der Vorschubgeschwindigkeit des Profilbleches allenfalls auf den Soll-Zustand korrigiert werden.

Da die zu biegenden Profilbleche häufig beschichtet sind, muß auf einen möglichst oberflächenschonenden Walzbiegevorgang geachtet werden. Bei großen Profilhöhen ist daher das Problem stark differierender Umfangsgeschwindigkeiten der einzelnen mit dem Blech in Kontakt tretenden Walzenabschnitte zu lösen. Dies gelingt im Einklang mit der Erfindung dadurch, daß jede Walze mehrteilig ausgeführt ist, wobei Walzenabschnitte mit kleinerem Durchmesser lose, Walzenabschnitte mit größerem Durchmesser starr und Übergangsabschnitte mit einstellbarem Widerstand frei drehbar sind. Durch diese Maßnahme wird ein optimaler Ausgleich der Oberflächengeschwindigkeiten der ineinandergreifenden Walzenabschnitte der beiden Walzen jeder Walzstation herbeigeführt.

Da mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung Bleche unterschiedlicher Länge mit unterschiedlicher Krümmung gebogen werden können, müßte die Übernahme der gebogenen Profilbleche nach Austritt aus der Walzbiegevorrichtung stets an einer anderen, in Bezug auf die Blechzufuhrrihtung seitlich gelegenen Stelle erfolgen. Um dies weitgehend vermeiden zu können, also um das gebogene Blech in Verlängerung der Blechzufuhrrihtung auch abführen zu können, empfiehlt sich eine Ausführungsform, bei der das Walzgerüst auf einem Sockel horizontal schwenkbar montiert ist. Sobald bei einer derart ausgeführten Vorrichtung das Profilblech komplett eingelaufen ist, kann die Vorrichtung mit Fortschreiten des Blechaustritts soweit geschwenkt werden, daß das fertig gebogene Blech etwa in Verlängerung der Blechzufuhrrihtung zu liegen kommt. Die schwenkbare Vorrichtung ist daher besonders für einen platzsparenden Einsatz in Fertigungsstraßen geeignet.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 eine Seitenansicht und Fig. 2 eine Vorderansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, Fig. 3 einen Ausschnitt ineinandergreifender Walzen und Fig. 4 in Draufsicht ein Arbeitsschema der Vorrichtung gemäß Fig. 1 und 2.

Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Vorrichtung dient zum Walzbiegen von Trapezblechen mit großer Profilhöhe. Sie weist ein Walzgerüst (1) auf, das auf einem Sockel (2) horizontal schwenkbar montiert ist (Fig. 2 zeigt eine Schwenkposition). Im Walzgerüst sind sechs Walzstationen (3) untergebracht. Grundsätzlich würden zwar auch drei Walzstationen genügen, um das erfindungsgemäße Verfahren verwirklichen zu können, doch lassen sich mit mehreren Walzstationen im Bedarfsfall stärkere Krümmungen erzielen (hier bis etwa herab auf einen Krümmungsradius von 12 m). Jede Walzstation weist zwei relativ zueinander verstellbare, lotrecht angeordnete Walzen (4) auf, die in herkömmlicher Weise mit Wülsten und Rillen zur Ausbildung und/oder Vertiefung von Längssicken im Trapezblech dienen. Alle Walzen (4) sind angetrieben, und zwar über drei Walzantriebe (5) sowie über Gelenkketten.

Die Antriebsgeschwindigkeit liegt zwischen 0 und 30 m/min. Die Walzenpaare (4) sind oben und unten jeweils in quer zur Durchlaufrichtung des Trapezbleches verschiebbaren Schlitten (6) gelagert. Für den Antrieb der beiden Schlitten jeder Walzstation ist jeweils ein Verstellantrieb (7) vorgesehen. Sowohl die Verstellantriebe (7) als auch die Walzantriebe (5) sind mit einer vorprogrammierbaren, elektronischen Steuereinheit (8) verbunden. Wie dem Arbeitsschema gemäß Fig. 4 entnehmbar, ist zwischen der ersten und zweiten, der dritten und vierten sowie der fünften und sechsten Walzstation jeweils ein Sensor (9) angeordnet, der den Blechdurchgang wahrnimmt und welcher an die Steuereinheit (8) angeschlossen ist.

Wie Fig. 3 zu entnehmen, ist jede Walze (4) mehrteilig ausgeführt, wobei die Walzenabschnitte (4a) mit kleinerem Durchmesser lose, die Walzenabschnitte (4b) mit größerem Durchmesser starr und die Übergangsabschnitte (4c) frei drehbar sind.

In Fig. 4 ist das Arbeitsschema der erfindungsgemäßen Vorrichtung beim Biegen eines Trapezbleches mit konstanter Krümmung veranschaulicht. Alle Walzstationen (3) befinden sich zu Beginn des Arbeitszyklus in den

strichliert gezeichneten Anfangspositionen. Im Laufe des Biegezyklus werden sie in die mit durchgehenden Linien dargestellten Endpositionen verschoben und hinterher wiederum in die Anfangspositionen rückgeführt. Lediglich die Walzstation (I) behält ihre Position stets bei. Sobald das Profilblech (10) den ersten Sensor (9) ((S 1)) passiert, wird der Start des Biegevorgangs angezeigt. Beim Eintritt des Profilbleches (10) in die dritte Walzstation, wird diese in Pfeilrichtung verschoben, wobei gleichzeitig eine Verschiebung der Walzstation (11) in die entgegengesetzte Richtung erfolgt. Beim nachfolgenden Eintritt des Bleches in die weiteren Walzstationen (IV, V und VI), werden diese in analoger Weise in Pfeilrichtung verschoben. Der zweite Sensor (9) ((S 2)) dient zur Korrektur der Blechposition, wogegen der dritte Sensor (9) ((S 3)) zur Wahrnehmung des Blechendes eingerichtet ist. Sobald die Einlaufphase des Profilbleches (10) in alle Walzstationen (3) beendet ist, veranlaßt die Steuereinheit (8) durch entsprechende Befehle an die Walzantriebe (5) eine Erhöhung der ursprünglichen Vorschubgeschwindigkeit auf die eigentliche Arbeitsgeschwindigkeit, die sodann bis zum Ende des Biegevorgangs beibehalten wird. Sobald das hintere Blechende den Sensor (S 3) passiert hat, werden alle Walzstationen in die Anfangspositionen rückgeführt und die Walzantriebe ab- bzw. auf Anfangsgeschwindigkeit geschaltet.

Es ist verständlich, daß bei der angegebenen Konzeption der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch Profilbleche mit variierendem Krümmungsradius gebogen werden können. Hierzu ist im Gegensatz zur vorstehenden Arbeitsweise lediglich erforderlich, daß die einzelnen Walzstationen während der Durchlaufdauer einer vorgegebenen Blechlänge um ein vorbestimmtes Ausmaß in Krümmungsrichtung verschoben werden. Dies kann in der Steuereinheit vorprogrammiert und mittels der Sensoren überwacht werden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Walzbiegen von Profilblechen, insbesondere von Trapezblechen, gemäß welchem in das wenigstens drei aufeinanderfolgende Walzstationen durchlaufende Profilblech im Zuge des Walzbiegevorgangs Längssicken eingewalzt und/oder im Profilblech bereits vorhandene Längssicken vertieft werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß das anfänglich gerade Profilblech nach Durchlaufen der ersten und zweiten Walzstation beim Eintritt in jede weitere Walzstation um ein vorgegebenes Ausmaß und während der Durchlaufdauer einer vorgegebenen Blechlänge in Krümmungsrichtung ausgelenkt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Profilblech nach Eintritt in die dritte Walzstation durch seitliches Verschieben der zweiten Walzstation entgegen der Krümmungsrichtung ausgelenkt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorschubgeschwindigkeit des Profilblechs nach Beendigung der Einlaufphase in alle Walzstationen von einer Anfangsgeschwindigkeit auf eine Arbeitsgeschwindigkeit gesteigert wird.
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, welche wenigstens drei Walzstationen umfaßt, deren Walzen ein dem Blechprofil entsprechendes Profil sowie Wülste und Rillen zur Ausbildung und/oder Vertiefung der Längssicken aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle Walzstationen (3) in einem gemeinsamen Walzgerüst (1) untergebracht sind und jede Walzstation (3) zwei relativ zueinander verstellbare, lotrecht angeordnete, angetriebene Walzen (4) aufweist, die oben und unten in quer zur Durchlaufrichtung des Profilbleches (10) verschiebbaren Schlitten (6) gelagert sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Walzstation (3) ein Verstellantrieb (7) für die beiden verschiebbaren Schlitten (6) zugeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verstellantriebe (7) und die Walzantriebe (5) mit einer vorprogrammierbaren, elektronischen Steuereinheit (8) in Verbindung stehen.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens ein zwischen zwei Walzstationen (3) angeordneter, den Blechdurchgang wahrnehmender und an die Steuereinheit (8) angeschlossener Sensor (9) vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Walze (4) mehrteilig ausgeführt ist, wobei Walzenabschnitte (4a) mit kleinerem Durchmesser lose, Walzenabschnitte (4b) mit größerem Durchmesser starr und Übergangsabschnitte (4c) mit einstellbarem Widerstand frei drehbar sind.

AT 392 024 B

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Walzgerüst (1) auf einem Sockel (2) horizontal schwenkbar montiert ist.

5

Hiezu 4 Blatt Zeichnungen

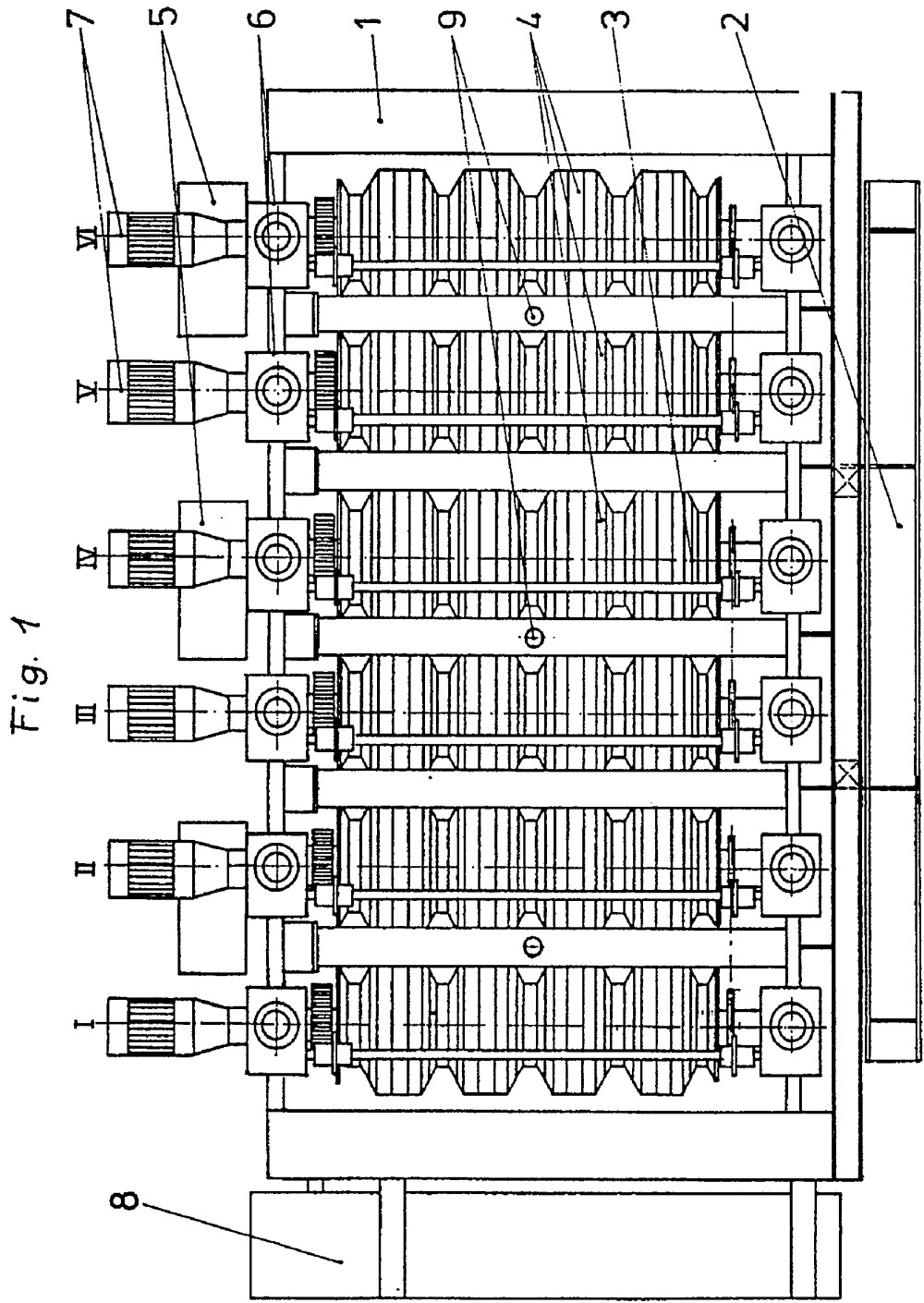


Fig. 2

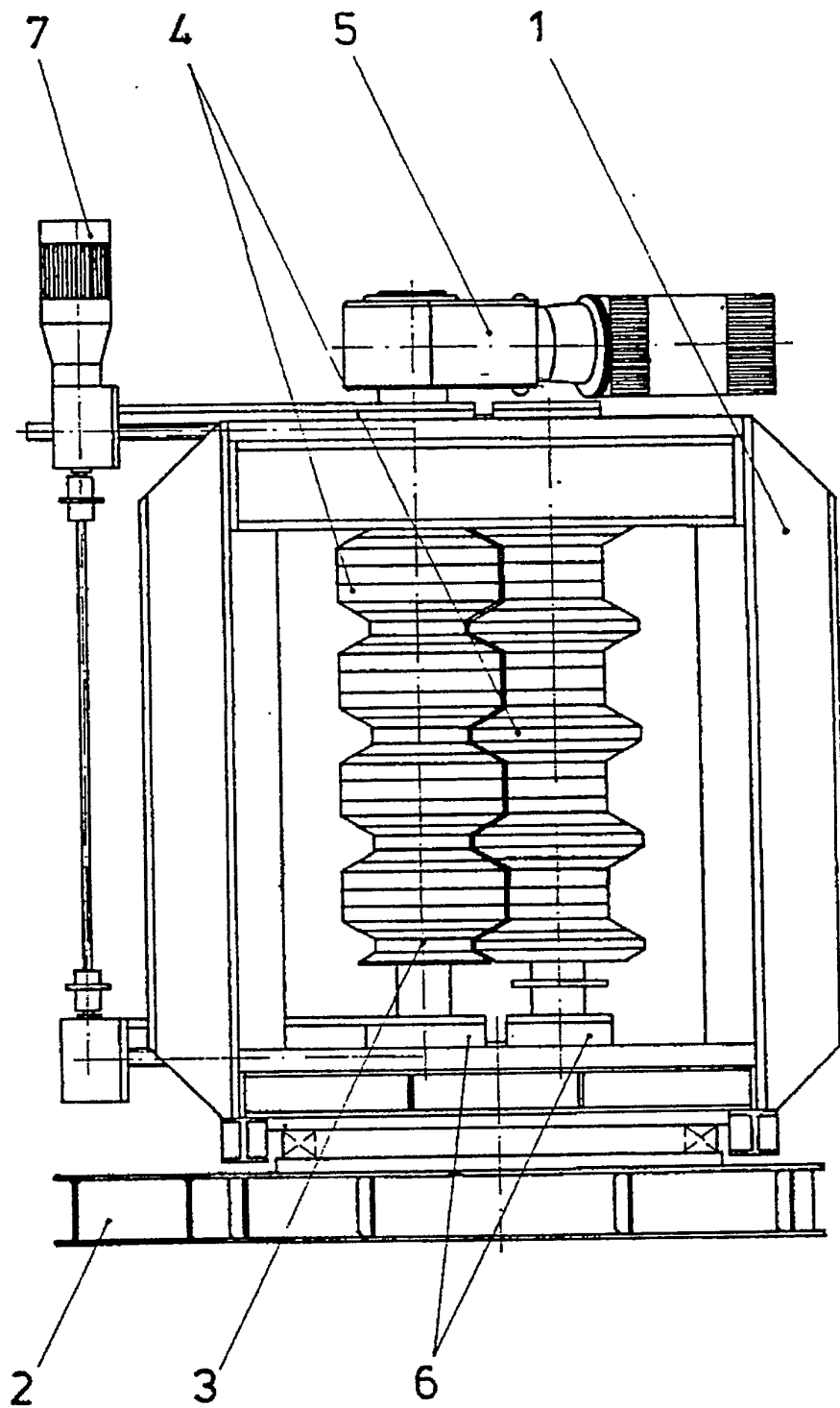


Fig. 3

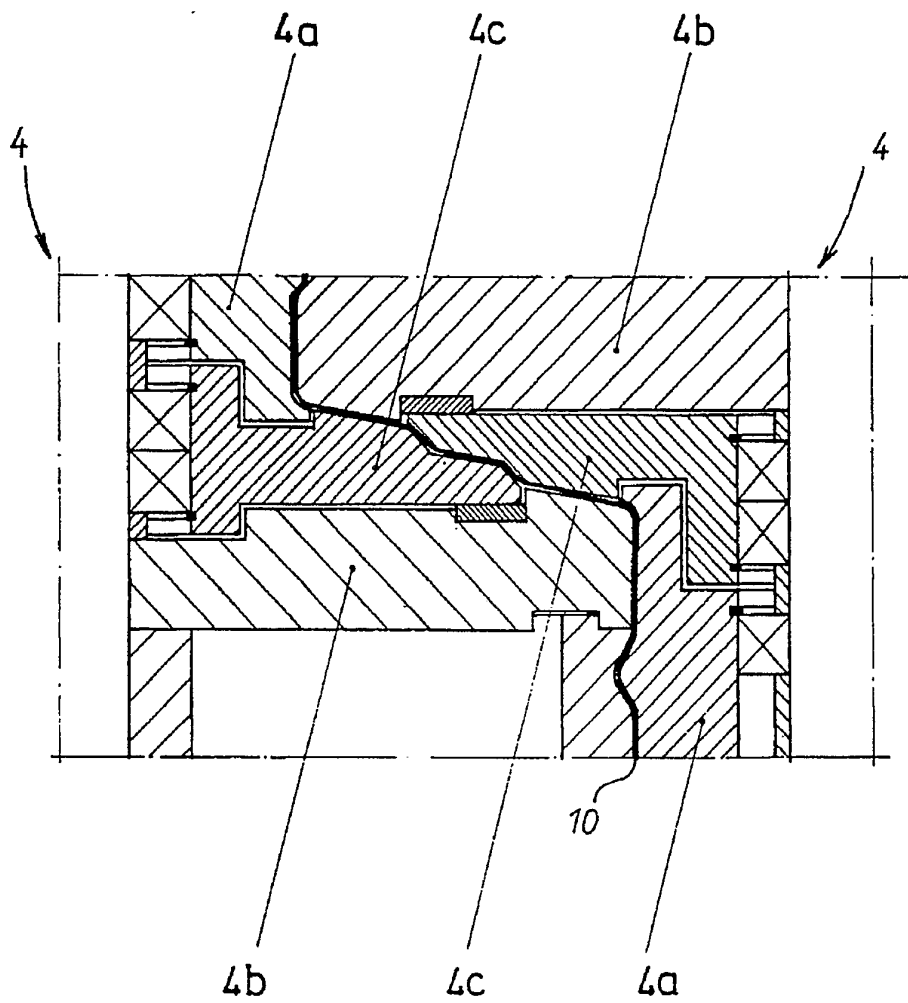


Fig. 4

