

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **85114400.6**

51 Int. Cl.: **B 21 B 13/14, B 21 B 31/18**

22 Anmeldetag: **13.11.85**

30 Priorität: **13.08.85 DE 3528998**

71 Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft,
Mannesmannufer 2, D-4000 Düsseldorf 1 (DE)**

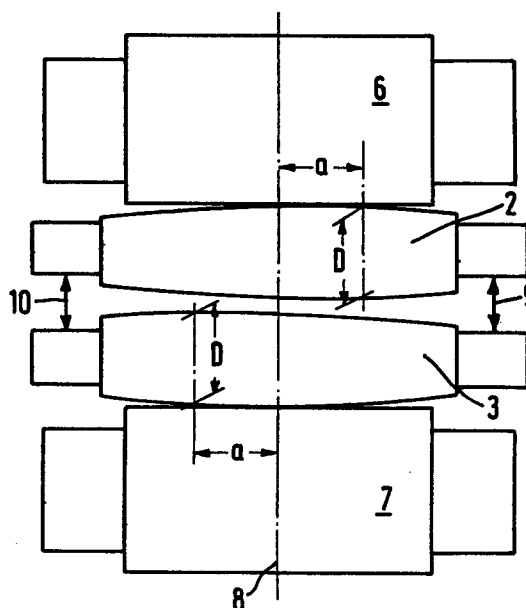
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **04.03.87**
Patentblatt 87/10

64 Benannte Vertragsstaaten: **BE DE FR GB IT**

72 Erfinder: **Kersting, Emil, Zur Heide 22a, D-4030 Ratingen (DE)**

54 Walzgerüst.

57 Die Erfindung betrifft ein Walzgerüst mit zwei Arbeitswalzen (2, 3), deren Walzballen deckungsgleiche über ihre Länge konvex gekrümmte Konturen aufweisen und die ggf. an Stützwalzen (6, 7) anliegen. Zur Erzeugung planer Bänder war es bekannt, die Arbeitswalzen (2, 3) so zu bombieren, daß nach der Biegung der Walzen unter Walzkraft die Biegung durch die Bombierung kompensiert war und somit ein planes Band entstand. Als nachteilig wurde erkannt, daß die gewählte Bombierung in der Praxis nur für eine bestimmte Walzkraft und eine bestimmte Bandbreite richtig war. Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine Walzenbombierung zu schaffen, mit der unterschiedliche Bänder unterschiedlicher Breite herstellbar sind. Zur Lösung der Aufgabe wird vorgeschlagen, die Walzen (2, 3) über ihre Ballenbreite unterschiedlich, jedoch stets konvex zu bombieren, so daß sich eine Zigarrenform der Walzen (2, 3) ergibt, wobei der größte Durchmesser (D) außerhalb der Mitte dieser Walzen, jedoch – bezogen auf die jeweils gegenüberliegende Arbeitswalze (2 oder 3) – auf der anderen Seite der Walzmitte (8) liegt. Die Walzen (2, 3) sind in Achsrichtung verstellbar.



Die Erfindung betrifft ein Walzgerüst mit zwei Arbeitswalzen, deren Walzballen deckungsgleiche über ihre Länge konvex gekrümmte Konturen aufweisen und die ggfs. an Stützwalzen anliegen.

Ein Problem in der Walztechnik ist die Erzeugung planer Bänder mit vorgegebenem Bandprofil. Dies wird erschwert aufgrund der nicht zu vermeidenden Durchbiegung der Walzen über deren Ballenbreite. Hierdurch treten Dickenfehler über der Breite des zu bearbeitenden Walzgutes auf, der - nach dem Gesetz des konstanten durchgesetzten Volumens pro Zeiteinheit - zu unterschiedlicher Bandlänge über der Breite des Walzgutes führt. Dies zeigt sich in Welligkeit oder Säbelbildung des Bandes.

Um die bekannte nicht zu verhindernde Durchbiegung der Walzen zu kompensieren, hat man bereits vor langer Zeit vorgeschlagen, die Arbeitswalzen zu bombieren. Die Krümmung der konvex geschliffenen Walzballenkontur wurde so gewählt, daß nach der Biegung der Walzen unter Walzkraft die Biegung durch die Bombierung kompensiert war und somit ein planes Band entstand.

Das Problem der derartig vorbereiteten Walzen bestand darin, daß die Größe der Balligkeit abhängig ist von der Walzkraft bzw. der Breite des zu walzenden Walzgutes. In der Praxis würde das bedeuten, daß für jede Walzkraft und jede Bandbreite unterschiedlich ballig geschliffene Walzen eingesetzt werden müßten.

In jüngerer Zeit hat man deshalb das Bombieren der Walzen verlassen und stattdessen Methoden vorgeschlagen, um die Biegelinie der Arbeitswalzen möglichst während des Walzens zu verändern. So ist es beispielsweise durch das deutsche Patent 30 38 865 bekannt geworden, mindestens die Arbeitswalzen eines Bandwalzgerüsts in ihrer Kontur flaschenförmig auszubilden, so daß die Konturen der beiden Walzen sich ausschließlich in einer bestimmten Axialstellung der Walzen zueinander lückenlos ergänzen. Die Walzen eines Walzenpaars sind

gegenseitig axial verschiebbar und ermöglichen so die Einstellung jedes gewünschten Walzgutprofils.

Nachteilig bei dieser bekannten Lösung ist es, daß infolge der nicht zu verhindernden Durchbiegung der Walzen die durch die Flaschenform der Walzen erzeugte Walzspaltkontur in einer Weise verändert wird, die kaum vorhersehbar ist. Durch unterschiedliche Abplattung der konvex-konkaven Kontur der Walze und ggfs. durch elastische Veformung der Stützwalzen entstehen Kurvenverläufe der Walzballenkontur, die die Einstellung des Walzgerüsts auf den gewünschten Walzgutquerschnitt, wenn überhaupt, nur dann ermöglichen, wenn eine Verschiebung der Arbeitswalzen unter Walzlast erfolgt. Es ist aber zu erwarten, daß infolge der Konfiguration der flaschenförmigen Walzen eine Axialverschiebung der Walzen unter Walzkraft kaum noch oder nur mit großen Axialkräften möglich ist. Außerdem läßt sich die flaschenförmige Kontur der Walzen, die sich ausschließlich in einer bestimmten Axialstellung der Walzen zueinander lückenlos ergänzen nicht mehr erhalten, wenn durch thermische Beeinflussung, Walzenverschleiß und Biegung die Konturen beider Walzen voneinander abweichen. Schließlich ist festzustellen, daß der Schliff einer flaschenförmig konturierten Walze aufwendig und schwierig herzustellen ist.

Ausgehend von der Erkenntnis, daß die Durchbiegung der Walzen ein nicht zu vermeidendes aber wichtiges Kriterium bei dem Ziel ist, ein Walzgerüst zu schaffen, mit dem unterschiedliche Bänder unterschiedlicher Breite herzustellen sind, liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Walzgerüst in einfacher funktioneller Bauweise zu schaffen, mit dem durch entsprechende Bombierung der Arbeitswalzen dieses Ziel erreichbar ist.

Zur Lösung der Aufgabe werden die im Patentanspruch 1 beschriebenen Merkmale vorgeschlagen. Kern der vorliegenden Erfindung ist es, die Erkenntnis, daß der Grad der Balligkeit einer Walze abhängig ist von Walzkraft und Walzgutbreite, in die Praxis dadurch umzusetzen,

daß die Walze über ihre Ballenbreite unterschiedlich, jedoch stets konvex bombiert ist. Durch Querverstellen der Arbeitswalzen zueinander lassen sich unterschiedlich bombierte Arbeitsbereiche der Walzen zum Einsatz bringen, so daß, je nach Walzkraft und Bandbreite eine Anpassung der Walzen an die gegebene Durchbiegung erzielen läßt. Die einfache Walzenform ermöglicht es, für unterschiedliche Bandbreiten und Walzkräfte die jeweils verlangte Balligkeit rechnerisch vorherzubestimmen und die Walzen zueinander entsprechend zu Positionieren.

Wenn nach einem anderen Merkmal der Erfindung vorgesehen ist, daß mindestens den Arbeitswalzen eine Walzenbiegeeinrichtungen zugeordnet sind, so läßt sich durch diesen Vorschlag der Erfindung eine Korrektur des voreingestellten Bandprofils durch Biegung der Walzen erreichen, und zwar problemlos während des Walzvorganges, was bei den vorstehend zum Stand der Technik beschriebenen flaschenförmigen Walzen, insbesondere bei Materialien höherer Festigkeit kaum möglich ist.

Wenn nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgeschlagen wird, daß die Walzenbiegeeinrichtung jeder Walze und Walzenseite unterschiedlich beaufschlagbar ist, so lassen sich durch unterschiedlich an den Walzenseiten aufgebraachte Biegekräfte beliebige Walzspaltkonfigurationen erreichen, so daß die Herstellung eines planen Bandes problemlos ermöglicht ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Walzgerüst im belasteten Zustand,

Fig. 2 die Arbeits- und Stützwalzen des Walzgerüsts nach Fig. 1 im unbelasteten Zustand,

Fig. 3 die gleichen Walzen im belasteten Zustand,

Fig. 4 u. die Arbeitswalzen nach rechts bzw. links
Fig. 5 verschoben.

In Fig. 1 ist mit 1 der Ständer des Walzgerüsts bezeichnet, in dem die obere 2 und untere Arbeitswalze 3 in Einbaustücken 4 und 5 gelagert sind, wobei die Arbeitswalzen von einer oberen Stützwalze 6 und einer unteren Stützwalze 7 abgestützt werden. In Fig. 1 ist der Zustand des Walzgerüsts unter Walzkraft dargestellt, wie an den durchgebogenen Stützwalzen 6 und 7 zu erkennen ist. Natürlich ist zur Verdeutlichung der wirksamen Durchbiegung diese in stark übertriebenem Maße gezeichnet, während sich in der Praxis die Durchbiegung nur um Bruchteile von Millimetern darstellt.

Im unbelasteten Zustand weisen die Arbeitswalzen eine Form auf, wie sie in Fig. 2 dargestellt ist. Hier ist erkennbar, daß der größte Durchmesser D außerhalb der Mitte 8 der Arbeitswalzen liegt, und zwar im Abstand a von der Mitte 8. Der größte Durchmesser der oberen Arbeitswalze 2 liegt rechts von der Mitte 8, der größte Durchmesser der unteren Arbeitswalze 3 liegt links von der Mitte 8 der Arbeitswalze. Die Arbeitswalzen 2 und 3 weisen einen Walzballen auf, der über die gesamte Länge der Walze konvex gekrümmt ist, so daß sich eine zigarrenförmige Form der Walzen 2 und 3 ergibt, wie sie in Fig. 2 erkennbar ist. Wie später noch beschrieben, können zwischen den Arbeitswalzen 2 und 3 Walzenbiegeeinrichtungen vorgesehen sein, wie sie bei 9 und 10 angedeutet sind.

Der in Fig. 2 dargestellte Zustand der Arbeits- und Stützwalzen tritt in der Praxis während des Walzbetriebes nicht auf. Sowohl die Stützwalzen 6, 7 als auch die Arbeitswalzen 2, 3 biegen sich unter Walzkraft durch, wie dies in Fig. 3 schematisch dargestellt ist. Dabei bildet sich je nach zu walzendem Band B , d. h. dessen Breite und der aufzuwendenden Walzkraft ein Walzspalt, dessen Kontur von der Größe der Durchbiegung und der Balligkeit des Walzenschliffes abhängt. Weil

bei der erfindungsgemäßen Walzenkonfiguration die Balligkeit der Walze über deren Walzballenlänge unterschiedlich ist, kann durch Querverschieben der Arbeitswalzen eine unterschiedliche Balligkeit der Walze zum Einsatz gebracht werden und damit das Walzspaltprofil verändert werden. Dies ist in den Figuren 4 und 5 schematisch angedeutet.

Werden nämlich die in Fig. 3 dargestellte entsprechend der Walzkraft durchgebogene obere Arbeitswalze 2 um den Betrag x nach rechts und die untere Arbeitswalze 3 um den Betrag x nach links verschoben, so befinden sich die größten Durchmesser D der Arbeitswalzen jeweils im Abstand $a + x$ von der Walzmitte 8. In diesem Zustand werden die Kanten des Bandes B durch die sich aus der Verschiebung der zigarrenförmigen Walzen 2, 3 sowie der Durchbiegung der Stützwalzen 6, 7 ergebenden Walzspaltform stärker gedrückt, wodurch sich eine konvexe Bandoberfläche ergibt.

Werden wie in Fig. 5 schematisch dargestellt die Arbeitswalzen 2 und 3 in entgegengesetzter Richtung um den Betrag x verschoben, so ergibt sich ein Abstand der größten Arbeitswalzendurchmesser D von der Walzenmitte 8 in der Größenordnung $a - x$, so daß sich aus der Lage der größten Arbeitswalzendurchmesser D ein konkaver Bandquerschnitt ergibt, bei dem die Bandkanten dicker als die Mitte des Bandes sind. Durch entsprechende Querverschiebung der zigarrenförmigen Arbeitswalzen 2, 3 läßt sich unter Einbeziehung der stets vorhandenen Walzendurchbiegung eine Korrektur des Querschnittes des zu walzenden Bandes B vornehmen, mit der die Erzielung eines planen Bandes leicht möglich wird.

Wie in Figuren 1 und 3 angedeutet, können die Arbeitswalzen 2, 3 zusätzlich mit Walzenbiegeeinrichtungen 9, 10 versehen sein, mit denen die Durchbiegung der Arbeitswalzen zusätzlich beeinflußbar ist. Mit diesen Walzenbiegeeinrichtungen wird die Veränderung des Walzspaltes während des Walzbetriebes über die Veränderung der Biegung erreicht,

was eine leichtere Korrektur des Walzgutprofiles unter Last bedeutet. So wird es möglich, die die Durchbiegung der Arbeits- und Stützwalzen berücksichtigende Einstellung der Walzen auf Bandbreite und Walzkraft im unbelasteten Zustand durch Querverschieben der Arbeitswalzen 2, 3 in die jeweils erforderliche Richtung vorzunehmen, während die Korrektur während des Walzbetriebes, also unter Last, über die Walzenbiegeeinrichtung 9, 10 erfolgt. Die Voreinstellung der Arbeitswalzen 2, 3 bedeutet also die Auswahl des jeweiligen Walzballens entsprechend Walzkraft und Walzgutbreite, während die während des Walzbetriebes auftretenden Einflußfaktoren über die Biegeeinrichtungen kompensiert werden. Dabei ist es besonders günstig, wenn die Walzenbiegeeinrichtungen 9, 10 getrennt beaufschlagbar sind, so daß an der einen oder anderen Seite größere oder kleinere Biegekräfte aufgebracht werden können.

Selbstverständlich können die Walzenbiegeeinrichtungen auch an den Stützwalzen vorgesehen sein.

Mannesmann Aktiengesellschaft
Mannesmannufer 2
4000 Düsseldorf

12. August 1985
24 182 Pa/GB

Walzgerüst

Patentansprüche

1. Walzgerüst mit zwei Arbeitswalzen, deren Walzballen deckungsgleiche über ihre Länge konvex gekrümmte Konturen aufweisen und die ggfs. an Stützwalzen anliegen, gekennzeichnet durch die Kombination folgender Merkmale:
 - a) der größte Durchmesser jeder Arbeitswalze liegt außerhalb der Mitte dieser Walze, jedoch - bezogen auf die jeweils gegenüberliegende Arbeitswalze - auf der anderen Seite der Walzenmitte.

- b) die Krümmungsradien der Walzballenkonturen ändern sich über die Walzballenlänge kontinuierlich,
 - c) die Lage der Arbeitswalzen zueinander und im Walzgerüst ist in Achsrichtung der Walzen verstellbar.
2. Walzgerüst nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens den Arbeitswalzen eine - ansich bekannte - Walzenbiegeeinrichtungen zugeordnet ist.
3. Walzgerüst nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Walzenbiegeeinrichtung jeder Walze und Walzenseite unterschiedlich beaufschlagbar ist.

Fig.1

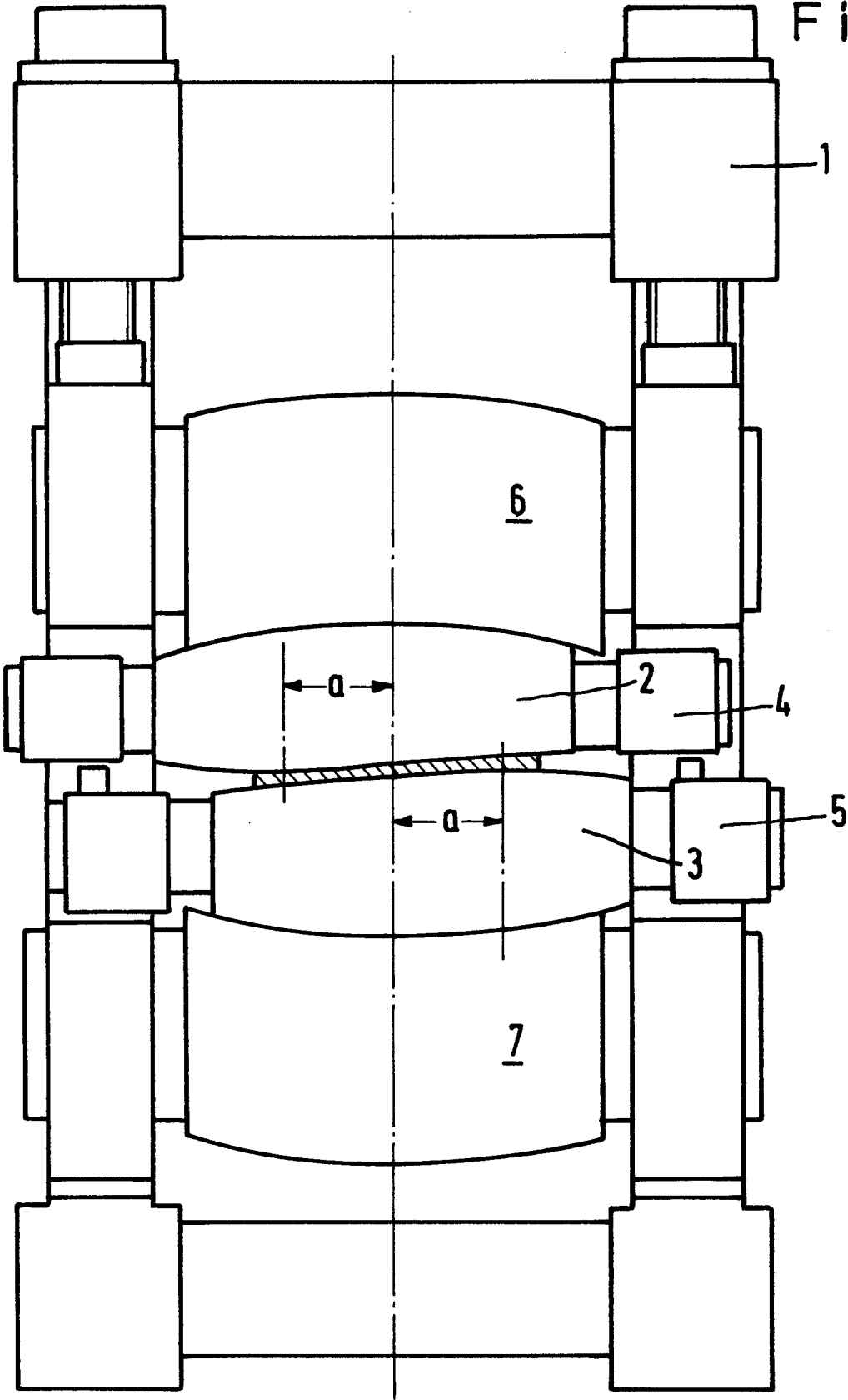


Fig.2

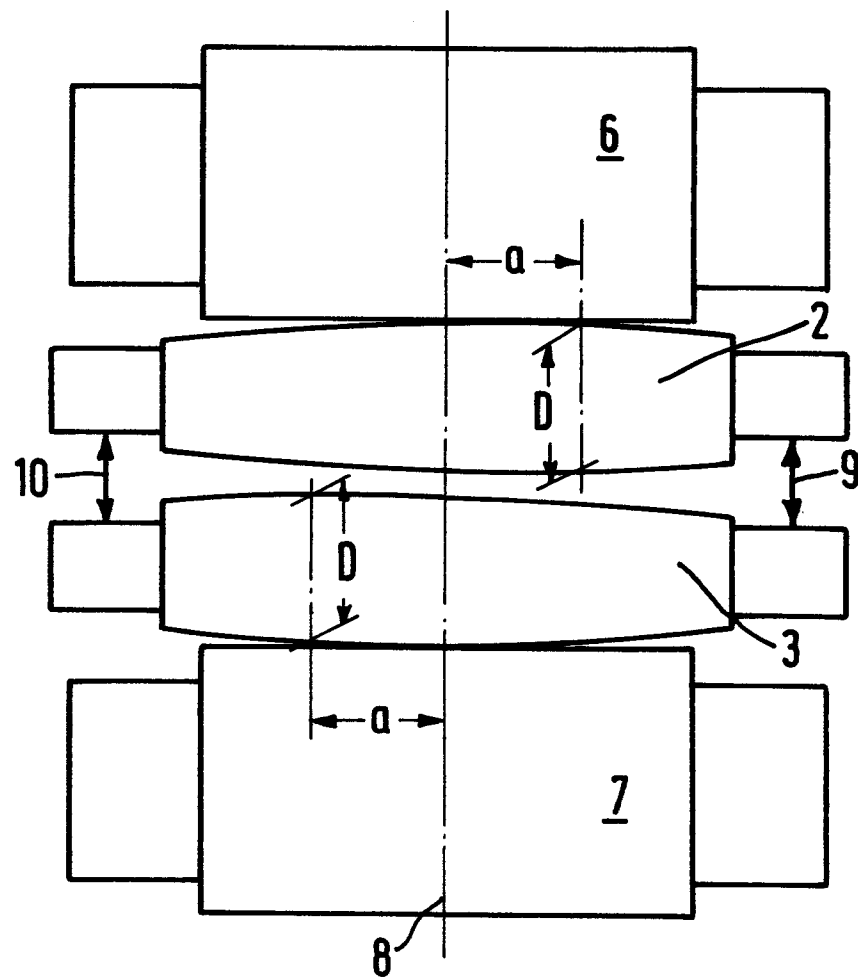


Fig.3

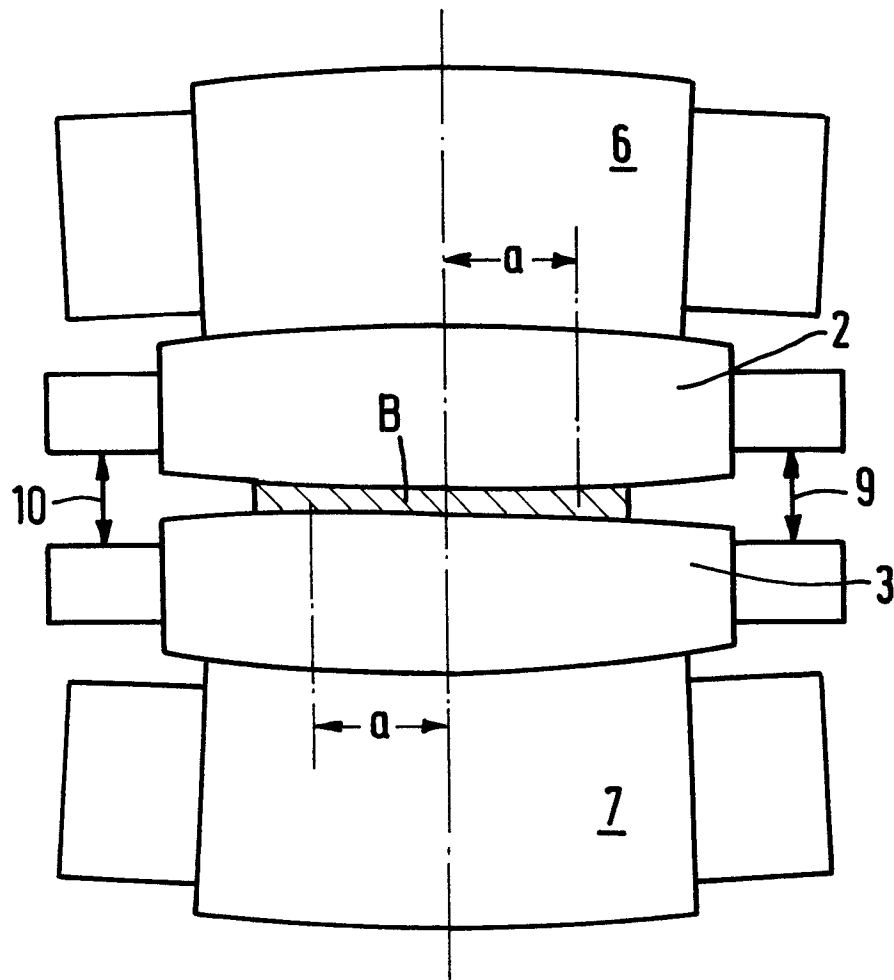


Fig.4

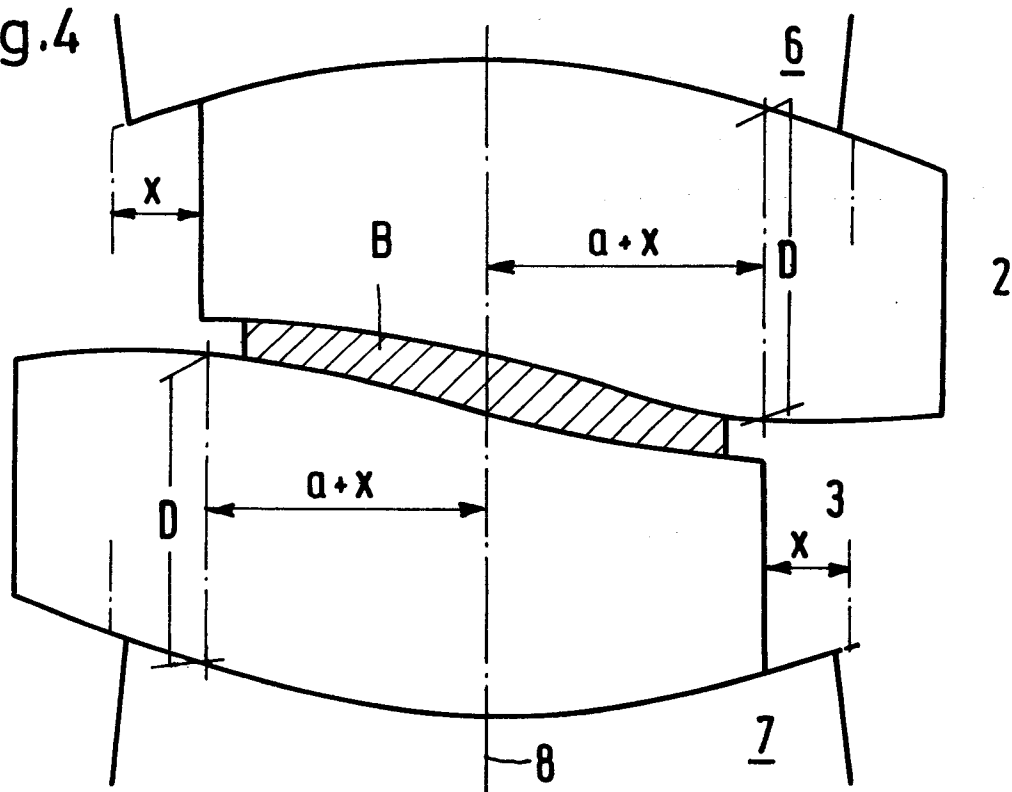


Fig.5

