



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**15.03.2000 Patentblatt 2000/11**

(51) Int Cl.7: **B21B 28/04**

(21) Anmeldenummer: **99250306.0**

(22) Anmeldetag: **03.09.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

- **Jollet, Peter, Dipl.-Ing.**  
**40477 Düsseldorf (DE)**
- **Quambusch, Herbert, Ing.**  
**40882 Ratingen (DE)**

(30) Priorität: **08.09.1998 DE 19842111**

(74) Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**  
**Meissner & Meissner,**  
**Patentanwaltsbüro,**  
**Hohenzollerndamm 89**  
**14199 Berlin (DE)**

(71) Anmelder: **SMS Demag AG**  
**40237 Düsseldorf (DE)**

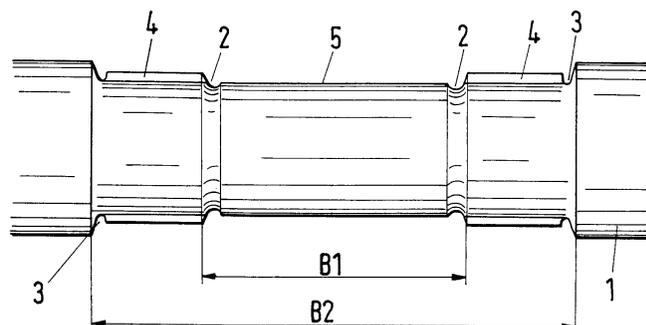
(72) Erfinder:  
• **Figge, Dieter, Dipl.-Ing.**  
**45147 Essen (DE)**

(54) **Arbeitsverfahren zum Nachschleifen der in Warmbandwalzgerüsten eingebauten Walzen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Arbeitsverfahren zum Nachschleifen der in Warmbandwalzgerüsten hinter einer zweisträngigen Dünnbrammengießanlage, insbesondere in Quarto-Walzgerüsten eingebauten Arbeitswalzen mittels über die Ballenlänge der zu schleifenden Walze bewegbarer rotierend angetriebener Schleifwerkzeuge, die zusammen mit einem als Oszillierschlitten ausgebildeten Werkzeugträger auf einer starren Führungsbahn parallel zur Walzenachse oszillierend verfahrbar sowie quer zu dieser anstellbar sind. Hierbei wird der beim abwechselnden Walzen von zwei unterschiedlichen Bandbreiten auf ein und demselben Walzgerüst entstehenden Verschleiß auf dem Walzenballen

durch aufeinanderfolgendes Schruppen der beiden seitlich des Walzbereiches der schmalen Bänder verbleibenden, von den breiten Bändern abgedeckten Walzballenbereiche und Schichten des von den schmalen Bändern überdeckten mittleren Walzballenbereiches mit mindestens einem Schleifwerkzeug ausgeglichen, indem mit dem oszillierend angetriebenem, auf der Führungsbahn verfahrbaren Schleifwerkzeug zunächst die eine seitlich des Walzbereiches der schmalen Bänder verbleibende Walzballenoberfläche und dann die andere seitlich des Walzbereiches der schmalen Bänder verbleibende Walzballenoberfläche geschruppt wird und im Anschluß daran mit dem gleichen Schleifwerkzeug der mittlere Walzballenbereich geschlichtet wird.

Fig. 1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Arbeitsverfahren zum Nachschleifen der in Warmbandwalzgerüsten hinter einer zweisträngigen Dünnbrammengießanlage, insbesondere in Quarto-Walzgerüsten eingebauten Arbeitswalzen mittels über die Ballenlänge der zu schleifenden Walze bewegbarer rotierend angetriebener Schleifwerkzeuge, die zusammen mit einem als Oszillierschlitten ausgebildeten Werkzeugträger auf einer starren Führungsbahn parallel zur Walzenachse oszillierend verfahrbar sowie quer zu dieser anstellbar sind.

**[0002]** Eine Vorrichtung zum Nachschleifen der in Warmbandwalzgerüsten eingebauten Arbeitswalzen im eingebauten Zustand nach Erreichen eines bestimmten Verschleißzustandes ist in der DE-A-44 09 060 beschrieben. Sie stellt eine Verbesserung gegenüber dem bislang überwiegend angewendeten Nachschleifen der Walzen im ausgebauten Zustand auf externen Walzenschleifmaschinen dar. Die Vorrichtung ermöglicht das Nacharbeiten der Walzenoberfläche im eingebauten Zustand mit großer Genauigkeit, selbst wenn das Verschleißbild der Walze nach dem Walzen stets gleicher Bandbreiten gegenüber der Walzenmitte ausgeprägte Randbereiche mit größerem Durchmesser aufweist.

**[0003]** Ein besonderes Problem ergibt sich, wenn Dünnbrammen oder Vorbänder in zweisträngigen Dünnbrammengießanlagen hergestellt und in einem gemeinsamen Warmwalzwerk ausgewalzt werden. Solche Anlagen lassen sich gut zur Bedienung einer gemeinsamen Fertigstraße auslegen, weil die Arbeitsgeschwindigkeiten der Gießanlagen und des Walzwerkes unterschiedlich sind. Üblicherweise werden bei zweisträngigen Gießwalzanlagen in beiden Gießanlagen unterschiedliche Strangbreiten erzeugt, wodurch die Verwendung der Dünnbrammen als Vorprodukt hinsichtlich des späteren Walzprogrammes ausgeweitet wird.

**[0004]** Zwar ist es prinzipiell möglich, auf einer Gießanlage eine innerhalb der Sequenz wechselnde Brammenbreite zu erzeugen, das wird jedoch in der Praxis selten gemacht, weil das Umstellen der Kokillenschmalseiten sehr langsam erfolgen muß und die Übergangsstücke von der einen Breite zur anderen Breite meist nicht zu gebrauchen sind.

**[0005]** Wechseln sich bei einer zweisträngigen Gießwalzanlage die beiden Gießstränge mit unterschiedlich breit gegossenen Brammen ab, so bedeutet das für die Fertigstraße, daß sie abwechselnd eine Bramme von der einen Gießanlage mit schmalerer und von der anderen Gießanlage mit größerer Breite verarbeiten muß und dieses in ständigem Wechsel über eine gesamte Gießsequenz von ca. 50 min bis hin zu mehreren Gießsequenzen mit einer Dauer von mehreren Stunden.

**[0006]** Während in herkömmlichen Warmwalzwerken üblicherweise die Walzung in der Fertigstraße so erfolgt, daß zunächst mit schmalen Bändern begonnen, dann breitere Bänder gewalzt werden und zum Schluß hin

wieder schmale Bänder produziert werden, um zu akzeptablen Walzenstandzeiten zu kommen, ist dieses Verfahren bei den vorstehend geschilderten zweisträngigen Gießwalzanlagen nicht durchzuführen, so daß der ständige Wechsel der Bandbreiten in zwei Formaten für die Arbeitswalzen der Fertigstraße einen hohen Verschleiß ergeben. Insbesondere bilden sich an den Rändern der schmalen und breiten Bänder Verschleißmarken, die die Oberfläche und Geometrie der nachfolgenden Bänder beeinträchtigen.

**[0007]** Nachdem es bekannt ist, die Arbeitswalzen von Warmwalzgerüsten während des Walzbetriebes zu schleifen und die Walzenoberfläche so zu glätten, daß stets eine gute Oberfläche erhalten bleibt, lag es nahe, derartige Walzenschleifvorrichtungen auch zur Lösung des obigen Problems einzusetzen. Das Problem, daß hierbei zu lösen ist, liegt aber in der Abfolge der einzelnen Schleifvorgänge, die beim Walzen von nur zwei unterschiedlich breiten Bändern besonderen Anforderungen gerecht werden müssen.

**[0008]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, daß ausgehend von dem bekannten Nachschleifen der Arbeitswalzen in Warmbandwalzgerüsten ein Arbeitsverfahren zum Nachschleifen der in Warmbandwalzgerüsten hinter einer zweisträngigen Dünnbrammengießanlage eingebauten Arbeitswalzen zu schaffen, mit dem das besondere Verschleißprofil dieser Arbeitswalzen berücksichtigt werden kann, wobei die Verlängerung der Standzeit der Arbeitswalzen dadurch angestrebt wird, daß nur der absolut notwendige Bereich der Walzballenoberfläche abgetragen wird.

**[0009]** Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß der beim abwechselnden Walzen von zwei unterschiedlichen Bandbreiten auf ein und demselben Walzgerüst entstehenden Verschleiß auf dem Walzenballen durch aufeinanderfolgendes Schrappen der beiden seitlich des Walzbereiches der schmalen Bänder verbleibenden, von den breiten Bändern abgedeckten Walzballenbereiche und Schichten des von den schmalen Bändern überdeckten mittleren Walzballenbereiches mit mindestens einem Schleifwerkzeug ausgeglichen wird, indem mit dem oszillierend angetriebenem, auf der Führungsbahn verfahrbaren Schleifwerkzeug zunächst die eine seitlich des Walzbereiches der schmalen Bänder verbleibende Walzballenoberfläche und dann die andere seitlich des Walzbereiches der schmalen Bänder verbleibende Walzballenoberfläche geschruppt wird und im Anschluß daran mit dem gleichen Schleifwerkzeug der mittlere Walzballenbereich geschlichtet wird.

**[0010]** Erfindungsgemäß werden also zwei unterschiedliche Schleifaufgaben zeitlich nacheinander ablaufend ausgeführt, nämlich das Schrappen der seitlichen Verdickungen der Walze in dem Bereich, der von den schmaleren Bändern nicht verschlissen wird und das Schlichten des mittleren Arbeitswalzenballens, der sowohl von dem dünnen als auch dem breiten Band ver-

schlissen wird. Unter Schruppen versteht man das Abtragen der Walzballenoberfläche mit höherem Zeitspanvolumen und unter Schlichten das Abtragen mit geringerem Zeitspanvolumen.

**[0011]** In einer anderen günstigen Variante ist vorgesehen, daß bei zwei unterschiedlich oszillierend angetriebenen, auf der gemeinsamen Führungsbahn verfahrbaren Schleifwerkzeugen mit dem einen Schleifwerkzeug die eine seitlich des Walzbereiches der schmalen Bänder verbleibende Walzballenoberfläche und mit dem anderen Schleifwerkzeug die andere seitlich des Walzbereiches der schmalen Bänder verbleibende Walzballenoberfläche geschruppt wird und im Anschluß daran der mittlere Walzballenbereich mit beiden Schleifwerkzeugen geschlichtet wird, wobei jedes der Schleifwerkzeuge mindestens eine andere Hälfte dieses Walzballenbereiches bearbeitet. Dazu sind die auf einer gemeinsamen Führungsbahn mit unterschiedlichen Oszillierantrieben ausgestatteten zwei Schleifköpfe unabhängig voneinander bewegbar; der eine Schleifkopf, beispielsweise der rechte, führt die Operation "Schruppen rechts" sowie die gesamte Glättungsarbeit auf der rechten Walzballenhälfte bis zur Mitte aus. Der linke Schleifkopf führt die Operation "Schruppen links" sowie die gesamte Glättungsarbeit auf der linken Walzballenhälfte bis zur Mitte aus.

**[0012]** Für das Schleifen mit Topfscheibe ist Bedingung, daß die Köpfe der Schleifwerkzeuge zur Bearbeitungsrichtung geneigt sind, beispielsweise ist der rechte Schleifkopf mit der Scheibenachse nach links geneigt und der linke Schleifkopf mit der Scheibenachse nach rechts geneigt.

**[0013]** Insbesondere bei Verwendung nur eines Schleifwerkzeuges zur Walzballenbearbeitung wird in einer Weiterbildung der Erfindung vorgeschlagen, daß die Neigung der Köpfe der Schleifwerkzeuge ferngesteuert in mindestens zwei Arbeitsstellungen verstellbar ist. Der Schleifkopf kann also gekippt werden, die Kipprichtung wird entsprechend der momentanen Aufgabenstellung des Schleifkopfes und dessen Bewegungsrichtung eingestellt. Mit dem Kippen des Schleifwerkzeuges können auch die äußersten Positionen des Arbeitwalzenballens mit nur einer Scheibe angefahren werden, die zu diesem Zweck in unterschiedliche Schnittpositionen gebracht werden kann. Das Kippen des Schleifkopfes sollte stets in der Mitte des Walzenballens erfolgen.

**[0014]** Es hat sich gezeigt, daß das Arbeitsverfahren besonders dann günstig ausgeführt wird, wenn vorgesehen ist, daß mit bei Verwendung nur eines Schleifwerkzeuges zunächst die erste seitlich des Walzbereiches der schmalen Bänder verbleibende Oberfläche zu etwa 50 % geschruppt wird, dann mit dem gleichen Schleifwerkzeug die andere seitlich des Walzbereiches der schmalen Bänder verbleibende Walzballenoberfläche zu 100 % geschruppt, dann die verbleibenden etwa 50 % der ersten Walzballenoberfläche geschruppt werden, bevor der mittlere Walzballenbereich geschlichtet

wird. Bei dieser Vorgehensweise hat sich gezeigt, daß auch während des Walzvorganges eine günstige Oberflächenglättung vorgenommen werden kann, die eine Beschädigung der Bandoberfläche infolge der auf dem Walzballen entstandenen Verschleißmarken sicher ausschließt.

**[0015]** Erfindungsgemäß erfolgt das Schruppen der Walzballenoberfläche mit ca. 1.500 mm<sup>3</sup>/min Zeitspanvolumen und das Glätten mit ca. 100 mm<sup>3</sup>/min Zeitspanvolumen. Beim Schruppen der Walzballenoberfläche handelt es sich somit um ein "Leistungsschleifen" mit großer Intensität, gefolgt von einem Schlichten der Walzballenoberfläche. Vorzugsweise sollte das Schruppen und/oder Schlichten mit einer solchen Intensität erfolgen, daß die im Bereich der Kanten sowohl der breiten als auch der schmalen Bänder entstehenden Verschleißgräben auf der Walzballenoberfläche entfernt werden.

**[0016]** Da es sich bei den Schleifwerkzeugen in der Regel um Schleifscheiben aus Korundmaterial handelt, das einem Verschleiß unterliegt, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Schleifwerkzeug in periodischem Wechsel dadurch geschärft wird, daß der Anpressdruck des Schleifwerkzeuges an die Walze kurzzeitig, vorzugsweise für 2 bis 4 Sekunden um etwa 300% erhöht wird, wodurch verschlissene Körner ausbrechen und neue Körner zum Einsatz kommen.

**[0017]** Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Es zeigt:

- Figur 1 das Verschleißbild einer Arbeitswalze eines Warmwalzwerkes nach dem Walzen zwei verschiedener Bandbreiten,
- Figur 2 das Schlichten der Arbeitswalzen nach Figur 1,
- Figur 3 die Bearbeitung der Arbeitswalze mit einem rechten von zwei Schleifköpfen,
- Figur 4 die Bearbeitung der Arbeitswalze mit einem linken von zwei Schleifköpfen, und
- Figur 5 die Bearbeitung der Arbeitswalze mit einem Schleifkopf in zwei Stellungen.

**[0018]** In Figur 1 ist mit 1 die Arbeitswalze eines Warmwalzgerüsts der beschriebenen Art bezeichnet, auf der in wechselnder Reihenfolge die Bänder B1 und B2 gewalzt werden. Dadurch ergibt sich auf der Oberfläche des Arbeitwalzenballens ein Verschleiß, der an den Stellen B1 und B2 eingetragen ist. Jeweils im Bereich der Bandkanten der Bänder B1 und B2 entstehen Verschleißgräben 2 bzw. 3; die Flächen 4 außerhalb der Verschleißgräben 2, die durch das schmale Band B1 entstanden sind, sind darüber hinaus gegenüber der mittleren Fläche im Mittelbereich der Arbeitswalze 1 höher, d.h. von größerem Durchmesser. Diese über die

Länge der Walze gesehen unterschiedlich hohen Ballenflächen beeinträchtigen die Qualität beim Walzen breiterer Bänder B2 deutlich, so daß diese Fläche entfernt werden müssen. Aus diesem Grund wird erfindungsgemäß vorgesehen, daß zunächst ein Nachschleifen der Flächen 4 durch Schruppen mit einem oder zwei Schleifwerkzeugen erfolgt, bevor mit diesem oder diesen Schleifwerkzeugen die gesamte Oberfläche in der Breite B2 des breitesten Bandes geglättet wird, wie dies in Figur 2 schematisch dargestellt ist. Dabei werden die Verschleißgräben 2 und 3 geglättet.

**[0019]** Figur 3 zeigt die mögliche Anordnung der Schleifwerkzeuge, wobei nur das rechte Schleifkopf 6 auf der parallel zur Walzenlängsachse 7 verlaufenden Führungsbahn 8 dargestellt ist. Bei 6a ist die äußerste Position dieses Schleifwerkzeuges 6 dargestellt, die etwa der Mitte der Arbeitswalze 1 entspricht. Die Werkzeuge selbst sind als Topfwerkzeuge 9 ausgebildet und zur Führungsbahn 8 leicht schräg gestellt, damit das äußerste rechte Ende der Arbeitswalze erreicht werden kann. Mit 4 ist die Fläche des Walzballens bezeichnet, die durch Schruppen zuerst abgetragen werden soll; 10 bezeichnet den Arbeitsbereich des Schleifkopf 6.

**[0020]** In Figur 4 ist das linke Schleifwerkzeug 11 mit seiner äußersten Position 11a dargestellt. Gleiche Teile sind gleich bezeichnet. Erkennbar sind die ebenfalls als Topfwerkzeug 9 ausgebildeten Schleifköpfe ebenfalls zur Längsachse der Führungsbahn 8 schräggestellt sind, wobei die Neigung in der entgegengesetzten Richtung zu der Neigung der Schleifwerkzeuge 6 erfolgt. Die in Figuren 3 und 4 dargestellten Schleifwerkzeuge 6 und 11 benutzen die gemeinsame Führungsbahn und haben unabhängige Oszillationsantriebe. Die Schleifwerkzeuge sind so gesteuert, daß sie sich nicht in der Mitte der Arbeitswalze 1 begegnen und behindern.

**[0021]** In Figur 5 ist die Bearbeitung der Arbeitswalze 1 mit nur einem Schleifkopf 12 dargestellt, allerdings sind hier die beiden Endpositionen des Schleifkopfes 12 abgebildet, wobei die linke Endposition mit 12a bezeichnet ist. Der Schleifkopf 12 fährt in der erfindungsgemäßen Weise über den Walzenballen der Arbeitswalze 1, wobei etwa in der Mitte der Arbeitswalze 1 die Achse des Schleifkopfes so gekippt wird, daß das Schleifwerkzeug zur Führungsbahn 8 in entgegengesetzter Richtung, wie bei der Stellung 12a gezeichnet, geschwenkt wird. Dadurch wird ermöglicht, daß die Topfscheibe bis in die Endbereiche des zu schleifenden Walzballens gelangen kann. Die Breite des breitest zu walzenden Bandes ist mit B2 bezeichnet, die des schmalsten Bandes mit B1.

## Patentansprüche

1. Arbeitsverfahren zum Nachschleifen der in Warmbandwalzgerüsten hinter einer zweisträngigen Dünnbrammengießanlage, insbesondere in Quarto-Walzgerüsten eingebauten Arbeitswalzen mit-

tels über die Ballenlänge der zu schleifenden Walze bewegbarer rotierend angetriebener Schleifwerkzeuge, die zusammen mit einem als Oszillierschlitten ausgebildeten Werkzeugträger auf einer starren Führungsbahn parallel zur Walzenachse oszillierend verfahrbar sowie quer zu dieser anstellbar sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass der beim abwechselnden Walzen von zwei unterschiedlichen Bandbreiten auf ein und demselben Walzgerüst entstehenden Verschleiß auf dem Walzenballen durch aufeinanderfolgendes Schruppen der beiden seitlich des Walzbereiches der schmalen Bänder verbleibenden, von den breiten Bändern abgedeckten Walzballenbereiche und Schichten des von den schmalen Bändern überdeckten mittleren Walzballenbereiches mit mindestens einem Schleifwerkzeug ausgeglichen wird, indem mit dem oszillierend angetriebenem, auf der Führungsbahn verfahrbaren Schleifwerkzeug zunächst die eine seitlich des Walzbereiches der schmalen Bänder verbleibende Walzballenoberfläche und dann die andere seitlich des Walzbereiches der schmalen Bänder verbleibende Walzballenoberfläche geschruppt wird und im Anschluß daran mit dem gleichen Schleifwerkzeug der mittlere Walzballenbereich geschlichtet wird.

2. Arbeitsverfahren nach Anspruch 1;

dadurch gekennzeichnet,

dass bei zwei angetriebenen, auf der gemeinsamen Führungsbahn verfahrbaren Schleifwerkzeugen gleichzeitig mit dem einem Schleifwerkzeug die eine seitlich des Walzbereiches der schmalen Bänder verbleibende Walzballenoberfläche und mit dem anderen Schleifwerkzeug die andere seitlich des Walzbereiches der schmalen Bänder verbleibende Walzballenoberfläche geschruppt wird und im Anschluß daran der mittlere Walzballenbereich mit beiden Schleifwerkzeugen geschlichtet wird, wobei jedes der Schleifwerkzeuge mindestens eine andere Hälfte dieses Walzballenbereiches bearbeitet und die beiden Schleifköpfe unabhängig oszillierend verfahrbar sind.

3. Arbeitsverfahren nach Anspruch 1 und 2;

dadurch gekennzeichnet,

dass die Köpfe der Schleifwerkzeuge zur Bearbeitungsrichtung geneigt sind und die Neigung ferngesteuert in mindestens zwei Arbeitsstellungen verstellbar ist.

4. Arbeitsverfahren nach Anspruch 1 und 3;

dadurch gekennzeichnet,

dass mit einem Schleifwerkzeug zunächst die erste seitlich des Walzbereiches der schmalen Bänder verbleibende Walzballenoberfläche zu etwa 50% geschruppt wird, dann mit dem gleichen Schleif-

werkzeug die andere seitlich des Walzbereiches der schmalen Bänder verbleibende Walzballenoberfläche zu 100% geschruppt, daß dann die verbleibenden etwa 50% der ersten Walzballenoberfläche geschruppt werden, bevor der mittlere Walzballenbereich geschlichtet wird. 5

5. Arbeitsverfahren nach Anspruch 1 bis 4; dadurch gekennzeichnet, daß das Schruppen der Walzballenflächen mit ca. 1500 mm<sup>3</sup>/min Zeitspanvolumen und das Schlichten mit ca. 100 mm<sup>3</sup>/min Zeitspanvolumen erfolgt. 10

6. Arbeitsverfahren nach Anspruch 1 bis 5; dadurch gekennzeichnet, daß das Schruppen und/oder Schlichten mit einer solchen Intensität erfolgt, daß die im Bereich der Kanten sowohl der breiten als auch der schmalen Bänder entstehenden Verschleissgräben auf der Walzballenoberfläche entfernt werden. 15  
20

7. Arbeitsverfahren nach Anspruch 1 bis 6; dadurch gekennzeichnet, daß das Schleifwerkzeug in periodischem Wechsel dadurch geschärft wird, daß der Anpressdruck des Schleifwerkzeuges an die Walze kurzzeitig, vorzugsweise für 2 bis 4 Sekunden um etwa 300% erhöht wird. 25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

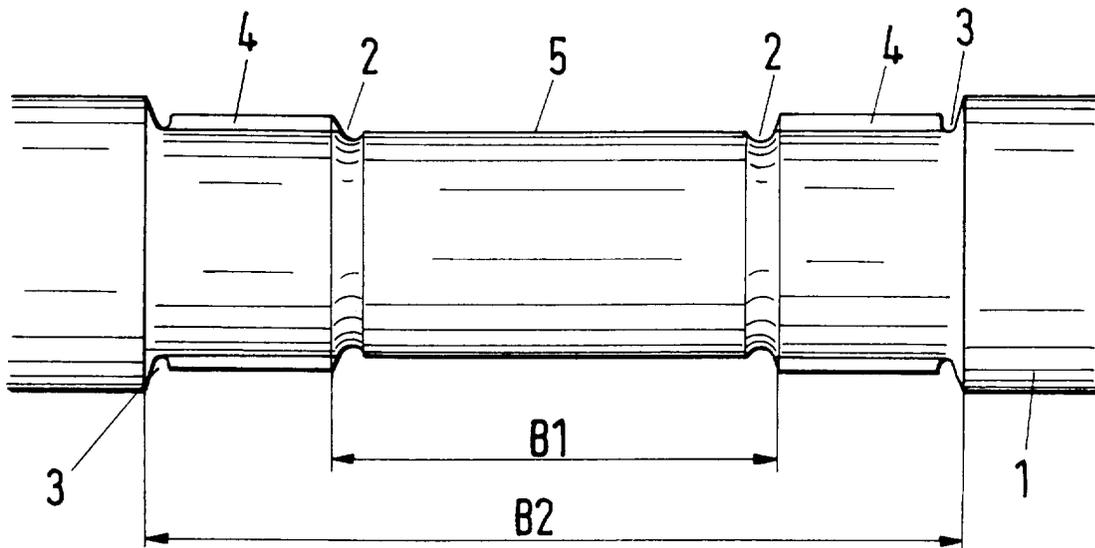


Fig. 2

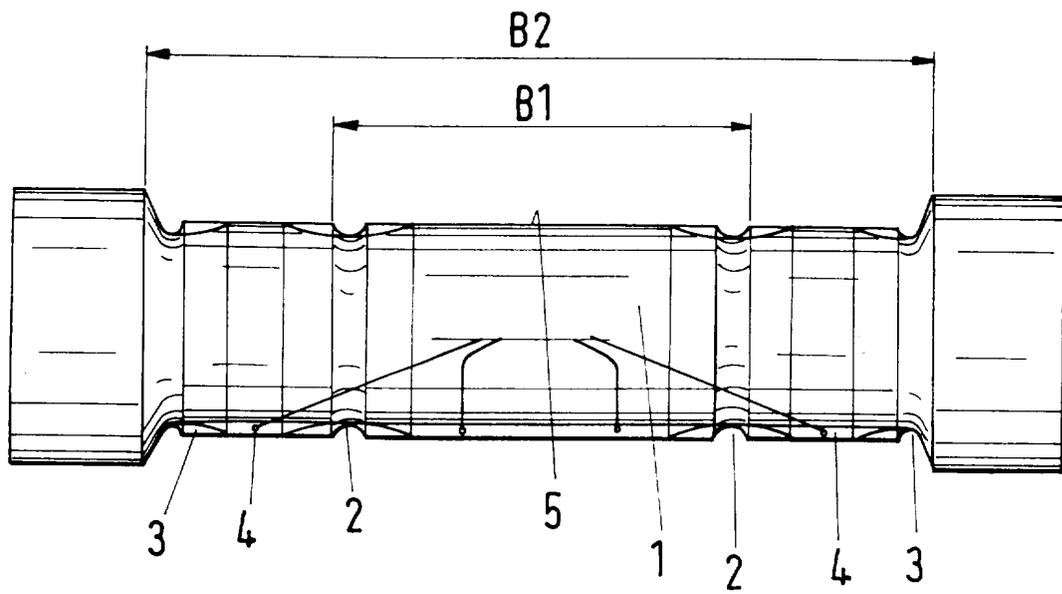


Fig. 3

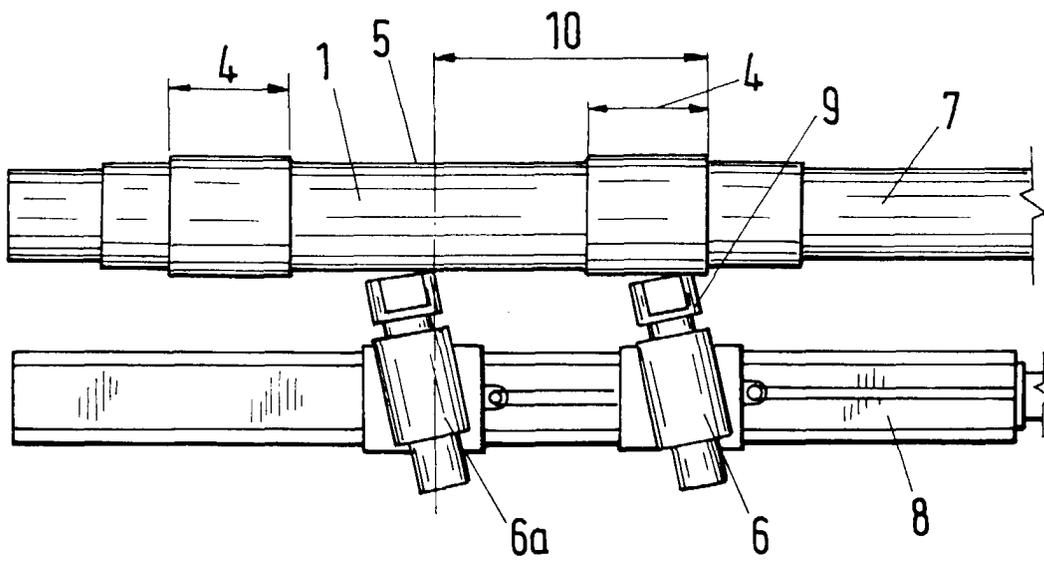


Fig. 4

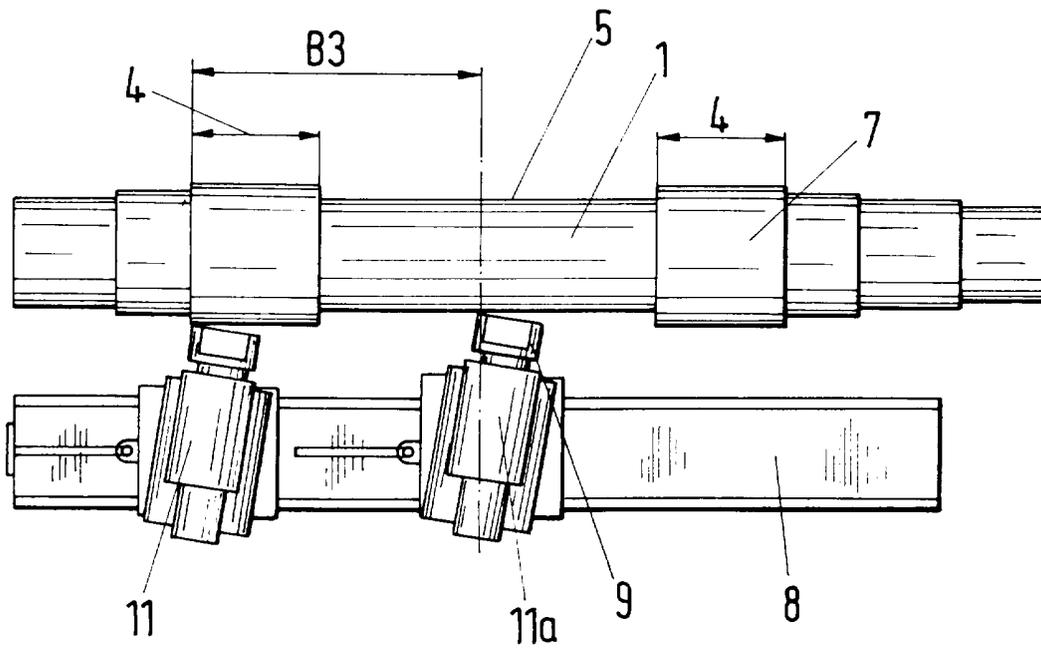


Fig. 5

