

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 754 504 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.01.1997 Patentblatt 1997/04

(51) Int. Cl.⁶: **B21B 45/06**, B24B 27/033,
B24B 7/12, B24D 13/04

(21) Anmeldenummer: **96110712.5**

(22) Anmeldetag: **03.07.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT NL SE

(30) Priorität: **19.07.1995 DE 19526280**

(71) Anmelder: **SMS SCHLOEMANN-SIEMAG
AKTIENGESELLSCHAFT
D-40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:
• **Kneppe, Günter, Dr.
57271 Hilchenbach (DE)**

• **Haberkamm, Klaus-Dieter
57074 Siegen (DE)**
• **Rohde, Wolfgang, Prof. Dr.
41542 Dormagen (DE)**

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
Hemmerich-Müller-Grosse-
Pollmeier-Valentin-Gihske
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)**

(54) **Schleifvorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft Schleifvorrichtungen für stranggegossene Brammen, die vorzugsweise hinter der Stranggießmaschine angeordnet sind, wobei Oberflächenfehler während des Brammenvorschubes ausgeschliffen werden sollen. Dazu wird eine die Brammenoberfläche übergreifende Welle vorgeschlagen, auf der axial hintereinander eine Anzahl von mit der Welle drehfest verbundene Schleifrollen vorgesehen ist, wobei als Schleifrollen z. B. Lamellenschleifrollen eingesetzt werden können.

EP 0 754 504 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schleifen der Oberflächen von stranggegossenen Brammen, auch Dünnbrammen und/oder warmgewalzten bzw. warmzuwalzenden Bändern, während ihres Vorschubes im Walzwerk zum Entfernen von zu beanstandenen Oberflächenabschnitten wie Zunderschichten und/oder Texturfehlern oder dergleichen mittels Brammenoberflächen übergreifenden Walzen.

Eine derartige Schleifvorrichtung ist z. B. durch die DE-OS 36 00 144 bekanntgeworden. Hier ist je eine Schleifwalze im rechten Winkel oberhalb und unterhalb des Schleifgutes angeordnet, wobei die Länge der Schleifwalzen die Breite des Schleifgutes übersteigt. Die Schleifwalzen besitzen sogenannte CVC-Kontur, so daß sich durch axiales Verschieben der Schleifwalzen die Oberflächengestaltung des Schleifgutes beeinflussen läßt.

Sollen jedoch neben Zunder auch noch Oberflächenfehler ausgeschliffen werden, so muß durch die Schleifvorrichtung in erster Linie ein Materialabtrag erreicht werden, eine Beeinflussungsmöglichkeit der Oberflächengestalt tritt dabei in den Hintergrund. Um den Abtrag zu gewährleisten reicht die Schleifwalze nicht mehr aus. Da die Schleifwalze großflächig auf dem Schleifgut aufliegt wäre diese nur in der Lage unter erheblichen Anstellkräften einen entsprechenden Materialabtrag zu erreichen. Hinzu kommt, daß mit der starren Schleifwalze - eine Walzenbiegung außer acht gelassen - primär nur die am weitesten abstehenden zu schleifenden Materialstücke erreicht werden. Liegen auszuschleifende Fehler in kleinen Vertiefungen, so können diese Fehler mit der starren Walze nicht ausgeschliffen werden.

Um an heißem Schleifgut bspw. im Temperaturbereich von 750°C bis 1200°C größere Materialabnahmen zu erreichen, wurden auch schon Bandschleifemaschinen vorgeschlagen, mit denen zwar auch kleinere und tieferliegende Bereiche des Schleifgutes bearbeitet werden können, mit denen jedoch ebenfalls keine ausreichenden Schleifdrücke auf das Schleifgut aufbringbar sind.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schleifvorrichtung der gattungsgemäßen Art so weiterzubilden, daß problemlos alle Bereiche des Schleifgutes bearbeitbar sind und daß ausreichend großer Schleifdruck auf das Schleifgut ausübbar ist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Durch die Unterteilung der Schleifwalze in mehrere Schleifrollen wird von der großflächigen, starren Auflage des Schleifkörpers auf dem Schleifgut abgegangen. Die nachgiebigen Lamellen gewährleisten im Zusammenhang mit hohen Drehzahlen der sie tragenden Welle, daß die Außenkontur der Schleifrollen zwar durch Fliegekräfte im wesentlichen üblichen Walzenballigkeiten entspricht, daß sich die einzelnen Lamellen jedoch im Andruckbereich an die Oberflächen des Schleifgutes anzupassen vermögen,

so daß nicht wie bei der gattungsgemäßen starren Walze zunächst der am weitesten vorstehende Bereich des Schleifgutes geschliffen wird und erst wenn dieser abgeschliffen ist, die nicht so weit herausragenden Bereiche, sondern daß alle Bereiche des Schleifgutes gleichzeitig geschliffen und entsprechend an allen Stellen gleichzeitig Material abgetragen werden kann.

Der Antrieb und die Anstellung der Schleifrollen erfolgt über die gemeinsame Welle, so daß mit verhältnismäßig wenig Aufwand ein großflächiges, gleichmäßiges Schleifen des Schleifgutes möglich ist.

Dabei kann es sich bei den Lamellen nach Anspruch 1 um Bürsten handeln, oder aber, wie in Anspruch 2 beansprucht, um sogenannte Lamellenschleifrollen, bei denen lediglich die freien Endbereiche der Lamellen zum Schleifvorgang beitragen. Sind, wie Anspruch 3 vorschlägt, zwischen benachbarten Lamellen Distanzelemente vorgesehen, so können sich die einzelnen Lamellen besser in der sie umgebenden Luft abkühlen. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, wie es Anspruch 10 ganz allgemein vorschlägt, Kühlmitteldüsen für die Lamellen vorzusehen.

Um die Anstellkräfte verringern zu können und die Lamellen weniger biegezubeanspruchen, besteht nach Anspruch 4 die Möglichkeit, Abstände zwischen den Schleifrollen vorzusehen. Damit jedoch die komplette Oberfläche des Schleifgutes bearbeitet werden kann, müssen für diesen Fall die Schleifrollen periodisch axial verschoben werden, wobei darauf zu achten ist, daß die Lamellen der äußeren Schleifrollen nicht vollständig über den Randbereich des Schleifgutes bewegt werden, da ansonsten beim Zurückbewegen der Schleifrollen deren Flanken gegen das Schleifgut bewegt würden, wodurch eine Zerstörung der Lamellen erfolgen könnte. Weiterhin sollte die axiale Verschiebegeschwindigkeit an die Vorschubgeschwindigkeit des Schleifgutes angepaßt werden, damit tatsächlich alle Bereiche des Schleifgutes bearbeitet werden können.

Eine weitere Möglichkeit, daß komplette Schleifgut zu bearbeiten, obwohl Abstände zwischen den Schleifrollen vorgesehen sind und keine axiale Verschiebung der Rollen erfolgen muß, zeigt Anspruch 5 auf, nach welchem eine zweite Welle in der Schleifgut-Transportrichtung hinter der ersten Welle angeordnet ist, wobei die Schleifrollen der zweiten Welle jedoch auf die schleifrollenfreien Räume der ersten Welle ausgerichtet sind.

Die Schleifrollen weisen eine gewisse Standzeit auf, nach der sie ausgewechselt werden müssen. Um einen kontinuierlichen Betrieb der Schleifvorrichtung zu gewährleisten, wird daher nach Anspruch 6 vorgeschlagen, mehrere mit Schleifrollen bestückte Wellen hintereinander vorzusehen, so daß die verbrauchten Schleifrollen mit entsprechenden Wechselvorrichtungen ausgetauscht werden können, während die auf den übrigen Wellen angeordneten Schleifrollen angestellt und zum Schleifen herangezogen werden können.

Um die hohen Andruckkräfte besser auf das Schleifgut aufbringen zu können und die Wellen weni-

ger biegebeansprucht besteht nach Anspruch 7 die Möglichkeit, die Wellen in den schleifrollenfreien Bereichen zusätzlich abzustützen und anzustellen.

Um ein gleichmäßiges Schleifen des Schleifgutes auch bei dicht nebeneinander angeordneten Schleifrollen zu gewährleisten, wird nach Anspruch 8 vorgeschlagen, die Schleifrollen halternden Wellen axial periodisch zu verschieben. Damit werden auch zwischen zwei dicht nebeneinander angeordneten Schleifrollen mögliche Bereiche, in denen kein Schleifvorgang stattfindet bzw. nur unzureichend geschliffen wird, ausgeschlossen.

Um das abgetragene Material von dem Schleifgut zu entfernen, werden zumindest oberhalb des Schleifgutes angeordnete Saugdüsen vorgeschlagen. Das von den unterhalb des Schleifgutes angeordneten Schleifrollen abgetragene Material fällt durch die Schwerkraft herunter und kann mit geeigneten Mitteln aufgefangen werden.

Die Wellen sind starker Strahlungswärme ausgesetzt, wobei die oberhalb des Schleifgutes angeordneten Wellen zusätzlich noch starker Konvektionswärme standhalten müssen. Hinzu kommt die Wärme, welche beim Schleifen entsteht und von den Lamellen abzuführen ist, so daß es sinnvoll sein kann, wie es Anspruch 11 vorschlägt, die Welle zu kühlen.

Um eine bessere Überlappung der einzelnen Schleifbereiche zu erhalten, kann es angebracht sein, wie Anspruch 12 vorschlägt, daß die Welle einen von 90° abweichenden Winkel zur Bewegung-Längsrichtung des Schleifgutes aufweist.

Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen

Figur 1 in schematischer Darstellung die Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Schleifvorrichtung, in der verschiedene Möglichkeiten der Ausgestaltung der Schleifrollen gezeigt werden und

Figur 2 die Seitenansicht einer Schleifrolle.

Figur 1 zeigt eine aus einer nicht dargestellten Stranggießanlage kommende Dünnbramme als Schleifgut 1, welches sich in einem nicht gezeigten Walzwerk in Richtung des Pfeiles 2 bewegt. Oberhalb und unterhalb des Schleifgutes 1 sind Schleifvorrichtungen 3 bis 3''' angeordnet. Selbstverständlich können auch an den Kanten des Schleifgutes 1 entsprechende Schleifvorrichtungen vorgesehen werden.

Die Schleifvorrichtung 3 bis 3''' weisen, wie bspw. nur an der Schleifvorrichtung 3 dargestellt, über Lager 4, 4' und Einbaustücke 5, 5' in Ständern 6, 6' gelagerte Wellen 7 auf. Die Wellen 7 sind über Motore 8 drehantreibbar. Mittels Verschiebevorrichtung 9 lassen sich die Wellen 7 in axialer Richtung periodisch verschieben. Selbstverständlich kann die Welle 7 auch in axialer Richtung fest angeordnet werden, wie z. B. bei der Schleifvorrichtung 3' gezeigt.

Die Schleifvorrichtung 3 weist eine Vielzahl von dicht nebeneinander angeordneten Schleifrollen 10, 10', 10'' auf, welche die gesamte Oberfläche des Schleifgutes 1 abdecken. Damit läßt sich die gesamte Oberfläche des Schleifgutes 1 bearbeiten. Die Schleifvorrichtung 3 bedarf somit grundsätzlich keines Verschiebeantriebes 9. Der hier vorgeschlagene Verschiebeantrieb 9 dient lediglich zur besseren Vergleichmäßigung des Schliffes.

Für einen kontinuierlichen Betrieb reicht es schon aus, daß lediglich zwei Schleifvorrichtungen 3 in Bewegungs-Längsrichtung des Schleifgutes 1 hintereinander angeordnet sind, so daß stets eine der Schleifvorrichtungen 3 in Wirkstellung stehen kann, während die zweite durch nicht gezeigte Wechsellvorrichtungen ausgetauscht und erneuert werden kann.

Die Schleifvorrichtung 3' weist Schleifrollen 10, 10', 10'' auf, zwischen denen Abstände vorgesehen sind. Im Bereich der Abstände läßt sich Kühlluft für die Schleifrollen einblasen. Dazu dient eine Pumpe 11, die über Leitungen 12 mit den Düsen 13 verbunden ist. Weiterhin ist der Schleifvorrichtung 3' bspw. eine Saugdüse 20 zugeordnet, die an eine Pumpe 21 angeschlossen ist, mittels derer die abgeschliffenen Materialteilchen abgesaugt werden können. Diese Kühl- und/oder Absaugvorrichtungen können selbstverständlich auch den übrigen Schleifvorrichtungen zugeordnet werden.

Die Schleifvorrichtung 3'' besitzt ebenfalls Abstände zwischen den einzelnen Schleifrollen 10, 10', 10'', wobei die Schleifrollen 10 der Schleifvorrichtung 3'' auf die Freiräume zwischen den Schleifrollen 10 der Schleifvorrichtung 3' ausgerichtet sind. Weiterhin zeigt die Schleifvorrichtung 3'' eine Kühlmittelpumpe 14, von der über entsprechende Leitungen Kühlmittel den entsprechenden Wellen 7 zugeführt werden kann. Auch diese Kühlvorrichtung kann jeder der übrigen Schleifvorrichtungen zugeordnet werden.

Es besteht die Möglichkeit, die Schleifvorrichtung 3' und Schleifvorrichtung 3'' ohne Axialverschiebeantrieb hintereinander anzuordnen. Für einen kontinuierlichen Betrieb wird dann z. B. ein weiteres gleiches Paar der Schleifvorrichtungen notwendig. Es ließe sich selbstverständlich auch eine der anderen Schleifvorrichtungen 3, 3'', 3''' mit den Schleifvorrichtungen 3', 3'' kombinieren.

Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, die Schleifvorrichtung 3'' mit einem Axialverschiebeantrieb 9 zu versehen. Durch das axiale periodische Verschieben ist schon mit mindestens 2 dieser Schleifvorrichtungen 3'' ein kontinuierlicher Betrieb möglich.

Die Schleifvorrichtung 3''' zeigt, daß auch mit wenigen Schleifrollen und einer entsprechenden Axialverschiebung ein ausreichender Abtrag von dem Schleifgut 1 gewährleistet ist. Um bei dieser Schleifvorrichtung eine genügend große Anstellkraft auf das Schleifgut aufbringen zu können, weist die Welle 7 noch weitere, anstellbare Lager 15 auf.

Es ist sogar denkbar, eine Schleifvorrichtung nur mit einer Schleifrolle auf der Welle 7 vorzusehen. In die-

sem Falle wäre es jedoch sinnvoll, die Welle in axialer Richtung ortsfest zu montieren und die Schleifrolle auf der Welle drehfest, jedoch axial verschiebbar anzuordnen und einen entsprechenden Axialverschiebeantrieb für die Schleifrolle vorzusehen.

Die Schleifvorrichtung 3''' weist eine gegenüber den übrigen Wellen 7 geneigt angeordnete Welle 7 auf. Auf dieser geneigten Welle 7 können selbstverständlich Schleifrollenanordnungen vorgesehen sein, wie sie bei den Schleifvorrichtungen 3 bis 3''' gezeigt worden sind. Auch Kühlvorrichtungen 11 bis 15 können dieser Schleifvorrichtung 3''' zugeordnet werden. Für den kontinuierlichen Betrieb können mehrere der Schleifvorrichtungen 3''' hintereinander angeordnet werden, wobei der Winkel zur Durchlaufrichtung des Schleifgutes 1 von allen Wellen 7 identisch oder aber auch verschiedenen bzw. entgegengesetzt geneigt sein können.

Figur 2 zeigt eine Schleifrolle 10, die aus einem Nabenkörper 16 besteht, von dessen Mantel 17 Lamellen 18 ausgehen. Zwischen den Lamellen 18 sind Distanzstücke 19 vorgesehen, die den Abstand der Lamellen 16 zueinander vergrößern, so daß eine bessere Kühlung der einzelnen Lamellen 18 möglich ist.

Schleifvorrichtung

Bezugszeichenübersicht

1	Schleifgut
2	Pfeil
3 - 3'''	Schleifvorrichtung
4, 4'	Lager
5, 5'	Einbaustücke
6, 6'	Ständer
7	Wellen
8	Motor
9	Verschiebeantrieb
10	Schleifrollen
11	Pumpe
12	Leitung
13	Düse
14	Kühlmittelpumpe
15	Lager
16	Nabenkörper
17	Mantel
18	Lamelle
19	Distanzstücke
20	Saugdüse
21	Pumpe

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schleifen der Oberflächen von stranggegossenen Brammen, auch Dünnbrammen und/oder warmgewalzten bzw. warmzuwalzenden Bändern, während ihres Vorschubes im Walzwerk zum Entfernen von zu beanstandenden Oberflächenabschnitten wie Zunderschichten und/oder Texturfehlern oder dergleichen mittels Brammen-

oberflächen übergreifenden Walzen,

dadurch gekennzeichnet,

daß anstelle von Walzen je eine durchgehend angeordnete Welle (7) vorgesehen ist, auf der axial hintereinander eine Anzahl von mit der Welle (7) drehfest verbundene Schleifrollen (10) vorgesehen ist, und daß die Schleifrollen (10) je einen zentralen Nabenkörper (16) aufweisen, von dessen Mantel (17) mit einem Schleifmittel versehene bzw. versehbare nachgiebige Lamellen (18) ausgehen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß sich die Lamellen (18) über die Breite des Nabenkörpers (16) erstrecken.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen benachbarten Lamellen (18) Distanzelemente (19) vorgesehen sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die auf einer gemeinsamen Welle (7) vorgesehenen Schleifrollen (10) Abstände zueinander aufweisen und daß die Schleifrollen (10) aufweisende Welle (7) periodisch axial verschiebbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die auf einer gemeinsamen Welle (7) vorgesehenen Schleifrollen (10) Abstände zueinander aufweisen, und daß in Walzrichtung hintereinander mindestens zwei Wellen (7) vorgesehen sind, deren Schleifrollen (10) zu den Schleifrollen (10) der ersten Welle (7) gestaffelt angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß zur Gewährleistung eines kontinuierlichen Betriebes zusätzliche mit Schleifrollen (10) ausgestattete Wellen (7) vorgesehen sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß Wellenbereiche zwischen den Schleifrollen (10) durch zusätzliche Lager (15) abgestützt sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß Wellen (7) axial periodisch verschiebbar sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß den Arbeitsbereichen der Schleifrollen (10) Saugdüsen (20) zugeordnet sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß den Lamellen (18) der Schleifrollen (10) Kühlmitteldüsen (13) zugeordnet sind.

5

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wellen (7) kühlmittelbeaufschlagt bzw. -
durchsetzt (Kühlmittelpumpe 14) sind.

10

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wellen (7) einen von 90° abweichenden
Winkel zur Längsachse des Schleifgutes (1) auf-
weisen.

15

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vorrichtung in einem Temperaturbereich
von 750°C bis 1200°C unmittelbar hinter der
Stranggießmaschine eingesetzt wird.

20

25

30

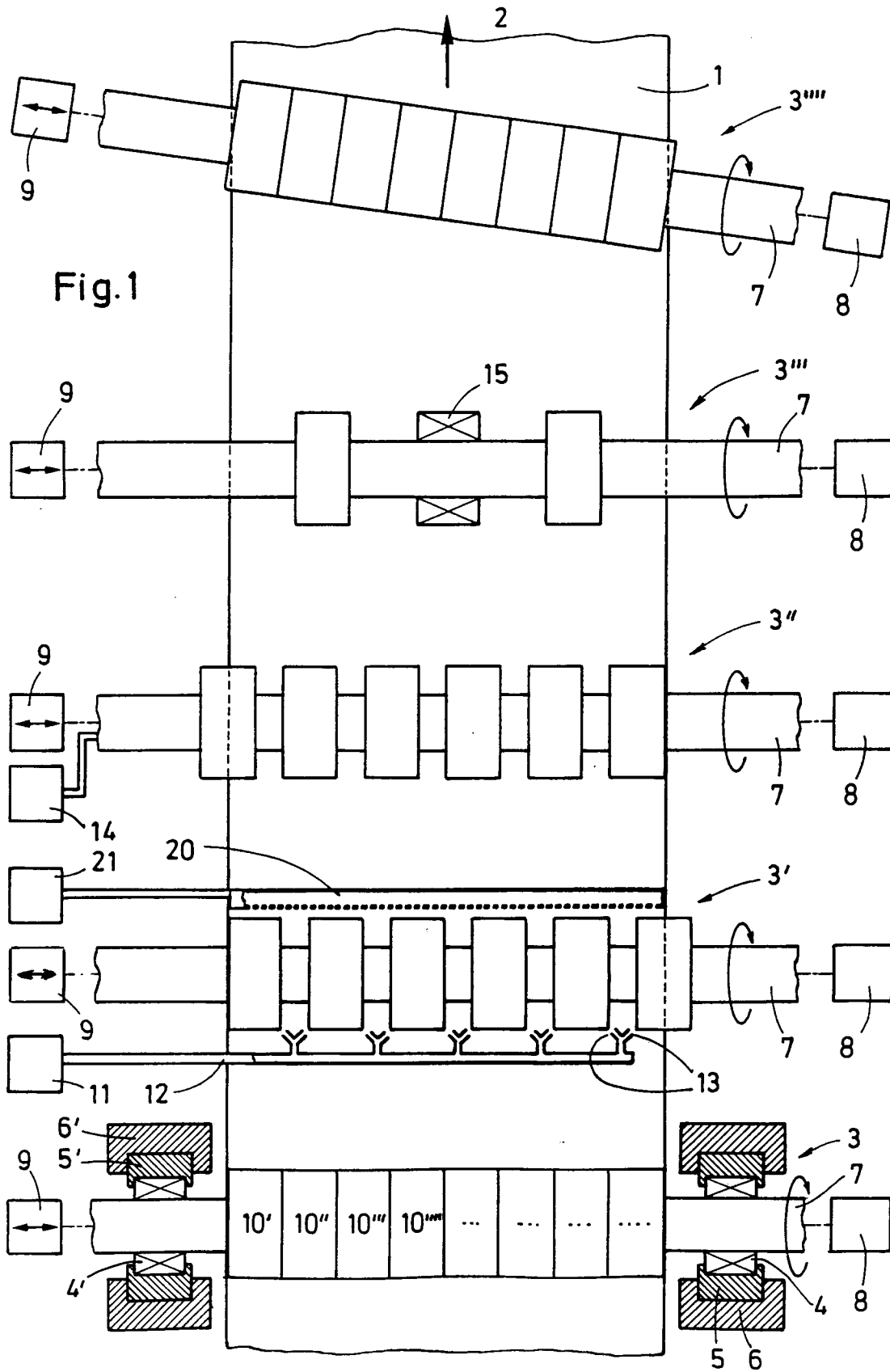
35

40

45

50

55



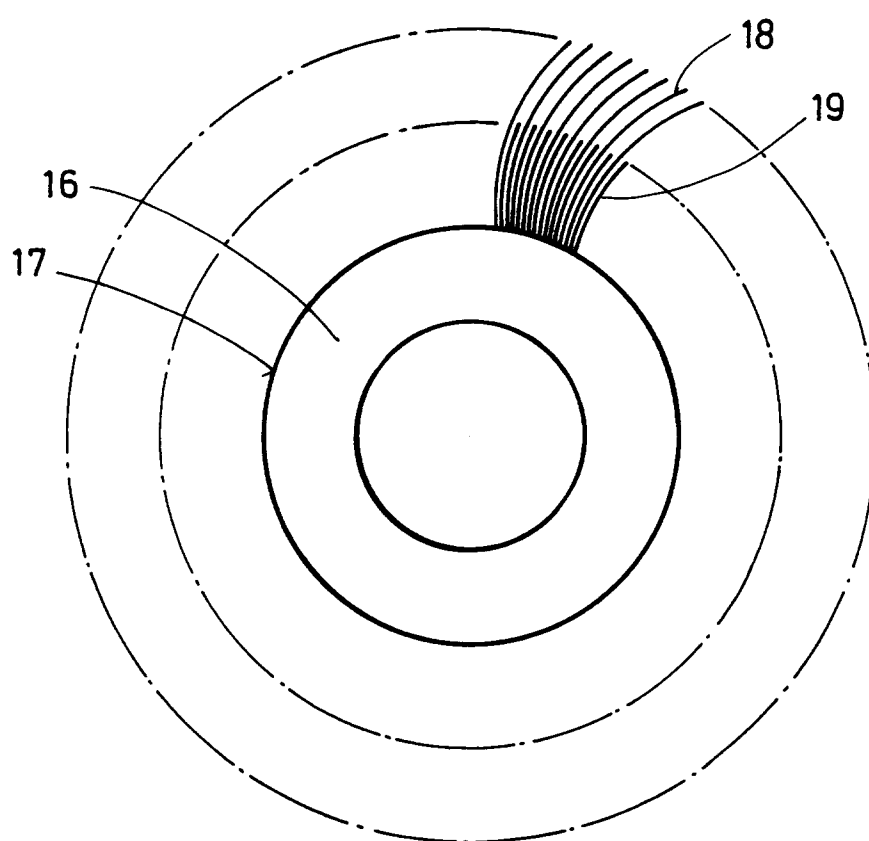


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 0712

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 366 (M-1291), 7.August 1992 & JP-A-04 115863 (SUMITOMO METAL IND LTD; OTHERS: 01), 16.April 1992, * Zusammenfassung *	1,6,10, 11,13	B21B45/06 B24B27/033 B24B7/12 B24D13/04
A	--- * Zusammenfassung *	2,5	
X	CH-A-593 766 (SALUKVADZE VIKTOR SAMSONOVICH) 15.Dezember 1977 * Spalte 3 - Spalte 9; Abbildungen 1-15 *	1-3	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 047 (M-196), 24.Februar 1983 & JP-A-57 195530 (SHIN NIPPON SEITETSU KK), 1.Dezember 1982, * Zusammenfassung *	1,2	
X	DE-B-11 35 795 (THE OSBORN MANUFACTURING COMPANY) 30.August 1962 * das ganze Dokument *	1,6,8,12 5	
X	DE-A-24 34 861 (CAUFFIEL FORD B) 6.Februar 1975 * Seite 4 - Seite 8; Abbildungen *	1,6,8 2,5	
X	US-A-4 019 282 (CAUFFIEL FORD B) 26.April 1977 * das ganze Dokument *	1,6,8 2,5	
A	US-A-2 907 151 (PETERSON) 6.Oktober 1959 * Spalte 3 - Spalte 10; Abbildungen 1,2,5,9,10 *	1,5,6, 8-12	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 323 (M-634), 21.Oktober 1987 & JP-A-62 107811 (KOBE STEEL LTD), 19.Mai 1987, * Zusammenfassung *	1,4-6,8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 31.Oktober 1996	Prüfer Rosenbaum, H
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 0712

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 351 (M-1003), 30.Juli 1990 & JP-A-02 121713 (NISSHIN STEEL CO LTD), 9.Mai 1990, * Zusammenfassung *	1,5,6,8, 12	
A	US-A-4 662 044 (KAYABARA ISA0) 5.Mai 1987 * das ganze Dokument *	1,11,13	
D,A	DE-A-36 00 144 (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 9.Juli 1987 * Ansprüche 1-3,7; Abbildung 2 *	1,5,6,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 31.Oktober 1996	Prüfer Rosenbaum, H
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)