



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: 88810680.4


 Int. Cl.⁴: **B 22 D 11/06**
B 21 B 27/10


 Anmeldetag: 03.10.88


 Priorität: 23.10.87 CH 4167/87


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 26.04.89 Patentblatt 89/17


 Benannte Vertragsstaaten:
 AT CH DE ES FR GB IT LI LU


 Anmelder: **Lauener Engineering AG**
Beatusstrasse 6
CH-3604 Thun (CH)


 Erfinder: **Frischknecht, Bruno**
Grenzweg 14E
CH-3645 Gwatt (CH)

Roder, Rudolf
Gwattstrasse 65c
CH-3645 Gwatt (CH)


 Vertreter: **Breiter, Heinz**
Patentanwalt H. Breiter AG Wartstrasse 4 Postfach 1163
CH-8401 Winterthur (CH)

Vorrichtung und Verfahren zum Kühlen von Walzen.


 Die Vorrichtung dient dem Kühlen von Walzen (10,12), insbesondere beim kontinuierlichen Bandgiessen und beim Walzen von Metallen. Die Walzen sind mit je einer sich vom Bereich des Walzspalts (26) über einen Teil der Walzenoberfläche (28) erstreckenden Haube (30) bedeckt. Weiter sind Mittel zum Zuführen eines Kühlmediums (56) auf Teile der Walzenoberfläche vorgesehen. Im unteren Teil der Haube (30) wird das flüssige Kühlmedium (56) gesammelt und abgeleitet. Die Hauben (30) sind gegen die betreffende Walze (10,12) abgedichtet.

Mehrere Sprüheinrichtungen (32) in der Haube (30) dienen der Zugabe eines mindestens teilweise flüssigen Kühlmediums (56) und erstrecken sich in axialer Richtung über die ganze Walzenlänge. Mittel zum Entfernen des flüssigen Kühlmediums (56) von der Walzenoberfläche (28) leiten dieses in eine Abfluss- bzw. Absaugvorrichtung. Sprüheinrichtungen (32) und Mittel zum Entfernen des Kühlmediums (56) sind einzeln oder in Gruppen alternierend angeordnet, mit beidseits endständigen Mitteln zum Entfernen des Kühlmediums (56).

Die Walzenoberfläche (28) wird vorzugsweise in vom Walzspalt (26) wegweisender Richtung mit zunehmender Intensität gekühlt.

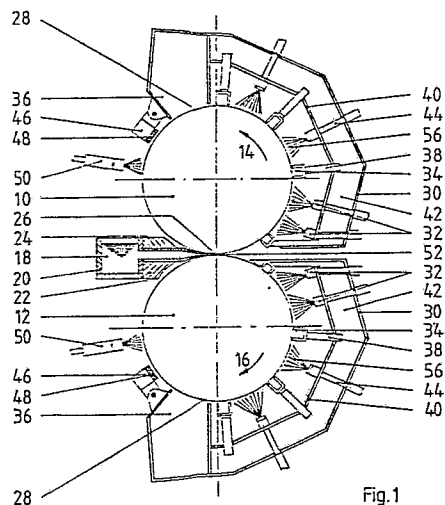


Fig.1

Beschreibung

Vorrichtung und Verfahren zum Kühlen von Walzen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Kühlen von Walzen, insbesondere beim kontinuierlichen Bandgiessen und beim Walzen von Metallen, wobei die Walzen mit je einer sich vom Bereich des Walzspalts über einen Teil der Walzenoberfläche erstreckenden, gegen die Walze abgedichtete Haube bedeckt sind, welche Mittel zum Zuführen eines Kühlmediums auf Teile der Walzenoberfläche und zu dessen Entfernung sowie eine Abfluss- bzw. Absaugvorrichtung für sich im unteren Teil der Haube sammelndes, flüssiges Kühlmedium vorgesehen sind. Weiter bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Betrieb der Vorrichtung.

Beim kontinuierlichen Bandgiessen von Metallen zwischen zwei Walzen beispielsweise wird die Giessform im wesentlichen durch den Giesspalt zwischen den Walzen und durch seitliche Abschlusswände gebildet. Die Einwirkzeit der Walzen ist verhältnismässig kurz, auf einer kleinen Strecke muss eine grosse Wärmemenge abgeführt werden, insbesondere die Erstarrungs-, Reibungs- und/oder Verformungswärme. Hierzu werden die Walzen mit speziellen Einrichtungen bzw. Verfahren gekühlt, nämlich durch Anspritzen von aussen oder durch eine Innenkühlung.

Aus betrieblichen Gründen zieht der Fachmann bei Bandgiessanlagen die Innenkühlung der Walzen vor, bei welcher in der Regel zwischen einem Walzenkern und einem Walzenmantel Kühlkanäle angeordnet sind, durch welche ein Kühlmedium strömt. Dieses Kühlmedium, in der Regel Wasser, entzieht dem Walzenmantel die aufgenommene Wärme. Der Anordnung der Kühlkanäle muss grosse Aufmerksamkeit geschenkt werden, da sie nicht nur für die Wärmemenge, welche dem zu kühlenden Gut entzogen wird, verantwortlich sind, sondern während des Betriebs auch die Form bzw. die Abmessungen der Walze selbst bestimmen können. Wird eine Walze entlang ihrer Länge oder ihres Umfangs unterschiedlich abgekühlt, so entstehen infolge unterschiedlicher Wärmeausdehnung Spannungen. Diese führen unter anderem zu einer unterschiedlichen Durchbiegung der Walze, welche sich negativ auf die Qualität des Walzguts auswirkt. Im speziellen ist aber auch der gleichmässigen oder vorprogrammierten Abkühlung des Giessmaterials längs und quer grösste Beachtung zu schenken.

Ein Vorteil aller bekannten Ausführungsformen der Innenkühlung besteht darin, dass der Kontakt von Wasser mit dem Walzgut zum vornherein ausgeschlossen ist, was insbesondere beim Walzgiessen wesentlich sein kann. So führt z.B. beim Bandgiessen von Aluminium der Kontakt mit Wasser zu einer heftigen Reaktion, die im Oberflächenbereich des Walzgutes Spuren hinterlässt oder sogar zu Unfällen führen kann.

Die Leistung durch Innenkühlung ist jedoch dadurch beschränkt, dass der Wärmedurchgang von der Walzenoberfläche zum Kühlmedium durch den Walzenmantel erfolgen muss.

Aus der US-PS 4 422 318 ist eine Walze mit einem Kühl- oder Heizapparat für die Walzenoberfläche

bekannt. Dieser Apparat hat eine oder mehrere Kammern, welche gegen die Walzenoberfläche offen sind. Die Kammern haben einen im wesentlichen quadratischen Querschnitt. Durch die Einlasskanäle wird ein Fluid eingeführt. Während der Betätigung der betreffenden Walze bilden sich in den Kammern Turbulenzen. Diese Turbulenzen bewirken, dass das Fluid länger in den Kammern zurückbleiben und so einen grösseren Kühlungs- oder Heizeffekt erzielen können. Obwohl diese Turbulenzen den Wirkungsgrad erhöhen, genügt dieses System u.a. nicht für leistungsfähige Giesswalzen. Neue Materialien und hohe Produktionsraten erfordern zudem eine erhöhte Wärmeabfuhr bei geringer Materialbeanspruchung.

Aus der JP-A 57-177863 ist eine Vorrichtung zum Aussenkühlen einer Walze einer Walzgiessanlage für vertikal gegossene dünne Bänder bekannt. In einer nach dem Walzspalt entlang der Mantelfläche der Walze angeordneten Haube sind Spritzdüsen für Wasser und Luftzufuhrdüsen angeordnet. Abstreifvorrichtungen und Druckluft verhindern den Austritt von Wasserrückständen aus der Haube und damit den Kontakt von Wasser mit dem geschmolzenen Metall. Eine Absaugvorrichtung für das Kühlmedium ist nicht vorgesehen. Dagegen werden benachbart der Seitenwände der Haube angeordnete Trennplatten zur Leckverhinderung mittels Federkraft auf die Walze gedrückt.

Die Erfinder haben sich die Aufgabe gestellt, eine Vorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, welche die Vorteile einer wirksamen Aussenkühlung mit höherem Wirkungsgrad anwenden lassen, dabei soll jedoch mit einfachen Mitteln gearbeitet werden und - wie bei der Innenkühlung - keinerlei Beeinträchtigung des gegossenen oder gewalzten Bandes erfolgen.

In bezug auf die Vorrichtung wird die Aufgabe erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass in einer Haube mehrere sich in axialer Richtung über die ganze Walzenlänge erstreckende Sprüheinrichtungen für die Zugabe eines mindestens teilweise flüssigen Kühlmediums und Mittel zum Entfernen des flüssigen Kühlmediums von der Walzenoberfläche einzeln oder in Gruppen alternierend angeordnet sind, mit beidseits endständigen Mitteln zum Entfernen des Kühlmediums.

Im wesentlichen werden zur Entfernung des flüssigen Kühlmediums von der Walzenoberfläche drei an sich bekannte, sich über die ganze Längsrichtung der Walzen erstreckende Mittel verwendet, wobei diese einzeln oder beliebig miteinander kombiniert sein können.

In Querschnitt U-förmig ausgebildete, seitlich geschlossene Absaugelemente mit gegen die Walze gerichteter Öffnung,

- Abstreifer bzw. Dichtleisten, welche auf der Walze aufliegen oder - in Verbindung mit einem in der Haube erzeugten Unterdruck - in einem Abstand von beispielsweise 0,1 mm angeordnet sind,
- auf Leisten angeordnete Druckluftdüsen oder

Druckluftschlitze.

Die endständigen Mittel zum Entfernen des Kühlmediums gewährleisten, dass kein flüssiges Kühlmedium zum gegossenen bzw. gewalzten Band gelangt. Dies ist insbesondere beim Bandgießen, mit oder ohne Plattierstreifen, von grundlegender Bedeutung.

Zur weiteren Sicherstellung des kühlmittelfreien Kontakts der Walzen mit dem Walzgut ist das vom Walzspalt abgewandte Ende der Haube vorzugsweise als Trocknungskammer ausgebildet, wobei z.B. warme oder kalte Trocknungsluft eingesetzt werden kann.

In Drehrichtung der Walzen kann den Hauben eine Reinigungs- und Verteilvorrichtung für Trenn- und/oder Schmiermittel, insbesondere eine Bürste oder ein Balken zugeordnet sein, welche/r auf die Walzenoberfläche einwirkt/einwirken.

Weiter kann in Drehrichtung der Walzen nach den Hauben bzw. nach der Reinigungsbürste oder nach dem Reinigungsbalken eine Sprühhvorrichtung zum Auftrag eines Trenn- und/oder Schmiermittels, vorzugsweise einer Schlichte oder eines Walzöls, angeordnet sein. Die Schlichte kann z.B. eine Graphitsuspension sein.

Die Walzengeometrie und das Bandprofil quer zur Walzrichtung können durch die Zonenkühlung beeinflusst werden, indem die Hauben durch radiale Trennwände aufgeteilt sind. Den dadurch gebildeten Kammern können unterschiedliche Mengen Kühlmedium, Kühlmedien mit unterschiedlicher Wärmekapazität und/oder Kühlmedien mit unterschiedlicher Temperatur zugeführt werden.

Das Verfahren zum Betrieb der Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Walzenoberfläche in vom Walzspalt wegweisender Richtung mit zunehmender Intensität gekühlt wird.

Die Kühlung der Walzenoberfläche beider Walzen mit in vom Walzspalt wegweisender Richtung zunehmender Intensität erfolgt, im wesentlichen analog zur Zonenkühlung, vorzugsweise durch folgende Massnahmen, die auch in Kombination angewendet werden können:

- Die Aufbringung einer zunehmenden Menge von Kühlmedium.
- Die Aufbringung von Kühlmedien mit zunehmender Wärmekapazität.
- Die Aufbringung von Kühlmedien mit abnehmender Temperatur.

Als besonders günstig hat es sich erwiesen, in vom Walzspalt wegweisender Richtung folgende Medien auf die Walzenoberfläche aufzutragen: Ein Luft - Wassersprühgemisch, Wasser und abschliessend Trocknungsluft, wobei zusätzlich zu Beginn trockene oder feuchte Luft aufgebracht werden kann.

Die aussengekühlten Walzen können zusätzlich innengekühlt werden, wobei in bekannter Weise in geschlossenem Kreislauf gearbeitet wird.

Das Trennmittel kann dem Kühlmittel beigegeben und zusammen mit diesem aufgetragen werden.

Die Erfindung wird anhand der folgenden Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen schematisch:

- Fig. 1 eine Anlage zum Bandgießen von

Aluminium mit einer Haube,

- Fig. 2 eine Anlage zum Walzen von Stahl mit einer Haube,

- Fig. 3 eine Vorrichtung zum Kühlen von Walzen, bei welcher die Walzenoberfläche in vom Walzspalt wegweisender Richtung mit zunehmender Intensität gekühlt wird,

- Fig. 4 eine Variante von Fig. 3,

- Fig. 5 eine Walze mit radialer Innenkühlung,

- Fig. 6 eine Walze mit axialer Innenkühlung, und

- Fig. 7 in radialer Richtung in je 16 Kammern unterteilte Hauben von Vorrichtungen zum Kühlen von Walzen.

Die in Fig. 1 dargestellte Anlage zum Giessen von Aluminium umfasst zwei Walzen 10, 12, welche sich in Richtung der Pfeile 14, 16 drehen. Das flüssige Metall 18 wird in einer Giessrinne 20 zugeführt und fliesst über eine von einem Düsenhalter 22 getragene Giessdüse 24 in den Walzspalt 26.

Die Oberfläche 28 jeder Walze 10, 12 ist teilweise mit einer sich vom Bereich des Walzspalts 26 erstreckenden Vorrichtung zum Kühlen der Walzen bedeckt. Diese Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einer Haube 30 mit einer Kombination von Spritzdüsen 32 für das Kühlmedium 56 und Absaugelementen 34 sowie einer Trocknungskammer 36, welche sich alle mindestens über die ganze Länge der Walzen erstrecken.

Die Absaugelemente 34 sind als im Querschnitt U-förmige, gegen die Walzenoberfläche 28 offene Leisten ausgebildet, welche seitlich verschlossen sind. Die Absaugstutzen 38 münden in einen durch eine Zwischenwand 40 abgetrennten, peripheren Mantelraum 42, in welchem der absaugende Unterdruck erzeugt wird, und in welchem sich das abgezogene Kühlmedium, insbesondere Wasser, sammelt und durch ein nicht dargestelltes Abflussrohr abgeführt wird.

Die Zufuhrleitungen 44 zu den Spritzdüsen 32 durchgreifen den Mantelraum 42. Die Zufuhr von Kühlmedium zu diesen Zufuhrleitungen erfolgt einzeln durch eine oder gemeinsame, nicht dargestellte Leitung/en.

Die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung zum Kühlen von Walzen mit alternierend angeordneten Spritzdüsen und Absaugelementen entzieht der Walzenoberfläche 28 viel Energie. Durch die wirksame Abdichtung ist zudem gewährleistet, dass kein Kühlmedium, insbesondere Wasser, mit der im vorliegenden Fall aus Aluminium bestehenden Metallband 52 in Kontakt treten.

Ein schwenkbar an der Trocknungskammer 36, mit andern Worten am vom Walzspalt 26 abgewandten Ende der Haube 30, verbundener Reinigungsbalken 46 trägt einen Filz 48. Anstelle des Filzes kann auch ein anderer Werkstoff auf dem Reinigungsbalken 46 aufgebracht sein. Der Reinigungsbalken erfüllt neben seiner Funktion, der Reinigung der Walze von Ruckständen, noch die Aufgabe, ggf. vorgängig aufgetragene spezielle Trennmittel regelmässig zu verteilen.

Im vorliegenden Beispiel werden spezielle Trenn- und/oder Schmiermittel nach dem Reinigungsbalken 46 mit Düsen 50 aufgetragen.

Das Kühlmedium, beispielsweise Wasser, ein Walzöl eine Emulsion oder eine Suspension, kann durch alle Düsen 32 in gleicher Zusammensetzung, gleicher Menge und mit gleicher Temperatur zugeführt werden. Wie oben gezeigt, können die Parameter auch frei derart miteinander kombiniert werden, dass die Intensität der Kühlung in Richtung der Pfeile 14, 16, zunimmt.

Die in Fig. 2 dargestellte Anlage zum Walzen eines Metall bands 52, im vorliegenden Fall eines Stahlbands, unterscheidet sich, abgesehen von der Metallzufuhr, von der Anlage gemäss Fig. 1 dadurch, dass

- nach der Trocknungskammer 36 eine Reinigungsbürste 54 zum Entfernen von Walzgutpartikeln auf der Walze angeordnet ist, und
- das Trennmittel zusammen mit dem Kühlmedium 56 auf die Walzenoberfläche 28 gespritzt wird.

Die Reinigungsbürste 54 entfernt mit dem Kühlmedium 56 aufgetragenes Trennmittel nicht oder nur zu einem geringen Teil, vielmehr wird es regelmässig verteilt.

Fig. 3 zeigt eine Haube 30, in welcher - im Gegensatz zu Fig. 1 und 2 - kein Unterdruck erzeugt wird. Das Kühlmedium 56, vorzugsweise Wasser, wird über eine Zufuhrleitung 44 zur Düse 32 geführt, welche - aus Fig. 3 nicht ersichtlich - als Spritzrohr ausgebildet ist. Ein als Abstreifer 58 wirkendes Leitblech, welches sich ebenfalls über die ganze Länge der Walze 10 erstreckt, leitet den weitaus grössten Teil des Wassers einem Abfluss 60 zu. Beidends der Haube 30 sind Druckkammern 62 mit Druckluftdüsen oder -schlitzen 63 angeordnet. Durch Einblasen von Druckluft 64 in diese speziell gestalteten Druckkammern wird ein Austreten von restlichem Kühlmedium 56 wirkungsvoll verhindert.

Die in Fig. 4 dargestellte Vorrichtung zum Kühlen von Walzen umfasst eine Haube 30 mit Unterdruck und einem durch eine Zwischenwand 40 abgetrennten Mantelraum 42, in welchen die Absaugstutzen 38 der Absaugelemente 34 münden.

In die beiden unteren Zufuhrleitungen 44 wird als Kühlmedium 56 ein Gemisch aus Wasser und Luft zugeführt, in die beiden oberen Zufuhrleitungen 44 ausschliesslich Wasser. Damit wird die Walzenoberfläche 28 in vom Walzspalt wegführender Richtung vorerst sanfter, dann schroffer abgekühlt. Das von den oberen Spritzdüsen 32 zugeführte Wasser wird von den Absaugelementen 34, das Wasser der untersten Spritzdüse 32 von einem Abstreifer 58 von der Walzenoberfläche 28 entfernt und in den Mantelraum 42 geführt, von wo es durch einen Abfluss 60 abfliesst. Durch endständige Druckluftrohre 65 mit Düsen 63 wird Druckluft zugeführt und die Walzenoberfläche 28 vollständig getrocknet.

Die in Fig. 5 dargestellte Walze 10, 12 zum Bandgiessen von Metallen ist zweiteilig ausgebildet. Sie besteht aus einem Walzenkern 66 und einem Walzenmantel 68. Das Kühlmedium wird über den Walzenzapfen 70, durch Bohrungen 72, zu- bzw. abgeführt. In einem geschlossenen Kreislauf wird das Kühlmedium radial in den Oberflächenbereich gebracht, wo es in umlaufende Kühlnuten 74 im Walzenkern 66, welche durch den Walzenmantel 68 begrenzt sind, geführt wird. Das gegossene Band ist

mit 76 bezeichnet.

Im Gegensatz zu Fig. 5 verlaufen gemäss Fig. 6 die Kühlnuten 78 in axialer Richtung und arbeiten im Gegenstromprinzip. Das Kühlmedium wird in einem Rohr 80 in den Walzenstutzen 70 gebracht und fliesst in einem durch dieses Rohr 80 und eine koaxiale Bohrung im Walzenzapfen 70 beretzten Ringraum 82 ab.

Die in Fig. 5 und 6 dargestellten Varianten für eine Innenkühlung sind an sich bekannt, sie dokumentieren mit der erfindungsgemässen Aussenkühlung beispielsweise verwendbare Ausführungsbeispiele von innengekühlten Walzen.

Die in Fig. 7 dargestellten Hauben 30 sind als Zonenkühler ausgebildet, sie unterteilen die Haube in axialer Richtung in die Kammern 1 - 16. Das Kühlmedium kann zu jeder einzelnen der 16 Kammern separat zugeführt werden. Dadurch kann eine Beeinflussung des Temperaturprofils in Axialrichtung erreicht werden. Da ein Temperaturprofil den Walzendurchmesser entsprechend verändert, kann mit der gezeigten Zonenkühlung das Bandprofil quer zur Walz- bzw. Giessrichtung beeinflusst werden. Diese Art der Bandbeeinflussung ist bei Walzwerken an sich bekannt, sie entspricht jedoch einer Aussenkühlung ohne Abdichtung. Die Variation der Wirkung des Kühlmediums erfolgt durch Regulierung der Menge, der Temperatur und/oder allenfalls der Wärmekapazität des Kühlmittels. Weiter zeigt Fig. 7, dass die Reinigungsbürste 54 auch vor der Trocknungskammer 36 angeordnet sein kann.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung und das Verfahren zum Kühlen von Walzen werden in erster Linie für das Walzgiessen, zum Abführen der Erstarrungswärme, und zum Walzen von Metallen, zum Abführen der Deformations- und Reibungswärme, verwendet. Die Vorrichtung und das Verfahren können jedoch auch bei ähnlichen Anlagen zur Verarbeitung von nichtmetallischen Werkstoffen, z.B. Kunststoffe, Papier, Gummi usw., angewendet werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Kühlen von Walzen (10,12), insbesondere beim kontinuierlichen Bandgiessen und beim Walzen von Metallen, wobei die Walzen mit je einer sich vom Bereich des Walzspalts (26) über einen Teil der Walzenoberfläche (28) erstreckenden, gegen die Walze abgedichtete Haube (30) bedeckt sind, in welcher Mittel zum Zuführen eines Kühlmediums (56) auf Teile der Walzenoberfläche und zu dessen Entfernung sowie eine Abfluss- bzw. Absaugvorrichtung für sich im unteren Teil der Haube (30) sammelndes, flüssiges Kühlmedium (56) vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Haube (30) mehrere sich in axialer Richtung über die ganze Walzenlänge erstreckende Sprüheinrichtungen (32) für die Zugabe eines mindestens teilweise flüssigen Kühlmedi-

ums (56) und Mittel zum Entfernen dieses Kühlmediums (56) von der Walzenoberfläche (28) einzeln oder in Gruppen alternierend angeordnet sind, mit beidseits endständigen Mitteln zum Entfernen des Kühlmediums (56).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Entfernen des flüssigen Kühlmediums (56) von der Walzenoberfläche (28) sich in Längsrichtung der Walzen (10,12) erstreckende im Querschnitt U-förmig ausgebildete, seitlich geschlossene Absaugelemente (34), Abstreifer (58) und/oder Druckluftdüsen bzw. wenigstens ein Druckluftschlitz (63) sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das vom Walzspalt (26) abgewandte Ende der Hauben (30) als gegen die Walze (10,12) offene Trocknungskammer (36) ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, dass den Hauben (30), in Drehrichtung (14,16) der Walzen (10,12), eine auf die Walzenoberfläche (28) einwirkende Reinigungs- und Verteilvorrichtung, vorzugsweise eine Bürste (54) oder ein Balken (46), nachgeordnet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass nach den Hauben (30) bzw. der Bürste (54) oder dem Balken (46), in Drehrichtung (14,16) der Walzen

(10,12), eine Sprühvorrichtung (50) zum Auftragen eines Trenn- und/oder Schmiermittels, vorzugsweise einer Schlichte oder eines Walzöls, angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauben (30) in radialer Richtung unterteilt sind, vorzugsweise in wenigstens drei Kammern.

7. Verfahren zum Betrieb der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Walzenoberfläche (28) in vom Walzspalt (26) wegweisender Richtung mit zunehmender Intensität gekühlt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass in vom Walzspalt (26) wegweisender Richtung zunehmend mehr Kühlmedium (56) und/oder Kühlmedium mit zunehmender Wärmekapazität und/oder Kühlmedium mit abnehmender Temperatur eingesetzt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass in vom Walzspalt (26) wegweisender Richtung Luft, ein Luft-Wassersprühgemisch, Wasser und Trocknungsluft eingesetzt werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 - 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Walzen (10, 12) auch innengekühlt werden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

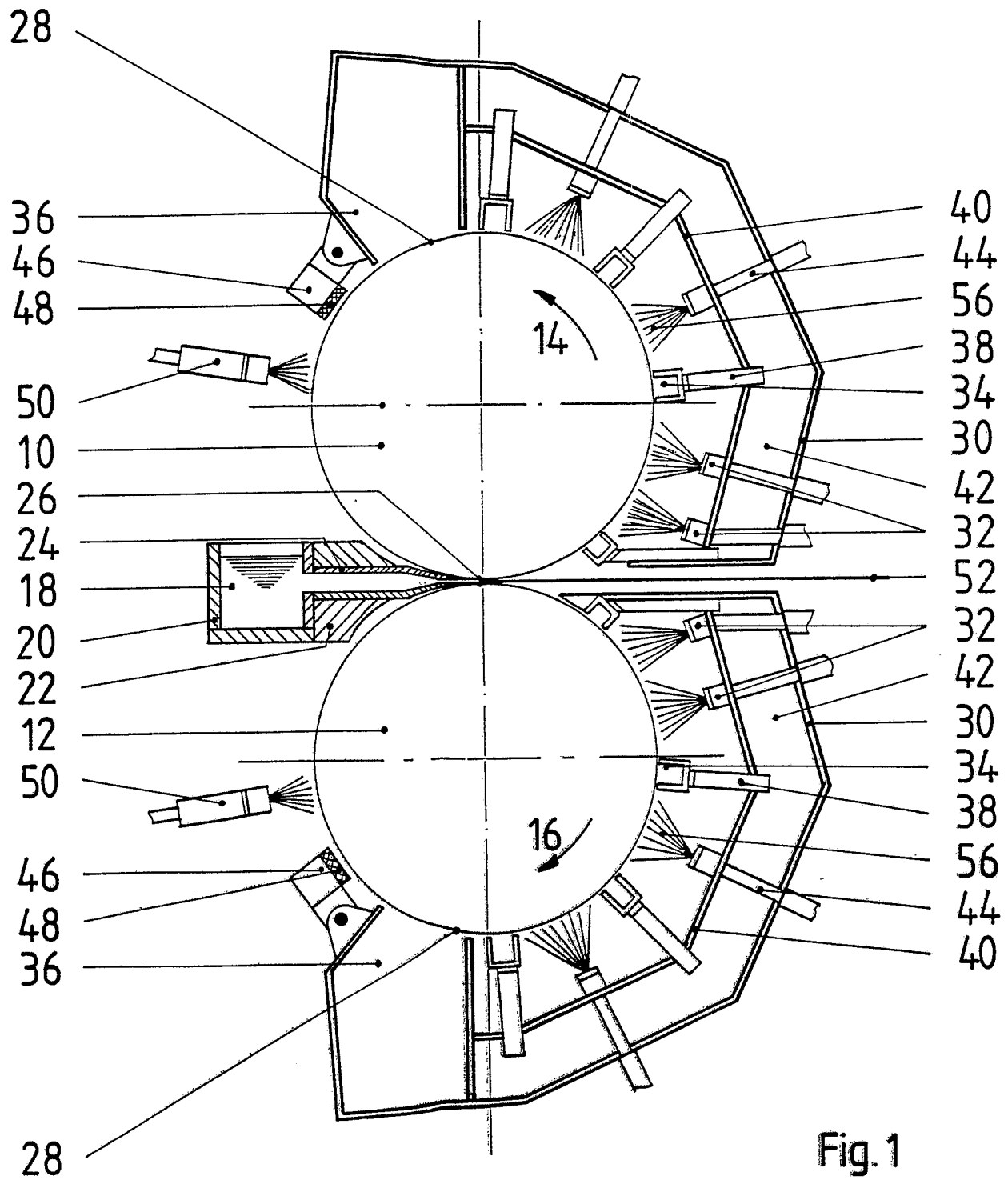


Fig.1

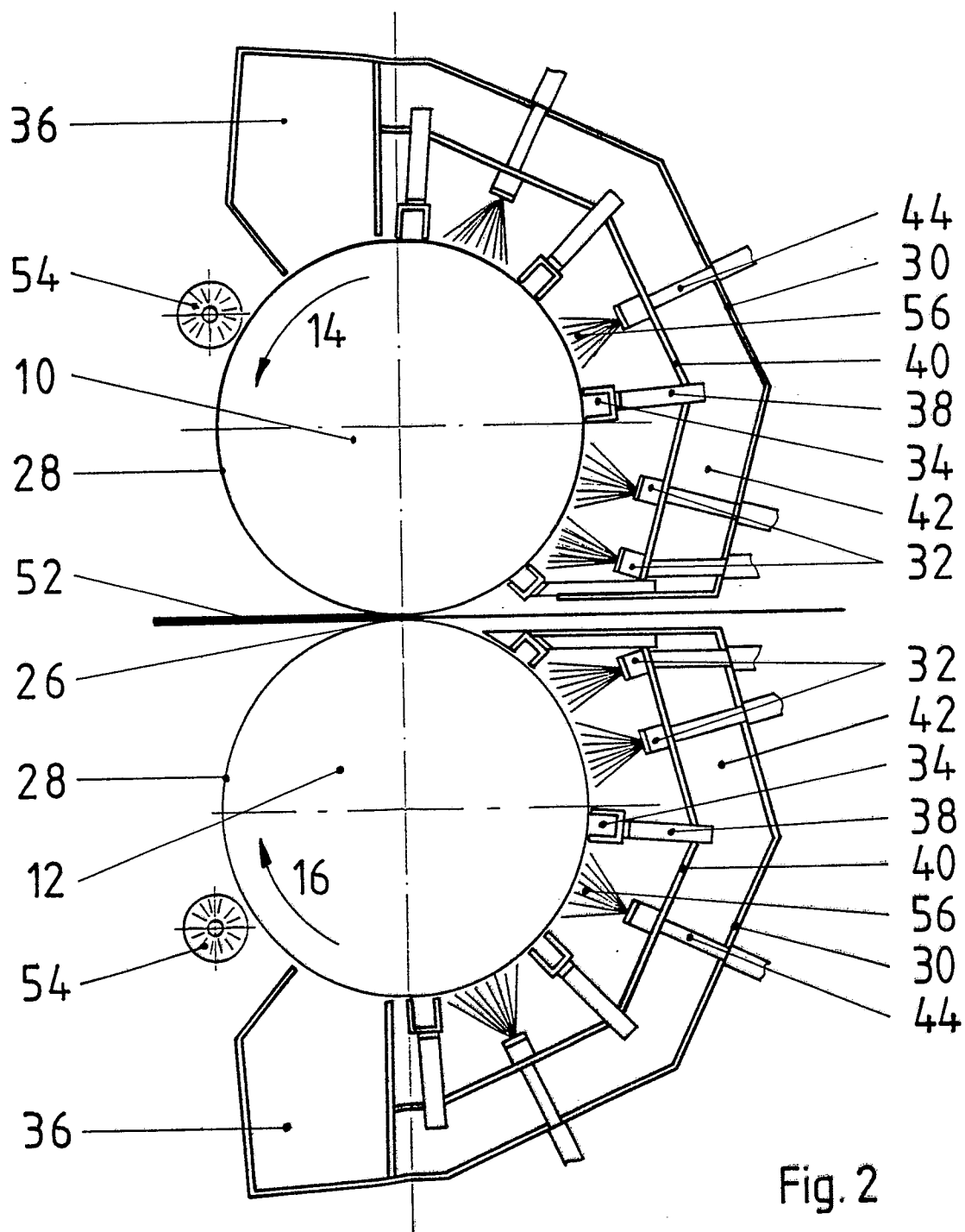


Fig. 2

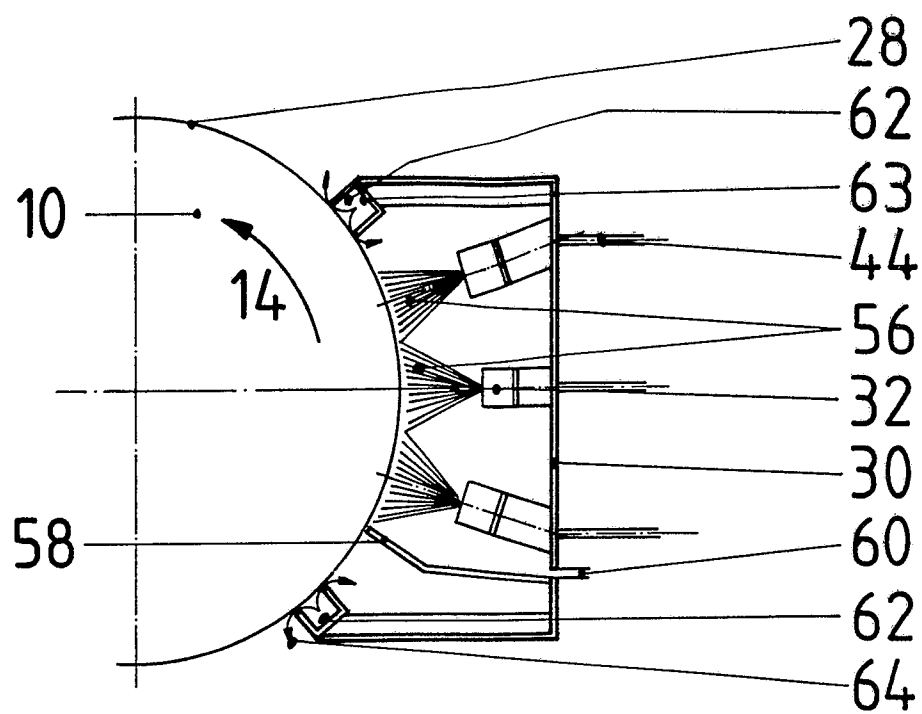


Fig. 3

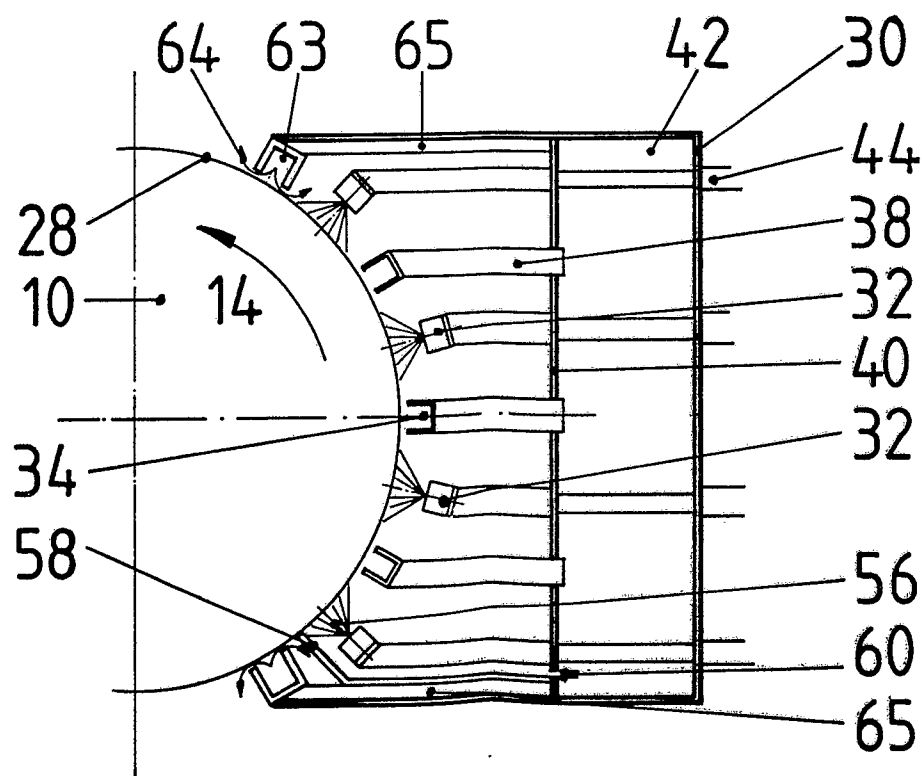
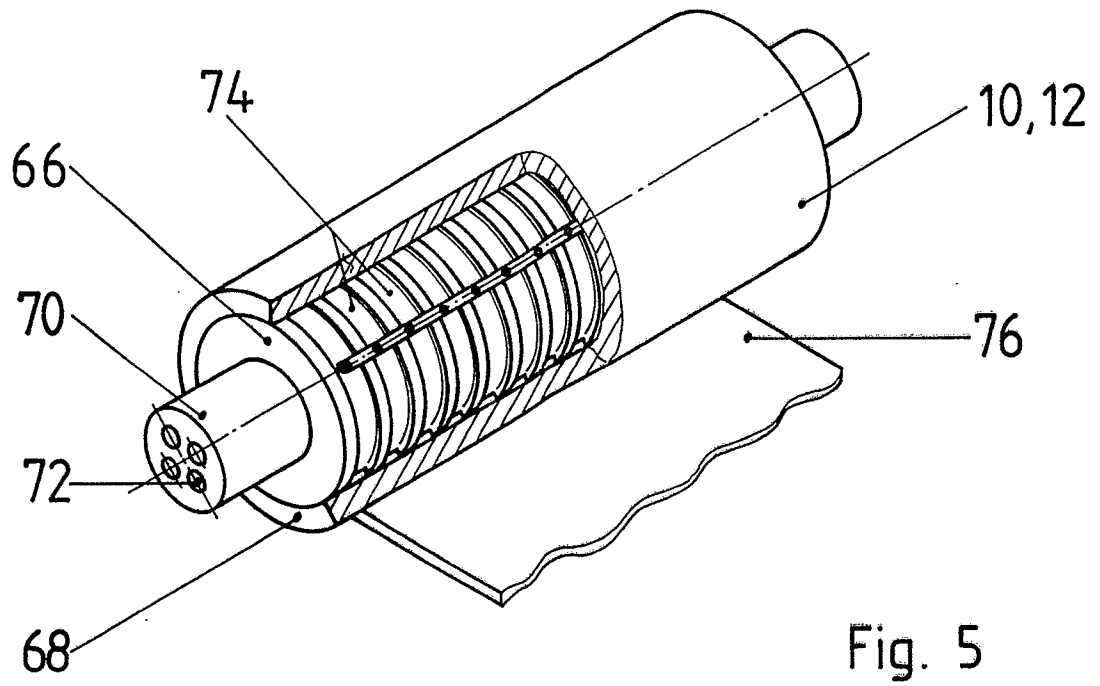
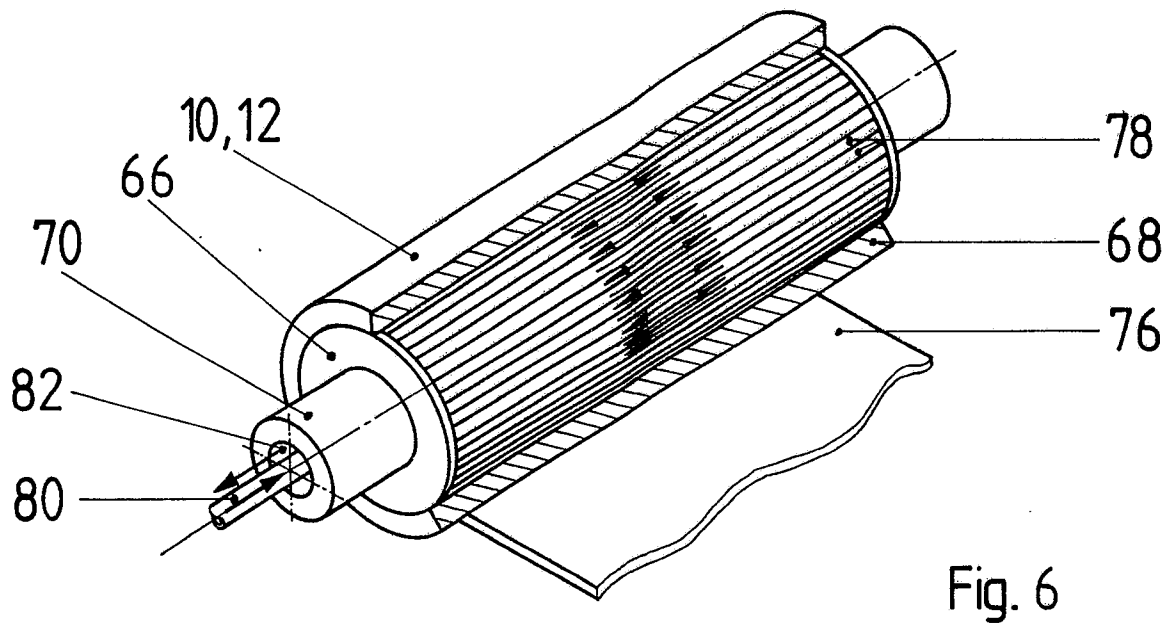
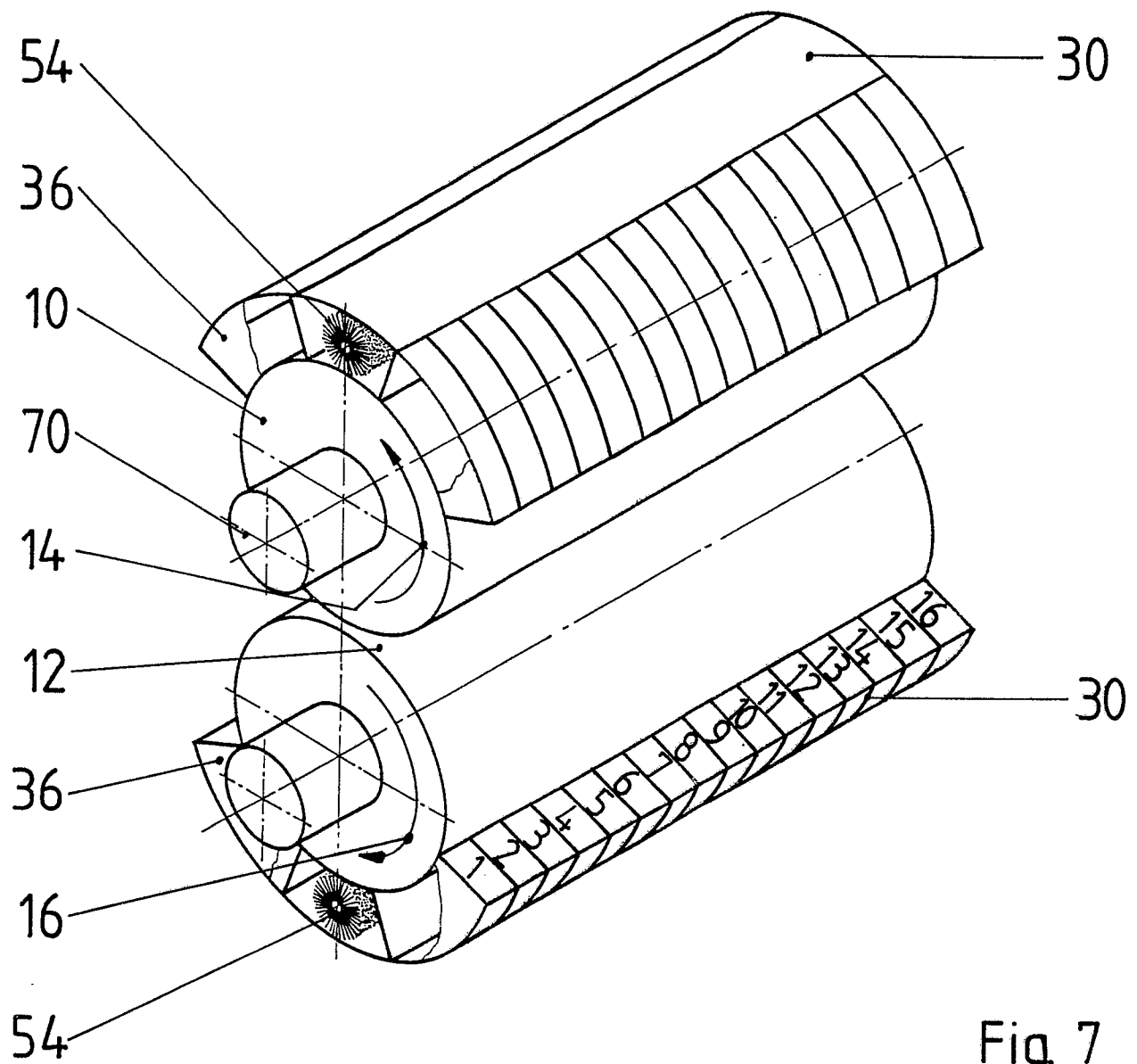


Fig. 4







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 81 0680

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
D,A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 7, Nr. 24 (M-189)[1169], 29. Januar 1983; & JP-A-57 177 863 (KAWASAKI SEITETSU K.K.) 01-11-1982 ---	1,7	B 22 D 11/06 B 21 B 27/10
A	DE-A-3 005 526 (ESCHER WYSS) * Figuren 1,2,4 * & US-A-4 422 318 (Kat. D) ---	1,7	
A	US-A-4 061 010 (ALCAN) * Figur 2; Spalte 4, Zeile 39 - Spalte 5, Zeile 11; Spalte 6, Zeilen 8-46 * ---	1,2,5	
A	DD-A- 55 925 (W. LESCHIG) * Anspruch; Figur * ---	1,3	
A	RESEARCH DISCLOSURE, Nr. 243, Juli 1984, Seite 339, Disclosure 24325: "Split lubrication for rolling mills" ---	1,5	
A	EP-A-0 160 381 (DAVY MCKEE) * Figur 3; Zusammenfassung * ---	1,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
A	EP-A-0 172 777 (CEGEDUR) * Figur 1; Anspruch 1 * ---	1,4	B 22 D B 21 B
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 10, Nr. 96 (M-469)[2153], 12. April 1986; & JP-A-60 231 511 (KAWASAKI SEITETSU K.K.) 18-11-1985 ---	6	
A	CH-A- 536 151 (VSESOJUZYNY NAUCHNO) * Figuren 1,2 * -----	10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlussdatum der Recherche 11-01-1989	Prüfer VERMEESCH, P. J. C. C.
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 : nichtschriftliche 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			