

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 695 708 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

07.02.1996 Patentblatt 1996/06

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B65H 18/02

(21) Anmeldenummer: 95110989.1

(22) Anmeldetag: 13.07.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT DE FR GB IT NL SE

(30) Priorität: 06.08.1994 DE 4427877

(71) Anmelder: Voith Sulzer Finishing GmbH

D-47803 Krefeld (DE)

(72) Erfinder:

- Conrad, Hans-Rolf  
D-41539 Dormagen (DE)
- Junk, Dieter  
D-57223 Kreuztal (DE)

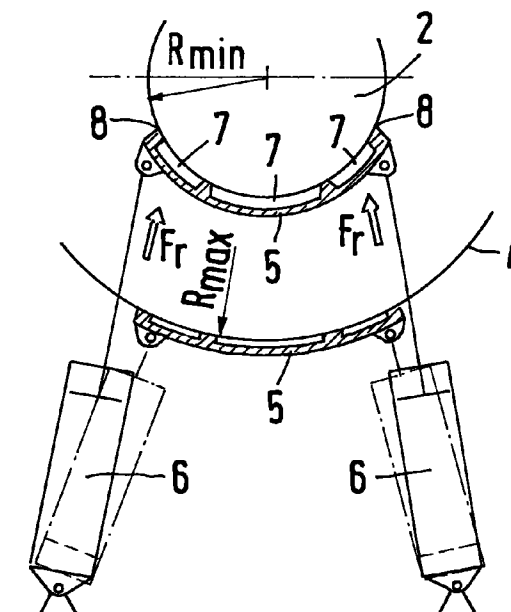
(74) Vertreter: Knoblauch, Ulrich, Dr.-Ing. et al

D-60320 Frankfurt (DE)

## (54) Wickelvorrichtung mit einer Wickelrolle für bahnförmiges Material

(57) Eine bekannte Wickelvorrichtung mit einer Wickelrolle (2) für bahnförmiges Material (1), insbesondere Papier, hat eine einer Durchbiegung der Wickelrolle (2) von unten entgegenwirkende Stützeinrichtung (5, 6), die ein Druckluftkissen zwischen der Stützeinrichtung (5, 6) und der Wickelrolle (2) erzeugt. Das Luftkissen wird durch Ausbildung eines Überdrucks in einem Raum zwischen unterhalb der Wickelrolle (2) angeordneten Tragwalzen und der Wickelrolle erzeugt. Hierbei ist jedoch die Abdichtung an den Enden des Wickelraums wegen des sich verändernden Wickelradius schwierig. Um eine tragrollenfreie, das bahnförmige Material schonende Abstützung der Wickelrolle (2) zu erreichen, ist nunmehr vorgesehen, daß die Stützeinrichtung (5, 6) wenigstens eine Stützplatte (5) mit einer der Kontur der Unterseite der Wickelrolle (2) weitgehend angepaßten Oberseite aufweist, in der wenigstens eine Druckluftaustrittsöffnung (7) ausgebildet ist, daß die Druckluft durch einen Spalt (8) zwischen der Wickelrolle (2) und der Stützplatte (5) austreten kann und daß die Stützplatte (5) radial zur Wickelrolle (2) in Abhängigkeit vom Wickeldurchmesser selbsttätig verstellbar ist.

Fig.2



EP 0 695 708 A2

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Wickelvorrichtung mit einer Wickelrolle für bahnförmiges Material, insbesondere Papier, mit einer einer Durchbiegung der Wickelrolle von unten entgegenwirkenden Stützeinrichtung, die ein Druckluftkissen zwischen der Stützeinrichtung und der Wickelrolle erzeugt.

Beim Auf- und Abwickeln eines bahnförmigen Materials, insbesondere Papier, kommt es je nach Relation der Wickelmasse, Bahnbreite, physikalischen Eigenschaften der Wickellagen (z.B. Wickelhärte, Dehnungs-, Kompressions- und Reibverhalten des Papiers), Steifigkeit und Lagerabstand der Wickelwelle bzw. des Tambours zu Schwierigkeiten aufgrund der Durchbiegung der Aufwickelrolle.

Vor allem bei Verwendung einer Kontakt- oder Anlagewalze, die etwa horizontal gegen die Wicklung auf der Wickelrolle gedrückt wird, führen unterschiedliche Durchbiegungen von Anlagewalze und Wickelrolle zu einem ungleichförmigen Kontaktdruckverlauf über die Bahnbreite, mit der Folge, daß Kreppfalten und Platzer in den Randbereichen der Wicklung auftreten.

Aus der DE-OS 36 39 244 ist es bekannt, eine Durchbiegungsdifferenz durch vollständiges oder teilweises Aufheben des Rollengewichts über mitlaufende, unterstützende Bänder auszugleichen.

Bei der eingangs geschilderten, aus der DE-OS 40 26 597 bekannten Wickelvorrichtung wird in einem Raum zwischen unterhalb der Wickelrolle und achsparallel zu dieser angeordneten Tragwalzen ein Überdruck erzeugt, der ein Luftkissen in einem Spalt zwischen der Wickelrolle und den Tragwalzen ausbildet.

Beide Vorrichtungen bewirken jedoch eine unzureichende Schonung der Wickeloberfläche, denn sowohl die Tragwalzen als auch das mitlaufende Band üben einen mechanischen Einfluß auf die aufzuwickelnde Bahn aus, und zwar bei der Wickelvorrichtung mit Luftkissenraum deshalb, weil die Abdichtung an den beiden axialen Enden des Luftkissenraums wegen des sich verändernden Wickelradius, der beispielsweise von 500 mm auf 3000 mm anwachsen kann, schwierig ist.

Aus der DE 42 01 815 A1, Fig. 7, ist es bekannt, unterhalb der Wickelrolle einen sich über deren Länge erstreckenden, nach oben offenen und mit Druckluft beaufschlagten Luftkasten höhenverstellbar und verschwenkbar anzuordnen. An seinen stirnseitigen Oberkanten ist der Luftkasten mit der Krümmung der Wickelrolle mittels im Luftkasten angeordneter Stellelemente anpaßbaren Dichtleisten und an seiner einen längsseitigen Oberkante ebenfalls mit einer Dichtleiste und an der anderen längsseitigen Oberkante mit einer sich längs dieser Oberkante erstreckenden Distanzrolle versehen. Die Dichtleisten werden durch die sich beim Anschwenken des Luftkastens an die Wickelrolle an diese anlegende Distanzrolle in einem Abstand entsprechend einem gewünschten Luftspalt von der Wickelrolle gehalten, um eine Reibung zwischen der Wickelrolle und den Dichtleisten zu vermeiden. Bei der Ausführungsform

nach Fig. 8 ist eine weitere Distanzrolle längs der anderen längsseitigen Oberkante des Luftkastens gelagert. Eine solche Einrichtung ist wegen ihrer zahlreichen Bauteile aufwendig und arbeitet nicht berührungslos.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Wickelvorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, die eine die Bahn zuverlässiger schonende Abstützung der Wickelrolle innerhalb der Bahnbreite ermöglicht.

Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Stützeinrichtung wenigstens eine Stützplatte mit einer der Kontur der Unterseite der Wickelrolle weitgehend angepaßten Oberseite aufweist, in der wenigstens eine Druckluftaustrittsöffnung ausgebildet ist, daß die Druckluft durch einen Spalt zwischen der Wickelrolle und der Stützplatte austreten kann und daß die Stützplatte radial zur Wickelrolle in Abhängigkeit vom Wickeldurchmesser selbsttätig verstellbar ist und sich dabei der Wickelrollenkontur anpaßt.

Die Stützplatte kann biegeelastisch ausgebildet sein. Die Stützplatte kann sich daher über einen verhältnismäßig großen Umschlingungswinkel der Wickelrolle erstrecken und sich dennoch leicht unter der Kraft von Stellmotoren, die in der Nähe ihrer sich achsparallel zur Wickelrolle erstreckenden Ränder angreifen, gegen die Kraft der Druckluft so verbiegen, daß der Krümmungsradius ihrer Oberseite weitgehend dem jeweiligen Krümmungsradius des Wickels bzw. der Wicklung auf der Wickelrolle angepaßt ist.

Es ist aber auch möglich, daß die Stützplatte an ihrer Unterseite in der Nähe jedes ihrer axialen Längsränder jeweils einen nach unten vorstehenden Vorsprung aufweist und zwischen den Enden der Vorsprünge ein Stellmotor gelenkig befestigt ist, durch den auf jene Enden eine Kraft ausübbar ist, die eine derartige Verbiegung der Stützplatte bewirkt, daß der Krümmungsradius ihrer Oberseite dem augenblicklichen Radius des Wickels auf der Wickelrolle entspricht.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der beigelegten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer herkömmlichen Wickelvorrichtung in Seiten- und Vorderansicht,
- Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Wickelvorrichtung in schematischer Darstellung,
- Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Wickelvorrichtung in schematischer Darstellung,
- Fig. 4 und 5 einen Teil der Wickelvorrichtung nach Fig. 3 im unbewickelten Zustand der Wickelrolle (Fig. 4) und im vollständig bewickelten Zustand der Wickelrolle (Fig. 5) und
- Fig. 6 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Wickelvorrichtung.

Bei einer herkömmlichen Wickelvorrichtung nach Fig. 1 wird eine Bahn 1, hier eine Papierbahn, auf eine Wickelrolle 2 gewickelt und dabei durch eine Kontakt- oder Anlagewalze 3 horizontal mit einer Kraft  $F_k$  an die Wickelrolle 2 bzw. den Wickel 4 (oder die Wicklung) 5 angedrückt. Mit zunehmendem Durchmesser und entsprechend steigendem Gewicht des Wickels 4 biegen sich die Wickelrolle 2 und der Wickel 4 stärker durch, wobei die unterschiedlichen Durchbiegungsdifferenzen  $\Delta F$  zwischen Anlagewalze 3 und Wickelrolle 2 bzw. Wickel 4 zu einem ungleichförmigen Kontaktdruckverlauf  $q_k$  über die Bahnbreite führen, mit der Folge, daß Kreppfalten und Platzer in den Randbereichen des Wickels 4 auftreten.

Bei dem Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Wickelvorrichtung nach Fig. 2 ist eine Stützeinrichtung mit einer biegeelastischen Stützplatte 5 und pneumatischen oder hydraulischen Stellmotoren 6 in Form von Kolben-Zylinder-Anordnungen vorgesehen. Die Stützplatte 5 hat eine der Kontur der Unterseite der Wickelrolle 2 weitgehend angepaßte Oberseite, in der drei Druckluftaustrittsöffnungen 7, denen Druckluft durch die Stützplatte 5 hindurch aus einer nicht dargestellten Druckluftquelle zugeführt wird, ausgebildet sind. Die Druckluft kann durch Spalte 8 zwischen der Wickelrolle 2 und der Stützplatte 5 austreten und wirkt der in der Nähe der zur Wickelrolle 2 parallelen Längsränder der Stützplatte 5 angreifenden Kraft  $F_r$  der Stellmotoren 6 entgegen. Die Druckluft bildet ein Luftkissen in dem Spalt 8 zwischen der Stützplatte 5 und der Wickelrolle 2, wobei sich die Oberseite der Stützplatte 5 aufgrund der Biegeelastizität der Stützplatte 5 der Kontur des Wickels 4 mit zunehmendem Durchmesser des Wickels 4 von dem kleinsten Wickelradius  $R_{\min}$ , der dem Radius der Wickelrolle 2 entspricht, bis zum größten Krümmungsradius  $R_{\max}$  des Wickels 4 weitgehend anpaßt. Synchron mit der Zunahme des Durchmessers des Wickels 4 wird dazu die Stützplatte 5 durch die Stellmotoren 6 nach unten verschoben, wie es durch die untere Lage der Stützplatte 5 in Fig. 2 dargestellt ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Wickelvorrichtung nach Fig. 3 sind nur zwei Stützplatten 5 mit jeweils einer Druckluftaustrittsöffnung 7 vorgesehen, bei denen der Krümmungsradius der Oberseiten der Stützplatten 5 einem mittleren Krümmungsradius  $R_{\text{mittel}}$  des Wickels 4 angepaßt ist. Jede Stützplatte 5 hat nur eine Druckluftaustrittsöffnung 7 und wird individuell durch einen der beiden Stellmotoren 6 mit der Kraft  $F_r$  beaufschlagt, wobei die Wirkungsrichtung der Kräfte  $F_r$  im Gegensatz zu der der Kräfte  $F_r$  bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2, in der Mitte der jeweiligen Stützplatte 5 angreift und genau radial zur Mittelachse der Wickelrolle 2 gerichtet ist.

Bei beiden Ausführungsbeispielen sind die Stellmotoren 6 einerseits mit ihrer Kolbenstange an der Stützplatte 5 und andererseits an einem ortsfesten Gestell angelenkt. Ferner wirkt der Wickelradius als Führungsgröße für die Verstellung der Stützplatte(n) 5 durch die Stellmotoren 6 in einer Lageregeleinrichtung.

Bei beiden Ausführungsbeispielen können allerdings auch leichte Abweichungen von einem bei jedem Wickelradius genau konzentrischen Spalt 8 auftreten.

Während sich die Stützplatte 5 bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 eventuell nicht ganz genau kreisförmig biegen läßt, ergeben sich bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 Änderungen der Spalte 8 in Abhängigkeit vom Wickelradius, wie es in den Fig. 4 und 5 dargestellt ist: Bei dem kleinsten Wickelradius  $R_{\min}$  nach Fig. 4 hat der Spalt 8 die kleinste Höhe  $h_{\min}$  in der Mitte und die größte Höhe  $h_{\max}$  an den Längsrändern. Bei dem größten Wickelradius  $R_{\max}$  nach Fig. 5 hat der Spalt 8 dagegen die größte Höhe  $h_{\max}$  in der Mitte und die kleinste Höhe  $h_{\min}$  an den Rändern. Die Spalthöhe oder -weite ändert sich mithin um den Betrag  $h = h_{\max} - h_{\min}$ , da die Stützplatte 5 bei dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 3 bis 5 nicht biegeelastisch ist und nicht an beiden Längsrändern abgestützt wird.

Es ist jedoch möglich, sowohl bei nur einer Stützplatte 5 gemäß Fig. 2 als auch bei zwei Stützplatten 5 gemäß Fig. 3, eine Abwandlung gemäß Fig. 6 vorzusehen, bei der die einzige oder jede Stützplatte 5 an ihrer Unterseite in der Nähe jedes ihrer axialen Längsränder jeweils einen nach unten vorstehenden Vorsprung 9 aufweist und zwischen den Enden der Vorsprünge 9 ein Stellmotor 10 gelenkig befestigt ist, durch den auf jene Enden eine tangentielle Kraft  $F_t$  ausübbar ist, die eine derartige Verbiegung der Stützplatte 5 bewirkt, daß der Krümmungsradius ihrer Oberseite dem augenblicklichen Radius  $R$  des Wickels 4 auf der Wickelrolle 2 entspricht. Auch kann hier für die bzw. jede Stützplatte 5 nur ein Stellmotor 6 vorgesehen sein, dessen radiale Kraft  $F_r$  in der Mitte der Stützplatte 5 angreift, während durch die tangentielle Kraft  $F_t$  des Linear-Stellmotors 10 ein Biegemoment  $M = F_t \cdot a$ , wobei  $a$  der Hebelarm bzw. etwa die radiale Länge der Vorsprünge 9 ist, auf die Stützplatte 5 ausgeübt wird, das selbsttätig etwa umgekehrt proportional zum Wickelradius  $R$  eingestellt wird und eine kreisbogenförmige Verbiegung der Stützplatte 5 bewirkt. Auf diese Weise ist es möglich, den Spalt 8 bei allen Wickelradien  $R$  konzentrisch zur Achse der Wickelrolle 2 einzustellen und somit eine wesentliche Verringerung der mittleren Spalthöhe zu erreichen. Dies hat den Vorteil, daß der Luftverbrauch minimiert wird.

Sodann ergibt sich bei der Wickelvorrichtung nach Fig. 6 eine klare Trennung zwischen der Stützkraftregelung und der Spaltformregelung, wobei der Wickelradius  $R$  die Führungsgröße für beide Regelvorgänge ist.

## Patentansprüche

1. Wickelvorrichtung mit einer Wickelrolle (2) für bahnförmiges Material (1), insbesondere Papier, einer Durchbiegung der Wickelrolle (2) von unten entgegenwirkenden Stützeinrichtung (5, 6), die ein Druckluftkissen zwischen der Stützeinrichtung (5, 6) und der Wickelrolle (2) erzeugt, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützeinrichtung (5, 6) wenigstens eine Stützplatte (5) mit einer der Kontur der Unter-

seite der Wickelrolle (2) weitgehend angepaßten Oberseite aufweist, in der wenigstens eine Druckluftaustrittsöffnung (7) ausgebildet ist, daß die Druckluft durch einen Spalt (8) zwischen der Wickelrolle (2) und der Stützplatte (5) austreten kann und daß die Stützplatte (5) radial zur Wickelrolle (2) in Abhängigkeit vom Wickeldurchmesser selbsttätig verstellbar ist und sich dabei der Wickelrollenkontur anpaßt.

5

10

2. Wickelvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützplatte (5) biegeelastisch ist.

3. Wickelvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützplatte (5) an ihrer Unterseite in der Nähe jedes ihrer axialen Längsränder über einen jeweils daran gelenkig befestigten Stellmotor (6) abgestützt wird, durch die (6) auf jene Längsränder jeweils eine Kraft ( $F_r$ ) ausübbar ist, wobei durch die axiale Verstellung der Stellmotoren (6) und der dadurch bewirkten Höhenverstellung der Stützplatte (5) eine derartige Verbiegung der Stützplatte (5) erfolgt, daß der Krümmungsradius ihrer Oberseite dem augenblicklichen Radius (R) des Wickels (4) auf der Wickelrolle (2) entspricht.

15

20

25

4. Wickelvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützplatten (5) jeweils an ihrer Unterseite über einen daran gelenkig befestigten Stellmotor (6) frei verschwenkbar abgestützt werden, durch die (6) jeweils eine Kraft ( $F_r$ ) ausübbar ist, wobei durch die axiale Verstellung der Stellmotoren (6) und der dadurch bewirkten Höhenverstellung der Stützplatten (5) eine derartige Positionierung der Stützplatten (5) gewährleistet ist, daß der Krümmungsradius ihrer Oberseiten dem augenblicklichen Radius (R) des Wickels (4) auf der Wickelrolle (2) entspricht.

30

35

40

5. Wickelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützplatte(n) (5) an ihrer Unterseite in der Nähe jedes ihrer axialen Längsränder jeweils einen nach unten vorstehenden Vorsprung (9) aufweist oder aufweisen und an den Vorsprüngen (9) (je)der Stützplatte ein Stellmotor (10) gelenkig befestigt ist, durch den auf jene Vorsprünge (9) eine Kraft ( $F_r$ ) ausübbar ist, die eine derartige Verbiegung der Stützplatte (5) bewirkt, daß der Krümmungsradius ihrer Oberseite dem augenblicklichen Radius (R) des Wickels (4) auf der Wickelrolle (2) entspricht.

45

50

55

Fig.1

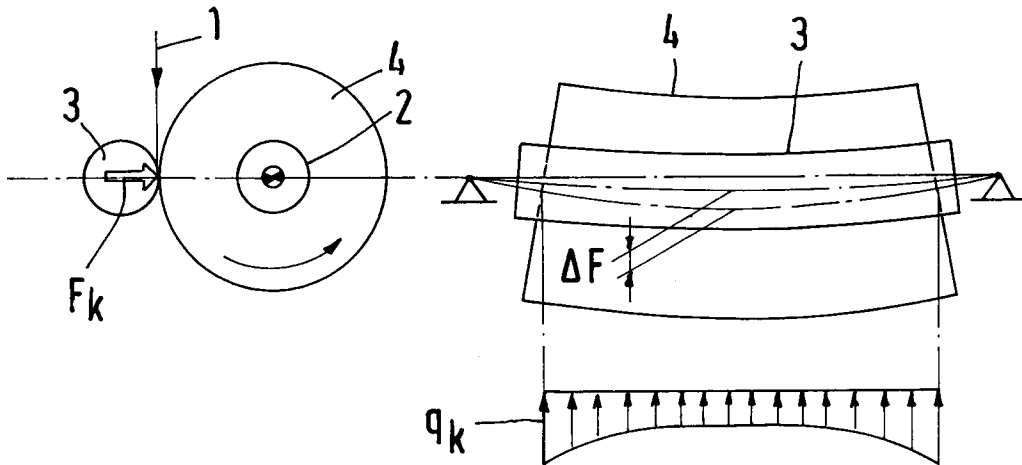


Fig.2

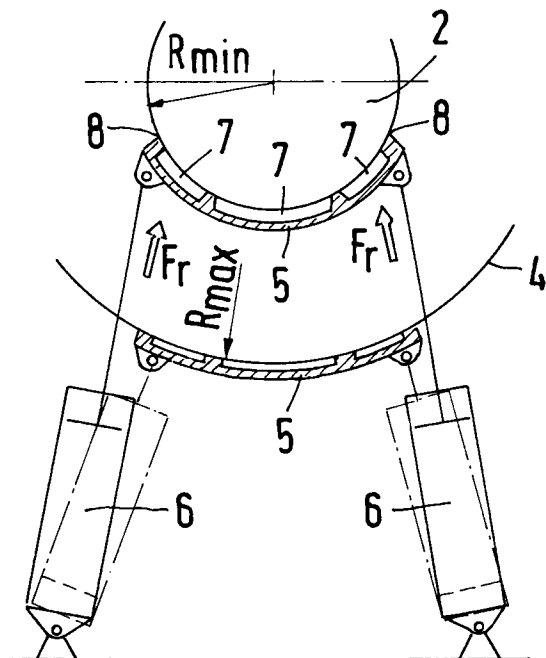


Fig.3

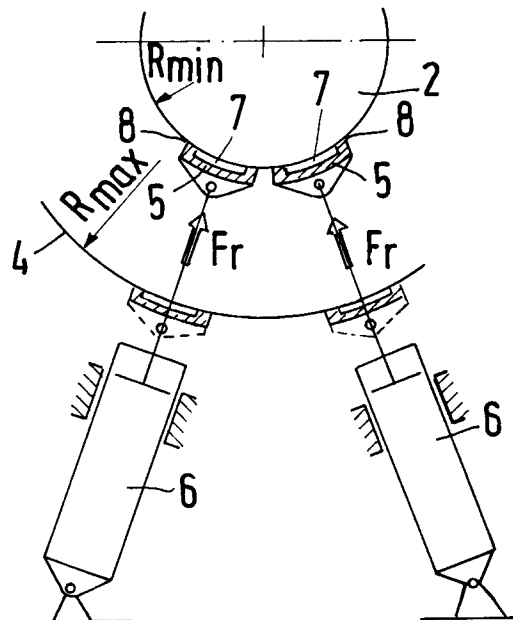


Fig.4

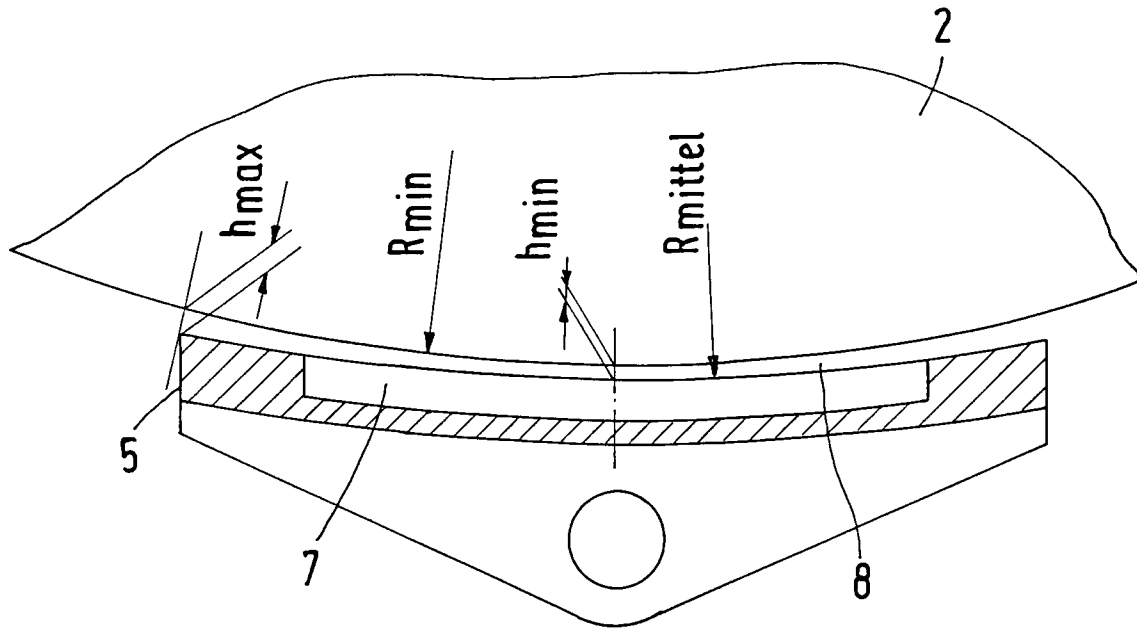


Fig.5

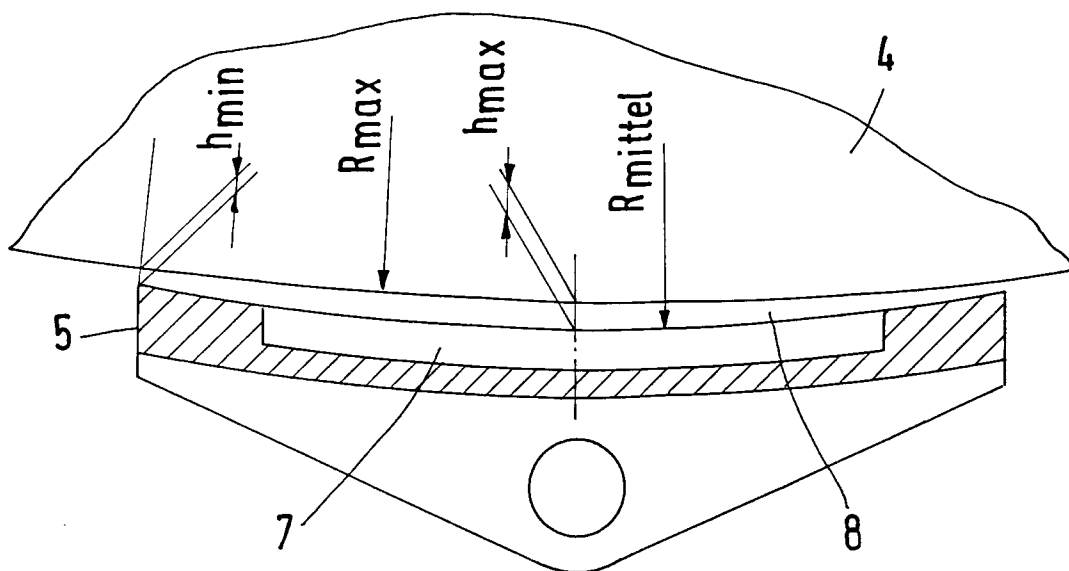


Fig.6

