CH 692 185 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 692 185 A5

(51) Int. Cl.[7]: B 22 D 011/06

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 02542/00

(22) Anmeldungsdatum: 30.12.2000

(24) Patent erteilt: 15.03.2002

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.03.2002

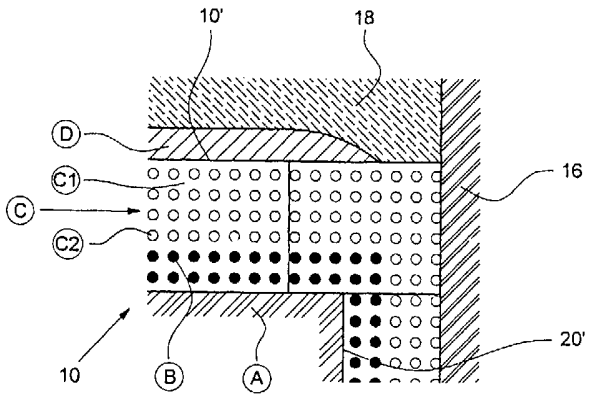
(73) Inhaber:
MAIN Management Inspiration AG,
Sonnhaldenstrasse 51, 6052 Hergiswil (CH)

(72) Erfinder:
Jacques Barbé, Le Bourg,
42660 Tarantaise (FR)
Heinrich Marti, Aeschstrasse 13,
8127 Forch (CH)

(74) Vertreter:
Luchs & Partner, Patentanwälte, Schulhausstrasse 12,
8002 Zürich (CH)

(54) Mantelring einer Giessrolle für eine Bandgiessmaschine, sowie ein Verfahren für den Gebrauch der Giessrolle.

(57) Ein Mantelring (10) einer Giessrolle für eine Bandgiessmaschine weist ein Metall enthaltendes Basismaterial (A) auf. Es ist unmittelbar dieses Basismaterial oder eine auf dieses aufgetragene Materialschicht (B) mit einem Auftrag einer zusätzlichen Materialschicht (C) versehen, welche zumindest teilweise aus Keramikpartikeln besteht. Diese Materialschicht (C) besteht aus mindestens zwei unterschiedlichen Keramikmaterialien (C1, C2), die mit einer Zufallsverteilung auf die gesamte Ringmantelfläche aufgetragen sind. Mit dieser Ausbildung des Mantelringes (10) der Giessrolle wird eine bedeutende Verbesserung bezüglich der Verschleissfestigkeit und damit der Haltbarkeit der Giessrollen erreicht. Zudem kann die Giessrollenoberfläche glatt ausgeführt werden, denn die Keramikpartikel mit der verminderten Leitfähigkeit der Materialschicht (C1, C2) übernehmen die Funktion der sonst notwendigen Verrippelung der Oberfläche.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Mantelring einer Giessrolle für eine Bandgiessmaschine, der aus einem aus Metall enthaltenden Basismaterial und aus wenigstens einer auf diesem aufgetragenen Materialschicht hergestellt ist, sowie ein Verfahren für den Gebrauch der Giessrolle.

Grundsätzlich hängt die Leistungsfähigkeit einer Bandgiessmaschine mitunter davon ab, wie schnell die zwischen die Rollen eingegossene Schmelze abgekühlt und in verfestigter Form als Band weggeführt werden kann. Um dies zu erreichen, wird für den auf der Innenseite gekühlten Mantelring der Giessrollen ein möglichst gut wärmeleitendes Material verwendet, welches dieser Anforderung gerecht wird. Der Mantelring ist jedoch durch den Kontakt mit der Metallschmelze einem Oberflächenverschleiss ausgesetzt. Dies führt dazu, dass man diese Oberfläche des Mantels mit einer verschleissfesten Materialschicht einsetzt.

So ist eine gattungsmässige Giessrolle nach der Druckschrift DE-A-4 141 484 mit einer Kühlfläche ausgebildet, welche sich aus einem gut wärmeleitenden Grundmetall und einem auf diesem aufgebrachten Metall zusammensetzt, wobei das aufgebrachte Metall eine geringere Wärmeleitfähigkeit als das Grundmetall aufweisen soll. Beim Grundmetall sind ausserdem auf ihrer Oberfläche verteilte Erhebungen vorgesehen, zwischen diesen das Metall verteilt angeordnet ist. Das Grundmetall soll vorteilhaft aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, indessen das aufgebrachte Metall aus Nickel oder einer Nickellegierung bestehen. Mit dieser Beschichtung ist jedoch nicht eine optimale Oberfläche insbesondere bezüglich ihrer Verschleissfestigkeit erzielt.

Bei einer anderen Giessrolle gemäss der Druckschrift EP-A-0 309 247 sind auf ihrer Oberfläche gleichmässig verteilte Vertiefungen eingearbeitet, die jeweils beabstandet zueinander angeordnet sind. Mit diesen Vertiefungen wird beim Abgiessen erreicht, dass sich in diesen Gasblasen bilden, mit welcher primär Risse in der Bandhaut der verfestigten Metallschmelze verhindert, die Abnützung an der Oberfläche der Rolle verkleinert und ferner eine ausreichende Wärmeleitfähigkeit bezweckt wird. Die Herstellung solcher Vertiefungen ist jedoch aufwändig und sie bewirken, dass die mit diesen gebildeten Metallbänder ebenfalls nicht über eine glatte Oberfläche verfügen. Ausserdem sind diese Giessrollen jeweils relativ schnell wieder zu erneuern, da sich die Vertiefungen, die bis zu 100 Mikrometern aufweisen können, durch die Abnützung der Rollenoberfläche reduzieren.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht demgegenüber darin, einen Mantelring für eine Giessrolle nach der eingangs erwähnten Gattung zu schaffen, mittels welchem eine optimale Auslegung in Bezug auf den Verschleiss an seiner mit der Schmelze in Kontakt gelangenden Oberfläche und auch in Bezug auf die Wärmeleitfähigkeit dieses auf der Innenseite gekühlten Mantelringes erzielt wird. Zudem soll mit einer möglichst glatten Giessrollenoberfläche gearbeitet werden können und ein ausreichender Schutz des Basismaterials des Mantelringes sichergestellt sein.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass das Basismaterial oder eine auf dieses aufgetragene Materialschicht mit einem Auftrag einer zusätzlichen Materialschicht versehen ist, welche zumindest teilweise aus Keramikpartikeln besteht.

Bei einer vorteilhaften Ausführung besteht die Materialschicht aus mindestens zwei unterschiedlichen Keramikmaterialien, die mit einer Zufallsverteilung auf die gesamte Ringmantelfläche aufgetragen ist, wobei für die Keramikmaterialien insbesondere $SiAl_2O_2$, $PSZrO_2$ und/oder SiC verwendbar sind.

Mit dieser erfindungsgemässen Ausbildung des Mantelringes der Giessrolle wird eine bedeutende Verbesserung bezüglich der Verschleissfestigkeit und damit der Haltbarkeit der Giessrollen erreicht und es ist trotzdem eine ausreichende Wärmeleitfähigkeit durch diesen Mantelring gewährleistet. Zudem kann die Giessrollenoberfläche glatt ausgebildet sein bzw. auf eine Verrippelung oder eine Textur derselben verzichtet werden, und es ist trotzdem gewährleistet, dass bei der Bandhaut keine Risse entstehen.

Mit dem erfindungsgemässen Verfahren für den Gebrauch einer Giessrolle, bei dem der Mantelring nach dem Gebrauch, wenn seine Oberflächenschicht um mindestens 0,1 bis 0,4 Millimetern abgenützt ist, für einen weiteren Gebrauch wieder auf den ursprünglichen Durchmesser beschichtet wird, ergibt sich ein weiterer erheblicher Vorteil, denn dadurch ist gewährleistet, dass während des Betriebes mit diesen Giessrollen ein annähernd gleich bleibender Zustand bezüglich der Wärmeabführung durch diesen Mantelring erreicht wird. Dadurch können weitgehend konstante Verhältnisse im Wärmehaushalt beim Abgiessen erzielt werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sowie weitere Vorteile derselben sind nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt einer teilweise dargestellten Giessrolle mit einem Mantelring,

Fig. 2 einen schematischen Schnitt eines vergrösserten Teils des Mantelringes bei der äusseren Kante,

Fig. 3 bis Fig. 5 je einen schematischen Schnitt eines vergrösserten Teils eines Mantelringes,

Fig. 6 einen schematischen Schnitt eines Teils des Mantelringes bei der äusseren Kante ohne einer Materialschicht B, und

Fig. 7 einen schematischen Schnitt eines Teils des Mantelringes bei der äusseren Kante mit einer Materialschicht B.

Fig. 1 zeigt eine Hälfte einer Giessrolle 10 sowie eine zweite angedeutete Giessrolle 11, die jeweils im Wesentlichen aus einer vorzugsweise starren Welle 15 mit verschiedenen Zu- und Abflussleitungen 12, 13 für das Kühlwasser und aus einem auf dieser Welle 15 drehbar gelagerten Mantelring 20 bestehen. Eine solche Giessrolle 10 wird für eine vom Grundprinzip her betrachtet konventionelle Bandgiessmaschine insbesondere zur Herstellung

von Stahlbändern verwendet. Es sind hierbei zwei zueinander beabstandete Giessrollen 10, 11 mit jeweils einer horizontalen Drehachse und diese Giessrollen 10, 11 seitlich abdichtende Platten 16 vorgesehen. Durch den gebildeten Spalt 14 zwischen den Rollen wird das erzeugte Metallband weggeführt.

Der Mantelring 20 ist beispielsweise seitlich an je einem auf der Welle 15 gelagerten Lagerring 17 gehalten und wird von einem angedeuteten Antriebsrad 19 eines nicht näher gezeigten Antriebsorganes gedreht. Er weist praktisch durchgehend einen zum Beispiel aus einer Bohrung gebildeten Kühlkanal 23 auf, durch welchen das Kühlwasser geleitet wird. Der Mantelring 20 ist aus einem aus Metall enthaltenden Basismaterial A und aus wenigstens einer auf diesem aufgetragenen Materialschicht hergestellt.

Erfindungsgemäss ist nach Fig. 2 auf das Basismaterial A eine Materialschicht B und Letztere mit einem Auftrag einer zusätzlichen Materialschicht C versehen, welche zumindest teilweise aus Keramikpartikeln besteht.

Das Basismaterial A ist hierbei aus reinem Kupfer, aus einer Kupferlegierung mit den Hauptbestandteilen Cu, Ag oder Cu, Cr, Zr oder Cu, Ni, Be (Beryllium) oder aus Stahl, insbesondere einem legierten Stahl, hergestellt. Es zeichnet sich durch die gute Wärmeleitfähigkeit aus, durch die gewährleistet ist, dass das durch den Kühlkanal 23 fliessende Wasser möglichst viel Wärmeenergie abführt.

Für die auf das Basismaterial aufgetragene Materialschicht B ist vorzugsweise Nickel und/oder Chrom vorgesehen.

Die Materialschicht C besteht aus zwei unterschiedlichen Keramikmaterialien C1, C2, die mit einer Zufallsverteilung auf die gesamte Ringmantelfläche aufgetragen ist. Für die Keramikmaterialien C1, C2 sind insbesondere Al_2O_3, $SiAl_2O_2$, $PSZrO_2$, Si_3N_4, SiAlON, SiAlYON und/oder SiC verwendbar.

Die zylindrische Manteloberfläche ist glatt ausgebildet, die vorzugsweise mit einer Oberflächenrauheit von weniger als 6, vorzugsweise weniger als 1 Mikrometer, vorgesehen ist, und daher durch Schleifen oder Drehen feinbearbeitet ist.

Die Materialschicht B und die Materialschicht C sind durch Plasmaspritzen, Flammspritzen, elektrolytisch oder durch ein andere Beschichtungsmethode vorzugsweise im Mikrometerbereich aufgetragen.

Zum Beispiel kann das Basismaterial A aus Stahl oder einer Stahllegierung, indessen die Materialschicht B als legierter Stahl, die durch ein Schweissauftragen erzeugt ist, und die Materialschicht C als ein dünner Keramikauftrag von ca. 0,2 bis 0,4 Millimetern bestehen.

Bei einer sehr vorteilhaften Ausführung ist auf den beidseitigen Stirnflächen 20′ des Mantelringes ebenfalls je eine Materialschicht B und eine zusätzliche Materialschicht C aufgetragen. Es ist hierbei bei den Stirnkanten ein kontinuierlicher Übergang der Materialschicht B und der zusätzlichen Materialschicht C von der Ringmantelfläche auf die jeweilige Stirnfläche 20′ erzeugt. Ferner ist noch eine Bandhaut D veranschaulicht, die sich unmittelbar an der Mantelaussenfläche 10′ bildet.

In Fig. 3 ist eine Variante dargestellt, die an sich gleich wie der Mantelring 10 nach Fig. 1 hergestellt ist. Die aus zwei verschiedenen Keramikmaterialien C1, C2 bestehende Materialschicht C auf der Materialschicht B ist derart aufgetragen, dass sich das eine Keramikmaterial C1 über die gesamte Mantelfläche erstreckt und das zweite Keramikmaterial C2 in annähernd gleichmässigen Abständen als kornähnliche Teile im ersten Material C1 eingebettet ist. Da dieses zweite Material eine geringere Wärmeleitfähigkeit als das erste aufweist, ergibt sich an seiner Stelle jeweils ein geringerer Wärmedurchgang ϕ als beim Material C1, wie dies durch die sägezahnförmige Kurve 31 verdeutlicht ist. Damit wird ein ausreichender Schutz der Schicht B und des Basismaterials A erreicht und gleichzeitig eine genügende Wärmeleitfähigkeit erzeugt. Die Abnützung der Materialschicht C ist durch die Wahl der Materialien C1 und C2 sehr gering.

Fig. 4 zeigt eine Variante eines Mantelringes, bei dem nur ein Basismaterial A und eine Materialschicht C vorhanden ist. Die Materialschicht C ist hierbei mit einer Oberflächenrauheit versehen, durch die wiederum ein Wärmeübergang ϕ entsteht, der sich wiederum durch eine sägezahnförmige Kurve manifestiert.

Gemäss Fig. 5 wird die angestrebte sägezahnförmige Kurve des Wärmeüberganges ϕ dadurch erreicht, dass die auf dem Basismaterial A aufgetragene Keramikschicht C durch eingearbeitete Vertiefungen 51 im Mikrometerbereich versehen ist, die beispielsweise durch eine Stahlsandstrahl-Aufrauung erzeugt werden kann.

Ein entstehender Gasfilm G zwischen der Schicht C und der Bandhaut D der Metallschmelze 18 bewirkt den unterschiedlichen Wärmeübergang ϕ. Je nach verwendetem Gas kann der Gasfilm in seiner Ausdehnung verändert werden.

Fig. 6 zeigt den bei der Stirnkante des Mantelringes vorgesehenen Übergang der Materialschicht C von der Ringoberfläche auf die Stirnfläche, wobei vorliegend nur ein Basismaterial A, bspw. CuCrZr, oder CuNiBe, und eine Materialschicht C, bspw. Al_2O_3, $SiAl_2O_2$, $PSZrO_2$, Si_3N_4, SiAlON, SiAlYON oder SiC, verwendet wird. Bei der Stirnfläche ist eine andersartige Keramikschicht, z.B. $PSZrO_2$ + CAH (Carbone Amorphe Hydrogéné) verwendet. Im Bereich der Stirnkante 61 ist ein sich änderndes Mischverhältnis der Materialschichten C′, C″ von dem einen zum anderen Keramikmaterial erzeugt. Vor der Stirnkante 61 ist bspw. noch 60% des Materials C der Ringoberfläche und 40% des Materials CSt der Stirnfläche enthalten. Der Anteil des ersteren Materials reduziert sich dann bis auf 0%, wie dies durch die schräge Linie 62 angedeutet ist.

Fig. 7 unterscheidet sich von Fig. 6 einzig dadurch, dass zwischen dem Basismaterial A, z.B. CuCrZr, und der Keramikschicht C eine Materialschicht B, bspw. Ni, NiCr, vorhanden ist, die auch bei der Stirnfläche des Mantelringes vorgesehen ist.

Der Mantelring 10 wird nach einem erfindungsgemässen Verfahren nach dem Gebrauch, wenn seine Oberflächenschicht um mindestens 0,1 bis 0,4 Millimetern abgenützt ist, für einen weiteren Gebrauch wieder auf den ursprünglichen Durchmesser be-

schichtet. Dies geschieht dadurch, dass nach der entsprechenden Abnützung eine aus Keramikpartikeln bestehende Materialschicht C aufgetragen wird.

Die Erfindung ist mit den oben erläuterten Ausführungsbeispielen ausreichend dargetan. Sie liesse sich jedoch noch in anderen Varianten darstellen. So könnten zum Beispiel die Materialschicht B und die aus den Keramikpartikeln bestehende Materialschicht C gleichzeitig auf das Basismaterial aufgetragen werden.

Patentansprüche

1. Mantelring einer Giessrolle für eine Bandgiessmaschine, der aus einem Metall enthaltenden Basismaterial und aus wenigstens einer auf diesem aufgetragenen Materialschicht hergestellt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Basismaterial (A) oder eine auf dieses aufgetragene Materialschicht (B) mit einem Auftrag einer zusätzlichen Materialschicht (C) versehen ist, welche zumindest teilweise aus Keramikpartikeln besteht.

2. Mantelring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zusätzliche Materialschicht (C) aus mindestens zwei unterschiedlichen Keramikmaterialien (C1, C2) besteht, die mit einer Zufallsverteilung auf die gesamte Ringmantelfläche aufgetragen sind.

3. Mantelring nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die unterschiedlichen Keramikmaterialien (C1, C2) der zusätzlichen Materialschicht (C) eine unterschiedliche Wärmeleitfähigkeit aufweisen.

4. Mantelring nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass als Keramikmaterialien (C1, C2) Al_2O_3, $SiAl_2O_2$, $PSZrO_2$, Si_3N_4, SiAlON, SiAlYON und/oder SiC verwendbar sind.

5. Mantelring nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zylindrische Manteloberfläche glatt ausgebildet ist, und eine Oberflächenrauheit von weniger als 6, vorzugsweise weniger als 1 Mikrometer aufweist.

6. Mantelring nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Basismaterial aus reinem Kupfer, aus einer Kupferlegierung mit den Hauptbestandteilen Cu, Ag oder Cu, Cr, Zr oder Cu, Ni, Be oder aus Stahl, insbesondere einem legierten Stahl, hergestellt ist.

7. Mantelring nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die auf das Basismaterial aufgetragene Materialschicht (B) aus Nickel und/oder Chrom besteht.

8. Mantelring nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die aufgetragene Materialschicht (B) und/oder die zusätzliche Materialschicht (C) durch Plasmaspritzen, Flammspritzen oder elektrolytisch aufgetragen ist.

9. Mantelring nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die aufgetragene Materialschicht (B) und die aus den Keramikpartikeln bestehende zusätzliche Materialschicht (C) gleichzeitig auftragbar sind.

10. Mantelring nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Basismaterial aus einer Kupferlegierung besteht, auf die als aufgetragene Materialschicht (B) ein legierter Stahl durch Schweissauftragen und ein dünner Keramikauftrag von 0,2 bis 0,4 Millimetern erfolgt.

11. Mantelring nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass an den beidseitigen Stirnflächen des Mantelringes ebenfalls je eine Materialschicht (B) und/oder eine zusätzliche Materialschicht (C) aufgetragen ist, wobei bei den Stirnkanten ein kontinuierlicher Übergang der Materialschicht (B) und/oder der zusätzlichen Materialschicht (C) von der Ringmantelfläche auf die jeweilige Stirnfläche erzeugt ist.

12. Mantelring nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass bei den Stirnflächen ein unterschiedliches Keramikmaterial (CSt) als bei der Ringmantelfläche verwendbar ist.

13. Mantelring nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei dem bei den Stirnkanten entstehenden Übergang von der Ringoberfläche auf die Stirnflächen ein sich änderndes Mischverhältnis von dem einen zum anderen Keramikmaterial erzeugt ist.

14. Verfahren für den Gebrauch einer Giessrolle mit einem Mantelring nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantelring nach dem Gebrauch, wenn seine Oberflächenschicht um 0,1 bis 0,4 Millimetern abgenützt ist, für einen weiteren Gebrauch wieder auf den ursprünglichen Durchmesser beschichtet wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantelring nach der Abnützung mit der aus Keramikpartikeln bestehenden zusätzlichen Materialschicht (C) beschichtet und zur Erzeugung einer glatten Oberfläche bearbeitet, vorzugsweise geschliffen und/oder poliert wird.

Fig. 1

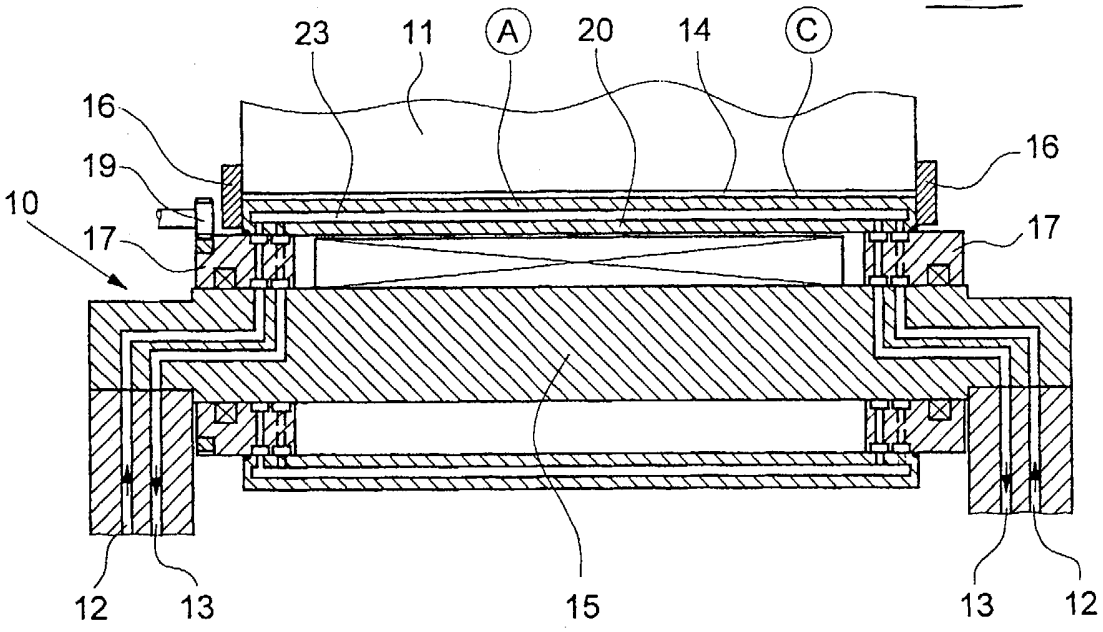

23
11
A
20
14
C
16
19
10
17
16
17
12
13
15
13
12

Fig. 2

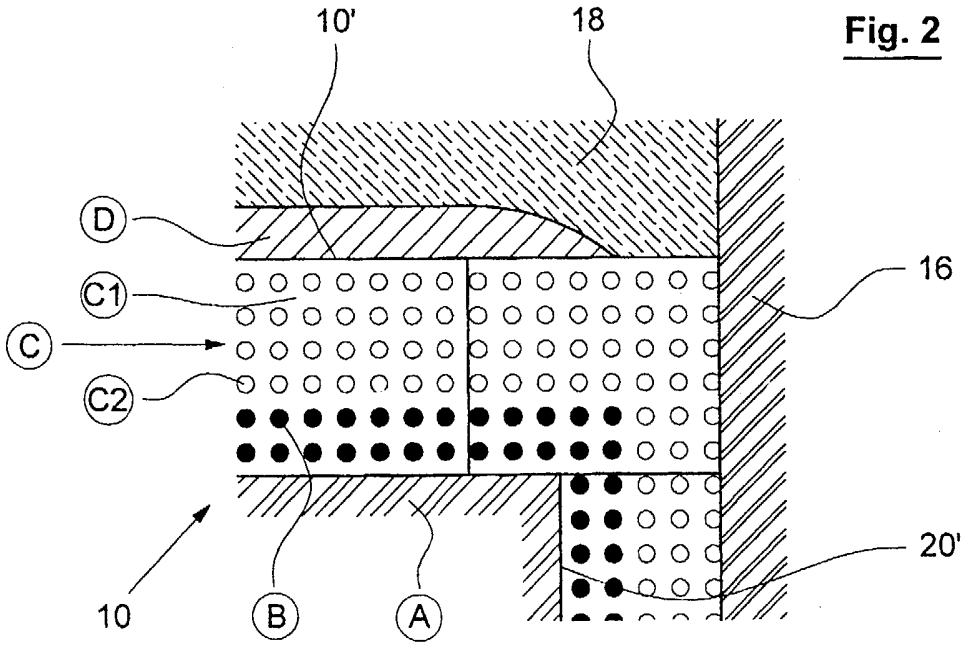

10'
18
D
C1
C
C2
16
20'
10
B
A

Fig. 3

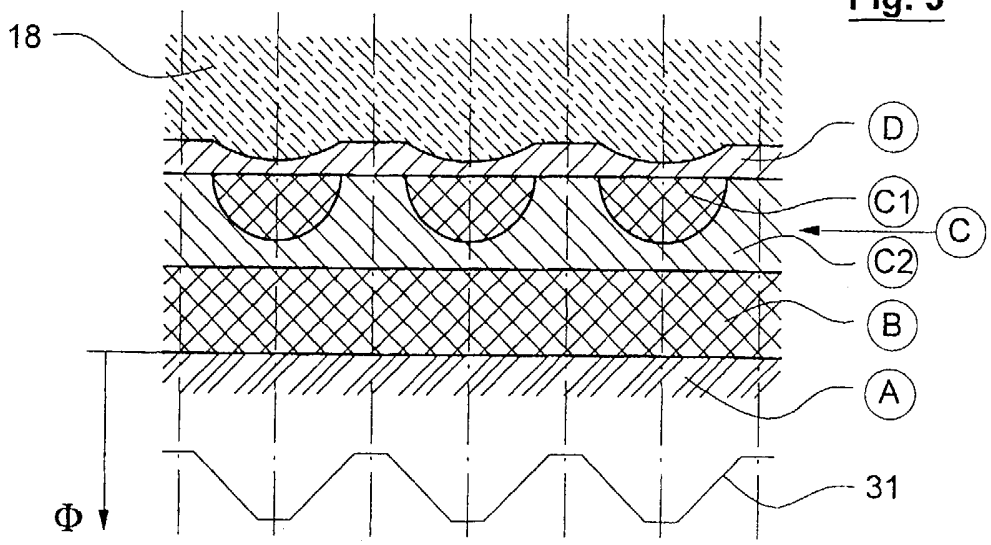


Fig. 4

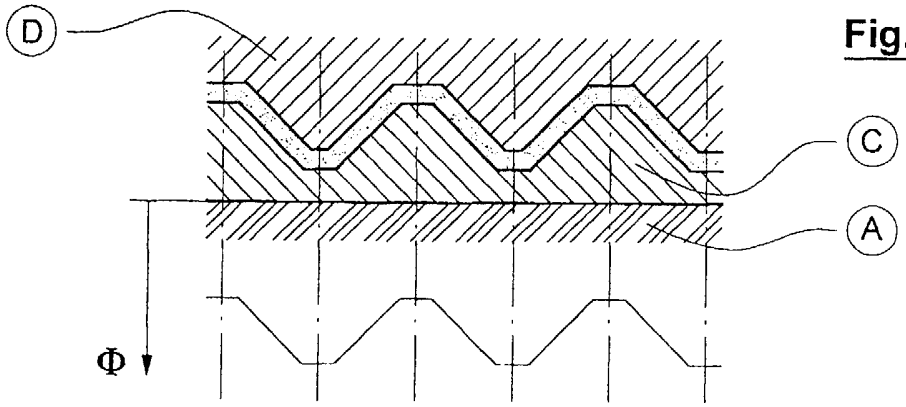


Fig. 5

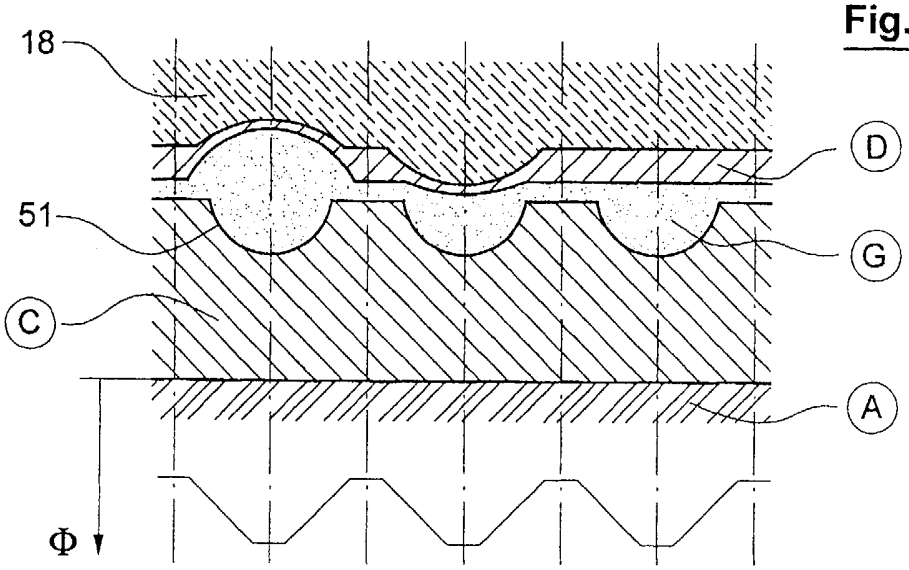


Fig. 6

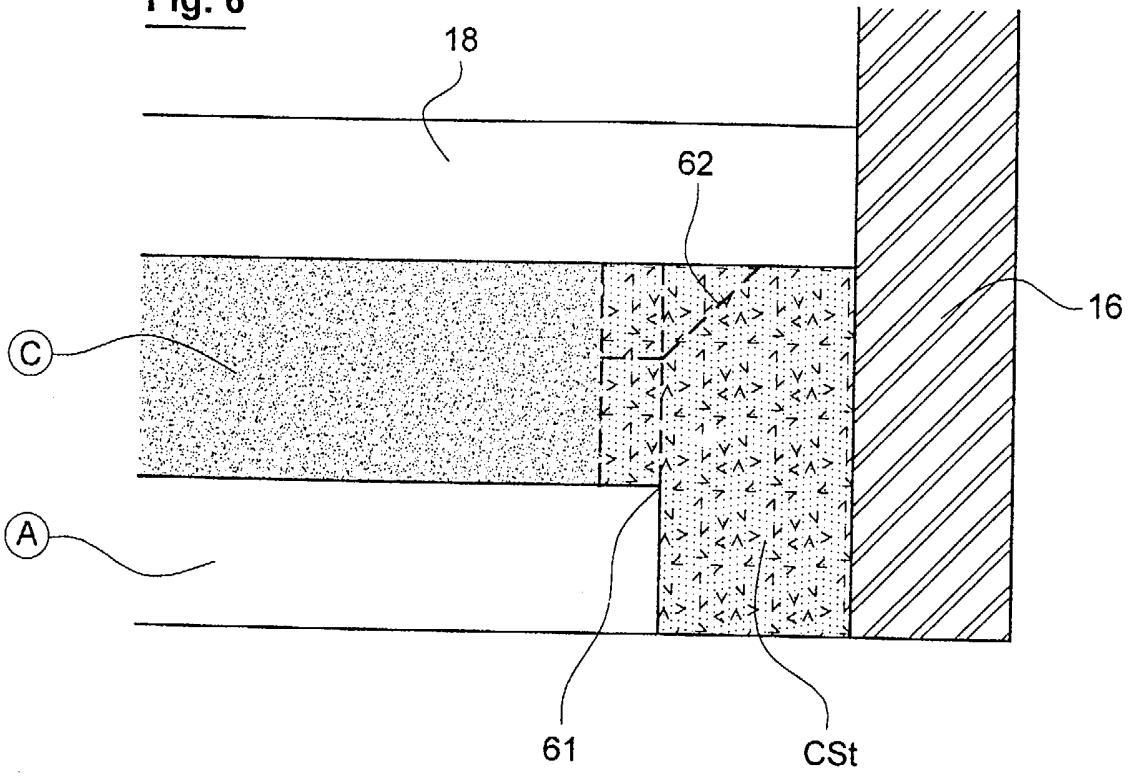


Fig. 7

