

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 81109782.3

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 24 D 11/02**  
**B 24 B 21/16**

22 Anmeldetag: 19.11.81

30 Priorität: 20.11.80 DE 3043809

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
02.06.82 Patentblatt 82/22

84 Benannte Vertragsstaaten:  
CH FR GB LI NL

71 Anmelder: **SIA Schweizer Schmirgel- und Schleif-Industrie AG**  
**Zéughausstrasse**  
**CH-8500 Frauenfeld(CH)**

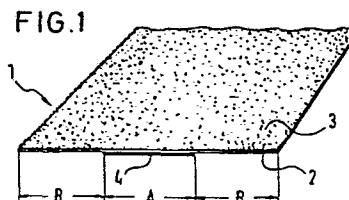
72 Erfinder: **Schallberger, Alois**  
**Oberfeld 80**  
**CH-8261 Hemishofen SH(CH)**

74 Vertreter: **Füchsle, Klaus, Dipl.-Ing. et al,**  
**Hoffmann . Eitle & Partner Patentanwälte**  
**Arabellastrasse 4**  
**D-8000 München 81(DE)**

54 **Schleifband, Verfahren zu dessen Herstellung und Verwendung dieses Schleifbands für den Profilschliff.**

57 Die Erfindung bezieht sich auf ein Schleifband für den Profilschliff, bestehend aus einer mit Schleifkorn (3) beschichteten, dehnbaren Gewebeunterlage (2), deren Kettfäden zu der Bandlaufrichtung in einem spitzen Winkel verlaufen.

Um ein Schleifband zu schaffen, mit dem auch schwierige Profile in einem Arbeitsgang sehr formgetreu geschliffen werden können und mit dem lange Standzeiten erreicht werden, ist in der Unterlage (2) eine in Bandlaufrichtung verlaufende dehnungsarme Längszone (A) durch Imprägnieren, Beschichten oder Aufkleben von dehnungsarmem Verstärkungsmaterial (4) ausgebildet, die bei einer Zugkraft von 80 N/pro cm Bandbreite eine Dehnung von weniger als 5 %, vorzugsweise weniger als 4 %, aufweist, während die übrige dehnbare Längszone (B) der Unterlage (2) bei der genannten Zugkraft eine höhere Dehnung als 8 %, vorzugsweise mehr als 12 %, besitzt.



Schleifband, Verfahren zu dessen Herstellung und Verwendung dieses Schleifbands für den Profilschliff

- Die Erfindung betrifft ein Schleifband, ein Verfahren zu dessen Herstellung und Verwendungsmöglichkeiten dieses Schleifbands.
- 5 Zum Schleifen von Profilen wird bei einer ersten bekannten Verfahrensweise mit endlosen Schleifbändern gearbeitet. Das endlose Schleifband wird dabei über eine Antriebsrolle, eine Umlenkrolle und gegebenenfalls eine Spannrolle und an der Schleifstation zusätzlich entweder über eine sich drehende Profilrolle oder einen stationären Profilschuh, wobei die Profilrolle bzw. der Profilschuh bezüglich der Form dem herzustellenden Profil am Werkstück angepaßt ist, oder über eine weiche Unterlage geführt, die sich nur in etwa der Kontur des Werkstücks anpaßt. Damit das Schleifband besser der Form des zu schleifenden Werkstücks folgen kann und in dem Fall, in dem die Rücklage entweder durch eine Profilrolle oder einen Profilschuh gebildet wird, sich das Schleifband in das Profil dieser Rücklage einlegen kann, ist es an den Rändern entweder geschlitzt oder gewellt. Durch diese Maßnahme wird die Beweglichkeit der zwischen den Aussparungen verbleibenden Abschnitte der Schleifbandränder erhöht. Da trotz dieser Maßnahme das Schleifband nur in beschränktem Umfang an das Profil des zu schleifenden Werkstücks anpaßbar ist, können Profile, bei denen das Schleifband das Werkstück in einem weiten Bereich umfassen sollte, nur sektorenweise geschliffen werden. Dadurch sind mehrere Einstell- und Arbeitsgänge für das Schleifen eines Profils erforderlich. Zusätzliche Schwierigkeiten können dann entstehen, wenn das profilierte Werkstück außerdem noch in seiner Längsachse eine Krümmung aufweist.

Schwierigere Profile können aus den genannten Gründen selbst mit einem geschlitzte oder gewellte Ränder besitzenden Schleifband nicht bearbeitet werden.

- 5 Für derartige Profile kommen deshalb nur Profilschleif-  
räder infrage. Ein Profilschleifrad ist eine am Umfang  
profilierte Scheibe. Auf diesen Umfang wird entweder  
ein flexibles Schleifmittel aufgezogen oder in  
speziellen Fällen ein vorgeformter Schleifring aufge-  
10 schoben. Zwar können mit einem Profilschleifrad gewisse  
Profile in einem Arbeitsgang bearbeitet werden. Dies  
gilt allerdings nur für Profile, die einen relativ  
kleinen Krümmungsradius, z.B. kleiner als 31 mm, auf-  
weisen. Größere Profile können deshalb auch mit einem  
15 Profilschleifrad nur sektorenweise geschliffen werden.

Zudem tritt bei einem Profilschleifrad die Schwierig-  
keit auf, das Schleifband auf dem profilierten Umfang  
zu befestigen.

20

- Wie schwierig dies sein kann, zeigt eine Methode, bei  
der das Schleifband quer zu seiner Verlaufsrichtung  
randseitig mit schmalen Befestigungsstreifen versehen  
ist, die über die Flansche des profilierten Umfangs  
25 des Profilschleifrads gelegt und an dessen äußeren  
Nabenflächen befestigt werden.

- Deshalb wird oft das Schleifband mit dem Profilschleif-  
rad verklebt. Dabei muß aber besonders bei tieferen  
30 Profilen darauf geachtet werden, daß sich beim Auf-  
ziehen und Aufkleben des Schleifbandes in diesem  
keine Falten bilden. Um dieser Gefahr einigermaßen  
zu begegnen, werden die Schleifbänder entsprechend  
den endlosen Schleifbändern randseitig geschlitzt.  
35 Es wurde ferner versucht, diagonal geschnittene  
Schleifbänder zu verwenden.

- Darüber hinaus sind auch Profilschleifräder bekannt geworden, bei denen die Schleifrücklage mit pneumatischen Mitteln eingestellt werden kann. Dies hat aber den Nachteil, daß ein nicht genau definiertes
- 5 Profil entsteht, ähnlich wie bei endlosen und nicht endlosen Schleifbändern, die über eine weiche Unterlage, wie z.B. Wolle, Kissen oder Bürsten, geführt werden.
- 10 Sämtlichen Profilschleifrädern ist der wesentliche Nachteil gemeinsam, daß eine geringe Schleifmittelfläche für die Werkstückbearbeitung zur Verfügung steht. Dies führt zu einer kurzen Standzeit des Werkzeugs und bedingt einen oftmaligen Wechsel des
- 15 Schleifbands. Letzteres ist offensichtlich besonders gravierend bei aufgeklebten Schleifbändern. Profilschleifräder erhöhen deshalb insbesondere bei Schleifautomaten erheblich deren Rüstzeit.
- 20 Der Erfindung liegt gegenüber diesem Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, ein Schleifmittel zu schaffen, mit dem auch schwierigere Profile in einem Arbeitsgang sehr formtreu geschliffen werden können, das ferner eine große wirksame Schleifmittellänge zur Verfügung
- 25 stellt, so daß damit lange Standzeiten erreicht werden, und schließlich ein einfaches und schnelles Auswechseln zuläßt.
- Diese Aufgabe wird bei einem Schleifband für den Profilschliff, bestehend aus einer mit Schleifkorn beschichteten, dehnbaren Gewebeunterlage, deren Kettfäden zu der Bandlaufrichtung in einem spitzen Winkel verlaufen, dadurch gelöst, daß in der Unterlage eine in Bandlaufrichtung verlaufende dehnungsarme Längszone
- 30 durch Imprägnieren, Beschichten oder Aufkleben von
- 35

dehnungsarmem Verstärkungsmaterial ausgebildet ist,  
die bei einer Zugkraft von 80 N/pro cm Bandbreite  
eine Dehnung von weniger als 5 %, vorzugsweise weniger  
als 4 %, aufweist, während die übrige dehnbare Längs-  
5 zone der Unterlage bei der genannten Zugkraft eine  
höhere Dehnung als 8 %, vorzugsweise mehr als 12 %,  
besitzt.

Das erfindungsgemäße Schleifband paßt sich exakt und  
10 konturenidentisch auch schwierigen Profilen an, so  
daß auch solche Profile in einem Arbeitsgang geschliffen  
werden können. Damit geht die Anwendungsbreite des  
erfindungsgemäßen Schleifmittels weit über die der be-  
kannten Profilschleifräder und besonders auch über die  
15 der bekannten Schleifbänder hinaus. Dabei wird trotzdem  
der Vorteil einer großen wirksamen Schleifmittellänge  
mit der Folge von weniger Austauschvorgängen beibe-  
halten. Ferner ist der Bandwechsel einfach, was be-  
sonders offensichtlich wird im Vergleich mit einem  
20 Profilschleifrad, bei dem das Schleifband aufgeklebt  
ist.

Anhand von intensiven Versuchen wurden als besonders  
vorteilhafte Grenzen gefunden, daß eine dehnbare Längs-  
25 zone bei einer Zugkraft von 80 N/pro cm Bandbreite  
eine höhere Dehnung als 8 %, vorzugsweise mehr als  
12 %, und eine dehnungsarme Längszone bei der gleichen  
Zugkraft pro cm Bandbreite eine Dehnung von weniger  
als 5 %, vorzugsweise weniger als 4 %, aufweist.

30

Die angegebenen Dehnungswerte werden wie folgt bestimmt:

Die bei 20°C und bei 65 % relative Luftfeuchtigkeit  
klimatisierten, 5 cm breiten textilen Materialstreifen  
35 werden auf einer üblichen Zugprüfmaschine auf eine

Meßlänge von 18 cm eingespannt. Die Streifen werden mit einer Prüfungsgeschwindigkeit von 100 mm pro Minute gedehnt und das Kraft-Dehnungsdiagramm aufgezeichnet. Aus diesem Diagramm kann die Dehnung bei einer Zugkraft  
5 von 400 N/pro 5 cm bzw. 80 N/pro 1 cm Streifenbreite abgelesen werden.

Die beschriebenen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Schleifbands erlauben dessen Herstellung aus-  
10 gehend von herkömmlichen Schleifmitteln.

Ein besonders vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Schleifbands besteht darin, daß das Schleifband aus einer Schleifmittelbahn, be-  
15 stehend aus einem an sich üblichen Schleifmittelgewebe mit aufgebrachttem Schleifkorn in einem Winkel von  $20^{\circ}$  bis  $60^{\circ}$  zur Bahnlaufrichtung geschnitten und zonenweise rückseitig durch Imprägnieren, Beschichten oder Aufkleben von Verstärkungsmaterial dehnungsarm  
20 eingestellt wird.

Besonders günstige Verwendungsmöglichkeiten von erfindungsgemäßen Schleifbändern ergeben sich aus den Patent-  
ansprüchen 4 bis 7.

25 Nachdem die erfindungsgemäße Lösung eine beliebige Anordnung und Ausbildung der dehnbaren und dehnungsarmen Längszonen in bezug auf das herzustellende Schleifband erlaubt, kann gemäß Patentanspruch 4 dieses dem  
30 jeweiligen speziellen Profil angepaßt werden, so daß sogar mit den erfindungsgemäßen Schleifbändern Mehrfachprofile in einem Arbeitsgang geschliffen werden können.

Bei der Verwendungsform auf Profilschleifrädern nach Patentanspruch 6 ist es nunmehr möglich, noch kompliziertere Profile zu schleifen als mit den herkömmlichen Profilschleifrädern, weil sich das erfindungsgemäße Schleifband auch auf eine tief profilierte Rücklage glatt und problemlos aufspannen läßt.

Bei der im Patentanspruch 7 charakterisierten Verwendungsmöglichkeit des erfindungsgemäßen Schleifbands kann nunmehr im Gegensatz zu den bekannten Anordnungen, bei denen üblicherweise nur mit weichen Unterlagen, wie z.B. einer Bürste, gearbeitet werden konnte, auch eine feste, profilierte Rücklage verwendet werden mit dem Vorteil einer besseren Profiltreue.

Es bestehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten zur Herstellung der erfindungsgemäßen Schleifbänder.

Zum einen können die üblichen Schleifmittelgewebeunterlagen mit vorzugsweise hoher Flexibilität nach bekannten Verfahren zu üblich breiten Schleifmittelbahnen verarbeitet werden. Daran anschließend werden aus diesen Schleifmittelbahnen in einem Winkel von  $20^{\circ}$  bis  $60^{\circ}$  zur Bahnverlaufsrichtung Schleifbänder herausgeschnitten. Dadurch weisen diese eine hohe Dehnung entsprechend der Maßgabe des Patentanspruchs 1 auf. Zur Erzeugung der dehnungsarmen Längszonen in den Schleifbändern werden dann vor oder nach dem herkömmlich vorgenommenen Zusammenfügen der Bandabschnitte zu endlosen Bändern die Schleifbänder in den entsprechenden Bereichen rückseitig imprägniert, beschichtet oder mit dehnungsarmem Verstärkungsmaterial versehen.

Zum anderen können für die Herstellung von Schleifmittel sonst nicht übliche textile Unterlagen hoher

Dehnung und geeigneter Flexibilität herangezogen werden. Infrage kommen textile Flächegebilde, wie z.B. Gewebe mit Kettfäden hoher Dehnung, z.B. aus elastomeren oder gekräuselten bzw. texturierten Garnen; Vliese aus  
5 natürlichen oder synthetischen Fasern; Maschenwaren; Materialien, die nach der Herstellung sowohl Gewebe- als auch Maschenwarencharakter haben, wie z.B. nach dem Schußeinlegeverfahren hergestellte Maschenwaren. Es sind aber auch Gewebe mit niedriger Dehnung denkbar,  
10 denen durch mechanische Bearbeitung, z.B. Einbringen von kurzen Schlitten über die gesamte Breite, eine entsprechend hohe Dehnung verliehen wird.

Diese textilen Unterlagen werden analog den in der  
15 Schleifmittelindustrie sonst verwendeten Rohgeweben nach üblichen Verfahren ausgerüstet, ohne dabei jedoch - wie sonst üblich - durch Strecken die Dehnung der Unterlagen maßgeblich zu erniedrigen.

20 Aus den so vorbereiteten Unterlagen werden danach unter Anwendung der üblichen Verfahren und in den üblichen Breiten durch Aufbringen von Grundbindemittel, Schleifkorn und Deckbindemittel unter Anwendung geeigneter, bekannter Trocknungs- und Härtingsverfahren Schleif-  
25 mittelbahnen hergestellt. Diese Schleifmittelbahnen werden dann in Bandverlaufsrichtung in Bänder abgeteilt. Vor oder nach dem in an sich bekannter Weise durchgeführten Verbinden dieser Bänder zu endlosen Schleifbändern werden schließlich die dehnungsarmen Längszonen  
30 durch rückseitiges Imprägnieren, Beschichten oder Aufbringen von dehnungsarmem Verstärkungsmaterial erzeugt.

Wie bereits mehrfach erläutert worden ist, werden zur  
35 Erzeugung der dehnungsarmen Längszonen auf den



Unterlagen mit einer hohen Dehnung diese Unterlagen rückseitig imprägniert, beschichtet oder mit einem dehnungsarmen Verstärkungsmaterial versehen.

- 5 Zum Zwecke der Imprägnierung oder Beschichtung kommen flüssige Polymere oder deren Lösungen oder Dispersionen, gegebenenfalls mit Zusatzstoffen versehen, infrage, die anschließend getrocknet oder gehärtet werden. Es können aber auch Polymerpulver oder Heißschmelzkleber aufgebracht werden. Als Beispiele seien genannt:
- 10 Phenolformaldehydharz, Epoxydharz oder Polyamid.

- Das dehnungsarme Verstärkungsmaterial hat - in Kombination mit der Basisunterlage - den im Patentanspruch 1
- 15 genannten Bedingungen zu entsprechen. Hierfür kommen infrage: Kunststofffolien, durch Längsfäden mit großem E-Modul verstärkte Folien, dehnungsarm ausgerüstetes Gewebe, Papier oder Kombinationen dieser Materialien. Das Verstärkungsmaterial kann selbstklebend ausgebildet
- 20 sein oder mit üblichen Verfahren mit der Unterlage verbunden werden.

- Falls für spezielle Anwendungsfälle eine über die Bandbreite abgestufte Dehnung der entsprechenden
- 25 dehnungsarmen Längszone gewünscht wird, kann das aufgebrachte Verstärkungsmaterial - über die Bandbreite gesehen - eine unterschiedliche Dicke oder einen unterschiedlichen Aufbau aufweisen.

- 30 Zur exakten Führung der erfindungsgemäßen Schleifbänder empfehlen sich stark bombierte Antriebsrollen, Umlenksrollen bzw. Spannrollen. Zwischen der Schleifstation, d.h. der dort angeordneten profilierten Rücklage, und

der nachfolgenden Antriebs- bzw. Umlenkrolle, empfiehlt sich die Anordnung jeweils eines Vorformelements, das für ein exaktes Einlaufen des Schleifbands in die Profilierung der Rücklage sorgt.

5

Vorzugsweise werden die Werkstücke mit den erfindungsgemäßen Schleifbändern im Gleichlauf bearbeitet.

Weitere Vorteile und Einzelheiten des erfindungsgemäßen Schleifbands und dessen Anwendung ergeben sich anhand der beigefügten Zeichnungen und der diesbezüglichen Beschreibung.

Die Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Schleifbands, das insgesamt mit 1 bezeichnet ist. Das Schleifband 1 besteht aus einer Unterlage 2, die mit Schleifkorn 3 beschichtet ist. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind in bereits näher erläutelter Weise eine mittlere, dehnungsarme Längszone A und zwei randseitig befindliche dehnbare Längszonen B ausgebildet. Die dehnungsarme Längszone A ist z.B. durch Aufkleben eines dehnungsarmen Verstärkungsmaterials 4 auf die Rückseite der Unterlage 2 erzielt.

25

Aus der Fig. 2 ergibt sich die Auflage des erfindungsgemäßen Schleifbands 1 auf einer Profilrolle bzw. einem Profilschleifrad 6. Durch die Ausbildung der dehnungsarmen Längszone A einerseits und den beiden dehnbaren Längszonen B andererseits in dem erfindungsgemäßen Schleifband 1 legt sich dieses exakt und konturenidentisch in das Profil der Profilrolle bzw. des Profilschleifrads unter der erforderlichen Spannung ein. Dies erfolgt unter entsprechender Dehnung der dehnbaren Längszonen B.

35

Während die dehnungsarme Längszone A des erfindungs-  
gemäßen Schleifbands in dem gezeigten Anwendungsfall  
das erforderliche Spannen des Schleifbands ohne Gefahr  
eines unzulässigen Dehnens oder Verziehens erlaubt  
5 und die dehnbaren Längszonen B eine exakte Anpassung  
des Schleifbands an das Profil der Profilrolle bzw.  
des Profilschleifrads garantiert, ergibt das  
Zusammenwirken der dehnungsarmen Längszone A mit den  
dehnbaren Längszonen B eine gleichmäßige Schleifmittel-  
10 nutzung, eine lange Lebensdauer des Schleifmittels  
und eine gleichmäßige Schleifkraftübertragung von dem  
Schleifmittel auf das Werkstück.

Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfin-  
15 dungsgemäßen Schleifbands 1, bei dem zur Bandlauf-  
Mittellinie zwei symmetrisch angeordnete dehnungsarme  
Längszonen A vorgesehen sind, so daß sich drei dehn-  
bare Längszonen B ergeben. Unter einer entsprechenden  
Spannkraft nimmt damit das Schleifband 1 die in Fig. 3  
20 dargestellte Form an. Dieses Schleifband legt sich  
damit exakt in die in Fig. 4 dargestellte Profilrolle  
5 mit einem Doppelprofil ein, so daß mit diesem in  
einem Arbeitsgang ein doppelprofiliges Werkstück ge-  
schliffen werden kann.

25 Durch entsprechende Anordnung und Ausbildung der deh-  
nungsarmen Längszonen einerseits und der dehnbaren  
Längszonen B andererseits können damit dem erfindungs-  
gemäßen Schleifband beliebige Formen quer zur Band-  
30 laufrichtung verliehen werden.

## Patentansprüche:

1. Schleifband für den Profilschliff, bestehend aus einer mit Schleifkorn (3) beschichteten, dehnbaren Gewebeunterlage (2), deren Kettfäden zu der Bandlaufrichtung in einem spitzen Winkel verlaufen, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
5 daß in der Unterlage (2) eine in Bandlaufrichtung verlaufende dehnungsarme Längszone (A) durch Imprägnieren, Beschichten oder Aufkleben von dehnungsarmem Verstärkungsmaterial (4) ausgebildet  
10 ist, die bei einer Zugkraft von 80 N/pro cm Bandbreite eine Dehnung von weniger als 5 %, vorzugsweise weniger als 4 %, aufweist, während die übrige dehnbare Längszone (B) der Unterlage (2) bei der genannten Zugkraft eine höhere Dehnung  
15 als 8 %, vorzugsweise mehr als 12 %, besitzt.
2. Schleifband nach Anspruch 1, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß die Bandlaufrichtung mit der Richtung der Kettfäden der Gewebeunterlage  
20 einen Winkel von  $20^{\circ}$  -  $60^{\circ}$  bildet.
3. Verfahren zur Herstellung eines Schleifbandes nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß das Schleifband aus  
25 einer Schleifmittelbahn, bestehend aus einem an sich üblichen Schleifmittelgewebe mit aufgebrachttem Schleifkorn in einem Winkel von  $20^{\circ}$  -  $60^{\circ}$  zur Bahnlaufrichtung geschnitten und zonenweise rückseitig durch Imprägnieren, Beschichten oder  
30 Aufkleben von Verstärkungsmaterial dehnungsarm ausgebildet wird.

4. Verwendung des Schleifbandes nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Schleifen von Profilen, wobei Breite und Anzahl der dehnungsarmen Zonen auf das zu bearbeitende Werkstückprofil abgestimmt sind.
5. Verwendung des Schleifbands nach einem der vorhergehenden Ansprüche auf Profilbandschleifmaschinen mit Antriebsrolle, Umlenk- oder Spannrolle, Vorformelementen und Profilrolle oder Profilschuh.
6. Verwendung des Schleifbandes nach einem der vorhergehenden Ansprüche in fester Aufspannung auf einem Profilschleifrad.
7. Verwendung des Schleifbands nach einem der vorhergehenden Ansprüche über einem Profil mit oder ohne Linearoszillation und kontinuierlichem Nachziehen des Bandes.

1/1

FIG.1

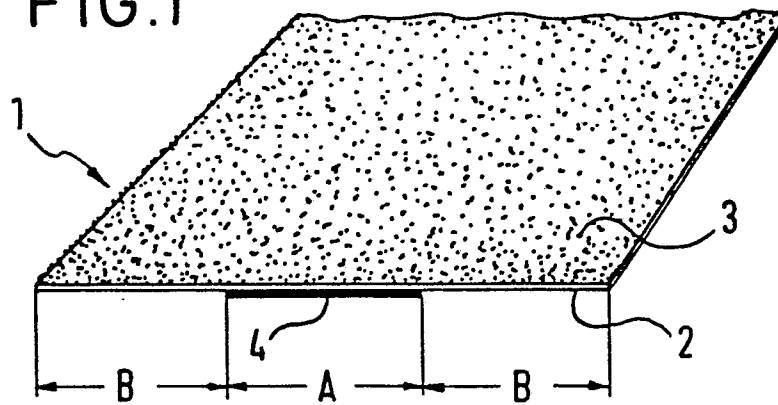


FIG.2

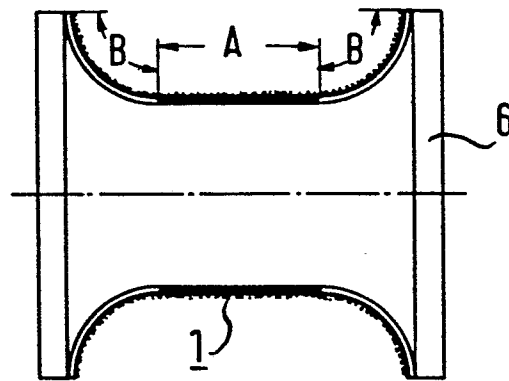


FIG.3

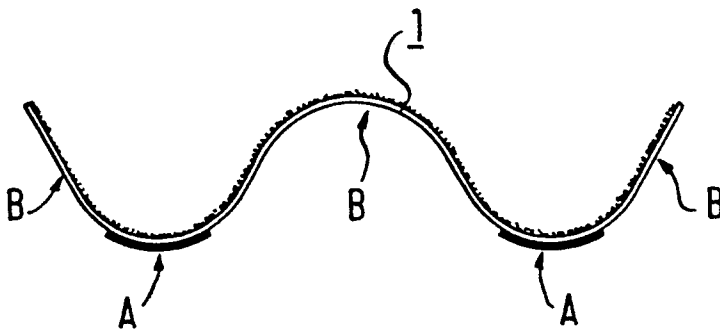


FIG.4

