



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 378 919 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.2004 Patentblatt 2004/02

(51) Int Cl.7: **H01B 7/08**

(21) Anmeldenummer: **03011195.9**

(22) Anmeldetag: **28.05.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Basar, Bozidar**
74252 Massenbachhausen (DE)
• **Haussner, Jürgen**
71672 Marbach (DE)

(30) Priorität: **02.07.2002 DE 10230348**

(74) Vertreter: **Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker**
Patentanwälte,
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)

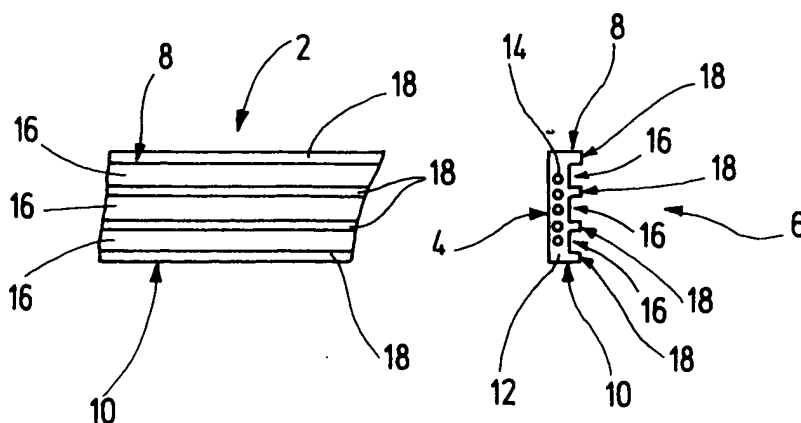
(71) Anmelder: **Valeo Schalter und Sensoren GmbH**
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)

(54) **Flachbandkabel**

(57) Die Erfindung betrifft ein Flachbandkabel, insbesondere eine Wickelfeder, mit mindestens zwei elektrischen Leitern, wobei die elektrischen Leiter in einer Isolierhülle eingebettet sind und die Isolierhülle einen im

wesentlichen rechteckförmigen Querschnitt aufweist und das Flachbandkabel aufwickelbar ist, so dass zwei der Oberflächen der Isolierhülle aufeinander zu liegen kommen, wobei wenigstens eine der Oberflächen eine Oberflächenstruktur aufweist.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Flachbandkabel, insbesondere eine Wickelfeder, mit mindestens zwei elektrischen Leitern, wobei die elektrischen Leiter in einer Isolierhülle eingebettet sind und die Isolierhülle einen im Wesentlichen rechteckförmigen Querschnitt aufweist und das Flachbandkabel aufwickelbar ist, so dass zwei der Oberflächen der Isolierhülle aufeinander zu liegen kommen.

[0002] Wickelfedern sind für den Einsatz in Kraftfahrzeugen bekannt. Sie dienen dazu, eine zuverlässige elektrische Verbindung zwischen einem sich drehenden Lenkrad und einer relativ zum Kraftfahrzeug ortsfesten Lenkradaufnahme zu schaffen. Der für die elektrische Verbindung verwendete Leiter wird auch als Wickelfeder bezeichnet. Diese Wickelfeder ist spulenförmig in einem Gehäuse zwischen dem Lenkrad und der Lenkradaufnahme aufgewickelt und derart bemessen, dass das Lenkrad in beiden Drehrichtungen einen kompletten Drehweg von mehreren Umdrehungen ausführen kann, ohne dass dieser Drehweg durch die Länge der Wickelfeder begrenzt ist. Solche Anordnungen sind beispielsweise aus der DE 195 34 655 A1 bzw. der DE 198 37 076 A1 bekannt.

[0003] Es hat sich herausgestellt, dass beim Betrieb derartiger Wickelfedern Probleme auftreten können, insbesondere wenn die Wickelfeder wechselnden klimatischen Bedingungen ausgesetzt ist. Wird beispielsweise eine kalte Wickelfeder mit wärmerer Umgebungsluft beaufschlagt, kondensiert die Luftfeuchtigkeit an der kalten Oberfläche der Wickelfeder, so dass ein feuchter Belag entsteht. Dieser Belag bewirkt, dass diejenigen Oberflächen der Isolierhülle der Wickelfeder, die durch spiralförmige Aufwicklung aufeinander zu liegen kommen, aneinander haften. Dies hat zur Folge, dass die Wickelfeder überdreht werden kann oder reißt oder dass die Wickelfeder selbst oder Verbindungen zwischen der Wickelfeder und den elektrischen Kontakten am Ende der Wickelfeder unzulässig, insbesondere auf Zug, beansprucht werden.

[0004] Ausgehend von dieser Problemstellung ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Wickelfeder zu schaffen, die einen zuverlässigeren Betrieb unter allen Betriebsbedingungen ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Flachbandkabel, insbesondere einer Wickelfeder der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass wenigstens eine der Oberflächen der Isolierhülle des Flachbandkabels eine Oberflächenstruktur aufweist.

[0006] Durch die Oberflächenstruktur sind Hohlräume gebildet, in denen sich die auskondensierte Feuchtigkeit niederschlagen kann. Somit wird erreicht, dass die eingangs genannte Haftwirkung zwischen den Oberflächen der Isolierhülle deutlich reduziert wird.

[0007] Die erfindungsgemäße Oberflächenstruktur bewirkt, dass die Oberflächen der Isolierhülle nur in Teilbereichen der Gesamtfläche aufeinander zu liegen

kommen. Hierdurch werden auch Kapillarkräfte verringert oder ganz vermieden. Folglich kann eine Haftwirkung auch nur in diesen Teilbereichen entstehen. Beispielsweise weist ein Flachbandkabel eine erste Oberfläche (Oberseite) mit einer Oberflächenstruktur und eine zweite, ebene Oberfläche (Unterseite) auf. Es ist auch möglich, dass die Oberseite und die Unterseite eine Oberflächenstruktur aufweisen.

[0008] Für die Gestaltung der Oberflächenstruktur ist es vorteilhaft, dass die Oberfläche uneben ist, und beispielsweise Vertiefungen oder Ausnehmungen aufweist, die in dieser Oberfläche ausgebildet sind. Es ist insbesondere vorteilhaft, dass die Vertiefungen oder Ausnehmungen in Längsrichtung der elektrischen Leiter verlaufen. Dies hat den wesentlichen Vorteil, dass die Wickelfeder mit Hilfe von Extrusionsverfahren hergestellt werden können, wobei die Vertiefungen oder Ausnehmungen Teil des Endlosprofils des Flachbandkabels sind.

[0009] In Ausgestaltung der Erfindung können die Vertiefungen oder Ausnehmungen auch trichterförmig oder sphärisch ausgebildet sind. Diese Ausbildungsform hat den Vorteil, dass die Oberflächen der Isolierhülle lediglich in den zwischen den Vertiefungen oder Ausnehmungen gebildeten Randbereichen mit der anliegenden Oberfläche der Isolierhülle in Kontakt kommen. Hierdurch kann die Kontaktfläche stark reduziert werden.

[0010] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind in der Oberfläche der Isolierhülle Vorsprünge ausgebildet. Auch durch diese Vorsprünge kann die Kontaktfläche zwischen den aufeinander liegenden Oberflächen der Isolierhülle des Flachbandkabels stark reduziert werden. Beispielsweise sind die Vorsprünge in Form von Noppen oder Wülsten gebildet, die im Querschnitt bspw. teilkreisförmig oder prismatisch sein können. Bei Ausbildung der Vorsprünge als Noppen besteht die Kontaktfläche aus denjenigen Bereichen der Noppen, die bezogen auf eine Noppe mittig und somit am meisten erhöht sind.

[0011] Bei Ausbildung der Vorsprünge in Form von Wülsten kann das Flachbandkabel mit Hilfe von Extrusionsverfahren hergestellt werden, wenn die Wülste in Längsrichtung der elektrischen Leiter verlaufen. Die Wülste können als Teil der gemeinsamen Isolierhülle mehrerer elektrischer Leiter in die Isolierhülle eingeprägt sein. Es ist auch möglich, dass die Wülste dadurch gebildet werden, dass die elektrischen Leiter jeweils eine eigene elektrische Isolierhülle aufweisen, die in Längsrichtung miteinander verschweißt sind. Bei einer solchen Ausführungsform bildet also ein Teil der Isolierhülle eines elektrischen Leiters einen Wulst.

[0012] Alternativ können die Wülste quer zur Längsrichtung der elektrischen Leiter verlaufen. Auch durch eine solche Ausführungsform kann die Kontaktfläche zwischen den aufeinander anliegenden Oberflächen des Flachbandkabels verringert werden. Dies ist auch möglich, wenn die Wülste in einem Winkel verlaufen,

der zwischen der Längs- und der Querrichtung der elektrischen Leiter gebildet ist.

[0013] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind die Wülste auf zwei der aufeinander zu liegen kommenden Oberflächen der Isolierhülle angeordnet, wobei die Wülste, wenn sie aufeinander liegen, einen von 0° abweichenden Winkel einschließen, insbesondere einen Winkel von größer 0° bis 90°. Gemäß dieser Ausführungsform sind die Wülste also auf Ober- und Unterseite des Flachbandkabels angeordnet. Bei Aufwicklung des Flachbandkabels berühren sich die Wülste einer Oberseite mit den Wülsten einer Unterseite einer benachbarten Wicklung nur in Kreuzungspunkten. Auch durch diese Anordnung wird die Kontaktfläche zwischen benachbarten Oberflächen reduziert.

[0014] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Einzelheiten der Erfindung sind der folgenden Beschreibung zu entnehmen, in der die Erfindung anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert ist.

[0015] Es zeigen:

Figur 1 ein Flachbandkabel mit in Längsrichtung der elektrischen Leiter vorgesehenen Vertiefungen;

Figur 2 ein Flachbandkabel mit sphärischen Vertiefungen;

Figur 3 ein Flachbandkabel mit noppenförmigen Vorsprüngen gemäß einer ersten Ausführungsform;

Figur 4 ein Flachbandkabel mit noppenförmigen Vorsprüngen gemäß einer zweiten Ausführungsform;

Figur 5 ein Flachbandkabel mit in Längsrichtung der elektrischen Leiter verlaufenden Vorsprüngen in Form von Wülsten;

Figur 6 ein Flachbandkabel mit quer zur Längsrichtung der elektrischen Leiter verlaufenden Wülsten; und

Figur 7 ein Flachbandkabel mit trapezförmigen Wülsten, die zwischen der Längs- und der Querrichtung der elektrischen Leiter verlaufen.

Figur 8 ein Flachbandkabel mit auf Ober- und Unterseite angeordneten Wülsten.

[0016] Das in Figur 1 dargestellte und allgemein mit Bezugszeichen 2 bezeichnete Flachbandkabel ist linkerhand in einer Draufsicht und rechterhand in einem Querschnitt dargestellt. Das Flachbandkabel 2 weist einen im Wesentlichen rechteckförmigen Querschnitt auf, der von einer im Wesentlichen ebenen Unterseite 4, ei-

ner unebenen Oberseite 6 sowie einer ersten Berandung 8 und einer zweiten Berandung 10 begrenzt ist. Das Flachbandkabel 2 weist Isoliermaterial 12 auf, das als Hülle für die in Längsrichtung des Flachbandkabels 2 verlaufenden elektrischen Leiter 14 dient. Im in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind insgesamt fünf elektrische Leiter dargestellt. In der unebenen Oberseite 6 sind insgesamt drei im Wesentlichen rechteckförmige Vertiefungen 16 eingebracht, die sich in Längsrichtung des Flachbandkabels 2 erstrecken. Die Vertiefungen 16 dienen als Aufnahme für Feuchtigkeit, die sich aufgrund eines Temperaturwechsels aus einem kalten in einen warmen Zustand aus feuchter Umgebungsluft am Flachbandkabel 2 niederschlägt. Dieser feuchte Niederschlag kann in den Vertiefungen 16 aufgenommen werden.

[0017] Die unebene Oberseite 6 weist Erhebungsflächen 18 auf, die als Auflagefläche für eine in Figur 1 nicht dargestellte ebene Unterseite 4 des gleichen Flachbandkabels 2 dienen, das in Form einer Schnecke oder Spirale aufgewickelt ist. Durch die gegenüber der auf der Unterseite 4 gebildeten Fläche reduzierte Auflagefläche, die durch die Gesamtheit der Erhebungsflächen 18 gebildet ist, wird der Kontaktbereich zwischen der unebenen Seite 6 einer ersten Wicklung und der ebenen Seite 4 einer zweiten Wicklung verringert, so dass die Haftwirkung, die bei Niederschlag von Feuchtigkeit auf dem Flachbandkabel wirkt, deutlich reduziert wird.

[0018] Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Flachbandkabels 20, das linkerhand in einer Draufsicht und rechterhand in einem Querschnitt dargestellt ist. Das Flachbandkabel 20 ist begrenzt durch eine ebene Unterseite 24, eine unebene Oberseite 26 sowie erste und zweite Berandungen 28 und 30. Das Flachbandkabel 20 besteht aus Isoliermaterial 32 für in diesem eingebettete elektrische Leiter 34. In der Oberseite 26 des Flachbandkabels 20 sind sphärische Vertiefungen 36 angeordnet, in denen sich niedergeschlagene Feuchtigkeit sammeln kann.

[0019] Das in Figur 2 dargestellte Flachbandkabel kommt bei Aufwicklung mit Erhebungsflächen 38 in der Oberseite 26 einer ersten Wicklung mit der Unterseite 24 einer zweiten Wicklung in Kontakt. Die gesamte aus den Erhebungsflächen 38 gebildete Fläche ist gegenüber der an der Unterseite 24 gebildeten Fläche klein. Hierdurch wird die Gefahr verringert, dass das Flachbandkabel 20 bei Niederschlag von Feuchtigkeit an einer benachbarten Wicklung haften bleibt.

[0020] In Figur 3 ist ein insgesamt mit 40 bezeichnetes Flachbandkabel linkerhand in einer Draufsicht und rechterhand in einem Querschnitt dargestellt. Das Flachbandkabel 40 weist eine im Wesentlichen ebene Unterseite 44, eine unebene Oberseite 46 sowie eine Berandung 48 bzw. 50 auf. Das Flachbandkabel 40 besteht aus einem Isoliermaterial 52, in das elektrische Leiter 54 eingebettet sind. An der Oberseite 46 des Flachbandkabels 40 sind noppenförmige Vorsprünge

oder Erhebungen 56 vorgesehen. Die Noppen 56 weisen einen teilkreisförmigen Querschnitt auf und begrenzen Wasser-Sammelräume 58. In diesen Räumen kann sich das durch Auskondensieren von feuchter Luft gebildete Wasser sammeln, wodurch verhindert wird, dass die Oberseite 46 einer ersten Wicklung des Flachbandkabels 40 an der Unterseite 44 einer benachbarten Wicklung haften bleibt.

[0021] Das in Figur 4 dargestellte Flachbandkabel 60 weist einen ähnlichen Aufbau wie das in Figur 3 dargestellte Flachbandkabel 40 auf. Das Flachbandkabel 60 weist jedoch nicht kugelabschnittförmige Noppen 56, sondern wabenförmige Noppen 76 auf. Zwischen den Noppen 76 sind Wasser-Sammelräume 78 ausgebildet.

[0022] In Figur 5 ist linkerhand eine Draufsicht und rechterhand ein Querschnitt eines Flachbandkabels 80 dargestellt. Das Flachbandkabel 80 weist insgesamt drei Wülste 96 auf, die in Längsrichtung der elektrischen Leiter 94 des Flachbandkabels 80 verlaufen. Die Wülste 96 haben einen teilkreisförmigen Querschnitt. Zwischen ihnen sind Wassersammelräume 98 ausgebildet, die ebenfalls in Längsrichtung der elektrischen Leiter 94 des Flachbandkabels 80 verlaufen.

[0023] Das in Figur 6 in einer in der Zeichnung oben angeordneten Seitenansicht und einer darunter angeordneten Draufsicht dargestellte Flachbandkabel 100 weist teilkreisförmige Wülste 116 auf, die Wasser-Sammelräume 118 begrenzen. Die Wülste 116 und die Wasser-Sammelräume 118 verlaufen quer zur mit 119 bezeichneten Längsrichtung der im Flachbandkabel 100 eingebetteten (nicht dargestellten) elektrischen Leiter.

[0024] Das in Figur 7 dargestellte Flachbandkabel 120 ist in der in Figur 7 unteren Zeichnung in einer Draufsicht und in der in Figur 7 oberen Zeichnung entlang des Querschnitts B-B dargestellt. Das Flachbandkabel 120 weist im Querschnitt trapezförmige Wülste 136 auf, die schräg zur mit 139 bezeichneten Längsrichtung der im Flachbandkabel 120 verlaufenden elektrischen Leiter verlaufen. Zwischen den trapezförmigen Wülsten 136 sind Wasser-Sammelräume 138 ausgebildet.

[0025] Das in Figur 8 dargestellte Flachbandkabel 140 ist linkerhand in der oberen Zeichnung in einer Draufsicht, in der mittleren Zeichnung in einer Seitenansicht und in der unteren Zeichnung in einer Unteransicht dargestellt. In Figur 8 rechterhand ist ein Querschnitt entlang der Linie C-C gemäß der linkerhand oberen Zeichnung dargestellt. Das Flachbandkabel 140 weist sowohl auf der Unterseite 144 als auch auf der Oberseite 146 Wülste auf, die jeweils schräg zur mit 159 bezeichneten Längsrichtung des Flachbandkabels 140 verlaufen. Auf der Oberseite 146 sind Wülste 156 und auf der Unterseite 144 Wülste 155 angeordnet. Zwischen der Oberseite 146 und der Unterseite 144 befindliches Isoliermaterial 152 dient zur Aufnahme von elektrischen Leitern 154.

[0026] Durch die in Figur 8 dargestellte Anordnung kommen die Oberflächen benachbarter Wicklungen nur

in Kreuzungsbereichen 157 der Wülste 155 und 156 zur Auflage. Die Kreuzungsbereiche 157 sind schraffiert dargestellt. Zwischen diesen Kontaktbereichen 157 sind Freiräume 158 gebildet, in denen sich aus feuchter Umgebungsluft auskondensierte Feuchtigkeit sammeln kann.

[0027] Selbstverständlich sind neben den dargestellten Ausführungsbeispielen eine Vielzahl von Gestaltungsmöglichkeiten gegeben, durch die jeweils eine Oberflächenstruktur gebildet sein kann. Es ist selbstverständlich auch denkbar, diese Struktur durch eine Kombination der dargestellten oder weiterer geometrischer Elemente zu bilden. Die gezeigten Ausführungsbeispiele dienen lediglich der Veranschaulichung der erfindungsgemäßen Gestaltung eines Flachbandkabels, diese ist nicht auf die in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen beschränkt.

20 Patentansprüche

1. Flachbandkabel (2), insbesondere Wickelfeder, mit mindestens zwei elektrischen Leitern (14), wobei die elektrischen Leiter (14) in einer Isolierhülle (12) eingebettet sind und die Isolierhülle (12) einen im Wesentlichen rechteckförmigen Querschnitt aufweist und das Flachbandkabel (2) aufwickelbar ist, so dass zwei der Oberflächen (4, 6) der Isolierhülle (12) aufeinander zu liegen kommen, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der Oberflächen (6) eine Oberflächenstruktur aufweist.
2. Flachbandkabel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche (6) uneben ist.
3. Flachbandkabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Oberfläche (6) Vertiefungen oder Ausnehmungen (16) ausgebildet sind.
4. Flachbandkabel nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefungen oder Ausnehmungen (16) in Längsrichtung der elektrischen Leiter (14) verlaufen.
5. Flachbandkabel nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** Vertiefungen oder Ausnehmungen trichterförmig oder sphärisch (36) ausgebildet sind.
6. Flachbandkabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Oberfläche der Isolierhülle Vorsprünge ausgebildet sind.
7. Flachbandkabel nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge in Form von Noppen (56, 76) gebildet sind.

8. Flachbandkabel nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge in Form von Wülsten (96, 116, 136) gebildet sind.
9. Flachbandkabel nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Noppen (56, 76) oder Wülste (96, 116, 136) im Querschnitt teilkreisförmig (56, 96, 116) oder prismatisch (76, 136) sind. 5
10. Flachbandkabel nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wülste (96) in Längsrichtung der elektrischen Leiter (94) verlaufen. 10
11. Flachbandkabel nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wülste (116) quer zur Längsrichtung (119) der elektrischen Leiter verlaufen. 15
12. Flachbandkabel nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wülste (136) in einem Winkel verlaufen, der zwischen der Längs- (139) und der Querrichtung der elektrischen Leiter gebildet ist. 20
13. Flachbandkabel nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wülste auf zwei der aufeinander zu liegen kommenden Oberflächen der Isolierhülle angeordnet sind, wobei die Wülste (155, 156), wenn sie aufeinander liegen, einen von 0° abweichenden Winkel einschließen, insbesondere einen Winkel von größer 0° bis 90°. 25 30

35

40

45

50

55

Fig.1

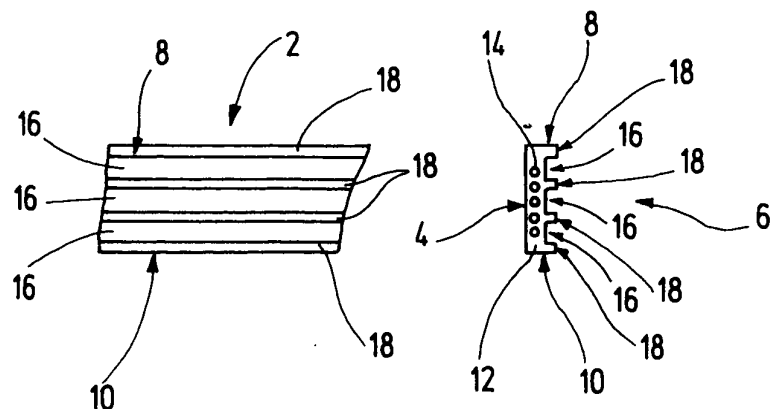


Fig.2

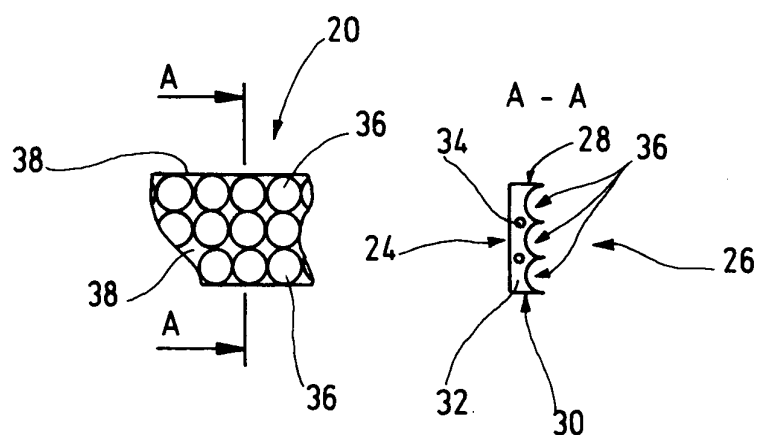


Fig.3

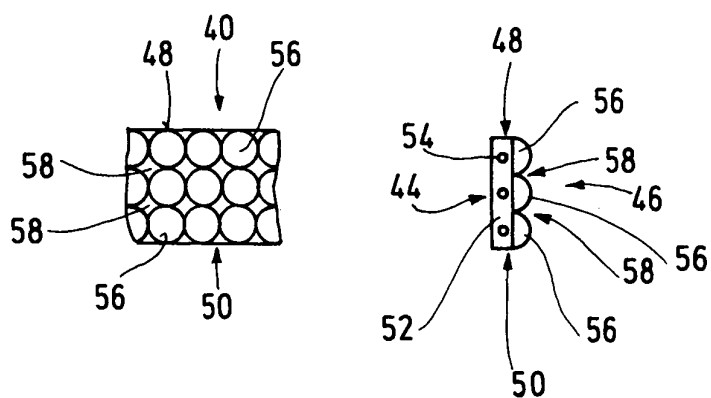


Fig.4

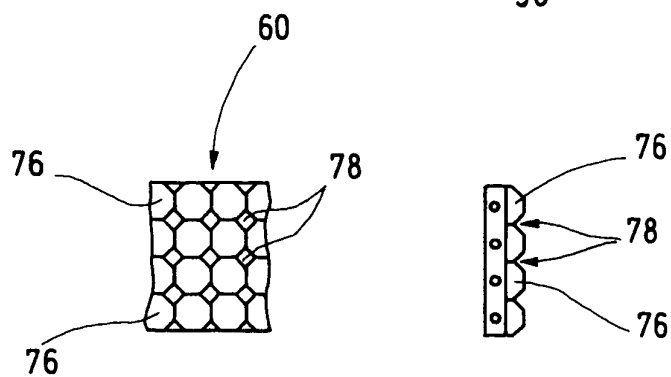


Fig.5

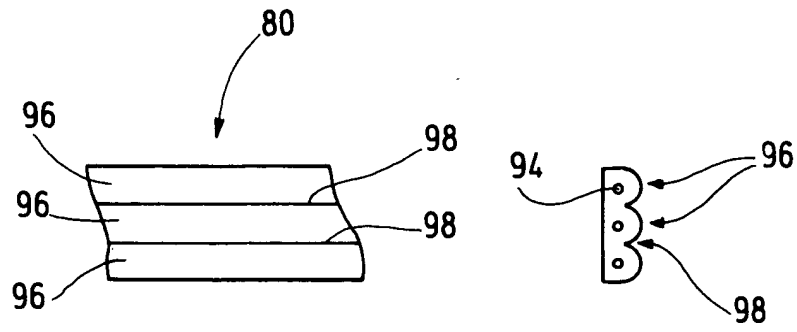


Fig.6

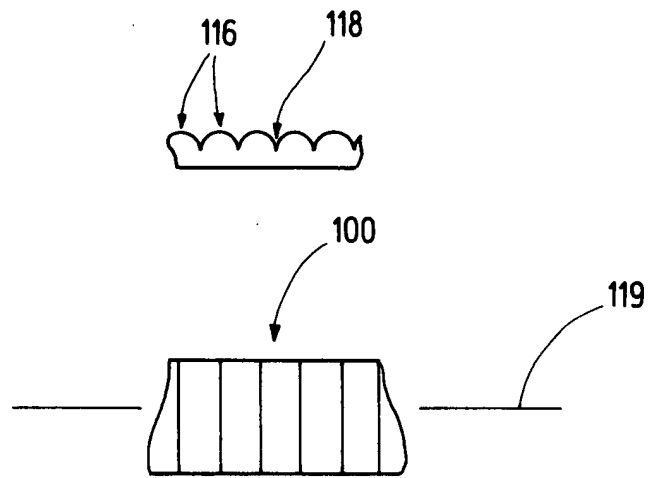
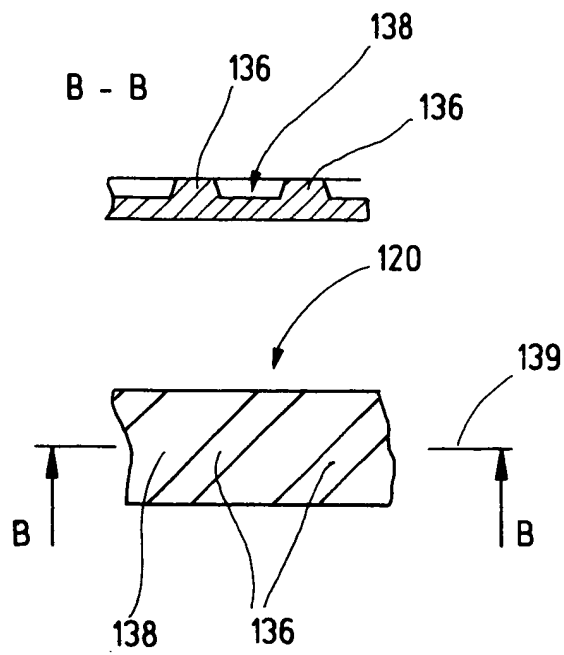


Fig.7



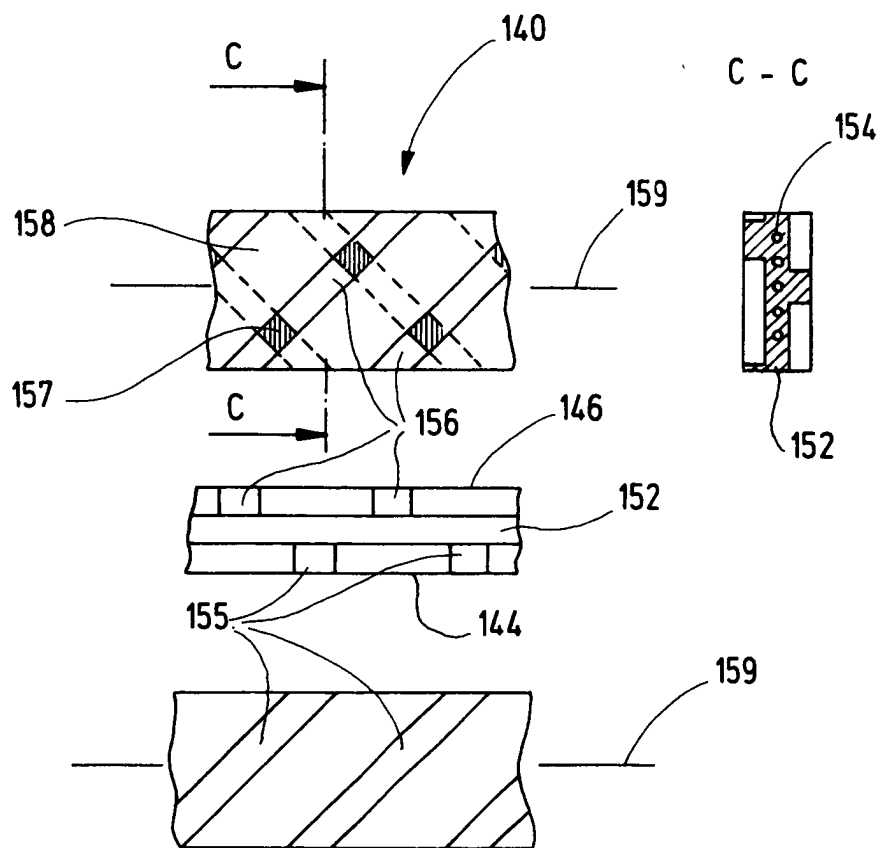


Fig.8