



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) DD (11) 260 178 A3

4(51) B 23 P 15/28
A 01 D 55/04

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP B 23 P / 292 364 4

(22) 10.07.86

(45) 21.09.88

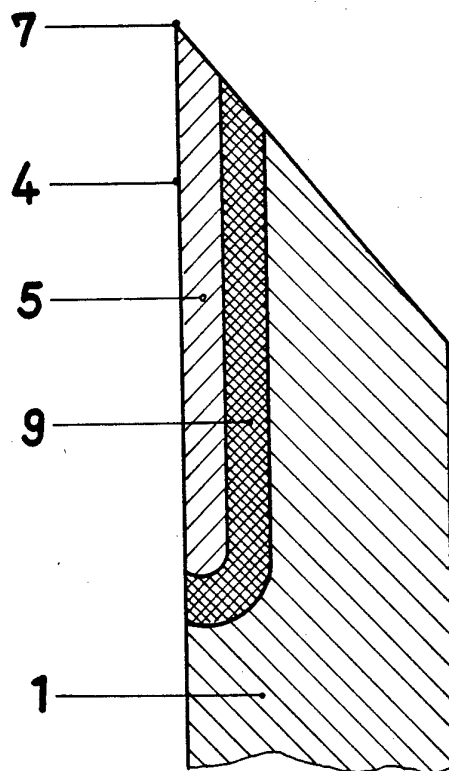
(71) Forschungszentrum der Werkzeugindustrie, Am Bad 2, Schmalkalden, 6080, DD

(72) Bickel, Werner; Walter, Reinhold, Dipl.-Ing.; Scherbarth, Lutz, Dr.-Ing.; Krüger, Günter, Dipl.-Ing.; Krüger, Astrid, Dipl.-Ing.; Panzer, Siegfried, Dr.; Müller, Matthias, Dipl.-Phys., DD

(54) Schneidmesser für Erntemaschinen

(57) Die Erfindung betrifft Schneidmesser für Erntemaschinen, die aus einem hochzähen, elastischen, vorzugsweise zwischenstufenvergüteten Werkstoff bestehen. Das Ziel der Erfindung besteht in der Erhöhung der Bruchsicherheit sowie Verschleißfestigkeit der Schneidmesser bei relativ geringem Fertigungsaufwand. Aufgabe der Erfindung ist es, zwischenstufenvergütete Schneidmesser im Schneidenbereich so zu gestalten, daß auch bei Verzicht auf eine verschleißfeste Oberflächenschicht in diesem Bereich eine hohe Verschleißbeständigkeit erreicht wird. Die Lösung der Aufgabe besteht darin, daß die gesamte Fläche oder Abschnitte des Schneidenbereiches eine Härtezone mit der Größe des Grenzschneldenradius entsprechender Dicke aufweist, die in eine Zwischenzone gleicher Dicke, in der die Härte stetig vom Wert in der Härtezone auf den Wert des Grundwerkstoffes abfällt, übergeht. Die Erfindung ist insbesondere bei schlag- und biegebeanspruchten Schneidmessern, wie Mähklingen, Rotationsmessern usw., anwendbar. Fig. 2

Fig. 2



Patentansprüche:

1. Schneidmesser für Erntemaschinen, insbesondere Mähklingen, Rotationsmesser und ähnliche schlag- und biegebeanspruchte Schneidmesser, die aus einem hochzähen, elastischen, vorzugsweise zwischenstufenvergüteten Werkstoff bestehen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die gesamte Fläche oder Abschnitte (6) der auf der Auflagefläche (4) des Schneidmessers (1) angeordneten Schneidenbereiche (2; 3) eine Härtezone (5) mit der Größe des Grenzschneldenradius entsprechender Dicke aufweist, die in eine Zwischenzone (9) gleicher Dicke, in der die Härte stetig vom Wert in der Härtezone (5) auf den Wert des zwischenstufenvergüteten Grundwerkstoffes abfällt, übergeht.
2. Schneidmesser für Erntemaschinen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die gehärteten Abschnitte (6) in den Schneidenbereichen (2; 3) des Schneidmessers (1) aus quer zur Schneidkante (7) verlaufenden, parallel zueinander angeordneten streifenförmigen Zonen gebildet sind, die mit der Schneidkante (7) einen Winkel α einschließen, der zwischen 90° und der Größe des zwischen der Schneidkante (7) und der Rückenfläche (8) eingeschlossenen Winkels β liegt.
3. Schneidmesser für Erntemaschinen nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei streifenförmig gehärteten Abschnitten (6) in den Schneidenbereichen (2; 3) des Schneidmessers (1) die Zwischenzone (9) in Längsrichtung der Schneidkante (7) gesehen durchgehend ist.
4. Schneidmesser für Erntemaschinen nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei streifenförmig gehärteten Abschnitten (6) in den Schneidenbereichen (2; 3) des Schneidmessers (1) die Zwischenzone (9) in Längsrichtung der Schneidkante (7) gesehen unterbrochen ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Schneidmesser für Erntemaschinen, insbesondere Mähklingen, Rotationsmesser und ähnliche schlag- und biegebeanspruchte Schneidmesser, die aus einem hochzähen, elastischen, vorzugsweise zwischenstufenvergüteten Werkstoff bestehen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Schneidmesser für Erntemaschinen der genannten Art zum Zerkleinern landwirtschaftlicher Güter, wie Gras, Klee, Ackerfutter, Getreide und dergleichen, werden beim praktischen Einsatz recht unterschiedlichen Beanspruchungen ausgesetzt. Während sie im Schneidenbereich einem hohen abrasiven Verschleiß unterliegen, müssen sie gelegentlich durch den Kontakt mit in die Schneidwerke der Erntemaschinen gelangenden Fremdkörpern, wie z. B. Steinen, außerordentlich hohen Schlag- und Biegebelastungen standhalten. Die Standzeit der Schneidmesser, die maßgeblich die Effektivität der Erntemaschine und damit der Erntearbeit bestimmt, hängt in entscheidendem Maße davon ab, wie die Schneidmesser den vorstehend genannten Beanspruchungsbedingungen im praktischen Gebrauch entsprechen.

Es hat in der Praxis nicht an Versuchen gefehlt, diesen Beanspruchungsbedingungen durch einen geeigneten Werkstoffeinsatz, die Anwendung moderner Wärmebehandlungsverfahren und die Hartstoffbeschichtung der Schneidmesser gerecht zu werden.

So wird beispielsweise in der DE-AS 1946003 eine Mähklinge vorgeschlagen, die aus zwei dreieckigen, im Befestigungsrand miteinander verbundenen und zur Klingenunterseite stellenweise mit Einprägungen versehenen Klingenteilen besteht. Im Bereich der Klingenränder sind die Mähklingen nach unten abgebogen, wobei durch einen Planschliff im Bereich der Klingenränder die Schneidkanten sowie die durch die Einprägungen gebildeten Auflageflächen hergestellt werden. Zum Zwecke der Erhöhung der Elastizität und Verschleißfestigkeit sind die Mähklingen durchgehend vergütet und im Schneidenbereich partiell gehärtet.

Während diese bekannte Mähklinge sich durch eine gute Verschleißbeständigkeit im Schneidenbereich auszeichnet, ist sie mit dem Nachteil behaftet, daß sie den Anforderungen an die Biegesteifigkeit nicht genügt und deshalb bei durch Fremdkörpereinwirkung hervorgerufenen Schlag- und Biegebeanspruchungen sehr empfindlich ist. Es kommt deshalb häufig vor, daß die Schneiden beim Auftreten solcher Belastungen schartig ausbrechen und damit nur unbefriedigende Standzeiten der Klingen erreicht werden.

Durch die DE-OS 31 39871 ist ein Schneidmesser aus einem zähen, elastischen Werkstoff bekannt geworden, das zum Zwecke der Erhöhung der Verschleißfestigkeit der Schneidkanten in den am meisten auf Verschleiß beanspruchten Bereichen der Schneiden mit einer verschleißfesten Oberflächenschicht versehen ist, die durch ein bekanntes spanloses Formbildungsverfahren, wie beispielsweise durch einen Schlag-, Preß- oder Druckarbeitsgang, bei den für den Grund- und Beschichtungswerkstoff zulässigen Höchsttemperaturen nachbehandelt wird. Dadurch wird erreicht, daß die vor der Nachbehandlung unterschiedlich dicke Oberflächenschicht in eine gleichmäßige Stärke gebracht, mit dem Grundwerkstoff besser verbunden und eine ebene glatte Fläche, die kaum oder gar nicht mehr nachgeschliffen werden muß, erzielt wird. Diese bekannten Schneidmesser besitzen eine gute Widerstandsfähigkeit gegenüber den beim praktischen Einsatz auftretenden Beanspruchungen.

Sie sind jedoch gegenüber anderen bekannten Schneidmessern nur mit einem relativ hohen Material- und Fertigungsaufwand, der durch das Auftragen und Nachbehandeln der verschleißfesten Oberflächenschicht entsteht, herstellbar.

Zur weiteren Verbesserung der Widerstandsfähigkeit von Schneidmessern, die aus einem hochzähnen, elastischen Stahl bestehen, ist auch schon vorgeschlagen worden, die Schneidmesser dem an sich bekannten Wärmebehandlungsverfahren der Zwischenstufenvergütung auszusetzen (DD-PS 208827).

Das im Ergebnis dieser Wärmebehandlung gebildete bainitische Werkstoffgefüge zeichnet sich durch eine hohe Biegesteifigkeit aus, die etwa das 2,5fache der bei den bekannten Schneidmesserausführungen vorhandenen Biegesteifigkeit beträgt.

Dadurch wird die Bruchgefahr der Schneidmesser bei Fremdkörpereinwirkung wesentlich verringert. Beim praktischen Einsatz zwischenstufenvergüteter Mähklingen hat sich jedoch gezeigt, daß durch die relativ geringe Härte des Werkstoffes die Verschleißfestigkeit der Messerschneiden nicht ausreicht.

Außerdem können die Messerschneiden bei relativ hohen Schneidenbeanspruchungen umgebördelt werden, wodurch die Schneidleistung wesentlich herabgesetzt wird. Das hat zur Folge, daß die Standzeit der Schneidmesser trotz der hohen Biegesteifigkeit relativ gering ist. Es liegt auf der Hand, daß die durch den häufigen Messerwechsel bedingten Ausfallzeiten der Schneidwerke sich nachteilig auf die Produktivität der Erntemaschine auswirken.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, Schneidmesser für Erntemaschinen zu schaffen, die bei relativ geringem Fertigungsaufwand sowohl eine hohe Bruchsicherheit als auch Verschleißfestigkeit im Schneidenbereich besitzen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Schneidmesser mit durch Zwischenstufenvergüten bewirkter hoher Biegesteifigkeit in den Schneidenbereichen der Auflagefläche so zu gestalten, daß auch bei Verzicht auf eine aufwendige verschleißfeste Oberflächenschicht in diesem Bereich eine hohe Beständigkeit gegen abrasiven Verschleiß erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die gesamte Fläche oder Abschnitte der auf der Auflagefläche des Schneidmessers angeordneten Schneidenbereiche eine Härtezone mit der Größe des Grenzschneldenradius entsprechender Dicke aufweist, die in eine Zwischenzone gleicher Dicke, in der die Härte stetig vom Wert in der Härtezone auf den Wert des zwischenstufenvergüteten Grundwerkstoffes abfällt, übergeht.

Die erfindungsgemäßen Härtezeiten in den Schneidenbereichen des Schneidmessers werden vorzugsweise durch eine örtlich-zeitlich dosierte Energieübertragung mit Hilfe eines an sich bekannten hochfrequent programmiert abgelenkten Elektronenstrahles und anschließender Selbstabschreckung erzeugt.

Die erfindungsgemäß gestalteten Schneidmesser zeichnen sich gegenüber bekannten Schneidmessern dieser Art insbesondere dadurch aus, daß unter Beibehaltung des Vorteils, die Schneidmesser einer Zwischenstufenvergütung zu unterziehen und damit eine hohe Biegesteifigkeit zu erreichen, im Schneidenbereich eine hohe Beständigkeit gegen den beim Schneidvorgang auftretenden abrasiven Verschleiß erreicht wird.

Durch die erfindungsgemäße Gestaltung des Schneidenbereiches der Schneidmesser kann auf die Herstellung einer verschleißfesten Oberflächenschicht in diesem Bereich, die einen großen Fertigungsaufwand erfordert, verzichtet werden.

Dadurch besteht auch nicht die mit einer Verringerung der Verschleißfestigkeit verbundene Gefahr des Abplatzens dieser Schicht. Durch die optimale Anpassung an die beim praktischen Einsatz auftretenden Beanspruchungen wird beim Einsatz des erfindungsgemäßen Schneidmessers eine hohe Standzeit und damit eine hohe Effektivität bei der Erntearbeit erreicht.

Soweit im Schneidenbereich des Schneidmessers nicht die gesamte Fläche, sondern nur Abschnitte gehärtet sind, sind diese vorzugsweise aus quer zur Schneidkante verlaufenden, parallel zueinander angeordneten Streifen gebildet, die mit der Schneidkante einen Winkel α einschließen, der zwischen 90° und der Größe des zwischen der Schneidkante und der Rückenfläche des Schneidmessers eingeschlossenen Winkels β liegt.

Die Anordnung streifenförmiger Härtezeiten in den Schneidenbereichen des Schneidmessers hat den Vorteil, daß bei der Herstellung dieser Zonen, die mit Hilfe eines Elektronenstrahles erfolgt, im Bereich der Schneidkante auf Grund der geringen Werkstoffdicke kleine kreisförmige Ausnehmungen in diesem Bereich entstehen und damit eine Art Verzahnung erzeugt wird. Hinzu kommt noch, daß in den zwischen den streifenförmigen Härtezeiten vorhandenen Zonen geringerer Härte im Bereich der Schneidkante beim Schneidvorgang ein größerer Schneidenverschleiß als in den Härtezeiten auftritt, wodurch auch in diesen Zonen kreisförmige Ausnehmungen gebildet werden.

Damit ist über die gesamte Schneidkantenlänge eine Art Verzahnung vorhanden, die sich positiv auf den Schneidvorgang auswirkt. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann die sich an die Härtezone anschließende Zwischenzone geringerer Härte in Längsrichtung der Schneidkante gesehen durchgehend oder unterbrochen sein.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Die Zeichnung zeigt in

Figur 1: eine Draufsicht auf die Auflagefläche eines erfindungsgemäßen Schneidmessers mit einer auf der gesamten Fläche des Schneidenbereiches vorhandenen Härtezone

Figur 2: einen Schnitt entlang der Linie A-A in Figur 1 in vergrößerter Darstellung

Figur 3: eine Draufsicht auf die Auflagefläche eines erfindungsgemäßen Schneidmessers mit streifenförmigen Härtezeiten im Schneidenbereich

Figur 4: einen Schnitt entlang der Linie B-B in Figur 3 in vergrößerter Darstellung mit in Längsrichtung der Schneidkante gesehen unterbrochener Zwischenzone

Figur 5: einen Schnitt parallel zur Schneidkante des Schneidmessers mit in Längsrichtung durchgehender Zwischenzone

Figur 6: den Härteverlauf im Schneidenbereich des erfindungsgemäßen Schneidmessers senkrecht zur Auflagefläche

Wie aus den Figuren 1 und 2 hervorgeht, weist das Schneidmesser 1, im Ausführungsbeispiel eine Mähklinge, die in an sich bekannter Weise eine annähernd dreieckige Form aufweist und aus einem zwischenstufenvergüteten, hochzähen und elastischen Werkstoff besteht, in den Schneidenbereichen 2 und 3 der Auflagefläche 4 eine Härtezone 5 auf, die die gesamte Fläche der Schneidenbereiche 2 und 3 erfaßt. Die Dicke der Härtezone 5 entspricht etwa der Größe des Grenzschneldenradius, der bei der maximal zulässigen Schneidenabnutzung vorhanden ist.

Die Härtezone 5 kann auch, wie sich insbesondere aus der Figur 3 ergibt, gleichmäßig verteilte Abschnitte 6 der Schneidenbereiche 2 und 3 erfassen, wobei die gehärteten Abschnitte 6 vorzugsweise aus quer zur Schneidkante 7 verlaufenden, parallel zueinander angeordneten Streifen gebildet sind, die mit der Schneidkante 7 einen Winkel α einschließen, der zwischen 90° und der Größe des zwischen der Schneidkante 7 und der Rückenfläche 8 des Schneidmessers 1 eingeschlossenen Winkels β liegt.

Zwischen der Härtezone 5 und dem zwischenstufenvergüteten Grundwerkstoff des Schneidmessers 1 ist eine Zwischenzone 9 angeordnet, in der die Härte stetig vom Wert in der Härtezone 5 auf den Wert des Grundwerkstoffes abfällt.

Die Figur 6 zeigt den Härteverlauf in den Schneidenbereichen 2 und 3 des erfindungsgemäßen Schneidmessers 1 senkrecht zur Auflagefläche 4. Er ist charakterisiert durch einen Bereich 10 maximaler Härte, der sich über die Dicke der Härtezone 5 erstreckt, einen Bereich 11, der den stetigen Härteabfall in der Zwischenzone 9 vom Wert der Härtezone 5 auf den Wert des zwischenstufenvergüteten Grundwerkstoffes zeigt sowie einen Bereich 12, in dem die gleichbleibende Härte des Grundwerkstoffes dargestellt ist.

Soweit die Härtezone 5 streifenförmig in den Schneidenbereichen 2 und 3 des Schneidmessers 1 angeordnet ist, kann die Zwischenzone 9 je nach den gewählten Abständen der Härtestreifen in Längsrichtung der Schneidkante 7 gesehen durchgehend oder unterbrochen sein, wie insbesondere aus den Figuren 4 und 5 hervorgeht.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Härtezone 5 sowie der Zwischenzone 9 erfolgt vorzugsweise durch eine örtlich-zeitlich dosierte Energieübertragung mit Hilfe eines an sich bekannten hochfrequent programmiert abgelenkten Elektronenstrahles und anschließender Selbstabschreckung.

Fig. 1

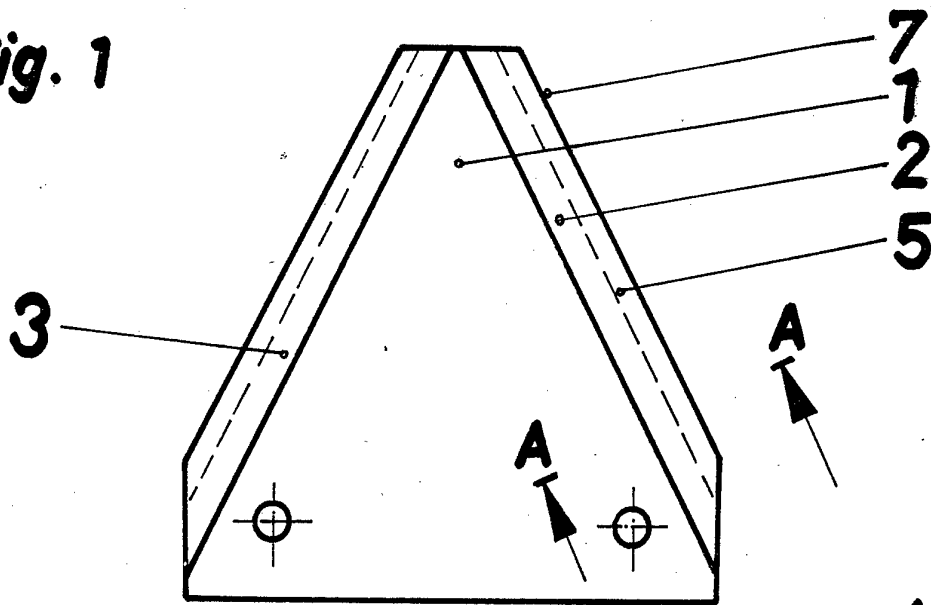


Fig. 2

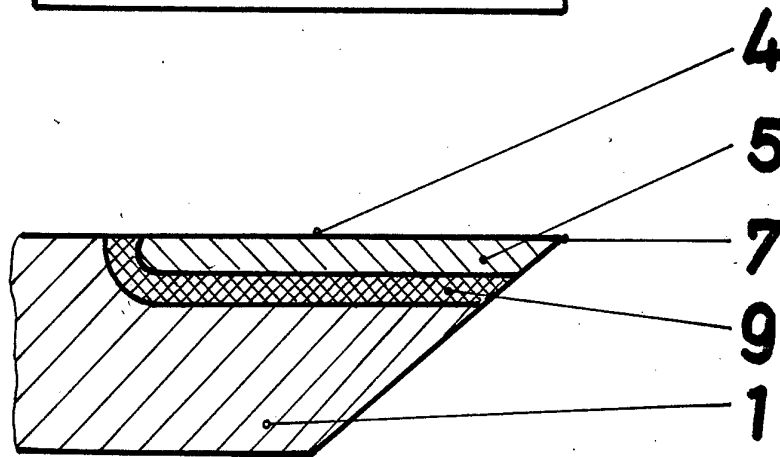


Fig. 3

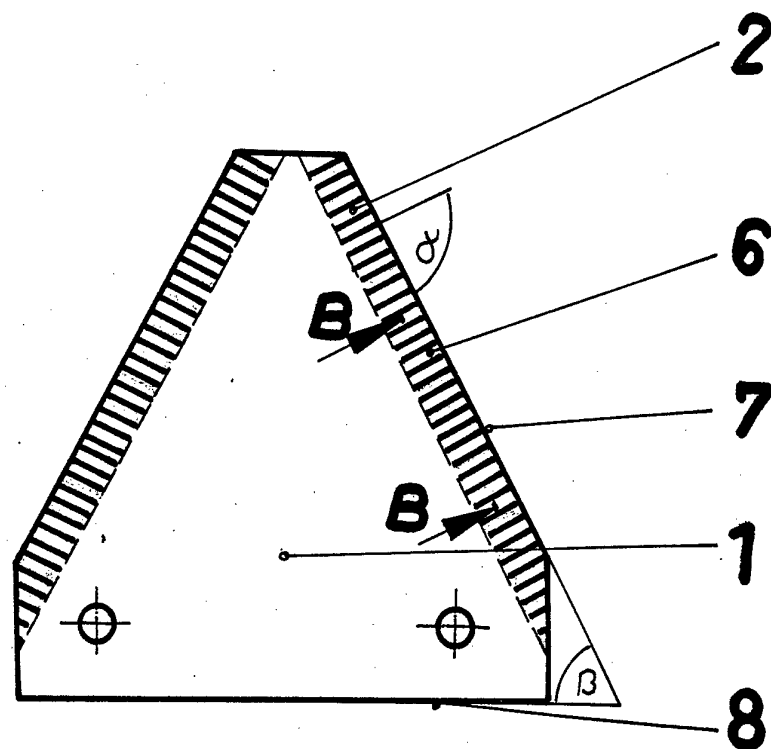


Fig. 4

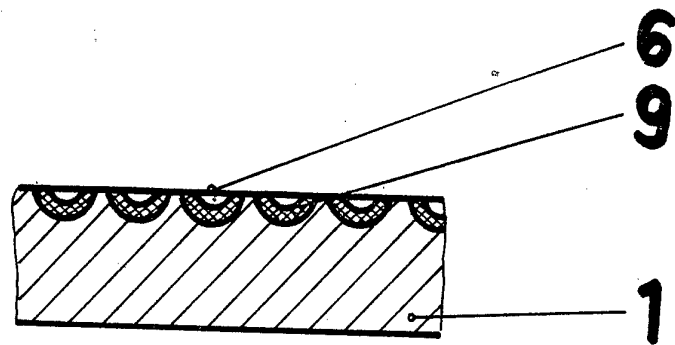


Fig. 5

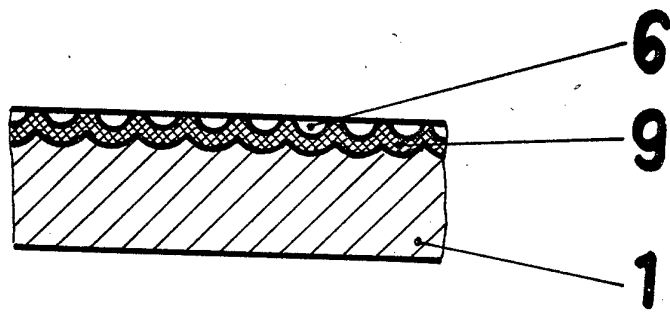


Fig. 6

