



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **261 702 A3**4(51) **B 32 B 15/08****AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

(21)	WP B 32 B / 281 818 6	(22)	17.10.85	(45)	09.11.88
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) VEB Vereinigte Holzveredlungswerke Wiederitzsch, Straße der DSF 40, Wiederitzsch, 7145, DD

(72) Walther, Volkmar, Dr.-Ing. habil.; Harder, Hardo, DD

(54) Dekorative plastbeschichtete Metallverbundplatte und Verfahren zu ihrer Herstellung

(57) Dekorative plastbeschichtete Metallverbundplatte für Verkleidungen und Arbeitsflächen im Gebäudeausbau, Maschinen- und Gerätebau sowie Löttechnik. Ziel sind Struktur und Herstellungsverfahren eines kostengünstigen Verbundwerkstoffes mit dekorativer Oberfläche, der Abrieb- und Temperaturbelastungen standhält und magnetisches Aufspannen von Werkstücken erlaubt. Aufgabe ist, eine weichmagnetische Metallplatte mit duroplastischer Beschichtung zu versehen, ohne daß Verbundstörungen zwischen Beschichtung und Trägerplattenoberfläche auftreten. Das Wesen besteht in der Vereinigung einer Stahlplatte mit phenolharzimpregnierten Papierlagen und einem melaminformaldehydharzimpregnierten Dekorpapier unter Temperatur-, Zeit- und Druckbedingungen. Hohe Verbundfestigkeit wurde durch optimale Gestaltung der Klebefuge aus während der Verpressung austretendem papierfaserfreien Phenolharz gefunden, die in ein günstig gestaltetes Oberflächenprofil der Trägerplatte eingebettet ist.

Patentansprüche:

1. Dekorative plastbeschichtete Metallverbundplatte und Verfahren zu ihrer Herstellung, wobei als Beschichtungsmaterial Duroplaste verwendet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie in ihrem Schichtaufbau besteht aus:
 - einem Trägerblech, vorzugsweise Stahlblech, Zwischenlagen von vorzugsweise zwei Phenolharz-Leimfilmen aus mit Phenolharz imprägniertem Laminatpapier und einer Lage Dekorlaminat aus mit Melamin-Formaldehydharz imprägniertem Dekorpapier, wobei die Beschichtung ein- oder beidseitig des Trägerbleches angebracht ist.
2. Verfahren zur Herstellung der DBM-Platte, wobei als Beschichtungsmaterial Duroplaste verwendet wird, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die DBM-Platten durch Pressen unter Beachtung bestimmter Temperatur-, Zeit- und Druckbedingungen, vorzugsweise
 - Richtwerte für den Temperaturverlauf
 - Vorheizen von $50^{\circ}\text{C} + 5\text{K}$ auf 100°C ,
 - Heizen auf eine Temperatur am Laminat von $138^{\circ}\text{C} + 4\text{K}$,
 - Preßtemperatur 140°C bis 145°C ,
 - Plattenausfahrtemperatur 50°C bis 70°C ,
 - Richtwerte für den Zeitverlauf
 - Pendelzeit Heizen $1 \text{ min} \pm 0,5 \text{ min}$,
 - Heizzeit $6 \text{ min} \pm 2,0 \text{ min}$,
 - Pendelzeit Kühlen $1 \text{ min} \pm 0,5 \text{ min}$,
 - Kühlzeit $5 \text{ min} \pm 1,0 \text{ min}$
 - Nachkühlzeit $4 \text{ min} \pm 2,0 \text{ min}$
 - Richtwerte für den Druckverlauf
 - Hochdruckstufe $7,5 \text{ MPa}$ bis 10 MPa ,
 - Niederdruckstufe $4,3 \text{ MPa}$ bis 6 MPa ,
 - Druckabfall $4,0 \text{ min}$ bis $8,0 \text{ min}$,
 - hergestellt werden.
3. DBM-Platte nach Anspruch 1 und 2, deren Trägerblech (1) zur Erreichung einer hohen Verbundfestigkeit zwischen diesem und der Beschichtung mit einem solchen Oberflächenprofil versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zugleich die Profilmulden (34), die zwischen den genannten Profilsitzen (33) liegen, mit Phenolharzfüllungen (2) versehen sind, deren Harz während des Preßvorganges aus den Phenolharz-Leimfilmen (3) austritt und frei von Papierfasern des Phenolharz-Leimfilmes ist, daß die Höhe (a_{HN}) der Phenolharzfüllungen (2) 80% bis 120% der Höhendifferenz (y_{SN}) zwischen der Harzfüllung benachbarten größeren Profilsitze (33) und der tiefsten Stelle der Profilmulde (34) beträgt, daß vorzugsweise das Untergrundprofil (35) $4 \mu\text{m} \pm 25\%$ beträgt und durch den Mittenrauhwert R_a definiert ist, daß vorzugsweise die Höhendifferenz zwischen den sich über das Untergrundprofil heraustretenden Profilsitzen und den sich unter dieses absenkenden Profiltälern $16 \mu\text{m} \pm 25\%$ beträgt und durch die mittlere Rauheit R_z definiert ist und daß vorzugsweise der Abstand zwischen Profilsitzen das 8- bis 12fache der mittleren Rauheit R_z beträgt.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft Aufbau und Herstellungsverfahren einer dekorativen, plastbeschichteten Metallverbund-Platte, insbesondere unter Verwendung von duroplastischen Beschichtungsmaterial für Arbeits- und Verkleidungsflächen zur Anwendung im Gebäudeausbau, in der Möbelindustrie, im Maschinen- und Feingerätebau sowie vorzugsweise für löttechnische Ausrüstungen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Nach OS 2261167 wird ein Metall-Polyurethanverbund nach Phosphatierung des Trägers beschrieben, nach AS 1932889 der Verbund eines Metalles mit einer als Schmelzkleber dienenden Folie aus thermoplastischem Polymerisat, nach OS 2909604 die Herstellung von Schichtstoffen aus Eisen oder Stahl und ein oder beidseitig mit einer 1 bis 10 mm dicken Polyolefinschicht unter

Zwischenlage je einer (50 bis 500) um dicken Haftvermittlerschicht aus Ethylen-terpolymerisat), nach OS 3227282 die Herstellung eines mit einem Polyesterharzfilm beschichtetes Metallblech aus Stahl oder Aluminium, wobei das Stahlblech mit Crom, Zinn oder Nickel beschichtet ist und nach OS 2539123 die Herstellung dekorativer Oberflächen auf unterschiedlichen Trägern, wobei eine flexible Werkstoffbahn mit einem Strich versehen wird, in dem sich mindestens eine feinverteilte Kunststoffmasse befindet und die verschiedenen Schichten während des Auftrages miteinander reagieren und formstabil werden.

Die beschriebenen Verbundsysteme können nachteiligerweise bereits bezüglich ihres Verbundes zum Träger nicht den thermischen Anforderungen entsprechen, denen Arbeitsflächen löstechnischer Ausrüstungen unterworfen werden: Kurzzeitiger Temperaturschock von 245°C, Dauertemperatur von 50°C bis 60°C bei 10% rel. Feuchte. Gleiches gilt bezüglich Standfestigkeit und Einfluß der Beanspruchungen auf die dekorative Wirkung der Oberfläche, die erst betrachtet werden kann unter Voraussetzung einmal des einwandfreien standfesten Verbundes der Beschichtung mit dem Träger und zum anderen hinsichtlich der Standfestigkeit des Schichtmaterials selbst.

Zur Anwendung bei Lötgeräten sichert man die notwendige Beständigkeit und die weiterhin notwendige magnetische Aufspannbarkeit von Werkstücken gemäß „Betriebsanleitung Reperaturlötplatz MINI-SCHWALL“ VEB Kombinat Robotron 1982 und Prospekt „Reperaturlötplatz Minischwall — RLM2“ durch Beschichtung von Stahlblech mit epoxidharzgetränktem Glasseidengewebe, sogenannte Prepregs. Bei ihnen steht zwar das Problem der Oberflächenrißanfälligkeit bei klimatischen Beanspruchungen nicht, jedoch besitzen sie folgende anwendungstechnische Nachteile:

Sie sind nicht ausreichend kratzfest. Ihre Trägerblechoberflächen sind vor der Verpressung in aufwendiger Weise optisch einwandfrei vorzubehandeln, da die während des Preßvorganges transparent werdende Harz-Gewebebeschicht Flecken, Schattierungen, Fingerabdrücke nicht nur sichtbar bleiben läßt, sondern deren Kontrast verstärkt.

Da außerdem die dekorative Wirkung begrenzt ist, sind undurchsichtige Duroplastbeschichtungen wegen ihrer dekorativen Gestaltbarkeit und Abriebfestigkeit zu bevorzugen.

Die bekannten Verfahren besitzen neben den beschriebenen speziellen Nachteilen, keine Aussagen über die Möglichkeit der Stahlbeschichtung mit duroplastgetränkten Dekorpapieren.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, einen kostengünstigen und ökonomisch herstellbaren plattenförmigen Verbundwerkstoff mit dekorativer Oberfläche zu finden, der den mechanischen- und Temperaturbelastungen standhält und das magnetische Aufspannen von Werkstücken auf der Plattenoberfläche erlaubt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, vorzugsweise eine weichmagnetische metallische Trägerplatte ein- oder beidseitig mit einer dekorativen abrieb- und kratzfesten harten sowie schocktemperaturfesten Beschichtung zu versehen sowie den Schichtaufbau und die Struktur der Schichten so zu gestalten, daß innerhalb der Beschichtung auftretende Spannungen infolge Volumenschwundes durch zeit-, klima- und temperaturabhängige Nachreaktionen so aufgenommen werden, daß keine Störung des Verbundes zwischen der Beschichtung und der metallischen Trägerplattenoberfläche auftritt.

Erfindungsgemäß wird das im wesentlichen wie folgt erreicht: Auf einem Trägerblech, vorzugsweise aus Stahl, werden Zwischenlagen von vorzugsweise zwei Phenolharz-Leimfilmen aus mit Phenolharz imprägniertem Laminatpapier aufgebracht und diese mit einer Lage Dekorlaminat aus mit einem Melamin-Formaldehydharz imprägniertem Dekorpapier überdeckt. Dabei kann dieser Schichtaufbau ein- oder beidseitig des Trägerbleches angeordnet sein. Ein so vorbereitetes Preßpaket wird durch Pressen unter Beachtung bestimmter Temperatur-, Zeit- und Druckbedingungen, vorzugsweise den nachfolgend genannten, hergestellt:

Richtwerte für den Temperaturverlauf

- Vorheizen von 50°C + 5K auf 100°C
- Heizen auf eine Temperatur am Laminat von 138°C + 4K
- Preßtemperatur 140°C bis 145°C
- Plattenausfahrtemperatur 50°C bis 70°C

Richtwerte für den Zeitverlauf

- Pendelzeit Heizen 1 min ± 0,5 min
- Heizzeit 6 min ± 2,0 min
- Pendelzeit Kühlen 1 min ± 0,5 min
- Kühlzeit 5 min ± 1,0 min
- Nachkühlzeit 4 min ± 2,0 min

Richtwerte für den Druckverlauf

- Hochdruckstufe 7,5 MPa bis 10 MPa
- Niederdruckstufe 4,3 MPa bis 6 MPa
- Druckabfall 4,0 min bis 8,0 min

Die Verbundfestigkeit zwischen Trägerblech vorzugsweise aus Stahl und Beschichtung muß extremen Belastungen standhalten. Diese sind einmal durch den vorgesehenen Einsatz vorzugsweise in löstechnischen Ausrüstungen gegeben, zum anderen aber auch durch die unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten der Schichtmaterialien im Vergleich zu dem des Trägerbleches und schließlich durch die spanenden Bearbeitungsverfahren beim Trennen, Zuschneiden und bei der Herstellung von Ausbrüchen aus DBM-Platten.

Zur Realisierung der diesen Anforderungen genügenden Verbundfestigkeit wurde nach einem weiteren Merkmal eine spezifische Gestaltung der Klebefuge zwischen Trägerblech und erster Lage Phenolharz-Leimfilm gefunden, wobei die Oberfläche des Trägerbleches mit einem geeigneten Oberflächenprofil versehen ist, eine notwendige Menge freies Phenolharz während des Preßvorganges in geeigneter Weise in Oberflächenprofil des Trägerbleches angelagert wird und eine geeignete Anzahl Phenolharz-Leimfilme festgelegt ist, damit die notwendige Harzmenge bereitgestellt werden kann, ohne daß die Eigenschaften des Phenolharz-Leimfilmes als Verbundvermittler zwischen Trägerblech und Dekorlaminat verloren gehen. Die Gestaltung der Klebefuge ist im einzelnen dadurch gekennzeichnet, daß die sich über einem Untergrundprofil, beschrieben durch den Mittenrauhwert R_a , heraushebenden Profilsitzen des Oberflächenprofils des Trägerbleches nach dem Verpressen in die erste Lage Phenolharz-Leimfilm verankernd eingreifen, daß das flache Untergrundprofil vorzugsweise $4 \mu\text{m} \pm 25\%$ beträgt und durch den Mittenrauhwert R_a definiert ist, daß vorzugsweise die Höhendifferenz zwischen den sich über das Untergrundprofil heraushebenden Profilsitzen und den sich unter dieses absenkenden Profiltälern $16 \mu\text{m} \pm 25\%$ beträgt und durch die mittlere Rauheit R_z definiert ist, daß vorzugsweise der Abstand zwischen den Profilsitzen das acht- bis zwölffache der mittleren Rauheit R_z beträgt, daß dabei die Profilmulden, die zwischen den genannten Profilsitzen liegen, mit Phenolharzfüllungen versehen sind, deren Harz während des Preßvorganges aus den Phenolharz-Leimfilmen austritt und frei von Papierfasern des Phenolharz-Leimfilmes ist, daß die Höhe der Phenolharzfüllungen vorzugsweise 80% bis 120% der Höhendifferenz zwischen der Harzfällung benachbarten größeren Profilsitze und der tiefsten Stelle der Profilmulde, beträgt und daß vorzugsweise mindestens zwei Lage Phenolharz-Leimfilme zur Freigabe des notwendigen freien Harzes angeordnet sind.

Ausführungsbeispiel

An einem Ausführungsbeispiel ist die Erfindung näher dargestellt und erläutert. Es zeigen

Fig. 1: Querschliff durch eine dekorativ beschichtete Metallverbund-Platte, DBM-Platte genannt — Darstellung nur einer beschichteten Seite

Fig. 7: Querschnitt durch die Klebefuge auf dem Oberflächenprofil des Trägerbleches — schematische Darstellung —

Die Realisierung einer extrem hohen Verbundfestigkeit zwischen dem 1 mm dicken Trägerblech aus Stahl und dem Schichtaufbau, bestehend beidseitig aus zwei Lagen Phenolharz-Leimfilm und einer Lage Kern- und asymmetrisch imprägniertem Dekorlaminat, ist notwendig, damit die DBM-Platte den auftretenden starken inneren Spannungen standhalten kann, die entstehen durch

- die unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten der Schichtmaterialien im Vergleich zum Trägerblech;
- die auftretenden klimatischen, besonders thermischen Einflüsse beim Einsatz vorzugsweise in löttechnischen Ausrüstungen und
- die spanenden Bearbeitungsverfahren beim Trennen, Zuschneiden und bei der Herstellung von Ausbrüchen an DBM-Platten-Verbundfestigkeit an den Schnittkanten —.

Zur Realisierung der erforderlichen Verbundfestigkeit wird das Trägerblech 1 gerichtet, entfettet und mit Korund der Körnung 125 μm aus 500 mm Entfernung bei einem Druck von 0,5 MPa feinsandgestrahlt und von anhaftenden Staub befreit. Das Oberflächenprofil ist charakterisiert durch den Mittenrauhwert $R_a = 4 \mu\text{m} \pm 25\%$ und die mittlere Rauheit $R_z = 16 \mu\text{m} \pm 25\%$. Anschließend wird das Trägerblech in Korrosionsschutzpapier eingeschlagen und in PE-Folie hermetisch eingeschweißt. Diese Verpackung wird erst kurz vor der Beschichtung geöffnet. Das notwendige Oberflächenprofil ist dadurch gekennzeichnet, daß zwei Profilkomponenten existieren, Fig. 7. Die eine Komponente ist ein flaches Untergrundprofil 35 der Größenordnung des Mittenrauhwertes $R_a = 4 \mu\text{m} \pm 25\%$, wobei sich dasselbe zwischen den sich über dieses heraushebenden Profilsitzen 33 und sich unter dieses absenkenden Profiltälern 34 erstreckt. Die zweite Komponente besteht aus den genannten Tälern und Spitzen, wobei die Höhendifferenz Tal-Spitze in Größenordnung der mittleren Rauheit $R_z = 16 \mu\text{m} \pm 25\%$ liegt. Damit heben sich diese Profilsitzen soweit heraus, daß sie bei der im folgenden beschriebenen notwendigen Menge in das Profil eingelagerten freien Harzes mit dem Papierkern der ersten Lage Phenolharz-Leimfilm verankernd tangieren können.

Das so gestaltete Oberflächenprofil ist die erste Bedingung zur Ausbildung einer den auftretenden Beanspruchungen standhaltenden Klebefuge.

Damit gemäß einer weiteren Bedingung die Profilmulden zwischen den genannten Profilsitzen mit linsenartigen Füllungen aus von Papierfasern freiem, während der Verpressung aus dem Papierkern der Phenolharz-Leimfilme austretenden Phenolharz

dergestalt versehen werden, daß Profilschnitte einen Harz-Bedeckungsgrad $b_p = \frac{aH_n}{\sqrt{S_n}} = 80\% \dots 120\%$ ergeben, Fig. 7, werden

zwei Lagen Phenolharz-Leimfilme, Phenolharzauftrag (60 bis 85) g/m^2 auf dem Laminatpapier, Flächenmasse 80 g/m^2 unter ein Dekorlaminat vorgelegt, um die erforderliche Menge freien Harzes zu erhalten, ohne die Funktion der Leimfilme als Haftvermittler und spannungsabbauende Zwischenschicht zu beeinträchtigen.

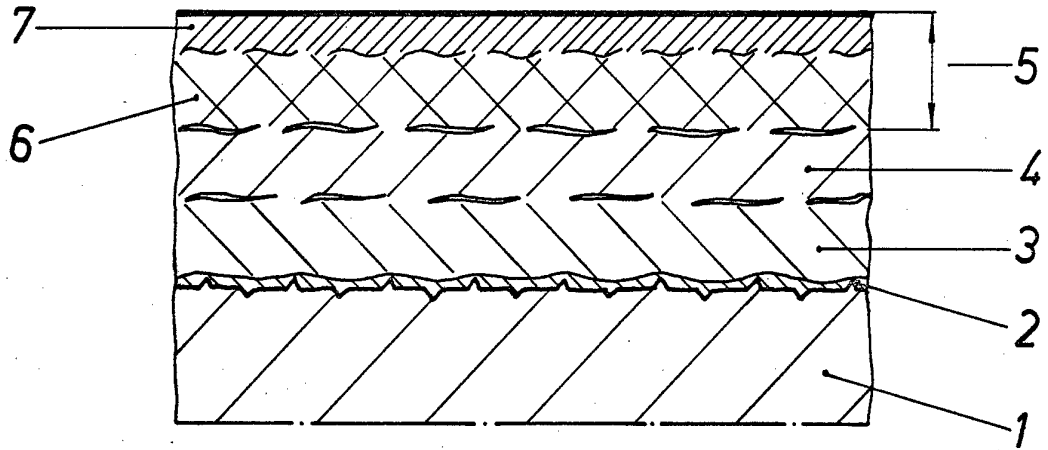


Fig. 1

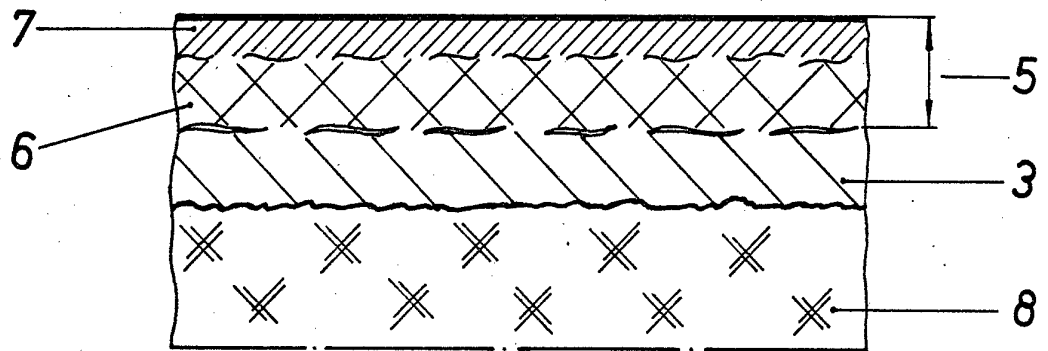


Fig. 2

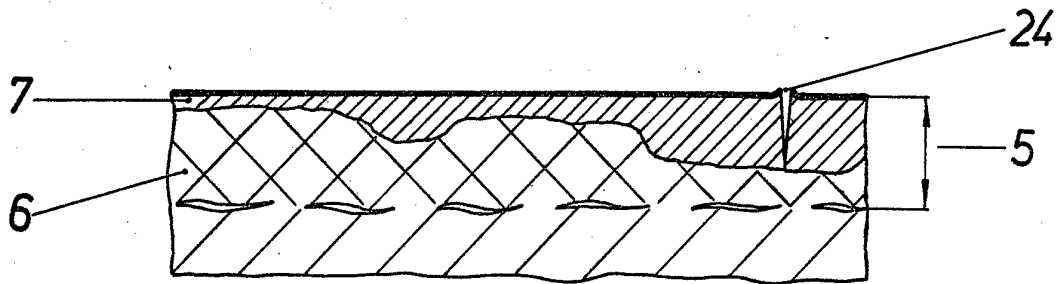


Fig. 3

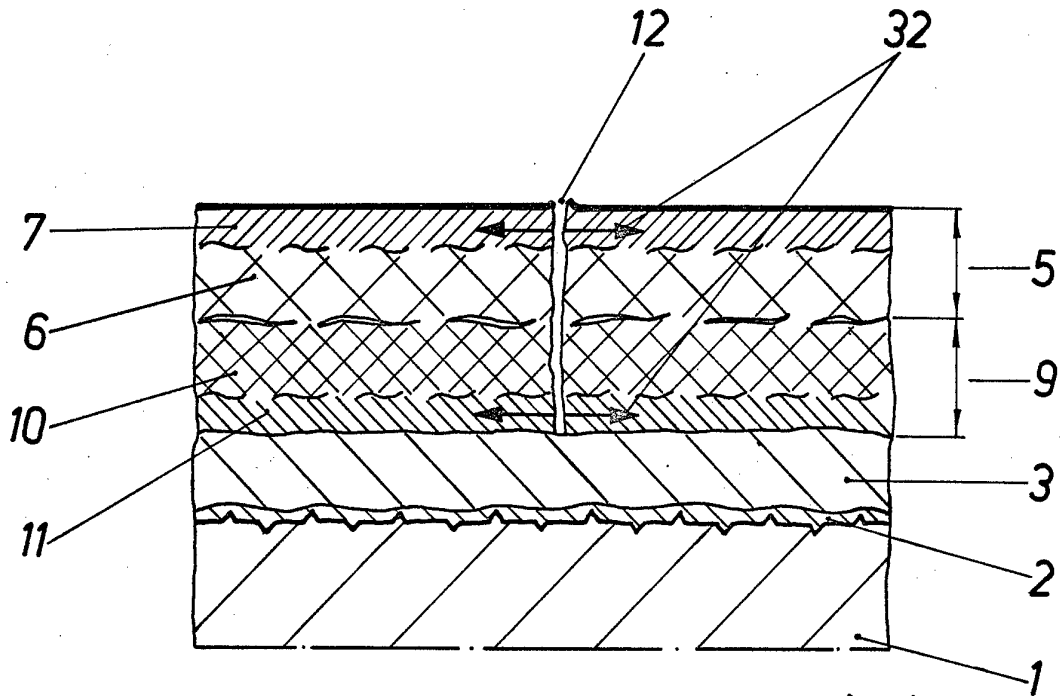


Fig. 4

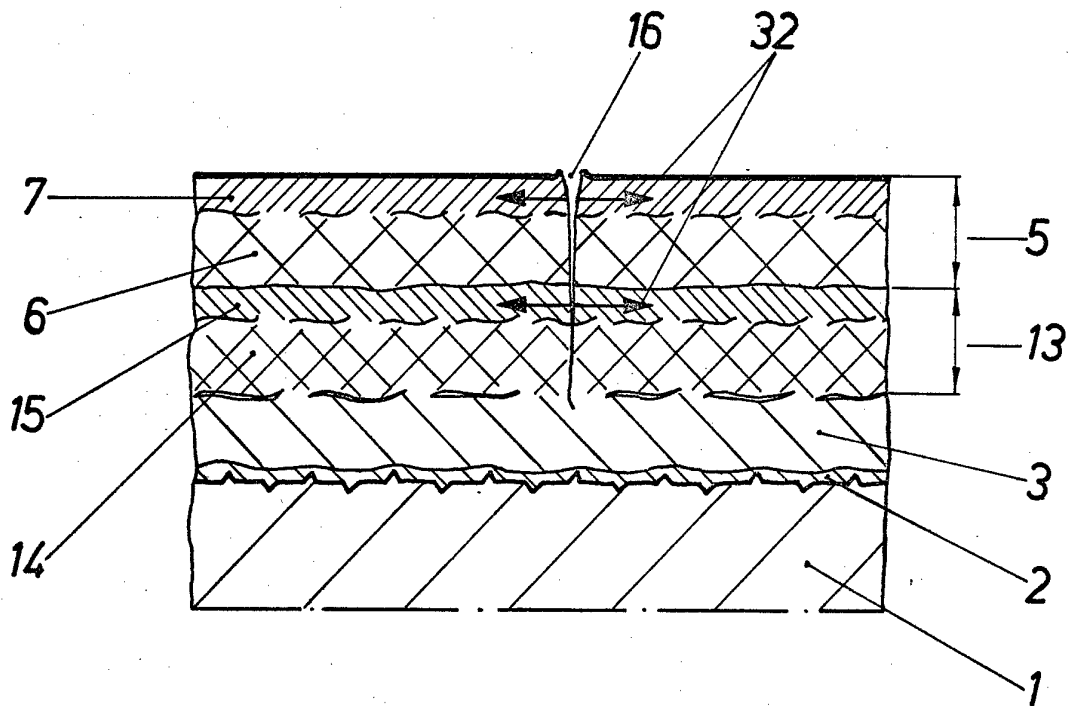


Fig. 5

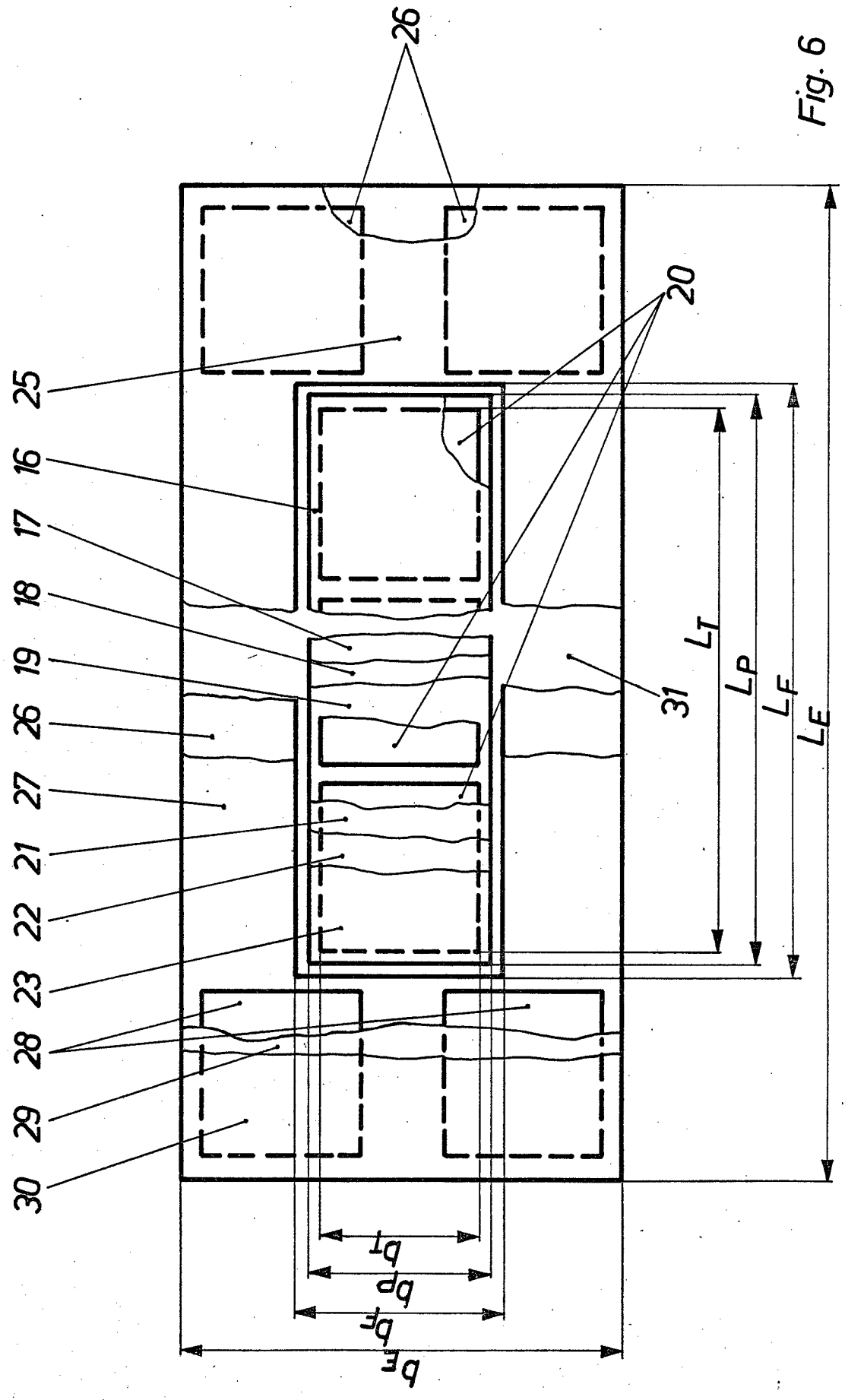


Fig. 6

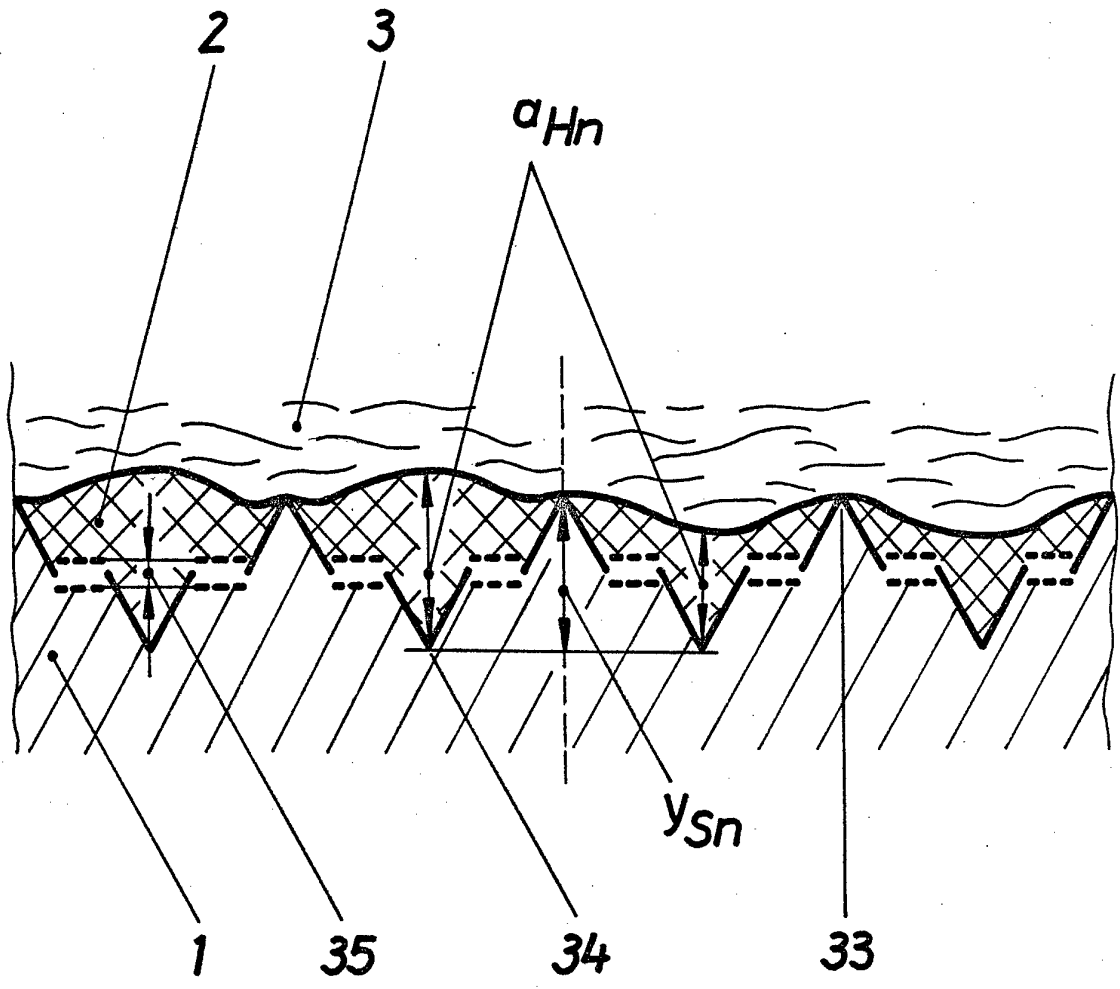


Fig.7