



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
 BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.: E 01 C 3/06
 E 01 D 19/08

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



⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

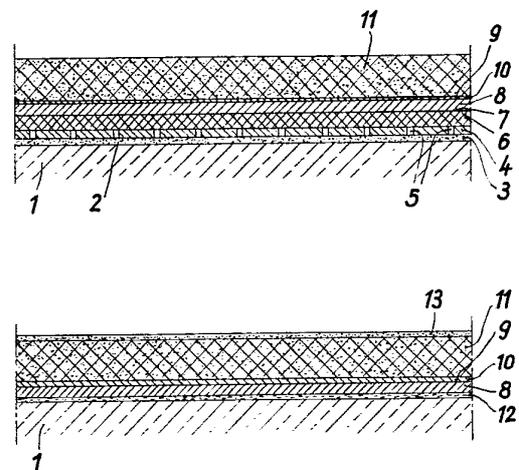
625 292

<p>⑳ Gesuchsnummer: 547/74</p> <p>㉒ Anmeldungsdatum: 16.01.1974</p> <p>③① Priorität(en): 27.01.1973 DE 2304004</p> <p>㉔ Patent erteilt: 15.09.1981</p> <p>④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.09.1981</p>	<p>⑦③ Inhaber: Ruhrkohle Aktiengesellschaft, Essen (DE)</p> <p>⑦② Erfinder: Aloys Schlütter, Kempen 3 (DE)</p> <p>⑦④ Vertreter: Ammann Patentanwälte AG Bern, Bern</p>
---	--

⑤④ **Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung für Fahrbahnen von Strassen und Brücken.**

⑤⑦ Die Vorrichtung besteht aus einer heiss aufgebracht, bituminösen Fahrbahndecke (11) aus Asphaltbeton, auf die eine Verschleisschicht (13) aus Asphalt aufgebracht sein kann, und einem Unterbau (1) aus Beton oder Metall, wobei dieser Unterbau der obere Teil einer Brückenplatte sein kann. Gegebenenfalls befindet sich dazwischen eine Abdichtung, bestehend aus einem Kaltanstrich (3), gefolgt von einer Glasfaservlieschicht (4) und einer Mastixschicht (6). Zwischen der Fahrbahndecke (11) und dem Unterbau (1) oder der Abdichtung (3-6) befindet sich eine 2 - 3 mm dicke äthylencopolymerhaltige, bituminöse Folie (8) mit einem duroplastischen Faservlies (10) an ihrer Oberseite, die mit dem Unterbau streifenweise verklebt oder verschweisst oder mit dem Mastixauftrag (6) verschweisst wird.

Diese Folie (8) bewirkt eine gute Dichtung, so dass entweder ganz oder teilweise auf die Abdichtung mit der Mastixschicht verzichtet werden kann. Dadurch wird eine wesentlich vereinfachte Bauweise und ein Materialersparnis erzielt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung für Fahrbahnen von Strassen und insbesondere Brücken, mit einer heiss aufgetragenen, bituminösen Fahrbahndecke und einem Unterbau und gegebenenfalls mit einer zwischen Fahrbahndecke und Unterbau angeordneten, einen Mastixauftrag und ein Lochglasvlies enthaltenden Abdichtung, dadurch gekennzeichnet, dass man zwischen der Fahrbahndecke (11, 13) und dem Unterbau (1) bzw. bei Mitverwendung der genannten Abdichtung (3-6) zwischen der Fahrbahndecke (11) und der genannten Abdichtung eine äthylencopolymerhaltige, bituminöse Folienschicht (8) sowie ein von letzterer getragenes, auf deren Oberseite befindliches duroplastisches Faservlies (10) anordnet, und dass man die Folienschicht (8) bei Fehlen der genannten Abdichtung streifenweise mit dem Unterbau verklebt oder verschweisst bzw. bei Mitverwendung der genannten Abdichtung mit dem Mastixauftrag (6) dieser Abdichtung verschweisst.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie (8) in der Hitze, bei der das Fahrbahndeckenmaterial (11) verarbeitet wird, mit dem Mastixauftrag (6) der genannten Abdichtung verschweisst wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie (8) auf ihrer dem Unterbau (1) zugekehrten Unterseite eine metalladhäsive Polyäthylenkaschierung (14) aufweist und durch Wärmeeinwirkung mit dem Unterbau (1) längs einzelner Streifen (15) verschweisst wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie (8) aus etwa 45 bis 50 Gew.-% eines Gemisches aus Äthylen-Acrylsäureester-Copolymerisat und einem kleinen Anteil Bitumen, etwa 10 bis 15 Gew.-% Hochdruckpolyäthylen und etwa 40 Gew.-% Anthrazitstaub mit einer Körnung von bis zu 30 µm und einem Anteil an unbrennbaren Bestandteilen von bis zu 30 Gew.-%, bezogen auf den Anthrazitstaubanteil, besteht.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie (8) eine Dicke von 2 bis 3 mm aufweist und das Vlies (10) aus duroplastischen Fasern ein Polyestervlies in einer Menge von 200 bis 400 g/m² ist.

6. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Mastixauftrag (6) eine Dicke von 4 mm aufweist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrbahndeckenmaterial eine Verarbeitungstemperatur von 240 bis 270°C hat.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung für Fahrbahnen von Strassen und insbesondere Brücken, mit einer heiss aufgetragenen, bituminösen Fahrbahndecke und einem Unterbau und gegebenenfalls mit einer zwischen Fahrbahndecke und Unterbau angeordneten, einen Mastixauftrag und ein Lochglasvlies enthaltenden Abdichtung. Eine solche Vorrichtung ist aus der DE-AS 1 232 607 bekannt.

Das erfindungsgemässe Verfahren ist insbesondere für den Autobahnbau verwendbar. Die Brücken können als Betonbauwerke, aber auch als Stahlbauten oder aus Gemischbauten, die sowohl aus Stahlbauteilen wie auch aus Beton bestehen, ausgebildet sein.

Solche Strassen bzw. Bauwerke sind erheblichen mechanischen Beanspruchungen, darunter durch Kettenfahrzeuge ausgesetzt. Dadurch können das Fahrbahnmateriale und der Unterbau relativ schnell zerstört werden. Zu den mechanischen Beanspruchungen kommen aber ausserdem noch die Angriffe des Wassers, insbesondere der im Wasser enthaltenen Chemikalien.

Bei der eingangs beschriebenen Vorrichtung, die bekannt ist, und bei der man Gussasphalt für die Fahrbahndecke verwendet, die auf ihrer Oberseite mit einer aus Asphalt bestehenden Verschleisssschicht versehen ist, muss die oben beschriebene Abdichtung eingebracht werden, weil Gussasphalt nicht wasserdicht ist. Der Auftrag von Mastix erfolgt mehrfach, bis eine Mastixschicht entsteht, die eine Gesamtdicke von ca. 10 bis 15 mm aufweist.

Der Mastix besteht in der Regel aus Teer bzw. Asphalt und enthält einen mineralischen Füllstoff, z.B. Kreide. Es zeigt sich jedoch, dass in diesem Material häufig Risse auftreten. Durch solche Risse dringt Feuchtigkeit ein. Die Feuchtigkeit enthält meistens Salz und greift dann die Werkstoffe des Unterbaus an.

Die in der Mastixschicht auftretenden Risse beruhen u.a. auf der Ausmagerung des Fahrbahndeckenmaterials, die im Laufe der Zeit eintritt. Die Fahrbahndecke verliert dadurch ihre Elastizität und ist somit nicht mehr in der Lage, Eigenbewegungen des Bauwerkes zu überbrücken.

Ein anderer Nachteil der bisherigen Abdichtung ergibt sich aus den mechanischen Belastungen der Fahrbahndecke und den Temperaturen, die bei direkter Sonneneinstrahlung und vor allem im Sommer auftreten. Bei schwarzen Fahrbahndecken erreichen die Aufheizungen Temperaturen von 80 bis 90°C. Treten stärkere Schubkräfte auf, beispielsweise durch abbremsende Lastzüge, so ergeben sich Verschiebungen in der Mastixschicht, und die Schubkräfte werden nicht mehr kraftschlüssig in den Untergrund geleitet.

Schliesslich ist das Einbringen der Mastixschicht mit einem nicht unerheblichen Arbeitsaufwand verbunden. In der Mastixschicht müssen nämlich zusätzliche Verstärkungen nicht nur an den Dehnungs- und Trennfugen der Fahrbahndecke, sondern auch an Aufkantungen der Fahrbahn, z.B. den Bordsteinen oder den aufgesetzten Mittelstreifen vorgesehen werden.

Es ist auch bekannt, zwischen der Fahrbahndecke und dem Unterbau einen Aufstrich anzubringen, der aus einem Epoxydharz besteht. Derartige Aufstriche sind teuer. Sie müssen aufgespachtelt werden. Das Aufspachteln ist zeitraubend und erfordert laufende Kontrollen, die aus praktischen Gründen kaum durchführbar sind. Diese Schwierigkeiten werden noch vergrössert, weil die Oberseite des Unterbaus vor dem Aufspachteln der Epoxydharze gesäubert werden muss. Im Betrieb der Fahrbahn verhält sich das Epoxydharz starr, d.h. es lässt sich kaum dehnen. Dadurch entstehen auch bei dieser Vorrichtung die Haarrisse mit den oben wiedergegebenen ungünstigen Folgen für das Bauwerk.

Bei besonders wertvollen Bauwerken ist man deshalb schon dazu übergegangen, zwischen die aufeinanderfolgenden Mastixschichten ein aus Kupfer bestehendes Riffelband, das auch aus einer Kupfer-Aluminium-Legierung oder aus NE-Metall bestehen kann, anzubringen. Die Verlegung solcher Bänder ist ausserordentlich teuer, weil sie einen Spezialkleber erfordert, der bisher eine verhältnismässig lange Abbindezeit benötigt. Die Materialkosten der Bänder sind extrem hoch. Der Erfolg, der mit solchen Vorrichtungen erzielt wird, ist dennoch bescheiden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, das eine gegen die beschriebenen mechanischen und thermischen Beanspruchungen noch besser gesicherte Vorrichtung schafft, die auch gegen chemischen Angriff geschützt ist und die es ermöglicht, auf mehrfache Mastixaufstriche ganz oder doch zum Teil zu verzichten.

Diese Aufgabe wird durch das in Patentanspruch 1 beschriebene Verfahren gelöst.

Bei der nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellten Vorrichtung kann bei der Aufbringung von Wärme auf die Folie eine Verschweissung der Folienbahn mit der Mastix-

schicht erzielt werden. Dadurch entsteht eine vollkommen wasserdichte Verbindung. Die Folie kann Schubspannungen bruchlos aufnehmen. Dadurch treten mechanische Beanspruchungen in der Mastixschicht kaum noch auf. Das durch den Asphaltbeton eindringende Wasser gelangt bis in das beispielsweise aus Polyesterfasern bestehende Faservlies der Folie. Dort kann es keine Dampfdrücke ausbilden, die zu Verwerfungen oder Blasenbildungen in der Fahrbahn führen würden, weil zwischen den Fasern kapillare Räume offen bleiben, welche die Dämpfe und das Wasser nach aussen ableiten.

Bei der Verklebung oder bei der Verschweissung der äthylencopolymerhaltigen, bituminösen Folie mit dem Unterbau wird auf die bisherige Abdichtung überhaupt verzichtet. Die kraftschlüssige Verbindung der Folienschicht mit dem Bauwerk in Streifenform bewirkt, dass unter der Folienschicht kein Dampfdruck auftreten kann, weil zwischen den Streifen Räume zur Ableitung der Dämpfe und des Wassers vorhanden sind.

Die Erfindung hat mehrere Vorteile. Soweit die Erfindung in bestimmten Ausführungsformen noch eine Mastixschicht verwendet, ist diese wesentlich dünner als bisher. Dadurch und durch die Eigenschaften der Folienschicht werden Verschiebungen der Mastixschicht gegenüber dem Unterbau und in der Mastixschicht, sowie die Nachteile solcher Bewegungen vermieden. Die Anschlüsse an aufgehende Bauwerksteile, Dehnungsfugen, Einläufe und ähnliche Vorrichtungen bedürfen keiner zusätzlichen Verstärkung mehr.

Bei anderen Ausführungsformen der Erfindung fällt die bisherige Abdichtung mit Mastix ganz fort. Dadurch entsteht eine zusätzliche Einsparung an Material und Arbeitsaufwand.

Bei allen Ausführungsformen der Erfindung ergibt sich eine Verbundkonstruktion, deren einzelne Schichten unverschiebbar miteinander verbunden sind. Die Folienschicht nimmt während der gesamten Lebensdauer der Fahrbahn alle Eigenbewegungen des Bauwerkes auf und überbrückt dadurch Spannungen, welche z.B. durch die Bildung von Rissen in der Fahrbahndecke oder in dem Bauwerk auftreten können.

Bei den Ausführungsformen der Erfindung, die sich noch einer Abdichtung bedienen, empfiehlt es sich, die Folienschicht in der Hitze, bei der das Fahrbahndeckenmaterial verarbeitet wird, mit dem Mastix zu verkleben. Es ist dann lediglich erforderlich, eine geschlossene Folienschicht herzustellen, bevor das Fahrbahndeckenmaterial aufgebracht wird.

Die Erfindung wird nachfolgend zum besseren Verständnis anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch und im senkrechten Schnitt die einzelnen Schichten, aus denen sich die erfindungsgemässe Vorrichtung gemäss einer ersten Ausführungsform zusammensetzt,

Fig. 2 eine weitere Ausführungsform der Erfindung und
Fig. 3 eine dritte Ausführungsform.

In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen einander entsprechende Teile.

Ein Unterbau 1 kann aus Beton bestehen. Beispielsweise handelt es sich um den oberen Teil einer Brückenplatte. Im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 1 befindet sich auf der Oberseite 2 des Unterbaus 1 der übliche bituminöse Kaltanstrich 3. Auf diesen Anstrich 3 ist ein Vlies 4 aufgelegt. Das Vlies besteht aus Glasfasern. In regelmässigen Abständen sind in dem Vlies 4 dieses orthogonal durchdringende Ausnehmungen 5 vorgesehen. Die Ausnehmungen können z.B. von im Querschnitt runden Durchbrechungen gebildet werden.

Nach Aufbringen des Anstriches 3 wird das Vlies 4 aufgelegt. Das Vlies besteht in der Regel aus einzelnen Bahnen. Die Stösse und die Längsseiten der einzelnen Bahnen werden dicht und stumpf voreinandergestossen.

Im Anschluss daran wird eine Mastixschicht 6 aufgestrichen,

die in der Regel 4 mm beträgt. Der Mastix besteht aus Teer bzw. Bitumen mit einer mineralischen Füllung. Auf die Oberseite der Mastixschicht 6, die bei 7 dargestellt ist, wird eine Folie 8 aufgelegt.

Auch die Folienschicht 8 besteht aus einzelnen Bahnen. Diese sind z.B. 2 mm dick und tragen auf ihrer nach oben orientierten Seite 9 ein Faservlies 10 aus Polyester. Die Folie 8 wird auf die Oberseite der Mastixschicht 6 trocken aufgelegt.

Die einzelnen Bahnen sollen sich ca. 6 cm breit überdecken und tragen zu ihrer Verbindung an diesen Stellen aufkaschierte, etwa 4 cm breite Streifen. Infolgedessen lässt sich an diesen Stellen das Folienmaterial mit Hilfe von Heissluft verschweissen. Dabei verbleibt ein ca. 2 cm breiter, den Schweissnahttrand frei überlappender Streifen.

An den querverlaufenden Stossnähten wird zweckmässig ein 15 cm breiter, einseitig mit Glasvlies kaschierter Streifen aus dem Folienmantel untergelegt. Darauf werden die beiden Bahnen jeweils 4 cm breit mit Heissluft aufeinandergeschweisst. Auch hierbei wird dafür gesorgt, dass ein Bahnende die Schweissnaht um ca. 2 cm frei überlappt. Auf diese Weise entsteht eine vollkommen dichte, durchlaufende Folienschicht, welche eine hitzebeständige Abdeckung der Mastixschicht 6 darstellt.

Nachdem die Folienschicht 8 in der beschriebenen Weise aufgebracht worden ist, bringt man das Material der Fahrbahndecke 11 auf. Es handelt sich um Teer bzw. Asphalt. Die Verarbeitungstemperatur, die 240–270°C betragen kann, plastifiziert nicht nur die Folie 8, welche sich dadurch mit dem Asphalt und dem Mastix verbindet, sondern auch die Mastixschicht 6, die deshalb durch die Ausnehmungen 5 im Vlies 4 hindurchdringt und sich mit dem Kaltabstrich bzw. dem Beton verbindet.

Es entsteht auf diese Weise eine Konstruktion, deren einzelne Schichten sich nicht gegeneinander verschieben können. Überraschenderweise bleibt jedoch die Schichtenfolge trotz der Plastifizierung der Folie 8 und der Mastixschicht 6 bei der Verarbeitung des in der Fahrbahndecke 11 vorhandenen Materials in der aus Fig. 1 ersichtlichen Folge erhalten. Ebenso überraschend ist, dass sich die Aufbringung eines Klebers in diesem Falle erübrigt.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 wird auf den Unterbau 1 die Folienbahn 8 mit Hilfe eines Klebers 12 aufgebracht, der bitumenverträglich ist. Auf der Oberseite trägt die Folie 8 das beschriebene Faservlies 10 aus Polyester. Daran schliesst sich die Fahrbahndecke mit einer Asphaltbetonschicht 11 und einer darauf befindlichen Verschleisschicht 13 aus Asphalt an.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 hat die auf den Unterbau 1 aufgelegte Folie 8 auf ihrer Unterseite eine Beschichtung mit metalladhäsivem Polyäthylen. Sie trägt auf ihrer Oberseite wiederum ein PolyesterVLies 10. Das Vlies 10 ist auf die Folie 8 aufkaschiert.

Mit dem beschriebenen Flammaufschmelzverfahren wird die Polyäthylenbeschichtung 14 längs einzelner Streifen 15 mit der Brückenkonstruktion, die in diesem Falle von einer Stahlplatte 1 gebildet wird, verschweisst. Dabei werden beispielsweise mit Hilfe eines Propangasbrenners das Konstruktionsteil des Bauwerkes, beispielsweise eine Brückenplatte im Ganzstahlbauweise (orthotrope Platte) sowie die äthylencopolymerhaltige, bituminöse Folienbahn erwärmt. Die Folie wird aufgerollt, und es ergibt sich ein kraftschlüssiger und fester Verband mit der Brückenplatte.

Die äthylencopolymerhaltige und bituminöse Folie kann aus einzelnen Bahnen, die an ihren Rändern miteinander verschweisst werden, bestehen. Sie lässt sich aber auch zu grossflächigen Planenteilen vorkonfektionieren. Dadurch ergibt sich eine sehr weitgehende Rationalisierung der Arbeiten an der Baustelle.

Die Folie 8 kann insbesondere aus etwa 45 bis 50 Gew.-% eines Gemisches aus Polyäthylen-Acrylsäureestercopolymerisat und einem kleinen Anteil Bitumen, etwa 10 bis 15 Gew.-% Hochdruckpolyäthylen und etwa 40 Gew.-% Anthrazitstaub mit einer Körnung von bis zu 30 μ und einem Anteil an unbrennbaren Bestandteilen von bis zu 30 Gew.-% (bezogen auf den Anthrazitstaubanteil) bestehen.

Eine solche Folie ist wegen des hohen Anthrazitstaubanteiles relativ preiswert. Sie hat ferner den Vorteil, dass sie zwar wasserdicht, aber dampfdurchlässig ist. Infolgedessen können

Wasserdämpfe nach aussen abgeführt werden. Da die Fahrbahnen u. U. einer erheblichen Aufheizung ausgesetzt sind, vermeidet in diesen Fällen die Folie das Auftreten von Blasen oder Wellungen im Fahrbahndeckenmaterial.

5 Die Folie soll im allgemeinen eine Dicke von 2 bis 3 mm aufweisen; das Polyestervlies kann in einer Menge von 200 bis 400 g/m^2 vorgesehen sein.

Obwohl die Strassen in Fig. 3 quer verlaufen, können sie auch längs und/oder quer angeordnet werden.

10

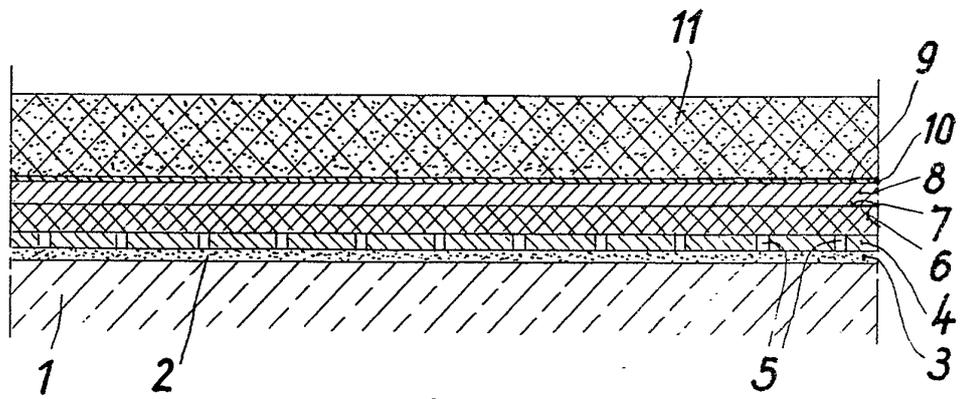


FIG. 1

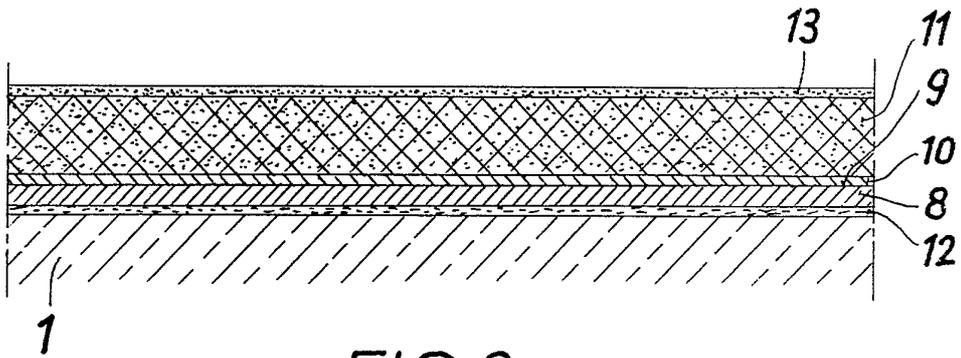


FIG. 2

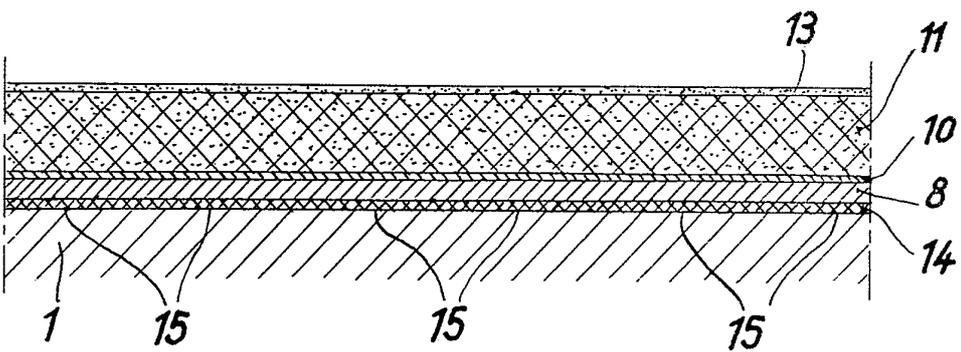


FIG. 3