

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50849/2017
(22) Anmeldetag: 04.10.2017
(45) Veröffentlicht am: 15.03.2019

(51) Int. Cl.: **B32B 27/00** (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102013106827 A1
DE 19813314 A1
WO 2017154233 A1

(73) Patentinhaber:
Formfinder Software GmbH
1070 Wien (AT)

(74) Vertreter:
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt
GmbH
4580 Windischgarsten (AT)

(54) **Folie**

(57) Die Erfindung betrifft eine Folie (1) umfassend zumindest eine erste, in einem sichtbaren Spektralbereich transparente Schicht (2) aus zumindest einem Kunststoffmaterial und zumindest eine zweite, zumindest ein Gitter (4) oder Netz aufweisende Schicht (3), wobei das zumindest eine Gitter (4) oder Netz mit einem Werkstoff mit einer Emissivität zwischen 0,1 und 0,5, insbesondere einem metallischen Werkstoff (6) beschichtet ist, und/oder aus Metall gebildet ist, wobei das Gitter (4) oder Netz Öffnungen (5) aufweist, wobei ein Verhältnis einer Fläche aller Öffnungen (5) des Gitters (4) oder Netzes zu einer Gesamtfläche des Gitters (4) oder Netzes zwischen 0,20 und 0,70, insbesondere zwischen 0,40 und 0,60, besonders bevorzugt zwischen 0,45 und 0,55, beträgt.

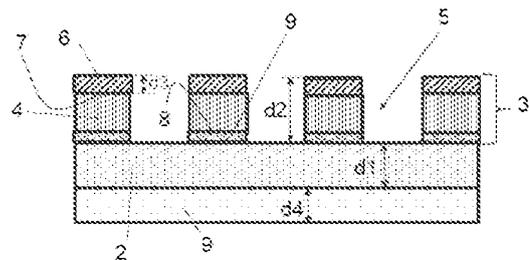


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Folie umfassend zumindest eine erste, in einem sichtbaren Spektralbereich transparente Schicht aus zumindest einem Kunststoffmaterial und zumindest eine zweite, zumindest ein Gitter oder Netz aufweisende Schicht, das zumindest eine Gitter oder Netz mit einem Werkstoff mit einer Emissivität zwischen 0,1 und 0,5, insbesondere einem metallischen Werkstoff, beschichtet ist und/oder aus Metall gebildet ist, wobei das Gitter oder Netz Öffnungen aufweist.

[0002] Die DE 10 2013 106 827 A1 beschreibt verschiedene Mehrschichtkörper mit einer Trägerfolie, einer funktionellen Schicht, Metallschicht und anderen Schichten. Aus der DE 198 13 314 A1 sind Prägefolien mit verschiedenen Schichtfolgen (Trägerfilm, Schutzlackschicht, Dekorlagen u.a.) bekannt geworden. In der WO 201 7/1 54233 A1 ist die Herstellung einer mehrschichtigen Maske mit Laserbestrahlung beschrieben.

[0003] Bauwerke können über ihre Fassade vor allem im Bereich von Fenstern gegen den Nachthimmel Wärme in Form von Wärme-Strahlung vornehmlich im Infrarotbereich abgeben. Dies hat zur Folge, dass es zu einer ungewollten, starken Abkühlung von Gebäuden kommen kann. Da die Wärmeabstrahlung vor allem im Bereich von Fenstern erfolgt, müssen etwaige bauliche Schutzmaßnahmen jedoch berücksichtigen, dass auch eine Durchlässigkeit für Tageslicht gegeben sein soll. Zudem sollen etwaige bauliche Schutzmaßnahmen auch für den Einsatz an einer Gebäudeaußenseite geeignet sein, da dadurch der effizienteste Schutz erzielt werden kann.

[0004] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen optimalen Schutz gegen Wärmeverluste zu ermöglichen und gleichzeitig eine Durchlässigkeit für Tageslicht zu gewährleisten.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Folie der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass ein Verhältnis einer Fläche aller Öffnungen des Gitters oder Netzes zu einer Gesamtfläche des Gitters oder Netzes zwischen 0,20 und 0,70, insbesondere zwischen 0,40 und 0,60, besonders bevorzugt zwischen 0,45 und 0,55, beträgt.

[0006] Die erfindungsgemäße Lösung zeichnet sich durch eine sehr geringe Emissivität aus, sodass Wärmeverluste durch Strahlung im infraroten Bereich sehr stark reduziert werden können. Auf der anderen Seite lässt sich durch die Erfindung trotz der Reduktion der Emissivität eine hohe Durchlässigkeit für Licht erzielen.

[0007] Bei einer bevorzugten Variante der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass die zumindest eine erste Schicht eine Schichtdicke zwischen $1\ \mu\text{m}$ und $3 \cdot 10^3\ \mu\text{m}$ und die zumindest eine zweite Schicht eine Schichtdicke zwischen $10\ \mu\text{m}$ und $3 \cdot 10^3\ \mu\text{m}$ aufweist.

[0008] Als besonders vorteilhaft hinsichtlich der Verwendung der erfindungsgemäßen Folie zur Realisierung eines Fassadenelements hat es sich erweisen, dass die zumindest eine zweite Schicht eine Zugfestigkeit zwischen $50\ \text{N/mm}^2$ und $100\ \text{k/mm}^2$ aufweist.

[0009] Eine gute Korrosionsbeständigkeit und Unempfindlichkeit gegenüber Witterungseinflüssen lässt sich dadurch erzielen, dass das Gitter oder Netz mit einer Schicht des metallischen Werkstoffes beschichtet sind, wobei die Schichtdicke dieser Schicht zwischen $5\ \mu\text{m}$ und $1,5 \cdot 10^3\ \mu\text{m}$ liegt.

[0010] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform, kann es vorgesehen sein, dass die zumindest eine zweite Schicht in einem Infrarotbereich eine Emissivität kleiner oder gleich 0,7, insbesondere zwischen 0,1 und 0,6, besonders bevorzugt zwischen 0,15 und 0,5 aufweist.

[0011] Eine bevorzugte Variante, die sich durch eine besonders geringe Emissivität auszeichnet, besteht darin, dass das Gitter oder Netz aus Aluminium hergestellt oder mit Aluminium oder einer Schicht aus Graphen oder einer ITO-Schicht beschichtet ist.

[0012] Eine vorteilhafte Weiterbildung kann es vorgesehen sein, dass das Gitter oder Netz

zumindest teilweise aus Carbonfasern, Bioplastik und/oder mineralischen Fasern, insbesondere Basaltfasern, und/oder Glasfasern und/oder Kunststoff, insbesondere Polyurethan und/oder Polyvinylchlorid und/oder Polyester und/oder Aramidfasern, hergestellt ist. Gemäß einer Ausführungsform kann das Gitter oder Netz kann an einer ersten Seite mit dem Werkstoff mit der Emissivität zwischen 0,1 und 0,5, insbesondere dem, insbesondere dem metallischen Werkstoff, beschichtet und auf einer der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite nicht mit dem Werkstoff mit der Emissivität zwischen 0,1 und 0,5, insbesondere dem metallischen Werkstoff, beschichtet sein.

[0013] Bei einer Variante der Erfindung kann das Gitter oder Netz kann an der zweiten Seite mit einer Farbschicht beschichtet sein.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Variante der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass die zumindest eine erste Schicht auf einer der zumindest einen zweiten Schicht zugewandten Fläche oder auf einer der zumindest einen zweiten Schicht abgewandten Fläche zumindest eine weitere Schicht aufweist, die eine Emissivität im Infrarotbereich kleiner oder gleich 0,5, insbesondere zwischen 0,1 und 0,4, besonders bevorzugt zwischen 0,15 und 0,2 aufweist.

[0015] Als besonders günstig hat sich herausgestellt, wenn die zumindest eine weitere Schicht eine Dicke zwischen 0,001 μm und 500 μm aufweist.

[0016] Als besonders vorteilhaft hat sich herausgestellt, wenn die zumindest eine erste Schicht einen Transmissionsgrad zwischen 0,40 und 0,99, insbesondere zwischen 0,8 und 0,95 in einem sichtbaren Spektralbereich aufweist.

[0017] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0018] Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

[0019] Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Folie und

[0020] Fig. 2 einen Schichtaufbau der Folie aus Fig.1.

[0021] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0022] Gemäß Figuren 1 und 2 umfasst eine erfindungsgemäße Folie 1 eine erste, in einem sichtbaren Spektralbereich transparente Schicht 2 aus einem Kunststoffmaterial sowie eine zweite, ein Gitter 4 oder Netz aufweisende Schicht 3 auf. Unter den Begriffen Gitter und Netz werden in dem vorliegenden Zusammenhang neben gitter- und netzartigen Strukturen und auch gewebe-, geflechtartige oder gelegartige Strukturen verstanden. Im Folgenden wird aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit der Begriff Gitter stellvertretend alle soeben genannten Strukturen verwendet. Die Schicht 3 ist mit der Schicht 2 bevorzugt durch Laminieren, Kleben, Heißkleben verbunden. Zusätzlich oder alternativ kann die zumindest eine zweite Schicht 3 auch auf die erste Schicht 2 aufgedruckt werden. Es ist zum Beispiel möglich, das Gitter 4 auf die erste Schicht 2 oder ein Substrat der zweiten Schicht 3 mittels eines Druckers, insbesondere eines Digitaldruckers, direkt aufzudrucken. Das gleiche gilt sinngemäß für die Beschichtung des Gitters 4 oder das Aufbringen aller anderen in diesem Dokument genannten Schichten. Selbstverständlich ist es auch möglich, das Gitter 4 oder die gesamte zweite Schicht 3 mittels eines 3D-Druckers herzustellen. Zudem sei darauf hingewiesen, dass es auch möglich ist, die gesamte Folie 1 mittels eines 3D-Druckverfahrens herzustellen.

[0023] Das Gitter 4 kann, wie in Figur 2 dargestellt mit einem metallischen Werkstoff 6 beschichtet oder aus Metall gebildet sein. Das Gitter 4 weist Öffnungen 5 auf, die durch von Fasern, Faserbündel oder Stege des Gitters 4 begrenzt sind. Ein Verhältnis einer Summe der

Flächen aller Öffnungen 5 des Gitters 4 zu einer Gesamtfläche des Gitters 4 beträgt zwischen 0,20 und 0,70, insbesondere zwischen 0,40 und 0,60, besonders bevorzugt zwischen 0,45 und 0,55. Als besonders günstig hat sich ein Verhältnis von 0,5 herausgestellt, d. h., dass die Hälfte der Fläche des Gitters 4 durch Öffnungen 5 gebildet ist. Auf die Oberfläche der Schicht 3 treffendes Licht wird im Bereich der Öffnungen 5 zur Schicht 2 durchgelassen. In den Bereichen des Gitters 4, welche nicht durch Öffnungen 5 gebildet sind, wird hingegen kein Licht durchgelassen. Das Verhältnis der Summe aller Öffnungen 5 zur Gesamtfläche des Gitters 4, entspricht einem Deckungsgrad der Schicht 3. Der Deckungsgrad der Schicht 3 ist ein Maß dafür wie viel von dem auf die Schicht 3 auftreffenden Licht zu der Schicht 2 gelangt. Gleichzeitig stellt der Deckungsgrad ein Maß für die Emissivität der Schicht 3 dar.

[0024] Die Schicht 2 weist bevorzugt einen Transmissionsgrad zwischen 0,40 und 0,99, insbesondere zwischen 0,8 und 0,95 in einem sichtbaren Spektralbereich auf. Auf die Schicht 2 auftretendes sichtbares Licht kann somit weitgehend die Schicht 2 durchdringen.

[0025] Zur Herstellung der Schicht 2 werden bevorzugt Polychlorotrifluorethylen (PCTFE), Ethylen-Chlorotrifluorethylen-Fluorcopolymer (ECTFE), Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymer (ETFE) oder Polytetrafluorethylen (PTFE) verwendet.

[0026] Die Schicht 2 kann beispielsweise eine Schichtdicke d_1 zwischen $1 \mu\text{m}$ und $3 \cdot 10^3 \mu\text{m}$ aufweisen, während die zweite Schicht 3 eine Schichtdicke d_2 zwischen $10 \mu\text{m}$ und $3 \cdot 10^3 \mu\text{m}$ aufweisen kann. Je geringer die Schichtdicken sind, desto größer ist die Flexibilität der Folie 1. Größere Schichtdicken hingegen gehen jedoch mit einer höheren mechanischen Festigkeit der Folie 1 einher. Bestimmend für die Festigkeit der Folie 1 ist in erster Linie das Gitter 4. Besonders bevorzugt weist die zweite Schicht 3 eine Zugfestigkeit zwischen 50 N/mm^2 und 100 N/mm^2 auf.

[0027] Das Gitter 4 kann aus Kunststoff, insbesondere Polyurethan oder Polyvinylchlorid, hergestellt sein. Zudem kann das Gitter 4 mit einer Schicht aus einem Werkstoff mit einer Emissivität zwischen 0,1 und 0,5, beispielsweise dem metallischen Werkstoff 6, beschichtet sein, wobei eine Schichtdicke d_3 dieser Schicht beispielsweise zwischen $0,1 \mu\text{m}$ und $1,5 \cdot 10^3 \mu\text{m}$ liegen kann. Bei der Schicht 6 kann es sich auch um eine Graphen- oder eine Indiumzinnoxid-Schicht (ITO-Schicht) handeln. Besonders bevorzugt ist der metallische Werkstoff 6 Aluminium. Aufgrund seiner sehr niedrigen Emissivität eignet sich Aluminium sehr gut zur Realisierung der Schicht 3, welche in einem eingebauten Zustand eine bevorzugt nach Außen weisende und im Fall eines Fassadenelements von dem Gebäude wegweisende Schicht darstellt. Die zweite Schicht 3 kann in einem Infrarotbereich eine Emissivität kleiner oder gleich 0,7, insbesondere zwischen 0,1 und 0,6, besonders bevorzugt zwischen 0,15 und 0,5 aufweisen. Alternativ zur einer Beschichtung des Gitters 4 mit dem metallischen Werkstoff 6 kann das Gitter 4 jedoch auch zur Gänze aus diesem Werkstoff gebildet sein. Zudem ist es möglich, dass zur Bildung des Gitters 4 ein erster Werkstoff, beispielsweise eine Eisenlegierung, verwendet wird, und das aus dem ersten Werkstoff gebildete Gitter mit einem zweiten metallischen Werkstoff, beispielsweise Aluminium, beschichtet wird.

[0028] Darüber hinaus kann das Gitter 4 nur an einer ersten Seite 7 mit dem metallischen Werkstoff 6 beschichtet sein, während das Gitter 4 auf einer der Seite 7 gegenüberliegenden zweiten Seite 8 nicht mit dem metallischen Werkstoff 5 beschichtet ist. Die Seite 8 kann im Bedarfsfall mit einer Farbschicht 9 beschichtet sein.

[0029] Die Schicht 2 kann auf einer der Schicht 3 zugewandten Fläche oder auf einer der Schicht 3 abgewandten Fläche mit einer Schicht 10 beschichtet ist, die eine Emissivität im Infrarotbereich, insbesondere in einem mittlere Wellenlängen zwischen $3 \mu\text{m}$ und $10 \mu\text{m}$ umfassenden Infrarotbereich, eine Emissivität kleiner oder gleich 0,5, insbesondere zwischen 0,1 und 0,4, besonders bevorzugt zwischen 0,15 und 0,2 aufweist. Die Schicht 10 kann beispielsweise durch eine dünne Aluminiumschicht gebildet sein, die auf die Schicht 3 aufgedampft ist. Alternativ kann die Schicht 10 auch aus Graphen oder ITO gebildet sein. Bevorzugt weist die Schicht 10 eine Dicke d_4 zwischen $0,001 \mu\text{m}$ und $500 \mu\text{m}$ auf. Die Schicht 10 kann zusätzlich mit einer Korrosionsschutzschicht versehen sein.

[0030] An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass beliebige Variationen des erfindungsgemäßen Aufbaus möglich sind. So kann beispielsweise die Schicht 2 auch auf einer der Schicht 3 zugewandten Fläche eine der Beschichtung 10 entsprechende Beschichtung aufweisen. Auch können sich an die Schicht 3 auch noch andere hier nicht dargestellte, insbesondere im sichtbaren Spektralbereich transparente Schichten anschließen. So könnte beispielsweise eine der Schicht 2 entsprechende Schicht auf die Schicht 3 aufgebracht werden, sodass die Schicht 3 zwischen zwei ähnlichen oder gleichartigen Schichten 2 zu liegen kommt.

[0031] Die erfindungsgemäße Folie 1 zeichnet sich durch eine gute mechanische Belastbarkeit, eine hohe Korrosions- und Witterungsbeständigkeit sowie geringe Strahlungsverluste im Infrarotbereich aus. Die Folie 1 eignet sich nicht nur zum Einsatz als Fassadenverkleidungselement für Gebäude, sondern kann auch als Material für beliebige Einsatzzwecke dienen, beispielsweise für jede Form von Abdeckung zum Witterungsschutz, insbesondere Zeltplanen, verwendet werden. Auch kann die erfindungsgemäße Folie 1 zur Herstellung von Spezial- oder Funktionskleidung im Arbeits- und Freizeitbereich verwendet werden.

[0032] Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

[0033] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Folie
- 2 Schicht
- 3 Schicht
- 4 Gitter
- 5 Öffnung
- 6 Werkstoff
- 7 Seite
- 8 Seite
- 9 Farbschicht
- 10 Schicht

Patentansprüche

1. Folie (1) umfassend zumindest eine erste, in einem sichtbaren Spektralbereich transparente Schicht (2) aus zumindest einem Kunststoffmaterial und zumindest eine zweite, zumindest ein Gitter (4) oder Netz aufweisende Schicht (3), wobei das zumindest eine Gitter (4) oder Netz mit einem Werkstoff mit einer Emissivität zwischen 0,1 und 0,5, insbesondere einem metallischen Werkstoff (6) beschichtet ist, und/oder aus Metall gebildet ist, wobei das Gitter (4) oder Netz Öffnungen (5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Verhältnis einer Fläche aller Öffnungen (5) des Gitters (4) oder Netzes zu einer Gesamtfläche des Gitters (4) oder Netzes zwischen 0,20 und 0,70, insbesondere zwischen 0,40 und 0,60, besonders bevorzugt zwischen 0,45 und 0,55, beträgt.
2. Folie nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine erste Schicht (2) eine Schichtdicke (d_1) zwischen $1\ \mu\text{m}$ und $3 \cdot 10^3\ \mu\text{m}$ und die zumindest eine zweite Schicht (3) eine Schichtdicke (d_2) zwischen $10\ \mu\text{m}$ und $4 \cdot 10^3\ \mu\text{m}$ aufweist.
3. Folie nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine zweite Schicht (3) eine Zugfestigkeit zwischen $20\ \text{N/mm}^2$ und $100\ \text{N/mm}^2$ aufweist.
4. Folie nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gitter (4) oder Netz mit einer Schicht des Werkstoffes mit der Emissivität zwischen 0,1 und 0,5, insbesondere metallischen Werkstoffes (6), beschichtet sind, wobei eine Schichtdicke (d_3) dieser Schicht zwischen $5\ \mu\text{m}$ und $1,5 \cdot 10^3\ \mu\text{m}$ liegt.
5. Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine zweite Schicht (3) in einem Infrarotbereich, insbesondere in einem mittleren Infrarotbereich von $3\ \mu\text{m}$ bis $15\ \mu\text{m}$, eine Emissivität kleiner oder gleich 0,7, insbesondere zwischen 0,1 und 0,6, besonders bevorzugt zwischen 0,15 und 0,5 aufweist.
6. Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gitter (4) oder Netz aus Aluminium hergestellt oder mit Aluminium oder einer Schicht aus Graphen oder einer ITO-Schicht beschichtet ist.
7. Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gitter (4) oder Netz zumindest teilweise aus Carbonfasern, Bioplastik und/oder mineralischen Fasern, insbesondere Basaltfasern, und/oder Glasfasern und/oder Kunststoff, insbesondere Polyurethan und/oder Polyvinylchlorid und/oder Polyester und/oder Aramidfasern, hergestellt ist.
8. Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gitter (4) oder Netz an einer ersten Seite (7) mit dem Werkstoff mit der Emissivität zwischen 0,1 und 0,5, insbesondere dem metallischen Werkstoff (6) beschichtet, und auf einer der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite (8) nicht mit dem Werkstoff mit der Emissivität zwischen 0,1 und 0,5, insbesondere metallischen Werkstoff (6), beschichtet ist.
9. Folie nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gitter (4) oder Netz an der zweiten Seite (8) mit einer Farbschicht (9) beschichtet ist.
10. Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine erste Schicht (2) auf einer der zumindest einen zweiten Schicht (3) zugewandten Fläche oder auf einer der zumindest einen zweiten Schicht (3) abgewandten Fläche mit zumindest einer weiteren Schicht (10) beschichtet ist, die eine Emissivität in einem Infrarotbereich kleiner oder gleich 0,5, insbesondere zwischen 0,1 und 0,4, besonders bevorzugt zwischen 0,15 und 0,2 aufweist.
11. Folie nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine weitere Schicht (10) eine Dicke (d_4) zwischen $0,001\ \mu\text{m}$ und $500\ \mu\text{m}$ aufweist.
12. Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine erste Schicht (2) einen Transmissionsgrad zwischen 0,40 und 0,99, insbesondere zwischen 0,8 und 0,95 in einem sichtbaren Spektralbereich aufweist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

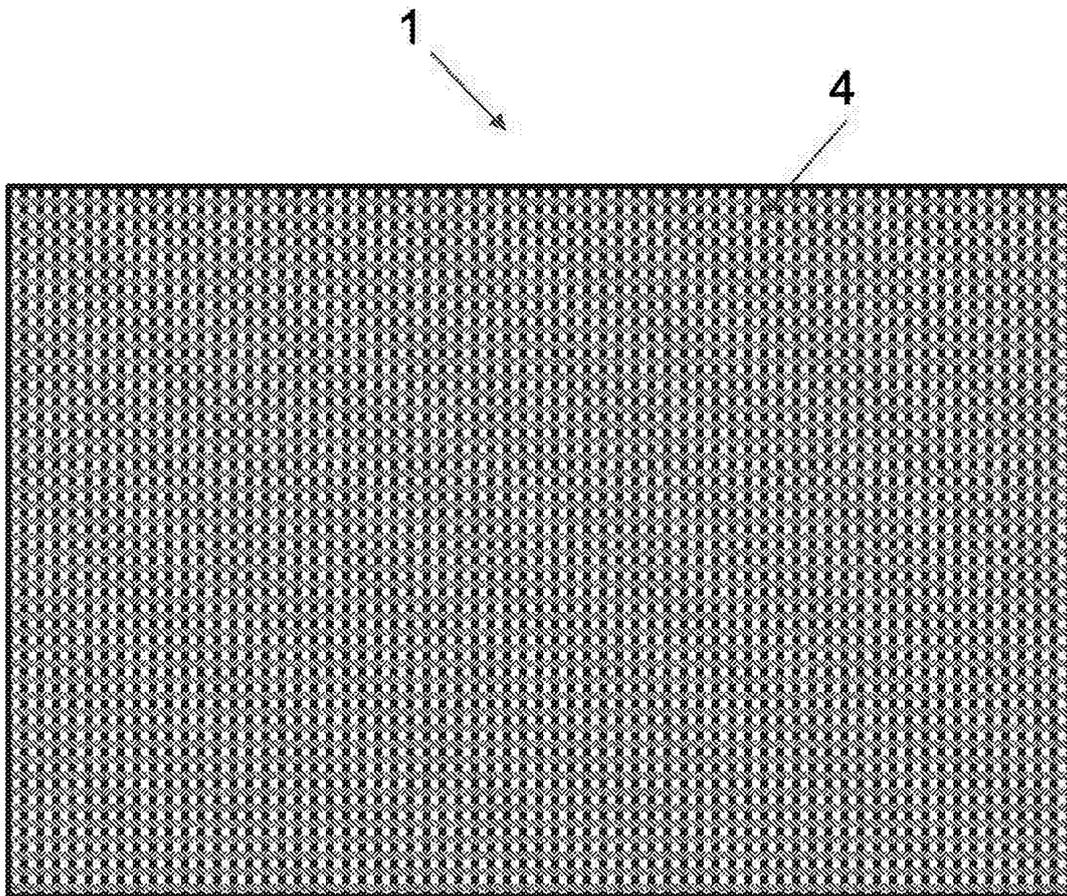


Fig. 1

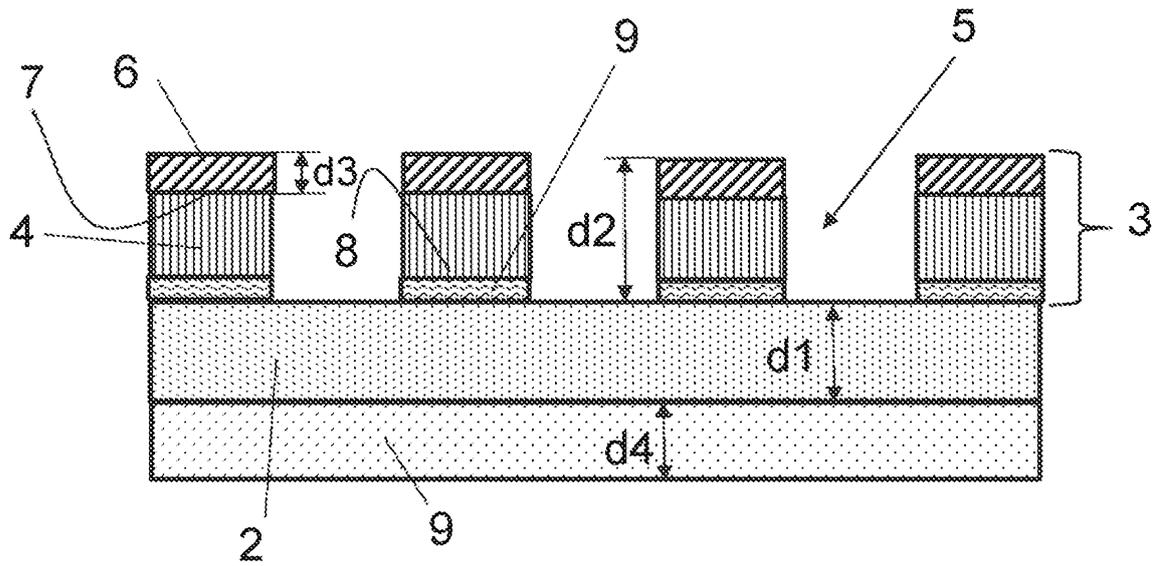


Fig. 2