



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 630 516 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.03.2006 Patentblatt 2006/09

(51) Int Cl.:
F41H 3/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05017126.3**

(22) Anmeldetag: **05.08.2005**

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

(30) Priorität: **23.08.2004 DE 102004041073**

(71) Anmelder: **Deisenroth, Ulf
53797 Lohmar (DE)**

(72) Erfinder:
• **Deisenroth, Ulf
53797 Lohmar (DE)**
• **Günther, Hein-Georg
99974 Mühlhausen (DE)**

(74) Vertreter: **Rumrich, Gabriele
Patentanwältin
Limbacher Strasse 305
09116 Chemnitz (DE)**

(54) Farbveränderliche Anordnung

(57) Die Erfindung betrifft eine farbveränderliche Einrichtung unter Verwendung eines Displays (1), insbesondere zur Tarnung militärischer Objekte, wobei in Betrachtungsrichtung oben liegend, über dem Display (1) eine

durchsichtige Funktionsschicht (2) mit einer Oberseite (2.o) und einer Unterseite (2.u) angeordnet ist und die Oberseite (2.o) eine Struktur aufweist. Erfindungsgemäß weist die Struktur einen matten, unregelmäßigen isotropen Verlauf auf.

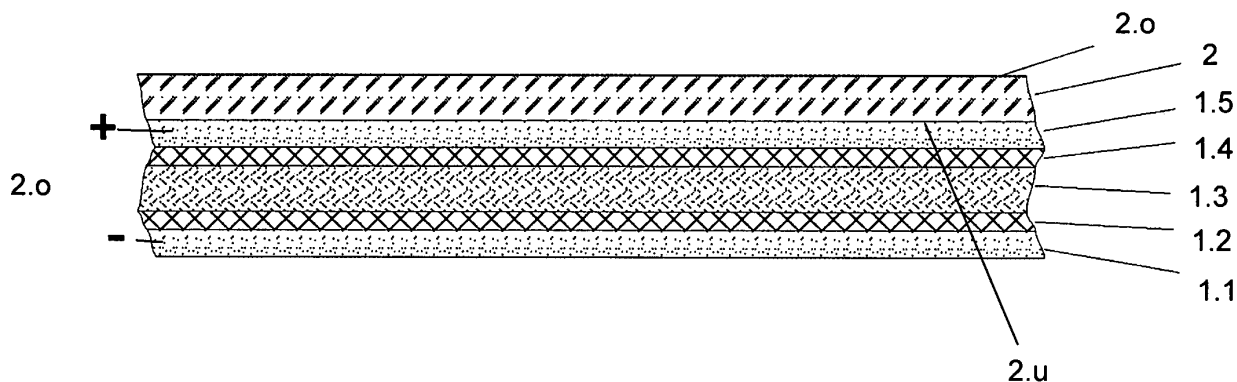


Fig. 1

EP 1 630 516 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine farbveränderliche Anordnung nach dem Oberbegriff des ersten Patentanspruchs, welche unter Verwendung eines Displays insbesondere zur Tarnung militärischer Objekte eingesetzt wird.

[0002] Zur Tarnung militärischer Objekte ist eine veränderbare farbliche Gestaltung vorteilhaft, um auch wechselnden Hintergründen besser Rechnung zu tragen.

Es sind bereits zahlreiche radarabsorbierende Displays bekannt, welche in ihrer Farbe veränderlich sind und einen mehrschichtigen Aufbau aufweisen. Ein multispektrales Tarnement wird in DE 197 10 692 A1 beschrieben. Dieses weist eine Basisschicht und eine darauf angeordnete Reflektorschicht aus einem IR-reflektierenden Material auf. Die Reflektorschicht weist rechtwinklige, V-förmige Rillen auf und wird mit einer IR-transparenten Farbfolie mit einer ebenen Oberfläche abgeschlossen.

Ein Radarabsorber mit Schichten höherer und niedrigerer Leitfähigkeit wird in DE 40 06 352 A1 beschrieben. Dieser besteht aus einem Faserverbundwerkstoff und einem Kernwerkstoff, wobei als Kernwerkstoff Kunststoffwaben, syntaktische Schäume oder eine Kunststoffmatrix mit eingebetteten Füllkörpern (Kugeln oder Kurzfasern aus Glas, Keramik, Kohlenstoff oder Kunststoff) verwendet werden, durch welche auch die dielektrischen Eigenschaften veränderbar sind.

Eine flache Beleuchtungsvorrichtung und eine LCD-Anzeigevorrichtung mit einer Licht-Einstell-Folie einer Lichtleitplatte und einer Reflektorplatte wird in DE 693 17 133 T2 beschrieben. Die Licht-Einstell-Folie weist dabei in Ansichtsrichtung konvexe und konkave Streifen und auf ihrer hinteren Oberfläche Unebenheiten auf.

Die militärische Verwendbarkeit wird neben hohen Kosten und mechanischer Empfindlichkeit dadurch eingeschränkt, dass diese Displays in Betrachtungsrichtung entweder eine glatte Oberfläche oder eine Oberfläche mit regelmäßigen Strukturen aufweisen. Dadurch ergibt sich ein militärisch enttarnend wirkender hoher Glanzgrad, wobei zudem unter flachen Betrachtungswinkeln die Farbe/Farbänderung nicht sichtbar ist und sich die Umgebung widerspiegeln kann. Elektrochrome Systeme, die bei Anlegen einer Spannung mittels eines Redoxvorganges ihre Farbe ändern und als farbveränderliche schaltbare Foliendisplays eingesetzt werden, weisen neben dem militärisch enttarnend wirkenden hohen Glanzgrad und ihrer mechanischen Empfindlichkeit auch eine unerwünschte Radarreflektivität auf. Diese entsteht durch die für die Funktionsfähigkeit notwendigen Flächenelektroden, da die Deckfolien der Displays flächig leitfähig sind und damit bei Stromfluss für eine flächige Ionenleitung zwischen den Elektroden sorgen.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, eine farbveränderliche Anordnung, unter Verwendung eines Displays, insbesondere zur Tarnung militärischer Objekte, zu ent-

wickeln, welche den Glanzgrad in Betrachtungsrichtung erheblich reduziert, wobei auch unter flachen Betrachtungswinkeln die Farbe des Displays weitestgehend erhalten bleibt.

[0004] Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des ersten Patentanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die farbveränderliche Anordnung, die insbesondere zur Tarnung militärischer Objekte dient, weist ein Display auf, über dem in Betrachtungsrichtung oben liegend eine durchsichtige Funktionsschicht mit einer Oberseite und einer Unterseite angeordnet ist, deren Oberseite eine Struktur aufweist, wobei erfindungsgemäß die Struktur einen matten, zerklüfteten isotropen Verlauf aufweist, so dass eine strukturmattierte Oberfläche gebildet wird. Vorzugsweise entspricht die Struktur der Oberseite der Funktionsschicht der Oberflächenstruktur oder dem Negativ der Oberflächenstruktur eines körnigen Schleifkörpers.

Die Unterseite der Funktionsschicht ist bevorzugt glatt ausgebildet und mit dem Display verbunden. Dies kann auch über eine Zwischenschicht erfolgen.

[0005] Die Funktionsschicht kann dabei mit dem Display oder mit der Zwischenschicht und die Zwischenschicht mit dem Display stoffschlüssig (z.B. durch Kleben oder Schweißen) oder kraftschlüssig verbunden sein. Alternativ ist es möglich, dass die Funktionsschicht oder die Zwischenschicht angegossen sind.

Vorteilhafter Weise besitzen die Funktionsschicht und/oder die Zwischenschicht radarabsorbierende Eigenschaften.

Die Dicke der Funktionsschicht beträgt bevorzugt 0,3mm bis 5 mm und die der Zwischenschicht 0,2mm bis 5mm (z.B. Polyurethan - Folie) ausgebildet und elastisch verformbar. Das Display ist bevorzugt als Foliendisplay in der Art eines farbveränderlich schaltbaren elektrochromen Systems ausgebildet. Dieses kann aus mehreren einzelnen Modulen zusammengesetzt sein, die regelmäßig und/oder unregelmäßig geformt bzw. regelmäßig und/oder unregelmäßig angeordnet sind. Die Module können z.B. schachbrettartig angeordnet sein.

Bevorzugt sind die Module oder Gruppen von Modulen einzeln ansteuerbar, so dass im Display eine der Umgebung angepasste farbige Gestaltung einstellbar ist. Dazu sind mittels eines Sensors die Farbdaten der Umgebung erfassbar und mittels eines Steuermoduls die Farbe des Displays der Umgebungsfarbe anpassbar.

[0006] Mit der erfindungsgemäßen Lösung wird durch die unregelmäßige Struktur der Oberfläche der Funktionsschicht eine matte Oberfläche geschaffen und somit der Glanz wesentlich reduziert, was auch unter flachen Betrachtungswinkeln noch wirksam ist, wobei der Farbeindruck des Displays erhalten bleibt. Eine derartige Struktur ist bisher bei Displays nicht bekannt, da die Wiedergabe von feinen Konturen und Zeichen unter flachen Winkeln nicht mehr gegeben ist. Die Erkennbarkeit feiner Strukturen und Zeichen ist für den vorgesehenen Anwen-

dungsfall jedoch nicht erforderlich, denn es soll lediglich ein Farbeindruck wiedergegeben werden. Daher ist der Einsatz matter, unregelmäßiger isotroper Oberflächenstrukturen überraschender Weise dafür geeignet.

Die Funktionsschicht muss dabei unmittelbar und luftspaltfrei entweder direkt in Kontakt mit dem Display oder mit der Zwischenschicht stehen, die dann wieder direkt und luftspaltfrei auf dem Display befestigt sein muss. Dadurch wird die Farbe des Displays fast unverfälscht an der Oberseite der Funktionsschicht sichtbar.

Gleichzeitig schützen die Funktionsschicht und/oder die Zwischenschicht vor mechanischen und Umwelteinflüssen. Dadurch und durch die Ausführung der Funktionsschicht und/oder der Zwischenschicht als radarabsorbierende Folien ist die farbveränderliche Anordnung besonders für militärische Anwendungen geeignet.

[0007] Der Einsatz nanoskaliger Materialien für das elektrochrome System ermöglicht geringe Schichtdicken, so dass in Kombination mit einer elastischen Funktionsschicht und ggf. Zwischenschicht eine insgesamt flexible dünnsschichtige farbveränderliche Anordnung geschaffen wird, die sich der Oberfläche militärischer Objekte leicht anpassen kann.

Durch die Verwendung unterschiedlich ansteuerbarer Module des Displays können unterschiedlich große und geformte Farbflecken erzeugt werden. Weiterhin ist es möglich, durch die Modifizierung der elektrischen Kontaktierung auch unregelmäßig konturierte Farbflecken zu schalten.

[0008] Mit der erfindungsgemäßen farbveränderlichen Anordnung wird auf überraschend einfache Art und Weise der Glanzgrad in Betrachtungsrichtung erheblich reduziert, wobei auch unter flachen Betrachtungswinkeln die Farbe des Displays weitestgehend erhalten bleibt und darüber hinaus das Display vor mechanischen Belastungen und Umwelteinflüssen wirkungsvoll geschützt wird.

[0009] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1: farbveränderliche Anordnung unter Verwendung eines Displays 1 (Foliendisplay) und einer Funktionsschicht 2,

Fig. 2: farbveränderliche Anordnung mit einer Zwischenschicht 3 zwischen Display 1 und Funktionsschicht 2,

Fig. 3: Funktionsschicht in vergrößerter Darstellung.

[0010] Gemäß Figur 1 besteht die farbveränderliche Anordnung aus einem Display 1, welches als Foliendisplay ausgebildet ist und einer Funktionsschicht 2. Das Display 1 /Foliendisplay ist ein farbveränderliches elektrochromes System und besteht von unten nach oben aus einer Unterfolie 1.1, einer negativen (-) Flächenelektrode 1.2, einer elektrochromen Schicht 1.3, einer positiven (+) Flächenelektrode 1.4 und einer Oberfolie 1.5. Auf die Oberfolie 1.5 des Displays 1 /Foliendisplay ist die Funktionsschicht 2 mit ihrer glatten Unterseite 2.u luft-

spaltlos aufgeklebt. Die Oberseite 2.o der Funktionsschicht 2 ist als matte Oberfläche ausgebildet, die eine unregelmäßige isotrope Struktur aufweist. Die Funktionsschicht ist weiterhin radarabsorbierend ausgebildet. Gemäß einer nicht dargestellten Ausführungsvariante können die negative (-) Flächenelektrode und die positive (+) Flächenelektrode auch in ihrer Lage vertauscht sein.

[0011] Die farbveränderliche Anordnung mit einer Zwischenschicht 3 zwischen Display 1 (elektrochromes System) und Funktionsschicht 2, die eine matte, unregelmäßige isotrope Struktur der Oberseite 2.o aufweist, zeigt Fig. 2. Dabei ist die Zwischenschicht 3 auf das Display 1 und die Funktionsschicht 2 auf die Zwischenschicht 3 luftspaltlos geklebt. Die Zwischenschicht 3 kann als bekannte radarabsorbierende Folie ausgebildet sein. Die Funktionsschicht 2 muss dann keine radarabsorbierenden Eigenschaften aufweisen. Es ist jedoch auch möglich, eine Funktionsschicht 2 mit ebenfalls radarabsorbierenden Eigenschaften einzusetzen. Das Display 1 besteht aus mehreren Einzelmodulen 1 a, 1b, 1c..., die separat schaltbar sind und somit unterschiedliche Farben hervorrufen können.

Den vergrößerten Ausschnitt einer Funktionsschicht 2 mit einer glatten Unterseite 2.u und einer matten unregelmäßig zerklüfteten Oberseite 2.o zeigt Fig. 3. Die unregelmäßige Struktur der Oberseite 2.o der Funktionsschicht 2 entspricht bevorzugt dem Negativ der Oberfläche eines grobkörnigen Schleifkörpers (nicht dargestellt), wie z.B. Schmirgelpapier.

Überraschender Weise ist diese unregelmäßig zerklüftete Oberflächenstruktur besonders gut geeignet, den Glanzgrad bis auf ein Minimum zu reduzieren, wobei auch unter flachen Winkeln der mit dem Display (elektrochromen System) hervorgerufene Farbeindruck aus Betrachtungsrichtung (Pfeilrichtung Fig. 1 und 2) erhalten bleibt.

Selbstverständlich können auch andere Oberflächenstrukturen verwendet werden, die eine ähnliche strukturmattierte Oberseite 2.o aufweisen.

Die Struktur der Oberseite 2.o kann durch Prägewalzen, thermoplastische Prägung oder mittels Abformung durch Gießen erfolgen. Die dabei eingesetzten Werkzeuge (Walzen, Gießform...) weisen dabei eine entsprechend strukturierte Oberfläche auf.

Alternativ kann die zerklüftete Oberseite auch durch Abformung einer Werkzeugfläche hergestellt werden, die entsprechend durch Erodieren, oder (Metall-) Flamm-spritzen erzeugt wurde.

Patentansprüche

1. Farbveränderliche Anordnung unter Verwendung eines Displays (1), insbesondere zur Tarnung militärischer Objekte, wobei in Betrachtungsrichtung oben liegend, über dem Display (1) mindestens eine durchsichtige Funktionsschicht (2) mit einer Oberseite (2.o) und einer Unterseite (2.u) angeordnet ist

- und die Oberseite (2.o) eine Struktur aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Struktur einen matten, unregelmäßigen isotropen Verlauf aufweist.
2. Farbveränderliche Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Struktur der Oberseite (2.o) der Funktionsschicht (2) der Oberflächenstruktur eines körnigen Schleifkörpers entspricht. 5
 3. Farbveränderliche Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Struktur der Oberseite (2o) der Funktionsschicht (2) dem Negativ der Oberflächenstruktur eines körnigen Schleifkörpers entspricht. 10
 4. Farbveränderliche Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterseite (2u) der Funktionsschicht (2) glatt ausgebildet ist. 15
 5. Farbveränderliche Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktionsschicht (2) mit ihrer Unterseite (2.u) mit dem Display (1) verbunden ist. 20
 6. Farbveränderliche Anordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktionsschicht (2) mit dem Display (1) über ein oder mehrere Zwischenschichten (3) verbunden ist. 25
 7. Farbveränderliche Anordnung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktionsschicht (2) mit dem Display (1) oder mit der/den Zwischenschicht/en (3) stoffschlüssig oder kraftschlüssig verbunden ist. 30
 8. Farbveränderliche Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenschicht/en (3) mit dem Display (1) stoffschlüssig oder kraftschlüssig verbunden ist/sind. 35
 9. Farbveränderliche Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die stoffschlüssige Verbindung durch Kleben oder Schweißen hergestellt ist. 40
 10. Farbveränderliche Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktionsschicht (2) oder die Zwischenschicht (3) angegossen sind. 45
 11. Farbveränderliche Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktionsschicht (2) und/oder die Zwischenschicht (3) radarabsorbierende Eigenschaften aufweisen. 50
 12. Farbveränderliche Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktionsschicht (2) eine Dicke von 0,3 mm bis 5mm aufweist. 55
 13. Farbveränderliche Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenschicht (3) eine Dicke von 0,2mm bis 5mm aufweist.
 14. Farbveränderliche Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktionsschicht (2) und/oder die Zwischenschicht (3) als Polymerfolie ausgebildet sind.
 15. Farbveränderliche Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktionsschicht (2) und/oder die Zwischenschicht (3) elastisch sind.
 16. Farbveränderliche Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Display (1) ein Foliendisplay ist.
 17. Farbveränderliche Anordnung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Foliendisplay ein farbveränderliches schaltbares elektrochromes System ist.
 18. Farbveränderliche Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrochrome System aus mehreren Modulen zusammengesetzt ist.
 19. Farbveränderliche Anordnung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Module regelmäßig und/oder unregelmäßig geformt sind.
 20. Farbveränderliche Anordnung nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Module regelmäßig und/oder unregelmäßig angeordnet sind.
 21. Farbveränderliche Anordnung nach einem der Ansprüche 19 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Module schachbrettartig angeordnet sind.
 22. Farbveränderliche Anordnung nach einem der Ansprüche 18 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** Module oder Gruppen von Modulen einzeln ansteuerbar sind.
 23. Farbveränderliche Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Display (1) eine der Umgebung angepasste farbige Gestaltung einstellbar ist.
 24. Farbveränderliche Anordnung nach Anspruch 23,

dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines Sensors die Farbdaten der Umgebung erfassbar sind und mittels eines Steuermoduls die Farbe des Displays (1) dieser angepasst einstellbar ist.

5

10

15

20

25

30

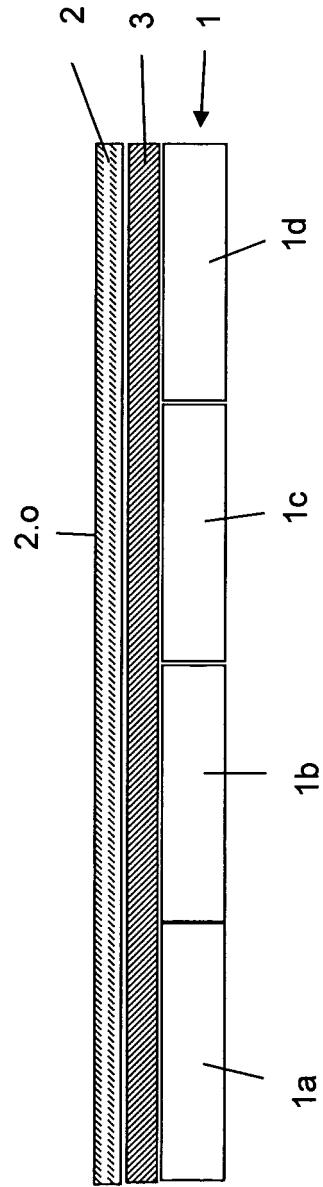
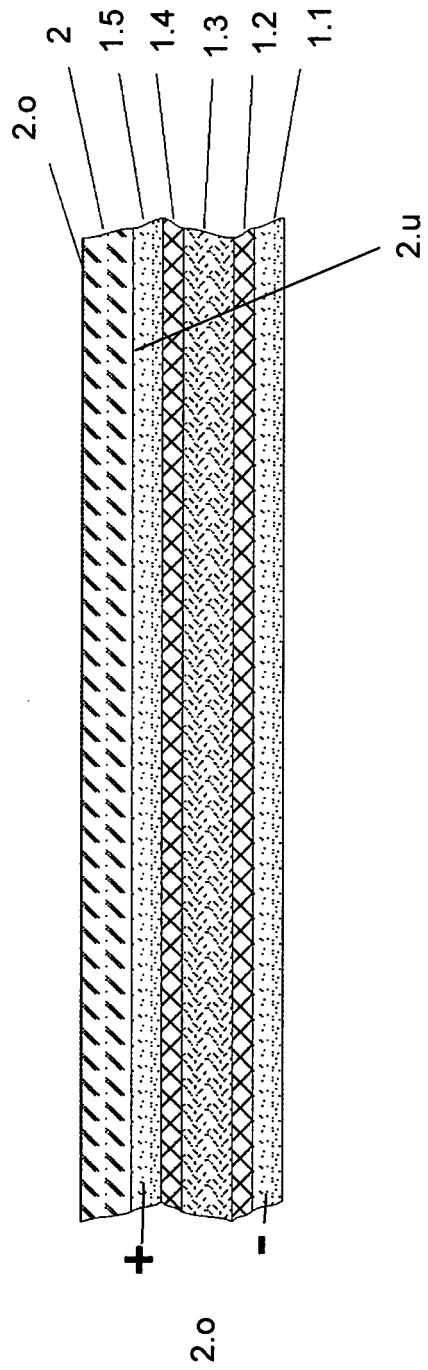
35

40

45

50

55



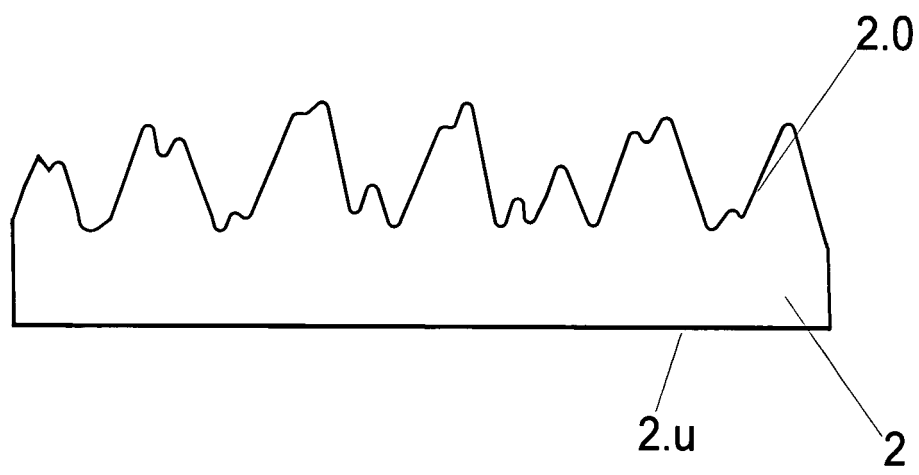


Fig. 3