



(10) **AT 515670 A4 2015-11-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 488/2014
(22) Anmeldetag: 23.06.2014
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2015

(51) Int. Cl.: **B42D 25/324** (2014.01)
B42D 25/328 (2014.01)
B42D 25/30 (2014.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2004022355 A2
DE 102004046695 A1
DE 10243863 A1
WO 0220280 A1
WO 2004014663 A1
AT 505452 A1

(71) Patentanmelder:
HUECK FOLIEN GES.M.B.H
4342 BAUMGARTENBERG (AT)

(72) Erfinder:
KEPLINGER JÜRGEN DR.
4351 SAXEN 148 (AT)

(54) **Sicherheitselement mit modifiziertem Farbkippeffekt**

(57) Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement aufweisend ein Trägersubstrat, jeweils mindestens eine elektromagnetische Wellen reflektierende Schicht, eine polymere Abstandsschicht und eine Schicht gebildet von metallischen Clustern, wobei zumindest eine Oberfläche des Trägersubstrats durch mechanische Oberflächenmodifizierung Vertiefungen aufweist, wobei die mittlere Tiefe der Vertiefungen im Bereich von 1 bis 10 μ liegt und auf diese Oberfläche des Trägersubstrats ein Dünnschichtaufbau enthaltend eine Schicht aus metallischen Clustern, eine polymere transparente Abstandsschicht und eine elektromagnetische Wellen reflektierende Schicht, aufgebracht ist.

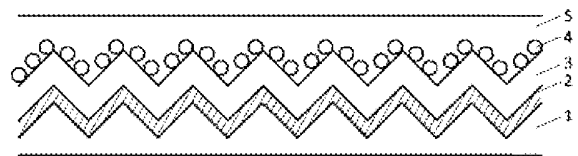
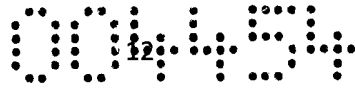


Fig. 1

AT 515670 A4 2015-11-15



Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement aufweisend ein Trägersubstrat, jeweils mindestens eine elektromagnetische Wellen reflektierende Schicht, eine polymere Abstandsschicht und eine Schicht gebildet von metallischen Clustern, wobei zumindest eine Oberfläche des Trägersubstrats durch mechanische Oberflächenmodifizierung Vertiefungen aufweist, wobei die mittlere Tiefe der Vertiefungen im Bereich von 1 bis 10 μm liegt und auf diese Oberfläche des Trägersubstrats ein Dünnschichtaufbau enthaltend eine Schicht aus metallischen Clustern, eine polymere transparente Abstandsschicht und eine elektromagnetische Wellen reflektierende Schicht, aufgebracht ist.

15



Sicherheitselement mit modifiziertem Farbkippeffekt

Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement, insbesondere für Wertdokumente, Banknoten und dergleichen, das einen modifizierten Farbkippeffekt aufweist.

5

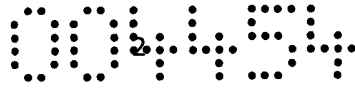
Aus WO 02/18155 ist ein Verfahren zur fälschungssicheren Markierung von Gegenständen bekannt, wobei der Gegenstand mit einer Markierung bestehend aus einer elektromagnetische Wellen reflektierenden ersten Schicht auf die eine für elektromagnetische Wellen durchlässige Schicht mit einer definierten Dicke
10 aufgebracht wird, worauf auf diese Schicht eine aus metallischen Clustern gebildete dritte Schicht folgt, versehen wird.

Aus EP 1 716 007 B1 sind Sicherheitselemente mit optisch variablen Schichten, die unter bestimmten Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke
15 vermitteln und die zusätzlich zu diesem Farbkippeffekt im Farbkippeffektsetup zusätzliche Sicherheitsstufen aufweisen, bekannt.

Aus WO 2006/040069 A ist ein Sicherheitselement zur Absicherung von Wertgegenständen mit einer optisch variablen Schicht bekannt, das ebenfalls
20 unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt. Zusätzlich ist in einem beschränkten Überdeckungsbereich über der optisch variablen Schicht eine semitransparente Farbschicht angeordnet, deren Farbeindruck dem Farbeindruck der optisch variablen Schicht unter vorbestimmten Betrachtungsbedingungen angepasst ist.

25

Aus EP 2 420 391 A ist ein Sicherheitselement mit einer optisch variablen Schicht, die unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke aufweist, bekannt, wobei in einem definierten Bereich über oder
30 neben der optisch variablen Schicht eine farbige metallische Schicht angeordnet ist, wobei der Farbeindruck dieser Schicht an den Farbeindruck der optisch variablen Schicht unter einem definierten Betrachtungswinkel angepasst ist.



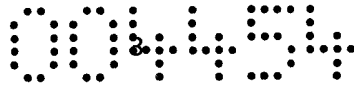
Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, ein neues fälschungssicheres Sicherheitselement für Wertdokumente, Banknoten und dergleichen bereitzustellen, das eine erhöhte Fälschungssicherheit und einen modifizierten
5 Farbkippeffekt aufweist.

Gegenstand der Erfindung ist daher ein Sicherheitselement aufweisend ein Trägersubstrat, jeweils mindestens eine elektromagnetische Wellen reflektierende Schicht, eine polymere Abstandsschicht und eine Schicht gebildet
10 von metallischen Clustern, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Oberfläche des Trägersubstrats durch Oberflächenmodifizierung Vertiefungen aufweist, wobei die mittlere Tiefe der Vertiefungen im Bereich von 1 bis 10 μm liegt und auf diese Oberfläche des Trägersubstrats ein Dünnschichtaufbau
15 enthaltend eine Schicht aus metallischen Clustern, eine polymere transparente Abstandsschicht und eine elektromagnetische Wellen reflektierende Schicht, aufgebracht ist.

Durch die Oberflächenmodifizierung ist die polymere transparente Abstandsschicht, die für die Erzeugung des blickwinkelabhängigen
20 Farbkippeffekts verantwortlich ist, durch die Vertiefungen nicht mit gleichmäßiger Dicke über die gesamte Fläche applizierbar.

Dadurch wird die Dicke der Abstandsschicht bereichsweise modifiziert. Je nach Ausmaß der Modifizierung tritt in diesen Bereichen dann entweder ein
25 unterschiedlicher Farbkippeffekt auf oder bei entsprechend hoher Reduzierung bzw. starker Erhöhung der Dicke der Abstandsschicht tritt kein visuell erkennbarer Farbkippeffekt mehr auf, d.h. der vom auf der Trägerfolie aufbrachten Aufbau erzeugte Farbkippeffekt wird durch die Modifizierung der
Dicke der Abstandsschicht durch die Vertiefungen unterdrückt oder ausgelöscht

30



Dadurch entstehen über die gesamte Fläche unterschiedliche Farbkippeffekte bzw. wird der Farbkippeffekt teilweise ausgelöscht.

Als Trägersubstrate kommen beispielsweise Trägerfolien vorzugsweise flexible Kunststofffolien, beispielsweise aus PI, PP, MOPP, PE, PPS, PEEK, PEK, PEI, PSU, PAEK, LCP, PEN, PBT, PET, PA, PC, COC, POM, ABS, PVC, PTFE, ETFE (Ethylentetrafluorethylen), PFA (Tetrafluorethylen-Perfluorpropylvinylether-Fluorcopolymer), MFA (Tetrafluor-methylen-Perfluorpropylvinylether-Fluorcopolymer), PTFE (Polytetrafluorethylen), PVF (Polyvinylfluorid), PVDF (Polyvinylidenfluorid), und EFEP (Ethylen-Tetrafluorethylen-Hexafluorpropylen-Fluorterpolymer) in Frage. Die Trägerfolien weisen vorzugsweise eine Dicke von 5 - 700 μm , bevorzugt 5 – 200 μm , besonders bevorzugt 5 – 50 μm auf.

Besonders bevorzugt werden PET-Folien eingesetzt.

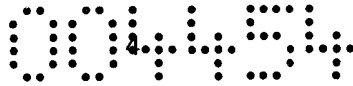
Diese Kunststofffolien werden zur Erzeugung von Vertiefungen oberflächenmodifiziert. Dies erfolgt vorzugsweise mechanisch, durch Bürsten oder Prägen.

Die Bürstung kann dabei in Quer- oder in Längsrichtung, und/oder in Form von Motiven bzw. Kreisbürstung vorliegen, die Bürsttiefe beträgt dabei vorteilhafterweise 1 bis 10 μm , vorzugsweise 1 bis 5 μm .

Die Abstände der durch die Bürstung entstehenden Vertiefungen betragen vorteilhafterweise 1 bis 50 μm .

Ferner können als Trägersubstrat auch gebürstete oder geprägte Metallfolien, beispielsweise Al-, Cu-, Sn-, Ni-, Fe- oder Edelstahlfolien mit einer Dicke von 5 – 200 μm , vorzugsweise 10 bis 80 μm , besonders bevorzugt 20 – 50 μm dienen.

30



Alternativ kann die Oberflächenmodifizierung auch chemisch erfolgen, beispielsweise durch Ätzen und dergleichen.

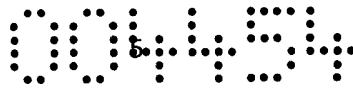
5 Auf das Trägersubstrat wird anschließend eine vollflächige oder partielle Schicht, gebildet aus metallischen Clustern, aufgebracht. Die metallischen Cluster können beispielsweise aus Aluminium, Gold, Palladium, Platin, Chrom, Silber, Kupfer, Nickel, Tantal, Zinn und dergleichen oder deren Legierungen, wie beispielsweise Au/Pd, Cu/Ni oder Cr/Ni bestehen.

10 Vorzugsweise können auch Clustermaterialien aufgebracht werden, beispielsweise halbleitende Elemente der III. bis VI. Haupt- bzw. der II. Nebengruppe, deren Plasmonenanregung extern (z.B. über Röntgen- oder Ionenstrahlung oder elektromagnetische Wechselwirkungen) triggerbar ist. Dadurch wird bei Betrachtung mit einem geeigneten Lesegerät eine Änderung im Farbspektrum (z.B. Intensitätsänderung) bzw. ein Blinken des Farbkippeffekts
15 sichtbar.

Die Clusterschicht kann auch zusätzliche Eigenschaften, beispielsweise elektrisch leitfähige, magnetische oder fluoreszierende Eigenschaften aufweisen. So weist beispielsweise eine Clusterschicht aus Ni, Cr/Ni, Fe bzw. Core-Shell-Strukturen mit diesen Materialien bzw. Mischungen dieser Materialien mit den
20 oben erwähnten Clustermaterialien derartige zusätzliche Merkmale auf. Unter anderem durch Core-Shell-Strukturen lassen sich auch fluoreszierende Cluster herstellen, z.B. unter Verwendung von Quantum Dots® der Firma Quantum Dot Corp.

Die auf die Schicht gebildet aus metallischen Clustern folgende polymere
25 Abstandschicht besteht beispielsweise aus physikalisch oder strahlungshärtenden, insbesondere UV-härtenden, Farb- oder Lacksystemen auf Basis von Nitrocellulose, Epoxy-, Polyester-, Kolophonium-, Acrylat-, Alkyd-, Melamin-, PVA-, PVC-, Isocyanat-, Urethan- oder PS-Copolymersystemen .

Durch die durch Oberflächenmodifizierung erzeugten Vertiefungen ist die
30 polymere transparente Abstandsschicht nicht in gleichmäßiger Dicke ausgeführt.



Die Dicke der Schicht ist in jedem Fall abhängig von der Tiefe der Vertiefungen und kann dabei in einem weiten Bereich variieren. Vorzugsweise weist die Abstandsschicht eine nominelle Dicke in einem Bereich von 10 nm bis 3 μm auf. Unter nomineller Dicke wird jene Schichtdicke verstanden, die bei einem vorgegebenen Materialeinsatz auf einer glatten Oberfläche erzielt wird.

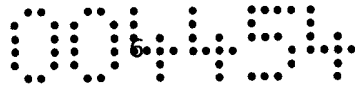
Im Wesentlichen kann die Dicke der Abstandsschicht über den gesamten Bereich bereichsweise auch kleiner als 10 nm bis größer als 3 μm sein.

Auf die polymere Abstandsschicht wird eine elektromagnetische Wellen reflektierende Schicht aufgebracht. Diese Schicht kann vorzugsweise aus Metallen, wie beispielsweise Aluminium, Gold, Chrom, Silber, Kupfer, Zinn, Platin, Nickel oder Tantal, aus Halbleitern, wie beispielsweise Silizium, und deren Legierungen, beispielsweise Nickel/Chrom, Kupfer/Aluminium und dergleichen oder einer Druckfarbe mit Metallpigmenten bestehen. Alternativ können auch Schichten mit hohem Brechungsindex, sog. HRI Schichten aufgebracht sein.

Die elektromagnetische Wellen reflektierende Schicht wird vollflächig oder partiell durch bekannte Verfahren, wie Sprühen, Bedampfen, Sputtern, oder beispielsweise als Druckfarbe durch bekannte Druckverfahren (Tief-, Flexo-, Sieb-, Digitaldruck), durch Lackieren, Walzenauftragsverfahren, Schlitzdüsen- (Slot-Die), Tauch- (roll dip coating) oder Vorhangauftragsverfahren (curtain coating) und dergleichen aufgebracht. Zur partiellen Aufbringung eignen sich insbesondere bekannte Demetallisierungsverfahren.

Die Dicke der elektromagnetische Wellen reflektierenden Schicht beträgt vorzugsweise etwa 10 – 50 nm, wobei aber auch höhere bzw. geringere Schichtdicken möglich sind.

In einer weiteren Ausführungsform kann auf das Trägersubstrat auch zuerst die elektromagnetische Wellen reflektierenden Schicht anschließend die polymere Abstandsschicht und auf diese Abstandsschicht die Schicht gebildet aus metallischen Clustern aufgebracht sein (direkter Setup).



Ferner kann der auf dem erfindungsgemäßen Sicherheitselement vorhandene Dünnschichtaufbau mit weiteren funktionellen Schichten kombiniert sein, die beispielsweise magnetische, elektrisch leitfähige, physikalische, optische oder optisch aktive Eigenschaften aufweisen.

5

Als Schichten mit magnetischen Eigenschaften können Schichten, die paramagnetische, diamagnetische und auch ferromagnetische Stoffe, wie Eisen, Nickel und Cobalt oder deren Legierungen, deren Verbindungen oder Salze (beispielsweise Oxide oder Sulfide) Barium oder Cobalt-ferrite, hart- und weich magnetische Eisen- und Stahlsorten enthalten, verwendet werden.

10

Die optischen Eigenschaften der Schicht lassen sich durch sichtbare Farbstoffe bzw. Pigmente, lumineszierende Farbstoffe bzw. Pigmente, die im sichtbaren, im UV-Bereich oder im IR-Bereich fluoreszieren bzw. phosphoreszieren, Effektpigmente, wie Flüssigkristalle, Perlglanz, Bronzen und/oder Multilayer-Farbumschlagpigmente und wärmeempfindliche Farben bzw. Pigmente beeinflussen. Diese sind einzeln bzw. in allen möglichen Kombinationen einsetzbar.

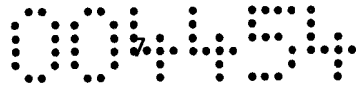
15

Als elektrisch leitfähige Schichten, können Schichten, die Graphit, Ruß, leitfähige organische oder anorganische Polymere. Metallpigmente (beispielsweise Kupfer, Aluminium, Silber, Gold, Eisen, Chrom und dergleichen), Metalllegierungen wie Kupfer-Zink oder Kupfer- Aluminium oder auch amorphe oder kristalline keramische Pigmente wie ITO und ATO, dotierte oder nicht dotierte Halbleiter wie beispielsweise Silicium, Germanium oder Ionenleiter wie amorphe oder kristalline Metalloxide oder Metallsulfide enthalten, eingesetzt werden.

20

Optisch aktive Strukturen sind beispielsweise diffraktive Strukturen, Beugungsstrukturen, Oberflächenreliefs, Hologramme, Kinegramme und dergleichen.

30



Zum Schutz des Schichtaufbaus kann das Sicherheitselement ein- oder beidseitig mit einer Schutzlackschicht versehen oder ein- oder beidseitig kaschiert sein.

5

Gegebenenfalls kann das Sicherheitselement weiters ein- oder beidseitig mit einer Klebebeschichtung, beispielsweise einer Selbstklebe- Heiß- oder Kaltsiegebeschichtung versehen sein.

In den Figuren 1 bis 3 sind Ausführungen der Erfindung dargestellt.

10

In den Figuren bedeuten

1 das Trägersubstrat mit Vertiefungen

2 eine elektromagnetische Wellen reflektierende Schicht

3 eine Abstandsschicht

4 eine Schicht gebildet von metallischen Clustern

15

5 eine Schutzlackschicht.

Figur 1 zeigt dabei einen sogenannten direkten Aufbau des erfindungsgemäßen Sicherheitselements.

20

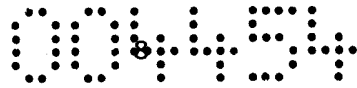
Dabei ist auf dem oberflächenmodifizierten Trägersubstrat 1 erst die elektromagnetische Wellen reflektierende Schicht 2, auf dieser elektromagnetische Wellen reflektierenden Schicht 2, die Abstandsschicht 3 und auf der Abstandsschicht 3 die Schicht gebildet aus metallischen Clustern 4 aufgebracht. Der Aufbau ist mit einer Schutzlackschicht 5 versehen.

25

In Figur 2 ist ein sogenannter indirekter Aufbau des erfindungsgemäßen Sicherheitselements dargestellt.

30

Dabei ist auf dem oberflächenmodifizierten Trägersubstrat 1 erst die Schicht gebildet aus metallischen Clustern 4 auf dieser Schicht aus metallischen Clustern 4 die Abstandsschicht 3 und auf der Abstandsschicht 3 die elektromagnetische Wellen reflektierende Schicht 2 aufgebracht. Der Aufbau ist mit einer Schutzlackschicht 5 versehen.



Dabei ist der Farbkippeffekt durch das transparente Trägersubstrat erkennbar.

In Figur 3 ist ein direkter Aufbau des erfindungsgemäßen Sicherheitselements dargestellt, wobei das Trägersubstrat 1 nur bereichsweise, also partiell
5 oberflächenmodifiziert ist.

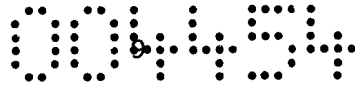
Das erfindungsgemäße Sicherheitselement ist zur Sicherung von
Wertdokumenten, wie Ausweisen, Karten, Banknoten oder Etiketten, Siegeln
und dergleichen geeignet, aber auch als Verpackungsmaterial beispielsweise in
10 der pharmazeutischen, der Elektronik- und/oder Lebensmittelindustrie,
beispielsweise in Form von Blisterfolien, Faltschachteln, Abdeckungen,
Folienverpackungen und dergleichen geeignet.

Für die Anwendung als Sicherheitsmerkmale werden die Substrate bzw.
15 Folienmaterialien bevorzugt in Streifen, Fäden oder Patches geschnitten, wobei
die Breite der Streifen oder Fäden vorzugsweise 0,5 – 20 mm betragen kann und
die Patches vorzugsweise mittlere Breiten bzw. Längen von 0,3 – 20 mm
aufweisen.

Dabei kann das Sicherheitselement zumindest teilweise in das Wertdokument
20 eingebettet werden oder auf dieses appliziert werden. Um das
Sicherheitselement im oder am Wertdokument zu verankern, wird dieses
üblicherweise ein- oder beidseitig mit einer Klebebeschichtung versehen. Diese
Klebebeschichtung kann entweder in Form einer Heißsiegel-, Kaltsiegel- oder
Selbstklebebeschichtung ausgeführt sein.

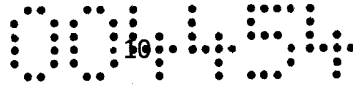
25 Für die Anwendung in oder auf Verpackungen wird das Folienmaterial bevorzugt
in Streifen, Bänder, Fäden oder Patches geschnitten, wobei die Breite der
Fäden, Streifen bzw. Bänder vorzugsweise 0,5 – 50 mm beträgt und die Patches
vorzugsweise mittlere Breiten und Längen von 2 – 30 mm aufweisen.

30



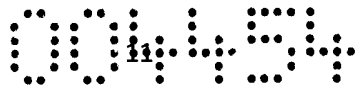
Patentansprüche:

1. Sicherheitselement aufweisend ein Trägersubstrat, jeweils mindestens
eine elektromagnetische Wellen reflektierende Schicht, eine polymere
Abstandsschicht und eine Schicht gebildet von metallischen Clustern,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Oberfläche des
Trägersubstrats durch mechanische Oberflächenmodifizierung
Vertiefungen aufweist, wobei die mittlere Tiefe der Vertiefungen im
Bereich von 1 bis 10 μm liegt und auf diese Oberfläche des
Trägersubstrats ein Dünnschichtaufbau enthaltend eine Schicht aus
metallischen Clustern, eine polymere transparente Abstandsschicht und
eine elektromagnetische Wellen reflektierende Schicht, aufgebracht ist.
2. Sicherheitselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als
Trägersubstrat gebürstete Kunststofffolien oder gebürstete oder geprägte
Metallfolien verwendet werden.
3. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch
gekennzeichnet, dass die Bürstung in Längs- oder Querrichtung und/oder
in Form von Motiven bzw. als Kreisbürstung vorliegt.
4. Sicherheitselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als
Trägersubstrat chemisch oberflächenmodifizierte Kunststoff- oder
Metallfolien verwendet werden.
5. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 5 dadurch
gekennzeichnet, dass auf das Trägersubstrat ein Dünnschichtelement mit
folgender Schichtabfolge aufgebracht ist: a) eine Schicht aus metallischen
Clustern, b) auf diese Schicht aus metallischen Clustern eine polymere



transparente Abstandsschicht und c) auf diese polymere transparente Abstandsschicht eine elektromagnetische Wellen reflektierende Schicht.

- 5 6. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass auf das Trägersubstrat ein Dünnschichtelement mit folgender Schichtabfolge aufgebracht ist: a) eine elektromagnetische Wellen reflektierende Schicht, b) auf diese elektromagnetische Wellen reflektierende Schicht eine polymere transparente Abstandsschicht und c) auf diese polymere transparente Abstandsschicht eine Schicht aus metallischen Clustern.
- 10
7. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die metallische Clusterschicht aus Aluminium, Gold, Palladium, Platin, Chrom, Silber, Kupfer, Nickel, Tantal, Zinn deren Legierungen, wie Au/Pd, Cu/Ni oder Cr/Ni, besteht.
- 15
8. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die polymere Abstandsschicht aus strahlungshärtenden, wie UV-härtenden oder physikalisch trocknenden, Farb- oder Lacksystemen auf Basis von Nitrocellulose, Epoxy-, Polyester-, Kolophonium-, Acrylat-, Alkyd-, Melamin-, PVA-, PVC-, Isocyanat-, Urethan- oder PS-Copolymersystemen besteht.
- 20
9. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die nominelle Dicke der Abstandsschicht 10 nm bis 30 3 μm beträgt.



10. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die elektromagnetische Wellen reflektierende Schicht eine reflektierende metallische Schicht oder eine HRI Schicht ist.

5

11. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass es weitere funktionelle Schichten mit elektrisch leitfähigen, magnetischen, optischen oder optisch aktiven Eigenschaften aufweist.

10

12. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass es ein- oder beidseitig mit einer Schutzlackschicht versehen oder kaschiert ist.

15

13. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass es ein- oder beidseitig mit einer Klebebeschichtung versehen ist.

20

14. Verwendung des Sicherheitselements nach einem der Ansprüche 1 bis 14 zur Sicherung von Wertdokumenten, wie Ausweisen, Karten, Banknoten oder Etiketten, Siegeln oder als oder auf Verpackungen.

25

004454

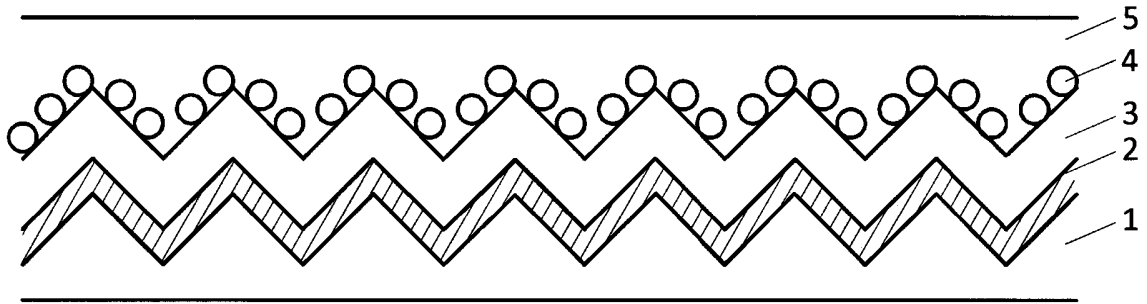


Fig. 1

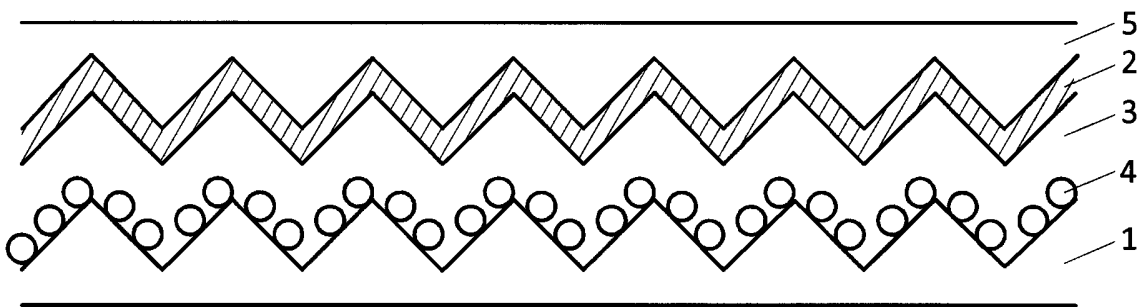


Fig. 2

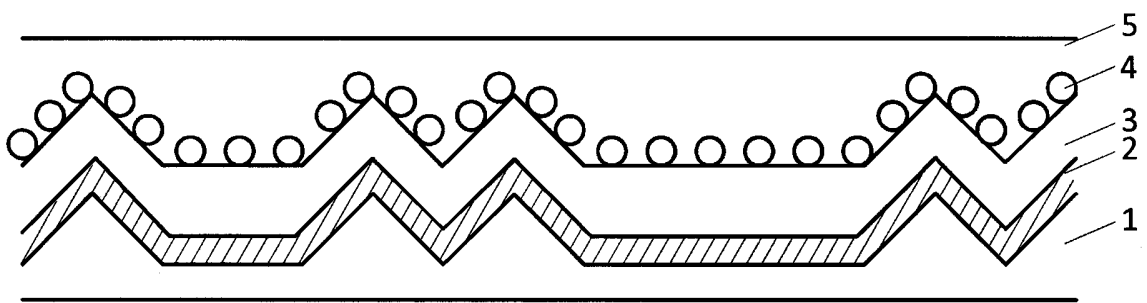


Fig. 3