



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 41 709 B4** 2007.01.11

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 41 709.1**
(22) Anmeldetag: **09.09.2002**
(43) Offenlegungstag: **25.03.2004**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **11.01.2007**

(51) Int Cl.⁸: **G08B 13/22** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung e.V., 80686 München, DE**

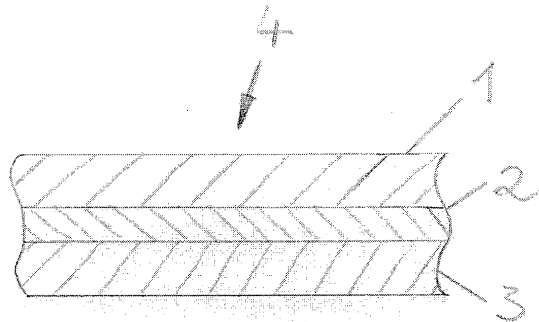
(74) Vertreter:
**PFENNING MEINIG & PARTNER GbR, 80339
München**

(72) Erfinder:
**Bräuning, Rüdiger, 76703 Kraichtal, DE; Neutz,
Jochen, 76135 Karlsruhe, DE; Niehaus, Michael,
76297 Stutensee, DE; Becker, Wolfgang, 76131
Karlsruhe, DE; Eckl, Wilhelm, 76228 Karlsruhe, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 73 18 482 U1
GB 20 46 897 A
US 59 30 355
US 47 55 405
WO 95/02 742 A1
WO 02/12 671 A1

(54) Bezeichnung: **Sicherungsverbandsystem**

(57) Hauptanspruch: Sicherungsverbandsystem gegen unbefugten Zugriff durch Beschädigung zu sichernder Objekte oder Gegenstände mit mindestens zwei leitfähigen Schichten aus einem optisch leitfähigen Material und mindestens einer zwischen den leitfähigen Schichten angeordneten nicht-leitfähigen Zwischenschicht aus einem optische nicht-leitfähigen Material, das mit dem Objekt oder Gegenstand verbunden oder darin integriert ist, wobei die eine der leitfähigen optischen Schichten des Sicherungsverbandsystem mit mindestens einer Erfassungseinheit und die andere leitfähige Schicht mit einer Strahlungsquelle verbunden ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherungsverbandsystem gegen unbefugten Zugriff durch Beschädigung zu sichernder Objekte oder Gegenstände sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung. Die Erfindung basiert auf einem Mehrschichtsystem, das mit dem zu sichernden Objekt oder Gegenstand verbunden oder darin integriert ist.

Stand der Technik

[0002] Aus dem Stand der Technik sind bereits einlagige Schutzsysteme bekannt, die eine Sicherungsstruktur aus einem Metallgitter aufweisen (WO 02/12671A1) Diese Metallgitter, die in die zu sichernden Objekte eingebaut sind, basieren darauf, dass an diesen ein Strom angelegt wird, wodurch diese als leitende Lage fungieren. Im Falle eines unbefugten Zugriffs auf das Objekt, z.B. durch Aufbrechen mit Hilfe eines Gegenstandes, kommt es zur Unterbrechung des Leiters, wodurch dann entsprechende Signale und damit verbunden ein Alarm ausgelöst werden kann. Die Herstellung und Verarbeitung derartiger Gitterstrukturen ist jedoch relativ aufwendig und somit kostspielig. Ein weiterer Nachteil des Standes der Technik beruht darauf, dass die Maschenweite der Metallgitter nicht beliebig klein gewählt werden kann, so dass bestimmte Zugriffstechniken nicht verhindert werden können. So ist beispielsweise ein Zugriff durch Aufbohren mit einem Bohrer, dessen Durchmesser kleiner als die Maschenweite ist, möglich.

[0003] Aus der DE 731 482 U1 ist eine Bohrschutzfolie bekannt, die aus drei Schichten besteht von denen die beiden äußeren Schichten leitfähige Schichten sind. Ein weiterer Bohrschutz ist in der US 5,930,355 offenbart.

[0004] In der GB 204 6897 A ist eine dreischichtige optisch überwachte Verbundglasscheibe beschrieben.

[0005] In der WO 95/02 742 A1 wird auf ein Geflecht aus Lichtleitfasern hingewiesen.

[0006] In der US 4,755,405 ist ein Co-Extrusionsverfahren offenbart.

Aufgabenstellung

[0007] Ausgehend hiervon war es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Gegenstände und Objekte beliebiger Form und Größe mit einem kostengünstigen und einfach zu installierenden Schutzsystem gegen unbefugten Zugriff zu schützen, das unabhängig von der Art des Zugriffes einen Mechanismus bzw. Alarm auslöst und somit einen umfassenden Schutz von Objekten oder Gegenständen ermöglicht.

[0008] Diese Aufgabe wird durch das Sicherungsverbandsystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die weiteren abhängigen Ansprüche zeigen vorteilhafte Weiterbildungen auf.

[0009] Erfindungsgemäß wird ein Sicherungsverbandsystem gegen unbefugten Zugriff durch Beschädigung zu sichernder Objekte oder Gegenstände bereitgestellt, das mindestens zwei leitfähige Schichten aus einem optisch leitfähigen Material und mindestens eine zwischen den leitfähigen Schichten angeordnete nicht-leitfähige Zwischenschicht aus einem optisch nicht-leitfähigen Material aufweist. Dieses Verbandsystem ist mit dem zu sichernden Objekt oder Gegenstand verbunden oder in diesem integriert. Hierunter ist zu verstehen, dass das Verbandsystem beliebig am Objekt angeordnet sein kann, wozu z.B. die Umhüllung des Objektes mit dem Verbandsystem, die innere Auskleidung des Objektes mit dem Verbandsystem oder auch die direkte Integration des Verbandsystems in die äußere Wand oder vergleichbare Strukturen des Objektes oder Gegenstandes zu zählen sind.

[0010] Ein wesentlicher Vorteil eines derartigen Sicherungsverbandsystems besteht darin, dass das Verbandsystem in nahezu beliebige Geometrien geformt oder umgeformt werden kann. So ist es beispielsweise möglich, einen Koffer aus zwei Schalen oder mittels Filmscharnier aus einer Schale formangepasst mit dem Verbandsystem zu versehen, wogegen gemäß dem Stand der Technik bisher nur Lösungen bekannt sind, bei denen mehrere flache Einzelteile verwendet werden, während eckige Strukturen mit zusätzlichen Kantenelementen versehen werden müssen. Ein weiterer Vorteil gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Metallgittern besteht in dem deutlich geringeren Kostenaufwand hinsichtlich der Material-, Herstellungs- und Verarbeitungskosten. Des Weiteren ist das erfindungsgemäße Verbandsystem im Gegensatz zu der Verwendung von Metallgittern lückenlos, so dass die Erkennung eines unbefugten Zugriffs durch z. B. Aufbohren ermöglicht wird. Weitere Vorteile, die mit dem erfindungsgemäßen Gegenstand verbunden sind, sind z.B. das geringere Gewicht, der einfachere Aufbau sowie die Möglichkeit der Verwendung von Verbandsystemen mit sehr geringer Schichtdicke. Darüber hinaus weist das erfindungsgemäße Verbandsystem sehr schnelle Reaktionszeiten auf, die z. B. hinsichtlich des unbefugten Zugriffs durch Beschuss wichtig sind.

[0011] Vorzugsweise ist mindestens eine der leitfähigen Schichten als durchbrechungsfreie flächige Schicht ausgestaltet.

[0012] Als optisch leitfähige Materialien kommen vorzugsweise Glas und/oder transparente Polymere oder Copolymere in Frage. Die Zwischenschicht ist

vorzugsweise aus einem optisch nicht-transparenten Glas, Polymer oder Copolymer gebildet.

[0013] Erfindungsgemäß ist das Sicherungsverbandsystem mit mindestens einer Erfassungseinheit zur Prüfung des optischen Zustands des Sicherungsverbandsystems verbunden. Dieses wiederum steht in direkter Verbindung mit einer Alarmauslöseeinheit, die bei Abweichungen des mit der Erfassungseinheit kontrollierten elektrischen und/oder optischen Zustandes auslöst.

[0014] Als Erfassungseinheit wird vorzugsweise ein optischer Sensor eingesetzt, der dem Vergleich der mindestens zwei optisch leitfähigen Schichten dient, wobei einer der Schichten als Referenz dient. Es ist aber auch möglich, Erfassungseinheiten für beide Varianten gleichzeitig einzusetzen.

[0015] Die technische Realisierung des optischen Sicherungsverbandsystems sieht dabei so aus, dass in eine der beiden optisch leitfähigen Schichten optische Signale, z.B. über eine Leuchtdiode, eingekoppelt werden. Die weitere optisch leitfähige Schicht ist mit einem optischen Sensor, z.B. einer Fotodiode, verbunden, der den optischen Zustand der weiteren optisch leitfähigen Schicht kontrolliert. Kommt es nun zu einer Beschädigung des optischen Sicherungsverbandsystems, so wird die optisch nicht-leitfähige Schicht durchbrochen, wodurch Lichtsignale aus der mit der Strahlungsquelle versehenen optisch leitfähigen Schicht in die mit dem optischen Sensor versehene optisch leitfähige Schicht eindringen. Diese Lichtsignale können dann mit Hilfe des optischen Sensors detektiert werden, wodurch dann anschließend die Alarmauslöseeinheit angesteuert wird.

[0016] Hinsichtlich der Geometrie des Sicherungsverbandsystems bestehen keinerlei Einschränkungen. So können sowohl flache, gebogene oder gewinkelte Formen realisiert werden.

[0017] Mit dem erfindungsgemäßen Sicherungsverbandsystem können Objekte vor unbefugtem Zugriff durch Beschädigung der gesicherten Objekte oder Gegenstände überwacht werden. Dies beruht auf folgenden Verfahrensschritten:

- a) Zunächst wird ein Sicherungsverbandsystem mit mindestens zwei leitfähigen Schichten und mindestens einer zwischen den leitfähigen Schichten angeordneten nicht-leitfähigen Zwischenschicht hergestellt.
- b) Das derart hergestellte Sicherungsverbandsystem wird dann im oder auf dem Gegenstand oder Objekt integriert. Hierfür kommen sämtliche zuvor beschriebenen Integrationsvarianten in Frage.

[0018] Vorzugsweise wird in Schritt a) das Sicherungsverbandsystem durch Co-Extrusion hergestellt.

[0019] Das derart hergestellte Verbundssystem kann im Anschluss vorzugsweise mittels eines Thermoformprozesses einer entsprechenden Formgebung unterzogen werden, wobei die Geometrien beliebig sind.

[0020] Es ist auch möglich, das Sicherungsverbandsystem zusammen mit einer Formmasse einem Spritzgussverfahren oder Fließpressverfahren unter Ausbildung des Gegenstandes oder Objektes zu unterziehen.

[0021] Vorteilhaft ist weiterhin, dass die Schritte a) und b) aufeinander mittels eines Spritzgussprozesses durchgeführt werden. Alternativ ist es aber auch möglich, dass die Schritte a) und b) in einem einzigen Verfahrensschritt durch Co-Extrusion oder Mehrkomponentenspritzguss durchgeführt werden.

[0022] Das Sicherungsverbandsystem wird mit einer Erfassungseinheit zur Kontrolle des optischen Zustandes gegenüber dem intakten Zustand des besagten Sicherungsverbandsystems verbunden. Die Erfassungseinheit wiederum steht im direkten Kontakt mit einer Alarmauslöseeinheit, die bei einer Abweichung des optischen Zustandes auslöst. Hinsichtlich der Verbindung dieser beiden Einheiten mit dem Sicherungsverbandsystem besteht sowohl die Möglichkeit diese intern in das zu sichernde Objekt oder den Gegenstand zu integrieren bzw. die Einheiten von extern anzuschließen. Hinsichtlich der verschiedenen Varianten für die Erfassungseinheit sei auf die zuvor gemachten Ausführungen verwiesen.

[0023] Verwendung finden die erfindungsgemäßen Sicherungsverbandsysteme in vielfältiger Weise für den Schutz von mobilen oder immobilen Gegenständen oder Objekten vor unbefugtem Zugriff. Zu den mobilen Gegenständen sind beispielsweise Transportmittel, wie Fahrzeuge, Flugzeuge, Schiffe oder Züge zu zählen. Ebenso sind zu den mobilen Gegenständen Transportgegenstände wie Koffer, Taschen, Kisten oder Pakete zu rechnen. Unter dem Begriff immobile Gegenstände oder Objekte sind beispielsweise Gebäude zu fassen.

[0024] Neben dem Schutz vor Beschädigung können mit den erfindungsgemäßen Sicherungsverbandsystemen auch Abschirmungen gegen externe Einflüsse, wie z.B. magnetische und elektromagnetische Felder und Impulse sowie statische Aufladungen ermöglicht werden. Ein weiteres Beispiel für die Anwendung stellt die Abschirmung gegen Spionageangriffe auf bestimmte Objekte oder Gebäude, z.B. durch Abhörung magnetischer oder elektromagnetischer Felder oder die Abschirmung vor Durchleuchten mit z.B. Röntgenstrahlung dar.

Ausführungsbeispiel

[0025] Anhand der folgenden Figuren soll der erfindungsgemäße Gegenstand näher erläutert werden, ohne diesen auf diese Ausführungsformen zu beschränken.

[0026] [Fig. 1](#) zeigt ein erfindungsgemäßes Sicherungsverbandsystem.

[0027] [Fig. 2](#) zeigt ein in ein Objekt integriertes Sicherungsverbandsystem.

[0028] [Fig. 3](#) zeigt eine Explosionszeichnung eines erfindungsgemäßen Sicherungsverbandsystems.

[0029] In [Fig. 1](#) ist ein Querschnitt des Sicherungsverbandsystems **4** dargestellt.

[0030] Der Mehrschichtaufbau **4** ist derart aufgebaut, dass die Schichten **1** und **3** aus einem optisch leitenden Material, wie z.B. Glas oder optisch transparentem Kunststoff, und die Schicht **2** aus einem optisch nicht leitenden Material, wie z.B. einem optisch nichttransparenten Kunststoff, bestehen. Durch in Schicht **1** (**3**) eingekoppelte optische Strahlung und einem mit Schicht **3** (**1**) gekoppeltem optischem Sensor kann ein unerlaubter Zugang erkannt werden.

[0031] Selbstverständlich können auch weitere vielschichtige Aufbauten durch Variation der Abfolge der Schichten **1**, **2** und **3** realisiert werden.

[0032] [Fig. 2](#) zeigt einen Querschnitt durch ein Objekt **7** aus dem in [Fig. 1](#) dargestellten Sicherungsverbandsystem **4** und zweier elektrisch nicht leitfähiger Deckschichten **5** und **6**, die z.B. zum Schutz des Sicherungsverbandsystems **4** oder zur Erhöhung der Formstabilität des Objektes **7** dienen können.

[0033] Um z.B. einen Koffer mit dem Sicherungsverbandsystem **4** zu schützen kann das Sicherungsverbandsystem **4** zunächst durch z.B. Co-Extrusion hergestellt werden. Anschließend erfolgt die Formgebung des Sicherungsverbandsystems **4** mittels Thermoformen in die gewünschte Geometrie und das Spritzgießen der Schichten **5** und **6** (bei dem Spritzgießen der ersten Deckschicht **5** bzw. **6** können über eine geeignete Gestaltung der Werkzeugoberfläche auf der der zu spritzenden Deckschicht **5** bzw. **6** gegenüberliegenden Werkzeugseite beliebige Strukturen wie z.B. eine regellose Narbung zum Schutz des Sicherungsverbandsystems **4** gegen unbefugte Manipulationen auf den Mehrschichtaufbau übertragen werden, diese Strukturen können auch beim Thermoformen übertragen werden), alternativ kann auch das Objekt **7** direkt bei der Co-Extrusion hergestellt werden so dass nach dem Thermoformen kein Spritzgießen der Schichten **5** und **6** mehr erforderlich ist.

[0034] Es ist auch möglich, die einzelnen Schichten **1**, **2**, **3**, **5** und **6** durch Mehrkomponentenspritzguss oder nacheinander folgendem Spritzgießen der einzelnen oder mehrerer Schichten direkt in die gewünschte Form zu bringen.

[0035] Um den Koffer lückenlos durch das Objekt **7** mit dem Mehrschichtaufbau **4** zu schützen, können z.B. die einzelnen Bauteile, die aus dem Objekt **7** bestehen, aus denen der Koffer zusammengesetzt ist, derart aufgebaut werden, dass sie einander überlappen. Funktionselemente, wie z.B. Handgriffe, Scharniere, Sensoren, Schlösser, usw. können z.B. durch Kleben, Schweißen oder andere Verfahren wie z.B. beim Spritzgießen vorgesehenen Funktionselementen zur Anbringung, angebracht werden, die nicht zu einer Penetration des Objektes **7** bzw. des Mehrschichtaufbaus **4** führen.

[0036] [Fig. 3](#) zeigt eine Explosionszeichnung eines erfindungsgemäßen Sicherungsverbandsystems; das analog zu dem in [Fig. 1](#) beschriebenen System aufgebaut ist. Die dort gemachten Ausführungen sind demnach auch auf diese Figur zu übertragen.

Patentansprüche

1. Sicherungsverbandsystem gegen unbefugten Zugriff durch Beschädigung zu sichernder Objekte oder Gegenstände mit mindestens zwei leitfähigen Schichten aus einem optisch leitfähigen Material und mindestens einer zwischen den leitfähigen Schichten angeordneten nicht-leitfähigen Zwischenschicht aus einem optische nicht-leitfähigen Material, das mit dem Objekt oder Gegenstand verbunden oder darin integriert ist, wobei die eine der leitfähigen optischen Schichten des Sicherungsverbandsystem mit mindestens einer Erfassungseinheit und die andere leitfähige Schicht mit einer Strahlungsquelle verbunden ist.

2. Sicherungsverbandsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine leitfähige Schicht als durchbrechungsfreie flächige Schicht ausgestaltet ist.

3. Sicherungsverbandsystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das optisch leitfähige Material Glas und/oder ein transparentes Polymer oder Copolymer ist und die Zwischenschicht aus einem optisch nicht-transparentem Glas, Polymer und/oder Copolymer besteht.

4. Sicherungsverbandsystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinheit zur Prüfung des optischen Zustands ein optischer Sensor zum Vergleich der mindestens zwei optisch leitfähigen Schichten ist, wobei eine der Schichten als Refe-

renz dient.

5. Sicherungsverbundsystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherungsverbundsystem eine flache, gebogene oder gewinkelte Form aufweist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

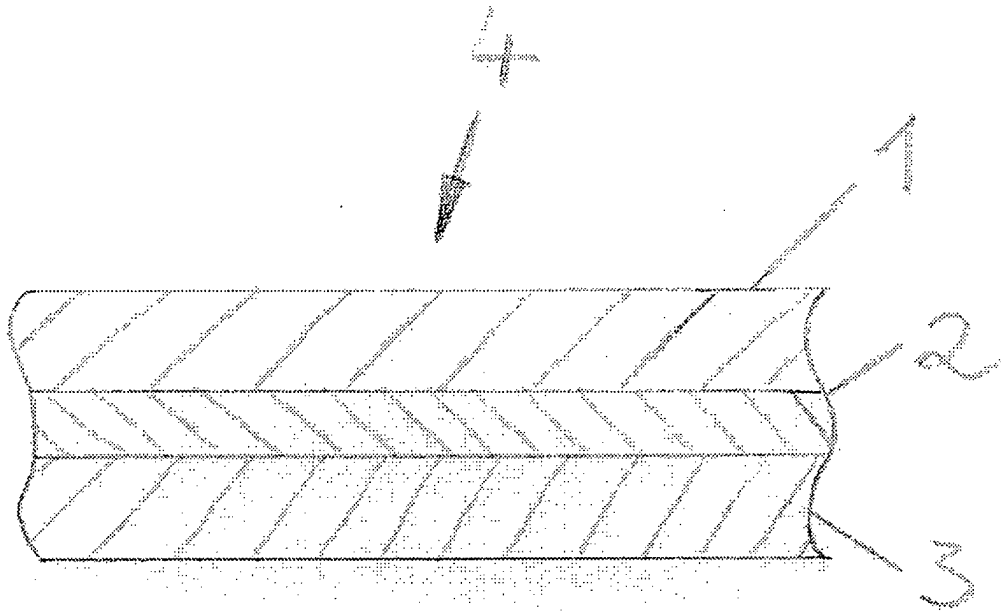


FIG. 1

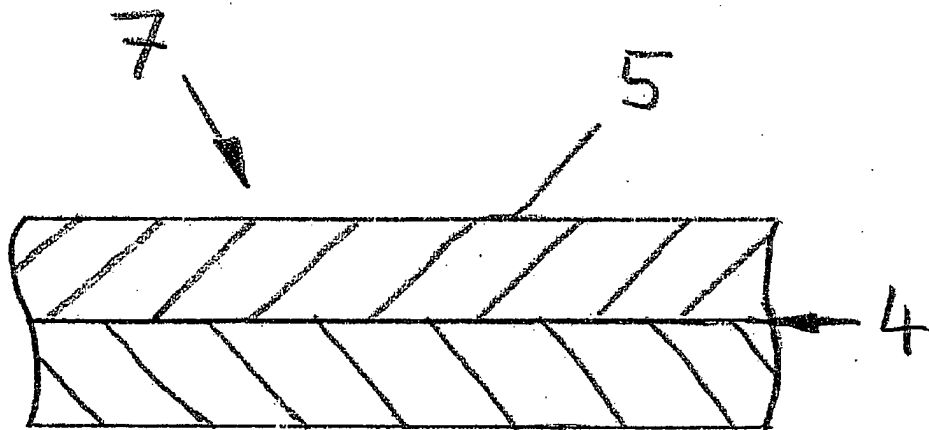


FIG. 2

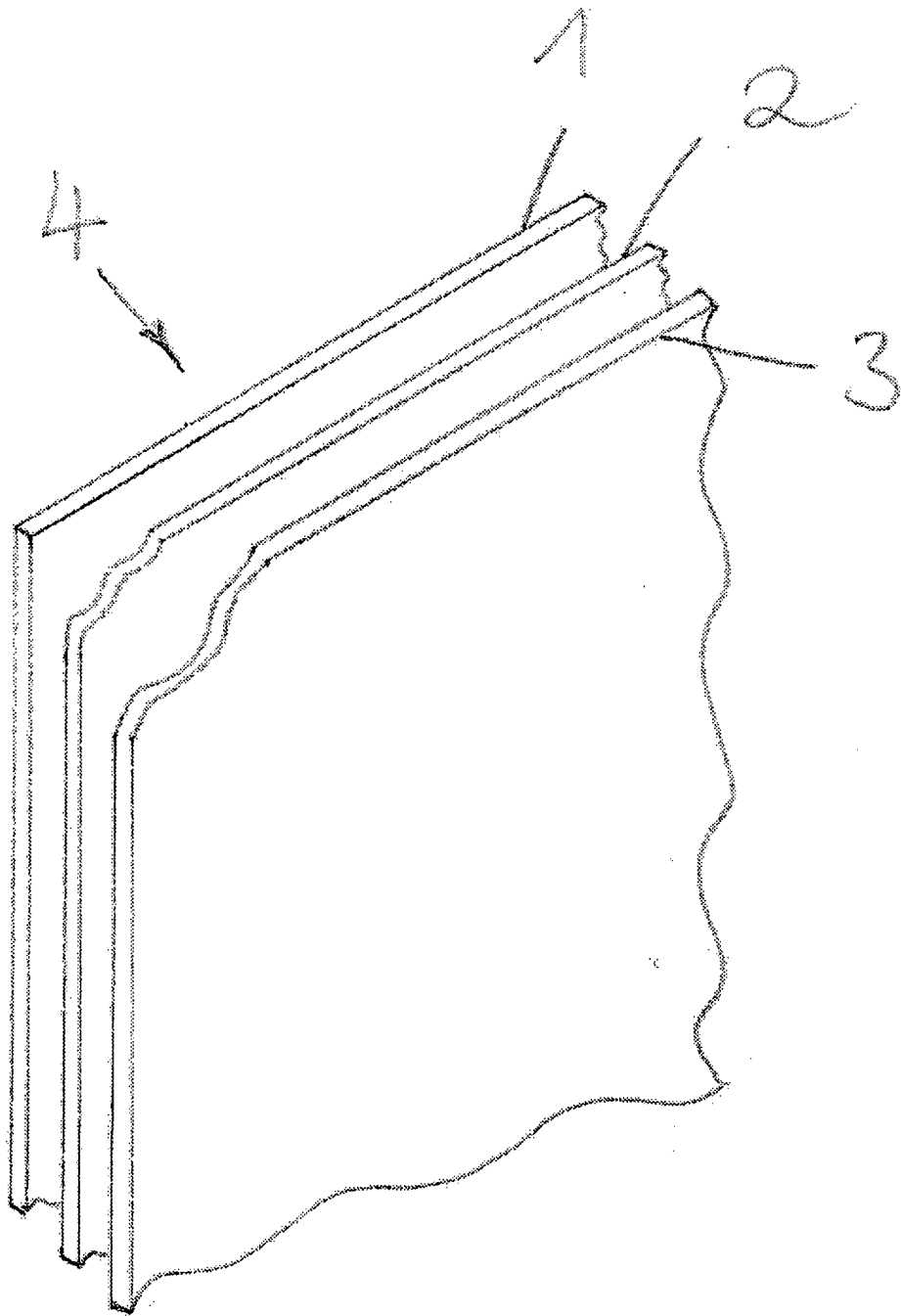


FIG. 3