



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 293 321 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) B 65 D 81/26

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD B 65 D / 339 45A 7 (22) 05.04.90 (44) 29.08.91

- (71) Handelshochschule Leipzig, Markgrafenstraße 2, O - 7010 Leipzig, DE
(72) Müller, Karlheinz, Doz. Dr. sc. oec. Dr.-Ing.; Richter, Olaf, Dipl.-Ök.; Grundke, Günter, Prof. Dr. rer. oec. Dr. rer. nat.; Knöfle, Gabriele, Dipl.-Chem.; Löffler, Rainer, Dipl.-Ing.; Schneider, Eckart, Dipl.-Ing., DE
(73) Handelshochschule Leipzig, O - 7010 Leipzig; VEB Papierfabrik Greiz, O - 6600 Greiz; VEB Chemiewerk Bad Köstritz, O - 6504 Bad Köstritz, DE

(54) Verpackung mit einem neutralisierenden, trocknenden Kryptoklima und gleichwirkendes Verpackungshilfsmittel

(55) Qualitätssicherung; Warenpflege; Verpackungen; feuchteempfindliche Güter; Trockenmittel; Sperrschichtumhüllung; Belüftung; Feuchteregelung; Neutralisierung

(57) Die Erfindung betrifft eine Verpackung mit einem neutralisierenden, trocknenden Kryptoklima und ein gleichwirkendes Verpackungshilfsmittel. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß ein mehrlagiges Flächengebilde aus luftdurchlässigen Schichten und äußeren luftundurchlässigen, perforierten Schichten besteht, wobei in die Verpackung in Pulverform Feuchtigkeit, saure und basische Luftbestandteile bindende Substanzen eingelagert sind. Die Verpackung ist zum Transport und zur Lagerung von feuchteempfindlichen Gütern insbesondere dann geeignet, wenn die Immission saurer Luftverunreinigungen hoch ist oder Verpackungsmittel oder -hilfsmittel saure Bestandteile in der Verpackung freisetzen. Fig. 3

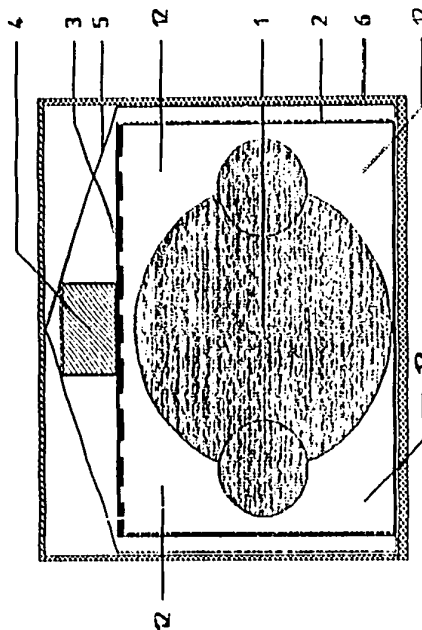


Fig. 3

Patentansprüche:

1. Verpackung mit einem neutralisierenden, trocknenden Kryptoklima und gleichwirkendes Verpackungshilfsmittel, **dadurch gekennzeichnet**, daß die aus einem mehrlagigen Flächengebilde (4) aus Karton oder Tissue bestehende Verpackung bzw. Verpackungshilfsmittel den folgenden Schichtaufbau aufweist
 - eine oder mehrere im Inneren der Verpackung zu liegen kommende luftdurchlässige Schichten und
 - eine äußere feuchtigkeitssperrende, perforierte Schicht, vorzugsweise bestehend aus Aluminiumfolie, Aluminiumfolien-PE-PET-Verbunden oder metallisierten Verbundfolien, deren Perforation durch eine Überklebung oder durch gleichwirkende andere an sich bekannte Mittel wahlweise verschlossen oder geöffnet ist,wobei in die Verpackung, vorzugsweise zwischen die Schichten oder durch Aufstäubung auf die Schichten, zu einem Prozentsatz von 5 bis 25% in Pulverform Feuchtigkeit, saure und gegebenenfalls alkalische Luftbestandteile bindende Substanzen eingelagert sind.
2. Verpackung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die eingelagerten Substanzen voneinander durch neutrale Schichten getrennt sind.
3. Verpackung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Feuchtigkeit bindende Substanzen Magnesiumoxid und Kieselgel eingelagert sind.
4. Verpackung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß als saure Luftbestandteile bindende Substanzen Natriumhydrogenkarbonat, Magnesiumoxid, Aluminium-, Zink- oder Zinnhydroxid eingelagert sind.
5. Verpackung nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß als alkalische Luftbestandteile bindende Substanzen Aluminiumhydroxid eingelagert ist.
6. Verpackung nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß Kieselgel und Magnesiumoxid und Natriumhydrogenkarbonat, Aluminium-, Zink- oder Zinnhydroxid im Masseverhältnis 30:1:1 eingelagert sind.
7. Verpackung nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verpackung bzw. das Verpackungshilfsmittel auf einen Trockengrad eingestellt ist, der zu einer Gleichgewichtsfeuchte in der Verpackung von 10 bis 100% führt.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Verpackung mit einem neutralisierenden, trocknenden Kryptoklima und ein gleichwirkendes Verpackungshilfsmittel. Sie vervollkommen den Schutz vor Qualitätsminderung feuchteempfindlicher Güter insbesondere dann, wenn die Immission saurer Luftverunreinigungen hoch ist oder Verpackungsmittel oder -hilfsmittel saure Bestandteile in der Verpackung freisetzen. Die Verpackung bzw. die Verpackungshilfsmittel sind insbesondere zur Verpackung beim Transport und der Lagerung von Erzeugnissen des Maschinen- und Gerätebaues, von Ersatzteilen und Baugruppen mit ungeschützten oder galvanisierten Oberflächen geeignet.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Seit längerem ist das Verfahren des Korrosionsschutzes verpackter Güter durch Trocknen der Luft innerhalb einer weitgehend wasserdampfdicht verschlossenen Sperrschichtumhüllung z. B. aus Polyethylen, Polypropylen, Polyamiden, Polyethylenterephthalat oder metallisierten Verbundfolien eingeführt. Wegen der verwendeten Trockenmittel (Kieselgele, Bentonite, Molekularsiebe usw.) ist dieses Verfahren als „Trockenmittelmethode“ bekannt und in vielen Ländern standardisiert worden. Die Wirksamkeit dieser Methode geht von der Erkenntnis aus, daß bei relativen Luftfeuchten unterhalb 60...70% die Gefahr für das Auftreten von Korrosionsschäden sehr gering ist, da die chemisch aggressiven Bestandteile der Luft erst nach Ausbildung eines partiellen Wasserfilmes oder nach erfolgter Kapillarkondensation zur Wirkung kommen. Die Trockenmittelmethode hat jedoch wesentliche Nachteile. Die relative Luftfeuchte ist mittels der Trockenmittelmethode nicht einstellbar. Mit einem extrem niedrigen Wert (etwa um 10% relativer Luftfeuchte) beginnend, erhöht sich die relative Luftfeuchte kontinuierlich über die mittleren Feuchtwerte der Umgebung auf den Grenzwert von 100%, wobei bei schroffen Temperaturwechselfällen Taupunktüberschreitungen zunehmend wahrscheinlich werden. Im wesentlichen ist dieser nachteilige Effekt darauf zurückzuführen, daß vom Trockenmittel die Feuchte in die Packung gesaugt wird und selbst bei niedriger relativer Luftfeuchte in der Umgebung keine Feuchteabgabe aus der Packung heraus stattfinden kann. Im Laufe längerer Transport- und/oder Lagerzeiten kommt es durch das Dampfdruckgefälle des Wasserdampfes zwischen der Umgebung und dem Inneren der Verpackung zu einer hohen Gleichgewichtsfeuchte (bis 100% RLF) zwischen Kieselgel und eingeschlossener Luft und damit zur Dauergefährdung verpackter Güter durch chemische, physikalische oder biotische

Beanspruchungen. Zwar wurde schon vorgeschlagen, die zeitliche Wirksamkeit des Feuchteschutzes durch die Trockenmittelmethode dadurch zu erhöhen, daß das Trockenmittel innerhalb eines feuchtesensitiv reagierenden Behälters nur dann seine Wirkfunktion ausübt, wenn die relative Luftfeuchtigkeit einen kritischen Wert erreicht, bspw. 65% Luftfeuchte (DD 259829 A 1 bzw. DE 3713949) oder daß mit Wasserdampf gesättigte Trockenmittel selbständig vom Innenraum der Verpackung abgesperrt werden (DD 259827 A 1). Doch ist damit keine Lösung für den Korrosionsschutz vor Säuredämpfen gegeben, die entweder von Teilen der verpackten Güter selbst oder auch von Verpackungsmitteln oder Verpackungshilfsmitteln abgegeben werden können, bspw. Essig- oder Ameisensäure aus Holz oder der Holzwolle (siehe Zak, J.: Die Verpackung 8 [1971] 1, S. 21 und Grundke, G. Grundriß der allgemeinen Warenkunde, Bd. III. 6. Auflage. - Leipzig: Fachbuchverlag 1986, S. 46, 50, 198), oder die von außen mit der Feuchte eindringend wie z. B. Schwefeldioxid oder Stickoxide, und die dann bei hoher relativer Luftfeuchtigkeit in wäßrigen Lösungen auf der Oberfläche der verpackten Güter insbesondere Korrosion oder biotisch bedingte Veränderungen hervorrufen. Wenn die Gefahr eines gleichzeitigen oder aufeinanderfolgenden Einflusses saure und/oder alkalischer Dämpfe besteht, sind amphotere Substanzen einzusetzen (z. B. Aluminiumoxid oder dessen Hydroxid sowie Zinkhydroxid, Zinnhydroxid). Amphotere Substanzen sind vor allem für den Schutz von Messingteilen von Bedeutung, die durch Kaltverformung innere Spannungen aufweisen und mechanisch beansprucht sind, da es bei diesen z. B. durch die Einwirkung von Ammoniak zu Spannungsrißkorrosion kommen kann (vergl. Kutzelnigg, A.: Die Prüfung metallischer Überzüge, 2. Auflage, Saulgau 1965, S. 127). Weil durch die genannten, bei der Trockenmittelmethode verbleibenden Gefahren je nach Umwelteinflüssen nur eine begrenzte Schutzwirkung erreichbar ist, werden beim Versand von Investitionsgütern auf Baustellen, insbesondere von Maschinen und Anlagen, auch durchlüftete Verpackungen eingesetzt. Durchlüftete Verpackungen sind meist Kisten, die unter (einige Zentimeter über dem Boden) und oben (einige Zentimeter unter dem Deckel auf der gegenüberliegenden Seite) mit Öffnungen versehen sind, die einen ständigen Luftaustausch mit der Umgebung ermöglichen. Die Öffnungen werden in das Holz gebohrt und außen mit Drahtgeflecht vor tierischen Schädlingen geschützt. Die Öffnungen unter dem Deckel dienen zur Abführung der warmen Luft, während die Öffnungen einige Zentimeter über dem Boden das Einströmen kalter Luft von außen ermöglichen. Durchlüftete Verpackungen werden u. a. beim Versand von Generatoren, elektrischen Maschinen, Zahnrädern und anderen Bauteilen im Maschinenbau eingesetzt. Der Nachteil der gegenwärtigen Praxis besteht darin, daß bei hoher relativer Luftfeuchte in der umgebenden Luft sich eine sehr hohe relative Luftfeuchte auch in der Verpackung einstellt, so daß Feuchteschäden, insbesondere Korrosionsschäden sehr oft auftreten. Es wurden zwar schon Verfahren zur natürlichen Belüftung von Verpackungen und Transportbehältern vorgeschlagen, bei denen eine über verschließbare Öffnungen in Verpackungs- und/oder Transportbehälterwänden stattfindender Luftaustausch in Abhängigkeit von der relativen Luftfeuchtigkeit selbständig von einfachen Mechanismen aus Verbunden hydrophober und hydrophiler Werkstoffe gesteuert wird (DE 3727 270) oder vorzugsweise von Temperaturunterschieden innerhalb und außerhalb von Verpackungen bzw. nach beiden genannten Wirkungsmechanismen gesteuert wird (DD 259830 A 1) und jeweils mit dem Einsatz von Trockenmitteln kombiniert wird (DD 259 178 A 1, DD 259830 A 1, DE 3727 270). Jedoch wird dabei nicht ausreichend berücksichtigt, daß global die Verunreinigung der Luft durch säurebildende Bestandteile weiter zugenommen hat, was bei einer Belüftung von Transportverpackungen auch zu einer zunehmenden Verunreinigung und Gefährdung verpackter Güter führen kann. Ein weiterer wesentlicher Mangel sowohl der Trockenmittelmethode wie auch belüfteter Verpackungen besteht darin, daß bei schnellen Temperaturänderungen die Wasserdampfaufnahmegeschwindigkeit von Trockenmitteln geringer ist als die Änderungsgeschwindigkeiten von Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit. Dadurch kann über längere Zeiträume, z. B. über mehrere Stunden, ein kritischer Zustand zu hoher relativer Luftfeuchtigkeit und damit ein Korrosionsbeginn oder -fortschritt nicht sicher vermieden werden. Zwar wurde vorgeschlagen, die Wasserdampfaufnahmegeschwindigkeit durch Kombination mehrerer Trockenmittel und insbesondere durch den Einsatz von Zellstoff-Kieselgelverbunden zu erhöhen (DD 226053 A 1), jedoch kann dadurch eine Anreicherung saurer Bestandteile der Luft auf korrosionsgefährdeten Oberflächen, insbesondere in belüfteten Verpackungen, nicht ausreichend verhindert und somit kein sicherer Korrosionsschutz in Gebieten gewährleistet werden, in denen die Luft durch Chlorwasserstoff, Schwefeltrioxid, Schwefeldioxid und andere sauer reagierende Gase verunreinigt ist.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, die unzulängliche Schutzwirkung von Verpackungen mit Trockenmitteln, insbesondere beim Einsatz in saurer Atmosphäre, zu überwinden, um so die Gefahr von Korrosionsschäden an empfindlichen Gütern durch Säuredämpfe bzw. säurebildenden Substanzen sowie von sauren Aerosolen oder stark alkalisch reagierenden Dämpfen aus dem Verpackungsinnen während der Transport- und Lagerzeit zu verringern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verpackung mit einem neutralisierenden, trocknenden Kryptoklima bzw. ein gleichwirkendes Verpackungshilfsmittel zu schaffen, mit der die durchschnittliche Dauerfeuchte in abgeschlossenen Verpackungen verringert wird und der Anteil an sauren und gegebenenfalls alkalischen Luftbestandteilen mit dem Ziel der Warenpflege herabgesetzt wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Verpackung bzw. das Verpackungshilfsmittel aus einem mehrlagigen Flächengebilde aus Karton oder Tissue besteht. Das Flächengebilde weist den folgenden Schichtaufbau auf

- eine oder mehrere im Inneren der Verpackung zu liegen kommende luftdurchlässige Schichten und
- eine äußere feuchtigkeitsperrende, perforierte Schicht, vorzugsweise bestehend aus Aluminiumfolie, Aluminiumfolien-PE-PET-Verbunden oder metallisierten Verbundfolien, deren Perforation durch eine Überklebung oder durch gleichwirkende andere an sich bekannte Mittel wahlweise verschlossen oder geöffnet ist.

In die Verpackung, vorzugsweise zwischen die Schichten oder durch Aufstäubung auf die Schichten, sind zu einem Prozentsatz von 5 bis 25% in Pulverform Feuchtigkeit, saure und gegebenenfalls alkalische Luftbestandteile bindende Substanzen eingelagert.

In weiterer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Verpackung bzw. Verpackungshilfsmittel ist es günstig, wenn die eingelagerten Substanzen voneinander durch neutrale Schichten getrennt sind. Als die Feuchtigkeit bindende Substanzen sind Magnesiumoxid und Kieselgel eingelagert. Als die sauren Luftbestandteile bindende Substanzen sind Natriumhydrogenkarbonat, Aluminium-, Zink- oder Zinnhydroxid eingelagert. Als die alkalischen Luftbestandteile bindende Substanz ist Aluminiumhydroxid eingelagert.

Als besonders günstige Kombination hat sich erwiesen, wenn Kieselgel und Magnesiumoxid und Natriumhydrogenkarbonat, Aluminium-, Zink- oder Zinnhydroxid im Masseverhältnis 30:1:1 eingelagert sind.

Die Verpackung bzw. das Verpackungshilfsmittel ist auf einen Trockengrad einstellbar, der zu einer Gleichgewichtsfeuchte in der Verpackung von 10 bis 100% führt.

Die Verpackung bzw. das Verpackungshilfsmittel ermöglicht eine neutralisierende Trocknung bzw. Trockenhaltung in der Verpackung zur Warenpflege feuchteempfindlicher Güter, bei dem der weitgehend wasserdampfdichte Abschluß des feuchteempfindlichen Gutes, aber auch dessen mögliche Belüftung oder die Trocknung und Neutralisation der in der Verpackung eingeschlossenen, zu oder abströmenden Luft miteinander kombiniert und realisiert wird. Saure Gase werden somit zu einem Zeitpunkt gebunden, zu dem sie für das zu schützende Gut in Verbindung mit der zu diesem Zeitpunkt herrschenden relativen Luftfeuchtigkeit gefährlich werden könnten. Damit wird eine Vervollkommnung des Schutzes vor zu hoher Luftfeuchtigkeit in Verpackungen oder ähnlichen Behältnissen erreicht. Insbesondere verbessert sich der Schutz vor zu hoher relativer Luftfeuchtigkeit in Verbindung mit dem Auftreten von sauren Gasen, die innerhalb von Verpackungen besonders dann von Bedeutung sind, wenn mit Sperrholz, Holzwolle oder ähnlichen Materialien verpackt wird.

Ausführungsbeispiel 1

Die Erfindung soll nachstehend an zwei Ausführungsbeispielen beschrieben werden. Die dazu gehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1: Feuchteaufnehmender neutralisierender Karton mit geschichteter Struktur (verpackt),

Fig. 2: Feuchteaufnehmender neutralisierender Karton mit aufgeslebter Struktur,

Fig. 3: Gutsverpackung mit feuchteempfindlichem Gut und feuchteaufnehmendem neutralisierendem Karton.

Ein aus mehreren Werkstoffen zusammengesetztes, nur im Inneren des Gerätes feuchteempfindliches Gut 1 ist erfindungsgemäß innerhalb einer Verkaufsverpackung aus Sperrholz 2 in Holzwolle 12 verpackt. Der Deckel 3 der Sperrholzverkaufsverpackung ist mit Öffnungen (Löchern) versehen, die den Luftaustausch vom verpackten Gut 1 zum neutralisierenden Entfeuchtungsmittelkarton 4 ermöglichen. Zum Schutz vor schädlicher Luftfeuchte aus der Umgebung sind das feuchteempfindliche Gut 1, die Verpackungs- bzw. die Verpackungshilfsmittel, die Verkaufsverpackung aus Sperrholz 2 sowie der neutralisierende Entfeuchtungsmittelkarton 4 gemeinsam in einem Foliebeutel 5 aus 0,2 mm dickem Polyethylen eingeschlossen und innerhalb einer üblichen Versandkiste 6 untergebracht. Die sukzessive Aufnahme der von der Holzwolle 12 und/oder dem Sperrholz 2 abgegebenen Essigsäure erfolgt durch Magnesiumoxid 7, das in einer Menge von 10 Gramm Pulver gemeinsam mit 10 Gramm Natriumhydrogenkarbonat 8 einer Packung von 300 Gramm engporigem Kieselgel 9 und 1000 Gramm Kiefersulfatzellstoffkarton 11 von 1,2 mm Dicke in mehreren Lagen eingelegt ist. In den gasförmigen Zustand übergehende Säuren sowie mit Wasser säurebildende Gase, z. B. Schwefeldi- oder -trioxid in der Außenluft, die in die Verpackung eindringen, werden durch das Magnesiumoxid 7 und das Natriumhydrogenkarbonat 8 chemisch gebunden. Dabei entstehendes Wasser wird sofort von den Kartonschichten 11 und den eingelagerten engporigen Kieselgelkörnern 9 adsorbiert. Die eingelagerte Masse von jeweils 10 Gramm Magnesiumoxid 7 bzw. Natriumhydrogenkarbonat 8 vermag insgesamt über 11 Gramm Ameisensäure bzw. etwa 40 Gramm schweflige Säure, Schwefelsäure oder Salzsäure zu neutralisieren und schafft damit eine außerordentliche Sicherheit gegenüber aggressiven Medien in der Packung. Damit kann in einer Verkaufsverpackung aus Sperrholz 2 von 2 Kubikmeter Rauminhalt ein feuchteempfindliches Gut 1 innerhalb eines Polyethylenfoliebeutels 5 durch einen gleichsam mit eingeschlossenen neutralisierenden Entfeuchtungsmittelkarton 4 (7, 8, 9, 11) innerhalb einer Versandkiste 6 zuverlässig vor aggressiven Gasen der mit verpackten Holzwolle 12, der Sperrholzverpackung 2 sowie der Umwelt über mindestens 6 Monate Transport- und Lagerzeit geschützt werden. Dabei bleibt der Korrosionsschutz auch erhalten, wenn der Polyethylenfoliebeutel 5 undicht wird. Die teilweise entfernte Aluminiumfolie 10 schirmt den neutralisierenden Entfeuchtungsmittelkarton 4, aufgebaut aus schichtweise angeordneten Lagen aus Kiefersulfatzellstoff 11, Magnesiumoxid 7, Natriumhydrogenkarbonat 8 und engporigem Kieselgel 9, vor dessen Einsatz hermetisch ab und verhindert nach dessen teilweiser Entfernung den Austritt der genannten Komponenten aus dem neutralisierenden Entfeuchtungsmittelkarton 4.

Ausführungsbeispiel 2

In einer weiteren Ausführungsform – die nicht figürlich dargestellt ist – ist das aus mehreren Werkstoffen zusammengesetzte, nur im Inneren des Gerätes feuchteempfindliche Gut 1, innerhalb einer Verkaufsverpackung aus Sperrholz 2 in Holzwolle 12 verpackt, wobei zwischen Sperrholzverpackung 2 mit Holzwolle 12 das Gut räumlich getrennt ist, und zwar durch eine vollständige Umhüllung des Gutes 1 mit neutralisierendem Entfeuchtungsmittelkarton 4 (7, 8, 9, 11), mit einer Flächenmasse von mehr als 125g/qm und/oder mit einem Flächengebilde gleicher Zusammensetzung mit weniger als 125g/qm (Entfeuchtungsmittelpapier).

Fig. 1

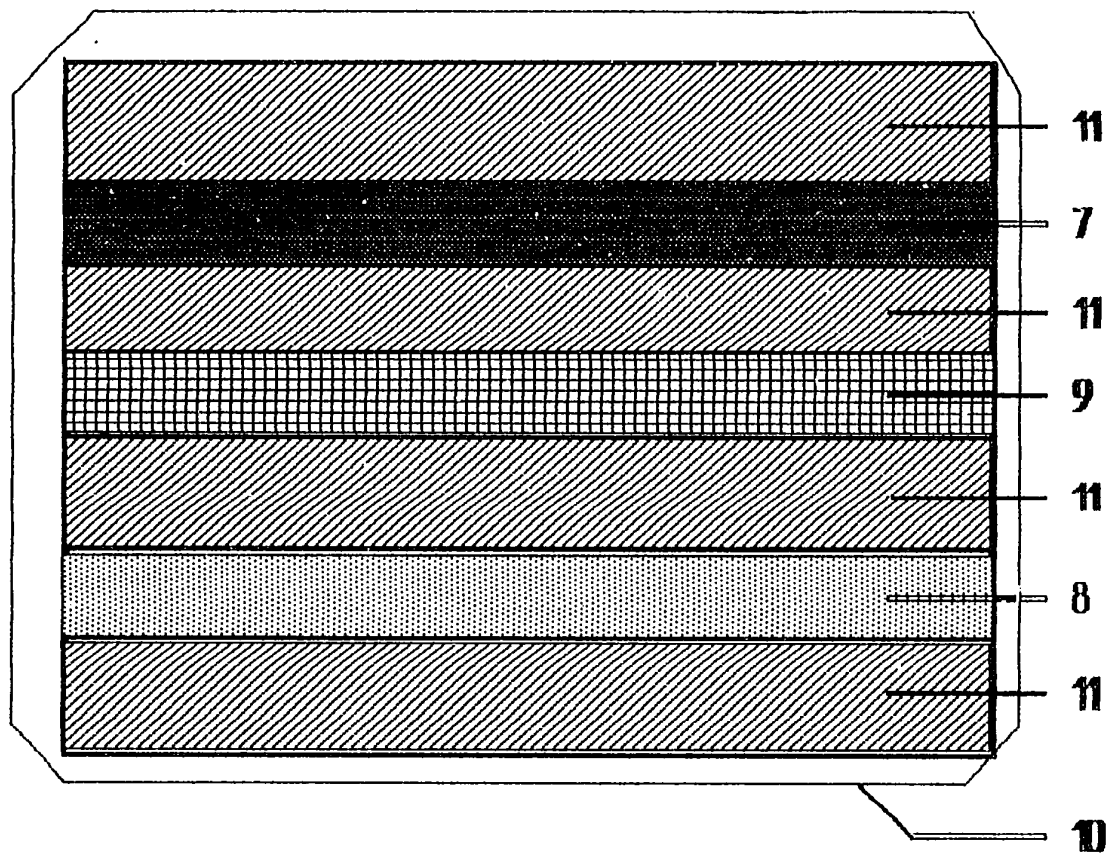


Fig. 2

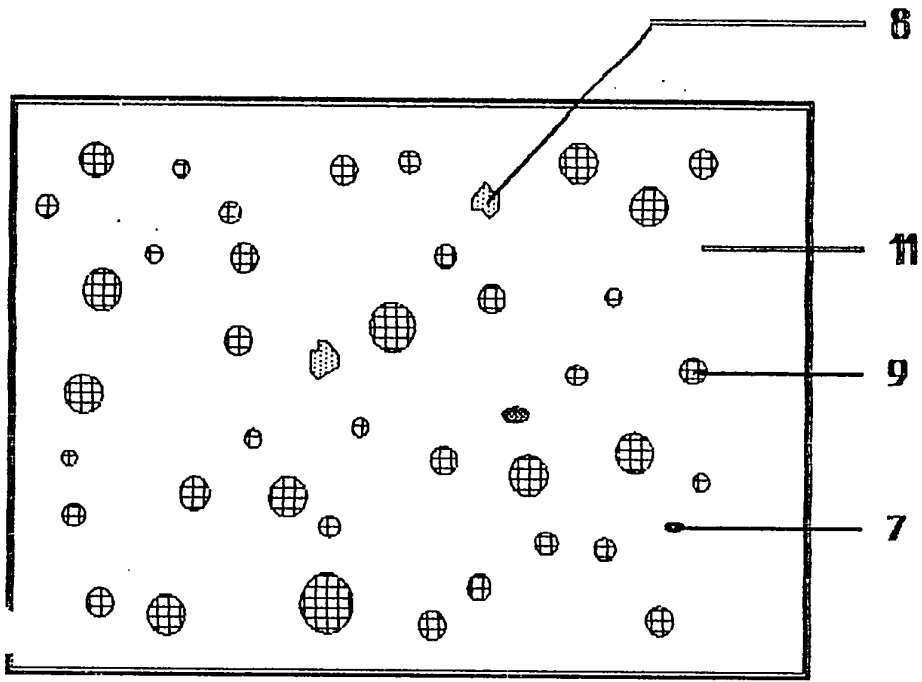


Fig. 3

