



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 44 31 046 B4 2005.12.29**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **P 44 31 046.3**  
 (22) Anmeldetag: **01.09.1994**  
 (43) Offenlegungstag: **07.03.1996**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **29.12.2005**

(51) Int Cl.7: **B65D 65/40**  
**B65D 77/00, B65D 25/14, B65D 1/12,**  
**B65D 30/08, B65B 51/02, B65B 51/22,**  
**B65D 90/02, B65D 90/46, B32B 3/24,**  
**H05F 3/02**  
 // **B32B 27/06,15/08,27/18,27/12**

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:  
**Empac Verpackungs-GmbH, 48282 Emsdetten, DE**

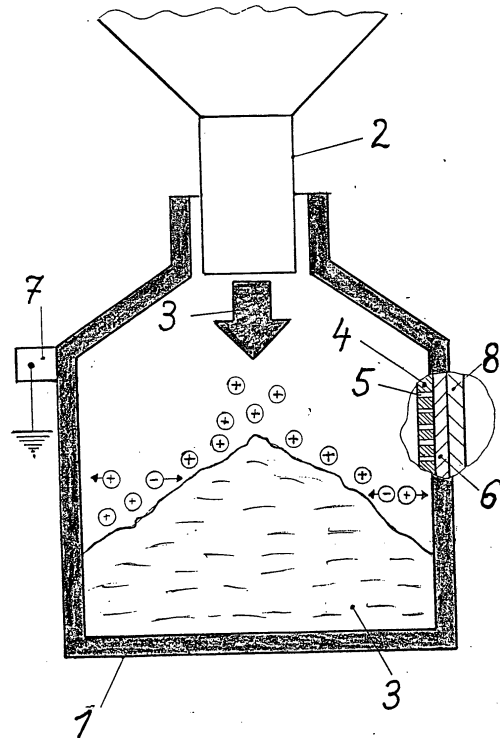
(74) Vertreter:  
**Busse & Busse Patentanwälte, 49084 Osnabrück**

(72) Erfinder:  
**Dinter, Peter, Dipl.-Ing., 65375 Hallgarten, DE;**  
**Nowotnick, Joachim, 60326 Frankfurt, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:  
**DE 37 08 780 C2**  
**DE 43 09 832 A1**  
**DE 28 39 036 A1**  
**DE 92 07 044 U1**  
**US 49 06 494**  
**WO 93 02 950 A1**

(54) Bezeichnung: **Kunststoffverpackungsbehälter mit verbesserter elektrostatischer Ableitfähigkeit**

(57) Hauptanspruch: Verpackungsbehälter zur Aufnahme von Füllgut enthaltend eine mehrschichtige Verbundfolienkombination, die aus einer als Außenschicht des Behälters fungierenden Polymerfolie mit Sperrschichteigenschaften, einer Zwischenschicht aus einem elektrisch leitfähigen Material sowie einer weiteren, die Innenschicht des Verpackungsbehälters bildenden Polymerfolie aufgebaut ist, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere, die Innenschicht des Verpackungsbehälters bildende Polymerfolie ein Perforationsmuster trägt und daß die elektrisch leitfähige Zwischenschicht über elektrische Kontaktstellen mit einem Erdungssystem in Verbindung steht.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf einen Verpackungsbehälter zur Aufnahme von Füllgut, enthaltend eine mehrschichtige Verbundfolienkombination, die aus einer als Außenschicht des Behälters fungierenden Polymerfolie mit Sperrschichteigenschaften, einer Zwischenschicht aus einem elektrisch leitfähigen Material sowie einer weiteren, die Innenschicht des Verpackungsbehälters bildenden Polymerfolie aufgebaut ist.

**[0002]** Wegen der günstigen Eigenschaften der Kunststoffe werden vorgenannte Packmittel zunehmen aus polymeren Werkstoffen hergestellt. Einem universellen Einsatz von Kunststoffpackmitteln, insbesondere in solchen Bereichen, wo beim Befüllen und Entleeren des Packgutes durch dessen elektrostatische Aufladung Explosionsgefahren nicht ausgeschlossen werden kann, steht die schlechte elektrische Leitfähigkeit der Kunststoffe entgegen. Maßnahmen, dies etwa durch Einarbeitung von leitfähigen Additiven, wie z. B. Ruß, Graphit etc. in die Polymermatrix oder durch Oberflächenbeschichtung des Kunststoffpackmittels mit Antistatika zu verbessern, können nur als unbefriedigend bezeichnet werden. Entweder gewährleisten die inkorporierten Additive beziehungsweise die oberflächlich applizierten Antistatika keine dauerhafte Leitfähigkeit des Polymers über die gesamte Zeitdauer seines bestimmungsgemäßen Einsatzes hinweg oder die Zuschlagstoffe verschlechtern andere spezifische Eigenschaften des Polymerwerkstoffes. So beeinträchtigen z. B. die für eine gute Leitfähigkeit notwendigen Mengen an Ruß oder Graphit die mechanischen Festigkeiten, das Siegelverhalten, die Abriebfestigkeit und das Permeationsverhalten eines Polymerwerkstoffes beziehungsweise des daraus gefertigten Produktes, wie z. B. eine Folie, in beträchtlichem Umfang.

**Stand der Technik**

**[0003]** Aus der US 4,906,494 A ist ein Verpackungsmaterial für elektronische Bauteile bekannt, das mehrschichtig strukturiert ist. Diese Mehrschichtstruktur umfaßt neben einer elektrisch leitfähigen innenliegenden Schicht, die auch durch Metallisieren oder Aufspatieren erzeugt werden kann, zusätzliche eine durch Coextrusion herstellbare, zweischichtige Kunststofflage, eine Trägerschicht für die Metallisierung und eine äußere Schicht aus einem antistatischen Material. Damit ist diese Mehrschichtstruktur nicht geeignet, dauerhaft elektrisch gut ableitfähig für eingefüllte Füllgüter zu sein.

**[0004]** Aus der DE 43 09 832 A1 ist bekannt, eine sich auf einer leitfähigen Unterlage befindende, elektrisch isolierende Schicht zu perforieren. Dabei ist jedoch nicht bekannt, dies dort vorzusehen, wo eine besondere Sperrwirkung für Sauerstoff und Feuchtig-

keit in einem Innenbereich eines Verpackungsbehälters vorzusehen ist.

**[0005]** Aus der WO93/02950 A1 ist ein Lagerbehälter für brennbare Flüssigkeiten bekannt. Dieser Lagerbehälter umfaßt neben einer mechanisch widerstandsfähigen Außenschicht und einer innenliegenden Kunststoffschicht eine zwischengeordnete Schicht aus einem elektrisch leitfähigen Material, das einzelne Sektionen und einen eigenen Abschluß für elektrische Ladungen aufweist. Mit diesem Lagerbehälter sind jedoch gute antistatische Eigenschaften und eine zuverlässige Dichtigkeit und Sperrwirkung gegen Durchtritt von Sauerstoff und Feuchtigkeit nicht zu vollziehen.

**[0006]** Die DE 92 07 044 U1 und die DE 28 39 036 A1 zeigen ebenfalls Verpackungsbehälter vom grundsätzlichen Aufbau, die jedoch auch nicht mehrschichtig aufgebaut sind mit anzustrebenden antistatischen Eigenschaften einerseits sowie einer Sperr- und Dichtfunktion gegen Sauerstoff und Feuchtigkeit andererseits.

**[0007]** Aus der DE 37 08 780 C2 ist schließlich eine mehrlagige Folie mit einer Trägerfolie, einer Verbundfolie und einer Gassperrschicht bekannt, die sich jedoch ebenfalls nicht für den Einsatz in Verpackungsbehälter der hier angegebenen Art eignet, da auch mit dieser Folie nicht anzustrebende antistatische Eigenschaften einerseits sowie die Sperr- und Dichtfunktionen andererseits zu erreichen sind.

**Aufgabenstellung**

**[0008]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Verpackungsbehälter der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß er gute dauerhafte elektrische Ableitfähigkeitseigenschaften besitzt, eine niedrige Permeationswirkung gegenüber Sauerstoff und Feuchtigkeit aufweist, eine hohe Abriebfestigkeit gegenüber dem Füllgut hat, einfach und kostengünstig herstellbar und darüber hinaus variabel in seiner Vorgebung ist. Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Verpackungsbehälter der im Anspruch 1 angegebenen Art. Hinsichtlich wesentlicher vorteilhafter Ausgestaltungen wird auf die Ansprüche 2 bis 13 verwiesen.

**[0009]** Damit ist ein Verpackungsbehälter zur Verfügung gestellt, der besondere dauerhafte elektrische Ableitfähigkeiten besitzt. Aufgrund der vorgesehenen Perforation ist dies gewährleistet. Darüber hinaus ist jedoch mit hinreichender Dichtwirkung gegenüber Sauerstoff und Feuchtigkeit geschützt. Die gute Abriebfestigkeit gegenüber dem Füllgut ist ebenfalls sichergestellt. Darüber hinaus ist der Verpackungsbehälter einfach und kostengünstig herzustellen und variabel in seiner Formgebung.

## Ausführungsbeispiel

[0010] Bevor näher auf Einzelheiten der Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verpackungsbehälters eingegangen wird, soll nachfolgend anhand von Zeichnungen das Prinzip der Erfindung näher erläutert werden.

[0011] [Fig. 1](#) zeigt an einem schematisch skizzierten erfindungsgemäßen Behälter das physikalische Grundprinzip des Ladungstransfers.

[0012] [Fig. 2](#) zeigt einen Querschnitt durch eine für den erfindungsgemäßen Verpackungsbehälter geeignete Verbundfolienkombination.

[0013] [Fig. 3](#) zeigt an einem Ausschnitt aus einer Behälterwand Beispiele möglicher Perforationsmuster.

[0014] [Fig. 4](#) zeigt einen erfindungsgemäßen Verpackungsbehälter als sogenannten "In-liner" in einem flexiblen Schüttgutbehälter (FIBC).

[0015] [Fig. 5](#) zeigt einen erfindungsgemäßen Behälter als thermogeformten "In-liner" in einem Faß.

[0016] Im einzelnen ist in [Fig. 1](#) dargestellt wie der Verpackungsbehälter **1** durch das Füllrohr **2** mit dem Packgut **3** aus einem nicht dargestellten Vorratssilo befüllt wird. Hierbei erfährt das Packgut **3** infolge von Reibung und Trennvorgängen elektrische Aufladungen. Diese elektrostatischen Ladungen sammeln sich im Packgut **3** an und können nach Erreichen der Durchbruchspannung eine Gasentladung auslösen, als deren Folge ein Ladungstransfer vom Packgut **3** zur Behälterinnenwandung **4** einsetzt. Erfindungsgemäß gelangen die Ladungen von dem Verpackungsbehälter **1** über die in der Innenschicht **4** ausgesparten Öffnungen **5** zu der elektrisch leitfähigen Zwischenschicht **6** und werden von dieser über eine mit ihr in Verbindung stehende Kontaktstelle **7** an Erde weitergeleitet. Die Behälteraußenschicht **8** erfüllt vorteilhaft neben der Schutzfunktion für die elektrisch leitfähige Zwischenschicht **6** gegenüber mechanischen Beschädigungen gleichzeitig auch Barrierewirkung gegenüber Sauerstoff oder anderen Gasen, Feuchtigkeit, Aromastoffen und ähnlichem.

[0017] Zur Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verpackungsbehälters bieten sich bevorzugterweise Verbundfolienkombinationen an, da durch Auswahl geeigneter Einzelkomponenten mit spezifischen Eigenschaften ein Verpackungsbehälter mit gezieltem Anforderungsprofil geschaffen werden kann. Hinsichtlich Auswahl des Materials für die Behälterinnenschicht **4** gemäß [Fig. 2](#) stehen dem Hersteller durch Wegfall der bisherigen Zwangsforderung nach elektrischer Leitfähigkeit dieses Werkstoffes, wesentlich mehr Freiheitsgrade zur Verfügung. So können

erfindungsgemäß unpigmentierte, abriebfestere, gegenüber warmabgefülltem Schüttgut temperaturbeständigere oder gegenüber Füllgutanhaftungen dehäisiv ausgerüstete Folien eingesetzt werden. In Betracht kommen hierfür z. B. Folien aus Polyester, Polypropylen, Polyäthylen, Polyamid, Fluorpolymeren, Ethylenvinylalkohol-Copolymeren, etc. Sollten die Folien aus den vorgenannten Polymeren nicht heißsiegelfähig sein, so wird der erfindungsgemäße Verpackungsbehälter durch Verklebung mittels geeigneter Kleber, Hot-melts, oder selbsttragender Adhäsivschichten in Folienform gefertigt. Bevorzugterweise werden für die Innenschicht **4** jedoch heißsiegelfähige Folien entweder als Monofolie oder auch coextrudierte Folie verwendet. Dadurch ist der Fertigungsverfahren für den erfindungsgemäßen Verpackungsbehälter wesentlich kostengünstiger zu gestalten.

[0018] Das für den Ladungsabfluß in die Behälterinnenschicht **4** eingebrachte Perforationsmuster in Form von Öffnungen **5** kann in einfacher Weise bereits vor dem Kaschieren der Folien zum Triplexlaminat am Monofilm **4** aufgetragen werden. Hierzu bieten sich herkömmliche Verfahren wie Flammperforation, Stanzen, Nadelung oder Coronaperforation an. Denkbar ist auch ein nachträglicher Perforationsschritt an der fertigen Verbundkombination mittels Lasertechnologie.

[0019] Die in [Fig. 3](#) gezeigten Perforationsmuster stehen nur beispielhaft für eine Vielzahl möglicher Gestaltungsformen. Öffnungsgröße, -anzahl und -abstand richten sich nach dem angestrebten bzw. zulässigen Oberflächenwiderstand. Die geometrische Gestaltung der Öffnungsform ist im wesentlichen frei wählbar, vorzugsweise weisen die Öffnungen eine runde Form auf. Der Abstand zwischen den einzelnen Öffnungen liegt im Bereich zwischen 5 bis 30 mm, vorzugsweise von 5 bis 20 mm. Der mittlere Durchmesser der Öffnungen kann zwischen 0,2 bis 10 mm liegen, vorzugsweise zwischen 0,3 bis 5 mm. Die Öffnungen können relativ zueinander im wesentlichen gleiche oder auch unterschiedliche Größe haben.

[0020] Das als Behälterzwischenschicht **6** eingesetzte Material soll erfindungsgemäß in erster Linie gute elektrische Leitfähigkeit besitzen. In dieser Hinsicht liegen Metallschichten mit Abstand an erster Stelle in der Rangfolge der infragekommenden Werkstoffe. Dünne Aluminiumfolien in Stärken von 3 bis 12 µm, wie sie z. B. zur Produktion flexibler Lebensmittelverpackungen gängig sind, stellen erfindungsgemäß eine bevorzugte Lösung dar.

[0021] Eine weitere Variante repräsentieren Folien aus intrinsisch leitfähigen Polymeren auf Basis von Polyacetylen, Polypyrrrol, Polyparaphenylene, Polyparaphenylen-sulfid, Polythiophen oder chargtransfer Komplexen. Alternativ zu den vorgenannten Produk-

ten kommen auch solche Folien in Frage deren Polymermatrix durch Einarbeitung elektrisch leitfähiger Pigmente, wie z. B. Ruß, Graphit oder Kohlenstoffasern modifiziert worden ist.

**[0022]** Ebenfalls in Betracht zu ziehen sind Folien, auf denen Leitschichten durch Beschichtung, Bedruckung, Vakuummetallisierung oder Sputtern sowohl vollflächig als auch partiell appliziert sind. Wesentlich ist nur, daß die leitfähigen Bahnen oder Strukturen mit der Perforation der Verpackungsbehälterinnen-schicht korrespondieren. Nutzt man die vorbeschriebenen Methoden zur Erzielung leitfähiger Schichten, kann die Konstruktion des erfindungsgemäßen Verpackungsbehälters dahingehend vereinfacht werden, daß die elektrisch leitfähige Schicht **6** direkt auf die Seite der Behälteraußenschicht **8** appliziert wird, die beim Laminieren mit der perforierten Behälterinnen-schicht **4** in Kontakt gebracht wird. In diesem Falle ist die elektrisch leitfähige Zwischenschicht **6** kein selbsttragendes Substrat, sondern ein Bestandteil der Behälteraußenschicht **8**.

**[0023]** Die Aufgabe der elektrisch leitfähigen Zwischenschicht **6** kann auch durch faserförmige Gebilde wahrgenommen werden, die entweder aus metallischen Werkstoffen, synthetischen, inhärent leitfähigen Materialien, wie z. B. Kohlenstoffasern oder solchen Produkten bestehen, die durch Oberflächenpräparation, wie z. B. Metallisierung, leitfähig gemacht worden sind. Insofern kann die Zwischenschicht **6** z. B. aus Textil-, Glas-, Kohlenstoff- oder Aramidfasern bzw. Flächengebilden aus den vorgenannten Fasern in Gestalt von Gelegen, Geweben, Gewirken, Gestri-cken oder Vliesen bestehen.

**[0024]** Was die Außenschicht **8** des erfindungsgemäßen Behälters anbelangt, so soll sie vorteilhaft einerseits hohe mechanische Festigkeit gegenüber Beschädigungen beim Transport und Handling und andererseits gute Barrierewirkung gegenüber Sauerstoff und/oder anderen Gasen, Feuchtigkeit, Aromaverlust etc. aufweisen. Erfindungsgemäß besonders geeignet sind hierfür Monofilme oder coextrudierte Mehrschichtfolien aus Polyester, Polyamid, Ionomen, Ethylenvinylalkohol-Copolymeren etc. Die Aufzählung vorstehender Produkte schließt selbstverständlich andere geeignete Materialien nicht aus.

**[0025]** Hergestellt werden kann der erfindungsgemäße Behälter durch Verklebung mittels geeigneter Adhäsive, durch thermisches Verschweißen oder Ultraschallverschweißung, wobei bereits hier durch Vorlegen entsprechend geformter Einzelteile die endgültige Gestalt des Behälters festgelegt ist. Bei Verwendung geeigneter Folienkombinationen ist auch die Herstellung eines Vorformlings mit nachgeschalteter Endformung unter Anwendung von Thermoformverfahren möglich. Diese Methode wird insbesondere dann zur Anwendung gelangen, wenn der

erfindungsgemäße Verpackungsbehälter als sogenannter "In-liner" mit einem in der Form vorgegebenen Außenbehälter korrespondieren muß.

**[0026]** Die Anwendungsmöglichkeit des erfindungsgemäßen Verpackungsbehälters als "In-liner" werden durch die [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) näher erläutert. [Fig. 4](#) zeigt den erfindungsgemäßen Behälter **1** in seiner Funktion als kubisch geschweißter "In-liner" in einem flexiblen Schüttgutbehälter **2**, der herkömmlicherweise aus unbeschichteten oder beschichteten textilen Geweben aus Polyester- oder Polypropylenfasern besteht. Sorgt man in der betrieblichen Praxis für einen guten innigen Kontakt zwischen dem Einfüllstutzen des erfindungsgemäßen Verpackungsbehälters mit dem in der Regel aus Metall bestehenden Befüllstutzen des Vorratssilos, so kann unter Umständen auf gesonderte Erdungskontakte **7** verzichtet werden.

**[0027]** [Fig. 5](#) zeigt den erfindungsgemäßen Verpackungsbehälter **1** als "In-liner" in einem blasgeformten Kunststofffaß. Die mit dem Außenbehälter **2** korrespondierende Form des "In-liners" **1** wird durch Thermoformen erreicht.

**[0028]** Für Anwendungsgebiete, in denen für weniger kritische Produkte der Verpackungsbehälter keine oder nur eine geringe Barrierewirkung haben muß, kann für die Behälterfertigung auch nur eine zweischichtige Verbundfolienkombination eingesetzt werden. In diesem Falle besteht dann die Verbundfolienkombination aus einer polymeren Innenschicht mit Perforation sowie einer elektrisch leitfähigen, an Erdpotential anliegenden Außenschicht aus den vorstehend beschriebenen leitfähigen Werkstoffen.

### Patentansprüche

1. Verpackungsbehälter zur Aufnahme von Füllgut enthaltend eine mehrschichtige Verbundfolienkombination, die aus einer als Außenschicht des Behälters fungierenden Polymerfolie mit Sperrschicht Eigenschaften, einer Zwischenschicht aus einem elektrisch leitfähigen Material sowie einer weiteren, die Innenschicht des Verpackungsbehälters bildenden Polymerfolie aufgebaut ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die weitere, die Innenschicht des Verpackungsbehälters bildende Polymerfolie ein Perforationsmuster trägt und daß die elektrisch leitfähige Zwischenschicht über elektrische Kontaktstellen mit einem Erdungssystem in Verbindung steht.

2. Verpackungsbehälter gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Innenschicht des Verpackungsbehälters bildende Polymerfolie eine heißsiegfähige Monofolie oder eine coextrudierte Folie ist.

3. Verpackungsbehälter gemäß Anspruch 1 oder

2, dadurch gekennzeichnet, daß die die Innen- und Außenschicht des Behälters bildenden Polymerfolien aus Polyester, Polypropylen, Polyäthylen, Polyamid Fluorpolymeren, Ethylenvinylalkohol-Copolymeren, Polyvinylchlorid, Polyvinylacetat, Polycarbonat oder Polyacrylnitril aufgebaut sind.

4. Verpackungsbehälter gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das in die Behälterinnenschicht eingebrachte Perforationsmuster Öffnungen aufweist, die mittels Flammperforation, Stanzen, Nadelung, Coronaperforation oder Laser eingebracht werden.

5. Verpackungsbehälter gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitfähige Zwischenschicht Metalle wie Aluminium, Kupfer, Nickel oder Eisen enthält.

6. Verpackungsbehälter gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitfähige Zwischenschicht intrinsisch leitfähige Polymeren wie Polyacetylen, Polypyrrol, Polyparaphenylene, Polyparaphenylen-sulfid, Polythiophen oder chargtransfer Komplexe enthält.

7. Verpackungsbehälter gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitfähige Zwischenschicht aus Polymeren aufgebaut ist, in deren Matrix elektrisch leitfähige Pigmente wie Ruß, Graphit, Koks oder Kohlenstoffasern inkorporiert sind.

8. Verpackungsbehälter gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitfähige Zwischenschicht als auf ein Trägersubstrat durch Bedruckung, Beschichtung, Vakuummetallisierung oder Sputtern aufgebrauchte Leerschicht ausgebildet ist, wobei als Trägersubstrat vorzugsweise die polymere Außenschicht des Verpackungsbehälters eingesetzt wird.

9. Verpackungsbehälter gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitfähige Zwischenschicht aus leitfähigen Fasergebilden in Form von Gelelen, Geweben, Gewirken, Gestricken oder Vliesen gebildet ist.

10. Verpackungsbehälter gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitfähige Zwischenschicht als diskontinuierliche Zwischenschicht ausgebildet ist.

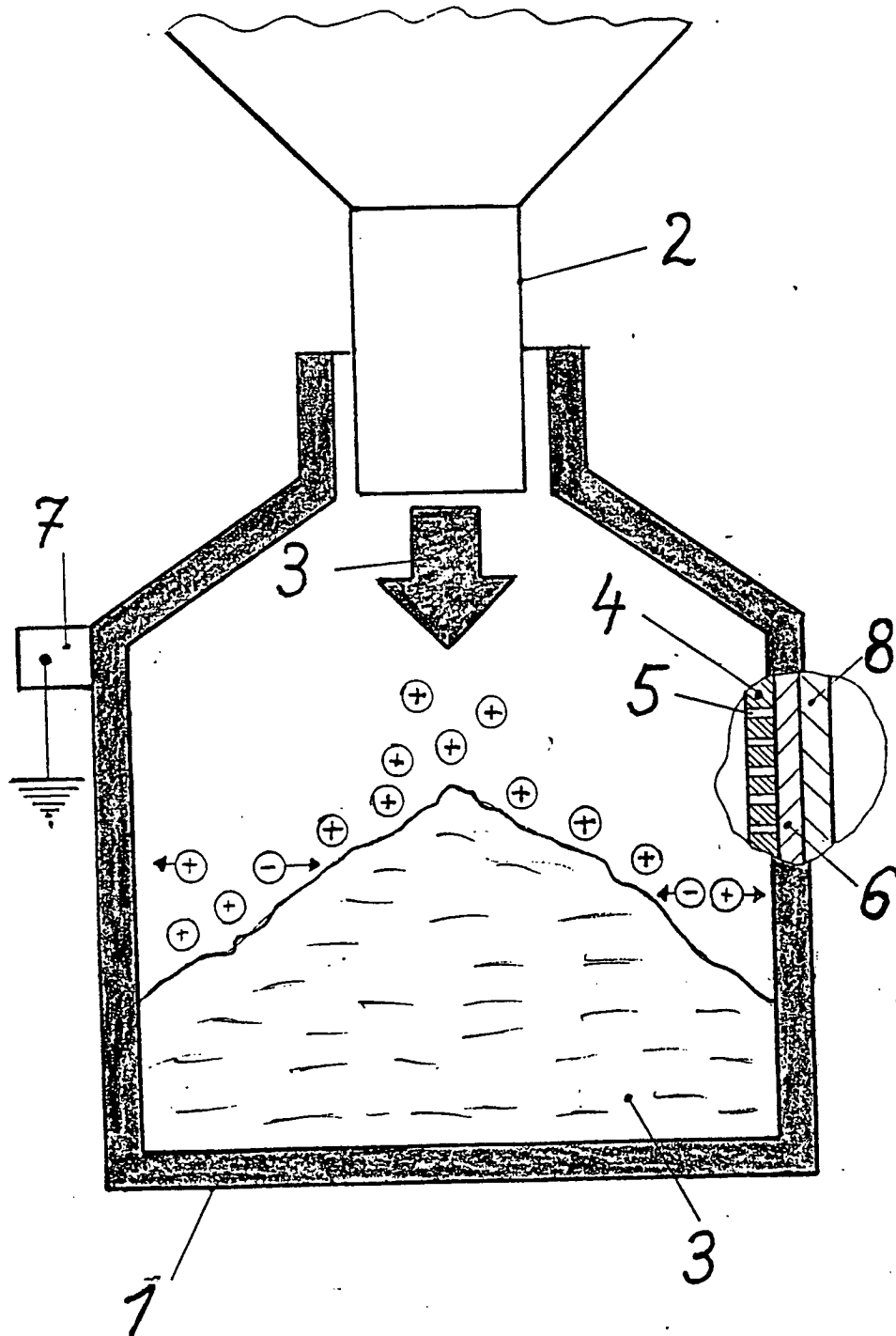
11. Verpackungsbehälter gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die die Außenschicht des Behälters bildende Polymerfolie eine mechanisch hochfeste Folie mit niedriger Permeationswirkung gegenüber Gasen, insbesondere Sauerstoff, Feuchtigkeit und Aromastoffen ist.

12. Verpackungsbehälter gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die die Innenschicht bildende und/oder die Außenschicht aus uniaxial oder biaxial verstreckten Polymerfolien besteht.

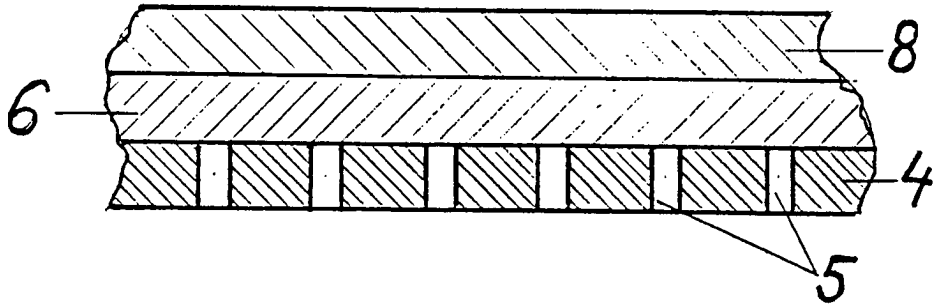
13. Verpackungsbehälter gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß auch die die Außenschicht des Verpackungsbehälters bildende Polymerfolie perforiert ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

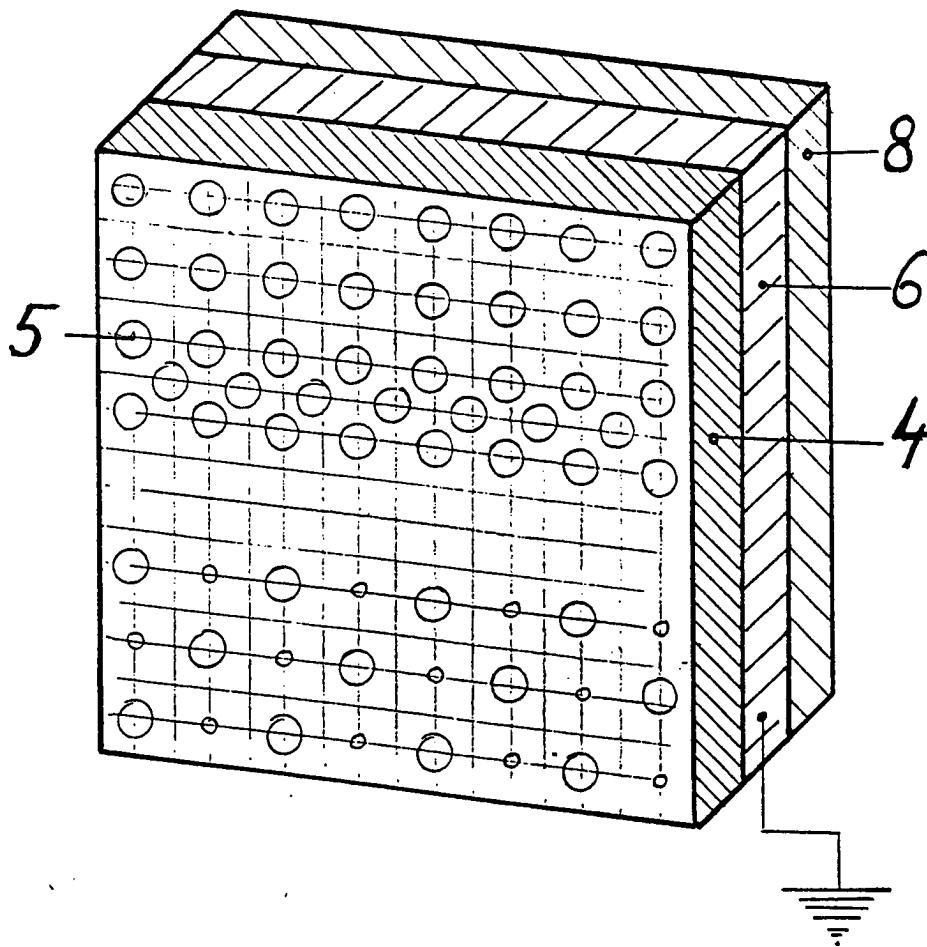
FIGUR 1



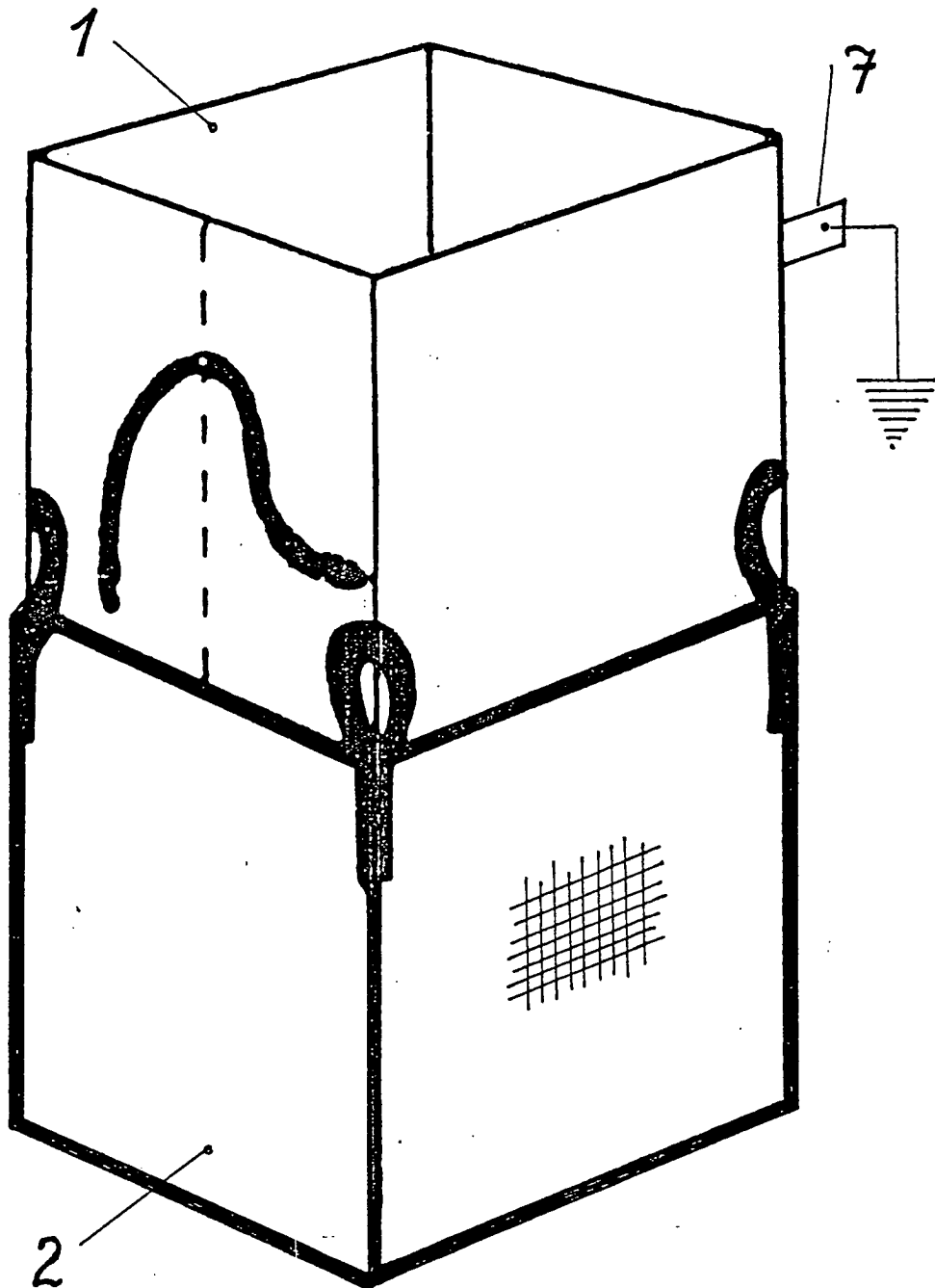
FIGUR 2



FIGUR 3



FIGUR 4





FIGUR 5

