

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 197 445 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.12.2003 Patentblatt 2003/50

(51) Int Cl.7: **B65D 88/16**, D03D 15/00

(21) Anmeldenummer: **01123100.8**

(22) Anmeldetag: **27.09.2001**

(54) **Antistatisches Gewebe für flexible Schüttgutbehälter**

Antistatic fabric for flexible intermediate bulk container

Tissu antistatique pour recipients flexibles pour produits en vrac

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **29.09.2000 DE 10048765**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.04.2002 Patentblatt 2002/16

(73) Patentinhaber: **EUREA VERPACKUNGS GMBH &
CO. KG.**
D-48432 Rheine (DE)

(72) Erfinder:
• **Hartmann, Siegfried**
49477 Ibbenbüren (DE)

• **Wurr, Egon**
48432 Rheine (DE)

(74) Vertreter: **Hoffmeister, Helmut, Dr.**
c/o Dr. Hoffmeister & Tarvenkorn,
Goldstrasse 36
48147 Münster (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-96/09629 DE-A- 3 938 414
GB-A- 2 101 559 US-A- 5 679 449
US-A- 6 112 772

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 197 445 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen antistatischen flexiblen Schüttgutbehälter mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Bei Geweben aus unpolaren Kunststoffen findet im Gebrauch, insbesondere durch Reibung, eine Ladungstrennung statt, so dass sich elektrostatische Aufladungen auf der Oberfläche des Gewebes sammeln und lokal verdichten, wenn sie in einer trockenen Umgebung mit geringer Luftfeuchtigkeit nicht über die Luft abfließen können. Bei Kontakt mit geerdeten Gegenständen und/oder Personen können sich diese Aufladungen sodann schlagartig entladen, wobei ein Zündfunke hoher Energie überspringt, der geeignet sein kann, Staub/Luft- oder Gas/Luftgemische zu Zünden und eine Explosion auszulösen.

[0003] Zudem besteht auch aufgrund von Influenzen die Gefahr einer Ladungsanhäufung. Bei diesem physikalischen Phänomen kann sich zwischen zwei Körpern ein elektrisches Feld ausbilden, in welchem ein berührungsloser Ladungsübergang erfolgt. Somit können elektrische Ladungen, die beim Befüllen eines aus Kunststoffgewebe hergestellten Behälters entstehen, auf benachbarte Körper mit größerer Kapazität übergehen, z. B. nicht geerdete Metallfässer auf Holzpaletten. Damit ist auch ein Umgebungsbereich eines Behälters aus Kunststoffgewebe durch Zündfunkenbildung möglicherweise explosionsgefährdet.

[0004] In der Patentschrift DE 39 38 414 C2 der Anmelderin ist ein Schüttgutbehälter aus einem elektrisch leitenden Gewebe offenbart, das aus Kunstfasern oder Kunststoffäden besteht und elektrisch nicht leitende und elektrisch leitende Fäden aufweist, wobei die elektrisch leitenden Fäden aus einem Polyolefin bestehen und eindispersierten Ruß und/oder Graphit enthalten und sowohl in der Kette als auch im Schuß eingewebt sind.

[0005] Ein Gewebe dieser Art ist für die starken mechanischen Beanspruchungen, wie sie bei der Verwendung des Gewebes für einen flexiblen Schüttgutbehälter, gut geeignet, und durch die eingewebten elektrisch leitenden Fäden wird eine sichere Ableitung von elektrostatischer Ladung erreicht.

[0006] Ein als "elektrisch leitfähig" bezeichnetes Gewebe weist einen Ableitwiderstand zur Erde von kleiner als $10^8 \Omega$ auf. Ein solcher Ableitwiderstand wird allgemein für Explosionsschutzmaßnahmen auf Grund verschiedener technischer Sicherheitsvorschriften gefordert, so auch für flexible Schüttgutbehälter aus Polypropylenbändchengewebe des Types "C" gemäß der Einteilung des deutschen Industriearbeitskreises "Brennbare Stäube/Elektrostatik".

[0007] Es hat sich aber gezeigt, dass ein solch geringer Ableitwiderstand des Gewebes paradoxerweise einen nachteiligen Effekt nach sich zieht: aufgrund des geringen Widerstandes können sich Ladungen nämlich sehr schnell und mit hoher Ladungsdichte über die gesamte Oberfläche des Gewebes bewegen und sich

dann an einem Punkt, an dem eine Berührung durch einen gegensätzlich geladenen Ladungsträger oder beispielsweise eine oder geerdete Person erfolgt, schlagartig entladen. Daher ist stets vor Beginn eines Befüllvorgangs, der eine Ladungstrennung verursachen kann, eine Verbindung mit der Erde herzustellen, damit entstehende Ladungen sofort von der Oberfläche des Gewebes gegen Erde abfließen können.

[0008] Diese Erdverbindung hat sich jedoch als hinderlich erwiesen, da z. B. ein Schüttgutbehälter stets einzeln und manuell über eine Metallklemme und ein Metallkabel vor dem Befüllen geerdet werden muss und die Erdverbindung anschließend wieder manuell gelöst werden muss. Auch besteht die Gefahr, dass das Herstellen der Erdverbindung aus Unachtsamkeit vergessen wird.

[0009] Weiterhin ist aus der GB 21 01 559 A1 ein Schüttgutbehälter bekannt, der aus einem Gewebe hergestellt ist, in das Metallfäden eingearbeitet sind, über die elektrostatische Aufladungen des Gewebes abgeleitet werden können.

[0010] Nachteilig bei dieser Lösung ist es, dass das Dehnungsverhalten der Metallfasern oder -fäden sehr abweichend von dem Dehnungsverhalten des übrigen Gewebes ist. Dies führt leicht zum Bruch der Metallfäden und damit zu einer Unterbrechung der Ableitung.

[0011] Weiterhin besteht die Gefahr, dass Metallfäden, z. B. aus Kupfer oder Eisen oder deren Legierungen, an der Luft korrodieren. Durch solche Unterbrechungspunkte wird im Falle der statischen Aufladung die Gefahr der Funkenbildung und Explosion stark erhöht.

[0012] Insbesondere treten aber wegen der sehr guten Leitfähigkeit der Metallfäden die gleichen Probleme auf, die zuvor für die mit Ruß gefüllten Fäden beschrieben wurden.

[0013] Bekannt sind auch Gewebe, auf die ein Antistatikum aufgebracht ist, so dass das fertig konfektionierte Gewebe elektrische Ladungen ableiten kann.

[0014] Das so hergestellte Gewebe erfüllt jedoch nur als Neuware die Anforderungen hinsichtlich der Brand- und Explosionsgefahr; die ableitfähige antistatische Beschichtung nach dem Stand der Technik ist nicht dauerhaft, sie ist vielmehr zeitlich begrenzt ist. Eine Ausrüstung mit einer aufgetragenen antistatischen Beschichtung hat sich in solchen Anwendungsfällen als ungeeignet erwiesen, in denen das Gewebe starkem mechanischem Abrieb unterliegt, so auch bei Schüttgutbehältern, die beim Stapeln über große Flächen aneinander schaben oder über den Boden geschleift werden. Bei den hohen Dehnungen eines hoch belasteten Kunststoffgewebes reißt die Beschichtung und/oder blättert ab. Zudem werden diese Behälter als Leihgebinde mehrfach verwendet. Besonders gefährlich ist dann, dass der durch Abrieb bewirkte Verlust der elektrischen Leitfähigkeit während der Gebrauchsdauer nicht erkennbar ist, so dass bei den Benutzern von Schutzvorrichtungen ausgegangen wird, die nicht mehr ge-

ben sind.

[0015] Aus der US-PS 5,679,449 und der US-PS 6,112,772 sind flexible Schüttgutbehälter, sogenannte flexible intermediate bulk containers (FIBC), bekannt, die aus einem Gewebe bestehen, das quasi-leitfähige Fäden enthält, die metallisiert sind.

[0016] Hierbei wird der Effekt der sogenannten Corona-Entladung genutzt. Diese tritt an einem Ladungsträger mit sehr kleinem Krümmungsradius, so auch an dünnen eingewebten Fäden oder an Spitzen auf. Bei der Corona-Entladung entsteht eine sehr schwache, auf die unmittelbare Umgebung der Spitze beschränkte Entladung an die Luft, welche kontinuierlich und über einen längeren Zeitraum abläuft, so dass eine manuelle Erdung über Erdungskabel nicht erforderlich ist.

[0017] Die Leitfähigkeit des Gewebes ist jedoch noch so groß, dass bei Kontakt mit einer großen Ladungsenke ein schneller Ladungstransport und eine damit verbundene schlagartige Entladung mit Zündfunkenbildung erfolgen kann.

[0018] Nachteilig ist weiterhin, dass die antistatischen, quasi-leitfähigen Fäden in dem bekannten Gewebe aufwendig herzustellen und zu verarbeiten sind. Schon das Aufbringen einer metallischen Oberfläche auf einen aus einem Kunststofffaden gebildeten Kern ist aufwendig und teuer. Die antistatische Ummantelung unterliegt mechanischem Verschleiß, wie es zuvor für vollflächige Beschichtungen beschrieben wurde.

[0019] Zudem besitzt der antistatische Faden eine Querschnittsgeometrie, die von den üblicherweise für Schüttgutbehälter verwendeten Bändchengeweben abweicht und damit hinsichtlich der Verarbeitbarkeit Probleme bereitet.

[0020] Der Durchmesser des beschichteten Fadens kann aus Gründen der Verarbeitbarkeit und der mechanischen Belastbarkeit auch nicht so klein gehalten werden, wie es wünschenswert wäre, um den Effekt der Corona-Entladung über die Länge des Fadens und nicht nur an dessen Enden - nutzen zu können. Deshalb können sich in ungünstigen Verhältnissen noch lokale Ladungsfelder auf der Gewebeoberfläche bilden, die nicht durch Corona-Entladung abbaubar sind, sondern sich schlagartig abbauen können.

[0021] Aus der WO 96/09629 ist ein antistatisches Additiv für thermoplastische Kunststoffe bekannt, das aus einer thermoplastischen Polymermasse besteht, die ein elektrisch leitfähiges Netz von nichtmetallischen, mikrokristallinen Nadeln einschließt. Dieses Netzwerk ist aufschmelzbar, so dass es mit den üblichen Verarbeitungsverfahren der Kunststofftechnik verarbeitbar ist und mit Abkühlung einer Kunststoffschmelze wieder auskristallisiert. Das mikrokristalline Netzwerk ist in die Polymermasse eingebettet und damit verschleissfest, da es von der Oberfläche eines Bauteils nicht abrasiv entfernt werden kann.

[0022] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schüttgutbehälter der eingangs genannten Art weiterzuentwickeln, der dauerhafte antistatische Eigen-

schaften aufweist und somit in explosions- und brandgefährdeten Bereichen einsetzbar ist und der insbesondere nicht in allen Anwendungsfällen geerdet werden muss.

[0023] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei einem antistatischen flexiblen Schüttgutbehälter mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass die antistatischen, quasi-leitenden Fäden aus einem thermoplastischen Kunststoff bestehen, in den ein die Leitfähigkeit erhöhendes Additiv eingemischt ist, welches ein thermoplastisches, wärmehärtendes oder vernetztes Polymer ist, das von einem elektrisch leitfähigen Netzwerk aus mikrokristallinen Nadeln durchdrungen ist, als Mittel zum Ausbilden von Stromwegen in den Fäden zur Ermöglichung eines gebremsten Ladungstransports.

[0024] Als "antistatisch, quasi-leitend" wird hier ein Gewebe bezeichnet, dessen nach DIN 53482 gemessener Ableitwiderstand der Oberfläche größer als $10^8 \Omega$ und kleiner als $10^{11} \Omega$ ist. Der Elektronenfluss ist bei diesem Widerstand stark gebremst, aber noch möglich.

[0025] Unter "Bändchen" sollen hier extrudierte oder aus Folien geschnittene Kunststoffbändchen verstanden werden, die im Querschnitt eine große Breite im Verhältnis zu ihrer Dicke haben und die webtechnisch verarbeitbar sind.

[0026] Durch die Einmischung des leitfähigen Additivs in die Polymermasse der Fäden wird zum einen erreicht, dass eine Elektronenleitung innerhalb des Fadens ermöglicht wird. Zum anderen ist der spezifische elektrische Widerstand der erhaltenen thermoplastischen Mischung jedoch so hoch, dass der Elektronenfluss nur sehr langsam möglich ist. Damit ist gewährleistet, dass ein fortwährender Elektronenfluss und eine ständige Abgabe von Ladung an die Umgebung möglich ist, dass jedoch nicht innerhalb kurzer Zeit so viel Ladung nachfließen kann, dass es zu einer schlagartigen Entladung mit hoher Energie unter Ausbildung eines Zündfunken kommen kann.

[0027] Durch die Geometrie des quasi-leitfähigen bändchenförmigen Fadens bestehen sehr schmale, scharfe Kanten. An diesen Kanten kann über die gesamte Länge des Bändchens eine Corona-Entladung stattfinden, durch welche ständig in kontrollierter Weise Ladung von der Oberfläche des Gewebes in die Umgebung abfließen kann. Neben dem Vorteil der Corona-Entladung an den Schmalkanten ergibt sich der weitere Vorteil, dass die relativ breiten Bändchen eine große Oberfläche und damit eine große Kapazität zur Aufnahme elektrischer Ladung aufweisen. Die Ladungen werden über die große Oberfläche des Gewebes gesehen verteilt, und lokale Ladungskonzentrationen, die zu schlagartigen Entladungen mit hoher Energie führen könnten, werden vermieden.

[0028] Bei einem flexiblen Schüttgutbehälter kann aus den vorgenannten Gründen auf eine manuell herzustellende Erdverbindung über Masseklemme und -kabel in den meisten Anwendungsfällen verzichtet wer-

den, da eine kontaktlose Ableitung elektrischer Ladungen an die Umgebung ermöglicht ist.

[0029] Um eine Bildung von "Inseln" von elektrostatisch isolierenden Gewebeabschnitten inmitten des Gitters aus elektrisch leitenden Fäden zu vermeiden, ist der Abstand der Fäden zueinander nicht kleiner als 1 cm und nicht größer als 5 cm. Vorzugsweise wird ein Abstand von 3 cm gewählt.

[0030] Mit Vorteil weist das Gewebe eine die Kettfäden, die Schussfäden und die antistatischen, quasi-leitenden Fäden überdeckende antistatische Kunststoffbeschichtung auf, die aus einem thermoplastischen Kunststoff besteht, in den ein die Leitfähigkeit erhöhendes Additiv eingemischt ist. Durch diese Beschichtung wird erreicht, dass sich eine Ladung großflächig über die Gewebeoberfläche verteilen kann und lokale Ladungsspitzen abgebaut werden können.

[0031] Insbesondere bei einem erfindungsgemäßen flexiblen Schüttgutbehälter der zuvor genannten Art, bei dem wenigstens eine antistatische Kunststoffbeschichtung an der am Tragbeutel nach außen gewandten Oberfläche des antistatischen Gewebes aufgebracht ist, bleibt vorteilhafterweise die Möglichkeit bestehen bleibt, eine manuelle Erdung vorzunehmen. Hierzu braucht lediglich eine Masseklemme an eine Falte des Gewebes geklemmt werden. Die antistatische Beschichtung stellt hierbei nicht nur eine gute Ladungsverteilung über die gesamte Oberfläche sicher, sondern auch, dass die Masseklemme elektrisch mit den antistatischen, quasi-leitenden Fäden in Schuss und/oder Kette verbunden ist.

[0032] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen und der nachstehende Beschreibung eines Ausführungsbeispiels zu entnehmen.

[0033] Die Erfindung wird anhand eines Beispiels näher erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist. Die Figuren zeigen im einzelnen:

- Fig. 1 einen Schüttgutbehälter in perspektivischer Ansicht;
- Fig. 2 einen Ausschnitt von der Oberfläche eines antistatischen, quasi-leitfähigen Fadens in stark vergrößerter Draufsicht;
- Fig. 3 ein erfindungsgemäßes Gewebe in Draufsicht; und
- Fig. 4 eine schematische Entladungskurve bei dem Gewebe des erfindungsgemäßen Schüttgutbehälters.

[0034] Fig. 1 zeigt einen aus einem Gewebe 100 hergestellten flexiblen Schüttgutbehälter 10, der aus einem Tragbeutel 15 mit als Transportschlaufen 17, 17' ausgebildeten Tragegurt besteht.

[0035] In seinem Deckelbereich 14 weist der Tragbeutel 15 einen Einfüllstutzen 18 und in seinem Boden-

bereich 11 einen Auslaufstutzen 19 auf. Der Tragbeutel 15 ist aus dem antistatischen Gewebe 100 der Erfindung hergestellt. Im Kragenbereich 16, im Deckelbereich 14 sowie im Bereich des Einfüll- 18 und Auslaufstutzens 19 kann zur Optimierung des Ableitverhaltens eine Verdichtung des Gitternetzes 12 aus antistatischen, quasi-leitenden Fäden vorgesehen werden. Ebenso ist in das Material für die Trageschlaufen 17, 17' zur Gewährleistung der Ableitung leitfähiges Material eingearbeitet.

[0036] Fig. 2 zeigt eine schematische Ansicht eines antistatischen, quasi-leitenden Kettfadens 4 oder Schussfadens 5, wie sie sich unter dem Mikroskop bietet. Bei dieser bevorzugten Ausführungsform sind 20 Masse-% eines Additivs, wie es in der WO 96/09629 beschrieben wird, in ein Basispolymer, hier Polypropylen, gemischt.

[0037] In einer Matrix 8 des Basispolymers sind eine Vielzahl von mikrokristallinen Nadeln 6 eingebettet, die schmelzbar sind und die sich bei der Abkühlung herauskristallisieren. Damit ist das Gemisch extrudierbar, spritzbar und auf sonstige Weise mit den Techniken der Kunststoffverarbeitung verarbeitbar.

[0038] Die Nadeln 6 sind in einer solchen Dichte innerhalb der Matrix 8 angeordnet, dass sie sich berühren oder überlappen. Somit bilden sich an dem Beispiel des hier dargestellten Ausschnitts zwischen einem beliebigen Punkt 7.1 und einem weiteren Punkt 7.2 am anderen Ende eines Fadenabschnitts durch die mikrokristallinen Nadeln 6 eine Vielzahl von Stromwegen 7 aus, von denen einer hier exemplarisch als dick gezeichnete Linie gekennzeichnet ist. Entlang eines solchen Stromweges 7 ist ein gebremster Ladungstransport möglich.

[0039] Über die Dosierung des Masseanteils des Additivs von 5% bis 30 % gegenüber der Polypropylenmatrix wird die Dichte der mikrokristallinen Nadeln 6 und damit die Zahl der sich ausbildenden Stromwege 7 variiert, wodurch folglich die Leitfähigkeit/der spezifische Widerstand der Polymermischung insgesamt beeinflusst wird.

[0040] Es kann auch vorgesehen sein, dass zusätzlich zu dem Additiv nadelförmige Metallpartikel von makroskopischer Größe, also mit etwa 0,1 bis 2 mm Länge, in die Matrix 8 eingebettet sind. Diese Metallpartikel treten als feine Spitzen an den Oberflächen der antistatischen, quasi-leitenden Fäden aus; an diesen Spitzen kann jeweils eine Corona-Sprühentladung erfolgen.

[0041] In Fig. 3 ist ein Abschnitt eines nach der Erfindung hergestellten Gewebes 100 dargestellt. Sowohl Kettfäden 3 als auch Schussfäden 4 sind Bändchen aus einem thermoplastischen Kunststoff. Solche Bändchen werden auf einfache Weise dadurch erhalten, dass eine Folie aus dem Kunststoff hergestellt wird, die anschließend durch Messer in Bahnrichtung in Bändchen geschnitten wird; die Bändchen werden dann noch gereckt. Da auch Standardkunststoffe, insbesondere Polypropylen, geeignet sind und die Bändchen im Vergleich zu textilen Garnen eine große Breite von ca. 0,5

bis 5 mm haben, können kostengünstig großflächige Gewebe hergestellt werden. In das Gewebe 100 sind antistatische, quasi-leitende Fäden 4 eingewebt, die hier zur besseren Darstellung schematisch als fette Doppellinie gezeichnet sind.

[0042] Die antistatischen, quasi-leitenden Fäden 4 sind bevorzugt in einem Abstand von etwa 3 cm zueinander in Kette eingewebt. Um insbesondere für den Fall eines Bruches des antistatischen, quasi-leitenden Fadens eine Ableitung der elektrischen Ladung sicherzustellen, können auch in größeren Abständen von vorzugsweise 30 cm antistatische, quasi-leitende Fäden 5 in Schuss eingewebt werden. Über diese Schussfäden 5 kann bei Unterbrechung eines quasi-leitenden Kettfadens 4 eine Umleitung des elektrischen Ladungsflusses bis zum nächsten intakten Kettfaden 4 erreicht werden.

[0043] Ob die antistatischen, quasi-leitenden Fäden 4 hauptsächlich als Schuss- oder Kettfäden verwebt werden, ist für die elektrischen Eigenschaften des erfindungsgemäßen Gewebes ohne Belang und kann nach den Erfordernissen des Webers gewählt werden.

[0044] Da die Geometrie von nicht-leitenden Fäden 2, 3 und antistatischen, quasi-leitenden Fäden 4, 5 vorzugsweise gleich ist, ergeben sich auch dann keine webtechnischen Schwierigkeiten, wenn die antistatischen, quasi-leitenden Fäden im Schuss verwebt werden.

[0045] Es können jedoch auch runde Fäden mit eingemischtem Additiv Verwendung finden, wenn sie sehr dünn sind und damit die Möglichkeit einer guten Corona-Entladung bieten.

[0046] Fig. 4 zeigt die Entladung des Gewebes. Aufgetragen ist der Spannungsabfall über die Zeit. Ausgehend von einem hohen Potenzial U_H wird zum Zeitpunkt t_1 die Ladungszufuhr unterbrochen. Wie die durchgezogene, obere Linie zeigt, baut sich durch andauernde Corona-Entladung an den Bändchenkanten, den Fadenenden und an eventuell beigemischten makroskopischen Metallpartikelspitzen die Ladung kontinuierlich ab, bis sie zum Zeitpunkt t_2 ein Minimum auf dem Niveau von U_{L1} erreicht. Eine Erdung wurde hier nicht vorgenommen.

[0047] Wird das gleiche Gewebe mit einem Massekabel geerdet, baut sich die Ladung - wie durch die gestrichelte Linie angedeutet - schneller und auf ein noch niedrigeres Niveau U_{L2} ab, jedoch sind beide Male die Niveaus der Restpotenziale U_{L1} und U_{L2} so gering, dass bei einer Berührung durch Personen, metallische Gegenstände etc. kein Zündfunke mehr überspringt.

Patentansprüche

1. Antistatischer flexibler Schüttgutbehälter (10), bestehend aus einem flexiblen Tragbeutel und daran befestigten Tragvorrichtungen wie Tragschlaufe (17, 17'), -öse, -gurt oder ähnliches, wobei wenigstens der Tragbeutel aus einem

antistatischen Gewebe (100) besteht, welches elektrisch nicht leitende (2,3) und antistatische, quasi-leitende Fäden (4) aufweist, wobei der antistatische, quasi-leitende Faden bändchenförmig mit einem annähernd rechteckigen Querschnitt und einer schmalen scharfen Kante ausgebildet ist oder ein dünner runder Faden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die antistatischen, quasi-leitenden Fäden (4) aus einem thermoplastischen Kunststoff bestehen, in den ein die Leitfähigkeit erhöhendes Additiv eingemischt ist, welches ein thermoplastisches, wärmehärtendes oder vernetztes Polymer ist, das von einem elektrisch leitfähigen Netzwerk aus mikrokristallinen Nadeln (5) durchdrungen ist, als Mittel zum Ausbilden von Stromwegen (7) in den Fäden (4) zur Ermöglichung eines gebremsten Ladungstransports.

2. Flexibler Schüttgutbehälter (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Additiv in einem Masseanteil von 5% bis 30% in den thermoplastischen Kunststoff der antistatischen, quasi-leitenden Fäden (4) eingemischt ist.
3. Flexibler Schüttgutbehälter (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich zu dem Additiv nadelförmige, voneinander isolierte, Corona-Entladung ermöglichende, Metallpartikel in den thermoplastischen Kunststoff der antistatischen, quasi-leitenden Fäden (4) eingebettet sind.
4. Flexibler Schüttgutbehälter (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bändchenförmige Faden eine Dicke von 100μ bis 500μ aufweist und die Breite das 10 bis 100fache der Dicke beträgt.
5. Flexibler Schüttgutbehälter (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand der antistatischen, quasi-leitenden Fäden (4) zueinander in Kettrichtung (3) 1 bis 5 cm, vorzugsweise 3 cm, beträgt.
6. Flexibler Schüttgutbehälter (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand der antistatischen, quasi-leitenden Fäden (4) in Schußrichtung 10 cm bis 60 cm, vorzugsweise 30 cm, beträgt.

7. Flexibler Schüttgutbehälter (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** eine die Kettfäden (2), die Schussfäden (3) und die antistatischen, quasi-leitenden Fäden (4) überdeckende antistatische Kunststoffbeschichtung, die aus einem thermoplastischen Kunststoff besteht, in den ein die Leitfähigkeit erhöhendes Additiv eingemischt ist.

8. Flexibler Schüttgutbehälter (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine antistatische Kunststoffbeschichtung an der am Tragbeutel nach außen gewandten Oberfläche des antistatischen Gewebes aufgebracht ist.
9. Flexibler Schüttgutbehälter (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das antistatische Gewebe (100) des Schüttgutbehälters in dessen Dekkel- (14) und Kragenbereich (16) eine gegenüber dem übrigen Gewebe des Tragbeutels erhöhte Anzahl von antistatischen, quasi-leitenden Fäden (4) aufweist.

Claims

1. An antistatic flexible bulk goods container (10), consisting of a flexible carrier bag and, fixed thereon, carrying means such as carrying loops (17, 17'), a carrying ring, carrying strap or the like, wherein at least the carrier bag consists of an antistatic woven fabric (100) which has electrically nonconductive (2,3) and antistatic quasi-conductive filaments (4), the antistatic quasi-conductive filament being in the form of a ribbon of approximately rectangular cross-section and with a narrow sharp edge, or is a thin round filament, **characterised in that** the antistatic quasi-conductive filaments (4) consist of a thermoplastic material in which there is mixed an additive which increases the conductivity and which is a thermoplastic, thermosetting or cross-linked polymer which is interspersed with an electrically conductive network of microcrystalline needles (5) as a means of forming current paths (7) in the filaments (4) in order to allow braked charge transport.
2. A flexible bulk goods container (10) according to claim 1, **characterised in that** the additive is mixed in with the thermoplastic material of the antistatic quasi-conductive filaments (4) in a proportion of 5% to 30% by weight.
3. A flexible bulk goods container (10) according to claim 1 to 2, **characterised in that** in addition to the additive there are embedded in the thermoplastic material of the antistatic quasi-conductive filaments (4) metal particles in the form of needles which are insulated from one another and which permit a corona discharge.
4. A flexible bulk goods container (10) according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the filament in the form of a ribbon has a thickness of 100 μ to 500 μ m and the width is 10 to 100 times the thickness.
5. A flexible bulk goods container (10) according to

any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the distance between the antistatic quasi-conductive filaments (4) in the warp direction (3) is 1 to 5 cm, preferably 3 cm.

6. A flexible bulk goods container (10) according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the distance between the antistatic quasi-conductive filaments (4) in the weft direction is 10 cm to 60 cm, preferably 30 cm.
7. A flexible bulk goods container (10) according to any one of claims 1 to 6, **characterised by** an antistatic plastic coating which covers the warp filaments (2), the weft filaments (3) and the antistatic quasi-conductive filaments (4) and which consists of a thermoplastic material in which there is mixed an additive which increases the conductivity.
8. A flexible bulk goods container (10) according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** an antistatic plastic coating is applied to that surface of the antistatic woven fabric which faces the exterior on the carrier bag.
9. A flexible bulk goods container (10) according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** the antistatic woven fabric (100) of the bulk goods container has, in its lid (14) and collar zone (16), a number of antistatic quasi-conductive filaments (4) which is greater than the rest of the woven fabric of the carrier bag.

Revendications

1. Récipient (10) flexible et antistatique pour produits en vrac, formé d'un sac flexible et de dispositifs de transport fixés à celui-ci, tels qu'anse (17, 17'), boucle, sangle de transport ou analogue, le sac au moins étant constitué d'un tissu (100) antistatique qui présente des fils (2, 3) électriquement non conducteurs et des fils (4) antistatiques, quasi-conducteurs, le fil antistatique, quasi-conducteur étant réalisé en forme de bandelette avec une section approximativement rectangulaire et un bord étroit et vif ou étant un fin fil rond,
caractérisé en ce que les fils (4) antistatiques, quasi-conducteurs sont en une matière thermoplastique à laquelle est mélangé un additif augmentant la conductibilité qui est un polymère thermoplastique, thermodurcissable ou réticulé qui est traversé par un réseau électriquement conducteur d'aiguilles (6) microcristallines, comme moyen de formation de trajets de courant (7) dans les fils (4) aux fins de permettre un transport de charge ralenti.
2. Récipient (10) flexible pour produits en vrac selon

la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'additif est mélangé selon un rapport de masse de 5 à 30% dans la matière thermoplastique des fils (4) antistatiques, quasi-conducteurs.

5

3. Récipient (10) flexible pour produits en vrac selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'en** plus de l'additif, des particules métalliques, en forme d'aiguille, isolées les unes par rapport aux autres et permettant une décharge en couronne, sont noyées dans la matière thermoplastique des fils (4) antistatiques, quasi-conducteurs. 10
4. Récipient (10) flexible pour produits en vrac selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le fil en forme de bandelette présente une épaisseur de 100 à 500 μm et que la largeur représente 10 à 100 fois l'épaisseur. 15
5. Récipient (10) flexible pour produits en vrac selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'écartement mutuel des fils (4) antistatiques, quasi-conducteurs dans le sens de la chaîne (3) est de 1 à 5 cm, de préférence de 3 cm. 20
6. Récipient (10) flexible pour produits en vrac selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'écartement mutuel des fils (4) antistatiques, quasi-conducteurs dans le sens de la trame est de 10 à 60 cm, de préférence de 30 cm. 25
7. Récipient (10) flexible pour produits en vrac selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé par** un revêtement antistatique en matière plastique qui recouvre les fils de chaîne (2), les fils de trame (3) et les fils (4) antistatiques quasi-conducteurs et est constitué d'une matière thermoplastique à laquelle est mélangé un additif augmentant la conductibilité. 30
8. Récipient (.10) flexible pour produits en vrac selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'un** revêtement antistatique en matière plastique est appliqué sur la surface, tournée vers l'extérieur, du tissu antistatique formant le sac. 35
9. Récipient (10) flexible pour produits en vrac selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le tissu (100) antistatique du récipient pour produits en vrac, dans la région du couvercle (14) et du rebord (16) de celui-ci, présente un nombre plus important de fils (4) antistatiques, quasi-conducteurs que dans le reste du tissu formant le sac. 40

45

50

55

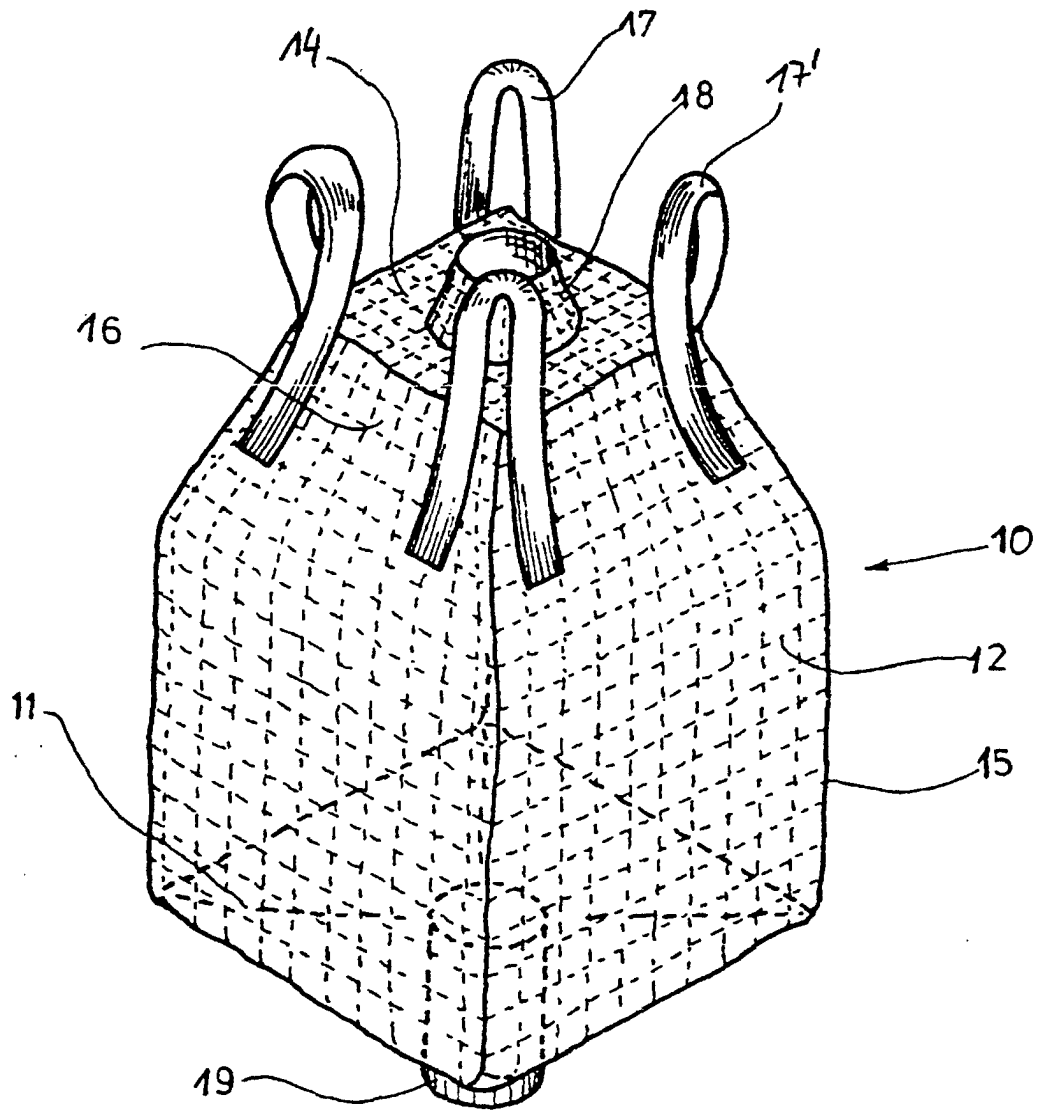


Fig. 1

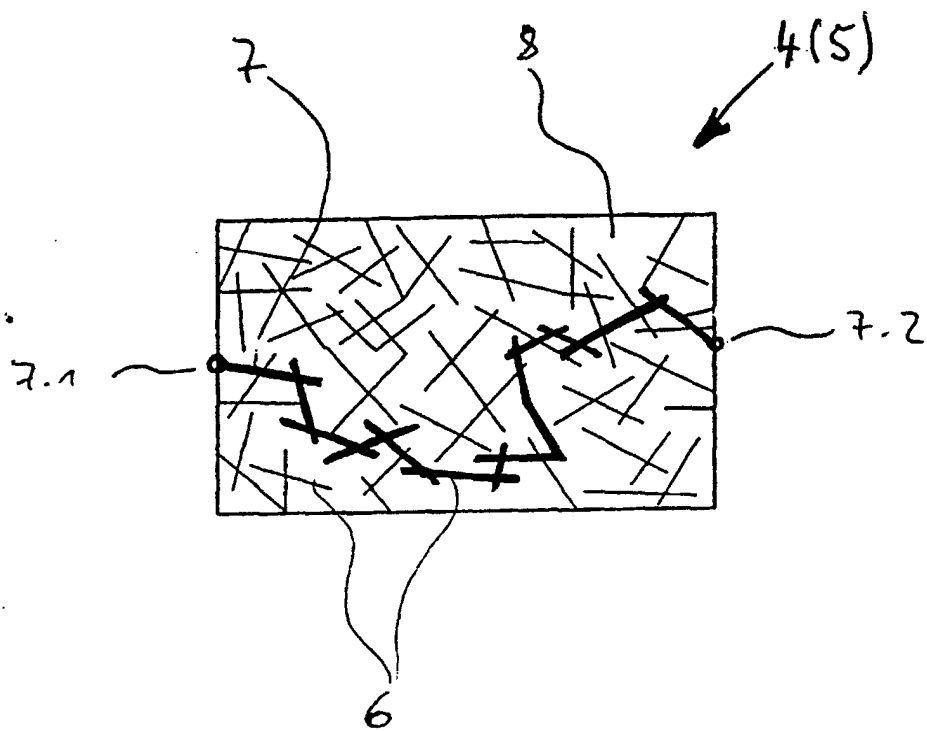


Fig. 2

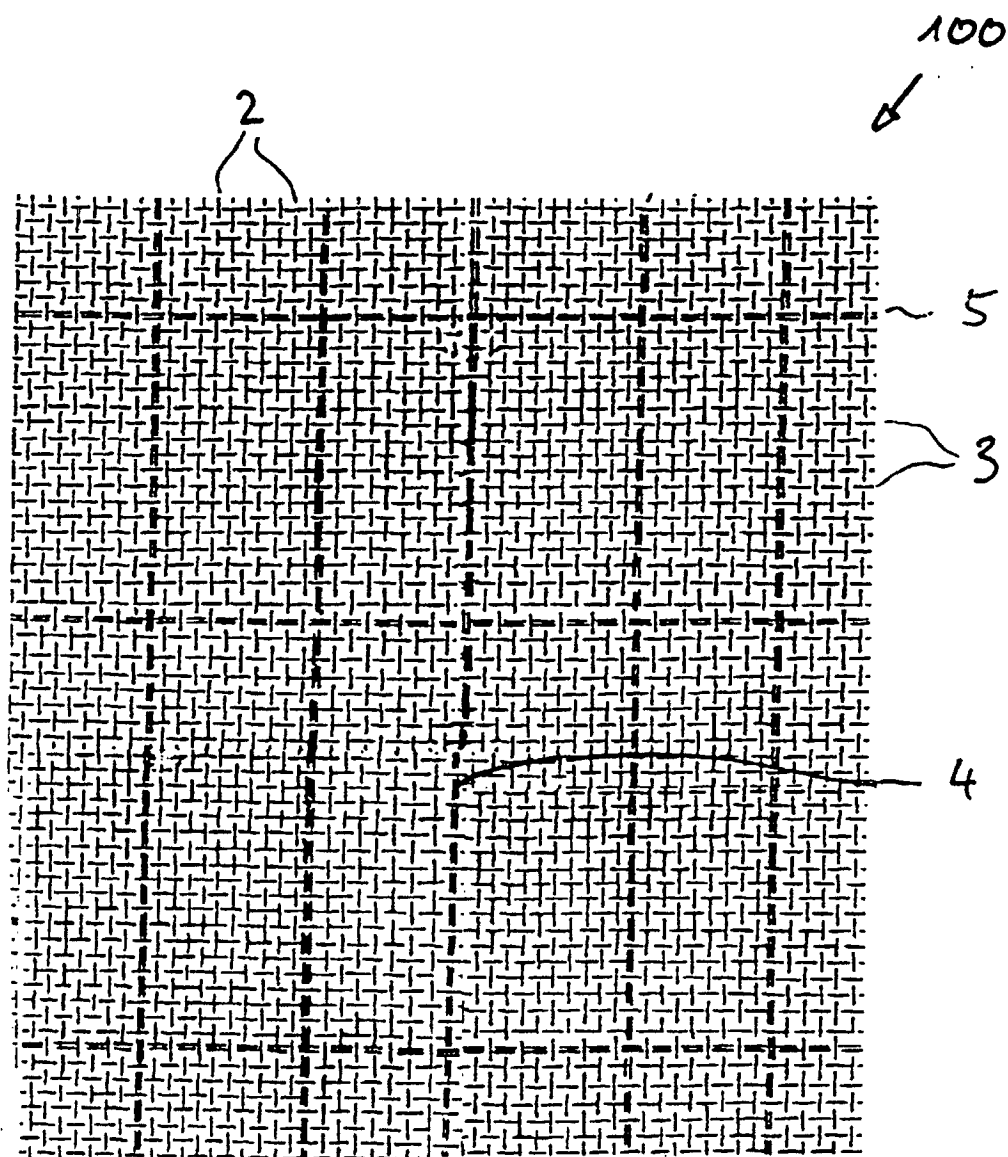


Fig. 3

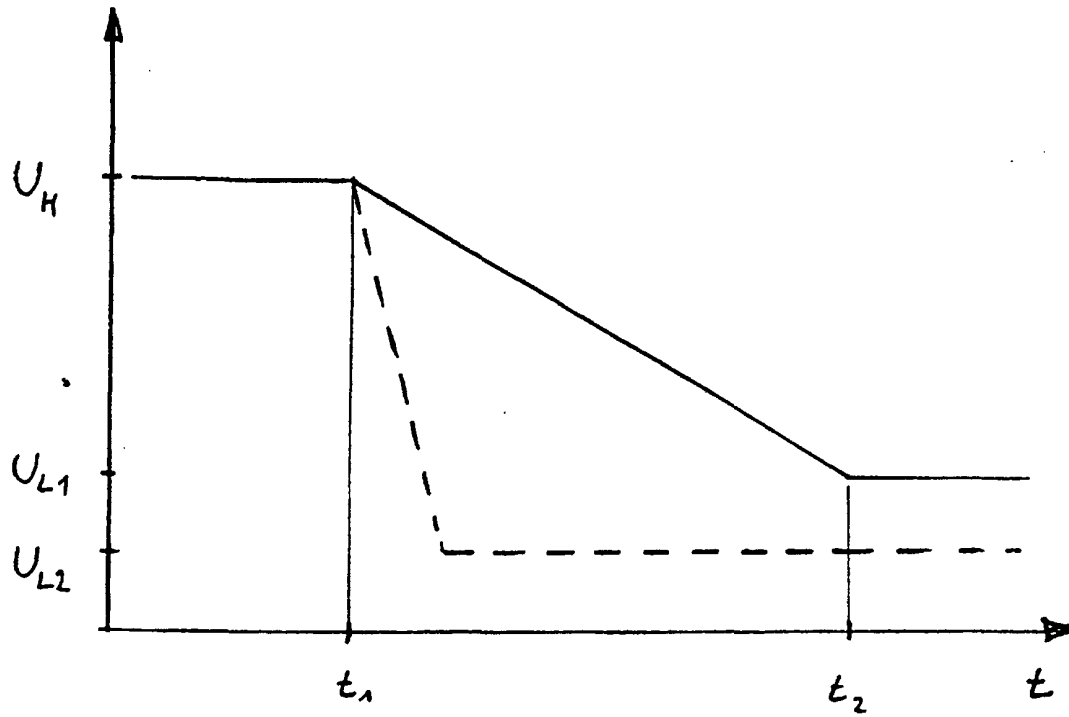


Fig. 4