



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 14 295 T2** 2008.02.14

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 590 262 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 14 295.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US03/41565**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 800 325.7**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2004/063052**

(86) PCT-Anmeldetag: **29.12.2003**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **29.07.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.11.2005**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **06.06.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **14.02.2008**

(51) Int Cl.⁸: **B65D 81/07** (2006.01)
B65D 5/50 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
336624 03.01.2003 US

(73) Patentinhaber:
Ade, Inc., Chicago, Ill., US

(74) Vertreter:
Patentanwälte Möll und Bitterich, 76829 Landau

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR**

(72) Erfinder:
**LOFGREN, Lewis C., Chicago, IL 60611, US;
ADAMS-KRAUS, Carmen Leigh, Schererville, IN
46375, US**

(54) Bezeichnung: **VERPACKUNG, VERPACKUNGSSYSTEM UND VERPACKUNGSPLATTE MIT SCHWEBENDER
AUFHÄNGUNG UND VERFAHREN ZUR VERWENDUNG DERSELBEN**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft schwebende Verpackungen und speziell schwebende Verpackungen zum Schutz von Waren gegen Versandbeschädigung, hervorgerufen beim Transport.

[0002] In US-A-5894932 und US-A-5975805 werden verschiedene Designs von schwebenden Verpackungen vorgeschlagen, einschließlich Designs mit einem Rahmen und einer warenhaltenden Matte, die sich über eine zentrale Öffnung in dem Rahmen erstreckt. Wenn die Enden des Rahmens senkrecht dazu gefaltet werden, um die Matte zu spannen, kann eine Ware in der zentralen Öffnung schwebend gehalten werden.

[0003] Obwohl mit Rahmen ausgerüstete schwebende Verpackungen des zuvor beschriebenen Typ für eine Vielzahl von Anwendungen gut geeignet sind, erfordern bestimmte Anwendungen einen effektiveren Schutz gegen Warenbeschädigungen, hervorgerufen durch Stürze auf den Boden. Zusätzlich können Waren, die in der zentralen Öffnung der rahmen-enhaltenden Strukturen schwebend gehalten sind, sich bei bestimmten Stürzen unerwünscht drehen, was die Fähigkeit der Strukturen, die Waren zu immobilisieren und zu schützen, verringern kann. Darüber hinaus können rahmen-enhaltende Strukturen leicht knicken, was in gleicher Weise die Fähigkeit der Strukturen, die Waren zu immobilisieren und zu schützen, verringern kann.

[0004] US-B-6311844 offenbart eine Verpackungskonstruktion, die ein Objekt sicher gegen eine starre Rückwand hält. Die Struktur umfasst im Wesentlichen eine starre Platte mit einem ersten Paar von Faltlinien, die entsprechende faltbare Seitenabschnitte definieren, mit einem zweiten Paar von Faltenlinien, die entsprechend faltbare Endabschnitte definieren, die quer zu den faltbaren Seitenabschnitten orientiert sind, und mit einem Zentralabschnitt. Ein flexibles Folienmaterial ist auf eine Oberfläche der starren Platte aufgelegt und erstreckt sich über wenigstens einen der faltbaren Seitenabschnitte. Die Enden des Folienmaterials sind mit der starren Platte verbunden, wobei wenigstens ein Ende mit einem der faltbaren Seitenabschnitte verbunden ist. Die faltbaren Seitenabschnitte und die faltbaren Endabschnitte können ein oder mehrere Sperrklappen oder seitliche Erweiterungen beinhalten, um den Zentralabschnitt der starren Platte zu dem Boden und/oder den Seitenwänden auf Abstand zu halten.

[0005] Die vorliegende Erfindung beschreibt eine schwebende Verpackung, umfassend:
Eine warentragende Plattform mit einer ersten und einer zweiten einander gegenüberliegenden Seite;
zwei Endplatten, jede schwenkbar befestigt an jeweils an einem Ende der warentragenden Plattform;

zwei Seitenplatten, jede schwenkbar befestigt an jeweils einer Seite der warentragenden Plattform; und
eine elastomere Hülle, die zwischen den Endplatten montiert ist und sich über die erste Seite der warentragenden Plattform erstreckt;
wobei die beiden Seitenplatten so konfiguriert sind, dass sie gegen die erste Seite der warentragenden Plattform schwenken und im Wesentlichen senkrecht dazu konfiguriert sind;
wobei jede der beiden Endplatten eine Faltung mit einer Doppelwand umfasst;
und dass die beiden Endplatten so konfiguriert sind, dass sie zwischen einem ungespannten und einem gespannten Zustand verschwenken, wobei im gespannten Zustand spitze Winkel zwischen der zweiten Seite der warentragenden Plattform und jeder Endplatte gebildet werden und wobei die Endplatten einen Federeffekt gegen eine damit in Kontakt stehende Oberfläche erzeugen.

[0006] Beispielsweise können die spitzen Winkel zwischen der zweiten Fläche der warentragenden Plattform und jedem der Endabschnitte nicht größer als 50° sein.

[0007] In einer bevorzugten Ausführungsform können jede der beiden Endplatten und die beiden Seitenplatten entlang einer Ritzlinie mit der warentragenden Plattform verbunden sein.

[0008] Es ist ferner bevorzugt, dass die warentragende Plattform, die beiden Endplatten und die beiden Seitenplatten aus einer einzigen Materialplatte geformt sind.

[0009] Im letztgenannten Fall ist das Material ausgewählt aus einer Gruppe umfassend Karton, Wellpappe, Kunststoff oder Faserplatte.

[0010] Gemäß einem speziellen Beispiel der Erfindung kann das Material Wellpappe umfassen.

[0011] Die elastomere Hülle kann eine Polymerfolie umfassen. Speziell kann die Polymerfolie Polyurethan umfassen.

[0012] Die elastomere Hülle kann aus einer Gruppe ausgewählt sein, bestehend aus einer Matte und einem Netz.

[0013] In einer speziellen Ausführungsform der Erfindung kann die elastomere Hülle eine Matte, die ein unteres Teil und wenigstens zwei obere Teile umfassen, umfassen und die wenigstens zwei oberen Teile können ein Gebiet zum Einsetzen und Entnehmen einer Ware definieren.

[0014] Im letztgenannten Fall kann die Matte eine Polymerfolie umfassen.

[0015] Darüber hinaus kann die Polymerfolie in einer C-Faltung angeordnet sein.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Polymerfolie an jeder der beiden Endplatten befestigt mit Hilfe einer Befestigung, bestehend aus Heftklammern, Klebstoffen, Nähten oder Kombinationen davon.

[0017] Gemäß einem weiteren Merkmal dieser Ausführungsform können zwei Verstärkungsklappen vorgesehen sein, jeweils schwenkbar befestigt an einer Innenkante der Endplatten, derart, dass die Verstärkungsklappen die zweite Fläche der warentragenden Plattform berühren.

[0018] Im letztgenannten Fall können die warentragende Plattform, die beiden Endplatten, die beiden Seitenplatten und die beiden Verstärkungsklappen aus einer einzigen Materialplatte geformt sein.

[0019] Zusätzlich können die warentragende Plattform, die beiden Seitenplatten und die beiden Verstärkungsklappen eine Einfachwand umfassen.

[0020] Ferner kann die einzige Materialplatte entlang der Außenecken der Endplatten gefaltet sein, derart, dass erste und zweite einander gegenüberliegende Schichten der doppelwandigen Endplatten gebildet werden.

[0021] Sowohl die warentragende Plattform als auch die beiden Seitenplatten können eine Einfachwand umfassen und jede der beiden Verstärkungsklappen eine Dreifachwand.

[0022] Speziell kann die einzige Materialplatte entlang inneren und äußeren Kanten der Endplatten gefaltet sein, derart, dass erste und zweite einander gegenüberliegende Schichten der doppelwandigen Endplatten geformt und erste, zweite und dritte Schichten der Dreifachwand gebildet werden.

[0023] Das Folgende ist eine Beschreibung einiger spezieller Ausführungsformen der Erfindung, wobei Bezug auf die beigefügten Zeichnungen genommen wird, in denen:

[0024] [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht einer ersten schwebenden Verpackung zeigt, in der Merkmale der vorliegenden Erfindung verkörpert sind,

[0025] [Fig. 2](#) eine Draufsicht auf die schwebende Verpackung der [Fig. 1](#) zeigt,

[0026] [Fig. 3](#) eine Bodenansicht der schwebenden Verpackung der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zeigt,

[0027] [Fig. 4](#) eine Seitenansicht der schwebenden Verpackung der [Fig. 1–Fig. 3](#) zeigt.

[0028] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann die warentragende Plattform eine Einfachwand, jede der beiden Seitenplatten eine Doppelwand und jede der beiden Verstärkungsklappen eine Dreifachwand umfassen.

[0029] [Fig. 5](#) eine Draufsicht von oben auf die schwebende Verpackung der [Fig. 1–Fig. 4](#) unter Umgebungsbedingungen zeigt, wobei alle Elemente der schwebenden Verpackung in einer einzigen Ebene angeordnet sind,

[0030] [Fig. 6](#) eine Detailansicht des spitzen Winkels zeigt, gebildet zwischen der warentragenden Plattform und einer Endplatte der schwebenden Verpackung der [Fig. 1 – Fig. 5](#),

[0031] [Fig. 7](#) eine perspektivische Explosionsansicht eines ersten schwebenden Systems zeigt, in dem Eigenschaften der vorliegenden Erfindung verkörpert sind,

[0032] [Fig. 8](#) eine Seitenansicht zeigt, geschnitten entlang der Linie A-A in [Fig. 7](#), die das schwebende System im aktivierten Zustand verkörpert,

[0033] [Fig. 9](#) eine geschnittene Seitenansicht des schwebenden System der [Fig. 7](#) im abgesenkten Zustand zeigt,

[0034] [Fig. 10](#) eine perspektivische Ansicht einer zweiten schwebenden Verpackung zeigt, in der Merkmale der vorliegenden Erfindung verkörpert sind,

[0035] [Fig. 11](#) eine Draufsicht auf die schwebende Verpackung der [Fig. 10](#) zeigt,

[0036] [Fig. 12](#) eine Bodenansicht der schwebenden Verpackung der [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) zeigt,

[0037] [Fig. 13](#) eine Seitenansicht der schwebenden Verpackung in den [Fig. 10–Fig. 12](#) zeigt,

[0038] [Fig. 14](#) eine Draufsicht auf die schwebende Verpackungen der [Fig. 10–Fig. 13](#) unter Umgebungsbedingungen zeigt, wobei alle Elemente der schwebenden Verpackung in einer einzigen Ebene angeordnet sind,

[0039] [Fig. 15](#) eine Detailansicht des spitzen Winkels zeigt, der zwischen der warentragenden Plattform und einer Endplatte der schwebenden Verpackungen der [Fig. 10–Fig. 14](#) gebildet ist,

[0040] [Fig. 16](#) eine geschnittene Seitenansicht eines zweiten schwebenden Systems zeigt, das Eigenschaften der vorliegenden Erfindung im aktivierten Zustand verkörpert,

[0041] [Fig. 17](#) eine geschnittene Seitenansicht des schwebenden Systems der [Fig. 16](#) im abgesenkten Zustand zeigt.

[0042] [Fig. 18](#) eine perspektivische Ansicht einer Polsterplatte zeigt, die keine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist.

[0043] Es wurde entdeckt, dass ein effektiver Schutz von Waren gegen Beschädigung, hervorgerufen durch Stürze auf Boden, Front, Rückseite und Enden, erreicht werden kann mit einer schwebenden Verpackung, die einen federartigen Polstereffekt analog zu dem, der durch eine Blattfeder hervorgerufen wird, zur Verfügung stellt. Der Polstereffekt ist gesteuert durch eine elastomere Folie, die Dehnfähigkeit und Gedächtnis (d. h. die Fähigkeit, nach einer Deformation in ihre originale Form zurückzukehren) besitzt, die zwischen den Endplatten der schwebenden Verpackung aufgespannt ist. Wenn eine Ware in die schwebende Verpackung geladen wird, kann die schwebende Verpackung aktiviert werden, indem die Endplatten einfach zurückgeschwenkt werden, wobei die elastomere Folie gespannt und den Endplatten Elastizität verliehen wird. Wenn die die Ware enthaltende schwebende Verpackung einem Stoß ausgesetzt wird, werden die übertragenen Energien und/oder Kräfte, die während des Sturzes auf die Verpackung wirken, durch den federartigen Polstereffekt der Endplatten absorbiert. Wenn die die Ware enthaltende schwebende Verpackung anderen Arten von Stürzen ausgesetzt wird, absorbiert die elastomere Folie Energien und/oder Kräfte, die während des Sturzes erzeugt werden, durch Ausführen einer Seiten- und/oder senkrechten Aufwärtsbewegung der Ware.

[0044] Es wurde ferner entdeckt, dass Polsterplatten, die auf ähnlichen Federpolsterprinzipien beruhen, wie die zuvor beschriebene schwebende Verpackungen, innerhalb eines äußeren Behälters, um die Ware herum platziert werden können, um Stöße zu absorbieren und Effekte von möglicherweise schädigenden äußeren Stöße abzuschwächen.

[0045] In der ganzen Beschreibung und in den beigefügten Ansprüchen sollen die folgenden Definitionen verstanden werden: Der Ausdruck „Umgebung“ oder „unter Umgebungsbedingungen“ bezieht sich auf einen nicht aktivierten (d. h. ungespannten) Zustand einer leeren (d. h. ohne Ware) oder beladenen (Waren enthaltenden) schwebenden Verpackung, einschließlich aber nicht beschränkt auf die im Wesentlichen flache Konfiguration während Lager oder Transport von leeren schwebenden Verpackungen (d. h. alle Elemente der schwebenden Verpackung liegen im Wesentlichen in derselben Ebene, wie in den [Fig. 5](#) und [Fig. 14](#) dargestellt).

[0046] Der Ausdruck „aktiviert“ oder „im aktivierten

Zustand“ bezieht sich auf einen gespannten Zustand einer leeren oder beladenen schwebenden Verpackung, was durch Zurückschwenken der Endplatten der schwebenden Verpackung erreicht wird, um einen spitzen Winkel mit der warentragenden Plattform zu bilden.

[0047] Der Ausdruck „abgesenkt“ oder „im abgesenkten Zustand“ bezieht sich auf einen maximalen Kompressionsgrad, der auf eine schwebende Verpackung ausgeübt werden kann, in einem größeren Behälter, der einem Bodenstoß ausgesetzt ist.

[0048] Die derzeit bevorzugten Ausführungsformen, die hier beschrieben werden, können ein oder mehrere Vorteile gegenüber konventionellen Produktverpackungen besitzen, die, ohne darauf beschränkt zu sein, einschließen können: einfache Benutzung; reduzierte Material- und Fabrikationskosten; Möglichkeit, die Leistungsniveaus durch Designvariationen zu steuern (z. B. Länge der klappbaren Endplatten, Zahl der Falten in klappbaren Platten, Art der Ritzen in den Falten, Art des Weltmaterials, Art der Elastomerfolie, Länge der Elastomerfolie, Faltweite der Elastomerfolie usw.); Möglichkeit, schwebende Verpackungen in im Wesentlichen flachen Zuständen zu speichern und/oder zu transportieren, dabei Speicherplatz und Transportkosten minimierend; Reduktion des Biegeungsraums, der für einen effektiven Schutz gegen Bodenstürze benötigt wird; Reduktion der Gesamtpackungsgröße; verbesserter Schutz gegen Endstürze; verbesserte Beständigkeit gegen Front- und Rückenstürze durch Reduzierung der Warenverdrehung durch Wareneinspannung; verbesserte Produktbefestigung innerhalb der Produkteinspannung durch festeres Spannen der elastomeren Hülle um das Produkt; Minimierung von Knicken, Falten und Brechen der schwebenden Verpackung; leichte Festlegung des Produktes in der elastomerischen Hülle, wenn die schwebende Verpackung sich außerhalb eines Behälters befindet; und erhöhte Einfachheit des Entfernens einer aktivierten schwebenden Verpackung aus einem Außenbehälter.

[0049] Eine erste Serie von derzeit bevorzugten schwebenden Verpackungen, die Eigenschaften der vorliegenden Erfindung verkörpern, ist in den [Fig. 1 – Fig. 9](#) dargestellt. Zum Zweck der Darstellung eines Kontexts, in dem derzeit bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung praktiziert werden können, ist eine repräsentative Ware P in einigen Zeichnungsfiguren abgebildet. Die schwebende Verpackung 2 schließt ein (a) eine warentragende Plattform 4 mit ersten und zweiten gegenüberliegenden Fläche 6 bzw. 8; (b) zwei Endplatten 10, jeweils schwenkbar befestigt an einem entsprechenden Ende der warentragenden Plattform 4; (c) zwei Seitenplatten 12, jede schwenkbar befestigt an einer entsprechenden Seite der warentragenden Plattform 4; und (d) eine elastomere Hülle 14, angeordnet zwi-

schen den beiden Endplatten **10** und sich über die erste Fläche **6** der warentragenden Plattform **4** erstreckend.

[0050] Die beiden Seitenplatten **12** sind so konfiguriert, dass sie gegen die erste Fläche **6** der warentragenden Plattform **4** schwenken, so dass die beiden Seitenplatten **12** im Wesentlichen senkrecht dazu konfiguriert sein können. In alternativen Ausführungsformen (nicht dargestellt) sind die Seitenplatten **12** fest (statt schwenkbar) mit den entsprechenden Seiten der warentragenden Plattform **4** verbunden. In weiteren alternativen Ausführungsformen sind die Seitenplatten **12** ersetzt durch ein oder mehrere Abstandselemente (nicht dargestellt), die schwenkbar oder fix mit der warentragenden Plattform **4** verbunden sein können. Die Abstandselemente können segmentierte Abschnitte von Seitenplatten **12** (z. B. ein oder mehrere rechteckige Streifen, die an Stelle der ein einheitliches rechteckiges Element umfassenden Seitenplatten **12** benutzt werden) oder andere regelmäßige oder unregelmäßige geometrische Formen einschließen.

[0051] Die beiden Endplatten **10** sind so konfiguriert, dass sie gegen die zweite Fläche **8** der warentragenden Plattform **4** schwenken, dabei die elastomere Hülle **14** spannen, derart, dass spitze Winkel **16** zwischen der zweiten Fläche **8** der warentragenden Plattform **4** und jeder der Endplatten **10** gebildet werden. Die Elastizität einer aktivierten Endplatte **10** ist bestimmt durch eine Kombination von Faktoren einschließlich der Länge der Endplatten **10**, der Länge der elastomeren Hülle **14** und der gefalteten Breite der elastomeren Hülle **14**. Die elastomere Hülle **14**, vorzugsweise ausgesucht, um gute Dehn- und Rückstelleigenschaften zu haben, erfüllt wenigstens zwei Rollen, nämlich die, eine Ware **P** zu sichern, und die, einen federähnlichen Zug auf die Endplatten **10** auszuüben.

[0052] Obwohl weder gewünscht ist, an eine spezielle Theorie gebunden zu sein, noch beabsichtigt ist, den Schutzzumfang der beigefügten Ansprüche oder ihre Äquivalente in irgendeiner Weise zu beschränken, wird derzeit geglaubt, dass Waren, die in schwebenden Verpackungen gesichert sind, die Eigenschaften der vorliegenden Erfindung verkörpern, geschützt sind gegen Beschädigungen, hervorgerufen durch Deck- und Eckenstürze, in erster Linie durch die Wirkung der elastomeren Hülle **14**, und gegen Beschädigung, hervorgerufen durch Bodenstürze, in erster Linie durch die Wirkung des oben beschriebenen Federpolstereffekts.

[0053] Gegenwärtig bevorzugte Designs zum Erreichen des oben erwähnten federähnlichen Polstereffekts schließen ein das Herstellen von Winkeln, die ausreichend groß sind, um zu verhindern, dass die Endplatten **10** die zweite Fläche **8** der warentragen-

den Plattform **4** (z. B. wie in den [Fig. 9](#) und [Fig. 7](#) unten beschrieben) berühren, jedoch nicht so groß, dass die federähnliche Wirkung der Endplatten **10** gegen die Oberfläche (d. h. den Boden eines äußeren Behälters) auf dem sie ruhen, verloren geht.

[0054] Die Größe der spitzen Winkel **16** ist nicht begrenzt. Jedoch ist es bevorzugt, dass die spitzen Winkel **16** ausreichend klein sind (z. B. nicht größer als ungefähr 50°, vorzugsweise nicht größer als ungefähr 45°), so dass, wenn die schwebende Verpackung **2** in einen äußeren Behälter eingeschlossen wird, eine verringerte Tendenz besteht, dass die Endplatten **10** sich zu einer 90° senkrechten Orientierung ausdehnen mit einer damit verbundenen Reduktion der gewünschten federähnlichen Polsterfähigkeit. Es ist speziell bevorzugt, dass die Größe von spitzen Winkeln **16** derart ist, dass sie nicht auf 90° aufedern, selbst nach mehrfachen Kompressions- und Rückstellzyklen (z. B. Bodenstürzen). Darüber hinaus ist es bevorzugt, dass spitze Winkel **16** ausreichend groß sind (z. B. wenigstens 15°, vorzugsweise wenigstens 20°), so dass ein Produkt **P**, welches in einer aktivierten schwebenden Verpackung **2** gehalten und einem Bodensturz ausgesetzt ist, im Wesentlichen unbeschädigt bleibt (d. h. durch den Sturz einwirkende Energien und/oder Kräfte werden im Wesentlichen durch den federähnlichen Polstereffekt absorbiert).

[0055] Schwebende Verpackungen, die Eigenschaften der vorliegenden Erfindung verkörpern, können aus jedem geeigneten Material hergestellt werden, einschließlich aber nicht beschränkt auf Karton, Wellpappe, Kunststoff, Faserplatte, Metalle und dgl. und Kombinationen davon. Wellpappe (z. B. 275 Pfund einwandig, Kraftpapier, C-Wellpappe, 200 Pfund doppelagig, 275 oder 300 Pfund doppelagig, Kraftpapier, B/C-Wellpappe usw.) ist ein derzeit bevorzugtes Material. Vorzugsweise sind alle Teile von schwebenden Verpackungen, die Merkmale der vorliegenden Erfindung verkörpern, ausgenommen die elastomere Umhüllung, aus einer einzigen Materialschicht gebildet. Beispielsweise können die beiden Endplatten und die beiden Seitenplatten aus einer einzigen Schicht Wellpappe gebildet werden, die einfach entlang vorgegebenen Falt-, Wellen- oder Ritzlinien gefaltet werden, um das gewünschte Design einer schwebenden Verpackung zur Verfügung zu stellen. Solch ein Bauverfahren minimiert Kosten und vereinfacht die Fabrikation. Jedoch werden alternative Ausgestaltungen in Betracht gezogen, in denen verschiedene Teile der schwebenden Verpackung separat hergestellt und dann zusammengesetzt werden, um eine fertige schwebende Verpackung zur Verfügung zu stellen.

[0056] Die elastomere Hülle **14**, in einigen Zeichnungen zu Illustrationszwecken als Matte **18** bezeichnet, umfasst Mechanismus, der geeignet ist,

eine Ware zu schützen, einschließlich aber nicht begrenzt auf Hängematten, (d. h. Materialien, die über Abstände aufgehängt sind, die an gegenüberliegenden Enden an Stützen befestigt sind) und Netze, (d. h. Maschengewebe, die einen Zugschnurmechanismus beinhalten können, um den Innenraum zu kontrahieren). Hängematten sind derzeit bevorzugte elastomere Hüllen.

[0057] Alle Arten von Rückhaltemechanismen wurden zur Benutzung mit elastomeren Hüllen, die Eigenschaften der vorliegenden Erfindung verkörpern, in Betracht gezogen. In dieser Beschreibung und den beigefügten Ansprüchen soll der Ausdruck „Hülle“ in einem sehr breiten Sinn verstanden werden als Bezug auf irgendeinen Warenrückhaltemechanismus, unabhängig davon, ob die ganze Ware oder nur ein Teil davon in dem Rückhaltemechanismus eingeschlossen ist oder ihn physikalisch kontaktiert. In einigen Ausführungsformen wie der oben beschriebenen Hängematte **18**, schließen elastomere Hüllen vorzugsweise Innenregionen ein, die geeignet sind, eine Ware im Wesentlichen einzuschließen (z. B. das Produkt auf wenigstens einem Teil jeder Seite zu umhüllen). Jedoch sind solche inneren Gebiete und eine solche wesentliche Umhüllung nicht erforderlich.

[0058] Die Schlüsseleigenschaften von elastomeren Hüllen, die Merkmale der vorliegenden Erfindung verkörpern, sind die, dass sie (a) in die Länge ziehbar sind, um so Energie und/oder Kräfte, die während Stürzen ausgeübt werden, zu absorbieren, und (b) eine Tendenz haben, ihre originale Konfiguration wieder einzunehmen (z. B. ein „Gedächtnis“ haben). Dementsprechend können elastomere Hüllen aus jedem geeigneten elastomeren Material gebildet werden, einschließlich aber nicht beschränkt auf polymere Folien, Elasthangewebe und dergleichen. Polymere Folien wie Polyurethan und Polyethylen sind gegenwärtig bevorzugte Materialien. Polyurethan ist eine speziell bevorzugte polymere Folie insofern, als sie sowohl gute Zugeigenschaften als auch gute Rückstelleigenschaften aufweist. Polyethylen, das gute Zugeigenschaften aber nicht so gute Rückstelleigenschaften aufweist, ist in bestimmten Anwendungen auch eine geeignete polymere Folie. In Übereinstimmung mit bestimmten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung kann ein verbesserter Schutz für besonders empfindliche Waren erreicht werden durch Benutzung einer Folie, die zu mehr elastischer Deformation fähig als sie für weniger empfindliche Waren erforderlich ist, in Kombination mit einem äußeren Behälter, der größer ist als es für weniger empfindliche Ware erforderlich wäre.

[0059] Wie am besten in den [Fig. 1](#), [Fig. 2](#), [Fig. 4](#), [Fig. 5](#) und [Fig. 7](#) zu sehen ist, schließt die Hängematte **18** einen unteren Abschnitt **20** und wenigstens zwei obere Abschnitte **22** ein, die eine Wareneinsatz- und -entnahmeregion definieren. Dieses repräsenta-

tive und nicht beschränkende Arrangement, bekannt als C-Falte, umfasst eine Folie, die einen C-förmigen Querschnitt hat, und die verwendet werden kann, um eine darin verpackte Ware im Wesentlichen einzuschließen. Die Folie kann Warenrückhaltegebiete einschließen, wie geschweißte Punkte und/oder gerändelte Muster, hergestellt durch Ultraschallschweißung, um eine Bewegung einer darin zurückgehaltenen Ware zusätzlich zu begrenzen.

[0060] Die polymere Folie, die die elastomeren Hüllen **14** bildet, kann an beiden Endplatten **10** befestigt werden durch einen geeigneten Verbinder, einschließlich aber nicht begrenzt auf Heftklammern, Klebstoffe, Klebstreifen, Nähte und Kombinationen davon. Heftklammern **24** sind derzeit bevorzugte Verbinder, die auch dazu verwendet werden können, konventionell gefaltete Abschnitte der schwebenden Verpackung zu sichern. Obwohl die Befestigungspunkte der Verbinder mit der elastomeren Hülle **14** nicht begrenzt sind, ist es bevorzugt, dass die Verbinder, z. B. Heftklammern **24**, an Enden der elastomeren Hülle eingefügt werden, vorteilhafterweise an entgegengesetzten Enden, die den weitesten Abstand zwischen den zwei Enden der elastomeren Hülle **14** definieren, um maximale Dehnbarkeit der elastomeren Hülle **14** zur Verfügung zu stellen. Wie am besten in den [Fig. 3](#) und [Fig. 12](#) zu sehen, ist es speziell bevorzugt, dass die Heftklammern **24** an der Fläche der Endplatten **10** eingefügt werden, die der zweiten Fläche **8** der warentragenden Plattform **4** benachbart ist. Besonders bevorzugt werden die Heftklammern **24** nahe einer Außenkante **30** der Endplatten **10** eingefügt, an den Flächen der Endplatten **10**, die der zweiten Fläche **8** der warentragenden Plattform **4** benachbart sind.

[0061] Vorzugsweise schließen schwebende Verpackungen, die Merkmale der vorliegenden Erfindung verkörpern, zusätzlich zwei verstärkende Klappen **28** ein, jeweils schwenkbar befestigt an einer inneren Kante **36** der Endplatten **10**, derart dass die verstärkenden Klappen **28** so konfiguriert sind, dass sie die zweite Fläche **8** der warentragenden Plattform **4** kontaktieren, wenn die elastomere Hülle **14** unter Zug gesetzt ist. Verstärkende Klappen **28** dienen dazu, die Kanten der warentragenden Plattform **4** zu verstärken.

[0062] In einer ersten Serie von derzeit bevorzugten schwebenden Verpackungen, die in den [Fig. 1–Fig. 9](#) dargestellt sind, sind die warentragende Plattform **4**, die beiden Endplatten **10**, die beiden Seitenplatten **12** und die beiden verstärkenden Klappen **28** aus einer einzigen Materialschicht geformt, wobei die warentragende Plattform **4**, die beiden Seitenplatten **12** und die beiden verstärkenden Klappen **28** eine Einwanddicke und die beiden Endplatten **10** eine Doppelwanddicke (d. h. die Wellpappe, die die Endplatten **10** bildet, wurde auf sich selbst zurückge-

faltet) hat. Wie am besten in [Fig. 6](#) zu sehen, ist die einzige Materialschicht entlang der Außenkante **30** der Endplatte **10** gefaltet, derart dass erste und zweite gegenüberliegende Schichten – **32** bzw. **34** – der Doppelwand gebildet sind.

[0063] Eine zweite Serie von derzeit bevorzugten schwebenden Verpackungen, die Eigenschaften der vorliegenden Erfindung verkörpern, ist in den [Fig. 10–Fig. 17](#) dargestellt. Diese Serie unterscheidet sich von den schwebenden Verpackungen, die in den [Fig. 1–Fig. 9](#) dargestellt sind, in den Faltplatten, die benutzt werden, um die Endplatten **10** und die verstärkenden Klappen **28** zu bilden. Die Faltplatten, die benutzt sind, um die in den [Fig. 10–Fig. 17](#) dargestellten schwebenden Verpackungen zu bilden, verstärken die Kanten der warentragenden Plattform **4** zusätzlich. Wie in der ersten Serie sind die Waren tragende Plattform **4**, die beiden Endplatten **10**, die beiden Seitenplatten **12** und die beiden Verstärkungsklappen **28** aus einer einzigen Materialschicht gebildet. Jedoch besitzen in Ausführungsformen, die in den [Fig. 10–Fig. 17](#) dargestellt sind, die Waren tragende Plattform **4** und die beiden Seitenplatten **12** eine einwandige Dicke, die beiden Endplatten **10** haben eine doppelwandige Dicke und die beiden Verstärkungsklappen **28** haben eine dreifachwandige Dicke. Wie am besten in [Fig. 15](#) zu sehen, ist die einzige Materialschicht entlang einer Innenkante **36** und einer Außenkante **30** der Endplatte **10** gefaltet, derart, dass erste und zweite gegenüberliegende Schichten – **32** bzw. **34** – der Doppelwand und erste, zweite und dritte Schichten – **38**, **40** bzw. **42** – der Dreifachwand gebildet sind.

[0064] Schwebende Verpackungen, die Eigenschaften der vorliegenden Erfindung verkörpern, können ferner Seitenplatten **12** mit doppelwandiger Dicke umfassen. Derartige doppelwandige Seitenplatten können hergestellt werden, beginnend mit einwandigen Seitenplatten **12** von doppelter Länge, deren Endabschnitte **26** gegen die Mitte der Seitenplatten **12** zurückgefaltet und dort festgelegt werden (z. B. mit Klebeband, Klammern, usw.), wie am besten in [Fig. 14](#) dargestellt. Die Endabschnitte **26** der Seitenplatten **12** sind daran schwenkbar verbunden, außer wenn sie wie oben erwähnt, befestigt sind. Die den Seitenplatten mitgegebene Doppelwanddicke kann zusätzlichen Schutz gegen Beschädigung bieten, hervorgerufen durch bestimmte Arten von Stürzen.

[0065] Schwebende Systeme, die Merkmale der vorliegenden Erfindung verkörpern, sind in [Fig. 7](#), [Fig. 8](#), [Fig. 9](#), [Fig. 16](#) und [Fig. 17](#) dargestellt und beinhalten (a) eine schwebende Verpackung des zuvor beschriebenen Typs und (b) einen äußeren Behälter **44** zum Aufnehmen der schwebenden Verpackung. Vorzugsweise enthält der äußere Behälter **44** eine Vielzahl von fixierten Platten **46** und wenigstens eine

schwenkbar befestigte Klappe **48**, die ein Einsetz- und Entnahmegebiet definiert. Vorzugsweise ist der äußere Behälter **44** eine Topladebox.

[0066] Es ist bevorzugt, dass der äußere Behälter **44** derart dimensioniert ist, dass, während die elastomere Hülle **14** der schwebenden Verpackung **2** gespannt und die schwebende Verpackung **2** von dem äußeren Behälter **44** unter aktivierten Bedingungen umhüllt ist, die Seitenplatten **12** der schwebenden Verpackung davor geschützt sind, in eine Konfiguration zu schwenken, die im Wesentlichen coplanar mit der Waren tragenden Plattform ist (d. h. davor geschützt sind, in die Umgebungsbedingung zurückzukehren, die in den [Fig. 5](#) und [Fig. 14](#) dargestellt ist). Darüber hinaus ist es bevorzugt, dass der äußere Behälter **44** derart dimensioniert ist, dass die Seitenplatten **12** in einer Konfiguration im Wesentlichen senkrecht zu der warentragenden Plattform **4** gehalten werden.

[0067] Bevorzugte Dimensionierungen des äußeren Behälters **44** sind derart, dass die aktivierte Höhe der schwebenden Verpackung **2**, die darin eingeschlossen ist (d. h. die Höhe einer Waren tragenden schwebenden Verpackung **2**, gemessen von der Bodenkante der Endplatten **10** bis zu der spitzen Kante der Seitenplatten **12**), geringfügig größer ist (d. h. weniger als ungefähr 10 %) als eine innere Höhe des äußeren Behälters **44**, wenn der letztere offen ist. Darüber hinaus ist es bevorzugt, dass der äußere Behälter **44** derart dimensioniert ist, dass die aktivierte Höhe der schwebenden Verpackung **2**, die darin eingeschlossen ist, im Wesentlichen gleich ist mit der inneren Höhe des äußeren Behälters **44**, wenn der letztere geschlossen ist, wie in [Fig. 8](#) und [Fig. 16](#) dargestellt. Somit wird gegen wenigstens eine innere Oberfläche des geschlossenen äußeren Behälters **44** durch die Federpolsterwirkung der aktivierten schwebenden Verpackung **2**, die darin eingeschlossen ist, Druck ausgeübt.

[0068] Wenn ein schwebendes System, welches Eigenschaften der vorliegenden Erfindung verkörpert, einer exzessiven Bodensturzskraft ausgesetzt ist, kann eine Spitze maximaler Kompression der schwebenden Verpackung **2** in dem äußeren Behälter **44** resultieren, wie in [Fig. 9](#) und [Fig. 17](#) dargestellt. Unter solchen Stauchbedingungen hat die Ware eine verstärkte Empfindlichkeit für Beschädigung. Daher ist es bevorzugt, dass der Grad des Federpolstereffekts, der unter aktivierten Bedingungen durch die elastomere Folie zur Verfügung gestellt wird, ausreicht, um die Frequenz von Stauchereignissen zu verhindern oder wenigstens deutlich zu reduzieren.

[0069] Im Allgemeinen werden die Dimensionen des äußeren Behälters **44** im Hinblick auf die Verpackungsanforderungen für ein spezielles Produkt ausgewählt (z. B. Menge des Federplatzes, der benötigt

wird, um eine Ware zu schützen, Elastizitätsgrad einer polymeren Folie, gefordertes Maß eines Federpolstereffekts, der benötigt wird, um gegen Bodenstöße zu schützen usw.).

[0070] Eine Polsterplatte **50**, die Eigenschaften der vorliegenden Erfindung verkörpert, ist in [Fig. 18](#) dargestellt und schließt ein (a) eine Plattform **52** mit ersten und zweiten sich gegenüberliegenden Flächen **54** bzw. **56**; (b) zwei Endplatten **58**, jeweils schwenkbar befestigt mit jeweiligen Enden der Plattform **52**; und (c) ein elastomeres Element **60**, montiert zwischen den beiden Endplatten **58** und sich über die erste Fläche **54** der Plattform **52** erstreckend. Die Endplatten **58** können gegen die zweite Fläche **56** der Plattform **52** geschwenkt werden, wobei das elastomere Element **60** gespannt wird. Spitze Winkel **62** können zwischen der zweiten Fläche **56** der Plattform **52** und jeder der Endplatten **58** gebildet werden, derart, dass eine Vorspannkraft gebildet wird, die bewirkt, dass die Endplatten **58** ihre Außenposition wieder einnehmen.

[0071] Vorzugsweise ist das elastomere Element **60** wenig (d. h. weniger als ungefähr 10 %) kürzer als der Abstand zwischen den Enden der Endplatten **58**, die mehrfach gefaltet sein können. Wenn die klappbaren Endplatten **58** gegen die zweite Fläche **56** der Plattform **52** geschwenkt werden, wird durch das elastomere Element **60** eine nach außen gerichtete Kraft ausgeübt, welche die Endplatten **58** gegen ihre Außenpositionen vorneigt. Somit werden, wenn Polsterplatten **50**, die Merkmale der vorliegenden Erfindung verkörpern, in räumlich begrenzten Gebieten platziert werden, die die Endplatten **58** daran hindern, zu ihren Außenpositionen zurückzukehren, die Polsterplatten **50** als federähnliche Vorrichtungen funktionieren, wenn Energien und/oder Kräfte darauf ausgeübt werden. Beispielsweise werden aktivierte Polsterplatten **60**, welche in einem äußeren Behälter rund um eine Ware positioniert sind, als Schockabsorber wirken, indem sie als Antwort auf eine Kraft ausweichen und schließlich wieder zurückfedern und so die Wirkungen von möglichen schädigenden externen Stößen abschwächen. Polsterplatten **50**, die Eigenschaften der vorliegenden Erfindung verkörpern, können als einzige Form eines Warenschutzes verwendet werden oder in Verbindung mit einem oder mehreren anderen Schutzsystemen.

[0072] Elastomere Elemente **60** zur Benutzung in Übereinstimmung mit Polsterplatten **50** können aus jedem geeigneten elastomeren Material gebildet sein, einschließlich aber nicht beschränkt auf polymere Folien, Gummi, Elasthangewebe und dergleichen. Polymere Folien wie Polyurethan und Polyethylen, wie sie benutzt werden können, um die oben beschriebenen elastomeren Hängematten zu bilden, sind derzeit bevorzugte Materialien, wobei Polyurethan speziell bevorzugt ist. Alle Arten von Geometri-

en, Breiten, Dicken usw. werden für die elastomeren Elemente **60** als Eigenschaften der vorliegenden Erfindung verkörpernd betrachtet.

[0073] Eine erste Serie von Verfahren zum Verpacken von Waren in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung schließt ein (a) Platzieren einer Ware in einer der schwebenden Verpackungen, die oben beschriebene Eigenschaften der vorliegenden Erfindung verkörpern; (b) Spannen der elastomeren Hülle der schwebenden Verpackung, dabei die Ware im Wesentlichen immobilisierend; und (c) Platzieren der schwebenden Verpackung in einem äußeren Behälter, der derart dimensioniert ist, dass die Seitenplatten der schwebenden Verpackung in einer Konfiguration im Wesentlichen senkrecht zu der warentragenden Plattform gehalten werden.

[0074] Eine zweite Serie von Verfahren zum Verpacken von Waren in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung schließt ein (a) Platzieren einer Ware in einem Behälter mit einer Mehrzahl von Wänden; (b) Spannen einer Polsterplatte, die Eigenschaften der vorliegenden Erfindung verkörpert; und (c) Platzieren wenigstens einer gespannten Polsterplatte zwischen der Ware und wenigstens einer der Vielzahl von Wänden, derart, dass die erste Seite der Plattform der Ware benachbart ist. Vorzugsweise ist der Behälter derart dimensioniert, dass die Endplatten der Polsterplatte daran gehindert werden, zu ihren Außenpositionen zurückzukehren.

[0075] Die vorangegangene detaillierte Beschreibung und begleitenden Zeichnungen dienen zur Erläuterung und Illustration und sind nicht dazu bestimmt, den Schutzbereich der beigefügten Patentansprüche zu beschränken. Viele Variationen in den derzeit bevorzugten Ausführungsformen, die hier dargestellt sind, sind für einen Fachmann naheliegend (z. B. alternative Formen und relative Abmessungen der schwebenden Verpackungen, elastomeren Hüllen usw.) und bleiben innerhalb des Schutzbereichs der beigefügten Ansprüche und ihrer Äquivalente.

Patentansprüche

1. Verpackung mit schwebender Aufhängung, umfassend:
eine Waren tragende Plattform (**4**) mit einer ersten und einer zweiten einander gegenüberliegenden Seite (**6, 8**);
zwei Endplatten (**10**), jede schwenkbar befestigt an jeweils einem Ende der Waren tragenden Plattform;
zwei Seitenplatten (**12**), jede schwenkbar befestigt an jeweils einer Seite der Waren tragenden Plattform; und
eine elastomere Hülle (**14**), die zwischen den zwei Endplatten montiert ist und sich über die erste Seite der Waren tragenden Plattform erstreckt; wobei die

beiden Seitenplatten so konfiguriert sind, dass sie gegen die erste Seite (6) der Waren tragenden Plattform schwenken und im Wesentlichen senkrecht dazu konfiguriert sind;

dadurch gekennzeichnet, dass jede der beiden Endplatten (10) eine Faltung mit einer Doppelwand umfasst; und dass die beiden Endplatten so konfiguriert sind, dass sie zwischen einem ungespannten und einem gespannten Zustand schwenken, wobei im gespannten Zustand spitze Winkel zwischen der zweiten Seite (8) der Waren tragenden Plattform und jeder Endplatte gebildet werden, und wobei die Endplatten einen Federeffekt gegen eine damit in Kontakt stehende Oberfläche erzeugen.

2. Verpackung mit schwebender Aufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die spitzen Winkel nicht größer als 50° sind.

3. Verpackung mit schwebender Aufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jede der beiden Endplatten (10) und die beiden Seitenplatten (12) entlang einer Ritzlinie mit der Waren tragenden Plattform verbunden sind.

4. Verpackung mit schwebender Aufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Waren tragende Plattform (4), die beiden Endplatten (10) und die beiden Seitenplatten (12) aus einer einzigen Materialplatte geformt sind.

5. Verpackung mit schwebender Aufhängung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Material aus der Gruppe umfassend Karton, Wellpappe, Kunststoff oder Faserplatte ausgewählt ist.

6. Verpackung mit schwebender Aufhängung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Material Wellpappe umfasst.

7. Verpackung mit schwebender Aufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elastomere Hülle (14) eine Polymerfolie umfasst.

8. Verpackung mit schwebender Aufhängung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Polymerfolie Polyurethan umfasst.

9. Verpackung mit schwebender Aufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elastomere Hülle (14) aus einer Gruppe, umfassend eine Matte (18) und ein Netz, ausgewählt ist.

10. Verpackung mit schwebender Aufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elastomere Hülle (14) eine Matte (18) umfasst, die ein unteres Teil (20) und wenigstens zwei obere Teile (22) umfasst, und dass die wenigstens zwei oberen Teile ein Gebiet zum Einsetzen und Entnehmen eines

Produkts definieren.

11. Verpackung mit schwebender Aufhängung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Matte (18) eine Polymerfolie umfasst.

12. Verpackung mit schwebender Aufhängung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Polymerfolie (14) in einer C-Faltung angeordnet ist.

13. Verpackung mit schwebender Aufhängung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass Polymerfolie (14) mit Hilfe einer Befestigung, bestehend aus Heftklammern (24), Klebstoffen, Fäden oder Kombinationen davon, an jeder der beiden Endplatten (10) befestigt ist.

14. Verpackung mit schwebender Aufhängung nach Anspruch 1, ferner umfassend zwei Verstärklappen (28), jeweils schwenkbar befestigt an einem Inneneck der Endplatten (10), derart, dass die Verstärklappen die zweite Fläche (8) der Waren tragenden Plattform (4) berühren.

15. Verpackung mit schwebender Aufhängung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Waren tragende Plattform (4), die beiden Endplatten (10), die beiden Seitenplatten (12) und die beiden Verstärklappen (28) aus einer einzigen Materialplatte geformt sind.

16. Verpackung mit schwebender Aufhängung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Waren tragende Plattform (4), die beiden Seitenplatten (12) und die beiden Verstärklappen (28) eine Einfachwand umfassen.

17. Verpackung mit schwebender Aufhängung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die einzige Materialplatte entlang Außenecken (30) der Endplatten (10) gefaltet ist, derart, dass erste und zweite aneinander gegenüber liegende Schichten der doppelwandigen Endplatten gebildet werden.

18. Verpackung mit schwebender Aufhängung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die Waren tragende Plattform (4) als auch die Seitenplatten (12) eine Einfachwand umfassen und dass jede der beiden Verstärklappen (28) eine Dreifachwand umfasst.

19. Verpackung mit schwebender Aufhängung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die einzige Materialplatte entlang inneren und äußeren Ecken (36, 30) der Endplatten (10) gefaltet ist, derart, dass erste und zweite aneinander gegenüber liegende Schichten (32, 34) der doppelwandigen Endplatten geformt werden und dass erste, zweite und dritte Schichten der Dreifachwand gebildet wer-

den.

20. Verpackung mit schwebender Aufhängung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Waren tragende Plattform (**4**) eine Einfachwand umfasst, dass jede der beiden Seitenplatten (**12**) eine Doppelwand umfasst und dass jede der beiden Verstärklungsklappen (**28**) eine Dreifachwand umfasst.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

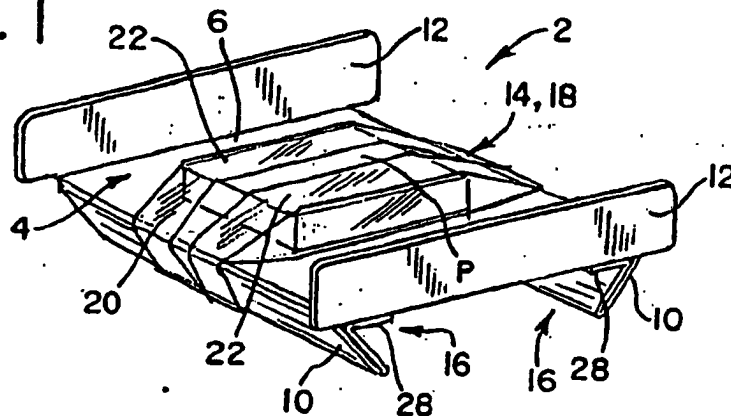


FIG. 2

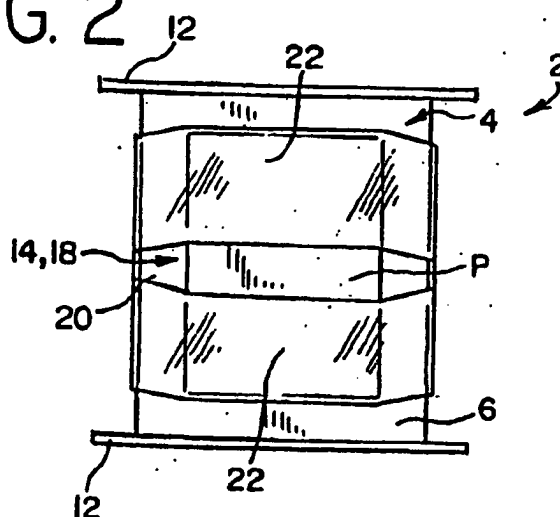


FIG. 3

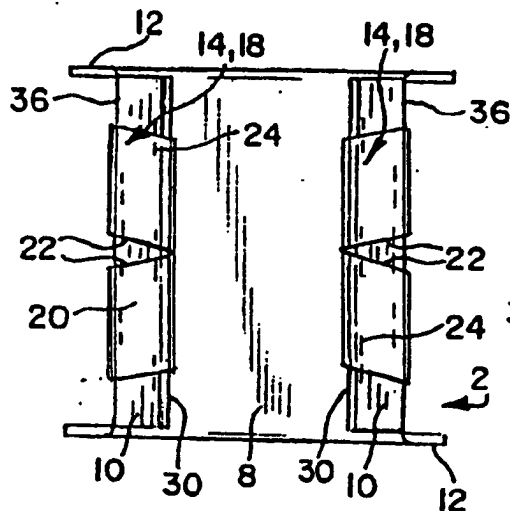


FIG. 4

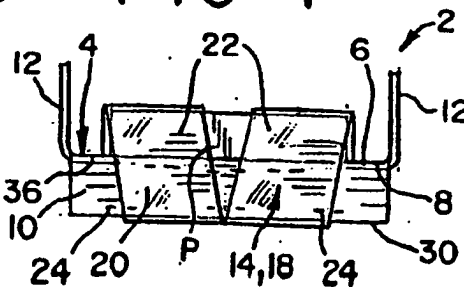


FIG. 5

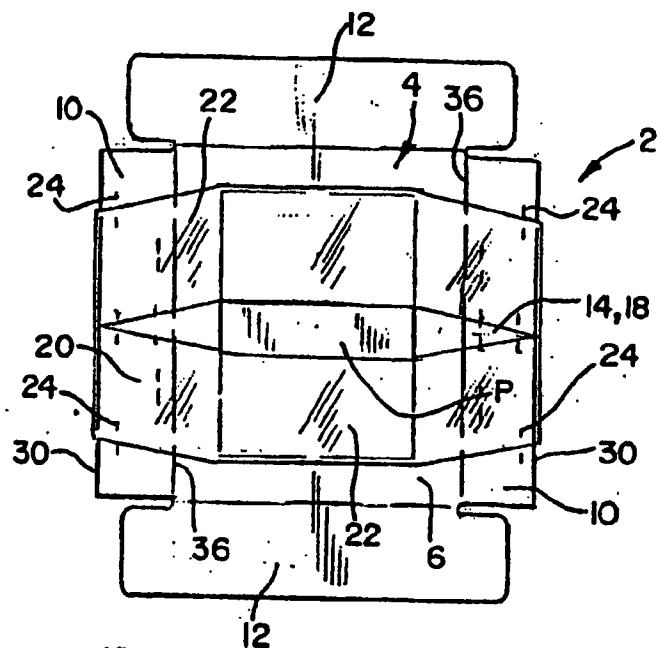


FIG. 6

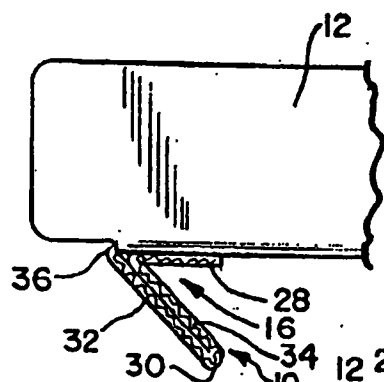


FIG. 7

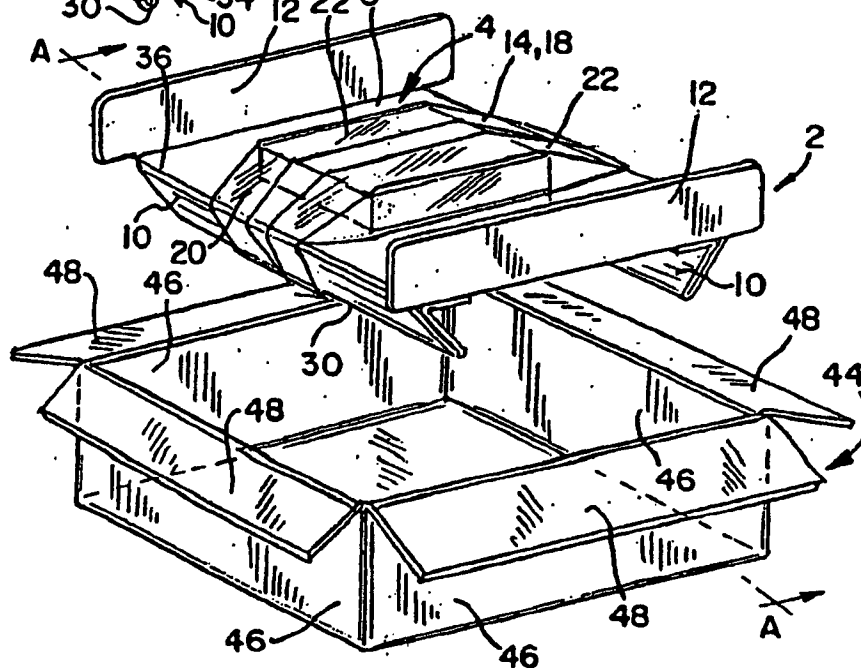


FIG. 8

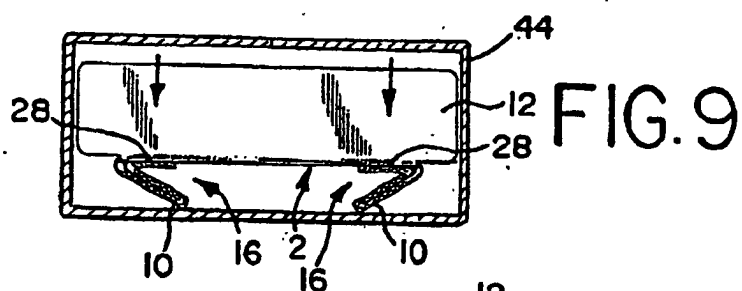
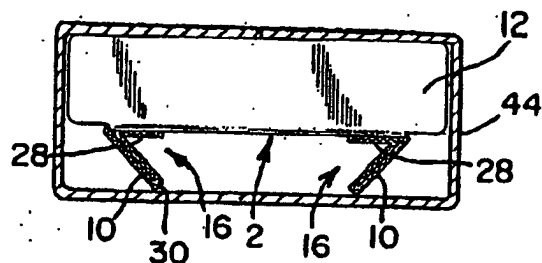


FIG. 10

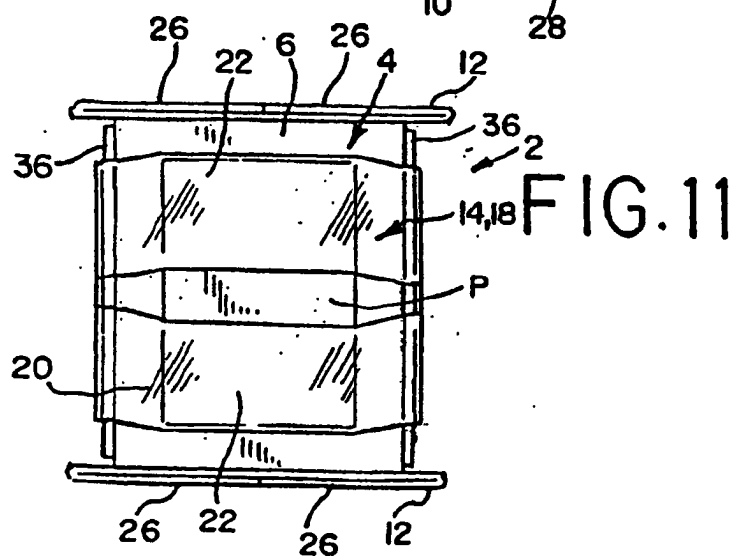
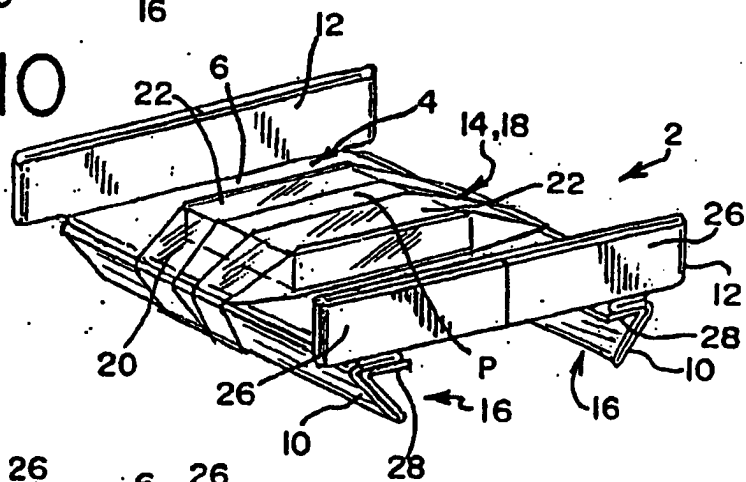


FIG. 12

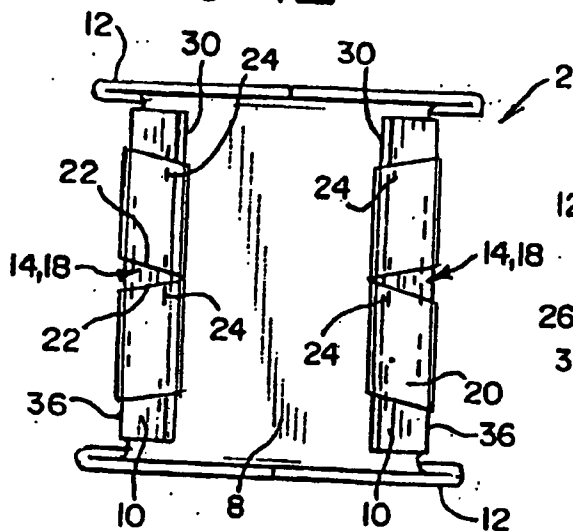


FIG. 13

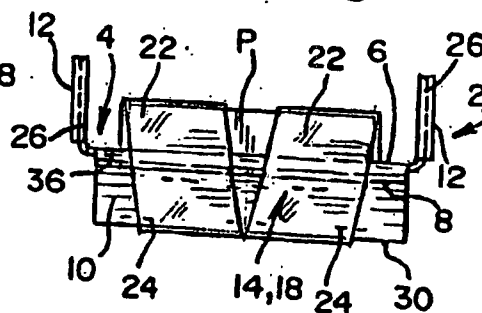


FIG. 14

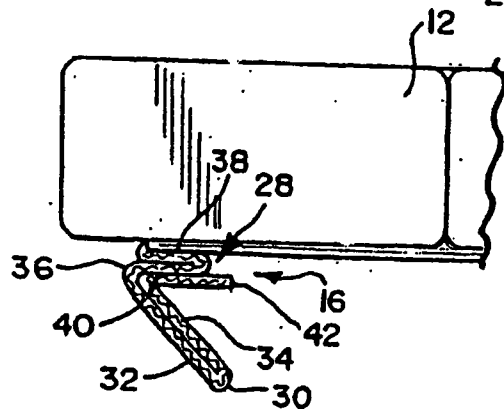
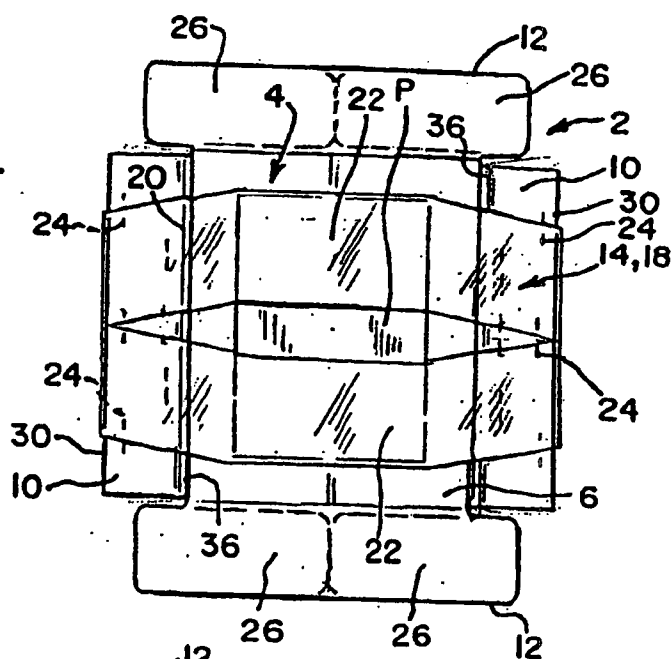


FIG. 15

FIG. 16

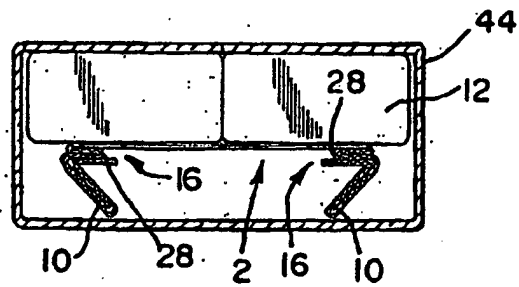


FIG. 17

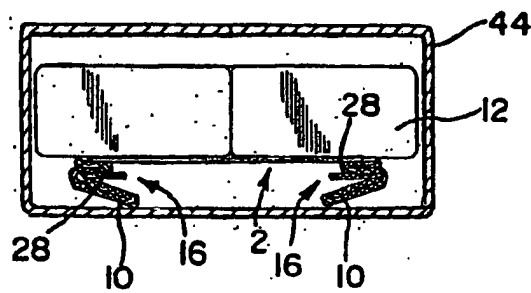


FIG. 18

