

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 668 222 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.06.1998 Patentblatt 1998/24

(51) Int. Cl.⁶: **B65D 90/04**, B65D 88/16,
B65D 77/06

(21) Anmeldenummer: **95101665.8**

(22) Anmeldetag: **08.02.1995**

(54) Flexibler Behälter aus thermoplastischem Kunststoff für fließfähige Füllgüter

Flexible container made of thermoplastic synthetic material for flowable products

Réceptacle flexible en matière synthétique thermoplastique pour produits pouvant s'écouler

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI NL PT SE

(30) Priorität: **19.02.1994 DE 4405301**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.08.1995 Patentblatt 1995/34

(73) Patentinhaber:
Kautex Textron GmbH & Co. KG.
53229 Bonn (DE)

(72) Erfinder:
• **Baden, Reiner**
D-53757 St. Augustin (DE)

• **Richter, Benno**
D-53757 St. Augustin (DE)

(74) Vertreter:
Koepsell, Helmut, Dipl.-Ing.
Frankenforster Strasse 135-137
51427 Bergisch Gladbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 802 079 **FR-A- 2 306 142**
GB-A- 1 510 490

• **DIETZ ET AL. 'VERPACKUNGSTECHNIK' 1985 ,**
DR. ALFRED HÜTHIG VERLAG , HEIDELBERG *
Seite 193 *

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 0 668 222 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen flexiblen Behälter aus thermoplastischem Kunststoff gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Verwendung derartiger flexibler Behälter, die auch als Weichbehälter bezeichnet werden, in Kombination mit einem zusammenklappbaren oder sonstwie auf ein geringeres Volumen verkleinerbaren Außenbehälter weist eine Reihe von Vorteilen auf. Insbesondere besteht die Möglichkeit, die beiden Behälter einer derartigen Verpackungseinheit im Leerzustand so zu falten bzw. zusammenzulegen, daß sie nur einen Bruchteil des Raums benötigen, den die von ihnen gebildete Verpackungseinheit in gefülltem Zustand einnimmt. Die Möglichkeit des Versendens der leeren Verpackungseinheit in zusammengelegtem bzw. -gefaltetem Zustand ist selbst dann von Vorteil, wenn der Innenbehälter nur einmal, also nicht als Mehrwegbehälter, verwendet wird, da das merklich geringere Volumen des Innenbehälters bzw. der leeren, zusammengelegten Behältereinheit bei der Handhabung und dem Transport eine ins Gewicht fallende Ersparnis bewirkt. In noch stärkerem Maße gilt dies natürlich für Mehrwegbehälter, die mehrfach gefüllt und demzufolge auch mehrfach transportiert bzw. gelagert werden. Dabei wird der durch das Zusammenlegen der Verpackungseinheit in leerem Zustand erzielbare Vorteil mit zunehmendem Volumen der Verpackungseinheit größer. Daraus ergibt sich, daß derartige zusammenlegbare Verpackungseinheiten im allgemeinen eine Mindestgröße von etwa 450 l aufweisen.

Wenngleich die Vorteile einer solchen aus einem flexiblen Innenbehälter und einem in geeigneter Weise zusammenlegbaren Außenbehälter bestehenden Verpackungseinheit von erheblicher Bedeutung sind, unterliegt ihre Anwendung in der Praxis jedenfalls dann, wenn die flexiblen Innenbehälter aus thermoplastischem Kunststoff bestehen, erheblichen Beschränkungen. Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, daß bei Verwendung von vielen, sogar der Mehrzahl der heute verfügbaren thermoplastischen Kunststoffe für die Herstellung der Innenbehälter die Knickbeanspruchungen, die die Innenbehälter beim Zusammenfallen und auch in zusammengefaltetem Zustand erfahren, häufig zu Schäden an der Wandung der Innenbehälter in den Falt- bzw. Knickbereich führen. Dies kann so weit gehen, daß sich in der Wandung eines in zusammengefaltetem Zustand vom Hersteller zum Ort der Verwendung versandten Innenbehälters aufgrund der beim Transport unvermeidbarer auf letzteren und damit auch auf dessen Knick- und Faltbereiche einwirkenden Erschütterungen und Vibrationen vor allem an besonders kritischen Stellen bereits kleine Risse bilden. Für derartige Beschädigungen sind insbesondere solche Bereiche anfällig, in denen eine Knick- bzw. Faltlinie eine andere Knick- oder Faltlinie schneidet. Dies kann z. B. bei Behältern, die einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen, in den Kantenbereichen der Fall sein, also dort, wo beispielsweise die Faltlinien zweier Wandungsbereiche, die in einem rechten Winkel zueinander verlaufen, aufeinanderstoßen. In diesen Kantenbereichen beispielsweise erfährt eine in einem Wandbereich des Behälters vorhandene erste Knickfalte ihrerseits eine sie überlagernde Faltung, deren Faltachse im wesentlichen senkrecht zur Faltachse der ersten Knickfalte verläuft. Ein Verschieben dieser Faltachsen gegeneinander beispielsweise auf Grund der vorerwähnten Erschütterungen hat erhebliche Beanspruchungen der Behälterwandung zur Folge, die zu den genannten Beschädigungen bis zur Reißbildung der Behälterwandung führen können. Hierbei spielt auch die Tatsache eine Rolle, daß bei Behältern mit einem Volumen der hier in Betracht kommenden Größe auch dann, wenn diese Behälter flexibel und faltbar sind, eine Mindestwandstärke vorhanden sein muß, die normalerweise mit dem Volumen zunimmt. Im allgemeinen werden daher die einleitend geschilderten Probleme, die durch die Knickbeanspruchung der Wandung verursacht werden, mit zunehmender Wandstärke ebenfalls zunehmen.

Die DE-A-2.802.079 offenbart einen flexiblen, in einen ebenfalls flexiblen Halter einsetzbaren Behälter, der eine im wesentlichen rechteckige parallelepipedische Form aufweist und mit zwei parallelen im wesentlichen rechteckigen Stirnwandungen und zwei einander gegenüberliegenden Seitenwandungen versehen ist, die eine durch einen Wulst gebildete Längsrippe aufweisen, wobei die mit der Längsrippe versehenen Wandungen um die jeweiligen Längsrippen derart faltbar sind, daß die beiden anderen Seitenwandungen sich wenigstens teilweise aufeinanderlegen. Dieser aus thermoplastischem Kunststoff bestehende Behälter wird im Blasextrusionsverfahren hergestellt.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung vor, daß der Innenbehälter mit einem Füllvolumen von wenigstens 450 l aus einem im Reaktor mit einem elastomeren Kunststoff modifizierten Polypropylen besteht, welches einen E-Modul von <100 MPa aufweist und bei der Prüfung der Knickbeanspruchbarkeit folgenden Anforderungen genügt:

An einem in seinem Ausgangszustand im wesentlichen ebenen Prüfmuster aus dem thermoplastischen Kunststoff mit einer Wandstärke von etwa 1,2 mm in Form eines Materialstreifens mit einer Breite zwischen 20 und 70 mm, welches zunächst einmal quer zu seiner Längsrichtung gefaltet wurde, so daß die Achse dieser ersten Falte quer zur Längsachse des Streifens verläuft, und danach ein zweites Mal gefaltet wurde derart, daß die Achse dieser zweiten Faltung im wesentlichen parallel zur Längsachse des Streifens verläuft, werden die beiden inneren der durch die zweite Faltung erzeugten Lagen im wesentlichen parallel zur Faltachse dieser zweiten Faltung relativ zur ersten, außen befindlichen Lage linear hin- und herverschoben, wobei der Verschiebeweg etwa 30 mm beträgt und dabei alle vier

Lagen des Prüfmusters in einer Position gehalten werden, in welcher sie zumindest in dem Bereich, in welchem die Faltachse der ersten Faltung hin- und herbewegt wird, wenigstens in Teilbereichen ihrer flächigen Erstreckung aneinander anliegen, wobei die Prüfung bei folgenden Randbedingungen durchgeführt wird:

Raumtemperatur: 22° C
relative Luftfeuchtigkeit: 55%
Hubgeschwindigkeit: 30 Hübe/min.
Hub: 30 mm

und das Prüfmuster mindestens 1000 Hubbewegungen unterzogen wird, ohne daß im Hubbereich irgendwelche Beschädigungen des Prüfmusters eintreten, die am Innenbehälter zu einer Beeinträchtigung seiner Funktionstüchtigkeit führen würden.

Im Verlauf der Hin- und Herbewegungen wird die auf die erste Faltung zurückgehende Falte einer Art Walkbeanspruchung unterzogen derart, daß die Falte und damit deren Scheitelbereich eine Verlagerung durch eine einem Rollvorgang ähnliche Bewegung erfahren, wobei auch dieser Rollvorgang in beiden Richtungen im wesentlichen parallel zu der Faltachse der Falte verläuft, die durch den zweiten Faltvorgang hergestellt wurde. Die Anzahl der Hin- und Herbewegungen, denen das Prüfmuster unterzogen werden kann, ohne daß es eine Beschädigung im Bereich des Walkvorganges erfährt, die zu einer Beeinträchtigung der Funktionstüchtigkeit des Innenbehälters führen würde, gilt als Maß für die Beanspruchbarkeit und damit die Brauchbarkeit des fraglichen Materials für die Herstellung derartiger flexibler Innenbehälter.

Da die auf den zweiten Faltvorgang zurückgehende Falte die erste Falte schneidet, so daß die Faltachse der letzteren und damit deren Scheitelbereich um annähernd 180° gefaltet ist, stellt der Schnittpunkt oder, vielleicht besser, der Schnittbereich der beiden Falten bei dem vorerwähnten Rollvorgang den Bereich der größten Beanspruchung dar, da die durch den Rollvorgang bewirkte Hin- und Herverschiebung der ersten Falte parallel zu sich selbst zwangsläufig auch eine entsprechenden Verschiebung des Schnittbereiches beider Faltlinien bewirkt. Die Art dieser Beanspruchung ist ähnlich derjenigen, die die Wandung des leeren flexiblen Behälters beim Zusammenfallen jedenfalls dann erfährt, wenn zwei Faltlinien einander schneiden.

Auch hierbei kommt es zu Spitzenbeanspruchungen des Materials im Schnittbereich, die bei den gängigen, für die Verwendung sich anbietenden üblichen Kunststoffmaterialien zu den erwähnten Schwachstellen bis zum Reißen der Wandung führen. Ob und unter welchem Winkel derartige Faltlinien oder -achsen am Behälter einander schneiden, hängt von der Art der Faltung und/oder von der äußeren Form des Behälters ab. Jedenfalls ist es für die Anwendung der Erfindung nicht erforderlich, daß die Falten sich unter einem rechten

Winkel schneiden.

Eingehende Untersuchungen haben gezeigt, daß eine ausreichende Knickbeständigkeit der Wandung eines flexiblen Behälters bei normaler Beanspruchung desselben dann gegeben ist, wenn bei einer Wandstärke in den durch die Knickung beanspruchten Zonen von 1,2 mm die Anzahl der Hübe zur Durchführung der Rollbewegung der ersten Falte größer als 1000 ist, bevor die Probe eine merkliche Beeinträchtigung ihrer mechanischen Eigenschaften, insbesondere ihrer Festigkeit, erfährt und beispielsweise reißt oder bricht.

Dabei sind jeweils folgende Bedingungen einzuhalten:

Umgebungstemperatur: 22° C
relative Luftfeuchtigkeit in der Umgebung: 55%
Hubgeschwindigkeit: 30 Hübe/min.
Hubweg: 30 mm.
Summe der Dicke der Schichten: 4,8 mm
Höhe der Ausnehmung im Niederhalter: 10 mm

Bei Einhaltung der vorgenannten Bedingungen wird auch eine unzulässige Erwärmung des Probekörpers durch die hin- und hergehenden Rollbewegungen vermieden, die zu einer Verfälschung des Prüfergebnisses führen könnten.

Die jeweils geforderte Beanspruchbarkeit der Wandung des Innenbehälters hängt auch ab von der Anzahl der Umläufe, die bei einem bestimmten Behältertyp zu erwarten ist, d. h., von der Anzahl der Falt- und Knickvorgänge, denen der Innenbehälter während seiner Gebrauchsdauer normalerweise unterliegt. Ein Einwegbehälter, der lediglich auf dem Wege vom Hersteller zum Abfüller zusammengefasst wird, erfährt eine geringere Beanspruchung seiner Wandung als ein Behälter, der beispielsweise einige Male wiederbefüllt wird. Ein besonderer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die Prüfung an die jeweiligen Bedingungen angepaßt werden kann derart, daß in Abhängigkeit von der geforderten Beanspruchbarkeit die Anzahl der Hübe beim Prüfungsvorgang entsprechend gewählt wird.

Vorteilhafte Merkmale der Erfindung sind aus den Ansprüchen 2 bis 5 entnehmbar.

Ein im Reaktor mit einem elastomeren Kunststoff modifiziertes Polypropylen hat sich als besonders geeignet zur Herstellung derartiger Innenbehälter erwiesen.

In der Zeichnung sind ein Prüfmuster sowie eine Vorrichtung zur Durchführung der Prüfung an diesem Muster dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 die perspektivische Ansicht einer Prüfprobe in ungefaltetem Zustand,
- Fig. 2 die perspektivische Ansicht der Prüfprobe nach Durchführung der ersten Faltung,
- Fig. 3 die perspektivische Ansicht der Prüfprobe nach Durchführung der zweiten Faltung,
- Fig. 4 im Schema die Seitenansicht einer Vorrich-

- tung zum Prüfen der Proben,
- Fig. 5 eine Ansicht der Vorrichtung etwa in Richtung des Pfeiles V der Fig. 4,
- Fig. 6 eine Ansicht der Vorrichtung etwa in Richtung des Pfeiles VI der Fig. 4,
- Fig. 7 eine perspektivische Ansicht etwa in Richtung des Pfeiles VII der Fig. 4 in größerem Maßstab,
- Fig. 8 einen Ausschnitt aus der perspektivischen Ansicht einer doppelt gefalteten Prüfprobe in einer Extremposition während des Prüfungsvorganges,
- Fig. 9 eine der Fig. 8 entsprechende Darstellung der Prüfprobe in der anderen Extremposition.

Die in Fig. 1 der Zeichnung dargestellte Ausgangsform der Prüfprobe, die aus der Wand eines Hohlkörpers herausgeschnitten sein kann, ergibt sich auch aus der Notwendigkeit, die Prüfprobe zwecks Durchführung der Prüfung in geeigneter Weise in der Prüfvorrichtung zu befestigen und an ihr bestimmte Bewegungen durchzuführen.

Das in der Zeichnung dargestellte Ausführungsbeispiel einer Prüfprobe 10 weist einen ersten streifenförmigen Abschnitt 12 auf, an dessen einem Ende sich ein zweiter, im wesentlichen rechteckiger Abschnitt 14 anschließt. Die Breite des ersten Abschnittes 12 nimmt stufenlos zu derart, daß sein dem zweiten Abschnitt zugekehrtes Ende die kleinste Breite aufweist. Da es lediglich der an diesem Ende anschließende Bereich 16 ist, der die für die Durchführung der Prüfung erforderlichen Beanspruchungen erfährt, sind Form und Abmessungen der übrigen Bereiche der Prüfprobe ohne große Bedeutung. Für den Bereich 16 gilt lediglich, daß es möglich sein muß, diesen zweifach zu falten, wobei an die übrigen Bereiche der Prüfprobe, abgesehen von der Möglichkeit der Befestigung der Probe in der Vorrichtung, im wesentlichen lediglich die Anforderung zu stellen ist, daß sie die Faltungen und die für die Prüfung erforderlichen Bewegungen ermöglichen bzw. nicht behindern.

Ausgehend von dem im wesentlichen ebenen Verlauf der Prüfprobe gemäß Fig. 1 wird diese zunächst etwa um die Linie 18 um im wesentlichen 180° gefaltet, wie dies durch den Pfeil 20 angedeutet ist. Fig. 2 zeigt die Anordnung der Probe 10 nach Beendigung dieses ersten Faltvorganges. Der erste, zurückgefaltete Abschnitt 12 überdeckt ein Teil des zweiten Abschnittes 14. Die Linie 18 entspricht am Ende dieses Faltvorganges der Faltachse, wobei der Endbereich 16 des ersten Abschnittes 12 nunmehr Teil eines doppelagigen Bereiches 17 und die Position der Faltlinie 18 so gewählt ist, daß der doppelagige Bereich 17 mit dem Scheitelbereich der ersten Falte gegenüber der zugeordneten Begrenzungskante 24 des Abschnittes 14 vorsteht.

Als dann erfolgt eine zweite Faltung der Prüfprobe etwa entlang der die Symmetrieachse des ersten

Abschnittes 12 darstellenden Längsachse 26 desselben, wie dies durch den Pfeil 28 der Fig. 2 angedeutet ist. Es ergibt sich dann in dem gegenüber der Begrenzungskante 24 vorstehenden Bereich 17 die vierlagige Anordnung gemäß Fig. 3, bei welcher die Faltachse 18 der durch die erste Faltung erzeugten Falte ihrerseits eine Faltung um nahezu 180° erfahren hat und die Faltachse 29 der zweiten Faltung etwa der Längsachse 26 entspricht.

Die gemäß den Darstellungen der Fig. 3 sowie 8 und 9 doppelt gefaltete Prüfprobe wird in die in den Fig. 4 bis 7 dargestellte Prüfvorrichtung 30 eingespannt. Diese Prüfvorrichtung weist einen pneumatischen Zylinder 32 auf. Die Kolbenstange 34 des darin geführten Kolbens ist mit einem Schlitten 36 verbunden, der am Rahmen 38 der Vorrichtung gleitbar geführt ist. Der vom Kolben und damit vom Schlitten 36 ausgeführte Hub hat bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel eine Länge von 30 mm.

Insbesondere Fig. 7 läßt erkennen, daß auf dem Schlitten 36 eine lösbare Klemmplatte 40 angeordnet ist, die es ermöglicht, den zurückgefalteten, durch die zweite Faltung doppelagigen Bereich am freien Ende des ersten Abschnittes 12 am Schlitten 36 durch eine Schraube 42 festzuklemmen.

Die Vorrichtung 30 ist weiterhin mit einem stationären Tisch 44 versehen, der an der dem Zylinder 32 abgekehrten Seite des Schlittens 30 etwa in Höhe des letzteren angeordnet ist. Dieser Tisch 44 weist eine Klemmplatte 46 auf, die seitlich angebracht ist und dazu dient, die Prüfprobe 10 im Bereich des zweiten Abschnittes 14, jedoch außerhalb des Bereiches des zweimal gefalteten ersten Abschnittes 12, am Tisch 44 festzuklemmen. Dazu ist ebenfalls eine Klemmschraube 48 vorhanden. Weiterhin ist am Tisch 44 eine mit einer Ausnehmung 50 versehene Leiste 52 mittels Schrauben 54 lösbar befestigt. Die Anordnung ist dabei so getroffen, daß sich die Ausnehmung 50 der Leiste 52 in dem Bereich befindet, in welchem bei in der Betriebslage festgeklemmter Prüfprobe jener vierlagige Bereich 22 derselben zu liegen kommt, der gegenüber der Begrenzungskante 24 des zweiten Abschnittes 12 der Prüfprobe vorsteht. Die brückenartige Leiste 52 hat die Funktion eines Niederhalters für diesen vierlagigen Bereich 22. Demzufolge ist die Höhe der Ausnehmung 50, also deren Erstreckung senkrecht zur Ebene des Tisches 44 so bemessen, daß sie eine gleichmäßige Knickung der Prüfprobe ermöglicht und zu einer einheitlichen Knickung und damit zu einheitlichen Knickwinkeln führt, die während des Walkvorganges im wesentlichen aufrechterhalten werden. Im konkreten Fall, also bei einer Wandstärke der Prüfprobe in den kritischen Bereichen von 1,2 mm, hat die Ausnehmung 50 eine Höhe von etwa 10 mm. Dabei wird andererseits vermieden, daß die Prüfprobe zusätzliche mechanische Beanspruchungen z. B. durch Klemmung oder Reibung, erfährt, die das Prüfergebnis verfälschen können. Auch die Breite der Ausnehmung 50 ist so zu wählen,

daß zur Erzielung einheitlicher Prüfbedingungen zusätzliche mechanische Beanspruchungen der Prüfprobe soweit wie möglich vermieden werden.

Insbesondere die Fig. 7 - 9 lassen erkennen, daß eine Hin- und Herbewegung des Schlittens 36 in den Richtungen der Pfeile 55 bzw. 56 dazu führt, daß der erste Abschnitt 12 der Prüfprobe 10 gegenüber dem zweiten Abschnitt 14 verschoben wird, da der zweite Abschnitt 12 am Tisch 44 festgeklemmt ist und somit der durch die Kolbenstange 34 über den Schlitten 36 auf den ersten Abschnitt 12 der Prüfprobe übertragene Bewegung nicht folgen kann.

Fig. 9 der Zeichnung zeigt die Position, die die Prüfprobe, insbesondere deren an den zweiten Abschnitt 14 unmittelbar anschließender vierlagiger Bereich 22 des ersten Abschnittes 12 einnimmt, der durch den Scheitelbereich, welcher der Faltachse 18 der ersten Falte entspricht, begrenzt wird. Die Leiste 52 hält dabei aufgrund der vorerwähnten Höhe der Ausnehmung 50 diesen Bereich in der zusammengefalteten Form derart, daß die vier Lagen jedenfalls im Bereich der Leiste 52 bzw. der Ausnehmung 50 derselben gegeneinander gedrückt sind, so daß die einzelnen Lagen zumindest über Teilen ihrer flächigen Erstreckung aneinander anliegen.

Eine ausgehend von der Position gemäß Fig. 9 erfolgende Hubbewegung in Richtung des Pfeiles 56 hat zur Folge, daß, da der erste Abschnitt 12 der Prüfprobe 10 durch den Schlitten 36 vorbewegt wird, andererseits der zweite Abschnitt 14 der Prüfprobe 10 dieser Bewegung nicht folgen kann, der erste Abschnitt 12 gegenüber dem zweiten Abschnitt 14 innerhalb der von letzterem gebildeten Falte in Richtung auf die Leiste 52 verschoben wird. Fig. 7 läßt erkennen, daß die Klemmplatte 46 lediglich den zweiten Abschnitt 14 erfaßt und die vorbeschriebene Bewegung des ersten Abschnittes 12 nicht behindert. Letzterer wird während der Bewegung in Richtung des Pfeiles 56 aus der Lage gemäß Fig. 9 in die gemäß Fig. 8 gebracht, wobei im Zuge dieser Bewegung die Faltachse 18 der durch die erste Faltung entstandenen Falte um die Länge des Hubes 58 in Richtung des Pfeiles 56 verschoben wird. Dabei führt der Scheitelbereich dieser Falte eine Art Rollbewegung aus, die einem Walkvorgang ähnlich ist. Da die erste Falte mit Faltlinie 18 ihrerseits unter Bildung der zur Faltachse 29 gehörenden Falte um etwa 180° gefaltet ist, erfährt das die Prüfprobe 10 bildende Material bei der vorerwähnten Rollbewegung über die Länge des Hubes 58 im Kreuzungsbereich beider Falten eine sehr starke Beanspruchung. Dieser hochbeanspruchte Bereich verläuft entlang der Faltachse 29 der zweiten Falte über die Länge der dazu parallelen Hubbewegung in Richtung des Pfeiles 56, wobei der Scheitelbereich der Faltachse 18 entlang der Faltachse 29 abgerollt wird. Die Art dieser Beanspruchung entspricht etwa der Art der Beanspruchung, die das Material in den Bereichen des Innenbehälters erfährt, in welchem sich zwei Falt- oder Knicklinien schneiden. Die als Niederhalter

wirkende Leiste 52 verhindert dabei, daß die gefalteten Bereiche aufgrund der Elastizität des Materials und/oder der zur Einwirkung kommenden Kräfte sich öffnen, also auseinanderfallen. Es können so genau definierte und reproduzierbare Bedingungen für die Durchführung derartiger Tests festgelegt werden.

Nach Abschluß der Hubbewegung in Richtung des Pfeiles 56 erfolgt die Rückbewegung in Richtung des Pfeiles 55 um den Weg 58, bei welcher wiederum das Abrollen der ersten Falte mit dem Scheitelbereich der zugehörigen Faltachse 18 entlang der Faltachse 29 der zweiten Falte erfolgt, wobei lediglich die Bewegungsrichtung und damit auch die Richtung der Beanspruchung des Materials im Vergleich zum ersten Hub in Richtung des Pfeiles 56 umgekehrt sind.

Das in Fig. 1 der Zeichnung dargestellte Prüfmuster hat eine Gesamtlänge von etwa 220 mm, von welcher etwa 150 mm auf den ersten Abschnitt 12 entfallen, an welchem die Prüfung durchgeführt wird. Am Übergang zwischen erstem Abschnitt und zweitem Abschnitt weist der erste Abschnitt 12 eine Breite von 20 mm auf. Der erste Abschnitt verbreitert sich zu seinem freien Ende kontinuierlich und symmetrisch auf eine Breite von 70 mm. Diese Verbreiterung dient insbesondere der besseren Handhabung, insbesondere bei der Durchführung der zweiten Faltung um die Längs- und Symmetrieebene des ersten Abschnittes. Der Bereich des ersten Abschnittes 12, an welchem die Prüfung durchgeführt wird, also jenes Bereiches, entlang welchem der Scheitelbereich der ersten Falte hin- und herbewegt wird, hat eine Breite von etwa zwischen 25 mm und 35 mm.

Wenn vorstehend von einer Faltung von jeweils 180° gesprochen wird, dann soll dies bedeuten, daß die beiden Schenkel jeder Falte möglichst bis zur Anlage einander gebogen werden. Aufgrund der Wandstärke des Prüfmusters von 1,2 mm wird es sich bei den Angaben der Faltwinkel immer um Annäherungswerte handeln. Dies ergibt sich auch daraus, daß, wie bereits erwähnt, die Höhe der Ausnehmung 50 in der Leiste 52 relativ zur Summe der Dicken aller Lagen des Prüfmusters so bemessen sein muß, daß einerseits die Faltung so eng wie möglich aufrechterhalten bleibt, andererseits die Bewegung der inneren Doppellage nicht durch Klemmung und/oder Reibung an der äußeren Lage behindert wird oder zu einer unerwünschten Erwärmung führt.

Es ist ggf. auch möglich, das Prüfmuster nicht durch Heraus-trennen eines entsprechenden Abschnittes aus der Wandung eines Innenbehälters herzustellen, sondern durch andere Mittel, beispielsweise durch Pressen des zu prüfenden Kunststoffes, wenngleich die Verwendung eines Ausschnittes aus der Wandung eines im Extrusions-Blasverfahren hergestellten Innenbehälters wegen der besseren Vergleichbarkeit der Vorzug zu geben sein wird.

Es kommt bei diesem Prüfverfahren nicht so sehr darauf an, genau die Bedingungen und Beanspruchun-

gen zu reproduzieren, die in der Praxis zu beachten sind bzw. auftreten. Tatsächlich wird das vorstehend beschriebene Prüfverfahren zu einer wesentlich stärkeren Beanspruchung des Materials führen als sie in der Praxis auftritt. Dies stellt aber keinen Nachteil dar, da es ohne Schwierigkeiten möglich ist, eine Beziehung beispielsweise zwischen der Anzahl der Hube, die das Material beim Prüfverfahren ohne merkliche Beeinträchtigung seiner Eigenschaften unterzogen wird, und der Haltbarkeit bei den in der Praxis zu erwartenden Beanspruchungen herzustellen.

Patentansprüche

1. Flexibler Behälter aus thermoplastischem Kunststoff für fließfähige Füllgüter, der bei Gebrauch in einen ihn stützenden Außenbehälter eingestellt ist, wobei der Außenbehälter an die Größe und die Form des gefüllten Innenbehälters angepaßt werden kann, um seine Stützfunktion zu erfüllen und wenigstens der flexible im Extrusions-Blasverfahren hergestellte Innenbehälter in leerem Zustand in eine Gestalt zusammenfaltbar ist, in welcher er ein wesentlich geringeres Volumen aufweist als in gefülltem Zustand, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenbehälter, der ein Füllvolumen von wenigstens 450 l aufweist, aus einem im Reaktor mit einem elastomeren Kunststoff modifizierten Propylen mit einem E-Modul von < 100 MPa besteht und bei der Erprobung auf Knickbeanspruchbarkeit folgenden Voraussetzungen genügt:
An einem in seinem Ausgangszustand im wesentlichen ebenen Prüfmuster aus dem thermoplastischen Kunststoff mit einer Wandstärke von etwa 1,2 mm in Form eines Materialstreifens mit einer Breite zwischen 20 und 70 mm, welches zunächst einmal quer zu seiner Längsrichtung gefaltet wurde, so daß die Achse dieser ersten Falte quer zur Längsachse des Streifens verläuft, und danach ein zweites Mal gefaltet wurde derart, daß die Achse dieser zweiten Faltung im wesentlichen parallel zur Längsachse des Streifens verläuft, werden die beiden inneren der durch die zweite Faltung erzeugten Lagen im wesentlichen parallel zur Faltachse dieser zweiten Faltung relativ zur ersten, außen befindlichen Lage linear hin- und herverschieben, wobei der Verschiebeweg etwa 30 mm beträgt und dabei alle vier Lagen des Prüfmusters in einer Position gehalten werden, in welcher sie zumindest in dem Bereich, in welchem die Faltachse der ersten Faltung hin- und herbewegt wird, wenigstens in Teilbereichen ihrer flächigen Erstreckung aneinander anliegen, wobei die Prüfung bei folgenden Randbedingungen durchgeführt wird:

Raumtemperatur: 22° C
relative Luftfeuchtigkeit: 55%

Hubgeschwindigkeit: 30 Hube/min.
Hub: 30 mm

- und das Prüfmuster mindestens 1000 Hubbewegungen unterzogen wird, ohne daß im Hubbereich irgendwelche Beschädigungen des Prüfmusters eintreten, die am Innenbehälter zu einer Beeinträchtigung seiner Funktionstüchtigkeit führen würden.
2. Flexibler Behälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Prüfmuster mindestens 2000 Hubbewegungen unterzogen wird, ohne daß im Hubbereich irgendwelche Beschädigungen des Prüfmusters eintreten, die am Innenbehälter zu einer Beeinträchtigung seiner Funktionstüchtigkeit führen würden.
3. Flexibler Behälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Prüfmuster mindestens 5000 Hubbewegungen unterzogen wird, ohne daß im Hubbereich irgendwelche Beschädigungen des Prüfmusters eintreten, die am Innenbehälter zu einer Beeinträchtigung seiner Funktionstüchtigkeit führen würden.
4. Flexibler Behälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Prüfmuster mindestens 10000 Hubbewegungen unterzogen wird, ohne daß im Hubbereich irgendwelche Beschädigungen des Prüfmusters eintreten, die am Innenbehälter zu einer Beeinträchtigung seiner Funktionstüchtigkeit führen würden.
5. Flexibler Behälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß seine Wandstärke in den zu faltenden Bereichen zwischen 0,8 und 1,5 mm liegt.

Claims

1. A flexible container of thermoplastic synthetic material for filling products which are capable of flow, which in use is put into an outer container for supporting it, wherein the outer container can be adapted to the size and shape of the filled inner container in order to perform its support function and at least the flexible inner container which is produced by an extrusion blow moulding process can be folded together in the empty condition into a configuration in which it is of substantially smaller volume than in the filled condition, characterised in that the inner container which has a filling volume of at least 450 l comprises a propylene modified in the reaction vessel with an elastomeric synthetic material, the propylene having a modulus of elasticity of < 100 MPa, and the inner container satisfies the following requirements in testing in respect of bending load-bearing capacity:

On a test sample which is substantially flat in its initial condition and which comprises the thermoplastic synthetic material with a wall thickness of about 1.2 mm in the form of a strip of material of a width of between 20 and 70 mm, which was firstly folded once transversely with respect to its longitudinal direction so that the axis of said first fold extends transversely with respect to the longitudinal axis of the strip, and was thereafter folded a second time in such a way that the axis of said second fold extends substantially parallel to the longitudinal axis of the strip, the two inner ones of the layers produced by the second folding operation are linearly displaced to and fro substantially parallel to the fold axis of the second fold relative to the first outwardly disposed layer, wherein the displacement travel is about 30 mm, and in that procedure all four layers of the test sample are held in a position in which, at least in the region in which the fold axis of the first fold is reciprocated, they bear against each other at least in partial regions of their surface extent, wherein the testing operation is carried out under the following boundary conditions:

ambient temperature: 22°C

relative air humidity: 55%

stroke movement speed: 30 strokes per minute

stroke movement: 30 mm

and the test sample is subjected to at least 1000 stroke movements without any damage to the test sample occurring in the stroke region, which damage on the inner container would result in its functional soundness being impaired.

2. A flexible container according to claim 1 characterised in that the test sample is subjected to at least 2000 stroke movements without any damage to the test sample occurring in the stroke region, which damage on the inner container would result in its functional soundness being impaired.
3. A flexible container according to claim 1 characterised in that the test sample is subjected to at least 5000 stroke movements without any damage to the test sample occurring in the stroke region, which damage on the inner container would result in its functional soundness being impaired.
4. A flexible container according to claim 1 characterised in that the test sample is subjected to at least 10,000 stroke movements without any damage to the test sample occurring in the stroke region, which damage on the inner container would result in its functional soundness being impaired.
5. A flexible container according to claim 1 characterised in that its wall thickness in the regions to be

folded is between 0.8 and 1.5 mm.

Revendications

1. Récipient souple en matière synthétique thermoplastique pour produits fluides, installé en position de service dans un récipient externe qui le soutient, ce récipient externe pouvant être adapté à la taille et à la forme du récipient interne rempli pour jouer son rôle de soutien, et au moins le récipient interne - confectionné par extrusion-soufflage - pouvant être replié quand il est vide, de manière à avoir un encombrement sensiblement plus faible qu'à l'état plein, *caractérisé* en ce que ce récipient interne qui présente un volume de remplissage d'au moins 450 litres est constitué de propylène modifié dans un réacteur par adjonction d'une matière synthétique élastomère, ayant un module d'élasticité d'une valeur $E < 100$ MPa, et satisfaisant à un essai de fatigue au flambage par compression axiale dans les conditions suivantes:

On prend une éprouvette constituée de la matière synthétique thermoplastique en question, sensiblement plane sous sa forme initiale, avec une épaisseur de 1,2 mm environ, constituant une bande de matière ayant une largeur comprise entre 20 et 70 mm, que l'on replie d'abord une fois dans un sens transversal à sa longueur, pour que l'axe de ce premier pli soit transversal à l'axe longitudinal de la bande, on replie ensuite l'éprouvette une deuxième fois, pour que l'axe de ce deuxième pli soit sensiblement parallèle à l'axe longitudinal de la bande, on soumet alors les deux couches internes résultant de ce deuxième pli à une succession de sollicitations rectilignes alternées, dans un sens sensiblement parallèle à l'axe de ce deuxième pli, par rapport aux deux couches de matière situées vers l'extérieur, ces sollicitations alternées s'effectuant sur une course d'environ 30 mm, et l'ensemble des quatre couches de l'éprouvette étant maintenu dans une position telle que les couches restent appliquées l'une contre l'autre, au moins dans une partie de leur étendue plane et dans la zone où l'axe du premier pli subit des sollicitations alternées, cet essai étant effectué dans les conditions limites suivantes:

- température ambiante 22° C.
- taux d'humidité relative: 55%
- cadence de manoeuvre: 30 courses par minute
- amplitude des courses: 30 mm

l'éprouvette devant ainsi subir au moins 1.000 sollicitations alternées, sans présenter dans la zone sollicitée aucune trace d'endommagement susceptible d'affecter les qualités d'un récipient interne en service.

2. Récipient souple selon la revendication 1, *caractérisé* en ce que l'éprouvette d'essai doit subir au moins 2000 sollicitations rectilignes alternées, sans présenter dans la zone sollicitée aucune trace d'endommagement susceptible d'affecter les qualités d'un récipient interne en service. 5
3. Récipient souple selon la revendication 1, *caractérisé* en ce que l'éprouvette d'essai doit subir au moins 5000 sollicitations alternées, sans présenter dans la zone sollicitée aucune trace d'endommagement susceptible d'affecter les qualités d'un récipient interne en service. 10
4. Récipient souple selon la revendication 1, *caractérisé* en ce que l'éprouvette d'essai doit subir au moins 10000 sollicitations alternées, sans présenter dans la zone sollicitée aucune trace d'endommagement susceptible d'affecter les qualités d'un récipient interne en service. 15 20
5. Récipient souple selon la revendication 1, *caractérisé* en ce que sa paroi, dans les zones prévues pour être pliées, présente une épaisseur comprise entre 0,8 et 1,5 mm. 25

30

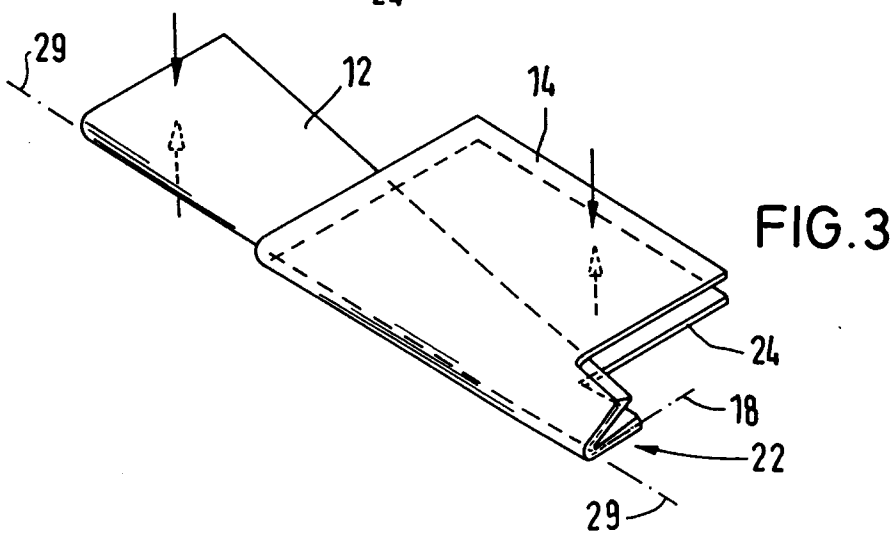
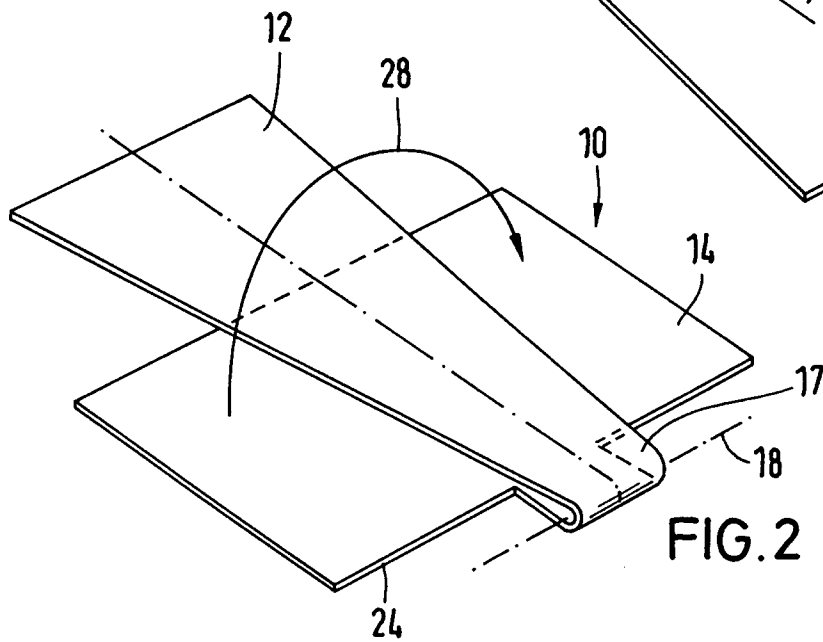
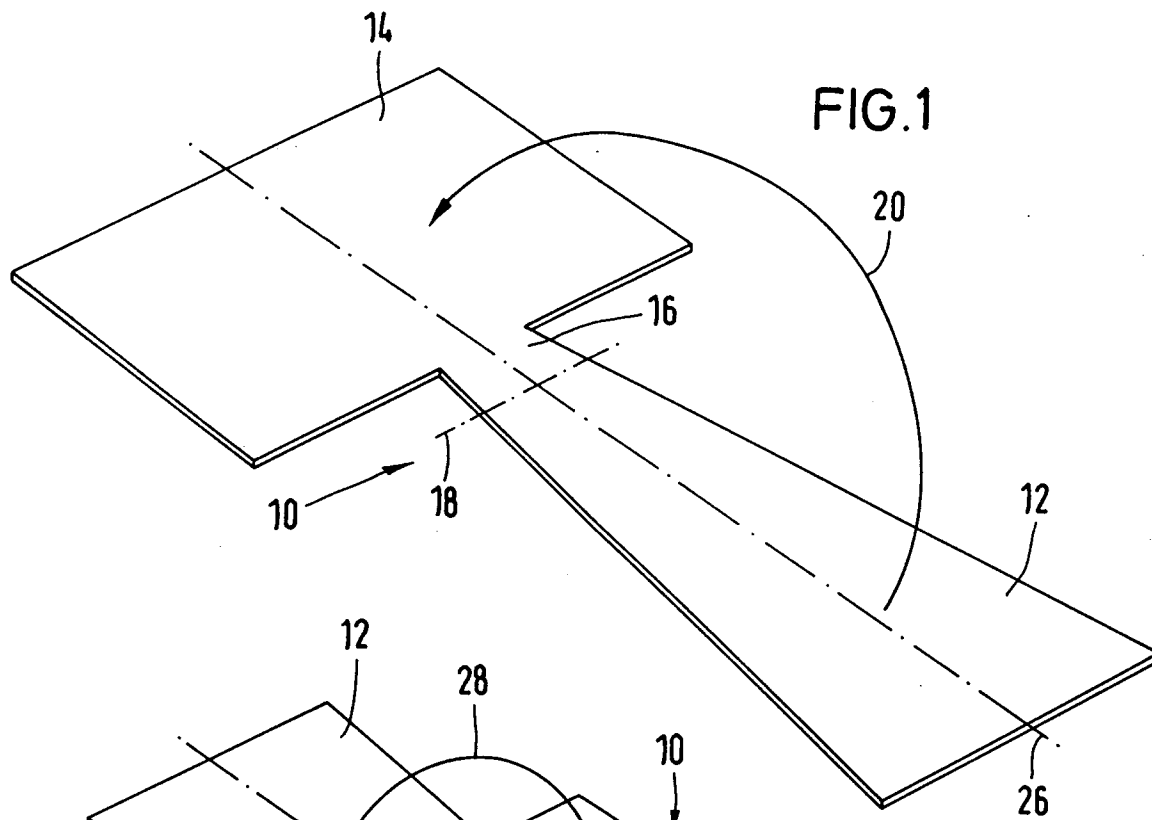
35

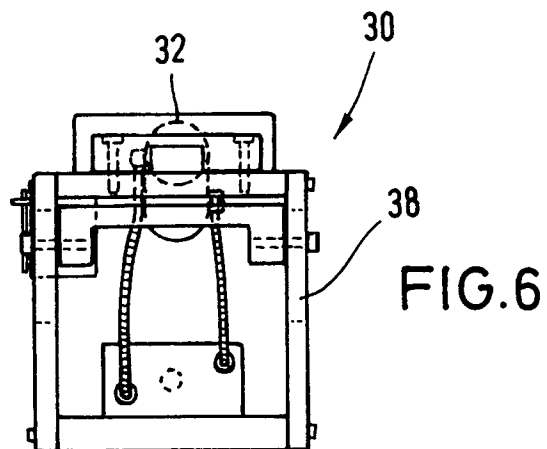
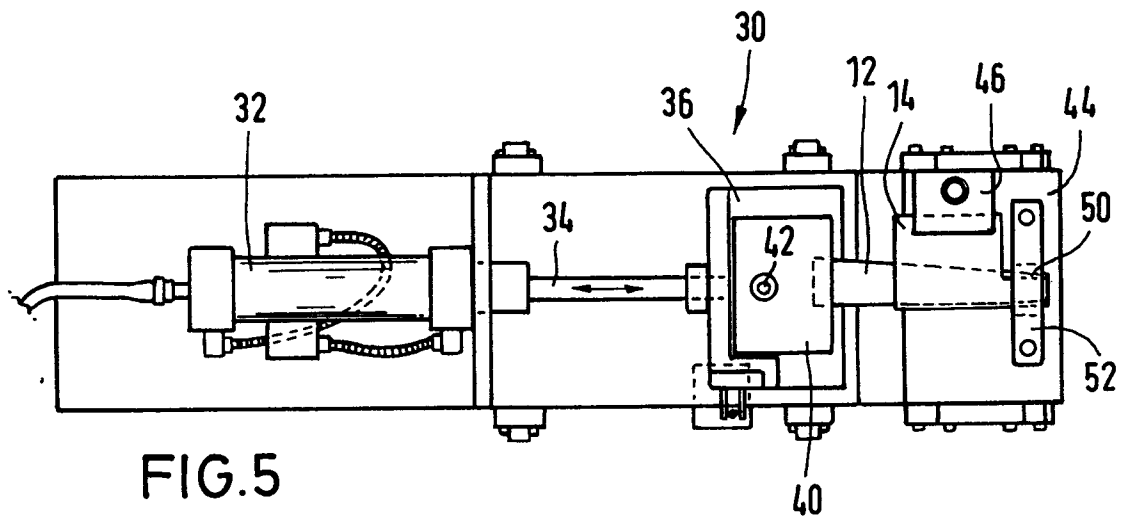
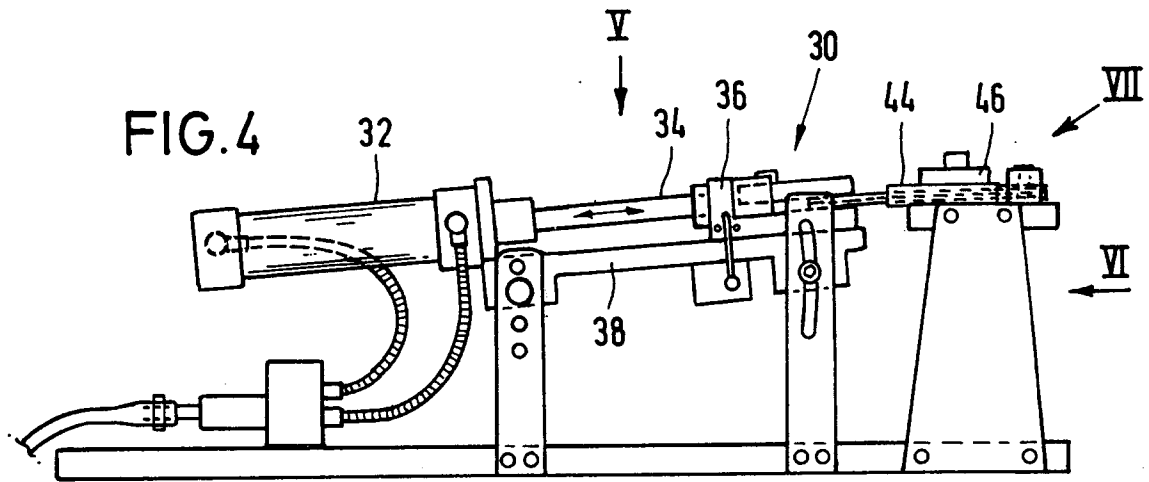
40

45

50

55





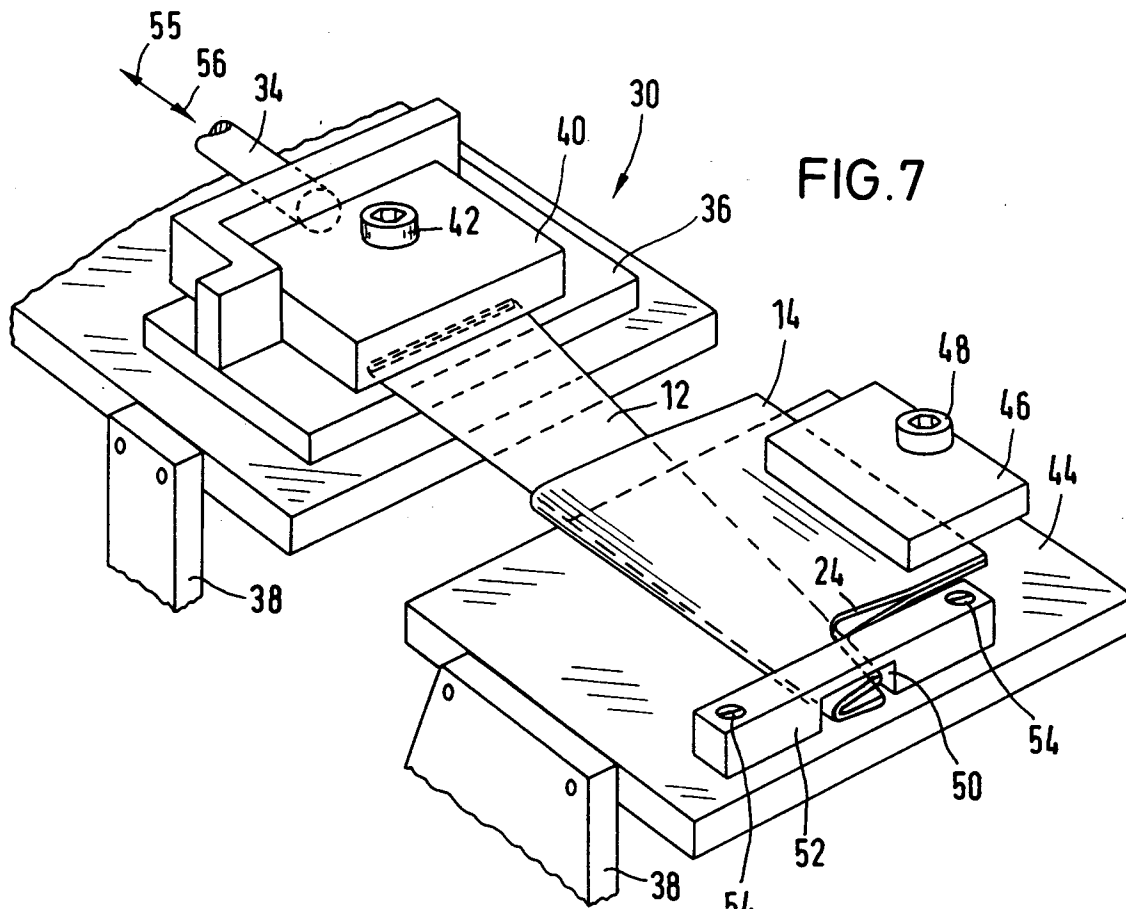


FIG. 7

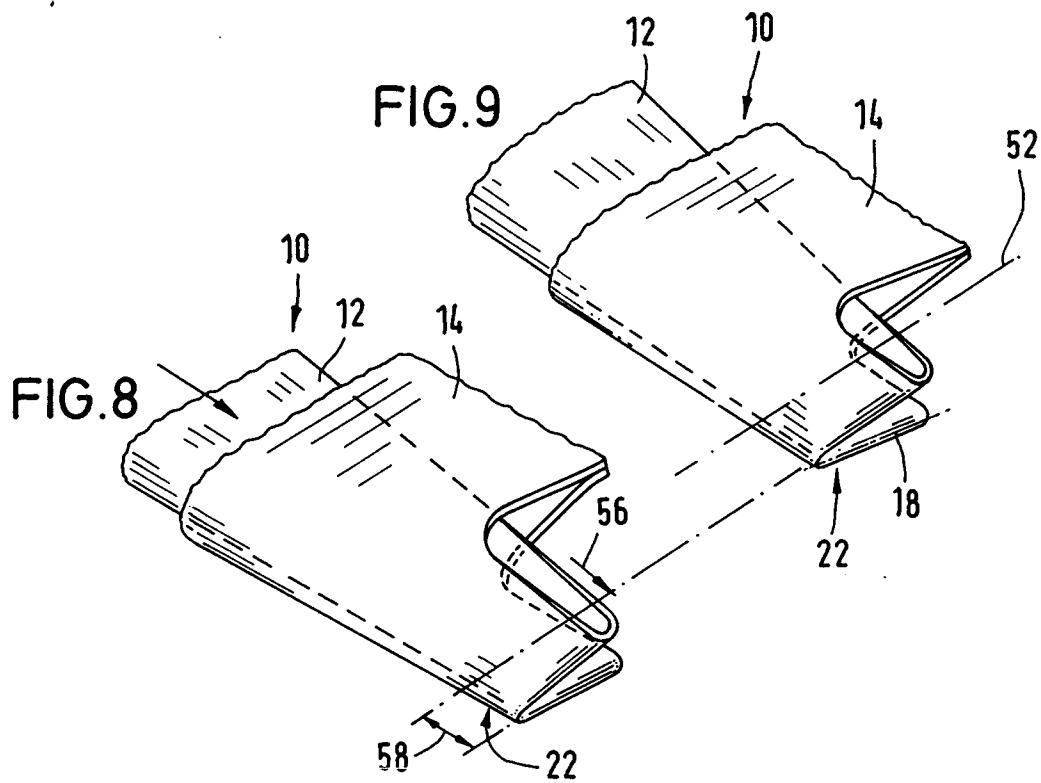


FIG. 9

FIG. 8