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

(10) **DE 602 19 663 T2** 2007.12.20

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 444 147 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 19 663.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US02/36527**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 791 244.3**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/043901**
(86) PCT-Anmeldetag: **15.11.2002**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **30.05.2003**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.08.2004**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **18.04.2007**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **20.12.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***B65D 81/05*** (2006.01)

(30) Unionspriorität:
332185 P **16.11.2001** **US**

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

(73) Patentinhaber:
3M Innovative Properties Co., St. Paul, Minn., US

(72) Erfinder:
PEPER, William A., Saint Paul, MN 55133-3427, US

(74) Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

(54) Bezeichnung: **RÜCKSCHLAGVENTIL FÜR AUFBLASBARE VERPACKUNG**

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

ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein aufblasbare Verpackungen. Genauer gesagt, betrifft die vorliegende Erfindung zu 90 % flache aufblasbare Verpackungssysteme mit verbessertem Umfangsschutz, verbesserter Integrität und verbesserter Aufblasbarkeit.

[0002] Es ist bekannt, dass aufblasbare Verpackungssysteme mit gegenüberliegenden aufblasbaren Elementen, die gegeneinander abgedichtet sind, um eine hüllenartige Verpackung zu bilden, einen Schutz für relativ flache Gegenstände bieten, die versandt oder anderweitig transportiert werden. Die bekannten aufblasbaren Verpackungssysteme bieten jedoch keinen ausreichenden Umfangsschutz für solche Gegenstände. Es besteht Bedarf an einem aufblasbaren hüllenartigen Verpackungssystem mit verbessertem Umfangsschutz.

[0003] Es sind Rückschlagventile für ein einzelnes aufblasbares Element bekannt. Es sind ebenfalls aufblasbare Verpackungssysteme mit mehreren aufblasbaren Zellen bekannt, wie sie in US-A-5 351 828 offenbart sind. Darin wird eine Folietüte mit mindestens einer Kammer offenbart, die aus einer oberen und einer unteren Folie besteht, die durch eine geschlossene Naht aneinander befestigt sind. Um die Kammern mit Luft zu füllen, ist ein Kanal bereitgestellt, der Kanalsektionen aufweist, die in die Region einer Naht und vorzugsweise in die Region der Ecke der betreffenden Kammer hinein öffnen, wo sich eine Öffnung in der Kammer befindet. Es besteht ein fortgesetzter Bedarf an Rückschlagventilen, die problemlos in jede aufblasbare Zelle eines Mehrzellenverpackungssystems integriert werden können, um die Integrität des Verpackungssystems für den Fall zu gewährleisten, dass es eine Undichtigkeit in einer Region der Verpackung gibt.

[0004] Aufblasbare Verpackungssysteme mit mehreren Zellen, die sich in Querrichtung von einem gemeinsamen Aufblasverteilerkopf aus ausdehnen, sind Aufblasschwierigkeiten unterworfen. Wenn sich die Zellen mit einem Aufblasmedium füllen, nimmt die Breite jeder Zelle ab. Der sich addierende Effekt, der entsteht, wenn mehrere Zellen aufgeblasen werden und sich deren Breite verringert, dehnt die Versiegelungsnaht, welche die Zellen von dem Aufblasverteilerkopf trennt. Das Ergebnis dieser Dehnungsbeanspruchung ist ein Knicken des Aufblasverteilerkopfes, das be- oder sogar verhindern kann, dass ein Aufblasmedium zu Zellen gelangt, die vom Knickpunkt entfernt liegen. Es besteht Bedarf an einem mehrzelligen aufblasbaren Verpackungssystem, das den Strömungspfad für ein Aufblasmedium durch einen Verteilerkopf hindurch zu den mehreren Zellen verbessert.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0005] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Rückschlagventil für ein aufblasbares Element nach Anspruch 1.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0006] Fig. 1 ist eine schematische Draufsicht auf ein aufblasbares Element der vorliegenden Erfindung.

[0007] Fig. 2 ist eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht der Filmschichtausrichtung für das aufblasbare Element von Fig. 1.

[0008] Fig. 2a ist eine Querschnittsansicht des aufblasbaren Elements von Fig. 1 entlang der Linie 2a-2a von Fig. 1.

[0009] Fig. 3 ist eine schematische Draufsicht auf eine alternative Ausführungsform des aufblasbaren Elements der vorliegenden Erfindung.

[0010] Fig. 4 ist eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht der Filmschichtausrichtung für das aufblasbare Element von Fig. 3.

[0011] Fig. 4a ist eine Querschnittsansicht des aufblasbaren Elements von Fig. 3 entlang der Linie 4a-4a von Fig. 3.

[0012] Fig. 5 ist eine vergrößerte weggeschnittene Ansicht einer aufblasbaren Zelle des aufblasbaren Elements der vorliegenden- Erfindung mit einer alternativen Ventilkonfiguration.

[0013] Fig. 5a ist eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht der Filmschichtausrichtung zum Ausbilden des Ventils von Fig. 5.

[0014] Fig. 6 ist eine perspektivische Ansicht eines Verpackungssystems, das aus zwei aufblasbaren Elementen von Fig. 1 gebildet ist.

[0015] Fig. 7 ist eine Querschnittsansicht des Verpackungssystems von Fig. 6 entlang der Linie 7-7 von Fig. 6.

[0016] Fig. 8 ist eine schematische Endansicht einer alternativen Verpackungssystemkonfiguration, die aus zwei aufblasbaren Elementen der vorliegenden Erfindung gebildet ist.

[0017] Fig. 9 ist eine schematische Querschnittsansicht des alternativen Verpackungssystems von Fig. 8.

[0018] Fig. 10 ist eine Querschnittsansicht des Verpackungssystems von Fig. 6 mit optimiertem Umfangsschutz.

[0019] Fig. 11 ist eine vergrößerte schematische weggeschnittene Ansicht eines Segments des aufblasbaren Elements von Fig. 1, das Plissierungen in der umfänglichen aufblasbaren Kammer enthält.

[0020] Fig. 12 ist eine teilweise schematische Draufsicht auf ein alternatives mehrzelliges Verpackungssystem der vorliegenden Erfindung.

[0021] Fig. 13 ist eine erste alternative Ausführungsform des Verpackungssystems von Fig. 12.

[0022] Fig. 14 ist eine zweite alternative Ausführungsform des Verpackungssystems von Fig. 12.

[0023] Fig. 15 und Fig. 16 sind Querschnittsansichten von alternativen Bauweisen der Verpackungssysteme der Fig. 12–Fig. 14, in denen Rückschlagventil der Fig. 5–Fig. 5a zum Einsatz kommt.

[0024] Obgleich die oben erwähnten Zeichnungsfiguren bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung darlegen, werden auch andere Ausführungsformen in Betracht gezogen, wie in der Besprechung angemerkt wird. In allen Fällen stellt diese Offenbarung die vorliegende Erfindung zum Zweck der Veranschaulichung und nicht zum Zweck der Einschränkung vor. Es versteht sich, dass der Fachmann zahlreiche andere Modifikationen und Ausführungsformen ersinnen kann, die in den Geltungsbereich und Geist der Prinzipien dieser Erfindung fallen. Es ist insbesondere anzumerken, dass die Figuren nicht maßstabsgerecht gezeichnet wurden, da es notwendig war, bestimmte Abschnitte der Klarheit wegen vergrößert darzustellen. In allen Ausführungsformen bezeichnen gleiche Zahlen gleiche Elemente.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0025] Das Verpackungssystem **10** der vorliegenden Erfindung ist allgemein in Fig. 1 gezeigt. Das Verpackungssystem **10** besteht aus einem aufblasbaren Element **12**, das aus übereinanderliegenden ersten und zweiten Schichten **14** und **16** (siehe Fig. 2) aus einem flexiblen Polymermaterial gebildet wird. Gegenüberliegende Umfangsrandflächen der Schichten **14** und **16** sind durch eine umfänglich verlaufende Heißversiegelungsnaht **18** miteinander verbunden. Eine kleine umfängliche Sektion **20** der Schichten **14** und **16** bleibt unversiegelt, um ein Rückschlagventil **22** zu bilden, wie es dem Fachmann einschlägig bekannt ist. Geeignete Rückschlagventile sind zum Beispiel in den US-Patenten Nr. 4,917,646 und Nr. 5,711,691 offenbart.

[0026] In einem Abstand von der umfänglich verlaufenden Heißversiegelungsnaht **18** entlang dreier Seiten des aufblasbaren Elements **12** verbindet eine Heiflversiegelungsnaht **24** die Schichten **14** und **16** miteinander, um eine umfängliche aufblasbare Kammer **26** des aufblasbaren Elements **12** zu definieren, wobei das Aufblasventil **22** mit einer ersten Sektion **27** der aufblasbaren Kammer **26** in strömungsmäßiger Verbindung steht. Die Schichten **14** und **16** sind des Weiteren durch Heißversiegelungsnähte **28** miteinander verbunden, die sich zwischen Heißversiegelungsnahtsegmenten **24a** und **24b** erstrecken, um eine Reihe aufblasbarer Zellen **30** des aufblasbaren Elements **12** des Verpackungssystems **10** zu definieren. Jede aufblasbare Zelle **30** steht mit der ersten Sektion **27** der aufblasbaren Kammer **26** in strömungsmäßiger Verbindung, wie zum Beispiel über ein Heißversiegelungsnahtsegment **24a**.

[0027] Wie in den Fig. 1–Fig. 2a weiter gezeigt, enthalten in einer bevorzugten Ausführungsform aufblasbare Zellen **30** und eine zweite Sektion **29** der umfänglichen aufblasbaren Kammer **26** ein Rückschlagventilsystem **32**, um Luft in der jeweiligen Zelle und/oder Kammer zu halten, sobald das Verpackungssystem **10** aufgeblasen wird. Das Rückschlagventil **32** wird hergestellt, indem man eine dritte Polymerschicht **34** (in den Fig. 2–Fig. 2a gezeigt) mit der ersten Schicht **14** mittels einer Reihe von Heißversiegelungsnähten verbindet, was im vorliegenden Text noch näher beschrieben wird.

[0028] In einer bevorzugten Ausführungsform wird das Ventil **32** ausgebildet, indem man die dritte Schicht **34** zwischen der ersten Schicht **14** und der zweiten Schicht **16** anordnet. Die dritte Schicht **34** hat eine Länge, die durch die Ränder **36** und **40** definiert wird und die allgemein gleich der Länge der ersten und zweiten Schichten **14** und **16** ist, aber die dritte Schicht **34** hat eine Breite, die durch gegenüberliegende Endränder **42** und **44** definiert wird und die geringer ist als die Breite der ersten und zweiten Schichten **14** und **16**. Das Ventil **32** wird dadurch gebildet, dass man den Rand **36** der dritten Schicht **34** von dem umfänglichen Heißversiegelungsnahtsegment **18a** beabstandet. Der Rand **36** wird dann relativ zu der ersten Schicht **14** und der zweiten Schicht **16** durch das Heißversiegelungsnahtsegment **24a** versiegelt. Das Heißversiegelungsnahtsegment **24a** dichtet den Rand **36** der dritten Schicht **34** vollständig gegenüber der zweiten Schicht **16** ab. In Abständen, die jeder aufblasbaren Zelle **30** und der zweiten Sektion **29** der aufblasbaren Kammer **26** entsprechen, wird jedoch eine der gegenüberliegenden Flächen entweder der ersten Schicht **14** oder der dritten Schicht **34** mit einem wärmebeständigen Material (zum Beispiel Tinte oder Farbe) entlang dem Heißversiegelungsnahtsegment **24a** behandelt, um eine Heißversiegelung an den behandelten Stellen zu verhindern und dadurch Lufteinlässe **38** zu definieren.

[0029] Der Rand **40** der dritten Schicht **34** ist mit der ersten Schicht **14** durch eine Heißversiegelungsnaht verbunden, die sich über die aufblasbaren Zellen **30** erstreckt (durch Auslässe **48** unterbrochen, wie weiter unten beschrieben). Die gegenüberliegenden Endränder **42** und **44** der dritten Schicht **34** sind durch eine Heißversiegelungsnaht mit der ersten Schicht **14** und der zweiten Schicht **16** entlang den umfänglich verlaufenden Heißversiegelungsnahtsegmenten **18b** bzw. **18c** verbunden. Die dritte Schicht **34** ist des Weiteren mit der ersten Schicht **14** mittels einer Reihe von Heißschweißnähten **46** verbunden, die allgemein parallel zu dem Heißversiegelungsnahtsegment **24a** und dem Rand **40** der dritten Schicht **34** verlaufen und von dem Heißversiegelungsnahtsegment **24a** und dem Rand **40** der dritten Schicht **34** beabstandet sind. Des Weiteren ist eine der gegenüberliegenden Flächen entweder der dritten Schicht **34** oder der ersten Schicht **14** mit wärmebeständigem Material behandelt, um ein Verschweißen der dritten Schicht **34** und der ersten Schicht **14** an einzelnen Stellen entlang jeder Heißschweißnaht **46** zu verhindern, um einen serpentinenartigen Strömungspfad für ein Aufblasmedium von den Einlässen **38** zu schaffen. Jeder serpentinenartige Strömungspfad endet an einem Auslass **48**, der mit einem Innenraum des aufblasbaren Elements **12** in strömungsmäßiger Verbindung steht. Die Auslässe **48** werden gebildet, indem man einen Abschnitt entweder der ersten Schicht **14** oder der dritten Schicht **34** neben dem Rand **40** mit einem wärmebeständigen Material behandelt, wie zuvor beschrieben.

[0030] Das aufblasbare Element **12** des Verpackungssystems **10** wird durch Einleiten von Luft durch das Aufblasventil **22** aufgeblasen. Die erste Sektion **27** der umfänglichen aufblasbaren Kammer **26** steht mit dem Ventil **32** über den Einlass **38** in strömungsmäßiger Verbindung. Luft strömt von der umfänglichen aufblasbaren Kammer **26** durch jeden Einlass **38** und den jeweiligen serpentinenartigen Strömungspfad, der durch segmentierte Heißschweißnähte **46** definiert wird, und tritt in jede aufblasbare Zelle **30** und die Sektion **29** der umfänglichen aufblasbaren Kammer **26** über die Auslässe **48** ein. Wenn die aufblasbaren Zellen **30** und die Sektion **29** der umfänglichen aufblasbaren Kammer **26** ihren maximalen Aufblaszustand erreichen, so bewirkt der Innendruck der aufblasbaren Zelle **30** und der aufblasbaren Kammer **26**, dass die gegenüberliegenden Flächen der dritten Schicht **34** und der ersten Schicht **14** eng aneinander anliegen und dadurch verhindern, dass Luft aus der aufblasbaren Zelle **30** und der umfänglichen aufblasbaren Kammer **26** entweicht.

[0031] Wie in den Fig. 3–Fig. 4a gezeigt, kann in einer alternativen Ausführungsform das Ventil **32** so ausgebildet sein, dass die dritte Schicht **34** mit einer Außenfläche **35** der ersten Schicht **14** verbunden ist. In dieser Ausführungsform ist zweite Schicht **16** mit der Fläche **37** der ersten Schicht **14** gegenüber der Außenfläche **35** der ersten Schicht **14** verbunden. Wie in den Fig. 3–Fig. 4a gezeigt, ist der Rand **36** der dritten Schicht **34** relativ zu dem Rand der ersten Schicht **14** entlang dem umfänglich verlaufenden Heißversiegelungsnahtsegment **18a** abgedichtet. Eine Heißversiegelungsnaht verbindet des Weiteren die Ränder **40** und **42** der dritten Schicht **34** mit der ersten Schicht **14**. Der Rand **44** der dritten Schicht **34** ist relativ zu der ersten Schicht **14** abgedichtet, mit Ausnahme der kleinen umfänglichen Sektion **20**, die einen Aufblasmediumeinlass definiert, wie zuvor beschrieben.

[0032] Die zweite Schicht **16** ist so bemessen, dass sie eine Länge hat, die durch umfänglich verlaufende Heißversiegelungsnahtsegmente **18b** und **18c** definiert wird, und eine Breite hat, die durch das Heißversiegelungsnahtsegment **24a** und das umfänglich verlaufende Heißversiegelungsnahtsegment **18d** definiert wird. Die Umfangsränder der zweiten Schicht **16** sind mit der ersten Schicht **14** durch Heißversiegelungsnahtsegmente **18b**, **18c**, **18d** und **24a** verbunden. Das Heißversiegelungsnahtsegment **24a** verbindet auch die erste Schicht **14** und die dritte Schicht **34**, wobei Einlässe **38** gebildet werden, indem man einen Abschnitt entweder der ersten Schicht **14** oder der dritten Schicht **34** mit einem wärmebeständigen Material in Abständen behandelt, die jeder Zelle **30** entsprechen, um ein Verschweißen der benachbarten Flächen der ersten Schicht **14** und der dritten Schicht **34** zu verhindern, wenn das Heißversiegelungsnahtsegment **24a** ausgebildet wird. Die Heißschweißnähte **46**, wie in Verbindung mit Fig. 1 beschrieben, verbinden die dritte Schicht **34** mit der ersten Schicht **14**, um den serpentinenartigen Strömungspfad des Ventils **32** zu bilden. In der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform sind jedoch Auslässe **48** durch eine Öffnung durch die erste Schicht **14** nahe dem Ende des serpentinertartigen Strömungspfades hindurch gebildet, wie in Fig. 4a gezeigt. Wenn die aufblasbaren Zellen **30** und die Sektion **29** der umfänglichen aufblasbaren Kammer **26** ihren maximalen Aufblaszustand erreichen, so bewirkt der Innendruck der aufblasbaren Zelle **30** und der aufblasbaren Kammer **26**, dass die gegenüberliegenden Flächen der dritten Schicht **34** und der ersten Schicht **14** eng aneinander anliegen, wodurch verhindert wird, dass Luft aus der aufblasbaren Zelle **30** und der umfänglichen aufblasbaren Kammer **26** entweicht, wie zuvor beschrieben.

[0033] Fig. 5 zeigt eine alternative Ausführungsform des Rückschlagventils **32** zur Verwendung mit dem Verpackungssystem **10**. Fig. 5 ist eine vergrößerte weggeschnittene Ansicht einer der aufblasbaren Zellen **30**. Wie in den Fig. 5 und Fig. 5a gezeigt, besteht die alternative Konfiguration des Ventils **32** aus einem Paar Filmschichten **15** und **17**, die zwischen der ersten Schicht **14** und der zweiten Schicht

16 angeordnet sind. Die Schichten **15** und **17** des Ventils **32** sind relativ zueinander und gegen die ersten und zweiten Schichten **14** und **16** über die Heißversiegelungsnähte **28** und **24** abgedichtet. Die gegenüberliegenden Randflächen der Schichten **15** und **17** sind entlang einer Zone **19** mit einem wärmebeständigen Material behandelt, um eine Heißversiegelung zu verhindern und dadurch einen Lufteinlass des Ventils **32** zu definieren. Die Heißversiegelungsnähte **21** verbinden des Weiteren die Schichten **15** und **17** miteinander, um einen Strömungspfad **23** zu definieren, der mit der aufblasbaren Zelle **30** in strömungsmäßiger Verbindung steht. Die gegenüberliegenden Ränder **25** der Schichten **15** und **17** bleiben unabgedichtet. Somit kann Luft, die durch die umfängliche aufblasbare Kammer **26** strömt, in den Strömungspfad **23** des Ventils **32** über den Einlass, der durch die Zone **19** definiert wird, eintreten. Luft, die durch den Durchgang **23** strömt, tritt in die aufblasbare Zelle **30** ein. Wenn die aufblasbare Zelle **30** ihren maximalen Aufblaszustand erreicht, so drängt der Luftdruck in der aufblasbaren Zelle **30** die Schichten **15** und **17** eng aneinander, um zu verhindern, dass Luft durch den Luftdurchgang **23** entweicht, wodurch die aufblasbare Zelle **30** in einem aufgeblasenen Zustand bleibt.

[0034] Das Rückschlagventil **32** sorgt für die Integrität des aufblasbaren Elements **12** des Verpackungssystems **10**, indem es gewährleistet, dass ein isoliertes Luftleck in einer Region des aufblasbaren Elements **12** nicht zu einem Totalausfall des Verpackungssystems **10** führt. Das aufblasbare Element **12** des Verpackungssystems **10** kann jedoch auch ohne das Rückschlagventil **32** verwendet werden. Das Verpackungssystem **10** ist ein einfaches, aber elegantes aufblasbares Verpackungsmaterial, das sich für eine Vielzahl von Verwendungszwecken eignet. Zum Beispiel können zerbrechliche oder empfindliche Gegenstände zwischen mehreren Sektionen des aufblasbaren Elements **12** angeordnet werden. Des Weiteren können Sektionen des aufblasbaren Elements **12** so bemessen werden, dass sie die Innenwände eines Versandkartons auskleiden, um einen empfindlichen Inhalt von der Außenwand des Kartons zu isolieren. Ein weiterer und neuartigerer Verwendungszweck des aufblasbaren Elements **12** wird im vorliegenden Text anhand der Fig. 6–Fig. 9 beschrieben.

[0035] Fig. 6 ist eine perspektivische Ansicht einer besonders vorteilhaften Anwendung des aufblasbaren Elements **12**, um ein aufblasbares Verpackungsschutzsystem **60** für den Versand flacher empfindlicher Gegenstände zu bilden. Das System **60** besteht allgemein aus einer oberen Sektion **62** des aufblasbaren Elements **12** und einer unteren Sektion **64** des aufblasbaren Elements **12**. Das System **60** wird hergestellt, indem man die Umfangsränder der Sektionen **62** und **64** vertikal aufeinander ausrichtet und die gegenüberliegenden Umfangsflächen der Sektionen **62** und **64** an drei Seiten miteinander verbindet. Die miteinander verbundenen Sektionen **62** und **64** kombinieren sich zu einem hüllenartigen aufblasbaren Behälter mit einem offenen Ende **66**, welches das Einführen eines flachen Gegenstandes zwischen die Sektionen **62** und **64** gestattet. Obgleich das System **60** in einem aufgeblasenen Zustand gezeigt ist, versteht es sich, dass Gegenstände, die für den Versand oder die Lagerung geschützt werden müssen, durch die Öffnung **66** eingeschoben und zwischen den Sektionen **62** und **64** angeordnet werden, während sich das System **60** in einem luftentleerten Zustand befindet. Jede Sektion **62** und **64** wird anschließend durch ein Aufblasventil, wie zum Beispiel das Aufblasventil **22**, aufgeblasen, wie zuvor in Bezug auf Fig. 1 beschrieben. Das Aufblasen der aufblasbaren Zellen **30** bewirkt, dass die gegenüberliegenden Innenflächen der Sektionen **62** und **64** eng an einem Gegenstand anliegen, der in dem System **60** angeordnet ist, um so den Gegenstand sicher in der Tasche zu halten, die zwischen den Sektionen **62** und **64** definiert wird. Die umfänglichen aufblasbaren Kammern **26** der Sektionen **62** und **64** bieten einen besonders geeigneten Umfangsschutz, insbesondere, wenn das System **60** in einem Versandkarton oder -behälter angeordnet wird.

[0036] Fig. 7 ist eine Schnittansicht des Systems **60** im Wesentlichen entlang der Linie 7-7 von Fig. 6, das des Weiteren in einem Versandbehälter **70** angeordnet ist. Wie in Fig. 7 gezeigt, ist die Sektion **62** des aufblasbaren Elements **12** mit der Sektion **64** des aufblasbaren Elements **12** durch Heißverschweißung gegenüberliegender Flächen der Sektionen **62** und **64** miteinander entlang der Heißversiegelungsnaht **24** verbunden (welche die Schichten **14** und **16** des aufblasbaren Elements **12** verbindet). Um den Umfangsschutz in dem Fall beizubehalten, dass ein Luftleck in einer Zelle **30** oder Kammer **26** auftritt, ist die Sektion **27** der Kammer **26** der Sektion **62** auf einer Seite des Systems **60** angeordnet, während die Sektion **27** der Kammer **26** der Sektion **64** auf der anderen Seite des Systems **60** angeordnet ist. Mit den auf diese Weise miteinander verbundenen Sektionen **62** und **64** bieten die umfänglichen aufblasbaren Kammern **26** des Systems **60** einen ausgezeichneten Ecken- und Kantenschutz für einen Gegenstand, während das Ganze flach bleibt und die Taschenninengröße maximiert wird. Ein Gegenstand **78**, der auf diese Weise in dem System **60** gesichert ist, ist auf seiner Ober- und seiner Unterseite durch aufblasbare Zellen **30** und entlang seines Umfangs durch aufblasbare umfängliche Kammern **26** geschützt. Das System **60** stellt somit ein flaches aufblasbares Verpackungsschutzsystem bereit, das empfindliche flache Gegenstände wie zum Beispiel Bilderrahmen, Porzellanteller oder Laptopcomputer abpolstert und solche Gegenstände von den Wänden eines Versandbehälters **70**, wie in Fig. 7 gezeigt, beabstandet.

[0037] Fig. 8 ist eine Endansicht einer alternativen Ausführungsform des Verpackungssystems **60**. Die in Fig. 8 gezeigte Ausführungsform des Verpackungssystems **60** unterscheidet sich von der in den Fig. 6 und Fig. 7 gezeigten dadurch, dass die gegenüberliegenden Flächen der umfänglichen aufblasbaren Kammern **26** der Sektionen **62** und **64** entlang des Umfangsrandes des aufblasbaren Elements **12** neben der Heißversiegelungsnaht **18** miteinander verbunden sind. Die resultierende Konfiguration des Verpackungssystems **60** enthält dadurch einen größeren Taschenbereich **80** zum Aufnehmen größerer Gegenstände.

[0038] Die genaue Verbindung der gegenüberliegenden Sektionen **62** und **64** ist in Fig. 9 deutlicher gezeigt. Wie in Fig. 9 gezeigt, sind die gegenüberliegenden Flächen der umfänglichen aufblasbaren Kammer **26** entlang einer Adhäsionszone, die allgemein mit der Bezugszahl **82** bezeichnet ist, miteinander verbunden. In einer Ausführungsform erstreckt sich die Adhäsionszone **82** allgemein von der Heißversiegelungsnaht **18** über eine Entfernung, die allgemein dem Radius der umfänglichen aufblasbaren Kammer **26** entspricht, wenn das aufblasbare Element **12** vollständig aufgeblasen ist. Dies wiederum führt zu einem größeren Abstand zwischen der Heißversiegelungsnaht **24** des aufblasbaren Elements **12**, welche die Sektion **62** bildet, und der Heißversiegelungsnaht **24** des aufblasbaren Elements **12**, welche die Sektion **64** bildet, was wiederum zu einer größeren Tasche **80** des Verpackungssystems **60** führt. In alternativen Ausführungsformen kann die Größe der Tasche **80** verstellt werden, indem man die Position der Adhäsionszone **82** verändert. Positioniert man die Adhäsionszone näher an der Heißversiegelungsnaht **24**, so hat dies eine kleinere Tasche **80** zur Folge, und positioniert man umgekehrt die Adhäsionszone **82** näher an der Heißversiegelungsnaht **18**, so führt dies zu einer größeren Tasche **80**. Das Verpackungssystem **60**, das in der in den Fig. 8 und Fig. 9 gezeigten Weise gebildet wird, ist dadurch in der Lage, Gegenstände unterschiedlicher Abessungen aufzunehmen. Des Weiteren ist es möglich, das aufblasbare Element **12** der Sektion **62** mit dem aufblasbaren Element **12** der Sektion **64** in strömungsmäßige Verbindung treten zu lassen, indem man ein Aufblasloch **22a** (in Fig. 9 in Strichlinie gezeigt) zwischen jeweiligen Sektionen **26** der Sektionen **62** und **64** (und sonstigen weiteren Sektionen des aufblasbaren Elements **12**) entlang der Adhäsionszone **82** anordnet. Die Verwendung des Aufblaslochs **22a** gestattet es, mehrere Sektionen des aufblasbaren Elements **12** mit Hilfe eines einzelnen Aufblasventils **22** aufzublasen, das mit einem der aufblasbaren Elemente **12** verbunden ist.

[0039] Fig. 10 ist eine Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform des Verpackungssystems **60**, bei der der Umfangsschutz durch die Ausbildung sekundärer umfänglich verlaufender Aufblaszonen **25** neben den umfänglichen aufblasbaren Kammern **26** weiter optimiert wird. Die umfänglich verlaufenden Aufblaszonen **25** werden durch eine zusätzliche Heißversiegelungsnaht **29** jeder Schicht **14** und **16** gebildet, die von der Heißversiegelungsnaht **24** beabstandet ist und allgemein parallel zu der Heißversiegelungsnaht **24** verläuft. Segmente der Schichten **14** und/oder **16**, die der Heißversiegelungsnaht **29** entsprechen, werden entlang der Heißversiegelungsnaht **29** in der zuvor beschriebenen Weise mit einem wärmebeständigen Material dergestalt behandelt, dass Lücken in der Heißversiegelungsnaht **29** entstehen, wodurch das Aufblasmedium die aufblasbaren Zellen **30** und die umfänglich verlaufenden Aufblaszonen **25** füllen kann. Die umfänglich verlaufenden Aufblaszonen **25** in Kombination mit den umfänglichen aufblasbaren Kammern **26** vergrößern den Randabstand des Gegenstandes **78** von dem Versandbehälter **70** und bieten eine verbesserte Abpolsterung für die Umfangsränder von empfindlichen Gegenständen.

[0040] Fig. 11 ist eine vergrößerte weggeschnittene Ansicht eines Segments eines aufblasbaren Elements **12** in Bezug auf die aufblasbare Zelle **30** und jenes Abschnitts der umfänglichen aufblasbaren Kammer **26**, der sich quer zu den aufblasbaren Zellen **30** erstreckt. Fig. 11 zeigt eine Modifikation an der Bildung der umfänglichen aufblasbaren Kammer **26**, um ein Knicken der aufblasbaren Kammer **26** zu minimieren, wenn das aufblasbare Element **12** vollständig aufgeblasen ist. Wenn sich die Zellen **30** des aufblasbaren Elements **12** füllen, nimmt die Länge L des aufblasbaren Elements **12** ab. In Reaktion auf diese Verkürzung der Länge neigt die aufblasbare Kammer **26** dazu, an einer oder mehreren Stellen entlang der Länge L des aufblasbaren Elements **12** zu knicken oder Falten zu schlagen, was dazu führen kann, dass das aufblasbaren Element **12** sich entlang seiner Länge einzurollen. Um diesen Knick- oder Faltungseffekt der aufblasbaren Kammer **26** zu kompensieren, sind eine oder mehrere Plissierungen **90** durch eine V-förmige Heißschweißnaht der gegenüberliegenden Flächen der ersten Schicht **14** und der zweiten Schicht **16** entlang den Heißversiegelungsnahtsegmenten **18a** und **18d** ausgebildet. Wie in Fig. 11 gezeigt, erstrecken sich Plissierungen **90** von der Heißversiegelungsnaht **18** bis zu einem Punkt **92**, der genügend von der Heißversiegelungsnaht **24** beabstandet ist, damit Luft durch die umfängliche aufblasbare Kammer **26** strömen kann. Die Plissierungen **90** helfen beim Ausgleichen der Verkürzung des aufblasbaren Elements **12** bei vollem Aufblaszustand, um so eine gleichmäßigere umfängliche Form an Regionen der aufblasbaren Kammer **26** beizubehalten, die eine Knickneigung aufweisen. Es versteht sich, dass die Anzahl und Größe der Plissierungen so variiert werden können, dass unterschiedliche Längen und Größen des aufblasbaren Elements **12** möglich

sind.

[0041] Obgleich im vorliegenden Text ein neuartiges Verpackungssystem beschrieben wurde, das aus zwei miteinander verbundenen Sektionen aufblasbarer Elemente **12** besteht, sollte durchaus klar sein, dass auch andere Verpackungssysteme mit zwei oder mehr Taschenöffnungen hergestellt werden können, indem man unter Anwendung der Lehren des vorliegenden Textes drei oder mehr Sektionen der aufblasbaren Elemente **12** miteinander verbindet. Sektionen der aufblasbaren Elemente **12** können in einer solchen Weise angeordnet und miteinander verbunden werden, dass die Taschenöffnungen auf ein gemeinsames Ende des Verpackungssystems ausgerichtet sind. Alternativ kann die Verbindung der Sektionen der aufblasbaren Elemente **12** so positioniert werden, dass die Ausrichtung jeder Taschenöffnung, die zwischen zwei aneinandergrenzenden Sektionen der aufblasbaren Elemente **12** definiert sind, variiert wird.

[0042] Fig. 12 ist eine teilweise Draufsicht auf ein alternatives mehrzelliges Verpackungssystem **100**, das aus zwei Filmschichten in einer Weise ähnlich dem System **10** von Fig. 1 gebildet wird. Wie in Fig. 12 gezeigt, weist das System **100** mehrere aufblasbare Zellen **102** auf, von denen jede mit einem gemeinsamen Luftdurchgang oder Verteilerkopf **104** über Einlässe **105** in strömungsmäßiger Verbindung steht. Der Verteilerkopf **104** wird durch eine erste Randheißversiegelungsnaht **106** und eine beabstandete, allgemein parallele Heißversiegelungsnaht **108** gebildet, welche die zwei Filmschichten miteinander verbinden. Der Verteilerkopf **104** ist an einem Ende offen, um das Einleiten eines Aufblasmediums wie zum Beispiel Luft zu ermöglichen. Alternativ kann der Verteilerkopf **104** mit einem (nicht gezeigten) Füllerventil in strömungsmäßiger Verbindung stehen, das dem Ventil **22** aus Fig. 1 ähnelt. Die Breite des Verteilerkopfes **104** kann entlang der Länge des Systems **100** variiert werden, um das Aufblasen von Zellen **102** stromabwärts des ersten Einleitens eines Aufblasmediums in den Verteilerkopf **104** zu unterstützen, wobei in einem solchen Fall die Heißversiegelungsnähte **106** und **108** nicht parallel sind.

[0043] Die Einlässe **105** werden gebildet, indem man Sektionen der Innenflächen der zwei Filmschichten dort, wo die Heißversiegelungsnaht **108** hergestellt werden soll, in der zuvor beschriebenen Weise mit einem wärmebeständigen Material behandelt. Die Zellen **102** werden durch voneinander beabstandete und allgemein parallele Heißversiegelungsnähte **110**, die sich von der Heißversiegelungsnaht **108** erstrecken und quer zu der Heißversiegelungsnaht **108** verlaufen, und durch eine zweite Randheißversiegelungsnaht **112**, die allgemein parallel zu der ersten Randversiegelungsnaht **106** verläuft, gebildet. Obgleich nur zwei Zellen **102** in Fig. 12 gezeigt sind, versteht es sich, dass das System **100** jede zweckmäßige Anzahl von. Zellen enthalten kann. Die Zellen **102** können in einer bestimmten Reihenfolge aufgeblasen werden, d. h. von der letzten bis zur ersten oder von der ersten bis zur letzten, indem man die Breite der Einlässe **105** jeder Zelle **102** variiert. Das Aufblasmedium strömt durch die breiteren Einlässe zuerst. Die Einlässe **105** können sich in der Breite um gerade einmal 0,0125 Inch unterscheiden, um diesen Effekt deutlich werden zu lassen.

[0044] Mit zunehmender Anzahl von Zellen im System **100** kann die Fähigkeit, stromabwärtige Zellen **102** aufzublasen, erheblich beeinflusst werden, wenn sich die ersten Zellen **102** aufblasen und die Länge L des Systems **100** verkürzen. Diese Verkürzung des Systems **100** infolge des Aufblasens der Zellen **102** führt zu einer Dehnungsbeanspruchung entlang der Versiegelung **108**, was zu einem Knicken oder zu einer Faltenbildung des Verteilerkopfes führt, was ein Blockieren des Luftstromes zu stromabwärtigen Zellen zur Folge haben kann. Um dieser Knickneigung entgegenzuwirken, wird in einer bevorzugten Ausführungsform jede Zelle **102** so ausgebildet, dass sie ein Paar Heißversiegelungsnähte **114** enthält, die sich in einem Winkel zwischen den Heißversiegelungsnähten **110** und der Heißversiegelungsnaht **108** neben einer Überkreuzung der Versiegelungsnähte **110** und **108** erstrecken. Wie in Fig. 12 zu sehen ist, isolieren die Versiegelungsnähte **114**, **110** und **108** einen Bereich **116**, der dann ausgeschnitten und entfernt wird, so dass eine Leerstelle zwischen benachbarten Zellen **102** nahe dem Verteilerkopf **104** entsteht. Diese Ausschnitte verringern die Dehnungsbeanspruchung entlang der Versiegelungsnaht **108** und verringern ein Knicken des Verteilerkopfes so weit, das ein ausreichender Luftstrom durch den Verteilerkopf zu stromabwärtigen Zellen **102** des Systems **100** gewährleistet ist.

[0045] Wie in Fig. 13 gezeigt, wird eine erste alternative Ausführungsform des Systems **100** aufgezeigt, die den Knickeffekt des Verteilerkopfes beim Aufblasen der Zellen **102** verringert. Gemäß der Ausführungsform von Fig. 13 halbieren die Heißversiegelungsnähte **110** die Heißversiegelungsnaht **108**. Jedes Segment der Heißversiegelungsnaht **108** wird dann mit einem Schlitz **120** versehen, der die durch das Aufblasen hervorgerufenen Abmessungsveränderungen der Zellen **102** vom Verteilerkopf **104** isoliert und den Knickeffekt entlang der Versiegelungsnaht **108** dämpft.

[0046] Eine zweite alternative Ausführungsform des Systems **100** ist in Fig. 14 gezeigt. Wie in **14** gezeigt, befindet sich das System **100** in einem luftentleerten Zustand. Jede Heißversiegelungsnaht **110**, die benachbarte Zellen **102** trennt, ist mit einem mittigen Einschnitt **130** versehen, der sich zwischen der Versiegelungsnaht **108** und der Versiegelungsnaht **112**

erstreckt. Dieser mittige Einschnitt **130** macht es möglich, dass sich jede Zelle **102** individuell in ihrer Breite W verringern kann, wenn die Zellen **102** aufgeblasen werden, dergestalt, dass eine Lücke zwischen benachbarten Zellen **102** entlang dem Einschnitt **130** entsteht. Dadurch verringert der Einschnitt **130** die Dehnungsbeanspruchung entlang der Versiegelungsnaht **108** und verhindert ein Knicken des Verteilerkopfes **104**.

[0047] Jede Zelle **102** des Systems **100** kann auch ein Rückschlagventil enthalten, wie zum Beispiel das Rückschlagventil **32**, das in Bezug auf die Fig. 1–Fig. 5a beschrieben ist. In einem solchen Fall können einzelne aufgeblasene Zellen **102** von dem System **100** abgetrennt werden, ohne die Kontinuität des Systems **100** zu unterbrechen, wie zum Beispiel durch Verlängern des Einschnitts **130** über die Versiegelungsnähte **106** und **112** hinaus. Auf diese weise kann das System **100** eine Länge haben, die durch, eine beliebige Anzahl von Zellen **102** definiert wird, um Objekte von unterschiedlichen Größen aufzunehmen. Das System **100** kann aufgeblasen und um ein Objekt herumgelegt werden, das in einem Versandbehälter oder -karton versendet werden soll. Nach dem Aufblasen können weitere einzelne Zellen **102** von dem System **100** abgetrennt werden und dafür verwendet werden, noch verbliebene Hohlräume in dem Versandbehälter auszufüllen. Das System **100** kann zum Beispiel in einer Rolle aus mehreren Zellen **102** gebildet sein. Eine gewünschte Anzahl von Zellen **102** kann ausgewählt und von der Rolle abgetrennt werden, was einen Verteilerkopf **104** zur Folge hat, der unversiegelt ist, wie in Fig. 14 gezeigt. In einem solchen Fall wird die Lücke G zwischen der Versiegelungsnaht **106** und der Versiegelungsnaht **108** an einem Ende des Verteilerkopfes **104** entweder dauerhaft mit einer Heißversiegelungsnaht verschlossen oder wird vorübergehend mit einer Klemme vor dem Aufblasen der ausgewählten Zellen **102** verschlossen.

[0048] Fig. 15 und Fig. 16 sind Querschnittsansichten des Systems **100**, das ein Rückschlagventil **32** enthält, das zuvor mit Bezug auf die Fig. 5–Fig. 5a beschrieben wurde. Wie in den Fig. 15 und Fig. 16 gezeigt, wird der Verteilerkopf **104** durch Schichten **15** und **17** des Ventils **32** gebildet, die, wie in den Fig. 15 und Fig. 16 gezeigt, eine durchgehende Materialbahn sein können. In Fig. 15 ist gezeigt, wie die Schichten **14** und **16** entlang der Heißversiegelungsnaht **108** mit den Schichten **15** und **17** heißverschweißt sind. Ein wärmebeständiges Material, wie zum Beispiel eine wärmebeständige Materialschicht **140** auf der Schicht **15**, wird an den Stellen der Einlässe **105** aufgetragen, um ein Verschweißen der Schichten **15** und **17** an diesen Stellen zu verhindern. Wie in Fig. 16 gezeigt, können die Schichten **14** und **16** alternativ relativ zu Flächen der Schichten **15** und **17** neben dem Verteilerkopf **104** verschweißt werden. Die wärmebeständige Materialschicht **142** wird auf die Schicht **15** und/oder **17** entlang dem Verteilerkopf **104** aufgetragen, um ein Verschweißen der Schichten **15** und **17** entlang dem Verteilerkopf **104** zu verhindern. Die Ausführungsform von Fig. 15 kann mit jeder der Ausführungsformen des Systems **100**, die in den Fig. 12–Fig. 14 gezeigt sind, verwendet werden, während die Ausführungsform von Fig. 16 speziell zur Verwendung mit der Ausführungsform des Systems **100**, die in Fig. 14 gezeigt ist, geeignet ist. Die Ausführungsformen der Fig. 15 und Fig. 16 ermöglichen das Ausbilden eines Verteilerkopfes und eines Rückschlagventils **32** in einer einzigen Konstruktion, die anschließend mit einer Konstruktion, die aufblasbaren Zellen **102** entspricht, zu dem System **100** von jeder gewünschten Länge kombiniert werden kann.

[0049] Obgleich die vorliegende Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsformen beschrieben wurde, leuchtet dem Fachmann ein, dass Änderungen in Form und Detail vorgenommen werden können, ohne vom Geist und Geltungsbereich der Erfindung abzuweichen. Des Weiteren sind auch verschiedene Austauschungen der vorliegenden Erfindung möglich, indem entsprechende Merkmale der verschiedenen Ausführungsformen ausgetauscht werden.

Patentansprüche

1. Rückschlagventil (**32**) für eine ausdehnbare Zelle (**30**) eines ausdehnbaren Elements (**12**), wobei die ausdehnbare Zelle (**30**) eine Breite und eine Länge aufweist, die durch darüber angeordnete erste und zweite Filmschichten (**14**, **16**) definiert sind, wobei die ersten und zweiten Filmschichten (**14**, **16**) entlang eines Umfangs (**24a**, **24b**, **28**) der Zelle (**30**) des ausdehnbaren Elements (**12**) gegeneinander abgedichtet sind, wobei die Zelle (**30**) durch einander gegenüberliegende Enddichtungen (**24a**, **24b**), die sich über die Breite der ausdehnbaren Zelle (**30**) erstrecken, und durch einander gegenüberliegende Seitendichtungen (**28**), die sich über die Länge der ausdehnbaren Zelle (**30**) erstrecken, definiert ist, wobei das Rückschlagventil (**32**) aufweist:
eine dritte Filmschicht (**34**), die gegen die erste Filmschicht (**14**) durch mehrere Dichtungen (**24a**, **28**, **46**, **40**) abgedichtet ist, die einen serpentinenartigen Strömungspfad definieren, der erste, zweite, dritte und vierte miteinander verbundene Strömungspfadsegmente zwischen den ersten und dritten Filmschichten (**14**, **34**) aufweist, wobei einander gegenüberliegende Flächen der ersten und dritten Filmschichten an einem ersten Ende des serpentinenartigen Strömungspfades keine Verbindung aufweisen, um einen Einlass (**38**) für ein Ausdehnungsmedium zwischen den ersten und dritten Filmschichten (**14**, **34**) zu bilden, wobei der Einlass (**38**) neben der Umfangsdichtung (**24a**) der Zelle (**30**) des ausdehnbaren Elements (**12**) angeordnet ist und wobei die ersten

und dritten Filmschichten (**14**, **34**) an einem zweiten Ende des serpentinenartigen Strömungspfades so konfiguriert sind, dass sie einen Auslass (**48**) definieren, der mit dem Innenraum der Zelle (**30**) des ausdehnbaren Elements (**12**) in strömungsmäßiger Verbindung steht, wobei das zweite Ende des serpentinenartigen Strömungspfades von dem Einlass (**38**) beabstandet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der serpentinenartige Strömungspfad allgemein im Wesentlichen parallel zu einer Enddichtung (**24a**) von einer Seitendichtung (**28**) der Zelle (**30**) des ausdehnbaren Elements zu der anderen Seitendichtung (**28**) der Zelle (**30**) des ausdehnbaren Elements (**12**) verläuft.

2. Rückschlagventil nach Anspruch 1, wobei die dritte Filmschicht (**34**) mit der ersten Filmschicht (**14**) zwischen den ersten und zweiten Filmschichten (**14**, **16**) verbunden ist und wobei der Auslass durch nicht-verbundene einander gegenüberliegende Flächen der ersten und dritten Filmschichten am zweiten Ende des serpentinenartigen Strömungspfades gebildet ist.

3. Rückschlagventil nach Anspruch 1, wobei die dritte Filmschicht (**34**) mit einer Außenfläche der ersten Filmschicht (**14**) gegenüber dem Innenraum des ausdehnbaren Elements verbunden ist, wobei die einander gegenüberliegenden Flächen der ersten und dritten Filmschichten am zweiten Ende des serpentinenartigen Strömungspfades abgedichtet sind, wobei der Auslass durch eine Öffnung in der ersten Filmschicht nahe dem zweiten Ende des serpentinenartigen Strömungspfades gebildet ist.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

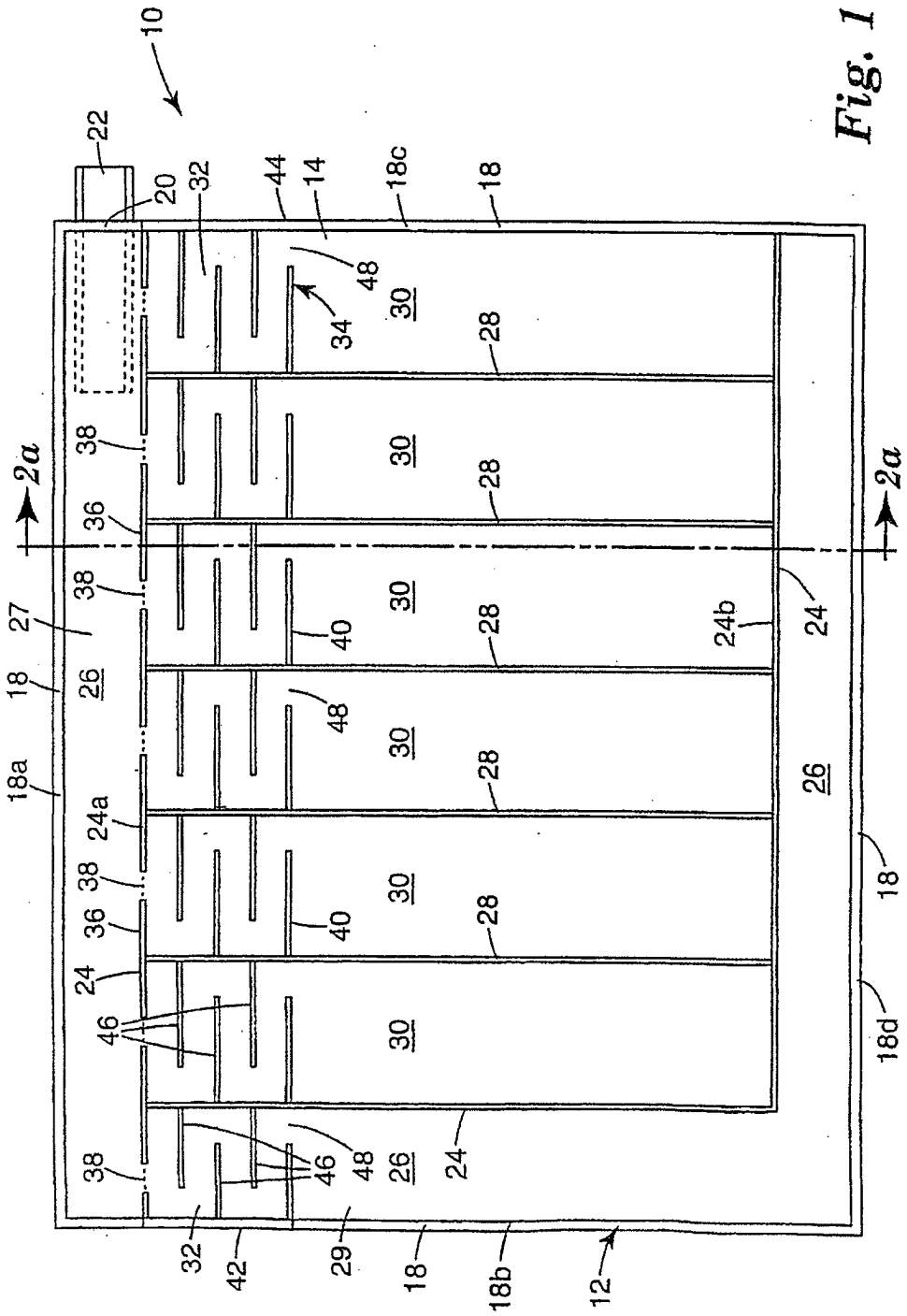


Fig. 1

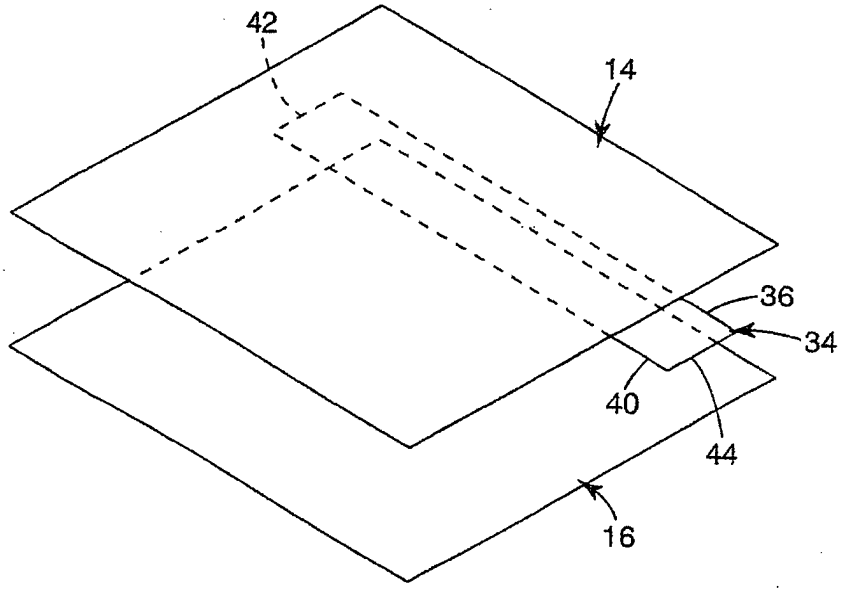


Fig. 2

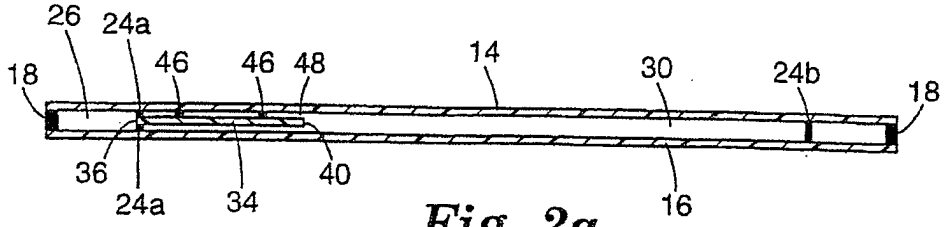


Fig. 2a

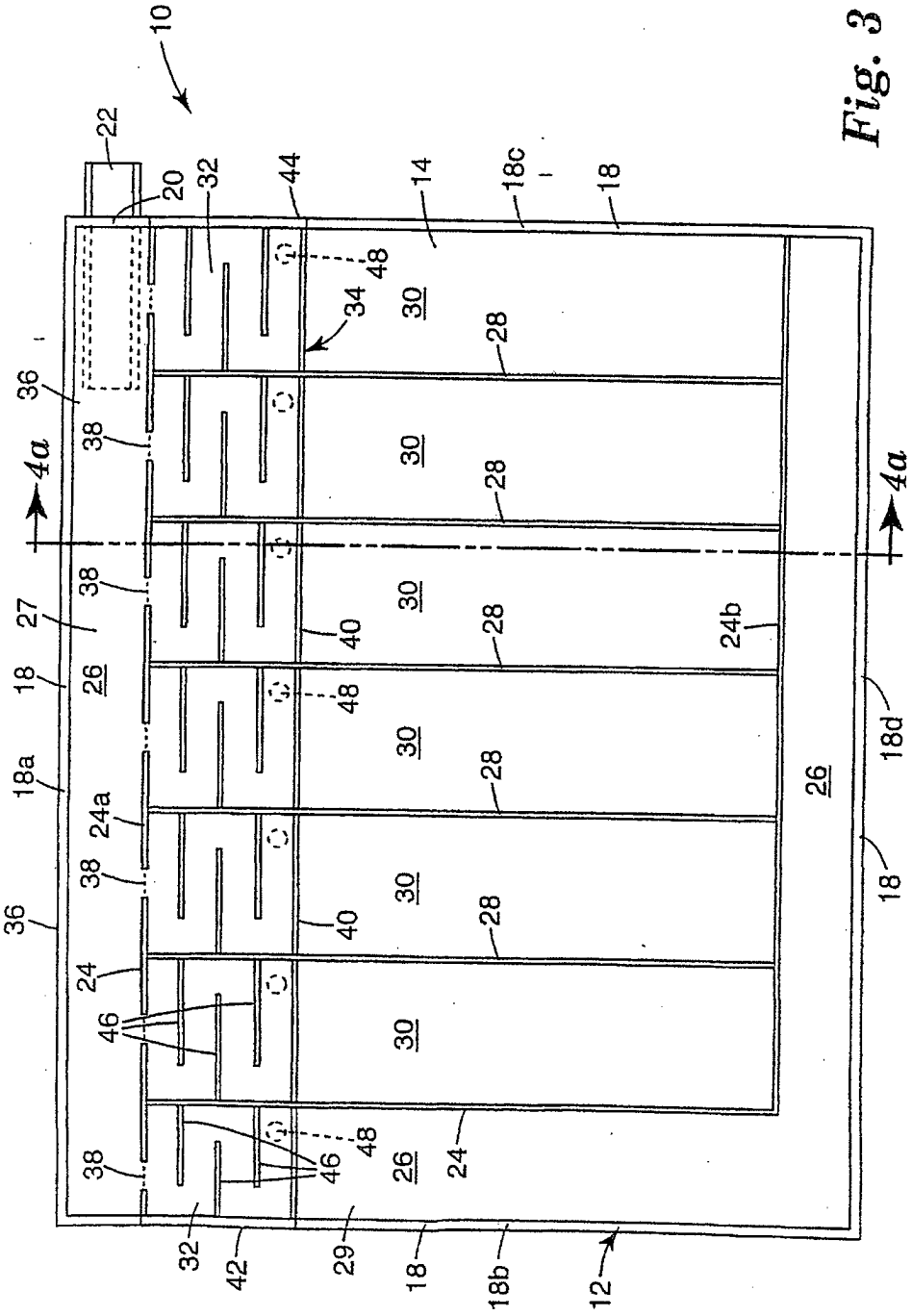

10
22
20
32
44
14
18c
18
48
34
30
28
36
38
4a
4a
27
18
26
18a
24a
24b
18d
40
24
46
12
18b
29
42

Fig. 3

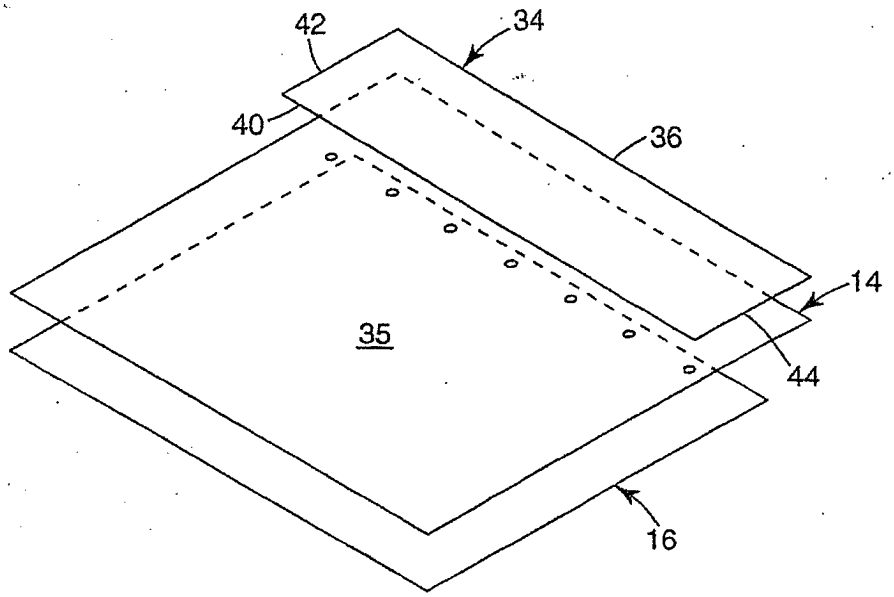

42
34
40
36
14
35
44
16

Fig. 4

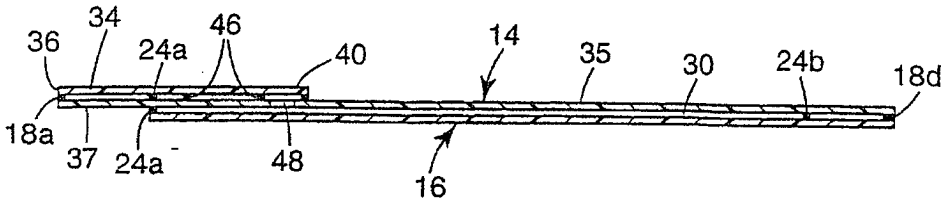

36
34
24a
46
40
14
35
30
24b
18d
18a
37
24a
48
16

Fig. 4a

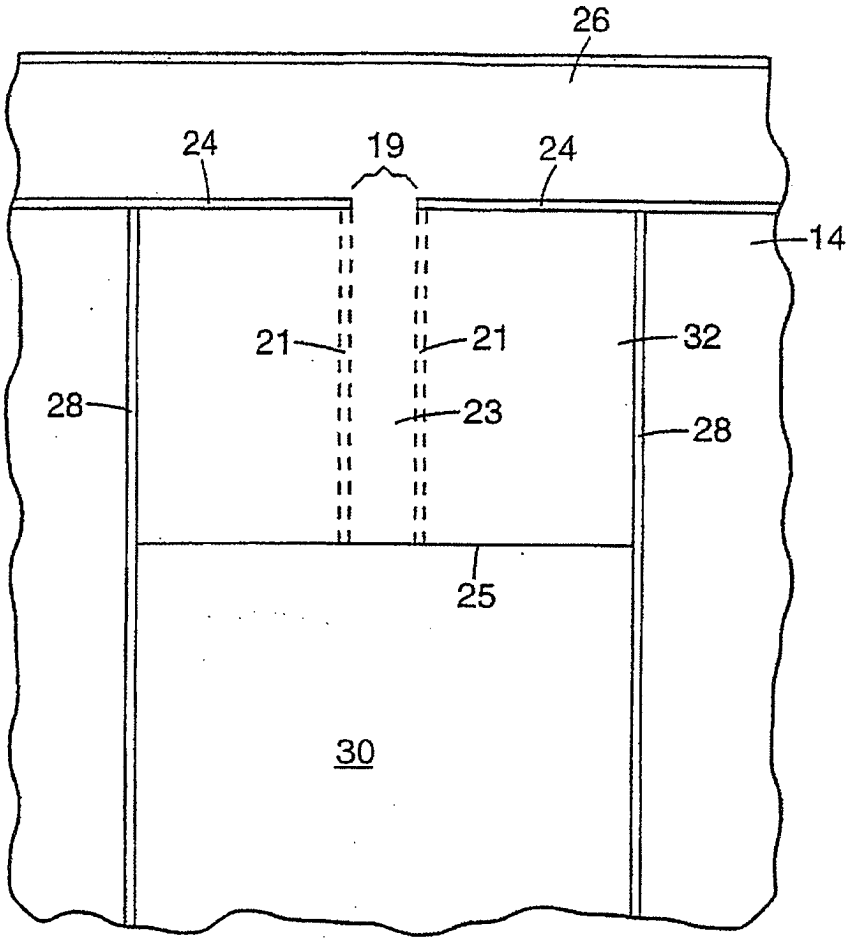


Fig. 5

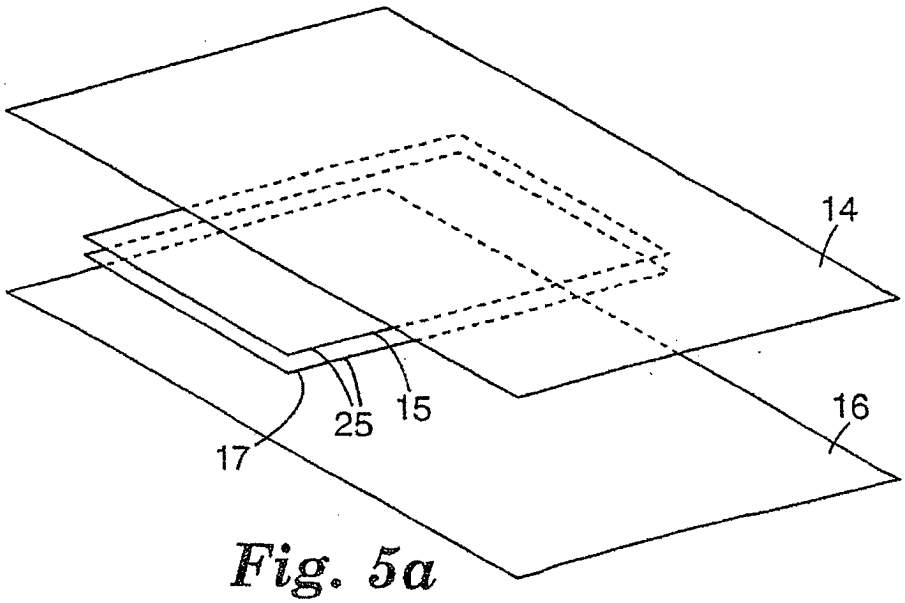


Fig. 5a

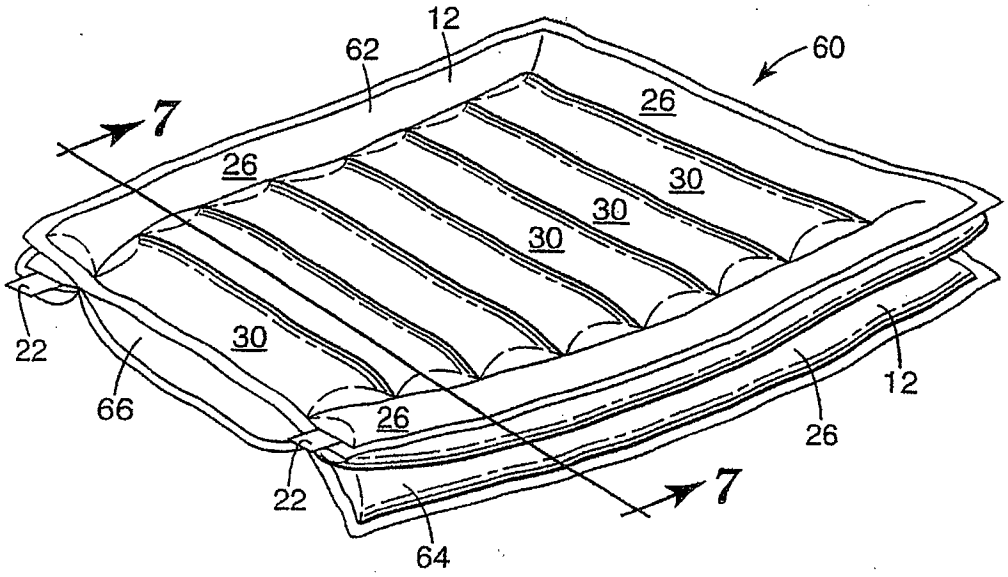

12
62
60
7
26
26
30
30
30
22
30
66
26
12
26
22
7
64

Fig. 6

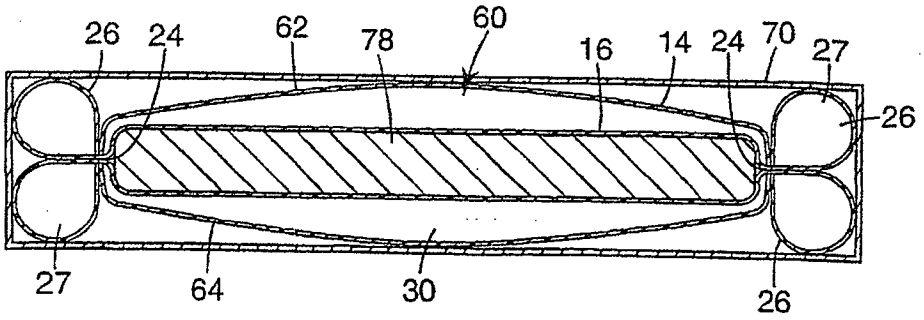

26
24
62
78
60
16
14
24
70
27
26
27
64
30
26

Fig. 7

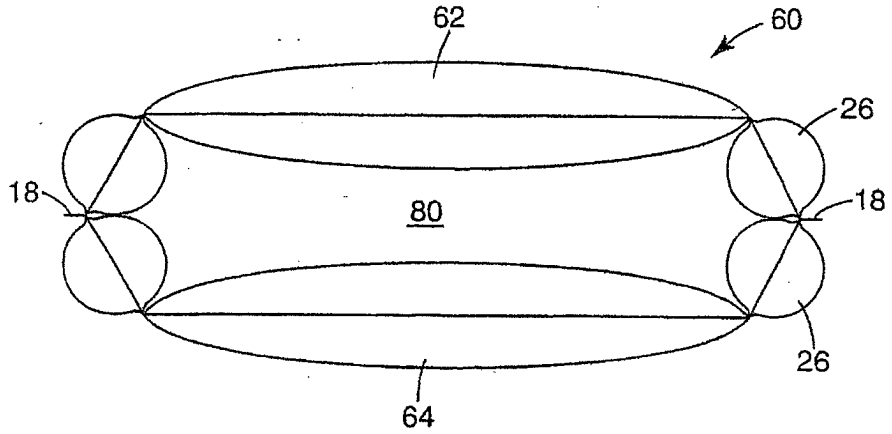

62
60
26
18
80
18
26
64

Fig. 8

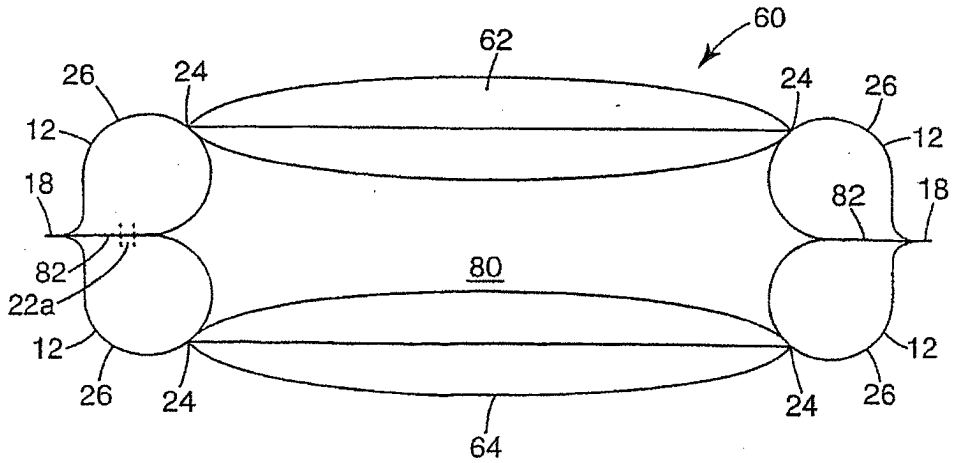

60
62
26
24
24
26
12
12
18
82
18
82
80
22a
12
12
26
24
24
26
64

Fig. 9

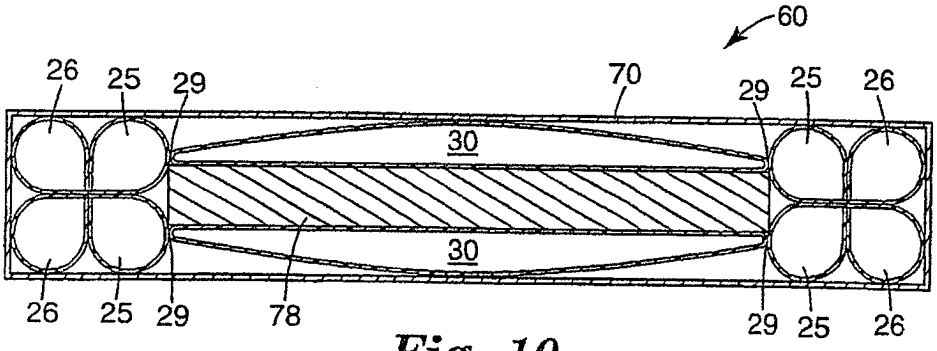


Fig. 10

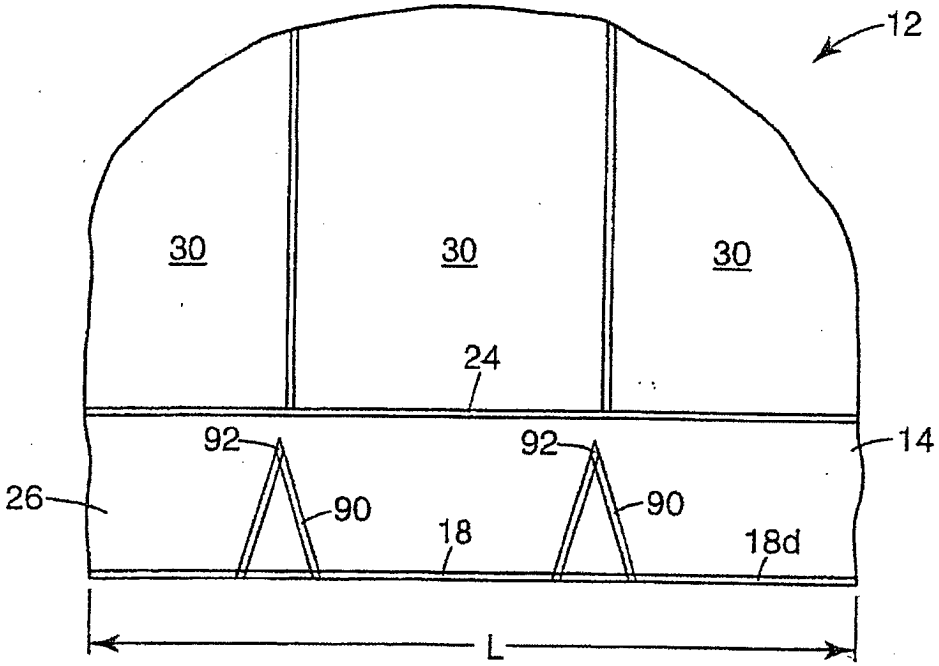

12
30
30
30
24
92
92
14
26
90
90
18
18d
L

Fig. 11

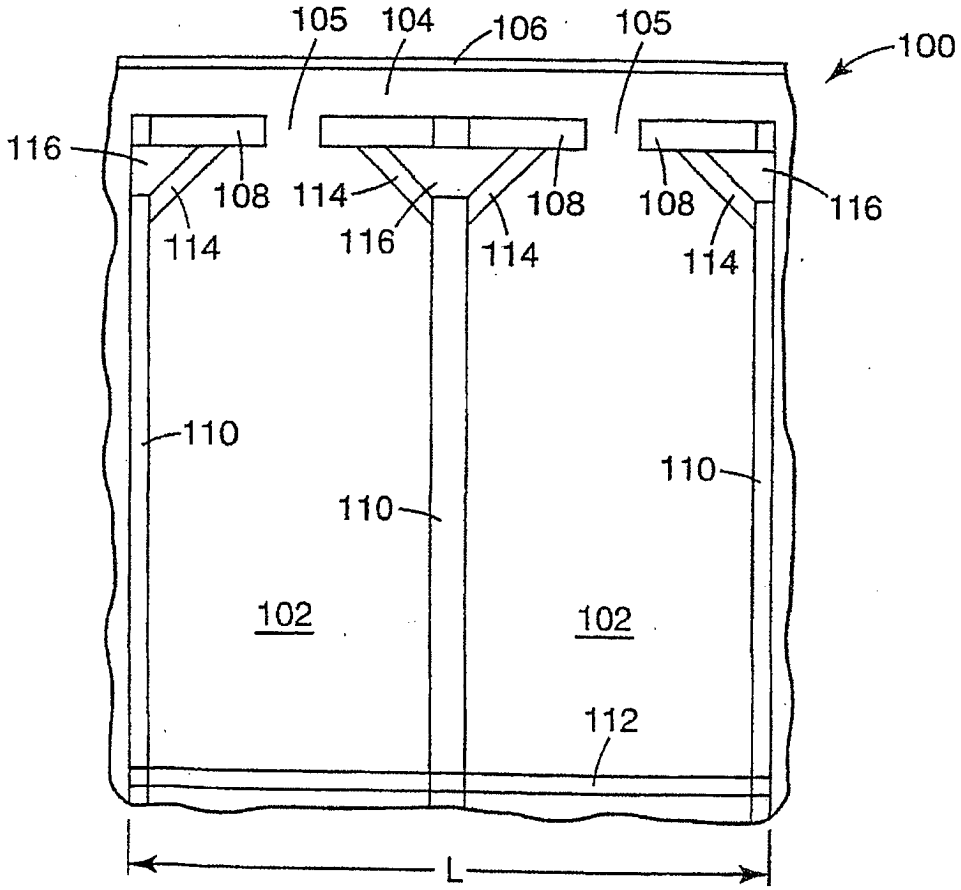

105
104
106
105
100
116
108
114
114
116
114
108
108
116
114
110
110
110
102
102
112
L

Fig. 12

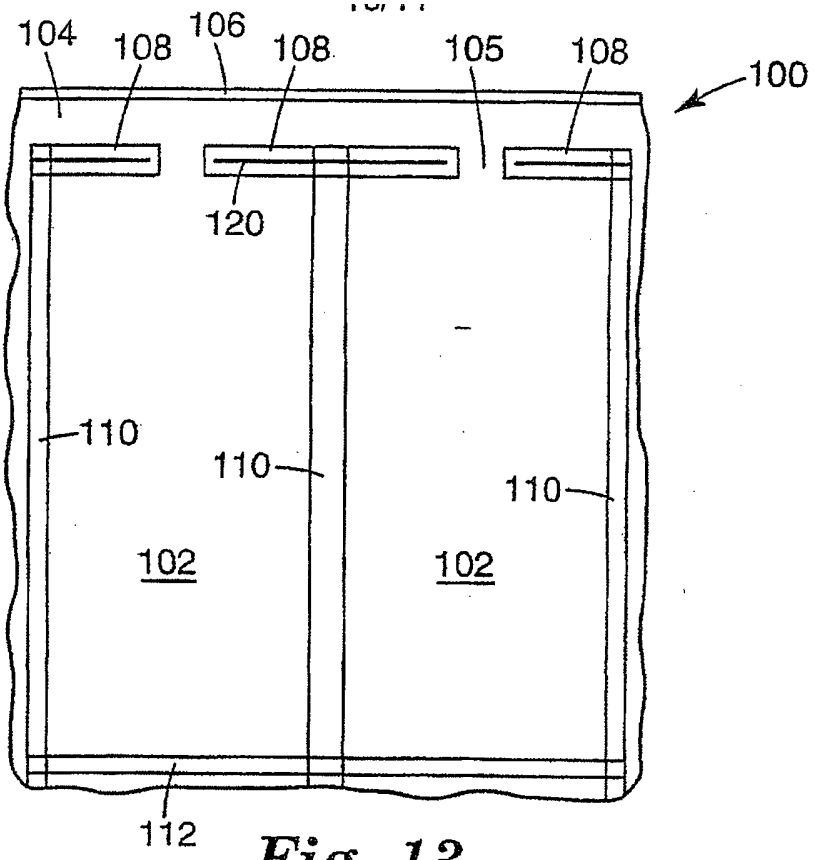

104
108
106
108
105
108
100
120
110
110
110
102
102
112

Fig. 13

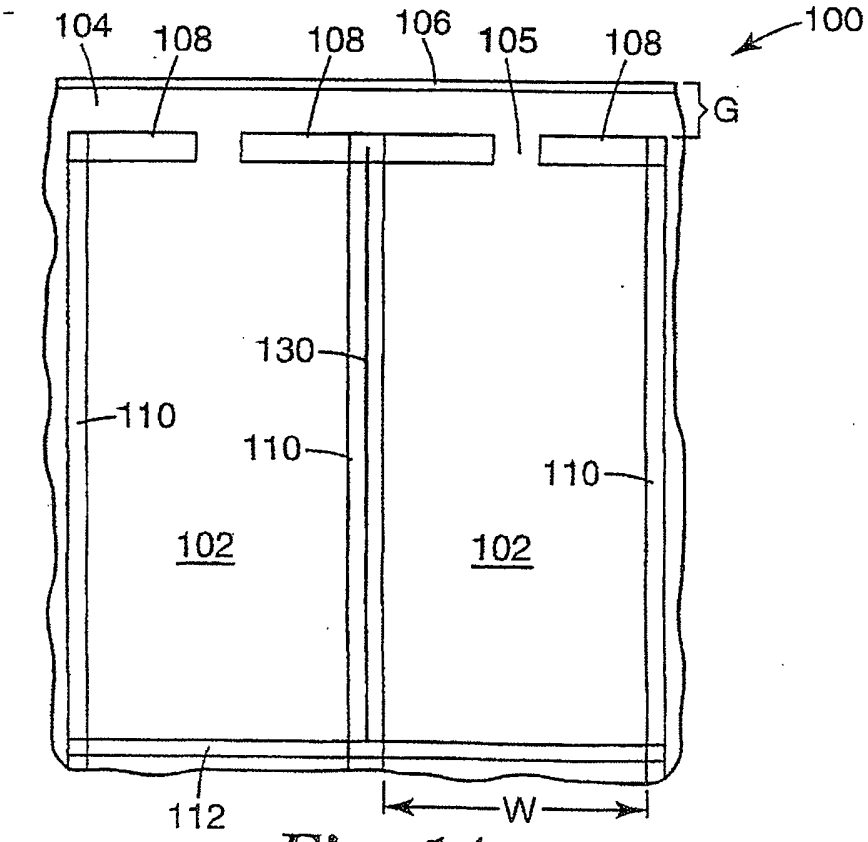

104
108
108
106
105
108
100
G
130
110
110
110
102
102
112
W

Fig. 14

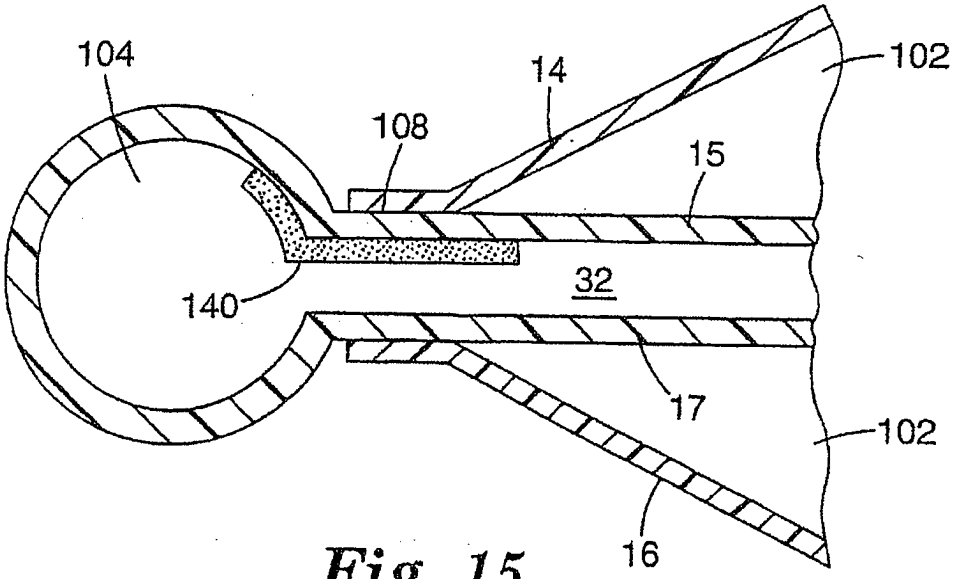


Fig. 15

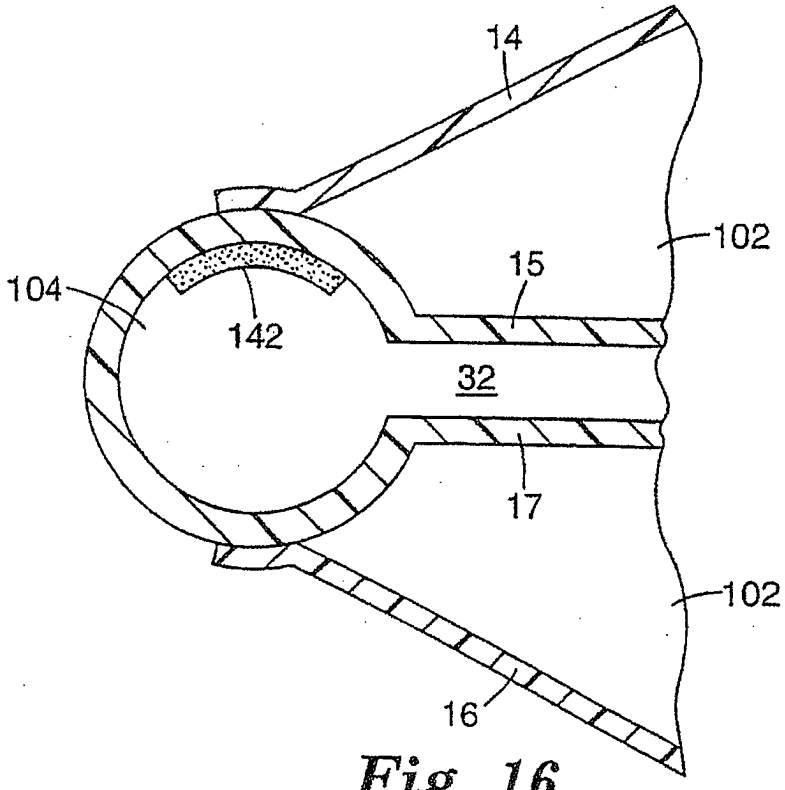


Fig. 16