

(19)

österreichisches
patentamt

(10)

AT 414 232 B 2006-10-15

(12)

Patentschrift

- (21) Anmeldenummer: A 278/2004 (51) Int. Cl.⁷: B65D 81/05
(22) Anmelddatag: 2004-02-20
(42) Beginn der Patentdauer: 2006-01-15
(45) Ausgabetag: 2006-10-15

(56) Entgegenhaltungen:
WO 199829319A1
US 5803263A US 6244441B1
WO 200044644A1

(73) Patentinhaber:
MECHATRONIC SYSTEMTECHNIK
GMBH
A-9500 VILLACH, KÄRNTEN (AT).

(72) Erfinder:
SCHOBER WALTER
VIKTRING, KÄRNTEN (AT).
OREMUS ALEXANDER
VILLACH, KÄRNTEN (AT).

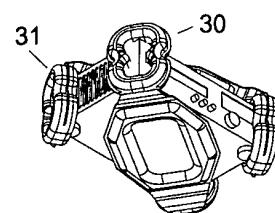
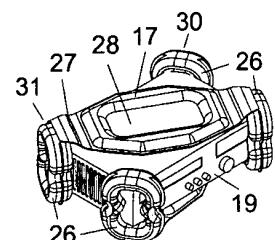
(54) **BEFÜLLBARER POLSTER UND VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES POLSTERS**

(57) Gezeigt wird ein befüllbarer Polster (30, 31) zum Schutz von vier Ecken, zwei Kanten und einer Fläche eines im Wesentlichen quaderförmigen, zu verpackenden Gegenstandes (19), wobei der Polster aus zumindest zwei Lagen Kunststofffolien besteht. Der Polster weist nahe seinen Längsenden jeweils eine Ausnehmung auf, mittels derer der Polster auf zumindest eine Ecke des quaderförmigen Gegenstandes aufgeschoben werden kann, wobei der Polster so dimensioniert ist, dass seine Längserstreckung zwischen den beiden Ausnehmungen der Länge der beiden zu schützenden Kanten plus der Länge der Diagonale der zu schützenden Fläche entspricht.

Das Verfahren bzw. die Vorrichtung zum Konfektionieren von befüllbaren Polstern sieht vor, dass die Schweißung mit Ultraschall erfolgt.

Das Verfahren zum Befüllen von leeren Polstern sieht vor, dass zumindest eine Düse in einem Abstand von einer Öffnung, insbesondere einer Ausstanzung, in einer der Kunststofffolien des Polsters schräg zur Fläche des Polsters angeordnet wird und aus dieser Düse Gas auf die Öffnung geblasen wird.

Fig. 3



Die Erfindung betrifft einen befüllbaren Polster, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Konfektionieren von befüllbaren Polstern, insbesondere luftbefüllbaren Polstern, bei welchem zumindest zwei Kunststofffolien entlang einer Kontur des Polsters so miteinander verschweißt werden, dass ein befüllbarer Hohlraum entsteht, sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zum
5 Befüllen von leeren Polstern mit Gas.

Es sind Polster und Kombinationen von Polstern bekannt, welche die Ecken und/oder die Kanten von zu verpackenden quaderförmigen Gegenständen schützen, siehe etwa die
10 WO 98/23502. Allerdings haben diese Polster den Nachteil, dass nur die Kanten und die Ecken geschützt werden, die Flächen bleiben ungeschützt, was insbesondere bei großen Gegenständen nicht den notwendigen Schutz etwa auf der Unterseite oder der Oberseite der Gegenstände bietet.

Die US 5 803 263 A, die US 6 244 441 B1 und die WO 98/29319 zeigen Polster, die zusätzlich
15 auch eine Fläche eines quaderförmigen Gegenstands schützen.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen möglichst einfachen und gut befestigbaren Polster zur Verfügung zu stellen, der neben Kanten und Ecken auch zumindest eine Fläche des zu schützenden Gegenstandes umgibt.

20 Die Aufgabe wird durch einen Polster gemäß Anspruch 1 gelöst. Mit diesem können nun vier Ecken, zwei Kanten und eine Fläche des Gegenstandes gepolstert werden, wobei der Polster durch die Ausnehmungen an seinen Längsenden an zwei Ecken in Position gehalten wird. Mit
25 zwei dieser Polster können alle Ecken des Gegenstandes gepolstert werden und gegebenenfalls zusätzlich zwei Flächen, also etwa die Grundfläche, auf der der Gegenstand in der Verpackung, etwa einer Schachtel, aufliegt, und die Deckfläche.

Damit der Polster um die Ecken des Gegenstandes geführt werden kann, wenn er später um
30 den Gegenstand gelegt wird, kann vorgesehen sein, dass der Polster aus mehreren Teilpolstern, insbesondere mit voneinander getrennten Kammern, besteht. Also etwa aus einem Teilpolster, der eine abgeschlossene befüllbare Kammer aufweist, für die erste zu schützende Kante, und einem weiteren Teilpolster, der ebenfalls eine abgeschlossene befüllbare Kammer aufweist, für die zweite zu schützende Kante. Zwischen den Teilpolstern kann der Polster dann
35 geknickt und um die Ecke geführt werden. Es wäre auch möglich, dass die beiden Teilpolster eine gemeinsame befüllbare Kammer aufweisen. Andererseits könnte auch der einzelne Teilpolster selbst mehrere befüllbare Kammern aufweisen, was die Sicherheit erhöht, falls eine Kammer undicht werden sollte.

Eine mögliche Ausführungsform sieht vor, dass jeweils ein Teilpolster für die zu schützende
40 Kante vorgesehen ist, der eine Ausnehmung aufweist, mit welcher der Teilpolster auf die zu schützende Kante aufgesteckt werden kann. Dies wird etwa durch rechteckige Ringpolster erreicht, deren Ausnehmung im Wesentlichen so lang ist wie die Kante des zu schützenden Gegenstandes.

45 Dabei können die beiden Teilpolster durch ein Band oder durch einen weiteren Teilpolster miteinander verbunden sein. Das Band hat den Vorteil, dass es einfach hergestellt werden kann, aber den Nachteil, dass es die überspannte Fläche des Gegenstandes nur begrenzt schützen kann, diese somit hauptsächlich durch die über die Kanten ragenden Teilpolster geschützt sind. Ein weiterer Teilpolster zwischen den beiden Teilpolstern für die beiden Kanten
50 hat den Vorteil, dass die überspannte Fläche des Gegenstandes ebenfalls gepolstert und gegenüber einer Verpackung, in welcher der Gegenstand samt Polster angeordnet wird, in Position gehalten wird.

55 Damit die Teilpolster für die Kanten besser an diesen in Position bleiben, kann vorgesehen sein, dass bei zumindest einem Teilpolster die Ausnehmung in der Mitte eine geringere Breite

aufweist als an den Enden. Der Teilpolster hat z.B. dann nicht mehr die Form eines Rechtecks, sondern die Teilbereiche des Polsters, die längs der Kante des Gegenstandes angeordnet werden, sind zueinander gerückt, sodass sich das Rechteck der Form einer „8“ annähert.

- 5 Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Polstern (Konfektionieren und Aufblasen) zur Verfügung zu stellen.

Unter Konfektionieren versteht man das Herstellen von Schweißnähten entlang der gewünschten Konturen des Polsters. Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, zum Konfektionieren von befüllbaren Polstern thermische Schweißverfahren zu verwenden. Diese haben den Nachteil, dass die Qualität der Schweißnähte durch die relativ große Wärmeeinflusszone der verwendeten Stempel nicht zufriedenstellend ist. Es können sich dabei Haarrisse in der Kunststofffolie bilden, durch die später Luft entweichen kann. Zudem ist das Verfahren durch die Verwendung von Stempeln unflexibel, es können nur große Mengen ein und desselben Polsters wirtschaftlich hergestellt werden.

- Aus der WO 00/44644 A1 ist es bekannt, Ultraschallschweißen zur Herstellung von Verpackungspolstern zu verwenden.
- 20 Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine alternative Methode zum Schweißen von Kunststofffolien zur Verfügung zu stellen, die diesen Nachteil überwindet.

Diese Aufgabe wird durch das Verfahren gemäß Anspruch 9 bzw. durch die Vorrichtung gemäß Anspruch 15 gelöst.

25 Ultraschallschweißen wurde bisher hauptsächlich zum Verschweißen von nicht verformbaren Kunststoffformteilen, die erheblich größere Dicken (> 1mm) aufweisen.

- Das Prinzip des Ultraschallschweißens beruht darauf, dass in eine Sonotrode von einem Generator Ultraschallschwingungen übertragen werden. Die Sonotrode überträgt die Ultraschall- schwingungen auf die Kunststofffolien und wird auf die auf einer ebenen Auflagefläche (z.B. eine Glasplatte) angeordneten Kunststofffolien gepresst. Die Ultraschall- schwingungen erzeugen an den Fügeflächen der Kunststofffolien Reibungswärme und die Kunststofffolie wird zum viskosen Fließen gebracht. Nach dem Auskühlen ist die Schweißverbindung fest.
- 35 Als Kunststofffolien werden hier Thermoplaste verstanden, die eine Dicke von höchstens 200 µm aufweisen. Die bevorzugte Dicke für luftbefüllbare Polster mit hoher Festigkeit liegt zwischen 80 und 150 µm, insbesondere bei 90 µm. Beispiele für verwendbare Folien sind HDPE (Polyethylen mit hoher Dichte, hat geringe Gasdurchlässigkeit), oder Verbundfolien mit einer möglichst gasundurchlässigen, festen Schicht, die meist schlecht verschweißbar ist (z.B. Polyamid-Folien, PA), und einer gut verschweißbaren Schicht (z.B. Polyethylen-Folien, PE), also etwa PA-PE-Folien.

Für die Verwendung der hergestellten Polster als Luftpolster in der Verpackungsindustrie ist die Verwendung von solchen Kunststofffolien mit hoher Festigkeit und geringer Gasdurchlässigkeit eine wichtige Voraussetzung, da die Polster dort zum Fixieren von Gegenständen in Behältnissen, zum Abfangen von Stößen und Erschütterungen, und zum Ausfüllen von Hohlräumen in Verpackungen verwendet werden. Diese Funktionen müssen auch bei längerer Lagerung der Polster (es darf nicht zu viel Luft aus den Polstern austreten) oder bei Belastung durch Stoß, niedrigen Außendruck und/oder extremer Temperaturschwankungen (Transport mit dem Flugzeug) erhalten werden.

Der Hohlraum des Polsters kann jedoch außer mit Gas auch mit einem anderen Fluid, nämlich mit einer Flüssigkeit oder mit einem Gel gefüllt werden.

Als Ausgangsmaterial für Polster kommen sowohl einzelne getrennte Kunststofffolien in Frage, oder eine Kunststofffolie, die zusammengeschlagen wird oder ein Schlauch.

Die Ultraschallschweißung kann grundsätzlich auf zwei Arten erfolgen: indem eine Sonotrode längs der Kontur des Polsters, insbesondere räumlich linear in drei Achsen, bewegt wird oder indem eine Sonotrode für eine Zeitspanne auf der Kunststofffolie ruht, also etwa eine Sonotrode als Stempel, der die Form der herzustellenden Schweißnaht aufweist und normal zur Schweißebene beweglich ist, auf die Kunststofffolie gepresst wird. Die Zeitspanne ist abhängig von der Dicke und dem Schmelzpunkt der Kunststofffolie.

Die erste Variante hat den Vorteil, dass jede beliebige Kontur hergestellt werden kann, was für die Verwendung für die erfindungsgemäßen Polster spricht, weil hier für jeden Gegenstand mit anderen Abmessungen eigene Polster hergestellt werden müssen. Die zweite Variante ist vorteilhaft, wenn die gleiche Kontur oft hergestellt werden soll, was viel schneller erfolgen kann, als wenn die Kontur mehrmals von einer Sonotrode abgefahren werden muss.

Bei der ersten Variante ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Sonotrode bei gekrümmten Konturen um eine Achse normal zur Schweißebene so gedreht wird, dass die Sonotrode tangential zur Kontur ausgerichtet ist. Damit ist sichergestellt, dass die Sonotrode immer in Richtung der Schweißnaht ausgerichtet ist, was eine ordnungsgemäße Schweißnaht mit gleichbleibender Qualität sicher stellt.

Weiters ist bei der ersten Variante von Vorteil, wenn die Bewegung der Sonotrode aufgrund einer beliebigen vorgegebenen Kontur elektronisch gesteuert wird. Etwa kann die Kontur in einer Datei auf einem Rechner abgelegt und direkt an die Steuereinrichtung der Sonotrode weitergeleitet werden. Die Steuereinrichtung kann dafür z.B. mit einer CAD-Station verbunden werden.

Die erste Variante kann mit Hilfe eines sogenannten Plotters ausgeführt werden. Auf diesen wird die Ultraschall-Schweißeinrichtung montiert und kann entlang von drei normal aufeinander stehender Achsen linear im Raum bewegt werden, wobei zusätzlich die Möglichkeit einer Drehung um die Achse normal zur Schweißebene vorgesehen wird.

Damit eine besonders gleichmäßige Schweißnaht erzeugt wird, kann für beide Varianten der Ultraschall-Schweißung vorgesehen werden, dass der Anpressdruck, mit welchem die Sonotrode gegen die Kunststofffolien gedrückt wird, geregelt wird. Dadurch wird ein konstanter Anpressdruck und eine gleichbleibende Qualität der Schweißnaht gewährleistet.

Damit die Polster nach dem Herstellen der Schweißnaht vom umgebenden Material (andere Polster, restliche Kunststofffolie) einfach gelöst werden können, sieht eine Ausführungsform der Erfindung vor, dass mit der Sonotrode eine Perforation oder ein durchgehender Schnitt in der Kunststofffolie erzeugt wird. Dafür kann eine Sonotrode mit mehreren Klingen verwendet werden, von denen zumindest eine zum Schweißen und zumindest eine zum Schneiden bzw. zum Herstellen einer Perforation (z.B. einer durchgehenden Kerbe, entlang der später der Polster vom umgebenden Material abgetrennt werden kann) ausgebildet ist. Somit kann in einem Arbeitsschritt das Schweißen und das Ausschneiden/Perforieren des Polsters außerhalb der Schweißnaht erfolgen.

Grundsätzlich kann die Sonotrode auch zwei oder mehrere Klingen nur zum Schweißen aufweisen, sodass gleichzeitig mehrere parallele Schweißnähte hergestellt werden.

Um eine Öffnung zum einfachen Aufblasen zu erhalten, kann vorgesehen werden, dass vor oder nach der Schweißung zumindest eine Kunststofffolie für jeden Polster zumindest eine Ausstanzung erhält. Durch diese Ausstanzung kann der Polster später durch eine Vorrichtung gefüllt werden, die außerhalb der Polsterebene angeordnet ist, etwa über der Polsterebene.

Das Aufblasen ist dabei sowohl bei einer vollständigen Ausstanzung (durch alle Kunststofffolien hindurch) als auch bei einer Ausstanzung in nur einer Kunststofffolie möglich.

Schließlich kann beim erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen sein, dass nur eine offene

5 Schweißnaht hergestellt wird, also der Polster nicht verschlossen wird, damit er durch die Unterbrechung der Schweißnaht befüllt werden kann. In diesem Fall würde dann eine Ausstanzung außerhalb der Kontur des Polsters vorgesehen werden, damit durch diese und durch die Unterbrechung der Schweißnaht der Polster befüllt werden kann.

10 Wenn eine geschlossene Schweißnaht hergestellt wird, so ist die Ausstanzung innerhalb der Kontur des Polsters anzutreffen, vorzugsweise nahe der Schweißnaht, damit dieser befüllt werden kann. Nach dem Befüllen kann der Polster verschlossen werden, indem der Bereich mit der Ausstanzung durch eine weitere Schweißnaht vom übrigen gefüllten Polstervolumen abgetrennt wird.

15 Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. dem Verfahren kann ein befüllbarer Polster hergestellt werden, bei welchem zumindest zwei Lagen von Kunststofffolien entlang einer Kontur des Polsters so miteinander verschweißt sind, dass ein befüllbarer Hohlraum entsteht, wobei die Schweißnaht an einer Stelle zum Zwecke der Befüllung unterbrochen ist. Dabei ist außerhalb des befüllbaren Hohlraums im Bereich der unterbrochenen Stelle tangential zur Kontur des Polsters in zumindest einer Kunststofffolie eine Öffnung zum Befüllen des Polsters vorgesehen.

20 Dies hat den Vorteil, dass durch die Anordnung der Öffnung nahe der unterbrochenen Stelle das Gas auf kurzem Weg in den Polster gelangt und durch das Schließen der Schweißnaht längs der vorgegebenen Kontur gleichzeitig die Öffnung zum Aufblasen verschlossen wird.

25 Die erfindungsgemäß hergestellten Polster können einfach mit einem erfindungsgemäßen Verfahren bzw. einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, wie sie in den Ansprüchen 23 bzw. 30 dargestellt ist, befüllt werden. Dies ist sowohl dann anwendbar, wenn die leeren Polster bereits 30 als getrennte Polster vorliegen als auch dann, wenn die Polster lediglich in Form der Schweißnähte auf einem fortlaufenden Band aus zumindest zwei miteinander verschweißten Kunststofffolien vorliegen. Letzteres hat den Vorteil, dass das Band einfacher in der Vorrichtung zum Befüllen transportiert werden kann als einzelne Polster.

35 Die Erfindung sieht vor, dass zumindest eine Düse in einem Abstand von einer Öffnung, insbesondere einer Ausstanzung, in einer der Kunststofffolien des Polsters schräg zur Fläche des Polsters bzw. zu dessen Auflagefläche angeordnet wird und aus dieser Düse Gas auf die Öffnung geblasen wird.

40 Bei bisherigen Verfahren musste die Düse zum Befüllen entweder in eine eigens in einer der Kunststofffolien hergestellte Öffnung eingeführt oder durch eine Unterbrechung der Schweißnaht zwischen die Kunststofffolien eingeführt werden, siehe etwa die WO 01/70593, Fig. 1, die eine eigens durch Schweißnähte ausgeformte Einfüllöffnung 136 zeigt. Aus dem Stand der Technik ist auch die Verwendung von Ventilen bekannt, siehe etwa die WO 98/23492.

45 Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren muss nun kein Kontakt zwischen Düse und Polster hergestellt werden, sodass der Vorgang des Einführens der Düse entfallen und das Befüllen dadurch schneller erfolgen kann. Außerdem kann die Geometrie der Düse einfacher gehalten sein, da diese nicht auf eine bestimmten Form der Einfüllöffnung abgestimmt sein muss.

50 Die Düse schließt dabei mit der Ebene des leeren Polsters einen Winkel zwischen 5° und 60°, vorzugsweise zwischen 15° und 40°, ein.

Um auf einfache Weise sicherzustellen, dass in jedem Polster eine definierte Gasmenge enthalten ist, kann vorgesehen werden, dass von der Düse pro Öffnung eine vorbestimmte Menge

- Gas ausgeblasen wird. Dies kann etwa dadurch erreicht werden, dass das Gas in einem Vorratsbehälter einen definierten Druck aufweist und der Düse für eine definierte Zeit zugeführt wird. Der Druck in einem gefüllten Polster liegt gewöhnlich unter 1 bar Überdruck, normalerweise beträgt der Überdruck im Polster 0,2-0,6 bar. Beim Aufblasen stellt sich ein Gleichgewichtszustand ein, der abhängig ist von der Düsengeometrie und dem Abstand zwischen Düse und Öffnung. So kann etwa das Druckluftnetzwerk eines Betriebes verwendet werden, das normalerweise einen Druck von etwa 6 bar zur Verfügung stellt, wobei der Druck durch einen Druckregler auf 2-3 bar reduziert werden kann, was sich in der Praxis als günstig zum Aufblasen herausgestellt hat.
- Oder es kann ein Höhensor oder ein Höhenbegrenzer eingesetzt werden, der die Höhe des aufgeblasenen Polsters misst und die Gaszufuhr bei Erreichen eines bestimmten Wertes bzw. der vorgegebenen Begrenzung abschaltet.
- Weiters kann vorgesehen sein, dass der Polster während des Aufblasens stabil an zumindest zwei Punkten gehalten wird. Dies kann etwa durch zwei Stempel mit kleiner Auflagefläche geschehen, die je auf einer Seite der Öffnung den Polster etwa am Folienrand außerhalb der Schweißnaht gegen die Unterlage drücken und festhalten.
- Nach dem Aufblasen wird der Polster mittels Schweißen verschlossen. Je nachdem, wo die Öffnung zum Aufblasen angeordnet wurde, wird diese Schweißung ausgeführt: wenn die Öffnung außerhalb der Kontur des Polsters vor einer Unterbrechung der Schweißnaht angeordnet ist, wird mit der Schweißung der Kontur des Polsters folgend die Unterbrechung der Schweißnaht geschlossen. Wenn die Öffnung innerhalb der Kontur des Polsters liegt, wird zumindest die Öffnung durch die Schweißung vom restlichen Polstervolumen abgeteilt. Dies kann mittels Ultraschallschweißen erfolgen, der Einfachheit halber kann diese Schweißung aber auch thermisch erfolgen, etwa in Form eines Stempels, der für eine bestimmte Zeitspanne auf den Polster gepresst wird.
- Vorteilhafterweise wird dabei vorgesehen, dass die zu verschweißende Stelle des Polsters während des Schweißens drucklos gemacht wird. Hierfür kann ein eigener Stempel vorgesehen werden, mit dem der Bereich um die Öffnung herum abgedrückt wird, sodass das im Polster befindliche Gas während des Schweißens und kurz danach (bis nach dem Auskühlen) keinen Druck auf die Öffnung ausübt. Dies kann etwa durch einen Stempel mit gekrümmter Kontur geschehen, der mit der Krümmung zum gefüllten Polster hin auf die zu beiden Seiten der Öffnung bestehenden Schweißnähte gedrückt wird.
- Wenn Polster mit unterschiedlichen Geometrien aufgeblasen werden sollen, bei denen etwa der Abstand zwischen Öffnung und Unterbrechung der Schweißnaht unterschiedlich ist oder der Durchmesser der Öffnung, kann es notwendig sein, die Düse zu verschwenken, also den Winkel zwischen Düse und Polsterebene zu verändern, und/oder den Abstand der Düse zur Polsterebene zu verändern.
- Um einen möglichst parallelen, nicht zu divergenten Strahl zum Aufblasen zu erreichen, hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn das Verhältnis aus Durchmesser der Düse am Gasaustritt und Abstand der Düse zur Öffnung des Polsters zwischen 1:3 und 1:10 beträgt.
- Beim Aufblasen des Polsters ist zu berücksichtigen, dass sich der Polster und damit auch die Öffnungen von der Unterlage abheben und dadurch der Abstand zur Düse verändert wird, sodass der Abstand einer während des Aufblasens relativ zum Polster nicht bewegten Düse von der Polsterebene des leeren Polsters entsprechend zu wählen ist, damit die Düse auch während des Aufblasens noch den optimalen Abstand zur veränderten Position der Öffnung hat.
- Wenn sich die Position der Öffnung des Polsters während des Aufblasens aufgrund der Pol-

tergeometrie (z.B hoher Polster) sehr stark ändert, ist es sinnvoll, die Düse beweglich auszustalten, sodass diese sowohl geschwenkt werden kann, um den Winkel zwischen Düse und der Ebene des leeren Polsters zu verändern, als auch im Sinne einer translatorischen Bewegung verschoben werden kann, um den Abstand zum Polster zu verändern.

5

Die Erfindung wird anhand der angeschlossenen Figuren 1 bis 7, welche die erfindungsgemäßen Vorrichtungen beispielhaft und schematisch darstellen, und der folgenden Beschreibungen erläutert. Es zeigen

- 10 Fig. 1 und 2 erfindungsgemäße Polster mit Teilpolstern, die über ein Band verbunden sind,
Fig. 3 und 4 erfindungsgemäße Polster mit Teilpolstern, die über einen weiteren Polster verbunden sind,
Fig. 5 einen Konfektionierer,
Fig. 6 einen Aufbläser,
15 Fig. 7 einen Längsschnitt durch einen Aufbläser nach Fig. 6.

In den Fig. 1 bis 4 ist ein zu verpackender Gegenstand 19, hier ein Multimediacgerät (z.B. Videorekorder, DVD-Abspielgerät, ...), dargestellt, an dem zwei erfindungsgemäße Polster angebracht sind. Der Gegenstand mit den Polstern kann in einer Schachtel verpackt werden, welche bezüglich der Innenmaße so auf den Gegenstand mit Polstern abgestimmt ist, dass dieser in der Schachtel fixiert ist. Dabei können auch mehrere gepolsterte Gegenstände über- und/oder nebeneinander in eine Schachtel gepackt werden.

20
25 In Fig. 1 ist der gepolsterte Gegenstand 19 in der oberen Darstellung von schräg oben und in der unteren Darstellung von schräg unten gezeigt. Die Vorderseite des Gegenstandes 19 ist durch die darauf befindlichen Knöpfe gekennzeichnet. Die beiden Polster 20, 21 bestehen aus jeweils zwei Teilpolstern für die zu schützenden Kanten, im Folgenden kurz als Kantenpolster 16 bezeichnet. Diese Kantenpolster sind durch ein Band 18 an jeweils einer Seite miteinander verbunden. In den Figuren sind die Kantenpolster 16 zur Verdeutlichung ihrer Form mit Konturlinien dargestellt.

30 Der Polster 21 schützt mit dem einen Kantenpolster 16 die linke hintere senkrechte Kante und die beiden linken hinteren Ecken des Gegenstandes 19, mit dem anderen Kantenpolster 16 die rechte vordere senkrechte Kante des Gegenstandes 19 mit den zugehörigen Ecken. Das Band 18 ist über die Oberseite des Gegenstandes 19 geführt. Der Polster 20 schützt mit dem einen Kantenpolster 16 die linke vordere senkrechte Kante und die beiden linken vorderen Ecken des Gegenstandes 19, mit dem anderen Kantenpolster 16 die rechte hintere senkrechte Kante des Gegenstandes 19 mit den zugehörigen Ecken. Das Band 18 ist dabei über die Unterseite des Gegenstandes 19 geführt.

40

Das Band besteht aus zwei Lagen nicht verschweißter Kunststofffolie, sodass der gesamte Polster 20, 21 aus einem Stück Kunststofffolie gefertigt werden kann. Es können aber auch die Kantenpolster 16 als unabhängige Einzelpolster gefertigt werden und vor oder nach dem Aufblasen durch ein Band an jeweils einer Seite verbunden werden.

45

In Fig. 2 ist der gepolsterte Gegenstand 19 in der oberen Darstellung von vorne und in der unteren Darstellung von oben gezeigt. Hier ist zu sehen, dass das Band 18 zwischen den beiden Kantenpolstern 16 gespannt ist und nicht am Gegenstand 19 aufliegt, sodass durch das gespannte Band eine Schutzwirkung für die darunter befindliche Fläche (Ober- bzw. Unterseite des Gegenstandes 19) besteht.

50

In Fig. 3 ist der gepolsterte Gegenstand 19 wieder in der oberen Darstellung von schräg oben und in der unteren Darstellung von schräg unten gezeigt. Die beiden Polster 30, 31 bestehen aus jeweils zwei Kantenpolstern 26, die durch einen Flächenpolster 17 an jeweils einer Seite miteinander verbunden sind, wobei zwischen Flächenpolster 17 und den beiden Kantenpolstern

26 ein flacher, bandförmiger Bereich 27 vorgesehen ist.

Der Flächenpolster 17 weist einen ringförmigen gefüllten Rand auf, der in der Außenabmes-
sung an die Form des Gegenstandes 19 angepasst ist. Im Innenbereich ist nicht, wie bei den

5 Kantenpolstern 16, 26, die Kunststofffolie entlang der Kontur des Polsters ausgeschnitten,
sondern diese bleibt erhalten. In die Vertiefung 28 im Innenbereich kann Zubehör für den Ge-
genstand 19 transportiert werden, etwa Kabel, Betriebsanleitungen, Fernbedienungen. Die
Kunststofffolie wirkt hierbei als Schutzschicht zwischen den Zubehörteilen und dem Gegen-
stand 19.

10 Selbstverständlich kann der Flächenpolster 17 auch über die gesamte Fläche aufblasbar aus-
gebildet werden, mehrere verbundene oder voneinander getrennte Kammern aufweisen oder
auch mehrere Vertiefungen 28 aufweisen, die von ihrer Form an die einzelnen Zubehörteile
angepasst werden können, diese also etwa formschlüssig umgreifen.

15 Der Polster 31 schützt mit dem einen Kantenpolster 26 die linke hintere senkrechte Kante und
die beiden linken hinteren Ecken des Gegenstandes 19, mit dem anderen Kantenpolster 26 die
rechte vordere senkrechte Kante des Gegenstandes 19 mit den zugehörigen Ecken. Der Flä-
chenpolster 17 liegt auf der Oberseite des Gegenstandes 19 auf. Der Polster 30 schützt mit
20 dem einen Kantenpolster 26 die linke vordere senkrechte Kante und die beiden linken vorderen
Ecken des Gegenstandes 19, mit dem anderen Kantenpolster 26 die rechte hintere senkrechte
Kante des Gegenstandes 19 mit den zugehörigen Ecken. Der zugehörige Flächenpolster 17
liegt auf der Unterseite des Gegenstandes 19 auf.

25 Die Kantenpolster 26 weisen in der Mitte eine Einschnürung auf, sodass die Kantenpolster die
äußere Form einer „8“ annehmen. Die vom Kantenpolster umgebene Fläche hat längsseits in
der Mitte des Kantenpolsters eine geringere Breite als an den Enden, wobei jedoch die Quer-
schnitte des ringförmigen Kantenpolsters in der Mitte des Kantenpolsters nicht kleiner sind als
am oberen oder unteren Ende.

30 Der bandförmige Bereich 27 besteht aus zwei Lagen nicht verschweißter Kunststofffolie, sodass
der gesamte Polster 30, 31 aus einem Stück gefertigt werden kann. Es können aber auch die
Kantenpolster 26 und der Flächenpolster 17 als unabhängige Einzelpolster gefertigt werden und
vor oder nach dem Aufblasen durch ein Band an jeweils einer Seite verbunden werden.

35 In Fig. 4 ist der gepolsterte Gegenstand 19 in der oberen Darstellung von vorne und in der
unteren Darstellung von oben gezeigt.

40 Selbstverständlich können die Ausführungen in den Fig. 1, 2 einerseits und den Fig. 3, 4 ande-
rerseits miteinander kombiniert werden. Gerade Kantenpolster 16 können mit Flächenpolstern
17 zu einem Gesamtpolster kombiniert werden, eingeschnürte Kantenpolster 26 können mit
Bändern 18 verbunden sein.

45 Erwähnt werden soll auch, dass die Kantenpolster 16, 26 alleine ohne Verbindung untereinan-
der als Schutz auf die Kanten eines zu schützenden Gegenstandes aufgesteckt werden kön-
nen.

50 In Fig. 5 ist ein erfindungsgemäßer Konfektionierer zum Herstellen von Schweißnähten entlang
der gewünschten Konturen des Polsters dargestellt. Aus zwei auf Rollen aufgewickelten Kun-
ststofffolien 22, 23 werden durch Verschweißen mittels einer Ultraschall-Schweißeinrichtung 4
(kurz Schweißeinrichtung), die eine Sonotrode 5 aufweist, Schweißnähte 3 hergestellt. Die
Kunststofffolien 22, 23 werden dabei durch nicht dargestellte Antriebe und Führungsrollen
diskontinuierlich der Schweißeinrichtung 4 zugeführt, wobei an einem ersten Stanzportal 24
55 Öffnungen 7 in die obere Kunststofffolie 22 gestanzt werden können. Falls beide Kunststofffo-
lien 22, 23 durchstanzt werden sollen, tritt das erste Stanzportal 24 nicht in Funktion, sondern

wird die Stanzung durch ein zweites Stanzportal 25 durchgeführt.

Die Schweißung erfolgt auf einer Auflagefläche 29, die eben, glatt und möglichst nicht elastisch sein soll, etwa auf einer Glasplatte. Die Schweißeinrichtung 4 ist auf einem Portal 2 angeordnet, welches gleich einem Plotter in allen drei Raumrichtungen relativ zur Auflagefläche 29 verfahrbar ist, was durch die Doppelpfeile angedeutet ist. Auf diese Weise können beliebig geformte Schweißnähte 3 hergestellt werden. Neben der Schweißeinrichtung 4 ist ein Motor 6 angeordnet, der die Sonotrode 5 um die Achse normal zur Schweißebene einstellt, sodass die Sonotrode stets tangential zur Kontur ausgerichtet ist. Sobald alle Schweißnähte 3 auf der Breite der Kunststofffolien 22, 23 fertig gestellt sind, werden diese weiter transportiert, normalerweise um eine Polsterlänge, sodass bei ruhender Kunststofffolie die nächsten Polster hergestellt werden können.

Da sich beim Beispiel in Fig. 5 die Öffnungen 7 außerhalb der Kontur der Polster befinden, bleibt die Schweißnaht 3 für das spätere Befüllen der Polster offen.

Die vorkonfektionierte Kunststofffolie 9 wird anschließend entweder aufgerollt oder gefaltet.

In Fig. 6 ist ein erfindungsgemäßer Aufbläser dargestellt, der zum Aufblasen von vorkonfektionierten leeren Polstern dient. Diese sind als Rolle 10 aus vorkonfektionierter Kunststofffolie 9 am Aufbläser drehbar gelagert. In diesem Beispiel sind über die Folienbreite jeweils zwei gleiche im Wesentlichen rechteckförmige Ringpolster 1 mit abgerundeten Ecken nebeneinander angeordnet, wobei die entsprechenden Schweißnähte 3 der Einfachheit halber nur auf einer Hälfte der Kunststofffolie 9 dargestellt sind. Zwischen den einzelnen Polstern ist bereits eine Perforation 15 vorgesehen, entlang derer die Polster voneinander getrennt werden können. Die Schweißnaht 3 weist für jeden Polster im Bereich der Öffnung 7 eine Unterbrechung auf, durch die der Polster aufgeblasen werden kann.

Zum Verschließen dieser Unterbrechung ist ein Schweißstempel 11 vorgesehen, der eine rechteckige Stempelfläche aufweist, mit der die Unterbrechung der Schweißnaht 3 durch Wärmeeinwirkung verschlossen werden kann, wobei der Schweißstempel 11 von seiner Ruheposition in einem Abstand vom Polster in die Schweißposition, wie in Fig. 6 dargestellt, abgesenkt werden kann. Vor dem Verschweißen muss jedoch mit einem weiteren Stempel 12 die zu verschweißende Stelle drucklos gemacht werden. Es wird also zuerst der Stempel 12 aus der dargestellten Ruheposition auf den Polster 1 abgesenkt, dann der Schweißstempel 11, der nach dem Schweißen wieder hinaufgefahren wird, während der Stempel 12 noch solange auf den Polster gedrückt bleibt, bis die Schweißnaht abgekühlt und belastbar ist.

Beide Stempel 11, 12 sind auf einem Balken 13 entlang des Balkens verschiebbar und fixierbar, sodass die Stempel auf verschiedene Polstergemetriken und Folienbreiten einstellbar sind. Es können auch zwei oder mehrere Stempel 11, 12 und Düsen 8 auf dem Balken 13 angeordnet werden, sodass gleichzeitig mehrere Polster aufgeblasen werden können.

Damit die vorkonfektionierte Kunststofffolie 9 während des Aufblasens nicht verrutscht, können bezogen auf die Richtung des Balkens 13 jeweils links und rechts der Stempel 11, 12 weitere Stempel vorgesehen werden, welche die Kunststofffolie 9 im Bereich zwischen der Schweißnaht 3 und der Perforation 15 links und rechts der Öffnung 7 gegen die Unterlage pressen.

In Fig. 7 ist ein Längsschnitt durch einen Aufbläser nach Fig. 6 dargestellt, wobei der Schnitt durch die Öffnung 7 verläuft und nur der Bereich um die Stempel 11 und 12 und die Düse 8 dargestellt ist. Die vorkonfektionierte Kunststofffolie 9 wird durch Führungsrollen 14 transportiert und soweit vorgeschoben, dass die Öffnung 7 des Polsters dort zu liegen kommt, wo der Strahl der Düse 8, deren Gaszuleitung nicht dargestellt ist, auftrifft. Ist dieser Punkt erreicht, so wird die Kunststofffolie 9 gehalten und Gas wird durch die Düse in die Öffnung geblasen. Die Düse weist in diesem Ausführungsbeispiel einen Winkel mit der Polsterebene auf, der zwischen

25° und 35° liegt.

Die Öffnung 7 ist zumindest in Form einer Ausstanzung in der oberen Lage der vorkonfektionierten Kunststofffolie 9 vorgesehen, die Polster lassen sich jedoch auch aufblasen, wenn beide Lagen der Kunststofffolie 9 durchstanzt worden sind. Letzteres hat den Vorteil, dass die Öffnung 7 auch erst in der vorkonfektionierten Kunststofffolie 9 hergestellt werden kann, während sonst die Öffnung in nur einer Lage vor dem Konfektionieren hergestellt werden muss. Wenn beide Lagen der Kunststofffolie 9 durchstanzt worden sind, ist gegebenenfalls beim Aufblasen eine Einrichtung vorzusehen, welche die Trennung der beiden Kunststofffolien ermöglicht, also etwa die untere Kunststofffolie festhält, sodass die obere durch den Gasdruck abgehoben werden kann.

Patentansprüche:

1. Befüllbarer Polster (20, 21, 30, 31) zum Schutz von vier Ecken, zwei Kanten und einer Fläche eines im Wesentlichen quaderförmigen, zu verpackenden Gegenstandes (19), wobei der Polster aus zumindest zwei Lagen Kunststofffolien (22, 23) besteht, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Polster nahe seinen Längsenden jeweils eine Ausnehmung aufweist, mittels derer der Polster auf zumindest eine Ecke des quaderförmigen Gegenstandes (19) aufgeschoben werden kann, wobei der Polster so dimensioniert ist, dass seine Längserstreckung zwischen den beiden Ausnehmungen der Länge der beiden zu schützenden Kanten plus der Länge der Diagonale der zu schützenden Fläche entspricht.
2. Polster nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Polster aus mehreren Teilpolstern (16, 17, 26), insbesondere mit voneinander getrennten Kammern, besteht.
3. Polster nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass jeweils ein Teilpolster (16, 26) für die zu schützende Kante vorgesehen ist, der eine Ausnehmung aufweist, mit welcher der Teilpolster auf die zu schützende Kante aufgesteckt werden kann.
4. Polster nach Anspruch 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass die beiden Teilpolster (16) durch ein Band (18) miteinander verbunden sind.
5. Polster nach Anspruch 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass die beiden Teilpolster (26) durch einen weiteren Teilpolster (27) miteinander verbunden sind.
6. Polster nach einem der Ansprüche 3 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass bei zumindest einem Teilpolster (26) für eine Kante die Ausnehmung in der Mitte eine geringere Breite aufweist als an den Enden.
7. Polster nach einem der Ansprüche 2 bis 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass ein Teilpolster (27) zumindest eine Ausnehmung aufweist, die in ihrer Form an darin aufzunehmende weitere Gegenstände, wie Zubehörteile zum Gegenstand (19), angepasst ist.
8. Verwendung eines Polsters (20, 21, 30, 31) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 zum Verpacken eines quaderförmigen Gegenstandes (19), wobei ein Längsende mit der Ausnehmung zumindest auf eine erste Ecke einer ersten Fläche des Gegenstandes aufgeschoben wird, der Polster von der ersten Ecke entlang einer ersten Kante, diagonal über eine zweite Fläche, die der ersten Fläche gegenüber liegt, zu einer und entlang einer zweiten Kante, die zur zweiten Ecke führt, gelegt wird und das andere Längsende mit dessen Ausnehmung auf zumindest eine zweite Ecke, die der ersten Ecke auf der ersten Fläche diagonal gegenüber liegt, aufgeschoben wird.
9. Verfahren zum Konfektionieren von befüllbaren Polstern (1, 20, 21, 30, 31), insbesondere

luftbefüllbaren Polstern, insbesondere von Polstern nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei welchem zumindest zwei Lagen Kunststofffolien (22, 23) entlang einer Kontur des Polsters so miteinander mittels Ultraschall (4) verschweißt werden, dass ein befüllbarer Hohlraum entsteht, *dadurch gekennzeichnet*, dass eine Sonotrode (5) bei gekrümmten Konturen um eine Achse normal zur Schweißebene so gedreht wird, dass die Sonotrode tangential zur Kontur ausgerichtet ist.

10. Verfahren nach Anspruch 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass eine Sonotrode (5) zum Herstellen der Schweißung längs der Kontur des Polsters, insbesondere räumlich linear in drei Achsen, bewegt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Bewegung der Sonotrode (5) aufgrund einer beliebigen vorgegebenen Kontur elektronisch gesteuert wird.

15. 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Anpressdruck, mit welchem die Sonotrode (5) gegen die Kunststofffolien (22, 23) gedrückt wird, geregelt wird.

20. 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, *dadurch gekennzeichnet*, dass mit der Sonotrode (5) eine Perforation (15) oder ein durchgehender Schnitt in der Kunststofffolie (22, 23) erzeugt wird.

25. 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, *dadurch gekennzeichnet*, dass vor oder nach der Schweißung zumindest eine Kunststofffolie (22, 23) für jeden Polster zumindest eine Ausstanzung erhält.

30. 15. Vorrichtung zum Konfektionieren von befüllbaren Polstern (1, 20, 21, 30, 31), insbesondere luftbefüllbaren Polstern, umfassend zumindest eine Ultraschall-Schweißeinrichtung (4) zum Verschweißen von zumindest zwei Lagen Kunststofffolien (22, 23) entlang einer Kontur des Polsters, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Sonotrode (5) um eine Achse normal zur Schweißebene drehbar ist sodass die Sonotrode während des Schweißens tangential zu einer gekrümmten Kontur ausrichtbar ist.

35. 16. Vorrichtung nach Anspruch 15, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Sonotrode (5) der Ultraschall-Schweißeinrichtung (4) räumlich in drei Achsen linear bewegbar ist.

40. 17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, *dadurch gekennzeichnet*, dass eine Einrichtung zur elektronischen Steuerung der Bewegung der Sonotrode (5) aufgrund einer beliebigen vorgegebenen Kontur vorgesehen ist.

45. 18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, *dadurch gekennzeichnet*, dass eine Einrichtung zum Regeln des Anpressdrucks, mit welchem die Sonotrode (5) gegen die Kunststofffolien (22, 23) gedrückt wird, vorgesehen ist.

50. 19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Sonotrode (5) mehrere Klingen aufweist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 19, *dadurch gekennzeichnet*, dass eine Stanzeinrichtung (24, 25) vorgesehen ist, durch welche vor oder nach der Schweißung zumindest eine Kunststofffolie (22, 23) für jeden Polster zumindest eine Ausstanzung (7) erhält.

55. 21. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 20 zum Konfektionieren von befüllbaren Polstern, insbesondere luftbefüllbaren Polstern, welche aus zwei Lagen von Kunststofffolien (22, 23) bestehen.

22. Befüllbarer (1, 20, 21, 30, 31) Polster bei welchem zumindest zwei Kunststofffolien (22, 23) entlang einer Kontur des Polsters so miteinander verschweißt sind, dass ein befüllbarer Hohlraum entsteht, wobei die Schweißnaht (3) an einer Stelle zum Zwecke der Befüllung unterbrochen ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass außerhalb des befüllbaren Hohlraums im Bereich der unterbrochenen Stelle tangential zur Kontur des Polsters in zumindest einer Kunststofffolie (22, 23) eine Öffnung (7) zum Befüllen des Polsters vorgesehen ist.
5
23. Verfahren zum Befüllen von leeren Polstern aus Kunststofffolien (22, 23) mit Gas, *dadurch gekennzeichnet*, dass zumindest eine Düse (8) in einem Abstand von einer Öffnung (7), insbesondere einer Ausstanzung, in einer der Kunststofffolien (22, 23) des Polsters schräg 10 zur Fläche des Polsters angeordnet wird und aus dieser Düse Gas auf die Öffnung geblasen wird.
24. Verfahren nach Anspruch 23, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Düse (8) mit der Ebene 15 (29) des leeren Polsters einen Winkel zwischen 5° und 60°, vorzugsweise zwischen 15° und 40°, einschließt.
25. Verfahren nach Anspruch 23 oder 24, *dadurch gekennzeichnet*, dass pro Öffnung (7) eine vorbestimmte Menge Gas ausgeblasen wird.
20
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 25, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Polster während des Aufblasens stabil an zumindest zwei Punkten gehalten wird.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 26, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Polster 25 mittels Schweißen verschlossen wird.
28. Verfahren nach Anspruch 27, *dadurch gekennzeichnet*, dass die zu verschweißende Stelle des Polsters während des Schweißens drucklos gemacht wird.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 28, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Düse 30 (8) verschwenkt und/oder der Abstand zur Öffnung (7) verändert wird.
30. Vorrichtung zum Befüllen von leeren Polstern aus Kunststofffolien mit Gas, *dadurch gekennzeichnet*, dass zumindest eine Düse (8) in einem Abstand von einer Auflagefläche 35 (29) für den leeren Polster schräg zur Auflagefläche angeordnet ist, sodass auf eine Öffnung (7), insbesondere eine Ausstanzung, in einer der Kunststofffolien (22, 23) des Polsters aus dieser Düse Gas auf die Öffnung geblasen werden kann.
31. Vorrichtung nach Anspruch 30, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Düse (8) mit der Auflagefläche (29) einen Winkel zwischen 5° und 60°, vorzugsweise zwischen 15° und 40° einschließt.
40
32. Vorrichtung nach Anspruch 30 oder 31, *dadurch gekennzeichnet*, dass eine Einrichtung vorgesehen ist, mit der pro Öffnung (7) eine vorbestimmte Menge Gas ausgeblasen werden kann.
45
33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 30 bis 32, *dadurch gekennzeichnet*, dass eine Haltevorrichtung vorgesehen ist, mit welcher der Polster (1) während des Aufblasens stabil an zumindest zwei Punkten gehalten werden kann.
34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 30 bis 33, *dadurch gekennzeichnet*, dass eine Schweißeinrichtung (11) vorgesehen ist, mit welcher der Polster (1) nach dem Aufblasen verschlossen werden kann.
50
35. Vorrichtung nach Anspruch 34, *dadurch gekennzeichnet*, dass Vorrichtung (12) vorgese-

hen ist, mit der die zu verschweißende Stelle des Polsters (1) während des Schweißens drucklos gemacht werden kann.

36. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 30 bis 35, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Düse (8) verschwenkbar und/oder relativ zur Auflagefläche (29) bewegbar ist.

5 37. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 30 bis 36 zum Befüllen von leeren Polstern aus Kunststofffolien (22, 23) mit Gas.

10

Hiezu 6 Blatt Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Fig. 1

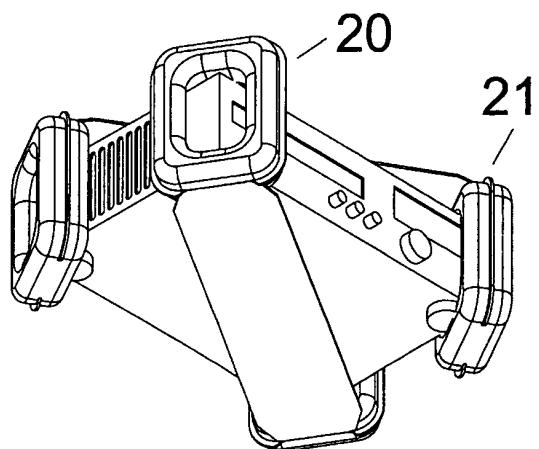
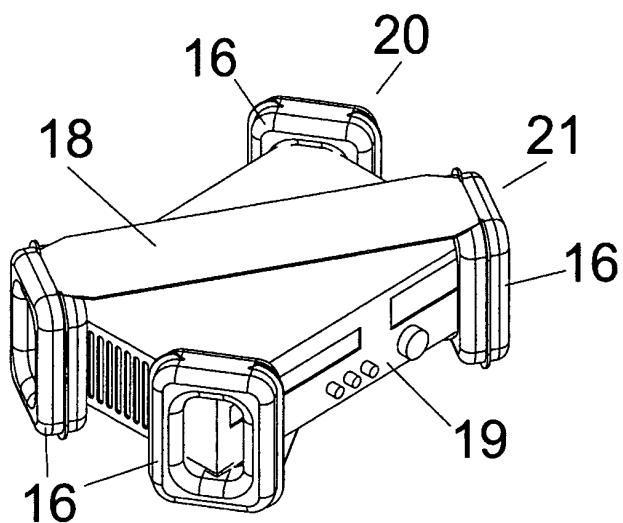




Fig. 2

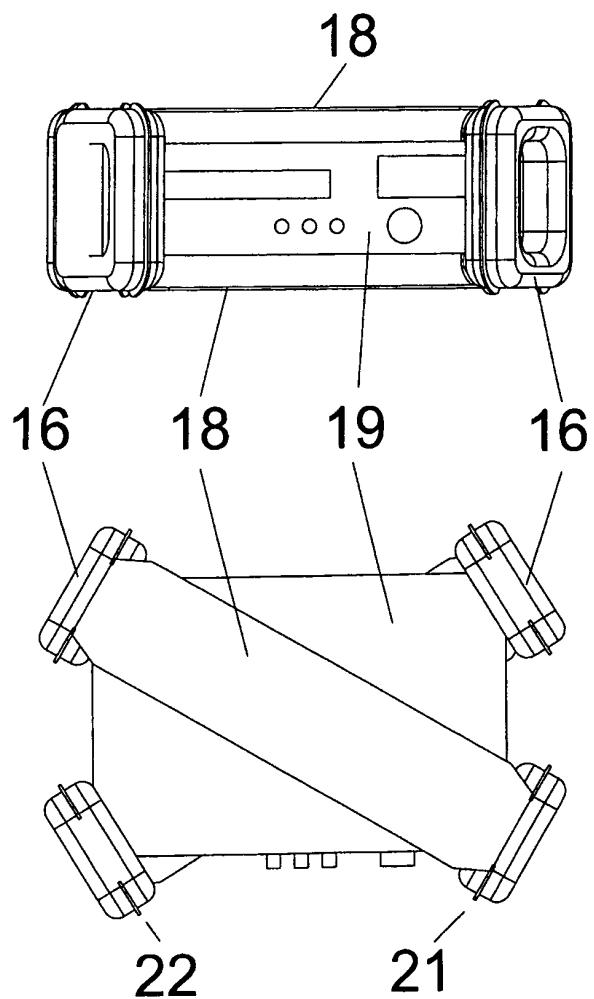




Fig. 3

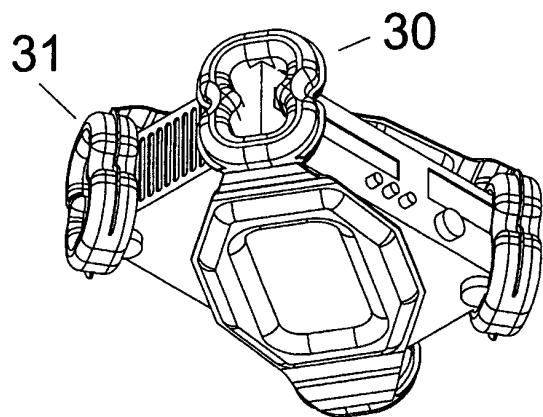
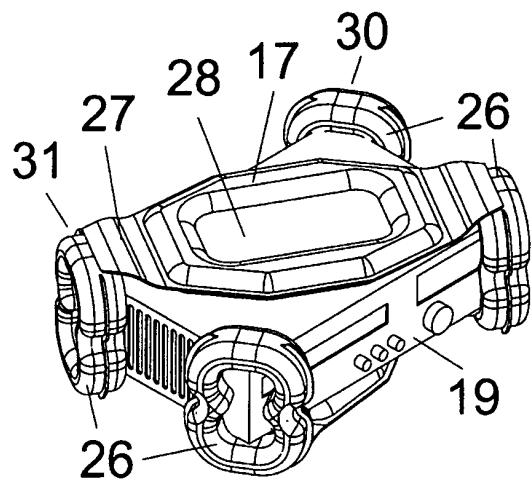




Fig. 4

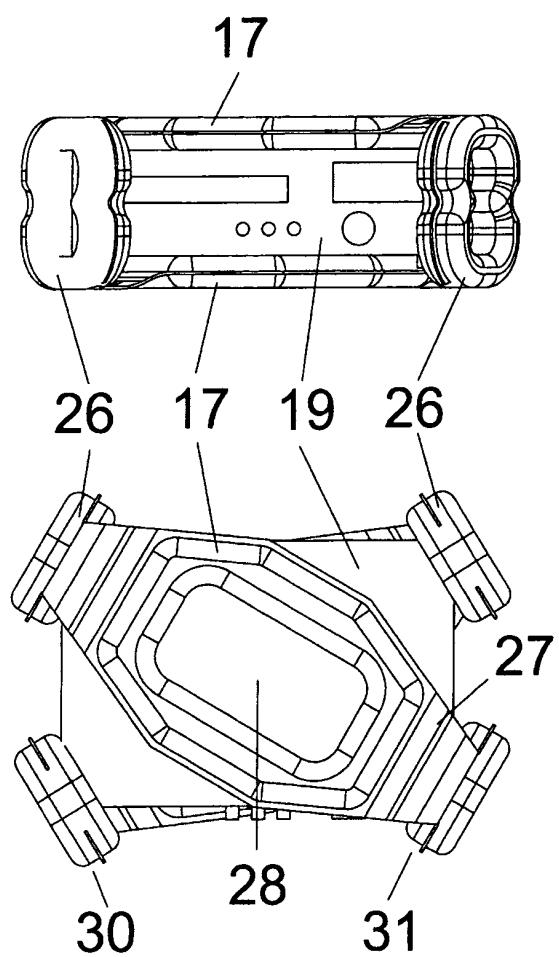


Fig. 5

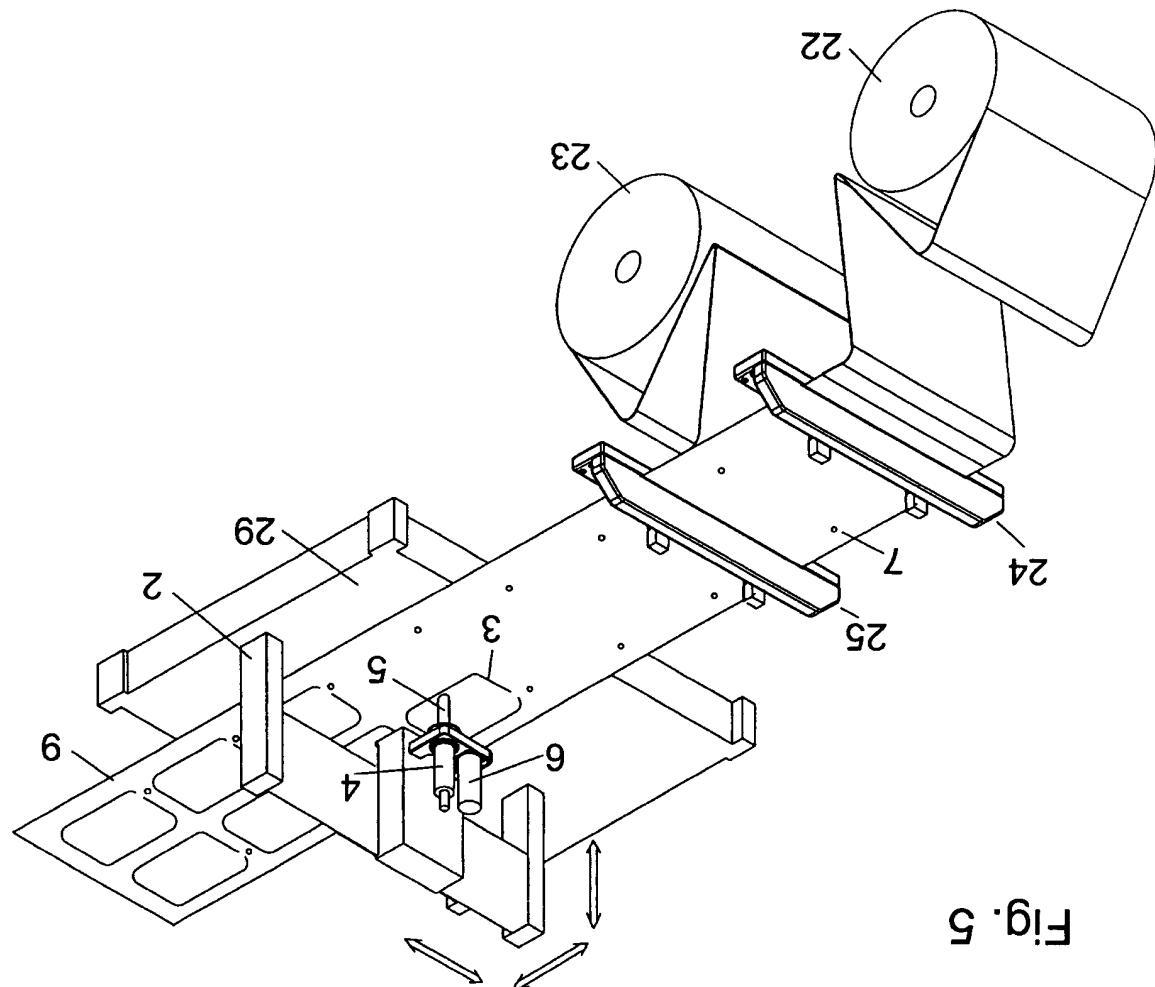




Fig. 6

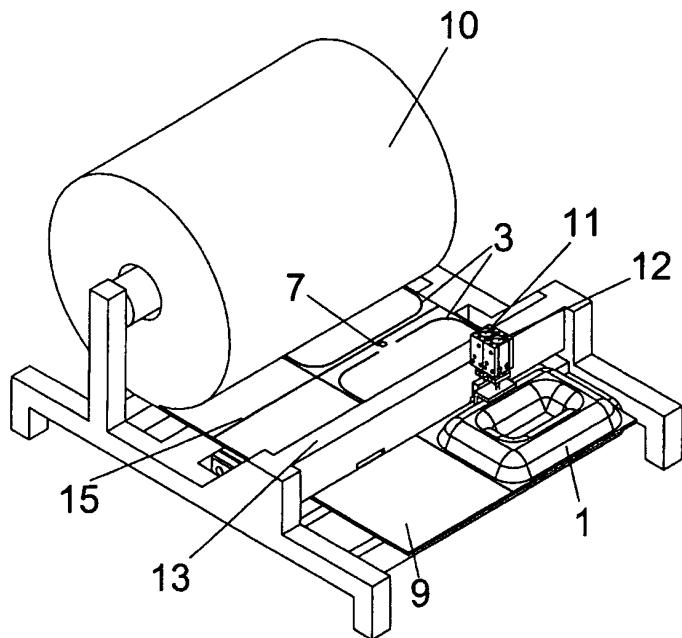


Fig. 7

