PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 96/33886**
B60R 21/16	**A1**	(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 31. Oktober 1996 (31.10.96)

(21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/DE96/00296

(22) **Internationales Anmeldedatum:** 16. Februar 1996 (16.02.96)

(30) **Prioritätsdaten:**
195 16 264.1 28. April 1995 (28.04.95) DE

(71) **Anmelder** *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: DR. MIHM & PARTNER [DE/DE]; Hadlichstrasse 19, D-13187 Berlin (DE).

(72) **Erfinder; und**
(75) **Erfinder/Anmelder** *(nur für US)*: MAROTZKE, Thomas [DE/DE]; Kavalierstrasse 24, D-13187 Berlin (DE). OSE, Falk [DE/DE]; Max-Lingner-Strasse 19, D-13189 Berlin (DE). GORKA, Andreas [DE/DE]; Schivelbeiner Strasse 25, D-10439 Berlin (DE).

(74) **Anwalt:** MAIKOWSKI & NINNEMANN; Xantener Strasse 10, D-10707 Berlin (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten:** JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

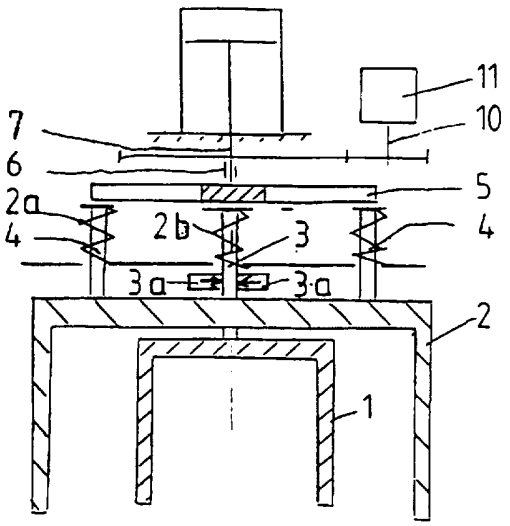
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) **Title:** DEVICE FOR FOLDING AND PACKING A GAS BAG FOR AIRBAG MODULES

(54) **Bezeichnung:** VORRICHTUNG ZUM FALTEN UND PACKEN EINES GASSACKES FÜR AIRBAGMODULE

(57) **Abstract**

The invention relates to a device for folding, gathering and compressing a gas bag, especially for an airbag module, using folding and gathering components and at least one plunger to compact the gas bag. According to the invention the folding components (1, 2) are fitted with at least one guide component (3, 4) individually or in groups. In addition there is a pressure component (5) which can be separately allocated to each folding component or group of folding components and in the region of the folded gas bag there are gathering components (26) acting perpendicularly to the pressure component, surrounding the gas bag on all sides and movable in relation to one another. There are preferably several pins (3, 4) on each folding component (1, 2) as guide components. The pressure component is a rotary star (5) axially movable in relation to the pins which is allocated to the pins of a folding component in different axial positions.



(57) **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Faltung, Raffung und Verdichtung eines Gassackes, insbesondere für ein Airbagmodul, unter Verwendung von Faltelementen, Raffelementen und mindestens einem Stempel für die Verdichtung des Gassackes. Erfindungsgemäß sind die Faltelemente (1, 2) einzeln oder in Gruppen mit mindestens einem Führungselement (3, 4) versehen. Weiterhin ist ein dem Führungselement jedes Faltelementes bzw. jeder Gruppe von Faltelementen gesondert zuordenbares Druckelement (5) vorgesehen und im Bereich des gefalteten Gassackes sind senkrecht zum Druckelement wirkende, den Gassack allseitig umschließende und gegeneinander verschiebbare Raffelemente (26) vorgesehen. Als Führungselemente sind vorzugsweise an jedem Faltelement (1, 2) mehrere Dorne (3, 4) vorgesehen. Als Druckelement ist ein drehbarer und bezüglich der Dorne axial verschiebbarer Stern (5) vorgesehen, der in unterschiedlichen Drehlagen jeweils den Dornen eines Faltelementes zugeordnet ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien
AT	Österreich
AU	Australien
BB	Barbados
BE	Belgien
BF	Burkina Faso
BG	Bulgarien
BJ	Benin
BR	Brasilien
BY	Belarus
CA	Kanada
CF	Zentrale Afrikanische Republik
CG	Kongo
CH	Schweiz
CI	Côte d'Ivoire
CM	Kamerun
CN	China
CS	Tschechoslowakei
CZ	Tschechische Republik
DE	Deutschland
DK	Dänemark
EE	Estland
ES	Spanien
FI	Finnland
FR	Frankreich
GA	Gabon
GB	Vereinigtes Königreich
GE	Georgien
GN	Guinea
GR	Griechenland
HU	Ungarn
IE	Irland
IT	Italien
JP	Japan
KE	Kenya
KG	Kirgisistan
KP	Demokratische Volksrepublik Korea
KR	Republik Korea
KZ	Kasachstan
LI	Liechtenstein
LK	Sri Lanka
LR	Liberia
LK	Litauen
LU	Luxemburg
LV	Lettland
MC	Monaco
MD	Republik Moldau
MG	Madagaskar
ML	Mali
MN	Mongolei
MR	Mauretanien
MW	Malawi
MX	Mexiko
NE	Niger
NL	Niederlande
NO	Norwegen
NZ	Neuseeland
PL	Polen
PT	Portugal
RO	Rumänien
RU	Russische Föderation
SD	Sudan
SE	Schweden
SG	Singapur
SI	Slowenien
SK	Slowakei
SN	Senegal
SZ	Swasiland
TD	Tschad
TG	Togo
TJ	Tadschikistan
TT	Trinidad und Tobago
UA	Ukraine
UG	Uganda
US	Vereinigte Staaten von Amerika
UZ	Usbekistan
VN	Vietnam

Vorrichtung zum Falten und Packen eines Gassackes für Airbagmodule

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Falten und Packen eines Gassackes für Airbagmodule nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Um den Gassack eines Airbagmoduls in einem Lenkrad bzw. bei einem Beifahrerairbagmodul bzw. Seitenairbagmodul im Bereich der Armaturentafel bzw. Tür verstauen zu können, ist es erforderlich, diesen zu falten und in einen Behälter zu drücken, der dann verschlossen wird. Neben anderen Faltungs-

arten ist eine Faltungsart nach DE 44 22 276 A1 bekannt, bei der der Gassack Hauptfaltlinien aufweist, die zumindest zu einem Teil entlang geschlossener Bahnen um ein gedachtes Zentrum auf dem im wesentlichen leeren, ausgebreiteten Gassack verlaufen. Die Faltung bis zur erforderlichen Packungsdichte, die für das Verstauen des Gassackes im Lenkrad oder an der Armaturentafel erforderlich ist, erfolgt so, daß in einem ersten Schritt das Falten entlang der genannten Hauptfaltlinien erfolgt und daß dieser vorgefaltete Gassack anschließend über mindestens teilweise die Hauptfaltlinien kreuzenden Nebenfaltlinien auf die gewünschte Endform gefaltet oder gedrückt, d.h. gerafft, wird.

Eine Vorrichtung zur Erzielung dieser Faltung und Raffung nach dem genannten Verfahren weist vorzugsweise ein topfartiges, zylindrisches Teil auf, das in die Aufblasöffnung eines Luftsackes einsetzbar ist, wobei die axiale Länge des zylindrischen Teils näherungsweise der Höhe des nach dem ersten Schritt gefalteten Luftsackpaketes entspricht. Weiterhin ist ein Niederhalter vorgesehen, der den der Aufblasöffnung gegenüberlilegenden Bereich des Luftsackes auf den Boden des zylindrischen Aufnahmeteiles drückt und festhält. Weiterhin sind auf den gegenüberliegenden Seiten des Luftsackes axial in Richtung auf den Luftsack bewegliche, schalenartige Elemente vorgesehen, die mit unterschiedlichen Radien konzentrisch zueinander angeordnet sind, wobei die Radien der gegenüberliegenden Elemente jeweils unterschiedlich sind.

Weiterhin sind radiale Raffelemente vorgesehen, die zusammen mit dem gefalteten Luftsack in eine Packvorrichtung einbringbar sind. In diese kann ebenfalls ein Generatorträger mit darin angeordnetem Gasgenerator eingebracht werden. Die Packvorrichtung weist weiterhin eine Vorrichtung zum Eindrücken des gefalteten Luftsackes in den Genaratorträger auf.

Werden diesen Falt- Raff- und Verdichtungselemente bekannte Antriebe, z. B. Druckzylinder, zugeordnet, ist der Aufwand für den Antrieb erheblich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur rationellen Faltung, Raffung und Verdichtung eines Gassackes zu schaffen.

Erfindungsgemäß wird das gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht.

Bei einer Vorrichtung zur Faltung, Raffung und Verdichtung eines Gassackes unter Verwendung von Faltelementen, Raffelementen und mindestens einem Stempel für die Verdichtung des Gassackes sind die Faltelemente einzeln oder in Gruppen mit mindestens einem Führungselement versehen. Weiterhin ist ein dem Führungselement jedes Faltelementes bzw. jeder Gruppe von Faltelementen gesondert zuordenbares Druckelement vorgesehen und im Bereich des gefalteten Gassackes sind senkrecht zum Druckelement wirkende, den Gassack allseitig umschließende und gegeneinander verschiebare Raffelemente vorgesehen.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind als Führungselemente an jedem Faltelement mehrere Dorne vorgesehen und als Druckelement ist ein drehbarer und bezüglich der Dorne axial verschiebbarer Stern vorgesehen, der in unterschiedlichen Drehlagen jeweils den Dornen eines Faltelementes zugeordnet ist. Jedem Faltelement ist mindestens eine gegen die Druckrichtung des Druckelementes wirkende Druckfeder zugeordnet.

Es ist zweckmäßig, daß jedes Faltelement drei Dorne aufweist, denen als Druckelement ein dreiarmiger Stern zugeordnet ist. Weiterhin ist es zweckmäßig, jedem Dorn ein Klemmelement zuzuordnen.

Diese Vorrichtung weist den Vorteil auf, daß mit einem einzigen Druckelement sämtliche Faltelemente betätigt werden können. Der Stern befindet sich in einer Ausgangslage oberhalb der Dorne. Durch Drehen wird er den Dornen eines Faltelementes bzw. einer Gruppe fest miteinader verbundener Faltelemente zugeordnet. Anschließend werden mittels des Sternes die Dorne mit den Faltelementen gegen die Druckfedern in den Gassack gedrückt und damit wird die Faltung des Gassackes vorgenommen. In den Endlagen der Faltelemente werden diese durch die Klemmelemente, die auf die Dorne wirken, gehalten. Nachdem ein Faltelement bzw. mehrere miteinander fest verbundene Faltelemente zur gleichzeitigen Herstellung mehrerer Falten mittels der Dorne und des Sterns betätigt wurden, wird der Stern wieder in seine Ausgangslage gebracht. Der Rückhub der Faltelemente erfolgt mittels der Druckfedern. Durch Drehen wird der Stern einer neuen Gruppe von Dornen und damit einem neuen Faltelement zugeordnet und der beschriebene Vorgang wiederholt sich.

In einer weiteren Ausführungsform ist als Druckelement ein drehbarer und in die Faltelemente eingreifender axial verschiebbarer Stern vorgesehen. Dabei ist es zweckmäßig, daß Oberteile der Faltelemente für den Eingriff der Druckelemente durchgehende sternförmige Ausnehmungen aufweisen, die im Inneren der Oberteile kreisförmig erweitert sind. Der Stern kann durch die sternförmige Ausnehmung jedes Faltelementes in dessen Oberteil eingeführt werden. Durch anschließendes Drehen in der kreisförmigen Erweiterung wird er in eine Lage gebracht, in der er zwischen der oberen und unteren Wandung des Oberteils liegt. Dadurch kann das Faltelement mit Hilfe des Sternes sowohl nach unten gedrückt als auch nach oben gezogen werden. Wegen der durchgehenden sternförmigen Ausnehmungen in jedem Faltelement können übereinanderliegende Faltelemente einzeln durch den Stern betätigt werden.

In einer Ausführungsform sind dem Druckelement ein Schrittmotor für die Drehbewegung und ein Druckzylinder für die axiale Verschiebung zugeordnet. Eine andere Ausführungsform sieht vor, daß zur axialen Verschiebung des Druckelementes ein im Abstand zu diesem drehbar gelagerter Hebel vorgesehen ist, der mit einem Ende an einer Welle des Druckelementes und mit dem anderen Ende an einem mit einem Servomotor verbundenen, parallel zum Druckelement verschiebbaren Schlitten angelenkt ist, und daß für die Erzielung der Drehbewegung des Druckelementes ein Hebel vorgesehen ist, der mittels eines Druckzylinders schwenkbar ist.

Die Vorrichtung weist Raffelemente auf, die an ihren Enden ineinander greifen. Vorzugsweise sind an den Enden der Raffelemente Kulissensteine mit Führungsschlitzen für die sich kreuzenden, geschlitzten Enden der Raffelemente vorgesehen. Die Kulissensteine haben die Aufgabe, die Raffelemente zu führen sowie Spalte zwischen den Enden der miteinander kämmenden geschlitzten Enden der Raffelemente abzudecken. Die Kulissensteine weisen außerhalb der Raffelemente Befestigungselemente auf, die ein Herausrutschen der Kulissensteine verhindern. Sie stellen gleichzeitig eine zusätzliche Führung für die Raffelemente dar.

In einer Ausführungsform sind vier Raffelemente vorgesehen, die insbesondere unter einem solchen Winkel zueinander angeordnet sind, daß die Raffelemente eine im wesentlichen rechteck- oder trapezförmige Fläche einschließen.

Mittels dieser erfindungsgemäß ausgebildeten und angeordneten Raffelemente ist es möglich, den Gassack nach seiner Faltung und nach Entfernung der Faltelemente aus dem Bereich des gefalteten Gassackes allseitig zu raffen. Die Raffelemente gestatten sowohl eine gleichzeitige Raffung des gesamten Gassackes als auch eine zeitlich verschobene Raffung unterschiedlicher Abschnitte des Gassackes. So kann es z. B. zweckmäßig sein, den Gassack zuerst in einem Bereich zu raffen, in dem bei der späteren Verpackung im Lenkrad wenig Platz für die Unterbringung des Gassackes vorhanden ist. Dabei werden dann Abschnitte des Gassackes in Bereiche gedrückt, in denen mehr Platz für dessen Unterbringung vorhanden ist. Anschließend wird der Gassack in diesen Bereichen auf die erforderliche Größe gerafft.

Eine weitere Ausführungsform sieht vor, daß zwischen den Raffelementen und dem zu raffenden Gassack mindestens im Bereich der ineinandergreifenden Enden der Raffelemente mindestens ein Blech vorgesehen ist. Diese Bleche sollen ausschließen, daß sich der Gassack beim Raffvorgang zwischen den Enden der Raffelemente einerseits und den Kulissensteinen andererseits einklemmt. Die Bleche sind vorzugsweise an den Kulissensteinen befestigt.

In einer weiteren Ausführungsform sind zwei bogenförmige bzw. abgewinkelte Raffelemente vorgesehen, die ebenfalls geschlitzte Enden aufweisen, die entweder direkt oder in Kulissensteinen miteinander kämmen.

Die Raffelemente können eine dem zu raffenden Gassack zugeordnete gerade und/oder gekrümmte Fläche aufweisen. Der Verlauf dieser Fläche ist dabei der geforderten Form des gerafften Gassackes angepaßt.

Ein zur weiteren Verdichtung des Gassackes sowie zum Eindrücken in ein Gehäuse senkrecht zur Raffrichtung vorgesehener Stempel weist punkt- oder linienförmige Druckabschnitte auf. An diesen Druckabschnitten, die insbesondere entlang der Außenkontur des gefalteten und gerafften Gassackes verlaufen, wird der Gassack zuerst gepreßt. Da der Gassack beim Zusammenpressen nach innen ausweichen kann, wird die Gefahr des Herausquellens des Gassackes aus derm Gehäuse verringert.

Es ist zweckmäßig, daß mindestens ein nach Beendigung des Faltens und Raffens unterhalb des Gassackes einbringbarer Schieber vorgesehen ist, der Ausschnitte zum Umgreifen von Befestigungsbolzen des Airbagmoduls aufweist. Dieser Schieber wird nach Beendigung des Falt- und Raffvorganges unter den Gassack geschoben und gewährleistet, daß ein aus weichem Gewebe bestehender Gassack in seiner Lage bleibt und nicht nach unten fällt. Der Schieber gewährleistet weiterhin, daß der geraffte Gassack mit seien Befestigungsbolzen positionsgenau in das Gehäuse gedrückt werden kann.

Die Erfindung soll in Ausführungsbeispielen anhand von Zeichnungen erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch Faltschalen mit Druckelement;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Anordnung nach Fig.1 ohne Antriebe;

Fig. 3 eine schematische Darstellung des axialen und Drehantriebes eines sternförmigen Druckelementes;

Fig, 4 eine Draufsicht auf das sternförmige Druckelement mit Drehantrieb;

Fig. 5 einen Schnitt durch mehrere übereinanderliegende Faltschalen;;

Fig. 6 u. 7 Raffelemente, die eine im wesentlichen quadratrische Fläche umschließen, in Ausgangs- und Endstellung

Fig. 8 u. 9 Raffelemente, die eine Trapezfläche umschließen, in Ausgangs- und Endstellung;

Fig.10 u. 11 Raffelemente, die eine im wesentlichen rechteckige Fläche mit einer abgeschrägten Seite umschließen, in Ausgangs- und Endstellung;

Fig.12 u. 13 eine Raffvorrichtung mit zwei Raffelementen in Ausgangs- und Endstellung;

Fig.14 u.15 eine Raffvorrichtung mit vier ohne Kulissensteine zusammenwirkenden Raffelemente, in Ausgangs- und Endstellung;

Fig. 16 einen Kulissenstein in der Draufsicht;

Fig. 17 ein Element des Kulissensteines;

Fig. 18 einen Stempel in der Ansicht von unten;

Fig. 19 einen Querschnitt durch den Stempel nach Fig. 18;

Fig. 20 einen Ausschnitt einer Faltstation;

Fig. 21 einen Querschnitt durch die Anordnung nach Fig. 20;

Fig. 22 einen Ausschnitt einer Packstation.

Beim Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 sind Faltelemente in Form von Faltschalen 1, 2 vorgesehen, die mit je drei Dornen 3 und 4 verbunden sind, wobei die Dorne 3 der Faltschale 1 und die Dorne 4 der Faltschale 2 zugeordnet sind. Oberhalb der Dorne 3, 4 ist als Druckelement ein Stern 5 vorgesehen, der in einem Lager 6, das schematisch dargestellt ist, drehbar und axial verschiebbar gelagert ist. Auf der Welle 7 des Sterns 5 ist ein Zahnrad 8 vorgesehen, dem ein Zahnrad 9 zugeordnet ist, das auf der Welle 10 eines Schrittmotors 11 befestigt ist. Weiterhin ist die Welle 7 mit einem Kolben 12 verbunden, der in einem Druckzylinder 13 vorgesehen ist.
Wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich ist, liegt der Stern 5 in der dargestellten Lage über den Dornen 4 der Faltschale 2. In dieser Lage würde beim Niederdrücken des Sternes 5 die Faltschale 1 durch die Faltschale 2 mitgenommen, d.h. der Faltvorgang würde gleichzeitig an zwei Stellen durchgeführt.

Befindet sich der Stern 5 in einer nicht dargestellten Ausgangslage über den Dornen 3, wird beim Absenken des Sternes zunächst nur die Faltschale 1 nach unten gedrückt. Nach Abschluß des Faltvorganges mittels dieser Faltschale 1 wird die Faltschale mittels Klemmelementen 3a in dieser Position gehalten und der Stern wird nach oben geschoben, bis er eine Stellung über den Dornen erreicht hat. Dabei verbleibt die Faltschale 1 in ihrer unteren Lage. Anschließend wird der Stern 5 mit Hilfe des Schrittmotors 11 in die in Fig. 2 dargestellte Stellung gedreht, in der er sich

über den Dornen 4 befindet. Durch Absenken des Sternes wird dann die Faltschale 2 nach unten gedrückt und damit der zweite Faltvorgang durchgeführt. Der Rückholvorgang in die Ausgangslage erfolgt mittels Druckfedern 2a bzw. 2b.

Im Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 sind nur zwei Faltschalen dargestellt, um eine übersichtliche Darstellung zu erreichen. Die Anwendung der Erfindung erfolgt jedoch bei einer größeren Zahl von Faltschalen.

Beim Ausführungsbeipiel der Figuren 3 bis 5 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung schematisch dargestellt, bei der gegenüber dem vorigen Ausführungsbeispiel der Antrieb des Sternes 5 verändert ist. Der Stern 5 ist auf einer Welle 14 befestigt, an der mit seinem einen Ende ein Hebel 15 angelenkt ist, der in einem Lager 16 schwenkbar gelagert ist. Das andere Ende des Hebels 15 ist an einem Schlitten 17 angelenkt, der mittels eines Servomotors 18 auf einer Führung 19 linear bewegbar ist. Die Führung 19 ist parallel zur Welle 14 angeordnet, so daß sich bei Bewegung des Schlittens in einer Richtung die Welle 14 in die entgegengesetzte Richtung bewegt.

Die Drehbewegung des Sterns 5 wird über einen Hebel 20 mittels eines Druckzylinders 21 bewirkt. Der Stern greift bei dieser Ausführungsform in das Oberteil z.B. der Faltschale 1a ein. Dort ist ein kreisförmigen Ausschnitt 22 vorgesehen, der nach oben und unten sternförmige Öffnungen 23 aufweist. In diese Öffnungen ist der Stern von oben oder unten einführbar. Anschließend wird der Stern dann gedreht, bis er zwischen den Wandungen des Oberteils der Faltschale

1 liegt. In dieser Lage wird der Stern 5 und damit die Faltschale 1 anschließend mittels des Hebels 15 nach unten gedrückt.

Durch die sternförmigen Öffnungen 23 läßt sich der Stern 5 jeder der übereinanderliegenden Faltschalen 1a bis 1c zuordnen. Die Faltschalen sind mit einem Abstand a voneinander angeordnet, so daß innerhalb der durch den Abstand vorgegebenen Grenzen stufenlos unterschiedliche Faltenhöhen des Gassackes erzielbar sind. Weiterhin läßt sich mittels des Sterns der Stempel 37 betätigen.

Diese erfindungsgemäße Vorrichtung ist sowohl für Faltelemente, die von oben auf den Gassack einwirken als auch für Faltelemente die von unten auf den Gassack einwirken, einsetzbar. Es ist zweckmäßig, sowohl von oben als auch von unten wirkende Faltelemente vorzusehen.
In den Figuren 6 bis 15 sind unterschiedliche Ausführungsbeispiele für die erfindungsgemäßen Raffelemente dargestellt. Die Fig. 6 zeigt einen Gasgenerator 24 mit einem annähernd quadratischen Trägerblech 25. Weiterhin sind vier Raffelemente 26 vorgesehen, die den nicht dargestellten Gassack, der sich über dem Trägerblech im gefaltenen Zustand befindet, allseitig umschließen. Die Enden der Raffelemente 26 sind geschlitzt und sind in Kulissensteinen 27 so geführt, daß sie sich dort kreuzen. Die Fig. 6 zeigt die Ausgangsstellung vor Beginn des Raffvorganges.

Die in Fig. 7 dargestellte Endstellung der Raffelemente wird durch gleichzeitige Verschiebung der Raffelemente in Richtung des gefalteten Gassackes erzielt. Für den Fall, daß für die Raffung des Gassackes nicht allseitig der

gleiche Platz zur Verfügung steht, ist es zweckmäßig, mit der Raffung zunächst dort zu beginnen, wo wenig Platz für den Gassack zur Verfügung steht. Er wird dabei zum Teil in Bereiche gedrückt in denen mehr Platz zur Verfügung steht. Anschließend wird der Gassack dann in diesen Bereichen gerafft.

Beim Ausführungsbeispiel der Figuren 8 und 9 weist ein Trägerblech 28 eine im wesentlichen dreieckige Grundform auf. In diesem Fall sind vier Raffelemente 29 bis 32 vorhanden, die unterschiedliche Längen aufweisen und die so zueinander angeordnet sind, daß sie eine trapezförmige Fläche einschließen. Die Fig. 8 zeigt die Ausgangsstellung und die Fig 9 die Endstellung nach der Raffung.

Die Figuren 10 und 11 zeigen eine Ausführungsform, bei der drei gleiche, geradlinige Raffelemente 33 und ein abgewinkeltes Raffelement 34 vorgesehen sind. Dabei zeigt die Fig. 10 die Ausgangsstellung und die Fig. 11 die Entstellung.

in den Figuren 12 und 13 ist eine Ausführungsform dargestellt, bei der zwei Raffelemente 41, 42 vorgesehen sind, deren Enden in Kulissensteinen 27 geführt sind. Diese Raffelemente weisen Winkelform mit im wesentlichen geradlinigem Verlauf der Flächen auf, die dem zu raffenden Gassack zugeordnet sind, wobei das Raffelement 42 zusätzlich gekrümmte Flächen 43 aufweist, die dem geforderten Verlauf des gerafften Gassackes entsprechen.

In den Figuren 14 und 15 ist eine Ausführungsform dargestellt, bei der vier Raffelemente 44 bis 47 vorgesehen sind, deren Enden ohne Kulissensteine miteinander kämmen. Bei dieser Ausführungsform ist die Überlappung der Enden der Raffelemente in der Ausgangsstellung so groß, daß sich eine Führung in einem Kulissenstein erübrigt.

In der Fig. 16 ist ein Kulissenstein 27 dargestellt der aus Elementen 35 zusammengesetzt ist. Diese Elemente, die die in der Fig. 17 dargestellte Form haben, werden, wie in Fig. 16 dargestellt, miteinander verbunden. In die sich bildenden Schlitze 36 werden die entsprechend geschlitzten Enden der Raffelemente eingeführt und können dann in der Art, wie sie in den vorhergehenden Ausführungsbeispielen gezeigt wurde, sich kreuzend verschoben werden.

Die Fig. 16a zeigt den in Fig. 6 angegebenen Schnitt durch einen Kulissenstein. Das Raffelement 26 ist mit seinen geschlitzten Enden 26a und 26b in dem Kulissenstein 27 geführt. Um ein Herausfallen des Kulissensteins aus den Raffelementen zu verhindern, ist ein Befestigungselement 48 vorgesehen, das am Kulissenstein befestigt ist. Dieses Befestigungselement dient auch der Führung der Enden 26 a und 26b des Raffelementes 27.

Die Figuren 18 und 19 zeigen einen Stempel, der für das weitere Verdichten und Verpacken des Gassackes nach Beendigung der Faltung und Raffung vorgesehen ist. In der Fig. 18 ist die Unterfläche des Stempels 37 dargestellt. Diese Unterseite, die auf den Gassack einwirkt, weist hervorstehende Abschnitte 38 und Vertiefungen 39 auf. Wird der Gassack mittels dieses Stempels in ein Gehäuse eingedrückt,

wird durch die hervorstehenden Abschnitte 38 und die benachbarten Vetiefungen verhindert, daß der Gassack über den Rand des Gehäuses hervorquillt und eingeklemmt wird.

In der Fig. 20 ist ein Ausschnitt einer Faltstation für einen Gasssack 49 dargestellt. Der Gassack ist in dieser Darstellung gefaltet und gerafft und befindet sich noch zwischen den Raffelementen 50, 51. Zur Unterstützung des Gassackes 49 wird nach Abschluß des Falt- und Raffvorganges von zwei Seiten je ein Schieber 52 unter den Gassack geschoben, der im Bereich der Halteschrauben 53 ausgeklinkt ist, so daß er diese umgreifen kann. Weiterhin wird von unten eine Aufnahme 54 an den Gassgeneratorflansch 55 herangefahren.

Zusammen mit den Schiebern 52 und der Aufnahme 54 wird der Gassack in eine Packstation verfahren, in der zunächst Haltedorne 56 über die Halteschrauben 53 gefahren werden. Diese sind in der Fig. 22 versetzt gezeichnet, d.h. sie greifen über die Halteschrauben, die nicht durch die Schieber umgriffen werden. Anschließend werden die Schieber zurückgezogen und ein nicht dargestelltes Gehäuse wird hochgefahren. Mittels des Stempels 37 wird anschließend der Gassack in das Gehäuse gedrückt. Der Packvorgang ist damit im wesentlichen abgeschlossen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Faltung, Raffung und Verdichtung eines Gassackes, insbesondere für ein Airbagmodul, unter Verwendung von Faltelementen, Raffelementen und mindestens einem Stempel für die Verdichtung des Gassackes,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Faltelemente (1, 2) einzeln oder in Gruppen mit mindestens einem Führungselement (3, 4) versehen sind, daß ein dem Führungselement jedes Faltelementes bzw. jeder Gruppe von Faltelementen gesondert zuordenbares Druckelement (5) vorgesehen ist und daß im im Bereich des gefalteten Gassackes senkrecht zum Druckelement wirkende, den Gassack allseitig umschließende und gegeneinander verschiebare Raffelemente (26) vorgesehen sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß als Führungselemente an jedem Faltelement (1, 2) mehrere Dorne (3, 4) vorgesehen sind und daß als Druckelement ein drehbarer und bezüglich der

Dorne axial verschiebbarer Stern (5) vorgesehen ist, der in unterschiedlichen Drehlagen jeweils den Dornen eines Faltelementes zugeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß an jedem Faltelement (1, 2) drei Dorne (3, 4) vorgesehen sind, denen als Druckelement ein dreiarmiger Stern (5) zugeordnet ist, und daß an jedem Faltelement mindestens eine Druckfeder für den Rückhub vorgesehen ist.

4. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß den Dornen Klemmelemente zugeordnet sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß als Druckelement ein drehbarer und in die Faltelemente eingreifender axial verschiebbarer Stern vorgesehen ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Oberteile der Faltelemente für den Eingriff der Druckelemente durchgehende sternförmige Ausnehmungen aufweisen, die im Inneren der Oberteile kreisförmige Erweiterungen aufweisen.

7. Vorrichtung nach mindesten einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß dem Druckelement (5) ein Schrittmotor (11) für die Drehbewegung und ein Druckzylinder (13) für die axiale Verschiebung zugeordnet sind.

8. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß zur axialen Verschiebung des Druckelementes (5) ein im Abstand zu diesem drehbar gelagerter Hebel (15) vorgesehen ist, der mit einem Ende an einer Welle (14) des Druckelementes und mit dem anderen Ende an einem mit einem Servomotor (18) verbundenen, parallel zur Welle des Druckelementes verschiebbaren Schlitten (17) angelenkt ist, und daß für die Erzielung der Drehbewegung des Druckelementes (5) ein Hebel (20) vorgesehen ist, der mittels eines Druckzylinders (21) schwenkbar ist.

9. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß Raffelemente (26, 29 - 34) vorgesehen sind, die an ihren Enden ineinander greifen.

10. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß an den

Enden der Raffelemente Kulissensteine (27) mit Führungsschlitzen (36) für die sich kreuzenden, geschlitzten Enden der Raffelemente vorgesehen sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Kulissensteine außerhalb der Raffelemente Befestigungselemente aufweisen.

12. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß vier Raffelemente vorgesehen sind.

13. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß vier Raffelemente unter einem solchen Winkel zueinander angeordnet sind, daß die Raffelemente eine im wesentlichen rechteck- oder trapezförmige Fläche einschließen.

14. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß zwischen den Raffelementen und dem zu raffenden Gassack mindestens im Bereich der ineinandergreifenden Enden der Raffelemente mindestens ein Blech (40) vorgesehen ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Bleche an den Kulissensteinen befestigt sind.

16. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß zwei bogenförmige bzw. abgewinkelte Raffelemente vorgesehen sind.

17. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Raffelemente eine dem zu raffenden Gassack zugeordnete gerade und/oder gekrümmte Fläche aufweisen.

18. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß ein den Gassack in seine Packungshöhe drückender Stempel (37) mit punkt- oder linienförmigen Druckabschnitten (38) vorgesehen ist.

19. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß mindestens ein nach Beendigung des Faltens und Raffens unterhalb des Gassackes einbringbarer Schieber vorgesehen ist, der Ausschnitte zum Umgreifen von Befestigungsbolzen des Airbagmoduls aufweist.

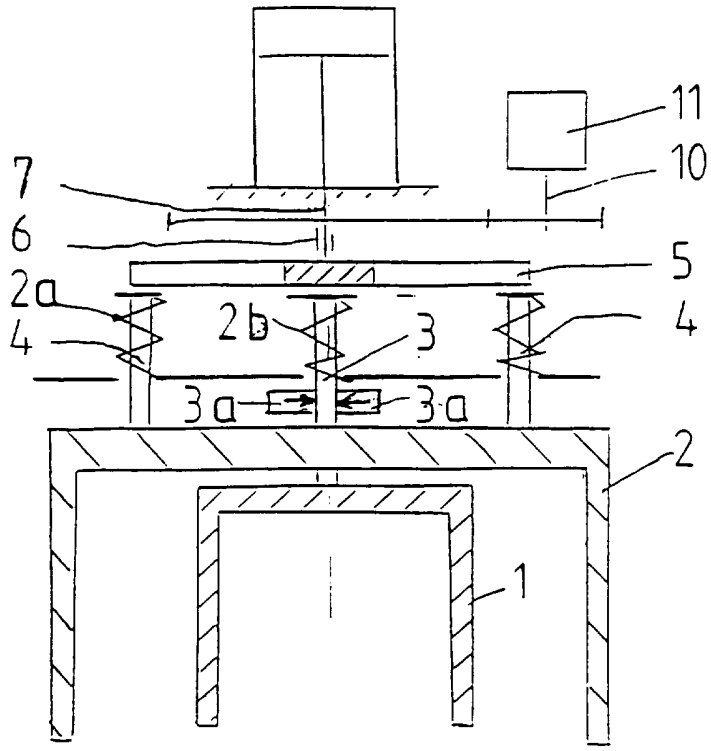


Fig.1

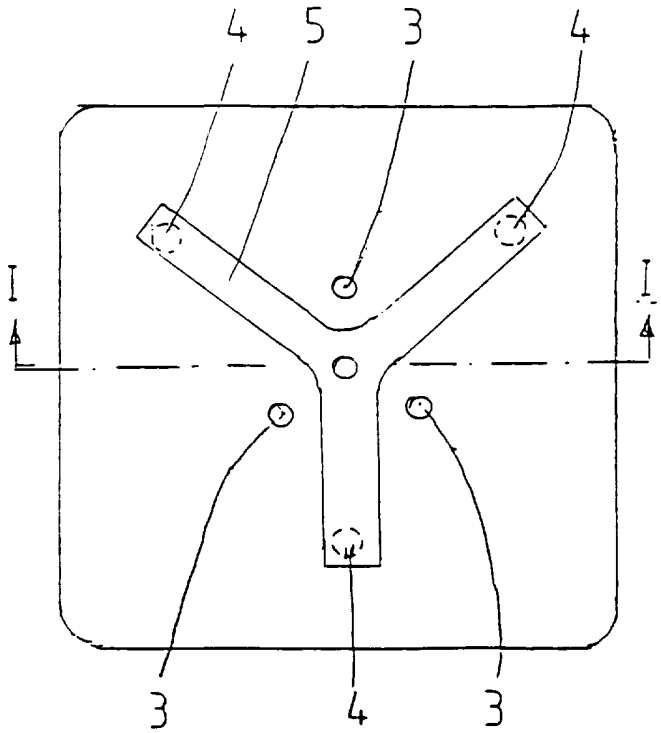


Fig.2

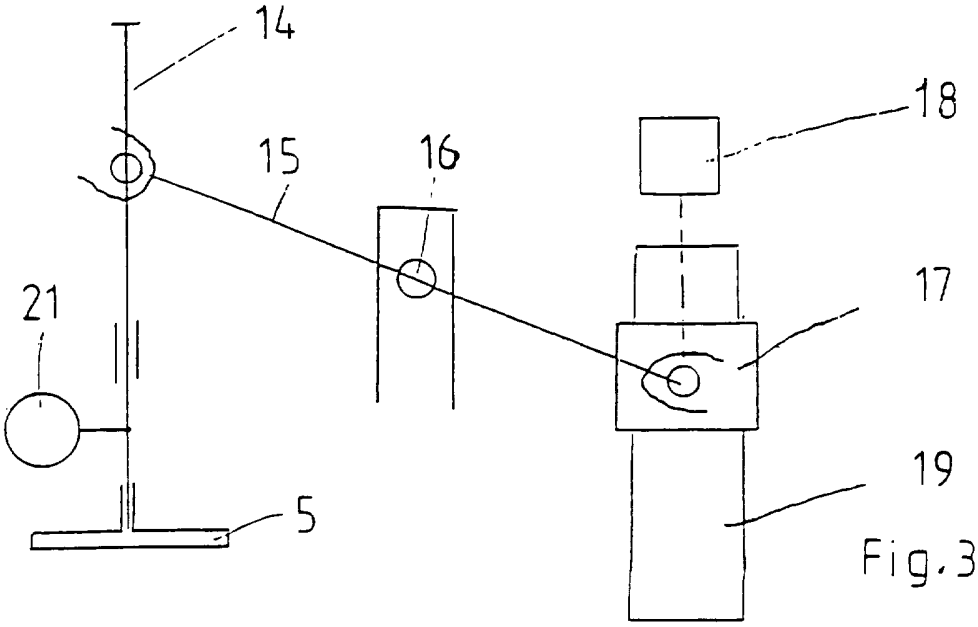


Fig.3

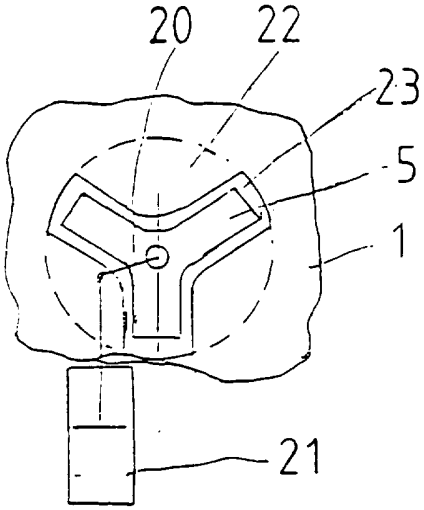


Fig.4

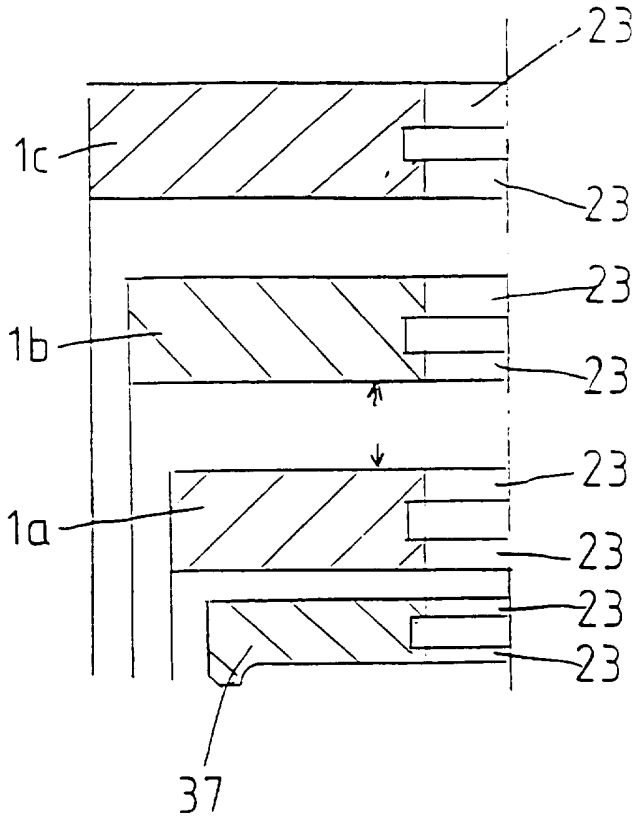


Fig.5

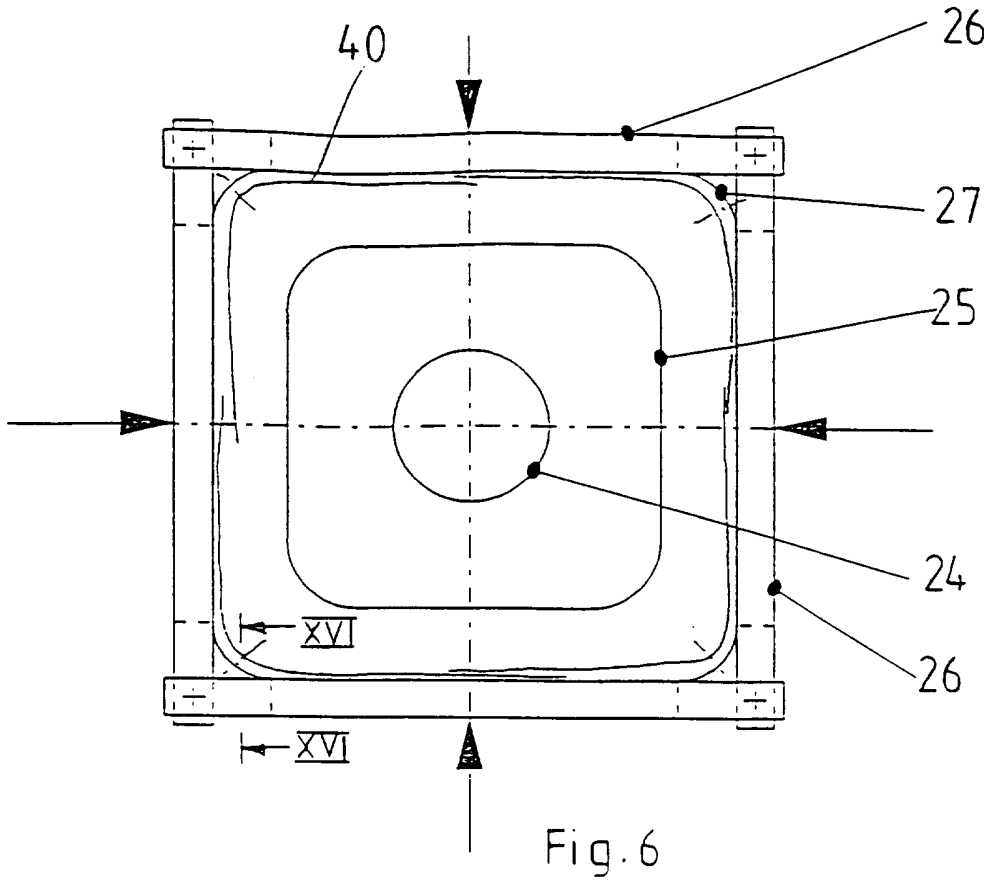


Fig. 6

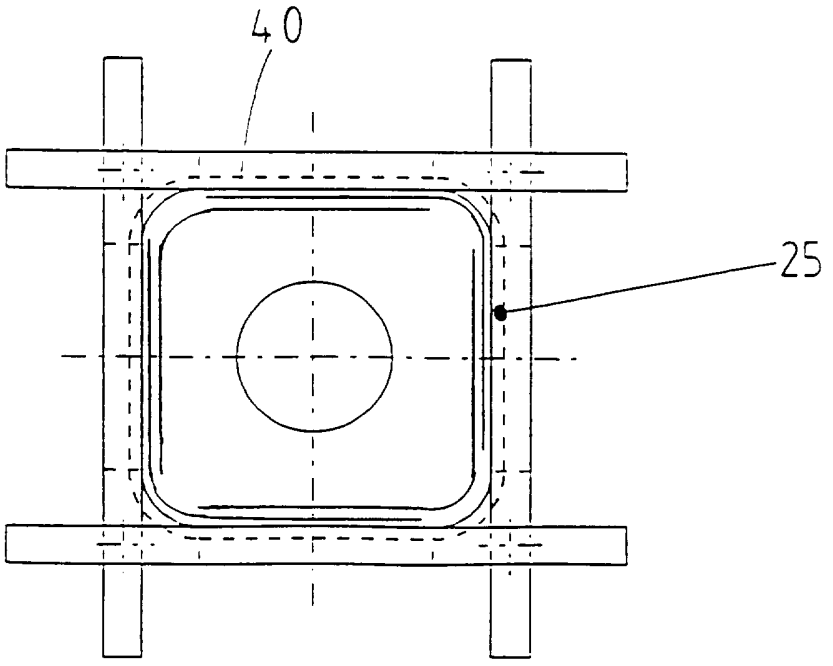


Fig. 7

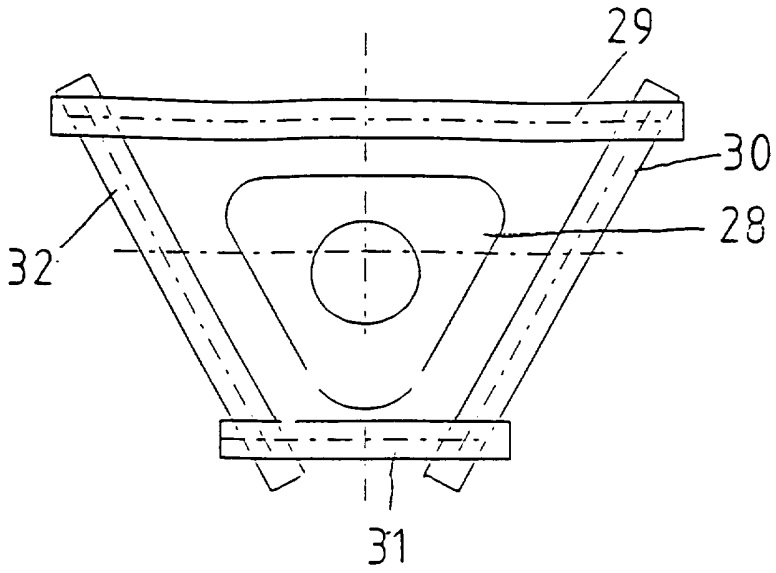


Fig. 8

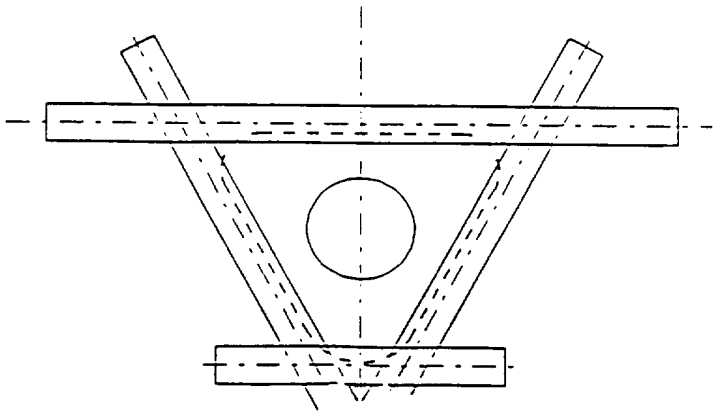


Fig. 9

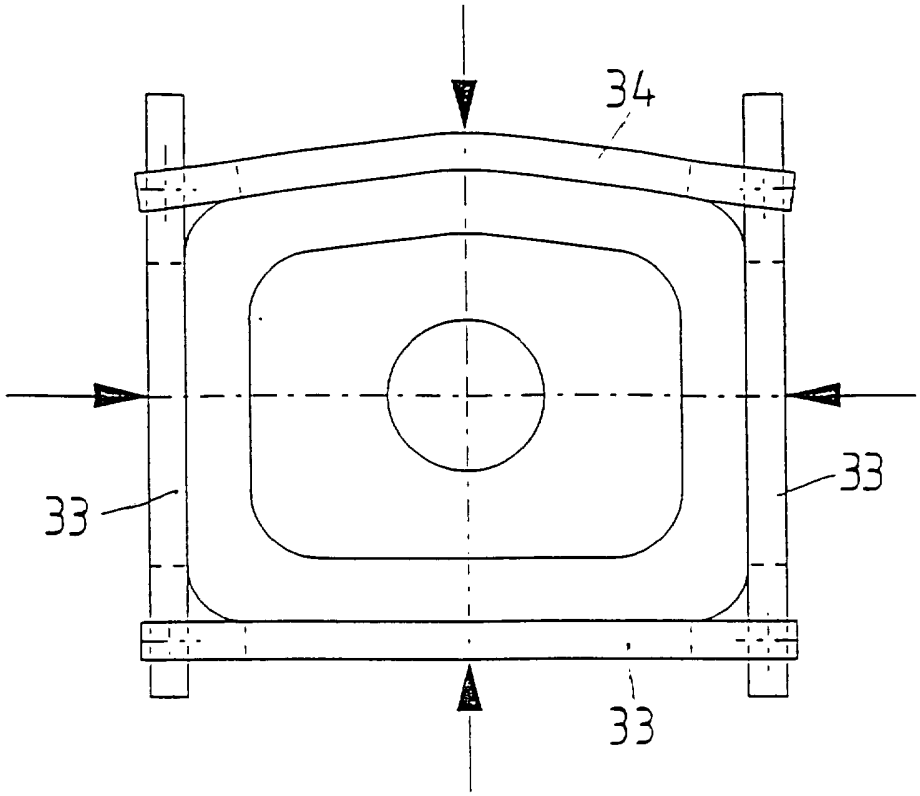


Fig.10

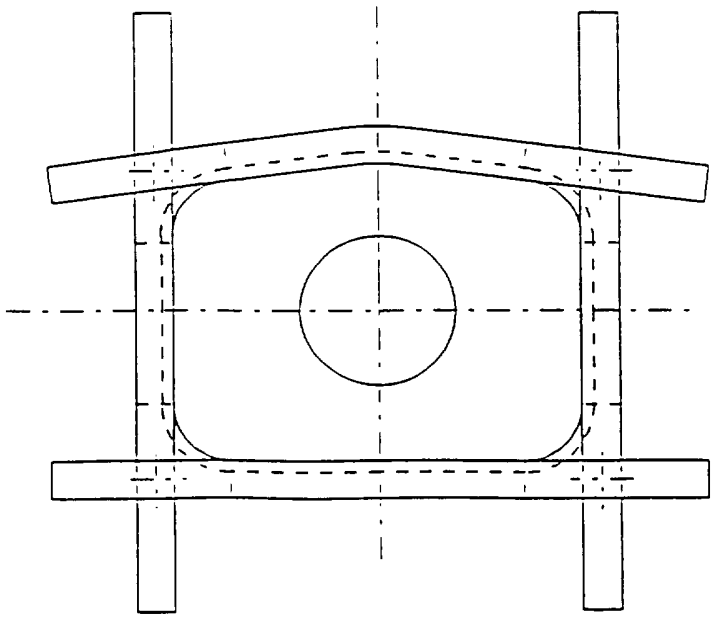


Fig.11

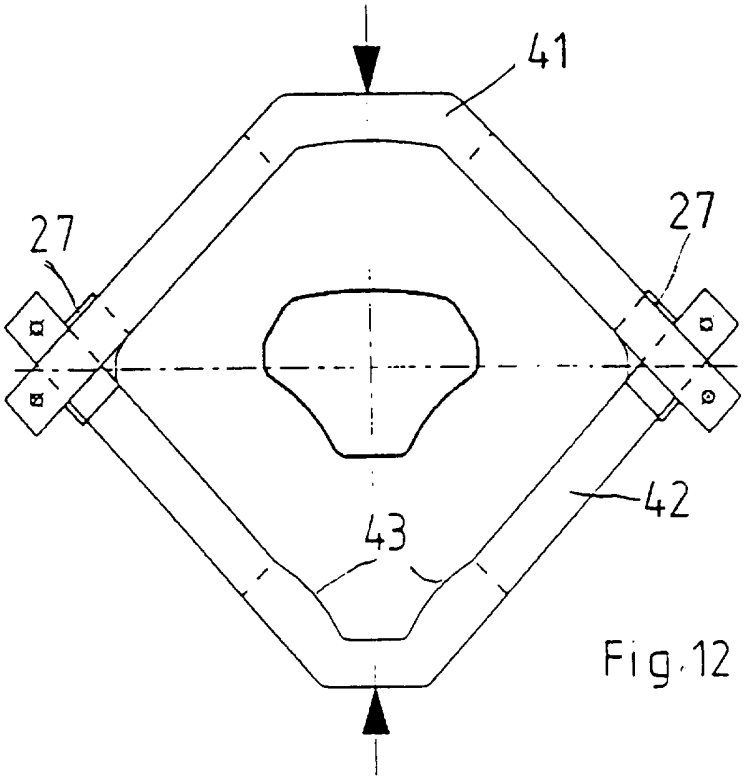


Fig.12

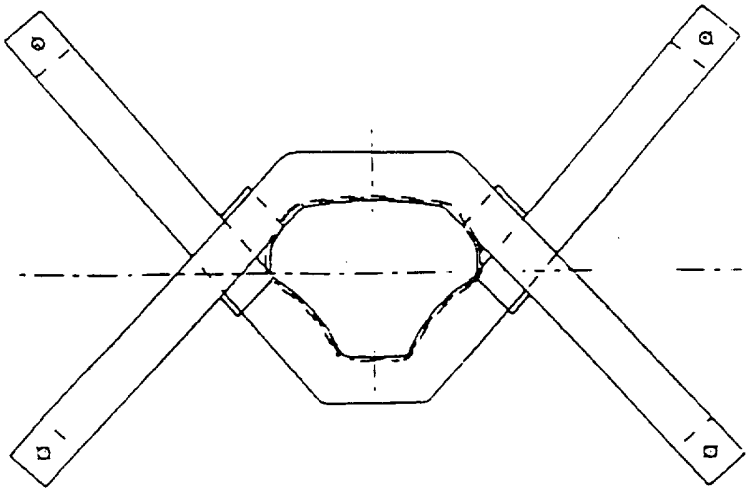


Fig.13

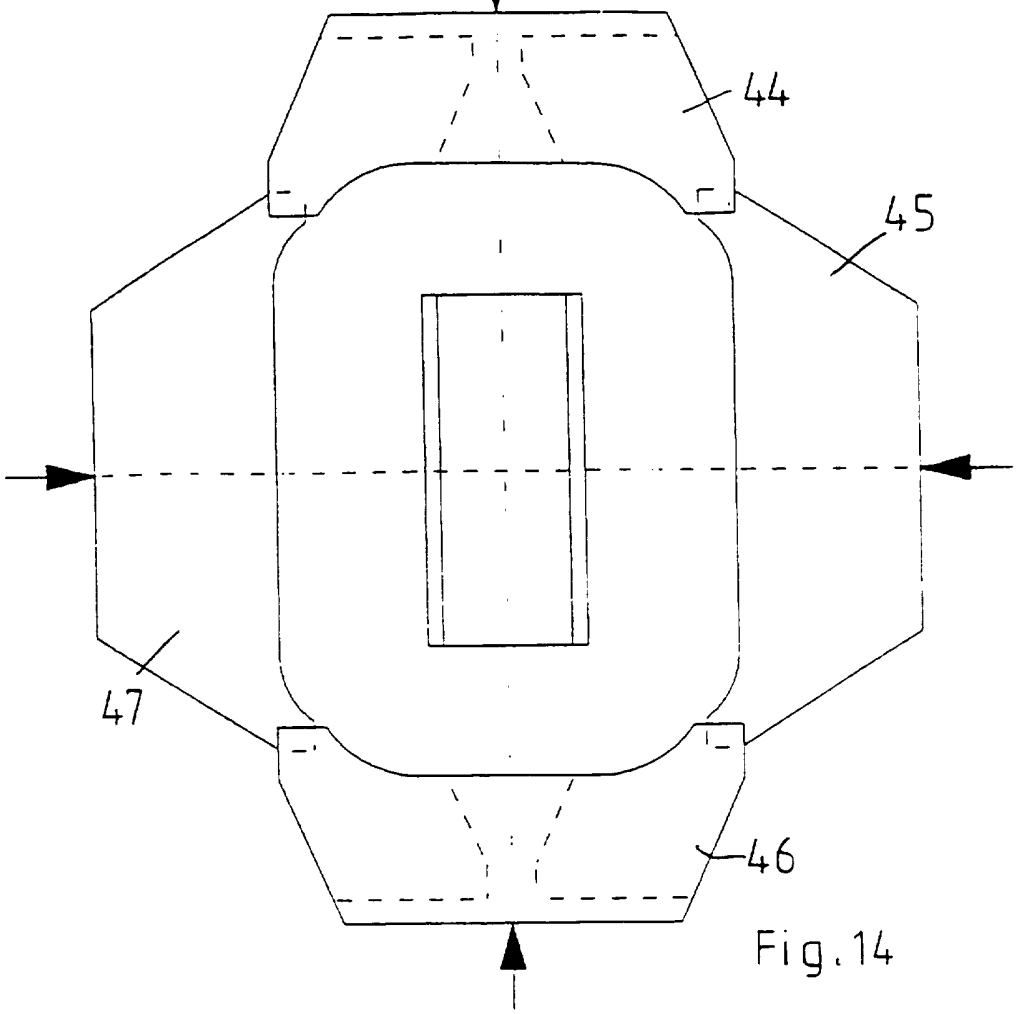


Fig. 14

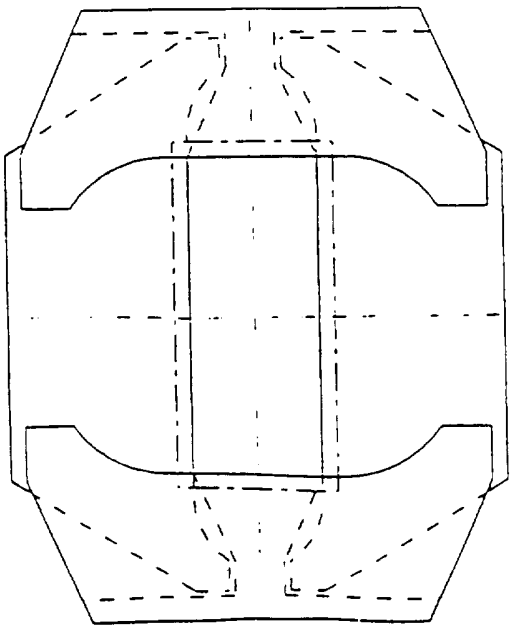


Fig. 15

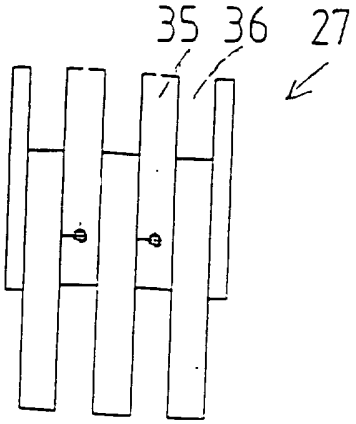


Fig.16

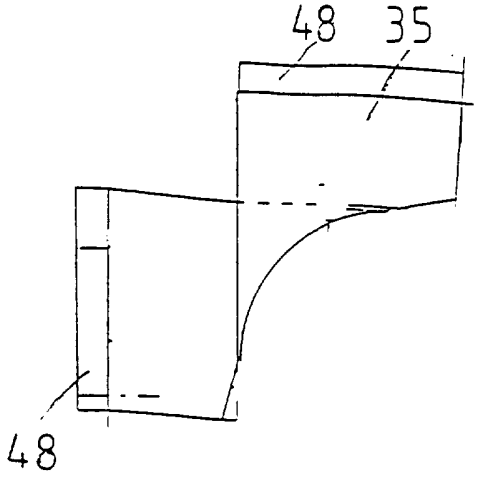


Fig.17

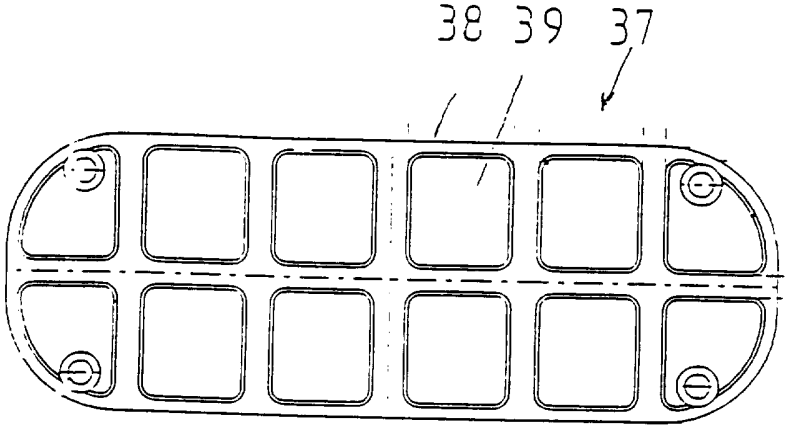


Fig.18

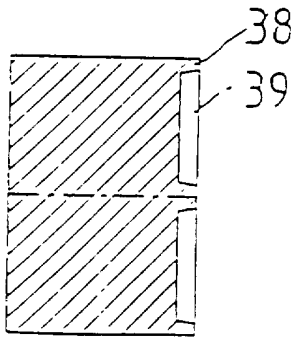


Fig.19

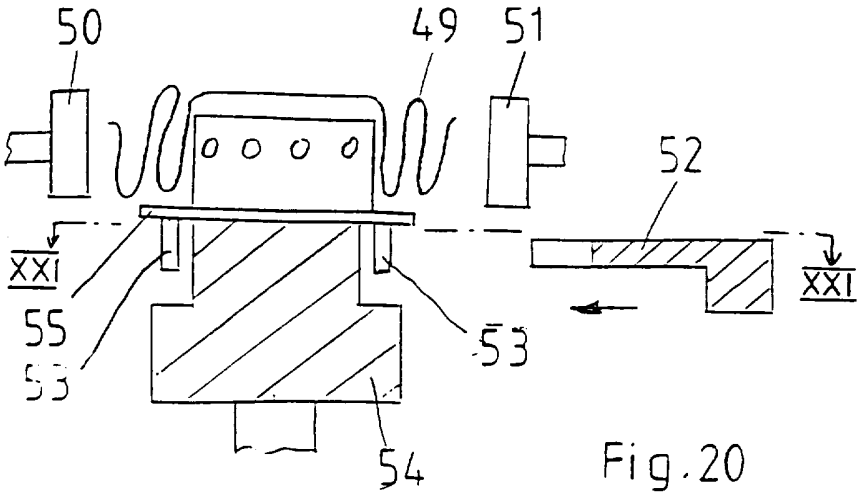


Fig.20

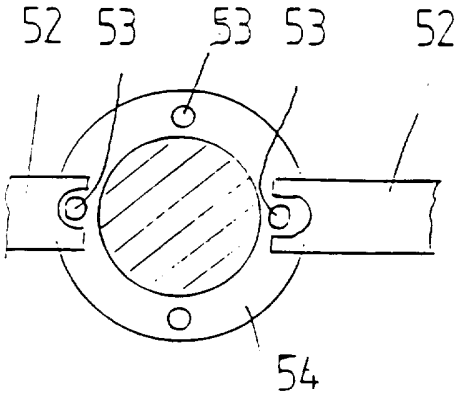


Fig.21

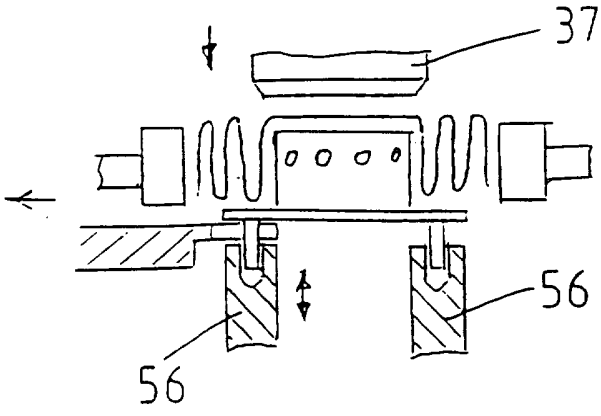


Fig.22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte onal Application No
PCT/DE 96/00296

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B60R21/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,A,44 22 276 (PETRI AG) 22 December 1994 cited in the application see figures see abstract see column 5, line 29 - column 12, line 20 ---	1
A	EP,A,0 443 485 (TOYODA GOSEI CO. , LTD.) 28 August 1991 see figures see abstract see column 3, line 13 - column 14, line 15 ---	1
A	US,A,5 300 011 (BUDDE ET AL.) 5 April 1994 see figures see column 2, line 58 - column 8, line 44 --- -/--	1

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

1

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
4 June 1996	06. 06. 96

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016	D'sylva, C

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 96/00296

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,5 360 387 (WILLIAM F. BAKER) 1 November 1994 see figures see abstract see column 2, line 47 - column 11, line 32 ---	1
A	US,A,5 391 137 (DEPOY ET AL.) 21 February 1995 see figures see abstract see column 2, line 61 - column 10, line 13 ---	1
A	US,A,5 162 035 (WILLIAM F. BAKER) 10 November 1992 see figures see abstract see column 2, line 30 - column 8, line 66 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 305 (M-0992), 29 June 1990 & JP,A,02 099442 (TOYODA GOSEI CO LTD), 11 April 1990, see abstract -----	1

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Inte ɔnal Application No
PCT/DE 96/00296

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE-A-4422276	22-12-94	BR-A-	9402447	24-01-95
		FR-A-	2706388	23-12-94
		GB-A-	2279046	21-12-94
		JP-A-	7137591	30-05-95
EP-A-443485	28-08-91	JP-A-	3243444	30-10-91
		JP-A-	4008647	13-01-92
		JP-A-	4008648	13-01-92
		CA-A-	2036737	21-08-91
		CA-C-	2036737	11-10-94
		DE-D-	69102787	18-08-94
		DE-T-	69102787	09-03-95
		ES-T-	2062579	16-12-94
		KR-B-	9508146	25-07-95
		US-A-	5163893	17-11-92
US-A-5300011	05-04-94	NONE		
US-A-5360387	01-11-94	NONE		
US-A-5391137	21-02-95	NONE		
US-A-5162035	10-11-92	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. .onales Aktenzeichen
PCT/DE 96/00296

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B60R21/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,44 22 276 (PETRI AG) 22.Dezember 1994 in der Anmeldung erwähnt siehe Abbildungen siehe Zusammenfassung siehe Spalte 5, Zeile 29 - Spalte 12, Zeile 20	1
A	EP,A,0 443 485 (TOYODA GOSEI CO. , LTD.) 28.August 1991 siehe Abbildungen siehe Zusammenfassung siehe Spalte 3, Zeile 13 - Spalte 14, Zeile 15	1
A	US,A,5 300 011 (BUDDE ET AL.) 5.April 1994 siehe Abbildungen siehe Spalte 2, Zeile 58 - Spalte 8, Zeile 44	1

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
4.Juni 1996	06. 06. 96
Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016	**Bevollmächtigter Bediensteter** D'sylva, C

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. ...onales Aktenzeichen
PCT/DE 96/00296

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US,A,5 360 387 (WILLIAM F. BAKER) 1.November 1994 siehe Abbildungen siehe Zusammenfassung siehe Spalte 2, Zeile 47 - Spalte 11, Zeile 32 ---	1
A	US,A,5 391 137 (DEPOY ET AL.) 21.Februar 1995 siehe Abbildungen siehe Zusammenfassung siehe Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 10, Zeile 13 ---	1
A	US,A,5 162 035 (WILLIAM F. BAKER) 10.November 1992 siehe Abbildungen siehe Zusammenfassung siehe Spalte 2, Zeile 30 - Spalte 8, Zeile 66 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 305 (M-0992), 29.Juni 1990 & JP,A,02 099442 (TOYODA GOSEI CO LTD), 11.April 1990, siehe Zusammenfassung -----	1

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 96/00296

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE-A-4422276	22-12-94	BR-A-	9402447	24-01-95
		FR-A-	2706388	23-12-94
		GB-A-	2279046	21-12-94
		JP-A-	7137591	30-05-95
EP-A-443485	28-08-91	JP-A-	3243444	30-10-91
		JP-A-	4008647	13-01-92
		JP-A-	4008648	13-01-92
		CA-A-	2036737	21-08-91
		CA-C-	2036737	11-10-94
		DE-D-	69102787	18-08-94
		DE-T-	69102787	09-03-95
		ES-T-	2062579	16-12-94
		KR-B-	9508146	25-07-95
		US-A-	5163893	17-11-92
US-A-5300011	05-04-94	KEINE		
US-A-5360387	01-11-94	KEINE		
US-A-5391137	21-02-95	KEINE		
US-A-5162035	10-11-92	KEINE		