



(10) **DE 10 2007 000 343 B4** 2012.12.06

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 000 343.0**
(22) Anmeldetag: **22.06.2007**
(43) Offenlegungstag: **27.03.2008**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **06.12.2012**

(51) Int Cl.: **B60R 21/213** (2006.01)
B60R 21/232 (2012.01)
B60R 21/237 (2012.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2006-206031 **28.07.2006** **JP**
2006-338539 **15.12.2006** **JP**

(73) Patentinhaber:
Toyota Gosei Co., Ltd., Aichi-ken, JP

(74) Vertreter:
TBK, 80336, München, DE

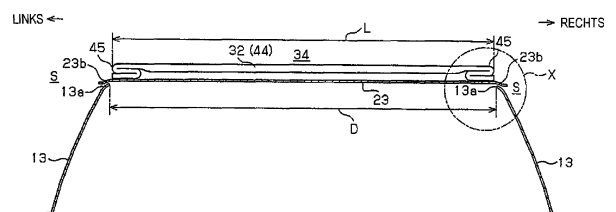
(72) Erfinder:
Mizuno, Yoshio, Aichi, JP; Katsuda, Yasuhiro,
Aichi, JP; Iida, Takashi, Aichi, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	10 2004 023 853	A1
EP	1 498 320	A2
JP	11 078 746	A
JP	2003 291 766	A
JP	2004 338 639	A

(54) Bezeichnung: **Airbagvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Airbagvorrichtung mit:
einem Gasgenerator (31), der in Antwort auf einen auf ein Fahrzeug aufgebrachten Aufprall ein Gas auslässt; und
einem Airbag (32), der in einem Unterbringungsraum (34) untergebracht ist, während er in eine Unterbringungsform gefaltet ist, wobei der Airbag (32) von dem Unterbringungsraum (34) durch das Gas von dem Gasgenerator (31) zumindest in einer Hauptentfaltungsrichtung aufgebläht und entfaltet wird, während der gefaltete Zustand aufgehoben wird, wobei
der Airbag (32) in einer der Hauptentfaltungsrichtung entgegengesetzten Richtung derart gefaltet ist, dass der Airbag (32) als ein länglicher Körper (44) ausgebildet ist, der sich entlang einer zu der Hauptentfaltungsrichtung im Wesentlichen senkrecht verlaufenden Nebentfaltungsrichtung erstreckt, und wobei ein Teil des länglichen Körpers (44) in der Nebentfaltungsrichtung mehrere Male gefaltet ist, um einen gefalteten Abschnitt (45) bereitzustellen, wodurch der Airbag (32) in die Unterbringungsform gefaltet ist, wobei der gefaltete Abschnitt (45) in einer faltenbalgartigen Gestalt und derart ausgebildet ist, dass er...



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Airbagvorrichtung, die einen Airbag aufbläht und entfaltet, um einen Fahrgast in dem Fall zu schützen, dass auf das Fahrzeug ein Aufprall stattfindet.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Als eine Vorrichtung, die einen Fahrgast in einem Fall vor einem Aufprall schützt, dass der Aufprall auf ein Fahrzeug stattfindet, ist eine Airbagvorrichtung wohlbekannt. Die Airbagvorrichtung ist mit einem Gasgenerator und einem Airbag versehen und ist durch Falten des Airbags kompakt ausgebildet. Ferner ist in der vorstehend erwähnten Airbagvorrichtung, beispielsweise in einer Airbagvorrichtung für eine Heckkollision, die den Fahrgast vor dem von hinten des Fahrzeugs aufgebrachten Aufprall schützt, ein hinterer Endabschnitt in einem Dachabschnitt des Fahrzeugs, genauer gesagt ein Abschnitt zwischen einem hinteren Abschnitt des Dachblechs und einer hinteren Dachhimmelauskleidung als ein Unterbringungsraum ausgebildet und der gefaltete Airbag ist hier untergebracht. Falls bei der Airbagvorrichtung für die Heckkollision der Aufprall an dem Fahrzeug von hinten stattfindet, wird der Gasgenerator betätigt, um ein Gas in den Airbag auszulassen. Der Airbag wird durch das ausgelassene Gas von dem Unterbringungsraum in einer Vorhanggestalt nach unten aufgebläht und entfaltet, um den Fahrgast vor dem vorstehend erwähnten Aufprall zu schützen.

[0003] In einigen Fahrzeugarten wird die Breite zwischen der rechten und linken Seite in einem hinteren Abschnitt einer Fahrgastzelle von dem Dachabschnitt nach unten größer und der Airbag ist in Antwort darauf im Wesentlichen in einer trapezförmigen Gestalt ausgebildet, sodass er nach unten hin breiter wird. Dementsprechend wird der Airbag in einem Zustand, in dem der Airbag zum Zeitpunkt des Unterbringens des Airbags einfach von unten nach oben gefaltet wird, länger als die Breite zwischen der rechten und der linken Seite des Unterbringungsraums und kann nicht untergebracht werden.

[0004] Diesbezüglich beschreibt beispielsweise die JP 2004-338639 A eine Airbagvorrichtung, bei der ein Airbag von unten nach oben gefaltet ist, so dass er in einer länglichen Gestalt ausgebildet ist, und sowohl der rechte als auch der linke Seitenabschnitt danach gleichzeitig jeweils in einer Fahrzeugbreitenrichtung nach innen zurückgefaltet werden. In Übereinstimmung mit dieser Airbagvorrichtung kann der längliche Airbag in dem Unterbringungsraum untergebracht werden, indem er zurückgefaltet wird, so dass er kürzer wird.

[0005] Falls in der vorstehend erwähnten Airbagvorrichtung Gas von dem Gasgenerator in Antwort auf einen Aufprall ausgelassen wird, wird der Druck des Gases auf jeden der Abschnitte des Airbags aufgebracht und jeder der Abschnitte fängt mit dem Aufblähen an, um den gefalteten Zustand aufzuheben. Das heißt, das Gas strömt zuerst zu den in der Fahrzeugbreitenrichtung äußeren Seiten innerhalb des Airbags und wirkt dabei, den gefalteten Zustand aufzuheben, während der zurück gefaltete Abschnitt aufgebläht wird. Zusammen mit diesem Aufheben wird der zurück gefaltete Abschnitt verlagert (entfaltet), während eine Kreisbogenortslinie nach unten und in der Fahrzeugbreitenrichtung zu den äußeren Seiten gezogen wird. Falls das Entfalten des vorstehend erwähnten zurück gefalteten Abschnitts um ein gewisses Ausmaß fortgeschritten ist, wird der längliche Airbag ferner parallel zu dem Entfalten nach unten entfaltet.

[0006] Ferner ist aus der DE 10 2004 023 853 A1 eine Airbagvorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1 bekannt. Weitere Airbagvorrichtungen sind aus EP 1 498 320 A2, JP 2003-291 766 A und JP 11-078 746 A bekannt.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG DURCH
DIE ERFINDUNG ZU LÖSENDES PROBLEM

[0007] Jedoch ist bei der Struktur der in der JP 2004-338639 A beschriebenen Airbagvorrichtung die Länge in der Fahrzeugbreitenrichtung des zurück gefalteten Abschnitts in dem Airbag erhöht. Zusammen damit ist der Entfaltungsbereich des zurück gefalteten Abschnitts vergrößert, es besteht ein Risiko, dass das Entfalten infolge eines Störenden Eingriffs mit anderen Objekten in der Fahrgastzelle nicht problemlos ausgeführt werden kann, und es gibt Platz für Verbesserungen in Hinsicht auf die Entfaltungsleistung.

[0008] Dementsprechend ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Airbagvorrichtung bereitzustellen, die einen Airbag auf kompakte Weise in einem Unterbringungsraum mit einer begrenzten Größe unterbringen kann und die eine zufriedenstellende Entfaltungsleistung erreicht.

MITTEL ZUM LÖSEN DES PROBLEMS

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einer Airbagvorrichtung mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst.

[0010] Die erfindungsgemäße Airbagvorrichtung ist versehen mit einem Gasgenerator, der in Antwort auf einen an einem Fahrzeug stattfindenden Aufprall Gas auslässt, und mit einem Airbag, der in einem Unterbringungsraum untergebracht ist, während er in eine Unterbringungsform gefaltet ist, wobei der Airbag von

dem Unterbringungsraum zumindest in einer Hauptentfaltungsrichtung durch das Gas von dem Gasgenerator aufgebläht und entfaltet wird, während der gefaltete Zustand aufgehoben wird. Der Airbag ist in einer Richtung gefaltet, die der Hauptentfaltungsrichtung entgegengesetzt ist, sodass der Airbag in einen länglichen Körper geformt ist, der sich entlang einer Nebenentfaltungsrichtung erstreckt, die im Wesentlichen senkrecht zu der Hauptentfaltungsrichtung verläuft, und ein Teil des länglichen Körpers ist in der Nebenentfaltungsrichtung mehrere Male gefaltet, um einen gefalteten Abschnitt bereitzustellen, wodurch der Airbag in die Unterbringungsform gefaltet ist.

[0011] Da der Airbag gemäß Patentanspruch 1 zum Zeitpunkt der Unterbringung des Airbags in dem Unterbringungsraum in der Umkehrrichtung zu der Hauptentfaltungsrichtung gefaltet ist, ist der sich entlang der Nebenentfaltungsrichtung erstreckende längliche Körper ausgebildet. Da ferner ein Teil des länglichen Körpers mehrere Male in der Nebenentfaltungsrichtung gefaltet ist, um den gefalteten Abschnitt bereitzustellen, der drei Lagen oder mehr hat, ist der Airbag als eine kompakte Unterbringungsform ausgebildet, die in der Nebenentfaltungsrichtung kurz ist und die dafür geeignet ist, in dem Unterbringungsraum untergebracht zu werden. Selbst in dem Fall, dass der längliche Körper länger als der Unterbringungsraum ist, kann der Airbag dementsprechend in dem Unterbringungsraum untergebracht werden, indem die vorstehend erwähnte Unterbringungsform verwendet wird.

[0012] Falls an dem Fahrzeug, in dem der Airbag untergebracht ist, ein Aufprall stattfindet und das Gas von dem Gasgenerator ausgelassen wird, dann wird der Druck des Gases auf jeden der Abschnitte des Airbags in der Unterbringungsform aufgebracht, auf Grundlage des Drucks fängt jeder der Abschnitte des Airbags mit dem Aufblähen an und wirkt beim Aufheben des gefalteten Zustands mit. Jedoch verhindert der mehrere Male in der Nebenentfaltungsrichtung gefaltete Abschnitt das Aufblähen in Richtung der Hauptentfaltungsrichtung in dem länglichen Körper. Dementsprechend werden bei dem Airbag in der Unterbringungsform das Aufblähen und das Entfalten so ausgeführt, dass sie der zu der Faltreihenfolge zum Ausbilden der Unterbringungsform umgekehrten Reihenfolge folgen.

[0013] Das Gas strömt zunächst in der Nebenentfaltungsrichtung des Airbags und bewirkt das Aufheben des gefalteten Zustands, während der gefaltete Abschnitt aufgebläht wird. Zusammen mit diesem Aufheben wird der gefaltete Abschnitt in der Nebenentfaltungsrichtung aufgebläht. Da zu diesem Zeitpunkt ein Teil des länglichen Körpers mehrere Male in den gefalteten Abschnitt gefaltet ist, wird die Länge in der Nebenentfaltungsrichtung einer jeden Lage kürzer als in dem Fall, in dem er lediglich ein-

mal gefaltet ist (in dem Fall von zwei Lagen). Zusammen damit wird der Entfaltungsbereich einer jeden Lage zum Zeitpunkt des Aufhebens des gefalteten Zustands kleiner als in dem Fall, in dem lediglich einmal gefaltet wird. Es ist unwahrscheinlich, dass ein störender Eingriff mit Gegenständen innerhalb der Fahrgastzelle und mit Fahrgästen eintritt, das Entfalten wird problemlos ausgeführt und die Leistung beim Entfalten wird verbessert.

[0014] Falls das Entfalten in der Nebenentfaltungsrichtung des gefalteten Abschnitts um ein gewisses Ausmaß fortgeschritten ist, wird der längliche Körper parallel zu dem Entfalten ferner in der Hauptentfaltungsrichtung entfaltet. Wenn der längliche Körper bis zum Maximum ausgedehnt ist, ist ein Zustand erreicht, in dem der gesamte Airbag entfaltet ist.

[0015] Ferner ist der gefaltete Abschnitt faltenbalgartig ausgebildet und er hat eine Lagenstruktur, indem der Teil des länglichen Körpers in der Nebenentfaltungsrichtung mehrfach zurückgefaltet wird.

[0016] Falls in diesem Fall das Gas von dem Gasgenerator in den in der Unterbringungsform vorliegenden Airbag strömt und in der Nebenentfaltungsrichtung strömt, um den gefalteten Abschnitt zu erreichen, bewirkt der Druck des Gases das Aufheben des gefalteten Zustands, während der gefaltete Abschnitt aufgebläht wird. Die zum Aufheben des gefalteten Zustands erforderliche Kraft ist in dem Fall des Aufhebens des gefalteten Zustands einer jeden der den faltenbalgartig gefalteten Abschnitt bildenden Lage kleiner als in dem Fall des Aufhebens des anderen gefalteten Zustands, beispielsweise des gefalteten Zustands des gefalteten Abschnitts, der in einer Spiralengestalt (einer gerollten Gestalt) ausgebildet ist. Falls dementsprechend der Druck des Gases auf den faltenbalgartig gefalteten Abschnitt aufgebracht wird, wird jede Lage des gefalteten Abschnitts der Reihe nach in der Nebenentfaltungsrichtung problemloser als in dem Fall entfaltet, in dem der gefaltete Abschnitt in dem anderen gefalteten Zustand ausgebildet ist.

[0017] Der gefaltete Abschnitt weist eine Lage auf, die sich an der äußersten Stelle befindet, wenn der Airbag aufgebläht ist, wobei die Lage entgegengesetzte Enden hat, einschließlich eines inneren Endes, das als ein proximales Ende bezeichnet wird, und eines äußeren Endes, das als ein distales Ende bezeichnet wird, und wobei der gefaltete Abschnitt derart gefaltet ist, dass sich das distale Ende mit Bezug auf die Nebenentfaltungsrichtung außerhalb des proximalen Endes befindet.

[0018] In dem Fall, dass der Airbag von der Unterbringungsform in den entfalteten Zustand übergeht, wird das distale Ende in der die äußerste Seite bildenden Lage zum Zeitpunkt des Entfaltens des ge-

falteten Abschnitts auf eine vorbestimmte Stelle in dem Schutzbereich bewegt. Die für diese Bewegung benötigte Strecke (die Bewegungsstrecke) variiert in Antwort auf die Position des distalen Endes in der Unterbringungsform. Diesbezüglich wird in dem Fall, dass sich das distale Ende bezüglich der Nebentfaltungsrichtung außerhalb des proximalen Endes befindet, die Bewegungsstrecke kürzer als in dem Fall, dass es sich an der Innenseite befindet, und es ist möglich, das distale Ende in einer kürzeren Zeitspanne die vorstehend erwähnte Position in dem Schutzbereich erreichen zu lassen.

[0019] Der gefaltete Abschnitt wird durch Falten des Teils des länglichen Körpers in der Nebentfaltungsrichtung bei einer geraden Anzahl ausgebildet.

[0020] Es ist wünschenswert, dass der Airbag in der Unterbringungsform den gefalteten Abschnitt des länglichen Körpers an einem mit Bezug auf die Nebentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitt hat.

[0021] In diesem Fall bildet der gefaltete Abschnitt einen Gasverteilungswiderstand in der Nebentfaltungsrichtung des Gases. Der Verteilungswiderstand variiert in Antwort auf die Position des gefalteten Abschnitts in dem länglichen Körper. Falls diesbezüglich der gefaltete Abschnitt des länglichen Körpers an dem in der Nebentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitt vorgesehen ist, wird der Verteilungswiderstand in dem gefalteten Abschnitt kleiner als der Verteilungswiderstand an der Position, die sich von dem äußeren Endabschnitt unterscheidet, das heißt, an dem in dem mittleren Abschnitt vorliegenden gefalteten Abschnitt. Dies liegt daran, dass ein Endabschnitt des gefalteten Abschnitts zu einem freien Ende wird. Dementsprechend kann der gefaltete Abschnitt durch eine Kraft aufgehoben werden, die kleiner als in dem Fall ist, in dem der gefaltete Abschnitt an der sich von dem äußeren Endabschnitt unterscheidenden Position vorgesehen ist. Es ist möglich, den gefalteten Zustand des gefalteten Abschnitts zuverlässig aufzuheben, um das Gas den Außenendabschnitt des länglichen Körpers früh erreichen zu lassen, und es ist möglich, den Airbag an jeder Position in der Nebentfaltungsrichtung im Wesentlichen gleichmäßig in der Hauptentfaltungsrichtung zu entfalten.

[0022] Es ist wünschenswert, dass der Airbag in der Unterbringungsform den gefalteten Abschnitt an jedem seiner bezüglich der Nebentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitte hat, und dass ein Innenrohr in dem Airbag vorgesehen ist, wobei das Innenrohr an dem Gasgenerator angeschlossen ist und sich zumindest in der Nebentfaltungsrichtung erstreckt, wobei das Innenrohr an jedem seiner bezüglich der Nebentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitte einen Gasauslass hat, wobei sich die Gasauslässe an der Innenseite des gefalteten Abschnitts befinden.

[0023] Da der Airbag in Übereinstimmung mit dieser Struktur den gefalteten Abschnitt an beiden in der Nebentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitten hat, strömt das von dem Gasgenerator ausgelassene Gas zum Zeitpunkt des Einstromens in den Airbag in dem Innenrohr. Zumindest ein Teil des Gases wird durch das Innenrohr in der Nebentfaltungsrichtung eingebracht und es wird von den Gasauslässen an beiden in der Nebentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitten ausgelassen. Das Gas bewirkt das Aufheben des gefalteten Zustands, während jeder gefaltete Abschnitt aufgebläht wird. Zusammen mit dem Aufheben wird jeder gefaltete Abschnitt in der Nebentfaltungsrichtung zu der Außenseite entfaltet.

[0024] Falls zu diesem Zeitpunkt beide Gasauslässe des Innenrohrs in den gefalteten Abschnitt des Airbags gelangen, befindet sich der gefaltete Abschnitt an der in der Hauptentwicklungsrichtung vorderen Seite des Gasauslasses. Der gefaltete Abschnitt bildet einen Widerstand gegen das von dem Gasauslass ausströmende Gas. Im Ergebnis ist es für das Gas in dem Innenrohr schwierig, von dem Gasauslass auszuströmen, und es besteht ein Risiko, dass das problemlose Entfalten des gefalteten Abschnitts und das problemlose Aufheben des gefalteten Zustands verschlechtert werden.

[0025] Falls sich diesbezüglich beide Gasauslässe des Innenrohrs innerhalb beider gefalteter Abschnitte des Airbags befinden, ist der den Widerstand des ausströmenden Gases bildende gefaltete Abschnitt nicht an der in der Hauptentfaltungsrichtung vorderen Seite des Gasauslasses positioniert. Dementsprechend neigt das Gas in dem Innenrohr dazu, von dem Gasauslass auszuströmen, der gefaltete Abschnitt wird problemlos aufgebläht und der gefaltete Zustand wird problemlos aufgehoben.

[0026] Es ist wünschenswert, dass an jedem Außenabschnitt in dem Airbag mit Bezug auf die Nebentfaltungsrichtung eine Zelle vorgesehen ist, wobei sich jede Zelle in einer Richtung erstreckt, die die Nebentfaltungsrichtung kreuzt, und durch das von den Auslässen des Innenrohrs ausgelassene Gas aufgebläht wird.

[0027] In Übereinstimmung mit dieser Struktur wird zumindest ein Teil des von dem Gasgenerator ausgelassenen Gases durch das Innenrohr in der Nebentfaltungsrichtung eingebracht und strömt von den Gasauslässen an beiden bzgl. der Nebentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitten aus. Das Gas bewirkt das Aufheben des gefalteten Zustands während des Aufblähens beider gefalteter Abschnitte. Zusammen mit diesem Aufheben werden beide gefalteten Abschnitte an beiden bzgl. der Nebentfaltungsrichtung äußeren Seiten entfaltet. Falls das Gas beide bzgl. der Nebentfaltungsrichtung äußeren Seitenabschnitte des Airbags erreicht, strömt das Gas in

die Zelle. Da sich die Zelle in der die Nebenentfaltungsrichtung schneidenden Richtung erstreckt, entfaltet das Gas den länglichen Körper in der Hauptentfaltungsrichtung, während es die Strömungsrichtung zu einem Zeitpunkt ändert, zu dem es von dem Gasauslass zu der Zelle ausweicht.

[0028] Falls sich beide Gasauslässe an der Innenseite beider gefalteten Abschnitte befinden, ist der Widerstand des Gasstroms bildende gefaltete Abschnitt bezüglich der Hauptentfaltungsrichtung nicht an der Vorderseite des Gasauslasses positioniert. Dementsprechend neigt das Gas in dem Innenrohr dazu, von dem Gasauslass auszuströmen und es neigt dazu, in die Zelle einzuströmen. Es ist möglich, den gefalteten Abschnitt problemlos aufzublähen und den gefalteten Zustand aufzuheben und es ist möglich, die Zelle problemlos aufzublähen und zu entfalten.

[0029] Es ist wünschenswert, dass der Airbag beim Ausbilden des länglichen Körpers in einer Richtung gefaltet wird, die der Hauptentfaltungsrichtung entgegengesetzt ist, bis der Airbag eine Position erreicht, an der das Innenrohr bereitgestellt ist.

[0030] In Übereinstimmung mit dieser Struktur wird der Airbag in dem entfaltenen Zustand in Richtung der zu der Hauptentfaltungsrichtung entgegengesetzten Richtung auf die Position gefaltet, an der das Innenrohr angeordnet ist, und er wird als der sich in der Nebenentfaltungsrichtung erstreckende längliche Körper ausgebildet, und zwar zu einem Zeitpunkt, zu dem er in dem Unterbringungsraum des Airbags untergebracht ist. Da ferner zwei gefaltete Abschnitte vorgesehen sind, an denen beide bzgl. der Nebenentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitte des länglichen Körpers mehrere Male gefaltet sind, sodass sie drei oder mehrere Lagen bilden, wird der Airbag zu der kompakten Unterbringungsform, die in der Nebenentfaltungsrichtung kurz ist und die zum Unterbringen in dem Unterbringungsraum geeignet ist. Bei dieser Unterbringungsform existiert in dem Airbag ein sich zumindest in der Nebenentfaltungsrichtung erstreckendes und in beiden bzgl. der Nebenentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitten Gasauslässe aufweisendes Innenrohr, wie dies vorstehend erwähnt ist.

[0031] Falls in diesem Fall beide Gasauslässe des Innenrohrs in den gefalteten Abschnitt des Airbags gelangen, wird eine Dicke des gefalteten Abschnitts in der Hauptentfaltungsrichtung erhöht. Im Ergebnis besteht ein Risiko, dass eine Abmessung in der Hauptentfaltungsrichtung der Airbagvorrichtung zunimmt und eine Leistung beim Unterbringen in dem Unterbringungsraum verschlechtert wird.

[0032] Falls sich diesbezüglich beide Gasauslässe des Innenrohrs an der Innenseite beider gefalteter

Abschnitte des Airbags befinden, ist eine Auswirkung des Innenrohrs auf die Dicke des gefalteten Abschnitts in der Hauptentfaltungsrichtung klein. Anders gesagt wird die Dicke des gefalteten Abschnitts infolge des Vorhandenseins des Innenrohrs kaum erhöht und die Airbagvorrichtung wird infolge des Innenrohrs in der Hauptentfaltungsrichtung kaum vergrößert. Ebenso wie es möglich ist, die Länge in der Nebenentfaltungsrichtung des Airbags durch mehrmaliges Falten beider bzgl. der Nebenentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitte des länglichen Körpers zu verkürzen, ist es dementsprechend möglich, die Dicke des Airbags in der Hauptentfaltungsrichtung klein zu machen. Im Ergebnis ist es möglich, die Airbagvorrichtung in der kompakten Form herzustellen, die für die Unterbringung geeignet ist.

[0033] Es ist wünschenswert, dass der gefaltete Abschnitt so ausgebildet ist, dass er eine Spiralgestalt aufweist, indem der längliche Körper von seinen bezüglich der Nebenentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitten mehrere Male sequenziell und einwärts gefaltet wird.

[0034] Falls in Übereinstimmung mit dieser Struktur das Gas von dem Gasgenerator in dem in der Unterbringungsform vorliegenden Airbag einströmt und derart in der Nebenentfaltungsrichtung strömt, dass es den spiralförmig gefalteten Abschnitt erreicht, bewirkt der Druck des Gases das Aufheben des gefalteten Zustands, während der gefaltete Zustand aufgebläht wird. Als Ergebnis wird jede Lage des spiralförmig gefalteten Abschnitts der Reihe nach in der Entfaltungsrichtung entfaltet.

[0035] Es ist wünschenswert, dass der in der Unterbringungsform vorliegende Airbag einen Gaszuführabschnitt an einem mit Bezug auf die Nebenentfaltungsrichtung mittleren Abschnitt des länglichen Körpers hat, wobei der Gaszuführabschnitt Gas von dem Gasgenerator empfängt, und wobei der Airbag in der Unterbringungsform an jedem seiner bezüglich der Nebenentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitte den gefalteten Abschnitt hat, wobei die gefalteten Abschnitte in einer axialsymmetrischen Beziehung zueinander stehen.

[0036] In Übereinstimmung mit dieser Struktur wird das Gas von dem Gasgenerator zu dem bzgl. der Nebenentfaltungsrichtung mittleren Abschnitt des in der Unterbringungsform vorliegenden Airbags durch den Gaszuführabschnitt zugeführt. Das Gas strömt in Richtung beider bzgl. der Nebenentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitte, das heißt, in zueinander entgegengesetzten Richtungen. Die gefalteten Abschnitte, die in axialsymmetrischer Beziehung zueinander stehen, sind an beiden äußeren Endabschnitten vorgesehen. Dementsprechend werden beide gefalteten Abschnitte im Wesentlichen gleichmäßig in der Nebenentfaltungsrichtung in der Form

entfaltet, in der sie die axialsymmetrische Beziehung zueinander haben.

[0037] Es ist wünschenswert, dass das Fahrzeug in seinem hinteren Abschnitt ein Paar hintere Säulenbesätze und eine hintere Dachhimmelauskleidung hat, wobei die hinteren Säulenbesätze entlang einer Richtung der Fahrzeugbreite voneinander getrennt sind und sich im Wesentlichen vertikal erstrecken, wobei die hintere Dachhimmelauskleidung über den oberen Enden der hinteren Säulenbesätze angeordnet ist, und der Airbag in der Unterbringungsform derart an der hinteren Dachhimmelauskleidung vorgesehen ist, dass dann, wenn der Airbag in der Nebenenfaltungsrichtung entfaltet wird, sein bezüglich der Nebenenfaltungsrichtung äußerer Endabschnitt unter die oberen Enden der hinteren Säulenbesätze entfaltet wird.

[0038] Falls der äußere Endabschnitt zu dem Zeitpunkt, zu dem der Airbag in der Unterbringungsform in der Nebenenfaltungsrichtung entfaltet wird, in den Raum außerhalb des oberen Endabschnitts des hinteren Säulenbesatzes gelangt, besteht ein Risiko, dass sich der äußere Endabschnitt an dem oberen Endabschnitt verfängt, sodass es schwierig wird, in dem Raum vorhanden zu sein. In diesem Fall kommt er danach mit der Airbagentfaltung in störenden Eingriff. Diesbezüglich verfängt sich der äußere Endabschnitt in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung zum Zeitpunkt des Entfaltens des Airbags in der Nebenenfaltungsrichtung nicht mit dem oberen Endabschnitt des hinteren Säulenbesatzes und der störende Eingriff tritt kaum ein. Daher besteht ein geringes Risiko, dass das Entfalten in der Nebenenfaltungsrichtung des Airbags infolge des störenden Eingriffs mit dem hinteren Säulenbesatz behindert wird, und ein problemloses Entfalten ist möglich.

[0039] Es ist wünschenswert, dass die Länge des Airbags in der Unterbringungsform mit Bezug auf die Nebenenfaltungsrichtung kürzer als der Abstand zwischen den oberen Enden der hinteren Säulenbesätze eingestellt ist, und der Airbag in der Unterbringungsform derart angeordnet ist, dass sich sein mit Bezug auf die Nebenenfaltungsrichtung äußerer Endabschnitt zwischen den oberen Enden der hinteren Säulenbesätze befindet.

[0040] Da der Airbag in der Unterbringungsform die vorstehend erwähnte Länge hat und an der vorstehend erwähnten Position angeordnet ist, befinden sich beide bzgl. der Nebenenfaltungsrichtung äußeren Endabschnitte in dem oberen Endabschnitt des hinteren Säulenbesatzes in der Fahrgastzelle. Dementsprechend ist es für den äußeren Endabschnitt schwierig, sich an dem oberen Endabschnitt des hinteren Säulenbesatzes zu dem Zeitpunkt zu verfangen, zu dem der Airbag in der Nebenenfaltungsrichtung durch das von dem Gasgenerator zugeführte

Gas entfaltet wird. Dementsprechend wird der Airbag problemloser entfaltet.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0041] [Fig. 1](#) ist eine Seitenansicht, die einen hinteren Abschnitt eines Fahrzeugs gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0042] [Fig. 2](#) ist eine Rückansicht des hinteren Abschnitts des Fahrzeugs in dem ersten Ausführungsbeispiel;

[0043] [Fig. 3](#) ist eine Querschnittsansicht, die eine Querschnittsstruktur einer hinteren Säule und eines hinteren Säulenbesatzes gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0044] [Fig. 4](#) ist eine Perspektivansicht, die einen Zustand zeigt, in dem der hintere Säulenbesatz und ein Besatz gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel von schräg hinten des Fahrzeugs betrachtet werden;

[0045] [Fig. 5\(a\)](#) und [Fig. 5\(b\)](#) sind Ansichten, die das erste Ausführungsbeispiel zeigen, wobei [Fig. 5\(a\)](#) eine schematische Ansicht ist, die eine Positionsbeziehung zwischen einem länglichen Körper und des rechten und linken Säulenbesatzes zeigt, und wobei [Fig. 5\(b\)](#) eine vergrößerte Ansicht eines Abschnitts X in [Fig. 5\(a\)](#) ist;

[0046] [Fig. 6](#) eine Seitenschnittansicht ist, die eine Schnittstruktur eines Dachs in einem hinteren Abschnitt des Fahrzeugs gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel zeigt,

[0047] [Fig. 7](#) eine Frontansicht ist, die einen Airbag in einem entfalteten Zustand gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0048] [Fig. 8](#) eine Ansicht zum Erläutern einer Faltprozedur des Airbags gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel sowie eine Frontansicht ist, die eine Stufe im Ausbildungsprozess eines Spiralabschnitts zeigt;

[0049] [Fig. 9](#) eine Ansicht zum Erläutern der Faltprozedur des Airbags gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel und eine Frontansicht ist, die eine Stufe zeigt, zu der der Spiralabschnitt ausgebildet wurde;

[0050] [Fig. 10](#) eine Ansicht zum Erläutern der Faltprozedur des Airbags gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel und eine Frontansicht ist, die eine Stufe im Prozess zum Ausbilden eines faltenbalgartig gefalteten Abschnitts zeigt;

[0051] [Fig. 11](#) eine Ansicht zum Erläutern der Faltprozedur des Airbags gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

rungsbeispiel und eine Frontansicht ist, die eine Stufe zeigt, in der der faltenbalgartig gefaltete Abschnitt ausgebildet wurde und ein länglicher Körper erhalten wurde;

[0052] **Fig. 12** eine schematische Ansicht ist, die eine Entsprechungsbeziehung zwischen dem Airbag in einer Unterbringungsform und einem Schutzbereich in dem ersten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0053] **Fig. 13(a)** bis **Fig. 13(c)** Ansichten zum Erläutern der Faltprozedur des Airbags gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel und Frontansichten sind, die Stufen beim Ausbilden eines gefalteten Abschnitts in dem länglichen Körper zeigen;

[0054] **Fig. 14** eine Erläuterungsansicht ist, die einen Zustand in einem Prozess des Aufhebens eines gefalteten Zustands des gefalteten Abschnitts gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0055] **Fig. 15** eine Erläuterungsansicht ist, die den Zustand im Prozess des Aufhebens des gefalteten Zustands des gefalteten Abschnitts gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0056] **Fig. 16** eine Rückansicht eines hinteren Abschnitts eines Fahrzeugs gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0057] **Fig. 17** eine schematische Schnittansicht ist, die eine Beziehung zwischen einem Sitz in einer hintersten Reihe und einem Airbag gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0058] **Fig. 18** eine schematische Ansicht ist, die eine Positionsbeziehung zwischen dem Airbag in einer Unterbringungsform und sowohl des rechten als auch des linken hinteren Säulenbesatzes gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0059] **Fig. 19** eine Frontansicht ist, die den Airbag in einem entfalteten Zustand gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0060] **Fig. 20(a)** und **Fig. 20(b)** Ansichten sind, die das zweite Ausführungsbeispiel zeigen, wobei **Fig. 20(a)** eine Frontansicht ist, die eine Positionsbeziehung zwischen dem Airbag in dem entfalteten Zustand und einer in dem Airbag festgelegten Biegelinie zeigt und **Fig. 20(b)** eine Frontansicht ist, die den länglichen Körper des Airbags zeigt;

[0061] **Fig. 21** eine Erläuterungsansicht ist, die ein weiteres Ausführungsbeispiel des gefalteten Abschnitts zeigt; und

[0062] **Fig. 22** eine Erläuterungsansicht ist, die ein weiteres Ausführungsbeispiel des gefalteten Abschnitts zeigt.

BESCHREIBUNG DER BEZUGSZEICHEN

11 Fahrzeug, **13** Hinterer Säulenbesatz, **13a** Oberer Endabschnitt, **23** Hintere Dachhimmelauskleidung, **31** Gasgenerator, **32** Airbag, **34** Unterbringungsraum, **34** Gaszuführabschnitt, **44** Länglicher Körper, **44a** Äußerer Endabschnitt, **45** Gefalteter Abschnitt, **46–48** Lagen, **48a** Proximales Ende, **48b** Distales Ende, **83a–83f** Zellen, **85** Innenrohr, **89** Gasauslass, **D** Abstand, **L** Länge.

BESTE ART ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

(Erstes Ausführungsbeispiel)

[0063] Nachstehend wird eine Beschreibung eines ersten Ausführungsbeispiels gemäß der vorliegenden Erfindung einer Airbagvorrichtung für eine Heckkollision, die in einem Fahrzeug der Einzellenbauweise oder der Zweizellenbauweise zum Einsatz kommt, unter Bezugnahme auf **Fig. 1** bis **Fig. 15** gegeben. In der folgenden Beschreibung ist eine Fahrrichtung (eine Vorwärtsbewegungsrichtung) des Fahrzeugs als eine Vorderseite festgelegt und eine Rückwärtsbewegungsrichtung ist als eine Rückseite festgelegt.

[0064] Zunächst wird eine Beschreibung einer Struktur eines hinteren Abschnitts des Fahrzeugs gegeben, der einem Abschnitt entspricht, an dem die Airbagvorrichtung für die Heckkollision installiert ist. Wie in **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt ist, sind hintere Säulen (C-Säulen) **12**, die sich jeweils im Wesentlichen vertikal erstrecken, in beiden Seitenabschnitten an einem hinteren Abschnitt des Fahrzeugs **11** vorgesehen. Beide hinteren Säulen **12** sind derart nach außen geneigt, dass ein Abstand dazwischen von einem oberen Endabschnitt zu einer unteren Seite allmählich größer wird.

[0065] Wie in **Fig. 3** bis **Fig. 5** gezeigt ist, ist eine fahrgastzellenseitige Innenfläche einer jeden hinteren Säule **12** mit einem hinteren Säulenbesatz **13** bedeckt. Eine Vielzahl von Befestigungsklammern **14** sind an einer der hinteren Säule **12** zugewandten Fläche in jeder der hinteren Säulenbesätze **13** vorgesehen, und eine Vielzahl von Installationslöchern **15** sind in Übereinstimmung mit jeder der Klammern **14** in der hinteren Säule **12** ausgebildet.

[0066] Ferner ist jede Befestigungsklammer **14** in das entsprechende Installationsloch **15** eingerastet, wodurch der hintere Säulenbesatz **13** an der hinteren Säule **12** verrastet ist. Wie vorstehend erwähnt ist, sind beide hinteren Säulenbesätze **13**, die an den beiden hinteren Säulen **12** verrastet sind, derart geneigt, dass deren Abstand von einem oberen Endabschnitt **13a** in Richtung einer unteren Seite auf die gleiche Weise wie bei den beiden hinteren Säulen **12** allmählich größer wird.

[0067] Eine Gestalt des hinteren Abschnitts der Fahrgastzelle ist sowohl durch den rechten als auch den linken hinteren Säulenbesatz **13** definiert. Da sowohl der rechte als auch der linke hintere Säulenbesatz **13** wie vorstehend erwähnt geneigt ist, ist ein Raum in dem hinteren Abschnitt der Fahrgastzelle im Wesentlichen in einer trapezförmigen Gestalt ausgebildet, die in Richtung der unteren Seite breiter ist.

[0068] Ferner ist der andere Besatz **16**, der einen unteren Abschnitt in einem hinteren Abschnitt des Fahrzeugs bedeckt, unterhalb eines jeden der hinteren Säulenbesätze **13** angeordnet. Eine Vielzahl von Eingriffsklauen **17** sind in einem oberen Endabschnitt des Besatzes **16** vorgesehen und eine Vielzahl von Eingriffsöffnungen **18** sind in einem unteren Endabschnitt des hinteren Säulenbesatzes **13** in Übereinstimmung mit den jeweiligen Eingriffsklauen **17** ausgebildet. Ferner ist jede Eingriffsklaue **17** in das jeweilige Eingriffsloch **18** eingerastet, wodurch der Besatz **16** mit dem hinteren Säulenbesatz **13** verrastet ist.

[0069] In einem hinteren Abschnitt des Fahrzeugs **11** ist sowohl über der rechten als auch der linken hinteren Säule **12** und den beiden hinteren Säulenbesätzen **13** ein Dach vorgesehen. Wie in [Fig. 6](#) gezeigt ist, ist ein hinterer Abschnitt des Dachs **21** mit einem Dachblech **22**, das einem Außenteil entspricht, einer hinteren Dachhimmelauskleidung **23**, die einem Dekorationselement entspricht, und einem Innenblech **24** versehen. Das Dachblech **22** ist durch eine Stahlplatte oder dergleichen ausgebildet. Ein hinterer Endabschnitt **22a** des Dachpaneels **22** ist abwärts gebogen und liegt tiefer als andere Abschnitte.

[0070] Eine Hintertür **26**, die in der Nähe einer Rückseite eines Sitzes in der hintersten Reihe (im Weiteren als Rücksitz **25** unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) bezeichnet) der Fahrgastzelle angeordnet ist, ist an dem hinteren Endabschnitt **22a** derart installiert, dass sie über einen Gelenkmechanismus **27** auf- und zugemacht werden kann. Ein oberer Halbabschnitt der Hintertür **26** ist in einer solchen Gestalt ausgebildet, dass eine Breite von einem oberen Ende in Richtung einer unteren Seite allmählich zunimmt, das heißt, im Wesentlichen in einer trapezförmigen Gestalt, und ein hinteres Fensterglas **28** ist daran installiert.

[0071] Wie in [Fig. 5\(a\)](#), [Fig. 5\(b\)](#) und [Fig. 6](#) gezeigt ist, ist die hintere Dachhimmelverkleidung **23** aus einem Material mit einer Flexibilität, beispielsweise aus Kunstharz oder dergleichen ausgebildet, und ist über den oberen Endabschnitt **13a** beider hinterer Säulenbesätze **13** angeordnet und bedeckt den hinteren Abschnitt des Dachblechs **22** von der Unterseite. Ferner gelangen beide Seitenkantenabschnitte **23b** der hinteren Dachhimmelverkleidung **23** in einen Raum **S** zwischen beiden oberen Endabschnitten **13a** und dem Dachblech **22**.

[0072] Das Innenblech **24** ist zwischen dem Dachblech **22** und der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** angeordnet und ist an einem vorderen Endabschnitt **24b** und einem hinteren Endabschnitt **24a** an dem Dachblech **22** befestigt.

[0073] Ein Dichtungsstreifen **29** zum Abdichten ist an den hinteren Endabschnitten **22a** und **24a** des Dachblechs **22** und des Innenblechs **24** angebracht. Ein Verrastungsteil **29a** ist in einer vorstehenden Art und Weise in dem Dichtungsstreifen **29** vorgesehen und ein hinterer Endabschnitt **23a** der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** ist mit dem Verrastungsteil **29a** in Eingriff. Eine Eingriffsfestigkeit der hinteren Dachhimmelauskleidung **23**, die durch das Verrastungsteil **29a** erzeugt wird, ist auf ein solches Niveau festgelegt, dass ein Eingriffszustand durch eine Druckkraft, die zum Zeitpunkt des Aufblähens des vorstehend erwähnten Airbags **32** auf die hintere Dachhimmelauskleidung **23** aufgebracht wird, schnell aufgehoben werden kann.

[0074] Ein Gasgenerator **31**, der ein Gas generiert, und der Airbag **32**, der durch das Gas von dem Gasgenerator **31** aufgebläht und entfaltet wird, sind in einem Raum zwischen den oberen Endabschnitten **13a** beider hinterer Säulenbesätze **13** zwischen dem Dachblech **22** und der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** vorgesehen. Der Gasgenerator **31** und der Airbag **32** bilden einen Hauptabschnitt der Airbagvorrichtung für die Heckkollision. Der Airbag ist dadurch, dass er gefaltet ist, auf eine kompakte Form eingestellt, die dazu geeignet ist, untergebracht zu werden (im Weiteren als "Unterbringungsform" bezeichnet), und ist in einem Unterbringungsraum **34** untergebracht, der durch den vorstehend erwähnten Raum gebildet wird.

[0075] Die Airbagvorrichtung für die Heckkollision lässt das Gas von dem Gasgenerator **31** in dem Fall aus, dass von Hinten ein Aufprall auf das Fahrzeug **11** aufgebracht wird. Der Airbag **32** wird zwischen dem Rücksitz **25** und der Hintertür **26** von der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** im Wesentlichen in Richtung einer im Wesentlichen unteren Seite, die einer Hauptentfaltungsrichtung entspricht, durch das Gas aufgebläht und entfaltet, und schützt einen Fahrgast **P** (siehe [Fig. 1](#)), der auf dem Rücksitz **25** sitzt.

[0076] Der Gasgenerator **31** ist an dem vorderen Endabschnitt **24b** des Innenblechs **24** befestigt. Der Gasgenerator **31** ist im Wesentlichen in einer länglichen zylindrischen Gestalt ausgebildet, und ein Gaserzeugungsmittel (nicht gezeigt), das Gas auf Grundlage einer Verbrennungsreaktion erzeugt, ist in dessen Innenabschnitt untergebracht. In diesem Fall ist es möglich, als den Gasgenerator **31** anstelle einer Bauart, die das Gaserzeugungsmittel verwendet, eine Bauart zu verwenden, die das Gas auslässt, indem eine Trennwand einer Hochdruckgasbombe,

die mit einem Hochdruckgas gefüllt ist, durch einen schwachen Sprengstoff oder dergleichen aufgebrochen wird.

[0077] [Fig. 7](#) zeigt den Airbag **32** in einem Zustand, in dem er entfaltet ist, ohne mit dem Gas gefüllt zu sein. Der Airbag **32** ist in einer Taschengestalt ausgebildet, indem eine Textilbahn **30**, die aus einem Rohmaterial gefertigt ist, das eine hohe Festigkeit hat und gefaltet werden kann, während es eine Flexibilität hat, beispielsweise aus gewebtem Tuch, genäht wird. Der Airbag ist in einer im Wesentlichen trapezförmigen Gestalt ausgebildet, sodass er zu dem Zeitpunkt, zu dem er Entfaltet ist, im Wesentlichen mit einer Breite eines hinteren Abschnitts der Fahrgastzelle übereinstimmt, der durch die beiden hinteren Säulenbesätze **13** definiert und derart festgelegt ist, dass eine Breite *W* in Richtung des unteren Endes größer ist.

[0078] Ein Raum, der durch den entfalteten Airbag **32** vor dem Aufprall geschützt ist, wird als ein "Schutzbereich **20**" bezeichnet (siehe [Fig. 12](#)). Der Schutzbereich **20** ist in dem Fall, in dem das Fahrzeug **11** von der Rückseite betrachtet wird, im Wesentlichen in einer trapezförmigen Gestalt ausgebildet. In [Fig. 12](#) zeigt ein oberer Abschnitt eine Vorderansicht des Airbags **32**, der in die Unterbringungsform gebracht ist, und ein unterer Abschnitt zeigt eine Seitenansicht. Ferner sind in [Fig. 12](#) jeweils dem oberen Abschnitt und dem unteren Abschnitt entsprechende Stellen durch strichlierte Linien verbunden.

[0079] Ein Gaszuführabschnitt (ein Verbindungsabschnitt) **35**, der einen Zuführanschluss **35a** hat, ist in einer Mitte eines oberen Seitenabschnitts **32a** des Airbags **32** vorgesehen. Der Gasgenerator **31** ist an dem Gaszuführabschnitt **35** angeschlossen.

[0080] Eine Vielzahl von Montageteilen **36** ist in dem oberen Seitenabschnitt **32a** ausgebildet. Eine Platte **37**, die aus einem Material mit einer hohen Festigkeit, etwa aus Metall gefertigt ist, ist sowohl an der vorderen als auch an der hinteren Fläche eines jeden Montageteils **36** angeordnet. Beide Platten **37** sind gemäß einem Verstemmungsverfahren oder dergleichen in einem Zustand aneinander gekoppelt, in dem sie das Montageteil **36** zwischen sich nehmen. In beiden Platten **37** und in dem Montageteil **36** ist ein Durchgangsloch **38** ausgebildet.

[0081] Eine Vielzahl von Zellen **41a** bis **41k**, die zum Zeitpunkt der Gaszufuhr in einer zylindrischen Gestalt aufgebläht werden, sind in einer definierten Art und Weise innerhalb des Airbags **32** durch Vernähen der Gewebbahn **30** ausgebildet. Die Zellen **41a** bis **41k** steuern den von dem Gasgenerator **31** zugeführten Gasstrom, um die Entfaltungsbewegung des Airbags **32** zu steuern.

[0082] Die Zelle **41a** ist in einer solchen Art und Weise ausgebildet, dass sie sich in dem oberen Abschnitt des Airbags **32** entlang des oberen Seitenabschnitts **32a** erstreckt. Ferner ist die Zelle **41k** derart ausgebildet, dass sie sich in dem unteren Abschnitt des Airbags **32** entlang des unteren Seitenabschnitts **32b** erstreckt. Die Zellen **41b** bis **41j** sind derart ausgebildet, dass sie sich im Wesentlichen vertikal entlang der beiden Seitenkanten des Airbags **32** erstrecken. Jede der Zellen **41a** bis **41k** ist verbunden, indem das Vernähen der Gewebbahn **30** teilweise ausgelassen wird. Genauer gesagt, sind die Zellen **41b**, **41f** und **41j** an deren oberen Enden und unteren Enden sowohl mit den oberen und als auch mit den unteren Zellen **41a** und **41k** verbunden. Die Zellen **41d** und **41h** sind lediglich an deren oberen Endabschnitten mit der Zelle **41a** verbunden. Die Zellen **41c**, **41e**, **41g** und **41i** sind lediglich an deren unteren Endabschnitten mit der Zelle **41k** verbunden.

[0083] Die Gestalt, der Verbindungszustand und dergleichen der vorstehend erwähnten Zellen **41a** bis **41k** sind lediglich ein Beispiel und können auf geeignete Weise modifiziert werden.

[0084] Als Nächstes wird eine Beschreibung der Unterbringungsform des Airbags **32** gegeben. In dieser Unterbringungsform, wie sie in [Fig. 5\(a\)](#) gezeigt ist, ist der Airbag **32** in der länglichen Gestalt ausgebildet und erstreckt sich in einer Richtung (im Weiteren als "Nebenentfaltungsrichtung" bezeichnet), die im Wesentlichen senkrecht zu der Hauptentfaltungsrichtung verläuft. Die Nebenentfaltungsrichtung stimmt in diesem Fall im Wesentlichen mit einer Fahrzeugbreitenrichtung überein. Ferner ist der Airbag **32** in einem Teil von sich mit einem gefalteten Abschnitt **45** versehen, wodurch eine Länge *L* des Airbags **32** in der Nebenentfaltungsrichtung verkürzt wird.

[0085] Die vorstehend erwähnte Unterbringungsform kann erhalten werden, indem der Airbag **32** (siehe [Fig. 7](#)) in dem Entfaltungszustand folgendermaßen gefaltet wird.

[0086] Zunächst wird, wie in [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) gezeigt ist, der Airbag **32** in dem Entfaltungszustand in einer Spiralgestalt der Reihe nach entlang der Biegelinien **40a** bis **40d** von dem unteren Seitenabschnitt **32b** in Richtung des oberen Seitenabschnitts **32a** auf eine Position gefaltet, die um einen vorbestimmten Abstand von dem oberen Seitenabschnitt **32a** in Richtung des unteren Seitenabschnitts **32b** beabstandet ist. Die Faltrichtung ist eine der Hauptentfaltungsrichtung entgegengesetzte Richtung (eine Aufwärtsrichtung). Auf Grundlage des Faltens wird ein Spiralabschnitt **42** (siehe [Fig. 6](#)) an einer Stelle ausgebildet, die von dem oberen Seitenabschnitt **32a** in Richtung der Seite des unteren Seitenabschnitts **32b** bei einer vorbestimmten Strecke beabstandet ist, und der un-

tere Seitenabschnitt **32b** des Airbags **32** kommt nahe an den oberen Seitenabschnitt **32a** heran.

[0087] Daraufhin wird in dem Airbag **32**, wie in [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) gezeigt ist, die Stelle zwischen dem oberen Seitenabschnitt **32a** und dem Spiralabschnitt **42** faltenbalgartig gefaltet, während die Falt- richtung in Schritten einer festen Breite entlang der Biegelinien **40e** und **40f** von dem Spiralabschnitt **42** in Richtung des oberen Seitenabschnitts **32a** alternierend geändert wird. Auf Grundlage dieses Faltens wird in dem Airbag **32** ein faltenbalgartig gebogener Abschnitt **43** (siehe [Fig. 6](#)) zwischen dem oberen Seitenabschnitt **32a** und dem Spiralabschnitt **42** ausgebildet. Da der Spiralabschnitt **42** und der faltenbalgartig gebogene Abschnitt **43** wie vorstehend erwähnt ausgebildet sind, ist der Airbag **32** als ein sich in der Nebenentfaltungsrichtung erstreckender länglicher Körper **44** ausgebildet.

[0088] Zu diesem Zeitpunkt wird die Länge L in der Nebenentfaltungsrichtung des länglichen Körpers **44** maximal.

[0089] Die Länge L ist länger als ein Abstand D (siehe [Fig. 5\(a\)](#)) zwischen den oberen Endabschnitten **13a** beider hinterer Säulenbesätze **13**. Dementsprechend ist es in diesem Zustand unmöglich, den länglichen Körper **44** in dem Unterbringungsraum **34** zwischen den oberen Endabschnitten **13a** der beiden hinteren Säulenbesätze **13** zwischen dem Dachblech **22** und der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** unterzubringen.

[0090] Dementsprechend wird, wie in [Fig. 5\(a\)](#), [Fig. 5\(b\)](#) und [Fig. 12](#) gezeigt ist, die Länge L des länglichen Körpers **44** in der Nebenentfaltungsrichtung durch Vorsehen zumindest eines gefalteten Abschnitts **45** in dem länglichen Körper **44** verkürzt. Jeder der gefalteten Abschnitte **45** ist durch mehrmaliges Falten des länglichen Körpers **44** in der Nebenentfaltungsrichtung ausgebildet und ist durch drei oder mehrere Lagen **46** bis **48** gebildet.

[0091] In dem ersten Ausführungsbeispiel ist der gefaltete Abschnitt **45** auf die folgenden Arten ausgebildet.

- (i) Die Anzahl der gefalteten Abschnitte **45** beträgt zwei und die gefalteten Abschnitte sind an zwei Stellen des länglichen Körpers **44** vorgesehen.
- (ii) Jeder der gefalteten Abschnitte **45** befindet sich an einem Außenendabschnitt des länglichen Körpers **44** in der Nebenentfaltungsrichtung.
- (iii) Jeder der gefalteten Abschnitte **45** hat eine faltenbalgartig gefaltete und lagenartige bzw. geschichtete Gestalt.
- (iv) Die Faltanzahl in jedem der gefalteten Abschnitte **45** ist eine gerade Anzahl. In diesem Fall ist der gefaltete Abschnitt **45** "zwei Mal" gefaltet,

was einem Minimalwert der geraden Anzahl entspricht und ist durch drei Lagen **46** bis **48** gebildet. (v) In jedem der gefalteten Abschnitte **45** befindet sich in Verbindung mit beiden Enden der Lage **48** bzgl. der Nebenentfaltungsrichtung, die sich zum Zeitpunkt des Entfaltens an einer äußersten Seite befindet, unter der Annahme, dass ein Ende, das der Lage nahe ist, die deren Innenseite benachbart ist, als ein "proximales Ende **48a**" bezeichnet wird, und ein Ende an einer fernen Seite als "distales Ende **48b**" bezeichnet wird, das distale Ende **48b** mit Bezug auf die Nebenentfaltungsrichtung außerhalb des proximalen Endes **48a** auf Grundlage der in dem Punkt (iv) vorstehend erwähnten geraden Anzahl an Faltungen in jedem der gefalteten Abschnitte **45**.

(vi) Jeder der gefalteten Abschnitte **45** befindet sich mit Bezug auf die Entfaltungsrichtung vor (unter) einer Position, die sich von dem gefalteten Abschnitt **45** in dem länglichen Körper **44** unterscheidet.

[0092] Der gefaltete Abschnitt **45** gemäß den vorstehend erwähnten Arten (i) bis (vi) wird beispielsweise durch die in [Fig. 13\(a\)](#) bis [Fig. 13\(c\)](#) gezeigten Vorgänge bereitgestellt.

[0093] Zunächst werden, wie in [Fig. 13\(a\)](#) gezeigt ist, eine Talfaltlinie **51** und eine Bergfaltlinie **52** festgelegt, die sich jeweils mit Bezug auf die beiden Außenendabschnitte **44a** in der Nebenentfaltungsrichtung des länglichen Körpers **44** linear in der Hauptentfaltungsrichtung erstrecken. In jedem der Außenendabschnitte **44a** befindet sich die Talfaltlinie **51** mit Bezug auf die Nebenentfaltungsrichtung außerhalb der Bergfaltlinie **52**.

[0094] Wie in [Fig. 13\(b\)](#) gezeigt ist, wird ferner ein Abschnitt **53**, der sich außerhalb der Talfaltlinie **51** in dem länglichen Körper **44** befindet, entlang der Talfaltlinie **51** talgefaltet. Das heißt, der Abschnitt **53** wird zu einer nahen Seite einer Papierfläche in einer solchen Weise gefaltet, dass eine Faltlinie an einer Innenseite ausgebildet wird.

[0095] Wie in [Fig. 13\(c\)](#) gezeigt ist, wird daraufhin ein Abschnitt **54**, der sich außerhalb einer jeden der Bergfaltlinien **52** in dem länglichen Körper **44** befindet, entlang der Bergfaltlinie **52** berggefaltet. Mit anderen Worten, wird der Abschnitt **54** auf eine ferne Seite der Papierfläche in einer solchen Art gefaltet, dass die Faltlinie an der Außenseite auftaucht.

[0096] Auf Grundlage dieses Faltens wird, wie in [Fig. 5\(a\)](#), [Fig. 5\(b\)](#) und [Fig. 12](#) gezeigt ist, der gefaltete Abschnitt **45** in beiden äußeren Endabschnitten des länglichen Körpers **44** ausgebildet und der Airbag **32** wird in der Unterbringungsform ausgebildet. In dieser Unterbringungsform wird die Länge L in der Nebenentfaltungsrichtung des Airbags **32** etwas kürzer

als der Abstand zwischen den oberen Endabschnitten **13a** der hinteren Säulenbesätze **13**. Der längliche Körper **44** in einer Stufe, bevor beide gefalteten Abschnitte **45** ausgebildet sind, ist in der Nebenentfaltungsrichtung länger als der Unterbringungsraum **34**, wird jedoch verkürzt, indem er, wie vorstehend erwähnt, auf die Unterbringungsform festgelegt wird, sodass es möglich ist, den Airbag **32** in dem Unterbringungsraum **34** unterzubringen. Ferner erhalten beide gefalteten Abschnitte **45** eine axialsymmetrische Beziehung zueinander in der Nebenentfaltungsrichtung.

[0097] Der Airbag, der in der Unterbringungsform festgelegt ist und kompakt ausgebildet ist, wird durch eine (nicht gezeigte) Bandage oder dergleichen an einer Vielzahl von Stellen einschließlich der rechten und linken gefalteten Abschnitte **45** zusammengebunden. Ferner wird der Airbag **32** in dem Unterbringungsraum **34** an der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** in einer solchen Weise angeordnet, dass der Außenendabschnitt (in diesem Fall der gefaltete Abschnitt **45**) mit Bezug auf die Nebenentfaltungsrichtung in der Nähe einer Innenseite des oberen Endabschnitts **13a** zwischen den oberen Endabschnitten **13a** der rechten und linken hinteren Säulenbesätze **13** in einem Zustand positioniert wird, in dem beide gefalteten Abschnitte **45** auf eine Seite eingestellt sind, die in der Hauptentfaltungsrichtung vor den (tiefer als die) anderen Abschnitte liegt.

[0098] Wie in [Fig. 6](#) gezeigt ist, wird der Airbag **32** an jedem der Montageteile **36** an dem Innenblech **24** fixiert. Genauer gesagt wird durch jedes Durchgangsloch **38** (siehe [Fig. 7](#)) eines jeden Montageteils **36** und der Platte **37** eine Schraube **56** eingesetzt. Die Schraube **56** wird in eine an dem Innenblech **24** befestigte Mutter **57** geschraubt, wodurch jedes Montageteil **36** an dem Innenblech **24** befestigt wird. Ferner wird der Airbag **32** an den Zuführanschlüssen **35a** des Gaszuführabschnitts **35** an dem Gasgenerator **31** angeschlossen.

[0099] Ferner wird die Airbagvorrichtung für die Heckkollision mit einem Sensor **61** und einem Steuergerät **62** versehen, wie dies in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt ist. Der Sensor **61** erfasst einen Aufprall, der von einer hinteren Seite auf das Fahrzeug aufgebracht wird. Das Steuergerät **62** steuert den Betrieb des Gasgenerators **31** auf Grundlage des Erfassungssignals von dem Sensor **61**.

[0100] Wie vorstehend erwähnt ist, ist die Airbagvorrichtung für die Heckkollision in Übereinstimmung mit dem ersten Ausführungsbeispiel aufgebaut. Falls in der Airbagvorrichtung für die Heckkollision ein Aufprall von Hinten auf das Fahrzeug aufgebracht wird, der gleich oder größer als ein bestimmter Wert ist, und das Aufbringen des Aufpralls durch den Sensor **61** erfasst wird, wird von dem Steuergerät **62**

auf Grundlage des Erfassungssignals ein Antriebsstrom zu dem Gasgenerator **31** ausgegeben. Das Gasgenerierungsmittel innerhalb des Gasgenerators **31** erzeugt eine Verbrennungsreaktion, um das Gas durch Wärmebeaufschlagung auf Grundlage des Erfassungssignals zu erzeugen.

[0101] Das Gas strömt durch den Gaszuführabschnitt **35** in den Airbag **32**, wie dies in [Fig. 12](#) gezeigt ist. Jeder Abschnitt des Airbags **32** fängt auf Grundlage des Drucks des Gases damit an, entfaltet zu werden, um den gefalteten Zustand aufzuheben. Jedoch verhindert der gefaltete Abschnitt **45**, der in der Nebenentfaltungsrichtung des länglichen Körpers **44** mehrere Male gefaltet ist, das Entfalten in der Hauptentfaltungsrichtung. Dementsprechend wird in dem Airbag **32** in der Unterbringungsform das Aufblähen und Entfalten folgendermaßen in Übereinstimmung mit einer zu der Faltrihenfolge zum Erhalten der Unterbringungsform umgekehrten Reihenfolge ausgeführt.

[0102] Das in den Airbag **32** durch den Gaszuführabschnitt **35** strömende Gas strömt von dessen mittleren Abschnitt in die Zelle **41a**, die einen Teil des faltenbalgartig gebogenen Abschnitts **43** bildet. Das Gas kehrt zu einer Außenseite (beide rechten und linken Seiten) in der Nebenentfaltungsrichtung, d. h., in bzgl. der Nebenentfaltungsrichtung zueinander entgegengesetzten Richtungen ab und strömt im Wesentlichen gleichmäßig in selbiger Richtung. Zusammen damit wird der Druck des Gases von dem mittleren Abschnitt der Zelle **41a** zu beiden Außenseiten übertragen und die Zelle **41a** startet mit dem Aufblähen in der Reihenfolge von dem mittleren Abschnitt in Richtung der Außenseite. Auf Grundlage des Aufblähens wird die den Airbag **32** zusammenbindende Bandage gebrochen und dies ermöglicht das Aufblähen des Airbags **32** in der Nebenentfaltungsrichtung, das heißt, der gebogene Zustand eines jeden der gefalteten Abschnitte **45** wird aufgehoben.

[0103] Da das Gas daraufhin zu jedem der gefalteten Abschnitte **45** zugeführt wird, werden die Lagen **47** und **48** verlagert (entfaltet), während eine kreisbogenförmige Ortslinie um den Verbindungsabschnitt mit der Lage **46**, der als ein Stützabschnitt dient, in jedem der gefalteten Abschnitte **45** nach unten und nach außen gezogen wird, wie dies in [Fig. 14](#) gezeigt ist. Falls in diesem Fall ein äußerer Endabschnitt des gefalteten Abschnitts **45** größtenteils in den Raum S außerhalb des oberen Endabschnitts **13a** des hinteren Säulenbesatzes **13** gelangt oder in Übereinstimmung mit den Entfalten größtenteils in den Raum S gelangt, dann verfängt sich der äußere Endabschnitt des gefalteten Abschnitts **45** an dem oberen Endabschnitt **13a** des hinteren Säulenbesatzes **13**, da eine Steifigkeit des hinteren Säulenbesatzes **13** vergleichsweise hoch ist und der hintere Säulenbesatz **13** schwer zu verformen ist, sodass ein Risiko be-

steht, dass es für den äußeren Endabschnitt des gefalteten Abschnitts **45** schwierig ist, aus dem Raum S herauszukommen. In diesem Fall wird das Entfalten des Airbags **32** danach behindert.

[0104] Im Gegensatz dazu sind in Übereinstimmung mit dem ersten Ausführungsbeispiel die äußeren Endabschnitte (die äußeren Endabschnitte einer jeden der Lagen **46** bis **48**) in jedem der rechten und linken gefalteten Abschnitte **45** in der Nähe der Innenseite des oberen Endabschnitts **13a** des hinteren Säulenbesatzes **13** positioniert. Dementsprechend besteht ein kleines Risiko, dass die Lagen **47** und **48** zum Zeitpunkt der vorstehend beschriebenen Verlagerung größtenteils in den Raum S gelangen. Die Lagen **47** und **48** drücken beide Seitenkantenabschnitte **23b** des hinteren Endabschnitts der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** nach unten. Auf Grundlage dieses Druckvorgangs wird der Seitenkantenabschnitt **23b** der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** nach unten abgelenkt, sodass er tiefer als der obere Endabschnitt **13a** des hinteren Säulenbesatzes **13** wird. Wenn jeder der gefalteten Abschnitte **45** in der Nebenentfaltungsrichtung entfaltet wird, dann verfängt sich der Endabschnitt nicht an dem oberen Endabschnitt **13a** und ein störender Eingriff tritt kaum auf. Dementsprechend besteht ein kleines Risiko, dass das Entfalten in der Nebenentfaltungsrichtung des Airbags **32** durch den störenden Eingriff mit dem hinteren Säulenbesatz **13** behindert wird.

[0105] Die Lagen **47** und **48** fangen damit an, verlagert zu werden, sodass sie die vorstehend erwähnte kreisbogenförmige Ortslinie ziehen, während sich ein Spalt **50** zwischen dem hinteren Säulenbesatz **13** und der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** aufweitet. Beim Fortschreiten dieses Verlagerns, wie es in [Fig. 15](#) gezeigt ist, fängt die Lage **48** damit an, verlagert zu werden, während sie die kreisbogenförmige Ortslinie abwärts und einwärts um ihr als ein Stützpunkt dienendes proximales Ende **48a** zieht. In Übereinstimmung mit der vorstehend erwähnten Art fängt jeder der gefalteten Abschnitte **45** damit an, im Wesentlichen in einem Bereich an der Innenseite des hinteren Säulenbesatzes **13** abwärts entfaltet zu werden, während der gebogene Zustand aufgehoben wird.

[0106] Da in diesem Fall beide gefalteten Abschnitte **45** so gefaltet sind, dass sie in der Nebenentfaltungsrichtung eine achsensymmetrische Beziehung haben, wird jede der Lagen **46** bis **48** im Wesentlichen gleichzeitig in den zueinander entgegengesetzten Richtungen verlagert, während in beiden gefalteten Abschnitten **45** die kreisbogenförmige Ortslinie gezogen wird.

[0107] Da zum Zeitpunkt des Entfaltens in der Nebenentfaltungsrichtung ein Teil des länglichen Körpers **44** in jedem der gefalteten Abschnitte **45** mehre-

re Male gefaltet ist, wird die Länge in der Nebenentfaltungsrichtung einer jeden Lage **46** bis **48** kürzer als in dem Fall, in dem nur einmal gefaltet wurde (in dem Fall von zwei Lagen), und es ist möglich, jede Lage **46** bis **48** in selbiger Richtung schnell zu entfalten. Da ferner der Entfaltungsbereich einer jeden Lage **46** bis **48** zum Zeitpunkt des Aufhebens des gefalteten Zustands kleiner als in dem Fall wird, in dem nur einmal gefaltet ist, tritt der störende Eingriff mit dem Material und dem Fahrgast in der Fahrgastzelle kaum auf.

[0108] Ferner wird der gebogene Zustand eines jeden gefalteten Abschnitts **45** durch das Gas aufgehoben, wie dies vorstehend erwähnt ist, jedoch ist die zum Aufheben erforderliche Kraft in dem Fall, in dem der gebogene Zustand einer jeden Lage **46** bis **48** aufgehoben wird, die den faltenbalgartig gefalteten Abschnitt **45** bilden, kleiner als in dem Fall, in dem anders gebogene Zustände aufgehoben werden, beispielsweise der gebogene Zustand des spiralförmig (rollenförmig) ausgebildeten gefalteten Abschnitts. Dies liegt daran, dass ein Verteilungswiderstand des Gases kleiner als in dem früheren Fall ist. Falls dementsprechend der Druck des Gases auf den faltenbalgartig gefalteten Abschnitt **45** aufgebracht wird, wie dies vorstehend erwähnt ist, wird jede der Lagen **46** bis **48** des gefalteten Abschnitts **45** problemloser in der Nebenentfaltungsrichtung entfaltet als in dem Fall, in dem der gefaltete Abschnitt in einem anderen gebogenen Zustand ausgebildet ist.

[0109] Ferner bildet der gefaltete Abschnitt **45** den Verteilungswiderstand des Gases in der Nebenentfaltungsrichtung des Gases. Der Verteilungswiderstand ist in Antwort auf die Position des gefalteten Abschnitts **45** in dem länglichen Körper **44** unterschiedlich und ist in dem Fall am kleinsten, in dem der gefaltete Abschnitt **45** in dem in der Nebenentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitt positioniert ist. Dies liegt daran, dass ein Endabschnitt des gefalteten Abschnitts **45** ein freies Ende bildet. Zusammen damit wird der gebogene Zustand des gefalteten Abschnitts **45**, der sich in dem äußeren Endabschnitt befindet, durch die Kraft aufgehoben, die kleiner als in dem Fall ist, in dem er sich an der anderen Stelle befindet.

[0110] In dem ersten Ausführungsbeispiel ist der gefaltete Abschnitt **45** in dem in der Nebenentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitt des länglichen Körpers **44** vorgesehen. Dementsprechend wird der gebogene Zustand des gefalteten Abschnitts **45** zuverlässig aufgehoben und das Gas erreicht früh den äußeren Endabschnitt des länglichen Körpers **44**. Ein Phänomen, dass lediglich der in der Nebenentfaltungsrichtung mittlere Abschnitt des Airbags **32** in der Unterbringungsform mit dem Aufblähen und Entfalten in der Hauptentfaltungsrichtung anfängt, bevor das Aufheben des gebogenen Zustands des gefalteten Abschnitts **45** nicht zufriedenstellend fortgeschritten ist, tritt kaum auf.

[0111] Falls, wie vorstehend erwähnt ist, das Entfalten in der Nebenentfaltungsrichtung eines jeden gefalteten Abschnitts **45** fortschreitet, kann der faltenbalgartig gebogene Abschnitt **43** in dem länglichen Körper **44** nach unten entfaltet werden. Das von dem Gaszuführabschnitt **35** zugeführte Gas strömt im Wesentlichen in der Hauptentfaltungsrichtung durch die Zellen **41b**, **41d**, **41f**, **41h** und **41i** (siehe [Fig. 7](#)). Der faltenbalgartig gebogene Abschnitt **43** und der Spiralabschnitt **42** starten mit dem Abwärtsentfalten durch das Gas parallel zu dem Entfalten in der Nebenentfaltungsrichtung eines jeden gefalteten Abschnitts **45**. Zusammen damit wird, wie in [Fig. 6](#) gezeigt ist, die abwärts gerichtete Druckkraft auf den hinteren Abschnitt der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** aufgebracht. Falls die Druckkraft die Haltekraft der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** überwindet, die durch das Verrastungsteil **29a** erzeugt wird, wird der durch das Verrastungsteil **29a** erzeugte Eingriffszustand mit dem Dachblech **22** (dem Innenblech **24**) der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** in einem weiten Bereich in der Richtung der Fahrzeugbreite aufgehoben und der hintere Abschnitt der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** wird abgelenkt werden. Selbst nach dem Aufheben des Eingriffszustands, wie dies vorstehend erwähnt ist, wird der hintere Abschnitt der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** auf Grundlage des Entfaltens des Airbags **32** als Gesamtheit nach unten verlagert, wie dies durch eine Zweipunktstrichlinie in [Fig. 6](#) gezeigt ist, und eine Öffnung **70**, die in der Fahrzeugbreitenrichtung weit ist, wird zwischen der hinteren Dachhimmelverkleidung **23** und dem Innenblech **24** ausgebildet.

[0112] Die Öffnung **70** wird im Verhältnis zu dem Fortschritt des nach unten Drückens des hinteren Abschnitts der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** vergrößert. Der Airbag **32** passiert die Öffnung **70**, während der gebogene Zustand des balgenartig gebogenen Abschnitts **43** und des Spiralabschnitts **42** aufgehoben wird, und er wird nach unten aufgebläht und entfaltet, um den Rücksitz **25** und das hintere Fensterglas **28** entlang der hinteren Fensterglases **28** voneinander zu trennen.

[0113] Wie vorstehend erwähnt ist, wird der Airbag **32** entfaltet, während der gebogene Zustand in der Hauptentfaltungsrichtung zusätzlich zu der Nebenentfaltungsrichtung aufgehoben wird. Der Airbag **32** wird nach unten entfaltet, während er in der Fahrzeugbreitenrichtung ausgedehnt wird, und wenn der Airbag **32** auf die niedrigste Position ausgedehnt ist, kommt der Airbag **32** in einen Zustand, in dem der gesamte Airbag **32** entfaltet ist. In diesem Zustand erhält der Airbag **32** eine Größe und eine Gestalt in Übereinstimmung mit dem Schutzbereich **20**, der durch eine Zweipunktstrichlinie in [Fig. 12](#) gezeigt ist. Das heißt, der Airbag **32** ist im Wesentlichen in der gleichen trapezförmigen Gestalt wie die Gestalt zwi-

schen den beiden rechten und linken hinteren Säulenbesätzen **13** ausgebildet.

[0114] In der Zwischenzeit wird in dem Fall, dass der Airbag **32** von der Unterbringungsform in den entfaltenen Zustand übergegangen ist, das distale Ende **48b** zum Zeitpunkt des Entfaltens des Airbags **32** in dem gefalteten Abschnitt **45** auf eine vorbestimmte Stelle **80** des Schutzbereichs **20** in der äußersten Lage **48** bewegt, jedoch variiert die für diese Bewegung erforderliche Strecke in Antwort auf die Position des distalen Endes **48b** in der Unterbringungsform.

[0115] Diesbezüglich ist in dem ersten Ausführungsbeispiel in dem Fall, dass der Airbag **32** auf die Unterbringungsform gebracht ist, das distale Ende **48b** der Lage **48** in der Nebenentfaltungsrichtung außerhalb des proximalen Endes **48a** positioniert. In diesem Fall wird eine Bewegungsstrecke d_1 des distalen Endes **48b** kürzer als eine Bewegungsstrecke d_2 in dem Fall, dass es sich an der Innenseite befindet. Im Ergebnis erreicht das distale Ende **48b** die vorbestimmte Stelle **80** in dem Schutzbereich **20** innerhalb einer kürzeren Zeit, verglichen mit dem Fall, dass sich das distale Ende **48b** innerhalb des proximalen Endes **48a** befindet.

[0116] Falls ferner der gesamte Airbag **32** entfaltet ist, wie dies vorstehend erwähnt ist, werden die auf dem Rücksitz **25** sitzenden Fahrgäste P und das hintere Fensterglas **28** über den Airbag **32** voneinander getrennt (siehe die Zweipunktstrichlinie in [Fig. 1](#)). Dementsprechend wird nicht nur der auf die Rückseite des Fahrzeugs **11** aufgebrachte Anprall durch den aufgeblähten und entfaltenen Airbag **32** absorbiert, sondern es ist auch möglich, die Auswirkungen zu reduzieren, die ein fliegender Gegenstand, ein von hinten eindringender Gegenstand oder dergleichen auf die Fahrgastzelle hat. Ferner ist es möglich, eine Haltungsänderung des Fahrgasts P zu der Rückseite zu unterdrücken.

[0117] In Übereinstimmung mit dem ausführlich vorstehend erwähnten ersten Ausführungsbeispiel werden die folgenden Vorteile erhalten.

(1) Der Airbag **32** ist als der längliche Körper **44** ausgebildet, der sich in der Nebenentfaltungsrichtung erstreckt, indem der Airbag **32** in dem Entfaltungszustand in Richtung der zu der Hauptentfaltungsrichtung entgegengesetzten Richtung (der Aufwärtsrichtung) gefaltet wird. Ferner ist der gefaltete Abschnitt **45** vorgesehen, indem ein Teil des länglichen Körpers **44** mehrere Male in der Nebenentfaltungsrichtung gefaltet wird ([Fig. 5](#)). In Übereinstimmung mit dieser Struktur ist es möglich, den Airbag **32** auf die kompakte Unterbringungsform zu bringen, die in der Länge L in der Nebenentfaltungsrichtung kurz ist und die dazu geeignet ist, in dem Unterbringungsraum **34** un-

tergebracht zu werden. Dementsprechend ist es möglich, den länglichen Körper **44**, der länger als der Unterbringungsraum **34** ist, in dem Unterbringungsraum **34** unterzubringen.

[0118] Da ferner jeder der gefalteten Abschnitte **45** ausgebildet wird, indem ein Teil des länglichen Körpers **44** mehrere Male gefaltet wird, ist es möglich, die Entfaltungslänge jeder der Lagen **46** bis **48** zu verkürzen, und es ist möglich, jede der Lagen **46** bis **48** in selbiger Richtung schnell zu entfalten. Zusätzlich ist es möglich, den Entfaltungsbereich einer jeden Lage **46** bis **48** zum Zeitpunkt des Aufhebens des gebogenen Zustands kleiner als in dem Fall des einmaligen Faltens zu machen, und es ist möglich, den störenden Eingriff mit dem Material und dem Fahrgast P in der Fahrgastzelle kaum eintreten zu lassen. Zudem ist es möglich, das Entfalten problemlos bzw. sanft auszuführen. Diese Wirkung ist insbesondere in dem Fall effektiv, in dem die Airbagvorrichtung für die Heckkollision in Übereinstimmung mit dem ersten Ausführungsbeispiel auf das Fahrzeug **11** angewendet wird, in dem die Fahrzeugbreite schmal ist und der Schutzbereich **20** vergleichsweise klein ist.

(2) Der gefaltete Abschnitt **45** hat eine faltenballartig gefaltete Gestalt, indem ein Teil des länglichen Körpers **44** mehrere Male in der Nebenentfaltungsrichtung gefaltet wird. Dementsprechend ist es möglich, jede der Lagen **46** bis **48** des gefalteten Abschnitts **45** in der Nebenentfaltungsrichtung der Reihe nach problemloser zu entfalten, als bei dem gefalteten Abschnitt **45**, der auf andere Biegezustände, etwa die Spiralgestalt (die Rollen-gestalt) oder dergleichen festgelegt ist.

(3) Das distale Ende **48b** der Lage **48** an der äußersten Seite befindet sich zum Zeitpunkt des Entfaltens mit Bezug auf die Nebenentfaltungsrichtung außerhalb des proximalen Endes **48a** in dem gefalteten Abschnitt **45**, indem ein Teil des länglichen Körpers **44** eine gerade Anzahl von Malen (zweimal) in der Nebenentfaltungsrichtung gefaltet wird. Dementsprechend ist es möglich, die Bewegungsstrecke d_1 des distalen Endes **48b** der Lage **48** zum Zeitpunkt des Übergangs von der Unterbringungsform auf den Entfaltungszustand zu verkürzen und es ist möglich, das distale Ende **48b** die vorbestimmte Position **80** in dem Schutzbereich in einer kurzen Zeitspanne erreichen zu lassen.

(4) Der gefaltete Abschnitt **45** ist in dem bzgl. der Nebenentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitt **44a** des länglichen Körpers **44** vorgesehen. Dementsprechend ist es möglich, den Biegezustand des gefalteten Abschnitts **45** zuverlässig aufzuheben und es ist möglich, das Gas früh den äußeren Endabschnitt des länglichen Körpers **44** erreichen zu lassen. Dies ist für ein im Wesentlichen gleichmäßiges Entfalten des Airbags **32** in der Hauptentfaltungsrichtung an jeder Stelle in der Nebenentfaltungsrichtung wirkungsvoll.

(5) Der Gaszuführabschnitt **35** ist in dem mittleren Abschnitt des länglichen Körpers **44** in der Nebenentfaltungsrichtung vorgesehen und die gefalteten Abschnitte **45**, die die axialsymmetrische Beziehung zueinander haben, sind an beiden bzgl. der Nebenentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitten **44a** vorgesehen. Dementsprechend ist es möglich, das Gas im Wesentlichen gleichmäßig in beide äußeren Endabschnitte **44a** des länglichen Körpers **44** einzubringen, und es ist möglich, beide gefalteten Abschnitte **45** gleichmäßig zu den Außenseiten an beiden Seiten (der rechten und linken Richtung) in der Nebenentfaltungsrichtung zu entfalten.

(6) Die Länge L in der Nebenentfaltungsrichtung des in die Unterbringungsform gebrachten Airbags **32** ist kürzer als der Abstand D zwischen den oberen Endabschnitten **13a** der beiden rechten und linken hinteren Säulenbesätze **13** eingestellt (Fig. 5). Ferner ist der Airbag **32** derart angeordnet, dass der in der Nebenentfaltungsrichtung äußere Endabschnitt (der gefaltete Abschnitt **45**) zwischen beiden oberen Endabschnitten **13a** positioniert ist. Dementsprechend ist es möglich, das Phänomen zu unterdrücken, dass das Entfalten des Airbags **32** in der Nebenentfaltungsrichtung infolge des störenden Eingriffs eines jeden gefalteten Abschnitts **45** mit dem hinteren Säulenbesatz **13** behindert wird, und es ist möglich, den Airbag **32** in selbiger Richtung problemlos zu entfalten.

(ZWEITES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL)

[0119] Als Nächstes wird eine Beschreibung eines zweiten Ausführungsbeispiels gemäß der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf Fig. 16 bis Fig. 20 gegeben, wobei der Fokus auf die sich von dem ersten Ausführungsbeispiel unterscheidenden Punkte gerichtet ist. In der folgenden Beschreibung sind die gleichen Strukturen wie jene des ersten Ausführungsbeispiels mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet und deren Beschreibung wird ausgelassen.

[0120] Fig. 18 zeigt eine Positionsbeziehung zwischen dem Airbag **32**, der in die Unterbringungsform gebracht ist, und den rechten und linken hinteren Säulenbesätze **13** und **13**. Genauer gesagt zeigt ein oberer Abschnitt in Fig. 18 eine Frontansicht des in die Unterbringungsform gebrachten Airbags **32** und ein unterer Abschnitt zeigt eine Seitenansicht eines Zustands, in dem der Airbag **32** in dem Unterbringungsraum **34** untergebracht ist. Ferner sind in Fig. 18 entsprechende Positionen des oberen Abschnitts und des unteren Abschnitts durch gestrichelte Linien miteinander verbunden.

[0121] Obwohl die Beschreibung in dem ersten Ausführungsbeispiel ausgelassen ist, sind ein Paar Rück-

sitze **25** und **25** als Sitze in einer hintersten Reihe in einem hinteren Abschnitt der Fahrgastzelle vorgesehen, wie dies in [Fig. 16](#) und [Fig. 17](#) gezeigt ist. Bei jedem der Rücksitze **25** ist an einer Oberseite einer Sitzlehne **81** eine Kopfstütze **82** zum Stützen eines Kopfabschnitts des Fahrgasts P angebracht.

[0122] Die hintere Dachhimmelauskleidung **23** ist über den oberen Endabschnitten **13a** und **13a** der linken und rechten hinteren Säulenbesätze **13** und **13** angeordnet. Ferner gelangen beide Seitenkantenabschnitte **23b** der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** in den Raum S zwischen den oberen Endabschnitten **13a** und **13a** und dem Dachblech (nicht gezeigt).

[0123] Der Gasgenerator **31** und der Airbag **32**, die dem Hauptabschnitt der Airbagvorrichtung für die Heckkollision entsprechen, sind in dem Unterbringungsraum **34** zwischen den oberen Endabschnitten **13a** und **13a**, zwischen dem Dachblech (nicht gezeigt) und der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** untergebracht. Der Airbag **32** ist zum Zeitpunkt des Unterbringens durch Falten in die Unterbringungsform gebracht.

[0124] Die Airbagvorrichtung für die Heckkollision lässt das Gas von dem Gasgenerator **31** in dem Fall aus, dass der Aufprall von der Rückseite auf das Fahrzeug **11** aufgebracht wird, bläht den Airbag **32** in Richtung der unteren Seite, die der Hauptentfaltungsrichtung entspricht, zwischen beiden Rücksitzen **25** und **25**, insbesondere zwischen den Kopfstützen **82** und **82** und der Hintertür **26** auf und entfaltet ihn, und schützt den Fahrgast P (siehe [Fig. 1](#)), der auf dem Rücksitz **25** sitzt.

[0125] [Fig. 19](#) zeigt den Airbag **32** in einem Zustand, in dem er entfaltet ist, ohne dass er mit dem Gas gefüllt ist. Der Airbag **32** ist in einer Taschengestalt ausgebildet, in dem eine oder zwei Gewebelagen **30**, die durch gewebten Stoff gebildet sind, vernäht werden. Der Airbag **32** ist in einer im Wesentlichen trapezförmigen Gestalt ausgebildet, sodass eine Breite W an einer in der Hauptentwicklungsrichtung vorderen Seite (einer unteren Seite) größer festgelegt ist, um zum Zeitpunkt des Entfaltens im Wesentlichen mit einer Breite eines hinteren Abschnitts der Fahrgastzelle übereinzustimmen, die durch rechte und linke hintere Säulenbesätze **13** definiert sind.

[0126] Ein mittlerer Abschnitt eines oberen Seitenabschnitts **32a** des Airbags **32** ist mit einem Gaszuführabschnitt (einem Verbindungsabschnitt) **35** versehen, der eine Zuführöffnung **35a** hat. Der Gasgenerator **31** ist an dem Gaszuführabschnitt **35** angeschlossen. Eine Vielzahl von Montageteilen **36**, die jeweils eine Metallplatte **37** aufweisen, sind in dem oberen Seitenabschnitt **32a** ausgebildet.

[0127] Eine Vielzahl von Zellen **83a** bis **83f**, die jeweils durch Zuführen des Gases zylindrisch aufgebläht werden, sind in dem Airbag **32** ausgebildet, wobei sie durch Vernähen der Gewebelage **30** definiert sind. Die Zellen **83a** bis **83f** steuern einen Strom des von dem Gasgenerator **31** zugeführten Gases, um die Entfaltungsbewegung des Airbags **32** zu steuern.

[0128] Die Zelle **83a** bildet den oberen Abschnitt des Airbags **32** und erstreckt sich in der Nebenentfaltungsrichtung (rechte und linke Seiten) entlang des oberen Seitenabschnitts **32a**. Die Zelle **83a** ist an einem mittleren Abschnitt in deren Nebenentfaltungsrichtung mit dem Gaszuführabschnitt **35** verbunden. Ferner bilden die Zellen **83c** bis **83e** den mittleren Abschnitt in der Nebenentfaltungsrichtung des Airbags an einer bzgl. der Hauptentfaltungsrichtung vorderen Seite (einer unteren Seite) der Zelle **83a** und erstrecken sich von der Zelle **83a** startend zu der vorderen Seite (der unteren Seite) in der Hauptentfaltungsrichtung in einem Zustand, in dem sie entlang der Nebenentfaltungsrichtung benachbart sind. Die Zellen **83c** bis **83e** sind an ihren oberen Endabschnitten mit der Zelle **83a** verbunden, jedoch sind sie nicht direkt mit den benachbarten Zellen **83c** bis **83e** verbunden. Ferner bilden die Zellen **83b** und **83f** beide äußeren Seitenabschnitte in der Nebenentfaltungsrichtung des Airbags **32** und erstrecken sich schräg in einer solchen Art, dass ein Abstand zwischen beiden Zellen **83b** und **83f** in Richtung der bzgl. der Hauptentfaltungsrichtung vorderen Seite (der unteren Seite) von der Zelle **83a** startend größer wird. In Übereinstimmung mit der vorstehend beschriebenen Art erstreckt sich jede der Zellen **83b** und **83f** in einer die Nebenentfaltungsrichtung kreuzende Richtung. Diese Zellen **83b** und **83f** sind an ihren oberen Endabschnitten mit der Zelle **83a** verbunden.

[0129] In dem Airbag **32** bilden in einer bzgl. der Hauptentfaltungsrichtung vor (unterhalb) der Zelle **83a** liegenden Sektion ein Abschnitt zwischen der Zelle **83b** und der Zelle **83c** und ein Abschnitt zwischen der Zelle **83e** und der Zelle **83f** aufblähfreie Abschnitte **84a** und **84b**, die beide durch das Gas weder aufgebläht noch entfaltet werden. Diese aufblähfreien Abschnitte **84a** und **84b** sind zu einem Zeitpunkt, zu dem der Airbag **32** aufgebläht und entfaltet ist (siehe [Fig. 17](#)), an einem Abschnitt positioniert, der der Kopfstütze **82** des Rücksitzes **25** entspricht, genauer gesagt zwischen der Kopfstütze **82** und der Hintertür **26** (dem hinteren Fensterglas **28**).

[0130] Ferner ist in dem Airbag **32** ein Innenrohr **85** vorgesehen, um das Gas von dem Gasgenerator **31** in einer bestimmten Richtung in den Airbag **32** einzubringen. Das Innenrohr **85** ist durch Vernähen von einem oder zwei Gewebelagen **86**, die durch gewebten Stoff gebildet sind, in der gleichen Weise wie der Airbag **32** ausgebildet. Das Innenrohr **85** ist mit einem in dem Gaszuführabschnitt **35** angeordneten Zuführ-

abschnitt **87** und einem in der Zelle **83a** angeordneten Führungsabschnitt **88** versehen. In dem Zuführabschnitt **87** ist ein dem Zuführanschluss **35a** entsprechender Endabschnitt offen und der Gasgenerator **31** ist durch die Öffnung in den Gaszuführabschnitt **35** eingesetzt.

[0131] Der Gaszuführabschnitt **35** und der Zuführabschnitt **87** sind in einem luftdichten Zustand durch eine ringförmige Befestigungsvorrichtung (nicht gezeigt), die von deren Außenseite installiert wird, an dem Gasgenerator befestigt. Der Führungsabschnitt **88** erstreckt sich gerade in der Nebenentfaltungsrichtung entlang der Zelle **83a** und ist in dem mittleren Abschnitt in selbiger Richtung mit dem Zuführabschnitt **87** verbunden. Zu den beiden äußeren Endabschnitten (sowohl dem rechten als auch dem linken Endabschnitt) ist jeweils ein Gasauslass **89** in der Nebenentfaltungsrichtung des Führungsabschnitts **28** geöffnet. Ein Gasauslassloch **90**, das einen kleineren Öffnungsbereich als der Gasauslass **89** hat, ist in einem bzgl. der Nebenentfaltungsrichtung mittleren Abschnitt an einer bzgl. der Hauptentfaltungsrichtung vorderen Seite des Führungsabschnitts **88** vorgesehen. Das Gasauslassloch **90** ist an einer in der Hauptentfaltungsrichtung hinteren Seite der Zelle **83d** positioniert.

[0132] [Fig. 18](#) zeigt den Airbag **32**, der in die Unterbringungsform gebracht ist. In dieser Unterbringungsform erstreckt sich der Airbag **32** in der Nebenentfaltungsrichtung und ist in einer länglichen Gestalt ausgebildet. Ferner ist der Airbag **32** an beiden äußeren Seitenabschnitten in der Nebenentfaltungsrichtung mit dem gefalteten Abschnitt **45** versehen, wodurch die Länge L in selbiger Richtung verkürzt ist.

[0133] Als ein in dem Airbag **32** angeordnetes Innenrohr **85** ist in dem zweiten Ausführungsbeispiel, wie in [Fig. 18](#) gezeigt ist, eine Struktur verwendet, in der die Länge L1 des Führungsabschnitts **88** in der Nebenentfaltungsrichtung kleiner als der Abstand D1 zwischen den beiden gefalteten Abschnitten **45** und **45** in dem Airbag **32** ist, der die Unterbringungsform verwendet. Die Länge L1 ist gleichbedeutend mit einem Abstand zwischen beiden Gasauslässen **89** und **89** des Führungsabschnitts **88**. Ferner ist das Innenrohr **85** derart in dem Airbag **32** angeordnet, dass sich jeder der Gasauslässe **89** innerhalb bzw. an der Innenseite des entsprechenden gefalteten Abschnitts **45** befindet.

[0134] Die Unterbringungsform des Airbags **32** wird erhalten, indem der Airbag **32** in dem Entfaltungszustand folgendermaßen gefaltet wird. Zunächst wird der in [Fig. 20\(a\)](#) gezeigte Airbag **32** in dem Entfaltungszustand in einer Spiralförmigkeit der Reihe nach entlang der Biegelinien **91a** bis **91d** von dem unteren Seitenabschnitt **32b** zu dem oberen Seitenabschnitt **32a** auf eine Position (eine durch eine Biegelinie **91e**

gezeigte Position) gefaltet, die von dem oberen Seitenabschnitt **32a** in Richtung des unteren Seitenabschnitts **32b** um eine vorbestimmte Strecke beabstandet ist. Eine Faltrichtung entspricht einer Umkehrrichtung (aufwärts) zu der Hauptentfaltungsrichtung. Auf Grundlage des Faltens wird an einer Position, die von dem oberen Seitenabschnitt **32a** in Richtung des unteren Seitenabschnitts **32b** um eine vorbestimmte Strecke beabstandet ist, der Spiralabschnitt **42** (siehe [Fig. 6](#)) ausgebildet und der untere Seitenabschnitt **32b** des Airbags **32** kommt nahe an den oberen Seitenabschnitt **32a** heran.

[0135] Andererseits ist in dem Airbag **32** die Position zwischen dem oberen Seitenabschnitt **32a** und dem Spiralabschnitt **42** faltenbalgartig gefaltet, während die Biegerichtung in Schritten einer festen Breite von dem Spiralabschnitt **42** zu dem oberen Seitenabschnitt **32a** oder invers entlang der Biegelinien **91e** und **91f** alternierend geändert wird. Die Biegelinie **91f** ist an einem bzgl. der Hauptentfaltungsrichtung mittleren Abschnitt der Zelle **83a** festgelegt. Auf Grundlage dieses Faltens wird in dem Airbag **32** der faltenbalgartig gebogene Abschnitt **43** (siehe [Fig. 6](#)) zwischen dem oberen Seitenabschnitt **32a** und dem Spiralabschnitt **42** ausgebildet. In diesem faltenbalgartig gebogenen Abschnitt **43** ist die Zelle **83a** in der Hauptentfaltungsrichtung an der Grenze der Biegelinie **91f** in zwei Teile gefaltet. Zusammen damit ist auch das Innenrohr **85** in selbiger Richtung in zwei Teile gefaltet. In dem Führungsabschnitt **88** sind ein mit dem Zuführabschnitt **87** in Verbindung stehender Abschnitt **88a** und ein das Gasauslassloch **90** aufweisender Abschnitt **88b** gefaltet. Da der Spiralabschnitt **42** und der faltenbalgartig gebogene Abschnitt **43** wie vorstehend erwähnt ausgebildet sind, ist der Airbag **32** als der längliche Körper **44** ausgebildet, der sich in der Nebenentfaltungsrichtung erstreckt, wie dies in [Fig. 20\(b\)](#) gezeigt ist.

[0136] Zu diesem Zeitpunkt wird die Länge L in der Nebenentfaltungsrichtung des länglichen Körpers **44** maximal. Die Länge L ist länger als ein Abstand D (siehe [Fig. 18](#)) zwischen den oberen Endabschnitten **13a** und **13a** der rechten und linken hinteren Säulenbesätze **13** und **13**. Dementsprechend ist es unmöglich, den länglichen Körper **44** so wie er ist in dem Unterbringungsraum **34** unterzubringen.

[0137] Da die gefalteten Abschnitte **45** und **45** an beiden in der Nebenentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitten des länglichen Körpers **44** vorgesehen sind, wie dies in [Fig. 18](#) gezeigt ist, ist daher die Länge L des länglichen Körpers **44** verkürzt. Der gefaltete Abschnitt **45** ist durch Falten beider äußerer Endabschnitte des länglichen Körpers **44** in der Nebenentfaltungsrichtung bei einer geraden Anzahl (zweimal) ausgebildet, er besteht aus drei Lagen **46** bis **48** und ist faltenbalgartig gefaltet. Die Lagen **46** bis **48** sind nacheinander in der Hauptentfaltungsrichtung

tung von der hinteren Seite in Richtung der vorderen Seite in dieser Reihenfolge geschichtet. In jedem der gefalteten Abschnitte **45** befindet sich das distale Ende **48b** in der bzgl. der Hauptentfaltungsrichtung vordersten Lage **48** mit Bezug auf die Nebentfaltungsrichtung außerhalb des proximalen Endes **48a**, indem bei einer geraden Anzahl von Malen gefaltet wird.

[0138] Jeder der gefalteten Abschnitte **45** ist durch die folgenden Vorgehensweisen bereitgestellt. Zunächst werden, wie in [Fig. 20\(b\)](#) gezeigt ist, eine Talfaltlinie **92** und eine Bergfaltlinie **93**, die sich jeweils linear in der Hauptentfaltungsrichtung erstrecken, mit Bezug auf beide in der Nebentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitte **44a** und **44a** des länglichen Körpers **44** festgelegt. In jedem der äußeren Endabschnitte **44a** befindet sich die Talfaltlinie **92** außerhalb der Bergfaltlinie **93**. Ein Abschnitt, der sich außerhalb einer jeden Talfaltlinie **92** in dem länglichen Körper **44** befindet, wird entlang der Talfaltlinie **92** talgefaltet. Daraufhin wird ein Abschnitt, der sich außerhalb einer jeden der Bergfaltlinien **93** in dem länglichen Körper **44** befindet, entlang der Bergfaltlinie **93** berggefaltet. Auf Grundlage dieses Bergfaltens wird, wie in [Fig. 18](#) gezeigt ist, der gefaltete Abschnitt **45** an beiden äußeren Endabschnitten des länglichen Körpers **44** ausgebildet und der Airbag **32** wird in der Unterbringungsform ausgebildet.

[0139] In dieser Unterbringungsform wird die Länge *L* in der Nebentfaltungsrichtung des Airbags **32** etwas kürzer als der Abstand zwischen den oberen Endabschnitten **13a** und **13a** der hinteren Säulenbesätze **13** und **13**. Der längliche Körper **44** ist in einer Stufe, bevor beide gefalteten Abschnitte **45** und **45** gefaltet sind, in der Nebentfaltungsrichtung länger als der Unterbringungsraum **34**, er wird jedoch auf die Unterbringungsform gebracht, in der die Länge *L* in der Nebentfaltungsrichtung kürzer ist, wie dies vorstehend erwähnt ist, sodass es möglich ist, den Airbag **32** in dem Unterbringungsraum **34** unterzubringen. Ferner kommen beide gefalteten Abschnitte **45** und **45** in eine axialsymmetrische Beziehung zueinander in der Nebentfaltungsrichtung.

[0140] In dieser Unterbringungsform existiert in dem Airbag **32** das sich in der Nebentfaltungsrichtung erstreckende und den Gasauslass **89** an beiden äußeren Endabschnitten in selbiger Richtung aufweisende Innenrohr **85**, wie dies vorstehend erwähnt ist.

[0141] Falls jeder der Gasauslässe **89** des Innenrohrs **85** in den entsprechenden gefalteten Abschnitt **45**, genauer gesagt zumindest in die Lage **46** gelangt, dann wird die Dicke der Lage **46** und des gefalteten Abschnitts **45** in der Hauptentfaltungsrichtung um ein Ausmaß zu diesem Betrag erhöht und eine Abmessung der Airbagvorrichtung für die Heckkollision wird in selbiger Richtung vergrößert. Es besteht daher ein

Risiko, dass eine Unterbringungsleistung in dem Unterbringungsraum **34** verschlechtert wird.

[0142] Diesbezüglich ist in Übereinstimmung mit dem zweiten Ausführungsbeispiel jeder der Gasauslässe **89** an einer Position an der Innenseite des entsprechenden gefalteten Abschnitts **45** in dem Airbag **32** offen, die Wirkung, die der Führungsabschnitt **88** auf die Dicke des gefalteten Abschnitts **45** in der Hauptentfaltungsrichtung hat, ist vernachlässigbar klein und die Dicke des gefalteten Abschnitts **45** wird kaum vergrößert.

[0143] Der in die Unterbringungsform gebrachte und kompakt ausgebildete Airbag **32** wird durch eine Bandage (nicht gezeigt) oder dergleichen an mehreren Stellen einschließlich beider gefalteter Abschnitte **45** und **45** gebunden. Der Airbag **32** wird derart in dem Unterbringungsraum **34** der hinteren Dachhimmelaukleidung **23** angeordnet, dass sich beide äußeren Endabschnitte bezüglich der Nebentfaltungsrichtung in der Nähe der Innenseiten der oberen Endabschnitte **13a** und **13a** zwischen den oberen Endabschnitten **13a** und **13a** der beiden hinteren Säulenbesätze **13** und **13** in einem Zustand befinden, in dem beide gefalteten Abschnitte **45** und **45** auf eine Seite gebracht sind, die in der Hauptentfaltungsrichtung vor (unter) den anderen Abschnitten liegt.

[0144] Wie in [Fig. 6](#) gezeigt ist, ist der Airbag **32** durch eine Schraube **56** und eine Mutter **57** an jedem der Montageteile **36** an dem Innenblech **24** befestigt. Ferner ist der Gasgenerator **31** an dem Innenblech **24** befestigt.

[0145] Die über das Vorgenannte hinausgehenden Strukturen sind die gleichen wie die des ersten Ausführungsbeispiels. Falls in der Airbagvorrichtung für die Heckkollision Gas von dem Gasgenerator in Antwort auf einen von hinten auf das Fahrzeug aufgetragenen Aufprall erzeugt wird, strömt das Gas in den Zuführabschnitt **87** des Innenrohrs **85**, wie dies durch einen Pfeil in [Fig. 18](#) dargestellt ist. Der Zuführabschnitt **87** wird durch das Gas aufgebläht und der Gaszuführabschnitt **35** an der Außenseite des Zuführabschnitts **87** wird damit zusammen ebenso aufgebläht.

[0146] Das Gas strömt von dem bzgl. der Nebentfaltungsrichtung mittleren Abschnitt in den Abschnitt **88a** des Führungsabschnitts **88**, wird zu beiden äußeren Seiten, das heißt, zu den in der Nebentfaltungsrichtung zueinander entgegengesetzten Richtungen abgeleitet und strömt im Wesentlichen gleichmäßig in selbiger Richtung. Wie vorstehend erwähnt ist, wird das Gas zu beiden äußeren Seiten verteilt. Zusammen damit wird der Druck des Gases von dem bzgl. der Nebentfaltungsrichtung mittleren Abschnitt zu beiden äußeren Seiten fortgeleitet und der Abschnitt **88a** und die Zelle **83a** starten in

selbiger Richtung mit dem Aufblähen. Auf Grundlage dieses Aufblähens wird die den Airbag **32** zusammenbindende Bandage aufgebrochen und der Airbag **32** kann in der Nebenentfaltungsrichtung entfaltet werden (der gebogene Zustand eines jeden gefalteten Abschnitts **45** kann aufgehoben werden). Zusammen mit dem vorstehend erwähnten Aufblähen strömt das Gas von dem Führungsabschnitt **88** durch jeden der Gasauslässe **89** zu der bzgl. der Nebenentfaltungsrichtung äußeren Seite aus. Das Gas wirkt beim Aufheben des gebogenen Zustands, während jeder der gefalteten Abschnitte **45** aufgebläht wird.

[0147] Ferner wird durch den Abschnitt **88a** und die Zelle **83a**, die wie vorstehend erwähnt durch das Gas aufgebläht werden, die Druckkraft nach unten auf den hinteren Abschnitt (siehe [Fig. 6](#)) der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** aufgebracht.

[0148] Da das Gas daraufhin zu jedem der gefalteten Abschnitte **45** zugeführt wird, werden die Lagen **47** und **48** verlagert (entfaltet), während in jedem der gefalteten Abschnitte **45** eine kreisbogenförmige Ortslinie bzgl. der Hauptentfaltungsrichtung zu der Vorderseite (der unteren Seite) und bzgl. der Nebenentfaltungsrichtung zu der Außenseite um einen Verbindungsabschnitt mit der Lage **46**, der als ein Stützpunkt dient, gezogen wird, wie dies in [Fig. 14](#) gezeigt ist.

[0149] Da sich der äußere Endabschnitt (der äußere Endabschnitt einer jeden der Lagen **46** bis **48**) in jedem der gefalteten Abschnitte **45** in der Nähe der inneren Seite des oberen Endabschnitts **13a** des hinteren Säulenbesatzes **13** befindet, besteht ein geringes Risiko, dass die Lagen **47** und **48** zum Zeitpunkt der vorstehend erwähnten Verlagerung größtenteils in den vorstehend erwähnten Raum **S** gelangen. Die Lagen **47** und **48** drücken die entsprechenden Seitenkantenabschnitte **23b** des hinteren Endabschnitts der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** nach unten. Auf Grundlage dieses Druckvorgangs wird der Seitenkantenabschnitt **23b** nach unten abgelenkt, sodass er niedriger als der obere Endabschnitt **13a** des hinteren Säulenbesatzes **13** wird. Wenn jeder der gefalteten Abschnitte **45** zu der bzgl. der Nebenentfaltungsrichtung äußeren Seite entfaltet wird, verfängt sich der Endabschnitt nicht an dem oberen Endabschnitt **13a** und ein störender Eingriff tritt kaum auf. Dementsprechend besteht ein geringes Risiko, dass das Entfalten in der Nebenentfaltungsrichtung des Airbags **32** durch den störenden Eingriff mit dem hinteren Säulenbesatz **13** behindert wird.

[0150] Die Lagen **47** und **48** fangen mit dem Verlagern an, sodass sie die vorstehend erwähnte kreisbogenförmige Ortslinie ziehen, während der Spalt **50** zwischen dem hinteren Säulenbesatz **13** und der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** aufgeweitet wird. Beim Fortschreiten dieser Verlagerung fängt die La-

ge **48** damit an, verlagert zu werden, wie in [Fig. 15](#) gezeigt ist, während die kreisbogenförmige Ortslinie bzgl. der Hauptentfaltungsrichtung zu der vorderen Seite (der unteren Seite) und bzgl. der Nebenentfaltungsrichtung zu der inneren Seite um dessen als Stützpunkt dienendes proximales Ende **48a** gezogen wird. In Übereinstimmung mit der vorstehend erwähnten Art fängt jeder der gefalteten Abschnitte **45** damit an, an der Innenseite des hinteren Säulenbesatzes **13** bzgl. der Hauptentfaltungsrichtung in Richtung der Vorderseite (der unteren Seite) entfaltet zu werden.

[0151] Da in diesem Fall beide gefalteten Abschnitte **45** so gefaltet sind, dass sie in der Nebenentfaltungsrichtung die axialsymmetrische Beziehung aufweisen, wird jede der Lagen **46** bis **48** in beiden gefalteten Abschnitten **45** und **45** im Wesentlichen zur gleichen Zeitgebung in Richtung der zueinander entgegengesetzten Richtungen verlagert, während die kreisbogenförmige Ortslinie gezogen wird.

[0152] Falls, wie vorstehend erwähnt ist, jeder der Gasauslässe **89** des Innenrohrs **85** zumindest in die Lage **46** des entsprechenden gefalteten Abschnitts **45** zu dem Zeitpunkt gelangt, zu dem der gefaltete Abschnitt **45** durch das von beiden Gasauslässen **89** ausströmende Gas zu der bzgl. der Nebenentfaltungsrichtung äußeren Seite entfaltet wird, werden die Lagen **46** bis **48** des gefalteten Abschnitts **45** an der bzgl. der Hauptentfaltungsrichtung vorderen Seite (der unteren Seite) des Gasauslasses **89** positioniert. Diese Lagen **46** bis **48** bilden einen Widerstand gegen das Ausströmen des Gases. Im Ergebnis ist es für das Gas in dem Innenrohr **85** schwierig, von dem Gasauslass **89** herauszuströmen und es besteht ein Risiko, dass ein problemloses Aufblähen des gefalteten Abschnitts **45** und eine problemloses Aufheben des gebogenen Zustands verschlechtert werden.

[0153] Diesbezüglich befindet sich in Übereinstimmung mit dem zweiten Ausführungsbeispiel jeder der Gasauslässe **89** an der inneren Seite der Lage **46** des entsprechenden gefalteten Abschnitts **45**. Die Lagen **46** bis **48** des gefalteten Abschnitts **45**, die den Widerstand gegen das Ausströmen des Gases bilden, sind mit Bezug auf die Hauptentfaltungsrichtung nicht vor dem (unterhalb des) Gasauslass(es) **89** positioniert. Dementsprechend neigt das Gas in dem Innenrohr **85** dazu, von dem Gasauslass **89** auszuströmen, der gefaltete Abschnitt **45** wird problemlos aufgebläht und der gebogene Zustand wird problemlos aufgehoben.

[0154] Falls das Entfalten eines jeden der gefalteten Abschnitte **45** in der Nebenentfaltungsrichtung zu einem gewissen Ausmaß fortschreitet, wird das Gas in dem Innenrohr **85** zusätzlich dazu, dass es von beiden Gasauslässen **89** und **89** ausströmt, von dem Gasauslass **90** ausströmen. Der gebogene Zu-

stand des faltenbalgartig gebogenen Abschnitts **43** wird durch das Gas aufgehoben und der Führungsabschnitt **88** des Innenrohrs **85** und die Zelle **83a** werden zylindrisch aufgebläht. Daraufhin strömt ein Teil des Gases von dem Gasauslassloch **90** zu der bzgl. der Hauptentfaltungsrichtung vorderen Seite (der unteren Seite) und gelangt in die Zelle **83d**. Ferner gelangen ein Teil des von dem Gasauslassloch **90** ausströmenden Gases und ein Teil des von beiden Gasauslässen **89** und **89** ausströmenden Gases in die Zellen **83c** und **83e**, während jeweils deren Strömungsrichtungen nach unten geändert werden.

[0155] Mit Bezug auf den Airbag **32** auf Grundlage des Drucks des, wie vorstehend erwähnt, abwärts strömenden Gases wird die Kraft in Richtung der Hauptentfaltungsrichtung (der unteren Seite) zusätzlich zu jener in der Nebenentfaltungsrichtung erhöht. Das von dem Innenrohr **85** ausströmende Gas fängt mit dem Einstromen in die Zellen **83b** bis **83f** (siehe [Fig. 19](#)) zusätzlich zu dem Einstromen in die Zelle **83a** an. Auf Grundlage des Gases fängt der Airbag **32** mit dem abwärts gerichteten Entfalten des faltenbalgartig gebogenen Abschnitts **43** und des Spiralabschnitts **42** gleichzeitig zu dem Entfalten eines jeden gefalteten Abschnitts **45** in der Nebenentfaltungsrichtung an.

[0156] Falls das Gas ferner beide mit Bezug auf die Nebenentfaltungsrichtung äußeren Abschnitte des Airbags **32** erreicht, fängt das Gas an, von der Zelle **83a** in die Zellen **83b** und **83f** einzuströmen. Da sich die Zellen **83b** und **83f** in der die Nebenentfaltungsrichtung kreuzenden Richtung, in diesem Fall schräg nach unten erstrecken, entfaltet das Gas den länglichen Körper **44** in der Hauptentfaltungsrichtung, während die Strömungsrichtung zum Zeitpunkt der Bewegung von der Zelle **83a** zu den Zellen **83b** und **83f** geändert wird.

[0157] Da sich in dem zweiten Ausführungsbeispiel jeder der Gasauslässe **89** mit Bezug auf die Nebenentfaltungsrichtung an der Innenseite der Lage **46** eines jeden gefalteten Abschnitts **45** befindet, wie dies vorstehend erwähnt ist, und da der den Widerstand gegen das Ausströmen des Gases bildende gefaltete Abschnitt **45** nicht an der bzgl. der Hauptentfaltungsrichtung vorderen Seite des Gasauslasses **89** positioniert ist, neigt das Gas in dem Innenrohr **85** dazu, von beiden Gasauslässen **89** und **89** auszuströmen und es neigt dazu, in die Zellen **83b** und **83f** einzuströmen. Es ist möglich, jeden der gefalteten Abschnitte **45** problemlos aufzublähen und den gebogenen Zustand problemlos aufzuheben und es ist möglich, die Zellen **83b** und **83f** problemlos aufzublähen und zu entfalten.

[0158] Zusammen mit dem Abwärtsentfalten des faltenbalgartig gebogenen Abschnitts **43** und des Spiralabschnitts **42** wird die nach unten drückende Kraft

mit Bezug auf den hinteren Abschnitt der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** erhöht, wie dies in [Fig. 6](#) gezeigt ist. Auf Grundlage der erhöhten Druckkraft wird der Eingriffszustand zwischen der hinteren Dachhimmelverkleidung **23** und dem Innenblech **24** durch das Verrastungsteil **29a** in dem weiten Bereich aufgehoben und der hintere Abschnitt der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** wird nach unten abgelenkt. Auf Grundlage des Aufblähens des Airbags **32** nach dem Aufheben des vorstehend erwähnten Eingriffszustands wird der hintere Abschnitt der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** als Gesamtheit nach unten verlagert, wie dies durch eine Zweipunktstrichlinie in [Fig. 6](#) gezeigt ist, und eine Öffnung **70**, die in der Fahrzeugbreitenrichtung weit ist, wird zwischen der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** und dem Innenblech **24** ausgebildet.

[0159] Die Öffnung **70** wird in Übereinstimmung mit dem Fortschreiten des nach unten Drückens des hinteren Abschnitts der hinteren Dachhimmelauskleidung **23** vergrößert. Der Airbag **32** passiert die Öffnung **70**, während der gebogene Zustand des Spiralabschnitts **42** aufgehoben wird und er wird entlang des hinteren Fensterglases **28** nach unten aufgebläht und entfaltet, um so den Rücksitz **25** und das hintere Fensterglas **28** voneinander zu trennen.

[0160] Wie vorstehend erwähnt ist, wird der Airbag **32** entfaltet, während der gebogene Zustand in der Hauptentfaltungsrichtung zusätzlich zu dem der äußeren Seite in der Nebenentfaltungsrichtung aufgehoben wird. Der Airbag **32** wird in den Zellen **83b** bis **83f** und den aufblähfreien Abschnitten **84a** und **84b** nach unten entfaltet, während er in der Fahrzeugbreitenrichtung in der Zelle **83a** aufgeweitet wird. Drei Zellen **83c** und **83e** in dem mittleren Abschnitt werden zwischen den beiden rechten und linken Kopfstützen **82** und **82** aufgebläht und entfaltet und die Zellen **83b** und **83f** an beiden Seitenabschnitten werden in Bereichen außerhalb der beiden rechten und linken Kopfstützen **82** und **82** aufgebläht und entfaltet. Die beiden aufblähfreien Abschnitte **84a** und **84b** werden hinter der entsprechenden Kopfstütze **82** entfaltet. Insbesondere werden unter den drei Zellen **83c** bis **83e** in dem mittleren Abschnitt die mittlere Zelle **83d** durch das Gas von dem Gasauslassloch **90** aufgebläht und entfaltet, und die Zellen **83c** und **83e** werden durch das Gas von dem Gasauslassloch **90** und durch das Gas von beiden Gasauslässen **89** und **89** aufgebläht und nach unten entfaltet. Ferner werden die Zellen **83b** und **83f** an beiden Seiten im Wesentlichen gleichzeitig mit dem Aufblähen und Entfalten der drei Zellen **83c** bis **83e** in dem mittleren Abschnitt aufgebläht und entfaltet. Wenn der Airbag **32** auf die tiefste Position aufgeweitet ist, ist der gesamte Airbag **32** ferner derart entfaltet, dass er in der im Wesentlichen trapezförmigen Gestalt ausgebildet ist.

[0161] Ferner sind in dem Fall, dass der gesamte Airbag **32**, wie vorstehend erwähnt, entfaltet ist, der Kopfabschnitt des Fahrgastes P, der an dem Rücksitz **25** sitzt, und das hintere Fensterglas **28** über den Airbag **32** voneinander getrennt (siehe die Zweipunktstrichlinie in [Fig. 1](#)).

[0162] Daher können in Übereinstimmung mit dem vorstehend erwähnten zweiten Ausführungsbeispiel zusätzlich zu den in dem ersten Ausführungsbeispiel beschriebenen Vorteilen (1) bis (6) die folgenden Wirkungen erhalten werden.

(7) Wie in [Fig. 18](#) gezeigt ist, ist in dem Airbag **32**, der zu dem Zeitpunkt, zu dem er in die Unterbringungsform gebracht ist, an beiden in der Nebenentfaltungsrichtung (in der rechten und linken Richtung) äußeren Endabschnitten die gefalteten Abschnitte **45** und **45** hat, ein Innenrohr **85** angeordnet, das an den Gasgenerator **31** angeschlossen ist, das sich zumindest in der Nebenentfaltungsrichtung erstreckt und des an beiden bzgl. selbiger Richtung äußeren Endabschnitten die Gasauslässe **89** und **89** aufweist. Ferner befindet sich jeder der Gasauslässe **89** an der mit Bezug auf die Nebenentfaltungsrichtung inneren Seite des entsprechenden gefalteten Abschnitts **45**.

[0163] Dementsprechend ist der den Widerstand gegen das Ausströmen des Gases bildende gefaltete Abschnitt **45** nicht an der bzgl. der Hauptentfaltungsrichtung vorderen Seite (der unteren Seite) eines jeden Gasauslasses **89** positioniert, das Gas in dem Innenrohr **85** kann einfach von den beiden Gasanschlüssen **89** und **89** ausströmen, und es ist möglich, das problemlos entfalten und das problemlos Aufheben des gebogenen Zustands in jedem der gefalteten Abschnitte **45** zu erreichen.

[0164] Insbesondere wird das vorstehend erwähnte Festlegen der Positionen der beiden Gasauslässe **89** und **89** auf die Airbagvorrichtung für die Heckkollision angewendet, die die Zellen **83b** und **83f** in beiden bzgl. der Nebenentfaltungsrichtung äußeren Seitenabschnitten in dem Airbag **32** hat, die die Nebenentfaltungsrichtung schräg kreuzen. Dementsprechend ist es möglich, beide gefalteten Abschnitte **45** und **45** problemlos aufzublähen und den gebogenen Zustand problemlos aufzuheben, und es ist möglich, beide Zellen **83b** und **83f** in der Hauptentfaltungsrichtung problemlos aufzublähen und zu entfalten.

(8) Der bezüglich der Positionen der beiden Gasauslässe **89** und **89** vorstehend erwähnte Punkt (7) wird auf die Airbagvorrichtung für die Heckkollision angewendet, bei der der Airbag **32** zum Zeitpunkt des Ausbildens des länglichen Körpers **44** auf die Position, in der das Innenrohr **85** angeordnet ist, in der zu der Hauptentfaltungsrichtung entgegengesetzten Richtung gefaltet wird.

[0165] Dementsprechend ist es möglich, die Wirkung zu verringern, die das Innenrohr **85** auf die Dicke des gefalteten Abschnitts **45** in der Hauptentfaltungsrichtung hat, und es ist möglich zu verhindern, dass der Airbag für die Heckkollision bezüglich der Abmessung in der Hauptentfaltungsrichtung vergrößert wird. Es ist möglich, die Länge L in der Nebenentfaltungsrichtung des Airbags **32** zu verkürzen, indem beide äußeren Endabschnitte des länglichen Körpers **44** in der Nebenentfaltungsrichtung bei einer geraden Anzahl von Malen gefaltet werden. Außerdem ist es möglich, die Dicke des Airbags **32** in dessen Hauptentfaltungsrichtung klein zu machen, sodass es möglich ist, die Airbagvorrichtung für die Heckkollision in der kompakten Form auszubilden, die für die Unterbringung geeignet ist.

[0166] Die vorliegende Erfindung kann folgendermaßen ausgeführt werden.

[0167] Die Konfiguration des gefalteten Abschnitts **45** kann folgendermaßen modifiziert werden.

(i) Die Anzahl der gefalteten Abschnitte **45** kann auf einen, drei oder mehrere geändert werden. Das heißt, der gefaltete Abschnitt **45** kann an einer Position oder an drei oder an mehreren Positionen des länglichen Körpers **44** vorgesehen sein.

(ii) Jeder der gefalteten Abschnitte **45** gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel kann an einer anderen Stelle vorgesehen sein, das heißt, an einem mittleren Abschnitt von dem in der Nebenentfaltungsrichtung (der Links- und Rechtsrichtung) äußeren Endabschnitt **44a** des länglichen Körpers **44**, wie dies in [Fig. 21](#) gezeigt ist. Ferner kann der gefaltete Abschnitt **45** in dem zweiten Ausführungsbeispiel zusätzlich zu den beiden in der Nebenentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitten **44a** des länglichen Körpers **44** in einem mittleren Abschnitt vorgesehen sein.

(iii) Jeder der gefalteten Abschnitte **45** gemäß dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel kann anstelle der faltenbalgartigen Gestalt in einer Spiralgestalt ausgebildet sein, wie dies in [Fig. 22](#) gezeigt ist. Der gefaltete Abschnitt **45** wird erhalten, indem der längliche Körper **44** von dem bzgl. der Nebenentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitt mehrere Male nacheinander in Richtung der inneren Seite gefaltet wird. Falls in diesem Fall das Gas von dem Gasgenerator **31** in den Airbag **32** in der Unterbringungsform einströmt, in der Nebenentfaltungsrichtung strömt und den spiralförmig gefalteten Abschnitt **45** erreicht, dann wirkt der Druck des Gases beim Aufheben des gebogenen Zustands, während der gefaltete Abschnitt **45** aufgebläht wird. Als ein Ergebnis werden die jeweiligen Lagen **46** bis **48** des spiralförmig gefalteten Abschnitts **45** nacheinander in der Entfaltungsrichtung entfaltet und es ist möglich, die gleiche Wirkung wie die derjenigen Ausführungsbei-

spiele zu erhalten, die in der faltenbalgartigen Gestalt gefaltet sind.

(iv) In dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel kann die Falthäufigkeit in jedem der gefalteten Abschnitte **45** auf eine ungerade Anzahl (in diesem Fall drei oder mehr) geändert werden. Ferner kann in dem Fall, dass die Biegehäufigkeit auf die gerade Anzahl festgelegt ist, die Biegeanzahl auf vier oder mehr geändert werden.

(v) In dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel kann die Struktur in jedem der gefalteten Abschnitte **45** derart geändert werden, dass sich das distale Ende **48b** der zuletzt gefalteten Lage **48** mit Bezug auf die Nebenentfaltungsrichtung auf der Innenseite des proximalen Endes **48a** befindet.

[0168] In dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel kann der Endabschnitt in der Nebenentfaltungsrichtung des in die Unterbringungsform gebrachten Airbags **32** in den Raum **S** außerhalb des oberen Endabschnitts **13a** des hinteren Säulenbesatzes **13** gelangen, solange der Betrag eines solchen Eindringens klein ist. In diesem Fall ist der Eindringbetrag derart festgelegt, dass der Airbag **32** aus dem Raum **S** herausgelangen kann, ohne dass er sich zum Zeitpunkt des Entfaltens des Airbags **32** in der Nebenentfaltungsrichtung an dem oberen Endabschnitt **13a** verfängt. Der Punkt ist der, dass der in die Unterbringungsform gebrachte Airbag **32** in Übereinstimmung mit einer Art angeordnet ist, gemäß der der Airbag **32** zum Zeitpunkt des Entfaltens in der Nebenentfaltungsrichtung von dem oberen Endabschnitt **13a** des hinteren Säulenbesatzes **13** nach unten entfaltet werden kann.

[0169] Dementsprechend ist es nicht erforderlich, dass der in die Unterbringungsform gebrachte Airbag **32** derart angeordnet ist, dass der bzgl. der Nebenentfaltungsrichtung äußere Endabschnitt zwischen den oberen Endabschnitten **13a** sowohl des rechten als auch des linken hinteren Säulenbesatzes **13** positioniert ist, wie dies im ersten und zweiten Ausführungsbeispiel der Fall ist.

[0170] Zum Zeitpunkt des Faltens des sich im entfalteten Zustand befindlichen Airbags **32** in der zu der Hauptentfaltungsrichtung umgekehrten Richtung, kann der gesamte Airbag **32** bezüglich des ersten und des zweiten Ausführungsbeispiels in Übereinstimmung mit verschiedenen Arten gefaltet werden, beispielsweise in der faltenbalgartigen Gestalt.

[0171] In dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel kann die folgenden Struktur verwendet werden, um den Airbag **32** in einem Zustand aufzublähen, indem eine geeignete Zugkraft in der Fahrzeugbreitenrichtung zwischen den beiden rechten und linken hinteren Säulen **12** aufgebracht wird, sodass er in einer geeigneten Gestalt entfaltet wird.

[0172] In der Nähe einer jeden der beiden rechten und linken hinteren Säulen **12** ist eine Führungsachse vorgesehen und an dem unteren Abschnitt der beiden rechten und linken Seitenkanten des Airbags **32** ist in dem entfalteten Zustand ein Band vorgesehen. Ferner ist ein an ein jeweiliges der Bänder angebrachter Führungsring locker an die jeweilige Führungsachse gepasst. In Übereinstimmung mit dieser Struktur wird der Führungsring zum Zeitpunkt des Aufblähens und Entfaltens des Airbags **32** von der oberen Seite zu der unteren Seite bewegt, während er entlang der Führungsachse geführt wird.

[0173] Die Hauptentfaltungsrichtung muss nicht die Abwärtsrichtung sein, sondern kann auf eine geringfügig geneigte Richtung festgelegt sein.

[0174] Die Nebenentfaltungsrichtung muss nicht präzise senkrecht zu der Hauptentfaltungsrichtung verlaufen, sondern kann bezüglich einer zu der Hauptentfaltungsrichtung senkrechten Richtung geringfügig geneigt sein.

[0175] Sowohl der rechte als der linke hintere Säulenbesatz **13** und **13** erstrecken sich im Wesentlichen in der Auf- und Abrichtung. Die Auf- und Abrichtung bezieht sich auf eine solche Neigungsrichtung, bei der sich der Abstand zwischen den beiden hinteren Säulenbesätzen **13** und **13** zu der unteren Seite hin allmählich vergrößert.

[0176] Die Gestalt des Innenrohrs **85** in dem zweiten Ausführungsbeispiel kann innerhalb des die folgende Bedingung erfüllenden Bereichs geändert werden. Die Bedingung ist jene, dass "das Innenrohr **85** an dem Gasgenerator **31** angeschlossen ist, sich zumindest in der Nebenentfaltungsrichtung erstreckt und den Gasauslass **89** in beiden bzgl. selbiger Richtung äußeren Endabschnitten hat".

[0177] Die vorliegende Erfindung kann auf eine Airbagvorrichtung angewendet werden, die sich aufbläht und entfaltet, während eine Richtung, die sich von der im Wesentlichen nach unten zeigenden Richtung stark unterscheidet, als die Hauptentfaltungsrichtung festgelegt wird, und eine Richtung, die sich von der Rechts-Linksrichtung stark unterscheidet, als die Nebenentfaltungsrichtung festgelegt wird.

[0178] Die vorliegende Erfindung kann auf eine Airbagvorrichtung einer sich von der Airbagvorrichtung für die Heckkollision unterscheidende Bauweise angewendet werden. Solche unterschiedlichen Bauarten von Airbagvorrichtungen beinhalten eine Vorhangairbagvorrichtung, die den Kopfabschnitt des Fahrers in dem Fall schützt, dass ein Aufprall von der Seitenrichtung auf das Fahrzeug aufgebracht wird.

[0179] Die Erfindung stellt eine Airbagvorrichtung bereit, die einen Airbag auf kompakte Weise in ei-

nem Unterbringungsraum mit einer begrenzten Größe unterbringt und die eine zufriedenstellende Entfaltungsleistung erreicht. Eine Airbagvorrichtung für eine Heckkollision ist mit einem Gasgenerator, der in Antwort auf einen auf ein Fahrzeug aufgebrachten Aufprall Gas auslässt, sowie mit einem Airbag (32) versehen, der in einem Unterbringungsraum (34) eines Fahrzeugs untergebracht ist, während er in eine Unterbringungsform gefaltet ist, wobei der Airbag von dem Unterbringungsraum (34) in einer Hauptentfaltungsrichtung (einer Abwärtsrichtung) durch das Gas des Gasgenerators aufgebläht und entfaltet wird, während der gefaltete Zustand aufgehoben wird. Der Airbag (32) in dem entfalteten Zustand wird in einer Richtung (einer Aufwärtsrichtung) gefaltet, die der Hauptentfaltungsrichtung entgegengesetzt ist, sodass der Airbag in einen länglichen Körper (44) ausgebildet wird, der sich entlang einer Nebenentfaltungsrichtung (einer Rechts- und Linksrichtung) erstreckt, die im Wesentlichen senkrecht zu der Hauptentfaltungsrichtung verläuft, und ein Teil (beide Endabschnitte) des länglichen Körpers (44) ist in der Nebenentfaltungsrichtung mehrere Male gefaltet, um einen gefalteten Abschnitt (45) bereitzustellen, wodurch der Airbag in die Unterbringungsform gefaltet wird.

Patentansprüche

1. Airbagvorrichtung mit:
einem Gasgenerator (31), der in Antwort auf einen auf ein Fahrzeug aufgebrachten Aufprall ein Gas auslässt; und
einem Airbag (32), der in einem Unterbringungsraum (34) untergebracht ist, während er in eine Unterbringungsform gefaltet ist, wobei der Airbag (32) von dem Unterbringungsraum (34) durch das Gas von dem Gasgenerator (31) zumindest in einer Hauptentfaltungsrichtung aufgebläht und entfaltet wird, während der gefaltete Zustand aufgehoben wird, wobei der Airbag (32) in einer der Hauptentfaltungsrichtung entgegengesetzten Richtung derart gefaltet ist, dass der Airbag (32) als ein länglicher Körper (44) ausgebildet ist, der sich entlang einer zu der Hauptentfaltungsrichtung im Wesentlichen senkrecht verlaufenden Nebenentfaltungsrichtung erstreckt, und wobei ein Teil des länglichen Körpers (44) in der Nebenentfaltungsrichtung mehrere Male gefaltet ist, um einen gefalteten Abschnitt (45) bereitzustellen, wodurch der Airbag (32) in die Unterbringungsform gefaltet ist, wobei der gefaltete Abschnitt (45) in einer faltenbalgartigen Gestalt und derart ausgebildet ist, dass er eine Lagenstruktur aufweist, indem der Teil des länglichen Körpers (44) die mehreren Male in der Nebenentfaltungsrichtung zurückgefaltet ist, wobei der gefaltete Abschnitt (45) eine Lage aufweist, die sich an der äußersten Stelle befindet, wenn der Airbag (32) aufgebläht ist, wobei die Lage entgegengesetzte Enden hat, einschließlich eines inneren Endes, das als ein proximales Ende (48a) bezeichnet wird, und eines

äußeren Endes, das als ein distales Ende (48b) bezeichnet wird, und wobei der gefaltete Abschnitt (45) derart gefaltet ist, dass sich das distale Ende (48b) mit Bezug auf die Nebenentfaltungsrichtung außerhalb des proximalen Endes (48a) befindet, **dadurch gekennzeichnet**, dass der gefaltete Abschnitt (45) ausgebildet ist, indem der Teil des länglichen Körpers (44) eine gerade Anzahl von Malen in der Nebenentfaltungsrichtung gefaltet ist.

2. Airbagvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei der Airbag (32) in der Unterbringungsform den gefalteten Abschnitt (45) mit Bezug auf die Nebenentfaltungsrichtung des länglichen Körpers (44) an einem äußeren Endabschnitt hat.

3. Airbagvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei der Airbag (32) in der Unterbringungsform den gefalteten Abschnitt (45) an jedem seiner bezüglich der Nebenentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitte hat, und wobei in dem Airbag (32) ein Innenrohr (85) vorgesehen ist, wobei das Innenrohr (85) an dem Gasgenerator (31) angeschlossen ist und sich zumindest in der Nebenentfaltungsrichtung erstreckt, wobei das Innenrohr (85) an jedem seiner mit Bezug auf die Nebenentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitte einen Gasauslass (89) hat, wobei die Gasauslässe (89) sich an der Innenseite des gefalteten Abschnitts (45) befinden.

4. Airbagvorrichtung gemäß Anspruch 3, wobei in dem Airbag (32) an jedem der bezüglich der Nebenentfaltungsrichtung äußeren Abschnitte eine Zelle (83d) vorgesehen ist und wobei sich jede der Zellen (83d) in einer Richtung erstreckt, die die Nebenentfaltungsrichtung kreuzt, und durch von den Auslässen (89) des Innenrohrs (85) ausgelassenes Gas aufgebläht wird.

5. Airbagvorrichtung gemäß Anspruch 4, wobei der Airbag (32) beim Ausbilden des länglichen Körpers (44) in einer Richtung gefaltet wird, die der Hauptentfaltungsrichtung entgegengesetzt ist, bis der Airbag (32) eine Position erreicht, an der das Innenrohr (85) vorgesehen ist.

6. Airbagvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei der gefaltete Abschnitt (45) in einer Spiralform ausgebildet ist, indem der längliche Körper (44) von seinen bezüglich der Nebenentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitten eine Anzahl von Malen der Reihe nach und einwärts gefaltet ist.

7. Airbagvorrichtung gemäß Anspruch 4, wobei der Airbag in der Unterbringungsform einen Gaszuführabschnitt (35) an dem bezüglich der Nebenentfaltungsrichtung mittleren Abschnitt des länglichen Körpers (44) hat, der Gaszuführabschnitt (35) Gas von dem Gasgenerator (31) empfängt, und wobei der Air-

bag (32) in der Unterbringungsform den gefalteten Abschnitt (45) an jedem seiner bezüglich der Nebenentfaltungsrichtung äußeren Endabschnitte hat, wobei die gefalteten Abschnitte (45) in einer axialsymmetrischen Beziehung zueinander stehen.

8. Airbagvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei das Fahrzeug in seinem hinteren Abschnitt ein Paar hinterer Säulenbesätze (13) und eine hintere Dachhimmelauskleidung (23) aufweist, wobei die hinteren Säulenbesätze (13) in einer Richtung der Fahrzeugbreite voneinander getrennt sind und sich im Wesentlichen vertikal erstrecken, wobei die hintere Dachhimmelauskleidung (23) über den oberen Enden der hinteren Säulenbesätze (13) angeordnet ist, und wobei der Airbag (32) in der Unterbringungsform derart an der hinteren Dachhimmelauskleidung (23) vorgesehen ist, dass dann, wenn der Airbag (32) in der Nebenentfaltungsrichtung entfaltet wird, sein bezüglich der Nebenentfaltungsrichtung äußerer Endabschnitt unterhalb der oberen Enden der hinteren Säulenbesätze (13) entfaltet wird.

9. Airbagvorrichtung gemäß Anspruch 8, wobei die Länge des Airbags (32) in der Unterbringungsform bezüglich der Nebenentfaltungsrichtung kürzer als der Abstand zwischen den oberen Enden der hinteren Säulenbesätze (13) festgelegt ist, und wobei der Airbag (32) in der Unterbringungsform derart angeordnet ist, dass sich sein bezüglich der Nebenentfaltungsrichtung äußerer Endabschnitt zwischen den oberen Enden der hinteren Säulenbesätze (13) befindet.

10. Airbagvorrichtung gemäß Anspruch 3, wobei die Länge des Innenrohrs (85) bezüglich der Nebenentfaltungsrichtung kürzer als der Abstand zwischen den gefalteten Abschnitten (45) festgelegt ist, und wobei das Innenrohr (85) in dem Airbag derart angeordnet ist, dass sich die Auslässe (89) des Innenrohrs (85) zwischen den gefalteten Abschnitten (45) befinden.

Es folgen 15 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1

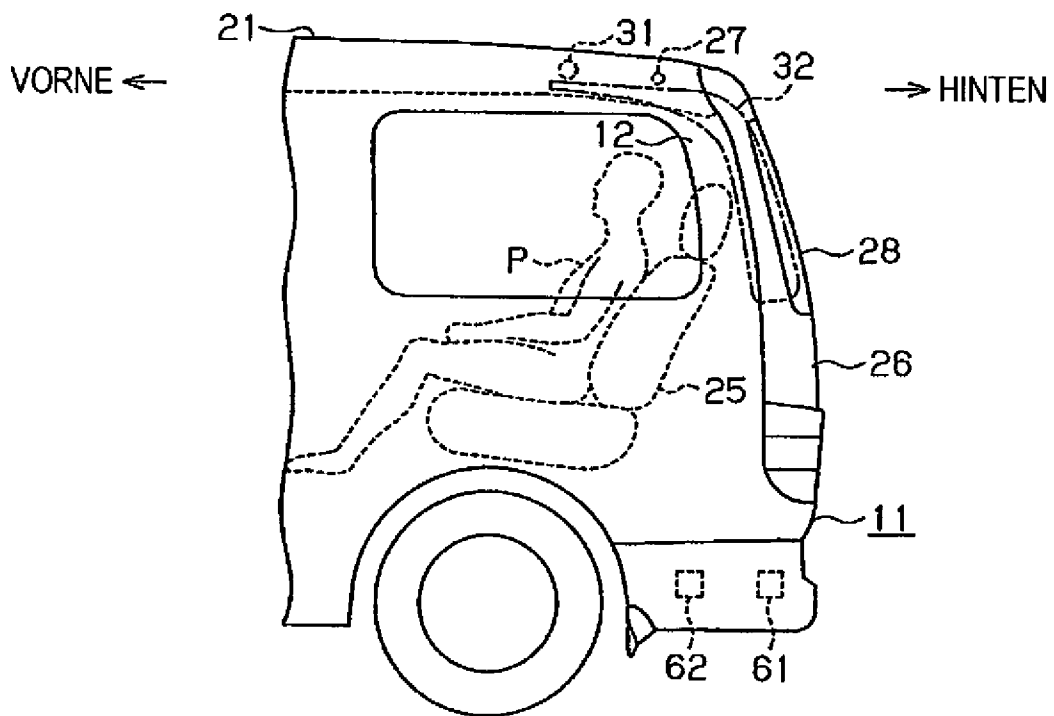


Fig.2

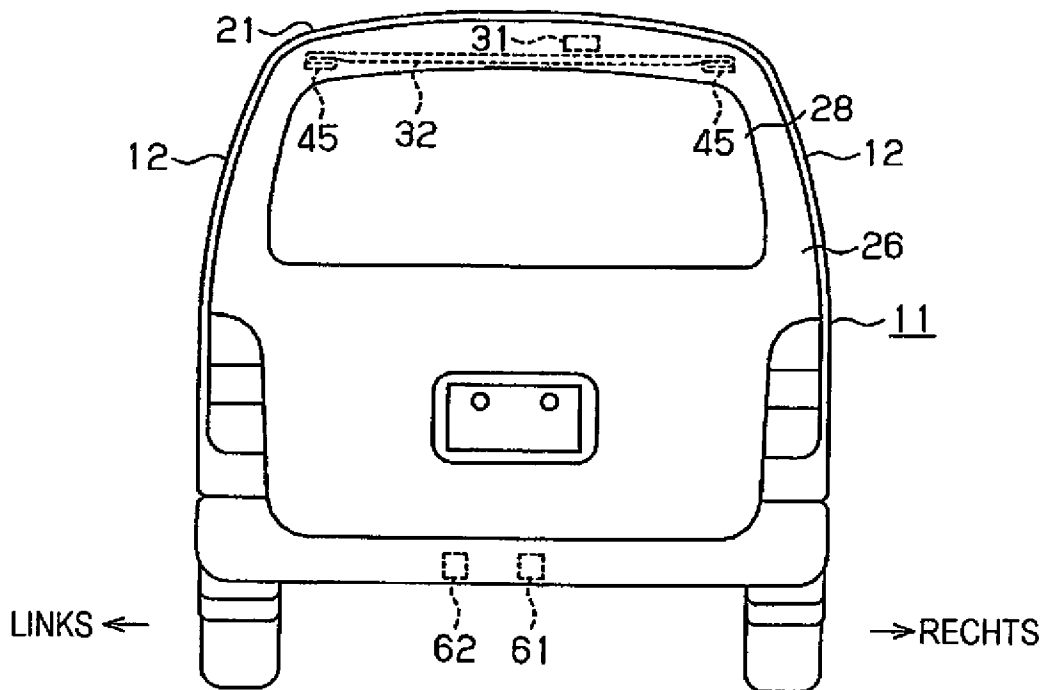


Fig.3

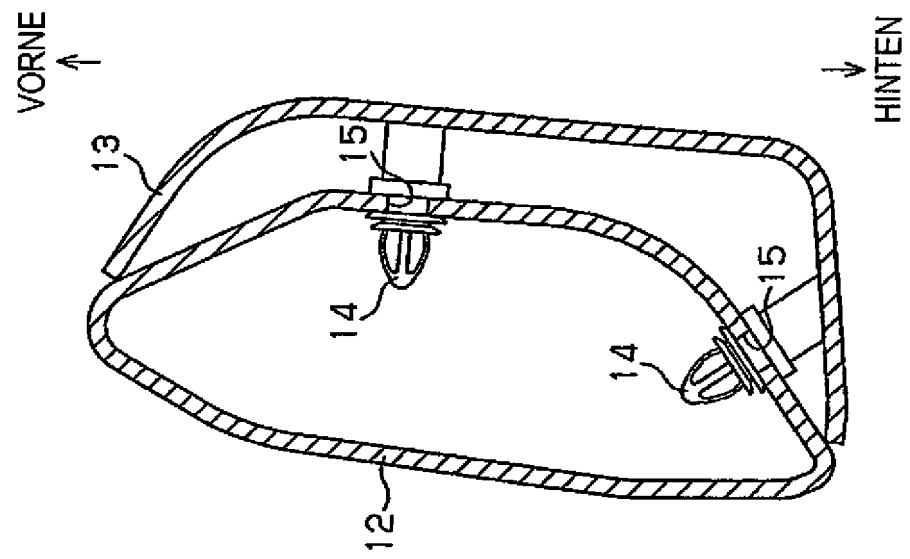


Fig.4

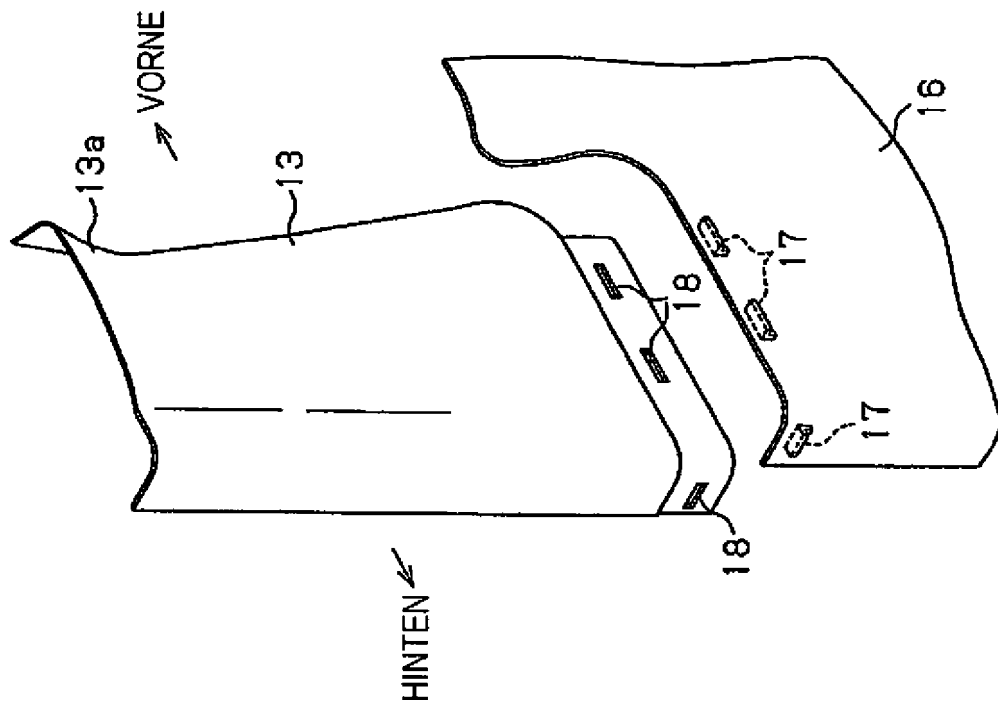


Fig. 5(a)

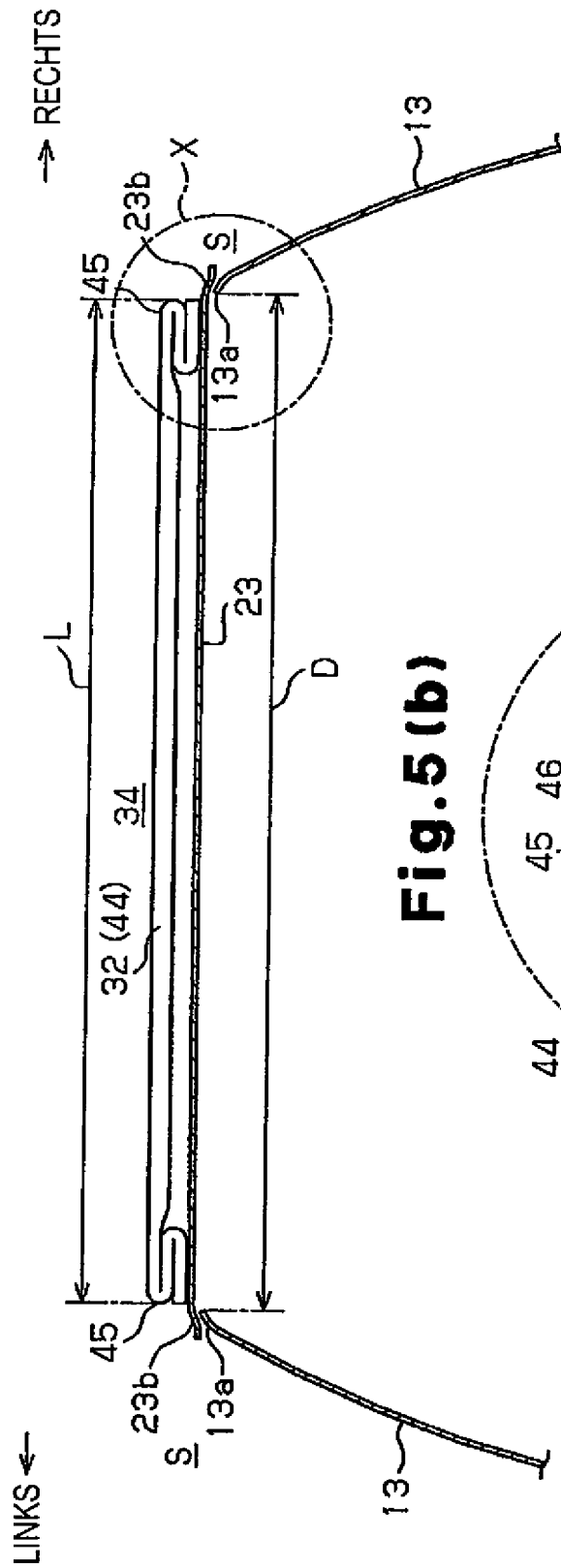


Fig. 5(b)

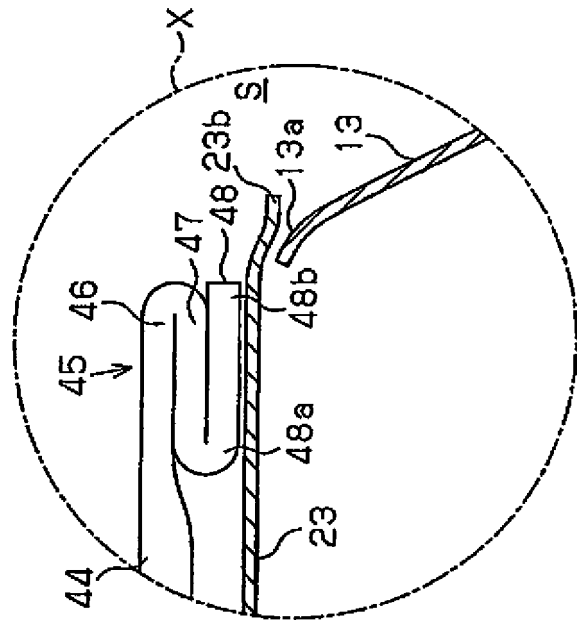


Fig. 6

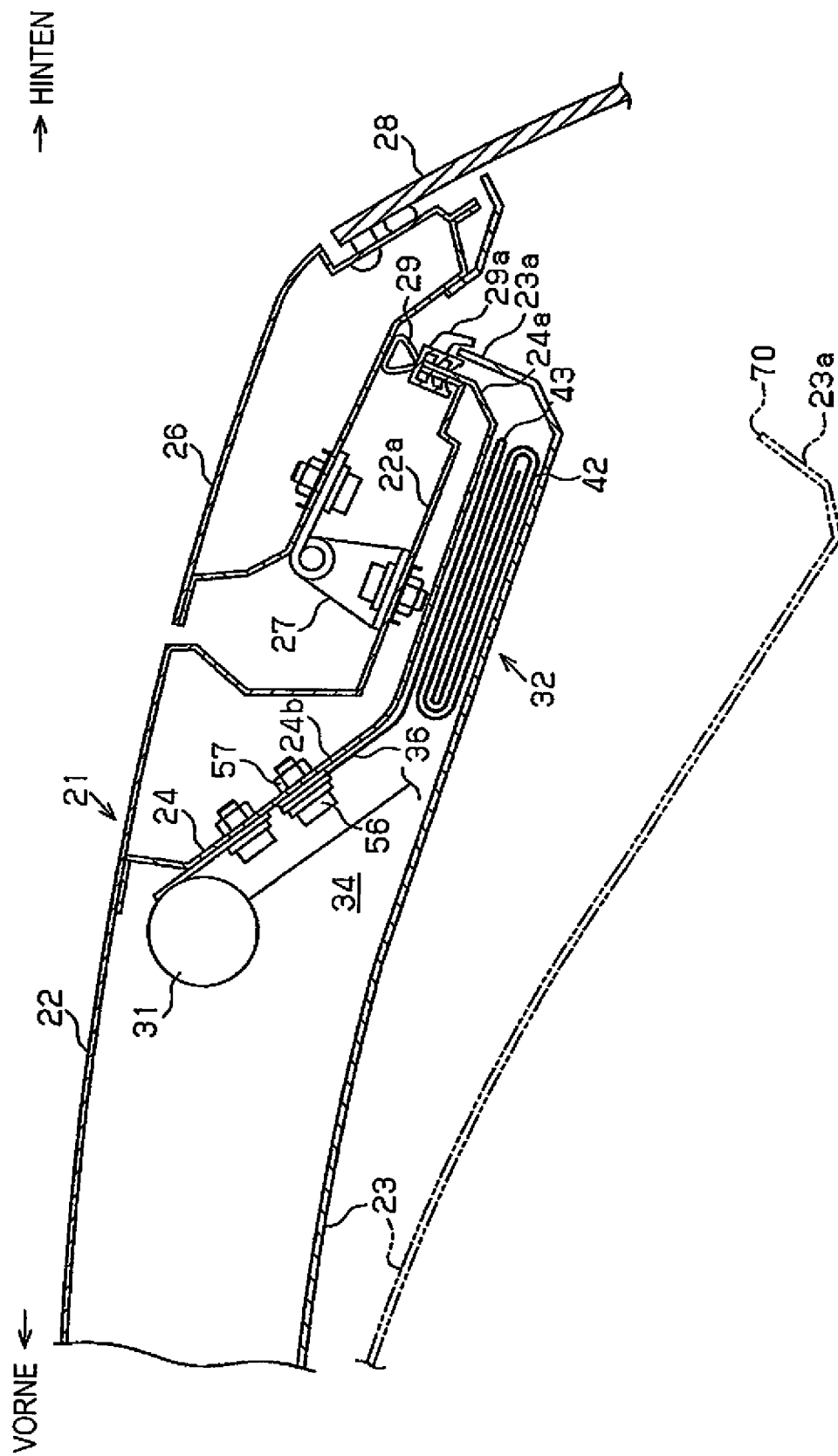


Fig.7

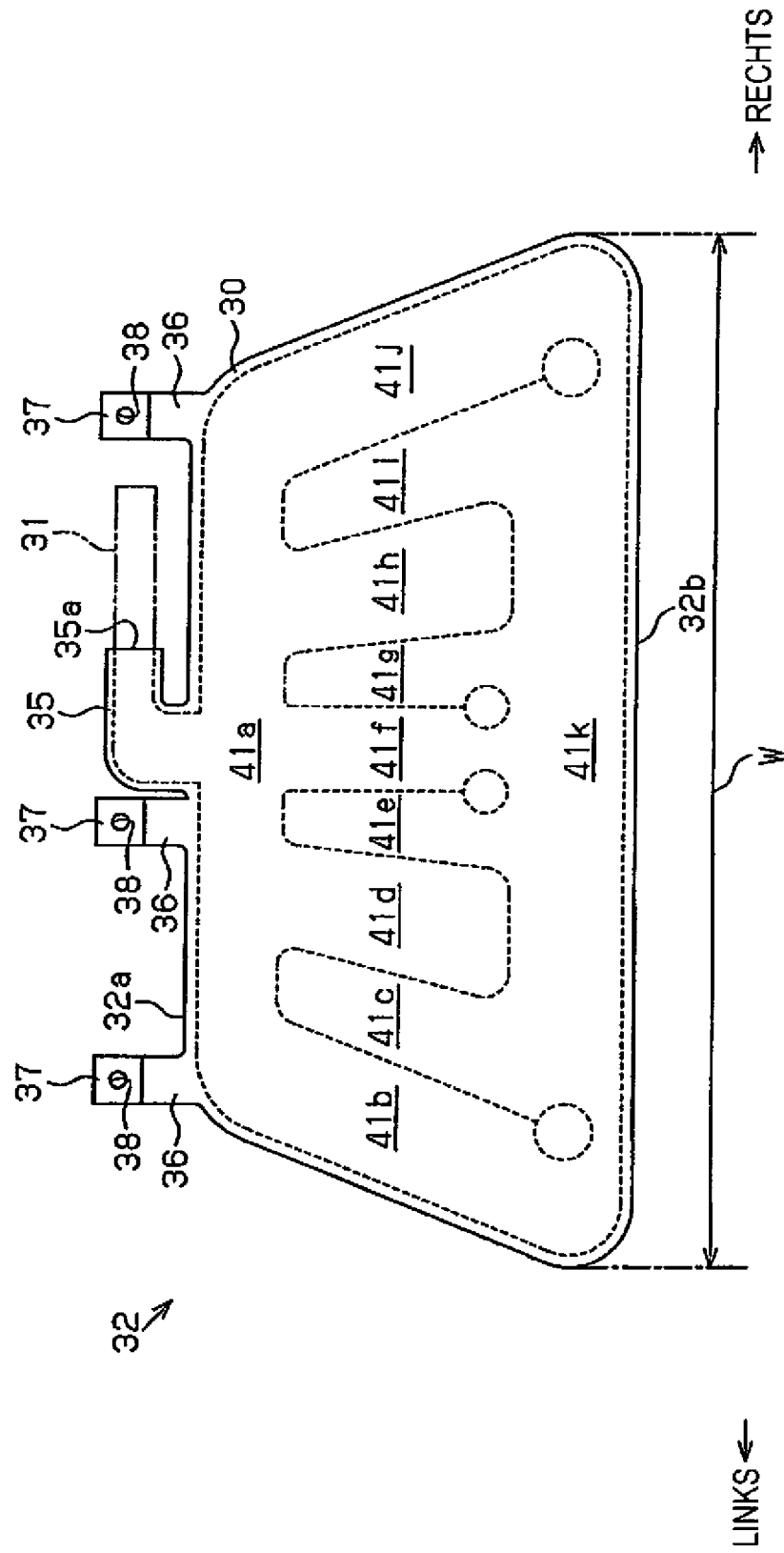


Fig. 8

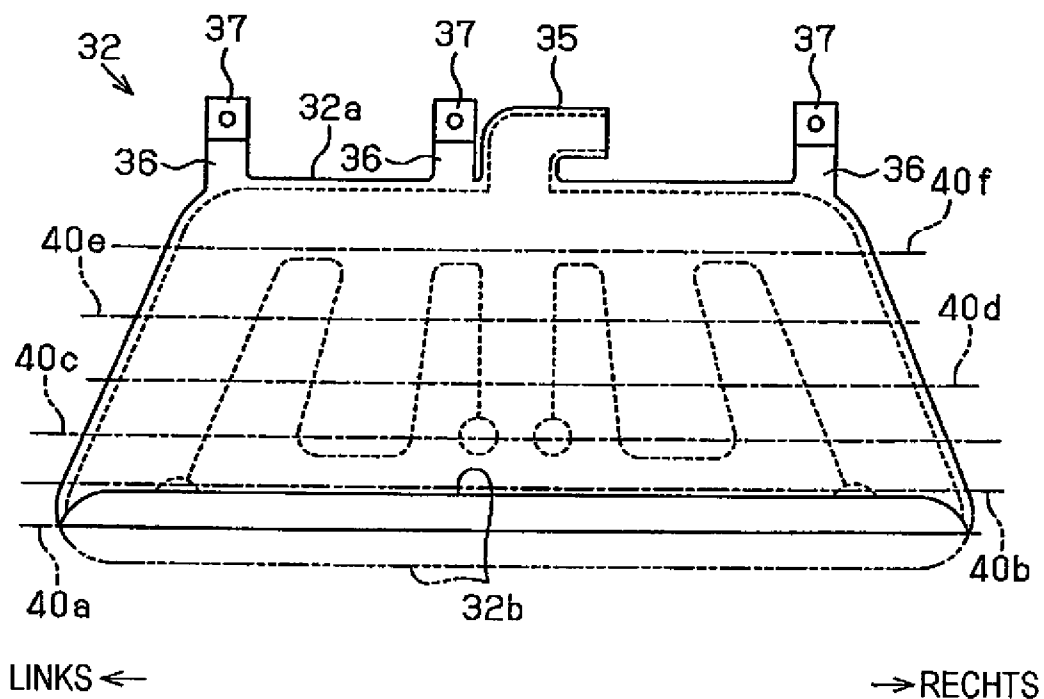


Fig. 9

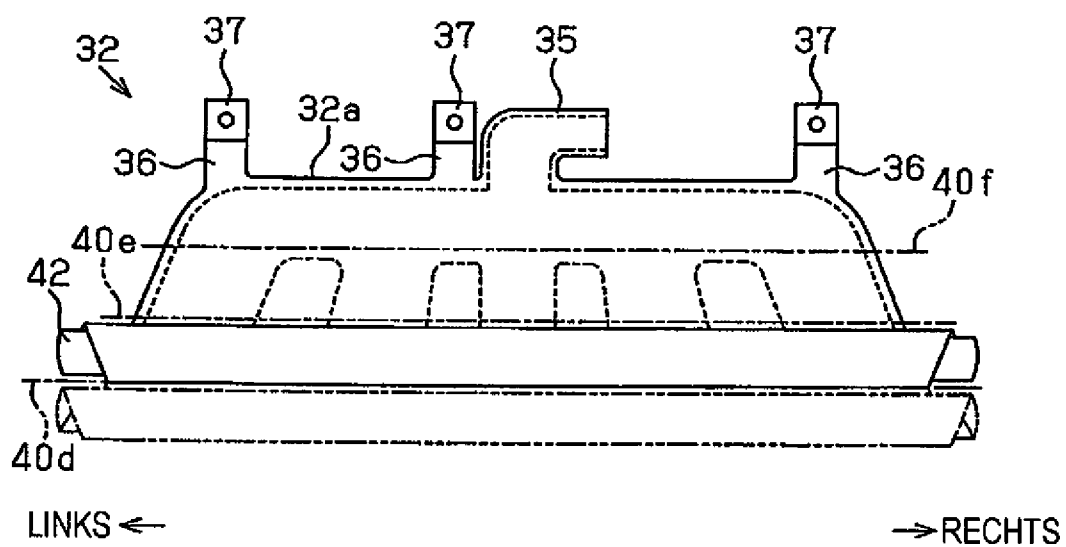


Fig.10

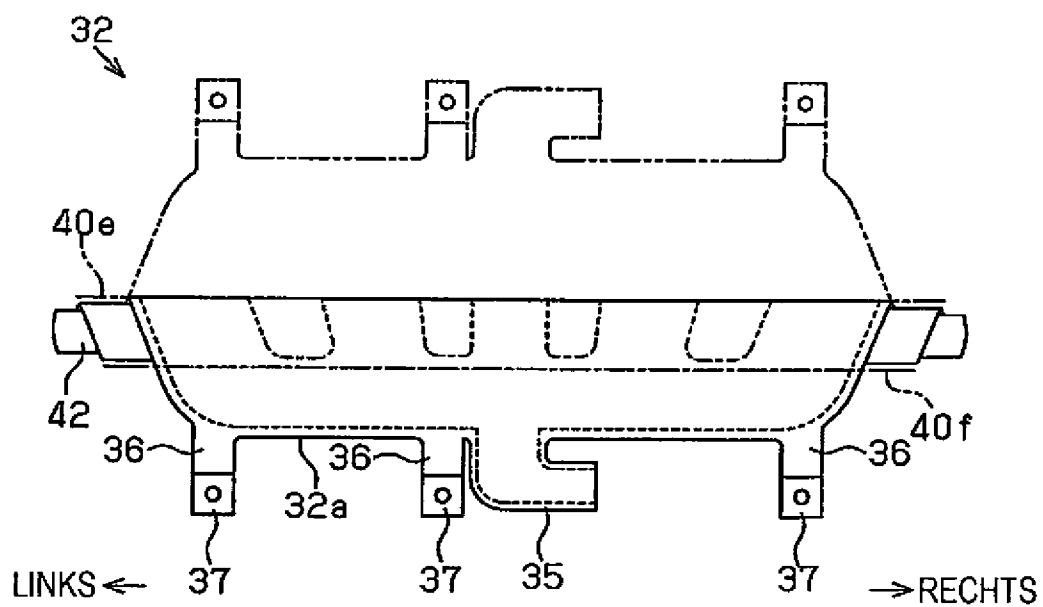


Fig.11

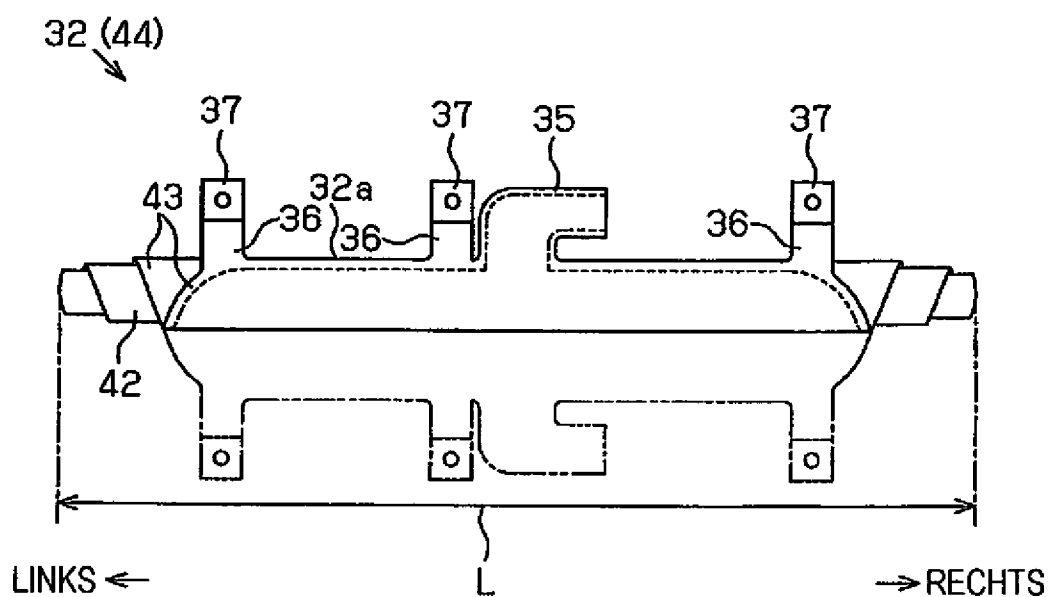
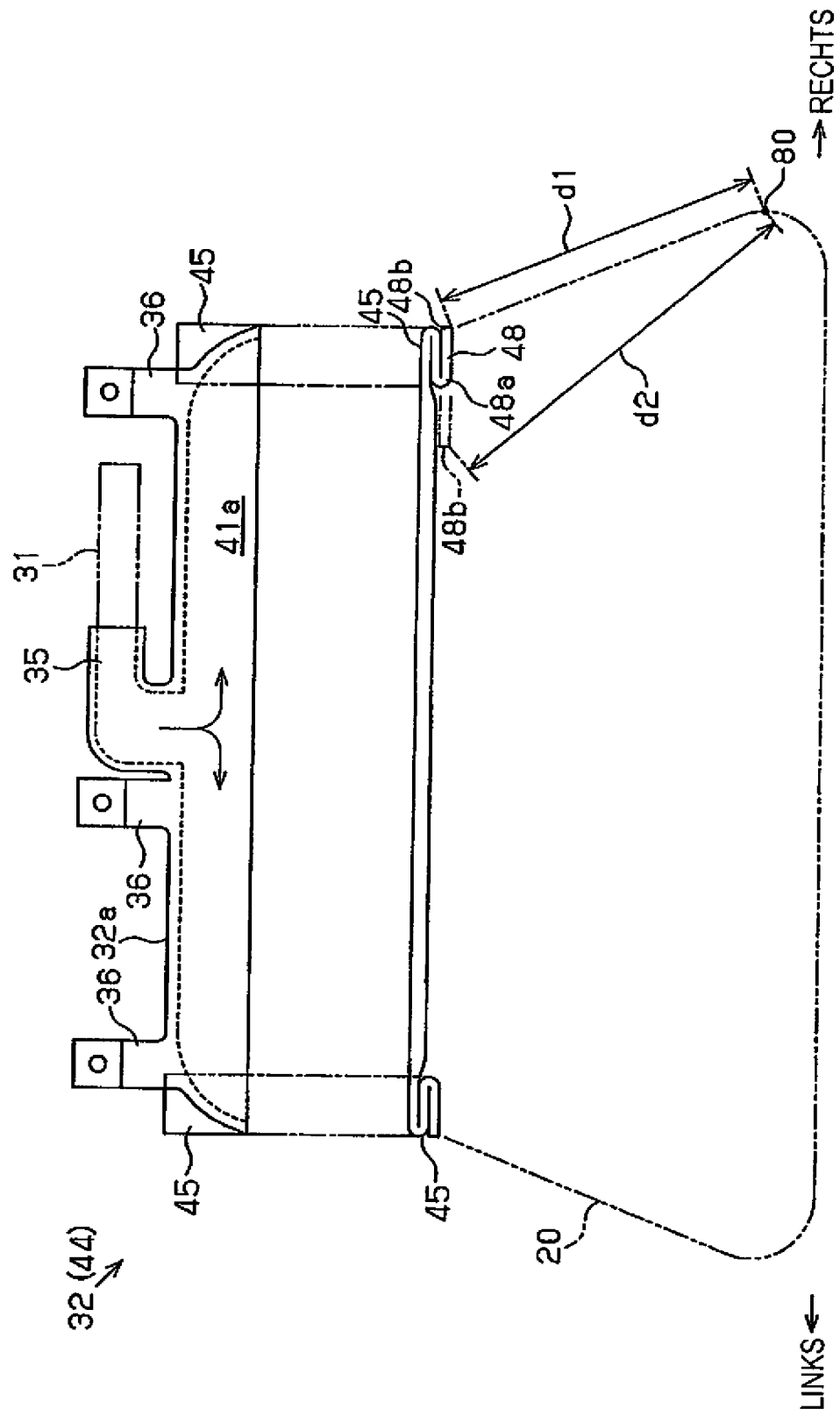


Fig. 12



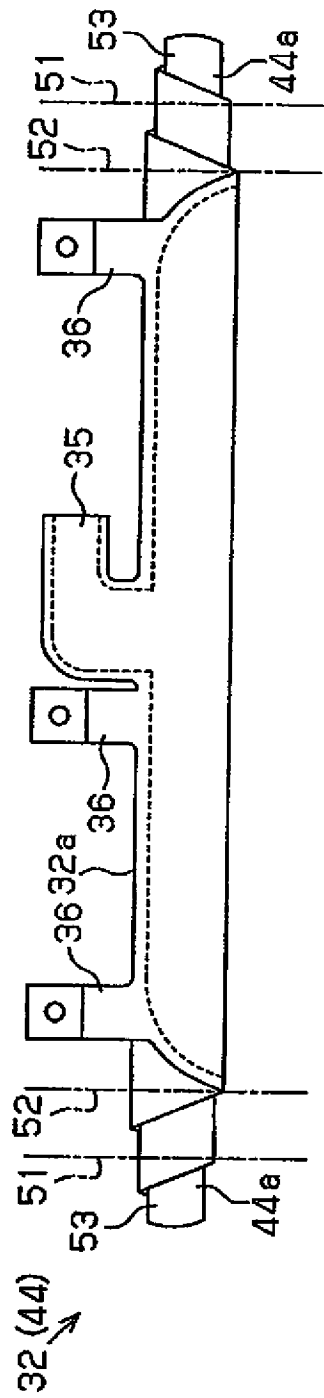


Fig. 13(a)

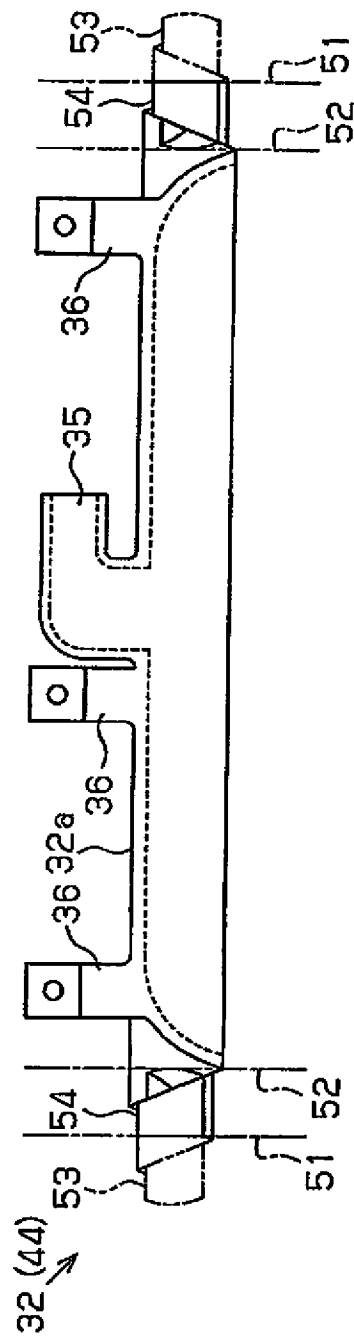


Fig. 13(b)

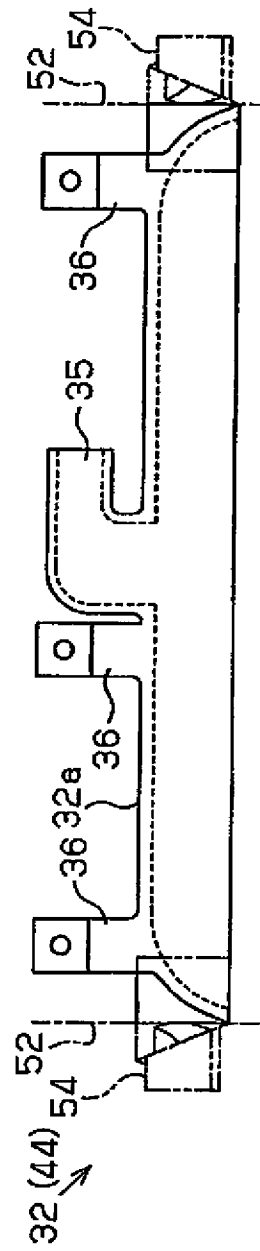


Fig. 13(c)

Fig.14

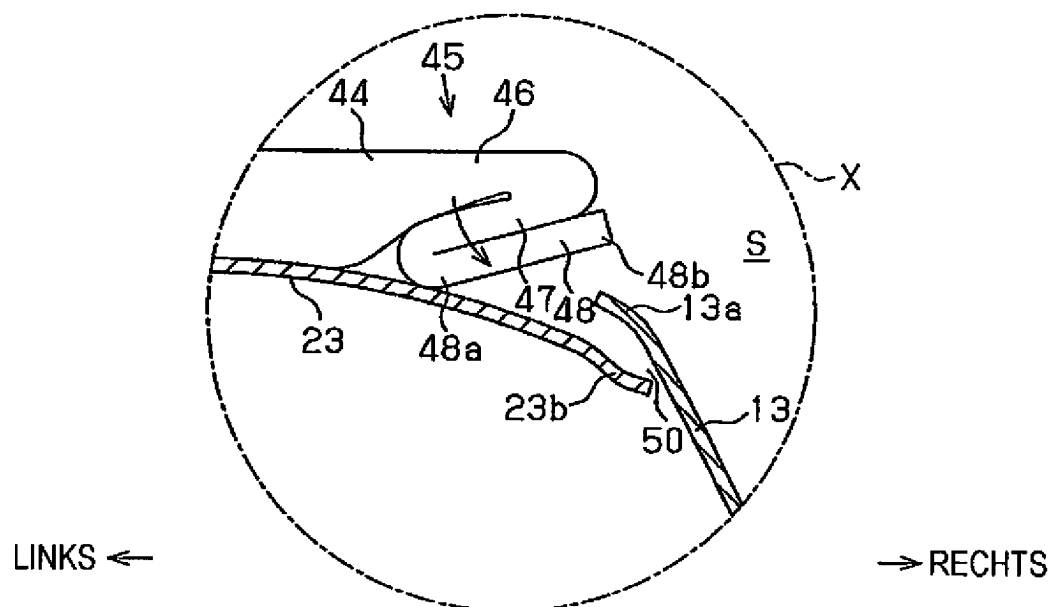


Fig.15

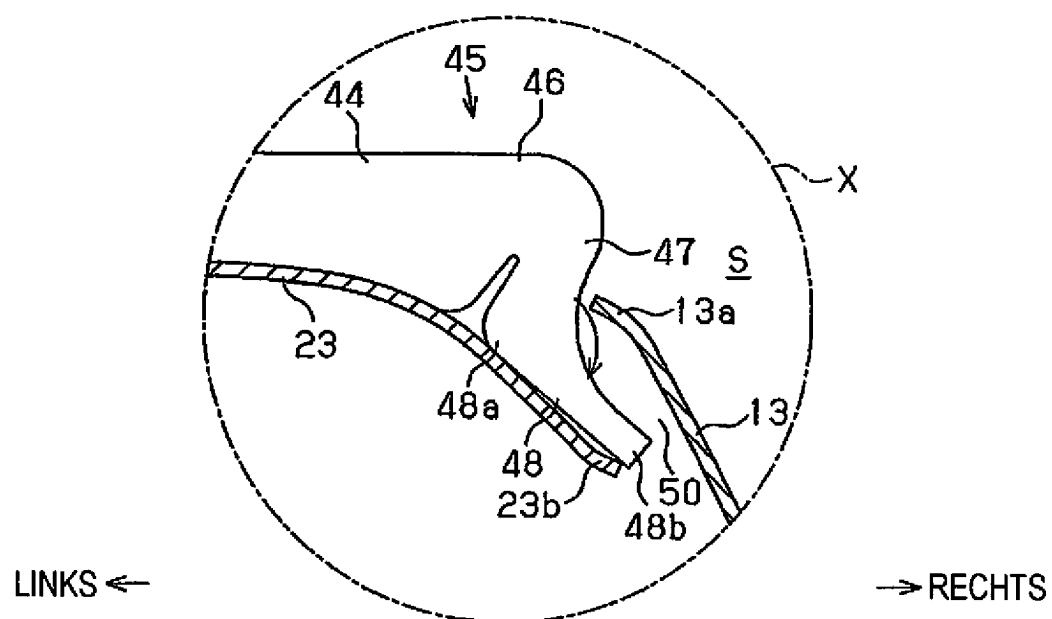


Fig.16

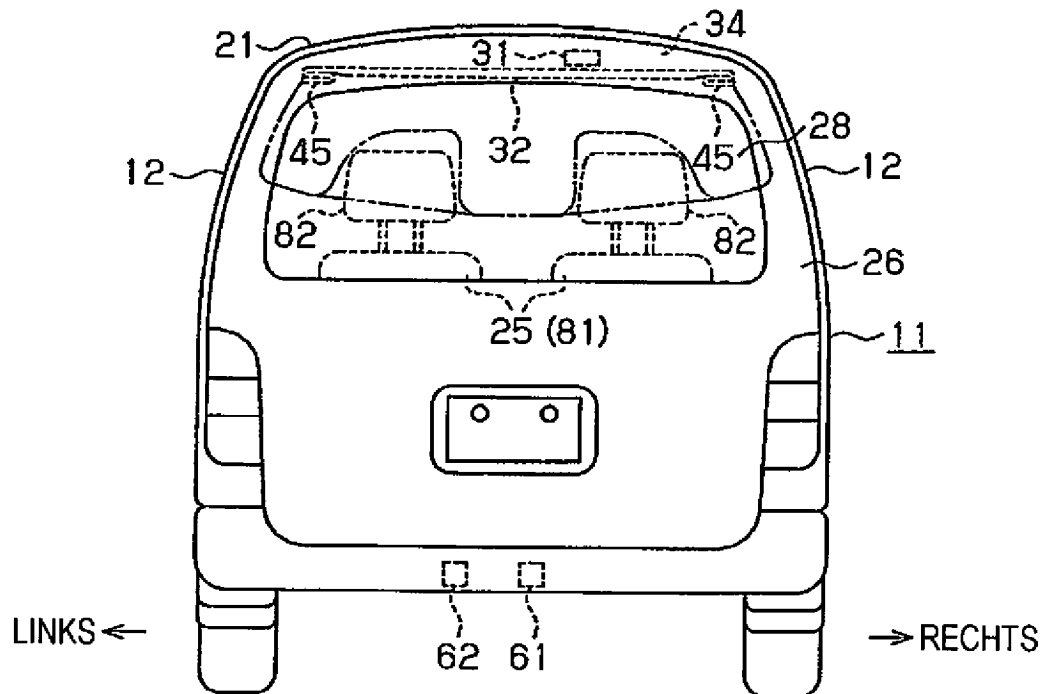


Fig.17

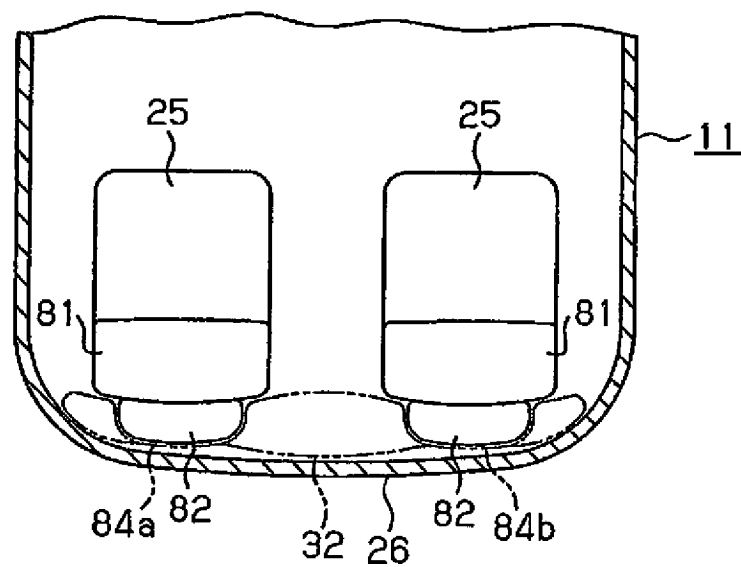


Fig. 18

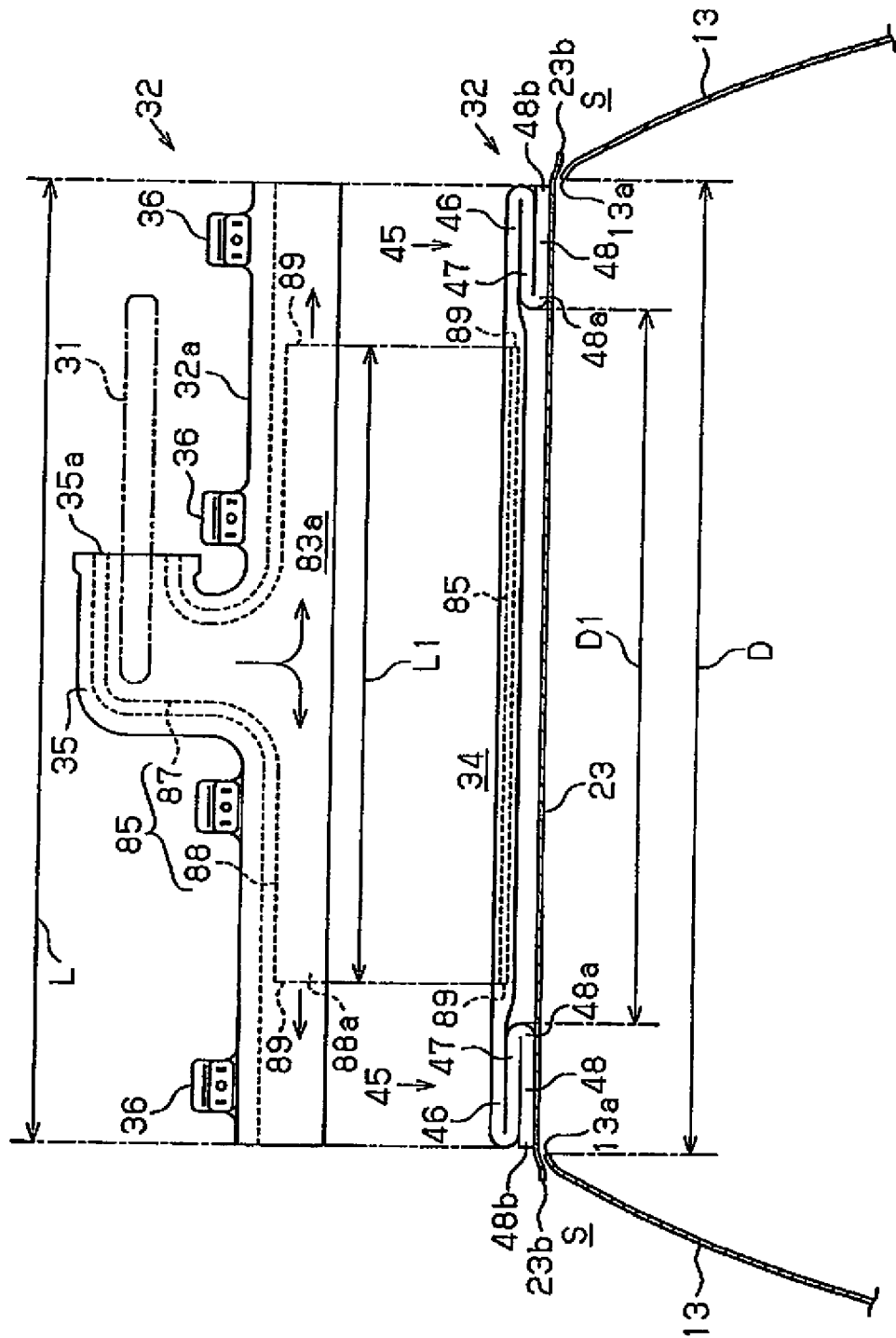


Fig.19

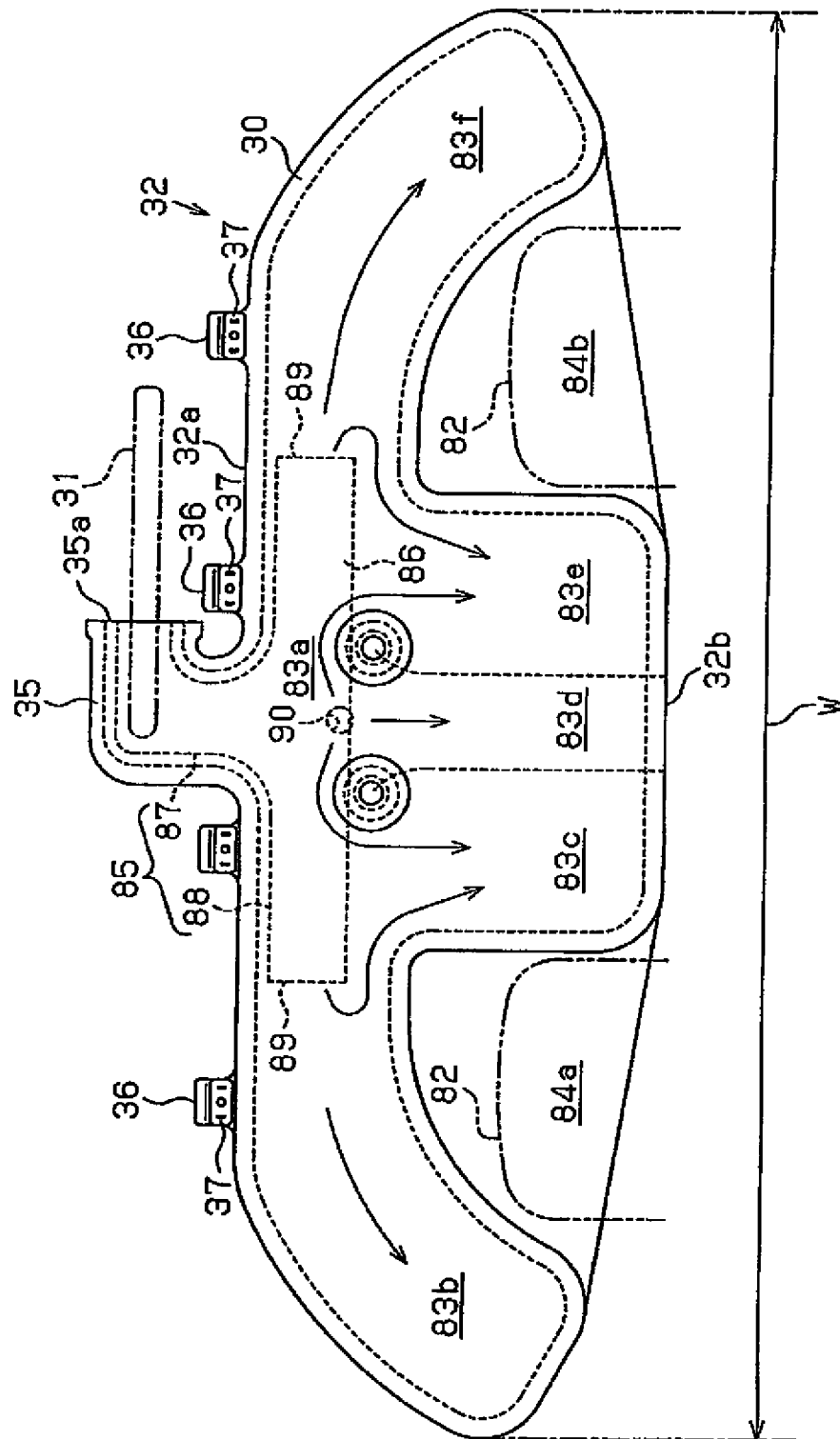


Fig. 20(a)

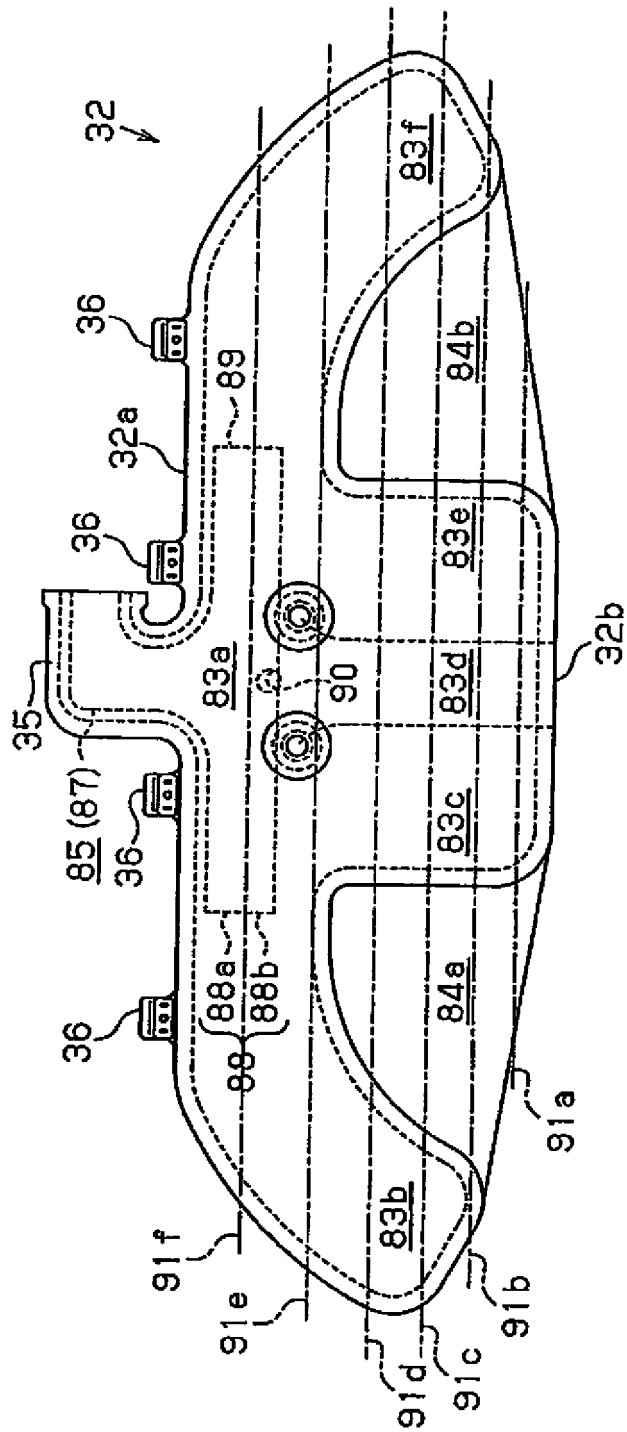


Fig. 20(b)

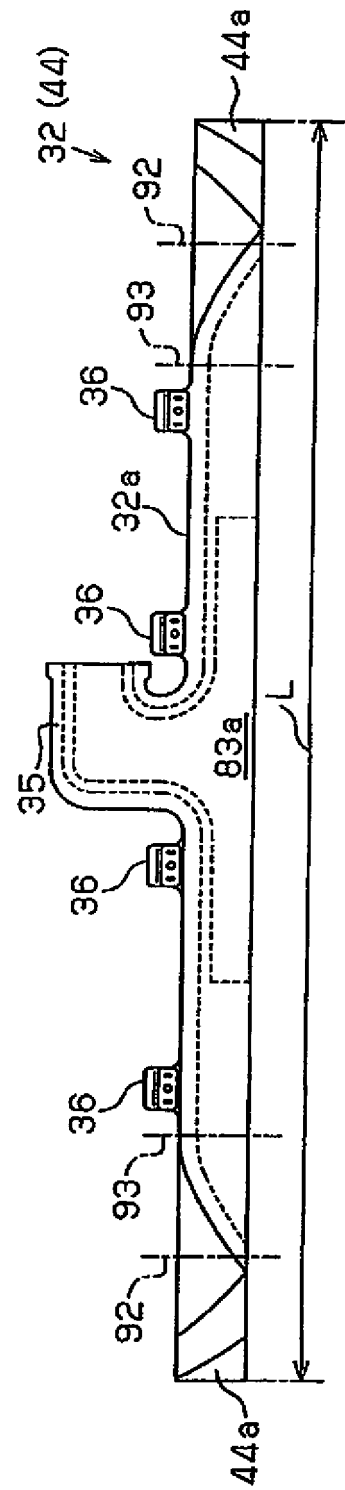


Fig.21

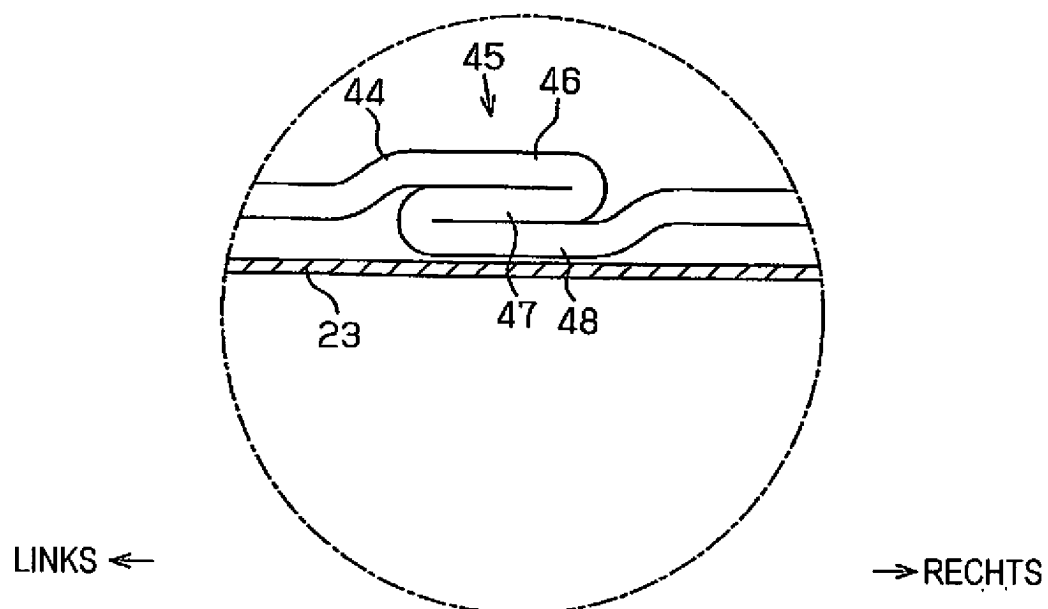


Fig.22

