(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 60 509 A1** 2004.07.15

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 60 509.6**
(22) Anmeldetag: **22.12.2003**
(43) Offenlegungstag: **15.07.2004**

(51) Int Cl.[7]: **B60R 21/22**

(30) Unionspriorität:

2002/381485	**27.12.2002**	**JP**
2002/381498	**27.12.2002**	**JP**
2002/381511	**27.12.2002**	**JP**
2002/381532	**27.12.2002**	**JP**
2003/022569	**30.01.2003**	**JP**

(71) Anmelder:
Toyoda Gosei Co., Ltd., Aichi, JP

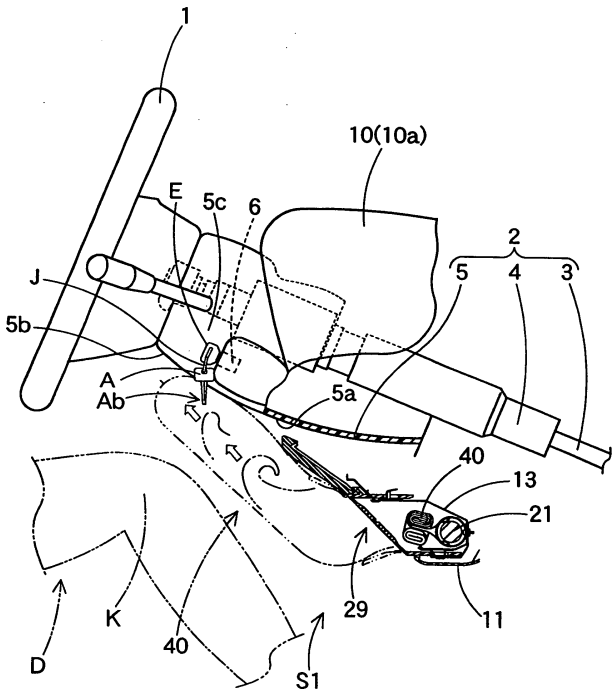
(74) Vertreter:
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner GbR, 80336 München

(72) Erfinder:
Nagata, Atsushi, Aichi, JP; Nakayama, Kazuhiro, Aichi, JP; Mizuno, Yoshio, Aichi, JP; Sato, Yuji, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Knieschützende Airbagvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: In einer erfindungsgemäßen knieschützenden Airbagvorrichtung gelangt ein Airbag, der gefaltet und im unentfalteten Zustand aufgenommen ist, beim Einströmen von Blähgas aus einem Aufnahmebereich heckseitig gerichtet in Vorstehlage, um sich nach oben zu entfalten, und schützt die Knie eines Fahrers. Der Airbag weist einen Abdeckabschnitt zum Abdecken einer Fahrzeugheckseite eines Bereichs in der Nähe des Zündschlüsselzylinders beim Abschluß der Entfaltung auf und einen allgemeinen Abschnitt an der oberen Kantenseite des Airbags mit Ausnahme des Abdeckabschnitts. Kinetische Energie des Abdeckabschnitts beim Entfalten in einer Position der vollständigen Entfaltung wird im Vergleich mit einer kinetischen Energie des allgemeinen Abschnitts beim Entfalten in einer Position der vollständigen Entfaltung beschränkt. Diese Beschränkung wird durch Verringerung der in den Abdeckabschnitt einströmenden Blähgasmenge erreicht. Die erfindungsgemäße knieschützende Airbagvorrichtung verhindert, daß der aufblähende Airbag mit Zündschlüssel-Zubehörteilen, die von einem in den Zündschlüsselzylinder eingesteckten Zündschlüssel herabhängen, in Kontakt gelangt und Gaslecken verursacht.



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine knieschützende Airbagvorrichtung, welche die Knie eines Fahrers mit einem Airbag schützt, der durch Blähgas entfaltet und aufgebläht wird.

Stand der Technik

[0002] In einer knieschützenden Airbagvorrichtung zum Schutz der Knie eines Fahrers gemäß dem Stand der Technik ist ein gefalteter Airbag in einem Aufnahmefach aufgenommen und gehalten, das vor dem Fahrer angeordnet ist. Beim Einströmen von Blähgas erhebt sich der Airbag entlang einer unteren Oberfläche der Lenksäule und entfaltet sich zum Schutz der Knie des Fahrers. Der vollständig entfaltete Airbag weist in der Nähe der linken oder rechten Ecke auf dessen Oberkantenseite einen Abdeckabschnitt zum Abdecken der Heckseite des Fahrzeugs eines Bereichs in der Nähe des Zündschlüsselzylinders auf, wie in WO 02/03231 A1 offenbart ist.

[0003] Es gibt jedoch gewisse Fälle, in denen Zubehörteile, wie z. B. ein Nebenschlüssel, von einem Zündschlüssel hängen, der in den Schlüsselzylinder eingesteckt ist. Wenn sich ein Airbag in der knieschützenden Airbagvorrichtung in dem Stand der Technik entfaltet, können untere Enden der Zubehörteile senkrecht mit einem entfaltenden Teil des Airbags zusammentreffen und den Airbag beschädigen, so daß Blähgas austritt.

Aufgabenstellung

[0004] Es ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine knieschützende Airbagvorrichtung zu schaffen, die in der Lage ist, ein Gaslecken in dem Fall zu verhindern, daß ein sich entfaltender Airbag mit Zubehörteilen in Kontakt gelangt, die mit einem Zündschlüssel verbunden sind.

[0005] Eine erfindungsgemäße knieschützende Rirbagvorrichtung ist unter einer Lenksäule vor einem Fahrer angeordnet und auf einer unteren Seite eines Schlüsselzylinders, in welchen ein Schlüssel mit Schlüsselzubehör eingesteckt ist. Die Airbagvorrichtung weist ein Aufnahmefach, einen Airbag und eine Beschädigungsverhinderungsvorrichtung auf. Das Fach ist unter der Lenksäule angeordnet. Der Airbag ist gefaltet und in dem Aufnahmefach im unentfalteten Zustand aufgenommen und tritt beim Einströmen von Blähgas vom Aufnahmefach nach hinten gerichtet vor, um sich zum Schutz der Knie nach oben zu entfalten. Der Airbag weist einen Abdeckabschnitt auf, der in einer linken oder rechten Ecke einer oberen Kantenseite des Airbags angeordnet ist, wenn vollständig entfaltet, um eine Heckseite des Fahrzeugs eines Bereichs abzudecken, der in der Nähe des Zündschlüsselzylinders ist, und einen allgemeinen Abschnitt, welcher die obere Kantenseite des Airbags darstellt, der mit Ausnahme des Abdeckabschnitts vollständig entfaltet ist. Die Beschädigungsverhinderungsvorrichtung verhindert, daß der Airbag durch die Zündschlüsselzubehörteile beschädigt wird und Gas austritt, wenn der sich entfaltende Airbag mit den Zündschlüsselzubehörteilen direkt in Kontakt gelangt.

[0006] Mit der Beschädigungsverhinderungsvorrichtung ist die erfindungsgemäße knieschützende Airbagvorrichtung in der Lage, Gaslecken zu verhindern, selbst wenn ein aufgeblähter Teil des Airbags mit Zündschlüsselzubehörteilen in Kontakt gelangt, die mit dem Zündschlüssel direkt verbunden sind.

[0007] Die Beschädigungsverhinderungsvorrichtung kann eine Beschränkungsvorrichtung aufweisen, um eine kinetische Energie des Abdeckabschnitts des Airbags zu beschränken, wenn dieser in einer Position der vollständigen Entfaltung entfaltet ist, im Vergleich mit einer kinetischen Energie des allgemeinen Abschnitts, wenn dieser in einer Position der vollständigen Entfaltung entfaltet ist. In diesem Fall ist der Airbag in dem Aufnahmefach aufgenommen, während dieser mit der Beschränkungsvorrichtung ausgestattet ist.

[0008] Mit diesem Aufbau wird bei der Airbagentfaltung die kinetische Energie des Abdeckabschnitts des Airbags, wenn in einer Position der vollständigen Entfaltung, durch die Beschränkungsvorrichtung verringert, im Vergleich mit der kinetischen Energie des allgemeinen Abschnitts, wenn in einer Position der vollständigen Entfaltung entfaltet. Demgemäß besteht für den Abdeckabschnitt eine geringere Neigung zur Beschädigung. In anderen Worten, selbst wenn der Abdeckabschnitt mit den unteren Enden der Zubehörteile im wesentlichen entlang der Axialrichtung der Zubehörteile in Kontakt gelangt, besteht eine geringere Neigung zur Beschädigung und zum Verursachen des Gasleckens.

[0009] Es wird ebenfalls verhindert, daß die Zubehörteile beim Kontakt mit dem Abdeckabschnitt verstreut werden, da die kinetische Energie des Abdeckabschnitts verringert ist.

[0010] Um hier die kinetische Energie des Abdeckabschnitts zu verringern, ist es notwendig, die Masse und die Bewegungsgeschwindigkeit des Abdeckabschnitts zu verkleinern. Wird berücksichtigt, daß kinetische Energie proportional dem Quadrat der Geschwindigkeit ist, ist insbesondere wirkungsvoll, die Bewegungsgeschwindigkeit des Abdeckabschnitts zu verringern. In anderen Worten, vorausgesetzt, daß die Masse des Abdeckabschnitts selbst nicht verändert wird, ist die Beschränkung der kinetischen Energie des Abdeckabschnitts gleich der Beschränkung der Geschwindigkeit des Abdeckabschnitts. Die Verringerung der kinetischen Energie kann auf leichte Weise beurteilt werden, indem die Bewegungsgeschwindigkeit des Abdeckabschnitts

gemessen wird. Natürlich kann die kinetische Energie des Abdeckabschnitts verringert werden, indem der Abdeckabschnitt in einem solchen Grad leichter als der allgemeine Abschnitt ausgebildet wird, um nicht die Festigkeit des Abdeckabschnitts zu verringern.

[0011] Weiterhin ist es unter Berücksichtigung der Verringerung der Bewegungsgeschwindigkeit des Airbags vom Gesichtspunkt des Auftretens innerhalb des Airbags wichtig, die Strömungsgeschwindigkeit des in den Abdeckabschnitt einströmenden Blähgases zu verringern. Dies ist der Fall, weil die Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit des Blähgases unmittelbar zur Verkleinerung der Bewegungsgeschwindigkeit des Abdeckabschnitts führt. Es ist ebenfalls vorteilhaft, die Aufblähung des Abdeckabschnitts gegenüber der Aufblähung des allgemeinen Abschnitts zu verzögern. Wenn der Abdeckabschnitt später als der allgemeine Abschnitt aufgebläht wird, bläht sich der Abdeckabschnitt unmittelbar vor dem Abschluß der Entfaltung des Airbags auf. Die Strömungsgeschwindigkeit des Blähgases ist zu diesem Zeitpunkt bereits verringert. Um die Aufblähung des Abdeckabschnitts gegenüber der des allgemeinen Abschnitts zu verzögern, gibt es Vorrichtungen zur Verzögerung des Zeitpunkts, wenn das Blähgas in den Abdeckabschnitt strömt, zur Verzögerung des Zeitpunkts, wenn der Abdeckabschnitt die Aufblähung abschließt, zur Verringerung der Blähgasmenge, die in den Abdeckabschnitt strömt, gegenüber dem allgemeinen Abschnitt oder im Hinblick auf das Blähgas der weiter abströmseitigen Anordnung des Abdeckabschnitts gegenüber dem allgemeinen Abschnitt.

[0012] Wenn der vollständig aufgeblähte Airbag im wesentlichen eine Plattenform mit einer Säulenseitenwand annimmt, die zu der Lenksäule angeordnet ist, und einer Fahrerseitenwand, die zu dem Fahrer angeordnet ist, und der Airbag im Inneren eine Fessel aufweist, welche die Säulenseitenwand und die Fahrerseitenwand verbindet, um die Dicke des Airbags bei vollständiger Aufblähung zu regulieren, ist vorteilhaft, daß die Fessel die Gasströmungsreguliervorrichtung ausbildet, um die Strömungsgeschwindigkeit des in den Abdeckabschnitt strömenden Blähgases gegenüber der Strömungsgeschwindigkeit in den allgemeinen Abschnitt zu verringern oder die Aufblähung des Abdeckabschnitts gegenüber der des allgemeinen Abschnitts so zu verzögern, daß die Bewegungsgeschwindigkeit des Abdeckabschnitts verringert wird.

[0013] Dieser Aufbau kann durch Einstellen von Öffnungsflächen der Öffnungen zum Einlaß in den Abdeckabschnitt und den allgemeinen Abschnitt erreicht werden, in mehr spezifischer Weise durch Verengen der Einlaßöffnung des Abdeckabschnitts. Wenn bei diesem Aufbau der Airbag entfaltet, wird die Strömungsgeschwindigkeit des Blähgases, das in den Abdeckabschnitt strömt, durch die Fessel verringert, so daß der Abdeckabschnitt weniger zur Beschädigung in einer solchen Weise neigt, Gaslecken zu verursachen, selbst wenn dieser mit den unteren Enden der Zündschlüsselzubehörteile in Kontakt gelangt.

[0014] Bei diesem Aufbau wird auf leichte Weise das Gaslecken durch bloßes Einstellen des Orts der Fessel zur Regulierung der Dicke des aufblähenden Airbags verhindert. Daher ist die Herstellung des Airbags nicht kompliziert.

[0015] Wenn der Airbag im Inneren eine Fessel zum Regulieren der Dicke des Airbags aufweist, kann sie wie folgt angeordnet werden: Die Fessel wird zuströmseitig des Blähgases unter dem allgemeinen Abschnitt angeordnet und der Abdeckabschnitt des vollständig aufgeblähten Airbags quer. Der allgemeine Abschnitt und der Abdeckabschnitt weisen Gaseinlaßöffnungen jeweils zwischen dem linken und dem rechten Ende der Fessel und der Innenfläche des Airbags in der Querrichtung auf. Wenn einem Faltprozeß mindestens eine der Kantenseiten, die linke und die rechte Kantenseite des Airbags, auf Falten entlang der Senkrechtrichtung zu der Mitte des Airbags gefaltet ist, wird die senkrechte Falte zu dem Abdeckabschnitt ausgebildet, die Fessel zu kreuzen, während die senkrechte Falte zu dem allgemeinen Abschnitt von der Fessel weg ausgebildet ist. In diesem Fall bildet die senkrechte Falte, welche die Fessel zu dem Abdeckabschnitt kreuzt, die Gasströmungsreguliervorrichtung aus.

[0016] Da bei diesem Aufbau der Airbag auf der senkrechten Falte an dem Ende der Fessel nahe dem Abdeckabschnitt gefaltet ist, wird die Gaseinlaßöffnung zum Einlassen des Blähgasstroms in den Abdeckabschnitt durch die senkrechte Falte und die Fessel verschlossen. Die Gaseinlaßöffnung öffnet nicht, bis die Falte entfaltet ist. Andererseits ist die Gaseinlaßöffnung für den allgemeinen Abschnitt offen, um zu gestatten, daß das Blähgas in den allgemeinen Abschnitt strömt, ungeachtet der Entfaltung der senkrechten Falte, da diese Falte so ausgebildet ist, daß sie nicht auf das Ende der Fessel nahe dem allgemeinen Abschnitt fällt. Demgemäß wird mit diesem Aufbau der Zeitpunkt, wenn das Blähgas beginnt, in den Abdeckabschnitt zu strömen, gegenüber dem allgemeinen Abschnitt zuverlässig verzögert. Wenn weiterhin der Abdeckabschnitt aufbläht, wird die kinetische Energie des Blähgases im Vergleich mit der Anfangsstufe der Aufblähung verringert (vom unterschiedlichen Gesichtspunkt wird die Strömungsgeschwindigkeit des Blähgases, das in den Abdeckabschnitt strömt, nachdem die Faltung aufgehoben ist, gegenüber der Strömungsgeschwindigkeit des Blähgases verlangsamt, das zu dem allgemeinen Abschnitt strömt, und somit wird die Bewegungsgeschwindigkeit des Abdeckabschnitts beschränkt), so daß der Abdeckabschnitt weniger dazu neigt, beschädigt zu werden und Gaslecken zu verursachen, selbst wenn dieser mit unteren Enden von Zubehörteilen in Kontakt gelangt. Außerdem ermöglicht dieser Aufbau jedem Airbag die vollständige Aufblähung

des Abdeckabschnitts später als der allgemeine Abschnitt, so daß Gaslecken aus dem Abdeckabschnitt für jeden Airbag zuverlässig verhindert wird. Natürlich wird mit diesem Aufbau auch die Gasleckverhinderungsaktion auf leichte Weise mittels des Faltungsprozesses (der Senkrechtfaltschritt) des Airbags erreicht, der angewendet wird, wenn in dem Fach aufgenommen, und durch Einstellen der Position der Fessel des Airbags zur Dickenregulierung. Daher sind die Herstellung und die Faltung des Airbags nicht kompliziert.

[0017] Wenn der Airbag im Inneren einen Gasgenerator zum Zuführen von Blähgas aufweist, ist vorteilhaft, daß der Gasgenerator die Gasströmungsregelvorrichtung ausbildet und der Austrag von Blähgas mehr zu dem allgemeinen Abschnitt als zu dem Abdeckabschnitt erfolgt.

[0018] Da bei diesem Aufbau der Abdeckabschnitt weniger Blähgas als der allgemeine Abschnitt aufnimmt, vollendet der Abdeckabschnitt die Aufblähung später als der allgemeine Abschnitt, so daß der Abdeckabschnitt unmittelbar vor dem Abschluß der Aufblähung des Airbags aufbläht. Die kinetische Energie des Blähgases ist zu diesem Zeitpunkt im Vergleich mit der Anfangsstufe der Aufblähung verringert. Auch in diesem Fall, von einem unterschiedlichen Gesichtspunkt betrachtet, kann dargelegt werden, daß die Strömungsgeschwindigkeit des Blähgases, das zu dem Abdeckabschnitt strömt, langsamer als die Strömungsgeschwindigkeit des Blähgases ist, das zu dem allgemeinen Abschnitt strömt, und daß daher die Bewegungsgeschwindigkeit des Abdeckabschnitts beschränkt wird. Folglich neigt der Abdeckabschnitt weniger zur Beschädigung und zur Verursachung des Gasleckens, selbst wenn dieser mit den unteren Enden der Zubehörteile in Kontakt gelangt. Weiterhin kann dieser Aufbau auf leichte Weise nur durch Einstellen der Richtung und der Öffnungsfläche der Gasauslaßöffnung des Gasgenerators zur Abgabe von Blähgas in den Airbag erreicht werden.

[0019] Es ist ebenfalls vorteilhaft, daß der Abdeckabschnitt des Airbags die Gasströmungsregulliervorrichtung ausbildet, die erzeugt wird, wenn vollständige Aufblähung vorliegt, um eine größere Dicke als der allgemeine Abschnitt aufzuweisen. Bei diesem Aufbau ist die Strömungsgeschwindigkeit des Blähgases, das zu dem Abdeckabschnitt strömt, kleiner als die Geschwindigkeit des Blähgases, das zu dem allgemeinen Abschnitt strömt, da der Abdeckabschnitt ein größeres Fassungsvermögen als der allgemeine Abschnitt aufweist. Demgemäß wird die kinetische Energie des Abdeckabschnitts verringert, so daß der Abdeckabschnitt weniger zur Beschädigung und zum Gaslecken neigt, selbst wenn dieser mit den unteren Enden der Zubehörteile in Kontakt gelangt.

[0020] Da der Abdeckabschnitt in diesem Fall ein größeres Fassungsvermögen aufweist und beim Kontakt mit den Zubehörteilen auf leichte Weise einbeult, besteht noch weniger Neigung zum Auftreten des Gasleckens.

[0021] Ferner kann die Beschränkungsvorrichtung durch einen Airbagfaltprozeß ausgebildet werden. In diesem Fall wird der Airbag in dem Faltprozeß gefaltet, um den Airbag in dem Aufnahmefach so aufzunehmen, daß der Abdeckabschnitt später als der allgemeine Abschnitt entfaltet wird, wenn der allgemeine Abschnitt und der Abdeckabschnitt im Verlauf der Airbagentfaltung entfaltet werden.

[0022] Bei diesem Aufbau wird der Abdeckabschnitt unmittelbar vor dem Abschluß der Aufblähung des Airbags entfaltet, wobei dieser Zeitpunkt später als das Entfalten des allgemeinen Abschnitts ist. Dies trägt dazu bei, die Strömungsgeschwindigkeit des Blähgases zu verringern, das in den Abdeckabschnitt strömt, im Vergleich mit der Anfangsstufe der Aufblähung. Dadurch wird die kinetische Energie des Abdeckabschnitts beim Kontakt mit den unteren Enden der Zubehörteile verringert. Folglich wird verhindert, daß der Abdeckabschnitt durch Zubehörteile beschädigt wird. Auch in diesem Fall kann von einem unterschiedlichen Gesichtspunkt dargelegt werden, daß die Falte aus der Faltung die Gasströmungsregulliervorrichtung ausbildet, da die Strömungsgeschwindigkeit des Blähgases, das in den Abdeckabschnitt strömt, nachdem die Falte entfaltet ist, kleiner als die Strömungsgeschwindigkeit des Blähgases ist, das zu dem allgemeinen Abschnitt strömt, und somit wird die Bewegungsgeschwindigkeit des Abdeckabschnitts beschränkt.

[0023] Eine solche Faltung wird z. B. durch ein Faltverfahren des Airbags erreicht, das einen Abdeckabschnitt-Faltschritt aufweist, der angewendet wird, bevor der Schritt des Faltens des allgemeinen Abschnitts erfolgt, in welchem eine Falte um den Abdeckabschnitt angeordnet wird. Dieser Aufbau kann auf leichte Weise nur durch Falten des Abdeckabschnitts zu Beginn des Faltprozesses des Airbags ausgeführt werden.

[0024] Wahlweise kann die Beschränkungsvorrichtung durch ein Faltenerhaltungselement ausgebildet werden, das den Faltzustand des Abdeckabschnitts auf lösbare Weise erhält. Dieses Faltenerhaltungselement trägt dazu bei, den Abdeckabschnitt später als den allgemeinen Abschnitt zu entfalten, wenn der allgemeine Abschnitt und der Abdeckabschnitt im Verlauf der Airbagentfaltung entfaltet werden. Bei diesem Aufbau wird die kinetische Energie des Abdeckabschnitts verbraucht und verringert, wenn das Faltenerhaltungselement den Faltenerhaltungszustand aufhebt. Da die kinetische Energie des Abdeckabschnitts zu dem Zeitpunkt verringert ist, wenn die unteren Enden der Zubehörteile mit dem Abdeckabschnitt in Kontakt gelangen, wird demgemäß verhindert, daß der Abdeckabschnitt durch die Zubehörteile beschädigt wird.

[0025] Wenn der Airbag bei vollständiger Entfaltung im wesentlichen eine Plattenform mit einer Säulenseitenwand annimmt, die zu der Lenksäule angeordnet wird, und einer Fahrerseitenwand, die zu dem Fahrer angeordnet wird, ist vorteilhaft, daß der Fal-

tungsprozeß des Airbags zur Aufnahme des Airbags in dem Aufnahmefach einen Rollfaltschritt aufweist, in welchem aus einem Flachzustand, in welchem die Säulenseitenwand und die Fahrerseitenwand einander überdecken, die obere Kantenseite des Airbags auf der Säulenseitenwand zu der unteren Kantenseite rollgefaltet wird, und ein Abdeckabschnitt-Faltschritt zum Falten einer Ecke des Abdeckabschnitts zu der Mitte in Querrichtung des Airbags erfolgt. In diesem Fall wird die Beschädigungsverhinderungsvorrichtung durch eine Reihe von Prozessen ausgebildet, daß der Abdeckabschnitt-Faltschritt vor dem Rollfaltschritt ausgeführt wird und dann der Airbag in dem Fach aufgenommen wird.

[0026] Wenn bei diesem Aufbau der Airbag Blähgas aufnimmt und aus dem Aufnahmefach vorsteht, entfaltet der Airbag, während das Entfalten in einem im wesentlichen umgekehrten Prozeß zu dem Faltungsprozeß erfolgt. Demgemäß erhebt sich der Airbag während des Entfaltens der Rollfalte und entfaltet dann die Falte des Abdeckabschnitts.

[0027] In mehr spezifischer Weise wird zu dem Zeitpunkt des Entfaltens des Abdeckabschnitts der obere Kantenteil des Airbags mit Ausnahme des Abdeckabschnitts bis in die höchste Position entfaltet. Dann entfaltet der Abdeckabschnitt in einem Zustand, bei dem die Falte, die in dem Abdeckabschnitt-Faltschritt erzeugt ist, nahe dem Zündschlüsselzylinder angeordnet ist. Wenn zu diesem Zeitpunkt der Abdeckabschnitt in dem Abdeckabschnitt-Faltschritt auf die Fahrerseitenwand gefaltet wird, dreht sich der Abdeckabschnitt von der unteren Seite der Falte nach oben und nach hinten. Wenn der Abdeckabschnitt in dem Abdeckabschnitt-Faltschritt auf der Säulenseite gefaltet wird, dreht sich der Abdeckabschnitt von der Vorderseite der Falte nach oben und nach hinten.

[0028] Während der Drehung von der unteren Seite der Falte nach oben und nach hinten drückt der Abdeckabschnitt die unteren Enden der Zubehörteile, die von dem Zündschlüssel herunterhängen, in Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs. Dann drehen sich die Zubehörteile in Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs um den Verbindungsabschnitt mit dem Zündschlüssel und erstrecken sich im wesentlichen entlang dem Außenumfang des Zündschlüsselzylinders. Zu diesem Zeitpunkt hat der Abdeckabschnitt nicht so viel Gas aufgenommen und weist daher eine dünne Plattenform auf und ist in Kontakt mit den unteren Enden der Zubehörteile aus einer schrägen, hinteren, unteren Richtung. Demgemäß gelangen die unteren Enden der Zubehörteile nicht senkrecht in Kontakt mit dem Abdeckabschnitt, wodurch verhindert wird, daß der Abdeckabschnitt beschädigt wird. Selbst wenn der Abdeckabschnitt daraufhin dick aufgebläht wird, gelangt der dicke Abdeckabschnitt natürlich nicht in Kontakt mit den unteren Enden der Zubehörteile und kann nicht beschädigt werden, da die Zubehörteile gedrückt werden und sich im wesentlichen entlang dem Außenumfang des Zündschlüsselzylinders erstrecken.

[0029] Wenn sich der Abdeckabschnitt von der Vorderseite der Falte nach oben und nach hinten dreht, drückt der Abdeckabschnitt die unteren Enden der Zubehörteile, die von dem Zündschlüssel herunterhängen, heckseitig des Fahrzeugs. Dann drehen sich die Zubehörteile heckseitig des Fahrzeugs um den Verbindungsabschnitt mit dem Zündschlüssel und bringen ihre unteren Enden waagerecht oder nach oben gerichtet, um die unteren Enden von dem Airbag wegzuhalten. Zu diesem Zeitpunkt hat auch die Airbagabdeckung nicht so viel Gas aufgenommen und ist daher in Form einer dünnen Platte und gelangt mit den unteren Enden der Zubehörteile aus der schrägen, vorderen, unteren Richtung in Kontakt. Demgemäß gelangen die unteren Enden der Zubehörteile nicht senkrecht mit dem Abdeckabschnitt in Kontakt, so daß verhindert wird, daß der Abdeckabschnitt beschädigt wird. Selbst wenn der Abdeckabschnitt daraufhin dick aufgebläht wird, gelangt der dicke Abdeckabschnitt natürlich nicht in Kontakt mit den unteren Enden der Zubehörteile und kann nicht beschädigt werden, da die unteren Enden der Zubehörteile waagerecht oder nach oben gerichtet sind.

[0030] Bei dem vorstehend beschriebenen Aufbau kann folglich selbst dann, wenn der aufblähende Airbag mit Zubehörteilen in Kontakt gelangt, die mit dem Zündschlüssel verbunden sind, der Airbag nicht in Kontakt mit den Zubehörteilen gelangen und kann nicht beschädigt werden, so daß Gaslecken verhindert wird.

[0031] Da in den vorstehend beschriebenen Ausbildungen der Airbag auf der Säulenseitenwand rollgefaltet wird, wenn die obere Kante an die untere Kante herangeführt wird, ist der Airbag beim Entrollen in der Lage, sich entlang der unteren Oberfläche (oder hinteren Oberfläche) der Lenksäule zu entwikkeln und zwischen den Knien des Fahrers und der unteren Oberfläche der Lenksäule sachgemäß zu entfalten, selbst wenn zwischen den Knien und der unteren Oberfläche der Lenksäule nur ein schmaler Raum vorliegt.

[0032] Wenn der Abdeckabschnitt in dem Abdeckabschnitt-Faltschritt auf der Fahrerseitenwand zurückgefaltet wird, wenn der Abdeckabschnitt anfänglich mit den unteren Enden der Zubehörteile in Kontakt gelangt, dreht der Abdeckabschnitt die Zubehörteile in Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs, nicht rückwärts und näher an den Fahrer. Selbst wenn sich die Zubehörteile von dem Zündschlüssel lösen, wird verhindert, daß sie zu dem Fahrer fliegen.

[0033] Es ist von Vorteil, daß der Airbag einen ersten aufblähbaren Abschnitt aufweist, welcher von der Anfangsstufe der Einströmung von Blähgas aufbläht und den allgemeinen Abschnitt als dessen Teil aufweist, und einen zweiten aufblähbaren Abschnitt, welcher beginnt aufzublähen, wenn der erste aufblähbare Abschnitt die Aufblähung abschließt, und daß der Abdeckabschnitt entweder in einem Bereich des zweiten aufblähbaren Abschnitts angeordnet ist oder in einem Bereich nahe dem zweiten aufblähba-

ren Abschnitt, wodurch die Beschädigungsverhinderungsvorrichtung ausgebildet wird.

[0034] Bei diesem Aufbau hat der Abdeckabschnitt wenig Gas aufgenommen und weist daher in der Anfangsstufe der Entfaltung die Form einer dünnen Platte auf. Selbst wenn Zubehörteile, wie z. B. ein Nebenschlüssel, von dem Zündschlüssel herunterhängen, der in den Zündschlüsselzylinder eingesteckt ist, gelangt demgemäß der Abdeckabschnitt nicht in Kontakt mit den unteren Enden der Zubehörteile und kann nicht beschädigt werden, sondern würde stattdessen die Zubehörteile wegstoßen. Dann ist der Abdeckabschnitt in der Lage, gleichmäßig ohne Gaslecken aufzublähen. Wenn hier der Abdeckabschnitt mit den unteren Enden der Zubehörteile senkrecht in einem dick entfalteten Zustand in Kontakt gelangt, nicht im Zustand in Form einer dünnen Platte, neigt der Abdeckabschnitt zur Beschädigung durch die Zubehörteile und zum Lecken von Blähgas.

[0035] In einer auf diese Weise aufgebauten knieschützenden Airbagvorrichtung ist der Airbag in der Lage, die Aufblähung des ersten aufblähbaren Abschnitts rasch zu vollenden, da das Fassungsvermögen zum Aufblähen durch das Fassungsvermögen des zweiten aufblähbaren Abschnitts verringert ist. Wenn der erste aufblähbare Abschnitt vollständig aufgebläht ist, wird insbesondere mindestens der allgemeine Abschnitt in dem oberen Kantenteil des Airbags in der Nähe einer Position des Airbags bei vollständiger Aufblähung entfaltet. Demgemäß ist ermöglicht, daß der gesamte Airbag vor den Knien des Fahrers angeordnet wird, bevor sich die Knie vorwärtsbewegen. Die Knie des Fahrers werden durch den vollständig aufgeblähten aufblähbaren Abschnitt und den zweiten aufblähbaren Abschnitt, der daraufhin aufbläht, sachgemäß geschützt. D. h., die knieschützende Airbagvorrichtung dieses Aufbaus ist in der Lage, den Airbag zu drängen, um diesen auf leichte Weise zwischen den Knien des Fahrers und einem Element des Fahrzeugaufbaus zu entfalten, selbst wenn die Vorwärtsgeschwindigkeit der Knie hoch ist, wodurch die Knie des Fahrers sachgemäß geschützt werden.

[0036] Wenn der Airbag im vollständig aufgeblähten Zustand im wesentlichen eine Plattenform annimmt, die eine Säulenseitenwand aufweist, die zu der Lenksäule angeordnet ist, und eine Fahrerseitenwand, die zu dem Fahrer angeordnet ist, können der erste aufblähbare Abschnitt und der zweite aufblähbare Abschnitt durch Nähgarn ausgebildet werden, das die Säulenabdeckseitenwand und die Fahrerseitenwand miteinander aufreißbar vernäht.

[0037] Bei diesem Aufbau werden der erste aufblähbare Abschnitt und der zweite aufblähbare Abschnitt nur durch Vernähen der Säulenseitenwand und der Fahrerseitenwand des Airbags durch das reißbare Nähgarn auf leichte Weise ausgebildet, so daß die Herstellung des Airbags erleichtert ist.

[0038] Es ist wünschenswert, daß der erste aufblähbare Abschnitt einen Abschnitt aufweist, der sich im wesentlichen direkt von der unteren Endseite zu der oberen Endseite des vollständig aufgeblähten Airbags erstreckt. Bei diesem Aufbau ist das Blähgas in der Lage, von der unteren Endseite des Airbags gleichmäßig zu der oberen Endseite zu strömen, so daß die obere Kante des Airbags rasch in die Position entfaltet wird.

Ausführungsbeispiel

[0039] **Fig.** 1 zeigt eine schematische Senkrechtschnittansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen knieschützenden Airbagvorrichtung in Aktion im Schnitt entlang der Längsrichtung des Fahrzeugs,

[0040] **Fig.** 2 zeigt eine schematische vergrößerte Senkrechtschnittansicht der knieschützenden Airbagvorrichtung der **Fig.** 1 im Schnitt entlang der Längsrichtung des Fahrzeugs,

[0041] **Fig.** 3 zeigt eine schematische vergrößerte Waagerechtschnittansicht der knieschützenden Airbagvorrichtung der **Fig.** 1 im Schnitt entlang der Längsrichtung des Fahrzeugs und entspricht der Linie III-III in **Fig.** 2,

[0042] **Fig.** 4 zeigt eine schematische Senkrechtschnittansicht im Schnitt entlang der Linie IV-IV in **Fig.** 3,

[0043] **Fig.** 5 zeigt eine schematische perspektivische Explosionsansicht eines Fachs und einer Airbagabdeckung, die in der knieschützenden Airbagvorrichtung der **Fig.** 1 verwendet wird,

[0044] **Fig.** 6 zeigt eine schematische Vorderansicht eines Airbags, der in der knieschützenden Airbagvorrichtung der **Fig.** 1 verwendet ist, wenn entwickelt, und weist einen Gasgenerator auf, der in deren Inneren angeordnet ist,

[0045] **Fig.** 7 zeigt eine schematische Schnittansicht im Schnitt entlang der Linie VII-VII in **Fig.** 6,

[0046] **Fig.** 8A bis 8C zeigen einen Faltprozeß des Airbags der **Fig.** 6,

[0047] **Fig.** 9A und 9B zeigen eine Vorderansicht zur Darstellung der aktivierten knieschützenden Airbagvorrichtung der **Fig.** 1 in der Reihenfolge,

[0048] **Fig.** 10 zeigt eine schematische Vorderansicht einer Abwandlung des Airbags der **Fig.** 6,

[0049] **Fig.** 11A bis 11D zeigen einen anderen Faltprozeß des Airbags der **Fig.** 6,

[0050] **Fig.** 12 zeigt eine schematische Vorderansicht einer anderen Abwandlung des Airbags der **Fig.** 6,

[0051] **Fig.** 13 zeigt eine schematische Vorderansicht einer Abwandlung des in **Fig.** 6 gezeigten Gasgenerators,

[0052] **Fig.** 14 zeigt eine schematische Vorderansicht einer noch anderen Abwandlung des Airbags der **Fig.** 6,

[0053] **Fig.** 15 zeigt eine Schnittansicht im Schnitt entlang der Linie XV-XV in **Fig.** 14,

[0054] **Fig.** 16A bis 16E zeigen einen noch anderen Faltprozeß des Airbags der **Fig.** 6,

[0055] **Fig.** 17A bis 17E zeigen eine Abwandlung des in **Fig.** 16A bis 16E gezeigten Faltprozesses,

[0056] **Fig.** 18A bis 18C zeigen eine andere Beschränkungsvorrichtung,

[0057] **Fig.** 19 zeigt eine schematische Vorderansicht eines Airbags, der in einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen knieschützenden Airbagvorrichtung verwendet wird,

[0058] **Fig.** 20A und 20B zeigen jeweils eine Seitenansicht zur Darstellung der aktivierten knieschützenden Airbagvorrichtung der zweiten Ausführungsform in der Reihenfolge,

[0059] **Fig.** 21 zeigt eine Seitenansicht zur Darstellung der Aktion der zweiten Ausführungsform, die einen Airbag anwendet, der nach der Abwandlung des Faltprozesses gefaltet ist,

[0060] **Fig.** 22 zeigt eine schematische Vorderansicht eines Airbags, der in einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen knieschützenden Airbagvorrichtung verwendet wird,

[0061] **Fig.** 23 zeigt eine schematische Teilschnittansicht im Schnitt entlang der Linie XXIII-XXIII in **Fig.** 22,

[0062] **Fig.** 24A bis 24C zeigen einen Faltprozeß des Airbags der **Fig.** 22,

[0063] **Fig.** 25A und 25B zeigen jeweils eine Seitenansicht zur Darstellung der aktivierten knieschützenden Airbagvorrichtung der dritten Ausführungsform in der Reihenfolge,

[0064] **Fig.** 26 zeigt eine schematische Vorderansicht einer Abwandlung des Airbags der **Fig.** 22 als flach entwickelt mit einem in dessen Inneren angeordneten Gasgenerator,

[0065] **Fig.** 27A und 27B zeigen jeweils eine Seitenansicht zur Darstellung der aktivierten knieschützenden Airbagvorrichtung, die den in **Fig.** 26 gezeigten Airbag anwendet,

[0066] **Fig.** 28 zeigt eine schematische Vorderansicht einer anderen Abwandlung des Airbags der **Fig.** 22 als flach entwickelt mit einem in dessen Inneren angeordneten Gasgenerator,

[0067] **Fig.** 29 zeigt eine schematische Vorderansicht einer noch anderen Abwandlung des Airbags der **Fig.** 22 als flach entwikkelt mit einem in dessen Inneren angeordneten Gasgenerator,

[0068] **Fig.** 30 zeigt eine schematische Vorderansicht einer noch anderen Abwandlung des Airbags der **Fig.** 22 als flach entwikkelt mit einem in dessen Inneren angeordneten Gasgenerator,

[0069] **Fig.** 31 zeigt eine schematische Vorderansicht einer noch anderen Abwandlung des Airbags der **Fig.** 22 als flach entwikkelt mit einem in dessen Inneren angeordneten Gasgenerator,

[0070] **Fig.** 32 zeigt eine schematische Vorderansicht einer noch anderen Abwandlung des Airbags der **Fig.** 22 als flach entwikkelt mit einem in dessen Inneren angeordneten Gasgenerator,

[0071] **Fig.** 33 zeigt eine schematische Vorderansicht einer noch anderen Abwandlung des Airbags der **Fig.** 22 als flach entwikkelt mit einem in dessen Inneren angeordneten Gasgenerator,

[0072] **Fig.** 34 zeigt eine schematische Vorderansicht einer noch anderen Abwandlung des Airbags der **Fig.** 22 als flach entwikkelt mit einem in dessen Inneren angeordneten Gasgenerator,

[0073] **Fig.** 35 zeigt eine Senkrechtteilschnittansicht einer noch anderen Abwandlung des Airbags der **Fig.** 22,

[0074] **Fig.** 36 zeigt eine schematische Vorderansicht einer Abwandlung der Ausführungsformen der knieschützenden Airbagvorrichtung, die in der vorliegenden Beschreibung erläutert ist,

[0075] **Fig.** 37 zeigt eine schematische Senkrechtschnittansicht einer vierten Ausführungsform der erfindungsgemäßen knieschützenden Airbagvorrichtung in Aktion im Schnitt entlang der Längsrichtung des Fahrzeugs,

[0076] **Fig.** 38A und 38B zeigen jeweils eine Vorderansicht zur Darstellung der aktivierten knieschützenden Airbagvorrichtung der **Fig.** 37,

[0077] **Fig.** 39 zeigt eine schematische Seitenansicht einer fünften Ausführungsform der erfindungsgemäßen knieschützenden Airbagvorrichtung,

[0078] **Fig.** 40 zeigt eine schematische Vorderansicht der knieschützenden Rirbagvorrichtung in **Fig.** 39,

[0079] **Fig.** 41 zeigt eine schematische Vorderansicht einer sechsten Ausführungsform der knieschützenden Rirbagvorrichtung,

[0080] **Fig.** 42 zeigt eine schematische Seitenansicht der knieschützenden Airbagvorrichtung der **Fig.** 41,

[0081] **Fig.** 43 zeigt eine schematische Vorderansicht einer siebenten Ausführungsform der knieschützenden Airbagvorrichtung,

[0082] **Fig.** 44 zeigt eine schematische Seitenansicht der knieschützenden Rirbagvorrichtung der **Fig.** 43,

[0083] **Fig.** 45A und 45B zeigen jeweils eine schematische Seitenansicht zur Darstellung einer Aktion einer achten Ausführungsform der knieschützenden Airbagvorrichtung,

[0084] **Fig.** 46A und 46B zeigen jeweils eine schematische Vorderansicht zur Darstellung der Aktion der knieschützenden Airbagvorrichtung der **Fig.** 45A und 45B,

[0085] **Fig.** 47A und 47B zeigen jeweils eine schematische Senkrechtschnittansicht im Schnitt entlang der Querrichtung zur Darstellung einer Bewegung eines Beschädigungsverhinderungselements, das in der knieschützenden Airbagvorrichtung der **Fig.** 45A und 45B verwendet wird,

[0086] **Fig.** 48 zeigt ein Ablaufdiagramm zur Darstellung der Steuerung der Bewegung des in **Fig.** 47A und 47B gezeigten Beschädigungsverhinderungselements,

[0087] **Fig.** 49A und 49B zeigen jeweils eine Senkrechtschnittansicht im Schnitt entlang der Querrichtung zur Darstellung einer Aktion des Beschädigungsverhinderungselements, das in einer neunten

Ausführungsform der knieschützenden Airbagvorrichtung verwendet wird,

[0088] **Fig.** 50 zeigt eine schematische Vorderansicht einer zehnten Ausführungsform der knieschützenden Airbagvorrichtung, und

[0089] **Fig.** 51 zeigt eine schematische Seitenansicht der knieschützenden Airbagvorrichtung der **Fig.** 50.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0090] Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Die Erfindung ist jedoch nicht auf die hier beschriebenen Ausführungsformen begrenzt. Alle Abwandlungen innerhalb der beigefügten Ansprüche und Äquivalente in bezug auf diese sind als in den Rahmen der Ansprüche fallend anzusehen.

[0091] Wie in **Fig.** 1 und 9 gezeigt, ist eine erste Ausführungsform S1 der erfindungsgemäßen knieschützenden Airbagvorrichtung unter der Lenksäule **2** vor einem Fahrer D zum Schutz der Knie K des Fahrers D angeordnet.

[0092] Oben, unten, vorn, hinten und links, rechts in dieser Beschreibung beruhen auf einem Zustand, in welchem die knieschützende Airbagvorrichtung in dem Fahrzeug montiert ist, und entsprechen daher oben, unten, links, rechts und vorn, hinten des Fahrzeugs mit der darin montierten knieschützenden Airbagvorrichtung.

[0093] Wie in **Fig.** 1 gezeigt, weist die Lenksäule **2** eine Hauptwelle **3** auf, die mit einem Lenkrad **1** verbunden ist, ein Säulenrohr **4**, das die Hauptwelle **3** abdeckt, und eine Säulenabdeckung **5** zum Abdecken dieser Elemente.

[0094] Die Säulenabdeckung **5** ist aus Kunstharz in im wesentlichen quadratisch-zylindrischer Form ausgebildet und ist entlang der Axialrichtung der Hauptwelle **3** angeordnet, um die Hauptwelle **3** und das Säulenrohr **4** zu bedecken, das unter dem Lenkrad **1** angeordnet ist. In mehr spezifischer Weise ist die Säulenabdeckung **5** von einem Instrumentenbrett (wird hier nachstehend als „Armaturenbrett" bezeichnet) **10** schräg nach hinten ansteigend angeordnet. In einer rechten Seitenfläche **5c** der Säulenabdeckung **5** ist ein Zündschlüsselzylinder **6** angeordnet, um einen Zündschlüssel E zum Anlassen des Motors darin einzustecken. In der ersten Ausführungsform der knieschützenden Airbagvorrichtung S1 weist der Zündschlüssel E, der in den Zündschlüsselzylinder **6** eingesteckt wird, ein Zubehörteil A auf, wie z. B. ein Nebenschlüssel (wird nachstehend als „Schlüsselzubehör" bezeichnet), das von diesem mittels einer Verbindungsvorrichtung J, wie z. B. ein Verbindungsring, herabhängt.

[0095] Die knieschützende Airbagvorrichtung S1 weist einen gefalteten Airbag **40** auf, einen Gasgenerator **21** zum Versorgen des Airbags **40** mit Blähgas, ein Aufnahmefach **13**, das nach hinten geöffnet ist, um den gefalteten Airbag **40** und den Gasgenerator **21** aufzunehmen, und eine Airbagabdeckung **29**, um das Fach **13** fahrzeugheckseitig abzudecken.

[0096] Das Aufnahmefach **13** ist aus Metallblech hergestellt. Wie in **Fig.** 1 bis 5 gezeigt, ist das Fach **13** unter der Lenksäule **2** angeordnet und weist einen im wesentlichen quadratischzylindrischen Umfangswandabschnitt **14** auf, eine Bodenwand **17** zum Verschließen der Fahrzeugvorderseite des Umfangswandabschnitts **14** und eine im wesentlichen rechteckige Öffnung **13a**, die auf der Fahrzeugheckseite angeordnet ist. Der Umfangswandabschnitt **14** des Fachs **13** ist auf Außenflächen von Wänden **14a** und **14b**, die in der senkrechten Richtung einander in Gegenüberlage sind, mit einer Vielzahl von Haltevorrichtungen **15** (**15U** und **15D**) zum Anordnen von Seitenwänden **31** und **32** der Airbagabdeckung **29** an dem Fach **13** versehen.

[0097] Jede der Haltevorrichtungen **15U**, die auf der Außenfläche der oberen Wand **14a** erzeugt sind, ist in einer Hakenform ausgebildet und angepaßt, in ein Halteloch **31a** in der oberen Seitenwand **31** der Airbagabdeckung **29** eingefügt zu werden. Die Haltevorrichtungen **15U** sind in einer Vielzahl entlang der Querrichtung des Fahrzeugs angeordnet, entsprechend den Haltelöchern **31a** in der oberen Seitenwand **31**. Jede der Haltevorrichtungen **15D** ist in einer Vorsprungsform ausgebildet und ist angepaßt, in ein Halteloch **32a** in der unteren Seitenwand **32** der Airbagabdeckung **29** eingefügt zu werden. Die Haltevorrichtungen **15D** sind ebenfalls in einer Vielzahl entlang der Querrichtung des Fahrzeugs angeordnet, entsprechend den Haltelöchern **32a** in der unteren Seitenwand **32**. In jeden der Haltevorsprünge **15D** ist ein Verriegelungselement **16** eingefügt, um zu verhindern, daß sich die Vorsprünge **15d** aus dem Halteloch **32a** nach dem Einfügen in das Halteloch **32a** lösen. Das Verriegelungselement **16** ist an dem Fach **13** angeordnet, während dessen Stäbe **16a** jeweils zwischen die Außenfläche der unteren Seitenwand **32** und dem Innenumfang jedes der Haltevorsprünge **15D** eingefügt sind.

[0098] Wie in **Fig.** 3 bis 5 gezeigt, ist der Umfangswandabschnitt **14** ferner auf dessen rechter Seitenwand **14c** mit einem Einfügeloch **14d** zum Einfügen des Endes des Gasgeneratorkörpers **21** in dieses versehen. Die Bodenwand **17** ist mit zwei Einfügelöchern **17a** versehen, um einzelne Schrauben **23d** des Gasgenerators **21** darin einzufügen.

[0099] Das Fach **13** weist ferner einen Flansch **18** auf, der sich von dem Umfangswandabschnitt **14** nach außen erstreckt, um die Öffnung **13a** zu umgeben. Das Fach **13** ist an der Fahrzeugkarosserie mittels einer Vielzahl von Befestigungsabschnitten **18a** fest angeordnet, die in dem Flansch **18** erzeugt sind. Jeder der Befestigungsabschnitte **18a** ist mit einem Befestigungsloch **18b** versehen, um eine nicht gezeigte Schraube einzudrehen. Der Flansch **18** weist ferner Öffnungen **18c** zum Einfügen der oberen Sei-

tenwand **31** der Airbagabdeckung **29** in diese auf.

[0100] In der ersten Ausführungsform der knieschützenden Airbagvorrichtung S1 ist das Fach **13** aus zwei Elementen eines Kastenelements **19** erzeugt, das den Umfangswandabschnitt **14** ausbildet, und ein Blendenelement **20**, das den Flansch **18** ausbildet, wie in **Fig.** 5 gezeigt ist. Jedes der Elemente, das Kastenelement **19** und das Blendenelement **20**, ist aus gedrücktem Metallblech hergestellt. Das Blendenelement **20** weist ein rechteckiges Loch **20a** in der Nähe dessen Mitte auf. Das Fach **13** ist durch Verschweißen eines Befestigungsabschnitts **20b**, der am Rand des Lochs **20a** des Blendenelements **20** angeordnet ist, mit der Außenfläche des Umfangswandabschnitts **14** des Kastenelements **19** erzeugt. Die Haltevorrichtungen **15U** und **15D** sind am Rand des Lochs **20a** in dem Blendenelement **20** ausgebildet.

[0101] In dem Fach **13** der ersten Ausführungsform der knieschützenden Airbagvorrichtung S1 ist die Axialrichtung des Umfangswandabschnitts **14** im wesentlichen waagerecht angeordnet, und die Ebene der Öffnung **13a** ist schräg angeordnet, daß deren untere Seite frontseitig des Fahrzeugs angeordnet werden kann. In mehr spezifischer Weise ist die Längsabmessung der oberen Wand **14a** größer eingestellt als die der unteren Wand **14b**, so daß die obere Wand mehr heckseitig des Fahrzeugs vorsteht als die untere Seitenwand **14b**. Wie in **Fig.** 2 und 5 gezeigt, weist die obere Wand **14a** an deren Vorderendteil einen Neigungsabschnitt **14e** auf, wobei das Vorderende nach unten angeordnet ist. Wie in **Fig.** 2, 4 und 5 gezeigt, ist weiterhin eine nach unten vertiefte Vertiefung **14f** in der Quermitte des Neigungsabschnitts **14e** erzeugt. In der vorhergehend beschriebenen Ausführungsform bilden der linke und der rechte Abschnitt der Vertiefung **14f** in dem Kastenelement **19** Aufnahmeräume **13b** zum Aufnehmen des weiter nachstehend beschriebenen Faltabschnitts **50** des Airbags **40** nahe den Falten FL und FR aus, wie in **Fig.** 8 gezeigt ist.

[0102] Wie in **Fig.** 2 bis 4 gezeigt, ist der Gasgenerator **21** eine Zylinderausführung, deren Axialrichtung entlang der Querrichtung des Fahrzeugs angeordnet ist und weist einen im wesentlichen zylinderförmigen Körper **22** und einen Verteiler **23** auf. Wie in **Fig.** 6 und 7 gezeigt, ist der Gasgenerator **21** in der Nähe der Quermitte innerhalb des Airbags **40** und zu der unteren Kante **40b**, beabstandet von dem weiter nachstehend beschriebenen Abdeckabschnitt **48**, angeordnet. Der Körper **22** weist einen im wesentlichen zylinderförmigen allgemeinen Abschnitt **22a** und einen Abschnitt **22b** mit kleinem Durchmesser auf, der von einer Endfläche des allgemeinen Abschnitts **22a** vorsteht. Der Abschnitt **22b** mit kleinem Durchmesser weist in dessen Außenumfang eine Vielzahl von Gasaustragöffnungen **22c** auf. Die andere Endfläche des allgemeinen Abschnitts **22a**, die von dem Abschnitt **22b** mit kleinem Durchmesser beabstandet ist, ist mit einer Verbindungsvorrichtung **26** zur Eingabe von Aktivierungssignalen über einen Leitungsdraht **27** verbunden.

[0103] Der Verteiler **23** weist eine im wesentlichen zylindrische Form auf, um den Gasgeneratorkörper **22** abzudecken, und ist an einem Ende in dessen Längsrichtung verschlossen und an dem anderen Ende als ein Einfügeloch **23b** geöffnet. Der Verteiler **23** ist an dessen Rückseitenfläche, wenn in dem Fahrzeug montiert, mit einer Vielzahl von Gasauslaßöffnungen **23a** versehen, um Blähgas G auszubringen. Der Verteiler **23** weist ferner eine Vielzahl (zwei in der vorhergehend beschriebenen Ausführungsform) von Schrauben **23d** auf, die in Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs vorstehen, und eine Vielzahl von Klemmabschnitten **23c** zum Halten des Körpers **22**. Um den Gasgeneratorkörper **22** an dem Verteiler **23** anzuordnen, wird der Körper **22** durch das Einfügeloch **23b** von dem Abschnitt **22b** mit kleinem Durchmesser in den Verteiler **23** eingefügt. Dann wird jeder der Klemmabschnitte **23c** auf den Außenumfang des allgemeinen Abschnitts **22a** gedrückt. Dadurch wird der Körper **22** an dem Verteiler **23** fest angeordnet. Wenn jede der Schrauben **23d** in das Durchgangsloch **17a** der Bodenwand **17** des Fachs **13** eingefügt ist und dann die Mutter **24** mit der Schraube **23d** fest verschraubt ist, ist der Gasgenerator **21** an dem Fach **13** fest angeordnet.

[0104] Hier ist die Öffnungsfläche jeder der Gasauslaßöffnungen **23a** so vorbestimmt, daß das Gas aus den Gasaustragöffnungen **22c** heckseitig des Fahrzeugs in der gesamten Fläche entlang der Querrichtung innerhalb des Fachs **13** gleichmäßig strömt.

[0105] Der Gasgenerator **21** wird durch ein Aktivierungssignal aktiviert, das über den Leitungsdraht **27** eingegeben wird, wenn die Airbagaktivierungsschaltung, die in dem Fahrzeug angeordnet ist, einen Frontalaufprall des Fahrzeugs erfaßt. Zu diesem Zeitpunkt wird eine nicht gezeigte Airbagvorrichtung, die auf dem Lenkrad **1** montiert ist, gleichzeitig aktiviert.

[0106] Die Airbagabdeckung **29** ist angepaßt, die Fahrzeugheckseite der Umgebung der Öffnung **13a** des Fachs **13** und des Flanschs **18** zu bedecken, und ist mit dem Fach **13** verbunden und wird durch dieses gelagert. Wie in **Fig.** 1 und 9 gezeigt, ist die Airbagabdeckung **29** zu einer unteren Blende **10b** des Armaturenbretts **10** um die Säulenabdeckung **5** angeordnet, um den unteren Umfang der Säulenabdeckung **5** zu bedecken, der von dem Armaturenbrett **10** vorsteht. Das Armaturenbrett **10** besteht aus einer oberen Blende **10a** und der unteren Blende **10b**.

[0107] Wie in **Fig.** 2 bis 5 gezeigt, weist die Airbagabdeckung **29** zwei Türen **37** und **38** auf, welche die Öffnung **13a** des Fachs **13** auf der Fahrzeugheckseite bedecken, und einen allgemeinen Abschnitt **30**, der um die Türen **37** und **38** angeordnet ist, der durch die untere Blende **10b** umschlossen ist, wenn in dem Fahrzeug angeordnet. Die Airbagabdeckung **29** ist ein Zweifarbenteil, dessen Abschnitt mit den Türen **37** und **38** und den Seitenwänden **31**, **32**, **33** und **34**

aus Thermoplastelastomer aus Olefin oder dergleichen hergestellt ist, während der allgemeine Abschnitt **30** um diese Elemente aus Kunstharz, wie z. B. Polypropylen, hergestellt ist.

[0108] Die Türen **37** und **38** sind jeweils in Form einer in wesentlichen rechteckigen Platte erzeugt und sind umfassend mit einem dünn ausgebildeten aufbrechbaren Abschnitt **36** versehen, der eine H-Form aufweist. Der aufbrechbare Abschnitt **36** ist durch Ausbildung durchgehender oder unterbrochener Nuten in der Fahrzeugvorderseitenfläche der Airbagabdeckung **29** hergestellt, um auf leichte Weise aufgebrochen zu werden, wenn die Türen **37** und **38** durch den aufblähenden Airbag **40** gedrückt werden. Wenn der aufbrechbare Abschnitt **36** durch den Airbag **40** gedrückt wird und aufbricht, öffnet sich die Tür **37** nach oben um dessen oberes Ende nahe der oberen Seitenwand **31**, und die Tür **38** öffnet sich nach unten um dessen unteres Ende nahe der unteren Seitenwand **32**.

[0109] Vom Rand der Türen **37** und **38** stehen in Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs vier Arten von Seitenwänden **31**, **32**, **33** und **34** vor, um dem Umfangswandabschnitt **14** nach außerhalb des Umfangswandabschnitts **14** des Fachs **13** benachbart zu sein. Die obere Seitenwand **31**, die über dem Fachumfangswandabschnitt **14** angeordnet ist, und die untere Seitenwand **32**, die unter dem Fachumfangswandabschnitt **14** angeordnet ist, tragen dazu bei, die Airbagabdeckung **29** mit dem Fach **13** zu verbinden. Wie vorstehend beschrieben, sind die Wände **31** und **32** jeweils mit Haltelöchern **31a** und **32a** versehen, in welche die einzelnen Haltevorrichtungen **15** (**15U** und **15D**), die in dem Umfangswandabschnitt **14** erzeugt sind, eingefügt und gehalten werden. Die obere Seitenwand **31** ist in vier Stücke **31** unterteilt, und jedes der Stücke **31** ist mit dem Halteloch **31a** versehen.

[0110] Der Airbag **40** ist aus flexiblem Gewebe aus Polyester, Polyamid oder dergleichen erzeugt und nimmt eine im wesentlichen rechteckige Plattenform an, wenn entfaltet und vollständig aufgebläht, wie in **Fig.** 1, 6, 7 und 9 gezeigt ist. Der Airbag **40** ist in Querrichtung breit genug, um beide Knie K des Fahrers D zu schützen. Der Airbag **40** ist ausgebildet, dessen Fahrerseitenwand **41** zu dem Fahrer D anzuordnen, und dessen Säulenseitenwand **42** zu der Säulenabdeckung **5** anzuordnen, wenn vollständig entfaltet. Die Wände **41** und **42** weisen im wesentlichen gleiche Formen auf. Der Airbag **40** ist aus einem einzigen Gewebe hergestellt, in welchem die Wände **41** und **42** an dem unteren Ende **40b** verbunden sind. Das Gewebe ist an dem unteren Ende **40b** doppelt gefaltet und ist am Rand genäht, um den Airbag **40** auszubilden. Wie in **Fig.** 3 und 8 gezeigt, ist der Airbag **40** in einem Abschnitt **43** in der Säulenseitenwand **42** nahe der Quermitte der unteren Kante **40b** mit zwei Einfügelöchern **43a** und einem Einfügeloch **43b** versehen. Die Einfügelöcher **43a** dienen zum Einfügen der einzelnen Schrauben **23d** des Gasgenerators **21** durch diese, und das Einfügeloch **43b** dient zum Einfügen des Körpers **22** des Gasgenerators **21** durch dieses. Der Airbag **40** ist an dem Fach **13** angeordnet, wobei der Körper **22** des Gasgenerators **21** von dem Einfügeloch **43b** vorsteht, und wobei die Ränder der einzelnen Einfügelöcher **43a** durch den Verteiler **23** und die Bodenwand **17** des Fachs **13** geklemmt sind. In anderen Worten, der Airbag **40** ist an der Bodenwand **17** des Fachs **13** durch die Ränder der Einfügelöcher **43a**, die als ein Befestigungsabschnitt **43** funktionswirksam sind, fest angeordnet.

[0111] In diesem Airbag **40**, der in dem Fahrzeug montiert und vollständig entfaltet ist, wie in **Fig.** 1 und 9B gezeigt, ist die Umgebung der rechten Ecke C auf der Seite der oberen Kante **40a** als ein Abdeckabschnitt **48** funktionswirksam, um die Fahrzeugheckseite des Zündschlüsselzylinders **6** abzudekken. Dieser Abdeckabschnitt **48** ist angepaßt, Blähgas G aufzunehmen und sich unter Airbagentfaltung aufzublähen, und ist ausgebildet, auch einen Bereich eines Zubehörteils A abzudecken, das von einem Zündschlüssel E herabhängt, der von der Fahrzeugheckseite in den Zündschlüsselzylinder **6** eingesteckt ist. Ein Abschnitt der Seite der oberen Kante **40a** des Airbags **40**, mit Ausnahme des Abdeckabschnitts **48**, wird nachstehend als ein allgemeiner Abschnitt **47** bezeichnet.

[0112] Der Airbag **40** ist im Inneren mit zwei Fesseln **45** und **46** versehen, die nach oben und nach unten entlang der Querrichtung angeordnet sind. Jede der Fesseln **45** und **46** ist angepaßt, die Wände **41** und **42** zu verbinden und die Dicke des aufblähenden Airbags zu regulieren und somit den Airbag **40** im wesentlichen in einer plattenähnlichen Form zu erhalten. Die Fesseln **45** und **46** tragen dazu bei, daß sich der Airbag **40** gleichmäßig zwischen den Knien K und der Säulenabdeckung **5** entfaltet, selbst wenn ein Raum zwischen den Knien K und der Säulenabdeckung **5** schmal ist. Hier ist jede der Fesseln **45** und **46** zuströmseitig des Blähgases G gegenüber dem allgemeinen Abschnitt **47** und dem Abdeckabschnitt **48** angeordnet, oder unter dem allgemeinen Abschnitt **47** und dem Abdeckabschnitt **48**, wie am besten in **Fig.** 6 gezeigt ist. In der vorhergehend beschriebenen Ausführungsform ist jede der Fesseln **45** und **4b** aus zwei Stücken des Gewebeelements **45a** und **46a** hergestellt, die miteinander verbunden sind, und jedes Stück ist mit einer der Wände **41** und **42** verbunden. Es ist jedoch auch vorteilhaft, die Fessel durch teilweises Verbinden der Wände **41** und **42** auszubilden, da es ausreichend ist, daß die Fessel die gesamte Dicke des Airbags **40** reguliert.

[0113] In der ersten Ausführungsform der knieschützenden Airbagvorrichtung S1 bildet die Fessel **45** eine Beschädigungsverhinderungsvorrichtung M1 aus, um zu verhindern, daß der Airbag **40** beim Entfalten des Airbags **40** beschädigt wird. Die Fessel **45** bildet auch eine Gasströmungsreguliervorrichtung RG als eine Beschränkungsvorrichtung R0 aus, um

die kinetische Energie des Abdeckabschnitts **48** zu verringern, unmittelbar bevor der Abdeckabschnitt **48** in einer Position der vollständigen Entfaltung entfaltet wird. In der vorhergehend beschriebenen Ausführungsform sind diesbezügliche Freiräume **52** und **53** zwischen einer Innenfläche an der linken Kante **40c** und der rechten Kante **40d** des Airbags **40** erzeugt und ein linkes Ende **45c** und ein rechtes Ende **45d** der Fessel **45**, wobei der rechte Freiraum **53** zu dem Abdeckabschnitt **48** kleiner als der linke Freiraum **52** eingestellt ist. Diese Freiräume **52** und **53** wirken als Gaseinlaßöffnungen **52** und **53** für Blähgas G aus dem Gasgenerator **21**, um von diesen in den allgemeinen Abschnitt **47** und den Abdeckabschnitt **48** zu strömen. Da das rechte Ende **45d** der Fessel **45** nahe der rechten Kante **40d** des Airbags **40** angeordnet ist, weist die Gaseinlaßöffnung **53**, die mit dem Abdeckabschnitt **48** verbunden ist, eine kleinere Öffnungsfläche als die Gaseinlaßöffnung **52** auf, die mit dem allgemeinen Abschnitt **47** verbunden ist.

[0114] Um die Airbagvorrichtung S1 aufzurichten, wird der Gasgenerator **21**, der vorläufig montiert ist, zuerst in den Airbag **40** eingebracht, so daß die Schrauben **23d** von den einzelnen Einfügelöchern **43a** vorstehen und das Ende des Gasgeneratorkörpers **22** von dem Einfügeloch **43b** vorsteht. Dann wird der Airbag **40** gefaltet, um innerhalb des Fachs **13** aufgenommen zu werden.

[0115] Der Faltprozeß des Airbags **40** besteht aus einem Querfaltschritt, in welchem die obere Kante **40a** nahe der unteren Kante **40b** auf Falten entlang der Querrichtung herangeführt wird, und einem Senkrechtfaltschritt zum Einstellen der Querbreite des Airbags **40**, um der Breite des Fachs **13** auf Falten entlang der senkrechten Richtung (oder der Front-Heck-Richtung) zu entsprechen.

[0116] Der Querfaltschritt wird zuerst auf die erste Ausführungsform der Airbagvorrichtung S1 angewendet. Wie in **Fig.** 8A und 8B gezeigt, wird in mehr spezifischer Weise die Seite der oberen Kante **40a** des Airbags **40** auf der Säulenseitenwand **42** aus dem flach entfalteten Zustand, in welchem die Säulenseitenwand **42** und die Fahrerseitenwand **41** einander überdekken, zu der unteren Kante **40b** rollgefaltet.

[0117] Wie in **Fig.** 8B und 8C gezeigt, wird dann der Senkrechtfaltschritt ausgeführt. Das linke und rechte Ende **50b** des rollgefalteten Abschnitts **50** werden zurückgefaltet, um unter einer Mitte **50a** des gefalteten Abschnitts **50** jeweils auf senkrechten Falten FL und FR angeordnet zu werden, so daß der Airbag **40** mit einer Querbreite gefaltet ist, um in das Fach **13** zu passen, und dadurch wird das Falten des Airbags **40** abgeschlossen.

[0118] Daraufhin wird der Airbag **40** mit einer nicht gezeigten aufreißbaren Einwickelfolie umwickelt, um die Faltform zu erhalten. Zu diesem Zeitpunkt werden die Schrauben **23d** des Gasgenerators **21** und des Endes des Gasgeneratorkörpers **22**, die von den Einfügelöchern **43a** und **43b** vorstehen, aus der Einwickelfolie herausgeführt. Hier kann ein anderes als das Harzfolienmaterial, Gewebeelement oder Fadenelement als die Einwickelfolie verwendet werden.

[0119] Danach wird der Gasgenerator **21** zusammen mit dem gefalteten Airbag **40** in dem Fach **13** so aufgenommen, daß die einzelnen Schrauben **23d** des Gasgenerators **21** von den Durchgangslöchern **17a** vorstehen, während das Ende des Gasgeneratorkörpers **22** von dem Einfügeloch **14d** vorsteht. Wenn dann nicht gezeigte Federmuttern mit den einzelnen Schrauben **23d** fest verschraubt sind, werden der Gasgenerator **21** und der Airbag **40** in dem Fach **13** aufgenommen und angeordnet.

[0120] Anschließend wird die Airbagabdeckung **29** an dem Fach **13** angeordnet. In mehr spezifischer Weise werden die einzelnen Seitenwände **31**, **32**, **33** und **34** der Airbagabdeckung **29** um den Fachumfangswandabschnitt **14** zu der Öffnung **13a** angeordnet. Zu diesem Zeitpunkt werden die einzelnen Haltehaken **15U** so in die Haltelöcher **31a** in der oberen Seitenwand **31** eingefügt, daß sie dort gehalten werden, und die einzelnen Haltevorsprünge **15D** werden in die entsprechenden Haltelöcher **32a** in der unteren Seitenwand **32** eingefügt, um aus der Außenfläche der unteren Seitenwand **32** vorzustehen. Dann werden die Stäbe **16a** des Verriegelungselements **16** zwischen der Außenfläche der unteren Seitenwand **32** und dem Innenumfang der einzelnen Vorsprünge **15D** eingefügt, die einzelnen Schrauben **23d** werden durch das Verriegelungselement **16** gesteckt, und die Muttern **24** werden mit den Schrauben **23d** verschraubt. Dadurch wird die Airbagabdeckung **29** mit dem Fach **13** verbunden und wird durch das Fach **13** gehalten, wodurch die Airbagvorrichtung (oder das Airbagmodul) S1 ausgebildet ist.

[0121] Dann wird die Airbagvorrichtung S1 in dem Fahrzeug montiert, indem die Verbindungsvorrichtung **26** angeschlossen wird, welche den Leitungsdraht **27** aufweist, der mit dem Körper **22** des Gasgenerators **21** verbunden ist, die einzelnen Befestigungsabschnitte **18a**, die in dem Flansch **18** des Fachs **13** erzeugt sind, werden an einem Element des Fahrzeugaufbaus fest angeordnet, und der Leitungsdraht **27** wird mit der Airbagaktivierungsschaltung verbunden.

[0122] Die obere Blende **10a** und die untere Blende **10b** sind zu diesem Zeitpunkt an dem Fahrzeug angeordnet. Eine untere Abdekkung **11** wird angeordnet, nachdem die Airbagvorrichtung S1 in dem Fahrzeug montiert ist.

[0123] Wenn ein vorbestimmtes Aktivierungssignal über den Leitungsdraht **27** dem Gasgeneratorkörper **22** eingegeben ist, nachdem die Airbagvorrichtung S1 in dem Fahrzeug montiert ist, wird Blähgas G aus den Gasaustragöffnungen **22c** des Gasgenerators **21** ausgebracht. Das Gas G strömt dann über die Gasauslaßöffnungen **23a** des Verteilers **23** in den Airbag **40**, wie in **Fig.** 3 und 6 gezeigt ist. Der Airbag **40** bläht auf und zer- reißt die nicht gezeigte Einwickelfolie, drückt die Türen **37** und **38** der Airbagabde-

ckung **29** und bricht den aufbrechbaren Abschnitt **36** auf, um die Türen **37** und **38** zu öffnen. Wie dann durch Strich-Punkt-Punkt-Linien in **Fig.** 1 bezeichnet, steht der Airbag **40** von der Öffnung **13a** des Fachs **13** nach hinten vor und dehnt sich weiter aus und bläht sich nach oben entlang der unteren Oberfläche **5a** der Säulenabdeckung **5** auf.

[0124] Wenn in der knieschützenden Airbagvorrichtung **51** der Airbag **40** von dem Fach **13** durch das Blähgas G vorsteht, dehnt sich der Airbag **40** aus und bläht sich in einem im wesentlichen zu dem Faltprozeß umgekehrten Prozeß auf. In mehr spezifischer Weise steht der Airbag **40** zuerst von dem Fach **13** vor, während die Senkrechtfaltung aufgehoben wird, und erhebt sich dann entlang der unteren (hinteren) Oberfläche **5a** der Säulenabdeckung **5**, während dieser sich aufrollt, bis dessen obere Kante **40a** in der Nähe des oberen Endes **5b** der Säulenabdeckung **5** angeordnet ist.

[0125] In dem Airbag **40**, der die Fessel **45** aufweist, weist die Gaseinlaßöffnung **53**, die mit dem Abdeckabschnitt **48** verbunden ist, eine kleinere Öffnungsfläche als die Gaseinlaßöffnung **52** auf, die mit dem allgemeinen Abschnitt **47** in Verbindung ist, so daß weniger Blähgas G in den Abdeckabschnitt **48** als in den allgemeinen Abschnitt **47** strömt. Wie in **Fig.** 9A und 9B gezeigt, schließt der Abdeckabschnitt **48** die Aufblähung später ab als der allgemeine Abschnitt **47**. In anderen Worten, dies erfolgt nicht bis zu dem Zeitpunkt vor dem Abschluß der Aufblähung des Airbags **40**, daß der Abdeckabschnitt **48** aufbläht. Zu diesem Zeitpunkt hat sich die kinetische Energie des Blähgases G gegenüber der Anfangsstufe der Aufblähung verringert, so daß der Abdeckabschnitt **48** weniger zur Beschädigung und zum Verursachen des Gasleckens neigt, selbst wenn dieser mit dem unteren Ende Ab des Zubehörteils A in Kontakt gelangt.

[0126] Von einem unterschiedlichen Gesichtspunkt betrachtet, ist dies wie folgt erklärbar: Da die Fessel **45** dazu beiträgt, die Gaseinlaßöffnung **53**, die mit dem Abdeckabschnitt **48** in Verbindung ist, mehr zu verengen als die andere Gaseinlaßöffnung **52**, die mit dem allgemeinen Abschnitt **47** in Verbindung ist, wird die Strömungsgeschwindigkeit des Blähgases G, das in den Abdeckabschnitt **48** strömt, geringer als die des Gases G ausgebildet, das in den allgemeinen Abschnitt **47** strömt. Dies trägt direkt dazu bei, die Bewegungsgeschwindigkeit des Abdeckabschnitts **48** so zu verlangsamen, daß der Abdeckabschnitt **48** weniger zur Beschädigung neigt und zur Verursachung des Gasleckens, selbst wenn dieser mit dem unteren Ende Ab des Zubehörteils A in Kontakt gelangt.

[0127] In der ersten Ausführungsform der knieschützenden Rirbagvorrichtung **51** wird daher das Gaslecken verhindert, selbst wenn der aufblähende Airbag **40** mit dem Zubehörteil A in Kontakt gelangt, das mit dem Zündschlüssel E verbunden ist.

[0128] Es wird ebenfalls verhindert, daß das Zubehörteil A durch den Zündschlüssel E beim Kontakt mit dem Abdeckabschnitt **48** verstreut wird, da die kinetische Energie des Abdeckabschnitts **48** verringert ist.

[0129] Die vorhergehend beschriebene Ausführungsform zeigte einen Fall der Erzeugung der Gaseinlaßöffnung **53** rechts von der Fessel **45** auf, die mit dem Abdeckabschnitt **48** und der unteren Seite verbunden ist. Es ist jedoch auch vorteilhaft, daß z. B. das rechte Ende **45d** des Airbags **40**, um die Gaseinlaßöffnung **53** so auszubilden, daß der Abdeckabschnitt **48** weiter abströmseitig des Blähgases G als der allgemeine Abschnitt **47** angeordnet ist. Da die Aufblähung des Abdeckabschnitts **48** gegenüber dem allgemeinen Abschnitt **47** mit diesem Aufbau verzögert ist, wird auch die kinetische Energie des Blähgases G verringert, wenn sich der Abdeckabschnitt **48** aufbläht, im Vergleich mit der Anfangsstufe der Aufblähung. Demgemäß neigt der Abdeckabschnitt **48** weniger zur Beschädigung und Gaslecken zu verursachen, selbst wenn dieser mit dem unteren Ende Ab des Zubehörteils A in Kontakt gelangt.

[0130] Weiterhin wird in der ersten Ausführungsform der knieschützenden Airbagvorrichtung S1 das Gaslecken auf leichte Weise lediglich durch Einstellen der Position der Fessel **45** zum Regulieren der Dicke des aufgeblähten Airbags **40** verhindert. Daher ist die Herstellung des Airbags **40** nicht kompliziert.

[0131] In der ersten Ausführungsform der knieschützenden Airbagvorrichtung S1 wird der Airbag **40** auf der Säulenseitenwand **42** in dem Querfaltschritt rollgefaltet, um die obere Kante **40a** näher zu der unteren Kante **40b** zu bringen. Wenn entfaltet, dehnt sich daher der Airbag **40** entlang der unteren Oberfläche **5a** der Säulenabdeckung **5** aus und ist daher in der Lage, sich sachgemäß zwischen den Knien K des Fahrers D und der unteren Oberfläche **5a** der Säulenabdeckung **5** zu entfalten, selbst wenn der Raum zwischen dem Fahrer D und der unteren Oberfläche **5a** der Säulenabdeckung **5** schmal ist.

[0132] Das Fach **13** in der ersten Ausführungsform der Airbagvorrichtung S1 ist in der Quermitte der oberen Wand **14a** des Umfangswandabschnitts **14** mit einer Vertiefung **14f** versehen. In anderen Worten, die obere Wand **14a** ist gestuft. Im Vergleich mit einem Fall, welcher lediglich als quadratisch-zylindrischer Umfangswandabschnitt ausgebildet ist, wirkt die Stufe wie eine Verstärkungsrippe und trägt dazu bei, die Festigkeit des Umfangswandabschnitts **14** des Fachs **13** so zu erhöhen, daß verhindert wird, daß sich der Umfangswandabschnitt **14** bei Aktivierung des Gasgenerators **21** verformt. Folglich wird verhindert, daß sich das Fach **13** (oder das Kastenelement **19**) in der Anfangsstufe der Aufblähung des Airbags **40** verformt, so daß der Airbag **40** in der Lage ist, sich gleichmäßig zu entfalten.

[0133] Wie in **Fig.** 4 gezeigt, ist in der ersten Ausführungsform der knieschützenden Airbagvorrichtung S1 weiterhin der Umfangswandabschnitt **14** des Kastenelements **19** so ausgebildet, daß die senkrechte Breite t1 in einem Teil nahe dem linken oder

rechten Ende größer als die senkrechte Breite t2 in der Quermitte ist. Wenn der Airbag **40** mit der verringerten Breite in Querrichtung auf Falten entlang der Front-Heck-Richtung aufgenommen ist, werden voluminöse Abschnitte an dem linken und dem rechten Ende des vollständig gefalteten Airbags **40** (in anderen Worten, Abschnitte nahe den Falten FL und FR des gefalteten Abschnitts **50**) gleichmäßig in Räumen nahe dem linken und dem rechten Ende des Umfangswandabschnitts **14** des Kastenelements **19** (oder des Aufnahmeraums **13b**) aufgenommen. In anderen Worten, da der Airbag **40** in dem Fach **13** aufgenommen ist, während dessen Faltform weitestgehend erhalten ist, ist der Airbag **40** in der Lage, die Falten FL und FR des Faltabschnitts **50** in der Anfangsstufe der Aufblähung gleichmäßig zu entfalten, wie in **Fig.** 9A gezeigt ist, und sich entlang der hinteren Oberfläche **5a** der Säulenabdeckung **5** im quer erstreckenden Zustand zu entwickeln.

[0134] In der ersten Ausführungsform der knieschützenden Airbagvorrichtung S1 wird daher die Festigkeit des Fachs **13** oder des Kastenelements **19** so erhöht, daß der Airbag **40** in der Lage ist, sich gleichmäßig zu entfalten und weiterhin der Airbag **40**, der durch die Senkrechtfaltung gefaltet ist, auf leichte Weise aufgenommen wird, während die Zusammenfaltform erhalten wird.

[0135] Da weiterhin die obere Wand **14a** in der Airbagvorrichtung S1 nahe der Quermitte durch die Vertiefung **14f** vertieft ist, selbst wenn sich die Lenksäule **2** bei der Operation eines nicht gezeigten Neigungsmechanismus nach unten verschiebt, gelangt die Lenksäule **2** nicht in Kontakt mit dem Kastenelement **19** oder dem Umfangswandabschnitt **14**, so daß die Vorrichtung S1 vorteilhaft vor dem Fahrersitz angeordnet wird. Ohne diesen Punkt zu berücksichtigen, wäre es auch vorteilhaft, einen vertieften Abschnitt in der Quermitte der unteren Wand **14b** zu erzeugen oder wahlweise vorstehende Abschnitte in der Nähe des linken und rechten Endes der oberen Wand **14a** oder der unteren Wand **14b** auszubilden.

[0136] Obgleich die vorhergehend beschriebene Ausführungsform nur die obere Fessel **45** zeigt, die innerhalb des Airbags **40** als eine Gasströmungsreguliervorrichtung RG angeordnet ist, wie ein in **Fig.** 10 gezeigter Airbag **40A**, ist ebenfalls von Vorteil, daß sich ein rechtes Ende **46d** einer unteren Fessel **46A** zu der rechten Kante **40d** des Airbags **40A** erstreckt, während ein rechtes Ende **45d** einer oberen Fessel **45A** von der rechten Kante **40d** des Airbags **40A** beabstandet gehalten wird, so daß nur die Fessel **46A** als eine Gasströmungsreguliervorrichtung RG funktionswirksam ist. Ferner können wahlweise beide der Fesseln **45** des Airbags **40** und die Fessel **46A** des Airbags **40A** als eine Gasströmungsreguliervorrichtung RG verwendet werden.

[0137] In der ersten Ausführungsform der knieschützenden Airbagvorrichtung S1 ist ebenfalls vorteilhaft, daß der Senkrechtfaltschritt zum Verringern der Breite in Querrichtung des Airbags **40** ebenfalls vor dem Rollfaltschritt ausgeführt wird, wie in **Fig.** 11A bis 11D gezeigt ist. In **Fig.** 11A und 11B durchläuft der flache Airbag **40** mit der Säulenseitenwand **42** und der Fahrerseitenwand **41**, die einander überdecken, zuerst einen Senkrechtfaltschritt, um die linke Kante **40c** und die rechte Kante **40d** des Airbags **40** zu der Quermitte O1 des Airbags **40** auf Falten F1 (F1L und F1R) entlang der Front-Heck-(Senkrecht-)-Richtung zu bringen. In Prozessen, die in **Fig.** 8A, 8B und 8C gezeigt sind, durchläuft der Airbag **40** den Querrollfaltschritt, um die obere Kante **40a** zu der unteren Kante **40b** an der Säulenseitenwand **42** zu bringen, und dann den Senkrechtfaltschritt, um die Enden **50b** so zu falten, daß der Faltprozeß vollendet wird. Wie in **Fig.** 6 zur Lage der Falten F1 gezeigt, ist die Falte F1R auf der Seite des Abdeckabschnitts **48** angeordnet, um die Fessel **45** zu kreuzen, während die Falte F1L auf der Seite des allgemeinen Abschnitts **47** angeordnet ist, um nicht auf die Fessel **45** zu fallen.

[0138] Da bei diesem Aufbau der Airbag **40** auf die senkrechte Falte F1R an dem Ende **45d** der Fessel **45** nahe dem Abdeckabschnitt **48** gefaltet ist, wird die Gaseinlaßöffnung **53** zum Einströmen des Blähgases G in den Abdeckabschnitt **48** durch die senkrechte Falte F1R und die Fessel **45** verschlossen. Die Gaseinlaßöffnung **53** öffnet sich nicht, bis die Falte F1R entfaltet ist. Andererseits ist die Gaseinlaßöffnung **52** offen, um zu gestatten, daß Blähgas G in den allgemeinen Abschnitt **47** strömt, selbst bevor die senkrechte Falte F1L aufgehoben ist, da die Falte F1L so ausgebildet ist, daß sie nicht auf das Ende **45c** der Fessel **45** nahe dem allgemeinen Abschnitt **47** fällt.

[0139] In anderen Worten, die senkrechte Falte F1R, die angeordnet ist, die Fessel **45** zu kreuzen, bildet die Gasströmungsreguliervorrichtung RG zur Verzögerung des Beginns des Einströmens von Blähgas G in den Abdeckabschnitt **48** gegenüber dem allgemeinen Abschnitt **47**. Wenn der Abdeckabschnitt **48** aufgebläht wird, verringert sich die kinetische Energie des Blähgases G im Vergleich mit der Anfangsstufe der Aufblähung, so daß der Abdeckabschnitt **48** weniger zu Beschädigung neigt und Gaslecken zu verursachen, selbst wenn dieser mit dem unteren Ende Ab des Zubehörteils A in Kontakt gelangt. Außerdem ermöglicht dieser Aufbau jedem Airbag **40** die Aufblähung des Abdeckabschnitts **48** später als der allgemeine Abschnitt **47** zu vollenden, so daß Gaslecken aus dem Abdeckabschnitt **48** in jedem Airbag **40** zuverlässig verhindert wird.

[0140] Die Betrachtung der vorstehend erwähnten Ablaufwirkungen aus unterschiedlichem Gesichtspunkt wird ebenfalls wie folgt erläutert: die Strömungsgeschwindigkeit des Blähgases G, das in den Abdeckabschnitt **48** strömt, nachdem die Falte F1R entfaltet ist, wird langsamer ausgebildet als die Strömungsgeschwindigkeit des Blähgases G, das in den allgemeinen Abschnitt strömt, so daß die Bewegungsgeschwindigkeit des Abdeckabschnitts **48** verringert wird. Folglich besteht eine geringere Neigung,

daß der Abdeckabschnitt **48** beschädigt wird und Ursache für Gaslecken ist, selbst wenn dieser mit dem unteren Ende Ab des Zubehörteils A in Kontakt gelangt.

[0141] Auch in diesem Aufbau wird ferner die Gasleckverhinderungsaktion auf leichte Weise mittels des Faltprozesses (der Senkrechtfaltschritt) erzielt, der an dem Airbag **40** ausgeführt wird, wenn in dem Fach **13** aufgenommen, und des Einstellens der Position der Fessel **45** des Airbags **40** zur Dikkenregulation. Daher sind die Herstellung und Faltung des Airbags **40** nicht kompliziert.

[0142] Obgleich die **Fig.** 11 die senkrechte Falte F1 sowohl auf der linken als auch auf der rechten Seite zeigen, wäre ebenfalls vorteilhaft, die Falte F1R nur auf der Seite des Abdeckabschnitts **48** auszubilden. Wenn die senkrechten Falten sowohl auf der linken als auch auf der rechten Seite ausgebildet werden, müssen deren Faltbreiten nicht notwendigerweise gleich sein. Weiterhin kann der Aufbau der Ausbildung der senkrechten Falte, der als die Gasströmungsreguliervorrichtung RG wirksam ist, ebenfalls auf den Fall angewendet werden, in welchem, wie in dem in **Fig.** 12 gezeigten Airbag **40B**, die Fessel **45B**, die quer angeordnet ist, im wesentlichen symmetrisch in bezug auf die Mitte des Airbags **40B** ist, nicht gleich der Fessel **45** ist. In diesem Fall ist die senkrechte Falte F1 ausgebildet, um die Faltbreite zu dem Abdeckabschnitt **48** groß zu gestalten, um die Fessel **45B** zu kreuzen, oder wahlweise wird die Falte F1 nur auf der Seite des Abdeckabschnitts **48** erzeugt. Hier unterscheidet sich der Airbag **40B** von dem Airbag **40** nur dadurch, daß die Fesseln **45B** und **46** in bezug auf die Quermitte des Airbags **40B** symmetrisch erzeugt sind.

[0143] Ferner kann die Gasströmungsreguliervorrichtung RG wahlweise durch einen Gasgenerator ausgebildet sein, der innerhalb des Airbags **40** angeordnet ist, wie bei dem Gasgenerator **21A**, der in **Fig.** 13 gezeigt ist. In dem Gasgenerator **21A** ist die Gasauslaßöffnung **23a**, die in dem Verteiler **23** angeordnet ist, nur auf der linken Seite so angeordnet, daß mehr Blähgas G zu dem allgemeinen Abschnitt **47** ausgetragen werden kann als zu dem Abdeckabschnitt **48**. Hier ist der andere Aufbau des Gasgenerators **21A** ähnlich dem des Gasgenerators **21**, und dessen Montage in dem Fahrzeug ist ähnlich der Airbagvorrichtung S1.

[0144] Da bei diesem Aufbau des Gasgenerators **21A** der Abdeckabschnitt **48** weniger Blähgas G einläßt als der allgemeine Abschnitt **47**, vollendet der Abdeckabschnitt **48** die Aufblähung später als der allgemeine Abschnitt **47**, so daß sich der Abdeckabschnitt unmittelbar vor dem Abschluß der Aufblähung des Airbags **40** aufbläht. Die kinetische Energie des Blähgases G ist zu diesem Zeitpunkt im Vergleich mit der Anfangsstufe der Aufblähung verringert. Auch in diesem Fall, von einem unterschiedlichen Gesichtspunkt betrachtet, kann erläutert werden, daß die Strömungsgeschwindigkeit des Blähgases G, das zu dem Abdeckabschnitt **48** strömt, geringer als die Strömungsgeschwindigkeit des Blähgases G ausgebildet ist, das zu dem allgemeinen Abschnitt **47** strömt. Folglich wird die Bewegungsgeschwindigkeit des Abdeckabschnitts **48** gemindert, und daher neigt der Abdeckabschnitt **48** weniger zur Beschädigung und zum Verursachen von Gaslecken, selbst wenn dieser mit dem unteren Ende Ab des Zubehörteils A in Kontakt gelangt. Weiterhin kann dieser Aufbau auf leichte Weise nur durch Einstellen der Richtung und der Öffnungsfläche der Gasauslaßöffnung **23a** des Gasgenerators **21A** zum Ausgeben von Blähgas G in den Airbag **40** erreicht werden. Dieser Gasgenerator **21A** kann in dem Airbag **40B** verwendet werden, der die Fesseln **45B** und **46** aufweist, welche symmetrisch angeordnet sind.

[0145] Ferner kann wahlweise, wie in dem in **Fig.** 14 und 15 gezeigten Airbag **40C**, die Gasströmungsreguliervorrichtung RG durch den Abdeckabschnitt **48** ausgebildet werden, indem die Dicke T0 der Airbagabdeckung **29**, wenn vollständig entfaltet, größer als die Dicke T1 des allgemeinen Abschnitts **47** ausgebildet werden. Eine Vielzahl von Fesseln ist in dem Airbag **40C** entlang der Querrichtung erzeugt, und eine Fessel **56**, die abströmseitig des Blähgases G nahe dem Abdeckabschnitt **48** angeordnet ist, weist eine kürzere Länge auf, welche ein Volumen des Abdeckabschnitts **48** vergrößert, wenn vollständig entfaltet. Der Airbag **40C** weist eine ähnlichen Aufbau gegenüber dem des Airbags **40** auf und wird in dem Fahrzeug montiert, nachdem ähnliche Prozesse wie jene der Airbagvorrichtung S1 durchlaufen sind, einschließlich des Faltprozesses.

[0146] Wenn bei diesem Aufbau der Airbag **40C** aufgebläht wird, verringert sich die Strömungsgeschwindigkeit des Blähgases G, das zu dem Abdeckabschnitt **48** strömt, beim Strömen in den Abdeckabschnitt **48** und wird langsamer als die Strömungsgeschwindigkeit des Blähgases G, das zu dem allgemeinen Abschnitt **47** strömt, da der Abdeckabschnitt **48** ein größeres Fassungsvermögen aufweist. Demgemäß wird die kinetische Energie des Blähgases G so verringert, daß der Abdeckabschnitt **48** weniger zur Beschädigung neigt und zum Verursachen von Gaslecken, wenn dieser mit dem unteren Ende Ab des Zubehörteils A in Kontakt gelangt.

[0147] Da der Abdeckabschnitt **48** in diesem Fall ein großes Fassungsvermögen aufweist und leicht einbeult, wenn der Kontakt mit dem Zubehörteil A erfolgt, besteht eine geringere Neigung zum Eintritt des Gasleckens.

[0148] Die Beschränkungsvorrichtung R0 kann durch den Faltprozeß des Airbags **40** zur Aufnahme des Airbags **40** in dem Fach **13** ausgebildet werden. Wie in **Fig.** 16 gezeigt, wird die Beschränkungsvorrichtung R0 in dem Faltprozeß des Airbags **40** erzeugt, der einen Abdeckabschnitt-Faltschritt aufweist, der ausgeführt wird, bevor der Schritt zum Falten des allgemeinen Abschnitts **47** ausgeführt wird, in welchem die Falte F0 um den Abdeckabschnitt **48**

angeordnet ist.

[0149] In mehr spezifischer Weise beginnt der Faltprozeß des Airbags **40** mit dem Abdeckabschnitt-Faltschritt. Aus dem flach erstreckten Zustand, in welchem die Säulenabdeckseitenwand **42** und die Fahrerseitenwand **41** einander überdecken, wie in **Fig.** 16A gezeigt, wird ein Abschnitt **49** nahe der Ecke C des Abdeckabschnitts **48** zu der Quermitte O1 des Airbags **40** auf der Falte F0 zurückgefaltet, wie in **Fig.** 16A und 16B gezeigt ist. Insbesondere in **Fig.** 16A und 16B wird der Abschnitt **49** auf der Fahrerseitenwand **41** zu der Senkrecht-(Längs-)- und Quermitte O2 des Airbags **40** zurückgefaltet. Der Rückfaltabschnitt **49** ist angepaßt, den Bereich des Zubehörteils A zu bedecken, das von dem Zündschlüssel E von der Fahrzeugheckseite herabhängt, wenn der Airbag **40** vollständig aufgebläht und entfaltet ist. Die Faltbreite B des Abschnitts **49** ist so vorbestimmt, daß die Falte F0 und deren Umgebung nicht in Kontakt mit dem Zubehörteil A gelangen, wenn die Falte F0 nahe dem Abschluß der Aufblähung des Airbags **40** entfaltet ist, doch die Umgebung der äußeren Kante **49a** des Abschnitts **49** kann sich um die Falte F0 drehen, um mit dem unteren Ende Ab des Zubehörteils A in Kontakt zu gelangen.

[0150] Wie in **Fig.** 16B und 16C gezeigt, durchläuft anschließend der Airbag **40** einen Senkrechtfaltschritt zum Falten und Heranführen der linken Kante **90c** und der rechten Kante **40d** des Airbags **40** zu der Quermitte O1, während die Falten F1 entlang der Längs-(Senkrecht-)-Richtung nahe den Kanten **40c** und **40d** ausgebildet werden.

[0151] Wie in **Fig.** 16C und 16C gezeigt, wird daraufhin die obere Kante **40a** des Airbags **40** auf der Säulenseitenwand **42** zu der unteren Kante **40b** gerollt.

[0152] Um die Querbreite des Airbags **40** ausreichend schmal auszubilden, um in dem Fach **13** aufgenommen zu werden, werden dann das linke und rechte Ende **50b** des rollgefalteten Abschnitts **50** auf Falten FL und FR, die unter der Mitte **50a** des gefalteten Abschnitts **50** angeordnet sind, in dem Senkrechtfaltschritt gefaltet, wie in **Fig.** 16D und 16E gezeigt ist. Dadurch wird der Faltprozeß des Airbags **40** abgeschlossen.

[0153] In diesem Aufbau wird der Abdeckabschnitt **48** zu Beginn des Faltprozesses des Airbags **40** gefaltet. Demgemäß wird der Abschnitt **49** des Abdeckabschnitts **48** unmittelbar vor dem Abschluß der Aufblähung des Airbags **40** entfaltet, was dazu beiträgt, die Strömungsgeschwindigkeit des Blähgases G zu verringern, das in den Abschnitt **49** strömt, im Vergheich mit der Anfangsstufe der Aufblähung. Daher ist die kinetische Energie des gefalteten Abschnitts **49** zu dem Zeitpunkt verringert, wenn der Abschnitt **49** in Kontakt mit dem unteren Ende Ab des Zubehörteils A gelangt. Folglich wird verhindert, daß der Abschnitt **49** des Abdeckabschnitts **48** durch das Zubehörteil A beschädigt wird. Auch in diesem Fall, von einem unterschiedlichen Gesichtspunkt betrachtet, kann erläutert werden, daß die Falte F0 die Gasströmungsreguliervorrichtung RG ausbildet, da die Strömungsgeschwindigkeit des Blähgases, das in den Abdeckabschnitt **48** strömt, nachdem die Falte F0 entfaltet ist, kleiner als die Strömungsgeschwindigkeit des Blähgases ist, das in den allgemeinen Abschnitt **47** strömt, und daher wird die Bewegungsgeschwindigkeit des Abdeckabschnitts **48** verringert.

[0154] Weiterhin kann dieser Aufbau auf leichte Weise nur durch Falten des Abdeckabschnitts **48** zu Beginn des Faltprozesses des Airbags **40** ausgebildet werden.

[0155] Wenn hier die Falte F0 in dem Abdeckabschnitt **48** erzeugt wird, kann der Abschnitt **49** auf der Säulenseitenwand **42** gefaltet werden, wie in **Fig.** 17 gezeigt ist. Weiterhin kann der Senkrechtfaltprozeß zum Falten der Falte F1 in den in **Fig.** 16 und 17 gezeigten folgenden Prozessen ausgelassen werden.

[0156] Das Faltverfahren ist nicht auf die aufgezeigten begrenzt, solange das Entfalten in dem Abdeckabschnitt **48** gegenüber dem allgemeinen Abschnitt **47** verzögert ist. Der Abdeckabschnitt **48** kann auf jede Weise gefaltet werden, welche die Entfaltung des Abdeckabschnitts **48** hemmt.

[0157] Ferner kann die Beschränkungsvorrichtung R0 auch beispielhaft durch ein in **Fig.** 18 gezeigtes Faltenerhaltungselement **58** ausgebildet werden, um den Faltzustand des Abdeckabschnitts **48** lösbar zu erhalten, daß der Abdeckabschnitt **48** im Verlauf der Entfaltung des Airbags **40** später als der allgemeine Abschnitt **47** entfaltet werden kann. Das in **Fig.** 18 gezeigte Faltenerhaltungselement **58** ist durch ein Haftelement ausgebildet, das den Abdeckabschnitt **48** an einen unterschiedlichen Teil des Airbags **40** in lösbarer Weise in dem Rollfaltschritt in Haftung bringt. Die Ausbildungen anderer Teile, wie z. B. der Airbag **40** und der Gasgenerator **21**, sind ähnlich jenen der Airbagvorrichtung S1, einschließlich eines Montageprozesses in dem Fahrzeug.

[0158] Wenn bei diesem Aufbau das Faltenerhaltungselement **58** die Erhaltung des Faltzustands des Airbags **40** beendet, in anderen Worten, wenn das Haftteil **58** gelöst wird, wird die kinetische Energie des Abdeckabschnitts **48** verbraucht und verringert. Da die kinetische Energie des Abdeckabschnitts **48** zu dem Zeitpunkt verringert ist, wenn das untere Ende Ab des Zubehörteils A damit in Kontakt gelangt, wird verhindert, daß der Abdeckabschnitt **48** durch das Zubehörteil A beschädigt wird.

[0159] Andere als das Haftelement können Verbindungselemente, wie z. B. ein Aufreißgarn, das von außen mit dem Airbag **40** vernäht ist, ebenfalls als das Faltenerhaltungselement verwendet werden. Z. B. zeigt **Fig.** 18B durch eine Strich-Punkt-Punkt-Linie ein Verbindungselement **59**, welches die äußere Kante **49a** des gefalteten Abdeckabschnitts **48** mit einem unterschiedlichen Teil des Airbags **40** vernäht.

[0160] Ein in **Fig.** 19 gezeigter Airbag **40D**, der im Inneren die Fesseln **45** und **46** aufweist, welche symmetrisch angeordnet sind, kann in den Fällen ver-

wendet werden, daß die Beschränkungsvorrichtung R0 durch Falten des Airbags auf eine Weise ausgebildet ist, daß der Abdeckabschnitt **48** im Verlauf der Airbagentfaltung oder durch ein Faltenerhaltungselement **58** zum Erhalten des Faltzustands des Abdeckabschnitts **48** in einer lösbaren Weise später als der allgemeine Abschnitt **47** entfaltet wird.

[0161] In den in **Fig.** 16 und 17 gezeigten Faltprozessen wird die Verhinderung der Beschädigung durch Kontakt mit dem Zündschlüsselzubehörteil A erreicht, ohne die kinetische Energie des Abdeckabschnitts **48** und des allgemeinen Abschnitts zu berücksichtigen, und der Airbag **40D**, der nach den in **Fig.** 16 oder 17 gezeigten Faltverfahren gefaltet ist, bildet eine zweite Ausführungsform S2 der erfindungsgemäßen knieschützenden Airbagvorrichtung aus.

[0162] D. h., in dem Faltprozeß des Airbags **40D**, der in **Fig.** 16 gezeigt ist, wird der Abdeckabschnitt-Faltschritt vor dem Rollfaltschritt ausgeführt. In dem Abdeckabschnitt-Faltprozeß wird aus dem entfalteten Zustand, in welchem die Säulenabdeckseitenwand **42** und die Fahrerseitenwand **41** einander überdecken, wie in **Fig.** 16A gezeigt, ein Abschnitt **49** nahe der Ecke C des Abdeckabschnitts **48** zu der Quermitte O1 des Airbags **40D** auf einer Falte F0 zurückgefaltet, wie in **Fig.** 16A und 16B gezeigt ist. Zu diesem Zeitpunkt wird der Abschnitt **49** auf der Fahrerseitenwand **41** zu der Senkrecht-(Längs-)- und Quermitte O2 des Airbags **40D** zurückgefaltet. Der zurückgefaltete Abschnitt **49** ist angepaßt, den Bereich des Zubehörteils A zu bedecken, das von dem Zündschlüssel E von der Fahrzeugheckseite herabhängt, wenn der Airbag **40D** vollständig aufgebläht und entfaltet ist. Die Faltbreite B des Abschnitts **49** ist so vorbestimmt, daß die Falte F0 und deren Umgebung nicht mit dem Zubehörteil in Kontakt gelangen, wenn die Falte F0 nahe dem Abschluß der Aufblähung des Airbags **40** entfaltet wird, aber die Umgebung der äußeren Kante **49a** des Abschnitts **49** kann sich um die Falte F0 drehen, um mit dem unteren Ende Ab des Zubehörteils A in Kontakt zu gelangen.

[0163] Wenn der Airbag **40D** das Blähgas aufnimmt und von dem Fach **13** vorsteht, entfaltet der Airbag **40D** während der Entfaltung im einem im wesentlichen umgekehrten Prozeß zu dem Faltprozeß. In mehr spezifischer Weise hebt im Laufe der Entfaltung der Airbag **40D** unter Entfaltung der Rollfaltung dessen obere Kante **40a** bis zu der Umgebung des oberen Endes **5b** der Säulenabdeckung **5** entlang der unteren (hinteren) Oberfläche **5a** der Säulenabdeckung **5** an und entfaltet dann die Faltung des Abschnitts **49** des Abdeckabschnitts **48**.

[0164] Zu dem Zeitpunkt, wenn der Abschnitt **49** entfaltet wird, wird der allgemeine Abschnitt **47** der oberen Kante **40a** des Airbags **48** bis in die höchste Position entfaltet, wie in **Fig.** 9A und 9B gezeigt ist. Wie dann in **Fig.** 20 gezeigt, wird der gefaltete Abschnitt **49** in einem Zustand entfaltet, daß die Falte F0 des Abdeckabschnitt-Faltschritts nahe dem Zündschlüsselzylinder **6** angeordnet ist. Der Abschnitt **49** dreht sich zuerst um die Falte F0, die nahe dem Zündschlüsselzylinder **6** angeordnet ist, wie in **Fig.** 20A gezeigt. Da zu diesem Zeitpunkt der Abschnitt **49** des Abdeckabschnitts **48** in dem Abdeckabschnitt-Faltschritt auf die Fahrerseitenwand **41** gefaltet ist, dreht sich der Abschnitt **49** von der unteren Seite der Falte F0 nach oben und nach hinten.

[0165] Während sich der Abschnitt **49** von der unteren Seite der Falte F0 nach oben und nach hinten dreht, wird das untere Ende Ab des Zubehörteils A, das von dem Zündschlüssel E nach unten hängt, in Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs gedrückt. Dann dreht sich das Zubehörteil A in Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs um den Verbindungsabschnitt mit dem Zündschlüssel E und erstreckt sich im wesentlichen entlang einer unteren Oberfläche des Rußenumfangsteils **7** des Zündschlüsselzylinders **6**. Zu diesem Zeitpunkt hat der Abschnitt **49** nicht so viel Blähgas aufgenommen und ist somit in Form einer dünnen Platte und gelangt aus der Richtung schräg hinten unten in Kontakt mit dem unteren Ende Ab des Zubehörteils A. Demgemäß gelangt das untere Ende Ab des Zubehörteils A nicht senkrecht in Kontakt mit dem Abdeckabschnitt **48** oder dem Abschnitt **49**, so daß verhindert wird, daß der Abdeckabschnitt **48** beschädigt wird. Selbst wenn der Abdeckabschnitt **48** danach dick aufbläht, wie in **Fig.** 20A und 20B gezeigt ist, gelangt der dicke Abdeckabschnitt **48** selbstverständlich nicht unter Beschädigung mit dem unteren Ende Ab des Zubehörteils A in Kontakt, da das Zubehörteil A gedrückt wird, und erstreckt sich im wesentlichen entlang der unteren Oberfläche des Außenumfangsteils **7** des Zündschlüsselzylinders **6**.

[0166] Hier bezeichnet Außenumfangsteil **7** einen Abschnitt, der den Zündschlüsselzylinder **6** auf einer rechten Seite **5c** der Säulenabdeckung **5** bedeckt.

[0167] In der zweiten Ausführungsform der knieschützenden Airbagvorrichtung S2, welche den Airbag **40D** anwendet, ist daher eine Beschädigungsverhinderungsvorrichtung M2 durch eine Reihe von Prozessen des Abdeckabschnitt-Faltschritts ausgebildet, der vor dem Rollfaltschritt des Airbags **40D** und der Aufnahme des Airbags **40** in dem Fach **13** ausgeführt wird. Folglich gelangt in dieser Airbagvorrichtung S2 selbst dann, wenn der aufblähende Airbag **40D** mit dem Zubehörteil A des Zubehörteils A, das mit dem Zündschlüssel E verbunden ist, in Kontakt gelangt, der Airbag **40D** mit diesem nicht unter Beschädigung in Kontakt gelangt, das Gaslecken verhindert ist.

[0168] Da auch in der zweiten Ausführungsform der Airbagvorrichtung S2 der Airbag **40D** auf der Säulenseitenwand **42** rollgefaltet wird, wenn die obere Kante **40a** an die untere Kante **40b** nahe herangebracht wird, wenn diese entrollt wird, ist der Airbag **40D** in der Lage, sich entlang der unteren Oberfläche **5a** der Säulenabdeckung **5** zu entwickeln und zwischen den Knien K des Fahrers D und der unteren Oberfläche **5a** der Säulenabdeckung **5** sachgemäß zu entfalten,

selbst wenn dort nur ein schmaler Raum zwischen den Knien K des Fahrers D und der unteren Oberfläche **5a** der Säulenabdeckung **5** vorliegt.

[0169] In diesem Airbag **40D** kann der Abschnitt **49** des Abdeckabschnitts **48** ebenfalls auf der Säulenseitenwand **42** zurückgefaltet werden, nicht nur auf der Fahrerseitenwand **41**, wie in **Fig.** 17 gezeigt ist.

[0170] In diesem Fall wird unmittelbar vor dem Abschluß der Aufblähung des Airbags **40C** der gefaltete Abschnitt **49** entfaltet, wie in **Fig.** 21 gezeigt ist. Speziell dreht sich der Abschnitt **49** des Abdeckabschnitts **48** von der Vorderseite der Falte F0 nach oben und nach hinten. Dann drückt der Abschnitt **49** das untere Ende Ab des Zubehörteils A, das von dem Zündschlüssel E nach unten hängt, zur Heckseite des Fahrzeugs. Das Zubehörteil A dreht sich heckseitig des Fahrzeugs um den Verbindungsabschnitt mit dem Zündschlüssel E und richtet dessen unteres Ende Ab waagerecht oder nach oben gerichtet aus, um die unteren Enden Ab von dem Airbag **40D** wegzuhalten. Zu diesem Zeitpunkt hat der Abschnitt **49** nicht so viel Blähgas aufgenommen und ist daher in Form einer dünnen Platte und in Kontakt mit dem unteren Ende Ab des Zubehörteils A von der schräg vorderen unteren Richtung. Demgemäß gelangt das untere Ende Ab des Zubehörteils A nicht senkrecht in Kontakt mit dem Abdeckabschnitt **48** oder dem Abschnitt **49**, so daß verhindert wird, daß der Abdeckabschnitt **48** beschädigt wird. Selbst wenn der Abdeckabschnitt **48** daraufhin dick aufgebläht wird, gelangt der dicke Abdeckabschnitt **48** natürlich nicht mit dem unteren Ende Ab des Zubehörteils A unter Beschädigung in Kontakt, da das untere Ende Ab des Zubehörteils A waagerecht oder aufwärts gerichtet ist. Daher wird Gaslecken verhindert.

[0171] Wenn jedoch der Abschnitt **49** des Abdeckabschnitts **48** auf der Fahrerseitenwand **41** in dem Abdeckabschnitt-Faltschritt zurückgefaltet ist, wenn der Abschnitt **49** anfänglich mit dem unteren Ende Ab des Zubehörteils A in Kontakt gelangt, dreht der Abschnitt **49** das Zubehörteil A in Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs, wie in **Fig.** 20 gezeigt ist, nicht nach hinten gerichtet oder näher zu dem Fahrer D, wie in **Fig.** 21 gezeigt ist, wie vorstehend beschrieben ist. Selbst wenn sich das Zubehörteil A von dem Zündschlüssel E löst, wird daher verhindert, daß es zu dem Fahrer D fliegt.

[0172] In dem Airbag **40D** der zweiten Ausführungsform der Airbagvorrichtung S2, wird der Abschnitt **49**, welcher ein Teil der rechten Kante **40d** der oberen Kante **40a** des Airbags **40D** ist, zu Beginn des Faltprozesses gefaltet. Demgemäß erfolgt das Entfalten der Falte F0 des Abschnitts **49** unmittelbar vor dem Abschluß der Aufblähung des Airbags **40D**, so daß die Strömungsgeschwindigkeit des Blähgases, das in den Abschnitt **49** strömt, gegenüber der Anfangsstufe der Aufblähung verringert wird. Wie vorstehend beschrieben, wird daher die kinetische Energie des Abschnitts **49** zu dem Zeitpunkt des Kontakts mit dem unteren Ende Ab des Zubehörteils A verringert, so daß ferner verhindert wird, daß der Abschnitt **49** durch das Zubehörteil A beschädigt wird.

[0173] Ohne Berücksichtigung des vorstehend erwähnten Punkts ist der folgende Aufbau als die Beschädigungsverhinderungsvorrichtung ebenfalls vorteilhaft, vorausgesetzt, daß der Abdeckabschnitt-Faltschritt vor dem Rollfaltschritt ausgeführt wird, und daß das untere Ende Ab des Zubehörteils A gedrückt wird, um in dem Entfaltprozeß nicht zu dem aufblähenden Abdeckabschnitt **48** ausgerichtet zu werden: nach dem Senkrechtfaltschritt, um die linke und die rechte Falte F1 auszubilden, wird der Abdeckabschnitt-Faltprozeß ausgeführt, um die Falte F0 zu erzeugen, und dann werden der Rollfaltprozeß und das Falten der Enden **50b** ausgeführt und der Airbag in dem Fach **13** aufgenommen.

[0174] Wenn hier das Fach **13** zur Aufnahme des Airbags **40D** eine ausreichende Querbreite aufweist, können der Senkrechtfaltschritt zum Ausbilden der Falte F1 und der zweite Senkrechtfaltschritt zum Falten der Enden **50b** des rollgefalteten Abschnitts **50**, um die Falten FL und FR zu erzeugen, zweckentsprechend weggelassen werden.

[0175] Weiterhin wird in dem Airbag **40D** der zweiten Ausführungsform der Airbagvorrichtung S2 der Abschnitt **49** zu der Senkrecht-(Längs-)- und Quermitte O2 des Airbags **40D** zurückgefaltet. Es ist jedoch ausreichend, daß der Abschnitt **49** das untere Ende Ab des Zubehörteils A so drückt, daß der Abschnitt **49** nicht mit dem unteren Ende Ab des Zubehörteils A entlang der Axialrichtung des unteren Endes Ab in Kontakt gelangt, oder so, daß das untere Ende Ab des Zubehörteils A nicht zu dem aufblähenden Abdeckabschnitt **48** gerichtet wird. Demgemäß kann z. B. eine der Seiten, die linke und die rechte Kantenseite des Airbags **40**, wo der Abschnitt **49** angeordnet ist, die rechtsseitige Kante **40d** in den beigefügten Zeichnungen, zu der Quermitte O1 des Airbags **40D** über die gesamte Länge gefaltet werden. Der Rollfaltschritt wird daraufhin ausgeführt.

[0176] **Fig.** 22 bis 25 zeigen einen Airbag **40E** einer dritten Ausführungsform S3 der erfindungsgemäßen knieschützenden Airbagvorrichtung. Der Airbag **40E** weist einen ersten aufblähbaren Abschnitt **66** und einen zweiten aufblähbaren Abschnitt **67** auf. Der erste aufblähbare Abschnitt **66** ist von der Anfangsstufe der Einströmung des Blähgases G aufblähbar und weist eine Fläche des allgemeinen Abschnitts **47** als dessen Teil auf. Der zweite aufblähbare Abschnitt **67** beginnt etwa aufzublähen, wenn der erste aufblähbare Abschnitt **66** die Aufblähung abschließt. Die Beschädigungsverhinderungsvorrichtung M3 ist durch einen Abdeckabschnitt **48** ausgebildet, der entweder in dem Bereich des zweiten aufblähbaren Abschnitts **67** des Airbags **40E** ist oder in dem Bereich nahe dem zweiten aufblähbaren Abschnitts **67**.

[0177] Der Airbag **40E** ist aus einem einzelnen Gewebe hergestellt, bei welchem die Fahrerseitenwand **41** und die Säulenseitenwand **42** am unteren Ende **40b** verbunden sind. Das Gewebe ist an dem unteren

Ende **40b** zweilagig gefaltet und ist mit Nähgarn **69** am Außenumfang vernäht, um den Airbag **40E** auszubilden. Die Wände **41** und **42** sind durch reißbares Nähgarn **70** als eine Volumenausdehnvorrichtung teilweise vernäht, wodurch der erste aufblähbare Abschnitt **66** angeordnet wird, der von der Anfangsstufe der Einströmung von Blähgas G aufblähbar ist, und der zweite aufblähbare Abschnitt **67**, der etwa aufzublähen beginnt, wenn der erste aufblähbare Abschnitt **66** die Aufblähung abschließt.

[0178] Der Airbag **40E** weist einen ähnlichen Aufbau wie der Airbag **40** in der ersten Ausführungsform der Airbagvorrichtung S1 auf, ausgenommen, daß die Fesseln **45** und **46** symmetrisch angeordnet sind, wie in dem Airbag **40D** in der zweiten Ausführungsform der Airbagvorrichtung S2, und dieser mit dem Nähgarn **70** teilweise vernäht ist. Demgemäß wird die Beschreibung ähnlicher Elemente ausgelassen, die mit dem gemeinsamen Bezugszeichen bezeichnet sind. Das Fach **13**, der Gasgenerator **21** und die Airbagabdeckung **29** in der Airbagvorrichtung S3 sind ebenfalls ähnlich denen der ersten Ausführungsform der Airbagvorrichtung S1, und daher werden die Beschreibungen ausgelassen.

[0179] Der erste aufblähbare Abschnitt **66** ist so angeordnet, daß dann, wenn vollständig aufgebläht, mindestens ein Teil des oberen Endes **40a** des Airbags **40E** bei vollständiger Entfaltung nahe einer Position des Airbags **40E** entfaltet ist. In anderen Worten, in der vorhergehend beschriebenen Ausführungsform weist der erste aufblähbare Abschnitt **66** den oberen Kantenteil des oberen Endes **40a** des Airbags **40E** auf, mit Ausnahme des Bereichs des Abdeckabschnitts **48** oder des allgemeinen Abschnitts **47** als dessen Außenumfang.

[0180] Der erste aufblähbare Abschnitt **66** weist Abschnitte **66a** und **66b** auf, die sich im wesentlichen von dem unteren Ende **40b** zu dem oberen Ende **40a** des vollständig aufgeblähten Airbags **40E** erstrecken. In der dritten Ausführungsform der knieschützenden Airbagvorrichtung S3 weist der erste aufblähbare Abschnitt **66** einen geraden Abschnitt **66a** auf der Seite der linken Kante **40c** des Airbags **40E** auf und einen geraden Abschnitt **66b** auf der Seite der rechten Kante **40d**. Diese geraden Abschnitte **66a** und **66b** sind außerhalb der Positionen der Fesseln **46** und **45** in der Senkrecht-(Längs-)-Richtung des Airbags **40E** und gestatten daher, daß das Blähgas G von dem Gasgenerator **21**, der auf der Seite des unteren Endes **40b** des Airbags **40E** angeordnet ist, rasch und direkt zu dem oberen Ende **40a** strömt.

[0181] Der zweite aufblähbare Abschnitt **67** ist in einem im wesentlichen rechteckigen Bereich am oberen Ende **40a** des Airbags **40E** angeordnet, um einen Abdeckabschnitt **48** einzuschließen. Der zweite aufblähbare Abschnitt **67** wird durch Vernähen der Wände **41** und **42** mittels Nähgarn **70** im U-förmigen Nähabschnitt (Verbindungsabschnitt **68**) an dem Außenumfang ausgebildet, mit Ausnahme eines Teils des Außenumfangs der Wände **41** und **42**. Die Aufreißfestigkeit des Nähgarns **70** ist so vorbestimmt, daß das Garn **70** reißt, wenn der Innendruck des Airbags **40E** eine vorbestimmte Größe erreicht, nachdem der erste aufblähbare Abschnitt **66** die Aufblähung abgeschlossen ist und der zweite aufblähbare Abschnitt **67** schnell aufgebläht wird.

[0182] Um den Airbag **40E** herzustellen werden nicht gezeigte Gewebeelemente **45a** und **46a** zuerst in vorbestimmten Positionen eines einzelnen Flächenelements vernäht, um den Airbag **40E** zu erzeugen, bevor das Flächenelement auf der Seite der unteren Kante **40b** doppelt gefaltet wird. Es werden vorläufig Durchgangslöcher **43a** und **43b** in das Flächenelement gestanzt. Dann werden die Gewebeelemente **45a** und die Gewebeelemente **46a** jeweils vernäht. Anschließend wird das Flächenelement wird das Flächenelement an der unteren Kante **40b** doppelt gefaltet und wird an dem Außenumfang der Fahrerseitenwand **41** und der Säulenseitenwand **42** vernäht. Durch Erzeugen des Nähabschnitts **68** mit dem Nähgarn **70** wird dann der Airbag **40E** ausgebildet. Der Außenumfang der Wände **41** und **42** bleibt teilweise unvernäht, so daß ein Gasgenerator **21** von dort eingefügt werden kann.

[0183] Die Montage der Airbagvorrichtung S3 beginnt mit der Aufnahme des montierten Gasgenerators **21** in dem Rirbag **40E**, daß einzelne Schrauben **23d** von den Durchgangslöchern **43a** vorstehen und das Ende des Gasgeneratorkörpers **22** von dem Durchgangsloch **43b** vorsteht. Anschließend wird der unvernähte Teil des Außenumfangs der Wände **41** und **42** vernäht, und dann wird der Rirbag **40E** gefaltet, damit dieser in das Fach **13** paßt.

[0184] Der Airbag **40E** wird in einem Querfaltschritt gefaltet, um Falten entlang der Querrichtung zu erzeugen, und in einem Senkrechtfaltschritt, um die Querbreite des Airbags **40E** auf Falten entlang der Senkrecht-(Längs-)-Richtung einzustellen. In der dritten Ausführungsform der Airbagvorrichtung S3 wird der Senkrechtfaltschritt nach dem Querfaltschritt ausgeführt. In mehr spezifischer Weise, aus dem flach erstreckenden Zustand, in welchem die Säulenabdeckseitenwand **42** und die Fahrerseitenwand **41** einander überdecken, wie in **Fig.** 24A gezeigt, wird der Airbag **40E** auf der Säulenseitenwand **42** auf Falten entlang der Querrichtung so rollgefaltet, daß die obere Kante **40a** nahe an das untere Ende **40b** herangebracht wird, wie in **Fig.** 24a und 24B gezeigt ist. In dem Senkrechtfaltschritt werden anschließend das linke und rechte Ende **50b** des rollgefalteten Abschnitts **50** zurückgefaltet, um unter einer Mitte des gefalteten Abschnitts **50** angeordnet zu werden, wie in **Fig.** 24B und 24C gezeigt ist.

[0185] Nach dem Faltprozeß wird der Airbag **40E** durch eine nicht gezeigte aufreißbare Einwickelfolie umwickelt, um die Faltform zu erhalten, und in dem Fach **13** aufgenommen, wie in der ersten Ausführungsform der Airbagvorrichtung S1. Dann wird die Airbagabdeckung **29** an dem Fach **13** angeordnet, um die Airbagvorrichtung S3 auszubilden, und die

Airbagvorrichtung S3 wird in dem Fahrzeug montiert.

[0186] Wenn nach dem Anordnen in dem Fahrzeug der Gasgenerator **21** aktiviert wird, nimmt der Airbag **40E** Blähgas von dem Gasgenerator **21** auf und steht von dem Fach **13** vor, entfaltet dann, während dieser in im wesentlichen umgekehrten Prozessen zu dem Faltprozeß entfaltet. In mehr spezifischer Weise hebt im Verlauf der Entfaltung der aufblähende Airbag **40E** die Enden **50b** des gefalteten Abschnitts **50** an und hebt dessen obere Kante **40a** bis in die Nähe des oberen Endes **5b** der Säulenabdeckung **5** entlang der unteren (hinteren) Oberfläche **5a** der Säulenabdeckung **5** an, während die Rollfaltung entfaltet wird, wie in **Fig.** 9 gezeigt ist.

[0187] In der vorhergehend beschriebenen Ausführungsform weist der Airbag **40E** den Abdeckabschnitt **48** zum Abdecken der Fahrzeugheckseite des Bereichs des Zündschlüsselzylinders **6** auf, wenn vollständig entfaltet, und der Abdeckabschnitt **48** ist in dem Bereich des zweiten aufblähbaren Abschnitts **67** des Airbags **40E** angeordnet. Da demgemäß der Abdeckabschnitt **48** wenig Blähgas aufgenommen hat und somit auf der Anfangsstufe der Entfaltung in dünner Plattenform ist, wie in **Fig.** 25A gezeigt, gelangt selbst dann, wenn ein Zubehörteil A von dem Zündschlüssel E, der in den Zündschlüsselzylinder **6** eingesteckt ist, der Abdeckabschnitt **48** nicht auf beschädigende Weise in Kontakt mit dem unteren Ende Ab des Zubehörteils A, sondern das Zubehörteil A wird weggestoßen. Wie in **Fig.** 25B gezeigt, ist daraufhin der Abdeckabschnitt **48** in der Lage, ohne Gaslecken gleichmäßig aufzublähen. Wenn hier der Abdeckabschnitt **48** mit dem unteren Ende Ab des Zubehörteils A in einem dick aufgeblähten Zustand senkrecht in Kontakt gelangt, nicht im Zustand einer dünnen Plattenform, kann der Abdeckabschnitt **48** durch das Zubehörteil A beschädigt werden und Blähgas lecken.

[0188] Dieser Airbag **40E** ist in der Lage, die Aufblähung des ersten aufblähbaren Abschnitts **66** rasch zu vollenden, da das Fassungsvermögen zum Aufblähen um das Fassungsvermögen des zweiten aufblähbaren Abschnitts **67** verringert ist. Insbesondere beim Abschluß der Aufblähung ordnet der erste aufblähbare Abschnitt **66** das obere Ende **40a** des allgemeinen Abschnitts **47** nahe einer Position des Airbags **40E** an, wodurch die Aufblähung abgeschlossen wird. Demgemäß ist der gesamte Airbag **40E** in der Lage, sich vor den Knien K des Fahrers D anzuordnen, bevor die Knie K voreilen. Die Knie K des Fahrers werden durch den vollständig aufgeblähten ersten aufblähbaren Abschnitt **66** und den zweiten aufblähbaren Abschnitt **67**, der daraufhin aufbläht, sachgemäß geschützt.

[0189] Daher ist die dritte Ausführungsform der Airbagvorrichtung S3 in der Lage, den Airbag **40E** auf leichte Weise zwischen die Knie K des Fahrers und die Säulenabdeckung **5** oder die untere Blende **10b** als Elemente der Fahrzeugkarosserie B zu stoßen, selbst wenn die Vorwärtsgeschwindigkeit der Knie K hoch ist, und somit werden die Knie K des Fahrers D zuverlässig geschützt.

[0190] In der dritten Ausführungsform ist der Airbag **40E** im wesentlichen in einer Plattenform ausgebildet, wobei die Säulenseitenwand **42** zu der Lenksäule **2** angeordnet ist, wenn vollständig entfaltet, und der Fahrerseitenwand **41**, die zu dem Fahrer D angeordnet ist. In dem Airbag **40E** sind der erste aufblähbare Abschnitt **66** und der zweite aufblähbare Abschnitt **67** durch das aufreißbare Nähgarn **70** erzeugt, das die Säulenseitenwand **42** und die Fahrerseitenwand **41** vernäht. Bei diesem Aufbau werden der erste aufblähbare Abschnitt **66** und der zweite aufblähbare Abschnitt **67** auf leichte Weise nur durch Vernähen der Säulenseitenwand **42** und der Fahrerseitenwand **41** des Airbags **40E** mit dem aufreißbaren Nähgarn **70** so erzeugt, daß die Herstellung des Airbags **40E** erleichtert wird. Da insbesondere der Airbag **40E** in der vorhergehend beschriebenen Ausführungsform durch das Nähgarn **69** auch an dem Außenumfang der Wände **41** und **42** vernäht wird, ist dessen Herstellung durch den Nähvorgang, der zwei Nähgarne **69** und **70** verwendet, auf leichte Weise möglich.

[0191] Es ist ebenfalls vorteilhaft, die Wände **41** und **42** in dem Nähabschnitt (Verbindungsabschnitt) **68** oder in einem Bereich, der durch den Nähabschnitt (Verbindungsabschnitt) **68** (der Bereich des zweiten aufblähbaren Abschnitts **67**) definiert ist, mittels eines Klebstoffs lösbar zu verbinden, um den ersten aufblähbaren Abschnitt **66** und den zweiten aufblähbaren Abschnitt **67** auszubilden. Natürlich ist die Haftfestigkeit des Verbindungsabschnitts **68** in diesem Fall so vorbestimmt, daß die Wände **41** und **42** in dem Verbindungsabschnitt **68** voneinander gelöst werden, wenn der Innendruck des Airbags **40E** eine vorbestimmte Größe erreicht, nachdem der erste aufblähbare Abschnitt **66** die Aufblähung abschließt und der zweite aufblähbare Abschnitt **67** aufbläht.

[0192] In der dritten Ausführungsform weist weiterhin der erste aufblähbare Abschnitt **66** des Airbags **40E** die Abschnitte **66a** und **66b** auf, die sich von dem unteren Ende **40b** zu dem oberen Ende **40a** des Airbags **40E** im wesentlichen gerade erstrecken, wenn vollständig aufgebläht.

[0193] Diese geraden Abschnitte **66a** und **66b** tragen dazu bei, daß Blähgas G, das aus dem Gasgenerator **21** ausgetragen ist, von der Seite des unteren Endes gleichmäßig zu dem oberen Ende **40a** strömt, so daß das obere Ende **40a** des Airbags **40E** rasch in der Position entfaltet wird und der gesamte Airbag **40E** vor den Knien K des Fahrers D entfaltet wird, bevor sich die Knie K vorwärts bewegen.

[0194] Der Airbag **40E** der dritten Ausführungsform der knieschützenden Airbagvorrichtung **53** weist den zweiten aufblähbaren Abschnitt **67** mit kleinem Volumen auf. Es ist jedoch auch vorteilhaft bei einem Airbag **40F**, der in **Fig.** 26 gezeigt ist, daß ein I-förmiger zweiter aufblähbarer Abschnitt **67** mit großem Volumen in dem mittleren Bereich des Airbags **40F** zu

dem oberen Ende **40a** mit mittleren Teilen der Fesseln **45** und **46** erzeugt ist, während der erste aufblähbare Abschnitt **66** in einem Bereich der linken Kante **40c**, rechten Kante **40d** und unteren Kante (unteres Ende) **40b** des Airbags **40F** symmetrisch U-förmig erzeugt ist, wenn von der Vorderseite aus gesehen. In dem Airbag **40F** ist der Vernähabschnitt **68** als ein U-förmiger Abschnitt in dem Außenumfang des zweiten aufblähbaren Abschnitts **67** mittels des Nähgarns **70** erzeugt, mit Ausnahme des Außenumfangs der Wände **41** und **42**.

[0195] Wie in **Fig.** 27A und 27B gezeigt, wenn die knieschützende Airbagvorrichtung S3, die den Airbag **40F** verwendet, aktiviert ist, vollenden die geraden Abschnitte **66a** und **66b**, die auf der linken und der rechten Seite des Airbags **40F** angeordnet sind, zuerst die Aufblähung, und dann zerreißt das Nähgarn **70** und läßt zu, daß der zweite aufblähbare Abschnitt **67** aufbläht, der in der Mitte des Airbags **40F** und unter der unteren (hinteren) Oberfläche **5a** der Säulenabdeckung **5** angeordnet ist. D. h., der Abschnitt **49 67**, der unter der unteren Oberfläche **5a** der Säulenabdeckung **5** angeordnet ist, welche nahe dem Fahrer D ist und einen schmalen Raum zwischen der Säulenabdeckung **5** und dem Fahrer D aufweist, wird in der Anfangsstufe der Aufblähung des Airbags **40F** in einem dünnen Zustand entfaltet, so daß der Airbag **40F** auf leichte Weise entfaltet wird, selbst wenn nur ein schmaler Raum zwischen der unteren Oberfläche **5a** der Säulenabdeckung **5** und den Knien K des Fahrers D vorliegt.

[0196] Anstelle eines solchen zweiten aufblähbaren Abschnitts **67** mit großem Volumen, wie in dem in **Fig.** 26 und 27 gezeigten Airbag **40F**, kann ein kleiner zweiter aufblähbarer Abschnitt **67** in dem Bereich des Abdeckabschnitts **48** oder in dessen Nähe in halbrunder, rechteckiger, trapezartiger, dreieckiger oder runder Form angeordnet werden, wie jeweils Airbags **40G**, **40H**, **40I** und **40J**, die jeweils in **Fig.** 28 bis 31 gezeigt sind, um als eine Beschädigungsverhinderungsvorrichtung M3 funktionswirksam zu sein. Hier weist der zweite aufblähbare Abschnitt **67** nicht notwendigerweise einen geschlossenen Bereich auf, der durch den Vernähabschnitt **68** mit Nähgarn **70** geschlossen ist, oder durch den Vernähabschnitt **68** und den Außenumfang der Wände **41** und **42** geschlossen ist. Stattdessen kann, wie bei Airbags **40K** oder **40L**, die jeweils in **Fig.** 32 und 33 gezeigt sind, der zweite aufblähbare Abschnitt **67A**, **67B** oder **67C** durch teilweises Umschließen mit einer Vielzahl von geraden oder gekrümmten Vernähabschnitten **68** erzeugt werden. Ferner ist ein einzelner gerader oder gekrümmter Vernähabschnitt **68** ebenso in der Lage, einen zweiten aufblähbaren Abschnitt **67** auszubilden.

[0197] Z. B. ist ein zweiter aufblähbare Abschnitt **67D**, wie in **Fig.** 33 gezeigt, durch einen einzelnen Vernähabschnitt **68** und dessen Umgebung ausgebildet.

[0198] Obgleich die zweiten aufblähbaren Abschnitte **67B** und **67D** in Positionen angeordnet sind, die von dem Abdeckabschnitt **48** in **Fig.** 32 und 33 beabstandet sind, können die zweiten aufblähbaren Abschnitte **67B** und **67D**, welche den gleichen Aufbau aufweisen, natürlich in dem Bereich des Abdeckabschnitts **48** oder in dessen Nähe als eine Beschädigungsverhinderungsvorrichtung M3 angeordnet werden.

[0199] Wenn weiterhin der zweite aufblähbare Abschnitt **67** in Bezug auf die Mitte des Airbags symmetrisch erzeugt ist, wie bei den in **Fig.** 26 und 34 gezeigten Airbag **40F** und **40M**, blähen die Airbags **40F** und **40M** ebenfalls symmetrisch auf, so daß die Airbags **40F** und **40M** in der Lage sind, sich ausgeglichen zu entfalten.

[0200] In dem Fall, wenn der Vernähabschnitt **68** erzeugt ist, kann ferner der Vernähabschnitt **68** nur mit den flach einander überdeckenden Wänden **41** und **42** ausgebildet werden, aber auch mit einer der Wände **41** oder **42** abgenäht, als ein abgenähter Abschnitt **71**, der in **Fig.** 35 gezeigt ist.

[0201] Wenn der Vernähabschnitt **68** mit dem Nähgarn **70** erzeugt wird, kann der Vernähabschnitt **68** nicht nur durch ein einzelnes Vernähen erzeugt werden, sondern auch durch mehrfaches Vernähen, wie z. B. Doppelnaht.

[0202] Obgleich die dritte Ausführungsform der Airbagvorrichtung S3 als eine Airbagvorrichtung für einen Fahrer gezeigt ist, kann sie auch auf eine knieschützende Airbagvorrichtung angewendet werden, die vor einem vorderen Fahrgastsitz angeordnet ist, unter Berücksichtigung der schnellen Entfaltung des Airbags, aber nicht des Abdeckabschnitts **48**.

[0203] Obgleich die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen den Zündschlüsselzylinder **6** zeigen, der in der Lenksäule **2** (Säulenabdeckung **5**) angeordnet ist, kann die vorliegende Erfindung auch auf einen Fall angewendet werden, in welchem der Zündschlüsselzylinder **6** in dem Armaturenbrett **10** oder in der oberen Blende **10a** angeordnet ist, wie in **Fig.** 36 gezeigt, wenn die Airbags für die knieschützende Airbagvorrichtung **40**, **40A**, **40B**, **40C**, **40D**, **40E**, **40F**, **40G**, **40H**, **40I**, **40J**, **40K**, **40L** und **40M** einen Abdeckabschnitt **48** aufweisen, der mit dem Zubehörteil A des Zündschlüssels E, der in den Zündschlüsselzylinder **6** eingesteckt ist, in Kontakt gelangt.

[0204] Wenn ferner der Zündschlüsselzylinder **6** in der linken Seitenfläche der Säulenabdeckung **5** oder in dem Armaturenbrett **10**, nach links von der Säulenabdeckung **5** beabstandet, kann die vorliegende Erfindung auch angewendet werden, indem ein Abdeckabschnitt des Airbags erzeugt wird, der mit dem Zubehörteil A des Zündschlüssels E, der in den Zündschlüsselzylinder **6** eingesteckt ist, in Kontakt gelangt.

[0205] In dem Fall des Airbags, der einen Abdeckabschnitt an dessen oberer Kantenseite aufweist, um die Rückseite des Bereichs zu bedecken, der sich beim Entfalten dem Zündschlüsselzylinder

annähert, ist es vorteilhaft, ein Beschädigungsverhinderungselement um den Zündschlüsselzylinder anzuordnen, um zu verhindern, daß der sich aufblähende Airbag mit einem Zündschlüssel-Zubehörteil in Kontakt gelangt, das mit einem Zündschlüssel verbunden ist, der in den Zündschlüsselzylinder eingesteckt ist, in einer solchen Weise, daß Blähgas austritt.

[0206] Wenn sich in der knieschützenden Airbagvorrichtung mit dem vorstehend beschriebenen Aufbau der Airbag aufbläht, trägt das Beschädigungsverhinderungselement, das um den Zündschlüsselzylinder angeordnet ist, dazu bei, zu verhindern, daß der Airbag mit dem Zündschlüssel-Zubehörteil in einer solchen Weise in Kontakt gelangt, daß Gas austritt.

[0207] In der knieschützenden Airbagvorrichtung mit dem vorstehend beschriebenen Aufbau wird daher der sich aufblähende Airbag nicht durch das Zündschlüssel-Zubehörteil beschädigt, und die Knie des Fahrers werden zuverlässig geschützt.

[0208] Das Beschädigungsverhinderungselement wird beispielhaft durch das in einer weiter nachstehend beschriebenen vierten Ausführungsform dargestellt, welches um den unteren Teil des Zündschlüsselzylinders **6** angeordnet ist.

[0209] **Fig.** 37 und 38 zeigen die vierte Ausführungsform S4 der knieschützenden Airbagvorrichtung der vorliegenden Erfindung. Die Airbagvorrichtung S4 ist unter der Lenksäule **2** vor einem Fahrer D zum Schutz der Knie K des Fahrers D angeordnet. Die Airbagvorrichtung S4 weist einen gefalteten Airbag **40D** auf, einen Gasgenerator **21** zum Versorgen des Airbags **40D** mit Blähgas, ein Aufnahmefach **13**, das nach hinten geöffnet ist, um den gefalteten Airbag **40D** und den Gasgenerator **21** aufzunehmen, eine Airbagabdeckung **29** zum Abdecken des fahrzeugheckseitigen Teils des Fachs **13** und ein Beschädigungsverhinderungselement **151**, das nahe dem Zündschlüsselzylinder **6** angeordnet ist.

[0210] Hier unterscheidet sich die Airbagvorrichtung S4 von der ersten Ausführungsform der Airbagvorrichtung S1 dadurch, daß sie den Airbag **40D** der zweiten Ausführungsform der Airbagvorrichtung S2 verwendet, daß der Airbag **40D** in dem in **Fig.** 11 gezeigten Faltprozeß gefaltet ist, und dadurch, daß diese auch das Beschädigungsverhinderungselement **151** aufweist. Andere Ausbildungen sind jedoch ähnlich denen der ersten Ausführungsform der Airbagvorrichtung S1. Demgemäß werden ähnliche Elemente mit gemeinsamen Bezugszeichen bezeichnet, und Beschreibungen dieser Elemente werden weggelassen.

[0211] In der vorhergehend beschriebenen Ausführungsform ist das Beschädigungsverhinderungselement **151** mit der Säulenabdekkung **5** auf der rechten Seitenfläche **5c** der Säulenabdeckung **5** einstöckig erzeugt und ist angeordnet, um mindestens die untere Seite des Zündschlüsselzylinders **6** zu umgeben. Das Beschädigungsverhinderungselement **151** weist eine Aufnahmeebene **152** und eine Führungsebene **153** auf. Die Aufnahmeebene **152** erstreckt sich von der führenden Endebene (obere Endebene) des Zündschlüsselzylinders **6** schräg nach unten und nach hinten und ist angepaßt, ein Zündschlüssel-Zubehörteil A aufzunehmen, das von dem Zündschlüssel E von der unteren Seite herabhängt. Die Führungsebene **153** erstreckt sich von dem hinteren Ende **152a** der Aufnahmeebene **152** nach unten, im wesentlichen parallel mit der unteren Oberfläche **5a** der Säulenabdeckung **5** und ist angepaßt, den aufblähenden Airbag **40D** nach oben zu leiten. Der schiefe Winkel θ der Aufnahmeebene **152**, die nach hinten abfällt, ist so vorbestimmt, daß die Aufnahmeebene **152** in der Lage ist, das Zündschlüssel-Zubehörteil A zu tragen, das von dem Zündschlüssel E herabhängt, und die Abmessung der Aufnahmeebene **152** ist so vorbestimmt, daß das untere Ende Ab des Zündschlüssel-Zubehörteils A, wenn es auf der Aufnahmeebene **152** getragen wird, nicht mit dem Airbag **40D** in Kontakt gelangen kann, der im Verlauf der Entfaltung entlang der Führungsebene **153** aufsteigt.

[0212] Die Airbagvorrichtung S4 wird in dem Fahrzeug in einer ähnlichen Weise wie die erste Ausführungsform der Airbagvorrichtung S1 montiert. In mehr spezifischer Weise werden das Fach **13**, der Gasgenerator **21**, die Airbagabdeckung **29** und der Airbag **40D** zusammen montiert, um ein Airbagmodul SA auszubilden, und das Airbagmodul SA wird in dem Fahrzeug montiert. Wenn nach dem Montieren in dem Fahrzeug der Gasgenerator **21** aktiviert wird, um Blähgas in den Airbag **40D** auszutragen, bläht der Airbag **40D** auf und drückt die Türen **37** und **38** der Airbagabdeckung **29** und bricht einen aufblähbaren Abschnitt **36** auf. Dann öffnet der Airbag **40D** die Türen **37** und **38** und steht von einer Öffnung **13a** des Fachs **13** als ein Aufnahmeabschnitt des Airbags **40D** nach hinten vor. Der Airbag **40D** entfaltet sich ferner nach oben entlang der unteren Oberfläche **5a** der Säulenabdeckung **5** der Lenksäule **2** und erhebt sich bis in die Nähe des oberen Endes **5b** der unteren Oberfläche **5a** der Säulenabdeckung **5**.

[0213] Da hier der Airbag **40D** der vierten Ausführungsform ebenfalls auf der Säulenseitenwand **42** in dem Querfaltschritt rollgefaltet ist, um die Seite der oberen Kante **40a** zu der Seite der unteren Kante **40b** zu bringen, wie in **Fig.** 11 gezeigt ist, entwickelt sich der Airbag **40D** beim Entrollen entlang der unteren Oberfläche **5a** der Säulenabdeckung **5**, so daß der Airbag **40D** sachgemäß zwischen einem Raum zwischen den Knien K des Fahrers D und der unteren Oberfläche **5a** der Säulenabdeckung **5** entfaltet wird, selbst wenn der Raum schmal ist.

[0214] Wie in **Fig.** 37, 38A und 38B gezeigt, wenn sich in der vierten Ausführungsform der knieschützenden Airbagvorrichtung S4 der Abdeckabschnitt **48** des Airbags **40D** entfaltet, wird der Abdeckabschnitt **48** durch die Führungsebene **153** unter der Aufnahmeebene **152** des Beschädigungsverhinde-

rungselements **151** geführt und erhebt sich, so daß der Abdeckabschnitt **48** nicht mit dem Zündschlüssel-Zubehörteil A in Kontakt gelangt, das auf der Aufnahmeebene **152** getragen wird. Daher tritt Gaslecken nicht ein.

[0215] In der vierten Ausführungsform der knieschützenden Rirbagvorrichtung S4 wird daher der sich entfaltende Airbag **40D** durch das Zündschlüssel-Zubehörteil A nicht beschädigt, und die Knie K des Fahrers D werden zuverlässig geschützt.

[0216] Außerdem trägt das Beschädigungsverhinderungselement **151** der vierten Ausführungsform nur das Zündschlüssel-Zubehörteil A auf dessen Aufnahmeebene **152**, die schräg nach unten abfällt. Da dort ein Raum um das Zündschlüssel-Zubehörteil A vorliegt, ist das Zündschlüssel-Zubehörteil A auf der Aufnahmeebene **152** leicht von Hand zu erfassen. Daher behindert das Element **151** nicht solche Handlungen wie das Herausziehen des Zündschlüssels E, der in den Zündschlüsselzylinder **6** eingesteckt ist.

[0217] Eine fünfte Ausführungsform der knieschützenden Airbagvorrichtung S5, die in **Fig.** 39 und 40 gezeigt ist, weist ein Beschädigungsverhinderungselement **151** auf, das von der rechten Seitenfläche **5c** der Säulenabdeckung **5** nahe dem Zündschlüssel-Zubehörteil A in einer gekrümmten Plattenform zum Abdecken der unteren Seite des Zündschlüssel-Zubehörteils A vorsteht. Bei dem Beschädigungsverhinderungselement **151** ist die untere Oberfläche **156** als eine Führungsfläche zum Führen des Abdeckabschnitts **48** des aufblähenden Airbags **40D** nach oben gerichtet funktionswirksam.

[0218] Hier ist die fünfte Ausführungsform der knieschützenden Airbagvorrichtung S5 mit dem Airbagmodul SA der vierten Ausführungsform ausgestattet und unterscheidet sich von der Airbagvorrichtung S4 nur in dem Beschädigungsverhinderungselement **151**. Somit sind der Faltprozeß des Airbags **40D** und die Aktion des Airbags **40D** in der Entfaltung ähnlich denen der vierten Ausführungsform der Airbagvorrichtung S4.

[0219] Wenn die Airbagvorrichtung S5, die das Beschädigungsverhinderungselement **151** aufweist, aktiviert ist, wird der Abdeckabschnitt **48** des aufblähenden Airbags **40D** durch die Führungsfläche **156** oder die untere Oberfläche des Beschädigungsverhinderungselements **155** geführt und erhebt sich, daß der Abdeckabschnitt **48** nicht mit dem Zündschlüssel-Zubehörteil A, das durch das Beschädigungsverhinderungselement **155** abgedeckt ist, in Kontakt gelangen kann. Daher tritt Gaslekken nicht ein. Da weiterhin das Beschädigungsverhinderungselement **155** nur die untere Seite des Zündschlüssel-Zubehörteils A abdeckt und die rechte Seite offen läßt, behindert dieses nicht eine Greifoperation des Zündschlüssel-Zubehörteils A.

[0220] Eine sechste Ausführungsform S6 der knieschützenden Airbagvorrichtung, die in **Fig.** 41 und 42 gezeigt ist, weist ein Beschädigungsverhinderungselement **158** auf, das von der unteren Blende **10b** nahe dem Zündschlüssel-Zubehörteil A im wesentlichen waagerecht nach hinten vorsteht, becherförmig ist und nach hinten vertieft ist, um die untere Seite des Zündschlüssel-Zubehörteils A abzudecken. Die untere Oberfläche **159** des Beschädigungsverhinderungselements **158** ist als eine Führungsfläche funktionswirksam, um den Abdeckabschnitt **48** des sich aufblähenden Airbags **40D** nach oben zu leiten.

[0221] In einem Fahrzeug, in welchem die knieschützende Airbagvorrichtung S6 montiert wird, ist der Zündschlüsselzylinder **6** nicht in der Lenksäule **2** oder der Säulenabdeckung **5** angeordnet, sondern in dem Armaturenbrett **10** (in der oberen Blende **10a** in **Fig.** 41 und 42) angeordnet. Die sechste Ausführungsform der Airbagvorrichtung **56** ist ebenfalls mit dem Airbagmodul SA der vierten Ausführungsform ausgestattet und unterscheidet sich von der Airbagvorrichtung **54** nur in dem Beschädigungsverhinderungselement **158**. Daher sind der Faltprozeß des Airbags **40D** und die Aktion des Airbags **40D** bei der Entfaltung ähnlich denen der vierten Ausführungsform der Airbagvorrichtung S4.

[0222] Wenn die Airbagvorrichtung S6, die das Beschädigungsverhinderungselement **158** aufweist, aktiviert ist, wird der Abdeckabschnitt **48** des aufblähenden Airbags **40D** durch die Führungsfläche **159** oder die untere Oberfläche des Beschädigungsverhinderungselements **158** geleitet und erhebt sich, so daß der Abdeckabschnitt **48** nicht mit dem Zündschlüssel-Zubehörteil A in Kontakt gelangt, das durch das Beschädigungsverhinderungselement **158** bedeckt ist. Daher tritt Gaslecken nicht ein. Weiterhin kann das Beschädigungsverhinderungselement **158** ebenfalls als ein Münzhalter verwendet werden, welcher mit dessen Oberfläche **160** zu dem Zündschlüssel-Zubehörteil A Münzen hält.

[0223] Eine siebente Ausführungsform S7 der knieschützenden Airbagvorrichtung, die in **Fig.** 43 und 44 gezeigt ist, weist ein Beschädigungsverhinderungselement **162** auf, das durch Rippen **163** ausgebildet ist, die seitens des Zündschlüssel-Zubehörteils A vorstehen. **Fig.** 43 und 44 zeigen Rippen **163**, von denen jede eine Trapezplattenform aufweist und mehr nach hinten als das Zündschlüssel-Zubehörteil A von der linken und rechten Seite des Zündschlüssel-Zubehörteils A in der unteren Blende **10b** vorsteht. Die unteren Oberflächen **164** der Rippen **163** sind angepaßt, als Führungsflächen zum Führen des sich entwickelnden Airbags **40D** nach oben funktionswirksam zu sein.

[0224] Die siebente Ausführungsform der Airbagvorrichtung S7 ist ebenfalls mit dem Airbagmodul SA der vierten Ausführungsform ausgestattet und unterscheidet sich von der Airbagvorrichtung S4 nur in dem Beschädigungsverhinderungselement **162**. Daher sind der Faltprozeß des Airbags **40D** und die Aktion des Airbags **40D** bei der Entfaltung ähnlich denen der vierten Ausführungsform der Airbagvorrichtung S4.

[0225] In der Airbagvorrichtung S7, welche das Be-

schädigungsverhinderungselement **162** aufweist, wird der Abdeckabschnitt **48** des aufblähenden Airbags **40D** durch die Führungsflächen **164** oder die untere Oberfläche des Beschädigungsverhinderungselements **162** geführt, mehr nach hinten vorstehend als das Zündschlüssel-Zubehörteil A, und erhebt sich, so daß der Abdeckabschnitt **48** nicht mit dem Zündschlüssel-Zubehörteil A in Kontakt gelangt. Daher tritt kein Gaslecken ein. Da weiterhin die hintere Seite des Zündschlüssel-Zubehörteils A zwischen den Rippen **163** offen ist, kann das Zündschlüssel-Zubehörteil A auf leichte Weise von Hand erfaßt werden und Aktionen, wie z. B. das Herausziehen des Zündschlüssels E, der in den Zündschlüsselzylinder **6** eingesteckt ist, sind nicht behindert. Unter der Voraussetzung, daß verhindert wird, daß der Abdeckabschnitt **48** mit dem Zündschlüssel-Zubehörteil A in Kontakt gelangt, ist ebenfalls vorteilhaft, die Rippe **163** nur auf einer der Seiten, der linken oder der rechten Seite, des Zündschlüssel-Zubehörteils A anzuordnen.

[0226] Es ist ebenfalls vorteilhaft, daß das Beschädigungsverhinderungselement, das von der Peripherie des Zündschlüssel-Zubehörteils A vorsteht, durch eine Bewegungsvorrichtung gelagert wird, die zwischen einer Verhinderungsposition und einer Aufnahmeposition bewegbar ist. In der Verhinderungsposition verhindert die Beschädigungsverhinderungsvorrichtung die Beschädigung des Airbags **40D**, und in der Aufnahmeposition ist das Element in der Peripherie des Zündschlüsselzylinders **6** aufgenommen.

[0227] Eine achte Ausführungsform S8 der knieschützenden Airbagvorrichtung, die in **Fig.** 45 und 46 gezeigt ist, weist ein Beschädigungsverhinderungselement **166** auf, welches angepaßt ist, die untere Seite des Zündschlüssel-Zubehörteils A zu bedecken, und bewegt sich mittels einer Bewegungsvorrichtung **169** in die Säulenabdeckung **5** hinein und aus dieser heraus. Wie **Fig.** 47A und 47B zeigen, weist das Beschädigungsverhinderungselement **166** die Form einer gekrümmten Platte auf und steht von einem Schlitz **5d** vor, der in der rechten Seitenfläche **5c** der Säulenabdeckung **5** in der Peripherie des Zündschlüssel-Zubehörteils A ausgebildet ist, wie das Beschädigungsverhinderungselement **155** in der fünften Ausführungsform in dem Vorstehzustand. In dem Aufnahmezustand ist das Beschädigungsverhinderungselement **166** in der Säulenabdeckung **5** aufgenommen. Die untere Oberfläche **167** des Beschädigungsverhinderungselements **166** ist als eine Führungsfläche zum Führen des Abdeckabschnitts **48** des aufblähenden Airbags **40D** nach oben funktionswirksam.

[0228] Die Bewegungsvorrichtung **169** weist eine Steuervorrichtung **170** und einen Motor **171** auf, der in der Säulenabdeckung **5** als eine Antriebsquelle fest angeordnet ist. Ein Ritzel **172**, das auf einer Antriebswelle **171a** des Motors **171** ausgebildet ist, ist im Eingriff mit einer Zahnstange **166**, die sich zwischen der Verhinderungsposition und der Aufnahmeposition wechselseitig bewegt, wenn sie durch eine nicht gezeigte Führung innerhalb der Säulenabdeckung **5** gelagert ist.

[0229] Die Steuervorrichtung **170** ist angepaßt, die Aktion des Motors **171** zu steuern. Wie in **Fig.** 48 gezeigt, wenn eine Parkbremse gelöst ist, nachdem ein Fahrzeugmotor angelassen ist, treibt der Motor **171** das Beschädigungsverhinderungselement **166** an, um bis in die Verhinderungsposition vorzustehen, um die untere Seite des Zündschlüssel-Zubehörteils A abzudekken. Beim Anlegen der Parkbremse danach dreht sich der Motor **171** in entgegengesetzter Richtung und steuert das Beschädigungsverhinderungselement **166** zur Rückführung in die Aufnahmeposition in der Säulenabdeckung **5**.

[0230] Die achte knieschützende Airbagvorrichtung S8 ist ebenfalls mit dem Airbagmodul SA der vierten Ausführungsform ausgestattet und unterscheidet sich von der Airbagvorrichtung S4 nur dadurch, daß das Beschädigungsverhinderungselement **166** durch die Bewegungsvorrichtung **169** beweglich gelagert ist. Daher sind der Faltprozeß des Airbags **40D** und die Aktion des Airbags **40D** bei Entfaltung ähnlich denen der vierten Ausführungsform der Airbagvorrichtung S4.

[0231] In der Airbagvorrichtung S8 steht das Beschädigungsverhinderungselement **166** nicht vor, sondern ist aufgenommen, wenn der Zündschlüssel E zu betätigen ist usw., so daß die Zündschlüsselbetätigung nicht behindert ist. Da weiterhin das Beschädigungsverhinderungselement **166** aufgenommen ist, mit Ausnahme, wenn benötigt, ist ein gutes Erscheinungsbild der Peripherie des Zündschlüsselzylinders **6** gewährleistet.

[0232] Insbesondere in der achten Ausführungsform der Airbagvorrichtung S8 wird die Bewegungsvorrichtung **169** aktiviert und bringt das Beschädigungsverhinderungselement **166** in Vorstehlage in der Vorstehposition, wenn die Parkbremse gelöst ist, nachdem der Fahrzeugmotor gestartet ist, während diese aktiviert wird, um das Beschädigungsverhinderungselement **166** zurück in die Aufnahmeposition zu bewegen, wenn die Parkbremse verwendet wird. Bei diesem Aufbau bestimmen die Löse- und die Anlegeoperation der Parkbremse die Aktionen des Beschädigungsverhinderungselements **166**, so daß der Zeitpunkt der Ein- und Ausfahrbewegung des Beschädigungsverhinderungselements **166** klar ist. Daher arbeitet die Bewegungsvorrichtung **169** sachgemäß.

[0233] Es ist ebenfalls vorteilhaft, daß das Beschädigungsverhinderungselement das Zündschlüssel-Zubehörteil A bewegt, um den Kontakt des aufblähenden Airbags **40D** und dem Zündschlüssel-Zubehörteil A zu verhindern. Eine neunte Ausführungsform S9 der in **Fig.** 49 gezeigten Airbagvorrichtung weist ein Beschädigungsverhinderungselement **174** auf, welches einen ähnlichen Aufbau wie das Beschädigungsverhinderungselement **166** in der achten Ausführungsform aufweist und näher zu dem Zündschlüssel-Zubehörteil A angeordnet ist. Das Beschä-

digungsverhinderungselement **174** bewegt sich wie das Beschädigungsverhinderungselement **166** in der achten Ausführungsform. Dieses Beschädigungsverhinderungselement **174** bildet eher ein Bewegungsstück aus, um das Zündschlüssel-Zubehörteil A zu bewegen. In mehr spezifischer Weise unterscheidet sich das Beschädigungsverhinderungselement **174** von dem Beschädigungsverhinderungselement **166** dadurch, daß es beim Vorstehen das Zündschlüssel-Zubehörteil A durch dessen bewegliches Ende **174a** drückt und das untere Ende Ab des Zündschlüssel-Zubehörteils A von dem Abdeckabschnitt **48** des aufblähenden Airbags **40D** wegführt. Bei diesem Aufbau ist es ausreichend, daß das Beschädigungsverhinderungselement **174** und dessen Bewegungsvorrichtung **169** die Richtung des unteren Endes Ab des Zündschlüssel-Zubehörteils A ändert. Daher kann ein Einwirkabschnitt so kompakt als möglich sein.

[0234] Natürlich kann das Beschädigungsverhinderungselement **174** ausgebildet sein, das Zündschlüssel-Zubehörteil A selbst aus dem Entfaltungsbereich des Abdeckabschnitts **48** zu bewegen.

[0235] Eine zehnte Ausführungsform S10 der in **Fig.** 50 und 51 gezeigten Airbagvorrichtung weist ein Beschädigungsverhinderungselement **176** auf, das durch einen Magnet ausgebildet ist, der das Zündschlüssel-Zubehörteil A zu einem Abschnitt **8** zieht, der in der Nähe des Zündschlüsselzylinders **6** angeordnet ist. Das Beschädigungsverhinderungselement **176** ändert die Richtung des unteren Endes Ab des Zündschlüssel-Zubehörteils A durch Anziehen des Zündschlüssel-Zubehörteils A in einer solchen Weise, daß das untere Ende Ab des Zündschlüssel-Zubehörteils A nicht unter Beschädigung mit dem Abdeckabschnitt **48** in Kontakt gelangt. Wenn das Beschädigungsverhinderungselement **176** aus einem Magneten besteht, ist ein Antriebsmechanismus nicht erforderlich, was dazu beiträgt, daß das Beschädigungsverhinderungselement **176** kompakter ist. Weiterhin wird das gute Erscheinungsbild in der Nähe des Zündschlüsselzylinders **6** gewährleistet, da der Magnet **176** nicht aus der Oberfläche freiliegen muß. Hier kann das Anziehen des Zündschlüssel-Zubehörteils A durch den Magneten **176** nicht nur durch den Fahrer ausgeführt werden, sondern kann auch automatisch mittels Schaukeln des fahrenden Fahrzeugs ausgeführt werden. Wahlweise kann ein Elektromagnet verwendet werden. In diesem Fall ist es vorteilhaft, die Steuervorrichtung **170** der achten Ausführungsform zu verwenden. Speziell wird ein Schalter eingeschaltet, um das Zündschlüssel-Zubehörteil A anzuziehen, wenn der Motor **171** in die Vorwärtsdrehung gesteuert wird, und der Schalter wird ausgeschaltet, um das Zündschlüssel-Zubehörteil A freizugeben, wenn der Motor **171** in die Rückwärtsdrehung gesteuert wird.

[0236] In der vierten bis achten Ausführungsform sind die Beschädigungsverhinderungselemente **151**, **155**, **158**, **162** und **166** so aufgebaut, daß der aufblähende Airbag **40D** überhaupt nicht mit dem Zündschlüssel-Zubehörteil A in einem solchen Grad in Kontakt gelangt. Der sich aufblähende Airbag **40D** kann jedoch mit dem Zündschlüssel-Zubehörteil A in einem solchen Maß in Kontakt gelangen, daß kein Gaslecken verursacht wird. In diesem Fall können die Beschädigungsverhinderungselemente **151**, **155**, **158**, **162** und **166** kompakter ausgebildet werden.

[0237] Obgleich die vierte bis zehnte Ausführungsform den Zündschlüsselzylinder **6** zeigen, der an der rechten Seitenfläche **5c** der Säulenabdeckung oder in dem Armaturenbrett **10** rechts von der Säulenabdeckung **5** angeordnet ist, kann die vorliegende Erfindung natürlich auch auf den Zündschlüsselzylinder **6** angewendet werden, der an der linken Seitenfläche der Säulenabdeckung **5** oder in dem Armaturenbrett **10** von der Säulenabdeckung **5** nach links angeordnet ist.

[0238] In einer erfindungsgemäßen knieschützenden Airbagvorrichtung gelangt ein Airbag, der gefaltet und im unentfalteten Zustand aufgenommen ist, beim Einströmen von Blähgas aus einem Aufnahmefach heckseitig gerichtet in Vorstehlage, um sich nach oben zu entfalten, und schützt die Knie eines Fahrers. Der Airbag weist einen Abdeckabschnitt zum Abdecken einer Fahrzeugheckseite eines Bereichs in der Nähe des Zündschlüsselzylinders beim Abschluß der Entfaltung auf und einen allgemeinen Abschnitt an der oberen Kantenseite des Airbags mit Ausnahme des Abdeckabschnitts. Kinetische Energie des Abdeckabschnitts beim Entfalten in einer Position der vollständigen Entfaltung wird im Vergleich mit einer kinetischen Energie des allgemeinen Abschnitts beim Entfalten in einer Position der vollständigen Entfaltung beschränkt. Diese Beschränkung wird durch Verringerung der in den Abdeckabschnitt einströmenden Blähgasmenge erreicht. Die erfindungsgemäße knieschützende Airbagvorrichtung verhindert, daß der aufblähende Airbag mit Zündschlüssel-Zubehörteilen, die von einem in den Zündschlüsselzylinder eingesteckten Zündschlüssel herabhängen, in Kontakt gelangt und Gaslecken verursacht.

Patentansprüche

1. Knieschützende Airbagvorrichtung, die unter einer Lenksäule vor einem Fahrer und an einer unteren Seite eines Zündschlüsselzylinders angeordnet ist, in welchen ein Zündschlüssel mit einem Zubehörteil eingesteckt ist, wobei die Airbagvorrichtung aufweist:

– ein Aufnahmefach, das unter der Lenksäule angeordnet ist, und

– einen Airbag, der gefaltet und in dem Aufnahmefach im unentfalteten Zustand aufgenommen ist und beim Einströmen von Blähgas der Airbag aus dem Aufnahmefach heckseitig vorsteht, um sich nach oben zu entfalten, um die Knie des Fahrers zu schützen,

dadurch gekennzeichnet, daß:
– der Airbag einen Abdeckabschnitt aufweist, der in einer linken oder rechten Ecke einer oberen Kantenseite des Airbags bei vollständiger Entfaltung angeordnet ist, um eine Fahrzeugheckseite eines Bereichs in der. Nähe des Zündschlüsselzylinders abzudecken, und einen allgemeinen Abschnitt, der die obere Kantenseite des Airbags bildet, der mit Ausnahme des Abdeckabschnitts vollständig entfaltet ist, und
– die Airbagvorrichtung ferner eine Beschädigungsverhinderungsvorrichtung aufweist, um zu verhindern, daß der Airbag durch das Zündschlüssel-Zubehörteil beschädigt wird und Gaslecken eintritt, wenn der aufblähende Airbag mit dem Zündschlüssel-Zubehörteil direkt in Kontakt gelangt.

2. Knieschützende Airbagvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei:
– die Beschädigungsverhinderungsvorrichtung eine Beschränkungsvorrichtung ausbildet, um eine kinetische Energie des Abdeckabschnitts des Airbags beim Entfalten in einer Position der vollständigen Entfaltung zu beschränken, im Vergleich mit einer kinetischen Energie des allgemeinen Abschnitts beim Entfalten in einer Position der vollständigen Entfaltung, und
– der Airbag in dem Aufnahmefach aufgenommen ist, während dieser mit der Beschränkungsvorrichtung ausgestattet ist.

3. Knieschützende Airbagvorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei die Beschränkungsvorrichtung als eine Gasströmungsreguliervorrichtung funktionswirksam ist, um den Blähgasstrom zu regulieren.

4. Knieschützende Airbagvorrichtung gemäß Anspruch 3, wobei:
– der Airbag im vollständig aufgeblähten Zustand im wesentlichen eine Plattenform annimmt, mit einer Säulenseitenwand, die zu der Lenksäule angeordnet ist, und einer Fahrerseitenwand, die zu dem Fahrer angeordnet ist,
– der Airbag im Inneren eine Fessel aufweist, welche die Säulenseitenwand und die Fahrerseitenwand zum Regulieren der Dicke des Airbags im vollständig aufgeblähten Zustand verbindet, und
– die Fessel die Gasströmungsreguliervorrichtung ausbildet, um eine Strömungsgeschwindigkeit des in den Abdeckabschnitt strömenden Blähgases gegenüber einer Strömungsgeschwindigkeit des in den allgemeinen Abschnitts strömenden Blähgases zu verringern.

5. Knieschützende Airbagvorrichtung gemäß Anspruch 3, wobei:
– der Airbag im vollständig aufgeblähten Zustand im wesentlichen eine Plattenform annimmt, mit einer Säulenseitenwand, die zu der Lenksäule angeordnet ist, und einer Fahrerseitenwand, die zu dem Fahrer angeordnet ist,
– der Airbag im Inneren eine Fessel aufweist, welche die Säulenseitenwand und die Fahrerseitenwand zum Regulieren der Dicke des Airbags im vollständig aufgeblähten Zustand verbindet, und
– die Fessel zuströmseitig des Blähgases unter dem allgemeinen Abschnitt und dem Abdeckabschnitt des vollständig aufgeblähten Airbags quer angeordnet ist,
– der allgemeine Abschnitt und der Abdeckabschnitt jeweils Gaseinlaßöffnungen zwischen dem linken und dem rechten Ende der Fessel und der Innenfläche des Airbags in der Querrichtung aufweisen,
– in einem Faltprozeß des Airbags, wenn mindestens eine der Seiten, die linke und rechte Kantenseite, des Airbags zu der Mitte des Airbags auf Falten entlang der senkrechten Richtung gefaltet ist, die senkrechte Falte zu dem Abdeckabschnitt ausgebildet ist, die Fessel zu kreuzen, während die senkrechte Falte zu dem allgemeinen Abschnitt von der Fessel beabstandet erzeugt ist,
wobei die senkrechte Falte, welche die Fessel zu dem Abdeckabschnitt kreuzt, die Gasströmungsreguliervorrichtung ausbildet.

6. Knieschützende Airbagvorrichtung gemäß Anspruch 3, wobei:
– der Airbag ferner im Inneren einen Gasgenerator zum Zuführen von Blähgas aufweist und
– der Gasgenerator die Gasströmungsreguliervorrichtung ausbildet, um mehr Blähgas zu dem allgemeinen Abschnitt als zu dem Abdeckabschnitt auszutragen.

7. Knieschützende Airbagvorrichtung gemäß Anspruch 3, wobei der Abdeckabschnitt die Gasströmungsreguliervorrichtung ausbildet, indem dieser im vollständig aufgeblähten Zustand mit einer größeren Dicke als der allgemeine Abschnitt erzeugt ist.

8. Knieschützende Airbagvorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei die Beschränkungsvorrichtung durch einen Airbagfaltprozeß ausgebildet ist, der das Entfalten des Abdeckabschnitts gegenüber dem allgemeinen Abschnitt verzögert, wenn der allgemeine Abschnitt und der Abdeckabschnitt im Verlauf der Airbagentfaltung entfaltet werden.

9. Knieschützende Airbagvorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei die Beschränkungsvorrichtung durch ein Faltenerhaltungselement ausgebildet ist, das den Faltzustand des Abdeckabschnitts lösbar erhält, wodurch der Abdeckabschnitt später als der allgemeine Abschnitt entfaltet wird, wenn der allgemeine Abschnitt und der Abdeckabschnitt im Verlauf der Airbagentfaltung entfaltet werden.

10. Knieschützende Airbagvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei:
– der Airbag im vollständig aufgeblähten Zustand im

wesentlichen eine Plattenform annimmt, mit einer Säulenseitenwand, die zu der Lenksäule angeordnet ist, und einer Fahrerseitenwand, die zu dem Fahrer angeordnet ist,
– der Faltprozeß des Airbags zum Aufnehmen des Airbags in dem Aufnahmefach einen Rollfaltschritt aufweist, in welchem die obere Kantenseite des Airbags aus dem flachen Zustand, in welchem die Säulenseitenwand und die Fahrerseitenwand einander überdecken, auf der Säulenseitenwand zu der unteren Kantenseite rollgefaltet wird, und ein Abdeckabschnitt-Faltschritt zum Falten einer Ecke des Abdeckabschnitt zu der Quermitte des Airbags, und
– die Beschädigungsverhinderungsvorrichtung durch eine Reihe von Prozessen ausgebildet ist, in denen der Abdeckabschnitt-Faltschritt vor dem Rollfaltschritt ausgeführt wird und dann der Airbag in dem Fach aufgenommen wird.

11. Knieschützende Airbagvorrichtung gemäß Anspruch 10, wobei der Abdeckabschnitt in dem Abdeckabschnitt-Faltschritt auf die Fahrerseitenwand gefaltet wird.

12. Knieschützende Airbagvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei.
– der Airbag einen ersten aufblähbaren Abschnitt aufweist, wobei der erste aufblähbare Abschnitt ab der Anfangsstufe der Einströmung des Blähgases aufblähbar ist, und den allgemeinen Abschnitt als einen Teil dessen aufweist, und einen zweiten aufblähbaren Abschnitt, wobei der zweite aufblähbare Abschnitt die Aufblähung etwa einleitet, wenn der erste aufblähbare Abschnitt die Aufblähung vollendet,
– der Abdeckabschnitt entweder in einem Bereich des zweiten aufblähbaren Abschnitts des Airbags angeordnet ist oder in einem Bereich nahe dem zweiten aufblähbaren Abschnitt, wodurch die Beschädigungsverhinderungsvorrichtung ausgebildet wird.

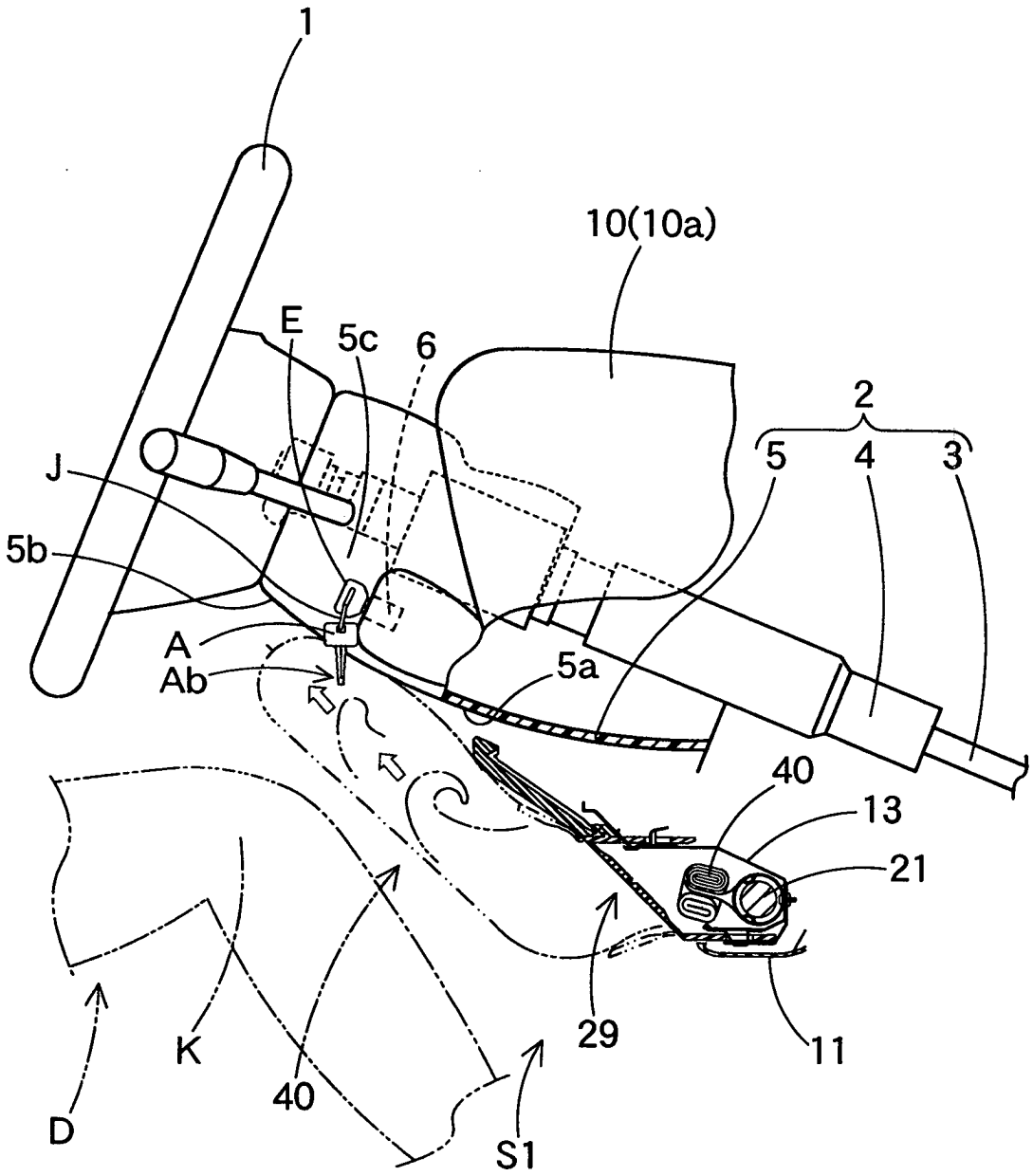
13. Knieschützende Airbagvorrichtung gemäß Anspruch 12, wobei:
– der Airbag im vollständig aufgeblähten Zustand im wesentlichen eine Plattenform annimmt, mit einer Säulenseitenwand, die zu der Lenksäule angeordnet ist, und einer Fahrerseitenwand, die zu dem Fahrer angeordnet ist, und
– der erste aufblähbare Abschnitt und der zweite aufblähbare Abschnitt durch Nähgarn ausgebildet sind, wobei das Nähgarn die Säulenseitenwand und die Fahrerseitenwand miteinander aufreißbar vernäht.

14. Knieschützende Airbagvorrichtung gemäß Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß: der erste aufblähbare Abschnitt einen Abschnitt aufweist, der sich von der unteren Endseite zu der oberen Endseite des vollständig aufgeblähten Airbags im wesentlichen gerade erstreckt.

Es folgen 47 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1



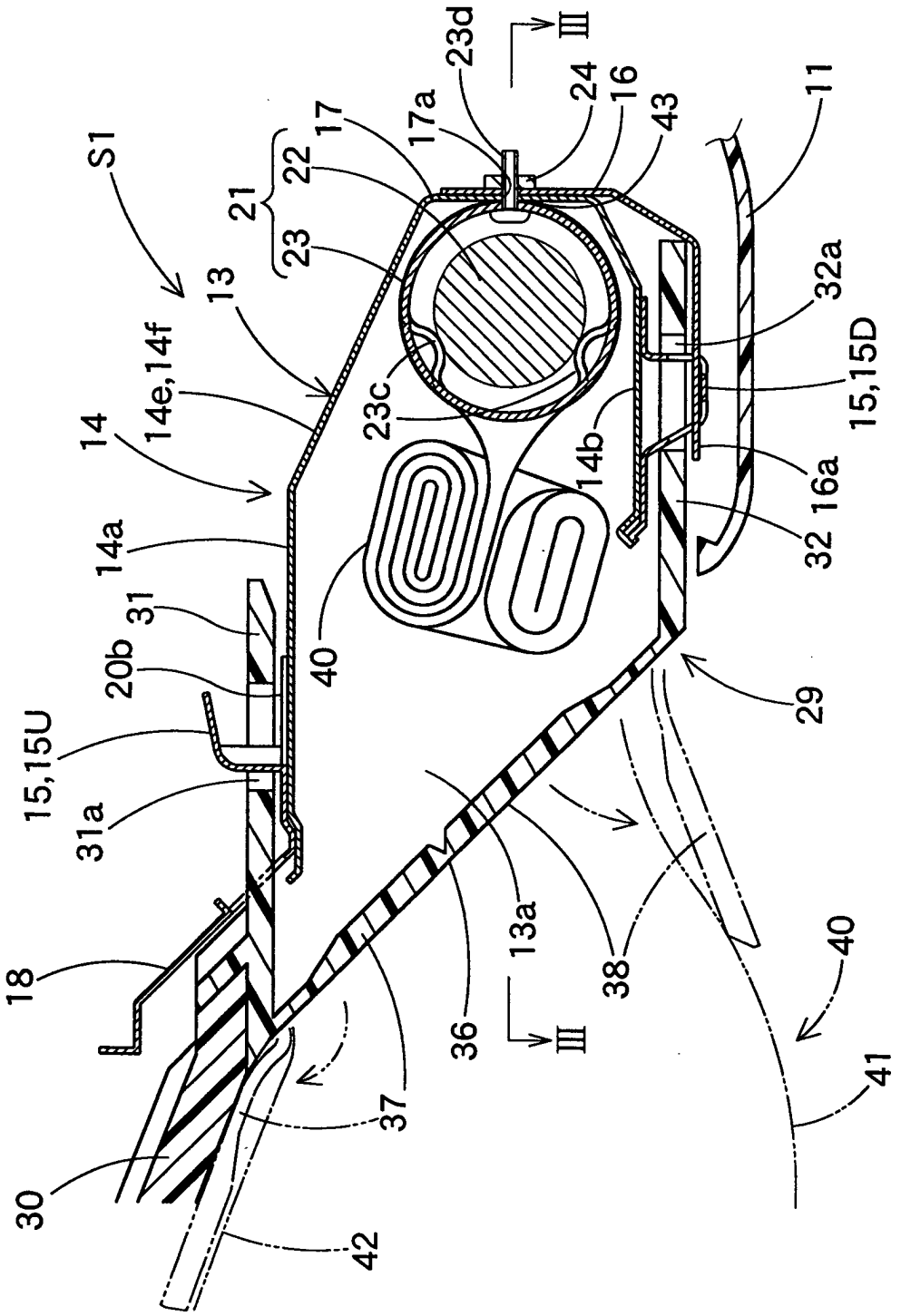

S1
21
22
23
17
17a
23d
III
24
16
43
11
13
14e,14f
14
14a
31
20b
15,15U
31a
18
30
42
37
36
III
13a
38
40
41
23c
14b
32a
15,15D
16a
32
40
29

Fig.2

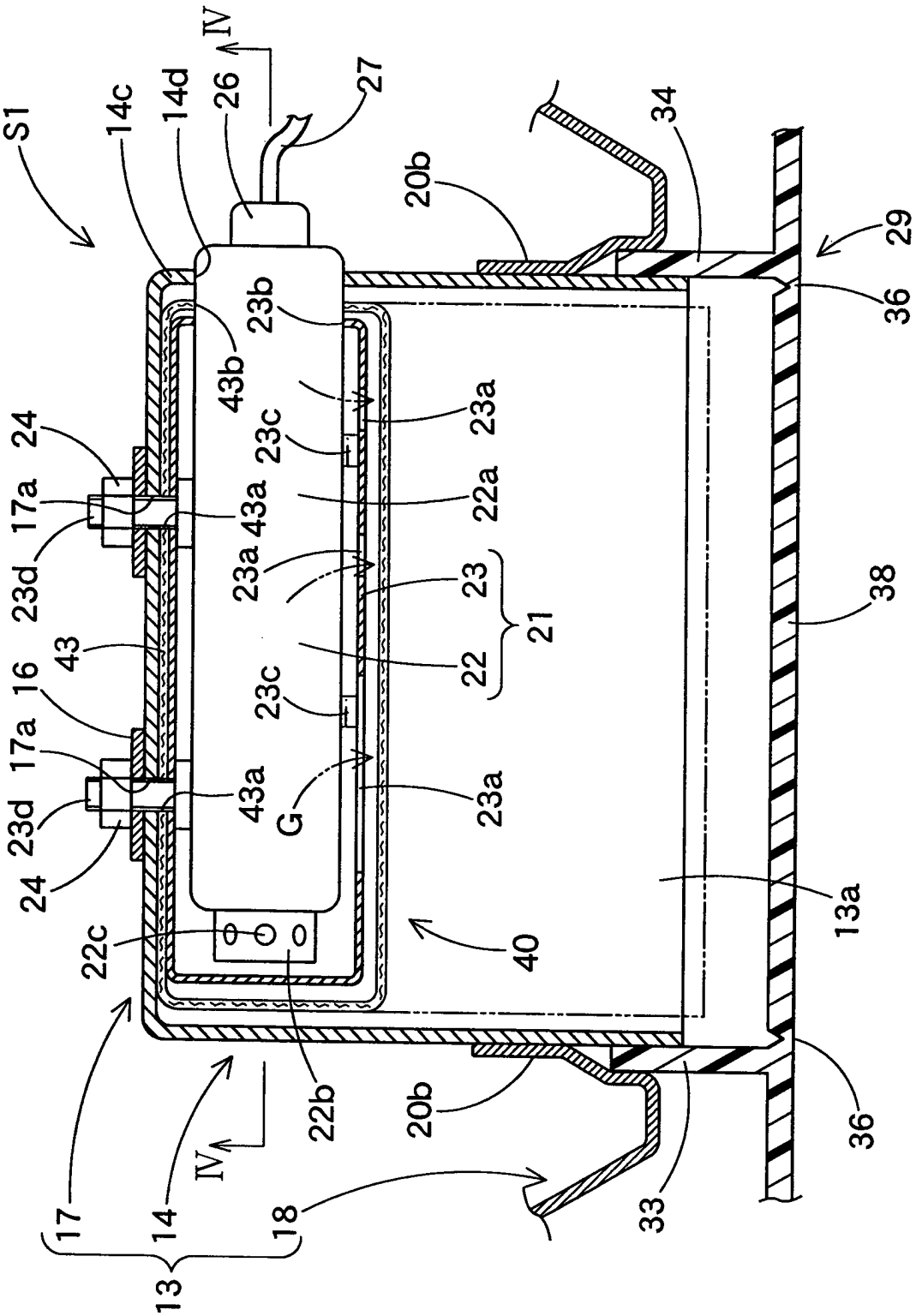

S1
14c
14d
26
27
IV
20b
34
29
36
23b
43b
23a
23c
22a
43a
24
17a
23d
43
16
23
22
21
38
G
22c
40
13a
22b
20b
36
17
14
18
33
13

Fig.3

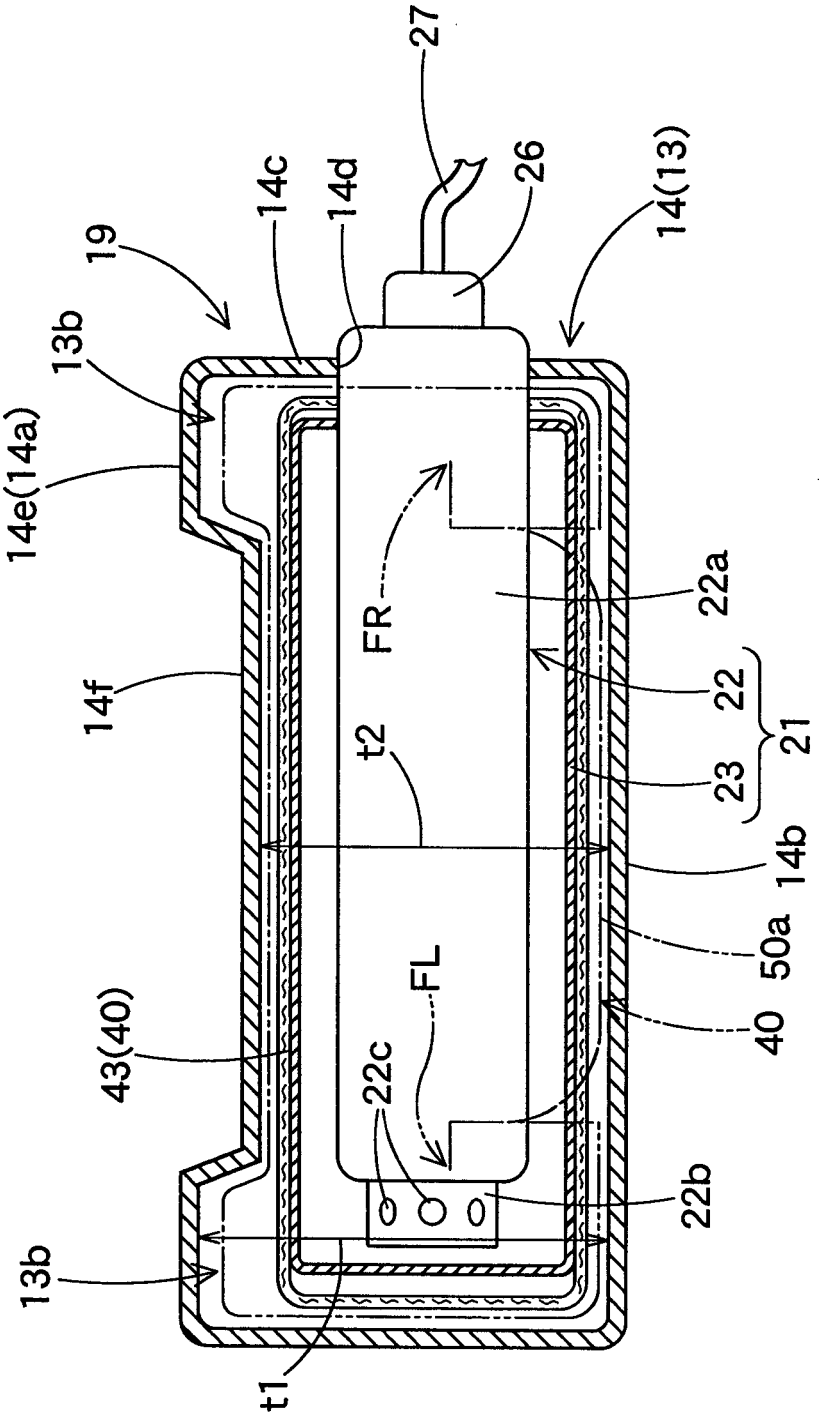

27
26
14(13)
14c
14d
19
13b
14e(14a)
FR
22a
14f
22
21
23
t2
14b
50a
40
FL
43(40)
22c
22b
13b
t1

Fig.4

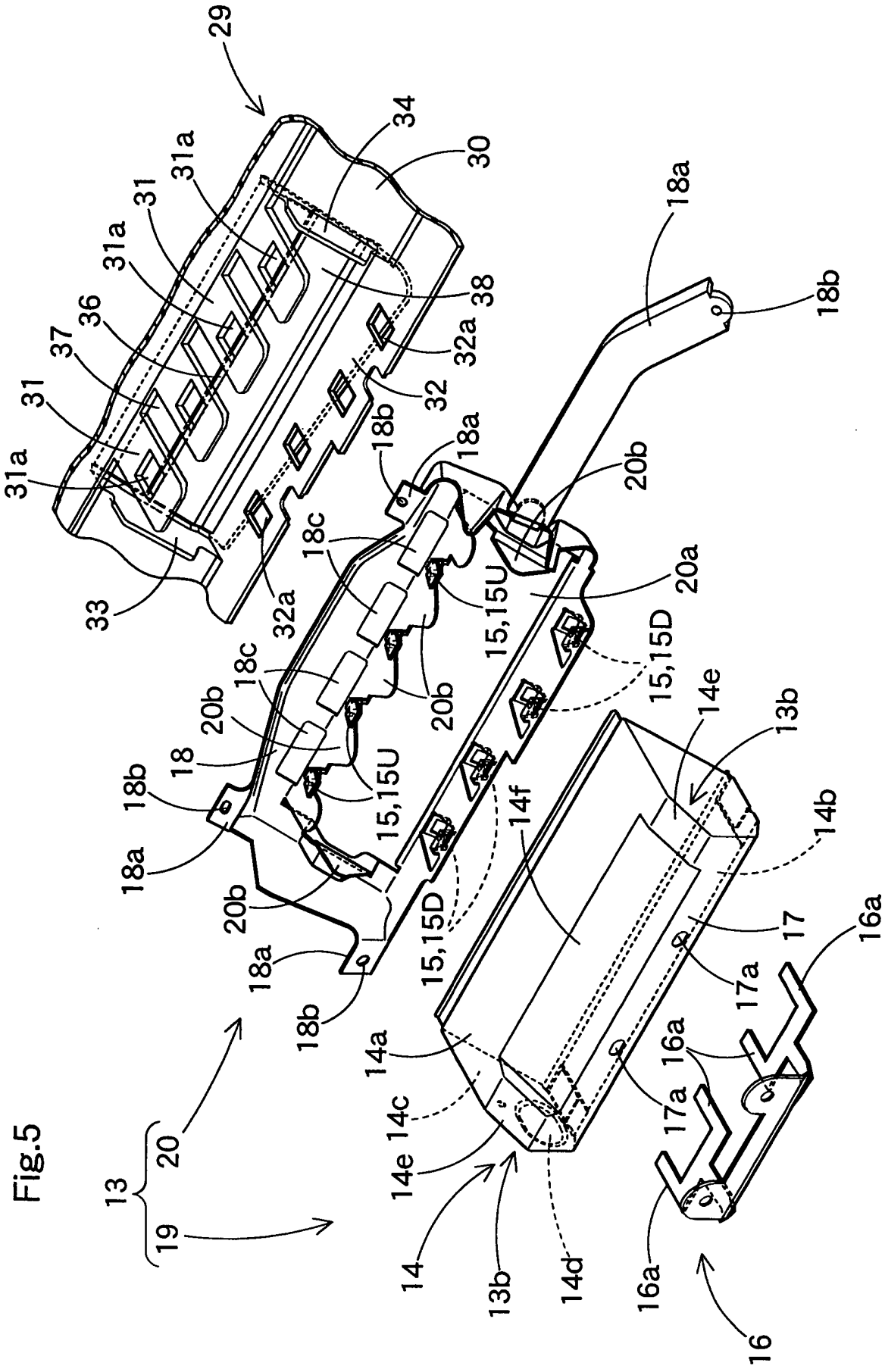

29
34
30
31a
31
31a
36
37
31
31a
38
32a
32
18b
18a
18c
20b
18a
18b
20b
33
32a
18c
15,15U
20a
15,15D
18c
20b
20b
18
18b
15,15U
18a
20b
18a
18b
15,15D
14f
14e
13b
14b
17
17a
16a
16a
17a
14a
14c
14e
20
13
19
14
13b
14d
16a
16

Fig.5

Fig.6

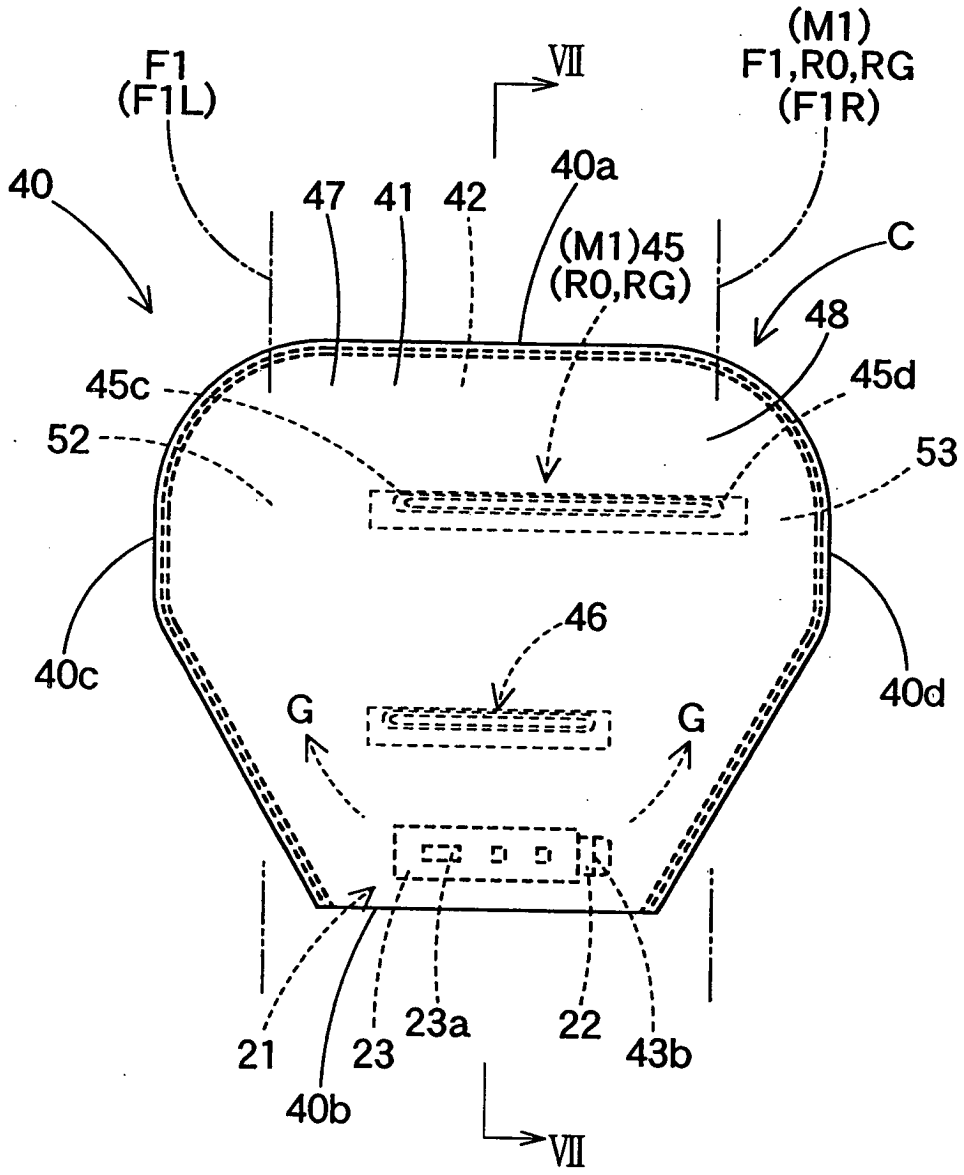

F1
(F1L)
VII
(M1)
F1,R0,RG
(F1R)
40
47
41
42
40a
(M1)45
(R0,RG)
C
48
45c
45d
52
53
46
40c
40d
G
G
21
40b
23
23a
22
43b
VII

Fig.7

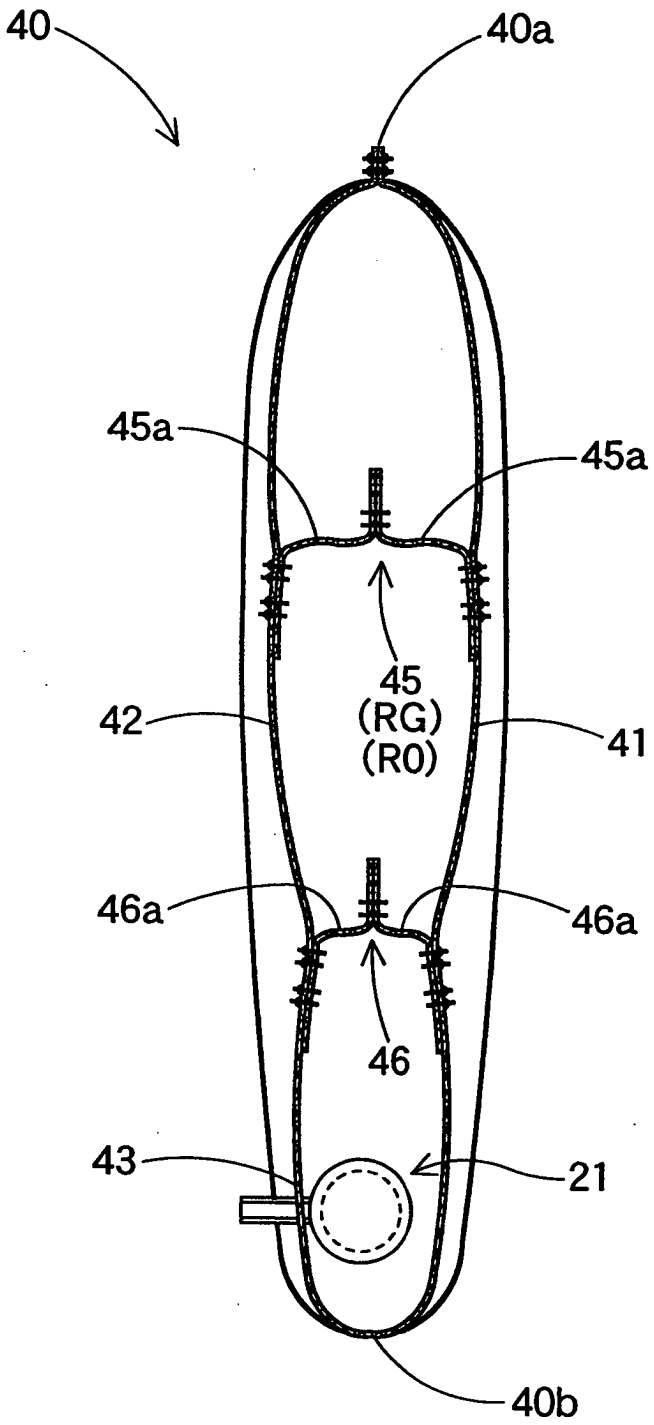


Fig.8A

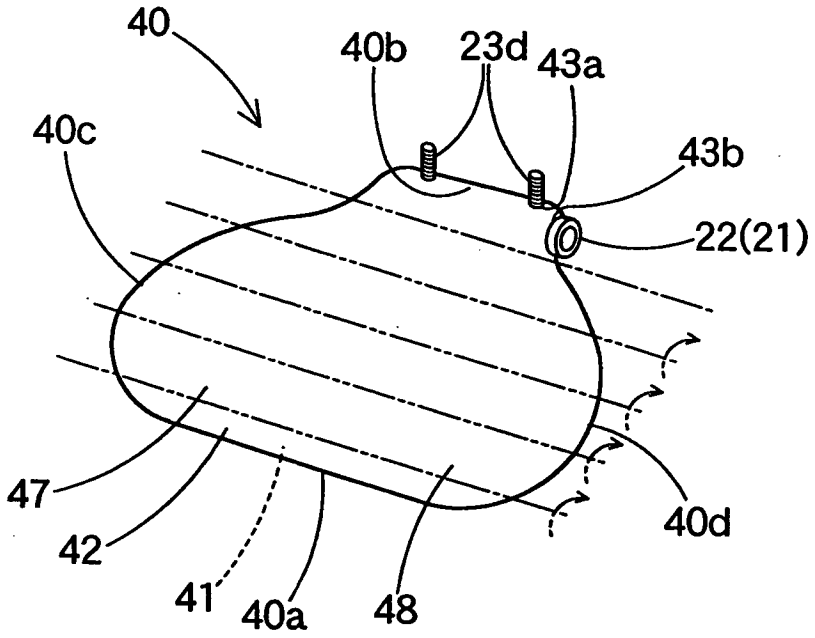


Fig.8B

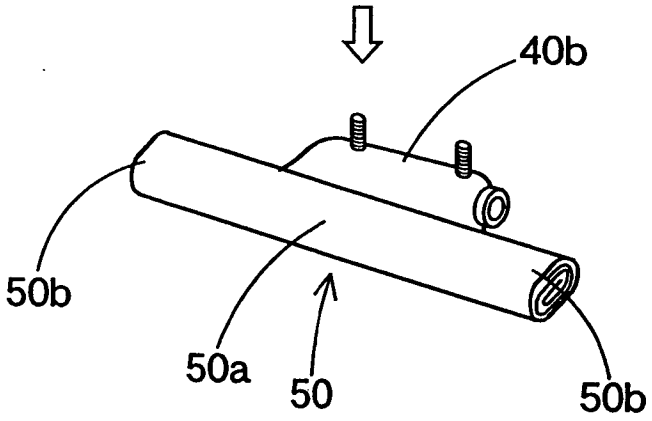


Fig.8C

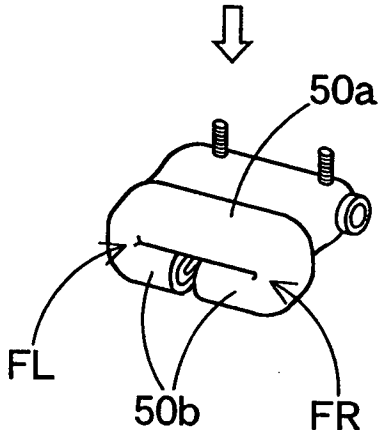
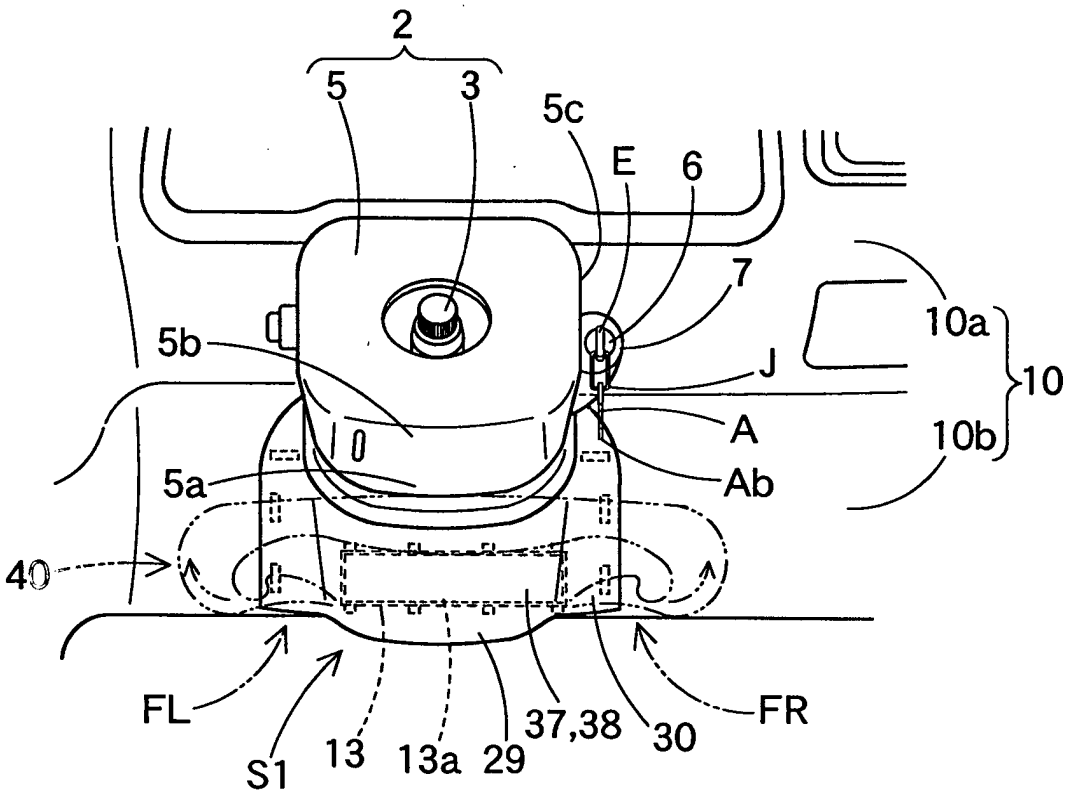


Fig.9A


2
5
3
5c
E
6
7
10a
10
10b
5b
J
A
Ab
5a
40
FL
S1
13
13a
29
37,38
30
FR

Flg.9B

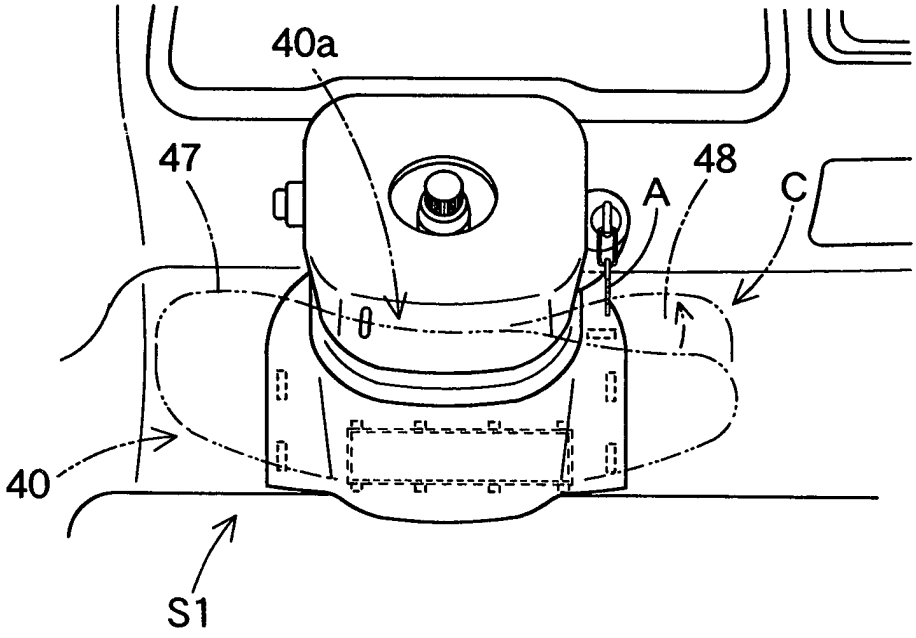

40a
47
48
A
C
40
S1

Fig.10

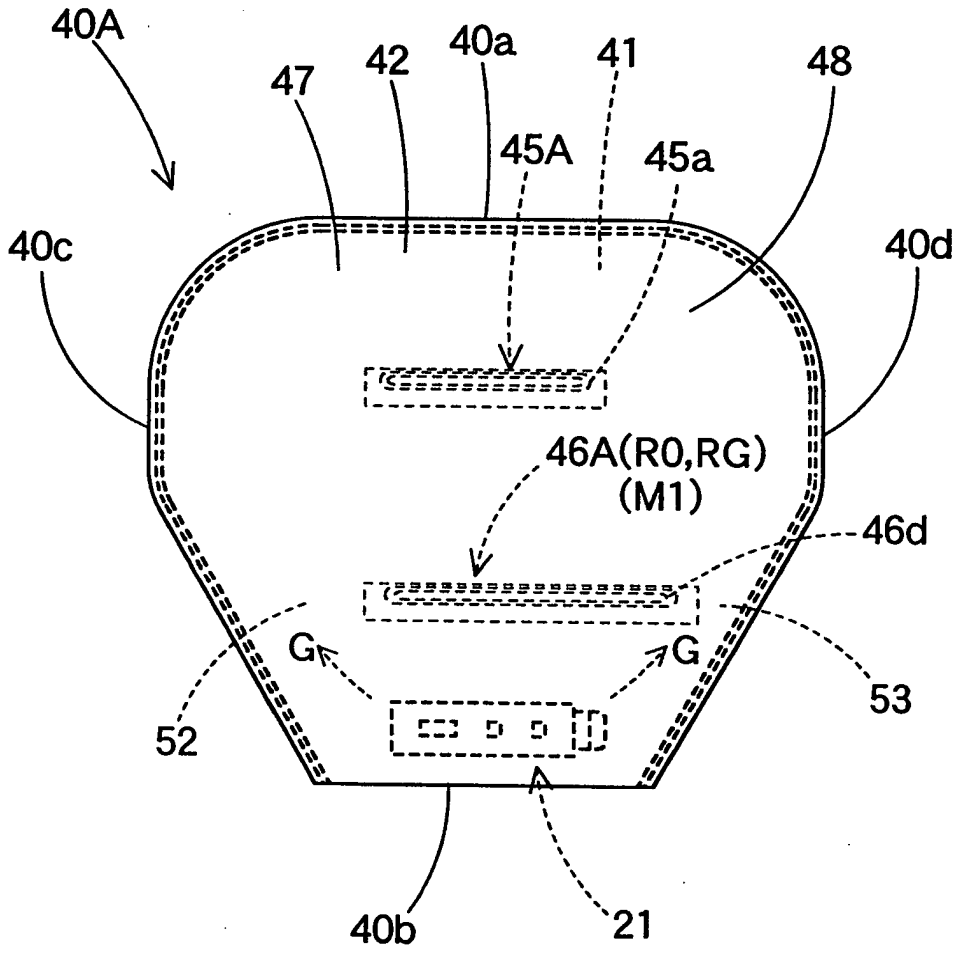


Fig.11A

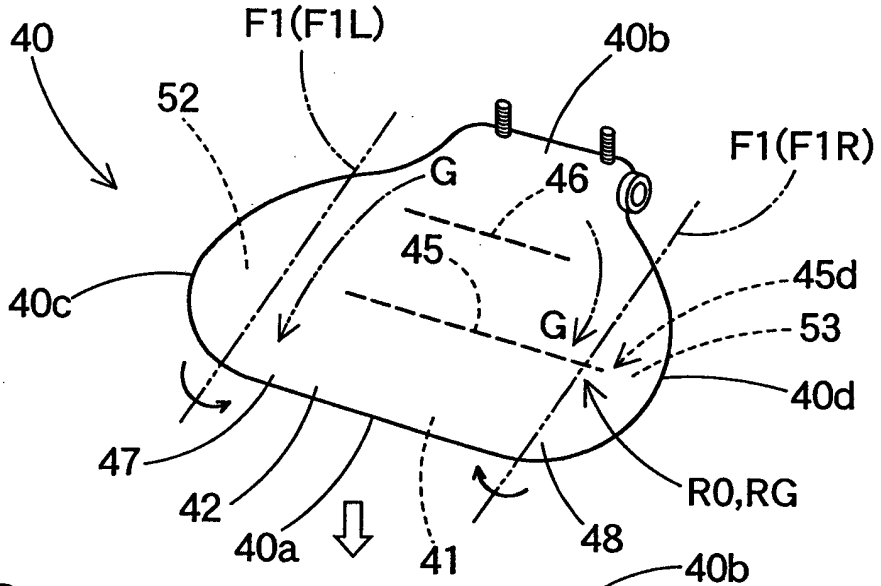


Fig.11B

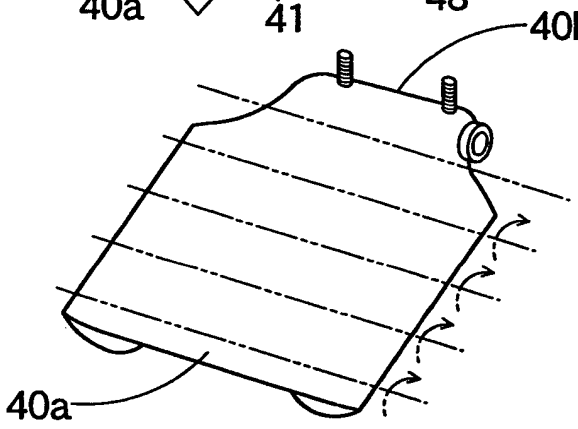


Fig.11C

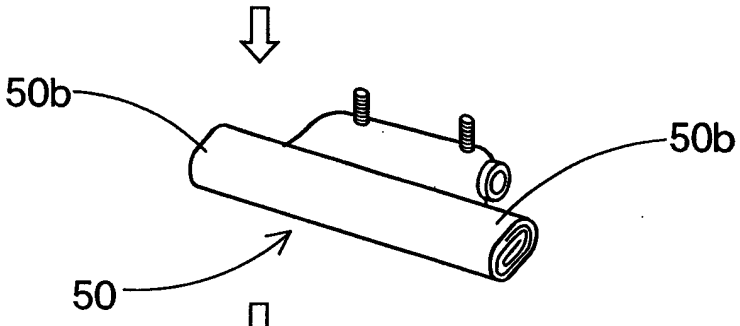


Fig.11D

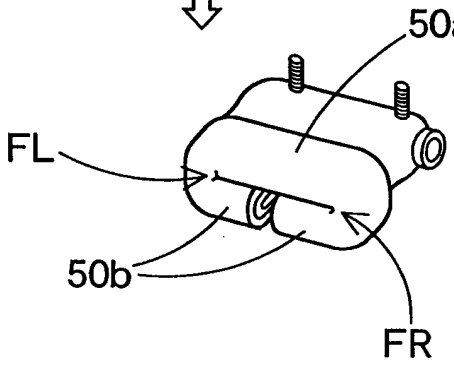


Fig.12

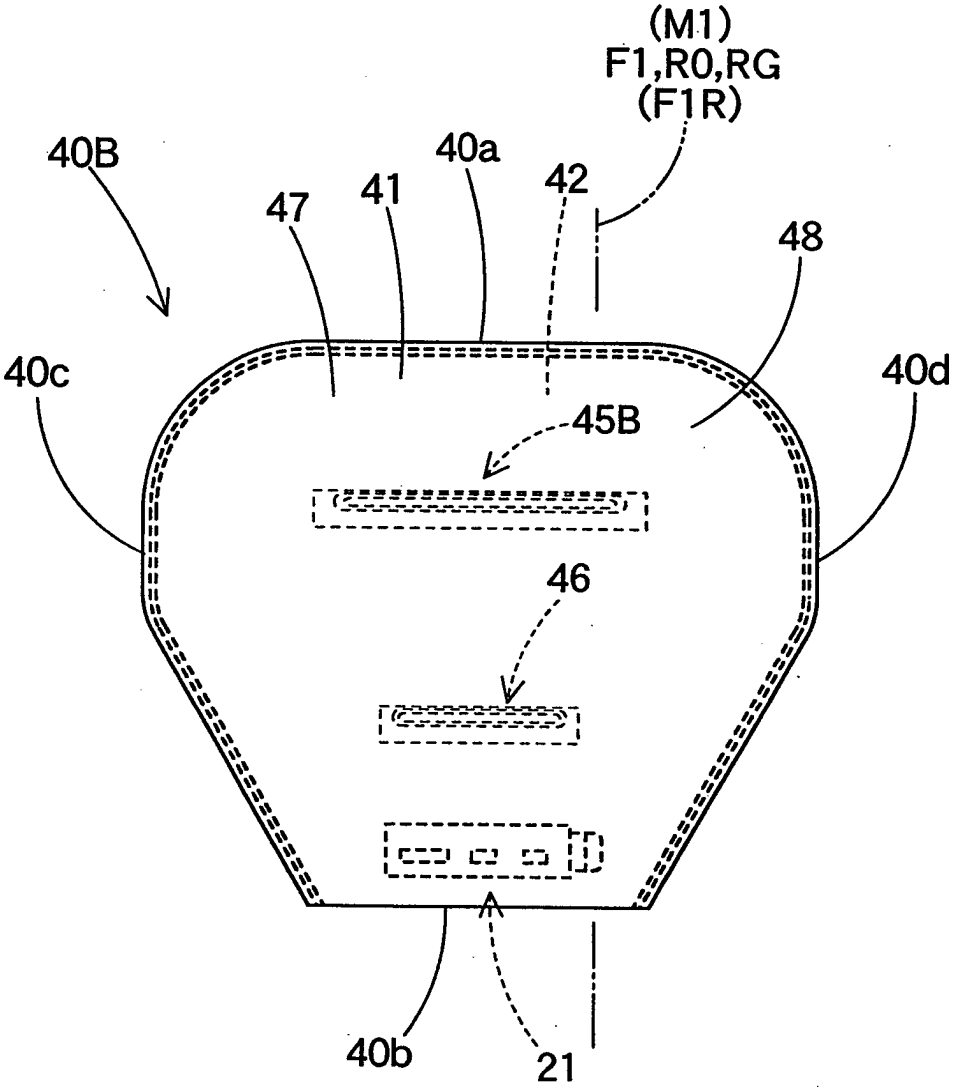


Fig.13

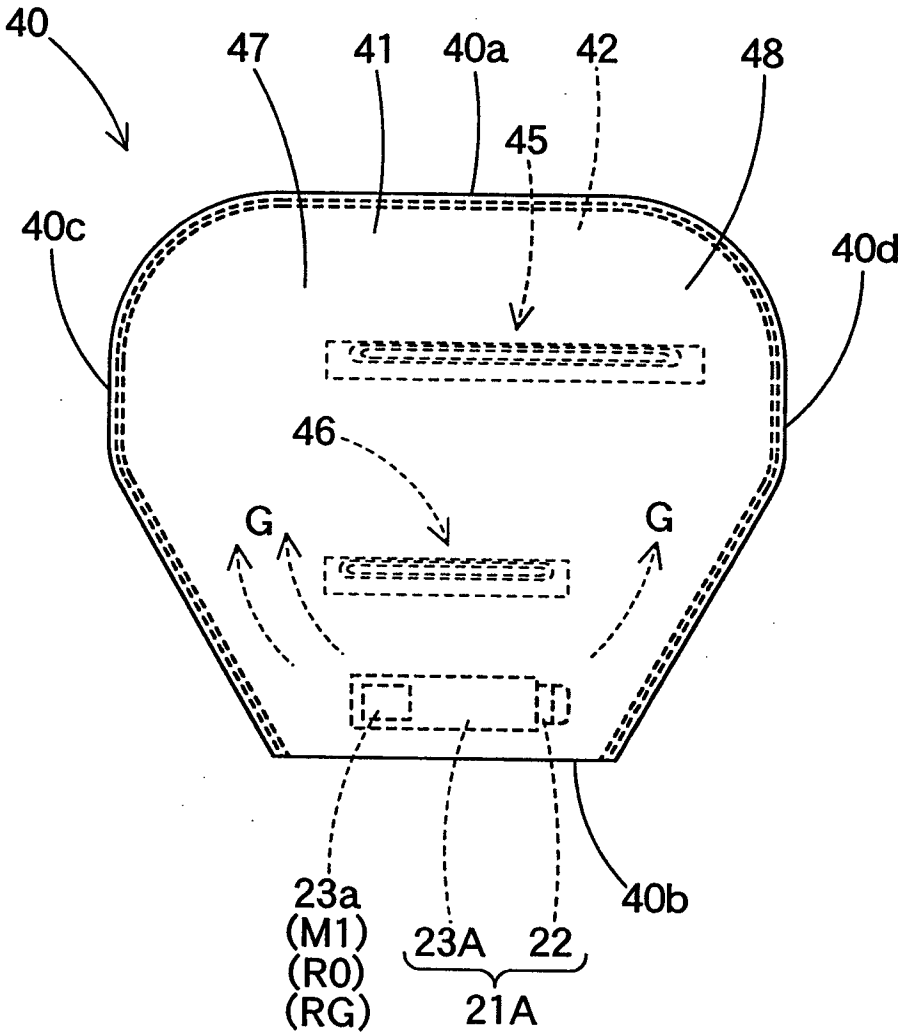


Fig.14

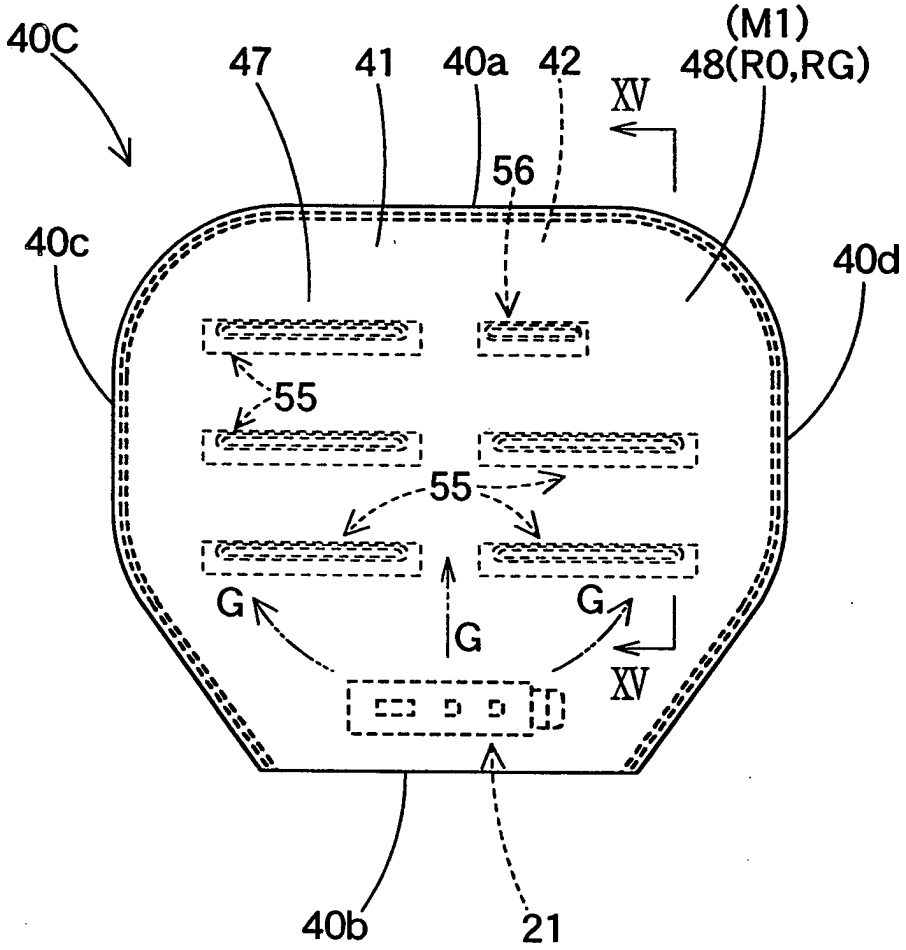


Fig.15

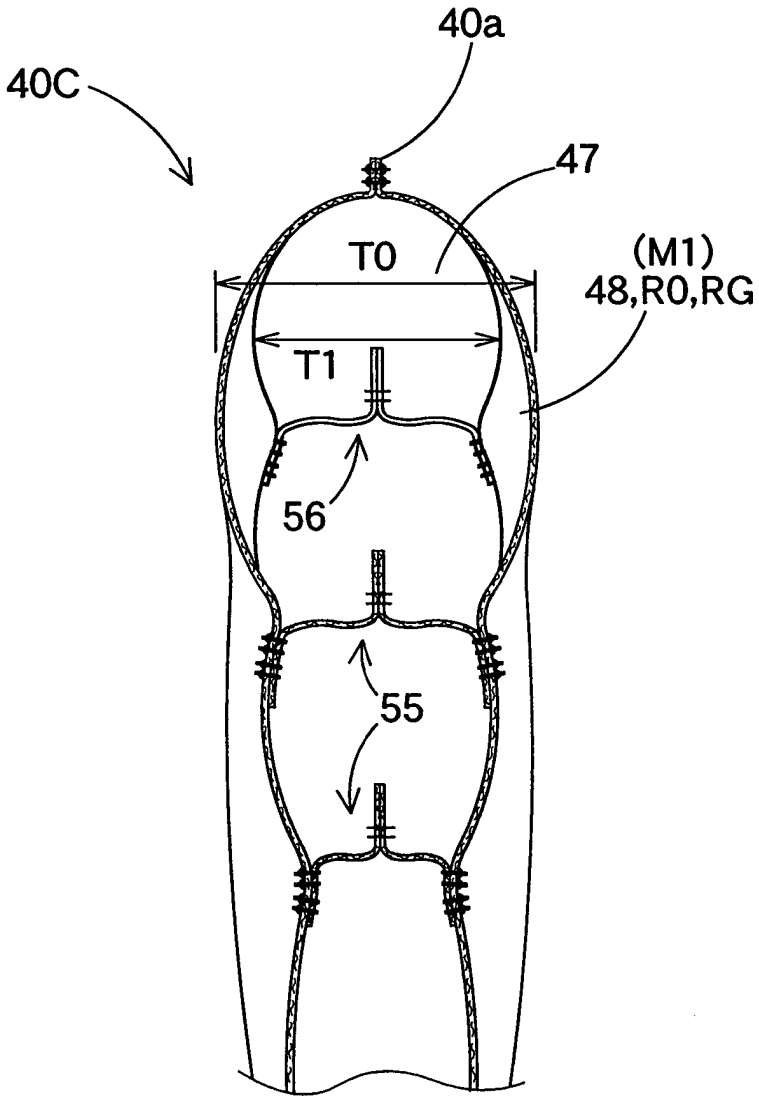


Fig.16A

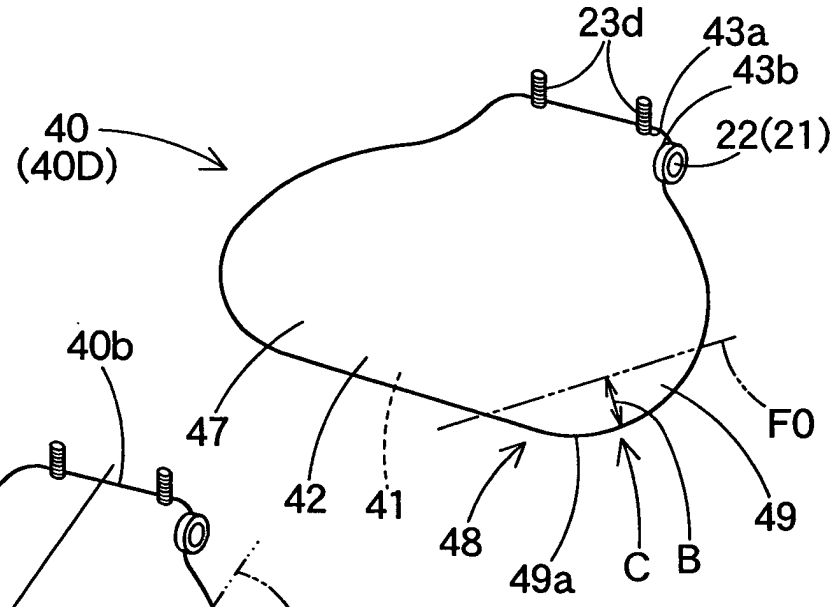


Fig.16B

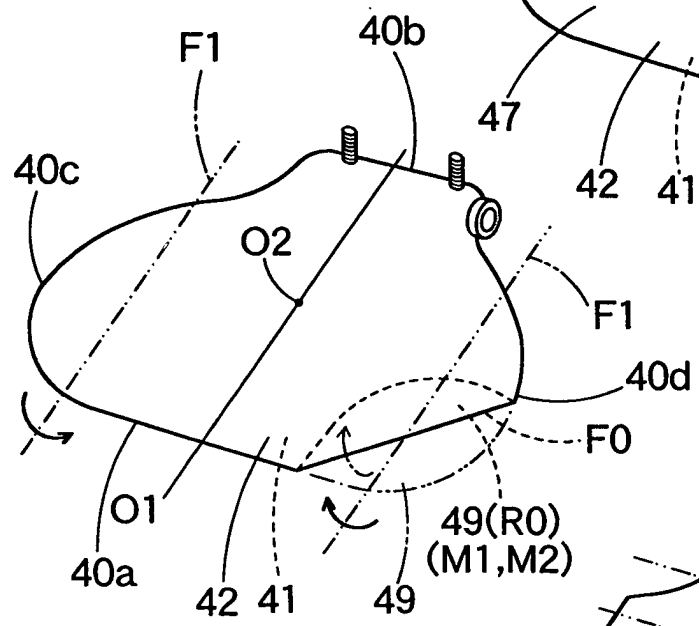


Fig.16C

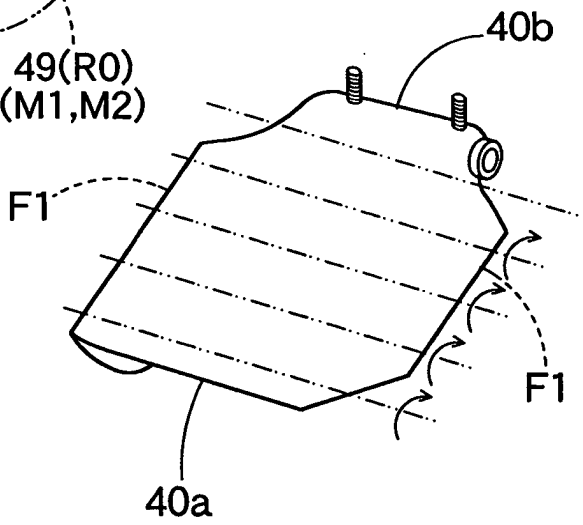


Fig.16D

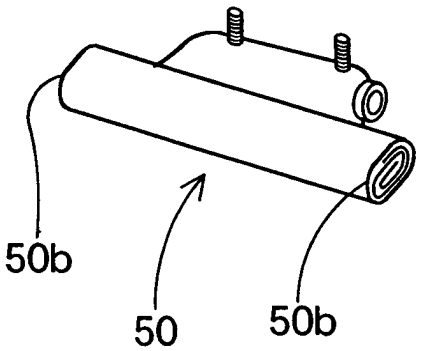


Fig.16E

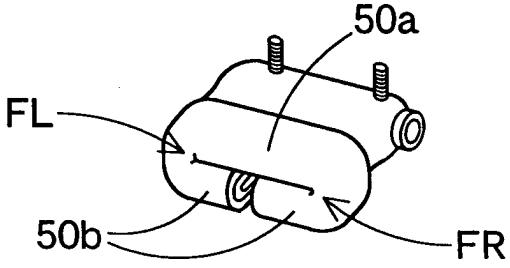


Fig.17A

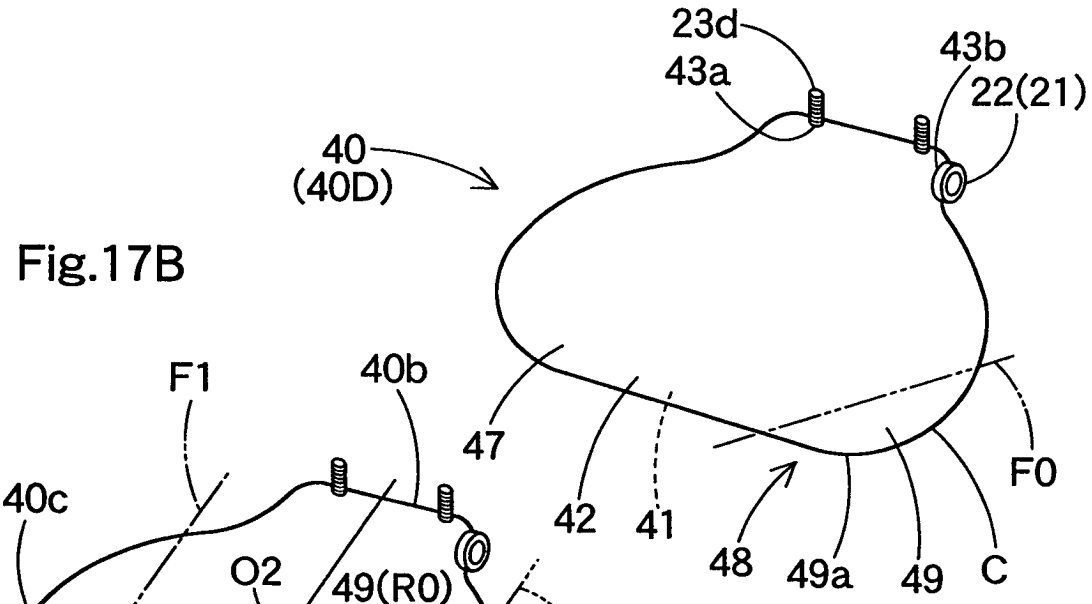


Fig.17B

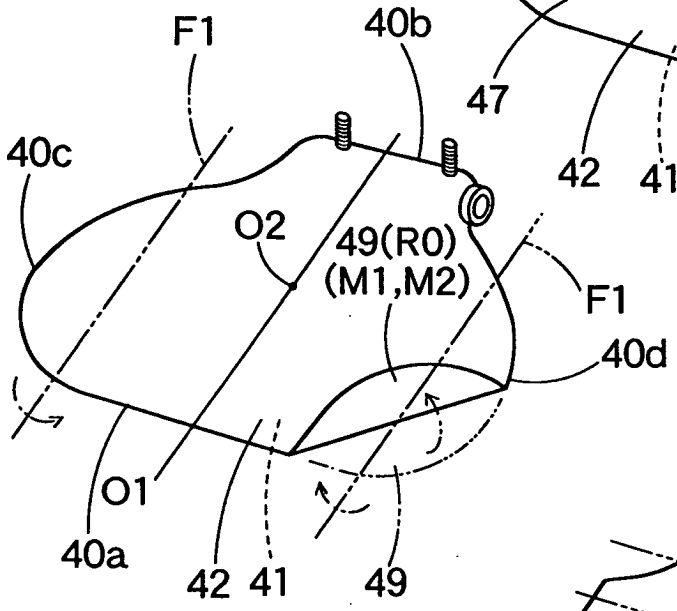


Fig.17C

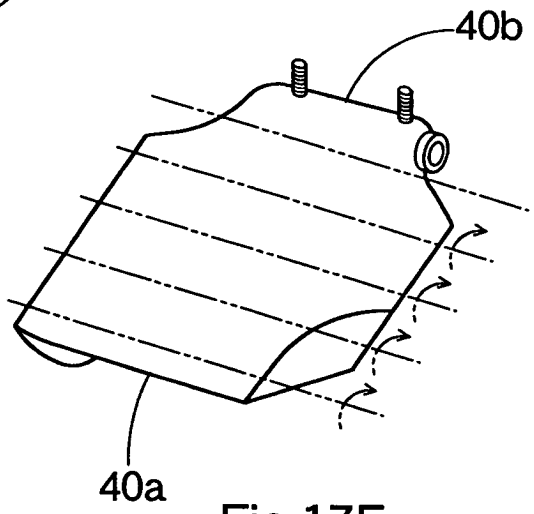


Fig.17D

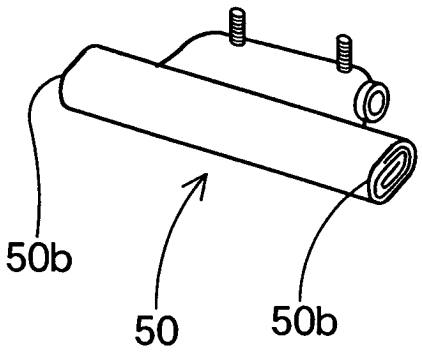


Fig.17E

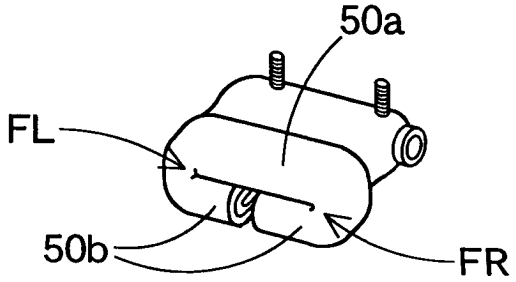


Fig.18A

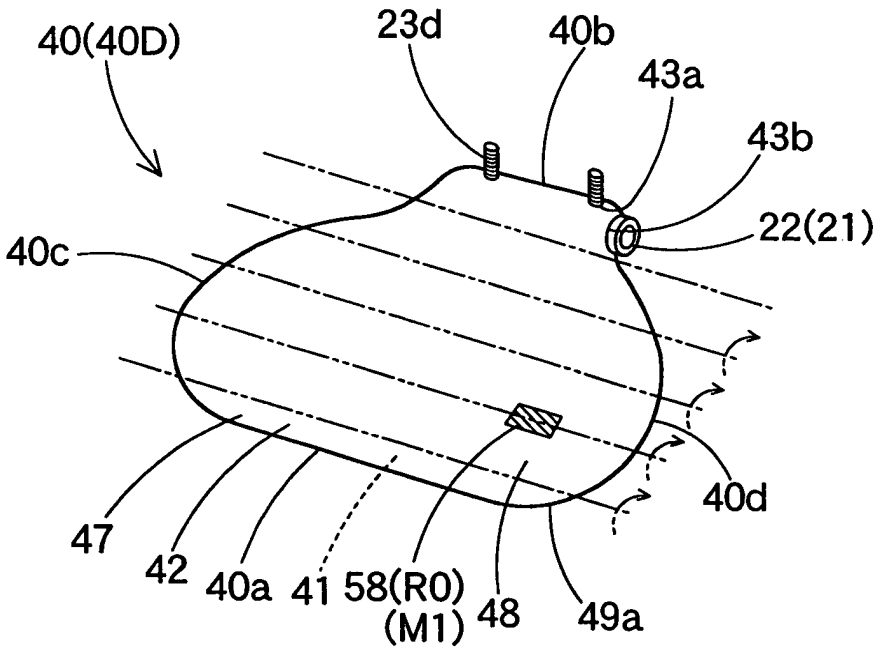


Fig.18B

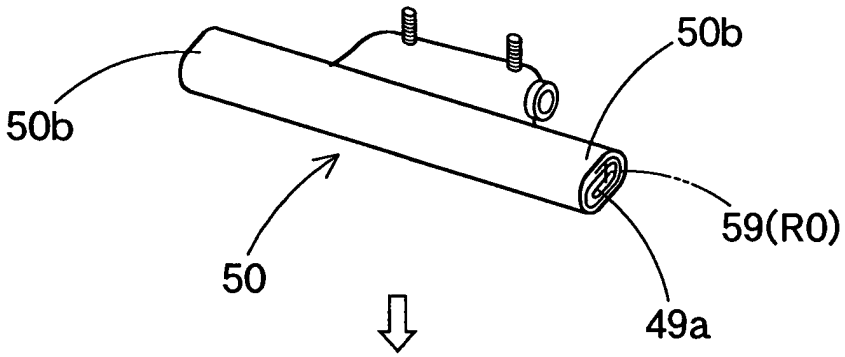


Fig.18C

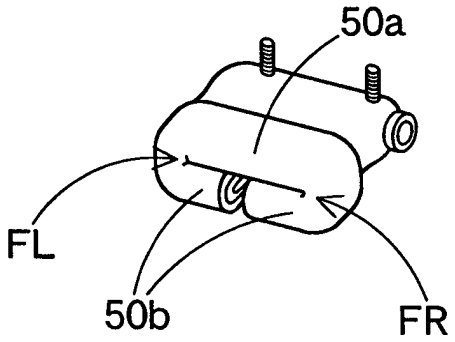


Fig.19

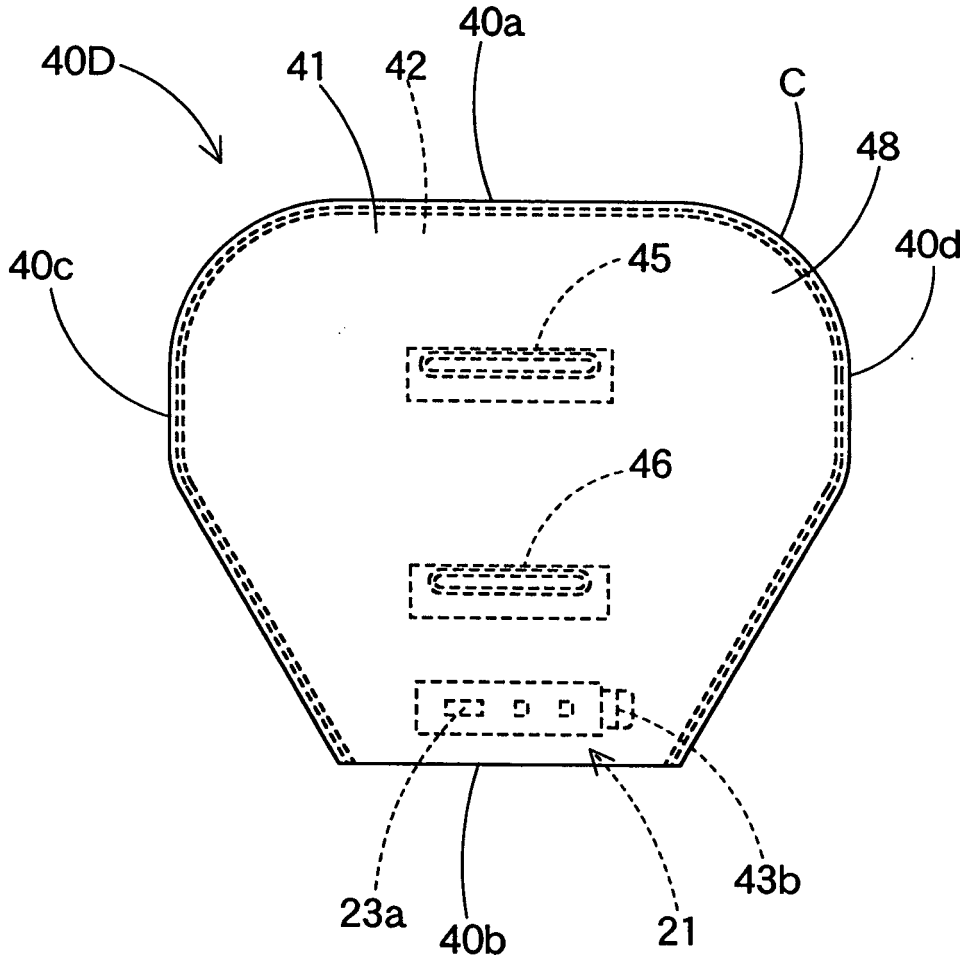


Fig.20A

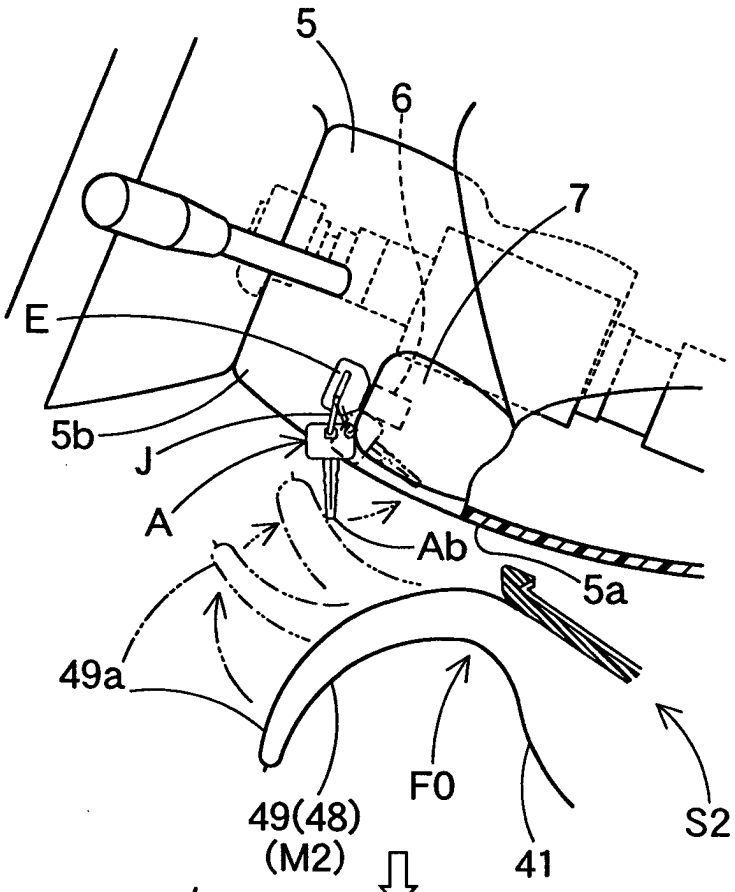


Fig.20B

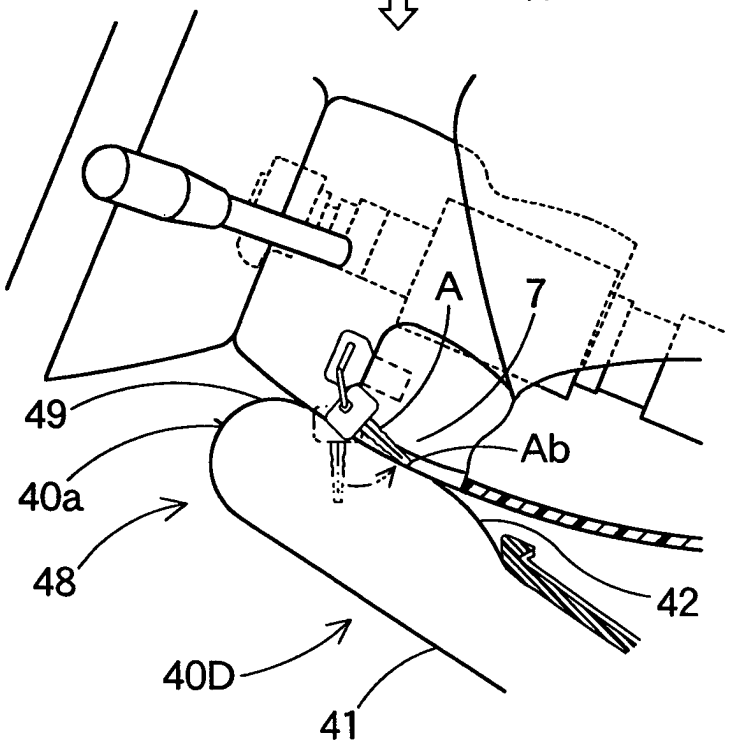


Fig.21

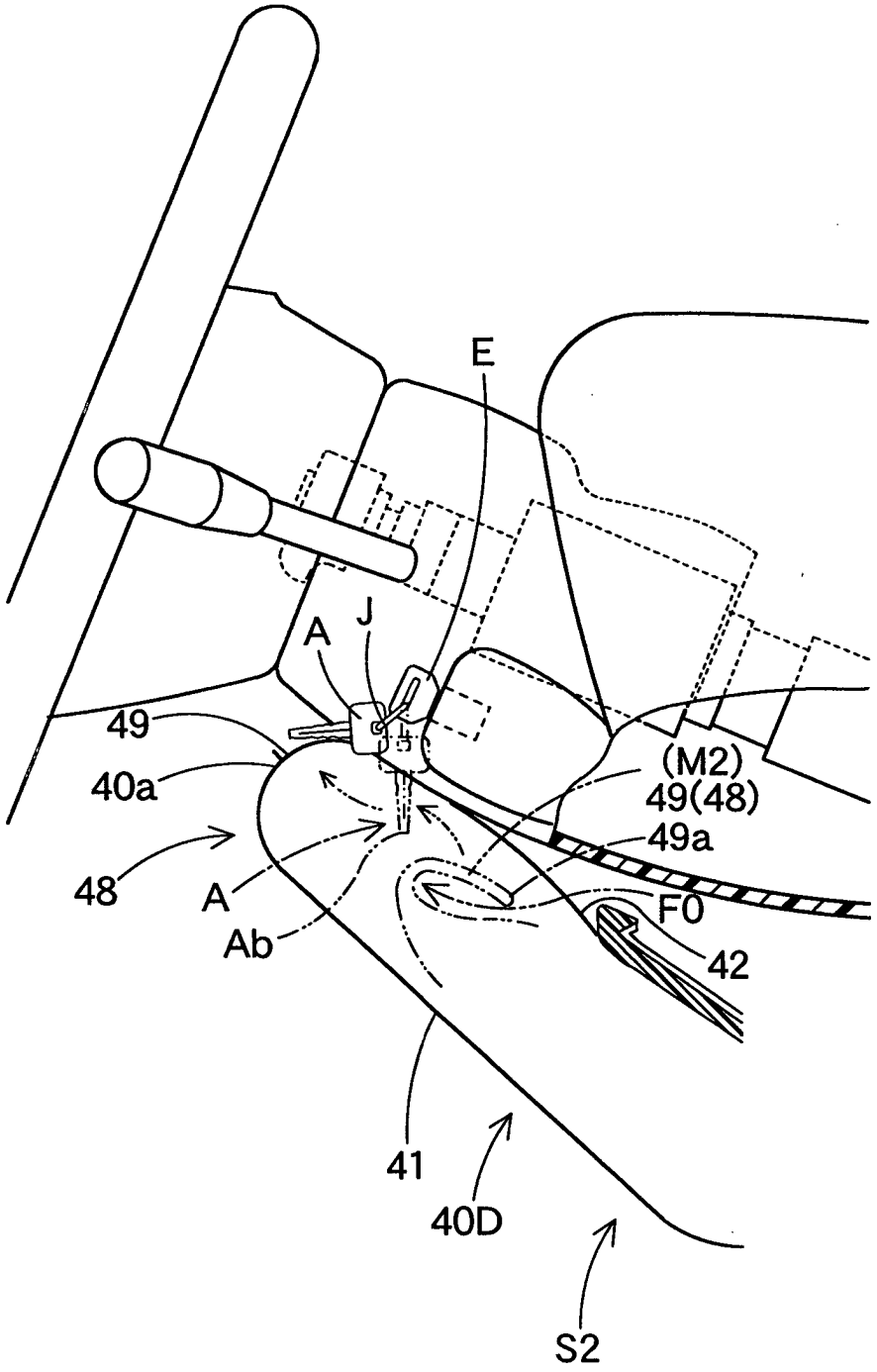


Fig.22

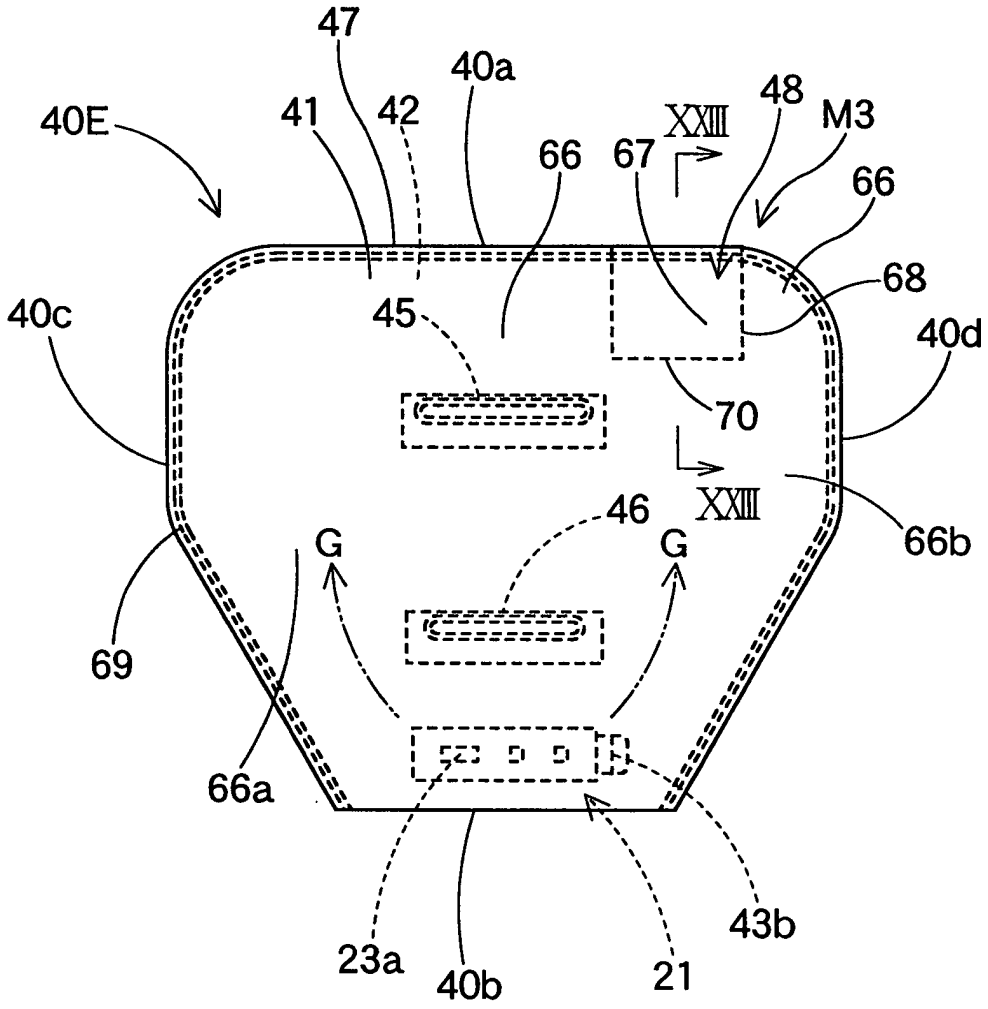

47
40a
40E
41
42
48
XXIII
M3
66
67
66
68
40c
45
40d
70
XXIII
46
66b
G
G
69
66a
43b
23a
40b
21

Fig.23

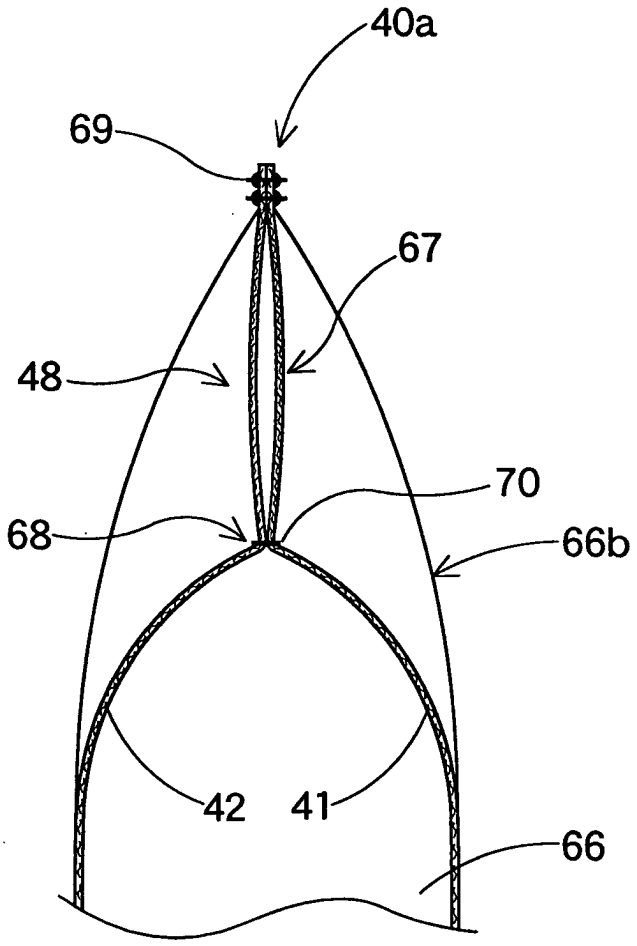


Fig.24A

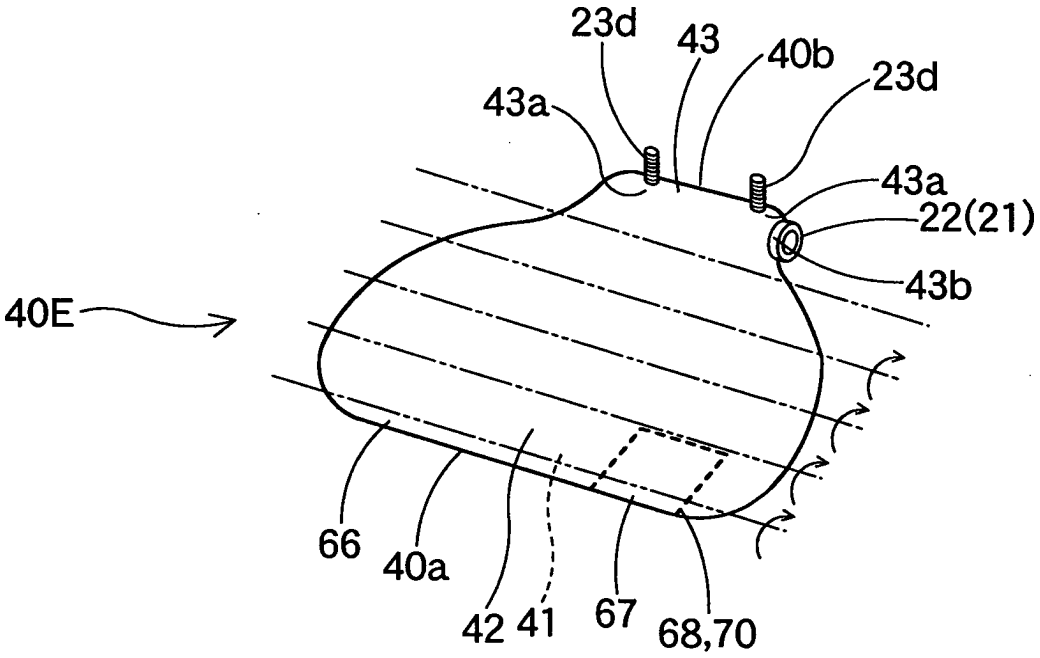


Fig.24B

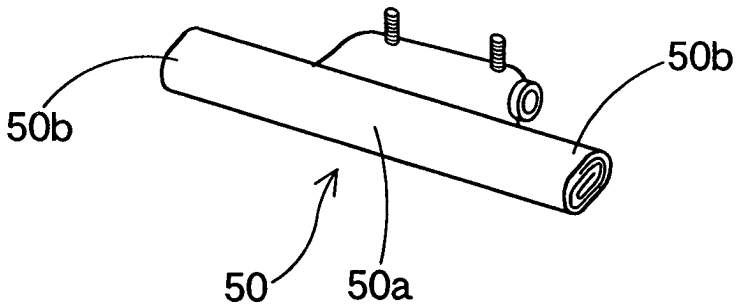


Fig.24C

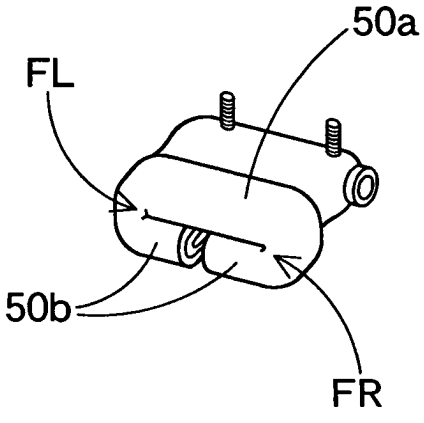


Fig.25A

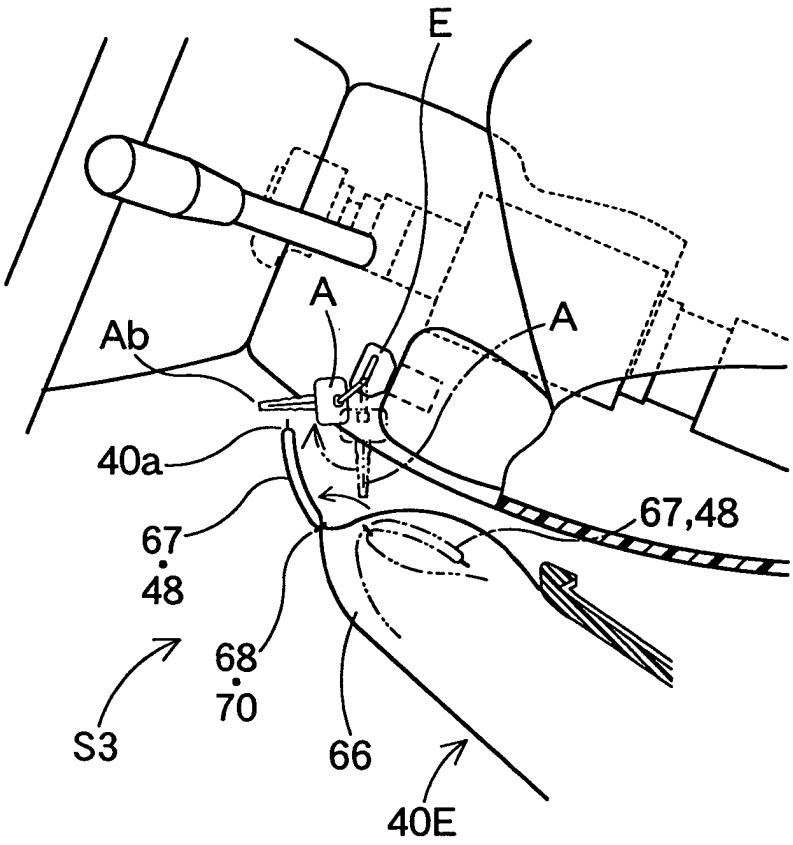


Fig.25B

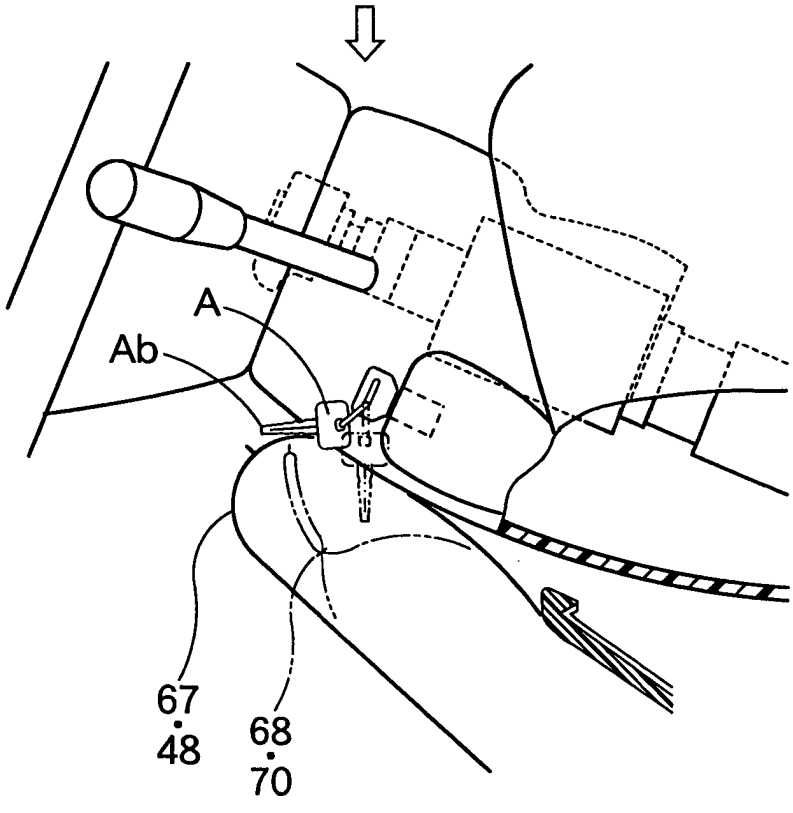


Fig.26

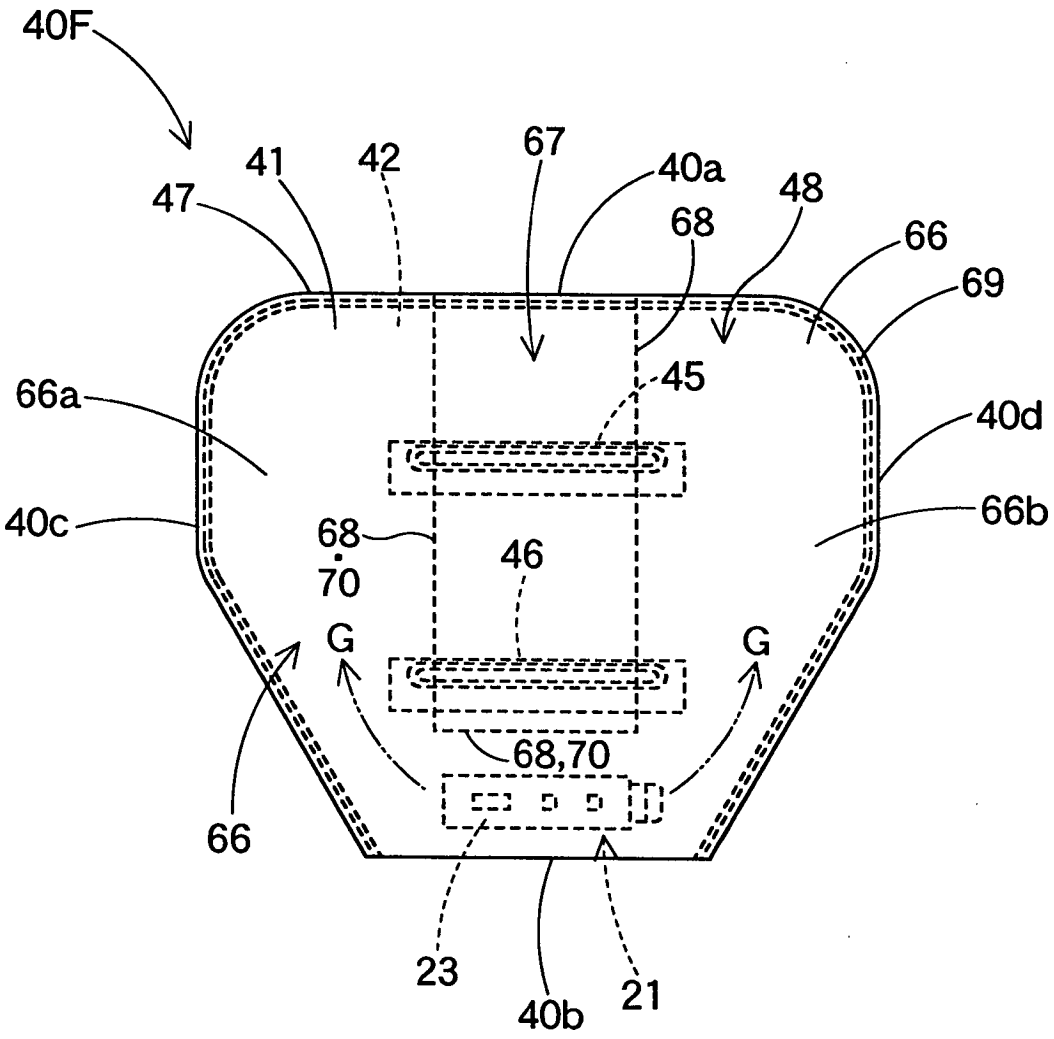

40F
41
42
67
40a
48
47
68
66
69
66a
45
40d
40c
68
70
46
66b
G
G
68,70
66
23
40b
21

Fig.27A

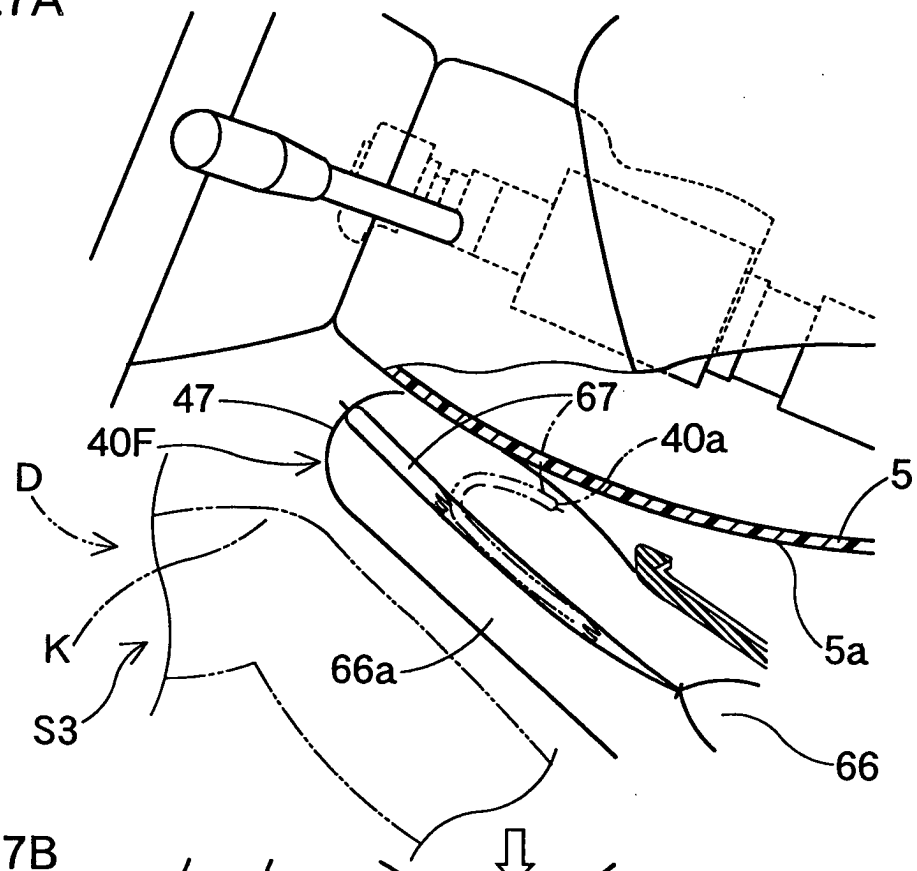


Fig.27B

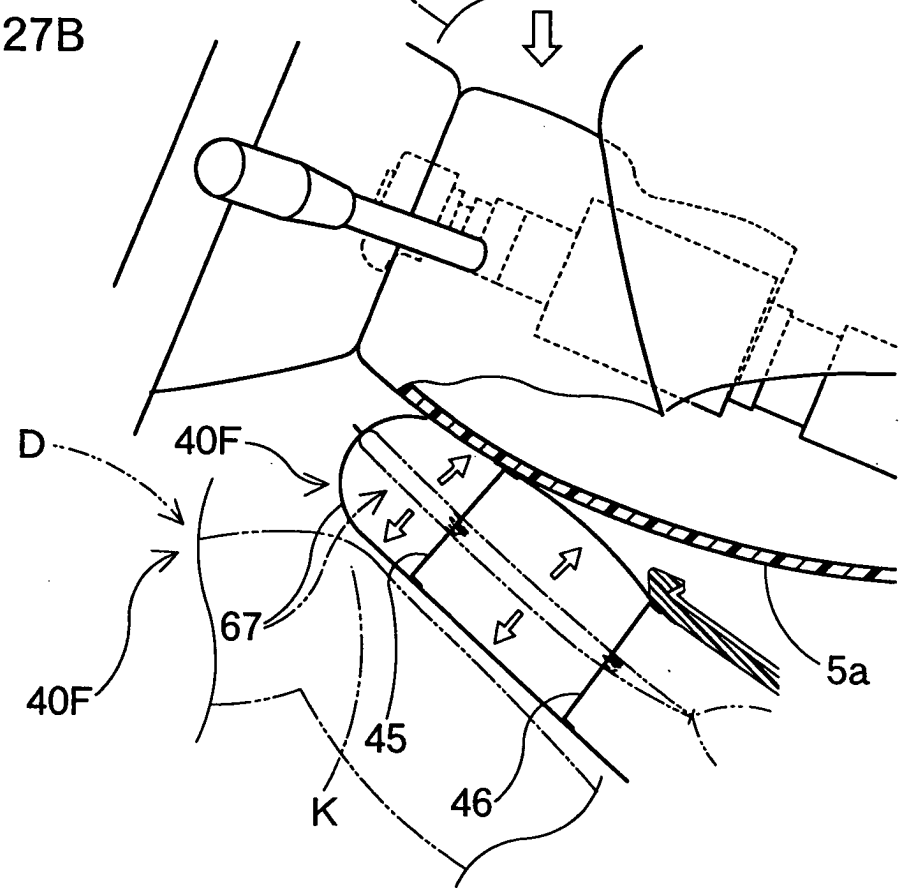


Fig.28

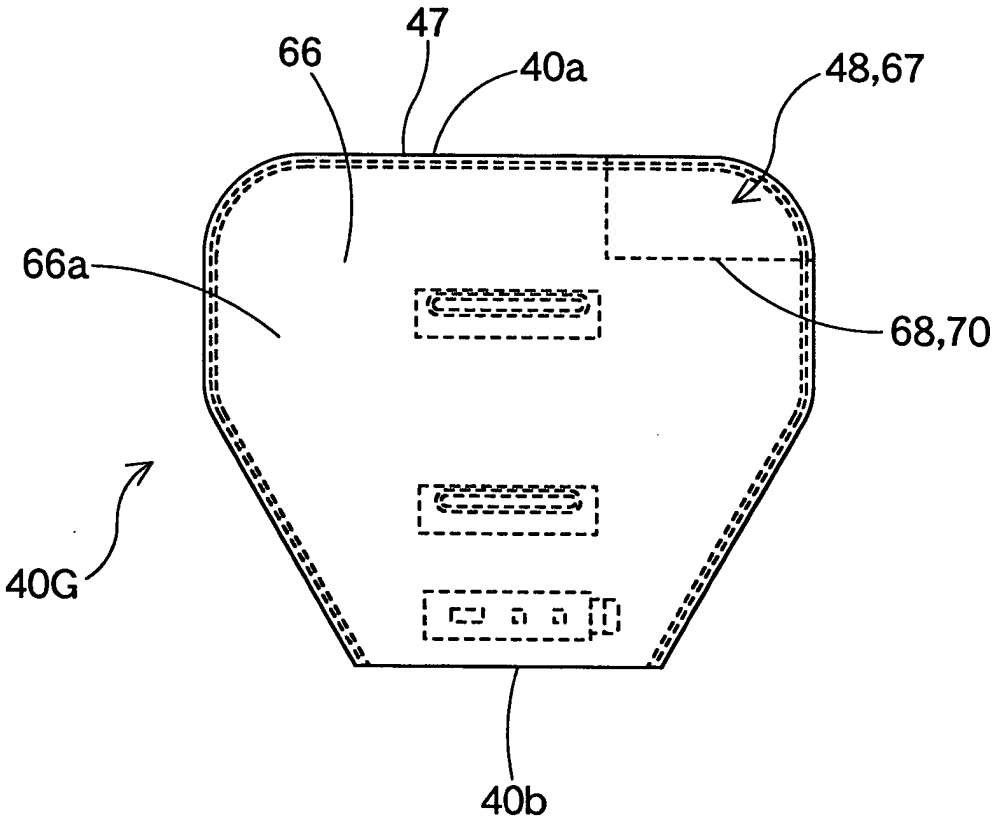


Fig.29

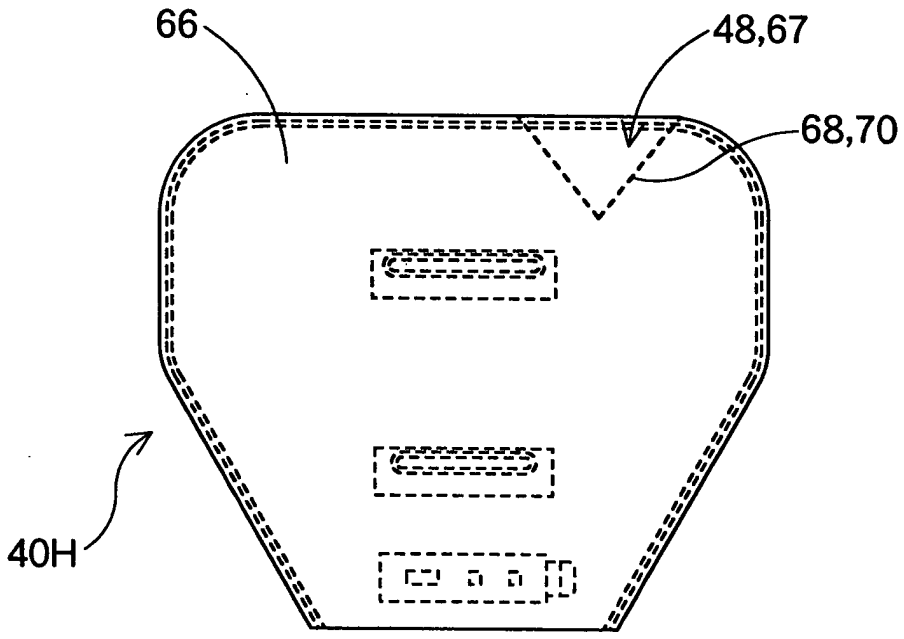


Fig.30

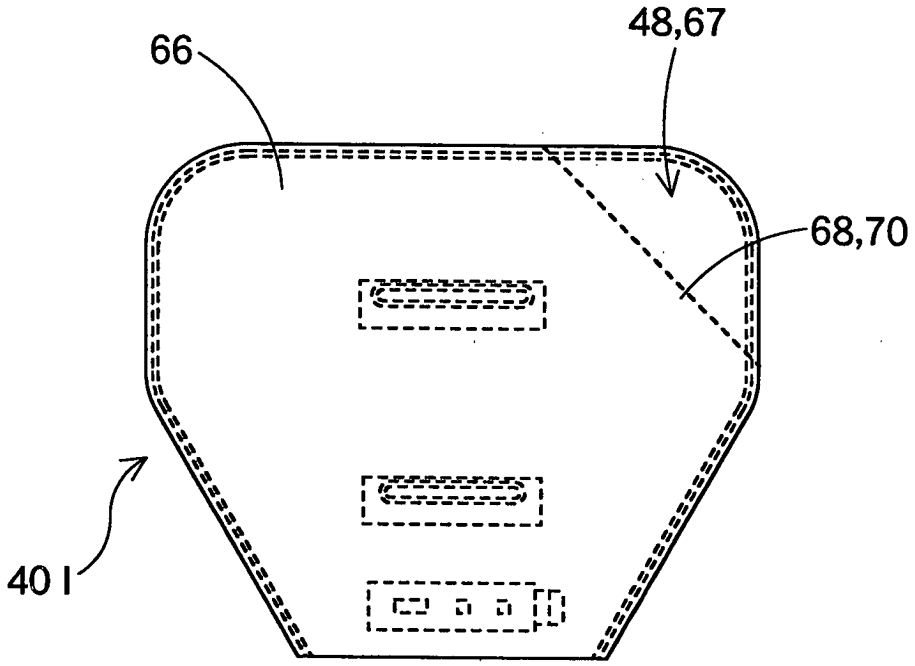


Fig.31

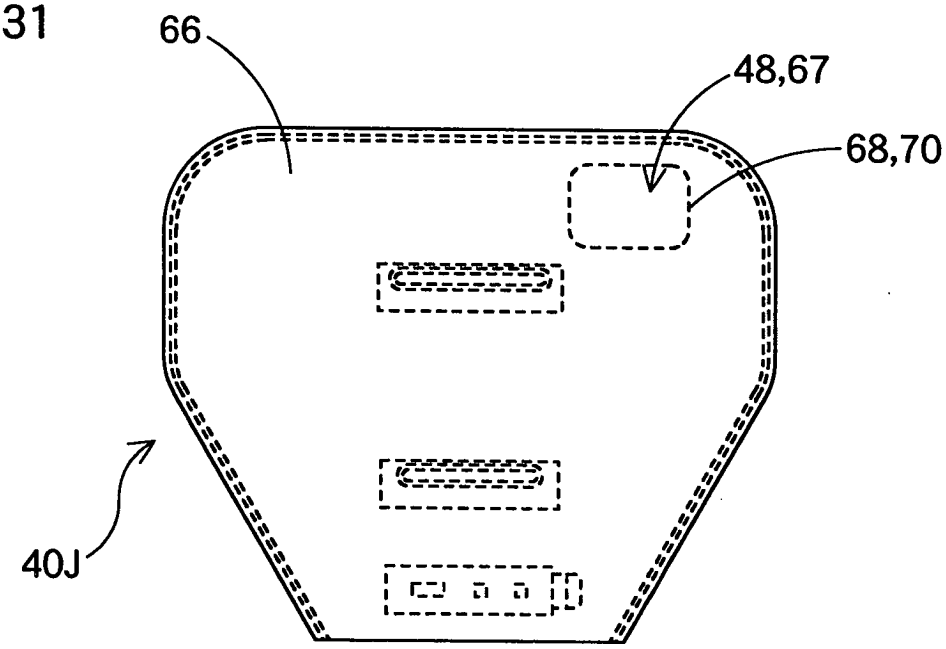


Fig.32

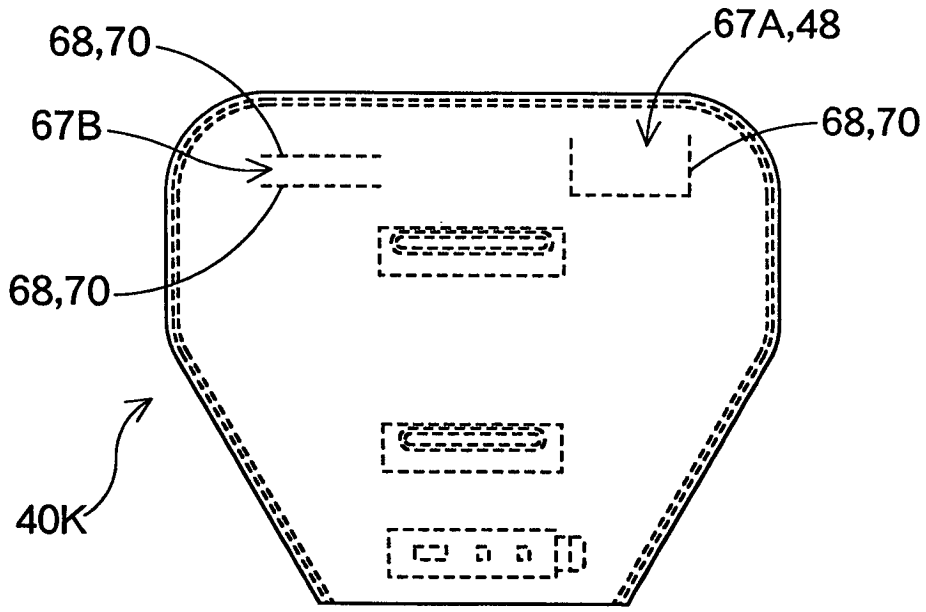


Fig.33

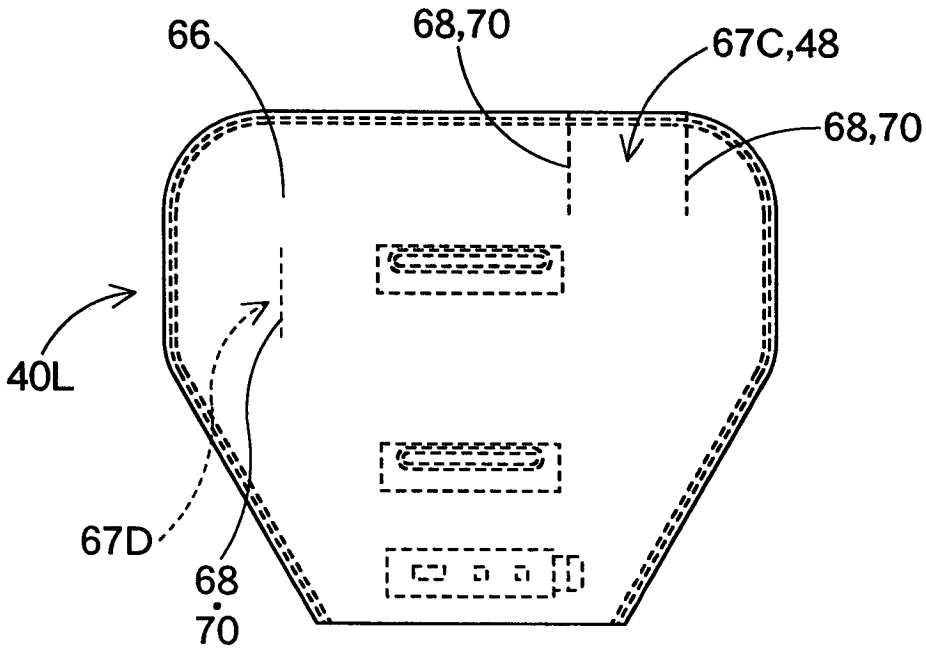


Fig.34

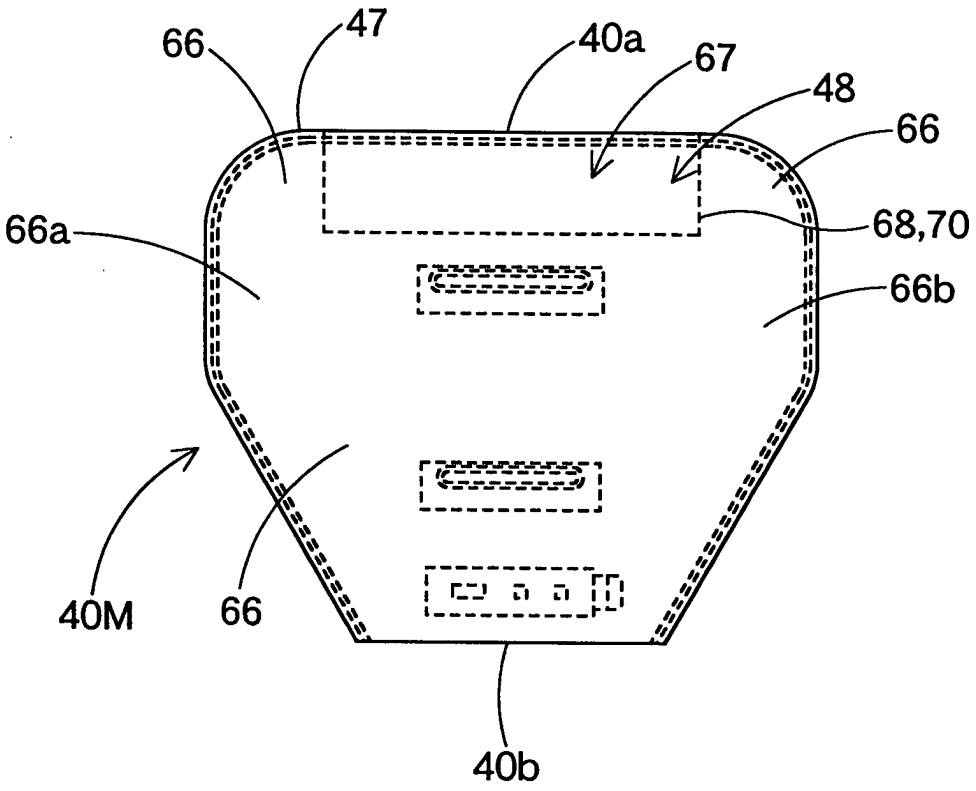


Fig.35

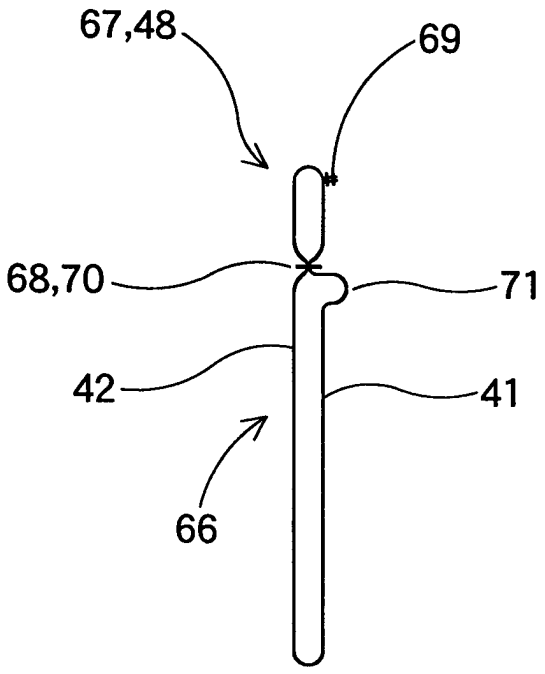


Fig.36

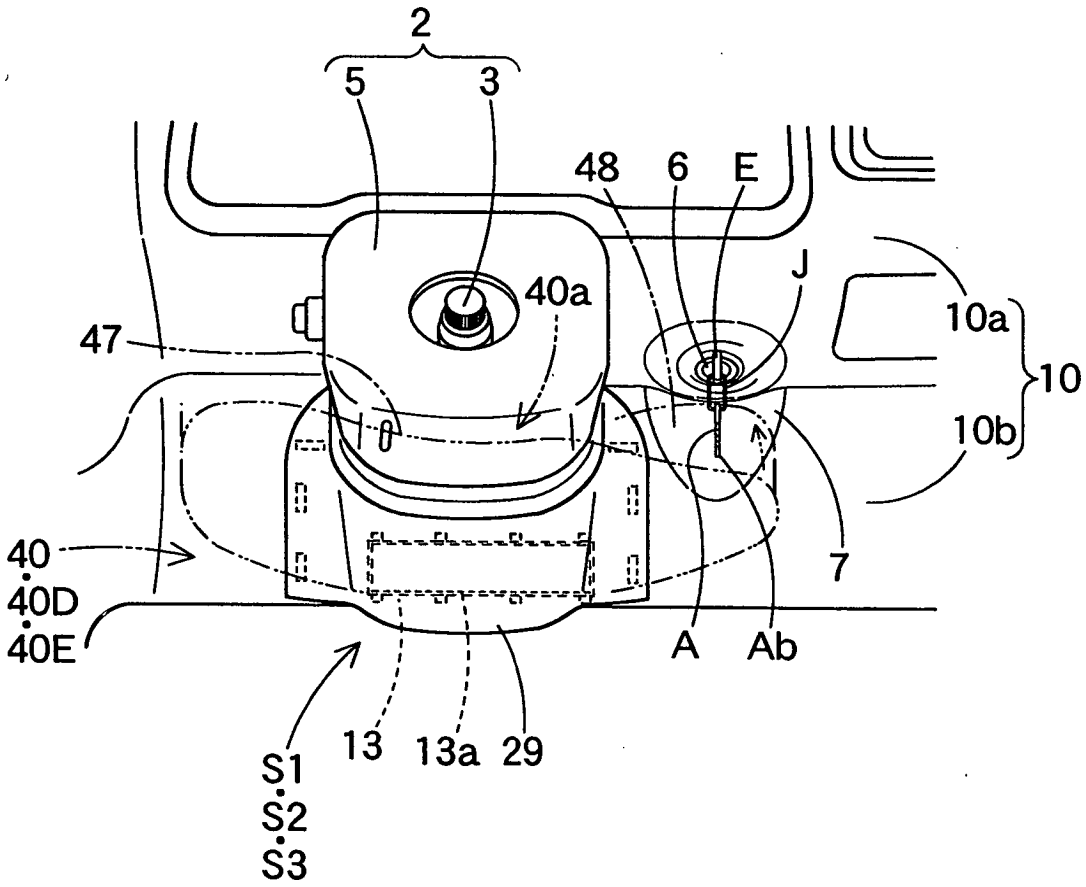


Fig.37

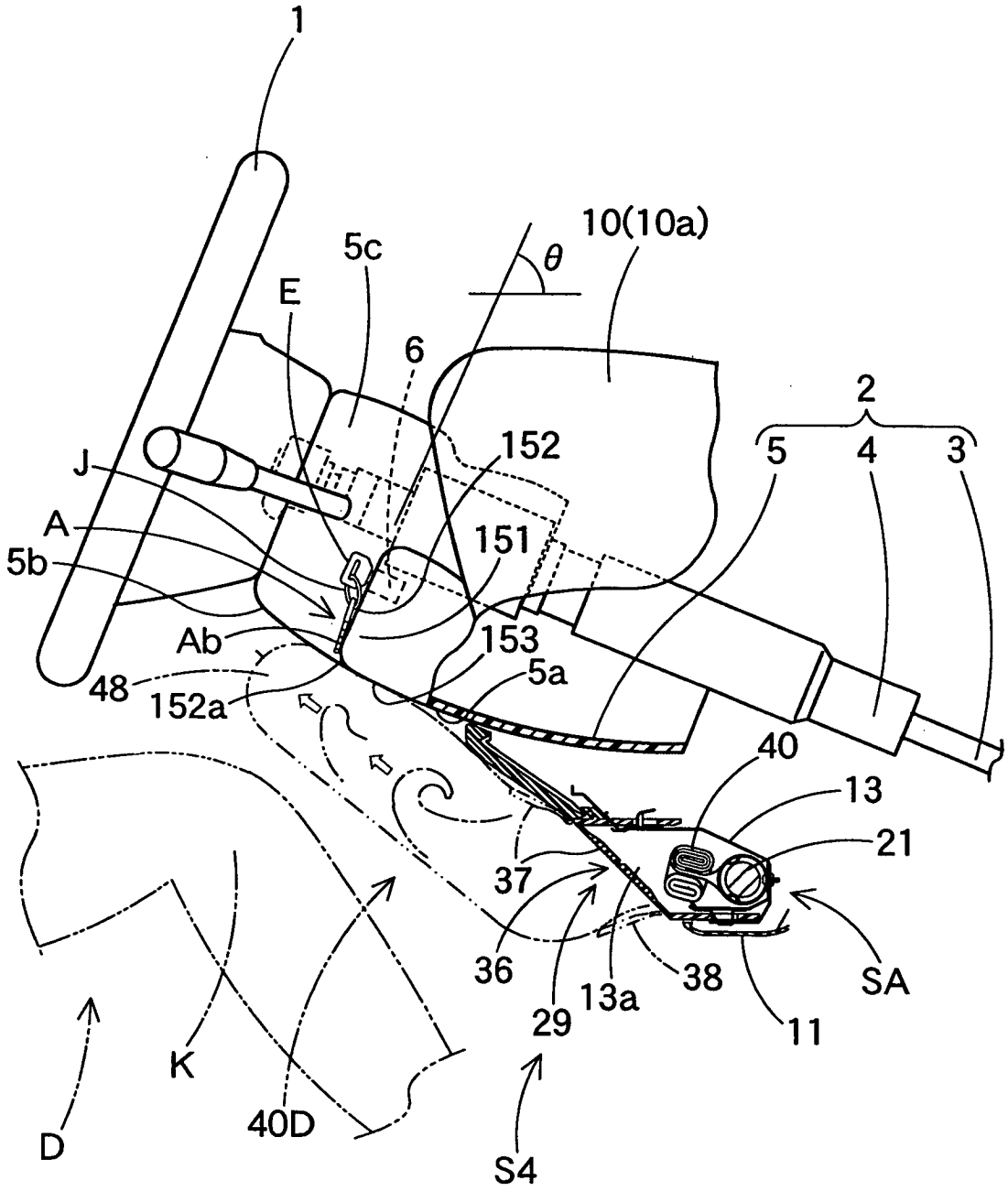

1
10(10a)
θ
5c
E
6
2
5
4
3
J
152
A
151
5b
Ab
153
48
5a
152a
40
13
21
37
36
38
13a
29
SA
11
K
40D
D
S4

Fig.38A

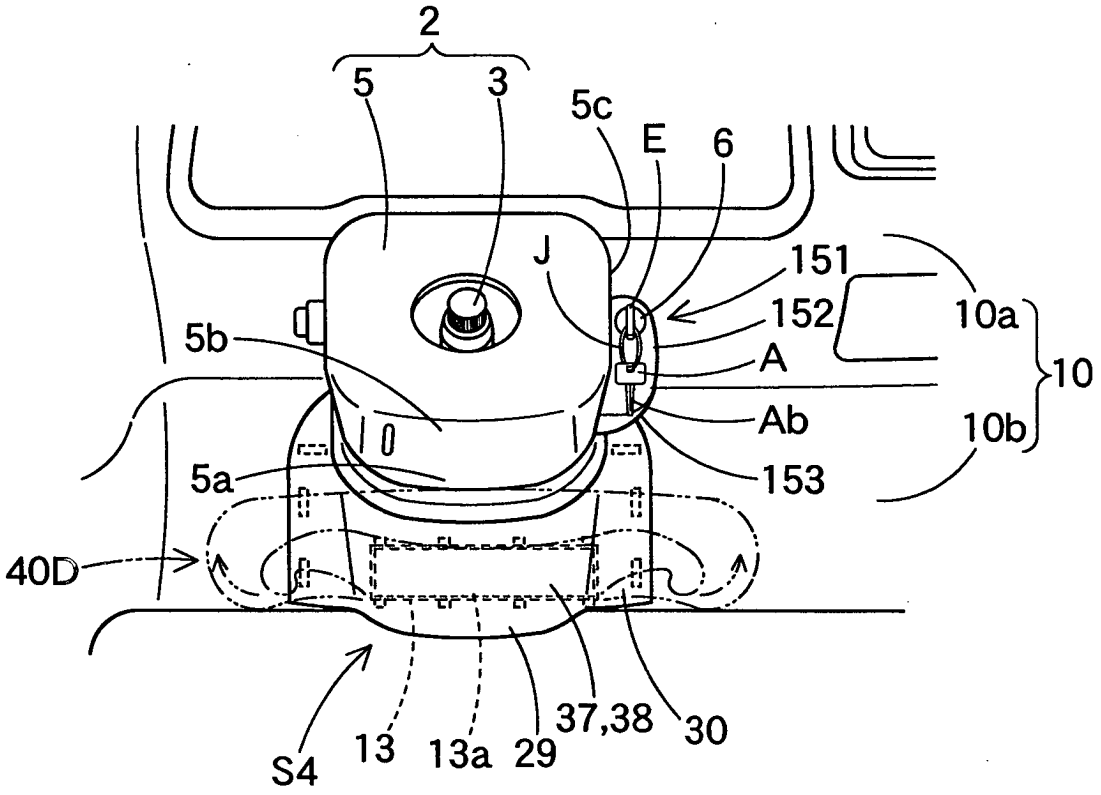


Fig.38B

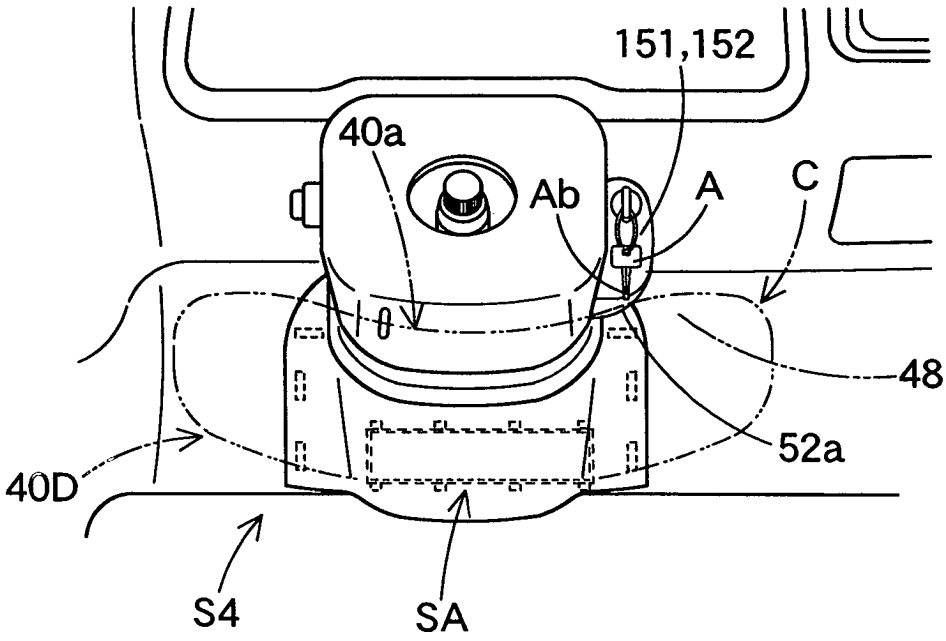


Fig.39

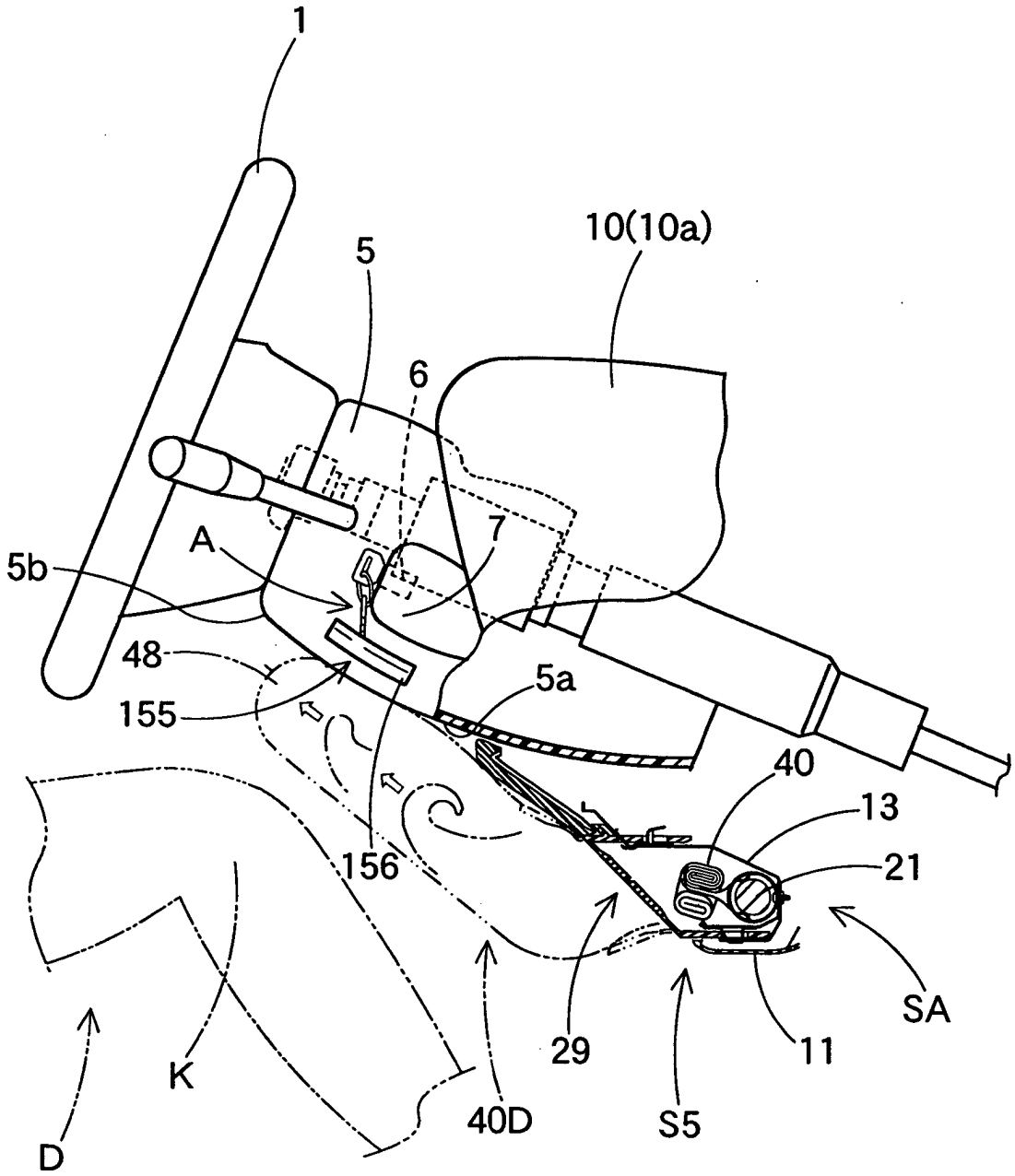


Fig.40

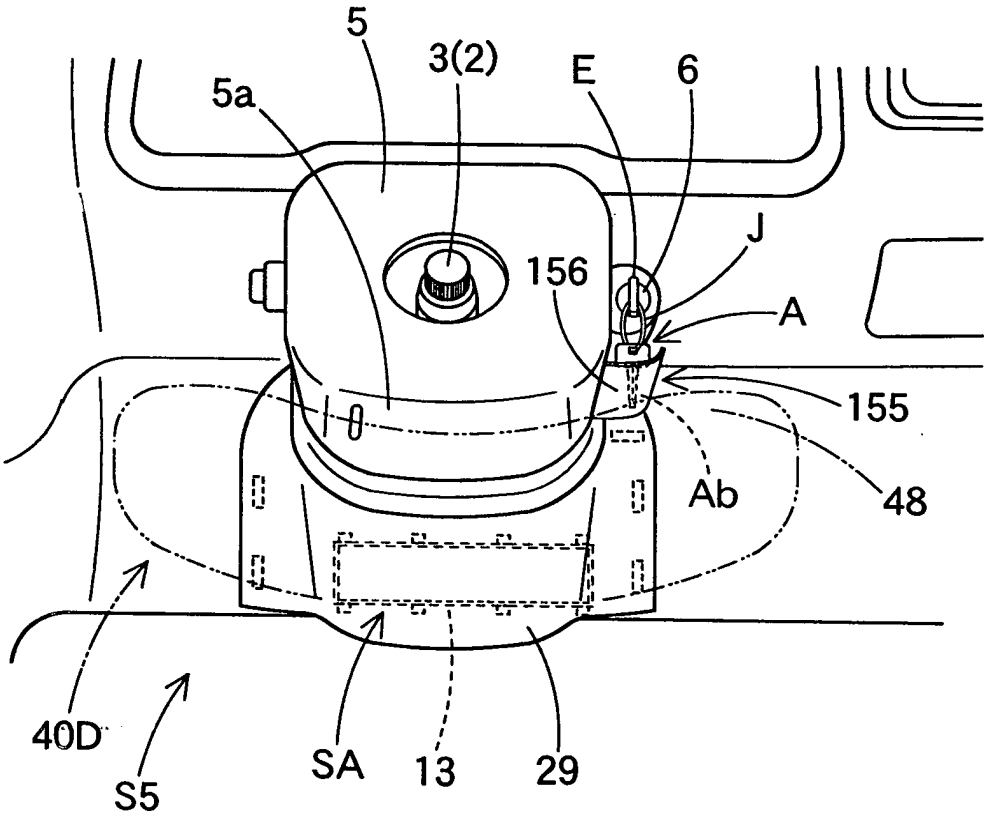


Fig.41

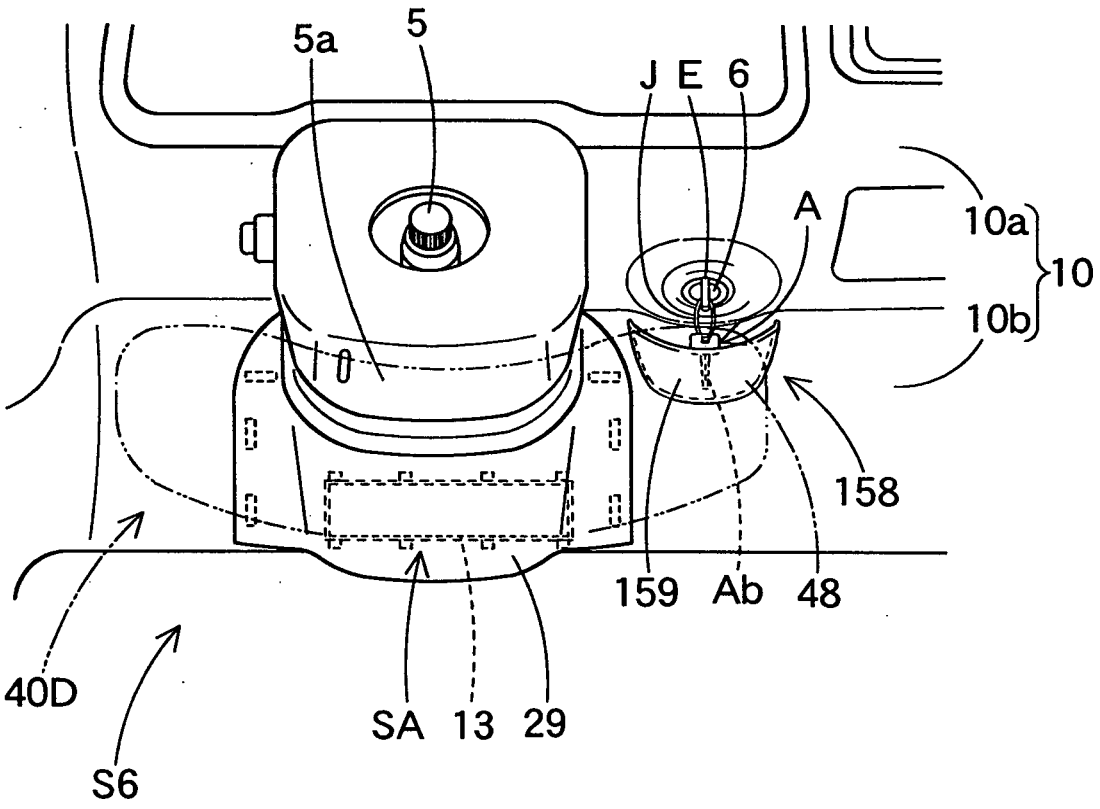


Fig.42

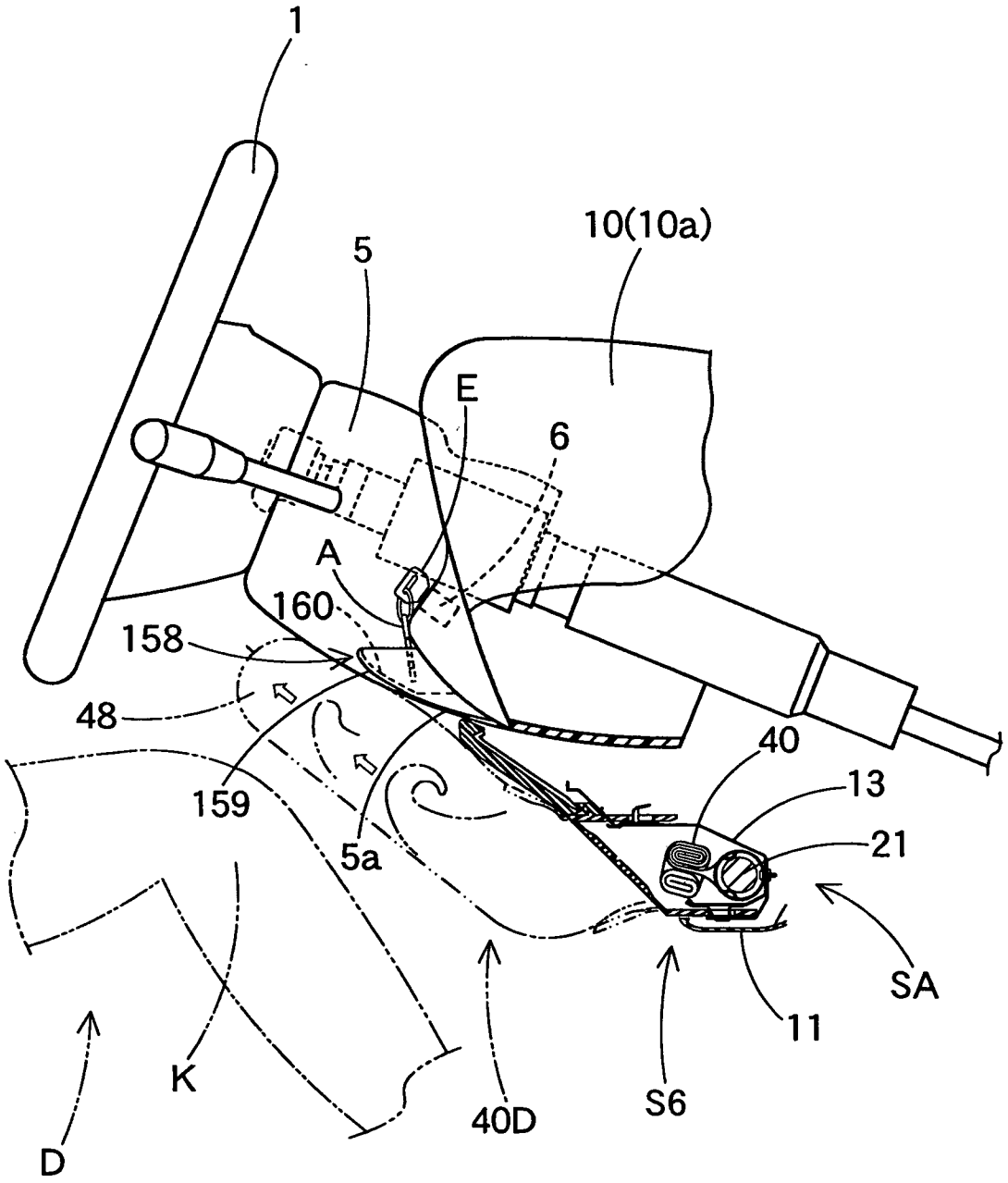


Fig.43

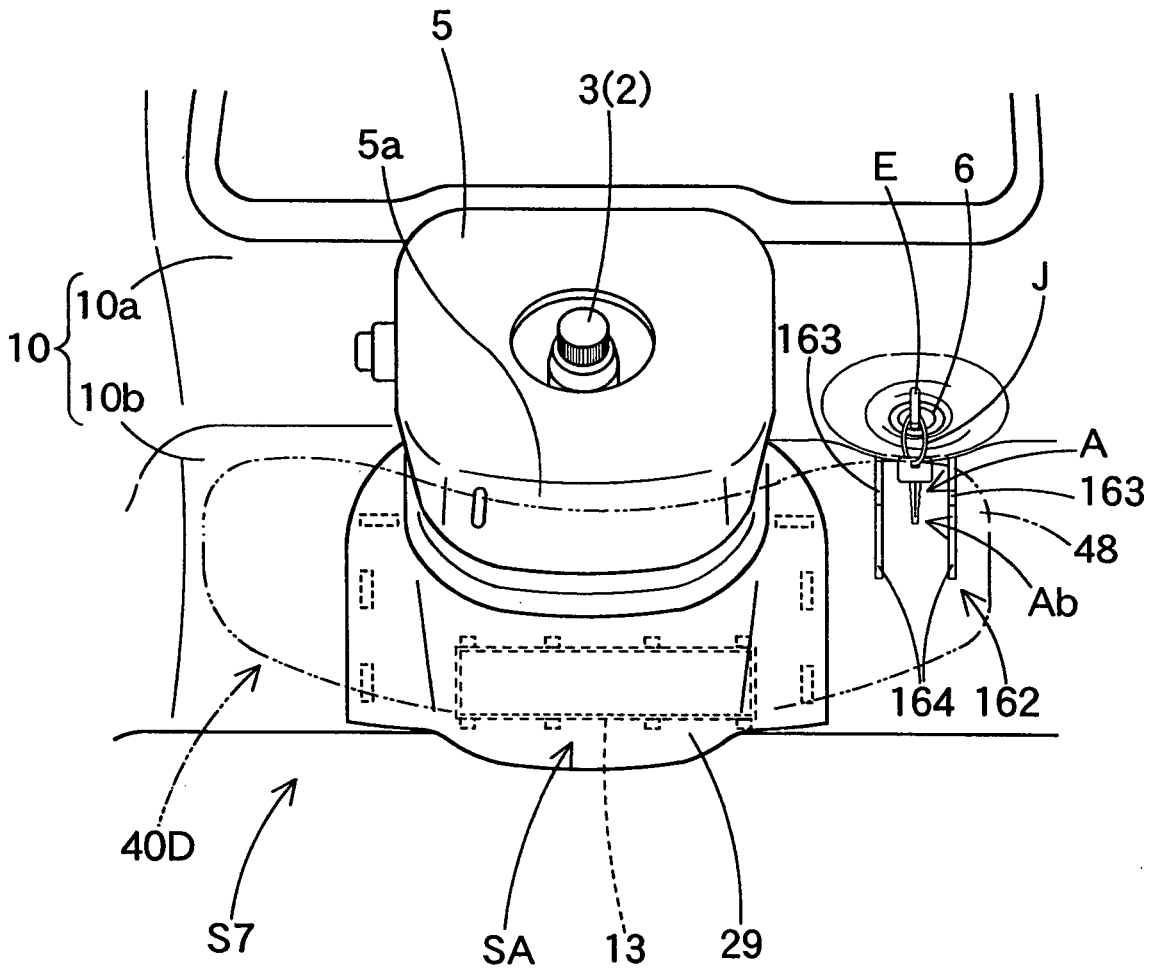


Fig.44

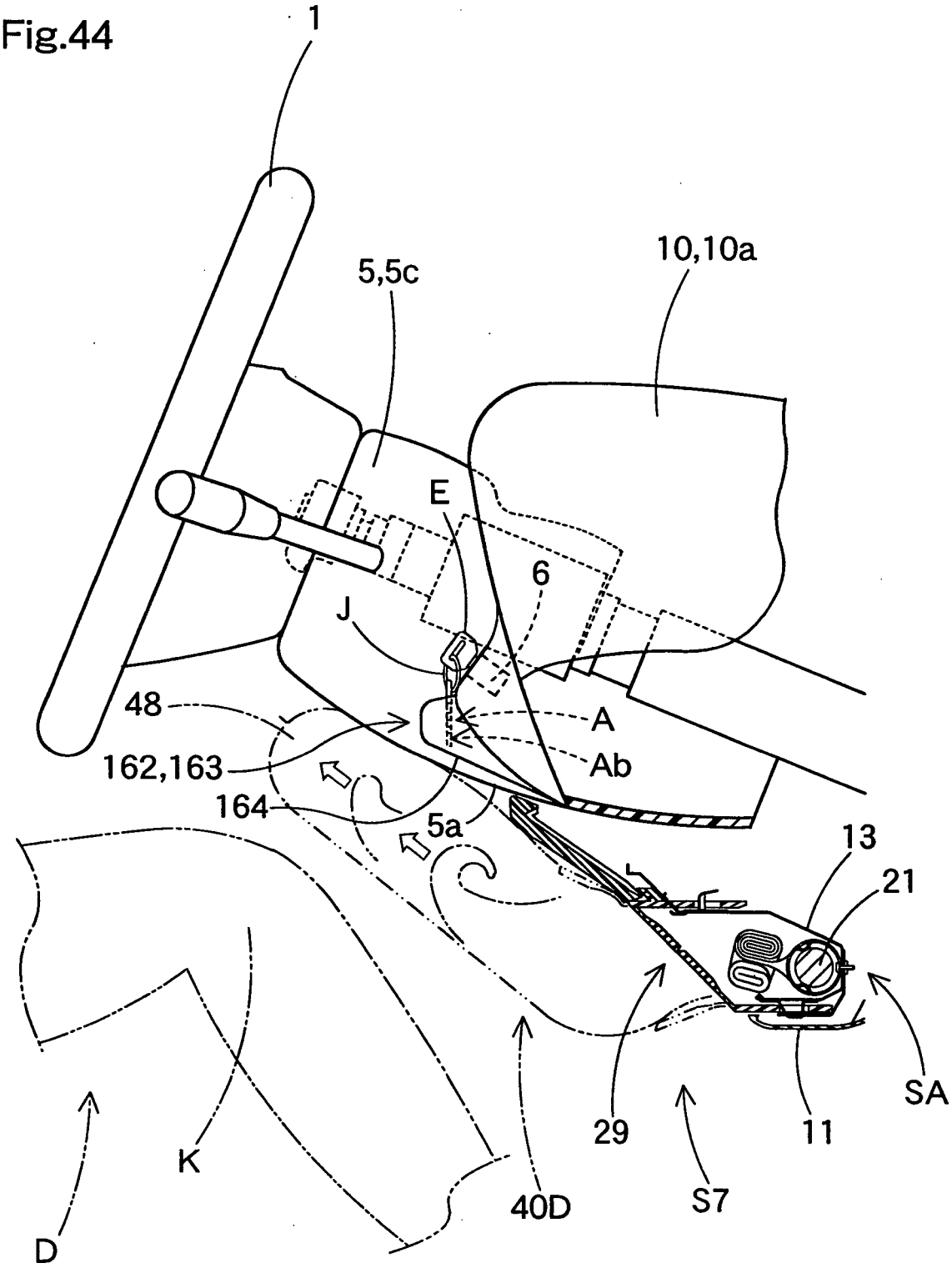


Fig.45A

(Aufnahmezustand)

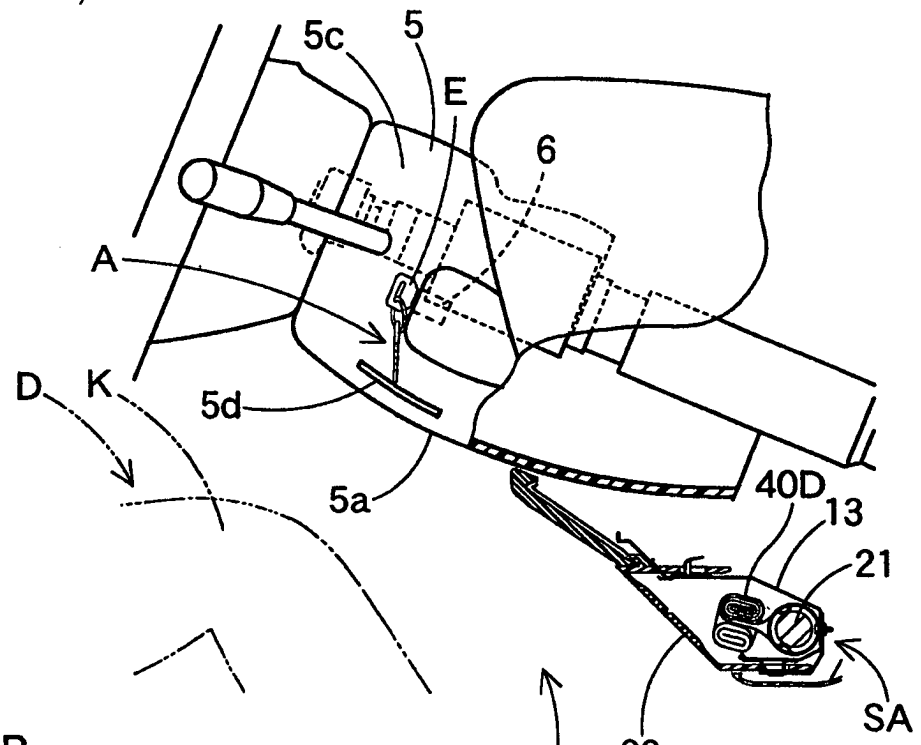


Fig.45B

(Vorstehzustand)

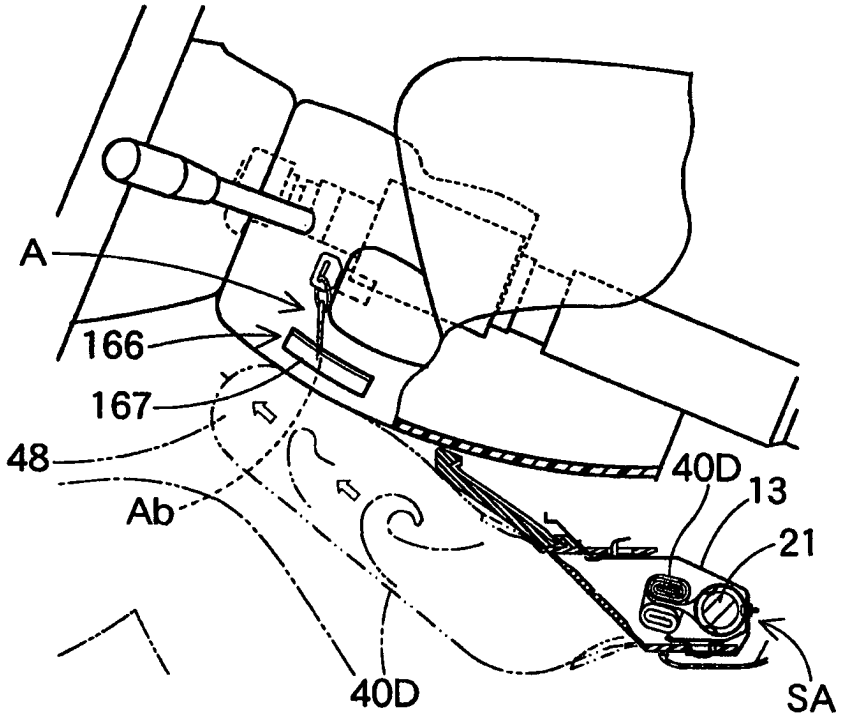


Fig.46A

(Aufnahmezustand)

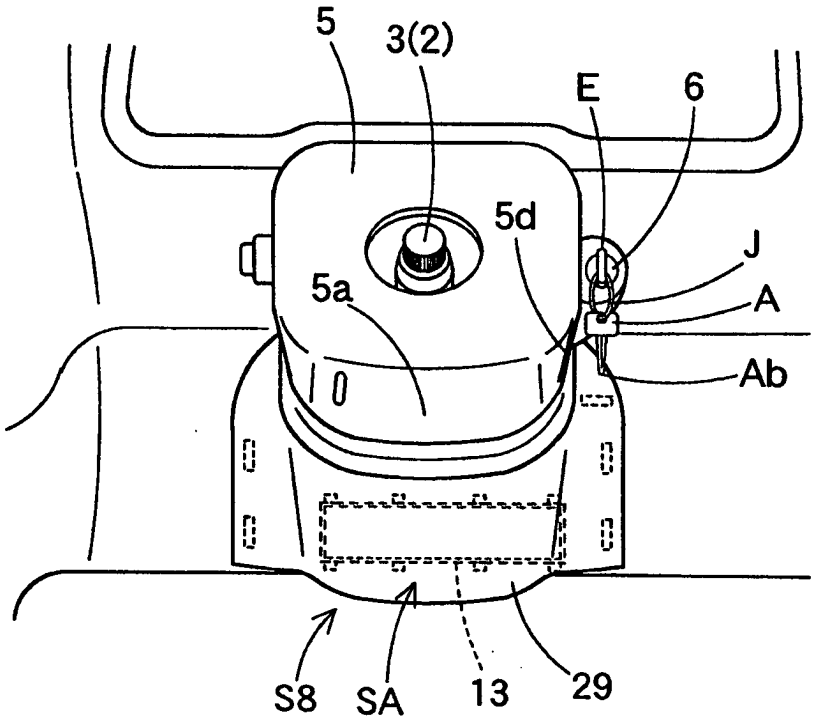


Fig.46B

(Vorstehzustand)

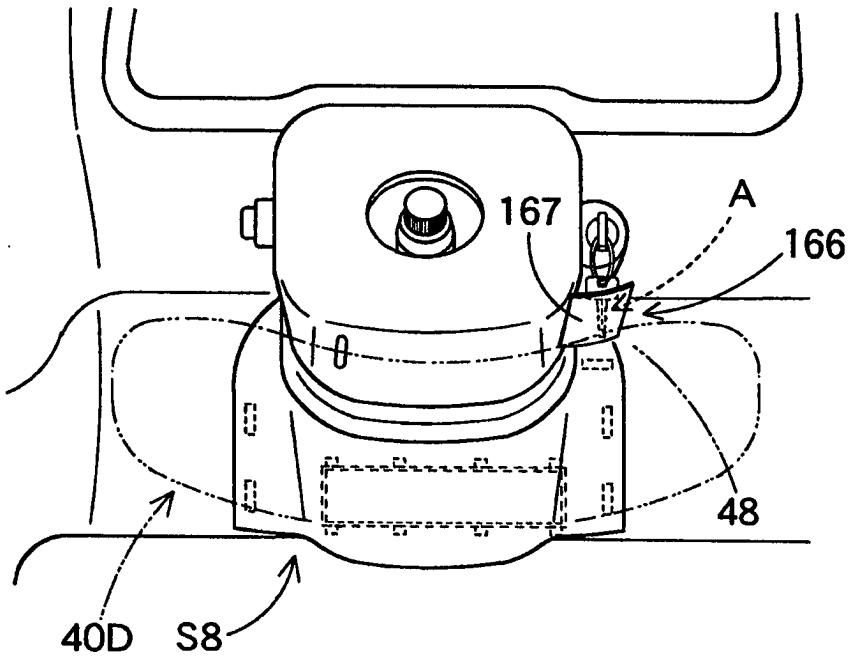


Fig.47A
(Aufnahmeposition)

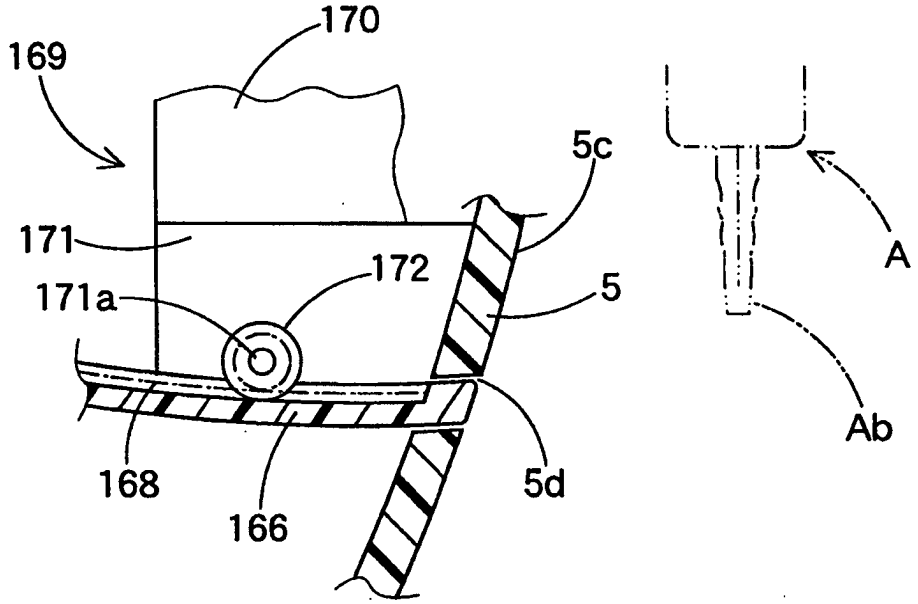


Fig.47B
(Verhinderungsposition)

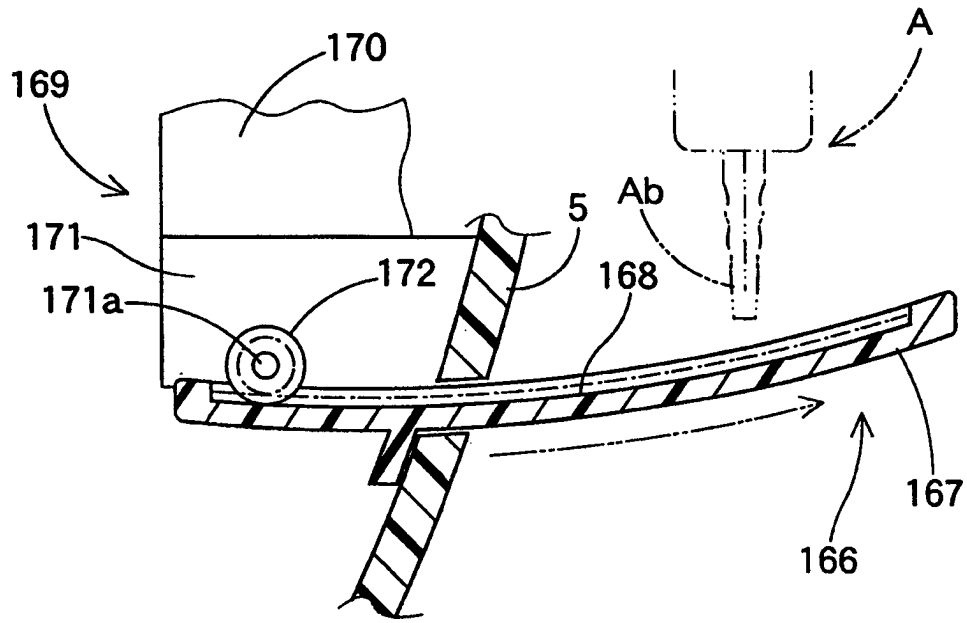


Fig.48

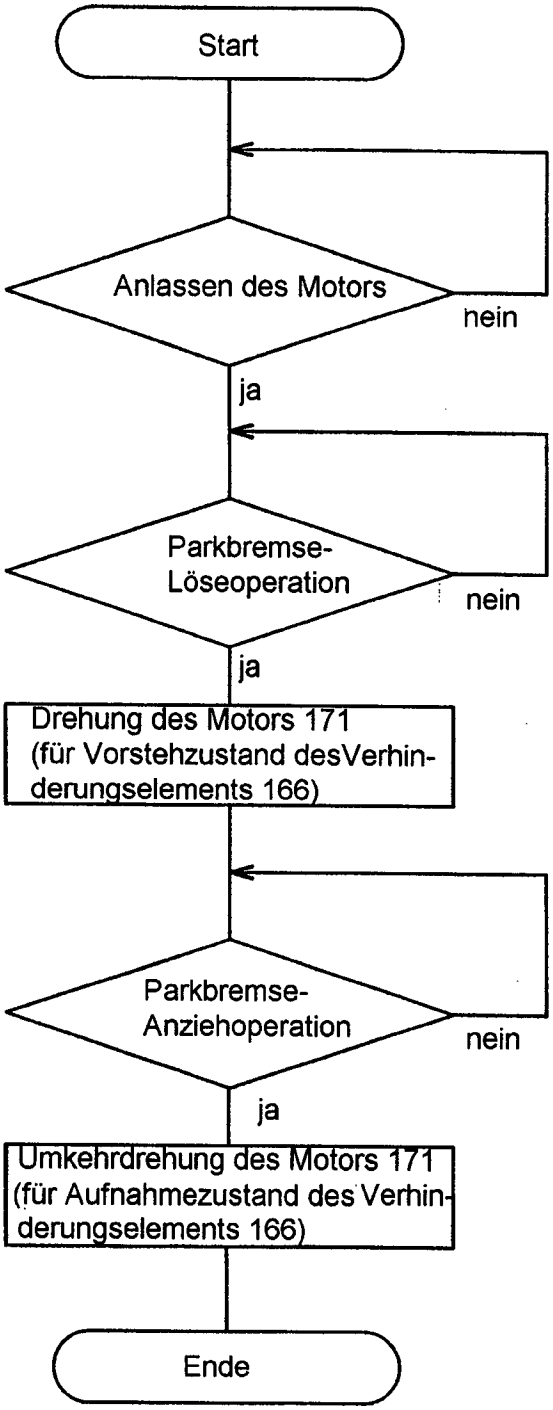

Start
Anlassen des Motors
nein
ja
Parkbremse-
Löseoperation
nein
ja
Drehung des Motors 171
(für Vorstehzustand desVerhin-
derungselements 166)
Parkbremse-
Anziehoperation
nein
ja
Umkehrdrehung des Motors 171
(für Aufnahmezustand des Verhin-
derungselements 166)
Ende

Fig.49A
(Aufnahmeposition)

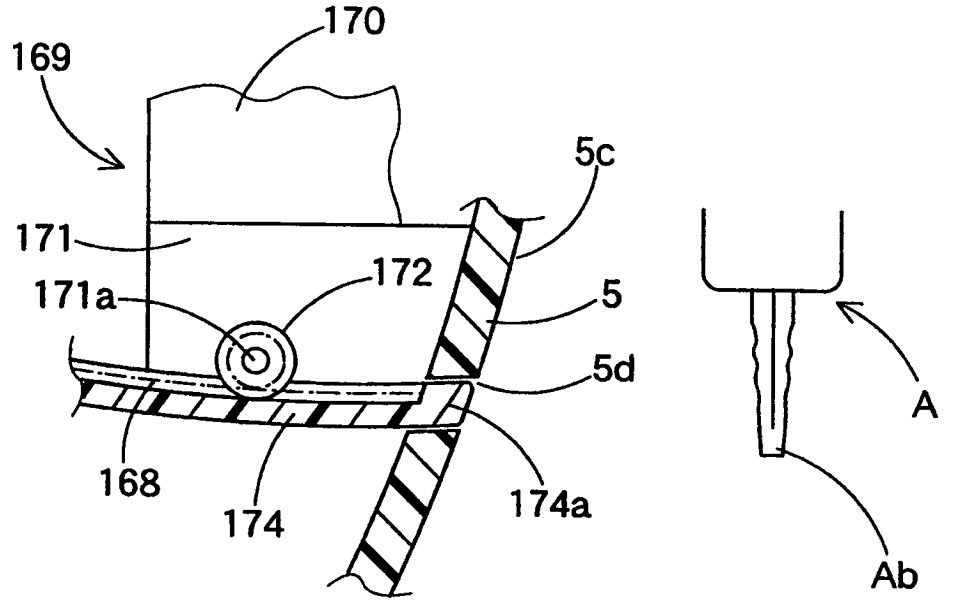


Fig.49B
(Verhinderungsposition)

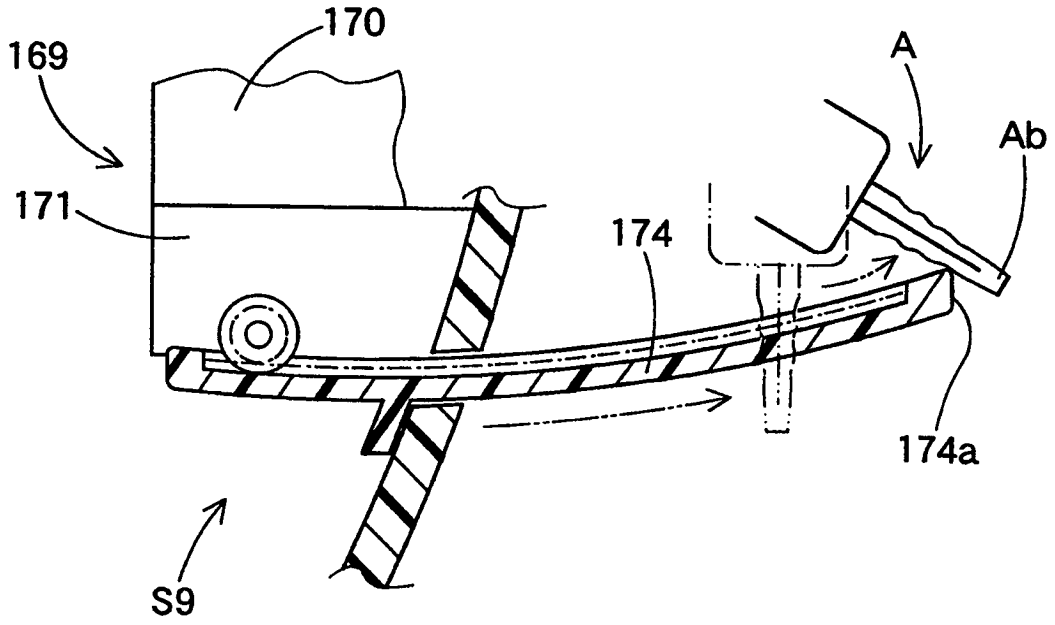


Fig.50

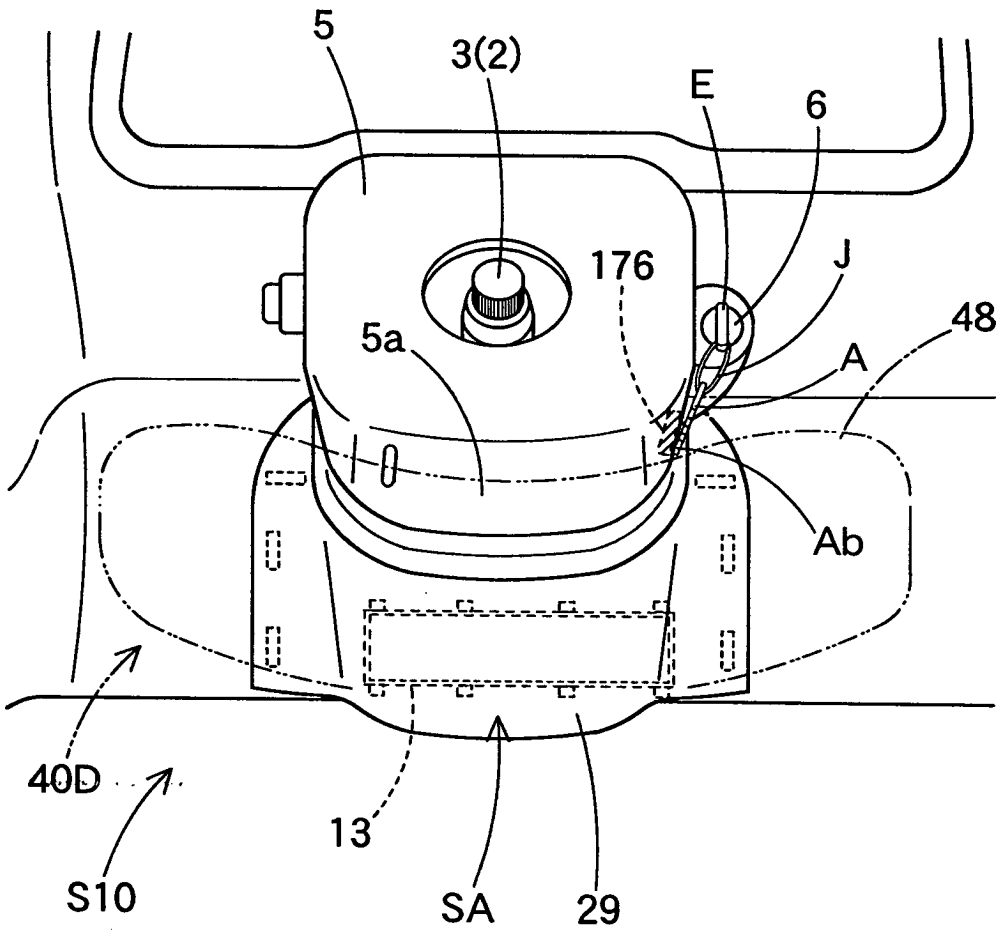


Fig.51

