

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5321803号
(P5321803)

(45) 発行日 平成25年10月23日 (2013. 10. 23)

(24) 登録日 平成25年7月26日 (2013. 7. 26)

(51) Int. Cl.

B 6 0 T 13/56 (2006.01)

F 1

B 6 0 T 13/52

B

請求項の数 8 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-304051 (P2008-304051)
 (22) 出願日 平成20年11月28日 (2008. 11. 28)
 (65) 公開番号 特開2010-126039 (P2010-126039A)
 (43) 公開日 平成22年6月10日 (2010. 6. 10)
 審査請求日 平成23年9月22日 (2011. 9. 22)

(73) 特許権者 509186579
 日立オートモティブシステムズ株式会社
 茨城県ひたちなか市高場2 5 2 0 番地
 (74) 代理人 100068618
 弁理士 粁 経夫
 (72) 発明者 中村 忠秋
 山梨県南アルプス市吉田1 0 0 0 番地 株
 式会社日立製作所 オートモティブシステ
 ムグループ内
 (72) 発明者 遠藤 光弘
 山梨県南アルプス市吉田1 0 0 0 番地 株
 式会社日立製作所 オートモティブシステ
 ムグループ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 気圧式倍力装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マスタシリンダが取り付けられるフロントシェルと車体に取り付けられるリアシェルとをそれぞれの開口縁部を互いに結合し一体化してハウジングを構成し、該ハウジング内をパワーピストンによって、前記フロントシェルに臨み負圧源に接続される定圧室と、前記リアシェルに臨み前記定圧室に接続されるか若しくは大気を導入される変圧室と、に区画し、ブレーキペダルから入力ロッドに伝達される入力に対して、前記定圧室と前記変圧室との差圧によって前記パワーピストンに推力を付与して、所定の倍力比で出力ロッドから出力する気圧式倍力装置において、

前記リアシェルの板厚は、制動状態時の前記変圧室の圧力変動による変形を押さえる板厚に設定され、

前記フロントシェルは、前記リアシェルの板厚よりも薄い板厚の板材によって形成されていることを特徴とする気圧式倍力装置。

【請求項 2】

前記フロントシェルの板厚と前記リアシェルの板厚との差を 0 . 1 ~ 0 . 3 mm としたことを特徴とする請求項 1 に記載の気圧式倍力装置。

【請求項 3】

前記パワーピストンを貫通して前記フロントシェルと前記リアシェルとを結合し、一端側に車体への取付ネジ部が形成されたタイロッドが設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の気圧式倍力装置。

10

20

【請求項 4】

前記タイロッドの他端側にマスタシリンダを固定する固定ネジ部が形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の気圧式倍力装置。

【請求項 5】

前記タイロッドの一端側が前記リアシエルにカシメによって固定されていることを特徴とする請求項 3 に記載の気圧式倍力装置。

【請求項 6】

前記リアシエルは、前記ハウジング内を移動するバルブボディが挿入される円筒部と、該円筒部の外周に設けられ、車体への取付時に該車体に当接する車体当接部と、前記フロントシエルと結合される大径円筒部と、該大径円筒部と前記車体当接部とを結合する略円錐状の傾斜部とから形成され、前記傾斜部には、円周方向に沿って複数の折曲部が形成されていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の気圧式倍力装置。

10

【請求項 7】

前記フロントシエルと前記リアシエルとは、前記フロントシエルの周囲をかしめることによって結合されていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の気圧式倍力装置。

【請求項 8】

前記フロントシエルは、車両衝突時に、車体の変形によって車載機器が当接する部分を有していることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の気圧式倍力装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】**【0001】**

本発明は、自動車等の車両のブレーキ装置に利用することができる気圧式倍力装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

一般的に、自動車のブレーキ装置には、制動力を高めるために気圧式倍力装置が装着されている。気圧式倍力装置は、ハウジング内をパワーピストンによって定圧室(エンジン吸気負圧によって常時負圧に維持されている)と変圧室とに画成し、パワーピストンに連結されたバルブボディ内に設けられたプランジャをブレーキペダルに連結された入力ロッドによって移動させることにより、変圧室に大気(正圧)を導入して定圧室と変圧室との間に差圧を発生させ、この差圧によってパワーピストンに推力を発生させる。そして、パワーピストンの推力がリアクション部材を介して出力ロッドに作用することでマスタシリンダが作動すると共に、出力ロッドからリアクション部材に作用する反力の一部を入力ロッドにフィードバックする。これにより、運転者のペダル操作力を軽減しつつ、大きな制動力を発生させることができ、また、制動力の制御を可能にしている。

30

【0003】

自動車用の気圧式倍力装置においては、軽量化のため、必要な強度及び剛性を確保しつつ、ハウジングの板厚を薄くする要求がある。また、車両衝突時にマスタシリンダ側から過大な外力がハウジングに作用した際には、ブレーキペダルの移動量を抑えるために、ハウジングが容易に変形する必要がある。そこで、特許文献 1 には、ハウジングの前端部に板厚の厚いスティフナを所定の荷重で破断するリベットによって取付けることにより、ハウジングへの過大な外力に対して、ハウジングの変形が容易となるようにして、ブレーキペダルの移動量を小さくするようにした気圧式倍力装置が記載されている。

40

【特許文献 1】特開 2000 - 219126 号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、上記特許文献 1 に記載されたものでは、スティフナ及び特殊なリベットを設けるため、部品点数が増加し、製造効率の点でも必ずしも十分なものではないという

50

問題があった。

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は、簡単な構造で、ハウジングに作用する過大な外力に対して、ハウジングの変形が容易となるようにした気圧式倍力装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記の課題を解決するために、本発明は、マスタシリンダが取り付けられるフロントシェルと車体に取り付けられるリアシェルとをそれぞれの開口縁部を互いに結合し一体化してハウジングを構成し、該ハウジング内にパワーピストンによって前記フロントシェルに臨み負圧源に接続される定圧室と、前記リアシェルに臨み前記定圧室に接続されるか若しくは大気を導入される変圧室と、に区画し、ブレーキペダルから入力ロッドに伝達される入力に対して、前記定圧室と前記変圧室との差圧によって前記パワーピストンに推力を付与して、所定の倍力比で出力ロッドから出力する気圧式倍力装置において、前記リアシェルの板厚は、制動状態時の前記変圧室の圧力変動による変形を押さえる板厚に設定され、前記フロントシェルは、前記リアシェルの板厚よりも薄い板厚の板材によって形成されていることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明に係る気圧式倍力装置によれば、簡単な構造で、ハウジングに作用する過大な外力に対して、ハウジングの変形を容易とすることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 8 】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図 1 に、本実施形態に係る気圧式倍力装置 1 の縦断面を、図 2 に気圧式倍力装置 1 のフロントシェル側から見た外観図を、また、図 3 に気圧式倍力装置 1 のリアシェル側から見た外観図を示す。図 1 に示すように、本実施形態に係る気圧式倍力装置 1 は、シングル型の気圧式倍力装置であって、鋼材の薄板によって形成されたフロントシェル 2 とリアシェル 3 とが結合されてハウジング 4 が形成されている。このハウジング 4 内がダイアフラム 5 を有するパワーピストン 6 によって定圧室 7 と変圧室 8 との 2 室に画成されている。フロントシェル 2 及びリアシェル 3 は、それぞれ略有底円筒状に形成されている。また、フロントシェル 2 及びリアシェル 3 は、フロントシェル 2 の外周の開口縁部とリアシェル 3 の外周の開口縁部との間でダイアフラム 5 の外周部を挟み込み、フロントシェル 2 の複数の爪部 2 A をカシメることで、両者は気密的に結合されることになる。

30

【 0 0 0 9 】

フロントシェル 2 の底部には、マスタシリンダ M の後端部を挿入するための中央開口 9 が設けられ、中央開口 9 の周囲にマスタシリンダ M を固定するための略平坦なフロント座面 10 が形成されている。リアシェル 3 の底部の中央部には、後述するバルブボディ 11 を挿入するための円筒部 12 が突出されている。この円筒部 12 の周囲には、車体に取付ける際に、車体当接部となる略平坦なリア座面 13 が形成されている。本実施形態では、車体側の取付部は、ダッシュパネル D である。リアシェル 3 のフロントシェル 2 と結合される大径円筒部 3 A とリア座面 13 とは、略円錐状の傾斜部 3 B によって結合されている、この傾斜部 3 B には、円周方向に沿って複数の折曲部 3 C が形成されている。

40

【 0 0 1 0 】

ハウジング 4 には、フロントシェル 2 のフロント座面 10 からリアシェル 3 のリア座面 13 に貫通するタイロッド 14 が設けられている。タイロッド 14 は、両端部に取付ネジ部 15 及び固定ネジ部 16 が形成され、取付ネジ部 15 及び固定ネジ部 16 の基部に、それぞれ拡径されたフロントフランジ 17 及びリアフランジ 18 が形成されている。そして、フロントフランジ 17 がフロント座面 10 の内側にリテーナ 19 及びシール 20 を介して気密的に当接し、リアフランジ 18 がリア座面 13 の内側に気密的に当接した状態で、リアシェル 3 側にカシメによって固定されている。タイロッド 14 の中央部は、パワーピ

50

ストン 6 に設けられた開口 2 1 及びダイアフラム 5 と一体に形成された略円筒状のロッドシール 2 2 に挿入されて、パワーピストン 6 及びダイアフラム 5 に対して摺動可能かつ気密的に貫通している。

【 0 0 1 1 】

ここで、上述のタイロッド 1 4 がリアシェル 3 側にカシメによって固定されることについて、図 4 および図 5 に基づいて説明する。図 4 は、図 1 におけるタイロッド 1 4 のリアシェル 3 及びパワーピストン 6 への貫通部分を拡大して示す縦断面図であり、また、図 5 は、カシメ工程を示す部分断面図である。タイロッド 1 4 のリアフランジ 1 8 のリアシェル 3 に当接する側には、図 5 の (A) に示すように、環状の凹部 1 8 A が形成されている。リアシェル 3 に設けられた穴部 3 D にタイロッド 1 4 の固定ネジ部 1 6 を挿通した (図 5 (B) の状態) 後に、タイロッド 1 4 のカシメ肉部 1 4 A を削ぎながら、穴部 3 D の縁を凹部 1 8 A に落とし込むことで、タイロッド 1 4 をリアシェル 3 にカシメ固定する (図 5 (C) の状態) 。このとき、タイロッド 1 4 は板厚の比較的厚いリアシェル 3 側にカシメによって固定されているので、十分な取付強度及び剛性を得ることができる。なお、後述のリアボルト 2 3 も上述と同様の方法でカシメ固定されるようになっている。

【 0 0 1 2 】

ロッドシール 2 2 は、テーパ状の円筒部を有し、その先端のリップ状のシール部がタイロッド 1 4 に接触してシールを行なっており、ロッドシール 2 2 の基端部及びパワーピストン 6 の開口 2 1 の内径は、タイロッド 1 4 の外径よりも充分大きくなっている。これにより、適用車型等によってタイロッド 1 4 の取付位置が若干異なる場合でも、ロッドシール 2 2 が撓むことにより、タイロッド 1 4 の位置の違いを吸収することができるので、パワーピストン 6 及びダイアフラム 5 をタイロッド 1 4 の取付位置に応じて変更する必要がない。タイロッド 1 4 は、フロント座面 1 0 及びリア座面 1 3 の直径方向 2 箇所に配置されており (一方のみ図示する) 、取付ネジ部 1 5 によってフロント座面 1 0 にマスタシリンダ M を固定し、固定ネジ部 1 6 によってリア座面 1 3 をダッシュパネル D に固定する。また、リア座面 1 3 には、これをダッシュパネル D に固定するためのリアボルト 2 3 がカシメによって固定されている。

【 0 0 1 3 】

ハウジング 4 は、フロントシェル 2 の板厚 T_f が薄く、リアシェル 3 の板厚 T_r が厚くなっており、本実施形態では、従来、フロント及びリアシェル共に 0 . 8 mm であるのに対して、フロントシェル 2 の板厚 T_f が、 $T_f = 0 . 7 \text{ mm}$ であり、リアシェルの板厚 T_r が、 $T_r = 0 . 9 \text{ mm}$ となっている。この場合には、定圧室 7 の外部からの圧力に対するフロントシェル 2 の剛性 (一定荷重付加時の変形量) と、変圧室 8 の外部からの圧力に対するリアシェル 3 の剛性 (一定荷重付加時の変形量) とが約 1 : 2 となり、ハウジング 4 に作用する過大な外力に対して、フロントシェル 2 の変形を容易とすることができる。なお、フロントシェル 2 の板厚 T_f は、 $T_f = 0 . 6 \sim 0 . 8 \text{ mm}$ に対して、リアシェルの板厚 T_r が、 $T_r = 0 . 7 \sim 1 . 0 \text{ mm}$ に設定することが望ましく、この場合には、フロントシェル 2 の板厚 T_f とリアシェル 3 の板厚 T_r との差を、0 . 1 ~ 0 . 3 mm とすることで、リアシェル 3 よりも大きな表面積を有するフロントシェルの肉厚を薄くするので、効率的に軽量化を図ることができる。

【 0 0 1 4 】

パワーピストン 6 及びダイアフラム 5 の中央開口部に、略円筒状のバルブボディ 1 1 の前端部が挿入され、中央開口の内周縁部がバルブボディ 1 1 の外周溝に嵌合されて、これらが気密的に結合されている。バルブボディ 1 1 の後端側は、変圧室 8 を通り、リアシェル 3 の後部の円筒部 1 2 に挿入されて外部へ延出している。円筒部 1 2 には、シール部材 2 4 が装着されて、バルブボディ 1 1 との間を摺動可能にシールしている。また、円筒部 1 2 とバルブボディ 1 1 との間には、蛇腹状のダストカバー 2 5 が設けられている。フロントシェル 2 には、接続管 2 6 が取付けられており、接続管 2 6 がエンジンの吸気管等の負圧源 (図示せず) に接続されて、定圧室 7 が常時所定の負圧に維持される。

【 0 0 1 5 】

定圧室 7 内のバルブボディ 11 の円筒部の前端部には、リアクション部材 27 を介して出力ロッド 28 の基端部が連結され、出力ロッド 28 の先端部は、フロント座面 10 に取付けられるマスタシリンダ M のピストンに当接する。

【 0 0 1 6 】

バルブボディ 11 の円筒部内には、リアクション部材 27 に当接する反力調整部材 29 及びリアクションロッド 30、このリアクションロッド 30 に当接するプランジャ 31、並びに、プランジャ 31 によって操作される制御バルブ 32 が挿入されている。プランジャ 31 には、バルブボディ 11 の後部から挿入される入力ロッド 33 の先端部が連結され、入力ロッド 33 の基端部は、バルブボディ 11 の後端部に装着された通気性のダストシール 34 を貫通して外部へ延出されている。入力ロッド 33 の基端部には、ブレーキペダル B を連結するためのクレビス 35 が取付けられている。

10

【 0 0 1 7 】

バルブボディ 11 の側壁には、定圧室 7 に連通する定圧通路 36 及び変圧室 8 に連通する大気通路 37 が設けられている。制御バルブ 32 は、バルブボディ 11 とプランジャ 31 との相対変位に応じて定圧通路 36、変圧通路 37 及び大気の接続、遮断を切換えるものであり、通常は、定圧通路 36（すなわち定圧室 7）と大気通路 37（すなわち変圧室 8）とを接続し、バルブボディ 11 に対してプランジャ 31 が前進すると、定圧通路 36 と大気通路 37 とを遮断し、更にプランジャ 31 が前進すると、大気通路 37 をダストシール 34 を介して大気開放するようになっている。

【 0 0 1 8 】

20

バルブボディ 11 の大気通路 37 には、ストップキー 38 が挿入されており、ストップキー 38 は、リアシェル 3 の円筒部 12 の段部に係合することによってバルブボディ 11 の後退位置を制限し、また、プランジャ 31 の外周溝に係合することによってバルブボディ 11 とプランジャ 31 との相対変位量を制限している。フロントシェル 2 とバルブボディ 11 との間には、バルブボディ 9 を後退位置へ付勢する戻しバネ 39 が設けられている。また、バルブボディ 11 には、入力ロッド 33 を後退位置へ付勢する戻しバネ 40 が設けられている。

【 0 0 1 9 】

以上のように構成した本実施形態の作用について、次に説明する。

非制動状態においては、プランジャ 31 が後退位置にあり、制御バルブ 32 によって、定圧通路 36（すなわち定圧室 7）と大気通路 37（すなわち変圧室 8）とが接続されているので、定圧室 7 と変圧室 8 とは同圧となり、パワーピストン 6 に推力は生じない。

30

【 0 0 2 0 】

ブレーキペダル B を操作して、入力ロッド 22 によってプランジャ 31 を前進させると、制御バルブ 32 によって、大気通路 37 が定圧通路 36 から遮断され、さらにプランジャ 31 が前進すると、大気通路 37 が大気開放されて、変圧室 8 に大気が導入される。これにより、定圧室 7 と変圧室 8 との間に差圧が生じ、この差圧によってパワーピストン 6 に推力が発生し、バルブボディ 11 が前進して、リアクション部材 27 を介して出力ロッド 28 を前進させ、マスタシリンダ M のピストンを押圧して制動力を発生させる。バルブボディ 11 が前進すると、制御バルブ 32 によって大気通路 37 が大気から遮断されるので、定圧室 7 と変圧室 8 との差圧、すなわち、パワーピストン 6 の推力が維持され、制動状態が保持される。

40

【 0 0 2 1 】

このとき、バルブボディ 11 からリアクション部材 27 を介して出力ロッド 28 に作用する力の反力の一部がリアクションロッド 30、プランジャ 31 及び入力ロッド 33 を介してブレーキペダル B にフィードバックされる。これにより、ブレーキペダル B の操作力に応じて所定の倍力比をもって制動力を発生させることができる。また、反力調整部材 29 によって、リアクション部材 27 に対するバルブボディ 11 とリアクションロッド 30 との受圧面積比を変化させることにより、倍力比を調整することができる。

【 0 0 2 2 】

50

非制動状態において、リアクション部材 27 とリアクションロッド 30 との間に隙間を設けることにより、制動初期において、この隙間によってプランジャ 31 は、リアクション部材 27 からの反力を受けることなく前進することができるので、制動力を迅速に立ち上げることができる（ジャンプイン作用）。

【0023】

ブレーキペダル B を戻して入力ロッド 33 への入力を解除すると、プランジャ 31 が後退し、制御バルブ 32 によって大気通路 37 が大気から遮断された状態で定圧通路 36 に接続され、これにより、定圧室 7 と変圧室 8 との差圧が解消され、パワーピストン 6 の推力が消失して制動力が解除される。

【0024】

定圧室 7 及び変圧室 8 の圧力によってハウジング 4 に作用する軸方向の荷重を、ハウジング 4 を貫通するタイロッド 14 のフロントフランジ 17 及びリアフランジ 18 によって受けることにより、ハウジング 4 の変形を抑制することができる。

【0025】

制動状態時の変圧室 8 の圧力変動によってフロントシェル 2 がリアシェル 3 を押す方向に力がかかることでリアシェル 3 が変形しようとするが、上述したように、フロントシェル 2 の板厚 T_f を従前よりも薄くしても、リアシェル 3 の板厚 T_r を従前よりも厚くすることにより、リアシェル 3 の強度が大きくなって変形を押さえ込むことができるため、従来のフロントシェルの板厚 T_f とリアシェルの板厚 T_r とを同じにした場合のハウジングの変形強度と同様のハウジングの変形強度を確保した上で、リアシェル 3 よりも表面積の大きいフロントシェル 2 の薄肉化により効率的に軽量化を図ることができる。また、タイロッド 14 及びリアボルト 23 は、板厚の厚いリアシェル 3 側にカシメによって固定されているので、十分な取付強度を得ることができる。

【0026】

上述のように、フロントシェル 2 の板厚は、フロントシェルとリアシェルとを同板厚として所定のハウジングの全体剛性を満足する気圧式倍力装置の従前のフロントシェルよりも薄く変形し易くなっている。このため、車両衝突時に、車載機器であるエンジンやその他の補機等からフロントシェル 2 に直接、過大な外力が作用したときには、外力の荷重を効率よく吸収することができ、気圧式倍力装置 1 ごと運転室側へ移動してしまうようなことを抑制することができる。

【0027】

また、車両衝突時に、車載機器であるマスタシリンダ M の軸方向から傾いた、いわゆるオフセット荷重と呼ばれる過大な外力がマスタシリンダ M を介してハウジング 4 に作用したとき、マスタシリンダ M を介して伝達されるオフセット荷重によって、マスタシリンダ M は出力ロッド 28 の径方向にずれるように力が作用するので、マスタシリンダ M の取付部付近からフロントシェル 2 が容易に変形するため、出力ロッド 28 を運転室方向へ移動させてしまうことがなく、ブレーキペダル B の移動を抑制することができる。

【0028】

上記実施形態においては、ハウジング 4 に、フロントシェル 2 とリアシェル 3 と貫通するタイロッド 14 を設けて、ハウジング剛性を高めた気圧式倍力装置 1 の、フロントシェル 2 の板厚 T_f を薄く、リアシェル 3 の板厚 T_r を厚くするようにしたが、図 6 に示すような上記タイロッド 14 を設けない形式の気圧式倍力装置 1' のフロントシェル 2' の板厚 T_f を薄く、リアシェル 3' の板厚 T_r を厚くするようにしてもよい。なお、図 6 の気圧式倍力装置 1' の各構成は上記実施形態の構成と略同様であり、共通する部材については、同じ番号を付して示している。

【0029】

この場合でも、上記実施形態と同様の効果を奏することができる。また、リアボルト 23 は、従前のリアシェルよりも板厚の厚いリアシェル 3' 側にカシメによって固定されているので、従前のものに比して強固な取付強度を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 0 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る気圧式倍力装置の縦断面図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係る気圧式倍力装置 1 のフロントシェル側から見た外観図である。

【図 3】本発明の一実施形態に係る気圧式倍力装置 1 のリアシェル側から見た外観図である。

【図 4】上記図 1 におけるタイロッドのリアシェル及びパワーピストンへの貫通部分を拡大して示す縦断面図である。

【図 5】タイロッド 14 をリアシェル 3 にカシメ固定する工程を示す部分断面図である。

【図 6】本発明の他の実施形態に係る気圧式倍力装置の縦断面図である。

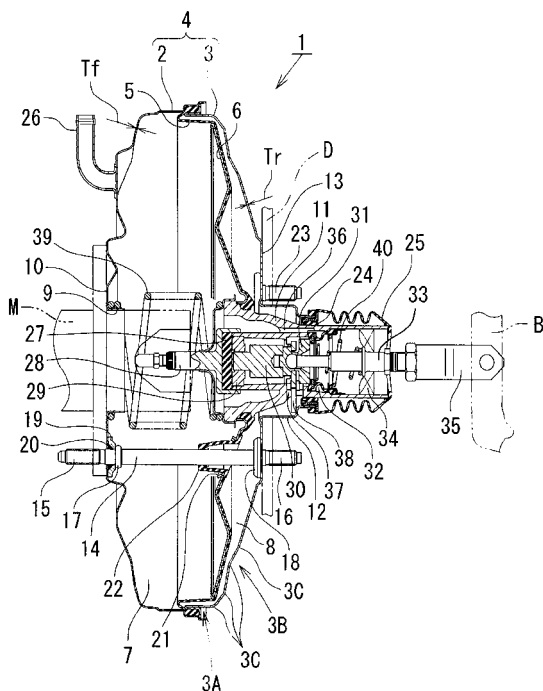
10

【符号の説明】

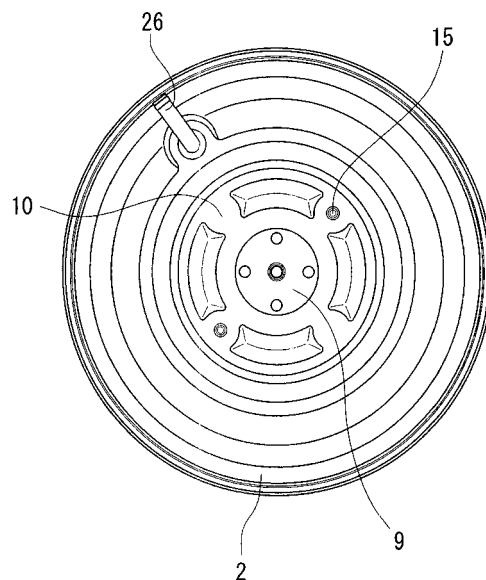
【 0 0 3 1 】

1 気圧式倍力装置、2 フロントシェル、3 リアシェル、4 ハウジング、6 パワーピストン、7 定圧室、8 変圧室、28 出力ロッド、33 入力ロッド、B ブレーキペダル、 T_f フロントシェルの板厚、 T_r リアシェルの板厚

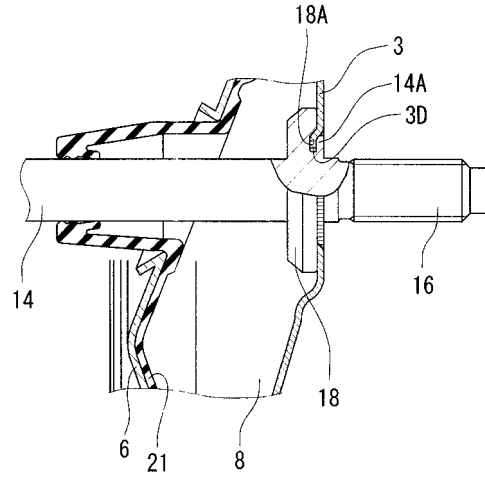
【図 1】



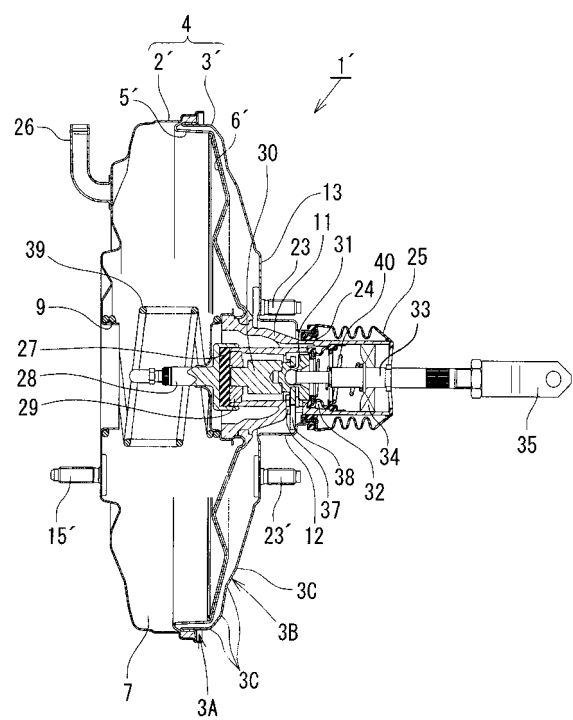
【図 2】



【 図 4 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 齊脇 啓一

山梨県南アルプス市吉田 1 0 0 0 番地 株式会社日立製作所 オートモティブシステムグループ内

審査官 杉 崎 覚

(56)参考文献 特開平 1 0 - 3 1 0 0 5 0 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 1 3 6 7 4 1 (J P , A)

実開昭 5 6 - 1 6 0 1 5 8 (J P , U)

実開平 0 4 - 1 1 8 8 5 6 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 6 0 T 1 3 / 0 0 - 1 3 / 7 4