

(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.

B60T 13/56 (2006.01)

F 1

B60T 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2520番地  
 (74) 代理人 100068618  
 弁理士 粂 経夫  
 (72) 発明者 中村 忠秋  
 山梨県南アルプス市吉田1000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1000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が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0.1~0.3mm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。

**【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ェ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】**

前記リアシェルは、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、前記フロントシェ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】**

前記フロントシェルと前記リアシェルとは、前記フロントシェ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】**

前記フロントシェルは、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】****【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を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充分なものではないという50

問題があった。

#### 【0005】

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】

#### 【0006】

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が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】

#### 【0007】

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ます。

20

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0008】

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2A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

#### 【0009】

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3Aとリア座面13とは、略円錐状の傾斜部3Bによって結合されている、この傾斜部3Bには、円周方向に沿って複数の折曲部3Cが形成されている。

40

#### 【0010】

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、充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。

10

【 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 の基礎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 にマスタシリンドラ 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。

20

【 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  $T_r$  が厚くなっている。従来、フロント及びリアシェル共に  $0.8 \text{ mm}$  であるのに  $30$  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ます。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、 $0.1 \sim 0.3 \text{ mm}$  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  $40$  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 】

50

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。

【0016】

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。

【0017】

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を介して大気に開放するようになっている。

【0018】

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。

【0019】

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。

【0020】

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が大気に開放されて、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。

【0021】

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。

【0022】

10

20

30

40

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 の強度が大きくなつ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、充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つてある。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】

10

20

30

40

50

【 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。

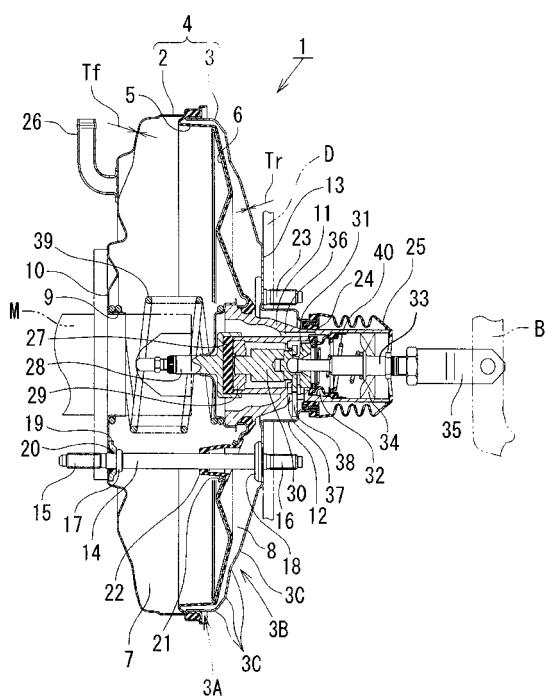
【図6】本発明の他の実施形態に係る気圧式倍力装置の縦断面図である。

## 【符号の説明】

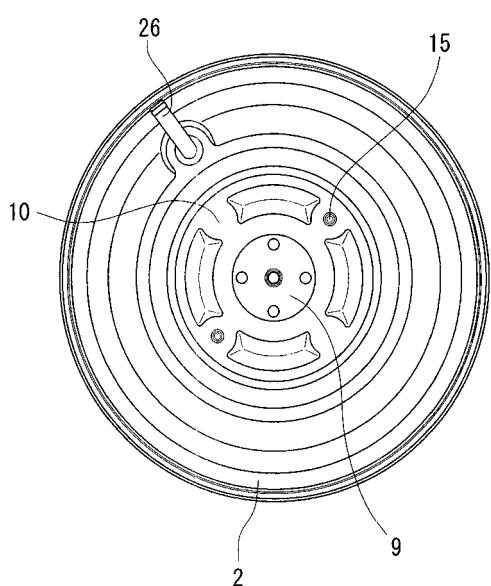
[ 0 0 3 1 ]

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 パワーステム、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

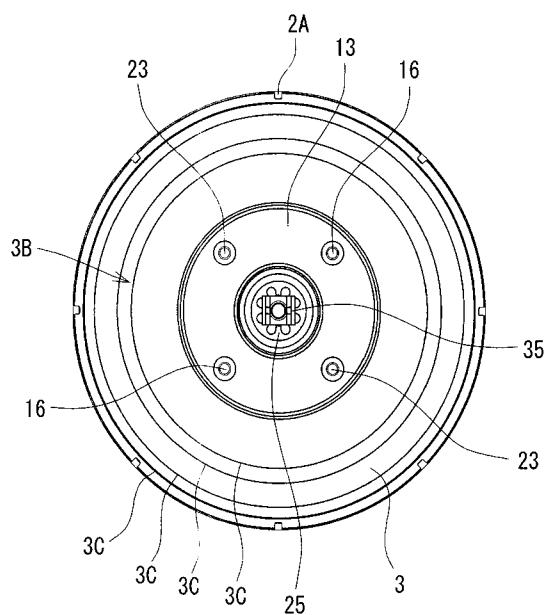
【 义 1 】



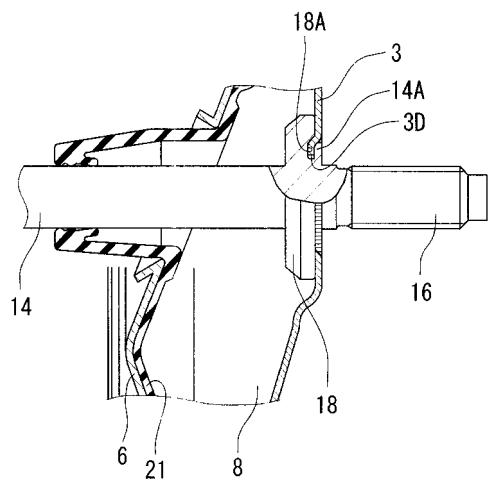
【 四 2 】



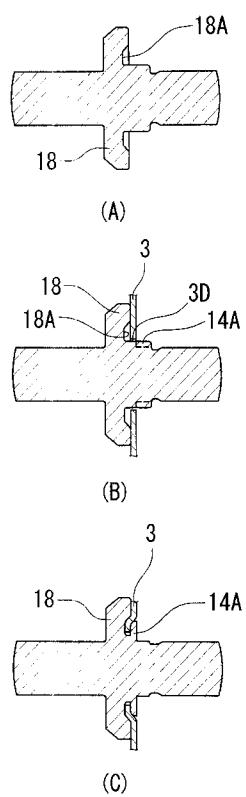
【図3】



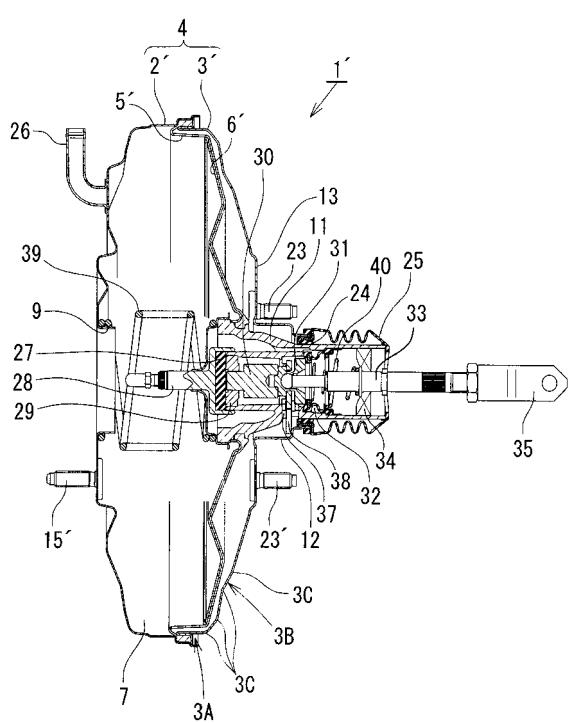
【 图 4 】



【図5】



【 四 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1000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10-310050 (JP, A)

特開2004-136741 (JP, A)

実開昭56-160158 (JP, U)

実開平04-118856 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60T 13/00 - 13/74