

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3847223号
(P3847223)

(45) 発行日 平成18年11月22日(2006.11.22)

(24) 登録日 平成18年9月1日(2006.9.1)

(51) Int. Cl.

F 1 6 F 15/30 (2006.01)

F I

F 1 6 F 15/30

P

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-197295 (P2002-197295)
 (22) 出願日 平成14年7月5日(2002.7.5)
 (65) 公開番号 特開2004-36830 (P2004-36830A)
 (43) 公開日 平成16年2月5日(2004.2.5)
 審査請求日 平成15年6月26日(2003.6.26)

(73) 特許権者 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 100095566
 弁理士 高橋 友雄
 (72) 発明者 河原 一貴
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内
 (72) 発明者 北島 恭司
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内
 審査官 竹村 秀康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 原動機のフライホイール装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

原動機の出力軸とこれにより駆動される被駆動軸との間に設けられた原動機のフライホイール装置であって、

前記出力軸に同心状に設けられたフライホイールを備え、

当該フライホイールには、円周方向に延びるばね収容部と、前記ばね収容部に対して前記出力軸の軸線方向内側に突出し、前記ばね収容部との境界にばね受け段部を形成するストッパ部とが形成されており、

前記被駆動軸に同心状に設けられたフランジと、

前記ストッパ部の前記ばね受け段部に当接した状態で前記ばね収容部内に收容されるとともに、前記フランジが係合するトーションばねと、をさらに備え、

前記ストッパ部には、その剛性を低減するための第1凹部および第2凹部が形成されており、前記第1凹部は、半球状に形成されるとともに、前記ストッパ部の円周方向の中央部に配置され、前記第2凹部は、前記ストッパ部の円周方向の全体にわたって延びる溝で構成されていることを特徴とする原動機のフライホイール装置。

【請求項2】

前記フライホイールは、鍛造によって形成され、前記第1凹部は、前記フライホイールの鍛造時に一体に形成され、前記第2凹部は、旋盤加工によって形成されることを特徴とする、請求項1に記載の原動機のフライホイール装置。

【請求項3】

原動機の出力軸とこれにより駆動される被駆動軸との間に設けられた原動機のフライホイール装置であって、

前記出力軸に同心状に設けられたフライホイールを備え、

当該フライホイールには、円周方向に延びるばね収容部と、前記ばね収容部に対して前記出力軸の軸線方向内側に突出し、前記ばね収容部との境界にばね受け段部を形成するストッパ部とが形成されており、

前記被駆動軸に同心状に設けられたフランジと、

前記ストッパ部の前記ばね受け段部に当接した状態で前記ばね収容部内に收容されるとともに、前記フランジが係合するトーションばねと、をさらに備え、

前記ストッパ部には、その剛性を低減するための第1凹部および第2凹部が形成されており、前記第1凹部は、前記ストッパ部の円周方向の中央部に、ドリル加工によって形成され、前記第2凹部は、前記ストッパ部の円周方向の全体にわたって延びる溝で構成されていることを特徴とする原動機のフライホイール装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、原動機の出力軸とこれにより駆動される被駆動軸との間に設けられた原動機のフライホイール装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

20

従来のこの種のフライホイール装置として、特許第2572770号公報に開示されたものが知られている。このフライホイール装置は、フライホイールおよびトーショナル・バイブレーション・ダンパ（以下「トーショナルダンパ」という）を一体に組み立てたものであり、内燃機関とクラッチの間に設けられている。フライホイールは、内燃機関のクランク軸に連結された第1フライホイールと、このクランク軸に回転自在に支持されるとともに、クラッチを介して変速機の入力軸に連結された第2フライホイールとを備えている。第1フライホイールは、円板状のものであり、その外端部に、クランク軸の軸線方向に互いに対向する第1および第2のケーシング部を有しており、両ケーシング部の間に、ばね収容室が円周方向に連続的に形成されている。第1および第2のケーシング部は、互いに等間隔の円周方向の4個所の位置で内側に絞られており、それにより、4つのストッパが形成されている。また、これらのストッパによって、ばね収容室が4つの収容室に区分されている。

30

【0003】

トーショナルダンパは、第2フライホイールに取り付けられた円板状のフランジ部と、ねじり振動減衰用の4つのコイルばねから成るトーションばねを備えている。フランジ部の外端部には、4つのアーム部が円周方向に等間隔に設けられており、各アーム部は、前記第1フライホイールのストッパ内に入り込んだ状態になっている。各トーションばねは、その両端部が対応するストッパに当接した状態で、ばね収容室に收容されており、この両端部にフランジ部のアーム部が係合している。以上の構成により、クランク軸が回転すると、この回転が、第1フライホイールからトーションばねを介して第2フライホイールに伝達され、さらにクラッチが接続されることによって、変速機の入力軸に伝達される。

40

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上述した従来のフライホイール装置では、トーションばねのストッパは、両ケーシング部から内側に突出しているため、第1および第2のケーシング部の半径方向に沿う断面が、ストッパとばね収容部との境界において急激に変化している。このため、クランク軸の回転に伴って第1フライホイールが回転したときに作用する遠心力によって、ストッパに応力集中が発生する。その結果、内燃機関の回転数が大きく、遠心力が大きいときには、ストッパに非常に大きな応力が局所的に発生することによって、第1フライホイールの耐久性などに悪影響を及ぼし、強度の大きい高価な材質のものを採用せざるをえない

50

。

【0005】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、出力軸の回転に伴う遠心力が作用したときの応力集中を緩和することができ、それにより、耐久性を向上させることができる原動機のフライホイール装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するため、請求項1による発明は、原動機の出力軸（実施形態における（以下、本項において同じ）内燃機関のクランク軸2）とこれにより駆動される被駆動軸（変速機の入力軸4）との間に設けられた原動機のフライホイール装置1であって、出力軸に同心状に設けられたフライホイール（第1フライホイール11）を備え、フライホイールには、円周方向に延びるばね収容部21と、ばね収容部21に対して出力軸の軸線方向内側に突出し、ばね収容部21との境界にばね受け段部17を形成するストッパ部（第1ストッパ部16）とが形成されており、被駆動軸に同心状に設けられたフランジ31と、ストッパ部のばね受け段部17に当接した状態でばね収容部21内に収容されるとともに、フランジ31が係合するトーションばね32と、をさらに備え、ストッパ部には、その剛性を低減するための第1凹部18および第2凹部19が形成されており、第1凹部18は、半球状に形成されるとともに、ストッパ部の円周方向の中央部に配置され、第2凹部19は、ストッパ部の円周方向の全体にわたって延びる溝で構成されていることを特徴とする。

【0007】

この原動機のフライホイール装置によれば、原動機のトルクが、フライホイールから、トーションばねおよびフランジを介して、被駆動軸に伝達される。その結果、原動機のトルクは、そのねじり振動がトーションばねによって減衰された状態で、被駆動軸に伝達される。また、ばね収容部に対して出力軸の軸線方向内側に突出するストッパ部には、その剛性を低減させるための第1および第2の凹部が形成されている。このため、出力軸の回転に伴う遠心力がフライホイールに作用したときに、ストッパ部に発生する応力とフライホイールのばね収容部に発生する応力との差を少なくすることができる。したがって、ストッパ部に発生する応力集中を緩和することができ、それにより、フライホイールの耐久性を向上させることができる。

【0008】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載の原動機のフライホイール装置1において、フライホイールは、鍛造によって形成され、第1凹部18は、フライホイールの鍛造時に一体に形成され、前記第2凹部19は、旋盤加工によって形成されることを特徴とする。

この構成によれば、第1凹部をフライホイールの鍛造時に一体に形成するとともに、第2凹部を旋盤加工によって形成するので、両者を容易に形成することができる。

【0009】

請求項3による発明は、原動機の出力軸とこれにより駆動される被駆動軸との間に設けられた原動機のフライホイール装置1であって、出力軸に同心状に設けられたフライホイールを備え、フライホイールには、円周方向に延びるばね収容部21と、ばね収容部21に対して出力軸の軸線方向内側に突出し、ばね収容部21との境界にばね受け段部17を形成するストッパ部とが形成されており、被駆動軸に同心状に設けられたフランジ31と、ストッパ部のばね受け段部17に当接した状態でばね収容部21内に収容されるとともに、フランジ31が係合するトーションばね32と、をさらに備え、ストッパ部には、その剛性を低減するための第1凹部18および第2凹部19が形成されており、第1凹部18は、ストッパ部の円周方向の中央部に、ドリル加工によって形成され、第2凹部19は、ストッパ部の円周方向の全体にわたって延びる溝で構成されていることを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明の好ましい実施形態を詳細に説明する。図1は、第1

10

20

30

40

50

実施形態による原動機のフライホイール装置を含む車両駆動系 5 の断面を概略的に示している。同図に示すように、この車両駆動系 5 では、フライホイール装置 1 が、内燃機関のクランク軸 2 (出力軸) に設けられるとともに、クラッチ 3 を介して変速機の入力軸 4 (被駆動軸) に連結されている。また、クランク軸 2 と変速機の入力軸 4 は、同心状に互いに対向している。

【0011】

フライホイール装置 1 は、フライホイール 10 とトーショナルダンパ 30 を一体に組み立てたものである。このフライホイール 10 は、第 1 フライホイール 11 (フライホイール) および第 2 フライホイール 12 などによって構成されている。

【0012】

第 1 フライホイール 11 は、鍛造によって円板状に形成されており、図 1 に示すような半径方向に沿う断面形状を有するとともに、その中央に開口部 11a を有している。第 1 フライホイール 11 は、この開口部 11a の周辺部において複数のボルト 11b (1 つのみ図示) によってクランク軸 2 に固定されており、それにより、クランク軸 2 に同心状に取り付けられている。また、図 2 に示すように、第 1 フライホイール 11 の外端部には、クランク軸 2 の軸線方向 (以下、単に「軸線方向」という) に互いに対向する第 1 ケーシング部 13 および第 2 ケーシング部 14 が、円周方向に連続するように設けられている。

【0013】

第 1 ケーシング部 13 の外端部には、第 2 ケーシング部 14 側に突出するように周壁 13a が形成されており、周壁 13a は円周方向に延びている。第 2 ケーシング部 14 は、ドーナツ状のものであり、その外端部が周壁 13a の端部に取り付けられている。また、周壁 13a の外周面には、スタータリングギヤ 11c が取り付けられている。

【0014】

第 1 ケーシング部 13 の第 2 ケーシング部 14 に対向する面には、例えば複数の第 1 ストップ部 16 (1 つのみ図示) (ストップ部) が円周方向に互いに等間隔に位置するように設けられており、第 1 ケーシング部 13 の第 1 ストップ部 16 以外の部分がばね収容部 21 になっている。各第 1 ストップ部 16 は、第 1 ケーシング部 13 のばね収容部 21 に対して内側に突出しており、その肉厚は、ばね収容部 21 の肉厚よりも大きくなっている。以上の構成により、ばね収容部 21、周壁 13a および第 2 ケーシング部 14 によって円周方向に連続するばね収容室が形成され、このばね収容室が第 1 ストップ部 16 によって複数のばね収容室 15 に円周方向に区画されるとともに、第 1 ストップ部 16 のばね収容室 15 との境界にばね受け段部 17 が形成されている。

【0015】

第 1 ストップ部 16 の第 2 ケーシング部 14 に対向する面には、第 1 ストップ部 16 の剛性を低減するための第 1 および第 2 の凹部 18、19 (凹部) が形成されている。図 3 および図 4 に示すように、第 1 凹部 18 は、所定の大きさの半球状に形成され、第 1 ストップ部 16 の円周方向の中央部でかつ半径方向の若干外側に寄った位置に、配置されている。また、第 1 凹部 18 の最深部は、ばね収容部 21 とほぼ面一になっている。第 2 凹部 19 は、第 1 ストップ部 16 の円周方向の全体にわたって延びる溝状のものであり、底面が浅い円弧状に形成されている。また、第 2 凹部 19 は、その半径方向の幅が第 1 ストップ部 16 の全体の約 1/3 に設定され、第 1 ストップ部 16 のほぼ中央に配置されており、すなわち、第 1 凹部 18 よりも内側に配置されている。また、その深さは、後述するトーシヨンばね 32 がばね受け段部 17 に確実に当接するような所定の値、例えば第 1 ストップ部 16 の突出量の 1/3 の値に設定されている。以上の構成の第 1 および第 2 の凹部 18、19 は、例えば、前者 18 が第 1 フライホイール 11 の鋳造時に一体に形成され、その後、後者 19 が旋盤加工によって形成される。

【0016】

なお、第 1 および第 2 の凹部 18、19 の位置や大きさおよび深さなどは、第 1 ストップ部 16 の剛性が適切に低減されるように、適宜、設定される。これは、シュミレーションによる応力解析により容易に求められる。また、第 2 凹部 19 の半径方向の幅についても

10

20

30

40

50

同様であり、それに加えて、少なくともばね受け段部 17 が確保できるように設定される。

【0017】

第 2 ケーシング部 14 の第 1 ケーシング部 13 に対向する面には、複数の第 2 ストップ部 20 (1 つのみ図示) が、第 1 ストップ部 16 に対向するように設けられている。第 2 ストップ部 20 は、第 1 ストップ部 16 に向かって突出しており、例えば第 2 ケーシング部 14 をプレス加工することによって形成されている。

【0018】

第 2 フライホイール 12 は、その中央に開口部 12a を有するドーナツ状のものであり、半径方向に沿う所定の断面形状を有している。具体的には、その内端部から半径方向外方に中央部まで延び、そこから第 1 フライホイール 11 と反対側に若干延び、さらに外方に延びている。また、第 2 フライホイール 12 は、その開口部 12a の周辺部において、軸受 12b を介して、第 1 フライホイール 11 に同心状にかつ回転自在に取り付けられている。さらに、その中央部と第 2 ケーシング部 14 の内端部との間には、リング状のパッキン (図示せず) が設けられており、それにより、第 1 フライホイール 11 と第 2 フライホイール 12 との間が液密状態に保たれ、その内部にグリースが充填されている。

10

【0019】

トーショナルダンパ 30 は、第 1 フライホイール 11 と第 2 フライホイール 12 の間に設けられており、フランジ 31 および複数のトーションばね 32 などによって構成されている。フランジ 31 は、ドーナツ板状のものであり、その外端部には、複数のアーム部 33 (1 つのみ図示) が円周方向に互いに等間隔に設けられている。各アーム部 33 は、フランジ 31 から外方に突出している。また、フランジ 31 の内端部は、リベット 31a によって、第 2 フライホイール 12 に同心状に取り付けられており、各アーム部 33 は、第 1 ストップ部 16 と第 2 ストップ部 20 の間に入り込んだ状態になっている。

20

【0020】

各トーションばね 32 は、所定長さのコイルばねで構成されており、ばね収容室 15 に収容されている。また、トーションばね 32 の両端部は、第 1 ストップ部 16 のばね受け段部 17 と第 2 ストップ部 20 に当接しており、この両端部にフランジ 31 のアーム部 33 が係合している。

【0021】

30

以上の構成によれば、内燃機関のトルクは、第 1 フライホイール 11 から、そのばね収容室 15 に収容されたトーションばね 32、およびこれに係合するアーム部 33 を介してフランジ 31 に伝達され、さらに、第 2 フライホイール 12 に伝達される。その結果、内燃機関のトルクは、そのトルク変動が第 1 フライホイール 11 などによって低減されるとともに、ねじり振動がトーションばね 32 によって減衰された状態で、第 2 フライホイール 12 に伝達される。

【0022】

また、前述したように、第 1 フライホイール 11 の第 1 ストップ部 16 には、第 1 および第 2 の凹部 18、19 が形成されており、それによる断面の減少の分、第 1 ストップ部 16 の剛性が低減されている。このため、クランク軸 2 の回転に伴う遠心力が第 1 フライホイール 11 に作用したときに、第 1 ストップ部 16 に発生する応力と、第 1 フライホイール 11 のばね収容部 21 に発生する応力との差を少なくすることができる。したがって、第 1 ストップ部 16 に発生する応力集中を緩和することができ、それにより、第 1 フライホイール 11 の耐久性を向上させることができる。

40

【0023】

クラッチ 3 は、例えば乾燥単板式のものであり、クラッチディスク 40 と、プレッシャプレート 41 を介してクラッチディスク 40 を第 2 フライホイール 12 に押し付けるダイヤフラムばね 42 と、変速機の入力軸 4 に回転自在にかつ軸線方向に移動自在に設けられたリリースベアリング 43 と、第 2 フライホイール 12 に取り付けられたカバー 44 などによって構成されている。

50

【0024】

クラッチディスク40は、変速機の入力軸4に軸線方向に移動自在にかつ回転不能に取り付けられている。クラッチディスク40の両面の中央部から外端にわたって、摩擦板40a、40aが取り付けられており、第2フライホイール12とプレッシャプレート41の間に延びている。プレッシャプレート41は、摩擦板40aとほぼ同じ形状と面積のドーナツ状に形成されている。また、プレッシャプレート41のクラッチディスク40と反対側の面には、ダイヤフラムばね42の外端部が連結されている。ダイヤフラムばね42は、スポーク状に延びる複数の板ばね(1つのみ図示)で構成されており、その内端部はリリースベアリング43に連結され、その途中の部分で支点42aを介してカバー44に支持されている。リリースベアリング43は、リリースアーム(図示せず)を介してクラッチペダル(図示せず)に連結されている。

10

【0025】

以上の構成により、クラッチペダルが踏み込まれていないときには、ダイヤフラムばね42のばね力によって、クラッチディスク40が第2フライホイール12に押し付けられることによりクラッチ3が接続され、クランク軸2の回転が変速機の入力軸4に伝達される。また、クラッチペダルが踏み込まれたときには、リリースアームがリリースベアリング43を第2フライホイール12側に押圧することによって、ダイヤフラムばね42の外端部がクラッチディスク40と反対側に移動する。それにより、プレッシャプレート41がクラッチディスク40から離れることによって、クラッチ3が遮断され、第2フライホイール12が変速機の入力軸4に対して空回りする。

20

【0026】

図5～図7は、本発明の第2実施形態によるフライホイール装置の第1フライホイール50を示している。同図に示すように、この第1フライホイール50は、第1実施形態の第1フライホイール11と構成が基本的に同じであり、同じ構成要素については、同じ符号を用いて示している。この第1フライホイール50は、第1実施形態と比較し、第1凹部18が完全に省略されている点のみが異なっている。

【0027】

したがって、本実施形態においても、第1実施形態の場合と同様、第2凹部19によって、第1ストッパ部16の剛性を低減させることができるので、第1実施形態による上述した効果を同様に得ることができる。また、第2凹部19を旋盤加工によって容易に形成できるとともに、第1フライホイール11の鍛造時に形成される第1凹部18が省略されていることによって、その鍛造のための金型の形状を簡略化することができる。

30

【0028】

図8～図10は、本発明の第3実施形態によるフライホイール装置の第1フライホイール60を示している。同図に示すように、この第1フライホイール60は、第1実施形態の第1フライホイール11と構成が基本的に同じであり、同じ構成要素については、同じ符号を用いて示している。第1実施形態の第1凹部18が第1フライホイール11の鍛造時に形成されるのに対し、この第1フライホイール60では、第1凹部61が段付きドリルによって形成されており、このドリルに対応する段付きの断面形状を有している。この第1凹部61は、第1ストッパ部16のほぼ中央部に位置している。また、第1凹部60の深さは、第1凹部18よりも大きい。

40

【0029】

したがって、本実施形態においても、第1実施形態の場合と同様、第1および第2の凹部61、19によって、第1ストッパ部16の剛性を低減させることができるので、第1実施形態による前述した効果を同様に得ることができる。また、第1凹部61をドリル加工によって容易に形成でき、ドリル加工のため、その深さに自由度を持たせることが可能であるとともに、第2実施形態と同様、第1フライホイール60を鍛造するための金型の形状を簡略化することができる。

【0030】

なお、本発明は、説明した実施形態に限定されることなく、種々の態様で実施することが

50

できる。例えば、本実施形態では、凹部の形状を、第１の凹部１８については半円状に、第２の凹部１９については溝状にそれぞれ形成したが、これらの凹部の形状はそれらに限らず任意であり、第１ストッパ部の剛性を低減できるものであればよい。また、実施形態では、第１フライホイール１１を鍛造によって形成したが、これをプレス加工によって形成してもよく、この場合でも、旋盤加工やプレス工程の追加などにより、凹部を形成することによって、第１ストッパ部の剛性を低減させることができる。これにより、従来、鍛造によって形成していたものを、プレス加工によって形成することが可能となる場合がある。その他、本発明の趣旨の範囲内で、細部の構成を適宜、変更することが可能である。

【００３１】

【発明の効果】

10

以上のように、本発明の原動機のフライホイール装置によれば、出力軸の回転に伴う遠心力が作用したときの応力集中を緩和することができ、それにより、耐久性を向上させることができるなどの効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１実施形態による原動機のフライホイール装置を含む車両駆動系の半径方向に沿う断面図である。

【図２】第１フライホイールの半径方向に沿う断面図である。

【図３】第１ケーシング部の部分斜視図である。

【図４】第１ストッパ部の正面図である。

【図５】本発明の第２実施形態による原動機のフライホイール装置の第１フライホイールの半径方向に沿う断面図である。

20

【図６】図５の第１ケーシング部の部分斜視図である。

【図７】図５の第１ストッパ部の正面図である。

【図８】本発明の第３実施形態による原動機のフライホイール装置の第１フライホイールの半径方向に沿う断面図である。

【図９】図８の第１ケーシング部の部分斜視図である。

【図１０】図８の第１ストッパ部の正面図である。

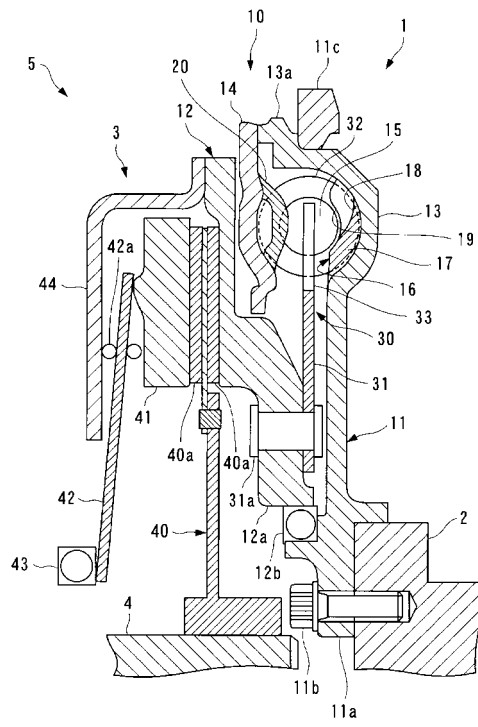
【符号の説明】

- １ フライホイール装置
- ２ クランク軸（出力軸）
- ４ 変速機の入力軸（被駆動軸）
- １１ 第１フライホイール（フライホイール）
- １６ 第１ストッパ部（ストッパ部）
- １７ ばね受け段部
- １８ 第１凹部（凹部）
- １９ 第２凹部（凹部）
- ２１ ばね収容部
- ３１ フランジ
- ３２ トーションばね
- ６１ 第１凹部（凹部）

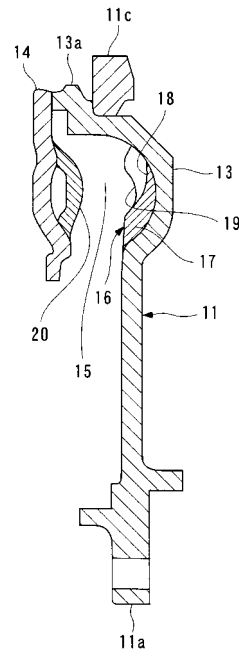
30

40

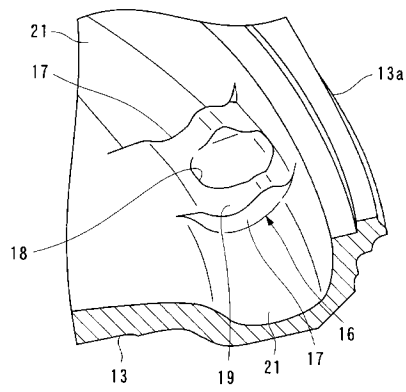
【図 1】



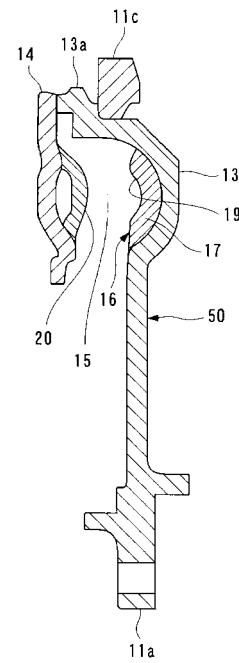
【図 2】



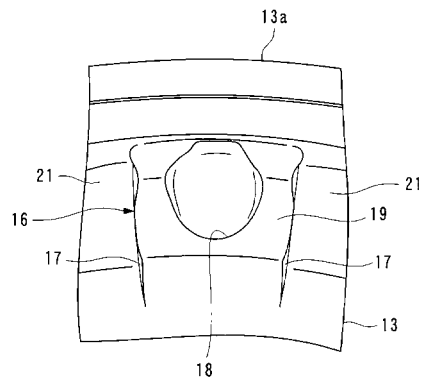
【図 3】



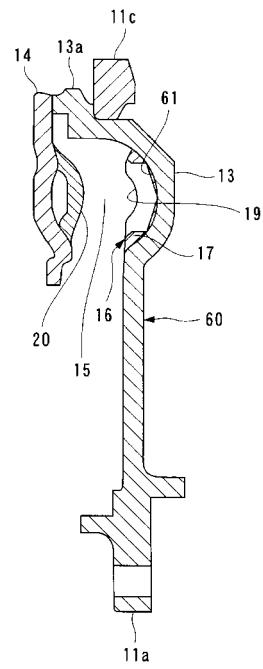
【図 5】



【図 4】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特許第2 5 7 2 7 7 0 (J P , B 2)
実開平0 3 - 0 4 4 2 4 8 (J P , U)
実開昭6 3 - 1 5 4 8 2 6 (J P , U)
特開平1 0 - 0 0 2 3 7 8 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F16F 15/30
F16D 11/00 - 23/14