

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5882059号
(P5882059)

(45) 発行日 平成28年3月9日(2016.3.9)

(24) 登録日 平成28年2月12日(2016.2.12)

(51) Int.Cl.

F02B 39/04 (2006.01)
F02B 67/04 (2006.01)

F 1

F O 2 B 39/04
F O 2 B 67/04

A

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2011-536129 (P2011-536129)
 (86) (22) 出願日 平成22年10月12日 (2010.10.12)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/067832
 (87) 国際公開番号 WO2011/046096
 (87) 国際公開日 平成23年4月21日 (2011.4.21)
 審査請求日 平成25年10月1日 (2013.10.1)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-236995 (P2009-236995)
 (32) 優先日 平成21年10月14日 (2009.10.14)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000000974
 川崎重工業株式会社
 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
 (74) 代理人 100087941
 弁理士 杉本 修司
 (72) 発明者 有馬 久豊
 兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業
 株式会社内
 (72) 発明者 田中 義信
 兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業
 株式会社内
 審査官 安井 寿儀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】エンジンの過給機駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンのクランク軸に連動して回転するギヤ軸と、
 前記ギヤ軸に設けられた複数の増速ギヤと、
 前記増速ギヤに直接的または間接的に連結されて回転する過給機の駆動軸と、
 前記複数の増速ギヤの一つを選択して、選択された増速ギヤを介して前記ギヤ軸から前記駆動軸へ動力を伝達させるシフタと、
 前記シフタを作動させるシフタ駆動手段と、
 を備え、

前記ギヤ軸および前記シフタが、前記クランク軸のウェブの径方向外方に配置され、
 前記ギヤ軸は、前記ウェブの外周に形成されたクランク軸ギヤに噛合することにより、
 前記クランク軸に連動して回転し、

前記過給機は、前記駆動軸に連結されたインペラ軸と、前記インペラ軸に固定されたインペラとを有し、前記インペラが回転することで空気を圧縮して前記エンジンに供給し、
 前記駆動軸が、エンジン本体の一部であるエンジンケースに回転自在に支持され、
 前記過給機が、前記エンジンケースの外側に配置されて、前記エンジンケースに取り付けられているエンジンの過給機駆動装置。

【請求項 2】

請求項 1において、前記インペラ軸は、前記駆動軸に遊星歯車装置を介して連結され、
 前記過給機と前記遊星歯車装置とがユニット化され、このユニットが前記エンジンケー

10

20

スの外側に配置されて、前記エンジンケースに取り付けられているエンジンの過給機駆動装置。

【請求項3】

請求項1または2において、前記クランク軸ギヤによりバランサ軸が駆動され、前記クランク軸を挟んで前記バランサ軸の反対側に、前記ギヤ軸が配置されているエンジンの過給機駆動装置。

【請求項4】

請求項1から3のいずれか一項において、前記ギヤ軸にワンウェイクラッチを介してスタークが連結されているエンジンの過給機駆動装置。

【発明の詳細な説明】

10

【関連出願】

【0001】

本出願は、2009年10月14日出願の特願2009-236995の優先権を主張するものであり、その全体を参照により本願の一部をなすものとして引用する。

【技術分野】

【0002】

本発明は、エンジンに連動して回転する過給機の变速を行うエンジンの過給機駆動装置に関するものである。

【背景技術】

20

【0003】

エンジンに連動して回転する過給機は、低中速域に合うように調整されると高速域の過給圧（空気量）が上がり過ぎ、高速域に合うように調整されると低中速域の過給圧が不足する傾向にある。エンジンに接続されたトランスミッションに過給機を連動させ、トランスミッションの变速操作に応じて、過給機をオン・オフするものもあるが（特許文献1）、過給機の变速比は一定であり、十分とはいえない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】実開平5-30433号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、エンジンの回転数に応じて過給機の变速比を選択できるエンジンの過給機駆動装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明に係るエンジンの過給機駆動装置は、エンジンの回転軸に連動して回転するギヤ軸と、前記ギヤ軸に設けられた複数の变速ギヤと、前記变速ギヤに直接的または間接的に連結されて回転する過給機の駆動軸と、前記複数の变速ギヤの一つを選択して、選択された变速ギヤを介して前記ギヤ軸から前記駆動軸へ動力を伝達させるシフタと、エンジンの回転数に応じて前記シフタを作動させるシフタ駆動手段とを備えている。

40

【0007】

この構成によれば、前記シフタ駆動手段が、エンジンの回転数に応じて前記シフタを作動させて变速ギヤを選択するので、エンジンの回転数に応じて最適に過給機の回転数を調整することができる。

【0008】

本発明において、前記变速ギヤは增速ギヤであり、前記シフタ駆動手段は、前記回転軸の回転数の増大に応じて增速比が小さくなるように、前記シフタを駆動して变速ギヤを選択させることができ。この構成によれば、エンジンの回転数に応じた最適な增速比が

50

得られる。

【0009】

さらに、前記複数の変速ギヤは、低速ギヤと高速ギヤからなり、前記ギヤ軸に相対回転自在に嵌合されており、前記シフタは、低速ギヤと高速ギヤの間に位置して、前記ギヤ軸に相対回転不能で軸方向への移動自在に嵌合され、軸方向への移動によって低速ギヤと高速ギヤの一方に選択的に相対回転不能に係合される構成とすることができる。

【0010】

本発明において、前記ギヤ軸は、前記回転軸に設けられてバランサ軸を駆動するクランク軸ギヤに噛合していることが好ましい。この構成によれば、クランク軸ギヤを過給機の駆動に兼用しているので、部品点数の増加を抑えることができる。また、バランサの反対側の空いたスペースを利用してギヤ軸、シフタ等を配置することができる。10

【0011】

本発明において、前記ギヤ軸にワンウェイクラッチを介してスタータを連結することが好ましい。この構成によれば、ギヤ変速に伴うエンジントルク変動が、ワンウェイクラッチの滑り摩擦によって吸収されるので、過給機に伝達されるのを低減することができる。

【0012】

本発明において、前記過給機は、前記駆動軸と、前記駆動軸に遊星歯車装置を介して連結されたインペラ軸と、前記インペラ軸に固定されたインペラと、前記インペラ軸を支持するハウジングと、前記ハウジングに取り付けられて前記インペラを覆うケーシングとを有し、前記ハウジングに前記遊星歯車装置が支持されていることが好ましい。この構成によれば、過給機と遊星歯車装置とが1つのユニットとして構成されるので、部品点数の増加を抑えて組み立て工数を削減できる。また、遊星歯車装置により大きな增速が得られるので、增速機をコンパクトにできる。20

【図面の簡単な説明】

【0013】

この発明は、添付の図面を参考にした以下の好適な実施形態の説明からより明瞭に理解されるであろう。しかしながら、実施形態および図面は単なる図示および説明のためのものであり、この発明の範囲を定めるために利用されるべきものではない。この発明の範囲は添付の請求の範囲によって定まる。添付図面において、複数の図面における同一の部品番号は、同一部分を示す。30

【図1】本発明の第1実施形態に係る過給機駆動装置を備えたエンジンを示す縦断面図である。

【図2】同上過給機駆動装置の縦断面図である。

【図3】同上過給機駆動装置の系統図である。

【図4】同上過給機駆動装置の特性を示すグラフである。

【図5】本発明の第2実施形態に係る過給機駆動装置のギヤ軸を示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の好ましい実施形態について図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明の第1実施形態に係る過給機駆動装置1を備えたエンジンEを示す縦断面図である。同図に示すエンジンEは、回転軸であるクランク軸2と、クランク軸2に平行に配置されたバランサ軸4と、クランク軸2のウェブ3の外周に形成されてバランサ軸4を駆動するクランク軸ギヤ5とを有している。クランク軸2に対して、バランサ軸4と反対側にアイドル軸の1種であるギヤ軸6が配置され、このギヤ軸6は、これに一体形成された駆動ギヤ7がクランク軸ギヤ5に噛合することにより、クランク軸2に連動して回転している。40

【0015】

ギヤ軸6には、変速ギヤの1種である、高速ギヤ8と低速ギヤ10とが設けられている。高速ギヤ8と低速ギヤ10は増速ギヤであり、ギヤ軸6に相対回転自在で、かつ軸方向への相対移動不能に嵌合されている。本実施形態では、変速ギヤは2つであるが、3つ以50

上であっても良い。

【0016】

エンジンEには、エンジンEへ空気を圧縮して強制的に送り込む過給機12が装備されており、過給機12の駆動軸14が高速ギヤ8または低速ギヤ10にギヤ連結されている。具体的には、駆動軸14に、大径の高速ギヤ8および小径の低速ギヤ10にそれぞれ噛み合う小径の低速駆動ギヤ14aおよび大径の高速駆動ギヤ14bが相対回転不能に設けられている。これら高速ギヤ8、低速ギヤ10、高速駆動ギヤ14aおよび低速駆動ギヤ14bにより、増速ギヤ列が形成されている。本実施形態では、駆動軸14とギヤ軸6とは直接連結されているが、アイドルギヤなどを介して間接的に連結されていてもよい。過給機12の詳細については後述する。駆動軸14は3つの軸受15を介して、エンジン本体の一部であるエンジンケースECに回転自在に支持されている。10

【0017】

ギヤ軸6における高速ギヤ8と低速ギヤ10との間に、シフタ16が配置されている。シフタ16は、シフトドラム17と、これを操作するシフトフォーク19とを有し、シフトドラム17が、ギヤ軸6にスライドイン嵌合され、ギヤ軸6に相対回転不能で軸方向に移動自在となっている。シフトフォーク19は、シフタ駆動手段18により軸方向へ駆動されてシフトドラム17を軸方向に移動させ、シフトドラム17の両側に設けたドグ17a, 17aが高速ギヤ8および低速ギヤ10に設けた係合孔8a, 10aの一方に選択的に係合することにより、シフトドラム17が高速ギヤ8および低速ギヤ10一方に選択的に相対回転不能に係合される。20

【0018】

選択された変速ギヤ8, 10を介して、ギヤ軸6から駆動軸14へ動力が伝達される。すなわち、シフトドラム17と高速ギヤ8とがドグ連結されたとき、ギヤ軸6の回転、つまりクランク軸2の回転が大きな増速比で駆動軸14に伝達され、シフトドラム17と低速ギヤ10とがドグ連結されたとき、ギヤ軸6の回転が小さな増速比で駆動軸14に伝達される。シフタ駆動手段18は、例えばサーボモータを有するものであるが、これに限定されない。これにより、クランク軸2の回転動力が、選択された変速ギヤ8, 10を介してギヤ軸6から過給機12の駆動軸14に伝達される。これらギヤ軸6、高速ギヤ8、低速ギヤ10、過給機12の駆動軸14、シフタ16およびシフタ駆動手段18が過給機駆動装置1を構成する。30

【0019】

過給機12はエンジン本体を形成するエンジンケースECの外側に配置されており、断面図である図2に示すように、前記過給機12の駆動軸14の一端部14cに遊星歯車装置20を介してインペラ軸22の一端部22aが連結され、このインペラ軸22の他端部22bにインペラ24が固定されている。以下、過給機12における一端はエンジンE側をいい、他端は反エンジン側をいうものとする。

【0020】

インペラ軸22は筒状のハウジング26に回転自在に支持されている。ハウジング26は一端側をボルトのようなハウジング締結部材60により固定用ケース28を介して、エンジンの一部であるエンジンケースECに固定され、他端側にボルトのようなケーシング締結部材62を用いて、インペラ24を覆うケーシング30が取り付けられている。こうして、インペラ軸22におけるインペラ24が嵌合されていない部分はハウジング26により覆われ、インペラ24が嵌合された部分およびインペラ24がケーシング30により覆われている。固定用ケース28は、その軸支部28aが遊星歯車装置20の入力軸29を2つの軸受31によって支持しており、入力軸29に駆動軸14が相対回転不能に連結されている。40

【0021】

上述のように、遊星歯車装置20は駆動軸14とインペラ軸22との間に介在され、ハウジング26の一端部に支持されている。この実施形態では、過給機12と遊星歯車装置20とがハウジング26に支持されることによりユニット化されており、このユニットが50

上記ハウジング締結部材 60 によりエンジン本体を形成するエンジンケース EC に取り付けられている。

【0022】

遊星歯車装置 20 の入力軸 29 に大径の内歯車 32 が噛み合い、この内歯車 32 に複数の遊星歯車 38 が噛み合い、遊星歯車 38 に、インペラ軸 22 の一端部 22a に設けたギヤ 34 が太陽歯車として噛み合っている。これにより、駆動軸 14 の回転動力が、遊星歯車装置 20 の入力軸 29 から内歯車 32 および遊星歯車 38 を介して、出力軸となるインペラ軸 22 に伝達される。

【0023】

図 1 のシフタ 16 は次のように作動する。図 3 に示すように、エンジン E の回転数を測定する回転センサ 40 およびエンジン E の運転モードを手動で設定する手元スイッチ SW が、エンジン・コントロール・ユニット ECU に接続されている。シフタ駆動手段 18 は、エンジンの回転数に応じてシフタ 16 をギヤ軸 6 の軸方向に移動させる。具体的には、エンジン・コントロール・ユニット ECU が、回転センサ 40 から得られるクランク軸 2 の回転数の増大に応じて通常（低速）モード 42 であるか高速モード 44 であるかを判断し、シフタ 16 を駆動して、モード 42, 44 に適した変速ギヤ 8, 10 をそれぞれ選択させる。

【0024】

低速モード 42 とは、エンジン E の所定の低回転域で過給機 12 の增速比を上げて過給圧、つまり過給風量を増大させ、低速でのエンジントルクを稼ぐように設定されるモードであり、エンジン・コントロール・ユニット ECU が低速モード 42 と判断すると、シフタ 16 は高速ギヤ 8 にドグ連結される。一方、高速モード 44 とは、エンジン E の所定の高回転域で過給機 12 の增速比を下げて過給風量が過大になるのを防止し、適切なエンジントルクと安定した回転が得られるように設定されるモードであり、エンジン・コントロール・ユニット ECU が高速モード 44 と判断すると、シフタ 16 は低速ギヤ 10 にドグ連結される。

【0025】

エンジン・コントロール・ユニット ECU は、回転センサ 40 からの回転数信号に基づいて、燃料噴射量、点火時期等を調整して、エンジンの回転数を制御する。エンジン・コントロール・ユニット ECU はさらに、低速モード 42 では、上述のとおり過給機 12 の回転速度を増大させ、高速モード 44 では逆に、回転センサ 40 からの回転数信号に基づいて、過給機 12 の回転速度が過大となるのを抑制する。

【0026】

上述のようにエンジン E の回転数に応じて運転モードを判断するのに加えて、手元スイッチ SW でも運転モードを切り替えることができるようになっている。これにより、オペレータが任意のモードを選択できる。さらに、過給機 12 の駆動を止めるエコモード 46 を設けてもよい。エコモード 46 では、シフタ 16 が高速ギヤ 8 にも低速ギヤ 10 にも接続されない中間位置に移動される。

【0027】

上記構成において、図 1 のシフタ駆動手段 18 が、エンジン E の回転数に応じてシフタ 16 を作動させて変速ギヤ 8, 10 を選択するので、エンジン E の回転数に応じて最適に過給機 12 の回転数を調整することができる。つまり、低速モード 42 では、シフタ 16 が高速ギヤ 8 にドグ連結され、過給機 12 の增速比を上げて、図 4 に示すように中低速域でのエンジントルクを稼ぐように制御される。これにより、中低速域でのエンジンの軸出力も増大する。一方、高速モード 44 では、図 3 のシフタ駆動手段 18 によりシフタ 16 が低速ギヤ 10 にドグ連結され、過給機 12 の增速比を小さくして、高速域での過給風量が過大になるのを防止し、図 4 に示すように適切なエンジントルクと安定した回転が得られるように制御される。これにより、高速域での大きなエンジンの軸出力が維持される。

【0028】

さらに、クランク軸ギヤ 5 を過給機 12 の駆動に兼用しているので、部品点数の増加を

10

20

30

40

50

抑えることができる。また、バランサ軸 4 の反対側の空いたスペースを利用してギヤ軸 6 、シフタ 16 等を配置することができる。

【0029】

さらに、過給機 12 と遊星歯車装置 20 とが 1 つのユニットとして構成されるので、部品点数の増加を抑えて組み立て工数を削減できるうえに、遊星歯車装置 20 により大きな增速が得られるので、過給機駆動装置 1 を小さくできる。

【0030】

図 5 は、第 2 実施形態に係る過給機駆動装置 1A のギヤ軸 6A を示す縦断面図である。この実施形態では、高速ギヤ 8 および低速ギヤ 10 が取り付けられたギヤ軸 6A にワンウェイクラッチ 48 およびスタータドラム 49 を介して電動スタータ 50 が連結されている。このスタータドラム 49 は、ギヤ軸 6A の外周に相対回転可能に嵌合されており、スタータドラム 49 の一端部に電動スタータ 50 と噛み合うスタータギヤ 49a が設けられ、他端の円筒部 49b と駆動ギヤ 7A との間にワンウェイクラッチ 48 が介装されている。

【0031】

この実施形態によれば、電動スタータ 50 によって駆動されるスタータドラム 49 の方が駆動ギヤ 7A よりも高速になったときのみワンウェイクラッチ 48 がオンして、回転力がスタータドラム 49 から駆動ギヤ 7A に伝達される。逆に、エンジンが起動して駆動ギヤ 7A がスタータドラム 49 よりも高速になるとワンウェイクラッチ 48 がオフし、駆動ギヤ 7A からスタータドラム 49 に回転力が伝達されない。

【0032】

以上のとおり、図面を参照しながら本発明の好適な実施形態を説明したが、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、種々の追加、変更または削除が可能である。例えば、ギヤ軸 6 の駆動ギヤ 7, 7A にゴムダンパーを設けて、エンジントルクの変動が遊星歯車装置 20 に伝達するのを低減させることもできる。また、遊星歯車装置 20 に代えて無段变速機を介して過給機 12 を駆動し、低回転では增速比大、高回転では增速比小と、增速比を可変させることもできる。これにより、低回転から大きなエンジントルクが得られ、高回転での過大なエンジントルクの発生が抑制される。したがって、そのようなものも本発明の範囲内に含まれる。

【符号の説明】

【0033】

- 1, 1A 過給機駆動装置
- 2 クランク軸（回転軸）
- 4 バランサ軸
- 6, 6A ギヤ軸
- 8 高速ギヤ（変速ギヤ）
- 10 低速ギヤ（変速ギヤ）
- 12 過給機
- 14 駆動軸
- 16 シフタ
- 18 シフタ駆動手段
- 20 遊星歯車装置
- 22 インペラ軸
- 24 インペラ
- 26 ハウジング
- 30 ケーシング
- 48 ワンウェイクラッチ
- 50 電動スタータ
- E エンジン

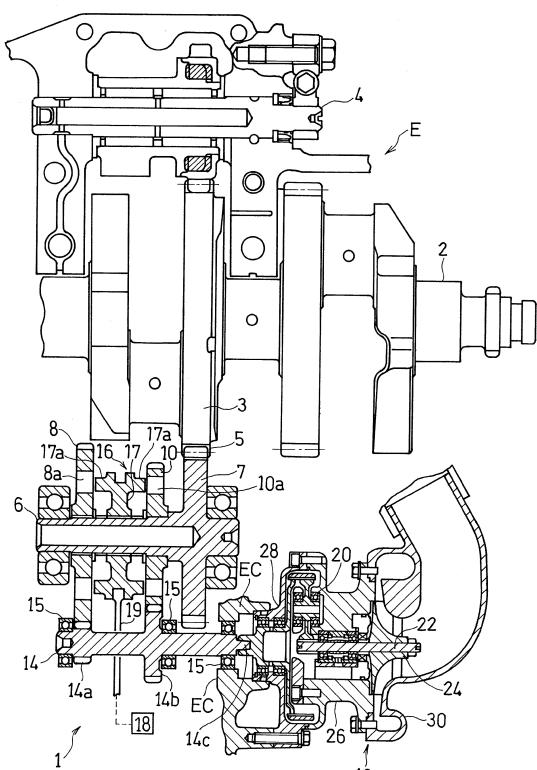
10

20

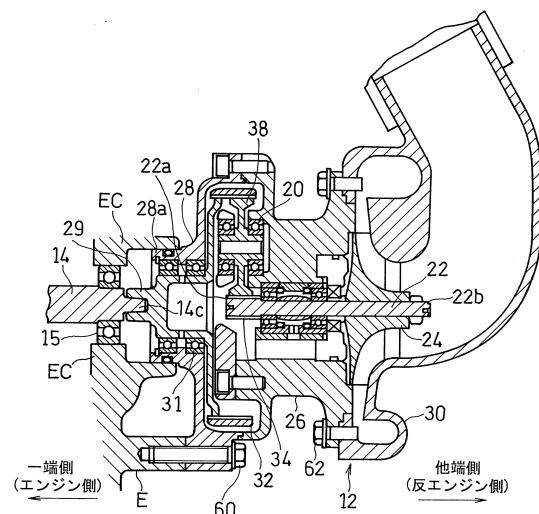
30

40

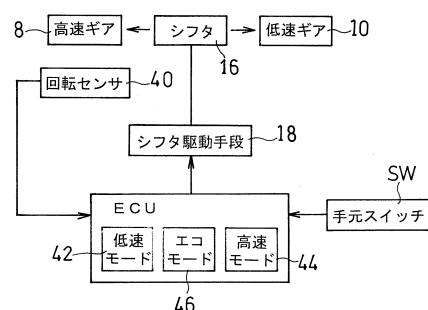
【図1】



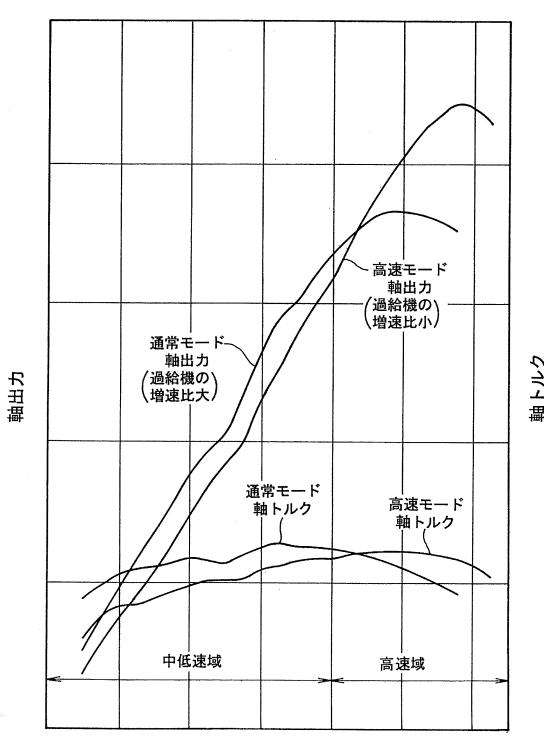
【図2】



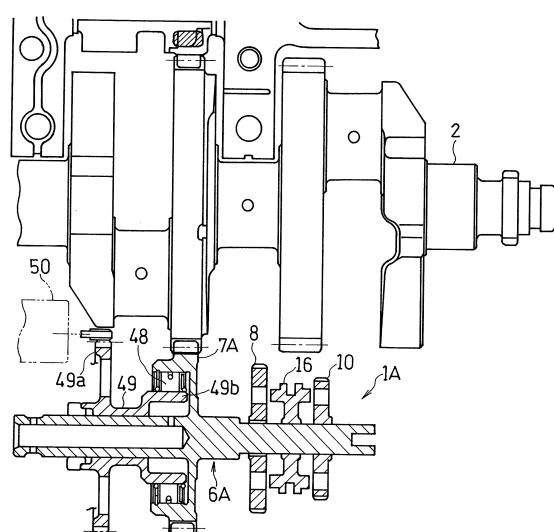
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許第2197179(US,A)
特開2001-187913(JP,A)
特開2002-005236(JP,A)
特表平03-500319(JP,A)
実公平03-015781(JP,Y2)
特開平02-070920(JP,A)
特許第2632903(JP,B2)
特開2002-242687(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

| | | | |
|--------|-----------|---|-----------|
| F 02 B | 3 3 / 0 0 | - | 4 1 / 1 0 |
| F 02 B | 6 7 / 0 4 | | |
| F 16 C | 3 / 0 4 | - | 3 / 3 0 |