

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5118440号
(P5118440)

(45) 発行日 平成25年1月16日(2013.1.16)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int.Cl.

F 1 6 D 3/84 (2006.01)

F 1

F 1 6 D 3/84

U

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2007-283388 (P2007-283388)
(22) 出願日 平成19年10月31日(2007.10.31)
(65) 公開番号 特開2009-108961 (P2009-108961A)
(43) 公開日 平成21年5月21日(2009.5.21)
審査請求日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(73) 特許権者 000006208
三菱重工業株式会社
東京都港区港南二丁目16番5号
(74) 代理人 100112737
弁理士 藤田 考晴
(74) 代理人 100118913
弁理士 上田 邦生
(72) 発明者 堤 雅徳
長崎県長崎市深堀町五丁目717番1号
三菱重工業株式会社 長崎研究所内
(72) 発明者 今井 直
長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工
業株式会社 長崎造船所内

審査官 上谷 公治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カップリングカバー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一の回転軸および他の回転軸を連結するカップリングを内部に納めて騒音を抑えるためのカバー本体と、

該カバー本体に形成された前記一の回転軸が隙間を有して挿通される一の貫通孔と、
前記カバー本体に形成された前記他の回転軸が隙間を有して挿通される他の貫通孔と、
前記一の貫通孔および前記他の貫通孔との間における前記カバー本体の下面に形成され、
前記カバー本体の内部と外部との間で流体が流通する貫通孔である流通部と、
が設けられ、

前記カバー本体内において、前記一の回転軸と前記一の貫通孔との間の前記隙間、および、
前記他の回転軸と前記他の貫通孔との間の前記隙間から、前記流通部に向かう流体の流れを形成することを特徴とするカップリングカバー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カップリングカバー、特に、高速回転する回転軸を連結するカップリングを覆うカップリングカバーに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、回転軸を高速で回転（例えば、約10000rpm）させるタービン等と、回転

10

20

軸の回転速度を落とす減速機との間には、回転軸線のずれ等を吸収するとともに、両者を連結するカップリングが配置する構成が知られている。

このようなカップリングが高速で回転すると、カップリングに設けられているボルトやナットなどが高速移動するため風切り音が発生し、騒音源になるという問題があった。

【 0 0 0 3 】

上述の問題を解決するため、従来はカップリングの周囲を覆うカップリングカバーを配置する技術などが知られている（例えば、特許文献 1 および 2 参照。 ）。

このように、カップリングカバーを配置することにより、カップリングから外部への騒音の漏れが抑制され、かつ、作業者が不用意に回転しているカップリングに触れることも防止された。

10

【特許文献 1】実開昭 5 9 - 1 3 7 3 0 7 号公報

【特許文献 2】実開昭 6 1 - 1 5 5 6 0 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、カップリングの連結に用いられるボルト等による風損と、カップリング端面の摩擦により熱が発生するため、カップリングカバーの内部に熱がこもるという問題があった。

すると、カップリングカバー内部にこもった熱は、熱伝導によりカップリングカバーにも伝わるため、結果的にカップリングカバーも高温になるという問題があった。

20

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、カップリングカバーの温度上昇を抑制することができるカップリングカバー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 】

上記目的を達成するために、本発明は、以下の手段を提供する。

本発明のカップリングカバーは、一の回転軸および他の回転軸を連結するカップリングを内部に納めて騒音を抑えるためのカバー本体と、該カバー本体に形成された前記一の回転軸が隙間を有して挿通される一の貫通孔と、前記カバー本体に形成された前記他の回転軸が隙間を有して挿通される他の貫通孔と、前記一の貫通孔および前記他の貫通孔との間における前記カバー本体の下面に形成され、前記カバー本体の内部と外部との間で流体が流通する貫通孔である流通部と、が設けられ、前記カバー本体において、前記一の回転軸と前記一の貫通孔との間の前記隙間、および、前記他の回転軸と前記他の貫通孔との間の前記隙間から、前記流通部に向かう流体の流れを形成することを特徴とする。

30

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、一および他の回転軸とカップリングとが回転すると、一の回転軸と一の貫通孔との間の隙間、および、他の回転軸と他の貫通孔との間の隙間から流体である空気がカップリングカバーの中に流入し、カップリングカバー内の流体は流通部を介して外部に流出する。

そのため、カップリング等で熱が発生しても、熱は流体の流れにともないカップリングカバーの外部に流出し、カップリングカバーの内部に熱がこもらない。

40

【 0 0 0 8 】

具体的には、一および他の回転軸とカップリングとの回転により、一および他の回転軸とカップリングとの周囲の流体は、一および他の回転軸を中心とする径方向外側に向かって流れる。すると、一および他の回転軸とカップリングとの周囲の圧力が低下し、一の貫通孔との間の隙間、および、他の回転軸と他の貫通孔との間の隙間から流体がカップリングカバーの中に流入する。一方、径方向外側に向かって流れた流体は、流通部を介してカップリングカバーの外部へ流出する。

【 0 0 0 9 】

上記発明においては、前記流通部は、前記カバー本体における下面に設けられた貫通孔

50

である。

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、流通部を介してカップリングカバー内部から外部に流出する流体は、カバー本体から下方に向かって流出する。そのため、熱をともなって流出する流体が、周囲で作業を行っている作業者に直接当たることがない。

【 0 0 1 1 】

上記発明の参考例としては、前記流通部は、前記カバー本体の上面から上方に向かって延び、端部が下方に向かって延びるように曲げられたベント管であることが望ましい。

【 0 0 1 2 】

上記参考例によれば、流通部を介してカップリングカバー内部から外部に流出する流体は、ベント管の端部から下方に向かって、言い換えるとカバー本体に向かって流出する。そのため、熱をともなって流出する流体が、周囲で作業を行っている作業者に直接当たることが防止される。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明のカップリングカバーによれば、一および他の回転軸とカップリングとが回転すると、一の回転軸と一の貫通孔との間の隙間、および、他の回転軸と他の貫通孔との間の隙間から流体である空気がカップリングカバーの中に流入し、カップリングカバー内の流体は流通部を介して外部に流出するため、カップリング等で熱が発生しても、熱は流体の流れにともないカップリングカバーの外部に流出し、カップリングカバーの内部に熱がこもらず、カップリングカバーの温度上昇を抑制することができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

〔第 1 の実施形態〕

以下、本発明の第 1 の実施形態に係るカップリングカバーについて図 1 から図 3 を参照して説明する。

図 1 は、本実施形態のカップリングカバーに係る発電機タービンの全体構成を説明する模式図である。

本実施形態では、本発明の係るカップリングカバー 6 1 を、発電機タービン 1 のカップリング 5 1 を覆うものに適用して説明する。特に、船用の発電機タービンにおけるタービン 2 と、減速器 3 との間を連結するカップリング 5 1 を覆うものに適用して説明する。

【 0 0 1 5 】

なお、上述のように、カップリングカバー 6 1 は船用の発電機タービン 1 のカップリング 5 1 を覆うものであってもよいし、他の用途の発電機タービンに用いてもよいし、さらには、発電機タービン以外の回転機械に用いられるカップリングを覆うものであってもよく、特に限定するものではない。

【 0 0 1 6 】

発電機タービン 1 は、外部から供給された高圧の蒸気等の流体を用いて発電を行うものである。

発電機タービン 1 には、図 1 に示すように、回転駆動力を発生するタービン 2 と、回転速度を落とす減速器 3 と、発電を行う発電機 4 と、タービン 2 と減速器 3 とを連結するカップリング部 5 と、が設けられている。

【 0 0 1 7 】

タービン 2 は、外部から供給された高圧の蒸気により回転駆動力を発生するものである。

タービン 2 には、高圧蒸気の供給を受けて回転駆動力を発生するタービン本体 2 1 と、発生された回転駆動力を伝達するタービン側回転軸（一の回転軸）2 2 と、が設けられている。なお、本実施形態のタービン本体 2 1 としては、公知のタービンの構成を用いることができ、特に限定するものではない。

【 0 0 1 8 】

10

20

30

40

50

タービン側回転軸 2 2 は、回転可能に支持されているとともに、タービン本体 2 1 からカップリング部 5 に向かって延びる円柱状の部材である。タービン側回転軸 2 2 におけるカップリング部 5 側の端部には、カップリング部 5 のカップリング 5 1 と接続されるタービン側フランジ部 2 3 が設けられている。

【 0 0 1 9 】

減速器 3 は、タービン 2 から伝達されてきた回転駆動力の回転数を、発電機 4 を駆動するのに適した回転数に落とすものである。

減速器 3 には、減速歯車などから構成された減速器本体 3 1 と、タービン 2 において発生された回転駆動力を減速器本体 3 1 に伝達する減速器側回転軸（他の回転軸）3 2 と、が設けられている。なお、本実施形態の減速器本体 3 1 としては、公知の減速機の構成を用いることができ、特に限定するものではない。

10

【 0 0 2 0 】

減速器側回転軸 3 2 は、回転可能に支持されているとともに、減速器本体 3 1 からカップリング部 5 に向かって延びる円柱状の部材である。減速器側回転軸 3 2 におけるカップリング部 5 側の端部には、カップリング部 5 のカップリング 5 1 と接続される減速器側フランジ部 3 3 が設けられている。

【 0 0 2 1 】

発電機 4 は、カップリング部 5 および減速器 3 を介してタービン 2 と接続され、タービン 2 から供給された回転駆動力を用いて発電を行うものである。

なお、本実施形態の発電機 4 としては、公知の発電機の構成を用いることができ、特に限定するものではない。

20

【 0 0 2 2 】

図 2 は、図 1 のカップリング部の構成を説明する模式図である。

カップリング部 5 は、図 1 および図 2 に示すように、タービン 2 と減速器 3 との間に配置され、タービン側回転軸 2 2 と減速器側回転軸 3 2 とを、回転軸線のずれを許容しつつ接続するものである。

カップリング部 5 には、タービン側回転軸 2 2 および減速器側回転軸 3 2 に接続されるカップリング 5 1 と、カップリング 5 1 を収納するカップリングカバー 6 1 と、が設けられている。

【 0 0 2 3 】

30

カップリング 5 1 は、図 2 に示すように、両端がそれぞれタービン側回転軸 2 2 と減速器側回転軸 3 2 とに接続されるものであって、タービン側回転軸 2 2 と減速器側回転軸 3 2 との回転軸線のずれを許容しつつ接続するものである。

カップリング 5 1 には、タービン側フランジ部 2 3 および減速器側フランジ部 3 3 と接続されるカップリングフランジ部 5 2 と、タービン側フランジ部 2 3 および減速器側フランジ部 3 3 とカップリングフランジ部 5 2 との接続に用いられるボルト 5 3 と、が設けられている。

【 0 0 2 4 】

なお、カップリング 5 1 の構成としては、公知の構成を用いることができ、特に限定するものではない。

40

【 0 0 2 5 】

カップリングカバー 6 1 は、図 2 に示すように、内部にカップリング 5 1 や、タービン側フランジ部 2 3 や、減速器側フランジ部 3 3 などを収納するものである。

カップリングカバー 6 1 には、カバー本体 6 2 と、タービン側回転軸 2 2 が挿通されるタービン側開口部（一の貫通孔）6 3 と、減速器側回転軸 3 2 が挿通される減速器側開口部（他の貫通孔）6 4 と、カップリングカバー 6 1 内から空気（流体）が外部に流出する流通部 6 5 と、が設けられている。

【 0 0 2 6 】

タービン側開口部 6 3 は、カバー本体 6 2 におけるタービン 2 側の側面（図 2 の右側の側面）に形成された貫通孔であって、タービン側回転軸 2 2 の径より大きな径を有する貫

50

通孔である。

減速器側開口部 6 4 は、カバー本体 6 2 における減速器 3 側の側面（図 2 の左側の側面）に形成された貫通孔であって、減速器側回転軸 3 2 の径より大きな径を有する貫通孔である。

そのため、タービン側開口部 6 3 とタービン側回転軸 2 2 との間、および、減速器側開口部 6 4 と減速器側回転軸 3 2 との間には、空気が流通可能な隙間が形成されている。

【 0 0 2 7 】

流通部 6 5 は、カバー本体 6 2 の下面（図 2 の下面）であって、カップリング 5 1 と対向する領域、例えば、略中央に形成された 1 つの貫通孔である。

流通部 6 5 は、直径が約 3 0 m m から約 5 0 m m の間で形成され、具体的には、以下の式（ 1 ）から式（ 3 ）に基づいて設計されている。

【数 1】

$$Gv = \frac{qc - ql}{(Tc - Ta) Cp} \quad \dots (1)$$

【数 2】

$$Ch = \sqrt{2gv\Delta P} \quad \dots (2)$$

【数 3】

$$dh = \sqrt{\frac{4}{\pi} \frac{Gv}{Ch}} \quad \dots (3)$$

【 0 0 2 8 】

ここで、 $q c$ はカップリング発熱量を表し、 $q l$ はカップリング放熱量を表し、 $T c$ は外気温を表し、 P はカップリングカバー差圧を表し、 $C h$ はカップリング流出速度を表し、 v は空気比熱を表している。

【 0 0 2 9 】

なお、流通部 6 5 は、上述のようにカップリングカバー 6 1 の下面に形成された 1 つの貫通孔であってもよいし、複数の貫通孔であってもよく、特に限定するものではない。

【 0 0 3 0 】

次に、上記の構成からなる発電機タービン 1 における発電方法について説明する。

発電機タービン 1 において発電を行う場合には、図 1 に示すように、まず、タービン 2 に高圧蒸気が供給される。高圧蒸気が供給されたタービン 2 では、高圧蒸気から回転駆動力が取り出され、取り出された回転駆動力はタービン側回転軸 2 2 に伝達される。タービン側回転軸 2 2 は、カップリング部 5 を介して回転駆動力を減速器側回転軸 3 2 に伝達する。

減速器 3 では、減速器側回転軸 3 2 における回転速度を、発電機 4 が発電を行うのに適した回転数に落とし、発電機 4 を回転駆動する。これにより発電機 4 は発電を行う。

【 0 0 3 1 】

次に、本実施形態の特徴であるカップリング部 5 におけるカップリングカバー 6 1 の温度上昇抑制について説明する。

タービン側回転軸 2 2 の回転が、カップリング 5 1 および減速器側回転軸 3 2 に伝達されると、図 2 に示すように、タービン側フランジ部 2 3 およびカップリングフランジ部 5 2 と、減速器側フランジ部 3 3 およびカップリングフランジ部 5 2 と、これらフランジを締結するボルト 5 3 が回転軸線まわりに回転される。

【 0 0 3 2 】

すると、カップリング 5 1 の周囲の空気もカップリング 5 1 とともに旋回し、径方向外側に向かって流れる。これにより、カップリングカバー 6 1 内では、タービン側回転軸 2 2、カップリング 5 1 および減速器側回転軸 3 2 の近傍の圧力がカップリングカバー 6 1 の外部よりも下がり、径方向外側の圧力がカップリングカバー 6 1 の外部よりも高くなる圧力勾配が発生する。

10

【 0 0 3 3 】

カップリングカバー 6 1 内に上述の圧力勾配が発生すると、タービン側回転軸 2 2 とタービン側開口部 6 3 との間の隙間、および、減速器側回転軸 3 2 と減速器側開口部 6 4 との間の隙間から、カップリングカバー 6 1 内に空気が流入する。一方、流通部 6 5 においては、カップリングカバー 6 1 の内部から外部に向かって空気が流出する。

言い換えると、タービン側回転軸 2 2 とタービン側開口部 6 3 との間の隙間、および、減速器側回転軸 3 2 と減速器側開口部 6 4 との間の隙間から、流通部 6 5 に向かう空気の流れが形成される。

【 0 0 3 4 】

図 3 は、図 2 の流通部の孔径と、カップリングカバー内温度との関係を示すグラフである。

20

上述の空気の流れが形成されることにより、カップリングカバー 6 1 内で発生する熱が、空気とともにカップリングカバー 6 1 の外部に排出され、カップリングカバー 6 1 内に熱がこもらない。言い換えると、カップリングカバー 6 1 内の温度上昇が抑制される。

具体的には、図 3 に示すように、流通部 6 5 の孔径を大きくするとともに、カップリングカバー 6 1 の外部に排出される熱量が増え、カップリングカバー 6 1 内の温度上昇が抑制される。

【 0 0 3 5 】

一方、流通部 6 5 の孔径を大きくすると、カップリングカバー 6 1 の外部における騒音が増大するため、騒音が所定規定、例えば 9 5 d B よりも低く抑えるためには、流通部 6 5 の孔径を約 5 0 m m より小さくすることが望ましい。

30

【 0 0 3 6 】

流通部 6 5 の孔径を、上述のように約 3 0 m m から約 5 0 m m とすることで、カップリングカバー 6 1 内の温度が、図 3 に示すように、約 9 0 よりも低く抑えることができるため、カップリングカバー 6 1 の表面における温度を約 6 0 よりも低く抑えることができる。

【 0 0 3 7 】

上記の構成によれば、タービン側回転軸 2 2 および減速器側回転軸 3 2 とカップリング 5 1 とが回転すると、タービン側回転軸 2 2 とタービン側開口部 6 3 との間の隙間、および、減速器側回転軸 3 2 と減速器側開口部 6 4 との間の隙間から空気がカップリングカバー 6 1 の中に流入し、カップリングカバー 6 1 内の空気は流通部 6 5 を介して外部に流出するため、カップリング 5 1 等で熱が発生しても、熱は空気の流れとともにカップリングカバー 6 1 の外部に流出し、カップリングカバー 6 1 の内部に熱がこもらず、カップリングカバー 6 1 の温度上昇を抑制することができる。

40

【 0 0 3 8 】

さらに、流通部 6 5 を介してカップリングカバー 6 1 内部から外部に流出する空気は、カバー本体 6 2 から下方に向かって流出する。そのため、高温の空気が、周囲で作業を行っている作業者に直接当たることがない。

【 0 0 3 9 】

〔 第 1 の参考例 〕

50

次に、本発明の第 1 の参考例について図 4 を参照して説明する。

本参考例のカップリングカバーの基本構成は、第 1 の実施形態と同様であるが、第 1 の実施形態とは、流通部の構成が異なっている。よって、本参考例においては、図 4 を用いて流通部の構成のみを説明し、その他の構成要素等の説明を省略する。

図 4 は、本参考例に係るカップリングカバーの構成を説明する模式図である。

なお、第 1 の実施形態と同一の構成要素については同一の符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 4 0 】

発電機タービン 1 のカップリング部 1 0 5 には、図 4 に示すように、タービン側回転軸 2 2 および減速器側回転軸 3 2 に接続されるカップリング 5 1 と、カップリング 5 1 を収納するカップリングカバー 1 6 1 と、が設けられている。

10

【 0 0 4 1 】

カップリングカバー 1 6 1 には、カバー本体 1 6 2 と、タービン側回転軸 2 2 が挿通されるタービン側開口部 6 3 と、減速器側回転軸 3 2 が挿通される減速器側開口部 6 4 と、カップリングカバー 1 6 1 内から空気（流体）が外部に流出する流通部 1 6 5 と、が設けられている。

【 0 0 4 2 】

流通部 1 6 5 には、カバー本体 1 6 2 の上面（図 4 の上面）であって、カップリング 5 1 と対向する領域、例えば、略中央に配置されたベンド管である。

流通部 1 6 5 であるベンド管は、第 1 の実施形態の流通部 6 5 における孔径と略同じ内径で形成されている。さらに、ベンド管は、カバー本体 1 6 2 から上方に向かって伸び、その後約 1 8 0 度向きを変えて、端部がカバー本体 1 6 2 に向かって伸びる形状とされている。

20

【 0 0 4 3 】

次に、本参考例の特徴であるカップリング部 1 0 5 におけるカップリングカバー 1 6 1 の温度上昇抑制について説明する。

なお、カップリングカバー 1 6 1 内に圧力勾配が形成されるまでは、第 1 の実施形態と同様であるので、その説明を省略する。

【 0 0 4 4 】

カップリングカバー 1 6 1 内に上述の圧力勾配が発生すると、タービン側回転軸 2 2 とタービン側開口部 6 3 との間の隙間、および、減速器側回転軸 3 2 と減速器側開口部 6 4 との間の隙間から、カップリングカバー 1 6 1 内に空気が流入する。一方、流通部 1 6 5 においては、カップリングカバー 1 6 1 の内部から外部に向かって空気が流出する。

30

つまり、空気は流通部 1 6 5 であるベンド管内を流れ、その端部からカバー本体 1 6 2 に向かって流出する。

【 0 0 4 5 】

上記の構成によれば、流通部 1 6 5 を介してカップリングカバー 1 6 1 内部から外部に流出する空気は、ベンド管の端部から下方に向かって、言い換えるとカバー本体 1 6 2 に向かって流出する。そのため、高温の空気が、周囲で作業を行っている作業者に直接当たることが防止される。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 6 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態のカップリングカバーに係る発電機タービンの全体構成を説明する模式図である。

【図 2】図 1 のカップリング部の構成を説明する模式図である。

【図 3】図 2 の流通部の孔径と、カップリングカバー内温度との関係を示すグラフである。

。

【図 4】本発明の第 1 の参考例に係るカップリングカバーの構成を説明する模式図である。

。

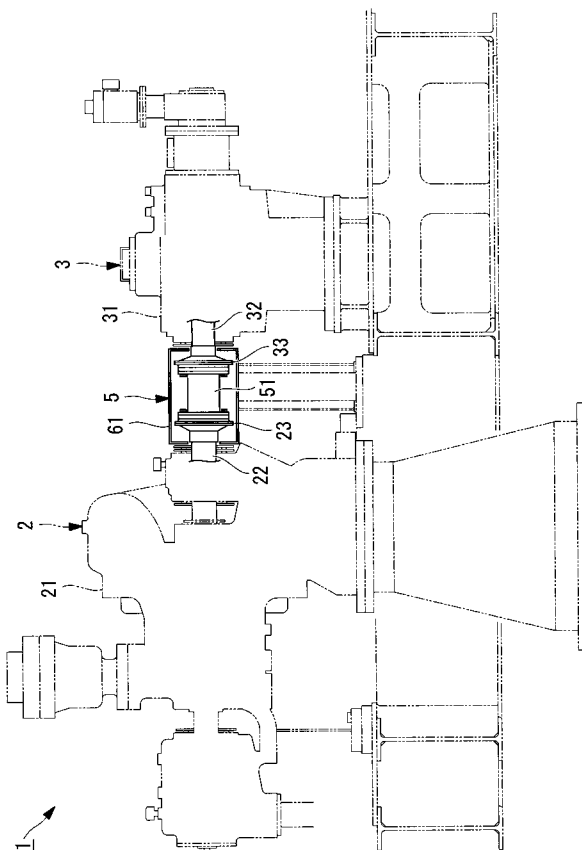
【符号の説明】

50

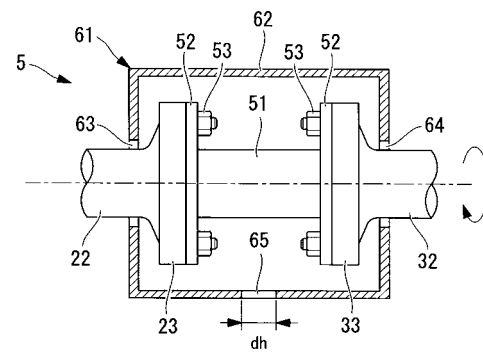
【 0 0 4 7 】

- 6 1 , 1 6 1 カップリングカバー
- 2 2 タービン側回転軸（一の回転軸）
- 3 2 減速器側回転軸（他の回転軸）
- 6 2 , 1 6 2 カバー本体
- 6 3 タービン側開口部（一の貫通孔）
- 6 4 減速器側開口部（他の貫通孔）
- 6 5 , 1 6 5 流通部

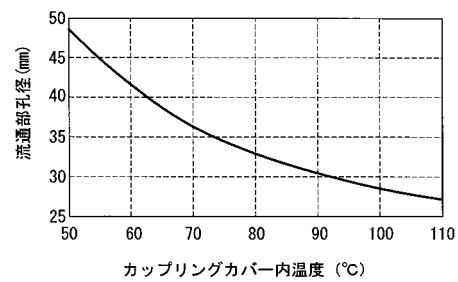
【 図 1 】



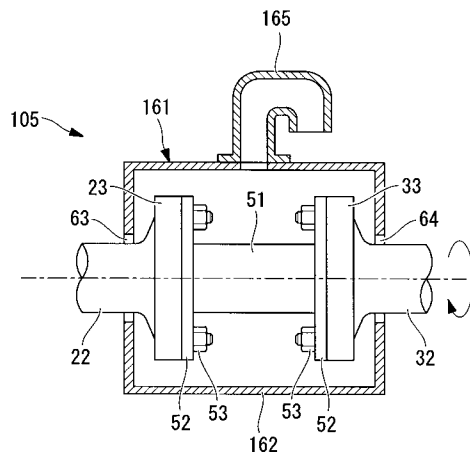
【 図 2 】



【 図 3 】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭52-168131(JP, U)
特開平07-035153(JP, A)
実開平04-043768(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16D 3/84