

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-307982

(P2005-307982A)

(43) 公開日 平成17年11月4日(2005.11.4)

(51) Int.Cl.⁷

F 0 1 D 25/18

F I

F O 1 D 25/18

D

F O 1 D 25/18

E

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-122014 (P2005-122014)
 (22) 出願日 平成17年4月20日 (2005. 4. 20)
 (31) 優先権主張番号 10/709, 203
 (32) 優先日 平成16年4月21日 (2004. 4. 21)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
 GENERAL ELECTRIC CO
 MPANY
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
 クタデイ、リバーロード、1番
 (74) 代理人 100093908
 弁理士 松本 研一
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100106541
 弁理士 伊藤 信和
 (74) 代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

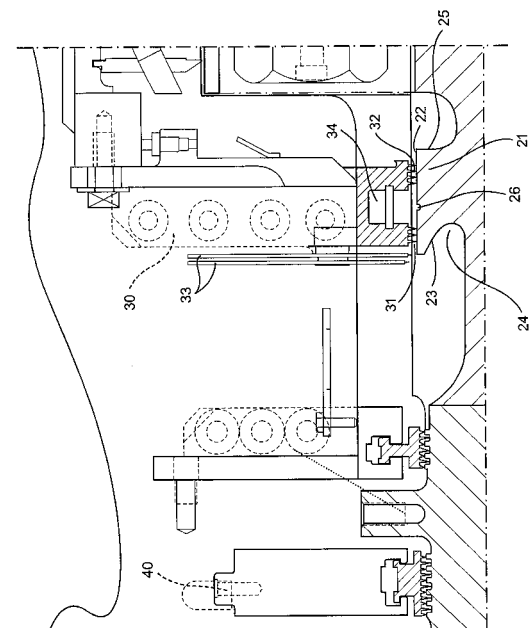
(54) 【発明の名称】 蒸気タービンのオイルデフレクタ位置におけるロータ温度制御

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、ロータとその近傍のロータ温度を低下させたオイルデフレクタとを有するタービンを提供する。

【解決手段】 本タービンは、少なくとも1つのシールリング(31、32、61、62)の組を備えたオイルデフレクタ(30、60)と、環状の段部(21、51)を備えたシャフト(10)とを含む。段部(21、51)は、オイルデフレクタ(30、60)のシールリング(31、32、61、62)に近接した外周面(22、52)と、シャフト(10)の中心部分(28、58)から半径方向に延びかつ外周面(22、52)の半径方向下方に位置するグループ(24、54)を形成した側面(23、53)とを含む。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 つのシールリング (3 1、3 2、6 1、6 2) の組を含むオイルデフレクタ (3 0、6 0) と、

環状の段部 (2 1、5 1) を含むシャフト (1 0) と、を含み、

前記段部 (2 1、5 1) が、前記シールリング (3 1、3 2、6 1、6 2) に近接した外周面 (2 2、5 2) と、前記シャフトの中心部分から半径方向に延びかつ前記外周面 (2 2、5 2) の半径方向下方に位置するグループ (2 4、5 4) を形成した側面 (2 3、5 3) とを有する、

タービン。

10

【請求項 2】

前記段部 (2 1) が、前記シャフト (1 0) の中心部分 (2 8) から半径方向に延びる別の側面 (2 5) をさらに含み、前記グループ (2 4) が、前記別の側面 (2 5) に向かって軸方向に延びる、請求項 1 記載のタービン。

【請求項 3】

前記シャフト (1 0) が中圧回転シャフト (2 0) を含む、請求項 2 記載のタービン。

【請求項 4】

前記シャフト (1 0) が、該シャフト (1 0) の中心部分 (5 8) から半径方向に延びるスラスト軸受エンクロージャ (5 5) をさらに含み、前記段部 (5 1) が、前記スラスト軸受エンクロージャ (5 5) から離れる方向に軸方向に突出する、請求項 1 記載のタービン。

20

【請求項 5】

前記シャフト (1 0) が高圧回転シャフト (5 0) を含む、請求項 4 記載のタービン。

【請求項 6】

軸方向に延びる中心部分 (2 8、5 8) と、

前記中心部分 (2 8、5 8) から半径方向に突出した環状の段部と、を含み、

前記段部 (2 1、5 1) が、外周面 (2 2、5 2) と半径方向に延びる側面 (2 3、2 5) とを有し、前記側面 (2 3、2 5) が、前記外周面 (2 2、5 2) の半径方向下方に位置するグループ (2 4、5 4) を形成する、

タービンの回転シャフト (1 0) 。

30

【請求項 7】

前記段部 (2 1、5 1) が、前記シャフト (1 0) の中心部分 (2 8、5 8) から半径方向に延びる別の側面 (2 3、2 5) をさらに含み、前記グループ (2 4、5 4) が、前記別の側面 (2 3、2 5) に向かって軸方向に延びる、請求項 6 記載の回転シャフト (1 0) 。

【請求項 8】

前記シャフト (1 0) が中圧回転シャフト (2 0) を含む、請求項 7 記載の回転シャフト (1 0) 。

【請求項 9】

少なくとも 1 つのシールリング (3 1、3 2) の組を含む第 1 のオイルデフレクタ (3 0) と、

40

少なくとも 1 つのシールリング (6 1、6 2) の組を含む第 2 のオイルデフレクタ (6 0) と、

シャフト (1 0) と、

を含み、前記シャフトが、

前記第 1 のオイルデフレクタ (3 0) のシールリング (3 1、3 2) に近接した外周面 (2 2) を有する第 1 の環状の段部 (2 1) と、

前記第 2 のオイルデフレクタ (6 0) のシールリング (6 1、6 2) に近接した外周面 (5 2) を有する第 2 の環状の段部 (5 1) と、を含み、

タービン。

50

【請求項 10】

前記第1の環状の段部(21)が、該第1の環状の段部(21)の外周面(22)の半径方向下方に位置するグループ(24)を形成した半径方向に延びる側面(23)を含み、前記第2の環状の段部(51)が、該第2の環状の段部(51)の外周面(52)の半径方向下方に位置するグループ(54)を形成した半径方向に延びる側面(53)を含む、請求項9記載のタービン。

【請求項 11】

前記第1の環状の段部(21)が、別の半径方向に延びる側面(25)をさらに含み、前記第1の環状の段部(21)の外周面(22)の下方に位置するグループ(24)が、前記別の側面(25)に向かって軸方向に延びる、請求項10記載のタービン。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、タービンのような機械に関し、より具体的にはロータとその近傍のロータ温度を低下させたオイルデフレクタとを有するタービンに関する。

【背景技術】**【0002】**

図1～図3は、公知の蒸気タービンのセクションを示す。蒸気タービンは、回転シャフトとオイルデフレクタとを含む。蒸気タービンの軸受は、潤滑オイルを供給される。軸受ハウジングは多量の潤滑オイルを閉じ込めるが、オイルの一部は、漏洩しかつシャフトに沿って軸方向に移動する。オイルデフレクタは、複数のシールリング又は「歯状突起」によってオイルを閉じこめ、オイルを排出するのを可能にする。

20

【0003】

蒸気タービンの比較的高い作動温度により、オイルデフレクタの近傍のオイルは炭化するおそれがある。具体的には、シールリング内のオイルは、高い温度を受けたとき炭化する傾向がある。オイルの炭化の度合は温度とともに増大する。炭化したオイルは、多くの場合、回転シャフトに損傷を与えるのに十分なほど硬質である。例えば、炭化したオイルは、多くの場合、回転シャフト内に溝を切込むのに十分なほど硬質である。熱シールドと冷却媒体としての潤滑オイルの使用とは、ある程度まで温度を制御するのに役立つが、それらは、オイルデフレクタにおけるオイルの炭化を防止するのに完全に成功しているとは言えない。

30

【特許文献1】特開2001-027101号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

従って、オイルデフレクタの近傍のロータ温度を低下させ、それによってオイルの炭化を防止することは、有益であると思われる。その結果、オイルの炭化によるロータの損傷を最少にすることができる。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

タービンを提供し、本タービンは、少なくとも1つのシールリングの組を備えたオイルデフレクタと環状の段部を備えたシャフトとを含む。段部は、シールリングに近接した外周面と、シャフトの中心部分から半径方向に延びかつ外周面の半径方向下方に位置するグループを形成した側面とを有する。段部はさらに、シャフトの中心部分から半径方向に延びる別の側面を含み、グループは、別の側面に向かって軸方向に延びることができる。シャフトは、中圧ロータシャフトを含むことができる。それに代えて、シャフトはさらに、該シャフトの中心部分から半径方向に延びるスラスト軸受エンクロージャを含み、段部は、スラスト軸受エンクロージャから離れる方向に軸方向に突出することができる。シャフトは、高圧ロータシャフトを含むことができる。段部の外周面には、オイルスリングポケットを形成することができる。

40

50

【 0 0 0 6 】

別の例示的な実施形態では、タービンの回転シャフトは、軸方向に延びる中心部分と、中心部分から半径方向に突出した環状の段部とを含む。段部は、外周面と、外周面の半径方向下方に位置するグループを形成した半径方向に延びる側面とを有する。回転シャフトは、高圧回転シャフト又は中圧回転シャフトとすることができる。段部はさらに、シャフトの中心部分から半径方向に延びる別の側面を含み、グループは、別の側面に向かって軸方向に延びることができる。それに代えて、シャフトはさらに、該シャフトの中心部分から半径方向に延びるスラスト軸受エンクロージャを含み、段部は、スラスト軸受エンクロージャから離れる方向に軸方向に突出することができる。段部の外周面には、オイルスリングポケットを形成することができる。

10

【 0 0 0 7 】

さらに別の例示的な実施形態では、タービンは、少なくとも1つのシールリングの組を含む第1のオイルデフレクタと、少なくとも1つのシールリングの組を含む第2のオイルデフレクタと、第1の環状の段部及び第2の環状の段部を含むシャフトとを含む。第1の環状の段部は、第1のオイルデフレクタのシールリングに近接した外周面を有し、第2の環状の段部は、第2のオイルデフレクタのシールリングに近接した外周面を有する。環状の段部の少なくとも1つはさらに、該環状の段部の外周面の半径方向下方に位置するグループを形成した半径方向に延びる側面を含むことができる。例えば、第1の環状の段部は、該第1の環状の段部の外周面の半径方向下方に位置するグループを形成した半径方向に延びる側面を含むことができ、また第2の環状の段部は、該第2の環状の段部の外周面の半径方向下方に位置するグループを形成した半径方向に延びる側面を含むことができる。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 0 8 】

図4～図7は、例示的な実施形態による蒸気タービンを示す。蒸気タービンは、例えば回転シャフト10、オイルデフレクタ30、エンドパッキン40、軸受42及びオイルデフレクタ60を含む。

【 0 0 0 9 】

図4を参照すると、シャフト10は、中圧(IP)ロータシャフト部分20及び高圧(HP)ロータシャフト部分50を含む。IPロータシャフト部分20は、その上に中圧蒸気を吹付けられてシャフト10を回転させるバケット(明瞭には図示せず)を保持する段27を含む。HPロータシャフト部分50は、その上に高圧蒸気を吹付けられてシャフト10を回転させる別のバケット(明瞭には図示せず)の組を保持する段57を含む。IPロータシャフト部分20及びHPロータシャフト部分50は、継手43において互いに結合される。

30

【 0 0 1 0 】

次に図5を参照すると、IPロータシャフト部分20は、シャフト10の中心部分28から半径方向に突出した環状の段部21を含む。段部21は、該段部21の半径方向最外側縁部を形成する外周面22を含む。外周面22には、オイルスリングポケット26が形成される。オイルスリングポケット26は、排出するためにオイルを捕捉しかつ回収するのを可能にする環状の溝を形成する。段部21はまた、中心部分28から離れる方向に半径方向に延びる2つの側面23及び25を含む。面23は、外周面22の一部分の半径方向下方に位置する環状のグループ24を形成する。段部21の例示的な(決して限定するものではないが)寸法は次の通り、すなわち、 $w = 3.5$ インチ、 $h = 1.625$ インチ及び $g = 1.06$ インチである。

40

【 0 0 1 1 】

次に図6を参照すると、オイルデフレクタ30は、熱シールド33、シールリング31の組及び別のシールリング32の組を含む。熱シールド33は、エンドパッキン40から伝達される放射熱からシールリング31及び32を保護する。エンドパッキン40は、蒸気がオイルデフレクタ30などの他のタービン構成部品に向かって漏洩するのを防止するように設計される。

50

【 0 0 1 2 】

シールリング 3 1 及び 3 2 は各々、シャフト 1 0 の段部 2 1 の一部分を取り囲む。シールリング 3 1 及び 3 2 の各々は、段部 2 1 の外周面 2 2 に緊密に近接している半径方向最内側縁部を有する。シールリング 3 1 及び 3 2 の各々の半径方向最内側縁部と段部 2 1 の半径方向最外側縁部を形成した外周面 2 2 との間に、小さな作動間隙が形成される。

【 0 0 1 3 】

オイルデフレクタ 3 0 のシールリング 3 1 及び 3 2 は、シャフト 1 0 に沿って軸方向に移動するオイル漏洩に対するシールを形成する。オイルは、例えば軸受 4 2 から漏洩し始めて、シャフト 1 0 に沿って移動する。環状のチャンパ 3 4 が、シールリング 3 1 及び 3 2 の組間に形成されかつオイルスリングポケット 2 6 と対向して、オイルを回収しかつ排出することができるようにする。

10

【 0 0 1 4 】

段部 2 1 により、オイルデフレクタ 3 0 の領域におけるオイルの過熱を防止するロータの幾何学形状が得られる。具体的には、環状のグループ 2 4 は、そうでなければ段部 2 1 を形成することになっていた熱伝導性材料の量を減少させ、従ってシャフト 1 0 を形成する熱伝導性材料を通してシールリング 3 1 及び 3 2 近傍のロータの領域に伝達される熱を減少させる。さらに、グループ 2 4 内に流入する空気は、シャフト 1 0 が高速で回転すると、段部 2 1 とグループ 2 4 に近接した中心部分の一部とを冷却することになる。ロータ 1 0、従ってロータ 1 0 及びオイルデフレクタ 3 0 近くのオイルは、こうして過熱されなくなる。具体的には、オイルデフレクタ 3 0 の近傍のオイルの温度は、3 0 0 ° F 以下になるように制御される。従って、オイルデフレクタ 3 0 の近傍でのオイルの炭化を防止し、それによってシャフト 1 0 及びオイルデフレクタ 3 0 への損傷を最少にすることができる。

20

【 0 0 1 5 】

次に図 7 を参照すると、シャフト 1 0 の H P ロータシャフト部分 5 0 は、スラスト軸受エンクロージャ 5 5 と該スラスト軸受エンクロージャ 5 5 から離れる方向に軸方向に突出した環状の段部 5 1 (段部 5 1 はスラスト軸受エンクロージャ 5 5 から反対方向の軸方向に突出する。) とを含む。段部 5 1 はまた、ロータシャフト部分 5 0 の中心部分 5 8 から離れる方向に半径方向に延びる。

【 0 0 1 6 】

段部 5 1 は、該段部 5 1 の半径方向最外側縁部を形成した外周面 5 2 を含む。外周面 5 2 には、オイルスリングポケット 5 6 が形成される。オイルスリングポケット 5 6 は、排出するためにオイルを捕捉しかつ回収するのを可能にする環状の溝 5 6 を形成する。段部 5 1 はまた、中心部分 5 8 から離れる方向に半径方向に延びる側面 5 3 を含む。側面 5 3 は、外周面 5 2 の一部分の半径方向下方に位置する環状のグループ 5 4 を形成する。段部 5 1 の例示的な (決して限定するものではないが) 寸法は次の通り、すなわち、 $h = 2 . 6 2 5$ インチ及び $g = 2 . 4$ インチである。

30

【 0 0 1 7 】

オイルデフレクタ 6 0 は、熱シールド 6 3、シールリング 6 1 の組及び別のシールリング 6 2 の組を含む。熱シールド 6 3 は、放射熱からシールリング 6 1 及び 6 2 並びに他のタービン構成部品を保護する。シールリング 6 1 及び 6 2 は各々、段部 5 1 の一部分を取り囲む。シールリング 6 1 及び 6 2 の各々は、外周面 5 2 に緊密に近接している半径方向最内側縁部を有する。シールリング 6 1 及び 6 2 の各々の半径方向最内側縁部と段部 5 1 の半径方向最外側縁部を形成した外周面 5 2 との間に、小さな作動間隙が形成される。オイルデフレクタ 6 0 のシールリング 6 1 及び 6 2 は、シャフト 1 0 に沿って軸方向に移動するオイル漏洩に対するシールを形成する。シールリング 6 1 及び 6 2 の組間に形成されかつオイルスリングポケット 5 6 と対向した環状のチャンパ 6 4 は、オイルを回収して、オイルを排出することができるようにする。

40

【 0 0 1 8 】

段部 5 1 により、オイルデフレクタ 6 0 近傍のロータ 1 0 の領域におけるオイルの過熱

50

を防止するロータの幾何学形状が得られる。従って、オイルデフレクタ60の領域でのオイルの炭化を防止することができる。具体的には、環状のグループ54は、段部51を形成する熱伝導性材料の量を最少にし、従ってHPシャフト部分50を形成する熱伝導性材料を通してシールリング61及び62近傍の領域に伝達される熱を減少させる。従って、環状のグループ54を形成するために段部51から「欠落した」熱伝導性材料は、熱を伝達するのに利用できない。さらに、グループ54内に流入した空気は、特にシャフト10が高速で回転すると、段部51とグループ54に近接した中心部分58の一部とを冷却することになる。ロータ部分50、従ってオイルデフレクタ60近くのオイルはこうして過熱されなくなる。オイルの温度は、該オイルが炭化するのに必要な温度である300°Fよりも低く維持されることになる。このようにして、オイルデフレクタ60の近傍のオイルの炭化が、防止される。従って、シャフト10及びオイルデフレクタ60への損傷が、最少になる。

10

【0019】

現在最も実用的かつ好ましい実施形態であると考えられるものに関して本発明を説明してきたが、本発明は開示した実施形態に限定されるものではなく、逆に特許請求の範囲の技術思想及び技術的範囲内に含まれる様々な改良及び均等な構成を保護しようとするものであることを理解されたい。例えば、シャフト10は段部21及び51の両方を含むが、シャフト10は、段部21及び51の1つのみを含むものでもよい。つまり、シャフト10は、段部51を含まないHPロータシャフト部分50に結合された、段部21を含むIPロータシャフト部分20を含むことができる。それに代えて、シャフト10は、段部51を含むHPロータシャフト部分50と、段部21を含まないIPロータシャフト部分20とを含むことができる。

20

【0020】

なお、特許請求の範囲に記載された符号は、理解容易のためであってなんら発明の技術的範囲を実施例に限縮するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】公知のタービンセクションの断面図。

【図2】図1に示した公知のタービンセクションの一部の詳細断面図。

【図3】図1に示した公知のタービンセクションの別の部分の詳細断面図。

30

【図4】本発明の例示的な実施形態によるタービンセクションの断面図。

【図5】図4に示したタービンセクションの一部の一層の詳細図。

【図6】図4に示したタービンセクションの一部のとりわけ一層の詳細図を示す断面図。

【図7】図4に示したタービンセクションの別の部分のとりわけ一層の詳細図を示す断面図。

【符号の説明】

【0022】

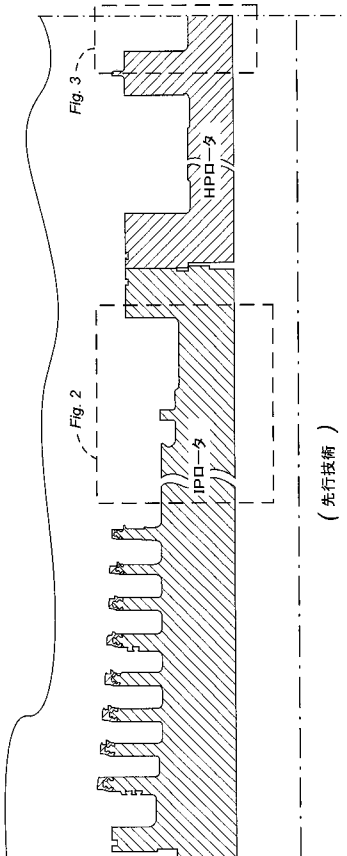
- 10 回転シャフト
- 20 中圧回転シャフト
- 50 高圧回転シャフト
- 21、51 環状の段部
- 22、52 段部の外周面
- 23、53 段部の側面
- 24、54 側面のグループ
- 26、56 オイルスリングポケット
- 28、58 シャフトの中心部分
- 30、60 オイルデフレクタ
- 31、32、61、62 シールリング
- 34、64 環状のチャンバ
- 55 スラスト軸受エンクロージャ

40

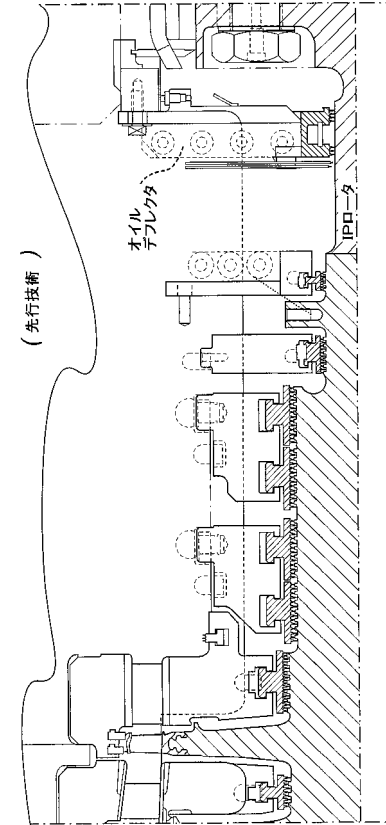
50

6 3 熱シールド

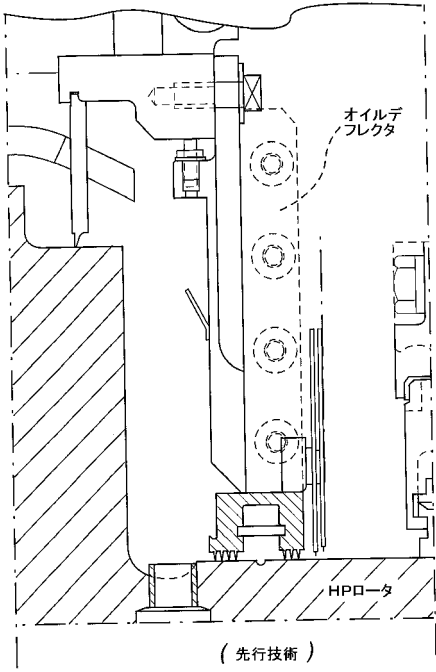
【 図 1 】



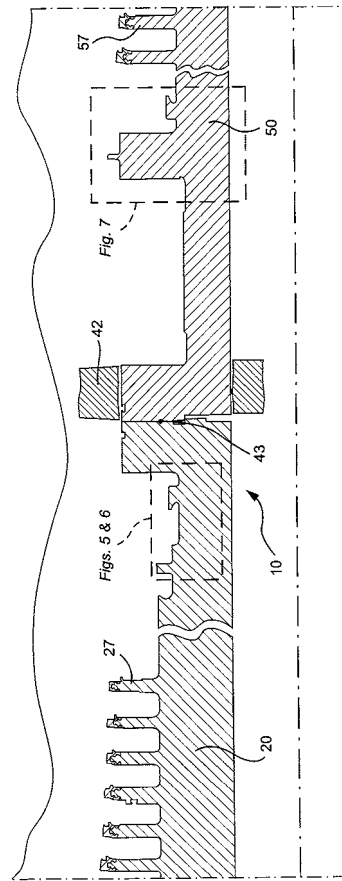
【 図 2 】



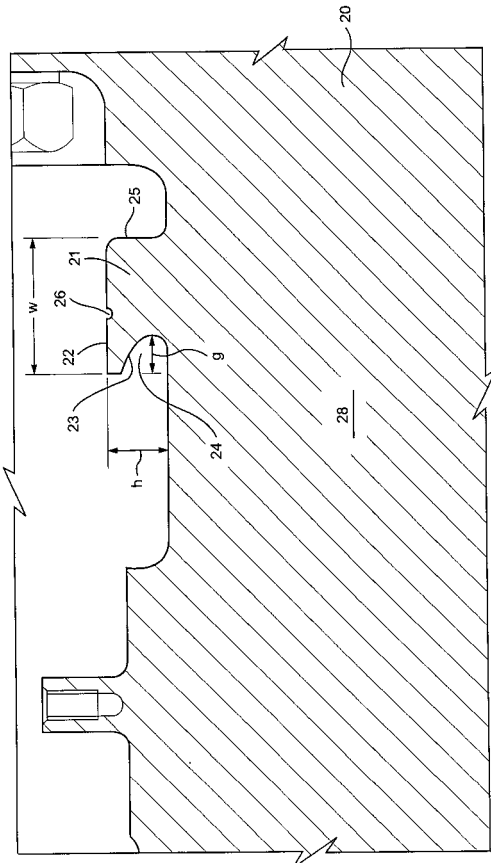
【図3】



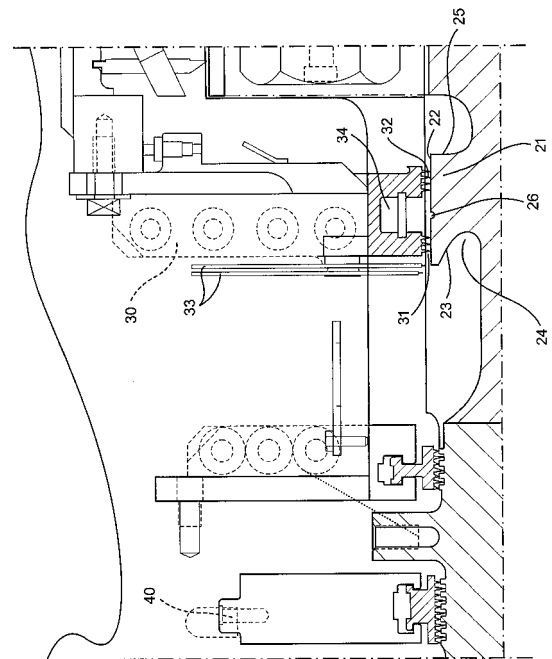
【図4】



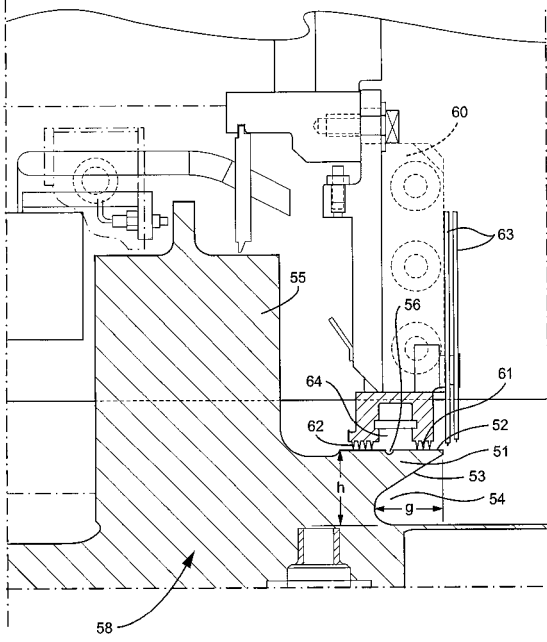
【図5】



【図6】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (72)発明者 フロール・デル・カルメン・リーヴァス
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、クリフトン・パーク、フォレスト・ポイント・ドライブ・サウス、5303番
- (72)発明者 ジーン・デイビッド・パーマー
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、クリフトン・パーク、ギンガム・アベニュー、10番
- (72)発明者 ジョン・クレランド・ラヴァシュ
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ニスカユナ、エイコーン・ドライブ、671番