

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5301564号  
(P5301564)

(45) 発行日 平成25年9月25日(2013.9.25)

(24) 登録日 平成25年6月28日(2013.6.28)

(51) Int.Cl.

FO2M 65/00 (2006.01)

F1

FO2M 65/00 305Z

請求項の数 16 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2010-541074 (P2010-541074)  
 (86) (22) 出願日 平成20年12月12日 (2008.12.12)  
 (65) 公表番号 特表2011-508848 (P2011-508848A)  
 (43) 公表日 平成23年3月17日 (2011.3.17)  
 (86) 國際出願番号 PCT/FI2008/050731  
 (87) 國際公開番号 WO2009/083641  
 (87) 國際公開日 平成21年7月9日 (2009.7.9)  
 審査請求日 平成23年9月6日 (2011.9.6)  
 (31) 優先権主張番号 20085003  
 (32) 優先日 平成20年1月2日 (2008.1.2)  
 (33) 優先権主張國 フィンランド(FI)

(73) 特許権者 503129903  
 ワルトシラ フィンランド オサケユキチ  
 ュア  
 フィンランド国、バーサ、タルハーヤンテ  
 イエ 2  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (74) 代理人 100091214  
 弁理士 大貫 進介  
 (74) 代理人 100107766  
 弁理士 伊東 忠重  
 (74) 代理人 100120167  
 弁理士 木田 博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】噴射ポンプのピストンの試験方法及び装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

試験媒体を使用して噴射ポンプのピストンを試験する方法であって、  
前記ピストンは、その前面から始まり側面に延在する長手方向の溝と、該長手方向の溝  
から始まり前記ピストンの外周面に至るネジ型のガイドエッジとを含み、  
前記ピストンは、試験シリンド内に、その前面側から挿入され、この際、前記ピストン  
と前記試験シリンドとの間の隙間は密であり、  
特定の試験圧が、前記ガイドエッジの近傍から選択された測定ポイントまでの限定され  
た領域において、前記ピストンの外周面に対して付加され、

前記ピストンは、前記測定ポイントが前記ガイドエッジに従って移動するように、前記試験シリンド内で動かされ、

前記試験圧の変化が、前記ピストン及び前記ガイドエッジの如何なる故障をも観測するため監視される、  
 方法。

## 【請求項 2】

前記ピストンと前記試験シリンドとの間の前記隙間は、数千分の1ミリメートルのオーダーである、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記試験は、前記ピストンの前記前面とは反対側の前記ガイドエッジの端部に係る横方向の面の近傍から開始され、前記試験圧の変化を監視するために参照値が取られる、請求

項 1 又は 2 に記載の方法。

**【請求項 4】**

一定の試験圧を供給することが継続され、それぞれの測定ポイントの圧力値が前記参照値と比較され、これにより、前記参照値と比較したときに、前記供給に接続された圧力ゲージの圧力値の特定の降下は、前記ガイドエッジの故障を示す、請求項 3 に記載の方法。

**【請求項 5】**

空気が前記試験媒体として使用され、前記試験圧は、3 ~ 4 バールのオーダーである、請求項 1 ~ 4 のうちのいずれか 1 項に記載の方法。

**【請求項 6】**

試験のために、前記ピストンは回転され、それと同時に、前記ピストンの軸方向の力が前記ピストンの前面に付加され、前記試験シリンダ内には、ピンが径方向に配置され、該ピンは、試験される前記ピストンまで延在し、前記ピストンのガイドエッジと協動するように配置されることで、前記軸方向の力に対する反力が前記ピンによって前記試験シリンダ内に構成され、該反力は、前記ガイドエッジにより受けられる、請求項 1 ~ 5 のうちのいずれか 1 項に記載の方法。 10

**【請求項 7】**

試験媒体を使用して噴射ポンプのピストンを試験するための試験装置であって、前記ピストンは、その前面から始まり側面に延在する長手方向の溝と、該長手方向の溝から始まり前記ピストンの外周面に至るネジ型のガイドエッジとを含み、

当該試験装置は、請求項 1 ~ 6 のうちのいずれか 1 項に記載の方法を適用するために使用され、 20

当該試験装置は、試験シリンダを備え、該試験シリンダには、前記ピストンが、その前面側から挿入されるように構成され、この際、前記ピストンと前記試験シリンダとの間の隙間は密であり、

前記試験シリンダは、

前記ガイドエッジの近傍から選択された測定ポイントまでの、前記ピストンの前記外周面上の限定された領域に対して、試験圧を付加する試験媒体供給装置と、

前記ピストン及び前記ガイドエッジの考えられる故障を観測するために前記試験圧の変化を監視する圧力測定装置と、

前記測定ポイントが前記ガイドエッジに従って移動するように、前記試験シリンダ内で前記ピストンを動かす手段とを備える、 30

試験装置。

**【請求項 8】**

前記ピストンと前記試験シリンダとの間の前記隙間は、数千分の 1 ミリメートルのオーダーである、請求項 7 に記載の試験装置。

**【請求項 9】**

前記試験媒体供給装置は、供給圧を可能な限り一定に維持する手段を含む、請求項 7 又は 8 に記載の試験装置。

**【請求項 10】**

試験のために、前記ピストンは前記試験シリンダ内で回転され、それと同時に、前記ピストンの軸方向の力が前記ピストンの前面に付加されるように構成され、前記試験シリンダ内には、ピンが径方向に配置され、該ピンは、試験される前記ピストンまで延在し、前記ピストンのガイドエッジと協動するように配置されることで、前記軸方向の力に対する反力が前記ピンによって前記試験シリンダ内で構成され、該反力は、前記ガイドエッジにより受けられように構成される、請求項 7 ~ 9 のうちのいずれか 1 項に記載の試験装置。 40

**【請求項 11】**

前記試験シリンダにおいて、前記ピストンは、前記ガイドエッジを介して前記ピンに向けて押されるように構成される、請求項 10 に記載の試験装置。

**【請求項 12】**

前記ピンは、前記試験シリンダの反対側で、前記測定ポイントから離間して、前記試験 50

シリンドラの横方向に位置する、請求項 1 1 に記載の試験装置。

【請求項 1 3】

前記 ピン は、前記試験シリンドラの軸方向において、前記測定ポイントよりも、前記試験されるピストンの前面から離れて位置付する、請求項 1 1 又は 1 2 に記載の試験装置。

【請求項 1 4】

前記試験シリンドラは、別の穴を有し、該穴は、前記ピンと同じ断面に配置され、前記ピストンのガイドエッジに接続される凹部に隣接して位置する、請求項 1 1 ~ 1 3 のうちのいずれか 1 項に記載の試験装置。

【請求項 1 5】

前記前面に付加される前記力は、圧搾空気により提供される、請求項 1 0 に記載の試験装置。 10

【請求項 1 6】

空気が前記 試験媒体 として使用され、前記試験圧は、3 ~ 4 バールのオーダーである、請求項 7 ~ 1 4 のうちのいずれか 1 項に記載の試験装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、請求項 1 のブリアンブル部による圧力媒体の噴射ポンプのピストンを試験する方法に関し、ピストンは、その前面から始まり側面に延在する長手方向の溝と、前記ピストンの外周面に当接するネジ型のガイドエッジとを含む。本発明は、また、請求項 7 のブリアンブル部による圧力媒体の噴射ポンプのピストンを試験する試験装置に関する。 20

【背景技術】

【0 0 0 2】

噴射ポンプのポンプ要素は、広く知られているように、ピストン及びシリンドラからなる。噴射ポンプは、特に、エンジンに燃料を供給するために使用される。使用される圧力は高く、それ故に、ピストン及びシリンドラの間の隙間は、数ミクロンしかない。従って、密接度及びその耐久性は、噴射ポンプの欠陥の無い動作に関して重要な影響を有する。

【0 0 0 3】

噴射ポンプで経験される 1 つの問題は、噴射ポンプのピストンのキャビテーション損傷を含む。先ず、これらは、一般的に、ピストンの外周面に現れ、従って、噴射ポンプの動作に悪影響を及ぼさない。まもなく、キャビテーション損傷は、ピストンのガイドエッジまで延在しうり、これにより、噴射ポンプの動作に直接影響を及ぼすようになる。キャビテーション損傷に起因したかかる欠陥及びその噴射ポンプの動作への影響は、従前では、評価し測定することが困難であった。 30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

本発明の目的は、噴射ポンプの状態、及び、特に噴射ポンプの動作に悪影響を及ぼすキャビテーション損傷を容易且つ高信頼性をもって発見できる新規な方法及び該方法の適用のための装置を提供することである。特に、本発明の目的は、噴射ポンプのピストンのガイドエッジの状態を解析し試験することを可能とし、これにより、ポンプの動作に対する適合性を高信頼性をもってチェックでき、十分早期に判断することができるようになることである。 40

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 5】

本発明の目的は、主に、請求項 1 , 7 及び他の請求項に詳細に記載される様により達成される。本発明によれば、ピストンが、試験シリンドラ内に、その前面側から挿入され、この際、ピストンと試験シリンドラとの間の隙間は密であり、また、特定の試験圧が、ピストンの外周面上において、ガイドエッジの近傍から選択された測定ポイントまでの限定された領域に付加される。その後、ピストンが、測定ポイントがガイドエッジに従って移動 50

するように、試験シリンダ内で動かされる。それと同時に、試験圧の変化が、ピストン及びガイドエッジの任意の故障を観測するために監視される。

【0006】

実際においては、ピストンと試験シリンダとの間の隙間は、数千分の1ミリメートルのオーダーであり、実際の噴射ポンプで通常的に使用される隙間に応する。

【0007】

試験は、ガイドエッジにおける前面とは反対側の端部に繋がる横方向の面の近傍から開始され、テスト圧の変化を監視するために参照値が取られる。このようにして、ちょうど開始時に、試験されるピストンに適した参照値は、それぞれ、容易に取得される。これは、ピストンのこのポイントでは一般的に損傷が無いためである。

10

【0008】

一定の試験圧を供給することが継続され、それぞれの測定ポイントの圧力値が参照値と比較され、これにより、参照値と比較したときに、供給に接続された圧力ゲージの圧力値の特定の降下、例えば0.2バール以上の降下は、ガイドエッジの故障を指示する。

【0009】

圧力媒体は、最も好ましくは、空気であり、試験圧は、3-4バールのオーダーである。

【0010】

実際には、試験は、好ましくは、ピストンのガイドエッジの全体を通して実現され、従って、ピストンは回転され、それと同時に、ピストンの軸方向の力がピストンの前面に付加される。更に、試験シリンダ内では、軸方向の力に対して反力が構成され、ガイドエッジにより受けられる。このようにして、試験されるピストン及びその動きは、当該力によって同時に制御することができる。

20

【0011】

本発明は、更に、実際には上述の方法を適用するために使用できる、圧力媒体の噴射ポンプのピストンを試験する試験装置に関する。本発明によれば、試験装置は、試験シリンダを備え、試験シリンダには、ピストンが、その前面側から挿入されるように構成され、ピストンとの間の隙間は密である。試験シリンダは、ピストンの外周面上に当接する領域上に、ピストンのガイドエッジの近傍から選択された測定ポイントまでの限定された範囲で、試験圧を付加する圧力媒体供給装置と、ピストンにおける試験圧の変化を監視しガイドエッジの考えられる故障を観測する圧力測定装置と、試験シリンダ内でピストンを、測定ポイントがガイドエッジに従って移動するように、動かす手段とを備える。

30

【0012】

圧力媒体供給装置は、供給圧を可能な限り一定に維持する手段を含む。

【0013】

試験シリンダは、径方向にピン若しくはその類を含み、ピン若しくはその類は、試験されるピストンまで延在し、ピストンのガイドエッジと協動するように構成され、これにより、ピストンは、ガイドエッジによりピン若しくはその類に向けて押されるように構成される。ピン若しくはその類は、測定ポイントから離間して、試験シリンダの横方向に位置する。ピストンの異なる側に2つの類似するガイドエッジを含むピストンの場合、ピンは、好ましくは、測定ポイントに対して試験シリンダの反対側に配置される。

40

【0014】

ピン若しくはその類を、試験シリンダの軸方向において、測定ポイントよりも、試験されるピストンの前面から離れるよう位置付けることによって、一方では、測定ポイントがピストンのガイドエッジの近傍にあり、他方では、それから十分遠くに離れることが保証される。ピストンの回り方向に依存して、試験シリンダは、また、好ましくは、別の穴を有し、該穴は、ピンと同じ断面内にピンの側で配置され、ピストンのガイドエッジに接続される凹部に隣接して位置する。このようにして、ピストンのガイドエッジにおける考えられる損傷されるポイントを通じて漏れる任意の試験圧は、制御された態様で試験シリンダから排出することができる。

50

## 【0015】

当該前面に付加される力は、好ましくは、圧搾空気により提供される。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0016】

【図1】本発明による試験装置の一実施例の切除された基本図。

【図2】図1のA部拡大図。

【図3】試験されるピストンに付加される力の空気式装置の基本図。

【図4】図1のB-B断面図。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0017】

以下、添付された概略図面を参照して、本発明の例による説明を行う。

10

## 【0018】

図中の参照番号1は、試験装置の試験シリンダを指し、試験シリンダ内には、噴射ポンプのピストン2が、ポンプの種類に依存して、実際には数ミクロン、最も好ましくは6-22ミクロンのオーダーである締りばめにより、その前面2aから挿入される。この適用例によるピストンでは、対称関係で2つの長手方向の溝2b、及び、それらに関連するネジ型のガイドエッジ2cが存在し、ガイドエッジ2cは、図2に詳細に示すように、横方向の面2d内でも終了する。ガイドエッジ2cは、それらの役割として、ピストン2内の凹部2e(図2参照)をも画成し、凹部2eを通して供給圧力が排出される。

## 【0019】

20

試験シリンダ1は、図3に詳細が示される圧力媒体供給装置3と、試験されるピストン2まで延びるピン4とを備え、ピン4は、圧力媒体供給装置3に関連する測定ポイントよりも前面2aから遠くに離れて配置される。このようにして、測定ポイントがガイドエッジ2cの近傍に適切に配置されることが保証される。試験中、ピン4は、試験シリンダ1内及び凹部2e内に幾分延在し、従って、状況に応じて、ピン4は、長手方向の溝2b及びガイドエッジ2cと協動する。

## 【0020】

更に、試験シリンダ1は、ピン4に向けて試験されるピストン2を押す空気式ピストン5を備える。補助装置を備える空気圧制御回路は、図1に示され、空気圧は、必要に応じて、調整され、従って、ピストン5下の空気圧は、空気ばねのように働く。更に、試験シリンダ1は、装置(詳細は図示せず)を備え、当該装置によって、ピストン2は、それぞれの状況に応じて、時計回り若しくは反時計回りに回転することができる。

30

## 【0021】

圧力媒体供給装置3は、安定した圧力で測定ポイントに空気を供給するように構成される。図3によれば、制御ユニット6内に供給される圧力は約5バールである。制御ユニット6の後、0.8mmの絞り弁7と、測定ポイントに繋がる接続部から抜け出る0.55mmの絞り弁8が存在する。更に、装置は、圧力ゲージを含み、圧力ゲージは、絞り弁8の後の測定ポイントに繋がる接続部に配置される。

## 【0022】

図を参照するに、試験シリンダ1内の噴射ポンプのピストン2の試験は、次のように実行される。ピストン2及びその前面2aは、空気ピストン5に接するように搬送され、従って、ピン4は、長手方向の溝2bに隣接して位置される。ピストン2を更に図1において下方に押し、次いで僅かに回転させることによって、ピン4は、長手方向の溝2bに沿って横方向の面2dまで搬送され、これにより、ピストン2は、空気ピストン5によって押圧され、横方向の面2dの介在を通じて、ピン4に抗する。このポイントでは、3-4バールのような、特定の安定した試験圧は、ガイドエッジ2cの近傍においてピストン2の外周面上の測定ポイントに圧力媒体供給装置3により付加される。この値は参照値として使用される。これは、典型的には、噴射ポンプのピストン2のこの位置には損傷がないためである。

40

50

**【 0 0 2 3 】**

この後、ピストン2は、図の場合では時計方向に回転され、これにより、ピン4は、ガイドエッジ2cに沿って摺動し始める。ピストン2の他の回り方向の場合、回転は、反時計方向に自然に実行される。ピストン2は、次いで、図1の上方に移動し、空気ピストン5とピン4の間で、依然として厳しい制御下にある。同時に、図2に示すように、ガイドエッジ2cに沿って、測定ポイントも移動し、そして、安定した圧力は、連続的に、測定ポイントに付加され、圧力ゲージ9により監視される。この際、それぞれのピストン2及び隙間に依存して、圧力ゲージの値は、ピストン2が正常であるとき、通常的には、3.3 - 3.7バールのオーダーである。圧力が参照値に比べて特定量、例えば0.2バール以上降下した場合、それは、ガイドエッジ2cを超えて延在するピストンの外周面上の損傷を指示する。この手順は、全体のガイドエッジ2cが検査されるまで、継続される。これに応じて、図の場合、ピストンにおける他のガイドエッジ2cの状態も試験することができます。10

**【 0 0 2 4 】**

ピストン2の回り方向に依存して、試験シリンダ1は、また、別の穴1a(図4参照)を備え、穴1aは、ピン4の側でそれと同一の断面内に配設され、ピストンのガイドエッジ2cに接続される凹部2eに隣接して位置し、当該穴1aを介して、ガイドエッジ2cの考えられる損傷したポイントを通して漏れる試験圧は、問題無く排出することができる。20

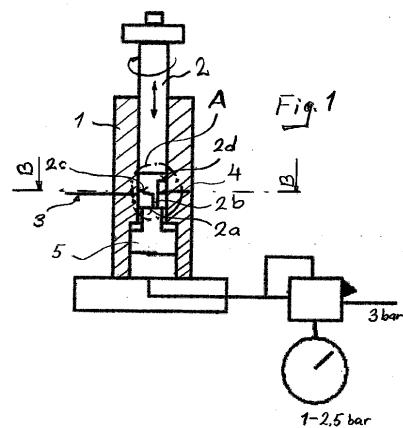
**【 0 0 2 5 】**

噴射ポンプの種々の種類のピストンに対して、それら自身の試験シリンダが必要とされ、測定ポイント及びピン4の位置は、それぞれの状況に応じて配置されなければならない。特に、試験されるピストン上に唯一のネジ型のガイドエッジ2cが存在する場合、試験シリンダの断面上の測定ポイントとピン4の間の距離は、それに応じて適合されなければならない。

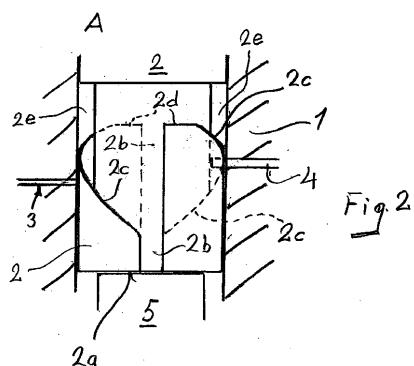
**【 0 0 2 6 】**

本発明は、上述の実施例に限定されることは無く、種々の修正が添付の請求項の範囲内で考えられる。

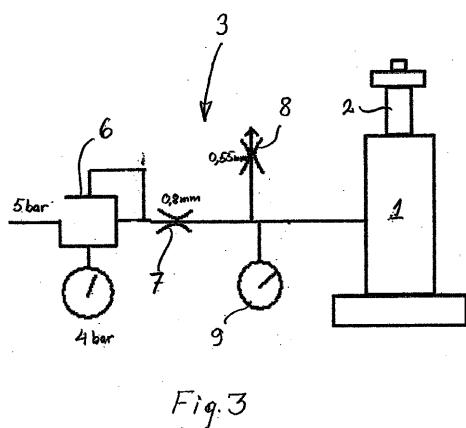
【図1】



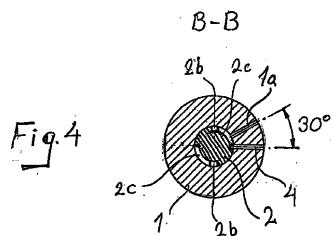
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 コイヴーネン , マッティ  
フィンランド国 , 65300 バーサ , アイノンカトウ 30

審査官 岩附 秀幸

(56)参考文献 特開昭61-079871(JP,A)  
特表2004-525375(JP,A)  
特開昭57-148053(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02M 65/00