

(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.

F I

F O 2 M 65/00 (2006.01)

F O 2 M 65/00 3 O 5 Z

請求項の数 16 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2010-541074 (P2010-541074)	(73) 特許権者	503129903
(86) (22) 出願日	平成20年12月12日(2008.12.12)		ワルトシラ フィンランド オサケユキチ
(65) 公表番号	特表2011-508848 (P2011-508848A)		ユア
(43) 公表日	平成23年3月17日(2011.3.17)		フィンランド国、バーサ、タルハーヤンテ
(86) 国際出願番号	PCT/FI2008/050731		イエ 2
(87) 国際公開番号	W02009/083641	(74) 代理人	100070150
(87) 国際公開日	平成21年7月9日(2009.7.9)		弁理士 伊東 忠彦
審査請求日	平成23年9月6日(2011.9.6)	(74) 代理人	100091214
(31) 優先権主張番号	20085003		弁理士 大貫 進介
(32) 優先日	平成20年1月2日(2008.1.2)	(74) 代理人	100107766
(33) 優先権主張国	フィンランド(FI)		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、試験シリンダ内に、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ダ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、前記試験シリンダ内で動かされ、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に監視される、

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 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

10

20

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 パ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対して付加され、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

シリンダ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、前記試験シリンダの軸方向において、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】

前記試験シリンダは、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。

【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】

【0001】

本発明は、請求項 1 のプ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

【背景技術】

【0002】

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ダからなる。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ダの間の隙間は、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。

【0003】

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。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

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することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

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態様により達成される。本発明によれば、ピストンが、試験シリンダ内に、その前面側から挿入され、この際、ピストンと試験シリンダ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

10

20

30

40

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。

【 0 0 0 6 】

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対応する。

【 0 0 0 7 】

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

【 0 0 0 8 】

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。

【 0 0 0 9 】

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。

【 0 0 1 0 】

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

【 0 0 1 1 】

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

【 0 0 1 2 】

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。

【 0 0 1 3 】

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

【 0 0 1 4 】

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し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

## 【 0 0 1 5 】

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】

## 【 0 0 1 6 】

【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】

## 【 0 0 1 7 】

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。

## 【 0 0 1 8 】

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めばめにより、その前面 2 a 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 2 b、及び、それらに関連するネジ型のガイドエッジ 2 c が存在し、ガイドエッジ 2 c は、図 2 に詳細に示すように、横方向の面 2 d 内でも終了する。ガイドエッジ 2 c は、それらの役割として、ピストン 2 内の凹部 2 e (図 2 参照) をも画成し、凹部 2 e を通して供給圧力が排出される。

## 【 0 0 1 9 】

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 2 a 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 2 c 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 2 e 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 2 b 及びガイドエッジ 2 c と協働する。

## 【 0 0 2 0 】

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されることができる。

## 【 0 0 2 1 】

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、0.8 mm 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 0.55 mm 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。

## 【 0 0 2 2 】

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 2 a 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 2 b 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 2 b に沿って横方向の面 2 d 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 2 d 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 2 c 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。

10

20

30

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 2 c 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 2 c 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 2 c 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 2 c 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 2 c の状態も試験されることができる。

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 1 a (図 4 参照) を備え、穴 1 a 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 2 c に接続される凹部 2 e に隣接して位置し、当該穴 1 a を介して、ガイドエッジ 2 c 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。

## 【 0 0 2 5 】

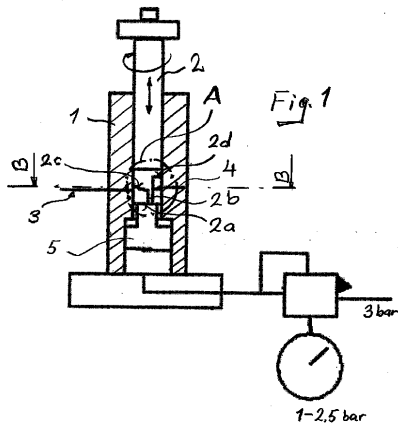
20

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 2 c 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。

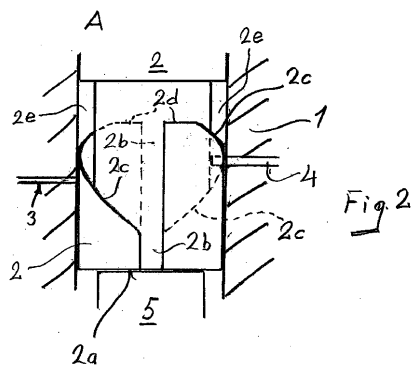
## 【 0 0 2 6 】

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。

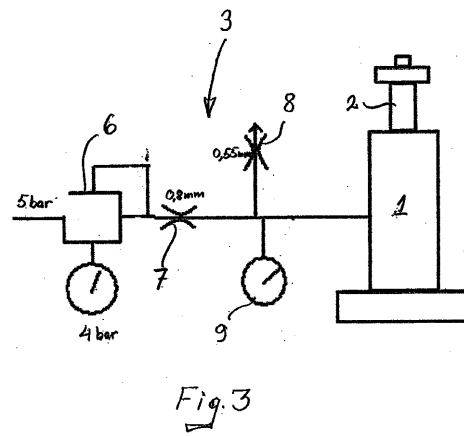
【図 1】



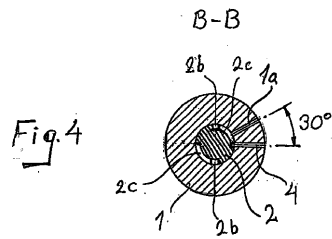
【図 2】



【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, 6 5 3 0 0 パーサ, アイノンカトゥ 3 0

審査官 岩附 秀幸

(56)参考文献 特開昭 6 1 - 0 7 9 8 7 1 ( J P , A )  
特表 2 0 0 4 - 5 2 5 3 7 5 ( J P , A )  
特開昭 5 7 - 1 4 8 0 5 3 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
F 0 2 M 6 5 / 0 0