

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4410964号
(P4410964)

(45) 発行日 平成22年2月10日(2010.2.10)

(24) 登録日 平成21年11月20日(2009.11.20)

(51) Int.Cl.	F I	
FO1P 3/08 (2006.01)	FO1P 3/08	M
FO1M 1/06 (2006.01)	FO1P 3/08	A
FO1M 1/08 (2006.01)	FO1M 1/06	K
FO2F 3/22 (2006.01)	FO1M 1/08	B
FO2F 7/00 (2006.01)	FO2F 3/22	Z
請求項の数 2 (全 8 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2001-263062 (P2001-263062)
 (22) 出願日 平成13年8月31日(2001.8.31)
 (65) 公開番号 特開2003-74346 (P2003-74346A)
 (43) 公開日 平成15年3月12日(2003.3.12)
 審査請求日 平成18年9月26日(2006.9.26)

(73) 特許権者 000001052
 株式会社クボタ
 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
 (74) 代理人 100087653
 弁理士 鈴江 正二
 (74) 代理人 100121474
 弁理士 木村 俊之
 (72) 発明者 吉井 理
 大阪府堺市築港新町3丁8番 株式会社クボタ堺臨海工場内
 (72) 発明者 辻 英将
 大阪府堺市築港新町3丁8番 株式会社クボタ堺臨海工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピストン冷却装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

クランク軸(11)を前後複数の軸受ケース(15・15)で軸支し、各軸受ケース(15)の内周面にリング状のオイル溝(16)を形成し、各軸受ケース(15)のケース上半部(15A)に上記オイル溝(16)に連通するオイル噴射孔(18)をあけ、このオイル噴射孔(18)からピストンヘッド(21)の裏面側内部に向けて潤滑オイル(Q)を噴射させるように構成したピストン冷却装置において、

前後に配置した上記軸受ケース(15・15)の各対向面側にそれぞれオイル噴射孔(18a・18b)をあけ、一つのピストン(20)に向けて上記各オイル噴射孔(18a・18b)から潤滑オイル(Q)を噴射させるように構成し、

ピストンヘッド(21)にガイド凹部(22)と吸排気弁の径の異なる各バルブリセス(23・24)を設け、ガイド凹部(22)は渦室(30)からの燃焼噴流を案内する平面視扇状に形成し、ガイド凹部(22)の始端部(22A)はシリンダヘッド(1)に設けた渦室(30)の噴孔(31)の出口に臨ませ、各バルブリセス(23・24)はガイド凹部(22)の先端部(22b)と重なる状態で設け、

ピストン中心軸線(20a)と平行な向きに見て、各バルブリセス(23・24)はピストンピン(25)を内嵌する前後一对のピンボス部(26・26)とそれぞれ重なる位置に配置し、

上記二つのオイル噴射孔(18a・18b)のうち、一方のオイル噴射孔(18a)を、ピストン(20)の上死点近傍で、渦室(30)からの燃料噴流が吹き当たるガイド凹

部(22)の始端部(22A)に対応するピストンヘッド裏面の噴流吹当相当箇所(22a)に向けてあげ、

ピストン中心軸線(20a)と平行な向きに見て、ピストン中心軸線(20a)に対して噴流吹当相当箇所(22a)と対称な位置で、径が大きい方のバルブリセス(24)に隣接した径大バルブリセス隣接箇所(22c)にあるピストンヘッド部分に向けて他方のオイル噴射孔(18b)をあげた、ことを特徴とするピストン冷却装置。

【請求項2】

請求項1に記載のピストン冷却装置において、

クランクケース(3)の各中間隔壁(32・33)に組み付けた各軸受ケース(15)に二つのオイル噴射孔(18a・18b)を離間配置し、一方のオイル噴射孔(18a)をその後方に位置するピストン(20)に向け、他方のオイル噴射孔(18b)をその前方に位置するピストン(20)に向けてあげた、ことを特徴とするピストン冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はピストン冷却装置に関し、特にピストンを効果的に冷却する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

この種のピストン冷却装置としては、従来より例えば図5に示すものがある。このピストン冷却装置は、クランク軸11を前後複数の軸受ケース15・15で軸支し、各軸受ケース15の内周面にリング状のオイル溝16を形成し、各軸受ケース15の上半部15Aに上記オイル溝16に連通する単一のオイル噴射孔18をあげ、このオイル噴射孔18からピストンヘッド21の裏面側内部に向けて潤滑オイルQを噴射させるように構成されている。

【0003】

なお、ディーゼルエンジンのピストンヘッド21には、図4(A)(B)に示すように、シリンダヘッドに設けた渦室(図1中の符号30)からの燃焼噴流を平面視扇状の拡がり角で案内するガイド凹部22が凹設され、このガイド凹部22の始端部22Aを噴孔(図1中の符号31)の出口に臨ませ、吸排気弁の各バルブリセス23・24を上記ガイド凹部22の先端部22Bと重なる状態で設けてある。ここで、図4(A)はピストンヘッドの平面図、図4(B)はそのピストンの横断背面図である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

エンジンの高出力化に伴い、ピストンの熱負荷も高くなるが、上記従来技術では、単一のオイル噴射孔18からピストンヘッド21の裏面側内部に向けて潤滑オイルQを噴射させる構成であるから、ピストンの冷却が不十分で、過熱劣化によりピストンの耐久性が低下する。

【0005】

また、潤滑オイルQの狙当箇所は、燃焼噴流が吹き当たるガイド凹部22の始端部22Aに相当するピストンヘッド裏面の噴流吹当相当箇所22aから大きく外れているため、ピストンの加熱に偏りが生じて熱歪みが大きくなる。これに伴って、ブローバイガスが多くなり、オイル上がりによりカーボンが発生する。そして上記ガイド凹部22の始端部22Aの近傍のピストン摺動面にカーボンが付着し易くなり、リングスティックを誘発する。

【0006】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、その目的は、ピストンの冷却効果を高め、その耐久性を向上させること、及びピストンの熱歪みを小さくして、ブローバイガスを低減し、オイル上がりによるカーボンの発生を防止するとともに、リングスティックを効果的に防止できるピストン冷却装置を提供することにある。

【0007】

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は以下のように構成される。

即ち、請求項 1 に記載の発明は、クランク軸 11 を前後複数の軸受ケース 15・15 で軸支し、各軸受ケース 15 の内周面にリング状のオイル溝 16 を形成し、各軸受ケース 15 のケース上半部 15 A に上記オイル溝 16 に連通するオイル噴射孔 18 をあけ、このオイル噴射孔 18 からピストンヘッド 21 の裏面側内部に向けて潤滑オイル Q を噴射させるように構成（以下、これを本発明の「基本構成」という）したピストン冷却装置において

、前後に配置した上記軸受ケース 15・15 の各対向面側にそれぞれオイル噴射孔 18 a・18 b をあけ、一つのピストン 20 に向けて上記各オイル噴射孔 18 a・18 b から潤滑オイル Q を噴射させるように構成し、

ピストンヘッド(21)にガイド凹部(22)と吸排気弁の径の異なる各バルブリセス(23・24)を設け、ガイド凹部(22)は渦室(30)からの燃焼噴流を案内する平面視扇状に形成し、ガイド凹部(22)の始端部(22A)はシリンダヘッド(1)に設けた渦室(30)の噴孔(31)の出口に臨ませ、各バルブリセス(23・24)はガイド凹部(22)の先端部(22b)と重なる状態で設け、

ピストン中心軸線(20a)と平行な向きに見て、各バルブリセス(23・24)はピストンピン(25)を内嵌する前後一对のピンボス部(26・26)とそれぞれ重なる位置に配置した。

【0008】

更に、上記二つのオイル噴射孔 18 a・18 b のうち、一方のオイル噴射孔 18 a を、ピストン(20)の上死点近傍で、渦室(30)からの燃料噴流が吹き当たるガイド凹部(22)の始端部(22A)に対応するピストンヘッド裏面の噴流吹当相当箇所 22 a に向けてあけた。

更に、ピストン中心軸線(20a)と平行な向きに見て、ピストン中心軸線(20a)に対して噴流吹当相当箇所(22a)と対称な位置で、径が大きい方のバルブリセス(24)に隣接した径大バルブリセス隣接箇所(22c)にあるピストンヘッド部分に向けて他方のオイル噴射孔(18b)をあけたことを特徴とする。

【0009】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載のピストン冷却装置において、クランクケースの各中間隔壁 32・33 に組み付けた各軸受ケース 15 に上記二つのオイル噴射孔 18 a・18 b を離間配置し、一方のオイル噴射孔 18 a をその後方に位置するピストン 20 に向け、他方のオイル噴射孔 18 b をその前方に位置するピストン 20 に向けてあけたことを特徴とする。

【0010】

【発明の作用・効果】

本発明によれば、以下の作用・効果を奏する。(イ)請求項 1 に記載の発明では、前記基本構成を備えるピストン冷却装置において、前後に配置した軸受ケース 15・15 の各対向面側にそれぞれオイル噴射孔 18 a・18 b をあけ、一つのピストン 20 に向けて上記各オイル噴射孔 18 a・18 b から潤滑オイル Q を噴射させるように構成したことから、単純計算で、ピストンは従来の 2 倍の潤滑オイル Q で冷却されることとなる。これにより、ピストンの冷却効果を格段に高めてその耐久性を向上させることができる。

【0011】

(ロ)請求項 1 に記載の発明では、二つのオイル噴射孔 18 a・18 b のうち、一方のオイル噴射孔 18 a をピストンヘッド裏面の噴流吹当相当箇所 22 a に向けてあけたことから、一方のオイル噴射孔 18 a から噴射した潤滑オイル Q は、ピストン裏面の最高加熱箇所である噴流吹当相当箇所 22 a に当たる。これによりピストンを効果的に冷却してピストンの熱歪みを小さくし、ブローバイガス低減し、オイル上がりに起因するカーボンの発生を抑制し、リングスティックを効果的に防止することができる。

【0012】

10

20

30

40

50

(八) 請求項 2 に記載の発明では、請求項 1 に記載のピストン冷却装置において、クランクケース 3 の各中間隔壁 3 2・3 3 に組み付けた各軸受ケース 1 5 に上記二つのオイル噴射孔 1 8 a・1 8 b を離間配置し、一方のオイル噴射孔 1 8 a をその後方に位置するピストン 2 0 に向け、他方のオイル噴射孔 1 8 b をその前方に位置するピストン 2 0 に向けてあけたことから、クランクケース 3 の中間隔壁 3 2・3 3 の間に位置するピストン 2 0 は、その前後の軸受ケース 1 5・1 5 にあけたオイル噴射孔 1 8 a・1 8 b から噴射される潤滑オイル Q で効果的に冷却される。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。図 1 は本発明に係るピストン冷却装置を備える縦型ディーゼルエンジンの概要図、図 2 (A) は本発明に係る軸受ケースの正面図、図 2 (B) は図 2 (A) 中の A - A 線矢視縦断面図、図 2 (C) は図 2 (A) 中の B - B 線矢視縦断面図、図 3 は上記エンジンの要部の縦断面図である。

10

【0014】

図 1 中の符号 E は縦型ディーゼルエンジン全体を示し、符号 1 はシリンダヘッド、2 はシリンダブロック、3 はシリンダブロック 2 と一体に成型されたクランクケース、4 はオイルパン、5 は燃焼噴射ポンプ、6 は燃焼噴射器、7 は吸気弁、8 は排気弁、9 は動弁装置、10 は本発明に係るピストン冷却装置、をそれぞれ示す。

【0015】

本発明に係るピストン冷却装置 10 は、従来例と同様の基本構成を備える。

20

即ち、このピストン冷却装置 10 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、クランク軸 11 を前後複数の軸受ケース 15 で軸支し、各軸受ケース 15 の内周面にリング状のオイル溝 16 を形成し、各軸受ケース 15 のケース上半部 15 A に上記オイル溝 16 に連通するオイル噴射孔 18 をあけ、このオイル噴射孔 18 からピストンヘッド 21 の裏面側内部に向けて潤滑オイル Q を噴射させるように構成されている。

【0016】

上記軸受ケース 15 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、二つ割り状のケース上半部 15 A とケース下半部 15 B とを左右の締結ボルト 19 で一体に締結して成り、ケース上半部 15 A に上記オイル溝 16 に連通するオイル噴射孔 18 a・18 b があけられ、ケース下半部 15 B に上記オイル溝 16 に連通するオイル導入路 40 があけられている。このオイル導入路 40 は、図 1 に示すように、クランクケース 3 の側壁にあけた圧送油路 41 に連通され、潤滑ポンプ 42 で圧送される潤滑オイル Q を上記オイル溝 16 に導入する。

30

【0017】

上記各軸受ケース 15 はクランクケース 3 の各中間隔壁 3 2・3 3 にそれぞれ固定ボルト 35 で固定され、後壁 34 に固定金具 36 で固定され、クランク軸 11 の各ジャーナル 12 を平ベアリング 14 を介して軸支するように構成されている。なお、図 3 中の符号 37 はフライホイール、38 はホイールカバー、39 はピストン 20 のコンロッド、をそれぞれ示す。以下、本発明の特徴構成について説明する。

【0018】

この実施形態では、図 2 及び図 3 に示すように、クランクケース 3 の各中間隔壁 3 2・3 3 に組付けられる各軸受ケース 15 のケース上半部 15 A に、二つのオイル噴射孔 18 a・18 b が正面視で左右に離間配置される。左右に離間配置するのは、局所的な油圧低下を防止し、かつ、狙当箇所を別々に設定するためである。これらのオイル噴射孔 18 a・18 b は、そのケース上半部 15 A に開口された左右上部の窓孔 17・17 のそれぞれ下側窓枠部 17 a・17 b にあけられている。

40

【0019】

上記オイル噴射孔 18 a・18 b は、図 2 (A) (B) (C) に示すように、左右対称で、その左右の拡がり角度は略 4° に設定され、前後の傾斜角度は略 25° に設定される。そして背面左側のオイル噴射孔 18 a はその後方に位置するピストン 20 に向けて、また、正面右側のオイル噴射孔 18 b はその前方に位置するピストン 20 に向けて、そ

50

れぞれ潤滑オイルQを噴射するようにあけられている。

【0020】

他方、クランクケース3の後部側壁34に組付けられる軸受ケース15のケース上半部15Aには、単一のオイル噴射孔18bがそのケース上半部15Aの窓孔17の下側窓枠部17bにあけられている。そのオイル噴射孔18bは、その前方に位置するピストン20に向けて潤滑オイルQを噴射するように構成されている。

【0021】

つまり、この実施形態では、クランクケース3の中間隔壁32・33間に位置するピストン20は、その前後の軸受ケース15・15に開口形成されたオイル噴射孔18a・18bから噴射される潤滑オイルQで冷却される。換言すれば、オイル噴射孔18a・18bを各軸受ケース15・15のそれぞれ対向面に設け、一つのピストン20に向けて二つのオイル噴射孔18a・18bから潤滑オイルQを噴射させる。これは、ピストンの冷却効果を格段に高めてその耐久性を向上させることを意図したものである。

10

この実施形態では、図4(A)に示すように、ピストンヘッド21にガイド凹部22と吸排気弁の径の異なる各バルブリセス23・24を設け、ガイド凹部22は渦室30からの燃焼噴流を案内する平面視扇状に形成し、ガイド凹部22の始端部22Aはシリンダヘッド1に設けた渦室30の噴孔31の出口に臨ませ、各バルブリセス23・24はガイド凹部22の先端部22bと重なる状態で設けている。

図4(B)に示すように、ピストン中心軸線20aと平行な向きに見て、各バルブリセス23・24はピストンピン25を内嵌する前後一对のピンボス部26・26とそれぞれ重なる位置に配置している。

20

【0022】

また、この実施形態では、ピストン20の上死点近傍において、二つのオイル噴射孔18a・18bのうち、一方のオイル噴射孔18aを、ピストン20の上死点近傍で、前記渦室30からの燃焼噴流の吹き当たり対応箇所、つまり、燃焼噴流が吹き当たる前記ガイド凹部22の始端部22Aに対応するピストン裏面の噴流吹当相当箇所22aに向けて潤滑オイルQを噴射させ、ピストン中心軸線20aと平行な向きに見て、ピストン中心軸線20aに対して噴流吹当相当箇所22aと対称な位置で、径が大きい方のバルブリセス24に隣接した径大バルブリセス隣接箇所22cにあるピストンヘッド部分に向けて他方のオイル噴射孔18bをあけて、潤滑オイルQを噴射させるように構成されている。

30

【0023】

これは、ピストン裏面の最高加熱箇所である燃焼噴流の吹き当たり対応箇所22aに潤滑オイルQを狙い当てることにより、ピストンを効果的に冷却してピストンの熱歪みを小さくすることを意図したものである。これにより、ブローバイガスを低減し、オイル上に起因するカーボンの発生を抑制し、リングスティックを効果的に防止することができる。もとより、ピストン20の往復作動中にピストンピン25やピンボス部26、スカート部27をも効果的に冷却することができる。

【0024】

この実施形態では、図4(B)に示すように、熱膨張率の小さい鋼材プレート28をピストン20のピンボス部26に一体に鋳込んである。これは、アルミ合金製ピストン20の熱膨張を積極的に抑制して、常に最良のピストンクリアランスが得られるように意図したものである。

40

【0025】

なお、この発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、この発明の要旨を変更しない範囲内において、種々の設計変更を施すことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るピストン冷却装置を備える縦型ディーゼルエンジンの概要図である。

【図2】 図2(A)は軸受ケースの正面図、図2(B)は図2(A)中のA-A線矢視縦断面図、図2(C)は図2(A)中のB-B線矢視縦断面図である。

50

【図3】 本発明に係るエンジンの要部の縦断面図である。

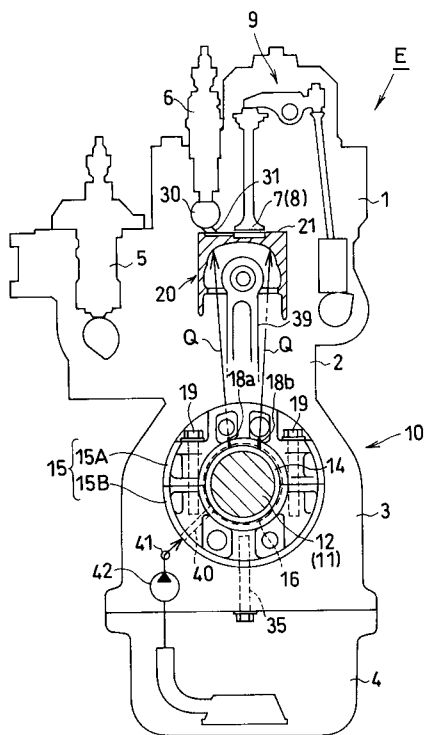
【図4】 図4(A)はピストンヘッドの平面図、図4(B)はそのピストンの横断背面図である。

【図5】 従来例に係る図3相当図である。

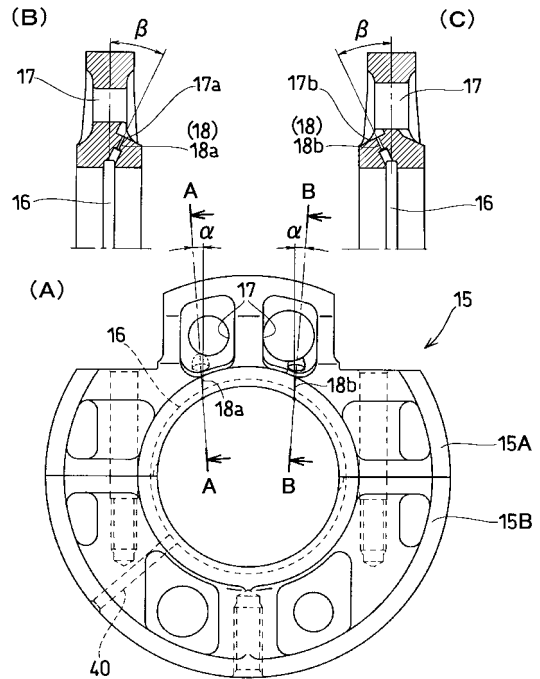
【符号の説明】

3...クランクケース、10...ピストン冷却装置、11...クランク軸、15...軸受ケース、15A...ケース上半部、15B...ケース下半部、16...オイル溝、18(18a・18b)...オイル噴射孔、20...ピストン、21...ピストンヘッド、22a...ピストンヘッド裏面の噴流吹当相当箇所、32・33...中間隔壁、Q...潤滑オイル。

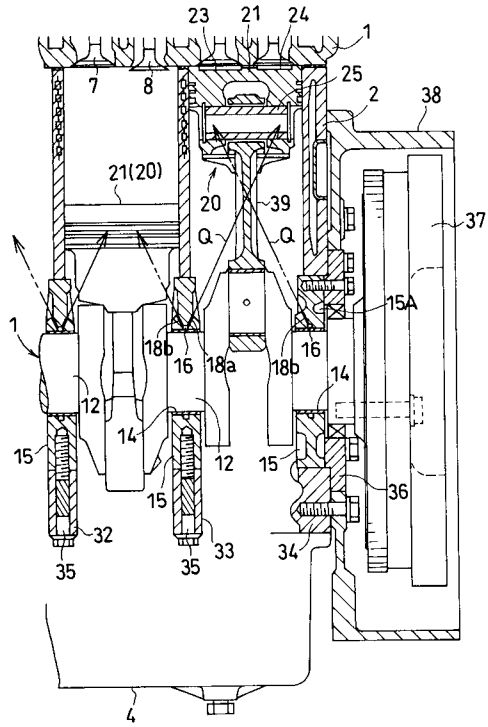
【図1】



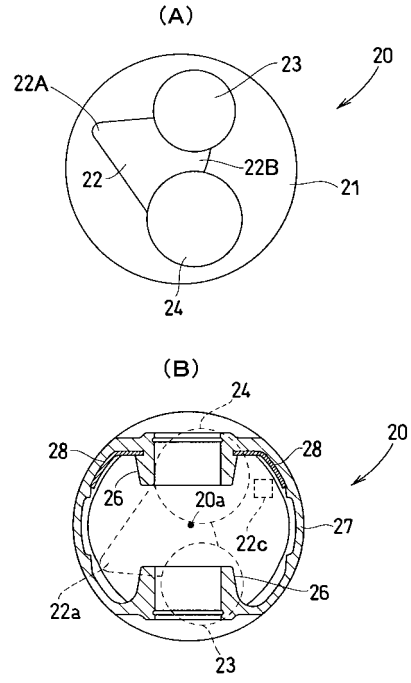
【図2】



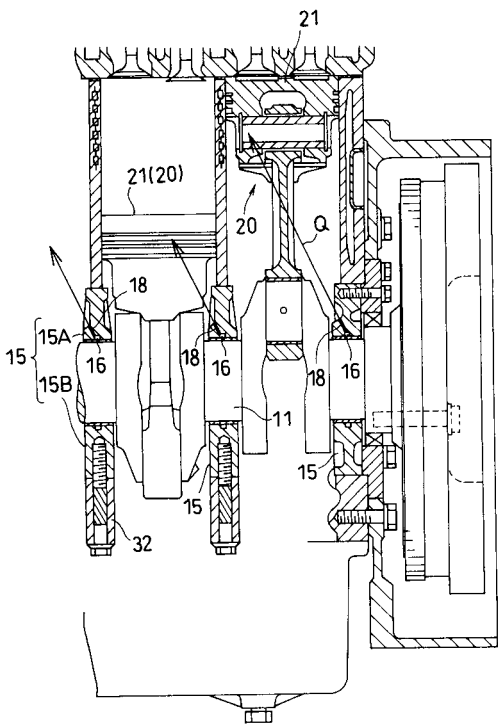
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 F 7/00 3 0 1 F

(72)発明者 坂野 倫祥
大阪府堺市築港新町3丁8番 株式会社クボタ堺臨海工場内
(72)発明者 小山 秀行
大阪府堺市築港新町3丁8番 株式会社クボタ堺臨海工場内
(72)発明者 森永 秀隆
大阪府堺市築港新町3丁8番 株式会社クボタ堺臨海工場内

審査官 前崎 渉

(56)参考文献 特開平09-158727(JP,A)
特開平04-153563(JP,A)
実開平01-173413(JP,U)
特開平10-169438(JP,A)
特開平11-159397(JP,A)
実開昭63-143708(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01P 3/08
F01M 1/08
F02B 23/00