

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4330356号  
(P4330356)

(45) 発行日 平成21年9月16日(2009.9.16)

(24) 登録日 平成21年6月26日(2009.6.26)

(51) Int.Cl.	F I	
FO1L 13/00 (2006.01)	FO1L 13/00	3O1V
FO1L 1/18 (2006.01)	FO1L 13/00	3O3A
FO1M 1/06 (2006.01)	FO1L 1/18	A
FO1M 9/10 (2006.01)	FO1L 1/18	N
FO2D 13/02 (2006.01)	FO1M 1/06	H

請求項の数 17 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-48793 (P2003-48793)  
 (22) 出願日 平成15年2月26日(2003.2.26)  
 (65) 公開番号 特開2003-254024 (P2003-254024A)  
 (43) 公開日 平成15年9月10日(2003.9.10)  
 審査請求日 平成17年9月15日(2005.9.15)  
 (31) 優先権主張番号 60/359744  
 (32) 優先日 平成14年2月26日(2002.2.26)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 10/305994  
 (32) 優先日 平成14年11月27日(2002.11.27)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 599023978  
 デルファイ・テクノロジーズ・インコーポ  
 レーテッド  
 アメリカ合衆国ミシガン州48098, ト  
 ロイ, デルファイ・ドライブ 5725  
 (74) 代理人 100089705  
 弁理士 社本 一夫  
 (74) 代理人 100076691  
 弁理士 増井 忠武  
 (74) 代理人 100075270  
 弁理士 小林 泰  
 (74) 代理人 100080137  
 弁理士 千葉 昭男  
 (74) 代理人 100096013  
 弁理士 富田 博行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スプール状のローリフトローラを有するツーステップ・ローラフィンガカムフォロア

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

a) 同軸に配置されたシャフトオリフィスを画定している第1の側壁および第2の側壁と、前記第1および第2の側壁を連結して、スライダアーム開口を画定しているパレット端部およびソケット端部と、ラッチチャンネルとを有する細長い本体と、

b) カムシャフトの第1のカムローブを係合するために前記スライダアーム開口内に配置された、第1端部および第2端部を有するスライダアームであって、前記スライダアームの前記第1端部が、前記本体の前記パレット端部に枢動可能に取り付けられ、前記第2端部がスライダ先端を画定している、スライダアームと、

c) 前記ラッチチャンネル内に滑動可能におよび少なくとも部分的に配置された、前記スライダ先端を選択的に係合するためのノーズ部分を有するラッチを備えるラッチアセンブリと、

d) シャフトと、該シャフトに固定された、第2のカムローブを係合するための少なくとも1つのローラ要素とを有するスプールローラアセンブリであって、前記スプールローラアセンブリの前記シャフトが前記シャフトオリフィス内に回転可能に配置されているスプールローラアセンブリとを備える内燃機関のカムシャフトとともに使用するためのローラフィンガフォロア。

【請求項2】

前記シャフトと、前記両シャフトオリフィスの間に、それらと同軸に配置された少なくとも1つのベアリングをさらに備える、請求項1に記載のローラフィンガフォロア。

## 【請求項 3】

前記少なくとも1つのベアリングが、割軸受をさらに備える、請求項2に記載のローラフィンガフォロア。

## 【請求項 4】

前記少なくとも1つのベアリングが、ニードルベアリングをさらに備える、請求項2に記載のローラフィンガフォロア。

## 【請求項 5】

ニードルベアリングと、前記両シャフトオリフィスの間に、それらと同軸に配置された外側チューブをさらに備える、請求項4に記載のローラフィンガフォロア。

## 【請求項 6】

前記少なくとも1つのベアリングが、スリーブベアリングを備える、請求項2に記載のローラフィンガフォロア。

## 【請求項 7】

前記スリーブベアリングが、該スリーブベアリングを通るオイル開口を備える、請求項6に記載のローラフィンガフォロア。

## 【請求項 8】

前記シャフトが、らせん状の注油溝を備える、請求項7に記載のローラフィンガフォロア。

## 【請求項 9】

前記スリーブが、らせん状の注油溝をさらに画定する内部表面を有する、請求項7に記載のローラフィンガフォロア。

## 【請求項 10】

前記細長い本体が、前記スライダアームのスライダ表面へオイルを移送するためのオイル通路をさらに備える、請求項1に記載のローラフィンガフォロア。

## 【請求項 11】

前記少なくとも1つのローラが、該ローラの回転軸と平行な方向に延びる少なくとも1つの軽減孔を備える、請求項1に記載のローラフィンガフォロア。

## 【請求項 12】

前記少なくとも1つのローラが、I型梁状に形成された断面を有する、請求項1に記載のローラフィンガフォロア。

## 【請求項 13】

前記少なくとも1つのローラが、少なくとも1つの翼形羽根を備える、請求項1に記載のローラフィンガフォロア。

## 【請求項 14】

前記少なくとも1つのローラが、ハブおよび接触表面を備え、前記ハブが、前記接触表面から偏移している、請求項1に記載のローラフィンガフォロア。

## 【請求項 15】

前記細長い本体が、少なくとも1つのラッチピン・クリアランス・オリフィスをさらに備え、前記オリフィスが第1の直径を有し、前記ラッチが、第2に直径を有するラッチピンを備え、前記ラッチピンが、前記少なくとも1つのラッチピン・クリアランス・オリフィス内に少なくとも部分的に配置され、前記第1の直径が前記第2の直径よりも大きい、請求項1に記載のローラフィンガフォロア。

## 【請求項 16】

少なくとも1つのロスト・モーション・スプリングと、前記少なくとも1つのロスト・モーション・スプリングを前記細長い本体に固定するための手段とをさらに備える、請求項1に記載のローラフィンガフォロア。

## 【請求項 17】

内燃機関のカムシャフトとともに使用するためのローラフィンガフォロアであって、前記カムシャフトがハイリフトおよびローリフトカムローブを有し、前記ローラフィンガフォロアが、

10

20

30

40

50

a) 同軸に配置されたシャフトオリフィスを画定している第1の側壁および第2の側壁と、前記第1および第2の側壁を連結して、スライダアーム開口を画定しているパレット端部およびソケット端部と、ラッチピンチャンネルとを有する細長い本体と、

b) ハイリフトカムローブを係合するために前記スライダアーム開口内に配置された、第1端部および第2端部を有するスライダアームであって、前記スライダアームの前記第1端部が、前記本体の前記パレット端部に枢動可能に取り付けられ、前記第2端部がスライダ先端を画定しているスライダアームと、

c) 前記ラッチチャンネル内に滑動可能に、かつ少なくとも部分的に配置された、前記スライダ先端を選択的に係合するためのノーズ部分を有するラッチを備えるラッチアセンブリと、

d) シャフトと、前記ローリフトカムローブを係合するために前記シャフトに固定された第1および第2のローラ要素とを備え、ローラアセンブリの前記シャフトが、前記シャフトオリフィス内に回転可能に配置されているスプールローラアセンブリを備える、ツーステップ・ローラフィンガフォロア。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、オーバヘッドカムタイプの内燃機関内で使用されるローラフィンガフォロア、より詳細にはスプール状のローラ・セットが使用されたローラフィンガフォロアに関する。

【0002】

【従来の技術】

本出願は、2002年2月26日に提出された米国特許仮出願第60/359,744号の利益を請求する。

【0003】

ローラフィンガフォロア(RFF)は、シリンダの吸気口および排気バルブを次々に開閉するために、オーバヘッド・カム内燃機関で広く使用されている。通常の使用例では、RFFは、カムシャフト・ローブの回転運動を伝達し、RFFの枢動運動に変換して、それによって関連するバルブを開閉する働きをする。

【0004】

典型的なマルチ・シリンダ・エンジンのデューティ・サイクルの一部分について、より少数の燃焼シリンダを有する、機能上より小さいエンジンによって性能荷重に対処することができること、低需要時、より大きいエンジンの1つまたは複数のシリンダの燃焼作業を停止させることができる場合、燃料効率を改善できることが知られている。また、低トルク需要時には、ローリフト位置のみに対してバルブを開放して、燃料を節約することができる、高トルク需要時には、ハイリフト位置に対してバルブをより広く開放して、より多くの燃料を受け入れることができることも知られている。様々な方式のうちのいずれかの方式で、事前に選択したシリンダに関連するバルブ・トレインの一部を不活動化することによって、これが達成されることが、従来技術で知られている。1つの方式は、カムシャフトのハイリフト・ローブと接触するように配置することができる、活動化/不活動化可能な中央スライダアームを有する、特殊なツーステップRFFを提供することである。このような、ツーステップRFFはまた、通常、カムシャフトのローリフト・ローブと接触するようにスライダアームの両側に配置されたローラを備えて構成されている。このようにして、ツーステップRFFは、RFFのスライダアームが不活動化された位置にあるときは関連するバルブのローリフトを、RFFのスライダアームが活動化された位置にあるときは関連するバルブのハイリフトを、カムシャフトのハイリフト・ローブに係合させる。

【0005】

従来技術で知られているツーステップRFFは、軸方向に可動であるバルブステムと接触しているパレット端部と、たとえば油圧式ラッシュアジャスタ(HLA)などの静止枢動点と接触している対向するソケット端部とを有するほぼ細長い本体を備える。そのため、

10

20

30

40

50

不活動化することが可能なハイリフト・スライダが、RFF本体の中央に配置されている。本体に固定された、回転可能でないシャフト上のスライダの両側に、ローラが回転可能に取り付けられている。ローラは、たとえばニードルベアリングのように狭いベアリング上に載っている。ローラおよびベアリングをシャフトに回転可能に固定し、ローラおよびベアリングがシャフト上で横方向に移動するのを拘束するために、エンドワッシャが使用されている。

【0006】

背景技術でのベアリングの幅は、ローラ自体の幅に制限されている。また、ベアリングが本体側壁の外側に配置されているため、ベアリングは、RFF本体内の潤滑オイルの流れから実質上遮蔽されている。

10

【0007】

【特許文献1】

米国特許仮出願第60/359,744号

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

RFFの全幅を実質上増加させることなく、より良い耐久性のための改良型のローラベアリング装置を提供することが、本発明の主な目的である。

【0009】

より少数の構成要素を有する単純化されたRFFを提供することもまた、本発明の目的である。

20

本発明は、ツーステップ不活動化RFFに関連して説明されているが、このベアリングの改良形態は、1段階RFFのローラにも同様に適用できることを理解されたい。

【0010】

【課題を解決するための手段】

簡単に説明すると、内燃機関のカムシャフトとともに使用するためのローラフィンガフォロアは、同軸に配置されたシャフトオリフィスを画定している第1および第2の側壁を有する細長い本体を備える。パレット端部およびソケット端部は、第1および第2の側壁と連結して、スライダアーム開口およびラッチピンチャンネルを画定している。ソケット端部は、油圧式ラッシュアジャスタなどの取付け要素と対合するように構成されており、パレット端部は、バルブステム、ピントル、リフタまたは類似のものと対合するように構成されている。ハイリフトカムローブを係合するためのスライダアームが、スライダアーム開口内に配置されており、第1および第2端部を有する。前記スライダアームの第1端部は、本体のパレット端部に枢動可能に取り付けられており、前記第2端部は、活動化/不活動化ラッチを係合するためのスライダ先端を画定している。ラッチは、ラッチピンチャンネル内に、滑動可能に少なくとも部分的に配置されており、ラッチピンは、スライダ先端を選択的に係合するためのノーズ部分を有する。シャフトと、シャフトに固定された少なくとも1つのローラ要素とを備えるスプール状のローラが、シャフトオリフィス内に回転可能に配置されており、ローリフトカムローブの表面運動を追従するように構成されている。好ましくは、シャフトは、第1および第2のシャフトオリフィス両方の間にそこを通過して延びるローラまたはニードルベアリング内で軸支され、このようにして、RFFの中央領域を通る一般に大量のオイルの流れに曝される。

30

40

【0011】

本発明を、添付図面を参照にして、例を用いてここで説明する。

【0012】

【発明の実施の形態】

図1、2、3および6を参照すると、改良型のRFF10が示されている。RFF10のパレット端部12は、バルブステム11と係合しており、RFF10のソケット端部14は、ラッシュアジャスタ13と係合している。RFF10は、本体アセンブリ15(図3)と、スライダアームアセンブリ18(図3)と、スプールローラアセンブリ20(図2)と、ロスト・モーション・スプリング22(図1および3)と、ラッチアセンブリ24

50

(図3)とを備える。

【0013】

本体アセンブリ15は、細長い本体16とローラベアリング17とを備える。ローラベアリング17は、ニードルベアリングタイプとして図1に示されているが、従来技術で知られているいかなるベアリングのタイプであってよい。細長い本体16は、本体側壁28、30によって境界を定められたスライダーム開口26を備える。本体側壁28、30は、それを通るシャフトオリフィス32、34およびベアリングフランジ35を画定している。シャフトオリフィス32、34のそれぞれは、中心軸Aと同心である。シャフトオリフィス32、34の直径は、好ましくは同一のローラベアリング17を圧力嵌めで受けるような大きさにされている。本体側壁28、30は、それを通るスライダーム・シャフト開口36、38をさらに画定している。シャフト開口36、38のそれぞれは、中心軸Bと同心である。中心軸Aは、中心軸Bとほぼ平行である。本体16のパレット端部12と近接する本体側壁28、30は、スライダシャフト開口36、38の円周に配置されたロスト・モーション・スプリングラグ40 (lost motion spring lugs)をさらに画定している。本体16のソケット端部14は、ラッチピン・クリアランス・オリフィス42、44およびラッチチャンネル46を画定している。ラッチピン・クリアランス・オリフィス42、44のそれぞれは、中心軸Cと同心である。ラッチチャンネル46は、中心軸Dと同心である。中心軸Cは、中心軸AおよびBとほぼ平行である。中心軸Dは、中心軸A、BおよびCとほぼ垂直である。本体16のソケット端部14は、ラッチチャンネル46と隣接した、それと平行な、オイル・オリフィス50と連絡しているオイル通路48を画定している(図3)。以下でより詳細に説明するように、HLAから圧力の下で受けられた潤滑オイルが、オイル通路48を通して供給され、ここで説明されるスライダームアセンブリ18の所で方向付けされる。

【0014】

スライダームアセンブリ18は、スライダーム52およびスライダシャフト54を備える。シャフト54は、外端部55、56および中央部分58を備える。スライダーム52は、スライダシャフトリフィス60と、スライダ表面21と、スライダ先端64と、ローラシャフト・クリアランス開口66とを画定している。スライダシャフトリフィス60の直径は、シャフト54の中央部分58を圧力嵌めで受けるような大きさにされている。また、本体16内のスライダシャフト開口36、38の直径は、シャフト54の外端部55、56をすき間嵌め構成で受けるような大きさにされている。すなわち、シャフト54は、スライダシャフト開口36、38内で自由に回転するが、スライダシャフトリフィス60内では自由に回転しない。結果として、スライダーム開口26内にアセンブリされたとき、スライダームアセンブリ18は、スライダシャフト54と本体16の開口36、38の間のみを相対運動によって中心軸B回りに自由に回転する。

【0015】

図1および2に最も良く示されているように、スプール状のローラアセンブリ20は、離隔されたローラ要素68、70およびローラシャフト72を備える。ローラシャフト72は、外端部73、74および中央部分76を備える。ローラ要素68、70は、内直径78および外直径80を画定している。ローラ68、70の内直径78は、シャフト72の外端部73、74を圧力嵌めで受けるような大きさにされている。ローラ要素は、外端部73、74上で緩く受けられて、たとえばシャフトに溶接、接合、または杭止めされる、または従来技術で知られている他の手段によってシャフトに固定されてもよいことが理解される。シャフトにアセンブリされたとき、ローラ要素68、70の外端表面は、シャフト72の端部平面とほぼ同一平面上にある。ローラベアリング17の内直径82は、シャフト72を回転可能に受けるような大きさにされている。このようにして、ローラベアリング17は、従来技術で知られているようなほぼ摩擦のない方式でシャフトの周りに自由に回転する。

【0016】

したがって、図2に最も良く示されているように、本体アセンブリ15内にアセンブリさ

10

20

30

40

50

れたとき、ローラ要素 68、70 およびシャフト 72 は、ローラベアリング 17 内で一体型のスプール状ユニットとして回転する。ベアリングが、ローラ要素の内側に取り付けられているため、ベアリングの幅は、従来技術のようにローラ要素の幅に制限されない。実際、図 2 を見ればわかるように、ベアリングの幅 84 は、ローラ 68、70 の幅 86 のおよそ 3 倍であり、RFF アセンブリの全幅 88 を増加させることはない。また、従来技術のようにローラ要素をシャフト端部に固定するためのエンドワッシャが必要ないため、さらに広幅のベアリングを、RFF アセンブリの全幅 88 を増加させることなく使用することができる。また、従来技術では、エンドワッシャおよび RFF 本体の壁面が、ローラのための横方向スラスト表面の役割をする所では、ベアリング・ショルダ 89 またはベアリングフランジ 35 が、本発明の横方向スラスト表面の役割をする。以下でより全体的に議論するように、本発明のスラスト表面は、摩擦および磨耗を減少させるためによく潤滑されている。

#### 【0017】

図 1 を再び参照すると、ロスト・モーション・スプリング 22 が、スライダシャフト 54 の外端部 55、56 の周囲に巻き付けられ、本体 16 上のスプリング止め 90 およびスライダ表面 21 の下側面 19 と当接係合 (abuttingly engage) している。ロスト・モーション・スプリング 22 のそれぞれは、壁面 28、30 のそれぞれから延びる少なくとも 1 つのロスト・モーション・スプリングラグ 40 によって、中心軸 B に關して中央にガイドされている。少なくとも 1 つのエンドラップ 93 を有するリテーナ・クリップ 92 が、少なくとも 1 つのスプリングラグ 40 の周りに巻きついて、ロスト・モーション・スプリング 22 を横方向に定位置に固定している。ロスト・モーション・スプリングを定位置に固定するための代替の実施形態として、スプリングラグ 40' (図 4) の端部上にエンド・フック 94 を形成してもよい、または、ラグ 40'' を形成して、リテーナ・スプリング 92 を必要とすることなく中心軸 B (図 5) から軸方向に分散させてもよい。RFF 10 にアセンブルされたとき、ロスト・モーション・スプリング 22 のそれぞれは、スライダアームアセンブリ 18 に反時計方向に (図 3 に見られるように) 偏倚力を及ぼす。

#### 【0018】

ラッチアセンブリ 24 は、ほぼ円筒形のラッチ 96 と、コンタクトパドル 98 と、スプリング 100 と、ラッチピン 102 とを備える。ラッチ 96 は、平らにされたノーズ部分 104 と小直径部分 106 とをさらに画定している。ノーズ部分 104 は、スライダ先端 64 を選択的に係合するように構成されており、小直径部分 106 は、スライダアーム 52 のスライダ表面 21 を潤滑するための、オリフィス 50 からオイル通路 48 へのオイルの通過を容易にするように形成されている。ラッチ 96 は、ラッチチャンネル 46 内に滑動可能に嵌合するような大きさにされている。ラッチ 96 と、対向するノーズ部分 104 は、コンタクトパドル 98 を受けるための、ラッチピンオリフィス 108 およびスロット 110 を画定している。パドル 98 がラッチ・スロット 110 内で受けられるとき、オリフィス 108 および 112 が同軸に心付けされるように、同様の大きさにされたオリフィス 112 がコンタクトパドル 98 内に配置されている。たとえばコイルばねとして構成された偏倚スプリングが、円筒形のラッチ 96 の周囲に配置され、ラッチアセンブリ 24 がラッチチャンネル 46 内にアセンブリされるとき、本体 16 内のスプリング止め 116 と当接係合する。スプリング 100 の他方の端部は、ラッチピン 102 と係合して、ラッチアセンブリ 24 を外側に (図 3)、すなわちスライダ分離位置に偏倚させる。ラッチピン・アセンブリ 24 の本体アセンブリ 15 へのアセンブリを、ここで議論する。

#### 【0019】

ラッチピン 102 は、端部 119、120 および中央部分 122 を備える。中央部分 122 でのラッチピン 102 の直径は、オリフィス 108、112 のうちの少なくとも 1 つで圧力嵌めで受けられるような大きさにされている。ラッチアセンブリ 24 が図 3 に示すように RFF 10 内に配置されているとき、本体 16 内のラッチピン・クリアランス・オリフィス 42、44 の中心軸 C は、オリフィス 108、112 の中心軸 E とほぼ同軸である

10

20

30

40

50

。このようにしてアセンブリされたとき、ピン102の中央部分122は、ピン102の端部119、120が少なくとも部分的にクリアランス・オリフィス42、44内に延びるように、オリフィス108、112内に挿入される。ラッチピン・クリアランス・オリフィス42、44の直径が、ピン端部42、44でのラッチピン102の直径よりも実質上大きいため、ピン端部119、120の直径に対するオリフィス42、44のサイズが、ラッチアセンブリ24の左/右への、係合/分離する移動を制御する。したがって、RFF10内にアセンブリされると、ピン102は、(1)スプリング100用の着座部を提供すること、(2)パドル98をラッチ96に固定すること、(3)ラッチ96の左方向への(図3)移動を制限すること、および(4)ラッチ96の右方向への(図3)移動を制限することを含む、複数の目的を果たす。

10

#### 【0020】

ここで図3を参照すると、RFFアセンブリ10が、スライダを分離された形態で示されている。ラッチアセンブリ24は、最右位置にある。ラッチ96のノーズ部分104は、スライダアーム52のスライダ先端64と係合してはいない。この形態では、図6を参照にして最も良く説明されているように、カムシャフト130のローリフトカムロープ132の回転運動が、ローラ要素68、70によってRFF10のラッシュアジャスタ13回りの枢動運動に変換され、それによって関連するバルブのローリフトの開放がもたらされる。スライダアームアセンブリ18がラッチ機構から分離されるため、スライダアーム52に付与されたハイリフトカムロープ134の回転運動は、ロスト・モーション・スプリング22によって吸収され、スライダアーム52によってRFF10の枢動運動には変換されない。この形態(分離位置)では、ローリフトカムのカム表面全体は、ローリフトカムのローリフト・ロープ132およびベース・サークル133を含めて、カムシャフトの回転全体を通じてローラ要素68、70と接触したままである。また、ロスト・モーション・スプリング22がスライダアームアセンブリ18に作用するため、ハイリフトカムのカム表面全体は、ハイリフトカムのハイリフト・ロープ134およびベース・サークル135を含めて、スライダ表面21と接触したままであり、カム表面とスライダ表面の間の油膜を維持する。図3では、スライダアーム52内のローラシャフト・クリアランス開口66が、上述のようなスライダアームアセンブリ18のフル・トラベルを許すのに十分なクリアランスを、ローラシャフト72に与えるような大きさにされていることに留意されたい。

20

30

#### 【0021】

図7は、スライダと係合した形態のRFF10を示している。この形態では、内燃機関131のカムシャフト130のハイリフトカムロープ134の回転運動が、スライダアームアセンブリ18によって、RFF10のラッシュアジャスタ13回りの枢動運動に変換され、それによって、関連するバルブのハイリフトの開放がもたらされる。図6および7を参照すると、スライダが係合されているため、ハイリフトカムロープ134の回転運動は、ロスト・モーション・スプリング22によって吸収されず、したがってスライダアーム52によってRFF10の枢動運動に変換される。この形態(係合位置)では、ローリフトカムのロープ部分132は、ローラ要素68、70と接触していないが、ローリフトカムのベース・サークル部分133は接触している。したがって、スライダが係合された位置では、カムシャフト130の各回転について、ローリフトカムのベース・サークル133が、まずローラ要素と係合し、次にハイリフトカムロープ134がスライダアーム52と接触したときにローラ要素と分離する。ローリフトカムによってスプール状ローラ上にかかる高周波の繰返し荷重によって、ローラ要素表面への磨耗が増加する可能性がある。ローラ要素を通して横方向に延びる軽減孔69は、ローラ要素の回転質量を減少させて、慣性および磨耗を低減させる働きをする。

40

#### 【0022】

「I型梁」状の断面を有する代替実施形態のローラ要素68'、70'が、図8に示されており、ウェブ140と、ハブ142と、リム144とを有する。軽減孔と同様に、I型梁状の断面は、ローラの回転質量を減少させて、慣性および磨耗を低減させる働きをする

50

。図 8 に示すように、ローラ要素 68'、70' もまた、さらなる質量の減少を得るために軽減孔 69 を有してもよい。

【 0 0 2 3 】

本明細書に記載したような R F F 1 0 は、好ましい実施形態では割軸受 1 7 を使用している。ベアリング 1 7 は、図 1 ではニードルベアリングとして示されている。代替実施形態で、R F F 1 0' は、割軸受ではなく、全幅セットのニードルベアリングを使用している。図 9 a および 9 b に示すように、ロングニードルベアリングセット 1 5 0 の外径および内径は、スプールローラアセンブリ 1 6 0 およびベアリングセット 1 5 0 が細長い本体 1 6 2 内に設置されたとき、スプールローラアセンブリは、従来技術で知られているようなほぼ摩擦のない方式で、中心軸 A の回りに自由に回転するように、まさにベアリング・オリフィス 1 5 2、1 5 4 内に嵌合し、シャフト 1 5 6 の直径の周りに嵌合するような大きさにされている。ロングニードルベアリングセット 1 5 0 の幅 1 6 4 は、本体 1 6 2 の幅 1 6 6 とほぼ同じであるが、わずかに狭い。このようにして、図 1 で符号 3 5 として示されているようなベアリングフランジはローラに横方向スラスト表面を提供する。この実施形態では、ロングニードルベアリングセット 1 5 0 は、本体壁面 2 8、3 0 の厚さによって支持されている。しかし、細長い本体 1 6 2 の底部表面（図 9 a に示されている）が、ロングニードルベアリングセット 1 5 0 に対する中央支持を提供するように形成することもできることが理解される。

10

【 0 0 2 4 】

さらに別の実施形態（図 8）では、ローラシャフト 7 2 と細長い本体 1 6 2 の間で低摩擦の接触を与えるために、ロングニードルベアリングセットを、シャフトオリフィス 3 2、3 4 内に圧力嵌め、すきま嵌めのどちらかをされたベアリングスリーブ 1 7 0 と換えることができる。圧力嵌めされたとき、ベアリングスリーブ 1 7 0 は、細長い本体 1 6 2 に追加の剛性を与えて、カムシャフトを回転させることによって R F F に加えられた力による曲げに抵抗する。

20

【 0 0 2 5 】

さらに別の実施形態では、図 9 a および 9 b に示すようなロングニードルベアリングセットを外側チューブ 1 4 6（図 9 c）を備えるように修正することができる。この実施形態では、チューブ 1 4 6 の外径は、ベアリング・オリフィス 1 5 2、1 5 4 内に圧力嵌めされるような大きさにされているが、一方、チューブ 1 4 6 の内径は、ロングニードルベアリングセット 1 5 0 の外径を受けるような大きさにされている。また、シャフト 1 5 6 の外径は、ベアリングセット 1 5 0 の内径の内側に嵌合するような大きさにされており、それによって、いったんすべての構成要素がこのようにアセンブリされたあと、スプールローラアセンブリは、従来技術で知られているようなほぼ摩擦のない方式で、本体 1 6 2 に関して中心軸 A 回りに自由に回転する。チューブ 1 4 6 およびロングニードルベアリングセット 1 5 0 の各幅は、本体 1 6 2 の幅とほぼ同じであるが、わずかに狭く、それによって、図 1 で示されているようなベアリングフランジ 3 5 は、ローラに横方向スラスト表面を提供する。この実施形態では、チューブ 1 4 6 は、ベアリングセットに対する中央支持、および本体 1 6 2 に対する剛性を提供している。

30

【 0 0 2 6 】

R F F 1 0 およびその構成要素への潤滑は、本発明によって改善される。上述のように、潤滑オイルが、細長い本体 1 6 内のオイル通路 4 8 によって、スライダ表面 2 1 に直接供給される。オイル通路 4 8 は、H L A から圧力下で潤滑オイルを受けるオリフィス 5 0 と流体連絡している。潤滑オイルは、オリフィス 5 0 を通って、円筒形のラッチ 9 6 の周囲およびラッチチャネル 4 6 内を流れ、チャネル 4 6 と流体連絡しているオイル通路 4 8 内へ流入する。通路 4 8 から延びている開口 5 1（図 3）が、スライダ表面 2 1 およびローラ 6 8、7 0 の外表面での流れを方向付ける。スライダ表面 2 1 からの潤滑オイルは、スライダアーム開口 2 6 内に滴下し、ここで、シャフト 7 2 の周囲に溜まり、ローラベアリング 1 7 内に直接流入する。

40

【 0 0 2 7 】

50

代替実施形態では、軽減孔 69 の代わりに、翼型羽根 172 がローラ要素 68、70 (図 10) を通って配置されており、上述のようにローラ要素の回転質量を低減させる働きと、周囲の環境から潤滑オイルを引き込み、ベアリング 17 へ方向付ける働きの両方を行っている。このようにして、RFF10 内のあらゆる摩擦表面が、積極的に豊富に潤滑オイルで包み込まれる。ロングニードルベアリングセット 150 が使用されている代替実施形態を参照すると(図 9b)、ローラシャフト 156 は、その表面内にらせん状の注油溝 158 をさらに画定している。潤滑オイルは、上述のようにスライダアーム開口 26 内に滴下し、使用中ニードルベアリングの回転によってロングニードルベアリングを通してシャフト 156 のほうへ引かれる。らせん状の注油溝 158 は、シャフト 156 の表面を横切って、ローラ要素 68、70 のほうへ潤滑オイルを移送する働きをする。

10

## 【0028】

ベアリングスリーブ 170 が使用されている(図 8)、またはチューブ 146 がロングニードルベアリングセット 150 とともに使用されている(図 9c) 代替実施形態を参照すると、注油孔 171 が、スリーブ 170 の壁面を通して、またはチューブ 146 の壁面を通して延びており、スライダアーム開口 26 を、シャフトの表面 156 および注油溝 158 と流体的に連絡している。このようにして、豊富な潤滑オイルがスリーブ 170 の内側に積極的に供給されて、スリーブ 170 と、シャフト 156 の表面と、ローラ要素 68、70 とを潤滑する。

## 【0029】

さらに別の実施形態では、スリーブ 170 の内部表面が、らせん状の修油溝 174 を画定している。上で述べたのと同じ方式で、潤滑オイルが、溝によってローラシャフトの表面を横切ってローラ要素 68、70 のほうへ移送される。

20

## 【0030】

背景技術では、通路 48 と類似の一体化されたオイル通路によってスライダ表面 21 へ方向付けられていない。また、ローラ要素およびローラベアリングがローラ本体の外側のローラシャフトに取り付けられているため、ローラ本体の壁面は、不利なことに、本体内部に溜まったオイルによる潤滑からベアリングおよびローラを遮蔽する。

## 【0031】

図 11a を参照すると、シャフト 72 および本発明の割軸受 17 へ方向付けられた荷重力が示されている。図を見ればわかるように、ローリフトカムロープによる下向きの力 180 が、ベアリング 17 の最も外側の縁部の近くのシャフトに、反時計方向の曲げモーメント 182 を引き起こす。縁部荷重は、この点で高くなり、シャフト/ベアリングの縁の接合部に好ましくない磨耗を起こすことがある。代替実施形態の RFF10 の一部分が、図 11b に示されている。スプールローラアセンブリ 190 は、ローラシャフト 192 およびローラ要素 194、196 を備える。図示したベアリング 17 および本体 16 の部分は、RFF10 の対応する構成要素とほぼ同一である。ローリフトカムロープによる下向きの力 198 が、ベアリング 17 の最外縁部の近くのシャフトに、反時計方向の曲げモーメント 199 を引き起こす。また、ハブ 200 が、ローラ要素 194、196 の接触表面 201 から偏移しているため、下向きの力 198 が、シャフト 192 の外端部に時計方向の曲げモーメント 202 を引き起こす。偏移したハブによって引き起こされた対向し合う各モーメントは、シャフト/ベアリング縁の接合部での縁部荷重の大きさを減少させ、したがって、接合部での摩擦および好ましくない磨耗を低減させる働きをする。

30

40

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による RFF の第 1 の実施形態の等角分解図である。

【図 2】図 1 の中心軸 A を通る RFF の横断面図である。

【図 3】図 1 の中心軸 D を通る RFF の横断面図である。

【図 4】第 2 の実施形態のロスト・モーション・スプリングラグの側面図である。

【図 5】第 3 の実施形態のロスト・モーション・スプリングラグの側面図である。

【図 6】RFF、カムシャフト、バルブおよび HLA の透視図である。

【図 7】図 3 と類似の、スライダが係合された RFF の横断面図である。

50

【図 8】代替実施形態のローラを示す、中心軸 A を通る横断面図である。

【図 9】図 9 a は、代替実施形態のベアリングを示す透視図である。図 9 b は、図 9 a の分解図である。図 9 c は、図 9 a および 9 b で示した実施形態の変形形態の分解図である。

【図 10】さらに別の実施形態のローラを示す図 9 b と類似の分解図である。

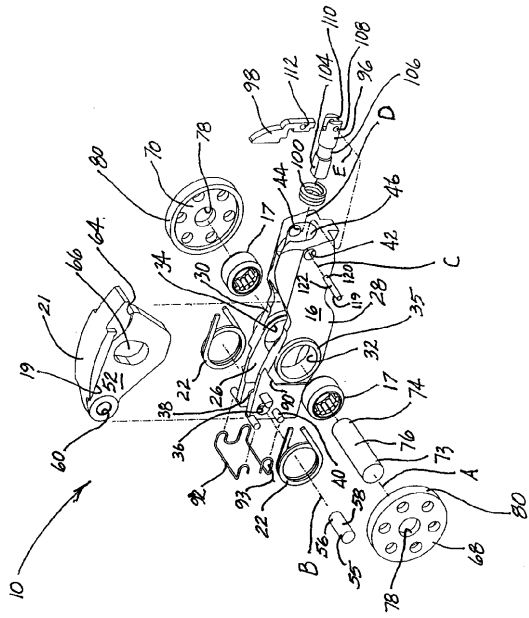
【図 11】図 11 a は、ローラによってベアリングに及ぼされる力を示す、軸 A を通る横断面図である。図 11 b は、ローラによってベアリングに及ぼされる力を示す、軸 A を通る横断面図である。

【符号の説明】

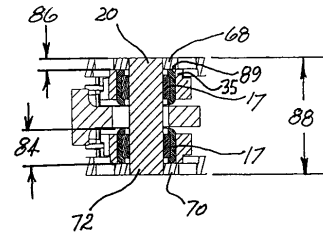
10、10'、10''	ローラフィンガフォロア ( R F F )	10
11	バルブステム	
12	パレット端部	
13	ラッシュアジャスタ	
14	ソケット端部	
15	本体アセンブリ	
16、162	細長い本体	
17	ベアリング	
18	スライダアームアセンブリ	
19	スライダ表面の下側面	
20、190	スプールローラアセンブリ	20
21	スライダ表面	
22	ロスト・モーション・スプリング	
24	ラッチアセンブリ	
26	スライダアーム開口	
28、30	本体側壁	
32、34	シャフトオリフィス	
35	ベアリングフランジ	
36、38	スライダアーム・シャフト開口	
40、40'、40''	ロスト・モーション・スプリングラグ	
42、44	ラッチピン・クリアランス・オリフィス	30
46	ラッチピンチャンネル	
48	オイル通路	
50	オイル・オリフィス	
51	開口	
52	スライダアーム	
54	スライダシャフト	
55、56	スライダシャフト外端部	
58	スライダシャフト中央部分	
60	スライダシャフトリフィス	
64	スライダ先端	40
66	ローラシャフト・クリアランス開口	
68、68'、68''、70、70'、70''、194、196	ローラ要素	
69	軽減孔	
72、156、192	ローラシャフト	
73、74	ローラシャフト外端部	
76	ローラシャフト中央部分	
78	ローラシャフトの内直径	
80	ローラシャフトの外直径	
82	ローラベアリングの内直径	
84	ローラベアリングの幅	50

8 6	ローラ要素の幅	
8 8	R F F アセンブリの全幅	
8 9	ベアリング・ショルダ	
9 0、1 1 6	スプリング止め	
9 2	リテーナ・クリップ	
9 3	エンドラップ	
9 4	エンド・フック	
9 6	ラッチ	
9 8	コンタクトパドル	
1 0 0	スプリング	10
1 0 2	ラッチピン	
1 0 4	ノーズ部分	
1 0 6	小直径部分	
1 0 8	ラッチピンオリフィス	
1 1 0	スロット	
1 1 2	オリフィス	
1 1 9、1 2 0	ラッチピン端部	
1 2 2	ラッチピン中央部分	
1 3 0	カムシャフト	
1 3 1	内燃機関	20
1 3 2	ローリフトカムローブ	
1 3 3	ローリフトカムのベース・サークル	
1 3 4	ハイリフトカムローブ	
1 3 5	ハイリフトカムのベース・サークル	
1 4 0	ウェブ	
1 4 2	ハブ	
1 4 4	リム	
1 4 6	外側チューブ	
1 5 0	ロングニードルベアリングセット	
1 5 2、1 5 4	ベアリング・オリフィス	30
1 5 8、1 7 4	らせん状の注油溝	
1 6 4	ロングニードルベアリングセットの幅	
1 6 6	本体の幅	
1 7 0	ベアリングスリーブ	
1 7 1	注油孔	
1 7 2	翼型羽根	
1 8 0、1 9 8	下向きの方	
1 8 2、1 9 9	反時計方向の曲げモーメント	
2 0 0	ハブ	
2 0 2	時計方向の曲げモーメント	40
A、B、D	中心軸	
C	オリフィス 4 2、4 4 の中心軸	
E	オリフィス 1 0 8、1 1 2 の中心軸	

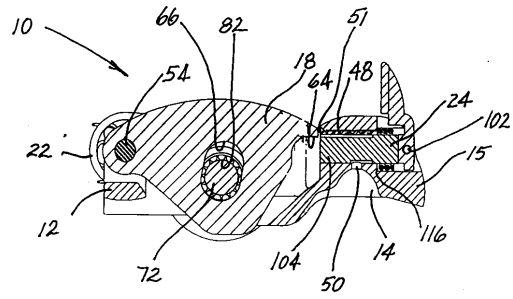
【図1】



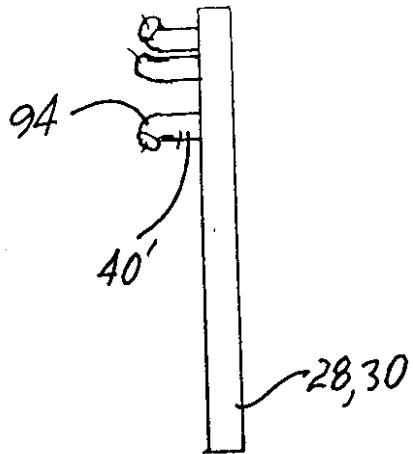
【図2】



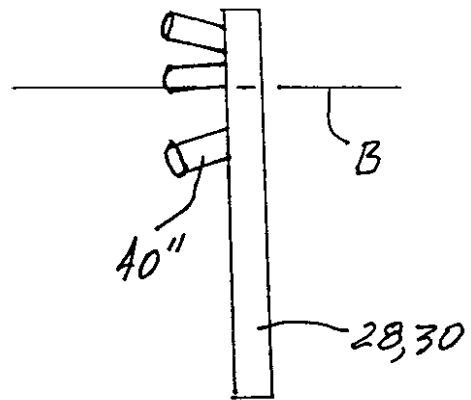
【図3】



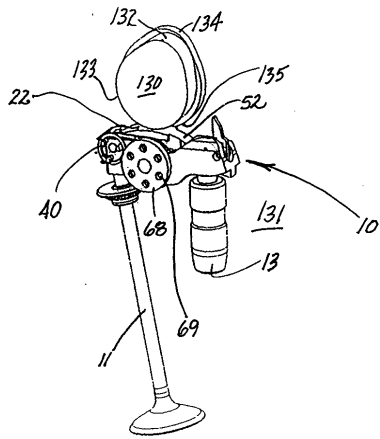
【図4】



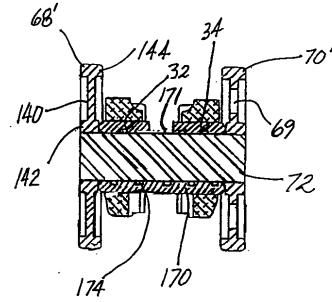
【図5】



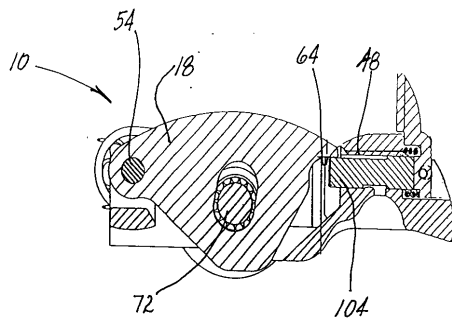
【 図 6 】



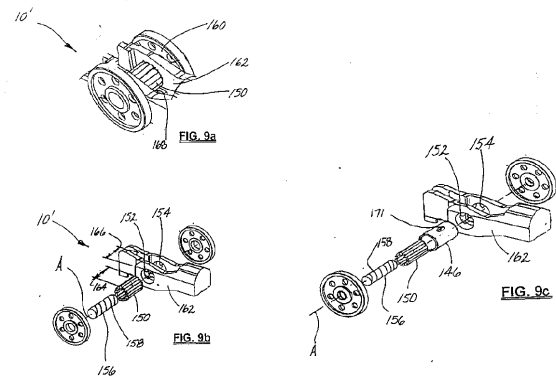
【 図 8 】



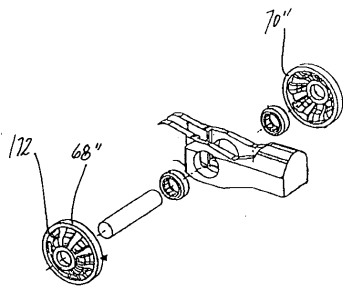
【 図 7 】



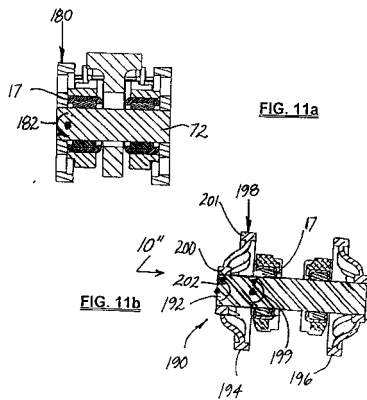
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



## フロントページの続き

- (51)Int.Cl. F I  
**F 0 2 D 13/06 (2006.01)** F 0 1 M 9/10 B  
 F 0 2 D 13/02 H  
 F 0 2 D 13/06 F
- (74)代理人 100101373  
 弁理士 竹内 茂雄
- (72)発明者 ジョン・ジェイ・クレッグ  
 アメリカ合衆国ニューヨーク州14559, スペンサーポート, オサージ・ティー・アール 16
- (72)発明者 ティーモシー・ダブリュー・カンズ  
 アメリカ合衆国ニューヨーク州, ロチェスター, オーチャード・ドライブ 105
- (72)発明者 ニック・ジェイ・ヘンドリックスマ  
 アメリカ合衆国ミシガン州49546, サウス・イースト・グランド・ラピッズ, バーウィック・  
 ドライブ 2939
- (72)発明者 ウェイン・エス・ハリス  
 アメリカ合衆国ニューヨーク州, ヒルトン, バリット・ロード 5783
- (72)発明者 ジェームス・エイ・ニーマイアー  
 アメリカ合衆国ニューヨーク州, ウェブスター, ホーガン・ロード 1455
- (72)発明者 ヨンミン・リー  
 アメリカ合衆国ニューヨーク州, ピッツフォード, サドル・ブルック 34
- (72)発明者 ハーミーズ・ファーンアンズ  
 アメリカ合衆国ニューヨーク州, ロチェスター, ローリー・ストリート 63
- (72)発明者 ジョセフ・エフ・ガートラー  
 アメリカ合衆国ニューヨーク州, ウィリアムソン, リッジ・ロード 3766

審査官 中村 則夫

- (56)参考文献 特開平10-212913(JP, A)  
 米国特許第05544626(US, A)  
 特開平03-151511(JP, A)  
 米国特許出願公開第2001/0027765(US, A1)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01L 13/00  
 F01L 1/18