

(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2010-174892

(P2010-174892A)

(43) 公開日 平成22年8月12日(2010.8.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1L 1/24 (2006.01)	FO1L 1/24 G	3G016
FO1L 1/18 (2006.01)	FO1L 1/18 B	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L 外国語出願 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2010-20265 (P2010-20265)
 (22) 出願日 平成22年2月1日(2010.2.1)
 (31) 優先権主張番号 12/363, 153
 (32) 優先日 平成21年1月30日(2009.1.30)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390033020
 イートン コーポレーション
 EATON CORPORATION
 アメリカ合衆国 44114-2584
 オハイオ州 クリーヴランド スーペリア
 アヴェニュー 1111 イートンセン
 ター
 (74) 代理人 100123788
 弁理士 宮崎 昭夫
 (74) 代理人 100106138
 弁理士 石橋 政幸
 (74) 代理人 100127454
 弁理士 緒方 雅昭

最終頁に続く

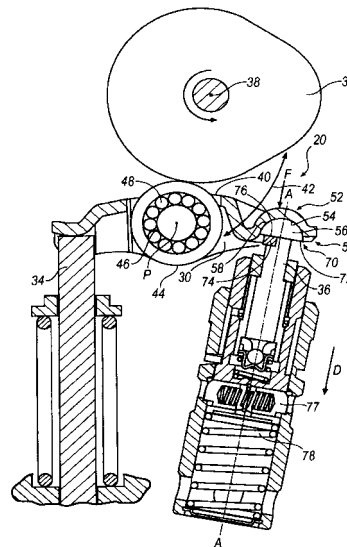
(54) 【発明の名称】 ロッカーアームの保持部

(57) 【要約】

【課題】 頑健で費用効果の高い保持装置を油圧ラッシュアジャスタとロッカーアームとの間に設けてボールプランジャをロッカーアーム内に保持すること。

【解決手段】 受け部52と少なくとも1つの保持部74を含むバルブトレイン組立体20の往復レバー30が提供される。受け部52は、往復レバー30によって作動させられる部材36を選択的に受けるための部材である。往復レバー30が部材36を選択的に作動させる作動方向Dを作動軸Aが含み、かつ定めている。往復レバー36の受け部52に少なくとも1つの保持部74が配置されている。少なくとも1つの保持部74は、選択的に部材36に係合し、作動軸Aに沿った、往復レバー30に対する部材36の相対運動を制限するようにされている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バルブトレイン組立体(20)の往復レバー(30、130)であって、
前記往復レバー(30、130)によって作動させられる部材(36)を選択的に受け
る受け部(52)と、

前記往復レバー(30、130)が選択的に前記部材(36)を作動させる方向であり、
作動軸(A、A-A')によって定められている作動方向(D)と、

前記往復レバー(30、130)の前記受け部(52)に配置され、選択的に前記部材
(36)に係合し、前記作動軸(A、A-A')に沿った前記往復レバー(30、130)
に対する前記部材(36)の相対運動を制限するようにされた少なくとも1つの保持部
(74、174)と、を有する往復レバー(30、130)。

10

【請求項 2】

前記少なくとも1つの保持部(74、174)は、前記作動軸(A、A-A')に向か
って半径方向内側に突き出ている、請求項1に記載の往復レバー(30、130)。

【請求項 3】

前記少なくとも1つの保持部(74、174)は、前記受け部(52)の概ね相対する
両側に配置された2つのタブ(74、174)を有する、請求項1に記載の往復レバー(30、130)。

【請求項 4】

前記2つのタブ(74、174)は、前記作動軸(A、A-A')に概ね垂直な係合面
(76)を含む、請求項3に記載の往復レバー(30、130)。

20

【請求項 5】

前記受け部(52)に配置され、前記往復レバー(30、130)によって作動させら
れる部材(36)を受けにくぼみ(54、154)をさらに有する、請求項1に記載の往
復レバー(30、130)。

【請求項 6】

前記往復レバー(30、130)は、前記受け部(52)の少なくとも一部の周りに配
置され、前記受け部(52)の内側への前記部材(36)の組み付けを容易にする切り欠
き(80)をさらに含む、請求項1に記載の往復レバー(30、130)。

【請求項 7】

保持組立体において、
ショルダ(70)を含む第1の部材(36)と、
前記ロッカーアーム(30、130)が前記第1の部材(36)を作動させる方向であ
り、作動軸(A、A-A')によって定められている作動方向(D)を含むロッカーア
ーム(30、130)と、

30

前記ロッカーアーム(30、130)に配置され、前記第1の部材(36)の前記ショ
ルダ(70)に選択的に係合する少なくとも1つの保持部(74、174)と、を有し、

前記少なくとも1つの保持部(74、174)が、前記作動軸(A、A-A')に沿っ
た、前記第1の部材(36)と前記ロッカーアーム(30、130)との相対運動を選択
的に制限し、

40

前記相対運動が、前記少なくとも1つの保持部(74、174)が前記ロッカーア
ームから離れるように下向き(D)へ作動させられたときに測定される保持組立体。

【請求項 8】

前記第1の部材(36)は油圧ラッシュアジャスタ(58)である、請求項7に記載の
保持組立体。

【請求項 9】

前記油圧ラッシュアジャスタ(58)はボールプランジャ(56)を含み、前記ボール
プランジャ(56)は前記ショルダ(70)を含む、請求項8に記載の保持組立体。

【請求項 10】

前記少なくとも1つの保持部(74、174)は、前記作動軸(A、A-A')に向か

50

って半径方向内側に突き出している、請求項 7 に記載の保持組立体。

【請求項 1 1】

前記少なくとも 1 つの保持部 (74、174) は、前記受け部 (52) の概ね相対する両側に配置された 2 つのタブ (74、174) を有する、請求項 7 に記載の保持組立体。

【請求項 1 2】

前記 2 つのタブ (74、174) は、前記作動軸 (A、A - A') に概ね垂直な係合面 (76) を含む、請求項 1 1 に記載の保持組立体。

【請求項 1 3】

前記少なくとも 1 つの保持部 (74、174) は、前記受け部 (52) の裏側に配置された 2 つのタブ (74、174) を有する、請求項 7 に記載の保持組立体。

10

【請求項 1 4】

前記ロッカーアーム (30、130) の表面に沿って配置され、前記第 1 の部材 (76) を受けるくぼみ (54、154) をさらに有する、請求項 7 に記載の保持組立体。

【請求項 1 5】

前記ロッカーアーム (30、130) は、前記くぼみ (54、154) の少なくとも一部の周りに配置され、前記くぼみ (54、154) の内側への前記部材 (36) の組み付けを容易にする切り欠き (80) をさらに含む、請求項 1 4 に記載の保持組立体。

【請求項 1 6】

バルブトレイン機構 (20) の保持組立体において、

ショルダ (70) を含む油圧ラッシュアジャスタ (58) と、

20

ロッカーアーム (30、130) が前記油圧ラッシュアジャスタ (58) を作動させる方向であり、かつ概ね長手方向である、作動軸 (A、A - A') によって定められている作動方向 (D) を含むロッカーアーム (30、130) と、

保持面 (76) を含み、前記ロッカーアーム (30、130) に配置され、前記保持面 (76) の所で前記油圧ラッシュアジャスタ (58) の前記ショルダ (70) に係合する少なくとも 1 つの保持部 (74、174) と、を有し、

前記少なくとも 1 つの保持面 (76) は、前記作動軸 (A、A - A') に沿った、前記油圧ラッシュアジャスタ (58) の前記ショルダ (70) と前記ロッカーアーム (30、130) との相対運動を選択的に制限し、

前記相対運動が、前記油圧ラッシュアジャスタ (58) が第 1 の方向 (D) に選択的に作動させられたときに測定される保持組立体。

30

【請求項 1 7】

前記少なくとも 1 つの保持部 (74、174) は、前記作動軸 (A、A - A') に向かって半径方向内側に突き出ている、請求項 1 6 に記載の保持組立体。

【請求項 1 8】

前記少なくとも 1 つの保持部 (74、174) は、前記受け部 (52) の概ね相対する両側に配置された 2 つのタブ (74、174) を有する、請求項 1 6 に記載の保持組立体。

【請求項 1 9】

前記 2 つのタブ (74、174) は、前記作動軸 (A) に概ね垂直な前記保持面 (76) を含む、請求項 1 8 に記載の保持組立体。

40

【請求項 2 0】

前記ロッカーアーム (30、130) の表面に沿って配置され、前記油圧ラッシュアジャスタ (58) を受けるくぼみ (54、154) をさらに有する、請求項 1 6 に記載の保持組立体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、バルブトレイン組立体の往復レバーに関し、特に少なくとも 1 つの保持部を含む往復レバーに関する。

50

【背景技術】**【0002】**

オーバーヘッドカムバルブトレイン機構は、カム、バルブ、油圧ラッシュアジャスタ、およびロッカーアームを含むことができる。ロッカーアームは、ローラフィンガフォロアと呼ばれることもあり、カムに接触する軸受またはスライダパッドを含むことができる。ロッカーアームは、バルブに接触する表面と、油圧ラッシュアジャスタのボールプランジャに接触する表面とを含むこともできる。カムが回転すると、ロッカーアームは、カムからの円運動を直線運動に変換することができ、この直線運動を油圧ラッシュアジャスタおよびバルブに伝達することができる。バルブは、気筒に空気を出し入れできるように直線運動するように作動させることができる。バルブに圧縮ばねを付加してロッカーアームを常にバルブ、カム、および油圧ラッシュアジャスタに接触させておくことができる。

10

【0003】

高出力多気筒エンジンでは数種のバルブトレイン機構を使用することができる。高出力エンジンは、高加速度または高牽引能力が必要とされる用途で使用することができる。しかし、より低い出力を必要とする用途で高出力エンジンを使用する場合、エンジンからの余分な出力が無駄になる可能性がある。効率を高めて無駄を減らすために、このような高出力エンジンは、少なくともいくつかの低出力動作条件の下で一部の気筒を作動させない気筒の作動停止機能を含むように構成することができる。気筒の作動停止中には、一部の気筒に燃料および空気を送り込むことができなくなる。ある手法では、非作動気筒に対応するバルブを閉じることによって非作動気筒への空気を抑制することができる。これは、部分的に折り畳み可能な種類の油圧ラッシュアジャスタと非作動気筒を組み合わせ、折り畳み可能な油圧ラッシュアジャスタがロッカーアームの直線運動を吸収できるようにすることによって実現することができる。すなわち、気筒の非作動時に、折り畳み可能な油圧ラッシュアジャスタは、ロッカーアームの直線運動を吸収することができ、その結果バルブは閉じたままになる。

20

【0004】

ある状況では、気筒の作動停止中にロッカーアームが油圧ラッシュアジャスタのボールプランジャから外れることがあり、それによってバルブトレイン機構が損傷を受ける虞がある。油圧ラッシュアジャスタのボールプランジャとロッカーアームとの分離を制限することのできるいくつかの手法がある。ある手法では、油圧ラッシュアジャスタにクリップが付加される。クリップは油圧ラッシュアジャスタのボールプランジャに係合することができる。クリップは別個の部品であるので、既存のロッカーアームにクリップを付加することに伴う余分なコストがかかることがある。他の手法では、ロッカーと油圧ラッシュアジャスタがピンで互いに固定される。ピンは、油圧ラッシュアジャスタのボールプランジャとロッカーアームとの両方に挿入することができる。クリップ手法と同様に、ピンが別個の部品であるので、ピンを既存の油圧ラッシュアジャスタおよびロッカーアーム組立体に付加することに伴う余分なコストがかかることがある。さらに、そのピンをさらに望ましくないものにする恐れのあるこの構成の補修、包装、または頑健性に関する問題が生じることがある。

30

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

したがって、頑健で費用効果の高い保持装置を油圧ラッシュアジャスタとロッカーアームとの間に設けてボールプランジャをロッカーアーム内に保持する必要がある。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明によれば、受け部と少なくとも1つの保持部とを含むバルブトレイン組立体の往復レバーが設けられている。受け部は、往復レバーによって作動させられる部材を選択的に受けるための部材である。往復レバーが部材を選択的に作動させる方向である作動方向を作動軸が含み、かつ定めている。往復レバーの受け部には、少なくとも1つの保持部が

50

配置されている。少なくとも1つの保持部は、選択的に部材に係合し、作動軸に沿った、往復レバーに対する部材の相対運動を制限するようにされている。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】カムと、ロッカーアームと、油圧ラッシュアジャスタとを含むバルブトレイン機構の部分断面図である。

【図2】ショルダを形成する切り欠きを有するボールプランジャを含む、図1の油圧ラッシュアジャスタの拡大図である。

【図3】ロッカーアームに係合している油圧ラッシュアジャスタの斜視図である。

【図4】くぼみの互いに反対側に位置する2つのタブを含むロッカーアーム組立体の下側の斜視図である。

【図5】油圧ラッシュアジャスタのボールプランジャがロッカーアームに組み付けられた、ロッカーアーム組立体の下側の斜視図である。

【図6】図4のロッカーアームの他の構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

次に、以下の説明を参照し、かつ図面を参照すると、開示される機構および方法に対する例示的な手法が詳しく示されている。各図面はいくつかの可能な手法を表しているが、図面は必ずしも一定の縮尺で描かれているわけではなく、本開示をよりよく図示し説明するためにある部材が誇張されるか、削除されるか、または部分的に区分されている。さらに、以下の説明は、網羅的なものでも、各図面に示されかつ以下の詳細な説明で開示されている形態および構成に特許請求の範囲を厳密に制限するものでもない。

【0009】

さらに、以下の説明にはいくつかの定数が導入されることがある。場合によっては、定数の例示的な値が与えられる。特定の値が与えられない場合もある。定数の値は、関連する機器の特性およびこのような特性同士の相互関係と、環境条件および開示される機構に関連する動作条件とに依存する。

【0010】

図1は、例示的なバルブトレイン機構20を示している。図1は、エンジンのオーバーヘッドカム構成でのバルブトレイン20を示しているが、たとえば、エンジンブロック内に配置されたカムシャフトを含むエンジンのような任意の種類のエンジン構成にバルブトレイン機構20を含めることができることに留意されたい。バルブトレイン20は、バルブ作動カム32からの半径方向の運動を概ね直線状の運動に変換する往復レバーであってよいロッカーアームを含むことができる。特に、ロッカーアーム30は、作動部材36に係合し、直線運動を作動部材36に伝達することができる。一例では、作動部材36は、ボールプランジャ56を含む作動停止油圧ラッシュアジャスタであってよい。

【0011】

ロッカーアーム30は、タブとして例示され、ロッカーアーム30と作動部材36との分離または相対運動を選択的に制限する、少なくとも1つの保持部74を含んでよい。具体的には、保持部74を選択的に作動部材36のボールプランジャ56のショルダ70に係合させ、それによって作動部材36をロッカーアーム30内に固定的に位置させることができる。ロッカーアーム30の保持部74と作動部材36のショルダ70との間に保持組立体を形成することができるので、バルブトレイン機構20は、少なくともいくつかの他の種類のバルブトレイン機構と異なる機構であってよい。保持組立体は、下向きの、ロッカーアーム30から離れる方向への、ロッカーアーム30と作動部材36との相対運動を選択的に制限することができる。

【0012】

図1のバルブトレイン機構20は、ロッカーアーム30と、バルブ作動カム32と、バルブ34と、作動部材36とを含んでいる。カム32は、ロッカーアーム30のローラ軸受44の所で、ロッカーアーム30の外側面と半径方向に連通することができる。ロッカ

10

20

30

40

50

ーアーム 30 は、カム 32 の半径方向の運動を概ね直線状の運動に変換する任意の往復レバーであってよい。このため、ロッカーアーム 30 は、概ね直線状の運動を作動部材 36 とバルブ 34 の両方に伝達することができる。図 1 は、オーバーヘッドバルブトレイン構成で利用されるバルブトレイン機構 20 の例示的な図であり、この場合、カム 32 は、バルブ 34 および作動部材 36 の上方で動作するオーバーヘッドカムである。

【0013】

カム 32 がカムシャフト 38 の周りを回転すると、ロッカーアーム 30 はピボット軸 P - P の周りを選択的に回転することができ、この場合、ピボット軸 P - P はロッカーアーム 30 のローラ軸受 44 に配置することができる。特に、ロッカーアーム 30 は、カム 32 によって作用線 42 に沿って作動させることができる。カム 32 が回転すると、力 F を選択的に作動部材 36 に加え、概ね長手方向であってよくかつ作動軸 A - A によって定めることができる作動方向に沿って作動部材 36 を移動させることができる。

10

【0014】

バルブトレイン機構 20 は、燃料の節約を推進するために少なくともいくつかの動作条件では一部の気筒を作動させずにおくことができる気筒作動停止機能を含むエンジンの一部であってよい。すなわち、ロッカーアーム 30 は、ロッカーアーム 30 が、作動部材 36 およびバルブ 34 を選択的に作動させるように動作可能である作動モードと、カム 32 からバルブ 34 への運動が作動部材 36 によって抑制される非作動モードとの間で選択的に動作可能であってよい。ロッカーアーム 30 が非作動モードであるとき、カム 32 からの回転運動をバルブ 34 に伝達することはできない。具体的には、作動軸 A - A に沿ってロッカーアーム 30 から作動部材 36 にかける力 F を抑制することができ、作動部材 36 内に配置された 2 本のラッチピン 77 が作動軸 A - A に沿った運動を制限することができる。ロッカーアーム 30 および作動部材 36 を非作動停止型エンジンで使用することもできることに留意されたい。

20

【0015】

一例では、ロッカーアーム 30 は、心棒 46 とローラ軸受 44 とを含むロッカーフィンガフォロア型のロッカーアームであってよい。ロッカーフィンガフォロアの中心に心棒 46 が位置している。心棒 46 は、滑らかな外装仕上げを含み、ロッカーアーム 30 の回転中心または回転点として働くシリンダであってよく、ピボット軸 P - P を含んでよい。ローラ軸受 44 は、心棒 46 の周りに配置することができ、1組のニードルまたは玉軸受 48 を含んでいる。図 1 はロッカーフィンガフォロアをロッカーアーム 30 として示しているが、たとえば軸取付けロッカーアームや、ローラ軸受の代わりにスライディングパッドを含むロッカーアームのような他の種類のロッカーアームを使用することもできることを理解されたい。

30

【0016】

ロッカーアーム 30 は内側部分 50 を含んでいる。内側部分 50 は受け部 52 を含んでおり、ロッカーアーム 30 の受け部 52 は選択的に作動部材 36 に係合する。図 1 は、作動部材 36 のボールプランジャ 56 を受けるくぼみ 54 として受け部 52 を示している。特に、くぼみ 54 は、ボールプランジャ 56 の外側面 58 にほぼ整合する概ね半球状の表面を含んでよい。図 1 は、半球状の外側面 58 を有する作動部材 36 を示しているが、外側面 58 が他の構成を含んでもよいことを理解されたい。たとえば、ボールプランジャ 56 の外側面 58 は放物線状であってよく、くぼみ 54 は放物線状の外側面 58 にほぼ整合することができる。

40

【0017】

一例では、作動部材 36 は、ボールプランジャ 56 を含む油圧ラッシュアジャスタであってよいが、作動部材 36 は、ロッカーアーム 30 によって選択的に作動させられる任意の構成部材であってよいことを理解されたい。たとえば、一例では、作動部材 36 はプッシュロッドであってよい。他の構成では、油圧ラッシュアジャスタは折り畳み式であってよい。作動部材 36 のボールプランジャ 56 はショルダ 70 を含んでもよい。図 2 を参照すると、ショルダ 70 は、外側面 58 に沿って配置された切り欠きであってよい。一例

50

では、ショルダ70は、外側面58全体の周りに形成された概ね環状の切り欠きであってよい。あるいは、ショルダ70は、外側面58の一部の周りを延びるだけでよい。ショルダ70は、ロッカーアーム30の保持部に接触する接触面72を含んでいる。

【0018】

図3は、作動部材26に組み付けられたロッカーアーム30の斜視図である。ロッカーアーム30は、受け部52の所に少なくとも1つの保持部74を含んでおり、保持部は、作動軸A-Aの半径方向内側に向かって突き出ることのできる少なくとも1つのタブであってよい。保持部74は、ボールプランジャ56のショルダ70の接触面72に接触することができ、作動軸A-Aに沿ったロッカーアーム30と作動部材36との相対運動を選択的に制限する。

10

【0019】

図4は、くぼみ54に沿った保持部74の位置を示す、ロッカーアーム30の内側部分50を示している。特に、ロッカーアーム30は、くぼみ54の概ね互いに反対側に位置する2つの保持部74を含んでいる。例示的な一手法では、保持部74をスタンピング処理の一部としてロッカーアーム30と一体的に形成することができる。しかし、保持部74はたとえば、別個の部品として形成し、次に接合処理（たとえば、溶接）によってロッカーアーム30に付加することもできる。

【0020】

保持部74は、バルブトレイン機構20の動作時にボールプランジャ56（図1～3に示されている）とロッカーアーム30との間に概ね一定の隙間を維持するように横方向に斜めに位置させることができる。具体的には、ロッカーアーム30の対称軸を対称軸S-Sと定めることができる。対称軸S-Sに概ね垂直である線Pを含めることもできる。保持部74は、線Pに対して測定される角度Aに位置させることができる。すなわち、保持部74を線Pに揃えることはできず、ロッカーアーム30の対称軸S-Sに概ね垂直に位置させることはできない。しかし、他の例では、この代わりに保持部74を線Pに揃えることができる。作動部材36へのロッカーアーム30の組み付け時の干渉量を減らすために保持部74をくぼみ54の周りに位置させることもできる。すなわち、組み付け時のボールプランジャ56に対する保持部74の接触を最小限に抑えるように保持部74をくぼみ54の周りに角度Aに位置させることができる（図5参照）。

20

【0021】

図4は、互いに概ね等距離に配置された2つのタブを示している。タブを互いに概ね等距離に位置させると、ボールプランジャ56のショルダ70から保持部74にかかる圧力をほぼ一様に分散させることができる（図3参照）。しかし、2つのタブを他の所望の位置に位置させることができることを理解されたい。2つの保持部74しか示されていないが、1つあるいは2つまたは3つ以上の保持部を含めてよいことを理解されたい。さらに、図3は保持部74をタブとして示しているが、他の種類の保持部を使用して作動部材36とロッカーアーム30との相対運動を選択的に制限することもできる。一例では、保持部74は、くぼみ54の少なくとも一部を形成することのできるフランジであってよい。すなわち、保持部74は、フランジとして形成された単一の一体型タブであってよい。

30

【0022】

再び図1を参照すると、保持部74は、ボールプランジャ56のショルダ70、特にショルダ70の接触面72に接触する表面76を含んでよい。表面76は、作動軸A-Aに概ね垂直に向けることができる。しかし、表面76は、作動軸A-Aに対して他の角度に位置させることもできる。保持部74がボールプランジャ56の底部接触面72に接触するので、ロッカーアーム30と作動部材36との相対運動を下向きに、ロッカーアーム30から離れる方向に選択的に制限することができる。したがって、ボールプランジャ56をくぼみ54と受け部52の保持部74との間に固定的に位置させ、ロッカーアーム30と作動部材36との間に保持組立体を形成することができる。

40

【0023】

さらに、保持部74が互いに等距離に位置しているので、ショルダ70が表面76にか

50

ける圧力は概ね一様であってよい。一例では、保持部 74 の表面 76 は、保持部 74 に沿って均等に分散させるようにボールプランジャ 56 のショルダ 70 に概ね平行であってもよい。しかし、バルブトレイン組立体 20 の動作時に表面 76 とショルダ 70 が接触するがぎり、ショルダ 70 の表面 76 を傾斜させてもよい。特に、保持部 74 の表面 76 は、ロッカーアーム 30 と作動部材 36 との相対運動を少なくとも部分的に制限すべきである。

【 0 0 2 4 】

保持部 74 とロッカーアーム 30 を組み合わせると、特に気筒作動停止型のバルブトレイン機構では有利であることがある。これは、気筒作動停止型バルブトレインでは、ロッカーアーム 30 が、カム 32 の半径方向への移動をバルブ 34 に伝えるのを抑制するのに十分な力を伝達できる必要があるからである。言い換えれば、作動部材 36 は、気筒の作動停止中にバルブ 34 を作動させることができないように作動軸 A - A に沿った移動を抑制できる必要がある。この状況では、ロッカーアーム 30 は、非作動停止型のバルブトレインで通常生じる力より一般に大きい力を伝達することができる。その結果、保持部 74 は、作動停止型バルブトレイン機構で生じるより大きい力に耐えるように構成することができる。これに対して、ロッカーアーム 30 を作動部材 36 に保持するのに利用できる少なくともいくつかの他の保持装置は、作動停止型バルブトレイン機構で生じるより大きい力に耐えることができない。

【 0 0 2 5 】

保持部 74 とロッカーアーム 30 を組み合わせることの他の利点は図 3 に示されている。図 3 は、ロッカーアーム 30 およびボールプランジャ 56 を示しており、ボールプランジャ 56 はロッカーアーム 30 の受け部 52 の内側で作動軸 A - A の周りを自由に回転する。すなわち、ボールプランジャ 56 は、ロッカーアーム 30 に固定された状態で、受け部 52 の内側で自由に回転する。特に、ボールプランジャは、作動軸 A - A の周りを逆時計回り方向 R および時計回り方向 R' に回転することができる。これに対して、少なくともいくつかの他の市販の保持装置は、作動軸 A - A の周りの回転を制限し、それによってくぼみ 54 の概ね半球状の表面とボールプランジャ 56 の外側面 58 との相対運動の程度を低下させる虞がある（図 1 参照）。ロッカーアーム 30 は、ロッカーアーム 30 の側面 82 に沿って配置された切り欠き 80 を含んでもよい。特に、切り欠き 80 は、受け部 52 の少なくとも一部の周りに配置することができ、受け部 52 の内側への作動部材 36 の組み付けを容易にするためのものであってよい。切り欠き 80 は、ロッカーアーム 30 の前端 84 に沿って配置することができ、概ね弧状の形状を含んでよい。

【 0 0 2 6 】

図 5 を参照すると、ロッカーアーム 30 の内側部分 50 が示されており、作動部材 36 は、組み立て時にロッカーアーム 30 のくぼみ 54 に選択的に係合する。作動部材 36 をロッカーアーム 30 に組み付けると、ロッカーアーム 30 の保持部 74 によって形成される、ボールプランジャ 56 がくぼみ 54 に進入する前にボールプランジャ 56 のショルダ 70 とロッカーアーム 30 との望ましくない干渉が生じるのを回避する寸法を有する空間内を、ボールプランジャ 56 の外側面 58 が滑るようにボールプランジャ 56 を傾けて位置させることができる。図 5 の例では、ボールプランジャ 56 は、組み立て時にくぼみ 54 に角度 A で進入し、次に（図 1 ~ 3 を見ると分かるように）作動軸 A - A に揃うようにくぼみ 54 内で回転させることができる。

【 0 0 2 7 】

図 6 は、図 4 に示されている図と同様な、ロッカー 130 の他の例の図である。ロッカーアーム 130 は、くぼみ 154 の裏面 190 に位置する 2 面保持部 174 を含んでよい。これに対して、図 4 のロッカーアーム 30 は、くぼみ 54 の概ね相対する両側に位置する保持部 74 を示している。図 6 を参照すると、ロッカーアーム 130 は、くぼみ 154 の側面に沿った切り欠き（図 3 ~ 5 に示されている切り欠き 80 と同様の切り欠き）を含まなくてよい。これは、保持部 174 を裏面 190 に沿って位置させると、組み立て時にボールプランジャ 56（図 1 ~ 3 参照）をロッカーアーム 130 に取り付けるのに十分な

10

20

30

40

50

隙間をくぼみ 154 の内側に設けることができ、したがって、組み立てを容易にする切り欠きが不要になるからである。しかし、保持部 174 は、図 4 を見ると分かるようにくぼみ 154 内で保持部 74 より先まで延びることができる。すなわち、図 6 に示されている保持部 174 は、図 4 を見ると分かるように、作動軸 A - A' に向かって保持部 74 より先まで延びることができる。その結果、図 5 のロッカーアーム 130 に組み付けられたボールプランジヤは、外側面に切り欠かれたより深いショルダを含めることが必要になることがある。ボールプランジヤ 56 のショルダ 70 に沿ったより深い切り欠きを含めると、ボールプランジヤ 56 の剛性が低下する可能性がある。したがって、ロッカーアーム 130 は、ボールプランジヤ 56 がより高い剛性を必要とする必要がある少なくともある種の用途では使用することができない。

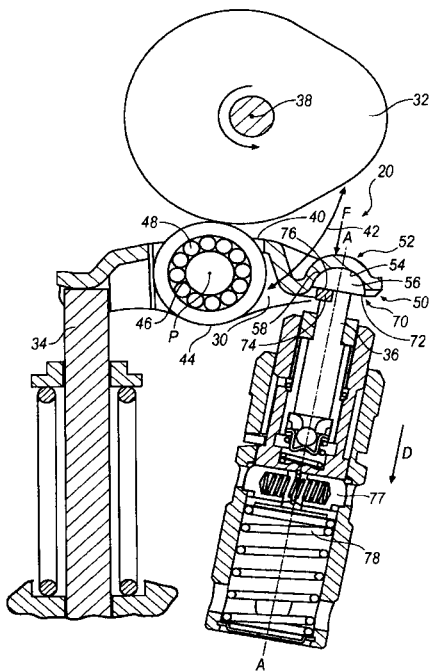
10

【0028】

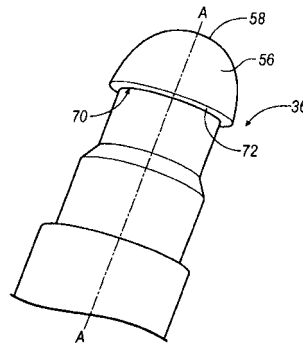
本開示を特に、本開示を実施する最良の形態を例示するものに過ぎない上記の例を参照して図示し説明した。当業者には、特許請求の範囲に定義された開示の趣旨および範囲から逸脱せずに本明細書に記載された開示の例に代わる様々な例を使用できることを理解されたい。特許請求の範囲は本開示の範囲を定めるものであり、特許請求の範囲の範囲内の方法および装置ならびにその均等物が特許請求の範囲の対象とされるものである。この開示の説明は、本明細書に記載された要素の自明でないすべての新規の組み合わせを含むものと理解すべきであり、これらの要素のあらゆる自明でない新規の組み合わせについてのこの出願または以後の出願において特許請求の範囲を提示することができる。さらに、上記の例は例示的なものであり、どの単一の部材または要素も、この出願または以後の出願において請求することのできるすべての可能な組み合わせに必須であるわけではない。

20

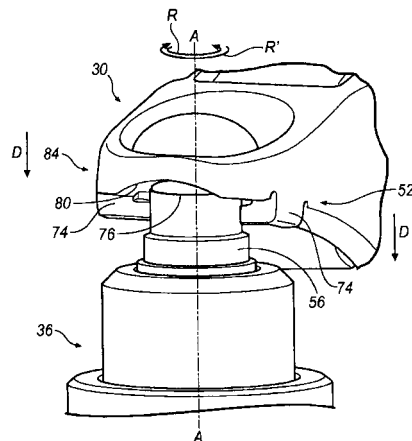
【図 1】



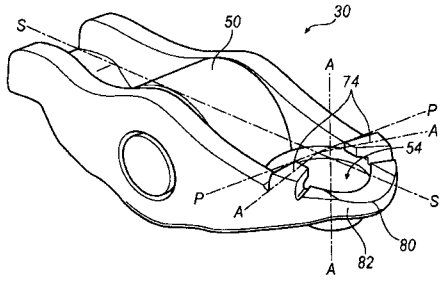
【図 2】



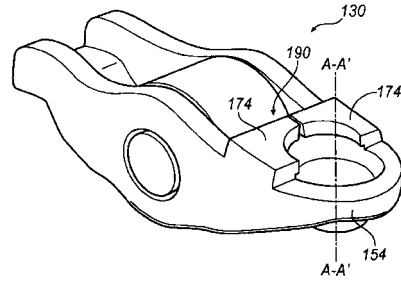
【図 3】



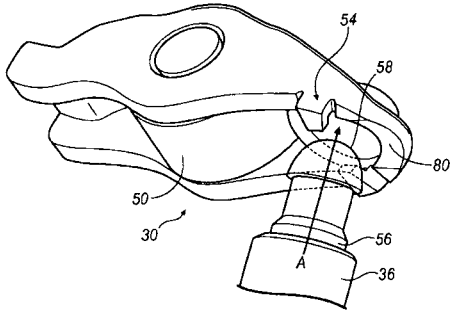
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 アンドレイ ディー． ラデュレスクー
アメリカ合衆国 49068 ミシガン州 マーシャル ウォルターズ ドライヴ 15299
- (72)発明者 ジェイムズ アール． シェレン
アメリカ合衆国 48837 ミシガン州 グランド レッジ ベントン ロード 10232
- (72)発明者 ブライアン ケー． ヴェンドイセン
アメリカ合衆国 49012 ミシガン州 オウガスタ イースト グル レイク ドライヴ 8888
- Fターム(参考) 3G016 AA06 AA19 BB11 BB18 BB22 CA08 CA20 CA41 DA20 FA07
FA30 GA07

【外国語明細書】

Title of the Invention

ROCKER ARM RETENTION**TECHNICAL FIELD**

The present disclosure relates to a reciprocating lever for a valve train assembly, and in particular to a reciprocating lever including at least one retaining feature.

BACKGROUND

An overhead cam valve train system may include a cam, valve, hydraulic lash adjuster and a rocker arm. The rocker arm, which may be also called the roller finger follower, may include a bearing or slider pad contacting the cam. The rocker arm may also include a surface in contact with the valve, as well as a surface that is in contact with a ball plunger of the hydraulic lash adjuster. As the cam rotates, the rocker arm may translate the circular motion from the cam into linear motion, where the linear motion may be communicated to the hydraulic lash adjuster and the valve. The valve may be actuated in a linear motion in an effort to allow air in and out of a cylinder. A compression spring may be added to the valve to keep the rocker arm in permanent contact with the valve, cam, and hydraulic lash adjuster.

Some types of valve train systems may be used in high powered multi-cylinder internal combustion engines. High powered engines may be used in applications where quick acceleration or heavy towing capacity is needed. However, if the high powered engine is used in an application requiring less power, the extra output from the engine may be wasted. To improve efficiency and reduce waste, these high powered engines may be designed to include cylinder deactivation, where less than all of the cylinders may be activated in at least some lower power operating conditions. During cylinder deactivation, fuel and air may not be delivered to some of the cylinders. In one approach, air may be suppressed to an inactive cylinder by closing the valve corresponding with the inactive cylinder. This may be accomplished by including a type of partially collapsible hydraulic lash adjuster with the inactive cylinder, where the collapsible hydraulic lash adjuster may absorb the linear motion of the rocker arm. That is,

during cylinder deactivation the collapsible hydraulic lash adjuster may absorb the linear movement of the rocker arm, and as a result the valve will remain closed.

In some situations, the rocker arm may disengage from the ball plunger of the hydraulic lash adjuster during cylinder deactivation, which may cause damage to the valve train system. There are several approaches that may be used to limit separation between the ball plunger of the hydraulic lash adjuster and the rocker arm. In one approach, a clip is added to the hydraulic lash adjuster. The clip may engage with the ball plunger of the hydraulic lash adjuster. Because the clip is a separate part, there may be extra cost associated with adding the clip to the existing rocker arm. In another approach, the rocker and the hydraulic lash adjuster are secured together with a pin. The pin may be inserted through both the ball plunger of the hydraulic lash adjuster and the rocker arm. Like the clip approach, because the pin is a separate part, there may be extra cost associated with adding the pin to the existing hydraulic lash adjuster and rocker arm assembly. Moreover, there may be issues concerning service, packaging or robustness of the design that may make the pin approach less desirable.

Therefore, there exists a need to provide a robust and cost effective retention device between the hydraulic lash adjuster and the rocker arm to retain the ball plunger within the rocker arm.

According to the present invention, a reciprocating lever for a valve train assembly is provided, including a receiving portion and at least one retaining feature. The receiving portion is for selectively receiving a member that is actuated by the reciprocating lever. An actuation direction is also included and is defined by an actuation axis, wherein the reciprocating lever selectively actuates the member. The at least one retaining feature is located at the receiving portion of the reciprocating lever. The at least one retaining feature is configured to selectively engage with and limit relative movement of the member with respect to the reciprocating lever along the actuation axis.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1 is a partial cross sectional view of a valve train system including a cam, a rocker arm and a hydraulic lash adjuster;

FIG. 2 is an enlarged view of the hydraulic lash adjuster in FIG. 1, including a ball plunger with a cut to create a shoulder;

FIG. 3 is an elevational view of the hydraulic lash adjuster in engagement with the rocker arm;

FIG. 4 is an elevational view of an underside of the rocker arm assembly, including two tabs that are positioned on opposing sides of a recess;

FIG. 5 is an elevational view of the underside of the rocker arm assembly, where the ball plunger of the hydraulic lash adjuster is assembled to the rocker arm; and

FIG. 6 is an alternative design illustration of the rocker arm in FIG. 4.

DETAILED DESCRIPTION

Referring now to the discussion that follows and also to the drawings, illustrative approaches to the disclosed systems and methods are shown in detail. Although the drawings represent some possible approaches, the drawings are not necessarily to scale and certain features may be exaggerated, removed, or partially sectioned to better illustrate and explain the present disclosure. Further, the descriptions set forth herein are not intended to be exhaustive or otherwise limit or restrict the claims to the precise forms and configurations shown in the drawings and disclosed in the following detailed description.

Moreover, a number of constants may be introduced in the discussion that follows. In some cases illustrative values of the constants are provided. In other cases, no specific values are given. The values of the constants will depend on characteristics of the associated hardware and the interrelationship of such characteristics with one another as well as environmental conditions and the operational conditions associated with the disclosed system.

FIG. 1 illustrates an exemplary valve train system 20. Although FIG. 1 illustrates the valve train 20 in an overhead cam configuration of an engine, it should be noted that the valve train system 20 may be included any type of engine configuration, such as, for example, an engine including a cam shaft located within the engine block. The valve train 20 may include a rocker arm 30 that may be a reciprocating lever conveying radial movement from a valve actuating cam 32 into generally linear movement. In particular, the rocker arm 30 may engage with and communicate linear movement to an actuation member 36. In one illustration, the actuation member 36 may be a deactivating hydraulic lash adjuster including a ball plunger 56.

The rocker arm 30 may include at least one retaining feature 74 illustrated as a tab for selectively limiting the separation or relative movement between the rocker arm 30 and the actuation member 36. More specifically, the retaining feature 74 may be selectively engaged with a shoulder 70 of the ball plunger 56 of the actuation member 36, thereby securely positioning the actuation member 36 within the rocker arm 30. The valve train system 20 may be different from at least some other types of valve train systems because a retention assembly may be created between the retaining features 74 of the rocker arm 30 and the shoulder 70 of the actuation member 36. The retention assembly may selectively limit relative movement between the rocker arm 30 and the actuation member 36 in a downward direction, away from the rocker arm 30.

The valve train system 20 in FIG. 1 includes the rocker arm 30, a valve actuating cam 32, a valve 34, and the actuation member 36. The cam 32 may be in radial communication with an outer surface 40 of the rocker arm 30, at a roller bearing 44 of the rocker arm 30. The cam 32 may be rotated about a camshaft 38, where the cam 32 communicates radial movement to the rocker arm 30. The rocker arm 30 may be any reciprocating lever for translating radial movement of the cam 32 into generally linear movement. The rocker arm 30 may then communicate the generally linear movement to both of the actuation member 36 and the valve 34. FIG. 1 is an exemplary illustration of the valve train system 20 utilized in an overhead valve train configuration, where the cam 32 is an overhead cam that operates above the valve 34 and the actuation member 36.

As the cam 32 rotates about the cam shaft 38, the rocker arm 30 may be selectively rotated about a pivot axis P-P, where the pivot axis P-P may be located at the roller bearing 44 of the rocker arm 30. In particular, the rocker arm 30 may be actuated by the cam 32 along a line of action 42. As the cam 32 rotates, the rocker arm 30 selectively exerts a force F on the actuation member 36, causing the actuation member 36 to be moved along an actuation direction that may be generally longitudinal and defined by an actuation axis A-A.

The valve train system 20 may be part of an engine that includes cylinder deactivation, where less than all of the cylinders may be activated in at least some operating conditions in an effort to promote fuel economy. That is, the rocker arm 30 may be selectively operable between an active mode where the rocker arm 30 is operable to selectively actuate the actuation member 36 and the valve 34, and an inactive mode where the motion from the cam 32 to the valve 34 is suppressed by the actuation member 36. When the rocker arm 30 is in the inactive mode, rotational movement from the cam 32 may not be translated to the valve 34. More specifically, the force F exerted along the actuation axis A-A from the rocker arm 30 to the actuation member 36 may be suppressed, where two latch pins 77 located within the actuation member 36 may limit motion along the actuation axis A-A. It should be noted that the rocker arm 30 and the actuation member 36 may also be used in non-deactivation type engines as well.

In one exemplary illustration, the rocker arm 30 may be a rocker finger follower type of rocker arm including an axle 46 and the roller bearing 44. At the center of the rocker finger follower is the axle 46. The axle 46 may be a cylinder including a smooth outer finish to serve as the center, or point of rotation, for the rocker arm 30, and may include the pivot axis P-P. The roller bearing 44 may be located around the axle 46, and includes a set of needles or ball bearings 48. It is understood that while FIG. 1 illustrates a rocker finger follower as the rocker arm 30, other types of rocker arms may be used as well, such as, for example, shaft-mount rocker arms, or rocker arms that include sliding pads instead of roller bearings.

The rocker arm 30 includes an inner portion 50. The inner portion 50 includes a receiving portion 52, where the receiving portion 52 of the rocker arm 30 selectively engages with the actuation member 36. FIG. 1 illustrates the receiving portion 52 as a recess 54 that receives the ball plunger 56 of the actuation member 36. In particular, the recess 54 may include

a generally hemispherical surface that substantially coincides with the outer surface 58 of the ball plunger 56. Although FIG. 1 illustrates the actuation member 36 with a hemispherical outer surface 58, it is understood that the outer surface 58 may include other configurations as well. For example, the outer surface 58 of the ball plunger 56 may be parabolic, and the recess 54 may substantially coincide with the parabolic outer surface 58.

In one exemplary illustration, the actuation member 36 may be a hydraulic lash adjuster including the ball plunger 56, however it is understood that the actuation member 36 may also be any component selectively actuated by the rocker arm 30. For example, in one illustration the actuation member 36 may be a push rod. In another illustration, the hydraulic lash adjuster may be of the collapsible type. The ball plunger 56 of the actuation member 36 may also include the shoulder 70. Turning to FIG. 2, the shoulder 70 may be a cut that is located along the outer surface 58. In one example the shoulder 70 may be a generally annular cut that circumscribes around the entire outer surface 58. Alternatively, the shoulder 70 may only extend around a portion of the outer surface 58. The shoulder 70 includes a contact surface 72, which contacts a retaining feature of the rocker arm 30.

FIG. 3 is an elevational view of the rocker arm 30 assembled to the actuation member 36. The rocker arm 30 includes at least one retaining feature 74 at the receiving portion 52, where the retaining feature may be at least one tab that may project radially inwardly towards the actuation axis A-A. The retaining features 74 may be in contact with the contact surface 72 of the shoulder 70 of the ball plunger 56, and selectively limit relative movement along the actuation axis A-A between the rocker arm 30 and the actuation member 36. In particular, the retaining features 74 may selectively limit relative movement in a downward direction D between the rocker arm 30 and the actuation member 36.

FIG. 4 illustrates the inner portion 50 of the rocker arm 30, showing the positioning of the retaining features 74 along the recess 54. In particular, the rocker arm 30 includes two retaining features 74 that are positioned on generally opposing sides of the recess 54. In one exemplary approach, the retaining features 74 may be created integrally with the rocker arm 30 as part of a stamping process. However, the retaining features 74 may also be created, for

example, as a separate part as well and then added to the rocker arm 30 by a joining process (e.g., welding).

The retaining features 74 may be positioned sideways at an angle in an effort to maintain a generally constant clearance between the ball plunger 56 (as seen in FIGs. 1-3) and the rocker arm 30 during operation of the valve train system 20. More specifically, an axis of symmetry of the rocker arm 30 may be defined as an axis of symmetry S-S. A line P may also be included, where the line P is generally perpendicular to the axis of symmetry S-S. The retaining features 74 may be positioned at an angle A that is measured in relation to the line P. That is, the retaining features 74 may not be aligned with the line P, and may not be generally perpendicular with the axis of symmetry S-S of the rocker arm 30. However, in another illustrative example the retaining features 74 may be aligned with the line P instead. The retaining features 74 may be positioned around the recess 54 in an effort to reduce the amount of interference during assembly of the rocker arm 30 to the actuation member 36 as well. That is, the retaining features 74 may be positioned at the angle A around the recess 54 such that the retaining features 74 have minimal contact with the ball plunger 56 during assembly (see FIG. 5).

FIG. 4 illustrates the two tabs spaced generally equidistant from one another. Positioning the tabs generally equidistant from another may allow for a substantially uniform distribution of pressure exerted from the shoulder 70 of the ball plunger 56 to the retaining features 74 (see FIG. 3). However it is understood that the two tabs may be positioned at other desired locations. Although only two retaining features 74 are illustrated, it is understood that one, two or more retaining features may be included. Moreover, while FIG. 3 illustrates the retaining feature 74 as a tab, other types of retaining features may be used as well to selectively limit relative movement between the actuation member 36 and the rocker arm 30. In one exemplary illustration, the retaining feature 74 may be a flange, where the flange may circumscribe at least a portion of the recess 54. That is, the retaining feature 74 may be a single, unitary tab that is created as a flange.

Turning back to FIG. 1, the retaining features 74 may include a surface 76 that contacts the shoulder 70 of the ball plunger 56, and in particular the contact surface 72 of the shoulder 70. The surface 76 may be oriented generally perpendicular to the actuation axis A-A. However, the surface 76 may be positioned other angles relative to the actuation axis A-A as well. Because

the retaining features 74 contact the bottom contact surface 72 of the ball plunger 56, relative movement between the rocker arm 30 and the actuation member 36 may be selectively limited in the downward direction D, away from the rocker arm 30. Therefore, the ball plunger 56 may be securely positioned between the recess 54 and the retaining features 74 of the receiving portion 52, creating a retention assembly between the rocker arm 30 and the actuation member 36.

Moreover, because the retaining features 74 are positioned equidistant from another, the pressure the shoulder 70 exerts on the surface 76 may be generally uniform. In one illustration the surface 76 of the retaining feature 74 may be generally parallel with the shoulder 70 of the ball plunger 56 as well in an effort to distribute pressure evenly along the retaining features 74. However, the surface 76 or the shoulder 70 may also be angled as well, as long as there is contact between the surface 76 and the shoulder 70 during operation of the valve train assembly 20. In particular, the surface 76 of the retaining member 74 should at least partially limit relative movement between the rocker arm 30 and the actuation member 36.

Including the retaining features 74 with the rocker arm 30 may be advantageous, especially in a cylinder deactivation type of valve train system. This is because in a cylinder deactivation type valve train, the rocker arm 30 should be able to transmit a force sufficient to suppress the radial movement of the cam 32 from translating to the valve 34. In other words, the actuation member 36 should be able to suppress movement along the actuation axis A-A such that the valve 34 can not be actuated during cylinder deactivation. In this situation, the rocker arm 30 may transmit forces that are generally greater than forces typically experienced in a non-deactivation type of valve train. As a result, the retaining features 74 may be designed to withstand the increased forces that are experienced on deactivation type valve train systems. In contrast, at least some other retaining devices available to retain the rocker arm 30 to the actuation member 36 may not be able to withstand the increased forces typically experienced on a deactivation type valve train.

Another advantage of including the retaining features 74 with the rocker arm 30 is illustrated in FIG. 3. FIG. 3 illustrates the rocker arm 30 and the ball plunger 56, where the ball plunger 56 is free to rotate about the actuation axis A-A inside of the receiving portion 52 of the rocker arm 30. That is, the ball plunger 56 is free to rotate inside the receiving portion 52 while

still being secured to the rocker arm 30. More particularly, the ball plunger may rotate in a counterclockwise direction R and a clockwise direction R' about the actuation axis A-A. In contrast, at least some other retaining devices available may restrict the rotation about the actuation axis A-A, and thereby reduce the degree of relative movement between the generally hemispherical surface of the recess 54 and the outer surface 58 of the ball plunger 56 (seen in FIG. 1). The rocker arm 30 may also include a cut 80 located along a side 82 of the rocker arm 30. In particular, the cut 80 may be located around at least a portion of the receiving portion 52, where the cut 80 may be for facilitating assembly of the actuation member 36 inside the receiving portion 52. The cut 80 may be located along the front end 84 of the rocker arm 30, where the cut 80 may include a generally arcuate profile.

Turning to FIG. 5, the inner portion 50 of the rocker arm 30 is illustrated and the actuation member 36 selectively engages with the recess 54 of the rocker arm 30 during assembly. As the actuation member 36 is assembled to the rocker arm 30, the ball plunger 56 may be positioned in an angular direction A such that the outer surface 58 of the ball plunger 56 slides within a space created by the retaining features 74 of the rocker arm 30, sized to avoid an undesirable interference between the shoulder 70 of the ball plunger 56 and the rocker arm 30, before entering the recess 54. In the illustration of FIG. 5, the ball plunger 56 enters the recess 54 at the angle A during assembly, and then may be rotated within the recess 54 to be aligned with the actuation axis A-A (as seen in FIGs. 1-3).

FIG. 6 is an alternative illustration of the rocker 130, similar to the view as seen in FIG. 4. The rocker arm 130 may include the two side retaining features 174 positioned towards a back side 190 of the recess 154. In contrast, the rocker arm 30 of FIG. 4 illustrates the retaining features 74 positioned on generally opposing sides of the recess 54. Turning back to FIG. 6, the rocker arm 130 may not need to include a cut along the side of the recess 154 (similar to the cut 80 illustrated in FIGs. 3-5). This is because positioning the retaining features 174 along the back side 190 may allow for enough clearance inside of the recess 154 to fit the ball plunger 56 (as seen in FIGs. 1-3) to the rocker arm 130 during assembly, and therefore no cut may be needed to facilitate assembly. However, the retaining features 174 may extend into the recess 154 further than the retaining features 74 as seen in FIG. 4. That is, the retaining features 174 as illustrated

in FIG. 6 may extend further towards the actuation axis A-A' than the retaining features 74 as seen in FIG. 4. As a result, a ball plunger assembled to the rocker arm 130 in FIG. 5 may need to include a deeper shoulder cut into the outer surface when compared to the ball plunger 56 as seen in FIGs. 1-3. Including a deeper cut along the shoulder 70 of the ball plunger 56 may decrease the stiffness of the ball plunger 56. Therefore, the rocker arm 130 may not be used in at least some types of applications where the ball plunger 56 may require increased stiffness.

The present disclosure has been particularly shown and described with reference to the foregoing illustrations, which are merely illustrative of the best modes for carrying out the disclosure. It should be understood by those skilled in the art that various alternatives to the illustrations of the disclosure described herein may be employed in practicing the disclosure without departing from the spirit and scope of the disclosure as defined in the following claims. It is intended that the following claims define the scope of the disclosure and that the method and apparatus within the scope of these claims and their equivalents be covered thereby. This description of the disclosure should be understood to include all novel and non-obvious combinations of elements described herein, and claims may be presented in this or a later application to any novel and non-obvious combination of these elements. Moreover, the foregoing illustrations are illustrative, and no single feature or element is essential to all possible combinations that may be claimed in this or a later application.

CLAIMS

What is claimed is:

1. A reciprocating lever (30, 130) for a valve train assembly (20), comprising:
a receiving portion (52) selectively receiving a member (36) that is actuated by the reciprocating lever (30, 130);
an actuation direction (D) defined by an actuation axis (A, A-A'), the actuation direction (D) defining a direction wherein the reciprocating lever (30, 130) selectively actuates the member (36); and
at least one retaining feature (74, 174) located at the receiving portion (52) of the reciprocating lever (30, 130), the at least one retaining feature (74, 174) configured to selectively engage with and limit relative movement of the member (36) with respect to the reciprocating lever (30, 130) along the actuation axis (A, A-A').
2. The reciprocating lever (30, 130) as recited in claim 1, wherein the at least one retaining feature (74, 174) projects radially inwardly towards the actuation axis (A, A-A').
3. The reciprocating lever (30, 130) as recited in claim 1, wherein the at least one retaining feature (74, 174) comprises two tabs (74, 174) located on generally opposing sides of the receiving portion (52).
4. The reciprocating lever (30, 130) as recited in claim 3, wherein the two tabs (74, 174) include an engagement surface (76) that is generally perpendicular to the actuation axis (A, A-A').
5. The reciprocating lever (30, 130) as recited in claim 1, further comprising a recess (54, 154) located in the receiving portion (52) for receiving a member (36) that is actuated by the reciprocating lever (30, 130).

6. The reciprocating lever (30, 130) as recited in claim 1, wherein the reciprocating lever (30, 130) further includes a cut (80) located around at least a portion of the receiving portion (52), the cut (80) facilitating assembly of the member (36) inside the receiving portion (52).
7. A retention assembly, comprising:
 - a first member (36) including a shoulder (70);
 - a rocker arm (30, 130) including an actuation direction (D) defined by an actuation axis (A, A-A'), the actuation direction (D) defining a direction that the rocker arm (30, 130) actuates the first member (36); and
 - at least one retaining feature (74, 174) located at the rocker arm (30, 130), the at least one retaining feature (74, 174) in selective engagement with the shoulder (70) of the first member (36);
 - wherein the at least one retaining feature (74, 174) selectively limits relative movement along the actuation axis (A, A-A') between the first member (36) and the rocker arm (30, 130);
 - wherein the relative movement is measured as the at least one retaining feature (74, 174) is actuated in a downward direction (D) away from the rocker arm.
8. The retention assembly as recited in claim 7, wherein the first member (36) is a hydraulic lash adjuster (58).
9. The retention assembly as recited in claim 8, wherein the hydraulic lash adjuster (58) includes a ball plunger (56), and the ball plunger (56) includes the shoulder (70).
10. The retention assembly as recited in claim 7, wherein the at least one retaining feature (74, 174) projects radially inwardly towards the actuation axis (A, A-A').
11. The retention assembly as recited in claim 7, wherein the at least one retaining feature (74, 174) comprises two tabs (74, 174) located on generally opposing sides of the receiving portion (52).

12. The retention assembly as recited in claim 11, wherein the two tabs (74, 174) include an engagement surface (76) that is generally perpendicular to the actuation axis (A, A-A').
13. The retention assembly as recited in claim 7, wherein the at least one retaining feature (74, 174) comprises two tabs (74, 174) located at a back side of the receiving portion (52).
14. The retention assembly as recited in claim 7, further comprising a recess (54, 154) located along a surface of the rocker arm (30, 130) for receiving the first member (76).
15. The retention assembly as recited in claim 14, wherein the rocker arm (30, 130) further includes a cut (80) located around at least a portion of the recess (54, 154), the cut (80) facilitating assembly of the member (36) inside the recess (54, 154).
16. A retention assembly for a valve train system (20), comprising:
 - a hydraulic lash adjuster (58) including a shoulder (70);
 - a rocker arm (30, 130), the rocker arm (30, 130) including an actuation direction (D) that is generally longitudinal and defined by an actuation axis (A, A-A'), the actuation direction (D) defining a direction that the rocker arm (30, 130) actuates the hydraulic lash adjuster (58); and
 - at least one retaining feature (74, 174) including a retaining surface (76), the at least one retaining feature (74, 174) located at the rocker arm (30, 130) and engaging with the shoulder (70) of the hydraulic lash adjuster (58) at the retaining surface (76);
 - wherein the at least one retaining surface (76) selectively limits relative movement along the actuation axis (A, A-A') between the shoulder (70) of the hydraulic lash adjuster (58) and the rocker arm (30, 130); and
 - wherein the relative movement is measured as the hydraulic lash adjuster (58) is selectively actuated in a first direction (D).

17. The retention assembly as recited in claim 16, wherein the at least one retaining feature (74, 174) projects radially inwardly towards the actuation axis (A, A-A').
18. The retention assembly as recited in claim 16, wherein the at least one retaining feature (74, 174) comprises two tabs (74, 174) located on generally opposing sides of the receiving portion (52).
19. The retention assembly as recited in claim 18, wherein the two tabs (74, 174) include the retaining surface (76) that is generally perpendicular to the actuation axis (A).
20. The retention assembly as recited in claim 16, further comprising a recess (54, 154) located along a surface of the rocker arm (30, 130) for receiving the hydraulic lash adjuster (58).

ABSTRACT

There exists a need to provide a robust and cost effective retention device between the hydraulic lash adjuster and the rocker arm to retain the ball plunger within the rocker arm.

A reciprocating lever (30) for a valve train assembly (20) is provided, including a receiving portion (52) and at least one retaining feature (74). The receiving portion (52) is for selectively receiving a member (36) that is actuated by the reciprocating lever (30). An actuation direction (D) is also included and is defined by an actuation axis (A), wherein the reciprocating lever (30) selectively actuates the member (36). The at least one retaining feature (74) is located at the receiving portion (52) of the reciprocating lever (30). The at least one retaining feature (74) is configured to selectively engage with and limit relative movement of the member (36) with respect to the reciprocating lever (30) along the actuation axis (A).

Representative Drawing

Fig. 1

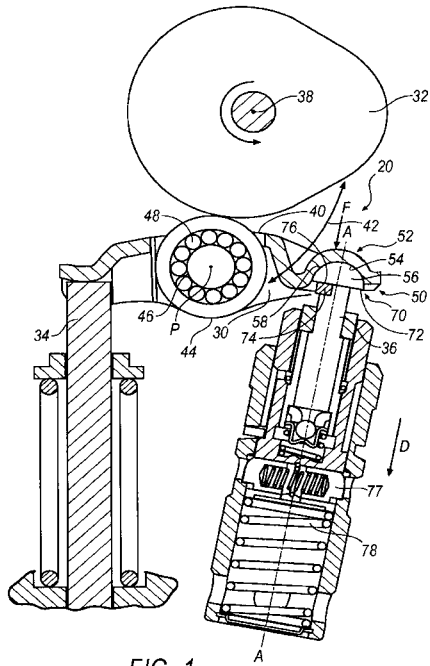


FIG. 1

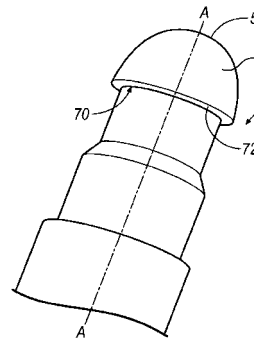


FIG. 2

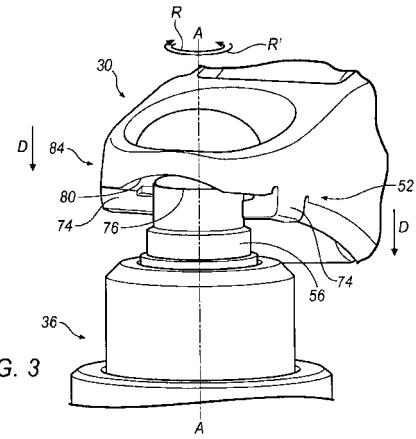


FIG. 3

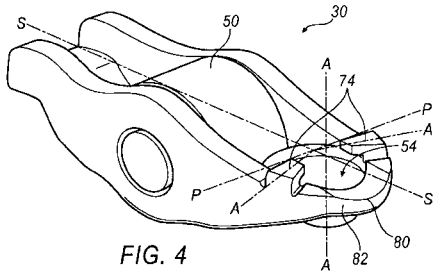


FIG. 4

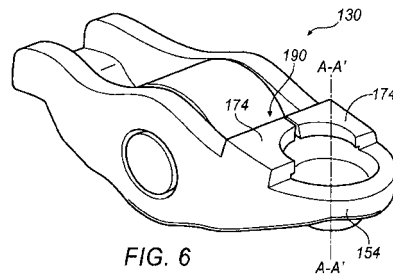


FIG. 6

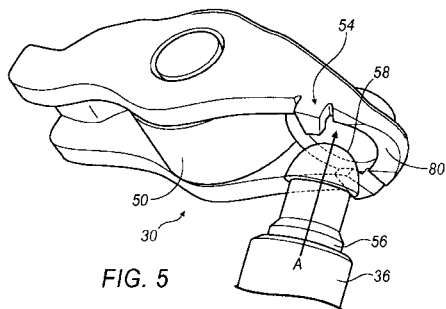


FIG. 5