

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-503317

(P2007-503317A)

(43) 公表日 平成19年2月22日(2007.2.22)

| (51) Int.CI. | F 1 | | テーマコード (参考) |
|------------------------|--------------|---|-------------|
| B 21 K 1/14 (2006.01) | B 21 K 1/14 | Z | 3 G 01 6 |
| B 21 J 13/02 (2006.01) | B 21 J 13/02 | B | 4 E 08 7 |
| F 01 L 1/18 (2006.01) | F 01 L 1/18 | M | |

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

| | | | |
|---------------|------------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2006-524823 (P2006-524823) | (71) 出願人 | 506065231 ジェン テック テクノロジーズ マーケ ティング インコーポレイテッド アメリカ合衆国 ニュージャージー州 O 7054 パーシパニー イースト ホー ルジー ロード 90 |
| (86) (22) 出願日 | 平成16年8月26日 (2004.8.26) | (74) 代理人 | 100082005 弁理士 熊倉 賴男 |
| (85) 翻訳文提出日 | 平成18年2月24日 (2006.2.24) | (74) 代理人 | 100067013 弁理士 大塚 文昭 |
| (86) 國際出願番号 | PCT/US2004/027611 | (74) 代理人 | 100065189 弁理士 宍戸 嘉一 |
| (87) 國際公開番号 | W02005/021183 | (74) 代理人 | 100088694 弁理士 弟子丸 健 |
| (87) 國際公開日 | 平成17年3月10日 (2005.3.10) | | |
| (31) 優先権主張番号 | 60/498,076 | | |
| (32) 優先日 | 平成15年8月27日 (2003.8.27) | | |
| (33) 優先権主張国 | 米国(US) | | |

最終頁に続く

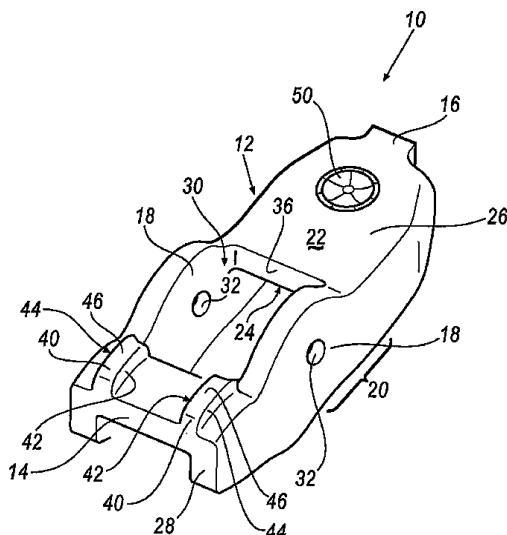
(54) 【発明の名称】カム係合型ロッカーアームの成形方法および成形システム

(57) 【要約】

【課題】ロッカーアームのバルブガイド以外の部分を、後の成形作業で薄くなり過ぎないように、バルブガイドを成形する所望領域に充分な厚さを付与することにある。

【解決手段】金属をダイキャビティ内に押込んでプランクの所望領域の材料を成形して中間物品を創成するスタンピング加工工程を有するカム係合型ロッカーアーム(10)の成形方法。前記中間物品は、前記成形材料および付加材料をロッカーアーム(10)のバルブガイド(40)に成形するシェービング加工により更に成形される。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

金属ブランクを得る工程を有し、ブランクは、少なくとも一部が、2つの対向面および外周面により画定されており、ブランクは前記2つの対向面間で測定したときにはほぼ均一な厚さを有し、前記2つの対向面の各々がほぼ画定平面内に位置しており、ブランクは更に、バルブ側端部と、ピボット側端部と、これらの端部の一方に隣接する少なくとも1つの耳部とを有し、該耳部は、前記2つの対向面間に延びている金属ブランクの所定部分を画定し、前記外周面は、その一部が、耳部の輪郭を画定しており、

キャビティを備えたスタンピングダイを用いて金属ブランクをスタンピングして中間物品を作る工程を更に有し、スタンピングダイは、前記キャビティがバルブ側端部での2つの対向面の一方に隣接するように金属ブランクに隣接して位置決めされ、キャビティは、ブランクがスタンピングされるときに、ブランクの一部の厚さが選択的に増大することを可能にし、これにより、耳部が端部内に向かって内方に押込まれかつキャビティ内への金属の一部の流入により突出部が形成され、該突出部の体積は耳部の体積に実質的に等しく、中間物品の輪郭が、耳部を除く金属ブランクの輪郭に実質的に等しいことを特徴とするカム係合型ロッカーアームの製造方法。

【請求項 2】

前記金属ブランクのスタンピングは所定方向の力を加えることを含み、金属の一部の塑性変形流動は前記所定方向に対してほぼ垂直であることを特徴とする請求項1記載の製造方法。

【請求項 3】

前記突出部をピンチング成形して少なくとも1つのガイドを創成する工程を更に有することを特徴とする請求項1記載の製造方法。

【請求項 4】

前記ピンチング成形は所定方向の力を加えることを含み、ピンチング成形により、金属の一部を付加流動させて、所定高さをもつ各ガイドを形成でき、前記流動は組成流動であり、前記所定高さは、前記所定方向に対してほぼ垂直に測定されることを特徴とする請求項3記載の製造方法。

【請求項 5】

前記ピンチング成形は前記2つの対向面間に位置する材料のシェーピングを含み、シェーピングされる材料は、ガイドの少なくとも一部を形成する方向に向けられることを特徴とする請求項3記載の製造方法。

【請求項 6】

シェーピングされる領域と前記対向面との間で測定した前記ロッカーアームの厚さは、必要最小限の厚さより大きいことを特徴とする請求項5記載の製造方法。

【請求項 7】

前記ピンチング成形は、突出部を、ガイドの少なくとも一部を形成する方向に向けることを含むことを特徴とする請求項5記載の製造方法。

【請求項 8】

前記ピンチング成形は、1対のカムとセンター ポストとの間の所定量の材料をピンチングすることを含むことを特徴とする請求項3記載の製造方法。

【請求項 9】

1対のガイドがあり、かつ各ガイドに別々の耳部があることを特徴とする請求項1記載の製造方法。

【請求項 10】

金属ブランクを得る工程を有し、ブランクは、少なくとも一部が、2つの対向面および外周面により画定されており、ブランクは前記2つの対向面間で測定したときにはほぼ均一な厚さを有し、前記2つの対向面の各々がほぼ画定平面内に位置しており、ブランクは更に、バルブ側端部およびピボット側端部を有し、金属ブランクは所定量の金属を有し

キャビティを備えたスタンピングダイを介して金属ブランクに力を加えることにより金

10

20

30

40

50

属ブランクをスタンピングする工程を更に有し、スタンピングダイは、前記キャビティがバルブ側端部での2つの対向面の一方に隣接するように金属ブランクに隣接して位置決めされ、キャビティは、ブランクの一部の厚さが選択的に増大することを可能にし、これにより、キャビティ内への金属の流入により突出部が形成され、力が外周面を介して加えられることを特徴とするカム係合型ロッカーアームの製造方法。

【請求項 1 1】

前記金属材料のスタンピングは所定方向の力を加えることを含み、金属の流動は前記所定方向に対してほぼ垂直であることを特徴とする請求項10記載の製造方法。

【請求項 1 2】

前記突出部をピンチング成形して、少なくとも1つのガイドを創成する工程を更に有することを特徴とする請求項10記載の製造方法。

【請求項 1 3】

前記ピンチング成形は所定方向の力を加えることを含み、ピンチング成形により材料の厚さが付加され、この付加材料厚さは、所定方向に対してほぼ垂直に測定されることを特徴とする請求項12記載の製造方法。

【請求項 1 4】

前記ピンチング成形は前記2つの対向面間の材料のシェーピングを含み、シェーピングされる材料は、ガイドの少なくとも一部を形成する方向に向けられることを特徴とする請求項10記載の製造方法。

【請求項 1 5】

シェーピングされる領域と前記対向面との間で測定した前記ロッカーアームの厚さは、必要最小限の厚さより大きいことを特徴とする請求項14記載の製造方法。

【請求項 1 6】

前記ピンチング成形は、突出部を、バルブガイドの少なくとも一部を形成する方向に向けることを含むことを特徴とする請求項14記載の製造方法。

【請求項 1 7】

前記ピンチング成形は、カムとセンター ポストとの間の所定量の材料をピンチングすることを含むことを特徴とする請求項12記載の製造方法。

【請求項 1 8】

物品を用意する工程を有し、物品は、少なくとも一部がボディにより画定され、該ボディは、一部が、第一面およびこれに対向する第二面により画定され、第一面はボディから延びている突出部を備え、物品は更に、バルブ側端部およびピボット側端部を備え、物品は所定量の金属を有し、

第一面とこれに対向する第二面との間の金属の一部をシェーピングしてガイドを形成する工程を更に有し、ガイドは、突出部の少なくとも一部を含む金属から形成され、ガイドは、少なくともインボード面およびアウトボード面により画定されることを特徴とするカム係合型ロッカーアームの製造方法。

【請求項 1 9】

キャビティを備えたスタンピングダイを介して金属ブランクに力を加えることにより物品をスタンピングする工程を更に有し、スタンピングダイは、前記キャビティがバルブ側端部での金属面に隣接するように、物品に隣接して位置決めされ、キャビティは、物品の一部の厚さが増大することを可能にし、これにより、キャビティ内への金属の組成流動により突出部が形成され、力が外側湾曲面を介して加えられることを特徴とする請求項18記載の製造方法。

【請求項 2 0】

ガイドを備えたカム係合型ロッカーアームの製造における中間製造物品において、金属ボディを有し、該ボディは2つの対向面と、これらの対向面の間に配置された外周面とにより画定され、ボディは、金属面と前記対向面との間で測定された厚さを有し、金属面は、ボディから延びる少なくとも1つの突出部を画定し、該突出部は選択的にガイドとして成形されることを特徴とする中間製造物品。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本願は、2003年8月27日付米国仮特許出願第60/498,076号の利益を主張し、該米国特許仮出願の内容は本願に援用する。

【0002】

本発明は、バルブガイドを備えたロッカーアームを成形する方法に関し、より詳しくは、ロッカーアームのバルブガイドを成形する1対のキャビティを備えたスタンピングダイを使用する技術に関する。

【背景技術】**【0003】**

自動車その他の用途において、オーバーヘッドカムエンジンは、一般に、バルブを開くのに複数のカム係合型ロッカーアームを使用している。これらのロッカーアームは、一端が枢動(ピボット)し、他端がバルブと接触し、かつ両端部間にローラを支持する。ローラはカムと係合し、カムは回転してローラを移動させ、これによりロッカーアームをピボット側端部で枢動させてバルブを押す。

【0004】

ロッカーアームは、金属のキャスティング、プランкиングおよびフォーミング、セラミックモールディングおよび他の方法で製造される。バルブステムガイドを備えたカム係合型ロッカーアームを成形すべく金属ブランクをスタンピングすることは、当業界において一般的である。ロッカーアームのバルブステムガイドは、一般に、パンチ/キャビティ折曲げまたはコイニング加工を用いて成形される。コイニング加工を行う間、アッパーダイおよびロワーダイは、金属ブランクの一領域をパンチングして金属ブランクを塑性変形させる。一般に、コイニングされる金属ブランクの領域は、残りの金属ブランクより大きい厚さを有し、従って、バルブガイドの成形に使用するには付加材料を設ける。図1には、カム係合型ロッカーアームの製造に使用される一般的な金属ブランク8が示されている。図示の金属ブランク8は均一厚さを有し、両対向縁部を折返すことにより折曲げられる。この塑性変形により、一般に、材料がブランクの近傍領域から移動され、バルブガイドが形成される。この成形作業では、材料を失ったブランク領域の厚さは、所望最小厚さよりも小さくなる。ブランクの材料の幾分かがバルブガイドの成形に使用される場合でも、表面硬化処理後の強度および耐久性の目的から、ロッカーアームの所望最小厚さは維持されなくてはならない。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

この方法の欠点は、ロッカーアームの残部が後の成形作業で薄くなり過ぎないように、バルブガイドを成形するブランクの望領域に充分な厚さを付与することが極めて困難なことである。実際に、これらの競合するニーズをバランスさせることは不可能に近いことが判明している。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明は、ロッカーアームのバルブガイドを成形するための、ほぼ均一厚さのブランクを用意することにより従来技術の欠点を解消するものである。一実施形態では、カム係合型ロッカーアームを成形する方法およびシステムは、金属をダイキャビティ内に押込んで、ブランクの所望領域の材料を成形して中間物品を創成する工程を有している。中間物品は、成形された材料および付加材料をロッカーアームの1対のバルブガイドに成形するシェーピング加工により更に成形される。

【発明を実施するための最良の形態】**【0007】**

図2および図3に示すように、ロッカーアーム10は、金属ボディ12と、バルブ側端

10

20

30

40

50

部14と、ピボット側端部16と、側壁18と、これらのバルブ側端部14とピボット側端部16との間に位置する中央部20と、両側壁18の間に延びているブリッジすなわちクロスメンバ22とを有している。金属ボディ12は、上面24と、下面26と、外周面28により画定される。図示のように、中央部20は、中央孔30と、この中に形成されたローラ孔32とを有している。中央孔30は、内側面34により画定される。ローラ孔32はローラ孔面36により画定される。バルブ側端部14は、下面26から延びているバルブガイド40を有している。各バルブガイド40は、少なくとも一部が、インボード面42と、アウトボード面44と、遠位面46とにより画定される。アウトボード面44と交差する下面26には、1対のシェーピング加工領域Sが示されている。バルブガイド40は、遠位面46と下面26との間で下面26に対して垂直に測定した高さHを有しているところが示されている。図3に最も良く示すように、両インボード面42は距離Dだけ分離されている。引続き図2および図3を参照すると、ピボット側端部16にはカップ50が形成されており、該カップ50はピボット(図示せず)上で回転できる。

10

20

30

【0008】

図4を参照すると、ここには本発明の一実施形態による金属プランク110が示されている。図示のように、金属プランク110は、バルブ側端部114と、ピボット側端部116と、これらのバルブ側端部114とピボット側端部116との間に位置する中央部120とを有している。金属プランク110は、上面124と、下面126と、外側面128とを有している。図示のように、上面124および下面126は、同じ輪郭であるのが好ましい。金属プランク110は、上面124と下面126との間で測定した実質的に均一な断面厚さTを有している。金属プランク110は、バルブ側端部114の回りに耳部140を形成する付加材料部を有している。耳部140は、ラインLにより囲まれた部分と、外側面128と、上面124と、下面126と、隣接するバルブ側端部114とを有し、かつ金属プランク110のアウトボード部分160を画定している。金属プランク110は、後述のように、ゾーンA、B、C、D、E、FおよびGにセグメント化されており、各ゾーンは厚さTを有している。

40

【0009】

図5には中間物品210が示されている。図示のように、金属中間物品210は、バルブ側端部214と、ピボット側端部216と、これらのバルブ側端部214とピボット側端部216との間に位置する中央部220とを有している。中間物品210は、上面224と、下面226と、外側面228とを有している。中間物品210は、上面224と下面226との間で測定した実質的に均一な断面厚さTを有している。中間物品210は突出部240を有しているところが示されており、該突出部240は、少なくとも一部が、インボード面242と、アウトボード面244と、遠位面246とによって画定されている。図示のように、両インボード面242は、距離Wだけ離れている。中間物品210は、ゾーンA、B、C、D、E、HおよびIにセグメント化されており、各ゾーンA、B、C、D、EおよびHは、金属プランク110の厚さに実質的に等しい厚さTを有している。ゾーンIとゾーンGとは、ゾーンIが突出部240を有しているのに対し、ゾーンGが耳部140を有している点で異なっている。Z軸線に沿う方向から見て、外周面228は、外周面128およびラインLにより画定された耳部140をもたない金属プランク110の輪郭と極めて近似している。かくして、図4の金属プランク110は、後述のようにして、図5の中間物品210に成形される。図示のように、金属プランク110および中間物品210のゾーンA、B、C、DおよびEは実質的に同一である。ゾーンGは耳部140を有し、該耳部140は、互いに内方を向いた力Pおよび反力P(図4)により塑性変形されて、ゾーンIが得られる。ゾーンFおよびゾーンHは同一であるのが好ましいが、本明細書に開示する成形作業の結果として、ゾーンHはゾーンFに対して僅かに歪められる。

50

【0010】

図6を参照すると、ロッカーアーム10の製造時の、更に成形された中間物品310が示されており、該中間物品310は、バルブ側端部314と、ピボット側端部316と、

50

これらのバルブ側端部 314 とピボット側端部 316との間に位置する中央部 320とを有している。この更に成形された中間物品 310は、上面 324と、下面 326と、外側面 328とを有している。更に成形された中間物品 310は、上面 324と下面 326との間で測定した実質的に均一な断面厚さ T を有している。この厚さ T は、ロッカーアーム 10と、金属プランク 110と、中間物品 210と、更に成形された中間物品 310との間で変化しないことが好ましい。更に成形された中間物品 310は、側壁 318と、クロスメンバ 322と、突出部 340とを有しているところが示されており、突出部 340は、少なくとも一部が、インボード面 342と、アウトボード面 344と、遠位面 346とによって画定されている。図示のように、インボード面 342は、距離 X だけ離れている。この距離 X は距離 W に実質的に等しいが、これらの距離の間には、本明細書に開示する成形作業により引起される僅かな差が生じることはある。図示の実施形態では、側壁 318の輪郭は、側壁 18の輪郭とほぼ同一である。

10

20

30

40

【0011】

ここで図 7 および図 8 を参照すると、バルブガイド 40 を成形するスタンピングダイ 400 の一実施形態が示されており、該スタンピングダイ 400 は、センターポスト 402 と、シェーピングエッジ 410 を備えた 1 対のカム 404 とを有している。センターポスト 402 は、バルブガイド成形面 414 を備えているところが示されている。シェーピングエッジ 410 は、図 3 に最も良く示すように、バルブガイド 40 と下面 26 との交線の曲線に一致するように湾曲していることが好ましい。図 6 に示すように、スタンピングダイ 400 は、該ダイ 400 内に配置された更に成形された中間物品 310 を有し、バルブガイド 40 を創成するシェーピング作業の準備が整った状態にある。図 8 に示すように、スタンピングダイ 400 内には、シェーピング作業によりバルブガイド 40 を成形した後、1 つのロッカーアーム 10 が配置される。

【0012】

金属プランク 110 からロッカーアーム 10 を成形する方法の一実施形態を以下に説明する。金属プランク 110 は第一スタンピング加工を受け、該第一スタンピング加工では、1 対のキャビティ（図示せず）を備えたスタンピングダイ（図示せず）を使用して、中間物品 210 の突出部 240 を成形する。スタンピングダイのキャビティは、金属プランク 110 のバルブ側端部 14 の回りに配置される。金属プランク 110 は、スタンピング加工中に、金属プランク 110 のアウトボード部分 160 からの耳部 140 が、スタンピングダイのキャビティに向かって内方に押込まれ、これにより、下面 126 に隣接する材料がキャビティ内に変位され、突出部 240 を形成する（図 5）。突出部 240 は、該突出部 240 を備えていない中間物品 210 の断面厚さに生じるあらゆる変化を最小にするとともに、アウトボード部分 160 から耳部 140 を絞り加工することにより成形される。耳部 140 は、スタンピングダイの 1 対のキャビティ内へと内方に押込まれ、これにより金属プランク 110 の材料が塑性変形されて突出部 240 が作られる。各耳部 140 は、この成形作業中に突出部 240 を形成することが好ましい。このようにして成形された中間物品 210 の外側面 228 により画定される輪郭は、耳部 140 を除いた金属プランク 110 の外側面 128 と同じ輪郭を有している。かくして、耳部 140 の材料体積と、突出部 240 の材料体積とはほぼ等しい。

40

【0013】

このスタンピング工程の完了時に、突出部 240 は、金属プランク 110 からの材料の塑性流動により、キャビティ内に配置される。図 5 は、第一スタンピング加工が完了した後の中間物品 210 を示すものである。

【0014】

本発明の方法の加工工程は更に、側壁 18 の成形加工を有している。この工程では、図 5 の中間物品 210 が、折曲げ作業により図 6 の更に成形された中間物品 310 に成形される。この折曲げ作業は、更に成形された中間物品 310 のバルブ側端部 314 からピボット側端部 316 に至る長さに沿って、更に成形された中間物品 310 の両側部を、上面 324 の方向に約 90° 折曲げることにより側壁 318 を形成する。

50

【0015】

図7に示すように、図6の更に成形された中間物品310は、シェーピング加工を受けてバルブガイド40を形成する。シェーピング加工は、両カム404の間で、上面324と下面326との間の材料をピンチングしあつセンター・ポスト402の方向に向かって材料をシェーピングすることにより行われる。材料がシェーピングされるとき、材料は突出部340の方向に塑性変形され、突出部340の材料は、両材料部分がバルブガイド40として成形されるまで塑性変形される。このシェーピング加工によって、シェーピングされた領域S(図2および図8)が創成され、この領域Sは、シェーピング加工により露出された下面26の材料により画定される。図7に最も良く示すように、更に成形された中間物品310の両突出部340間の距離Xは、下面326に隣接するセンター・ポスト402の幅より大きい。このため、更に成形された中間物品310は、この中間物品310を所定位置に押しやる必要なくしてダイ400内に位置決めされる。他の実施形態では、インボード面342には、下面326に向かうインボード面342の方向が90°より小さくなりかつ両遠位面346間の距離が両突出部340間の最小距離より大きくなるような傾斜が付され、これにより、更に成形された中間物品310をダイ400内に位置決めするときに表面と干渉するあらゆる困難性を解消できる。

【0016】

シェーピング加工により、ストックの厚さの少なくとも約65%が、シェーピングされた領域Aを横切って維持され、これにより、シェーピングされた領域の全体に亘って硬化された熱処理状態が創成されることはない。ストックの厚さは、上面24から下面26にかけて測定した金属ブランク110の元の厚さである。このストックの厚さは、好ましくは約3~3.94mm(約0.12~0.16インチ)である。得られるロッカーアームの、シェーピングされた領域Aと上面24との間で測定した最小厚さは、シェーピングされた領域内に維持することが望ましい。シェーピングされた領域Aに隣接するロッカーアーム10の最小必要厚さは、ポストを形成する硬化処理でロッカーアーム10が受けける硬化深さと、所望の軟質コア厚さとにより決定される。硬化面および軟質コアを備えたロッカーアームは、一般に、耐久性および耐摩耗性を目的として望まれる。図示の実施形態では、ポスト形成硬化処理によって、全ての表面から測定して約0.020インチの最大深さまでロッカーアームが硬化される。

【0017】

図9は、金属ブランク110の他の実施形態としての金属ブランクを示すものである。図示のように、金属ブランク510は、バルブ側端部514と、ピボット側端部516と、これらのバルブ側端部514とピボット側端部516との間に位置する中央部520とを有している。金属ブランク510は、上面524と、下面526と、外側面528とを有している。上面524および下面526は、図示のように、同じ輪郭であるのが好ましい。金属ブランク510は、上面524と下面526との間で測定した実質的に均一な断面厚さTを有している。金属ブランク510は、バルブ側端部514の回りに耳部540を形成する付加材料部を有している。耳部540は、ラインMで囲まれた部分と、外側面528と、上面524と、下面526と、隣接するバルブ側端部514とを有し、かつ金属ブランク510のアウトボード部分560を画定している。金属ブランク510は、ゾーンA、B、C、D、E、JおよびKにセグメント化されており、各ゾーンは厚さTを有している。

【0018】

金属ブランク510は、前述のように、金属が突出部240を形成するキャビティ内に塑性変形により流入するときに、耳部540をバルブ側端部514内に押込むことにより中間物品210として成形される。好ましくは、この成形中に、各耳部540がバルブ側端部514のゾーンKに突出部240を作る。

【0019】

カップ50および中央孔30は、金属ブランク110をロッカーアーム10に加工するときの任意の適当な時点で、下面26に形成される。本発明の好ましい実施形態では、中

10

20

30

40

50

央孔 3 0 およびカップ 5 0 は、バルブガイド 4 0 のピンチング成形後に、最終成形工程で形成される。ローラ孔 3 2 は、機械加工またはイン・ダイ・ピアシング (in-die piercing) により形成できる。好ましくは、ローラ孔 3 2 はバルブガイドのピンチング成形後に形成される。外側湾曲すなわち外周面 2 8、1 2 8、2 2 8 または 5 2 8 は、完全に湾曲したもの、または真直部分を備えたものとするか、或いは所定の角度で交差した真直部分とすることができる。

【0020】

以上、本発明を実施する好ましい形態を含む特定例に関して説明したが、当業者には、特許請求の範囲に記載された本発明の精神および範囲内に包含される上記システムおよび技術の種々の変更が明らかであろう。例えば、バルブガイドが例示されているが、他の形態のガイドをピボット側端部に設けることも有効である。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図 1】カム係合型ロッカーアームの成形に使用される従来技術の金属プランクを示す平面図である。

【図 2】本発明の一実施形態により成形されたカム係合型ロッカーアームを示す斜視図である。

【図 3】図 1 のロッカーアームの側断面図である。

【図 4】本発明の一実施形態によりカム係合型ロッカーアームを成形する前の金属プランクを示す平面図である。

【図 5】本発明の一実施形態による第一スタンピング加工を受けた後の中間物品を示す平面図である。

【図 6】側壁を成形するためのスタンピング作業を更に受けた後の、本発明の一実施形態による他の中間物品を示す斜視図である。

【図 7】本発明の一実施形態によるバルブガイドを成形するピンチングに使用されるダイを示す、図 6 の他の中間物品を示す正面図である。

【図 8】バルブガイドを成形するピンチング後のダイを示す、図 7 と同様な正面図である。

【図 9】図 4 の金属プランクの他の実施形態を示す平面図である。

【符号の説明】

【0022】

- 1 0 ロッカーアーム
- 1 2 金属ボディ
- 1 4 バルブ側端部
- 1 6 ピボット側端部
- 3 0 中央孔
- 3 2 ローラ孔
- 4 0 バルブガイド
- 4 2 インボード面
- 4 4 アウトボード面
- 4 6 遠位面

10

20

30

40

【図1】

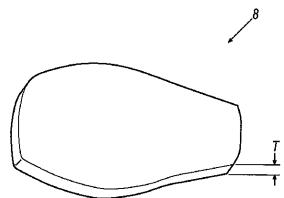
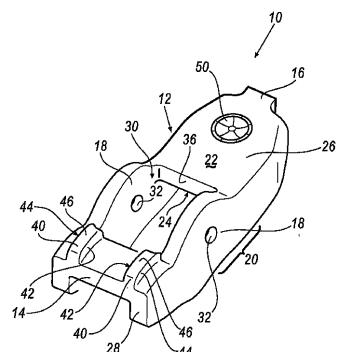


FIG. 1 (Prior Art)

【図2】



【図9】

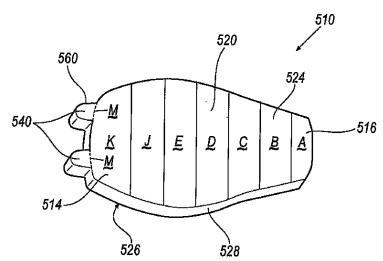


FIG. 9

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US2004/027611

| | | |
|---|---|--|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
| IPC 7 B21K1/00 B21K3/00 F01L1/18 | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B21K F01L F16H B21D | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ, WPI Data | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category ^a | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | EP 1 122 408 A (KOYO SEIKO CO) 8 August 2001 (2001-08-08) | 1-3, 5-7, 10-12, 14-16, 18-20 |
| A | column 6, line 5 - column 7, line 36; figures 5-9 ----- | 4, 9, 13 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 22, 9 March 2001 (2001-03-09) -& JP 2001 129633 A (NAKANISHI METAL WORKS CO LTD), 15 May 2001 (2001-05-15) abstract; figures 1-8 ----- | 1, 2, 10, 11 |
| X | EP 1 057 980 A (KOYO SEIKO CO) 6 December 2000 (2000-12-06) | 18, 20 |
| A | column 4, line 51 - column 5, line 27; figures 5-7 ----- | 1, 3, 10, 12 ----- |
| | | -/- |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Further documents are listed in the continuation of box C. | <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. |
| <p>^a Special categories of cited documents:</p> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*& document member of the same patent family</p> | | |
| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report | |
| 19 November 2004 | 29/11/2004 | |
| Name and mailing address of the ISA | Authorized officer | |
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | Ritter, F | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US2004/027611

| C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|---|---|-----------------------|
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 01, 31 January 2000 (2000-01-31) -& JP 11 270312 A (NAKANISHI METAL WORKS CO LTD), 5 October 1999 (1999-10-05) abstract; figures 1-5 _____ | 20 |
| A | DE 100 30 341 A (SCHAFFLER WAEZLAGER OHG) 3 January 2002 (2002-01-03) column 3, line 62 - column 4, line 14; figures 1-4 _____ | 1,10 |
| X | DE 100 30 341 A (SCHAFFLER WAEZLAGER OHG) 3 January 2002 (2002-01-03) | 20 |
| A | column 3, line 62 - column 4, line 14; figures 1-4 _____ | 1,10 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

| |
|---|
| International Application No PCT/US2004/027611 |
|---|

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | | | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|--|--|------------------|
| EP 1122408 | A 08-08-2001 | JP 2001055912 A | | | 27-02-2001 |
| | | JP 2001055913 A | | | 27-02-2001 |
| | | EP 1122408 A1 | | | 08-08-2001 |
| | | US 6523514 B1 | | | 25-02-2003 |
| | | WO 0112957 A1 | | | 22-02-2001 |
| JP 2001129633 | A 15-05-2001 | NONE | | | |
| EP 1057980 | A 06-12-2000 | JP 2001047180 A | | | 20-02-2001 |
| | | EP 1057980 A2 | | | 06-12-2000 |
| | | US 6425361 B1 | | | 30-07-2002 |
| JP 11270312 | A 05-10-1999 | JP 3497374 B2 | | | 16-02-2004 |
| DE 10030341 | A 03-01-2002 | DE 10030341 A1 | | | 03-01-2002 |
| | | US 2002029603 A1 | | | 14-03-2002 |

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,M,A,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100103609

弁理士 井野 砂里

(72)発明者 スミス スコット ピー

アメリカ合衆国 ミシガン州 48182 テンプランス カンバーランド 1128

(72)発明者 ミルズ ダン

アメリカ合衆国 オハイオ州 43537 モーミー ヒースロー コート 2329

(72)発明者 ジェニングス アリック

アメリカ合衆国 ノースカロライナ州 28562 ニュー バーン ユニオン コート 290
3

(72)発明者 プライバ スタンレー ジェイ

アメリカ合衆国 オハイオ州 34528 ホーランド ワイルダーネス トレイル 248

F ターム(参考) 3G016 BB22 CA06 EA02 FA06 GA05

4E087 CB03 HA61