

(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2012-503143

(P2012-503143A)

(43) 公表日 平成24年2月2日(2012.2.2)

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

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2011-528450 (P2011-528450)
 (86) (22) 出願日 平成21年9月23日 (2009.9.23)
 (85) 翻訳文提出日 平成23年5月9日 (2011.5.9)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2009/007017
 (87) 国際公開番号 W02010/035131
 (87) 国際公開日 平成22年4月1日 (2010.4.1)
 (31) 優先権主張番号 12/235,919
 (32) 優先日 平成20年9月23日 (2008.9.23)
 (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 100068618
 弁理士 粵 経夫
 (74) 代理人 100104145
 弁理士 宮崎 嘉夫
 (74) 代理人 100109690
 弁理士 小野塚 薫
 (74) 代理人 100104385
 弁理士 加藤 勉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油圧式ラッシュアジャスターに使用するボールプランジャー及び該ボールプランジャーの製造方法

(57) 【要約】

チェックボール(130)とリテーナ(128)を有するチェックバルブアセンブリ(126)を含む油圧式ラッシュアジャスターに使用する完成したボールプランジャー(116)を製造する冷間成形したボールプランジャーブランク(300)を提供する。ボールプランジャーブランクは、第1の端部から第2の端部へ長手方向の軸に沿って延びるカップ形状の部材を含む。カップ形状の部材は、部材の第1の端部に隣接するボール部(140)と部材の第2の端部に隣接するボディ部(302)を含む。ボディ部は、キャビティ(310)、ボディの第2の端部から部材の第1の端部に向けて延びるカウンタポア(148)及びキャビティをカウンタポアから分離すると共にキャビティを部分的に閉鎖する肩部(173)を含む。肩部は、チェックボール用のボールシート面とリテーナ用のリテーナ受け入れ面とを定め、ボールシート面とリテーナ受け入れ面は完成したボールプランジャーの最終寸法のサイズにされる。また、第1及び第2の端部を有するスラグを準備して、壁部によって定められキャビティを形成するためにスラグの第1の端部

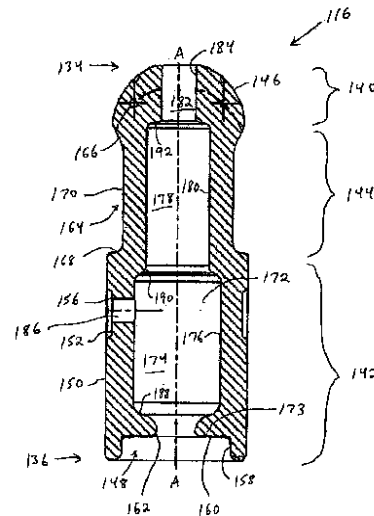


FIG. 1B

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

チェックボール（130）とリテーナ（128）を有するチェックバルブアセンブリ（126）を含む油圧式ラッシュアジャスター（100）に使用する完成したボールプランジャー（116）を製造するために使用される冷間成形したボールプランジャーブランク（300）であって、

該ボールプランジャーブランク（300）は、長手方向の軸（A）に沿って第1の端部（134）から第2の端部（136）に延びるカップ形状の部材を含んでおり、

該カップ形状の部材は、該部材の第1の端部（134）に隣接するボール部（140）と、前記部材の第2の端部（136）に隣接するボディ部（302）と、を含んでおり、
 該ボディ部（302）は、該ボディ部内に配設されたキャピティ（310）と、前記ボディ部の第2の端部（136）から前記部材の第1の端部（134）に向けて延びるカウンタボア（148）と、前記キャピティ（310）を前記カウンタボア（148）から分離して少なくとも部分的に前記キャピティ（310）を閉鎖する肩部（173）と、を有しており、

10

前記肩部（173）は、前記チェックボール（130）を受け入れるような形状のボールシート面（162）と前記リテーナ（128）を受け入れるような形状のリテーナ受け入れ面（160）とを定めており、

前記ボールシート面（162）と前記リテーナ受け入れ面（160）は、前記完成したボールプランジャー（116）の最終寸法のサイズにされていることを特徴とする装置。

20

【請求項 2】

前記ボール部（302）は、前記完成したボールプランジャー（116）の最終寸法のサイズのほぼボール形状の外側表面（146）を含むことを特徴とする請求項1に記載のボールプランジャーブランク（300）。

【請求項 3】

前記ボール部（302）のほぼ半球状の外側表面（146）は、前記部材の長手方向の軸（A）に沿って延びるくぼみ（306）を含むことを特徴とする請求項1に記載のボールプランジャーブランク（300）。

【請求項 4】

前記ボールシート面（162）は、丸められた環状面（162）を含むことを特徴とする請求項1に記載のボールプランジャーブランク（300）。

30

【請求項 5】

前記リテーナ受け入れ面（160）は、前記部材の長手方向の軸（A）に対して実質的に直角に配向されている平坦な環状面（160）を含むことを特徴とする請求項1に記載のボールプランジャーブランク（300）。

【請求項 6】

前記キャピティ（310）は、前記第1の端部（134）に隣接する第1のボア（174）と前記第2の端部（136）に隣接する第2のボア（178）を含んでおり、前記第2のボア（178）は前記第1のボア（174）よりも大きい内径を有していることを特徴とする請求項1に記載のボールプランジャーブランク（300）。

40

【請求項 7】

チェックボール（130）とリテーナ（128）を有するチェックバルブアセンブリ（126）を含む油圧式ラッシュアジャスター（100）に使用する単一のボールプランジャー（116）であって、

該ボールプランジャー（116）は、長手方向の軸（A）に沿って第1の端部（134）から第2の端部（136）に延びるほぼ筒状の部材を含んでおり、

該筒状の部材は、前記部材の第1の端部（134）に隣接するボール部（140）と、前記部材の第2の端部（136）に隣接するボディ部（142）と、ステム部（144）と、を含んでおり、

前記ボール部（140）は、最終寸法に冷間成形されたほぼボール形状の表面（146

50

)と前記筒状の部材とほぼ同軸の穴(182)とを含んでおり、

前記ボディ部(142)は、該ボディ内に配設され、前記ボール部(140)の穴(182)と連通するボア(174)と、前記ボディの第2の端部(136)から前記筒状の部材の第1の端部(134)に向けて延びるカウンタボア(148)と、前記ボア(174)と前記カウンタボア(148)との間に形成され、少なくとも部分的に前記ボア(174)を閉鎖する肩部(173)と、を含んでおり、前記肩部(173)は、前記チェックボール(130)を受け入れるような形状のボールシート面(162)と前記リテーナ(128)を受け入れるような形状のリテーナ受け入れ面(160)を定めており、ここで、前記ボールシート面(162)と前記リテーナ受け入れ面(160)の両方が、それぞれの最終寸法に冷間成形されており、また、

10

前記ステム部(144)は、前記ボール部(140)を前記ボディ部(142)から分離することを特徴とするボールプランジャー(116)。

【請求項8】

前記ボディ部(142)は、前記部材の第1の端部(134)よりも前記部材の第2の端部(136)に接近させて配置した環状の溝(152)を含むことを特徴とする請求項7に記載のボールプランジャー(116)。

【請求項9】

前記ボディ部(142)は、該ボディ部(142)の前記溝(152)内に位置され、前記筒状の部材の長手方向の軸(A)にほぼ直角に配向され、かつ、前記ボア(174)に連通する穴(186)を含むことを特徴とする請求項8に記載のボールプランジャー(116)。

20

【請求項10】

前記ボールシート面(162)は、丸められた環状面(162)を含むことを特徴とする請求項7に記載のボールプランジャー(116)。

【請求項11】

前記リテーナ受け入れ面(160)は、前記筒状の部材の長手方向の軸(A)に対して実質的に直角に配向された平坦な環状面(160)を含むことを特徴とする請求項7に記載のボールプランジャー(116)。

【請求項12】

前記キャピティは、前記第1の端部(134)に隣接する第1のボア(178)と前記第2の端部(136)に隣接する第2のボア(174)を含んでおり、前記第2のボア(174)は、前記第1のボア(178)よりも大きい内径を有することを特徴とする請求項7に記載のボールプランジャー(116)。

30

【請求項13】

第1及び第2の端部(402, 404)を有するスラグ(400)を準備するステップと、

壁部によって定められたキャピティ(174)を形成するためにスラグ(400)の第1の端部(402)を後方に押し出すステップと、

スラグ(400)の第2の端部(404)に最終寸法のほぼボール形状の外側表面(146)を形成するステップと、

40

少なくとも部分的にキャピティ(174)を閉鎖して、ボールシート面(162)を最終寸法に定める肩部(173)を形成するために壁部の少なくとも一部を据え込み加工するステップと、を特徴とするボールプランジャーblank(300)を冷間成形する方法。

【請求項14】

前記準備するステップは、スラグを形成するために、ワイヤを所定の長さに切断するステップを含むことを特徴とする請求項13に記載の方法。

【請求項15】

さらに、後方に押し出すステップの前に、スラグ(400)の第1及び第2の端部(402, 404)を平らにするステップを含むことを特徴とする請求項13に記載の方法。

50

【請求項 16】

さらに、後方に押し出すステップの前に、スラグの第1の端部(402)に第1のへこみ(412)を、また、スラグ(400)の第2の端部(404)に第2のへこみ(408)を形成するステップを含むことを特徴とする請求項13に記載の方法。

【請求項 17】

さらに、ボール形状の外側表面(146)にくぼみ(306)を形成するステップを含むことを特徴とする請求項13に記載の方法。

【請求項 18】

切断ステーションと5つの成形ステーションを有する冷間成形機を使用してボールブランジャーブランク(300)を冷間成形する方法であって、該方法は、

切断ステーションにおいて、第1及び第2の端部(402, 404)を有するスラグ(400)を形成するために、ワイヤを所定の長さに切断するステップと、

第1の成形ステーションにおいて、スラグ(400)の第1及び第2の端部を平らにすると共に、スラグ(400)の第1の端部(402)にへこみ(412)を形成するステップと、

第2の成形ステーションにおいて、筒状の壁部によって定められた第1のボア(174)を形成するためにスラグの第1の端部(402)を後方に押し出すと共に、ほぼボール形状の表面(146)をほぼ最終寸法に形成するステップと、

第3の成形ステーションにおいて、第1のボア(174)よりも小さい直径を有する第2のボア(176)をスラグ(400)に形成するために、第1の端部(402)を通してスラグ(400)を後方に押し出すステップと、

第4の成形ステーションにおいて、少なくとも部分的に第1のボア(174)を閉鎖すると共に、ボールシート面(162)をほぼ最終寸法に定める肩部(173)を形成するために、筒状の壁部の少なくとも一部を据え込み加工するステップと、

第5の成形ステーションにおいて、ボールシート面(162)を最終寸法に形成するために、肩部(174)をコイニングするステップと、を含むことを特徴とするボールブランジャーブランク(300)を冷間成形する方法。

【請求項 19】

ラッシュアジャスターアセンブリ(100)に使用する完成したボールブランジャー(116)を製造する方法であって、該方法は、

長手方向の軸(A)を有するボールブランジャーブランク(300)をニアネットシェイプに冷間成形するステップを含んでおり、また、該ステップは、

第1及び第2の端部(402, 404)を有するスラグ(400)を準備するステップと、

壁部によって定められたキャピティ(174)を有するボディ部(302)を形成するためにスラグ(400)の第1の端部(402)を後方に押し出すステップと、

スラグ(400)の第2の端部(404)に隣接して、最終寸法のサイズのほぼボール形状の表面(146)を含むボール部(146)を形成するステップと、

少なくとも部分的にキャピティ(174)を閉鎖して、ボールシート面(162)を最終寸法のサイズに定める肩部(173)を形成するために壁部の少なくとも一部を据え込み加工するステップと、

ボールブランジャーブランク(300)を完成したボールブランジャー(116)に仕上げる機械加工ステップと、を含むことを特徴とする完成ボールブランジャー(116)を製造する方法。

【請求項 20】

前記機械加工ステップは、ボール部(146)とボディ部(302)との間にステム部(144)を形成するために、ボールブランジャーブランク(300)に環状の溝(164)を切削加工するステップと、

ボールブランジャーブランクのボディ部(302)に環状の溝(152)を切削加工するステップと、

10

20

30

40

50

ボールプランジャーブランク(300)の長手方向の軸(A)とほぼ同軸で、キャビティ(174)に連通する穴(182)をボールプランジャーブランク(300)のボール部(146)にドリル加工するステップと、

ボディ部の溝(152)内に配置され、ボールプランジャーブランク(300)の長手方向の軸(A)に対してほぼ直角に配向され、かつ、キャビティ(174)に連通される穴(186)をボールプランジャーブランク(300)のボディ部(302)にドリル加工するステップと、を特徴とする請求項19に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、油圧式ラッシュアジャスターに使用するボールプランジャーに関するものであり、また、本発明は、ボールプランジャーを製造する方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

内燃機関用の油圧式ラッシュアジャスター(「リフター」としても参照される)は、変動する作動状態下でのエンジンバルブトレインの部材間のクリアランス(または「ラッシュ」)を除去して、効率を維持すると共にバルブトレインのノイズと摩耗を低減させるために、何年にもわたって使用されてきた。油圧式ラッシュアジャスターは、プランジャーの下方の圧力チャンパー内に捕捉された油圧流体を介してバルブ作動カムエネルギーを伝達する原理で作動する。タイプIIのバルブトレインでは、プランジャーは、一端部にボール形状部を有すると共に他端部にシート面を有しているため、「ボールプランジャー」として知られている。カムの各作動中に、バルブの作動部材の長さが温度の変化や摩耗によって変化すると、少量の油圧流体が圧力チャンパーに入ることが許容され、または、圧力チャンパーから逃げるのが許容されて、ボールプランジャーの位置を調整して、その結果、バルブトレインの有効全長を調整する。

【0003】

当該技術分野で知られているように、ボールプランジャーは、最初に冷間成形機で製造され、続いて、所望の最終的な形状を達成するように機械加工される。しかしながら、機械加工工程は時間を要するため、完成したボールプランジャーのコストが増加する。そこで、特に、機械加工時間とそれに伴うコストを削減するために、ボールプランジャーを製造する工程を改良する努力が続けられている。

【発明の概要】

【0004】

一つの実施の形態では、冷間成形したボールプランジャーブランクが、完成したボールプランジャーを製造するために準備され、このボールプランジャーが、チェックボールとリテーナを有するチェックバルブアセンブリを含む油圧式ラッシュアジャスターに使用される。ボールプランジャーブランクは、長手方向軸に沿って第1の端部から第2の端部に延びるカップ形状の部材を含んでいる。このカップ形状の部材は、該部材の第1の端部に隣接するボール部と、該部材の第2の端部に隣接するボディ部とを含んでいる。ボディ部は、その中に配置されたキャビティと、ボディの第2の端部から部材の第1の端部に向けて延びるカウンタボアと、キャビティをカウンタボアから分離すると共に少なくとも部分的にキャビティを閉鎖する肩部と、を有している。肩部は、チェックボールを受け入れるような形状のボールシート面と、リテーナを受け入れるような形状のリテーナ受け入れ面を定めている。ここで、ボールシート面とリテーナ受け入れ面は、完成したボールプランジャーの最終寸法のサイズにされている。

【0005】

他の実施の形態では、チェックボールとリテーナを有するチェックバルブアセンブリを含む単一のボールプランジャーが、油圧式ラッシュアジャスターに使用するために提供される。この単一のボールプランジャーは、長手方向の軸に沿って第1の端部から第2の端部に延びるほぼ筒状の部材を含んでいる。この筒状の部材は、該部材の第1の端部に隣接

10

20

30

40

50

するボール部と、筒状の部材の第2の端部に隣接するボディ部と、ボール部をボディ部から離しているステム部と、を含んでいる。ボール部は、最終寸法に冷間成形されたほぼボール形状の表面と、筒状の部材とほぼ同軸上にある穴を含んでいる。ボディ部は、ボール部の穴に連通するように配設されたボアと、ボディの第2の端部から筒状の部材の第1の端部に向けて延びるカウンタボアと、ボアとカウンタボアとの間に形成され、少なくとも部分的にボアを閉鎖する肩部と、を有している。肩部は、チェックボールを受け入れるような形状のボールシート面と、リテーナを受け入れるような形状のリテーナ受け入れ面を定める。ここで、ボールシート面とリテーナ受け入れ面の両方は、それぞれ最終寸法に冷間成形される。

【0006】

他の実施の形態では、ボールブランジャーブランクを冷間成形する方法が提供される。この方法は、第1及び第2の端部を有するスラグを準備するステップと、壁部によって定められたキャビティを形成するためにスラグの第1端部を後方に押出すステップと、スラグの第2の端部に最終寸法のほぼボール形状の外側表面を形成するステップと、少なくとも部分的にキャビティを閉鎖して、最終寸法のボールシート面を定める肩部を形成するために壁部の少なくとも一部を据え込み加工するステップと、を含んでいる。

【0007】

他の実施の形態では、ラッシュアジャスターアセンブリに使用する完成したボールブランジャーを製造する方法が提供される。この方法は、長手方向の軸を有するボールブランジャーブランクをニアネットシェイプに冷間成形するステップと、ボールブランジャーブランクを完成したボールブランジャーに仕上げる機械加工ステップを含んでいる。冷間成形ステップは、第1及び第2の端部を有するスラグを準備するステップと、壁部によって定められキャビティを有するボディ部を形成するためにスラグの第1の端部を後方に押し出すステップと、最終寸法のサイズのほぼボール形状の表面を含むボール部を、スラグの第2の端部に隣接して形成するステップと、及び、少なくとも部分的にキャビティを閉鎖し、最終寸法のサイズのボールシート面を定める肩部を形成するために壁部の少なくとも一部を据え込み加工するステップと、を含んでいる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

図面における図示した要素の境界は、境界の一例だけを表していることは当然である。当業者であれば、単一の要素を複数の要素として設計することができ、或いは、複数の要素を単一の要素として設計することができることを理解できるであろう。内部の特徴として示された要素は、また逆に、外側の特徴として組み込むことができる。

【0009】

さらに、添付した図面及び説明において、付随する同様の部材は、図面及び説明を通じて、それぞれ同じ参照番号を用いて表示される。特定の部品の縮小率や割合で描かれていない図は、利便のために誇張されて示されている。

【図1A】図1Aは、典型的な油圧式ラッシュアジャスター100の断面図である。

【図1B】図1Bは、典型的な油圧式ラッシュアジャスター100に使用するボールブランジャー116の一つの実施の形態の詳細断面図である。

【図2】図2は、上述した図1A及び図1Bに示すボールブランジャー116を製造する方法200の一例を示す。

【図3】図3は、図2に示す冷間成形ステップ(ステップ210)に従って冷間成形したボールブランジャーブランク300の一実施の形態の断面図である。

【図4】図4A-4Fは、典型的な冷間成形を示す図であり、冷間成形したボールブランジャーブランク300を形成するために使用することができる5つのステーションのスラグの進行順序を示す図である。

【図5】図5は、図2に示す機械加工ステップ(ステップ220)に従う完成したボールブランジャー116の断面図である。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

特定の用語は、上記の説明において利便のために参照のみに使用され、制限しようとするものではない。「上方に (upward)」、「下方に (downward)」、「上方の (upper)」及び「下方の (lower)」という用語は、それらの通常の意味に理解され、図面が通常表示される通りにそれらの方向を参照する。全ての上記した用語は、通常派生語及び同等の用語を含む。

【 0 0 1 1 】

本発明は、油圧式ラッシュアジャスターに使用するボールプランジャーを対象とするものである。ボールプランジャーは、ニアネットシェイプに冷間成形された一体部品であり、従来技術のボールプランジャーに比較して、完成した部品を仕上げるための機械加工量の削減が要求される。

10

【 0 0 1 2 】

図 1 A は、典型的な油圧式ラッシュアジャスター 1 0 0 の断面を示す。タイプ I I バルブトレイン型の油圧式ラッシュアジャスター 1 0 0 が例としてのみ示されており、ここで採用されるボールプランジャーは任意の構造の油圧式ラッシュアジャスターに使用することができ、また、図 1 A に示される構造の油圧式ラッシュアジャスター 1 0 0 に限定されないことも当然である。図 1 A に示された油圧式ラッシュアジャスター 1 0 0 の一般的な構造及び動作は当業者には良く知られているので、概略的な方法で説明する。

【 0 0 1 3 】

図 1 A に示すように、油圧式ラッシュアジャスター 1 0 0 は、(図示しない)エンジンのシリンダヘッドの(図示しない)嵌合ボア内に配置されるような形状のボディ 1 0 2 を含んでいる。ボディ 1 0 2 は、長手方向の軸 A と、外側に面する溝 1 0 6 を有する第 1 のほぼ円筒状の外側表面 1 0 4 と、ブラインドボア 1 1 0 を定める内側表面 1 0 8 と、を含んでいる。溝 1 0 6 は、第 2 のほぼ円筒状の外側表面 1 1 2 によって少なくとも部分的に定められており、この外側表面 1 1 2 の外径は、第 1 の円筒状の外側表面 1 0 4 の外径よりも小さい。第 1 の円筒状の外側表面 1 0 4 と第 2 の円筒状の外側表面 1 1 2 との間に放射方向に延びる流体ポート 1 1 4 があり、この流体ポート 1 1 4 は、溝 1 0 6 とブラインドボア 1 1 0 との間を流体連通している。

20

【 0 0 1 4 】

油圧式ラッシュアジャスター 1 0 0 はまた、ブラインドボア 1 1 0 内に配置されたボールプランジャー 1 1 6 を含んでいる。以下にさらに詳細に説明するボールプランジャー 1 1 6 は、ボディ 1 0 2 に対して、長手方向軸 A に沿って往復運動するような形状に形成されている。プランジャースプリング 1 1 8 は、ボールプランジャー 1 1 6 の下部のブラインドボア 1 0 4 内に配置されており、ボールプランジャー 1 1 6 をボディ 1 0 2 に対して上方に付勢するような形状である。プランジャースプリング 1 1 8 は、ボールプランジャー 1 1 6 を常に上昇させるように動作して、(図示しない)ロッカーアームの(図示しない)半球状の凹面との係合を維持する。ボディ 1 0 2 に対してボールプランジャー 1 1 6 の外側への移動を制限すると共に、ボールプランジャー 1 1 6 をボディ 1 0 2 内に保持するために、保持リングまたはワッシャーのような保持部材 1 2 0 が、ボディ 1 0 2 の上部に隣接して備えられている。

30

40

【 0 0 1 5 】

引き続き図 1 A を参照すると、ボールプランジャー 1 1 6 自体が低圧流体チャンバー 1 2 2 を定めている一方、ボディ 1 0 2 とボールプランジャー 1 1 6 の下部が互いに共同して、ボディ 1 0 2 のブラインドボア 1 0 4 内に高圧流体チャンバー 1 2 4 を定めている。低圧流体チャンバー 1 2 2 と高圧流体チャンバー 1 2 4 との間の流体の流れを制御するために、油圧式ラッシュアジャスター 1 0 0 は、プランジャースプリング 1 1 8 とボールプランジャー 1 1 6 の下部との間に配置したチェックバルブアセンブリ 1 2 6 を含んでいる。チェックバルブアセンブリ 1 2 6 は、二つの流体チャンバー 1 2 2 , 1 2 4 との間の圧力差に応じて、低圧流体チャンバー 1 2 2 と高圧流体チャンバー 1 2 4 との間の流体連通を許容すると共に、流体連通を阻止するように機能する。

50

【 0 0 1 6 】

図 1 A に示すように、チェックバルブアセンブリ 1 2 6 は、ボールプランジャー 1 1 6 の下部、チェックボール 1 3 0 及びチェックボールスプリング 1 3 2 に係合するリテーナ 1 2 8 を含んでいる。チェックボールスプリングは、リテーナ 1 2 8 とチェックボール 1 3 0 との間に配置されている。チェックボールスプリング 1 3 2 は、チェックボール 1 3 0 をボールプランジャー 1 1 6 に向けて上方に付勢するような形状であるため、当業者には、通常閉鎖方向に付勢された「常閉」チェックバルブアセンブリとして参照される。

【 0 0 1 7 】

図 1 B には、図 1 A に示された典型的な油圧式ラッシュアジャスター 1 0 0 に採用されるボールプランジャー 1 1 6 の詳細な断面が示されている。図 1 A 及び図 1 B に示されたボールプランジャー 1 1 6 は、例としてのみ示されるものであり、これらの図に示された形状に限定されないことは当然である。

10

【 0 0 1 8 】

図 1 B を参照すると、ボールプランジャー 1 1 6 はほぼ筒状の部材であり、長手方向の軸 A に沿って第 2 の端部 1 3 6 に延びる第 1 の端部 1 3 4 と、この第 1 の端部 1 3 4 に隣接するボール部 1 4 0 と、第 2 の端部 1 3 6 に隣接するボディ部 1 4 2 と、ボール部 1 4 0 とボディ部 1 4 2 との間に配設されたステム部 1 4 4 と、を有している。ボールプランジャー 1 1 6 のボール部 1 4 0 は、ほぼボール形状、すなわち、半球状の外側表面 1 4 6 を含んでおり、この外側表面 1 4 6 は、(図示しない) ロッカーアームの (図示しない) ほぼ半球状の凹面に係合し、かつ、凹面の周りに旋回する形状に形成されている。

20

【 0 0 1 9 】

ボールプランジャー 1 1 6 のボディ部 1 4 2 は、チェックバルブアセンブリ 1 2 6 を受け入れるような形状のカウンタポア 1 4 8 と、第 1 のほぼ円筒状の外側表面 1 5 0 と、この円筒状の外側表面 1 5 0 に形成されて放射方向の外側に面する溝 1 5 2 と、を含んでいる。溝 1 5 2 は、ボディ 1 0 2 の内側表面 1 0 8 と共同して、流体集積チャネル 1 5 4 (図 1 A 参照) を形成すると共に、第 2 のほぼ円筒状の外側表面 1 5 6 によって部分的に定められている。円筒状の外側表面 1 5 6 の外径は、第 1 の円筒状の外側表面 1 5 0 の外径よりも小さい。

【 0 0 2 0 】

引き続き図 1 B を参照すると、カウンタポア 1 4 8 は、ほぼ円筒状の内側表面 1 5 8 と、軸 A にほぼ直角で円筒状の内側表面 1 5 8 から延びる平坦な環状面 1 6 0 と、平坦な環状面 1 6 0 から延びる丸みのある環状面 1 6 2 と、によって定められている。平坦な環状面 1 6 0 は、チェックバルブアセンブリ 1 2 6 のリテーナ 1 2 8 を受け入れるサイズとされており、時には、「リテーナ受け入れ面 1 6 0」として参照される。丸みのある環状面 1 6 2 は、チェックバルブアセンブリ 1 2 6 のチェックボール 1 3 0 を受け入れるサイズとされており、チェックボール 1 3 0 が丸みのある環状面 1 6 2 に係合した場合に、チェックボール 1 3 0 と丸みのある環状面 1 6 2 との間に流体密封シールを形成する (図 1 A 参照)。したがって、丸みのある環状面 1 6 2 はまた、「ボールシート 1 6 2」すなわち「ボールシート面 1 6 2」としても参照される。ボールプランジャー 1 1 6 の実施の形態において示されたボールシート面 1 6 2 は丸みのある環状面であるが、チェックボール 1 3 0 とボールシート面 1 6 2 との間に適当な流体密封シールが形成される限り、ボールシート面 1 6 2 は環状の截頭円錐面とすることができることは当然である。

30

40

【 0 0 2 1 】

ボールプランジャー 1 1 6 のステム部 1 4 4 は、ボール部 1 4 0 をボールプランジャー 1 1 6 のボディ部 1 4 2 から分離する溝 1 6 6 によって定められている。溝 1 6 6 は、半球状の外側表面 1 4 6 からボディ部 1 4 2 に向けて延びる截頭円錐面 1 6 6 と、第 1 の円筒状の外側表面 1 5 0 からボール部 1 4 0 に向けて延びるつなぎ曲面 1 6 8 と、截頭円錐面 1 6 6 とつなぎ曲面 1 6 8 との間に配設されたほぼ円筒状の外側表面 1 7 0 と、によって少なくとも部分的に定められている。図示した例では、つなぎ曲面 1 6 8 は、截頭円錐面と長手方向軸 A に対して凸形状となる曲面を含んでいる。しかしながら、つなぎ曲面 1

50

68は、軸Aに対してほぼ直角な環状面、截頭円錐面、長手方向軸Aに対して凸形状または凹形状となる曲面、あるいは、これらの面を組み合わせた任意の面を含むことができることは当然である。

【0022】

引き続き図1Bを参照すると、ボールシート面162と半球状の外側表面146との間のボールブランジャー116内には、軸方向に延在する通路172が配設されている。通路172とカウンタボア148との間には、肩部173が形成されている。この肩部173は、他の面との間にリテーナ受け入れ面160とボールシート面162を含んでいる。

【0023】

一般に、通路172(図1Aに示す低圧流体チャンバー122に相当)は、第1の直径を有する第1のほぼ円筒状の内側表面176によって定められた第1の軸方向に延びるボア174と、第1の円筒状の内側表面176の第1の直径よりも小さい第2の直径を有する第2のほぼ円筒状の内側表面180によって定められた第2の軸方向に延びるボア178と、及び、第2の円筒状の内側表面180の第2の直径よりも小さい第3の直径を有する第3のほぼ円筒状の内側表面184によって定められた第3の軸方向に延びるボア182と、を含んでいる。第1の円筒状の内側表面176と第2の円筒状の外側表面156との間に、ブランジャー流体ポート186が放射方向に延びており、このブランジャー流体ポートは、溝152と第1のボア174との間を流体連通している。

【0024】

通路172はまた、3つのつなぎ曲面、すなわち、ボールシート面162を第1の円筒状の内側表面176に移行させる第1のつなぎ曲面188、第1の円筒状の内側表面176を第2の円筒状の内側表面180に移行させる第2のつなぎ曲面190、及び、第2の円筒状の内側表面180を第3の円筒状の内側表面184に移行させる第3のつなぎ曲面192、によって定められている。これらの各つなぎ曲面は、軸Aにほぼ直角な環状面、截頭円錐面、長手方向軸Aに対して凸形状または凹系状の曲面、または、これらを任意に組み合わせた面、を含むことができることは当然である。

【0025】

図2には、上述すると共に図1A及び図1Bに示されたボールブランジャー116を製造する方法200が例示されている。図2に示すように、方法200は、i)ほぼボール形状の外側表面146とボールシート面162のそれぞれを最終寸法に冷間成形するステップを含む、ボールブランジャーブランクをニアネットシェイプに冷間成形するステップ(ステップ210)、及び、ii)冷間成形したボールブランジャーブランクを機械加工して完成したボールブランジャー116に仕上げるステップ(ステップ220)、の二つの一般的なステップを含んでいる。ここで使用する用語「冷間成形」及びその派生語は、「冷間鍛造」「冷間圧造」及び「深絞り成形」として当該技術分野で知られていることを含むものとする。また、ここで使用する用語「機械加工」は、材料を取り除くためのチャッキングマシン、ボール盤、旋盤、研削盤またはブローチ盤を使用することを意味する。

【0026】

図3には、上述した冷間成形ステップ(ステップ210)の結果、冷間成形したボールブランジャーブランク300の一実施の形態の断面が示されている。図3に示すように、冷間成形したボールブランジャーブランク300は、完成したボールブランジャー116と比較すると、ニアネットシェイプである。一貫性を目的として、冷間成形したボールブランジャーブランク300と完成したボールブランジャー116との間で共通する構成上の特徴は、同じ参照符号を用いて説明するが、相違する構成上の特徴は新たな参照符号を用いて説明する。

【0027】

図3に示すように、冷間成形したボールブランジャーブランク300は、長手方向軸Aに沿って第2の端部136に向けて延びる第1の端部134を有するほぼカップ形状の部材と、第1の端部134に隣接するボール部140と、第2の端部136に隣接する延長ボディ部302と、延長ボディ部302からボール部140を分離するつなぎ曲面304

10

20

30

40

50

と、を含んでいる。ボール部 140 は、ほぼボール形状または半球状の外側表面 146 と、この外側表面から延在する凹部またはへこみ 306 を含んでいる。図示した実施の形態では、つなぎ曲面 304 は、截頭円錐面を含んでいる。しかしながら、つなぎ曲面 304 は、軸 A にほぼ直角な環状面、截頭円錐面、長手方向軸 A に対して凹状のまたは凸状の曲面、または、任意の組み合わせた面を含むことができることは当然である。

【0028】

冷間成形したボールブランチーブランク 300 の延長ボディ部 302 は、カウンタポア 148 とほぼ円筒状の外側表面 308 を含んでいる。カウンタポア 148 は、ほぼ円筒状の内側表面 158 と、軸 A にほぼ直角で円筒状の内側表面 158 から延びる平坦な環状面 160 (「リテーナ受け入れ面 160」としても参照される) と、リテーナ受け入れ面 160 から延びる丸みのある環状面 162 (「ボールシート 162」または「ボールシート面 162」としても参照される) と、によって定められている。

10

【0029】

引き続き図 3 を参照すると、冷間成形したボールブランチーブランク 300 内には、ボールシート面 162 からボール部 140 に向けて軸方向に延びるボアまたはキャビティ 310 が配設されている。キャビティ 310 とカウンタポア 148 との間には肩部 173 が形成されており、この肩部は、他の面との間に、リテーナ受け入れ面 160 とボールシート面 162 を含んでいる。

【0030】

一般に、キャビティ 310 は、第 1 の直径を有する第 1 のほぼ円筒状の内側表面 176 によって定められた第 1 のボア 174 と、第 1 の円筒状の内側表面 176 の第 1 の直径よりも小さい第 2 の直径を有する第 2 のほぼ円筒状の内側表面 180 によって定められた第 2 のボア 178 と、を含んでいる。

20

【0031】

キャビティ 310 はまた、二つのつなぎ曲面、すなわち、ボールシート面 162 から第 1 の円筒状の内側表面 176 に移行する第 1 のつなぎ曲面 188 と、第 1 の円筒状の内側表面 176 から第 2 の円筒状の内側表面 180 に移行する第 2 のつなぎ曲面 190 によって定められている。これらのつなぎ曲面のそれぞれは、軸 A にほぼ直角な環状面、截頭円錐面、長手方向軸 A に対して凹状のまたは凸状の曲面、または、任意の組み合わせた面を含むことができることは当然である。

30

【0032】

冷間成形したボールブランチーブランク 300 は、種々の冷間成形機で成形することができる。冷間成形したボールブランチーブランク 300 を成形するために使用することができる冷間成形機の適用例として、ウォーターバリー アンド ナショナル マシーナリー (Waterbury and National Machinery) の冷間成形機を含む。一般に、冷間成形機は、最初のワーク (「スラグ」として知られている) を用意するために金属製のワイヤを所定の長さに切断する切断ステーションと、間隔をあげた複数のダイ部と、複数のパンチ部を備え、それぞれが対応するダイ部と共同してダイキャビティを形成する往復運動するゲートを含む複数の連続成形ステーションと、を含んでいる。一般的な転送機構は、切断ステーションから各成形ステーションに、連続工程で同期させて、スラグを移動し、また、一つのステーションから他のステーションに転送される際に、スラグを 180 度回転することができる。冷間成形機は従来技術としてよく知られているので、さらに説明する必要はない。

40

【0033】

一つの実施の形態では、冷間成形したボールブランチーブランク 300 は、(図示しない)冷間成形機の 5 つのステーションで成形される。ただし、冷間成形したボールブランチーブランク 300 は、異なる数の成形ステーションで成形することができることはもちろんである。

【0034】

図 4 A - 4 E には、冷間成形したボールブランチーブランク 300 を成形するために

50

使用することができる5つのステーションのスラグの進行順序で冷間成形する例が示されている。各図は、ストローク終了時のツール位置でのスラグの状態を表している。スラグの進行順序は、冷間成形するスラグの進行順序を例示しているだけであり、他のスラグの進行順序が可能であることは当然である。

【0035】

例示したスラグの進行順序は、最初のスラグ400を準備するために、切断ステーションで所定の長さにワイヤを切断することから開始される。最初のスラグ400は、図4Aに示すように、第1の端部402と、第2の端部404と、それらの間に延びる円筒状の表面406と、を参照して示されている。この段階では、スラグ400の各端部は、切断工程において本質的に不規則性(凸凹)または不均一性(むら)を有している。続いて、

10

【0036】

第1の成形ステーションでは、図4Bに示すように、スラグ400は平らにされ、冷間成形機のパンチ部でわずかにくぼみ408が第2の端部404に形成される。同時に、冷間成形機のダイ部で、スラグ400の第1の端部402と円筒状の表面406との間に面取り部410が形成される。さらに、ダイ部で、より深くくぼみ412が、このくぼみ412と第1の端部402との間に形成される面取り部414と共にスラグ400の第1の端部402に形成される。くぼみ412は適正な中心の役割をし、また、更に詳細に後述するように、第2の成形ステーションからパンチをガイドする。続いて、スラグ400は

20

【0037】

第2の成形ステーションでは、図4Cに示すように、冷間成形機のパンチ部でほぼ最終寸法の第1のボア174が、スラグ400の第1の端部402に押し出し成形される。同時に、冷間成形機のダイ部で、スラグ400の第2の端部に、ほぼ半球状の表面146の成形が開始される。さらに、わずかにくぼみ416がスラグ400の第2の端部404に形成される。くぼみ416は、適正な中心の役割をして、更に詳細に後述するように、第4の成形ステーションからパンチをガイドする。スラグ400は、続いて、第3のステーションに移送され、ここでは、第2の端部404はパンチ部の方向に向けられ、また、第1の端部402はダイ部の方向に向けられる。

30

【0038】

第3の成形ステーションでは、第1のボア174よりも小さい直径を有する第2のボア176が、図4Dに示すように、冷間成形機のパンチ部で、スラグ400の第1の端部402にほぼ最終寸法に押し出し成形される。同時に、冷間成形機のダイ部で、スラグ400の第2の端部404に、ほぼ最終寸法の半球状の表面146が形成される。スラグ400は、続いて、180度回転され、第4のステーションに移送され、ここでは、第2の端部404はパンチ部の方向に向けられ、また、第1の端部402はダイ部の方向に向けられる。

【0039】

第4の成形ステーションでは、図4Eに示すように、半球状の表面146が、ほぼ最終寸法に形成され、また、くぼみ306が、冷間成形機のパンチ部によって半球状の表面146の中心点に形成される。同時に、冷間成形機のダイ部では、第1のボア174よりも大きい直径を有するカウンタボア148が、スラグ400の第2の端部404に形成される。この直径の差により、カウンタボア148を形成するダイは、第1のボア174を定める壁部を据え込み加工して、それによって、リテーナ受け入れ面160とボールシート面162をほぼ最終寸法に定める肩部173を形成する。続いて、スラグ400は、180度回転され、第5のステーションに移送される。この第5のステーションでは、第1の端部402はパンチ部の方向に向けられ、また、第2の端部404はダイ部の方向に向けられる。

40

50

【 0 0 4 0 】

第5のステーションでは、図4Fに示すように、スラグ400は、全長及び最終寸法に形成される半球状表面146を含む最終寸法に形成される。また、円筒状の内側表面158、リテーナ受け入れ面160、及び、ボールシート面162は、冷間成形機のパンチ部によって、それぞれの最終寸法に造形される（コイニング）。第5の成形ステーションの終了で、冷間成形されたボールブランジャーブランク300が完成し、このボールブランジャーブランク300は、図3に示す全ての構造上の特徴を含むことになる。

【 0 0 4 1 】

上述したように、冷間成形されたボールブランジャーブランク300は、いくつかの構造上の特徴を除く、図1A及び図1Bに示された完成したボールブランジャー116の構造上の特徴の全てを含んでいる。図1A及び図1Bに示された完成したボールブランジャー116を製造する方法200が終了すると、冷間成形されたボールブランジャーブランク300は、図2に示されると共に説明したように、残りの構造上の特徴を形成するために機械加工される。

10

【 0 0 4 2 】

機械加工ステップ（ステップ220）を図5を参照して説明する。この図5では、完成したボールブランジャー116の影の部分は、機械加工ステップの結果、冷間成形されたボールブランジャーブランク300から取り除かれた材料を表している。図5に示すように、溝164は、伸長ボディ部302に機械加工されると共に、半球状の表面146の一部と溝152は、第1の円筒状の外側表面150に機械加工される。さらに、第3のボア182がボール部140にドリル加工されて、第2のボア178に連通され、また、ブランジャー流体ポート186がボディ部142にドリル加工されて、第1のボア174に連通される。これらの機械加工操作は、一つまたはそれ以上の他の機械加工操作と組み合わせ、或いは、連続して一緒に、一度に行うことができることは当然である。

20

【 0 0 4 3 】

従来のボールブランジャーとは異なり、上述したボールブランジャー116は、ニアネットシェイプ（ボール部140とボールシート面162の最終寸法への冷間成形を含む）に冷間成形されることによって、完成したボールブランジャーを仕上げるための機械加工時間が短縮されると共に、完成したボールブランジャーの製造コストが削減される。さらに、シートインサートとシールの使用が要求されるブランジャーの設計と比較した場合、付随する組付時間とコストの他にこれらの部品が省略される。

30

【 0 0 4 4 】

ここでの開示を目的として、特に説明しない限り、「a」または「an」は、「一つまたは複数」を意味する。本明細書または請求項において「（全体の一部として）含む（includes）」または「（全体の一部として）含んでいる（including）」という用語が使用される限り、請求項において過渡的な用語として用いられると解釈される用語「（全体が部分として）含んでいる（comprising）」と同様に包括されることを意図している。さらに、用語「or」が（例えば、AまたはB）で採用されている限り、「AまたはBあるいは両方」を意味することを意図している。出願人が「AのみまたはBで、両方ではない」を示すことを意図する場合は、用語「AのみまたはBのみだが両方ではない（only A or B but not both）」が用いられる。したがって、ここで使用する用語「or」の使用は、包括的使用ではなく排他的使用である。ブライアン・エー・ガーナーの現代法的使用辞典624（1995年、第2版）（Bryan A. Garner, A Dictionary of Modern Legal Usage 624（2d. Ed. 1995））を参照のこと。また、本明細書または請求項において用語「in」または「into」が使用されている限り、付加的に「on」または「onto」を意味することを意図している。さらにまた、本明細書または請求項において用語「接続する（connect）」が使用されている限り、別の構成部材または複数の構成部材を介して接続するような、「直接的に接続する（directly connected to）」だけでなく、「間接的に接続する（indirectly connected to）」を意味することを意図している。ここで使用されているように、「約（about）」は当業者に理解され、また、使用される文脈によってある

40

50

程度異なる。使用される文脈に与えられる用語の使用が、当業者にとって明りょうでない場合、「約 (about)」は、特定の用語のプラスマイナス 10% を意味する。約 X から Y は、約 X から約 Y を意味する。ここで、X 及び Y は特定の値である。

【0045】

本出願は種々の実施の形態を示しており、これらの実施の形態は詳細に説明されているが、請求する発明の範囲を、詳細に制限すること、または、詳細に限定することは出願人の意図ではない。当業者には、付加的な利点及び変更は容易に思われる。したがって、本発明はより広範な面では、図示すると共に説明した特定の詳細や実例に制限されない。したがって、本出願人が請求する発明の精神または範囲から離れることなく、そのような詳細から離れることができる。また、上述した実施の形態は実例であり、単一の機能や要素は、ここで、または、以降の出願で請求することができる全ての可能な組合せに不可欠なものではない。

【図 1 A】

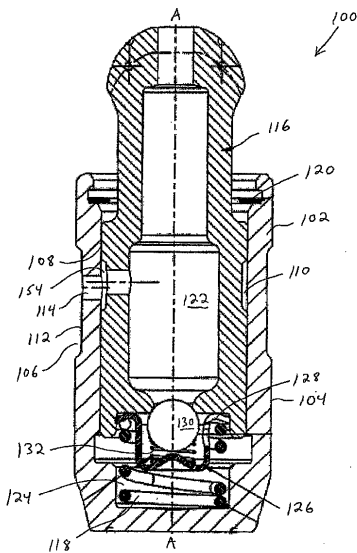


FIG. 1A

【図 1 B】

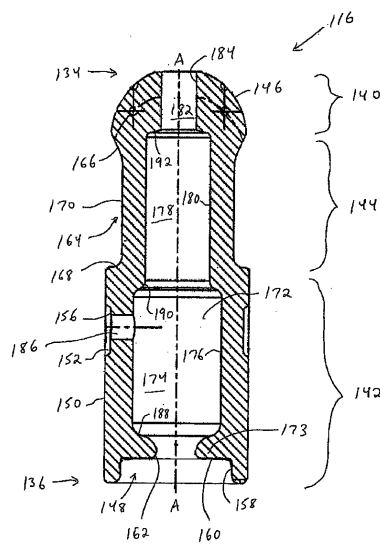
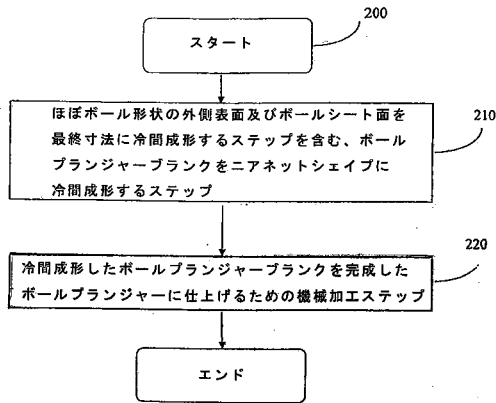
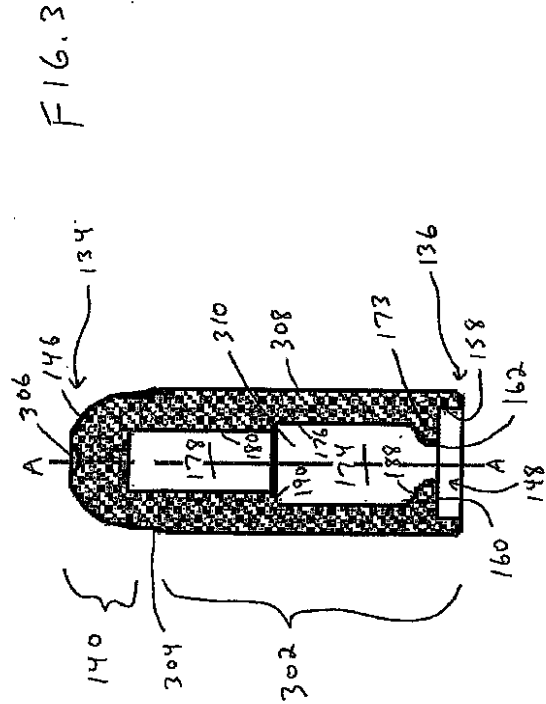


FIG. 1B

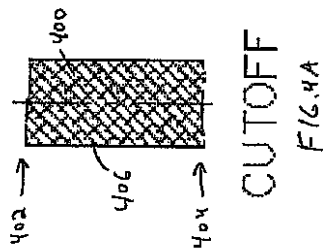
【 図 2 】



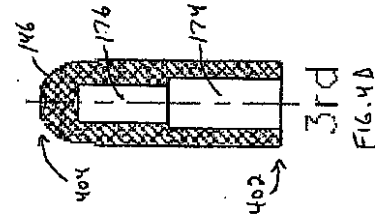
【 図 3 】



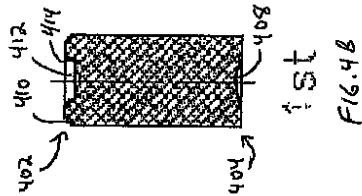
【 図 4 A 】



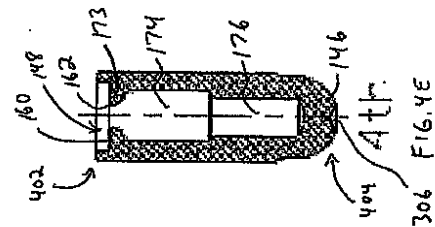
【 図 4 D 】



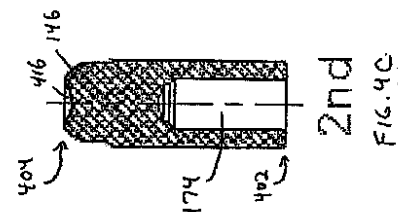
【 図 4 B 】



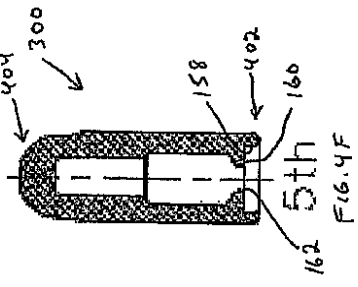
【 図 4 E 】



【 図 4 C 】



【 図 4 F 】



【 図 5 】

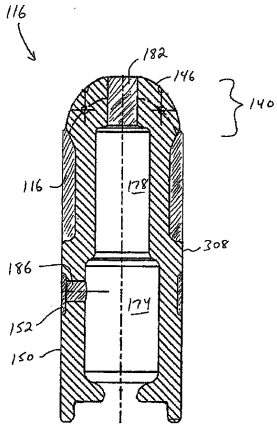


FIG. 5

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2009/007017

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F01L1/24		
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) F01L		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 185 549 A (HONDA MOTOR CO LTD HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 22 July 1987 (1987-07-22) abstract figure 5	1-20
X	JP 59 029712 A (HONDA MOTOR CO LTD) 17 February 1984 (1984-02-17) the whole document	1-20
X	US 4 004 558 A (SCHEIBE ELIAS W) 25 January 1977 (1977-01-25) abstract figure 1	1-20
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *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) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		*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 *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 *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. *&* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 21 December 2009		Date of mailing of the international search report 04/01/2010
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office; P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Paulson, Bo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/IB2009/007017

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 325 034 B1 (EDELMAYER THOMAS C [US]) 4 December 2001 (2001-12-04) abstract figure 1	1-20
X	DE 199 32 346 A1 (PORSCHE AG [DE]) 11 January 2001 (2001-01-11) abstract figure 2	1-20
X	EP 1 619 359 A (DELPHI TECH INC [US]) 25 January 2006 (2006-01-25) abstract figures	1-20
X	US 5 706 773 A (DURA LOWELL EUGENE [US] ET AL) 13 January 1998 (1998-01-13) abstract figures	1-20
X	DE 39 35 027 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 25 April 1991 (1991-04-25) the whole document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2009/007017

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2185549	A	22-07-1987	DE 3635110 A1 US 4807576 A	16-04-1987 28-02-1989
JP 59029712	A	17-02-1984	NONE	
US 4004558	A	25-01-1977	CA 1047866 A1 DE 7626878 U1	06-02-1979 03-02-1977
US 6325034	B1	04-12-2001	EP 1213447 A1	12-06-2002
DE 19932346	A1	11-01-2001	NONE	
EP 1619359	A	25-01-2006	US 2006016409 A1 US 2006016405 A1	26-01-2006 26-01-2006
US 5706773	A	13-01-1998	EP 0808995 A1 US 5642694 A	26-11-1997 01-07-1997
DE 3935027	A1	25-04-1991	NONE	

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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100135035

弁理士 田上 明夫

(74)代理人 100131266

弁理士 高 昌宏

(72)発明者 ジャノーウィアック、ゲーリー

アメリカ合衆国 ミシガン 48604、サギノー、ノースミシガン 6630

Fターム(参考) 3G016 BB36 DA18 DA19 DA20 FA04

【要約の続き】

を後方に押し出して、スラグの第2の端部にほぼボール形状の外側表面を形成して、さらに、キャビティの一部を閉鎖すると共にボールシート面を最終寸法に定める肩部を形成するために壁部の一部を据え込み加工する、ボールプランジャーブランクを冷間成形する方法を提供する。