

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年9月17日(17.09.2015)

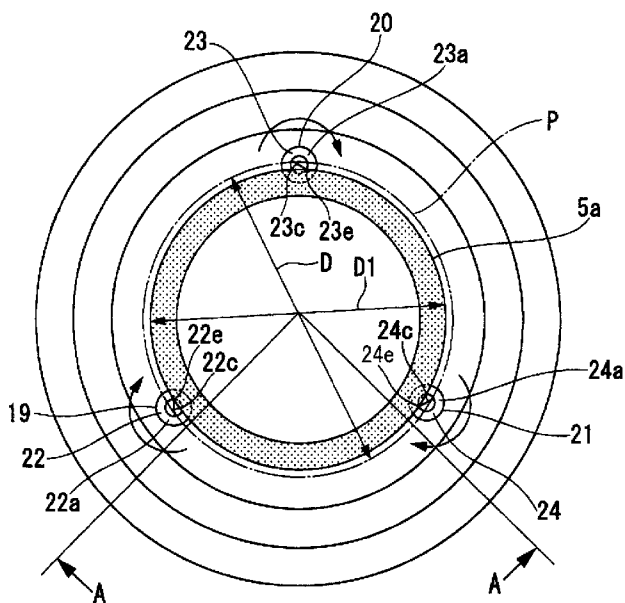


(10) 国際公開番号
WO 2015/136818 A1

- (51) 国際特許分類:
F02F 3/00 (2006.01) *B22C 9/24* (2006.01)
F16J 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/084266
- (22) 国際出願日: 2014年12月25日(25.12.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-049566 2014年3月13日(13.03.2014) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 高橋 智一 (TAKAHASHI, Norikazu); 〒2438510 神奈川県厚木市恩名四丁目7番1号
日立オートモティブシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 小林 博通, 外 (KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町1番29号
掖済会ビル S H I G A 内外国特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: PRODUCTION DEVICE FOR PISTON FOR INTERNAL-COMBUSTION ENGINE, AND PRODUCTION METHOD USING PRODUCTION DEVICE FOR PISTON FOR INTERNAL-COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関用ピストンの製造装置及びこのピストン製造方法



(57) Abstract: Provided is a piston production device that can securely retain a wear-resistant ring, regardless of the precision of the outer diameter of a retaining pin. Also provided is a production method that uses the piston production device. The present invention comprises: a lower mold that has formed therein a piston formation cavity (13) and that has an opening at an end of the cavity; an upper mold (11) that is moveable so as to be able to open and close the opening of the cavity; and three retaining pins (19-21) that are rotatably supported in support holes (11a-11c) in the upper mold and that have a tip (22-24) that protrudes from a lower surface of the upper mold. Each tip has formed thereon a flat retaining surface (22c-24c) that is formed as a half notch from a tip edge (22b-24b) upward along the axial direction and a stepped surface (22d-24d) that is formed on the retaining surface in the radial direction toward an upper end. The retaining pins are synchronously rotated in the same direction, and, as a result, a wear-resistant ring (5) is retained by being sandwiched and held at three points by the retaining surfaces.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/136818 A1



保持ピンの外径の精度の有無に拘わらず、耐摩環を確実に保持することが可能なピストン製造装置及びこの製造方法を提供する。 内部にピストン形成用のキャビティ（１３）が形成されていると共に、キャビティの端部に開口部を有する下金型と、キャビティの開口部を開閉可能に可動する上金型（１１）と、この上金型の各支持孔（１１ａ～１１ｃ）に回転自在に支持されて、各先端部（２２～２４）が上金型の下面から突出した３本の保持ピン（１９～２１）と、を備え、前記各先端部には、先端縁（２２ｂ～２４ｂ）から上方に軸心方向に沿って半割状に切欠形成された平坦状の保持面（２２ｃ～２４ｃ）と、該各保持面上端から径方向に形成された段差面（２２ｄ～２４ｄ）が形成され、前記各保持ピンを同一方向へ同期回転させることによって、前記各保持面によって耐摩環（５）を３点で挟持状態に保持した。

明 細 書

発明の名称：

内燃機関用ピストンの製造装置及びこのピストン製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、鋳造によって形成される内燃機関用ピストンの製造装置と、この製造装置を用いたピストン製造方法に関する。

背景技術

[0002] 周知のように、いわゆるディーゼル機関用のピストンにあっては、軽量化の要請からピストン母材をアルミニウム合金材によって形成しているが、このピストンの上端部に有する冠部に掛かる燃焼圧力が高いことから、前記冠部の外周にガソリン機関のようにピストンリング溝を形成し、ここに直接ピストンリングを設けると、ピストンリング溝が破損するおそれがある。このため、前記冠部の内部に鋳鉄製の耐摩環を埋設し、この強度の高い耐摩環の外周にピストンリング溝を形成するようになっている。

[0003] そして、前記耐摩環を備えたピストンの製造装置としては、以下の特許文献1に記載されたものがある。概略を説明すると、内部にピストン成形用のキャビティを有する下金型と、該下金型のキャビティ開口部を開閉する上金型と、を備え、この上金型には、前記耐摩環を径方向外側から保持する一本の保持ピンが設けられている一方、前記耐摩環の外周部に有するフランジ部には、前記保持ピンの先端部が挿通係止される保持孔が形成されている。また、前記耐摩環は、前記上金型に前記保持ピンと同じく下方へ延設された3本の位置決めピンによって径方向の位置決めがされるようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-1889号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、前記従来のピストンの製造装置にあっては、前記耐摩環の保持を、上金型に設けられた1本の保持ピンを前記耐摩環の保持孔に挿通係止して行うようになっていることから、前記保持ピンの外径や保持孔の内径の精度が低下している場合には、耐摩環が前記保持ピンを中心として傾くとか、あるいは係止不良によって脱落してしまうおそれがあり、保持の不安定化を招いている。

[0006] 本発明は、前記従来のピストン製造装置の技術的課題に鑑みて案出されたもので、保持ピンの外径の精度の有無に拘わらず、耐摩環を確実に保持することが可能なピストン製造装置及びこの製造方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 請求項1に記載の発明は、とりわけ、内部にピストン形成用のキャビティが形成されていると共に、該キャビティの端部に開口部を有する主金型と、前記キャビティの開口部を開閉可能に可動する可動金型と、前記可動金型から突出した先端部が前記キャビティ内に挿入配置されて前記耐摩環を保持可能に設けられた複数の保持ピンと、を備え、

前記複数の保持ピンのうち少なくとも一つは、前記可動金型に対して軸周りに回転可能に設けられていると共に、前記先端部に、回転位置によって前記耐摩環に当接して保持する保持部が形成されていることを特徴としている。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、可動金型に支持された保持ピンを所定角度回転させるだけで耐摩環を保持するようにしたことから、保持ピンの外径の精度の有無に拘わらず、耐摩環を確実に保持することが可能になる。したがって、保持ピンによって安定した保持性が得られる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明に供されるディーゼル機関用ピストンの鋳造し、加工した後の状態を示す縦断面図である。

[図2]本発明の鋳造（製造）装置の概略を示す縦断面図である。

[図3]同鑄造装置の作動初期の状態を示す縦断面図である。

[図4]同鑄造装置の上金型に耐摩環を保持した状態を示す縦断面図である。

[図5]同鑄造装置の上金型を下降移動させて耐摩環をキャビティ内に位置決めした状態を示す縦断面図である。

[図6]同鑄造装置のキャビティ内に溶湯を注入した状態を示す縦断面図である。

[図7]同鑄造装置の離型作動状態を示す縦断面図である。

[図8]キャビティから取り出されたピストン母材を示す縦断面図である。

[図9]本実施形態に供される保持機構によって耐摩環を保持した状態を示す図10のA-A線断面図である。

[図10]本実施形態に供される保持機構によって耐摩環を保持した状態を示す底面図である。

[図11]Aは本実施形態に供される保持ピンの要部斜視図、Bは同保持ピンの底面図である。

[図12]本発明の第2実施形態に供される保持機構によって耐摩環を保持した状態を示す図13のB-B線断面図である。

[図13]本実施形態に供される保持機構によって耐摩環を保持した状態を示す底面図である。

[図14]Aは本実施形態に供される保持ピンの要部斜視図、Bは同保持ピンの底面図である。

[図15]本発明の第3実施形態に供される保持機構によって耐摩環を保持した状態を示す図16のC-C線断面図である。

[図16]本実施形態に供される保持機構によって耐摩環を保持した状態を示す底面図である。

[図17]Aは本実施形態に供される保持ピンの要部斜視図、Bは同保持ピンの底面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0010] 以下、本発明に係る内燃機関用ピストンの製造装置と、この製造装置によ

る製造方法の実施形態を図面に基づいて詳述する。なお、本実施形態に供されるピストンは、レシプロ・ディーゼル内燃機関に適用したものである。

[0011] 〔第1実施形態〕

前記ピストン1は、全体が母材としてAC8A Al-Si系のアルミニウム合金によって一体に鋳造され、図1に示すように、ほぼ円筒状に形成されて、冠面2a上に燃焼室を画成する冠部2と、該冠部2の下端外周縁に一体に設けられた円弧状の一对のスラスト側スカート部及び反スラスト側スカート3と、該各スカート部3の円周方向の両側端に各連結部位を介して連結された一对のエプロン部4と、を備えている。なお、このエプロン部4には、図外のピストンピンの両端部を支持するピンボス部4aが一体に形成されている。

[0012] 前記冠部2は、比較的肉厚に形成された円盤状を呈し、冠面2a上に燃焼室を構成する断面ほぼ逆M状の凹部が形成されていると共に、後述する鋳造型から取り出された直後には図示のように大径状に形成され、かつ冠面2a上に押し湯で形成された図外の突起部が一体に設けられるようになっている。この突起部や大径な外周部は、事後的に基準にしたがって切削・研磨などの機械加工がなされて外周面にプレッシャリングやオイルリングなどの3つのピストンリングを保持するピストンリング溝が形成されるようになっている。

[0013] また、冠部2の内部には、耐摩環5が埋設されていると共に、該耐摩環5の内周側には内部に冷却用オイルを循環させる環状空洞部6が形成されている。

[0014] 前記耐摩環5は、前述した冠部2の外周部の研磨後に、最上端側の前記プレッシャリングを保持するピストンリング溝を形成するためのものであって、ニレジスト鋳鉄によって円環状一体に形成されている。

[0015] 前記環状空洞部6は、図1に示すように、前記耐摩環5とピストン1の中心軸線Xと同軸上に配置されて前記耐摩環5の内周面から径方向内側へ所定の隙間幅長さ（距離）をもって配置されていると共に、耐摩環5の内周面より

も内側に配置されている。

[0016] 前記耐摩環 5 と環状空洞部 6 内部の冷却用オイルは、燃焼室の高熱を吸収して外部との熱交換を効率良く行うために、燃焼室に近い冠部 2 の内部上端側に可及的に近づけことが望ましい。

[0017] 次に、前記ピストン 1 を鋳造する装置について説明する。

[0018] この鋳造装置としては、図 2 ～図 7 に示すように構成され、図外の基台に固定され、中央に中子である突部 15 を有する主金型である下金型 10 と、該下金型 10 の上方位置に上下動可能に設けられた可動金型である上金型 11 と、該上金型 11 と連動しつつ前記耐摩環 5 を保持する保持機構 12 と、前記上金型 11 と保持機構 12 の上下動及び可動タイミングなどを制御する制御機構である図外のコントロールユニットと、から主として構成されている。

[0019] 前記下金型 10 は、突部 15 が所定方向へ分解可能な複数の金型部材によって構成され、内部ほぼ中央にピストン成形用のキャビティ 13 が形成されていると共に、内側部に断面ほぼ L 字形状の注湯口 14 が形成されている。

[0020] 前記キャビティ 13 は、外周側の隔壁部 10a や、下部中央にピストン 1 の前記スカート部 3 やエプロン部 4 を成形しつつピストン 1 の内部を成形するほぼ円柱状の前記突部 15 などによって隔成されて、この突部 15 を介して鋳造時に前記ピストン 1 の冠部 2 が重力方向の上側となるように構成されている。

[0021] また、前記突部 15 の上端外周部には、複数の支持突起 16 がほぼ垂直に突設されており、この各支持突起 16 の上端部に、前記環状空洞部 6 を形成するための断面楕円形のソルト中子 17 をキャビティ 13 内で予め固定支持するようになっている。

[0022] 前記上金型 11 は、可動機構 18 によって前記キャビティ 13 の上端開口部 13a を上方から開閉するように支持され、下部 11a が前記ピストン冠部 2 の冠面 2a や凹部などを成形する形状に形成されている。前記可動機構 18 は、例えば油圧シリンダによって構成され、図外の吊下げ基台に固定さ

れたシリンダ１８ａと、該シリンダ１８ａ内のピストンを介して伸縮動(上下動)するピストンロッド１８ｂと、を備え、このピストンロッド１８ｂの先端部に前記上金型１１の上部のほぼ中央部が固定されている。

[0023] 前記保持機構１２は、図９及び図１０に示すように、上金型１１に回転自在に支持された３本の保持ピン１９、２０、２１と、該各保持ピン１９～２１を正逆方向へ所定角度だけ軸周りに同期回転駆動させる図外の回転駆動部と、を備えている。

[0024] 前記各保持ピン１９～２１は、横断面円形状の上下方向に長いロッド状に形成されて、上金型１１の外周部側の周方向のほぼ１２０°の角度位置に上下方向へ貫通形成された３つの支持孔１１ａ、１１ｂ、１１ｃの内部を上下方向へ貫通配置されていると共に、上下方向の移動が前記回転駆動部によって規制されている。

[0025] この３本の保持ピン１９～２１は、前記各支持孔１１ａ～１１ｃの上端開口から上方へ突出した各先端部１９ａ～２１ａが前記回転駆動部によってクランプされつつ同一かつ同時に回転駆動されるようになっている。また、前記各支持孔１１ａ～１１ｃから下方へ（キャビティに向けて）突出した保持部である各先端部２２～２４は、外周面２２ａ～２４ａが先細り状のテーパ面に形成されていると共に、先端側が軸心方向に沿って半割り状に形成されている。

[0026] すなわち、この各先端部２２～２４は、図１１Ａ、Ｂに示すように、先端縁２２ｂ～２４ｂから軸心方向に沿って半割Ｌ字形状に切り欠かれた切欠部２５ａ～２５ｃがそれぞれ形成されている。したがって、前記各先端部２２～２４は、切欠部２５ａ～２５ｃによって、先端側に軸方向に沿った矩形状の保持面２２ｃ～２４ｃと、該保持面２２ｃ～２４ｃの上端縁から水平径方向に沿った段差面２２ｄ～２４ｄが形成されている。

[0027] 前記各保持面２２ｃ～２４ｃは、平坦な長形状に形成されている一方、前記段差面２２ｄ～２４ｄは、ほぼ半円形状に形成されている

そして、各保持ピン１９～２１が上金型１１の各支持孔１１ａ～１１ｃに

挿通支持されている状態では、図 9 及び図 10 に示すように、前記各保持面 22c～24c は、前記耐摩環 5 の外周面 5a よりも僅かに外側に位置するように位置決めされるようになっている一方、前記段差面 22d～24d は、前記耐摩環 5 の上面に微小な隙間をもって対峙している。つまり、耐摩環 5 に対して開いた状態での前記各保持面 22c～24c を結ぶ円弧軌跡 P の直径長さ D は耐摩環 5 の外周面 5a の直径長さ D1 よりも僅かに大きくなるように設定されている。

[0028] なお、前記各保持ピン 19～21 は、前記上金型 11 の支持孔 11a～11c に常時支持された状態になっている。

[0029] 前記回転駆動部は、電動モータと、該電動モータの回転速度を減速する減速機と、該減速機で減速された回転力を前記各保持ピン 19～21 に各上端部 19a～21a を介して伝達する伝達部となどから構成されている。

[0030] 前記コントロールユニットは、前記可動機構 18 の油圧回路に設けられた図外の電磁弁などを開閉制御してシリンダ 18a 内への油圧の給排制御を行い、これによってピストンロッド 18b の伸縮ストロークを行わせて上金型 11 の上下移動位置を制御するようになっている。このとき、前記キャビティ 13 内への溶湯 Q の注入量に応じてピストンロッド 18b を介して上金型 11 の下降移動時期のタイミングなどを制御するようになっている。また、前記保持機構 12 の電動モータに制御電流を出力して各保持ピン 19～21 を同方向でかつ同一の回転トルクで回転角度を制御するようになっている。

[0031] そして、前記保持機構 12 によって耐摩環 5 を保持するには、図 9 に示すように、まず予め前記保持機構 12 によって保持される前に耐摩環 5 を、予め基台 26 上に位置決めしながら載置保持してある。

[0032] 次に、耐摩環 5 の上方位置にある上金型 11 を可動機構 18 によって下降移動させて、前記各保持面 22c～24c を耐摩環 5 の外周面 5a に所定隙間をもってそれぞれ対向するように位置決め配置する。その後、前記各保持ピン 19～21 を、前記回転駆動部によって、図 9 及び図 10 の矢印方向へ同期回転させると、前記保持面 22c～24c の各一端縁 22e～24e が

耐摩環 5 の外周面 5 a に所定の回転トルクで圧接する。これによって、前記耐摩環 5 は、前記各一端縁 2 2 e ~ 2 4 e の 3 点で確実に保持された状態になる。この状態で、上金型 1 1 が可動機構 1 8 や図外の移動機構によって上方へ移動されつつ耐摩環 5 も前記下金型 1 0 の上方所定位置に配置されるか、あるいは前記基台 2 6 が取り外されることによって前記上金型 1 1 が耐摩環 5 と共に前記下金型 1 0 の上方所定位置に配置されるようになっている。

〔ピストンの製造工程〕

次に、前記鑄造装置を用いてピストン 1 を製造（鑄造）する工程手順について説明する。なお、この鑄造装置での鑄造法としては、いわゆるグラビティフィールド法が採られている。

[0033] まず、最初に、図 3 に示すように、前記キャビティ 1 3 内の各支持突起 1 6 の上端部に、ソルト中子 1 7 を固定支持する（第 1 工程、ソルト中子固定工程）。このソルト中子 1 7 は、予め約 7 2 0 °C の温度に予熱されている。

[0034] 一方、前記耐摩環 5 は、予め 7 6 0 °C の温度の A C 3 A のアルミナ溶湯に 1 0 分間浸漬されて取り出されたもので、表面全体に A C 3 A の表面処理層が形成されている。この耐摩環 5 を、前述した方法によって上金型 1 1 の 3 本の保持ピン 1 9 ~ 2 1 で保持させると共に、下金型 1 0 の上方位置に位置決めする（第 2 工程、保持工程）。

[0035] なお、前記耐摩環 5 に、純度の高い A C 3 A のアルミナ表面層を予め形成しておくのは、鉄との反応が良いことから、前記注入された溶湯 Q と耐摩環 5 との密着性を高めることができるためである。

[0036] 続いて、図 4 に示すように、前述した方法によって保持機構 1 2 に耐摩環 5 を予め保持させ、この状態で、図 5 に示すように、可動機構 1 8 によって上金型 1 1 を所定位置まで下降させて型締めを行う（第 3 工程、型締工程）。これによって、前記キャビティ 1 3 の開口部 1 3 a を封止すると共に、前記耐摩環 5 をソルト中子 1 7 の上方の所定位置に配置させる。

[0037] その後、図 6 に示すように、約 7 2 0 °C の A C 8 A (アルミニウム合金) の溶湯 Q を注湯口 1 4 のロート状開口端 1 4 a からキャビティ 1 3 内に注入し

て、該溶湯Qが前記ソルト中子17と耐摩環5全体が浸漬されるまで注入して、キャビティ13内に溶湯Qが充填された時点で注湯を終了する。これによって、ピストン母材に耐摩環5が結合される(第4工程、結合工程)。

[0038] その後、前記溶湯Qが冷却固化した後に、図7に示すように、上金型11を可動機構18によって上方へ移動させて下金型10から離型させる(第5工程、離型工程)。

[0039] 続いて、図8に示すように、下金型10の各金型部材を分解してキャビティ13内からピストン母材1'を取り出す(第6工程、取り出し工程)。

[0040] 次に、前記ピストン母材1'を研削や研磨などの機械加工によって所定の形状に成形すると共に、前記ソルト中子17の内部に水を注入して該ソルト中子17を溶解して、図1に示した環状空洞部6を形成する(第7工程)。

[0041] これら一連の作業工程によってピストン母材1'の鑄造作業が完了するが、この後、ピストン母材1'の外形を研削、研磨加工して前記耐摩環5の外周などにピストンリング溝などを行って仕上げ加工する。

[0042] そして、本実施形態では、キャビティ13内に収容される前の耐摩環5を、前記保持機構の3本の保持ピン19～21を回転させることによって確実かつ強固に保持することができる。このため、耐摩環5の安定した保持が可能になることから、従来のように、耐摩環5が保持ピンを中心として傾いてしまったり、係止不良によって脱落してしまうといった事態を回避することが可能になる。

[0043] また、本実施形態では、3本の保持ピン19～21は、前記各支持孔11a～11cを介して上金型11の周方向の120°位置に配置されていることから、前記耐摩環5の外周面5aを各保持面22c～24cの各端縁22e～24eで保持すると、自動的に耐摩環5の径方向の位置決めが行われる。したがって、別途、径方向の位置決め機構を設ける必要がないので、鑄造(製造)装置のコストの高騰が抑制される。

[0044] また、前記耐摩環5を保持する保持機構12は、主として上金型11に支持された3本の保持ピン19～21を用いるだけで簡単な構造になっている

ため、かかる保持機構 12 の製造作業が容易である。

[0045] さらに、本実施形態では、前記保持機構 12 は、単に上金型 11 に設けるだけで、下金型 10 には何らかの手段を設けることがないことから、この点でも装置の簡素化が図れる。

[0046] さらに、前記耐摩環 5 を上金型 11 に保持し、支持の困難な前記ソルト中子 17 をキャビティ 13 内に予め配置固定したため、鑄造作業能率が向上する。

[0047] また、前記耐摩環 5 を保持機構 12 によって安定に保持できることによって、前記キャビティ 13 内への溶湯 Q の注入時において、耐摩環 5 の傾きなどの発生が抑制されて、周りの溶湯 Q の湯回りが良好になって、湯回り不良や湯境の発生が抑制される。

[0048] しかも、前記各保持ピン 19～21 の各先端部 22～24 が、先端先細り状に形成されていることから、図 7 に示す上金型 11 の離型工程時において、耐摩環 5 を保持していた各保持ピン 19～21 も保持を解除しつつ一緒に上昇する際に、各先端部 22～24 のそれぞれのテーパ状の外周面 22a～24a が固化した溶湯 Q から容易に抜け出させることができる。したがって、鑄造作業能率の向上が図れる。

〔第 2 実施形態〕

図 12～図 14 は第 2 実施形態の製造装置に供される保持機構 12 を示し、上金型 11 は第 1 実施形態のものと同一であるが、保持機構 12 の 3 本の保持ピン 19～21 の先端部 22～24 の構造が異なっている。

[0049] すなわち、前記保持ピン 19～21 は、図 14 に示すように、各先端部 32～34 の外周面 32a～34a が先端先細り状のテーパ面として形成されていると共に、横断面形状が楕円形状に形成されている。この各先端部 32～34 の各外周面 32a～34a の横断面楕円形状は、保持ピン 19～21 の軸線 Y を中心として径方向に沿って延出した形に形成されている。したがって、前記各外周面 32a～34a の各一側面 32c～34c と他側面 32d～34d はそれぞれ円弧状の対称形状に形成されている。

[0050] 前記各保持ピン 19～21 を、コントロールユニットによって回転駆動させるなど、前記他の構成は第 1 実施形態と同じである。

[0051] したがって、前述と同じように、保持機構 12 によって耐摩環 5 を保持するには、基台 26 上に載置された耐摩環 5 の上方位置にある上金型 11 を可動機構 18 によって下降移動させて、前記各先端部 32～34 の外周面 32a～34a の例えば一側面 32c～34c を耐摩環 5 の外周面 5a に所定隙間をもってそれぞれ対向するように位置決め配置する。その後、前記各保持ピン 19～21 を、前記回転駆動部によって、図 12 及び図 13 の矢印方向へ同期回転させると、前記各一側面 32c～34c の各一端面が耐摩環 5 の外周面 5a に所定の回転トルクで圧接する。これによって、前記耐摩環 5 は、前記各一側面 32c～34c の各一端面の 3 点で確実に保持された状態になる。この状態で、上金型 11 が可動機構 18 や図外の移動機構によって上方へ移動されつつ耐摩環 5 も前記下金型 10 の上方所定位置に配置されるか、あるいは前記基台 26 が取り外されることによって前記上金型 11 が耐摩環 5 と共に前記下金型 10 の上方所定位置に配置される。

[0052] その後、前述と同様に上金型 11 が可動機構 18 によって下降してキャビティ 13 内で上下方向へ位置決めされつつ所定位置に保持されて、鑄造に供されると共に、前記各鑄造工程によってピストン母材 1' が鑄造されることになる。

[0053] したがって、この実施形態も、耐摩環 5 に対する保持機構 12 の確実かつ安定した保持が得られるなど、第 1 実施形態と同様の作用効果が得られる。

〔第 3 実施形態〕

図 15～図 17 は第 3 実施形態の製造装置に供される保持機構 12 を示し、3 本の保持ピン 19～21 の先端部 42～44 の構造が異なっている。

[0054] すなわち、前記保持ピン 19～21 は、各先端部 42～44 の外周面 42a～44a が先端先細り状のテーパ面として形成され、また横断面形状が楕円形状に形成されていることは第 2 実施形態と同じであるが、該各先端部 42～44 の軸線 Z が保持ピン 19～21 の本体の軸線 Y と径方向へ偏心して

いる。この各先端部42～44の各外周面42a～44aの横断面楕円形状は、偏心した軸線Zを中心として径方向に沿って延出した形に形成されている。また、前記各外周面42a～44aの各一側面42c～44cと他側面42d～44dはそれぞれ円弧状の対称形状に形成されていると共に、前記各一側面42c～44cの周方向中心位置が前記各保持ピン19～21の軸線Y上に位置するように形成されている。

[0055] また、前記保持ピン19～21の各先端部42～44は、軸線Zが保持ピン19～21の本体の軸線Yと径方向へ偏心していればよく、例えば断面が円形状であっても良い。この場合、断面が円形状なので保持ピン19～21を引き抜き易く、保持ピン19～21の品質が向上する。

[0056] また、前記上金型11は、図15及び図16に示すように、前記各支持孔11a～11cの周方向の間、つまり120°の位置に3つの固定用孔11d～11fが形成されていると共に、該各固定用孔11d～11fに耐摩環5の軸方向と径方向の位置決めを行う3本の位置決めピン50、51、52が圧入固定されている。

[0057] 前記各位置決めピン50～52は、先端部53～55の外周面53a～55aが先細りテーパ状に形成されていると共に、各内側面53b～55bが各上端縁から各先端縁に掛けて円弧状に形成されており、この各内側面53b～55bの曲率半径が前記耐摩環5の外周面5aの曲率半径とほぼ同一に形成されている。前記各内側面53a～56cを結ぶ円弧軌跡の直径Dは、3点で径方向の位置決めが可能ないように前記耐摩環5の外周面5aの直径D1よりも僅かに大きく形成されている。

[0058] なお、各位置決めピン50～52のその他の構成は第1実施形態の保持ピンと同じであるから具体的な説明は省略する。

[0059] また、前記各保持ピン19～21を、コントロールユニットによって回転駆動させるなど、前記他の構成は前記各実施形態と同じである。

[0060] したがって、前述と同じように、保持機構12によって耐摩環5を保持するには、基台26上に予め載置された耐摩環5の上方位置にある上金型11

を可動機構 18 によって下降移動させると、前記各位置決めピン 50～52 の各内側面 55b～55b が耐摩環 5 の外周面 5a に周方向の 120° 位置で当接すると共に、各段差面も耐摩環 5 の外周面 5a 近傍の外面に当接する。これによって、耐摩環 5 は、径方向と軸方向の位置決めが行われる。

[0061] 同時に、前記各保持ピン 19～21 の各先端部 42～44 の外周面 42a～44a の例えば一側面 42c～44c が、耐摩環 5 の外周面 5a に所定隙間をもってそれぞれ対向配置される。

[0062] その後、前記各保持ピン 19～21 を、前記回転駆動部によって、図 15 及び図 16 の矢印方向へ同期回転させると、前記各一側面 42c～44c の各一端縁が耐摩環 5 の外周面 5a に所定の回転トルクで圧接する。これによって、前記耐摩環 5 は、前記各一側面 42c～44c の各一端面の 3 点で確実に保持された状態になる。この状態で、上金型 11 が可動機構 18 や図外の移動機構によって上方へ移動されつつ耐摩環 5 も前記下金型 10 の上方所定位置に配置されるか、あるいは前記基台 26 が取り外されることによって前記上金型 11 が耐摩環 5 と共に前記下金型 10 の上方所定位置に配置される。

[0063] その後、前述と同様に上金型 11 が可動機構 18 によって下降してキャビティ 13 内で上下方向へ位置決めされつつ所定位置に保持されて、鋳造に供されると共に、前記各鋳造工程によってピストン母材 1' が鋳造されることになる。

[0064] したがって、この実施形態も、耐摩環 5 に対する保持機構 12 の確実かつ安定した保持が得られるなど、前記各実施形態と同様の作用効果が得られる。

[0065] また、本実施形態では、前記 3 本の位置決めピン 50～52 によって、耐摩環 5 の径方向と軸方向の位置決めを行うようにしたため、耐摩環 5 の位置精度が向上して前記各保持ピン 42～44 によるさらに良好な保持性を得ることができると共に、キャビティ 13 内でのさらなる安定した位置保持状態が得られる。

[0066] 本発明は、前記各実施形態の構成に限定されるものではなく、例えば前記保持ピンを2本で構成し、前記3本の位置決めピンを利用して位置決めしつつ2本の保持ピンで保持することも可能である。

[0067] また、保持ピンの先端部の形状をさらに異なった形状とし、例えば横断面正方形や横断面三角形などに形成することも可能である。

[0068] また、上下金型10, 11の構造もピストン1に仕様や大きさに応じて自由に変更することが可能である。

[0069] また、ピストン1を前記ディーゼル機関ばかりかガソリン機関のピストンに適用することも可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 冠部にピストンリング溝形成用の耐摩環が埋設されている内燃機関用ピストンの製造装置であって、
- 内部にピストン形成用のキャビティが形成されていると共に、開口部を有する主金型と、
- 前記キャビティの開口部を開閉可能に可動する可動金型と、
- 前記可動金型から前記キャビティに向けて突出した複数の保持ピンと、
- を備え、
- 前記複数の保持ピンのうち少なくとも一つは、前記可動金型に対して軸周りに回転可能に設けられていると共に、該保持ピンの先端部に、回転角度位置によって前記耐摩環に当接保持する保持部が形成されていることを特徴とする内燃機関用ピストンの製造装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の内燃機関用ピストンの製造装置であって、
- 前記保持部は横断面形状が非真円形状に形成されていることを特徴とする内燃機関用ピストンの製造装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の内燃機関用ピストンの製造装置であって、
- 前記保持部は、先端縁に向かって横断面積が漸次小さくなるようにテーパ状に形成されていることを特徴とする内燃機関用ピストンの製造装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の内燃機関用ピストンの製造装置であって、
- 前記保持ピンは、前記可動金型の内部に回転可能に支持された主ピン部と、該主ピン部の先端部に一体に設けられた前記保持部と、を有し、
- 前記主ピン部と保持部と一緒に軸周方向へ所定角度回転駆動させる回転機構を有すると共に、前記保持部は、主ピン部との境界部付近に段差部が切欠形成されていることを特徴とする内燃機関用ピストンの製造装置。

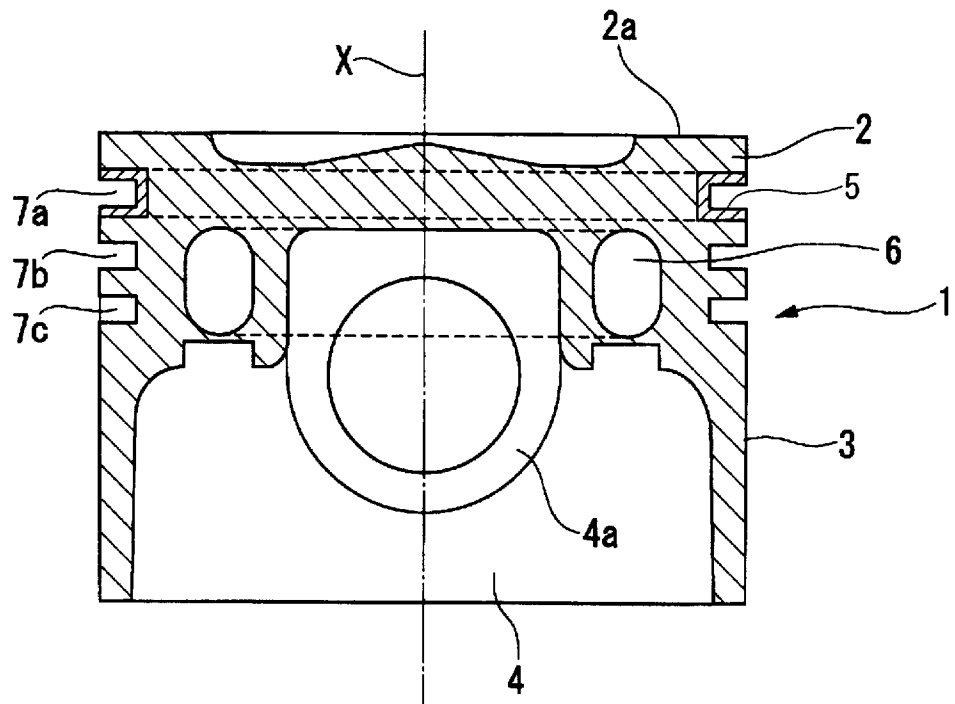
- [請求項5] 請求項4に記載の内燃機関用ピストンの製造装置であって、
前記保持部は、前記主ピン部側から先端に掛けて先端先細り状に形成されていることを特徴とする内燃機関用ピストンの製造装置。
- [請求項6] 請求項4に記載の内燃機関用ピストンの製造装置であって、
前記主ピン部と保持部の間の前記段差部は平面状に形成されていることを特徴とする内燃機関用ピストンの製造装置。
- [請求項7] 請求項2に記載の内燃機関用ピストンの製造装置であって、
前記保持部は、横断面形状が半円形状に形成されていることを特徴とする内燃機関用ピストンの製造装置。
- [請求項8] 請求項2に記載の内燃機関用ピストンの製造装置であって、
前記保持部は、横断面形状が楕円形状に形成されていることを特徴とする内燃機関用ピストンの製造装置。
- [請求項9] 請求項2に記載の内燃機関用ピストンの製造装置であって、
前記複数の保持ピンは、全てが回転可能に設けられていると共に、前記耐摩環を保持する際には、全ての保持ピンを同期回転させることを特徴とする内燃機関用ピストンの製造装置。
- [請求項10] 請求項1に記載の内燃機関用ピストンの製造装置であって、
前記保持部は、軸心が前記保持ピンの回転中心軸から径方向に偏倚して形成されていることを特徴とする内燃機関用ピストンの製造装置。
- [請求項11] 請求項10に記載の内燃機関用ピストンの製造装置であって、
前記保持部は、自身の回転中心軸に対して偏倚した横断面円形状に形成されていることを特徴とする内燃機関用ピストンの製造装置。
- [請求項12] 請求項1に記載の内燃機関用ピストンの製造装置であって、
前記保持ピンによって耐摩環を保持する際に、該耐摩環を水平に位置決めする位置決め機構を設けたことを特徴とする内燃機関用ピストンの製造装置。
- [請求項13] 請求項12に記載の内燃機関用ピストンの製造装置であって、
前記位置決め機構は、前記耐摩環の一端面の複数箇所に前記一端面の

直角方向から当接する位置決めピンを有することを特徴とする内燃機関用ピストンの製造装置。

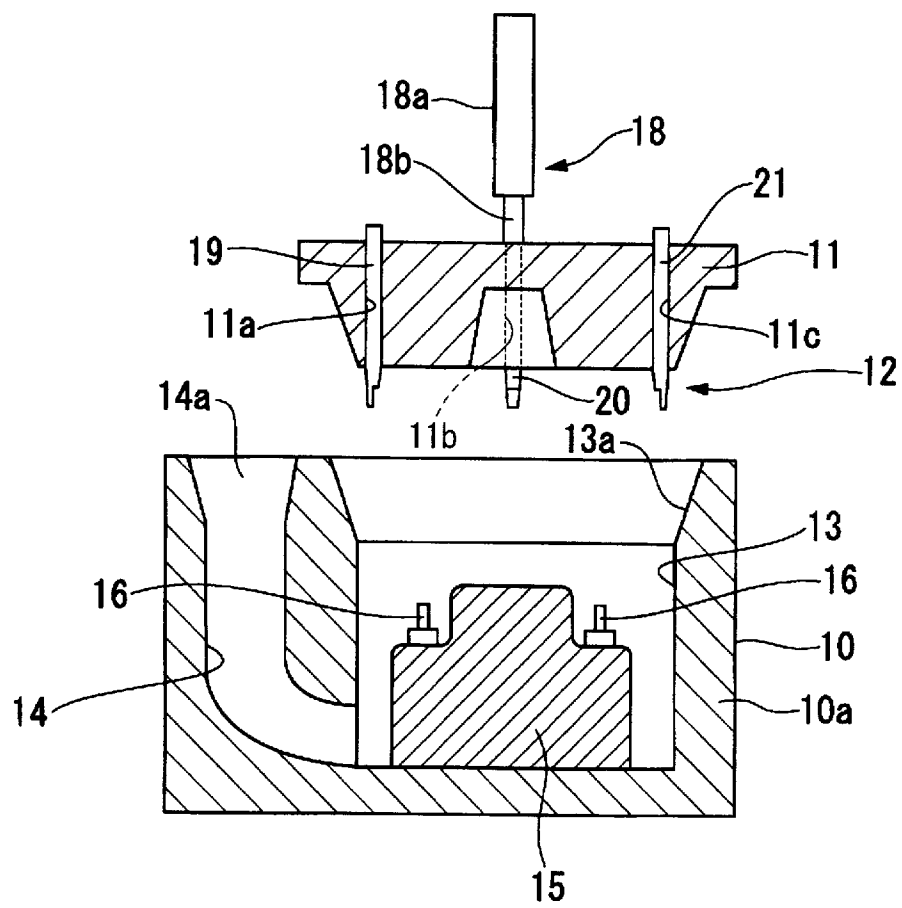
- [請求項14] 冠部にピストンリング溝形成用の耐摩環が埋設されている内燃機関用ピストンの製造方法であって、
- 可動金型に回転可能に設けられた複数の保持ピンを所定角度回転させることによって、該各保持ピンの先端部に有する保持部の外縁が前記耐摩環に当接して保持する保持工程と、
- 前記可動金型に前記保持ピンによって保持された前記耐摩環を、主金型の内部に形成されたピストン形成用のキャビティ内の所定位置に配置した後、前記主金型に可動金型を型締めする工程と、
- 前記キャビティ内全体に溶湯を注入充填してピストン母材に前記耐摩環を一体的に結合させる工程と、
- 前記溶湯を冷却して凝固させた後に、前記可動金型を型開きする工程と、
- 該可動金型の型開き後に、前記耐摩環が結合されたピストン母材を前記キャビティ内から取り出す工程と、
- を備えたことを特徴とする内燃機関用ピストンの製造方法。

- [請求項15] 請求項14に記載の内燃機関用ピストンの製造方法であって、
- 前記保持部は、横断面形状が非真円形状に形成されているか、もしくは前記保持ピンの回転中心軸に対して横断面が偏倚して形成されていることを特徴とする内燃機関用ピストンの製造方法。

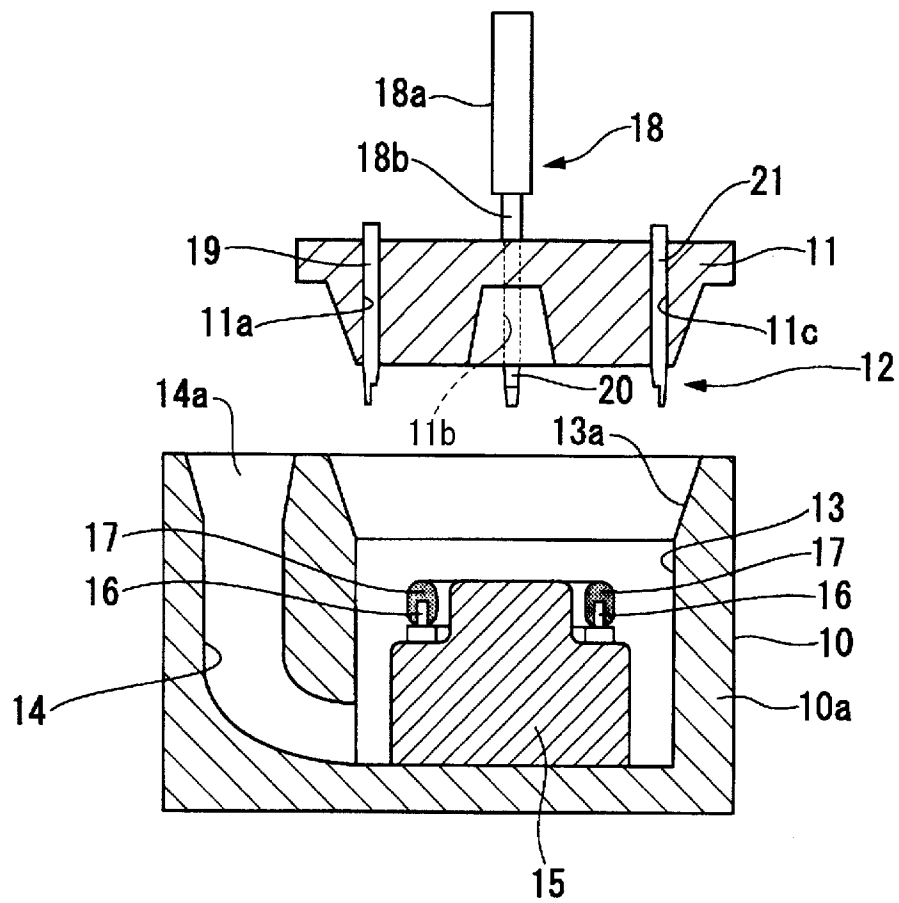
[図1]



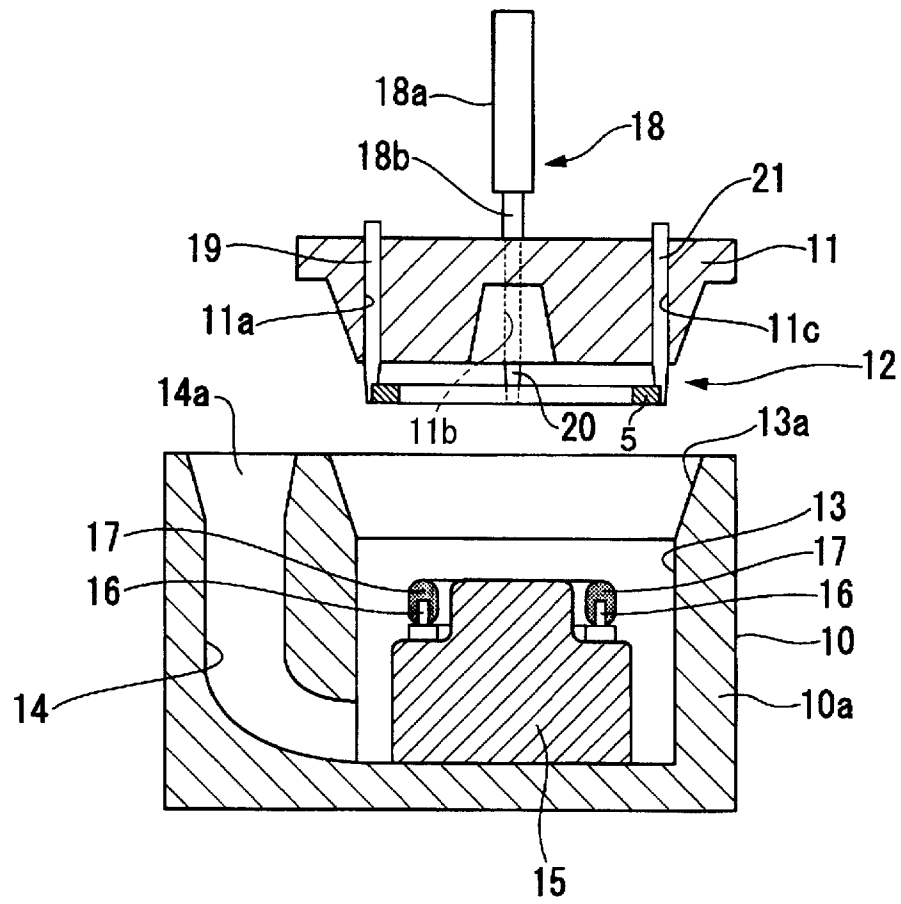
[図2]



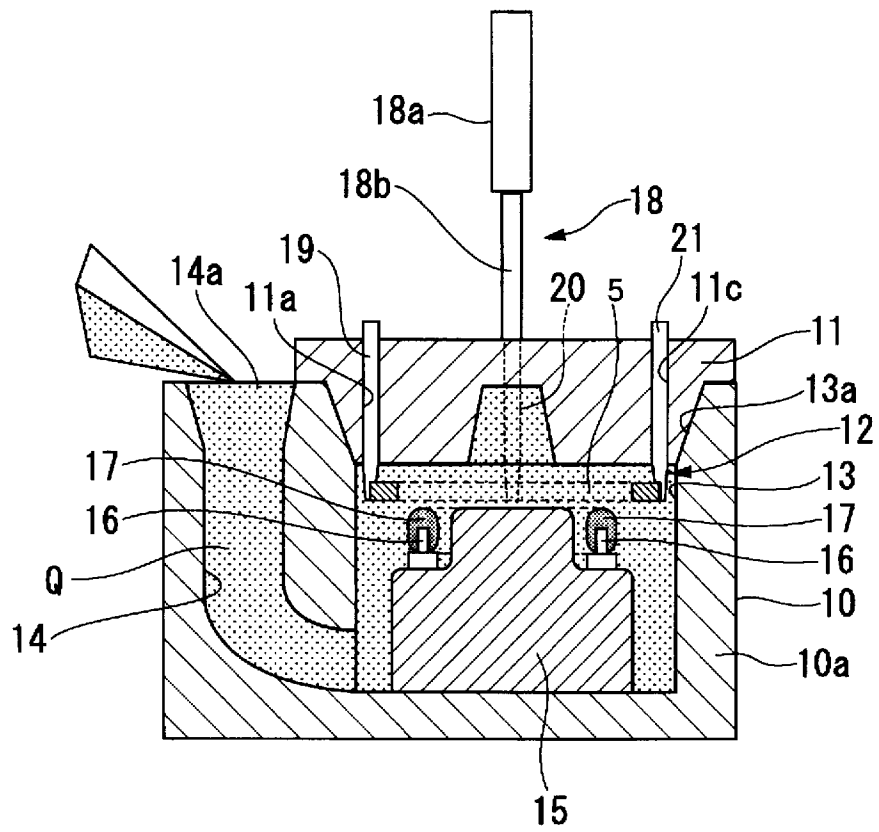
[図3]



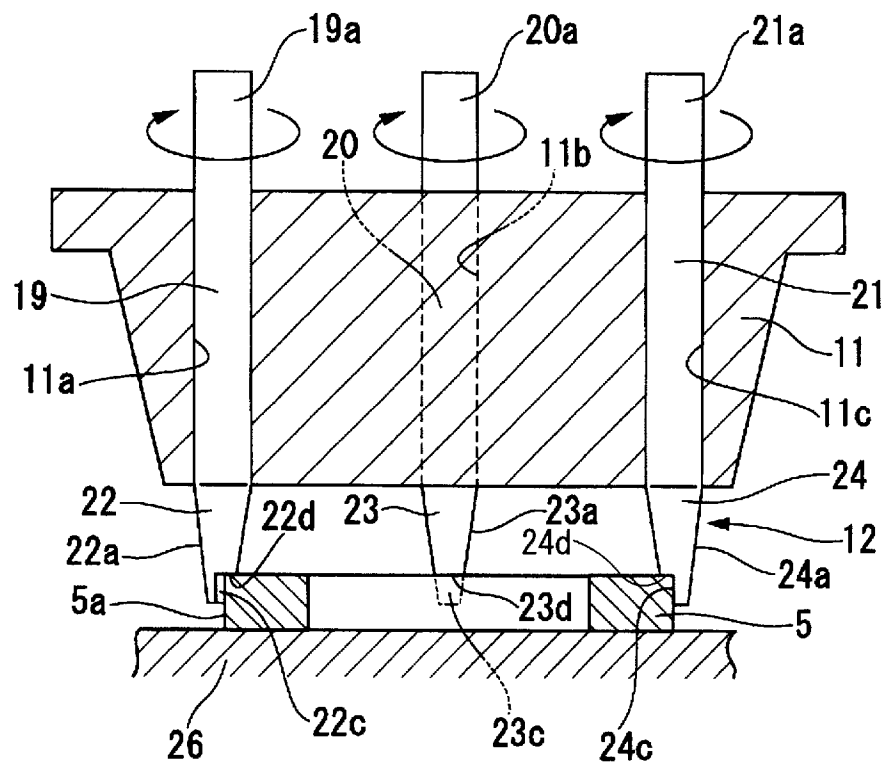
[図4]



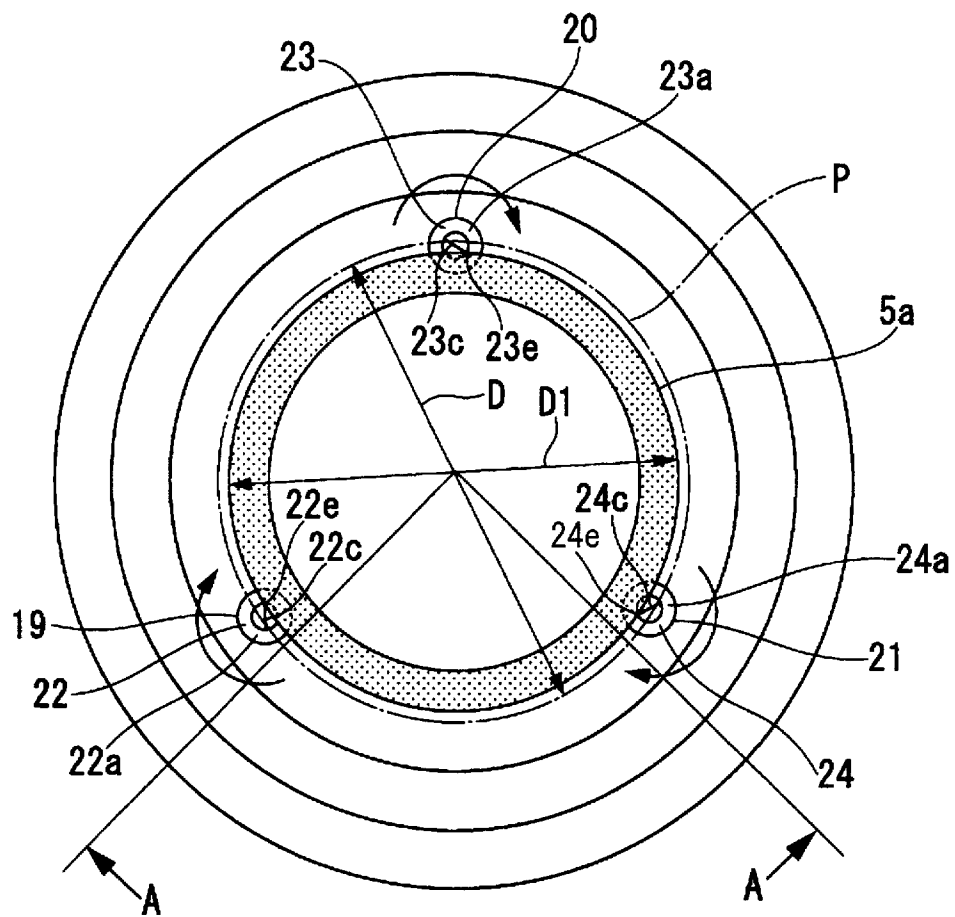
[図6]



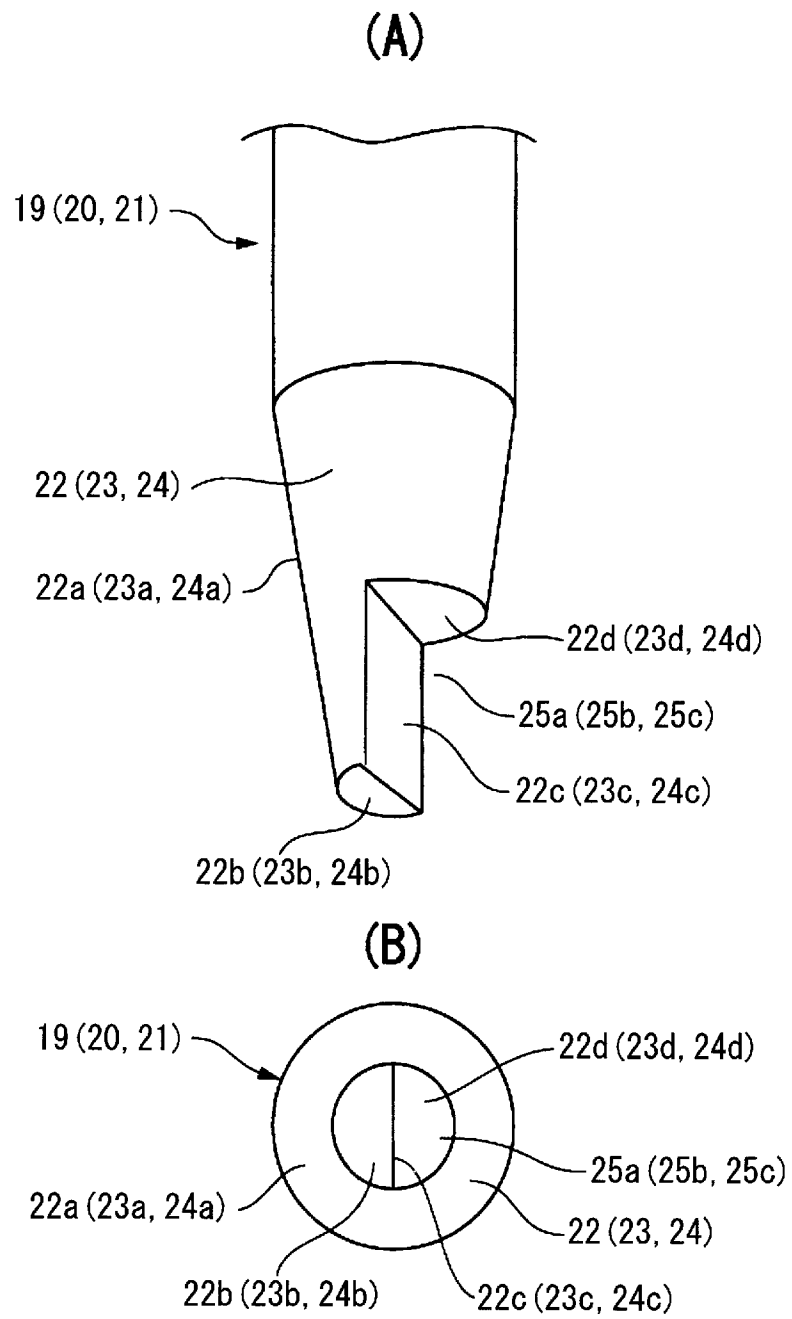
[図9]



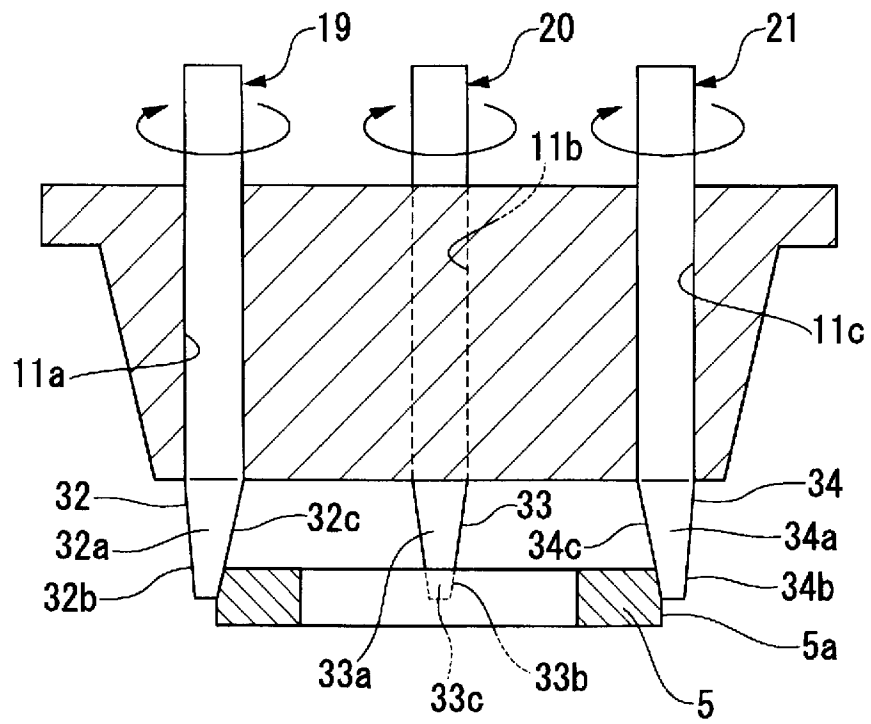
[図10]



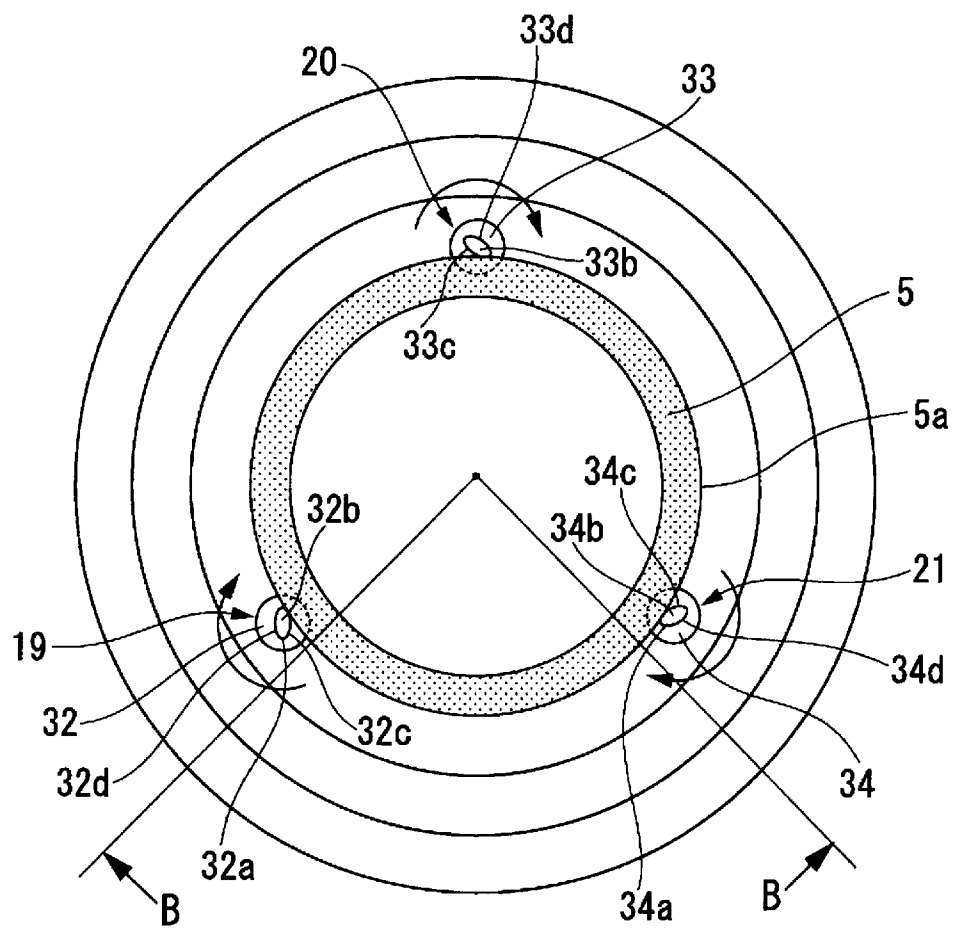
[図11]



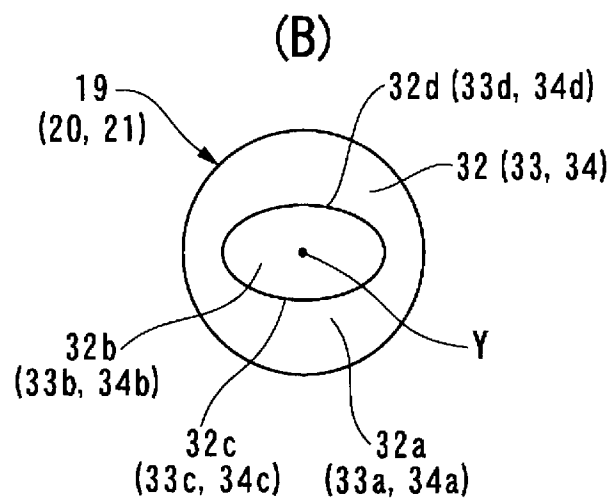
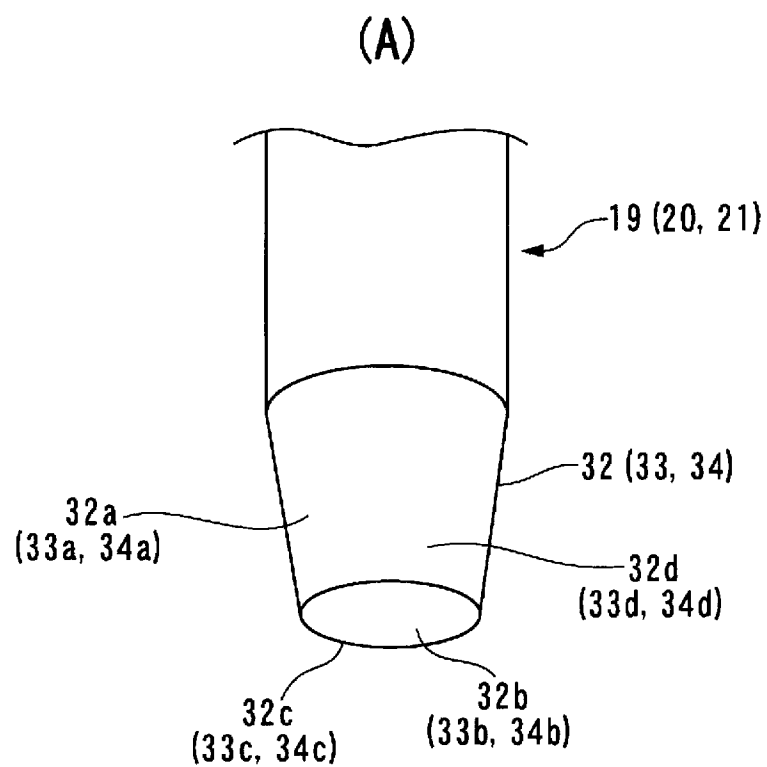
[図12]



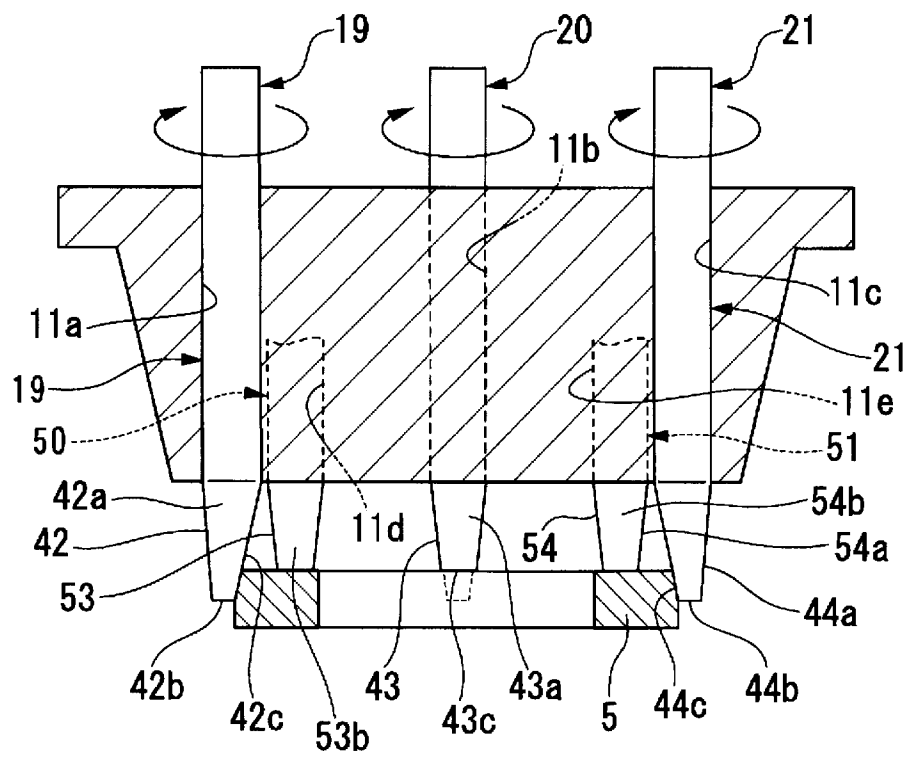
[図13]



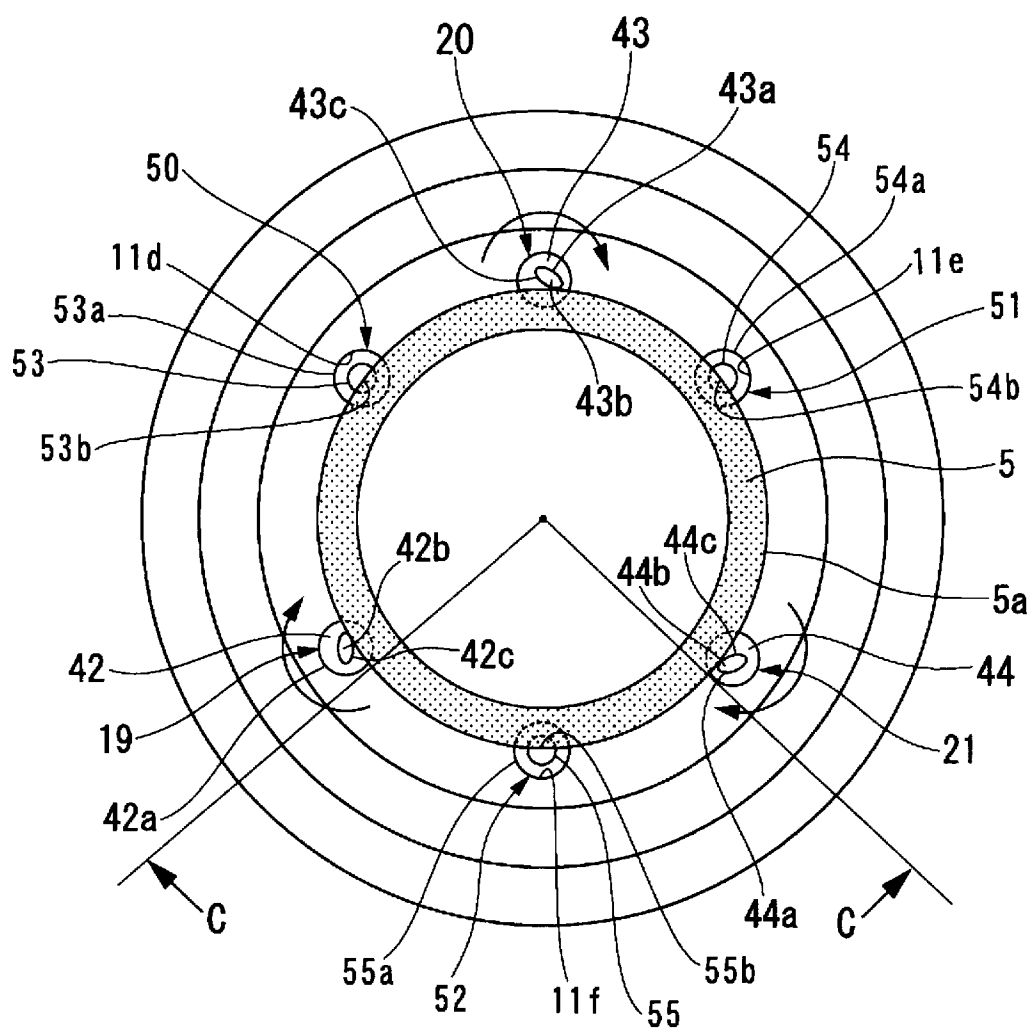
[図14]



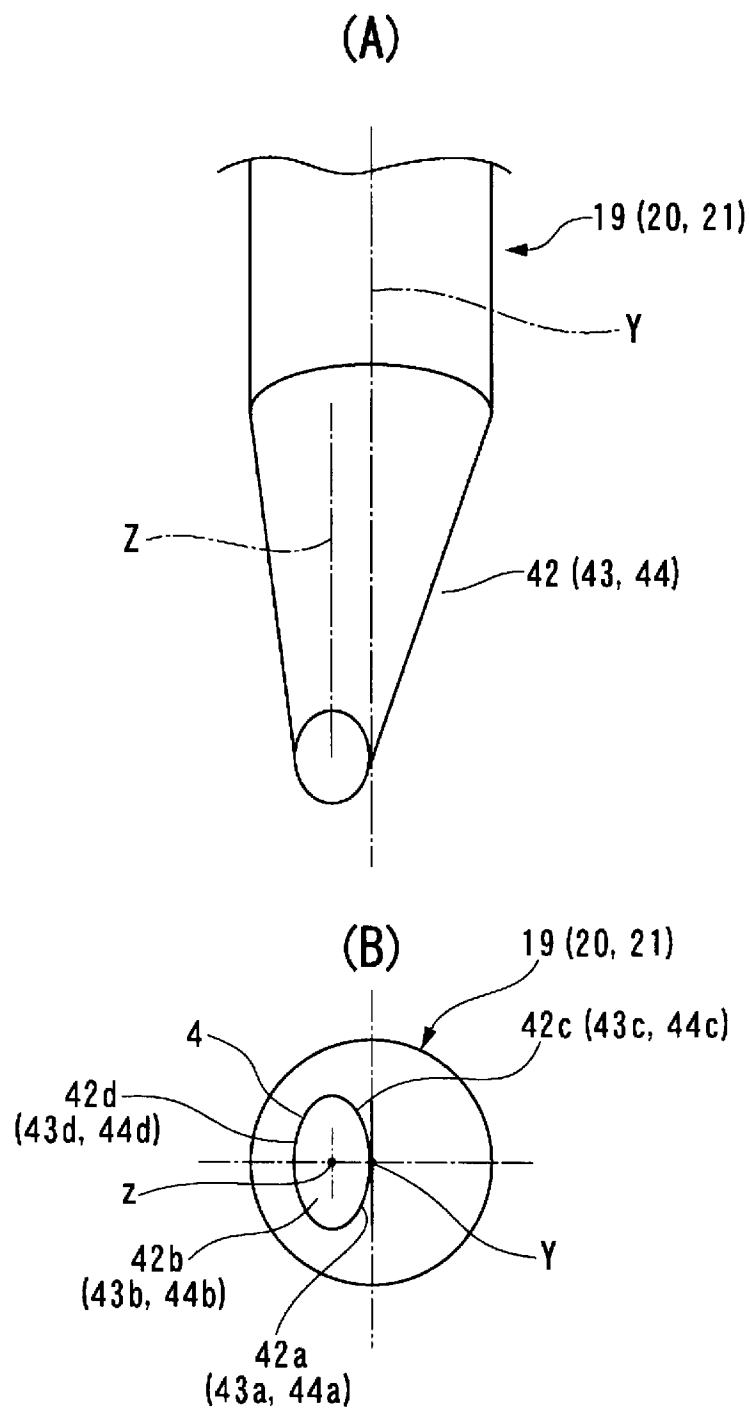
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/084266

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02F3/00(2006.01)i, F16J9/00(2006.01)i, B22C9/24(2006.01)n

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)

F02F3/00, F16J9/00, B22C9/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A Y	JP 2011-1889 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 06 January 2011 (06.01.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-13 14-15
A Y	JP 6-503273 A (T&N Technology Ltd.), 14 April 1994 (14.04.1994), page 4, lower right column, line 10 to page 5, upper left column, line 24; fig. 4 to 6 & US 5388632 A & GB 9027466 A & EP 563099 A1 & WO 1992/011104 A1 & DE 69124804 T2 & BR 9107240 A	1-13 14-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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 application or patent 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
12 March 2015 (12.03.15)

Date of mailing of the international search report
24 March 2015 (24.03.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/084266

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-144882 A (Izumi Industries, Ltd.), 03 June 1997 (03.06.1997), paragraph [0019]; fig. 2 & US 5901772 A & EP 775542 A1 & DE 69609693 T2 & BR 9605665 A & ES 2151641 T3 & ID 16738 A & KR 10-0243573 B	1-15
A	JP 63-10042 A (Honda Motor Co., Ltd.), 16 January 1988 (16.01.1988), page 6, upper left column, line 12 to upper right column, line 19; fig. 6 to 9 (Family: none)	1-15
A	JP 11-40656 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 12 February 1999 (12.02.1999), paragraphs [0035] to [0036], [0040] to [0043]; fig. 2 to 6 (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02F3/00(2006.01)i, F16J9/00(2006.01)i, B22C9/24(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02F3/00, F16J9/00, B22C9/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A Y	JP 2011-1889 A（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2011.01.06, 全文、全図（ファミリーなし）	1 - 1 3 1 4 - 1 5
A Y	JP 6-503273 A（ティーアンドエヌ テクノロジー リミテッド） 1994.04.14, 第4頁右下欄第10行－第5頁左上欄第24行、第4－6図 & US 5388632 A & GB 9027466 A & EP 563099 A1 & WO 1992/011104 A1 & DE 69124804 T2 & BR 9107240 A	1 - 1 3 1 4 - 1 5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 2 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

山田 由希子

3 G

3 0 2 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 9-144882 A (イズミ工業株式会社) 1997. 06. 03, 段落 0 0 1 9、第 2 図 & US 5901772 A & EP 775542 A1 & DE 69609693 T2 & BR 9605665 A & ES 2151641 T3 & ID 16738 A & KR 10-0243573 B	1 - 1 5
A	JP 63-10042 A (本田技研工業株式会社) 1988. 01. 16, 第 6 頁左上欄第 1 2 行一同右上欄第 1 9 行、第 6 - 9 図 (ファミリーなし)	1 - 1 5
A	JP 11-40656 A (大日本スクリーン製造株式会社) 1999. 02. 12, 段落 0 0 3 5 - 0 0 3 6、段落 0 0 4 0 - 0 0 4 3、第 2 - 6 図 (ファミリーなし)	1 - 1 5