

(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
2011年9月1日(01.09.2011)

(10) 国際公開番号
WO 2011/104921 A1

- (51) 国際特許分類:
B21K 1/22 (2006.01) B21J 5/08 (2006.01)
B21D 41/04 (2006.01) F01L 3/24 (2006.01)
B21D 53/84 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/067506
- (22) 国際出願日: 2010年10月6日(06.10.2010)
- (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 2010-041411 2010年2月26日(26.02.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP). 株式会社 吉村カンパニー(YOSHIMURA COMPANY) [JP/JP]; 〒4630002 愛知県名古屋市守山区大字中志段味字南原2685番地-173 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 森井 宏和(MORII Hirokazu) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社

内 Tokyo (JP). 吉村 豹治(YOSHIMURA Hyoji) [JP/JP]; 〒4630002 愛知県名古屋市守山区大字中志段味字南原2685番地-173 株式会社 吉村カンパニー内 Aichi (JP).

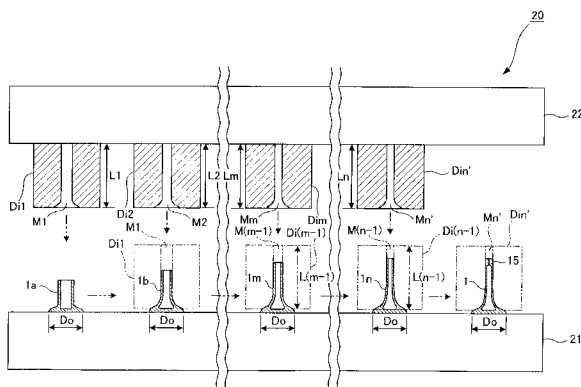
- (74) 代理人: 光石俊郎, 外(MITSUISHI Toshiro et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂一丁目9番15号 光石法律特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING HOLLOW ENGINE VALVE

(54) 発明の名称: 中空エンジンバルブの製造方法

[図1]



(57) Abstract: A method for manufacturing a hollow engine valve, capable of simplifying the manufacturing process and reducing the manufacturing cost. A method for manufacturing a hollow engine valve is configured in such a manner that, in order to form the hollow shaft section of a half-finished product (1a) into a predetermined shape, the hollow shaft section is inserted in sequence into die holes (M1, M2, M (m-1), Mm, M (n-1), Mn'), which have different hole shapes, and subjected in sequence to drawing so as to reduce the outer diameter and the inner diameter of the hollow shaft section in stages and so as to stretch the length of the hollow shaft section in stages. In the method, the half-finished product (1a) is subjected to heat treatment so that the hardness thereof is lower than or equal to a predetermined level, a shaft end sealing section (15) is formed by increasing the wall thickness of the opening end of the hollow shaft section (12) toward the inside of the opening end by the die hole (Mn') of a die (Din'), the die hole (Mn') having an inner diameter adjusted to d2', and the gap in the shaft end sealing section (15) is welded.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/104921 A1

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, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類: 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

製造工程の簡素化及び製造コストの低減を図ることができる中空エンジンバルブの製造方法を提供する。そのため、半完成品 (1 a) における中空軸部の外径寸法及び内径寸法を段階的に縮径させると共に、当該中空軸部の長さを段階的に延伸させるように、この中空軸部を孔形状が異なった複数の成形孔 (M1, M2, M(m-1), Mm, M(n-1), Mn') に順次挿入して、その絞り加工を順次行うことにより、中空軸部を所定形状に成形するようにした中空エンジンバルブの製造方法において、半完成品 (1 a) に対して、所定硬度以下となるように熱処理を施し、内径 (d2') に調整したダイス (Din') の成形孔 (Mn') によって、中空軸部 (1 2) の開口縁部をその内側に増肉させて、軸端封止部 (1 5) を成形し、この軸端封止部 (1 5) の隙間を接合する。

明 細 書

発明の名称：中空エンジンバルブの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、製造工程の簡素化及び製造コストの低減を図るようにした中空エンジンバルブの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、エンジンバルブの中には、エンジンの高出力化及び高性能化に伴って、その内部を中空に形成すると共に、この中空部内に冷媒用の金属ナトリウムを封入したものが種々提供されている。これにより、中実のエンジンバルブと比べて、軽量化が図られると共に、封入された金属ナトリウムの働きにより、熱伝導性の向上が図られるようになっている。このような、従来の中空エンジンバルブの製造方法は、例えば、特許文献1、2に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4282900号公報

特許文献2：特許第4390291号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、従来の中空エンジンバルブの製造方法では、複数の部材を個々に製造した後、最終的に、それらの部材同士を接合することにより、完成品としての中空エンジンバルブを得るようにしている。これにより、中空エンジンバルブを製造するためには、数多くの工程を経なければならないため、製造工程が複雑になると共に、製造コストの増大を招くおそれがある。

[0005] 従って、本発明は上記課題を解決するものであって、製造工程の簡素化及び製造コストの低減を図ることができる中空エンジンバルブの製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 上記課題を解決する第1の発明に係る中空エンジンバルブの製造方法は、半完成品における中空軸部の外径寸法及び内径寸法を段階的に縮径させると共に、前記中空軸部の長さを段階的に延伸させるように、前記中空軸部を孔形状が異なった複数の成形孔に順次挿入して、その絞り加工を順次行うことにより、前記中空軸部を所定形状に成形するようにした中空エンジンバルブの製造方法において、
- 半完成品に対して、所定硬度以下となるように熱処理を施し、
- 孔径を調整した最後の前記成形孔によって、前記中空軸部の開口縁部をその内側に増肉させて、軸端封止部を成形し、
- 前記軸端封止部の隙間を接合することを特徴とする。
- [0007] 上記課題を解決する第2の発明に係る中空エンジンバルブの製造方法は、最後の前記成形孔における前記中空軸部を成形する軸成形部の孔径を調整することを特徴とする。
- [0008] 上記課題を解決する第3の発明に係る中空エンジンバルブの製造方法は、最後の前記成形孔による絞り加工前に、前記中空軸部内に冷媒を注入することを特徴とする。

発明の効果

- [0009] 従って、本発明に係る中空エンジンバルブの製造方法によれば、所定硬度以下となるように熱処理を施した半完成品を、孔径を調整した成形孔によって、中空軸部の開口縁部がその内側に増肉するように成形した後、この増肉により成形された軸端封止部の隙間を接合することにより、中空エンジンバルブ1を構成する部品点数を少なくすることができるので、製造工程の簡素化及び製造コストの低減を図ることができる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本発明に係る中空エンジンバルブの製造方法が適用される冷間鍛造装置

の概略構成図である。

[図2] (a) は冷間鍛造装置の第 n 絞り工程に設けられるダイスの縦断面図と、このダイスにより成形された半完成品の縦断面図、(b) は冷間鍛造装置の第 n 絞り工程に従来設けられていたダイスの縦断面図と、このダイスにより成形された半完成品の縦断面図である。

[図3] 本発明に係る製造方法により製造される中空エンジンバルブの縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明に係る中空エンジンバルブの製造方法について、図面を用いて詳細に説明する。

実施例

[0012] 先ず、図 3 に示すように、本発明に係る製造方法により製造される中空エンジンバルブ 1 は、車両等におけるエンジンの吸気バルブまたは排気バルブとして使用されるものであって、その内部には、冷媒用の金属ナトリウム N が封入されている。

[0013] 中空エンジンバルブ 1 は、弁傘部 1 1 と中空軸部 1 2 と軸端封止部 1 5 とが一体成形されたものであって、その内部には、中空孔 1 3 が弁傘部 1 1 と中空軸部 1 2 とに亘って形成されている。また、詳細は後述するが、軸端封止部 1 5 は、中空孔 1 3 内に金属ナトリウム N が注入された状態で、中空軸部 1 2 の基端（上端）側における開口縁部が、その内側に増肉するように閉じることによって成形されるものである。そして、最後に、軸端封止部 1 5 における中央部の隙間を接合するようになっている。

[0014] 即ち、中空エンジンバルブ 1 を後述する冷間鍛造装置 2 0 等を用いて製造し、その冷間鍛造中に、中空孔 1 3 内に金属ナトリウム N を注入した後、軸端封止部 1 5 の接合を行う。これにより、完成品としての中空エンジンバルブ 1 を得ることができる。なお、使用条件によっては、金属ナトリウム N を封入しない場合もある。

[0015] 次に、冷間鍛造装置 2 0 の構成について、図 1 及び図 2 (a), (b) を

用いて説明する。

[0016] 図1に示した冷間鍛造装置20は、半完成品1aに対して、絞り（冷間鍛造）加工を順次行うことにより、中空エンジンバルブ1を成形するものである。この冷間鍛造装置20の下部には、プレスベッド21が設けられる一方、その上部には、ラム22がプレスベッド21と対向するように設けられており、このラム22は上下方向に移動可能に支持されている。

[0017] ラム22の下面には、筒状のダイス D_{i1} , D_{i2} , $D_{i(m-1)}$, D_{im} , $D_{i(n-1)}$, $D_{in'}$ が、半完成品の搬送方向に沿って直列に設けられている。但し、添え字 m は m 番目を示し、添え字 n は n 番目（最後）を示しており、 $m < n$ で、 m と n とはいずれも3以上の正の整数となっている。

[0018] ダイス D_{i1} , D_{i2} , $D_{i(m-1)}$, D_{im} , $D_{i(n-1)}$, $D_{in'}$ の中央部には、円形横断面をなす成形孔 M_1 , M_2 , $M_{(m-1)}$, M_m , $M_{(n-1)}$, $M_{n'}$ が開口されており、これらの内径は、搬送方向下流側に向かうに従って、漸次小径となるように形成されている。また、成形孔 M_1 , M_2 , $M_{(m-1)}$, M_m , $M_{(n-1)}$, $M_{n'}$ の長さ（深さ）は、 L_1 , L_2 , $L_{(m-1)}$, L_m , $L_{(n-1)}$, L_n となっており、これらの長さ L_1 , L_2 , $L_{(m-1)}$, L_m , $L_{(n-1)}$, L_n は、搬送方向下流側に向かうに従って、漸次長くなるように形成されている。即ち、これらの長さは、 $L_1 < L_2 < L_{(m-1)} < L_m < L_{(n-1)} < L_n$ となるように設定されている。

[0019] 一方、プレスベッド21の上面には、半完成品1a, 1b, 1m, 1n及び中空エンジンバルブ1が、図示しない搬送手段によって、搬送及び位置決め可能となっている。

[0020] ここで、ダイス $D_{in'}$ について、図2(a), (b)を用いて説明する。

[0021] ダイス $D_{in'}$ は、ダイス $D_{i(n-1)}$ が成形した半完成品1nに対して絞り加工を行うことにより、半完成品（接合未実施）としての中空エンジ

ンバルブ 1 を得るものである。そして、この中空エンジンバルブ 1 においては、中空軸部 12 の開口縁部がその内側に膨れるように閉じることにより、軸端封止部 15 が成形されることになる。即ち、冷間鍛造装置 20 では、従来使用されていた、中空軸部の肉厚が一定で、且つ、その開口縁部が開口するような中空エンジンバルブ（弁本体） $1x$ を成形するためのダイス D_{in} に替えて、ダイス $D_{in'}$ を設けている。

[0022] 図 2 (a) に示すように、ダイス $D_{in'}$ の成形孔 $M_{n'}$ は、その長さが L_n に形成されており、中空エンジンバルブ 1 の弁傘部 11 の上部を最終的に成形するための成形部（弁傘成形部） $M_{an'}$ と、この成形部 $M_{an'}$ の上部に連続的に形成され、且つ、中空エンジンバルブ 1 の中空軸部 12 及び軸端封止部 15 を成形するための成形部（軸成形部） $M_{bn'}$ とを有している。そして、成形部 $M_{an'}$ の最大内径は D_n に形成されており、成形部 $M_{bn'}$ の内径は $d_{n'}$ に形成されている。

[0023] このようなダイス $D_{in'}$ を用いて絞り加工を行うことにより、中空エンジンバルブ 1 の長さ（高さ）が $l_{n'}$ に成形され、更に、中空軸部 12 及び軸端封止部 15 の外径が $d_{n'}$ に成形されると共に、中空軸部 12 の内径が d_{n2} に成形されることになる。

[0024] 一方、図 2 (b) に示すように、ダイス D_{in} の成形孔 M_n は、その長さが L_n に形成されており、中空エンジンバルブ $1x$ の弁傘部の上部を最終的に成形するための成形部 M_{an} と、この成形部 M_{an} の上部に連続的に形成され、且つ、中空エンジンバルブ $1x$ の中空軸部を成形するための成形部 M_{bn} とを有している。そして、成形部 M_{an} の最大内径は D_n に形成されており、成形部 M_{bn} の内径は内径 $d_{n'}$ よりも大きい d_n ($d_n > d_{n'}$) に形成されている。

[0025] このようなダイス D_{in} を用いて絞り加工を行うことにより、中空エンジンバルブ $1x$ の長さ（高さ）が長さ $l_{n'}$ よりも長い l_n ($l_n > l_{n'}$) に成形され、更に、中空軸部の外径が外径 $d_{n'}$ よりも大きい d_n ($d_n > d_{n'}$) に成形されると共に、その中空軸部の内径が d_{n2} に成形されるこ

とになる。

- [0026] 即ち、ダイス D_{in} に対して、ダイス $D_{in'}$ を、内径 $d_{n'}$ が内径 d_n よりも小さくなるように設定することにより、このダイス $D_{in'}$ によって、中空軸部12の開口部を塞ぐための軸端封止部15を有する中空エンジンバルブ1を成形することができる。
- [0027] 従って、中空エンジンバルブ1を製造する場合には、先ず、図示しない中実丸棒素材を熱間鍛造して、半完成品1aを成形した後、この半完成品1aに対して、所定硬度以下となるように熱処理を施す。次いで、この所定硬度以下の半完成品1aを、冷間鍛造装置20のプレスベッド21上におけるダイス D_{i1} に対応した位置に位置決めする。
- [0028] そして、ラム22の昇降動作と搬送手段の搬送動作及び位置決め動作とを順次行って、ダイス D_{i1} , D_{i2} , $D_{i(m-1)}$, D_{im} , $D_{i(n-1)}$, $D_{in'}$ によるn回の絞り加工を順次行うようにする。これにより、半完成品1aが、半完成品1b, 1m, 1nと順に成形され、これに伴って、それぞれの中空軸部の外径寸法及び内径寸法が段階的に縮径されると共に、それぞれの中空軸部の長さが段階的に延伸されることになり、最終的に中空エンジンバルブ1が成形される。
- [0029] ここで、半完成品1aに対して、所定硬度以下となるように熱処理を施すことにより、この半完成品1a及びこれ以降の半完成品1b, 1m, 1nにおいては、その硬度が低くなるに従って、その中空軸部の肉厚が厚くなり易くなると共に、その中空軸部の長さが伸び難くなる。
- [0030] このように、調質された半完成品1nを、内径 $d_{n'}$ に調整されたダイス $D_{in'}$ の成形孔 $M_{n'}$ によって、絞り上げることにより、中空エンジンバルブ1を、中空軸部12の開口縁部がその内側に増肉するように成形することができる。また、ダイス D_{i1} , D_{i2} , $D_{i(m-1)}$, D_{im} , $D_{i(n-1)}$ の絞り加工においては、これらの成形孔 M_1 , M_2 , $M(m-1)$, M_m , $M(n-1)$ の孔形状を、従来のものと比べて調整していないので、それぞれの中空軸部の開口縁部が開放したままの状態でも成形されるよう

になっている。

[0031] なお、ダイス $D_{in'}$ の絞り加工時において、1回の絞り加工で、中空軸部12の開口縁部がその内側に閉じないときには、その開口縁部が増肉して閉じるまで、複数回の絞り加工を行うようにする。また、成形孔 $M_1, M_2, M_{(m-1)}, M_m, M_{(n-1)}, M_{n'}$ は、半完成品1a, 1b, 1m, 1nにおける弁傘部の下部を押圧しないため、それらの弁傘部の最大外径は、 D_o のままで保持されることになる。

[0032] 次に、冷間鍛造装置20におけるダイス $D_{i1}, D_{i2}, D_{i(m-1)}, D_{im}, D_{i(n-1)}$ のいずれかの絞り加工後に、金属ナトリウムNが中空孔13内に注入されているため、軸端封止部15の隙間に対して、例えば、フィラー溶接やノンフィラー溶接等による接合を行うことにより、完成品としての中空エンジンバルブ1が製造されることになる。なお、軸端封止部15は、高温の排気ガスに晒されることがないため、その隙間に対して、溶接以外にも、ロー付け等による接合を行うようにしても構わない。

[0033] 従って、本発明に係る中空エンジンバルブの製造方法によれば、所定硬度以下となるように熱処理を施した半完成品1nを、内径 $d_{n'}$ に調整したダイス $D_{in'}$ の成形孔 $M_{n'}$ によって、中空軸部12の開口縁部がその内側に増肉するように成形した後、この増肉により成形された軸端封止部15の隙間を接合することにより、中空エンジンバルブ1を構成する部品点数を少なくすることができるので、製造工程の簡素化及び製造コストの低減を図ることができる。

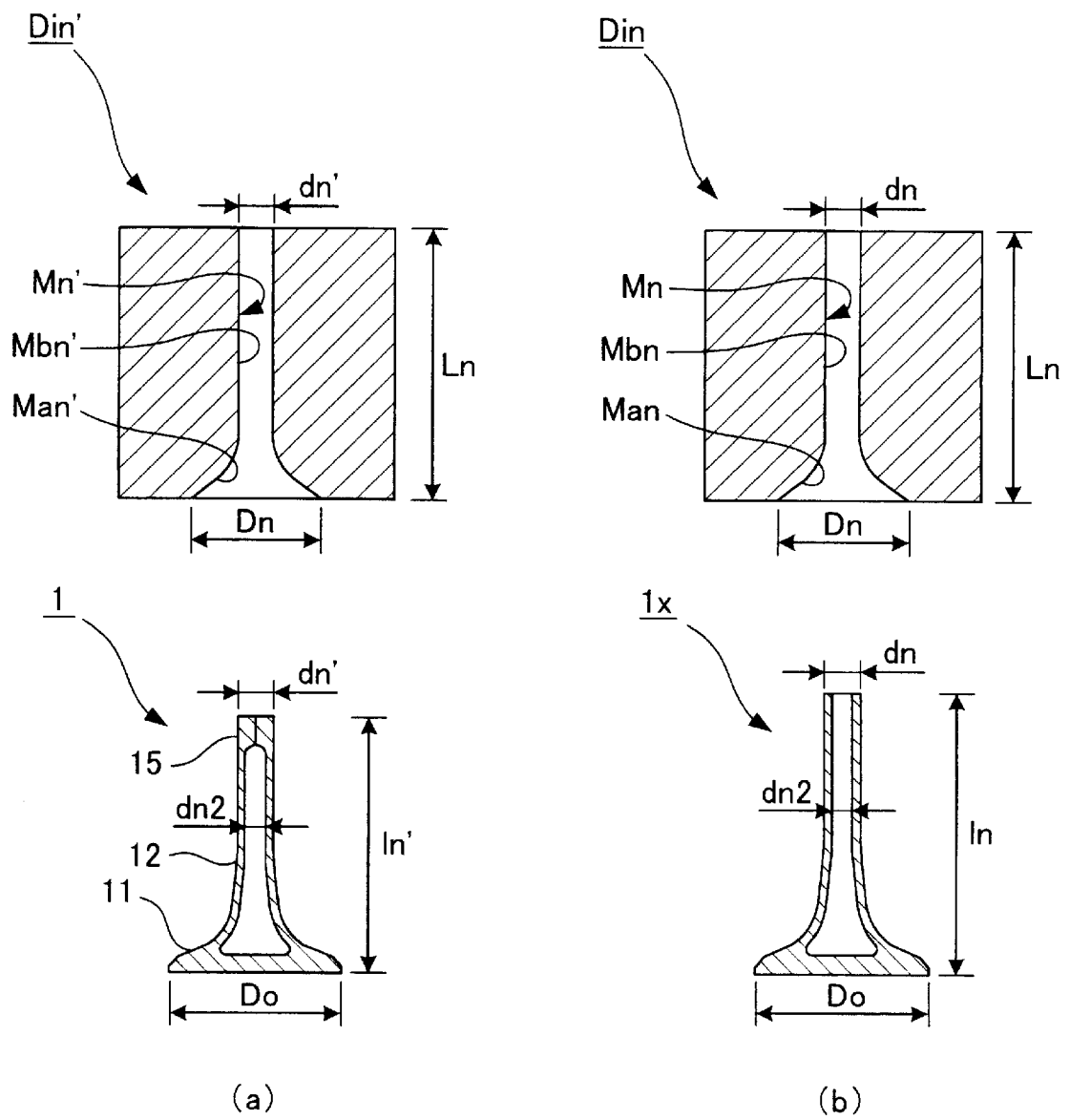
産業上の利用可能性

[0034] 本発明は、ダイスを交換可能とすることにより、形状が異なった中空エンジンバルブを1つの製造装置で製造することを目的とした中空エンジンバルブ製造装置に適用可能である。

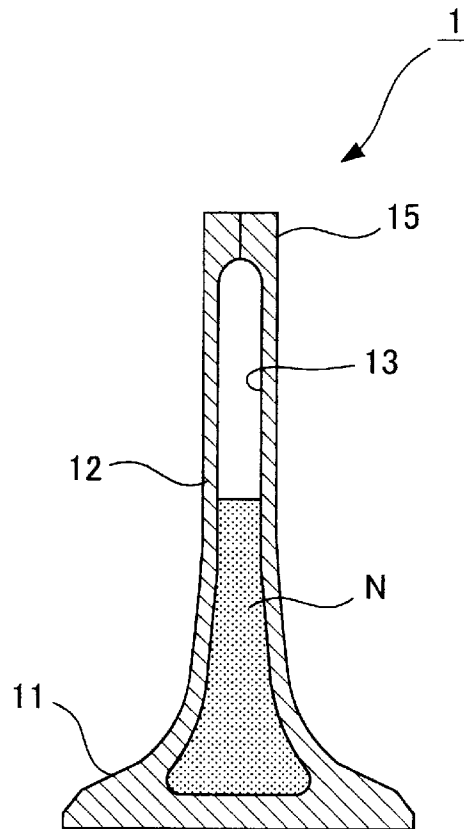
請求の範囲

- [請求項1] 半完成品における中空軸部の外径寸法及び内径寸法を段階的に縮径させると共に、前記中空軸部の長さを段階的に延伸させるように、前記中空軸部を孔形状が異なった複数の成形孔に順次挿入して、その絞り加工を順次行うことにより、前記中空軸部を所定形状に成形するようにした中空エンジンバルブの製造方法において、
- 半完成品に対して、所定硬度以下となるように熱処理を施し、
- 孔径を調整した最後の前記成形孔によって、前記中空軸部の開口縁部をその内側に増肉させて、軸端封止部を成形し、
- 前記軸端封止部の隙間を接合することを特徴とする中空エンジンバルブの製造方法。
- [請求項2] 請求項1に記載の中空エンジンバルブの製造方法において、
- 最後の前記成形孔における前記中空軸部を成形する軸成形部の孔径を調整する
- ことを特徴とする中空エンジンバルブの製造方法。
- [請求項3] 請求項1に記載の中空エンジンバルブの製造方法において、
- 最後の前記成形孔による絞り加工前に、前記中空軸部内に冷媒を注入する
- ことを特徴とする中空エンジンバルブの製造方法。

[圖2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/067506

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21K1/22(2006.01)i, B21D41/04(2006.01)i, B21D53/84(2006.01)i, B21J5/08
(2006.01)i, F01L3/24(2006.01)i

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)

B21K1/22, B21D41/04

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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.
X Y	JP 44-16784 B1 (Hiroshi HATAYAMA), 24 July 1969 (24.07.1969), page 1, left column, lines 20 to 36; page 2, left column, line 2 to page 2, right column, line 18; fig. 1 to 4 (Family: none)	1, 2 3
Y	JP 4390291 B2 (Yoshimura Co.), 24 December 2009 (24.12.2009), claims 1, 3; paragraphs [0047] to [0061]; fig. 4 & JP 2010-94732 A & WO 2010/032799 A1	1-3

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
02 November, 2010 (02.11.10)

Date of mailing of the international search report
16 November, 2010 (16.11.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/067506

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 61-189838 A (Mazda Motor Corp.), 23 August 1986 (23.08.1986), page 1, lower left column, lines 5 to 20; page 2, upper right column, line 12 to page 2, lower right column, line 15; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-3
A	JP 63-109204 A (Fuji Valve Co., Ltd.), 13 May 1988 (13.05.1988), page 1, lower left column, line 11 to page 1, lower right column, line 2; page 2, lower right column, line 20 to page 3, lower left column, line 19; fig. 1 & EP 265919 A1	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/067506

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The search revealed that a method for manufacturing a hollow valve engine according to the invention in claim 1 is disclosed in JP 44-16784 B1 (Hiroshi HATAYAMA), 24 July 1969 (24.07.1969), page 1, left column, lines 20 to 36, page 2, left column, line 2 to page 2, right column, line 18, fig. 1 to 4, and therefore is not novel.

(continued to extra sheet)

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/067506

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

As a result, since the method for manufacturing a hollow valve engine according to the invention in claim 1 does not make a contribution over the prior art, the metal conjunction body does not have a special technical feature in the meaning of the second sentence of PCT Rule 13.2. Therefore, there is no matter common to all of the inventions in claims 1 - 3.

Since there is no other common matter considered to be a special technical feature in the meaning of the second sentence of PCT Rule 13.2, any technical relationship in the meaning of PCT Rule 13 cannot be found among those different inventions.

Consequently, it is obvious that the inventions in claims 1 - 3 do not comply with the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B21K1/22(2006.01)i, B21D41/04(2006.01)i, B21D53/84(2006.01)i, B21J5/08(2006.01)i, F01L3/24(2006.01)i

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 (IPC))

Int.Cl. B21K1/22, B21D41/04

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010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
X Y	JP 44-16784 B1 (畠山博) 1969.07.24, 第1頁左欄第20-36行、第2頁左欄第2行-第2頁右欄第18行及び第1図-第4図 (ファミリーなし)	1, 2 3
Y	JP 4390291 B2 (株式会社吉村カンパニー) 2009.12.24, 【請求項1】、【請求項3】、段落【0047】-【0061】及び【図4】 & JP 2010-94732 A & WO 2010/032799 A1	1-3

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、一般的な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
02.11.2010

国際調査報告の発送日
16.11.2010

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 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)
 ▲高▼辻 将人
 電話番号 03-3581-1101 内線 3364

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
Y	JP 61-189838 A (マツダ株式会社) 1986.08.23, 第1頁左下欄第5 -20行、第2頁右上欄第12行-第2頁右下欄第15行及び第1 図-第5図 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 63-109204 A (富士バルブ株式会社) 1988.05.13, 第1頁左下欄 第11行-第1頁右下欄第2行、第2頁右下欄第20行-第3頁左 下欄第19行及び第1図 & EP 265919 A1	1-3

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

調査の結果、請求項1に係る発明における中空エンジンバルブの製造方法は、文献JP44-16784 B1（畠山博）1969.07.24、第1頁左欄第20-36行、第2頁左欄第2行-第2頁右欄第18行及び第1図-第4図に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。

結果として、請求項1に係る発明における中空エンジンバルブの製造方法は先行技術の域を出ないから、PCT規則13.2の第2文の意味において、この金属接合体は特別な技術的特徴を有しない。それ故、請求項1-3に係る発明全てにおいて共通の事項はない。

PCT規則13.2の第2文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間にPCT規則13の意味における技術的な関連を見いだすことはできない。

よって、請求項1-3に係る発明は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。