

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-179328

(P2011-179328A)

(43) 公開日 平成23年9月15日(2011.9.15)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)	
FO1L	3/20	(2006.01)	FO1L	3/20	A
FO1L	3/24	(2006.01)	FO1L	3/24	D
FO1L	3/14	(2006.01)	FO1L	3/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2010-41410 (P2010-41410)
 (22) 出願日 平成22年2月26日 (2010. 2. 26)

(71) 出願人 000006208
 三菱重工工業株式会社
 東京都港区港南二丁目16番5号
 (71) 出願人 508282203
 株式会社 吉村カンパニー
 愛知県名古屋市守山区大字中志段味字南原
 2685番地-173
 (74) 代理人 100078499
 弁理士 光石 俊郎
 (74) 代理人 230111796
 弁理士 光石 忠敬
 (74) 代理人 100102945
 弁理士 田中 康幸
 (74) 代理人 100120673
 弁理士 松元 洋

最終頁に続く

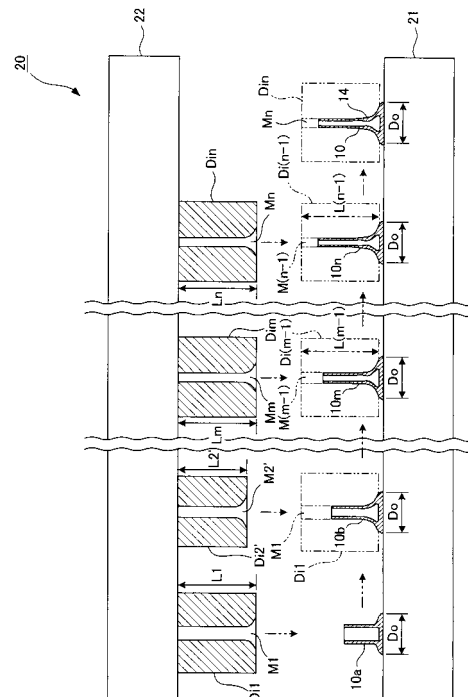
(54) 【発明の名称】 中空エンジンバルブの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高強度化及び軽量化の向上を図るようにした中空エンジンバルブを容易に製造す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。

【解決手段】 半完成品 10a 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 10a に対して、所定硬度以下となるように熱処理を施し、長さ L2' 及び最大内径 D2' に調整したダイス Di2' の成形孔 M2' によって、中空軸部と当該中空軸部の下端に接続した弁傘部との間の最大肉厚 t2' を、中空軸部の肉厚 t2 よりも厚くする。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【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、

孔長及び孔径を調整した少なくともいずれか 1 つの前記成形孔によって、前記中空軸部と当該中空軸部の下端に接続した弁傘部との間の肉厚を、前記中空軸部の肉厚よりも厚くする

10

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、

前記成形孔における前記弁傘部を成形する弁傘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 または 2 に記載の中空エンジンバルブの製造方法において、

少なくともいずれか 1 つの前記成形孔による絞り加工後に、前記中空軸部内に冷媒を注入し、

最後の前記成形孔による絞り加工後に、前記中空軸部の開口部を封止する

ことを特徴とする中空エンジンバルブの製造方法。

20

【請求項 4】

請求項 1 または 2 に記載の中空エンジンバルブの製造方法において、

いずれかの前記成形孔による絞り加工後に、前記中空軸部の開口部を封止する

ことを特徴とする中空エンジンバルブの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高強度化及び軽量化の向上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。

30

【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 に開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0003】

【特許文献 1】特許第 4 3 9 0 2 9 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ここで、エンジンバルブの閉弁時においては、その弁傘部が弁座に勢い良く接触すると共に、特に、排気弁用のエンジンバルブにおいては、高温の排気ガスによって連続的に加熱されるため、弁傘部と中空軸部との接続部分となる首部には、大きな負荷が掛かることになる。これにより、エンジンバルブを中空状に製造する場合には、上記問題が顕著となり、エンジントラブルの原因に繋がるおそれがある。しかしながら、上述した従来

50

方法は、上記問題についての対策が採られている中空エンジンバルブを対象とするものではなかった。

【0005】

従って、本発明は上記課題を解決するものであって、高強度化及び軽量化の向上を図るようにした中空エンジンバルブを容易に製造す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、

10

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、

孔長及び孔径を調整した少なくともいずれか1つの前記成形孔によって、前記中空軸部と当該中空軸部の下端に接続した弁傘部との間の肉厚を、前記中空軸部の肉厚よりも厚く

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、前記成形孔における前記弁傘部を成形する弁傘成形部の孔径を調整することを特徴とする。

20

【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、少なくともいずれか1つの前記成形孔による絞り加工後に、前記中空軸部内に冷媒を注入し、

最後の前記成形孔による絞り加工後に、前記中空軸部の開口部を封止する

ことを特徴とする。

【0009】

上記課題を解決する第4の発明に係る中空エンジンバルブの製造方法は、いずれかの前記成形孔による絞り加工後に、前記中空軸部の開口部を封止することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0010】

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、孔長及び孔径を調整した成形孔によって、中空軸部と弁傘部との間の肉厚が中空軸部の肉厚よりも厚くなるように成形することにより、高強度化及び軽量化の向上を図るようにした中空エンジンバルブを容易に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

40

【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2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2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】

【0012】

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

50

する。

【実施例】

【0013】

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、冷媒用の金属ナトリウムNが注入される弁本体10と、この弁本体10の軸端に接合される軸端封止部材15とから構成されている。

【0014】

弁本体10は、弁傘部11と中空軸部12とが一体成形されたものであって、その内部には、中空孔13が弁傘部11と中空軸部12とに亘って形成されている。また、弁傘部11と中空軸部12との間の接続部分となる首部14の最大肉厚は、中空軸部12の肉厚よりも厚くなるように形成されている。そして、弁本体10の基端(上端)には、金属ナトリウムNが注入された状態で、軸端封止部材15が接合されている。

10

【0015】

即ち、弁本体10を後述する冷間鍛造装置20等を用いて製造し、その冷間鍛造中または冷間鍛造後に、中空孔13内に金属ナトリウムNを注入した後、その中空孔13の開口部を塞ぐように、その基端に軸端封止部材15を接合する。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。

【0016】

次に、冷間鍛造装置20の構成について、図1及び図2(a),(b)を用いて説明する。

20

【0017】

図1に示した冷間鍛造装置20は、半完成品10aに対して、絞り(冷間鍛造)加工を順次行うことにより、弁本体10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。

【0018】

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。

30

【0019】

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 , $L_{(m-1)}$, 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、 $L_1 < L_{(m-1)} < L_m < L_{(n-1)} < L_n$ となるように設定されている。

40

【0020】

一方、プレスベッド21の上面上には、半完成品10a, 10b, 10c(図2(a)参照), 10m, 10n及び弁本体10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。

【0021】

ここで、ダイス $D_{i2'}$ について、図2(a),(b)を用いて説明する。

【0022】

ダイス $D_{i2'}$ は、ダイス D_{i1} が成形した半完成品10bに対して絞り加工を行うことにより、半完成品10cを得るものである。そして、この半完成品10cにおいては、

50

その首部の肉厚が中空軸部の肉厚よりも厚くなるように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、首部から中空軸部に亘ってその肉厚が一定となるような半完成品 10x を成形するためのダイス D_{i2} に替えて、ダイス D_{i2}' を設けている。

【0023】

図 2 (a) に示すように、ダイス D_{i2}' の成形孔 M_{2}' は、その長さが L_{2}' に形成されており、半完成品 10c の弁傘部の上部を最終的に成形するための成形部 (弁傘成形部) M_{a2}' と、この成形部 M_{a2}' の上部に連続的に形成され、且つ、半完成品 10c の中空軸部を成形するための成形部 (軸成形部) M_{b2}' とを有している。そして、成形部 M_{a2}' の最大内径は D_{2}' に形成されており、成形部 M_{b2}' の内径は d_2 に形成されている。

10

【0024】

このようなダイス D_{i2}' を用いて絞り加工を行うことにより、半完成品 10c の長さ (高さ) が L_{2}' に形成され、更に、その中空軸部の肉厚が t_2 に形成されると共に、その首部の最大肉厚が肉厚 t_2 よりも厚い t_{2}' に形成されることになる。なお、ダイス D_{i2}' による絞り加工では、最大肉厚 t_{2}' が肉厚 t_2 のおよそ 3 倍 ($t_{2}' \approx 3t_2$) になるまで成形可能となっている。

【0025】

一方、図 2 (b) に示すように、ダイス D_{i2} の成形孔 M_2 は、その長さが長さ L_{2}' よりも長い L_2 ($L_2 > L_{2}'$) に形成されており、半完成品 10x の弁傘部の上部を最終的に成形するための成形部 M_{a2} と、この成形部 M_{a2} の上部に連続的に形成され、且つ、半完成品 10x の中空軸部を成形するための成形部 M_{b2} とを有している。そして、成形部 M_{a2} の最大内径は最大内径 D_{2}' よりも大きい D_2 ($D_2 > D_{2}'$) に形成されており、成形部 M_{b2} の内径は d_2 に形成されている。

20

【0026】

このようなダイス D_{i2} を用いて絞り加工を行うことにより、半完成品 10x の長さ (高さ) が長さ L_{2}' よりも長い L_2 ($L_2 > L_{2}'$) に形成され、更に、その中空軸部の肉厚及び首部の最大肉厚が t_2 に形成されることになる。

【0027】

即ち、ダイス D_{i2} に対して、ダイス D_{i2}' を、長さ L_{2}' が長さ L_2 よりも短く、且つ、最大内径 D_{2}' が最大内径 D_2 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_{i2}' によって、首部の最大肉厚 t_{2}' が中空軸部の肉厚 t_2 よりも厚くなるような半完成品 10c を成形することができる。

30

【0028】

従って、弁本体 10 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 10a を成形した後、この半完成品 10a 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 10a 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。

【0029】

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 10a が、半完成品 10b, 10c, 10m, 10n 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、最終的に弁本体 10 が成形される。

40

【0030】

ここで、半完成品 10a 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 10a 及びこれ以降の半完成品 10b, 10c, 10m, 10n 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延び難くなる。

50

【0031】

このように、調質された半完成品10bを、長さ $L2'$ 及び最大内径 $D2'$ に調整されたダイス $Di2'$ の成形孔 $M2'$ によって、絞り上げることにより、半完成品10cを、首部の最大肉厚 $t2'$ が中空軸部の肉厚 $t2$ よりも厚くなるように成形することができる。そして、ダイス $Di(m-1)$ 、 Dim 、 $Di(n-1)$ 、 Din の絞り加工においては、これらの成形孔 $M(m-1)$ 、 Mm 、 $M(n-1)$ 、 Mn の孔形状を、従来のものとは比べて調整していないので、それぞれの首部が肉厚のままの状態成形され、最終的に、弁本体10においても、首部14の最大肉厚は、中空軸部12の肉厚よりも厚く成形されるようになっている。

【0032】

なお、ダイス $Di2'$ の絞り加工時において、1回の絞り加工で、中空軸部の肉厚 $t2$ に対して、首部の最大肉厚 $t2'$ が所定の肉厚にならないときには、その最大肉厚 $t2'$ が所定の肉厚になるまで、複数回の絞り加工を行うようにする。また、成形孔 $M1$ 、 $M2'$ 、 $M(m-1)$ 、 Mm 、 $M(n-1)$ 、 Mn は、半完成品10a、10b、10c、10m、10n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、 Do のままで保持されることになる。

【0033】

次いで、中空孔13内に金属ナトリウムNを注入した後、その中空孔13の開口部を塞ぐように、その基端に軸端封止部材15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1が製造されることになる。

【0034】

なお、冷間鍛造装置20では、ダイス $Di1$ 、 $Di2'$ 、 $Di(m-1)$ 、 Dim 、 $Di(n-1)$ のいずれかの絞り加工後に、金属ナトリウムNを注入することも可能となっている。また、金属ナトリウムNを注入しない場合には、ダイス $Di1$ 、 $Di2'$ 、 $Di(m-1)$ 、 Dim 、 $Di(n-1)$ 、 Din のいずれかの絞り加工後に、軸端封止部材15を接合するようにしても構わない。

【0035】

これにより、エンジンに設置された中空エンジンバルブ1においては、弁傘部11が、弁座に勢い良く接触すると共に高温に加熱されることにより、特に首部14に大きな負荷が掛かることになるが、この首部14の最大肉厚を厚くして、当該首部14の強度を向上させているので、中空エンジンバルブ1の破損を防止することができる。また、負荷の掛かり難い中空軸部12では、その肉厚を極力薄くしているため、中空エンジンバルブ1の軽量化を図ることができる。

【0036】

従って、本実施形態によれば、高強度化及び軽量化の向上を図るようにした中空エンジンバルブ1を容易に製造することができる。

【産業上の利用可能性】

【0037】

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。

【符号の説明】

【0038】

- | | | |
|-------------------------|-----------|------|
| 1 | 中空エンジンバルブ | |
| 10 | 弁本体 | |
| 10a, 10b, 10c, 10m, 10n | | 半完成品 |
| 11 | 弁傘部 | |
| 12 | 中空軸部 | |
| 13 | 中空孔 | |
| 14 | 首部 | |

10

20

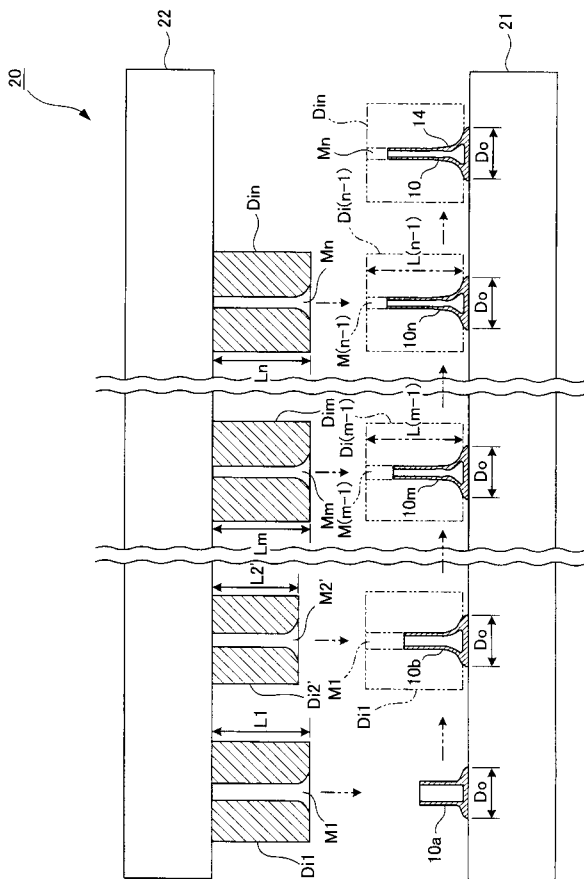
30

40

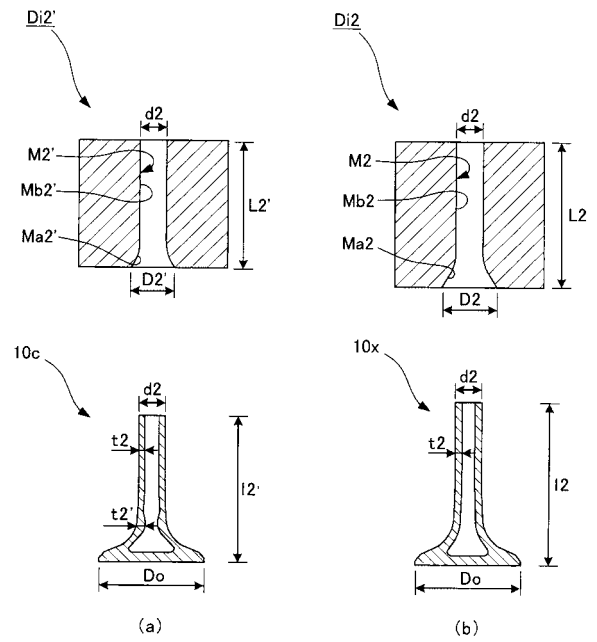
50

- 1 5 軸端封止部材
- 2 0 冷間鍛造装置
- 2 1 プレスベッド
- 2 2 ラム
- D i ダイス
- M 成形孔
- M a , M b 成形部
- N 金属ナトリウム

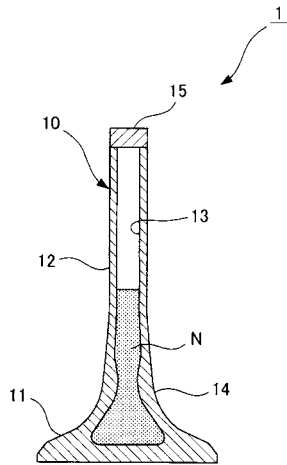
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 森井 宏和

東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 吉村 豹治

愛知県名古屋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