



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101850416 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 20

(21) 申请号 201010132265. 9

(22) 申请日 2010. 03. 16

(30) 优先权数据

2009-088079 2009. 03. 31 JP

(73) 专利权人 爱知机械工业株式会社

地址 日本爱知县

(72) 发明人 西川芳纪

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51) Int. Cl.

B22D 19/00(2006. 01)

B22C 9/24(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 昭 60-46854 A, 1985. 03. 13,

JP 平 2-38155 U, 1990. 03. 14,

JP 平 4-9261 A, 1992. 01. 14,

EP 1643112 A1, 2006. 04. 05,

审查员 苏琦

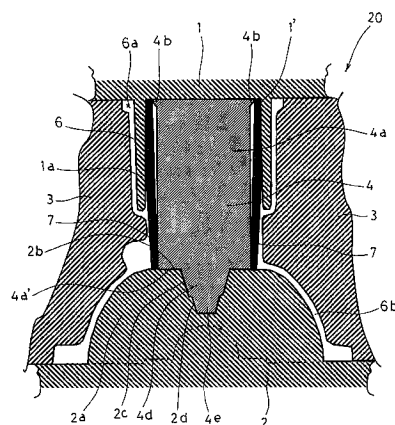
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 15 页

(54) 发明名称

缸体制造方法、代用套以及代用套的铸造方法

(57) 摘要

本发明提供缸体制造方法、代用套以及代用套的铸造方法,能够更加降低缸体的制造成本。在模具升温工序中,用轴向长度比铁系气缸套(5)长的铝合金制的代用套(7)代替铁系气缸套(5),在将代用套(7)夹在动模(1)和定模(2)之间的状态下进行合模。由此,能够在代用套(7)的轴向两端面(7a、7b)进行密封。结果,不需要为了防止熔液流入套支承件(4)和代用套(7)之间而对代用套(7)的内周面进行机械加工,所以能降低缸体的制造成本。当然,因为使用与熔液相同材质的铝合金作为代用套(7)的材质,所以能谋求经过模具升温工序铸造出的代用缸体的再处理作业的效率化。



1. 一种缸体制造方法,其特征在于,该制造方法包括模具升温工序和铸造工序,上述模具升温工序将在铸造浇铸有铁系气缸套的缸体之前使用代用套的模具升温至规定温度,该模具包括第1模具、第2模具和套支承件;上述铸造工序使用升温了的上述模具铸造上述浇铸有铁系气缸套的缸体,

上述模具升温工序是这样的工序:

准备上述第1模具,该第1模具用于形成承载面成形用模腔的一部分,

准备上述第2模具,该第2模具用于形成曲轴室成形用模腔的一部分,

准备上述套支承件,该套支承件具有轴状部和按压部,该按压部的直径大于上述轴状部的直径,以台阶状形成于该轴状部上,上述按压部位于上述第1模具侧,上述轴状部位于上述第2模具侧,该套支承件以自上述第1模具侧向上述第2模具侧突出的方式设于该第1模具上,

(a) 以使代用套的轴向一端侧的端面与上述第1模具相抵接的方式将该代用套安装到上述套支承件上,该代用套是轴向长度长于上述铁系气缸套的轴向长度的、且轴向一端侧的内径形成为大于等于上述按压部的直径的大小的、铝合金制的代用套,

(b) 在将上述代用套夹在上述第1模具和上述第2模具之间的状态下进行合模,

(c) 通过向随着合模而形成的、包括上述承载面成形用模腔和上述曲轴室成形用模腔在内的缸体成形用模腔内注射铝合金的熔液,来铸造代用缸体即包铸上述代用套的缸体,

上述铸造工序是这样的工序:

将包铸了上述代用套的上述代用缸体从上述第1模具、上述第2模具和上述套支承件中取出,

以使上述铁系气缸套的套内周面内接于上述轴状部的状态、上述铁系气缸套的轴向一端侧的端面的一部分与上述按压部相抵接而在该铁系气缸套的轴向一端侧的端面和上述第1模具之间形成上述承载面成形用模腔的方式,将上述铁系气缸套安装在上述套支承件上,

在将该铁系气缸套夹在上述按压部和上述第2模具之间的状态下进行合模,

通过向随着上述合模所形成的、包括上述承载面成形用模腔和上述曲轴室成形用模腔在内的缸体成形用模腔内注射上述熔液来铸造上述缸体。

2. 根据权利要求1所述的缸体制造方法,

上述工序(a)是将由铸造成形的毛坯状态的上述代用套安装到上述套支承件上的工序。

3. 根据权利要求2所述的缸体制造方法,

在铸造出的上述代用套上形成有斜度,该斜度为使上述代用套的轴向一端侧的内径形成为与上述按压部的外径大致相同的直径,且使轴向另一端侧的内径形成为与上述轴状部的外径大致相同的直径,

上述工序(a)是以如下方式将上述代用套安装到上述套支承件上的工序,上述方式是指:上述代用套的上述轴向一端侧位于上述按压部侧,上述代用套的轴向另一端侧位于上述轴状部侧。

4. 根据权利要求3所述的缸体制造方法,

上述代用套在靠上述轴向一端侧的地方或靠上述轴向另一端侧的地方形成有标记。

5. 根据权利要求 4 所述的缸体制造方法,

对于上述代用套而言,作为上述标记在上述代用套的靠上述轴向一端侧的地方或上述代用套的靠上述轴向另一端侧的地方形成有凹槽。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的缸体制造方法,

上述代用套通过铸模形成上述标记。

7. 根据权利要求 1 ~ 5 中任一项所述的缸体制造方法,

上述模具升温工序是多次进行从上述工序 (a) 到上述工序 (c) 的工序。

8. 根据权利要求 6 所述的缸体制造方法,

上述模具升温工序是多次进行从上述工序 (a) 到上述工序 (c) 的工序。

9. 一种代用套,其为权利要求 1 ~ 8 中任一项所使用的代用套,使用该代用套代替上述铁系气缸套进行包铸,一直到使上述模具的温度升温到上述规定温度为止,上述使模具的温度升温到上述规定温度在铸造浇铸上述铁系气缸套的上述缸体之前进行,

该代用套的特征在于,

由上述铝合金成形,并且能够夹在上述第 1 模具和上述第 2 模具之间,该代用套的轴向长度长于上述铁系气缸套的轴向长度,且轴向一端侧的内径形成为大于等于上述按压部的直径的大小。

10. 一种代用套的铸造方法,该代用套为权利要求 1 ~ 8 中任一项所使用的代用套,使用该代用套代替上述铁系气缸套进行包铸,一直到使上述模具的温度升温到上述规定温度为止,上述使模具的温度升温到上述规定温度在铸造浇铸上述铁系气缸套的上述缸体之前进行,

该代用套的铸造方法的特征在于,

(d) 通过向以使代用套的轴向长度长于上述铁系气缸套的轴向长度、且轴向一端侧的内径形成为大于等于上述按压部的直径的方式形成的铸模内注射上述铝合金的熔液来铸造代用套。

11. 根据权利要求 10 所述的代用套的铸造方法,

上述工序 (d) 是使上述代用套形成有下述那样的斜度地进行铸造的工序,上述斜度使得上述代用套的上述轴向一端侧的内径形成为与上述按压部的外径大致相同的直径,且使上述代用套的上述轴向另一端侧的内径形成为与上述轴状部的外径大致相同的直径。

缸体制造方法、代用套以及代用套的铸造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及缸体制造方法、代用套(dummy liner)以及代用套的铸造方法。

[0002] 以往,作为这种缸体的制造方法,提出有制造包铸铁系的气缸套的铝合金制的缸体的方法(例如,参照专利文献1)。

[0003] 在该缸体的制造方法中,在气缸套的承载(deck)面侧的端面与动模之间形成模腔,通过将熔液注射到该模腔内,制造包括承载面侧的端面在内的气缸套整体被熔液覆盖的所谓包铸(over casting)类型的缸体。

[0004] 然而,在制造缸体的情况下,为了使金属液良好地流动,需要使模具的温度升温到规定温度的预热工序,但是,在制造上述那样的包铸了铁系的气缸套的铝合金制的缸体时,经过预热工序铸造的缸体的回收(return)料的再处理成为问题。即,为了再溶解回收料,需要使铁系的气缸套和铝合金制的缸体分离。因此,在预热工序中,提出有使用铝合金制的气缸套的方法(例如,参照专利文献2)。

[0005] 专利文献1:国际公开第W02005/003540号公报

[0006] 专利文献2:日本特开平4-9261号公报

[0007] 可是,铝合金价格比较高,而且在制造上述包铸类型的缸体时,为了在铸造时避免熔液进入到用于保持气缸套的套支承件和气缸套的内周面之间,需要对气缸套进行机械加工等,因此无法降低制造成本。

[0008] 本发明的缸体制造方法和代用套以及代用套的铸造方法的目的在于,进一步降低缸体的制造成本。

[0009] 本发明的缸体制造方法,其特征在于,该制造方法包括模具升温工序和铸造工序,上述模具升温工序将在铸造浇铸有铁系气缸套的缸体之前使用代用套的模具升温至规定温度,该模具包括:第1模具、第2模具和套支承件;上述铸造工序使用升温了的上述模具铸造上述浇铸有铁系气缸套的缸体,

[0010] 上述模具升温工序是这样的工序:

[0011] 准备上述第1模具,该第1模具用于形成承载面成形用模腔的一部分,

[0012] 准备上述第2模具,该第2模具用于形成曲轴室成形用模腔的一部分,

[0013] 准备上述套支承件,该套支承件具有轴状部和按压部,该按压部的直径大于上述轴状部的直径,以台阶状形成于该轴状部上,上述按压部位于上述第1模具侧,上述轴状部位于上述第2模具侧,该套支承件以自上述第1模具侧向上述第2模具侧突出的方式设于该第1模具上,

[0014] (a) 以使代用套的轴向一端侧的端面与上述第1模具相抵接的方式将该代用套安装到上述套支承件上,该代用套是轴向长度长于上述铁系气缸套的轴向长度的、且轴向一端侧的内径形成为大于等于上述按压部的直径的大小的、铝合金制的代用套,

[0015] (b) 在将上述代用套夹在上述第1模具和上述第2模具之间的状态下进行合模,

[0016] (c) 通过向随着合模而形成的、包括上述承载面成形用模腔和上述曲轴室成形用模腔在内的缸体成形用模腔内注射铝合金的熔液,来铸造代用缸体即包铸上述代用套的缸

体,

[0017] 上述铸造工序是这样的工序:

[0018] 将包铸了上述代用套的上述代用缸体从上述第 1 模具、上述第 2 模具和上述套支承件中取出,

[0019] 通过如下的方法用铁系气缸套铸造上述缸体:以使上述铁系气缸套的套内周面内接于上述轴状部的状态、上述铁系气缸套的轴向一端侧的端面的一部分与上述按压部相抵接而在该铁系气缸套的轴向一端侧的端面和上述第 1 模具之间形成上述承载面成形用模腔的方式,将上述铁系气缸套安装在上述套支承件上,在将该铁系气缸套夹在上述按压部和上述第 2 模具之间的状态下进行合模,通过向随着上述合模所形成的、包括上述承载面成形用模腔和上述曲轴室成形用模腔在内的缸体成形用模腔内注射铝合金的熔液来铸造上述缸体。

[0020] 在本发明的缸体制造方法中,在进行模具升温工序时,因为在将代用套夹在第 1 模具和第 2 模具之间的状态下注射熔液,所以熔液不会流入代用套的内周面和套支承件之间。即,即使不对代用套的内周面进行机械加工,熔液也不会流入代用套的内周面和套支承件之间。因为无需对代用套进行机械加工,所以能更加降低缸体的制造成本。当然,因为使用与熔液相同材质的铝合金制作代用套,所以能谋求更有效地对在模具升温工序中铸造出的代用缸体进行再处理作业。即,代用缸体作为回收料在再溶解时,无需分离气缸套和缸体。在此,所谓承载面是指缸体的气缸套安装面部。

[0021] 此外,在本发明的缸体制造方法中,上述工序(a)也可以是将铸造成形的毛坯状态的上述代用套安装到上述套支承件上的工序。

[0022] 这样,因为使用的是铸造成形的毛坯状态的代用套,所以能更加降低缸体的制造成本。

[0023] 此外,在本发明的缸体制造方法中,在铸造出的上述代用套上形成有斜度,该斜度为使上述代用套的轴向一端侧的内径形成为与上述按压部的外径大致相同的直径,且使上述代用套的轴向另一端侧的内径形成为与上述轴状部的外径大致相同的直径,

[0024] 上述工序(a)是以如下方式将上述代用套安装到上述套支承件上的工序,上述方式是指:上述代用套的上述轴向一端侧位于上述按压部侧,上述代用套的上述轴向另一端侧位于上述轴状部侧。

[0025] 这样,除了在第 1 模具和第 2 模具之间进行密封之外,对代用套也能够代用套的内周面和按压部之间以及代用套的内周面和轴状部之间进行密封,所以能够进一步防止熔液流入代用套的内周面和套支承件之间。

[0026] 此外,在本发明的缸体制造方法中,上述代用套也可以是在靠上述轴向一端侧的地方或靠上述轴向另一端侧的地方形成有标记的代用套。

[0027] 这样,不会弄错将代用套安装到套支承件上的安装方向。

[0028] 此外,在本发明的缸体制造方法中,对于上述代用套而言,作为上述标记也可以是在靠上述代用套的上述轴向一端侧的地方或靠上述代用套的上述轴向另一端侧的地方形成有凹槽。

[0029] 这样,能以简单的构成辨别代用套的安装方向。

[0030] 此外,在本发明的缸体制造方法中,上述代用套也可以是通过铸模形成上述标记

的代用套。

[0031] 这样,能简单地形成标记。结果,能更加降低缸体的制造成本。

[0032] 此外,在本发明的缸体制造方法中,上述模具升温工序是能够多次进行从上述工序(a)到上述工序(c)的工序。

[0033] 这样,能更加可靠地进行模具升温。

[0034] 此外,本发明的代用套,为上述任一技术方案所使用的代用套,使用该代用套代替上述铁系气缸套进行包铸,一直到使上述模具的温度升温到上述规定温度为止,上述使模具的温度升温到上述规定温度在铸造浇铸上述铁系气缸套的上述缸体之前进行,

[0035] 该代用套的特征在于,

[0036] 由上述铝合金成形,并且能够夹在上述第1模具和上述第2模具之间,该代用套的轴向长度长于上述铁系气缸套的轴向长度,且轴向一端侧的内径形成为大于等于上述按压部的直径的大小。

[0037] 因为本发明的代用套的轴向长度形成得长于铁系气缸套的轴向长度,所以在铸造所谓的包铸类型的缸体之前所进行的模具的预热工序中,能够在将代用套夹在构成模具的第1模具和第2模具之间的状态下进行合模,该所谓的包铸类型的缸体是通过向形成在铁系气缸套的承载面侧的端面与用于形成承载面成形用模腔的一部分的第1模具之间的承载面成形用模腔内注射铝合金,由熔液覆盖包括承载面侧的端面在内的气缸套整体而形成的。

[0038] 由此,在模具升温工序时,因为能够在代用套的轴向两端面进行用于防止熔液流入到保持代用套的套支承件与代用套的内周面之间的密封,所以无需进行套支承件和代用套的内周面之间的密封。即,不需要对代用套的内周面进行机械加工。结果,能降低制造成本。而且,因为代用套的轴向长度长于作为产品的铁系气缸套的轴向长度,且代用套的一端侧的内径形成为大于等于按压部的直径,所以,构成也变得简单。当然,因为使用与熔液相同材质的铝合金制作代用套,所以也能谋求更有效地对在模具升温工序中铸造出的缸体进行再处理作业。即,代用缸体作为回收料在再溶解时,无需使代用套与缸体分离。

[0039] 此外,本发明的代用套的铸造方法,该代用套为上述任一技术方案所使用的代用套,使用该代用套代替铁系气缸套进行包铸,一直到使上述模具的温度升温到上述规定温度为止,上述使模具的温度升温到上述规定温度在铸造浇铸上述铁系气缸套的上述缸体之前进行,

[0040] 该代用套的铸造方法的特征在于,

[0041] (d) 通过向以使代用套的轴向长度长于上述铁系气缸套的轴向长度、且轴向一端侧的内径形成为大于等于上述按压部的直径的方式形成的铸模内注射上述铝合金的熔液来铸造代用套。

[0042] 在本发明的代用套的铸造方法中,由于代用套的轴向长度形成得长于铁系气缸套的轴向长度,所以在铸造所谓的包铸类型的缸体之前所进行的模具的预热工序中,能够在将代用套夹在构成模具的第1模具和第2模具之间的状态下进行合模,该所谓的包铸类型的缸体是向形成在铁系气缸套的承载面侧的端面与用于形成承载面成形用模腔的一部分的第1模具之间的承载面成形用模腔内注射铝合金,由熔液覆盖包括铁系气缸套的轴向一端侧的端面在内的气缸套整体而形成的。由此,因为能够在代用套的轴向两端面进行用于

防止熔液流入保持代用套的套支承件与代用套的内周面之间的密封,所以无需进行套支承件和代用套的内周面之间的密封。即,不需要对代用套的内周面进行机械加工。结果,能降低缸体的制造成本。而且,因为代用套的轴向长度长于作为产品的铁系气缸套的轴向长度,且轴向一端侧的内径形成为大于等于按压部的直径,所以,构成也变得简单。当然,因为使用与熔液相同材质的铝合金制作代用套,所以也能谋求更有效地对在模具升温工序中铸造出的代用缸体进行再处理作业。即,代用缸体作为回收料在再溶解时,无需使代用套与缸体分离。

[0043] 此外,在本发明的代用套铸造方法中,上述工序(d)是使上述代用套形成有下述那样的斜度地进行铸造的工序,上述斜度使得上述代用套的上述轴向一端侧的内径形成为与上述按压部的外径大致相同的直径,且使上述代用套的上述轴向另一端侧的内径形成为与上述轴状部的外径大致相同的直径。

[0044] 这样,在使模具温度升温的模具的升温工序中,除了在第1模具和第2模具之间进行密封之外,还能够对代用套在代用套的内周面和按压部之间以及代用套的内周面和轴状部之间进行密封,所以能制造能够进一步防止熔液流入代用套的内周面和套支承件之间的代用套。

[0045] 结果,能抑制产生不良品,能更加降低缸体的制造成本。

附图说明

[0046] 图1是表示在作为本发明的一实施例的缸体制造方法中所使用的铸造装置20的构成的一个例子的构成图。

[0047] 图2是表示铁系气缸套5的剖面的剖视图。

[0048] 图3是例示浇铸有铁系气缸套5的缸体的制造方式的工序图。

[0049] 图4是放大表示在将铁系气缸套5安装到套支承件4上的状态下合模的方式的放大图。

[0050] 图5是放大表示在将铁系气缸套5安装到套支承件4上的状态下合模的方式的放大图。

[0051] 图6是例示在作为本发明的一实施例的缸体制造方法中所实施的模具升温工序的方式的工序图。

[0052] 图7是表示用于铸造代用套7的模具700的构成的一个例子的构成图。

[0053] 图8是表示动模702和定模704的外观的外观图。

[0054] 图9是表示模具700合模状态的状态图。

[0055] 图10是例示代用套的铸造方式的工序图。

[0056] 图11是表示代用套7的剖面的剖视图。

[0057] 图12是表示代用套7的外观的外观图。

[0058] 图13是在将代用套7安装到套支承件4上、且夹在动模1和定模2之间的状态下合模时的样子的状态图。

[0059] 图14是放大表示被夹在动模1和定模2之间的代用套7的一端侧7a附近的放大图。

[0060] 图15是放大表示被夹在动模1和定模2之间的代用套7的另一端侧7b附近的放

大图。

具体实施方式

[0061] 接着,用实施例说明本发明的实施方式。

[0062] 图 1 是表示在作为本发明的一实施例的缸体制造方法中所使用的铸造装置 20 的构成的一个例子的构成图。

[0063] 如图所示,铸造装置 20 包括由动模 1、定模 2、浮动模芯 3、固定在动模 1 上的套支承件 4 构成的模具,图示的状态是将铁系气缸套 5 安装到套支承件 4 上,然后要铸造浇铸有铁系气缸套 5 的缸体的状态。

[0064] 动模 1 构成用于成形作为产品的缸体的承载面的承载面成形用模腔 6a 的一部分,形成有用于成形作为产品的缸体的水冷套的套用壁部 1a。在此,所谓承载面是指缸体的气缸盖安装面部。套用壁部 1a 以如下方式以圆筒状从动模 1 突出形成:在将铁系气缸套 5 安装到套支承件 4 上时,在套用壁部 1a 和铁系气缸套 5 之间能具有规定的空间(模腔),使套用壁部 1a 能围绕铁系气缸套 5 的一部分。

[0065] 定模 2 构成用于形成作为产品的缸体的曲轴室的曲轴室成形用模腔 6b 的一部分,形成有用于形成作为产品的缸体的曲轴室的凸出部 2a。在凸出部 2a 的顶部形成有平坦的平坦面 2b,在平坦面 2b 的中央部形成有截面梯形状的大凹部 2c,在大凹部 2c 的中央部形成有和大凹部 2c 呈台阶状的截面梯形状的小凹部 2d。在此,大凹部 2c 是未图示的沿着作为产品的缸体的气筒列方向的槽,小凹部 2d 是未图示的圆台形状孔。

[0066] 套支承件 4 由形成为圆柱状的轴状部 4a、直径大于轴状部 4a 的按压部 4b 构成,按压部 4b 固定在动模 1 的安装面 1' 上并从动模 1 突出。在轴状部 4a 和按压部 4b 之间形成有台阶部 4c。在轴状部 4a 的顶端 4a' (与按压部 4b 相反侧) 以突出状形成有截面梯形状的大突出部 4d,从大突出部 4d 的中央部形成有和大突出部 4d 呈台阶状的截面梯形状的小突出部 4e。在此,大突出部 4d 是未图示的沿着作为产品的缸体的气筒列方向的凸条,小突出部 4e 是未图示的圆台形状的突起。

[0067] 图 2 是表示铁系气缸套 5 的截面的剖视图。

[0068] 如图 2 所示,铁系气缸套 5 形成为在轴向上内外径均匀的圆筒,内径 d1 形成为与套支承件 4 的外径相等,轴向长度 L1 形成为与从套支承件 4 的台阶部 4c 到轴状部 4a 的顶端 4a' 的长度相同的长度。

[0069] 另外,铁系气缸套 5 由具有耐磨损性的铸铁形成。

[0070] 接着,说明使用这样构成的铸造装置 20 制造浇铸有铁系气缸套 5 的缸体时的方式。

[0071] 图 3 是例示制造浇铸有铁系气缸套 5 的缸体的方式的工序图,图 4、图 5 是放大表示在将铁系气缸套 5 安装到套支承件 4 上的状态下合模的方式的放大图。

[0072] 浇铸有铁系气缸套 5 的缸体的制造如下:首先,实施使模具的温度升温到规定温度的模具升温工序(工序 S10),接着,将铁系气缸套 5 安装到套支承件 4 上(工序 S12),并且在将铁系气缸套 5 安装到套支承件 4 上的状态下进行动模 1、定模 2 和浮动模芯 3 的合模(工序 S14)。此时,如图 4 和图 5 所示,铁系气缸套 5 的一端 5a 抵接于套支承件 4 的台阶部 4c,并且另一端 5b 抵接于定模 2 的凸出部 2a 的平坦面 2b。即,在铁系气缸套 5 被夹在

套支承件 4 的台阶部 4c 和定模 2 之间的状态下合模。这样,通过合模,形成由承载面成形用模腔 6a 和曲轴室成形用模腔 6b 构成的缸体成形用模腔 6。在此,在铁系气缸套 5 的一端 5a 和动模 1 之间也形成有承载面成形用模腔 6a。

[0073] 接着,向缸体成形用模腔 6 内注射铝合金制的熔液(工序 S16)。在此,通过铁系气缸套 5 的一端 5a 与套支承件 4 的台阶部 4c 相抵接、铁系气缸套 5 的另一端 5b 与定模 2 的凸出部 2a 的平坦面 2b 相抵接以及铁系气缸套 5 的内周面 5c 与套支承件 4 的轴状部 4a 的外周面相抵接,在铁系气缸套 5 和套支承件 4 之间形成良好密封,所以熔液不会流入其中。

[0074] 这样,对通过注射而流入的熔液进行冷却,包铸铁系气缸套 5 的缸体的成型完成(工序 S18)。熔液冷却后,进行动模 1、定模 2 和浮动模芯 3 的开模,能够取出缸体。在此,制造出的缸体成为包括铁系气缸套 5 的一端 5a 侧在内的外周面整体被铝合金覆盖的所谓包铸类型的缸体。

[0075] 接着,基于图 6 所例示的模具升温工序图说明模具升温工序(图 4 的工序 S10)。

[0076] 在模具升温工序中,取代铁系气缸套 5,使用铝合金制的代用套 7。因此,在说明模具升温工序之前,说明代用套 7。

[0077] 图 7 是表示用于制造代用套 7 的模具 700 的构成的一个例子的构成图,图 8 是表示动模 702 和定模 704 的外观的外观图,图 9 是表示将模具 700 合模了的状态的状态图。

[0078] 如图 7 和图 9 所示,模具 700 由动模 702、定模 704 和浮动模芯 706 构成,通过在动模 702 和定模 704 之间设置了浮动模芯 706 的状态下进行合模,形成用于成形代用套 7 的模腔 70。

[0079] 如图 8 所示,动模 702 和定模 704 具有基本相同的构造,包括:与长度方向垂直的截面为半圆形状的凹部 712、714;用于支承浮动模芯 706 的、与长度方向垂直的截面为半圆形状的支承凹部 722、724。凹部 712、714 形成为半圆的直径随着从长度方向的中央朝向长度方向的两端去而逐渐减小的倾斜状,在凹部 722、724 的长度方向的一端附近形成有遍及整个半圆地向内侧突出的半圆环状的突起 712a、714a。在动模 702 和定模 704 合模时,突起 712a、714a 呈圆环状。浮动模芯 706 形成为从一端 706a 朝向另一端 706b 去直径逐渐减小的圆锥状。浮动模芯 706 的锥度为用于从成型后的代用套 7 中拔出的拔模斜度程度的倾斜度,一端 706a 的外径形成为与套支承件 4 的按压部 4b 的外径相等,另一端 706b 的外径形成为与套支承件 4 的轴状部 4a 的外径相等。

[0080] 接着,说明使用这样构成的模具 700 制造代用套 7 的方式。

[0081] 图 10 是例示代用套的铸造的样子的工序图。

[0082] 代用套 7 的铸造如下:首先,在将浮动模芯 706 夹在动模 702 和定模 704 之间的状态下进行合模(工序 S30),向通过合模形成的模腔 70 中注射与缸体的材质相同的铝合金制的熔液(工序 S32)。然后,对通过注射而流入的熔液进行冷却,从而完成代用套 7 的成型(工序 S34)。

[0083] 熔液冷却后,进行动模 702 和定模 704 的开模,并且通过拔出浮动模芯 706 能取出代用套 7。此时,浮动模芯 706 形成为圆锥状,所以容易从作为完成品的代用套 7 中拔模。

[0084] 如图 12 例示的代用套 7 的外观图和图 11 例示的代用套 7 的剖视图所示,这样制造出的代用套 7 是中空构造,形成为从轴向的中央部 7d 朝向两端侧 7a、7b 去外径逐渐减小的圆锥状的桶型。代用套 7 的内周面 7c 形成有由动模 706 形成的拔模斜度。即,代用套 7

的内周面 7c 形成为一端侧 7a 的内径 d2 比另一端侧 7b 的内径 d1 大的圆锥状。内径 d2 形成与套支承件 4 的按压部 4b 的外径相同的直径,内径 d1 形成与套支承件 4 的轴状部 4a 的外径相同的直径。而且,代用套 7 的轴向长度 L2 形成与套支承件 4 的全长相同的长度。即,代用套 7 的轴向长度 L2 形成与合模时的从动模 1 的套支承件 4 的安装面 1' 到定模 2 的凸出部 2a 的平坦面 2b 的长度相等的长度。而且,在代用套 7 的靠另一端侧 7b 的外周面遍及全周地形成有由动模 702 和定模 704 的突起 712a、714a 形成的凹槽 7e。

[0085] 回到图 6 的模具升温工序,以一端侧 7a 位于动模 1 侧、另一端侧 7b 位于定模 2 侧的方式将以上述方式制造出的代用套 7 安装到套支承件 4 上(工序 S20),并且在将代用套 7 安装到套支承件 4 上的状态下对动模 1、定模 2 和浮动模芯 3 进行合模(工序 S22)。此时,代用套 7 的一端侧 7a 的内径 d2 形成与套支承件 4 的按压部 4b 的外径相同的直径,并且轴向长度 L2 形成与套支承件 4 的全长相同的长度,所以如图所示,代用套 7 成为被夹在动模 1 和定模 2 之间的状态。另外,在代用套 7 的靠另一端侧 7b 的外周面形成有凹槽 7e,所以能简单地找到将代用套 7 安装到套支承件 4 上时的安装方向。

[0086] 图 13 是表示将代用套 7 安装到套支承件 4 上,并夹在动模 1 和定模 2 之间的状态下合模时的方式的状态图,图 14 是放大表示被夹在动模 1 和定模 2 之间的代用套 7 的一端侧 7a 附近的放大图,图 15 是放大表示被夹在动模 1 和定模 2 之间的代用套 7 的另一端侧 7b 附近的放大图。

[0087] 如图 13、图 14 和图 15 所示,代用套 7 的一端侧 7a 与动模 1 的套支承件 4 的安装面 1' 相抵接,并且另一端侧 7b 与定模 2 的凸出部 2a 的平坦面 2b 相抵接。而且,一端侧 7a 的内径 d2 形成与套支承件 4 的按压部 4b 的外径相同的直径,并且另一端侧 7b 的内径 d1 形成与套支承件 4 的轴状部 4a 的外径相同的直径,所以一端侧 7a 的内周面 7c 和按压部 4b 的外周面相抵接,另一端侧 7b 的内周面 7c 和轴状部 4a 的外周面相抵接。这样,通过合模,形成由承载面成形用模腔 6a 和曲轴室成形用模腔 6b 构成的缸体成形用模腔 6。

[0088] 接着,向缸体成形用模腔 6 内注射铝合金制的熔液(工序 S24)。在此,通过代用套 7 的一端侧 7a 与安装面 1' 相抵接、代用套 7 的另一端侧 7b 与凸出部 2a 的平坦面 2b 相抵接、代用套 7 的一端侧 7a 的内周面 7c 与按压部 4b 相抵接以及代用套 7 的另一端侧 7b 的内周面 7c 与轴状部 4a 相抵接,使代用套 7 和套支承件 4 之间形成良好的密封,所以熔液不会流入。

[0089] 这样,对通过注射而流入的熔液进行冷却,从而完成包铸代用套 7 的代用缸体的成型(工序 S26)。然后,熔液冷却后,对动模 1、定模 2 和浮动模芯 3 进行开模,取出代用缸体。然后,判断模具的温度是否高于规定温度 T^* (工序 S28),在模具温度高于规定温度 T^* 时,结束模具温度升温作业。另一方面,在模具温度不高于规定温度 T^* 时返回到工序 S20,反复进行工序 S20 ~ S28 的工序,在模具温度高于规定温度 T^* 后结束模具温度升温作业。

[0090] 在此,规定温度 T^* 被设定为使熔液的金属液呈良好流动状态的程度的温度,所以在模具温度充分上升之后,能制造包铸铁系气缸套 5 的缸体。结果,能够抑制在内部形成有气孔等的缺陷品的产生。此外,在模具升温工序中,因为使用与缸体的材质相同的铝合金制的代用套 7,所以能使经过模具升温工序制造出的缸体的再处理作业效率化。即,在再处理时,因为不会产生将缸体和气缸套分开的作业,所以比较容易进行作为回收料的再处理。

[0091] 采用以上说明的实施例的缸体制造方法,在模具升温工序时,因为代替铁系气缸套 5 而使用轴向长度比铁系气缸套 5 长的铝合金制的代用套 7,在将代用套 7 夹在动模 1 和定模 2 之间的状态下进行合模,所以不需要为了防止熔液流入套支承件 4 和代用套 7 之间而对代用套 7 的内周面进行机械加工。结果,能降低缸体的制造成本。而且,因为加长代用套 7 的轴向长度,所以构成也比较简单。当然,因为使用与熔液相同材质的铝合金作为代用套 7 的材质,所以能谋求经过模具升温工序铸造出的代用缸体的再处理作业的效率化。

[0092] 此外,采用实施例的缸体制造方法,因为代用套 7 的一端侧 7a 的内径 d2 形成为与套支承件 4 的按压部 4b 的外径相同的直径,另一端侧 7b 的内径 d1 形成为与套支承件 4 的轴状部 4a 的外径相同的直径,所以除了代用套 7 的轴向两端面的密封之外,代用套 7 的内周面和套支承件 4 之间也被密封。结果,能够进一步防止熔液流入套支承件 4 和代用套 7 之间。另外,因为在代用套 7 的另一端侧 7b 侧的外周面设有作为标记的凹槽 7e,所以在将代用套 7 向套支承件 4 组装时,能容易找到安装方向。

[0093] 而且,采用实施例的缸体制造方法,因为使用通过铸造成形的毛坯状态的构件作为代用套 7,所以能进一步削减缸体的制造成本。

[0094] 采用实施例的缸体制造方法,在代用套 7 的内周面 7c 具有拔模斜度程度的倾斜度,然而也可以根据套支承件 4 的按压部 4b 的外径和轴状部 4a 的外径的大小,使内周面 7c 的倾斜度大于该拔模斜度。

[0095] 在实施例的缸体制造方法中,代用套 7 的一端侧 7a 的内径 d2 形成为与套支承件 4 的按压部 4b 的外径相同的直径,另一端侧 7b 的内径 d1 形成为与套支承件 4 的轴状部 4a 的外径相同的直径,但是,只要能够在将代用套 7 夹在动模 1 和定模 2 之间的状态下进行合模,内径 d2 也可以大于等于按压部 4b 的外径,内径 d1 也可以大于等于轴状部 4a 的外径。

[0096] 采用实施例的缸体制造方法,在代用套 7 的靠另一端侧 7b 的外周面形成凹槽 7e,但是也可以在靠一端侧 7a 的外周面形成凹槽。

[0097] 采用实施例的缸体制造方法,在代用套 7 的靠另一端侧 7b 的外周面整周上形成凹槽 7e,但是只要能够判别代用套 7 的朝向,也可以在靠另一端侧 7b 的外周面的一部分上形成凹槽 7e。

[0098] 采用实施例的缸体制造方法,在代用套 7 的靠另一端侧 7b 的外周面形成凹槽 7e,但是只要能够判别代用套 7 的朝向,也可以在代用套 7 的靠另一端侧 7b 的外周面形成突起、滚花那样的微小的凹凸、通过涂敷涂料产生的记号等任意的标志。

[0099] 采用实施例的缸体制造方法,代用套 7 的凹槽 7e 是利用模具铸造成形的,但是也可以通过机械加工形成凹槽。

[0100] 采用实施例的缸体制造方法,代用套 7 是通过铸造成形的,但是例如也可以通过锻造成形,或使用管材成形。

[0101] 以上,使用实施例说明了本发明的实施方式,但是本发明丝毫不限定于这样的实施例,当然,在不脱离本发明的特征的范围,能够实施各种方式。

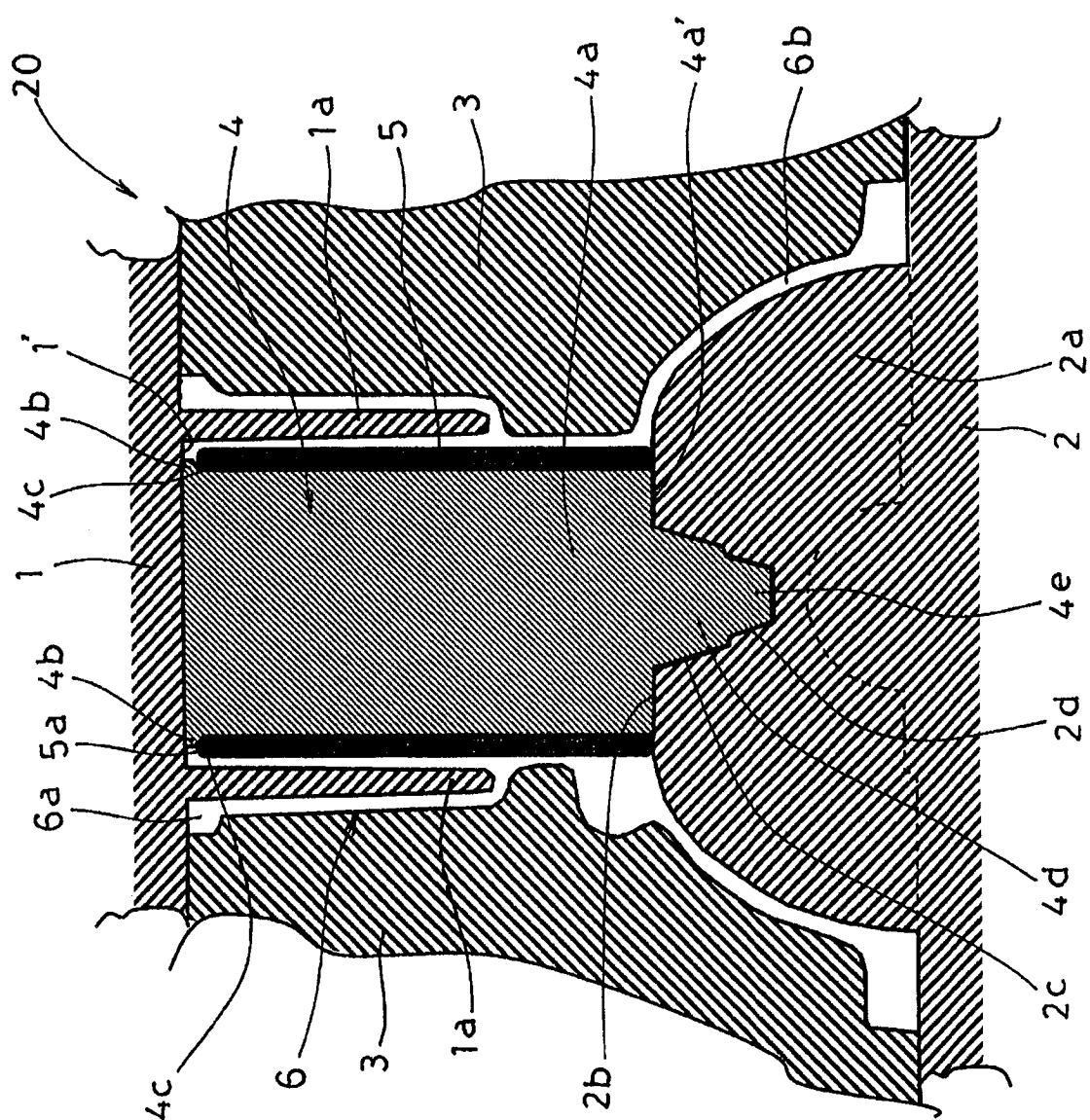


图 1

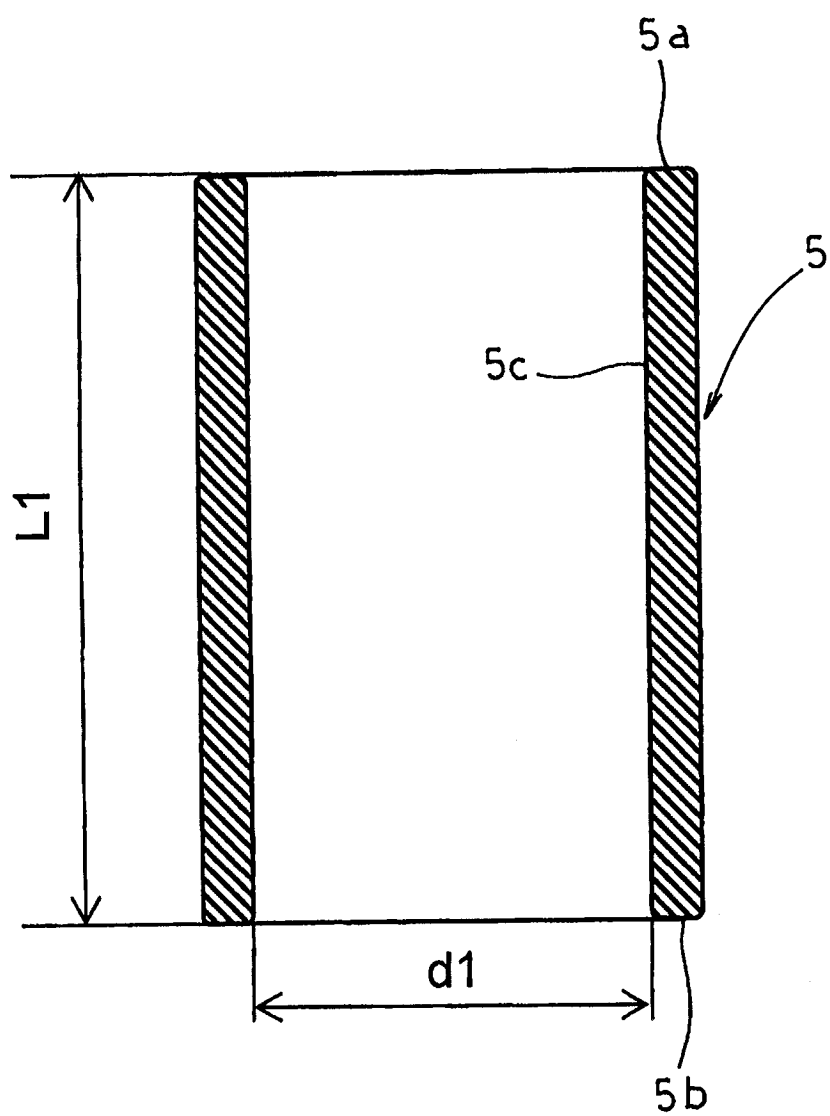


图 2

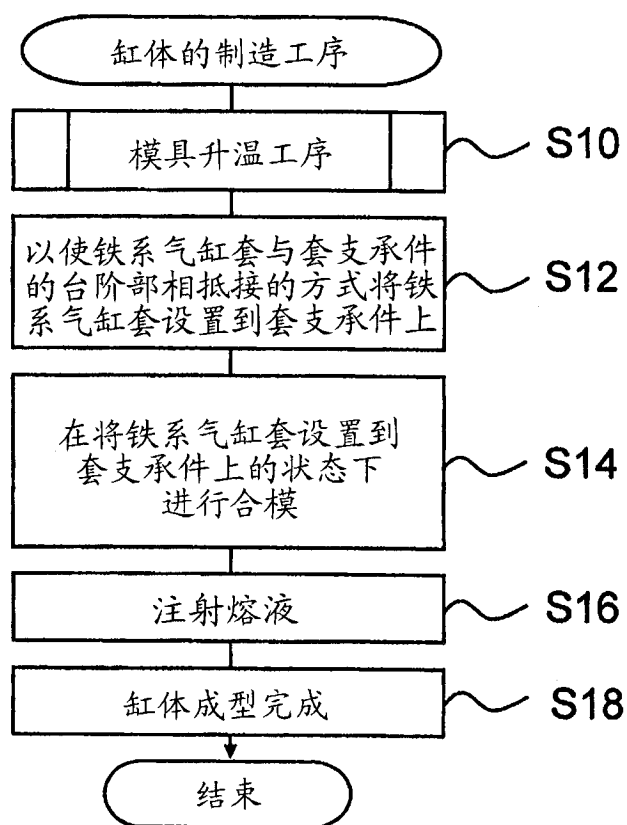


图 3

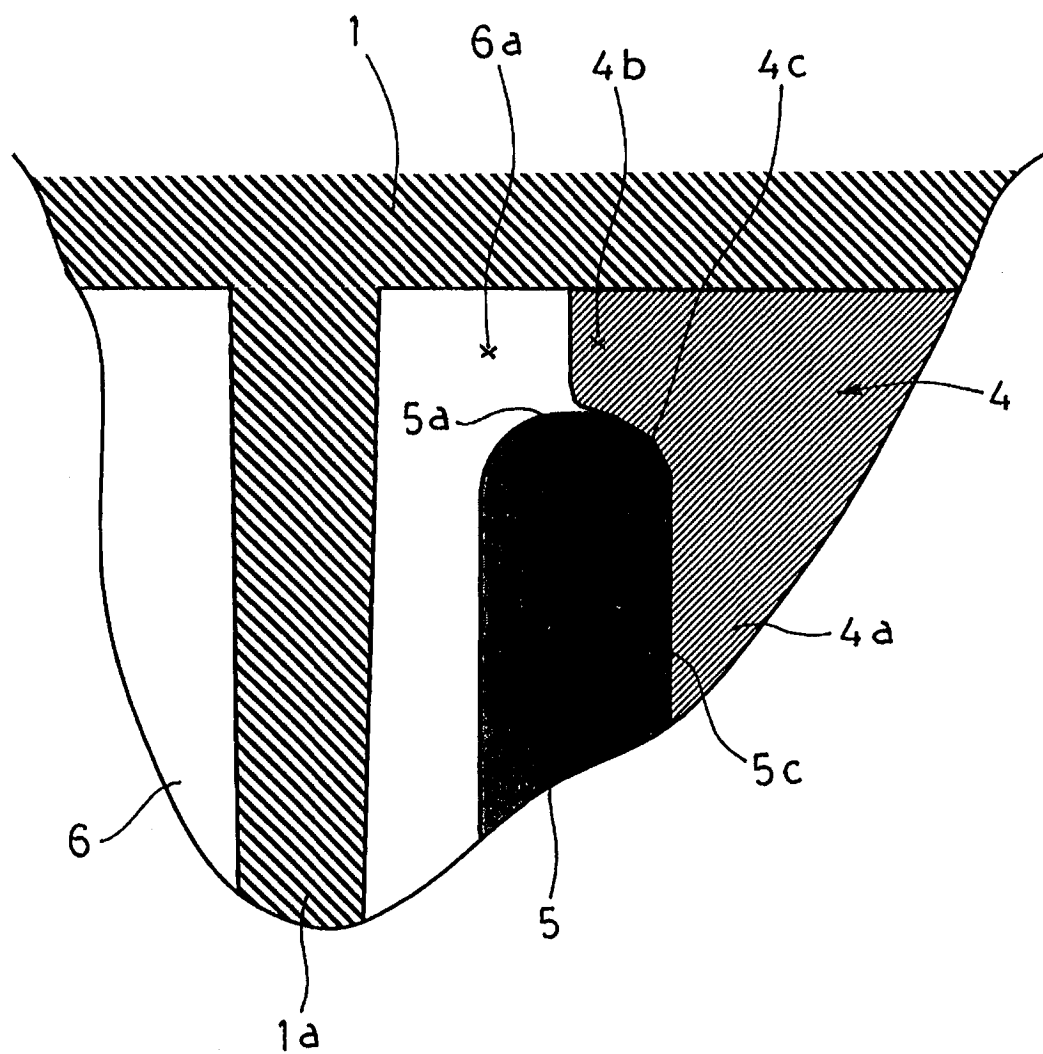


图 4

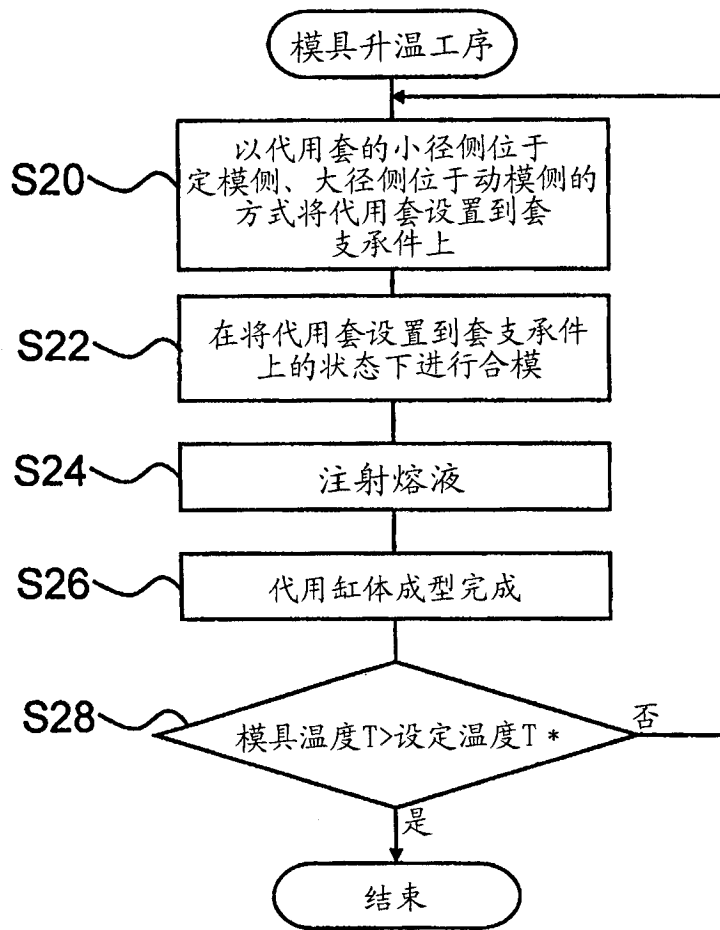


图 6

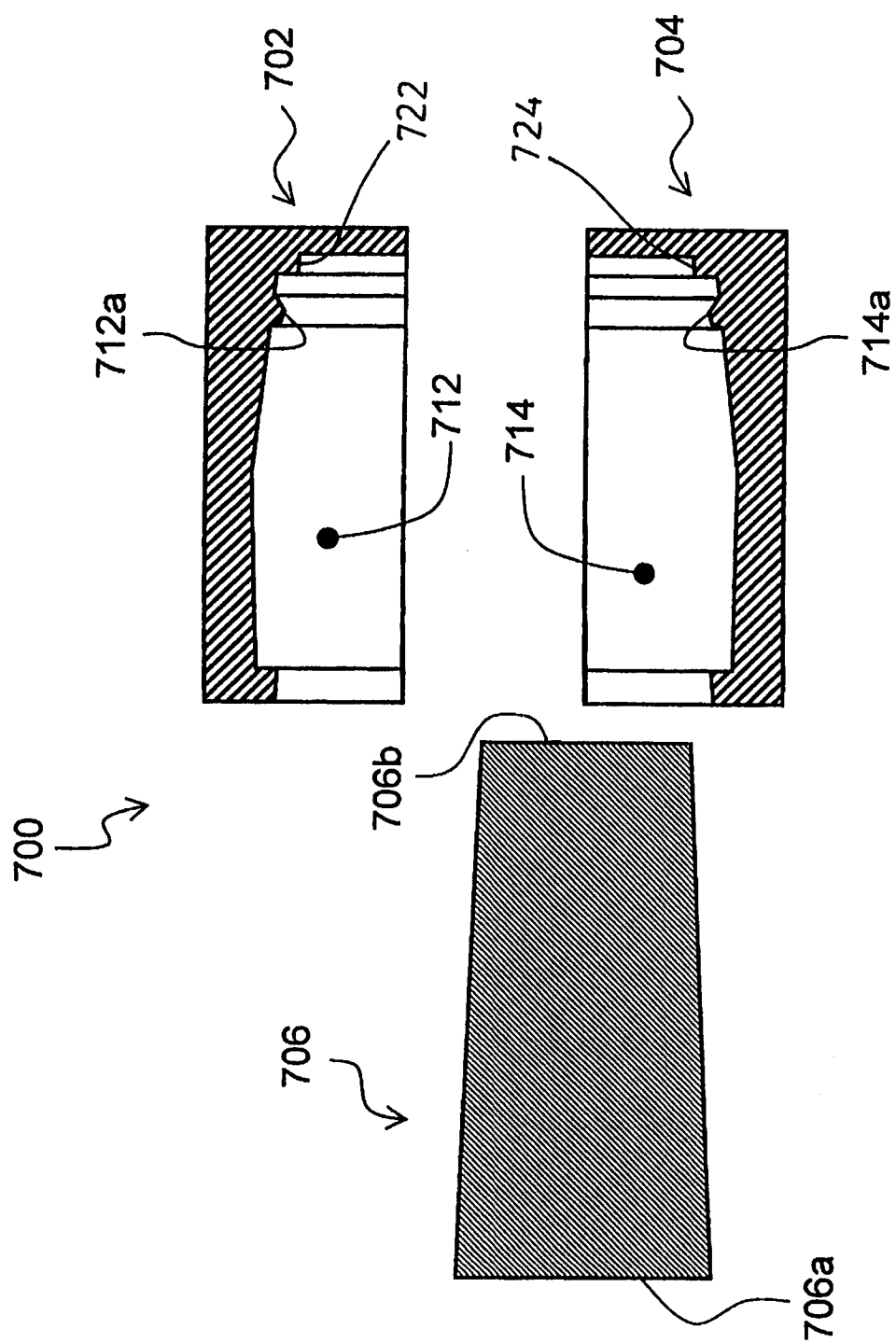


图 7

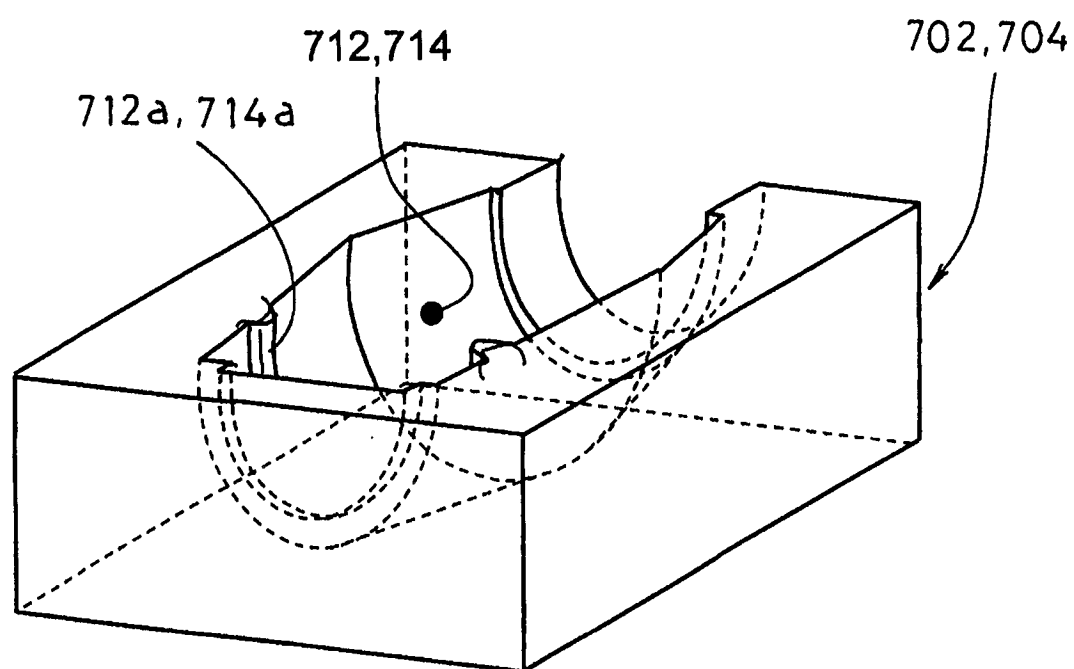


图 8

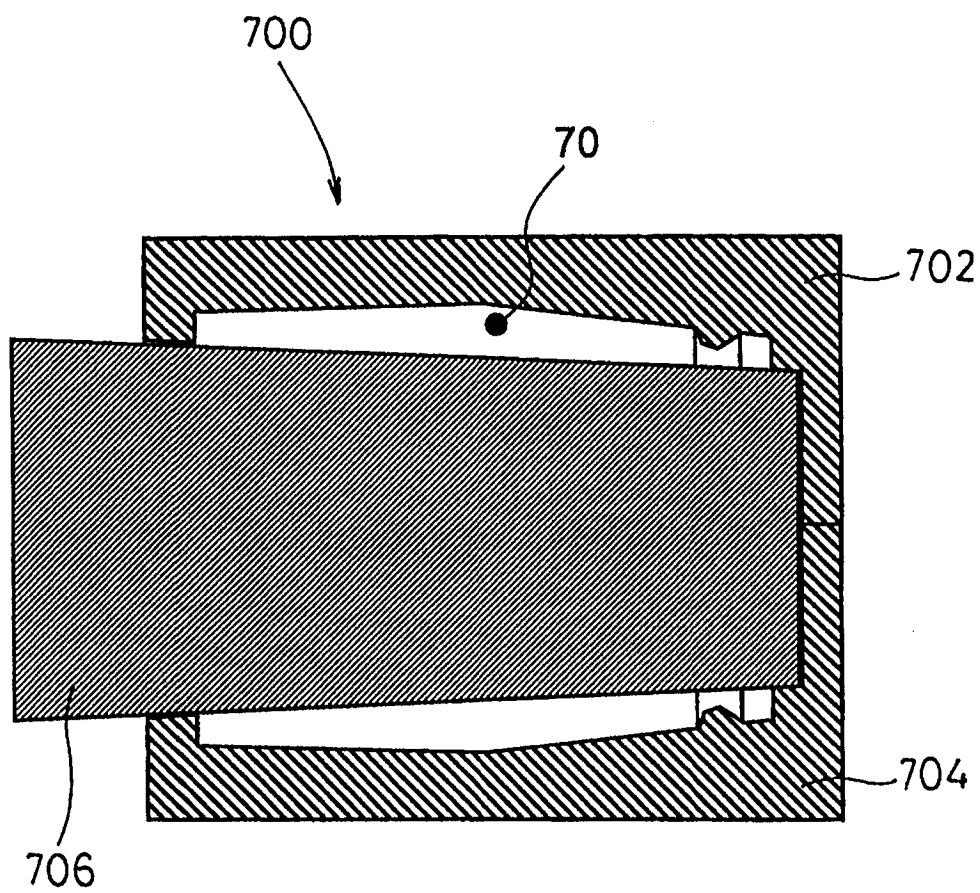


图 9

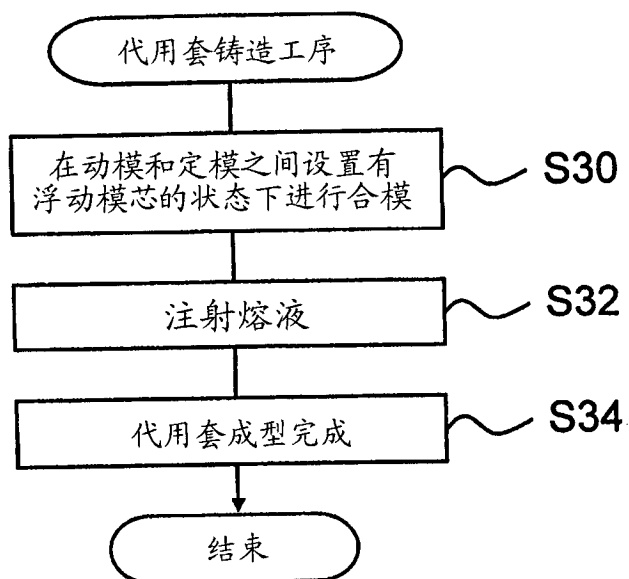


图 10

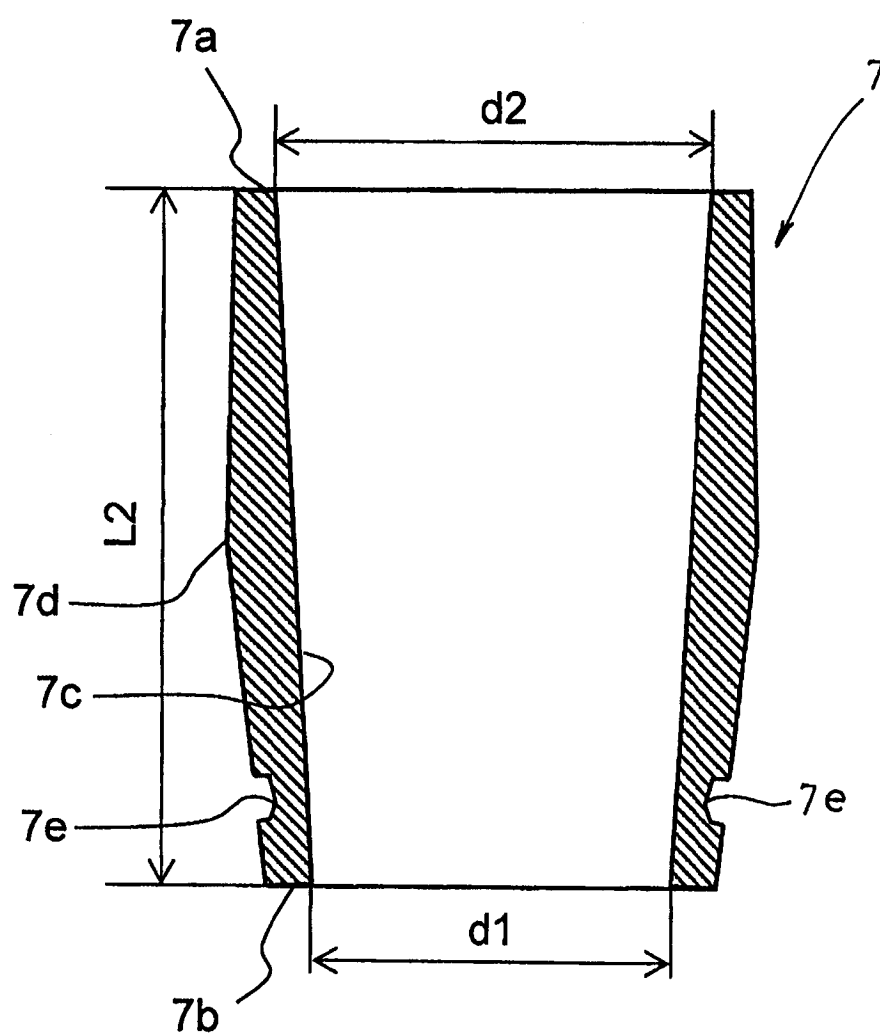


图 11

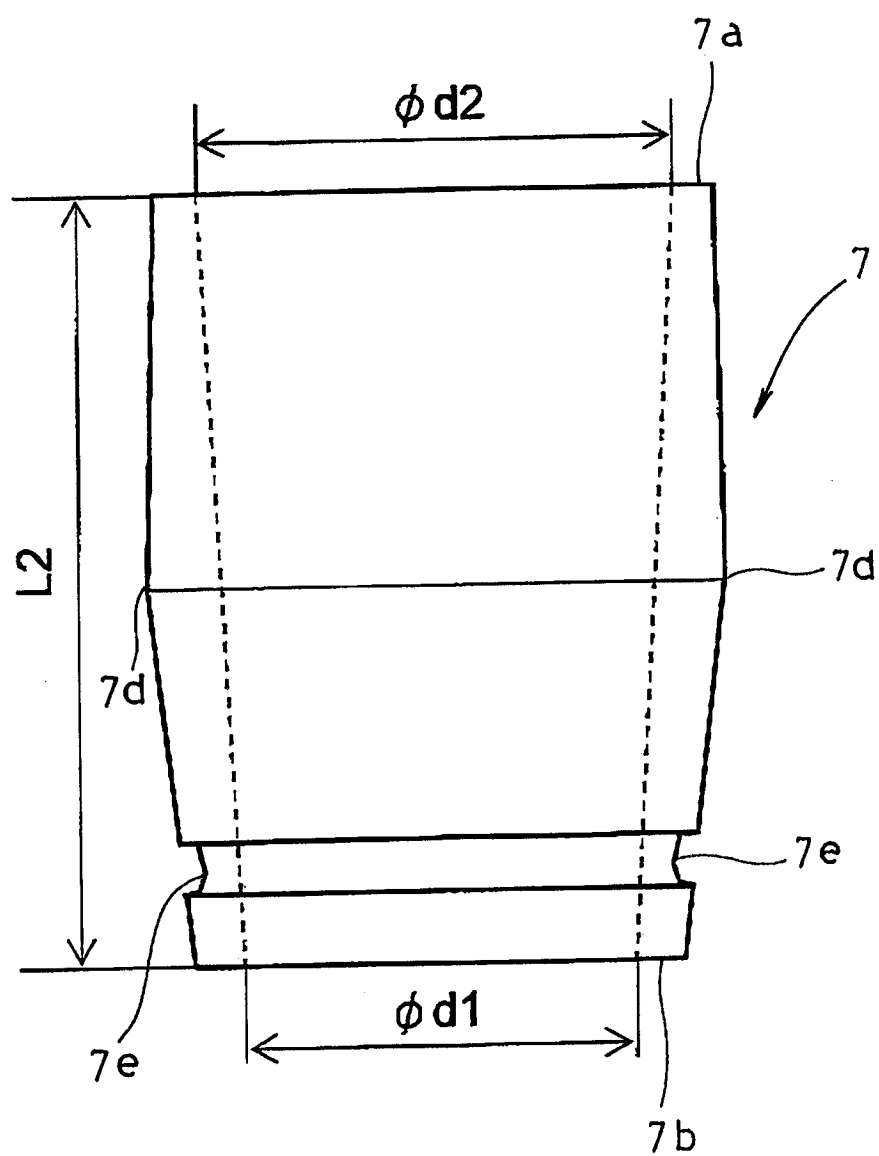


图 12

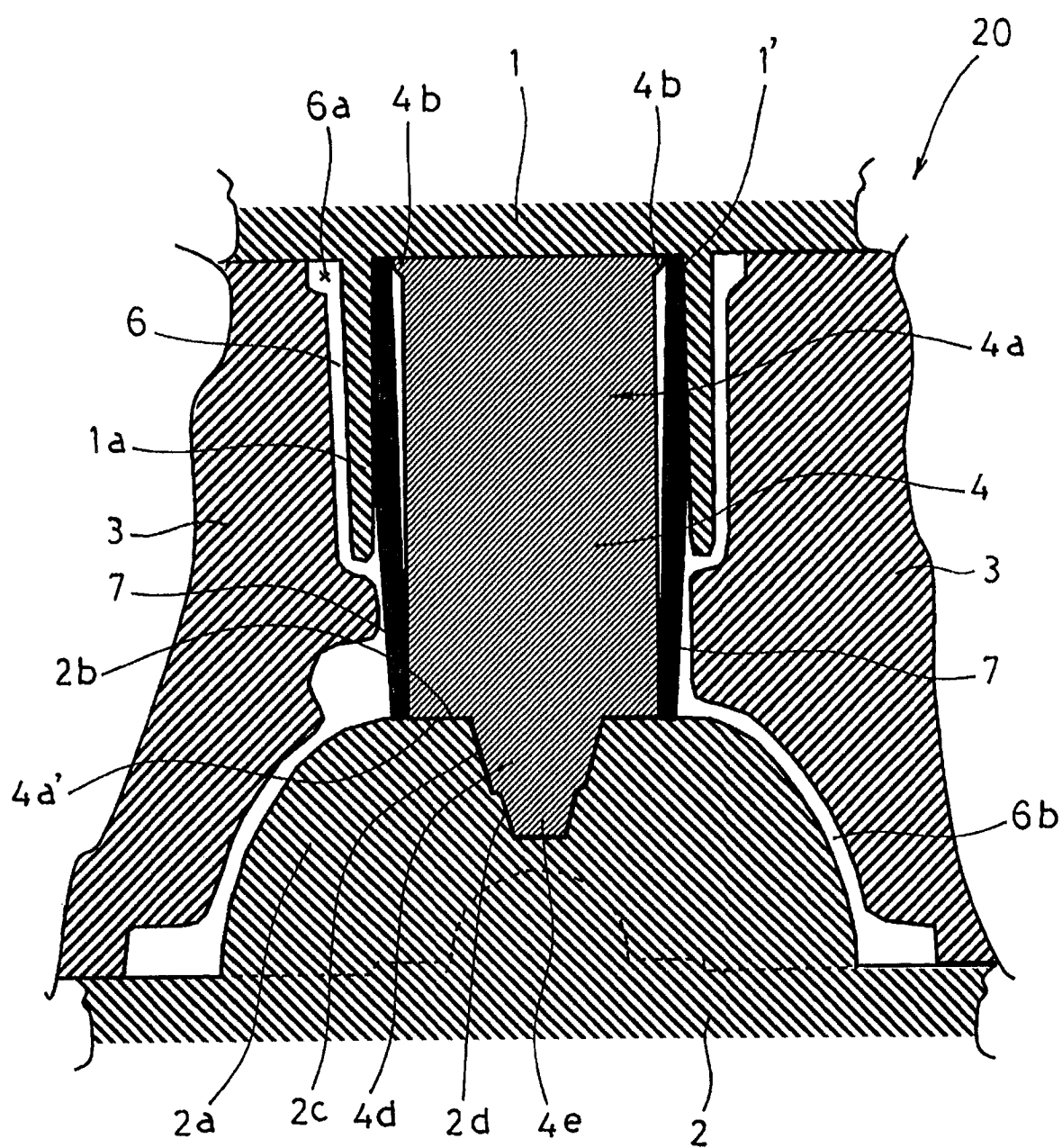


图 13

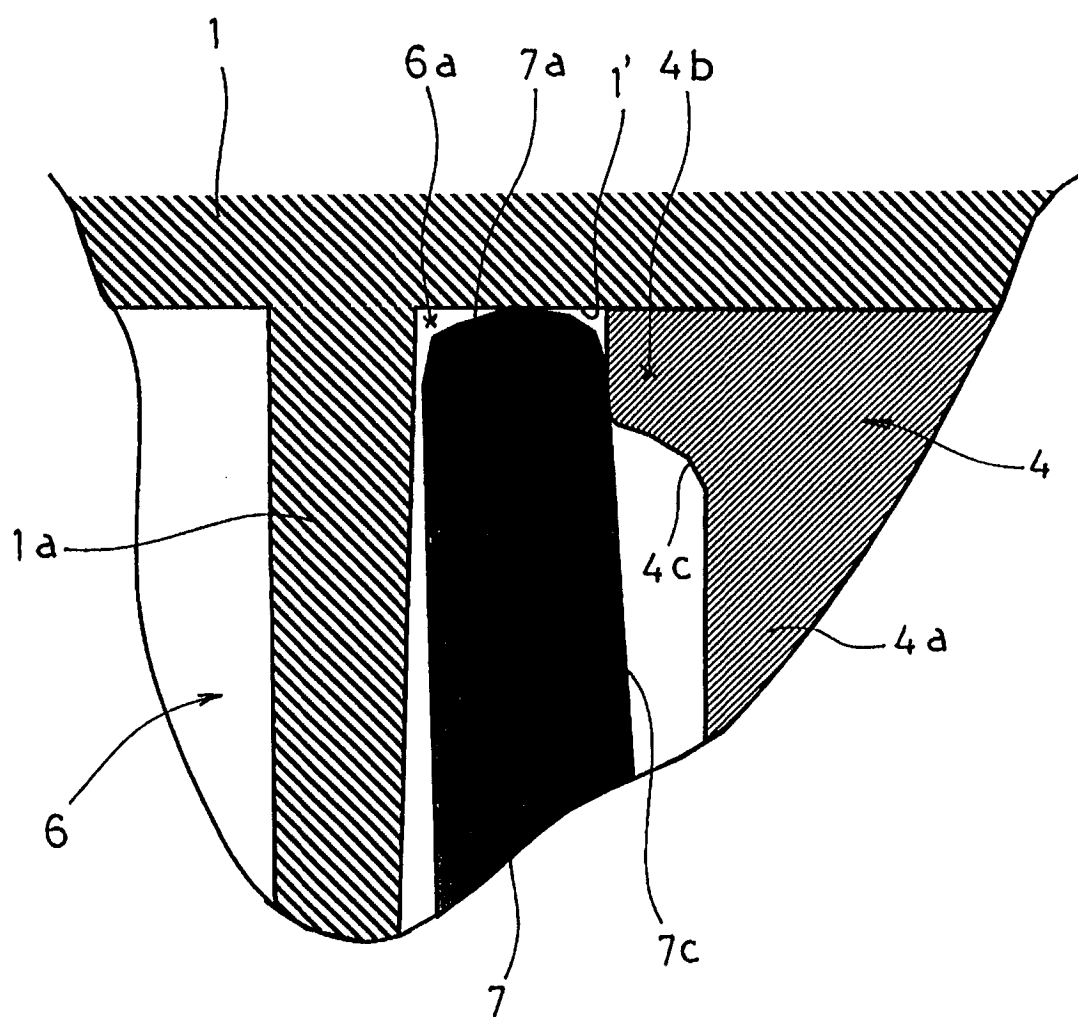


图 14

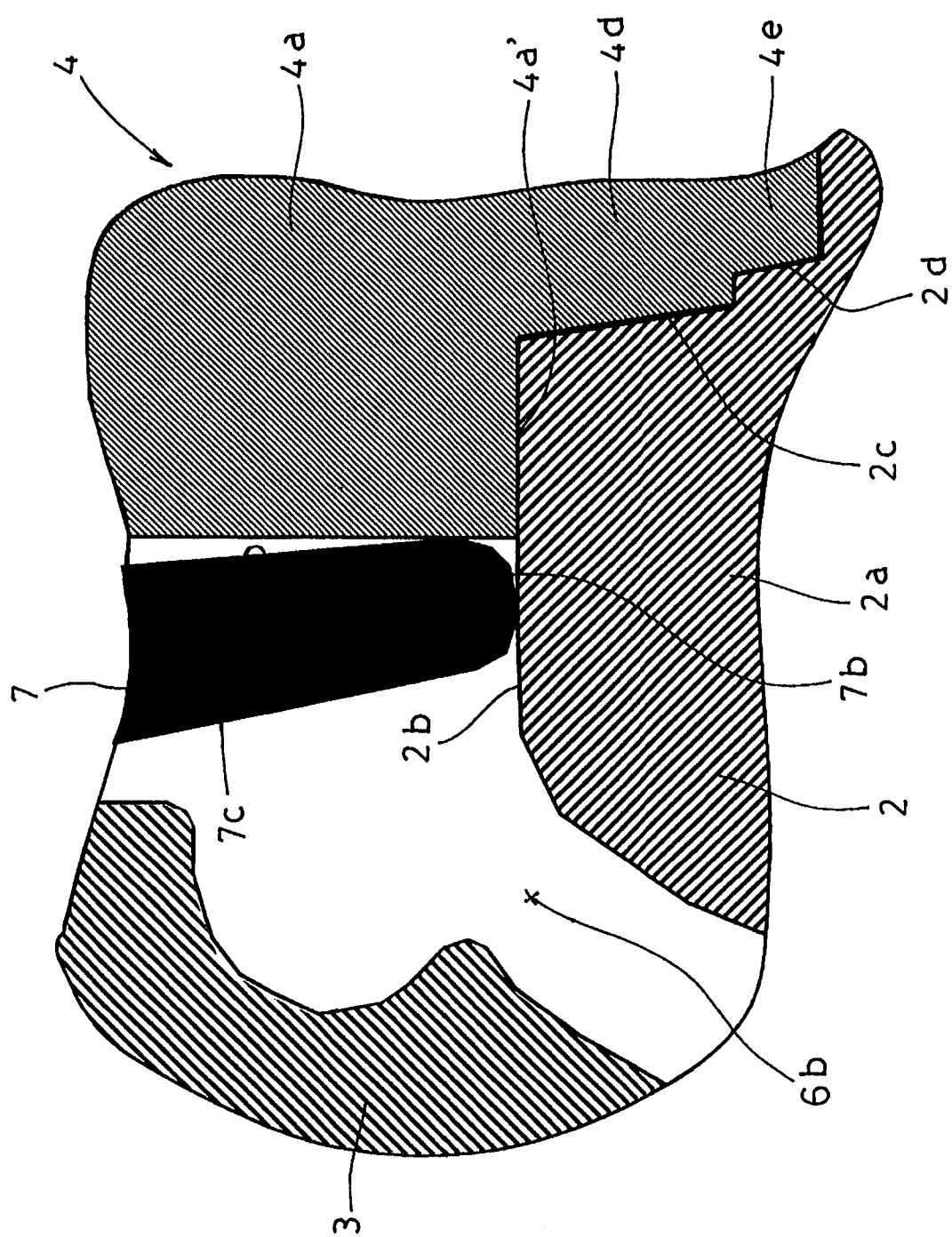


图 15