



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96190969.2

[43]公开日 1997 年 11 月 12 日

[11] 公开号 CN 1164837A

[22]申请日 96.8.22

[30]优先权

[32]95.8.28 [33]DE[31]19531551.0

[86]国际申请 PCT/EP96/03691 96.8.22

[87]国际公布 WO97/07914 德 97.3.6

[85]进入国家阶段日期 97.4.28

[71]申请人 埃森沃克布鲁赫股份有限公司

地址 联邦德国布鲁赫

[72]发明人 M·布克博恩

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

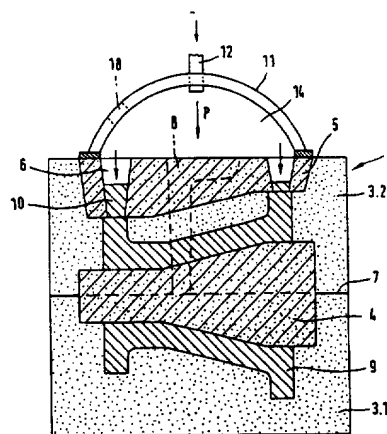
代理人 赵 辛 蔡民军

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 制造轻金属铸件的方法以及实施该方法的铸型

[57]摘要

本发明涉及一种制造轻金属铸件、特别是制造内燃机汽缸盖、汽缸体和/或曲轴箱的方法,该方法使用一个构成铸件型腔(2)的一个性砂铸型,该铸型包括外型(3)、至少一个型芯(7)以及至少一个形成压铁的冒口(6)。所述铸型具有一个金属液浇口,金属液在重力作用下充入型腔(2)。在铸型上放有一个至少在部分区域不透气的盖芯(5),盖芯(5)至少包括一个冒口(6)。在充型过程结束之后,立即用压力气体对金属液填充的冒口(6)加压。



权 利 要 求 书

1.制造轻金属铸件，特别是制造内燃机汽缸盖、汽缸体和/或曲轴箱的方法，其使用一个构成铸件型腔（2）的一次性砂铸型，该铸型具有外型（3）、至少一个型芯（7）以及至少一个构成压铁的冒口（6），上述铸型设有一个金属液浇口（8），金属液在重力作用下充填入型腔（2），其特征在于，在铸型上安放有一个至少在部分区域内不透气的盖芯（5），该盖芯至少具有一个冒口（6），并且在充型过程结束后立即对充有金属液的冒口（6）用压力气体施加压力。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在充型过程结束之后，为了对充有金属液的冒口（6）施压，将一个压力气体导入装置密封地安装到上述不透气的部分区域上。

3.根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述由金属液充填的冒口（6）用直到约1巴的压力气体加压。

4.根据权利要求1-3之一所述的方法，其特征在于，盖芯（5）的气密性由至少在盖芯（5）的部分区域上涂覆型芯涂料来实现。

5.根据权利要求1-4之一所述的方法，其特征在于，对冒口（6）中金属液的加压是在金属液处于第一临界凝固区期间进行的。

6.根据权利要求1-5之一所述的方法，其特征在于，在铸型中浇注的金属温度达到500℃以下时，结束对冒口（6）中金属液的加压。

7.根据权利要求1-6之一所述的方法，其特征在于，对位于盖芯（5）之上并相对盖芯（5）密封的一个空腔（14）施加压力气体，从而实现对冒口区域的加压。

8.根据权利要求1-7之一所述的方法，其特征在于，在结束加压之后，将一个负压连接到可加压的空腔（14）上。

9.用于实施权利要求1-8之一所述的方法、制造轻金属铸件、特别是制造内燃机的汽缸盖、汽缸体和/或曲轴箱的铸型，该铸型具有外型（3）、至少一个型芯（4）以及至少一个构成压铁的冒口（6），其特征在于，设有一个至少包括一冒口（6）的盖芯（5），在该盖芯（5）上可安置一个密封冒口区域的加压罩（11），并且盖芯（5）至少在加压罩（11）的安装区域内是不透气的。

10.根据权利要求9所述的铸型，其特征在于，所述含有冒口（6）

并由砂子制成的盖芯（5）是通过在其表面上至少于加压罩（11）的安装区域内涂覆一种型芯涂料来实现不透气的。

11.根据权利要求9或10所述的铸型，其特征在于，由砂子制成的盖芯（5）在冒口区域加压时承受直到1巴的压力。

12.根据权利要求9 - 11之一所述的铸型，其特征在于，呈分散系的型芯涂料是通过浸沾或喷涂而涂覆到盖芯（5）上的。

13.根据权利要求9 - 12之一所述的铸型，其特征在于，给外型（3）设有支承壳板（16），该支承壳板（16）可至少部分地包到外型（3）上，并可移向及移离铸型。

14.根据权利要求9 - 13之一所述的铸型，其特征在于，加压罩（11）具有一个吸气接头（18）。

15.根据权利要求9 - 14之一所述的铸型，其特征在于，在加压罩（11）之上设有一个可密封安置在铸型上的罩（19），该罩（19）至少盖过盖芯（5），并且其上具有一个用于施加负压的接头（20）。

说明书

制造轻金属铸件的方法 以及实施该方法的铸型

本发明涉及一种制造轻金属铸件、特别是制造内燃机汽缸盖、汽缸体和/或曲轴箱的方法，该方法使用一个形成铸件型腔的一次性砂铸型，该铸型包括外型、至少一个型芯以及至少一个形成压铁（**Druckmassel**）的冒口。上述铸型设有一个金属液浇口，金属液在重力作用下浇入型腔。

用一次性的砂型、永久铸型（金属型）以及由永久型件（半金属型）和砂型件组装而成的铸型来制造轻金属铸件已经公知。对于铸件的批量生产来说，一次性砂型的主要优点一方面在于砂型制造的高生产率，另一方面在于浇铸中浇注周期的高生产率，而在金属型铸造中铸造过程之后还必须使金属型冷却直到其能再使用。由于用于制造外型件和型芯的砂子还能够再利用，重又开始用一次性砂型高效地铸造轻金属铸件，如内燃机的汽缸盖。在砂型中浇注金属液总是通过重力作用来实现的，大多为底注。为了改善组织，在铸型上设置冒口，该冒口在高大铸件时具有对应于铸件质量的冒口体，作为所谓的压铁（**Druckmassel**）。但是和金属型铸造相比，砂型铸造的缺点是具有较粗大的组织，并可能出现显微疏松。

另一种公知的方法是在金属型 - 永久铸型中低压铸造轻金属融液，它是通过用气体对金属型中的金属液加压的方法而得到一种细密的组织（**DE - A - 2133421**，**DE - A - 2818442**）。由于金属型的强度，加压不存在问题，然而，由于金属型的冷却时间非常长，对于高的生产率来说就需要大量的极其昂贵的金属型。当铸件频繁变化时，就需要大量地改变金属型，或者需要重新制造。

由 **DE - B - 1135619** 已知一种方案，它使用一种具有固定上箱和固定下箱的普通砂型，为了制造出具有细密组织的金属铸件，由上箱和下箱组装而成的砂型盖有一个密封罩，或者将上箱和下箱相互密封连接并在砂箱的自由表面上放置同样密封的罩，然后用金属液充填型腔。用压力气体对上述密封罩的内腔加压，压力气体则经型砂的孔隙、特别是

经冒口和出气孔区域的自由金属液表面压缩地作用于金属液。尽管使用砂型，但该方法还是费时，因为或者必须在砂型上设置一个完整的罩，或者在组装砂型时必须小心，使下箱和上箱以及其上安置的加压罩无缺陷地相互密封连接。

由 US - A - 2 960 736 已知一种解决密封问题的方案，它是在冒口开孔上加装一个加压罩，加压罩具有一个密封环，密封环插入冒口内的金属液中。这种装置的缺点是，为了密封冒口的端部，必须形成一个相当大的金属液表面，而不依赖于所铸铸件尺寸，这样，在将成品铸件与冒口分开之后，还必须熔化相当多的回炉料。

本发明的任务是，改进在一次性砂型中轻金属铸件在重力作用下的铸造，提高铸件的质量，特别是获得一种非常细密的组织，防止显微疏松，此外，减少以压铁形式出现的冒口料的体积。本发明中轻金属主要包括铝及铝合金。

本发明是通过这种方法完成上述任务的，即在铸型上安置一个至少在部分区域不透气的盖芯，该盖芯至少包括一个冒口，并且，在充型过程结束之后，立即对充有金属液的冒口用压力气体施加压力。

用本发明的方法，即使对一次性的砂型，也能够通过在压铁上施加一种辅助压力来改善，压实和细化凝固金属的组织，因为通过设置不透气的盖芯而能够直接导入压力气体。同时，和使用一次性铸型的传统铸造方法相比，本发明中压铁的体积或质量可减少约一半，从而可大大减少回炉料。本发明中“不透气的”的概念除了字义上的不透气外，还包括具有高的气流阻力的透气，该气流阻力在施加气压并具有合理的小的漏损时保证在金属液之上建立起所要求的压力。

本发明方法的其他有利方案在权利要求 2 - 8 中给出。在本发明方法的一个优选实施例中，对冒口中熔融金属的加压是在金属液处于第一临界凝固区期间进行的，也就是在金属液还热的时候进行，以便能够由施加的压力对整个型腔中仍为流态的金属液产生相应的影响。上述第一临界凝固区大约至 500℃ 的轻金属液冷却温度，低于该温度施加压力作用有限（权利要求 5、6）。

为了在充型过程结束、而填充的金属液还没有凝固的时候以简单的方式对冒口中的金属液加压，建议，在冒口和含有冒口的盖芯之上隔出一个空腔，密封该空腔并为其设置一个施加压力空气的接头（权利要求

7)。在冒口加压结束之后，上述隔出的空腔可用于下一个方法步骤，即给冒口之上的空腔接通一个负压并同时将在高温铸造时主要由铸型逸出的气体吸走（权利要求8）。

本发明还提供了一种实现本发明方法的（一次性）铸型，其特点是，该铸型包括外型、至少一个型芯以及至少一个形成压铁的冒口，其中设置一个至少包含一冒口的盖芯，在该盖芯之上可安置一个密封住冒口区域的加压罩，并且所述的盖芯至少在加压罩的安置区域是不透气的。

为了对由砂子制造的盖芯也能无缺陷地施加压力，本发明铸型的另一种方案是，所述包含冒口、由砂子制成的盖芯在其表面至少于加压罩的安置区域涂覆一种型芯涂料，以使之不透气。该盖芯本身也可以是由多个单个型芯组装而成的一个盖芯，各单个型芯都是不透气的，而且这些单个型芯必须至少在冒口区域相互密封连接。该盖芯或者这些盖芯使得能够在金属充型之后用压力气体对设于盖芯中的冒口施加压力，以使用这种方式在凝固中获得一种改善的细密的铸件组织，同时减小冒口的体积，即压铁的体积。

本发明另一个有利的设计是，通过适当地选择铸型材料和粘结剂来构造盖芯，以使盖芯能够承受直到1巴的压力。为获得所希望的细密组织，实施本发明的方法仅需要1巴之下的较小的压力。

设置于盖芯之上以产生加压空腔的加压罩还可用于本发明的另一方面，即用于吸出因金属液的热作用而产生于型砂和芯砂的烟气。因此加压罩应这样构成，即，在金属液凝固及结束压铁加压之后能够立即将一个负压连接到加压罩所覆盖的空腔上。为此，给加压罩设置另一个接头，该接头可连接到一个抽吸装置上。

密封盖芯的一种有利方式是利用浸沾或喷涂的方法涂覆一种呈分散体系的型芯涂料。用型芯涂料进行的这种表面处理还提高了盖芯的强度。型芯涂料用于涂覆制造灰铸件的砂芯以获得光滑无气孔的表面已基本公知。

对于本发明盖芯的配置来说，为了使之不透气，型芯涂料是将耐火填料分散在一种有机溶剂中构成的。这种涂料还可以附加地含有石墨。合适的耐火填料有硅酸盐耐火材料，如硅酸锆、硅酸镁和/或硅酸铝。此外，在型芯涂料中还可以含有作为耐火填料的氧化铁，以及可以含有不超过1%（重量）的少量合成树脂。

可行的型芯涂料如前述分散体系，但是也可以使用能使砂芯表面不透气的其他材料的组合。

为了进一步改善在本发明的砂型中所形成轻金属铸件的组织，建议，给砂制的外型设置可至少局部包围到铸型上并能够移向和离开铸型的支承壳板，其最好能由一种耐用材料如金属制成。该支承壳板用于在浇铸及对铸型中处于第一临界凝固区的金属液施加压力期间从外部承压到铸型之上。

用本发明的铸型可以实现一种重力浇铸轻金属铸件的新的经济的方法，特别是使用砂型（包括外型和型芯）重力浇铸诸如高质量的内燃机汽缸盖和汽缸体之类的复杂部件。在浇注过程结束之后立即经冒口中的金属液对铸件施加压力，可以均匀地在整个铸件内部获得一种细密组织，这样，一方面利用了一次性砂型的优点，另一方面又达到了只有在金属型铸造中才能得到的高质量。

下面根据实施例附图进一步描述本发明。

图 1 表示一个铸型；

图 2 表示图 1 的铸型配有一个加压罩；

图 3 是一个曲轴箱铸型侧视的分解图；

图 4 是图 3 所示铸型在装配状态下的示意图；

图 5 表示图 1 所示的铸型带有附加吸罩。

图 1 示出了一个铸型 1 的横截面，其具有一个型腔 2，用于铸造简单的旋转对称铸件。铸型 1 是一次性的，它由外型 3.1，3.2 和一个内置的型芯 4 构成，并且还设有一个盖芯 5，盖芯 5 具有构成压铁（Druckmassel）的冒口 6。外型 3.1,3.2 在分型面 7 配合在一起，并且型芯 4 可以是由多件组配成的一个芯组。外型和所制型芯 7 或芯组的数量及划分取决于所铸铸件的结构。此外，在铸型 1 上具有一个金属液浇口 8。所述的盖芯 5 也可以由多个芯件组装而成，并可具有一个或多个冒口 6。

在图 2 中，铸型 1 已经浇入了金属液并且形成铸件 9 的型腔已被充满，其中，盖芯 5 的冒口中有压铁 10。

为了在金属液填充型腔之后得到一种致密和均匀的组织，并避免产生显微疏松，经冒口 6 在构成压铁 10 的金属液上施加一个气压 P，该气压 P 可以到 1 巴。

为了能够将上述压力经过冒口 6 施加到型腔中的金属液上并直到其凝固，在盖芯 5 上密封地加上了一个加压罩 11。加压罩 11 有一个导入压力气体的接头 12。

上述由砂子以公知方式制成的盖芯 5 一般是有微孔的，并因此可以透气。为了能够经冒口 6 用压力空气对仍是液态的金属液加压，盖芯 5 的上表面至少在加压罩 11 所覆盖的区域内由一种型芯涂料所涂覆，从而在该涂覆区域是不透气的。盖芯 5 表面的这种密封例如可以通过将盖芯 5 浸入一种型芯涂料中而得以实现。该型芯涂料例如是由耐火填料在一种有机溶剂中所形成的分散体系所构成的，如由硅酸锆、碳、少量合成树脂及由丙酮改性并含有一些水的丙三醇（Isoropanol）构成。型芯涂料要使盖芯 5 的表面密实和坚固，以便盖芯 5 不透气，并且能承受经加压罩施加的附加压力 P ，如图 2 所示。

通常，仅需在盖芯 5 的所有与压力空气接触的区域涂覆涂料并使之不漏气。但一种经济的方法是将盖芯整体浸入一种适当的型芯涂料中，该涂料不仅在盖芯的表面产生相应的密封作用，而且还提高盖芯的强度。

如果盖芯 5 是由多个部件组装而成的，那么各部件在组装之前要用型芯涂料在外表密封。

涂覆于盖芯上的型芯涂料必须在盖芯使用之前干燥和硬化。

用置于铸型上的加压罩 11 对浇注件所施加的压力 P 应持续到轻金属液的凝固过程结束为止，也就是说直到 500°C 以下。该时间取决于所生产铸件的大小，例如，对于铸件重量约为 20 ~ 22 公斤的内燃机气缸体来说，该时间约为 1.5 分钟。

图 3 以所需铸型件分解图的形式表示了本发明用于制造内燃机的曲轴箱。铸型的外形依轮廓由上型 3.4、侧型 3.5 以及下型 3.6 构成，而下型 3.6 则可以由各芯件组装而成。芯块 4.1（也称为曲轴箱芯块）也由各芯件组装而成。盖芯 5 构成铸型的上端部。所有的铸型件以及芯块 4.1、盖芯 5 均由砂子制成一次性的铸型。但盖芯 5 可以包括一个附加件 13 即一个汽缸衬筒，该部分以后留在浇注的铸件中。

盖芯 5 包括至少一个用于压铁（Druckmassel）的冒口 6，以外可由加压罩 11 从上侧盖住。加压罩 11 密封地设置在盖芯 5 上，由此在盖芯 5 上形成的封闭空腔 14 可以由接头 12 引入的压力空气加压，以便能

够通过冒口区域的金属液对铸型中的金属液附加施加，直至其凝固。

盖芯 5 也可位于曲轴箱的两侧，这样，铸型就转动了 180° 。

为了在铸造期间稳固铸型以提高成型精度以及从外部对铸型施加压力，可以设置作用于外型 3.4、3.5、3.6 上的支承壳板 16，这些壳板 16 在金属凝固之后、浇注的铸型例如从浇注台取出之前可以去掉。

图 4 表示了如图 3 所示由于曲轴箱的、呈组装态的一次性砂型的横截面。箭头 17 表示支承壳板 16 的侧向移走后铸件顶出机的工作方向。在此，盖芯 5 的表面也涂覆了一种型芯涂料，并且处理得使之气密，并因此能够借助加压罩 11 施加直到 1 巴的压力。

盖芯 5 加压之后，也就是加压结束后，可以经过一个第二接头 18 抽出在盖芯 5 上的加压罩 11 构成的空腔 14 内汇集的烟气，该烟气主要是由于高温金属液的作用而从铸型和型芯中逸出并汇集的。

图 5 表示了本发明的另一种构成，其中，在加压罩 11 上相隔地设有另一个吸罩 19，这样，该第二吸罩在上部还覆盖了外型区域，从而所有因浇铸热量而产生的由铸型向上逸出的烟气在吸罩 19 之下均可通过连接支管 20 吸出。加压罩 11 和吸罩 19 可经过支柱 21 而相互连在一起。加压罩 11、吸罩 19 密封地设置在盖芯 5 或外型上。接头 12 和 20 连接在相应的压力气体导入和排出装置上。

说明书附图

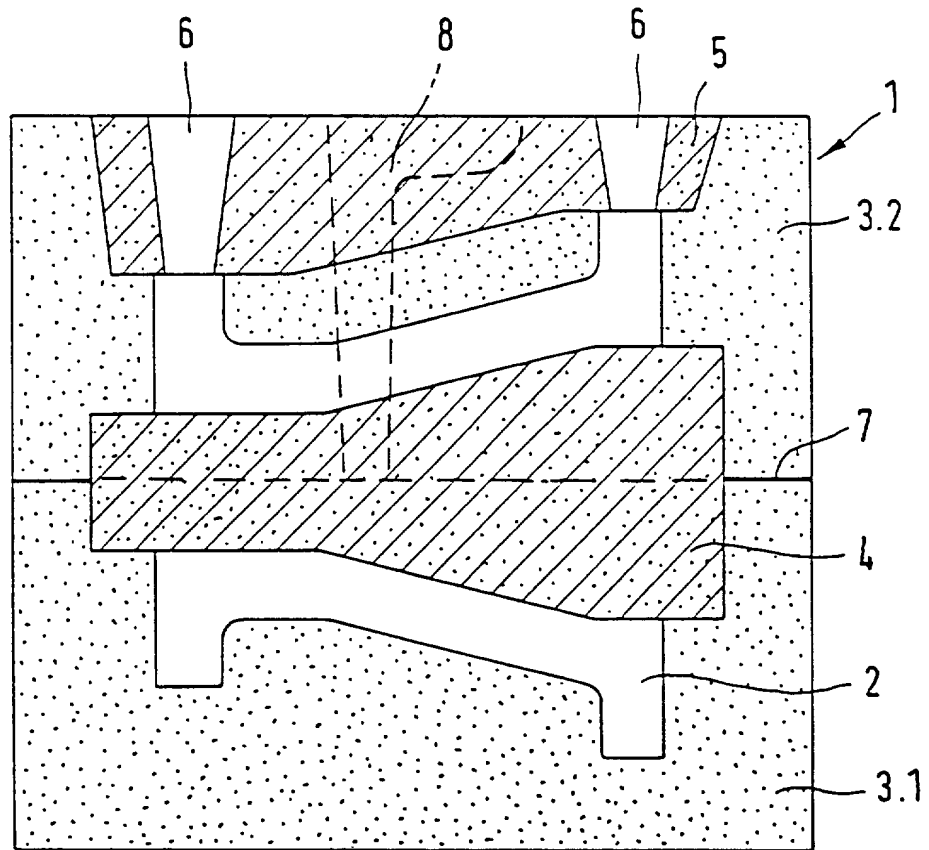


图 1

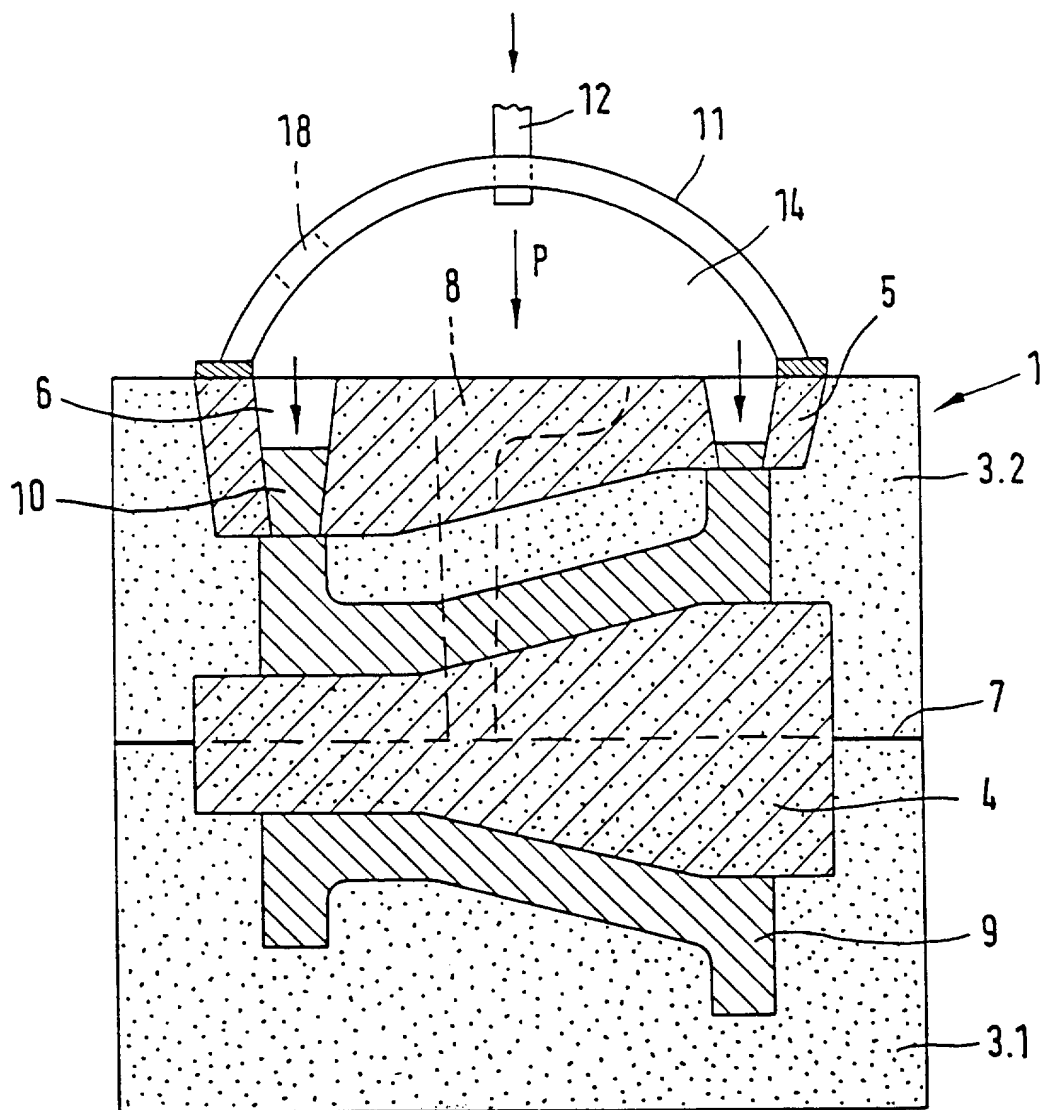


图 2

图 3

