



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101970154 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 30

(21) 申请号 200980107972. 8

B22D 19/06(2006. 01)

(22) 申请日 2009. 03. 05

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

0800524-1 2008. 03. 06 SE

JP 平 3-189065 A, 1991. 08. 19,

CN 1064633 A, 1992. 09. 23,

JP 昭 55-81061 A, 1980. 06. 18,

JP 昭 58-32543 A, 1983. 02. 25,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 09. 06

审查员 孙辰辉

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/SE2009/000126 2009. 03. 05

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/110834 EN 2009. 09. 11

(73) 专利权人 海斯勒霍尔姆工具联合有限公司

地址 瑞典海斯勒霍尔姆

(72) 发明人 C·斯文松 T·尼尔松

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 原绍辉

(51) Int. Cl.

B22D 19/16(2006. 01)

B21D 37/20(2006. 01)

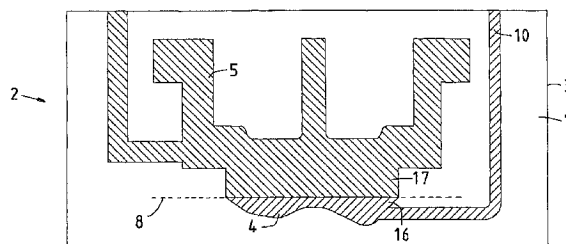
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

单件式铸造件工具的复合铸造方法

(57) 摘要

一种具有钢制工作部件(18)和灰口铁为主体(19)以及它们之间的互连区域的工具的单件式铸造方法,该方法单个铸型(2)中完成,该铸型(2)在铸造过程中是保持封闭且不变的。该钢铁首先从下向上铸造,之后暂停。当互连区域(8)中的钢的温度落到对应于钢的液相温度减去约30℃到150℃的第一温度时,才进行灰口铁的铸造。



1. 一种单件式铸造件工具的复合铸造方法,该工具至少包括第一部分(18)和第二部分(19),所述第一部分包括工具的工作部件并且是由钢制造的,所述第二部分包括工具的主体部件并且是由灰口铁制造的,在钢和灰口铁之间形成互连区域(8),其中该铸造过程是在单个铸型(2)中进行的,该铸型在整个铸造过程中保持不变且封闭,首先沿从下向上的方向铸造钢,钢铸造完成后暂停,其特征在于:根据工具的第一部分(18)的数量和形状,第一部分(18)和第二部分(19)通过计算机模拟形成,从而钢铸造在互连区域(8)处的温度分布尽可能均匀,且仅在互连区域(8)中的钢的温度已经落到对应于钢的液相温度减去大约30°到150℃的第一温度时才铸造所述灰口铁,其中第一部分(18)的形成通过计算机模拟被优化,假定最后冷却的钢的部分位于所述互连区域(8)处。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于进行定向冷却,使得钢的冷却首先发生在第一部分的下部且在互连区域(8)中的钢最后冷却。

3. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于灰口铁在第二温度进行铸造,所述第二温度对应于灰口铁的液相温度加上100°到150℃。

4. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于所述互连区域被设置在均厚的壁或柱(16,17)中,在铸造过程中所述壁或柱的方向被设置为使得所述壁或柱沿竖直方向延伸。

5. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于所述互连区域的竖直位置被保持在预定间距中,通过任何可能剩余的钢都在互连区域(8)的水平上被吸出或流出且允许流向所述铸型中的用于这些钢的容纳空间(13)。

6. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于通过内浇道系统(10)进行铸造钢,所述内浇道系统(10)在铸型(2)的使用位置至少部分地设置在所述第一部分(18)的下面。

7. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于在铸型(2)的制造中,预期的互连区域(8)被设置为基本平行于所述铸型的下侧(9)。

8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于铸型(2)被放置在基本水平的基底(1)上。

单件式铸造件工具的复合铸造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种单件式铸造件工具的复合铸造方法,该工具至少包括第一部分和第二部分,该第一部分包括工具的工作部件且其是由钢制造的,该第二部分包括工具的主体部件,其是由灰口铁制造的,并且在钢和灰口铁之间形成一个互连区域。

背景技术

[0002] 在生产用于金属薄板加工(例如切割、穿孔、弯曲或其它成型)的工具时,以前的实践通常是通过灰口铁铸造单独制造工具主体。该铸造件工具主体通常需要热处理,之后进行机加工从而制造所需的安装座、用于引导短轴的孔、螺栓孔等,从而可以用来安装工作部件,例如钢质刀具,以用于执行该工具所可以执行的加工操作。这些工作部件已经由钢来制造,出发点通常是棒材,工作部件被机加工为合适的外形,设置有助于导向短轴、固定螺栓等的孔。之后进行的则是热处理以及其后的辅助机加工,例如磨削等。

[0003] 以上述方式制造工具是非常费时且昂贵的,并且其通常决定了新制造不同金属薄板产品的耗时。

[0004] W003/041895 公开了一种由两种不同材质组成的单件式铸造复合工具以及该工具的制造方法。根据现有技术,两种不同的材质在一个或相同铸型中铸造,钢被铸造以在工具中形成工作部件,同时灰口铁也被铸造以生产合适的工具主体。在两种材质之间,形成一个互连区域,在该互连区域,两种材质在一定程度上混合。现有技术存在很多问题,因为它不能以使互连区域的机械强度能被最优化的方式在该工具中对互连区域进行定位。

[0005] 为了使互连区域达到所需的质量,需要在最后铸造的材料铸造之前,对首先铸造的材料的温度进行细心和准确的控制。但现有技术不能提供这种可能性。

[0006] 最后,现有技术不能以一种适当的方式在用于制造工具的铸型中为相互连接区域进行定向。

[0007] 问题结构

[0008] 本发明的目的是对以介绍的方式提及的方法进行设计,使之可以消除现有技术中存在的缺陷。特别的,本发明的目的是将根据本发明的方法设计成鉴于机械强度方面可以使互连区域的位置得到优化。本发明目的还在于将根据本发明的方法设计为使得在最后铸造材料的铸造后建立对互连区域中或互连区域处的温度状况的良好控制。最后,本发明的目的还在于以可容易地控制互连区域在铸型中的定向的方式设计根据本发明的方法。

[0009] 解决方案

[0010] 形成本发明的基础的目的可通过如下的通过介绍提及的方法实现,该方法的特征是铸造过程在单个铸型中进行,该铸型在整个铸造过程中闭合且不变的,沿从下向上的方向首先铸造钢,在钢铸造之后暂停,仅当目标互连区域(8)中的钢的温度已经降到第一温度时才进行灰口铁的铸造,所述第一温度对应于钢的液相温度减去 30℃ 到 150℃。

附图说明

- [0011] 以下将参照附图对本发明进行详细介绍。在附图中：
- [0012] 图 1 是将本发明的方法应用于实践中的铸型的示意性横截面图；
- [0013] 图 2 是将本发明的方法应用于实践中的铸型的变形实施例的示意性横截面；
- [0014] 图 3 是应用本发明的方法的铸型的详细截面图；
- [0015] 图 4 显示了从下向上斜看的根据本发明的方法的工具铸造件的立体图，与铸造过程中位置相比；
- [0016] 图 5 是与图 4 所示相应的另一视图；
- [0017] 图 6 是根据本发明的工具铸造件的顶视平面图。

具体实施方式

[0018] 参看图 1，标记 1 表示基底，将本发明转变成实践的铸型 2 靠在该基底上。该基底 1 优选是水平地面。如果没有水平地面，一些等效的平台或类似物必须放置在基底上以便其上表面是水平的且该铸型可以放置在水平基底上。

[0019] 该模制物由型箱或砂箱 3 组成，该型箱或砂箱自身内封装了第一模型部分 4 和第二模型部分 5。在该例子中，第一模型部分 4 设计为用于通过钢的铸造来铸造工具的工作部件。在该步骤应该强调的是工具可以具有多于一个的工作部件，因此铸型可以具有若干个第一模型部分 4。

[0020] 在上述第一模型部分 4 上，还设置有助于铸造灰口铁的第二模型部分 5，从而形成工具主体。该第二模型部分可以以传统的方式设置有模芯从而在灰口铁铸造的工具主体中形成空腔 6。此外，型箱 3 以传统的方式填充有铸造用砂或型砂 7 该铸造用砂或型砂被夯实、压紧并硬化。

[0021] 模型部分 4 和 5 以一个平坦的接触表面来彼此接触或互相结合。该接触表面 8 位于互连区域的期望位置，所述互连区域位于在第一模型部分 4 中铸造的钢和在第二模型部分 5 中铸造的灰口铁之间的交界区。接触面 8 平行于型箱 3 的下边缘 9，从而当模型箱 3 抵靠在水平基底上时该接触表面 8 是水平的。

[0022] 在根据图 1 所示的铸型的制造过程中，型箱 3 的上部 12 首先被移走，型箱 3 被放置在平坦且水平的基底上，其上边缘翻转成面向下。之后，由两个或更多个第一部分 4 和一个第二部分 5 组成的整个铸型被放置在基底 1 上，型箱 3 的上边缘靠在基底 1 上。然而，前提是接触面 8 平行于第二模型部分 5 的上表面。重要的特征是接触面 8 在图 1 所示的铸型的铸造位置中是水平的，其平行于型箱的下边缘 9。

[0023] 可以将第二模型部分 5 和第一模型部分 4 结合起来从而形成一个易处理的单元。

[0024] 其后，型箱 3 中填充合适质量的铸造用砂或型砂，在此应特别强调的是围绕第二模型部分 5 和围绕一个或多个第一模型部分 4 中的型砂不必为相同材质。当铸型箱 3 以这种方式被填充型砂且被夯实、压紧且硬化时，型箱 3 被翻转为铸型位置，因为其上放置型箱的基底也是水平的，所以确保接触面 8 是水平的。其后，上部 12 被放置在型箱 3 上且铸型最后形成内浇道 10 和 11。

[0025] 如果模型的第二部分 5 的上侧 5' (根据图 1) 没有平行于接触面 8，那么第二模型部分 5 必须被垫起到合适的倾角，该倾角用来抵偿接触面 8 和上表面之间的不平行，使得以此方式在最终的铸型 2 中，当型箱 3 位于水平基底上时接触面 8 始终是水平的。

[0026] 在图 1 中,如上所述的,附图标记 10 代表钢的内浇道,其在第一模型部分 4 中被铸造。从图 1 中不明显地看出,用于钢的铸造的内浇道系统是以如下方式形成的,该内浇道系统至少部分地在第一模型部分 4 之下延伸并与其连接,从而为钢确定一个面向接触面 8 的从下向上的铸造方向,该接触面代表了将在两种不同材质之间形成的互连区域的期望位置。

[0027] 用于灰口铁的内浇道系统的设计可以用传统方式来实现。为了向上关闭型箱 3 且容纳内浇道系统的一部分,在包括铸造用砂或型砂 7 的型箱 3 上方设置有上部 12。

[0028] 如图 1 所示,模型部分 4 和 5 都包括在整个铸型模型中,模型部分 4 和 5 都是在铸造时可破坏的模型,例如由发泡聚苯乙烯制成。在常规的方式中,它们设置有黑涂料以提高铸造材料上的表面光洁度。

[0029] 图 2 显示了一个将本发明用于实践的铸型 2 的替代实施例。图中的附图标记与图 1 中的相对应,但是很明显,模型部分 4 和 5 有着完全不同的外形。如图 2 所示的实施例,可能具有多个第一模型部分 4,其直接与内浇道系统 10 连接或间接地通过不同的第一模型部分之间的通道与内浇道系统 10 连接。

[0030] 从图 1 和图 2 可以看出,在一个或多个第一模型部分 4 中进行钢的铸造时,这些部分会被钢的熔融物所破坏,这是因为该模型部分是由发泡聚苯乙烯制造的。然而,它也适用于第二模型部分 5 的一部分,至少在直接从第一模型部分 4 往上的区域中。这意味着,在钢的铸造之后,那部分向着一个或多个第一模型部分 4 向下露出的型砂将受到非常强烈的热辐射,该热辐射可能会损坏型砂中的粘合剂。为此,第二模型部分 5,至少在暴露在热辐射的那部分上,设置有黑涂料形式的额外保护或者额外的一层或多层黑涂料。

[0031] 无论铸型 2 是否具有如图 1 或 2 所示的外形,钢总是首先在 1550℃ 数量级的温度下被铸造。一旦钢的铸造完成,钢的上表面会达到接触表面 8 的水平,在铸造过程中进行暂停,从而铸钢可以被冷却。在这例子中,因为第一模型部分的形式被设置为使得该形式保证,在某种程度上,该形式沿远离接触表面或面 8 的方向上逐渐变窄(根据图 1 和 2),所以可以确保在接触表面或面 8 区域中的钢最后冷却。结果,可获得定向冷却,其中冷却首先发生在第一模型部分 4 的下部,最后发生在接触表面或面 8 的区域。

[0032] 在接触表面 8,第一模型部分 4 和第二模型部分 5 的一部分在其整个长度(图 1 和图 2 中从左向右方向上的长度)上分别具有均匀厚度。均匀厚度意味着在所述模型部分彼此接触的整个接触表面 8 上的温度分布都是相对均匀的,这是在互连区域获得良好品质的重要先决条件。事实上,情况是通过计算机模拟,两个模型部分的位于接触表面附近的部分 16、17 以如下方式形成,使得在下模型部分中的钢铸造在接触表面 8 具有人力所能达到的尽可能均匀的温度分布。以同样的方式,通过计算机模拟,计算使第一模型部分 4 中的钢铸造在接触表面 8 处的温度达到第一温度所需要的时间,第一温度对应于所选择的钢质的液相温度减去约 30℃ 到 150℃,通常在 1440℃ 到 1320℃ 的区域。

[0033] 在铸造过程中的暂停或中止时间可以是一或几分钟,但是也可以长达 15 到 20 分钟,该时间取决于一个或多个第一模型部分 4 的尺寸。

[0034] 当计算的暂停或中止时间过去之后,可以在第二温度进行灰口铁的铸造,该第二温度对应于灰口铁的液相温度加上大约 100℃ 到 150℃,通常大约 1320℃。

[0035] 在互连区域,如果灰口铁的铸造发生在升高的第一温度,即位于或高于例证的温

度范围约 1440℃到 1320℃的上限,两种材料会在扩散的同时发生一定的混合,一种材料移入另一种材料,反之亦然。另一方面,如果铸造发生在较低的第一温度,即位于或低于例证的温度范围的下限,扩散过程仍会发生,其意味着互连区域也将会出现两种材料的一定程度的混合,其厚度至少为大约 1 毫米,优选略大些,可能达到 2.5-3.0mm。

[0036] 在实际已经进行过的强度试验中,或者拉伸或者弯曲试验,在互连区域没有破损发生,但是通常在灰口铁中发生破损。

[0037] 如上所述,接触表面 8,即在竖直方向上的互连区域的理论位置,是水平的。由于互连区域是由熔融钢的上自由表面限定的,因此很容易认识到其将是平坦的且水平的。

[0038] 在实际计算在铸型 2 中铸造的熔融钢的数量时还存在一些问题。因此,铸型设置有一个或多个容纳空间 13,以允许任何可能剩余的钢流向其中,借此,铸钢的水平面总是位于接触表面 8 上。图 3 显示了贯穿铸型的横截面的细节,其中设置有容纳空间 13。该容纳空间 13 通过管道 14 连接到接触表面 8 区域中的铸型型腔。管道 14 具有下壁 15,其在铸型型腔中,在接触表面 8 的水平面上排放。管道 14 的横截面积大于钢内浇道系统的总横截面积,优选至少 1.5 倍。从图 3 中可以明显看出,管道下壁 15 从接触面 8 向着容纳空间 13 的方向向下倾斜。

[0039] 根据第一模型部分 4 的形状、尺寸和数量,可以使用多个不同的容纳空间 13。例如,一个容纳空间 13 可以直接地或间接地通过管道,为两个或更多个第一模型部分 4 服务,但是反之也是有可能的。

[0040] 为了使互连区域具有合适的外形,即在整个延伸方向上具有均匀宽度,第一模型部分 4 具有上部区域 16,其形成均匀的厚壁或突起,其在铸型 2 中指向竖直方向且向上延伸至第二模型部分 5。相应的,第二模型部分 5 具有均匀的厚壁 17 或突起,其沿指向第一模型部分 4 的方向向下延伸。互连区域设置在这些壁部 16 和 17 之间,在互连区域中显示出基本不变的横截面积,即接触面 8。此外,上壁 17 的下端表面(在图 1 和 2 中)抵靠下壁 16 的上端表面,且这些端表面的尺寸和外形基本一致。

[0041] 图 4 立体地显示了根据本发明的工具铸造件(位置与铸造过程中的位置相反),很明显其具有在第一模型部分 4 中铸造出的钢部分 18,和在第二模型部分 5 中铸造出的灰口铁部分 19。该图还显示了容纳空间 13 和两个管道 14,通过它们该容纳空间连接到第一模型部分 4(钢部分 18)。

[0042] 随着完整工具的铸造的进行,可能到达位于铸型中的容纳空间 13 中的钢被逐渐移走。

[0043] 图 5 立体地显示了根据本发明的工具铸造件(位置与铸造过程中的位置相反)。很明显,灰口铁部分 19 的壁 17 向上指向钢部分 18,该壁在整个延伸方向上的厚度都是均匀的。相应的,可以明显看出钢部分 18 具有指向灰口铁部分 19 的壁 16,其尺寸和延伸长度与壁 17 相同。

[0044] 图 6 进一步显示了根据本发明的复合工具铸造件的实施例,其显示位置与在铸型中铸造时的位置是相同的。很明显可以看出,接触表面 8 即成品工具的互连区域是水平的。从图中可以进一步看出,工具的灰口铁部分 19 具有指向下方的壁 17,其在工具的钢部分 18 上还具有对应的指向上方的壁 16。在该实施例中,在钢部分中具有多个切削刃 20。

[0045] 如上所述,作为第一部件,钢是在灰口铁铸造之前就从下向上进行铸造的。由于模

型 4、5 是由发泡聚苯乙烯制造的,它将通过在钢铸造过程中被破坏、被蒸发和燃烧。这会导致大体积的气体,该气体因此会在通向灰口铁部分的内浇道 11 中产生不可控制的且迅速的气体外流和气体燃烧。为了实现对钢的更好的受控铸造过程,但首先是为了工作环境健康,通向灰口铁的内浇道 11 在钢铸造过程中被阻塞,从而产生的气体被强制从其它通道离开,例如通过通风系统或简单地通过型箱的型砂。

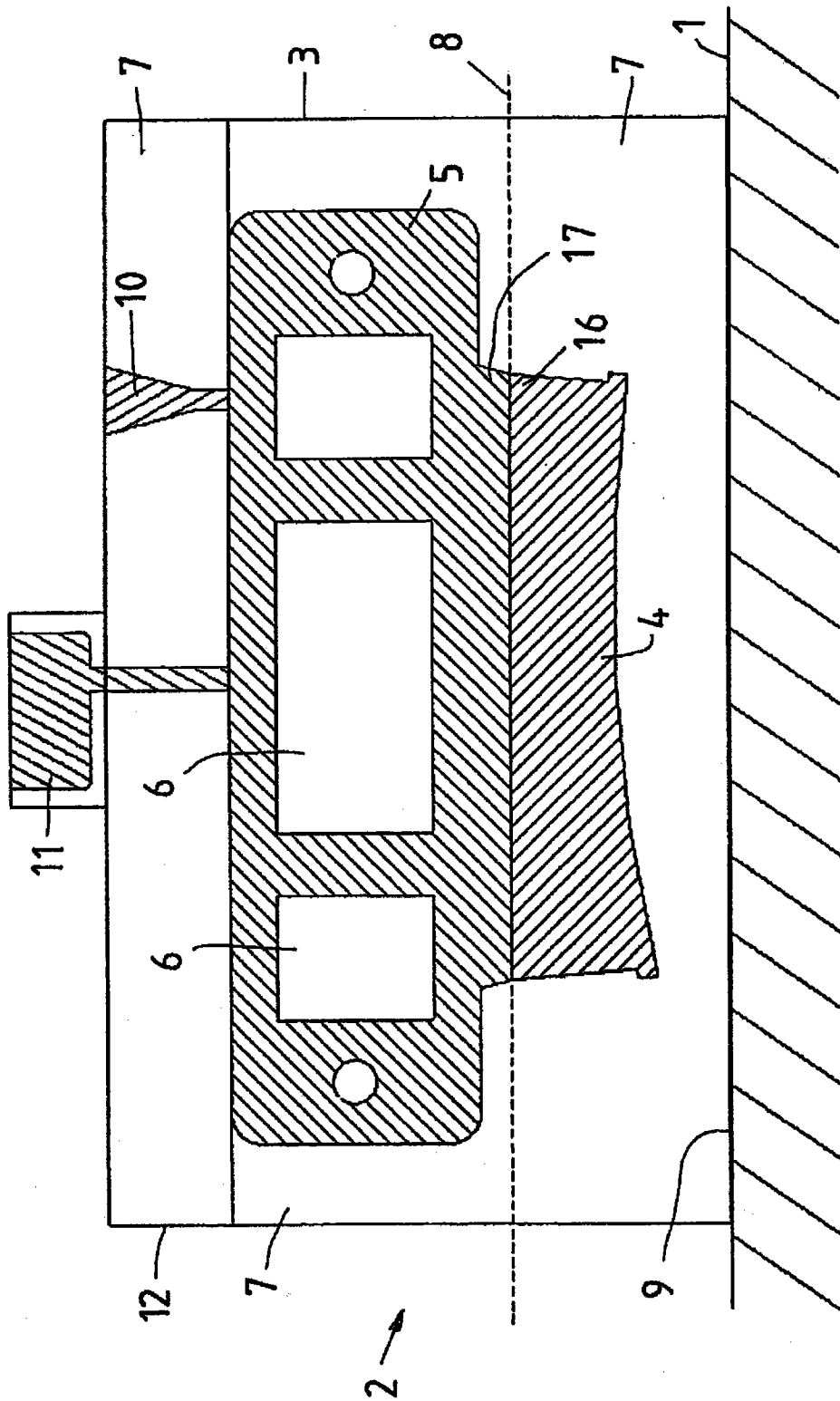


图 1

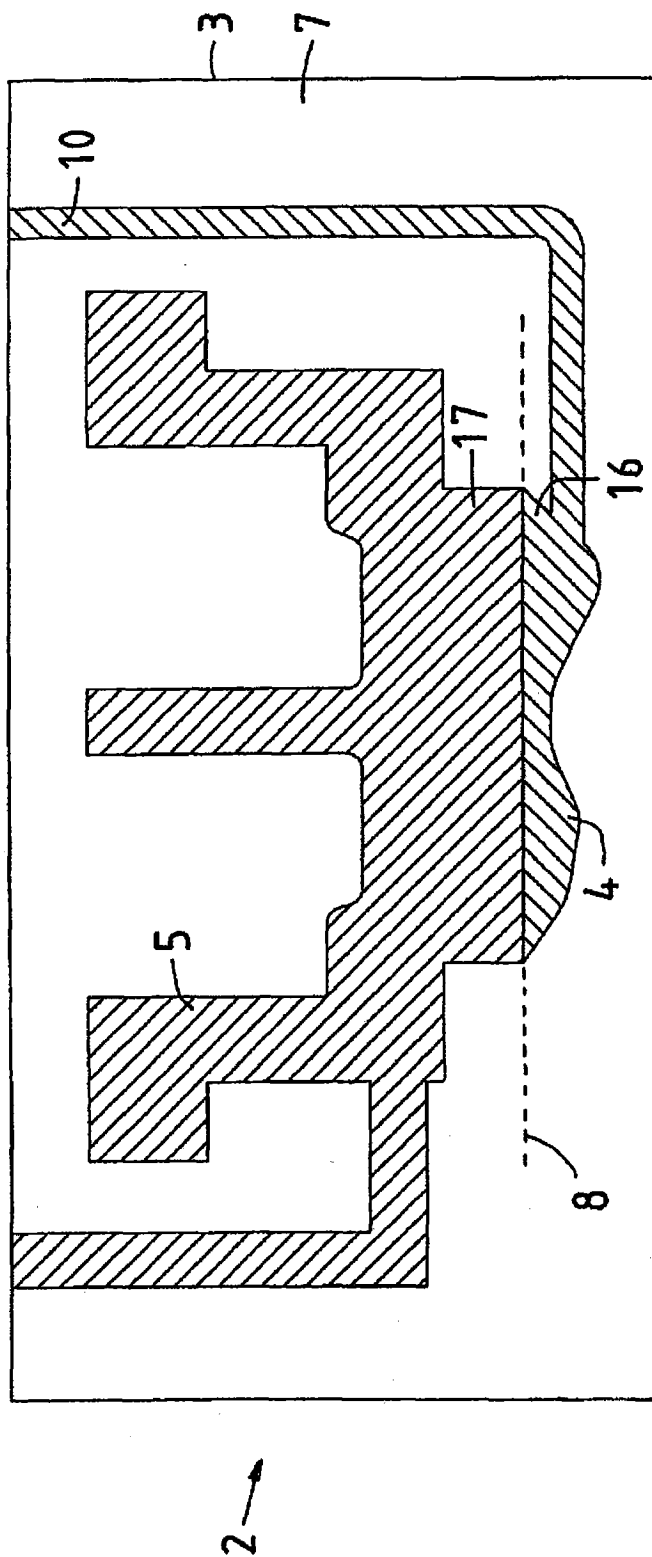


图 2

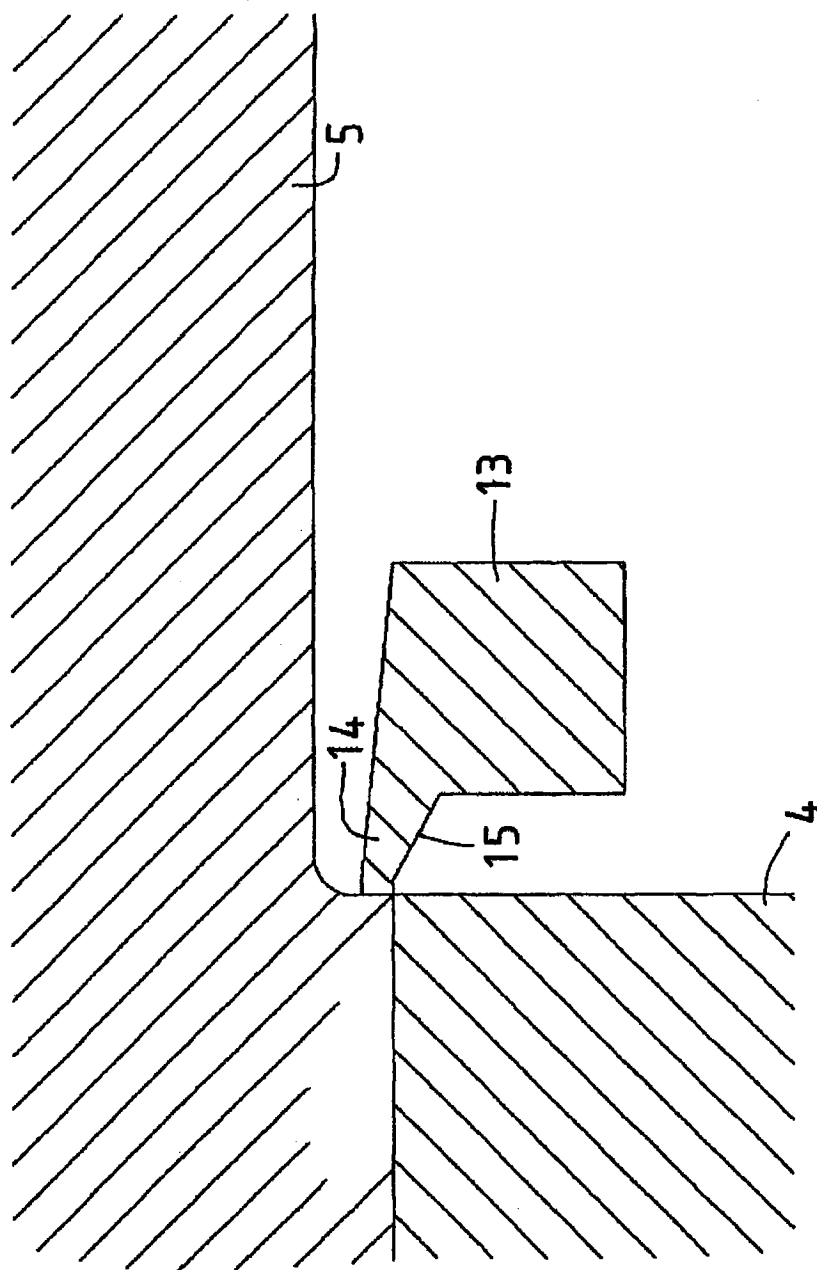


图 3

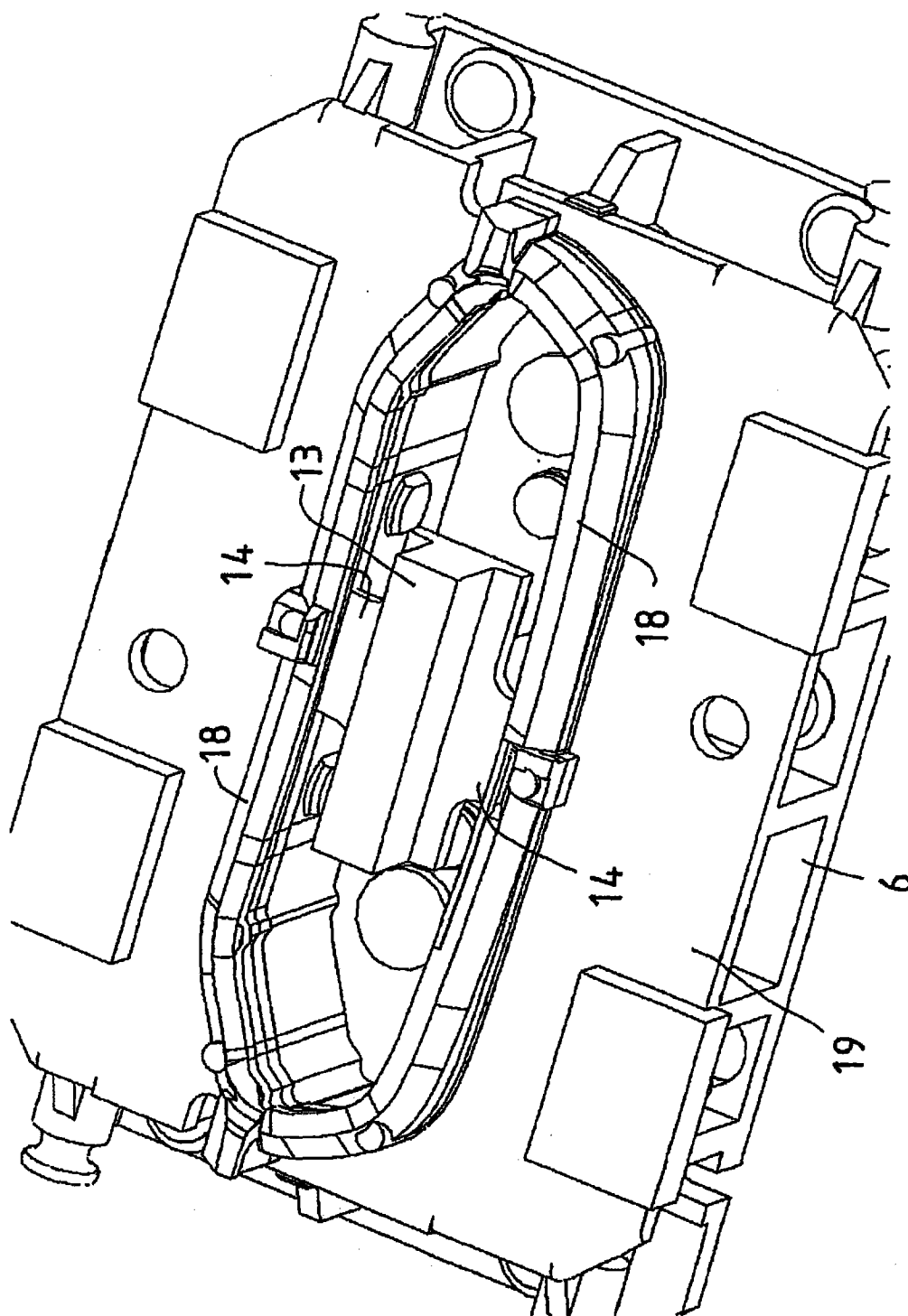


图 4

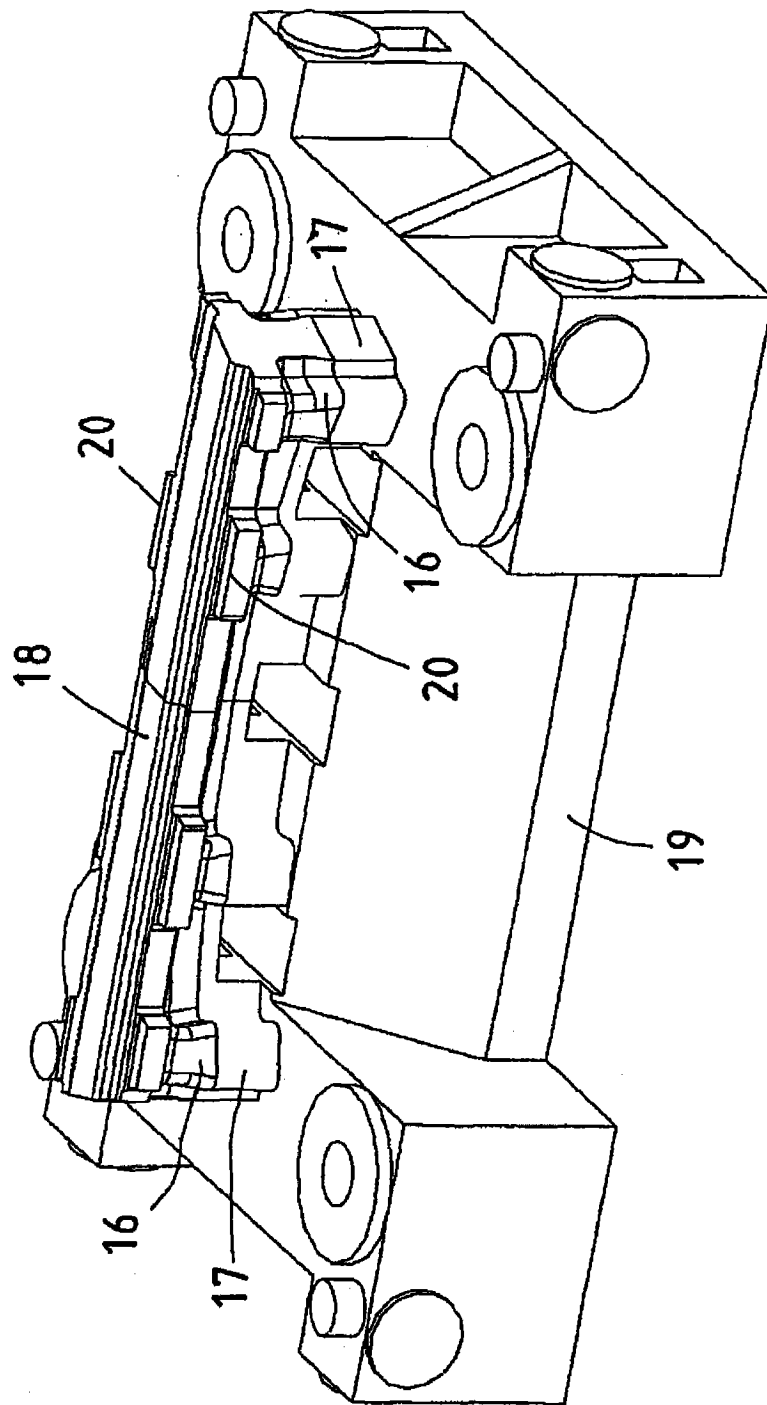


图 5

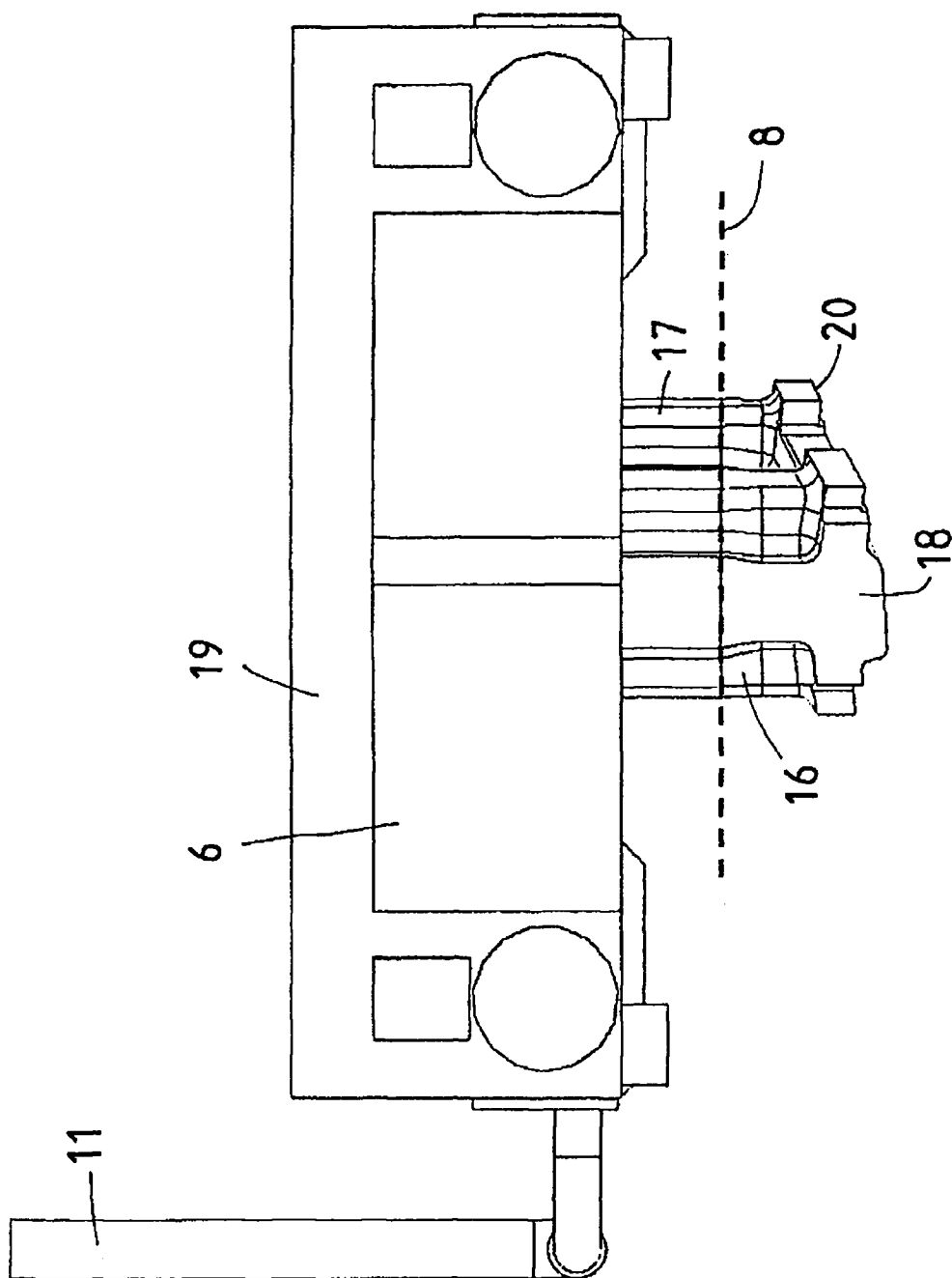


图 6