



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410023505.6

[45] 授权公告日 2005 年 10 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 1223420C

[22] 申请日 2004.1.6

[21] 申请号 200410023505.6

[71] 专利权人 王一诚

地址 271019 山东省泰安市岱宗大街 223 号  
山东科技大学曲来印转

[72] 发明人 王一诚

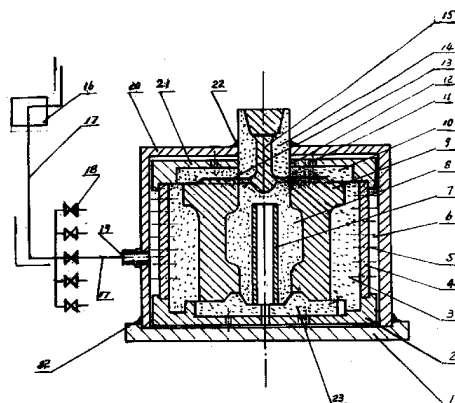
审查员 李星星

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称 一种砂型负压重力铸造方法

[57] 摘要

一种砂型负压重力铸造方法，在带有排气孔的金属护套内制备砂型，盖上带有浇道口的压板，罩上真空罩，安装上浇口杯，用胶泥密封浇口杯与真空罩以及真空罩与底板之间的缝隙，浇注前用真空设备抽出集气室和砂型内的空气，然后快速注入金属液，边浇注边抽气，直到浇注完成冷凝取出铸件。本方法简单，工艺适用性强，铸件质量容易控制，合格率高。



1、一种砂型负压重力铸造方法，其特征是：

(1) 在一个金属底座上，按照普通的砂型造型方法制作砂型，并将砂型制作在带有排气孔的金属护套内，盖上带有浇道口的压板形成铸件型腔；

(2) 在制作好砂型的底座上罩上一个带有抽气管接头和带有浇道口的真空罩，通过真空罩和压板的浇道口插上浇口杯，使浇口杯的浇道与砂型浇道相通，然后用胶泥密封浇口杯与真空罩浇道口之间的缝隙以及真空罩与底座之间的缝隙，形成集气室；

(3) 将真空罩抽气管接头通过抽气管道连接在真空设备上，使真空罩内的集气室和砂型抽真空；

(4) 抽真空后，边抽边浇注金属液，浇满后停止抽气，冷凝后取出铸件。

## 一种砂型负压重力铸造方法

### 技术领域：

本发明属于金属零件的铸造方法。

### 背景技术：

金属铸造成型的工艺特点是生产效率高、成本低、可一次形成复杂的形状，因而成为金属机械零件毛坯制造中最重要的方法之一，尤其是现代工业中大量应用的铸铁零件，几乎全部是由铸造来成型的。目前在铸造行业中使用最为广泛的铸造方法是普通砂型铸造，其工艺过程是：1、用木材制造出铸件的模样、浇冒口和浇道；2、将木模放入从最大分型面分开的砂箱中，周围填充上湿砂并捣紧刮平，轻轻取出木模；3、型砂干燥后，表面刷一薄层涂料，合上砂箱形成金属零件毛坯的型腔；4、金属材料在熔炼炉中熔化后，从砂箱的浇口中浇入型腔并充满。金属液冷却凝固后就形成了金属零件毛坯。普通砂型铸造具有灵活性、通用性和低成本，因而成为目前铸造行业采用的主要生产方法，在铸铁件生产中，普通砂型铸造的铸铁件达到了铸件总重量的90%。如果形成型腔的材料不是砂子而是熔点更高的金属，则称其为金属型铸造。不论形成型腔的材料如何，由于金属液都是充入空腔中冷却凝固的，因而又通称为空型铸造。由于砂型铸造是在大气中进行的，因而高温金属液极易氧化吸气以及冷却凝固不均匀导致产生下列缺陷：1、气孔、夹渣、缩孔、缩松、冷隔等；2、裂纹和变形；3、表面粗糙和粘砂；4、浇不足；5、尺寸和重量超差；6、组织异常。

近年来随着化学工业的发展，聚苯乙烯等发泡材料成本降低，发展了用发泡材料代替木材制造铸件模样。由于发泡材料挥发点低，可不用将模样从型砂中取出，在金属液浇入的同时使发泡材料模样受热挥发消失，因而称之为消失模铸造，又称之为实型铸造。为了让挥发气体尽快排出，一般采用负压干砂成型，即消失模埋入干砂中，将砂箱密闭抽成负压后，砂箱内的干砂会自动紧固成一体，只要保持负压状态，干砂就不会溃散。待金属液凝固后，再开箱取出铸件。负压干砂消失模铸造的

优点是金属液在负压下浇注冷却凝固，消除了气孔和氧化夹杂，提高了金属液充型能力，负压环境有利于透气性均匀和冷凝速度稳定，因而在理论上应该比普通砂型铸造质量和合格品率高。但是实践表明消失模铸造对发泡材料、表面耐火涂料、干砂粒度及其分布、铸造合金熔点、冶炼温度、浇注温度、浇注速度、铸造箱真空度和抽气速度等工艺参数都有很高的要求，否则就会出现塌砂、夹砂、漏液、积炭、表面拉毛粘砂等铸造缺陷，尤其是由消失模局部气化速度高于抽气速度引起局部负压瞬间破坏，导致的局部落砂夹砂；由泡沫材料气化不完全形成积炭在铸件中造成的碳黑夹杂；由涂料层破坏或抽气速度过大造成的极难清除的铸件表面金属丝拉毛粘砂等三种缺陷最为常见，加之发泡材料成型的成本，都在一定程度上阻碍了负压消失模铸造技术的推广应用。

综上所述，目前在工业上尚未有一种既保留传统应用的砂型铸造的优点，又能结合负压铸造优点的简便可靠的铸造生产方法：

#### 发明内容：

本发明的目的，在于提供一种即保留普通砂型铸造和负压消失模铸造的优点，又可克服二者缺点的低成本砂型负压重力铸造技术。

本发明的技术方案是：

1、在一个金属底座上，按照普通的砂型造型方法制作砂型，并将砂型制作在带有排气孔的金属护套内，盖上带有浇道口的压板形成铸件型腔；

2、在制作好砂型的底座上罩上一个带有抽气管接头和带有浇道口的真空罩，通过真空罩和压板的浇道口插上浇口杯，使浇口杯的浇道与砂型浇道相通，然后用胶泥密封浇口杯与真空罩浇道口之间的缝隙以及真空罩与底座之间的缝隙，形成集气室；

3、将真空罩抽气管接头通过抽气管道连接在真空设备上，使真空罩内的集气室和砂型抽真空；

4、抽真空后，边抽边浇注金属液，浇满后停止抽气，冷凝后取出铸件。

本发明的优点是：1、造型方法与传统的砂型铸造相同，金属护套就相当于普通砂型铸造中的砂箱，易于推广应用；2、砂型型腔为空腔，消除了消失模泡沫塑料气化速度和分解碳黑的影响，无局部塌砂夹砂和碳黑夹杂缺陷；3、金属液在负压下流动性变好，因此可适当降低浇注温度，

提高凝固结晶的形核率，使铸件内部组织得到细化，提高了铸件的力学性能；4、负压下冷却速度均匀，减小了铸件凝固的壁厚效应，批量生产中铸件质量容易控制；5、在重力和负压的共同作用下，金属液补缩充分，提高了铸件的成形性和致密性，对小型的结构简单的铸件，可不设置冒口，对大中型铸件可适当减小冒口，充分利用浇口直接补缩，提高了金属液利用率；6、不受气候温度和湿度的影响，最大限度地减少了气孔、缩松等常见的铸造缺陷；7、铸件尺寸精度高，工艺适用性强，不仅适用于铸铁，也适用于铸钢和有色金属铸造，尤其是易于氧化和疏松的金属与合金；8、设备投资小，操作简便，废品率低。

#### 附图说明：

图 1 是铸造空芯铸件（如气缸套）的实施例主视剖面图。

图 2 是铸造实芯铸件的实施例主视剖面图。

图例说明：1—底座，2—定位板，3—砂型，4—金属护套，5—排气孔，6—集气室，7—空心芯骨，8—砂芯，9—铸件，10—砂型，11—排气孔，12—排气孔，13—横浇道，14—浇口杯，15—直浇道，16—真空设备，17—抽气管，18—手动截止阀，19—抽气接头，20—真空罩，21—压板，22—密封胶泥，23—砂芯。

#### 具体实施方式：

结合附图 1 对空芯铸件的铸造方法进行进一步说明。

在底座 1 上放置定位板 2 和带有排气孔 5 的护套 4，在定位板 2 上将砂芯 23 和铸件 9 的木模定位，按照普通砂造型方法做出砂型 3，取出木模，放入预制好的带有空心芯骨 7 的砂芯 8，盖上带有横浇道 13 的砂型 10 和带有排气孔 11 的压板 21，罩上带有抽气接头 19 的真空罩 20，中心放上带有直浇道 15 的浇口杯 14，在浇口杯 14 与压板 21 和砂型 10 之间留有排气孔 12，安装好后用胶泥 22 分别密封浇口杯 14 与真空罩 20 之间的缝隙以及真空罩 20 与底座 1 之间的缝隙。浇注前用瓶盖状泡沫塑料封住直浇道 15 的上口部（图中未画出），真空设备 16 与抽气接头 19 用抽气管 17 和手动截止阀 18 连接。开始浇注时，打开手动截止阀 18，砂型和集气室 6 内的空气通过抽气管 17 抽出，这时可快速注入金属液，边浇注，边抽气，直到浇满浇口杯 14 并补缩冷凝一定时间后，关闭手动截止阀 18，打开真空罩 20，取出铸件 9。手动截止阀 18 的数量按照真空铸造箱的个数配置，可连续铸造生产。

结合附图 2 对实心铸件的铸造方法进行进一步说明。

在底座 1 上放置带有排气孔 5 的护套 4, 按照普通砂型造型方法做出砂型 3, 取出铸件 9 的木模, 合上砂型 3, 形成铸件 9 的型腔; 盖上带有浇道口和排气孔的压板 21, 再罩上带有浇道口和抽气接头 21 的真空罩 20, 放上带有浇道 15 的浇口杯 14, 安装好后用胶泥 22 分别密封浇口杯 14 与真空罩 20 之间的缝隙以及真空罩 20 与底板 1 之间缝隙。浇注前用瓶盖状泡沫塑料封住直浇道 15 的上部 (图中未画出)。真空设备 16 与抽气接头 19 用抽气管 17 和手动截止阀 18 连接。开始浇注时, 打开手动截止阀 18, 通过真空设备 16 和抽气管 17 抽出砂型 3 和集气腔 6 内的空气, 快速注入金属液, 边浇注边抽气, 直到浇满浇口杯 14, 并补缩冷凝一定时间后关闭手动截止阀 18, 打开真空罩 20, 取出铸件 9。

为了证明本发明的效果, 利用本发明的技术铸造了大型柴油机用硼合金铸铁气缸套 1 千余件, 合格品率达到了 98% 以上, 且质量稳定, 综合机械性能均比传统的普通砂型铸造方法高。

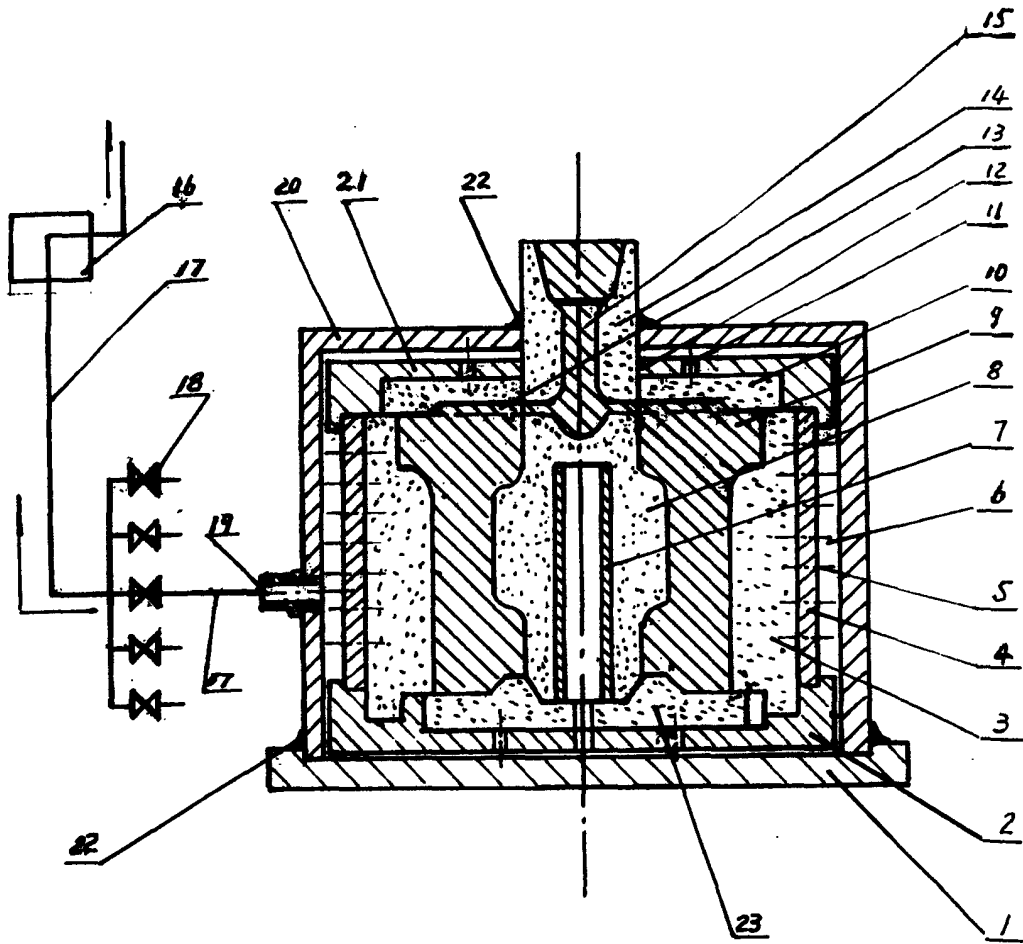


图 1

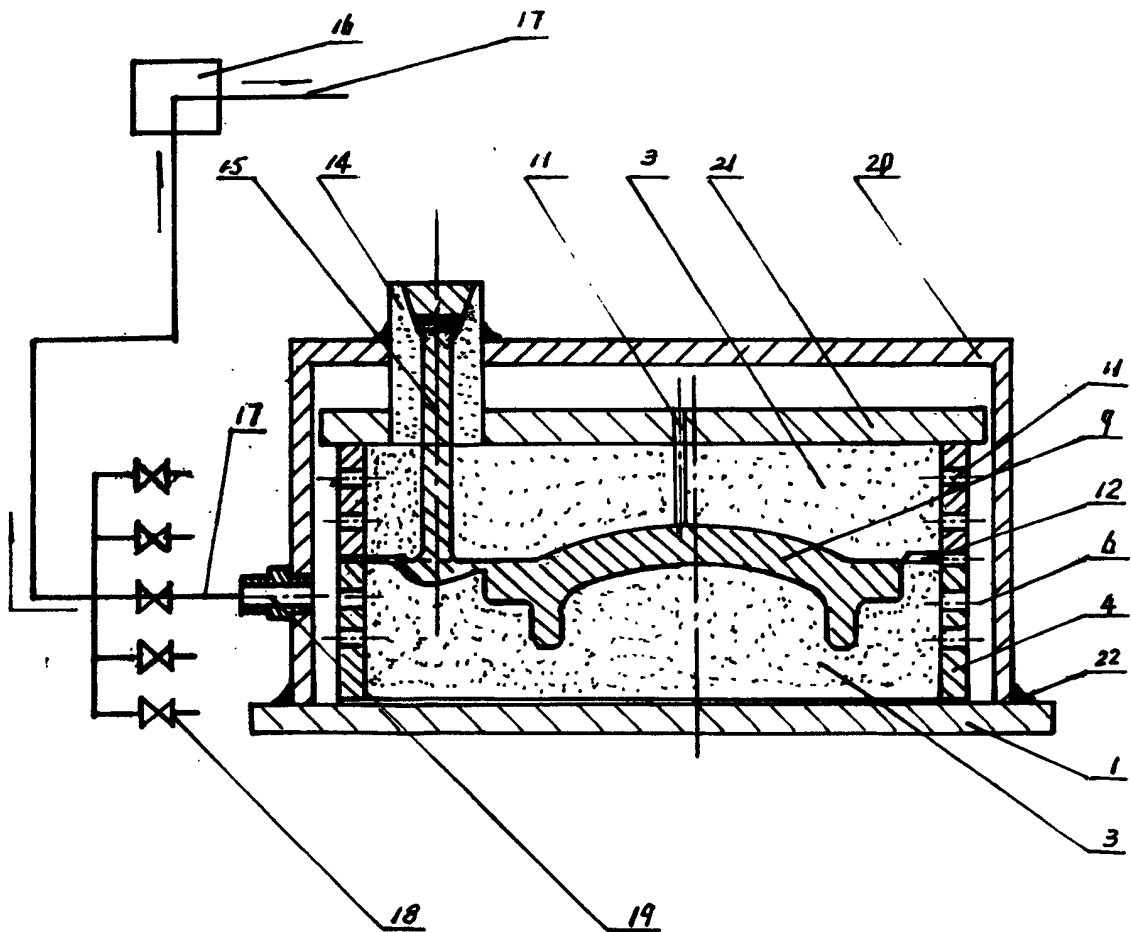


图 2