



(12) 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 90110231.8

[51] Int.CI⁵

B22D 15/02

(43) 公开日 1991 年 10 月 2 日

[22] 申请日 90.12.26

[71] 申请人 第二汽车制造厂

地址 442001 湖北省十堰市张湾区

[72] 发明人 徐道仁

[74] 专利代理机构 第二汽车制造厂专利事务所

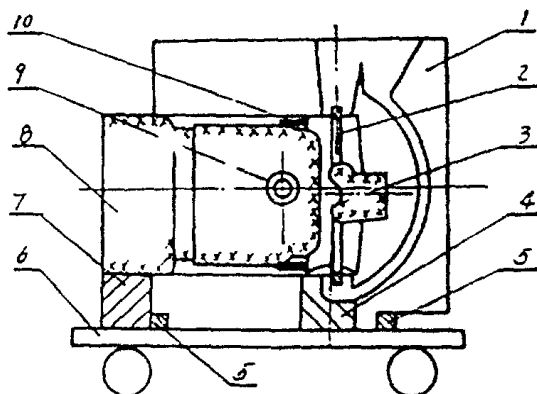
代理人 邓明松

说明书页数: 6 附图页数: 2

[54] 发明名称 内燃机铝活塞复合型铸造工艺及其自动生产线

[57] 摘要

一种生产内燃机铝活塞的复合型铸造工艺及其自动生产线, 该铸造工艺的铸型其外形为金属型, 内芯为射砂水玻璃砂芯, 采用卧式底注、顶冒口、趾口侧向的浇注方式, 连续保温铸态余热淬火。该自动生产线由开放、间隙式铸型输送机及开型机、合型机、锁型辊道所组成, 另配以熔化炉、制芯机、装芯机、热处理设备及机械手等辅机构成一个完整的自动生产线。该生产自动线是柔性的, 可适用不同产品的混流生产。



权 利 要 求 书

1、一种内燃机铝活塞复合型铸造工艺，它包括下列步骤：

(1)按所需铸造的铝活塞结构，将水玻璃和砂按一定的比例配比用混砂机(15)均匀混合后，由射芯机(16)制作内腔芯(8)和燃烧室芯(3)，用 CO_2 吹气硬化成形；

(2)将加热了的防胀钢圈(10)套在内腔芯(8)相应位置上，若采用防胀钢片则将防胀钢片安在金属外型(1)的相应位置上，同时将耐磨圈(2)安插在定位块(4)上；

(3)将装有肖孔金属芯(9)的两片对称金属外型(1)放置在铸型输送机的铸型小车(6)上，且趾口水平放置，金属外型(1)能在小车(6)的滑道(5)上滑动；

(4)将套好防胀钢圈的内腔芯(8)和燃烧室芯(3)分别置于初定位芯座(7)上和金属外型(1)上；

(5)合型机(21)将复合铸型合型后，经锁型辊道(22)自动定位锁紧后，经熔化炉(12)熔化再通过保温炉(13)精炼浇注；

(6)随输送机的向前移动自行冷却，经开型机(24)开型；

(7)开型后的铸件由辅机送入连续保温炉(25)中调温到所需温度后，自动进入淬火水槽(26)进行铸态余热淬火和低压水力清砂；而铸型沿输送机轨道回到起始位置，进行下一次循环；

(8)铸件通过辅助机构送入切割机(28)切割浇冒口后转入井式炉(29)进行时效处理后即为铸件毛坯。

2、一种用于内燃机铝活塞复合型铸造工艺的铸型，它由两半对称金属外型(1)、金属肖孔芯(9)、内腔芯(8)、定位块(4)等组合而成，其特征在于：内腔芯(8)和燃烧室芯(3)均为水玻璃砂芯，采用卧式底注、顶冒口、趾口向侧浇注方式，定位块(4)设有浇口。

3、一种用于权利要求1或2所述的内燃机铝活塞复合型铸造工艺的生产自动线，该自动线由开放、间隙式铸型输送机(23)、合型机(21)、开型机(24)、锁型辊道(22)和辅机组成。

4、根据权利要求3所述的内燃机铝活塞复合型铸造工艺的生产自动线的辅机包括：混砂机(15)、若干台射芯机(16)、加热炉(20)、数台熔化炉(12)、数台保温炉(13)、装芯机(32)、镶件机(33)、浇注机(34)和若干台机械手(31)。

内燃机铝活塞复合型铸造工艺及其自动生产线

本发明涉及一种带燃烧室的活塞的铸造工艺及其设备。

目前国内外生产铝活塞一般采用金属型铸造工艺或复合型铸造工艺。

活塞趾口向上的金属型，一般由两片对称外型、若干块拼成的金属内腔芯、一对金属肖孔芯、定位块、底板和轴肖等组合而成。外型通过定位块和轴肖与底板定位，金属内腔芯和金属肖孔芯装在外型上，侧注缝隙式浇冒口亦在外型上，防胀钢片安置在金属内腔芯上。抽芯和开型靠手工或液压机构。底板和肖孔芯一般通水冷却。

活塞趾口向下的金属型，与趾口向上的金属型基本相同。其不同之处是多一顶型，且冒口设在顶型上。两片外型靠铸造机的轨道和定位圈外园定位，金属内腔芯靠定位圈内园定位，耐磨圈安置在外型上。外型、肖孔芯、内腔芯都可通水冷却。开型、抽芯都由金属型铸造机完成。

活塞趾口向下的复合铸型由两片对称金属外型、金属肖孔芯、底板、轴肖、锁型机构及砂芯组成。外型通过底板凸缘和轴肖定位，砂芯插在凸缘中心，金属肖孔芯插于外型上。浇口形式有侧

注顶冒口和顶注顶冒口两种。砂芯是粘土砂芯或油砂芯，手工造型，无铸滓。此种工艺不宜生产有防胀钢片或钢圈、耐磨圈和燃烧室的铝活塞。此工艺由于自身缺点现已基本不用。

国外生产铝活塞均采用趾口向下、立式侧注、顶冒口的金属型工艺，采用金属型铸造机浇注。只有美国通用汽车公司铸铝厂在此基础上，配备安置防胀钢片的镶件机和浇注机，但仍限于金属型铸造机多点浇注。

上述铝活塞铸造工艺均采用冷却后重新加热淬火工艺。虽国外个别厂家在用铸造机时有铸滓，但它是一台一个淬火水槽或风冷台，淬火温度随其自然不加控制，温度变化范围大，难以保证铸件质量。

上述三种铝活塞铸造工艺存在以下明显缺点：

1、金属芯制约了产品设计和更新换代，缩短了整个金属型的寿命；

2、缝隙式浇冒口补缩能力差；

3、金属芯抽取机构复杂，限制了金属型工艺自动流水生产的实现；因而生产效率低，而且是多点浇注，生产布局成地摊型，作业环境脏、乱、热，工人劳动强度大；

4、趾口向上的金属型，虽能铸出有防胀钢片的活塞，但无法铸出带防胀钢圈和燃烧室的铝活塞；

5、趾口向下的金属型虽能铸出有防胀钢片、防胀钢圈和耐磨圈的活塞，但要铸出有燃烧室的活塞就无能为力了。它限制了活塞的结构；

6、上述铝活塞铸造工艺均无法利用铸态余热连续淬火；

7、复合铸型的内腔芯一般采用粘土砂或油砂，湿强度低，要喷涂料及烘砂，且芯子易变形，故尺寸精度低；

8、金属型铸造机加深了对产品结构的制约。

本发明的目的，旨在采用新柔性铸造工艺，消除对产品设计的制约，实现大批量流水生产，降低成本，提高生产效率和改善作业环境。

为达到上述目的，本发明采用的技术解决方法是：以水玻璃砂芯代替金属内芯，并采用卧式底注、顶冒口、趾口向侧等浇注形式和连续保温和调温的铸态余热淬火工艺以及自动化流水生产方式来实现的。本发明不但能铸出结构简单的铝活塞，也能铸出带耐磨圈和防胀钢圈或钢片的铝活塞，而且还能铸出带燃烧室的铝活塞或更为复杂的结构。

下面结合附图对本发明的实施方案作简要说明。

图1为复合铸型图。

图2是采用复合铸型工艺的铝活塞铸造生产流程图。

现以铸造带耐磨圈、防胀钢圈和燃烧室的复杂铝活塞为例加

以说明。

图1显示了复合铸型装配情况。复合铸型是采用由两片对称并带有浇道的金属外型(1)、金属肖孔芯(9)、内腔芯(8)、定位块(4)等组合而成。定位块(4)设有浇口。金属外型(1)安置在铸型小车(6)上,活塞趾口水平放置,且金属外型(1)能在小车(6)的滑道(5)上滑动。

根据上述活塞的内腔结构,制作内腔芯(8)和燃烧室芯(3)。其制作方法是将水玻璃和砂按一定的比例配备用混砂机(15)均匀混合后,由射芯机(16)制作,并用CO₂吹气硬化成形,内腔芯可制成壳芯;将已被加热炉(20)加热的防胀钢圈(10)套在内腔芯(8)相应位置上,或将防胀钢片安放在金属外型(1)上;同时将耐磨圈(2)安插在定位块(4)的相应位置上;再将装好防胀钢圈的内腔芯(8)和燃烧室芯(3)分别置于初定位芯座(7)上和金属外型(1)上;金属肖孔芯(9)装在两片金属外型(1)内侧相应孔座内。把铸型小车(6)置于铸型输送机(23)的轨道上。

图2显示了从原料投入到铸件毛坯产出的全过程:

将铝合金锭(11)加入熔化炉(12)中,熔炼成合格的铝液后,转入保温炉(13)中精炼、除气、调温,直至铝液符合浇注工艺要求。待铸型小车(6)随输送机(23)的轨道向前移动,经合型机(21)将复合铸型合型,再经锁型辊道自动定位到浇注工位并锁紧后进

行浇注。浇注后的复合铸型在随小车向前移动的过程中自行冷却。再经开型机(24)开型。开型后其余热在 $420^{\circ}\sim 480^{\circ}\text{C}$ 范围内的铸件由辅机送入连续保温炉(25)中调温到所需温度后,自动进入淬火水槽(26)进行铸态余热淬火和低压水力清砂。开型后的金属外型沿输送机(23)轨道回到起始位置,进行下一次循环。淬火水槽(26)清除的旧砂(27)经清洗处理后可送到原砂箱(14)继续使用。淬火后的铝活塞经辅助装置转入切割机(28)切除浇冒口,然后送入时效炉(29)进行时效处理,即为铸件毛坯——铝活塞。整个工艺过程结束。

该自动生产线由开放、间隙式铸型输送机(23)、合型机(21)、开型机(24)、锁型辊道(22)和辅机组成,其中辅机包括辊砂机(15)、若干台射芯机(16)、加热炉(20)、数台熔化炉(12)、数台保温炉(13)、装芯机(32)、镶件机(33)、浇注机(34)和若干台机械手(31)。铸型输送机的输送节拍和辅机数量的配备是根据年产纲领来确定的,附图2中配备的辅机数量和24台小车是按年产纲领120万只铝活塞来配备的。下芯、安放耐磨圈、防胀钢圈或钢片、浇注和出型等工序既可人工操作,也可配置辅机。该自动线是柔性的,可适用于不同产品的混流生产。

本发明与现有技术相比具有以下优点:

1、由于采用铸态余热淬火;大幅度地降低能耗。

2、由于采用了趾口侧向、卧式底注、顶冒口浇注工艺，铝液充型平稳，减少氧化吸气，有利浮渣，并改善了补缩条件，从而提高了铸件质量。

3、有利于产品更新换代，同时提高了工艺的柔性。即易于实现不同产品的混流生产。

4、因采用自动化生产线方式大大提高生产效率，降低成本，改善了作业环境，降低了工人的劳动强度。

5、可铸造结构复杂的各种铝活塞。

本发明的最佳实施方案说明。

将下芯、安入耐磨圈、防胀钢圈或钢片、浇注和出型的人工操作工序，用装芯机(32)镶件机(33)，浇注机(34)和数台机械手(31)代替，即成为高度自动化的铸造生产线。此实施方案适用大量流水生产，可大幅度地提高劳动生产率，降低生产成本和工人的劳动强度。

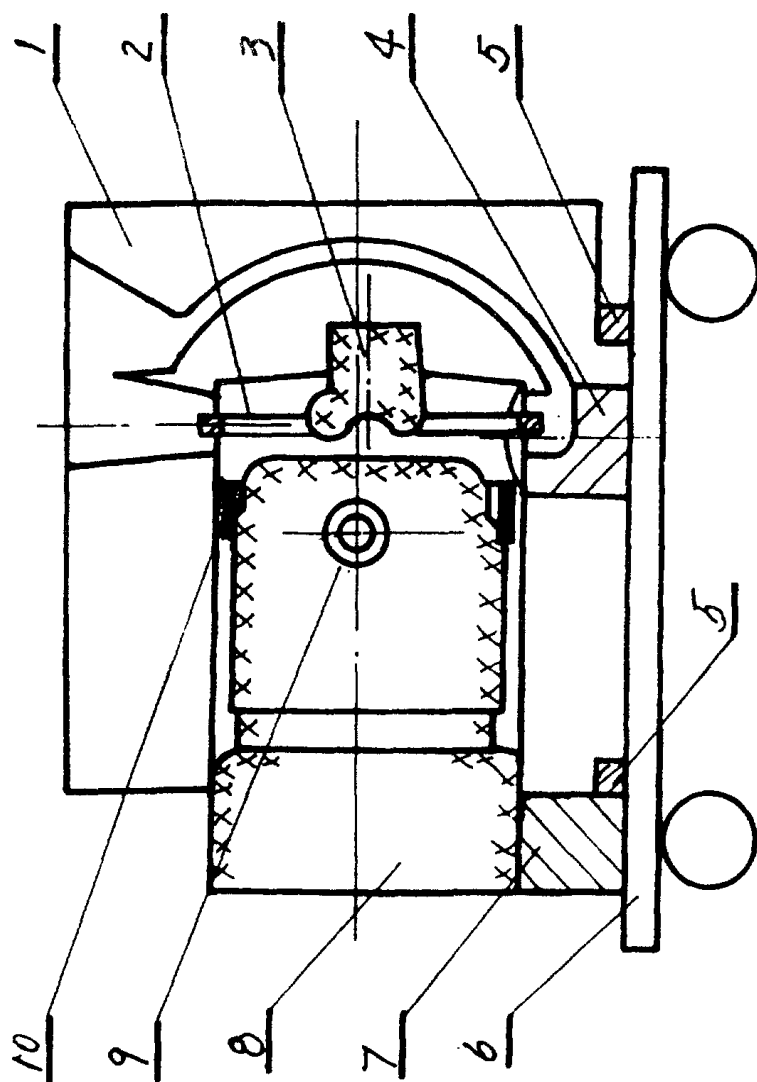


图1

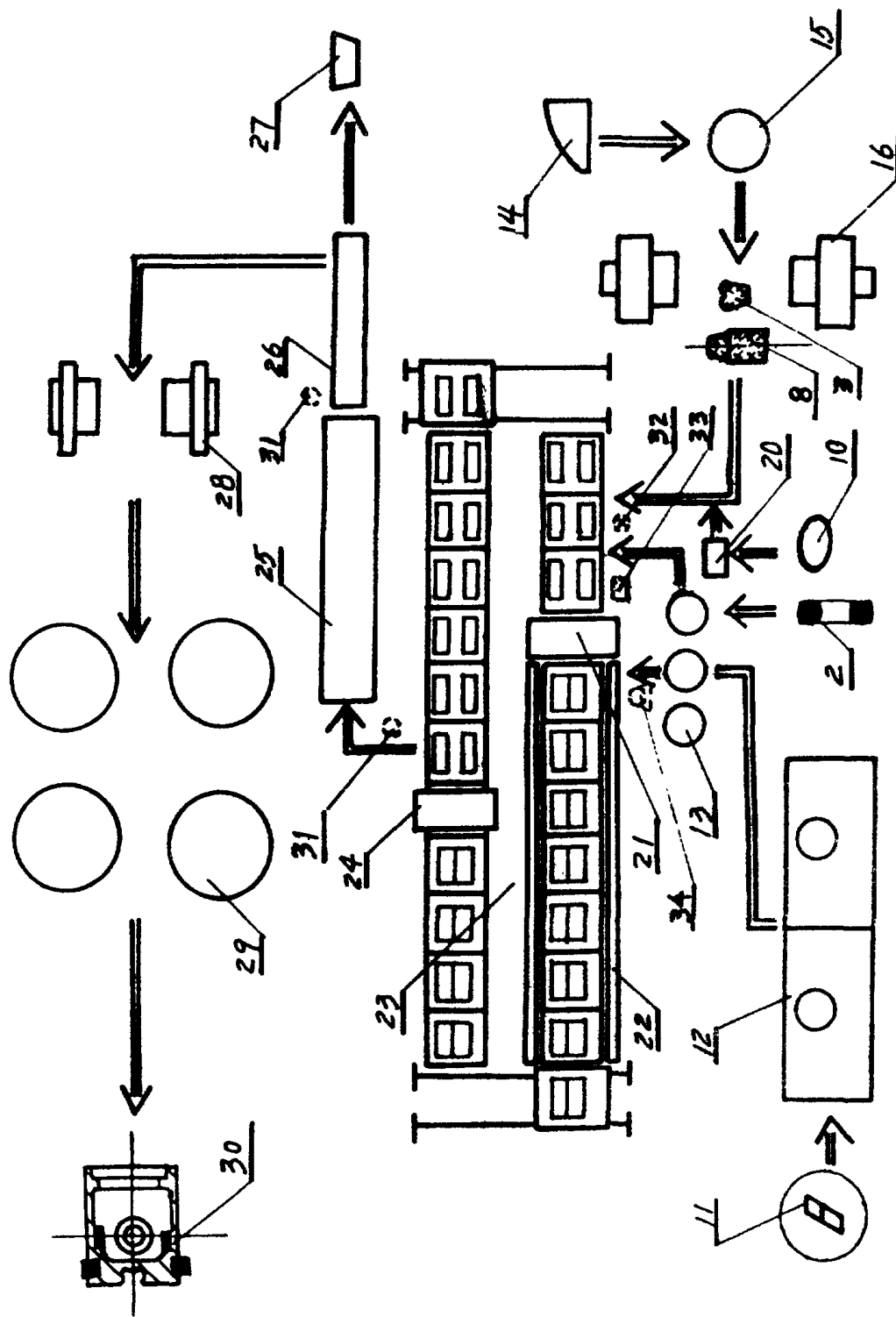


图2