

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910307732.4

[51] Int. Cl.

F16K 5/06 (2006.01)

F16K 5/08 (2006.01)

C23C 4/12 (2006.01)

C23C 4/10 (2006.01)

[43] 公开日 2010 年 3 月 3 日

[11] 公开号 CN 101660618A

[22] 申请日 2009.9.25

[21] 申请号 200910307732.4

[71] 申请人 四川苏克流体控制设备有限公司

地址 610200 四川省成都市双流蛟龙工业港
李渡路 1 座

[72] 发明人 张道军

[74] 专利代理机构 成都虹桥专利事务所

代理人 杨 冬

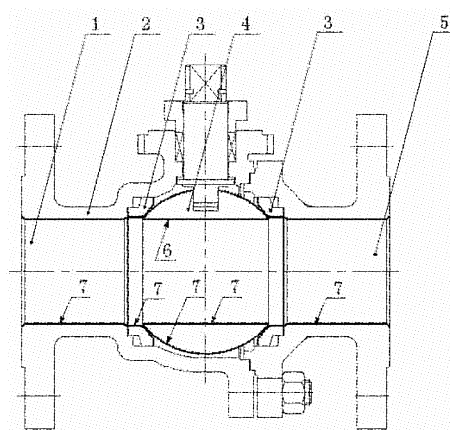
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称

硬密封球阀及其生产工艺

[57] 摘要

本发明公开了一种适用于高磨损、强腐蚀工况，又解决了陶瓷球阀容易脆裂的问题的硬密封球阀及其生产工艺。该球阀的特点是在球体与阀座的配合面上分别等离子喷涂有陶瓷层。由于利用了陶瓷材料耐磨以及防腐蚀的特点，在面对高磨损、强腐蚀、高温、高压等恶劣工况时，具有良好的内密封性能和使用寿命；同时由于阀座、球体以及阀体仍然采用金属，又可避免阀座和球体的脆裂。该工艺在加工球体和阀座时，分别在球体与阀座的配合面上涂布一定厚度的陶瓷材料形成陶瓷层，然后再分别对球体与阀座的配合面进行研磨，最后再将球体与阀座组装后对研使球体与阀座硬密封配合，使球体与阀座达到硬密封要求的配合精度，提高硬密封球阀的密封性能。



【权利要求1】硬密封球阀，包括设有至少一个进口（1）和出口（5）的阀体（2）、安装在阀体（2）内腔中的阀座（3），以及与阀座（3）硬密封配合的球体（4），所述球体（4）中加工有当球体（4）相对阀座（3）旋转时可选择而使阀体（2）的进口（1）和出口（5）连通或断开的流道（6），所述阀体（2）、阀座（3）和球体（4）均由金属材料制成，其特征是：在球体（4）与阀座（3）的配合面上分别等离子喷涂有陶瓷层（7）。

【权利要求2】如权利要求1所述的硬密封球阀，其特征是：所述球体（4）的整个外球面以及阀座（3）的整个内表面均等离子喷涂有陶瓷层（7）。

【权利要求3】如权利要求1所述的硬密封球阀，其特征是：所述流道（6）的内壁上等离子喷涂有陶瓷层（7）。

【权利要求4】如权利要求1所述的硬密封球阀，其特征是：所述阀体（2）的内腔壁上等离子喷涂有陶瓷层（7）。

【权利要求5】如权利要求1、2、3或4所述的硬密封球阀，其特征是：所述各陶瓷层（7）的陶瓷材料采用氧化铝或氧化铬。

【权利要求6】权利要求1所述硬密封球阀的生产工艺，在加工球体（4）和阀座（3）时，分别在球体（4）与阀座（3）的配合面上等离子喷涂一定厚度的陶瓷材料形成陶瓷层（7），然后再分别对球体（4）与阀座（3）的配合面进行研磨，最后再将球体（4）与阀座（3）组装后对研使球体（4）与阀座（3）硬密封配合。

硬密封球阀及其生产工艺

技术领域

本发明涉及一种硬密封球阀及其生产工艺。

背景技术

现有的金属硬密封球阀包括设有至少一个进口和出口的阀体、安装在阀体内腔中的阀座，以及与阀座硬密封配合的球体，所述球体中加工有当球体相对阀座旋转时可选择的使阀体的进口和出口连通或断开的流道，所述阀体、阀座和球体均由金属材料制成。由于球体与阀座之间为钢对钢的硬密封方式，因此该球阀的内密封具有一定的耐温、抗磨性。但受金属材料属性的限制，上述这种金属硬密封球阀越来越不能适应含固体颗粒、粉尘、纸浆、化工浆料等高温、高磨损、强腐蚀恶劣工况的需求，主要出现使用寿命短、密封效果差、泄露严重等情况，大大影响了系统运行的稳定性。

为了提高球阀的使用性能，出现了陶瓷球阀。陶瓷球阀的特点在于球体和阀座整体全部采用陶瓷材料制成。由于陶瓷材料的抗拉强度、抗压强度、弹性模量、硬度等都非常高，因此具有极好的耐磨、防腐蚀特性，对球阀的使用寿命以及适用范围都起到了提升的作用。然而由于球体和阀座整体采用陶瓷材料，不仅容易脆裂，而且成本较高。

发明内容

本发明旨在提供一种适用于高磨损、强腐蚀工况，又解决了陶瓷球阀容易脆裂的问题的硬密封球阀及其生产工艺。

为解决上述技术问题，本发明所提供的这种硬密封球阀包括设有至少一个进口和出口的阀体、安装在阀体内腔中的阀座，以及与阀座硬密封配合的球体，所述球体中加工有当球体相对阀座旋转时可选择的使阀体的进口和出口连通或断开的流道，所述阀体、阀座和球体均由金属材料制成，并且在球体与阀座的配合面上分别等离子喷涂有陶瓷层。

本发明还提供了上述硬密封球阀的生产工艺，该工艺为：在加工球体和阀座时，分别在球体与阀座的配合面上涂布一定厚度的陶瓷材料形成陶瓷层，然后再分别对球体与阀座的配合面进行研磨，最后再将球体与阀座组装后对研使球体与阀座硬密封配合。

本发明的有益效果是：在阀座和球体的金属基体上等离子喷涂陶瓷层后，利用陶瓷材料耐磨以及防腐蚀的特点，在面对高磨损、强腐蚀、高温、高压等恶劣工况时，仍可保证球阀的内密封性能和使用寿命；同时由于阀座、球体以及阀体仍然采用金属，又可避免阀座和球

体的脆裂。由于采用了等离子喷涂工艺将陶瓷材料喷涂到阀座和球体的金属基体，可以保证陶瓷层与金属基体的结合强度，防止陶瓷层脱落。

本发明所提供的这种硬密封球阀的生产工艺可保证在涂布一定厚度的耐磨防腐蚀材料后，使球体与阀座达到硬密封要求的配合精度，提高硬密封球阀的密封性能。

本发明所提供的这种硬密封球阀可主要应用于电力、石油、化工、冶金、采矿、污水处理等工业领域，尤其是面对高磨损、强腐蚀、高温、高压等恶劣工况，更显示出它卓越的密封性能和超长的使用寿命，内衬陶瓷硬密封球阀的性能价格比远远优于其它同类阀门。

附图说明

图1为本发明硬密封球阀的结构示意图。

图中标记为：进口1、阀体2、阀座3、球体4、出口5、流道6、陶瓷层7。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本发明做进一步的说明。

如图1所示的硬密封球阀，它包括设有至少一个进口1和出口5的阀体2、安装在阀体2内腔中的阀座3，以及与阀座3硬密封配合的球体4，所述球体4中加工有当球体4相对阀座3旋转时可选的使阀体2的进口1和出口5连通或断开的流道6，所述阀体2、阀座3和球体4均由金属材料制成，在球体4与阀座3的配合面上分别等离子喷涂有陶瓷层7。采用等离子喷涂工艺喷涂陶瓷的技术为现有技术，但在本申请以前从未在硬密封球阀上采用，其主要原因在于现有球阀的球体与阀座之间存在很高的硬密封配合要求，按现有球阀的生产工艺难以保证在球体与阀座上喷涂陶瓷层后两者的配合精度，故对于本领域的一般技术人员而言，基于上述困难的存在，不可能去考虑在球体与阀座上等离子喷涂陶瓷层，而只会去考虑通过改变球体与阀座的材料来提升球阀的耐磨、防腐蚀等性能。本发明的创新点就在于创造性的将等离子喷涂工艺喷涂陶瓷的技术运用到硬密封球阀上，即在球体4与阀座3的配合面上分别等离子喷涂有陶瓷层7，利用该陶瓷层7具有耐磨以及防腐蚀的特点，在面对高磨损、强腐蚀、高温、高压等恶劣工况时，仍可保证球阀的内密封性能和使用寿命；同时由于阀座3、球体4以及阀体2仍然采用金属，又可避免阀座3和球体4的脆裂。由于采用了等离子喷涂工艺将陶瓷材料喷涂到阀座和球体的金属基体，可以保证陶瓷层与金属基体的结合强度，防止陶瓷层脱落。经试用表明，本发明的这种硬密封球阀在面对高磨损、强腐蚀、高温、高压等恶劣工况，显示出它卓越的密封性能和超长的使用寿命。同时，该硬密封球阀的性能价格比远远优于其它同类阀门，因此具有极其广泛的应用空间和良好的应用前景。

在上述方案的基础上，所述球体4的整个外球面以及阀座3的整个内表面均等离子喷涂有

陶瓷层7。这样，球体4以及阀座3上除配合面外，其所有与介质接触的表面均等离子喷涂有陶瓷层7，进一步提高了阀座3和球体4的耐磨防腐蚀性能。除此以外，如图1所示，所述流道6的内壁上同样等离子喷涂有陶瓷层7，并且在所述阀体2的内腔壁上也等离子喷涂有陶瓷层7。这样，整个球阀中所有与介质接触的表面以及球体4及阀座3的配合面均等离子喷涂有陶瓷层7，从而保证了整个球阀的综合使用性能。

其中，所述各陶瓷层7的陶瓷材料最好采用氧化铝或氧化铬。上述这两种材料的抗拉强度、抗压强度、弹性模量、硬度等都非常高，因此具有极高的耐磨损、耐腐蚀、耐冲蚀性能。不仅如此，上述这两种材料还具有良好的自滑润性，因此能够取得很好的密封性能。

本发明还提供了上述硬密封球阀的生产工艺。该工艺的特点是在加工球体4和阀座3时，分别在球体4与阀座3的配合面上等离子喷涂一定厚度的陶瓷材料形成陶瓷层7，然后再分别对球体4与阀座3的配合面进行研磨，最后再将球体4与阀座3组装后对研使球体4与阀座3硬密封配合。由于采用了对球体4与阀座3的配合面进行研磨并将球体4与阀座3组装后对研的加工方式，其中“对研”利用了球体4和阀座3之间相对运动时其接触面的摩擦作用进行研磨，因此可保证在涂布一定厚度的耐磨防腐蚀材料后，球体4和阀座3间的配合精度，从而满足球体4和阀座3间的密封要求。在进行等离子喷涂时，应将陶瓷材料均匀的喷涂到球体4的整个外球面、流道6内壁上阀座3的整个内表面上，并且在阀体2的内腔壁上也进行等离子喷涂，使整个球阀中所有与介质接触的表面以及球体4及阀座3的配合面均等离子喷涂有陶瓷层7，从而保证了整个球阀的综合使用性能。

实施例

(一)球体4的加工，具体步骤为：

- 1、夹紧毛坯，按球体通道孔找正，加工通道孔、锥面、倒园角；
- 2、以加工后的球体通道为定位基准，铣加工球体，精加工后的球体光，光洁度不低于Ra1.6，同轴度小于0.05mm，不圆度小于0.01mm；
- 3、将加工后的球体装夹在夹具上，使用专用凹球形磨具使用60# 单晶刚玉磨加工，加工后表面光洁度不低于Ra0.08，同轴度小于0.03mm，不圆度小于0.006mm；
- 4、采用等等离子喷涂工艺在球体外表面以及球体流道上喷涂陶瓷层7，喷涂厚度为0.5mm，硬度为HRC90；
- 5、喷涂后的球体装夹专用夹具上，使用专用凹球形磨具加工：
 - ①粗磨，磨料为M40金刚石粉，粗磨后光洁度不低于Ra0.8，同轴度小于0.03mm、不圆度小于0.004mm，

②精磨，磨料为M15金刚石粉，精磨后光洁度不低于Ra0.2-0.4，同轴度小于0.03mm，不圆度小于0.004mm，

6、研磨：加工好的球体与专用凹球形磨具对研，研磨粉分别为M15、M5，加工后不圆度要小于0.0025mm；

(二) 阀座的加工，具体步骤为：

1、加工阀座球面与球体的同轴度小于0.03mm；

2、采用等等离子喷涂工艺在阀座球面喷涂陶瓷，喷涂厚度为0.5mm，硬度为HRC90；

3、喷涂后的阀座装夹在夹具上，使用专用凸球形磨具上加工：

①粗磨，磨料为M40金刚石粉，粗磨后光洁度不低于Ra0.8，

②精磨，磨料为M15金刚石粉，精磨后光洁度不低于Ra0.4，

4、研磨：加工好的阀座与专用凸球形磨具对研，研磨粉为M15、M5，研磨后光洁度为Ra0.2—0.4；

(三) 球体和阀座对研，具体步骤为：

1、将加工好的球体和阀座球面进行2-3次人工对研，使用的研磨液依次如下：

①用W40金刚石研磨膏，配置研磨液，研磨液为：甘油+水、研磨液配比为1：1，

②用W10金刚石研磨膏配置研磨液，配比为油脂22.4%，混合脂31.5%，煤油1.1%，

③用W5金刚石研磨膏配置研磨液，配比为油脂22.4%，混合脂31.5%，煤油1.1%，研磨后，用清洗液或90#汽油将球体和阀座清洗10-15分。

在上述实施例中，所述的专用凹球形磨具以及专用凸球形磨具是指该磨具与被磨工件的接触面为相应的凹球形或凸球形，以保证空间各处的磨削量均匀。

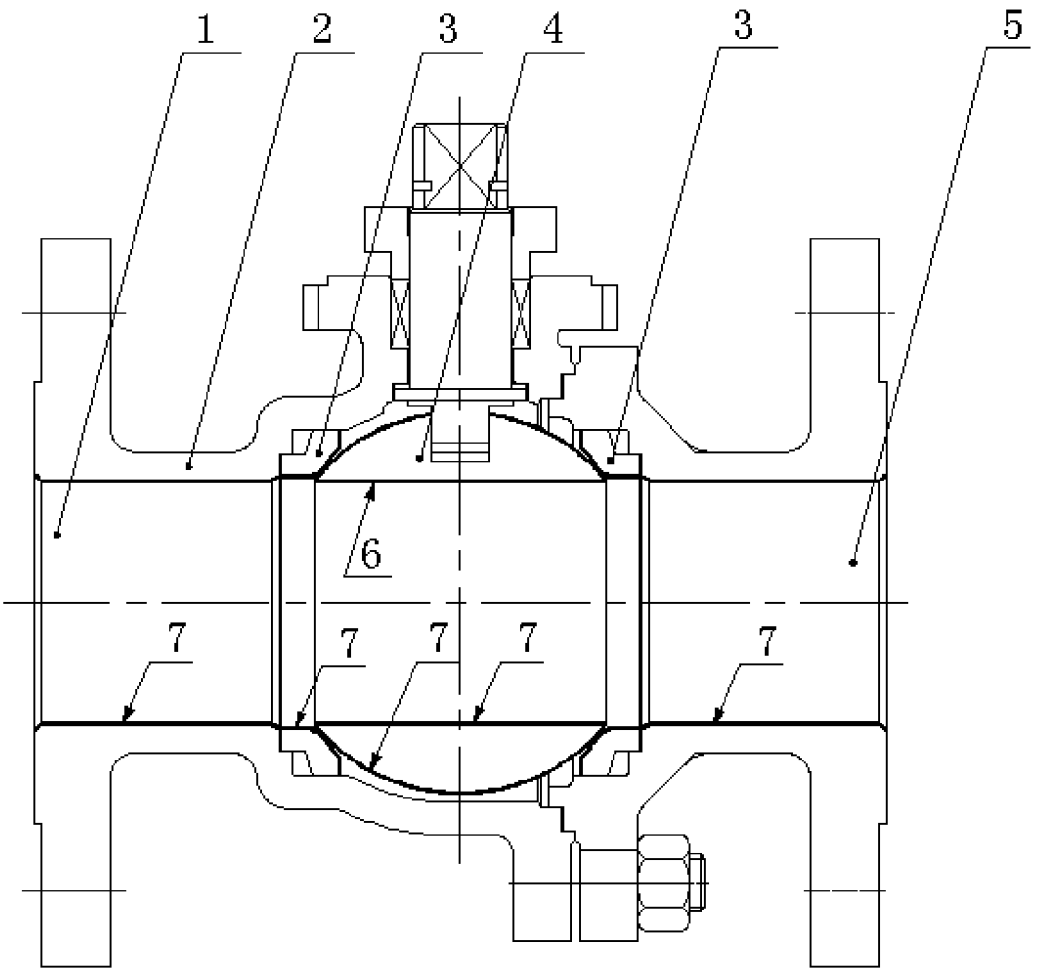


图 1