

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B22D 18/06 (2006.01)

C22C 45/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910037898.9

[43] 公开日 2009年8月12日

[11] 公开号 CN 101502873A

[22] 申请日 2009.3.13

[21] 申请号 200910037898.9

[71] 申请人 广东工业大学

地址 510006 广东省广州市番禺区广州大学
城外环西路100号

[72] 发明人 陈先朝 杨元政 谢致薇 徐志武
温敦古 张奇 任强

[74] 专利代理机构 广州粤高专利代理有限公司
代理人 林丽明

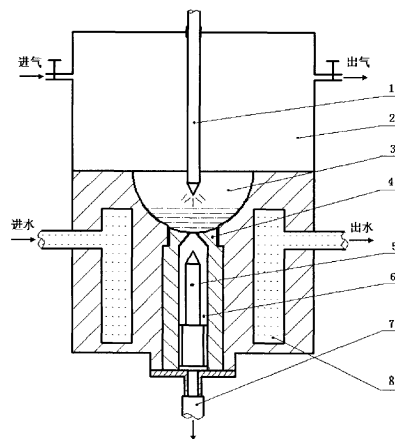
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

[54] 发明名称

铁基块体非晶合金环形磁芯的铜模吸铸制备装置及其方法

[57] 摘要

本发明是一种铁基块体非晶合金环形磁芯的铜模吸铸制备装置及其方法。本发明的制备装置包括有电极、炉腔、铜坩埚、铜模、型芯、型腔、吸铸管、水冷装置，炉腔内设有若干个铜坩埚，其中至少一个铜坩埚为吸铸用铜坩埚，其余为熔炼用铜坩埚，电极穿过炉壳伸进炉腔内的熔炼用铜坩埚中，熔炼用铜坩埚内放入按成分要求配制好的有软磁的铁基块体非晶合金原料，吸铸用铜坩埚的下部设有水冷装置，且水冷装置内设有铜模，铜模内设有与吸铸用铜坩埚相通的型腔，型腔内设有型芯，型腔外设有能将吸铸用铜坩埚中的合金液吸入到带有型芯的型腔中的吸铸管。本发明的制备装置结构简单，操作方便。本发明的制备方法制备效率高，且工艺条件简单，容易在工业生产条件下实施。



1、一种铁基块体非晶合金环形磁芯的铜模吸铸制备装置，其特征在于包括有电极（1）、炉腔（2）、铜坩埚（3）、铜模（4）、型芯（5）、型腔（6）、吸铸管（7）、水冷装置（8），炉腔（2）内设有若干个铜坩埚（3），其中至少一个铜坩埚（3）为吸铸用铜坩埚，其余为熔炼用铜坩埚，电极（1）穿过炉壳伸进炉腔（2）内的熔炼用铜坩埚（3）中，熔炼用铜坩埚（3）内放入按成分要求配制好的有软磁的铁基块体非晶合金原料，吸铸用铜坩埚（3）的下部设有水冷装置（8），且水冷装置（8）内设有铜模（4），铜模（4）内设有与吸铸用铜坩埚（3）相通的型腔（6），型腔（6）内设有型芯（5），型腔（6）外设有能将吸铸用铜坩埚（3）中的合金液吸入到带有型芯（5）的型腔（6）中的吸铸管（7）。

2、根据权利要求1所述的铁基块体非晶合金环形磁芯的铜模吸铸制备装置，其特征在于上述炉腔（2）为真空电弧炉炉腔。

3、根据权利要求1所述的铁基块体非晶合金环形磁芯的铜模吸铸制备装置，其特征在于上述型芯（5）用石墨材料做出。

4、一种根据权利要求1所述的铁基块体非晶合金环形磁芯的铜模吸铸制备装置的制备方法，其特征在于包括如下具体步骤：

1) 选用具体有软磁的铁基块体非晶合金，按成分要求配制好原料，置于炉腔（2）的熔炼用铜坩埚（3）中；

2) 然后对炉腔（2）抽真空，当达到一定的真空度后充入氩气等惰性气体至一个大气压，在惰性气体保护下熔炼合金3~5次成母合金；

3) 然后把母合金移至吸铸用铜坩埚（3）中再次熔化成液体后吸入到带有

型芯(5)的型腔(6)中,并通过水冷装置(8)快速冷却,得到块体非晶合金棒,型腔(6)的内腔形成磁芯的外径,型芯(5)形成磁芯的内径;

4)取出铜模(4),把铜模(4)分成两半,得到带石墨芯的块体非晶合金棒;

5)用线切割机切割非晶合金棒,得到所需的高度尺寸,去掉型芯石墨,即获得所需的块体非晶合金环形磁芯。

5、根据权利要求4所述的铁基块体非晶合金环形磁芯的铜模吸铸制备装置的制备方法,其特征在于上述步骤5)得到的环形磁芯表面经绝缘处理后,绕上线圈,即做成了小型电感或电路尖峰抑制器。

铁基块体非晶合金环形磁芯的铜模吸铸制备装置及其方法

技术领域

本发明是一种铁基块体非晶合金环形磁芯的铜模吸铸制备装置及其方法,属于铁基块体非晶合金环形磁芯的铜模吸铸制备装置及其方法的改造技术。

背景技术

非晶态合金由于其无序结构的特点,不存在磁晶各向异性,因而易于磁化;而且没有位错、晶界等晶体缺陷,故磁导率、饱和磁感应强度高;矫顽力低、损耗小,是理想的软磁材料。现市场上在电路中用到的变压器、电路尖峰抑制器等小型磁性器件,多用硅钢等金属软磁材料和铁氧体软磁材料做成,其铁芯损耗大。若用非晶带材制作,一方面带材绕成小型环形磁性器件难度较大,另一方面计算其性能参数时所用的体积要乘以0.8的叠片系数,不利于电路小型化的发展趋势。

发明内容

本发明的目的在于考虑上述问题而提供一种结构简单,操作方便的铁基块体非晶合金环形磁芯的铜模吸铸制备装置。

本发明的另一目的在于提供一种制备效率高,且工艺条件简单,容易在工业生产条件下实施的铁基块体非晶合金环形磁芯的铜模吸铸制备装置的制备方法。

本发明的技术方案是:本发明铁基块体非晶合金环形磁芯的铜

模吸铸制备装置，包括有电极、炉腔、铜坩埚、铜模、型芯、型腔、吸铸管、水冷装置，炉腔内设有若干个铜坩埚，其中至少一个铜坩埚为吸铸用铜坩埚，其余为熔炼用铜坩埚，电极穿过炉壳伸进炉腔内的熔炼用铜坩埚中，熔炼用铜坩埚内放入按成分要求配制好的有软磁的铁基块体非晶合金原料，吸铸用铜坩埚的下部设有水冷装置，且水冷装置内设有铜模，铜模内设有与吸铸用铜坩埚相通的型腔，型腔内设有型芯，型腔外设有能将吸铸用铜坩埚中的合金液吸入到带有型芯的型腔中的吸铸管。

上述炉腔为真空电弧炉炉腔。

上述型芯用石墨材料做出。

本发明铁基块体非晶合金环形磁芯的铜模吸铸制备装置的制备方法，其包括如下具体步骤：

- 1) 选用具有软磁的铁基块体非晶合金，按成分要求配制好原料，置于炉腔的熔炼用铜坩埚中；
- 2) 然后对炉腔抽真空，当达到一定的真空度后充入氩气等惰性气体至一个大气压，在惰性气体保护下熔炼合金 3~5 次成母合金；
- 3) 然后把母合金移至吸铸用铜坩埚中再次熔化成液体后吸入到带有型芯的型腔中，并通过水冷装置快速冷却，得到块体非晶合金棒，型腔的内腔形成磁芯的外径，型芯形成磁芯的内径；
- 4) 取出铜模，把铜模分成两半，得到带石墨芯的块体非晶合金棒；
- 5) 用线切割机切割非晶合金棒，得到所需的高度尺寸，去掉型

芯石墨，即获得所需的块体非晶合金环形磁芯。

上述步骤5)得到的环形磁芯表面经绝缘处理后，绕上线圈，即做成了小型电感或电路尖峰抑制器。

本发明由于采用将有软磁的铁基块体非晶合金，按成分要求配制好原料，用真空电弧炉在惰性气体保护下多次冶炼合金，然后吸铸到带有型芯的水冷铜模中，直接得到铁基块体非晶合金环形磁芯的结构，采用本发明制备的铁基块体非晶合金环形磁芯，内外径直接铸造成型，经线切割得到所需的高度尺寸，解决了用非晶条带绕制存在占空系数的问题。用水冷铜模吸铸法制备铁基块体非晶合金环形磁芯，该环形磁芯磁导率、饱和磁感应强度高，矫顽力低、损耗小。本发明的制备方法利用电弧熔炼合金的无污染、均匀性好的优点，又利用了吸铸技术熔体充型好、铜模冷却快的长处，合金的熔炼、充型、凝固过程在真空腔内通过一次抽真空完成，避免了接触空气和外界污染，制备效率高，且工艺条件简单，容易在工业生产条件下实施，可广泛应用于小型变压器、电路尖峰抑制器等领域。本发明是一种设计巧妙，性能优良，方便实用的铁基块体非晶合金环形磁芯的铜模吸铸制备装置及其方法。

附图说明

图1为本发明铁基块体非晶合金环形磁芯的铜模吸铸制备装置的结构示意图；

图2为本发明制作的块体非晶合金环形磁芯用作电路尖峰抑制器的电路示意图。

具体实施方式

实施例：

本发明铁基块体非晶合金环形磁芯的铜模吸铸制备装置的结构示意图如图1所示，包括有电极1、炉腔2、铜坩埚3、铜模4、型芯5、型腔6、吸铸管7、水冷装置8，炉腔2内设有若干个铜坩埚3，其中至少一个铜坩埚3为吸铸用铜坩埚，其余为熔炼用铜坩埚，电极1穿过炉壳伸进炉腔2内的熔炼用铜坩埚3中，熔炼用铜坩埚3内放入按成分要求配制好的有软磁的铁基块体非晶合金原料，吸铸用铜坩埚（3）的下部设有水冷装置8，且水冷装置8内设有铜模4，铜模4内设有与吸铸用铜坩埚3相通的型腔6，型腔6内设有型芯5，型腔6外设有能将吸铸用铜坩埚3中的合金液吸入到带有型芯5的型腔6中的吸铸管7。

上述炉腔2为真空电弧炉炉腔。

上述型芯5用石墨材料做出。

本发明铁基块体非晶合金环形磁芯的铜模吸铸制备装置的制备方法，其包括如下具体步骤：

- 1) 选用具有软磁的铁基块体非晶合金，按成分要求配制好原料，置于炉腔2的熔炼用铜坩埚3中；
- 2) 然后对炉腔2抽真空，当达到一定的真空度后充入氩气等惰性气体至一个大气压，在惰性气体保护下熔炼合金3~5次成母合金；
- 3) 然后把母合金移至吸铸用铜坩埚3中再次熔化成液体后吸入到带有型芯5的型腔6中，并通过水冷装置8快速冷却，得到块体非晶合金棒，型腔6的内腔形成磁芯的外径，型芯5形成磁芯的内径；

4) 取出铜模 4, 把铜模 4 分成两半, 得到带石墨芯的块体非晶合金棒;

5) 用线切割机切割非晶合金棒, 得到所需的高度尺寸, 去掉型芯石墨, 即获得所需的块体非晶合金环形磁芯。

上述步骤 5) 得到的环形磁芯表面经绝缘处理后, 绕上线圈, 即做成了小型电感或电路尖峰抑制器。图 2 为本发明制作的块体非晶合金环形磁芯用作电路尖峰抑制器 9 的电路示意图, 若在两个二极管 10 之前没有连接尖峰抑制器 9, 当整流电路的频率高到一定值后, 由于整流二极管 10 的反相恢复作用, 输出波形会出现反向尖峰。接上该发明所做的尖峰抑制器 9 后, 由于非晶合金磁芯具有饱和磁感应强度高、磁导率高、矫顽力低和电感大, 当突变的电流(包括方向和大小)出现时, 尖峰抑制器 9 具有明显的抑制作用, 减小整流二极管 10 反相恢复所造成的峰值突变。

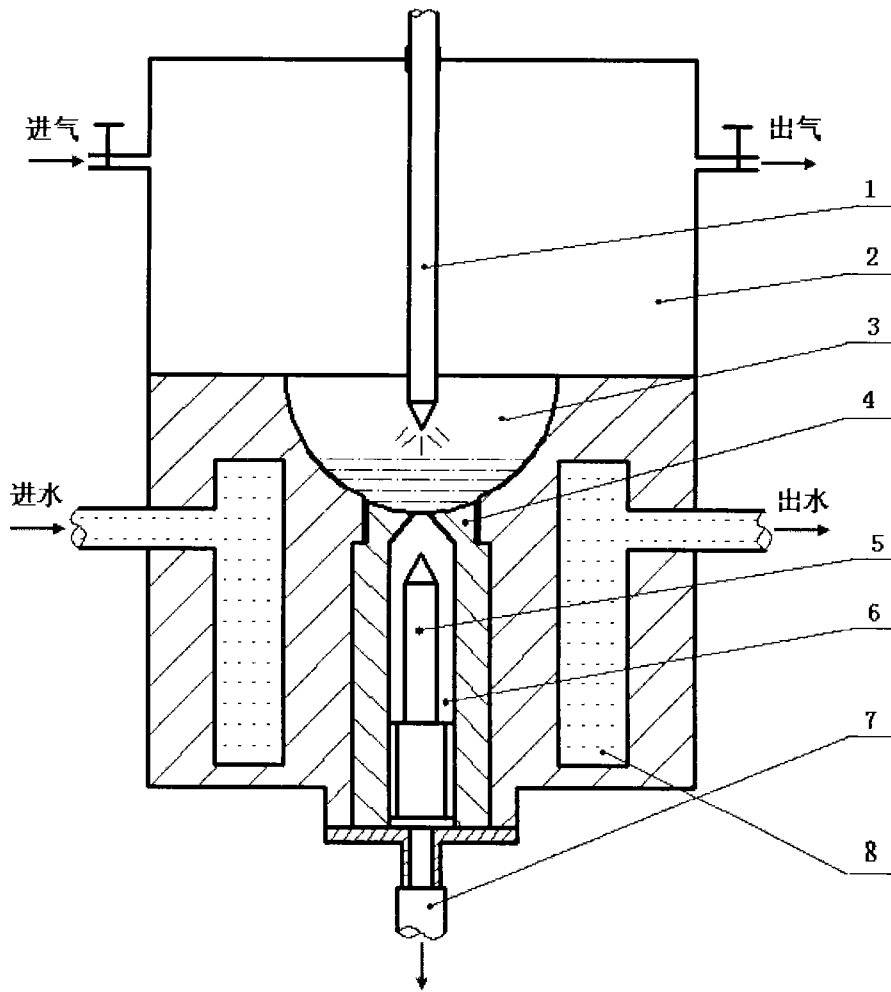


图 1

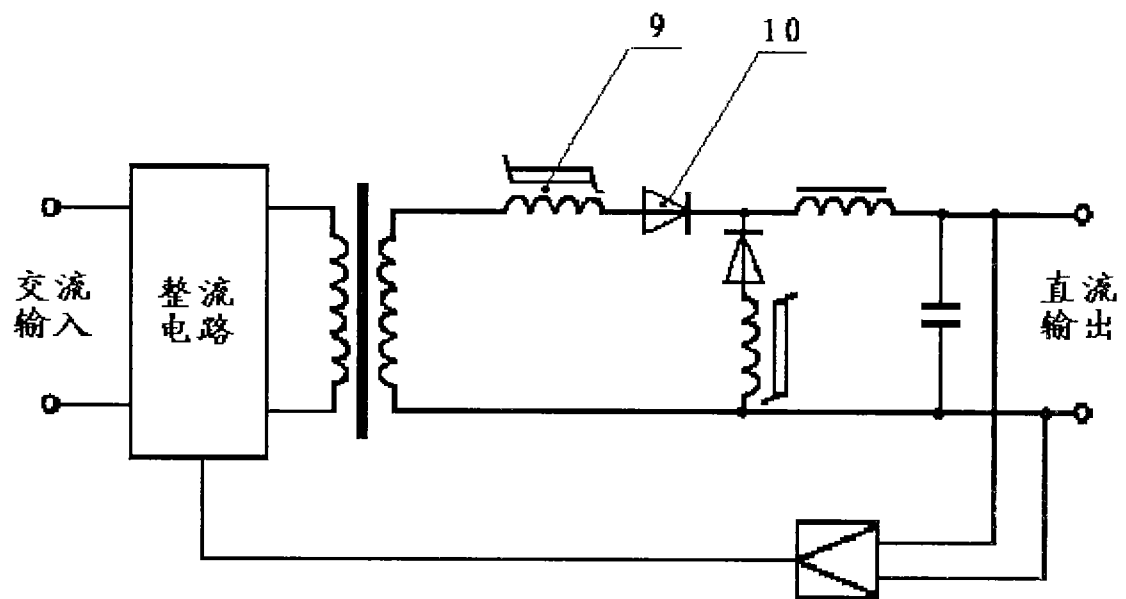


图 2