



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103909240 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 27

(21) 申请号 201410142619. 6

CN 2213035 Y, 1995. 11. 22, 全文.

(22) 申请日 2014. 04. 10

US 3715265 A, 1973. 02. 06, 全文.

(73) 专利权人 广州齐达材料科技有限公司

审查员 程京京

地址 510663 广东省广州市高新技术产业开发区科学城南翔三路 52 号自编厂房
1-3 层

(72) 发明人 王志远

(74) 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司
44202

代理人 宋静娜 郝传鑫

(51) Int. Cl.

B22D 11/06(2006. 01)

B32B 15/01(2006. 01)

B32B 1/08(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2538452 Y, 2003. 03. 05, 全文.

CN 103056319 A, 2013. 04. 24, 全文.

CN 1260403 A, 2000. 07. 19, 全文.

CN 103567402 A, 2014. 02. 12, 全文.

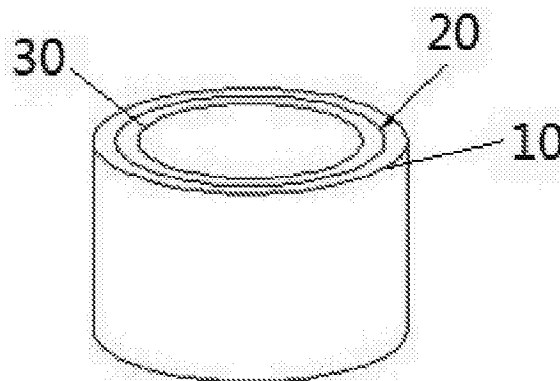
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种复合铜套及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开一种冷却用复合铜套,所述复合铜套由外到内依次包括紧密贴合在一起的外铜套、横向高热导率材料层和内铜套,所述外铜套采用铬锆铜制备而成,所述外铜套采用无氧铜制备而成。本发明所述复合铜套具有较高的冷却效率,能够提升非晶、纳米晶产品的性能,同时提高非晶、纳米晶制备设备的产品合格率。同时,本发明还公开了所述复合铜套的制备方法。



1. 一种复合铜套,其特征在于,所述复合铜套由外到内依次包括紧密贴合在一起的外铜套、横向高热导率材料层和内铜套,所述外铜套采用铬锆铜制备而成,所述内铜套采用无氧铜制备而成;

所述横向高热导率材料层为石墨烯或石墨导热片。

2. 如权利要求1所述的复合铜套,其特征在于,所述外铜套的厚度为5~30mm,所述横向高热导率材料层的厚度为0.1~1.5mm,所述内铜套的厚度为5~15mm。

3. 如权利要求1所述的复合铜套,其特征在于,所述外铜套采用的铬锆铜中,铬的质量百分含量为0.5~1.5%,锆的质量百分含量为0.08~0.3%,余量为铜。

4. 一种如权利要求1~3任一所述复合铜套的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 外铜套的制备:采用铬锆铜制备外铜套;

(2) 内铜套的制备:采用无氧铜制备内铜套;

(3) 在步骤(2)制备得到的内铜套外表面均匀粘贴横向高热导率材料层;

(4) 将外铜套受热膨胀或将内铜套冷却缩小或将外铜套受热膨胀的同时将内铜套冷却缩小,至所述外铜套的内径大于所述内铜套的外径;

(5) 将外表面粘贴有横向高热导率材料层的内铜套置于外铜套中,自然冷却,即得复合铜套。

5. 如权利要求4所述复合铜套的制备方法,其特征在于,所述步骤(2)中制备得到的内铜套的外径大于等于步骤(1)制备得到的外铜套的内径。

6. 如权利要求5所述的复合铜套的制备方法,其特征在于,所述步骤(2)制备得到的内铜套的外径与步骤(1)制备得到的外铜套的内径差不大于5mm。

7. 如权利要求4所述复合铜套的制备方法,其特征在于,所述步骤(3)中采用粘合剂将横向高热导率材料层粘贴在内铜套的外表面上,所述粘合剂能够承受-30~300℃的温度变化。

8. 如权利要求7所述复合铜套的制备方法,其特征在于,所述粘合剂为导热硅胶。

9. 如权利要求4所述复合铜套的制备方法,其特征在于,所述步骤(4)中将外铜套在高温液体中浸泡使得外铜套的内径膨胀至大于所述内铜套的外径;或者将所述内铜套在低温液体中浸泡使得内铜套的外径收缩至小于所述外铜套的内径;或者将外铜套在高温液体中浸泡使得外铜套的内径膨胀的同时,将内铜套在低温液体中浸泡使得内铜套的外径收缩,至所述外铜套的内径大于所述内铜套的外径。

一种复合铜套及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于铜制冷却铜套及其制备方法,尤其是一种用于非晶、纳米晶带材等制备中冷却用铜套及其制备方法。

背景技术

[0002] 现有的铜制冷却铜套冷却速度受限于铜合金的热导率,在通常的非晶、纳米晶带材生产过程中,其冷却效果尚能满足要求。但是对一些要求较高的非晶纳米晶产品而言,现有的铜制冷却铜套的冷却效果无法满足需求。主要是因为:

[0003] 一、现有铜套的厚度为 30mm 到 50mm,如附图 1 和 2 所示,当钢液 2 与冷却铜套 1 接触时,钢液 2 的热量将集中沿着垂直方向导向冷却铜套 1 内部的冷却水 3,由于此处冷却铜套 1 温度很高,与冷却水 3 接触面积较小,容易使冷却水 3 产生气化,空气的热导率相当于水的二十五分之一左右,致使冷却铜套 1 与冷却水 3 之间的实际导热效率显著降低,影响非晶成型工艺的稳定性。

[0004] 二、现有铜制的铜套导热系数为 330W/m.k,低于无氧铜的 400-410W/m.k,更低于石墨导热片的 1200-1500W/m.k 和石墨烯的 5000W/m.k。

[0005] 因此,亟需研发一种新式的冷却铜套,以能够有效提升冷却效率,从而提升非晶、纳米晶产品的性能和非晶纳米晶制带设备的产品合格率。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有技术的不足之处而提供一种导热效率较高、具有均匀的冷却性、能够提高非晶纳米晶制带设备的产品合格率的复合铜套;同时,本发明还提供了所述复合铜套的制备方法。

[0007] 为实现上述目的,本发明采取的技术方案为:一种复合铜套,所述复合铜套由外到内依次包括紧密贴合在一起的外铜套、横向高热导率材料层和内铜套,所述外铜套采用铬锆铜制备而成,所述外铜套采用无氧铜制备而成。

[0008] 本发明所述横向高热导率材料层中,横向高热导率材料指横向热导率高于无氧铜的 400-410W/m.k 的材料。

[0009] 本发明所述复合铜套,由外到内依次为紧密贴合在一起的外铜套、横向高热导率材料层和内铜套,所述外铜套采用铬锆铜制备而成,铬锆铜具有耐磨、耐高温侵蚀的特性,将其置于复合铜套的外部,有利于延长本发明所述复合铜套的使用寿命。所述外铜套和内铜套之间设有横向高热导率材料层,所述横向高热导率材料层为具有横向高导热率的材料,可使外铜套接收的热量向四周传导,增加了有效散热面积,加强了外铜套的冷却效率,防止局部过热以及内部冷却水气化。所述内铜套采用无氧铜制备而成,利用无氧铜制备的内铜套与冷却水的热交换能力更高的特点,有效提升了本发明复合铜套的冷却均匀性,使带材质量更加稳定。

[0010] 作为本发明所述复合铜套的优选实施方式,所述外铜套的厚度为 5 ~ 30mm,所述

横向高热导率材料层的厚度为 0.1 ~ 1.5mm, 所述外铜套的厚度为 5 ~ 15mm。外铜套的厚度不应大于 30mm, 不然就会使得热传导距离过长, 进而是表面温度过高, 不利于非晶形成, 当然, 所述外铜套的厚度也不应小于 5mm, 不然强度不够, 寿命短。所述横向高热导率材料层的厚度不大于 1.5mm, 如果厚度太厚成本过高, 且影响铜套整体的结构稳定性。所述内铜套的厚度不应大于 15mm, 过厚将影响热传导距离, 影响散热效率, 提升外铜套表面温度, 影响非晶形成, 所述内铜套的厚度不应小于 5mm, 否则强度不够。

[0011] 作为本发明所述复合铜套的优选实施方式, 所述横向高热导率材料层为石墨烯或石墨导热片。所述横向高热导率材料层选用石墨烯或石墨导热片, 石墨烯或石墨导热片的导热系数分别为石墨烯 5000W/m.k、石墨导热片 1200-1500W/m.k, 具有远高于现有铜套的导热系数, 能够将外铜套接收的热量向四周传导, 增加有效散热面积, 加强外铜套的冷却效率, 防止局部过热以及内部冷却水气化。

[0012] 作为本发明所述复合铜套的优选实施方式, 所述外铜套采用的铬锆铜中, 铬的质量百分含量为 0.5 ~ 1.5%, 锆的质量百分含量为 0.08 ~ 0.3%, 余量为铜。

[0013] 另外, 本发明还提供了所述复合铜套的制备方法, 所述方法包括以下步骤:

[0014] (1) 外铜套的制备: 采用铬锆铜制备外铜套;

[0015] (2) 内铜套的制备: 采用无氧铜制备内铜套;

[0016] (3) 在步骤(2) 制备得到的内铜套外表面均匀粘贴横向高热导率材料层;

[0017] (4) 将外铜套受热膨胀或将内铜套冷却缩小或将外铜套受热膨胀的同时将内铜套冷却缩小, 至所述外铜套的内径大于所述内铜套的外径;

[0018] (5) 将外表面粘贴有横向高热导率材料层的内铜套置于内径因受热膨胀而变大的外铜套中, 自然冷却, 即得复合铜套。

[0019] 所述步骤(1) 和步骤(2) 中, 可以通过熔炼、浇铸、锻造、机械加工、抛磨等工艺制成内外光滑的外铜套和内铜套。

[0020] 作为本发明所述复合铜套的制备方法的优选实施方式, 所述步骤(2) 中制备得到的内铜套的外径大于等于步骤(1) 制备得到的外铜套的内径。作为本发明所述复合铜套的制备方法的更优选实施方式, 所述步骤(2) 制备得到的内铜套的外径与步骤(1) 制备得到的外铜套的内径差不大于 5mm, 如果内铜套的外径比外铜套的内径大太多, 会存在内铜套不易被置于外铜套中的问题, 因此优选内铜套的外径比外铜套的内径大 5mm 以内。

[0021] 作为本发明所述复合铜套的制备方法的优选实施方式, 所述步骤(3) 中采用粘合剂将横向高热导率材料层粘贴在内铜套的外表面上, 所述粘合剂能够承受 -30 ~ 300℃ 的温度变化。所述横向高热导率材料层可通过粘合剂黏贴在内铜套的外表面, 所述粘合剂需要能够承受 -30 ~ 300℃ 的温度变化, 以防止制备所得复合铜套在使用过程中, 粘合剂失效。所述内铜套的外表面可均匀粘贴一层或以上的横向高热导率材料层。所述粘合剂优选但不限于 HBC1099 导热硅胶, 热导系数 0.86W/(m.k), 使用温度 -60 ~ 300℃。

[0022] 作为本发明所述复合铜套的制备方法的优选实施方式, 所述步骤(4) 中将外铜套在高温液体中浸泡使得外铜套的内径膨胀至大于所述内铜套的外径; 或者将所述内铜套在低温液体中浸泡使得内铜套的外径收缩至小于所述外铜套的内径; 或者将外铜套在高温液体中浸泡使得外铜套的内径膨胀的同时, 将内铜套在低温液体中浸泡使得内铜套的外径收缩, 至所述外铜套的内径大于所述内铜套的外径。所述高温液体优选但不限于高温热油。

[0023] 本发明所述复合铜套,依次包括由铬锆铜制备而成的外铜套、横向高热导率材料层以及由无氧铜制备而成的内铜套三种不同材料构成,铬锆铜具有耐磨、耐高温侵蚀的特性,将其置于复合铜套的外部,有利于延长所述复合铜套的使用寿命;所述横向高热导率材料层为具有横向高导热率的材料,可使外铜套接收的热量向四周传导,增加了有效散热面积,加强了外铜套的冷却效率,防止局部过热以及内部冷却水气化;所述内铜套采用无氧铜制备而成,利用无氧铜制备的内铜套与冷却水的热交换能力更高的特点,有效提升了本发明复合铜套的冷却均匀性,使带材质量更加稳定。本发明所述复合铜套的制备方法,操作简单,方便工业化推广使用。

附图说明

[0024] 图 1 为采用现有冷却铜套非晶制带的结构示意图。

[0025] 图 2 为采用现有冷却铜套非晶制带时的热传导示意图。

[0026] 图 3 为本发明复合铜套的一种实施例的结构示意图。

[0027] 图 4 为图 3 所示复合铜套的爆炸结构示意图。

[0028] 图 5 为采用本发明复合冷却铜套非晶制带时的热传导示意图。

[0029] 图中,1 为冷却铜套、2 为铜液、3 为冷却水、4 为非晶钢带、5 为热量传导方向、10 为外铜套、20 为横向高热导率材料层、30 为内铜套。

具体实施方式

[0030] 为更好的说明本发明的目的、技术方案和优点,下面将结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。

[0031] 实施例 1

[0032] 本发明复合铜套的一种实施例,如附图 3 所示,本实施例所述复合铜套由外到内依次包括紧密贴合在一起的外铜套 10、横向高热导率材料层 20 和内铜套 30,所述外铜套 10 的厚度为 5 ~ 30mm,所述横向高热导率材料层 20 的厚度为 0.1 ~ 1.5mm,所述内铜套 30 的厚度为 5 ~ 15mm,本领域技术人员可根据实际需要选择合适厚度的外铜套、横向高热导率材料层和内铜套。

[0033] 如附图 4 所示,本实施例所述复合铜套采用以下方法制备而成:

[0034] (1) 外铜套的制备:采用铬锆铜通过熔炼、浇铸、锻造、机械加工、抛磨等工艺制备内外光滑的外铜套 10;

[0035] (2) 内铜套的制备:采用无氧铜通过熔炼、浇铸、锻造、机械加工、抛磨等工艺制备内外光滑的制备内铜套 30,所述内铜套的外径大于等于步骤(1)制备得到的外铜套的内径,且所述内铜套的外径与步骤(1)制备得到的外铜套的内径差不大于 5mm;

[0036] (3)在步骤(2)制备得到的内铜套 30 外表面采用粘合剂均匀粘贴一层或以上的横向高热导率材料层 20,所述粘合剂能够承受 -30 ~ 300℃ 的温度变化;

[0037] (4)将外铜套 10 在高温热油中浸泡,使外铜套 10 内径因受热膨胀变大至所述外铜套 10 的内径大于所述内铜套 30 的外径;

[0038] (5)将外表面粘贴有横向高热导率材料层 20 的内铜套 30 置于内径因受热膨胀而变大的外铜套 10 中,自然冷却,即得复合铜套。

[0039] 本实施例上述所述复合铜套的制备方法中,所述步骤(4)中,还可以将所述内铜套 30 在低温液体中浸泡使得内铜套 30 的外径收缩至小于所述外铜套 10 的内径;或者将外铜套 10 在高温热油中浸泡使得外铜套 10 的内径膨胀的同时,将内铜套 30 在低温液体中浸泡使得内铜套 30 的外径收缩,至所述外铜套 10 的内径大于所述内铜套 30 的外径。

[0040] 本实施例所述复合铜套,外铜套 10 采用铬锆铜制备而成,铬锆铜具有耐磨、耐高温侵蚀的特性,将其置于复合铜套的外部,有利于延长复合铜套的使用寿命。采用本实施例所述复合铜套非晶制带时,如附图 5 所示,由于外铜套 10 和内铜套 30 之间设有横向高热导率材料层 20,所述横向高热导率材料层 20 为具有横向高导热率的材料,可使外铜套 10 接收的热量向四周传导,增加了有效散热面积,加强了外铜套 10 的冷却效率,防止局部过热以及内部冷却水气化。而且,由于内铜套 30 采用无氧铜制备而成,利用无氧铜制备的内铜套 30 与冷却水 3 的热交换能力更高的特点,有效提升了本发明复合铜套的冷却均匀性,使带材质量更加稳定。

[0041] 实施例 2

[0042] 本发明复合铜套的冷却效果实验

[0043] 使用 100kg 级非晶制带机进行制带,成分牌号为 1k101,钢液温度控制在 1000 ~ 1450℃,分别采用现有冷却铜套和本发明复合铜套进行冷却,实验结果如表 1 所示:

[0044] 表 1 冷却效果对比

[0045]

项目	本发明复合铜套	现有冷却铜套提升
制带过程冷却辊表面温度	97.5℃	112.7℃ 15.2℃
10000 米非晶带平均断头数量	5.5	7.223.6%
10000 米热处理后平均断头数量	9.4	12.826.5%
综合良品率	78.4%	74.2%5.7%

[0046] 由表 1 可看出,本发明复合铜套能够有效提高冷却效率,提高非晶、纳米晶产品的性能,以及非晶纳米晶制带设备的产品合格率。

[0047] 最后所应当说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对本发明保护范围的限制,尽管参照较佳实施例对本发明作了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的实质和范围。

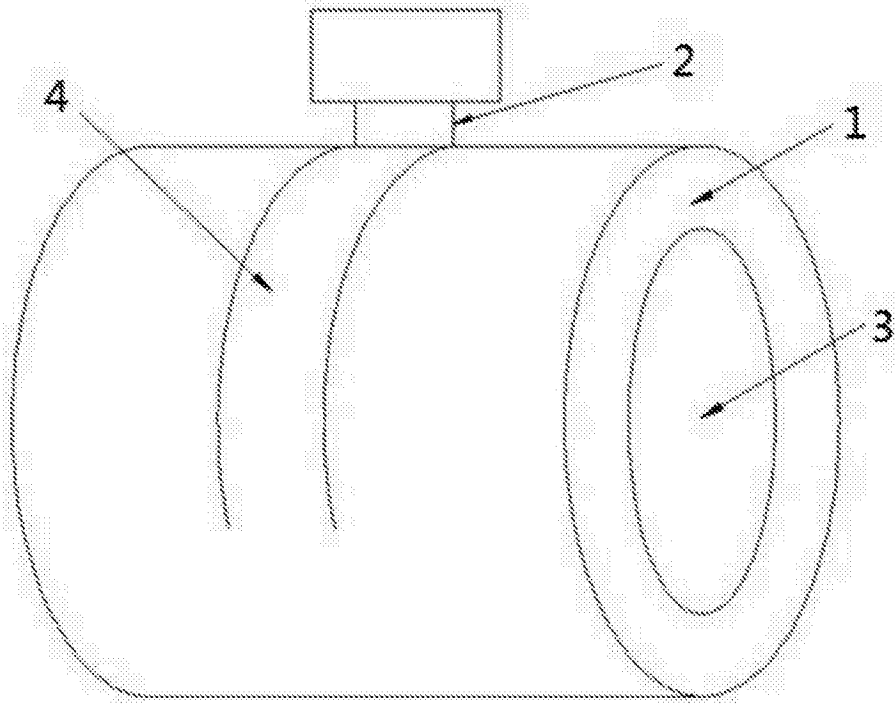


图 1

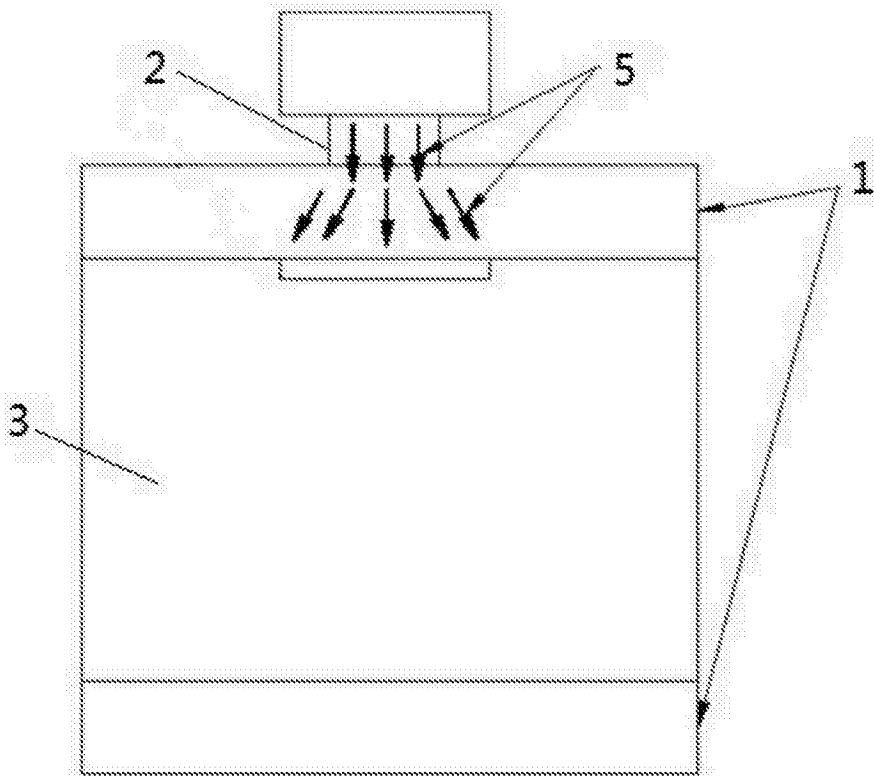


图 2

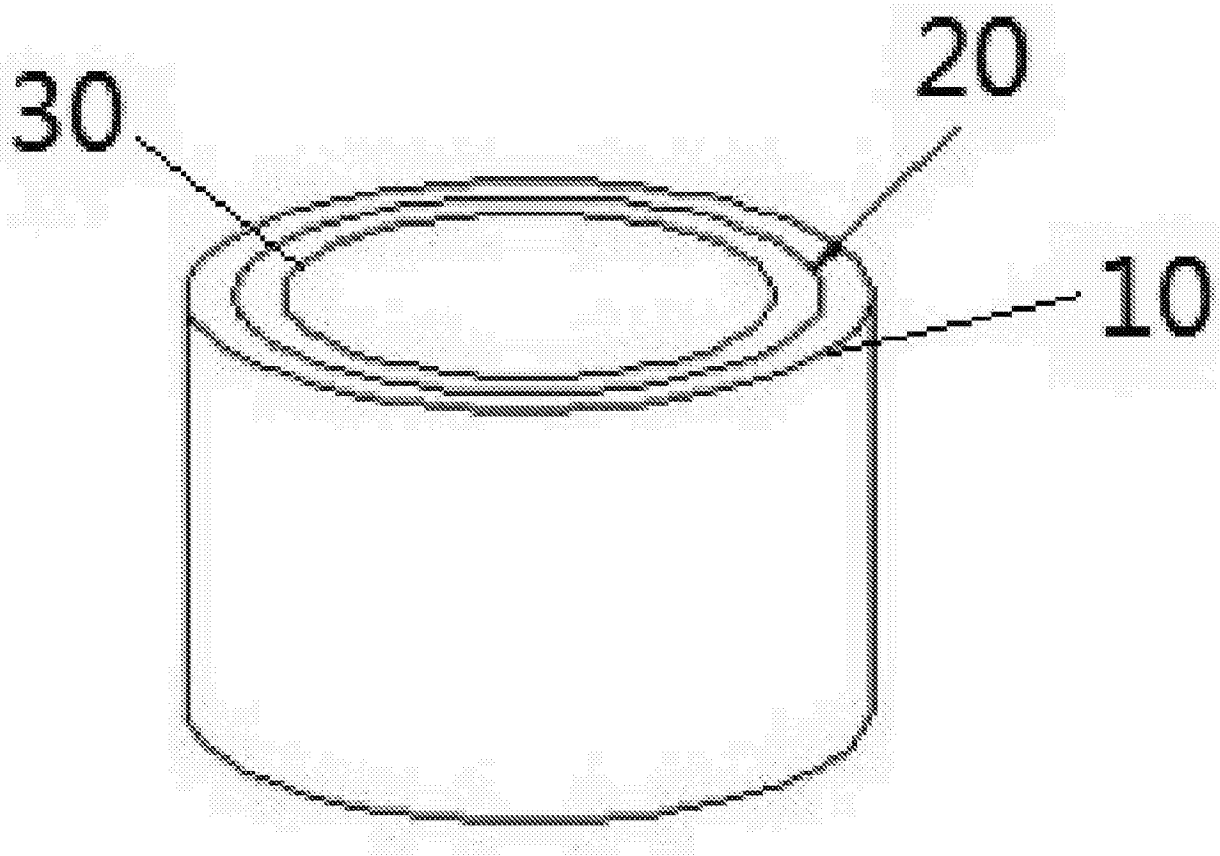


图 3

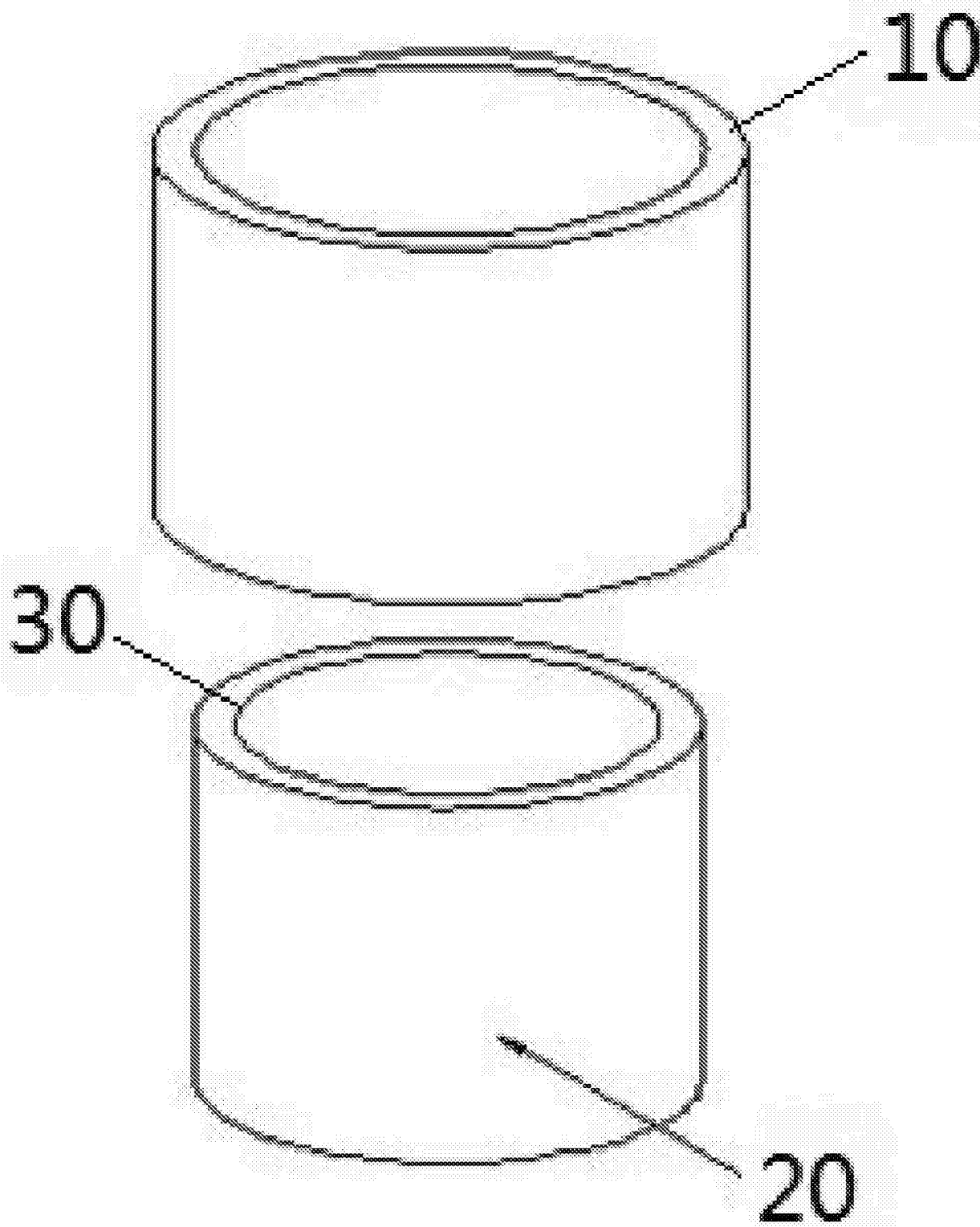


图 4

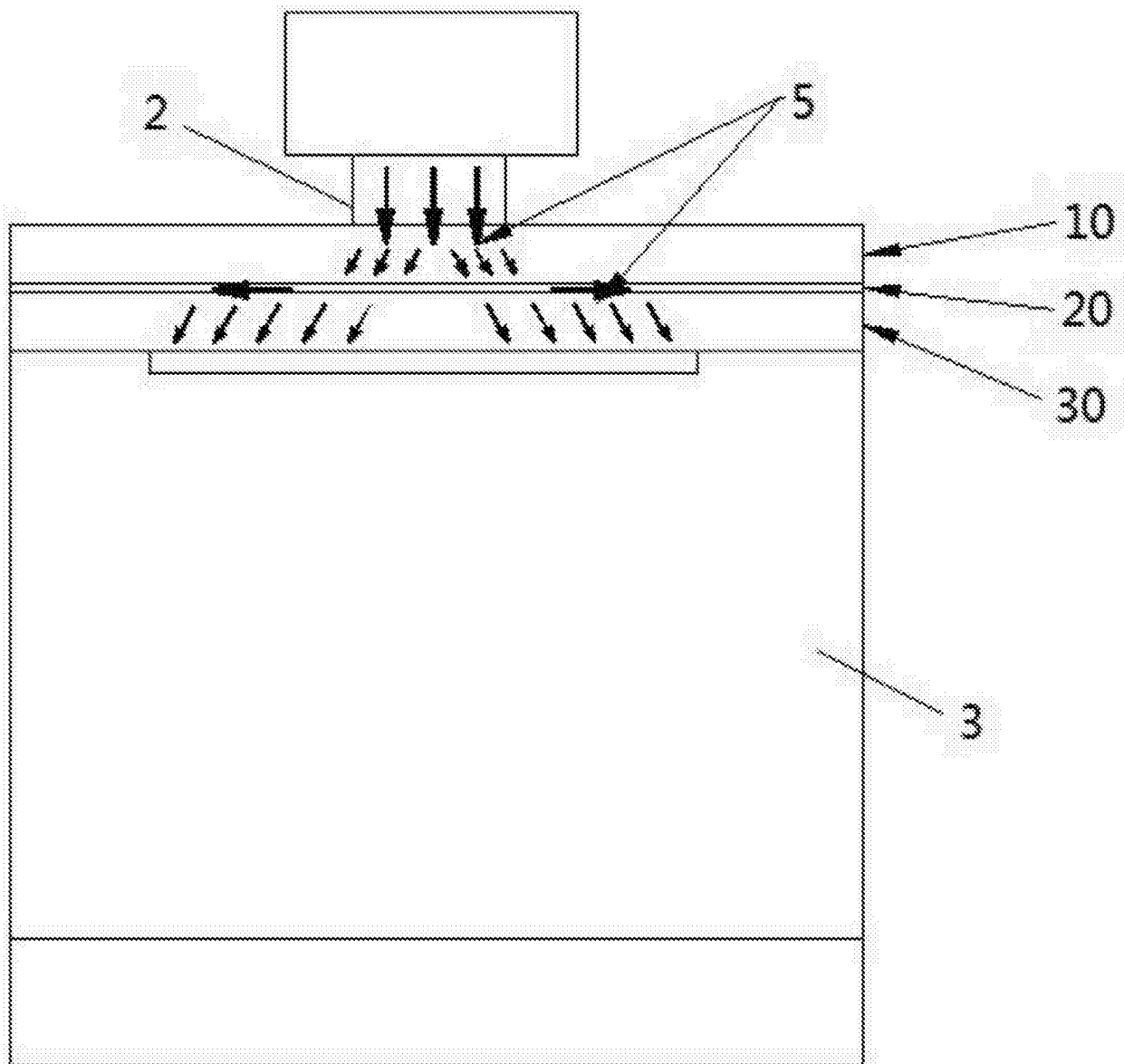


图 5