



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202316942 U

(45) 授权公告日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201120422368. 9

(22) 申请日 2011. 10. 31

(73) 专利权人 中冶赛迪工程技术股份有限公司

地址 400013 重庆市渝中区双钢路 1 号

专利权人 中冶赛迪上海工程技术有限公司

(72) 发明人 任兵芝 韩志伟

(74) 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有限公司 11275

代理人 赵荣之

(51) Int. Cl.

B22D 11/12 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

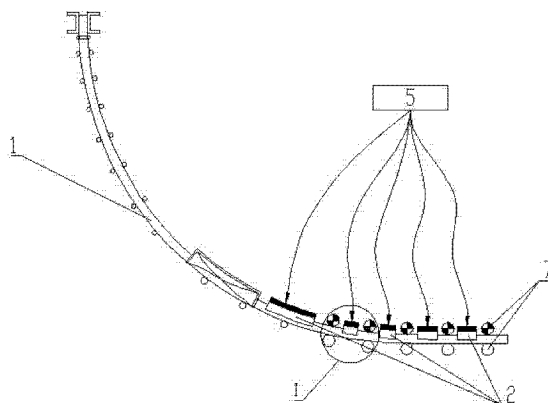
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 5 页

(54) 实用新型名称

连铸大圆坯在线加热装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种连铸大圆坯在线加热装置,包括设置于连铸大圆坯上的加热模块,所述加热模块包括弧形铁芯、绕制于铁芯上的感应线圈和与感应线圈两端连接的交流电源,所述铁芯从内弧侧靠近连铸大圆坯并包围连铸大圆坯上一段的内弧侧,采用感应加热方式,在铸坯内部激起涡流,依靠涡流产生焦耳热对大圆坯内弧侧进行在线加热,而不是使热量从外向内传递,具有加热效率高,升温速度快;控制简单,可根据需要采用连续式或间歇式加热方式;可通过改变电流大小控制加热强度;无烟尘污染;采用工频电源,无需变频处理,投资成本低等优点。



1. 一种连铸大圆坯在线加热装置,包括设置于连铸大圆坯(1)上的加热模块(2),其特征在于:所述加热模块(2)包括弧形铁芯(3)、绕制于铁芯(3)上的感应线圈(4)和与感应线圈(4)两端连接的交流电源(5),所述铁芯(3)从内弧侧靠近连铸大圆坯(1)并包围连铸大圆坯(1)上一段的内弧侧。

2. 根据权利要求1所述的连铸大圆坯在线加热装置,其特征在于:所述感应线圈(4)的线束以螺旋管绕组形式绕制在铁芯(3)上。

3. 根据权利要求1所述的连铸大圆坯在线加热装置,其特征在于:所述铁芯(3)的内弧面上设置凸起(3a),所述感应线圈(4)的线束围绕凸起(3a)并紧贴铁芯(3)的内弧面绕制成弧面回形螺旋。

4. 根据权利要求2或3所述的连铸大圆坯在线加热装置,其特征在于:所述感应线圈(4)的线束为中空铜管。

5. 根据权利要求4所述的连铸大圆坯在线加热装置,其特征在于:所述铜管的横截面为矩形。

6. 根据权利要求5所述的连铸大圆坯在线加热装置,其特征在于:还包括弧形热挡板(6),所述热挡板(6)位于感应线圈(4)与连铸大圆坯(1)之间。

7. 根据权利要求6所述的连铸大圆坯在线加热装置,其特征在于:所述热挡板(6)为厚度不大于5mm的奥氏体不锈钢薄板。

8. 根据权利要求7所述的连铸大圆坯在线加热装置,其特征在于:所述交流电源(5)为工频电源。

9. 根据权利要求8所述的连铸大圆坯在线加热装置,其特征在于:所述铁芯(3)由相互绝缘的硅钢片叠合制成。

10. 根据权利要求9所述的连铸大圆坯在线加热装置,其特征在于:所述加热模块(2)为多个,多个加热模块(2)分别设置于用于矫直连铸大圆坯(1)的拉矫机(7)之间和/或位于拉矫机(7)前的连铸大圆坯扇形段。

连铸大圆坯在线加热装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及钢铁生产技术领域,特别涉及一种连铸大圆坯矫直工序中使用的设备。

背景技术

[0002] 钢的高温力学性能与连铸坯的裂纹有直接关系。从图 1 可以看出,当温度低于 900℃时,钢的塑性明显下降。因此在连铸生产中,一般要求矫直区的铸坯表面温度须大于 900℃,以避免裂纹的产生。

[0003] 在大圆坯连铸生产中,由于拉速较低,铸坯停留时间过长,造成铸坯在矫直区的表面温度过低,铸坯容易产生裂纹,现有技术是采用在连铸大圆坯的扇形段以及拉矫机之间设置保温罩,但效果仍不理想,图 2 为采用保温罩保温时连铸大圆坯表面温度分布图,从图中可以看出,直径为 700mm 的大圆坯在拉坯速度为 0.2m/s 时,其矫直区的表面温度在 700℃-800℃之间,明显低于 900℃,由于矫直过程中内弧侧表面要产生延伸变形,所以内弧侧容易出现表面裂纹。

[0004] 因此,需探索一种在矫直区中升高连铸大圆坯内弧侧温度的装置,以降低铸坯在矫直过程中产生裂纹缺陷的风险。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型提供一种连铸大圆坯在线加热装置,该装置通过感应加热,达到提高矫直区连铸大圆坯内弧侧温度,降低产生裂纹缺陷风险的目的,同时,也具有加热效率高的优点。

[0006] 本实用新型的连铸大圆坯在线加热装置,包括设置于连铸大圆坯上的加热模块,所述加热模块包括弧形铁芯、绕制于铁芯上的感应线圈和与感应线圈两端连接的交流电源,所述铁芯从内弧侧靠近连铸大圆坯并包围连铸大圆坯上一段的内弧侧。

[0007] 进一步,所述感应线圈的线束以螺旋管绕组形式绕制在铁芯上;

[0008] 进一步,所述铁芯的内弧面上设置凸起,所述感应线圈的线束围绕凸起并紧贴铁芯的内弧面绕制成弧面回形螺旋;

[0009] 进一步,所述感应线圈的线束为中空铜管;

[0010] 进一步,所述铜管的横截面为矩形;

[0011] 进一步,还包括弧形热挡板,所述热挡板位于感应线圈与连铸大圆坯之间;

[0012] 进一步,所述热挡板为厚度不大于 5mm 的奥氏体不锈钢薄板;

[0013] 进一步,所述交流电源为工频电源;

[0014] 进一步,所述铁芯由相互绝缘的硅钢片叠合制成;

[0015] 进一步,所述加热模块为多个,多个加热模块分别设置于用于矫直连铸大圆坯的拉矫机之间和/或位于拉矫机前的连铸大圆坯扇形段。

[0016] 本实用新型的有益效果:本实用新型的连铸大圆坯在线加热装置,包括设置于连

铸大圆坯上的加热模块,所述加热模块包括弧形铁芯、绕制于铁芯上的感应线圈和与感应线圈两端连接的交流电源,所述铁芯从内弧侧靠近连铸大圆坯并包围连铸大圆坯上一段的内弧侧,采用感应加热方式,在铸坯内部激起涡流,依靠涡流产生焦耳热对大圆坯内弧侧进行在线加热,而不是使热量从外向内传递,具有加热效率高,升温速度快;控制简单,可根据需要采用连续式或间歇式加热方式;可通过改变电流大小控制加热强度;无烟尘污染;采用工频电源,无需变频处理,投资成本低等优点。

附图说明

- [0017] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步描述;
- [0018] 图 1 为钢的高温延性与温度的关系图;
- [0019] 图 2 为连铸大圆坯表面温度分布图;
- [0020] 图 3 为本实用新型在大圆坯连铸机上的典型安装示意图;
- [0021] 图 4 为图 3 的 I 处局部放大图;
- [0022] 图 5 表示当感应线圈为螺旋管绕组形式时图 4 的 A-A 剖视图;
- [0023] 图 6 为图 5 的 B-B 剖视图;
- [0024] 图 7 表示当感应线圈为弧面回形螺旋绕组形式时图 4 的 A-A 剖视图;
- [0025] 图 8 为图 7 的 C-C 剖视图;
- [0026] 图 9 为感应线圈的弧面回形螺旋绕组形式示意图。

具体实施方式

[0027] 以下将结合附图对本实用新型进行详细说明:本实施例的连铸大圆坯在线加热装置,包括设置于连铸大圆坯 1 上的加热模块 2,所述加热模块 2 包括弧形铁芯 3、绕制于铁芯 3 上的感应线圈 4 和与感应线圈 4 两端连接的交流电源 5,所述铁芯 3 从内弧侧靠近连铸大圆坯 1 并包围连铸大圆坯 1 上一段的内弧侧,即弧形铁芯呈“C”字形,“C”字形的开口端包围在连铸大圆坯 1 的内弧侧,“靠近”表明感应线圈与连铸大圆坯之间不接触,利用磁场感应对大圆坯的内弧侧加热,对于该装置,还可通过控制器控制各加热模块,实现加热方式和加热强度的控制。

[0028] 所述感应线圈 4 的线束以螺旋管绕组形式绕制在铁芯 3 上,螺旋管绕组便于制造;除此之外,绕线还可采用以下形式:所述铁芯 3 的内弧面上设置凸起 3a,所述感应线圈 4 的线束围绕凸起 3a 并紧贴铁芯 3 的内弧面绕制成弧面回形螺旋,这种绕线方式可使感应线圈更靠近连铸大圆坯,提高加热效率。

[0029] 作为上述技术方案的进一步改进,所述感应线圈 4 的线束为中空铜管,由于感应线圈靠近被加热的连铸大圆坯,工作环境温度较高,可通过在铜管中通入冷却水进行冷却,避免感应线圈由于高温而受损。

[0030] 作为上述技术方案的进一步改进,所述铜管的横截面为矩形。与圆形铜管相比,矩形铜管每匝能耦合更多的磁通量到铸坯上,加热效率更高。

[0031] 作为上述技术方案的进一步改进,还包括弧形热挡板 6,所述热挡板 6 位于感应线圈 4 与连铸大圆坯 1 之间,弧形挡板选用磁导率低和耐高温的材质,阻挡来自高温铸坯的辐射热,减少热损失,同时保护加热模块。

[0032] 作为上述技术方案的进一步改进,所述热挡板 6 为厚度不大于 5mm 的奥氏体不锈钢薄板,该材质具有较低的磁导率和良好的耐高温特性,同时,板的厚度较薄,可使线圈尽可能靠近铸坯,提高加热效率。

[0033] 作为上述技术方案的进一步改进,所述交流电源 5 为工频电源,无需变频处理,可节约设备投资,降低制造成本。

[0034] 作为上述技术方案的进一步改进,所述铁芯 3 由相互绝缘的硅钢片叠合制成,可增加感应线圈的电感量,使通过铸坯的磁场更强,提高加热效率。

[0035] 作为上述技术方案的进一步改进,所述加热模块为多个,多个加热模块分别设置于用于矫直连铸大圆坯的拉矫机 7 之间和 / 或位于拉矫机 7 前的连铸大圆坯扇形段。

[0036] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本实用新型进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本实用新型技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本实用新型的权利要求范围当中。

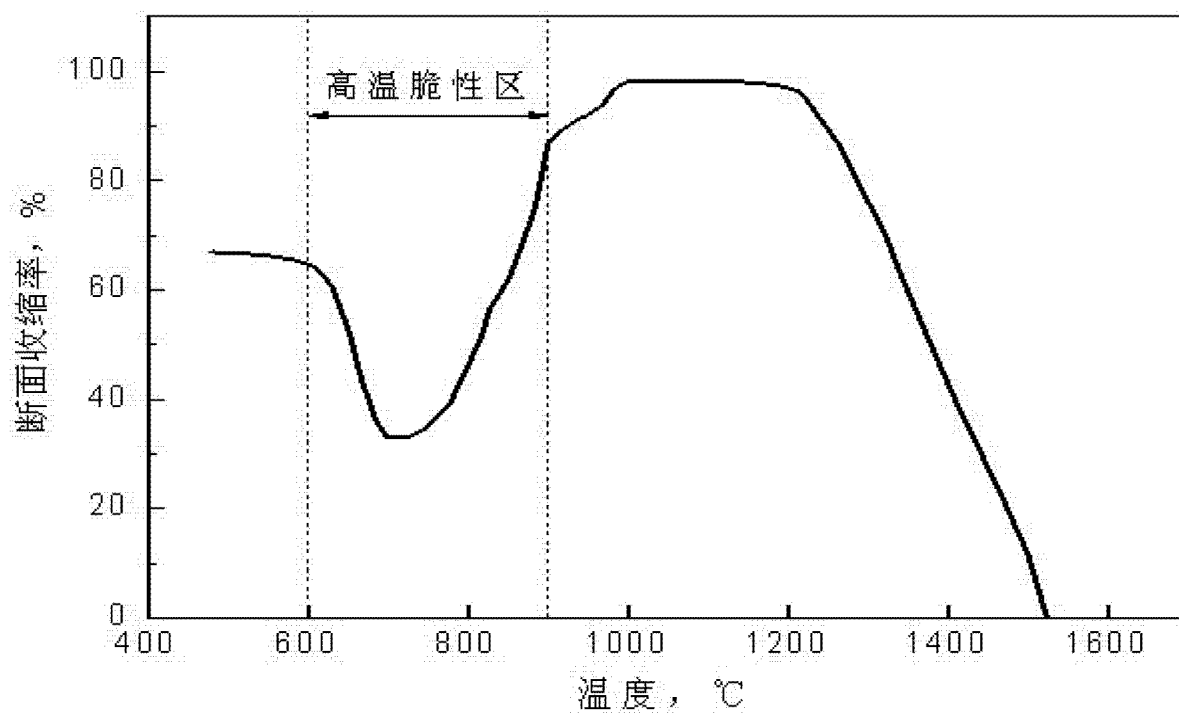


图 1

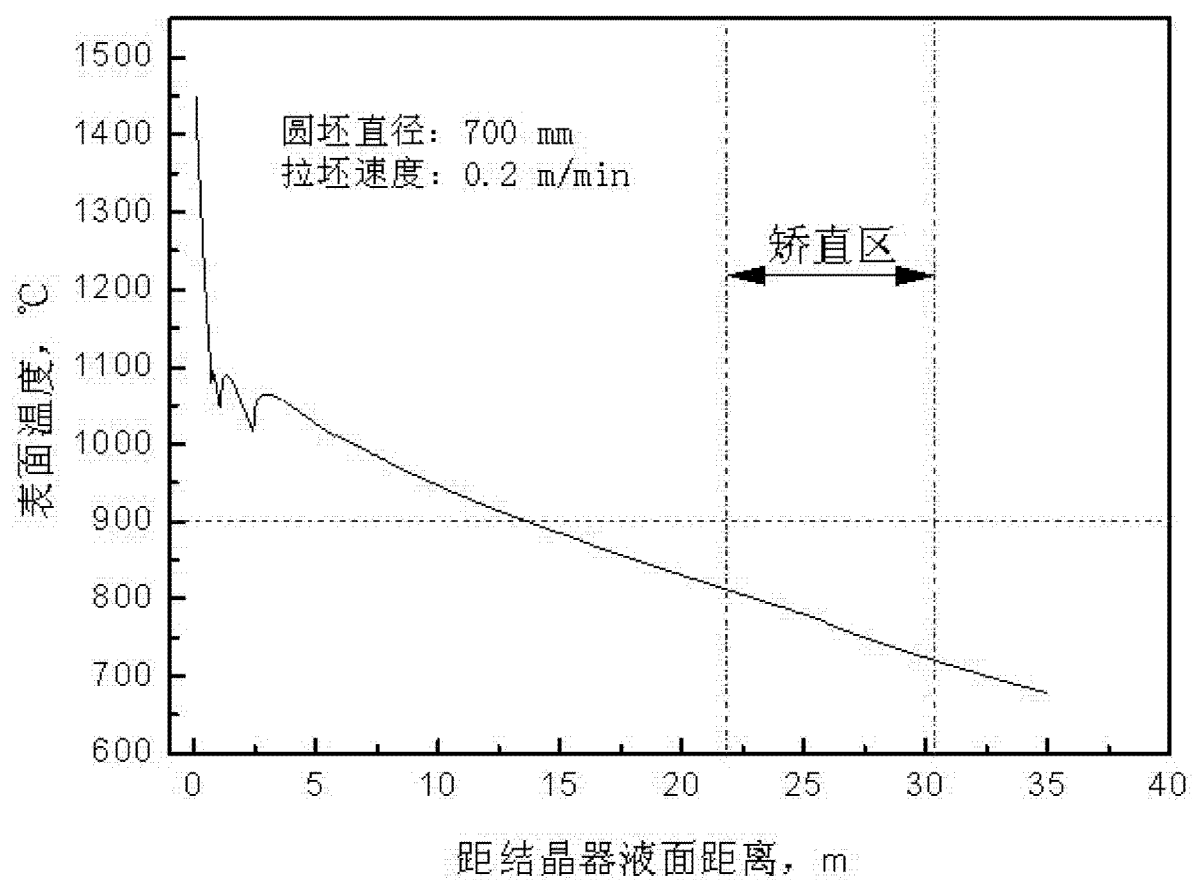


图 2

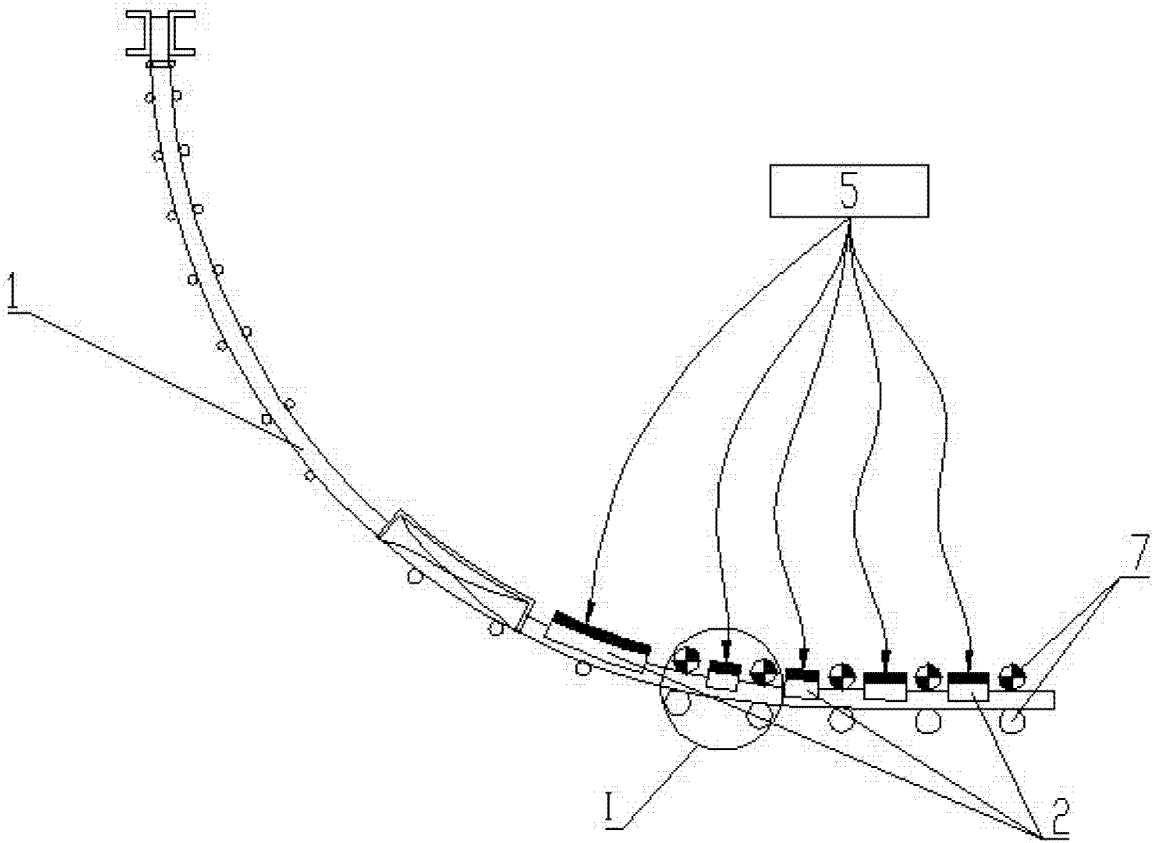


图 3

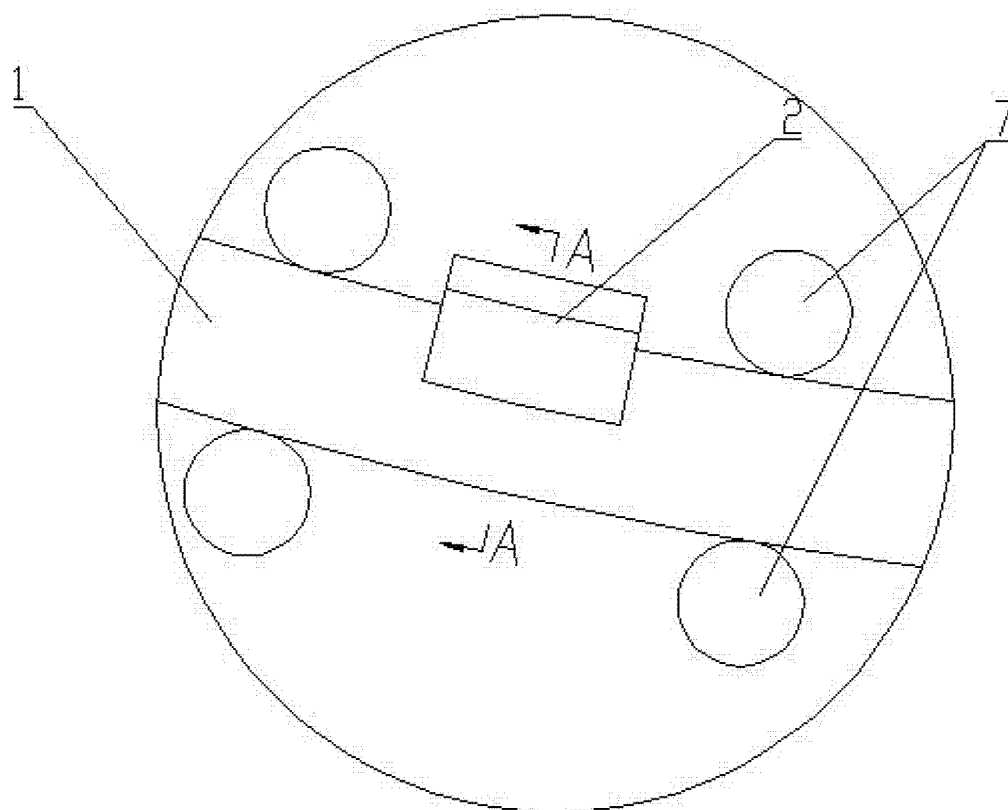


图 4

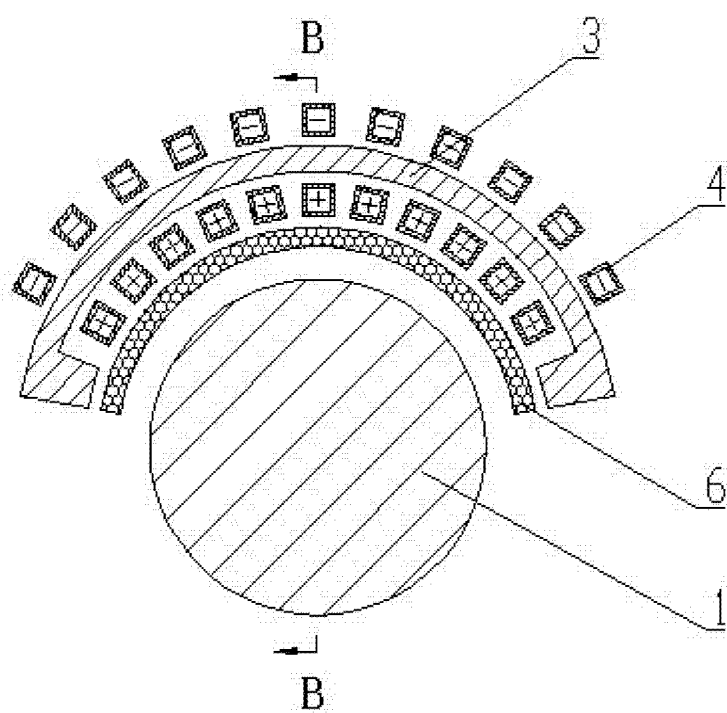


图 5

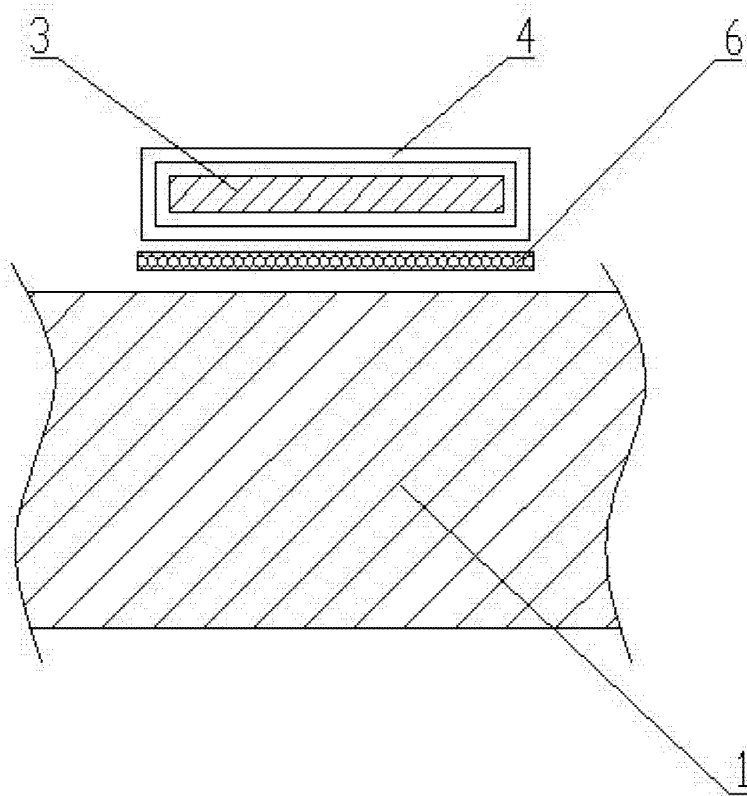


图 6

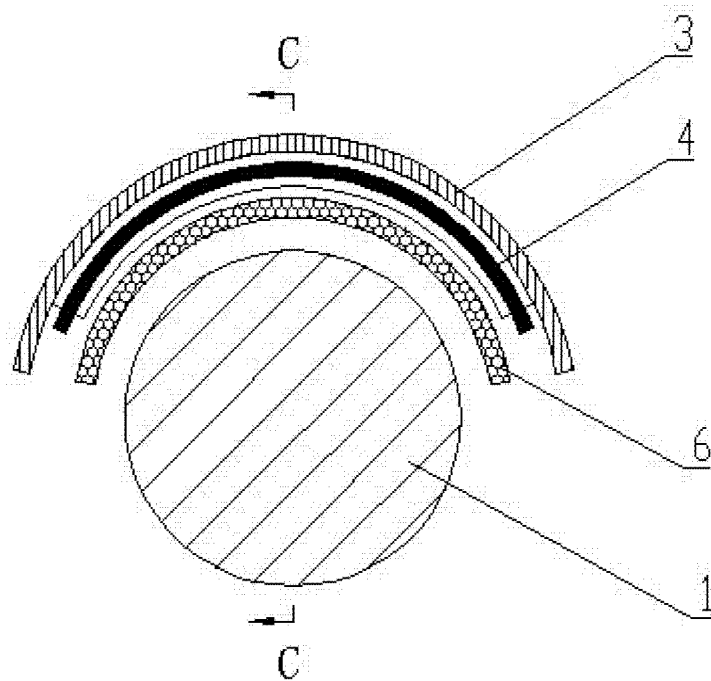


图 7

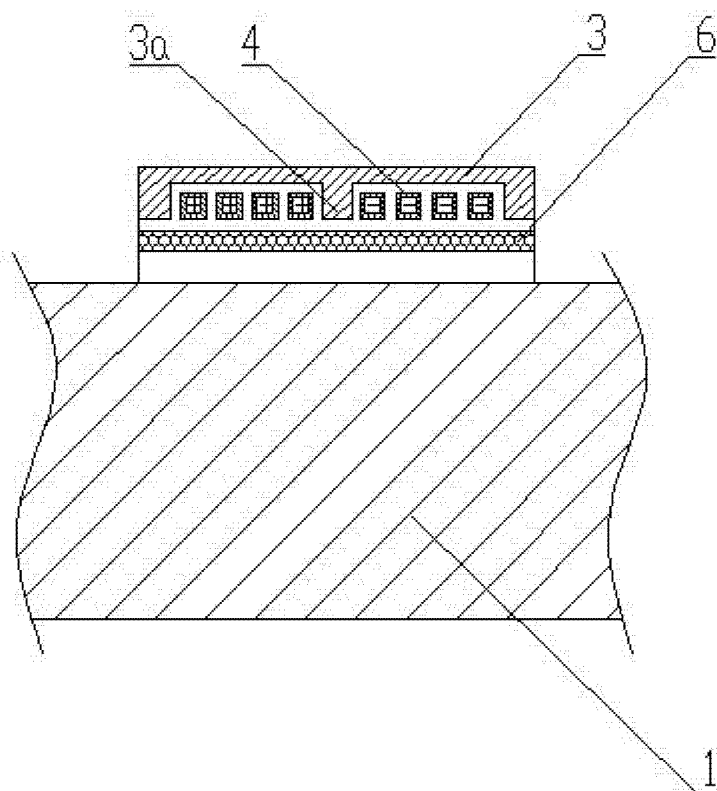


图 8

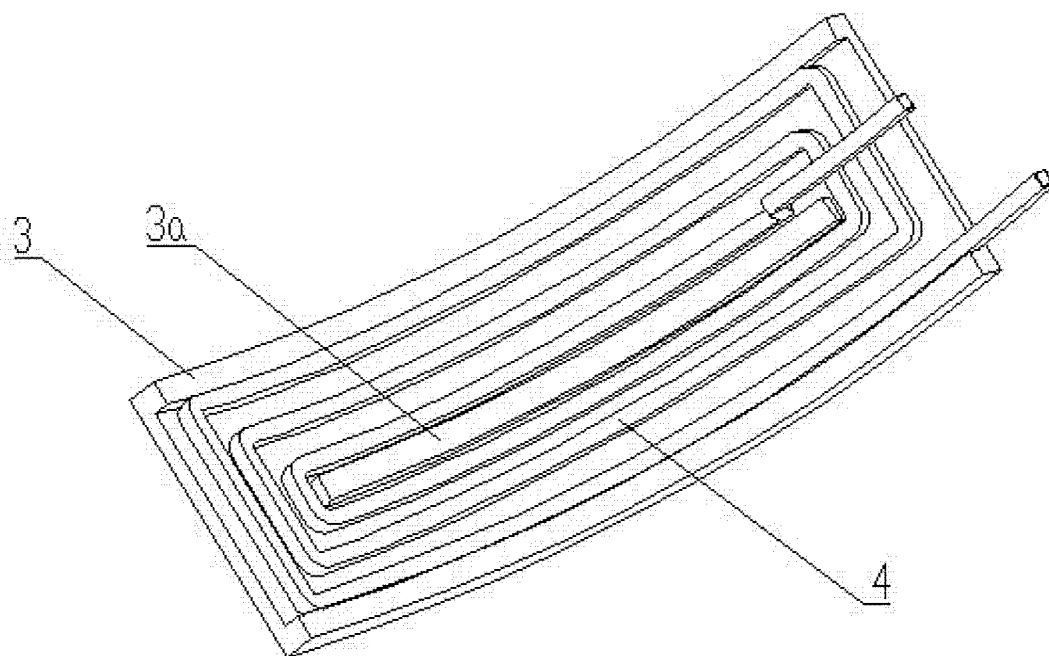


图 9