(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204182907 U
(45)授权公告日 2015.03.04

(21)申请号 201420645570.1

(22)申请日 2014.10.31

(73)专利权人 山东钢铁股份有限公司
地址 271104 山东省莱芜市钢城区府前大街 99 号
专利权人 东北大学

(72)发明人 王学斌 史纯阳 刘兴安 王强 刘铁 赫冀成

(74)专利代理机构 沈阳东大知识产权代理有限公司 21109
代理人 崔兰蔚

(51)Int.Cl.
B22D 41/60(2006.01)
B22D 41/48(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

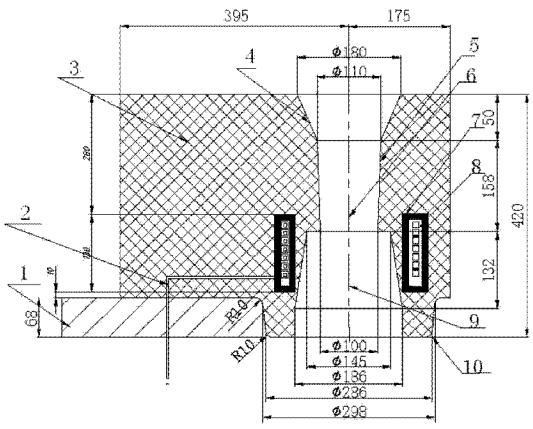
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

具有电磁感应线圈的座砖

(57)摘要

一种具有电磁感应线圈的座砖，属于冶金技术领域。本实用新型提供一种具有电磁感应线圈的座砖。其利用电磁感应加热原理，对座砖内的铁碳合金进行感应加热直至部分或全部熔化完成开浇过程，从而取代了传统开浇过程中运用引流砂的传统方式，显著提高了开浇率，避免了钢液成分受到污染，提高了钢液的洁净度，具有较强的使用推广价值。本实用新型包括具有钢液通道的座砖本体，其特点是在钢液通道外侧的座砖本体内设置有电磁感应线圈，在电磁感应线圈与座砖本体之间设置有隔热层。



CN 204182907 U

1. 一种具有电磁感应线圈的座砖，包括具有钢液通道的座砖本体，其特征在于在钢液通道外侧的座砖本体内设置有电磁感应线圈，在电磁感应线圈与座砖本体之间设置有隔热层。

2. 根据权利要求 1 所述的具有电磁感应线圈的座砖，其特征在于所述电磁感应线圈的底端与座砖本体的底面的距离为 1 ～ 150mm。

3. 根据权利要求 2 所述的具有电磁感应线圈的座砖，其特征在于所述电磁感应线圈的底端与座砖本体的底面的距离为 10mm。

4. 根据权利要求 1 所述的具有电磁感应线圈的座砖，其特征在于所述钢液通道由圆锥段、圆柱段和下水口安装孔组成，其中，圆锥段的开口底为 180 ～ 240mm。

具有电磁感应线圈的座砖

技术领域

[0001] 本实用新型属于冶金技术领域，具体涉及一种具有电磁感应线圈的座砖。

背景技术

[0002] 随着炼钢技术的应用和发展，特别是当今用户对钢材质量越来越高的要求及国际市场对钢的综合性能及价格的激烈竞争，连铸坯的质量越来越受到重视；严格控制钢液的洁净度，减小铸坯缺陷已成为炼钢生产中最为关注的重要工作。

[0003] 在连铸生产中钢包开浇率和作为辅助开浇的耐火材料引流砂成为了生产高附加值冶金产品的瓶颈，为打破此瓶颈，中外学者对如何提高钢包开浇率和减少引流砂对钢液的污染做出了大量的研究工作。

[0004] 传统的座砖制备工艺生产出来的座砖仅是液态金属流通时的通道。目前，国际上仍采用传统方式，在金属冶炼过程中，向座砖内添加引流砂的方法来进行工业上的开浇。这样会造成引流砂对钢液的污染导致钢液洁净度降低影响铸坯质量进而影响后续轧制成型的终端产品。

实用新型内容

[0005] 针对现有技术存在的问题，本实用新型提供一种具有电磁感应线圈的座砖。其利用电磁感应加热原理，对座砖内的铁碳合金进行感应加热直至部分或全部熔化完成开浇过程，从而取代了传统开浇过程中运用引流砂的传统方式，显著提高了开浇率，避免了钢液成分受到污染，提高了钢液的洁净度，具有较强的使用推广价值。

[0006] 为了实现上述目的，本实用新型采用如下技术方案：一种具有电磁感应线圈的座砖，包括具有钢液通道的座砖本体，其特点是在钢液通道外侧的座砖本体内设置有电磁感应线圈，在电磁感应线圈与座砖本体之间设置有隔热层。

[0007] 所述电磁感应线圈的底端与座砖本体的底面的距离为 1 ～ 150mm。

[0008] 所述电磁感应线圈的底端与座砖本体的底面的距离为 10mm。

[0009] 所述钢液通道由圆锥段、圆柱段和下水口安装孔组成，其中，圆锥段的开口度为 180 ～ 240mm。

[0010] 与现有技术相比，本实用新型的有益效果是：

[0011] 1、本实用新型采用电磁感应加热，同时利用与钢液成分相同的铁碳合金代替引流砂，有效避免了污染钢液情况的发生，改善了钢液的洁净度，适用于工业化大批量生产洁净钢的技术要求，同时也提高了钢包的开浇率；

[0012] 2、所投用的铁碳合金量是根据相应的钢种型号计算出座砖内需要添加的铁碳合金量；有效地避免了座砖内固液界面高度的波动，这样就可更精确的控制铁碳合金的熔化时间，从而为钢铁企业合理安排连铸的生产周期提供相应的理论依据；

[0013] 3、座砖内的电磁感应线圈采用通电铜管与压缩惰性气体一体方式进行（铜管内部通压缩惰性气体），于是更加合理的简化了座砖的内部结构，座砖的稳定性得到了进一步

加强；

[0014] 4、在电磁感应线圈与座砖本体之间设置有隔热层，可减少周围环境的热辐射、热传导。

附图说明

[0015] 图 1 为本实用新型的具有电磁感应线圈的座砖的一个实施例的结构示意图；

[0016] 图 2 为本实用新型的具有电磁感应线圈的座砖的另一个实施例的结构示意图；

[0017] 图 3 为本实用新型的具有电磁感应线圈的座砖的制造工艺的示意图；

[0018] 其中：1- 钢包底壳，2- 线圈引线，3- 座砖本体，4- 圆锥段，5- 圆柱段，6- 钢液通道，7- 隔热层，8- 电磁感应线圈，9- 下水口安装孔，10- 圆弧状突台，11- 座砖模具，12- 封装后的电磁感应线圈。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型做进一步的详细说明。

[0020] 实施例一：

[0021] 如图 1 所示，一种具有电磁感应线圈的座砖，包括具有钢液通道 6 的座砖本体 3，在钢液通道 6 外侧的座砖本体 3 内设置有电磁感应线圈 8，在电磁感应线圈 8 与座砖本体 3 之间设置有隔热层 7，防止座砖长时间使用使电磁感应线圈 8 温度过高，有烧损现象产生，还可减少周围环境的热辐射、热传导；所述隔热层 7 采用的是德国生产的 1100 型纳米级微孔可热毡。所述电磁感应线圈 8 的底端与座砖本体 3 的底面的距离为 10mm。所述钢液通道 6 是由圆锥段 4、圆柱段 5 和下水口安装孔 9 组成的宽度不等、四周对称的空心内腔，其中心线距座砖本体 3 的右端面的距离为 175mm，钢液通道 6 的顶部为圆锥段 4，圆锥段 4 的顶端开口，作为钢液流入端，圆锥段 4 的高度为 50mm，开口度为 180mm，本实施例与传统工艺相比未改变座砖顶部开口度，与传统工艺开口度一致；在钢液流入端设置有倒角，便于钢液的流入，减小钢液对座砖的腐蚀。在圆锥段 4 的下方设置有圆柱段 5，圆柱段 5 的高度为 158mm，其直径为 110mm；在圆柱段 5 的下方设置有下水口安装孔 9。在座砖本体 3 的最底端还设置有一圆弧状突台 10，其高度为 68mm，外径为 298mm，倒角为 R10，圆弧状突台 10 内的下水口安装孔的直径为 186mm。电磁感应线圈 8 采用通电铜管与压缩惰性气体一体方式进行，铜管内部通压缩惰性气体。

[0022] 电磁感应线圈 8 通过线圈引线 2 与外部电源相连接，两根线圈引线 2 需要穿过座砖本体 3。在现场使用时，需要在钢包底壳 1 上打两个方孔，方孔的大小由线圈引线 2 的直径大小决定。两方孔距离保持在一定范围内 (30 ～ 150mm)，来减少通电后磁场的相互影响。在安装本实用新型的座砖时，将线圈引线 2 穿过钢包底壳 1 的方孔，钢包底壳 1 上所打的方孔需要用耐火材料将缝隙添堵上，并确保线圈引线 2 不与钢包壁接触，防止对钢包加热时漏电等现象的发生，增加漏磁现象。

[0023] 本实施例中，所述座砖本体 3 的大小为：长 570mm，宽 350mm，高 420mm。电磁感应线圈 8 的直径为 155mm，高为 130mm，匝数为 13 匝，相邻两匝的间距为 3mm，两匝间用高温线圈泥隔离开来防止通电时产生短路，烧损线圈，电磁感应线圈 8 的顶端距座砖本体 3 上端面的距离为 150mm。

[0024] 实施例二：

[0025] 如图 2 所示，一种具有电磁感应线圈的座砖，包括具有钢液通道 6 的座砖本体 3，在钢液通道 6 外侧的座砖本体 3 内设置有电磁感应线圈 8，在电磁感应线圈 8 与座砖本体 3 之间设置有隔热层 7，防止座砖长时间使用使电磁感应线圈 8 温度过高，有烧损现象产生，还可减少周围环境的热辐射、热传导；所述隔热层 7 采用的是德国生产的 1100 型纳米级微孔可热毡。所述电磁感应线圈 8 的底端与座砖本体 3 的底面的距离为 10mm。所述钢液通道 6 是由圆锥段 4、圆柱段 5 和下水口安装孔 9 组成的宽度不等、四周对称的空心内腔，其中心线距座砖本体 3 的右端面的距离为 175mm，钢液通道 6 的顶部为圆锥段 4，圆锥段 4 的顶端开口，作为钢液流入端，圆锥段 4 的高度为 70mm，开口度为 190mm，本实施例与传统工艺相比增大了座砖顶部开口度，其大小依据现场情况而定，选取范围为 180 ～ 240mm；在钢液流入端设置有倒角，便于钢液的流入，减小钢液对座砖的腐蚀。在圆锥段 4 的下方设置有圆柱段 5，圆柱段 5 的高度为 138mm，其直径为 110mm；在圆柱段 5 的下方设置有下水口安装孔 9。在座砖本体 3 的最底端还设置有一圆弧状突台 10，其高度为 68mm，外径为 298mm，倒角为 R10，圆弧状突台 10 内的下水口安装孔的直径为 186mm。电磁感应线圈 8 采用通电铜管与压缩惰性气体一体方式进行，铜管内部通压缩惰性气体。

[0026] 电磁感应线圈 8 通过线圈引线 2 与外部电源相连接，两根线圈引线 2 需要穿过座砖本体 3。在现场使用时，需要在钢包底壳 1 上打两个方孔，方孔的大小由线圈引线 2 的直径大小决定。两方孔距离保持在一定范围内 (30 ～ 150mm)，来减少通电后磁场的相互影响。在安装本实用新型的座砖时，将线圈引线 2 穿过钢包底壳 1 的方孔，钢包底壳 1 上所打的方孔需要用耐火材料将缝隙添堵上，并确保线圈引线 2 不与钢包壁接触，防止对钢包加热时漏电等现象的发生，增加漏磁现象。

[0027] 本实施例中，所述座砖本体 3 的大小为：长 570mm，宽 350mm，高 420mm。电磁感应线圈 8 的直径为 155mm，高为 130mm，匝数为 13 匝，相邻两匝的间距为 3mm，两匝间用高温线圈泥隔离开来防止通电时产生短路，烧损线圈，电磁感应线圈 8 的顶端距座砖本体 3 上端面的距离为 150mm。

[0028] 所述电磁感应线圈 8 的直径及圆锥段 4 的开口度大小需要与钢厂所用上下水口直径及其它相关器件配套使用，电磁感应线圈 8 的底端与座砖本体 3 的底面的距离（熔化座砖内铁碳合金的最佳位置）需要通过模拟运算得出最佳；座砖模具 11 的大小依据具体钢厂所用的座砖本体 3 的大小制作，圆锥段 4 的开口度大小可通过模拟实验以及现场实验得到最佳值。

[0029] 所投用的铁碳合金量是根据相应的钢种型号计算出座砖内需要添加的铁碳合金量；有效地避免了座砖内固液界面高度的波动，这样就可更精确的控制铁碳合金的熔化时间，从而为钢铁企业合理安排连铸的生产周期提供相应的理论依据。

[0030] 所述的具有电磁感应线圈的座砖的制造工艺，包括如下步骤：

[0031] 步骤一：将电磁感应线圈 8 封装于隔热层 7 内；电磁感应线圈 8 封装于隔热层 7 内的具体方法为：向高温线圈泥内倒入一定量的玻璃水搅匀后涂抹到电磁感应线圈 8 四周，将隔热材料黏贴到电磁感应线圈 8 上形成隔热层 7，确保电磁感应线圈 8 整体封装到隔热材料内；

[0032] 步骤二：将封装后的电磁感应线圈 12 用行车吊起悬空于座砖模具 11 内，如图 3 所

示，其下端面用固定在座砖模具 11 底部的四根细线固定好，电磁感应线圈 8 要处于平衡拉紧状态，防止浇注时电磁感应线圈 8 由于密度小而产生向上漂移造成距离座砖本体 3 底面距离不准确，或电磁感应线圈 8 偏离钢液通道 6 的现象产生；在浇注前将座砖模具 11 内部涂油便于脱模；

[0033] 步骤三：开启震动平台进行浇注，通过浇注将封装后的电磁感应线圈 12 镶嵌于钢液通道 6 外侧的座砖本体 3 内；

[0034] 步骤四：浇注后入窑烘烤脱模使封装后的电磁感应线圈 12 和座砖本体 3 成为一体。

[0035] 本实用新型的具有电磁感应线圈的座砖的使用方法为：

[0036] 本实用新型随钢包使用经过“受钢－炉外精炼或镇静－浇铸作业－倾包倒渣－钢包点检维护（包括清理水口座砖铸孔、检查维护滑动水口必要时予以更换）－烘烤钢包－受钢”全过程，当钢包放置到旋转平台时，对本实用新型的电磁感应线圈 8 进行通电，通过压缩惰性气体对电磁感应线圈 8 进行冷却，气流压力从 0MPA 缓慢增至 0.3 ～ 10.0MPA 左右，使得电磁感应线圈 8 缓慢温降，保证电磁感应线圈 8 的使用寿命，可以适当调节压缩惰性气体压力，保证电磁感应线圈 8 温度控制在 300℃以下。当钢包旋转至开浇位置时，利用电磁感应加热原理对座砖本体 3 内电磁感应线圈 8 进行加热，熔化座砖内与钢液成分相同的铁碳合金，完成开浇过程。

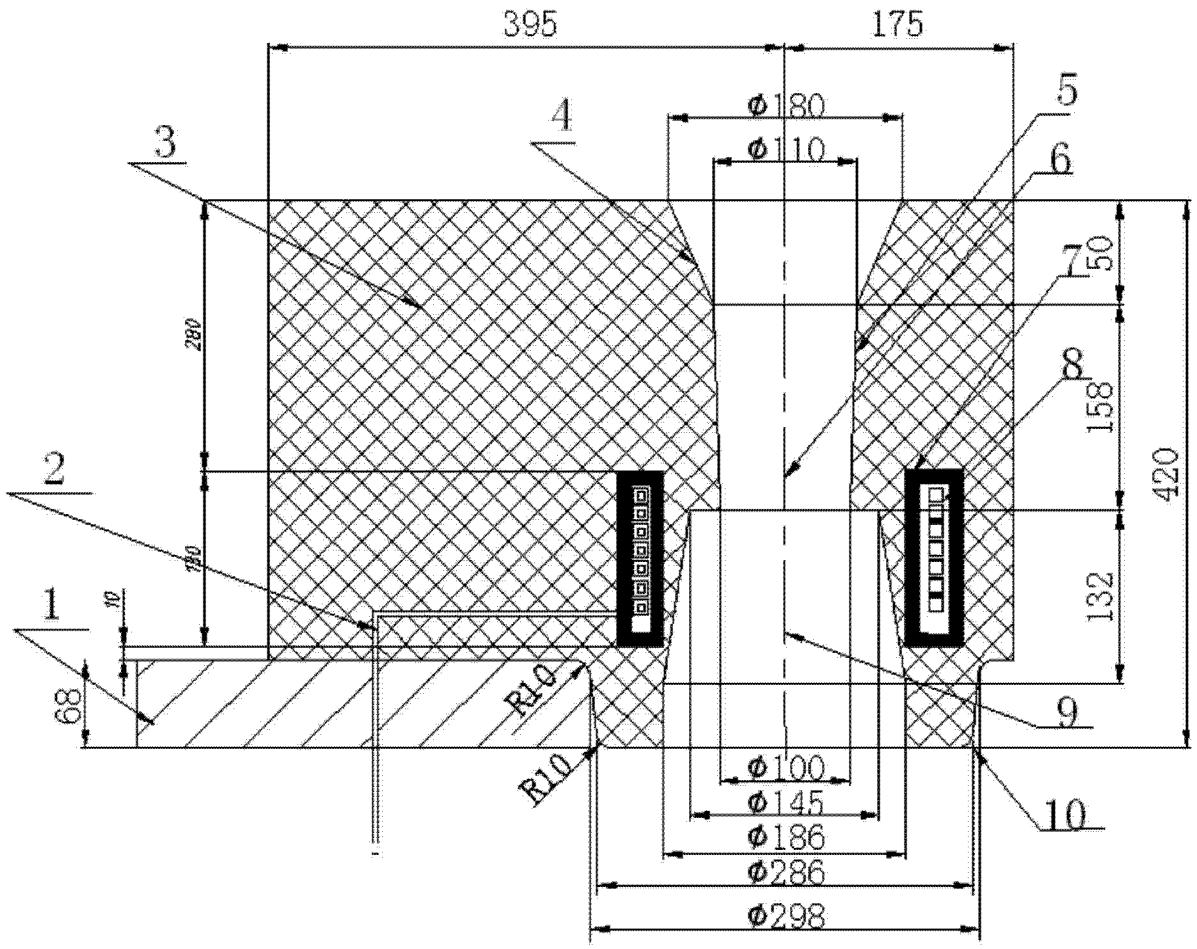

395
175
Φ180
Φ110
3
4
5
6
7
8
9
10
2
1
280
180
10
68
R10
R10
50
158
132
420
Φ100
Φ145
Φ186
Φ286
Φ298

图 1

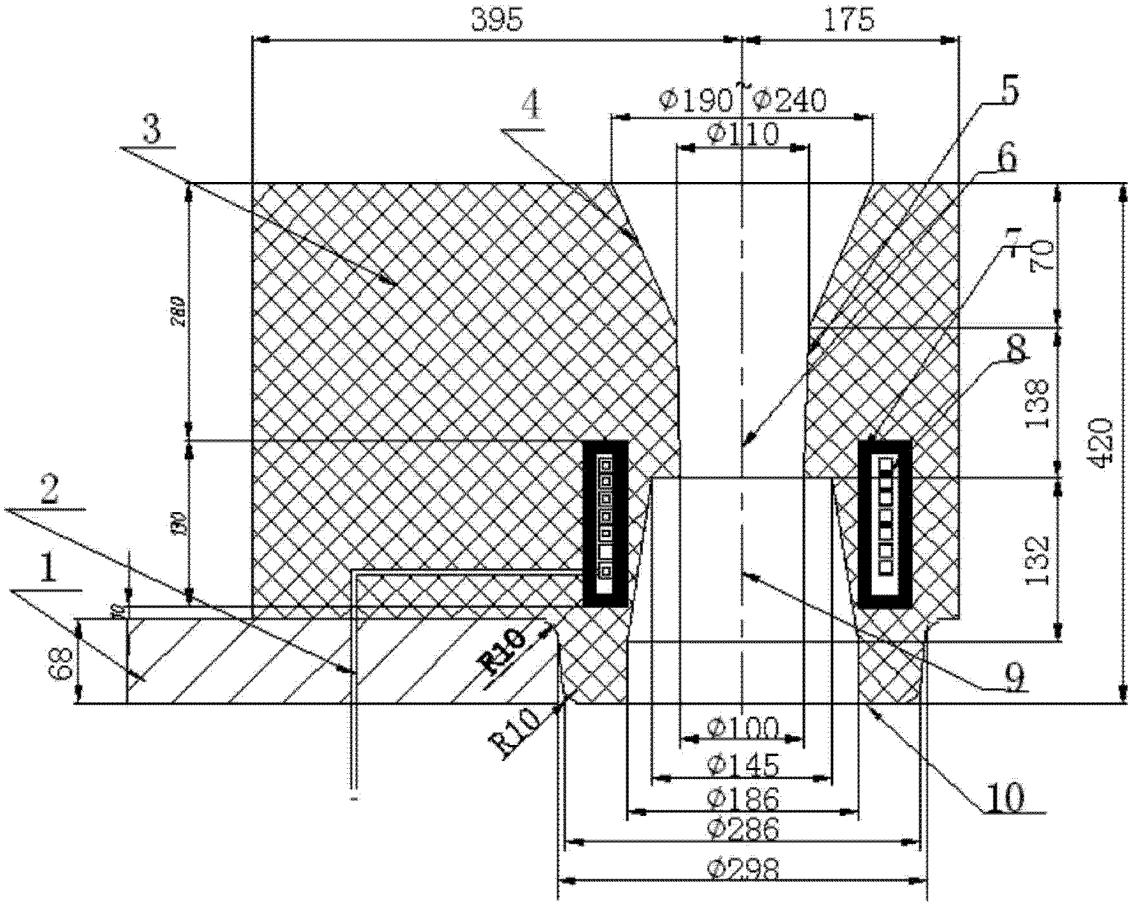

395
175
Φ190~Φ240
Φ110
3
4
5
6
7
8
9
10
1
2
269
130
68
70
138
132
420
R10
R10
Φ100
Φ145
Φ186
Φ286
Φ298

图 2

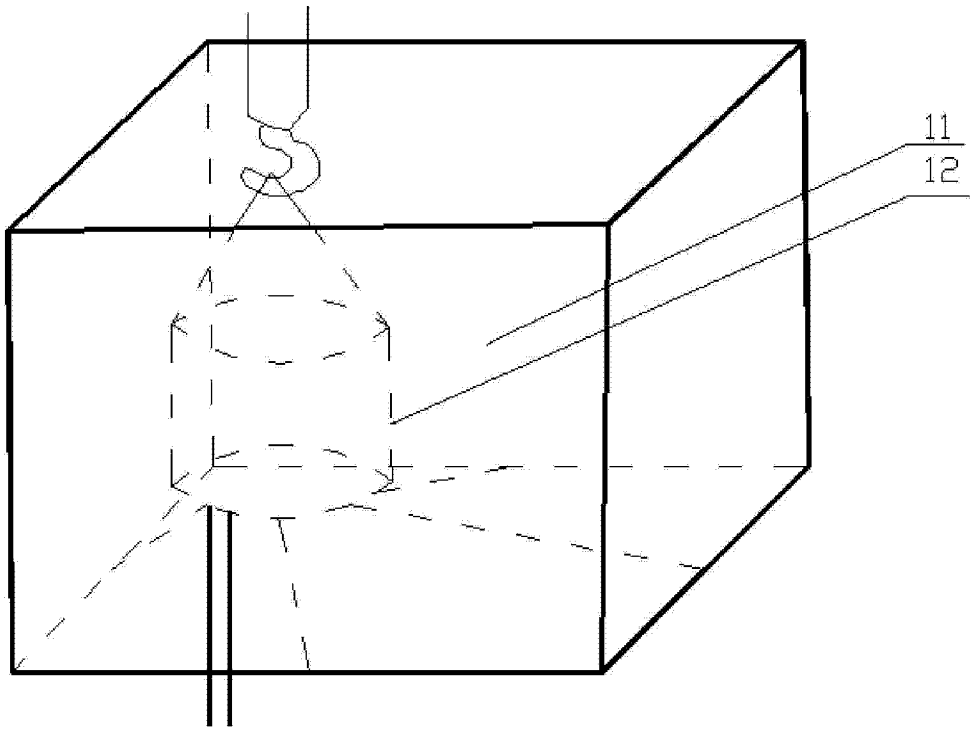


图 3