



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103976651 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201410015832. 0

(22) 申请日 2014. 01. 14

(71) 申请人 宁波金阳光电热科技有限公司  
地址 315033 浙江省宁波市江北金山路 298 号

(72) 发明人 徐建成 杨宁恩 商家瑞 虞立其

(74) 专利代理机构 宁波天一专利代理有限公司  
33207

代理人 张莉华

(51) Int. Cl.

A47J 31/00 (2006. 01)

A47J 31/58 (2006. 01)

A47J 36/24 (2006. 01)

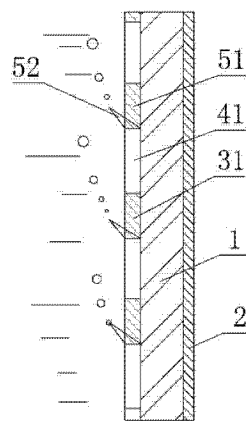
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54) 发明名称

带防爆体的高传热分系数石英加热管

(57) 摘要

一种带防爆体的高传热分系数石英加热管，在石英管外表面涂覆有电热膜，电热膜的上端为上电极，下端为下电极，在石英管的内壁安装有防爆体，防爆体上分布有水流通通道，所述防爆体上分布有多个尖刺部，尖刺部和水流通通道交替分布，尖刺部的顶端直径小于 0. 1mm，其尖角与管壁的夹角为 0 度到 90 度之间。该结构的石英加热管结构使过热水能迅速气化，形成持续的小气泡群，利于水体吸收热量均匀，提高了石英加热管的传热分系数，避免了“气爆”现象的发生。



1. 一种带防爆体的高传热分系数石英加热管,在石英管(1)外表面涂覆有电热膜(2),电热膜的上端为上电极(21),下端为下电极(22),在石英管的内壁安装有防爆体(3),防爆体上分布有水流通道,其特征在于:所述防爆体上分布有多个尖刺部(52),尖刺部和水流通道交替分布。

2. 根据权利要求1所述的带防爆体的高传热分系数石英加热管,其特征在于:所述尖刺部(52)的顶端直径小于0.1mm。

3. 根据权利要求1所述的带防爆体的高传热分系数石英加热管,其特征在于:所述尖刺部(52)的尖角与石英管的管壁之间夹角为0度到90度之间。

4. 根据权利要求1所述的带防爆体的高传热分系数石英加热管,其特征在于:所述尖刺部(52)分布在内网的上半部分。

5. 根据权利要求1所述的带防爆体的高传热分系数石英加热管,其特征在于:所述防爆体为筛网结构,防爆体的外侧光滑,与石英管的管壁贴合,防爆体上的水流通道为筛孔,尖刺部设置在筛孔的上方。

6. 根据权利要求1所述的带防爆体的高传热分系数石英加热管,其特征在于:所述防爆体为弹簧结构,防爆体的外壁与石英管的管壁贴合,水流通道为间隙,尖刺部分布在防爆体的内侧。

7. 根据权利要求1所述的带防爆体的高传热分系数石英加热管,其特征在于:所述防爆体为螺杆状,防爆体的上下两端有安装部,固定在石英管中心,防爆体的外缘和石英管的管壁贴合,形成螺旋状的水流通道,尖刺部分布在螺纹面上。

## 带防爆体的高传热分系数石英加热管

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种速热式热水器的加热元件,特别是一种带防爆体的高传热分系数石英加热管。

### 背景技术

[0002] 沸腾传热技术,是指热量从壁面传递给液体,使液体沸腾气化的对流传热过程。按照液体所处的空间位置的不同,沸腾传热分为池内沸腾和管内沸腾两种情形。

[0003] 传热分系数又称传热膜系数、给热系数或放热系数,是衡量对流传热强弱程度的一个参数,是流体在单位时间内,在单位温度差推动下,经单位传热面积所传递的热量。传热分系数越高,单位时间内流经的水体吸收的热量越多,水体的热平衡程度越高。

[0004] 速热式石英管加热技术属于管内沸腾技术。电热管外层涂有电热膜,电热膜的两端设置有电极。电热膜通电后发热,进而热传递到石英管,冷水从石英管内部流过,迅速从室温加热到 95 至 100 度左右。特别是当冷水有一定压力时,水的沸点将提高。当水以一定流速经过石英管时,接触管壁的水温将达到 100 度甚至更高,成为不稳定的过热水。

[0005] 形成气泡的条件是:1、液体必须过热;2、要有气化核心,在一个绝对光滑的平面上是不能产生气泡的。

[0006] 由于玻璃管壁光滑,不能提供气化核心,因此接触管壁的过热水难以形成气泡。由于水本身导热较慢,进而致使靠近管壁的水达到过热状态,而管内中央部分的水又低于水的沸点,致使水体受热不均匀,热量集中在石英管的管壁附近,传热分系数低。

[0007] 但是一旦气泡产生,气泡本身成为了过热水的气化核心,附近的过热水会迅速以该气泡为中心迅速气化,凝结成体积较大气泡,冲击管壁和出水口,引起气爆现象。气爆会使加热管振动,并发出嘭嘭的烧水声,使热水器产生噪声。由于气爆时,石英管内的压力会显著提升,使冷水难以进入加热管内,引发干烧,损害加热膜。当气爆严重时,气爆甚至会导致石英管爆,或者石英管两端的密封件损坏。

[0008] 而传热分系数低时,水体受热不均匀,靠近管壁的水温度高,石英管中心的水温度较低,为了使出水达到合适的水温,又势必要提高电热膜的功率,提高热流密度,降低了电热膜的使用寿命,同时向外界的热辐射损失增大。

[0009] 因此管内加热技术需要有序地产生小气泡,减少过热水的聚集,提高石英管的传热分系数,同时又要避免气爆,减少大体积气泡的产生。

[0010] 如专利号 200910155202.2“防爆管型即热式饮水机”中,提到在石英管中设置一防爆隔层,在防爆隔层上设置有水流通通道,可以提高石英管的传热分系数,减少气爆的产生。但该方法较石英管直接加热,其传热分系数得到了提高,实验效果仍然不够理想,气泡产生较为随机,不能形成连续稳定的小气泡团。同时,由于防爆层没有与内壁贴合,防爆层和内壁之间仍然有水流过,而防爆层阻碍了水体流动,阻碍了管壁的水和防爆层内部的水进行交换,过热水仍然聚集在管壁表面。

## 发明内容

[0011] 本发明所要解决的技术问题：提供一种带防爆体的高传热分系数石英加热管。

[0012] 本发明解决上述问题所采用的技术方案为：一种带防爆体的高传热分系数石英加热管，在石英管外表面涂覆有电热膜，电热膜的上端为上电极，下端为下电极，在石英管的内壁安装有防爆体，防爆体上分布有水流通道，其特征在于：所述防爆体上分布有多个尖刺部，尖刺部和水流通道交替分布。

[0013] 所述尖刺部的顶端直径小于 0.1mm。

[0014] 所述尖刺部的尖角与石英管的管壁之间夹角为 0 度到 90 度之间。

[0015] 所述尖刺部分布在内网的上半部分。

[0016] 所述防爆体为筛网结构，防爆体的外侧光滑，与石英管的管壁贴合，防爆体上的水流通道为筛孔，尖刺部设置在筛孔的上方。

[0017] 所述防爆体为弹簧结构，防爆体的外壁与石英管的管壁贴合，水流通道为间隙，尖刺部分布在防爆体的内侧。

[0018] 所述防爆体为螺杆状，防爆体的上下两端有安装部，固定在石英管中心，防爆体的外缘和石英管的管壁贴合，形成螺旋状的水流通道，尖刺部分布在螺纹面上。

[0019] 与现有技术相比，本发明的优点在于：该石英加热管可以准确控制小气泡在内网的尖刺部产生，尖刺部对过热水形成气化核心，并形成连续不断的小气泡团，带动热水扰动，利于加热管中心处的水进行热交换，使管壁和中心的水温趋近一致，增加了冷水的吸热效率，提高了石英加热管的传热分系数。

[0020] 实施例一为筛网加工而成，实施例二为经过粗糙加工的弹簧，加工安装方便。实施例三的成本相对较高，能形成螺旋状的水流，气泡和水不断混合翻转，而且加热管中心位置被防爆体占据，该方案的传热分系数最高，效果好。

## 附图说明

[0021] 图 1、石英加热管的外观图。

[0022] 图 2、实施例一的结构示意图。

[0023] 图 3、图 2 中 A 处的放大图。

[0024] 图 4、实施例二的结构示意图。

[0025] 图 5、图 4 中 B 处的放大图。

[0026] 图 6、实施例三的结构示意图。

[0027] 图 7、实施例三中防爆体的立体图。

## 具体实施方式

[0028] 一种带防爆体的高传热分系数石英加热管，在石英管 1 的外表面涂覆有电热膜 3，电热膜的上端为上电极 21，下端为下电极 22。

[0029] 在石英管的内壁安装有防爆体 3，防爆体上分布有水流通道，所述防爆体上分布有多个尖刺部，尖刺部和水流通道交替分布。

[0030] 防爆体由金属材料制成，能起到良好的导热效果，优选不锈钢或铝合金。它除了起到防爆效果外，也加强了热水的一端和冷水的一端热传递，有利于提高加热管的传热分系

数。

[0031] 所述尖刺部的顶端直径小于 0.1mm,并且尖刺部的尖角与管壁的夹角为 0 度到 90 度之间,向上方扬起。特别是当尖刺部仰角为 30 度到 50 度左右时,过热水流经尖刺部时,小气泡能快速形成并且迅速脱离尖刺部,因此会在尖刺部的顶端能持续产生小气泡。

[0032] 由于加热管从底部进水,顶部出水,底部的水温较低,水温达不到沸点,因此尖刺部只需要设置在防爆体的上半部分即可。

[0033] 实施例一中,第一种防爆体 31 为筛网结构,其加工方法为在金属片上开竖直孔,并在孔上半部分向一侧卷曲出尖刺部,然后将金属片水平方向拉伸开,形成筛网结构,再将具有尖刺部的一侧向内卷曲,形成筛网状的防爆体 31。将其放入石英管内,依靠其自身的弹性撑开,固定在石英管内壁上。

[0034] 如图 2 及图 3 所示,第一种防爆体 31 上有多个筛孔 41,筛孔作为水流通道,利于管壁的水和加热管中心的水体之间流动。当加热管工作时,石英管 1 的管壁发热,将冷水加热至沸点。筛孔 41 处利于气泡的形成和聚集。尖刺部 51 位于筛孔的上方,水蒸气形成的气泡容易包裹住尖刺部,并且在尖刺部的顶端脱离,形成连续不断的小气泡,加速了冷热水之间的对流,使冷水加热效果更加均匀,提高了石英加热管的传热分系数。此方法也避免了过多的过热水聚集,形成大气泡,引起“气爆”。

[0035] 如图 4 及图 5 所示,实施例二的第二种防爆体 32 为弹簧结构,其加工方法和实施例一不同。在一根金属丝上进行粗糙处理,使金属丝的表面形成多个直径小于 0.5mm 的尖刺部,再将金属丝弯曲成弹簧状,并对其外表面进行抛光处理,而保留内部的尖刺部。再将其放入石英管内,依靠其自身的弹性撑开,固定在石英管内壁上。

[0036] 外表面经过抛光处理后的弹簧状防爆体,和管壁贴合紧密,利于水体加热。

[0037] 如图 5 所示,第二种防爆体 32 的内侧分布有多个尖刺部 52,金属丝之间的缝隙 42 形成了水流通道,利于过热水产生气泡,并迅速通过尖刺部的顶端形成持续的小气泡。

[0038] 如图 6 和图 7 所示,实施例三中,第三种防爆体 33 为一螺杆状。防爆体的上下两端有安装部 6,用于将防爆体固定在石英管中心,防爆体的外缘和石英管的管壁贴合,形成螺旋状水流通道 43,尖刺部 53 分布在螺纹面上,尖刺部的顶端朝上。

[0039] 第三种防爆体 33 的成本最贵,它占据了加热管的中心部分,迫使流过加热管的水形成旋转的水流,有利于水体内部的热传递,水流通道上设置了多个尖刺部,有利于过热水形成气泡,并且该气泡容易脱离防爆体和加热管的管壁,形成持续的小气泡群,使水体热分布均匀,采用第三防爆体的石英加热管的传热分系数最高,水体的热平衡效果最好。

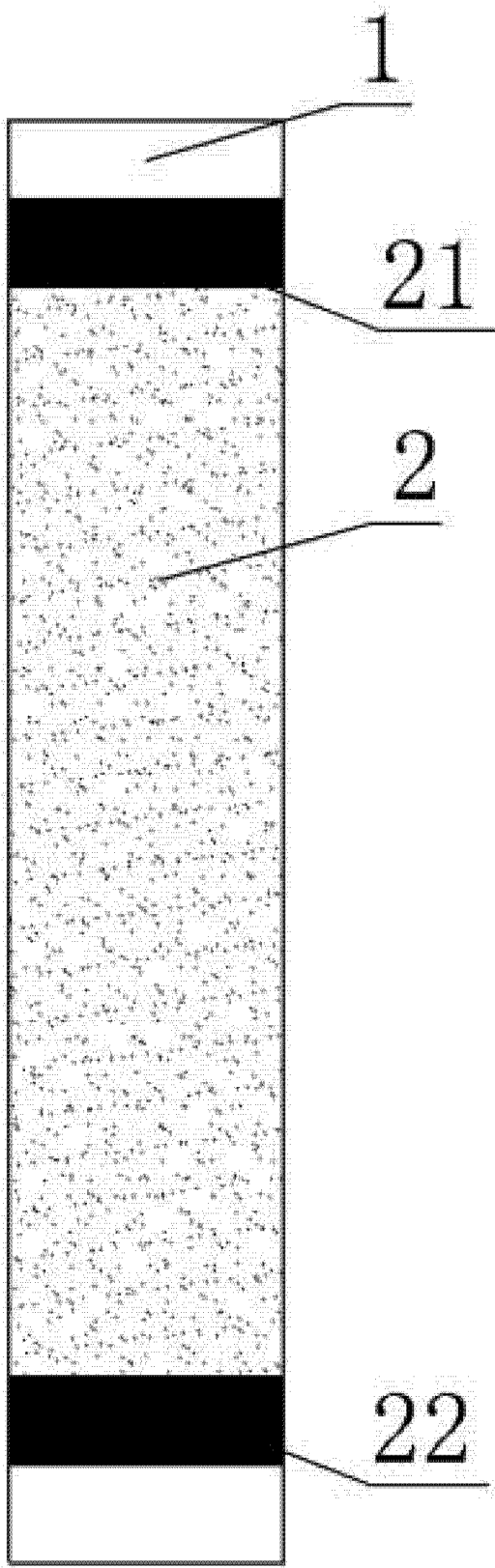


图 1

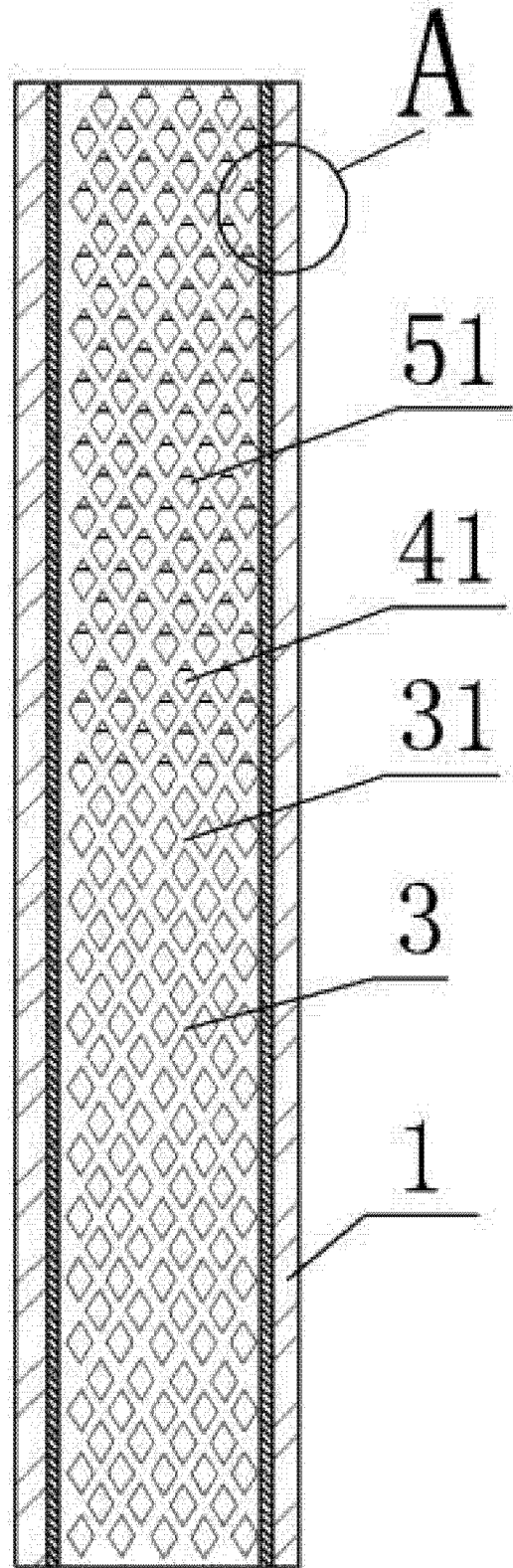


图 2

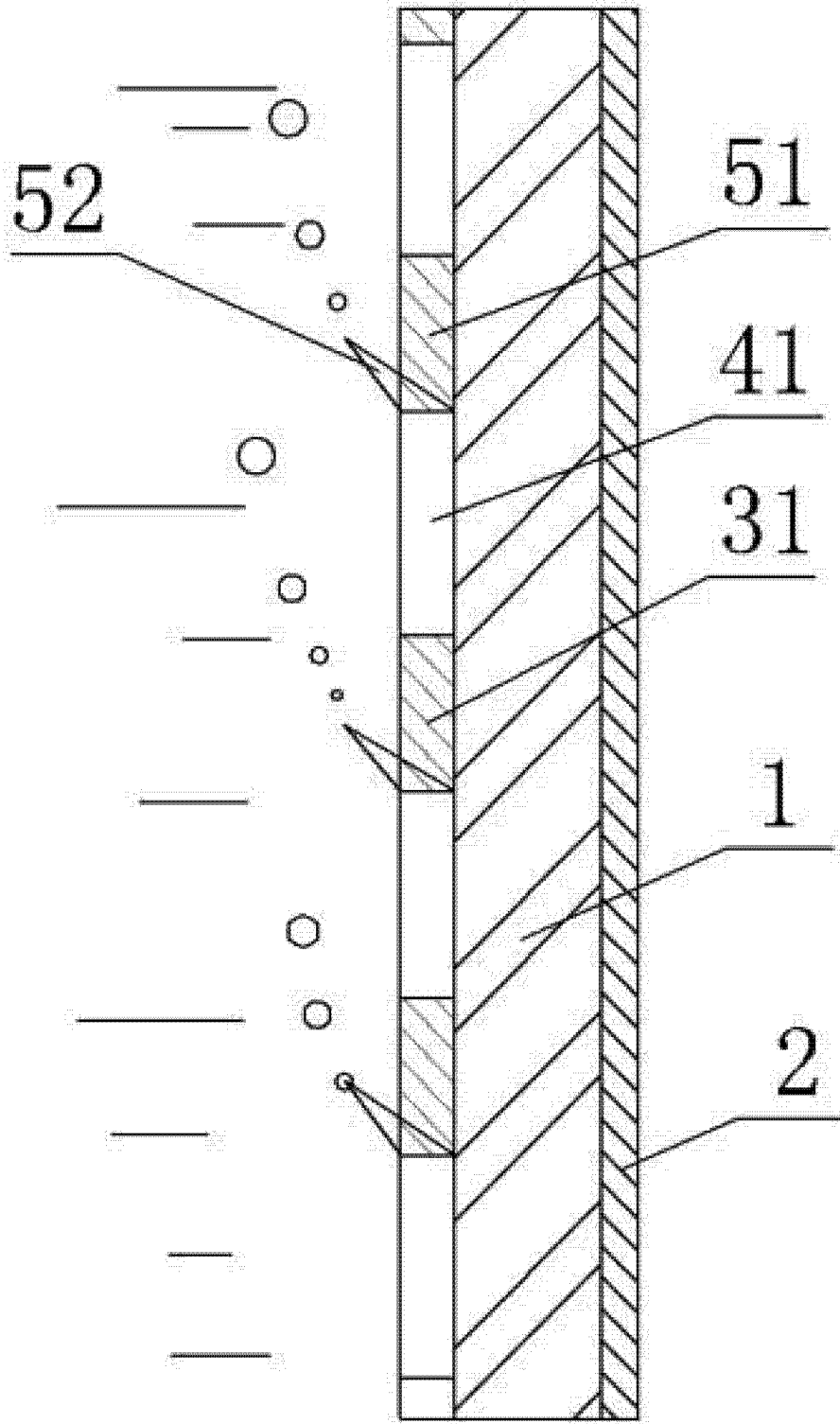


图 3

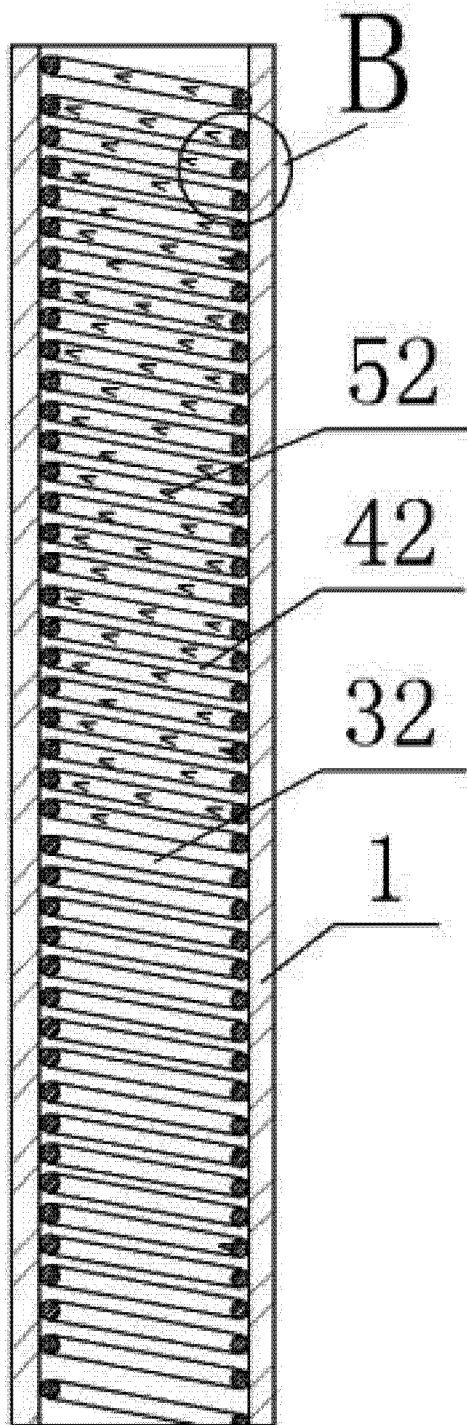


图 4



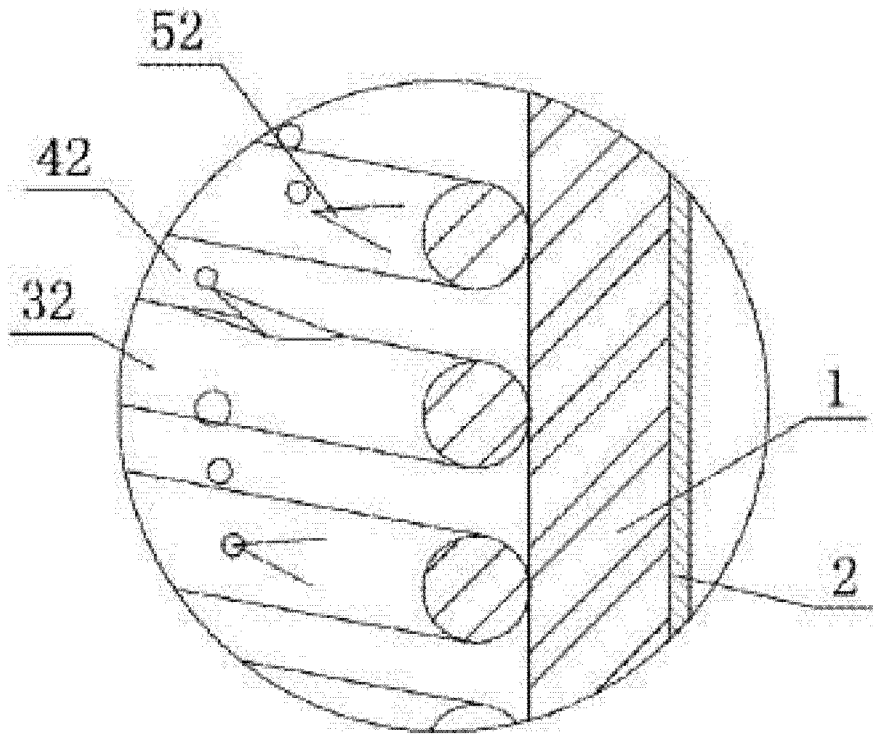


图 5

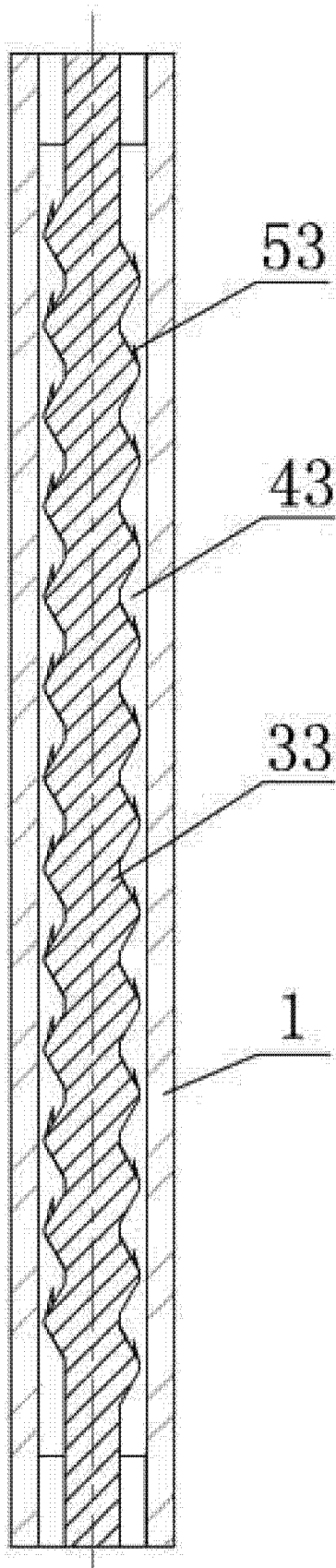


图 6

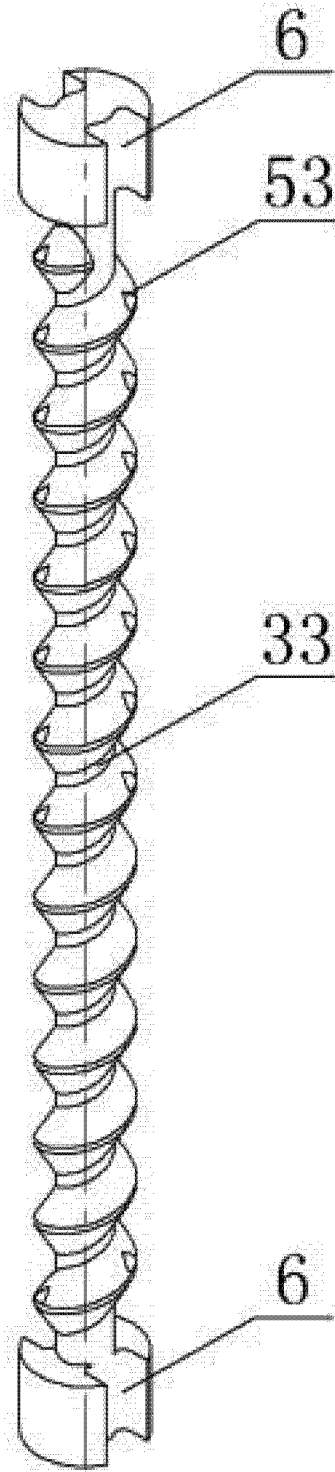


图 7