(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103596303 A
(43)申请公布日 2014.02.19

(21)申请号 201310498872.0

(22)申请日 2013.10.22

(71)申请人 江苏博肯碳晶材料科技有限公司
地址 214101 江苏省常州市金坛市尧塘镇亿晶路12号

(72)发明人 张卫

(74)专利代理机构 常州市维益专利事务所 32211
代理人 何学成

(51)Int.Cl.
H05B 3/28(2006.01)
H05B 3/10(2006.01)

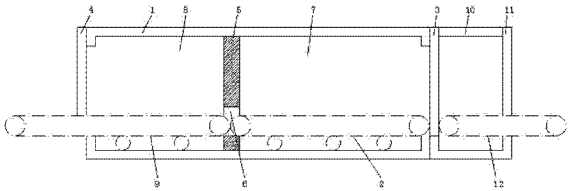
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

石墨烯碳晶高分子发热板的制备方法

(57)摘要

石墨烯碳晶高分子发热板的制备方法，包括以下步骤：a）在玻璃纤维布的两端点焊上铜条；b）利用吸吊机将铜条与玻璃纤维布压合成型；c）将碳浆印刷至玻璃纤维布的正面后放入烘箱烘干；d）在玻璃纤维布的正反面分别粘合两层绝缘层压合为一体，制备成石墨烯碳晶高分子发热板粗品；e）裁切；f）铣靶，得到两个可供接线的焊点，接线通电后即得产品石墨烯碳晶高分子发热板。采用了上述方案，增加微小颗粒的撞击频率，提升制热效率，阻值更加稳定，密封环境减少电流的泄漏。使得采暖效率大幅提高，并且有利于健康舒适，从而达到保持人与自然的和谐共存、协调发展，节约资源和保护资源，实现经济建设与资源开发利用协调发展的目的。



CN 103596303 A

1. 石墨烯碳晶高分子发热板的制备方法，包括以下步骤：

a）首先在玻璃纤维布的两端分别沿着玻璃纤维布的宽度方向焊上铜条；

b）利用吸吊机将铜条与玻璃纤维布压合成型；

c）通过印刷机将碳浆印刷至玻璃纤维布的正面后放入烘道烘干；

d）在玻璃纤维布的正反面分别粘合两层玻璃纤维绝缘层，通过吸吊机经过不同的阶段对所述的五层玻璃纤维布施压复合为一体，制备成石墨烯碳晶高分子发热板粗品；

e）利用材料裁切机对以上步骤 d）得到的石墨烯碳晶高分子发热板粗品进行裁切；

f）利用铣靶机对石墨烯碳晶高分子发热板粗品铣靶，得到两个可供接线的焊点，接线通电后即得产品石墨烯碳晶高分子发热板。

2. 根据权利要求 1 所述的石墨烯碳晶高分子发热板的制备方法，其特征在于，所述的步骤 b)是吸吊机在温度为 175℃，压力为 200t 的条件下，将铜条与玻璃纤维布压合 10 分钟即成型。

3. 根据权利要求 1 所述的石墨烯碳晶高分子发热板的制备方法，其特征在于，所述的碳浆设计成五角星形状。

4. 根据权利要求 1 所述的石墨烯碳晶高分子发热板的制备方法，其特征在于，所述的步骤 d）中吸吊机经过以下阶段：第一阶段温度 140℃，压力 70t，第二阶段温度 160℃，压力 80t，第三阶段温度 175℃，压力 120t，第四阶段温度 180℃，压力 160t，第五阶段温度 180℃，压力 150t，第六阶段温度 150℃，压力 75t。

5. 根据权利要求 1 所述的石墨烯碳晶高分子发热板的制备方法，其特征在于，所述的烘道包括烘炉和第一输送链，烘炉的一端设有进料炉门，烘炉的另一端设有出料炉门，其特征在于，所述烘炉中设有隔板，该隔板上设有通孔，通孔的高度大于碳晶板相加的高度，隔板、烘炉以及进料炉门围成烘烤区域，隔板、烘炉以及出料炉门围成保温区域；还包括第二输送链，该第二输送链的上游端与第一输送链的下游端相邻，第二输送链的下游端从烘炉穿出。

6. 根据权利要求 5 所述的石墨烯碳晶高分子发热板的制备方法，其特征在于，还包括一个存料装置，该存料装置包括具有活动门的罩壳以及第三输送链，罩壳与进料炉门滑动配合，第三输送链的上游端位于罩壳外部，第三输送链的下游端位于罩壳中，第三输送链的下游端相邻于第一输送链的上游端。

7. 根据权利要求 5 所述的石墨烯碳晶高分子发热板的制备方法，其特征在于，第一输送链的上游端位于烘烤区域的内部或外部，第一输送链的下游端位于烘烤区域内部或外部。

石墨烯碳晶高分子发热板的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及发热板制备技术领域，具体涉及石墨烯碳晶高分子发热板的制备方法。

背景技术

[0002] 为达到冬季供暖高效低能耗的目的，利用辐射供暖是目前最佳的选择，传统的对流方式供暖一般由锅炉、泵站、管网等组成取暖系统，热源从锅炉引出后，由供热管线传输，大约有 10％～ 15％左右的热损失，热效率低。同时，热对流原理主要是通过室内的空气流动传递热量，当室内空气被加热，便形成冷热空气对流，对流取暖存在每米 0.5 ～ 1.0℃的温差。因此，传统采暖造成室内温度有较大的差异，上热下冷，制热效果差，严重浪费能源。而石墨烯具有良好的导电性能和透光性能，石墨烯碳晶制热为碳素晶体低温辐射采暖系统，以碳素微晶颗粒为导电材料，晶体平面发热功能材料为主要制热部件的一种新型的低温辐射采暖系统，至今未见报道。

发明内容

[0003] 本发明为了解决上述技术问题中存在的缺点，提供了一种不产生副作用、绿色环保、对室内环境不制造污染源和高效低耗的石墨烯碳晶高分子发热板的制备方法，该制备方法包括以下步骤：

[0004] a）首先在玻璃纤维布的两端分别沿着玻璃纤维布的宽度方向焊上铜条；

[0005] b）利用吸吊机将铜条与玻璃纤维布压合成型；

[0006] c）通过印刷机将碳浆印刷至玻璃纤维布的正面后放入烘道烘干；

[0007] d）在玻璃纤维布的正反面分别粘合两层玻璃纤维绝缘层，通过吸吊机经过 不同的阶段对所述的五层玻璃纤维布施压复合为一体，制备成石墨烯碳晶高分子发热板粗品；

[0008] e）利用材料裁切机对以上步骤 d）得到的石墨烯碳晶高分子发热板粗品进行裁切；

[0009] f）利用铣靶机对石墨烯碳晶高分子发热板粗品铣靶，得到两个可供接线的焊点，接线通电后即得产品石墨烯碳晶高分子发热板。

[0010] 进一步地，所述的步骤 b)是吸吊机在温度为 175℃，压力为 200t 的条件下，将铜条与玻璃纤维布压合 10 分钟即成型。

[0011] 进一步地，所述的碳浆设计成五角星形状。

[0012] 进一步地，所述的步骤 d)中吸吊机经过以下阶段：第一阶段温度 140℃，压力 70t，第二阶段温度 160℃，压力 80t，第三阶段温度 175℃，压力 120t，第四阶段温度 180℃，压力 160t，第五阶段温度 180℃，压力 150t，第六阶段温度 150℃，压力 75t。

[0013] 进一步地，所述的烘道是一种节能烘道，包括烘炉和第一输送链，烘炉的一端设有进料炉门，烘炉的另一端设有出料炉门，烘炉中设有隔板，该隔板上设有通孔，通孔的高度大于碳晶板相加的高度，隔板、烘炉以及进料炉门围成烘烤区域，隔板、烘炉以及出料炉门

围成保温区域；还包括第二输送链，该第二输送链的上游端与第一输送链的下游端相邻，第二输送链的下游端从烘炉穿出。

[0014] 用烘道哄烤干比一般性的烘箱其烘烤出来的阻值更加的稳定。由于在烘炉中设置了隔板，通过隔板将烘炉分隔成烘烤区域以及保温区域，并且输送链由第一输送链和第二输送链组成，这样可以将烘烤区域的进料炉门和保温区域的 出料炉门分开来控制开启和关闭，即当碳晶板需要进入烘烤区域时，开启进料炉门，由第一输送链送入到烘烤区域中，这时保温区域的出料炉门和第二输送链均停止工作。当碳晶板从保温区域输出时，进料炉门呈关闭状态。由于进料炉门和出料炉门不会同时开启，并且通过隔板的隔离作用，避免了烘烤区域的热量损失，烘烤区域的热量利用得到了提升。

[0015] 还包括一个存料装置，该存料装置包括具有活动门的罩壳以及第三输送链，罩壳与进料炉门滑动配合，第三输送链的上游端位于罩壳外部，第三输送链的下游端位于罩壳中，第三输送链的下游端相邻于第一输送链的上游端。通过存料装置，当进料炉门关闭时，活动门开启，并且第三输送链工作，将待烘烤的碳晶板存于罩壳内，待碳晶板存满时，第三输送链停止工作，活动门关闭。当进料炉门开启时，第三输送链工作，启第三输送链上的碳晶板传送到第一输送链上，由于活动门为关闭状态，因此避免了烘烤区域与外界气体进行热交换，进一步地减少了热量扣失。

[0016] 在制备石墨烯碳晶高分子发热板的过程中使用的冷压机，其包括安装板，安装板的左侧设置有驱动电机，安装板的左侧设置有牵拉装置，所述的安装板的右侧设置有冷压装置，所述的牵拉装置包括连接在安装板上的主动牵拉辊，主动牵拉辊上方的安装板上设置有从动牵拉辊，所述的冷压装置包括固定连接在安装板上的调节气缸，调节气缸的输出端连接有上冷压板，还包括连接在安装板上的下冷压板，所述的上冷压板的下表面至少设置有一条凸棱，所述的凸棱的左侧设置有圆弧形过渡面，过渡面连接有与板材接触的冷却面。

[0017] 进一步的说，所述的安装板上还设置有调节从动牵拉辊的调节机构，所述的调节机构包括安装板上设置有滑槽，滑槽内设置的可以上下移动的滑块，从 动牵拉辊连接在滑块上，所述的安装板的顶部还设置有调整气缸，调整气缸与滑块连接。

[0018] 所述的牵拉装置具有调节机构能够根据生产需要对主动牵拉辊和从动牵拉辊之间的间隙进行调整，满足生产对板材厚度的要求，另外设置的上冷压板和下冷压板，碳晶板材在上压板和下冷压板之间滑动，上冷压板设置的凸棱，一方面增加上冷压板与碳晶板材的接触面积，另一方面降低了冷压板对碳晶板的阻力，便于板材正常的前进，本发明所述的冷压机的结构紧凑，制造成本低，占用的空间少。

[0019] 在制备石墨烯碳晶高分子发热板的过程中使用的热压装置，包括能够上下运动的上基座、位于上基座下方与其配合的下基座，上基座、下基座内分别设置有盘式加热器，在上基座下表面可拆卸的设置有导热耐压的上压板，下基座上表面可拆卸的设置有与上述上压板配合的导热耐压的下压板，所述上压板的下表面、下压板的上表面平行。

[0020] 上基座一侧设置有支架，在支架上设置有纵向布置的导轨，所述上基座上固定设置有在导轨上滑动的滑块，以及设置于支架上驱动上基座运动的油缸。

[0021] 上基座包括第一上基板、可拆卸连接于第一上基板上的第二上基板，在第一上基板与第二上基板之间形成容置盘式加热器的空间。

[0022] 下基座包括第一下基板、可拆卸连接于第一下基板上的第二下基板，在第一下基板与第二下基板之间形成容置盘式加热器的空间。

[0023] 所述上压板下表面、下压板上表面设置有用于检测温度的温度检测器，该温度检测器将检测到的温度信号传送给控制盘式加热器的控制器，控制器根据接收到的温度信号来控制相应盘式加热器的工作。

[0024] 盘式加热器能够将上基座、下基座进行加热，并将热量均匀的传递给上压 板、下压板上，通过上压板、下压板能够将碳晶层牢固的热压于玻纤基板之间，从而保证碳晶板的质量；另外，上压板、下压板可拆卸，便于更换，使热压装置重复使用，降低热压成本。

[0025] 采用了上述方案，在耐高温的玻璃纤维布上印刷一层碳浆，与传统的电热材料的工作原理不同，本发明发热机理是半导体式的，其发热原件是碳晶发热基材。碳浆的图案设计成五角星形状，增加微小颗粒的撞击频率跟不同行走的方向，产生更大的热量。在两端部点焊上铜条，通电来激活分子的运动，碳晶材料在电的引发激励下，通过碳分子团的热组件中产生“布朗运动”，由碳分子间的互相撞击和摩擦从而产生热能，生成大量的红外线辐射，电能与热能转换率达98％以上。在通电几十秒内，发热体表面温度从环境温度迅速升高，并将热能传递给碳晶电热材料表面的覆盖物，以及碳晶电热材料背面的隔热材料，隔热材料不断地把热能反射到发热体表面的覆盖物，使其表面温度不断升高，2 ～ 4min 发热体以及隔热材料之间达到热态平衡，以恒定的温度进行热辐射。红外辐射不会产生高频辐射，既无紫外线，又无可见光，不仅对身体无害，还可以改善人体的微循环，促进新陈代谢，提高人体免疫力，有益于健康。

附图说明

[0026] 图 1 为本发明中节能烘道的结构示意图；

[0027] 图 2 为本发明中使用的冷压机的结构示意图；

[0028] 图 3 为上冷压板的结构示意图；

[0029] 图 4 为图 3 的仰视图；

[0030] 图 5 为本发明中使用的热压机的结构示意图；

[0031] 1 为烘炉，2 为第一输送链，3 为进料炉门，4 为出料炉门，5 为隔板，6 为通 孔，7 为烘烤区域。8 为保温区域，9 为第二输送链，10 为罩壳，11 为活动门，12 为第三输送链，21 为驱动电机，22 为主动牵拉辊，23 为从动牵拉辊，24 为安装板，25 为滑槽，26 为调整气缸，27 为滑块，28 为调节气缸，29 为上冷压板，20 为下冷压板，291 为冷却面，292 为过渡面，31 为上基座，32 为下基座，33 为盘式加热器，34 为上压板，35 为下压板，36 为支架，37 为导轨，38 为油缸，39 为第一上基板，30 为第二上基板，311 为第一下基板，312 为第二下基板，313 为温度检测器。

具体实施方式

[0032] 下面结合具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0033] 实施例：

[0034] a）在玻璃纤维布的两端分别沿着玻璃纤维布的宽度方向焊上铜条；

[0035] b）在温度为 175℃，压力为 200t 的条件下，利用吸吊机将铜条与玻璃纤维布压合

10 分钟；

[0036] c）通过印刷机将碳浆印刷至玻璃纤维布的正面，将碳浆的形状设计成五角星之后放入烘道烘干；

[0037] d）在玻璃纤维布的正反面分别粘合两层玻璃纤维绝缘层，通过吸吊机经过以下不同的阶段（第一阶段温度 140℃，压力 70t，第二阶段温度 160℃，压力 80t，第三阶段温度 175℃，压力 120t，第四阶段温度 180℃，压力 160t，第五阶段温度 180℃，压力 150t，第六阶段温度 150℃，压力 75t）对该五层玻璃纤维布施压复合为一体，制备成石墨烯碳晶高分子发热板粗品；

[0038] e）利用材料裁切机对以上步骤 d）得到的石墨烯碳晶高分子发热板粗品进行裁切；

[0039] f）利用铣靶机对石墨烯碳晶高分子发热板粗品铣靶，得到两个可供接线的焊点，接线通电后即得产品石墨烯碳晶高分子发热板。

[0040] 参照图 1，本发明中的节能烘道，包括烘炉 1 和第一输送链 2，烘炉 1 的一端设有进料炉门 3，烘炉 1 的另一端设有出料炉门 4，所述烘炉 1 中设有隔板 5，该隔板 5 上设有通孔 6，通孔 6 的高度大于碳晶板相加的高度。隔板 5、烘炉 1 以及进料炉门 3 围成烘烤区域 7。隔板 5、烘炉 1 以及出料炉门 4 围成保温区域 8。还包括第二输送链 9，该第二输送链 9 的上游端与第一输送链 2 的下游端相邻，第二输送链 9 的下游端从烘炉 1 穿出。第一输送链 2 的下游端位于烘烤区域内部或外部，即第一输送链的上游端与第二输送链 9 的下游端能够起到输送衔接即可。还包括一个存料装置，该存料装置包括具有活动门 11 的罩壳 10 以及第三输送链 12，罩壳 10 与进料炉门 3 滑动配合，第三输送链 12 的上游端位于罩壳 10 外部，第三输送链 12 的下游端位于罩壳 10 中，第三输送链 12 的下游端相邻于第一输送链 2 的上游端。第一输送链 2 的上游端位于烘烤区域 7 的内部或外部，即第一输送链的上游端与第三输送链 12 的下游端能够起到输送衔接即可。

[0041] 参照图 2 至图 4 所示的冷压机，其包括安装板 24，安装板 24 的左侧设置有驱动电机 21，安装板 24 的左侧设置有牵拉装置，所述的安装板 24 的右侧设置有冷压装置，所述的牵拉装置包括连接在安装板上的主动牵拉辊 22，主动牵拉辊 22 上方的安装板 24 上设置有从动牵拉辊 23，所述的冷压装置包括固定连接在安装板 24 上的调节气缸 28，调节气缸 28 的输出端连接有上冷压板 29，还包括连接在安装板 24 上的下冷压板 20，所述的上冷压板 29 的下表面至少设置有一条凸棱，所述的凸棱的左侧设置有圆弧形过渡面 292，过渡面 292 连接有与板 材接触的冷却面 291，采用的过渡面一方面为了减小上冷压板对碳晶板的阻力，保证碳晶板正常的运动，另一方面冷却面增大了碳晶板与上冷压板的接触面积，保证冷压装置的冷却效果。

[0042] 进一步的说，所述的安装板上还设置有调节从动牵拉辊的调节机构，所述的调节机构包括安装板上设置有滑槽，滑槽内设置的可以上下移动的滑块，从动牵拉辊连接在滑块上，所述的安装板的顶部还设置有调整气缸，调整气缸与滑块连接，设置的调节机构便于人们根据需要来调整板材的厚度。

[0043] 参见图 5 所示的热压装置，包括能够上下运动的上基座 31、位于上基座下方与其配合的下基座 32，上基座、下基座内分别设置有盘式加热器 33，在上基座下表面可拆卸的设置有导热耐压的上压板 34，下基座上表面可拆卸的设置有与上述上压板配合的导热耐压

的下压板 35，上压板的下表面、下压板的上表面平行，上压板、下压板之间的碳晶板平整热压，且碳晶层能够牢固的热压于玻纤基板之间，保证碳晶板的热压质量；具体实施中，盘式加热器的与上压板、下压板平行的设置，盘式加热器的加热面略小于上压板、下压板，这样能够对上压板、下压板均匀的加热，进而保证碳晶板的热压质量。

[0044] 其中，上基座一侧设置有支架 36，在支架上设置有纵向布置的导轨 37，上基座上固定设置有在导轨上滑动的滑块，以及设置于支架上驱动上基座运动的油缸 38。上基座包括第一上基板 39、可拆卸连接于第一上基板上的第二上基板 30，在第一上基板与第二上基板之间形成容置盘式加热器的空间。下基座包括第一下基板 311、可拆卸连接于第一下基板上的第二下基板 312，在第一下基板与第二下基板之间形成容置盘式加热器的空间。

[0045] 上压板下表面、下压板上表面设置有用于检测温度的温度检测器 313，具体实施中，温度检测器可以设置多个，均布于上压板、下压板表面，该温度检测 器将检测到的温度信号传送给控制盘式加热器的控制器，控制器根据接收到的温度信号来控制相应盘式加热器的工作。当温度检测器检测到温度与设定值不符时，通过控制器来控制盘式加热器的工作状态，以此保证上压板、下压板的加热温度均匀。

[0046] 本发明主要靠晶格振动的格波传热，克服了金属丝、PTC、碳化硅等电热体强度低、高温易氧化、易损坏、使用寿命短等致命缺陷，比钢硬、比铝轻、导电性比铜更好，耐高温（理论上可耐 3000℃）、耐腐蚀、抗疲劳，电热转换比率在 98% 以上。比目前广泛采用的金属丝、PTC（陶瓷）、石英管、卤素管等电热材料热效率高 30% ～ 40%，节能环保。

[0047] 本发明还具有保健理疗作用，波长在 2μm ～ 15μm，有效改善人体微循环，促进新陈代谢，增强细胞活力，调节神经系统和呼吸系统，提高人体免疫力，无污染，电磁辐射接近于零，价格约为同功率国产空调的 60%，制造和使用成本低。

[0048] 本发明通过独特的结构设计，增加微小颗粒的撞击频率跟不同行走的方向，产生更大的热量，提升制热效率，阻值更加稳定，设计五层玻璃纤维布压合，密封环境减少电流的泄漏。使得采暖效率大幅提高，并且有利于健康舒适，从而达到保持人与自然的和谐共存、协调发展，节约资源和保护资源，实现经济建设与资源开发利用协调发展的目的。

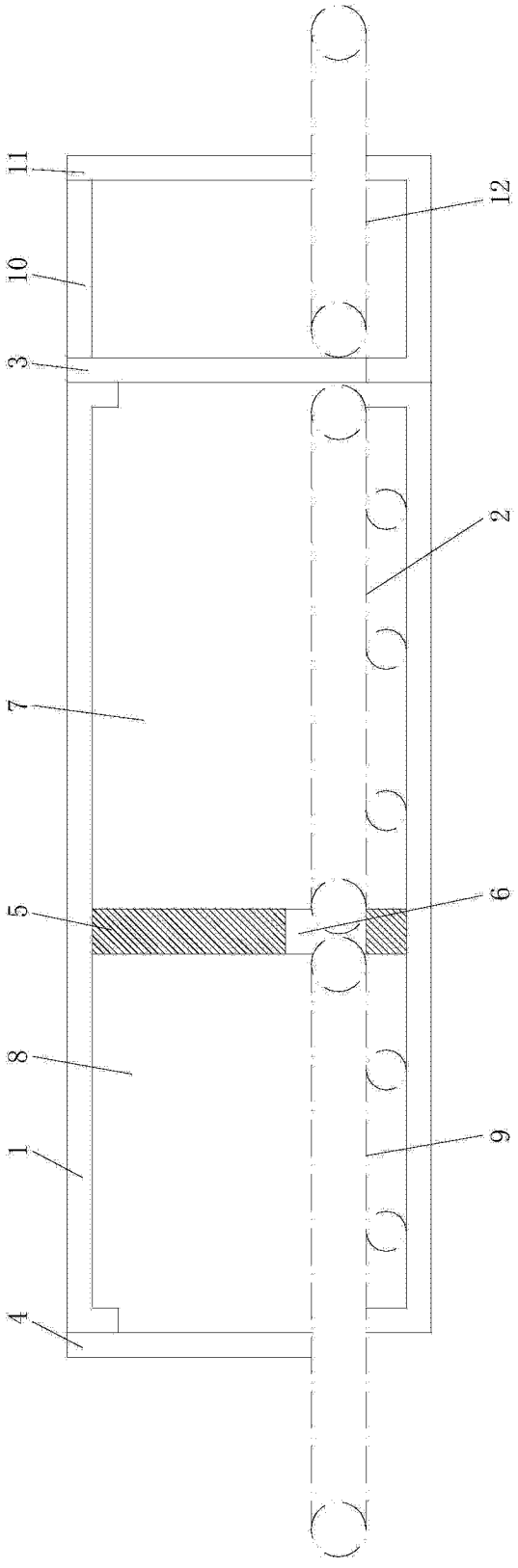


图 1

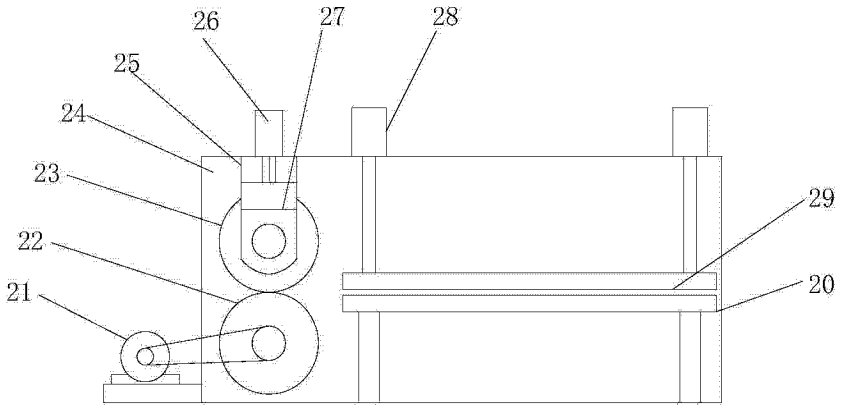

26
27
28
25
24
23
22
21
29
20

图 2

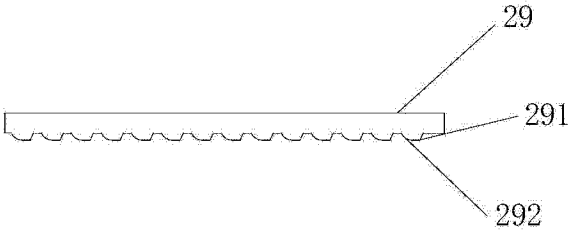

29
291
292

图 3

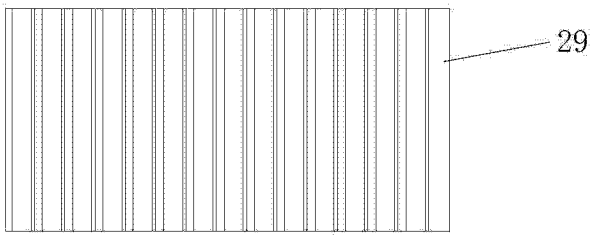

29

图 4

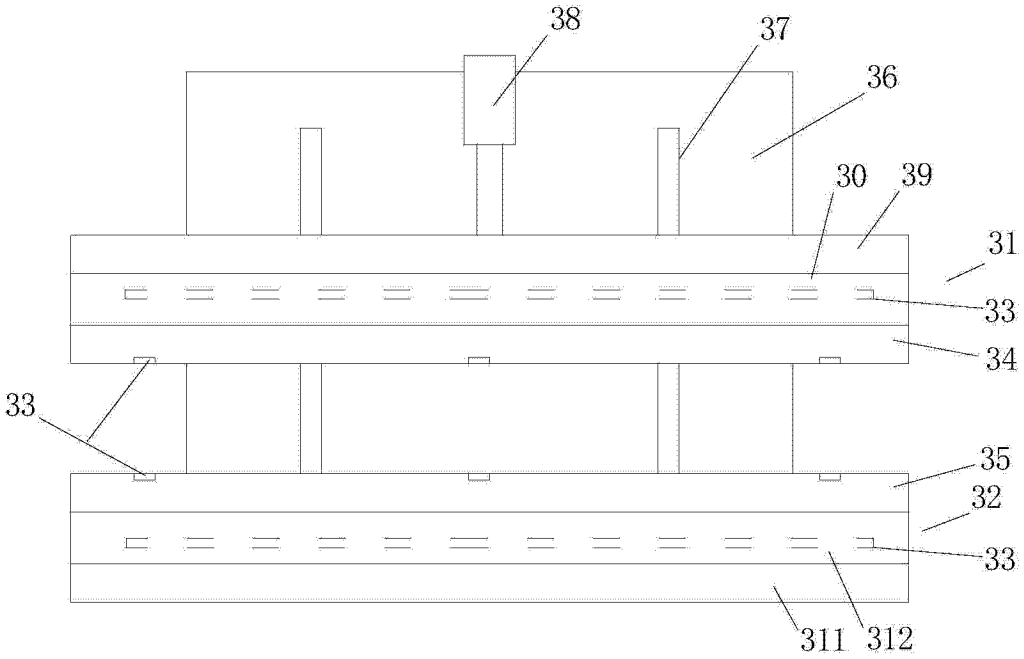

38
37
36
30
39
31
33
34
33
35
32
33
311
312

图 5