



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105201766 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201510557838. 5

(22) 申请日 2015. 09. 02

(71) 申请人 北京印刷学院

地址 102600 北京市大兴区兴华北路 25 号
北京印刷学院

(72) 发明人 李旻

(51) Int. Cl.

F03G 7/08(2006. 01)

H02N 2/18(2006. 01)

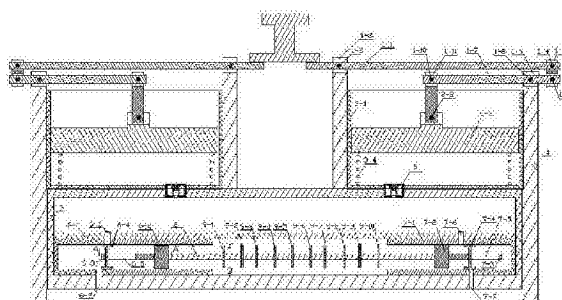
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

铁路远程监测气体储能双缸往复震动压电转换质能转换装置

(57) 摘要

一种铁路远程监测气体储能双缸往复震动压电转换质能转换装置,由箱体、行程变换机构、压力储能机构、高压储气腔和气动发电机构构成,该装置可将列车运行中的震动动能转化为电能,为铁路远程监控设备提供能量,在无动力无电源的环境中,可实现铁路安全运营的长期稳定的远程监控。



1. 一种铁路远程监测气体储能双缸往复震动压电转换质能转换装置, 由一个箱体、两个行程变换机构、两个压力储能机构、一个高压储气腔和一个气动发电机构构成的质能转换装置, 两个行程变换机构、两个压力储能机构、高压储气腔和气动发电机构都设置在箱体内, 其特征是: 两个行程变换机构对称的安装在箱体的上部, 两个压力储能机构对称的安装在行程变换机构的下面, 高压储气腔安装在两个压力储能机构的下面, 气动发电机构安装在高压储气腔的下面,

两个行程变换机构和两个压力储能机构的结构、各项尺寸和工作过程相同,

第一个行程变换机构由一个主驱动杆、一个辅驱动杆、一个驱动连接杆和一个活塞连接杆构成, 主驱动杆的一端设置在一条铁轨的下方, 主驱动杆的中部通过第一连接轴与设置在箱体上部的第一支撑柱相连接, 主驱动杆的另一端通过第二连接轴与驱动连接杆的上端相连接, 驱动连接杆的下端通过第三连接轴与辅驱动杆的一端相连接, 辅驱动杆的中部通过第四连接轴与安装在箱体上部的第二支撑柱相连接, 辅驱动杆的另一端通过第五连接轴与活塞连接杆的上端相连接, 活塞连接杆的下端通过第六连接轴与气缸活塞相连接,

第一个压力储能机构由一个气缸、一个气缸活塞、一个单向通气阀门、一个辅减震弹簧构成, 辅减震弹簧和气缸活塞设置在气缸内, 辅减震弹簧安装在气缸的底部和气缸活塞之间, 气缸的底部通过单向通气阀与高压储气腔相通,

单向通气阀门由一个阀门壳体、一个橡胶塞和一个压力弹簧构成, 阀门壳体的上部设置有一个阀门进气孔, 阀门壳体的下部设置有一个阀门出气孔, 压力弹簧和橡胶塞设置在阀门壳体内部, 压力弹簧安装在阀门壳体的底部与橡胶塞之间, 在气缸内的气体作用下通过压力弹簧和橡胶塞可打开和关闭阀门进气孔,

气动发电机构由往复驱动机构一、往复驱动机构二、一个磁体连接杆、一个压电陶瓷片组构成, 往复驱动机构一设置在箱体的一侧, 往复驱动机构二设置在箱体的另一侧, 磁体连接杆安装在往复驱动机构一和往复驱动机构二之间,

压电陶瓷片组中的各压电陶瓷片的中部被等距离的安装在磁体连接杆的中部, 压电陶瓷片组中各压电陶瓷片的两端被安装在箱体上, 磁体连接杆可带动压电陶瓷片组中的各压电陶瓷片往复运动,

往复驱动机构一由第一往复驱动气缸、第一往复驱动活塞、第一换气塞、第一换气驱动连杆构成, 第一往复驱动活塞设置在第一往复驱动气缸内, 第一往复驱动活塞和第一往复驱动气缸轴线相互重合, 并且第一往复驱动活塞可以在第一往复驱动气缸内沿着第一往复驱动气缸轴线方向移动, 第一换气驱动连杆的中部沿轴线开有一个长方形换气驱动孔, 第一换气塞的中部穿过该换气驱动孔与第一换气驱动连杆相连接, 并且第一换气塞的中部可沿着该长方形换气驱动孔滑动, 第一换气驱动连杆与第一往复驱动活塞轴线相互重合的连接在一起, 在第一往复驱动气缸的上部开有一个进气孔, 第一往复驱动气缸的上部通过该进气孔与高压储气腔相通, 在第一往复驱动气缸的下部开有一个出气孔, 第一往复驱动气缸的下部通过该出气孔与箱体外部相通,

往复驱动机构二由第二往复驱动气缸、第二往复驱动活塞、第二换气塞、第二换气驱动连杆构成, 第二往复驱动活塞设置在第二往复驱动气缸内, 第二往复驱动活塞和第二往复驱动气缸轴线相互重合, 并且第二往复驱动活塞可以在第二往复驱动气缸内沿着第二往复驱动气缸轴线方向滑动, 第二换气驱动连杆的中部沿轴线开有一个长方形换气驱动孔, 第

二换气塞的中部穿过该换气驱动孔与第二换气驱动连杆相连接,并且第二换气塞的中部可沿着该长方形换气驱动孔滑动,第二换气驱动连杆与第二往复驱动活塞轴线相互重合的连接在一起,在第二往复驱动气缸的上部开有一个进气孔,第二往复驱动气缸的上部通过该进气孔与高压储气腔相通,在第二往复驱动气缸的下部开有一个出气孔,第二往复驱动气缸的下部通过该出气孔与箱体外部相通,

磁体连接杆的两端分别与第一往复驱动活塞和第二往复驱动活塞相连接,磁体连接杆与第一往复驱动活塞和第二往复驱动活塞的轴线相互重合,由多个磁体构成的磁体组被等距离的安装在磁体连接杆的中部,两组发电线圈分别设置在该磁体组的上面和下面,磁体连接杆可带动该磁体组在两组发电线圈之间同时同向的沿磁体连接杆的轴线移动。

铁路远程监测气体储能双缸往复震动压电转换质能转换装置

技术领域：

[0001] 本发明涉及一种气动质能转换装置技术，特别是一种铁路远程监测气体储能双缸往复震动压电转换质能转换装置，该装置通过气体储能机电转换将铁路列车质量的震动动能转换为电能，为设置在铁路线路上的安全远程监测设备提供电能。

背景技术：

[0002] 地铁是交通运输中重要的基础设施，是社会经济正常运行的必要基础，随着京津、京沪、武广、沪杭、沪宁等高速铁路建设开通，我国已经跨入了高铁时代，在高速铁路建设不断向前推进时，保障铁路运营的安全也受到极高的关注，采取有效的远距离、大范围、无障碍、不间断、多功能昼夜监控成为铁路管理部门需要实施的一个问题，

[0003] 铁路运营远程监测可分为机车运行状态远程监控和铁路线路状况远程监控，铁路线路状况远程监控可以为铁路运营提供铁路路况、突发事件、山体滑坡、桥区安全、隧道安全、机车安全等远程监控信息，为了确保铁路运营安全，线路状况远程监控设备必须 24 小时全天候昼夜运行，

[0004] 然而，远程监控设备大多设在的偏远山区，即远离城市也远离国家电网，不能利用国家电网提供能量，同时利用储电设备提供能量又需要人力经常观察和定期更换储电设备，不能及时的观察和更换储电设备，也会使远程监控设备无法正常工作，为铁路运营带来安全隐患，

[0005] 因此，为远程监控设备的正常运行提供不间断的充足的能量，是保障铁路线路状况远程监控急需解决的一个问题，列车行驶中几百吨质量震动动能是十分巨大的，将这部分能量提取出来，就可以不间断的为远程监控设备的正常运行提供能量，

发明内容：

[0006] 为了将列车行驶中大质量的震动动能提取出来，将质量的震动动能转换电能，为线路状况远程监控设备提供能量，本发明提出了一种铁路远程监测气体储能双缸往复电磁转换质能转换装置，它可将列车运行中的震动动能转化为电能。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：一个由箱体、两个行程变换机构、两个压力储能机构、一个高压储气腔和一个气动发电机构构成的质能转换装置，行程变换机构、压力储能机构、高压储气腔和气动发电机构都设置在箱体内，

[0008] 两个行程变换机构对称的安装在箱体的上部，两个压力储能机构对称的安装在行程变换机构的下面，高压储气腔安装在两个压力储能机构的下面，气动发电机构安装在高压储气腔的下面，

[0009] 两个行程变换机构和两个压力储能机构的结构、各项尺寸和工作过程相同，

[0010] 第一个行程变换机构由一个主驱动杆、一个辅驱动杆、一个驱动连接杆和一个活塞连接杆构成，主驱动杆的一端设置在一条铁轨的下方，主驱动杆的中部通过第一连接轴

与设置在箱体上部的第一支撑柱相连接,主驱动杆的另一端通过第二连接轴与驱动连接杆的上端相连接,驱动连接杆的下端通过第三连接轴与辅驱动杆的一端相连接,辅驱动杆的中部通过第四连接轴与安装在箱体上部的第二支撑柱相连接,辅驱动杆的另一端通过第五连接轴与活塞连接杆的上端相连接,活塞连接杆的下端通过第六连接轴与气缸活塞相连接,

[0011] 第一个压力储能机构由一个气缸、一个气缸活塞、一个单向通气阀门、一个辅减震弹簧构成,辅减震弹簧和气缸活塞设置在气缸内,辅减震弹簧安装在气缸的底部和气缸活塞之间,气缸的底部通过单向通气阀与高压储气腔相通,

[0012] 单向通气阀门由一个阀门壳体、一个橡胶塞和一个压力弹簧构成,阀门壳体的上部设置有一个阀门进气孔,阀门壳体的下部设置有一个阀门出气孔,压力弹簧和橡胶塞设置在阀门壳体内部,压力弹簧安装在阀门壳体的底部与橡胶塞之间,在气缸内的气体作用下通过压力弹簧和橡胶塞可打开和关闭阀门进气孔,

[0013] 气动发电机构由往复驱动机构一、往复驱动机构二、一个磁体连接杆、一个压电陶瓷片组构成,往复驱动机构一设置在箱体的一侧,往复驱动机构二设置在箱体的另一侧,磁体连接杆安装在复驱动机构一和往复驱动机构二之间,

[0014] 压电陶瓷片组中的各压电陶瓷片的中部被等距离的安装在磁体连接杆的中部,压电陶瓷片组中各压电陶瓷片的两端被安装在箱体上,磁体连接杆可带动压电陶瓷片组中的各压电陶瓷片往复运动,

[0015] 往复驱动机构一由第一往复驱动气缸、第一往复驱动活塞、第一换气塞、第一换气驱动连杆构成,第一往复驱动活塞设置在第一往复驱动气缸内,第一往复驱动活塞和第一往复驱动气缸轴线相互重合,并且第一往复驱动活塞可以在第一往复驱动气缸内沿着第一往复驱动气缸轴线方向移动,第一换气驱动连杆的中部沿轴线开有一个长方形换气驱动孔,第一换气塞的中部穿过该换气驱动孔与第一换气驱动连杆相连接,并且第一换气塞的中部可沿着该长方形换气驱动孔滑动,第一换气驱动连杆与第一往复驱动活塞轴线相互重合的连接在一起,在第一往复驱动气缸的上部开有一个进气孔,第一往复驱动气缸的上部通过该进气孔与高压储气腔相通,在第一往复驱动气缸的下部开有一个出气孔,第一往复驱动气缸的下部通过该出气孔与箱体外部相通,

[0016] 往复驱动机构二由第二往复驱动气缸、第二往复驱动活塞、第二换气塞、第二换气驱动连杆构成,第二往复驱动活塞设置在第二往复驱动气缸内,第二往复驱动活塞和第二往复驱动气缸轴线相互重合,并且第二往复驱动活塞可以在第二往复驱动气缸内沿着第二往复驱动气缸轴线方向滑动,第二换气驱动连杆的中部沿轴线开有一个长方形换气驱动孔,第二换气塞的中部穿过该换气驱动孔与第二换气驱动连杆相连接,并且第二换气塞的中部可沿着该长方形换气驱动孔滑动,第二换气驱动连杆与第二往复驱动活塞轴线相互重合的连接在一起,在第二往复驱动气缸的上部开有一个进气孔,第二往复驱动气缸的上部通过该进气孔与高压储气腔相通,在第二往复驱动气缸的下部开有一个出气孔,第二往复驱动气缸的下部通过该出气孔与箱体外部相通,

[0017] 磁体连接杆的两端分别与第一往复驱动活塞和第二往复驱动活塞相连接,磁体连接杆与第一往复驱动活塞和第二往复驱动活塞的轴线相互重合,

[0018] 当列车的振动通过铁轨施加在主驱动杆的一端时,列车的振动通过行程变换机构

的主驱动杆、驱动连接杆、辅驱动杆、活塞连接杆传递到气缸活塞上,列车的振动通过行程变换机构的行程幅度放大,带动气缸活塞压缩气缸内的空气,并通过气缸底部的单向通气阀将高压气体压入高压储气腔内,通过上述过程将列车的振动动能转化为高压气体内能存储在高压储气腔内,

[0019] 当第一换气驱动连杆带动第一换气塞打开第一往复驱动气缸上部的进气孔关闭第一往复驱动气缸下部的出气孔时,第二换气驱动连杆也同时带动第二换气塞关闭第二往复驱动气缸上部的进气孔打开第二往复驱动气缸下部的出气孔,高压储气腔内气体充入第一往复驱动气缸,推动第一换气驱动连杆、第一往复驱动活塞、磁体连接杆、第二往复驱动活塞和第二换气驱动连杆一起向右运动,

[0020] 当第一换气驱动连杆带动第一换气塞打开关闭第一往复驱动气缸上部的进气孔打开第一往复驱动气缸下部的出气孔时,第二换气驱动连杆也同时带动第二换气塞打开第二往复驱动气缸上部的进气孔关闭第二往复驱动气缸下部的出气孔,高压储气腔内气体充入第二往复驱动气缸,推动第一换气驱动连杆、第一往复驱动活塞、磁体连接杆、第二往复驱动活塞和第二换气驱动连杆一起向左运动,

[0021] 在高压储气腔内的高压气体推动下,上述往复运动不断进行下去,磁体连接杆带动各压电陶瓷片大幅度的震动,电流从各压电陶瓷片的两个电极不断的输出交变电流,

[0022] 本发明的有益效果是:通过行程变换机构、压力储能机构、高压储气腔和气动发电机构构成的质能转换装置,可将列车的振动动能转化电能,构成了远程监控设备的自发电系统,为线路状况远程监控设备提供能量,即节约了能源,又可使位于偏远山区远程监控设备在无人管理的情况长期自动运行。

附图说明:

[0023] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0024] 图 1 是本发明的整体结构剖视图。

[0025] 图 2 是本发明的 A-A 剖视图。

[0026] 图 3 是本发明的单向通气阀门结构剖视图。

[0027] 图 4 是本发明的 B-B 剖视图。

具体实施方式:

[0028] 在图 1 中,一个由箱体 4、两个行程变换机构、两个压力储能机构、高压储气腔 7 和气动发电机构构成的质能转换装置,两个行程变换机构、两个压力储能机构、高压储气腔 7 和气动发电机构都设置在箱体 4 中,

[0029] 两个行程变换机构安装在箱体 4 的上部,两个压力储能机构分别安装在两个行程变换机构的下面,高压储气腔 7 安装在压力储能机构的下面,气动发电机构安装在高压储气腔 7 的下面,

[0030] 第一个行程变换机构由主驱动杆 1-1、辅驱动杆 1-7、驱动连接杆 1-5 和活塞连接杆 1-11 构成,主驱动杆 1-1 的一端设置在一条铁轨的下方,主驱动杆 1-1 的中部通过第一连接轴 1-2 与设置在箱体 4 上部的第一支撑柱 1-3 相连接,主驱动杆 1-1 的另一端通过第二连接轴 1-4 与驱动连接杆 1-5 的上端相连接,驱动连接杆 1-5 的下端通过第三连接轴 1-6

与辅驱动杆 1-7 的一端相连接,辅驱动杆 1-7 的中部通过第四连接轴 1-8 与安装在箱体 4 上部的第二支撑柱 1-9 相连接,辅驱动杆 1-7 的另一端通过第五连接轴 1-10 与活塞连接杆 1-11 的上端相连接,活塞连接杆 1-11 的下端通过第六连接轴 3-2 与气缸活塞 3-3 相连接,

[0031] 第一个压力储能机构由气缸 3-1、气缸活塞 3-3、单向通气阀门 5 和辅减震弹簧 3-4 构成,辅减震弹簧 3-4 和气缸活塞 3-3 设置在气缸 3-1 内,辅减震弹簧 3-4 安装在气缸 3-1 的底部和气缸活塞 3-3 之间,气缸 3-1 的底部通过单向通气阀 5 与高压储气腔 7 相通,

[0032] 在图 3 中,单向通气阀门 5 由阀门壳体 5-1、橡胶塞 5-2 和压力弹簧 5-3 构成,阀门壳体 5-1 的上部设置有一个阀门进气孔 5-4,阀门壳体 5-1 的下部设置有一个阀门出气孔 5-5,压力弹簧 5-3 和橡胶塞 5-2 设置在阀门壳体 5-1 内部,压力弹簧 5-3 安装在阀门壳体 5-1 的底部与橡胶塞 5-2 之间,在气缸 3-1 内的气体作用下通过压力弹簧 5-3 和橡胶塞 5-2 可打开和关闭阀门进气孔 5-4,

[0033] 在图 1、图 2 和图 4 中,气动发电机构由往复驱动机构一、往复驱动机构二、磁体连接杆 8、压电陶瓷片组构成,

[0034] 压电陶瓷片组由压电陶瓷片 9-1、压电陶瓷片 9-2、压电陶瓷片 9-3、压电陶瓷片 9-4、压电陶瓷片 9-5、压电陶瓷片 9-6、压电陶瓷片 9-7、压电陶瓷片 9-8、压电陶瓷片 9-9、压电陶瓷片 9-10 构成

[0035] 压电陶瓷片组中的各压电陶瓷片的中部被等距离的安装在磁体连接杆 8 的中部,压电陶瓷片组中各压电陶瓷片的两端被安装在箱体 4 上,

[0036] 往复驱动机构一设置在箱体 4 的一侧,往复驱动机构二设置在箱体 4 的另一侧,磁体连接杆 8 安装在往复驱动机构一和往复驱动机构二之间,

[0037] 往复驱动机构一由第一往复驱动气缸 6-1、第一往复驱动活塞 6-2、第一换气塞 6-4、第一换气驱动连杆 6-3 构成,第一往复驱动活塞 6-2 设置在第一往复驱动气缸 6-1 内,第一往复驱动活塞 6-2 与第一往复驱动气缸 6-1 轴线相互重合,并且第一往复驱动活塞 6-2 可以在第一往复驱动气缸 6-1 内沿着第一往复驱动气缸 6-1 的轴线方向滑动,第一换气驱动连杆 6-3 的中部沿轴线开有长方形换气驱动孔 6-5,第一换气塞 6-4 的中部穿过换气驱动孔 6-5 与第一换气驱动连杆 6-3 相连接,并且第一换气塞 6-4 的中部可沿着长方形换气驱动孔 6-5 滑动,第一换气驱动连杆 6-3 与第一往复驱动活塞 6-2 轴线相互重合的连接在一起,在第一往复驱动气缸 6-1 的上部开有一个进气孔 6-6,第一往复驱动气缸 6-1 通过进气孔 6-6 与高压储气腔 12 相通,在第一往复驱动气缸 6-1 的下部开有出气孔 6-7,第一往复驱动气缸 6-1 通过出气孔 6-7 与箱体 4 的外部相通,

[0038] 往复驱动机构二由第二往复驱动气缸 7-1、第二往复驱动活塞 7-2、第二换气塞 7-4、第二换气驱动连杆 7-3 构成,第二往复驱动活塞 7-2 设置在第二往复驱动气缸 7-1 内,第二往复驱动活塞 7-2 和第二往复驱动气缸 7-1 轴线相互重合,并且第二往复驱动活塞 7-2 可以在第二往复驱动气缸 7-1 内沿着第二往复驱动气缸 7-1 轴线方向滑动,第二换气驱动连杆 7-3 的中部沿轴线开有长方形换气驱动孔 7-5,第二换气塞 7-4 的中部穿过该换气驱动孔 7-5 与第二换气驱动连杆 7-3 相连接,并且第二换气塞 7-4 的中部可沿着该长方形换气驱动孔 7-5 滑动,第二换气驱动连杆 7-3 与第二往复驱动活塞 7-2 轴线相互重合的连接在一起,在第二往复驱动气缸 7-1 的上部开有一个进气孔 7-6,第二往复驱动气缸 7-1 的上部通过该进气孔 7-6 与高压储气腔 12 相通,在第二往复驱动气缸 7-1 的下部开有一个出气孔

7-7,第二往复驱动气缸 7-1 的下部通过出气孔 7-7 与箱体 4 的外部相通,

[0039] 磁体连接杆 8 的两端分别与第一往复驱动活塞 6-2 和第二往复驱动活塞 7-2 相连接,磁体连接杆 8 与第一往复驱动活塞 6-2 和第二往复驱动活塞 7-2 的轴线相互重合,

[0040] 当列车的振动通过铁轨施加在主驱动杆 1-1 的一端时,列车的振动通过行程变换机构的主驱动杆 1-1、驱动连接杆 1-5、辅驱动杆 1-7、活塞连接杆 1-11 传递到气缸活塞 3-3 上,列车的振动通过行程变换机构的行程幅度放大,带动气缸活塞 3-3 压缩气缸 3-1 内的空气,并通过气缸 3-1 底部的单向通气阀 5 将高压气体压入高压储气腔 7 内,通过上述过程将列车的振动动能转化为高压气体内能存储在高压储气腔 7 内,

[0041] 当第一换气驱动连杆 6-3 带动第一换气塞 6-4 打开第一往复驱动气缸 6-1 上部的进气孔 6-6 关闭第一往复驱动气缸 6-1 下部的出气孔 6-7 时,第二换气驱动连杆 7-3 也同时带动第二换气塞 7-4 关闭第二往复驱动气缸 6-1 上部的进气孔 7-6 打开第二往复驱动气缸 6-1 下部的出气孔 7-7,高压储气腔 12 内气体充入第一往复驱动气缸 6-1 内,推动第一换气驱动连杆 6-3、第一往复驱动活塞 6-2、磁体连接杆 8、第二往复驱动活塞 7-2 和第二换气驱动连杆 7-3 一起向右运动、

[0042] 当第一换气驱动连杆 6-3 带动第一换气塞 6-4 关闭第一往复驱动气缸 6-1 上部的进气孔 6-6 打开第一往复驱动气缸 6-1 下部的出气孔 6-7 时,第二换气驱动连杆 7-3 也同时带动第二换气塞 7-4 打开第二往复驱动气缸 6-1 上部的进气孔 7-6 关闭第二往复驱动气缸 6-1 下部的出气孔 7-7,高压储气腔 12 内气体充入第二往复驱动气缸 7-1 内,推动第一换气驱动连杆 6-3、第一往复驱动活塞 6-2、磁体连接杆 8、第二往复驱动活塞 7-2 和第二换气驱动连杆 7-3 一起向左运动,磁体连接杆 8 的中部,压电陶瓷片组

[0043] 在高压储气腔 7 内的高压气体推动下,上述往复运动会不断进行下去,磁体连接杆 8 带动压电陶瓷片组大幅度的震动,电流从各压电陶瓷片的两个电极不断的输出交变电流。

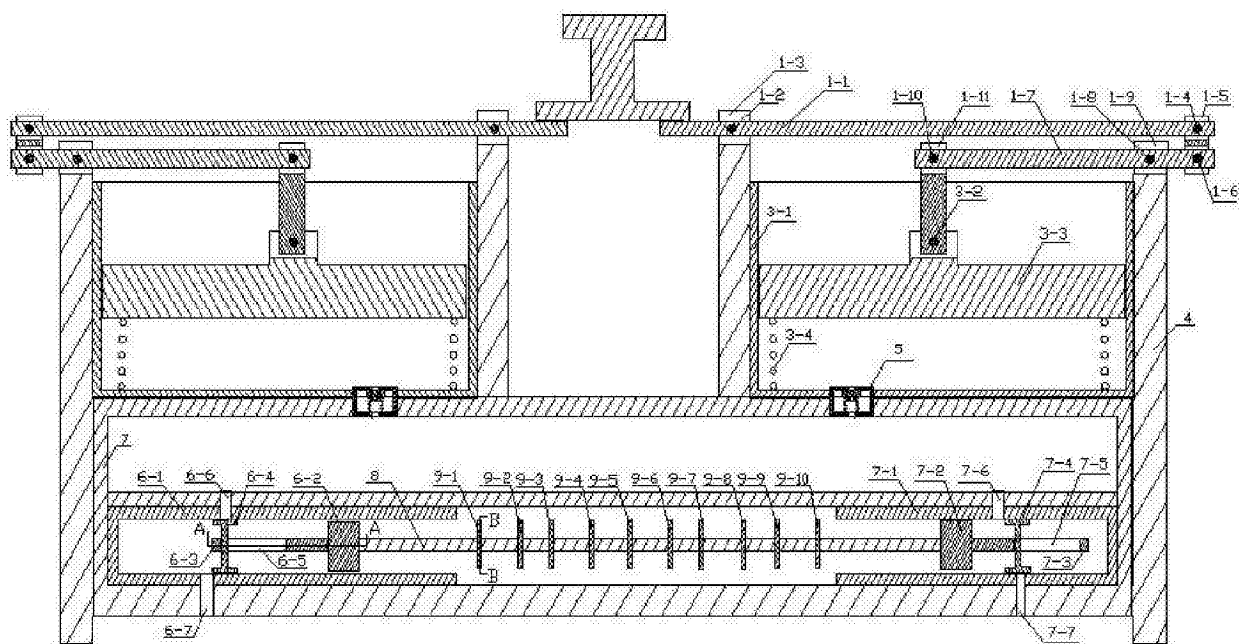


图 1

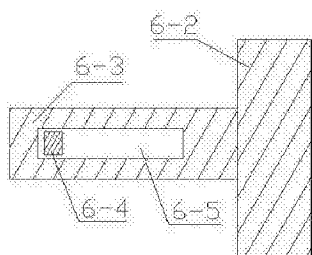


图 2

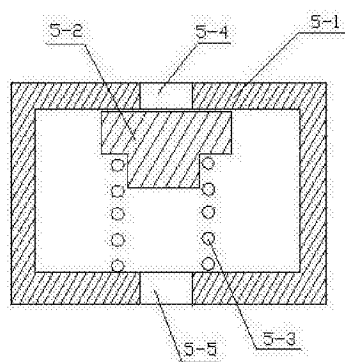


图 3

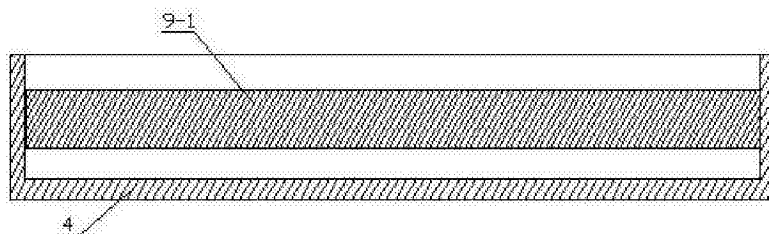


图 4