(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 103758590 A
(43)申请公布日 2014.04.30

(21)申请号 201410035647.8

(22)申请日 2014.01.24

(71)申请人 上海电气电站设备有限公司
地址 200240 上海市闵行区江川路 333 号

(72)发明人 强健 张页 陈志敏

(74)专利代理机构 上海光华专利事务所 31219
代理人 郭玲

(51)Int.Cl.
F01D 25/30(2006.01)

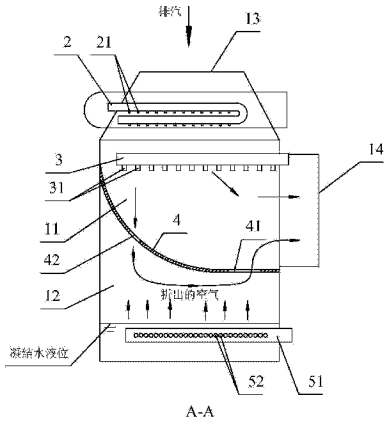
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

新型直接空冷机组低压缸排汽管除氧结构

(57)摘要

本发明提供一种新型直接空冷机组低压缸排汽管除氧结构，包括低压缸排汽管、补水喷管和空气凝汽器回水喷管，低压缸排汽管内设有一分隔件，该分隔件将低压缸排汽管内部分割为位于上方的排汽主流区域和位于下方的热井区域，且排汽主流区域的上方设有进汽口，排汽主流区域的侧边设有出汽口；分隔件上还设有多个凝结水通道，该凝结水通道连通排汽主流区域和热井区域；热井区域为一用于储存凝结水的箱体，且热井区域中还设有一深度除氧装置。该除氧结构使得有足够的蒸汽加热补水和来自空气凝汽器中的回水，进而使得溶解于补水和回水中的空气析出，完成初步除氧；另外，深度除氧装置使凝结水内部的剩余空气继续析出，最终有效降低凝结水的含氧量。



A-A

CN 103758590 A

1. 一种新型直接空冷机组低压缸排汽管除氧结构，包括低压缸排汽管（1）、补水喷管（2）和空气凝汽器回水喷管（3），其特征在于：所述低压缸排汽管（1）内设有一分隔件（4），该分隔件（4）将低压缸排汽管（1）内部分割为位于上方的排汽主流区域（11）和位于下方的热井区域（12），所述补水喷管（2）和空气凝汽器回水喷管（3）均位于排汽主流区域（11）中，且排汽主流区域（11）的上方设有进汽口（13），排汽主流区域（11）的侧边设有出汽口（14）；所述分隔件（4）上还设有多个凝结水通道（41），该凝结水通道（41）连通排汽主流区域（11）和热井区域（12）；所述热井区域（12）为一用于储存凝结水的箱体，且热井区域（12）中还设有一深度除氧装置（5）。

2. 根据权利要求 1 所述的新型直接空冷机组低压缸排汽管除氧结构，其特征在于：所述深度除氧装置（5）为一位于凝结水中的管状体（51），该管状体（51）的一端设有堵头，另一端连通热源，所述管状体（51）的两侧对称开设有成排的热源通流孔（52）。

3. 根据权利要求 1 所述的新型直接空冷机组低压缸排汽管除氧结构，其特征在于：所述分隔件（4）为一倾斜向下设置的弧形薄板，所述凝结水通道（41）设在分隔件（4）的低端。

4. 根据权利要求 1 或 3 所述的新型直接空冷机组低压缸排汽管除氧结构，其特征在于：所述凝结水通道（41）呈狭长矩形状。

5. 根据权利要求 1 所述的新型直接空冷机组低压缸排汽管除氧结构，其特征在于：所述补水喷管（2）为多根，每根补水喷管（2）上均设有多个沿补水喷管（2）长度方向分布的雾化喷嘴（21）。

6. 根据权利要求 5 所述的新型直接空冷机组低压缸排汽管除氧结构，其特征在于：多根补水喷管（2）均独立地与补水源流体连接。

7. 根据权利要求 1 所述的新型直接空冷机组低压缸排汽管除氧结构，其特征在于：所述空气凝汽器回水喷管（3）有两根，沿低压缸排汽管（1）的中心线对称分布；每根空气凝汽器回水喷管（3）上均设有多个沿空气凝汽器回水喷管（3）长度方向分布的喷嘴（31）。

8. 根据权利要求 7 所述的新型直接空冷机组低压缸排汽管除氧结构，其特征在于：两根空气凝汽器回水喷管（3）独立地与回水源流体连接。

新型直接空冷机组低压缸排汽管除氧结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种直接空冷汽轮机，特别是涉及一种新型直接空冷机组低压缸排汽管除氧结构。

背景技术

[0002] 随着我国电力工业的快速发展，在我国富煤缺水的地区建造了大批量的空冷电站，空冷电站主要采用直接空冷汽轮机机组进行发电。直接空冷汽轮机机组是用空气将汽轮机机组排汽直接在空气凝汽器中冷却凝结成水，一般由排汽管、空气凝汽器、风机和凝结水泵等组成。排汽经排汽管进入空气凝汽器，空气从凝汽器外侧将蒸汽冷却凝结成水，凝结水则由凝结水泵经凝结水精处理装置送给水系统。直接空冷汽轮机机组具有显著节水、降低电厂水源地工程投资、减少支付补水水费和污水处理与限制排放的费用、避免以水源定厂址、扩大装机规模、能够就地利用丰富的煤炭资源等优点；但是，由于直接空冷汽轮机机组的排汽管道距离较长、管道阻力大，故其空气凝汽器的面积大，其相对漏空也较大，从而使得空气凝汽器的凝结水含氧量严重超标，故会对机组设备和管道造成一定的腐蚀。为此，直接空气汽轮机机组都会配备凝结水除氧结构，以降低凝结水的含氧量。

[0003] 中国实用新型专利说明书 CN2779073Y 公开了一种直接空冷汽轮机多功能排汽装置，排汽装置顶部与汽轮机低压缸相连，侧面与至空冷凝汽器管的排汽管相连，排汽导流板将排气管分割为右上部分的排汽流动区 A 和左下部分的除氧加热区 B，所述除氧加热区 B 内上方有化学补水喷淋管、凝结水喷淋管，所述除氧加热区 B 中部有深度除氧部件，下部为水下，所述排汽导流板右下方有蒸汽通道。但是，由于该直接空冷汽轮机多功能排汽装置中，通过排汽导流板上的蒸汽通道引导部分的汽轮机排汽进入除氧加热区 B，从而对凝结水和化学补水进行加热除氧，故导致蒸汽量不够，其与凝结水和化学补水接触不充分，且凝结水热井中存在一定的过冷度，最终导致凝结水的含氧量偏高。

发明内容

[0004] 鉴于以上所述现有技术的缺点，本发明的目的在于提供一种有效降低凝结水含氧量的新型直接空冷机组低压缸排汽管除氧结构。

[0005] 为实现上述目的，本发明提供一种新型直接空冷机组低压缸排汽管除氧结构，包括低压缸排汽管、补水喷管和空气凝汽器回水喷管，所述低压缸排汽管内设有一分隔件，该分隔件将低压缸排汽管内部分割为位于上方的排汽主流区域和位于下方的热井区域，所述补水喷管和空气凝汽器回水喷管均位于排汽主流区域中，且排汽主流区域的上方设有进汽口，排汽主流区域的侧边设有出汽口；所述分隔件上还设有多个凝结水通道，该凝结水通道连通排汽主流区域和热井区域；所述热井区域为一用于储存凝结水的箱体，且热井区域中还设有一深度除氧装置。

[0006] 进一步地，所述深度除氧装置为一位于凝结水中的管状体，该管状体的一端设有堵头，另一端连通热源，所述管状体的两侧对称开设有成排的热源通流孔。

[0007] 进一步地，所述分隔件为一倾斜向下设置的弧形薄板，所述凝结水通道设在分隔件的低端。

[0008] 优选地，所述凝结水通道呈狭长矩形状。

[0009] 进一步地，所述补水喷管为多根，每根补水喷管上均设有多个沿补水喷管长度方向分布的雾化喷嘴。

[0010] 优选地，多根补水喷管均独立地与补水源流体连接。

[0011] 进一步地，所述空气凝汽器回水喷管有两根，沿低压缸排汽管的中心线对称分布；每根空气凝汽器回水喷管上均设有多个沿空气凝汽器回水喷管长度方向分布的喷嘴。

[0012] 优选地，两根空气凝汽器回水喷管独立地与回水源流体连接。

[0013] 如上所述，本发明涉及的新型直接空冷机组低压缸排汽管除氧结构，具有以下有益效果：

[0014] 该除氧结构中，将补水喷管和空气凝汽器回水喷管均设在汽轮机的排汽主流区，从而使得有足够的蒸汽加热补水和来自空气凝汽器中的回水，且还能保证蒸汽和补水、回水充分接触，进而使得溶解于补水和回水中的空气析出，完成初步除氧；另外，深度除氧装置将经初步除氧后的凝结水再次加热，使得凝结水内部的剩余空气继续析出，最终有效降低凝结水的含氧量，以延长直接空冷机组的使用寿命。

附图说明

[0015] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0016] 图 2 为图 1 的 A-A 向剖视图。

[0017] 图 3 为图 2 中分隔件的俯视图。

[0018] 元件标号说明

[0019] 1 低压缸排汽管

[0020] 11 排汽主流区域

[0021] 12 热井区域

[0022] 13 进汽口

[0023] 14 出汽口

[0024] 2 补水喷管

[0025] 21 雾化喷嘴

[0026] 3 空气凝汽器回水喷管

[0027] 31 喷嘴

[0028] 4 分隔件

[0029] 41 凝结水通道

[0030] 42 蒸汽通流孔

[0031] 5 深度除氧装置

[0032] 51 管状体

[0033] 52 热源通流孔

具体实施方式

[0034] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式，熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0035] 须知，本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等，均仅用以配合说明书所揭示的内容，以供熟悉此技术的人士了解与阅读，并非用以限定本发明可实施的限定条件，故不具技术上的实质意义，任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整，在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下，均应仍落在本发明所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。同时，本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语，亦仅为便于叙述的明了，而非用以限定本发明可实施的范围，其相对关系的改变或调整，在无实质变更技术内容下，当亦视为本发明可实施的范畴。

[0036] 本发明提供一种新型直接空冷机组低压缸排汽管除氧结构，用于降低凝结水的含氧量。如图 1 和图 2 所示，所述新型直接空冷机组低压缸排汽管除氧结构包括低压缸排汽管 1、补水喷管 2 和空气凝汽器回水喷管 3，本申请中，所述低压缸排汽管 1 为容器结构，其下端能用于盛放液体；所述低压缸排汽管 1 内设有一分隔件 4，该分隔件 4 将低压缸排汽管 1 内部分割为位于上方的排汽主流区域 11 和位于下方的热井区域 12，所述补水喷管 2 和空气凝汽器回水喷管 3 均位于排汽主流区域 11 中，且排汽主流区域 11 的上方设有进汽口 13，排汽主流区域 11 的侧边设有出汽口 14，所述进汽口 13 和出汽口 14 连通，并形成排汽主流通道；所述分隔件 4 上还设有多个凝结水通道 41，如图 2 和图 3 所示，该凝结水通道 41 连通排汽主流区域 11 和热井区域 12；所述热井区域 12 为一用于储存凝结水的箱体，且热井区域 12 中还设有一深度除氧装置 5。

[0037] 该除氧结构中，由低压缸排汽管 1 排出的蒸汽通过进汽口 13 直接进入排汽主流区域 11 中，所述补水喷管 2 与补水源流体连通，用于喷洒补水，补水与排汽主流区域 11 中的蒸汽充分接触，蒸汽迅速将含氧量较高的补水加热为饱和水，使得溶解于补水中的空气析出，从而完成补水的初步除氧。所述空气凝汽器回水喷管 3 与源自空气凝汽器中的回水源流体连通，用于喷洒回水，回水与排汽主流区域 11 中的蒸汽充分接触，蒸汽继而加热回水，使得回水中的空气析出，从而完成回水的初步除氧。回水以及补水除氧过程中所析出的空气沿着排汽方向、并经所述出汽口 14 排出至低压缸排汽管 1 外，而经初步除氧后的补水和回水混合为凝结水，并通过分隔件 4 上的多个凝结水通道 41 落入热井区域 12 中。热井区域 12 中的深度除氧装置 5 对凝结水再进行除氧，使凝结水内部的空气继续析出，并通过凝结水通道 41 和出汽口 14 排出。优选地，从出汽口 14 处排出的空气最终由空气凝汽器上的排气口排至大气中，故低压缸排汽管 1 上不需要另设置抽空气装置及抽空气接口。

[0038] 故本申请中，上述除氧结构设在低压缸排汽管 1 的排汽主流区，使得低压缸排汽管 1 排出的蒸汽直接和补水、回水进行热交换，从而使得蒸汽与补水、回水充分接触，提高初步除氧的效率；之后再通过深度除氧装置 5 进一步降低凝结水的含氧量，最终保证凝结水的含氧量在规定范围内，以减少凝结水对设备和管道的腐蚀，延长直接空冷机组的使用寿命。

[0039] 本实施例中，所述深度除氧装置 5 为一位于凝结水中的管状体 51，见图 2，该管状体 51 的一端设有堵头，另一端连通热源，所述管状体 51 的两侧对称开设有成排的热源通流孔 52；所述热源可以为低压加热器正常疏水，热源流入管状体 51 中，并通过分别位于管状体 51 两侧的两排热源通流孔 52 喷射而出，进而与热井区域 12 内的凝结水混合并加热凝结

水、促使凝结水流动紊乱，使得凝结水内部难以析出的剩余空气继续析出，析出的空气通过凝结水通道41进入上方的排汽主流区域11，再通过出汽口14排出，以完成对凝结水的深度除氧。当然，所述深度除氧装置5也可选用内置盲孔的管道；所述热源也可选用空冷机组中其他热源；所述深度除氧装置5可以为一根，也可以为多根，当深度除氧装置5为多根时，可将多根管状体51合并后与热源连通，或将多根管状体51分别和热源连通。

[0040] 进一步地，如图1所示，所述补水喷管2为多根，本实施例中，补水喷管2有三根，每根补水喷管2上均设有多个沿补水喷管2长度方向分布的小型的雾化喷嘴21，且每根补水喷管2上的雾化喷嘴21的数量应根据实际补水流量、通过精确计算确定。所述雾化喷嘴21能够使补水喷管2长时间且准确地喷洒出具有优秀雾化效果的补水小液滴，因补水小液滴的直径较小，故其和蒸汽接触后，可以在短时间内被加热到饱和温度，以提高除氧效率。另外，还设计了相应的控制逻辑程序来智能组合控制多根补水喷管2的开启，以满足不同的补水需求量。优选地，多根补水喷管2均独立地与补水源流体连接，当其中一根补水喷管2故障时，不影响其余补水喷管2的正常作业。

[0041] 另外，见图1，所述空气凝汽器回水喷管3有两根，沿低压缸排汽管1的中心线对称分布，从图1的视图角度看，两根空气凝汽器回水喷管3左右对称分布的；每根空气凝汽器回水喷管3上均设有多个沿空气凝汽器回水喷管3长度方向分布的小型的喷嘴31，所述喷嘴31的数量也应该根据现场实际情况、通过精确计算确定。优选地，两根空气凝汽器回水喷管3独立地与回水源流体连接。

[0042] 进一步地，如图2和图3所示，所述分隔件4为一倾斜向下设置的弧形薄板，所述凝结水通道41设在分隔件4的低端，初步除氧后的补水和回水在自身重力作用下滴落至分隔件4的上表面，并沿着分隔件4上表面的凹弧面顺势向下滑落至位于分隔件4低端处的凝结水通道41，再滴落至热井区域12中。优选地，所述凝结水通道41呈狭长矩形状，且出汽口14和凝结水通道41位于低压缸排汽管1的同一侧。本实施例中，所述分隔件4的高端还设有多个圆形的蒸汽通流孔42，用于将上方排汽主流区域11内的蒸汽引入热井区域12中，使蒸汽与凝结水液面直接接触，起热源的作用；同时，在蒸汽通流孔42和凝结水通道41之间会产生一个压力差，从而在热井区域12内凝结水液面的上方形成与出汽口14方向一致的汽流通道，有效引导热井区域12内空气向外排出。

[0043] 综上所述，本发明涉及的新型直接空冷机组低压缸排汽管除氧结构具有以下有益效果：

[0044] 1、优化了补水的雾化效果，增大凝结水与热源的接触程度，降低凝结水的含氧量；

[0045] 2、减小了凝结水过冷度，从而降低析出的空气重新融入凝结水中的可能；

[0046] 3、分隔件4前部的高端和后部的低端分别开设的蒸汽通流孔42和凝结水通道41会因排汽流动产生静压差而形成汽流通道，进而将热井区域12中析出的空气沿着该汽流通道排出低压缸排汽管1内部，最终由空冷凝汽器排入大气中，避免因热井区域12中空气浓度升高而重新溶解于凝结水中，且排出空气不需要另行配置抽空气装置及接口；

[0047] 4、该低压缸排汽管除氧结构可适用于存在大流量补水的直接空冷机组，通过布置在低压缸排汽管1上的补水喷管组并配以组合控制逻辑，能够较为精确的满足系统所需补水流量的同时又保证补水的雾化效果；

[0048] 5、利用存在可观过热度的低压加热器正常疏水，由热井区域 12 内靠近凝结水液位之下的开有热源通流孔 52 的管状体 51 喷射而出，对储存于热井区域 12 中的凝结水进行混合加热，减小了凝结水的过冷度，同时紊乱的流动加速了凝结水中剩余难以逃逸的空气析出，起到了深度除氧的效果。

[0049] 所以，本发明有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

[0050] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效，而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下，对上述实施例进行修饰或改变。因此，举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变，仍应由本发明的权利要求所涵盖。

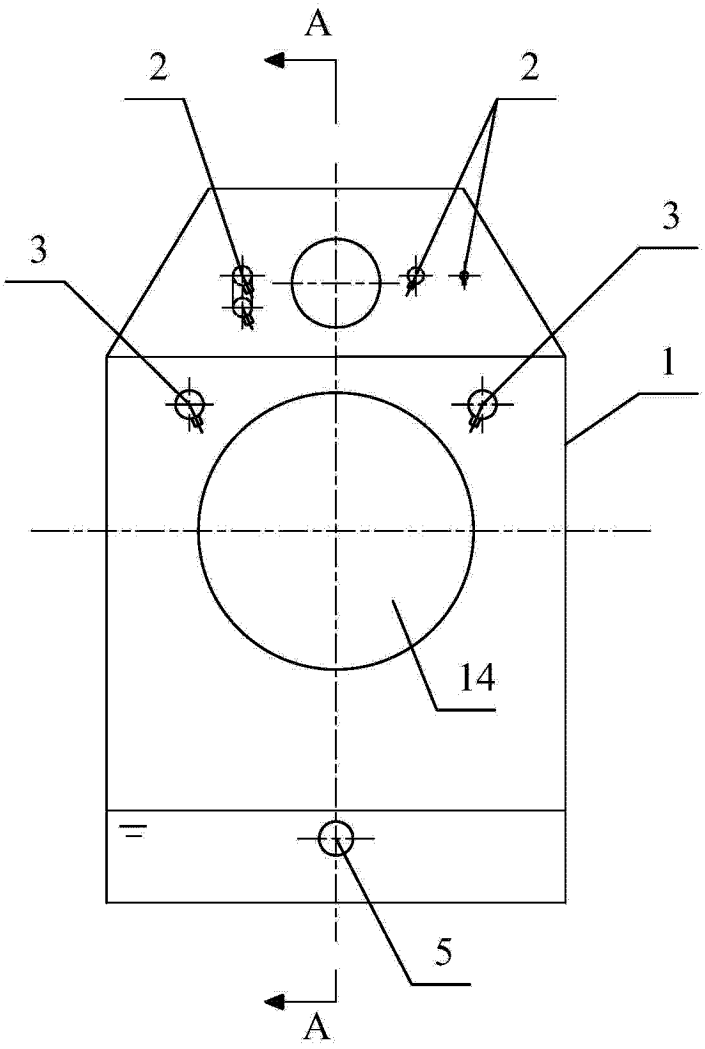


图 1

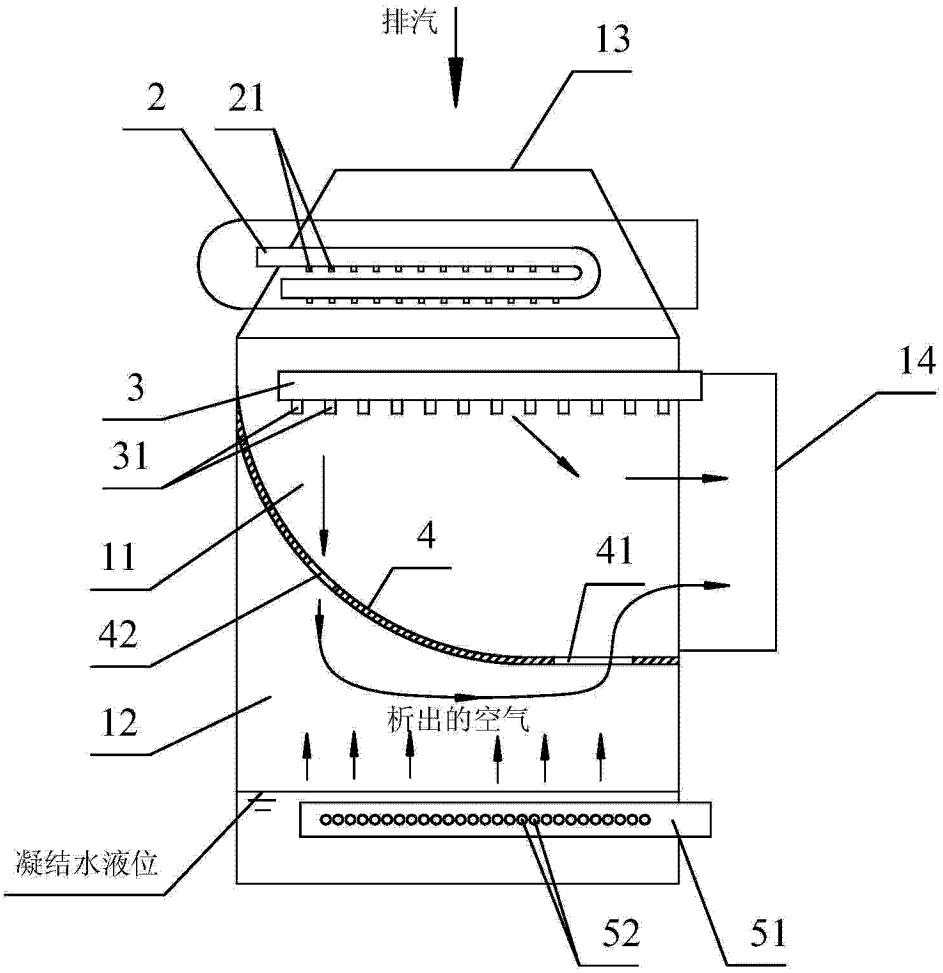


图 2

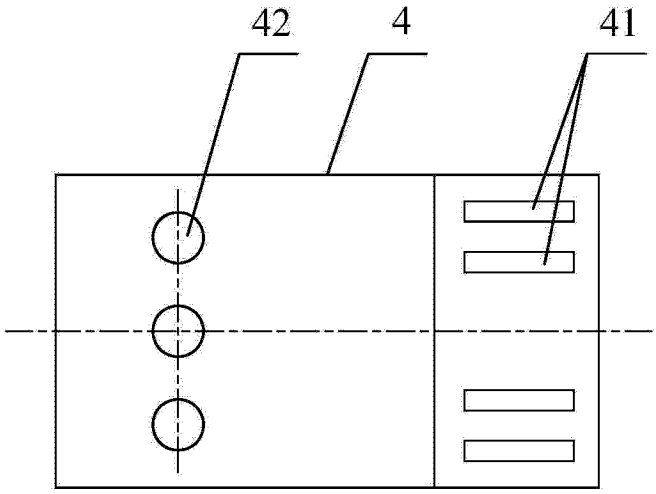


图 3