



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207441916 U

(45)授权公告日 2018.06.01

(21)申请号 201721576529.3

H01M 10/6551(2014.01)

(22)申请日 2017.11.22

H01M 10/6556(2014.01)

(73)专利权人 威马智慧出行科技(上海)有限公司

H01M 10/6568(2014.01)

H01M 10/658(2014.01)

F16K 11/07(2006.01)

地址 201702 上海市青浦区上海市涞港路  
77号510-1室

(72)发明人 刘宇 鲁连军 于永涛

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 徐伟

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/63(2014.01)

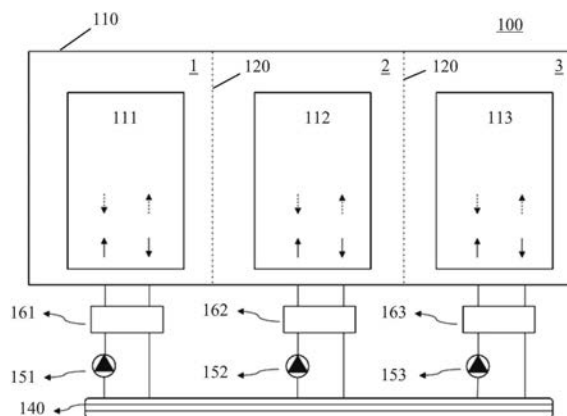
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

## (54)实用新型名称

电池包的热管理系统及动力电池组

## (57)摘要

本实用新型提供了一种电池包的热管理系统及动力电池组,该电池包分为多个电池模块,每个电池模块位于相应的隔热区内,相邻的隔热区之间设有隔热件以阻止各电池模块之间的热传递,每个电池模块设有相应的液冷板,每块液冷板配备独立的水泵与散热水箱相连以循环冷却液对相应的电池模块分别冷却。



1. 一种电池包的热管理系统,其特征在于,所述电池包分为多个电池模块,每个电池模块位于相应的隔热区内,相邻的隔热区之间设有隔热件以阻止各电池模块之间的热传递,每个电池模块设有相应的液冷板,每块液冷板配备独立的水泵与散热水箱相连以循环冷却液对相应的电池模块分别冷却。

2. 如权利要求1所述的电池包的热管理系统,其特征在于,所述散热水箱为一共用的翅片散热水箱。

3. 如权利要求2所述的电池包的热管理系统,其特征在于,所述翅片散热水箱安装于所述电池包的迎风面一端。

4. 如权利要求1所述的电池包的热管理系统,其特征在于,每个电池模块设有相应的温度传感器,用于测量各电池模块的温度,每个电池模块的水泵的转速与相应电池模块的温度相关。

5. 如权利要求1所述的电池包的热管理系统,其特征在于,所述隔热件为隔热防火材料制成的隔热板。

6. 如权利要求1所述的电池包的热管理系统,其特征在于,每块液冷板经由相应的换向阀连接至所述散热水箱,所述换向阀选择性地切换流向以改变对应液冷板中的冷却液的循环流向。

7. 如权利要求6所述的电池包的热管理系统,其特征在于,每块液冷板包括用于冷却液进出的两个端口,所述两个端口连接至对应换向阀的两个端口,所述换向阀切换内部流道以使流向相应液冷板的两个端口的冷却液换向。

8. 如权利要求7所述的电池包的热管理系统,其特征在于,每个液冷板的两个端口分别设置有温度传感器以测量冷却液进出端口的温差,每个换向阀响应于对应的液冷板的进出端口的温差大于预定值时切换冷却液流向。

9. 如权利要求6所述的电池包的热管理系统,其特征在于,每个换向阀每隔预定时间切换冷却液流向。

10. 一种动力电池组,用于电动汽车,其特征在于,所述动力电池组包括电池包和如权利要求1-9中任一项所述的热管理系统。

## 电池包的热管理系统及动力电池组

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及动力电池领域,尤其涉及电池包的热管理系统及动力电池组。

### 背景技术

[0002] 电动汽车的动力是由动力电池组提供,因此动力电池工作的安全性及稳定性直接影响着电动车的运行状况。但是动力电池在工作过程中受温度影响较大。动力电池在充放电及连续运行过程中所产生的热量若是无法及时排出将导致电池功能下降,严重情况下会造成循环寿命下降,甚至出现热失控隐患。

[0003] 此外,随着电动汽车技术发展,人们对电动汽车的续航里程要求越来越高,与此同时也导致电池包所带电量也越来越大,体积也越来越大,电池包的热管理难度越来越大。

[0004] 因此,本领域需要一种改善的电池包热管理方案。

### 实用新型内容

[0005] 为了克服上述缺陷,本实用新型旨在提供一种电池包的热管理系统及动力电池组。

[0006] 根据本实用新型的一方面,提供了一种电池包的热管理系统,该电池包分为多个电池模块,每个电池模块位于相应的隔热区内,相邻的隔热区之间设有隔热件以阻止各电池模块之间的热传递,每个电池模块设有相应的液冷板,每块液冷板配备独立的水泵与散热水箱相连以循环冷却液对相应的电池模块分别冷却。

[0007] 在一实例中,该散热水箱为一共用的翅片散热水箱。

[0008] 在一实例中,该翅片散热水箱安装于该电池包的迎风面一端。

[0009] 在一实例中,每个电池模块设有相应的温度传感器,用于测量各电池模块的温度,每个电池模块的水泵的转速与相应电池模块的温度相关。

[0010] 在一实例中,该隔热件为隔热防火材料制成的隔热板。

[0011] 在一实例中,每块液冷板经由相应的换向阀连接至所述散热水箱,该换向阀选择性地切换流向以改变对应液冷板中的冷却液的循环流向。

[0012] 在一实例中,每块液冷板包括用于冷却液进出的两个端口,这两个端口连接至对应换向阀的两个端口,该换向阀切换内部流道以使流向相应液冷板的两个端口的冷却液换向。

[0013] 在一实例中,每个液冷板的两个端口分别设置有温度传感器以测量冷却液进出口的温差,每个换向阀响应于对应的液冷板的进出口的温差大于预定值时切换冷却液流向。

[0014] 在一实例中,每个换向阀每隔预定时间切换冷却液流向。

[0015] 根据本实用新型的另一方面,还提供了一种动力电池组,用于电动汽车,该动力电池组包括如上所述的热管理系统。

[0016] 根据本实用新型的方案,将电池包区域分为多个相互之间热隔离的隔热区,每个

隔热区中设置一块电池模块,这样使得能够对各个隔热区进行单独的热管理。例如当某一块隔热区的温度较高时,可以仅对该隔热区进行热管理,热管理精度更细,热管理效率更高。

[0017] 相比于常规热却方案,本案中对应多个散热区的多个水泵避免了长流程水道单一水泵扬程达不到进而导致水流量很小冷却效果较差的劣势。

[0018] 另一方面,由于各隔热区之间没有热传递,对各隔热区的热管理也更加容易控制,也提高了热管理效率。

[0019] 此外,当某一分区出现热失控情况时也能很好的保证其他分区电池模组不受影响,提高了热安全性。

[0020] 最后,分区内换向冷却,避免了模块内部局部温差过大,起到了均匀冷却的效果。

### 附图说明

[0021] 在结合以下附图阅读本公开的实施例的详细描述之后,更能够更好地理解本实用新型的上述特征和优点。

[0022] 图1示出了根据本实用新型的一方面的电池包的热管理系统的示意图;

[0023] 图2示出了根据本实用新型的一方面的热管理系统中电池包内部的结构图;

[0024] 图3示出了根据本实用新型的一方面的双向换向阀的透视图;

[0025] 图4示出了根据本实用新型的一方面的双向换向阀的阀芯和阀芯外壳的分解图;

[0026] 图5a、图5b示出了根据本实用新型的一方面的双向换向阀的阀芯和阀芯外壳的分解图;

[0027] 图6a、图6b示出了根据本实用新型的一方面的双向换向阀的阀芯和阀芯外壳分别处于第一相对位置和第二相对位置的分解图;以及

[0028] 图7a、图7b示出了根据本实用新型的一方面的双向换向阀的阀芯和阀芯外壳分别处于第一相对位置和第二相对位置的装配图。

[0029] 为清楚起见,以下给出附图标记的简要说明:

[0030] 100:热管理系统

[0031] 110:电池包

[0032] 111、112、113:电池模块

[0033] 120:隔热件

[0034] 131、132、133:液冷板

[0035] 140:散热水箱

[0036] 151、152、153:水泵

[0037] 161、162、163:换向阀

[0038] 300:双向换向阀

[0039] 310:阀芯外壳

[0040] 320:阀芯

[0041] 311a:第一介质源端通道

[0042] 312a:第二介质源端通道

[0043] 311b:第一散热器端通道

- [0044] 312b:第二散热器端通道
- [0045] 321ab:第一流入通道
- [0046] 321ba:第一流出通道
- [0047] 322ab:第二流入通道
- [0048] 322ba:第二流出通道
- [0049] 331:继电器
- [0050] 332:弹簧机构
- [0051] X:第一位置
- [0052] Y:第二位置

### 具体实施方式

[0053] 以下结合附图和具体实施例对本实用新型作详细描述。注意,以下结合附图和具体实施例描述的诸方面仅是示例性的,而不应被理解为对本实用新型的保护范围进行任何限制。

[0054] 本实用新型针对长续航里程纯电动汽车电池包的热管理提出了一种整包分区冷却、针对热聚集区换向冷却的方式,从而能应对高容量电池包散热问题。

[0055] 图1示出了根据本实用新型的一方面的电池包的热管理系统100的示意图。如图1所示,在热管理系统100中,电池包110为三个电池模块111、112、113,每个电池模块111、112、113位于相应的隔热区1、2、3内,相邻的隔热区之间设有隔热件120以阻止各电池模块之间的热传递。

[0056] 注意,图1中的示例示出了分为3个隔热区的情形,但是根据实际的电池包大小可以分为更多或更少的隔热区。

[0057] 由于电池包体积越来越大,热管理也越趋困难,在本案中将电池包区域分为多个相互之间热隔离的隔热区,每个隔热区中设置一块电池模块,这样使得能够对各个隔热区进行单独的热管理。例如当某一块隔热区的温度较高时,可以仅对该隔热区进行热管理,热管理精度更细,热管理效率更高。

[0058] 另一方面,由于各隔热区之间没有热传递,对各隔热区的热管理也更加容易控制,也提高了热管理效率。

[0059] 此外,当某一分区出现热失控情况时也能很好的保证其他分区电池模组不受影响,提高了热安全性。

[0060] 图2示出了根据本实用新型的一方面的热管理系统100中电池包110内部的结构图。如图2所示,每个电池模块111、112和113设有相应的液冷板131、132、133。在图2的视角中,液冷板131、132、133由于贴附相应的电池模块111、112、113而遮挡住了各电池模块。

[0061] 隔热件120可以由隔热防火材料制成的隔热板,例如隔热防火的岩棉板等等。

[0062] 回到图1所示,每块液冷板配备独立的水泵与散热水箱相连以循环冷却液对相应的电池模块分别冷却。液冷板131、132、133中各自设有液冷回路,液冷回路的两个接口a、b通过液冷介质管道接入散热水箱140上的相应接口。液冷介质从液冷板131、132、133的液冷回路的两个接口之一a(或b)流入,从另一个接口b(或a)流出再回到散热水箱140以完成液冷介质的回路循环。

[0063] 液冷板131接入散热水箱140的管道中设有第一水泵151,液冷板132接入散热水箱140的管道中设有第二水泵152,液冷板133接入散热水箱140的管道中设有第三水泵153。这里的第一、第二、第三水泵可以是任何合适类型的泵,只要其提供的流速和推进力适应具体的散热系统要求即可。

[0064] 这里的散热水箱140可以为多个液冷板共用。散热水箱140的类型可为翅片散热水箱。当然也可以为任何其他合适类型的散热水箱。散热水箱140可以安装于电池包140的迎风面以帮助散热水箱140散热。

[0065] 相比于常规热却方案,本案中对应多个散热区的多个水泵避免了长流程水道单一水泵扬程达不到进而导致水流量很小冷却效果较差的劣势。

[0066] 在一具体实施例中,每个电池模块可设有相应的温度传感器(图中未示出),用于测量各电池模块的温度。这样,每个电池模块的水泵的转速可与相应电池模块的温度相关,以更有针对性地进行温控,提高热管理效率。

[0067] 例如,实时地检测各电池模块的温度,根据电池模块温度情况调节水泵转速,当温度较高时水泵100%工作,当温度低于紧急预设冷却温度点时,依次降低水泵转速从而节约能耗。

[0068] 在一更优的实施例中,为每个液冷板131、132、133设置了双向换向阀161、162、163。每个双向换向阀设有两个液冷介质源端接口以连接散热水箱140的相应进出水口,以及两个液冷散热器端接口以连接对应液冷板的液冷回路的两个接口a、b。双向换向阀内部的通道可以切换以使得,在液冷介质源端的进出水位置不变的情况下,双向换向阀的两个散热器端接口的进出水流向发生变化。

[0069] 举例而言,假设双向换向阀的两个散热器端接口为第一接口和第二接口,分别连接对应液冷板的液冷回路的接口a、b。在一个流向模式下,液冷介质从双向换向阀的第一接口流出,从液冷回路接口a流入液冷回路,从液冷回路接口b流出,经双向换向阀的第二接口流回双向换向阀。在相反流向模式下,由于双向换向阀内的通道切换,液冷介质从双向换向阀的第二接口流出,从液冷回路接口b流入液冷回路,从液冷回路接口a流出,经双向换向阀的第一接口流回双向换向阀。以此方式,使得液冷回路内的液冷介质的流向发生了变化,而双向换向阀的液冷介质源端的两个接口的流向无需发生改变。

[0070] 液冷回路的流向更改可以实现均匀冷却的效果。在一实施例中,可以每个预定时段切换冷却液流向。

[0071] 更优地,可为每个液冷板的两个端口分别设置温度传感器以测量冷却液进出端口的温差。每个换向阀可响应于对应的液冷板的进出端口的温差大于预定值时,例如大于4℃时,切换冷却液流向。

[0072] 本案还提供了一种动力电池组,该动力电池组可包括上所述的热管理系统。

[0073] 本案的双向换向阀可以任何常规的双向换向阀,此外本案也特别设计了一种双向换向阀。图3示出了根据本实用新型的一方面的双向换向阀300的透视图。如图3所示,双向换向阀300主要包括阀体外壳310和阀芯320。阀体外壳310内部设有柱状的腔体,阀芯320整体呈与腔体相适应的形状,能够在腔体内沿轴向位移。

[0074] 此外,较优地双向换向阀300还可具有驱动机构以驱动阀芯320沿轴向相对于阀芯外壳310运动。在图3所示的实例中,驱动机构可包括耦接阀芯320的轴向两端的电磁继电器

331和弹簧机构332。此外,尽管图中未示出,但双向换向阀300还可包括控制器以与驱动机构相耦接,用于控制驱动机构驱动阀芯320以切换流向。

[0075] 双向换向阀300可连接在液冷介质源与液冷散热器之间。液冷散热器可以是例如液冷板等散热工具,以用于例如电池包等发热部件的降温。

[0076] 图4示出了根据本实用新型的一方面的双向换向阀300的阀芯320和阀芯外壳310的分解图。图5a和图5b示出了根据本实用新型的一方面的双向换向阀300的阀芯320和阀芯外壳310的另一视角的分解图。图6a、图6b示出了根据本实用新型的一方面的双向换向阀的阀芯和阀芯外壳分别处于第一相对位置和第二相对位置的分解图。

[0077] 在工作中,阀芯320是套在阀芯外壳310中的,图4中以沿轴向抽出的位置姿态示出了阀芯320和阀芯外壳11,以便于了解双向换向阀300的结构。图5a和图5b以在垂直于轴向的方向上平移移出的位置姿态示出阀芯320和阀芯外壳11,以便于了解双向换向阀300的结构。图7a、图7b示出了根据本实用新型的一方面的双向换向阀的阀芯和阀芯外壳分别处于第一相对位置和第二相对位置的装配图。

[0078] 阀体外壳310的内部设有柱状的腔体,如图4、图5b所示。阀体外壳310上设有连通内壁至外壁的第一介质源端通道311a和第二介质源端通道312a。所谓介质源端通道是指用于连接液冷介质源一端的两个通道。即,第一介质源通道311a和第二介质源端通道312a在外壁上的出口连接至液冷介质源的进出口。

[0079] 在本实用新型中,液冷介质源端的进出水位置是不改变的。在此,假定第一介质源端通道311a连接液冷介质源的出口,第二介质源端通道312a连接液冷介质源的进口。即液冷介质从第一介质源通道311a流入双向换向阀300,经过双向换向阀300流入散热器再回到双向换向阀300,然后从双向换向阀300的第二介质源端通道312a流出,回到液冷介质源的进口。

[0080] 此外,阀体外壳310上设有连通内壁至外壁的第一散热器端通道311b和第二散热器端通道312b。所谓散热器端通道是指用于连接散热器一端的两个通道。即,第一散热器端通道311b和第二散热器端通道312b在外壁上的出口连接至散热器的液冷管路的两个端口。

[0081] 阀芯320上可设有第一流入通道321ab和第二流入通道322ab、以及第一流出通道321ba和第二流出通道322ba。第一流入通道321ab、第二流入通道322ab、第一流出通道321ba和第二流出通道322ba这四条通道两两之间是互不相通的。

[0082] 特别地,阀芯320上第一流入通道321ab和第二流入通道322ab、以及第一流出通道321ba和第二流出通道322ba的出口和阀体外壳310上第一介质源端通道311a和第二介质源端通道312a、以及第一散热器端通道311b和第二散热器端通道312b在内壁上的出口的位置设计成使得当阀芯320关于阀芯外壳310位于第一相对位置(如图6a所示)时,第一介质源端通道311a和第一散热器端通道311b在内壁上的出口皆与第一流入通道321ab相接,同时第二介质源端通道312a和第二散热器端通道312b在内壁上的出口与第一流出通道321ba相接。

[0083] 图6a和图7a示出了两者的此第一相对位置。在此位置下,液冷介质从第一介质源通道311a流入第一流入通道321ab,再从此时与之连通的第一散热器端通道311b流入液冷散热器的液冷回路。液冷介质在液冷散热器中经过液冷回路又从第二散热器端通道312b流入第一流出通道321ba,再从此时与之连通的第二介质源端通道312a流回液冷介质源的进

口。

[0084] 另一方面,当阀芯320关于阀芯外壳310位于第二相对位置(如图6b所示)时,由于相对位置的改变,第一介质源端通道311a和第二散热器端通道312b在内壁上的出口与第二流入通道322ab相接,同时第二介质源端通道312a和第一散热器端通道311b在内壁上的出口与第二流出通道322ba相接。

[0085] 图6b和图7b示出了两者的此第二相对位置。在此位置下,液冷介质从第一介质源通道311a流入第二流入通道322ab,再从此时与之连通的第二散热器端通道312b流入液冷散热器的液冷回路。液冷介质在液冷散热器中经过液冷回路又从第一散热器端通道311b流入第二流出通道322ba,再从此时与之连通的第二介质源端通道312a流回液冷介质源的进口。

[0086] 可见,在第一相对位置,液冷介质经由第一散热器端通道311b流入散热器的液冷回路,经由第二散热器端通道312b流出液冷回路。相反,在第二相对位置,液冷介质经由第二散热器端通道312b流入散热器的液冷回路,经由第一散热器端通道311b流出液冷回路。同时,介质源端的进出水位置无需改变。

[0087] 在如图所示的实施例中,第一介质源端通道311a在内壁上的出口与第一散热器端通道311b在内壁上的出口皆位于相同的第一轴向位置,即相同的轴向高度。第二介质源端通道312a在内壁上的出口与第二散热器端通道312b在内壁上的出口皆位于相同的第二轴向位置,即相通的轴向高度,但与第一轴向高度不同。

[0088] 第一流入通道321ab和第一流出通道321ba分别是形成在不同轴向位置上的环形通道,同时第二流入通道322ab的第一出口和第二流出通道322ba的第一出口皆位于一轴向位置,而第二流入通道322ab的第二出口和第二流出通道322ba的第二出口皆位于另一轴向位置。如图所示,这四个轴向位置是互不相同的。

[0089] 当阀芯320关于阀芯外壳310位于第一相对位置(如图6a和图7a所示)时,第一流入通道321ab所在的轴向位置与第一轴向位置X重合,以使第一介质源端通道311a和第一散热器端通道311b接入第一流入通道321ab,而第一流出通道321ba所在的轴向位置与第二轴向位置Y重合,以使第二介质源端通道312a和第二散热器端通道312b接入第一流出通道321ba。

[0090] 图6a和图7a示出了两者的此第一相对位置。在此位置下,液冷介质从第一介质源通道311a流入第一流入通道321ab,再从此时与之连通的第一散热器端通道311b流入液冷散热器的液冷回路。液冷介质在液冷散热器中经过液冷回路又从第二散热器端通道312b流入第一流出通道321ba,再从此时与之连通的第二介质源端通道312a流回液冷介质源的进口。

[0091] 另一方面,当阀芯320关于阀芯外壳310位于第二相对位置(如图6b和图7b所示)时,第二流入通道322ab的第一出口和第二流出通道322ba的第一出口所在的轴向位置与第一轴向位置X重合,以及第二流入通道的322ab第二出口和第二流出通道322ba的第二出口所在的轴向位置与第二轴向位置Y重合,且第二流入通道322ab的第一出口和第二出口分别与第一介质源端通道311a和第二散热器端通道312b在内壁上的出口相接,同时第二流出通道322ba的第一出口和第二出口分别与第一散热器端通道311b和第二介质源端通道312a在内壁上的出口相接。

[0092] 图6b和图7b示出了两者的此第二相对位置。在此位置下,液冷介质从第一介质源通道311a流入第二流入通道322ab,再从此时与之连通的第二散热器端通道312b流入液冷散热器的液冷回路。液冷介质在液冷散热器中经过液冷回路又从第一散热器端通道311b流入第二流出通道322ba,再从此时与之连通的第二介质源端通道312a流回液冷介质源的进口。

[0093] 更具体地,阀芯320的外表面上的两个不同轴向位置上设有绕阀芯320外周的第一凹槽和第二凹槽,第一凹槽和第二凹槽与阀芯外壳310的内壁分别构成第一流入通道321ab和第一流出通道321ba。此加工方式更加便于实际加工。此外,附图中所示的在第二流入通道322ab在轴向上长度上介于两个出口之外的两段都是为了加工方便在一次性加工过程中形成而后可以再填充以密封。类似地,第二流出通道322ba在轴向上长度上介于两个出口之外的两段也都是为了加工方便在一次性加工过程中形成而后可以再填充以密封。

[0094] 在附图所示的实施例中,阀体外壳310内的腔体垂直于轴向的剖面为圆形,但是也可以为方形等其他多边形。腔体的垂直于轴向的剖面形状及大小与阀芯320垂直于轴向的剖面形状及大小相适应。

[0095] 在附图所示的实施例中,阀体外壳310的外壁垂直于轴向的剖面为方形,但是也可以为圆形或其他多边形。

[0096] 另外在附图所示的实施例中,第一介质源端通道311a和第二介质源端通道312a在阀芯外壳310的外壁上的出口位于阀芯外壳310的一侧,第一散热器端通道311b和第二散热器端通道312b在阀芯外壳310的外壁上的出口位于阀芯外壳310的相对一侧。但是这也仅是示例,也可以才采用其他出口布局方式。

[0097] 提供之前的描述是为了使本领域中的任何技术人员均能够实践本文中所描述的各种方面。但是应该理解,本实用新型的保护范围应当以所附权利要求为准,而不应被限定于以上所解说实施例的具体结构和组件。本领域技术人员在本实用新型的精神和范围内,可以对各实施例进行各种变动和修改,这些变动和修改也落在本实用新型的保护范围之内。

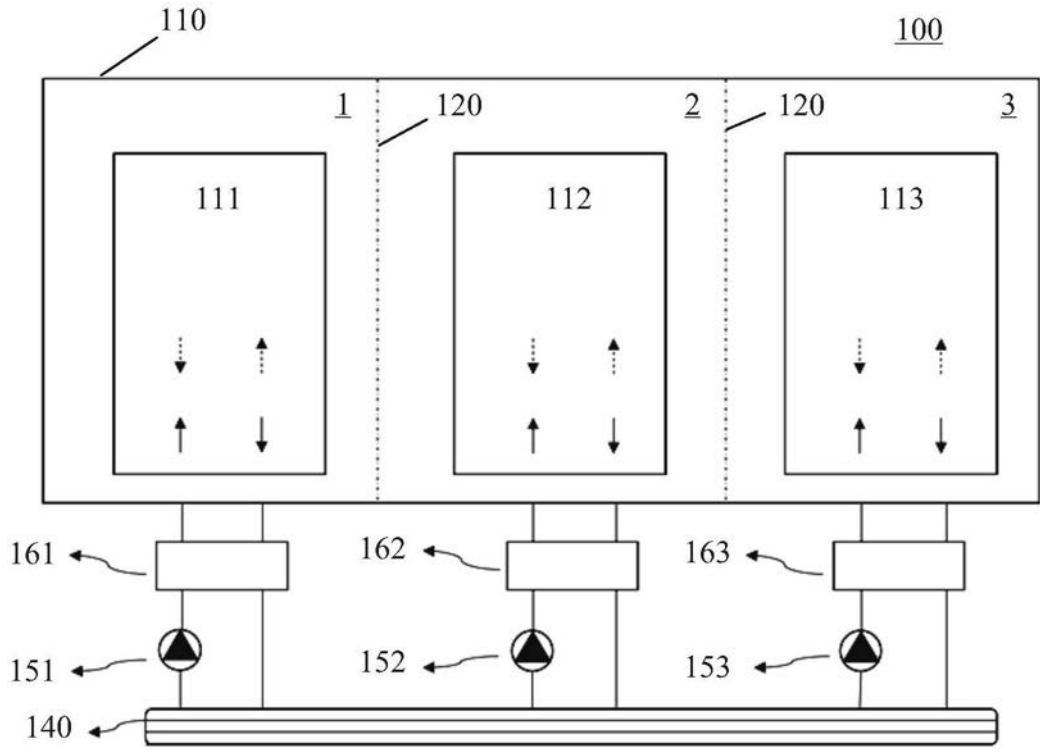


图1

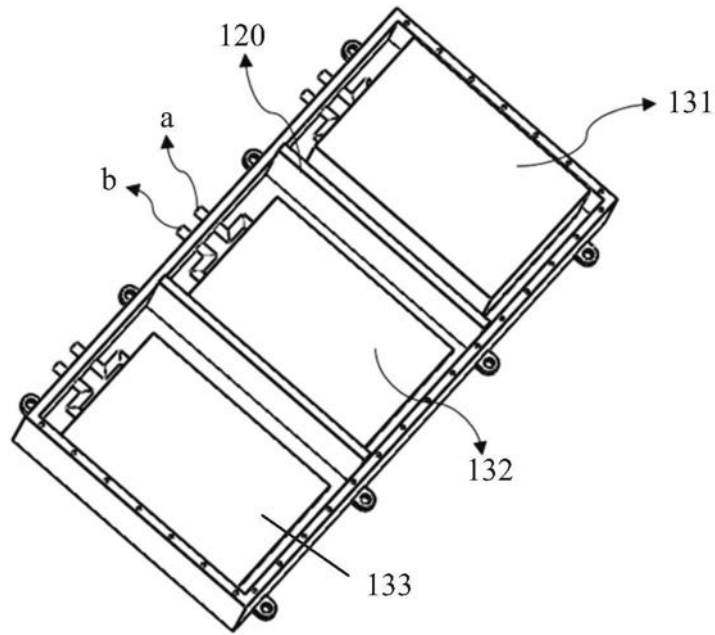


图2

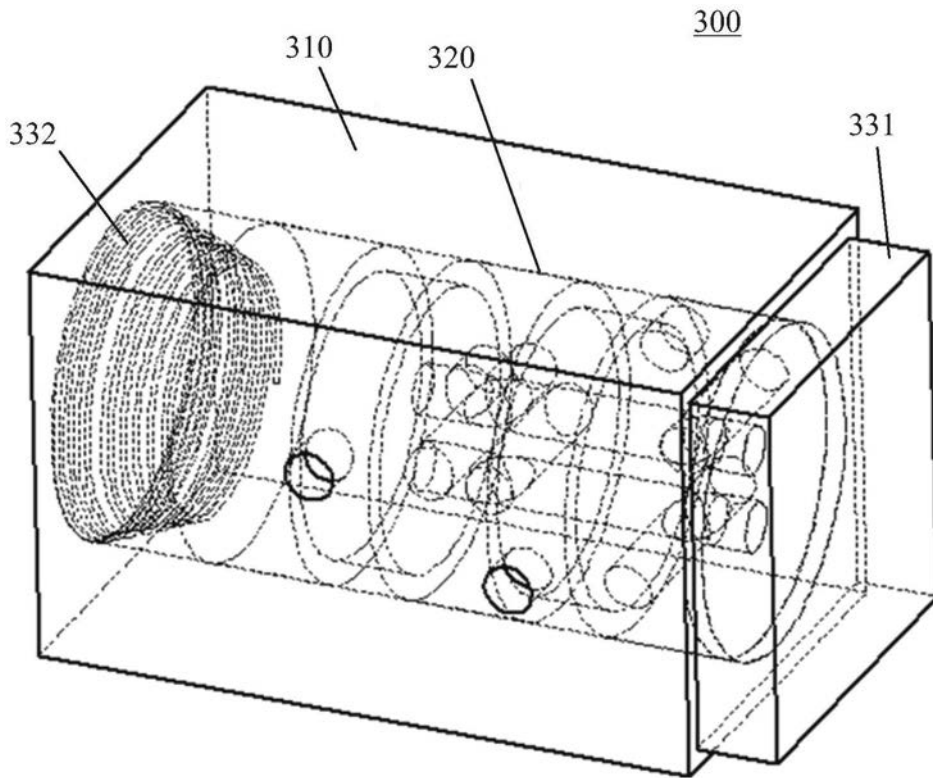


图3

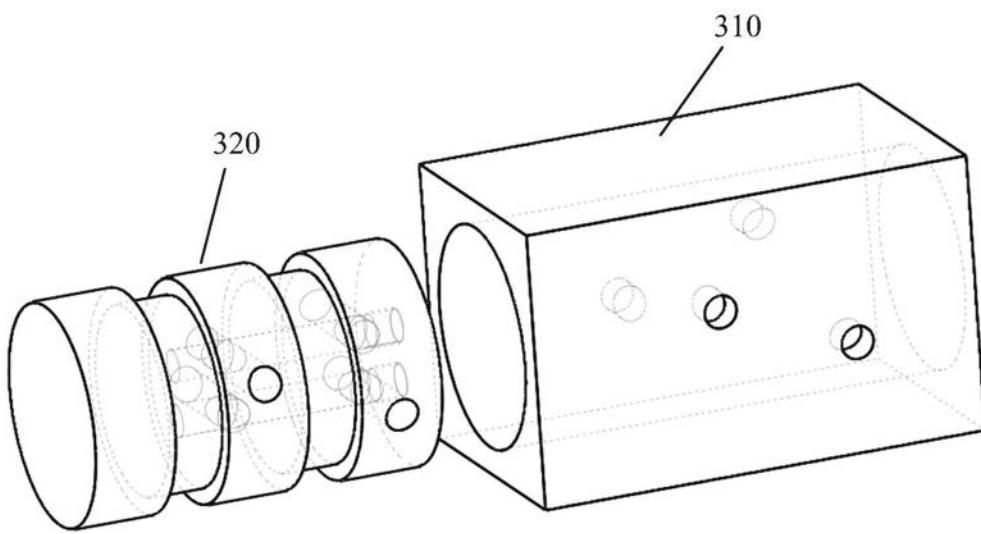


图4

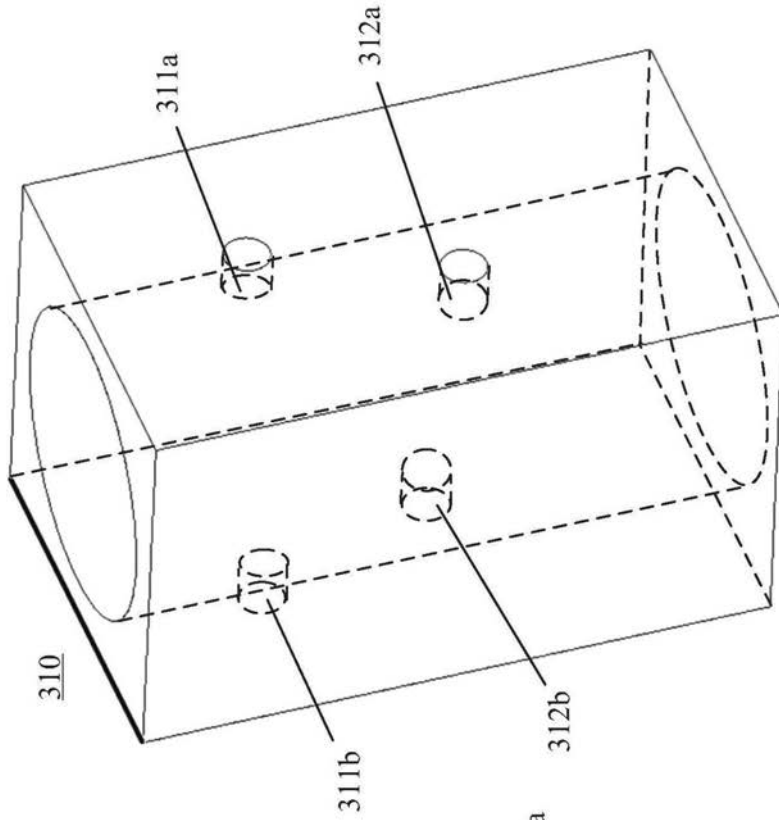


图 5b

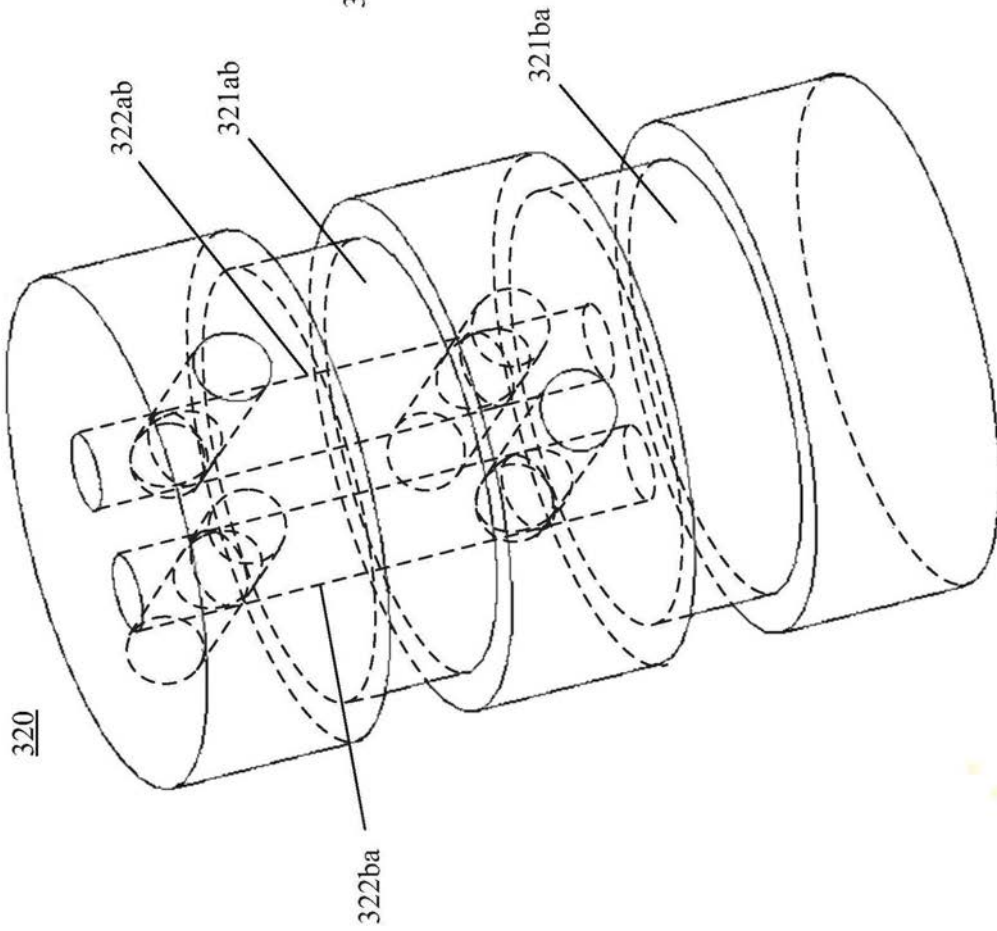


图 5a

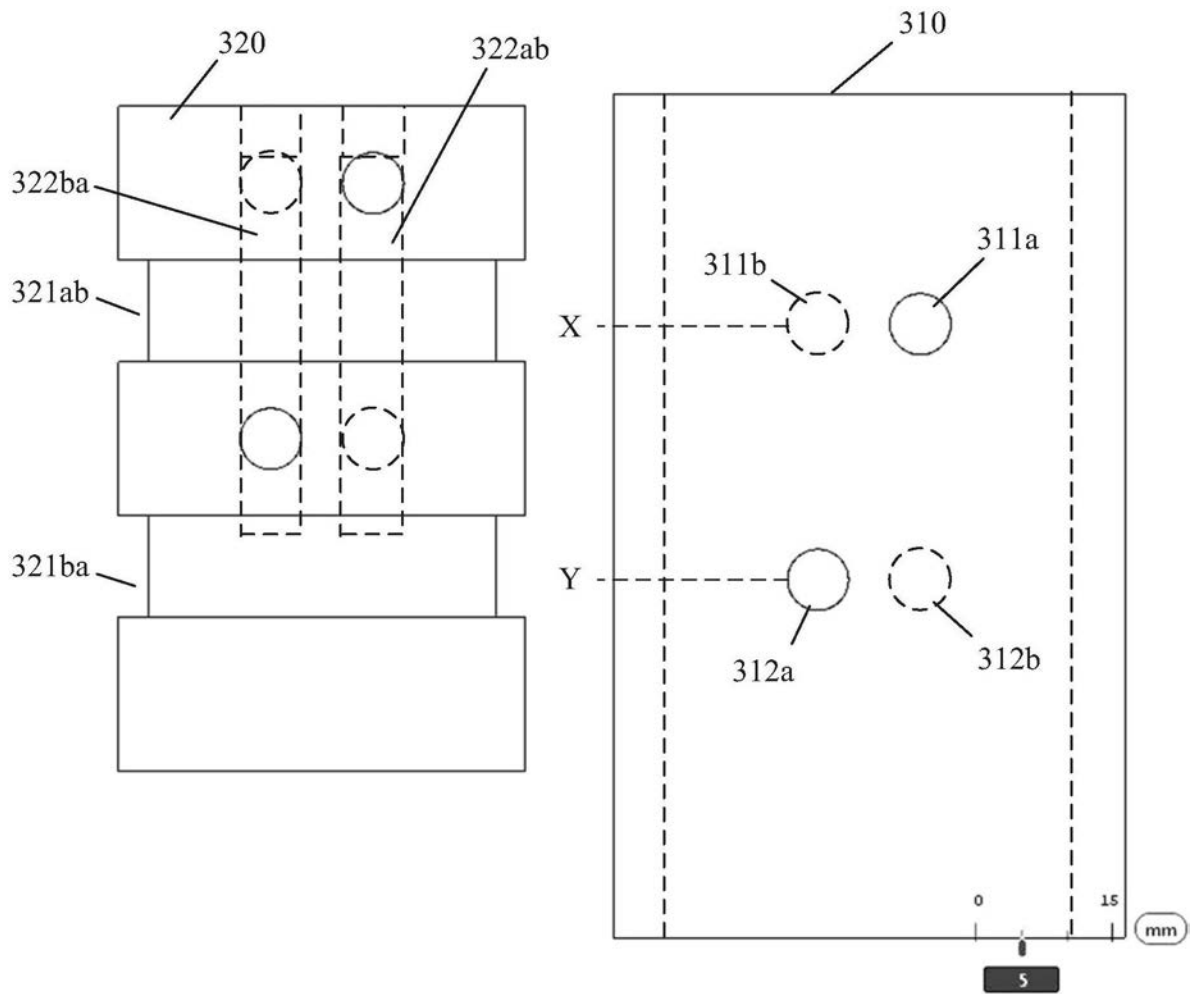


图6a

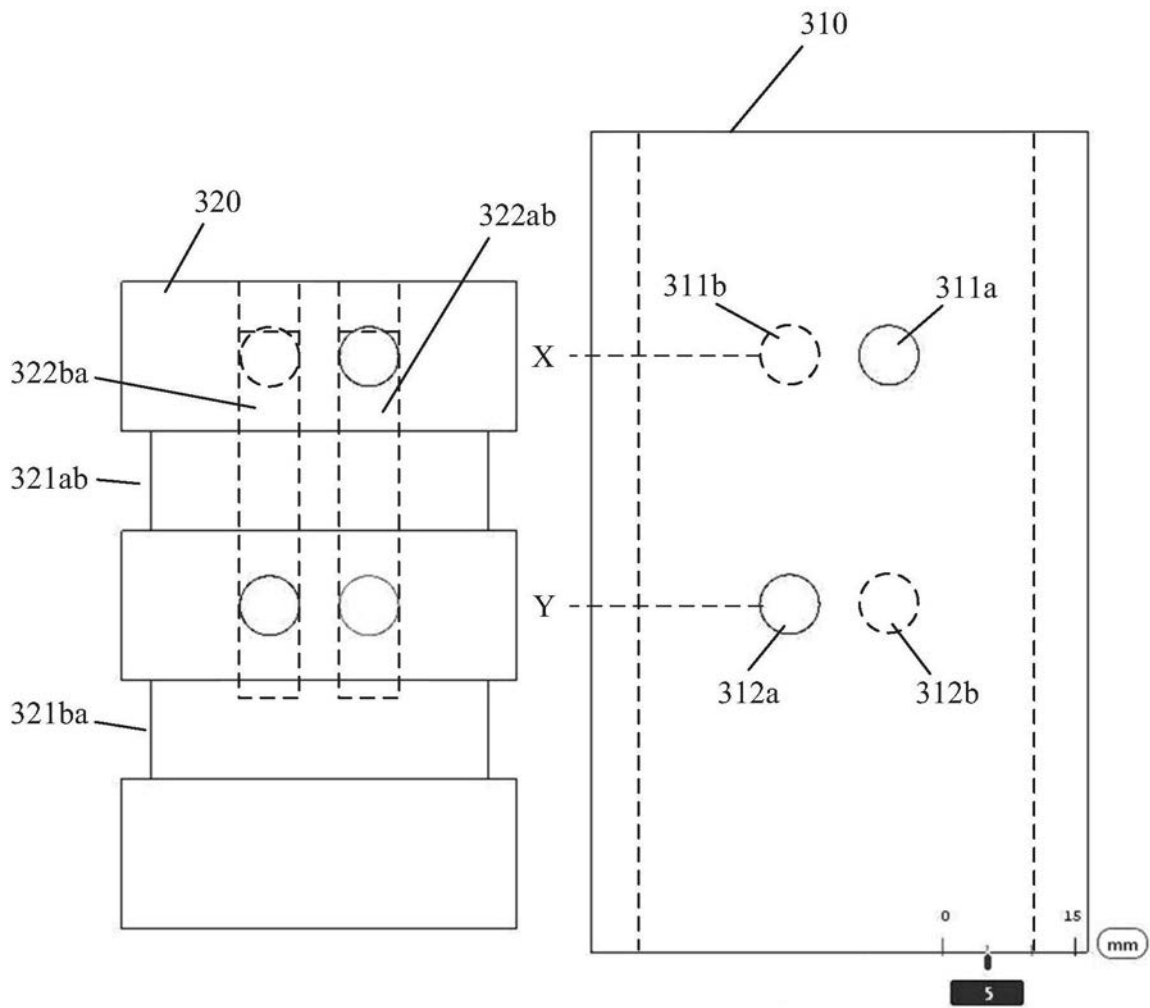


图6b

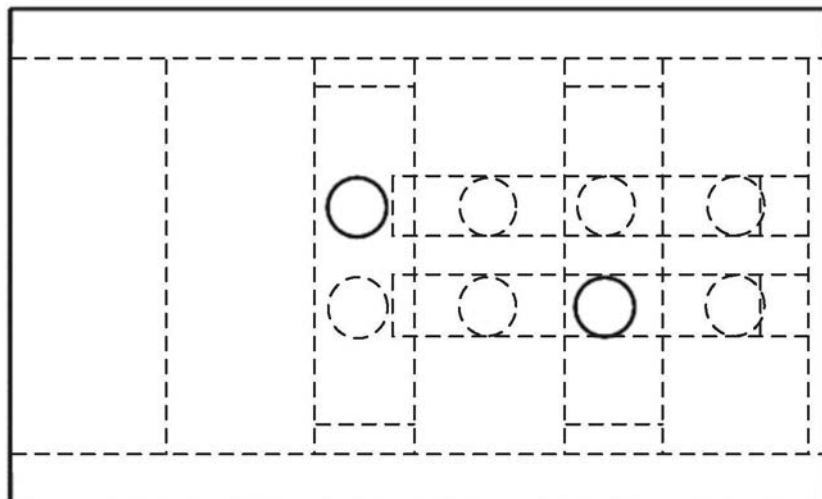


图7a

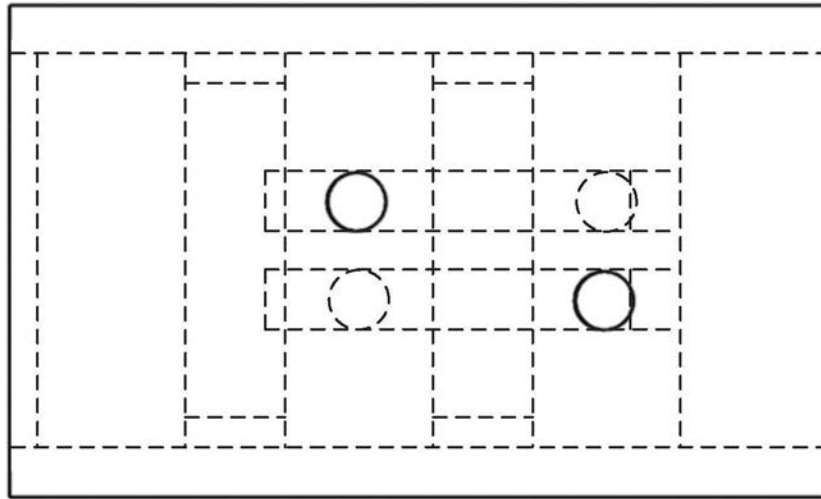


图7b