(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 213879402 U
(45)授权公告日 2021.08.03

(21)申请号 202023277197.3
(22)申请日 2020.12.29
(73)专利权人 东风德纳车桥有限公司
地址 441000 湖北省襄阳市高新区高新技术产业开发区中原西路1号
(72)发明人 石雅清 李青员 唐李 吴瑞丽 张泉
(74)专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务所(特殊普通合伙) 11463
代理人 杨鹏
(51)Int.Cl.
H02K 1/20(2006.01)
H02K 1/16(2006.01)
H02K 3/24(2006.01)
H02K 3/34(2006.01)
H02K 3/52(2006.01)
H02K 9/197(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

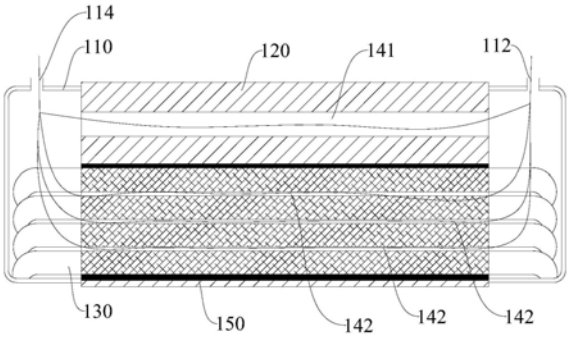
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

油冷定子、电机、电驱动桥和汽车

(57)摘要

本实用新型实施例提供一种油冷定子、电机、电驱动桥和汽车，涉及车桥领域。该油冷定子包括壳体、定子铁芯和定子绕组，定子铁芯和定子绕组均设置于壳体内，壳体设置有进油口和出油口；定子铁芯包括定子轭部和与定子轭部连接的多组定子齿，多组定子齿沿定子轭部周向分布，相邻两组定子齿之间形成定子槽，定子槽的内壁上设置有绝缘层，定子绕组绕设于定子齿上，并容置于定子槽内；定子铁芯和/或定子绕组上设置有冷却油道，冷却油道与进油口和出油口连通，用于供冷却油流过。本实用新型实施例能够提升散热效率，具有更好的冷却效果。



CN 213879402 U

1.一种油冷定子，用于电机，其特征在于，所述油冷定子(100)包括壳体(110)、定子铁芯(120)和定子绕组(130)，所述定子铁芯(120)和所述定子绕组(130)均设置于所述壳体(110)内，所述壳体(110)设置有进油口(112)和出油口(114)；

所述定子铁芯(120)包括定子轭部(121)和与所述定子轭部(121)连接的多组定子齿(122)，所述多组定子齿(122)沿所述定子轭部(121)周向分布，相邻两组所述定子齿(122)之间形成定子槽(123)，所述定子槽(123)的内壁上设置有绝缘层(150)，所述定子绕组(130)绕设于所述定子齿(122)上，并容置于所述定子槽(123)内；

所述定子铁芯(120)和/或所述定子绕组(130)上设置有冷却油道(140)，所述冷却油道(140)与所述进油口(112)和所述出油口(114)连通，用于供冷却油流过。

2.根据权利要求1所述的油冷定子，其特征在于，所述冷却油道(140)包括轭部油道(141)和槽内油道(142)，所述轭部油道(141)设置于所述定子轭部(121)内，所述定子绕组(130)与所述定子槽(123)形成所述槽内油道(142)，所述轭部油道(141)和所述槽内油道(142)均分别与所述进油口(112)和所述出油口(114)连通。

3.根据权利要求2所述的油冷定子，其特征在于，所述定子绕组(130)包括多组，相邻两组所述定子绕组(130)之间具有间隔，所述间隔与所述定子槽(123)形成多组所述槽内油道(142)。

4.根据权利要求2所述的油冷定子，其特征在于，所述定子绕组(130)包括第一绕组(131)和第二绕组(132)，所述第一绕组(131)和所述第二绕组(132)均绕设于所述定子齿(122)上，且所述第一绕组(131)和所述第二绕组(132)与所述定子齿(122)之间具有所述绝缘层(150)，所述第一绕组(131)和所述第二绕组(132)之间形成所述槽内油道(142)。

5.根据权利要求4所述的油冷定子，其特征在于，所述定子绕组(130)还包括第三绕组(133)，所述第三绕组(133)绕设于所述定子齿(122)上并位于所述第一绕组(131)和所述第二绕组(132)之间，所述第三绕组(133)分别与所述第一绕组(131)和所述第三绕组(133)形成所述槽内油道(142)。

6.根据权利要求2所述的油冷定子，其特征在于，所述定子绕组(130)包括发卡式扁铜线绕组，所述发卡式扁铜线绕组绕设于所述定子齿(122)上，并与所述定子槽(123)围成所述槽内油道(142)。

7.根据权利要求1所述的油冷定子，其特征在于，所述定子铁芯(120)还包括连接部(125)，所述定子齿(122)的一端与所述定子轭部(121)连接，相邻两个所述定子齿(122)的另一端通过所述连接部(125)相互连接，并围成所述定子槽(123)。

8.一种电机，其特征在于，包括如权利要求1-7中任一项所述的油冷定子(100)。

9.一种电驱动桥，其特征在于，包括如权利要求8所述的电机。

10.一种汽车，其特征在于，包括如权利要求9所述的汽车。

油冷定子、电机、电驱动桥和汽车

技术领域

[0001] 本实用新型涉及车桥领域，具体而言，涉及一种油冷定子、电机、电驱动桥和汽车。

背景技术

[0002] 目前，应用于新能源汽车驱动电机的冷却结构主要是机壳液冷的方式：在机壳内部开有螺旋形水道或“Z”字形水道，水道内充入冷却液，电机的热量通过机壳传递到冷却液中，把热量带走。相较于风冷方式，机壳液冷方式散热效果好了很多，但是仍然存在散热效率较低的问题。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种油冷定子、电机、电驱动桥和汽车，其能够提升散热效率，具有更好的冷却效果。

[0004] 本实用新型的实施例是这样实现的：

[0005] 第一方面，本实用新型提供一种油冷定子，用于电机，所述油冷定子包括壳体、定子铁芯和定子绕组，所述定子铁芯和所述定子绕组均设置于所述壳体内，所述壳体设置有进油口和出油口；

[0006] 所述定子铁芯包括定子轭部和与所述定子轭部连接的多组定子齿，所述多组定子齿沿所述定子轭部周向分布，相邻两组所述定子齿之间形成定子槽，所述定子槽的内壁上设置有绝缘层，所述定子绕组绕设于所述定子齿上，并容置于所述定子槽内；

[0007] 所述定子铁芯和/或所述定子绕组上设置有冷却油道，所述冷却油道与所述进油口和所述出油口连通，用于供冷却油流过。

[0008] 在可选的实施方式中，所述冷却油道包括轭部油道和槽内油道，所述轭部油道设置于所述定子轭部内，所述定子绕组与所述定子槽形成所述槽内油道，所述轭部油道和所述槽内油道均分别与所述进油口和所述出油口连通。

[0009] 在可选的实施方式中，所述定子绕组包括多组，相邻两组所述定子绕组之间具有间隔，所述间隔与所述定子槽形成多组所述槽内油道。

[0010] 在可选的实施方式中，所述定子绕组包括第一绕组和第二绕组，所述第一绕组和所述第二绕组均绕设于所述定子齿上，且所述第一绕组和所述第二绕组与所述定子齿之间具有所述绝缘层，所述第一绕组和所述第二绕组之间形成所述槽内油道。

[0011] 在可选的实施方式中，所述定子绕组还包括第三绕组，所述第三绕组绕设于所述定子齿上并位于所述第一绕组和所述第二绕组之间，所述第三绕组分别与所述第一绕组和所述第三绕组形成所述槽内油道。

[0012] 在可选的实施方式中，所述定子绕组包括发卡式扁铜线绕组，所述发卡式扁铜线绕组绕设于所述定子齿上，并与所述定子槽围成所述槽内油道。

[0013] 在可选的实施方式中，所述定子铁芯还包括连接部，所述定子齿的一端与所述定子轭部连接，相邻两个所述定子齿的另一端通过所述连接部相互连接，并围成所述定子槽。

[0014] 第二方面，本实用新型提供一种电机，包括如前述实施方式中任一项所述的油冷定子。

[0015] 第三方面，本实用新型提供一种电驱动桥，包括如前述实施方式所述的电机。

[0016] 第四方面，本实用新型提供一种汽车，包括如前述实施方式所述的汽车。

[0017] 本实用新型实施例提供的油冷定子、电机、电驱动桥和汽车：该油冷定子在定子铁芯、定子绕组上设置有冷却油道，该冷却油道与壳体上的进油口和出油口连通，冷却油可以从进油口进入到冷却油道，并沿着冷却油道流动，再从出油口流出。也就是说，该油冷定子可以通过流经的冷却油对定子铁芯、定子绕组直接进行散热，有利于提升散热效果。相较于现有技术中通过设置液冷的散热方式来说，在定子铁芯、定子绕组上设置冷却油道，通过冷却油道流经的冷却油直接带走定子铁芯、定子绕组的热量，而不需要其他部件进行导热，可以显著提升热量传递的效果和速度，保证电机的散热效果。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，应当理解，以下附图仅示出了本实用新型的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0019] 图1为本实用新型实施例提供的油冷定子的结构示意图；

[0020] 图2为图1中的定子铁芯的结构示意图；

[0021] 图3为图1中的定子铁芯与定子绕组的结构示意图；

[0022] 图4为图1中的定子铁芯与定子绕组的剖视结构示意图；

[0023] 图5为本实用新型实施例提供的定子绕组的一种结构形式示意图；

[0024] 图6为本实用新型实施例提供的定子绕组的另一种结构形式示意图；

[0025] 图7为图1的定子绕组的结构示意图。

[0026] 图标：100-油冷定子；110-壳体；112-进油口；114-出油口；120-定子铁芯；121-定子轭部；122-定子齿；123-定子槽；124-定子冲片；125-连接部；130-定子绕组；131-第一绕组；132-第二绕组；133-第三绕组；140-冷却油道；141-轭部油道；142-槽内油道；150-绝缘层。

具体实施方式

[0027] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本实用新型实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0028] 因此，以下对在附图中提供的本实用新型的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本实用新型的范围，而是仅仅表示本实用新型的选定实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0029] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一

个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0030] 在本实用新型的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是该实用新型产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0031] 此外，术语“水平”、“竖直”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂，而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平，并不是表示该结构一定要完全水平，而是可以稍微倾斜。

[0032] 在本实用新型的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0033] 请参阅图1至图4，本实用新型实施例提供一种电机的油冷定子100。该油冷定子100可以用于电机，并能够提升散热效率，具有更好的冷却效果。

[0034] 需要指出的是，在本实用新型实施例中，油冷定子100可以作为电机的定子，电机还可以包括转子、外壳等部件。

[0035] 在本实用新型实施例中，该油冷定子100包括壳体110、定子铁芯120和定子绕组130，定子铁芯120和定子绕组130均设置于壳体110内，壳体110设置有进油口112和出油口114。定子铁芯120包括定子轭部121和与定子轭部121连接的多组定子齿122，多组定子齿122沿定子轭部121周向分布，相邻两组定子齿122之间形成定子槽123，定子槽123的内壁上设置有绝缘层150，定子绕组130绕设于定子齿122上，并容置于定子槽123内；定子铁芯120和/或定子绕组130上设置有冷却油道140，冷却油道140与进油口112和出油口114连通，用于供冷却油流过。

[0036] 需要指出的是，在图中所示的为组成定子铁芯120的定子冲片124，多个定子冲片124相互层叠设置，形成定子铁芯120。图中示出的是油冷定子100的，其中的定子绕组130为剖视图，定子铁芯120为其中一块定子冲片124的示意图。

[0037] 在本实用新型实施例中，油冷定子100设置有冷却油道140，该冷却油道140设置在定子铁芯120和/或定子绕组130上，该冷却油道140与壳体110上的进油口112和出油口114连通，冷却油可以从进油口112进入到冷却油道140，并沿着冷却油道140流动，再从出油口114流出。在本实用新型实施例中，冷却油道140设置在定子铁芯120、定子绕组130上，可以直接通过流动的冷却油带走定子铁芯120和定子绕组130上的热量，从而起到更好的累却效果。

[0038] 需要指出的是，在本实用新型实施例中，油冷定子100的壳体110可以为定子单独的壳体110，也可以为电机的外壳，也可以理解为电机的外壳与油冷定子100的壳体110设置为一体。壳体110能够使定子槽123密封，定子槽123与壳体110上的进油口112和出油口114连通，便于在定子槽123内流通冷却油，从而达到更好的散热冷却效果。

[0039] 进一步地，本实用新型实施例提供的油冷定子100相对于现有技术来说：在现有技术中，电机的冷却结构主要在机壳上设置液冷的方式实现，比如在机壳内部开设螺旋形或Z字形的水道，水道内充入冷却液，电机的热量可以通过机壳传递到冷却液中，并通过冷却液将热量带走，从而起到散热效果。但是，在该现有技术中，冷却水带走热量的方式是一种间接散热，各部件之间的热量传递存在一定的热阻，影响热量传输的速度，影响散热效率。而在本实用新型实施例中，在定子铁芯120、定子绕组130上设置冷却油道140，通过冷却油道140流经的冷却油直接带走定子铁芯120、定子绕组130的热量，可以显著提升热量传递的效果和速度，保证电机的散热效果。

[0040] 同时，在上述的机壳液冷的方式中，接近冷却机壳水道的绕组中间部分温度会偏低，但绕组的两端由于不与铁芯接触，且距离水道较远，往往温度会很高，会对绕组两端部分的结构稳定性带来不利影响。另外，机壳冷却水道的布置使机壳外径增大，带来重量及制造成本的增加。显然，在本实用新型实施所提供的油冷定子100可以避免上述情况，首先，本实用新型实施例的油冷定子100其冷却油道140设置在定子铁芯120、定子绕组130上，可以直接带走定子铁芯120、定子绕组130的热量；在本实用新型实施例中，也无需在机壳上另外布置水道。如前所述，在本实用新型实施例中，壳体110可以与电机的外壳一体设置，其起到的作用是使定子槽123封闭，保证冷却油在冷却油道140内流动，无需设置专门的油道，有利于减小机壳的外径，减少重量和制造成本。

[0041] 在可选的实施方式中，定子铁芯120还包括连接部125，定子齿122的一端与定子轭部121连接，相邻两个定子齿122的另一端通过连接部125相互连接，并围成定子槽123。也就是说，连接部125能够使定子槽123的两侧封闭，而壳体110可以使定子槽123的两端封闭，从而便于形成冷却油道140，实现更好的散热效果。

[0042] 请参阅图3和图4，在可选的实施方式中，上述的冷却油道140可以包括轭部油道141和槽内油道142，轭部油道141设置于定子轭部121内，定子绕组130与定子槽123形成槽内油道142，轭部油道141和槽内油道142均分别与进油口112和出油口114连通。

[0043] 需要指出的是，在本实用新型实施例中，定子绕组130设置在定子槽123内，并占用定子槽123的空间，在定子槽123内没有覆盖定子绕组130的区域形成上述的槽内油道142，冷却油在槽内油道142内流动时，能够直接接触定子绕组130，从而具有更高的传热效果和散热效率。对于轭部油道141来说，轭部油道141设置在定子铁芯120的轭部，可以带走定子轭部121上的热量。也就是说，在本实施例中，定子轭部121和定子绕组130的热量可以通过轭部油道141和槽内油道142内的冷却油进行冷却，从而起到更好的散热效果。

[0044] 进一步地，定子绕组130包括多组，相邻两组定子绕组130之间具有间隔，间隔与定子槽123形成多组槽内油道142。

[0045] 请参阅图5，可选地，定子绕组130包括第一绕组131和第二绕组132，第一绕组131和第二绕组132均绕设于定子齿122上，且第一绕组131和第二绕组132与定子齿122之间具有绝缘层150，第一绕组131和第二绕组132之间形成槽内油道142。

[0046] 请参阅图6，进一步地，定子绕组130还包括第三绕组133，第三绕组133绕设于定子齿122上并位于第一绕组131和第二绕组132之间，第三绕组133分别与第一绕组131和第三绕组133形成槽内油道142。

[0047] 如图7所示，其中，定子绕组130的数量为四组，在这四组定子绕组130中，形成了三

个槽内油道142；也就是说，相邻两组定子绕组130之间形成一个槽内油道142，而位于首尾两端的定子绕组130与定子槽123的内壁贴紧。当然，并不仅限于此，在本实用新型的其他实施例中，定子绕组130也可以为其他数量，并形成与之相关的槽内油道142。

[0048] 可选地，定子绕组130包括发卡式扁铜线绕组，发卡式扁铜线绕组绕设于定子齿122上，并与定子槽123围成槽内油道142。当然，并不仅限于此，在本实用新型的其他实施例中，定子绕组130也可以为其他的结构形式或类型，本实用新型实施例对于定子绕组130的具体类型不做具体要求和限定。

[0049] 本实用新型提供一种电机，包括如前述实施方式中任一项的油冷定子100。

[0050] 本实用新型提供一种电驱动桥，包括如前述实施方式的电机。

[0051] 本实用新型提供一种汽车，包括如前述实施方式的汽车。

[0052] 请结合参阅图1至图7，本实用新型实施例提供的油冷定子100、电机、电驱动桥和汽车：该油冷定子100在定子铁芯120、定子绕组130上设置有冷却油道140，该冷却油道140与壳体110上的进油口112和出油口114连通，冷却油可以从进油口112进入到冷却油道140，并沿着冷却油道140流动，再从出油口114流出。也就是说，该油冷定子100可以通过流经的冷却油对定子铁芯120、定子绕组130直接进行散热，有利于提升散热效果。相较于现有技术中通过设置液冷的散热方式来说，在定子铁芯120、定子绕组130上设置冷却油道140，通过冷却油道140流经的冷却油直接带走定子铁芯120、定子绕组130的热量，而不需要其他部件进行导热，可以显著提升热量传递的效果和速度，保证电机的散热效果。

[0053] 以上仅为本实用新型的优选实施例而已，并不用于限制本实用新型，对于本领域的技术人员来说，本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

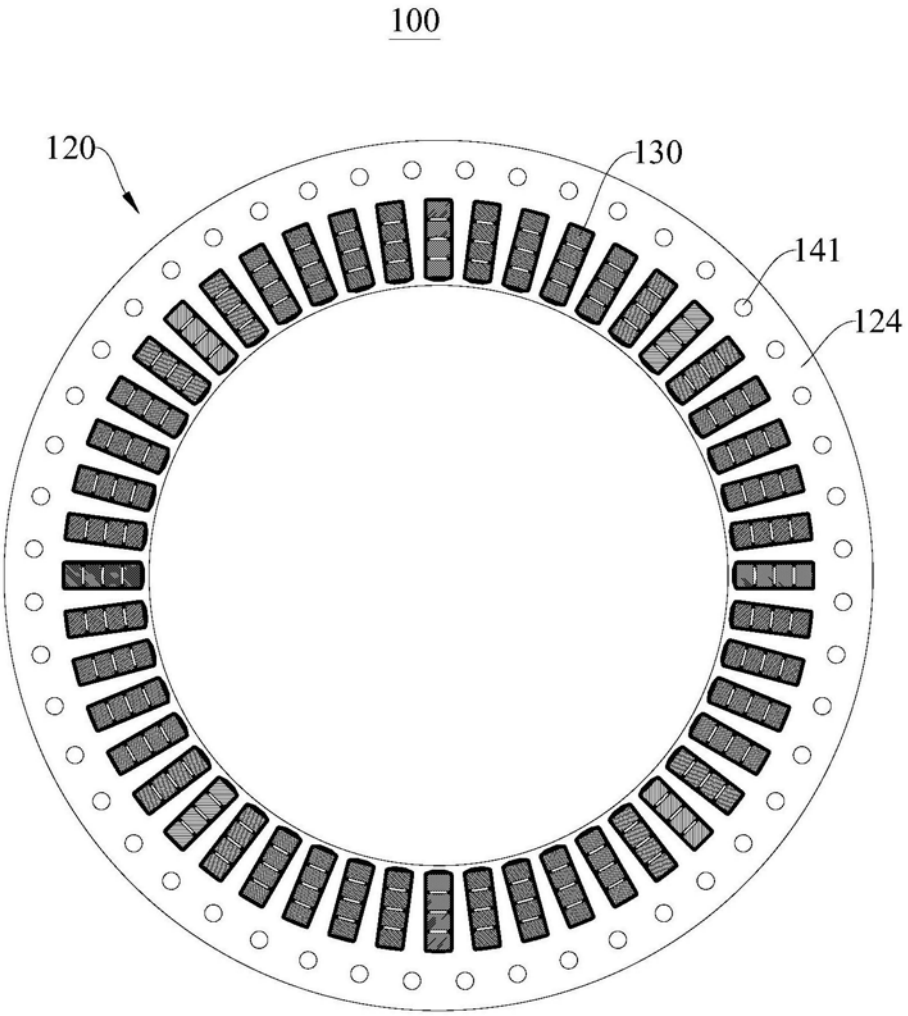


图1

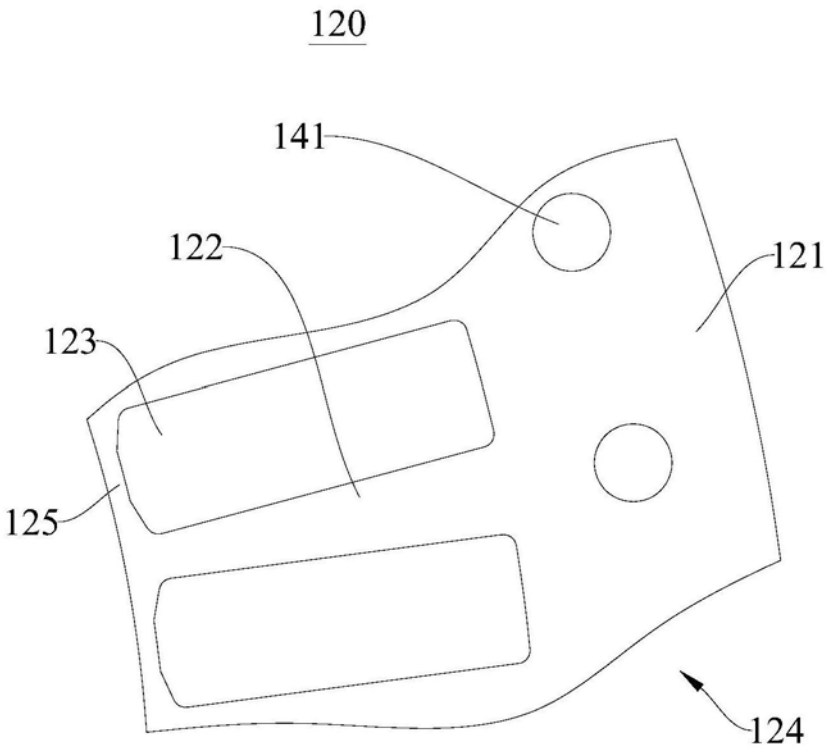


图2

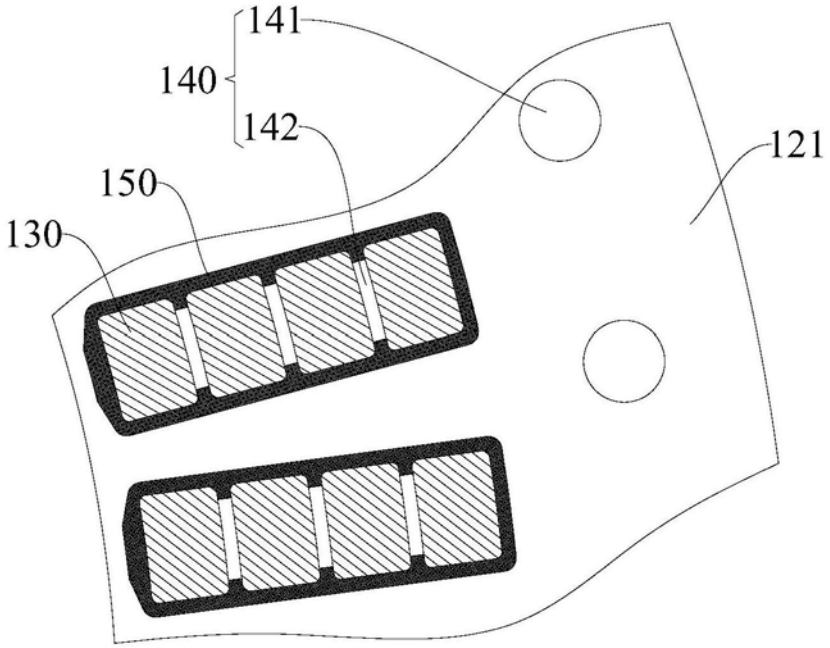


图3

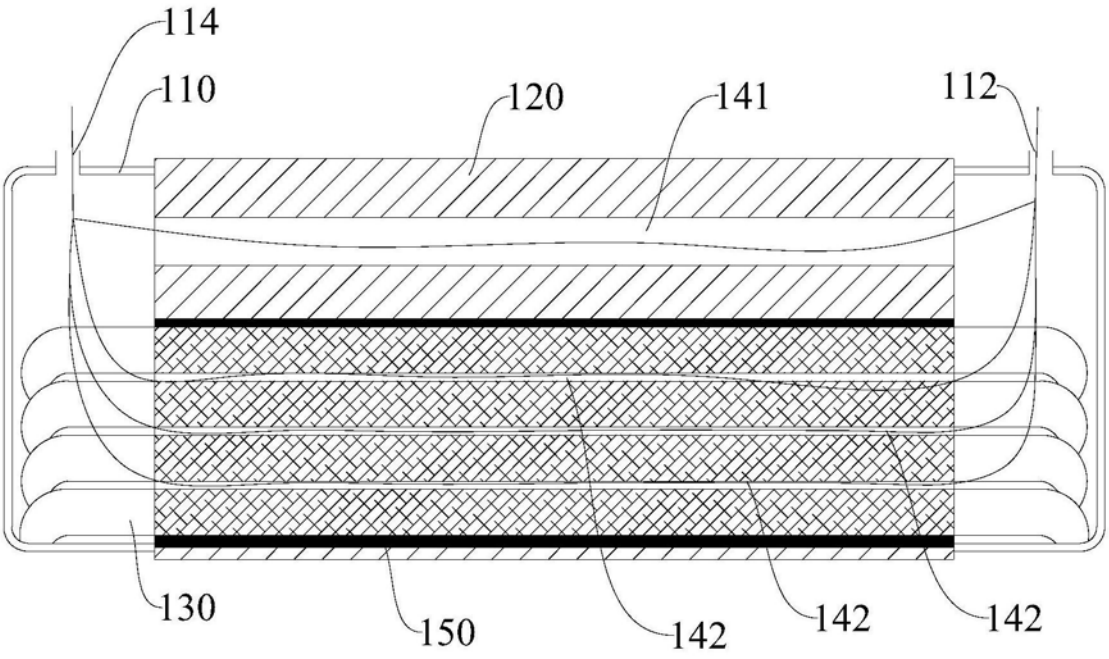


图4

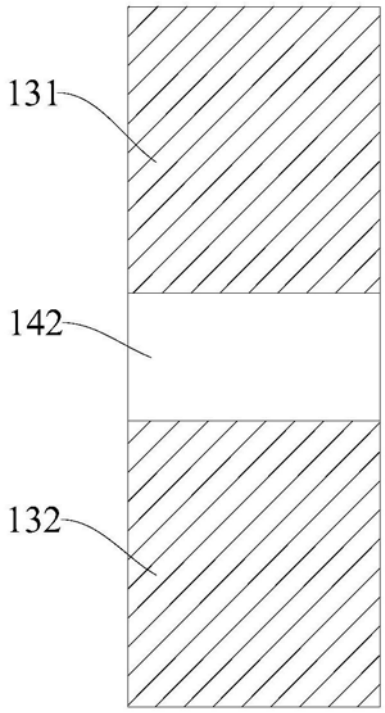


图5

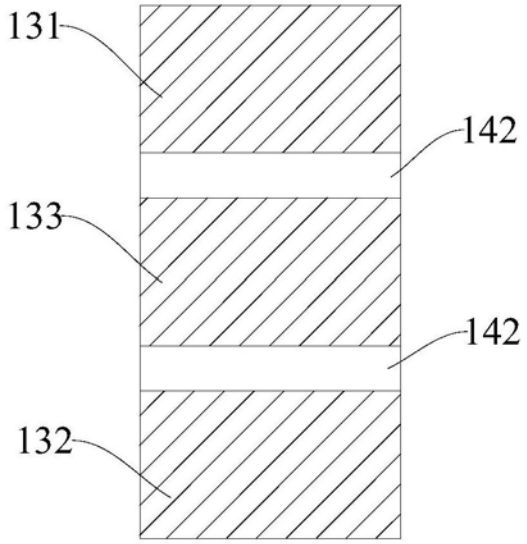


图6

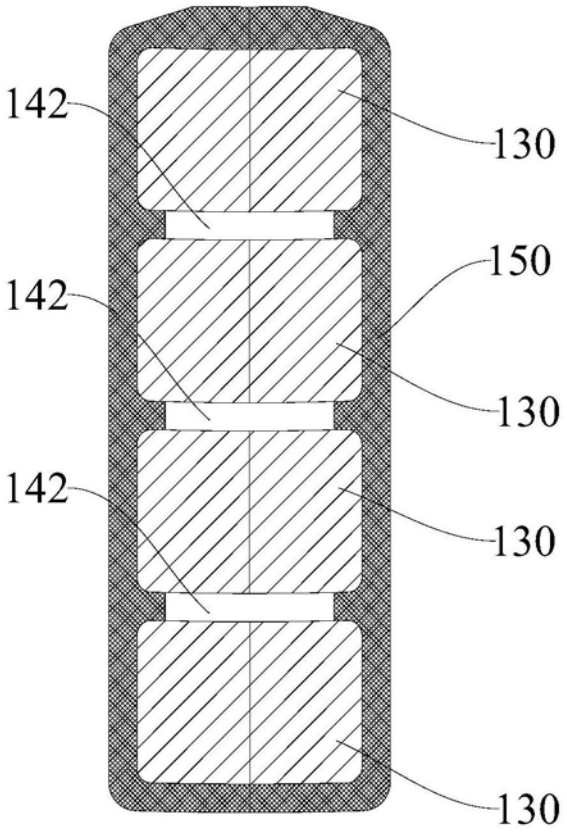


图7