



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115039189 B

(45) 授权公告日 2024.04.26

(21) 申请号 202080094263.7

(22) 申请日 2020.12.23

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115039189 A

(43) 申请公布日 2022.09.09

(30) 优先权数据
2020-009697 2020.01.24 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.07.22

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/048079 2020.12.23

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/149440 JA 2021.07.29

(73) 专利权人 株式会社电装
地址 日本爱知县

(72) 发明人 桑原护 桥本雄太 竹内和哉

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
专利代理师 韩俊

(51) Int. Cl.
H01G 2/10 (2006.01)

H01G 2/02 (2006.01)

H01G 2/08 (2006.01)

H01G 4/224 (2006.01)

H01G 4/38 (2006.01)

H02M 7/48 (2007.01)

(56) 对比文件

CN 101065817 A, 2007.10.31

CN 101176173 A, 2008.05.07

CN 102498533 A, 2012.06.13

CN 102844976 A, 2012.12.26

CN 106575579 A, 2017.04.19

CN 109817458 A, 2019.05.28

CN 110239457 A, 2019.09.17

CN 110336481 A, 2019.10.15

CN 205230832 U, 2016.05.11

JP 2012010540 A, 2012.01.12

JP 2013197267 A, 2013.09.30

JP 2013518387 A, 2013.05.20

JP 2015170771 A, 2015.09.28

TW 201804488 A, 2018.02.01

US 2002158329 A1, 2002.10.31

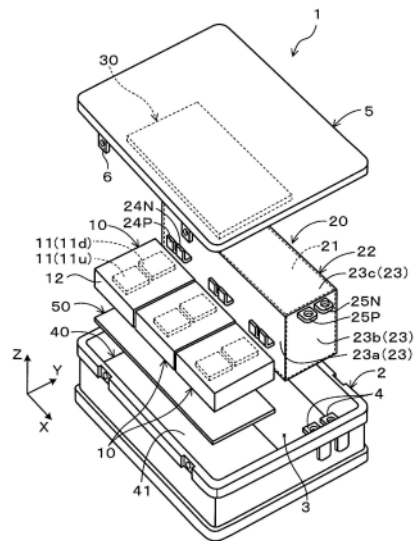
US 2007109715 A1, 2007.05.17

审查员 刘慧晶

权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称
电容器模块和电力转换装置

(57) 摘要
一种电容器模块(20),包括:电容器元件(21);多个连接端子(24P、24N、25P、25N),上述多个连接端子用于将电容器元件(21)与作为其他设备的半导体模块(10)及电源电连接;以及外装覆膜(22),上述外装覆膜由具有电绝缘性的树脂薄膜构成,并且除了多个连接端子(24P、24N、25P、25N)以外,对电容器元件(21)进行包裹。



CN 115039189 B

1. 一种电容器模块,所述电容器模块包括:

电容器元件;

多个连接端子,所述多个连接端子用于将所述电容器元件与其他设备电连接;以及
外装覆膜,所述外装覆膜由具有电绝缘性的一个树脂薄膜构成,并且除了所述多个连接端子以外,对所述电容器元件进行包裹,

通过将构成所述树脂薄膜的多个接合片从展开状态彼此对接而接合于所述电容器元件所有的外表面,由此形成所述外装覆膜,

所述多个连接端子构成为:以穿过预先设置于所述多个接合片中至少一个的切口而在所述多个接合片的对接时形成的突出口和预先呈贯通状设置于所述多个接合片中的至少一个的突出口中的任意一个的方式突出,或是仅以穿过预先设置于所述多个接合片中至少一个的切口而在所述多个接合片的对接时形成的突出口的方式突出。

2. 如权利要求1所述的电容器模块,其特征在于,

所述多个连接端子构成为,一部分连接端子穿过贯穿所述外装覆膜的多个外表面中的第一外表面的所述突出口突出,剩余的连接端子穿过贯穿所述外装覆膜的所述多个外表面中的第二外表面的所述突出口突出。

3. 如权利要求1所述的电容器模块,其特征在于,

所述多个连接端子构成为,所有的连接端子穿过贯穿所述外装覆膜的多个外表面中的同一外表面的所述突出口突出。

4. 一种电力转换装置,所述电力转换装置包括:

权利要求1至3中任一项所述的电容器模块;

壳体,所述壳体对所述电容器模块进行收容;以及

罩,所述罩安装于所述壳体,

利用所述电容器模块从安装于所述壳体的所述罩承受的按压力,将所述电容器模块固定于所述壳体。

5. 如权利要求4所述的电力转换装置,其特征在于,

所述电力转换装置包括冷却部,所述冷却部具有与所述电容器模块的所述外装覆膜抵接的冷却面,所述电容器模块通过从所述罩承受的所述按压力而被向将所述外装覆膜按压于所述冷却面的方向施力。

电容器模块和电力转换装置

[0001] 相关申请的援引

[0002] 本申请以2020年1月24日提交申请的日本专利申请2020-009697号为基础,在此援引其记载内容。

技术领域

[0003] 本公开涉及电容器模块和电力转换装置。

背景技术

[0004] 以往,为了驱动车辆行驶用的电动机,在电动汽车或混合动力汽车等中装设有将来电池的直流电力转换为交流电力的电力转换装置。在下述专利文献1中,作为这种电力转换装置的一例,公开了包括内置有半导体元件的多个半导体模块和与多个半导体模块电连接的电容器模块的电力转换装置。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本专利特开2015-170771号公报

发明内容

[0008] 在上述电力转换装置中,电容器模块由以在容器中收容有电容器元件的状态填充到容器中的浇注用的树脂封闭材料固定。根据这样的电容器模块,电容器元件由树脂封闭材料电绝缘。通常,在这种电容器模块中,在采用在容器中填充有树脂封闭材料的结构的情况下,会产生其部件体格变大的问题。

[0009] 本公开要提供一种小型的电容器模块。

[0010] 本公开的一个方式是一种电容器模块,包括:

[0011] 电容器元件;

[0012] 多个连接端子,上述多个连接端子用于将上述电容器元件与其他设备电连接;以及

[0013] 外装覆膜,上述外装覆膜由具有电绝缘性的一个树脂薄膜构成,并且除了上述多个连接端子以外,对上述电容器元件进行包裹,

[0014] 通过将构成上述树脂薄膜的多个接合片从展开状态彼此对接而接合于上述电容器元件所有的外表面,由此形成上述外装覆膜,

[0015] 上述多个连接端子构成为:以穿过预先设置于上述多个接合片中至少一个的切口而在上述多个接合片的对接时形成的突出口和预先呈贯通状设置于上述多个接合片中的至少一个的突出口中的任意一个的方式突出,或是仅以穿过预先设置于上述多个接合片中至少一个的切口而在上述多个接合片的对接时形成的突出口的方式突出。

[0016] 在上述方式中,电容器模块构成为通过由具有电绝缘性的树脂薄膜构成的外装覆膜对电容器元件进行包裹。此时,除了用于与其他设备电连接的多个连接端子以外,电容器

元件被外装覆膜包裹。因此,电容器模块的外表面由外装覆膜形成。这样,通过采用用外装覆膜对电容器元件进行包裹的结构,电容器模块的体格成为与电容器元件自身的大小大致一致的大小。因此,与将电容器元件收容在容器中并用浇注用的树脂封闭材料进行封闭的结构相比,能够将电容器模块整体的大小抑制得较小而小型化。

[0017] 如上所述,根据上述方式,能够提供一种小型的电容器模块。

[0018] 另外,权利要求书中记载的括号内的符号表示与后述实施方式中记载的具体元件的对应关系,并且不对本公开的技术范围进行限定。

附图说明

[0019] 参照附图并结合以下详细的记述,使得本公开的上述目的及其他目的、特征和优点变得更加明确。附图如下所述。

[0020] 图1是实施方式1的电力转换装置的分解立体图。

[0021] 图2是针对图1的电力转换装置的由Y轴及Z轴确定的剖切面的剖视图。

[0022] 图3是以外装覆膜的展开状态表示图1中的电容器模块的立体图。

[0023] 图4是图1的电力转换装置的逆变器电路图。

[0024] 图5是针对实施方式2的电力转换装置的与图1对应的分解立体图。

[0025] 图6是以外装覆膜的展开状态表示图5中的电容器模块的立体图。

[0026] 图7是针对实施方式3的电力转换装置的由Y轴及Z轴确定的剖切面的剖视图。

具体实施方式

[0027] 以下,参照附图,对电力转换装置的实施方式进行说明。上述电力转换装置装设于电动汽车或混合动力汽车等车辆,构成为在直流电力与交流电力之间进行电力转换的车载用的电力转换装置。

[0028] 另外,在本说明书中,只要没有特别限定,则将X轴方向设为第一方向X,将Y轴方向设为第二方向Y,将Z轴方向设为第三方向Z。另外,电力转换装置1的上下能够根据配置状态而变化,因此,没有特别限定,但是以下,为了便于说明,将Z轴方向设为电力转换装置1的上方。

[0029] (实施方式1)

[0030] 如图1和图2所示,实施方式1的电力转换装置1包括壳体2、罩5、多个半导体模块10、电容器模块20、控制电路板30、冷却器40以及散热构件50。

[0031] 罩5安装于壳体2。因此,罩5具有多个安装部6,各安装部6使用螺栓构件(省略图示)紧固固定于壳体2。此外,也可以采用利用各安装部6的弹性变形嵌入而固定于壳体2的机械接合结构、所谓的“卡扣配合”,以代替这样的紧固固定结构。在罩5的背面5a固定有控制电路板30(参照图2)。

[0032] 壳体2构成为具有上部开口的收容体。在将罩5安装于该壳体2的状态下形成密闭状的收容空间3。在上述收容空间3中收容有多个半导体模块10、电容器模块20、控制电路板30、冷却器40以及散热构件50。

[0033] 在壳体2中设置有用于将电容器模块20的两个连接端子(后述的第二正极端子25P和第二负极端子25N)的每一个与电源B的正极侧和负极侧的每一个电连接的两个中继母线

4.两个连接端子使用螺栓构件(省略图示)紧固固定于两个中继母线4。

[0034] 壳体2和罩5均对其材料没有特别限定,但是为了轻量化和对收容在收容空间3中的收容元件的电绝缘性进行强化,作为一例,能够使用树脂材料。

[0035] 在本实施方式中,作为多个半导体模块10,设置有具有相同结构的三个半导体模块10。三个半导体模块10沿第一方向X排列设置。各半导体模块10具有两个半导体元件11。另外,半导体模块10的数量、半导体元件11的数量没有特别限定,能够根据需要适当改变。

[0036] 半导体元件11呈以第三方向Z为厚度方向的大致平板形状。作为该半导体元件11,典型地使用IGBT(即,绝缘栅型双极晶体管)、MOSFET(即,MOS型场效应晶体管)等任意的半导体元件。

[0037] 主体部12构成为以树脂材料为主体,并且构成为内置有两个半导体元件11(上臂半导体元件11u和下臂半导体元件11d)。上述主体部12呈以第三方向Z为厚度方向的大致长方体形状。上臂半导体元件11u和下臂半导体元件11d以彼此相邻的方式沿第二方向Y排列设置。

[0038] 实施方式1的电容器模块20与具有半导体元件11的半导体模块10电连接。上述电容器模块20配置成在第二方向Y上与三个半导体模块10相对,并且具有平滑电容器的电容器元件21和对该电容器元件21进行包裹的外装覆膜22。

[0039] 电容器元件21典型地由绕卷绕轴卷绕的电介质薄膜构成。另外,作为替代,也可以采用层叠有多个薄膜的层叠结构。

[0040] 外装覆膜22由至少具有电绝缘性的树脂薄膜构成,通过将该树脂薄膜接合于电容器元件21的周围而构成。此时,除了后述的多个连接端子所突出的部位以外,电容器元件21被树脂薄膜包裹。

[0041] 此处所说的“树脂薄膜”广义地包含由树脂材料制造的薄壁材料。树脂薄膜可以由一种薄膜构成,或者也可以是将多种薄膜重叠而构成的所谓“层压薄膜”。

[0042] 另外,树脂薄膜的形状没有特别限定,能够适当地使用片状的树脂薄膜或袋状的树脂薄膜。

[0043] 另外,对树脂薄膜的接合方法没有特别限定,但是典型地能够采用用粘接剂将树脂薄膜直接粘贴于电容器元件21的方法、用粘接剂对包裹电容器元件21的树脂薄膜的端面彼此的重叠部分进行粘接的方法、利用树脂薄膜的热收缩性进行包装的方法等。

[0044] 根据上述外装覆膜22,能够确保电容器元件21的电绝缘性。另外,优选的是,上述树脂薄膜除了电绝缘性之外,还具有耐湿性。由此,能够同时确保电容器元件21的电绝缘性和耐湿性。

[0045] 在此,电容器元件21呈以第一方向X为长度方向的大致六面体形状。因此,将电容器元件21包裹的外装覆膜22具有形成电容器模块20的外装部分的六个外表面23。外表面23也是电容器元件21的覆盖面。

[0046] 电容器模块20具有用于将电容器元件21电连接到作为其他设备的三个半导体模块10的多个连接端子。上述多个连接端子包括:三对第一正极端子24P和第一负极端子24N;以及用于将电容器元件21电连接到作为其他设备的电源B(参照图4)的一对第二正极端子25P和第二负极端子25N。

[0047] 第一正极端子24P与各半导体模块10的正极端子13P电连接,第一负极端子24N与

各半导体模块10的负极端子13N电连接(参照图2)。第一正极端子24P和第一负极端子24N在第一方向X上彼此相邻。

[0048] 第二正极端子25P与设置于壳体2的一个中继母线4电连接,第二负极端子25N与设置于壳体2的另一个中继母线4电连接(参照图1)。第二正极端子25P和第二负极端子25N在第二方向Y上彼此相邻。

[0049] 在电容器模块20中,作为多个连接端子中一部分的连接端子的三对第一正极端子24P和第一负极端子24N穿过贯穿外装覆膜22的多个外表面23中的第一外表面23a的突出口22f(参照图3)沿第二方向Y突出。

[0050] 另外,在上述电容器模块20中,作为多个连接端子中剩余的连接端子的一对第二正极端子25P和第二负极端子25N穿过贯穿外装覆膜22的多个外表面23中不同于第一外表面23a的第二外表面23b的突出口22g(参照图3)沿第一方向X突出。

[0051] 第一外表面23a是由第一方向X和第三方向Z确定的平面。第二外表面23b是由第三方向Z和第二方向Y确定的平面。第一外表面23a和第二外表面23b彼此正交。

[0052] 控制电路板30与各半导体模块10的控制端子(省略图示)电连接,并且具有进行各半导体元件11的切换控制的功能。

[0053] 冷却器40构成为利用冷却介质(以下,简称为“制冷剂”。)对三个半导体模块10进行冷却的冷却部。上述冷却器40具有被在金属制的外壳内的制冷剂流路(省略图示)中流动的制冷剂冷却的冷却面41。

[0054] 作为在该冷却器40中使用典型的制冷剂,例如能够采用混入有乙二醇类防冻剂的水,水或氨等自然制冷剂,氟化液等氟碳类制冷剂,HCFC123、HFC134a等氟利昂类制冷剂,甲醇、乙醇等醇类制冷剂以及丙酮等酮类制冷剂等。

[0055] 散热构件50由以第三方向Z为厚度方向的热传导片(典型地,硅片、弹性体片(苯乙烯类、丙烯酸系)、石墨片等)构成。上述散热构件50构成为,为了将从各半导体模块10产生的热高效地传递至冷却器40,在第三方向Z上夹在冷却器40的冷却面41与各半导体模块10的主体部12之间。即,散热构件50的一个面(上表面)与各半导体模块10的主体部12抵接,散热构件50的另一个面(下表面)与冷却器40的冷却面41抵接。

[0056] 如图2所示,在将罩5安装于壳体2的情况下,将电容器模块20以其下侧的外表面23d与壳体2的底面2a直接抵接的方式收容在收容空间3中。此外,罩5在以对壳体2的上部开口进行封闭的方式进行覆盖的状态下,在多个安装部6处紧固固定于壳体2。由此,罩5的背面5a与电容器模块20的上侧的外表面23c相对,并且与该外表面23c直接抵接。

[0057] 通过将罩5安装至壳体2,罩5被按压于电容器模块20,罩5对电容器模块20施加向下的按压力(参照图2中的箭头)。即,电容器模块20的上侧的外表面23c被罩5的背面5a向下加压。此外,从罩5施加于电容器模块20的按压力由壳体2的底面2a承受。

[0058] 因此,电容器模块20在第三方向Z上被夹在壳体2与罩5之间,利用从安装于壳体2的罩5直接承受的按压力而压接于壳体2的底面2a。其结果是,电容器模块20直接地固定于壳体2。此时,为了增加电容器模块20相对于壳体2的压接面积,较为理想的是,电容器模块20的外表面23d和壳体2的底面2a均为平坦面。

[0059] 如图3所示,作为电容器模块20的外装覆膜22的一例,能够由具有多个接合片的一个树脂薄膜构成该外装覆膜22。在上述外装覆膜22的情况下,通过使第一接合片22a和第二

接合片22b在对接线L处彼此对接而接合于电容器元件21,从而形成第一外表面23a。另外,通过将第三接合片22c接合于电容器元件21,形成第二外表面23b。此外,图3是外装覆膜22的展开状态的示例,关于该外装覆膜22的细节的形状,能够根据实际采用的外装覆膜22的接合方法等适当改变。

[0060] 在第一接合片22a和第二接合片22b对接时,通过预先设置于第一接合片22a的六个矩形切口22d和预先设置于第二接合片22b的六个矩形切口22e,形成矩形的六个突出口22f。因此,在第一接合片22a及第二接合片22b接合于电容器元件21时,第一正极端子24P或第一负极端子24N分别插通到上述六个突出口22f中。

[0061] 在第三接合片22c中,预先以贯通状设置有两个突出口22g。因此,当第三接合片22c接合于电容器元件21时,第二正极端子25P或第二负极端子25N分别插通到上述两个突出口22g中。

[0062] 另外,在参考方式中,也可以使用将一个树脂薄膜分割成多个膜,以代替图3中的外装覆膜22。在这种情况下,多个树脂薄膜接合于电容器元件21。

[0063] 除了通过凹状的切口22d和凹状的切口22e来形成矩形的突出口22f以外,也可以省略切口22d和切口22e中的任一方来形成矩形的突出口22f。例如,在使具有切口22d的第一接合片22a与不具有切口22e那樣的部位的第二接合片22b彼此对接时,也可以将由第一接合片22a的凹状的切口22d和第二接合片22b的平坦的端面划分的矩形空间作为突出口22f。另外,关于第三接合片22c的突出口22g,也可以利用与突出口22f的情况相同的切口来形成该突出口22g。

[0064] 如图4所示,电力转换装置1的逆变器电路是由并联连接在电源B的正极侧与负极侧之间的U相、V相、W相构成的三相逆变器。内置于主体部12的两个半导体元件11由彼此串联连接的上臂半导体元件11u和下臂半导体元件11d构成。

[0065] 上臂半导体元件11u与电源B的高电位侧端子电连接。下臂半导体元件11d与电源B的低电位侧端子电连接。上臂半导体元件11u与下臂半导体元件11d的连接点经由输出母线18及三相连接器(省略图示)与作为电力设备的电动机M的三个电极连接。另外,续流二极管与各半导体元件11反向并联连接。

[0066] 接着,对上述实施方式1的作用效果进行说明。

[0067] 根据实施方式1,电容器模块20构成为通过由具有电绝缘性的树脂薄膜构成的外装覆膜22对电容器元件21进行包裹。此时,除了用于与作为其他设备的半导体模块10及电源B电连接的多个连接端子(24P、24N、25P、25N)以外,电容器元件21被外装覆膜22包裹。因此,电容器模块20的外表面23由外装覆膜22形成。

[0068] 这样,通过采用用外装覆膜22对电容器元件21进行包裹的结构,电容器模块20的体格成为与电容器元件21自身的大小大致一致的大小。因此,与将电容器元件21收容在容器中并用浇注用的树脂封闭材料进行封闭的结构相比,能够将电容器模块20整体的大小(体格)抑制得较小而小型化。

[0069] 因此,根据实施方式1,能够提供小型的电容器模块20。另外,不仅可以使电容器模块20小型化,还可以使电力转换装置1小型化。

[0070] 根据上述电力转换装置1,通过使用由树脂薄膜构成的外装覆膜22构成电容器模块20,能够简化用于电容器元件21的外装结构,能够得到实现轻量化和成本降低的效果。

[0071] 根据上述电力转换装置1,利用通过罩5使电容器模块20承受的按压力来将电容器模块20相对于壳体2固定,由此能够省略螺栓构件等固定结构,从而能够简化用于电容器模块20的固定结构。

[0072] 根据上述电力转换装置1,通过将电容器模块20的平坦的外表面23d按压于壳体2的平坦的底面2a,能够增加电容器模块20的压接面积。因此,能够在不使用其他固定元件的情况下确保电容器模块20相对于壳体2的期望的固定力。

[0073] 另外,作为与上述实施方式1特别相关的变形例,也可以采用在电容器模块20与壳体2的底面2a之间夹装有其他构件的结构。

[0074] 以下,参照附图对与上述实施方式1相关的其他实施方式进行说明。在其他实施方式中,对与实施方式1的要素相同的要素标注相同的符号,省略该相同的要素的说明。

[0075] (实施方式2)

[0076] 如图5所示,实施方式2的电力转换装置101的电容器模块120的结构与实施方式1的不同。

[0077] 电容器模块120的外装覆膜22通过使第一接合片22a和第二接合片22b在对接线L处彼此对接而接合于电容器元件21,从而形成第一外表面23a。

[0078] 如图6所示,与实施方式1的情况同样地,通过预先设置于第一接合片22a的六个矩形切口22d和预先设置于第二接合片22b的六个矩形切口22e,形成矩形的六个突出部22f。因此,在第一接合片22a及第二接合片22b接合于电容器元件21时,第一正极端子24P或第一负极端子24N分别插通到上述六个突出部22f中。

[0079] 另外,与突出部22f的情况同样地,两个突出部22g通过预先设置于第一接合片22a的两个矩形切口22h和预先设置于第二接合片22b的两个矩形切口22i形成。因此,当第一接合片22a接合于电容器元件21时,第二正极端子25P或第二负极端子25N分别插通到上述两个突出部22g中。

[0080] 这样,电容器模块120构成为,多个连接端子的所有连接端子(第一正极端子24P、第一负极端子24N、第二正极端子25P、第二负极端子25N)穿过外装覆膜22的多个外表面23中的同一外表面即第一外表面23a的突出部22f、22g突出。此外,图6是外装覆膜22的展开状态的示例,关于该外装覆膜22的细节的形状,能够根据实际采用的外装覆膜22的接合方法等适当改变。

[0081] 其他结构与实施方式1相同。

[0082] 根据实施方式2的电力转换装置101,通过使所有的连接端子从同一外表面即第一外表面23a突出,能够使其他的外表面23成为连接端子未突出的平坦面。因此,能够减少连接端子突出的外表面的数量而成为一个,与实施方式1相比,作为用于接合于电容器元件21的外装覆膜22,能够使用简单的形状。其结果是,能够抑制用外装覆膜22对电容器元件21进行包裹的作业所需的工时、时间。

[0083] 除此以外,具有与实施方式1相同的作用效果。

[0084] (实施方式3)

[0085] 如图7所示,实施方式3的电力转换装置201的电容器模块220及冷却器40的结构与实施方式1的不同。

[0086] 在该电力转换装置201中,冷却器40构成为其冷却面41除了与各半导体模块10的

主体部12抵接之外,还与电容器模块220的外装覆膜22抵接。即,该冷却器40构成为对三个半导体模块10和电容器模块220全部进行冷却的冷却部。

[0087] 通过电容器模块220从罩5承受的向下的按压力,电容器模块220被按压于冷却器40的冷却面41,进而,冷却器40被按压于壳体2的底面2a。此时,电容器模块220被从罩5承受的按压力向被按压于冷却面41的方向(图7的向下)施力。因此,电容器模块220利用从安装于壳体2的罩5直接承受的按压力,在将冷却器40夹在电容器模块220与壳体2之间的状态下间接地固定于壳体2。

[0088] 其他结构与实施方式1相同。

[0089] 根据实施方式3的电力转换装置201,能够在使电容器模块220的下侧的外表面23d与冷却器40的冷却面41直接抵接的状态下,通过从罩5承受的按压力而按压并压接于冷却面41。由此,能够提高电容器模块220与冷却器40的冷却面41的密接度,并且提高电容器模块220的冷却效率。

[0090] 另外,由于在构筑电容器模块220时不使用浇注用的树脂封闭材料,因此,能够降低使用浇注用的树脂封闭材料时可能产生的热阻,从而能够实现电容器模块220的冷却效率的进一步提高。

[0091] 除此以外,具有与实施方式1相同的作用效果。

[0092] 另外,作为与上述实施方式3特别相关的变形例,也可以采用使多个连接端子中所有的连接端子(第一正极端子24P、第一负极端子24N、第二正极端子25P、第二负极端子25N)从电容器模块220的同一外表面即第一外表面23a突出的结构(上述实施方式2的特征性结构)。

[0093] 虽然基于实施例对本公开进行了记述,但是应当理解为本公开并不限于上述实施例、结构。本公开也包含各种各样的变形例、等同范围内的变形。除此之外,各种各样的组合、方式,进一步包含有仅一个要素、一个以上或一个以下的其他组合、方式也属于本公开的范畴、思想范围。

[0094] 在上述实施方式中,例示了电容器模块20、120、220从安装于壳体2的罩5直接承受按压力的情况,但是只要能够对电容器模块20、120、220施加按压力,也可以在罩5与电容器模块20、120、220之间夹设间隔件等其他构件。在这种情况下,电容器模块20、120、220隔着其他构件间接地承受罩5的按压力。另外,为了将电容器模块20、120、220相对于壳体2固定,也可以根据需要追加其他的固定元件。

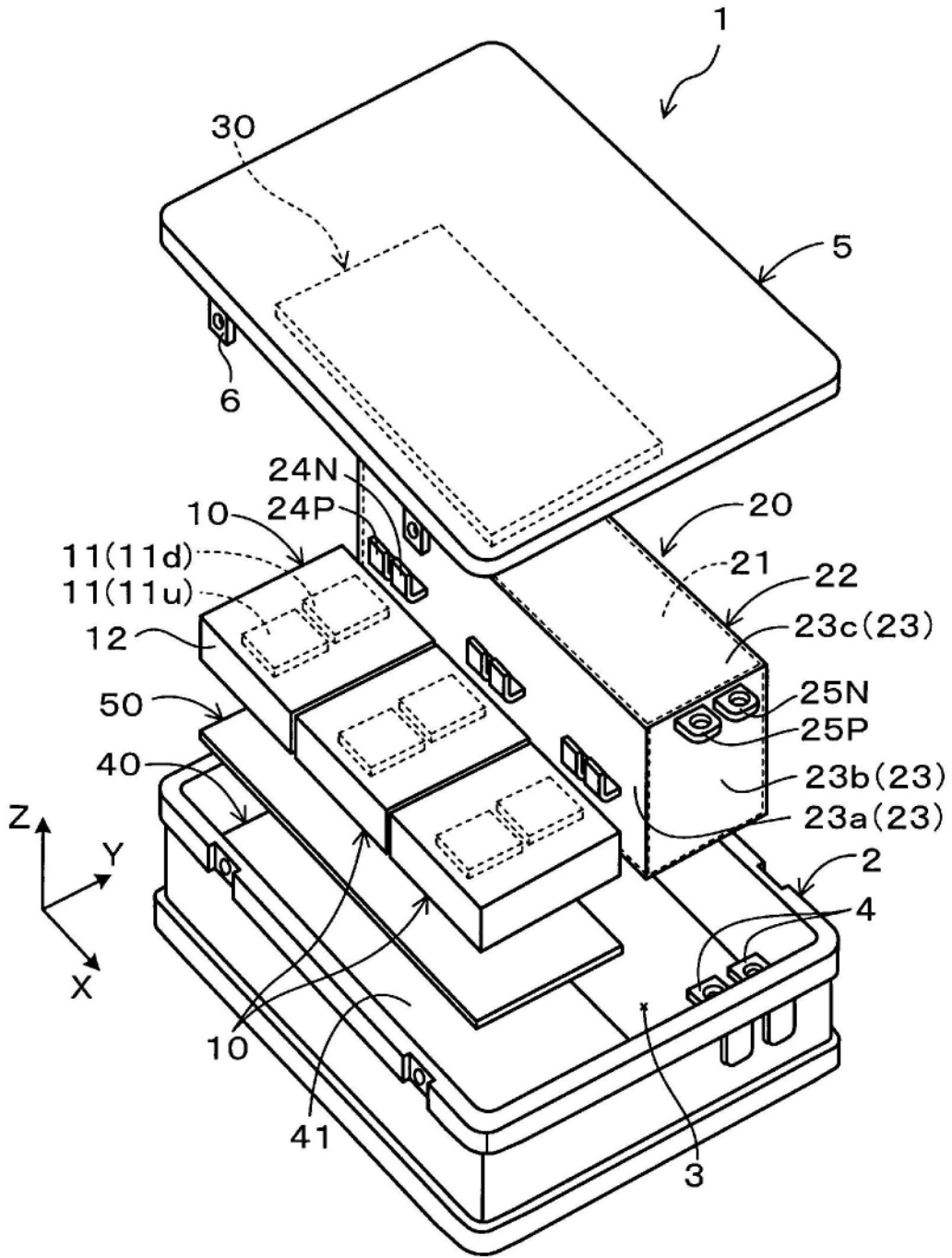


图1

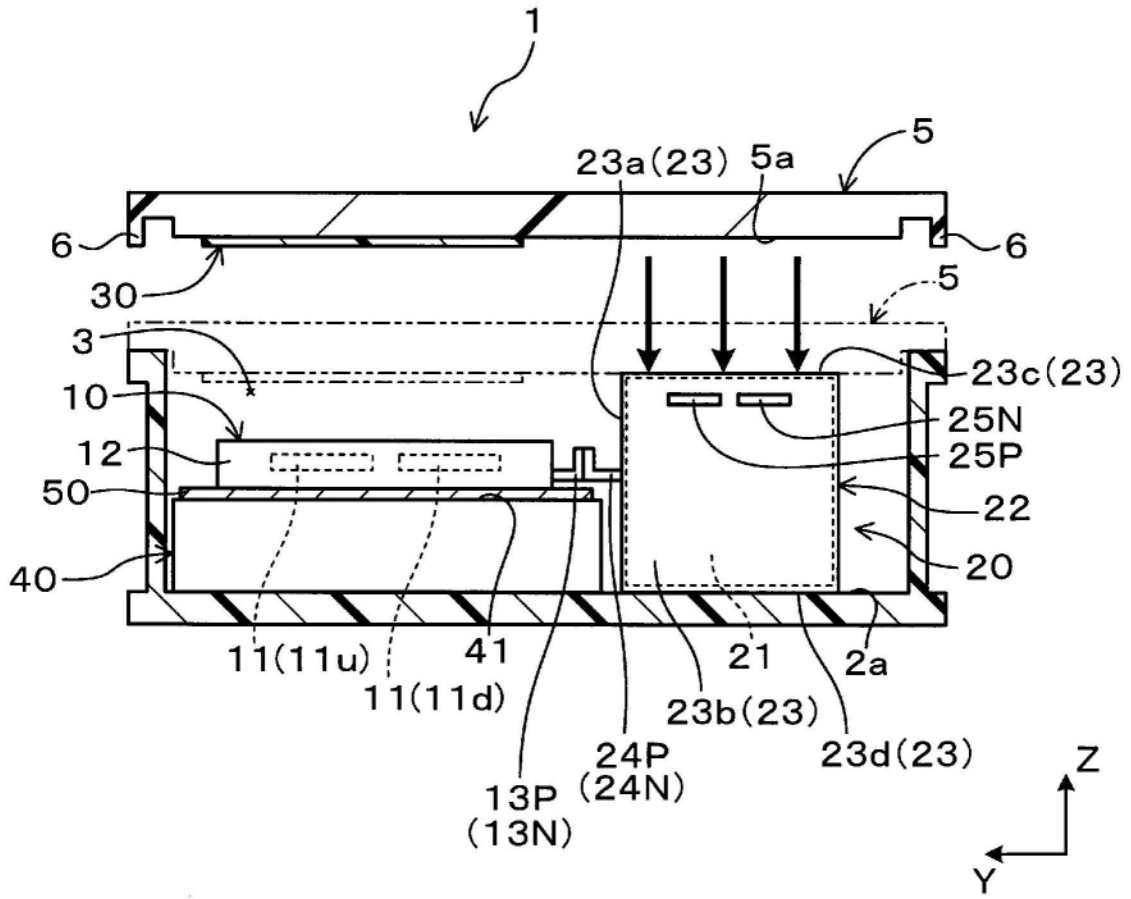


图2

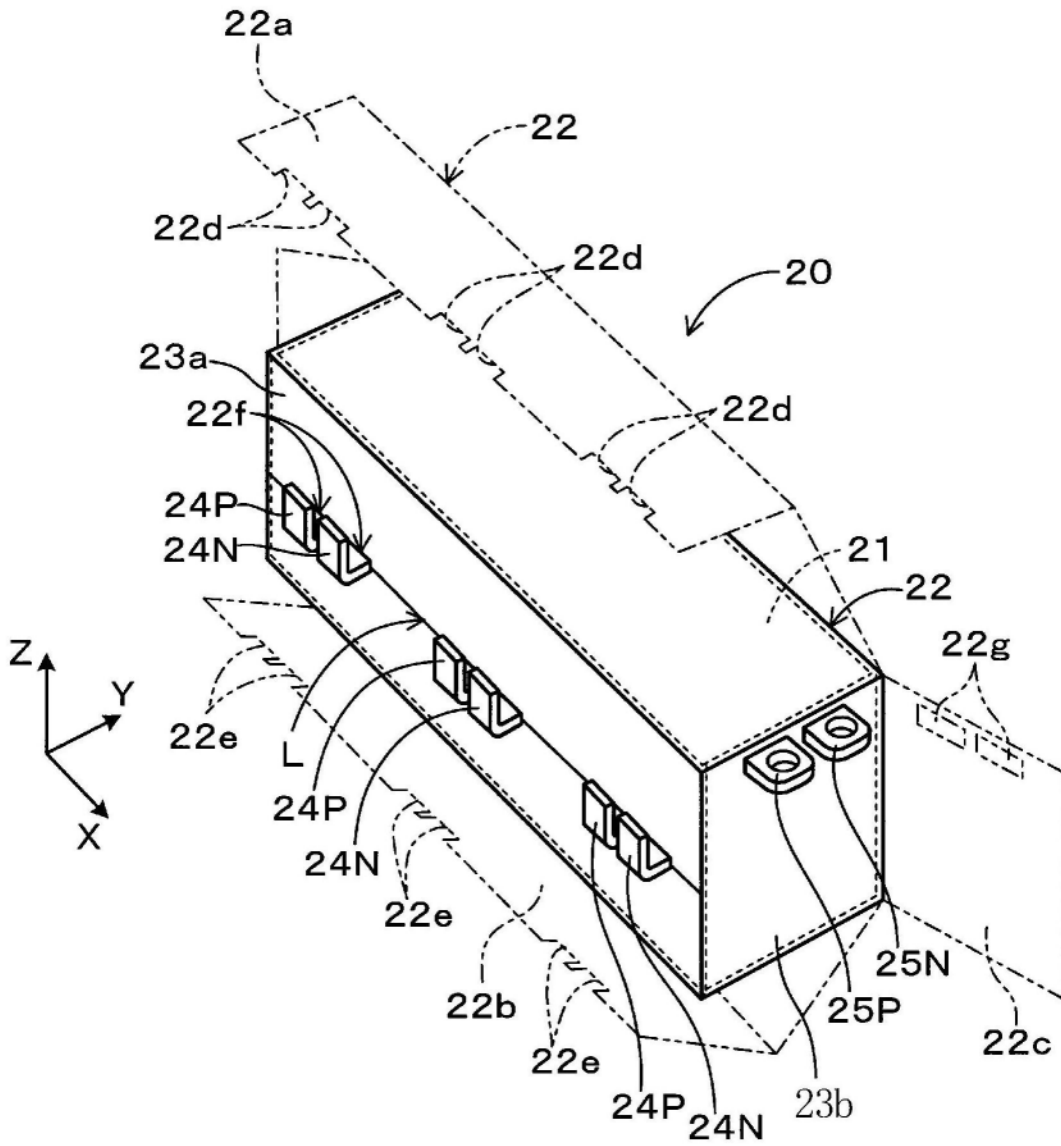


图3

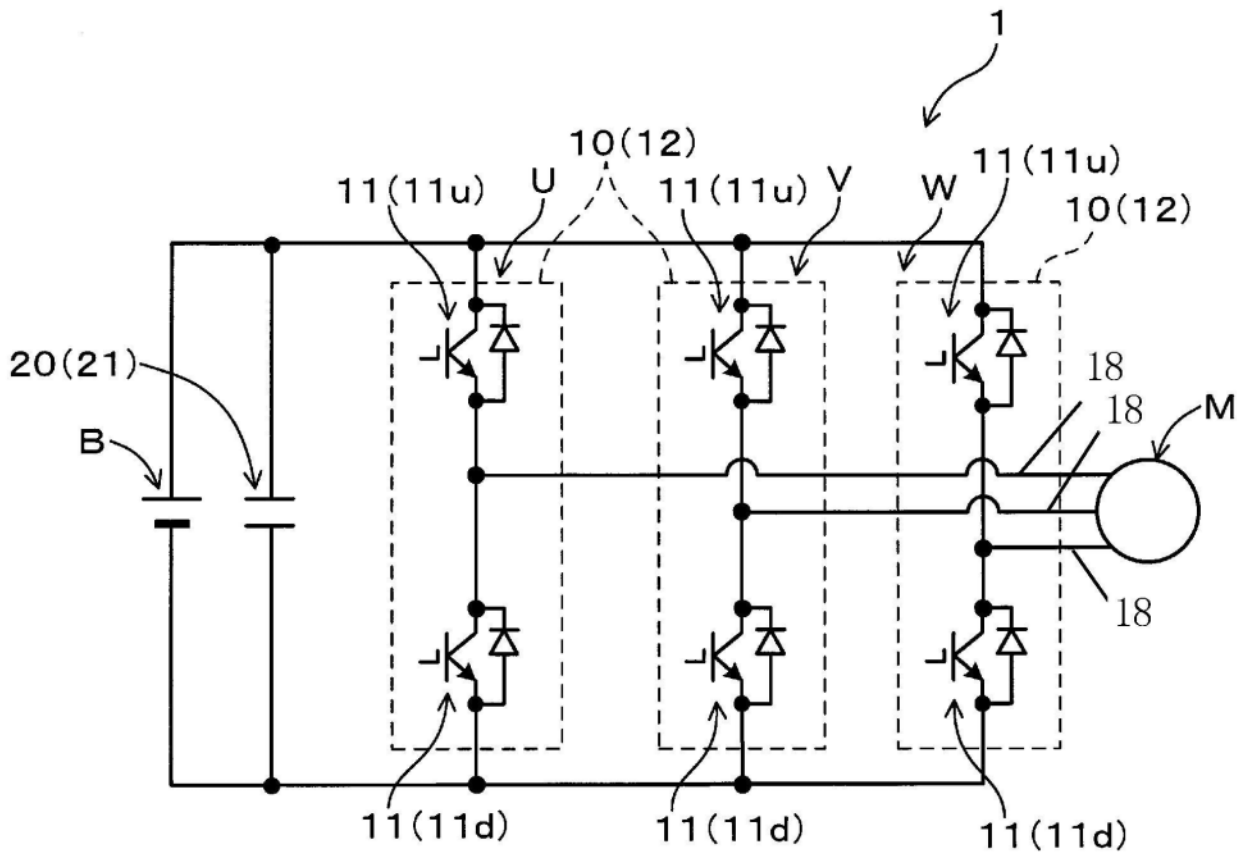


图4

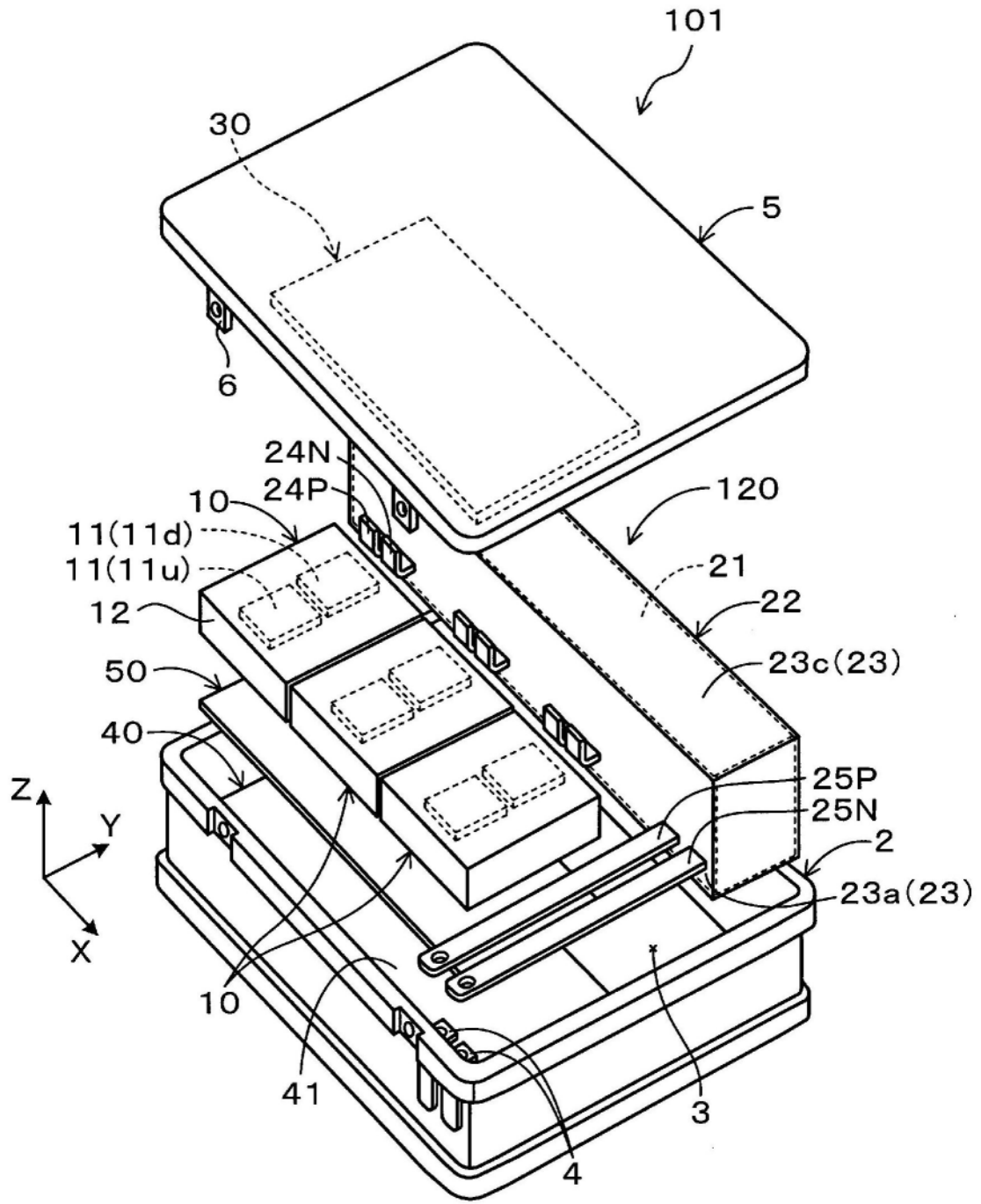


图5

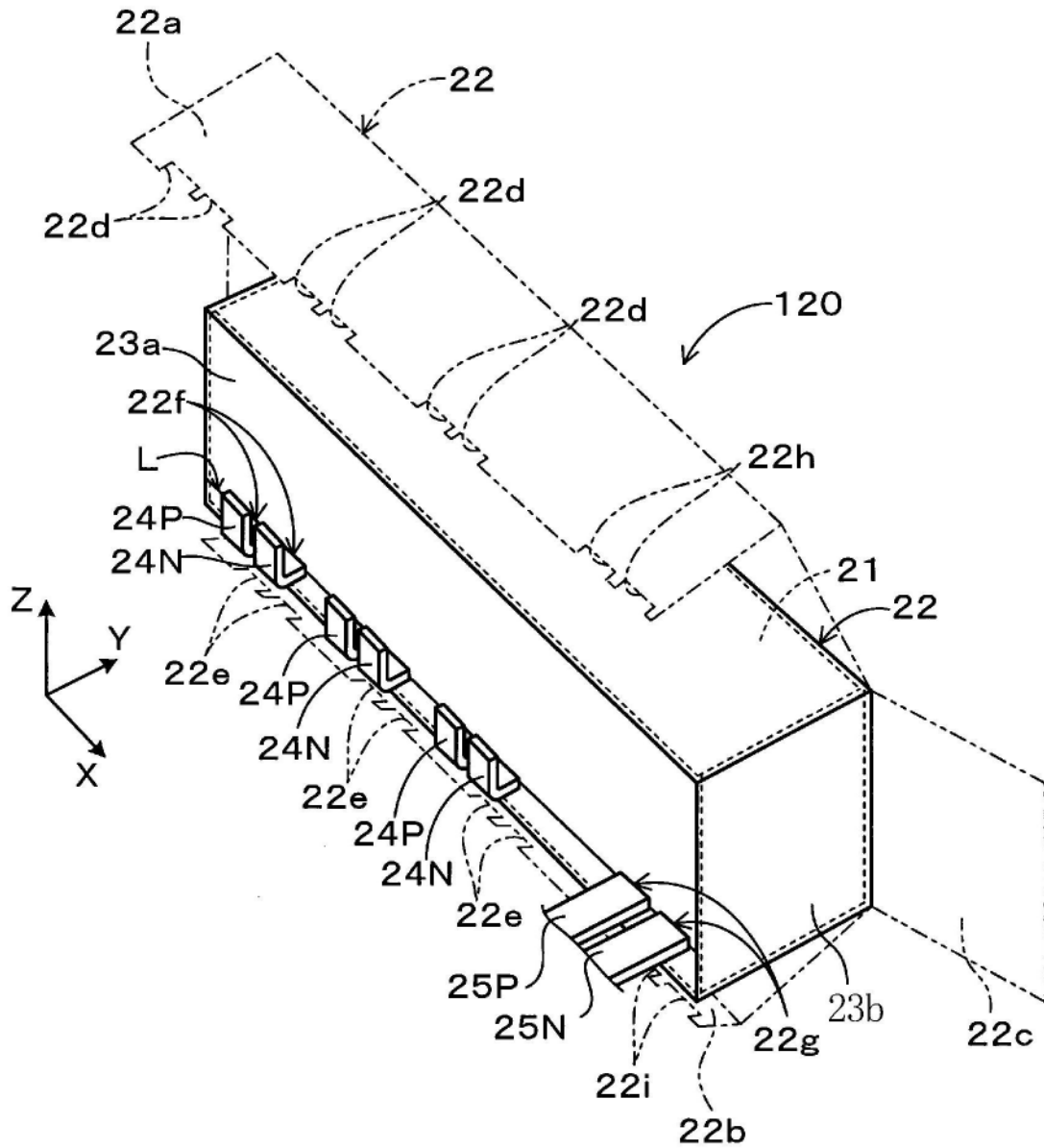


图6

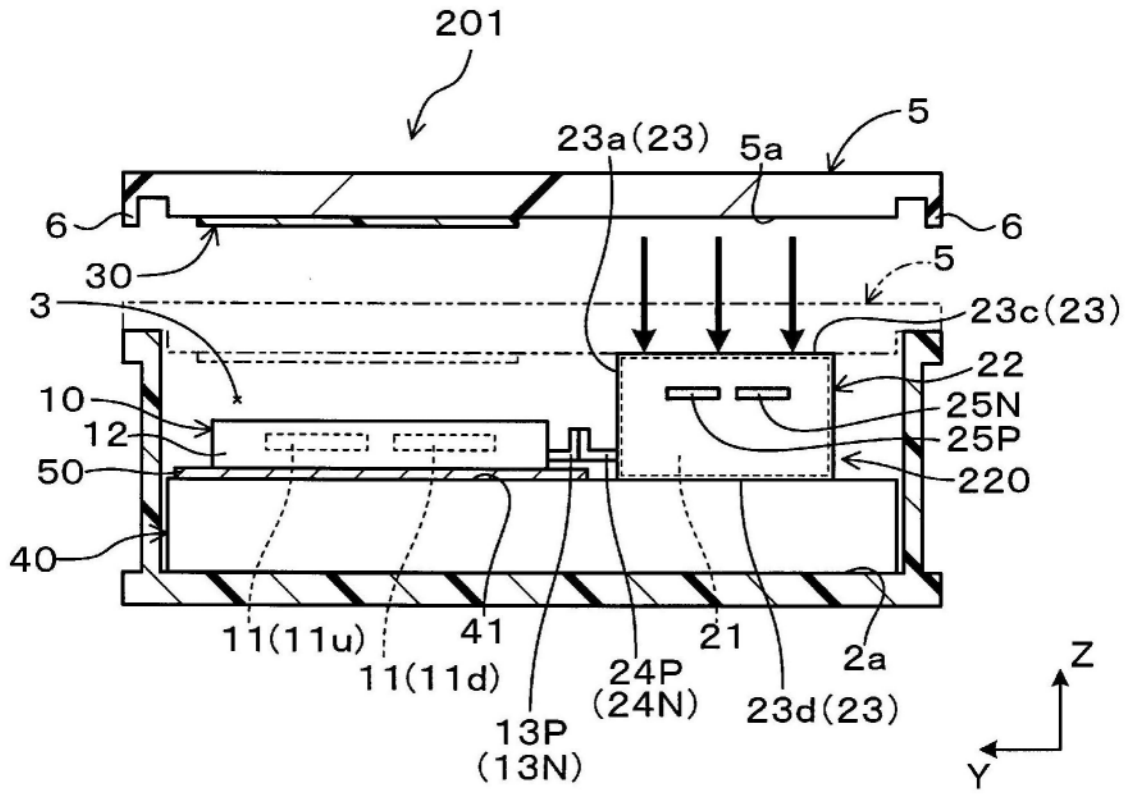


图7