



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118202505 A

(43) 申请公布日 2024. 06. 14

(21) 申请号 202280073129.8
(22) 申请日 2022.10.28
(30) 优先权数据
10-2021-0150268 2021.11.04 KR
(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2024.04.29
(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2022/016734 2022.10.28
(87) PCT国际申请的公布数据
W02023/080566 K0 2023.05.11
(71) 申请人 株式会社LG新能源
地址 韩国首尔
(72) 发明人 元星淵 李泰旻 李炯锡
(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 李辉
(51) Int.Cl.
H01M 10/658 (2006.01)
H01M 10/613 (2006.01)
H01M 50/211 (2006.01)
H01M 50/233 (2006.01)
H01M 50/383 (2006.01)

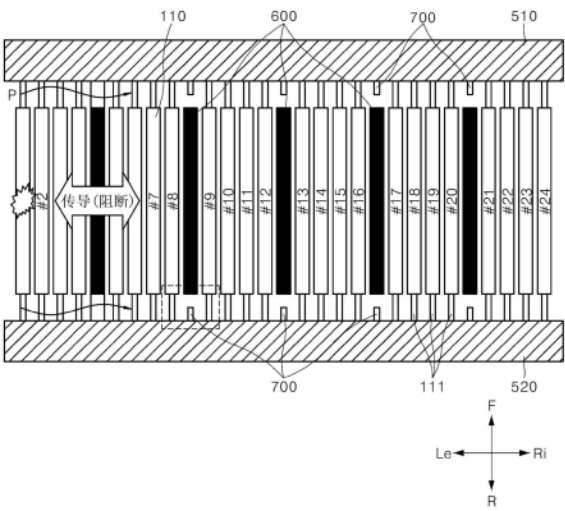
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

电池模块

(57) 摘要

本发明涉及一种电池模块,在该电池模块中,第一隔热部以绝热垫的形式布置在各个电池电芯之间,并且由热膨胀材料制成的第二隔热部布置在各条电极引线之间,从而防止热量和高温颗粒在各个电池电芯与汇流条板之间移动,因此有效地降低火灾和爆炸的风险。



1. 一种电池模块,所述电池模块包括:
层叠的电池电芯主体,所述层叠的电池电芯主体具有彼此相邻的第一电池电芯和第二电池电芯;
多条电极引线,所述多条电极引线分别与所述第一电池电芯和所述第二电池电芯电连接;
第一隔热体,所述第一隔热体设置在所述第一电池电芯和所述第二电池电芯之间;以及
第二隔热体,所述第二隔热体设置在所述多条电极引线之间,
其中,所述第二隔热体由具有比所述第一隔热体的热膨胀系数高的热膨胀系数的材料制成。
2. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,所述第二隔热体由被配置成当达到预定临界温度时体积增加的热膨胀材料制成。
3. 根据权利要求2所述的电池模块,其中,所述热膨胀材料包括膨胀纸。
4. 根据权利要求1或3所述的电池模块,其中,所述第一隔热体由硅树脂基材料制成。
5. 根据权利要求2所述的电池模块,所述电池模块还包括汇流条板,所述汇流条板被配置为将所述多条电极引线彼此电连接,
其中,所述第二隔热体具有板形状,所述第二隔热体的第一侧固定到所述汇流条板。
6. 根据权利要求5所述的电池模块,其中,所述第二隔热体被配置为在所述第二隔热体的膨胀之前与所述第一隔热体分离。
7. 根据权利要求6所述的电池模块,其中,所述第二隔热体的第二侧被配置为在达到所述预定临界温度之后开始所述第二隔热体的膨胀之后与所述第一隔热体接触。
8. 根据权利要求5至7中的任一项所述的电池模块,其中,所述第二隔热体被配置为在所述第二隔热体的膨胀开始之前与所述多条电极引线中的每条电极引线分离。
9. 根据权利要求8所述的电池模块,其中,在达到所述预定临界温度之后开始所述第二隔热体的膨胀时,所述第二隔热体的侧面被配置为分别与所述多条电极引线接触。
10. 根据权利要求6所述的电池模块,其中,一旦完成所述第二隔热体的膨胀,所述多条电极引线之间的空间被封闭。

电池模块

技术领域

[0001] 本申请要求于2021年11月4日在韩国提交的专利申请No.10-2021-0150268的优先权,该专利申请的全部内容通过引用明确地并入到本申请中。

[0002] 本公开涉及一种电池模块,更具体地,涉及一种包括设置在各个电池电芯之间的隔热垫类型的第一隔热体和由热膨胀材料制成并放置在各条电极引线之间的第二隔热体,以通过阻止热量和高温颗粒在各个电池电芯与汇流条板之间移动而有效地降低火灾和爆炸的风险的电池模块。

背景技术

[0003] 随着对环境的日益关注,减少碳排放的努力正在全球范围内蔓延。为了减少碳排放,对设置有以燃烧化石燃料为动力的内燃机的传统车辆的生产正在不断减少,而对以电力为动力的电动车辆的生产正在不断增加。

[0004] 对安装在电动车辆中并且被配置为存储电力的二次电池存在增加的需求。在使用诸如智能电话和平板PC之类的个人移动设备已成为普遍现象的情况下,对于这种二次电池向移动设备提供电力的需求正在持续增加。

[0005] 由于这种对二次电池的需求增加,正在积极地进行二次电池的研究和开发。

[0006] 此时,为了提高二次电池的容量和效率,对具有其中多个二次电池串联和并联连接的多模块结构的电池组的需求正在增加。

[0007] 当通过串联和并联连接多个电池电芯来形成电池组时,通常采用向由至少一个电池电芯配置的至少电池模块添加其他部件的方法。

[0008] 已经开发了一种由U形框架结构形成的电池模块,该U形框架结构能够提高部件的质量并且增加空间利用率,用于提供用于保护单个电池模块的内部的框架。

[0009] 具有U形框架结构的电池模块可以包括:电池电芯分层主体,在电池电芯分层主体中设置有多数个电池电芯;U形结构下框架,其形成覆盖电池电芯分层主体的下表面和两个侧表面的底表面和两个侧表面;以及上框架,其覆盖电池电芯分层主体的上表面。

[0010] 另外,当供电时,电池电芯分层主体不可避免地发热。如果没有有效地控制发热,则电池电芯分层主体的效率可能突然劣化。在一些情况下,可能存在火灾和爆炸的风险。

[0011] 这种火灾和爆炸通常是由于热量和高温颗粒从各电池电芯中的一个电池电芯扩散到与该一个电池电芯相邻的其它电池电芯而发生的。

[0012] 为了防止火灾和爆炸,KR10-2020-0106378A1公开了一种可以通过在相邻电池电芯11之间形成的间隙中设置隔热垫60来防止热量或颗粒移动到相邻电池电芯11的电池模块,如图1所示。

[0013] 如图所示,如果设置在最左侧位置的第一电池电芯11过热,则可以通过设置在第四电池电芯11和第五电池电芯11之间的隔热垫60来防止在第一电池电芯11中产生的热量和高温颗粒移动到设置在第四电池电芯11右侧的另一个电池电芯11。

[0014] 然而,根据KR10-2020-0106378A1的配置,在汇流条板50与单独的电池电芯11的前

端或后端之间形成开放空间,该开放空间从第一电池电芯11到第二十四电池电芯11不被阻挡。

[0015] 因此,在第一电池电芯11中产生的热量和高温颗粒可以作为整体扩散通过开放空间,使得传统电池电芯使用隔热垫60的防火和防爆效果只能减半。

发明内容

[0016] 技术问题

[0017] 因此,本公开的一个目的是解决现有技术的上述缺点,并且提供一种电池模块,该电池模块可以包括:第一隔热体,以隔热垫的形式形成的第一隔热体设置在各个电池电芯之间;以及第二隔热体,由热膨胀材料形成的第二隔热体设置在各条电极引线之间,使得可以通过阻止热量和高温颗粒在各个电池电芯与汇流条板之间移动来有效地降低火灾和爆炸的风险。

[0018] 本公开的另一目的是提供一种电池模块,该电池模块形成为具有小于形成在各个电池电芯与汇流条板之间的空间的体积,使得形成在各个电池电芯与汇流条板之间的空间可以用作空气通道,从而当在正常温度范围内操作时有效地保持冷却性能。

[0019] 本发明的目的不限于上述目的,本发明的其他目的和优点将通过以下描述来理解,并且将通过本发明的实施方式更明确地理解。还容易理解,本发明的目的和优点可以通过在所附权利要求中描述的装置及其组合来实现和获得。

[0020] 技术方案

[0021] 根据本公开的实施方式的电池模块可以包括:层叠的电池电芯主体,所述层叠的电池电芯主体具有彼此相邻的第一电池电芯和第二电池电芯;多条电极引线,所述多条电极引线分别与所述第一电池电芯和所述第二电池电芯电连接;第一隔热体,所述第一隔热体设置在所述第一电池电芯和所述第二电池电芯之间;以及第二隔热体,所述第二隔热体设置在所述多条电极引线之间,并且所述第二隔热体可以由具有比所述第一隔热体更高的热膨胀系数的材料制成。

[0022] 所述第二隔热体可以由被配置成当达到预定临界温度时体积增加的热膨胀材料制成。

[0023] 所述热膨胀材料可以包括膨胀纸。

[0024] 所述第一隔热体可以由硅树脂基材料制成。

[0025] 所述电池模块还可以包括汇流条板,所述汇流条板被配置为将所述多条电极引线彼此电连接。

[0026] 所述第二隔热体可以具有板形状,所述第二隔热体的第一侧固定到所述汇流条板。

[0027] 所述第二隔热体可以在所述第二隔热体的膨胀之前与所述第一隔热体分离。

[0028] 所述第二隔热体的第二侧可以在达到所述预定临界温度之后开始所述第二隔热体的膨胀时与所述第一隔热体接触。

[0029] 所述第二隔热体可以在所述第二隔热体的膨胀开始之前与所述多条电极引线中的每条电极引线分离。

[0030] 在达到所述预定临界温度之后开始所述第二隔热体的膨胀时,所述第二隔热体的

侧面可以分别与所述多条电极引线接触。

[0031] 一旦完成所述第二隔热体的膨胀,所述多条电极引线之间的空间可以被封闭。

[0032] 有益效果

[0033] 根据本公开的电池模块可以包括:第一隔热体,以隔热垫的形式形成的第一隔热体设置在各个电池电芯之间;以及第二隔热体,由热膨胀材料形成的第二隔热体设置在各条电极引线之间。因此,可以通过阻止热量和高温颗粒在各个电池电芯与汇流条板之间移动来有效地降低火灾和爆炸的风险。

[0034] 此外,电池模块可以形成为具有小于形成在各个电池电芯与汇流条板之间的空间的体积。因此,形成在各个电池电芯与汇流条板之间的空间可以用作空气通道,从而当在正常温度范围内操作时有效地保持冷却性能。

[0035] 除了上述效果之外,本发明的具体效果将结合以下用于实现本发明的具体实施方式一起说明。

附图说明

[0036] 图1是根据现有技术的电池电芯的示意性剖视图;

[0037] 图2是根据本公开的实施方式的电池模块的分解透视图;

[0038] 图3是图2所示的电池模块的示意性剖视图;

[0039] 图4是示出第二隔热体设置在图2所示的第一汇流条板上的状态的后透视图;

[0040] 图5是图3的局部放大图,其示出了第二隔热体未膨胀的状态;以及

[0041] 图6和图7是图3的局部放大图,其示出了当达到临界温度时第二隔热体膨胀的过程。

[0042] [附图标记的说明]

[0043] 1:电池模块,100:电池电芯分层主体,110:电池电芯,111:电极引线,200:框架,210:下框架,211:底框架,212:侧框架,220:上框架,300:端板,310:第一端板,320:第二端板,400:隔热罩,410:第一隔热罩,420:第二隔热罩,500:汇流条板,600:第一隔热体,700:第二隔热体

具体实施方式

[0044] 以上描述的各方面、特征和优点在下文中将参照附图进行具体描述,使得本公开所涉及的技术领域的普通技术人员能够容易地实现本公开的技术精神。在本公开中,如果认为对与本公开相关的已知技术的详细描述会使本公开的主旨不必要地模糊,则省略该描述。下面参考附图具体描述根据本公开的优选实施方式。在附图中,相同的附图标记可以表示相同或相似的部件。

[0045] 尽管“第一”、“第二”等可以用于描述各种部件,但是这些部件不受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个部件与另一个部件区分开,并且除非另有说明,否则第一部件当然可以是第二部件。

[0046] 在整个说明书中,除非另有说明,否则每个部件可以是单数或复数。

[0047] 在下文中,任意部件在部件的“上部(或下部)”或“上方(或下方)”上的布置意味着任意部件放置成与该部件的上(或下)表面接触。另外,这可能意味着其他部件可以插设在

该部件与设置在该部件上(或下方)的任何部件之间。

[0048] 此外,当部件被描述为“链接”、“联接”或“连接”到另一部件时,部件可以直接彼此连接或连接,但是可以在每个部件之间“插设”其他部件,或者每个部件可以通过其他部件“链接”、“联接”或“连接”。

[0049] 除非上下文另有明确指示,否则本文使用的单数表达包括复数表达。在本申请中,诸如“由…组成”或“包括”之类的术语不应被解释为必然包括说明书中描述的所有各种部件或步骤。应当理解,其可以不包括一些部件或一些步骤。或者还可以包括附加的部件或步骤。

[0050] 此外,除非上下文另有明确指示,否则本文使用的单数表达包括复数表达。在本申请中,诸如“由…组成”或“包括”之类的术语不应被解释为必然包括说明书中描述的所有各种部件或步骤。应当理解,其可以不包括一些部件或一些步骤。或者还可以包括附加的部件或步骤。

[0051] 在整个说明书中,除非另有说明,否则当陈述“A和/或B”时,它意味着A、B或A和B,并且除非另有说明,否则当陈述“C至D”时,它意味着C或以上和D或以下。

[0052] 在下文中,参照附图,将描述根据本公开的实施方式的电池模块1。

[0053] [电池模块的整体结构]

[0054] 在下文中,参照附图,将详细描述根据本公开的实施方式的电池模块1的整体结构。

[0055] 图2是根据本公开的实施方式的电池模块1的分解透视图。

[0056] 参照图2,根据实施方式的电池模块1可以包括:框架200,其由下框架210和上框架220配置而成;电池电芯分层主体100,其安装在框架200内;一对端板300,其联接到框架200的开放前部和开放后部;隔热罩400,其设置在端板300与框架200之间以在端板300与框架200之间隔热;以及汇流条板500,其设置在隔热罩400与电池电芯分层主体100之间。

[0057] 如图所示,多个电池电芯110可以紧密接触地层叠,以形成电池电芯分层主体100。

[0058] 形成为隔热垫的第一隔热单元600可以设置在相邻的电池电芯110之间,这将在后面描述。第一隔热单元600可以设置有插设在第一隔热单元600之间的一个或更多个电池电芯110。在图3所示的实施方式中,第一隔热单元600可以设置有插设在第一隔热单元600之间的四个电池电芯110。

[0059] 为了形成电池模块1的壳体或外壳,框架200可以包括下框架210和上框架220,下框架210具有围绕电池电芯分层主体100的下表面和两个侧表面以便容纳电池电芯分层主体100的结构,上框架220设置在电池电芯分层主体100的顶表面上。

[0060] 如图所示,下框架210可以包括限定底部的底框架220和限定两个侧壁的一对侧框架210。作为一个示例,底框架220可以通过压制具有预定强度的金属板的压制工艺与一对侧框架210一体地形成。

[0061] 上框架220可以被配置为覆盖电池电芯分层主体100的上表面,并且可以由具有类似于下框架210的预定强度的金属板制成。

[0062] 上框架220可以联接到一对侧框架210的上端以组装到下框架。

[0063] 上框架220的两侧的后端和侧框架210的上端可以通过激光焊接(L)彼此联接。

[0064] 多个电池电芯110可以是袋型电池电芯,并且可以是其中构成电极引线111的正极

引线 and 负极引线在相反方向上突出的双向电池电芯。

[0065] 多个电池电芯110可以通过汇流条板500与电极引线111电连接,以基于电池模块1的所需输出和容量来串联或并联连接多个电池电芯110。根据所应用的产品的规格,电池电芯分层主体100还可以包括用于容纳电池电芯110的筒、缓冲构件或冷却装置。

[0066] 关于附图,框架200的前部和后部可以是开放的。电池电芯分层主体100的电极引线111可以通过开放的前部和后部暴露于外部。

[0067] 一对隔热罩400、一对端板300和一对汇流条板500可以设置在框架的开放的前部和后部上以面向电极引线111。

[0068] 与电池电芯分层主体100和汇流条板500连接的端板300可以与电池电芯分层主体100一起设置在框架200上。或者,电池电芯分层主体100和汇流条板500可以设置在框架200中,并且端板300可以在上框架220联接到框架200的状态下联接到框架200。

[0069] 端板300可以使用金属材料(优选,铁或合金材料)通过铸造方法来制造以保持预定强度。

[0070] 隔热罩400可以设置在端板300和汇流条板500之间,并且可以被配置为通过将至少端板300和汇流条板500在物理上分离来隔热。隔热罩400可以包括设置在前侧上的第一隔热罩420和设置在后侧上的第二隔热罩420。

[0071] 因此,隔热罩400可以通过注塑成型一种能够保持预定强度和低导电率的塑料材料来制造。

[0072] [第一隔热单元和第二隔热单元的具体结构]

[0073] 在下文中,参照图3,将详细描述根据本公开的実施方式的设置在电池模块1中的第一隔热单元600和第二隔热单元700的具体结构。

[0074] 如图2所示,根据本公开的實施方式的电池模块1还可以包括第一隔热单元600,第一隔热单元600是设置在电池电芯110之间的隔热垫或隔热片。

[0075] 第一隔热单元600可以被配置为防止在一个电池电芯110中生成的热量、火焰或高温颗粒被转移到相邻的电池电芯110。

[0076] 为了防止热量、火焰或高温颗粒的移动,第一隔热单元600可以通过将具有高绝缘性能和电绝缘的硅树脂材料加工成垫形状或片形状来形成,并且可以设置在电池电芯111之间。

[0077] 此外,第一隔热单元600可以形成为具有预定的弹性。由此,当电池电芯110的体积因受热或膨胀现象而膨胀或冷却收缩时,第一隔热单元600可以响应于此而有效地膨胀或收缩。

[0078] 第一隔热单元600可以设置为完全覆盖电池电芯110的一个侧面。然而,优选地,第一隔热单元600设置为不超过电池电芯110的前端或后端。如果第一隔热单元600设置为超过电池电芯110的前端和后端,则可能难以确保用于将多条电极引线111连接到汇流条板500的空间。

[0079] 因此,可以在电池电芯110的前端与汇流条板500之间以及电池电芯110的后端与汇流条板500之间形成单个开放空间。这种开放空间可以用作空气流动通过的冷却通道。

[0080] 第一隔热单元600可以设置在所有电池电芯111中的每两个电池电芯之间或间歇地设置在预定数量的电池电芯111之间。

[0081] 在图3所示的实施方式中,可以间歇地设置总共五个第一隔热单元600。然而,本公开不限于此。如图中所示,将基于其中间歇地设置总共五个第一隔热单元600的实施方式进行描述。

[0082] 由于在电池电芯110的前端与汇流条板500之间以及电池电芯110的后端与汇流条板500之间形成的开放空间可能不会被第一隔热单元600阻挡或关闭,所以热量、火焰和高温颗粒可能扩散通过开放空间。

[0083] 作为用于防止热量、火焰和高温颗粒扩散通过开放空间的装置,根据实施方式的电池模块1还可以包括设置在相邻的电极引线111之间的多个第二隔热单元700。

[0084] 类似于第一隔热单元600,形成为垫形状或片形状的第二隔热单元700可以设置在电极引线之间。然而,第二隔热单元700可以由热膨胀系数大于第一隔热单元600的热膨胀系数的材料制成。

[0085] 第二隔热单元700可以由当达到预定临界温度时其体积膨胀的热膨胀材料(例如,膨胀纸)制成。

[0086] 膨胀纸是一种材料,其特征在于当达到约100至200的临界温度时,体积会增大。

[0087] 因此,当电池电芯110在正常工作温度范围内工作时,由膨胀纸制成的第二隔热单元的体积可以保持在初始状态(即,未膨胀状态)。然而,当电池电芯110的环境温度由于电池电芯110的过热而达到临界温度时,膨胀纸将膨胀到足以封闭如上所述的形成在电池电芯110与汇流条板500之间的开放空间,参见图6。

[0088] 当开放空间被封闭时,热量、火焰和高温颗粒通过开放空间移动到相邻电池电芯110的路径(P)可以被有效地阻断。

[0089] 另外,如图3和图4所示,第二隔热单元700的一端可以固定到汇流条板500。

[0090] 换句话说,以垫的形式提供的多个第二隔热单元700可以分别固定到设置在前侧的第一汇流条板510的后表面511或设置在后侧的第二汇流条板520的前表面。

[0091] 由此,可以防止彼此联接的第一汇流条板510与电极引线111之间、第二汇流条板520与电极引线111之间的组装所需的空间因第二隔热单元700而减少。

[0092] 为了最大化阻挡热量、火焰和高温颗粒的效果,第二隔热单元700可以平行于第一隔热单元600布置,与第一隔热单元600间隔开预设距离。

[0093] 如图所示,类似于第一隔热单元600,第二隔热单元700可以间歇地设置在电极引线111之间。第二隔热单元700可以沿着前后方向(即,F-R方向)对齐在第一隔热单元600的延长线上。

[0094] 因此,当第二隔热单元膨胀时,可以通过第二隔热单元与第一隔热单元600的前端和后端直接接触而有效地封闭开放空间,这将在后面描述。

[0095] 在膨胀开始之前,第二隔热单元700可以处于与电极引线111分离的状态。当在环境温度达到预定临界温度之后立即开始膨胀时,第二隔热单元700的两个侧面都可以接触电极引线111。

[0096] 通过这种方式,在电极引线之间以及在电池电芯110与汇流条板500之间形成的开放空间可以由至少一些膨胀的第二隔热单元700封闭。

[0097] 在下文中,参照图5至图7,将基于第一端部701固定到第二汇流条板520的第二隔热单元700来描述第二隔热单元700封闭在电极引线111之间以及在电池电芯110与汇流条

板500之间形成的开放空间的过程。

[0098] 如图5所示,在正常温度范围内的操作期间,第二隔热单元700的第二端702可以保持与第一隔热单元600相对于前后方向(即,F-R方向)分离的状态。

[0099] 此时,第二隔热单元700的第二端702与第一隔热单元600之间的前后方向间隙G1可以等于或小于第二隔热单元700的前后方向宽度S2。因此,电池电芯110与第二汇流条板之间的开放空间作为冷却通道的功能可以保持在适当的水平。

[0100] 另选地,在正常温度范围内的操作期间,第二隔热单元700的左右方向宽度W1可以形成小于一对相邻电极引线111之间的距离。因此,可以最小化第二隔热单元700相对于电极引线的干扰。

[0101] 另外,如图6所示,当第二隔热单元700的环境温度上升到预定温度时,第二隔热单元700的膨胀可以开始。

[0102] 此时,膨胀可以在前后方向(即,F-R方向)和左右方向(即,Le-Ri方向)上同时进行。

[0103] 因此,第二隔热单元700的第二端702可以朝向第一隔热单元600逐渐移动。第二隔热单元700的另一端与第一隔热单元600之间的前后方向间隙G1可以逐渐减小。

[0104] 第二隔热单元700的两个侧面可以朝向面对它们的一对电极引线111移动,并且该对电极引线之间的间隙可以逐渐减小。

[0105] 当第二隔热单元700的这种膨胀持续进行时,第二隔热单元700的第二端702可以膨胀到第一隔热单元600,并且第二隔热单元700的两个表面可以膨胀到该对电极引线111。

[0106] 一旦第二隔热单元700的膨胀完成,形成在电池电芯110与汇流条板500之间以及一对电极引线111之间的开放空间可以完全被第二隔热单元700封闭,使得热量、火焰和高温颗粒流动通过的路径P可以被阻断。

[0107] 尽管已经参考示例性附图描述了本发明,但是应当理解,本发明不限于本说明书中公开的实施方式和附图,并且本领域技术人员将理解,在不脱离本发明的范围和构思的情况下,各种修改是可能的。此外,尽管在描述本发明的实施方式的同时没有明确描述根据本发明的配置的操作效果,但是应当理解,也可以通过配置来识别可预测的效果。

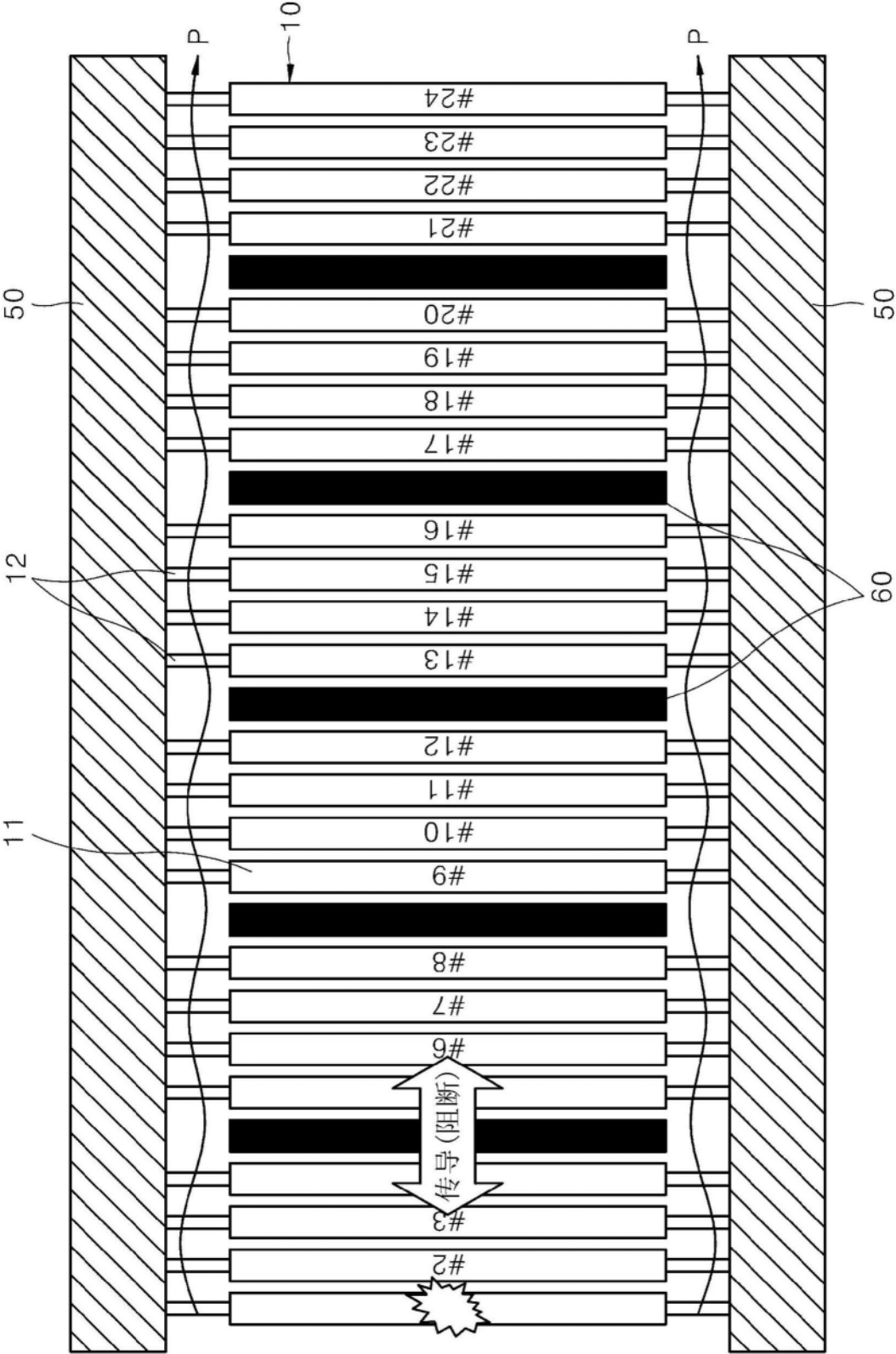


图1

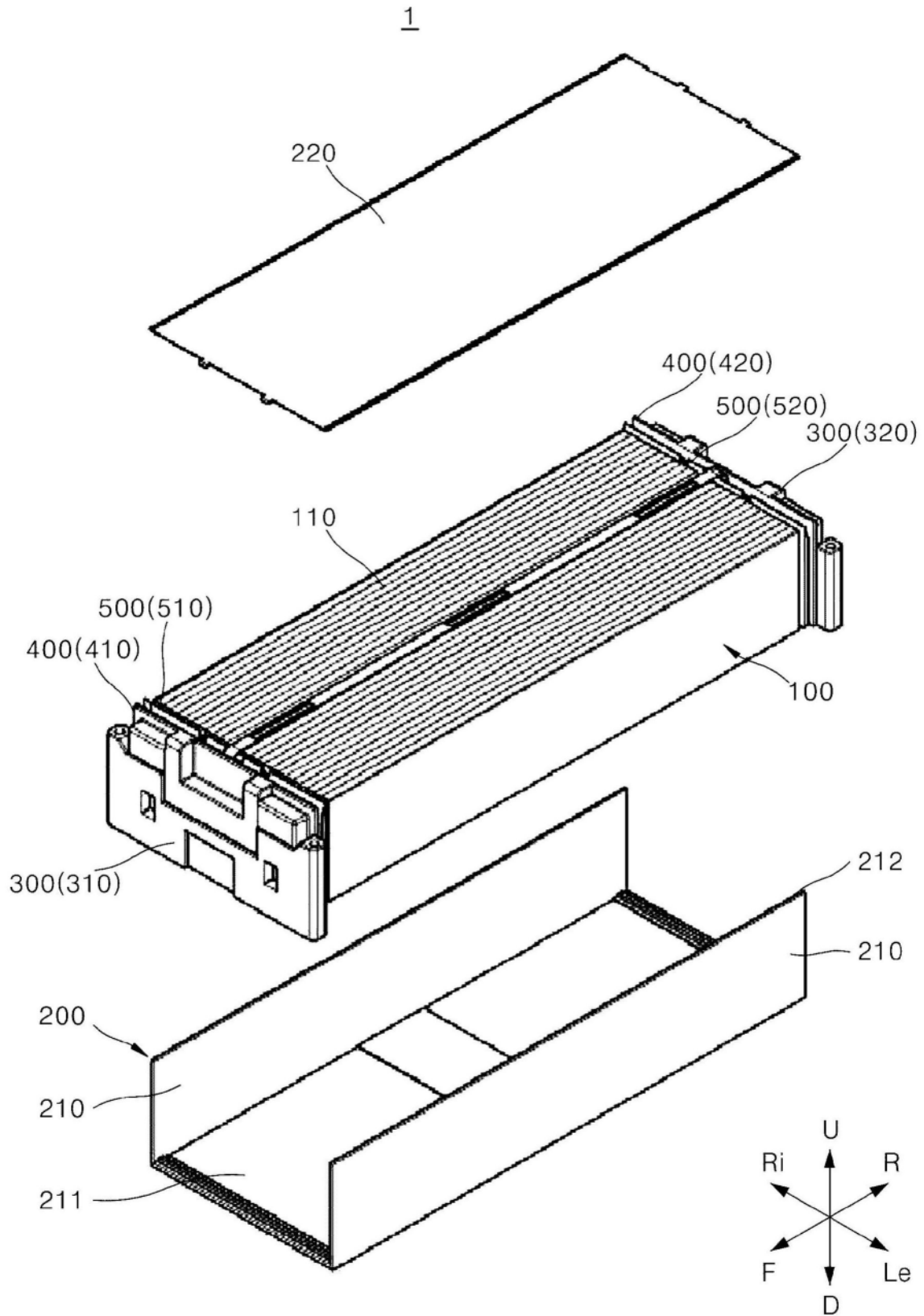


图2

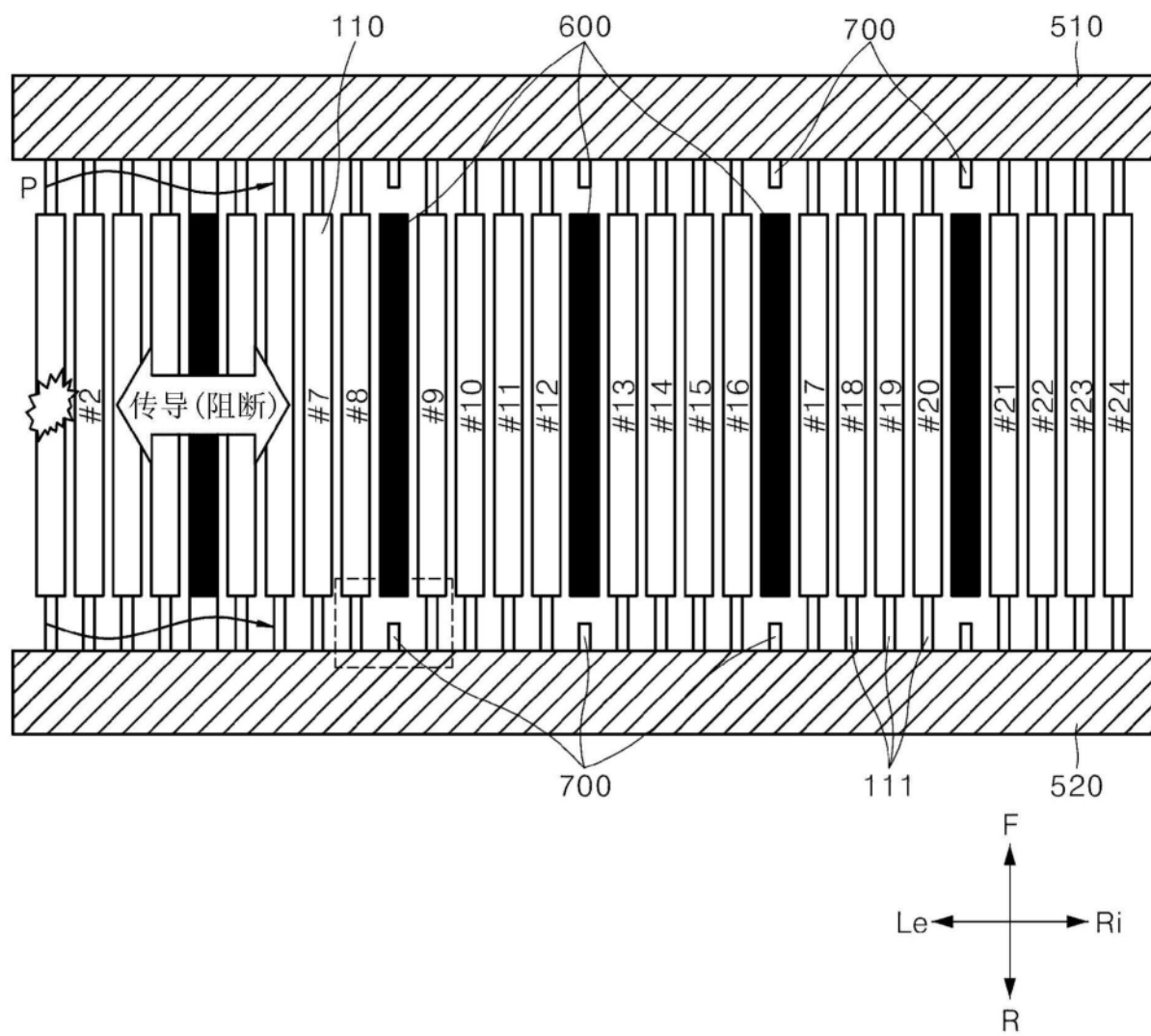


图3

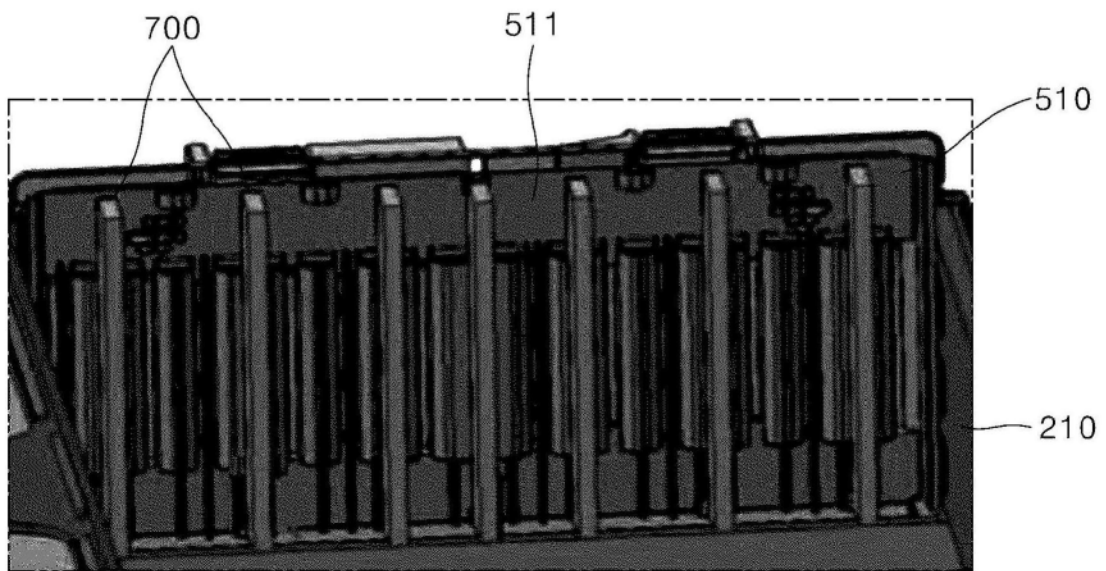


图4

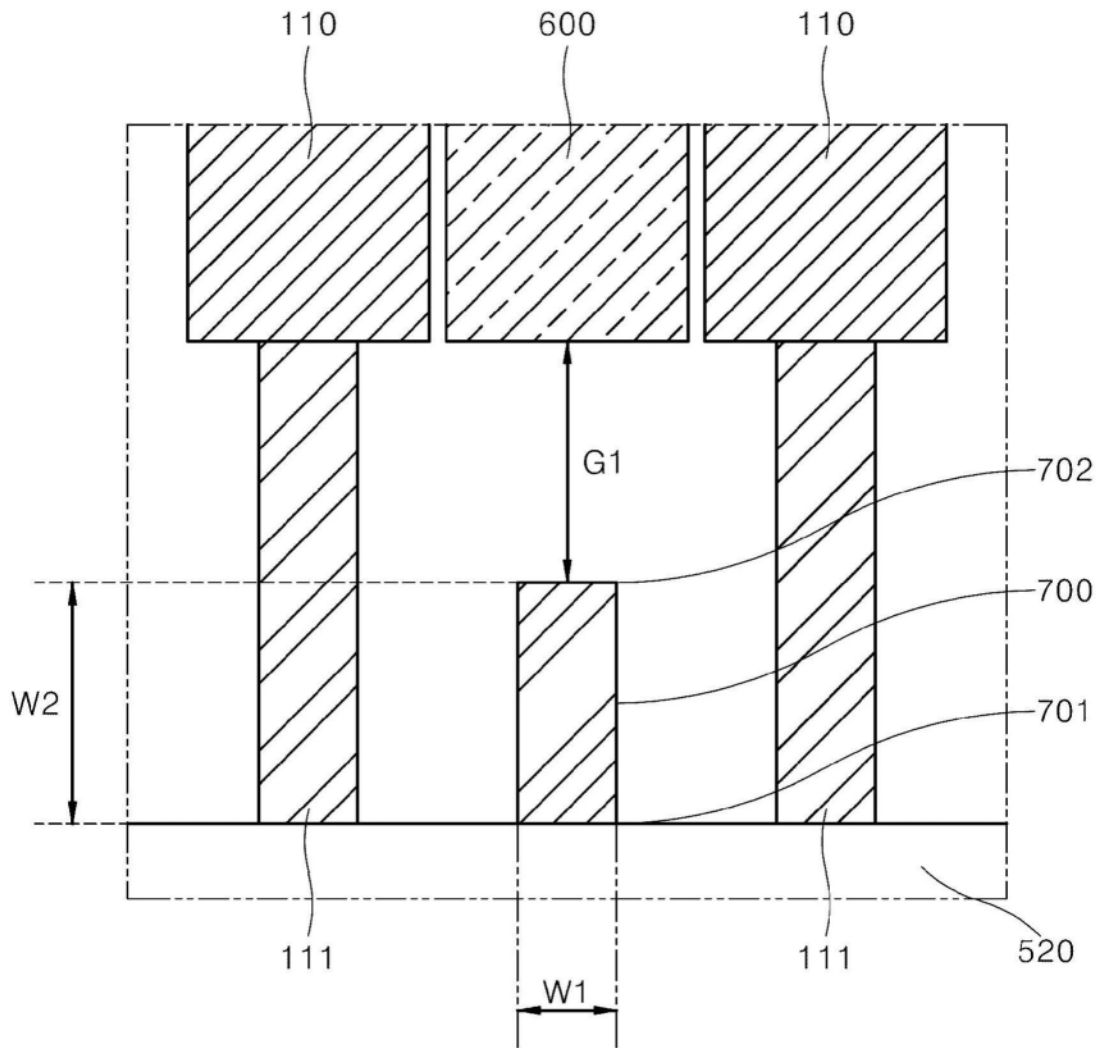


图5

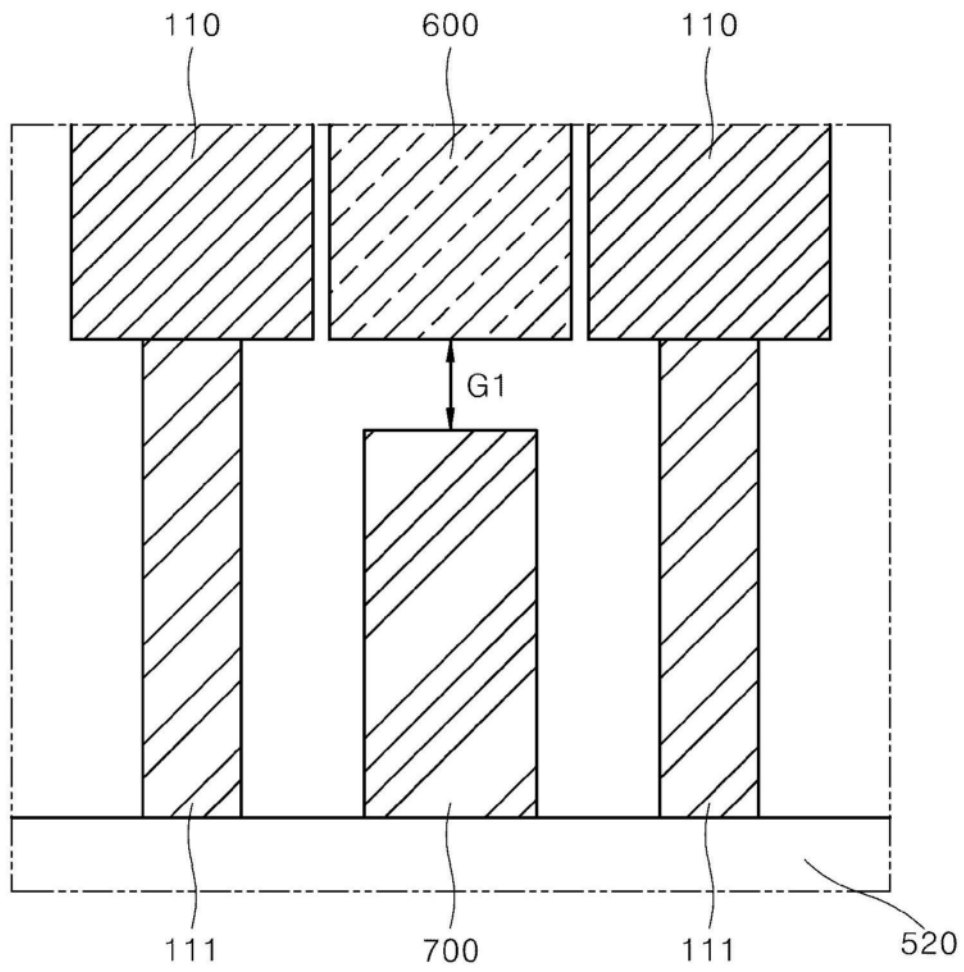


图6

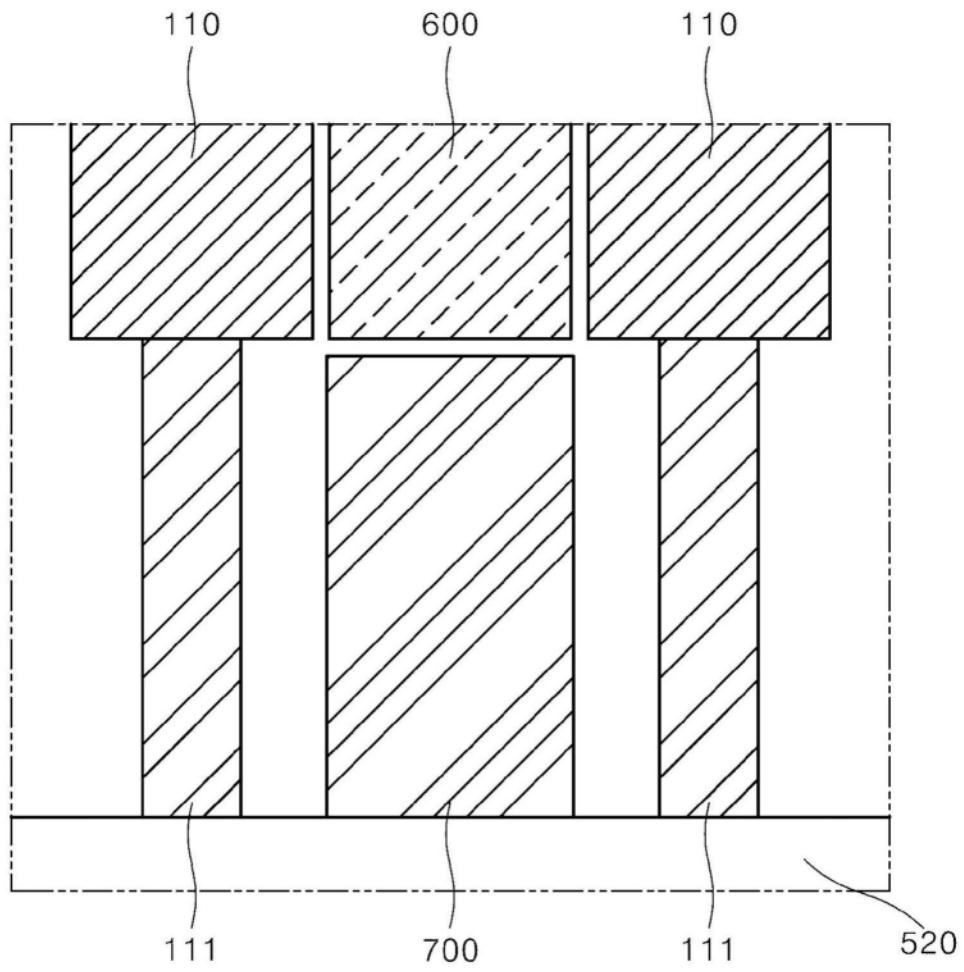


图7