



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114846568 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 25

(21) 申请号 202080085810.5

(22) 申请日 2020.12.07

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114846568 A

(43) 申请公布日 2022.08.02

(30) 优先权数据
2019-225721 2019.12.13 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.06.10

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/045464 2020.12.07

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/117674 JA 2021.06.17

(73) 专利权人 京瓷株式会社
地址 日本京都府

(72) 发明人 山崎洋一

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205
专利代理师 伍志健 林明校

(51) Int.Cl.
H01G 4/14 (2006.01)
H01G 4/32 (2006.01)
H01G 4/33 (2006.01)
H01G 4/30 (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01)
H01G 17/00 (2006.01)
H01G 4/38 (2006.01)
H02M 7/48 (2007.01)

(56) 对比文件
GB 1446197 A, 1976.08.18
JP 2016115431 A, 2016.06.23

审查员 徐春旺

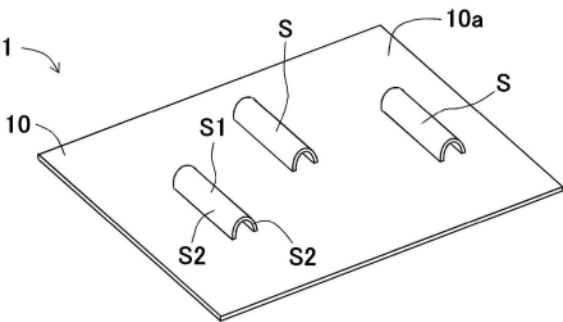
权利要求书1页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

电介质薄膜、使用该电介质薄膜的薄膜电容器、连结型电容器、逆变器及电动车辆

(57) 摘要

电介质薄膜,包括:树脂材料构成的薄膜状基材;和,位于基材的第一面的多个微小结构体。微小结构体具有:与第一面分离的第一部分;和,从第一面立起并支撑第一部分的第二部分。



1. 电介质薄膜, 包括:
树脂材料构成的薄膜状基材; 和,
位于所述基材的第一面的多个微小结构体;
所述微小结构体具有:
与所述第一面分离的第一部分; 和,
从所述第一面立起并支撑所述第一部分的第二部分,
由所述第一部分和所述第二部分包围的空隙, 沿着所述微小结构体的延伸方向延伸,
以提高气体排出性能;

在所述电介质薄膜为用于卷绕型薄膜电容器的电介质薄膜的情况下, 半数以上的所述微小结构体的两端的开口方向以卷绕型薄膜电容器的宽度方向为基准, 分别在 $-15^{\circ}\sim+15^{\circ}$ 和 $165^{\circ}\sim195^{\circ}$ 的范围内;

在所述电介质薄膜为用于矩形层叠型薄膜电容器的电介质薄膜的情况下, 半数以上的所述微小结构体的两端的开口方向以矩形层叠型薄膜电容器的短边方向为基准, 分别在 $-15^{\circ}\sim+15^{\circ}$ 和 $165^{\circ}\sim195^{\circ}$ 的范围内。

2. 根据权利要求1所述的电介质薄膜, 所述第一部分的一端部由所述第二部分支撑, 且另一端部为自由端。

3. 根据权利要求1所述的电介质薄膜, 所述第一部分的两端部分别被所述第二部分支撑。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的电介质薄膜, 所述第二部分由所述树脂材料构成。

5. 根据权利要求1~3中任一项所述的电介质薄膜, 所述第一部分由所述树脂材料构成。

6. 根据权利要求1~3中任一项所述的电介质薄膜, 所述微小结构体为拱形或者隧道状的构造体。

7. 根据权利要求1~3中任一项所述的电介质薄膜, 所述微小结构体的高度为 $0.05\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下。

8. 根据权利要求2所述的电介质薄膜, 所述第一面与所述自由端的间隔为 $0.05\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下。

9. 根据权利要求1~3中任一项所述的电介质薄膜, 所述微小结构体的个数密度为 $1\text{个}/\text{mm}^2$ 以上 $3000\text{个}/\text{mm}^2$ 以下。

10. 薄膜电容器, 具有: 主体部, 由在根据权利要求1~9中任一项所述的电介质薄膜上具有金属膜的金属化薄膜卷绕或层叠形成; 和, 设置于该主体部的外部电极。

11. 连结型电容器, 通过母线连接有多个权利要求10所述的薄膜电容器。

12. 逆变器, 包括: 由开关元件构成的桥接电路, 和, 与该桥接电路连接且包括权利要求10所述的薄膜电容器的电容单元。

13. 电动车辆, 包括: 电源, 与该电源连接的权利要求12所述的逆变器, 与该逆变器连接的电机, 和, 由该电机驱动的车轮。

电介质薄膜、使用该电介质薄膜的薄膜电容器、连结型电容器、逆变器及电动车辆

技术领域

[0001] 本公开涉及电介质薄膜、使用该电介质薄膜的薄膜电容器、连结型电容器、逆变器及电动车辆。

背景技术

[0002] 专利文献1记载了传统技术的一个示例。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1：日本特开2015-201527号公报

发明内容

[0006] 本公开的电介质薄膜包括：树脂材料构成的薄膜状基材；和，位于所述基材的第一面的多个微小结构体。所述微小结构体具有：与所述第一面分离的第一部分；和，从所述第一面立起并支撑所述第一部分的第二部分。

[0007] 本公开的薄膜电容器具有：主体部，由在上述电介质薄膜上具有金属膜的金属化薄膜卷绕或层叠而成；和，设置于该主体部的外部电极。

[0008] 本公开的连结型电容器通过母线连接有多个上述薄膜电容器。

[0009] 本公开的逆变器包括：由开关元件构成的桥接电路，和，与该桥接电路连接且包括上述薄膜电容器的电容单元。

[0010] 本公开的电动车辆包括：电源，与该电源连接的上述逆变器，与该逆变器连接的电机，和，由该电机驱动的车轮。

附图说明

[0011] 本公开的目的、特征以及优点将从下述的详细描述和附图中变得更加清楚。

[0012] 图1A是电介质薄膜的示意图。

[0013] 图1B是电介质薄膜的示意图。

[0014] 图1C是电介质薄膜的示意图。

[0015] 图1D是电介质薄膜的示意图。

[0016] 图1E是电介质薄膜的示意图。

[0017] 图2A是示意性地表示在电介质薄膜的表面具有金属膜的结构剖视图。

[0018] 图2B是表示第一实施方式的薄膜电容器的外观立体图。

[0019] 图3是示意性地表示薄膜电容器的第二实施方式的结构展开立体图。

[0020] 图4是示意性地表示连结型电容器的一个实施方式的结构立体图。

[0021] 图5是用于说明逆变器的一个实施方式的结构概略结构图。

[0022] 图6是表示电动车辆的一个实施方式的概略结构图。

具体实施方式

[0023] 作为本公开的薄膜电容器的基础结构的薄膜电容器,是将在由例如聚丙烯树脂构成的电介质薄膜的表面上蒸镀作为电极的金属膜而成的金属化薄膜,卷绕或在一个方向上层叠多张而层叠形成的。

[0024] 薄膜电容器具有自恢复性,即,即使在金属化薄膜的绝缘缺陷部分发生短路的情况下,也能够通过短路的能量使缺陷部分周边的金属膜蒸发、飞散,通过断线使绝缘缺陷部分绝缘化,具有防止薄膜电容器的绝缘破坏的优点。

[0025] 在使薄膜电容器的自恢复性发挥作用方面,缺陷部分周边的金属膜蒸发、飞散时产生的气体的排出性能很重要。特别是,由于在邻接的金属化薄膜彼此密合的所谓绝缘边缘部附近气体难以排出,因此公开有例如使边缘部的金属化薄膜的表面粗糙度变粗来确保气体的排出性能的方法(参照专利文献1)。

[0026] 金属化薄膜的表面粗糙度包括:对薄膜表面进行物理(喷砂等)或者化学(蚀刻等)处理的方法,以及,预先将颗粒状润滑剂等与原材料混合并薄膜化的方法等。然而,即使仅增加表面粗糙度以降低薄膜之间的粘附性,也不能充分地确保气体的排出性能,且有时会发生薄膜的破坏等。

[0027] 图1A~图1E是电介质薄膜的示意图。图中,为了容易理解,以放大状态表示了微小结构体的形状。本实施方式的电介质薄膜1包括:树脂材料构成的薄膜状的基材10;和,位于基材10的第一面10a的多个微小结构体S。微小结构体S具有第一部分S1以及第二部分S2这两个部分。

[0028] 基材10是由绝缘性的树脂材料形成的薄膜状的薄膜部件。作为绝缘性的树脂材料,例如可以举出聚丙烯(PP)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚苯硫醚(PPS)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚芳酯(PAR)、聚苯醚(PPE)、聚醚酰亚胺(PEI)以及环烯烃聚合物(COP)等。特别是聚芳酯(PAR),由于绝缘破坏电压高,所以是优选的。

[0029] 本实施方式的电介质薄膜1,作为构成薄膜电容器的金属化薄膜,宽度、长度以及厚度等各尺寸根据薄膜电容器所要求的特性被适当设定。

[0030] 多个微小结构体S位于基材10的一个表面,即第一面10a上。微小结构体S的第一部分S1是从第一面10a分离的部分,在第一部分S1与第一面10a之间存在空隙。微小结构体S的第二部分S2从第一面10a立起,并支撑第一部分S1。第二部分S2只要进行支撑以维持第一部分S1与第一面10a之间的空隙即可。

[0031] 在薄膜电容器的金属化薄膜中,在产生局部的绝缘缺陷部分的情况下,尽管缺陷部分周边的金属膜会短路,但短路部分因高电阻而发热,短路部分的金属膜自身蒸发、飞散,并断线。由于该金属膜的断线,绝缘缺陷部分的短路被绝缘化,从而自恢复。另一方面,短路部的金属膜蒸发、飞散时产生的气体有时会导致层叠的金属化薄膜剥离,进而气体膨胀而导致金属化薄膜的破坏。通过提高气体的排出性能,能够抑制这样的破坏。

[0032] 微小结构体S在电介质薄膜1的表面上作为微小的凹凸,以实现适度的表面粗糙度。通过微小结构体S,能够降低与层叠的其他电介质薄膜的粘附性,从而使薄膜电容器自恢复时产生的气体的排出性能良好。进一步地,微小结构体S控制产生的气体的一部分的流动。尽管自恢复时产生的气体原本其流动是无序的或各向同性的,但仅此不能得到充分的气体排出性能。一部分气体流经由微小结构体S的第一部分S1和第二部分S2包围的空隙。也

就是说,通过采用上述结构,微小结构体S作为将气体的流动向一定方向引导的引导部而发挥功能。

[0033] 通过将微小结构体S的第一部分S1或第二部分S2的至少任意一个设为沿与第一面10a平行的方向延伸的形状,并将延伸的方向设为预定的方向,能够将一部分气体的流动向期望的方向引导。

[0034] 本实施方式的电介质薄膜1通过具有微小结构体S,能够在电介质薄膜1的表面实现适度的表面粗糙度,并且通过控制气体的流动,能够提高气体排出性能,并提高自恢复性。

[0035] 本实施方式的微小结构体S如图1A的立体图以及图1C的主视图所示,是隧道状的一例。隧道状是指:第一部分S1为沿与第一面10a平行的方向延伸的顶部部分,第二部分S2作为侧壁分别对第一部分S1的宽度方向两端部进行支撑的结构。如图1A所示,本实施方式的微小结构体S为半圆筒的隧道状。也可以如本实施方式的半圆筒状那样,第一部分S1与第二部分S2的边界不明确。作为第一部分S1,只要是与第一面10a分离而产生空隙的部分即可;作为第二部分S2,只要是连接第一面10a和第一部分S1并保持空隙的部分即可。

[0036] 本实施方式的隧道状的微小结构体S中,例如,高度H可以为 $0.05\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下,宽度W可以为 $0.1\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下,长度L可以为 0.1 以上 $200\mu\text{m}$ 以下。另外,微小结构体S的个数密度例如也可以为 1 个/ mm^2 以上 300 个/ mm^2 以下。微小结构体S的各尺寸以及个数密度可以通过电子显微镜观察电介质薄膜1的表面以及截面等公知的方法来测定。

[0037] 自恢复时产生的气体的一部分,从隧道状的微小结构体S的一方的开口流入内部空间,流经微小结构体S内并从另一方的开口流出。通过隧道状的微小结构体S,能够将产生的气体的流动引导至微小结构体S的长度方向,从而提高气体排出性能。另外,通过使微小结构体S的长度L为 $10\mu\text{m}$ 以上,并使微小结构体S的个数密度为 20 个/ mm^2 以上,能够使气体的流动易于向规定的方向流动。由于在微小结构体S延伸的方向上会产生气体的流动,因此,如果是用于卷绕型结构的薄膜电容器的电介质薄膜1,则通过使微小结构体S沿着电介质薄膜1的宽度方向,即与卷绕轴平行的方向延伸,能够进一步提高气体排出性能。如果是用于层叠型结构的薄膜电容器的电介质薄膜1,则通过使微小结构体S朝向最接近的侧边、特别是俯视时的薄膜电容器的形状为长方形的情况下使微小结构体S朝向长边延伸,能够进一步提高气体排出性能。

[0038] 位于电介质薄膜1的表面的多个隧道状的微小结构体S,其大小也可以一致。另外,多个微小结构体S各自的高度H、宽度W、长度L只要在上述的范围内,则各自的形状等也可以不同。隧道状的多个微小结构体S可以如图1A所示地为直线状,也可以为曲线状,还可以同时存在直线状和曲线状。隧道状的多个微小结构体S可以朝向一致,也可以朝向不一致。隧道状的多个微小结构体S的两端的开口的方向也可以分别在预先设定的范围内。

[0039] 通过将半数以上的微小结构体S的两端的开口的方向设在预先设定的范围内,能够使自恢复时产生的气体如上所述地使气体排出性能提高地流动。预先设定的范围是:俯视时,以电介质薄膜1中的规定方向为基准,相对于该基准方向,一端的开口的方向在 $-15^\circ \sim +15^\circ$ 的范围内,另一端的开口的方向在 $165^\circ \sim 195^\circ$ 的范围内。此外,开口的方向例如规定为:与包含开口的虚拟面正交且朝向外侧的方向。如果两端的开口方向在这些范围内,则微小结构体S的两端的开口之间的形状可以如上所述地为直线状,也可以为曲线状。如果是用

于卷绕型结构的薄膜电容器的电介质薄膜1,则电介质薄膜1的基准方向为电介质薄膜1的宽度方向;如果是用于层叠型结构的薄膜电容器的电介质薄膜1,则电介质薄膜1的基准方向为电介质薄膜1的短边方向。

[0040] 对微小结构体S的其他实施方式进行说明。作为其他实施方式的微小结构体S,如图1B的立体图所示,例如为拱形的微小结构体S。本实施方式的主视图与图1C相同。拱形的微小结构体S与隧道状同样地,是第二部分S2分别支撑第一部分S1的宽度方向两端部的结构。隧道状和拱形的长度不同。拱形的长度L与高度H之比为1以下($L/H \leq 1$)。隧道状的长度L与高度H之比大于1($L/H > 1$)。拱形的微小结构体S也发挥与隧道状同样的效果。

[0041] 本实施方式的拱形的微小结构体S中,例如,高度H可以为 $0.05\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下,宽度W可以为 $0.1\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下,长度L可以为 $0.01\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下。另外,微小结构体S的个数密度例如也可以为 $10\text{个}/\text{mm}^2$ 以上 $3000\text{个}/\text{mm}^2$ 以下。

[0042] 作为其他实施方式,微小结构体S可以是:第一部分S1的一端部被第二部分S2支撑,且相反侧的另一端部是自由微小结构体S端。这样的微小结构体S如图1D的立体图以及图1E的主视图所示,是所谓的檐状。檐状为如下的结构:第一部分S1是沿与第一面10a平行的方向延伸的屋顶部分,第二部分S2作为壁部支撑第一部分S1的一端部,第一部分S1的另一端部成为自由端的檐。

[0043] 所述隧道状以及拱形的微小结构体S能够将从开口流入的气流向长度方向进行引导。换言之,难以引导未流入开口的气流。本实施方式的檐状的微小结构体S中,第一部分S1的檐侧较大地开放,从檐侧流入的气体与第二部分S2碰撞并沿着第二部分S2流动,因此能够引导比较多的气流。这样,本实施方式的檐状的微小结构体S能够通过控制气流,来提高提气体排出性能,从而提高自恢复性。

[0044] 在檐状的微小结构体S中,与第二部分S2碰撞的气体的一部分有时也会返回到开放的檐侧。也就是说,隧道状及拱形的微小结构体S,虽然能够控制流动的气体比较少,但是控制的可靠性比较高。檐状的微小结构体S虽然控制的可靠性比较低,但能够控制流动的气体比较多。根据使用电介质薄膜1的薄膜电容器的种类、大小、要求特性等,可以适当设定使用或者并用隧道状及拱形的微小结构体S和檐状的微小结构体S中的任一个等。

[0045] 本实施方式的檐状的微小结构体S中,例如,高度H可以为 $0.1\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下,宽度W可以为 $0.05\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下,长度L可以为 $0.1\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下,第一部分S1的自由端与第一面10a的距离D也可以为 $0.05\mu\text{m}$ 以上 $15\mu\text{m}$ 以下。另外,微小结构体S的个数密度例如也可以为 $1\text{个}/\text{mm}^2$ 以上 $300\text{个}/\text{mm}^2$ 以下。

[0046] 位于电介质薄膜1的表面的多个檐状的微小结构体S,其大小也可以一致。另外,多个微小结构体S各自的高度H、宽度W、长度L只要在上述的范围内,则各自的形状等也可以不同。檐状的多个微小结构体S可以如图1D所示地为直线状,也可以为曲线状,还可以同时存在直线状和曲线状。檐状的多个微小结构体S可以朝向一致,也可以朝向不一致。

[0047] 对包括微小结构体S的电介质薄膜1的制造方法进行说明。首先,将所述绝缘性的树脂材料溶解于溶剂,获得树脂溶液。作为溶剂,例如可以使用甲醇、异丙醇、正丁醇、乙二醇、乙二醇单丙醚、甲基乙基酮、甲基异丁基酮、二甲苯、丙二醇单甲醚、丙二醇单甲醚乙酸酯、二甲基乙酰胺、环己烷,或者包含从这些中选择的两种以上的混合物的有机溶剂。

[0048] 将得到的树脂溶液涂布在例如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)制的型材片材的表面

上,进行干燥,使溶剂挥发。在型材片材上,在相当于微小结构体S的部分预先设置槽或孔等。在从型材片材剥离的薄膜的表面,转印有槽的板状或转印有孔的棒状部分从薄膜表面分支形成。通过例如摩擦薄膜的表面等,使板状部分或棒状部分弯曲。通过弯曲,将分支部相反侧的端部接合于薄膜表面,可以形成隧道状以及拱形的微小结构体S。端部与薄膜表面的接合可以通过加热接合或粘接剂接合等。另外,通过减弱施加在摩擦上的力,使板状部分或棒状部分的分支部相反侧的端部弯曲到不与薄膜表面接触的程度,能够形成檐状的微小结构体S。

[0049] 图2A是示意性地表示在电介质薄膜的表面具有金属膜的结构剖视图,图2B是表示第一实施方式的薄膜电容器的外观立体图。图2B所示的第一实施方式的薄膜电容器A的基本结构为:由在电介质薄膜1的单面具有金属膜2的金属化薄膜3层叠而成的主体部4设置有外部电极5的结构,并根据需要设置引线6。

[0050] 在这种情况下,主体部4、外部电极5以及引线6的一部分根据需要,从绝缘性以及耐环境性的观点出发,可以被外装部件7覆盖。在图2B中,示出了去除了外装部件7的一部分的状态,且外装部件7被去除的部分以虚线表示。

[0051] 本实施方式的电介质薄膜1不限于图2A、图2B所示的层叠型,也能够适用于卷绕型的薄膜电容器B。

[0052] 图3是示意性地表示薄膜电容器的第二实施方式的结构的展开立体图。在本实施方式的薄膜电容器B中,由卷绕的金属化薄膜3a、3b构成主体部4,并在主体部4的对向的端面上设置金属电极作为外部电极5a、5b。

[0053] 金属化薄膜3a在电介质薄膜1a的表面具有金属膜2a,金属化薄膜3b在电介质薄膜1b的表面具有金属膜2b。图3中,金属膜2a、2b形成为:在电介质薄膜1a、1b的宽度方向的一端侧,不形成金属膜2a、2b而露出电介质薄膜1a、1b的部分(以下有时称为金属膜非形成部8a、8b)在长度方向上连续残留。

[0054] 金属化薄膜3a和3b在电介质薄膜1a、1b的宽度方向上,以金属膜非形成部8a和8b位于彼此不同的端部的方式配置,以使与金属膜非形成部8a、8b不同的端部向宽度方向突出地以错开的状态重叠。

[0055] 也就是说,在薄膜电容器B中,由电介质薄膜1a和金属膜2a构成的金属化薄膜3a、和由电介质薄膜1b和金属膜2b构成的金属化薄膜3b,如图3所示地重叠并卷绕。另外,图3中,为了易于观察薄膜电容器B的结构,将电介质薄膜1a、1b,金属膜2a、2b的厚度记载为从图3的深处朝向近前变厚,但实际上这些厚度是一定的。

[0056] 图4是示意性地表示连结型电容器的一个实施方式的结构的立体图。在图4中,为了易于理解结构,省略了壳体以及模具用的树脂地进行了记载。本实施方式的连结型电容器C构成为:多个薄膜电容器B通过一对母线21、23并联连接。母线21、23由端子部21a、23a和引出端子部21b、23b构成。端子部21a、23a为外部连接用,引出端子部21b、23b分别与薄膜电容器B的外部电极5a、5b连接。在连结型电容器C中,也可以使用薄膜电容器A来代替薄膜电容器B。

[0057] 作为构成薄膜电容器A、B或者连结型电容器C的电介质薄膜,若适用本实施方式的电介质薄膜1,则与由聚丙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯等形成的传统的电介质膜薄相比,能使厚度变得更薄,因此,能够使薄膜电容器A、B以及连结型电容器C小型化并增加容量。

[0058] 另外,作为电介质薄膜1的主要成分的有机树脂,在适用了聚芳酯、聚苯醚、环状烯烃、聚醚酰亚胺等有机材料的情况下,由于薄膜电容器A、B以及连结型电容器C的耐热性高,因此,即使在高温区域(例如,温度在80℃以上的环境)中使用,也可以获得电容以及绝缘电阻下降小的电容器产品。此外,连结型电容器C除了如图4所示的平面配置以外,即使是以薄膜电容器B的平坦的面彼此重叠的方式层叠的结构,也能够得到同样的效果。

[0059] 图5是用于说明逆变器的一个实施方式的结构的概略结构图。图5中示出了从整流后的直流生成交流的逆变器D的例子。本实施方式的逆变器D如图5所示包括桥接电路31和电容单元33。桥接电路31例如由诸如IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor,绝缘栅双极型晶体管)之类的开关元件和二极管构成。电容单元33被配置于桥接电路31的输入端子之间,以使电压稳定化。逆变器D包括上述薄膜电容器A、B或连结型电容器C,作为电容单元33。

[0060] 此外,该逆变器D连接至用于对直流电源电压进行升压的升压电路35。另一方面,桥接电路31与作为驱动源的电动发电机(电机M)连接。

[0061] 如果将上述的本实施方式的薄膜电容器A、B或连结型电容器C应用于逆变器D的电容单元33,则能够减小电容单元33在逆变器D中所占的体积,因此,能够得到具有更小型化且电容更大的电容单元33的逆变器D。另外,可以获得即使在高温区域调制波的波动也小的逆变器D。

[0062] 图6是表示电动车辆的一个实施方式的概略结构图。图6示出了作为电动车辆E的混合动力电动车辆(HEV)的示例。

[0063] 图6中的电动车辆E具备:驱动用的电机41、发动机43、变速器45、逆变器47、电源(电池)49、前轮51a以及后轮51b。

[0064] 该电动车辆E包括作为驱动源的电机41或者发动机43或这两者。驱动源的输出经由变速器45传递至左右一对前轮51a。电源49连接至逆变器47,逆变器47连接至电机41。

[0065] 另外,图6所示的电动车辆E包括车辆ECU53以及发动机ECU57。车辆ECU53对电动车辆E整体进行综合控制。发动机ECU57控制发动机43的转速以驱动电动车辆E。电动车辆E还包括:由驾驶员等操作的点火钥匙55、未图示的加速踏板以及制动器等驾驶装置。与驾驶员等对驾驶装置的操作相应的驱动信号被输入到车辆ECU53。该车辆ECU53基于该驱动信号将指示信号输出至发动机ECU57、电源49以及作为负载的逆变器47。发动机ECU57响应于指示信号,控制发动机43的转速以驱动电动车辆E。

[0066] 将本实施方式的薄膜电容器A、B或连结型电容器C适用作电容单元33,将小型化的逆变器D搭载于例如图6所示的电动车辆E时,与使用由聚丙烯或聚对苯二甲酸乙二醇酯等形成的传统电介质薄膜适用的薄膜电容器或连结型电容器的大型逆变器相比,可以减轻车辆的重量。在本实施方式中,能够这样地实现车辆的轻量化,从而可以提高燃料效率。另外,能够减小汽车控制装置在发动机室内所占的比例。通过减小控制装置所占的比例,可以在发动机室内内置用于提高耐冲击性的功能,可以进一步提高车辆的安全性。

[0067] 此外,本实施方式的逆变器D不仅能够适用于上述的混合动力汽车(HEV),还能够适用于电动汽车(EV)、电动自行车、发电机、太阳能电池等各种电力转换应用产品。

[0068] 本公开可以是以下实施方式。

[0069] 本公开的电介质薄膜,包括:树脂材料构成的薄膜状基材;和,位于所述基材的第

一面的多个微小结构体。所述微小结构体具有：与所述第一面分离的第一部分；和，从所述第一面立起并支撑所述第一部分的第二部分。

[0070] 本公开的薄膜电容器具有：主体部，由在上述电介质薄膜上具有金属膜的金属化薄膜卷绕或层叠而成；和，设置于该主体部的外部电极。

[0071] 本公开的连结型电容器通过母线连接有多个上述薄膜电容器。

[0072] 本公开的逆变器包括：由开关元件构成的桥接电路，和，与该桥接电路连接且包括上述薄膜电容器的电容单元。

[0073] 本公开的电动车辆包括：电源，与该电源连接的上述逆变器，与该逆变器连接的电机，和，由该电机驱动的车轮。

[0074] 根据本公开，能够提供自恢复性提升的电介质薄膜、使用该电介质薄膜的薄膜电容器、连结型电容器、逆变器以及电动车辆。

[0075] 尽管上文已经详细描述了本公开的实施方式，但是本公开不限于上述实施方式，并且可以在不脱离本公开主旨的范围内进行各种修改和改进等。不言而喻，分别构成上述各实施方式的全部或者一部分能够在不矛盾的范围内适当地进行组合。

[0076] 附图标记说明

[0077] A、B 薄膜电容器

[0078] C 连结型电容器

[0079] D、47 逆变器

[0080] E 电动车辆

[0081] 1、1a、1b电介质薄膜

[0082] 2、2a、2b金属膜

[0083] 3、3a、3b金属化薄膜

[0084] 4主体部

[0085] 5、5a、5b外部电极

[0086] 6 引线

[0087] 7 外装部件

[0088] 8a、8b 金属膜非形成部

[0089] 10 基材

[0090] 10a 第一面

[0091] 21、23 母线

[0092] 31 桥接电路

[0093] 33 电容单元

[0094] 35 升压电路

[0095] 41 电机

[0096] 43 发动机

[0097] 45 变速器

[0098] 47 逆变器

[0099] 49 电源

[0100] 51a 前轮

- [0101] 51b 后轮
- [0102] 53 车辆ECU
- [0103] 55 点火钥匙
- [0104] 57 发动机ECU
- [0105] S 微小结构体
- [0106] S1 第一部分
- [0107] S2 第二部分

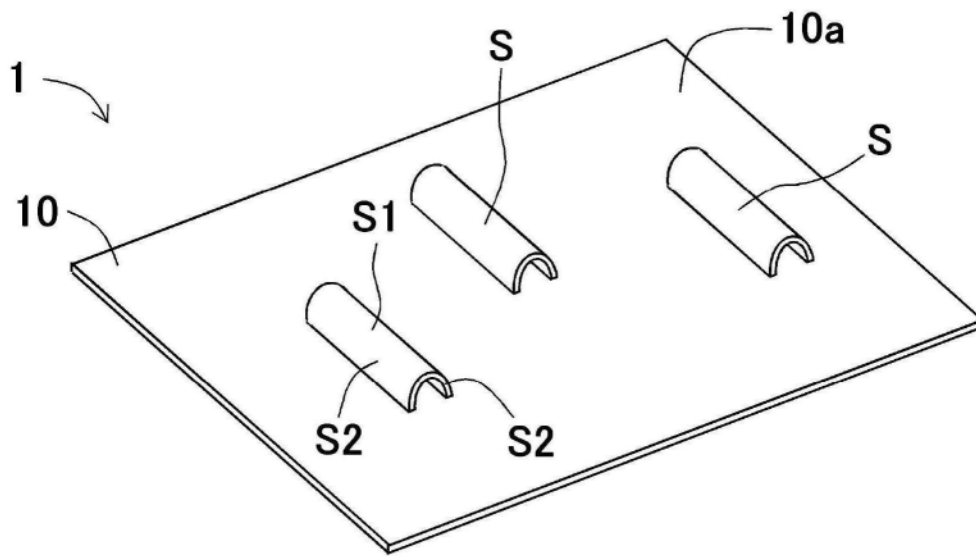


图1A

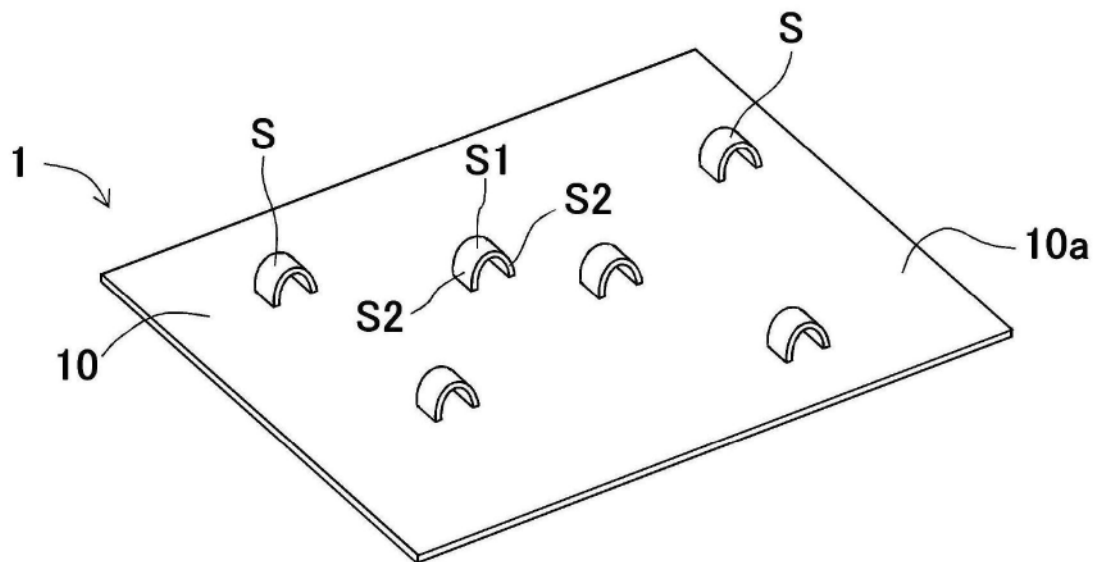


图1B

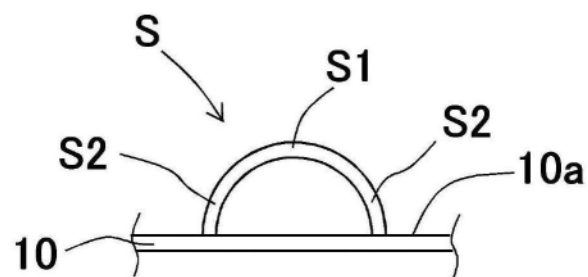


图1C

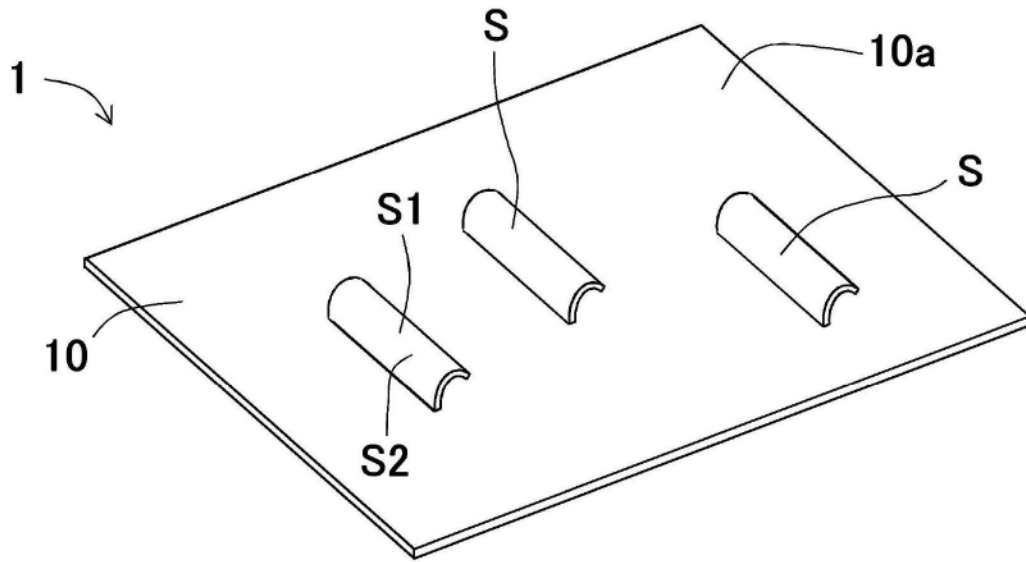


图1D

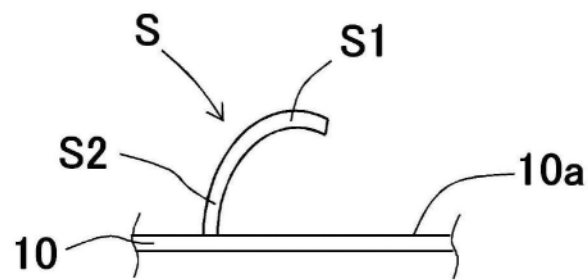


图1E

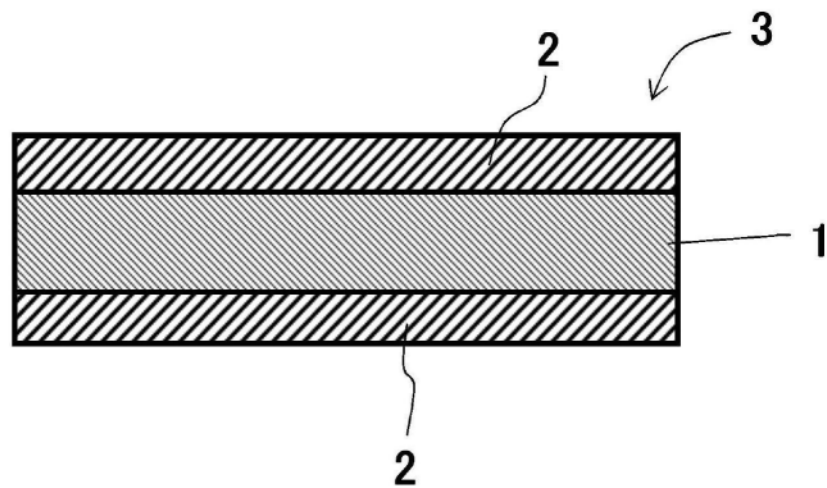


图2A

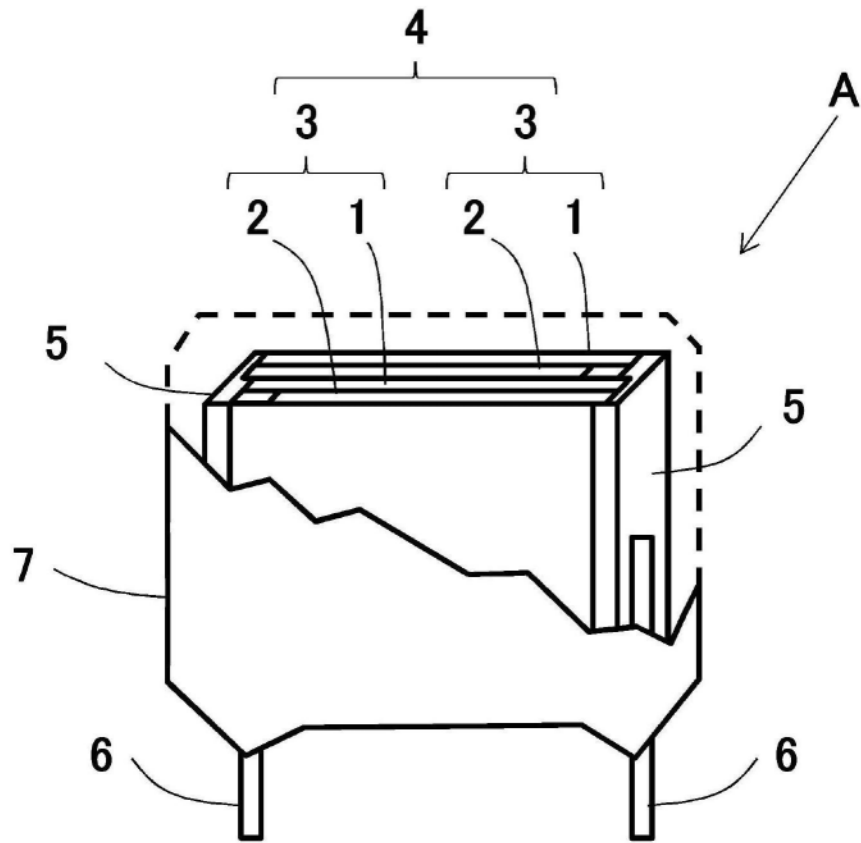


图2B

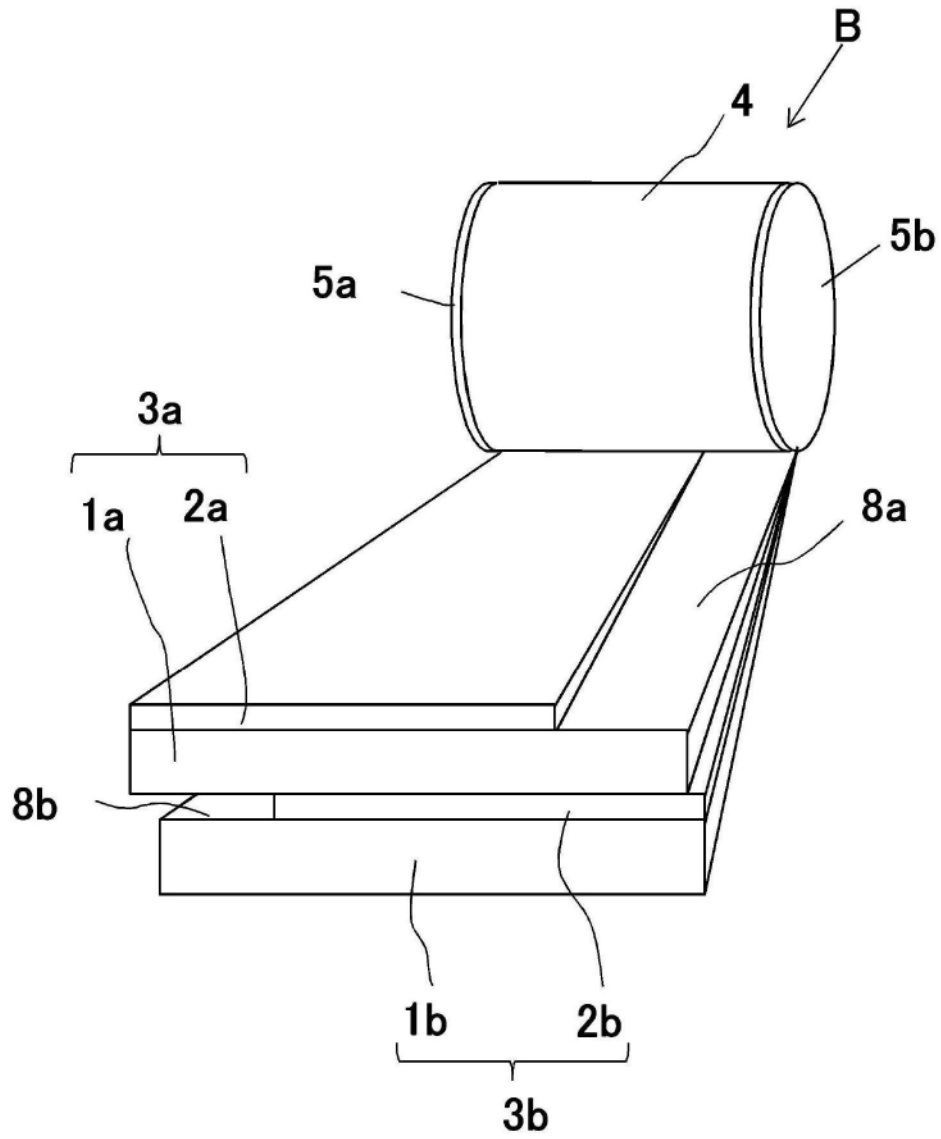


图3

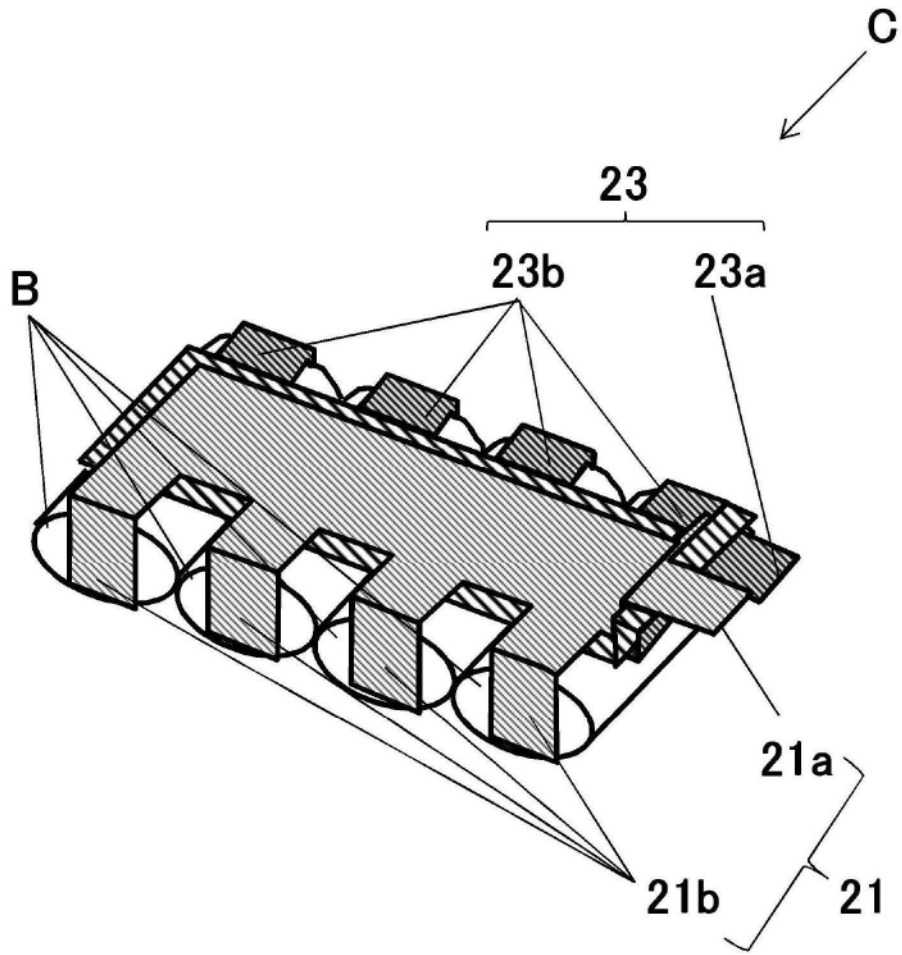


图4

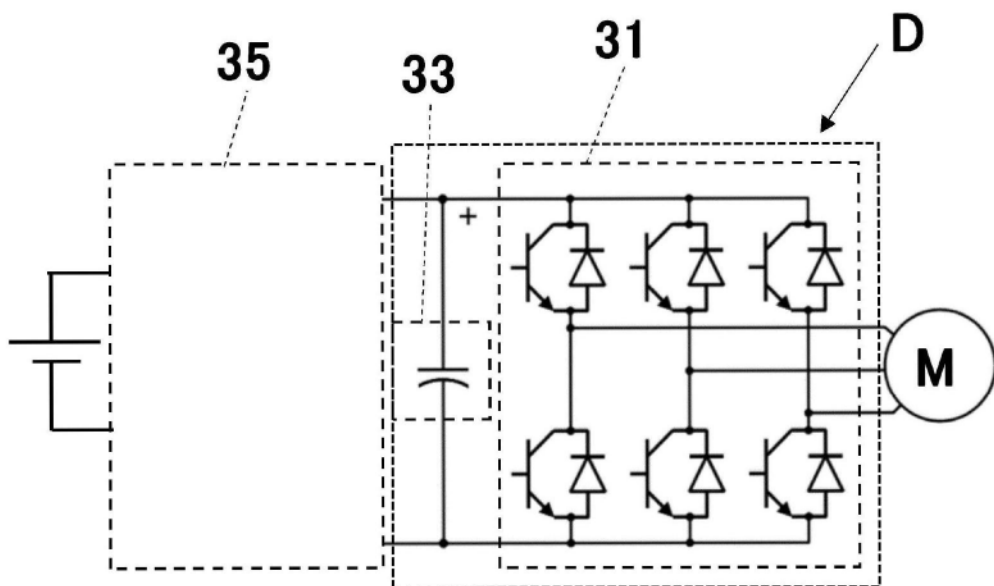


图5

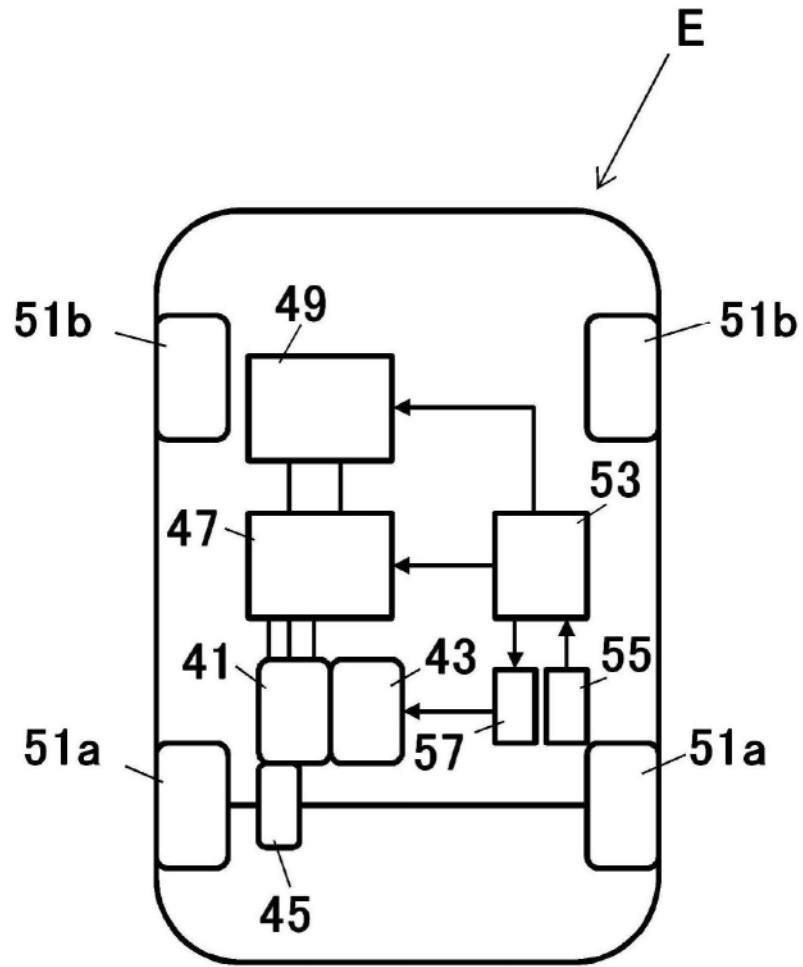


图6