(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113841210 B
(45)授权公告日 2024.04.09

(21)申请号 202080036782.8
(22)申请日 2020.05.15
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113841210 A
(43)申请公布日 2021.12.24
(30)优先权数据
2019-098078 2019.05.24 JP
2019-199278 2019.10.31 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.11.17
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/019530 2020.05.15
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/241325 JA 2020.12.03
(73)专利权人 株式会社自动网络技术研究所
地址 日本国三重县四日市市西末广町1番14号
专利权人 住友电装株式会社
住友电气工业株式会社
(72)发明人 小林健人 吉川浩平
(74)专利代理机构 上海和跃知识产权代理事务所(普通合伙) 31239
专利代理师 洪磊
(51)Int.Cl.
H01F 37/00(2006.01)
H01F 41/12(2006.01)
H01F 27/06(2006.01)
(56)对比文件
CN 1875442 A,2006.12.06
CN 208444723 U,2019.01.29
CN 103093940 A,2013.05.08
WO 2014073380 A1,2014.05.15
JP 2015126142 A,2015.07.06
JP 2019029594 A,2019.02.21
JP 2012119415 A,2012.06.21
WO 2017014160 A1,2017.01.26
JP 2000077242 A,2000.03.14
WO 2016060001 A1,2016.04.21
JP 2018195682 A,2018.12.06
CN 1187014 A,1998.07.08
审查员 李婷婷

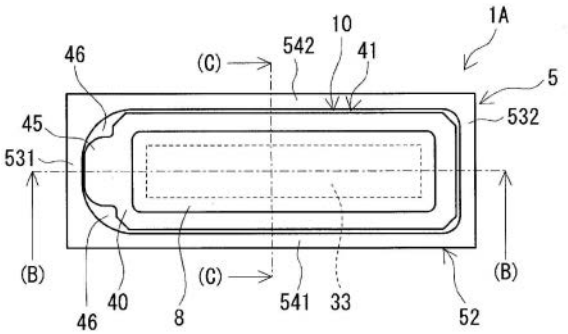
权利要求书2页 说明书18页 附图8页

(54)发明名称

电抗器

(57)摘要

电抗器具备:线圈,具有一对卷绕部;磁芯,配置于卷绕部的内侧及外侧;保持构件,规定线圈和磁芯的相互的位置;壳体,收纳组合体,该组合体包括线圈、磁芯以及保持构件;以及密封树脂部,填充到壳体内,壳体具备:底板部,载置组合体;侧壁部,将组合体的周围包围;以及开口部,与底板部面对,侧壁部具备一对面对的长边部和一对面对的短边部,组合体以卷绕部各自的轴方向沿着壳体的深度方向的方式收纳于壳体,磁芯具备配置于卷绕部的外侧且开口部侧的外侧芯部,保持构件具备:外壁部,将外侧芯部的外周面的至少一部分覆盖;和伸出部,从外壁部朝向一方短边部突出,在俯视壳体时,在至少一方长边部与伸出部之间具备间隙。



CN 113841210 B

1.一种电抗器,具备:

线圈,具有并列配置的一对卷绕部;

磁芯,配置于所述卷绕部的内侧及外侧;

保持构件,规定所述线圈和所述磁芯的相互的位置;

壳体,收纳包括所述线圈、所述磁芯以及所述保持构件的组合体;以及

密封树脂部,填充到所述壳体内,

所述壳体具备:

底板部,载置所述组合体;

方筒状的侧壁部,将所述组合体的周围包围;以及

开口部,与所述底板部面对,

所述侧壁部具备一对面对的长边部和一对面对的短边部,

所述组合体以所述卷绕部各自的轴方向沿着所述壳体的深度方向的方式收纳于所述壳体,

所述磁芯分别具备配置于所述一对卷绕部的内侧的一对内侧芯部、和在所述壳体的深度方向配置于所述卷绕部的外侧并且配置于所述开口部侧的外侧芯部,

所述保持构件具备:

外壁部,将所述外侧芯部的外周面的至少一部分覆盖;和

伸出部,从所述外壁部朝向一方所述短边部突出,

在俯视所述壳体时,在至少一方所述长边部与所述伸出部之间具备间隙,

所述组合体具备模制树脂部,该模制树脂部覆盖所述外侧芯部的外周面的至少一部分,并且夹在所述卷绕部的内周面与所述内侧芯部的外周面之间,

所述卷绕部的外周面未被所述模制树脂部覆盖而从所述模制树脂部露出。

2.根据权利要求1所述的电抗器,其中,

所述伸出部中的突出方向的顶端与所述短边部的内表面接触。

3.一种电抗器,其中,具备:

线圈,具有并列配置的一对卷绕部;

磁芯,配置于所述卷绕部的内侧及外侧;

保持构件,规定所述线圈和所述磁芯的相互的位置;

壳体,收纳包括所述线圈、所述磁芯以及所述保持构件的组合体;以及

密封树脂部,填充到所述壳体内,

所述壳体具备:

底板部,载置所述组合体;

方筒状的侧壁部,将所述组合体的周围包围;以及

开口部,与所述底板部面对,

所述侧壁部具备一对面对的长边部和一对面对的短边部,

所述组合体以所述卷绕部各自的轴方向沿着所述壳体的深度方向的方式收纳于所述壳体,

所述磁芯具备配置于所述卷绕部的外侧且所述开口部侧的外侧芯部,

所述保持构件具备:

外壁部,将所述外侧芯部的外周面的至少一部分覆盖;和

伸出部,从所述外壁部朝向一方所述短边部突出,

在俯视所述壳体时,在至少一方所述长边部与所述伸出部之间具备间隙,

所述伸出部具备:

第一面,位于所述底板部侧;

第二面,位于所述开口部侧;以及

孔,贯穿所述第一面和所述第二面,

所述密封树脂部具备:

第一树脂部,填充到所述孔的内部;和

第二树脂部,与所述第一树脂部连续并与所述第一面及所述第二面接触地设置。

4.根据权利要求3所述的电抗器,其中,

所述伸出部中的突出方向的顶端与所述短边部的内表面接触。

5.根据权利要求3或权利要求4所述的电抗器,其中,

所述短边部具有支承所述伸出部的装配座,

所述伸出部和所述装配座紧固。

电抗器

技术领域

[0001] 本公开涉及电抗器。

[0002] 本申请要求基于2019年5月24日的日本专利申请的特愿2019-098078及基于2019年10月31日的日本专利申请的特愿2019-199278的优先权,并引用所述日本专利申请所记载的全部记载内容。

背景技术

[0003] 专利文献1公开一种电抗器,其具备:线圈;磁芯;壳体,收纳线圈和磁芯的组合体;以及密封树脂,填充到壳体内并将组合体的外周覆盖。在专利文献1中记载如下:在壳体的侧壁部设置树脂导入路,该树脂导入路用于将密封树脂从壳体的底部侧朝向开口侧填充。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2013-131567号公报

发明内容

[0007] 本公开的电抗器,具备:

[0008] 线圈,具有并列配置的一对卷绕部;

[0009] 磁芯,配置于所述卷绕部的内侧及外侧;

[0010] 保持构件,规定所述线圈和所述磁芯的相互的位置;

[0011] 壳体,收纳包括所述线圈、所述磁芯以及所述保持构件的组合体;以及

[0012] 密封树脂部,填充到所述壳体内,

[0013] 所述壳体具备:

[0014] 底板部,载置所述组合体;

[0015] 方筒状的侧壁部,将所述组合体的周围包围;以及

[0016] 开口部,与所述底板部面对,

[0017] 所述侧壁部具备一对面对的长边部和一对面对的短边部,

[0018] 所述组合体以所述卷绕部各自的轴方向沿着所述壳体的深度方向的方式收纳于所述壳体,

[0019] 所述磁芯具备配置于所述卷绕部的外侧且所述开口部侧的外侧芯部,

[0020] 所述保持构件具备:

[0021] 外壁部,将所述外侧芯部的外周面的至少一部分覆盖;和

[0022] 伸出部,从所述外壁部朝向一方所述短边部突出,

[0023] 在俯视所述壳体时,在至少一方所述长边部与所述伸出部之间具备间隙。

附图说明

[0024] 图1A是实施方式1的电抗器的概要俯视图。

[0025] 图1B是从侧面观看实施方式1的电抗器的概要局部剖视图。

[0026] 图1C是从正面观看实施方式1的电抗器的概要局部剖视图。

[0027] 图2是实施方式1的电抗器具备的组合体的概要后视图。

[0028] 图3是实施方式1的电抗器具备的组合体的概要分解侧视图。

[0029] 图4A是示出形成密封树脂部的工序的图,是从上面观看的概要俯视图。

[0030] 图4B是示出形成密封树脂部的工序的图,是从侧面观看的概要局部剖视图。

[0031] 图5A是实施方式2的电抗器的概要俯视图。

[0032] 图5B是从侧面观看实施方式2的电抗器的概要局部剖视图。

[0033] 图6A是实施方式3的电抗器的概要俯视图。

[0034] 图6B是从侧面观看实施方式3的电抗器的概要局部剖视图。

[0035] 图7是实施方式3的电抗器具备的壳体的概要俯视图。

[0036] 图8A是实施方式4的电抗器的概要俯视图。

[0037] 图8B是从侧面观看实施方式4的电抗器的概要局部剖视图。

具体实施方式

[0038] [本公开要解决的课题]

[0039] 期望电抗器的进一步小型化。此处的电抗器的小型化是指电抗器的设置面积小、且组合体和壳体的间隔小。而且,期望电抗器的生产率提高。专利文献1记载的电抗器在壳体的侧壁部设置有用于填充密封树脂的树脂导入路。但是,作为实际问题,当在壳体的侧壁部设置树脂导入路时,则需要用于形成树脂导入路的特别加工等,有可能壳体的制造成本升高。另外,如专利文献1记载的那样,在将树脂导入路设置于壳体的四角的情况下,有可能导致壳体的大型化。因此,期望能够实现电抗器的小型化并且能够良好地填充密封树脂的结构。

[0040] 本公开将提供小型、生产率优良的电抗器作为目的之一。

[0041] [本公开的效果]

[0042] 本公开的电抗器为小型,生产率优良。

[0043] [本公开的实施方式的说明]

[0044] 首先列举本公开的实施方式进行说明。

[0045] (1)本公开的实施方式的电抗器,具备:

[0046] 线圈,具有并列配置的一对卷绕部;

[0047] 磁芯,配置于所述卷绕部的内侧及外侧;

[0048] 保持构件,规定所述线圈和所述磁芯的相互的位置;

[0049] 壳体,收纳组合体,所述组合体包括所述线圈、所述磁芯以及所述保持构件;以及

[0050] 密封树脂部,填充到所述壳体内,

[0051] 所述壳体具备:

[0052] 底板部,载置所述组合体;

[0053] 方筒状的侧壁部,将所述组合体的周围包围;以及

[0054] 开口部,与所述底板部面对,

[0055] 所述侧壁部具备一对面对的长边部和一对面对的短边部,

[0056] 所述组合体以所述卷绕部各自的轴方向沿着所述壳体的深度方向的方式收纳于所述壳体，

[0057] 所述磁芯具备配置于所述卷绕部的外侧且所述开口部侧的外侧芯部，

[0058] 所述保持构件具备：

[0059] 外壁部，将所述外侧芯部的外周面的至少一部分覆盖；和

[0060] 伸出部，从所述外壁部朝向一方所述短边部突出，

[0061] 在俯视所述壳体时，在至少一方所述长边部与所述伸出部之间具备间隙。

[0062] 本公开的电抗器以线圈中的卷绕部各自的轴方向沿着壳体的深度方向的方式将组合体收纳于壳体。以下，将该配置方式称为直立型。另一方面，专利文献1记载的电抗器以一对卷绕部的并列方向及卷绕部各自的轴方向双方与底板部成为平行的方式将组合体收纳于壳体。以下，将该配置方式称为平置型。在组合体的配置方式是直立型的情况下，与平置型比较，能够减小组合体相对于壳体的底板部的设置面积。一般是因为：沿着与一对卷绕部的并列方向及两卷绕部的轴方向双方正交的方向的组合体的长度比沿着两卷绕部的轴方向的组合体的长度短。因此，本公开的电抗器为薄型、小型。因此，本公开的电抗器能够减小底板部的面积，设置面积能够节省空间。

[0063] 另外，在组合体的配置方式是直立型的情况下，与平置型比较，能够确保两卷绕部和壳体面对的面积大。因此，本公开的电抗器能够将壳体效率良好地用作散热路径。因此，本公开的电抗器容易将线圈的热释放到壳体，散热性优良。

[0064] 本公开的电抗器在位于壳体的开口部侧的保持构件具备朝向侧壁部中的一方短边部突出的伸出部。并且，本公开的电抗器在俯视壳体时，在至少一方长边部与伸出部之间具备间隙。本公开的电抗器通过在长边部与伸出部之间具备间隙，从而在形成密封树脂部时，能够在将组合体收纳于壳体内的状态下从上述间隙将成为密封树脂部的树脂填充到壳体内。例如，树脂向壳体内的填充能够是：将注入树脂的喷嘴插入到上述间隙，并通过喷嘴从壳体的底板部侧注入树脂。

[0065] 间隙的大小能够根据伸出部的大小来调整，也能够容易形成能插入大径的喷嘴的间隙。当喷嘴的直径大时，能够有效地进行成为密封树脂部的树脂的填充作业。因此，本公开的电抗器的生产率优良。

[0066] 此外，本公开的电抗器通过是在保持构件具备伸出部、并在长边部与伸出部之间具备间隙的结构，能够期待以下效果。

[0067] (a)在形成密封树脂部时，能够将喷嘴插入到上述间隙注入树脂。因此，不必在壳体的侧壁部设置树脂导入路，不必对壳体进行特别加工。因此，能够降低壳体的制造成本。

[0068] (b)在保持构件中，伸出部仅设置于一方短边部侧，上述间隙仅形成于一方短边部侧。因此，与将伸出部也设置于另一方短边部侧、并将上述间隙形成于双方的短边部侧的情况比较，壳体能够小型化。

[0069] (c)在将喷嘴插入到上述间隙注入树脂的情况下，树脂从一方短边部侧注入，且树脂朝向另一方短边部侧流动。具体地，从喷嘴注入的树脂从一方短边部侧迂回绕到组合体与长边部之间，在另一方短边部侧合流。因此，在离注入树脂的部位远的部位产生树脂的合流点。在该情况下，在树脂从一方短边部侧朝向另一方短边部侧流动的期间，混入树脂的气泡浮起，树脂内的气泡容易被除去。因此，通过从一方短边部侧注入树脂，能够减少密封树

脂部中的气泡的残留。另外,当从一方短边部侧注入树脂时,树脂的合流点成为另一方短边部侧的一部位。树脂的合流点容易产生气泡的卷入,因此优选较少。通过从一方短边部侧注入树脂,树脂的合流点成为一部位,因此容易减少气泡的残留。

[0070] (2)作为上述电抗器的一方式,可列举如下方式:

[0071] 所述伸出部中的突出方向的顶端与所述短边部的内表面接触。

[0072] 本公开的电抗器通过保持构件具备伸出部,能够将组合体定位于壳体。特别是,通过伸出部与短边部的内表面接触,从而在将成为密封树脂部的树脂填充到壳体内时,能够抑制组合体的位置由于树脂的流动而偏离。因此,通过伸出部与短边部的内表面接触,本公开的电抗器的生产率更优良。

[0073] (3)作为上述电抗器的一方式,可列举如下方式:

[0074] 所述伸出部具备:

[0075] 第一面,位于所述底板部侧;

[0076] 第二面,位于所述开口部侧;以及

[0077] 孔,贯穿所述第一面和所述第二面,

[0078] 所述密封树脂部具备:

[0079] 第一树脂部,填充到所述孔的内部;和

[0080] 第二树脂部,与所述第一树脂部连续、并与所述第一面及所述第二面接触地设置。

[0081] 本公开的电抗器通过在伸出部具备孔,并在该孔中填充密封树脂部的一部分,能够将伸出部和密封树脂部牢固地接合,进而能够将组合体和密封树脂部牢固地接合。这是因为:填充到孔的第一树脂部和与第一面及第二面接触地设置的第二树脂部钩挂于伸出部。此外,本公开的电抗器通过在伸出部具备孔,从而在形成密封树脂部时,能够从孔确认一方短边部侧的树脂的填充状态。另外,本公开的电抗器通过在伸出部具备孔,从而在形成密封树脂部时,能够使填充到一方短边部侧的树脂中混入的气泡从孔脱气。也就是说,伸出部具备的孔在形成密封树脂部时发挥确认树脂的填充状态的确认孔的作用、和使混入到树脂的气泡脱气的脱气孔的作用。并且,伸出部具备的孔在密封树脂部形成后发挥将组合体和密封树脂部接合的钩挂结构的作用。

[0082] (4)作为上述电抗器的一方式,可列举如下方式:

[0083] 所述短边部具有支承所述伸出部的装配座,

[0084] 所述伸出部和所述装配座紧固。

[0085] 在上述方式中,通过保持构件的伸出部与装配座紧固,能够将组合体牢固地固定于壳体。上述方式能够避免组合体由于例如冲击、振动等从壳体脱落。

[0086] [本公开的实施方式的详情]

[0087] 以下一边参照附图一边说明本公开的实施方式的电抗器的具体例。图中的相同附图标记表示相同名称物。在各附图中,说明便利起见,有时将结构的一部分放大或者简化示出。另外,本发明并不限定于这些例示,而通过权利要求书示出,意图包括与权利要求书等同的意思及范围内的所有变更。

[0088] [实施方式1]

[0089] <概要>

[0090] 参照图1至图4说明实施方式1的电抗器1A。如图1B所示,电抗器1A具备线圈2、磁芯

3、保持构件41、42、壳体5以及密封树脂部6。如图1B所示，线圈2具有并列配置的一对卷绕部21、22。磁芯3具有配置于卷绕部21、22的内侧的内侧芯部31、32和配置于卷绕部21、22的外侧的外侧芯部33。保持构件41、42规定线圈2和磁芯3的相互的位置关系。壳体5收纳组合体10，组合体10包括线圈2、磁芯3以及保持构件41、42。密封树脂部6填充到壳体5内。电抗器1A的特征之一在于组合体10的配置方式是后述的直立型的方面。电抗器1A的另外的特征之一在于配置于壳体5的开口部55侧的保持构件41具备伸出部45的方面。如图1A所示，伸出部45在俯视壳体5时，在侧壁部52中的至少一方长边部541、542之间构成间隙46。

[0091] 图1A将密封树脂部6省略示出。图1B及图1C为了容易明白电抗器1A的内部结构，将壳体5及密封树脂部6用截面示出。图1B是用图1A所示的B-B线切断的局部剖视图。图1B中，壳体5内的组合体10示出从侧面观看的外观，壳体5及密封树脂部6示出用与侧面平行的平面切断的截面。图1C是用图1A所示的C-C线切断的局部剖视图。图1C中，壳体5内的组合体10示出从正面观看的外观，壳体5及密封树脂部6示出用与正面平行的平面切断的截面。在具有图1A、图1B以及图1C的分图的情况下，有时将所有分图统称为图1。在其他的具有分图的图中也同样。在以下说明中，将壳体5的底板部51侧设为下，将与底板部51侧相反的一侧的开口部55侧设为上。将其上下方向设为高度方向。高度方向是壳体5的深度方向。另外，将与高度方向正交、且沿着壳体5中的侧壁部52的长边部541、542的方向设为长度方向。将与高度方向正交、且沿着壳体5中的侧壁部52的短边部531、532的方向设为宽度方向。上下方向是图1B、图1C的纸面上下方向。长度方向是图1A、图1B的纸面左右方向。宽度方向是图1A的纸面上下方向、图1C的纸面左右方向。

[0092] 以下对电抗器1A的结构详细地说明。

[0093] (线圈)

[0094] 如图1B所示，线圈2具有一对卷绕部21、22。卷绕部21、22通过将绕线卷绕成螺旋状而构成。两卷绕部21、22以相互的轴方向平行的方式并列配置。两卷绕部21、22的轴方向与高度方向一致。线圈2的两卷绕部21、22可以由一根连续的绕线形成，而且各卷绕部21、22可以通过将各自不同的绕线卷绕而形成。在两卷绕部21、22由一根连续的绕线构成的情况下，例如可列举如下：在形成一方卷绕部21后，在另一端侧使绕线弯曲并折回，形成另一方卷绕部22。在各卷绕部21、22由各自不同的绕线构成的情况下，可列举如下：在将各卷绕部21、22用各自不同的绕线形成后，在各卷绕部21、22的另一端侧将绕线的端部彼此连接。该连接能够利用焊接、压接、软钎焊、铜焊等的接合方法。卷绕部21、22的一端侧的绕线的端部从壳体5的开口部55侧引出到外部。在引出的顶端装配未图示的端子零件。在端子零件连接未图示的电源等外部装置。另外，图1等仅示出卷绕部21、22，省略绕线的端部等。

[0095] 绕线可列举具有导体线和绝缘包覆部的包覆线。导体线的构成材料可列举铜等。绝缘包覆部的构成材料可列举聚酰胺酰亚胺等的树脂。作为包覆线，可列举截面形状为长方形的包覆扁平线、截面形状为圆形的包覆圆线等。

[0096] 该例的两卷绕部21、22由相同规格的绕线构成，形状、大小、卷绕方向、匝数相同。另外，该例的卷绕部21、22是包覆扁平线扁立绕的四方筒状的扁绕线圈。卷绕部21、22的形状在该例中为矩形筒状，但是不作特别限定，例如也可以为圆筒状、椭圆筒状、长圆筒状等。另外，形成两卷绕部21、22的绕线的规格、两卷绕部21、22的形状等也可以不同。

[0097] 在该例中，从轴方向观看卷绕部21、22的端面形状为矩形。也就是说，卷绕部21、22

具有四个平面和四个角部。卷绕部21、22的角部圆滑化。卷绕部21、22的外周面实质上由平面构成。因此，如图1B及图1C所示，卷绕部21、22的外周面和壳体5中的侧壁部52的内周面能够以平面彼此面对。因此，容易确保卷绕部21、22的外周面和壳体5中的侧壁部52的内周面面对的面积较大。另外，卷绕部21、22的外周面和壳体5中的侧壁部52的内周面的间隔容易减小。

[0098] 如图1B所示，线圈2以两卷绕部21、22各自的轴方向与壳体5的底板部51正交、且两卷绕部21、22的并列方向沿着壳体5的侧壁部52中的长边部541、542的方式配置。也就是说，两卷绕部21、22以在壳体5的长度方向排列的方式配置。在该例中，一方卷绕部21配置于一方短边部531侧、在图1B中为左侧，另一方卷绕部22配置于另一方短边部532侧、在图1B中为右侧。

[0099] (磁芯)

[0100] 如图1B所示，磁芯3具有内侧芯部31、32和一对外侧芯部33、33。内侧芯部31、32主要构成在各卷绕部21、22的内侧配置的部位。内侧芯部31、32的轴方向的端部从卷绕部21、22的端面突出。外侧芯部33、33配置于两卷绕部21、22的外侧。外侧芯部33、33以将两内侧芯部31、32的各端部彼此连接的方式设置。在该例中，如图3所示，外侧芯部33、33分别以将两内侧芯部31、32从两端夹着的方式配置。磁芯3通过两内侧芯部31、32的各端面和外侧芯部33、33的各内端面33e(图3)连接，从而构成为环状。当励磁线圈2时，在磁芯3有磁通流动，形成闭合磁路。

[0101] (内侧芯部)

[0102] 内侧芯部31、32的形状是与卷绕部21、22的内周形状大致对应的形状。在卷绕部21、22的内周面与内侧芯部31、32的外周面之间存在间隙。在该间隙中填充构成后述的模制树脂部8的树脂。在该例中，内侧芯部31、32的形状是四棱柱状、更具体为矩形柱状，从轴方向观看内侧芯部31、32的端面形状是矩形。内侧芯部31、32的角部以沿着卷绕部21、22的角部的方式圆滑化。两内侧芯部31、32的形状、大小相同。内侧芯部31、32中从卷绕部21、22的端面突出的两端部插入到后述的保持构件41、42的贯穿孔43(也参照图3)。

[0103] 在该例中，内侧芯部31、32分别由一个柱状的芯片构成。构成内侧芯部31、32的各芯片具有与卷绕部21、22的轴方向的全长大致相等的长度。也就是说，在内侧芯部31、32没有设置磁隙材料。另外，内侧芯部31、32也可以由多个芯片和夹在相邻的芯片间的磁隙材料构成。

[0104] (外侧芯部)

[0105] 外侧芯部33、33的形状只要是将两内侧芯部31、32的各端部彼此连接的形状，就不作特别限定。在该例中，外侧芯部33、33是具有与两内侧芯部31、32的各端面对置的内端面33e的长方体状。两外侧芯部33的形状、大小相同。外侧芯部33、33分别由一个柱状的芯片构成。

[0106] 一方外侧芯部33配置于卷绕部21、22的外侧、且壳体5的开口部55侧、在图1B中为上侧。另一方外侧芯部33配置于绕部21、22的外侧、且壳体5的底板部51侧、在图1B中为下侧。底板部51侧的外侧芯部33的外端面与底板部51的内底面面对地配置。

[0107] <构成材料>

[0108] 内侧芯部31、32及外侧芯部33、33由含有软磁性材料的成形体构成。作为软磁性材

料,可列举铁、铁合金等金属、铁氧体等非金属。铁合金可列举例如Fe-Si合金、Fe-Ni合金等。作为含有软磁性材料的成形体,可列举压粉成形体、复合材料的成形体等。

[0109] 压粉成形体通过对由软磁性材料构成的粉末、即软磁性粉末进行压缩成形而得到。压粉成形体与复合材料比较,在芯片中占有的软磁性粉末的比例高。

[0110] 在复合材料的成形体中,软磁性粉末分散于树脂中。复合材料的成形体通过将在未固化的树脂中混合分散有软磁性粉末的原料填充到模具并使树脂固化而得到。复合材料通过调整树脂中的软磁性粉末的含量,从而容易控制磁特性、例如相对磁导率、饱和磁通密度。

[0111] 软磁性粉末是软磁性颗粒的集合体。软磁性颗粒也可以是在其表面具有绝缘包覆部的包覆颗粒。绝缘包覆部的构成材料可列举磷酸盐等。复合材料的树脂例如可列举热固性树脂、热塑性树脂。热固性树脂例如可列举环氧树脂、酚醛树脂、有机硅树脂、氨基甲酸酯树脂等。热塑性树脂例如可列举聚苯硫醚(PPS)树脂、聚酰胺(PA)树脂(例如尼龙6、尼龙66、尼龙9T等)、液晶聚合物(LCP)、聚酰亚胺(PI)树脂、氟树脂等。复合材料除了树脂之外还可以含有填充物。通过含有填充物,能够提高复合材料的散热性。填充物例如能够利用由陶瓷、碳纳米管等非磁性材料构成的粉末。陶瓷例如可列举金属或者非金属的氧化物、氮化物、碳化物等。作为氧化物的一例,可列举氧化铝、硅石、氧化镁等。作为氮化物的一例,可列举氮化硅、氮化铝、氮化硼等。作为碳化物的一例,可列举碳化硅等。

[0112] 内侧芯部31、32的构成材料和外侧芯部33、33的构成材料既可以相同,也可以不同。例如,内侧芯部31、32及外侧芯部33、33均是复合材料的成形体,各复合材料中的软磁性粉末的材质、含量也可以不同。在该例中,内侧芯部31、32由复合材料的成形体构成,外侧芯部33、33由压粉成形体构成。另外,本例的磁芯3不具有磁隙材料。

[0113] (保持构件)

[0114] 该例的电抗器1A具备两个保持构件41、42。如图1B及图3所示,保持构件41、42具备后述的框板,框板是以与两卷绕部21、22的各端面面对的方式配置的部位。另外,保持构件41、42具备后述的外壁部40,外壁部40是将外侧芯部33的外周面的至少一部分覆盖的部位。一方保持构件41配置于壳体5的开口部55侧,将上述的上侧的外侧芯部33覆盖。另一方保持构件42配置于壳体5的底板部51侧,将上述的下侧的外侧芯部33覆盖。保持构件41、42均确保线圈2的卷绕部21、22与磁芯3的内侧芯部31、32及外侧芯部33、33之间的电绝缘。另外,保持构件41、42规定线圈2和磁芯3的相互的位置,保持定位状态。

[0115] 两保持构件41、42的基本结构相同。该例的保持构件41、42具备具有贯穿孔43的框板和外壁部40,框板夹在卷绕部21、22的端面与外侧芯部33、33的内端面33e之间。外壁部40将外侧芯部33、33的外周面的至少一部分、在本例中为全周覆盖。在该例中,如图1A所示,保持构件41、42的形状在俯视时是矩形框状。外壁部40的外周面实质上由平面构成。外壁部40的外周面包括与壳体5的侧壁部52中的短边部531、532及长边部541、542面对的四个平面。

[0116] 框板主要确保卷绕部21、22与外侧芯部33、33之间的电绝缘。框板具有如图1B及图3所示贯穿矩形板的正背面的一对贯穿孔43。在各贯穿孔43中插入内侧芯部31、32的端部。贯穿孔43的形状是与内侧芯部31、32的端部的外周形状大致对应的形状。在该例中,贯穿孔43的四角沿着内侧芯部31、32的外周面的角部形成。通过该贯穿孔43的四角,内侧芯部31、32保持在贯穿孔43内。另外,贯穿孔43以在被插入内侧芯部31、32的端部的状态下在内侧芯

部31、32的外周面与贯穿孔43的内周面之间部分地形成间隙的方式设置。该间隙和卷绕部21、22的内周面与内侧芯部31、32的外周面之间的间隙连通。

[0117] 外壁部40是将框板的周缘包围的矩形的筒，以将外侧芯部33、33的全周包围的方式设置。外壁部40在其内侧具有凹部44。在凹部44中嵌入外侧芯部33的内端面33e侧。在该例中，凹部44以在外侧芯部33嵌入的状态下在外侧芯部33的外周面与凹部44的内周面之间部分地形成间隙的方式设置。在该间隙中填充构成后述的模制树脂部8的树脂。通过该模制树脂部8，各外侧芯部33、33和各保持构件41、42一体化。本例的保持构件41、42构成为外侧芯部33、33与凹部44之间的间隙、和上述的内侧芯部31、32与贯穿孔43之间的间隙连通。通过这些间隙连通，从而在形成模制树脂部8时，能够将构成模制树脂部8的树脂导入到卷绕部21、22与内侧芯部31、32之间。

[0118] 该例的保持构件41、42还具有未图示的内侧夹层部。内侧夹层部从贯穿孔43的周缘部朝向卷绕部21、22的内侧突出，插入到卷绕部21、22与内侧芯部31、32之间。通过该内侧夹层部，卷绕部21、22和内侧芯部31、32隔开间隔地被保持。其结果是，可确保卷绕部21、22与内侧芯部31、32之间的电绝缘。

[0119] 如上所述，通过内侧芯部31、32的各端部插入到保持构件41、42的各贯穿孔43，从而内侧芯部31、32定位于保持构件41、42。另外，通过外侧芯部33、33的内端面33e侧嵌入到保持构件41、42的凹部44，从而外侧芯部33、33被定位。进一步地，通过上述内侧夹层部，卷绕部21、22被定位。其结果是，通过保持构件41、42，线圈2的卷绕部21、22和磁芯3的内侧芯部31、32及外侧芯部33、33以定位状态被保持。

[0120] (伸出部)

[0121] 保持构件41、42中位于壳体5的开口部55侧的一方保持构件41具备如图1A及图1B所示从外壁部40朝向对置的一方短边部531突出的伸出部45。伸出部45以从与短边部531面对的外壁部40的外周面的一部分突出的方式设置。伸出部45是与外壁部40一体成形的一体物。该例的伸出部45由不具备在实施方式2中说明的贯穿孔453等的实心体构成。如图1A所示，伸出部45在与长边部541、542之间的至少一方、更具体为与长边部541、542的短边部531侧的端部之间形成规定的间隙46。伸出部45的位置及数量不作特别限定。伸出部45的位置既可以是保持构件41的宽度方向的中央，也可以偏离中央。伸出部45的数量只要是至少一个即可，也可以是多个。在该例中，伸出部45在保持构件41的宽度方向的中央设置有一个。

[0122] 伸出部45的形状不作特别限定。在该例中，如图1A所示，伸出部45的形状在俯视时是矩形。伸出部45的形状在俯视时不限于矩形，也可以是多边形、半圆形、半椭圆形等其他的形状。作为多边形，例如可列举三角形、梯形等。伸出部45的大小被设定为形成规定大小的间隙46。例如，伸出部45的突出长度可列举5mm以上15mm以下、进一步为6mm以上12mm以下。当伸出部45的突出长度过大时，长边部541、542的长度变长，壳体5大型化。另外，伸出部45的宽度小于保持构件41的宽度。可列举伸出部45的宽度被设定成至少一方长边部541、542和伸出部45的外周面的间隔成为5mm以上、进一步为6mm以上。

[0123] 在伸出部45的厚度方面，具有容易变形或者不破损的程度的厚度。此处的厚度是高度方向的尺寸、即图1B的纸面上下方向的尺寸。本例的伸出部45的厚度是不足保持构件41的一半厚度的程度。伸出部45的厚度既可以与保持构件41整体的厚度同等，也可以比保持构件41整体的厚度更大。例如，伸出部45可以从一方保持构件41呈棒状延伸到另一方保

持构件42侧。当增大伸出部45的厚度时,则成为密封树脂部6的树脂的使用量减少,因此能够相应地削减制造成本。

[0124] 伸出部45具有限制组合体10相对于壳体5的长度方向的位置的作用。可列举伸出部45的突出方向的顶端与短边部531的内表面接触。通过伸出部45与短边部531的内表面接触,能够将组合体10良好地定位于壳体5。特别是在形成密封树脂部6时,能够抑制组合体10的位置由于树脂的流动而偏离。

[0125] (间隙)

[0126] 如图1A所示,间隙46在俯视电抗器1A时形成于至少一方长边部541、542与伸出部45之间。在该例中,在两长边部541、542与伸出部45之间分别设置间隙46。也就是说,间隙46在一方短边部531侧设置于伸出部45的两侧。换句话讲,间隙46设置于由与一方短边部531面对的保持构件41的面、短边部531的内表面以及长边部541、542的各内表面围成的区域中除伸出部45之外的区域。

[0127] 在间隙46中插入在形成密封树脂部6时如图4A及图4B所示注入成为密封树脂部6的树脂的喷嘴65。间隙46的大小只要是在俯视电抗器1A时能插入喷嘴65的大小,就不作特别限定。间隙46的大小能够根据伸出部45的大小来调整。因此,即使喷嘴65直径大,也能够容易形成能插入喷嘴65的间隙。例如,可列举间隙46在俯视时具有直径4mm以上、进一步为5mm以上的大小。间隙46以从壳体5的开口部55侧连通到底板部51侧的方式形成。

[0128] <构成材料>

[0129] 保持构件41、42的构成材料可列举电绝缘材料。作为电绝缘材料,代表性地可列举树脂。具体的树脂可列举热固性树脂、热塑性树脂。热固性树脂例如可列举环氧树脂、酚醛树脂、有机硅树脂、氨基甲酸酯树脂、不饱和聚酯树脂等。热塑性树脂例如可列举PPS树脂、PA树脂、LCP、PI树脂、氟树脂、聚四氟乙烯(PTFE)树脂、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)树脂、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)树脂等。保持构件41、42的构成材料除了上述树脂之外,也可以含有填充物。通过含有填充物,能够提高保持构件41、42的散热性。填充物能够利用与上述的复合材料中使用的填充物同样的填充物。在该例中,保持构件41、42的构成材料是PPS树脂。

[0130] (模制树脂部)

[0131] 如图1B所示,本例的组合体10具备模制树脂部8。模制树脂部8将外侧芯部33、33的外周面的至少一部分覆盖,并且夹在卷绕部21、22的内周面与内侧芯部31、32的外周面之间。通过该模制树脂部8,内侧芯部31、32和外侧芯部33保持为一体,线圈2的卷绕部21、22和磁芯3的内侧芯部31、32及外侧芯部33一体化。因此,能够将线圈2和磁芯3作为一体物来处理。另外,通过模制树脂部8,各外侧芯部33、33和各保持构件41、42一体化。也就是说,在该例中,通过模制树脂部8,线圈2、磁芯3以及保持构件41、42一体化。因此,组合体10能够作为一体物来处理。另外,卷绕部21、22的外周面不被模制树脂部8覆盖,从模制树脂部8露出。

[0132] 模制树脂部8只要能够将内侧芯部31、32和外侧芯部33、33保持为一体即可,只要以将内侧芯部31、32的至少端部的沿着周向的外周面覆盖的方式形成即可。也就是说,模制树脂部8也可以不到达内侧芯部31、32的轴方向的中央部。鉴于将内侧芯部31、32和外侧芯部33、33保持为一体的模制树脂部8的功能,模制树脂部8的形成范围到内侧芯部31、32的端部附近就足够。当然,模制树脂部8也可以到达内侧芯部31、32的轴方向的中央部。在该情况

下,模制树脂部8将内侧芯部31、32的外周面遍及全长覆盖,从一方外侧芯部33形成到另一方外侧芯部33。

[0133] <构成材料>

[0134] 构成模制树脂部8的树脂能够利用与构成上述的保持构件41、42的树脂同样的树脂。模制树脂部8的构成材料除了上述树脂之外,也可以含有上述的填充物。在该例中,模制树脂部8由PPS树脂构成。

[0135] (壳体)

[0136] 如图1所示,壳体5通过收纳组合体10,能够实现组合体10的机械保护及从外部环境的保护。从外部环境的保护以防蚀性的提高等为目的。本例的壳体5由金属构成。金属与树脂相比热导率高。因此,金属制的壳体5容易将组合体10的热经由壳体5释放到外部。因此,金属制的壳体5有助于组合体10的散热性的提高。

[0137] 如图1所示,壳体5具有底板部51、侧壁部52以及开口部55。底板部51是载置组合体10的平板构件。侧壁部52是将组合体10的周围包围的方筒状体。壳体5是由底板部51和侧壁部52形成组合体10的收纳空间、并在与底板部51面对侧形成有开口部55的有底筒状的容器。在该例中,底板部51和侧壁部52形成为一体。侧壁部52具有与组合体10的高度同等以上的高度。

[0138] 该例的底板部51是四方板状。在底板部51中,载置组合体10的内底面实质上由平面构成。该例的侧壁部52是四方筒状。侧壁部52具有一对面对的长边部541、542和一对面对的短边部531、532。在本例的情况下,侧壁部52的内周面中与卷绕部21、22面对的长边部541、542及短边部532的各部分实质上由平面构成。另外,短边部531侧的内周面中与伸出部45面对的短边部531的部分也是实质上由平面构成。从短边部531与两长边部541、542连接的部分由弯曲面构成。

[0139] 如图1A所示,本例的侧壁部52在俯视时为大致矩形筒状。大致矩形筒状是指在俯视壳体5时侧壁部52的内周面实质上为矩形。此处的矩形也可以不是几何学中严格意义上的矩形,也包括角部被R倒角或者C倒角的形状等,包括实质上视作矩形的范围。例如,如本例的侧壁部52那样,包括角部由具有比较大的曲率半径的曲面形成的形状。

[0140] 侧壁部52的内周面也可以以从底板部51侧朝向开口部55侧扩展的方式倾斜。更具体地,侧壁部52的长边部541、542的内表面彼此及短边部531、532的内表面彼此的至少一方也可以以相互的间隔从底板部51侧朝向开口部55侧变大的方式倾斜。也就是说,也可以为,长边部541、542及短边部531、532各自的内表面的至少一个以相对于底板部51的内底面的垂直方向向壳体5的外方侧倾斜的方式形成。另外,上述垂直方向相当于壳体5的高度方向。

[0141] 在长边部541、542及短边部531、532各自的内表面以相互的间隔从底板部51侧朝向开口部55侧变大的方式倾斜的情况下,在电抗器1A的制造过程中,容易进行将组合体10收纳于壳体5的作业。另外,在用压铸制造金属制的壳体5的情况下,长边部541、542及短边部531、532各自的内表面的至少一个倾斜,从而容易进行将壳体5从模具拔出的作业。在该例中,如图1B及图1C所示,长边部541、542及短边部531、532各自的内表面全部以侧壁部52的内周面从底板部51侧朝向开口部55侧扩展的方式倾斜。

[0142] 长边部541、542及短边部531、532各自的内表面和底板部51的内底面的垂线形成的倾斜角度能够适当选择。上述倾斜角度例如可列举0.5°以上5°以下、进一步为1°以上2°

以下。当倾斜角度过大时,在开口部55侧,组合体10的外周面和侧壁部52的内周面的间隔变大。当上述间隔过大时,开口部55侧的组合体10的热不易有效地释放到壳体5。因此,从散热性的观点出发,倾斜角度过大不优选。因此,倾斜角度的上限为5°以下、进一步为2°以下。

[0143] 壳体5的长度例如可列举80mm以上120mm以下、进一步为90mm以上115mm以下。壳体5的宽度例如可列举30mm以上80mm以下、进一步为35mm以上70mm以下。壳体5的高度例如可列举70mm以上140mm以下、进一步为80mm以上130mm以下。壳体5的长度是图1A、图1B的纸面左右方向的长度。壳体5的宽度是图1A的纸面上下方向的长度。壳体5的高度是图1B的纸面上下方向的长度。壳体5的容积例如可列举120cm^{3}以上1200cm^{3}以下、进一步为200cm^{3}以上900cm^{3}以下。本例的壳体5的长度大于宽度、且宽度大于高度。因此,通过壳体5的长度×宽度求出的面积小于通过壳体5的长度×高度求出的面积。

[0144] <构成材料>

[0145] 壳体5由非磁性的金属构成。作为非磁性金属,例如可列举铝或其合金、镁或其合金、铜或其合金、银或其合金、奥氏体系不锈钢等。这些金属的热导率比较高。因此,能够将壳体5利用于散热路径,组合体10的热通过壳体5效率良好地释放到外部。因此,组合体10的散热性提高。作为构成壳体5的材料,除了金属以外也能够使用树脂等。

[0146] 金属制的壳体5例如通过压铸制造。本例的壳体5由铝制的压铸品构成。

[0147] (组合体的配置方式)

[0148] 组合体10相对于壳体5的配置方式是直立型。在该情况下,如图1B所示,组合体10以卷绕部21、22各自的轴方向与底板部51的内底面正交的方式收纳于壳体5。另外,本例的组合体10以两卷绕部21、22的并列方向沿着长边部541、542的方式收纳于壳体5。在本例的情况下,保持构件41在一方短边部531侧具有伸出部45,因此组合体10相对于壳体5向另一方短边部532侧偏靠地配置。在组合体10的配置方式是直立型的情况下,与上述的平置型比较,能够减小组合体10相对于底板部51的设置面积。在平置型中,组合体以两卷绕部的并列方向及轴方向与底板部平行的方式收纳于壳体。一般来说,沿着与两卷绕部21、22的并列方向及两卷绕部21、22的轴方向双方正交的方向的组合体10的长度比沿着两卷绕部21、22的轴方向的组合体10的长度短。也就是说,在直立型的情况下,与平置型相比,组合体10的设置面积减小。因此,在组合体10的配置方式是直立型的情况下,能够减小底板部51的面积,电抗器1A的设置面积能够节省空间。

[0149] 另外,在如本例那样,卷绕部21、22的外周面实质上由平面构成的情况下,可确保卷绕部21、22和侧壁部52面对的面积较大。进一步地,卷绕部21、22的外周面和侧壁部52的内周面的间隔容易减小。在本例的情况下,卷绕部21、22的外周面和长边部541、542的内表面的间隔、及卷绕部22的外周面和短边部532的间隔容易减小。因此,电抗器1A能够将壳体5效率良好地用作散热路径。因此,电抗器1A容易将线圈2的热释放到壳体5,组合体10的散热性优良。

[0150] 组合体10的外周面和侧壁部52的内周面的间隔例如可列举0.5mm以上1.5mm以下、进一步为0.5mm以上1mm以下。上述间隔是位于底板部51侧的另一方保持构件42中的外壁部40的外周面和侧壁部52的长边部541、542及短边部532的间隔。其理由是因为:组合体10中除伸出部45之外与侧壁部52最接近的构件是保持构件42。如后所述,在侧壁部52的长边部541、542及短边部532各自的内表面倾斜的情况下,上述间隔最好采用最小值。通过该间隔

为0.5mm以上,从而成为密封树脂部6的树脂容易迂回绕到组合体10与侧壁部52之间。另一方面,通过上述间隔为1.5mm以下、进一步为1mm以下,从而壳体5容易变为小型。另外,通过上述间隔为1.5mm以下、进一步为1mm以下,从而卷绕部21、22的外周面和侧壁部52的内周面的间隔减小,因此能够提高组合体10的散热性。

[0151] (密封树脂部)

[0152] 密封树脂部6填充到壳体5内,将组合体10的至少一部分密封。通过密封树脂部6,能够实现组合体10的机械保护及从外部环境的保护。从外部环境的保护以防蚀性的提高等为目的。

[0153] 在该例中,密封树脂部6填充到壳体5的开口端,组合体10整体埋设于密封树脂部6。也可以仅组合体10的一部分被密封树脂部6密封。例如可列举:组合体10中,直至卷绕部21、22的上端面的高度被密封树脂部6密封。另外,密封树脂部6夹在线圈2的卷绕部21、22与壳体5的侧壁部52之间。由此,能够将线圈2的热通过密封树脂部6传递到壳体5,组合体10的散热性提高。

[0154] <构成材料>

[0155] 密封树脂部6的树脂例如可列举热固性树脂、热塑性树脂。热固性树脂例如可列举环氧树脂、氨基甲酸酯树脂、有机硅树脂、不饱和聚酯树脂等。热塑性树脂例如可列举PPS树脂等。该例的密封树脂部6通过有机硅树脂、更具体为硅凝胶构成。密封树脂部6的热导率越高越优选。其理由是因为容易使线圈2的热传递到壳体5。因此,构成密封树脂部6的材料除了上述树脂之外也可以含有例如上述的填充物。为了提高密封树脂部6的热导率,也可以调整上述材料的成分。密封树脂部6的热导率优选例如1W/m·K以上、进一步为1.5W/m·K以上。

[0156] 此外,也可以在组合体10与底板部51之间设置未图示的粘接层。粘接层能将组合体10牢固地固定于壳体5。粘接层可列举由电绝缘树脂构成。构成粘接层的电绝缘树脂可列举热固性树脂、热塑性树脂。热固性树脂例如可列举环氧树脂、有机硅树脂、不饱和聚酯树脂等。热塑性树脂例如可列举PPS树脂、LCP等。构成粘接层的材料除了上述树脂之外,也可以含有上述的填充物。粘接层也可以利用市场上出售的粘接片、或者涂布市场上出售的粘接剂而形成。

[0157] <制造方法>

[0158] 主要参照图4说明上述的电抗器1A的制造方法的一例。电抗器1A能够通过具备以下的第1至第3工序的制造方法制造。

[0159] 在第1工序中,准备组合体10和壳体5。

[0160] 在第2工序中,将组合体10收纳于壳体5。

[0161] 在第3工序中,在壳体5内形成密封树脂部6。

[0162] 图4A在形成密封树脂部6的工序中示出喷嘴65的配置位置。图4B是用图4A所示的B-B线切断的局部剖视图。图4B与图1B相同,壳体5内的组合体10示出从侧面观看的外观,壳体5示出用与侧面平行的平面切断的截面。

[0163] (第1工序)

[0164] 在第1工序中,准备组合体10和壳体5。如图3所示,组合体10通过组装线圈2、磁芯3以及保持构件41、42而制作。另外,在该例中,如图4B所示,形成模制树脂部8,通过模制树脂

部8预先使线圈2、磁芯3以及保持构件41、42一体化。具体地,在通过保持构件41、42将线圈2及磁芯3保持于规定位置的状态下,以将外侧芯部33的外周面覆盖的方式形成模制树脂部8。此时,构成模制树脂部8的树脂的一部分如上所述在外侧芯部33与凹部44之间的间隙、和内侧芯部31、32与贯穿孔43之间的间隙通过而填充到卷绕部21、22与内侧芯部31、32之间。因此,模制树脂部8以夹在卷绕部21、22与内侧芯部31、32之间的方式形成。

[0165] 准备的壳体5由例如非磁性的金属构成。在该例中,壳体5是铝制的压铸品。

[0166] (第2工序)

[0167] 在第2工序中,从壳体5的开口部55将组合体10收纳于壳体5。以组合体10的配置方式成为直立型的方式将组合体10收纳于壳体5。具体地,如图4B所示,以两卷绕部21、22各自的轴方向与底板部51正交、且两卷绕部21、22的并列方向沿着长边部541、542(图4A)的方式将组合体10收纳于壳体5。在本例的情况下,通过保持构件41的伸出部45,能够将组合体10定位于壳体5。

[0168] (第3工序)

[0169] 在第3工序中,将树脂填充到壳体5内,形成图1B所示的密封树脂部6。具体地,如图4A、图4B所示,在将组合体10收纳于壳体5内的状态下填充成为密封树脂部6的树脂。在该例中,使用注入树脂的喷嘴65。在该例中,成为密封树脂部6的树脂是有机硅树脂、更具体为硅凝胶。

[0170] 如图4A所示,树脂的填充通过将喷嘴65插入到在侧壁部52的长边部541、542与保持构件41的伸出部45之间形成的间隙46而进行。并且,如图4B所示,通过喷嘴65从底板部51侧注入流动状态的树脂。例如可列举将热固性树脂混合搅拌并注入。在此,如图4A所示,例示将喷嘴65插入到长边部541侧的一方间隙46的情况。喷嘴65的直径例如为3.5mm以上5mm以下。优选喷嘴65的顶端到达底板部51的附近。喷嘴65的顶端也可以不到达底板部51的附近。

[0171] 当使树脂从壳体5的开口部55侧流入时,气泡容易混入树脂,气泡容易残留于密封树脂部6。特别是,气泡容易残留于底板部51侧的密封树脂部6。当将喷嘴65插入到间隙46并从底板部51侧向开口部55侧注入树脂时,气泡不易混入树脂,气泡不易残留于密封树脂部6。特别是,能够避免气泡残留于底板部51侧的密封树脂部6。因此,能够将密封树脂部6良好地填充到壳体5内。

[0172] 在本例的情况下,通过保持构件41的伸出部45与侧壁部52的短边部531接触,能够维持组合体10定位于壳体5的状态。因此,在填充成为密封树脂部6的树脂时,能够有效地抑制组合体10的位置偏离。

[0173] 如图4A所示,在将喷嘴65插入到设置于一方短边部531侧的间隙46注入树脂的情况下,树脂从短边部531侧朝向另一方短边部532侧流动。如图4A中的空白箭头所示,从喷嘴65注入的树脂从一方短边部531侧迂回绕到组合体10与长边部541、542之间,在另一方短边部532侧合流。因此,在离注入树脂的部位远的部位产生树脂的合流点。在该情况下,在树脂从一方短边部531侧朝向另一方短边部532侧流动的期间,混入到树脂的气泡浮起,树脂内的气泡容易被除去。因此,通过从一方短边部531侧注入树脂,能够减少气泡残留于密封树脂部6。另外,当从一方短边部531侧注入树脂时,树脂的合流点成为另一方短边部532侧的一部位。树脂的合流点容易产生气泡的卷入,因此优选较少。通过从一方短边部531侧注入

树脂,从而树脂的合流点成为一部位,因此容易减少气泡的残留。

[0174] 在图4A所示的例子中,例示将喷嘴65插入到长边部541侧的一方间隙46注入树脂的情况,但是并不限定于此,也可以为:将喷嘴也插入到长边部542侧的间隙46,从两个喷嘴注入树脂。

[0175] 树脂的填充优选如下:将收纳有组合体10的壳体5放入真空槽,在真空状态下注入树脂。通过在真空状态下注入树脂,能够抑制在密封树脂部6产生气泡。

[0176] 通过在将树脂填充到壳体5内后使树脂固化,从而形成图1B所示的密封树脂部6。树脂的固化只要根据使用的树脂在适当条件下进行即可。

[0177] {主要效果}

[0178] 实施方式1的电抗器1A起到以下效果。

[0179] 组合体10的配置方式是直立型,因此组合体10相对于壳体5的底板部51的设置面积减小。因此,电抗器1A能小型化。另外,当组合体10的配置方式是直立型时,卷绕部21、22和侧壁部52面对的面积容易变大,且卷绕部21、22和侧壁部52的间隔容易减小。因此,电抗器1A容易将线圈2的热释放到壳体5,能够提高组合体10的散热性。

[0180] 电抗器1A的一方保持构件41具有伸出部45,在长边部541、542与伸出部45之间具有间隙46。因此,在形成密封树脂部6时,能够将喷嘴65插入到间隙46进行成为密封树脂部6的树脂的填充。间隙46的大小能够根据伸出部45的大小来调整。因此,即使喷嘴65直径大,也能够容易形成与喷嘴65直径相应的间隙46。当喷嘴65直径大时,能够有效地进行树脂的填充作业。因此,电抗器1A的生产率优良。

[0181] 而且,通过保持构件41具有伸出部45,能够将组合体10定位于壳体5。因此,在将成为密封树脂部6的树脂填充到壳体5内时,通过伸出部45的顶端与一方短边部531接触,能够抑制组合体10的位置偏离。这方面有助于生产率的提高。

[0182] 此外,实施方式1的电抗器1A能够期待以下效果。

[0183] 在形成密封树脂部6时,能够将喷嘴65插入到间隙46注入树脂。不必在壳体5的侧壁部52设置树脂导入路,因此不必对壳体5进行特别加工。因此,可减少壳体5的加工的工夫、制造成本。

[0184] 伸出部45仅设置于保持构件41的外周面中面对的一方短边部531侧,间隙46仅形成于一方短边部531侧。因此,与将伸出部45也设置于另一方短边部532侧、并将上述间隙46形成于双方的短边部531、532侧的情况比较,壳体5能够小型化。

[0185] 在将喷嘴65插入到间隙46注入树脂的情况下,树脂从一方短边部531侧注入,且树脂朝向另一方短边部532侧流动。在该情况下,在离注入树脂的部位远的部位产生树脂的合流点,因此树脂内的气泡容易被除去。通过从一方短边部531侧注入树脂,能够减少气泡残留于密封树脂部6。另外,当从一方短边部531侧注入树脂时,树脂的合流点成为另一方短边部532侧的一部位。树脂的合流点成为一部位,因此容易减少气泡的残留。

[0186] 通过将喷嘴65插入到间隙46并从底板部51侧注入树脂,从而气泡不易混入树脂,能够避免气泡残留于密封树脂部6。因此,密封树脂部6良好地填充到壳体5内。

[0187] {用途}

[0188] 电抗器1A能够利用于进行电压的升压动作、降压动作的电路的部件。电抗器1A例如能够利用于各种转换器、电力变换装置的构成部件等。作为转换器的一例,可列举搭载于

车辆的车载用转换器、代表性地为DC-DC转换器、空调机的转换器等。上述车辆可列举混合动力汽车、插电式混合动力汽车、电动汽车、燃料电池汽车等。

[0189] [实施方式2]

[0190] 参照图5说明实施方式2的电抗器1B。电抗器1B的基本结构与实施方式1的电抗器1A同样。实施方式2的电抗器1B在伸出部45具备贯穿孔453,并在该贯穿孔453内填充密封树脂部6的一部分,这方面与实施方式1的电抗器1A不同。以下说明以与上述的实施方式1的不同点为中心进行说明,关于同样的事项省略其说明。

[0191] 图5B在用图5A所示的B-B线切断的局部剖视图中示出伸出部45的附近。另外,图5B与图1B相同,壳体5内的组合体10示出从侧面观看的外观,壳体5及密封树脂部6示出用与侧面平行的平面切断的截面。

[0192] (伸出部)

[0193] 如图5B所示,伸出部45具备位于壳体5的底板部51(图1B)侧的第一面451、和位于壳体5的开口部55侧的第二面452。并且,如图5A及图5B所示,伸出部45具备贯穿第一面451和第二面452的贯穿孔453。在该例中,贯穿孔453在伸出部45中在宽度方向的中央设置一个。贯穿孔453也可以在伸出部45设置多个。

[0194] 贯穿孔453的轴方向与在保持构件41的框板设置的贯穿孔43的轴方向平行。该例的贯穿孔453由同样直径的圆孔构成。贯穿孔453的截面形状不限定于圆形,也可以是多边形等。贯穿孔453也可以构成为直径从第一面451侧朝向第二面452侧逐渐减小的锥形。在贯穿孔453中填充密封树脂部6的一部分。因此,通过贯穿孔453构成为锥形,从而容易确保伸出部45和密封树脂部6的接触面积较大。另外,通过贯穿孔453构成为锥形,从而在从锥面与第一面451连续的区域中容易钩挂密封树脂部6。

[0195] (密封树脂部)

[0196] 密封树脂部6具备第一树脂部61和第二树脂部62,第一树脂部61填充到设置于伸出部45的贯穿孔453,第二树脂部62与第一面451及第二面452接触地设置。第一树脂部61和第二树脂部62是连续地设置的一体物。

[0197] 实施方式2的电抗器1B通过在伸出部45具备贯穿孔453,并在该贯穿孔453填充密封树脂部6的一部分,能够将伸出部45和密封树脂部6牢固地接合,进而能够将组合体10和密封树脂部6牢固地接合。这是因为:填充到贯穿孔453的第一树脂部61、和与第一面451及第二面452接触地设置的第二树脂部62钩挂于伸出部45。

[0198] 此外,实施方式2的电抗器1B通过在伸出部45具备贯穿孔453,从而在形成密封树脂部6时,能够从贯穿孔453确认一方短边部531侧的树脂的填充状态。另外,实施方式2的电抗器1B通过在伸出部45具备贯穿孔453,从而在形成密封树脂部6时,能够使向一方短边部531侧填充的树脂中混入的气泡从贯穿孔453脱气。

[0199] [实施方式3]

[0200] 参照图6及图7说明实施方式3的电抗器1C。实施方式3的电抗器1C的短边部531具有支承保持构件41的伸出部45的装配座56,伸出部45和装配座56紧固,这方面与实施方式1的电抗器1A不同。以下说明以与上述的实施方式1的不同点为中心进行说明,关于同样的事项省略其说明。

[0201] 图6B是用图6A所示的B-B线切断的局部剖视图。图6B与图1B相同,壳体5内的组合

体10示出从侧面观看的外观,壳体5及密封树脂部6示出用与侧面平行的平面切断的截面。

[0202] (装配座)

[0203] 如图6B所示,装配座56从短边部531突出到壳体5内,支承伸出部45中的底板部51侧。如图6A所示,装配座56以在俯视电抗器1C时与伸出部45重叠的方式设置。在该例中,装配座56以从底板部51沿着短边部531的内表面延伸的方式形成。装配座56在壳体5的开口部55侧的上表面具有螺纹孔57。

[0204] (伸出部)

[0205] 如图6A及图6B所示,伸出部45具备贯穿孔49,贯穿孔49贯穿位于壳体5的底板部51侧的第一面和位于壳体5的开口部55侧的第二面。该例的贯穿孔49通过在伸出部45埋入金属制的套环490而构成。贯穿孔49设置于在俯视电抗器1C时与装配座56的螺纹孔57重叠的位置。

[0206] 伸出部45除了与装配座56的螺纹孔57重叠的贯穿孔49之外,也可以进一步具备另外的未图示的贯穿孔。在另外的贯穿孔内填充密封树脂部6的一部分。填充密封树脂部6的一部分的另外的贯穿孔具有在实施方式2中说明的贯穿孔453的功能。

[0207] 在该例中,如图6B所示,伸出部45和装配座56通过螺栓59紧固。图6A未图示螺栓59。螺栓59从壳体5的开口部55侧贯穿伸出部45的贯穿孔49,旋入到装配座56的螺纹孔57。螺栓59的头部位于比壳体5的开口部55靠内侧。因此,螺栓59的头部不从壳体5的开口部55突出。在本例中,螺栓59的头部埋设于密封树脂部6,也不从密封树脂部6露出。

[0208] 实施方式3的电抗器1C通过保持构件41的伸出部45紧固于装配座56,能够将组合体10牢固地固定于壳体5。因此,电抗器1C能够避免组合体10由于例如冲击、振动等而从壳体5脱落。另外,在该例中,装配座56以从底板部51沿着短边部531的内表面延伸的方式形成。电抗器1C与实施方式1的电抗器1A比较,壳体5的容积减小装配座56存在于壳体5内的量。因此,电抗器1C与电抗器1A比较,减少成为密封树脂部6的树脂的使用量。因此,电抗器1C能够将制造成本削减成为密封树脂部6的树脂的使用量减少的量。

[0209] [实施方式4]

[0210] 参照图8说明实施方式4的电抗器1D。电抗器1D的基本结构与实施方式1的电抗器1A同样。实施方式4的电抗器1D在保持构件41的外壁部40具备突起部47、48,这方面与实施方式1的电抗器1A不同。以下说明以与上述的实施方式1的不同点为中心进行说明,关于同样的事项省略其说明。

[0211] 图8B是用图8A所示的B-B线切断的局部剖视图。图8B与图1B相同,壳体5内的组合体10示出从侧面观看的外观,壳体5及密封树脂部6示出用与侧面平行的平面切断的截面。

[0212] (突起部)

[0213] 如图8A及图8B所示,突起部47、48从保持构件41的外壁部40朝向壳体5的内周面设置。第一突起部47设置于与壳体5的长边部541、542面对的面。第二突起部48设置于与壳体5的另一方短边部532面对的面。也就是说,第二突起部48设置于外壁部40中的与伸出部45面对的面。

[0214] 突起部47、48的数量、位置、形状不作特别限定,能够适当选择。例如,突起部47的数量既可以是一个,也可以是多个。在该例中,如图8A所示,第一突起部47在外壁部40中的与两长边部541、542面对的各面中,在长度方向隔开间隔地各设置有两个。另外,第二突起

部48在外壁部40中的与另一方短边部532面对的面中,在宽度方向的中央设置有一个。突起部47、48的形状是半球体状。突起部47、48的突出量能够根据外壁部40的外周面和侧壁部52的长边部541、542及短边部532的间隔适当设定。突起部47的突出量例如可列举0.5mm以上1.5mm以下。

[0215] 实施方式4的电抗器1D通过在外壁部40具备突起部47、48,从而容易适当维持卷绕部21、22和长边部541、542的间隔、及卷绕部22和短边部532的间隔。突起部47、48也可以与和外壁部40面对的面接触。通过突起部47与长边部541、542各自的内表面接触,从而容易将组合体10的宽度方向相对于壳体5定位。另外,通过突起部48与短边部532的内表面接触,从而容易将组合体10的长度方向相对于壳体5定位。特别是在侧壁部52的内周面以从底板部51侧朝向开口部55侧扩展的方式倾斜的情况下,通过突起部47、48与长边部541、542的内表面及短边部532的内表面分别接触,能够抑制组合体10在壳体5内过度倾斜。

[0216] 附图标记说明

[0217] 1A、1B、1C、1D电抗器

[0218] 10组合体

[0219] 2线圈

[0220] 21、22卷绕部

[0221] 3磁芯

[0222] 31、32内侧芯部

[0223] 33外侧芯部、33e内端面

[0224] 41、42保持构件

[0225] 40外壁部

[0226] 43贯穿孔、44凹部

[0227] 45伸出部

[0228] 451第一面、452第二面、453贯穿孔

[0229] 46间隙

[0230] 47、48突起部

[0231] 49贯穿孔

[0232] 490套环

[0233] 5壳体

[0234] 51底板部

[0235] 52侧壁部

[0236] 531、532短边部

[0237] 541、542长边部

[0238] 55开口部

[0239] 56装配座

[0240] 57螺纹孔

[0241] 59螺栓

[0242] 6密封树脂部

[0243] 61第一树脂部、62第二树脂部

[0244] 65喷嘴

[0245] 8模制树脂部

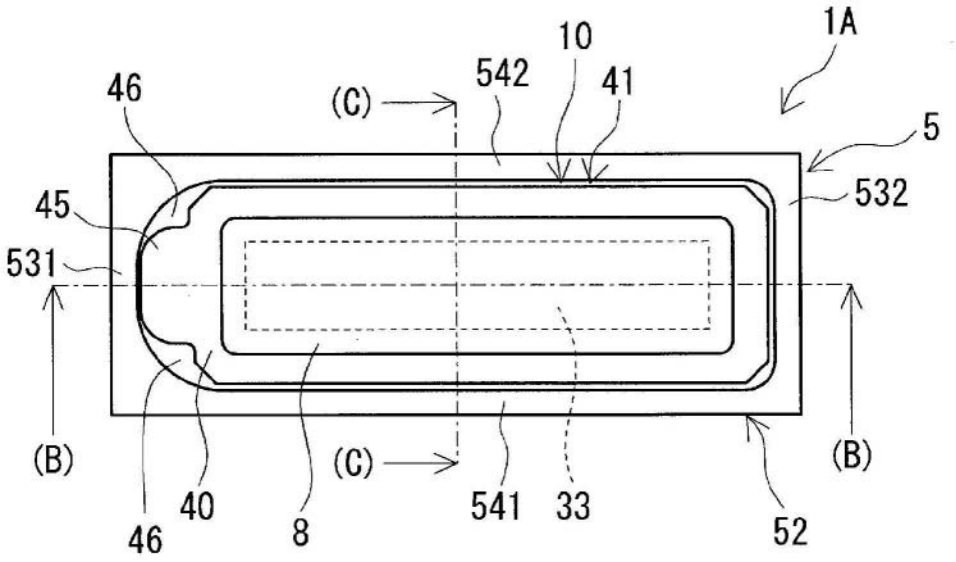

1A
10
542
41
46
(C)
5
45
532
531
(B)
(C)
(B)
46
40
8
541
33
52

图1A

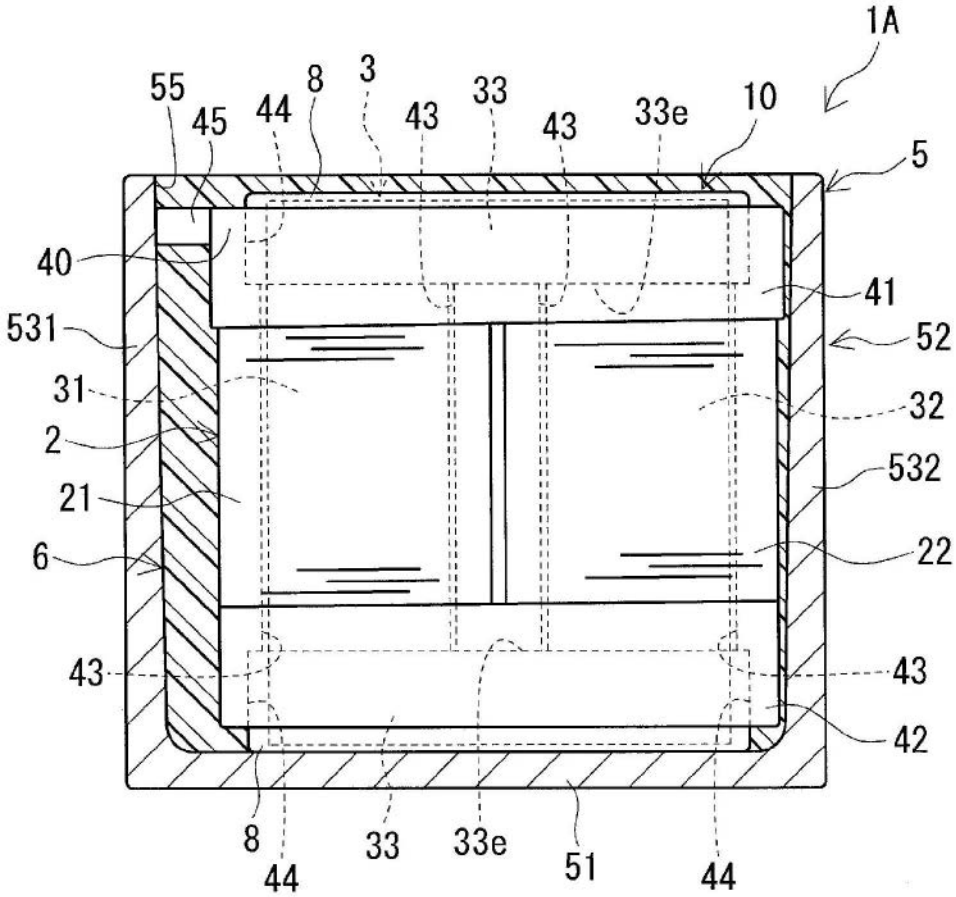

1A
55
45
44
8
3
43
33
43
33e
10
5
40
41
531
52
31
32
2
532
21
22
6
43
43
42
8
44
33
33e
51
44

图1B

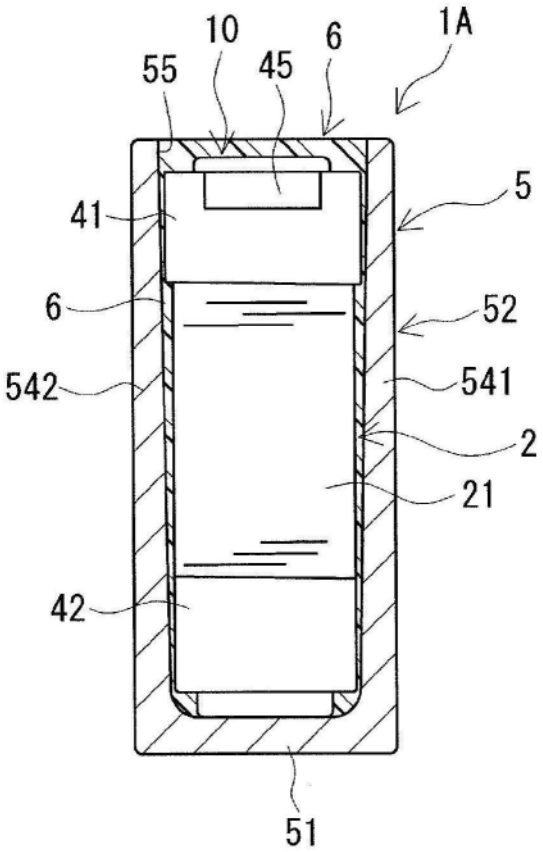


图1C

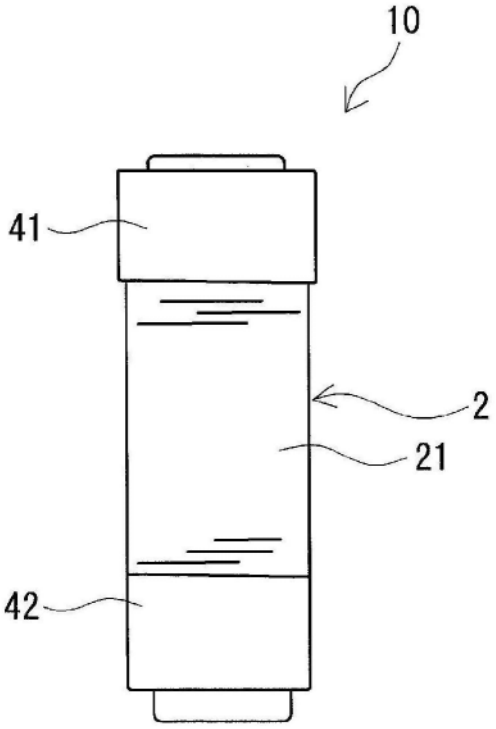


图2

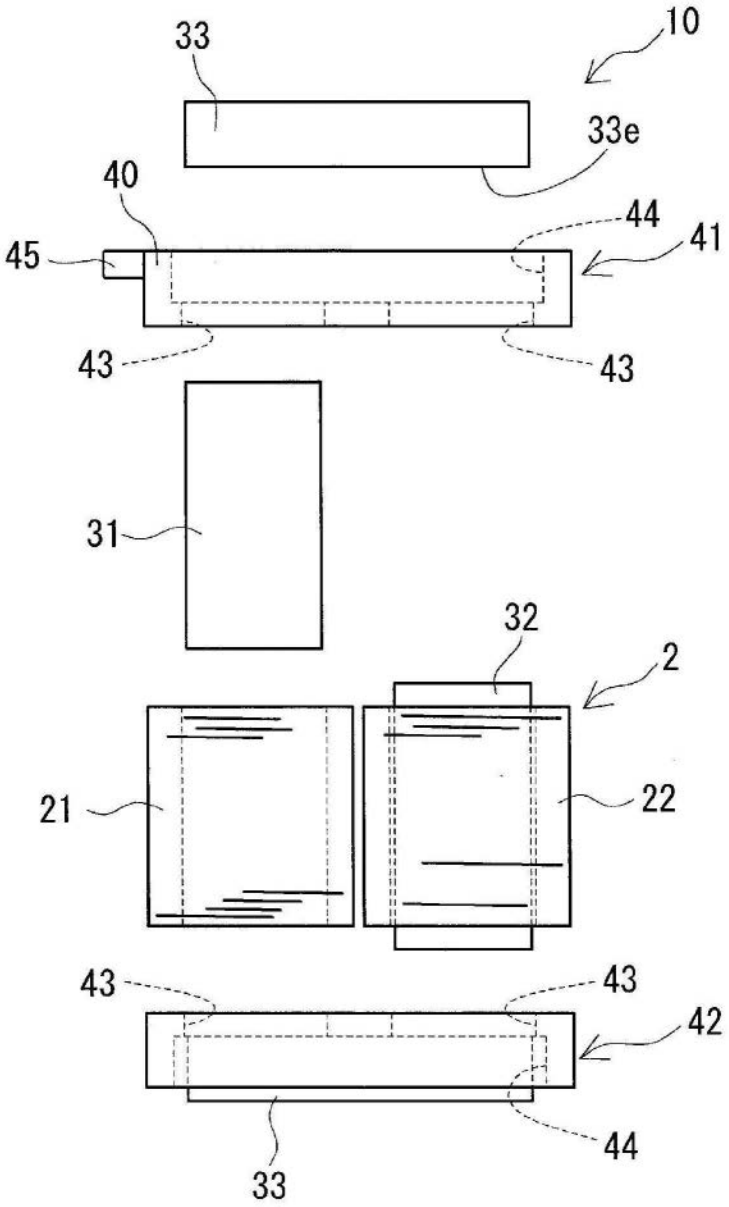


图3

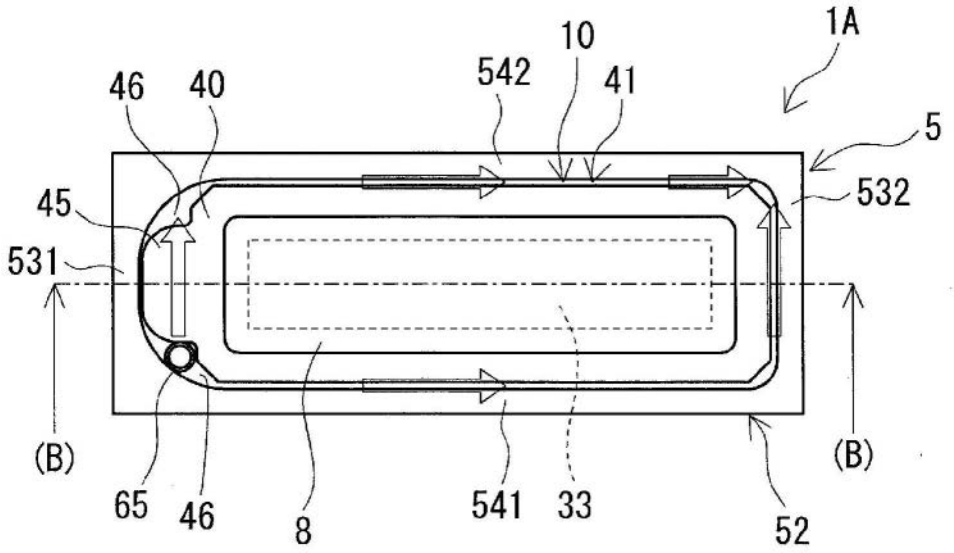

1A
10
542
41
46
40
5
532
45
531
(B)
(B)
65
46
8
541
33
52

图4A

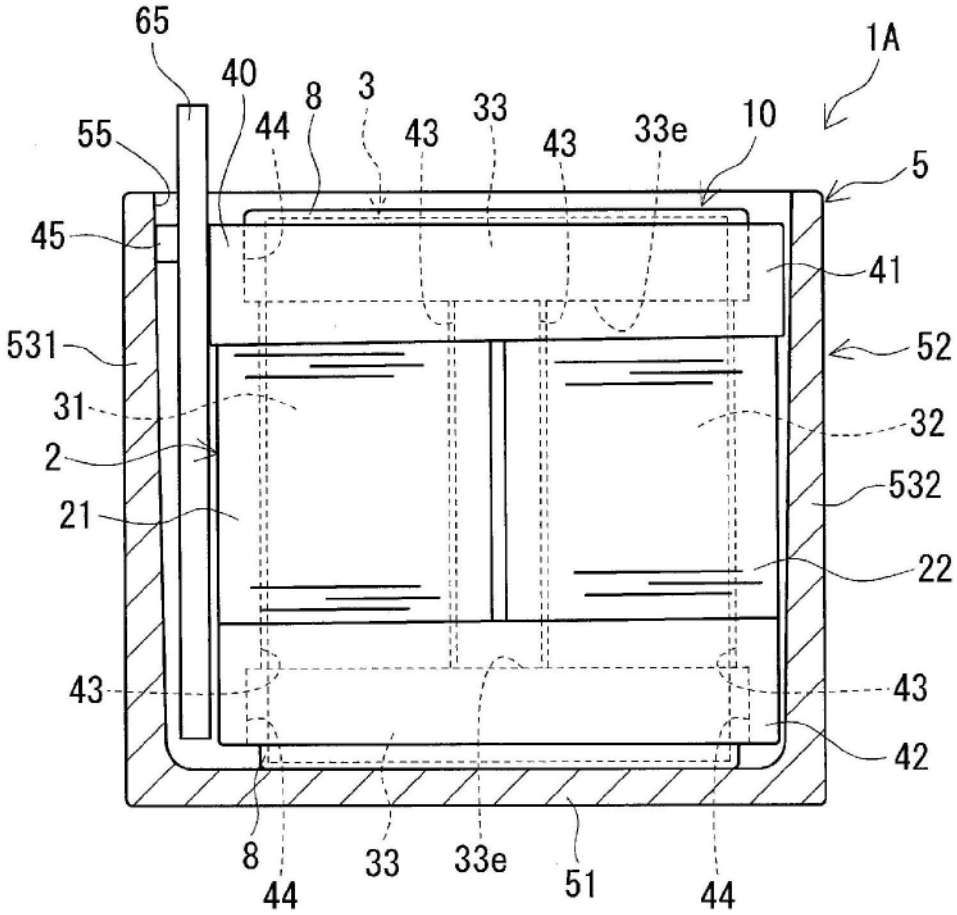

65
40
8
3
33
1A
55
44
43
43
33e
10
5
45
41
531
52
31
32
2
532
21
22
43
43
42
8
44
33
33e
51
44

图4B

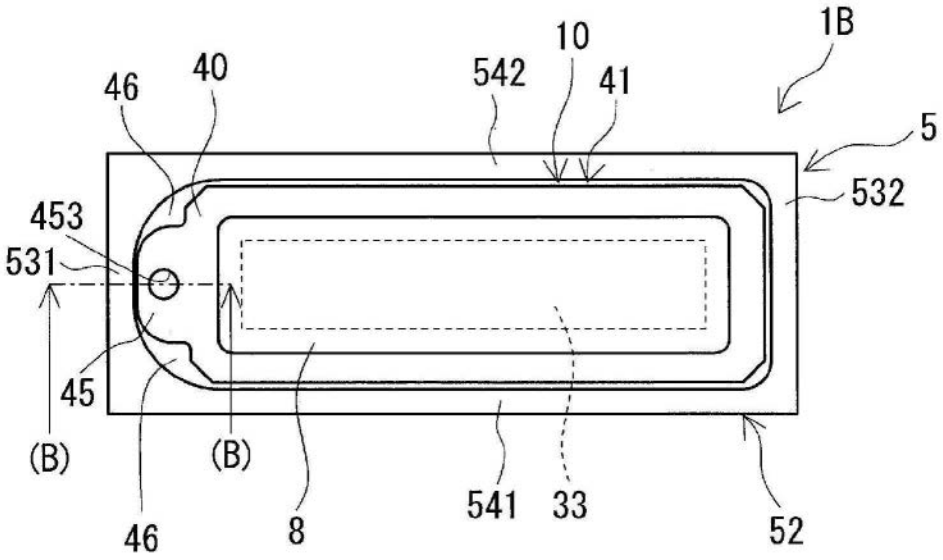

1B
10
542
41
40
46
5
532
453
531
45
(B)
(B)
46
8
541
33
52

图5A

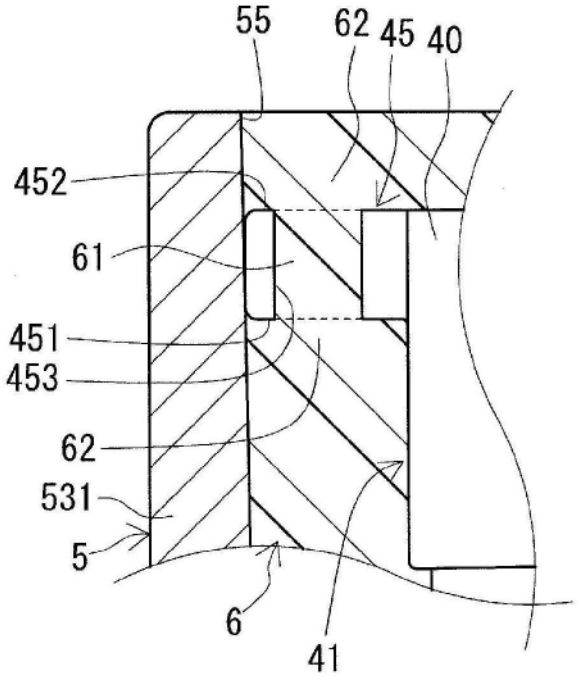

55
62
45
40
452
61
451
453
62
531
5
6
41

图5B

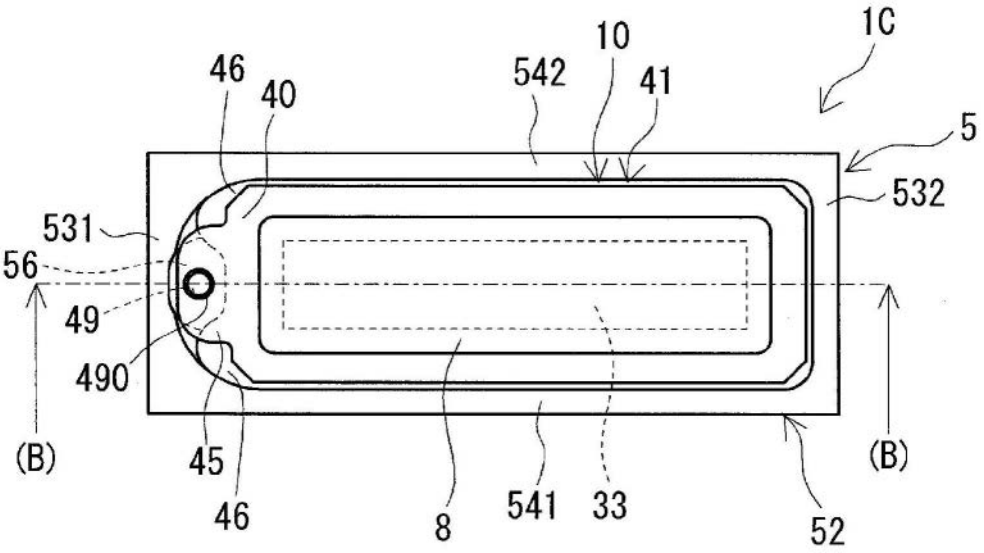

1C
10
542
41
46
40
5
532
531
56
49
490
(B)
45
46
8
541
33
52
(B)

图6A

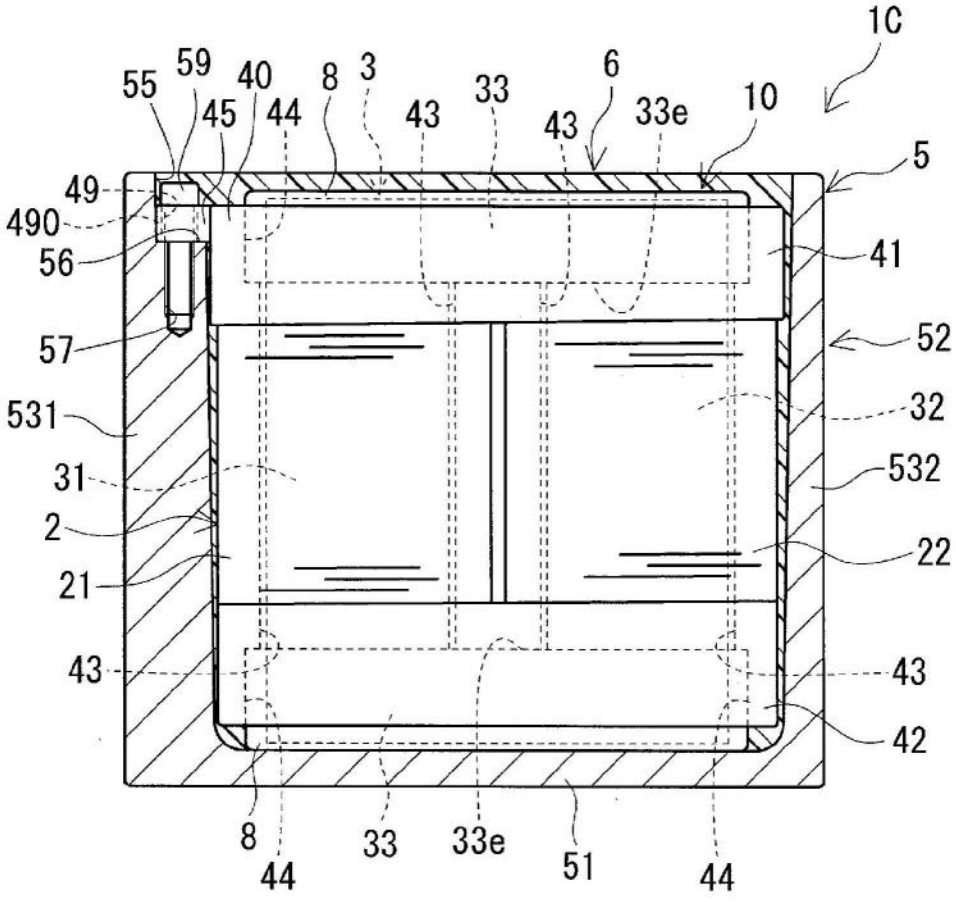

1C
55
59
40
8
3
33
6
45
44
43
43
33e
10
5
49
490
56
41
57
52
531
32
31
532
2
22
21
43
43
42
8
44
33
33e
51
44

图6B

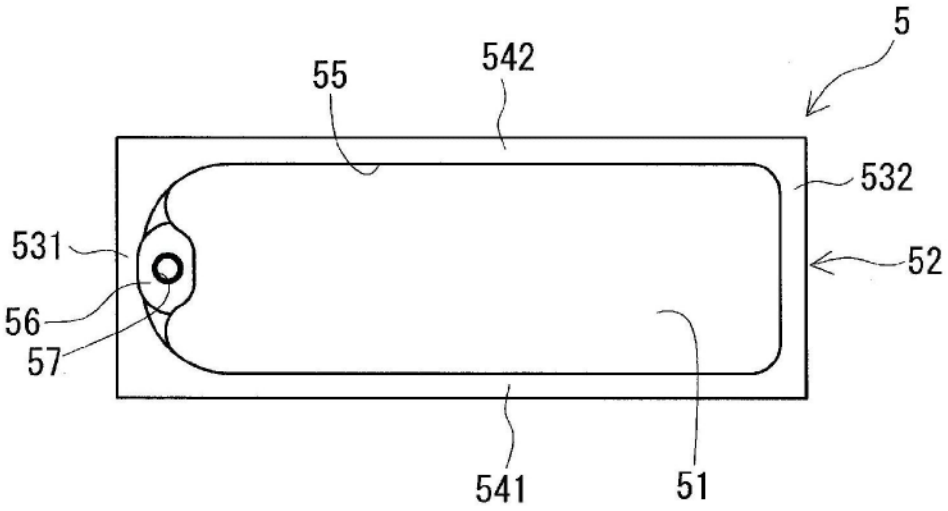

5
542
55
532
531
52
56
57
541
51

图7

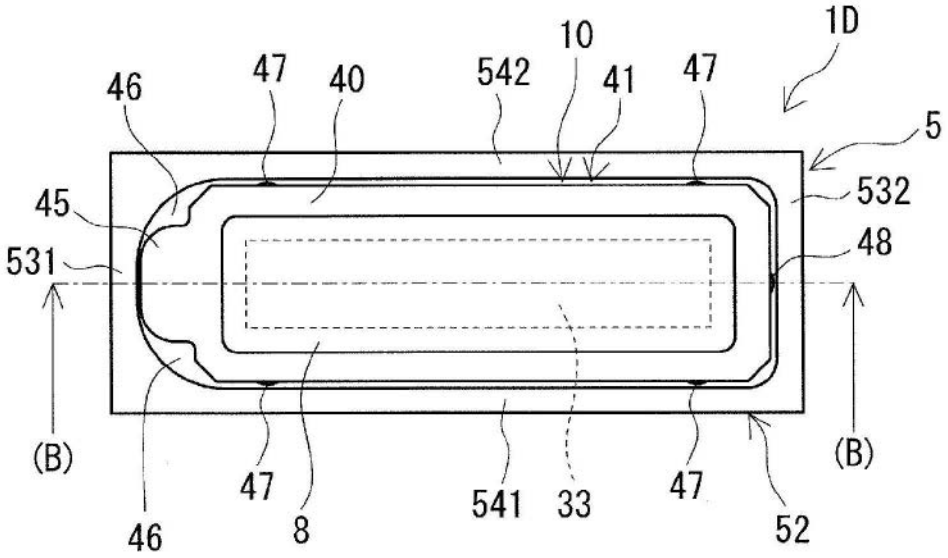

1D
10
46
47
40
542
41
47
5
532
45
48
531
(B)
(B)
47
46
8
541
33
47
52

图8A

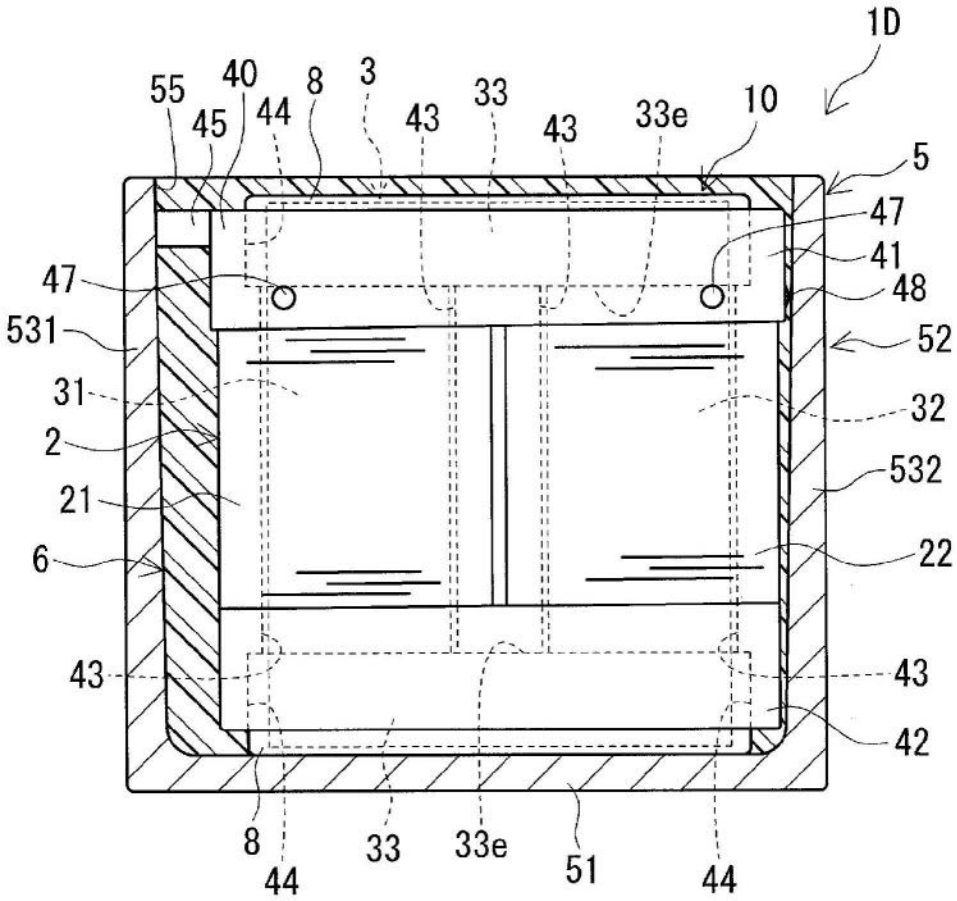

1D
55
40
8
3
33
45
44
43
43
33e
10
5
47
41
47
48
531
52
31
32
2
532
21
22
6
43
43
42
8
33
33e
51
44
44

图8B