



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106910852 B

(45)授权公告日 2019.08.16

(21)申请号 201610842274.4

(22)申请日 2016.09.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106910852 A

(43)申请公布日 2017.06.30

(30)优先权数据

2015-197580 2015.10.05 JP

(73)专利权人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

(72)发明人 梅山浩哉 今西裕明

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 段承恩 张谟煜

(51)Int.Cl.

H01M 2/12(2006.01)

(56)对比文件

CN 102422460 A, 2012.04.18,

CN 102422460 A, 2012.04.18,

JP H05325929 A, 1993.12.10,

CN 1350336 A, 2002.05.22,

CN 101501890 A, 2009.08.05,

CN 1379486 A, 2002.11.13,

审查员 高静静

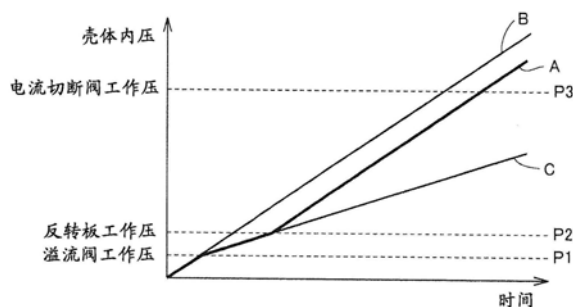
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

密闭型电池

(57)摘要

一种密闭型电池,在密闭的壳体(10)的内部收纳有电池要素,具备:阀(50),若壳体(10)内的气体的压力低于第1压力(P1)则该阀(50)为闭状态,若该压力为第1压力(P1)以上且低于第2压力(P2)则该阀(50)为开状态,且若该压力为第2压力(P2)以上则该阀(50)为闭状态;和安全机构(21、26),其在内压达到超过第2压力(P2)的第3压力(P3)的情况下,根据第3压力(P3)而动作。



1. 一种密闭型电池,在密闭的壳体的内部收纳有电池要素,其中,该密闭型电池具备:

阀,若所述壳体内部的气体的内压低于第1压力则该阀成为闭状态,若该内压为所述第1压力以上且低于第2压力则该阀成为开状态,并且,若该内压为所述第2压力以上则该阀成为闭状态;和

安全机构,其在所述内压达到超过所述第2压力的第3压力的情况下,根据所述第3压力而动作,

所述阀被设置成覆盖设置于所述壳体的通气孔,

所述阀具有:

盖,其在与所述通气孔相对的位置,具有向外部放出所述气体的排气孔;

反转板,其收纳于所述盖内,在开放所述排气孔的状态与封闭所述排气孔的状态之间反转;

弹性部件,其收纳于所述盖内,对所述反转板向所述通气孔侧施力;以及

环状的气密保持部件,其被设置成包围所述通气孔,且被设置成抵接于所述反转板的外周区域,

在所述内压低于所述第1压力的情况下,所述反转板因所述弹性部件的施力而被按压于所述气密保持部件,维持所述通气孔与所述壳体的外部的连通被切断的状态,

若所述内压为所述第1压力以上且低于所述第2压力,则所述反转板因施加于所述反转板的内压而克服所述弹性部件的施力并向所述排气孔侧移动,在所述反转板与所述气密保持部件之间产生间隙,从而所述通气孔与所述排气孔连通,由此所述气体被向外部放出,

若所述内压为所述第2压力以上,则所述反转板朝向所述排气孔侧反转,成为由所述反转板封闭所述排气孔的状态,从而停止所述气体从所述排气孔放出。

2. 根据权利要求1所述的密闭型电池,

所述安全机构,包括在所述内压为所述第3压力以上的情况下,切断在所述电池要素中生成的电流的流动的机构。

3. 根据权利要求1或2所述的密闭型电池,

所述安全机构,包括在所述内压为所述第3压力以上的情况下,将所述密闭壳体的内部的所述气体向外部放出的防爆阀。

密闭型电池

技术领域

[0001] 本发明涉及密闭型电池的结构。

背景技术

[0002] 日本特开2001-185113号公报公开了一种在密闭的壳体的内部具备电池要素的密闭型电池。

[0003] 在日本特开2001-185113号公报中,指出如下问题:在作为使用年数长期化的车载用的电池而使用的情况下,因在充放电或高温环境下的使用,在电池内部会产生气体而导致电池内压的上升。作为其解决手段,采用用于在电池内压上升至预定的内压时切断电流路径的电流切断阀、在电池内压上升至预定的内压时使其一部分开裂而防止电池容器本身的破裂的防爆阀等安全机构。

发明内容

[0004] 然而,在上述电流切断阀以及防爆阀等安全机构、或者构成电池容器的主体容器与盖体的气密焊接的部位,即使在这些阀不工作的情况下,也会在电池内压上升至一定程度的内压的情况下施加有负荷。其结果,担心因使用年数的长期化而导致安全机构的工作压下降和/或焊接部强度下降。因此,密闭型电池的使用期间(耐久期间)的设定变短。

[0005] 因此,本发明是为了解决上述问题而做出的,其目的在于,提供一种具备能够防止安全机构的工作压下降和/或焊接部强度的下降的构造的密闭型电池。

[0006] 对于该密闭型电池,在密闭的壳体的内部收纳有电池要素,所述密闭型电池具备:阀,若上述壳体内部的气体的内压低于第1压力则该阀为闭状态,若该内压为上述第1压力以上且低于第2压力则该阀为开状态,且若该内压为上述第2压力以上则该阀为闭状态;和安全机构,其在上述内压达到超过上述第2压力的第3压力的情况下,根据上述第3压力而动作。

[0007] 本发明的上述以及其他的目的、特征、方面以及优点将会根据与附上的附图相关理解的与本发明相关的以下的详细的说明而变得明确。

附图说明

[0008] 图1是示出实施方式的密闭型电池的外观的立体图。

[0009] 图2是示出实施方式的密闭型电池的构造的剖视图。

[0010] 图3是示出实施方式的阀的构造的纵剖视图。

[0011] 图4是示出实施方式的阀的构造的立体剖视图。

[0012] 图5是示出实施方式的阀的动作状态的第1纵剖视图。

[0013] 图6是示出实施方式的阀的动作状态的第2纵剖视图。

[0014] 图7是示出电池壳体的内压在通常时和异常时的内压推移的图。

[0015] 图8是示出另一实施方式的密闭型电池的外观的立体图。

具体实施方式

[0016] 对于本实施方式的密闭型电池的构造,以下,参照附图进行说明。在涉及到个数、量以及材质等的情况下,除了有特别记载的情况以外,本发明的范围不一定必须对其个数、量以及材质等进行限定。有时对于同一部件和相当部件标注同一参照标号,不反复进行重复的说明。本发明之初就已预计了适当组合实施方式的构成而使用的情况。另外,为了附图的明了化和简略化而对长度、宽度、厚度、深度等尺寸关系进行了适当变更,而不是表示实际的尺寸关系。

[0017] (实施方式:密闭型电池100)

[0018] 参照图1和图2,对本实施方式的密闭型电池100的结构进行说明。图1是示出密闭型电池100的外观的立体图,图2是示出密闭型电池100的内部构造的剖视图。

[0019] 参照图1,密闭型电池100是在密闭的壳体10的内部收纳有电池要素的密闭型电池。壳体10包括容器主体11和盖体12。容器主体11和盖体12都使用了铝等。盖体12通过使用焊接接合等与容器主体11气密性地接合。

[0020] 在盖体12设置有阳极端子20、阴极端子25、注液栓30、防爆阀40以及阀50。从注液栓30向壳体10的内部导入电解液。防爆阀40具有在壳体10的内部压力上升至预定的内压时开裂、防止壳体10本身的破裂的功能。关于阀50的构造,随后详细说明。

[0021] 参照图2,在阳极端子20连接有作为电流切断机构的电流切断阀21、以及阳极集电电极22。电流切断阀21在壳体10的内压上升至预定的内压时切断电流路径。阳极集电电极22连接于在壳体10的内部配置的卷绕电极体60的正极露出部20A。

[0022] 阴极端子25也与阳极端子20同样,连接有作为电流切断机构的电流切断阀26、以及阴极集电电极27。电流切断阀26在壳体10的内压上升至预定的内压时切断电流路径。阴极集电电极27连接于在壳体10的内部配置的卷绕电极体60的阴极露出部25A。电流切断阀21和电流切断阀26也可以处于阳极侧和阴极侧中的某一方。

[0023] 由壳体10的内部的、电解液、卷绕电极体60、电流切断阀21、26、阳极集电电极22以及阴极集电电极27等构成电池要素。

[0024] (阀50)

[0025] 接着,参照图3和图4,对阀50的构造进行详细说明。图3是示出阀50的构造的纵剖视图,图4是示出阀50的构造的立体剖视图。

[0026] 参照两图,阀50设置成覆盖在壳体10的盖体12设置的通气孔12h。盖体12的厚度约为1.5mm,通气孔12h的直径约为 $\phi 3\text{mm}$ 。阀50具有:盖51,其在与通气孔12h相对的位置具有将壳体10的内部的气体向外部放出的排气孔51h;反转板54,其收纳于该盖51内,在开放排气孔51h的状态与封闭排气孔51h的状态之间反转;以及作为弹性部件的螺旋弹簧52,其收纳于盖51内,对反转板54向通气孔12h侧施力。此外,螺旋弹簧52是作为弹性部件的一例,只要是具有同样的功能的部件即可,不限于螺旋弹簧52。

[0027] 反转板54使用铝,板厚约为0.1mm~0.3mm。反转板54在通常状态下具有朝向通气孔12h侧成为凸的形状,但在从通气孔12h侧施加了预定压力的情况下,以朝向排气孔51h侧成为凸形状的方式反转。在反转板54的中央部设置有封闭垫55,该封闭垫55由用于在反转了时切实地封闭排气孔51h的弹性部件(橡胶)等构成。只要能够由反转板54切实地封闭排气孔51h即可,也可以不设置封闭垫55。

[0028] 在本实施方式中,设置有呈环状地包围通气孔12h的周围的环状槽12g,在该环状槽12g收纳有作为气密保持部件的O型环56。环状槽12g的内径约为 $\phi 8\text{mm}$,环状槽12g的外径约为 $\phi 11\text{mm}$,环状槽12g的槽深度约为 1.0mm ,O型环56的线径约为 1.5mm ,从环状槽12g的突出量约为 0.5mm ,材质为三元乙丙橡胶(EPDM)、丁腈橡胶(NBR)等。

[0029] O型环56以其线径的一部分从盖体12的表面突出的方式被收纳,从而抵接于反转板54的外周区域而提高气密性。此外,密封件不限于O型环56,也可以是将片形状的密封件打穿成圆环状而形成。

[0030] 盖51的截面形状具有中央部51b凹下的形状。盖51的材质为铝,排气孔51h的内径约为 $\phi 1\text{mm}$ 。螺旋弹簧52收纳于在盖51的周围设置的凸部51a的内部,螺旋弹簧52的一端抵接于盖51的内部,螺旋弹簧52的另一端抵接于反转板54侧。

[0031] 为了使作用于O型环56的载荷均匀,在螺旋弹簧52的另一端与反转板54之间配置有金属制的环状形状的隔片53。隔片53使用铝、SUS(Steel Use Stainless:不锈钢)等,厚度为 $0.3\text{mm}\sim 0.5\text{mm}$ 。

[0032] 在隔片53的中央部设置有开口53h,以使得不阻碍反转板54的反转动作。在反转板54反转了时,反转板54穿过隔片53的开口53h而变形为凸形状。

[0033] 在本实施方式中,隔片53和反转板54由不同部件构成,但也可以是,采用厚度均匀的隔片53,使用冲压成形等在中央部成形反转板,从而使反转板54与隔片53成形为一体。由此,能够削减部件件数。

[0034] 在螺旋弹簧52的施力的作用下反转板54被向O型环56按压,O型环56的表面压力增加。其结果,可维持通气孔12h与壳体10的外部的连通被切断的状态。作为盖51的固定方法,可以将盖51的周缘部51p激光接合于盖体12。

[0035] (阀50的动作)

[0036] 接着,参照图3、图5~图7,对具有上述结构的阀50的动作进行说明。图5和图6是示出阀50的动作状态的第1和图2纵剖视图,图7是示出阀50的动作状态的时间图。

[0037] 首先,参照图3,在通常的使用状态下,壳体10的内压低于第1压力 P_1 (阀50的工作压)的情况下,在螺旋弹簧52的施力的作用下反转板54被按压于O型环56,维持通气孔12h与壳体10的外部的连通被切断的状态。由此,密闭型电池100的壳体10的内部密闭成气密状态。

[0038] 接着,参照图5,在壳体10的内压变成第1压力(阀50的工作压)以上而达到第2压力(反转板工作压)为止时,在施加于反转板54的内压(F_1)的作用下反转板54上升,克服螺旋弹簧52的施力而向排气孔51h侧移动。由此,O型环56的表面压力下降,在反转板54与O型环56之间产生间隙。其结果,气体穿过反转板54和O型环56的界面,成为通气孔12h与排气孔51h连通的状态。

[0039] 由此,壳体10的气密状态被开放,在盖51内形成连通常气孔12h与排气孔51h的气体排出路径Y。其结果,壳体10的气体被向外部放出,可抑制壳体10的内压的上升。

[0040] 在壳体10内部的内压因气体向外部的排出而下降了的情况下,在螺旋弹簧52的弹性力的作用下,隔片53和反转板54被向通气孔12h按压,复原成图3所示的通气孔12h与壳体10的外部的连通被切断的状态,使壳体10的内部再次为气密状态。这样,通过反复进行密闭状态和气体排出,能够使壳体10的内压总是维持在一定压力以下。

[0041] 接着,参照图6,在电池要素为异常时(过电流和/或加热状态下)的情况下,从图5所示的状态进一步成为连续地产生气体的状态。另外,若成为“气体排出量<气体产生量”的关系,则壳体10的内压会继续上升。

[0042] 其结果,在壳体10的内压变成了第2压力(P2)以上后,反转板54朝向排气孔51h侧反转。其结果,成为由反转板54封闭排气孔51h的状态。由此,停止气体从排气孔51h放出。

[0043] 之后,内压进一步上升,在超过第3压力(P3)的情况下,作为安全机构之一的电流切断阀21、26工作,电流路径被切断。具体而言,由电流切断阀21切断阳极端子20与阳极集电电极22之间的电流路径,由电流切断阀26切断阴极端子25与阴极集电电极27之间的电流路径。在内压进一步上升了的情况下,作为安全机构之一的防爆阀40发挥功能,通过防爆阀40开裂,来防止壳体10本身的破裂。

[0044] 此外,在本实施方式中,第1压力P1约为0.2MPa,使反转板54反转的第2压力(P2)约为0.4MPa,使作为安全机构之一的电流切断阀21、26工作的第3压力(P3)约为1.2MPa。此外,在本实施方式中,防爆阀40在施加了比第3压力(P3)高的预定的压力的情况下工作。

[0045] 在此,参照图7,对电池壳体的内压处于通常时和异常时的情况进行说明。此外,“电池壳体内压异常时”意味着因过热、过充电等而引起电池壳体内被施加大的负荷的状态。

[0046] 在通常时(P1附近),因充放电和/或高温放置等,在密闭型电池100的内部会产生气体。通常所设置的溢流阀是用于向外部排出该气体的机构。例如在内压超过压力P3时作为安全机构中之一的电流切断阀(或防爆阀)工作,但若内压低于压力P3,则安全机构不工作。

[0047] 密闭型电池100的内压有可能上升至P3,在该状态下负荷施加于焊接部等。因此,在未设置溢流阀的情况下,会使密闭型电池的可靠性下降。

[0048] 在电池壳体内压异常时,内压从P2急剧上升至P3。在未设置有溢流阀的情况下,内压从P2直线上升至P3(线B)。在设置有溢流阀的情况下,因为进行气体排出,所以内压上升迟缓。其结果,安全机构的工作正时延迟,安全性下降(线C)。另外,若从一开始就降低其他安全机构的工作压,则由机械强度下降引起误工作的可能性会变高。

[0049] 即,在未设置溢流阀的情况下,安全机构的工作没有问题,但在长时间的使用下对焊接部、安全机构的损伤会成为问题。在设置了溢流阀的情况下,因长期使用的可靠性提高,但安全机构的工作会产生问题,低工作压化会产生误工作的可能性。

[0050] 另一方面,在本实施方式的设置了阀50的密闭型电池100中,如图7的线A所示,能够使线B和线C的优点并存,降低对安全机构的损伤,且能够使安全机构正常工作。

[0051] 这样,根据本实施方式的使用了阀50的密闭型电池100,在阀50中,连通通气孔12h与排气孔51h的气体排出路径Y形成于盖51内的状态(图5所示的状态)下,在连续地产生气体时,且若为“气体排出量<气体产生量”的关系,则壳体10的内压会继续上升。于是,通过设为“形成气体排出路径Y的工作压<反转板54的反转压<安全机构的工作压”,能够使壳体10的内压的上升变得适当,并且降低对安全机构的工作压的影响。

[0052] (另一实施方式:密闭型电池100A)

[0053] 参照图8,对另一实施方式的密闭型电池100A进行说明。图8是示出另一实施方式的密闭型电池100A的外观的立体图。该密闭型电池100A的基本的结构与上述密闭型电池

100相同,不同的点在于阀50的安装位置。在上述密闭型电池100的情况下,阀50设置于壳体10的盖体12,但本实施方式的密闭型电池100A是在壳体10的容器主体11的侧部设置有阀50。因而,通气孔12h也与设置有阀50的位置对应地设置于容器主体11的侧部。通过采用该结构,也能够获得与密闭型电池100同样的作用效果。

[0054] 此外,上述实施方式的密闭型电池优选是非水电解质二次电池,更优选是锂离子二次电池。

[0055] 以往优选使用公知的正极作为锂离子二次电池的正极,例如可以使用铝箔。可以说对于正极集电板和正极端子也是同样的,例如优选由铝形成。

[0056] 以往优选使用公知的阴极作为锂离子二次电池的阴极,例如可以使用铜箔。可以说对于阴极集电板和阴极端子也是同样的,例如优选由铜形成。

[0057] 以往优选使用公知的分隔件作为锂离子二次电池的分隔件,例如优选由PE (polyethylene:聚乙烯)或PP (polypropylene:聚丙烯)形成。

[0058] 以往优选使用公知的电解质或电解液作为锂离子二次电池的电解质或电解液。例如优选电解质或电解液包含LiPF₆等锂盐。

[0059] 对本发明的实施方式进行了说明,但应该认为此次公开的实施方式在所有方面都是例示而不是限制性的内容。本发明的范围由权利要求书来表示,意在包括与权利要求书均等的含义以及范围内的所有变更。

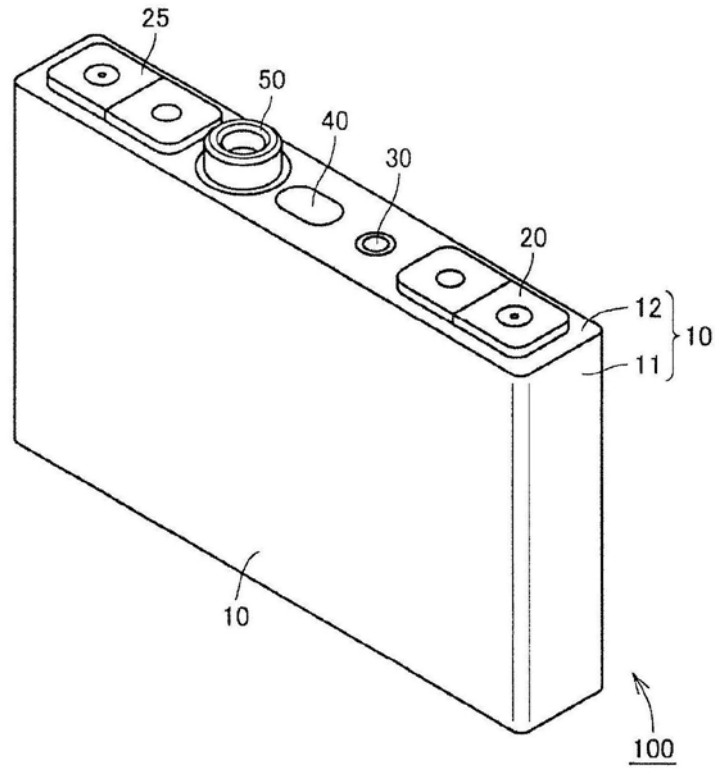


图1

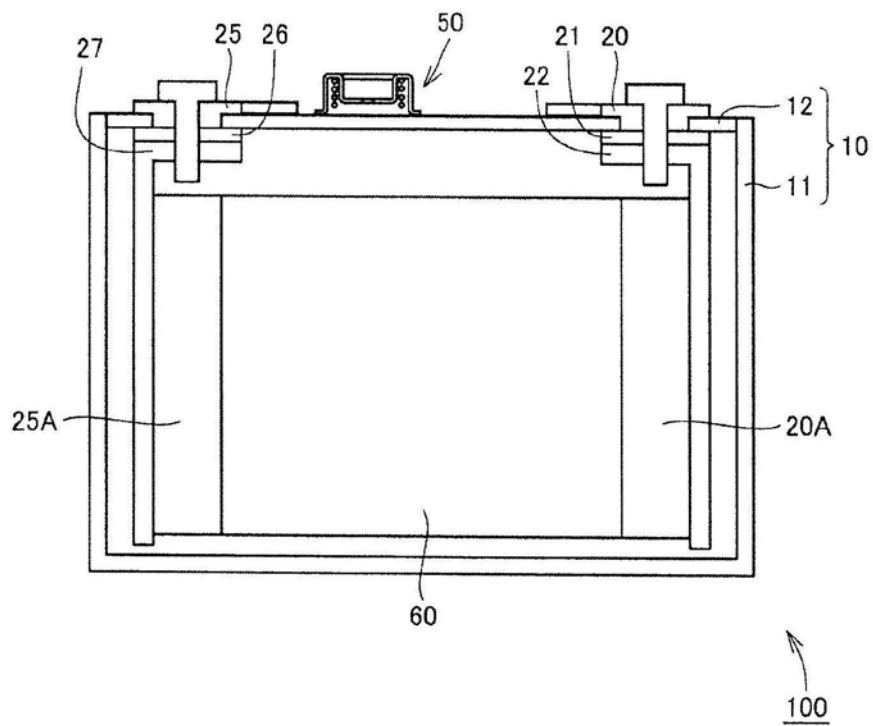


图2

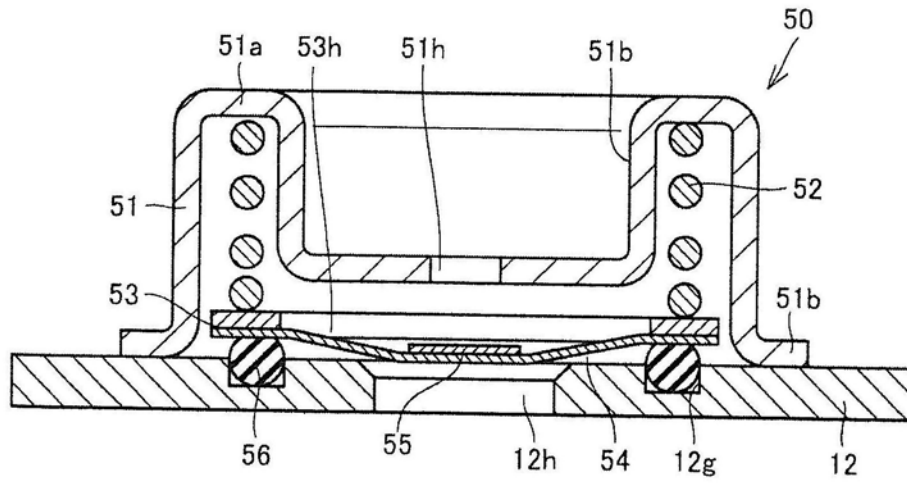


图3

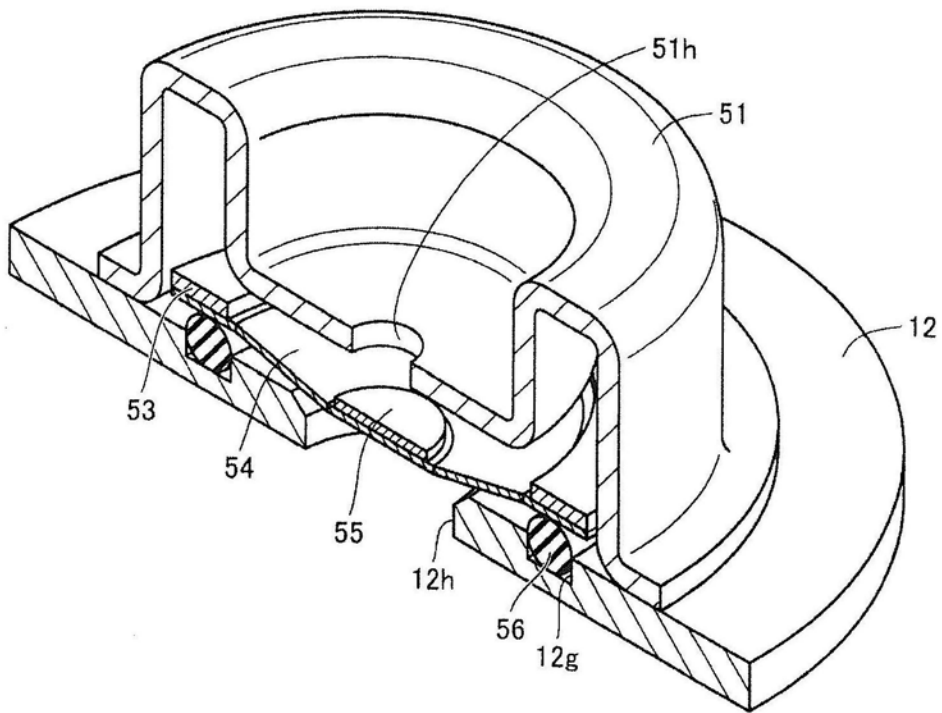


图4

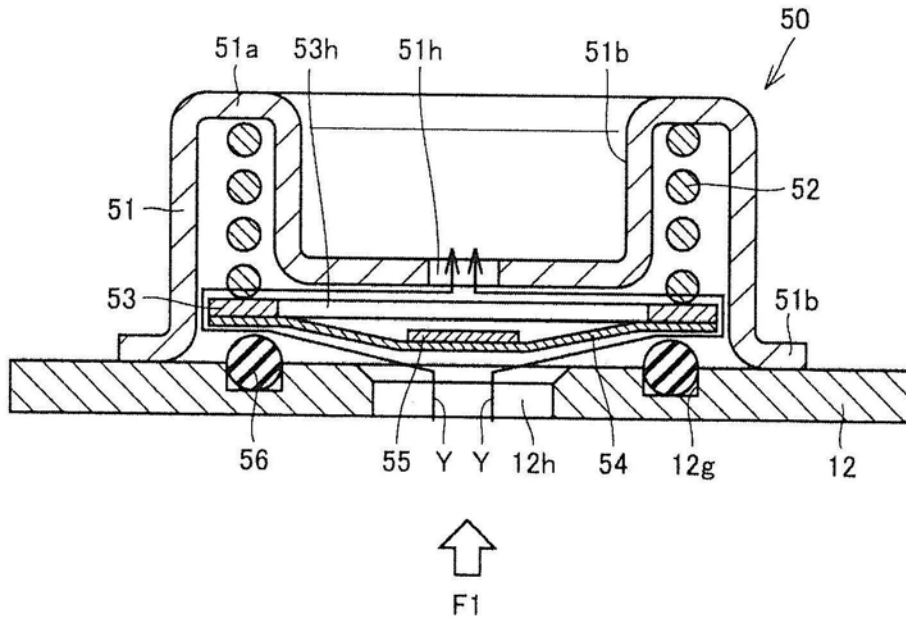


图5

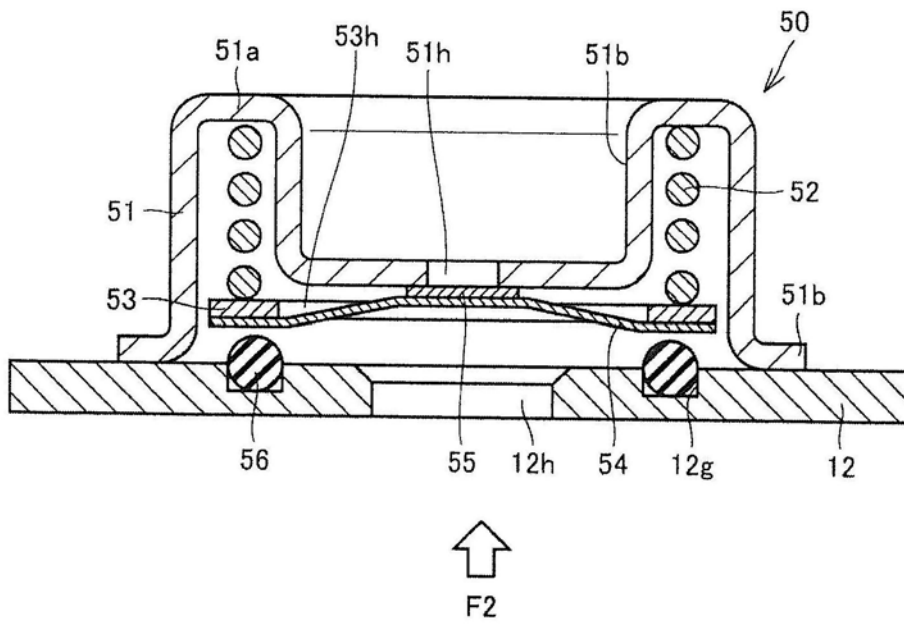


图6

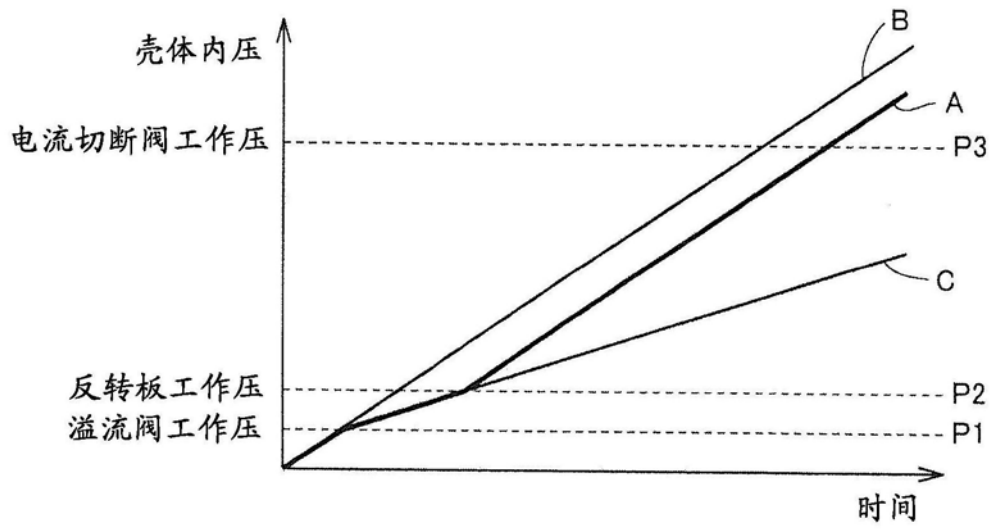


图7

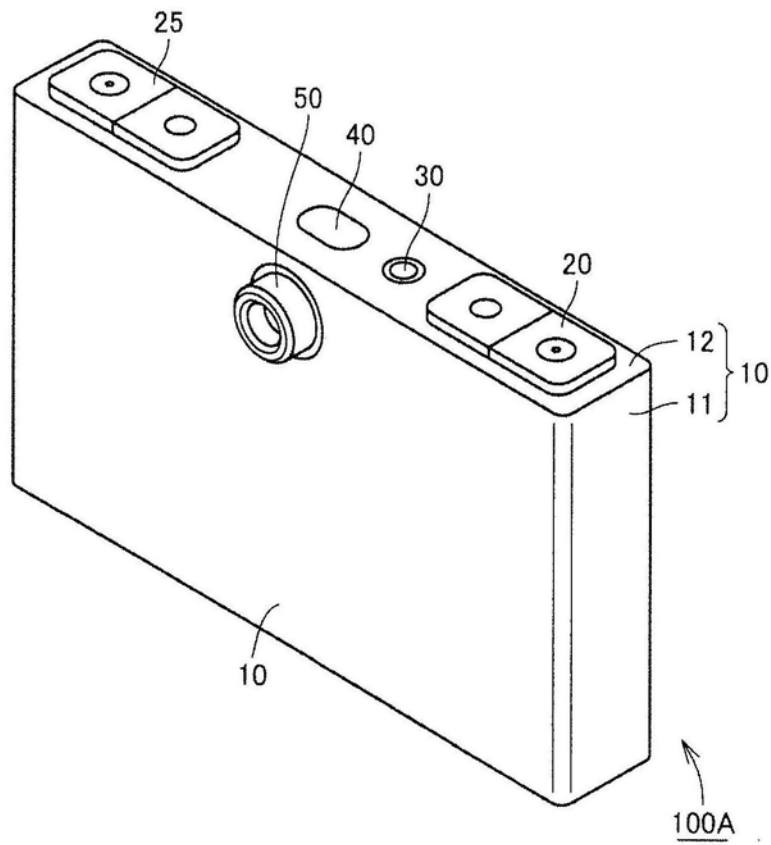


图8