

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C09K 5/14

H01M 2/10



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410058935.1

[43] 公开日 2005年2月9日

[11] 公开号 CN 1576349A

[22] 申请日 2004.7.22

[21] 申请号 200410058935.1

[30] 优先权

[32] 2003.7.22 [33] JP [31] 2003-277645

[71] 申请人 保力马科技株式会社

地址 日本国东京都

[72] 发明人 高桥航也

[74] 专利代理机构 上海市华诚律师事务所

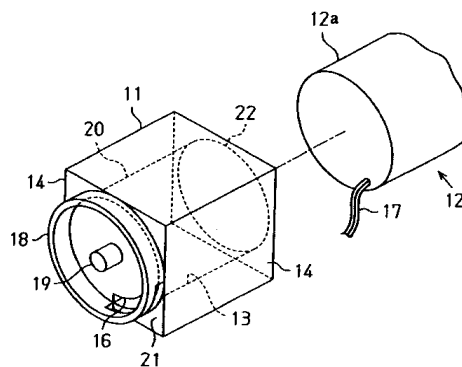
代理人 徐申民

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 4 页

[54] 发明名称 热传导支架

[57] 摘要

本发明提供一种由热传导组合物形成的用于包住发热部件(12, 26)的热传导支架(11)。该热传导组合物包含硅酮橡胶; 和占该硅酮橡胶和热传导填充物总容积的 40 容积% - 70 容积% 的热传导填充物。该热传导填充物的 35 容积% 至 100 容积% 是由平均粒度值为 5 μ m 或更小的氧化镁组成。该热传导支架(11)的硬度范围为 20 至 70, 该硬度是由 A 型硬度计依据 ISO 7619 测得。



ISSN 1008-4274

1、一种由热传导组合物形成的用于包住发热部件（12，26）的热传导支架（11），其特征在于，该热传导组合物包含：

硅酮橡胶；和

占该硅酮橡胶和热传导填充物总容积的 40 容积%至 70 容积%范围的热传导填充物，其中，该热传导填充物容积的 35 容积%至 100 容积%是由平均粒度值为 $5\mu\text{m}$ 或更小的氧化镁组成；

其中，该热传导支架（11）的硬度为 20 至 70，该硬度由 A 型硬度计依据 ISO 7619 测得。

2、如权利要求 1 所述的热传导支架（11），其特征在于，所述热传导支架（11）具有橡胶弹性，从而使其能弹性变形。

3、如权利要求 2 所述的热传导支架（11），其特征在于：

孔（13）用于容纳所述发热部件（12，26）的至少一部分（12a），其中，所述孔（13）在所述热传导支架（11）的末端开口并设定其尺寸至少在一维小于所述发热部件（12，26）的所述一部分（12a），以及籍所述热传导支架（11）的弹性变形可使该支架（11）将所述发热部件（12，26）容纳到所述孔（13）内。

4、如权利要求 3 所述的热传导支架（11），其特征在于，所述发热部件（12，26）所述的至少一部分和所述孔（13）在形状上基本呈圆柱状，以及所述孔（13）的尺寸被设定为使所述孔（13）的内径（D1）与所述发热部件（12，26）的所述至少一部分的外径（D2）的比率在 85%至 95%的范围内。

5、如权利要求 1 至 4 中任何一项所述的热传导支架（11），其特征在于，衬垫部件（18，19）进一步被配置在所述热传导支架（11）的外表面上。

6、如权利要求 5 所述的热传导支架（11），其特征在于，所述衬垫部件（18，19）包含环形凸台（18）和位于所述环形凸台（18）中间的圆柱形凸台（19）。

7、如权利要求 1 至 4 中任何一项所述的热传导支架 (11)，其特征在于，所述热传导支架 (11) 被固定在配置有所述发热部件 (12, 26) 的装置中供使用，并且所述热传导支架 (11) 与所述装置的一部分相接触从而形成热传导界面。

8、如权利要求 1 至 4 中任何一项所述的热传导支架 (11)，其特征在于，所述热传导支架 (11) 的热导率为 $0.4\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 或更高。

9、如权利要求 1 至 4 中任何一项所述的热传导支架 (11)，其特征在于，所述发热部件 (12, 26) 选自电池 (12)、马达和液晶显示器的灯管。

10、如权利要求 1 至 4 中任何一项所述的热传导支架 (11)，其特征在于，所述硅酮橡胶选自可辊炼型硅酮橡胶和液体硅酮橡胶。

11、如权利要求 1 至 4 中任何一项所述的热传导支架，其特征在于，所述发热部件具有导线 (17)，并且所述热传导支架进一步包括使导线 (17) 穿越的缝隙。

12、如权利要求 1 至 4 中任何一项所述的热传导支架，其特征在于，所述发热部件 (26) 具有至少一个电极部分 (27)，并且所述热传导支架进一步包括至少一个用于电连接到所述电极部分 (27) 的导电连接器 (23a, 23b, 23c)。

热传导支架

背景技术

本发明涉及一种热传导支架用于包住发热部件，例如电池。

最近几年中，在电子设备领域，不仅要求实现电子设备的小型化和更好的性能，还要求其具有长时间的实用性。为了满足这些需求，在配置于电子设备内的电池领域中，都致力于向电池的小型化以及增加电容量的方向发展。结果，由于来自电池的功率消耗增加，从而导致从电池中产生大量的热。

传统上，为了保护这种电池，在它们周围提供了由薄片组成的衬垫部件。例如，公开号为 11-273643 日本专利揭示了由热传导弹性材料组成的衬垫部件。该衬垫部件被插入在一个电池和一个用于容纳电池的外壳之间，从而缓冲来自外部的振动。同时，该衬垫将电池产生的热量传导到该外壳，从而由该外壳来散发热量，因此抑制了由于热而导致的电池性能下降。

最近，建议用一种支架作为热传导衬垫部件，它所形成的形状与电池的轮廓相似并且被安装在电池上供使用。

一种橡胶材料被用作上述支架的基材，因为它易于使该支架安装在发热部件（例电池）上并具有优异的缓冲作用。为了提高该支架的热导率，需要将大量的热传导填充物掺合到该橡胶材料中。

然而，掺杂大量的热传导填充物到该橡胶材料中去会降低所制得的该支架的橡胶弹性，这会导致将该支架安装到发热部件上的难度。

为了解决上述缺点，本发明目的是提供一种热传导支架，它具有优异的热导率，并且很容易被安装到发热部件上。

发明内容

本发明提供一种由热传导组合物形成的用于包住一个发热部件的热传导支架。该热传导组合物包含硅酮橡胶，以及一种占硅酮橡胶和热传导填充物总容积的 40 容积%-70 容积%的热传导填充物。该热传导填充物的 35 容积%-100 容积%是由平均粒度值为 5 μm 或者更小的

氧化镁组成。该热传导支架(11)的硬度范围为20-70,该硬度通过A型硬度计依据ISO7619测量得到。

通过结合附图以及由实施例对本发明原理的阐述所进行的如下描述,本发明的其他方面和优点将是显而易见的。

附图说明

结合附图并参考优选实施方式的如下描述,可以对本发明的目的和优点有更好地理解,其中:

图1是根据本发明的一个实施方式的热传导支架以及电池的透视图;

图2是安装在一个电池上的该热传导支架的透视图;

图3是该热传导支架以及电池的侧视图;

图4是安装在电池上的该热传导支架的侧视图;

图5是根据本发明的另一个实施方式的热传导支架的侧视图;

图6是根据本发明的再另一个实施方式的热传导支架的侧视图;

图7是根据本发明的还另一个实施方式的热传导支架的侧视图。

具体实施方式

在以下的段落中,本发明的实施方式将参照附图作详细描述。

图1和图4显示了根据本发明实施方式的热传导支架11。在本实施方式中,如图4所示,一对热传导支架11安装在作为发热部件的电池12的两端12a。这对热传导支架11包住电池12,同时保护它不受外界的振动或撞击。该热传导支架11由包含硅酮橡胶和热传导填充物的热传导组合物形成。在该热传导组合物中,所含有的该热传导填充物占该硅酮橡胶和热传导填充物总容积的40容积%-70容积%范围。该热传导填充物的35容积%-100容积%由平均粒度值为 $5\mu\text{m}$ 或者更小的氧化镁组成。通过将该热传导组合物凝固成所需形状来获得该热传导支架11。该热传导支架11的硬度(由A型硬度计依据ISO7619测得)范围是20-70。该热传导支架11具有橡胶弹性,这就可通过弹性变形从而能包住作为发热部件的电池12。该热传导支架11可以被固定在一个装置(未显示)内用来装配该电池12。

在本实施方式中,如图1和图3所示,该热传导支架11具有一种符合中空矩形柱体的形状。该热传导支架11内部包括一个接收部分,即一个基本呈圆柱形的孔13用于容纳至少电池12的一部分。该孔13由外周壁20和顶端壁21来确定,并且在热传导支架11的邻

近端具有一个开口 22。该孔 13 的形状符合该电池 12 的圆柱末端部分 12a 的外形。通过使该电池 12 的末端部分 12a 装配入该孔 13 内，使该热传导支架 11 被安装在该电池 12 上。

如图 3 所示，当该热传导支架 11 还没有被安装在该电池 12 上面的时候，该孔 13 的尺寸被设定为小于该电池 12 的末端部分 12a 的外廓尺寸。具体说，该孔 13 的内直径 D1 被设计为小于该电池 12 的末端部分 12a（被容纳在该孔 13 的部分）的外直径 D2。一旦该电池 12 的末端部分 12a 被插入在该孔 13 内，该支架 11 的橡胶弹性使该外壁 20 弹性变形，从而使该孔 13 可以沿径向向外扩张。因而，如图 4 所示，通过该末端部分 12a 的外表面和该孔 13 的内表面紧密接触，该热传导支架 11 可以牢牢地包住该电池 12。该内径 D1 和该外径 D2 的比率（ $=D1/D2 \times 100$ ）优选在 85%到 95%的范围内。D1 对 D2 的比率在这样一个范围内能够使该热传导支架 11 很容易地安装在该电池 12 的末端部分 12a 上，并且能够确保该孔 13 的内表面和该电池 12 的末端部分 12a 的外表面之间有更好接触。

如图 1 和图 2 所示，该热传导支架 11 的外侧面 14 形成热传导界面，它可以将来自电池 12 产生的热传导到外面。例如，该热传导支架 11 被夹在一对平面固定板 15 之间，如图 2 中双破折线所示，它可以被固定在任何电子设备的壳体内部。在这个装配中，互相对置的两个外侧面 14 和该固定板 15 接触，从而在它们之间形成热传导界面。因此，从电池 12 产生的热通过该热传导支架 11 经由该热传导表面被传导到该固定板 15，在那里热被发散出去。由于金属材料良好的热辐射性能，该固定板 15 优选由金属材料构成。

如图 1-4 所示，导线 17 可配置在电池 12 的一端上。该导线 17 用于将正电极和负电极连接到外部。一个缝隙 16 可以通过顶端壁 21 被配置在大致接近孔 13 的内表面。一旦电池 12 的末端部分 12a 被装配入孔 13 内，该导线 17 通过该缝隙 16 被导出到该热传导支架 11 的外部。

该热传导支架也包括一个衬垫部件。更具体地，一个环形凸台 18 和一个放置在该环形凸台 18 中间的圆柱形凸台 19 作为衬垫部件被配置在该热传导支架 11 的顶端壁 21 的外表面上。该环形凸台 18 和该圆柱形凸台 19 可以接触用于装配该热传导支架 11 的任意设备的壳体内表面，从而限制该热传导支架 11 的纵向移动。由于他们的橡胶弹性，这些凸台 18、19 也起缓冲来自壳体传到该热传导支架 11 的振动的作用。

该热传导组合物包含一种硅酮橡胶作为基体从而提供橡胶弹性给该热传导支架 11。实际上，包含在该热传导组合物中的硅酮橡胶可以是一种未硫化状态的硅酮橡胶混合物。这种未硫化的硅酮橡胶混合物在商业上可以从各种制造商那里获得。该硅酮橡胶混合物的例子包括可辊炼型硅酮橡胶和液体硅酮橡胶。该可辊炼型硅酮橡胶在直链中含有高聚合度（聚合度：

大约 3000 到 10000) 有机聚硅氧烷作为它的主要成分。“可辊炼型”硅酮橡胶的名字来源于这个事实, 该硅酮橡胶混合物可以使用辊炼机来加工。例如, 一种可辊炼型硅酮橡胶“SE1120U”可以从道康宁特雷硅酮有限公司 (Dow Corning Toray Silicone Co., Ltd.) 获得。液体硅酮橡胶含有低聚合度型 (聚合度: 大约 100 到 2000) 有机聚硅氧烷作为它的主要成分。这些硅酮橡胶混合物典型地可以进一步包括增强填充物 (典型地, 硅石粉) 和一些添加剂, 如硅油。在用于本发明的可辊炼型硅酮橡胶中, 混合物中增强填充物的含量可优选 5 重量%-50 重量%。这些硅酮橡胶混合物使用各种硫化剂通过化学反应, 例如交联反应、缩合反应或者加成反应, 被硫化, 从而生成固体硅酮橡胶。硫化剂包括, 例如, 交联剂和硫化催化剂。这种硫化剂可以被包括在所用的硅酮橡胶化合物中, 或者可以被单独添加。例如, 过氧化物 (如过氧化苯甲酰), 可作为交联剂被用于该可辊炼硅酮橡胶。

该热传导组合物包含热传导填充物用来给该热传导支架 11 提供更好的热导率。在该热传导组合物中, 该热传导填充物的容积为上述硅酮橡胶和该热传导填充物的总容积的 40%-70%。热传导填充物的例子包括氧化镁、氧化铝、氮化铝、氮化硼、碳化硅和氢氧化铝。该热传导填充物可优选电绝缘体, 从而避免对该发热部件的电极或终端产生任何不利的影响。

该热传导组合物作为一种热传导填充物, 至少包含平均粒度值为 $5\mu\text{m}$ 或者更小的氧化镁。在上述热传导填充物中氧化镁的特点是具有优良的热导率以及较低的硬度 (氧化镁的 Mohs 硬度为 6)。因此, 氧化镁不太可能抑制组成该热传导支架 11 的硅酮橡胶的橡胶弹性。尤其是, 平均粒度值为 $5\mu\text{m}$ 或者更少的氧化镁作为热传导填充物的使用能够以很平稳的方式将热导率和橡胶弹性提供给该热传导支架 11。氧化镁的平均粒度值优选 $4\mu\text{m}$ 或更小, 更优选 $3\mu\text{m}$ 或更小。氧化镁的平均粒度值更小则更优选。然而, 考虑到它的可操作性和生产该热传导支架 11 的方便性, $0.5\mu\text{m}$ 或者更大的平均粒度值是可实际应用的。另一方面, 平均粒度值大于 $5\mu\text{m}$ 的氧化镁的使用将很难确保该热传导支架 11 的橡胶弹性。这里的平均粒度值是由激光衍射方法测得的值。

平均粒度值为 $5\mu\text{m}$ 或者更小的氧化镁的容量占该热传导填充物总容积的 35 容积%-100 容积%, 优选占 40 容积%-100 容积%, 更优选的占 45 容积%-100 容积%, 进一步优选占 60 容积%-100 容积%。如果该容量小于 35 容积%, 那么就不能保证所制得的热传导支架的橡胶弹性。在该热传导填充物中设置平均粒度值为 $5\mu\text{m}$ 或者更小的氧化镁的容量为前述优选的范围, 从而就能够确保所制得的该热传导支架 11 的橡胶弹性, 并且提供了优良的热导率。

在热传导组合物中，该热传导填充物的容量占该硅酮橡胶和热传导填充物的总容积的40容积%-70容积%，优选占45容积%-65容积%，更优选的是占50容积%-60容积%。如果该热传导填充物的容量小于40容积%，那么就不能提供足够的热导率给该热传导支架11。另一方面，如果该容量大于70容积%，那么就不能确保所制得的热传导支架11的橡胶弹性。

除了氧化镁外，任何附加的热传导填充物可以被加入到该热传导组合物中。在这种情况下，优选添加氢氧化铝作为附加的热传导填充物，这是因为氢氧化铝具有较低的硬度，这可以确保所制得的热传导支架11的橡胶弹性。更进一步，当使用除了平均粒度值为 $5\mu\text{m}$ 或者更小的氧化镁外的热传导填充物时，所使用的热传导填充物的平均粒度值优选为 $20\mu\text{m}$ 或更小。如果该热传导填充物的平均粒度值是 $20\mu\text{m}$ 或者更小，可提高填充剂在硅酮橡胶中的分散性。即使由于摩擦等原因，使热传导填充物从该热传导支架11表面被除去，这种热传导填充物也不会引起热传导支架11周围的电子元件的故障，因为其中的粒子尺寸很小。

如果有必要，该热传导组合物也可以包含添加剂，如增塑剂、增粘剂、增强剂、着色剂、阻燃剂和耐热性改进剂。

该热传导支架11通过对热传导组合物的硫化处理而得到。该热传导支架11的硬度为20-70，优选25-65，更优选30-60。该硬度系由A型硬度计依据国际标准化组织制定的ISO7619的国际标准测得的值。如果该硬度低于20，那么该热传导支架11的外周壁20不能充分包住该电池12。另外，当装配该电池12的末端部分12a到该孔13时，该热传导支架11可能被弄破裂。另一方面，如果该热传导支架11的硬度超过70的时候，该热传导支架11的橡胶弹性就会不够，从而导致难于安装该热传导支架11到电池12上。更进一步，该热传导支架11的衬垫作用降低，由此该热传导支架11不能保护该电池免受外界的振动、撞击等影响。

该热传导支架11的热导率优选 $0.4\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或更高，更优选 $0.6\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或更高，特别优选 $0.8\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或更高。如果该热导率低于 $0.4\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，该热传导支架11就不可能有效地传导热量。这会导致在电池12中积聚热量，因此会降低电池12的性能。该热传导支架11的更高的热导率是优选的。然而，考虑到硅酮橡胶和该热传导填充物的特性，该热导率可以是 $30\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或更低。

接下来，将叙述制造该热传导支架11的过程。

制造该热传导支架11的过程包括，捏炼步骤，用于该热传导组合物的制备；成型步骤，用于该热传导组合物的成型。

在捏炼步骤中，硅酮橡胶、热传导填充物、硫化剂和其他添加剂被提供给捏炼机，同时这些配料被混合和捏合来制备热传导组合物。作为捏炼机可以使用捏合机或者辊炼机。如

果有必要，一个排气步骤可以被加入用来去除所制得的热传导混合物中的气泡。在该热传导组合物中，所混合的热传导填充物的含量相对于 100 重量份的硅酮橡胶，优选 300-700 重量份，更优选 350-650 重量份，进一步优选 350-600 重量份，特别优选 400-600 重量份。如果所混合的热传导填充物的含量小于 300 重量份（相对于 100 重量份的硅酮橡胶），那么在热传导支架 11 中就不能达到很好的热导率，然而如果所混合的热传导填充物的含量大于 700 重量份，那么该热传导混合物的成型性能会劣化。在热传导填充物中平均粒度值为 $5\mu\text{m}$ 或更小的氧化镁的含量优选 55 重量%-100 重量%，更优选 60 重量%-100 重量%，进一步优选 70 重量%-100 重量%。如果其含量小于 55 重量%，那么该热传导混合物的成型性会劣化。

在成型步骤中，该热传导组合物被送入模具里，从而形成所需形状，并且通过硫化其中的硅酮橡胶来对其进行固化。该成型步骤使该热传导支架 11 整体成型。当在成型步骤中固化该热传导组合物时，优选的是根据该硅酮橡胶和所使用的硫化剂将模具加热到合适的温度。

为了将该热传导支架 11 安装到该电池 12 上，该电池 12 的末端部分 12a 被放置到孔 13 中。上述由该热传导组合物成型的热传导支架 11 可以具有 20-70 范围内的硬度（用 A 型硬度计，按照 ISO7619 来测量）以及橡胶弹性。因此，由于外周壁 20 的弹性变形从而能利用橡胶弹性使孔 13 很容易地径向向外扩展，这样使电池 12 的末端部分 12a 很容易被装入孔 13 内。更进一步，通过利用该热传导支架 11 的橡胶弹性，用于界定孔 13 的外周壁 20 的内表面和电池 12 的外表面的接触性能够被提高。

接着，安装在电池 12 上的热传导支架 11 可以被装配到一个配备电池 12 的设备中。例如，安装在电池 12 上的热传导支架 11 可以被夹住在两个固定在电子设备壳体内部的固定板 15 之间，从而使外表面 14 和固定板 15 互相接触。这样，电池 12 可以被保护在壳体内部。在这种情况下，该热传导支架 11 利用支架 11 的弹性变形可以很容易的被夹在两个固定板 15 之间。

一旦由热传导支架 11 夹住的电池 12 被装入电子设备中后，从电池 12 产生的热量将被传导到该热传导支架 11。该热传导支架 11 具有很高的热导率，因为它是由上述热传导组合物形成的。此外，该孔 13 的外周壁 20 的内表面和电池 12 的外表面的接触是牢固的。因此，从电池 12 产生的热量能够被充分传导到该热传导支架 11。而且，该热传导支架 11 的外表面 14 连同该固定板 15 形成相当大的热传导界面。这就使得电池 12 产生的热量能通过热传导支架 11 被充分传导到该固定板 15。

以下将描述通过本实施方式所获得的优点。

在上面描述的实施方式中，该热传导支架 11 由热传导组合物成型。该热传导组合物包含硅酮橡胶和热传导填充物，热传导填充物的容积占硅酮橡胶及热传导填充物总容积的 40%-70%。该热传导填充物容积的 35%-100% 是平均粒度值为 $5\mu\text{m}$ 或更小的氧化镁。通过固化该热传导组合物所得到的热传导支架 11 的硬度在 20-70 的范围内。在这样的配置中，所制得的热传导支架 11 具有改进的热导率和可确保的橡胶弹性。结果，该热传导支架 11 能有效完成传导来自发热部件如电池 12 的热量，并且能被方便地安装在电池 12 上。由于它的橡胶弹性，该热传导支架 11 能可靠地包住电池 12。更进一步，该热传导支架 11 能有效缓冲来自外界的振动、撞击等，因而可以保护电池 12。

在本实施方式中，当该热传导支架 11 还没有被安装到电池 12 上时，该热传导支架 11 的孔 13 的内径 $D1$ 的尺寸小于该电池 12 的末端部分 12a 的外径 $D2$ 。形成孔 13 的内轮廓小于电池的外轮廓可以进一步提高该孔 13 的内表面和电池 12 的外表面之间的接触性。这样，从电池 12 中产生的热量可以被充分传导到热传导支架 11。这有利于该热传导支架 11 能发挥优良的热导率。

在本实施方式中，该热传导支架 11 被构造成它的外表面 14 可以面对面接触固定板 15，从而形成热传导界面。这种结构的优点是可确保传导热量的热传导面积，并且将热量从热传导支架 11 充分传导到固定板 15。这样，该热传导支架 11 就能更充分地发挥优良的热导率。

根据本实施方式的一个热传导支架 11，其热导率优选 $0.4 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 或更高。在这种情况下，该热传导支架 11 就能够显示更好的热导率。

在本实施方式中，该热传导组合物包含平均粒度值为 $5\mu\text{m}$ 或更小的氧化镁作为热传导填充物，籍此能够提供适合于成型的粘弹性能。这样，该热传导组合物可以具有很好的成型性。结果，具有复杂形状的热传导支架 11 可以很容易由该热传导组合物制得。

在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明可以以各种其它的具体方式进行实施，这对于在本技术领域熟练的人员来说是显而易见的。尤其是，应理解为本发明可用以下方式实施。

孔 13 的形状可以根据发热部件的形状而改变为其他形状，如长方体。在该热传导支架 11 中，容纳该发热部件的部分不仅仅限于所述孔，还可以构造成切口，在其中容纳发热部件。

该热传导支架 11 可以被构造成单个热传导支架 11 包住该电池 12，或者三个或更多个热传导支架 11 来包住电池 12。当导线 17 不需要经过该热传导支架 11 被导到外部时，在该热传导支架 11 中也不需要配置缝隙 16。

该热传导支架 11 的顶端壁 21 的外表面可以是扁平的，而不是配置环形凸台 18 和圆柱形凸台 19。

该热传导支架 11 可被保护在壳体的内部，同时，不使用固定板 15 而使外侧面 14 和该壳体的内表面接触，以在其间形成热传导界面。

该热传导支架 11 不仅可以适用于电池，而且可用于电子设备中的其他发热部件，例如马达、液晶显示器的灯管等。在这些应用中，使用一个热传导支架 11 能使来自发热部件如马达的热量被有效释放，从而提高这些部件的寿命。

在一种应用中，发热部件需要通过该热传导支架 11 和一个设备的其他部件，如印刷线路板进行电连接，该设备配置有该支架 11 和发热部件，该热传导支架 11 可以配置有至少一个导电连接器。这样就能取消用于发热部件的导线 17。

尤其是，通过该热传导支架 11 的外周壁 20 或者顶端壁 21 至少可以配布置一个导电连接器。该热传导支架 11 被放置在该设备中，这样该导电连接器可以接触，如印刷电路板的电极。结果，被热传导支架包住的该发热部件的电极通过导电连接器被电连接到印刷电路板的电极上。

这种导电连接器的例子包括：含有金属插头或者配置在由树脂制造的壳体内部的弹簧终端的连接器，以及导电橡胶连接器。

图 5 到图 7 示出了具有导电连接器的热传导支架 11 的一些实施方式。图 5 所示的热传导支架 11 配置有基本上呈圆柱状的导电连接器 23a。该导电连接器 23a 和支架 11 形成为整体，并且当该支架 11 被安装到该发热部件 26 上时，该导电连接器 23a 延伸穿越该外周壁 20 的位置是使其能够面对该发热部件 26 的电极 27。该导电连接器 23a 可以由任何能够导电的材料制造。该导电连接器 23a 优选在一端从外周壁 20 中向外伸出。这能确保连接器 23a 和印刷线路板 24 的电极 25 之间更好地接触。用和该发热部件 26 的电极 27 接触的连接器的 23a 将该热传导支架 11 安装在该发热部件 26 上。接着，该热传导支架 11 被放置在一个设备（未显示）里，从而使该连接器 23a 被电极 25, 27 挤压。这样，在设备的印刷线路板 24 的电极 25 和被热传导支架 11 包住的发热部件 26 的电极 27 之间的电连接能通过该导电连接器 23a 被建立起来。

在图 6 所示的另一个实施方式中，热传导支架 11 配置有一对与其形成整体的导电橡胶连接器 23b，并且经过该顶端壁 21 延伸出来。该橡胶连接器 23b 优选的是从该外周壁 20 的两边向外伸出。这能确保该橡胶连接器 23b 和印刷线路板 24 的电极 25 以及发热部件 26 的

电极 27 之间更好接触。该热传导支架 11 也能被放置在一个设备中，从而该橡胶连接器 23b 受到配置在发热部件 26 末端的一对电极 27 以及印刷线路板 24 的一对相应电极 25 的挤压。因此，在这些电极 25 和 27 之间的电连接能够通过该橡胶连接器 23b 被建立起来。该导电橡胶连接器 23b 是具有导电性能的弹性部件。该导电橡胶连接器 23b 可以由一种弹性材料构成，该弹性材料包括任何导电介质，如金属粉、金属丝或者碳粉。优选的弹性材料是硅酮橡胶。

在图 7 所示的另一个实施方式中，一个热传导支架 11 配置有设定经过顶端壁 21 的导电连接器 23c。该导电连接器 23c 包含设置在树脂壳体内的金属弹簧终端。该导电连接器 23c 优选的是从该外周壁 20 的两边向外伸出。这能确保该连接器 23c 和印刷线路板 24 的电极 25 以及发热部件 26 的电极 27 之间更好接触。该热传导支架 11 也能被设置在设备中，从而该连接器 23c 受到印刷线路板 24 的电极 25 以及发热部件 26 的电极 27 的挤压。因此，这些电极 25 和 27 之间的电连接能够通过该导电连接器 23c 被建立起来。

在每个实施方式中的导电连接器可以和该热传导支架 11 成整体。这种整体可通过嵌入单独成形的该导电连接器到该热传导支架 11 的外周壁 20 或者顶端壁 21 来实现，或者可通过将该连接器和热传导支架使用模具整体成形来实现。

[实施例]

通过一些实施例和对比例，对上述实施方式作进一步详细描述。

(实施例 1 到 5，对比例 1 到 5)

可辊炼硅酮橡胶 (“SE1120U”由 Dow Corning Toray Silicone Co., Ltd 生产；比重为 1.00) 作为硅酮橡胶，氧化镁 (真实比重为 3.58) 作为热传导填充物，以及可任选的氢氧化铝 (真比重 2.20，平均粒度值 $1.1\mu\text{m}$) 以表 1 和表 2 所示的混合比例进行混合。为了进行混合，对混合物加入过氧化物交联剂作为交联剂。接着，该混合物用辊炼机进行混合和捏炼，直到这些成份被均匀分散，从而生产出热传导组合物。

对于实施例 1 到 5 以及对比例 1 到 5 的热传导组合物，该热传导填充物相对于该硅酮橡胶和热传导填充物总容积的比率 (A) [容积百分比] (以下称作为比率 (A))，以及平均粒度值为 $5\mu\text{m}$ 或更小的氧化镁相对于该热传导填充物总容积的比率 (B) [容积百分比] (以下称作为比率 (B)) 在表 1 和表 2 中被示出。

每种所制得的热传导组合物被送入模具，并且在 175°C 保持十分钟，从而成型为所需形状。这样就获得了热传导支架 11。在所制得的热传导支架 11 中，孔 13 的内径 D1 和电池 12 的外径 D2 之间的比值是 90%。每个所制得的热传导支架 11 基于三个因素来评估其成型性能：

脱模性、表面状态和尺寸稳定性。结果可按如下所示被分为 3 个等级。其结果如表 1 和表 2 所示。

- 脱模性、表面状态和尺寸稳定性均满意：好
- 脱模性、表面状态和尺寸稳定性中有任一项满意：不佳
- 脱模性、表面状态和尺寸稳定性中没有一项满意：劣

每个热传导支架 11 的硬度由 A 型硬度计依据 ISO 7619 测算得到。为了测算该热传导支架 11 的热导率，通过对每个实施例或对比例中所得的热传导组合物使用于 170℃加热 10 分钟的模具进行成型，从而制得 2mm 厚的试样。每个试样的热导率用快速热导仪（型号 QTM-500，由库优特电子制造有限公司（Kyoto Electronics Manufacturing Co., Ltd）生产）进行测定。硬度和热导率的测量结果如表 1 和表 2 所示。

当热传导支架 11 被安装到电池 12 上时，它的操作性能根据如下的等级进行评估。

- 该热传导支架 11 显示出优异的橡胶弹性，没有故障，如在支架 11 上有破损，并且该支架 11 很容易被安装到电池 12 上：好
- 该热传导支架 11 的橡胶弹性不是非常充分，并且该热传导支架 11 安装到电池 12 上有一些困难：不佳
- 在热传导支架 11 中有损坏如裂缝，并且该热传导支架 11 很难被安装到电池 12 上：劣。

这个评估结果如表 1 和表 2 所示。

表 1

		实施例				
		1	2	3	4	5
组合物 (重量单位)	可辊炼硅酮橡胶	100	100	100	100	100
	氧化镁 (平均粒度值: 3 μm)	300	400	600	400	200
	氢氧化铝	100	-	-	150	150
	交联剂	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8

比率 (A) [容积百分比]	56	56	63	64	55
比率 (B) [容积百分比]	65	100	100	62	45
成型性能	好	好	好	好	好
硬度 (A 型硬度计, ISO7619)	46	36	47	58	52
热导率[W/(m·K)]	0.8	0.9	1.7	1.5	1.4
安装时的操作性能	好	好	好	好	好

表 2

		对比例				
		1	2	3	4	5
组合物 (重量单位)	可辊炼硅酮橡胶	100	100	100	100	100
	氧化镁					
	平均粒度值: 3 μm	-	-	200	600	150
	平均粒度值: 6 μm	300	-	-	-	-
	平均粒度值: 13 μm	-	300	-	-	-
	氢氧化铝	100	100	-	150	250
	交联剂	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
比率 (A) [容积百分比]		56	56	36	70	61
比率 (B) [容积百分比]		-	-	100	71	27
成型性能		不佳	劣	好	不佳	不佳
硬度 (A 型硬度计, ISO7619)		45	42	28	71	31
热导率[W/(m·K)]		0.7	0.8	0.2	2.1	0.5
安装时的操作性能		不佳	劣	不佳	劣	不佳

从表 1 所示的结果可以很容易看出, 实施例 1-5 的热传导组合物的成型性能是好的。在每个实施例中, 能够达到 0.4W/(m·K) 或更高的热导率。更进一步, 当安装到电池 12 上时, 每个实施例的热传导支架 11 具有很好的安装操作性能而没有任何破裂发生。这是因为每个实施例的热传导支架 11 由热传导组合物形成, 该热传导组合物的比率 (A) 占 40 容

积%-70 容积%，以及比率（B）占 35 容积%-100 容积%，这样该热传导支架 11 的橡胶弹性能被确保并能获得充分的扩展和撕裂强度。每个实施例的热传导支架 11 的硬度在 20-70 的范围内。由于该热传导支架 11 的扩展度、相同撕裂强度和硬度的相互作用，因而能获得好的安装操作性能。

与之相反，从表 2 所示的结果可以很容易看出，在对比例 1 和 2 的热传导支架 11 中，安装的操作性能不佳或者劣。这些热传导支架 11 包含平均粒度值超过 $5\mu\text{m}$ 的氧化镁作为热传导填充物。这就不能确保该热传导支架 11 具有充分的橡胶弹性、充分的扩展性和充分的撕裂强度。在对比例 3 中，该热传导支架 11 的低热导性归因于比率（A）低于 40 容积%。在对比例 4 中，热传导支架 11 的安装操作性能不佳归因于它的硬度高于 70。在对比例 5 中，该热传导支架 11 的成型性能不佳和安装操作性能不佳归因于比率（B）低于 35 容积%。

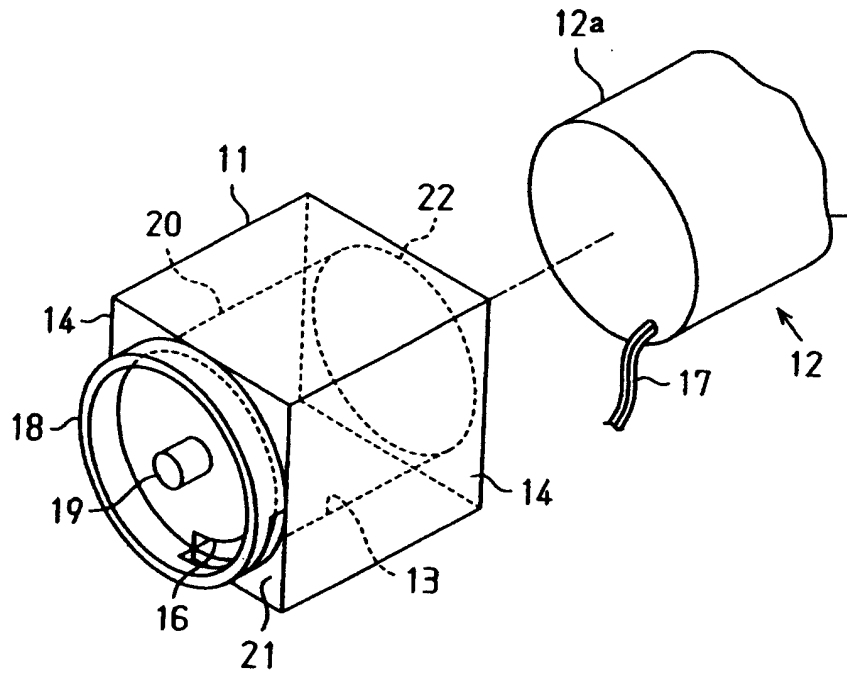


图 1

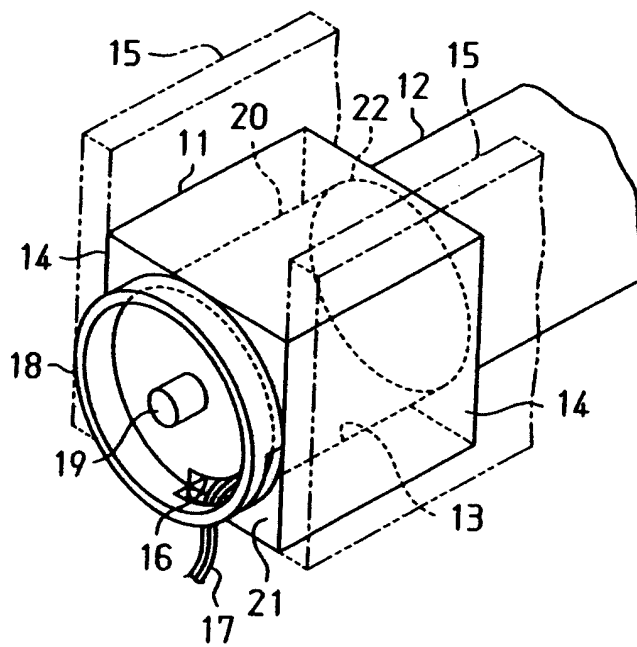


图 2

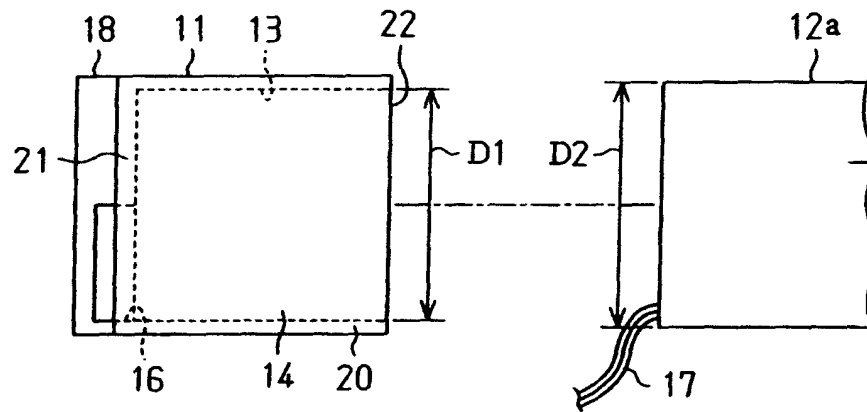


图 3

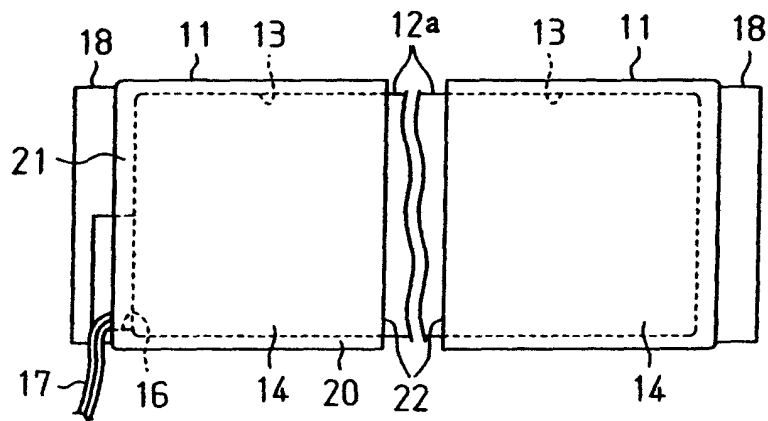


图 4

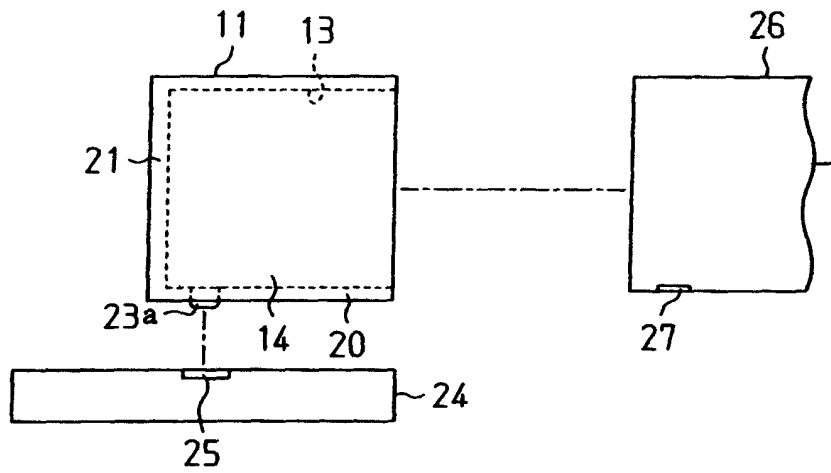


图 5

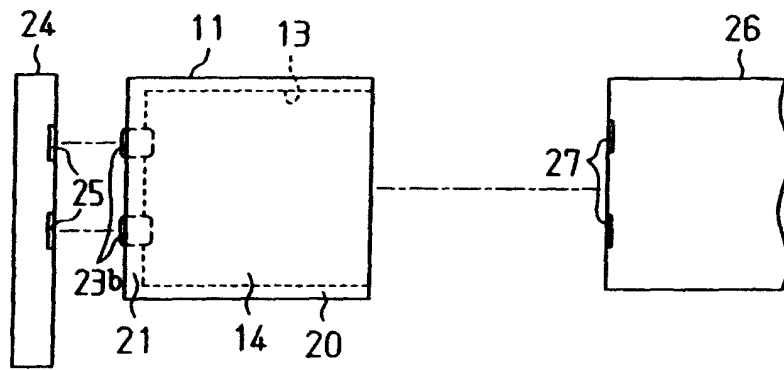


图 6

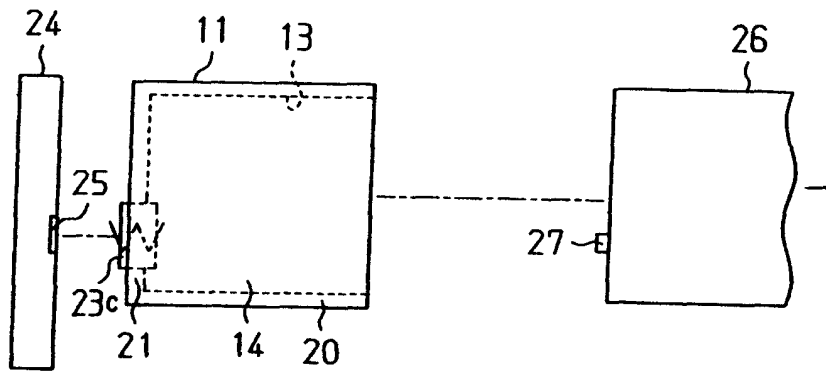


图 7