

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01G 9/012 (2006.01)

H01G 9/052 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580010490.2

[43] 公开日 2007年3月28日

[11] 公开号 CN 1938800A

[22] 申请日 2005.4.4

[21] 申请号 200580010490.2

[30] 优先权

[32] 2004.4.5 [33] JP [31] 111101/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/006597 2005.4.4

[87] 国际公布 WO2005/098882 日 2005.10.20

[85] 进入国家阶段日期 2006.9.29

[71] 申请人 罗姆股份有限公司

地址 日本京都

[72] 发明人 栗山长治郎

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 龙 淳

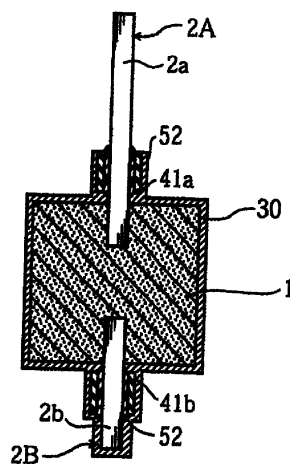
权利要求书2页 说明书13页 附图10页

[54] 发明名称

固体电解电容器制造方法

[57] 摘要

本发明提供一种固体电解电容器制造方法，其包括：用于在安装具有突出部(2a、2b)的阳极棒(2A、2B)的多孔质烧结体(1)的内表面和外表面上形成电介质层的电介质层形成工序；用于在电介质层上形成固体电解质层(30)的固体电解质层形成工序；用于利用覆盖部件(41a、41b)将阳极棒(2A、2B)的突出部的至少一部分覆盖、在固体电解质层形成工序之前进行的覆盖工序；和用于将覆盖部件(41a、41b)的至少一部分除去、在固体电解质层形成工序之后进行的除去工序。



1. 一种固体电解电容器制造方法，其特征在于，包括：
用于在安装有具有从多孔质烧结体突出的突出部的阳极棒的所述多孔质烧结体的内表面和外表面上形成电介质层的电介质层形成工序；
用于在所述电介质层上形成固体电解质层的固体电解质层形成工序；
用于利用覆盖部件将所述阳极棒的所述突出部的至少一部分覆盖、在所述固体电解质层形成工序之前进行的覆盖工序；和
用于将所述覆盖部件的至少一部分除去、在所述固体电解质层形成工序之后进行的除去工序。
2. 根据权利要求1所述的固体电解电容器制造方法，其特征在于：
所述覆盖工序在所述电介质层形成工序之前进行。
3. 根据权利要求1所述的固体电解电容器制造方法，其特征在于：
所述覆盖工序在所述电介质层形成工序之后进行。
4. 根据权利要求1所述的固体电解电容器制造方法，其特征在于：
在所述固体电解质层形成工序之后，还包括用于在离开所述多孔质烧结体的部位将所述阳极棒切断的工序。
5. 根据权利要求1所述的固体电解电容器制造方法，其特征在于：
在所述固体电解质层形成工序之后，还包括用于在被所述覆盖部件覆盖的部位将所述阳极棒切断的工序。
6. 根据权利要求1所述的固体电解电容器制造方法，其特征在于：
在所述多孔质烧结体中，还安装有具有从该多孔质烧结体突出的突出部的追加阳极棒，
在所述电介质层形成工序中，将所述追加阳极棒的所述突出部的整体浸渍在电介质层形成用的处理液中，

在所述覆盖工序中，利用追加覆盖部件将所述追加阳极棒的所述突出部的至少一部分覆盖，

在所述固体电解质层形成工序中，将所述追加阳极棒的所述突出部的整体浸渍在固体电解质层形成用的处理液中，

在所述除去工序中，将所述追加覆盖部件的至少一部分除去。

7. 根据权利要求 1 所述的固体电解电容器制造方法，其特征在于：
所述覆盖部件，在覆盖所述阳极棒的状态下，具有在该阳极棒的延伸方向上延伸的圆筒形状。

8. 根据权利要求 1 所述的固体电解电容器制造方法，其特征在于：
所述覆盖部件为玻璃管，在所述覆盖工序中，将所述玻璃管外嵌在所述阳极棒上。

9. 根据权利要求 1 所述的固体电解电容器制造方法，其特征在于：
所述覆盖部件为金属线，在所述覆盖工序中，将所述金属线缠绕在所述阳极棒上。

10. 根据权利要求 1 所述的固体电解电容器制造方法，其特征在于：

所述覆盖部件为树脂制的线状部件，在所述覆盖工序中，将所述线状部件缠绕在所述阳极棒上。

11. 根据权利要求 1~10 中任一项所述的固体电解电容器制造方法，其特征在于：

在所述覆盖工序中，利用粘结材料将所述覆盖部件与所述阳极棒接合。

12. 根据权利要求 1 所述的固体电解电容器制造方法，其特征在于：

所述覆盖部件为具有热收缩性的树脂制的管状部件，在所述覆盖工序中，将所述管状部件外嵌在所述阳极棒上。

固体电解电容器制造方法

技术领域

本发明涉及用于制造包括多孔质烧结体和安装在该烧结体上的阳极棒的固体电解电容器的方法。

背景技术

在电容器的技术领域中，已知有一种固体电解电容器，其包括：所谓的阀作用金属（在规定的结构下对于电流的通过能够发挥阀作用的金属）的多孔质烧结体；和由阀作用金属构成并且以从多孔质烧结体突出的方式安装在该烧结体上的阳极棒。

图 18 表示上述的固体电解电容器的制造过程中制作出的现有的中间体。该中间体由多孔质烧结体 91、安装在多孔质烧结体 91 上的阳极棒 92、以及外嵌在该阳极棒 92 上的环 93 构成。多孔质烧结体 91 和阳极棒 92 由阀作用金属构成。阳极棒 92 具有多孔质烧结体 91 以外的突出部 92a。环 93 由拨水性高的树脂构成。在该中间体的制作中，首先，在将阳极棒 92 的一部分插入阀作用金属的规定的粉末体中的状态下，对该粉末体进行加压成形和烧结，由此形成多孔质烧结体 91。此后，以与多孔质烧结体 91 接触的方式将环 93 外嵌在阳极棒 92 的突出部 92a 上。

在使用图 18 所示的中间体的现有的固体电解电容器制造方法中，首先，通过阳极氧化处理，在中间体的规定部位上形成电介质层（图示省略）。具体地说，首先，在用于形成电介质层的规定的处理液（例如磷酸水溶液）中，使阳极棒 92 的突出部 92a 的一部分露出到处理液外，同时将多孔质烧结体 91 的整体浸渍在该处理液中。此时，将中间体保持在处理液的液面超过环 93 几 mm 以上的高度位置。接着，使配置在处理液内的电极具有规定电位，同时通过突出部 92a 中露出到处理液外的部位，使阳极棒 92 和多孔质烧结体 91 具有规定电位，由此，使多孔质烧结体 91 和阳极棒 92 中流过直流电流。通过这样的阳极氧

化处理,在整体浸渍在处理液中的多孔质烧结体 91 的内表面和外表面、以及阳极棒 92 中与处理液接触的表面上,形成由阀作用金属的氧化膜构成的电介质层(图示省略)。在本工序中,由于中间体被保持在处理液的液面超过环 93 的高度位置,所以,突出部 92a 中在环 93 的上方与处理液接触的部位上形成有电介质层。

在现有的固体电解电容器制造方法中,接着,在上述那样形成的电介质层上形成固体电解质层。具体地说,首先,如图 19 所示,将多孔质烧结体 91 浸渍在固体电解质层形成用的处理液 97(例如硝酸锰水溶液)中。此时,为了防止处理液 97 与突出部 92a 接触,将中间体保持在处理液 97 的液面 97a 不超过环 93 的高度位置。具体地说,中间体受到期望的高度范围(几百 μm)内的高度位置控制,使得处理液 97 的液面 97a 超过多孔质烧结体 91 的上端,但不超过环 93。在该浸渍之后,对中间体实施烧制处理。通过反复进行多次这样的浸渍处理和其后的烧制处理,在上述的电介质上形成例如由二氧化锰构成的固体电解质层(图示省略)。

此后,例如如图 20 所示,形成其它的部位,从而完成固体电解电容器 Y。在固体电解电容器 Y 中,在表面上形成有固体电解质层的多孔质烧结体 91 的规定部位上形成有由石墨层和银层等构成的导电膜 94,端子 95a、95b 分别与阳极棒 92 和导电膜 94 接合,并设置有密封树脂 96。关于以上的固体电解电容器制造方法,例如在专利文献 1 中有记载。

专利文献 1:特开 2004-47640 号公报

参照图 19,在上述的固体电解质层形成工序中,需要避免在阳极棒 92 中表面上未形成有电介质层的部位上形成固体电解质层。如果阳极棒 92 与固体电解质层不隔着电介质层而直接接触,则固体电解电容器 Y 中的端子 95a、95b 不隔着电介质层而电气连接,固体电解电容器 Y 作为所谓的电容器的功能(例如蓄电功能)会受到损害。所以,在固体电解质层形成工序中,通过将中间体保持在处理液 97 的液面 97a 不超过环 93 的高度位置,能够防止处理液 97 与阳极棒 92 的突出部 92a 中在环 93(由拨水性树脂构成)上方的部位接近和接触。即使在上述的电介质层形成工序中,在突出部 92a 的表面上形成从环 93 到规定高

度的电介质层的情况下，在固体电解质层形成工序中，若处理液 97 的液面 97a 超过环 93，则由于表面张力的作用，存在处理液 97 到达阳极棒 92 中未形成有电介质层的基底露出面的情况。但是，通过防止处理液 97 与突出部 92a 中在环 93 上方的部位接近和接触，能够适当地防止在阳极棒 92 或突出部 92a 中表面上未形成有电介质层的部位上形成固体电解质层。

从图 20 可以理解，在固体电解电容器 Y 中，在阳极棒 92 或突出部 92a 上外嵌有环 93 的部位，无法接合端子 95a。因此，环 93 越厚，即环 93 在阳极棒 92 的延伸方向上越长，固体电解电容器 Y 越有增大的趋势。近年来，对固体电解电容器 Y 的小型化的要求在增强，从固体电解电容器 Y 的小型化的观点出发，优选环 93 薄。但是，环 93 越薄，在参照图 19 的上述固体电解质层形成工序中，越难以将中间体或多孔质烧结体 91 保持在液面 97a 不超过环 93 的高度位置。因此，在现有技术中，需要有意地使环 93 具有规定的厚度，所以有不能使固体电解电容器 Y 充分地小型化的情况。

发明内容

本发明是在上述情况的基础上做出的，其目的是提供一种能够防止阳极棒与固体电解质层不当地接触、同时适合于实现固体电解电容器的小型化的固体电解电容器制造方法。

由本发明提供的固体电解电容器制造方法，包括：用于在安装有具有从多孔质烧结体突出的突出部的阳极棒的多孔质烧结体的内表面和外表面上形成电介质层的电介质层形成工序；用于在电介质层上形成固体电解质层的固体电解质层形成工序；用于利用覆盖部件将阳极棒的突出部的至少一部分覆盖、在固体电解质层形成工序之前进行的覆盖工序；和用于将覆盖部件的至少一部分除去、在固体电解质层形成工序之后进行的除去工序。作为在电介质层形成工序中形成电介质层的方法，可以采用在将预定形成电介质层的部位浸渍在规定的处理液中的状态下进行的阳极氧化处理。作为在固体电解质层形成工序中形成固体电解质层的方法，可以采用将预定形成固体电解质层的部位在规定的处理液中的浸渍及其后的烧制进行规定次数的方法。在覆盖

工序中，例如，以呈圆周状地覆盖阳极棒的突出部中的规定部位的方式形成覆盖部件。

在本方法中，通过适当设定在电介质层形成工序中形成的电介质层在突出部上的端部的位置、以及在覆盖工序中安装在突出部上的覆盖部件的位置，在经过电介质层形成工序和覆盖工序这两个工序后，能够实现下述状态：与覆盖部件的多孔质烧结体侧的端部相比，突出部上的电介质层端部，位于距离多孔质烧结体较远的位置。即，在固体电解质层形成工序中，能够使得在多孔质烧结体与覆盖部件之间，阳极棒基底不露出。另外，在本方法中，阳极棒的突出部中在固体电解质层形成工序之前由覆盖部件覆盖的部位，与在固体电解质层形成工序中形成的固体电解质层不接触。此外，在本方法中，在覆盖工序中以不覆盖突出部的前端的方式将覆盖部件安装在突出部上、而且在固体电解质层形成工序中在该突出部前端上也形成固体电解质层的情况下（在这种情况下，阳极棒与固体电解质层在该突出部前端直接接触），在固体电解质层形成工序之后，通过在由覆盖部件覆盖的部位将阳极棒切断，能够除去阳极棒的该突出部前端。以上的本方法，适合于防止在制造的固体电解电容器中阳极棒与固体电解质层不当地接触。

另一方面，在本方法中，由于在除去工序中覆盖部件的至少一部分被除去，所以对于阳极棒，容易确保为了将端子与阳极棒连接所需要的区域。这样的本方法，适合于实现固体电解电容器的小型化。

如以上所述，本方法适合于防止阳极棒与固体电解质层不当地接触、同时实现固体电解电容器的小型化。

在优选的实施方式中，覆盖工序在电介质层形成工序之前进行。根据这样的结构，在电介质层形成工序和固体电解质层形成工序之间，不需要对多孔质烧结体和阳极棒等进行加工或者安装部件。所以，根据本结构，能够高效率地进行电介质层形成工序和固体电解质层形成工序。

在另一优选的实施方式中，覆盖工序在电介质层形成工序之后进行。根据这样的结构，在覆盖工序中由覆盖部件覆盖的阳极棒（突出部）的表面上，在电介质层形成工序中也能够可靠地形成电介质层。

所以，本结构适合于防止阳极棒（突出部）与固体电解质层不当地接触。

优选在固体电解质层形成工序之后，还包括用于在离开多孔质烧结体的部位将阳极棒切断的工序。根据这样的结构，可以在阳极棒比作为固体电解电容器的构成部件所需要的长度更长的状态下进行到切断工序，到该切断工序为止，容易对加工对象（中间体）进行处理。

优选在固体电解质层形成工序之后，还包括用于在被覆盖部件覆盖的部位将阳极棒切断的工序。如上所述，在覆盖工序中以不覆盖突出部的前端的方式将覆盖部件安装在突出部上、而且在固体电解质层形成工序中在该突出部前端上也形成固体电解质层的情况下，通过在由覆盖部件覆盖的部位将阳极棒切断，能够除去阳极棒的该突出部前端部。即，本结构在有些情况下适合于避免在制造的固体电解电容器中阳极棒与固体电解质层不当地接触。

优选：在多孔质烧结体中，还安装有具有从该多孔质烧结体突出的突出部的追加阳极棒；在电介质层形成工序中，将追加阳极棒的突出部的整体浸渍在电介质层形成用的处理液中；在覆盖工序中，利用追加覆盖部件将追加阳极棒的突出部的至少一部分覆盖；在固体电解质层形成工序中，将追加阳极棒的突出部的整体浸渍在固体电解质层形成用的处理液中；在除去工序中，将追加覆盖部件的至少一部分除去。

在采用这样的结构的情况下，与上述关于阳极棒的情况同样，追加阳极棒也能够避免在制造的固体电解电容器中与固体电解质层的不当的接触。所以，根据本结构，能够适当地制造在多孔质烧结体中安装有多个阳极棒的固体电解电容器。在多孔质烧结体中安装有多个阳极棒的固体电解电容器，能够使电流分散到多个阳极棒中而流动，易于实现低电阻化与低电感化。

优选：覆盖部件，在覆盖阳极棒的状态下，具有在该阳极棒的延伸方向上延伸的圆筒形状。覆盖部件在延伸方向上越长，在固体电解质层形成工序中，相对于处理液的液面，支撑中间体的高度位置的容许范围越大。

优选：覆盖部件为玻璃管，在覆盖工序中，将玻璃管外嵌在阳极

棒上。由于玻璃管的耐酸性、耐腐蚀性等比较优异，所以在电介质层形成工序和固体电解质层形成工序中，能够避免由于覆盖部件被腐蚀而导致阳极棒不当地露出的不利情况，所以优选。

优选：覆盖部件为金属线，在覆盖工序中，将金属线缠绕在阳极棒上。在采用金属线作为覆盖部件的情况下，在除去工序中，例如可以夹持金属线的一端，将该金属线从阳极棒上剥离。

优选：覆盖部件为树脂制的线状部件，在覆盖工序中，将树脂制线状部件缠绕在阳极棒上。在采用树脂制线状部件作为覆盖部件的情况下，在除去工序中，例如可以夹持树脂制线状部件的一端，将该树脂制线状部件从阳极棒上剥离。

优选：覆盖工序中，利用粘结材料将覆盖部件与阳极棒接合。这样的结构，在固体电解质层形成工序中，能够防止固体电解质层形成用的处理液浸入到覆盖部件与阳极棒之间的区域，所以优选。

优选：覆盖部件为具有热收缩性的树脂制的管状部件，在覆盖工序中，将管状部件外嵌在阳极棒上。根据这样的结构，通过在覆盖工序后对树脂制管状部件进行加热，能够使该管状部件紧贴在阳极棒上。因此，本结构能够防止在固体电解质层形成工序中固体电解质层形成用的处理液不当地浸入到覆盖部件与阳极棒之间的区域，所以优选。

附图说明

图 1 表示本发明的固体电解电容器制造方法的过程的一部分。

图 2 表示本发明的固体电解电容器制造方法的过程的一部分（覆盖工序的一部分）。

图 3 表示本发明的固体电解电容器制造方法的过程的一部分（覆盖工序的一部分）。

图 4 表示本发明的固体电解电容器制造方法的过程的一部分（电介质层形成工序）。

图 5 表示本发明的固体电解电容器制造方法的过程的一部分（固体电解质层形成工序的一部分）。

图 6 表示本发明的固体电解电容器制造方法的过程的一部分（固体电解质层形成工序的一部分）。

图 7 表示本发明的固体电解电容器制造方法的过程的一部分（切断工序）。

图 8 表示本发明的固体电解电容器制造方法的过程的一部分（除去工序）。

图 9 表示能够利用本发明的固体电解电容器制造方法制造的固体电解电容器。

图 10 表示覆盖工序的一个变形例。

图 11 表示覆盖工序的另一个变形例。

图 12 表示覆盖工序的另一个变形例。

图 13 表示覆盖工序的另一个变形例。

图 14 表示采用图 13 所示的覆盖工序时、多孔质烧结体中的阳极棒接合部位的形态。

图 15 表示覆盖工序的另一个变形例。

图 16 表示采用图 15 所示的覆盖工序时、多孔质烧结体中的阳极棒接合部位的形态。

图 17 表示覆盖工序的另一个变形例。

图 18 表示由现有的固体电解电容器制造方法制作的中间体的截面图。

图 19 表示现有的固体电解电容器制造方法的固体电解质层形成工序中进行的浸渍处理。

图 20 表示由现有的固体电解电容器制造方法制造的固体电解电容器的一个例子的截面图。

具体实施方式

图 1~图 8 表示本发明的固体电解电容器制造方法。在本制造方法中，首先，准备图 1 所示的中间体。该中间体由多孔质烧结体 1、和安装在多孔质烧结体 1 上的阳极棒 2A、2B 构成。多孔质烧结体 1 和阳极棒 2A、2B 由所谓的阀作用金属构成。作为阀作用金属，在本实施方式中采用铌。阳极棒 2A、2B 分别具有多孔质烧结体 1 外的突出部 2a、2b。而且，阳极棒 2A 比阳极棒 2B 长。在该中间体的制作中，在将铌的粉末体填充到模具中后，在将阳极棒 2A 的一部分和阳极棒 2B

的一部分插入该粉末体中的状态下，对该粉末体进行加压成形，并且在此后对其进行烧结。

接着，如图2所示，在阳极棒2A、2B的突出部2a、2b的规定部位涂敷接合树脂52。接合树脂52相当于本发明中的粘结材料。

接着，如图3所示，将具有比阳极棒2A的外径大的内径的玻璃管41a与突出部2a相嵌，通过接合树脂52与突出部2a接合，并且将具有比阳极棒2B的外径大的内径的玻璃管41b与突出部2b相嵌，通过接合树脂52与突出部2b接合。玻璃管41a、41b相当于本发明中的覆盖部件。玻璃管41a、41b的长度，是适合于在由本制造方法制造的固体电解电容器中将外部连接用的部件与阳极棒2A、2B接合的程度。另外，在图2所示的工序中，将填充玻璃管41a、41b和突出部2a、2b之间并不产生空隙部的程度的量的接合树脂52，涂敷在突出部2a、2b上。

接着，通过图4所示的阳极氧化处理，在中间体的规定部位上形成电介质层（除去后述的图8以外，图示省略）。在图4所示的阳极氧化处理中，首先，在容器62内预先准备的电介质层形成用的处理液61（在本实施方式中是磷酸水溶液）中，使阳极棒2A的突出部2a的一部分露出到处理液61外，同时将多孔质烧结体1和阳极棒2B浸渍在该处理液中。此时，将中间体保持在处理液61的液面61a超过玻璃管41a规定长度的高度位置。在该状态下，使处理液61充分浸入到多孔质烧结体1的内部之后，使配置在处理液61内的电极63具有规定电位，同时通过突出部2a中露出到处理液61外的部位，使阳极棒2A、多孔质烧结体1和阳极棒2B具有规定电位，由此，使多孔质烧结体1和阳极棒2A、2B中通过直流电流。通过这样的阳极氧化处理，在多孔质烧结体1的内表面和外表面、以及阳极棒2A、2B中与处理液61接触的表面上，形成由五氧化二铌构成的电介质层。

接着，在中间体的规定部位上形成固体电解质层。具体地说，首先，如图5所示，在容器72内预先准备的固体电解质层形成用的处理液71（在本实施方式中是硝酸锰水溶液）中，使阳极棒2A的突出部2a的一部分露出到处理液71外，同时将多孔质烧结体1和阳极棒2B浸渍在该处理液中。此时，在本实施方式中，将中间体保持在处理液

71 的液面 71a 不超过玻璃管 41a 的高度位置。为了在多孔质烧结体 1 的内表面和外表面上适当地形成固体电解质层,需要将多孔质烧结体 1 整体完全浸渍在处理液 71 中。因此,希望液面 71a 位于比图中多孔质烧结体 1 的上面高的位置,只要是比多孔质烧结体 1 的上面高的位置,在本发明中,不限于玻璃管 41a 的长度以内,也可以超过玻璃管 41a。在使处理液 71 充分含浸到多孔质烧结体 1 的内部之后,将中间体从处理液 71 中提起,进行烧制处理。通过多次反复进行这样的浸渍处理和烧制处理,如图 6 所示,在上述的电介质层上形成由二氧化锰构成的固体电解质层 30。在多孔质烧结体 1 的内表面和外表面的电介质层上、以及阳极棒 2A、2B 中与处理液 71 接触的电介质层上,形成由二氧化锰构成的固体电解质层 30。

接着,如图 7 所示,将阳极棒 2A、2B 切断。通过在离开多孔质烧结体 1 的期望的位置将阳极棒 2A、2B 切断,可以使阳极棒 2A、2B 的长度成为适合于在后述的固体电解电容器中与外部连接用部件接合的长度。在本实施方式中,在玻璃管 41a、41b 的端部附近的位置,将阳极棒 2a、2b 切断,但切断位置并不限于此,例如也可以是玻璃管 41a、41b 的中央附近。

接着,如图 8 所示,将玻璃管 41a、41b 和接合树脂 52 除去。作为除去方法,例如可以采用在基板上形成配线图案时采用的所谓剥离(lift-off)技术。若采用剥离技术,则通过与规定的溶剂进行作用而除去接合树脂 52,能够将在玻璃管 41a、41b 上形成的固体电解质层与玻璃管 41a、41b 一起除去。

图 8 中的主要部分放大图,示意性地表示多孔质烧结体 1 的外表面附近、且为阳极棒 2A 附近的部位的微细结构。如该放大图所示,多孔质烧结体 1 由很多铈的微粒子体 11 相互凝结聚集而形成。在这些很多微粒子体 11 的表面、阳极棒 2A 的表面、和放大图之外的阳极棒 2B 的表面上,形成有电介质层 10。以填充形成电介质层 10 后的多孔质烧结体 1 内的空隙的方式,形成有固体电解质层 30。在阳极棒 2A 的表面中被玻璃管 41a 覆盖的部位的一部分、以及图外的阳极棒 2B 的表面中被玻璃管 41b 覆盖的部位的一部分上,也形成有电介质层 10。这是由于:参照图 4,在上述的电介质层工序中,在阳极棒 2A 与玻璃管 41a

之间、以及阳极棒 2B 与玻璃管 41b 之间，都一定程度地浸入有处理液 61。此外，在阳极棒 2A 上和放大图以外的阳极棒 2B 上，未形成固体电解质层 30。这样的电介质层 10 中与固体电解质层 30 接触的部位，作为电容器的电介质部起作用。在图 8 所示的中间体中，从阳极棒 2A 经过烧结并聚集的微粒子体 11 到阳极棒 2B 被电气连接，主要在微粒子体 11 的表面上形成电介质层 10，在电介质层 10 上进一步形成固体电解质层 30。

在上述的除去工序之后，如图 9 所示，形成其它部位，完成固体电解电容器 X。具体地说，阳极棒 2A 的突出部 2a 经过导电部 21a 而与阳极端子 22a 电气连接，阳极棒 2B 的突出部 2b 经过导电部 21b 而与阳极端子 22b 电气连接。在表面上形成有固体电解质层 31 的多孔质烧结体 1 的规定部位，形成由石墨层和银层等构成的导电膜 31。通过使用导电性糊状物而形成的导电膜 33，将导电膜 31 和阴极端子 32 接合。然后，形成使阳极端子 22a、22b 和阴极端子 32 露出、同时将整体密封的密封树脂 51。固体电解电容器 X 是具有阳极端子 22a、22b 和阴极端子 32 的所谓三端子型的固体电解电容器。

根据上述的制造方法，通过对参照图 4 在上述电介质层形成工序中形成的电介质层在突出部 2a 上的端部的位置、以及参照图 2 和图 3 在上述覆盖工序中在突出部 2a 上安装的玻璃管 41a 的位置进行适当设定，在经过电介质层形成工序和覆盖工序这两个工序后，能够实现下述状态：与玻璃管 41a 的多孔质烧结体 1 侧的端部相比，突出部 2a 上的电介质层端部，位于距离多孔质烧结体 1 较远的位置。即，在固体电解质层形成工序中，能够使得在多孔质烧结体 1 与玻璃管 41a 之间，阳极棒 2A 的基底不露出。另外，在上述的制造方法中，阳极棒 2A 的突出部 2a 中在固体电解质层形成工序之前由玻璃管 41a 覆盖的部位，与在固体电解质层形成工序中形成的固体电解质层 30 不接触。所以，根据上述的制造方法，能够避免在制造的固体电解电容器 X 中阳极棒 2A 与固体电解质层 30 不当地接触。假定在突出部 2a 中未形成有电介质层的前端部上、在固体电解质层形成工序中形成固体电解质层 30 的情况下（在这种情况下，阳极棒 2A 与固体电解质层 30 在该前端部直接接触），参照图 7 在上述的切断工序中将阳极棒 2A 切断，能够除去

该前端部。所以，根据上述的制造方法，即使是假定在突出部 2a 中未形成有电介质层的前端部上、在固体电解质层形成工序中形成固体电解质层 30 的情况下，也能够避免在制造的固体电解电容器 X 中阳极棒 2A 与固体电解质层 30 不当地接触。

参照图 4，在上述的电介质层形成工序中，在阳极棒 2b 中未被玻璃管 41b 和接合树脂 52 覆盖的部位上也形成有电介质层。因此，在固体电解质层形成工序中，不会形成与阳极棒 2B 的基底直接接触的固体电解质层 30。于是，经过参照图 7 的上述切断工序和参照图 8 的上述除去工序，能够设置阳极棒 2B 中基底表面露出的部位，从而能够将上述的端子 21b 与该露出部位适当地电气连接。即，根据上述的制造方法，能够避免在制造的固体电解电容器 X 中与端子 21b 电气连接的阳极棒 2B 与固体电解质层 30 不当地接触。

所以，根据上述的制造方法，能够适当地制造具有从多孔质烧结体 1 的相互不同的面突出的多个阳极棒 2a、2b 的固体电解电容器 X（根据上述现有的制造方法，不能制造具有从多孔质烧结体的相互不同的面突出的多个阳极棒的固体电解电容器）。在使用固体电解电容器 X 时，能够使电流分散到两个阳极棒 2a、2b 而流过。所以，固体电解电容器 X 适合于实现低电阻化与低电感化。

根据上述的制造方法，能够制造不包含玻璃管 41a、41b 的固体电解电容器 X。所以，在固体电解电容器 X 中，不需要这些玻璃管 41a、41b 的空间。这样的固体电解电容器 X 适合于实现小型化。

根据上述的制造方法，在阳极棒 2A 的延伸方向上玻璃管 41a 越长，越能够增大在固体电解质层形成工序中相对于处理液 71 的液面 71a，支撑中间体的高度位置的容许范围。此外，玻璃管 41a、41b 厚度越薄，越能够减小多孔质烧结体 1 中被玻璃管 41a、41b 覆盖的面积，这对于在电介质层形成工序中使处理液 61 浸入到多孔质烧结体 1 内是有利的，对于在固体电解质层形成工序中使处理液 71 浸入到多孔质烧结体 1 内也是有利的。

根据上述的制造方法，在形成固体电解质层 30 之后，将阳极棒 2A、2B 切断为规定的长度，由此能够使这些阳极棒 2A、2B 的长度成为适合于与端子 21a、21b 连接的期望的长度。

在上述的制造方法中使用的玻璃管 41a、41b，由于耐酸性和耐腐蚀性比较优异，所以不容易被电介质层形成工序和固体电解质层形成工序中的处理液 61、71 腐蚀，能够避免在电介质层形成工序和固体电解质层形成工序中阳极棒 2A、2B 不当地露出等不利情况，所以优选。

在本发明中，也可以取代在电介质层形成工序之前、将玻璃管 41a 与阳极棒 2A 的突出部 2a 相嵌接合，而在电介质层形成工序之后且在固体电解质层形成工序之前、将玻璃管 41a 与突出部 2a 相嵌接合。在这种情况下，将突出部 2a 嵌入玻璃管 41a，使得突出部 2a 上的电介质层端部位于玻璃管 41a 的长度以内且靠近多孔质烧结体 1。通过这样的替代方法，能够在突出部 2a 中多孔质烧结体 1 侧的规定部位上可靠地形成电介质层。所以，这样的替代方法，能够防止阳极棒 2A 与固体电解质层 30 不当地接触，所以优选。此外，从在电介质层形成工序中在阳极棒 2A 附近使处理液 61 充分地浸入多孔质烧结体 1 的观点考虑，也优选在电介质层形成工序之后将玻璃管 41a 与突出部 2a 相嵌接合。在采用该替代方法的情况下，也能够将上述的导电部 21a 与阳极棒 2A 中未形成有电介质层的区域连接。

在本发明中，也可以采用图 10~13、14、和 17 所示的方式的覆盖工序，取代参照图 2 和图 3 的上述覆盖工序。

在图 10 所示的覆盖工序中，首先，如图中左侧所示，将由具有热收缩性的树脂材料构成的树脂管 42 套在突出部 2a、2b 上。树脂管 42 的内径大于阳极棒 2A、2B 的直径。此后，通过将树脂管 42 加热到规定的温度而使其收缩，如图中右侧所示，使树脂管 42 紧贴在阳极棒 2A、2B 上。这样的覆盖工序将制造工序简化，所以优选。

在图 11 所示的覆盖工序中，在突出部 2a、2b 的规定部位上涂敷接合树脂 52 之后，将金属线 43 呈螺旋状缠绕在该涂敷部分上。也可以缠绕树脂制的线状部件，取代金属线 43。根据这样的结构，也能够将本发明的覆盖部件安装在阳极棒 2A、2B 或突出部 2a、2b 上。金属线 43 和树脂制线状部件，可以通过夹持其一端同时向着与缠绕方向相反的方向解开，从而容易地从突出部 2a、2b 上除去。

在图 12 所示的覆盖工序中，以覆盖突出部 2a、2b 的大致整体的方式设置有覆盖树脂 44。作为该覆盖树脂 44 的构成材料，希望采用耐

酸性与耐腐蚀性优异的树脂。在采用这样的覆盖工序的情况下，即使在固体电解质层形成工序中，将突出部 2a、2b 的全体浸入到处理液 71 中，也能够通过在除去工序中将覆盖树脂 44 除去从而使突出部 2a、2b 的全体露出。此外，在采用图 12 所示的覆盖工序的情况下，在固体电解电容器的制造过程中，不必将阳极棒 2A、2B 切断。

在图 13 所示的覆盖工序中，设置有接合树脂 52，其一部分沿着阳极棒 2a、2b 浸入到多孔质烧结体 1 内，在此基础上，将玻璃管 41a、41b 与突出部 2a、2b 相嵌接合。在采用这样的覆盖工序的情况下，在经过电介质层形成工序、固体电解质层形成工序、切断工序、和除去工序后的图 14 所示的状态下，利用残留的接合树脂 52，不仅能够实现突出部 2a、2b 与固体电解质层 30 的绝缘，而且能够实现阳极棒 2A、2B 与多孔质烧结体 1 的接合部分的高强度化。所以，在采用图 13 所示的覆盖工序的情况下，例如在对阳极棒 2A、2B 施加力矩时，能够防止多孔质烧结体 1 上产生裂纹、或该阳极棒 2A、2B 容易从多孔质烧结体 1 中脱离。

在图 15 所示的覆盖工序中，在玻璃管 41a、41b 和接合树脂 52 与多孔质烧结体 1 之间有意地设置有间隙。在采用这样的覆盖工序的情况下，在经过电介质层形成工序、固体电解质层形成工序、切断工序、和除去工序后的图 16 所示的状态下，能够在从多孔质烧结体 1 突出的突出部 2a、2b 的根部附近设置固体电解质层 30。所以，在采用图 15 所示的覆盖工序的情况下，与采用图 13 所示的覆盖工序的情况同样，也能够实现阳极棒 2A、2B 与多孔质烧结体 1 的接合部分的高强度化。

在图 17 所示的覆盖工序中，在突出部 2a、2b 中有意离开多孔质烧结体 1 的位置上，安装有具有拨水性的扁平的环 45。在采用这样的覆盖工序的情况下，与采用图 15 所示的覆盖工序的情况同样，在经过电介质层形成工序、固体电解质层形成工序、切断工序、和除去工序后的状态下，能够在从多孔质烧结体 1 突出的突出部 2a、2b 的根部附近设置固体电解质层 30。所以，在采用图 17 所示的覆盖工序的情况下，与采用图 13 和图 15 所示的覆盖工序的情况同样，能够实现阳极棒 2A、2B 与多孔质烧结体 1 的接合部分的高强度化。

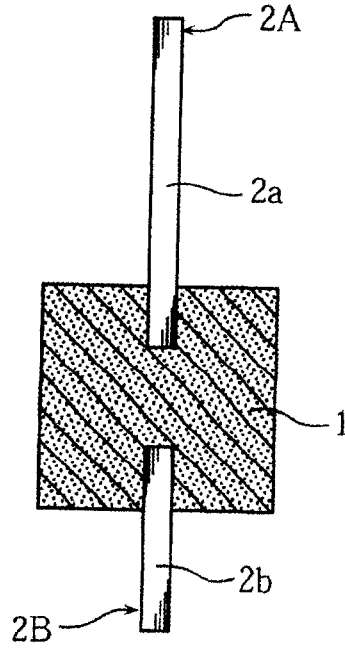


图1

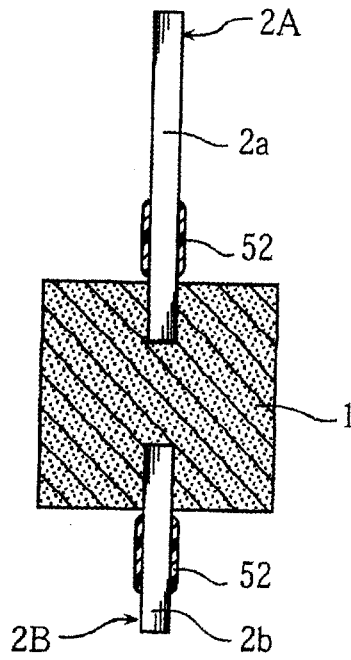


图2

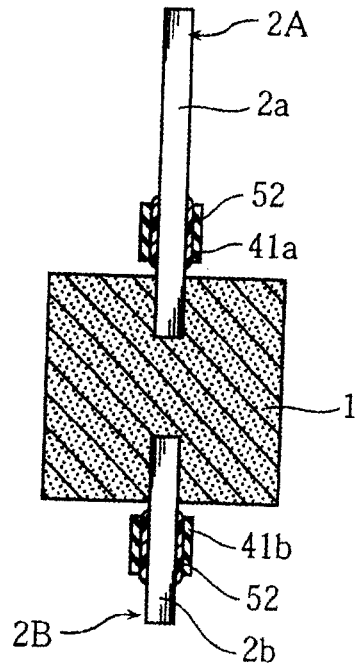


图3

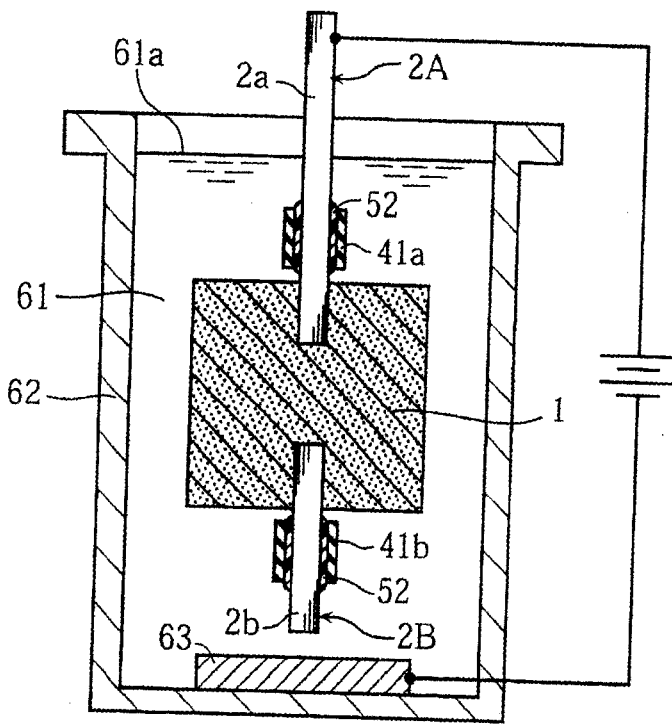


图4

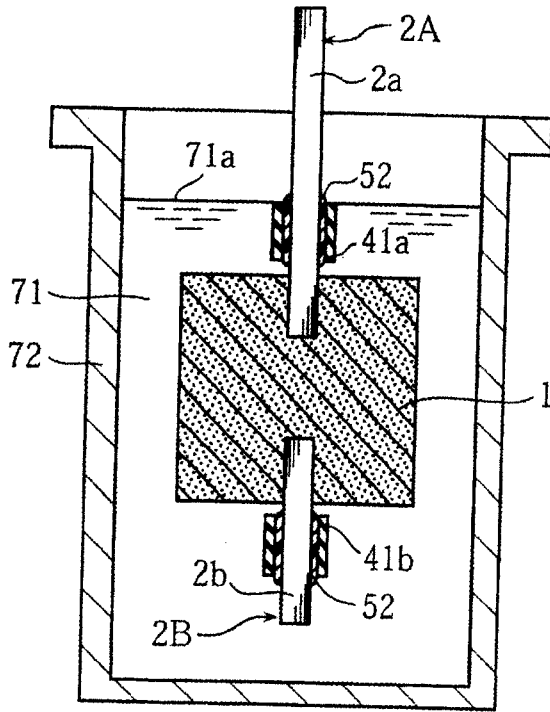


图5

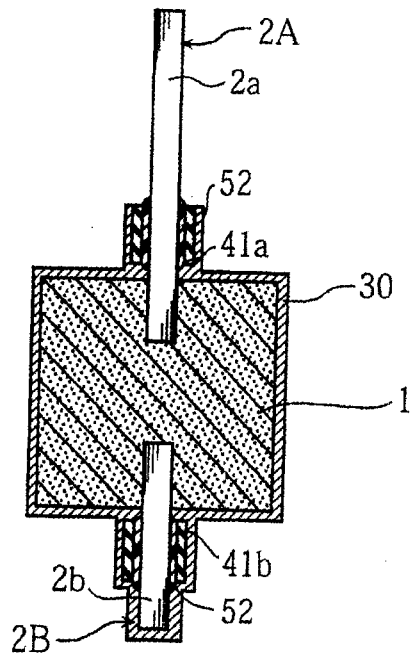


图6

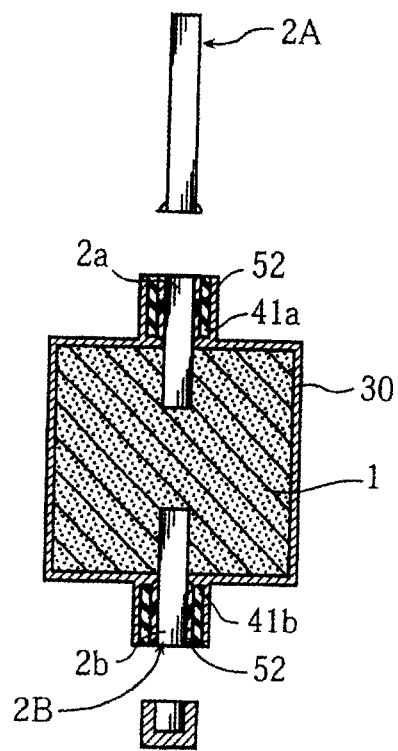


图7

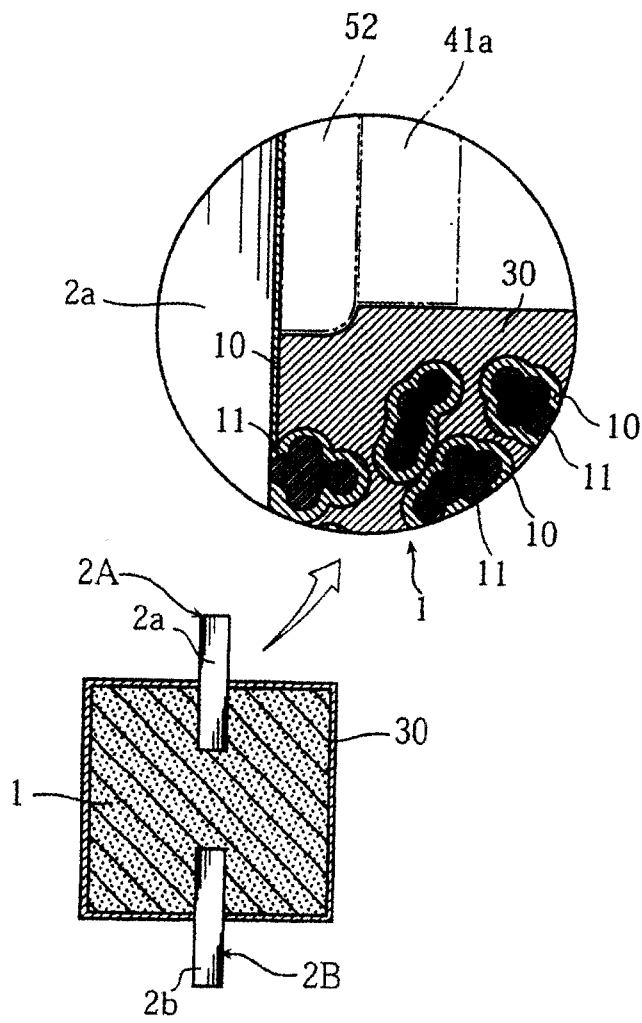


图8

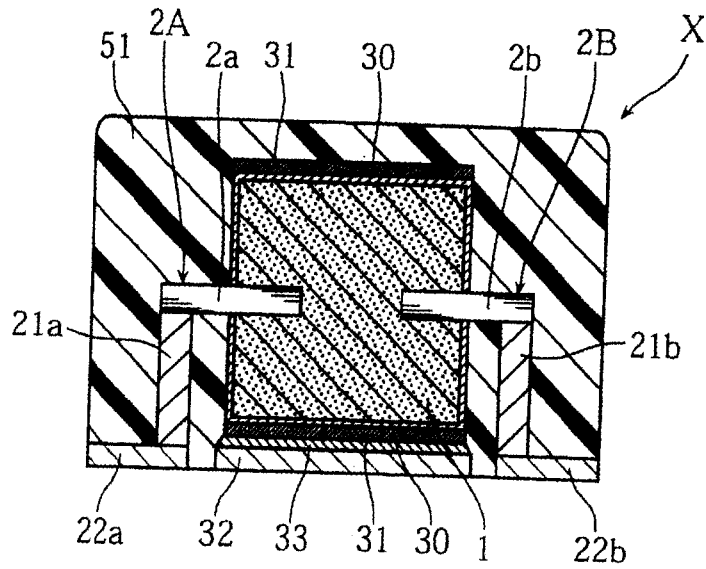


图9

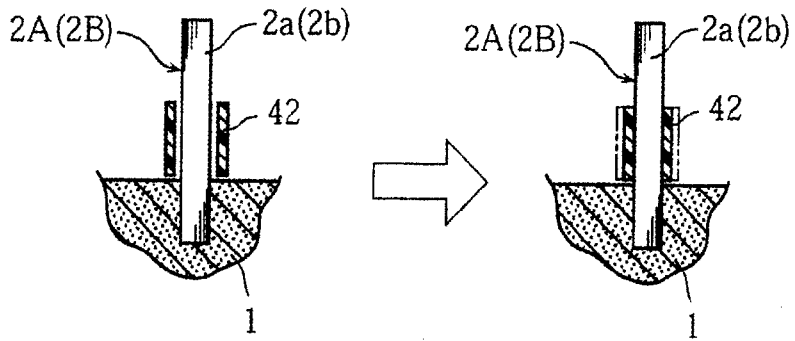


图10

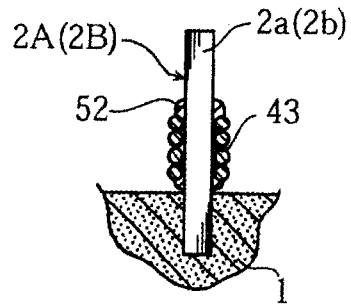


图11

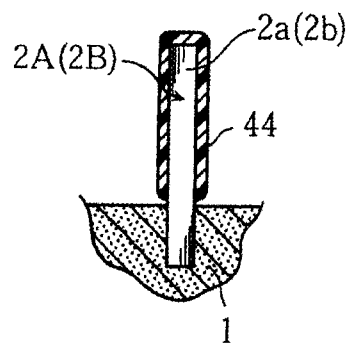


图12

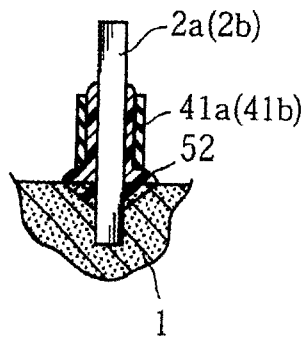


图13

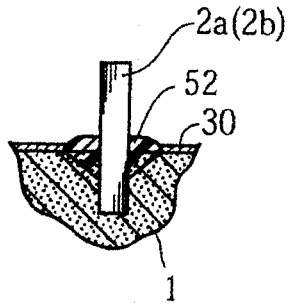


图14

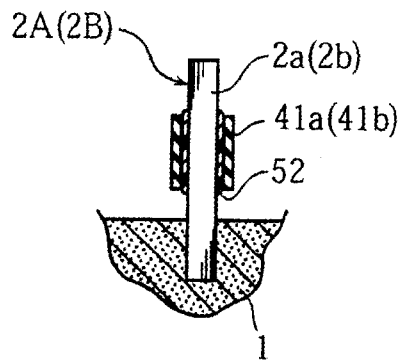


图15

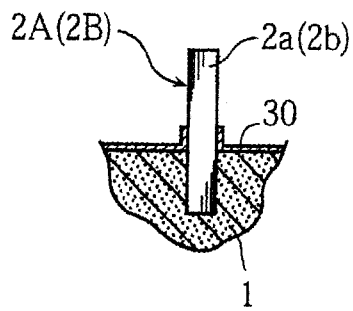


图16

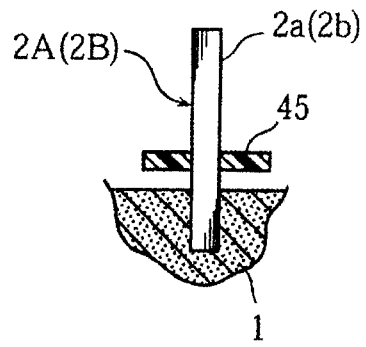
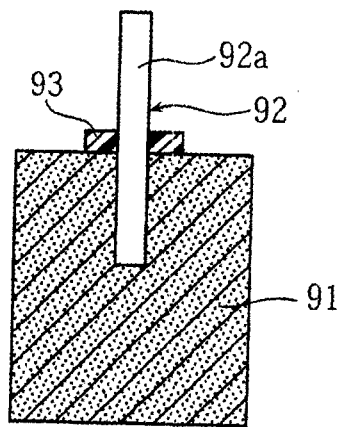
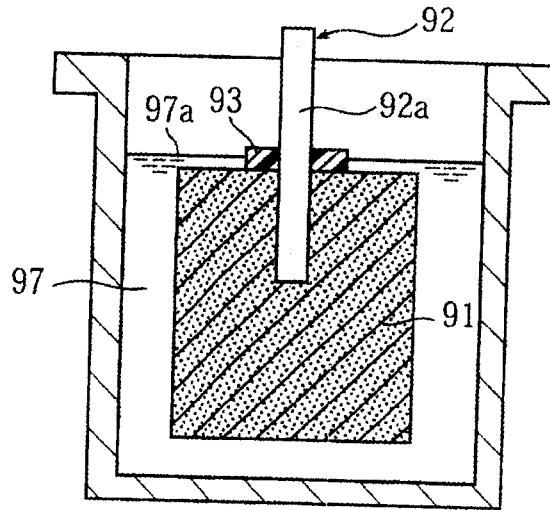


图17



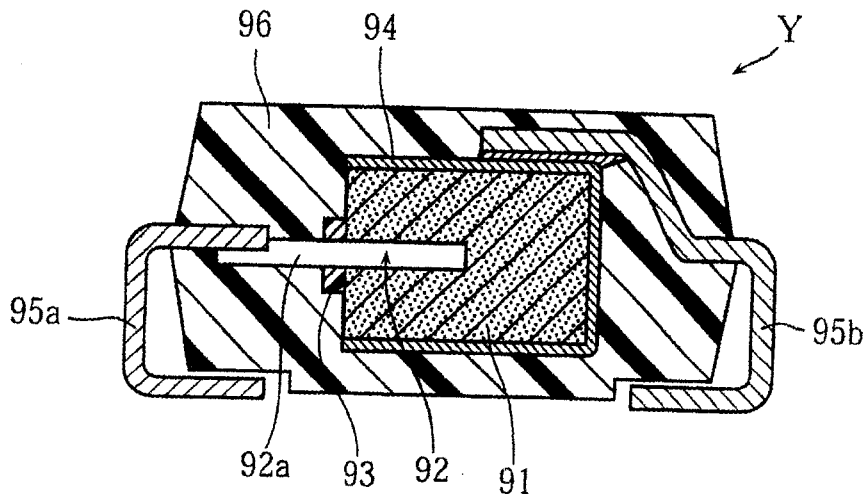
现有技术

图18



现有技术

图19



现有技术

图20