

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101325127 B

(45) 授权公告日 2011. 08. 17

(21) 申请号 200810098649. 6

(22) 申请日 2008. 06. 05

(30) 优先权数据

2007-158084 2007. 06. 14 JP

2008-113256 2008. 04. 23 JP

(73) 专利权人 太阳诱电株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 增田秀俊 河野健二

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 季向冈 龙淳

(56) 对比文件

JP 特开 2003-249417 A, 2003. 09. 05, 全文.

CN 1527385 A, 2004. 09. 08, 全文.

JP 特开 2001-257316 A, 2001. 09. 21, 全文.

审查员 黄丹萍

(51) Int. Cl.

H01G 4/005 (2006. 01)

H01G 4/10 (2006. 01)

H01G 9/048 (2006. 01)

H01G 9/07 (2006. 01)

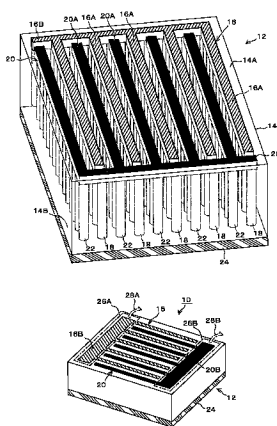
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

电容器及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种小型、且可实现电容密度提高、制造过程简化、ESL 降低的电容器及其制造方法。电容器元件 12 由具有规定厚度的电介质 14、其表面 14A 上形成的一对大致成梳型的表面电极 16、20、和多个大致成柱状的内部电极 18、22 构成,所述内部电极 18、22 一端与上述表面电极 16、20 连接,另一端向电介质 14 厚度方向延长。由于在电介质 14 中形成孔后向该孔中填充电极材料,所以制造过程简化。另外,由于内部电极 18、22 纵横比高,所以使决定电容的面积增加,可以实现电容器 10 的高电容化。进而,由于交替配置上述梳齿状部 16A、20A,所以在同一面的最近处电流方向相反,磁场抵消的效果大,ESL 大幅度降低。



1. 一种电容器,其特征在于,所述电容器具有以下部分,
由金属的阳极氧化物形成的具有规定厚度的电介质;
在该电介质的同一表面上形成的、多个梳齿状部的一端侧与基部连接的大致成梳型的一对表面电极;和
一端与该一对表面电极的各梳齿状部连接、另一端向所述电介质厚度方向延长的大致成柱状的多个内部电极;
所述一对表面电极以其各梳齿状部通过所述电介质交替地平行排列的方式设置在所述电介质的所述表面。
2. 如权利要求 1 所述的电容器,其特征在于,所述内部电极的另一端在与形成有所述表面电极的所述电介质的所述表面相对的所述电介质的背面露出,并且在所述电介质的背面设置有绝缘层。
3. 一种电容器的制造方法,其特征在于,包含以下工序,
工序 1:在具有规定厚度的金属基材的表面,形成多个梳齿状部的一端侧与基部连接的大致成梳型的一对凹状图案,使各梳齿状部通过所述金属基材交替地平行排列;
工序 2:将所述金属基材进行阳极氧化,形成具有从所述凹状图案的梳齿状部向所述金属基材厚度方向延长的多个孔的电介质;
工序 3:将形成于所述电介质中的孔的下端部在所述电介质的背面上开口,并且在所述电介质的背面上形成覆盖该开口的种子层;
工序 4:利用所述种子层在所述孔的内侧埋入导体,形成大致成柱状的内部电极;
工序 5:除去所述种子层的同时在所述一对凹状图案内设置导体,形成大致成梳型的一对表面电极,使沿着各凹状图案的梳齿状部排列的多个内部电极导通。
4. 如权利要求 3 所述的电容器的制造方法,其特征在于,所述电容器的制造方法包含用绝缘体被覆所述工序 5 中除去种子层后露出的所述电介质的背面的工序 6。

电容器及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电容器及其制造方法,更具体而言,本发明涉及一种电容密度提高、制造过程简化、ESL(等效串联电感)降低的电容器及其制造方法。

背景技术

[0002] 作为目前广泛使用的电容器,已知有Al电解电容器或层合陶瓷电容器。Al电解电容器中使用电解液,故存在漏液等问题。另外,层合陶瓷电容器中必须进行烧成,存在电极和电介质间的热收缩等问题。作为实现小型且大电容的电容器的技术,例如有下述专利文献1所述的层合电子部件的制造方法、或专利文献2所示的电容器及其制造方法。

[0003] 上述专利文献1中公开了一种层合电子部件的制造方法,所述层合电子部件具有配置多个内部电极使其通过陶瓷层相互对置的结构。具体而言,所述制造方法具有以下工序:在基体上形成金属膜的工序;通过光刻法修整上述金属膜形成作为内部电极的规定电极图案的工序;和采用干式电镀法在上述电极图案的空隙部形成作为功能元件部的陶瓷的工序。另外,上述专利文献2中公开了下述电容器。具体而言,所述电容器包括以下部分:在半导体基板上形成的第1电极,所述第1电极包含第1通孔(via)和与该第1通孔连接的金属层,与上述半导体基板的第1区域电连接;在上述半导体基板上形成的第2电极,所述第2电极包含第2通孔和与该第2通孔连接的金属层,与上述半导体基板的第2区域电连接;在上述第1电极和第2电极间配置的高介电常数电介质。

[0004] [专利文献1]特开平9-45577号公报

[0005] [专利文献2]特表2006-512787公报

[0006] 然而,上述背景技术存在以下课题。首先,上述专利文献1所述的技术,通过蚀刻基体上形成的金属膜形成电极。因此,难于使z方向(厚度方向)的纵横比增加。另外,上述专利文献2所述的技术也通过蚀刻形成电极,因此也难于使z方向的纵横比增加。如上所述,在通过蚀刻形成电极的技术中,存在难于使电极部的z方向的纵横比增加、难以使规定电容的面积增大的课题。

发明内容

[0007] 本发明着眼于以上问题,其目的在于提供一种小型、且可提高电容密度的电容器及其制造方法。另外,本发明的目的还在于提供一种可简化制造过程及降低ESL的电容器及其制造方法。

[0008] 本发明的第1技术手段涉及一种电容器,所述电容器具有由金属的阳极氧化物形成的具有规定厚度的电介质;在该电介质的同一主面上形成的、多个梳齿状部的一端侧与基部连接的大致成梳型的一对表面电极;和一端与该一对表面电极的各梳齿状部连接、另一端沿着上述电介质的厚度方向延长的大致成柱状的多个内部电极。并且在上述电介质表面设置上述一对表面电极,使各梳齿状部通过上述电介质交替地平行排列。作为主要方案之一的电容器中,上述内部电极的另一端在与上述表面电极形成面对置的电介质主面上露

出,同时在该电介质主面上设置绝缘层。由此可以实现上述目的。

[0009] 根据本发明,在由金属的阳极氧化物构成的具有规定厚度的电介质的表面,形成一对大致成梳型的表面电极,使各梳齿状部以规定的间隔交替地平行排列,同时设置一端与上述梳齿状部连接、另一端向上述电介质厚度方向延长的大致成柱状的多个内部电极。因此,能够增加决定电容的面积,实现高电容化。

[0010] 另外,本发明具有以下效果,即,与不同表面电极连接的各内部电极由于电流方向相反,所以磁场抵消的效果增大,可以降低 ESL。

[0011] 本发明的第 2 技术手段涉及一种电容器的制造方法,包含如下工序:工序 1:在具有规定厚度的金属基材的主面形成多个梳齿状部的一端侧与基部连接的大致成梳型的一对凹状图案,使各梳齿状部通过上述金属基材交替地平行排列;工序 2:将上述金属基材阳极氧化,形成具有从上述凹状图案的梳齿状部向上述金属基材的厚度方向延长的多个孔的电介质。还包含工序 3:使上述电介质中形成的孔的端部开口在上述电介质主面,同时,在上述电介质主面形成覆盖该开口的种子层(SeedLayer);工序 4:利用上述种子层,在上述孔的内侧埋入导体,形成大致成柱状的内部电极。还包含工序 5:除去上述种子层的同时,在上述一对凹状图案内设置导体,形成大致成梳型的一对表面电极,使沿着各凹状图案的梳齿状部排列的多个内部电极导通。由此可以实现上述目的。

[0012] 根据本发明,在电介质中形成孔后填充电极材料,故制造过程简化。

[0013] 作为主要方案之一的电容器的制造方法还包含工序 6:用绝缘体被覆在上述工序 5 中除去种子层后露出的电介质的主面。通过以下的详细说明及附图可以明确本发明的上述及其它目的、特征及优点。

附图说明

[0014] [图 1] 表示本发明的实施例 1, (A) 为表示电容器元件的电极结构的斜视图, (B) 为电容器的外观斜视图。

[0015] [图 2] 表示上述实施例 1 的制造工序的一例。

[0016] [图 3] 表示上述实施例 1 的制造工序的一例。

[0017] [符号说明]

[0018] 10:电容器

[0019] 12:电容器元件

[0020] 14:电介质

[0021] 14A:表面

[0022] 14B:背面

[0023] 16, 20:表面电极

[0024] 16A, 20A:梳齿状部

[0025] 16B, 20B:基部

[0026] 18, 22:内部电极

[0027] 24:绝缘体层

[0028] 26A, 26B:导体图案

[0029] 28A, 28B:导线

- [0030] 30 :基材
- [0031] 30A :表面
- [0032] 32, 34 :凹状图案
- [0033] 32A, 34A :梳齿状部
- [0034] 32B, 34B :基部
- [0035] 36 :孔 (hole)
- [0036] 36A, 36B :端部
- [0037] 38 :种子层

具体实施方式

[0038] 以下,基于实施例详细地说明用于实施本发明的最佳方案。

[0039] [实施例 1]

[0040] 首先,参考图 1 ~图 3 说明本发明的实施例 1。图 1(A) 为表示本实施例的电容器元件的电极结构的斜视图,图 1(B) 为本实施例的电容器的外观斜视图。图 2 及图 3 表示本实施例的制造工序的一例。如图 1 所示,本实施例的电容器 10 以长方体状电容器元件 12 为中心构成。上述电容器元件 12 由以下部分构成,即,具有规定厚度的电介质 14 ;在该电介质 14 的表面 14A 上形成的一对大致成梳型(交叉指型)的表面电极 16、20 ;从上述表面电极 16、20 向上述电介质 14 的背面 14B 延长的多个大致成柱状的内部电极 18、22。可以根据需要在电介质背面 14B 上设置绝缘体层 24。

[0041] 上述电介质 14 通过金属基材的阳极氧化处理形成,上述内部电极 18、22 通过在沿上述电介质 14 的厚度方向形成的孔 36(参见图 2(C)) 中填充电极材料而形成。上述内部电极 18、22 纵横比大(即,z 方向具有高纵横比),能够增加决定电容的面积。另外,上述表面电极 16 中大致平行地排列的多个为线状的梳齿状部 16A 的一端侧与和该梳齿状部 16A 大致垂直的基部 16B 连接。另一表面电极 20 也相同地使多个梳齿状部 20A 的一端侧与基部 20B 连接。上述表面电极 16、20 形成在上述电介质表面 14A 上,使梳齿状部 16A、20A 二者通过电介质 14 以规定的间隔交替排列。如图 1(B) 所示,上述结构的电容器元件 12 通过与上述表面电极 16、20 的基部 16B、20B 连接的导体图案 26A、26B,与导线 28A、28B 等连接,引出到外部。需要说明的是,为了便于引出,上述基部 16B、20B 实际如图 1(B) 所示大范围地形成。

[0042] 作为上述电介质 14,可以使用阀金属(例如,Al、Ta、Nb、Ti、Zr、Hf、Zn、W、Sb 等)的氧化物,作为表面电极 16 及 20,可以使用各种金属(例如,Cu、Ni、Cr、Ag、Au、Pd、Fe、Sn、Pb、Pt、Ir、Rh、Ru、Al 等)。另外,作为内部电极 18 及 22,可以使用上述的各种金属,特别是可以使用可电镀的金属(Cu、Ni、Co、Cr、Ag、Au、Pd、Fe、Sn、Pb、Pt 等)及它们的合金等。另外,作为上述绝缘体层 24,可以使用上述阀金属的氧化物、或 SiO₂、SiN、树脂、金属氧化物等。作为上述导体图案 26A、26B,与上述表面电极 16、20 相同,可以使用各种金属。

[0043] 另外,上述表面电极 16、20 的梳齿状部 16A、20A,例如可以设定成宽度为数 10nm ~ 数 100nm、厚度为数 10nm ~ 数 100nm、间隔为数 10nm ~ 数 100nm。上述内部电极 18 及 22,例如可以设定成直径为数 10nm ~ 数 100nm、长度为数 μm ~ 数 100 μm 、间隔为数 10nm ~ 数 100nm。另外,上述电介质 14 的厚度可以设定为数 μm ~ 数 100 μm ,绝缘体层 24 的厚度可

以设定为数 10nm ~ 数 10 μm。

[0044] 接下来,参照图 2 及图 3 说明本实施例的制造方法。首先,准备由 Al、Ta、Nb、Ti、Zr、Hf、Zn、Hf、Zn、W、Sb 等贵金属构成的基材 30,如图 2(A) 所示,在该基材 30 的表面 30A 上形成一对大致成梳型的凹状图案 32、34。该凹状图案 32、34 具有基部 32B、34B 和多个梳齿状部 32A、34A,所述基部 32B、34B 大致平行地排列在上述基材表面 30A 的对置的一对边缘部附近,所述多个梳齿状部 32A、34A 的一端与该基部 32B、34B 连接。上述梳齿状部 32A、34A 相对于上述基部 32B、34B 大致垂直,进而,上述梳齿状部 32A、34A 以规定的间隔交替地排列形成。通过例如光刻法或使用刻印机的蚀刻法,将上述凹状图案 32、34 形成数 10nm ~ 数 100nm 的深度。

[0045] 在适当的条件下对形成上述凹状图案 32、34 的基材 30 进行阳极氧化处理时,如图 2(B) 所示,得到电介质 14,所述电介质 14 沿着大致成梳型的梳齿状部 32A 及 34A 形成多个高纵横比的孔 36。需要说明的是,上述孔 36 的形成方法众所周知。使用铝作为上述基材 30 时,上述电介质 14 为 Al_2O_3 。然后,使上述孔 36 的下方的端部 36B 开口在电介质背面 14B 侧,同时如图 2(C) 所示,通过 PVD 等适当的方法在上述电介质背面 14B 形成由导体构成的种子层 38。作为该种子层 38,可以直接使用上述金属的基材,也可以除去基材后用其它材料成膜。

[0046] 接下来,如图 3(A) 所示,将上述种子层 38 作为种子,通过用电镀用金属材料填充上述孔 36,可以在上述多个孔 36 内形成大致成柱状的内部电极 18、22。上述内部电极 18、22 的下端与上述种子层 38 连接,上端在上述凹状的梳齿状部 32A、34A 的底面露出。接下来,如图 3(B) 所示,除去上述种子层 38,根据需要在电介质背面 14B 上形成绝缘体层 24。最后,在上述凹状图案 32、34 内设置导电材料,如图 3(C) 所示,形成使多个梳齿状部 16A 之间和梳齿状部 20A 之间导通的大致成梳型的一对表面电极 16、20。由此,与该表面电极 16、20 连接的内部电极 18、22 也可以分成正极和负极。

[0047] 如上所述,根据实施例 1,在由金属的阳极氧化物构成的具有规定厚度的电介质 14 的表面 14A 上,形成一对大致成梳型的表面电极 16、20,使梳齿状部 16A、20A 二者通过电介质 14 交替地排列,同时,设置从上述梳齿状部 16A、20A 向电介质 14 的厚度方向延长的大致成柱状的内部电极 18、22,由此可以产生如下效果。

[0048] (1) 由于形成高纵横比的内部电极 18、22,所以可增加决定电容的面积,实现电容器 10 的高电容化。

[0049] (2) 形成具有大致成柱状的多个孔 36 的电介质 14,然后向上述孔 36 中填充电极材料,故制造过程变得简便。另外,电极材料的任意性也增强。

[0050] (3) 形成表面电极 16、20,使于同一面(基材表面 14A)的最近处电流方向相反,故磁场抵消的效果增加,可以使 ESL 大幅度地降低。

[0051] 需要说明的是,本发明并不限于上述实施例,在不偏离本发明宗旨的范围内可以进行多种改变。例如,也包括以下情况。

[0052] (1) 上述实施例中给出的形状、尺寸只是一个例子,需要时可以适当改变。另外,表面电极 16、20 的梳齿状部 16A、20A 的数量、或内部电极 18、22 的数量也只是一个例子,必要时可以适当改变。也可以在同一主面上设置 2 组以上上述表面电极 16、20。

[0053] (2) 在材料方面也可以使用符合本发明宗旨的各种材料。例如,上述实施例中作为

形成电介质 14 的金属基材,作为例子可以举出铝,但其也只是一个例子,只要是可阳极氧化的金属即可,可以为任意材料,各种金属均适用。

[0054] (3) 实施例 1 给出的电极引出结构也只是一个例子,可以适当地改变设计使其发挥相同的效果。

[0055] (4) 上述实施例给出的制造工序也只是一个例子,可以适当地改变使其发挥相同的效果。例如,上述实施例中,除去种子层 38 后形成表面电极 16、20,其也只是一个例子,也可以在形成表面电极 16、20 后除去种子层 38。

[0056] 产业上的可利用性

[0057] 根据本发明,在由金属的阳极氧化物构成的具有规定厚度的电介质的表面设置一对大致成梳型的表面电极,使各梳齿状部通过电介质交替地排列,同时设置从上述梳齿状部向电介质厚度方向延长的大致成柱状的多个内部电极,能够适于电容器的用途。

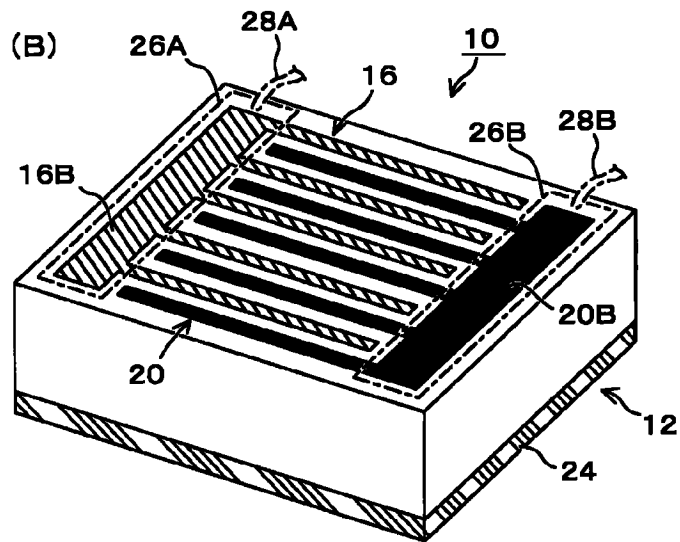
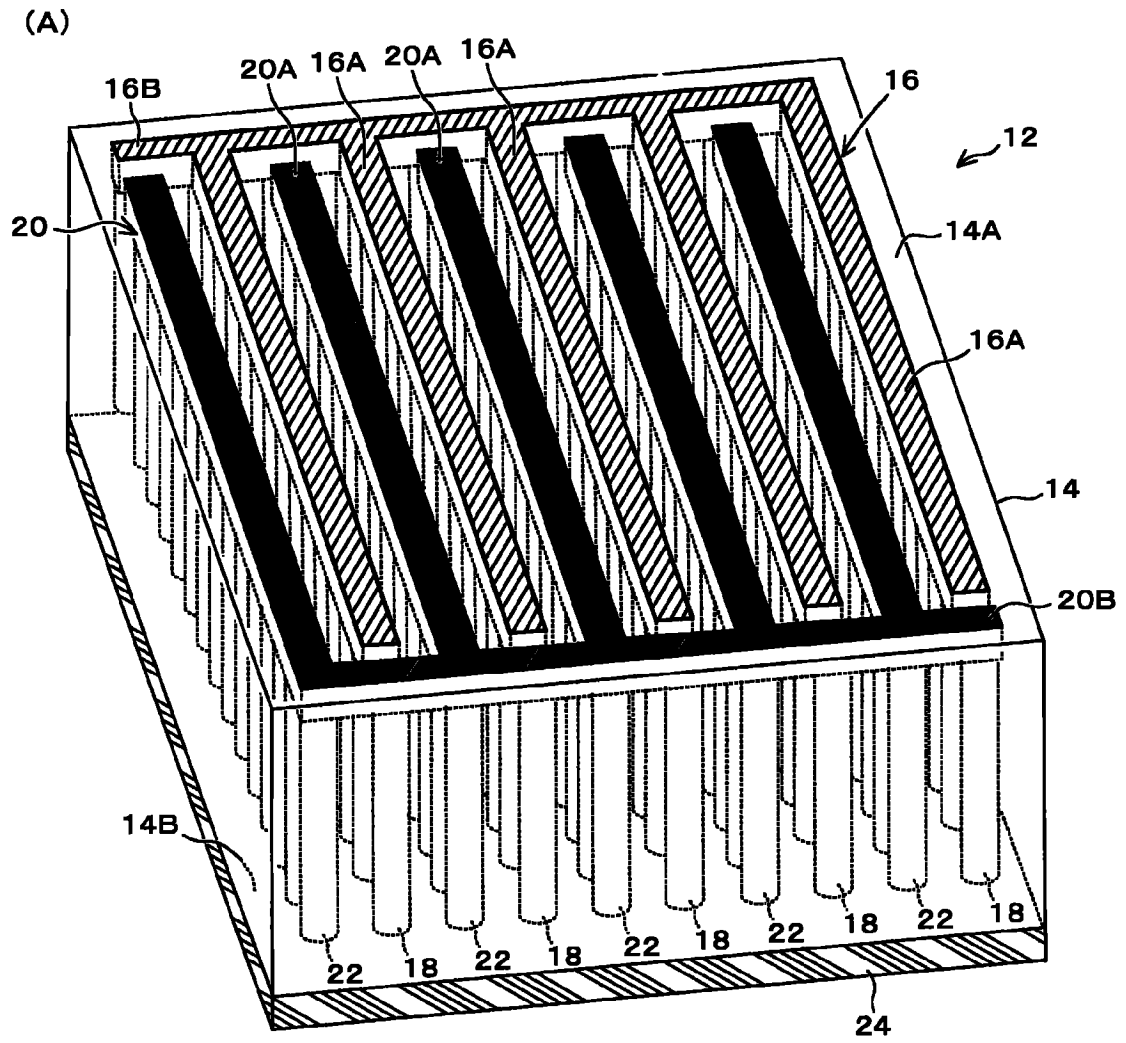


图 1

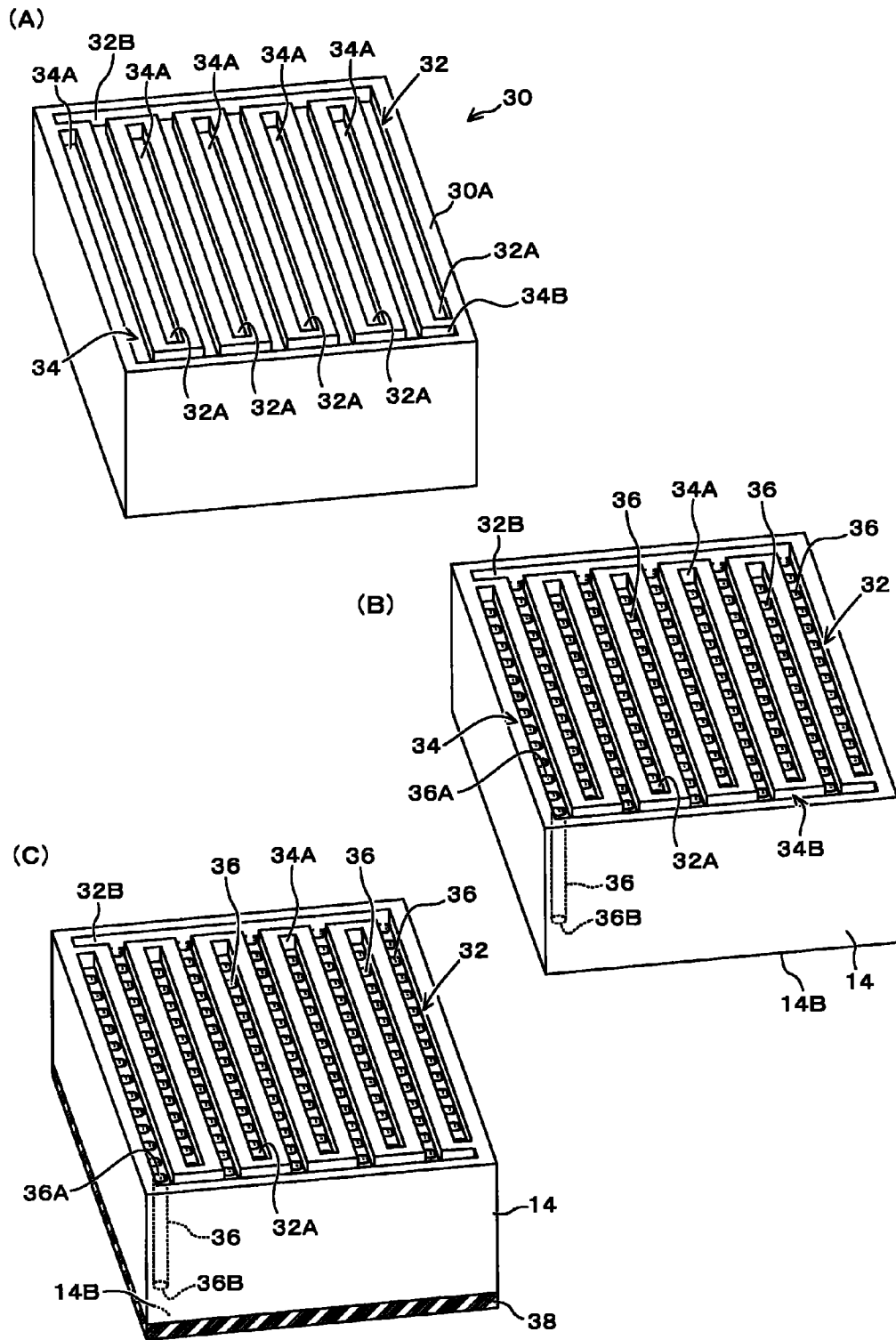


图 2

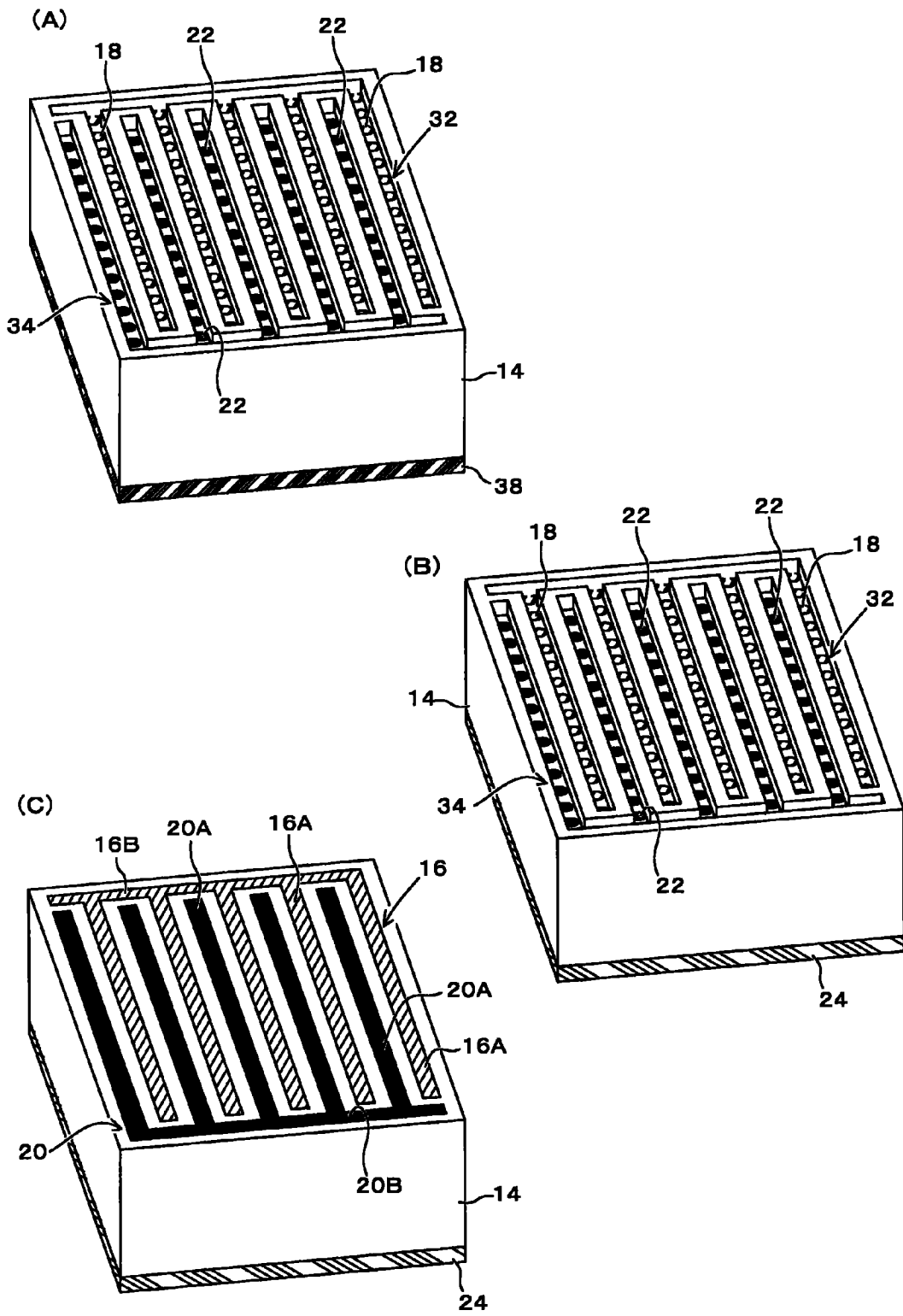


图 3