



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110199366 B

(45) 授权公告日 2021.12.31

(21) 申请号 201880007215.2

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2018.01.24

H01G 9/008 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H01G 9/00 (2006.01)

申请公布号 CN 110199366 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2019.09.03

JP 2013153024 A, 2013.08.08

(30) 优先权数据

CN 102217014 A, 2011.10.12

2017-010954 2017.01.25 JP

CN 102683029 A, 2012.09.19

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

JP H07106203 A, 1995.04.21

2019.07.17

CN 101533718 A, 2009.09.16

(86) PCT国际申请的申请数据

JP S54121958 A, 1979.09.21

PCT/JP2018/002095 2018.01.24

JP H08236401 A, 1996.09.13

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 100380546 C, 2008.04.09

W02018/139478 JA 2018.08.02

CN 205230833 U, 2016.05.11

(73) 专利权人 日本贵弥功株式会社

CN 101677034 A, 2010.03.24

地址 日本东京都

JP 2014022586 A, 2014.02.03

(72) 发明人 福岛航太

JP 2004303814 A, 2004.10.28

JP S5254160 A, 1977.05.02

审查员 李瑞梅

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限

权利要求书2页 说明书8页 附图6页

公司 11127

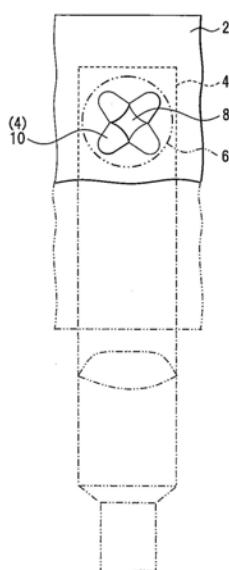
代理人 安然

(54) 发明名称

电容器及其制造方法

(57) 摘要

电容器连接有形成有蚀刻层(16)的电极箔(2、60)和端子(接头4)，在形成于电极箔上的蚀刻层中的至少在与端子连接的连接部(针脚连接部6)中包含多个分割部(12)，从而能够使高容量化的电极箔具备柔软性，可抑制因按压而造成的裂纹的发生，还能够防止裂纹的扩大，并且在包含电极箔的折返、电极箔和接头的切起片向电极箔的按压的接头的连接处理中，可期待能够防止电极箔的损伤的效果。



1. 一种电容器，其特征在于，具有：

电极箔，在其中形成有蚀刻层；以及

端子，其通过针脚连接而连接于所述电极箔，

所述电极箔在所述蚀刻层中包含沿着所述电极箔的短边方向的线状的多个分割部，所述多个分割部通过使所述电极箔的表面裂开，进行切入、切取或者刻入而形成，各个分割部的至少一部分被配置于与所述端子连接的针脚连接部，所述针脚连接部被定义为如下的圆的内部，该圆通过与所述电极箔的背面抵接的所述端子的切起片的前端，

至少在所述切起片与所述电极箔的背面抵接的范围内，形成所述多个分割部。

2. 根据权利要求1所述的电容器，其特征在于，

在所述电极箔中形成有箔芯部，

所述电极箔在除了所述箔芯部的部位具有多个所述分割部。

3. 根据权利要求1或2所述的电容器，其特征在于，

所述电极箔在所述电极箔的端部且至少在连接有所述端子的所述针脚连接部的附近具有多个所述分割部。

4. 根据权利要求1或2所述的电容器，其特征在于，

所述电极箔在贯通了位于所述针脚连接部的所述电极箔的所述端子的一部分所抵接的面、与所述端子的一部分非抵接的面中的任意一方或两方具有多个所述分割部。

5. 根据权利要求1或2所述的电容器，其特征在于，

多个所述分割部是包含规定的长度的直线形状、曲线形状和交叉线形状中的任意一个或两个以上的形状。

6. 根据权利要求1或2所述的电容器，其特征在于，

所述电极箔在箔的一面或两面具有多个所述分割部。

7. 根据权利要求6所述的电容器，其特征在于，

在所述电极箔中形成有箔芯部，

设置在所述电极箔的两面的多个所述分割部被设置在隔着所述箔芯部的两面的相对或非相对的位置。

8. 根据权利要求1所述的电容器，其特征在于，

在平坦的所述电极箔中，多个所述分割部具有0以上且50μm以下的槽宽度，

在平坦的所述电极箔中，在所述槽宽度为0μm处，各个分割部的表面至少部分接触。

9. 根据权利要求1所述的电容器，其特征在于，

多个所述分割部以平均间距为2100μm以下的间隔配置。

10. 一种电容器的制造方法，该电容器具有电极箔和通过针脚连接而连接于所述电极箔的端子，该方法的特征在于，包括：

通过使所述电极箔的表面裂开，进行切入、切取或者刻入，在形成于所述电极箔的蚀刻层中，形成沿着所述电极箔的短边方向的线状的多个分割部的工序，各个分割部的至少一部分被形成于与所述端子连接的针脚连接部；以及

对所述针脚连接部配置所述端子并通过所述针脚连接进行连接加工的工序，

所述针脚连接部被定义为如下的圆的内部，该圆通过与所述电极箔的背面抵接的所述端子的切起片的前端，

至少在所述切起片与所述电极箔的背面抵接的范围内,形成所述多个分割部。

11.根据权利要求10所述的电容器的制造方法,其特征在于,

在平坦的所述电极箔中,多个所述分割部具有0以上且50 μm 以下的槽宽度,

在平坦的所述电极箔中,在所述槽宽度为0 μm 处,各个分割部的表面至少部分接触。

12.根据权利要求10所述的电容器的制造方法,其特征在于,

多个所述分割部以平均间距为2100 μm 以下的间隔配置。

电容器及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及在电解电容器等中使用的电极箔的端子技术。

背景技术

[0002] 在电解电容器等的电容器上,相对于电极箔而连接有其他部件的端子。在将端子连接于电极箔的技术中,例如具有针脚连接和冷压焊等的方法。关于该针脚连接,是在电极箔上重叠端子的平板部,从该平板部侧贯通针脚针,使追随该缝合针的贯通而产生的端子侧的切起片贯通电极箔,将该切起片在电极箔侧成形并按压在该电极箔侧,从而将电极箔与端子连接起来。

[0003] 这种技术与其他的连接技术不同,是仅使用端子和电极箔的最小限度的部件,连接处理也利用端子材料所具备的成形性和保持性的优良的连接技术。

[0004] 关于该针脚连接已公开了如下技术:将电极箔和板状的端子重叠并一体地夹持,在两者上形成贯通孔,并在电极箔上成形出贯通电极箔的端子侧的切起片(例如,专利文献1)。另外,还已知如下的技术:在电极箔上重叠接头并配置在下模上,使针脚针从接头上向电极箔贯通,将从接头贯通到电极箔的切起片朝向上模推压上顶销,从而将接头与电极箔连接(例如,专利文献2)。

[0005] 在先技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特公昭44-006110号公报

[0008] 专利文献2:日本特开平7-106203号公报

发明内容

[0009] 发明所要解决的课题

[0010] 另外,在电解电容器中使用的电极箔使用铝或铜等的阀金属箔。在该阀金属箔的表面上通过扩面化处理而形成有蚀刻层,并在该蚀刻层上通过化学转化处理而形成有电介质氧化被膜。例如,在使用了铝的电极箔中,铝自身的拉伸性和柔软性优异,然而电介质氧化被膜较硬,使得电极箔的拉伸性和柔软性降低。特别是近年来,为了应对电解电容器的高容量化、小型化、轻量化等的要求,实施了更高倍率的扩面化处理,使电极箔的表面积扩大,然而,随之使得电介质氧化被膜的面积也扩大,其结果是,电极箔进一步脆弱化、固化,原材料自身所具备的柔软性极度降低。

[0011] 在将端子与这种电极箔重叠而使针脚针贯通的针脚连接或使电极箔与端子压接的冷压焊中,在针脚针的贯通时或端子的压接时,应力作用于电极箔,有可能因该应力而产生裂纹或断裂等。裂纹或断裂等的损伤可以通过包含再次的化学转化处理的老化处理来修复,然而以断裂等为前提的修复处理存在老化处理费时费力的问题。

[0012] 关于这样的课题,在专利文献1、2中没有公开或揭示,根据这些结构不能解决这样的课题。

[0013] 因此,本发明的目的在于,鉴于上述课题,在向实施了高倍率的扩面化处理、化学转化处理的电极箔连接接头的处理中防止龟裂和断裂,提高电容器的可靠性。

[0014] 用于解决课题的手段

[0015] 为了实现上述目的,根据本发明的电容器的一个方面,提供一种电容器,其连接有形成有蚀刻层的电极箔和端子,其中,在形成于所述电极箔上的蚀刻层中的至少在与所述端子连接的连接部中包含多个分割部。

[0016] 上述电容器还可以构成为,所述电极箔在除了箔芯部的部位具有多个分割部。

[0017] 上述电容器还可以构成为,所述电极箔在所述电极箔的端部且至少在连接有所述端子的附近具有所述分割部。

[0018] 上述电容器还可以构成为,所述电极箔在贯通了位于所述连接部的所述电极箔的端子的抵接面、非抵接面中的任意一方或两方具有所述分割部。

[0019] 上述电容器还可以构成为,所述分割部是包含规定的长度的直线形状、曲线形状和交叉线形状中的任意一个或两个以上的形状。

[0020] 上述电容器还可以构成为,所述电极箔在箔的一面侧或两面侧具有所述分割部。

[0021] 上述电容器中还可以构成为,所述电极箔在隔着所述箔芯部的两面的相对或非相对的位置具有所述分割部。

[0022] 为了达成上述目的,根据本发明的电容器的制造方法的一个方面,提供一种电容器的制造方法,该方法将电极箔与端子连接起来,包括:在形成于所述电极箔的蚀刻层中的至少在与所述端子连接的连接部形成多个分割部的工序;以及对所述连接部配置所述端子并进行连接加工的工序。

[0023] 发明效果

[0024] 根据本发明,可得到如下的任意一种的效果。

[0025] (1)通过形成在电极箔的表面上的分割部,能够使高容量化的电极箔具有柔軟性,能够抑制由按压引起的裂纹的产生,并且能够防止裂纹的扩大。

[0026] (2)另外,通过分割部的形成而提高了电极箔的成形性,在包括电极箔的折返、电极箔和接头的切起片向电极箔的按压的接头的连接处理中,能够防止电极箔的损伤。

[0027] (3)通过提高电极箔的成形性,能够进一步使电极箔的芯部薄型化,能够使电容器高容量化。

[0028] (4)通过抑制电极箔的破损,能够提高电极箔和电容器的可靠性。

[0029] 而且,通过参照附图和各实施方式,本发明的其他目的、特征和优点将更加明确。

附图说明

[0030] 图1是示出第1实施方式的电极箔与端子部件的连接状态的一例的图。

[0031] 图2是示出电极箔的表面状态的一例的图。

[0032] 图3是示出针脚连接处理的一例的图。

[0033] 图4是示出第2实施方式的相对于电极箔的分割部的形成位置的例子的图。

[0034] 图5是示出通过针脚连接而产生裂纹的比较例的图。

[0035] 图6是示出基于分割部的形成的电极箔的柔軟性的实验例的图。

具体实施方式

[0036] (第1实施方式)

[0037] 参照图1对本发明的第1实施方式进行说明。图1示出第1实施方式的电极箔与端子部件的连接状态的一例。图1所示的结构是一例，本发明并不限定于该结构。

[0038] 在该电容器中，例如如图1所示，在电极箔2的平面上重叠作为端子部件的接头4，在该重叠部分的一部分上形成连接电极箔2和接头4的针脚连接部6。该电极箔2例如主要是阳极侧的电极箔，在电极箔表面侧形成有高倍率的蚀刻层16(图2B)。电极箔2例如形成为横长带状。并且，在阳极侧和阴极侧的电极箔之间介入有未图示的隔板，通过卷绕或重叠而形成电容器元件。

[0039] 另外，至少对电极箔2的形成针脚连接部6的部分实施表面加工。该表面加工后的电极箔2相对于形成于表面上的蚀刻层16具有多个分割部12(图2)。

[0040] 与电极箔2连接的接头4例如具备与电极箔2的平面重叠的扁平部或引线部。接头4的扁平部是将铝的棒状体压缩成形为扁平的扁平部。引线部例如由镀敷了可焊接的金属的表面的引线等形成。

[0041] 在针脚连接部6上例如配置有利用针脚针30(图3)贯通电极箔2和接头4的扁平部的开口部8、以及在电极箔2的背面侧通过开口部8插通电极箔2的接头4的切起片10。该切起片10相对于插通侧的电极箔2的平面折返。由此，电极箔2和接头4一体化。

[0042] <电极箔2的表面加工处理>

[0043] 图2示出电极箔的表面状态的一例。图2所示的表面状态是一个例子。

[0044] 例如图2A所示，在电极箔2上沿着电极箔2的短边方向形成有线状的分割部12。分割部12例如可任意设定长度和各自的形成间隔，或者可以根据其形成方法确定线方向。

[0045] 另外，分割部12形成方向也可以形成为沿着电极箔2的长边方向的情况、沿着电极箔2的长边方向的情况或沿着倾斜方向的情况。

[0046] 如图2B所示，电极箔2在厚度方向中心形成有规定厚度的芯部14，并在其两端侧形成有进行了扩面化处理的蚀刻层16。而且，分割部12形成在电极箔2中的蚀刻层16上。而且，电极箔2在蚀刻层16和分割部12的表面上形成有电介质氧化被膜18。芯部14的厚度例如为20～60μm，蚀刻层16的厚度为两面合计40～200μm的范围即可。

[0047] 分割部12例如通过从电极箔2的表面朝向芯部14以规定的深度分割蚀刻层16而形成。分割部12的形成深度只要不分割芯部14即可，例如相对于电极箔2的厚度方向而被设定为与蚀刻层16的深度相同的程度即可。不需要使所有分割部12的深度均为一定的值。在分割部12的形成中，除了例如使蚀刻层16在厚度方向上产生裂纹之外，还可以利用如下手法：使用规定的夹具使电极箔表面裂开，进行切入、切取或者刻入。为了形成裂纹，例如也可以使用对进行了扩面化处理或化学转化处理的电极箔2的表面施加规定量的压力或张力的方法。

[0048] 例如在使电极箔2为平坦状时，分割部12的开口宽度形成为0～50(μm)以下即可。另外，分割部12不限于形成在电极箔两面的蚀刻层16上的情况，也可以仅形成在电极箔2的卷绕方向上或形成在线迹处理中受到变形或按压的面侧。通过形成多个切口，分割部12使电极箔2的表面形成为所谓的蛇腹状。分割部12的形成位置或范围、形成数量及其形成间隔也可以例如根据施加在电极箔2上的按压力或变形引起的弯曲应力的大小等来设定。相邻

的分割部12的间隔例如也可以是平均间距220[μm]。

[0049] 例如图2C所示,在对电极箔2的表面施加了按压力F1的情况下,这样形成了分割部12的电极箔2由于具有柔軟性而在不会产生裂纹的情况下变形。此时,通过按压力F1而作用在电极箔表面上的力F2例如分散到形成在距离按压位置较近的位置上的分割部12的裂缝中。即,分割部12能够阻止作用力F2通过电极箔表面到达端面侧。由此,可防止由于按压而使电极箔2从该按压部分向箔端部产生大的裂纹。

[0050] <电容器的制造处理>

[0051] 下面,示出电容器的制造处理的一例。图3示出针脚连接处理的一例。图3中所示的处理是本公开的电容器的制造方法的一例。另外,在图3所示的处理步骤、处理工序和连接处理中使用的夹具等是一例,并不限定于本发明所涉及的结构。

[0052] 在该电容器的制造处理中,例如包括在阳极箔上形成分割部12的电极箔2的形成处理、以及在电极箔2上连接接头4的处理。在电极箔2形成处理中,例如包括成形铝箔等的处理、在阳极侧的表面上形成基于扩面化处理的蚀刻层16的处理、以及形成基于化学转化处理的电介质氧化被膜的处理。而且,也可以在电极箔2的表面上的规定的位置形成分割部12后,进行在该分割部12的表面形成电介质氧化被膜18的老化处理。

[0053] 在电极箔2和接头4的连接处理中,例如图3A所示,在电极箔2的上表面重叠有接头4作为端子部件。这些电极箔2和接头4作为第1模具的一例设置在下模20上,在接头4的上表面作为第2模具的一例而设置有上模22。即,电极箔2和接头4被夹住保持在下模20与上模22之间。

[0054] 在下模20和上模22上分别形成有透孔部24、26。在上模22的透孔部26的中央配置有针脚针30。该针脚针30例如在圆柱状的轴部32上具有锐角状的角锥形的前端部34。

[0055] 此时,电极箔2例如与针脚针30的穿孔位置一致地配置分割部12的形成范围36。该形成范围36是上述的针脚连接部6的范围的一个例子,只要以针脚针30的穿孔位置为中心而包含将接头4的切起片10折返的范围的方式进行设定即可。

[0056] 在针脚针30的穿孔工序中,如图3B所示,在下模20与上模22间保持电极箔2和接头4,相对于这些电极箔2和接头4而从接头4侧插通针脚针30。通过该插通,在由针脚针30的前端部34切入的接头4上生成切起片10,在电极箔2上生成切起片38。此时,在电极箔2侧,切起片10与缝合针30一起插通。

[0057] 在使用针脚针30在电极箔2的背侧形成了切起片10之后,使针脚针30后退。在使针脚针30后退后,在电极箔2的下方配置成形模40。在成形模40上形成有按压面部42。通过使该按压面部42与切起片10抵接,并在成形模40与上模22之间进行按压,从而在电极箔2的背面侧成形接头4的切起片10。

[0058] 例如图3D所示,切起片10、38被按压到电极箔2的背面侧而与电极箔2连接。由此,形成使接头4紧贴在电极箔2上的折返连接部44。如果成形模40的按压面部42的各角部例如为弯曲面,则不会损伤电极箔2和接头4的切起片10、38,压接成形的品质得到提高。

[0059] 在该针脚处理之后,也可以对分割部12的表面进一步进行形成电介质氧化被膜18的老化处理。

[0060] 在该针脚连接处理中,电极箔2例如被施加从因针脚针30的穿孔而变形的接头4受到的压力、以及由于模具40的挤压而受到的压力FB。而且,电极箔2的分割部12使所施加的

压力在包含针脚连接部6的范围36或其周边部分分散,阻止压力传递到电极箔2的端面侧。

[0061] <第1实施方式的效果>

[0062] (1)通过形成在电极箔2表面上的分割部12,能够使高容量化的电极箔具有柔软性,能够抑制由按压引起的裂纹的产生,并且能够防止裂纹的扩大。

[0063] (2)另外,通过分割部12的形成而提高了电极箔2的成形性,从而在包括电极箔2的折返、电极箔2和接头4的切起片10、38向电极箔2的按压的接头4的连接处理中,能够防止电极箔2的损伤。

[0064] (3)通过提高电极箔2的成形性,能够进一步使电极箔2的芯部14薄型化,能够使电容器高容量化。

[0065] (4)通过抑制电极箔2的破损,能够提高电极箔2和电容器的可靠性。

[0066] (5)通过使电极箔2具备柔软性,能够实现电极箔2的加工精度的提高,并且能够减少不合格品的发生概率。

[0067] (6)针脚连接中的穿孔处理和折返处理时所施加的力的调整变得容易。

[0068] (7)通过降低电极箔2的损伤发生率,可实现加工处理的迅速化和产品检查处理的迅速化。

[0069] (8)通过阻止由接头的连接引起的电极箔2的损伤,能够省略加工后的老化处理或者以轻度的处理来完成该老化处理,能够实现电容器制造处理的迅速化。

[0070] (第2实施方式)

[0071] 图4示出第2实施方式的电极箔的分割部的形成位置的一例。

[0072] 在该实施方式中,对分割部12相对于电极箔2的形成位置进行说明。

[0073] 分割部12使因施加在电极箔2上的缝合针30的穿孔而产生的压力、以及形成折返连接部44的切起片10、38的折返处理的压力FB分散。为了实现这样的压力分散功能,在电极箔2上,除了例如在针脚连接部6的整体上形成分割部12的情况之外,也可以在其一部分的范围形成分割部12。

[0074] 因此,例如图4A所示,在形成了折返连接部44时,电极箔2也可以至少在接头4的切起片10所抵接的范围50内形成分割部12。在这种情况下,例如在进行针脚连接处理之前的阶段,设想出由针脚针30的穿孔形成的开口宽度和由针脚针30形成的切起片10的长度来确定形成分割部12范围即可。

[0075] 另外,电极箔2例如也可以在使针脚针30穿孔的部分形成分割部12,或者也可以避开该穿孔部分而形成分割部12。

[0076] 通过在该电极箔2的范围50形成分割部12,从而在按压成形模40时,电极箔2在与切起片10的接触部分使所施加的压力FB释放,使其不向电极箔2的周围传播。

[0077] 另外,例如图4B所示,在形成了折返连接部44时,电极箔2也可以至少在接头4的切起片10不抵接的范围52内形成分割部12。在该范围52中,例如以包围切起片10的抵接部分的方式形成分割部12即可。

[0078] 这样,通过在电极箔2的范围52形成分割部12,从而例如使由于针脚针30的穿孔处理以及切起片10的折返而由电极箔2受到的应力在针脚连接部6内的外缘侧从电极箔2释放,而不使其传递到电极箔2的周围。

[0079] <第2实施方式的效果>

[0080] 根据该结构,除了上述实施方式所示的效果之外,还能够得到以下的效果。

[0081] (1)能够减小分割部12的形成范围,实现加工负担的减轻。

[0082] (2)能够截断从与接头片4的接触部分传递来的弯曲或针脚针30的应力,能够防止它们到达电极箔2的端面。

[0083] [比较例]

[0084] 图5示出对高容量化的电极箔进行针脚连接处理的情况下的比较例。

[0085] 如上所述那样,高容量化的电极箔60通过扩面化处理或化学转化处理而进一步脆弱化和固化,原材料自身所具备的柔软性极度降低。因此,若相对于这样电极箔60配置接头4并进行针脚连接处理,则例如图5所示那样,通过针脚针的穿孔处理或切起片10的折返处理而对电极箔60施加的应力FX的一部分或全部被传递到针脚连接部6的周围。并且,电极箔60例如从靠近针脚连接部6的箔端部侧释放应力FX。由于该箔端部分的截面部分比箔面脆弱,因此在电极箔60上例如容易朝向针脚连接部6侧产生破裂或断裂,有可能形成大的裂纹62。这样的裂缝62例如会导致电容器的电容的降低、ESR(等效串联电阻)的增加等,从而导致电容器的特性降低。

[0086] 与此相对,如本发明那样,通过至少在针脚连接部6上形成功能分割部12,从而由针脚连接所施加的应力向外部释放,不会对箔端部侧作用过大的力,因此能够抑制裂纹的产生。

[0087] [实验例1]

[0088] 下面,对基于分割部12的形成的电极箔2的柔软性进行说明。作为表示该电极箔2的柔软性的指标而示出埃里克森值。作为电极箔2,准备了将分割部12的平均间距设定为70 [μm]、220 [μm]、950 [μm]、2100 [μm]、3100 [μm] 的电极箔2,而作为比较例准备了未形成功能分割部的电极箔,对各电极箔进行了埃里克森试验。在埃里克森试验中,使用具有内径33 [mm] 的冲模和压皱器,以10 [kN] 夹住各电极箔2和未形成功能分割部的电极箔,使用具有波纹状的冲头压入。波纹状的冲头的宽度为30 [mm],前端为剖视时 $\varphi 4[\text{mm}]$ 的球面。沿着电极箔的短边方向,压入冲头的波纹部位。冲头的推入速度为0.5 [mm/min]。

[0089] 该埃里克森试验的结果如图6所示。图6是横轴为分割部12的平均间距、纵轴为埃里克森值的曲线图。如图6所示,比较例的埃里克森值为1.4 [mm],而将分割部12的平均间距设定为3100 [μm] 的电极箔2的埃里克森值为1.5 [mm]。即,可知通过设置分割部12,卷绕时的弯曲应力分散,从而赋予了电极箔2的柔软性。

[0090] 另外,将分割部12平均间距设为2100 [μm] 以下时,埃里克森值为1.7 [mm] 以上,与未形成功能分割部12的比较例相比,产生了明显的差异。即,可知通过以平均间距2100 [μm] 以下设置分割部12,从而卷绕时的弯曲应力良好地分散,可对电极箔2赋予良好的柔软性。

[0091] 特别是,当分割部12平均间距为950 [μm] 以下时,埃里克森值为2.0 [mm] 以上,可知与未形成功能分割部12的比较例相比,得到了飞跃性优异的结果。即,可知通过以平均间距950 [μm] 以下设置分割部12,从而卷绕时的弯曲应力极为良好地分散,可对电极箔2赋予极为良好的柔软性。

[0092] [实验例2]

[0093] 接着,示出相对于形成有分割部的电极箔而对接头进行针脚连接的情况下的实验例。

[0094] 在该实验例中,相对于在电极箔的整个面上形成有分割部12的电极箔和未形成功

割部的电极箔，分别进行10个针脚连接。然后，从各个电极箔的端面侧确认在针脚连接部之间产生的裂纹的状态。

[0095] 另外，除了有无分割部以外，电极箔使用同样的材料。

[0096] 以下的表1示出实验例的结果。

[0097] [表1]

[0098] 实验结果

	有分割部的情况	无分割部的情况
没有裂纹	7	1
有裂纹但未到 达针脚连接部	3	5
裂纹到达针脚连接部	0	4

[0100] 该实验的结果是，通过在电极箔上形成分割部12，不存在针脚连接造成的裂纹的个数从1个变为7个而大幅度增加。另外，虽然有一些裂纹但没有到达针脚连接部6的状态减少。而且，通过在电极箔2上形成分割部12，从而没有发生裂纹产生至针脚连接部6的情况。即，通过形成分割部12，由针脚连接工序产生的裂纹的发生次数从9个减少到3个。

[0101] 另外，在设置有接头4的电极箔2中，可以采用没有裂纹以及虽然有裂纹但没有到达针脚连接部6的电极箔。在裂纹没有到达针脚连接部6的情况下，对接头4的连接性的强度没有影响。但是，在裂纹到达针脚连接部6的情况下，会对连接性产生影响，因此不能采用。

[0102] 根据上述结果，通过使用形成有分割部12的电极箔2，能够大幅减少针脚连接对电极箔2的影响。而且，通过分割部12的形成，除了能够不需要或减轻针脚连接后的电极箔2的修补以外，还能够减少因裂纹而无法利用的电极箔2的产生数量。

[0103] (其他的实施方式)

[0104] 关于以上说明的实施方式，以下列举变形例。

[0105] (1) 在上述实施方式中，示出了对电极箔2的至少形成针脚连接部6的部分形成多个分割部12的情况，但不限于此。分割部12可以在电极箔2的端部且至少在连接有接头4的附近具备分割部12。由此，应力从针脚连接部6朝向电极箔2的箔端侧分散，从而能够抑制针脚连接部6与电极箔的箔端之间的裂纹。特别是，随着电容器的小型化，针脚连接部6与电极箔的箔端之间的距离也变短，因此应力的分散变得更困难，而通过分割部12的形成使该部分具备柔軟性，能够促进应力的分散，抑制裂纹。另外，也可以在电极箔表面整体上形成分割部12。不仅使针脚连接部6附近具备柔軟性，通过使电极箔整体具备柔軟性，连接时产生的应力容易分散，可以期待对裂纹的进一步的抑制。

[0106] (2) 在上述实施方式中，关于形成在电极箔2的表面上的分割部12，不限于直线形状或一部分具有弯曲部的线形形状的情况。分割部12例如可以是曲线形状或使多条线交叉而成的形状。

[0107] (3) 在上述实施方式中，示出了在电极箔2的前表面和背面的两个面侧形成分割部12的情况，但不限于此。电极箔2例如也可以仅在前表面和背面中的任意一个面上具备分割部12。

[0108] (4) 在上述实施方式中，示出了在电极箔2的前表面和背面的两个面上形成了分割

部12的情况、即示出了分割部12形成在隔着电极箔2的芯部14而相对的位置上的情况,但不限于此。分割部12例如也可以在前表面和背面上形成在不同的位置。

[0109] (5) 在上述实施方式中,示出了在针脚连接处理中,电极箔2与接头4一起通过针脚针30的穿孔而开口的情况,但不限于此。电极箔2例如也可以在与接头4连接之前,与形成有规定的分割部12的位置一致地使贯通孔开口。并且,在针脚连接处理中,也可以与该贯通孔位置一致地配置插头4,并且使针脚针30进行穿孔。由此,在针脚针30的穿孔时,能够防止被施加由接头4的变形引起的压力。而且,只要使电极箔2的分割部12对应于来自接头4的切起片10的按压即可,例如能够仅在电极箔2的一个面上形成分割部12。另外,通过在电极箔2上预先形成贯通孔而插通缝合针30,能够抑制箔的一部分变形的所谓“波纹状”的产生。

[0110] (6) 另外,例如也可以相对于针脚针30的穿孔位置放射状地形成多个分割部12。通过这样形成,能够吸收穿孔处理的加压时的压缩应力,能够防止电极箔2的破裂。

[0111] (7) 在上述实施方式中,作为接头4和电极箔2的连接,使用针脚式连接进行了说明,但也可以使用冷压焊的连接或超声波焊接的连接。在冷压焊或超声波焊接中,从接头方向对载置在电极箔上的接头进行按压,而通过形成分割部12,能够分散按压时的应力,能够防止电极箔的裂纹。

[0112] (8) 在上述实施方式中,例示了接头和电极箔的连接,但该连接也能够应用于电解电容器、双电层电容器等各种电容器的接头、电极箔之间的连接。

[0113] (9) 在上述实施方式中,示出了以一系列的流程执行针脚针30的穿孔处理和切起片10的折返处理,并在该处理中利用支承电极箔2和接头4的下模20和上模22的情况,但不限于此。可以在穿孔处理和折返处理中切换为不同的模具,或者也可以在该处理的期间加入从模具释放电极箔2和接头4的处理。根据该结构,能够消除因按压而在电极箔2上产生的褶皱或波纹,能够防止电极箔2的破损。

[0114] (10) 在上述实施方式中,对接头4和电极箔2的连接进行了说明,但在电容器的制造方法中,电极箔的卷绕工序当然包括向外装壳体的封入工序等的其他工序。

[0115] 如以上说明的那样,已对本发明的最优先的实施方式等进行了说明,但本发明并不限定于上述记载,根据在权利要求书中记载或在说明书中公开的发明的主旨,本领域技术人员当然能够进行各种变形和变更,这样的变形和变更也当然包含在本发明的范围内。

[0116] 产业上的可利用性

[0117] 根据本发明电容器及其制造方法,在接头与电极箔的连接处理中,对电极箔所施加的应力通过形成在电极箔上的分割部而向外部释放,从而能够防止因高容量化而固化、脆弱化的电极箔发生损伤,因而是有用的。

[0118] 标号说明

[0119] 2、60:电极箔;4:接头;6:针脚连接部;8:开口部;10、38:切起片;12:分割部;14:芯部;16:蚀刻层;18:电介质氧化被膜;20:下模;22:上模;24、26:透孔部;30:针脚针;32:轴部;34:前端部;36:形成范围;40:成形模;42:挤压面部;44:折返连接部;50、52:范围;62:裂纹。

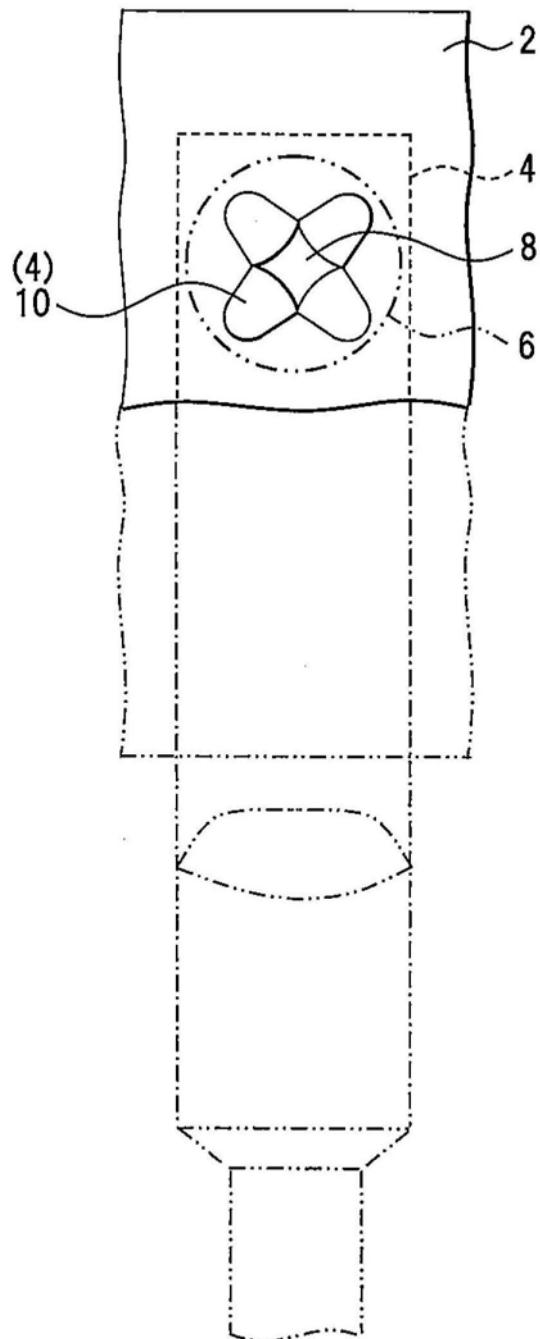


图1

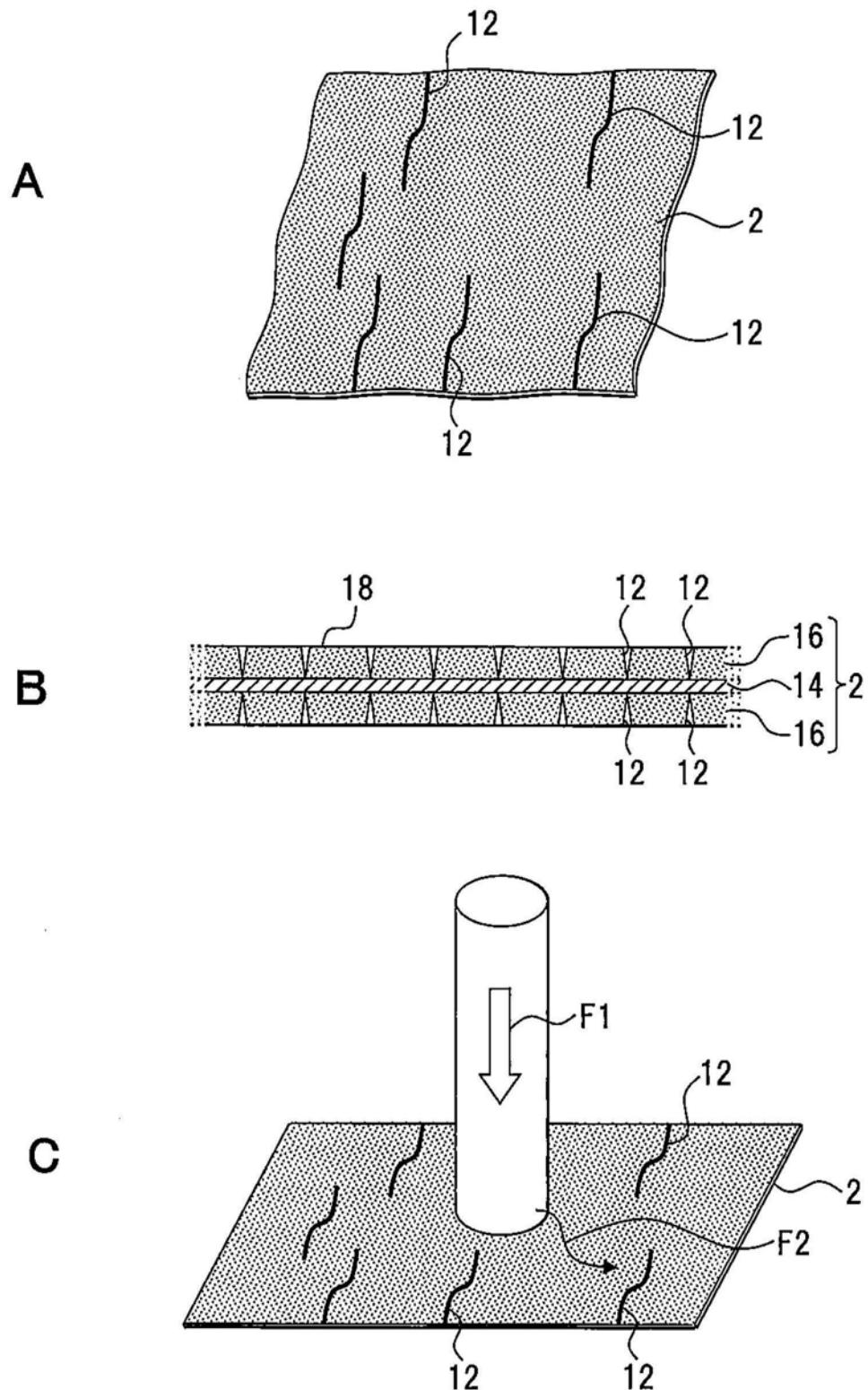


图2

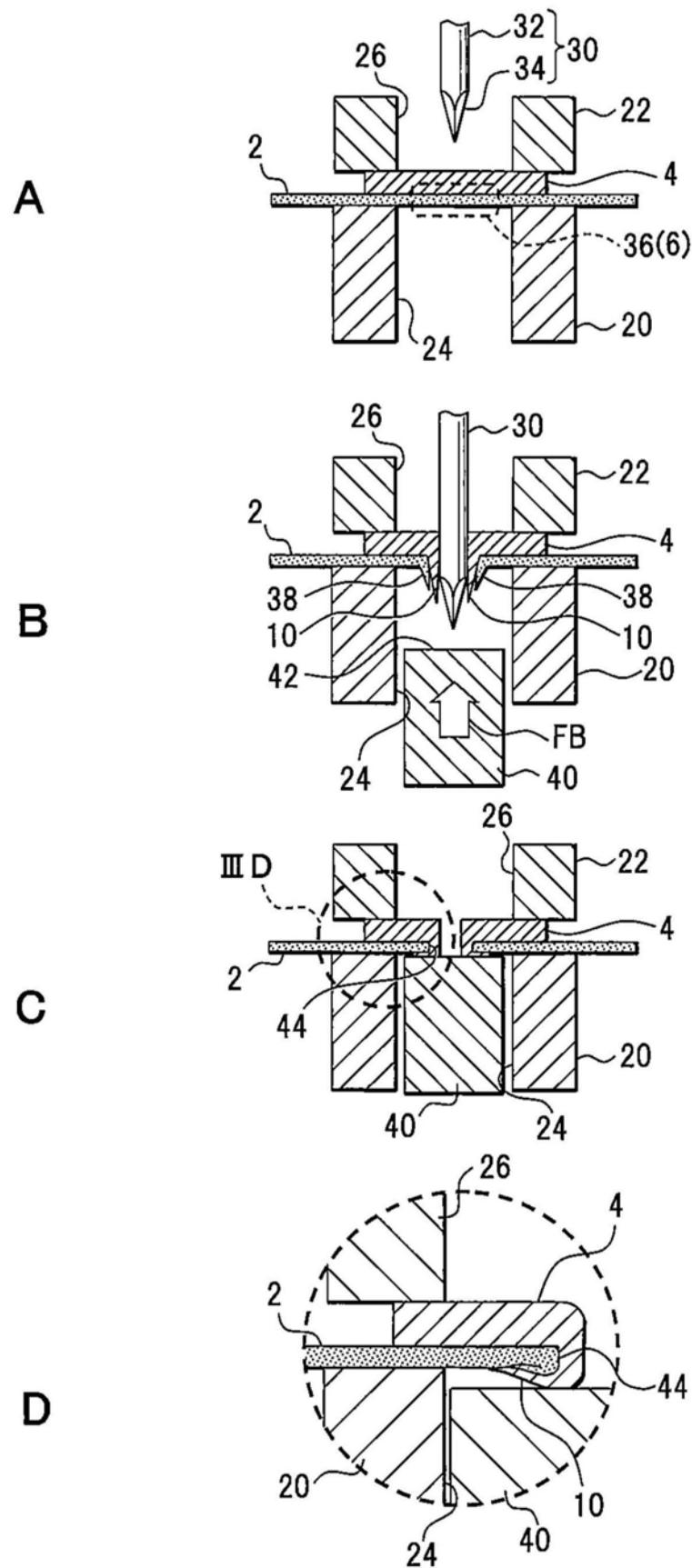


图3

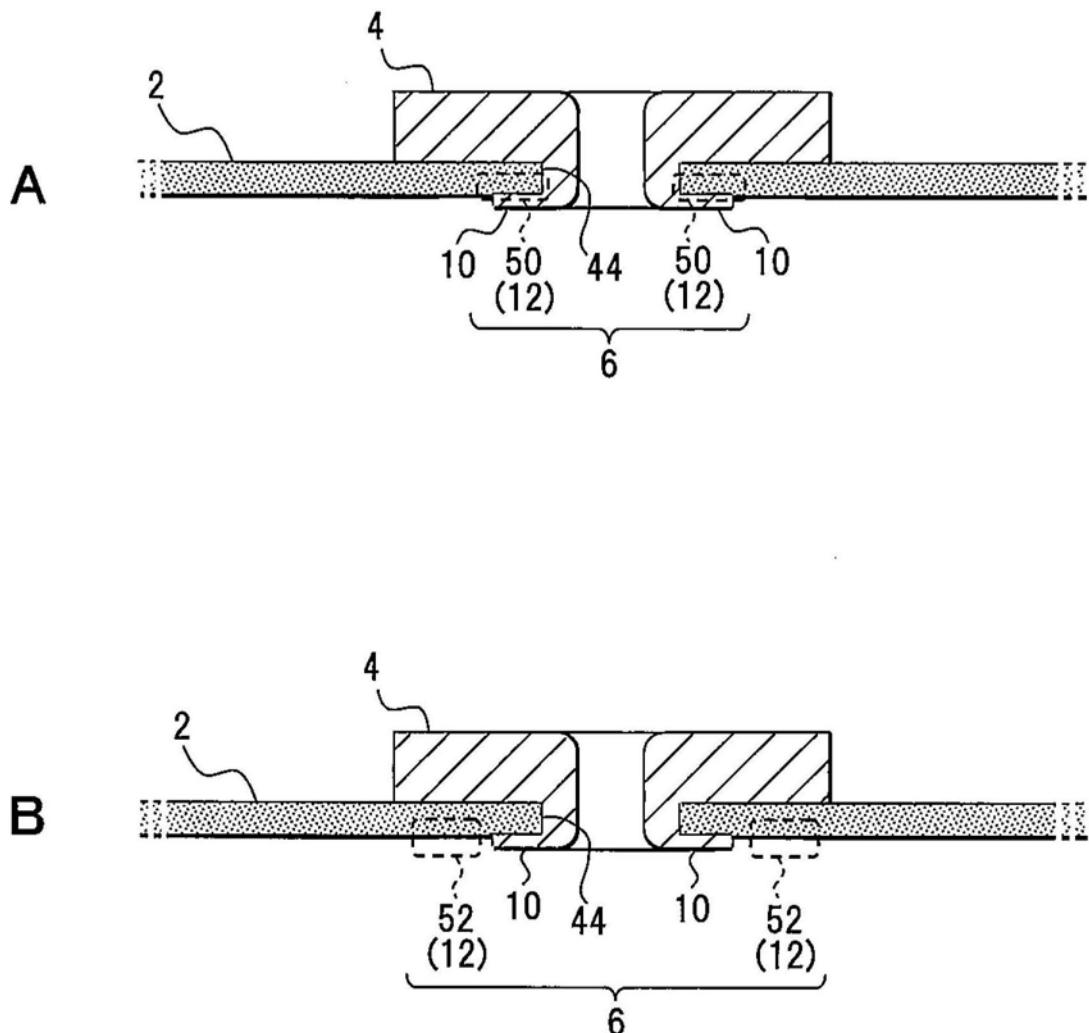


图4

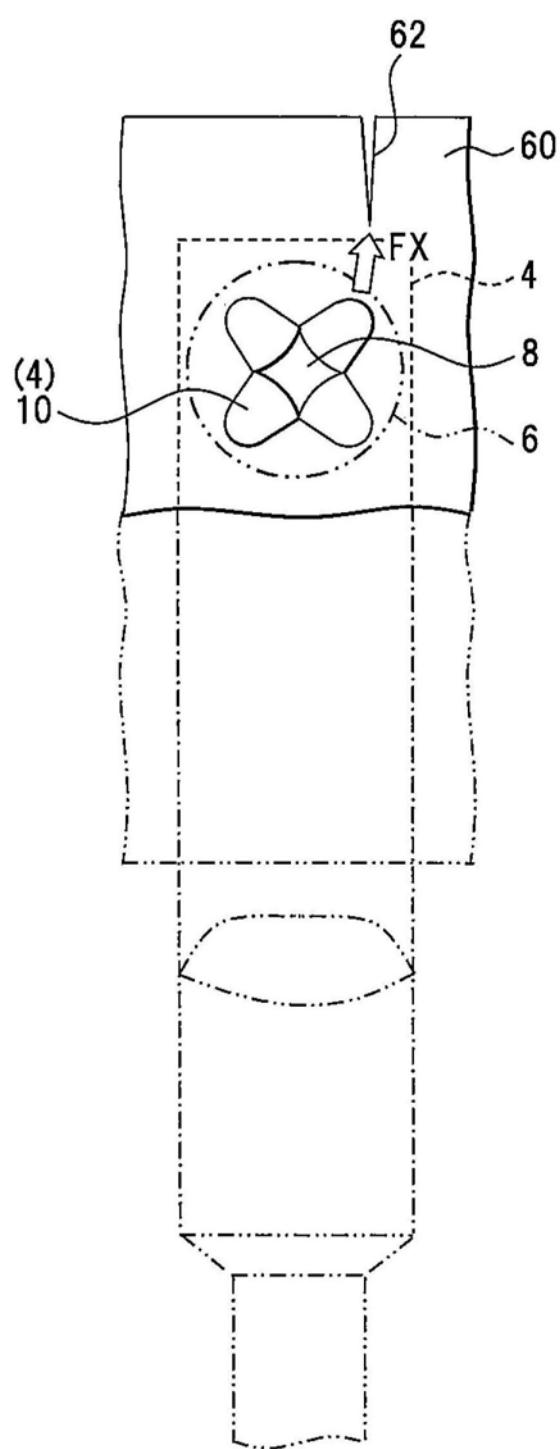


图5

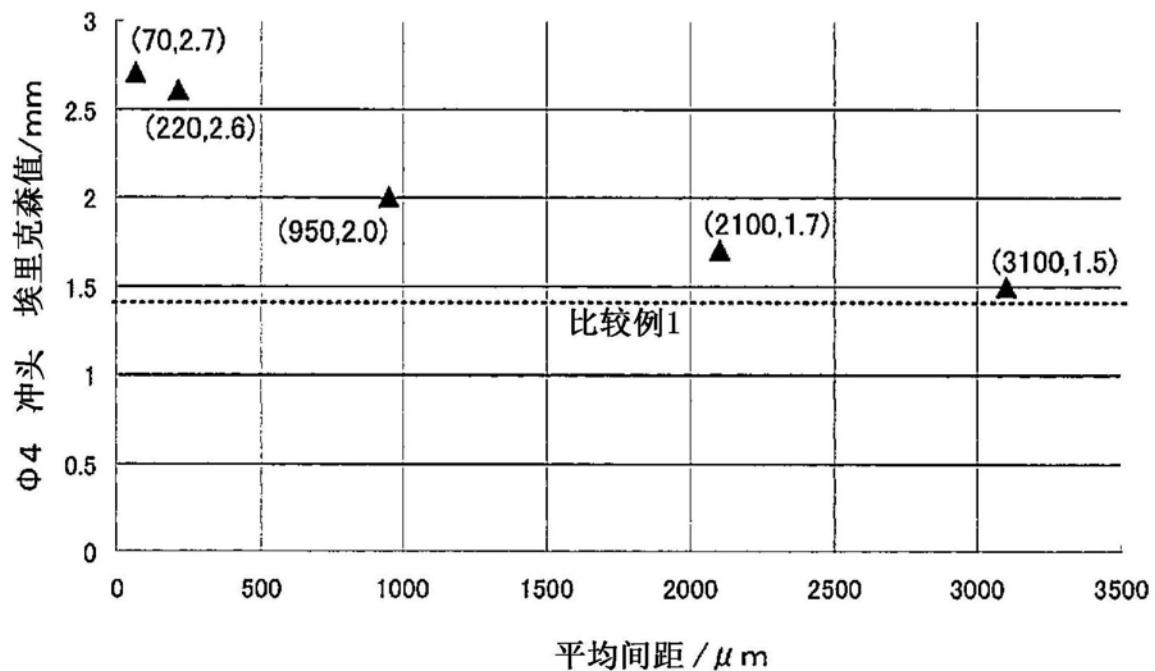


图6