

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.CI⁶



[12] 发明专利申请公开说明书

H01G 4/00

H01G 4/06 H01G 4/32

H01G 4/33 H01G 4/232

[21] 申请号 95196818.1

[43]公开日 1998 年 3 月 4 日

[11] 公开号 CN 1175319A

[22]申请日 95.12.18

[30]优先权

[32]94.12.16[33]US[31]08 / 357,376

[86]国际申请 PCT / US95 / 16532 95.12.18

[87]国际公布 WO96 / 19002 英 96.6.20

[85]进入国家阶段日期 97.6.16

[71]申请人 艾罗沃克斯公司

地址 美国马萨诸塞州

共同申请人 美国托雷塑料制品公司

托雷工业公司

[72]发明人 马丁·赫迪斯 马莫鲁·考比苏

肯吉·哈塔达

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

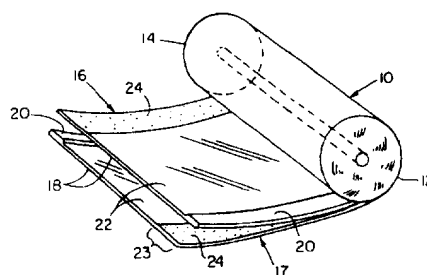
代理人 杨 梧

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 用于电容器的金属化膜

[57]摘要

一种薄膜电容器 (10)，其中的半导体层 (24) 横穿过非金属化边缘 (23)，提供了一穿过边缘的电阻通道。该半导体层自身就提供了一在电容器内的并联电阻通道，无需在外部再并联一电阻。它也使穿过边缘的电场产生梯度，即，使得电场更加均匀，从而允许边缘被做得较薄而不会被电击穿，使电容器 (10) 的物理尺寸的减小成为可能。在金属层 (22) 和电介质膜 (18) 间提供了一耐热层 (19)、半导体层。耐热 (19) 层通过将下面的电介质膜与由金属蒸发产生的热隔离开，加速了蒸发并降低了电介质膜碳化的趋势，从而加速了自清净过程。结果是消耗了较少的能量将损伤清净。优选地，耐热层也是半导体的，以降低场发射效应，并由此降低在电介质膜 (18) 内产生损伤的几率。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1. 一种用在电容器内的金属化膜，上述的金属化膜包括：
 - 一电介质膜；
 - 5 一定积在电介质膜上的第一金属层，上述的第一金属层足够薄，以便在电介质膜内有损伤产生时，该金属层能够自愈；
 - 一沿着电介质膜伸展的非金属化边缘；以及
 - 一横跨非金属化边缘伸展的半导体层，从而提供横跨边缘的电阻通道。
2. 一种金属化膜电容器，包括一至少由两层金属化膜构成的卷绕的电容
10 器芯，每层金属化膜包括：
 - 一电介质膜；
 - 一定积在电介质膜上的第一金属层，上述的第一金属层足够薄，以便在电介质膜内有损伤产生时该金属层能够自愈；
 - 一沿着电介质膜伸展的非金属化边缘，两层膜上的边缘处在相对的边界
15 上；以及
 - 一横跨非金属化边缘，伸展的半导体层，从而提供了横跨边缘的电阻通道，并因此提供了一在电容器内的并联电阻通道。
3. 根据权利要求 1 所述的金属化膜或权利要求 2 所述的电容器，其中，
半导体层的表面电阻率在 $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 至 $10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 之间。
- 20 4. 根据权利要求 3 所述的金属化膜或电容器，其中，半导体层的表面电阻率在 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ - $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 范围内。
5. 根据权利要求 1 所述的金属化膜或权利要求 2 所述的电容器，其中，
半导体层包括从由氧化锌，氧化铜，氧化硒和碳组成的群组中挑选出来的一种物质。
- 25 6. 根据权利要求 1 所述的金属化膜或权利要求 2 所述的电容器，其中，
第一金属层具有变化的厚度。
7. 根据权利要求 6 所述的金属化膜或电容器，其中，在第一金属层的纵向边界处的第一金属层较厚。
8. 根据权利要求 1 所述的金属化膜或权利要求 2 所述的电容器，其中，
30 半导体层在第一金属层上伸展。

9. 根据权利要求 8 所述的金属化膜或电容器, 其中, 半导体层覆盖第一金属层的整个表面。

10. 根据权利要求 1 所述的金属化膜或权利要求 2 所述的电容器, 其中, 半导体层在电介质膜和第一金属层之间伸展。

5 11. 根据权利要求 1 所述的金属化膜或权利要求 2 所述的电容器, 其中, 半导体层被淀积在电介质膜的整个表面上, 第一金属层被淀积在除了非金属化边缘以外的半导体层上。

12. 根据权利要求 1 所述的金属化膜或权利要求 2 所述的电容器, 其中, 非金属化边缘沿着电介质膜的纵向边界伸展。

10 13. 根据权利要求 1 所述的金属化膜或权利要求 2 所述的电容器, 其中, 半导体层与第一金属层的一纵向边界相邻, 而不在第一金属层的下面伸展。

14. 根据权利要求 1 所述的金属化膜或权利要求 2 所述的电容器, 其中, 半导体层包括一用于第一金属层的同种金属的氧化物。

15 15. 根据权利要求 14 所述的金属化膜或电容器, 其中, 半导体层是通过在第一金属层被淀积在电介质膜上之后, 将其一部分氧化而形成的。

16. 根据权利要求 1 所述的金属化膜或权利要求 2 所述的电容器, 还包括一定积在第一金属层和电介质膜之间的第二金属层, 并且第二金属层延伸进非金属化边缘内, 在此区域被氧化为半导体层。

20 17. 根据权利要求 1 所述的金属化膜或权利要求 2 所述的电容器, 其中, 金属层的金属化的主要区域的厚度在 100 和 500Å 之间。

18. 一种用于电容器的金属化膜, 上述的金属化膜包括:

一电介质膜;

一定积在电介质膜上的第一金属层, 上述的第一金属层足够薄, 以便在电介质膜内产生损伤时, 该第一金属层能自愈;

25 一沿着电介质膜伸展的非金属化边缘; 以及

一在第一金属层和电介质膜中间的耐热层, 耐热层基本在整个金属层的下方伸展, 并且选择在清浄过程中把电介质膜与在第一金属层内产生的热隔离开来的耐热层材料。

30 19. 一种金属化膜电容器, 包括一至少由两层金属化膜构成的卷绕的电容器芯, 每层金属化膜包括:

一电介质膜;

一定积在电介质膜上的第一金属层，上述的第一金属层足够薄，以便在电介质膜内有损伤时，该第一金属层能自愈。

一沿着电介质膜伸展的非金属化边缘，两层膜上的边缘处在相对的边界上；以及

5 一在第一金属层和电介质膜中间的耐热层，耐热层基本在整个金属层的下方伸展，并且选择将电介质膜与在清浄过程中在第一金属层内产生的热隔离开来的耐热层材料。

20. 根据权利要求 18 所述的金属化膜或权利要求 19 所述的电容器，其中，在第一金属层和电介质膜中间的耐热层区域是半导体的，耐热层的半导体特性减少在电介质膜内产生损伤的机率。

10 21. 根据权利要求 20 所述的金属化膜或电容器，其中，耐热半导体层延伸入非金属化边缘内。

22. 根据权利要求 18 所述的金属化膜或权利要求 19 所述的电容器，其中，半导体层的表面电阻率在 $10^6 \Omega \cdot \text{cm} - 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 的范围内。

15 23. 根据权利要求 22 所述的金属化膜或电容器，其中，半导体层的表面电阻率在 $10^8 \Omega \cdot \text{cm} - 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 的范围内。

24. 根据权利要求 18 所述的金属化膜或权利要求 19 所述的电容器，其中，半导体层包括一种从由氧化锌，氧化铜，氧化硒和碳组成的群组中挑选出来的物质。

20 25. 根据权利要求 18 所述的金属化膜或权利要求 19 所述的电容器，其中，第一金属层具有变化的厚度。

26. 根据权利要求 25 所述的金属化膜或电容器，其中，在第一金属层的纵向边界处，第一金属层较厚。

27. 根据权利要求 18 所述的金属化膜或权利要求 19 所述的电容器，其中，非金属化边缘沿着电介质膜的纵向边缘扩展。

28. 根据权利要求 20 所述的金属化膜或电容器，其中，耐热半导体层横跨非金属化边缘，提供了一条横跨边缘的电阻通路。

29. 根据权利要求 20 所述的金属化膜或电容器，其中，耐热半导体层基本上横跨电介质层的整个区域延伸。

30 30. 根据权利要求 1 所述的金属化膜或权利要求 2 所述的电容器，其中，半导体层基本上横跨非金属化边缘的整个区域延伸。

说明书

用于电容器的金属化膜

5 本发明涉及用于电容器的金属化膜。

参照图 1，薄膜电容器一般都是通过将一对金属化薄膜稍微横向错位地叠加在一起，而后将其卷绕成电容器芯而制成的。芯的两个端头被喷涂上金属成为两个端电极 4。端电极处焊接上构成电容器外部电接触的引线。电容器芯有时可被浸泡在外壳内的电介质液中。

10 每一金属化薄膜均包括一定积在电介质薄膜 36(例如聚丙烯)上的很薄的一金属层 3(例如锌)。金属层一般覆盖除沿一纵向边缘(“非金属化边沿” 5)以外的全部的电介质膜的表面。非金属化边缘保持了在金属化薄膜 1, 2 之上的金属层之间的电绝缘，并且保证了每个端电极 4 只能与唯一的一金属化膜相接触。

15 长期以来，标准制定组织就要求薄膜电容器应并联一电阻(UL 电阻)。传统的方法是通过在电容器壳的外边附加一分离的电阻的方法来实现，大大地提高了生产成本。

薄膜电容器贮存电能的能力受电介质膜所能承受的电场强度的限制。最近几年，人们要求金属化膜电容器可在较高电场(或电压)的条件下使用，并且要求使用更薄的膜(同时也能提高电容器内部的电场强度)以使电容器小型化。然而随着场强的提高，电容器内电介质发生损伤的几率也增加。

当某一处的介电强度不足时，电介质就会被损坏，并且产生从一金属层到另一金属层的穿通介质膜的飞弧。其他的一些情况，如进入电容器绕芯内的外来颗粒或电介质膜自身的局部缺陷等，也可导致电介质的损伤。

25 偶尔，隔离损伤可被一公知的自清净(self clearing)或自愈(self-healing)的过程所排除。在紧挨着缺陷处的金属化被由大电流流过缺陷部位时所产生的热所熔化：一般的薄膜电容器使用时的电场强度(或电应力)在 $60 - 80\text{V}/\mu\text{m}$ 之间。电容器在超过其设计的电场强度的条件下使用会频繁地产生损伤，使得损伤不能被成功地清除，导致电容器过热和失效。

30 在自清净的过程中，有两个相互对抗的过程同时起作用。由流过损伤的电流产生的热使得损伤周围的金属蒸发，以此将损伤隔离起来。但是与此同

时，在缺陷邻近处的热和飞弧使其周围的电介质碳化(例如，产生可导电的碳迹)，使其变得导电，从而使流过的电流增加。当电介质的损伤产生得很频繁，而且损伤之间挨得很近，并且在清除过程中释放出很高的能量，以至于损伤周围的金属的蒸发不能快得足以阻挡电介质的受热和碳化时，电容器失效。

5 除引起电介质的损伤以外，强电场能引起端电极 4 与金属层 3 之间的穿过电容器芯内非金属化边缘 5 的飞弧或电晕放电。电晕放电很有可能通过使金属层氧化，导致金属层的与非金属化边缘相邻的边缘的性能退化。退化从边界逐渐向内进展，造成一部分金属层变成绝缘。金属层面积减小的结果导致电容器的电容量减小。

10 因为电容器内金属层之间的击穿电压通常比施加在电容器上的电压高得多，在电容器内穿过非金属化边缘的飞弧的强度和频率遮掩了电容器内电介质损伤的效应。由穿过非金属化边缘的电晕放电所引起的退化无论对于在高压条件下电容器的使用或更薄的薄膜电容器的使用来说，均是一限制因素。

15 一些方法试图通过减小金属层的与非金属化边缘相邻的边界处的电场来防止穿过非金属化边缘的飞弧的产生。例如，在日本专利第 50 - 8050 号中，金属层 3 在与非金属化边缘(3'处)靠近处的厚度加厚(图 2)。在如图 3 中所示并在日本专利第 50 - 85860 号中所描述的另一设计中，在金属层 3 的与非金属化边缘 5 相邻的边界上形成了一由 Si 或 Ge 制成的半导体层 7。在日本专利第 50 - 85861 号(图 4)，在金属层 3 的边缘与半导体层 7 之间添加了一个氧化层 8。日本专利第 51 - 84061 号中(图 5)阐述了在金属层 3 的边缘处、于高阻半导体层 9 的下边加一半导体层 7。

在上述方法的一种变型方法中，日本专利第 50 - 45264(图 6)中描述了一带有金属化膜 10，并且在金属化膜 10 的每个表面上有金属层 3 和 12 的电
25 容器。金属化膜 10 的中间有一非金属化的边缘 5。电容器内的第二个薄膜 11 不被金属化。薄膜 11 的一边以及金属层 12 均被半导体层 7 所覆盖，而中间边缘 5 未被覆盖。

在授予 Maylandt 的美国专利第 3,298,864 号中教授沿着金属层的边界，使用一条带式的半导体(例如金属氧化物)材料。半导体材料只横穿过部分的
30 非金属化边缘，因此保持了边缘的电绝缘性。

总的说来，首先，本发明的特征在于一种新型的薄膜电容器，该电容器

内的非金属化边缘带有一横穿过该边缘的半导体层，从而形成一穿过非金属化边缘的电阻通道。该电阻通道能在电容器内提供一并联的电阻通道，无需在电容器的外部再并联一电阻。并将导体层伸展穿过非金属化边缘也加大穿过该边缘的电场的强度(即，使得电场更加均匀)，由此使得非金属化边缘可
5 被做得更窄，而不会发生电击穿，从而使减小电容器的物理尺寸成为可能。

本发明的实施例包括以下的特征。电容器内的金属化膜的表面电阻率在 $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 至 $10^{14} \cdot \Omega \text{cm}$ 之间，优选地在 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 到 $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 之间。半导体层是从包括氧化锌，氧化铜，氧化硒和碳在内的组群中挑选出来的。电介质膜上的金属化层具有不同的厚度。

10 另外，半导体层可伸展在电介质膜上的金属化层上，也可伸展在金属化层与电介质膜之间，并且半导体层可基本覆盖整个非金属化边缘的区域。

第二个方面，本发明的特征在于一种在金属层和电介质膜之间的一耐热层。耐热层基本伸展在整个金属层区域的下部。优选地，耐热层也是半导体的。耐热层通过将下层的电介质膜与由金属蒸发所产生的热隔离开来，这样
15 加速了蒸发并降低了电介质膜碳化的趋势，从而加速了自清净的过程。结果是只消耗了少量的能量将损伤清除。

如果耐热层也是半导体的，通过降低所谓的电场发射现象，耐热层还对降低电介质损伤的产生几率有益处。在电容器的使用过程中电子发生迁移穿过电介质膜的现象，趋于提高电介质产生损伤的频率。

20 中间层的耐热性和半导体性使得薄膜电容器的电介质能够承受较高的电场强度，从而能贮存更多的能量。

优选地，将同样的半导体层设置在金属层下面并横穿非金属化边缘，本发明的两方面的特点均能得以实现。第二金属层(如铝或铝-锌合金)可被覆在第一金属层和电介质膜之间，并且在非金属化层内被暴露的那部分第二金属层可被氧化成半导体性的(例如生成 Al_2O_3)。
25

本发明由此提供了一种不易产生穿过非金属化边缘的严重的电晕放电的电容器，并且甚至在高压下使用该电容器，也仅表现很小的电容量变化。

本发明其他的特征和优点将通过以下对优选实施例的描述和通过权利要求得以体现。附图中：

30 图1至图6是现有技术的各种金属化膜电容器的横截面示意图。

图7是根据本发明制成的一金属化膜电容器芯的透视图(图中所示的芯

有一部分未被卷绕起来；芯一般被安放在一外壳内，图中未示出）；

图 8 是图 7 所示的电容器芯的横截面示意图（为了清晰明了，将芯的尺寸特意放大）；

图 9 是另一金属化膜的横截面示意图；

5 图 10 和图 11 是电容的其他两个优选实施例的横截面示意图。

图 12 是另一金属化膜的横截面示意图。

图 13 是生产金属化膜的制作流程示意图；

图 14 是只做了一部分的金属化膜的横截面示意图；

图 15 是一完工了的金属化膜的横截面示意图；

10 图 16 是另外一个只做了部分的金属化膜的横截面示意图；

图 17 是图 16 所示的金属化膜全部完工时的横截面示意图。

参看图 7，电容器芯 10 包括一个有两层金属化膜 16，17（通常是 30 - 125mm 宽）的卷绕结构。卷绕电容器芯的每一端（在标号 12，14 处）均被喷涂了一锌端头，另外将用于与电容器芯相连接的引线（图中未示）焊在锌喷涂端头上。电容器芯通常被安置在外壳内，浸泡在电介质液中（图中未示）。

参看图 8，每一金属化膜 16，17 均包括一聚合物膜衬底 18。聚合物膜是天然的，半合成的或是具有好的介质特性并能承受高电压和高温的合成高分子聚合物。这种聚合物的例子包括聚烯烃(polyolefin)、聚酯(polyester)、聚硫化物(polysulfide)、聚砜(polysulfone)、聚苯乙烯(polystyrene)、氟树脂(fluororesin)和上述任一物质的混合物或共聚物，其他的材料还有：聚丙烯(polypropylene)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(polyethyleneterephthalate)、聚邻苯二甲酸乙二醇酯(polyethylenaphthalate)、聚碳酸酯(polycarbonate)、聚苯乙烯(polystyrene)、聚亚苯基硫醚(polyphenylenesulfide)、聚根皮乙烯(polyphloroethylene)以及一种四根皮乙烯(tetraphloroethylene)和六根皮乙烯(hexaphloropropylene)的共聚物。

覆盖的在聚合物膜上的一层薄的金属层 22（厚度在 100 - 300Å 之间）是由一具有好的自愈特性和高的导电性的金属，如 Al，Cu，Sn 或 Al - Zn 合金等金属形成的。沿着与锌端头相邻的纵向边界的金属层较厚（图中 20 处），以增加金属和锌端头喷涂层之间的机械的以及电的连接。加厚的边缘 20 的宽度小于 5mm，并且其电阻在 1 - 3 欧姆/方之间。金属化的主要区域的厚度在 100 - 500Å 之间，以使其能有效地自愈，并且电阻值在 4 - 10 欧姆

/方之间。

金属层覆盖了除沿非金属化边缘 23 以外的每层聚丙烯膜的全部上表面，并且沿着两膜上的相对的纵向边缘伸展。

5 为了适合电容器的使用，非金属化边缘可被设在不同的位置而不是被设在非金属化膜的一个边缘处。例如图 9 所示，非金属化边缘可位于金属层的中间。另外，金属层和非金属化边缘可形成在膜的两侧表面上。

10 在每条非金属化边缘的整个宽度上淀积一半导体层 24 或一薄半导体膜(图 8)。半导体膜可由包括有机材料，如半导电的碳，和无机材料，如金属氧化物在内的众多的半导体中的任一种半导体所形成。该层的表面电阻率在 10^6 至 $10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 之间，优选的电阻率范围在 $10^8 \sim 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 之间，优选的电阻值为 $3 \times 10^9 \Omega/\square$ 。具有较高的表面电阻率的半导体可能不能有效地降低与非金属化边缘相邻的金属化层边界处的电场。具有较低的表面电阻率的半导体会有一较大的介电损耗系数并引起电容器内的“热逃逸(thermal runaway)”。

15 通过横穿过非金属化边缘(并最好地基本覆盖在整个边缘区域上)，半导体膜将金属层与喷涂的端头电连接，并由此形成一与电容器相并联的电阻，无需再给电容器并联一放电电阻了。另外，半导体层明显地降低了在金属层边界处的电场。

20 如图 8 的示意图，金属化膜 16 和 17 在卷绕的电容器芯内交替出现，所以金属化膜 16 的所有的加厚边缘 20 均是喷涂端 12 相连，同样地，膜 17 的所有的加厚边缘 20 与喷涂端 14 相连。膜 16 和膜 17 的相互位置错位，以增强加厚边缘 20 与喷涂端 12、14 之间的连接。(为了清晰，图 2、12 和图 13 中所示的喷涂端未与金属化膜相连，但事实上，它们之间是相连的。)

25 金属化膜一般是通过利用各种金属加热技术中的一种，包括电阻加热舟，感应加热和电子束加热，在聚合物层的上面蒸发淀积一层金属而形成的。然后，一有机半导体被覆在或被蒸发淀积在非金属化边缘上。另一种可供选择的方法是，将金属或金属氧化物的半导体蒸发淀积或等离子喷涂在非金属化的边缘上面。

30 图 10、11 和 12 表示本发明的其他的优选实施例。如图 10 所示，可在金属层 22 和电介质膜 18 之间形成一过渡层 19。通过淀积一横穿电介质膜 18 的整个宽度的第一金属层(例如铝)就构成了过渡层。过渡层是通过掩模淀

积的，使得在非金属化边缘处的过渡层较薄。然后，除了在非金属化边缘 23 处以外，在过渡层的上面金属化第二层金属层 22(例如锌)，在非金属化边缘 23 处中间层 19 被暴露。过渡层被暴露的区域而后被氧化成半导体层 24(例如 Al_2O_3)。例如，如果过渡层用的是铝，在层 24 处形成的就是氧化铝。

- 5 可供选择的另一种方式如图 11 所示，过渡层 19 可在金属化第二金属层之前就被氧化，所以半导体层 24 横穿过整个电介质膜的宽度，位于电介质膜 18 和金属层 22 之间。

图 11 所示的过渡层即具有耐热性又具有半导体特性。其耐热性通过将下面的电介质膜与由金属蒸发所产生的热隔离开，由此加快了蒸发并降低了电介质膜碳化的趋势，从而加速了自愈的进程。结果使得基本上只消耗了较少的能量就将损伤清除了。通过降低场发射的产生，过渡层的半导体特性对降低电介质发生损伤的频率有益处。这种在使用过程中电子迁移穿过膜的现象趋于使电介质产生损伤的几率增加。

- 10 另一种可供选择的方案，如图 12 所示，除了非金属化边缘 23 以外，首先在整个聚合物膜 18 上淀积金属层 22。然后在全部的或部分的金属层上淀积一层具有高熔点的极薄的金属膜或金属氧化物的半导体膜 24。例如利用电子束加热技术或溅射技术，同样的蒸发淀积装置可被用来在聚合物膜上淀积金属层和半导体层。

- 20 一金属化膜的制造方法的例子如图 13 所示，该方法开始时将卷绕在真空金属化机内的滚筒 100 上的聚合物膜 18 绕开，传送到第二个滚筒 104 上去。然后，来自电阻加热舟 106 的 Al 按控制的金属化速度被淀积在聚合物膜的整个宽度上。接着，来自锌坩埚 108 的 Zn(锌)按控制的淀积速度被淀积在上述膜的整个宽度上以形成一 Zn - Al 合金层 22。合金层的厚度通过使用一安置在 Zn 坩埚处的掩蔽模来调整。例如，参看图 14，为了能较好地与喷涂端相连，边界 20 处的合金层做得厚，而边缘 23 的合金层一直是薄的。

接着，氧化剂 112 使合金层与氧气、臭氧或由低温等离子体辉光放电所产生的氧气体等离子体氧化。如图 15 所示，氧化过程在金属层上形成一半导体薄膜 24。金属化膜 16，17 然后被连续地卷绕在滚筒 114 上。

- 30 然后，在 X - X'，Y - Y'、Z - Z'处金属化膜被剖切开成为两部分(a)和(b)。部分(a)和部分(b)被互相叠放，两者位置在侧向相对稍微有些错位，然后被卷绕成一个电容器部件。按传统的方法电容器部件而后其端部被喷涂上

金属、热处理、接上电引线，套外壳，用油浸渍而后被密封，形成一电容器。

5 另一种可供选择的方案如图 13， 16 和 17 所示，聚合物膜 18 先被从滚筒 100 上卷出并被覆盖上氧化铝半导体层 24。这可以通过将舟 106 中的 Al(铝)淀积在膜 18 上，同时将氧气注入真空金属化机 102 内来实现。接着将聚合物膜从真空金属化机内取出，重新放在滚筒 100 上，并被拉伸放在一油喷嘴 150 的下面。油喷嘴在半导体层上的边缘 23 处淀积一层油。然后将锌坩埚 108 内的 Zn(锌)淀积在半导体层上形成金属层 22。油层防止锌(Zn)被淀积在边缘上。金属化膜然后被切割成两部分(a)和(b)，并按上述的方法组装成一电容器。

10 其他的实施例也在下列的权利要求范围内。例如，过渡层可以为在一低结晶密度聚丙烯上的丙烯酸盐(acrylate)层。还能提供附加的过渡层。虽然已图示了卷绕的电容器芯(并且权利要求提到卷绕芯)，权利要求旨在包括卷绕的电容器芯以及叠层电容器芯(在该种电容器芯内的金属化膜是叠置在一起的)。

15

说明书附图

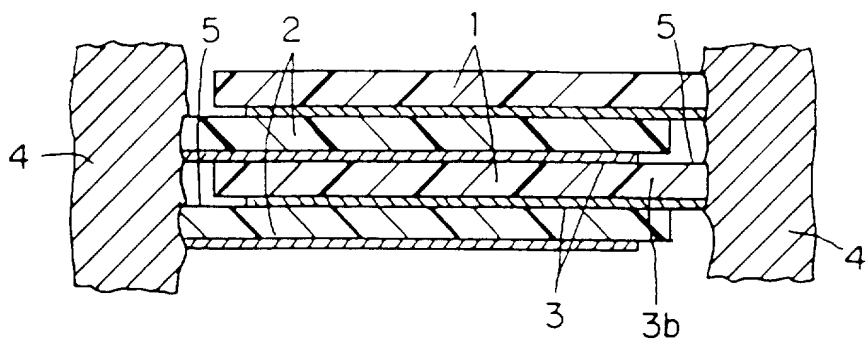


图 1

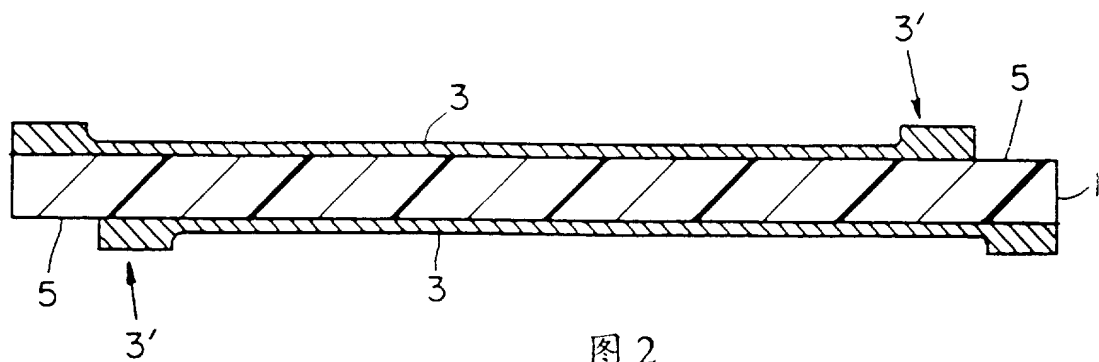


图 2

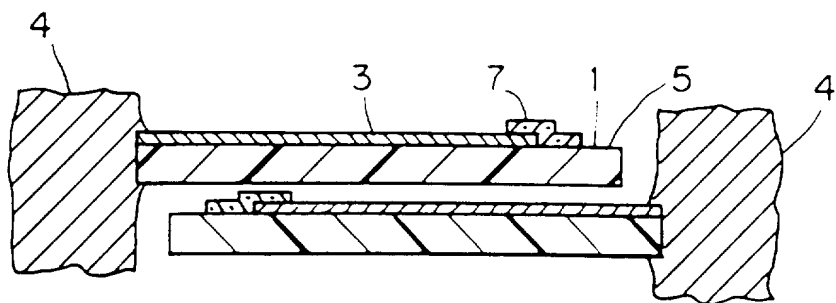


图 3

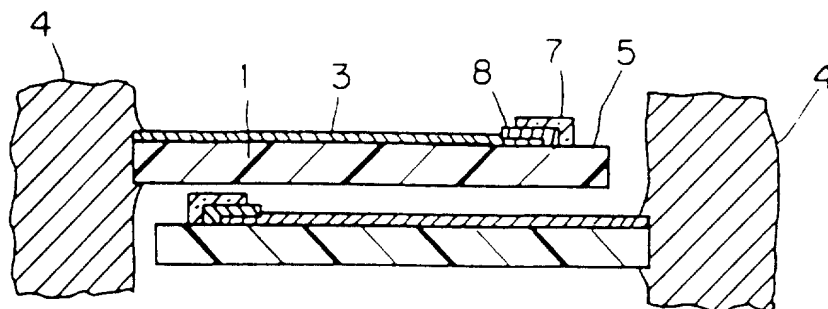


图 4

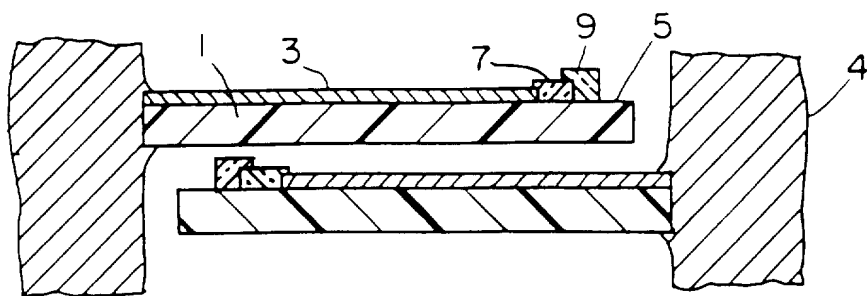


图 5

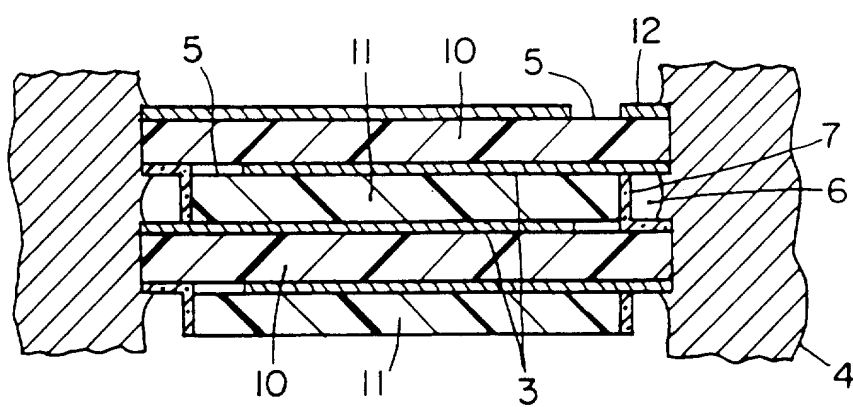


图 6

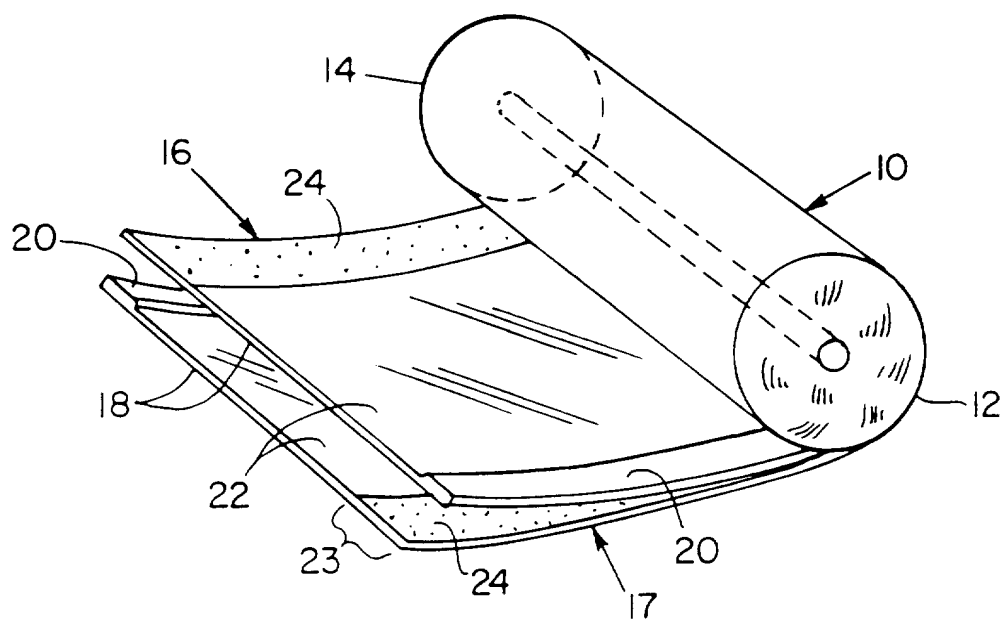


图 7

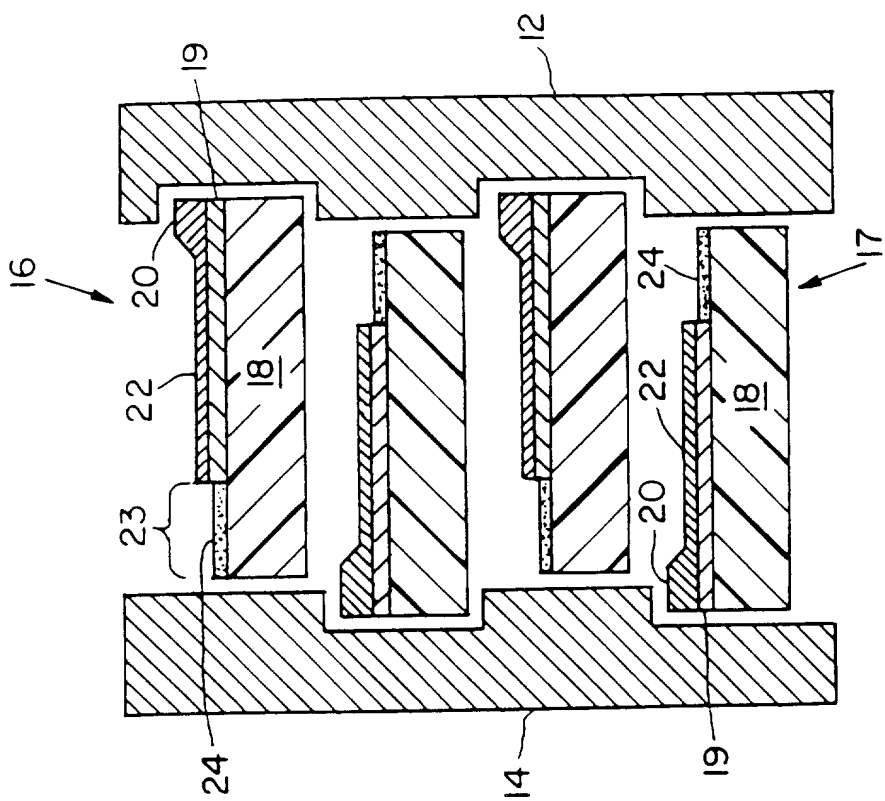


图 10

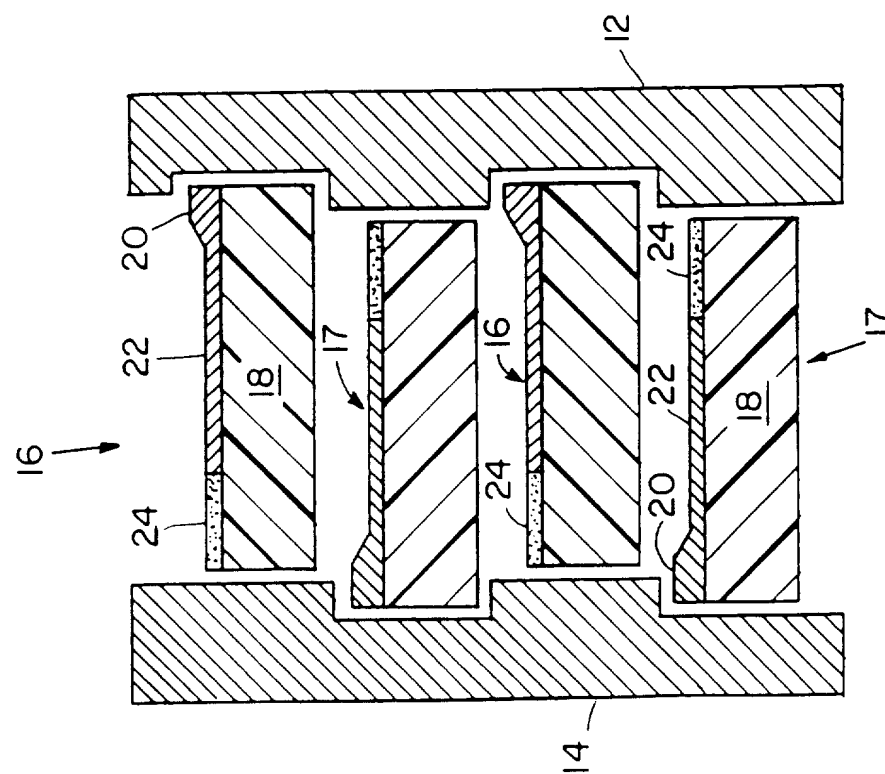


图 8

图 12

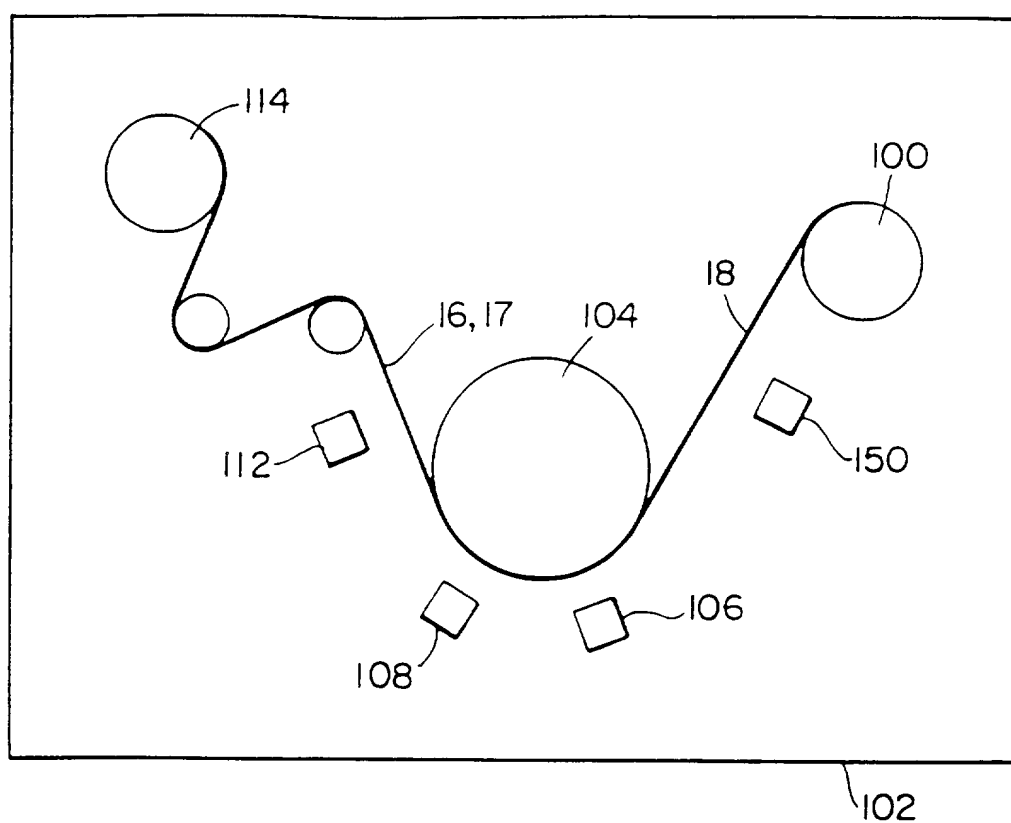


图 13

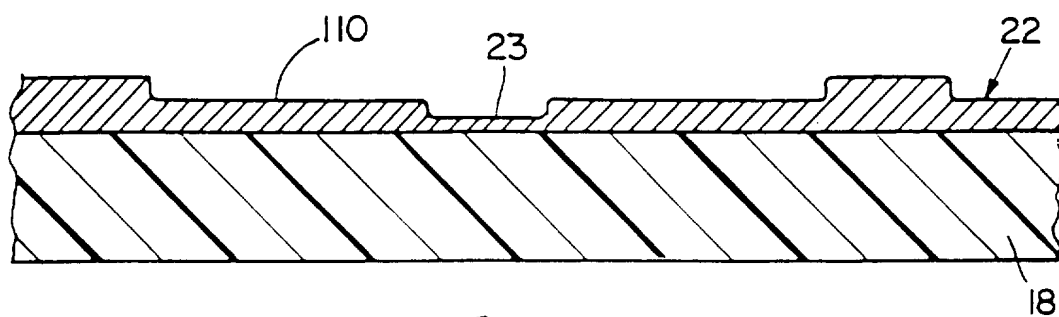


图 14

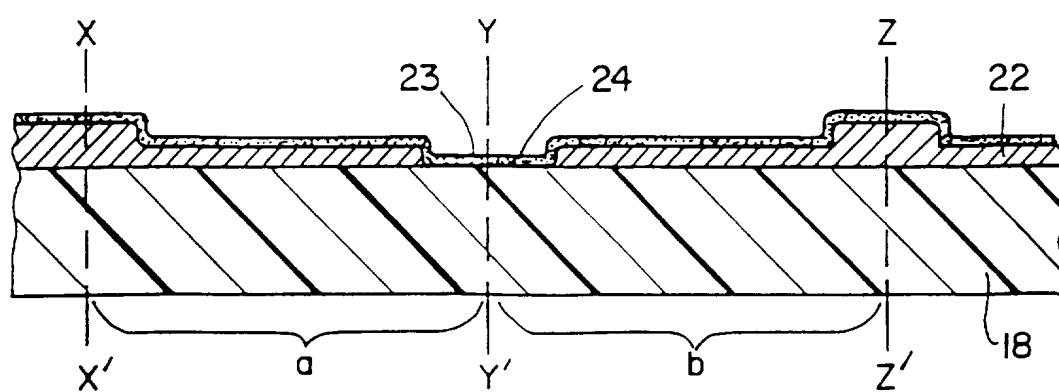


图 15

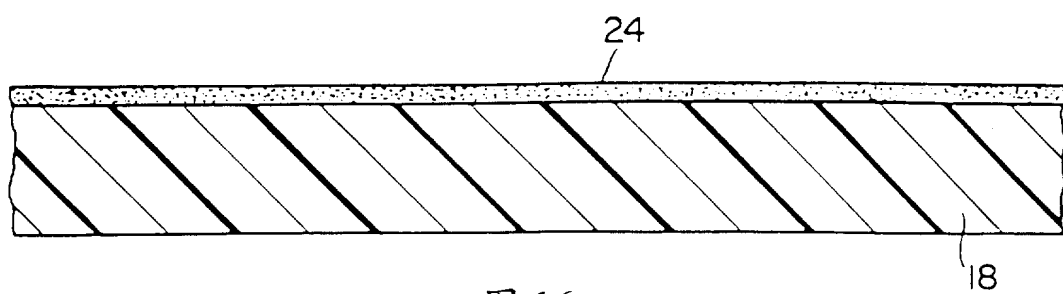


图 16

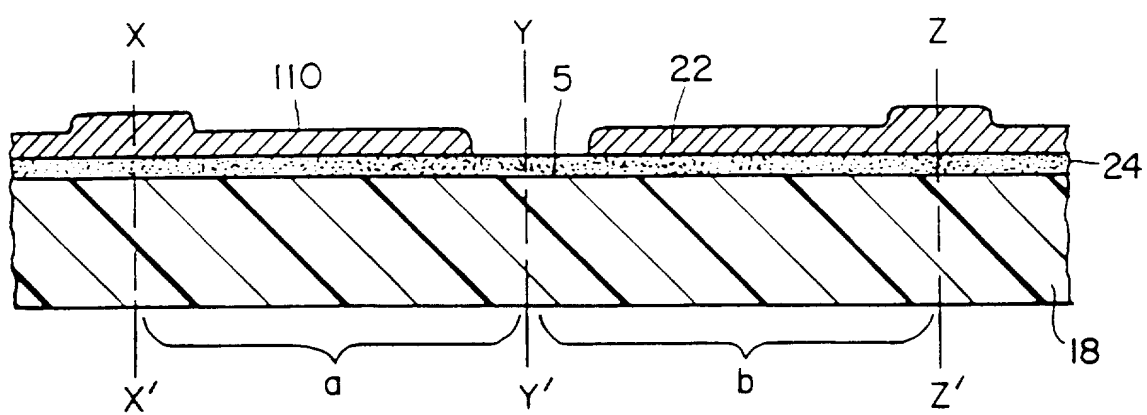


图 17