(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110692284 B
(45)授权公告日 2023.07.14

(21)申请号 201880035307.1
(22)申请日 2018.07.23
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110692284 A
(43)申请公布日 2020.01.14
(30)优先权数据
102017116800.1 2017.07.25 DE
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.11.28
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/069929 2018.07.23
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2019/020569 DE 2019.01.31
(73)专利权人 奇诺格有限责任公司
地址 德国杜德施塔特
(72)发明人 迪尔克·万德克 米尔科·哈恩
里昂哈德·图尔蒂格
卡尔-奥托·施托克
梅拉妮·里克
(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
专利代理师 丁永凡 张春水
(51)Int.Cl.
H05H 1/24(2006.01)
A61N 1/44(2006.01)
A61L 2/14(2006.01)
(56)对比文件
CN 101581996 A,2009.11.18
CN 105682597 A,2016.06.15
CN 105810716 A,2016.07.27
DE 102014110637 A1,2016.01.28
JP 2008277774 A,2008.11.13
US 2009289029 A1,2009.11.26
US 2013083496 A1,2013.04.04
US 2013207596 A1,2013.08.15 (续)
审查员 石锐

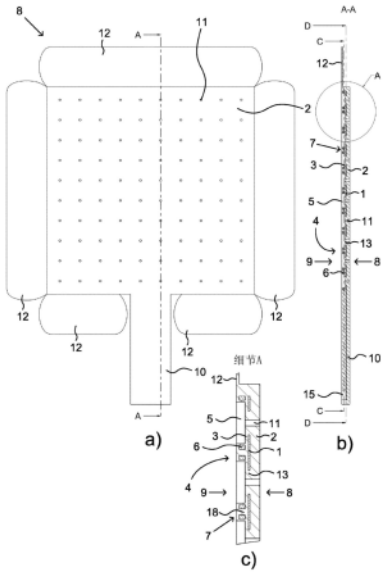
权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

用于以介电阻挡方式进行等离子体处理的电极装置

(57)摘要

本发明涉及一种用于对物体的表面以介电阻挡方式进行等离子体处理的电极装置，所述电极装置具有至少一个柔性的、面状的电极(1)和由面状的、柔性的第一材料构成的电介质(2)，所述电介质借助于阻碍直接的电流流动的层(3)保护电极(1)免受待处理的表面影响。所述电介质(2)能够经由具有突出部(7)的结构(4)放置在所述待处理的表面上，其中在所述突出部(7)之间构成用来构成等离子体的空气腔(5)，所述空气腔具有朝向待处理的表面敞开的侧和通过电介质(2)的阻碍直接的电流流动的层(3)形成的底部侧的封闭部。所述结构(4)具有大量由第二材料构成的间隔元件(6)，所述第二材料的柔性小于第一材料的柔性，并且结构(4)的突出部(7)部分地或者完全地通过间隔元件(6)形成。



CN 110692284 B

[转续页]

[接上页]

(56)对比文件

US 2016229717 A1,2016.08.11

US 6455014 B1,2002.09.24

朱壮晖;周亮;周洪波;李刚;孙晓娜;沈念;朱琳;赵建龙;.聚酰亚胺基柔性神经微电极的优化.西安交通大学学报.2010,(第07期),全文.

1.一种用于对用作为对应电极的物体的表面以介电阻挡方式进行等离子体处理的电极装置,具有至少一个柔性的、面状的电极(1)和由面状的、柔性的第一材料构成的电介质(2),所述电介质借助于阻碍直接的电流流动的层(3)保护所述电极(1)免受待处理的表面影响,其中所述电介质(2)能够经由具有突出部(7)的结构(4)放置在所述待处理的表面上,并且在此在所述突出部(7)之间构成用来构成等离子体的空气腔(5),所述空气腔具有朝向所述待处理的表面敞开的侧和通过所述电介质(2)的阻碍直接的电流流动的层(3)形成的底部侧的封闭部,其特征在于,所述结构(4)具有由第二材料构成的多个间隔元件(6),所述第二材料的柔性小于所述第一材料的柔性,其中所述结构(4)的突出部(7)部分地或者完全地通过所述间隔元件(6)形成。

2.根据权利要求1所述的电极装置,其特征在于,所述间隔元件(6)经由连接部段(18)彼此连接,所述连接部段与所述间隔元件(6)相比具有更小的抗弯性和/或更小的抗扭性。

3.根据权利要求1或2所述的电极装置,其特征在于,所述间隔元件(6)通过连接接片(14)彼此连接并且以这种方式构成间隔栅格。

4.根据权利要求3所述的电极装置,其特征在于,所述间隔栅格一件式地构成。

5.根据权利要求1或2所述的电极装置,其特征在于,所述间隔元件(6)嵌入所述突出部(7)的内部中,以便加强所述突出部(7)。

6.根据权利要求5所述的电极装置,其特征在于,所述间隔元件(6)完全地嵌入所述突出部(7)的内部中。

7.根据权利要求5所述的电极装置,其特征在于,所述结构(4)的突出部(7)由所述间隔元件(6)和所述电介质(2)形成,其中所述间隔元件(6)嵌入围绕所述间隔元件(6)的所述电介质(2)中。

8.根据权利要求7所述的电极装置,其特征在于,所述间隔元件(6)完全地嵌入围绕所述间隔元件(6)的所述电介质(2)中。

9.根据权利要求7所述的电极装置,其特征在于,围绕所述间隔元件(6)的所述电介质(2)与所述电介质(2)的阻碍直接的电流流动的层(3)一件式地构成。

10.根据权利要求1或2所述的电极装置,其特征在于,所述结构(4)的突出部(7)完全地通过所述间隔元件(6)形成,其中所述间隔元件(6)在其朝向所述电极(1)的一侧上与所述电介质(2)的阻碍直接的电流流动的层(3)连接,而在其朝向所述待处理的表面的一侧上形成在所述待处理的表面上的贴靠面。

11.根据权利要求1或2所述的电极装置,其特征在于,所述结构(4)是栅格结构,所述栅格结构由形成所述突出部(7)的彼此邻接的壁构成,所述壁对大量构成所述空气腔(5)的室(17)限界。

12.根据权利要求1或2所述的电极装置,其特征在于,所述结构(4)由突出的、形成所述突出部(7)的结节构成,所述结节在其间隙中构成所述空气腔(5)。

13.根据权利要求10所述的电极装置,其特征在于,所述间隔元件(6)具有突出的结节的形式,所述结节在其间隙中构成所述空气腔(5)。

14.根据权利要求12所述的电极装置,其特征在于,所述结节圆柱形地、锥形地或者截锥形地构成。

15.根据权利要求1或2所述的电极装置,其特征在于,所述间隔元件(6)分别由环绕的

壁部形成。

16.根据权利要求15所述的电极装置，其特征在于，所述间隔元件(6)的环绕的壁部分别围绕空气腔(5)。

17.根据权利要求15所述的电极装置，其特征在于，所述环绕的壁部分别具有四边形的、圆形的、椭圆形的或者多边形的横截面。

18.根据权利要求17所述的电极装置，其特征在于，所述环绕的壁部分别具有矩形的或者方形的横截面。

19.根据权利要求17所述的电极装置，其特征在于，所述环绕的壁部分别具有蜂窝状的横截面。

20.根据权利要求1或2所述的电极装置，其特征在于，所述间隔元件(6)和/或所述结构(4)的所述突出部(7)具有一致的高度。

用于以介电阻挡方式进行等离子体处理的电极装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于对物体的表面以介电阻挡方式进行等离子体处理的电极装置,其具有至少一个柔性的面状的电极和由面状的柔性的第一材料构成的电介质,所述电介质借助于阻碍直接的电流流动的层保护电极免受待处理的表面影响,其中电介质能够经由具有突出部的结构放置在待处理的表面上并且在此在突出部之间构成用来构成等离子体的空气腔,所述空气腔具有朝向待处理的表面敞开的侧和通过电介质的阻碍直接的电流流动的层形成的底部侧的封闭部。

背景技术

[0002] 电极装置的至少一个电极可与对于产生等离子体而言必要的高压连接,所述高压优选用作为交变电压。

[0003] 电极装置尤其能够有利地设计用于,使用物体的待处理的表面作为对应电极。为此,物体必须是导电体,例如人体或者动物身体或者其他导电体,其中所述人体或者动物身体的皮肤表面应当被处理。

[0004] 出于该目的,例如可行的是,仅使用唯一的电极来生成等离子体并且使用表面或物体作为对应电极(接地)。由此,有利地实现在物体内部的大的处理深度。

[0005] 此外例如可行的是,在电极装置中设置至少两个电极,所述电极加载有同样的高压电势,使得设置有电极装置的待处理的表面用作为用于形成等离子体的对应电极。替选地,例如可行的是,这两个电极反相地供给有交变高压,其中待处理的表面还作用为对应电极。

[0006] 替选地,然而例如也可行的是,至少两个电极用作为电极和对应电极,使得等离子体在电极之间产生并且作为身体中的表面等离子体能够变得有效。但是由此在正常的能量输入的情况下在物体区域中仅能够实现小的处理深度。

[0007] 在本申请的范畴中将“空气腔”理解为空腔,所述空腔通常填充有空气,但是对于特定的应用情况而言也能够填充有适当的气体,以便构成特殊的等离子体。

[0008] 对于一开始提到类型的电极装置而言重要的是,电介质形成连贯的层,借助于所述层保护电极免受待处理的表面影响。该层阻碍在电极和待处理的表面之间的直接的或者电的电流流动并且就本申请而言是阻碍直接的电流流动的层。

[0009] 一开始提到类型的电极装置通过DE 10 2009 060 627 B4已知。其构造实现:电极装置也能够放置在不规则地拱起的表面上以执行等离子体处理。为了能够在待处理的表面和电介质的阻碍直接的电流流动的层之间构成对于构成等离子体必要的空气腔,在此提出,电介质在其指向待处理的表面的侧上设有具有突出部的结构。所述结构在此例如由突起的结节构成,所述结节构成空气可透过的间隙。

[0010] 一开始提到类型的另一电极装置从DE 10 2015 117 715 A1中已知。该电极装置也构成有如下结构,当电极装置放置在表面上时借助于该结构能够产生等离子体。所述结构在此是由彼此邻接的壁构成的栅格结构,所述壁对大量的构成空气腔的室限界,所述室

具有通过电介质的阻碍直接的电流流动的层形成的底部侧的封闭部以及朝向待处理的表面敞开的侧。所述室在此例如能够具有方形的、圆形的、椭圆的或者多边形的横截面。

[0011] 已知的电极装置已经证实是可靠的并且尤其也适合于处理人体或者动物身体的皮肤表面。通过等离子体处理能够改进地吸收治疗方面或者美容方面的有效物质，使得等离子体处理加强所力求实现的治疗或者美容效果。除此之外，等离子体处理保证有效的抑菌，因为其破坏微生物并且尤其将杀灭细菌和真菌的作用施加到皮肤上。此外，等离子体处理引起组织中的微循环的提高。

[0012] 为了使这种处理即使在不规则地三维地成型的表面上也是可行的，不仅电极而且电介质和如下结构必须柔性地构成，其中借助于所述结构将电极装置放置在待处理的表面上。为了实现电极装置尽可能好地匹配待处理的表面，在此所期望的是，电极装置的组成部分并且尤其电极装置的电介质由尽可能柔性的材料构成。在处理人体或者动物身体时，这还提供如下优点：电极装置能够尤其舒适且舒服地携带在身体上。

[0013] 然而同时必须保证：保持在待处理的表面和电介质的阻碍直接的电流流动的层之间的预设的间距，以便确保在该间隙中以所期望的方式构成等离子体从而确保有效的等离子体处理。在从现有技术中已知的电极装置中，由此必须保证：通过所述结构和其突出部构成的空气腔在处理期间具有预设的大小并且尤其具有预设的高度。

[0014] 通过这种要求，在从现有技术中已知的电极装置中为电极装置并且尤其为电极装置的电介质选择柔性的材料时设置物理极限。如果为此选择具有过高的柔性的材料，那么无法再保证空气腔的预设的高度从而无法再保证在待处理的表面和电介质的阻碍直接的电流流动的层之间的预设的间距。这是因为构成空气腔的结构的突出部在这种情况下不具有所需的刚性并且在处理期间以所不期望的程度变形。由此降低了等离子体处理的有效性或者甚至完全地阻碍有效的等离子体处理。

发明内容

[0015] 本发明因此基于如下问题，在保持所提及的已知的电极装置的优点的情况下通过如下方式改进所述电极装置，使得所述电极装置的形状更好地匹配待处理的表面并且同时实现有效的等离子体处理。

[0016] 为了实现该目的，一开始提及类型的电极装置的根据本发明的特征在于，所述结构具有大量由第二材料构成的间隔元件，所述第二材料的柔性小于第一材料的柔性，其中所述结构的突出部部分地或者完全地通过间隔元件形成。

[0017] 间隔元件在此有利地保证在待处理的表面和电介质的阻碍直接的电流流动的层之间的所限定的间隔。出于该目的，间隔元件由第二材料制成，所述第二材料的柔性小于第一材料的柔性，电极装置的电介质由第一材料制成。以所述方式实现根据本发明的电极装置：其电介质能够由尤其柔性的、在已知的电极装置中出于之前所阐述的原因无法使用的材料制成，以便在保持待处理的表面和阻碍直接的电流流动的层之间的所需要的间距的情况下使电极装置改进地匹配于待处理的表面。

[0018] 所述材料的较低的柔性例如能够通过如下方式实现：使用如下材料，所述材料具有更大的硬度，尤其更大的肖氏硬度。所述材料的较低的柔性也能够通过如下方式实现：使用具有较低弹性的弹性材料。所述材料的弹性在此例如能够通过其弹性模量和/或其弹性

张量来量化。

[0019] 适合于制造柔性的电介质的材料例如是柔性的硅酮，尤其硅酮橡胶。

[0020] 借助于根据本发明的电极装置例如可行的是，电极装置的电介质由具有如下肖氏硬度的柔性的硅酮制造，所述肖氏硬度小于可用于制造已知的电极装置的硅酮的最小的肖氏硬度。例如可行的是，使用硬度在10肖氏和40肖氏之间的，优选在15肖氏和25肖氏之间的，尤其是20肖氏的硅酮来制造电介质。在本申请中所说明的肖氏硬度在此表示肖氏A的肖氏硬度。

[0021] 通过根据本发明的电极装置间隔元件能够有利地避免在处理期间所述结构的突出部以不期望的方式变形从而保证保持在待处理的表面和电介质的连贯的、阻碍电极的直接的电流流动的层之间的必要的间距。间隔元件的高度在此基本上确定待处理的表面和电介质的阻碍直接的电流流动的层之间的间距从而确定用于构成等离子体的空气腔的高度。有利地，间隔元件的高度出于该目的例如能够在0.05mm和3.0mm之间。

[0022] 有利地，例如可行的是，间隔元件由稳定的塑料制成，所述塑料与用于电介质的材料相比具有更低的柔性，其中后者例如能够是柔性的硅酮。有利地，例如也可行的是，不仅电介质而且根据本发明的电极装置的间隔元件由之前所提及类型的柔性的硅酮制成，其中对于间隔元件使用与对于电介质相比具有更大的肖氏硬度的硅酮。然而，用于间隔元件的材料原则上是任意的，其仅须具有比电介质的材料更低的柔性。

[0023] 所述结构的突出部能够完全地通过间隔元件形成。在这种情况下，突出部仅由间隔元件构成。但是，所述结构的突出部也能够仅部分地通过间隔元件形成。在这种情况下，间隔元件虽然是突出部的组成部分，但是突出部除了间隔元件之外还具有一个或多个其它组成部分。

[0024] 通过根据本发明的电极装置能够以有利的方式实现：所述结构在面中与在高度中相比具有明显更高的柔性。特别地，在此能够有利地实现：所述结构——从而电极装置——具有小的抗弯性和/或小的抗扭性，以便能够使其形状良好地匹配于待处理的表面，而所述结构同时相对于如下力具有大的抗拉伸性，即大的稳定性，所述力基本上垂直于待处理的表面起作用，使得能够保证获得空气腔。

[0025] 在本发明的一个有利的改进形式中，间隔元件经由连接部段彼此连接，所述连接部段与间隔元件相比具有更小的抗弯性和/或更小的抗扭性。

[0026] 有利地，连接部段在此尤其能够是由第一材料或第三材料构成的连接部段，其柔性大于第二材料的柔性。连接部段相对于间隔元件的更低的柔性在这种情况下通过连接部段的材料相对于间隔元件的材料的更大的柔性实现。

[0027] 对此替选或者补充地，连接部段的形状能够构成为，使得连接部段与间隔元件相比具有更低的刚性。在此，间隔元件之间的连接部段相对于间隔元件尤其能够薄地或者窄地构成，特别地，与间隔元件相比具有更小的宽度和/或更小的高度。

[0028] 间隔元件之间的连接部段在此例如能够通过电极装置的电介质构成，尤其通过电介质的阻碍直接的电流流动的层构成。间隔元件出于该目的例如能够与电介质的朝向待处理的表面的一侧连接，尤其与电介质的阻碍直接的电流流动的层的朝向待处理的表面的一侧连接。因为电介质的第一材料与间隔元件的第二材料相比具有更大的柔性，所以能够以这种方式尤其简单地实现：连接部段与间隔元件相比具有更小的刚性。

[0029] 在本发明的另一有利的改进形式中提出，间隔元件通过连接接片彼此连接并且以这种方式构成间隔栅格。

[0030] 有利地，连接接片的形状在此构成为，使得连接接片与间隔元件相比具有更小的刚性。出于该目的，间隔元件之间的连接接片相对于间隔元件能够尤其薄地和/或窄地构成。为此，连接接片与间隔元件相比尤其能够具有更小的宽度和/或更小的高度。

[0031] 尤其能够有利地实现，间隔栅格在面中与在高度中相比具有明显更高的柔性。特别地，在此能够有利地实现：间隔栅格具有小的抗弯性和/或小的抗扭性，以便使其形状能够良好地匹配于待处理的表面，而间隔栅格同时相对于如下力具有大的抗拉伸性，所述力基本上垂直于待处理的表面起作用，也就是说，相对于该力是相对稳定的，使得能够保证获得空气腔。

[0032] 间隔栅格的连接接片在此能够有利地由与间隔元件本身相同的材料构成，即由第二材料构成。

[0033] 但是替选于此，连接接片也能够由另一材料构成。连接接片的材料在此尤其能够是如下材料，所述材料的柔性大于间隔元件的材料的柔性。由此能够有利地进一步降低连接接片的刚性。

[0034] 根据本发明的电极装置的其中间隔元件构成间隔栅格的实施方式，其中所述间隔元件通过连接接片彼此连接，所述实施方式提供根据本发明的优点：能够改进所述结构和其突出部从而在突出部之间构成的空气腔的稳定性。

[0035] 在本发明的另一有利的改进形式中提出，间隔栅格一件式地构成。这提供如下优点：间隔栅格能够尤其简单且低成本地制造，例如通过铸造法或者3D打印法。

[0036] 在本发明的另一有利的改进形式中，间隔元件嵌入突出部的内部中，尤其完全地嵌入突出部的内部中，以便加强突出部。在这种情况下，所述结构的突出部由此仅部分地通过间隔元件形成。间隔元件在此作用为突出部的加强部并且尤其提高突出部的刚性。间隔元件尤其能够完全地嵌入，也就是说，从四周被环绕。

[0037] 这种实施方式提供如下优点：电极装置在待处理的表面上的支承面不一定通过间隔元件形成。所述结构在此能够由具有尤其大的柔性，尤其是特别小的硬度的材料制成，由柔性更低尤其硬度更大的材料制成的间隔元件嵌入到所述材料中。在待处理的表面上的支承面因此通过所述结构的更柔性的材料形成。由此能够有利地一方面实现电极装置在待处理的表面上的牢固的保持以及实现电极装置的形状尤其好地匹配于待处理的表面。另一方面，由此能够有利地实现：电极装置在人体或动物身体的表面上被感觉为是尤其舒适的。

[0038] 在本发明的另一有利的改进形式中提出，所述结构的突出部由间隔元件和电介质形成，其中间隔元件嵌入到围绕间隔元件的电介质中，尤其完全地嵌入其中。

[0039] 由此，在该实施方式中，间隔元件至少部分地，优选完全地嵌入电介质中，所述电介质至少部分地，优选完全地围绕间隔元件。因为电介质的材料根据本发明与间隔元件的材料相比具有更大的柔性，所以能够借助于本实施方式以尤其简单的方式实现结合之前所描述的有利的改进形式所提到的优点。

[0040] 在此，有利地，所述结构的围绕间隔元件的部分，尤其电介质的围绕间隔元件的部分，构成用于贴靠在生物的皮肤上。

[0041] 在本发明的另一有利的改进形式中提出，围绕间隔元件的电介质与电介质的阻碍

直接的电流流动的层一件式地构成。

[0042] 由此提出，围绕间隔元件的电介质和电介质的阻碍直接的电流流动的层一件式地制成。有利地，尤其整个电介质连同电介质的围绕间隔元件的部分能够一件式地构成，即一件式地制造。

[0043] 根据本发明的电极装置的该实施方式提供如下优点：电极装置可尤其简单且低成本地通过铸造法制造。在此，间隔元件能够简单地浇注到电介质中。但是同样有利的还有，可以按照样品的类型通过3D打印法快速地构造。

[0044] 但是，替选地，也可考虑的是，所述结构的围绕间隔元件的部分，尤其电介质的围绕间隔元件的部分，作为独立的部分制造，以便随后安置到电介质的阻碍直接的电流流动的层上。建立牢固的连接在此能够以常见的方式，即机械地在壳体结构中，形状配合地和/或材料配合地尤其通过粘接或者焊接进行。在此也可行的是，将间隔元件浇注到所述结构中。

[0045] 独立地制造的结构的这种形状提供如下优点：特别地，在清洁伤口时能够实现电极装置的与伤口相接触的部分的容易的可更换性。出于该目的，独立的结构连同间隔元件能够用作为可移除的一次性部分或者也由于其小的体积能够被简单地消毒。

[0046] 间隔元件本身能够有利地同样以相应的方式以铸造法或者3D打印法制造。

[0047] 在本发明的另一有利的改进形式中提出，所述结构的突出部完全地通过间隔元件形成。间隔元件在此在其朝向电极的一侧上与阻碍直接的电流流动的层连接并且在其朝向待处理的表面的一侧上形成在待处理的表面处的贴靠面。

[0048] 在该实施方式中，所述结构的突出部由此仅通过间隔元件形成。间隔元件据此不嵌入到突出部中，而是本身形成突出部并且出于该目的在背离待处理的表面的一侧上添加到阻碍直接的电流流动的层上，也就是说，与其连接。间隔元件和电介质的层之间的牢固连接在此要么能够再以常见的方式进行，即机械地在壳体结构中，形状配合地和/或材料配合地进行，尤其通过粘接或者焊接进行。在背离电极的一侧上，即在间隔元件的朝向待处理的表面的一侧上，间隔元件形成在待处理的表面处的贴靠面。在该实施方式中，间隔元件由此在处理期间放置在待处理的表面上。

[0049] 这种实施方式提供如下优点：电极装置能够尤其简单地制造，因为间隔元件在其制造之后，例如在铸造法中或者在3D打印法中制造之后，仅须添加到电介质上。

[0050] 间隔元件和电介质的阻碍直接的电流流动的层之间的连接在此能够有利地尤其是可松开的连接。这提供如下优点：尤其在处理伤口期间实现与伤口相接触的间隔元件的容易的可更换性，所述间隔元件又用作为可移除的一次性部分或者由于其小的体积能够简单地消毒。

[0051] 有利地，间隔元件在此能够构成用于贴靠在生物的皮肤上。

[0052] 在本发明的另一有利的改进形式中提出，所述结构是由形成突出部的、彼此邻接的壁构成的栅格结构，所述壁对大量构成空气腔的室限界。栅格结构在此能够有利地尤其与电介质的阻碍直接的电流流动的层一件式地构成。但是，替选地，栅格结构也能够作为独立的部分制造并且添加到电介质的阻碍直接的电流流动的层上。

[0053] 间隔元件在此能够有利地嵌入栅格结构的壁中，尤其完全地嵌入栅格结构的壁中。

[0054] 这种从一开始提到的DE 10 2015 117 715 A1中已知的栅格结构在与根据本发明的电极装置的间隔元件的组合中提供如下优点:其能够变得尤其柔性并且能够容易地设计,并且通过根据本发明的间隔元件同时可靠地保证保持待处理的表面和阻碍直接的电流流动的层之间的间距——从而保证等离子体的有效构成。

[0055] 在本发明的另一有利的改进形式中提出,所述结构由突出的、形成突出部的结节构成,所述结节在其间隙中构成空气腔。间隔元件在此能够有利地嵌入到结节中,尤其完全地嵌入到结节中。

[0056] 有利地,结节在此能够圆柱形地、锥形地或者截锥形地构成。

[0057] 这种其中所述结构由突出的结节构成的实施方式提供如下优点:所述结节允许简单且低成本地制造并且在使用足够柔性的材料时良好地匹配于待处理的表面,其中对于构成等离子体而言必要的空气腔的充分构成能够通过根据本发明的间隔元件来保证。

[0058] 在本发明的另一有利的改进形式中提出,所述结构的突出部以之前所描述的方式完全地通过间隔元件形成,并且间隔元件具有突出的结节的形式,所述结节在其间隙中构成空气腔。结节在此又能够有利地圆柱形地、锥形地或者截锥形地构成。

[0059] 根据本发明的电极装置的该改进形式由此类似于之前所描述的改进形式,然而其中间隔元件本身具有突出的结节的形式。据此,结节由第二材料制成,所述第二材料的柔性小于制成电极装置的电介质的第一材料的柔性。

[0060] 间隔元件具有突出的结节的形式的这种实施方式提供如下优点:所述结节能尤其简单且低成本地制造。为此,所述结构能够与形成突出部的、呈突出的结节的形式的间隔元件尤其一件式地构成,使得可以尤其简单地并且低成本进行制造,例如通过铸造法或者3D打印法制造。

[0061] 在本发明的另一有利的改进形式中提出,间隔元件分别由环绕的壁部形成。

[0062] 壁部在此在间隔元件的如下侧上环绕,所述侧不是间隔元件的朝向待处理的表面的侧并且不是间隔元件的朝向阻碍直接的电流流动的层的侧。环绕的壁部以这种方式形成由其围绕的内腔的侧面的限界部。形成相应的间隔元件的环绕的壁部在此能够由单个的环绕的壁或者由多个彼此邻接的壁构成。间隔元件的高度在此通过环绕的壁部的高度确定。

[0063] 在本发明的另一有利的改进形式中提出,间隔元件的环绕的壁部分别围绕空气腔。

[0064] 间隔元件据此能够设置在电极装置中,使得空气腔构成用于在通过相应的间隔元件的环绕的壁部限界的内腔之内构成等离子体。

[0065] 间隔元件的环绕的壁部能够有利地分别具有四边形的,尤其矩形的或者方形的横截面。但是,间隔元件的环绕的壁部也能够有利地具有圆形的或者椭圆形的横截面。但是,间隔元件的环绕的壁部也能够有利地具有多边形的,尤其蜂窝状的横截面。

[0066] 壁部的材料厚度能够有利地形成由壁部所环绕的空间的最大宽度的小于20%,尤其小于10%。壁部的材料厚度在此能够有利地例如为0.1mm和1.0mm之间。

[0067] 根据本发明的具有分别由环绕的壁部形成的间隔元件的电极装置的这种实施方式提供如下根据本发明的优点:间隔元件由于其形状具有尤其高的稳定性。由此,间隔元件能够以小的材料耗费来制造。所述间隔元件此外具有尤其小的横截面积。由此又有利地实现:所述结构的突出部仅在待处理的表面上占据小的面积并且待处理的表面的大部分可供

构成空气腔从而可供构成等离子体使用。由此有利地，尤其有效的等离子体处理是可行的。

[0068] 在本发明的另一有利的改进形式中提出，间隔元件和/或所述结构的突出部具有一致的高度。

[0069] 由此，能够有利地实现尤其均匀地构成等离子体。除此之外，以这种方式可行的是，在突出部之间形成室，所述室侧面是封闭的并且当电极装置放置在待处理的表面上时形成封闭的空气腔。研究证实，在这种封闭的室中也能够构成适合的等离子体。

附图说明

[0070] 接下来应当根据在附图中示意性示出的实施例详细阐述本发明。附图示出：

[0071] 图1a)示出电极装置的第一实施方式的上侧的视图；

[0072] 图1b)示出沿着图1a)中的线A-A的竖直剖面；

[0073] 图1c)示出图1b)中的局部的细节视图；

[0074] 图2a)示出电极装置的第一实施方式的支承侧的视图；

[0075] 图2b)示出沿着图2a)中的线B-B的竖直剖面；

[0076] 图3a)示出沿着图1b)中的线C-C的水平剖面；

[0077] 图3b)示出沿着图1b)中的线D-D的水平剖面；

[0078] 图4a)示出电极装置的第二实施方式的上侧的视图；

[0079] 图4b)示出沿着图4a)中的线A-A的竖直剖面；

[0080] 图4c)示出图4b)中的局部A的细节视图；

[0081] 图5a)示出电极装置的第二实施方式的支承侧的视图；

[0082] 图5b)示出沿着图5a)中的线B-B的竖直剖面；

[0083] 图6a)示出沿着图4b)中的线C-C的水平剖面；

[0084] 图6b)示出沿着图4b)中的线D-D的水平剖面；

[0085] 图7a)示出电极装置的第三实施方式的上侧的视图；

[0086] 图7b)示出沿着图7a)中的线A-A的竖直剖面；

[0087] 图7c)示出图7b)中的局部A的细节视图；

[0088] 图8a)示出电极装置的第三实施方式的支承侧的视图；

[0089] 图8b)示出沿着图8a)中的线B-B的竖直剖面。

具体实施方式

[0090] 在图1a)中示出的实施例示出用于对物体的表面以介电阻挡方式进行等离子体处理的电极装置的第一实施例的上侧8，即背离待处理的表面的侧。可以看到具有基本上方形的横截面的电介质2的上侧8。在一侧上，电极装置延伸到接片状的凸出部10中。电介质2具有大量贯通口11，所述贯通口例如实现从待处理的表面处导出流体，尤其液体。电极装置除此之外具有多个翼状部段12，所述翼状部段以小的厚度特别柔性地构成并且在其下侧上粘接性地构成，以便实现将电极装置固定在生物的皮肤上，必要时围绕伤口固定。

[0091] 电介质由尤其柔性的硅酮制成，所述硅酮具有仅20肖氏的低硬度。由此，电介质2仅具有非常低的刚性，但是其形状能够非常好地匹配于待处理的表面。

[0092] 图1b)示出沿着图1a)中的线A-A贯穿电极装置的竖直剖面。细节在此能够从图1c)

中的局部A的细节视图中获取。可以看到柔性的面状的电极1，所述电极从四周由电介质2围绕。电介质2尤其构成阻碍直接的或者电的电流流动的层3，所述层沿着电极1的整个面延伸从而完全地保护电极免受待处理的表面影响。由此，阻碍从电极1到待处理的表面的直接的或者电的电流流动。

[0093] 电介质2能够经由具有突出部7的结构4放置在待处理的表面上并且在此在突出部7之间构成用来构成等离子体的空气腔5。空气腔5具有通过电介质2的阻碍直接的电流流动的层3形成的底部侧的封闭部和朝向待处理的表面敞开的侧，也就是说，在电极装置的支承侧9上是敞开的。

[0094] 此外可以看到，不仅电介质2具有贯通口11，而且电极1也具有贯通口13。电介质的贯通口11在此与电极的贯通口13以及结构4的突出部7之间的空气腔5对齐，使得通过贯通口11、13可以将流体，尤其液体从待处理的表面导出。

[0095] 此外，从图1b)和1c)中可看到，结构4具有大量间隔元件6，所述间隔元件在该实施例中由稳定的塑料制成。该稳定的塑料的柔性在此小于制成电介质2的硅酮的柔性。

[0096] 间隔元件6在该实施例中分别由环绕的壁部形成，所述壁部分别围绕空气腔5。隔离元件6的环绕的壁部在此具有矩形的横截面。

[0097] 此外可从图1b)和1c)中看到，结构4的突出部7部分地通过间隔元件6形成，即由间隔元件6和电介质2形成。间隔元件6在此完全地嵌入到环绕的电介质2中从而形成突出部7的加强部。围绕隔离元件6的电介质2与电介质2的阻碍直接的电流流动的层3一件式地构成。这实现尤其简单且低成本地通过铸造法制造电介质2，其中隔离元件6浇注到电介质2中。

[0098] 间隔元件6经由连接部段18彼此连接，所述连接部段与间隔元件6相比具有更低的抗弯性和更低的抗扭性。间隔元件6之间的连接部段18在此通过电介质2形成，即通过电介质2的阻碍直接的电流流动的层3形成。因为电介质2的尤其柔性的硅酮与间隔元件6的稳定的塑料相比具有更大的柔性，所以能够以这种方式尤其简单地实现：连接部段18与间隔元件6相比具有更低的抗弯性和抗扭性。结构4由此在面中与在高度中相比具有明显更高的柔性。

[0099] 电极装置在处理期间借助于非常软且柔性的电介质2放置在待处理的表面上。

[0100] 不仅间隔元件6而且结构4的突出部7在该实施例中具有一致的高度。

[0101] 此外变得清楚的是，电极1延伸到接片状的凸出部10中。电介质2在接片状的凸出部10的区域中具有留空部15，经由所述留空部能够接触电极1以输送对于生成等离子体必要的高压，所述高压优选用作为交变电压。

[0102] 图2a)示出第一实施例的电极装置的支承侧9。尤其可以看到，结构4构成为栅格结构，所述栅格结构由形成突出部7的、彼此邻接的壁构成，其中壁对大量构成空气腔5的室17限界。栅格结构的壁在其朝向待处理的表面上在此形成在待处理的表面上的支承面。

[0103] 接片状的凸出部10具有用于分别接触电极装置的电极1的两个留空部15，因为电极装置整体上具有两个电极1，如在下文中变得更清楚。

[0104] 图2b)示出沿着图2a)中的线B-B贯穿电极装置的竖直剖面。在此可以看到，电极装置具有两个电极1，所述电极从四周由电介质2围绕。电介质2因此具有中部的区域16，电极1不延伸到所述区域中。

[0105] 间隔元件6嵌入由电介质2形成的壁中，所述壁形成突出部7。

[0106] 此外，关于图2a)和2b)能够参照对图1a)至1c)的上述叙述。

[0107] 图3a)示出沿着图1b)中的线C-C贯穿第一实施例的电极装置的水平剖面。在此可以看到，结构4具有大量间隔元件6，所述间隔元件与电介质2一起形成突出部7。间隔元件6分别由环绕的壁部形成并且分别围绕空气腔5，所述空气腔在通过栅格结构4的壁限界的室17中构成。据此间隔元件6的壁部在此围绕通过栅格结构4的壁形成的室17。

[0108] 可以清楚看到的是，每个间隔元件6分别具有四边形的横截面。

[0109] 图3b)示出沿着图1b)的线D-D贯穿第一实施例的电极装置的水平剖面。在此可以看到，电极装置具有两个电极1和电介质2的中部的区域16，电极1不延伸到所述中部的区域中。电极1为了实现其接触分别延伸到接片状的凸出部10中。

[0110] 也可以看到，电介质2的贯通口11与电极1的贯通口13相比具有更小的直径。由此能够保证，电介质2从四周围绕电极1从而完全地保护电极1免受待处理的表面影响。出于相同的目的，电介质2在其侧面的边缘上延伸伸出电极1的面，使得在电极装置的侧面的边缘上电极1也完全地由电介质2围绕。

[0111] 此外，关于图3a)和图3b)能够参照对图1和2的说明。

[0112] 图4、5和6在与图1、2或3一致的视图中示出根据本发明的电极装置的第二实施例。

[0113] 根据本发明的电极装置的该第二实施例与第一实施例的不同之处，如尤其在图4b)、4c)、5b)和6a)中所看到的那样，在于：间隔元件6通过连接接片14彼此连接。间隔元件6以这种方式构成间隔栅格。由此能够实现间隔元件6的尤其高的稳定性，所述稳定性尤其可靠地保证，在处理期间保持在待处理的表面和阻碍直接的电流流动的层3之间的必要的间距。

[0114] 借助于连接接片14由间隔元件6形成的间隔栅格在本实施例中一件式地构成从而能够尤其简单地以铸造法制造。

[0115] 此外，关于在图4至6中所示出的实施例能够参照第一实施例的叙述。

[0116] 图7和8在与图1或2以及图4或5一致的视图形式中示出根据本发明的电极装置的第三实施例。

[0117] 根据本发明的电极装置的该第三实施例与第一和第二实施例的区别，如在图7b)、7c)、8a)和8b)中所看到的那样，在于：结构4的突出部7仅通过间隔元件6形成。间隔元件6在此在其朝向电极1的一侧上与电介质2的阻碍直接的电流流动的层3连接。在间隔元件6的相反的、朝向待处理的表面的一侧上，间隔元件6形成在待处理的表面处的贴靠面。间隔元件6在此具有一致的高度，构成用于贴靠在生物的皮肤上并且在处理期间放置在皮肤上。

[0118] 与第一和第二实施例不同，间隔元件6在图7和8中示出的第三实施例中由此不嵌入到突出部7中，而是间隔元件6本身形成完整的突出部7。出于该目的，间隔元件6和电介质2的阻碍直接的电流流动的层3通过粘接彼此接合，也就是说，通过材料配合的连接彼此牢固连接。

[0119] 间隔元件6分别由环绕的壁部形成，所述壁部具有基本上方形的横截面并且围绕空气腔5。除此之外，与第一和第二实施例不同，在该第三实施例中也在不同的间隔元件6之间的间隙中存在空气腔5，等离子体能够在所述空气腔中构成。

[0120] 与第二实施例一致，间隔元件6在第三实施例中也通过连接接片14彼此连接。间隔

元件6以这种方式构成一件式构成的间隔栅格，所述间隔栅格能够尤其简单地以铸造法制造。

[0121] 此外，关于在图7和8中示出的第三实施例可以参照对第一和第二实施例的叙述。

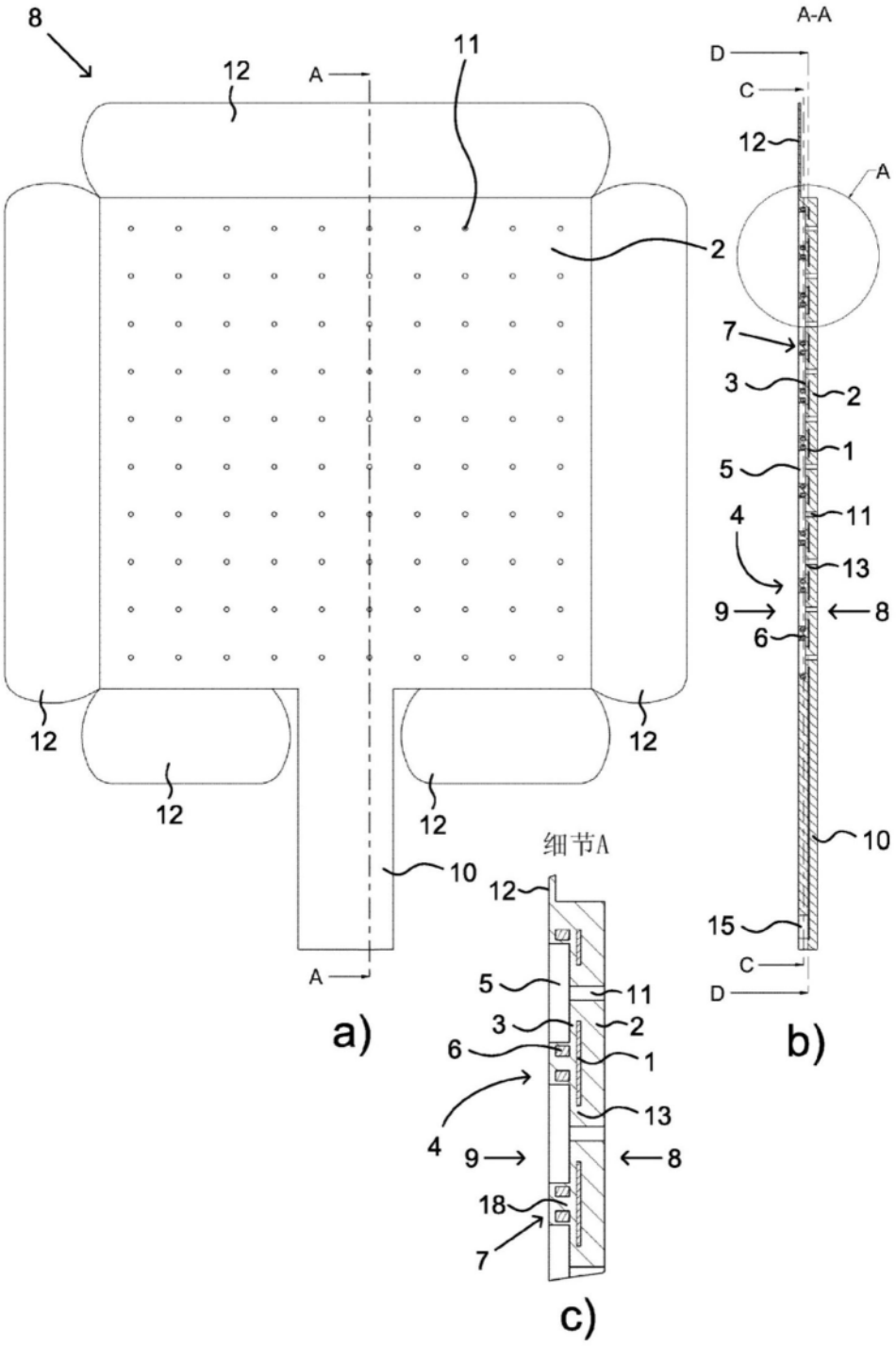

8
12
A
11
2
12
12
12
12
10
A
a)
A-A
D
C
12
A
7
3
2
1
5
4
11
13
9
8
6
10
15
C
D
b)
细节A
12
5
11
3
2
6
1
4
13
9
8
18
7
c)

图1

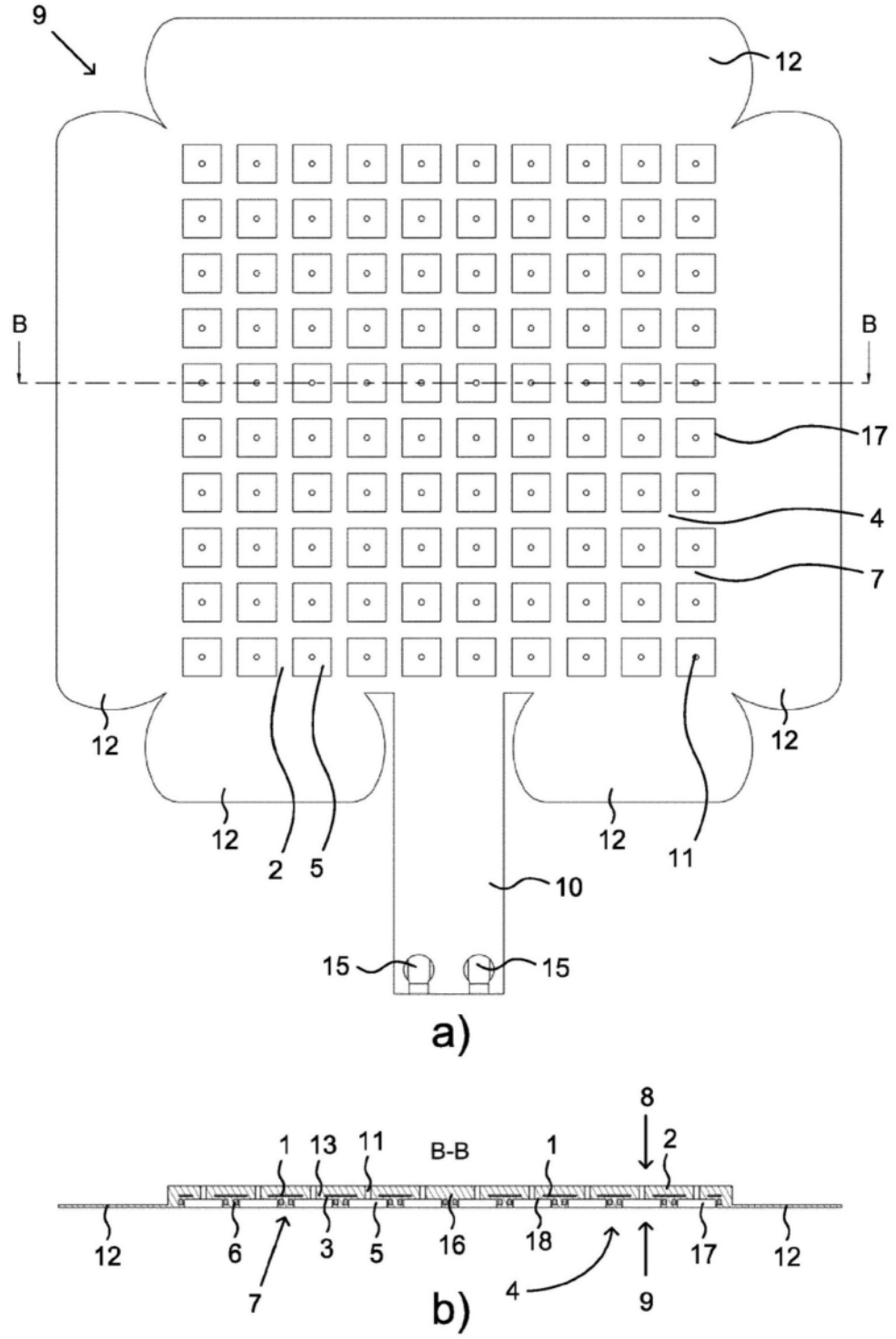

9
12
B
B
17
4
7
12
12
12
12
2
5
11
10
15
15
a)
8
1
13
11
B-B
1
2
12
6
7
3
5
16
18
4
9
17
12
b)

图2

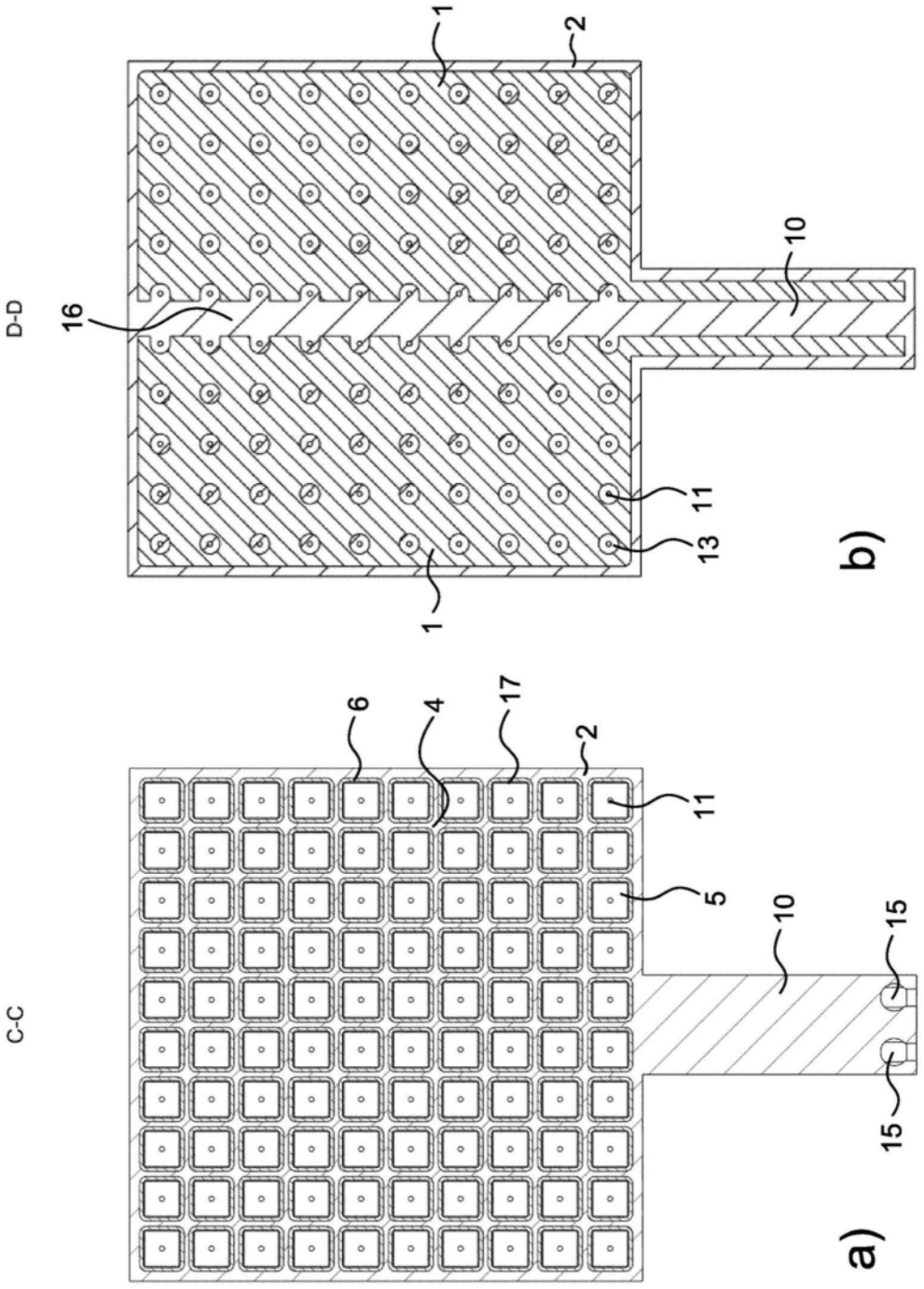


图3

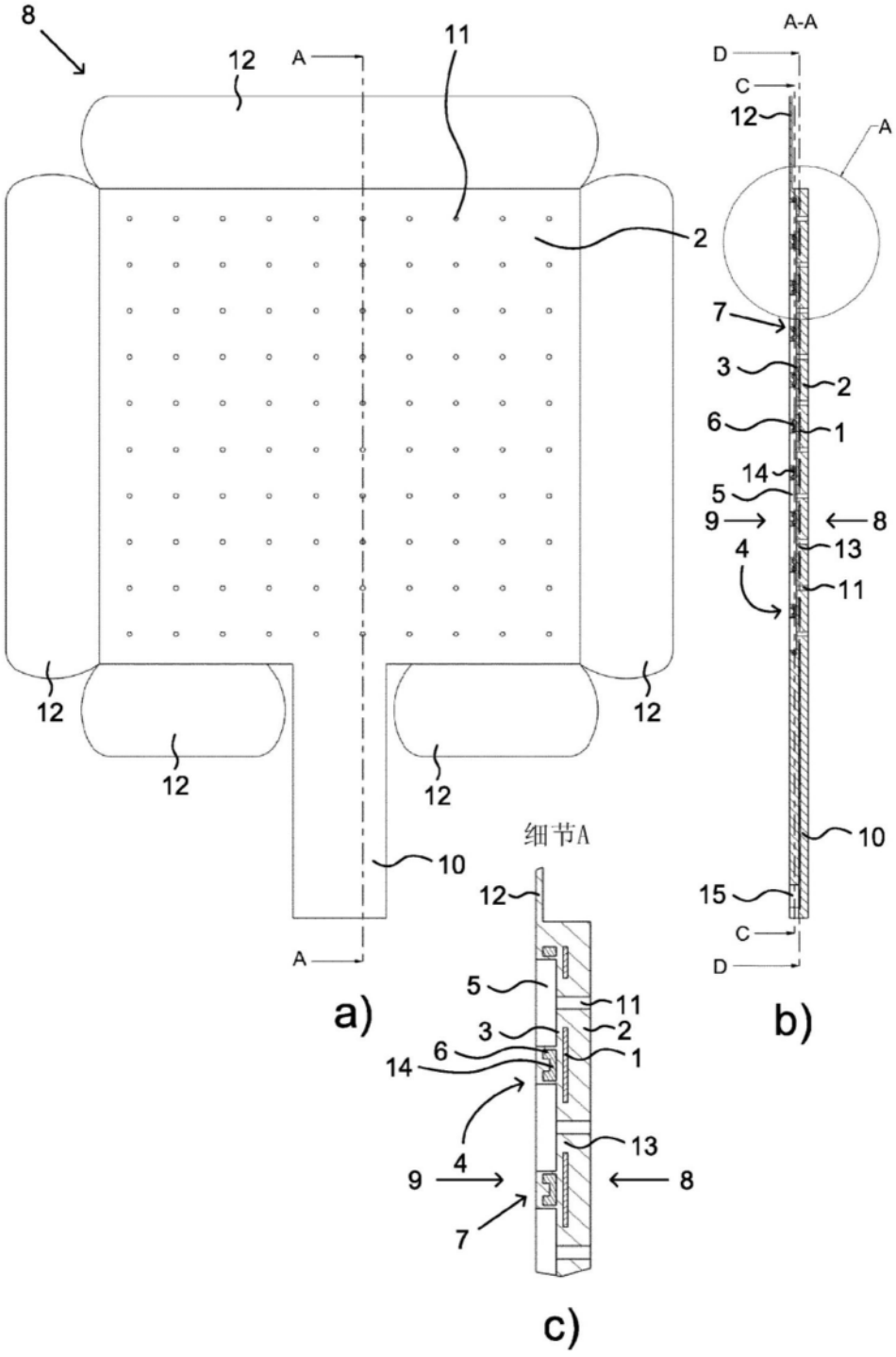

8
12
A
11
2
12
12
12
12
10
A
a)
A-A
D
C
12
A
7
3
2
6
1
14
5
9
8
4
13
11
10
15
C
D
b)
细节A
12
5
11
3
2
6
1
14
4
13
9
8
7
c)

图4

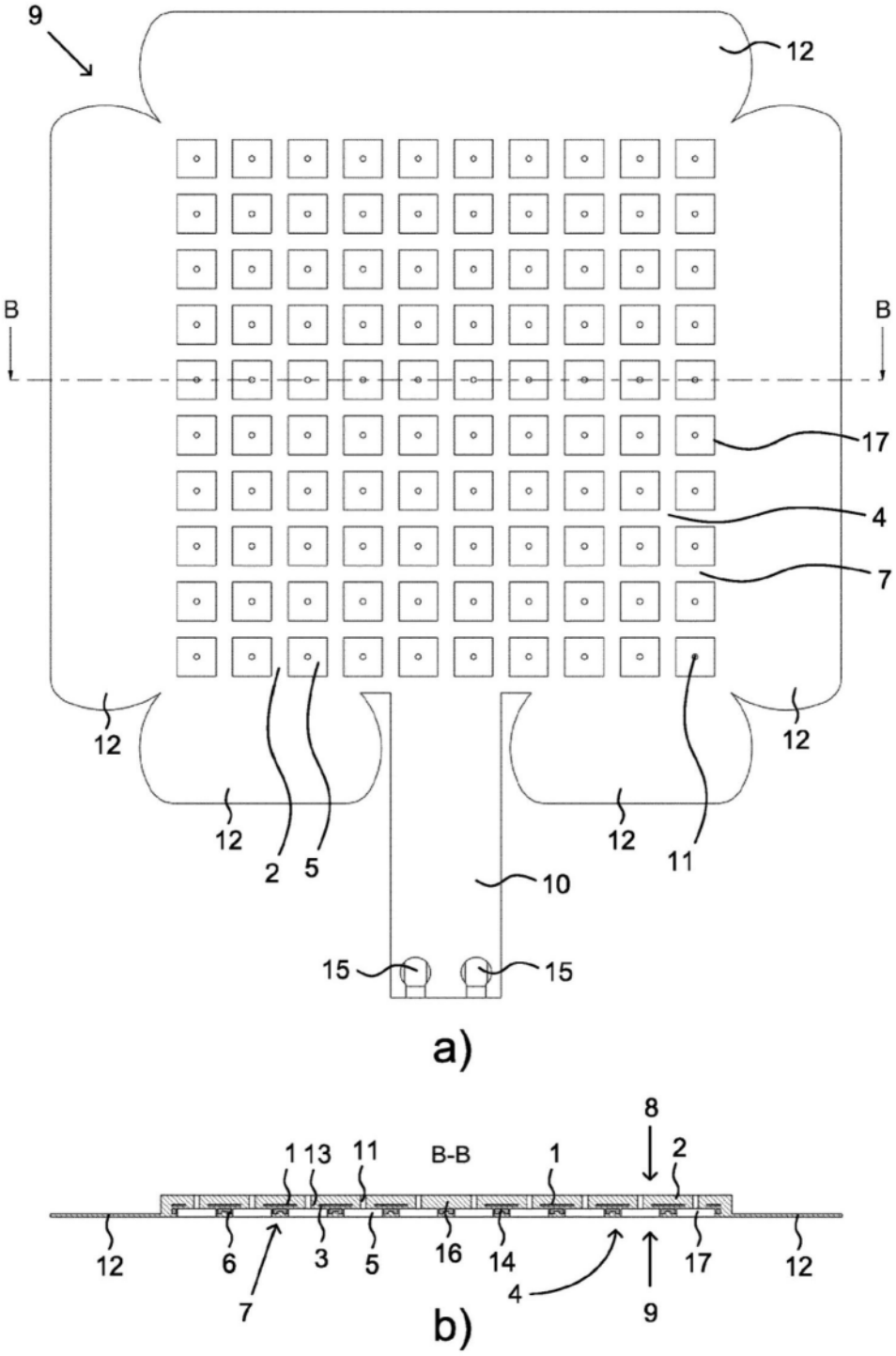

9
12
B
B
17
4
7
12
12
12
12
2
5
11
10
15
15
a)
8
1
13
11
B-B
1
2
12
6
3
5
16
14
4
17
12
7
9
b)

图5

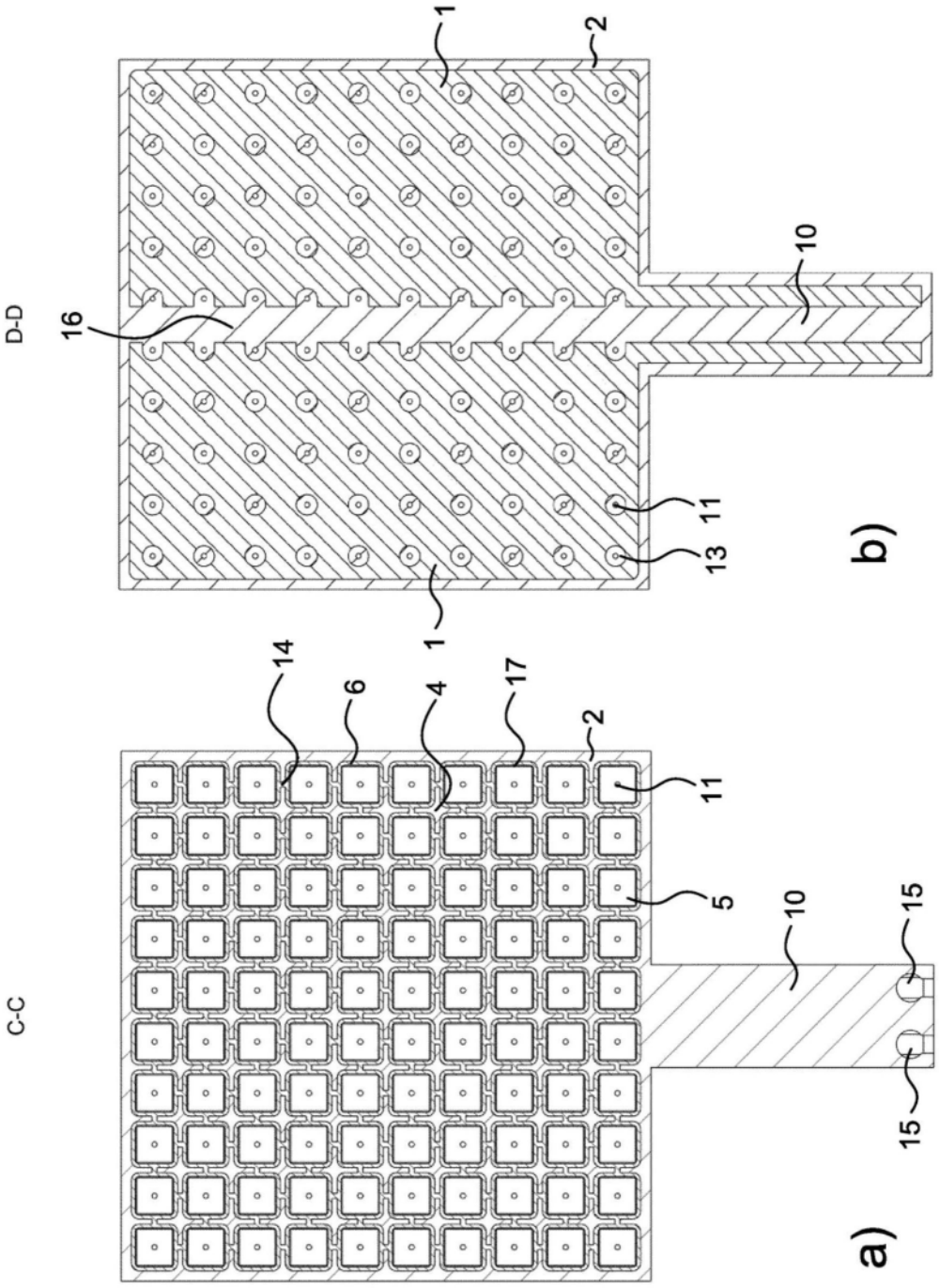


图6

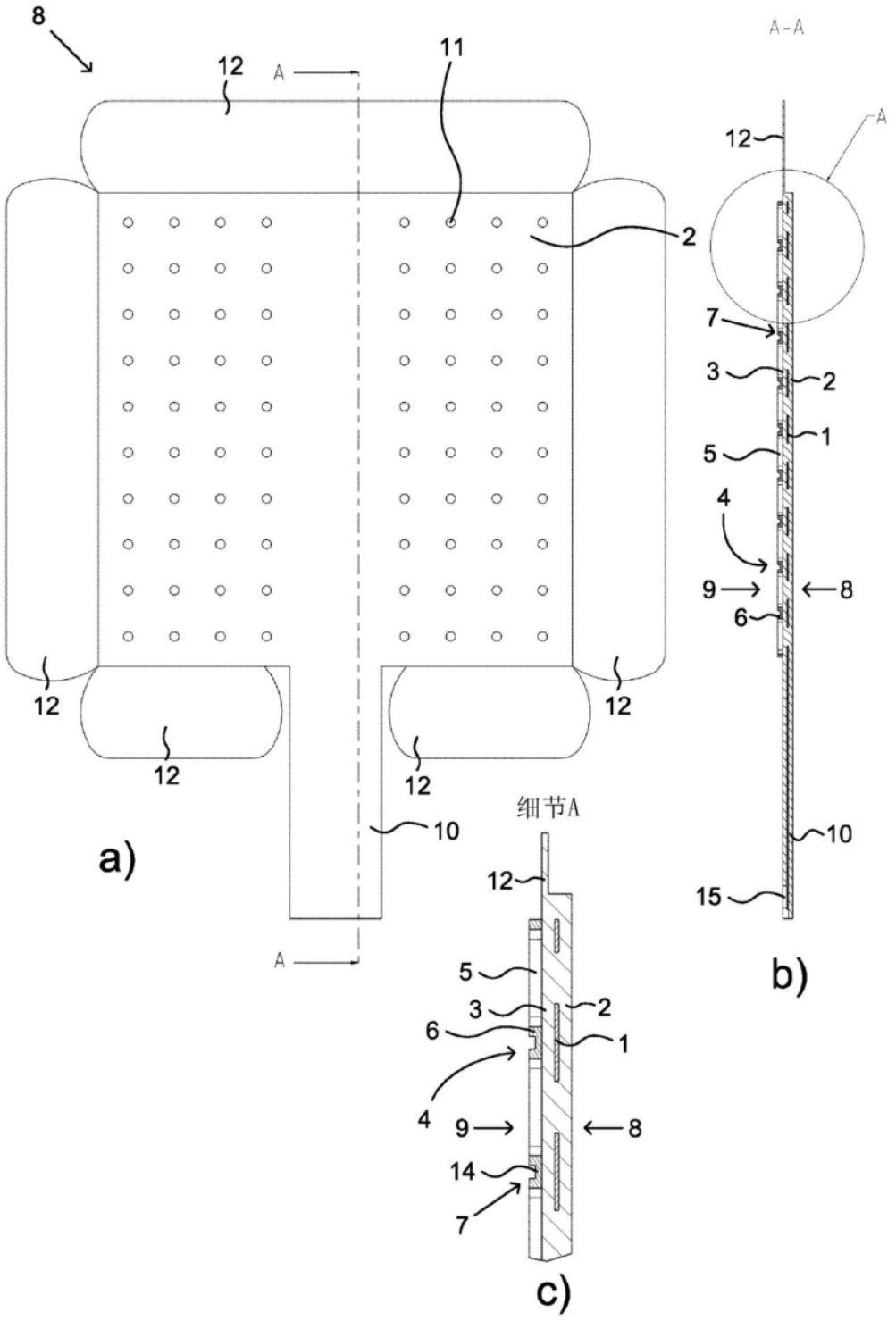

8
12
A
11
2
12
12
12
12
10
a)
A
A-A
12
A
7
3
2
1
5
4
9
8
6
10
15
b)
细节A
12
5
3
2
6
1
4
9
8
14
7
c)

图7

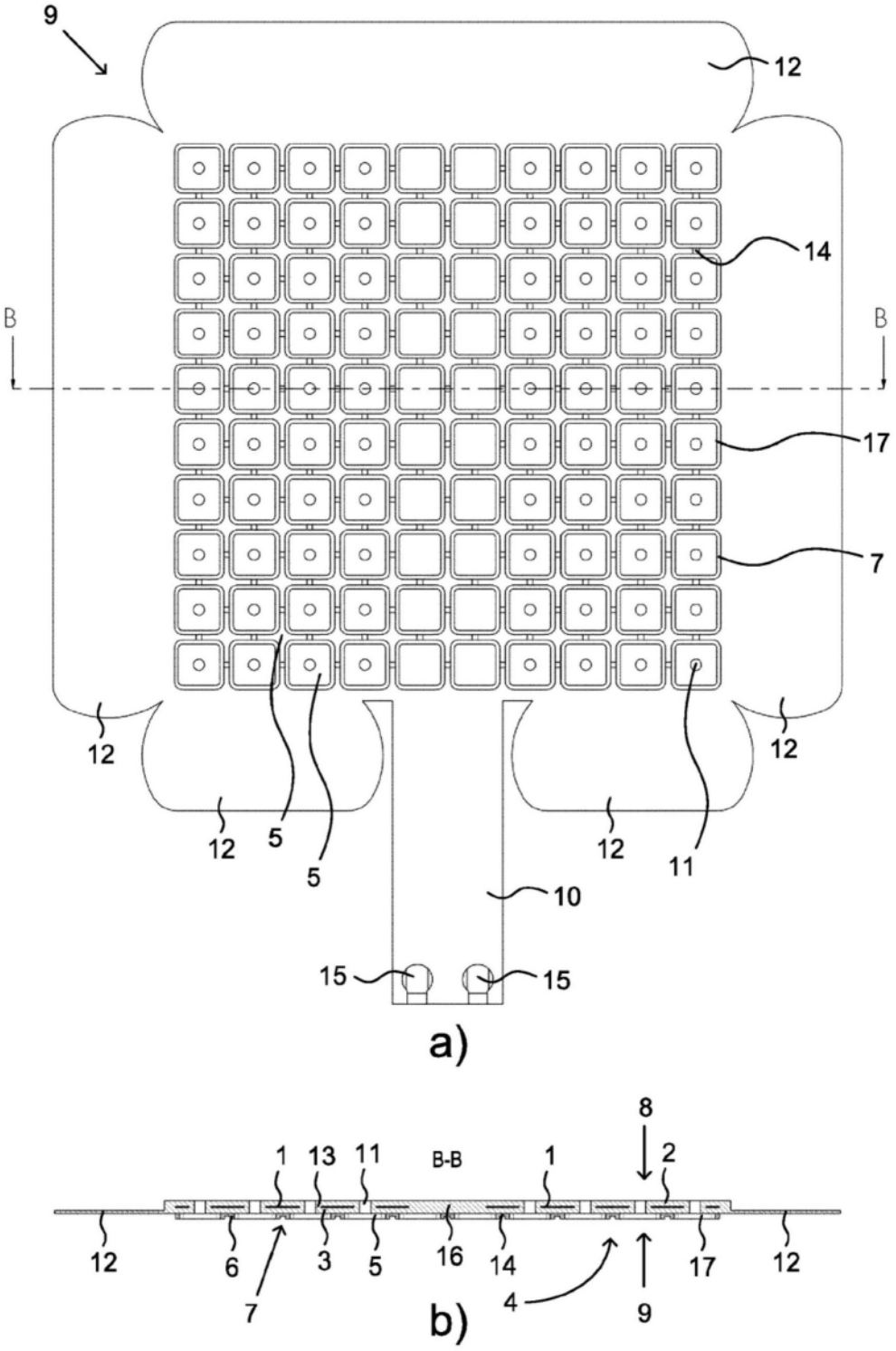

9
12
14
B
B
17
7
12
12
12
12
5
5
11
10
15
15
a)
8
1
13
11
B-B
1
2
12
6
3
5
16
14
17
12
7
4
9
b)

图8