



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109314823 B

(45) 授权公告日 2021.05.28

(21) 申请号 201780035866.8

(22) 申请日 2017.06.13

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109314823 A

(43) 申请公布日 2019.02.05

(30) 优先权数据
1655416 2016.06.13 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.12.10

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2017/064332 2017.06.13

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/216126 FR 2017.12.21

(73) 专利权人 法国劲浪公司
地址 法国拉塔洛迪耶尔

(72) 发明人 L·乌林-卡达特 C·奥祖
A·卡兹-布奇

(74) 专利代理机构 北京市中伦律师事务所
11410
代理人 杨黎峰 钟锦舜

(51) Int.Cl.
H04R 7/12 (2006.01)
H04R 9/04 (2006.01)
H04R 5/033 (2006.01)
H04R 7/20 (2006.01)

审查员 赵静

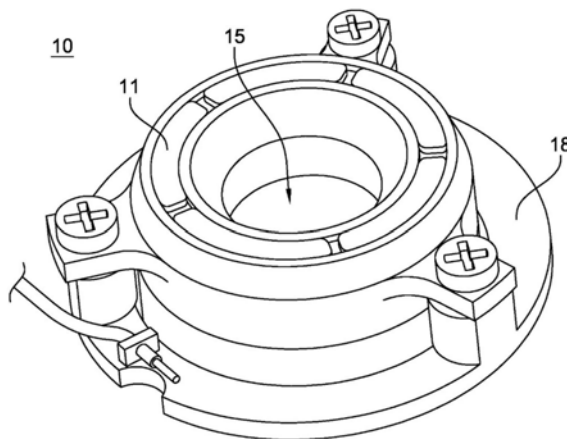
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

用于耳机的宽带电动换能器及相关联的耳机

(57) 摘要

本发明涉及一种用于耳机的宽带电动换能器(10),所述换能器(10)包括:-磁电机(11),所述磁电机(11)设计成生成磁场;-线圈(12),所述线圈(12)置于所述磁电机(11)的气隙(13)中且在所述磁场的作用下可平移;以及-膜(14),所述膜(14)以这样的方式连接到所述线圈(12):将所述线圈(12)的平移转换为声波;-所述换能器(10)包括粘合到所述膜(14)的自撑线圈(12),所述膜(14)具有大于40GPa的杨氏模量。



1. 一种用于耳机的宽带电动换能器(10),其中,所述换能器(10)包括:
 - 磁电机(11),所述磁电机(11)配置成生成磁场;
 - 线圈(12),所述线圈(12)布置在所述磁电机(11)的气隙(13)中且在所述磁场的作用下平移;以及
 - 膜(14),所述膜(14)连接到所述线圈(12)以便将所述线圈(12)的平移转换为声波;其特征在於,所述换能器(10)包括通过粘结附着到所述膜(14)的自撑线圈(12),其中,所述膜(14)具有大于40GPa的杨氏模量;以及所述换能器(10)包括悬架(16),所述悬架(16)具有在50 μm 和100 μm 之间的厚度,并且
所述磁电机(11)包括至少一个中心凹口,从而创建用于空气膨胀的柱体,所述柱体从所述膜(14)延伸到所述换能器(10)的后方,使得所述电动换能器(10)具有大于35%的开放表面,所述开放表面对应于所述膜(14)的发射表面与所述凹口的在所述换能器(10)的后方的表面之间的比率。
2. 根据权利要求1所述的电动换能器,其中,所述膜(14)由选自包括铍、镁和铝的组的材料实现。
3. 根据权利要求1所述的电动换能器,其中,所述线圈(12)包括沿着所述电动换能器(10)的高度自身卷绕的单一导线。
4. 根据权利要求1所述的电动换能器,其中,所述线圈(12)具有在20mm和30mm之间的直径(d)。
5. 根据权利要求1所述的电动换能器,其中,所述线圈(12)具有在4mm和5mm之间的高度(h)。
6. 根据权利要求1所述的电动换能器,其中,所述电动换能器(10)还包括将所述膜(14)的外边缘(17)连接到固定支承件(18)的悬架(16),其中,所述悬架(16)由橡胶制作。
7. 根据权利要求1所述的电动换能器,其中,所述电动换能器(10)具有大于40mm/N的柔量。
8. 一种耳麦,包括根据权利要求1所述的电动换能器(10)。

用于耳机的宽带电动换能器及相关联的耳机

技术领域

[0001] 本发明涉及用于耳机的宽带电动换能器的领域。宽带换能器对应于配置成单独提供用于人耳的声音的再现的换能器,不像并入多个换能器的架构那样,该架构例如具有配置成生成低频的第一扬声器和配置成生成高频的第二扬声器。

[0002] 更具体地,本发明指向高保真声音再现的领域,即通过限制声音的降级。

[0003] 更普遍地,本发明涉及并入电动换能器的耳麦。

背景技术

[0004] 电动换能器为将电信号转换为声波的设备。为此,电动换能器通常由磁电机、线圈、膜和悬架形成。电机具有凹槽(称为气隙),放入该气隙的线圈配置成感测磁场,从而在磁力对其中的电流的作用下平移。将线圈与膜固定,该膜具有适合于将线圈的平移变换为声波的旋转形状。

[0005] 电动换能器的移动部分因此由线圈和膜组成。该移动部分在移位时由置于膜周围的悬架引导。

[0006] 移动部分的特征在于至少三个机械性质,该至少三个机械性质对电动换能器的性能具有影响。

[0007] 因此,第一参数涉及膜的硬度。事实上,膜越硬,该膜越不可变形,因此该膜越好地执行活塞的角色,该活塞用于以忠实于控制信号的运动学产生附近空气团的移动。换言之,膜越硬,该膜越能够操作为活塞,限制甚至消除失真现象。

[0008] 进一步,移动部分的另一关键参数涉及该移动部分的质量。事实上,移动部分越轻,该移动部分越能够在高频下以处于恒定激活能级的令人满意的振幅移动。换言之,移动部分越轻,该移动部分越允许显著加速,允许该移动部分如实地再现高频而不产生滞后现象。

[0009] 最后,宽带电动换能器的第三关键参数是该宽带电动换能器的谐振频率,该谐振频率必须尽可能最低,从而再现低频而无衰减。事实上,电动换能器具有对应于作为频率的函数的阻抗的局部极大值的谐振频率。当电动换能器在位于该谐振频率之下的频率下操作时,该换能器的移动变得受限制且会饱和,不管使用的频率是多少。相比之下,当电动换能器约在位于该谐振频率之上的频率下操作时,该换能器的位移在频率增大时减小。因此需要寻找谐振频率尽可能最低以便避免电动换能器的移动饱和的电动换能器。

[0010] 显然,理想的移动部分为同时具有非常高的硬度、也极其轻且具有低谐振频率的移动部分。

[0011] 在耳机的领域中,需要考虑其它关键参数,诸如发射表面、减压体积和穿孔的数量。事实上,音频耳机受制于严格的尺寸约束,且寻求最大可能的膜以供使用,从而增大被膜移动的空气的体积。进一步,膜附近的空气移动导致膜对空气的减压或压缩。膜对空气的减压体积因此必须足以不使膜的移动变慢。

[0012] 常规方案包括:由单层聚酯(例如 Mylar® 型)制作膜和悬架。通过将悬架和膜实

现为单件,可以通过使用悬架的一部分来增大发射表面以产生声波。通过线圈使膜移动,该线圈自支撑地安装或安装在支承件上,该支承件固定在膜的下表面上。

[0013] 尽管构成膜的材料很轻,但是移动部分的重量受到线圈和线圈支承件的重量负面影响,从而限制电动换能器的动力。

[0014] 最后,聚酯膜还具有在高频(具体地大于4kHz)下变形的缺点。结果,在声波中出现不想要的谐波,这是因为膜或悬架的不受控变形。充当悬架的聚酯膜在大幅偏移期间还造成幅度调制,因此产生失真。

[0015] 为了补救这些问题,另一方案提出了使用铝或纤维素膜,从而提高膜的硬度。利用该方案,可以在限制失真的同时有效地产生高频声波。然而,膜的重量对移动部分的重量产生负面影响且限制电动换能器的动力。

[0016] 进一步,用于音频耳机的电动换能器通常具有其阻抗的位于2kHz和4.5kHz之间的第一谐振。该第一谐振由移动部分的特性和解压体积的集合来限定。在不作用于耳机架构的情况下,由电动换能器产生的、低于该第一谐振的频率会衰减。

[0017] 为了补救该问题且在20Hz和20kHz之间的音频范围上生成干净信号,惯例是在换能器和耳机结构中布置穿孔。这些穿孔形成用于在第一谐振频率之下的频率的谐振,从而补偿在第一谐振频率之下的频率的衰减。

[0018] 这些穿孔设有声阻的纸或薄纱,从而调谐穿孔的谐振现象。结果,耳机常规地在其阻抗中具有第二谐振,该第二谐振位于50Hz和150Hz之间且由移动部分的特征以及规模最大且阻尼最小的穿孔的特征来限定。

[0019] 然而,使用穿孔来通过谐振产生低频导致在产生低频时的延迟。进一步,薄纱或纸片的存在限制膜的空气减压体积。

[0020] 本发明的技术问题是提出具有本征低频谐振的电动换能器,从而限制或消除使用用以形成低频的穿孔,同时保证电动换能器的其它参数之间的美好折衷。

发明内容

[0021] 本发明提出了通过如下方式解决该技术问题:将优选地由铝或铍制成的硬膜与该膜上的自撑线圈联接,从而消除线圈支承件且限制移动部分的重量。

[0022] 根据第一方面,本发明涉及一种用于耳机的宽带电动换能器,其中,所述换能器包括:

[0023] -磁电机,所述磁电机配置成生成磁场;

[0024] -线圈,所述线圈布置在所述磁电机的气隙中且在所述磁场的作用下平移;以及

[0025] -膜,所述膜连接到所述线圈以便将所述线圈的平移转换为声波。

[0026] 本发明的特征在于,所述换能器包括通过粘结附着到所述膜的自撑线圈,其中,所述膜具有大于40GPa的杨氏模量,且所述悬架具有在50 μ m和100 μ m之间的厚度。

[0027] 由杨氏模量大于40GPa的材料组成的膜对应于例如由铝或铍制成的硬膜。本发明提出了将该硬膜的优势与由该膜自支撑的线圈联接,意味着不使用线圈支承件。

[0028] 仅仅通过将线圈彼此粘合来提供线圈的机械强度。这使得通过消除线圈支承件大幅降低移动部分的重量。进一步,可以利用本发明实现悬架的低重量和高灵活度。

[0029] 与任何预期相反,发明人发现,利用硬膜与自撑线圈的组合,可以获得轻的且能够

再现高频而无失真的移动部分。进一步,利用该轻的移动部分与非常灵活的悬架的组合,可以获得具有单一的非常低的谐振频率(大约40Hz)的电动换能器。

[0030] 利用本发明,可以消除或减少穿孔的使用且仍可再现低频。例如,镀膜在20Hz和20kHz之间的整个音频范围上操作为活塞。

[0031] 可以通过消除全部或部分的穿孔、薄纱或纸片来改善电动换能器的动力,这增大空气减压体积。

[0032] 根据一实施方式,所述膜由选自包括铍、镁和铝的组的材料实现。不像杨氏模量大于40GPa的其它金属材料那样,这些材料提供了硬度与轻量之间的良好折衷,从而不使电动换能器的加速因子降级。

[0033] 根据一实施方式,所述线圈包括沿着所述电动换能器的高度自身卷绕的单一导线。可以利用该实施方式限制线圈的重量且因此限制移动质量。

[0034] 根据一实施方式,所述线圈具有在20mm和30mm之间的直径。

[0035] 不像直径大约为10mm的传统线圈那样,通过使用单一绕组自撑线圈(因此非常轻),可以增大线圈的直径以及可以优化该线圈在膜上的布置。

[0036] 因此改善对膜的导引,且将力施加到该膜的优化区域,以用于使节点模式朝向最高频率偏移。进一步利用该实施方式,可以释放线圈内部的非常大的空气解压缩体积。

[0037] 根据一实施方式,所述线圈具有在4mm和5mm之间的高度。不像高度小于3mm的传统线圈那样,通过使用单一绕组自撑线圈(因此非常轻),可以增大线圈的高度。对于线圈的移位更大的低频,照惯例在来自现有技术的设备中,线圈离开电机的气隙。该实施方式提出了使用特别高的线圈,从而更广地进入气隙且限制线圈从气隙的偏移。由此,改善对膜的导引且减少失真。

[0038] 根据一实施方式,所述电动换能器具有大于35%的开放表面。该开放表面对应于膜的发射表面与开放的后表面之间的比率。

[0039] 不像来自现有技术的需要穿孔的定位以及纸或薄纱来创建谐振模式以便产生低频的换能器那样,利用该实施方式可以改善电动换能器的动力,这是因为通过膜移动产生的空气体积变化经由中心凹口和外围凹口疏散而无约束。

[0040] 根据一实施方式,所述电动换能器还包括将所述膜的外边缘连接到固定支承件的悬架,其中,所述悬架由橡胶制作。

[0041] 不像来自现有技术的使用相同材料形成悬架和膜的换能器那样,利用该实施方式,这两个元件可以不相联。因此可以使用相比于现有技术中的悬架和膜来说更为有效的悬架和膜,从而允许电动换能器以非常少的失真实现低频和高频。

[0042] 根据一实施方式,所述电动换能器具有大于40mm/N的柔量。

[0043] 根据第二方面,本发明涉及包括根据本发明的第一方面的电动换能器的开放式或半开放式耳麦。

附图说明

[0044] 从由附图支持的对以下实施方式的描述,将清楚地得知实现本发明的方式以及源自于本发明的优势,附图中:

[0045] -图1为根据本发明的实施方式的电动换能器的后方立体图;

[0046] -图2为来自图1的换能器的前方立体图;以及

[0047] -图3为来自图1的换能器的局部截面图。

具体实施方式

[0048] 参照图1至图3描述电动换能器10,该电动换能器10的前表面具有膜14且后表面具有电机11。当然,前表面和后表面的取向可以改变,而不改变本发明。

[0049] 电机11为传统电机且可以采用任何已知形态。优选地,电机11具有围绕电动换能器10的中轴线x延伸的旋转体形状。如图1所示,可以通过三个螺钉将电机11附接在固定支承件18上。

[0050] 优选地,电机11包括中心凹口15,从而创建用于空气膨胀的柱体,该柱体从膜14延伸到电动换能器10的后方。优选地,用于空气膨胀的该柱体具有为零或接近零的声阻,从而尽可能地限制膜14的减速。因此,不像来自现有技术的使用穿孔和纸来形成低频的设备那样,为零或接近零的声阻表示声换能器10不包括布置在膜14后方、在电机11的轴线中的纸。

[0051] 进一步,电机11具有用于接收线圈12的气隙13。线圈12通过粘合直接固定在膜14下方,而不采用用于线圈12的支承件,从而限制电动换能器10的移动部分的重量。为此,线圈12优选地以沿着电动换能器10的高度而自身卷绕的单一导线来制作。该导线可以具有圆形或方形部分。该导线可以由铜制作或为“CAW”类型,“CAW”表示该导线由铝芯、铜包覆和保护层组成。

[0052] 通过加热导线,可以通过将保护层彼此粘合而将导线的绕组彼此牢固地接合,从而提供线圈12的结构。线圈12因此特别轻。

[0053] 进一步,利用该实施方式,可以获得具有非常大的直径和高度的线圈(在耳机的领域中)。

[0054] 例如,利用该实施方式,可以获得具有在20mm和30mm之间的直径d与在4mm和5mm之间的高度h的线圈12。

[0055] 线圈12的电感在150 μ H和250 μ H之间,这不同于现有技术,在现有技术中,线圈的电感通常在400 μ H和500 μ H之间。作为变型,线圈12可以具有几个系列的绕组,而不改变本发明。

[0056] 还通过使用具有大于40GPa的杨氏模量的膜14来改善了电动换能器10的性能。优选地,膜14由杨氏模量基本上等于69GPa的铝或杨氏模量基本上等于240GPa的铍制作。针对在30mm和32mm之间的直径,膜14的厚度优选地在20 μ m和30 μ m之间。因此,膜14特别坚硬,同时还相比于钛或钢轻一些。膜14具有略微突出的前表面,该前表面形成圆顶,在该圆顶的边缘处附接线圈12。膜14在圆顶之后还在朝向固定支承件18延伸的基本笔直的端部17中径向延伸。

[0057] 电动换能器10的移动部分由专用悬架16来完成、优选地由橡胶制作。悬架16在膜14的端部17与固定支承件18的径向边缘之间以简单弧的形态延伸。

[0058] 优选地,悬架16具有在50 μ m和100 μ m之间的厚度。优选地,悬架16通过粘结在膜14的端部17上且粘结在固定支承件18的径向边缘上而得以固定。通过该悬架16,特别提高了电动换能器10的柔量。事实上,电动换能器10的柔量被测量为大于40mm/N。

[0059] 在来自Klippel GmbH在2012年8月13日发表的“Linear Parameter Measurement (LPM,线性参数测量) S2”的测量参考文献中描述了用于测量柔量的常规方法。

[0060] 电动换能器10的后部也通向悬架16的一部分,从而限制膜14的减速。结果,电动换能器10具有大于35%的开放表面区域。该开放表面对应于膜14的发射表面与开放的后表面之间的比率。

[0061] 由此而得的电动换能器10具有惊人的性能。例如,对于由铝制作的膜14,移动部分(包括膜、悬架、线圈和粘结剂)的总重量不超过160mg。类似地,对于由铍制作的膜14,移动部分(包括膜、悬架、线圈和粘结剂)的总重量不超过125mg。以精确到0.1mg的余量进行质量测量。

[0062] 最后,可以使用两个电动换能器10形成耳麦,例如开放式或半开放式耳麦。

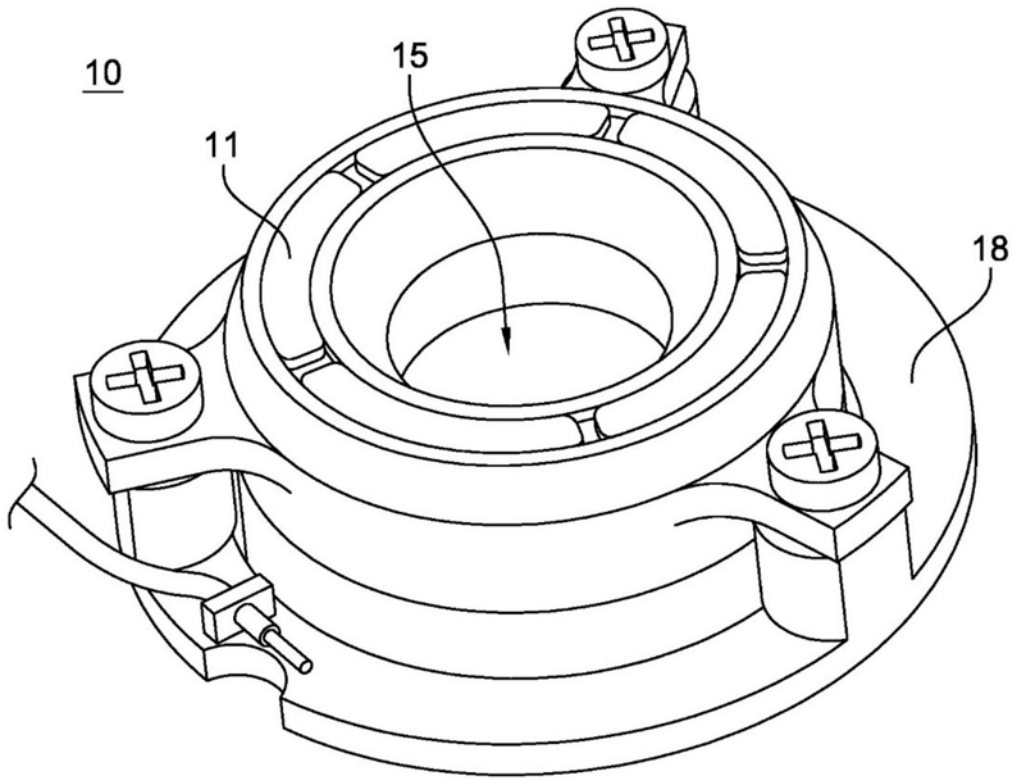


图1

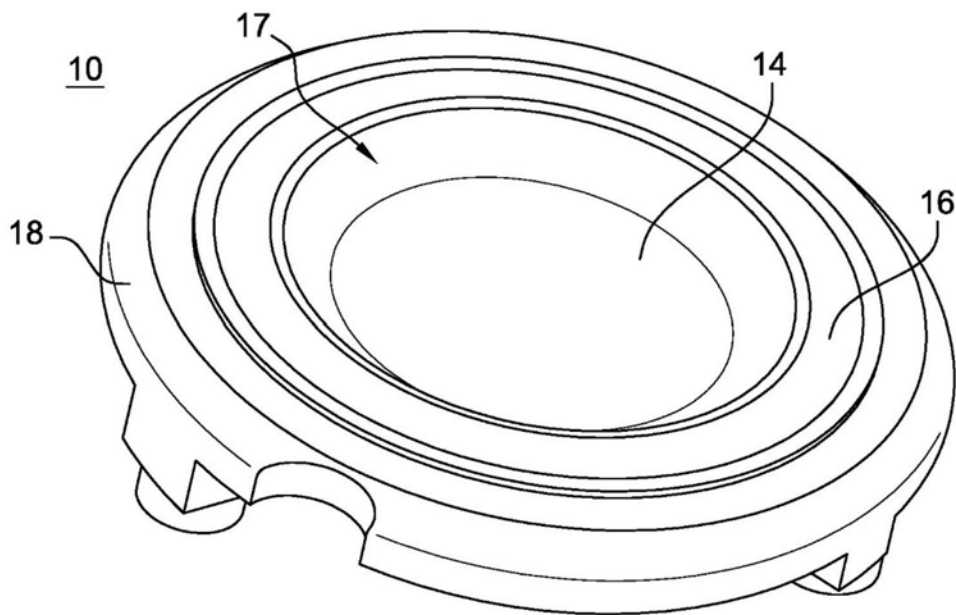


图2

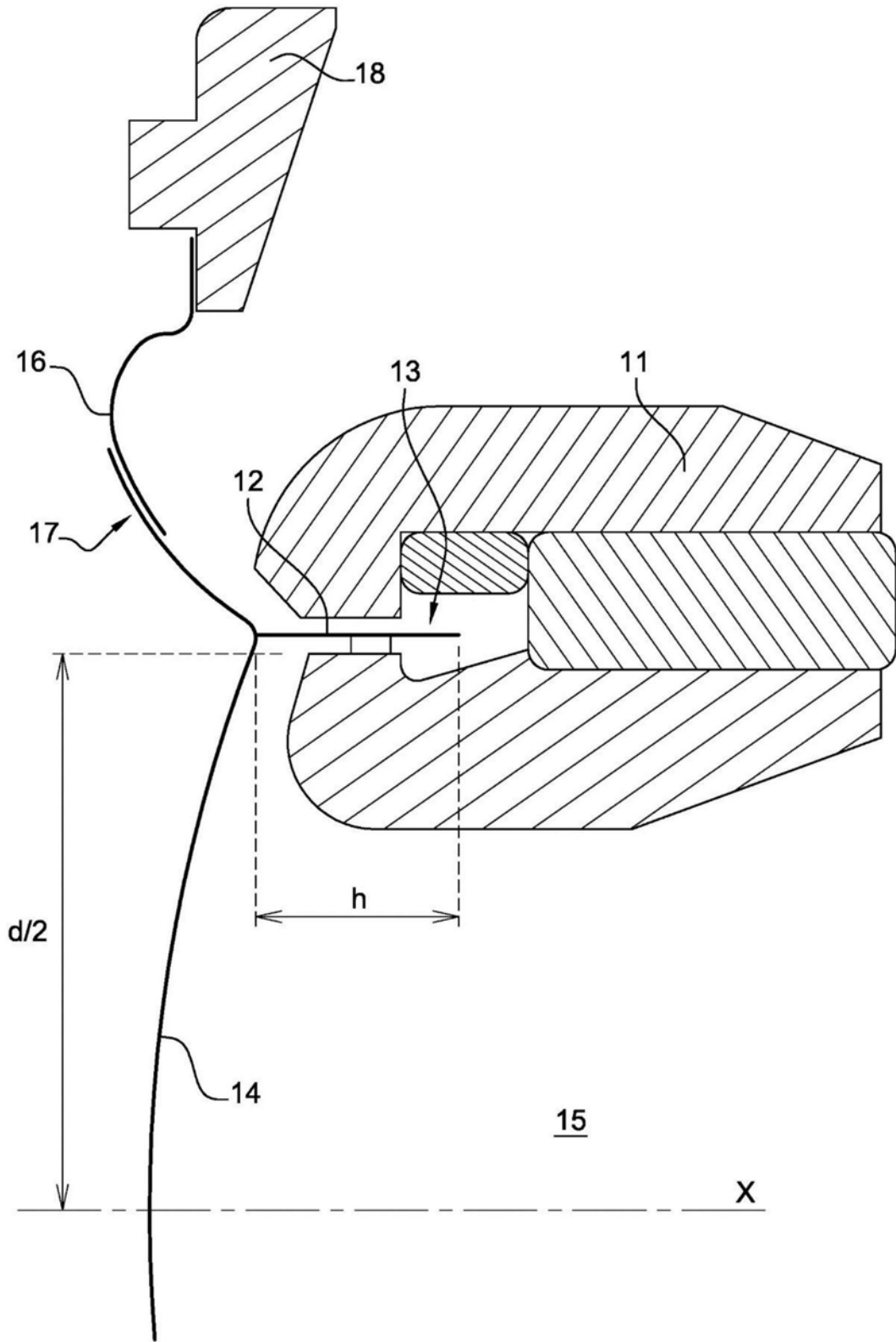


图3