



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102094188 B

(45) 授权公告日 2015.02.18

(21) 申请号 201010624484.9

US 6036422 A, 2000.03.14, 说明书第4栏第38-40行及图2A.

(22) 申请日 2010.12.10

US 20060060138 A1, 2006.03.23, 全文.

(30) 优先权数据

61/285,505 2009.12.10 US

JP 2009174236 A, 2009.08.06, 说明书0026段及图3.

(73) 专利权人 奥博泰克 LT 太阳能公司

审查员 闫晓慧

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 W·T·布洛尼甘 M·A·伦塔

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 蔡胜利

(51) Int. Cl.

C23C 16/455(2006.01)

(56) 对比文件

US 20050183827 A1, 2005.08.25, 说明书0041段-0044段、0080段-0125段及图1.

US 20050183827 A1, 2005.08.25, 说明书0041段-0044段、0080段-0125段及图1.

US 20040206305 A1, 2004.10.21, 说明书0045段及图4.

WO 2008146705 A1, 2008.12.04, 图1-4.

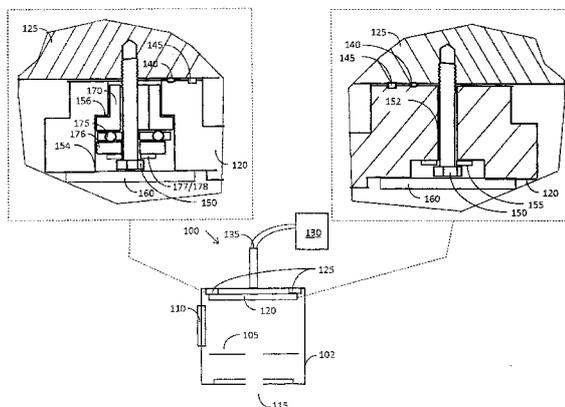
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

用于真空处理设备的喷头组件

(57) 摘要

真空处理腔具有用于热膨胀和收缩的构造。特殊实施例提供一种具有喷头的等离子处理腔，喷头能够热膨胀和收缩，而不会给腔室壳体施加结构应力而且不会破坏任何真空密封。



1. 一种真空处理腔,包括:
腔室壳体;
喷头组件,其被连接至腔室壳体的顶部部分,并且所述喷头组件包括:
与腔室壳体刚性结合的背板;
穿孔的喷头板;
多个紧固组件,将所述喷头板滑动固定于背板,使得喷头板可相对于背板滑动,其中,气体密封被保持于喷头板与背板之间;
其中,每个紧固组件包括滚珠轴承组件及穿过所述滚珠轴承组件的螺栓,并且其中,所述滚珠轴承组件包括:
其中具有椭圆形孔的插件;
其中具有多个非圆形孔的滑动板;
多个滚珠,每一个对应于其中一个所述非圆形孔;以及
其中具有圆形孔的盖板。
2. 根据权利要求1所述的真空处理腔,其特征在于,穿孔的喷头板在其外围包括多个椭圆形孔,且其中所述多个紧固组件中的每一个被插入所述多个椭圆形孔的对应一个中。
3. 根据权利要求1所述的真空处理腔,其特征在于,喷头组件进一步包括设置于喷头板和背板之间的O型圈。
4. 根据权利要求1所述的真空处理腔,其特征在于,喷头组件进一步包括设置于喷头板与背板之间的衬垫,从而在喷头板与背板之间保持很小的间隙。
5. 根据权利要求1所述的真空处理腔,其特征在于,喷头板进一步包括圆形孔和穿过所述圆形孔并将喷头板牢固固定于背板上的螺栓。
6. 根据权利要求2所述的真空处理腔,其特征在于,所述多个椭圆形孔中的每一个被定向成使其长轴位于沿着从喷头板中心放射状延伸且穿过该椭圆形孔的直线方向上。
7. 根据权利要求6所述的真空处理腔,其特征在于,每个紧固组件包括栓,使得在紧固组件固定于其对应的椭圆形孔中时只能够有一个定向。
8. 根据权利要求2所述的真空处理腔,其特征在于,插件进一步包括栓,以将所述插件定向在喷头板的其中一个椭圆形孔内。
9. 根据权利要求1所述的真空处理腔,其特征在于,插件、滑动板、多个滚珠以及盖板中的至少一个由陶瓷制成。
10. 根据权利要求1所述的真空处理腔,其特征在于,所述真空处理腔进一步包括用于覆盖紧固组件的盖板。
11. 一种真空处理腔,包括:
腔室壳体;
喷头组件,其被连接至腔室壳体的顶部部分,并且所述喷头组件包括:
与腔室壳体刚性结合的背板;
穿孔的喷头板;
多个紧固组件,将所述喷头板滑动固定于背板,使得喷头板可相对于背板滑动,其中,气体密封被保持于喷头板与背板之间;
其中,每个紧固组件包括:

插件,其具有椭圆形孔和滑动面 ;
盖板,其具有面对所述滑动面的配合面 ;和
穿过所述插件和盖板的螺栓 ;并且
其中,每个紧固组件进一步包括插入于插件和盖板之间的滑动板。
12. 根据权利要求 11 所述的真空处理腔,其特征在于,滑动板包括聚四氟乙烯板。

用于真空处理设备的喷头组件

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请是 2009 年 12 月 10 日提出申请的美国临时申请序列号为 61/285,505 的继续申请,并要求其优先权,其全部内容被以引用形式并入作为参考。

技术领域

[0003] 本发明涉及真空处理设备,例如用于在基板或其他工件上刻蚀或形成薄膜的等离子腔室。

背景技术

[0004] 在半导体、平板显示器、太阳能面板等领域的制造工艺包括在真空腔室中的处理。例如,真空腔室用于等离子增强化学气相沉积 (PECVD)、等离子刻蚀以及用以在基板(工件)上形成薄膜和在基板上刻蚀结构的各种其它工艺。在这种腔室中,不同的气体或者通过喷射器或者通过喷头流入腔室内。为了在大腔室中实现均匀的等离子体处理,喷头优于喷射器。喷头通常实质覆盖腔室的整个顶板,从而使得气体量平均地注入腔室内各处。

[0005] 当气体流入腔室时,等离子体利用射频或微波能量被点燃并保持。这样加热了腔室。并且,对于多种工艺使用有源加热器加热基板,其进一步增强了腔室的加热。当然,当处理后的基板被移出腔室,并且未处理的基板被移入腔室时,腔室温度降低直到等离子体再次被点燃。这种温度的变化导致腔室不同零件膨胀和收缩。由不同材料制成的零件以不同的速率膨胀和收缩。并且,大腔室中的大零件会有相当大的膨胀。这对于大处理腔室的喷头,例如用于制造平板显示器或太阳能电池的那些,尤其是事实。

发明内容

[0006] 为了提供对本发明的一些方面和特征的基本理解,因此包括了本发明的如下总结。这个总结没有详尽概述本发明,同样其目的不是在于特别地识别本发明的关键或紧要元件或者描绘本发明的范围。其唯一目的在于以一种简单的形式提出本发明的一些概念,作为下面更加详细的描述的前序部分。

[0007] 本发明的实施例提供了真空处理腔,具有用于热膨胀和收缩的构造。本发明的特殊实施例提供一种具有喷头的真空处理腔,喷头能够热膨胀和收缩而不会给腔室壳体施加结构应力且不会破坏气体密封。

[0008] 根据本发明的实施例,提供一个等离子腔,其中喷头组件在一点上锚定喷头,同时允许该喷头在其它点上滑动,以便允许热膨胀和收缩。根据其它实施例,不提供锚定,并且在保持气体密封的同时,该喷头可以在所有方向上滑动。

[0009] 根据本发明的实施例,提供一个真空处理腔,包括:腔室壳体;连接至腔室壳体顶部部分的喷头组件,并且喷头组件包括:与腔室壳体刚性结合的背板;具有多个椭圆形孔的穿孔喷头板;及多个紧固组件,它们将喷头板与背板滑动结合,从而当在喷头板与背板之间保持气体密封时,允许喷头板相对于背板滑动。根据一个实施例,至少一个螺栓将喷头板

与背板刚性结合。

[0010] 根据本发明的实施例,提供了一种用于将喷头组件固定到真空处理腔上的方法,包括:将背板固定结合于真空处理腔;使用多个紧固组件将穿孔喷头板与背板连接,从而将穿孔喷头板与背板滑动结合;以及,在穿孔喷头板与背板之间提供气体密封。根据一个实施例,该方法进一步包括将穿孔喷头板的至少一个位置固定结合于背板。

[0011] 通过在此描述的不同实施例的说明,本发明的其它方面和特征将变得显见,并且其将落入所附权利要求书所要求的本发明的范围与精神之内。

附图说明

[0012] 结合本说明书并构成本说明书的一部分的附图例示出本发明的实施例并与说明书一起用以解释和说明本发明的原理。附图用于以图示的方式阐释示例性实施例的主要特征。附图既不意于描述实际实施例的每个特征,也不意于描述特征的相关尺寸,并且未按比例画出。

[0013] 附图 1 是实施本发明实施例的等离子处理腔的主要元件的示意图。

[0014] 附图 2 是根据本发明实施例图示锚定喷头一侧的一个实例的截面图。

[0015] 附图 3 是根据本发明实施例图示浮动喷头一侧的一个实例的截面图。

[0016] 附图 4 是图示根据本发明实施例的浮动机构的分解图。

[0017] 附图 5 是装配的浮动结合的等轴测视图。

[0018] 附图 6 是盖板 176 的下部正视图,图示出其底部。

[0019] 附图 7 示出了根据本发明的另一实施例的滑动紧固机构。

[0020] 附图 8A 和 8B 是根据本发明实施例的背板和喷头板的底部正视图。

具体实施方式

[0021] 附图 1 是实施本发明实施例的等离子处理腔 100 的主要元件的示意图。腔室 100 包括腔室壳体 102,通常由金属制成,如铝、不锈钢等。提供底座 105 以便支撑一个或多个基板。底座 105 可以支撑感受器、卡盘和 / 或加热器。底座可以与升降机构 115 连接,从而将其降至如图所示的位置以便通过阀门 110 装载基板,然后将其升高以便处理。在其顶部,腔室具有喷头组件,其包括连接至背板 125 的喷头板 120。背板 125 被密封地紧固到腔室壳体 102 上。气体由气体源 130 经由导管 135 供给至喷头。喷头板 120 具有大量穿孔,从而允许气体扩散进入腔室。

[0022] 附图 2 是根据本发明实施例,示出将喷头板 120 的一个位置锚定至背板 125 的一个实例的截面图。根据本发明的实施例,喷头板 120 的至少一点与背板 125 锚定,从而将其密封至背板 125 以防止气体泄露,且使得其在那一点不能相对于背板 125 移动。这一点可以是,例如,喷头板的一个角或是喷头板的中心。附图 2 示出了在喷头板一个角上锚定的例子。

[0023] 另一方面,根据本发明的实施例,附图 3 示出了用于滑动结合喷头与背板的滑动紧固组件的实例。即,在这个实施例中,至少喷头板 120 的直径相对侧以浮动的方式与背板 125 结合,从而将其密封至背板 125,但是在那个位置能够相对于背板 125 滑动。以这种方式,喷头板 120 能够膨胀和收缩,因为其相对于背板 125 自由滑动,同时仍保持相对于背板

125 的密封以防止处理气体从喷头板与背板之间泄露。

[0024] 如图 2 及图 3 所示, O-圈 140 被置于喷头板 120 与背板 125 之间,从而在喷头板 120 与背板 125 之间提供气体密封。聚四氟乙烯块或衬垫 145 也被设置于喷头板 120 与背板 125 之间,从而在喷头板 120 与背板 125 之间维持很小的间隙,在它们之间能够允许滑动运动。在附图 2 中,使用螺栓 150 与垫圈 155 将喷头板 120 牢固地螺栓连接至背板 125。提供盖子 160 以覆盖螺栓 150。

[0025] 附图 3 示出了滑动紧固组件,其用于以提供气体密封但允许喷头板 120 在热膨胀和收缩时滑动的方式结合喷头板 120 与背板 125。在图 2 中,在喷头板上钻出的孔 152 具有刚刚足够容纳螺栓 150 的直径,对于图 3 中示出的滑动紧固组件,孔 154 为椭圆形且包括台阶 156。插件 170 插入孔 154,从而固定抵住台阶 156。该插件可以由陶瓷或其它材料制成。

[0026] 附图 4 是根据本发明一个实施例的滑动紧固机构的分解图。如图 4 所示,插件 170 具有孔 172,孔 172 的直径微大于螺栓 150 的直径,且为椭圆形。且如图 4 所示,插件 170 包括栓 171,因此其能够仅以一个方向插入孔 154,从而在那个位置,椭圆形孔 172 的长轴位于喷头板 120 的膨胀方向上。

[0027] 在插件 170 之上提供滑动板 173。滑动板 173 具有四个椭圆孔 174,它们也定向于滑动方向内。在每个孔中插入滚珠 175。每个滚珠 175 可以在其对应的椭圆孔 174 中自由移动。盖板 176 设置在滑动板 173 和滚珠 175 的组件之上。可以意识到,该插件 170、滑动板 173、滚珠 175 及盖板 176 实质上构成了“线性”滚珠轴承装置。两个可选的垫圈 177、178 设置于盖板 176 之上,且螺栓 150 将整个组件拧紧于背板 125 之上。正如可以理解的那样,在螺栓 150 的适当拧紧下,喷头板 120 能够被密封至背板 125,但是也能够通过相对于背板 125 的滑动而膨胀。当这发生时,由于在膨胀运动的方向上,在插件 170 中提供的孔 172 为椭圆形,所以喷头板 120 和插件 170 的组件在滚珠 175 上“移动”。在这个实施例中,除了螺栓 150,全部零件由陶瓷制成,但是其他材料如铝、阳极化铝、聚四氟乙烯等可以用于不同的部件。

[0028] 附图 5 示出了螺栓 150 完全插入垫圈 177/178、盖板 176、滑动板 173 及插件 170 的完整滑动紧固装置。在图 3 中示出的这个完整的组件插入孔 154 内,并且螺栓被拧紧从而利用 O-圈 140 形成密封,但是允许喷头板 120 在聚四氟乙烯块的辅助下滑动。

[0029] 图 6 是盖板 176 的下部正视图,示出其下侧。如图 6 所示,根据一个实施例,在盖板的底面设置 4 个滚道 (race),从而滚珠 175 可以在该滚道指定的一个线性方向上自由滚动。

[0030] 图 7 示出了根据本发明的另一个实施例的滑动紧固机构。根据这个实施例的滑动紧固机构类似于附图 3 和 4 示出的,除了取消滚珠 175 并通过简单的摩擦能够进行滑动之外。根据一个实施例,盖板 176 在插件 170 上“移动”,并且盖板 176 和插件 170 之间的滑动在界面 175' 上发生。根据另一实施例,形成界面 175' 的盖板 176 和插件 170 的表面被处理以减小摩擦并避免或减小由于滑动引起的颗粒产生。这可以通过例如在表面上涂覆诸如聚四氟乙烯、阳极氧化等完成。根据另一实施例,在界面 175' 上提供由平滑材料如聚四氟乙烯制成的圆盘。

[0031] 根据另一实施例,喷头板没有与背板固定结合。相反地,多个滑动紧固组件用来结

合喷头板与背板,从而其在所有方向上自由膨胀。然而,该多个滑动紧固组件被定向成不管喷头板膨胀或收缩喷头板的中心保持在相同的位置。这在附图 8A 及 8B 中示出了。

[0032] 附图 8A 及 8B 为根据本发明实施例的背板 125(虚线所示)和喷头板 120 的底部正视图。虚线箭头指示出从喷头板中心放射状延伸并经过每个设置紧固组件的点的中心的直线方向。如图所示,紧固组件的每个椭圆孔 154 被定向成使其长轴位于沿着从喷头板中心放射状延伸的直线方向上。如上所述,每个插件 170 包括栓,从而当其插入孔 154 时其设定的定向为使其椭圆孔 172 的长轴也定向为沿着从喷头板中心放射状延伸的直线方向。以这种方式,在每一个设置了紧固组件的点上,喷头只可以沿着从喷头板中心放射状延伸且穿过该点的直线方向滑动。因此,可以理解,喷头板可以通过在紧固组件上滑动或移动而在所有方向上膨胀和收缩,但是由于该紧固组件的定向,无论该喷头板膨胀和收缩,该喷头的中心保持在相同的位置。也就是说,紧固机构的定向阻止了喷头板的任何旋转或移位,除了径向的膨胀和收缩之外。

[0033] 附图 8A 示出该喷头板在其膨胀位置。如图所示,喷头板已经膨胀,使得螺栓 150 处于椭圆孔 154 的内部径向侧。相反地,在附图 8B 示出了收缩位置,示出的螺栓 150 在椭圆孔 154 的外部径向侧。

[0034] 尽管参考其特殊实施例描述了本发明,但是本发明并不限于那些实施例。特别地,本领域技术人员在不脱离如附属权利要求书所限定的本发明的精神和范围的情况下可以做出各种变异及修改。另外,上面所引用的所有现有技术在此被以引用形式并入作为参考。

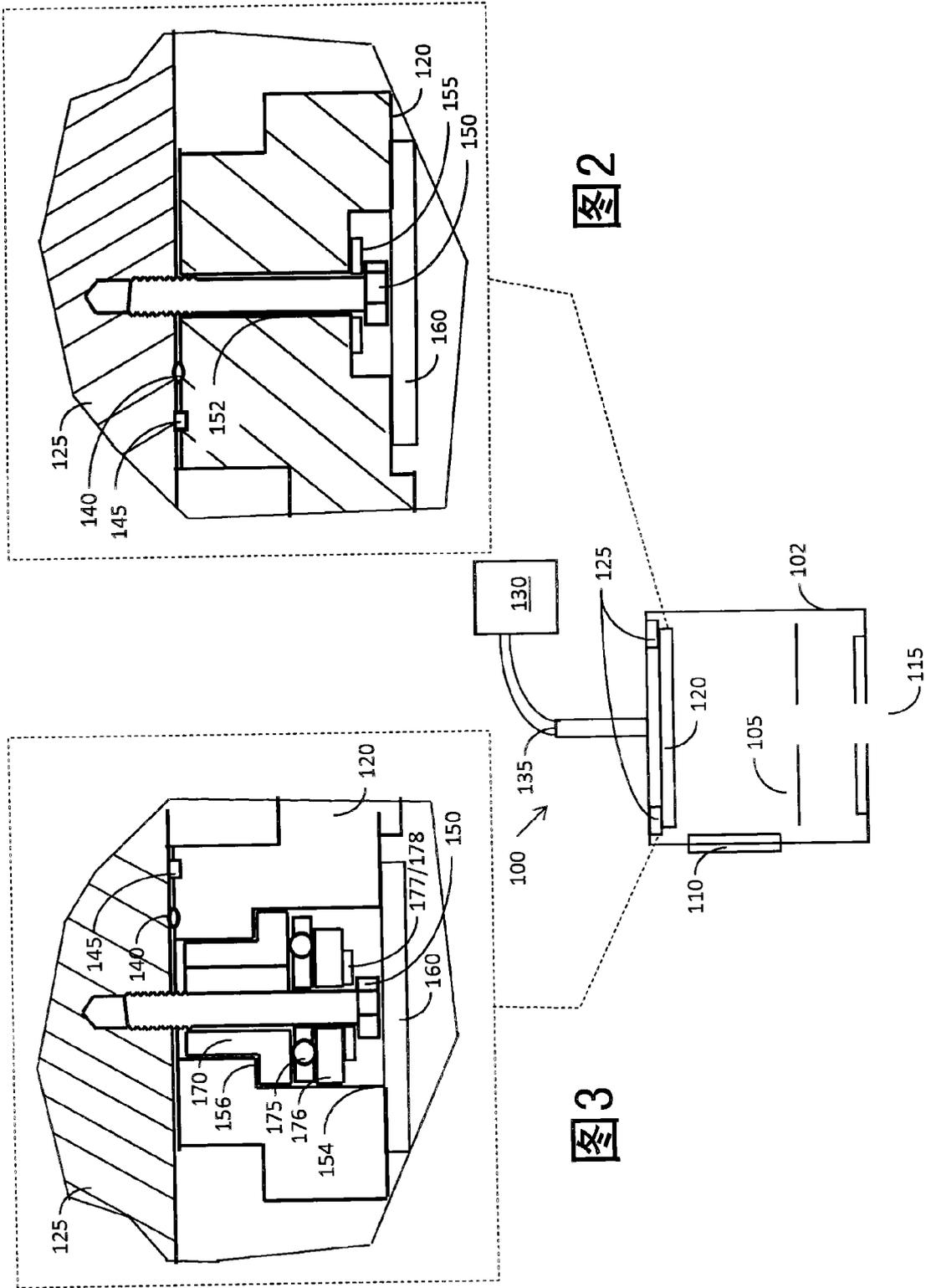


图1

图2

图3

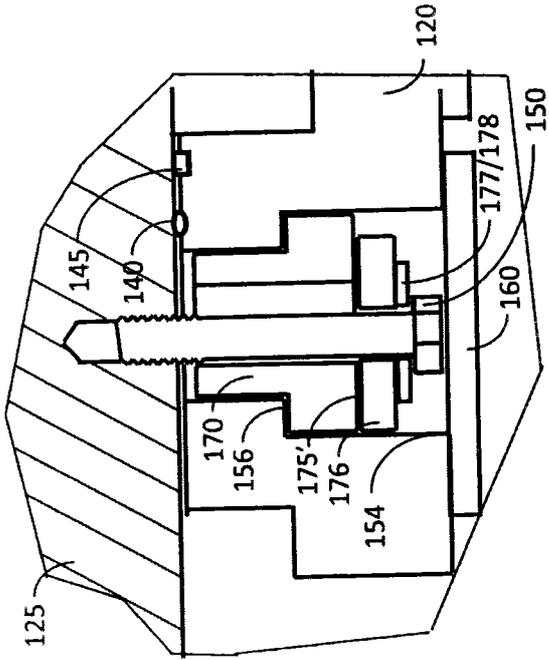


图7

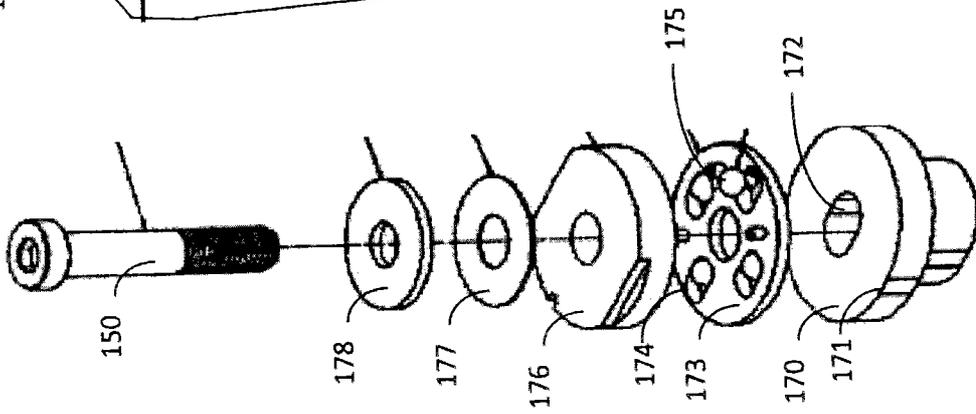


图4

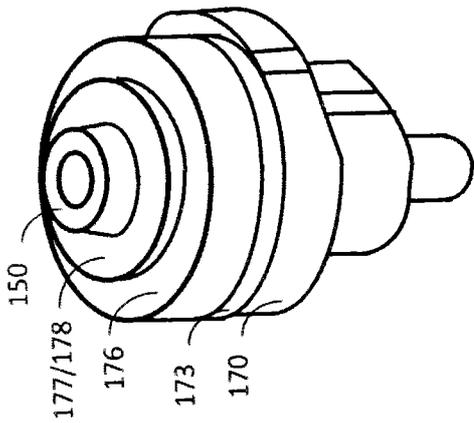


图5

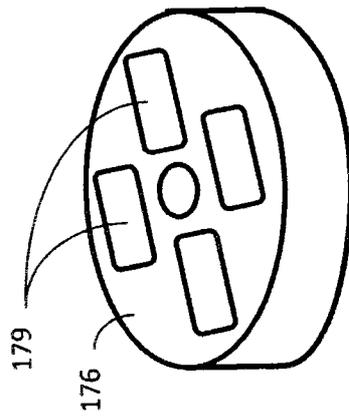


图6

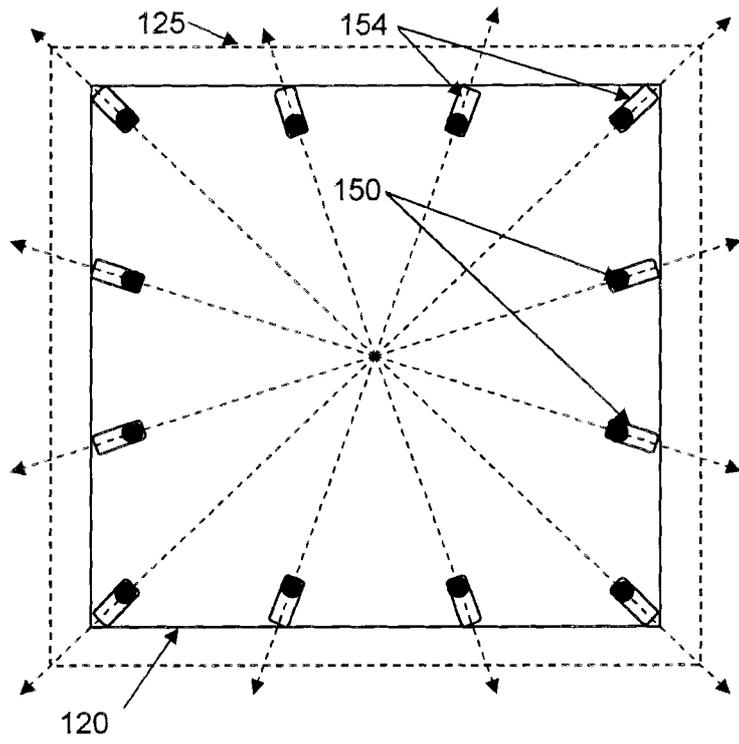


图 8A

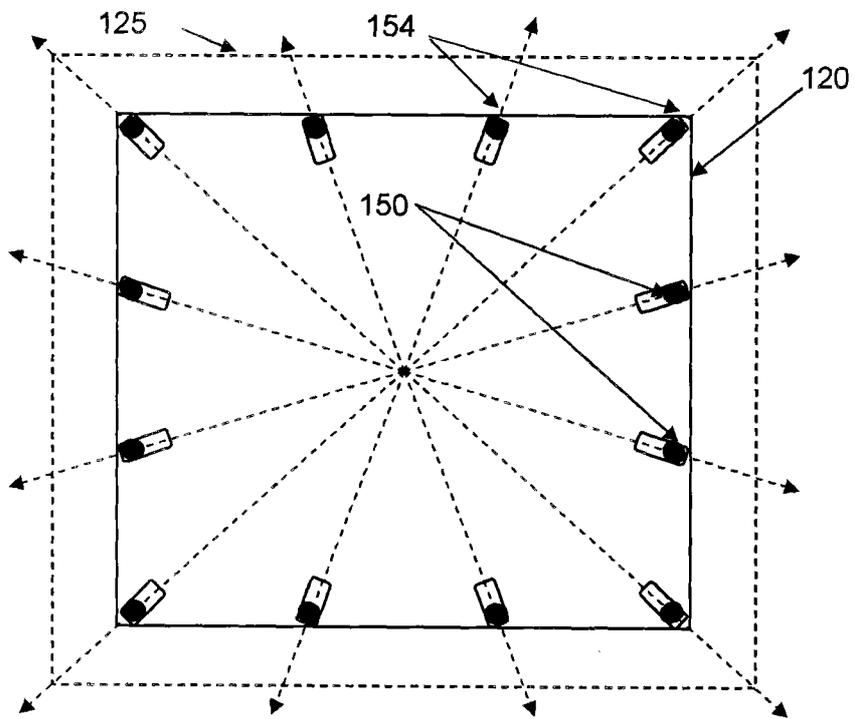


图 8B