



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109126024 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201810923166.9

(22)申请日 2018.08.14

(71)申请人 王子晓

地址 211100 江苏省南京市玄武区新街口  
街道四牌楼2号

(72)发明人 王子晓

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所  
(普通合伙) 32204

代理人 向文

(51) Int. Cl.

A63B 22/00(2006.01)

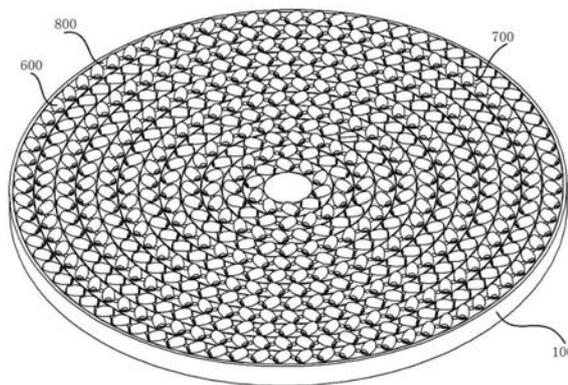
权利要求书1页 说明书5页 附图11页

### (54)发明名称

一种内收式人体全向运动平台

### (57)摘要

本发明公开了一种内收式人体全向运动平台,包括底座、推力轴承、传动环、传动轮、电机、螺旋顶环以及嵌入螺旋顶环中的滚轮,所述底座直接承载着推力轴承和传动轮,所述推力轴承上承载着传动环,所述传动环由多个不同直径的圆环组合构成,所述传动轮配合在传动环上用于对传动环进行逐层驱动,所述传动环的中心环通过电机直接驱动,所述传动环向上固定连接螺旋顶环。本发明结构设计科学巧妙,提出一种主动式的人体全向运动平台,与被动式的全向运动平台相比,人体不需要被束缚,可提供更加真实的移动感受,有效的解决了虚拟空间移动受现实空间限制的问题,此外本发明还具有低噪音,高拓展性等特点。



1. 一种内收式人体全向运动平台,其特征在于:包括底座、推力轴承、传动环、传动轮、电机、螺旋顶环以及嵌入螺旋顶环中的滚轮,所述底座直接承载着推力轴承和传动轮,所述推力轴承上承载着传动环,所述传动环向上固定连接螺旋顶环,所述传动环由多个不同直径的圆环组合构成,所述传动轮配合在传动环上用于对传动环进行逐层驱动,所述传动环的中心环通过电机直接驱动,通过电机和传动轮对于传动环的驱动带动螺旋顶环的转动,并且通过滚轮实现平台平面的内收和外放功能。

2. 根据权利要求1所述的一种内收式人体全向运动平台,其特征在于:所述底座上设有用于固定电机轴测的电机轴固定槽、若干同心但不同半径的推力轴承轨道以及若干传动轮固定点,所述推力轴承分别配合在对应的推力轴承轨道上,所述传动轮固定点位于不同半径的推力轴承轨道之间用于固定传动轮。

3. 根据权利要求1或2所述的一种内收式人体全向运动平台,其特征在于:所述推力轴承包括挡圈和若干钢珠,所述钢珠等间距设置在挡圈上。

4. 根据权利要求2所述的一种内收式人体全向运动平台,其特征在于:所述传动环的正面设置有若干用于固定螺旋顶环的螺旋顶环固定孔,背面设置有与推力轴承相匹配的推力轴承轨道,所述传动环的中心环设置有用于固定电机的电机旋转固定槽。

5. 根据权利要求4所述的一种内收式人体全向运动平台,其特征在于:所述电机设置有轴固定端和传动环固定点,所述轴固定端配合在电机轴固定槽中用于将电机的电机轴固定在底座上,所述传动环固定点与电机旋转固定槽相配合,使得电机能够驱动传动环的中心环。

6. 根据权利要求2所述的一种内收式人体全向运动平台,其特征在于:所述传动轮内侧和外侧分别设置有轴承和传动结构,所述传动轮通过轴承固定在传动轮固定点上,使得传动轮能够自由转动,传动结构用于与传动环进行结合,使得其能够互相驱动。

7. 根据权利要求4所述的一种内收式人体全向运动平台,其特征在于:所述螺旋顶环分为顺时针内收螺旋顶环和逆时针内收螺旋顶环,所述顺时针内收螺旋顶环和逆时针内收螺旋顶环呈径向间隔交替分布,所述顺时针内收螺旋顶环上具有沿圆法线向右斜向设置的滚轮槽以及顶环固定孔,所述滚轮槽用于安装滚轮,所述顶环固定孔用于将顺时针内收螺旋顶环固定在传动环上;所述逆时针内收螺旋顶环上具有沿圆法线向左斜向设置的滚轮槽以及顶环固定孔,所述滚轮槽用于安装滚轮,所述顶环固定孔用于将逆时针内收螺旋顶环固定在传动环上。

8. 根据权利要求7所述的一种内收式人体全向运动平台,其特征在于:所述顺时针内收螺旋顶环和逆时针内收螺旋顶环上的滚轮槽分别沿圆法线向右斜向45度设置和沿圆法线向左斜向45度设置。

9. 根据权利要求1或7所述的一种内收式人体全向运动平台,其特征在于:所述滚轮包括滚轮体和滚轮轴,滚轮体仅能绕滚轮轴转动。

10. 根据权利要求1所述的一种内收式人体全向运动平台,其特征在于:通过改变电机的转动方向,能够在平台平面上实现内收和外放状态的切换。

## 一种内收式人体全向运动平台

### 技术领域

[0001] 本发明涉及人体运动设备技术领域,具体涉及一种内收式人体全向运动平台。

### 背景技术

[0002] 在计算机网络技术迅猛发展的现代社会,网络技术不仅带来科技经济的发展,也带了休闲娱乐功能的革新,由此虚拟现实环境的终端模拟器类型多样,但大多的终端模拟器中,都需要大面积的场地进行运动,灵敏度不够,对于跳跃下蹲转向等运动无法自如实现,感受逼真度低,且由于人体移动时,没有防护措施容易造成伤害,这些都极大地制约了现有人体万向移动平台的发展。

[0003] 为了解决现有技术存在的问题,人们进行了长期的探索,提出了各式各样的解决方案。例如“一种万向跑步踩踏装置(201320425296.2)”,包括壳体、跑步机本体、主控制系统和传感器,所述传感器和跑步机本体均与主控制系统电连接所述壳体包括上盖,所述上盖上设置有一洞口,所述跑步机本体设置于壳体内、洞口所在位置的下方所述传感器传递其感应到的人跑步的受力信息到主控制系统,所述主控制系统控制调节跑步机本体运行方向。

[0004] 又如“虚拟现实人体全向移动输入平台(201510333880.9)”解决了防护效果差,人体运动时安全性低的问题。但其仍属于被动式的跑步机,造成人体需要受到来自腰部的束缚,在倒退行走时极不自然。

[0005] 在“一种基于速度分解与合成的全向运动输入平台(201611214960.3)”中,其有效的解决了行走不自然的问题,且结构简单。但由于使用链条式的方法,存在链条传动固有的缺点,即容易出现跳齿,脱节等现象,且维护成本较高,此外由于链条与其他部件的摩擦,所产生的噪音问题也难以解决。此外,由于使用链条式方式,在运行过程中仅有一面的滚轮有效,另一半滚轮则无法使用,滚轮利用效率低。

### 发明内容

[0006] 发明目的:为了克服现有技术中存在的不足,提供一种体验效果更佳、更加轻薄、主动式、易于维护、低噪音、滚轮利用率高的内收式人体全向运动平台。

[0007] 技术方案:为实现上述目的,本发明提供一种内收式人体全向运动平台,包括底座、推力轴承、传动环、传动轮、电机、螺旋顶环以及嵌入螺旋顶环中的滚轮,所述底座直接承载着推力轴承和传动轮,所述推力轴承上承载着传动环,所述传动环向上固定连接螺旋顶环,所述传动环由多个不同直径的圆环组合构成,所述传动轮配合在传动环上用于对传动环进行逐层驱动,所述传动环的中心环通过电机直接驱动,通过电机和传动轮对于传动环的驱动带动螺旋顶环的转动,通过滚轮嵌入螺旋顶环进而实现任意方向向内收缩和外放的功能,实现平台平面的内收和外放功能。

[0008] 进一步地,所述底座上设有用于固定电机轴测的电机轴固定槽、若干同心但不同半径的推力轴承轨道以及若干传动轮固定点,所述推力轴承分别配合在对应的推力轴承轨

道上,所述传动轮固定点位于不同半径的推力轴承轨道之间用于固定传动轮。

[0009] 进一步地,所述推力轴承包括挡圈和若干钢珠,所述钢珠等间距设置在挡圈上,挡圈用于保证钢珠在推力轴承轨道内转动时具有不变的间距。推力轴承具有不同的半径,用于在不同半径的推力轴承轨道中运行。

[0010] 进一步地,所述传动环由一组具有不同直径的同心环组成,所述传动环的正面设置有若干用于固定螺旋顶环的螺旋顶环固定孔,背面设置有与推力轴承相匹配的推力轴承轨道,所述传动环的中心环设置有用于固定电机的电机旋转固定槽。

[0011] 进一步地,所述电机设置有轴固定端和传动环固定点,所述轴固定端配合在电机轴固定槽中用于将电机的电机轴固定在底座上,所述传动环固定点与电机旋转固定槽相配合,使得电机能够驱动传动环的中心环。

[0012] 进一步地,所述传动轮内侧和外侧分别设置有轴承和传动结构,所述传动轮通过轴承固定在传动轮固定点上,使得传动轮能够自由转动,传动结构用于与传动环进行结合,使得其能够互相驱动。

[0013] 进一步地,所述螺旋顶环分为顺时针内收螺旋顶环和逆时针内收螺旋顶环,所述顺时针内收螺旋顶环和逆时针内收螺旋顶环呈径向间隔交替分布,所述顺时针内收螺旋顶环上具有沿圆法线向右斜向设置的滚轮槽以及顶环固定孔,所述滚轮槽用于安装滚轮,所述顶环固定孔用于将顺时针内收螺旋顶环固定在传动环上;所述逆时针内收螺旋顶环上具有沿圆法线向左斜向设置的滚轮槽以及顶环固定孔,所述滚轮槽用于安装滚轮,所述顶环固定孔用于将逆时针内收螺旋顶环固定在传动环上,这样的结构设计,使得所有不同半径的螺旋顶环中相邻的螺旋顶环的顺逆时针方向不同。

[0014] 进一步地,所述顺时针内收螺旋顶环和逆时针内收螺旋顶环上的滚轮槽分别沿圆法线向右斜向45度设置和沿圆法线向左斜向45度设置。

[0015] 进一步地,所述滚轮包括滚轮体和滚轮轴,滚轮体仅能绕滚轮轴转动,对于任意一个与滚轮轴方向成一定角度的速度或力,在与滚轮体摩擦,在不产生滑动仅产生转动的情况,沿滚轮轴方向的速度或力会被抵消掉,仅分解保留沿滚轮轴转动方向的速度或力。

[0016] 电机在不同的转动方向下,不仅能够平面上实现内收,还可以在平面上实现外放,通过改变电机的转动方向,能够在平台平面上实现内收和外放状态的切换。

[0017] 有益效果:本发明与现有技术相比,具备如下优点:

[0018] 1、采用主动式的运动结构,消除了人体受到来自腰部的束缚的影响,可提供更加真实的移动感受,有效的解决了虚拟空间移动受现实空间限制的问题,提升了体验效果;

[0019] 2、滚轮利用率高,其中整机仅需一台电机,滚轮利用率高达100%,机身厚度可小于5CM,不但更加轻薄,与其他主动式全向运动平台相比,能够减少一半的用料和厚度,并能提供高调速范围,而且解决了现有技术中滚轮利用率低的问题;

[0020] 3、具有良好的低噪音性能,解决了现有技术中存在的噪音大的问题;

[0021] 4、通过对电机转动方向的不同控制,不仅能够平面上实现内收,还可以在平面上实现外放。

## 附图说明

[0022] 图1和图2为本发明底座示意图;

- [0023] 图3和图4为本发明推力轴承示意图；
- [0024] 图5~图8为本发明传动环示意图；
- [0025] 图9为本发明传动轮示意图；
- [0026] 图10为本发明电机示意图；
- [0027] 图11为本发明所用滚轮示意图；
- [0028] 图12为本发明顺时针内收螺旋顶环示意图；
- [0029] 图13为本发明逆时针内收螺旋顶环示意图；
- [0030] 图14为本发明螺旋顶环装配示意图；
- [0031] 图15为本发明螺旋顶环嵌入滚轮装配示意图；
- [0032] 图16为本发明各部分装配分层示意图；
- [0033] 图17和图18为本发明部分装配细节示意图；
- [0034] 图19为本发明完整装配示意图
- [0035] 图20为本发明原理说明示意图。

### 具体实施方式

[0036] 下面结合附图和具体实施例,进一步阐明本发明。

[0037] 本发明提供一种内收式人体全向运动平台,包括底座100、推力轴承200、传动环300、传动轮400、电机500、螺旋顶环以及嵌入螺旋顶环中的滚轮600,底座100直接承载着推力轴承200和传动轮300,推力轴承200上承载着传动环300,传动环300由多个不同直径的圆环组合构成,形成同心圆环组结构,传动轮400配合在传动环300上用于对传动环300进行逐层驱动,传动环300的中心环通过电机500直接驱动,传动环300向上固定连接螺旋顶环。

[0038] 如图1和图2所示,底座100上设有用于固定电机轴测的电机轴固定槽101、若干同心但不同半径的推力轴承轨道102以及若干传动轮固定点103,推力轴承200分别配合在对应的推力轴承轨道102上,不同半径的推力轴承轨道102用于为对应半径的推力轴承200提供转动轨道,传动轮固定点103位于不同半径的推力轴承轨道102之间用于固定传动轮400。

[0039] 如图3所示,推力轴承200包括挡圈202和若干钢珠201,钢珠201等间距设置在挡圈202上,挡圈202用于保证钢珠201在推力轴承轨道102上转动时具有不变的间距,推力轴承200具有不同的半径,用于在对应半径的推力轴承轨道102上运行,图4显示了不同半径的推力轴承200组成在一起的整体示意图。

[0040] 参照图5~图8,图5为传动环正面示意图,图6为传动环背面示意图,传动环由一组具有不同直径的同心环组成,传动环300的正面设置有若干用于固定螺旋顶环的螺旋顶环固定孔302,背面设置有推力轴承轨道303,推力轴承轨道303用于向下由推力轴承200进行支撑,传动环300的中心环设置有用固定电机500的电机旋转固定槽301,使得电机500能够驱动传动环300的中心环旋转,如图7和图8分别展现了由不同半径圆环组成的传动环300的正面和背面的示意图,这里应当指出,传动环300边缘具有多种可选结构方案,如摩擦轮,齿轮等。这与所使用的传动轮400结构方案有关,从机体运行的可靠稳定可靠性考虑,最佳实施方案应为齿轮,但对于小负载,从方便加工制造的角度考虑,使用摩擦轮更为方便,图中所示的为摩擦轮结构。

[0041] 如图9所示,传动轮400内侧和外侧分别设置有轴承401和传动结构402,传动轮400

通过轴承401固定在传动轮固定点103上,使得传动轮400能够自由转动,传动结构402用于与传动环300进行结合,使得其能够互相驱动。这里应当指出,传动轮400外侧的传动结构402具有多种可选方案,如摩擦轮,齿轮等,这与所使用的传动环300结构方案有关,从机体运行的可靠稳定可靠性考虑,最佳实施方案应为齿轮,但对于小负载,从方便加工制造的角度考虑,使用摩擦轮更为方便。图中所示的为摩擦轮结构,此外这里应当指出,若为了确保整个平台上各个传动环300的转动线速度相同,可对传动轮400进行一定的改造,如使用阶梯型,进行一定的变速,从而实现各传动环300的线速度不随半径变化而变化,对于传动轮400的材料,若使用尼龙材料进行制造,所得到的机器在静音和润滑的效果上将极佳。

[0042] 如图10所示,电机500设置有轴固定端501和传动环固定点502,轴固定端501配合在电机轴固定槽101中用于将电机500的电机轴固定在底座100上,传动环固定点502与电机旋转固定槽301相配合,使得电机500能够驱动传动环300的中心环转动。

[0043] 如图11所示,滚轮600包括滚轮体602和滚轮轴601,滚轮体602仅能绕滚轮轴601转动,对于任意一个与滚轮轴601方向成一定角度的速度或力,在与滚轮体602摩擦,在不产生滑动仅产生转动的情况,沿滚轮轴601方向的速度或力会被抵消掉,仅分解保留沿轮子转动方向的速度或力。

[0044] 如图12所示,螺旋顶环分为顺时针内收螺旋顶环700和逆时针内收螺旋顶环800。顺时针内收螺旋顶环700上具有沿圆法线向右斜向45度的滚轮槽701和顶环固定孔702,滚轮槽701用于安装滚轮600,使得滚轮600能在其中转动,顶环固定孔702用于将顺时针内收螺旋顶环固定在传动环300上。如图13所示,逆时针内收螺旋顶环800与顺时针内收螺旋顶环700的区别在于滚轮槽701的方向为沿圆法线向左斜向45度。顺时针内收螺旋顶环700和逆时针内收螺旋顶环800都具有多个不同的半径,并且呈径向间隔交替分布,这样的结构设计,使得所有不同半径的螺旋顶环中相邻的螺旋顶环的顺逆时针方向不同。具体的整体效果可参照图14和15,图14中显示了按照相邻顶环的顺逆时针方向不同的规则所阵列得到的一组不同半径的螺旋顶环。图15中显示了在螺旋顶环上装配滚轮600后的效果。这里应当指出,螺旋顶环与传动环300的固定方式可为焊接,螺丝固定,胶粘,卡扣,螺丝固定等,或者可以直接将传动环300与螺旋顶环制作为一体,在此处为了方便加工制造,最佳实施方案为将其分为两个零件,并使用螺丝通过顶环固定孔702和螺旋顶环固定孔302固定的方案进行连接。

[0045] 如图16,显示了本发明中各部分的零件的分层示意图,可以看出由底座100自下而上支撑承载各层,由传动轮400自内而外互相进行传动。

[0046] 如图17和18所示,底座100最底部推力轴承轨道303上设置有若干同心但不同半径的推力轴承200,底座100正中心的电机轴固定槽101固定有电机500,再上一层,推力轴承200上部在传动环300底部的推力轴承轨道303内运行。在两相邻的传动环300之间,传动轮400被固定在底座100的传动轮固定点103上,起到两相邻的传动环300之间的传动作用。其中位于中心的传动环300通过电机旋转固定槽301与电机500进行固定连接。再上一层,装配有滚轮600的若干同心螺旋顶环通过顶环固定孔702与传动环300进行固定连接,使得每个螺旋顶环都可随与其固定连接的传动环300转动,由此完成整体装配。

[0047] 如图19为本实施例的完整装配示意图,在机体表面的任意一个方向上,都能够产生沿法线向中心收缩的合力场。具体原理为:

[0048] 当电机500驱动传动环300的中心环顺时针转动时,传动环300的中心环记为第1圈传动环300,将驱动外侧与之相邻的传动轮400逆时针转动,继而由该组传动轮400驱动其相邻的外侧传动环300逆时针转动,并记为第2圈传动环300。同理,第2圈传动环300将驱动其外侧的传动轮400顺时针转动,并由该传动轮400驱动第3圈传动环300顺时针转动。这种驱动方法可使得整个表面上的奇数圈传动环300转动方向为与电机500转动方向一致,为顺时针旋转;偶数圈传动环300转动方向为与电机500转动方向相反,为逆时针旋转。继而当在奇数圈传动环300上安装顺时针内收螺旋顶环700,在偶数圈传动环300上安装逆时针内收螺旋顶环800时,可使得顺时针内收螺旋顶环700和逆时针内收螺旋顶环800产生相反的旋转。

[0049] 参照图20所示,对于各圈螺旋顶环,由于滚轮600的存在,使得在滚轮600转动的方向无法提供对外的力,使得各圈螺旋顶环在转动过程中仅能提供图中黑色轮轴轴线方向上的力。当顺时针内收螺旋顶环700顺时针转动时,其产生的沿法线右侧向内45度的力,逆时针转动时,其产生沿法线左侧向外45度的力。同理,当逆时针内收螺旋顶环800顺时针转动时,其产生沿法线右侧向外45度的力,逆时针转动时,其产生沿法线左侧向内45度的力。

[0050] 当顺时针内收螺旋顶环700与逆时针内收螺旋顶环800同时作用于同一物体时,且顺时针内收螺旋顶环700顺时针旋转,逆时针内收螺旋顶环800逆时针旋转时,顺时针内收螺旋顶环700可以产生沿法线右侧向内45度的力,逆时针内收螺旋顶环800可以产生沿法线左侧向内45度的力,根据力的合成原理,在集体表面上所合成的力的整体方向为沿法线向内的。

[0051] 在这里应当指出,通过对电机500转动方向的不同控制,或者螺旋顶环的排列顺序,不仅能够平面上实现任意位置沿法线向内收缩,还可以在平面上实现沿法线外放。

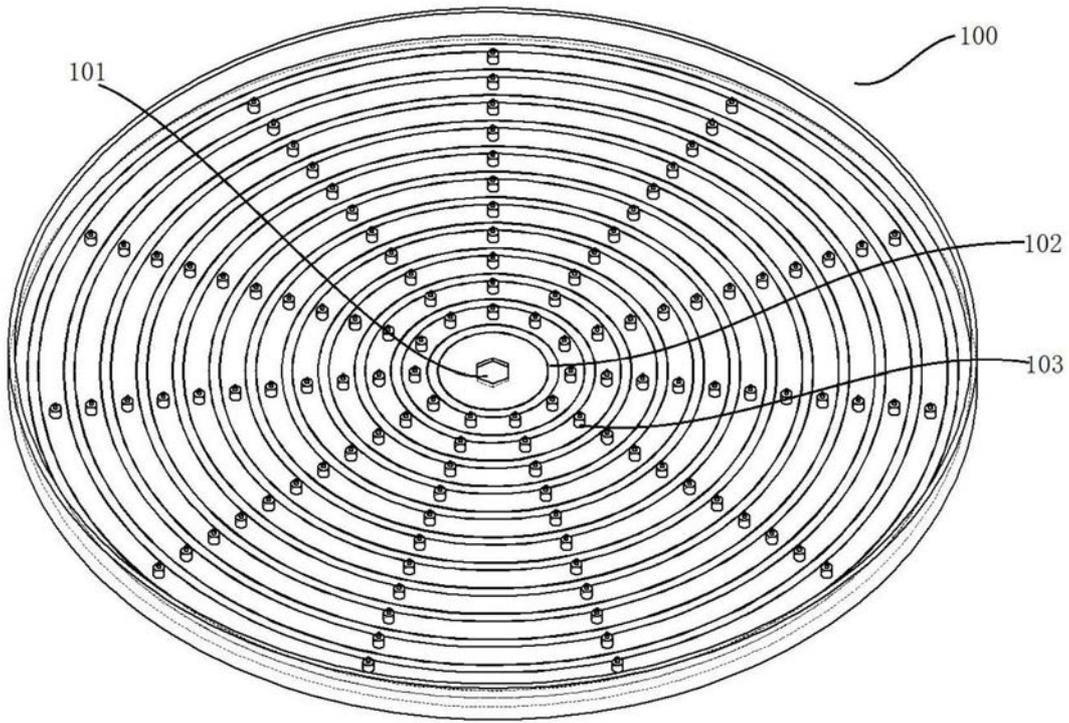


图1

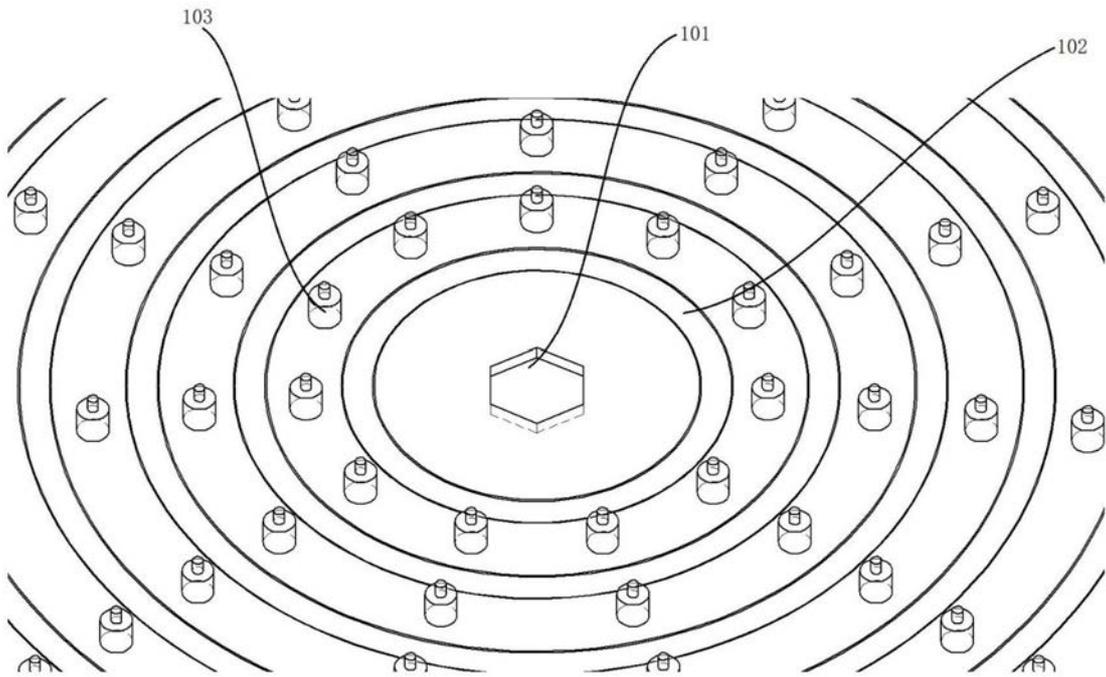


图2

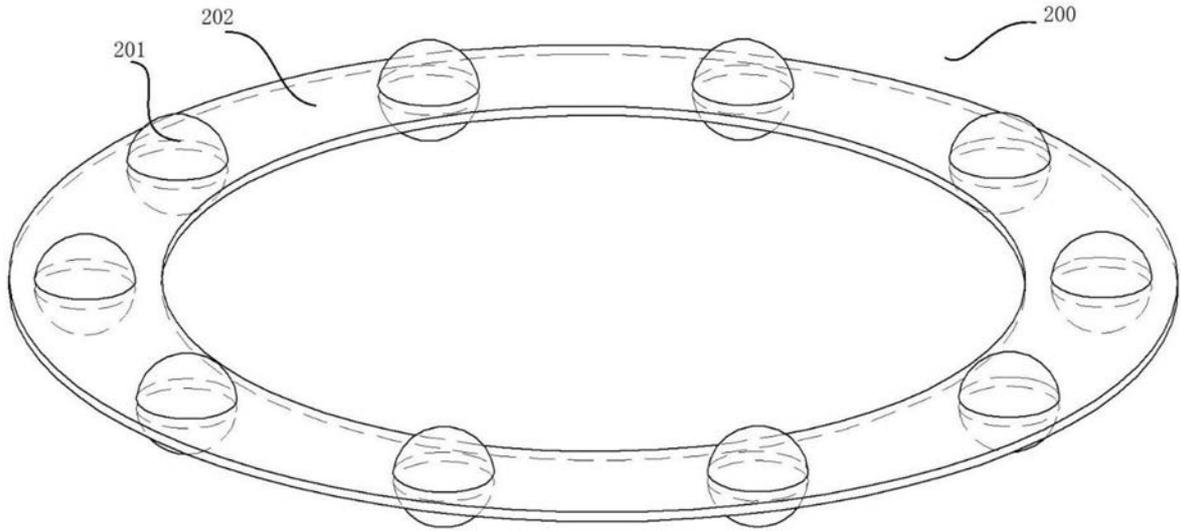


图3

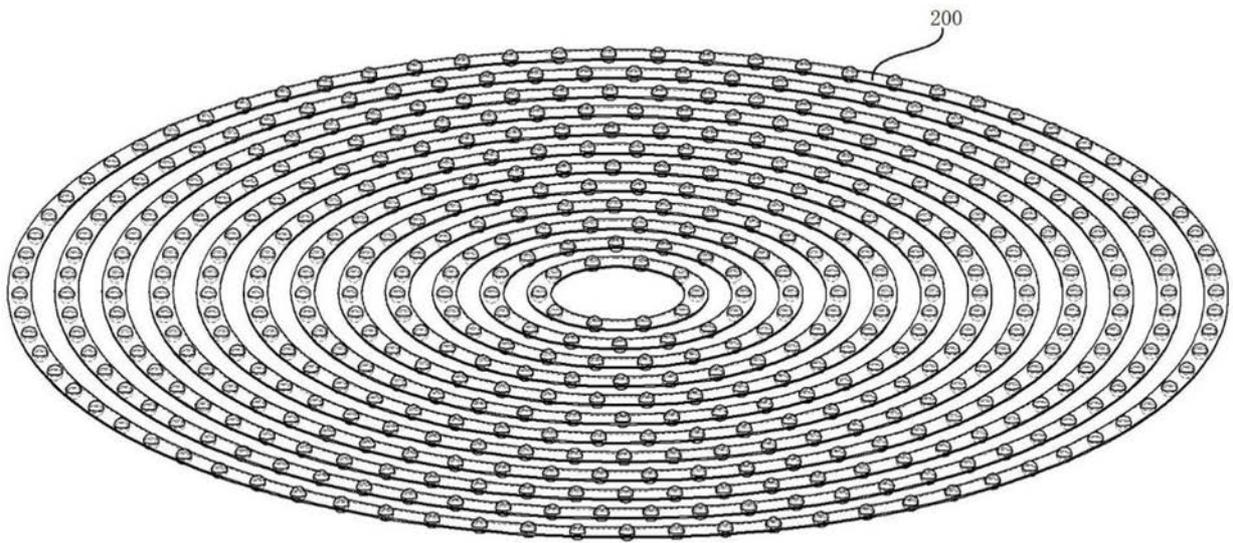


图4

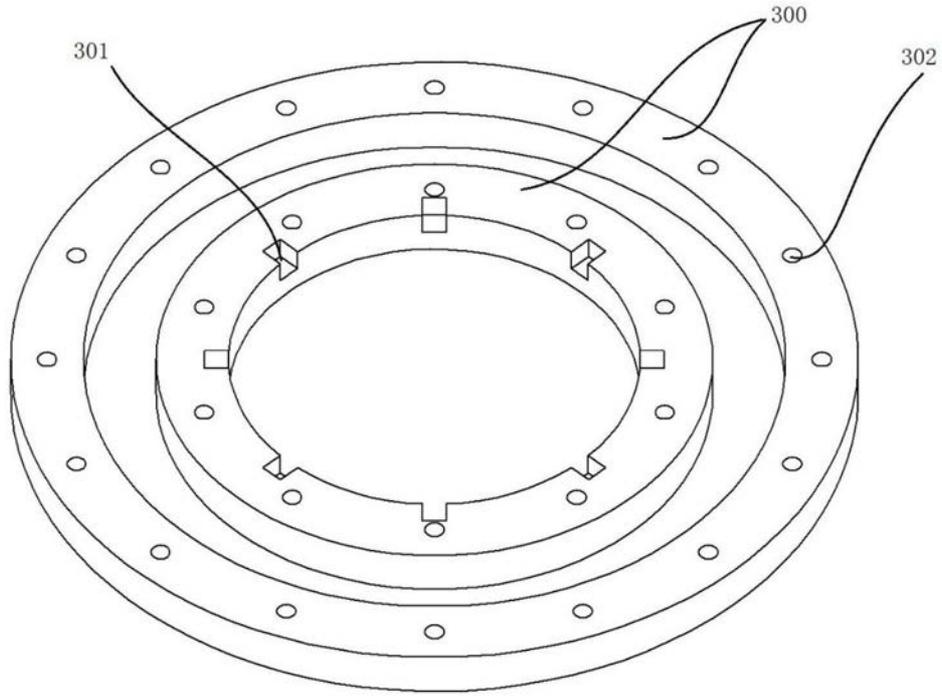


图5

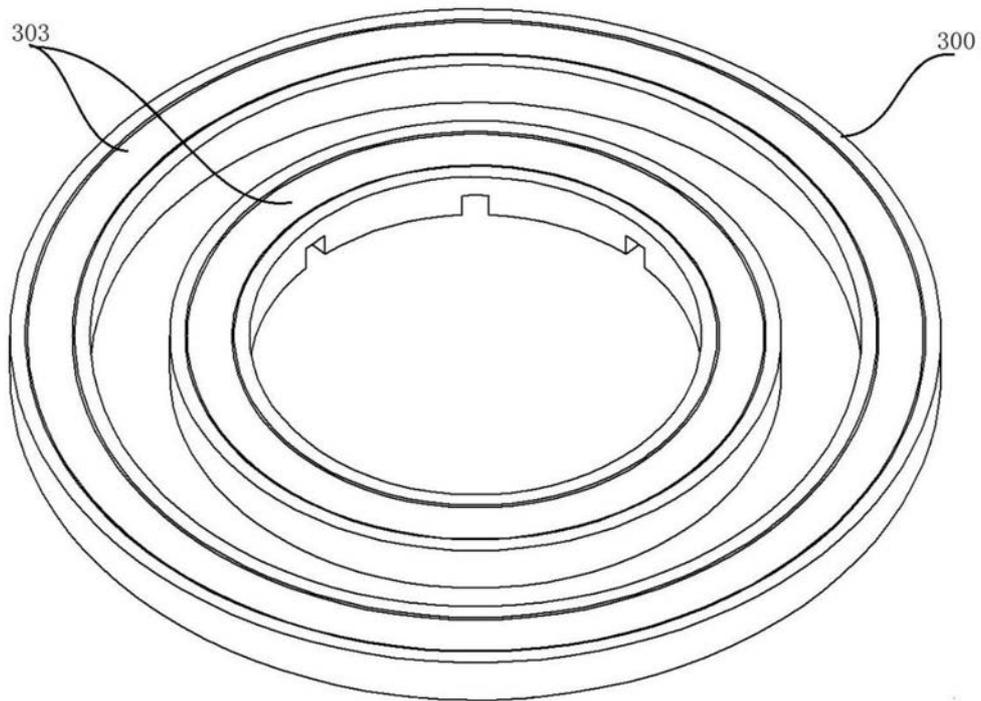


图6

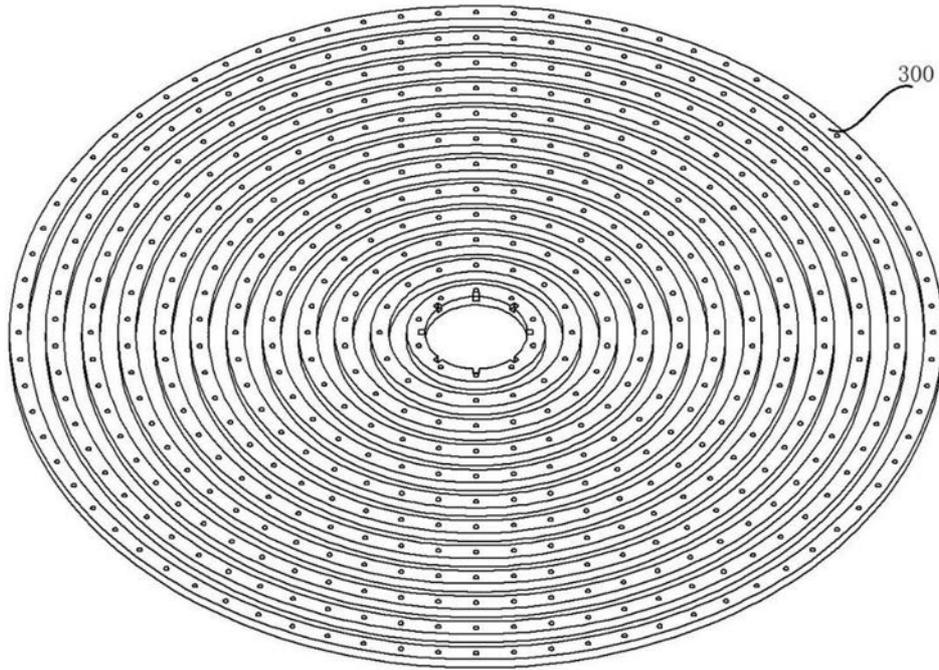


图7

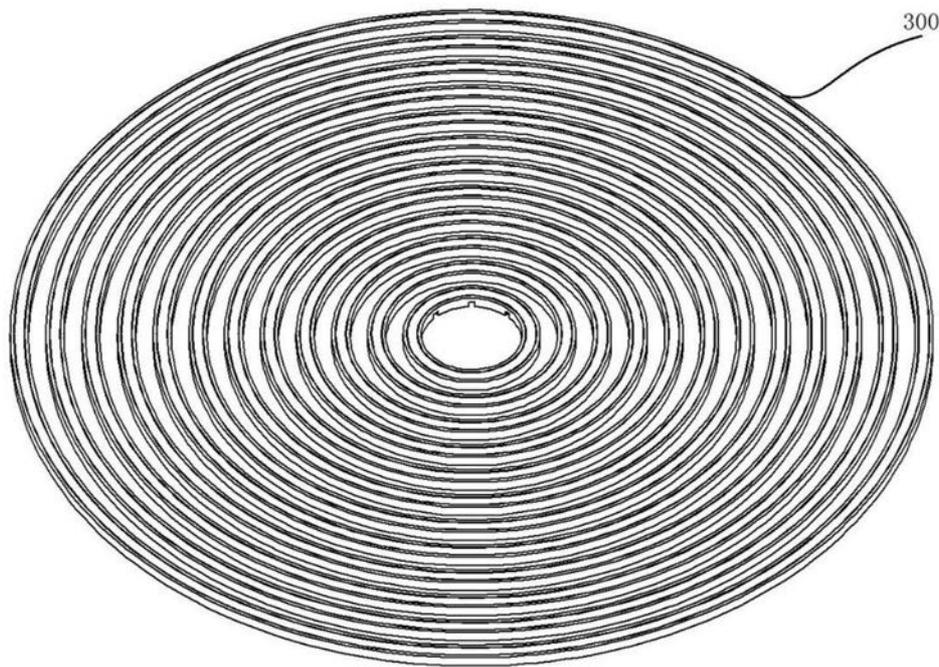


图8

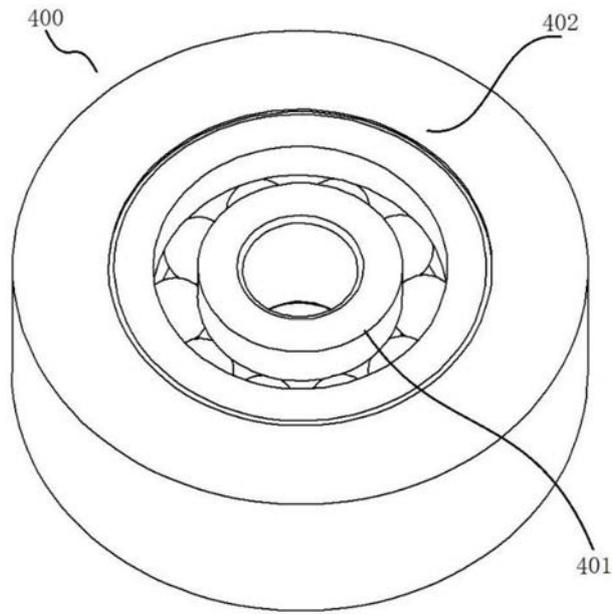


图9

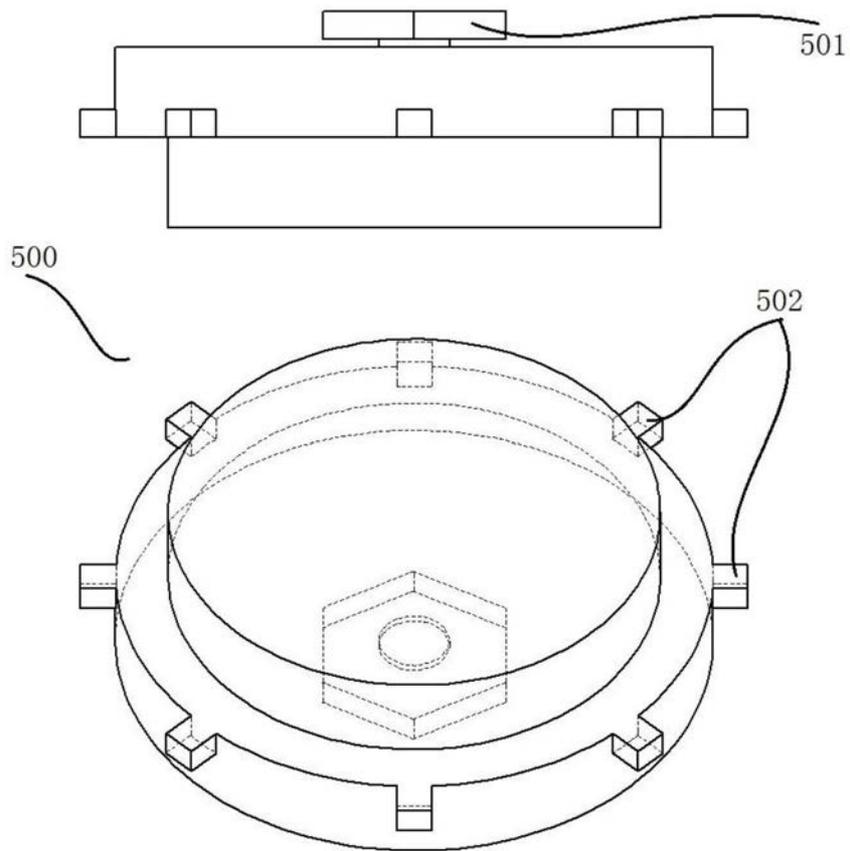


图10

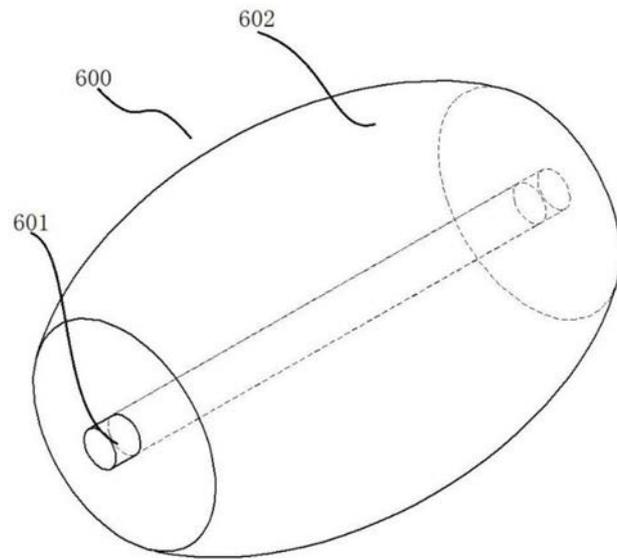


图11

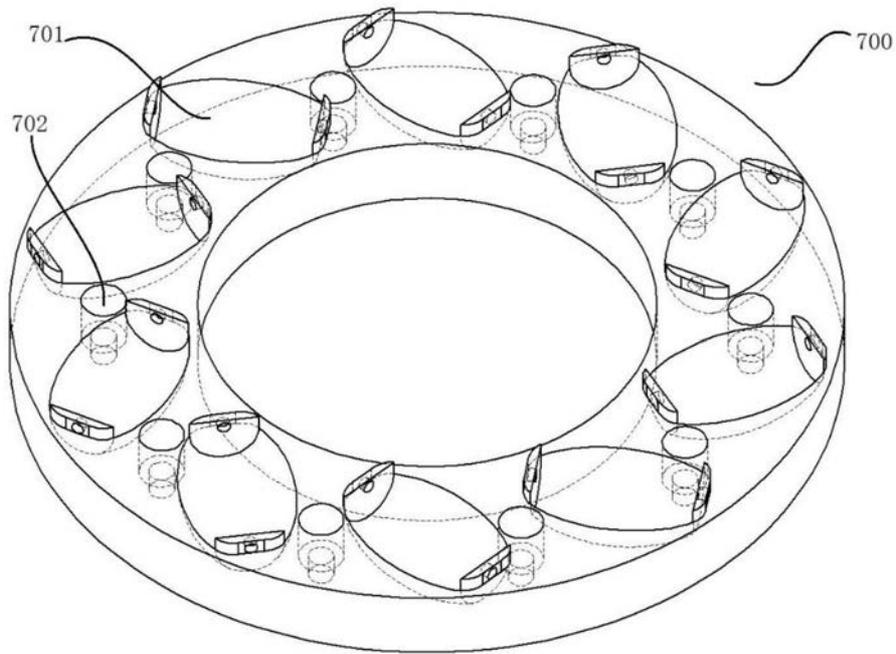


图12

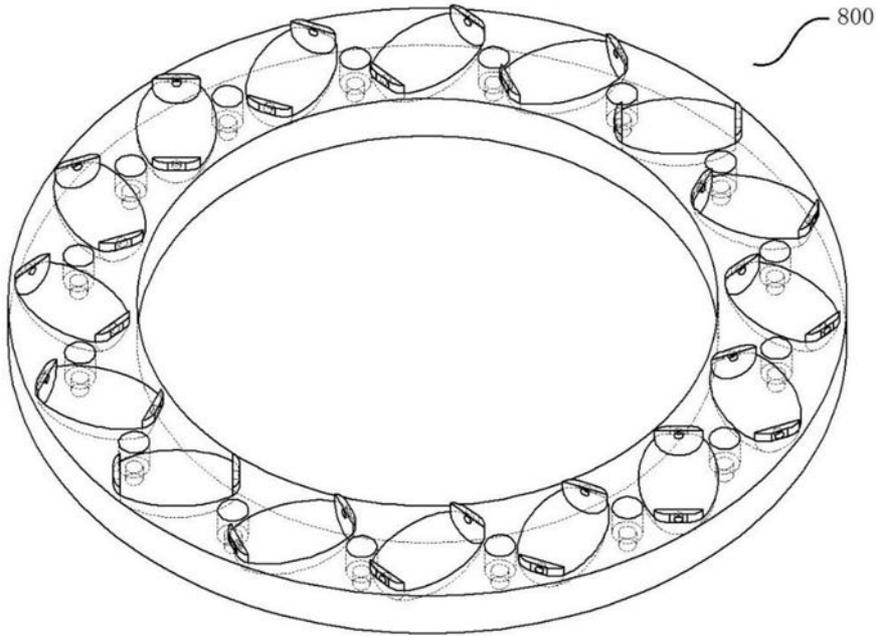


图13

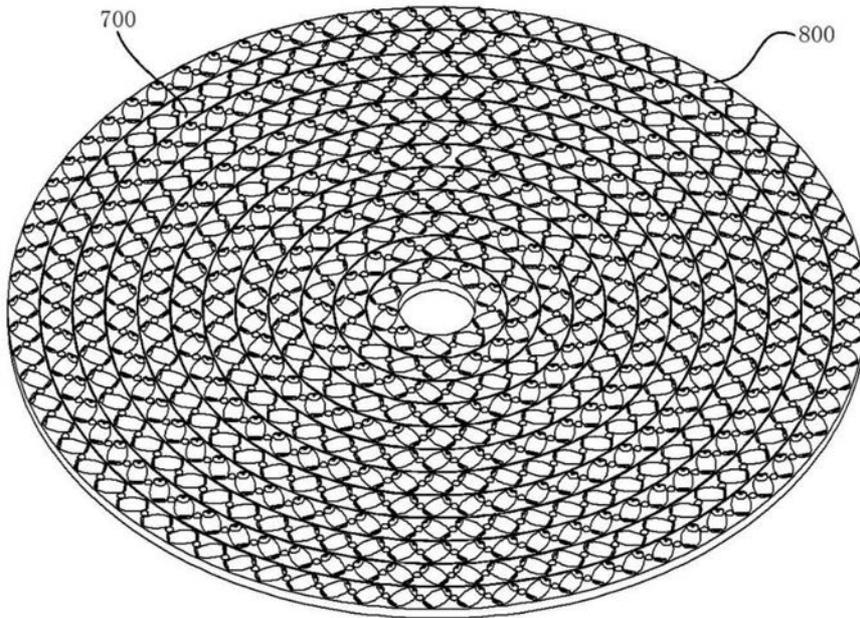


图14

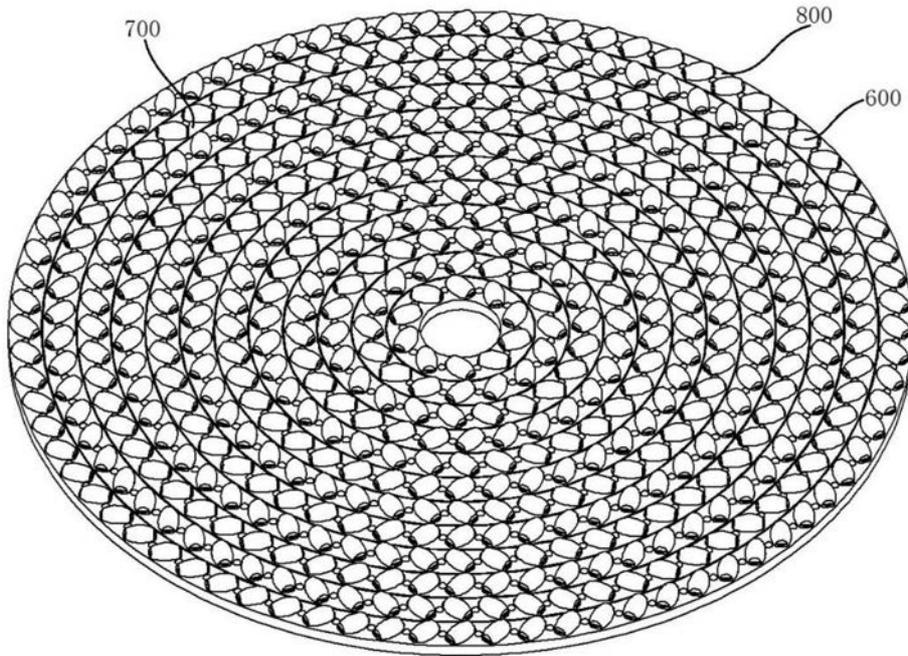


图15

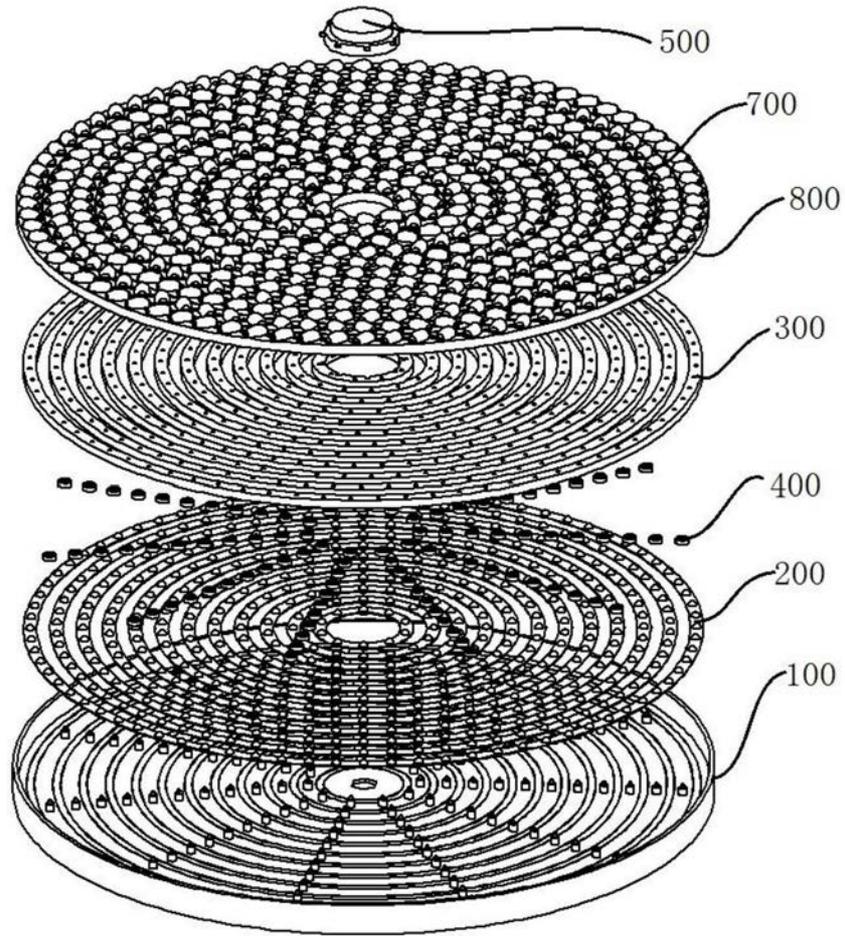


图16

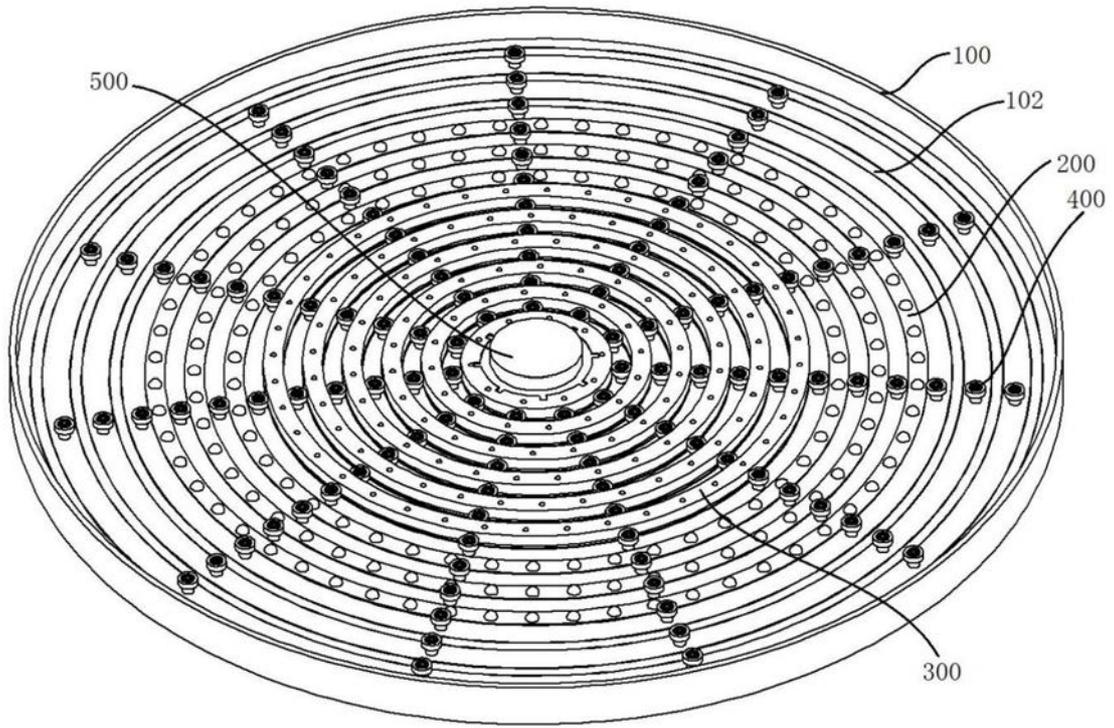


图17

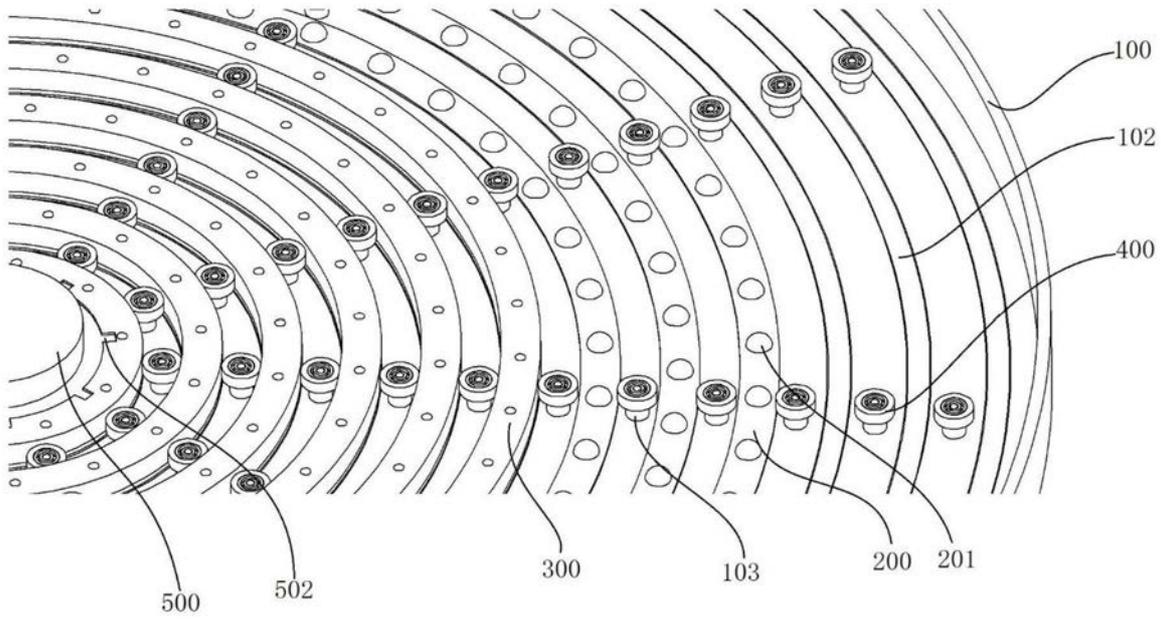


图18

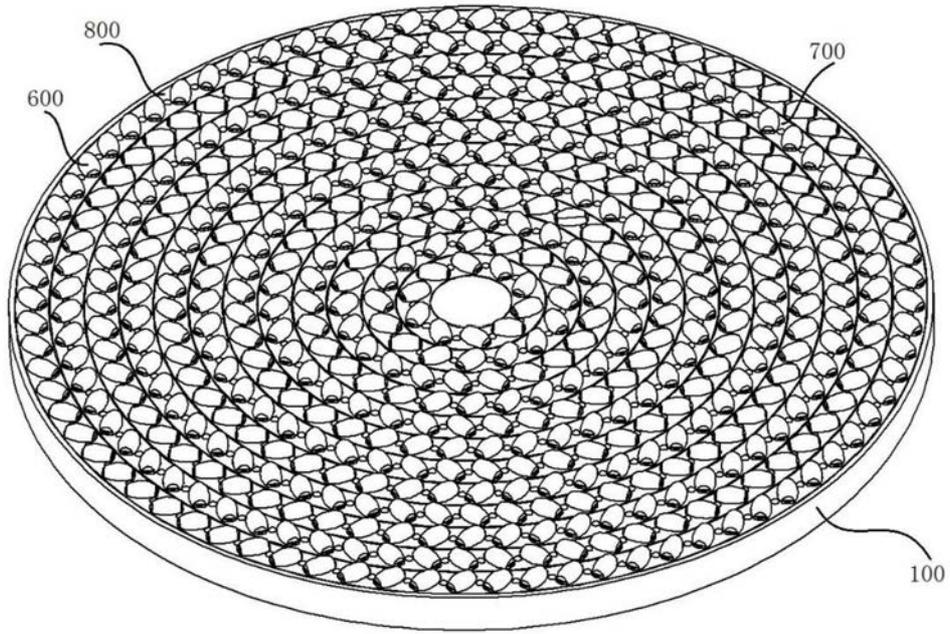


图19

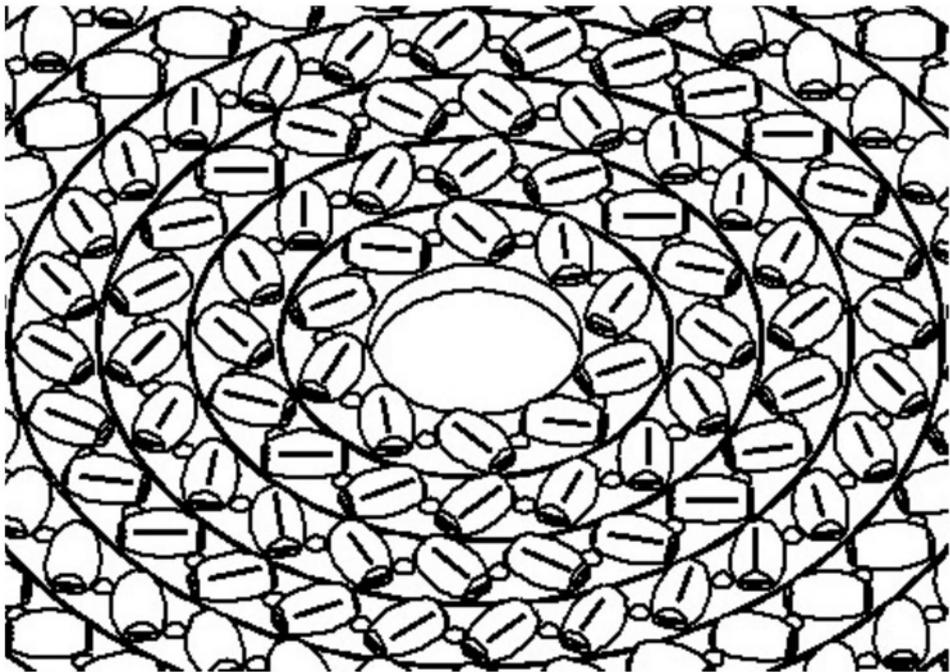


图20