



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111237682 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 202010157171.0

H04N 5/225(2006.01)

(22)申请日 2020.03.09

A61B 90/35(2016.01)

(71)申请人 深圳市睿智龙电子科技有限公司

A61B 90/30(2016.01)

地址 518100 广东省深圳市龙华区观澜街
道新澜社区观光路1303号鸿信工业园
3号厂房201B

F21W 131/205(2006.01)

(72)发明人 钟晚生

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 易长乐

(51)Int.Cl.

F21S 8/00(2006.01)

F21V 14/06(2006.01)

F21V 21/30(2006.01)

F21V 33/00(2006.01)

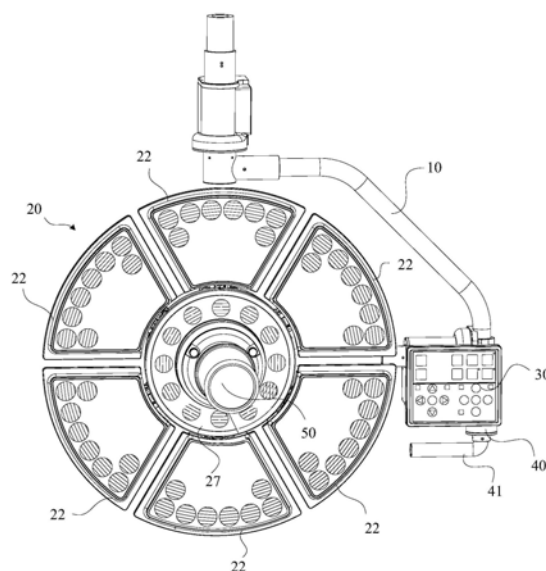
权利要求书2页 说明书11页 附图12页

(54)发明名称

无影照明设备及其照明方法

(57)摘要

本发明涉及无影照明设备及其照明方法,无影照明设备包括灯盘、图像采集装置和控制器;灯盘包括底盘、多个照明单元和驱动组件,驱动组件安装于底盘上,并用于驱使多个照明单元相对底盘同步摆动;图像采集装置设置于底盘上,并用于采集图像信息;控制器与图像采集装置和驱动组件信号连接,并用于根据图像采集装置所采集的图像信息,调控驱动组件的工作状态,以使得驱动组件驱使多个照明单元相对底盘同步摆动。本发明的无影照明设备及其照明方法,以图像采集装置获取的图像,并向控制器反馈图像信息的调控方式,使得无影照明设备可以自动调整光斑汇聚位置,直到图像采集装置所采集的光斑达到要求,这种方式极大降低用户操作失误率,且操作便捷。



1. 一种无影照明设备,其特征在于,包括:

灯盘,包括底盘、多个照明单元和驱动组件,所述底盘大致呈圆盘状,所述驱动组件安装于所述底盘上,并用于驱使多个所述照明单元相对所述底盘同步摆动;

图像采集装置,设置于所述底盘上,并用于采集图像信息;

控制器,与所述图像采集装置和所述驱动组件信号连接,并用于根据所述图像采集装置所采集的图像信息,调控所述驱动组件的工作状态,以使得所述驱动组件驱使多个所述照明单元相对所述底盘同步摆动。

2. 根据权利要求1所述的无影照明设备,其特征在于,所述驱动组件包括旋转盘、驱动件和多个摇臂机构,所述旋转盘可转动地设置于所述底盘,所述驱动件与所述控制器电性连接,并在所述控制器的控制下驱使所述旋转盘旋转运动,多个所述摇臂机构沿所述旋转盘的周向分布且均与所述旋转盘联动连接,多个所述摇臂机构分别与多个所述照明单元对应相连接,当所述驱动件驱使所述旋转盘转动时,所述旋转盘联动多个所述摇臂机构同步运转,以使多个所述照明单元在对应的摇臂机构的带动下同步摆动。

3. 根据权利要求2所述的无影照明设备,其特征在于,所述摇臂机构包括支座、传动齿轮、蜗杆和摆臂,所述支座与所述底盘相对固定设置,所述传动齿轮与所述蜗杆固定连接,所述旋转盘上设有第一啮合部,所述第一啮合部与所述传动齿轮相啮合,所述摆臂可转动地连接于所述支座,所述摆臂的一端设有与所述蜗杆相啮合的齿部,另一端与所述照明单元固定连接;

和/或,所述旋转盘上设有第二啮合部,所述驱动件的输出端连接有驱动齿轮,所述驱动齿轮与所述第二啮合部相啮合,以在所述驱动件驱使所述驱动齿轮转动时,所述驱动齿轮啮合传动所述旋转盘转动。

4. 根据权利要求1所述的无影照明设备,其特征在于,所述照明单元包括透光板和至少一个发光元件,所述透光板上设有至少一个透镜体,所述透镜体包括主体部和透镜部,所述主体部呈杯状环绕于所述透镜部的周侧;所述发光元件与所述透镜部对应设置,其中,所述透镜体的出光侧设有多个平行设置的楔形凸棱,所述楔形凸棱的延伸方向与所述底盘的径向大致垂直;所述楔形凸棱具有倾斜的出光面,多个所述楔形凸棱的出光面相对所述透镜体的光轴同侧倾斜,所述照明单元相对所述底盘同步摆动时的旋转轴线,与所述楔形凸棱的延伸方向相平行。

5. 根据权利要求4所述的无影照明设备,其特征在于,所述透镜部为双凸面透镜,且一体成型于所述透光板。

6. 根据权利要求4所述的无影照明设备,其特征在于,所述出光面与所述透镜部的光轴之间的夹角为锐角,且大于或等于 45° 。

7. 根据权利要求6所述的无影照明设备,其特征在于,在所述出光面的倾斜方向上,多个所述楔形凸棱的出光面与所述透镜部的光轴的夹角依次减小。

8. 根据权利要求1所述的无影照明设备,其特征在于,所述图像采集装置包括外壳、摄像头、第三驱动装置、传动转盘和安装座,所述摄像头固定安装于所述外壳内,所述外壳、所述传动转盘、所述第三驱动装置与所述安装座依次连接,所述第三驱动装置与所述控制器电性连接,所述第三驱动装置通过驱动所述传动转盘转动,以带动所述外壳转动,所述安装座用于与所述灯盘固定连接。

9. 根据权利要求1所述的无影照明设备,其特征在于,所述灯盘包括环形光单元,多个所述照明单元沿所述环形光单元的周向设置,所述环形光单元中部形成有安装槽,所述图像采集装置安装于所述安装槽。

10. 一种采用如权利要求1-9任一项所述的无影照明设备进行照明的方法,用于对目标物进行照明,其特征在于,该方法包括以下步骤:

所述图像采集装置聚焦于目标物;

所述灯盘出射光束照射所述目标物,并于聚焦处形成聚焦光斑,所述聚焦光斑位于光斑聚焦面;

所述图像采集装置采集目标物处的光斑图像;

控制器根据光斑图像,调控驱动组件,使得灯盘的多个照明单元同步摆动,直到调整后的光斑聚焦面落在目标物上。

无影照明设备及其照明方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,特别是涉及一种无影照明设备及其照明方法。

背景技术

[0002] 通常在手术中,需要利用无影照明设备对手术创口进行光照,以便实施手术。然而,目前的无影照明设备调节极为不便,用户操控时容易出现调节位置错误等失误情形,影响光照效果。

发明内容

[0003] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种无影照明设备及其照明方法,以有效降低用户操作失误率,并提高操作便捷性。

[0004] 本发明提供一种无影照明设备,包括:

[0005] 灯盘,包括底盘、多个照明单元和驱动组件,所述底盘大致呈圆盘状,所述驱动组件安装于所述底盘上,并用于驱使多个所述照明单元相对所述底盘同步摆动;

[0006] 图像采集装置,设置于所述底盘上,并用于采集图像信息;

[0007] 控制器,与所述图像采集装置和所述驱动组件信号连接,并用于根据所述图像采集装置所采集的图像信息,调控所述驱动组件的工作状态,以使得所述驱动组件驱使多个所述照明单元相对所述底盘同步摆动。

[0008] 在其中一实施例中,所述驱动组件包括旋转盘、驱动件和多个摇臂机构,所述旋转盘可转动地设置于所述底盘,所述驱动件与所述控制器电性连接,并在所述控制器的控制下驱使所述旋转盘旋转运动,多个所述摇臂机构沿所述旋转盘的周向分布且均与所述旋转盘联动连接,多个所述摇臂机构分别与多个所述照明单元对应相连接,当所述驱动件驱使所述旋转盘转动时,所述旋转盘联动多个所述摇臂机构同步运转,以使多个所述照明单元在对应的摇臂机构的带动下同步摆动。

[0009] 在其中一实施例中,所述摇臂机构包括支座、传动齿轮、蜗杆和摆臂,所述支座与所述底盘相对固定设置,所述传动齿轮与所述蜗杆固定连接,所述旋转盘上设有第一啮合部,所述第一啮合部与所述传动齿轮相啮合,所述摆臂可转动地连接于所述支座,所述摆臂的一端设有与所述蜗杆相啮合的齿部,另一端与所述照明单元固定连接;

[0010] 和/或,所述旋转盘上设有第二啮合部,所述驱动件的输出端连接有驱动齿轮,所述驱动齿轮与所述第二啮合部相啮合,以在所述驱动件驱使所述驱动齿轮转动时,所述驱动齿轮啮合传动所述旋转盘转动。

[0011] 在其中一实施例中,所述照明单元包括透光板和至少一个发光元件,所述透光板上设有至少一个透镜体,所述透镜体包括主体部和透镜部,所述主体部呈杯状环绕于所述透镜部的周侧;所述发光元件与所述透镜部对应设置,其中,所述透镜体的出光侧设有多个平行设置的楔形凸棱,所述楔形凸棱的延伸方向与所述底盘的径向大致垂直;所述楔形凸棱具有倾斜的出光面,多个所述楔形凸棱的出光面相对所述透镜体的光轴同侧倾斜,所述

照明单元相对所述底盘同步摆动时的旋转轴线,与所述楔形凸棱的延伸方向相平行。

[0012] 在其中一实施例中,所述透镜部为双凸面透镜,且一体成型于所述透光板。

[0013] 在其中一实施例中,所述出光面与所述透镜部的光轴之间的夹角为锐角,且大于或等于 45° 。

[0014] 在其中一实施例中,在所述出光面的倾斜方向上,多个所述楔形凸棱的出光面与所述透镜部的光轴的夹角依次减小。

[0015] 在其中一实施例中,所述图像采集装置包括外壳、摄像头、第三驱动装置、传动转盘和安装座,所述摄像头固定安装于所述外壳内,所述外壳、所述传动转盘、所述第三驱动装置与所述安装座依次连接,所述第三驱动装置与所述控制器电性连接,所述第三驱动装置通过驱动所述传动转盘转动,以带动所述外壳转动,所述安装座用于与所述灯盘固定连接。

[0016] 在其中一实施例中,所述灯盘包括环形光单元,多个所述照明单元沿所述环形光单元的周向设置,所述环形光单元中部形成有安装槽,所述图像采集装置安装于所述安装槽。

[0017] 另一方面,本发明提供一种采用上述的无影照明设备进行照明的方法,该方法用于对目标物进行照明,该方法包括以下步骤:

[0018] 所述图像采集装置聚焦于目标物;

[0019] 所述灯盘出射光束照射所述目标物,并于聚焦处形成聚焦光斑,所述聚焦光斑位于光斑聚焦面;

[0020] 所述图像采集装置采集目标物处的光斑图像;

[0021] 控制器根据光斑图像,调控驱动组件,使得灯盘的多个照明单元同步摆动,直到调整后的光斑聚焦面落在目标物上。

[0022] 本发明的无影照明设备及其照明方法,以图像采集装置获取的图像,并向控制器反馈图像信息的调控方式,使得无影照明设备可以自动调整光斑汇聚位置,直到图像采集装置所采集的光斑达到要求,这种方式极大降低用户操作失误率,且操作便捷。

附图说明

[0023] 图1为本发明一实施例所述的无影照明设备的结构示意图;

[0024] 图2为图1所示无影照明设备的悬臂机构的结构示意图;

[0025] 图3为图2所示悬臂机构的第一驱动装置去掉壳体后的结构示意图;

[0026] 图4为图3所示第一驱动装置的第一从动齿轮的结构示意图;

[0027] 图5为图2所示悬臂机构的电极组件的爆炸图;

[0028] 图6为图1所示无影照明设备的灯盘的结构示意图;

[0029] 图7为图6所示灯盘中的摇臂机构的结构示意图;

[0030] 图8为图7所示摇臂机构中的摆臂的结构示意图;

[0031] 图9为图6所示灯盘中的旋转盘的结构示意图;

[0032] 图10为图6所示灯盘设置安装板后的结构示意图;

[0033] 图11为图6所示灯盘中的底盘的结构示意图;

[0034] 图12为图6所示灯盘中的照明单元的分解结构示意图;

- [0035] 图13为一实施例中的灯盘的照明单元的组合结构示意图；
- [0036] 图14为图13示出的照明单元中，沿发光元件的光轴方向的截面示意图；
- [0037] 图15为图6所示灯盘中的驱动件的结构示意图；
- [0038] 图16为图1所示无影照明设备中的图像采集装置的结构示意图。

具体实施方式

[0039] 为了便于理解本发明，下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的较佳实施方式。但是，本发明可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施方式。相反地，提供这些实施方式的目的是使对本发明的公开内容理解的更加透彻全面。

[0040] 需要说明的是，当元件被称为“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。相反，当元件被称作“直接在”另一元件“上”时，不存在中间元件。本发明中所述“第一”、“第二”、“第三”不代表具体的数量及顺序，仅仅是用于名称的区分。

[0041] 如图1和图2所示，一种无影照明设备，包括悬臂机构10、灯盘20和控制器30。

[0042] 悬臂机构10包括第一驱动装置11、第二驱动装置12、第一臂体13和第二臂体14。第一驱动装置11与第一臂体13的一端连接，第一驱动装置11用于驱动第一臂体13绕竖直方向转动，第一臂体13的另一端用于安装第二驱动装置12，第二驱动装置12与第二臂体14的一端连接，第二驱动装置12用于驱动第二臂体14绕水平方向转动，第二臂体14的另一端用于与灯盘20固定地连接。

[0043] 结合图6所示，灯盘20包括底盘21、照明单元22和驱动组件。底盘21大致呈圆盘状（参考图11所示），照明单元22可转动地设置在底盘21上，为了便于描述，将照明单元22相对底盘21转动的轴线称为“旋转轴线”，可理解的是，照明单元22绕旋转轴线转动时，可以调整相对底盘21的出光角度。

[0044] 该实施例中，驱动组件安装在底盘21上，并用于驱使照明单元22相对底盘21绕旋转轴线摆动，以使得照明单元22的光呈不同程度的汇聚，继而实现调整灯盘20的光斑聚焦位置，以达到无影照明设备的照明效果。

[0045] 结合图6所示，在一些实施例中，驱动组件包括旋转盘23、驱动件24和多个摇臂机构25。

[0046] 旋转盘23可转动地设置于底盘21，确切的说，旋转盘23能够绕自身的旋转轴线相对底盘21旋转运动。多个摇臂机构25沿旋转盘23的周向分布且均与旋转盘23联动连接，多个摇臂结构25分别与多个照明单元22相连接，当驱动件24驱使旋转盘23旋转运动时，旋转盘23联动多个摇臂机构25同步运转，使得与各摇臂机构25相连接的照明单元22能够同步摆动。例如，在驱动件24驱使旋转盘23朝某一个方向转动时，多个摇臂机构25带动相对应的照明单元22向内汇聚，在旋转盘23朝相反方向转动时，多个照明单元22在相应的摆动机构25的带动下向外展开，从而通过这种结构实现无影照明设备的聚光调整，也即调节无影照明设备的光照深度。

[0047] 需要说明的是，第一驱动装置11、第二驱动装置12和驱动件24均与控制器30电性

连接,从而可以通过控制器30调控它们的工作状态,实现对灯盘20的光照方向和位置进行调整。

[0048] 可理解的是,术语“竖直”、“水平”指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0049] 结合图2所示,上述无影照明设备在调节灯盘20的照射位置时,用户可通过操作控制器30控制第一驱动装置11和第二驱动装置12工作,其中,第一驱动装置11驱动第一臂体13绕竖直方向转动,从而带动第二臂体14、第二驱动装置12和灯盘20均绕竖直方向转动,第二驱动装置12驱动第二臂体14绕水平方向转动,从而带动灯盘20绕水平方向转动,如此,可将灯盘20的出射光准确投射到人体施术部位;

[0050] 在进行光斑大小调节时,用户可通过操作控制器30控制驱动件24工作,以驱动旋转盘23转动,多个摇臂机构25沿旋转盘23的周向分布且与旋转盘23连接,在单位时间内,旋转盘23自转经过各摇臂机构25的弧度相同,使各摇臂机构25的运转幅度和运转频率均相同,实现多个摇臂机构25同步运转,再由每一摇臂机构25带动一照明单元22摆动,有效保证各照明单元22在单位时间内摆动角度相同,同步率高,调节精度高。同时,用户通过电控方式可实现对照明单元22进行无级连续的角度调节,从而可实现对光斑大小进行连续调节,能精准控制光斑大小,更有效保证调节精度;再者,用户通过电控方式可同时对多个照明单元22进行同步角度调节,使用起来非常方便快捷。由于上述灯盘20仅需一驱动件24即可驱动多个照明单元22同步摆动,从而可以减少累积驱动误差,同步率更高,调节精度更高,且有效降低生产成本。

[0051] 在一些实施例中,在使用无影照明设备时,用户先通过控制器30控制悬臂机构10运转,使灯盘20的照射位置大致处于预定位置上,再通过控制器30控制驱动件24工作,同步调节多个照明单元22的照射角度,将光斑精准调节至预定大小,最后用户继续通过控制器30控制悬臂机构10,对灯盘20的照射位置进行微调,使灯盘20的出射光准确投射到人体施术部位,可见,上述无影照明设备通过电控方式实现照射位置调节操作和光斑大小调节操作,不仅调节精度较高,而且使用方便。

[0052] 具体地,结合图3所示,第一驱动装置11包括第一驱动器111和第一传动组件。第一驱动器111的输出端连接有第一主动齿轮113,第一传动组件包括第一转轴112和固定安装于第一转轴112的第一从动齿轮114,第一主动齿轮113与第一从动齿轮114相啮合,第一转轴112的一端与第一臂体13远离第二驱动装置12的一端连接,第一驱动器111与控制器30电性连接。

[0053] 在一些实施例中,第二驱动装置12包括第二驱动器和第二传动组件,第二驱动器的输出端连接有第二主动齿轮,第二传动组件包括第二转轴和固定安装于第二转轴的第二从动齿轮,第二主动齿轮与第二从动齿轮相啮合,第二转轴的一端与第二臂体14远离灯盘20的一端连接,第二驱动器与控制器30电性连接。需要说明的是,第二驱动装置12的结构可参考图3所示第一驱动装置11结构,在此不作赘述。

[0054] 进一步地,结合图3和图4所示,第一转轴112上设有第二卡块(图中并未示出),第一从动齿轮114设有第二卡口1142,第一从动齿轮114套设在第一转轴112上,且第二卡块与第二卡口1142相配合,以实现第一转轴112与第一从动齿轮114安装;第二转轴上设有第三

卡块,第二从动齿轮设有第三卡口,第二从动齿轮套设在第二转轴上,且第三卡块与第三卡口相配合,以实现第二转轴与第二从动齿轮安装。

[0055] 具体地,第一驱动装置11还包括第一壳体,第一驱动器111和第一传动组件均设于第一壳体内;第二驱动装置12还包括第二壳体,第二驱动器和第二传动组件均设于第二壳体内。

[0056] 在一实施例中,结合图1和图5所示,悬臂机构10还包括电极组件15,第一转轴112、第一臂体13、第二转轴和第二臂体14均中空设置且相互连通形成布线通路,电极组件15包括电极本体152和电线束153,电线束153的一端与电极本体152电连接,另一端沿布线通路延伸,以分别与第一驱动装置11、第二驱动装置12、驱动件24、控制器30和多个照明单元22电连接。当第一驱动装置11驱动第一臂体13转动和第二驱动装置12驱动第二臂体14转动时,电线束153会在布线通路内做扭转运动,如此,通过线连接方式替代传统的电极摩擦方式,有效避免电极磨损而导致使用寿命缩短。具体地,布线通路的内径大于电线束153的线径,以使得布线通路内具有足够的空间供电线束153做扭转运动。

[0057] 进一步地,继续参阅图5,电极本体152包括管壳151和电接头,电接头的一端与市电接通,另一端用于与输电线束153电连接,电接头设于管壳151内,管壳151设有第一卡口1513,电接头设有与第一卡口1513相配合的第一卡块1524。具体地,管壳151固定安装在第一壳体上,当电线束153被扭转时,通过第一卡块1524和第一卡口1513相配合,以对电接头定位,避免电接头相对管壳151转动而产生摩擦磨损,进一步延长电极组件15的使用寿命。

[0058] 具体地,继续参阅图5,管体包括第一管体1511和第二管体1512,第一管体1511与第二管体1512相互套接,第一卡口1513设于第二管体1512上。

[0059] 在一实施例中,继续参阅图5,电接头包括公接头1521、母接头1522和第一固定座1523,公接头1521与母接头1522均套设于第一固定座1523内,且公接头1521与母接头1522相互插接,第一固定座1523设有卡槽1525和第一卡块1524,母接头1522设有与卡槽1525相配合的卡板1526。当电线束153被扭转时,通过第一卡块1524和第一卡口1513相配合,以对第一固定座1523定位,避免第一固定座1523相对管壳151转动而产生摩擦磨损,同时通过卡板1526和卡槽1525相配合,以对母接头1522定位,避免母接头1522相对第一固定座1523转动而产生摩擦磨损,从而更进一步地延长电极组件15的使用寿命。

[0060] 在一实施例中,结合图3和图4所示,第一驱动装置11还包括第一位置检测单元115,第一主动齿轮113、第一从动齿轮114和第一转轴112中的一个设有用于触发第一位置检测单元115的第一触发部1141,第一位置检测单元115与第一驱动器111电性连接。

[0061] 在一些实施例中,第二驱动装置12还包括第二位置检测单元,第二主动齿轮、第二从动齿轮和第二转轴中的一个设有用于触发第二位置检测单元的第二触发部,第二位置检测单元与第二驱动器电性连接。需要说明的是,第二驱动装置12的结构可参考图3所示第一驱动装置11结构,其中第二驱动装置12的第二从动齿轮的结构可参考图4所示第一从动齿轮114的结构,在此不作赘述。

[0062] 第一驱动装置11在工作时被外力干涉第一臂体13转动或第一驱动装置11在启停阶段均容易出现失步的情况,此时,第一驱动装置11内部转动参数与实际转动位置不对应,当第一触发部1141触发第一位置检测单元115时,第一位置检测单元115则向第一驱动装置11发送电信号,将第一驱动装置11的内部转动参数修正,使第一驱动装置11内部转动参数

与实际转动位置重新对应。

[0063] 举例说明,假设第一位置检测单元115处于正转60度的位置上,当第一驱动装置11正转20度时,外力干涉第一臂体13转动,使第一驱动装置11反转了10度,此时第一驱动装置11的实际处于正转10度的转动位置上,而第一驱动装置11的内部转动参数仍处于正传20度,即第一驱动装置11的内部转动参数与实际转动位置不对应,此时,第一驱动装置11继续正转50度,此时第一驱动装置11的实际处于正转60度的转动位置上,而第一驱动装置11的内部转动参数处于正转70度,第一触发部1141触发第一位置检测单元115,第一位置检测单元115则向第一驱动装置11发送电信号,将第一驱动装置11的内部转动参数修正为正转60度。第二触发部与第二位置检测单元的工作原理与前述相同,在此不再详述。

[0064] 如此,通过设置第一触发部1141与第一位置检测单元115、第二触发部与第二位置检测单元,有效提高对第一驱动装置11和第二驱动装置12的控制精度,从而进一步提高灯盘20的照射位置调节精度。

[0065] 具体地,继续参阅图4,由于第一从动齿轮114与第一臂体13同步转动,第一触发部1141设于第一从动齿轮114上,同理,由于第二从动齿轮与第二臂体14同步转动,第二触发部设于第二从动齿轮上。

[0066] 进一步地,继续参阅图3和图4,第一位置检测单元115为多个,对应地,第一触发部1141为多个。

[0067] 在一些实施例中,第二位置检测单元为多个,对应地,第二触发部为多个。

[0068] 需要说明的是,第一位置检测单元115与第二位置检测单元的设置数量越多,对第一驱动装置11和第二驱动装置12的控制精度越高。例如,在一些实施例中,第一位置检测单元115为三个,分别位于转动起点、转动中点和转动终点,这种设置可以在生产成本和控制精度之间取得平衡。相应地,第二位置检测单元为三个,分别位于转动起点、转动中点和转动终点,在此不作赘述。

[0069] 在一实施例中,结合图1所示,上述无影照明设备还包括用于安装控制器30的转动座40,转动座40可转动地安装于第一臂体13或第二臂体14。通过将控制器30安装在转动座40上,使控制器30可绕第一臂体13或第二臂体14转动,方便用户在不同位置操作控制器30。

[0070] 具体地,继续参阅图1,第一臂体13靠近第二臂体14的一端向下延伸出供转动座40安装的安装位置,最大限度地降低控制器30的安装高度,更加方便使用者对控制器30进行操作。

[0071] 进一步地,继续参阅图1,转动座40设有手把41。使用者可通过手持手把41转动控制器30,进一步提高使用便捷度。

[0072] 在一实施例中,结合图6至图9所示,摇臂机构25包括支座251、传动齿轮252、蜗杆253和摆臂254。支座251与底盘21相对固定设置,传动齿轮252与蜗杆253固定连接,旋转盘23的侧壁设有第一啮合部231,第一啮合部231与传动齿轮252相啮合,摆臂254可转动地安装于支座251,摆臂254的一端设有与蜗杆253相啮合的齿部2541,摆臂254远离齿部2541的一端用于与照明单元22固定连接。具体地,蜗杆253的一端固定地连接于传动齿轮252的轴心位置,使传动齿轮252与蜗杆253之间形成同轴结构,齿部2541的截面呈圆弧结构。当驱动件24驱动旋转盘23转动时,旋转盘23通过第一啮合部231带动传动齿轮252转动,蜗杆253跟随传动齿轮252转动,再通过摆臂254与支座251转动连接和齿部2541与蜗杆253啮合的共同

作用,使齿部2541绕摆臂254的转动中心上下摆动,从而带动照明单元22上下摆动,实现照明单元22的照射角度调节。

[0073] 在一实施例中,结合图8所示,摆臂254还包括轴套2542和连接板2543,齿部2541、轴套2542和连接板2543依次连接,连接板2543用于与照明单元22固定地连接,轴套2542通过第三转轴与支座251可转动地连接。摆臂254大致呈翘板结构,当齿部2541在蜗杆253的带动下上下摆动时,连接板2543朝与齿部2541摆动方向相反的方向带动照明单元22摆动,实现照明单元22的照射角度调节。

[0074] 在一实施例中,结合图10和图11所示,灯盘20还包括安装板26,蜗杆253可转动地安装于底盘21和安装板26之间,支座251远离摆臂254的一端固定地连接于安装板26。具体地,底盘21上设有第一轴孔217,安装板26上设有第二轴孔(图中未标识),蜗杆253的两端分别穿入第一轴孔217和第二轴孔内,蜗杆253在底盘21和安装板26的夹持作用下转动,有效避免蜗杆253移位,进一步提高照明单元22的照射角度调节精度。

[0075] 具体地,安装板26的中部设有安装台261,安装台261成中空结构,第二臂体14远离第二驱动装置12的一端插接于安装台261,并通过紧固件与安装台261连接。进一步地,安装台261的侧壁设有用于与第二臂体14卡接的限位口2611,以避免安装板26与第二臂体14发生相对移动,从而有效保证灯盘20的照射位置调节精度。

[0076] 具体地,结合图7所示,支座251包括第一支板2311和第二支板2312,第一支板2311与第二支板2312连接形成L型结构,第一支板2311远离第二支板2312的一端设有用于与安装板26连接的安装孔,第二支板2312远离第一支板2311的一端设有第三轴孔2313,第三转轴依次穿入第三轴孔2313和轴套2542中,实现摆臂254与第二支板2312可转动地连接。

[0077] 在一实施例中,结合图12所示,照明单元22包括灯罩221、发光元件222和透光板223,透光板223与发光元件222均安装于灯罩221内,发光元件222发出的光束经过透光板223向外界射出。

[0078] 具体地,结合图6和图12所示,多个照明单元22均呈扇形结构,且多个照明单元22尺寸一致,多个照明单元22沿旋转盘23的周向依次排列形成圆盘结构,多个照明单元22所发出的光束汇聚于旋转盘23的旋转轴线位置上,有效保证上述灯盘20的聚光效果。

[0079] 具体地,继续参阅图12,灯罩221包括上盖2211和外框2212,上盖2211和外框2212结合形成用于容置透光板223和发光元件222的腔体,特别地,上盖2211可选为铝盖,外框2212可选为铝框,有效将发光元件222工作时所产生的热量向外导出,有效降低照明单元22的工作温度。

[0080] 具体地,透光板223为一体成型结构。透光板223上设有至少一个透镜体2231,在一些实施例中,透光板223上设有多个透镜体2231,例如透镜体2231的数量为2个或2个以上。发光元件222可以是LED芯片,在安装时,可以先将LED芯片,也即发光元件222贴装在电路板222a上,由于透光板223采用一体成型结构,从而在安装时,将电路板222a与透光板223相对应配合,使得电路板222a上的发光元件222分别与透镜板223上的透镜体2231对应地准确安装定位,有效提高安装效率,且各发光元件222与相应的透镜体2231之间的相对位置较为统一,使得光线比较匀称,从而提高照明单元22的光照效果。

[0081] 结合图13和图14所示,透镜体2231包括主体部22311和透镜部22312,主体部22311呈杯状环绕于透镜部22312的周侧。发光元件222与透镜部22312对应设置,当发光元件222

发光时,发光元件222所发出的光线经对应的透镜体2231射出。透镜体2231的出光侧设有多个平行设置的楔形凸棱224,楔形凸棱224具有倾斜的出光面2241,多个楔形凸棱224的出光面2241相对透镜体2231的光轴Z同侧倾斜,在光线经透镜体2231从出光侧射出时,多个楔形凸棱224将光线同侧偏折。继而,可以利用具有这种透镜体2231结构的照明单元22将光束向一侧折射,多个照明单元22呈环状分布时,多个照明单元22所出射的光线便可以更好的向底盘21的中部汇聚,呈现较好的聚光效果,以获得较大光照深度,可以在很远的位置形成清晰的光斑,以在手术时,无影照明设备所形成的清晰光斑聚焦在比较远的地方,也即光照深度较大,由于光照能量随着光照深度的增大而降低,从而可以避免光照过强而损伤创口处细胞。

[0082] 楔形凸棱224的出光面2241与透镜部22312的光轴Z之间的夹角为锐角,且大于或等于 45° ,从而将对光线的偏折范围控制在比较合理的范围内,以配合摇臂机构25对照明单元22相对底盘21的角度调整,可以达到对光照深度的大范围调整。

[0083] 多个楔形凸棱224的出光面2241与透镜部22312的光轴Z之间的夹角相等,这样,对于入射至楔形凸棱224的出光面2241的光线为平行光时,这些楔形凸棱224具有同样的偏光效果,进而灯盘20中的多个照明单元22所发出的光线汇聚形成的光斑更加均匀,以避免出现局部偏亮或偏暗,影响光斑清晰度而无法满足使用需要。

[0084] 在一些实施例中,在楔形凸棱224的出光面2241的倾斜方向上,多个楔形凸棱224的出光面2241与透镜部22312的光轴Z的夹角依次减小,以便对位于外侧的光线进行大角度偏折,使得所有光线向中部汇聚形成光斑。

[0085] 透镜部22312为双凸面透镜,且一体成型于透光板223。透镜部22312具有相背设置的入光面2231a和出光面2231b。在沿透镜部22312的光轴Z方向上,透镜部22312的厚度小于主体部22311的厚度,主体部22311上与透镜部22312的入光面2231a相对应的位置开设有第一凹槽2232,发光元件222的部分结构位于第一凹槽2232内,使得照明单元的结构更紧凑,做得更为轻薄,且透镜部22312能够满足对发光元件222的聚光需要。

[0086] 主体部22311上与透镜部22312的出光面2231b相对应的位置开设有第二凹槽2233,至少部分楔形凸棱224覆盖第二凹槽2233,利用第二凹槽2233作为光通路,使得经过透镜部22312的光线一部分可以从第二凹槽2233入射至楔形凸棱224,第二凹槽2233具有一定深度,具体地,第二凹槽2233深度方向最小的尺寸为透镜部22312的出光面2231b和楔形凸棱224之间的距离,换言之,设置具有一定深度的凹槽也能够将楔形凸棱224保持于距离透镜部22312的出光面2231b合适的位置处,以便更好地进行光照调节。

[0087] 在一实施例中,结合图1所示,灯盘20还包括环形光单元27,多个照明单元22沿环形光单元27的周向设置。多个照明单元22所发出的光束与环形光单元27所发出的光束汇聚形成光斑,有效强化光斑,从而提高灯盘20的光照效果。

[0088] 具体地,结合图11所示,底盘21的内部形成用于容置环形光单元27的容置腔,底盘21上设有第一散热孔213和与第一散热孔213位置对应的第一散热风扇215,第一散热风扇215通过第一散热孔213将容置腔内部空气向外抽出,从而将环形光单元27在工作时所产生的热量向外发散,有效降低环形光单元27的工作温度。

[0089] 进一步地,请接续参阅图1,底盘21上还设有第二散热孔214和与第二散热孔214位置对应的第二散热风扇216,第二散热风扇216通过第二散热孔214往容置腔内吹风,与第一

散热风扇215相配合使容置腔内部形成对流风路,从而加快将环形光单元27在工作时所产生的热量向外发散,更有效降低环形光单元27的工作温度。

[0090] 具体地,环形光单元27包括环状透镜板和环形光源组件,环形光源组件发出的光束经过环状透镜板向外界射出,环状透镜板和环形光源组件均呈环形结构,使环形光单元27的中部形成用于安装其它部件的安装槽。

[0091] 进一步地,环状透镜板为一体成型结构。环状透镜板上设有多个透镜体2231,环形光源组件上设有多个LED芯片,通过环状透镜板采用一体成型结构,在安装时,每一透镜体2231与每一LED芯片都能准确安装定位,与传统是每一透镜体2231均单独生产成型的方式相比,有效降低安装时的累积误差,从而提高环形光单元27的光照效果。

[0092] 在一些实施例中,环状透镜板上设置的透镜体2231,与照明单元22的透光板223上的透镜体2231的结构相同,同样能够利用透镜体2231的出光侧的楔形凸棱224对光线进行汇聚,使得光束形成交叉,以便在距离较远处形成清晰光斑,减轻或完全避免对创口处细胞的损伤。

[0093] 在一实施例中,结合图6、图9和图15所示,旋转盘23的侧壁设有第二啮合部232,驱动件24的输出端24a连接有驱动齿轮24b,驱动齿轮24b与第二啮合部232啮合,以在驱动件24驱使驱动齿轮24b转动时,驱动齿轮24b啮合传动旋转盘23转动,第二啮合部232,从而旋转盘23的第一啮合部231带动多个摇臂机构25同步运转,从而实现多个照明单元22同步摆动,以同步调节多个照明单元22的照射角度。

[0094] 具体地,结合图6、图9和图11所示,底盘21上设有凸台211,凸台211上设有凹部212,旋转盘23套设于凸台211上,驱动齿轮24b容置于凹部212内,凹部212设有与外部连通的缺口,驱动齿轮24b通过缺口与第二啮合部232啮合。通过将旋转盘23套设于凸台211上和将驱动齿轮24b容置于凹部212内,对旋转盘23和驱动件24进行限位,避免旋转盘23和驱动件24在工作时发生移位,有效保证照明单元22的照射角度调节精度。

[0095] 具体地,与前述实施例结合,结合图6和图9所示,旋转盘23包括盘体233,盘体233呈环形结构,第一啮合部231设于盘体233的外壁,第二啮合部232设于盘体233的内壁,多个摇臂机构25沿盘体233的外周分布,每个摇臂机构25的传动齿轮252均与第一啮合部231啮合,驱动件24置于盘体233内,并由驱动齿轮24b与第二啮合部232啮合,如此,使得上述灯盘20结构紧凑,有效减少上述灯盘20的体积。

[0096] 在一实施例中,结合图1和图16所示,上述无影照明设备包括图像采集装置50,图像采集装置50安装于灯盘20上,并用于采集图像,确切的说,图像采集装置50能够对灯盘20发出的光斑聚焦处进行成像,便于用户通过显示器等装置观看手术过程。例如,在手术时,灯盘20的光线汇聚形成聚焦光斑,该聚焦光斑照射在手术创口处,图像采集装置50能够采集聚焦光斑照射范围内的影像。

[0097] 在一些实施例中,该图像采集装置50与控制器30信号连接,向控制器30反馈图像信息,控制器30根据图像信息调控驱动件24驱使旋转盘23转动,以使得旋转盘23驱使各摇臂机构25带动相应的照明单元22同步摆动。由于照明单元22的摆动能够对光照方向进行调整,确切的说,多个照明单元22同步摆动时,可以调整光线的聚焦位置,因此,通过图像采集装置50获取的图像,向控制器30反馈图像信息的调控方式,使得无影照明设备可以自动调整光斑汇聚位置,直到图像采集装置50采集的光斑达到要求。

[0098] 为了便于对上述无影照明设备进行无影照明的原理作进一步理解,本发明中,以聚焦光斑需要清晰照射的对象称为“目标物”,例如,采用无影照明设备来为手术提供照明时,光斑所照射的创口即为目标物,该创口所在的平面称为“光斑聚焦面”,也就是说,无影照明设备调整好的清晰光斑将位于该光斑聚焦面上,目标物处于该光斑聚焦面时,光斑能够对目标物进行清晰照明。

[0099] 本发明提供一种采用上述无影照明设备进行照明的方法,该方法包括以下步骤:

[0100] 图像采集装置50聚焦于目标物;

[0101] 灯盘20出射光束照射目标物,并于聚焦处形成聚焦光斑,聚焦光斑位于光斑聚焦面;

[0102] 图像采集装置50采集目标物处的光斑图像;

[0103] 控制器30根据光斑图像,调控驱动组件,使得灯盘20的多个照明单元同步摆动,直到调整后的光斑聚焦面落在目标物上。

[0104] 通过上述的方法,图像采集装置50利用自身的光学聚焦功能,确定聚焦成像点,也即聚焦于目标物,此时,图像采集装置50可以对目标物清晰成像,也可以对目标物所在平面的其他对象进行成像,例如,灯盘20所出射的光束聚焦形成的聚焦光斑落在目标物上时,图像采集装置50可以对该聚焦光斑进行清晰成像。相应的,聚焦光斑不是落在目标物时,也即聚焦光斑所在的光斑聚焦面与目标物不是同一表面,此时,照射到目标物上的光斑则因为聚焦点不在目标物上,光斑会模糊不清,基于此,本发明通过图像采集装置50对目标物处的光斑进行图像采集,也即采集到目标物处的光斑图像,控制器30便可以根据图像采集装置50所采集的光斑图像的清晰与否,调控驱动组件,以改变灯盘20的多个照明单元的照射角度,从而调整光斑聚焦位置,也使得聚焦光斑所在的光斑聚焦面随着驱动组件的动作而相对目标物移动,直至图像采集装置50采集到目标物上的光斑图像是清晰时,则说明光斑聚焦面落在目标物上,继而聚焦光斑可以对目标物进行清晰照明,不会产生模糊不清的光效而影响无影照明设备的使用效果。

[0105] 图像采集装置50包括外壳51、摄像头52、第三驱动装置53、传动转盘54和安装座55。摄像头52固定安装于外壳51内,外壳51、传动转盘54、第三驱动装置53与安装座55依次连接,第三驱动装置53与控制器30电性连接,第三驱动装置53通过驱动传动转盘54转动,以带动外壳51转动,安装座55用于与灯盘20固定连接。用户可通过控制器30控制第三驱动装置53工作,第三驱动装置53驱动传动转盘54自转,从而带动外壳51转动,实现摄像头52沿水平方向转动,如此,在完成灯盘20的照射位置调节后,通过转动摄像头52,使摄像画面保持纵向显示,便于用户通过显示器观看手术过程。

[0106] 具体地,继续参阅图16,外壳51包括筒体511、第二固定座512和连接盘513,第二固定座512固定安装在筒体511内,第二固定座512用于安装摄像头52,连接盘513的一侧与筒体511连接,另一侧用于与传动转盘54连接。

[0107] 进一步地,与前述实施例结合,结合图1所示,图像采集装置50安装于环形光单元27中部形成的安装槽,使图像采集装置50处于灯盘20的中心位置上,能有效对准施术部位进行摄像操作,有助于用户通过显示器清晰地、准确地观看手术过程。

[0108] 在一实施例中,继续参阅图16,传动转盘54包括轴承座541、轴承542和齿环543,第三驱动装置53包括第三驱动器531和连接于第三驱动器531的输出端的第三主动齿轮532,

轴承542安装于轴承座541上,齿环543与轴承542同轴连接,第三主动齿轮532用于与齿环543啮合。第三驱动器531通过第三主动齿轮532驱动齿环543转动,从而带动轴承542在轴承座541上转动,以使外壳51转动,实现摄像头52沿水平方向转动调节。

[0109] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0110] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

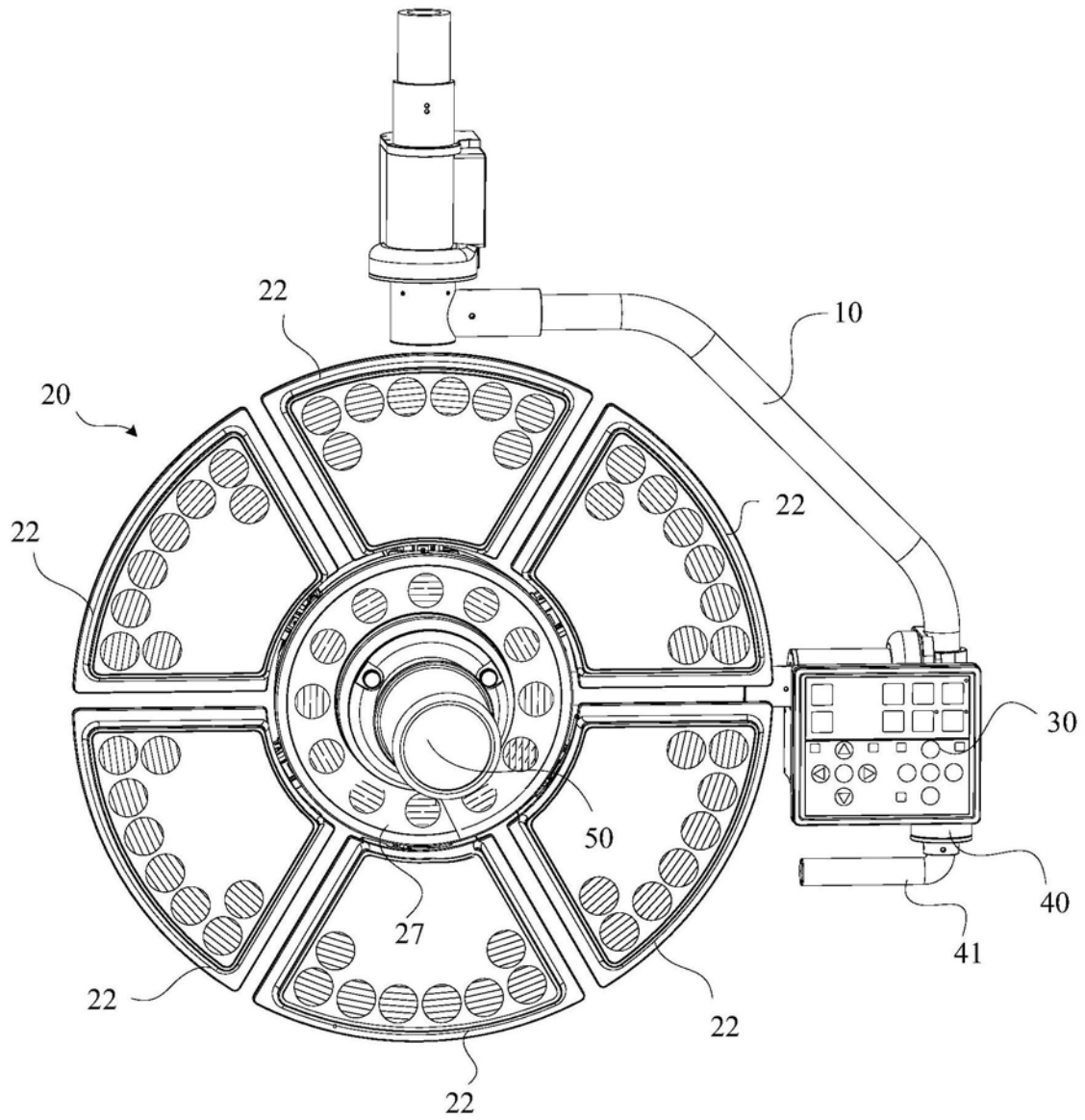


图1

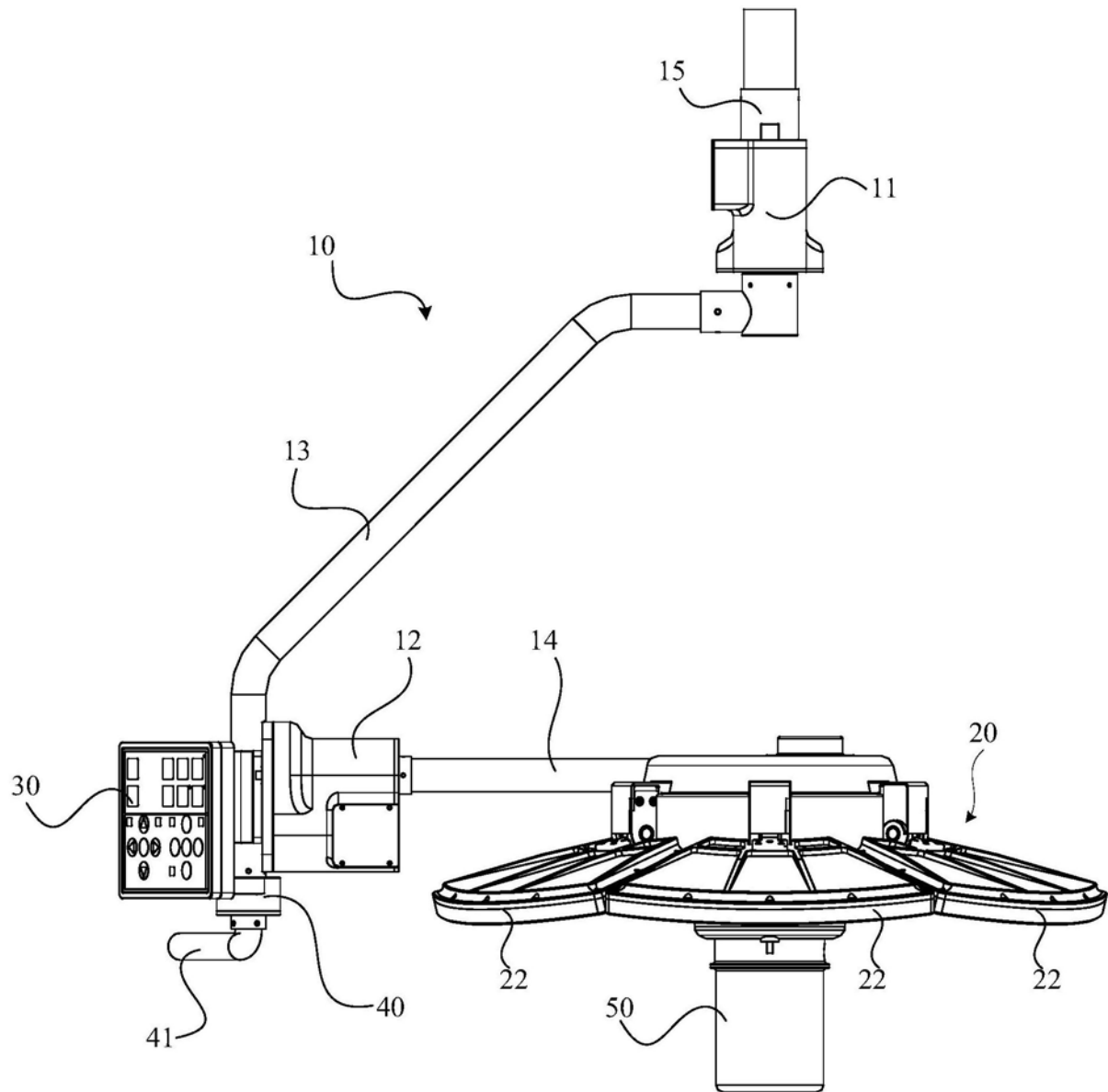


图2

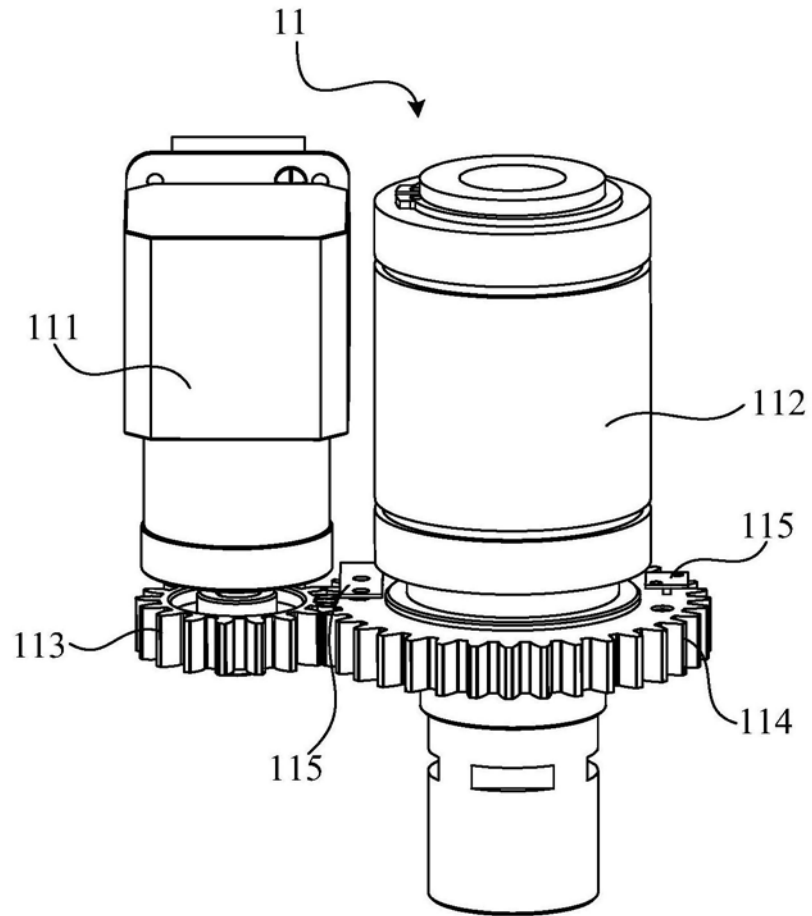


图3

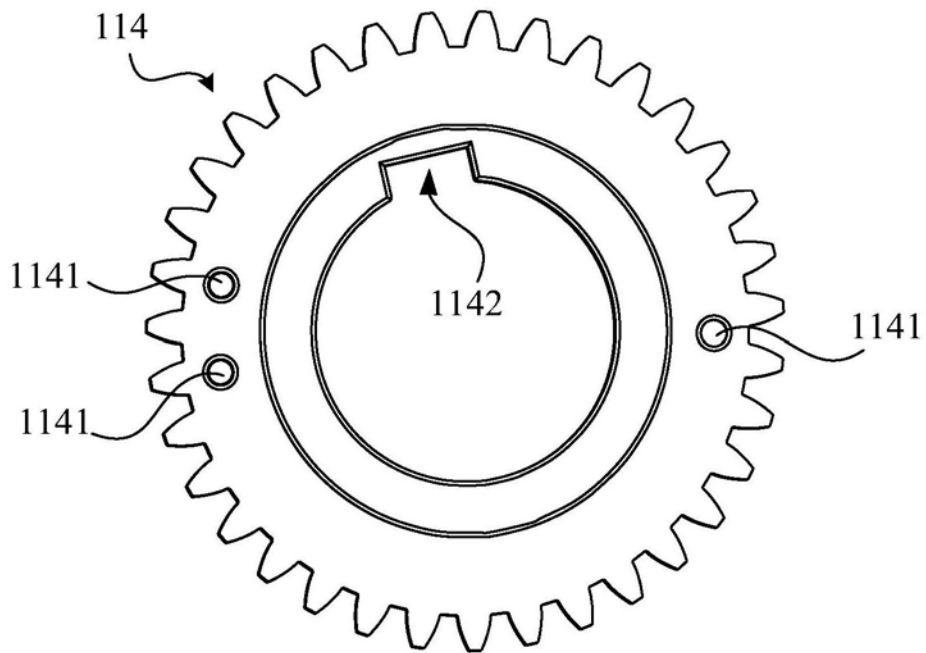


图4

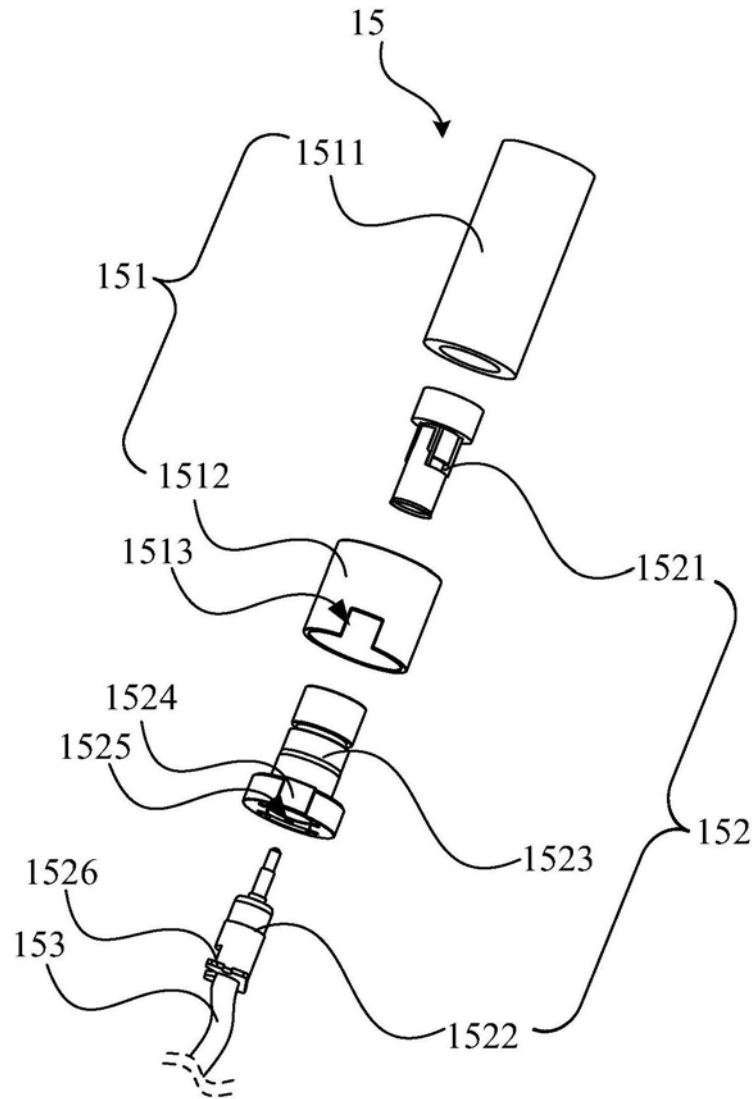


图5

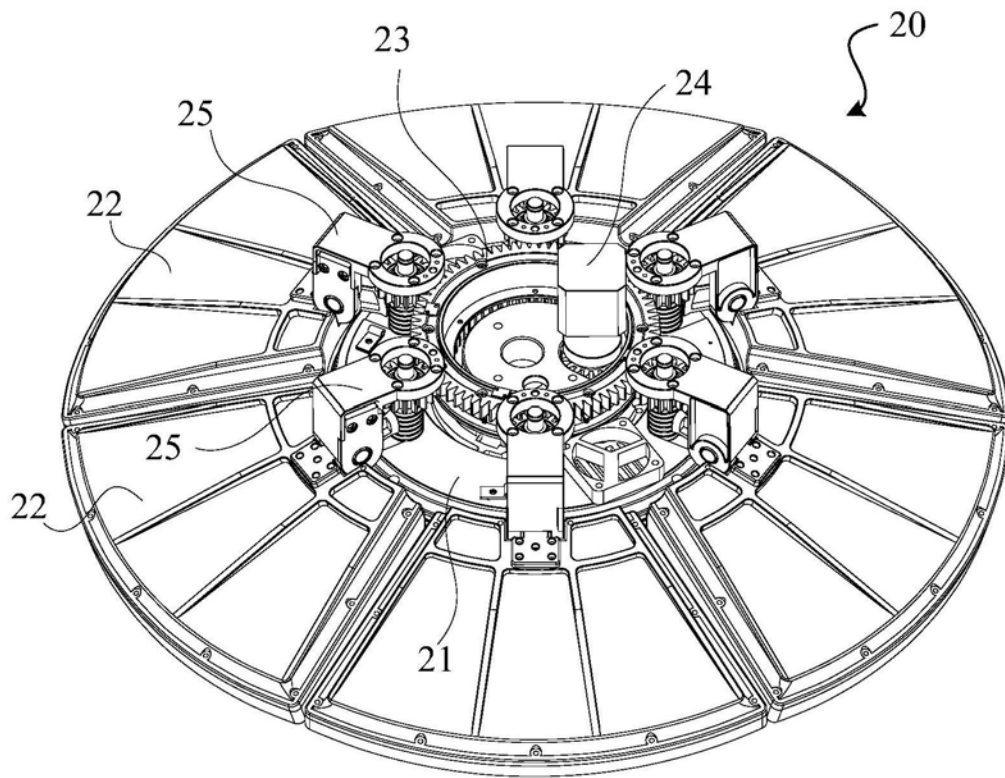


图6

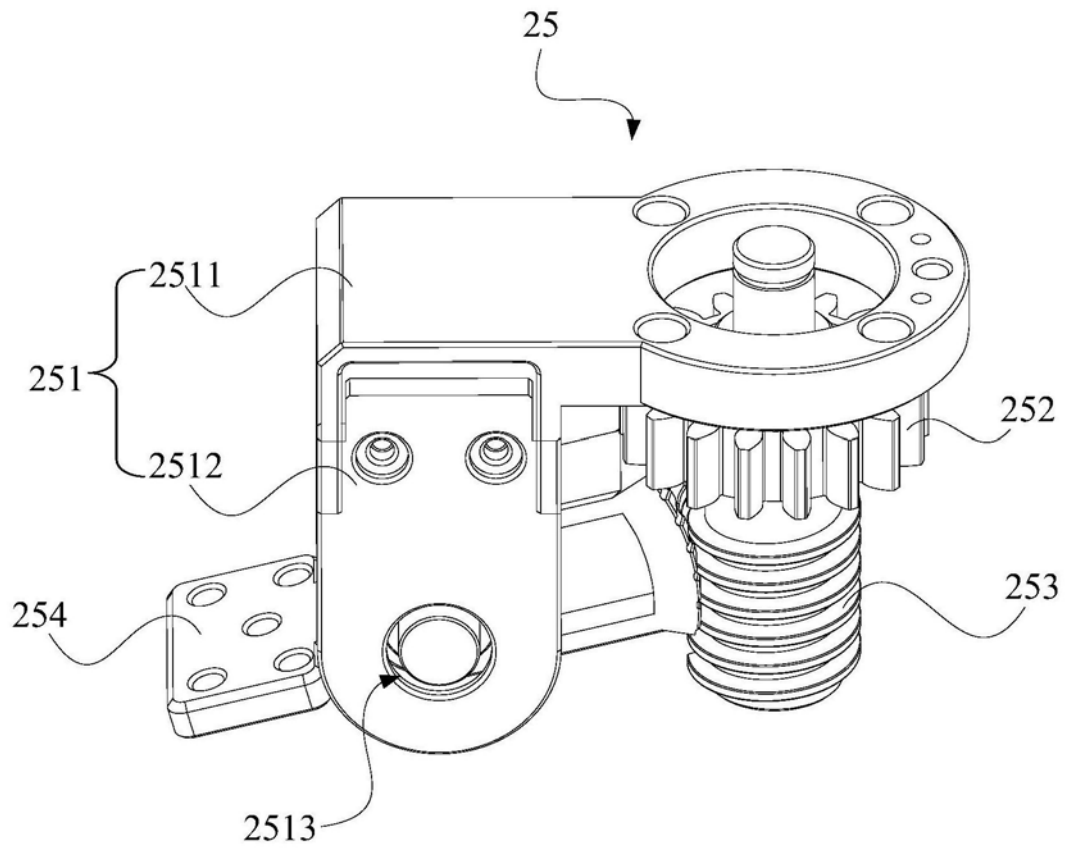


图7

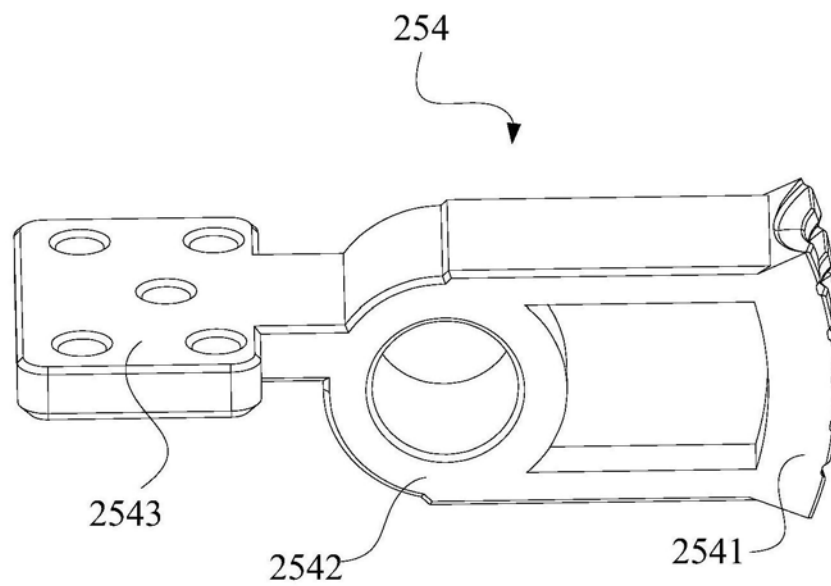


图8

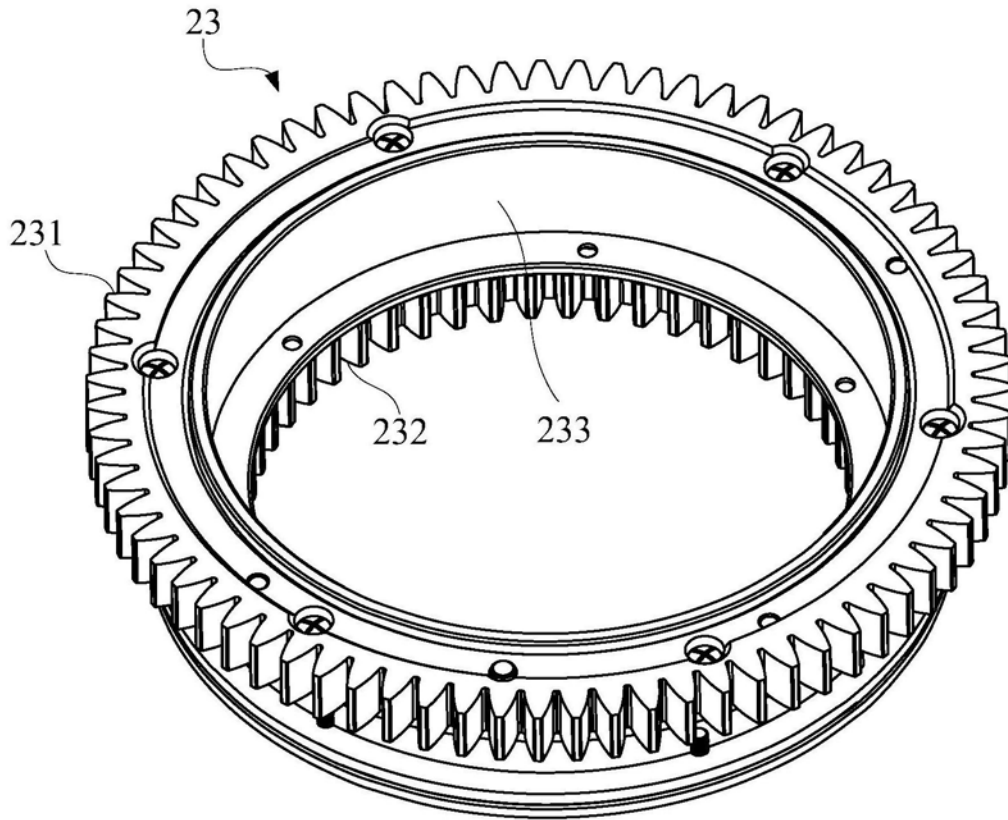


图9

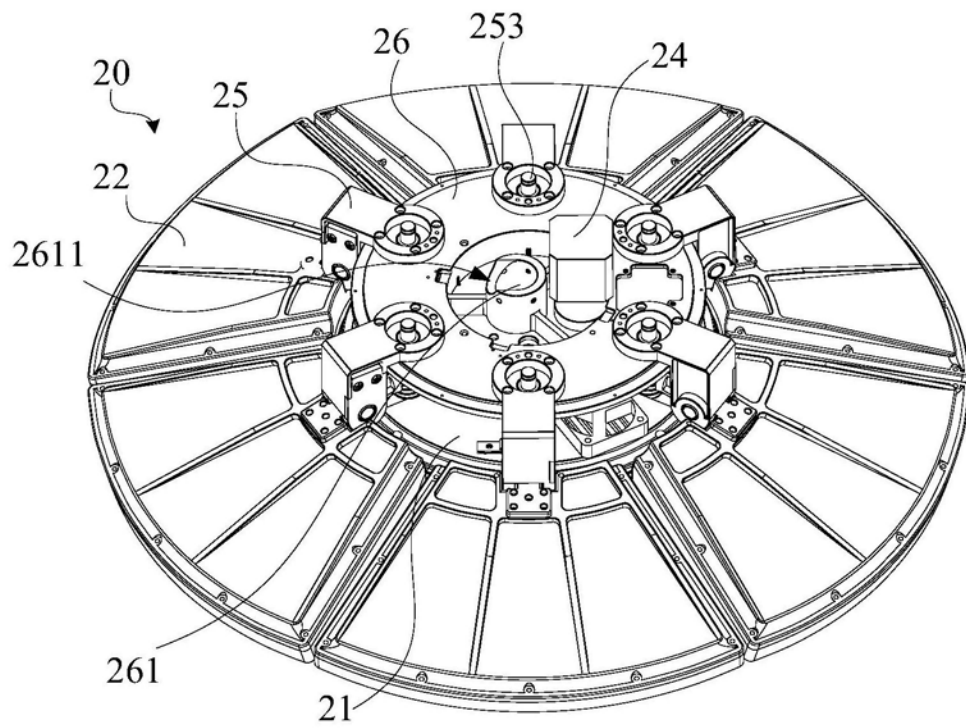


图10

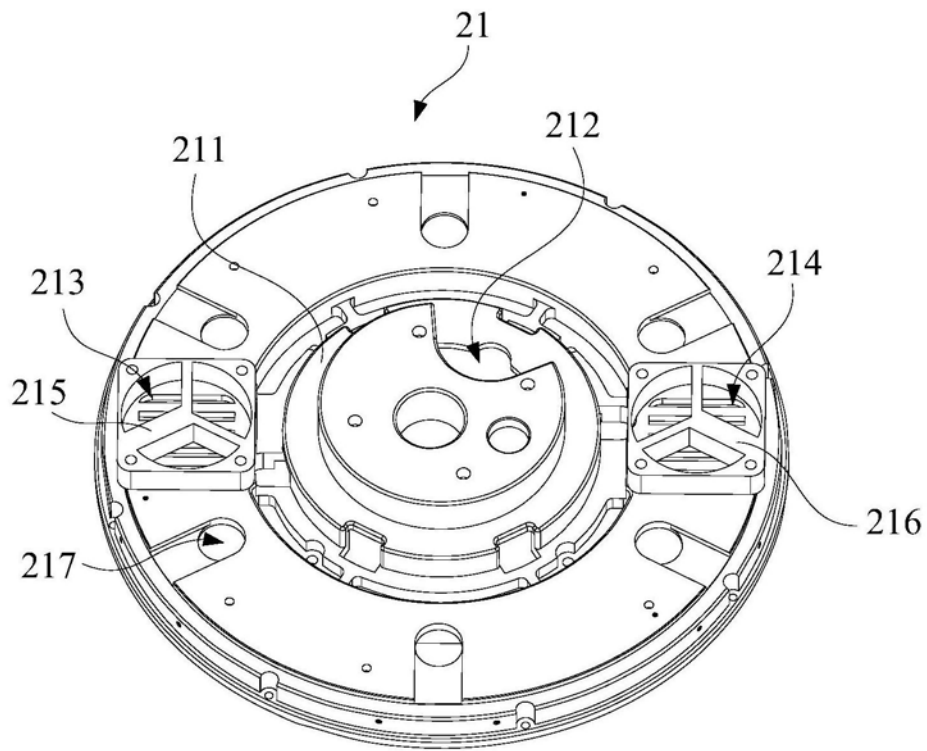


图11

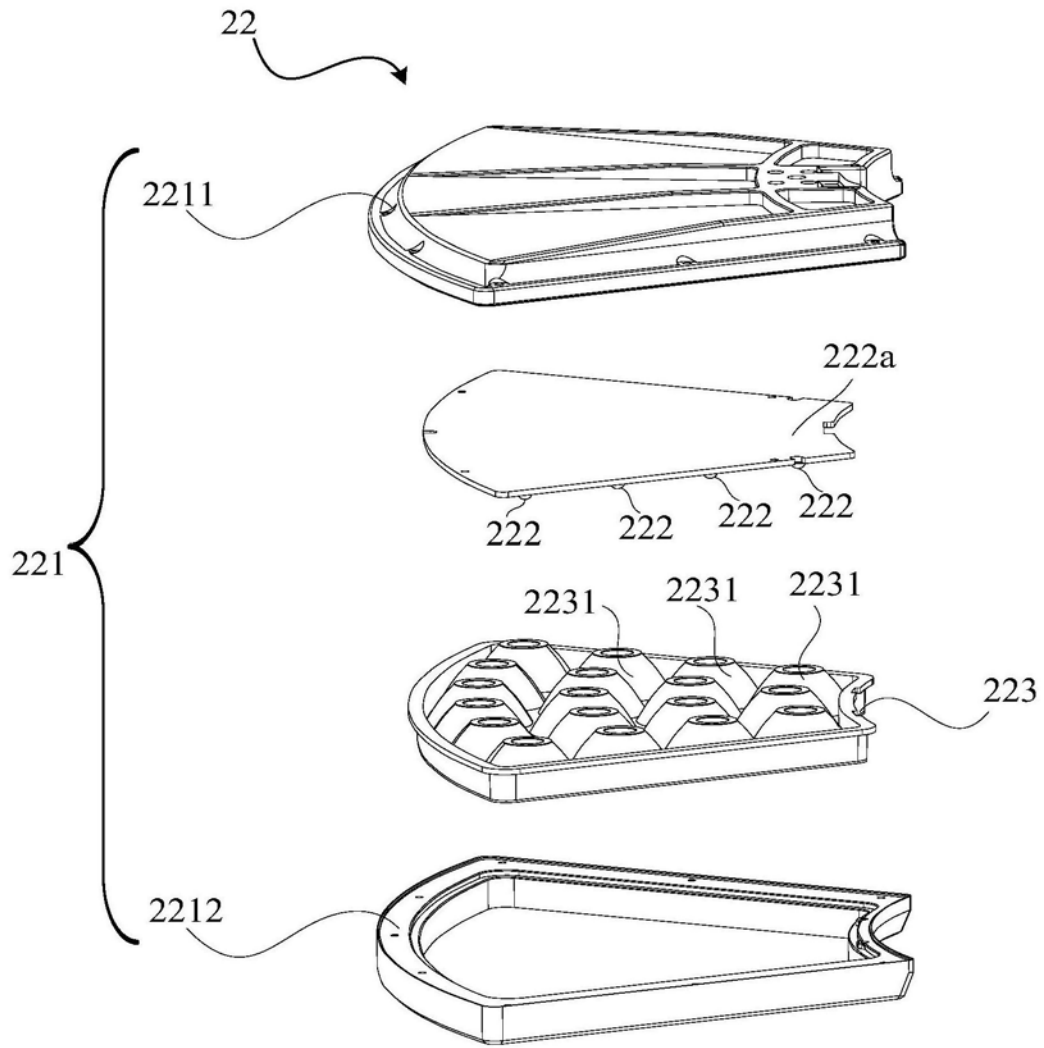


图12

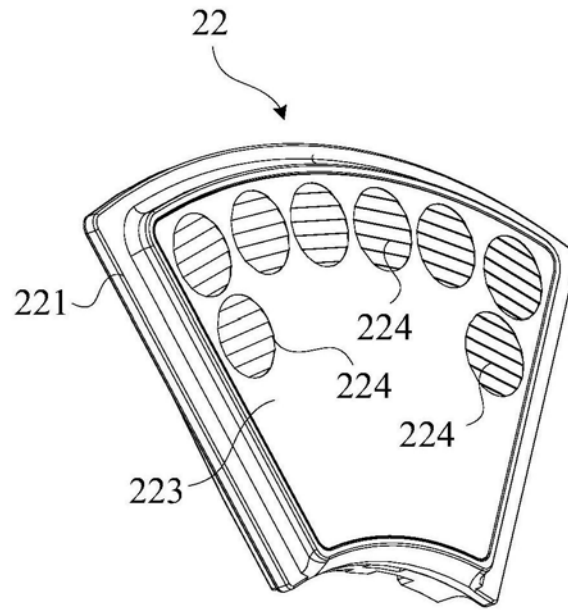


图13

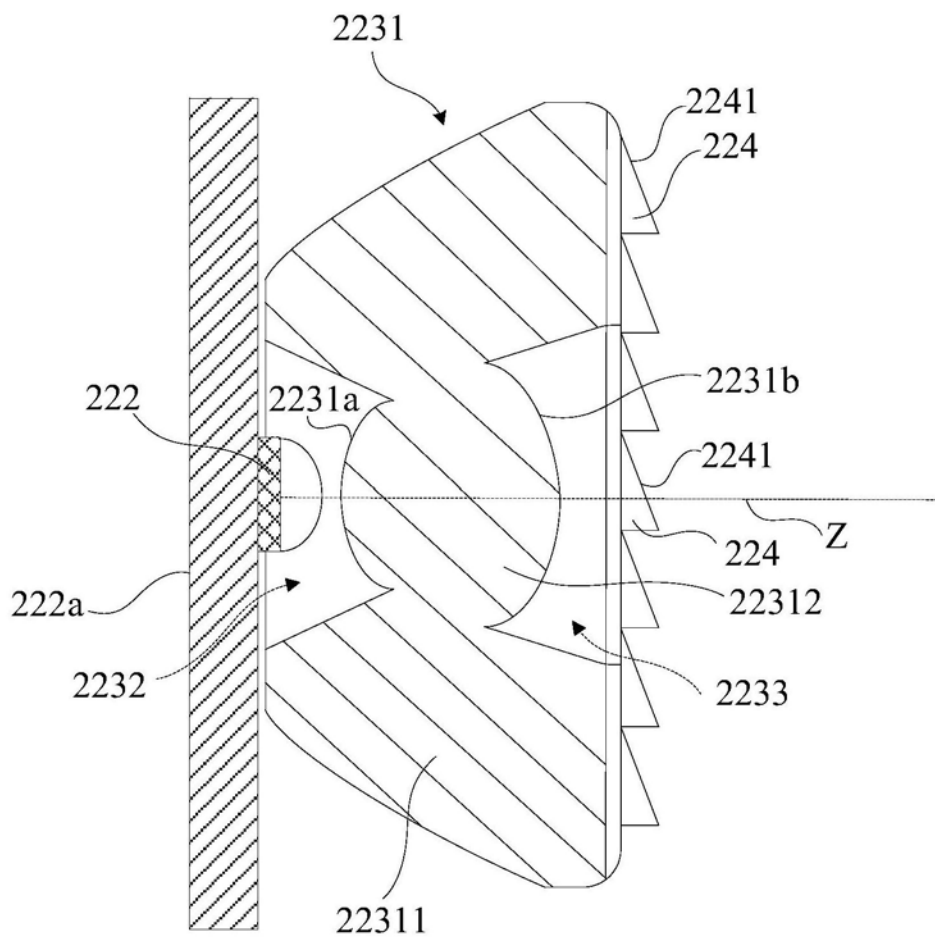


图14

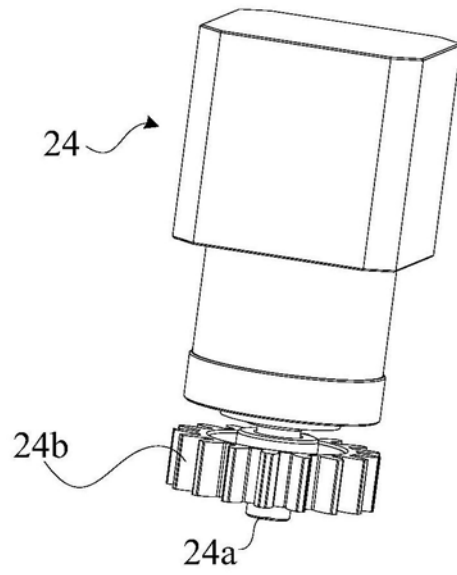


图15

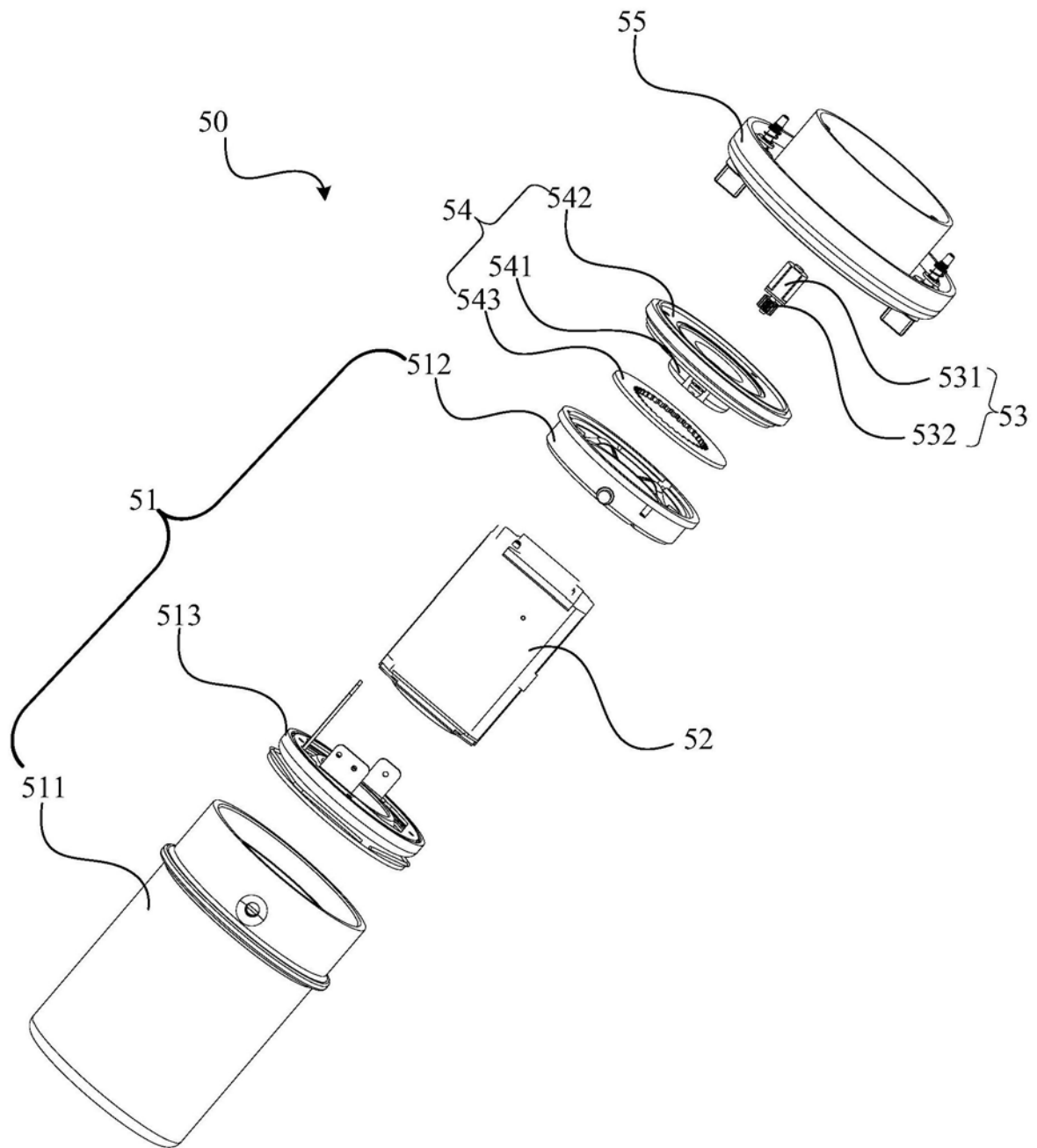


图16