



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101712133 A

(43) 申请公布日 2010. 05. 26

(21) 申请号 200910090327. 1

(22) 申请日 2009. 08. 05

(71) 申请人 陈耀龙

地址 100016 北京市朝阳区酒仙桥小陈各庄
1 号西院

(72) 发明人 陈耀龙

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 逯长明 王宝筠

(51) Int. Cl.

B24B 13/00 (2006. 01)

B24B 13/01 (2006. 01)

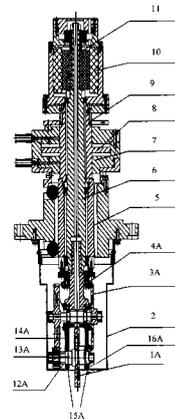
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 6 页

(54) 发明名称

一种抛光装置

(57) 摘要

本发明公开了一种抛光装置,包括:抛光轴、驱动装置、行星运动机构及抛光工具连接装置;所述驱动装置用于驱动所述抛光轴进行转动;所述抛光工具连接装置用于连接抛光工具;所述行星运动机构用于连接所述抛光工具连接装置,当所述抛光轴转动时,所述行星运动机构带动所述抛光工具绕所述抛光轴轴线公转,且带动所述抛光工具自转。通过该技术方案,抛光工具与光学元件的接触面之间形成复合相对运动,从而能够提高光学元件的表面光洁度,进而降低次品生产率,提高生产效率,降低生产成本。



1. 一种抛光装置,其特征在于,包括:抛光轴、驱动装置、行星运动机构及抛光工具连接装置;

所述驱动装置用于驱动所述抛光轴进行转动;

所述抛光工具连接装置用于连接抛光工具;

所述行星运动机构用于连接所述抛光工具连接装置,当所述抛光轴转动时,所述行星运动机构带动所述抛光工具绕所述抛光轴轴线公转,且带动所述抛光工具自转。

2. 根据权利要求1所述的抛光装置,其特征在于,所述抛光装置进一步包括:压力调节装置,用于稳定抛光压力。

3. 根据权利要求2所述的抛光装置,其特征在于,所述压力调节装置包括:

连接所述抛光轴且可选择性地沿所述抛光轴轴向移动的抛光轴外套、连接所述抛光轴外套的活塞及固定在所述抛光轴的外壳上的气缸,所述活塞置于所述气缸内部,所述活塞的上下两侧单独连接压力介质,用于调节作用在活塞上的压力。

4. 根据权利要求1所述的抛光装置,其特征在于,所述行星运动机构包括:

连接所述外套的太阳轮;

与所述太阳轮啮合且连接所述抛光轴的行星轮;

连接所述行星轮与抛光工具连接装置的传动装置,用于带动所述抛光工具绕所述抛光轴轴线公转。

5. 根据权利要求4所述的抛光装置,其特征在于,所述抛光装置还包括:

绕所述抛光轴轴线旋转的防护罩,用于封闭所述太阳轮、行星轮及传动装置。

6. 根据权利要求3-5中任一项所述的抛光装置,其特征在于,所述抛光轴外套沿所述抛光轴轴向移动通过直线导向系统实现。

7. 根据权利要求6所述的抛光装置,其特征在于,所述直线导向系统包括:滚动支撑结构或滑动支撑结构或静压支撑结构。

8. 根据权利要求1所述的抛光装置,其特征在于,所述驱动装置为电机驱动装置。

9. 根据权利要求8所述的抛光装置,其特征在于,所述电机驱动装置包括:设置在连接所述活塞的活塞杆上的电机定子和设置在所述抛光轴上的电机转子。

10. 根据权利要求1所述的抛光装置,其特征在于,所述抛光工具还包括套接在外周的轴承及固定所述轴承的轴承座,所述轴承用于减小所述抛光工具转动时的摩擦力;所述轴承座包括中间剖开的对称式结构或单侧支撑的非对称式结构。

一种抛光装置

技术领域

[0001] 本发明涉及机械制造领域，具体是一种抛光装置，其特别适于在光学元件冷加工和模具制造中使用。

背景技术

[0002] 光学表面抛光是一种去除光学元件表面损伤、同时提高表面光洁度的加工过程，该加工过程主要是利用抛光工具与抛光液，使得在抛光液的化学作用和抛光工具的物理作用下去除经过铣磨之后的光学元件表面上的损伤，以达到提高光学元件表面光洁度的效果。

[0003] 现有技术中，通过抛光装置连接合适的抛光工具，利用抛光工具对光学元件表面进行抛光处理，常用的抛光装置主要有两种：转轮式抛光装置和端面式抛光装置。上述两种抛光装置在使用过程中，待加工光学元件与抛光装置的相对运动比较单一。其中，转轮式抛光装置工作时靠抛光轮的转动实现对待加工光学元件之间的相对运动；端面式抛光装置有偏心式和同心式之分，工作时靠抛光工具的转动产生对待加工光学元件之间的相对运动。

[0004] 通过对现有技术的研究，发明人发现：在转轮式抛光装置的使用过程中，抛光轮的材料去除函数呈不对称形式，如图 1 中所示。不对称的材料去除函数将导致抛光后的光学元件表面遗留明显的有规律的纹理，不利于提高表面光洁度。在端面式抛光装置的使用过程中，当抛光工具偏心旋转时，由于离心力的限制，抛光工具的转速不能太高，因此，限制了抛光时的材料去除率；当抛光工具同心旋转时，抛光工具的转速虽可以提高，但是，抛光工具中心的材料去除率为零。并且，在端面式抛光装置的使用过程中，虽然材料去除函数都是对称的，但是在过抛光工具中心的截面上，材料去除函数是不均匀的，如图 2 及图 3 所示，同样不利于提高光学元件的表面光洁度。

[0005] 由此可见，现有技术中的抛光装置，由于抛光光洁度不高，容易产生次品，导致生产效率较低，生产成本较高。

发明内容

[0006] 本发明解决的问题是提供一种抛光装置，以便提高光学元件表面抛光的光洁度，进而降低次品生产率，提高生产效率，降低生产成本。

[0007] 为解决上述问题，本发明采用以下技术方案：

[0008] 一种抛光装置，包括：抛光轴、驱动装置、行星运动机构及抛光工具连接装置；

[0009] 所述驱动装置用于驱动所述抛光轴进行转动；

[0010] 所述抛光工具连接装置用于连接抛光工具；

[0011] 所述行星运动机构用于连接所述抛光工具连接装置，当所述抛光轴转动时，所述行星运动机构带动所述抛光工具绕所述抛光轴轴线公转，且带动所述抛光工具自转。

[0012] 优选的，所述抛光装置进一步包括：压力调节装置，用于稳定抛光压力。

[0013] 优选的，所述压力调节装置包括：

[0014] 连接所述抛光轴且可选择性地沿所述抛光轴轴向移动的抛光轴外套、连接所述抛光轴外套的活塞及固定在所述抛光轴的外壳上的气缸,所述活塞置于所述气缸内部,所述活塞的上下两侧单独连接压力介质,用于调节作用在活塞上的压力。

[0015] 优选的,所述行星运动机构包括:

[0016] 连接所述外套的太阳轮;

[0017] 与所述太阳轮啮合且连接所述抛光轴的行星轮;

[0018] 连接所述行星轮与抛光工具连接装置的传动装置,用于带动所述抛光工具绕所述抛光轴轴线公转。

[0019] 优选的,所述抛光装置还包括:绕所述抛光轴轴线旋转的防护罩,用于封闭所述太阳轮、行星轮及传动装置。

[0020] 优选的,所述抛光轴外套沿所述抛光轴轴向移动通过直线导向系统实现。

[0021] 优选的,所述直线导向系统包括:滚动支撑结构或滑动支撑结构或静压支撑结构。

[0022] 优选的,所述驱动装置为电机驱动装置。

[0023] 优选的,所述电机驱动装置包括:设置在连接所述活塞的活塞杆上的电机定子和设置在所述抛光轴上的电机转子。

[0024] 优选的,所述抛光工具还包括套接在外周的轴承及固定所述轴承的轴承座,所述轴承用于减小所述抛光工具转动时的摩擦力。

[0025] 优选的,所述轴承座包括中间剖开的对称式结构或单侧支撑的非对称式结构。

[0026] 与现有技术相比,上述技术方案具有以下优点:

[0027] 本发明提供的抛光装置,通过在抛光轴上安装行星运动机构,当抛光轴被驱动发生转动时,带动该行星运动机构产生运动,进而,由该行星运动机构带动安装在抛光装置上的抛光工具转动,使得抛光工具除了绕抛光轴公转外,还进行绕自身轴线回转的自转,抛光工具与光学元件的接触面之间形成复合相对运动,从而提高光学元件的表面光洁度;

[0028] 此外,通过在抛光轴外套上设置气缸及活塞装置,使得该抛光装置轴向移动部分的重量和气缸活塞两侧的压力差合成有效抛光压力,由此,通过调整气缸内的压力,就可以调整抛光压力的大小,该抛光压力只与气缸压力有关,而与活塞所处的位置无关,即当活塞上下移动时,不会影响抛光压力。当气缸压力恒定,就可以保证抛光压力恒定。因此,可由抛光轴外套的上下移动来消除抛光过程中抛光工具的定位误差。

附图说明

[0029] 通过附图所示,本发明的上述及其它目的、特征和优势将更加清晰。在全部附图中相同的附图标记指示相同的部分。并未刻意按实际尺寸等比例缩放绘制附图,重点在于示出本发明的主旨。

[0030] 图 1 为现有转轮式抛光装置中抛光轮的材料去除函数及抛光轮接触光学元件的示意图;

[0031] 图 2 为现有偏心端面式抛光装置中抛光盘的材料去除函数及抛光盘接触光学元件的示意图;

[0032] 图 3 是现有同心端面式抛光装置中抛光盘的材料去除函数及抛光盘接触光学元件的示意图;

[0033] 图 4 是本发明转轮式抛光装置实施例中抛光轮的材料去除函数及抛光轮接触光学元件的示意图；

[0034] 图 5 是本发明偏心端面式抛光装置实施例中抛光盘的材料去除函数及抛光盘接触光学元件的示意图；

[0035] 图 6 是本发明转轮式抛光装置实施例的剖面结构示意图；

[0036] 图 7 是本发明端面式抛光装置实施例的剖面结构示意图；

[0037] 图 8A 是本发明转轮式抛光装置实施例中对称式抛光轮轴承座支撑方式主视图；

[0038] 图 8B 是本发明转轮式抛光装置实施例中对称式抛光轮轴承座支撑方式侧视图；

[0039] 图 9 是本发明转轮式抛光装置实施例中单面支撑抛光轮轴承座支撑方式示意图。

[0040] 有关附图标记如下：

[0041] 1A- 抛光轮；

[0042] 1B- 端面抛光盘；

[0043] 2- 防护罩；

[0044] 3A- 行星伞齿轮；

[0045] 3B- 行星齿轮；

[0046] 4A- 行星直齿轮；

[0047] 4B- 太阳直齿轮；

[0048] 5- 抛光轴外套；

[0049] 6- 抛光轴；

[0050] 7- 气缸；

[0051] 8- 活塞；

[0052] 9- 活塞杆；

[0053] 10- 电机定子；

[0054] 11- 电机转子；

[0055] 12A- 传动装置；

[0056] 12B- 传动装置；

[0057] 13A- 抛光轮轴；

[0058] 14A- 行星轮支架；

[0059] 15A- 抛光轮轴承；

[0060] 16A- 轴承座可拆分部分；

[0061] 有关符号及含义如下：

[0062] E_x : 端面抛光盘的偏心量；

[0063] n : 抛光工具自转转速；

[0064] n_s : 抛光工具公转转速；

[0065] V : 抛光进给速度；

[0066] X : 光学元件底面水平坐标；

[0067] Y : 光学元件底面水平坐标；

[0068] Z : 材料去除函数坐标。

具体实施方式

[0069] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0070] 其次,本发明结合示意图进行详细描述,在详述本发明实施例时,为便于说明,表示器件结构的剖面图会不依一般比例作局部放大,而且所述示意图只是示例,其在此不应限制本发明保护的范围。此外,在实际制作中应包含长度、宽度及深度的三维空间尺寸。

[0071] 本发明的技术方案提供一种抛光装置,通过改进抛光工具与待抛光光学元件的接触面之间的相对运动,实现改善抛光过程中,光学元件表面的材料去除函数,从而提高光学元件的表面光洁度,以降低废品生产率,提高生产效率。

[0072] 具体而言,所述抛光装置包括:抛光轴、驱动装置、行星运动机构及抛光工具连接装置;所述驱动装置用于驱动所述抛光轴进行转动;所述抛光工具连接装置用于连接抛光工具;所述行星运动机构用于连接所述抛光工具连接装置,当所述抛光轴转动时,所述行星运动机构带动所述抛光工具绕所述抛光轴轴线公转,且带动所述抛光工具自转。

[0073] 应用本发明的技术方案,操作人员将抛光工具安装在所述抛光工具连接装置上,当所述抛光轴在驱动装置的作用下发生转动时,带动所述行星运动机构开始运作,该行星运动机构一方面能够带动抛光工具绕所述抛光轴轴线公转,另一方面,带动所述抛光工具自转,抛光工具与光学元件的接触面之间形成复合相对运动,由此,能够改善光学元件表面的材料去除函数,从而提高光学元件的表面光洁度。

[0074] 通常,抛光装置分为转轮式抛光装置和端面式抛光装置,端面式抛光装置有偏心式和同心式之分,图4和图5示出了应用本发明的转轮式抛光装置和端面偏心式抛光装置在使用过程中光学元件表面的材料去除函数,可见,两种形式的抛光装置中,材料去除函数均为对称形式,并且,在端面偏心式抛光装置的抛光工具的中心截面上,材料去除函数均匀,因此,能够有效改善不对称的材料去除函数将导致抛光后的光学元件表面遗留明显的有规律的纹理及表面处理不均匀的缺陷,提高光学元件的表面光洁度。

[0075] 在抛光过程中,光学元件表面的材料去除与抛光压力、抛光工具的相对速度以及抛光时间有关。在抛光工具的相对速度和抛光时间一定时,光学元件表面的材料去除量只与抛光压力有关。因此,要保证均匀的材料去除量,就必须保证光学元件表面稳定的抛光压力。由此,本领域技术人员在应用本发明技术方案时,可以在所述抛光装置上设置压力调节装置,以稳定抛光过程中光学元件表面的抛光压力,提高光学元件表面的处理精度。

[0076] 本发明技术方案中提供的压力调节装置具体包括:连接所述抛光轴且可选择性地沿所述抛光轴轴向移动的外套、连接所述外套的活塞及固定在所述抛光轴的外壳上的气缸,所述活塞置于所述气缸内部,所述活塞的上下两侧单独连接压力介质,用于调节作用在活塞上的压力。

[0077] 其中,所述抛光轴设置在一可以沿所述抛光轴轴向移动但是不可以转动的外套中。通过在抛光轴外套上设置气缸及活塞装置,使得该抛光装置轴向移动部分的重量和气缸活塞两侧的压力差合成有效抛光压力,由此,通过调整气缸内的压力,就可以调整抛光压力的大小,该抛光压力只与气缸压力有关,而与活塞所处的位置无关,即当活塞上下移动时,不会影响抛光压力。当气缸压力恒定,就可以保证抛光压力恒定。因此,可由抛光轴外

套的上下移动来消除抛光过程中抛光工具的定位误差。本领域技术人员在实施本发明技术方案时,保证抛光压力的方式并不局限于此,也可根据具体应用采取其它的实施方式,本发明在此不再进行赘述。

[0078] 此外,一种优选的实施方式是,所述外套沿所述抛光轴轴向移动通过直线导向系统实现,所述直线导向系统减少了所述外套沿所述抛光轴轴向移动过程中的摩擦力。轴向移动的直线导向系统包括滚动支撑、滑动支撑和静压支撑。所述这些直线导向系统是本领域技术人员所熟知的技术,因此,本发明在此不再进行赘述。

[0079] 同时,需要说明的是,所述行星运动机构具体包括:连接所述外套的太阳轮;与所述太阳轮啮合且连接所述抛光轴的行星轮;连接所述行星轮与抛光工具连接装置的传动装置,用于带动所述抛光工具绕所述抛光轴轴线公转。当抛光轴转动时,行星轮通过传动装置带动抛光工具自转,同时,带动抛光工具绕太阳轮进行公转,抛光工具与光学元件的接触面之间形成复合相对运动。同现有技术中抛光工具与光学元件的接触面之间的单一运动相比,复合相对运动能够有效改善不对称的材料去除函数将导致抛光后的光学元件表面遗留明显的有规律的纹理及表面处理不均匀的缺陷,提高光学元件的表面光洁度。

[0080] 传动装置设置于所述行星轮与所述抛光工具连接装置之间。通常,传动装置中的齿轮也可以用摩擦轮代替,可以实现同样的传动效果。传动装置外部还设置有可绕所述抛光轴轴线旋转的防护罩,用于将所述传动装置封闭在防护罩内部。具体传动装置的构成是本领域技术人员所熟知的技术,本发明在此不再进行赘述。

[0081] 驱动所述抛光轴进行转动的驱动装置为电机驱动装置,利用电机直接对所述抛光轴进行驱动。该电机驱动装置包括设置在连接所述活塞的活塞杆上的电机定子和设置在所述抛光轴上的电机转子。

[0082] 所述抛光工具还包括套接在外周的轴承及固定所述轴承的轴承座,所述轴承用于减小所述抛光工具转动时的摩擦力。对于转轮式抛光装置和端面式抛光装置,轴承座的设置也有所不同,下面在具体实施例中将对轴承座的具体设置进行简单介绍,此处不再进行赘述。

[0083] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0084] 实施例一

[0085] 参照图6,示出了转轮式抛光装置的剖面结构示意图。所述转轮式抛光装置具体包括:抛光轮1A、防护罩2、行星轮3A、太阳轮4A、抛光轴外套5、抛光轴6、气缸7、活塞8、活塞杆9、电机定子10、电机转子11及传动装置12A。

[0086] 对于转轮式抛光装置,行星轮3A及太阳轮4A为伞齿轮,装在抛光轴6上的行星伞齿轮3A与固定在抛光轴外套5上的太阳轮4A啮合。当抛光轴6由电机转子11带动发生转动时,行星伞齿轮3A带动抛光轮1A绕水平轴转动,而整个抛光装置绕太阳轮4A转动。传动装置12A中的伞齿轮可以用摩擦轮代替,可以实现同样的传动效果。由于抛光轮与光学元件的接触面之间形成复合相对运动,因此光学元件表面的材料去除函数为对称形式,如图4所示,能够有效改善不对称的材料去除函数将导致抛光后的光学元件表面遗留明显的有规律的纹理及表面处理不均匀的缺陷,提高光学元件的表面光洁度。

[0087] 在抛光过程中,在抛光轮的相对速度和抛光时间一定时,光学元件表面的材料去

除量只与抛光压力有关。本发明实施例中,所述活塞的上下两侧单独连接压力介质,用于调节作用在活塞上的压力。所述抛光轮作用在光学元件上的压力是通过气缸 7 上下两侧的压力来调整的,其中,下侧气缸的压力用来抵消可移动部分的重量,上侧气缸的压力则用于调整工作压力。由此,通过调整气缸内的压力,就可以调整抛光压力的大小,使得抛光轮与光学元件的接触面之间保持稳定的抛光压力,进一步提高光学元件的表面光洁度。

[0088] 为了减小抛光轮在自转过程中的运动摩擦力,抛光轮轴上通常套接有轴承,同时通过轴承座来固定所述轴承。对于转轮式抛光装置,抛光轮轴承座通常采用对称的可拆分式结构或单侧支撑的非对称式结构。对称的可拆分式结构如图 8 所示,单侧支撑的非对称式结构如图 9 所示,其中,1A 为抛光轮,13A 为抛光轮轴,14A 为行星轮支架,也即轴承座固定部分,15A 为抛光轮轴承,16A 为所述轴承座可拆分的部分,如图 8A 和 8B 中所示,所述轴承座是行星轮支架的一部分。对称的可拆分式的轴承座结构稳定性好,质量分布平衡,可以实现较高的转速。但是,更换抛光轮时需要把轴承座拆开,操作比较麻烦。在应用单侧支撑的非对称式轴承座的情况下,在更换抛光轮时不需要把轴承座拆开,操作简便,但是,由于抛光过程中,抛光轮的质量分布不平衡,不易实现较高的转速。

[0089] 实施例二

[0090] 参照图 7,示出了端面式抛光装置的剖面结构示意图。所述端面式抛光装置具体包括:抛光盘 1B、防护罩 2、行星轮 3B、太阳轮 4B、抛光轴外套 5、抛光轴 6、气缸 7、活塞 8、活塞杆 9、电机定子 10、电机转子 11 及传动装置 12B。

[0091] 对于端面式抛光装置,行星轮 3B 及太阳轮 4B 为直齿轮。端面式抛光装置有偏心式和同心式之分。当所述端面式抛光装置为偏心可调的端面式结构时,抛光盘 1B 的中心轴与抛光轴 6 连接,装在抛光轴 6 上的行星直齿轮 3B 与固定在抛光轴外套上的太阳轮 4B 啮合。当抛光轴 6 由电机转子 11 带动发生转动时,行星齿轮 3B 带动端面抛光盘 1B 绕太阳轮 4B 转动,同时,端面抛光盘 1B 绕自身的中心轴进行自转。在本发明实施例中,端面抛光盘 1B 的转轴可以限定在一个圆弧槽内移动,圆弧槽内其中一点经过抛光轴的中心。当抛光盘 1B 的中心轴在抛光轴 6 的轴线上时,抛光盘 1B 的公转和自转同心;当抛光盘 1B 的中心轴不在抛光轴的轴线上时,抛光盘 1B 中心绕抛光轴 6 中心公转,而抛光盘 1B 绕自身的中心轴自转。从而,使得抛光盘端面与光学元件的接触面之间形成复合相对运动,光学元件表面的材料去除函数为对称形式,且材料去除函数均为对称形式,如图 5 所示,能够有效改善光学元件表面处理不均匀的缺陷,提高光学元件的表面光洁度。

[0092] 同实施例一中的转轮式抛光装置相类似,本发明实施例中的传动机构 12B 中的齿轮也可以用摩擦轮代替,可以实现同样的传动效果。

[0093] 同样,在抛光盘的相对速度和抛光时间一定时,光学元件表面的材料去除量只于抛光压力有关。本发明实施例中,所述活塞的上下两侧单独连接压力介质,用于调节作用在活塞上的压力。所述抛光盘作用在光学元件上的压力是通过气缸 7 上下两侧的压力来调整的,其中,下侧气缸的压力用来抵消可移动部分的重量,上侧气缸的压力则用于调整工作压力。由此,通过调整气缸内的压力,就可以调整抛光压力的大小,使得抛光盘与光学元件的接触面之间保持稳定的抛光压力,进一步提高光学元件的表面光洁度。

[0094] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制。

[0095] 虽然本发明已以较佳实施例披露如上,然而并非用以限定本发明。任何熟悉本领域

域的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围情况下,都可利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案作出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均仍属于本发明技术方案保护的范围内。

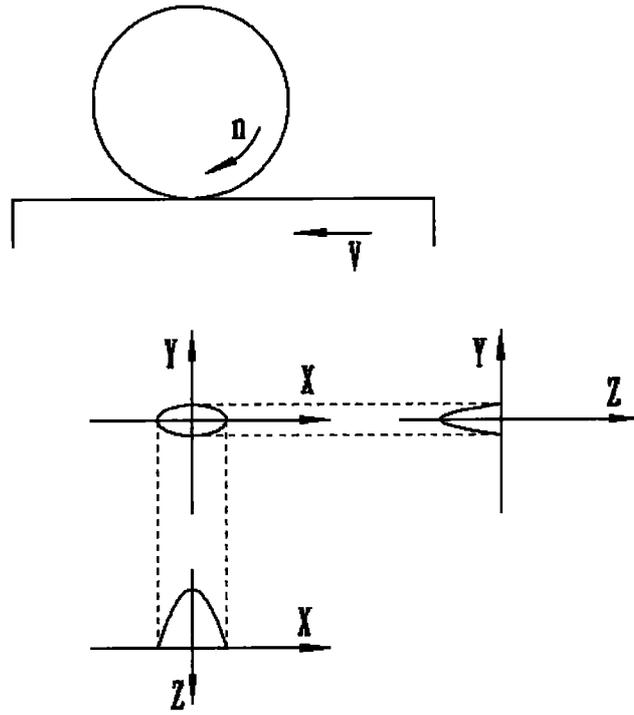


图 1

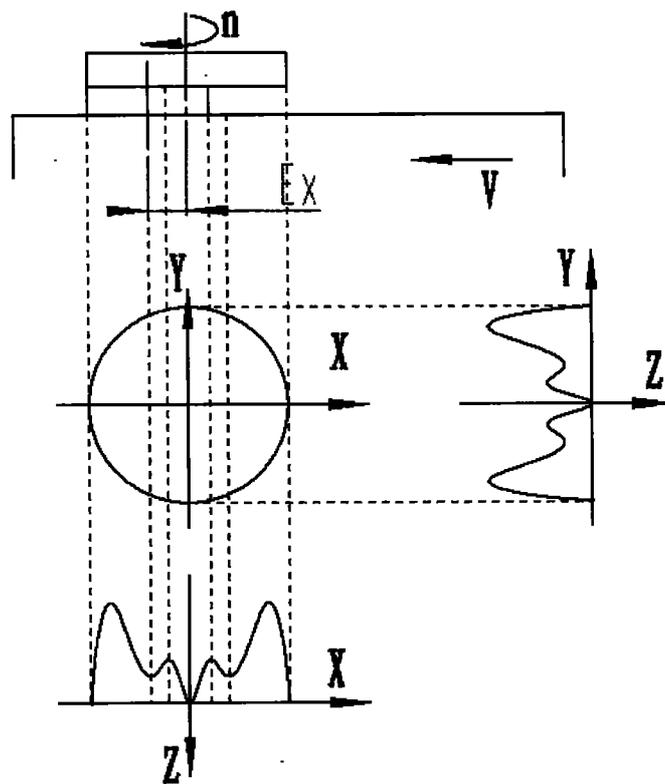


图 2

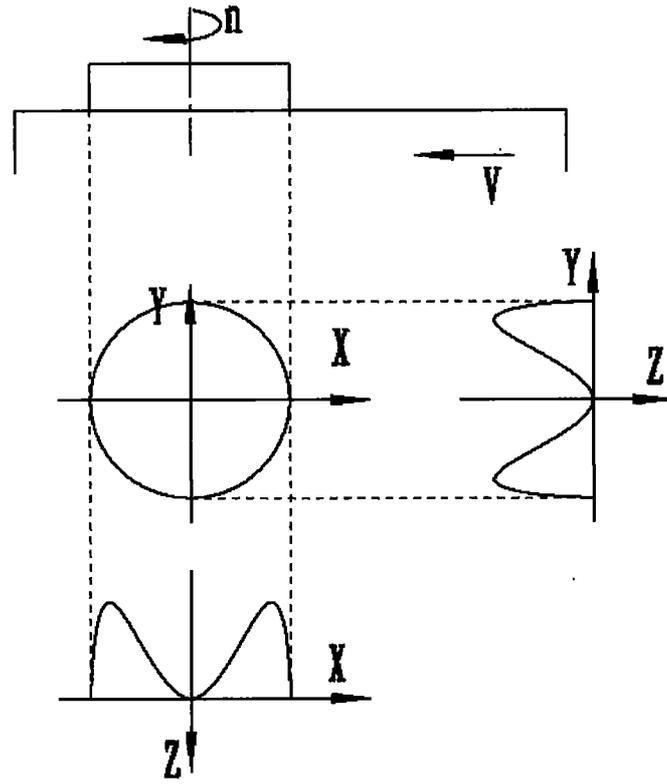


图 3

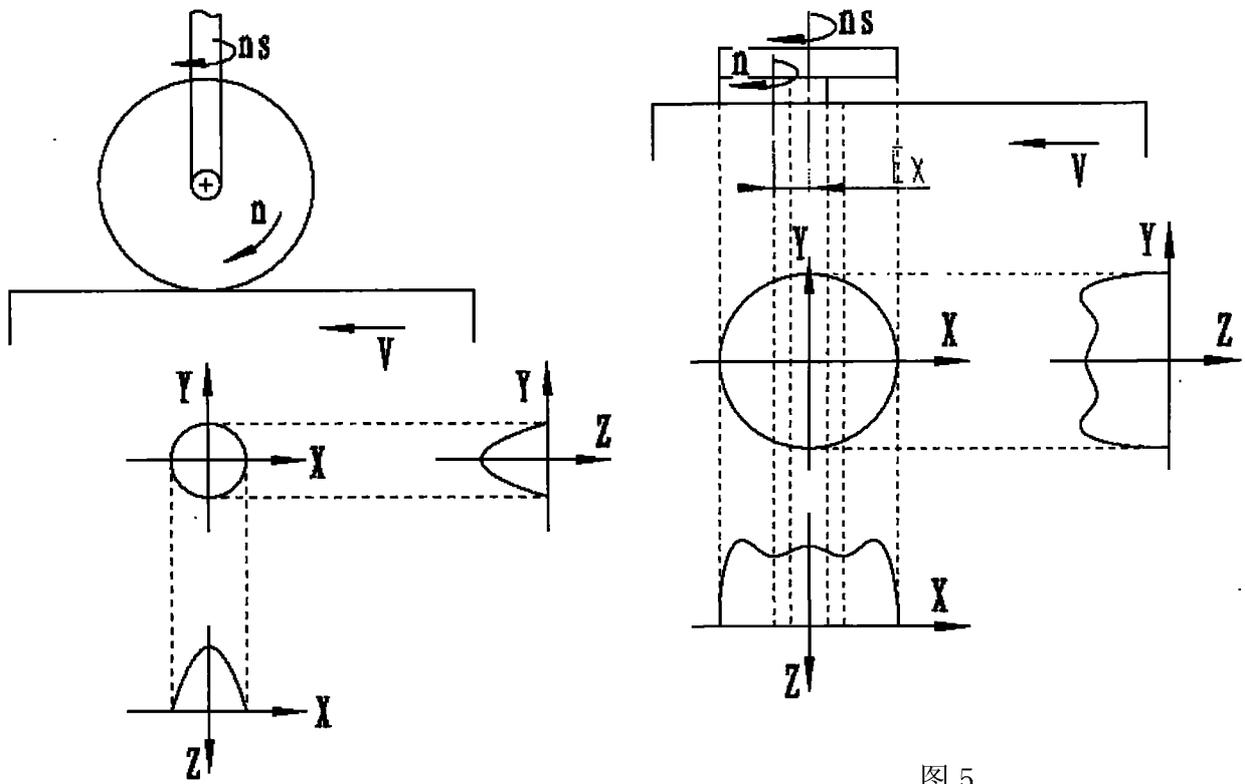


图 4

图 5

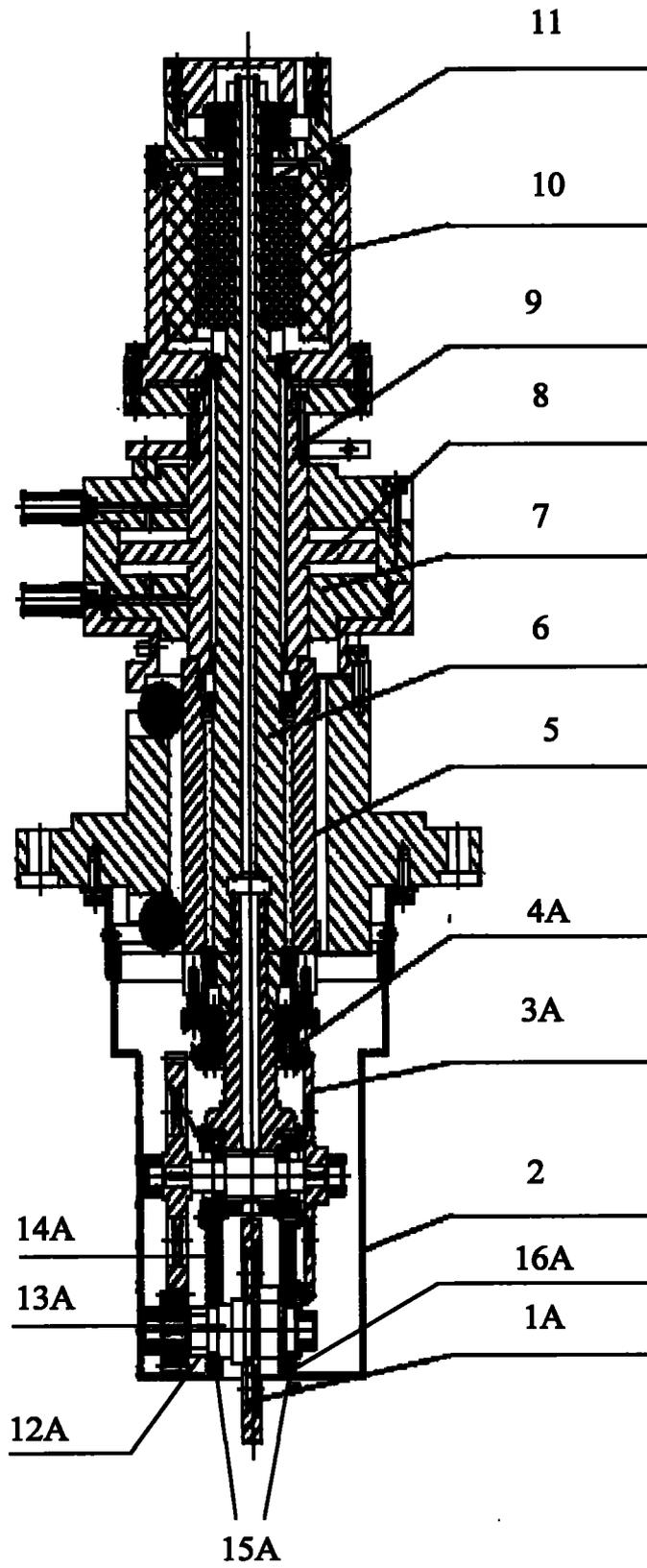


图 6

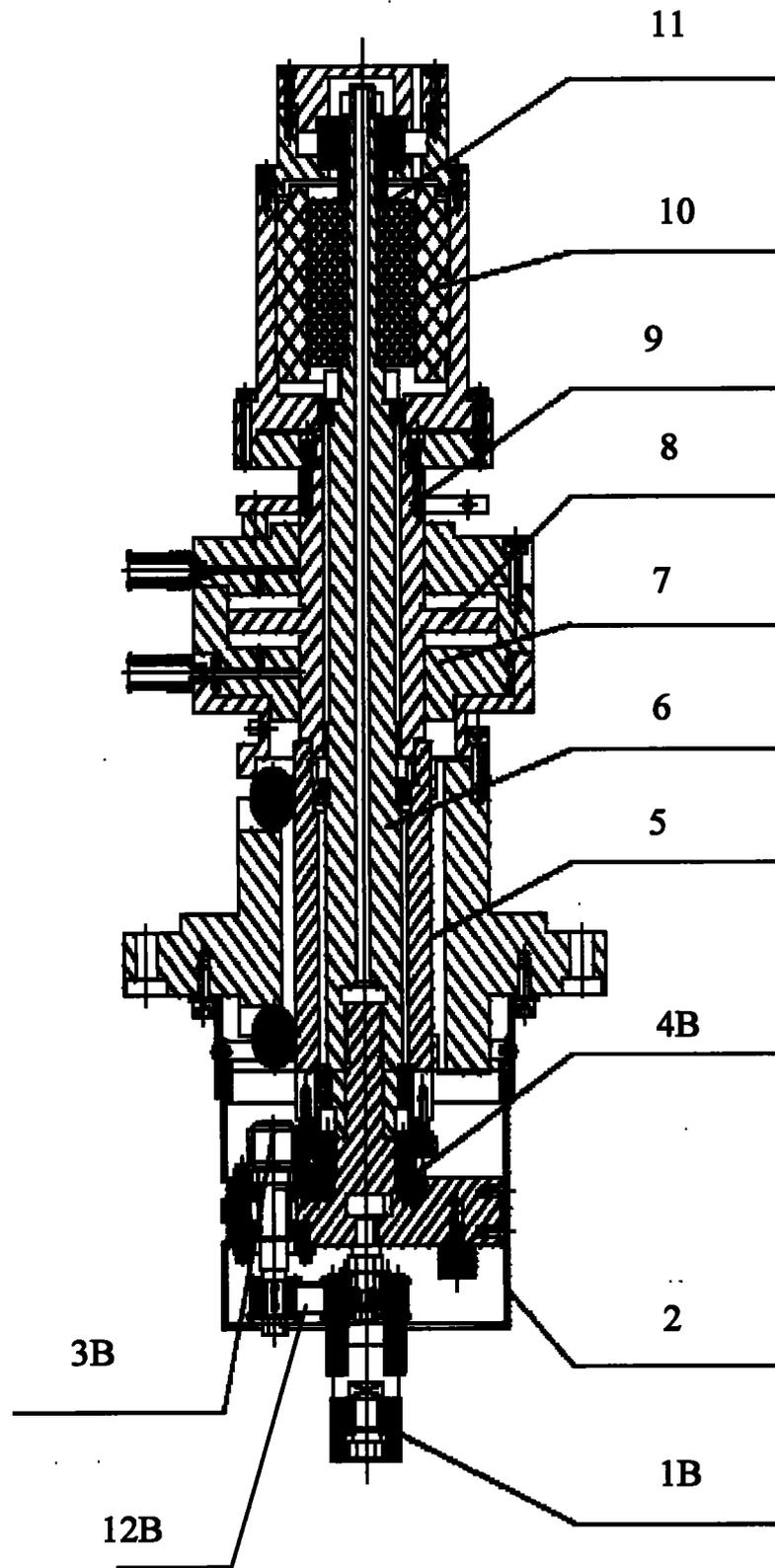


图 7

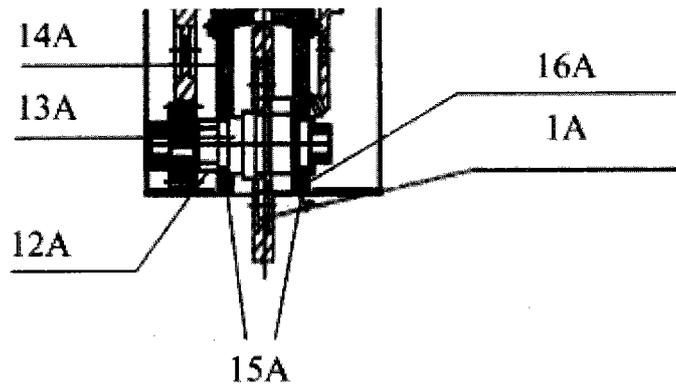


图 8A

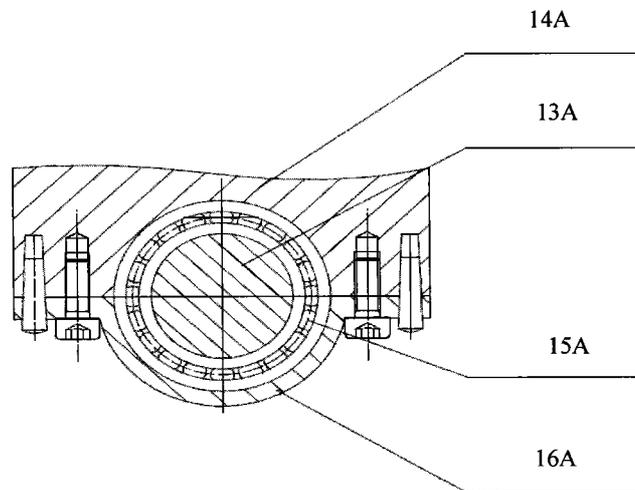


图 8B

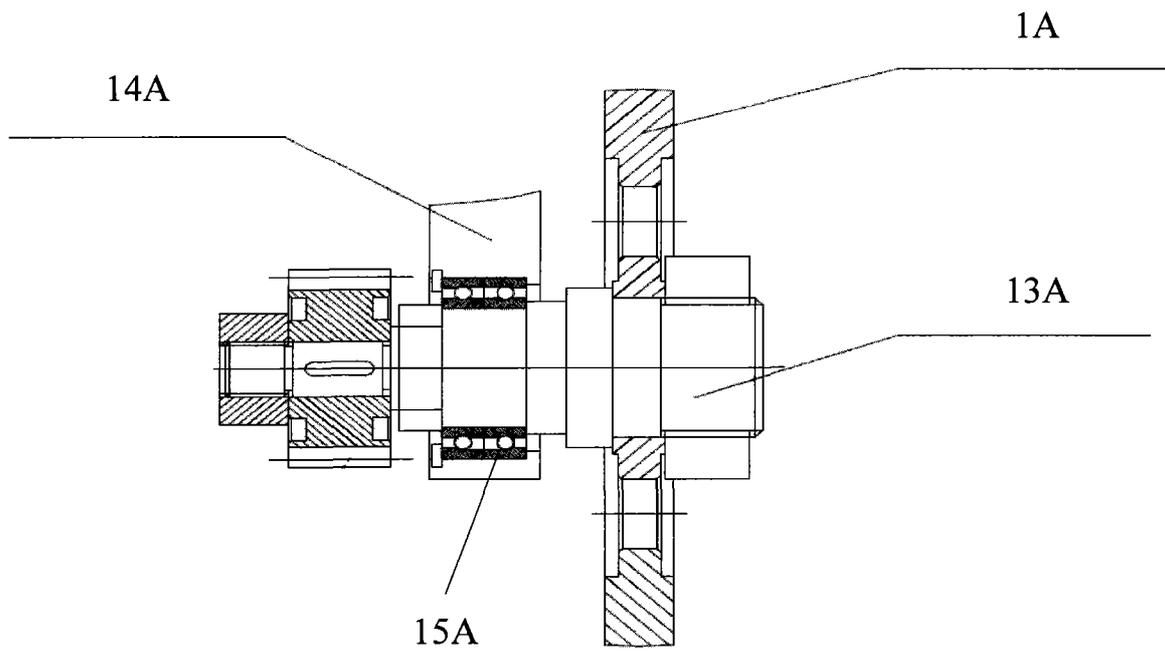


图 9