



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118009854 A

(43) 申请公布日 2024.05.10

(21) 申请号 202410127503.9

(22) 申请日 2024.01.30

(71) 申请人 中航飞机起落架有限责任公司

地址 410200 湖南省长沙市望城经济开发区航空路

(72) 发明人 白亚玲 董晓莉 胡阿林 郭辉
方鹏

(74) 专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责任
公司 43113

专利代理师 郭立中 王丽霞

(51) Int. Cl.

G01B 5/24 (2006.01)

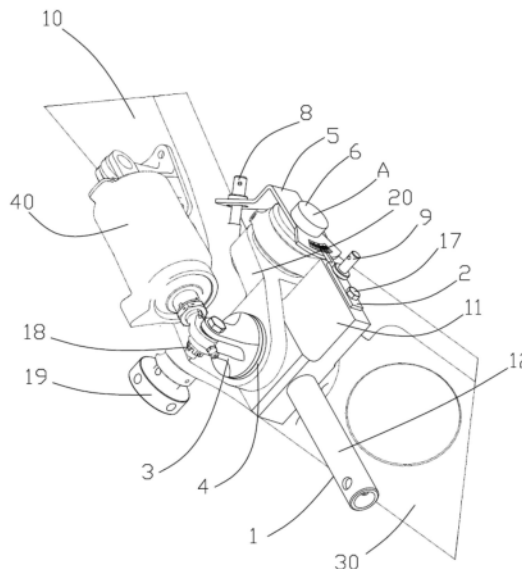
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

前起落架支柱万向接头偏转角度检测装置及检测方法

(57) 摘要

本发明提供一种前起落架支柱万向接头偏转角度检测装置及检测方法。所述前起落架支柱万向接头偏转角度检测装置包括手柄、指针、连接轴、衬套、刻度盘和拉杆,所述刻度盘通过拉杆安装于铰点A上,所述手柄的一端置于所述叉耳中,所述衬套套装于所述手柄和叉耳中,所述连接轴穿装于所述衬套且所述连接轴的一端伸出衬套的一外侧与作动筒连接,所述连接轴的另一端伸出衬套的另一外侧通过第一紧固件紧固,所述指针安装在所述手柄上并与刻度盘位置对应。本发明通过顺时针、逆时针加力,检测出万向接头偏转角度范围,从而得到防摆油液阻尼作动筒行程合格的证据。



1. 一种前起落架支柱万向接头偏转角度检测装置,连接于上防扭臂(10)、万向接头(20)、下防扭臂(30)和作动筒(40)之间,所述万向接头(20)的一端与上防扭臂(10)和下防扭臂(30)铰接形成铰点A,所述万向接头(20)的另一端设有叉耳(201),其特征在于,包括手柄(1)、指针(2)、连接轴(3)、衬套(4)、刻度盘(5)和拉杆(6),所述刻度盘(5)通过拉杆(6)安装于铰点A上,所述手柄(1)的一端置于所述叉耳(201)中,所述衬套(4)套装于所述手柄(1)和叉耳(201)中,所述连接轴(3)穿装于所述衬套(4)且所述连接轴(3)的一端伸出衬套(4)的一外侧与作动筒(40)连接,所述连接轴(3)的另一端伸出衬套(4)的另一外侧通过第一紧固件(7)紧固,所述指针(2)安装在所述手柄(1)上并与刻度盘(5)位置对应。

2. 根据权利要求1所述的前起落架支柱万向接头偏转角度检测装置,其特征在于,所述上防扭臂(10)上设有第一对称线(101),所述刻度盘(5)上设有第一中心线(57),所述第一中心线(57)与第一对称线(101)重合。

3. 根据权利要求1所述的前起落架支柱万向接头偏转角度检测装置,其特征在于,所述手柄(1)包括第一头部(11)和与所述第一头部(11)连接的第一杆部(12),所述第一头部(11)上设有在X方向上贯通的第一安装孔(13),所述第一安装孔(13)的旁侧设有与X方向平行的安装面(14),所述指针(2)安装在所述安装面(14)上,所述第一头部(11)位于叉耳(201)中,所述衬套(4)安装于所述第一安装孔(13)中。

4. 根据权利要求3所述的前起落架支柱万向接头偏转角度检测装置,其特征在于,所述指针(2)通过一铰接一固定的两点安装方式设于所述安装面(14)上,其中,铰接点靠近刻度盘(5)设置。

5. 根据权利要求1所述的前起落架支柱万向接头偏转角度检测装置,其特征在于,所述指针(2)上设有第二中心线(21),所述指针(2)靠近刻度盘(5)的端部上设有第一刻度线(22),所述第一刻度线(22)与第二中心线(21)形成夹角 $\alpha 1$ 。

6. 根据权利要求1所述的前起落架支柱万向接头偏转角度检测装置,其特征在于,所述刻度盘(5)包括依次连接的第一板(51)、第二板(52)和第三板(53),所述第三板(53)与万向接头(20)贴合并通过拉杆(6)连接,所述第二板(52)在平行于X方向上与第三板(53)连接,所述第一板(51)倾斜连接于第二板(52)上,所述第一板(51)通过第一插销(8)安装于上防扭臂(10)上。

7. 根据权利要求6所述的前起落架支柱万向接头偏转角度检测装置,其特征在于,所述第一插销(8)包括依次连接的第二头部(81)、第一端盖(82)、第二杆部(83)和第一螺纹段(84),所述第二杆部(83)穿过所述第一板(51)使第一端盖(82)与第一板(51)的上表面抵接,所述第一螺纹段(84)与上防扭臂(10)上的螺孔连接。

8. 根据权利要求1所述的前起落架支柱万向接头偏转角度检测装置,其特征在于,所述连接轴(3)装配于手柄(1)中的一段为鼓形结构。

9. 一种前起落架支柱万向接头偏转角度检测方法,采用如权利要求1-8任一项所述的前起落架支柱万向接头偏转角度检测装置进行,其特征在于,包括如下步骤:

步骤一,先通过拉杆(6)穿过刻度盘(5)将上防扭臂(10)和下防扭臂(30)连成一体;

步骤二,调整刻度盘(5)的位置,使其上的“0”位与所述上防扭臂(10)上的第一对称线(101)重合,固定刻度盘(5);

步骤三,将手柄(1)的一端放置于叉耳(201)中,将衬套(4)穿过万向接头(20)和手柄

(1),再将连接轴(3)插装于衬套(4)中,将作动筒(40)与连接轴(3)的一端连接,所述连接轴(3)的另一端通过第一紧固件(7)紧固;

步骤四,再将指针(2)安装在手柄(1)上,并调整指针(2),使其上的第一刻度线(22)与刻度盘(5)的“0”位对齐,再固定指针(2);

步骤五,检测上防扭臂(10)上的第一对称线(101)与万向接头(20)上的第二对称线(202)之间的夹角 α_2 是否在 $4^\circ \pm 10'$ 的范围内,如是,则进行下一步,如否,则调整作动筒(40)的长度,直至 α_2 在上述范围内;

步骤六,设定顺时针的偏转角度 β_1 值和逆时针的偏转角度 γ_1 值;

步骤七,顺时针给手柄(1)施加一定扭转力,检测万向接头(20)上的第二对称线(202)相对于上防扭臂(10)上的第一对称线(101)的偏转角度 β_2 ,再将 β_2 与 β_1 比较,若 $\beta_2 \geq \beta_1$,则为合格,若 $\beta_2 < \beta_1$,则为不合格;

步骤八,逆时针给手柄(1)施加一定扭转力,检测万向接头(20)上的第二对称线(202)相对于上防扭臂(10)上的第一对称线(101)的偏转角度 γ_2 值,若 $\gamma_2 \geq \gamma_1$,则为合格,若 $\gamma_2 < \gamma_1$,则为不合格。

10. 根据权利要求9所述的前起落架支柱万向接头偏转角度检测方法,其特征在于, $\beta_1 = 10.5^\circ$, $\gamma_2 = 2.5^\circ$ 。

前起落架支柱万向接头偏转角度检测装置及检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及飞机前起落架支柱检测技术领域,尤其涉及一种前起落架支柱万向接头偏转角度检测装置及检测方法。

背景技术

[0002] 前起落架缓冲支柱的万向接头与上防扭臂和下防扭臂铰接,所述上防扭臂的上端与支柱外筒铰接,所述下防扭臂下端与支柱活塞杆铰接,上述三个铰接轴线互为平行并与支柱垂直。防摆油液阻尼作动筒上端连接所述上防扭臂,下端螺栓连接万向接头,以保证起落架支柱的外筒和活塞杆能够伸缩运动且不能相对转动。需保证起落架机轮相对于起落架支柱的对称度,且该对称度是飞机平衡、起落架航向的保障和起落架正常收放的关键。

[0003] 技术要求中,上防扭臂对称线与万向接头对称线一定条件下,外力作用让万向节转动后能够具有一定的偏转角度,而实际的万向节偏转角度是否符合设计要求,需要提供一种能够检测的装置及方法实现。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种前起落架支柱万向接头偏转角度检测装置及检测方法,能对万向节的偏转角度进行有效检测。

[0005] 本发明的技术方案是:一种前起落架支柱万向接头偏转角度检测装置,包括手柄、指针、连接轴、衬套、刻度盘和拉杆,所述刻度盘通过拉杆安装于铰点A上,所述手柄的一端置于所述叉耳中,所述衬套套装于所述手柄和叉耳中,所述连接轴穿装于所述衬套且所述连接轴的一端伸出衬套的一外侧与作动筒连接,所述连接轴的另一端伸出衬套的另一外侧通过第一紧固件紧固,所述指针安装在所述手柄上并与刻度盘位置对应。

[0006] 检测装置的刻度盘一端固定在支柱的上防扭臂、下防扭臂和万向接头的铰接交汇点,另一固定点在上防扭臂对称面上,克服检查角度的误差;

检测装置的拉杆,将万向接头、刻度盘、上防扭臂、下防扭臂连接成一体,完全呈现的是前起落架支柱工作状态,检测偏转角度的结果更准确;

检测装置的连接轴将万向接头、手柄、作动筒模拟飞机支柱装机状态连接,还原真实情景,使检测偏转角度的结果更准确。

[0007] 优选的,所述上防扭臂上设有第一对称线,所述刻度盘上设有第一中心线,所述第一中心线与第一对称线重合。在该位置进行万向接头的偏转角度检测,能够提高检测的准确性,得到作动筒行程合格的有效证据。

[0008] 优选的,所述手柄包括第一头部和与所述第一头部连接的第一杆部,所述第一头部上设有在X方向上贯通的第一安装孔,所述第一安装孔的旁侧设有与X方向平行的安装面,所述指针安装在所述安装面上,所述第一头部位于叉耳中,所述衬套安装于所述第一安装孔中。通过第一杆部向第一头部更好的传递扭力,使指针与手柄随动,以准确读取偏角角度数值。

[0009] 优选的,所述指针通过一铰接一固定的两点安装方式设于所述安装面上,其中,铰接点靠近刻度盘设置。能够提交指针安装位置的精准性,利于 α_1 的有效控制。

[0010] 优选的,所述指针上设有第二中心线,所述指针靠近刻度盘的端部上设有第一刻度线,所述第一刻度线与第二中心线形成夹角 α_1 。

[0011] 优选的,所述刻度盘包括依次连接的第一板、第二板和第三板,所述第三板与万向接头贴合并通过拉杆连接,所述第二板在平行于X方向上与第三板连接,所述第一板倾斜连接于第二板上,所述第一板通过第一插销安装于上防扭臂上。

[0012] 优选的,所述第一插销包括依次连接的第二头部、第一端盖、第二杆部和第一螺纹段,所述第二杆部穿过所述第一板使第一端盖与第一板的上表面抵接,所述第一螺纹段与上防扭臂上的螺孔连接。

[0013] 优选的,所述连接轴装配于手柄中的一段为鼓形结构。

[0014] 本发明还提供一种前起落架支柱万向接头偏转角度检测方法,采用上述的前起落架支柱万向接头偏转角度检测装置进行,包括如下步骤:

步骤一,先通过拉杆将上防扭臂和下防扭臂连成一体;

步骤二,调整刻度盘的位置,使其上的“0”位与所述上防扭臂上的第一对称线重合,固定刻度盘;

步骤三,将手柄的一端放置于叉耳中,将衬套穿过万向接头和手柄,再将连接轴插装于衬套中,将作动筒与连接轴的一端连接,所述连接轴的另一端通过第一紧固件紧固;

步骤四,再将指针安装在手柄上,并调整指针,使其上的第一刻度线与刻度盘的“0”位对齐,再固定指针;

步骤五,检测上防扭臂上的第一对称线与万向接头上的第二对称线之间的夹角 α_2 是否在 $4^\circ \pm 10'$ 的范围内,如是,则进行下一步,如否,则调整作动筒的长度,直至 α_2 在上述范围内;

步骤六,设定顺时针的偏转角度 β_1 值和逆时针的偏转角度 γ_1 值;

步骤七,顺时针给手柄施加一定扭转力,检测万向接头上的第二对称线相对于上防扭臂上的第一对称线的偏转角度 β_2 ,再将 β_2 与 β_1 比较,若 $\beta_2 \geq \beta_1$,则为合格,若 $\beta_2 < \beta_1$,则为不合格;

步骤八,逆时针给手柄施加一定扭转力,检测万向接头上的第二对称线相对于上防扭臂上的第一对称线的偏转角度 γ_2 值,若 $\gamma_2 \geq \gamma_1$,则为合格,若 $\gamma_2 < \gamma_1$,则为不合格。

[0015] 检测装置的刻度盘、指针在检测万向接头偏转角度前,都可以调整到“0”位,即与上扭力臂的对称面重合

优选的, $\beta_1=10.5^\circ$, $\gamma_2=2.5^\circ$ 。

[0016] 与相关技术相比,本发明的有益效果为:

一、本发明通过拉杆将前起落架支柱的上防扭臂、下防扭臂、万向接头和刻度盘连接,使插销将刻度盘“0”位与上防扭臂对称面重合;将指针通过加力手柄与万向接头连接成一体,万向接头受力带着指针一起偏转,通过顺时针、逆时针加力,检测出万向接头偏转角度范围,从而得到防摆油液阻尼作动筒行程合格的证据;

二、本发明解决前起落架支柱的万向接头上的第二对称线和上防扭臂上的第一对

称线在 $4^{\circ} \pm 10'$ 时,施加外力,使万向接头顺时针转动、逆时针转动,万向接头应转动灵活、不允许卡滞,且偏转角度在一定范围内,从而确保上防扭臂、下防扭臂正常工作,飞机的平衡和航向。

附图说明

[0017] 图1为本发明提供的前起落架支柱万向接头偏转角度检测装置的立体结构示意图;

图2为本发明提供的前起落架支柱万向接头偏转角度检测装置的侧视结构示意图;

图3为图1中的手柄的结构示意图;

图4为图1中的指针的结构示意图;

图5为图1中的连接轴的结构示意图;

图6为图1中的衬套的结构示意图;

图7为图1中的刻度盘的立体结构示意图;

图8为图1中的刻度盘的侧视结构示意图;

图9为图1中的拉杆的结构示意图;

图10为图1中的第一插销的结构示意图。

[0018] 附图中:1、手柄;11、第一头部;12、第一杆部;13、第一安装孔;14、安装面;15、第二安装孔;16、第三安装孔;2、指针;21、第二中心线;22、第一刻度线;23、第四安装孔;24、第五安装孔;3、连接轴;31、耳座;32、第二端盖;33、中间轴;34、第三螺纹段;4、衬套;41、内孔;5、刻度盘;51、第一板;52、第二板;53、第三板;54、第二刻度线;55、第六安装孔;56、第七安装孔;57、第一中心线;6、拉杆;61、第一轴部;62、第二轴部;63、第三轴部;64、第二螺纹段;7、第一紧固件;8、第一插销;81、第二头部;82、第一端盖;83、第二杆部;84、第一螺纹段;9、第二插销;17、螺栓;18、第二紧固件;19、滚花螺母;

10、上防扭臂;101、第一对称线;20、万向接头;201、叉耳;202、第二对称线;30、下防扭臂;40、作动筒。

具体实施方式

[0019] 以下将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。为叙述方便,下文中如出现“上”、“下”、“左”、“右”字样,仅表示与附图本身的上、下、左、右方向一致,并不对结构起限定作用。

[0020] 如图1、图2所示,本实施例提供的一种前起落架支柱万向接头偏转角度检测装置连接于上防扭臂10、万向接头20、下防扭臂30和作动筒40之间。所述万向接头20的一端与上防扭臂10和下防扭臂30铰接形成铰点A,所述万向接头20的另一端设有叉耳201。

[0021] 所述前起落架支柱万向接头偏转角度检测装置包括手柄1、指针2、连接轴3、衬套4、刻度盘5、拉杆6、第一紧固件7、第一插销8。

[0022] 如图3所示,所述手柄1包括第一头部11和与所述第一头部11连接的第一杆部12。所述第一头部11的外形与叉耳201的内腔适配,所述第一杆部12用于手持操作。所述第一头

部11上设有在X方向上贯通的第一安装孔13,所述第一安装孔13的旁侧设有与X方向平行的安装面14。所述安装面14上设有第二安装孔15和第三安装孔16。所述第二安装孔15远离第一杆部12设置。且所述第二安装孔15和第三安装孔16在Y方向上延伸。所述第一安装孔13与衬套4的外径间隙配合,手柄1的两个端面与万向接头20间隙配合。

[0023] 如图4所示,所述指针2的末端上设有倾斜的针尖,在针尖的末端设有第一刻度线22,所述第一刻度线22与指针2的第二中心线21形成夹角 α_1 , $\alpha_1=4^\circ$ 。所述指针2上设有第四安装孔23和第五安装孔24。所述指针2为不锈钢1Cr18Ni9Ti制成,第一刻度线22为一根长10mm,宽、深均为0.3mm的线。

[0024] 如图1、图2所示,所述指针2安装在所述安装面14上,第四安装孔23与第二安装孔15对齐并通过第二插销9实现铰接固定,该点固定后,可调节第一刻度线22的位置,当位置调节后,再在第五安装孔24与第三安装孔16中安装螺栓17固定指针2。第一刻度线22的位置调节为微调,为了实现位置调节后还能对齐,第五安装孔24的直径大于第三安装孔16的直径。

[0025] 如图1、图2所示,所述第一头部11位于叉耳201中。所述衬套4套装于所述手柄1和叉耳201中。如图6所示,所述衬套4内部设有用于与连接轴3轴孔配合的内孔41。

[0026] 如图5所示,所述连接轴3包括依次连接的耳座31、第二端盖32、中间轴33和第三螺纹段34。如图2、图5所示,所述连接轴3穿过内孔41,且中间轴33装配于所述内孔41中,第三螺纹段34伸出衬套4的外侧通过第一紧固件7(螺母)紧固,紧固后的连接轴3的第二端盖32与衬套4的端面压紧,防止衬套4旋转。所述耳座31靠近作动筒40设置,所述作动筒40通过第二紧固件18(螺栓、垫片和螺母)与耳座31铰接。所述中间轴33为鼓形,以保证手柄1更好的传递扭力。所述衬套4用于减少手柄1和连接轴3之间的磨损。

[0027] 如图7、图8所示,所述刻度盘5包括依次连接的第一板51、第二板52和第三板53。所述第二板52在平行于X方向上与第三板53连接,所述第一板51倾斜连接于第二板52上,所述第一板51通过第一插销8安装于上防扭臂10上。所述第三板53与万向接头20贴合并通过拉杆6连接。所述第三板53上设有第二刻度线54。第二刻度线54为从0开始的多角度刻线。所述第一板51上设有第六安装孔55,所述第六安装孔55为腰型孔。所述第三板53上设有第七安装孔56。所述第一板51上的第六安装孔55中插装第一插销8与上防扭臂10上的孔连接。

[0028] 如图9所示,所述拉杆6包括依次连接的第一轴部61、第二轴部62、第三轴部63和第二螺纹段64。所述拉杆6在铰点A处穿过刻度盘5、万向接头20和上防扭臂10,第二螺纹段64伸出至万向接头20的外侧通过滚花螺母19固定。第二轴部62与刻度盘5间隙配合,所述第三轴部63与万向接头20和上防扭臂10上的孔配合。所述第一轴部61位于刻度盘5的外侧,且所述第一轴部61的端面与第三板53的外表面接触,以将刻度盘5紧固。

[0029] 如图10所示,所述第一插销8包括依次连接的第二头部81、第一端盖82、第二杆部83和第一螺纹段84。如图1所示,所述第二杆部83穿过所述第一板51使第一端盖82压紧于第一板51的上表面,所述第一螺纹段84与上防扭臂10上的螺孔连接。如图2所示,所述上防扭臂10上设有第一对称线101,所述刻度盘5上设有第一中心线57,所述第一中心线57与第一对称线101重合。

[0030] 指针2调整为“0”位时(即第一刻度线22对齐与第二刻度线54上的0),指针2能与手柄1随动。

[0031] 本发明还提供一种前起落架支柱万向接头偏转角度检测方法,采用上述的前起落架支柱万向接头偏转角度检测装置进行,包括如下步骤:

步骤一,先通过拉杆6在铰点A处穿过刻度盘5上的第七安装孔56,将上防扭臂10和下防扭臂30连成一体。

[0032] 步骤二,调整刻度盘5的位置,使其上的“0”位与所述上防扭臂10上的第一对称线101重合(如图2所示)。再在第六安装孔55中插装第一插销8,并使第一插销8上的第一螺纹段84与上防扭臂10上的螺纹孔螺纹紧固,使第一端盖82的端面压紧第一板51,使第一中心线57与第一对称线101重合。在拉杆6上的第二螺纹段64上紧固滚花螺母19,使刻度盘5完全固定。

[0033] 步骤三,将手柄1的一端放置于叉耳201中,将衬套4穿过万向接头20和手柄1,再将连接轴3插装于衬套4中,将作动筒40与连接轴3的耳座31通过第二紧固件18连接,所述连接轴3的第三螺纹段34上与第一紧固件7紧固。

[0034] 步骤四,再将指针2安装在手柄1的安装面14上,并调整指针2上的第一刻度线22与第二刻度线54上的“0”位对齐,先插装第二插销9,再拧紧螺栓17,完全固定指针2。

[0035] 步骤五,检测上防扭臂10上的第一对称线101与万向接头20上的第二对称线202之间的夹角 α_2 是否在 $4^\circ \pm 10'$ 的范围内,如是,则进行下一步,如否,则调整作动筒40的长度,直至 α_2 在上述范围内。再拧紧第二紧固件18。

[0036] 步骤六,设定顺时针的偏转角度 β_1 值和逆时针的偏转角度 γ_1 值。如 $\beta_1=10.5^\circ$, $\gamma_1=2.5^\circ$ 。

[0037] 步骤七,顺时针给手柄1施加一定700N的扭转力,检测万向接头20上的第二对称线202相对于上防扭臂10上的第一对称线101的偏转角度 β_2 ,再将 β_2 与 β_1 比较,若 $\beta_2 \geq \beta_1$,则为合格,若 $\beta_2 < \beta_1$,则为不合格。

[0038] 步骤八,逆时针给手柄1施加700N扭转力,检测万向接头20上的第二对称线202相对于上防扭臂10上的第一对称线101的偏转角度 γ_2 值,若 $\gamma_2 \geq \gamma_1$,则为合格,若 $\gamma_2 < \gamma_1$,则为不合格。

[0039] 检查结果合格,亦可证明防摆油液阻尼作动筒40行程满足拉伸 $15 \pm 0.5\text{mm}$,压缩 $9 \pm 0.5\text{mm}$ 的技术要求。

[0040] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其它相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

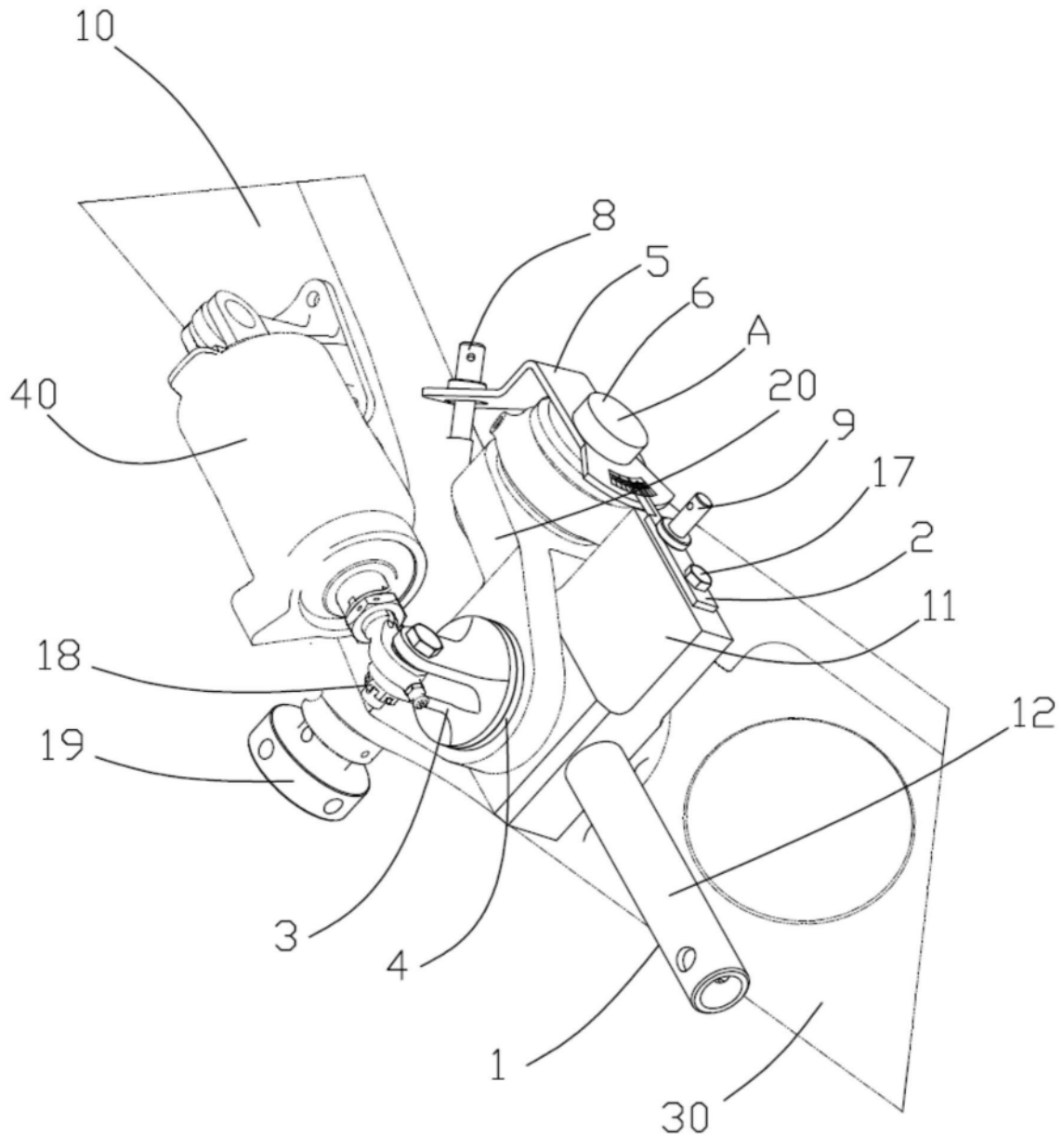


图1

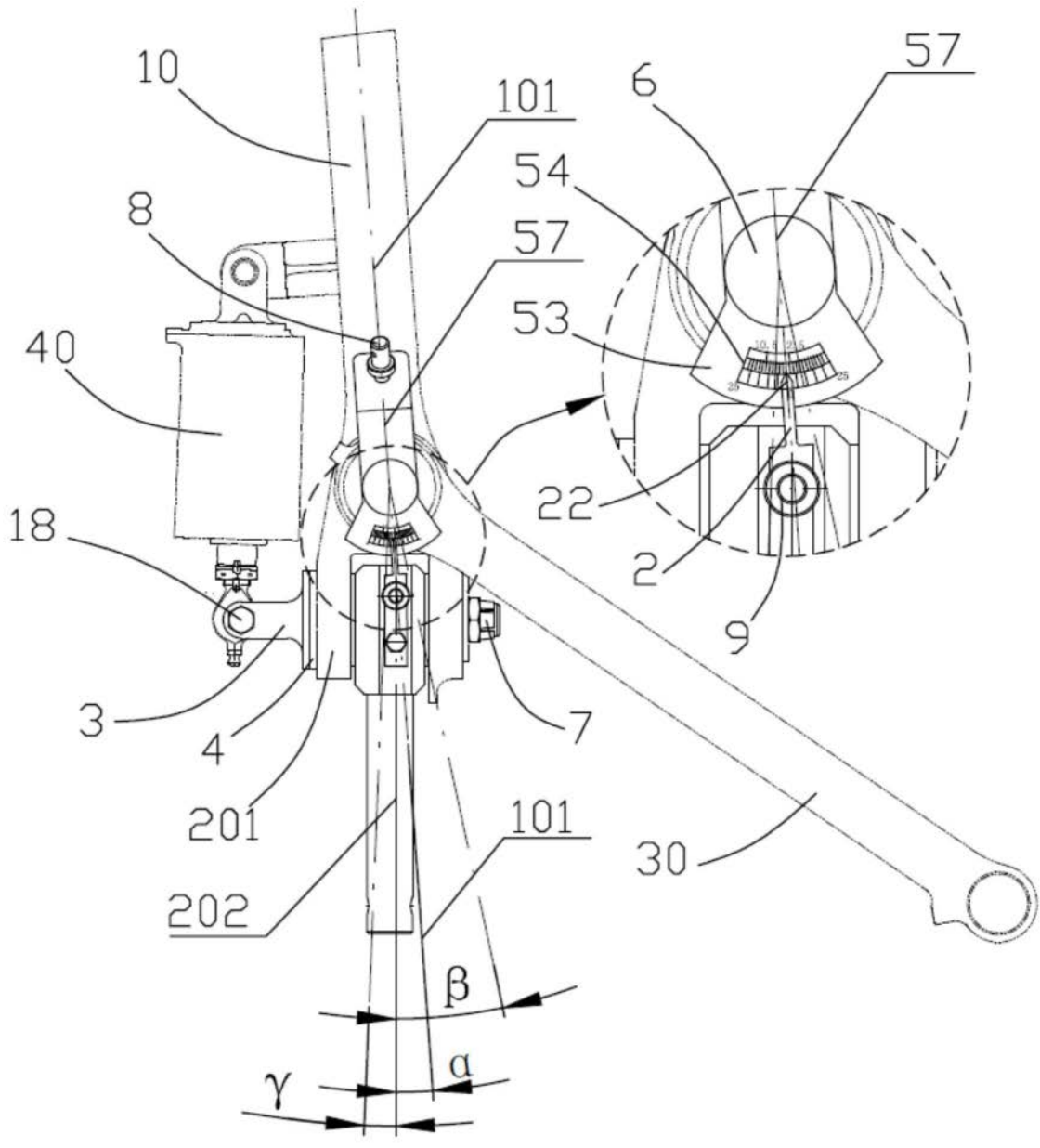


图2

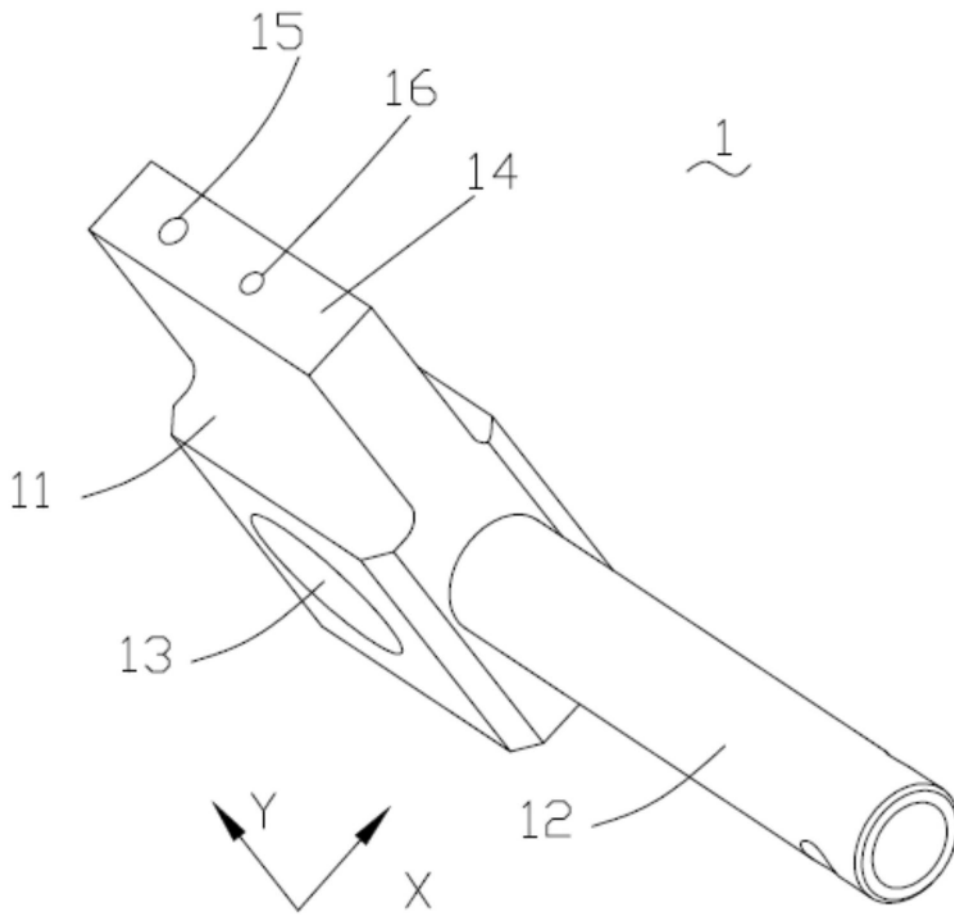


图3

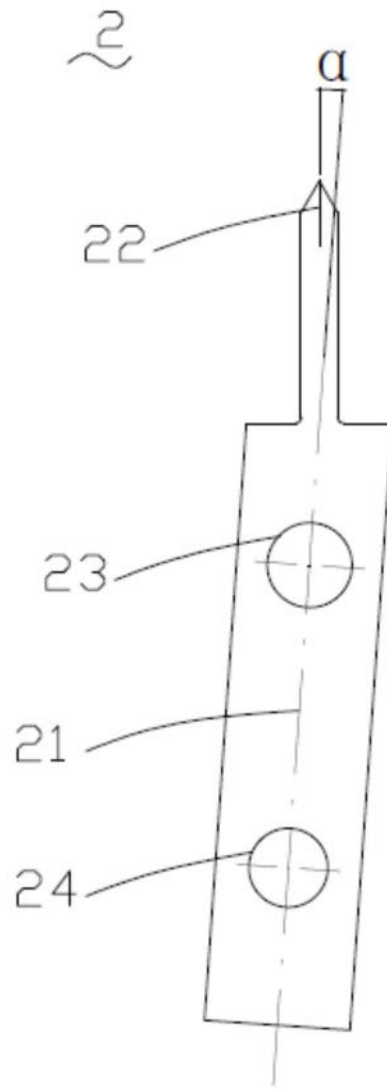


图4

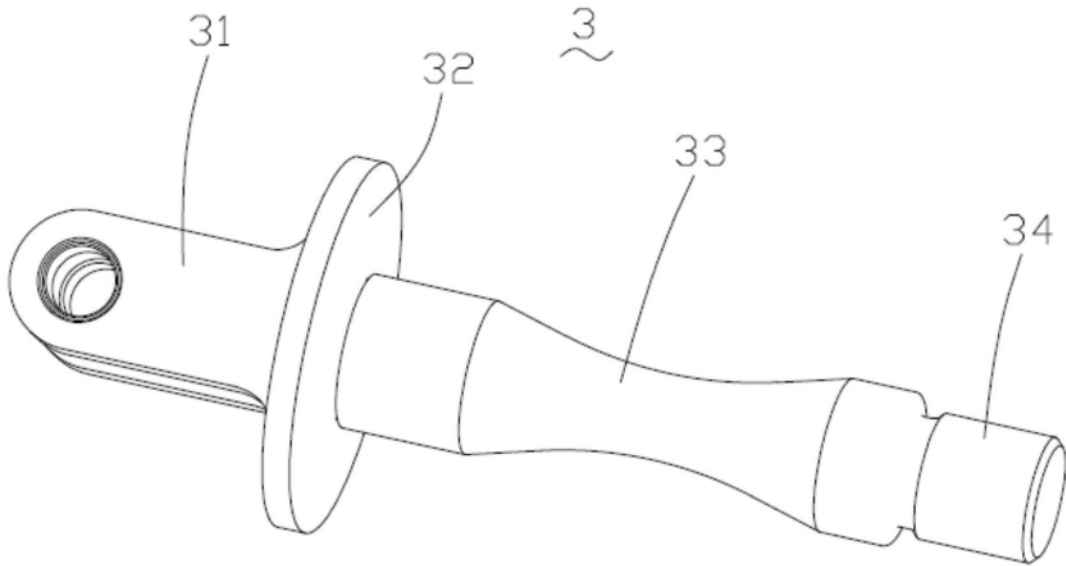


图5

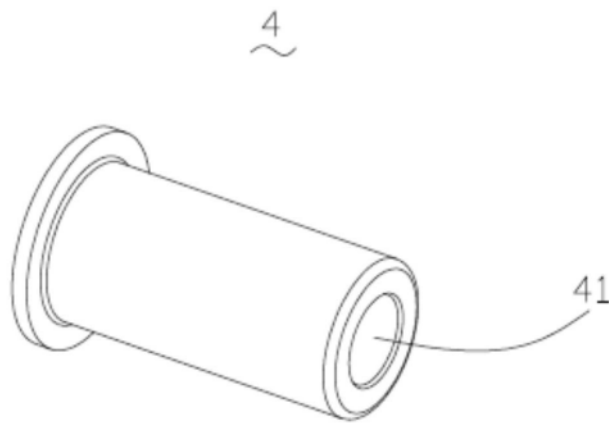


图6

5

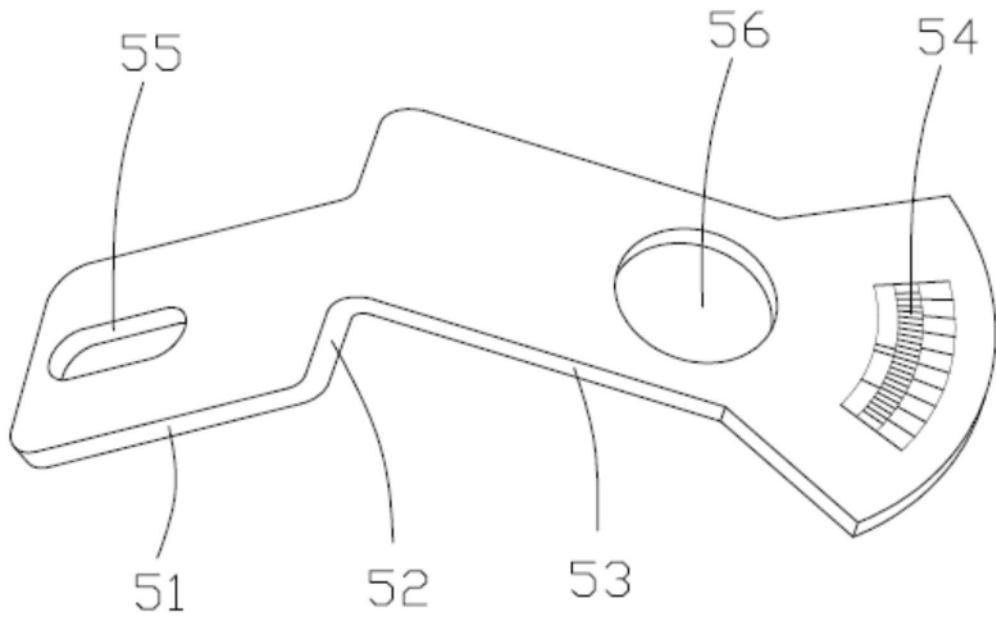


图7

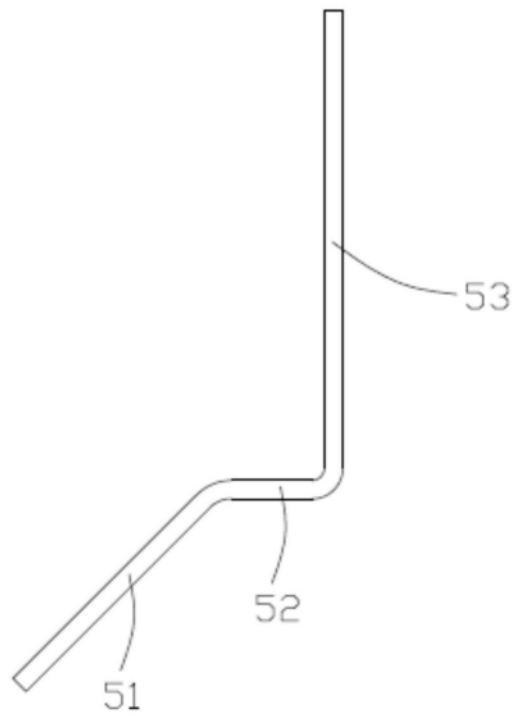


图8

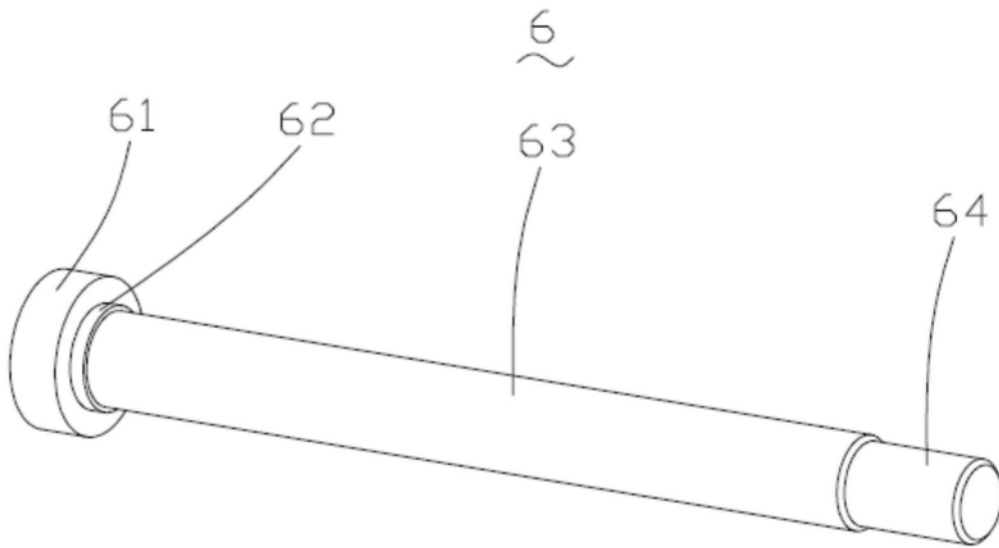


图9

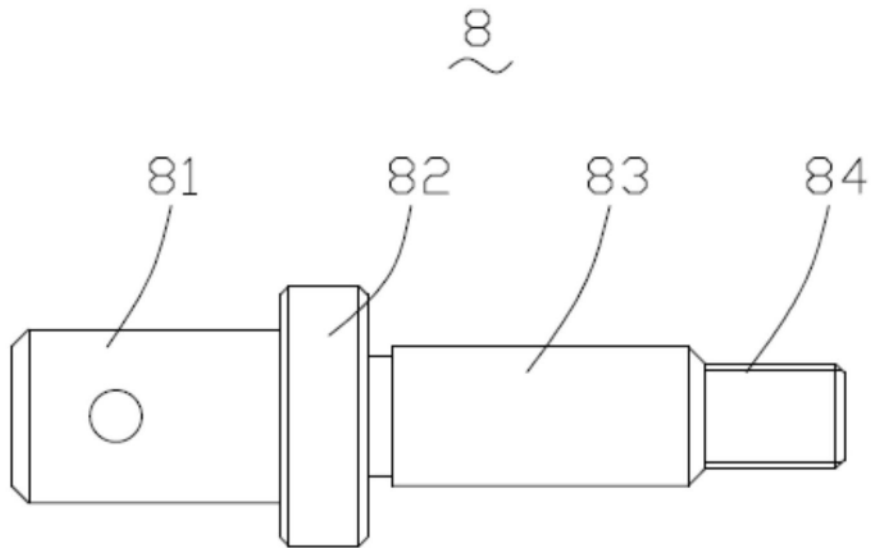


图10