



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114184181 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 01

(21) 申请号 202111481477.2

G01C 25/00 (2006.01)

(22) 申请日 2021.12.06

G02B 27/10 (2006.01)

G02B 17/08 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114184181 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2022.03.15

CN 104246535 A, 2014.12.24

CN 1447130 A, 2003.10.08

(73) 专利权人 长春理工大学

US 2009147238 A1, 2009.06.11

地址 130022 吉林省长春市朝阳区卫星路
7186号

US 2014373369 A1, 2014.12.25

US 2019142525 A1, 2019.05.16

US 7292319 B1, 2007.11.06

(72) 发明人 张家齐 郭艺博 董岩 常帅
宋延嵩

审查员 郝宾宾

(74) 专利代理机构 北京中理通专利代理事务所
(普通合伙) 11633

专利代理师 刘慧宇

(51) Int. Cl.

G01C 15/02 (2006.01)

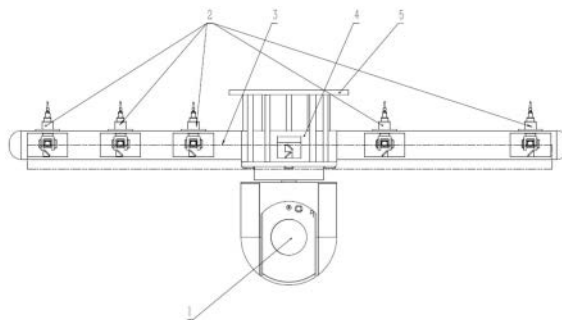
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

一种具有红外跟踪和信标光指向功能的主动靶标装置

(57) 摘要

一种具有红外跟踪和信标光指向功能的主动靶标装置,属于机械工程技术领域,为了解决现有技术方案无法实现机载条件下发射最远间距2米的主动信标光的技术问题,该装置包括红外跟踪单元、信标光指向单元、自校准光路、安装框架和减振器,红外跟踪单元固定在安装框架正下方,信标光指向单元定在安装框架左右两端,自校准光路安装在红外跟踪单元和安装框架内部,减振器下端与安装框架的上端相连,减振器与飞机连接;红外跟踪单元发现主机后,对主机进行跟踪,同时将位置信息传递给信标光指向单元,信标光指向单元根据传递的信息对主机发射信标光。本发明采用具有红外探测功能的跟踪转台实现跟踪,根据红外跟踪转台信息实现对主机的指向功能。



1. 具有红外跟踪和信标光指向功能的主动靶标装置,其特征是,该装置包括红外跟踪单元(1)、信标光指向单元(2)、自校准光路(3)、安装框架(4)和减振器(5),红外跟踪单元(1)固定在安装框架(4)正下方,信标光指向单元(2)固定在安装框架(4)左右两端,自校准光路(3)安装在红外跟踪单元(1)和安装框架(4)内部,减振器(5)下端与安装框架(4)的上端相连,减振器(5)与飞机连接;红外跟踪单元(1)发现主机后,对主机进行跟踪,同时将位置信息传递给信标光指向单元(2),信标光指向单元(2)根据传递的信息对主机发射信标光;

所述红外跟踪单元(1)包括:红外探测器(1-1)、标定光源(1-2)、第一折转反射镜(1-3)和球形转台(1-4),红外探测器(1-1)对主机设备进行判读,随后将信息发送给球形转台(1-4),球形转台(1-4)带动红外探测器(1-1)姿态变化完成对主机的实时跟踪;将标定光源(1-2)安装在红外探测器(1-1)上,且标定光源(1-2)的光轴与红外探测器(1-1)光轴平行,第一折转反射镜(1-3)与标定光源(1-2)成 45° 角,标定光源(1-2)的光束通过第一折转反射镜(1-3)穿过球形转台(1-4)进入到自校准光路(3)内;

所述信标光指向单元(2)包括:反射镜(2-1)、两轴转台(2-2)、准直镜组(2-3)、光纤(2-4)和测试反射镜(2-5),光线依次通过光纤(2-4)和准直镜组(2-3)发射出一定束散角信标光,然后经过反射镜(2-1),再通过两轴转台(2-2)调整反射镜(2-1)的角度改变光线方向,根据红外跟踪单元(1)的信息,将信标光指向主机,测试反射镜(2-5)安装在反射镜(2-1)背面且两者平行;

所述自校准光路(3)包括:第二折转反射镜(3-1)、第一能量分光片(3-2)、第二能量分光片(3-3)、第三折转反射镜(3-4)、第三能量分光片(3-5)、第四能量分光片(3-6)、第四折转反射镜(3-7)和五个PSD探测器(3-8),五个PSD探测器(3-8)分别对应五个信标光指向单元(2);标定光源(1-2)的光束经第一折转反射镜(1-3)进入到自校准光路(3)中,光束经第三能量分光片(3-5),一部分反射进入到第四能量分光片(3-6),光束经第四能量分光片(3-6)反射光进入到对应的测试反射镜(2-5),经反射打在PSD探测器(3-8)的靶面上;经第四能量分光片(3-6)透射的光束经第四折转反射镜(3-7),光束经第四折转反射镜(3-7)反射光进入到对应的测试反射镜(2-5)打在对应的PSD探测器(3-8)的靶面上;标定光源(1-2)的光束经第一折转反射镜(1-3)进入到自校准光路(3)中的第三能量分光片(3-5),另一部分光束透射进入到第三折转反射镜(3-4)经反射后进入第二能量分光片(3-3),光束经第二能量分光片(3-3)部分反射,再经测试反射镜(2-5)打在其对应的PSD探测器(3-8)上;经第二能量分光片(3-3)透射的光束进入第一能量分光片(3-2),经过第一能量分光片(3-2)的一部分光反射到其对应的测试反射镜(2-5)打在其对应的PSD探测器(3-8)上,另一部分光透射进入到第二折转反射镜(3-1),再经其对应的测试反射镜(2-5)打在PSD探测器(3-8)上。

一种具有红外跟踪和信标光指向功能的主动靶标装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有红外跟踪和信标光指向功能的主动靶标装置,属于机械工程领域。

背景技术

[0002] 红外跟踪和信标光指向功能装置为主机提供五路且具有最远间距2米和平行度优于 0.3° 的信标光,装置主要完成机载条件下对主机的捕获和稳定跟瞄,对主机成功跟踪后,发射主动指向的信标光,为主机提供一组五个实时主动指向的信标光。

[0003] 方案需满足全天条件下的跟踪,装置需具有红外跟踪功能,现有技术方案红外跟踪和信标光的发射集成在跟踪转台里,无法实现信标光发射最远间距2米的要求,且信标光发射功率大,光纤线缆随转台转动长时间工作光纤存在损坏的风险。

发明内容

[0004] 本发明为了解决现有技术方案无法实现机载条件下发射最远间距2米的主动信标光,且信标光发射功率大,光纤线缆随转台转动长时间工作对光纤带来损坏的风险以及多光轴校准的技术问题,提出一种具有红外跟踪和信标光指向功能的主动靶标装置。

[0005] 本发明的技术方案是:

[0006] 具有红外跟踪和信标光指向功能的主动靶标装置,该装置包括红外跟踪单元、信标光指向单元、自校准光路、安装框架和减振器,红外跟踪单元固定在安装框架正下方,信标光指向单元固定在安装框架左右两端,自校准光路安装在红外跟踪单元和安装框架内部,减振器下端与安装框架的上端相连,减振器与飞机连接;红外跟踪单元发现主机后,对主机进行跟踪,同时将位置信息传递给信标光指向单元,信标光指向单元根据传递的信息对主机发射信标光。

[0007] 所述红外跟踪单元包括:红外探测器、标定光源、第一能量分光片和球形转台,红外探测器对主机设备进行判读,随后将信息发送给球形转台,球形转台带动红外探测器姿态变化完成对主机的实时跟踪;将标定光源安装在红外探测器上,且标定光源的光轴与红外探测器光轴平行,第一折转反射镜与标定光源成 45° 角,标定光源的光束通过折转反射镜穿过球形转台入到自校准光路内。

[0008] 所述信标光指向单元包括:反射镜、两轴转台、准直镜组、光纤和测试反射镜,光线依次通过光纤和准直镜组发射出一定束散角信标光,然后经过反射镜,再通过两轴转台调整反射镜角度改变光线方向,根据红外跟踪单元的信息,将信标光指向主机,测试反射镜安装在反射镜背面且与两者平行。

[0009] 所述自校准光路包括:第二折转反射镜、第一能量分光片、第二能量分光片、第三折转反射镜、第三能量分光片、第四能量分光片、第四折转反射镜和五个PSD探测器,五个PSD探测器分别对应五个信标光指向单元;标定光源的光束经第一折转反射镜进入到自校准光路中,光束经第三能量分光片,一部分反射进入到第四能量分光,光束经第四能量分光

片反射光进入到对应的测试反射镜,经反射打在PSD探测器的靶面上;经第四能量分光片透射的光束经第四折转反射镜,光束经第四折转反射镜反射光进入到对应的测试反射镜在对应的PSD探测器的靶面上;标定光源的光束经第一折转反射镜进入到自校准光路的第三能量分光片,另一部分光束透射进入到第三折转反射镜经反射后进入第二能量分光片,光束经第二能量分光片部分反射,再经测试反射镜打在其对应的PSD探测器上;经第二能量分光片透射的光束进入第一能量分光片,经过第一能量分光片的一部分光反射到其对应的测试反射镜打在其对应的PSD探测器上,另一部分光透射进入到第二折转反射镜,再经其对应的测试反射镜打在PSD探测器上。

[0010] 本发明的有益效果是:

[0011] 采用具有红外探测功能的跟踪转台实现跟踪,信标光发射分别由五个反射镜转台根据红外跟踪转台信息实现对主机的指向功能,五个反射镜转台可以根据距离要求合理布置在框架结构上,指向是由两轴反射镜转台反射激光实现信标发射,光纤不随转台运动,红外光轴和信标光轴通过自校准光路中的PSD探测器可实现光轴初始校准功能,此装置有效解决了信标光间距不够且光纤随转台转动带来的风险,以及温度、安装和运输导致的不同信标光发射光轴的平行度误差的问题。

附图说明

[0012] 图1为本发明一种具有红外跟踪和信标光指向功能的主动靶标装置示意图。

[0013] 图2为本发明所述红外跟踪单元组成示意图,图2(b)为图2(a)A向剖视图。

[0014] 图3为本发明所述信标光指向单元组成示意图。

[0015] 图4(a)为本发明所述自校准光路组成示意图,图4(b)为图4(a)A向剖视图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明进行进一步说明:

[0017] 如图1所示,一种具有红外跟踪和信标光指向功能的主动靶标装置,该装置包括红外跟踪单元1、信标光指向单元2、自校准光路3、安装框架4和减振器5,红外跟踪单元1固定在安装框架4正下方,信标光指向单元2固定在安装框架4左右两端,最远两个信标发射单元距离大于2m,自校准光路3安装在红外跟踪单元1和安装框架4内部,减振器5下端与安装框架4固定上端相连,减振器5与飞机连接。红外跟踪单元1发现主机后,对主机进行跟踪,同时将球形转台1-4的位置信息传递给信标光指向单元2,信标光指向单元2根据传递的信息调整两轴转台2-2对主机发射信标光。

[0018] 如图2(a)和(b)所示,红外跟踪单元1包括:红外探测器1-1、标定光源1-2、第一折转反射镜1-3和球形转台1-4。红外探测器1-1对主机设备进行判读,随后将信息发送给球形转台1-4,球形转台1-4带动红外探测器1-1姿态变化完成对主机的实时跟踪;将标定光源1-2安装在红外探测器1-1上,且标定光源1-2的光轴与红外探测器1-1光轴平行,第一折转反射镜1-3与标定光源1-2成 45° 角,标定光源1-2的光束通过折转反射镜1-3穿过球形转台1-4进入到自校准光路3内。

[0019] 如图3所示,信标光指向单元2包括:反射镜2-1、两轴转台2-2、准直镜组2-3、光纤2-4和测试反射镜2-5。光线通过光纤2-4和准直镜组2-3发射出一定束散角信标光,然后经

过反射镜2-1,再通过两轴转台2-2调整反射镜2-1的角度改变光线方向,根据红外跟踪单元1的信息,将信标光指向主机,测试反射镜2-5安装在反射镜2-1背面且与反射镜2-1平行。

[0020] 如图4(a)和(b)所示,自校准光路3包括:第二折转反射镜3-1、第一能量分光片3-2、第二能量分光片3-3、第三折转反射镜3-4、第三能量分光片3-5、第四能量分光片3-6、第四折转反射镜3-7和五个PSD探测器3-8,五个PSD探测器3-8分别对应五个信标光指向单元2。标定光源1-2的光束经第一折转反射镜1-3进入到自校准光路3中,光束经第三能量分光片3-5,一部分反射进入到第四能量分光片3-6,光束经第四能量分光片3-6反射光进入到对应的测试反射镜2-5,经反射打在PSD探测器3-8的靶面上;经第四能量分光片3-6透射的光束经第四折转反射镜3-7,光束经第四折转反射镜3-7反射光进入到对应的测试反射镜2-5打在对应的PSD探测器3-8的靶面上;标定光源1-2的光束经第一折转反射镜1-3进入到自校准光路3中的第三能量分光片3-5,另一部分光束透射进入到第三折转反射镜3-4经反射后进入第二能量分光片3-3,光束经第二能量分光片3-3部分反射,再经测试反射镜2-5打在其对应的PSD探测器3-8上;经第二能量分光片3-3透射的光束进入第一能量分光片3-2,第一能量分光片3-2一部分反射到测试反射镜2-5打在其对应的PSD探测器3-8上,另一部分透射进入到第二折转反射镜3-1,再经测试反射镜2-5打在PSD探测器3-8上。

[0021] 信标光指向单元2初始指向位置是根据装调精度和红外单元1跟踪精度共同决定的,红外单元1跟踪精度较高,5个信标光指向单元2初始的平行度误差主要决定了信标光指向单元2的指向误差,用经纬仪和光管可将红外单元1光轴与5个信标指向单元2装调到较高精度,在整个装置装调完成后红外单元1、5个信标光指向单元2的光轴和标定光源1-2光轴是平行的;标定光源1-2与红外单元1光轴平行且其设备结构分布较为集中,标定光源1-2受外界影响较小,标定光源1-2光轴可代表红外探测器1-1的光轴,此时标定光源1-2发光经过上述反射镜和分光片,标定光源1-2可打在5个信标发射单元2对应的PSD探测器3-8上,PSD探测器可探测到光斑两个角度变化量,设备装调完成后记下光斑在PSD探测器3-8上的位置;设备经过运输,温度变化等因素造成信标指向单元2的各个光轴和红外单元1的光轴平行度会发生变化,产生了信标指向误差,在信标发射单元2工作之前,使用校准光路3校准光轴位置,打开标定光源1-2,此时信标发射单元2其对应的PSD探测器3-8出现光斑,与先前装调的光斑位置进行比对,通过调整两轴转台2-2,测试反射镜2-5随之转动,将光斑调整到对应的PSD探测器3-8装调时的位置,通过这种方法,可快速准确消除运输和温度等带来的系统误差。

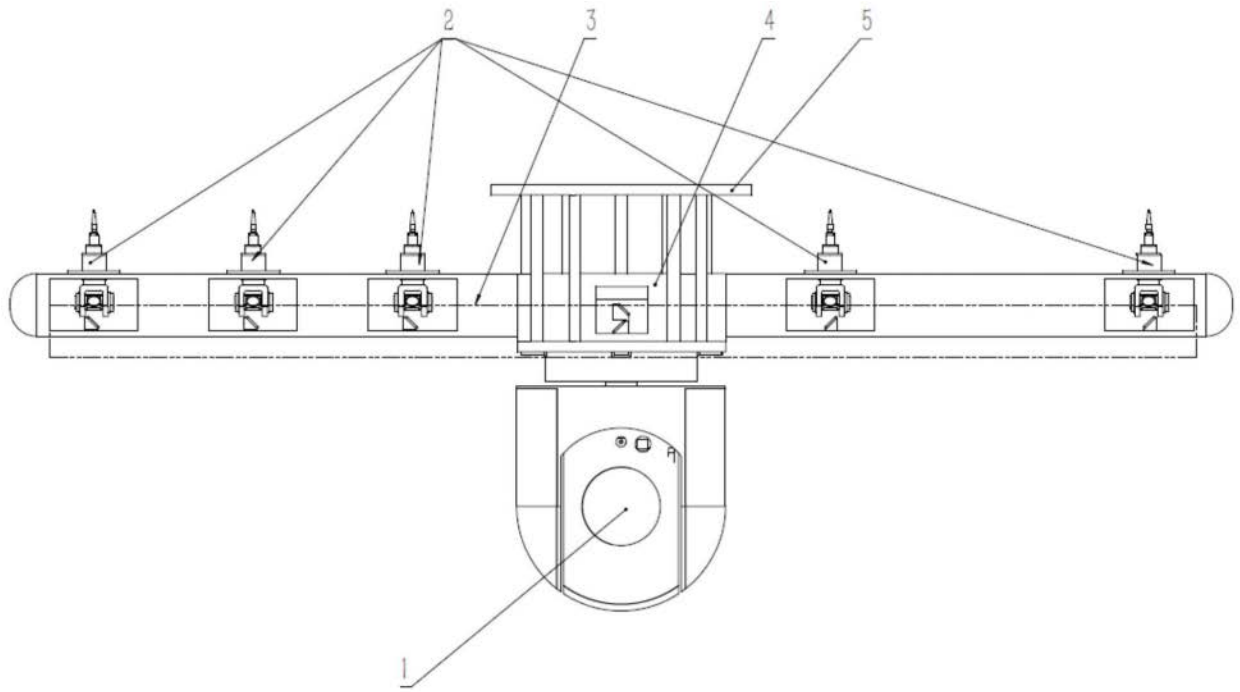


图1

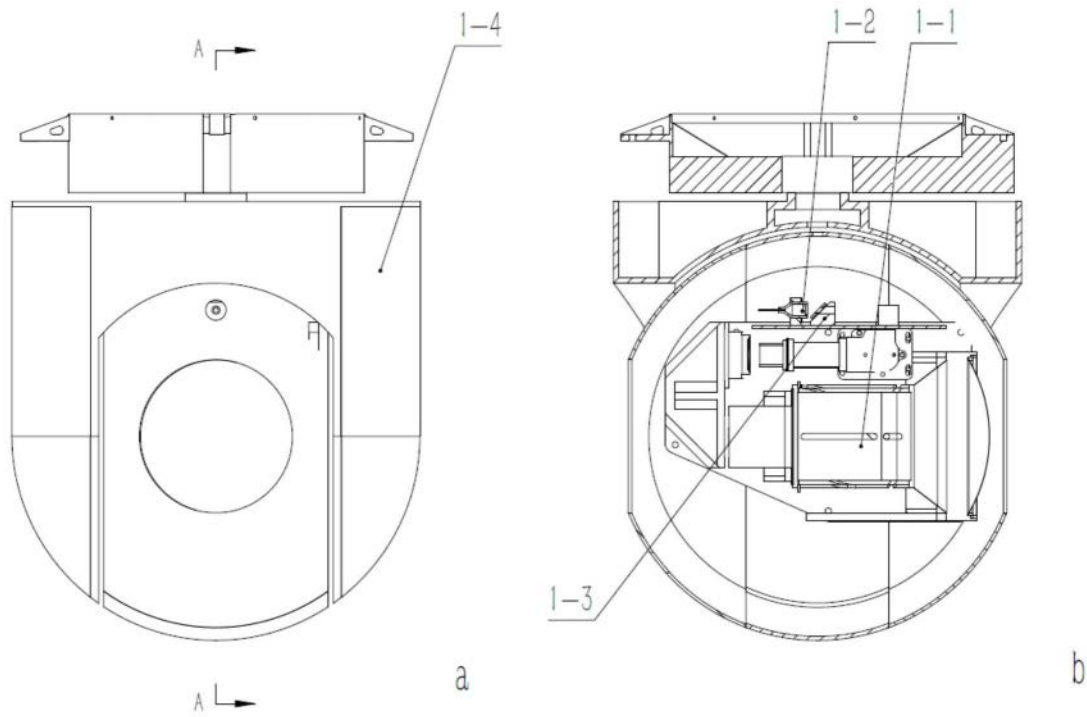


图2

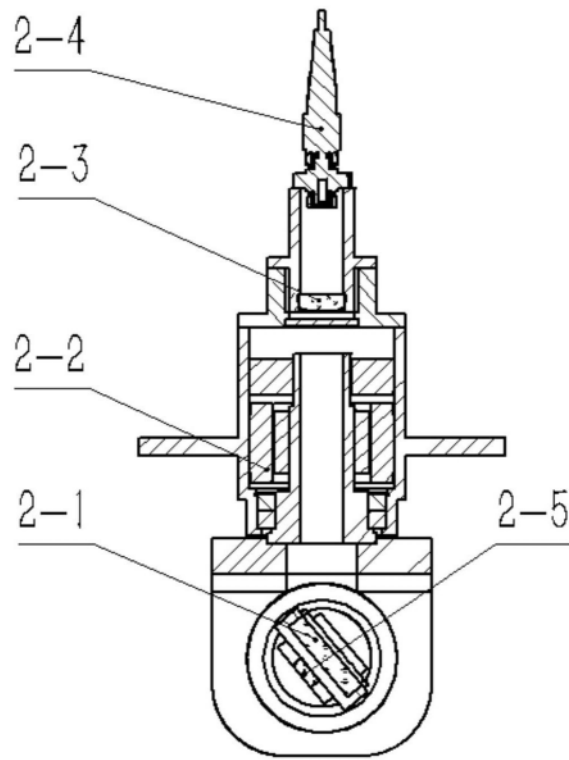


图3

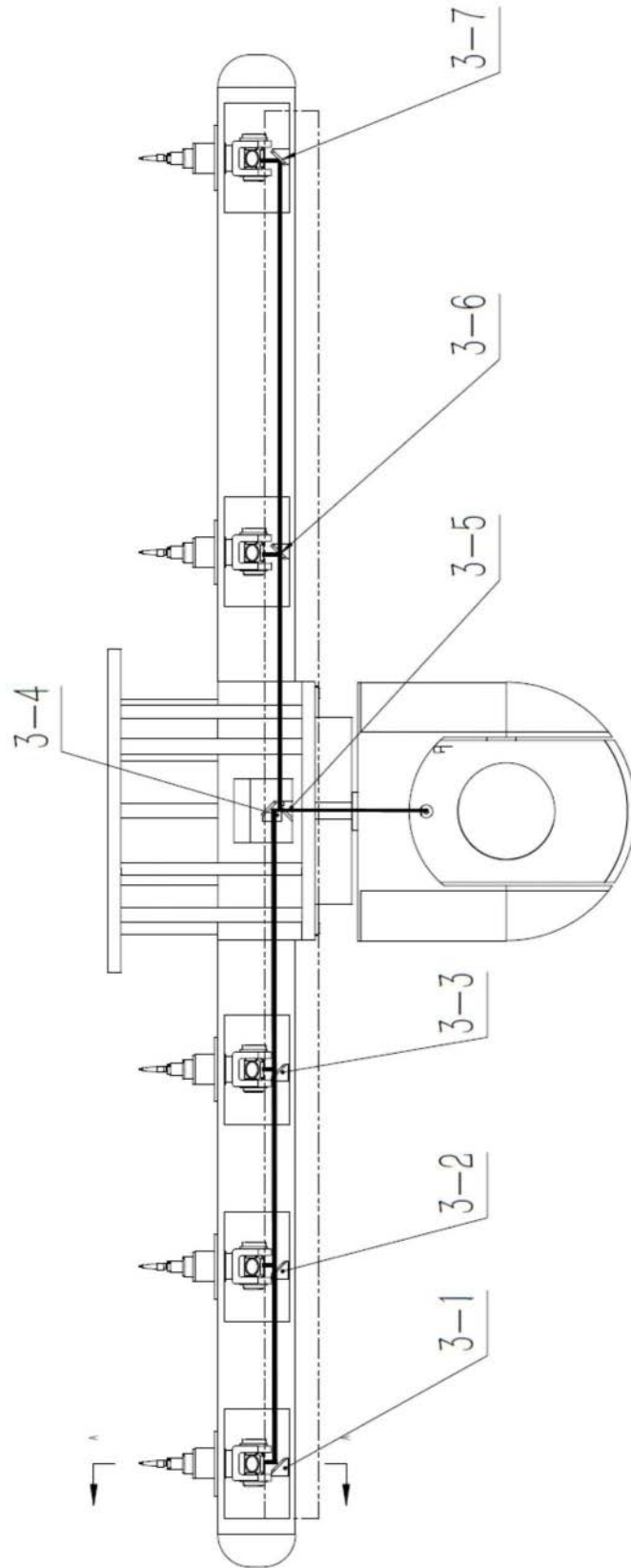


图4a

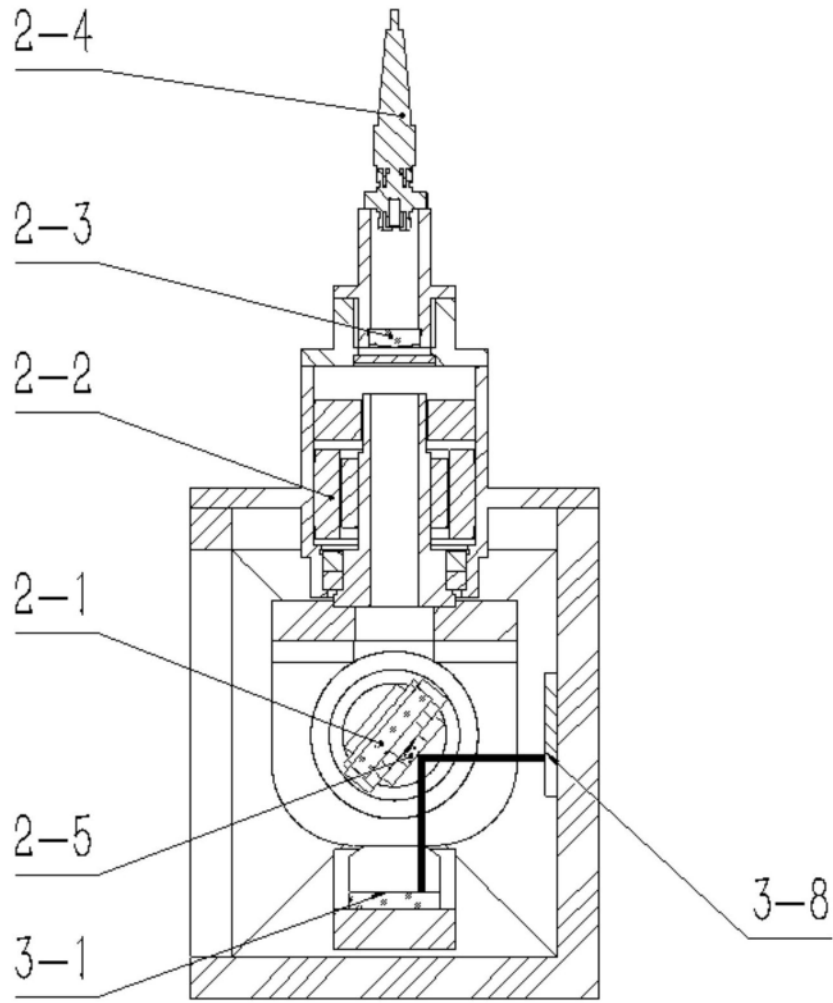


图4b