



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107643419 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 20

(21) 申请号 201711020710.0

(22) 申请日 2017.10.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107643419 A

(43) 申请公布日 2018.01.30

(73) 专利权人 西安工业大学
地址 720021 陕西省西安市未央区学府中
路2号

(72) 发明人 王鹏 王启扬 张宁超 宋春焕
任娟 兀伟 敬伟

(74) 专利代理机构 无锡松禾知识产权代理事务
所(普通合伙) 32316
专利代理师 朱亮淞

(51) Int. Cl.
G01P 3/68 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 102183183 A, 2011.09.14
- CN 104101726 A, 2014.10.15
- CN 104267204 A, 2015.01.07
- CN 104534924 A, 2015.04.22
- CN 104569304 A, 2015.04.29
- CN 106247872 A, 2016.12.21
- CN 106706254 A, 2017.05.24
- CN 106814211 A, 2017.06.09
- CN 104991084 A, 2015.10.21
- WO 2007141549 A1, 2007.12.13

审查员 王宁

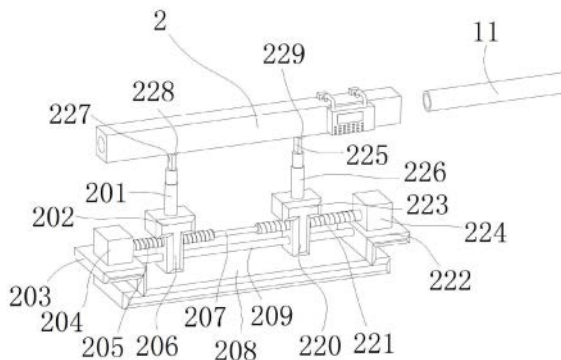
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种高速空气炮弹丸的发射速度捕捉仪及其方法

(57) 摘要

本发明公开了一种高速空气炮弹丸的发射速度捕捉仪,包括弹丸捕捉管、捕捉管前支架、捕捉管后支架、前液压升降柱、后液压升降柱、前座和后座;所述弹丸捕捉管上设置有弹丸速度测量单元,所述捕捉管前支架和捕捉管后支架的上端分别通过第一铰接件和第二铰接件前后铰接连接在弹丸捕捉管的下壁;所述捕捉管前支架和捕捉管后支架的下端分别固定连接竖向设置的所述前液压升降柱和后液压升降柱上端;所述前液压升降柱和后液压升降柱分别设置于所述前座和后座上;本发明的结构简单,采用姿态可调式弹丸捕捉管,可以随时根据炮管的发射角度的变化对应调节,保证了弹丸捕捉器能适应空气炮的各种发射角度。



1. 一种高速空气炮弹丸的发射速度捕捉仪,其特征在於:包括弹丸捕捉管(2)、捕捉管前支架(227)、捕捉管后支架(225)、前液压升降柱(201)、后液压升降柱(226)、前座(202)和后座(223);

所述弹丸捕捉管(2)上设置有弹丸速度测量单元(231),所述捕捉管前支架(227)和捕捉管后支架(225)的上端分别通过第一铰接件(228)和第二铰接件(229)前后铰接连接在弹丸捕捉管(2)的下壁;所述捕捉管前支架(227)和捕捉管后支架(225)的下端分别固定连接竖向设置的所述前液压升降柱(201)和后液压升降柱(226)上端;所述前液压升降柱(201)和后液压升降柱(226)分别设置于所述前座(202)和后座(223)上;

还包括空气炮发射管(11);所述空气炮发射管(11)可发射空气炮弹丸;所述弹丸捕捉管(2)位于所述空气炮发射管(11)的发射口处;所述弹丸捕捉管(2)可调节姿态至弹丸捕捉管(2)与空气炮发射管(11)的弹道同轴心;

所述弹丸捕捉管(2)的测速弹道(62)的上壁沿轴线方向间距设置有两个检测孔(43),各所述检测孔(43)内的检测部件(63)包括紫外光发射头(58)和可见光纤探头靶(60),且所述紫外光发射头(58)和可见光纤探头靶(60)之间设置有隔板(105),其中所述紫外光发射头(58)的发射方向朝所述可见光纤探头靶(60)侧倾斜;

所述弹丸速度测量单元(231)包括紫外光激发模块(54)、紫外光导纤维(55)、主机(5)、前光缆(3)和后光缆(4);所述主机(5)中包括光电转化单元;所述前光缆(3)和后光缆(4)内部设置有可见光导纤维(59);

所述紫外光激发模块(54)的紫外光导出端与所述紫外光导纤维(55)的紫外光导入端(56)连接;所述紫外光导纤维(55)的紫外光导出端(57)与所述紫外光发射头(58)的紫外光导入端连接;

所述可见光纤探头靶(60)的可见光导出端与所述可见光导纤维(59)的可见光导入端连接;所述可见光导纤维(59)的可见光导出端与所述主机(5)中光电转化单元的可见光捕捉端连接;

所述空气炮弹丸的弹体中部设置有一圈荧光染料槽(32),还包括0形弹性荧光染料带(31),所述弹性荧光染料带(31)可粘附紫外光荧光染料,所述弹性荧光染料带(31)紧密套设于所述荧光染料槽(32)中,且套设状态下的所述弹性荧光染料带(31)外径小于空气炮弹丸主体直径。

2. 根据权利要求1所述的一种高速空气炮弹丸的发射速度捕捉仪,其特征在於:还包括:前滑块(206)、后滑块(220)、前丝杆(205)、后丝杆(221)、第一导柱(209)、前支撑座(203)、后支撑座(222)、前丝杆电机(204)、后丝杆电机(224)和底座(208)、第二导柱(207);

所述前座(202)和后座(223)的下端分别固定连接所述前滑块(206)和后滑块(220);所述前支撑座(203)和后支撑座(222)分别对称设置于所述底座(208)台面两侧,所述前丝杆电机(204)和后丝杆电机(224)分别设置于所述前支撑座(203)和后支撑座(222)台面,所述前丝杆电机(204)和后丝杆电机(224)分别与所述前丝杆(205)和后丝杆(221)驱动连接,其中前丝杆(205)和后丝杆(221)位于所述前丝杆电机(204)和后丝杆电机(224)之间,且同轴心设置;所述前丝杆(205)和后丝杆(221)分别与所述前滑块(206)和后滑块(220)上的螺纹通孔螺纹连接;横向固定设置的所述第一导柱(209)同时活动穿设入前滑块(206)和后滑块(220)上的导孔中;所述前丝杆(205)和后丝杆(221)可分别驱动前滑块(206)和后滑块

(220)沿第一导柱(209)位移;

所述第二导柱(207)的一端同轴心固定连接所述后丝杆(221)末端;所述前丝杆(205)末端同轴心设置有导孔;所述第二导柱(207)的另一端可活动插入所述前丝杆(205)上的导孔中。

3.根据权利要求2所述的一种高速空气炮弹丸的发射速度捕捉仪,其特征在于:所述主机(5)内还包括数据处理单元,数据处理单元包括计时仪、微处理器和存储器;数据处理单元以微处理器为中心,计时仪、存储器分别与微处理器信号传输连接,所述微处理器的信号输入端与各所述光电转化单元的信号输出端连接。

4.根据权利要求3所述的一种高速空气炮弹丸的发射速度捕捉仪,其特征在于:所述主机(5)上还包括显示器(6)和控制按键(7),所述显示器(6)的信号输入端与所述微处理器的信号输出端连接;所述控制按键(7)设置于所述显示器(6)下方。

5.根据权利要求4所述的一种高速空气炮弹丸的发射速度捕捉仪的工作方法,其特征在于:

具体步骤如下:

步骤1:确定沿测速弹道(62)的轴线方向的两所述检测孔(43)相对距离,两所述紫外光激发模块(54)同时连续向两所述紫外光导纤维(55)导入紫外光,进而两所述紫外光发射头(58)分别向两所述检测孔(43)中连续导入紫外光;

步骤2:从空气炮发射管(11)发射出来的空气炮弹丸进入所述弹丸捕捉管(2)的弹道中,并且沿弹道高速运动;

步骤3:空气炮弹丸上的弹性荧光染料带(31)途经第一个所述检测孔(43)时,第一个所述检测孔(43)中紫外光发射头(58)导出的紫外光被弹性荧光染料带(31)捕捉,随即弹性荧光染料带(31)产生荧光反应,弹性荧光染料带(31)瞬间释放可见光,弹性荧光染料带(31)产生的可见光被第一个所述检测孔(43)中的所述可见光纤探头靶(60)捕捉,并将捕捉到的可见光通过后光缆(4)中的所述可见光导纤维(59)传送到所述主机(5)中的光电转化单元上,光电转化单元将电信号传送给脉冲发生器,随即脉冲发生器给计时仪开始信号;

步骤4:空气炮弹丸上的弹性荧光染料带(31)途经第二个所述检测孔(43)时,第二个所述检测孔(43)中紫外光发射头(58)导出的紫外光被弹性荧光染料带(31)捕捉,随即弹性荧光染料带(31)产生荧光反应,弹性荧光染料带(31)再次瞬间释放可见光,弹性荧光染料带(31)产生的可见光被第二个所述检测孔(43)中的所述可见光纤探头靶(60)捕捉,并将捕捉到的可见光通过前光缆(3)中的所述可见光导纤维(59)传送到所述主机(5)中的光电转化单元上,光电转化单元将电信号传送给脉冲发生器,随即脉冲发生器给计时仪结束信号;

步骤5:计时仪将时间差数据传送给微处理器,微处理器用沿测速弹道(62)的轴线方向的两所述检测孔(43)相对距离除以弹性荧光染料带(31)依次途径第一个所述检测孔(43)和途径第二个所述检测孔(43)之间的时间差计算空气炮弹丸平均速度,最后微处理器将得出的数据传送给显示器(6)和存储器。

一种高速空气炮弹丸的发射速度捕捉仪及其方法

技术领域

[0001] 本发明属于测速领域,尤其涉及一种高速空气炮弹丸的发射速度捕捉仪及其方法。

背景技术

[0002] 现阶段国内外普遍采用空气炮实验来模拟高速设备的发射、运动、碰撞等过程。空气炮高速弹丸发生碰撞前的速度的精密测量,是实验重复性和获得碰撞后相关参数和稳定性性能分析的保证,直接关系到实验结果的可靠性。

[0003] 在现有技术中广泛采用接触靶,采用接触靶方案,其特点是需要在弹道上固定一个真实存在的靶面,弹丸通过该靶面时产生信号,用示波器记录跳变时刻,计算速度。该方案原理和结构简单,但测量精度和量程上存在不足。

发明内容

[0004] 发明目的:为了克服现有技术中存在的不足,本发明提供一种高速空气炮弹丸的发射速度捕捉仪及其方法。

[0005] 技术方案:为实现上述目的,本发明的一种高速空气炮弹丸的发射速度捕捉仪,包括弹丸捕捉管、捕捉管前支架、捕捉管后支架、前液压升降柱、后液压升降柱、前座和后座;

[0006] 所述弹丸捕捉管上设置有弹丸速度测量单元,所述捕捉管前支架和捕捉管后支架的上端分别通过第一铰接件和第二铰接件前后铰接连接在弹丸捕捉管的下壁;所述捕捉管前支架和捕捉管后支架的下端分别固定连接竖向设置的所述前液压升降柱和后液压升降柱上端;所述前液压升降柱和后液压升降柱分别设置于所述前座和后座上。

[0007] 进一步的,还包括、前滑块、后滑块、前丝杆、后丝杆、第一导柱、前支撑座、后支撑座、前丝杆电机、后丝杆电机和底座、第二导柱;

[0008] 所述前座和后座的下端分别固定连接所述前滑块和后滑块;所述前支撑座和后支撑座分别对称设置于所述底座台面两侧,所述前丝杆电机和后丝杆电机分别设置于所述前支撑座和后支撑座台面,所述前丝杆电机和后丝杆电机分别与所述前丝杆和后丝杆驱动连接,其中前丝杆和后丝杆位于所述前丝杆电机和后丝杆电机之间,且同轴心设置;所述前丝杆和后丝杆分别与所述前滑块和后滑块上的螺纹通孔螺纹连接;横向固定设置的所述第一导柱同时活动穿入前滑块和后滑块上的导孔中;所述前丝杆和后丝杆可分别驱动前滑块和后滑块沿第一导柱位移。

[0009] 所述第二导柱的一端同轴心固定连接所述后丝杆末端;所述前丝杆末端同轴心设置有导孔;所述第二导柱的另一端可活动插入所述前丝杆上的导孔中。

[0010] 进一步的,还包括空气炮发射管;所述空气炮发射管可发射空气炮弹丸;所述弹丸捕捉管位于所述空气炮发射管的发射口处;所述弹丸捕捉管可调节姿态至弹丸捕捉管与空气炮发射管的弹道同轴心。

[0011] 进一步的,所述弹丸捕捉管的测速弹道的上壁沿轴线方向间距设置有两个检测

孔,各所述检测孔内的检测部件包括紫外光发射头和可见光纤探头靶,且所述紫外光发射头和可见光纤探头靶之间设置有隔板,其中所述紫外光发射头的发射方向朝所述可见光纤探头靶侧倾斜。

[0012] 进一步的,所述弹丸速度测量单元包括紫外光激发模块、紫外光导纤维、主机、前光缆和后光缆;所述主机中包括光电转化单元;所述前光缆和后光缆内部设置有可见光导纤维;

[0013] 所述紫外光激发模块的紫外光导出端与所述紫外光导纤维的紫外光导入端连接;所述紫外光导纤维的紫外光导出端与所述紫外光发射头的紫外光导入端连接;

[0014] 所述可见光纤探头靶的可见光导出端与所述可见光导纤维的可见光导入端连接;所述可见光导纤维的可见光导出端与所述主机中光电转化单元的可见光捕捉端连接。

[0015] 进一步的,所述主机内还包括数据处理单元,数据处理单元包括计时仪、微处理器和存储器;数据处理单元以微处理器为中心,计时仪、存储器分别与微处理器信号传输连接,所述微处理器的信号输入端与各所述光电转化单元的信号输出端连接。

[0016] 进一步的,所述主机上还包括显示器和控制按键,所述显示器的信号输入端与所述微处理器的信号输出端连接;所述控制按键设置于所述显示器下方。

[0017] 进一步的,还包括空气炮弹丸,所述空气炮弹丸的弹体中部设置有一圈荧光染料槽,还包括O形弹性荧光染料带,所述弹性荧光染料带可粘附紫外光荧光染料,所述弹性荧光染料带紧密套设于所述荧光染料槽中,且套设状态下的所述弹性荧光染料带外径小于空气炮弹丸主体直径。

[0018] 进一步的,一种高速空气炮弹丸的发射速度捕捉仪的方法,其特征在于:

[0019] 具体步骤如下:

[0020] 步骤1:确定沿测速弹道的轴线方向的两所述检测孔相对距离,两所述紫外光激发模块同时连续向两所述紫外光导纤维导入紫外光,进而两所述紫外光发射头分别向两所述检测孔中连续导入紫外光;

[0021] 步骤2:从空气炮弹丸发射筒发射出来的空气炮弹丸进入所述弹丸捕捉管的弹道中,并且沿弹道高速运动;

[0022] 步骤3:空气炮弹丸上的弹性荧光染料带途径第一个所述检测孔时,第一个所述检测孔中紫外光发射头导出的紫外光被弹性荧光染料带捕捉,随即弹性荧光染料带产生荧光反应,弹性荧光染料带瞬间释放可见光,弹性荧光染料带产生的可见光被第一个所述检测孔中的所述可见光纤探头靶捕捉,并将捕捉到的可见光通过后光缆中的所述可见光导纤维传送到所述主机中的光电转化单元上,光电转化单元将电信号传送给脉冲发生器,随即脉冲发生器给计时仪开始信号;

[0023] 步骤4:空气炮弹丸上的弹性荧光染料带途径第二个所述检测孔时,第二个所述检测孔中紫外光发射头导出的紫外光被弹性荧光染料带捕捉,随即弹性荧光染料带产生荧光反应,弹性荧光染料带再次瞬间释放可见光,弹性荧光染料带产生的可见光被第二个所述检测孔中的所述可见光纤探头靶捕捉,并将捕捉到的可见光通过前光缆中的所述可见光导纤维传送到所述主机中的光电转化单元上,光电转化单元将电信号传送给脉冲发生器,随即脉冲发生器给计时仪结束信号;

[0024] 步骤5:计时仪将时间差数据传送给微处理器,微处理器用沿测速弹道的轴线方向

的两所述检测孔相对距离除以弹性荧光染料带依次途径第一个所述检测孔和途径第二个所述检测孔之间的时间差计算空气炮弹丸平均速度,最后微处理器将得出的数据传送给显示器和存储器。

[0025] 有益效果:本发明的结构简单,采用姿态可调式弹丸捕捉管,可以随时根据炮管的发射角度的变化对应调节,保证了弹丸捕捉器能适应空气炮的各种发射角度,采用光纤探头靶捕捉荧光反应信号的方式在稳定性和准确性上要优于普通光靶式测速方式,由于弹性荧光染料带的宽度理论上可以控制的很窄,进而可以大大缩短两个检测孔的间距,提高瞬间速度测量的准确性,克服了接触式测量法在量程和精度上的不足,在抗干扰性和稳定性上也高于线圈靶方案。综合所述:该装置与方法具有结构简单、非接触式、高灵敏度、抗干扰性强、高量程等诸多优异性能。

附图说明

- [0026] 附图1为本发明整体结构第一示意图;
- [0027] 附图2为本发明整体结构第二示意图;
- [0028] 附图3为弹丸捕捉管第一局部结构示意图;
- [0029] 附图4为弹丸捕捉管第二局部结构示意图;
- [0030] 附图5为弹丸捕捉管第三局部结构示意图;
- [0031] 附图6为弹丸捕捉管内部结构示意图;
- [0032] 附图7为检测孔内的检测部件结构示意图;
- [0033] 附图8为空气炮弹丸结构示意图。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图对本发明作更进一步的说明。

[0035] 如附图1和2所示,一种高速空气炮弹丸的发射速度捕捉仪,其特征在于:包括弹丸捕捉管2、捕捉管前支架227、捕捉管后支架225、前液压升降柱201、后液压升降柱226、前座202和后座223;所述弹丸捕捉管2上设置有弹丸速度测量单元231,所述捕捉管前支架227和捕捉管后支架225的上端分别通过第一铰接件228和第二铰接件229前后铰接连接在弹丸捕捉管2的下壁;所述捕捉管前支架227和捕捉管后支架225的下端分别固定连接竖向设置的所述前液压升降柱201和后液压升降柱226上端;所述前液压升降柱201和后液压升降柱226分别设置于所述前座202和后座223上;还包括、前滑块226、后滑块220、前丝杆205、后丝杆221、第一导柱209、前支撑座203、后支撑座222、前丝杆电机204、后丝杆电机224和底座208、第二导柱207;所述前座202和后座223的下端分别固定连接所述前滑块226和后滑块220;所述前支撑座203和后支撑座222分别对称设置于所述底座208台面两侧,所述前丝杆电机204和后丝杆电机224分别设置于所述前支撑座203和后支撑座222台面,所述前丝杆电机204和后丝杆电机224分别与所述前丝杆205和后丝杆221驱动连接,其中前丝杆205和后丝杆221位于所述前丝杆电机204和后丝杆电机224之间,且同轴心设置;所述前丝杆205和后丝杆221分别与所述前滑块226和后滑块220上的螺纹通孔螺纹连接;横向固定设置的所述第一导柱209同时活动穿设入前滑块226和后滑块220上的导孔中;所述前丝杆205和后丝杆221可分别驱动前滑块226和后滑块220沿第一导柱209位移;两丝杆电机配合两升降杆,实现了

弹丸捕捉管的姿态调节,可以随时根据炮管的发射角度的变化对应调节,保证了弹丸捕捉器能适应空气炮的各种发射角度。

[0036] 所述第二导柱207的一端同轴心固定连接所述后丝杆221末端;所述前丝杆205末端同轴心设置有导孔;所述第二导柱207的另一端可活动插入所述前丝杆205上的导孔中。还包括空气炮发射管11;所述空气炮发射管11可发射空气炮弹丸;所述弹丸捕捉管2位于所述空气炮发射管11的发射口处;所述弹丸捕捉管2可调节姿态至弹丸捕捉管2与空气炮发射管11的弹道同轴心,本实施例中空气炮发射管11的弹道直径小于弹丸捕捉管2弹道,其第二导柱207保证了在调节过程中不发生偏移,提高调节精度。

[0037] 如图3至8所示,所述弹丸捕捉管2的测速弹道62的上壁沿轴线方向间距设置有两个检测孔43,各所述检测孔43内的检测部件63包括紫外光发射头58和可见光纤探头靶60,且所述紫外光发射头58和可见光纤探头靶60之间设置有隔板105,其中所述紫外光发射头58的发射方向朝所述可见光纤探头靶60侧倾斜,当空气炮弹丸刚好经过时,紫外光发射头58射出的紫外光投向所述可见光纤探头靶60正对着的荧光染料,使其荧光反应后产生的可见光被所述可见光纤探头靶60充分捕捉,防止漏补现象发生。

[0038] 所述弹丸速度测量单元231包括紫外光激发模块54、紫外光导纤维55、主机5、前光缆3和后光缆4;所述主机5中包括光电转化单元;所述前光缆3和后光缆4内部设置有可见光导纤维59;所述紫外光激发模块54的紫外光导出端与所述紫外光导纤维55的紫外光导入端56连接;所述紫外光导纤维55的紫外光导出端57与所述紫外光发射头58的紫外光导入端连接;本实施例中,紫外光导纤维59为石英光纤,石英光纤传输波长范围宽(从近紫外到近红外,波长从0.3-2.1 μm),所以石英光纤适用于紫外波长信号的传输,石英光纤数值孔径大、光纤芯径大、机械强度高、弯曲性能好和很容易与光源耦合等优点;

[0039] 所述可见光纤探头靶60的可见光导出端与所述可见光导纤维59的可见光导入端连接;所述可见光导纤维59的可见光导出端与所述主机5中光电转化单元的可见光捕捉端连接;所述主机5内还包括数据处理单元,数据处理单元包括计时仪、微处理器和存储器;数据处理单元以微处理器为中心,计时仪、存储器分别与微处理器信号传输连接,所述微处理器的信号输入端与各所述光电转化单元的信号输出端连接。

[0040] 所述主机5上还包括显示器6和控制按键7,所述显示器6的信号输入端与所述微处理器的信号输出端连接;所述控制按键7设置于所述显示器6下方。

[0041] 还包括空气炮弹丸,所述空气炮弹丸的弹体中部设置有一圈荧光染料槽32,还包括O形弹性荧光染料带31,所述弹性荧光染料带31可粘附紫外光荧光染料,当某种常温物质经某种波长的入射光(通常是紫外线波段)照射,吸收光能后进入激发态,并且立即退激发并发出比入射光的的波长长的出射光(通常波长在可见光波段);一部分荧光物质一旦停止入射光,发光现象也随之立即消失,具有这种性质的出射光就被称之为荧光。

[0042] 所述弹性荧光染料带31紧密套设于所述荧光染料槽32中,且套设状态下的所述弹性荧光染料带31外径小于空气炮弹丸主体直径;可以有效防止弹性荧光染料带31接触到弹道内壁,避免未达荧光反应点就被磨损的现象,同时还可以防止荧光反应产生的可见光侧漏对检测造成干扰;由于弹性荧光染料带31的宽度可以控制的很窄,进而可以大大缩短两个两个检测孔43的间距,提高瞬间速度测量的准确性。

[0043] 如图1至8所示,一种高速空气炮弹丸的发射速度捕捉仪的方法,具体步骤如下:

[0044] 步骤1:确定沿测速弹道62的轴线方向的两所述检测孔43相对距离,两所述紫外光激发模块54同时连续向两所述紫外光导纤维55导入紫外光,进而两所述紫外光发射头58分别向两所述检测孔43中连续导入紫外光;

[0045] 步骤2:从空气炮弹丸发射筒11发射出来的空气炮弹丸进入所述弹丸捕捉管2的弹道中,并且沿弹道高速运动;

[0046] 步骤3:空气炮弹丸上的弹性荧光染料带31途径第一个所述检测孔43时,第一个所述检测孔43中紫外光发射头58导出的紫外光被弹性荧光染料带31捕捉,随即弹性荧光染料带31产生荧光反应,弹性荧光染料带31瞬间释放可见光,弹性荧光染料带31产生的可见光被第一个所述检测孔43中的所述可见光纤探头靶60捕捉,并将捕捉到的可见光通过后光缆4中的所述可见光导纤维59传送到所述主机5中的光电转化单元上,光电转化单元将电信号传递给脉冲发生器,随即脉冲发生器给计时仪开始信号;

[0047] 步骤4:空气炮弹丸上的弹性荧光染料带31途径第二个所述检测孔43时,第二个所述检测孔43中紫外光发射头58导出的紫外光被弹性荧光染料带31捕捉,随即弹性荧光染料带31产生荧光反应,弹性荧光染料带31再次瞬间释放可见光,弹性荧光染料带31产生的可见光被第二个所述检测孔43中的所述可见光纤探头靶60捕捉,并将捕捉到的可见光通过前光缆3中的所述可见光导纤维59传送到所述主机5中的光电转化单元上,光电转化单元将电信号传递给脉冲发生器,随即脉冲发生器给计时仪结束信号;

[0048] 步骤5:计时仪将时间差数据传送给微处理器,微处理器用沿测速弹道62的轴线方向的两所述检测孔43相对距离除以弹性荧光染料带31依次途径第一个所述检测孔43和途径第二个所述检测孔43之间的时间差计算空气炮弹丸平均速度,最后微处理器将得出的数据传送给显示器6和存储器。

[0049] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

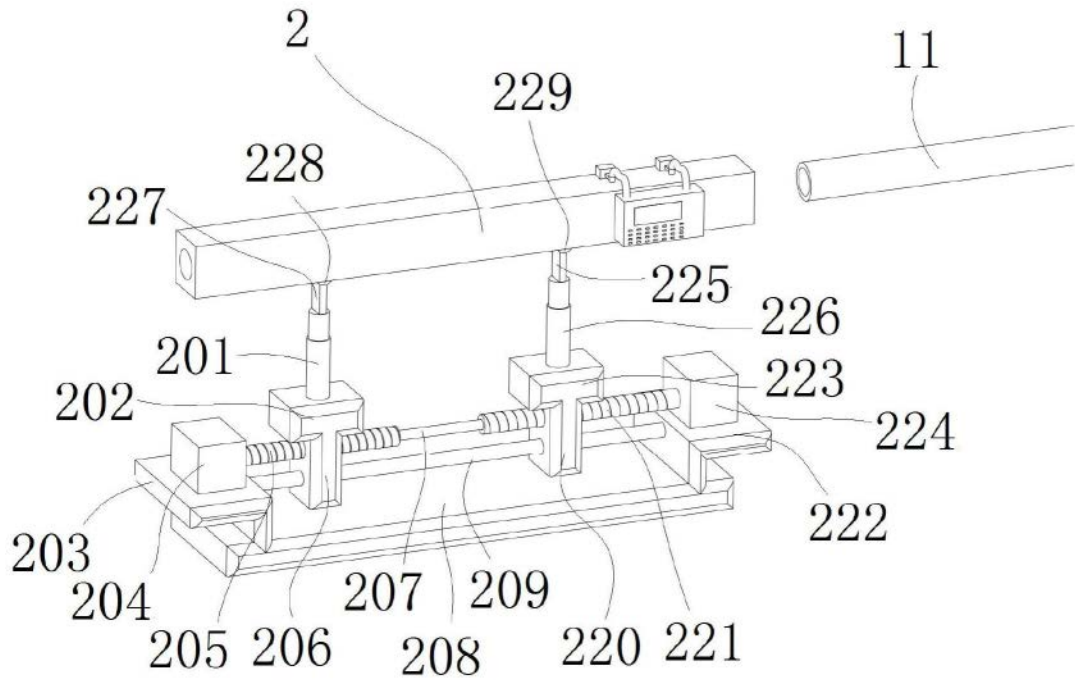


图1

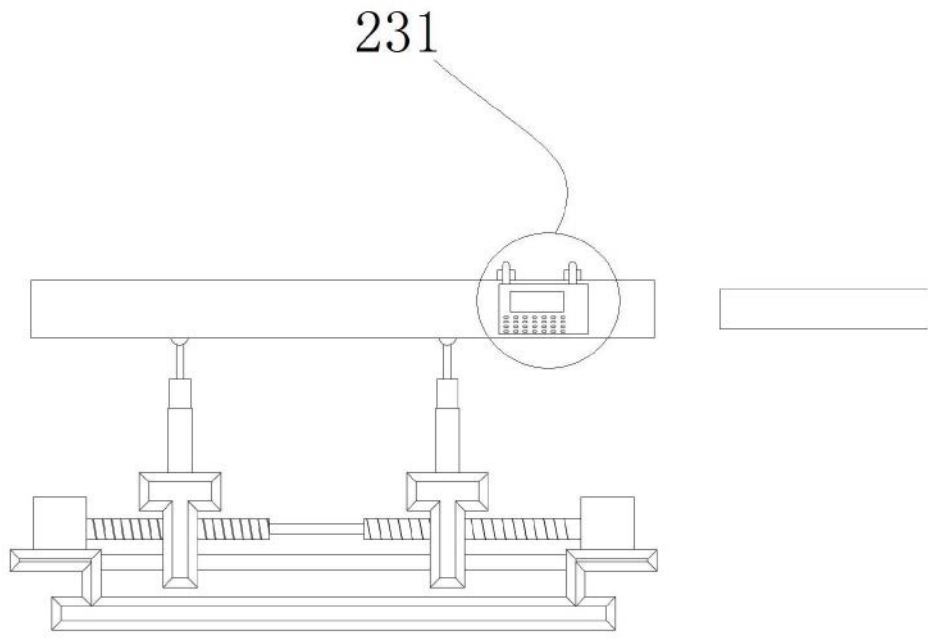


图2

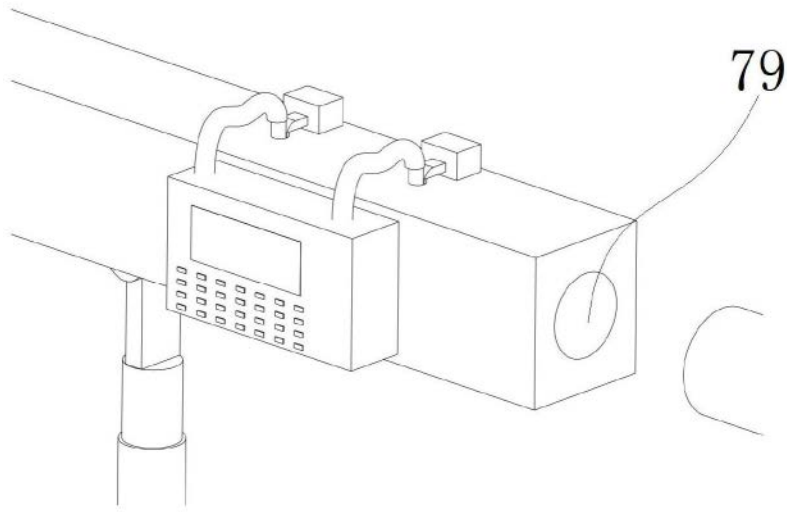


图3

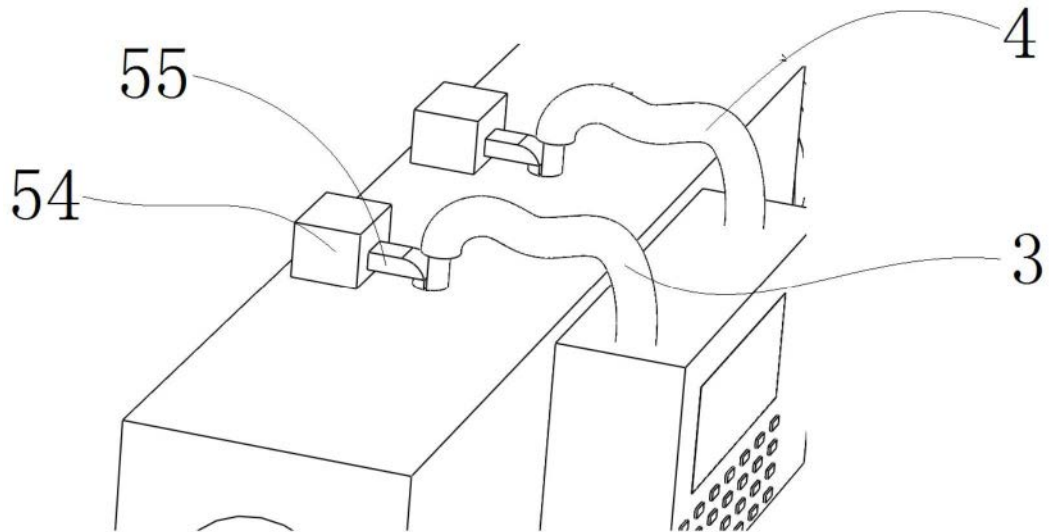


图4

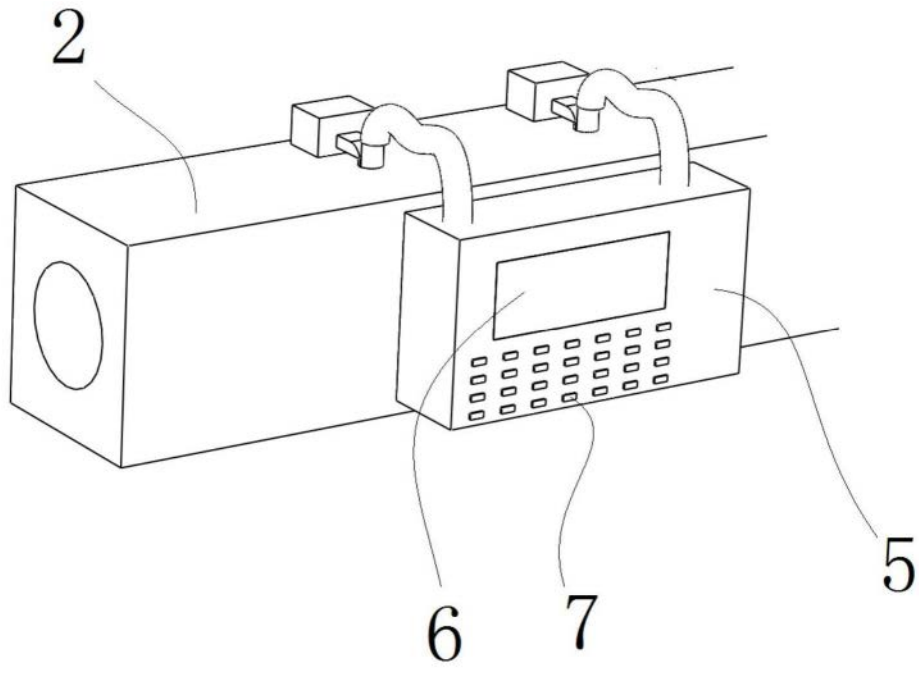


图5

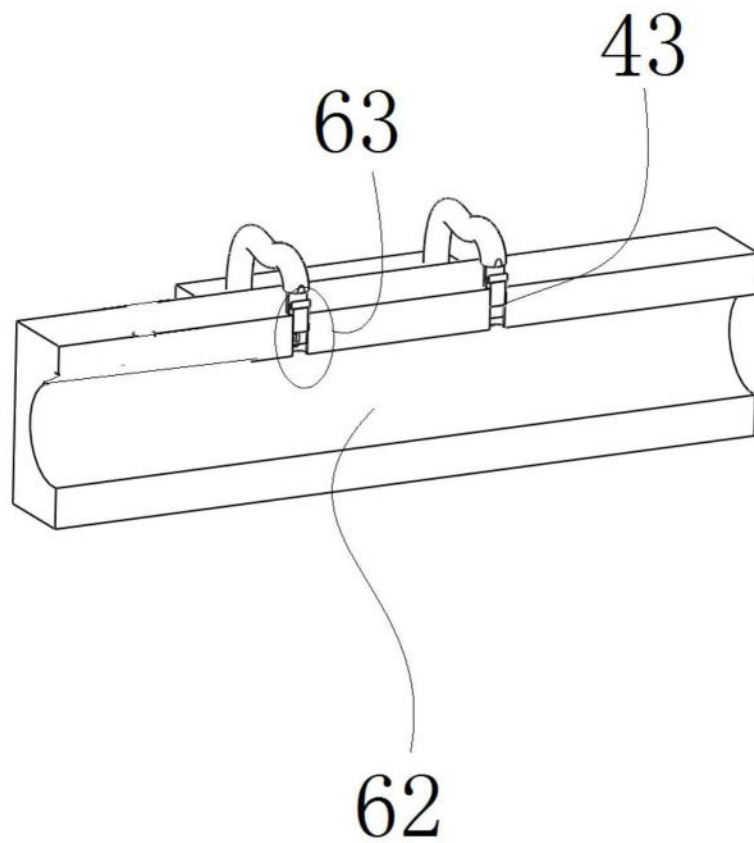


图6

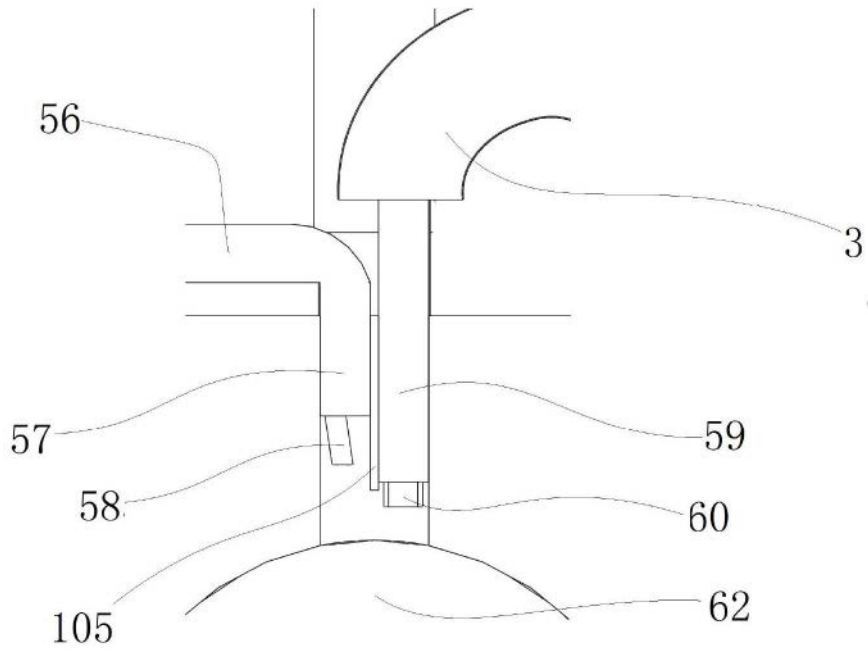


图7

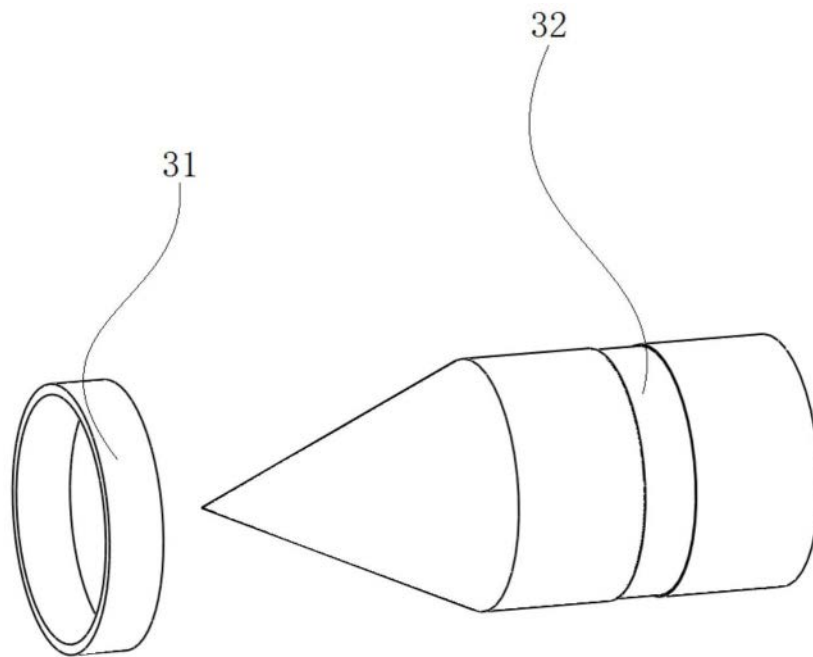


图8