

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01B 11/02 (2006.01)
G01P 3/38 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910067299.1

[43] 公开日 2009年12月30日

[11] 公开号 CN 101614525A

[22] 申请日 2009.7.21

[21] 申请号 200910067299.1

[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路3888号

[72] 发明人 贾平

[74] 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所
代理人 王淑秋

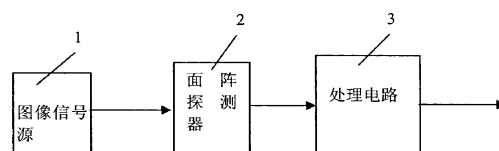
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

[54] 发明名称

位移与速度传感器

[57] 摘要

本发明涉及一种位移与速度传感器，该传感器包括图像信号源，面阵探测器和处理电路；面阵探测器对图像信号源进行成像，并将图像信号转换成电信号传输给处理电路；处理电路对接收的电信号进行计算和处理，输出表示待测物体位移和速度物理量的信号。采用本发明容易获得较高精度的位移及速度的测量值；并且无需单独设置绝对零位信息就可以与待测物体一起进行装调，然后再设置绝对零位，安装使用后也可方便地进行各种调整，甚至改变处理方法，因而便于装调，且易于校正和功能扩充。



1、一种位移与速度传感器，包括处理电路（3），其特征在于还包括图像信号源（1）和面阵探测器（2）；面阵探测器（2）对图像信号源（1）进行成像，并将图像信号转换成电信号传输给处理电路（3）；处理电路（3）对接收的电信号进行计算和处理，输出表示待测物体位移和速度物理量的信号。

2、根据权利要求1所述的位移与速度传感器，其特征在于所述的面阵探测器（2）采用面阵 CCD 或 CMOS 探测器。

3、根据权利要求2所述的位移与速度传感器，其特征在于图像信号源（1）为带有图形标识的图形板（11）；所述图形板（11）通过连接件（12）与待测物体连接。

4、根据权利要求3所述的位移与速度传感器，其特征在于图形标识为一个非等边三角形和一个圆环的组合图形、两个尺寸不等的矩形和一个圆环的组合图形或者两个直径不等的圆形和一个圆环的组合图形。

5、根据权利要求2所述的位移与速度传感器，其特征在于图像信号源（1）为固定于待测物体上的图形标识（14）。

6、根据权利要求3、4或5任意一项权利要求所述的位移与速度传感器，其特征在于还包括照明系统（4），光学系统（5）；照明系统（4）发出的光线照射在图形标识上，图形标识经光学系统（5）成像于面阵 CCD 或 CMOS 探测器上。

位移与速度传感器

技术领域

本发明涉及一种位移与速度传感器，特别涉及一种利用面阵探测器将待测物体的位移与速度信息转换为电信号的位移与速度传感器。

背景技术

传统的位移与速度传感器是在码盘上设计各种复杂的码道作为位移的判据；采用半导体光电发光与接收器件对码盘的局部码道信息进行采集，并利用处理电路对采集的信息进行计算和处理并输出表示待测物体位移和速度物理量的信号。要实现高精度的位移，要求对码道的设计要考究，加工的精度高，装调复杂，其功能和精度主要取决于码盘中码道的设计和制作精度。制造工艺难度大，环境适应性差，不易于校正和功能扩充。

发明内容

本发明要解决的技术问题是提供一种制造工艺简单、装调方便、精度高、环境适应性强，且易于校正和功能扩充的位移与速度传感器。

为了解决上述技术问题，本发明的位移与速度传感器包括图像信号源，处理电路和面阵探测器；面阵探测器对图像信号源进行成像，并将图像信号转换成电信号传输给处理电路；处理电路对接收的电信号进行计算和处理，输出表示待测物体位移和速度物理量的信号。

本发明采用面阵探测器将图像信号源的图像信号转换成电信号，处理电路根据图像信号源的能够表示位置的信息进行计算和处理，并输出直接表示位移和速度物理量的数字信号或间接表示位移和速度物理量的模拟信号，制造工艺简单，容易获得较高精度的位移及速度的测量值。本发明无需单独设置绝对零位信息就可以与待测物体一起进行装调，然后再设置绝对零位，安装使用后可方便地进行各种调整，甚至改变处理方法，因而便于装调，且易于校正和功

能扩充。

所述的面阵探测器采用面阵 CCD 或 CMOS 探测器。

所述图像信号源为带有图形标识的图形板；所述图形板通过连接件与待测物体连接；处理电路根据面阵探测器感应的图形标识的图像信息计算并输出表示待测物体位移和速度物理量的信号。

所述图形标识为一个非等边三角形和一个圆环的组合图形、两个尺寸不等的矩形和一个圆环的组合图形、两个直径不等的圆形和一个圆环的组合图形、其它简单的几何图形或者多个简单几何图形的组合，因而图形板与传统的码盘相比，容易制作，材料选择范围大，成本低，能够适应各种恶劣的工作环境。

所述图像信号源还可以为固定于待测物体上的图形标识，处理电路根据面阵探测器感应的待测物体上图形标识的位置信息处理、计算并输出表示待测物体位移和速度物理量的信号。

本发明还可以包括照明系统，光学系统；照明系统发出的光线照射在图形板上，图形板上的图形经光学系统成像于面阵 CCD 或 CMOS 探测器上，由面阵 CCD 或 CMOS 探测器将图像信号源的图像信号转换为电信号传输给处理电路。

附图说明

下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明。

图 1 为本发明的位移与速度传感器结构示意图。

图 2 为本发明实施例 1 的结构示意图。

图 3 为本发明处理电路结构框图。

图 4a、4b、4c、4d 为本发明实施例 1 在待测物体发生旋转时，其图形标识在面阵 CCD 上所成的像的位置变化示意图（图形标识为非等边三角形与圆环组合的图形）。

图 5a、5b、5c、5d 为本发明实施例 1 在待测物体发生旋转时，其图形标

识在面阵 CCD 上所成的像的位置变化示意图（图形标识为两个尺寸不等的矩形与圆环组合的图形）。

图 6a、6b、6c、6d 为本发明实施例 1 在待测物体发生旋转时，其图形标识在面阵 CCD 上所成的像的位置变化示意图（图形标识为两个直径不等的圆形与圆环组合的图形）。

图 7 为本发明实施例 2 的结构示意图。

具体实施方式

如图 1 所示，本发明的位移与速度传感器包括图像信号源 1，面阵探测器 2，处理电路 3；图像信号源 1 成像于面阵探测器 2 上，面阵探测器 2 将图像信号源 1 的图像信号转换为电信号传输给处理电路 3，由处理电路 3 根据图像信号源 1 上的图像位置信息计算并输出待测物体的位移及速度。

实施例 1

如图 2 所示，所述的面阵探测器 2 采用面阵 CCD，图像信号源 1 为带有图形标识的图形板 11，所述图形板 11 通过连接件 12 与待测物体连接。照明系统 4 发出的光线照射在图形板 11 上，图形板 11 经光学系统 5 成像于面阵 CCD 上，面阵 CCD 将图形板 11 的图像信号转换为电信号传输给处理电路 3，处理电路 3 根据图形标识的图像位置信息计算并输出待测物体的位移及速度。整个装置建立在支撑结构 10 上。

照明系统 4 可以采用 LED 光源或其他普通光源。

光学系统 5 可以采用聚光镜或其他能够使图形板 11 成像于面阵 CCD 的光学元件或多个光学元件的组合。

如图 3 所示，所述的处理电路包括驱动电路 21、视频放大电路 31，模数转换电路 32，处理器 33，程序存储器 34，随机存储器 35。视频放大电路 31、模数转换电路 32 与处理器 33 用于进行电子学信号的放大、模数转换和处理；程序存储器 35 用于存储程序；随机存储器 34 用于数据处理过程中的数据存储；

处理器 33 是核心处理单元，用于整个传感器工作的控制和数据处理，驱动电路 2 用于维持面阵探测器工作；电源电路 7 用于提供电路所需的各种电源；接口电路 9 用于输出测量的数据和其它信息。功能键 6 和显示器 8 可以根据工作的需要来设置。

所述的处理器可以采用单片机、DSP、CPU、FPGA 等具有数字信号处理能力的芯片。

所述的处理电路还可以采用其它本领域公知的能够完成信息计算和处理并输出信号的电路。

图形标识采用一个非等边三角形和一个圆环的组合图形，图 4a、4b、4c、4d 示出了在不同时刻 t_1 、 t_2 ，图形标识及其在面阵探测器上的成像在发生角位移时的位置变化。

所述的连接件可以为连接杆或轴系；待测物体通过连接杆或轴系带动图形板移动或旋转，图形板上非等边三角形的位置数据也随之改变，处理电路根据在此过程中记录的图形板上三角形的位置数据信息即可计算待测物体的角位移和角速度物理量。

由于我们采用的面阵探测器可以建立两维的坐标定位，其中的三角形不是等边三角形，由此可利用其中一个顶点的位置确定该传感器的绝对零位，可以用很多种本领域公知的方法对时刻 t_1 、 t_2 两次成像进行处理，计算出待测物体角位移的变化，对角位移进行微分等处理可以计算出待测物体的角速度。如可以对三角形的其中一个顶点在面阵探测器上的位置变化推算出位移量。要获得较高的测量精度可以对三顶点或三边进行相关处理获得位移量，通过计算圆环的圆心（重心）即可消除轴的晃动。因而采用图形板代替码盘容易获得较高精度的位移及速度的测量值。

所述图形标识还可以采用两个尺寸不等的矩形和一个圆环的组合图形。图 5a、5b、5c、5d 示出了在不同时刻 t_1 、 t_2 ，图形板上组合图形及其在面阵探测

器上的成像在发生角位移时的位置变化。

与一个非等边三角形和一个圆环的组合图形类似，可以对矩形图像的重心进行处理消除轴的晃动，对矩形边的位置变化进行相关处理，就可以计算出位移量，其中的小矩形用于设置绝对零位。

图形标识还可以采用两个直径不等的圆形和一个圆环的组合图形。图 6a、6b、6c、6d 示出了在不同时刻 t_1 、 t_2 ，图形板上组合图形及其在面阵探测器上的成像在发生角位移时的位置变化。

可以通过计算出两个圆的重心连线测量出角位移，其中两个圆的大小不一样用于设置绝对的零位。

本发明还可以采用其他简单图形或几个简单图形的组合图形作为图形标识，图形标识还可以根据需要设置成各种不同的灰度等级，也可以做成不同的光谱图像。

实施例 2

如图 7 所示，所述的面阵探测器 2 采用面阵 CCD，图像信号源 1 为固定于待测物体上的图形标识 14，图形标识 14 可以采用与实施例 1 相同或不同的图形。照明系统 4 发出的光线照射在待测物体 13 上，待测物体 13 及图形标识 14 经光学系统 5 成像于面阵 CCD 上，面阵 CCD 将待测物体 13 的图像信号转换为电信号传输给处理电路 3，处理电路 3 根据待测物体 13 上图形标识 14 的图像位置信息计算并输出待测物体的角位移及速度。整个装置建立在支撑结构 10。

照明系统 4 可以采用 LED 光源或其他普通光源。

光学系统 5 可以采用聚光镜或其它能够使待测物体成像于面阵 CCD 的光学元件或多个光学元件的组合。

本发明还可以根据图形标识的图像所反映的位置信息测定待测物体的线位移及速度。

应当理解的是，上述实施例仅仅是为了对本发明作出详细说明而作出的描述，而不应理解为对本发明权利要求的限制，因而凡是在本发明权利要求技术方案基础上作出的任何简单变形都在本发明意图保护范围之内。

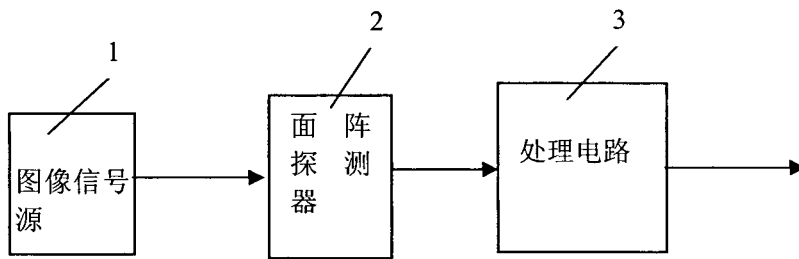


图 1

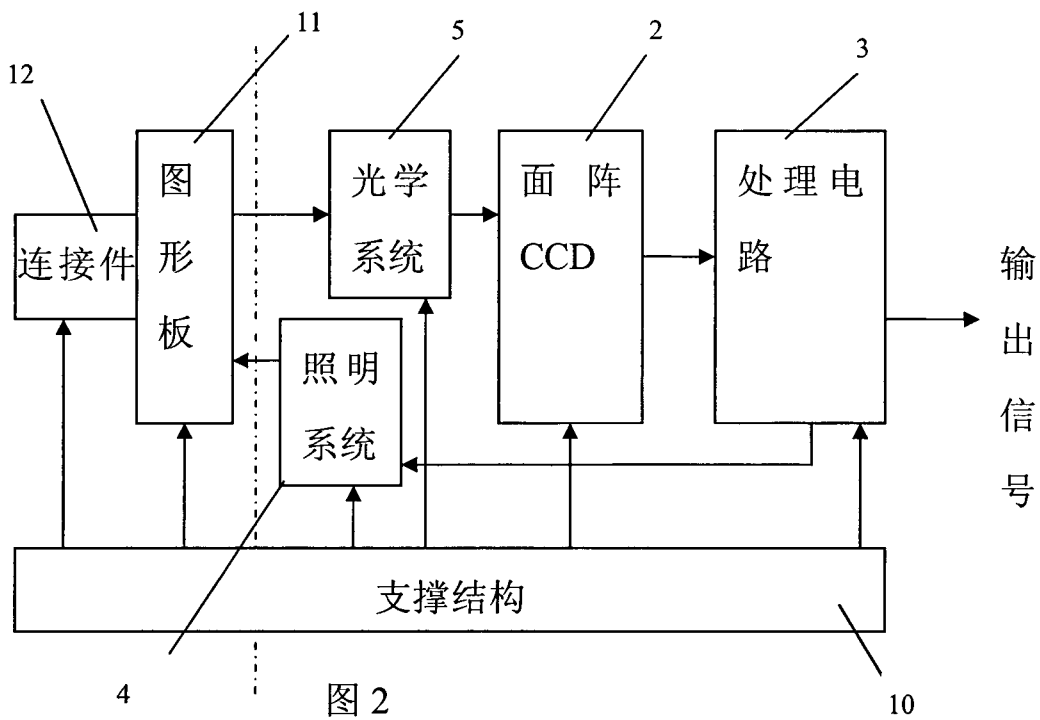


图 2

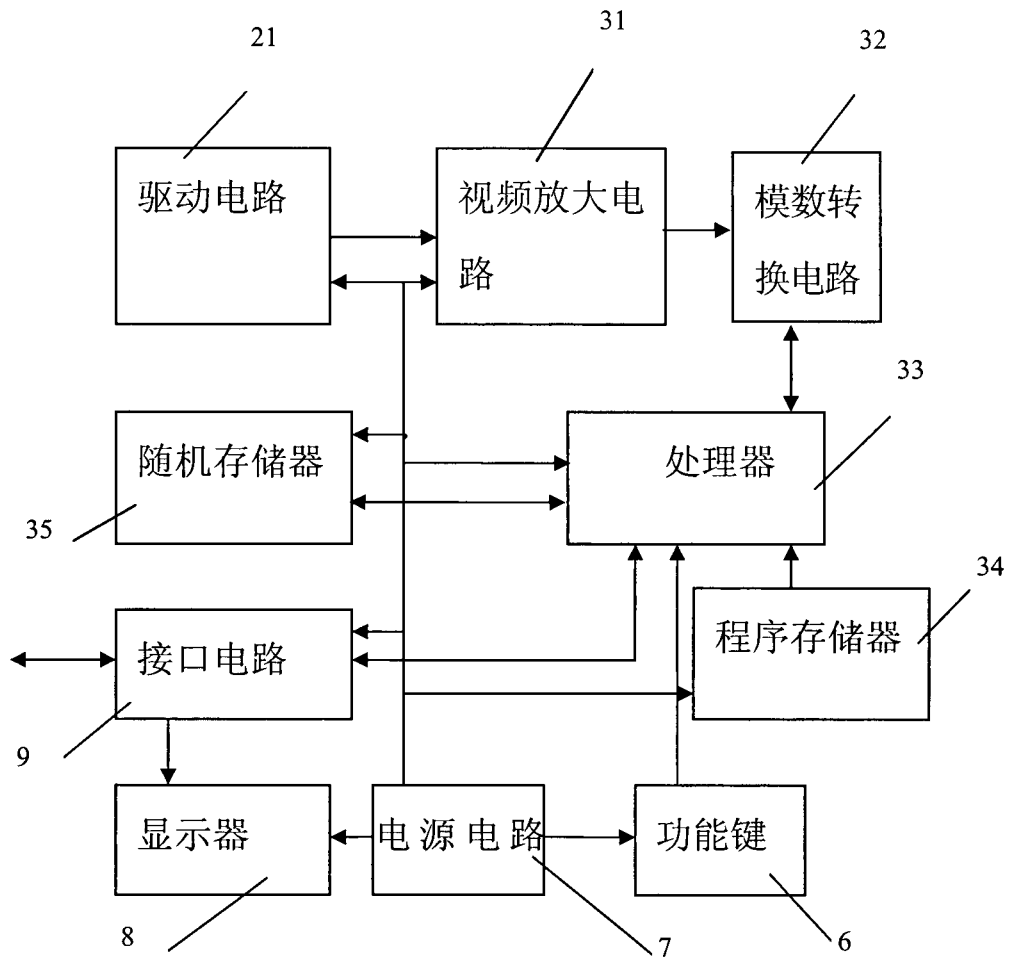


图 3

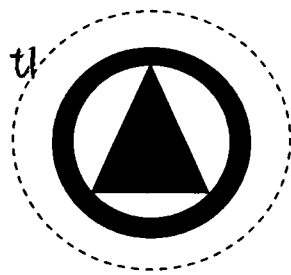


图 4a

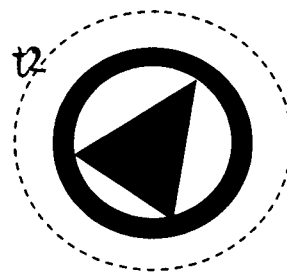


图 4b

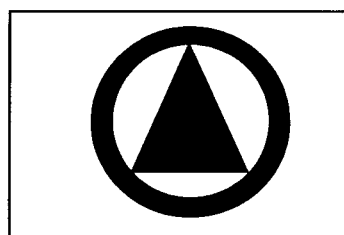


图 4c

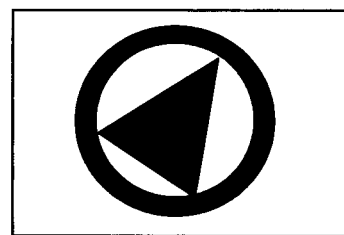


图 4d

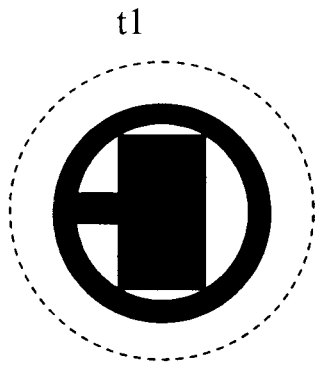


图 5a

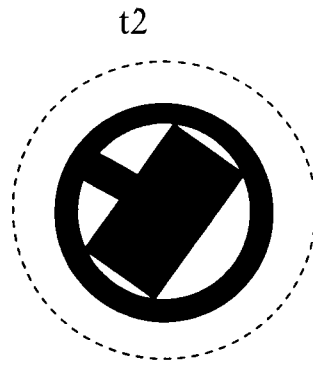


图 5b

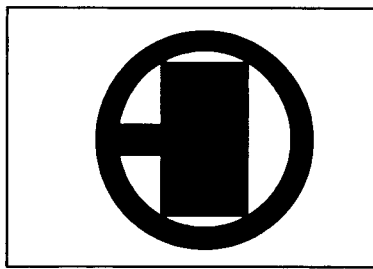


图 5c

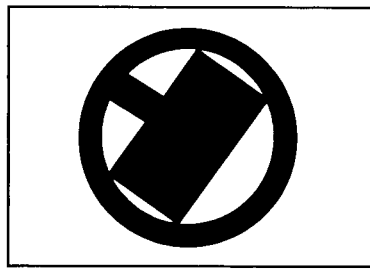


图 5d

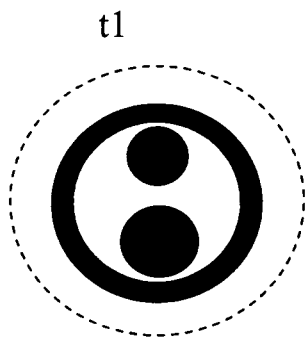


图 6a

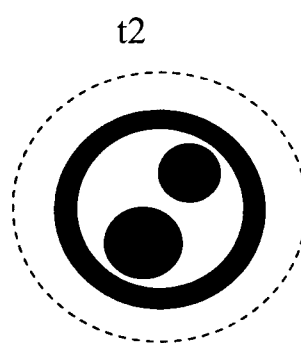


图 6b

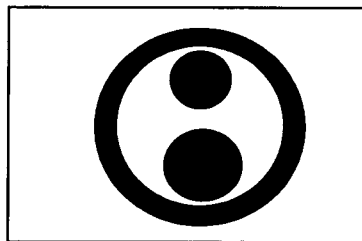


图 6c

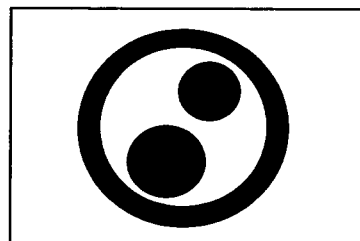


图 6d

