



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206339246 U

(45)授权公告日 2017.07.18

(21)申请号 201621417258.2

(22)申请日 2016.12.22

(73)专利权人 上海钧嵌传感技术有限公司

地址 201304 上海市浦东新区书院镇丽正路1628号4幢1-2层

(72)发明人 姜泽明

(74)专利代理机构 上海天翔知识产权代理有限公司 31224

代理人 刘常宝

(51)Int.Cl.

G01D 5/14(2006.01)

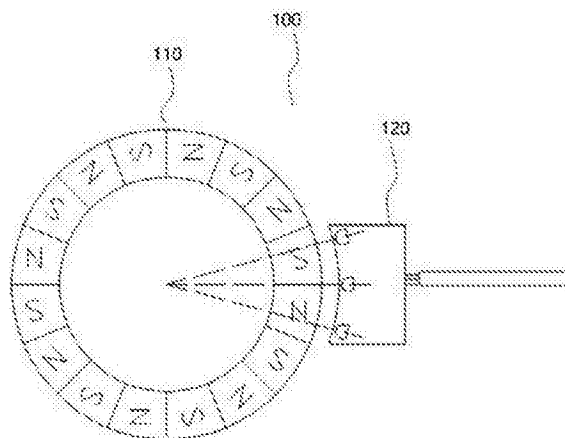
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种高精度转速和旋转绝对角度位置测量传感器

(57)摘要

本实用新型公开了一种高精度转速和旋转绝对角度位置测量传感器,其包括:磁性编码器和传感器本体总成,所述磁性编码器在周期内的磁场呈正弦分布,并整体非接触且可转动的安置在传感器本体总成中;所述传感器本体总成包括不超过5颗磁感应芯片、电路板以及导线,不超过5颗的磁感应芯片对应于磁性编码器安置在电路板上导线与电路板连接。本实用新型提供的非接触式绝对式磁性编码传感器,能够精确测量旋转物体的速度和绝对位置,同时能检测旋转方向。



1. 一种高精度转速和旋转绝对角度位置测量传感器,其特征在于,所述传感器包括:磁性编码器和传感器本体总成,所述磁性编码器在周期内的磁场呈正弦分布,并整体非接触且可转动的安置在传感器本体总成中;所述传感器本体总成包括不超过5颗磁感应芯片、电路板以及导线,不超过5颗的磁感应芯片对应于磁性编码器安置在电路板上导线与电路板连接。

2. 根据权利要求1所述的一种高精度转速和旋转绝对角度位置测量传感器,其特征在于,所述磁性编码器通过注塑充磁实现周期内的磁场呈正弦分布。

3. 根据权利要求2所述的一种高精度转速和旋转绝对角度位置测量传感器,其特征在于,所述磁性编码器在一周360度内充磁多对磁极。

4. 根据权利要求1所述的一种高精度转速和旋转绝对角度位置测量传感器,其特征在于,所述磁性编码器随目标物体旋转的同时,输出周期变化的连续磁场。

5. 根据权利要求1所述的一种高精度转速和旋转绝对角度位置测量传感器,其特征在于,所述磁性编码器包括支撑固定圈以及铺设在支撑固定圈侧的磁性材料。

6. 根据权利要求5所述的一种高精度转速和旋转绝对角度位置测量传感器,其特征在于,所述磁性材料在厚度方向上的磁场强度呈阶梯变化。

7. 根据权利要求5所述的一种高精度转速和旋转绝对角度位置测量传感器,其特征在于,所述支撑固定圈支撑和定型磁性材料。

8. 根据权利要求1所述的一种高精度转速和旋转绝对角度位置测量传感器,其特征在于,所述磁感应芯片沿磁性编码器周向分布在电路板上。

9. 根据权利要求8所述的一种高精度转速和旋转绝对角度位置测量传感器,其特征在于,所述磁感应芯片为3颗或4颗时沿磁性编码器周向按一定间隔角度等距分布在电路板上或匀距分布在电路板上。

10. 根据权利要求1所述的一种高精度转速和旋转绝对角度位置测量传感器,其特征在于,所述磁感应芯片感应旋转磁性编码器产生的变化磁场,形成对应的电压信号,并传至电路板,所述电路板对采集到的电压信号进行叠加运算,最终输出绝对量式信号。

一种高精度转速和旋转绝对角度位置测量传感器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种测量技术,具体涉及磁性编码传感器。

背景技术

[0002] 根据检测原理,目前常用的测量旋转物体的编码器可分为光学式、磁式、感应式和电容式。

[0003] 光电编码器是一种通过光电转换将输出轴上的机械几何位移量转换成脉冲或数字量的传感器。在圆盘上有规则地刻有透光和不透光的线条,在圆盘两侧,安放发光元件和光敏元件。当圆盘旋转时,光敏元件接收的光通量随透光线条同步变化,光敏元件输出波形经过整形后变为脉冲,码盘上有之相标志,每转一圈输出一个脉冲。此外,为判断旋转方向,码盘还可提供相位相差 90° 的两路脉冲信号。

[0004] 磁性编码器经常也被称为磁电式编码器,其原理是采用磁阻或者霍尔元件对变化的磁性材料的角度或者位移值进行测量。磁性材料角度或者位移的变化会引起一定电阻或者电压的变化,再经过电路的信号处理即可输出信号。

[0005] 感应式编码器(旋转变压器)是一种输出电压随转子转角变化的信号元件。当励磁绕组以一定频率的交流电压励磁时,输出绕组的电压幅值与转子转角成正弦或余弦函数关系,或保持某一比例关系,或在一定转角范围内与转角成线性关系。

[0006] 旋转变压器的定子和转子之间的磁通分布符合正弦规律,因此当激磁电压加到定子绕组上时,通过电磁耦合,转子绕组产生感应电动势。其输出电压的大小取决于转子的角向位置,即随着转子偏移的角度呈正弦变化。感应电压的相位角等于转子的机械转角。因此只要检测出转子输出电压的相位角,就知道了转子的转角。

[0007] 电容式编码器利用的原理与成熟、低成本而且精密的数字游标卡尺相同。它具有两个柱状或线状型式,一个在固定元件上,另一个在运动元件上,两者一起形成了一个配置为发送器/接收器对的可变电容器。当编码器转动时,处理电路对这些线的变化进行计数,并利用内插法寻找轴的位置和转动方向,建立标准的正交输出,以及其它编码器提供的换向输出。

[0008] 这些编码器在实际的应用过程中都存在不同的缺点:

[0009] 1. 光电式编码器的缺点是结构复杂,价格高,光源寿命偏短。

[0010] 2. 传统磁性编码器的缺点是精度低,响应时间慢。

[0011] 3. 感应式编码器(旋转变压器)的缺点是结构、信号处理比较复杂,精度低,体积较大,价格高。

[0012] 4. 电容式编码器的缺点是工作容易受到外界(特别是湿度)的干扰,工作稳定性低,无法满足大位移(角位移)测量的要求。

实用新型内容

[0013] 针对目前常用的测量旋转物体的编码器普遍存在结构复杂、测量精度不高的问

题,需要一种高精度的测量方案。

[0014] 为此,本实用新型所要解决的技术问题是提供一种高精度转速和旋转绝对角度位置测量传感器。

[0015] 为解决上述技术问题,本实用新型提供的高精度转速和旋转绝对角度位置测量传感器,其包括:磁性编码器和传感器本体总成,所述磁性编码器在周期内(一周360度内可以设置多个周期)的磁场呈正弦分布,并整体非接触且可转动的安置在传感器本体总成中;所述传感器本体总成包括不超过5颗磁感应芯片、电路板以及导线,不超过5颗的磁感应芯片对应于磁性编码器安置在电路板上导线与电路板连接。

[0016] 优选的,所述磁性编码器通过注塑充磁实现周期内的磁场呈正弦分布。

[0017] 优选的,所述磁性编码器在一周360度内充磁多对磁极,例如但不限于1到20对磁极。

[0018] 优选的,所述磁性编码器随目标物体旋转的同时,输出周期变化的连续磁场。

[0019] 优选的,所述磁性编码器包括支撑固定圈以及铺设在支撑固定圈侧的磁性材料。

[0020] 优选的,所述磁性材料在厚度方向上的磁场强度呈阶梯变化。

[0021] 优选的,所述支撑固定圈支撑和定型磁性材料。

[0022] 优选的,所述磁感应芯片沿磁性编码器周向分布在电路板上。

[0023] 优选的,所述磁感应芯片为3颗或4颗时沿磁性编码器周向按一定间隔角度等距分布在电路板上或匀距分布在电路板上。

[0024] 优选的,所述磁感应芯片感应旋转磁性编码器产生的变化磁场,形成对应的电压信号,并传至电路板,所述电路板对采集到的电压信号进行叠加运算,最终输出绝对量式信号。

[0025] 本实用新型提供的非接触式绝对式磁性编码传感器,能够精确测量旋转物体的速度和绝对位置,同时能检测旋转方向。

[0026] 同时,该磁性编码传感器的测量精度高、响应时间快,且工艺简单,寿命长,能工作在高温的环境下。

[0027] 再者,该磁性编码传感器的电路设计简单,实现方式巧妙,从而研发投入少,成本低。

附图说明

[0028] 以下结合附图和具体实施方式来进一步说明本实用新型。

[0029] 图1为本实用新型实例中非接触式磁性编码传感器的示意图;

[0030] 图2为本实用新型实例中非接触式磁性编码传感器的剖视图;

[0031] 图3为本实用新型实例中磁性编码器旋转时,输出的周期变化的连续磁场示意图;

[0032] 图4为本实用新型实例中传感器本体总成的示意图;

[0033] 图5为本实用新型实例中传感器本体总成中磁感应芯片、电路板以及磁性编码器之间的装配侧视图;

[0034] 图6为本实用新型实例中传感器中磁感应芯片的位置排列示意图。

具体实施方式

[0035] 为了使本实用新型实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体图示,进一步阐述本实用新型。

[0036] 参见图1,其示出本实用新型实例中非接触式磁性编码传感器的基本组成结构结构。

[0037] 由图可知,本实例中的非接触式磁性编码传感器100,主要包括环形磁性编码器110、传感器本体总成120。

[0038] 其中,环形磁性编码器110非接触的嵌设在环形传感器本体总成120中,并可随目标物体在传感器本体总成120中旋转。

[0039] 由此构成的非接触式磁性编码传感器100,其中的环形磁性编码器110随目标物体旋转的同时,输出周期变化的连续磁场(一个旋转周期内,磁场强度呈正弦分布);传感器本体总成120则采集来自于旋转磁性编码器110的变化磁场,通过计算对应输出绝对量式信号,作为举例,这里的绝对量式信号可以为SPI,SSI,Sin/Cos,CAN,RS422,RS485等信号形式,但并不限于此。基于该信号,可精确得到旋转绝对角度位置、旋转速度以及旋转方向。

[0040] 针对上述的原理方案,以下通过一具体应用实例来进一步阐释本原理方案。

[0041] 本传感器100中的环形磁性编码器110,其主要用于通过旋转输出不同磁性曲线,使环形传感器本体总成120感应不同的磁场强度。

[0042] 参见图2,其所示为本实例中环形磁性编码器110的结构示意图。由图可知,该环形磁性编码器110主要由磁性材料111和支撑固定圈112相互配合组成,磁性材料111沿支撑固定圈112的圆周方向铺设在支撑固定圈112的外侧面上。

[0043] 这里的支撑固定圈112,用于支撑和定型磁性材料111,并防止磁性材料111的破损,同时还具有聚磁(集磁)功能;而磁性材料在厚度方向上的磁场强度呈阶梯变化。

[0044] 这里通过固定圈112(即支撑固定圈)的集磁功能,能有效防止外界磁场对磁性材料111的干扰,使磁性材料111的磁力线分布更加均匀,磁场方向聚向磁环的径向,磁场强度更可控。

[0045] 基于上述方案构成的环形磁性编码器110,其通过注塑充磁实现周期内的磁场呈正弦分布,由此本环形磁性编码器110随目标物体旋转的同时,将可输出如图3所示的周期变化的连续磁场,磁场强度呈正弦分布。

[0046] 本磁性编码器110在一个旋转周期内可充磁 n 个周期变化的磁场,本实例方案中, n 一般设置为1到20个。

[0047] 参见图4和图1,本传感器100中的传感器本体总成120主要包括不超过5颗的磁感应芯片121、电路板122以及导线123等几部分。

[0048] 磁感应芯片121,为环形传感器本体总成120中的感应元件,用于感应磁性编码器110旋转时产生的磁场变化,形成对应的电压信号。

[0049] 本实例中的磁感应芯片121由霍尔或磁阻芯片构成,本实例中优选采用三颗,对于磁感应芯片121的数量并不限于三颗,根据需要还可采用一颗,两颗或者四颗。

[0050] 参见图4,本实例中的这三个磁感应芯片121沿圆周方向安置在电路板122上,同时在沿圆周方向分布的三个磁感应芯片121的内侧形成相应的感应区域124,该感应区域124的大小与环形磁性编码器110的尺寸对应,可容环形磁性编码器110非接触的、可转动的安置在其内。

[0051] 对于磁感应芯片121的具体分布方案,可根据磁感应芯片121的具体数量而定,如磁感应芯片121为2颗时,沿磁性编码器周向(即沿圆周方向)按一定间隔角度分布在电路板上或匀距分布在电路板上;如磁感应芯片121为3或4颗时,沿磁性编码器周向(即沿圆周方向)按一定间隔角度分布在电路板上(如图6所示)或匀距分布在电路板上(如图5所示)。

[0052] 由此当环形磁性编码器110旋转时,由于环形磁性编码器110上具有的特定磁性曲线,使得环形磁性编码器110上磁场不断发生变化,而三个磁感应芯片121分别从不同位置感应对应的磁场信号,并输出对应的特定信号,即通过三个磁感应芯片121感应到不同位置的磁场信号,从而输出特定信号对应不同位置。

[0053] 本实例中的电路板122为整个传感器100中的信号处理部件,其与三个磁感应芯片121连接,接收并处理三个磁感应芯片121感应环形磁性编码器110旋转时产生的周期性磁场变化所形成的电压信号,输出绝对量式信号。

[0054] 为了高效精确的处理三个磁感应芯片121传输的信号,该电路板122中集成有计算电路,该计算电路主要由集成运算放大器、电阻等电子元器件组成。该计算电路对磁感应芯片的特定信号进行波形叠加,输出绝对量式信号。

[0055] 本实例中的导线123为整个传感器100中的信号输出部件,其一端与环形电路板122的输出端连接,另一端可与相应的应用电路或设备连接,将电路板122产生的信号传出。

[0056] 为保证信号传输的可靠性,以及便于传感器与应用电路或设备的连接,该导线123具体为集成有的接插件的线束(参见图4)。

[0057] 根据上述实施方案即可形成非接触式磁性编码传感器,该传感器在具体使用时,将其中的磁性编码器110与待测目标物体连接,并可随目标物体旋转;同时将环形传感器本体总成120通过其上的待接插件的线束123与相应的应用电路或设备进行连接。

[0058] 其中的磁性编码器110通过注塑充磁实现周期内的磁场呈正弦分布,磁性编码器随目标物体旋转的同时,输出周期变化的连续磁场(磁场强度呈正弦分布)。

[0059] 传感器在供电后,通过分布在电路板上的磁感应芯片121(霍尔或者磁阻芯片)采集来自于旋转磁性编码器产生的变化磁场,形成对应的电压信号并传至电路板122。

[0060] 对于磁感应芯片121,其分布在环形磁性编码器110的四周,具体可沿磁性编码器周向(即沿圆周方向)按一定间隔角度分布在电路板上或匀距分布在电路板上。

[0061] 若相邻磁感应芯片之间相隔一定角度 α ,角度间隔偏差 β ,磁芯片数 m ,则角度 α , β 与一周内周期变化的磁场数 n 的关系遵守以下规则:

[0062] 1) $\alpha = 360 \div n \div m$;

[0063] 2) $\beta = \alpha \times 0.4$;

[0064] 以图6所示布置方案为例,对于8极对数的磁环,3磁感应芯片的方案,相邻磁感应芯片的间隔角度为 $\alpha = 360 \div 8 \div 3 = 15$ 度,角度间隔偏差 $\beta = 15 \times 0.4 = 6$ 度。

[0065] 据此,三颗磁感应芯片121分布环形磁性编码器110的四周,相邻磁感应芯片之间相隔15度,从三个不同方位同步感应磁性编码器110旋转时产生的呈正弦变化的磁场强度,由此产生三路电压信号,并同步传至电路板122。而电路板122通过计算电路对三路信号进行波形叠加,输出绝对量式信号。

[0066] 可见,本非接触式磁性编码传感器能够精确测量旋转物体的速度和绝对位置,同时还能检测旋转方向。

[0067] 另外,本非接触式磁性编码传感器采用非接触式磁感应原理,具有无磨损、长寿命的特征;而其内部的采用1,2,3或4颗磁感应芯片(霍尔或磁阻芯片)布置,大大提高信号精度,并性价比最高。

[0068] 再者,本非接触式磁性编码传感器整体模块化设计,结构紧凑,易于与被测应用集成,如轴承。

[0069] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理、主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

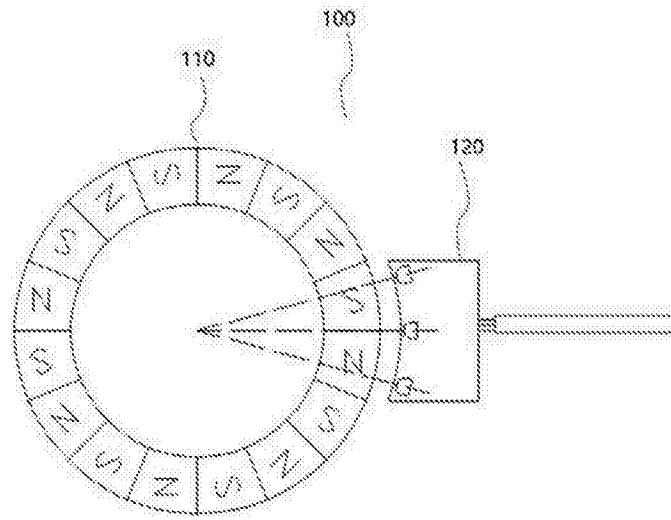
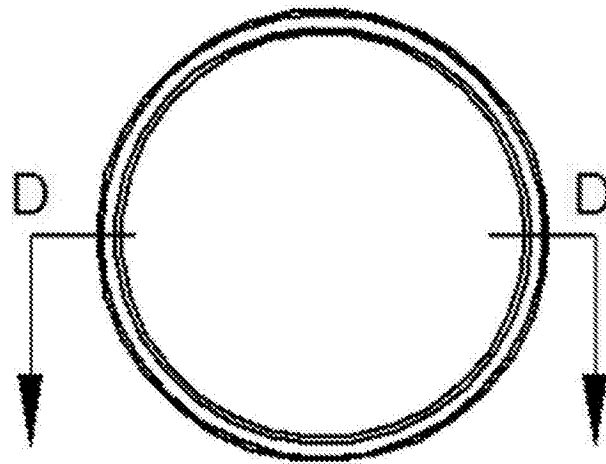


图1



剖面 D-D

图2

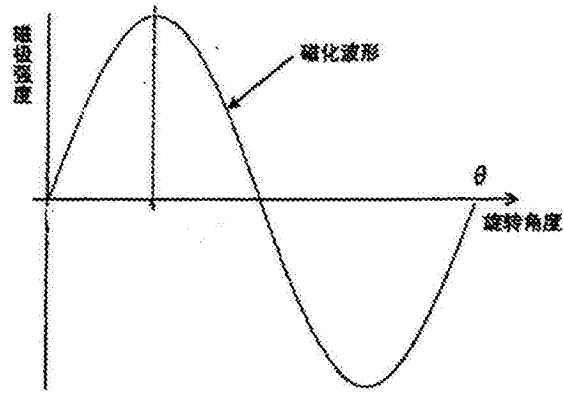


图3

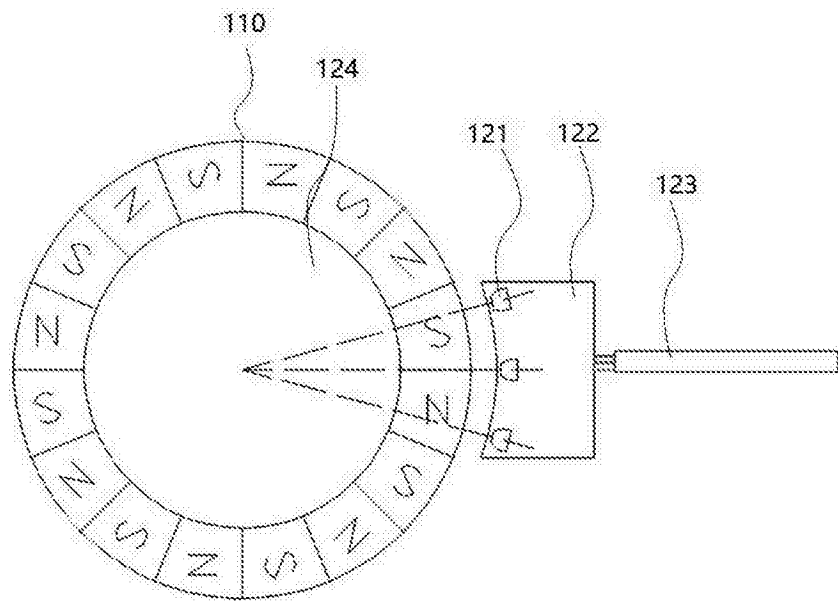


图4

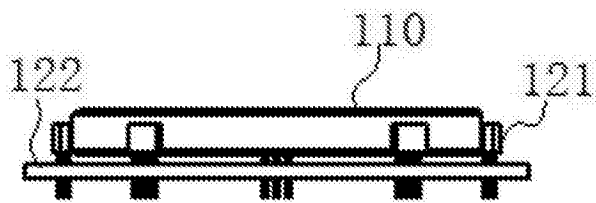


图5

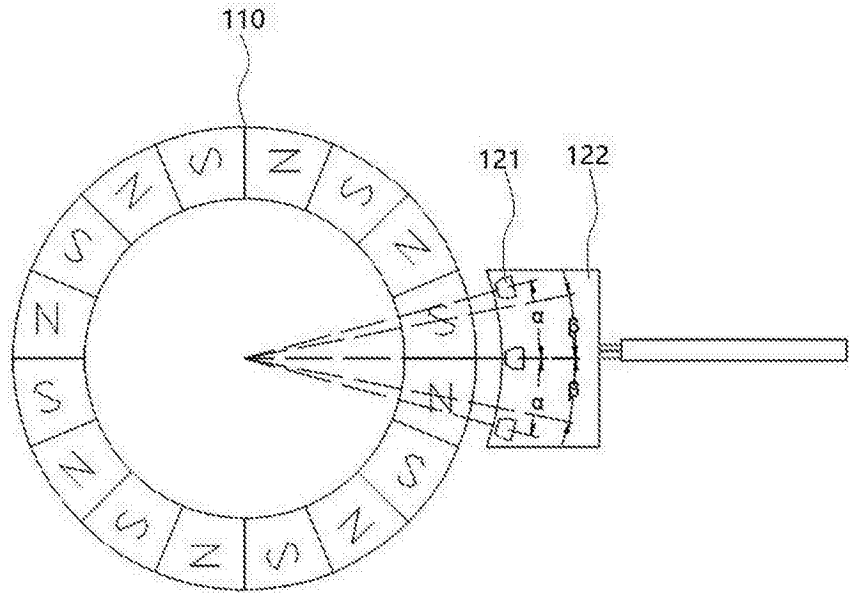


图6