



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410010635.6

[43] 公开日 2005 年 7 月 20 日

[11] 公开号 CN 1641316A

[22] 申请日 2004.1.10

[21] 申请号 200410010635.6

[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 130031 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 发明人 万秋华 龙科慧 熊经武

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司

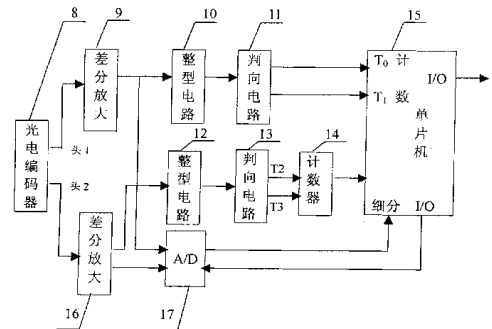
代理人 刘树清

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

[54] 发明名称 一种增量式光电轴角编码器全数字量相加处理电路

[57] 摘要

一种增量式光电轴角编码器全数字量相加处理电路，属于光电测量技术领域涉及的一种全数字量相加处理电路。本发明要解决的技术问题是：提供一种增量式光电轴角编码器全数字量相加处理电路，解决技术问题的技术方案是，本发明包括光电轴角编码器、差分放大器、比较器整形电路、判相电路、计数器、单片机、A/D 转换器；编码器对径安装两个读数头，每个读数头都输出相位互差为 1/4 周期的四路正弦信号，读数头 1 输出的信号经差分放大、比较器整形、判向反转、A/D 转换、单片机计算机处理，形成角度代码 1；读数头 2 输出的信号在另一路经过相同的处理过程，形成角度代码 2，将角度代码 1 和 2 全数字量相加，形成增量式光电轴角编码器的角度值。



1、一种增量式光电轴角编码器全数字量相加处理电路，包括光电轴角编码器、差分放大器、比较器整型电路、判向电路、A/D转换器、单片机；其特征在于本发明还包括计数器（14），光电轴角编码器（8）对径安装两个读数头，即头1和头2，每个读数头输出相位互差为 $T/4$ 的四路光电信号，读数头1输出的信号为： $\text{Sin}\theta_1$ 、 $-\text{Sin}\theta_1$ 、 $\text{Cos}\theta_1$ 、 $-\text{Cos}\theta_1$ ；读数头2输出信号为： $\text{Sin}\theta_2$ 、 $-\text{Sin}\theta_2$ 、 $\text{Cos}\theta_2$ 、 $-\text{Cos}\theta_2$ ；读数头1输出信号送入差分放大器（9），经差分放大器（9）差分放大后产生两路相位互差为 $T/2$ 的正、余弦信号，其中的一路正、余弦信号送给比较器整型电路（10），经比较器整型电路（10）整型后变为方波信号送入判向电路（11）产生正、反转计数脉冲信号，送给单片机（15）的计数器 T_0 和 T_1 ，经单片机计算两者的差值即为编码器的粗读数值；经差分放大后的另一支正、余弦信号送给A/D转换器（17），由单片机（15）控制分别进行A/D转换，再经单片机（15）计算进行细分，求出编码器的精读数值，然后进行精粗组合，形成角度代码1；读数头2输出信号送给差分放大器（16），经差分放大器（16）差分放大后产生两路相位互差为 $T/2$ 的正弦信号，其中的一路正弦信号送给比较器整型电路（12），经比较器整型电路（12）整型变为方波信号送给判向电路（13）产生正、反转计数脉冲信号，送给计数器（14）的计数器 T_2 和 T_3 ，再送给单片机（15），经单片机（15）计算两者的差值即为编码器的粗读数值；经差分放大后的另一支正、余弦信号送给A/D转换器（17），由单片机（15）控制分别进行A/D转换，再经单片机（15）计算机进行细分，求出编码器的精读数值，然后进行精……粗组合，形成角度代码2；最后由单片机（15）将角度代码1和角度代码2进行全数字量相加，形成增量式光电轴角编码器的角度值。

一种增量式光电轴角编码器全数字量相加处理电路

一、技术领域：本发明属于光电测量技术领域中的一种增量式光电轴角编码器全数字量相加处理电路。

二、技术背景：光电轴角编码器是测量角位移的光电传感器。按码盘的编码方式可分为绝对式和增量式。以光栅盘作为测角元件的增量式光电轴角编码器，为消除轴系晃动和码盘偏心对测角精度的影响，对径安装两个读数头，每个读数头输出四路相位互差 $1/4$ 周期的正弦信号。两读数头安装时要求同相信号相位差不超过 $1/4$ 周期。编码器输出信号经过电子学细分、校正、相加、译码等处理后，形成角度代码输出。

在对以往的增量式光电轴角编码器输出信号处理电路的接触中，我们认为与本发明最为接近的已有技术电路，是中国科学院长春光学精密机械与物理研究所研制开发的增量式光电轴角编码器输出信号处理电路。如图 1 所示，包括光电轴角编码器 1、差分放大器 2 和 3、比较器整形电路 4、判向电路 5、A/D 转换器 6、单片机 7。

该电路存在的问题是：使得光电编码器的两个读数头装调受到限制，同相信号相位差不能超过信号的 $1/4$ 周期；由于轴系摆动和码盘偏心所造成的同相信号相位差也不能超过信号的 $1/4$ 周期；同时该电路受外界环境变化影响较大，由于环境温度，震动等因素的影响。两个读数头之间同相信号变化，超出 $1/4$ 周期就会出现错码，影响使用。

三. 发明内容

为了克服上述已有技术存在的缺陷，本发明的目的在于：消除由于环境温度等因素变化时同相信号相位差超差而引起的错码；消除轴系摆动和码盘偏心所造成的误差；同时又能放宽对光电编码器两个读数头装调的限制，保证了并能提高光电编码器的测角精度和工作稳定性。

本发明要解决的技术问题是：提供一种增量式光电轴角编码器全数字量相加处理电路。解决技术问题的技术方案如图 2 和图 3 所示，包括：光电轴角

编码器 8、差分放大器 9 和 16、比较器整型电路 10 和 12、判相电路 11 和 13、计数器 14、单片机 15、A/D 转换器 17。

光电轴角编码器 8 对径安装两个读数头，即头 1 和头 2，每个读数头输出相位互差为 $T/4$ 的四路光电信号，读数头 1 输出的信号为： $\text{Sin}\theta_1$ 、 $-\text{Sin}\theta_1$ 、 $\text{Cos}\theta_1$ 、 $-\text{Cos}\theta_1$ ；读数头 2 输出信号为： $\text{Sin}\theta_2$ 、 $-\text{Sin}\theta_2$ 、 $\text{Cos}\theta_2$ 、 $-\text{Cos}\theta_2$ 。读数头 1 输出信号送入差分放大器 9，经差分放大器 9 差分放大后产生两路相位互差为 $T/2$ 的正、余弦信号，其中的一路正、余弦信号送给比较器整型电路 10，经比较器整型电路 10 整型后变为方波信号送入判向电路 11 产生正、反转计数脉冲信号，送给单片机 15 的计数器 T_0 和 T_1 ，经单片机计算两者的差值即为编码器的粗读数值。经差分放大后的另一支正、余弦信号送给 A/D 转换器 17，由单片机 15 控制分别进行 A/D 转换，再经单片机 15 计算进行细分，求出编码器的精读数值，然后进行精粗组合，形成角度代码 1。

读数头 2 输出信号送给差分放大器 16，经差分放大器 16 差分放大后产生两路相位互差为 $T/2$ 的正弦信号，其中的一路正弦信号送给比较器整型电路 12，经比较器整型电路 12 整型变为方波信号送给判向电路 13 产生正、反转计数脉冲信号，送给计数器 14 的计数器 T_2 和 T_3 ，再送给单片机 15 计算两者的差值即为编码器的粗读数值；经差分放大后的另一支正、余弦信号送给 A/D 转换器 17，由单片机 15 控制分别进行 A/D 转换，再经单片机 15 计算机细分，求出编码器的精读数值，然后进行精……粗组合，形成角度代码 2。

最后由单片机 15 将角度代码 1 和角度代码 2 进行全数字量相加，形成增量式光电轴角编码器的角度值。

本发明的积极效果：消除了由于轴系摆动和码盘偏心所造成的相位差影响以及环境温度等因素变化大造成的错码，同时放宽了对读数头装调的限制，提高了光电轴角编码器的测角精度和工作稳定性。

四、附图说明：图 1 是已有技术的结构方块示意图，图 2 是本发明的结构方块示意图，图 3 是本发明的电路原理图，摘要附图亦采用图 2。

五、具体实施方式：本发明图 2 所示的结构实施，其中光电编码器 8 采用

增量式光电编码器，位数根据需要选择。

差分放大器 9 和 16 采用 LM124 放大器，

比较器整形电路 10 和 12 采用 LM139 比较器，

判向电路 11 和 13 采用 54HC08、54HC00 判向电路，

计算器 14 采用 82C53 计算机，

单片机 15 采用 87C51 单片机，

A/D 转换器 17 采用 ADC0808 A/D 转换器。

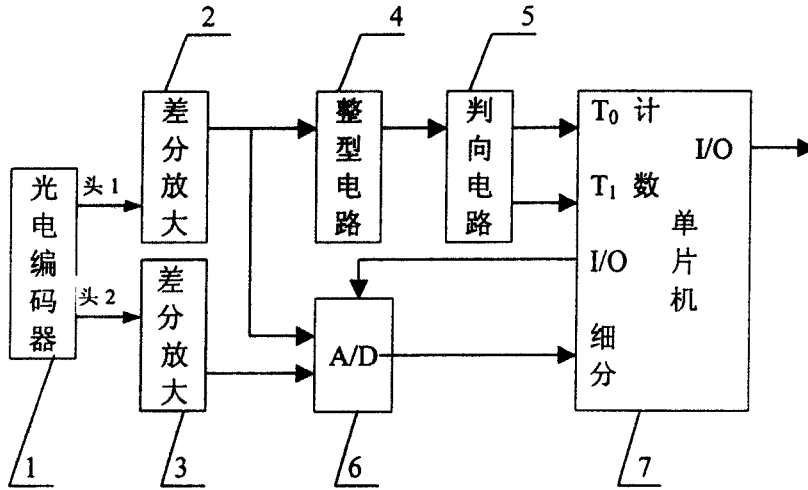


图 1

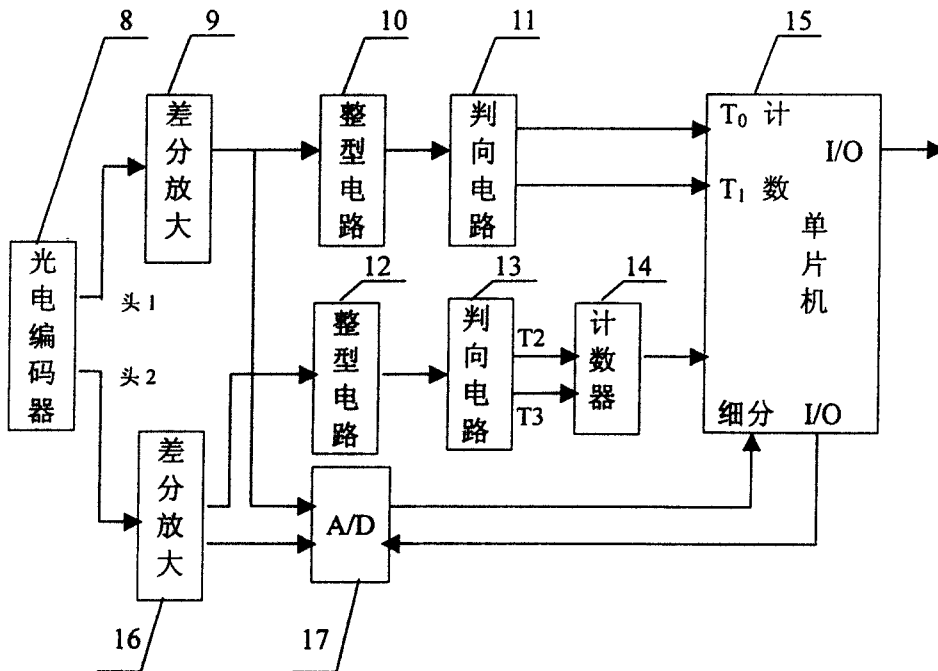


图 2

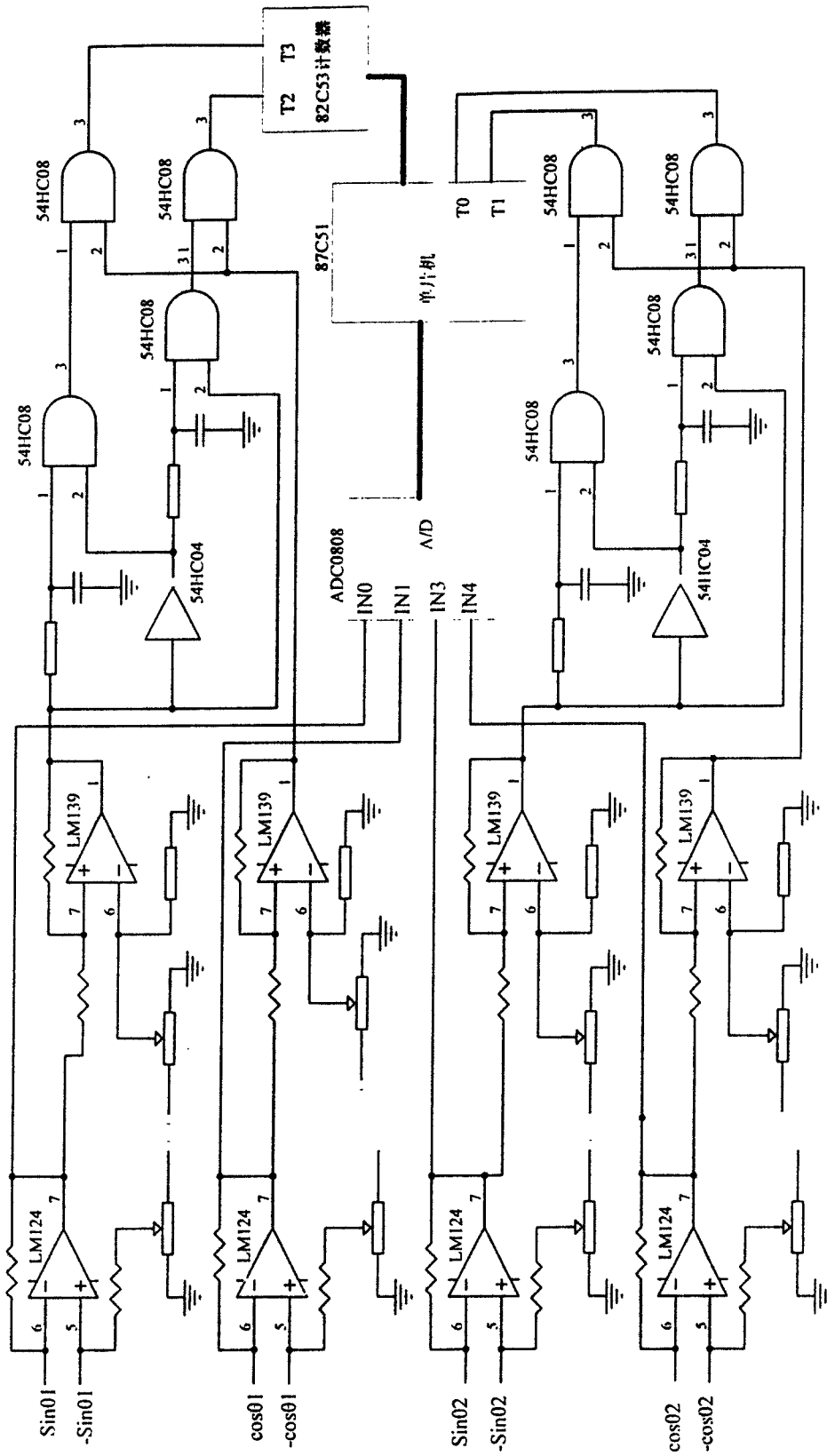


图 3