



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108775926 A

(43)申请公布日 2018.11.09

(21)申请号 201810746460.7

(22)申请日 2018.07.09

(71)申请人 合肥倍豪海洋装备技术有限公司  
地址 230000 安徽省合肥市高新区望江西路512号六方深冷院内

(72)发明人 李庆红

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11390  
代理人 胡剑辉

(51) Int. Cl.  
G01D 21/02(2006.01)  
G01P 3/481(2006.01)

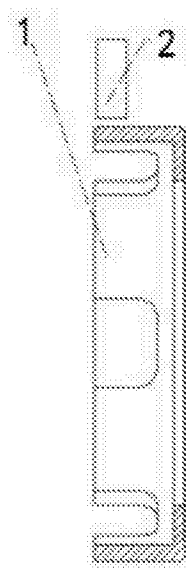
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种船舶全回转推进器的转速及转向测量装置

(57)摘要

本发明公开了一种船舶全回转推进器的转速及转向测量装置,包括测速盘和位于测速盘边侧的接近式传感器,测速盘固定安装在船舶全回转推进器的输入轴联结法兰上;测速盘包括固定圈和一体垂直固定于固定圈周侧的第一感应齿条、第二感应齿条和第三感应齿条,第一感应齿条和第二感应齿条之间设有第一间隔槽,第二感应齿条和第三感应齿条之间设有第二间隔槽,第三感应齿条和第一感应齿条之间设有第三间隔槽。本发明的测速盘结合1只接近式传感器,使用优化的算法,实现只使用1只传感器实现推进器的转速及转向测量。



1. 一种船舶全回转推进器的转速及转向测量装置,其特征在于,包括测速盘(1)和位于测速盘(1)边侧的接近式传感器(2),测速盘(1)固定安装在船舶全回转推进器的输入轴联结法兰上;

测速盘(1)包括固定圈(11)和一体垂直固定于固定圈(11)周侧的第一感应齿条(12)、第二感应齿条(13)和第三感应齿条(14),第一感应齿条(12)和第二感应齿条(13)之间设有第一间隔槽(15),第二感应齿条(13)和第三感应齿条(14)之间设有第二间隔槽(16),第三感应齿条(14)和第一感应齿条(12)之间设有第三间隔槽(17);

第一感应齿条(12)、第二感应齿条(13)和第三感应齿条(14)的弧长之比为1:2:4;同时第一间隔槽(15)、第二间隔槽(16)和第三间隔槽(17)的槽宽度相同;

第一感应齿条(12)、第二感应齿条(13)和第三感应齿条(14)为感应区域,第一间隔槽(15)、第二间隔槽(16)和第三间隔槽(17)为非感应区域。

接近式传感器(2)连接外部计算电路。

2. 根据权利要求1所述的一种船舶全回转推进器的转速及转向测量装置,其特征在于,第一感应齿条(12)、第二感应齿条(13)和第三感应齿条(14)均为弧形结构,第一感应齿条(12)、第二感应齿条(13)、第三感应齿条(14)、第一间隔槽(15)、第二间隔槽(16)和第三间隔槽(17)组成一个圆环,该圆环位于固定圈(11)的表面边侧。

3. 根据权利要求1所述的一种船舶全回转推进器的转速及转向测量装置,其特征在于,该全回转推进器的转速及转向测量装置的具体测量方法如下:测速盘(1)逆时针方向旋转时,接近式传感器(2)依次经过第一感应齿条(12)、第一间隔槽(15)、第二感应齿条(13)、第二间隔槽(16)、第三感应齿条(14),接近式传感器(2)接近第一感应齿条(12)、第二感应齿条(13)和第三感应齿条(14)时,接近式传感器(2)输出正脉冲,接近式传感器产生的脉冲宽度与第一感应齿条(12)、第二感应齿条(13)和第三感应齿条(14)的弧长之比呈正比为1:2:4;测速盘(1)顺时针方向旋转时接近式传感器(2)产生的脉冲宽度为4:2:1,通过脉冲宽度的变化判断测速盘(1)的旋转方向;接近式传感器(2)连接外部计算电路,外部计算电路通过计算接近式传感器(2)产生的脉冲宽度,得出推进器的转速,进而实现推进器转向和转速的测定。

## 一种船舶全回转推进器的转速及转向测量装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于领域,涉及一种船舶全回转推进器的转速及转向测量装置。

### 背景技术

[0002] 目前使用的船舶全回转推进器一般为检测齿轮结合测速传感器(接近式传感器)的方式。进行转向测量时,一般都采用2只接近式传感器,一只传感器采集速度脉冲信号,另一只传感器辅助判别转向。如双传感器推进器转速及转向测量原理示意图如图8所示,推进器朝顺时针方向转动时,当A传感器产生一个上升沿时,此时B传感器输出为低电平;推进器朝逆时针方向转动时,当A传感器产生一个上升沿时,此时B传感器输出为高电平,通过判断A传感器信号处于上升沿时B传感器的输出电平,即可判断推进器的转向。外部计算电路统计一定时间周期内A传感器产生的脉冲数量,通过计算得出推进器的转速。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种船舶全回转推进器的转速及转向测量装置,使接近式传感器在顺时针方向转动时产生脉冲宽度的变化趋势和逆时针方向转动时产生脉冲宽度的变化趋势相反,从而可以判断测速盘的旋转方向;测速盘采用端面齿型式,增加了接近式传感器感应区域与非感应区域之间的距离差,提高了接近式传感器工作的可靠性;同时测速盘结合1只接近式传感器,使用优化的算法,实现只使用1只传感器实现推进器的转速及转向测量。

[0004] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0005] 一种船舶全回转推进器的转速及转向测量装置,包括测速盘和位于测速盘边侧的接近式传感器,测速盘固定安装在船舶全回转推进器的输入轴联结法兰上;

[0006] 测速盘包括固定圈和一体垂直固定于固定圈周侧的第一感应齿条、第二感应齿条和第三感应齿条,第一感应齿条和第二感应齿条之间设有第一间隔槽,第二感应齿条和第三感应齿条之间设有第二间隔槽,第三感应齿条和第一感应齿条之间设有第三间隔槽;

[0007] 第一感应齿条、第二感应齿条和第三感应齿条的弧长之比为1:2:4;同时第一间隔槽、第二间隔槽和第三间隔槽的槽宽度相同;

[0008] 第一感应齿条、第二感应齿条和第三感应齿条为感应区域,第一间隔槽、第二间隔槽和第三间隔槽为非感应区域。

[0009] 接近式传感器连接外部计算电路。

[0010] 进一步地,第一感应齿条、第二感应齿条和第三感应齿条均为弧形结构,第一感应齿条、第二感应齿条、第三感应齿条、第一间隔槽、第二间隔槽和第三间隔槽组成一个圆环,该圆环位于固定圈的表面边侧。

[0011] 进一步地,该全回转推进器的转速及转向测量装置的具体测量方法如下:测速盘逆时针方向旋转时,接近式传感器依次经过第一感应齿条、第一间隔槽、第二感应齿条、第二间隔槽、第三感应齿条,接近式传感器接近第一感应齿条、第二感应齿条和第三感应齿条

时,接近式传感器输出正脉冲,接近式传感器产生的脉冲宽度与第一感应齿条、第二感应齿条和第三感应齿条的弧长之比呈正比为1:2:4;测速盘顺时针方向旋转时接近式传感器产生的脉冲宽度为4:2:1,通过脉冲宽度的变化判断测速盘的旋转方向;接近式传感器连接外部计算电路,外部计算电路通过计算接近式传感器产生的脉冲宽度,得出推进器的转速,进而实现推进器转向和转速的测定。

[0012] 本发明的有益效果:

[0013] 1、本发明通过接近式传感器在顺时针方向转动时产生脉冲宽度的变化趋势和逆时针方向转动时产生脉冲宽度的变化趋势相反,从而可以判断测速盘的旋转方向。

[0014] 2、本发明的测速盘采用端面齿型式,增加了接近式传感器感应区域与非感应区域之间的距离差,提高了接近式传感器工作的可靠性。

[0015] 3、本发明的测速盘结合1只接近式传感器,使用优化的算法,实现只使用1只传感器实现推进器的转速及转向测量。

[0016] 4、本发明节约船舶全回转推进器测速装置设备成本,节省测速装置安装空间,减少设备维护成本,为对成本及安装空间狭小的船舶全回转推进器转速及转向测量提供一套完备的解决方案。

## 附图说明

[0017] 为了便于本领域技术人员理解,下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0018] 图1为本发明船舶全回转推进器的转速及转向测量装置结构示意图;

[0019] 图2为本发明船舶全回转推进器的转速及转向测量装置结构示意图;

[0020] 图3为本发明测速盘结构示意图;

[0021] 图4为测速盘安装结构示意图;

[0022] 图5为外部计算电路连接图;

[0023] 图6为测速盘逆时针方向旋转时接近式传感器的脉冲序列图;

[0024] 图7为测速盘顺时针方向旋转时接近式传感器的脉冲序列图;

[0025] 图8为现有双传感器推进器转速及转向测量原理示意图。

## 具体实施方式

[0026] 一种船舶全回转推进器的转速及转向测量装置,如图1、图2、图3和图4所示,包括测速盘1和位于测速盘1边侧的接近式传感器2,测速盘1固定安装在船舶全回转推进器的输入轴联结法兰上;

[0027] 测速盘1包括固定圈11和一体垂直固定于固定圈11周侧的第一感应齿条12、第二感应齿条13和第三感应齿条14,第一感应齿条12、第二感应齿条13和第三感应齿条14均为弧形结构,第一感应齿条12和第二感应齿条13之间设有第一间隔槽15,第二感应齿条13和第三感应齿条14之间设有第二间隔槽16,第三感应齿条14和第一感应齿条12之间设有第三间隔槽17;第一感应齿条12、第二感应齿条13、第三感应齿条14、第一间隔槽15、第二间隔槽16和第三间隔槽17组成一个圆环,该圆环位于固定圈11的表面边侧;

[0028] 第一感应齿条12、第二感应齿条13和第三感应齿条14的弧长之比为1:2:4;同时第一间隔槽15、第二间隔槽16和第三间隔槽17的槽宽度相同;

[0029] 第一感应齿条12、第二感应齿条13和第三感应齿条14为感应区域,第一间隔槽15、第二间隔槽16和第三间隔槽17为非感应区域;

[0030] 如图6所示,测速盘逆时针方向旋转时,接近式传感器2依次经过第一感应齿条12、第一间隔槽15、第二感应齿条13、第二间隔槽16、第三感应齿条14,接近式传感器2接近第一感应齿条12、第二感应齿条13和第三感应齿条14时,接近式传感器2输出正脉冲,接近式传感器产生的脉冲宽度与第一感应齿条12、第二感应齿条13和第三感应齿条14的弧长之比呈正比为1:2:4;如图7所示,测速盘顺时针方向旋转时接近式传感器产生的脉冲宽度为4:2:1,因此通过脉冲宽度的变化判断测速盘1的旋转方向;船舶全回转推进器转速一般不会急剧变化,当测速盘以一定的角加速度加减速运行时,角加速度不超过相应的范围(转速盘旋转1圈时角速度变化小于初始角速度的1倍)时,接近式传感器2产生脉冲的宽度的变化趋势接近于测速盘匀速转动时的变化。

[0031] 接近式传感器2连接外部计算电路,如图5所示,外部计算电路通过计算接近式传感器2产生的脉冲宽度,得出推进器的转速,进而实现推进器转向和转速的测定;

[0032] 具体计算方法和计算过程如下:

[0033] 第一步,设置一个毫秒计时器,用以检测高速输入通道检测接近传感器感应到感应齿条的时间;设置第一寄存器 $R_1$ 和第二寄存器 $R_2$ ,保存连续2次测量到的计时器计时值,赋初始值为0;设置第三寄存器 $MW_1$ 和第四寄存器 $MW_2$ ,分别计算逆时针方向转动和顺时针方向转动时的脉冲趋势状态,赋初始值为0;设转向标志位 $M_1$ , $M_1$ 为1时表示逆时针方向转动, $M_1$ 为0时表示顺时针方向转动;设置中断,当高速输入通道检测到下降沿时触发中断;

[0034] 中断处理:第二寄存器 $R_2$ 赋值给第一寄存器 $R_1$ 、读取计时器计时,将当前读数赋值给第二寄存器 $R_2$ ,从而实现第二寄存器 $R_2$ 保存当前计数器的计时值,第一寄存器 $R_1$ 保存上一次的计数器的计时值,复位计时器;

[0035] 转向判断计算:当第二寄存器 $R_2 >$ 第一寄存器 $R_1$ 出现时(脉冲),使第三寄存器 $MW_1 =$ 第三寄存器 $MW_1 + 1$ ,当第二寄存器 $R_2 <$ 第一寄存器 $R_1$ 出现时(脉冲),使第三寄存器 $MW_1 = 0$ ;如有第三寄存器 $MW_1 = 2$ ,则判断测速盘为逆时针方向转动, $M_1$ 置1;当第二寄存器 $R_2 <$ 第一寄存器 $R_1$ 出现时(脉冲),使第四寄存器 $MW_2 =$ 第四寄存器 $MW_2 + 1$ ,如当第二寄存器 $R_2 >$  $R_1$ 出现时(脉冲),使第四寄存器 $MW_2 = 0$ ,如有第四寄存器 $MW_2 = 2$ ,则判断测速盘为顺时针方向转动, $M_1$ 置0;

[0036] 转速计算:测速盘为逆时针方向转动时,当第三寄存器 $MW_1 = 2$ 时第二寄存器 $R_2$ 读取的计时器值为传感器感应到第三感应齿条14的时间,设计每段非感应区域弧长为 $\pi/12$ ,可使得第三感应齿条14的弧长为 $\pi$ ,测速盘为顺时针方向转动时,当第四寄存器 $MW_2 = 0$ 时第二寄存器 $R_2$ 读取的计时器值为传感器感应到第三感应齿条14的时间,设第二寄存器 $R_2$ 的数值为 $t_1$ ,单位为毫秒,则转速 $n = 60 * 1000 / (2 * t_1)$ ,转速单位为“转/分钟”。

[0037] 该船舶全回转推进器的转速及转向测量装置的具体工作过程如下:

[0038] 第一步,推进器转向的测定:测速盘逆时针方向旋转时,接近式传感器2产生的脉冲宽度为1:2:4,测速盘顺时针方向旋转时,接近式传感器2产生的脉冲宽度为4:2:1;通过接近式传感器2产生的脉冲宽度的变化趋势确定推进器的转向;

[0039] 第二步,推进器转速的测定:测速盘1转动过程中,接近式传感器2接近第一感应齿条12、第二感应齿条13和第三感应齿条14时,接近式传感器2输出正脉冲,接近式传感器2产

生不同的脉冲宽度,外部计算电路通过计算接近式传感器2产生的脉冲宽度,得出推进器的转速。

[0040] 以上公开的本发明优选实施例只是用于帮助阐述本发明。优选实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该发明仅为所述的具体实施方式。显然,根据本说明书的内容,可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本发明的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地理解和利用本发明。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

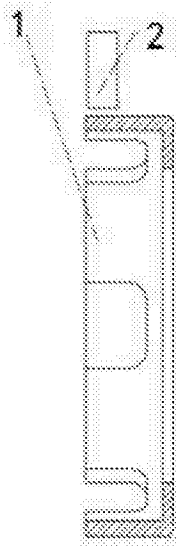


图1

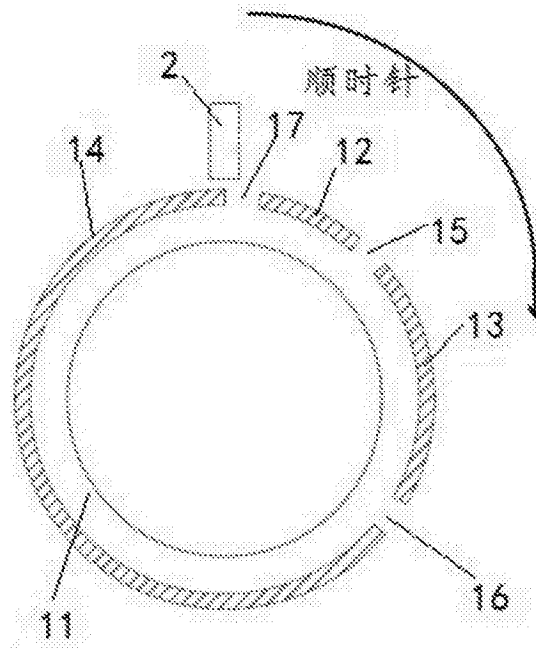


图2

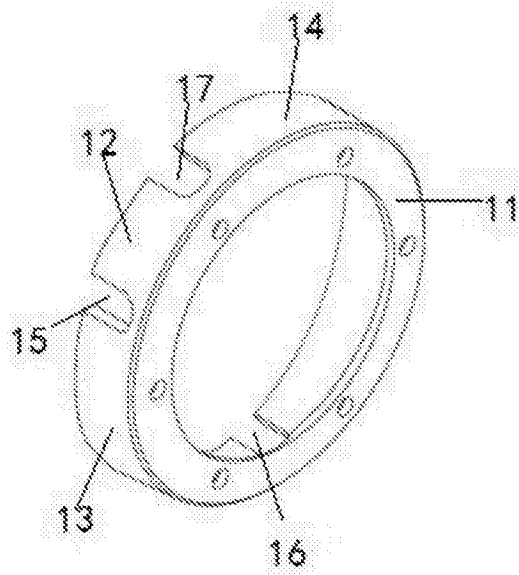


图3

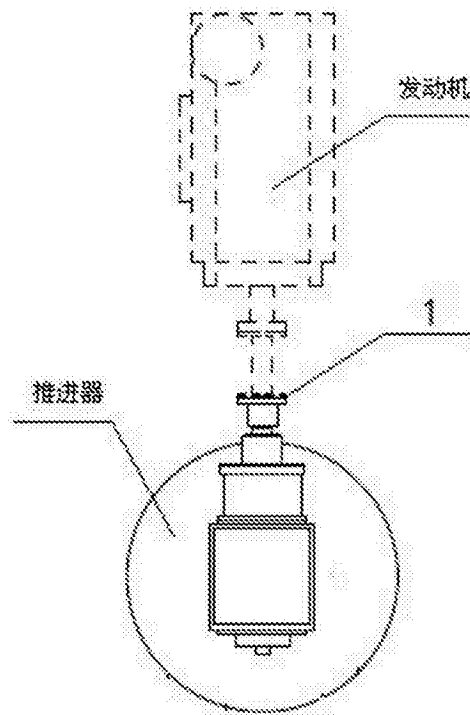


图4



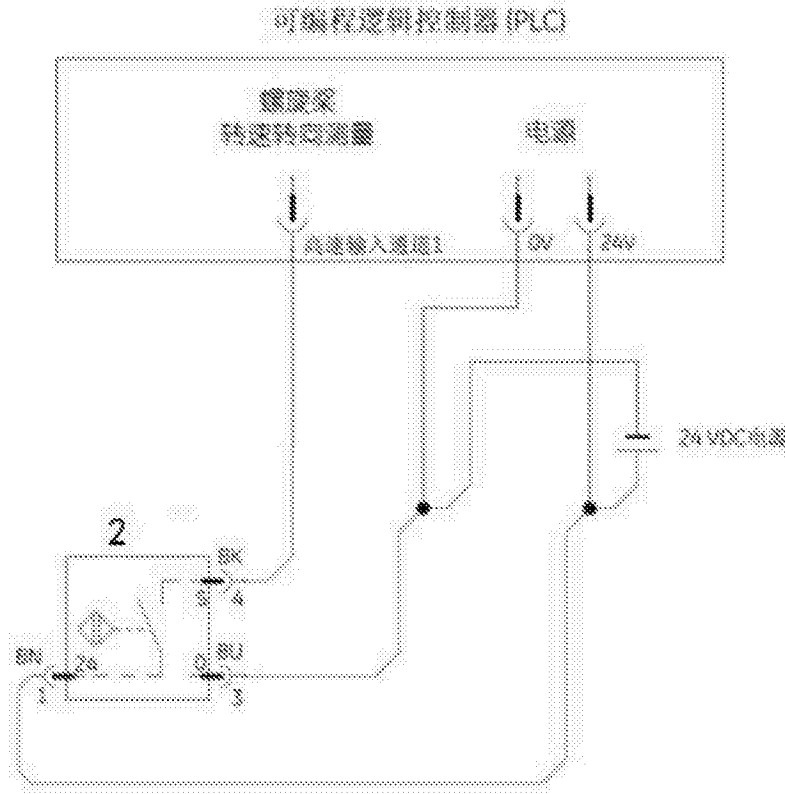


图5

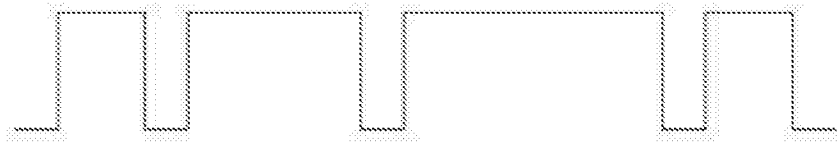


图6



图7

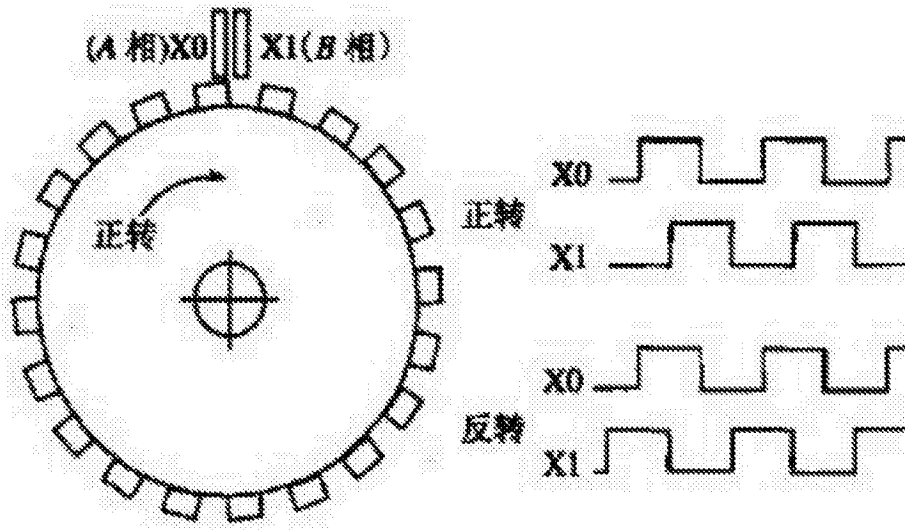


图8