



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105526853 B

(45)授权公告日 2018.02.02

(21)申请号 201510663577.5

(22)申请日 2015.10.15

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105526853 A

(43)申请公布日 2016.04.27

(30)优先权数据  
1459923 2014.10.16 FR

(73)专利权人 法国大陆汽车公司  
地址 法国图卢兹  
专利权人 大陆汽车有限公司

(72)发明人 D.米拉索 A.冈萨莱斯  
B.马尔科纳托

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001  
代理人 邓雪萌 董均华

(51)Int.Cl.

G01B 7/00(2006.01)

G01B 7/14(2006.01)

(56)对比文件

US 6727689 B1,2004.04.27,  
CN 103127989 A,2013.06.05,  
JP 特开2004-198425 A,2004.07.15,  
JP 特开2007-47128 A,2007.02.22,  
JP 特许第3846371号 B2,2006.11.15,  
US 2005/0007102 A1,2005.01.13,

审查员 祝慧宇

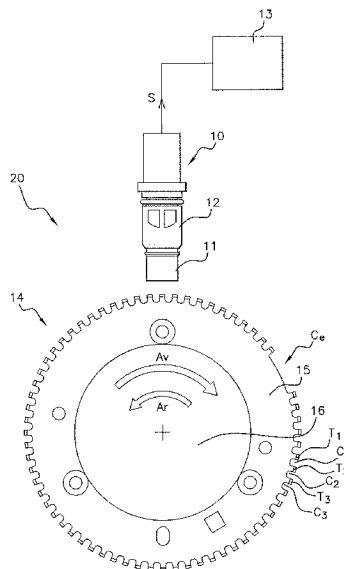
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

用以传达用于测量旋转轴的旋转速度和旋转方向的系统的故障的方法

(57)摘要

本发明涉及用以传达用于测量旋转轴的旋转速度和旋转方向的系统的故障的方法,所述系统包括:与所述旋转轴相关联的齿轮,其被称作目标(14);磁场传感器(10'),其测量由齿(T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>……T<sub>i</sub>)经过所述传感器(10')的前面所产生的磁场(B、B'、B'')的值(K、A)并且将信号(S、S'、S'')传送给处理装置(13)。根据本发明,所述方法包括以下步骤:步骤1:由传感器比较磁场的测量值与预定阈值;步骤2:如果测量值低于预定阈值,则进行步骤3:由传感器在信号上产生表示测量值的编码,以将系统的故障传达给处理装置。



1. 一种用以将用于测量旋转轴的旋转速度和旋转方向的系统的故障传达给处理装置(13)的方法,所述系统包括:

齿轮,其与所述旋转轴相关联,且被称作目标(14);

磁场传感器(10、10'),其测量由齿( $T_1$ 、 $T_2$ …… $T_i$ )经过所述传感器(10')的前面所产生的磁场( $B$ 、 $B'$ 、 $B''$ )的测量值( $K$ 、 $A$ ),并且将信号( $S$ 、 $S'$ 、 $S''$ )传送给所述处理装置(13),所述信号( $S$ 、 $S'$ 、 $S''$ )包括在高状态与低状态之间的脉冲( $I$ ),每个脉冲( $I$ )表示齿( $T_1$ 、 $T_2$ …… $T_i$ )经过所述传感器(10')的前面,且每个脉冲( $I$ )具有两个预定持续时间:表示所述目标(14)的第一旋转方向的第一持续时间( $t_1$ )和表示所述目标(14)的相反旋转方向的第二持续时间( $t_2$ ),

其中,所述方法包括以下步骤:

步骤1:由所述传感器(10')比较所述磁场( $B$ 、 $B'$ 、 $B''$ )的所述测量值( $A$ 、 $K$ )与所述磁场( $B$ 、 $B'$ 、 $B''$ )的预定阈值( $A_{ref}$ 、 $K_{ref}$ );

步骤2:如果所述磁场( $B$ 、 $B'$ 、 $B''$ )的所述测量值( $A$ 、 $K$ )低于所述磁场( $B$ 、 $B'$ 、 $B''$ )的所述预定阈值( $A_{ref}$ 、 $K_{ref}$ ),则

步骤3:由所述传感器(10')通过使用至少一个第三预定脉冲持续时间( $t_3$ )和至少一个第四预定脉冲持续时间( $t_4$ )在所述目标(14)的旋转方向上产生所述信号( $S'$ 、 $S''$ )的编码,以便将用于测量所述旋转轴的旋转速度和旋转方向的所述系统的故障传达给所述处理装置(13),所述编码表示所述磁场( $B$ 、 $B'$ 、 $B''$ )的所述测量值( $A$ 、 $K$ )。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述编码是二进制的(0, 1),所述第三预定脉冲持续时间( $t_3$ )具有值“0”,并且所述第四预定脉冲持续时间( $t_4$ )具有值“1”。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述磁场( $B$ 、 $B'$ 、 $B''$ )的所述测量值( $A$ )中的一者是在所述目标(14)的至少一次回转期间所述磁场( $B$ 、 $B'$ 、 $B''$ )的振幅。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述磁场( $B$ 、 $B'$ 、 $B''$ )的所述测量值( $K$ )中的一者是在所述目标(14)的至少一次回转期间所述磁场的最小振幅( $A_{MIN}$ )与所述磁场的最大振幅( $A_{MAX}$ )之间的比值。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述第三预定脉冲持续时间( $t_3$ )和所述第四预定脉冲持续时间( $t_4$ )被计算为在所述目标(14)的最大旋转速度时在两个连续的齿( $T_1$ 、 $T_2$ …… $T_i$ )的经过之间的时间的函数。

6. 一种用于测量旋转轴的旋转速度和旋转方向的系统的磁场传感器(10'),其测量由与所述旋转轴相关联的称作目标(14)的齿轮的齿( $T_1$ 、 $T_2$ …… $T_i$ )经过所述传感器(10')的前面所产生的磁场的测量值( $A$ 、 $K$ ),并且将信号( $S$ 、 $S'$ 、 $S''$ )传送给处理装置(13),所述信号( $S$ 、 $S'$ 、 $S''$ )包括在高状态与低状态之间的脉冲( $I$ ),每个脉冲( $I$ )表示齿( $T_1$ 、 $T_2$ …… $T_i$ )经过所述传感器(10')的前面,且每个脉冲( $I$ )具有两个预定持续时间:表示所述目标(14)的第一旋转方向的第一持续时间( $t_1$ )和表示所述目标(14)的相反旋转方向的第二持续时间( $t_2$ ),

其中,所述传感器(10)的特征在于,其包括:

用于所述磁场( $B$ 、 $B'$ 、 $B''$ )的预定阈值( $A_{ref}$ 、 $K_{ref}$ )的存储装置(30);

所述磁场( $B$ 、 $B'$ 、 $B''$ )的所述测量值( $A$ 、 $K$ )与所述磁场( $B$ 、 $B'$ 、 $B''$ )的所述预定阈值( $A_{ref}$ 、 $K_{ref}$ )之间的比较装置(31);

用于产生至少一个第三预定脉冲持续时间( $t_3$ )和至少一个第四预定脉冲持续时间( $t_4$ )以产生旨在用于所述处理装置(13)的所述信号( $S'$ 、 $S''$ )的二进制编码的装置(32),所述二进制编码表示所述磁场( $B$ 、 $B'$ 、 $B''$ )的所述测量值( $A$ 、 $K$ )。

7. 一种机动车辆,其包括如权利要求6中所述的磁场传感器(10')。

## 用以传达用于测量旋转轴的旋转速度和旋转方向的系统的故障的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用以传达用于测量旋转轴的旋转速度和旋转方向的系统的故障的方法。

### 背景技术

[0002] 更确切而言,本发明适用于用于测量机动车辆曲轴的旋转速度和旋转方向的系统。

[0003] “用于测量的系统”应理解为指包括与曲轴相关联的齿轮(称为目标)和曲轴传感器(下文解释其操作)的系统。

[0004] 曲轴传感器被用于机动车辆中,以确定曲轴的位置、发动机的旋转速度和旋转方向。当曲轴传感器与凸轮轴传感器结合使用时,它们确定在发动机燃烧循环中不同汽缸的位置(也就是,针对每个汽缸来确定其是处于进气阶段、压缩阶段、爆燃阶段还是排气阶段中)并使得有可能通过最佳设定点火提前或燃料喷射时刻来最佳地管理发动机的运行。

[0005] 这些曲轴传感器包括磁场发生器(示例:永磁体)、磁场检测装置(例如,霍尔效应单元、磁阻MR单元、巨磁阻GMR单元)和用于处理由磁场检测装置所接收到的信号的电子电路。这些传感器(称为主动式传感器)将数字信号传送给处理装置。

[0006] 磁场发生器也能够是目标,其包括磁性材料并显现出南北磁极更替。在这种情况下,传感器可根据所使用的检测装置并入或不并入永磁体。下文中,将南北磁极与机械目标的齿和凹部相比较。

[0007] 如所已知以及如图1中所图示的,曲轴传感器10与紧固到曲轴16的目标14相关联。此目标14采用周边为齿形的盘15的形式。在大致相同的齿 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 之间,存在空间(凹部) $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ 。目标14的特征在于存在更大长度的凹部 $C_e$ ,所述凹部 $C_e$ 更通常地称为“缺齿”且精确地定位在相对于发动机角位置的一定角度处。根据图1中所描述和表示的实施例,如所已知的,曲轴传感器10包括铁磁元件11和磁场检测装置12(例如,霍尔效应单元)。此传感器10将数字信号传送给处理装置13中的一者。

[0008] 下文描述此类传感器组件10和相关联目标14的操作。

[0009] 当目标14通过曲轴16驱动以在一个方向(图1的箭头 $A_v$ )上旋转时,传感器10感知到磁场的一系列变化,其表示一个或多个齿 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 经过传感器10的前面及其间距 $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ 、 $C_e$ (见图2)。图3中表示由此获得的信号。

[0010] 图3示出根据现有技术的由传感器10传送的磁场的信号B(其是曲轴16的(或目标14的)的旋转角度 $\theta$ 的函数)以及第一个齿 $T_1$ 的上升边缘和下降边缘的检测阈值 $S_1$ 。图2表示目标14的齿 $T_1$ 、 $T_2$ …… $T_i$ 的和凹部 $C_1$ 、 $C_2$ …… $C_i$ 相对于图3的磁场的信号B的位置。

[0011] 如图3中所图示的,为了确定曲轴的位置,在目标14的回转期间,即根据目标14的旋转角度 $\theta$ ,观测信号B,所述信号B表示由曲轴16的传感器10所感知到的磁场变化。此信号呈现出一系列正弦曲线 $D_1$ 、 $D_2$ …… $D_i$ ,每一者对应于当齿 $T_1$ 、 $T_2$ …… $T_i$ (见图3)接着是凹部 $C_1$ 、

$C_2 \cdots C_i$ 在传感器10的前面经过时由所述传感器10测得的磁场变化。通过对正弦曲线 $D_1$ 、 $D_2 \cdots D_i$ 的数目进行计数(通过测量每条正弦曲线的持续时间、每条正弦曲线 $D_1$ 、 $D_2 \cdots D_i$ 之间的间距以及通过检测缺齿(因缺齿 $C_e$ 所引起的间距更大)),有可能确定发动机的旋转速度、发动机的旋转方向和曲轴的角位置。

[0012] 如图3中所图示的,信号B呈现出最小 $B_{MINi}$ 和最大 $B_{MAXi}$ 。通过检测高于检测阈值 $S_i$ 的信号B的通过情况,进行对目标14的齿 $T_1$ 、 $T_2 \cdots T_i$ 和凹部 $C_1$ 、 $C_2 \cdots C_i$ 的经过情况的检测(下文分别描述),所述检测阈值 $S_i$ 处于最小 $B_{MINi}$ 与最大 $B_{MAXi}$ 之间,例如等于 $S_i = k_1 * (B_{MAXi} - B_{MINi})$ , $k_1$ 是常数(例如,等于0.50)。

[0013] 出于解释的目的,图3中所图示的信号B包括单个最小 $B_{MINi}$ 和单个最大 $B_{MAXi}$ 。事实上,信号B呈现出多个最小 $B_{MINi}$ 和多个最大 $B_{MAXi}$ ,并且根据这些最小值和最大值来不断地调适检测阈值 $S_i$ ,以便使其始终等于 $S_i = k_1 * (B_{MAXi} - B_{MINi})$ 。这种用于调适检测阈值 $S_i$ 的方法是为本领域的技术人员所已知的,见申请人提交的专利申请FR 2 985 035 A1,其描述用于调适检测阈值的相同方法,但所述方法适用于凸轮轴传感器。

[0014] 传感器10处理由所述传感器10所感知到的磁场变化(图3中的信号B),并且传感器10将电压为0-5 V的信号S(见图4)发送到处理装置13,所述信号S包括从高状态(5 V)到低状态(0 V)的脉冲I。每个脉冲I表示齿 $T_1$ 、 $T_2 \cdots T_i$ 的中间部分经过传感器10的前面,也就是检测阈值 $S_i$ 从信号B的最大值 $B_{MAXi}$ 穿过至最小值 $B_{MINi}$ 。

[0015] 当目标14以“向前驱动模式”(见箭头 $A_V$ )回转时,脉冲I具有第一预定持续时间 $t_1$ (例如,45微秒)。当目标14以“反向驱动模式”(箭头 $A_R$ )回转时,脉冲I具有第二预定持续时间 $t_2$ (例如,90微秒)。

[0016] 对目标14的“向前”或“反向”旋转方向的检测是为本领域的技术人员所已知的,且此处将不予以详细描述。实际上,传感器10产生被称为方向信号(未示出)的第二信号,所述信号相对于信号S的相位差指示目标14的旋转方向。

[0017] 处理装置13接收信号S和方向信号,并且随后确定曲轴的(也就是发动机的)旋转速度、旋转方向。

[0018] 在传感器10的电故障时(也就是,对地短路,或开路),传感器10的输出处的信号S取值0 V或值5 V(分别地)。

[0019] 但是,此类传感器10并不将关于用于测量曲轴的旋转速度和旋转方向的系统20的任何故障的信息提供给处理装置13。

[0020] 系统故障应理解为意指:

[0021] 传感器10与目标14之间的气隙缺陷(也称为气隙距离缺陷)或对准缺陷或与此的未对准,传感器10在这种情况下离目标14太远,且传感器10所感知到的磁场变化太弱以至于无法准确地确定曲轴的旋转速度和旋转方向,

[0022] 目标14的“径向偏心”或偏心距缺陷,目标随后以此方式固定到曲轴上使得当目标回转时其在它的平面中振荡,或其不以曲轴的轴线为中心,在这两种情况下,在目标14回转过程中磁场变化是显著的并且影响信号S的准确性。关于前述缺陷,对曲轴的旋转速度和旋转方向的确定能够证明是不可能的。

## 发明内容

[0023] 本发明的目标是解决这些问题。本发明提出用以将用于测量曲轴的旋转速度和旋转方向的系统的故障传达至处理装置的方法,所述方法不是昂贵的,且使得有可能将传感器10与目标14之间的间隙缺陷或对准缺陷以及目标14的偏心距缺陷或“径向偏心”的信号发送至处理装置13。

[0024] 本发明提出用以将用于测量旋转轴的旋转速度和旋转方向的系统的故障传达给处理装置的方法,所述系统包括:

[0025] 与所述旋转轴相关联的齿轮,其称作目标;

[0026] 磁场传感器,其测量由齿经过所述传感器的前面所产生的磁场的值并且将信号传送给处理装置,所述信号包括高状态与低状态之间的脉冲,每个脉冲表示齿经过传感器的前面,且每个脉冲具有两个预定持续时间:表示目标的第一旋转方向的第一持续时间和表示目标的相反旋转方向的第二持续时间。

[0027] 根据本发明,所述检测方法包括以下步骤:

[0028] 步骤1:由传感器比较磁场的测量值与磁场的预定阈值;

[0029] 步骤2:如果磁场的测量值低于磁场的预定阈值,则

[0030] 步骤3:由传感器通过使用至少一个第三脉冲持续时间和至少一个第四脉冲持续时间而在旋转方向上产生信号的编码(表示磁场的测量值),以便将用于测量旋转轴的旋转速度和旋转方向的系统的故障传达给处理装置。

[0031] 因此,本发明在于:在传感器输出处的信号上使用额外的脉冲持续时间以便产生旨在用于处理装置的编码。此编码表示磁场的非正常的测量值(因为它们低于表示系统正常运行的预定阈值)。处理装置随后解码接收到的信号并由此推断磁场的非正常测量值。根据本发明的故障传达方法因此有可能使处理装置凭借由传感器产生的特定编码来诊断用于测量旋转轴的旋转速度和旋转方向的系统的若干种故障。

[0032] 在本发明的优先实施例中,编码是二进制(0, 1),第三预定持续时间具有值“0”,且第四预定持续时间具有值“1”。

[0033] 磁场的其中一个测量值能够是在目标的至少一次回转期间的磁场的振幅,或能够是在目标的至少一次回转期间磁场的最小振幅与磁场的最大振幅之间的比值。

[0034] 确切地,第三预定持续时间和第四预定持续时间被计算为在曲轴的最大旋转速度时在两个连续齿的经过之间的时间的函数。

[0035] 本发明还涉及用于测量旋转轴的旋转速度和旋转方向的系统的磁场传感器,其测量由与所述旋转轴相关联的齿轮(称为目标)的齿的经过所述传感器的前面所产生的磁场的值,并将信号传送给处理装置,所述信号包括高状态与低状态之间的脉冲,每个脉冲表示齿经过传感器的前面,且每个脉冲具有两个预定持续时间:表示旋转轴的第一旋转方向的第一持续时间和表示旋转轴的相反旋转方向的第二持续时间,根据本发明,所述传感器包括:

[0036] 用于磁场的预定阈值的存储装置;

[0037] 磁场的测量值与磁场的预定阈值之间的比较装置;

[0038] 用于产生至少一个第三预定脉冲持续时间和至少一个第四预定脉冲持续时间以产生旨在用于处理装置的信号的二进制编码的装置,所述二进制编码表示磁场的测量值。

[0039] 本发明适用于包括根据上文详细列明的特征的磁场传感器的任何机动车辆。

## 附图说明

[0040] 在阅读了以下描述和对附图的研究之后,本发明的其它特征和优点将变得显而易见的,其中:

[0041] -图1(先前所解释的)是表示曲轴16的传感器10及其关联目标14的示意性截面图,

[0042] -图2(先前所解释的)表示目标14的齿 $T_1$ 、 $T_2$ …… $T_i$ 的和凹部 $C_1$ 、 $C_2$ …… $C_i$ 的位置,

[0043] -图3(先前所解释的)表示根据现有技术的由传感器10传送的信号B和检测阈值,其作为曲轴16的(或目标14的)旋转角度 $\theta$ 的函数,以及关于图2的目标14的齿 $T_1$ 、 $T_2$ …… $T_i$ 和凹部 $C_1$ 、 $C_2$ …… $C_i$ 经过传感器10的前面的上升边缘和下降边缘的检测阈值 $S_1$ ,

[0044] -图4(先前所解释的)表示由传感器10传送给处理装置13的信号S,

[0045] -图5表示在系统因传感器10与目标14之间的气隙缺陷所致的故障时由传感器10所感知到的磁场 $B'$ 根据曲轴16的旋转角度 $\theta$ 的变化,

[0046] -图6表示根据本发明的图5中所图示的故障的二进制编码,其由传感器10产生在旨在用于处理装置13的信号 $S'$ 上,

[0047] -图7表示在系统由于目标的(或曲轴的)“径向偏心”所致的故障时由传感器10所感知到的磁场 $B''$ 根据目标的旋转角度的变化,

[0048] -图8表示根据本发明的图7中所图示的故障的二进制编码,其由传感器10产生在旨在用于处理装置13的信号 $S'$ 上,

[0049] -图9表示根据本发明的磁场传感器10'。

## 具体实施方式

[0050] 图1图示用于测量曲轴的旋转速度和旋转方向的系统20,所述系统20包括:

[0051] 与曲轴(未示出)相关联的齿轮,其被称作目标14;

[0052] 磁场传感器10或曲轴传感器,其测量由目标14的齿 $T_1$ 、 $T_2$ …… $T_i$ 经过所述传感器10的前面所产生的磁场的值(例如,磁场强度)。

[0053] 传感器10将0-5 V信号S传送给处理装置13,所述信号包括在高状态(5 V)与低状态之间(例如,从高状态到低状态(0 V))的脉冲I(见图4)。每个脉冲I表示齿 $T_1$ 、 $T_2$ …… $T_i$ 经过传感器10的前面(更确切地指齿的一半的经过),且每个脉冲I具有两个预定持续时间:第一预定持续时间 $t_1$ ,其表示目标14的第一旋转方向(例如,向前 $A_V$ );以及第二预定持续时间 $t_2$ ,其表示目标14的相反旋转方向(即,反向 $A_R$ )。

[0054] 处理装置13接收信号S,并由此推断曲轴的旋转速度和旋转方向。

[0055] 这是为本领域的技术人员所已知的并且已在前文进行了描述。

[0056] 下文将首先以气隙缺陷型故障、接着其次以目标14的(即,曲轴的)“径向偏心”型故障看作系统20的故障示例来描述本发明。

[0057] 在气隙缺陷的情况下,传感器10非正常地远离目标14。这能够在安装传感器10时出现。由于传感器10与目标14存在距离,使得传感器10从目标14感知到低强度的弱化磁场 $B'$ 。这在图5中示出。相对于现有技术的磁场B的振幅值 $A_{ref} = B_{MAX1} - B_{MIN1}$ ,由传感器10所测得的振幅值A(即,磁场最大值 $B_{MAX2}$ 与磁场最小值 $B_{MIN2}$ 之间的差值,即 $A = B_{MAX2} - B_{MIN2}$ )被极大地减小,即: $B_{MAX2} - B_{MIN2} < B_{MAX1} - B_{MIN1}$ 。

[0058] 在此气隙缺陷存在的情况下检测阈值S2的值比针对正常气隙的检测阈值(S1)的值小得多,从而使对目标14的齿 $T_1$ 、 $T_2$ …… $T_i$ 的检测更不准确。

[0059] 本发明提出,传感器10'比较磁场B'的测量值A,在此示例中,磁场的振幅 $A = B_{MAX2} - B_{MIN2}$ ,并将其与表示气隙缺陷不存在的预定振幅阈值相比较,此振幅阈值对应于在最大气隙距离的情况下所获得的磁场最小振幅,例如此处 $A_{ref} = B_{MAX1} - B_{MIN1}$ 。

[0060] 为此目的,根据本发明的传感器10'包括用于磁场B的预定阈值(此处为振幅阈值 $A_{ref}$ )且以软件形式的存储装置30(见图9)以及磁场B'的测量值(此处为振幅A)与磁场B的预定阈值 $A_{ref}$ 之间的比较装置31(见图9)。

[0061] 如果测量值(此处为磁场B'的振幅A)低于预定振幅阈值 $A_{ref}$ ,则传感器10'通过在信号S'的输出线上产生表示测量值的(即,磁场B'的所测得的振幅A的)编码来通知其处理装置13。

[0062] 为此目的,传感器10'通过使用第三预定持续时间 $t_3$ (例如,等于135微秒)和第四预定持续时间 $t_4$ (例如,等于170微秒)来在信号S上产生具有预定持续时间的脉冲I,所述第三预定持续时间 $t_3$ 和所述第四预定持续时间 $t_4$ 不同于指示目标14的“向前”旋转方向 $A_V$ 的第一预定持续时间 $t_1 = 45$ 微秒且不同于指示目标14的“反向”旋转方向 $A_R$ 的第二预定持续时间 $t_2 = 90$ 微秒。第三预定持续时间 $t_3$ 和第四预定持续时间 $t_4$ 的产生是通过并入于传感器10中的软件形式的产生装置32(见图9)来实施的。

[0063] 在以下非限制性示例中,所产生的编码是二进制编码,其使用一连串的具有第三预定持续时间 $t_3$ 和第四预定持续时间 $t_4$ 的脉冲I。

[0064] 这在图6中示出。当传感器10'已检测到所测得的磁场B'的振幅A低于针对正常气隙的磁场B的预定振幅阈值 $A_{ref}$ 时,则其通过例如将值“0”指派给第三预定持续时间 $t_3$ 并将值“1”指派给第四预定持续时间 $t_4$ 来在其信号S输出线上产生表示磁场的所测得振幅A的二进制编码。

[0065] 在图6中,所产生的二进制编码是8位,且包括“0 1 0 1 1 1 0 0”。处理装置13接收此编码,并由此提取所测得的振幅A的值,且将指示传感器10与目标14之间的气隙缺陷的消息发送给中心单元。

[0066] 图7图示在系统发生“径向偏心”型故障的情况下由传感器10所感知到的磁场B''的变化。

[0067] 在这种情况下,磁场B''的振幅不是常数,其在最大振幅 $A_{MAX} = B_{MAX4} - B_{MIN4}$ 与最小振幅 $A_{MIN} = B_{MAX3} - B_{MIN3}$ 之间变化。

[0068] 在这种情况下,传感器10'比较所测得的磁场B''的最小振幅与最大振幅之间的比值(即, $K = \frac{A_{MIN}}{A_{MAX}} = \frac{B_{MAX3} - B_{MIN3}}{B_{MAX4} - B_{MIN4}}$ ),其预定比值阈值是 $K_{ref}$ 。

[0069] 预定比值阈值 $K_{ref}$ 表示在没有“径向偏心”型系统故障的情况下获得的磁场B的最小振幅与最大振幅之间的最小比值。

[0070] 在图8中所图示的示例中, $K < K_{ref}$ ,例如 $K_{ref}$ 等于0.7。

[0071] 在信号S''上所产生的二进制编码表示振幅比值K的值,且在图8中示出,例如等于“1 1 1 1 0 0 0 0”。

[0072] 处理装置13接收此二进制编码,并由此提取振幅比值K的值且将“径向偏心”缺陷



消息发送给中心单元。

[0073] 显然,传感器10'能够根据编码的复杂性以及由此将消息传输到处理装置13的复杂性来使用多个预定持续时间。

[0074] 重要的是,应注意到,能够仅在目标14的一个旋转方向(例如,向前 $A_V$ )上产生二进制编码。实际上,通过产生有关缺陷的二进制编码(即,通过用表示缺陷的第三预定持续时间 $t_3$ 和第四预定持续时间 $t_4$ 来替换表示目标14的旋转方向的预定脉冲持续时间(第一预定持续时间 $t_1$ 或第二预定持续时间 $t_2$ )),处理装置13不再接收到关于目标14的旋转方向的信息。这由本发明通过仅在给定旋转方向(例如,向前 $A_V$ )上产生二进制编码来解决。

[0075] 当目标14的旋转方向改变并从向前 $A_V$ 切换到反向 $A_R$ 时,编码被中断。对目标14的旋转方向的检测是为本领域的技术人员所已知的并且已在前文进行描述。

[0076] 此外,必须计算第三预定持续时间 $t_3$ 的值和第四预定持续时间 $t_4$ 的值,以便使其小于在目标14的最大旋转速度时(例如,4000转/分或6000转/分)介于两个连续齿之间的持续时间,以便能够在此最大速度时发送关于系统的任何缺陷的信号。

[0077] 根据本发明,用以向处理装置传达用于测量旋转轴(在此示例中,曲轴)的旋转速度和旋转方向的系统的故障的方法因此包括以下步骤:

[0078] 步骤1:由传感器10'比较磁场的测量值与磁场的预定阈值;

[0079] 步骤2:如果磁场的测量值低于磁场的预定阈值,则

[0080] 步骤3:由传感器10'通过使用至少一个第三脉冲持续时间 $t_3$ 和至少一个第四脉冲持续时间 $t_4$ 而在目标14的旋转方向上产生信号 $S'$ 、 $S''$ 的编码(表示磁场的测量值),以便将用于测量旋转轴的旋转速度和旋转方向的系统的故障传达给处理装置13。

[0081] 为了执行根据本发明的传达方法,传感器10'包括:

[0082] 用于磁场的预定阈值 $A_{ref}$ 、 $K_{ref}$ 的存储装置30;

[0083] 磁场的测量值 $A$ 、 $K$ 与磁场的预定阈值 $A_{ref}$ 、 $K_{ref}$ 之间的比较装置31;

[0084] 用于产生至少一个第三预定脉冲持续时间 $t_3$ 和至少一个第四预定脉冲持续时间 $t_4$ 以产生旨在用于处理装置13的信号 $S'$ 、 $S''$ 的二进制编码的装置32,所述二进制编码表示磁场的测量值 $A$ 、 $K$ 。

[0085] 显然,磁场的测量值可不同于磁场的振幅或振幅比值(最小振幅与最大振幅之间的比值)。根据磁场的测量值和预定阈值,能够在测量值高于预定阈值的情况下实施步骤3。例如,如果所选的测量值是最大振幅与最小振幅之间的振幅比值,则情况就是这样。

[0086] 显然,有可能设想将磁场B的预定阈值 $A_{ref}$ 、 $K_{ref}$ 设定成使得磁场B的所有测量值 $A$ 、 $K$ 低于预定阈值 $A_{ref}$ 、 $K_{ref}$ 。在这种情况下,例如,在目标14进行每个第一次回转之后,传感器10'通过在信号 $S$ 上产生测量值 $A$ 、 $K$ 的编码来将测量值 $A$ 、 $K$ 通知给处理装置13。

[0087] 因此,本发明能够通过简单修改包含于传感器10'中的软件来实施。显然,处理装置13被调适成解码来自传感器10'的信号 $S'$ 、 $S''$ 。

[0088] 本发明因此使得有可能将用于测量曲轴的旋转速度和旋转方向的系统的故障传达给处理装置且此是以低成本来实现的,在这种情况下,更确切地指组件缺陷、传感器与目标之间的不适当的气隙、“径向偏心”缺陷或目标14的偏心距缺陷,这是以低成本的原因在于,实施根据本发明的故障传达方法仅需要对传感器做出软件类型的修改。

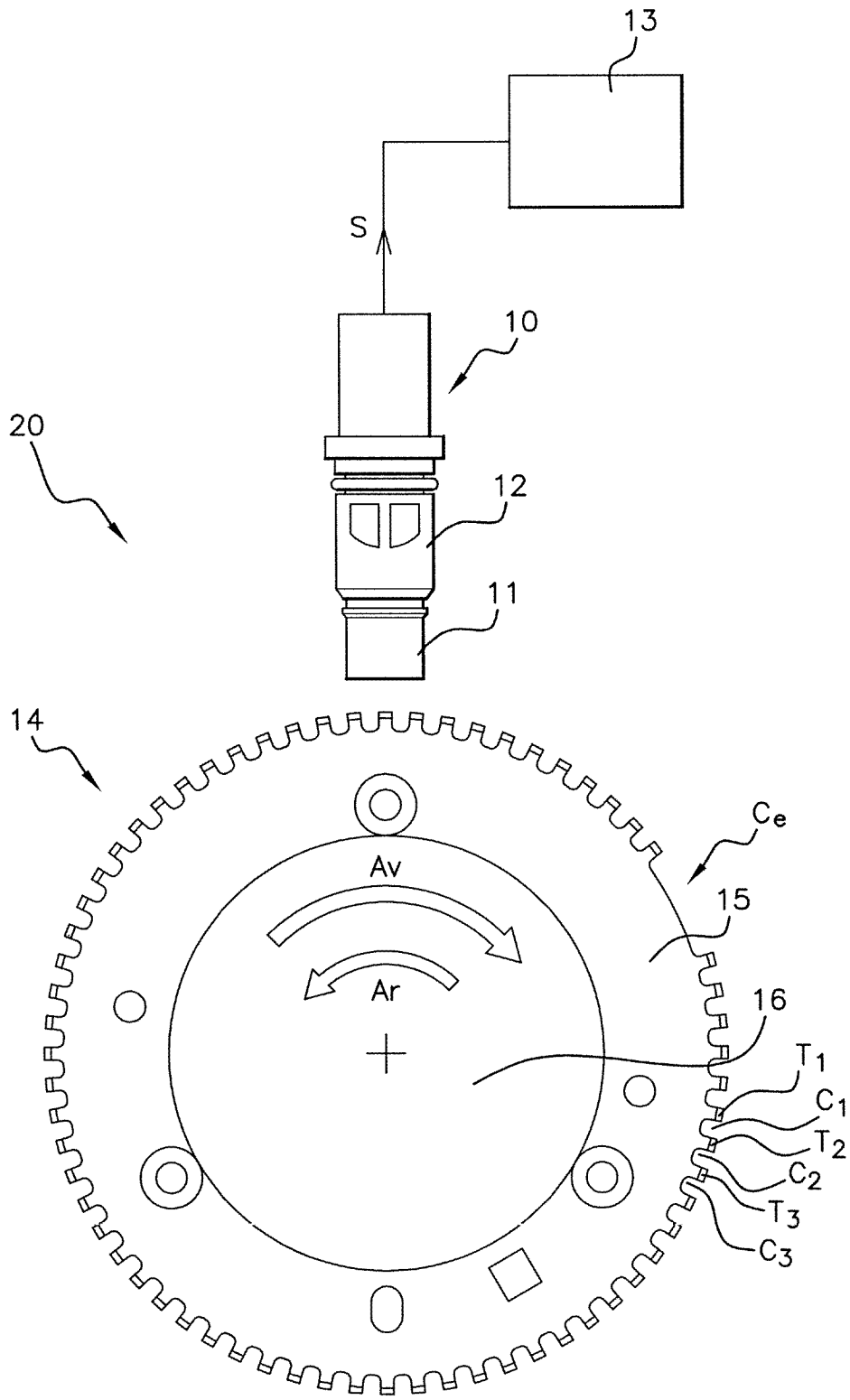


图 1

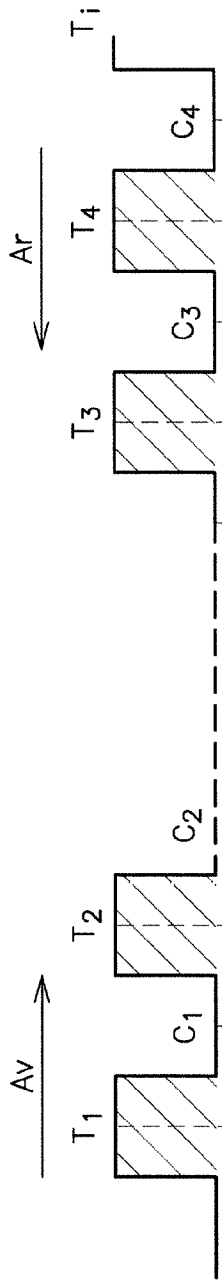


图 2

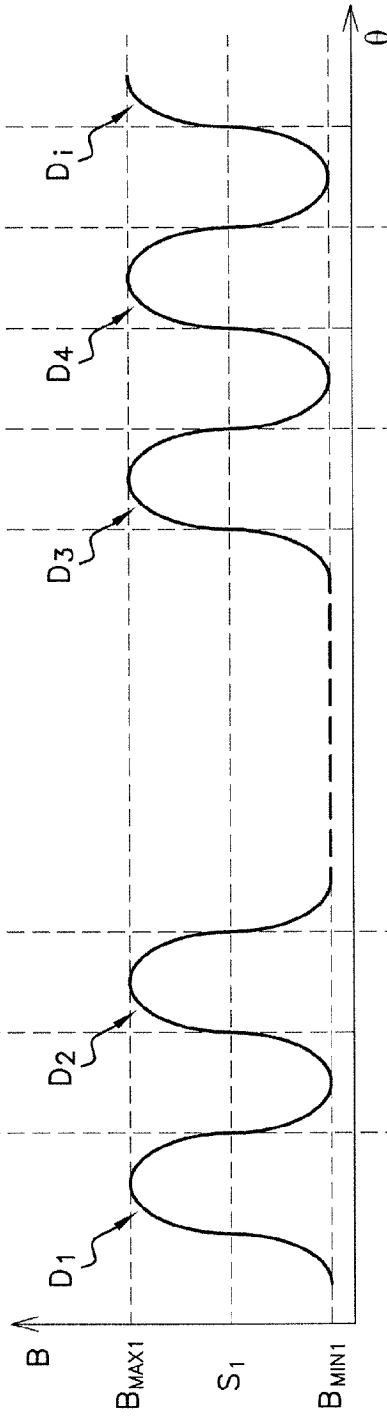


图 3

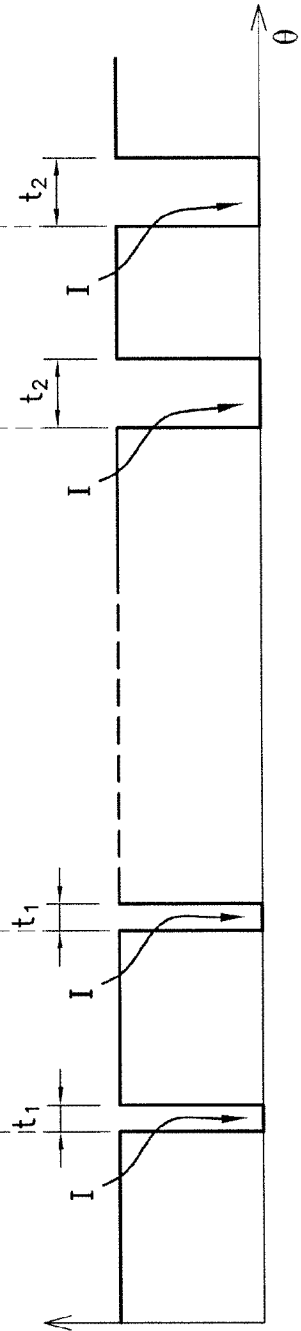


图 4

图 5

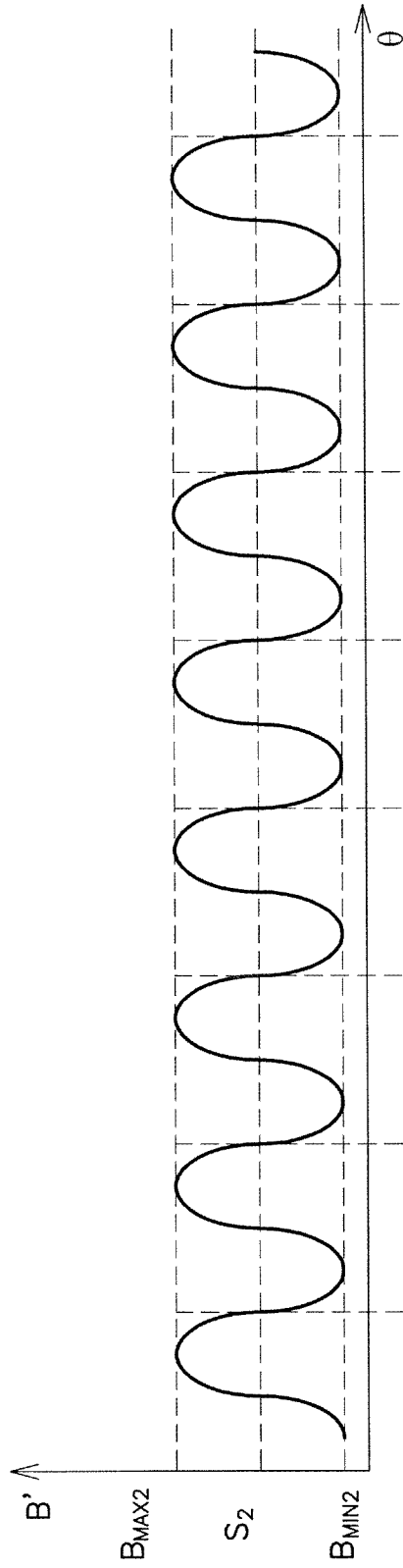
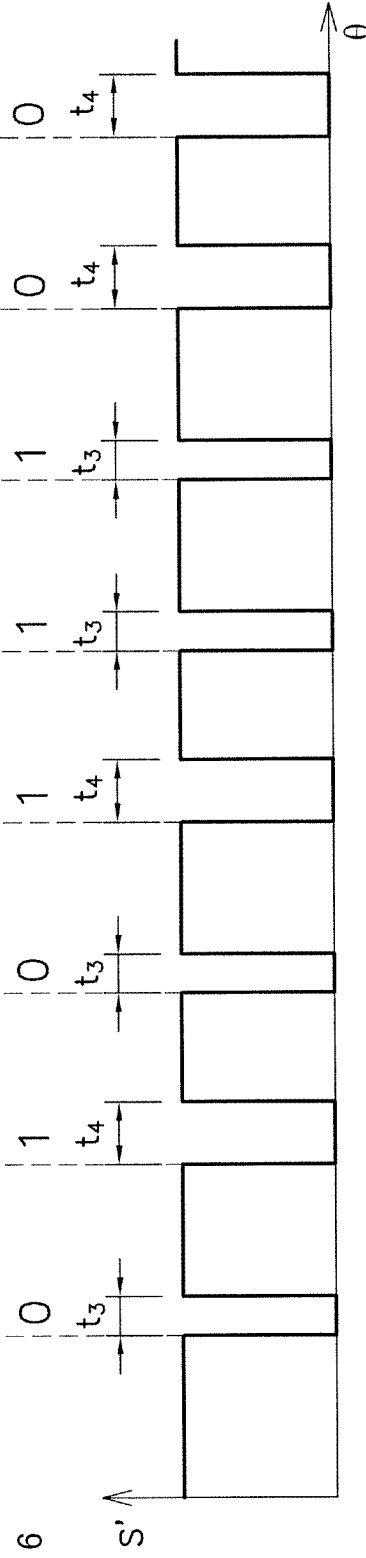
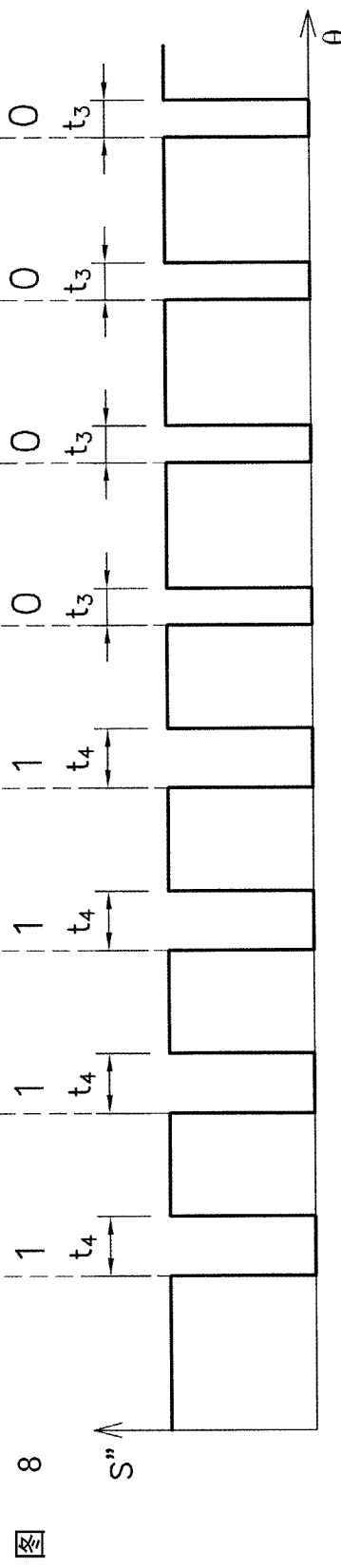
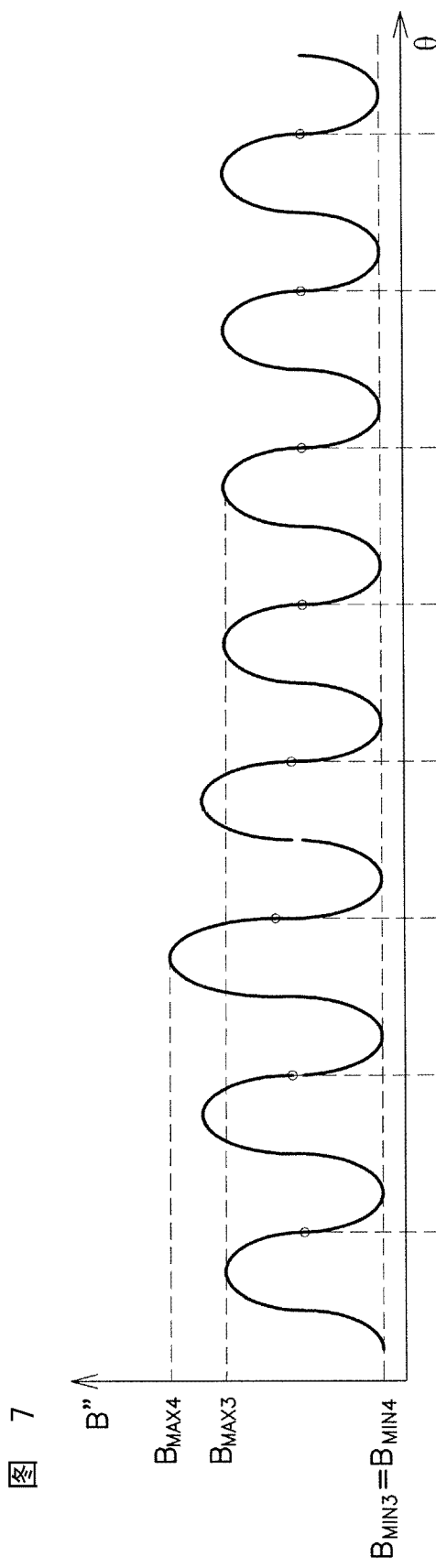


图 6





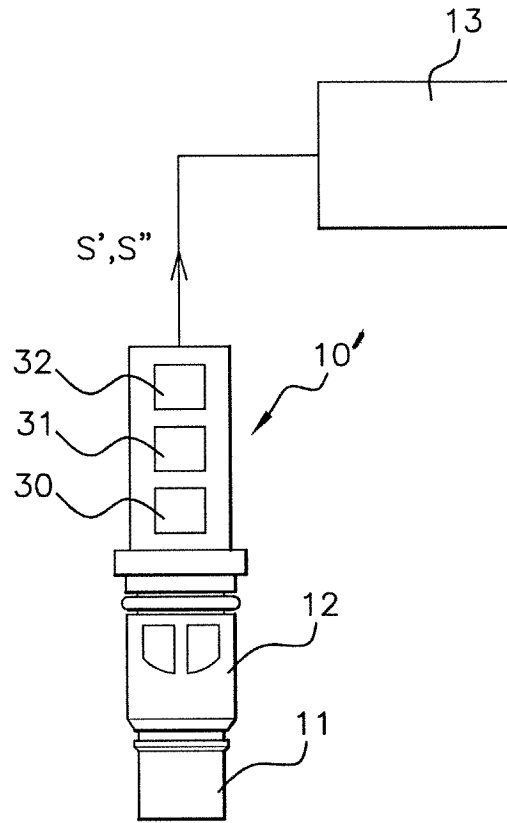


图 9