

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利说明书

G01B 5/02 (2006.01)  
G01M 13/02 (2006.01)  
F16D 66/02 (2006.01)

专利号 ZL 200510110047.4

[45] 授权公告日 2009年4月1日

[11] 授权公告号 CN 100473941C

[22] 申请日 2005.11.4

[21] 申请号 200510110047.4

[73] 专利权人 宝山钢铁股份有限公司

地址 201900 上海市宝山区富锦路果园

[72] 发明人 孔利明 孙品生

[56] 参考文献

JP55-43302Y2 1980.10.11

GB2086501A 1982.5.12

US5181593A 1993.1.26

US4290514A 1981.9.22

US3649959A 1972.3.14

JP59-81532A 1984.5.11

审查员 张丹

[74] 专利代理机构 上海科琪专利代理有限责任公司

代理人 郑明辉

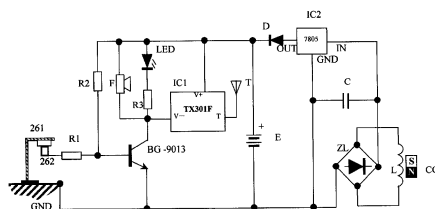
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称

齿式联轴器重载磨损在线监测装置

[57] 摘要

本发明公开了一种齿式联轴器重载磨损在线监测装置，该装置将检测器的金属接触片巧妙地固定在联轴器的主动轴上，弹性接触点固定在联轴器的被动轴上，金属接触片与弹性接触点在联轴器正常工作时相互接触连接，利用主动轴和被动轴在重载时的间隙移位来提取预先设定的磨损极限信号，再将该磨损极限信号通过开关电路来控制报警电路，使其发出报警信号。使用该监测装置就可改变以往停机检测的工作模式以及靠操作人员听取异响、目测等主观判断方式，以及克服了联轴器的安全适值无法正确测出的弊端，使得工作效率大大提高，并且正常生产不受到影响，实现了实时在线精确点检，使联轴器的使用寿命和安全性均得到较大的提高。



1, 一种齿式联轴器重载磨损在线监测装置, 该装置包括检测器、驱动器、报警器,

其特征在于:

检测器还包括金属接触片和弹性接触点, 金属接触片和弹性接触点分别固定在联轴器的主动轴和联轴器的被动轴上, 金属接触片的接触面宽度调整为联轴器齿轮磨损极限的尺寸允许宽度, 金属接触片与弹性接触点在联轴器正常工作时相互保持接触连接;

驱动器为一开关电路, 驱动器的输入端与弹性接触点相连接, 驱动器的输出端与报警器相接;

报警器包括发光二极管和蜂鸣器, 发光二极管和蜂鸣器并联连接于驱动器的输出端与电源之间。

2, 如权利要求 1 所述的齿式联轴器重载磨损在线监测装置,

其特征在于:

所述的金属接触片为直角金属接触片, 形状呈“ $\Gamma$ ”型。

3, 如权利要求 1 或 2 所述的齿式联轴器重载磨损在线监测装置,

其特征在于:

该监测装置还包括无线发射模块和无线接收模块, 无线发射模块的输入端接驱动器的输出端, 无线发射模块的输出端为发射端, 无线接收模块接收无线发射模块发射的无线信号。

4, 如权利要求 1 或 2 所述的齿式联轴器重载磨损在线监测装置,

其特征在于:

该监测装置还包括自发电电路, 自发电电路包括线圈、永久磁钢、整流桥、稳压块, 线圈固定在联轴器的轴上并和联轴器同步旋转, 永久磁钢固定置于线圈旁, 线圈两端与整流桥的输入相接, 整流桥的输出接到稳压块, 稳

---

压块的输出接到报警器。

5, 如权利要求 3 所述的齿式联轴器重载磨损在线监测装置,

其特征在于:

该监测装置还包括自发电电路, 自发电电路包括线圈、永久磁钢、整流桥、稳压块, 置于线圈旁的永久磁钢, 线圈两端与整流桥的输入相接, 整流桥的输出接到稳压块, 稳压块的输出接到无线接收模块。

## 齿式联轴器重载磨损在线监测装置

### 技术领域

本发明涉及大型或重型机械中的传动部件，更具体地指一种齿式联轴器重载磨损在线监测装置。

### 背景技术

大型移动起重设备和重型机械，如港口码头的装船机、卸船机，其动力和负荷的连接都有专用的部件，即联轴器。请见图1，联轴器10的主要的功能是：1、实现动力源11和负荷12的连接。2、实现动力轴和负荷轴的轴心运行调中平衡。3、瞬时缓冲作用。它是一种广泛应用于机械传动的电动机和减速机高速轴之间的联接器件，13是刹车制动器。

由于联轴器和负荷端的桥梁作用，所以联轴器的磨损（隐患）程度关系到机械设备的运行安全和日常的生产安全。为确保日常生产的安全顺行，现场的技术点检都对联轴器的工作状态实行了严格的点检制度。比如，捕捉启动异响杂音，跟踪相对磨损标线，定期解体保养检查等。

齿式联轴器特点是动力传递扭矩大，轴心调中作用好。但是，随着使用年限的增长，齿式联轴器的内齿与外齿之间会不断地出现磨损，造成齿厚逐渐变薄。如果，继续磨损至极限就会发生轴齿被打掉，俗称为“剃牙”。最后，造成电动机与减速机高速轴之间的联接失效，甚至还会酿成负荷卸载事故。

根据现有技术手段，监测联轴器的磨损程度只能靠操作人员听取是否有冲击异音、在停机静态下目测、拆卸联轴器解体检查。因此听取是否有冲击异音是根据人的主观经验判断，因人而异，根本谈不上监测的精确。而停机拆卸联轴器解体检查又非常费时、效率低下，且影响日常生产。此外，停机检查只能在静态下进行目测，只能在联轴器的动力端和负荷端，用板转联轴器的方法作鉴别，查其齿圈套的移位程度来估计出联轴器的齿轮磨损程度。

仅此而已，还必须依赖丰富的积累经验，也带有主观判断，点检精度很差，新手根本无法确认。因此，传统的点检存在一个最大的缺陷；就是无法实现联轴器的实时动态监测。

### 发明内容

本发明的目的是提供一种齿式联轴器重载磨损在线监测装置，该监测装置能对联轴器进行实时在线跟踪监测，以实现联轴器与设备机组的动态检测。

为了实现上述目的，本发明采用如下技术方案，

该齿式联轴器重载磨损在线监测装置包括检测器、驱动器、报警器，

检测器还包括金属接触片和弹性接触点，金属接触片和弹性接触点分别固定在联轴器的主动轴和联轴器的被动轴上，金属接触片的接触面宽度为联轴器齿轮磨损极限的尺寸允许宽度，金属接触片与弹性接触点在联轴器正常工作时相互保持接触连接；

驱动器为一开关电路，驱动器的输入端与弹性接触点相连接，驱动器的输出端与报警器相接；

报警器包括发光二极管和蜂鸣器，发光二极管和蜂鸣器并联连接于驱动器的输出端与电源之间。

所述的金属接触片为直角金属接触片，形状呈“┐”型。

该监测装置还包括无线发射模块和无线接收模块，无线发射模块的输入端接驱动器的输出端，输出端为发射端，无线接收模块接收无线发射模块发射的无线信号。

该监测装置还包括自发电电路，自发电电路包括线圈、永久磁钢、整流桥、稳压块，线圈固定在联轴器的轴上并与联轴器同步旋转，永久磁钢固定置于线圈旁，线圈两端与整流桥的输入相接，整流桥的输出接到稳压块，稳压块的输出接到报警器。

该监测装置还包括自发电电路，自发电电路包括线圈、永久磁钢、整流桥、稳压块，线圈固定在联轴器的轴上并与联轴器同步旋转，永久磁钢置于线圈旁，线圈两端与整流桥的输入相接，整流桥的输出接到稳压块，稳压块的输出接到无线接收模块。

由于发明采用了以上的技术方案，在该方案中，将检测器的金属接触片巧妙地固定在联轴器的主动轴上，弹性接触点固定在联轴器的被动轴上，金属接触片与弹性接触点在联轴器正常工作时相互接触连接，利用主动轴和被动轴在重载时的间隙移位来提取预先设定的磨损极限信号，再将该磨损极限信号通过开关电路来控制报警电路，使其发出报警信号。使用本发明的监测装置就可改变以往停机检测的工作模式以及靠操作人员听取是否有冲击异音、在停机静态下目测等主观判断方式，以及克服了联轴器的安全适值无法正确测出的弊端。因此，采用本发明的监测装置使得工作效率大大提高，并且正常生产不受到影响，实现了实时在线精确点检，使联轴器的使用寿命和安全性均得到较大的提高。

#### 附图说明

图 1 为齿式联轴器与动力源、负荷连接示意图。

图 2 本发明的监测装置的检测器安装示意图。

图 3a/b 分别是检测器的接触片与接触点呈接触/非接触状态及等效示意图。

图 4 为本发明监测装置的一实施例电原理示意图。

图 5 为本发明监测装置的实施例中无线接收模块原理示意图。

#### 具体实施方式

本发明的齿式联轴器重载磨损在线监测装置包括检测器、驱动器、报警器。

下面分别对检测器、驱动器、报警器描述如下，

请先参见图 2 所示，检测器 26 包括和弹性接触点 262，金属接触片 261、

弹性接触点 262 分别固定在联轴器 20 的主动轴 24 上和联轴器 20 的被动轴 25 上。即，金属接触片 261 固定在联轴器 20 的主动轴 24 上，弹性接触点 262 固定在联轴器 20 的被动轴 25 上，当然也可以将金属接触片 261 固定在联轴器 20 的被动轴 25 上，弹性接触点 262 固定在联轴器 20 的主动轴 24 上，无论何种方式，金属接触片 261 与弹性接触点 262 在联轴器正常工作时均应相互接触连接。金属接触片形状呈“┌”型，即为直角金属接触片，金属接触片 261 的接触面宽度应调整为联轴器齿轮磨损极限的尺寸允许宽度。联轴器 20 工作时，齿轮如果磨损在正常范围内，也就是主动轴 24 上的金属接触片 261 在允许宽度内；被动轴 25 上的接触点 262 不会被滑出，等效于开关呈接通状态，见图 3a，如同一普通开关呈接通状态。反之，当联轴器 20 齿轮磨损超过正常范围后，齿轮间的自由间隙加大。尤其是在联轴器 20 重载时，联轴器的主动轴 24 和被动轴 25 之间的非正常移位度更会超出允许范围，从而使接触点 262 被滑出，此时等效于开关断开状态，请见图 3b，如同一普通开关呈断开状态。此工作原理过程在联轴器正反转时都一样。

请继续参阅图 4 所示，

驱动器实际上为一开关电路，它包含三极管 BG（9013）、偏置电阻 R1、R2、R3，驱动器的输入端通过电阻 R1 与弹性接触点 262 相连接，驱动器的输出端与报警器相接。报警器包括发光二极管 LED 和蜂鸣器 F，发光二极管 LED 和蜂鸣器 F 并联连接于驱动器的输出端与电源之间，即三极管 BG(9013) 的集电极与电源 E 之间。

该监测装置还包括无线发射模块 TX301F 和无线接收模块 TX301S(见图 5)，无线发射模块 TX301F 的输入端接驱动器的输出端，即三极管 BG 的集电极，模块 TX301F 的输出端为发射端，无线接收模块 TX301S 接收无线发射模块发射的无线信号。

此外，该监测装置还包括自发电电路，自发电电路包括线圈 L、永久磁钢 CG、整流桥 ZL、稳压块 IC2，线圈 L 固定在联轴器 20 的轴上并与联轴器 20 同步旋转，永久磁钢 CG 置于线圈 L 旁，并能使线圈 L 在旋转时对磁力线作切割运动，线圈 L 两端与整流桥 ZL 的输入相接，整流桥 ZL 的输出接到稳压块 IC2，稳压块 IC2 的输出接到报警器，稳压块 IC2 的输出接到无线

接收模块 TX301S, 以为其提供电源。

请再结合图 4, 本发明的监测装置工作原理描述如下:

图 4 中的 GND 是联轴器的金属体, 作为接地,

当联轴器工作在动态重载时, 它的磨损又没有超过极限时; 此时弹性接触点 262 不可能滑出, 它和金属接触片 261 继续保持良好的接触 (由于联轴器工作时高速旋转的离心作用, 更加大了接触点和接触片之间的压力)。由于 R1 低电阻的分压作用, 三极管 BG (9013) 的基极基本处于零电位并使三极管 BG (9013) 呈现截止状态。此时, 整个电路都不工作, 能耗极省。

当联轴器磨损动态呈现极限危急时; 此刻弹性接触点 262 由于位移超度被滑出, 也就是它和金属接触片 261 的接触被分开 (由于联轴器工作时高速旋转的离心作用, 更加大了接触点和接触片之间的分离)。此时三极管 BG 的基极由于电阻 R2 的作用已处于正电位, 并迅速使三极管 BG 由截止转向导通状态。整个电路开始工作, 驱动器启动触发电路蜂鸣器 F 发出报警声。同时驱动发光二极管 LED 发出光警示, 在联轴器高速旋转的情况下一个高亮度光点就成了一个光环, 且非常醒目。同时, 无线发射模块 IC1 (TX301F) 也开始工作, 并且由发射模块 IC1 的天线端 T 发出无线调制信号。

如果此时设备旁边没有人员检视, 本装置还可以通过无线发射器向设备主机的中控室发出紧急信号, 并让中控室接收受控制。

由于本监测装置是一个需要长时间工作的装置, 又长期处于高速旋转状态之中, 考虑其离心作用, 所以电源 (电池) 不能很大, 需选用小型可充电型的钮扣电池。然本发明装置耗能极省, 但再省电也需及时给电池充电。由于外接电源不便, 本装置利用了高速旋转的联轴器轴组合成简单的磁脉冲式自发电电路, 并通过稳压块给本装置的钮扣电池充电。

图 4 中, 无线发射模块 IC1 的 V+ 和 V- 是工作电源端, E 是可充电的钮扣电池。

自发电电路其工作原理如下:

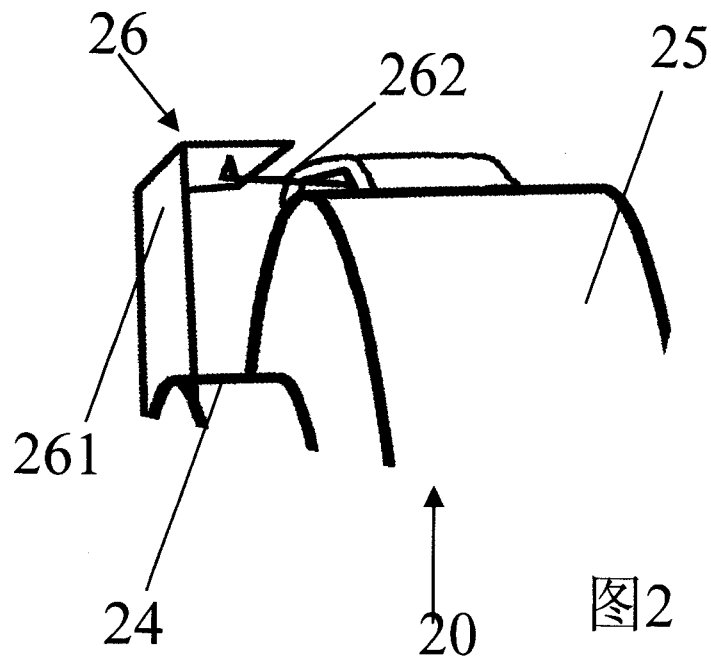
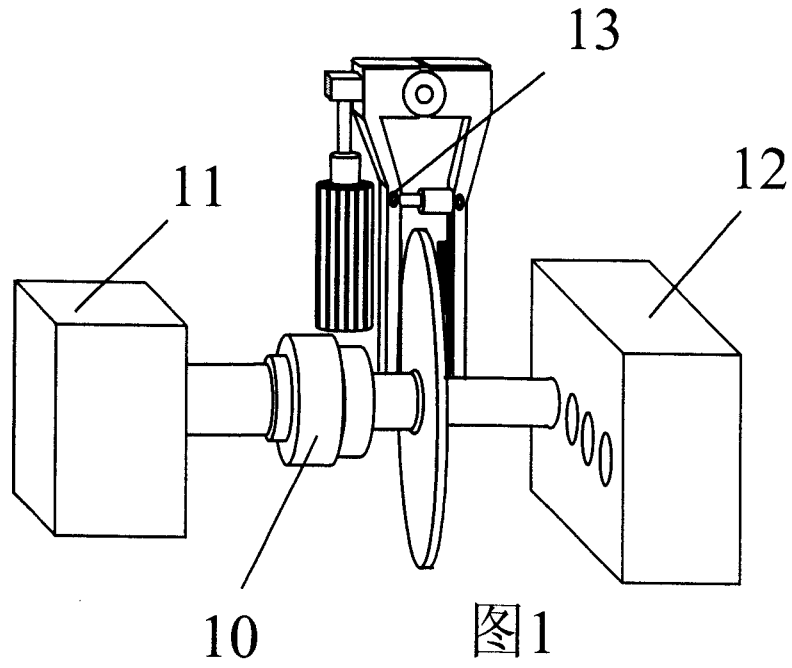
当联轴器轴每转一圈, 线圈 L 也和永久磁钢 CG 作一次相对磁力线切割运动, 并且在线圈 L 的两端产生脉冲电动势, 经过整流桥 ZL 整流, 由电容 C 进行缓冲 (滤波), 经过稳压块 IC2(7805) 稳压后, 输出经过防倒流二极管 D



向钮扣电池 E 进行恒压充电。

图 5 是由无线接收器模块 TX301S 和另一三极管（9013）、继电器 J 组成的联轴器动态磨损极限信号接收器。当发射模块发出的信号被接收模块接收时立即会驱动三极管并使继电器 J 工作，继电器的常开触点 JK 立即闭合导通；此开关信号将可作远程控制或提示有关的操作人员。

由此可见，本发明的监测装置有效地解决了需要对联轴器进行实时在线监测中，长期想解决但一直未曾解决的四个难题；1、动态检测。2、检测装置的工作电源问题。3、联轴器动态信号提取问题。4、动态告急信号的传递发送问题。该装置还具有结构简单可靠，可广泛应用于各类机械轴系传动的实时监测之中，如冶金、矿山、起重运输等行业、也适用于石油、化工、通用机械等各类机械的轴系传动的实时监测中。



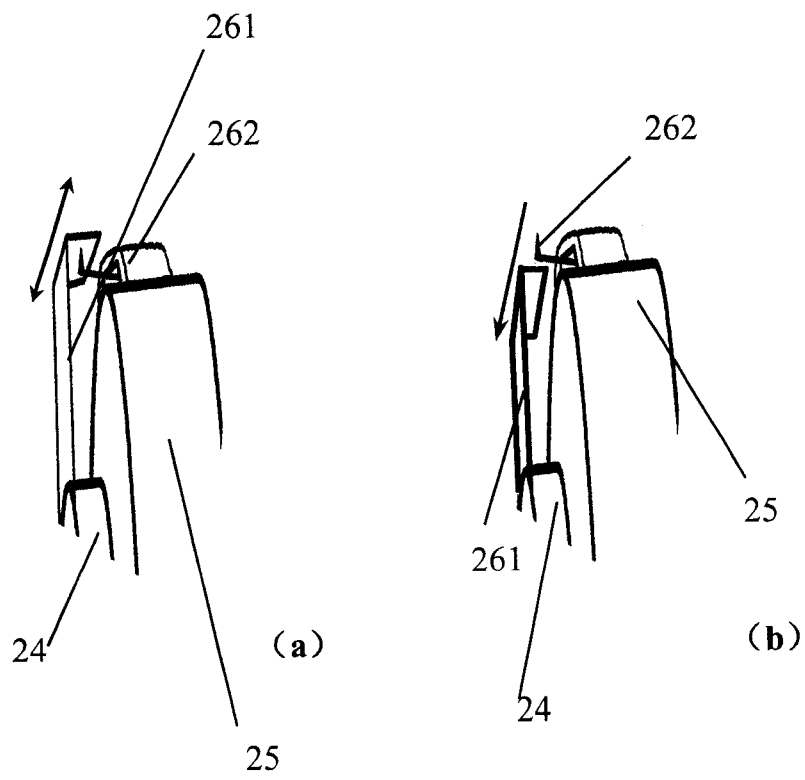


图3

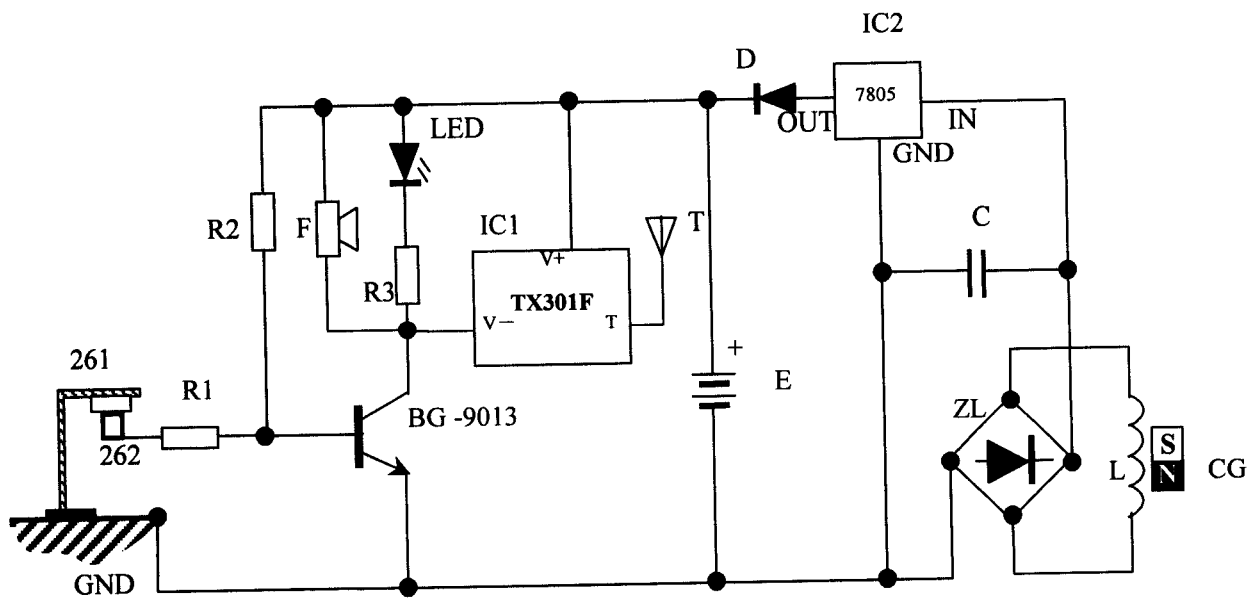


图 4

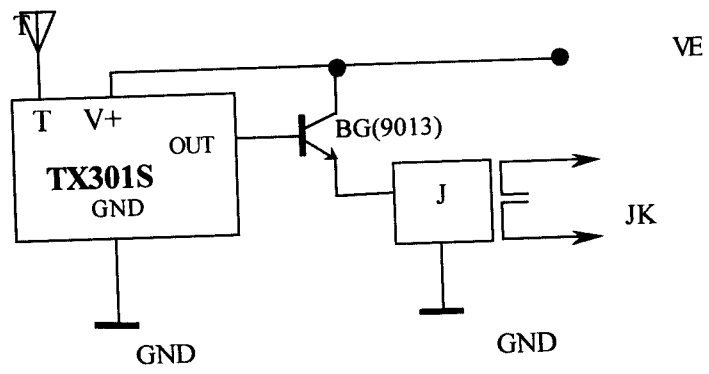


图 5