[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
G01P 3/44
G01M 13/04

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93119144.0

[45]授权公告日 2001 年 11 月 28 日

[11]授权公告号 CN 1075633C

[22]申请日 1993.10.19
[21]申请号 93119144.0
[30]优先权
[32]1992.10.19 [33]SE [31]9203052 - 7
[32]1992.10.19 [33]SE [31]9203053 - 5
[73]专利权人 ABSKF 公司
地址 瑞典哥德堡
[72]发明人 埃格恩·埃克达尔 莱·伯利曼
伯·威克斯特罗姆 欧·罗夫·卡森
审查员 丁惠玲

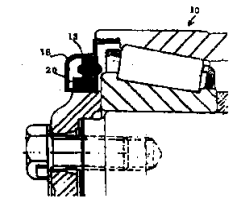
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 冯 谱

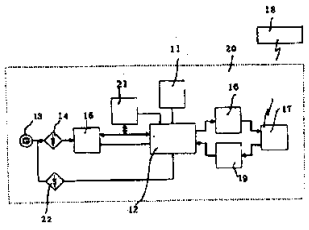
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 记录轴承中的工作数据的方法和装置

[57]摘要

轴承中用于记录诸如转速这类的该轴承当前工作数据的方法和装置,这些数据 作为被测信号是在轴承处就地获取的。上述被测信号在一个中央单元(12) 中在该轴承的密封件内被就地转换成被测数值。并且该被测数值以间歇的方式 通过发送器(16)被发送到至少一个远处的记录器(18)。一个发电机(13)被集成装在上述轴承(10)的密封件之内,用于在轴承(10)转动 时产生电流。





ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1.一种用于记录装在外壳内的轴承（10）的当前的工作数据的方法，该工作数据作为至少一个电信号在轴承处就地获取，其特征在于所述的电信号是在轴承外壳之内的密闭空间（38）内就地处理的，产生至少一个测量值，所述的测量值通过无线传输间歇地发送到远离所述轴承之处的至少一个记录装置并在该处进行记录。

2.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于至少有一个极限值被存储在轴承（10）所在之处，所述极限值形成了所述测量值变化的限度。

3.根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于所述的测量值被连续地存储在所述轴承（10）所在之处，以及所述测量值根据来自该记录装置的指令被发送到该记录装置。

4.根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于对应于所述轴承的工作温度的电信号是从该轴承的温度敏感部获得的。

5.根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于所述的轴承的转动被检测，怕述的轴承的转动的时间周期被记录，以及由所述周期之和形成的合计数值被连续地存储。

6.一种用于记录轴承（10）的工作数据的装置，包括安装在轴承（10）中的密封件（38），用于在其中封闭一个空间，一个至少一个传感器，用于就地产生代表所述工作数据的电信号，其特征在于一个设置在所述空间中的一个中央处理单元（12），连接到所述的传感器（11），用于将电信号变换为测量值，以及设置在所述空间内的发送装置（16），连接到所述的中央处理单元（12），用于将所述的测量值无线发送到远离所述轴承之处的至少一个记录装置。

7.根据权利要求 6 所述的装置，其特征在于所述的中央处理单元（12）包括第一存储器（33），用于存储上述测量值可在其间变化的极限值，以及用于将上述测量值与所述极限值比较的比较器（34），所述比较器连接到所述的发送装置（16），用于当所述测量值落入所

述的极限值之外时向所述的记录装置发送信号。

8.根据权利要求 6 或 7 所述的装置，其特征在于所述中央处理单元（12）包括用于存储上述测量值的第二存储器（35），以及一个接收装置（19）连接到所述的中央处理单元（12）以及所述的记录装置（18），用于从该记录装置（18）接收控制信号，所述控制信号指示所述的中央处理单元（12），向所述的记录装置（18）发送测量值。

9.根据权利要求 6 或 7 所述的装置，其特征在于至少一个温度传感器（11）被安装在轴承或温度敏感部或者与该部位接合，该温度传感器（11）与所述的中央处理单元（12）连接。

10.根据权利要求 6 或 7 所述的装置，其特征在于装设了一个具有一个转子和一个定子的发电机（13）其中该转子与上述轴承的转动部位相结合而定子与该轴承的非转动部位相结合，或者相反，用于在该轴承转动时产生电流脉冲，所述中央处理单元（12）包括时间测量器件用于测量电流脉冲之间的时间周期，还包括计算器件用于根据上述电流脉冲之间的测量的时间周期计算该轴承的转速。

说　明　书

记录轴承中的工作数据的方法和装置

本发明涉及轴承中用于产生电流和记录该轴承当前工作数据的方法和装置。

有时对机械设备或装置中各种结构部件的工作数据进行记录有重要意义。例如，通常对于在各种许多机械结构中为关键元件的轴承就是这种情况。通过记录那些工作数据，一些不良的工作状态及峰值应力可以在早期识别并有可能避免。由此可以大大增加结构部件的寿命，降低使用和维护的费用。

用于记录轴承当前工作数据的测量装置可以由简单的完全无源的方式构成，但是在较先进的使用方法或技术要求较高的应用中测量装置是比较复杂的，并且通常需要某种电源。该电源可以是装在该装置附近的电池，或通过电缆来自集中装设的电源。

当 上述结构部件难于进行联接或/和所耗功率较大的情况下电池供电就不适宜，而且在维护和更换用过的电池所涉及的费用很高。在很多应用场合，结构部件所在的环境使得从电源装置通过电缆供电存在很多问题，这种环境可能造成电缆和连接装置中大量的损耗或供电电压的扰动影响测量结果。因此如能与轴承之类的结构部件更直接连系之中完成供电过程那确实是需要的。

对于现有技术中的轴承，早就知道通过安装在与轴承适当部位或轴承盒相结合的温度计来记录对于轴承至关重要的温度。在专利US—A—4,812,826中透露了这样的装置。该装置由标准尺寸的标准螺栓构成，该螺栓中装有温度检测元件和一个触角，当该温度检测元件记录到一个预定的温度时，该触角就从螺栓中弹射出。根据US—A—4,812,826的装置可提供一种指示，即指明该轴承在某个时刻曾达到该预定温度。该装置不能提供当前温度的连续指示。

在铁路应用中，很久以来就知道无接触检测列车与铁路运载车辆轴承盒温的方法。在这种应用中红外(IR)检测器安装在很靠近铁路的地面上以检测通过该检测器的轴承盒的温度，某些轴承盒超温的信息被送到沿铁路安置的各种不同的指示器上。机车驾驶员或其他操作者就会看到这样的信息并采取相应的措施，例如更换轴承或解除带有过热或损坏了的轴承的车辆。这一方法只能间接检测轴承的温度，并且有很多因素影响着温度的检测以及有关温度的信息向有关人员的传送。

根据现有技术还知道监测轴承其他工作数据的方法。例如US—A—4,069，4 35透露了装在轴承中用于检测轴承各种元件相关转速的装置。该装置包括一个装在轴承密封器中的一个线圈，该线圈轴向对滚珠移开一个距离，其半径与滚珠对轴承中心的半径相同，线圈中装有一永磁铁，该磁铁产生的磁场穿过轴承的滚珠。当轴承转动时，轴承的滚珠经过该磁场而使磁场受到扰动。这扰动又在线圈中产

生电流，并且通过 对该电流变化的记录就获得了与该轴承转速成正比的一个信号。来自该线圈的这一信号而后由导线传送到某种记录装置中。但上述专利在应用方向上既没有透露也未指出用于产生供给测量装置或类似装置的电流的装置。

在US—A—4，237，454中透露了一种向自供电监测器提供电能的方法。该监测器包括一个调谐机械共振器和一个无线电发射器装在象滚珠轴承这样的被监测的旋转设备上。该共振器包含一个压电陶瓷元件，该元件产生高电压低电流电功率驱动上述监测器的各个不同的元件。基于US—A—4,237,454的监测器是安装在固定盒子上在一个位置上检测由轴承发出的结构骨架的振动。

本发明的目的在于尽可能克服用于指示和记录结构部件工作数据的上述现有技术系统的缺点和不足。根据本发明的方法实现了对于从安装 在 轴承内部或其附近的检测器所获得的测量信号的就地处理，并全实现了将过程信号从处理点发送到远离该点的记录器上去。

另一 个目的是为了消除用于产生向结构部件中的测量装置供电的电流的现有技术系统的缺点和不足。

根据本发明达到上述目标是通在轴承的密封装置中将信号就地转换成被 测 值并以间歇的方法将该被测值发送到远处的一个记录器中。被测信号在一个中央单元中转换并由一个与该中央单元作工作相连的发送器发送。就本发明的一方面而定，该中央单元与该发

送器是与在轴承的密封装置中与轴承集成装为一体的一个发电机作工作连接的。

本发明的其他目的和特点由以下的说明和附图显现出来。

本发明将借助于实施例。参考附图详加说明，这些图是：

图 1 为表示本发明的装置的一个框图；

图 2 是安装在一个轴承中的根据图 1 的装置的剖视略图；

图 3 简要示出据本发明一个装置中所包括的发电机的一个实施例；

图 4 简要示出上述发电机的另一实施例；

图 5 简要示出发电机的又一实施例；

图 6 这一框图表示连接到图 3—5 的发电机的电路；

图 7 为一侧视图，简略表示了根据图 5 的发电机的一个实施例，以及

图 8 为一框图，表示据本发明的一个装置中所包括一个中央单元。

图 1 表示了据本发明要安装到一个轴承 10(见图 2) 中去的一个装置，该装置包含一个检测(例如)温度的检测器 11。该检测器 11 与中央单元 12 作工作连接。该中央单元包含多个存储器(未表示出)以及用于转换来自该检测器 11 的被测信号的运算器。该运算器最好包含缓冲器及一个模—数转换器。供给该中央单元 12 以及通常还有上述检测器 11 所需的电能由发电机 13 产生，该发电机与该

中央单元 12 经由一个整流器电路 14 及一个电压调节器 15 作工作连接。按本发明由该中央单元处理或转换的被测信号供给一个上级处理或指示器，该上级处理器可安装在轴承 10 所安装的车辆上的任何地方，或安装到与该车辆连接的驱动车辆。按照本发明的一个较佳实施例，上述所转换被测信号是通过与该中央单元 12 作工作连接的一个发送器 16 以无线连接的方式传送的，该发送器 16 又与天线 17 作工作连接。通过该天线 17，上述装置 20 与远方的形成上级处理器的记录器 18 具有无线连接。

根据本发明还可控制中央单元的功能，于是可按任何要求的方式改变测量和记录的方法。为了实现这一点，本发明的装置装有与上述天线 17 及上述中央单元 12 作工作连接的接收器 19。

由于据本发明的装置最好用于轴承的情况以及由于发电机 13 在上述轴承 内 的安装方式是使得在该轴承旋转时在该发电机中产生电流，于是应保证在停机期间即轴承不旋转时对中央单元 12 的供电。通过电池 21 也就保证了在这种情况下的供电。该电池 21 最好是包括一个或多个蓄电池或蓄电池组，该电池组由上述发电机通过上述整流器 14 和电压调节器 15 反复充电。在一个较佳实施例中上述中央单元 12 的处 理能力也用来控制该发电机和/或该电压调节器以实现电池 21 的蓄电池按最佳可能的方式充电和维持充电状态。

根据本发明也可以对除去温度以外的其他工作数据进行记录。

可装在轴承内部或其邻近和其他检测器有用于振动，声音、应力、压力和力矩的检测器。不同类型的检测器可装设，但作为来自这些检测器的被测信号在该中央单元 12 中处理与转换的一个结果是，所有的检测器均可通过上述记录器 18 作为统一类型的检测器被观察到。图 1 还表明了借助于上述发电机 13 测量和记录轴承 10 或与之连接的转轴的转速的可行性。根据本发明，通过从该发电机 13 向该中央单元 12 经某一类型的缓冲器或滤波器 22 供给电流脉冲即可测量转速。借助于该中央单元 12 这时即可计算平均速度，轴承速度的变化，绝对速度，及其他相关的数据。

图 2 表示了装置 20 在轴承 10 中的安装方式。该装置 20 以及发电机 13 由轴承中所装设的密封器件 38 所封闭。该密封器件 38 可以是普通类型的，或作特别成形以便恰好容纳装置 20 及发电机 13。

图 3—5 简略表示了上述发电机 13 的其他实施例。图 3 所示的发电机 13 的实施例包括一个铁芯 23 与一个绕在该铁芯上的绕组 24。铁芯 23 径向外侧装有一个环，该环上彼此间隔开地装有永久磁铁 25。在铁芯 23 与上述带有永磁铁 25 的环之间径向上装有可移动的盘或具有金属盘或金属叶片的环。该盘或环与轴承以轴承的转速一同转动。

上述发电机 13 的另一实施例示于图 4。发电机 13 由带有相关绕组 27 的第二铁芯 26 提供他激。铁芯 23 与 26 都固定装在轴承里的周边。在上述铁芯 23 与 26 之间伸进了一个环，该环上装有彼此

间隔开的金属叶片或金属板。

如图5的发电机包括一个铁芯23，其上有绕组24。该铁芯23与绕组24装在轴承非转动部分周边区域。其外侧及轴承的旋转部分装有一些永久磁体25。这些永磁体25沿圆周分布并最好是布满整个圆周。但是也可只在一个扇形上装设这些永磁体25。

以上所透露的各种发电机都产生脉冲式的交变电流，该电流在上述整流器14中进行整流，见图1。通过对绕组27的移相即可在旋转一周内得到数量很大的脉冲而无须装设大量的磁体25。

为了保证电池可能最好的充电状态，装有控制电路29。图6中所示的整流器14形成为一个整流器桥。来自该整流桥的电流经过三极管30与电阻31供给蓄电池32，该电池最好为镍—镉电池。蓄电池13的当关工作状态，诸如温度，充电电流及表面电压等由控制电路29连续监控。该控制电路29通过上述三极管30依据蓄电池的工作数据对充电流进行控制。

电机13一个基本的实用实施例如图7所示。铁芯23固定装在轴承的一个不动部分，其上装有绕组27。多个永磁体25彼此间隔地装在与轴承旋转部分相连的一个圆环上。该圆环的安装使得该永磁体25经过铁芯23的磁极时有一定的空气间隙。

在轴承基本上是连续不停地旋转的应用场合，蓄电池32可以省去或换成一电容以保证在停车状态时某种程度的供电。

发送器16与记录器18之间以及经由接收器19与记录器18的

通信最好是由天线17无线电方式进行，但其他无线传输方法也是可用。在某些情况下例如适宜应用红外(*IR*)线。在某些特别有利的情况下也可通过导线进行通信，这时天线17便可省略。

按图8，中央单元12包括一个第一存储器33存储极限数值及类似的指示轴承预定工作条件的数据。例如以下数据就属这类数据：轴承最大温度，不维修运行时间以及轴承内允许最大受力。存储器33最好还包含该轴承专有的代码或地址以供轴承识别之用。借助专门的服务终端这些识别数据可用来检查设备或车辆中所选定的轴承的工作状态。上述地址数据也可包括在由发送器16所发送的信号之中。这样一来记录器18就可为多个轴承服务。也可应用这些地址数据对整个车辆进行识别。

上述存储器经与比较器34作工作连接，在该比较器中存储在存储器33中的数据与测量到的数据进行比较。如果被测到的工作数据不适当地偏离存储数据，则报警信号和相应的数据就会通过比较器34与上述发送器16之间的连接进行交换。

上述 中央单元12还包括一个第二存储器35用于存储由检测器测得的信号所产生的被测量数值。被测得的数据进行存储部分地是为了以间歇的方式进行发送或作为对来自记录器18或其他相应单元的请求的响应而发送，又部分地是为了与存储在上述第一存储器中的值作比较。

由滤波器或平滑器22所提供的与轴承转动相关的信号通过连

接供给包含在上述中央单元 12 中的一个计时器 36，该计时器与同时包含在上述中央单元 12 的一个计算器 37 作工作连接。在该计算器 37 之中判定有关轴承的旋转时间及类似的数据，然后可对轴承的转速进行计算。该计算器 37 将轴承工作时间周期进行连续的累计以便保有关于轴承在所有各次总的运行时间的信息。

在该中央单元 12 中所包含的器件可作为分立的或部分地与集成电路相结合的硬件中实现。当尺寸小时该集成电路由直接装在线路板或硅板上的芯片所取代。某些单元也可作为软件在通用计算机电路中实现。

说　明　书　附　图

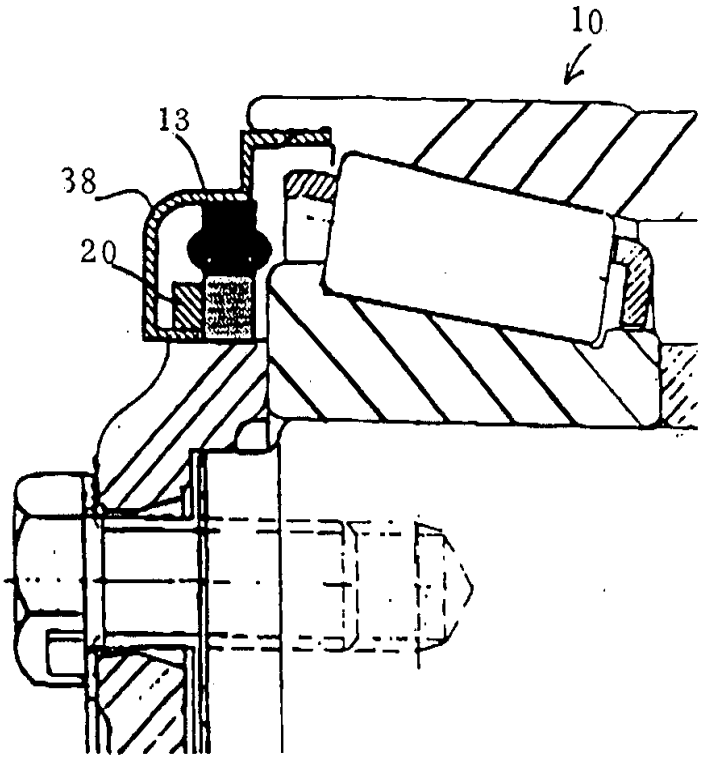


图 2

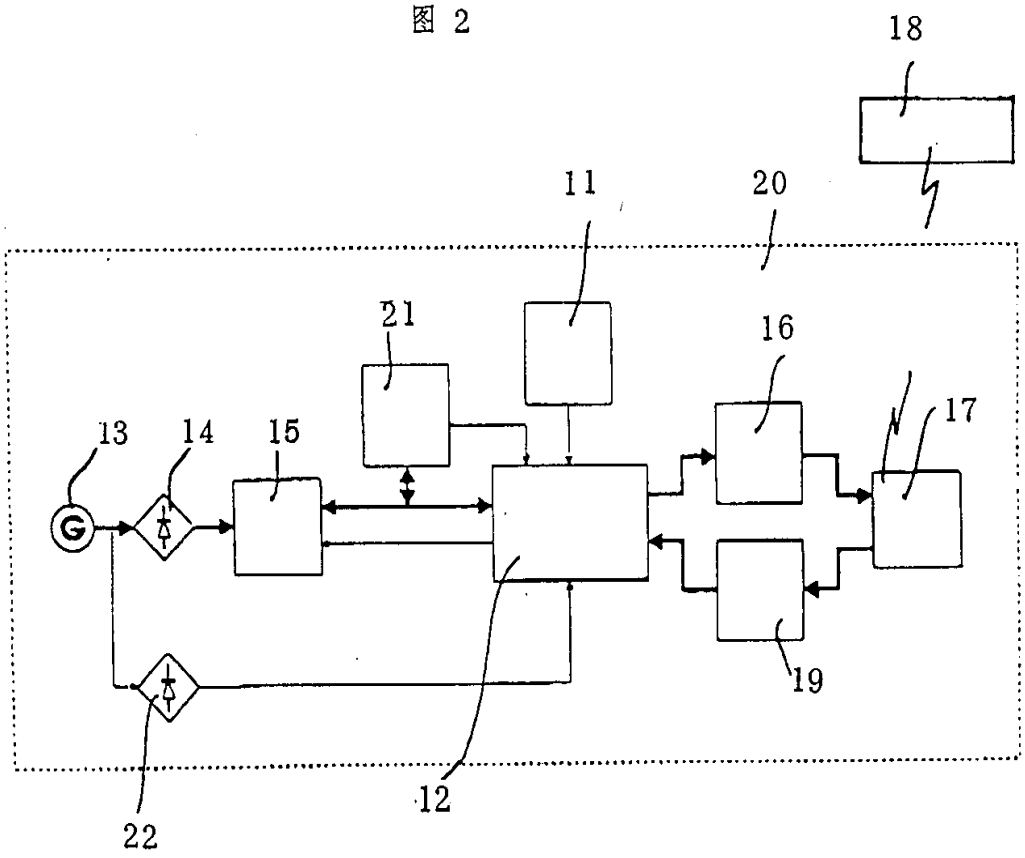


图 1

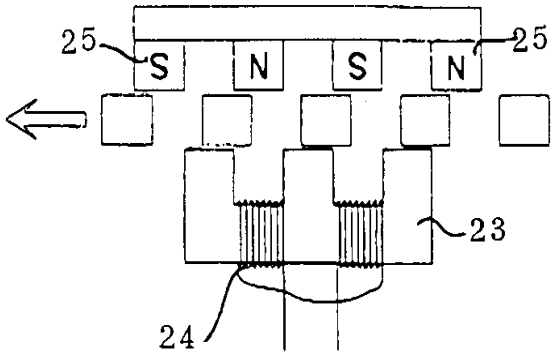


图 3

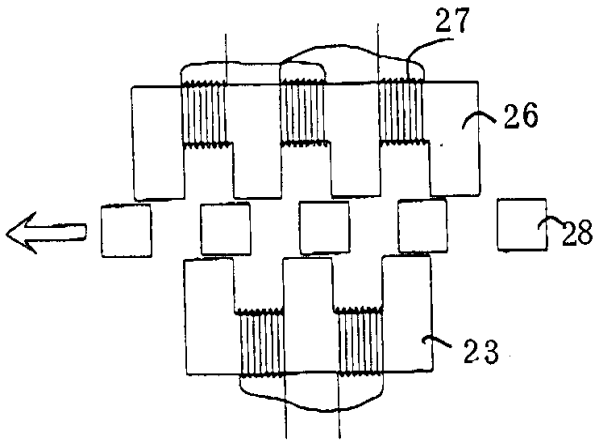


图 4

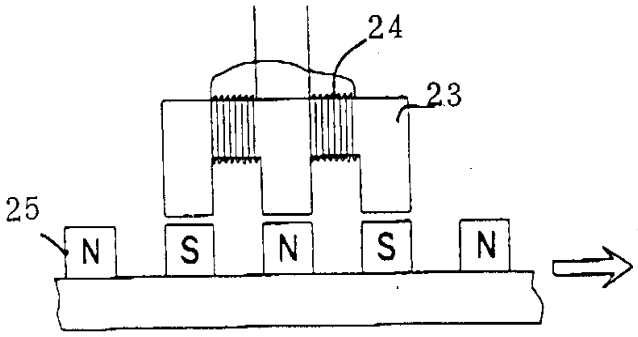


图 5

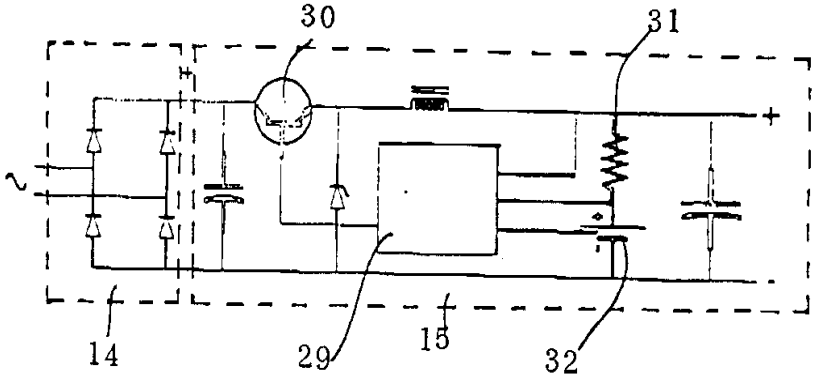


图 6

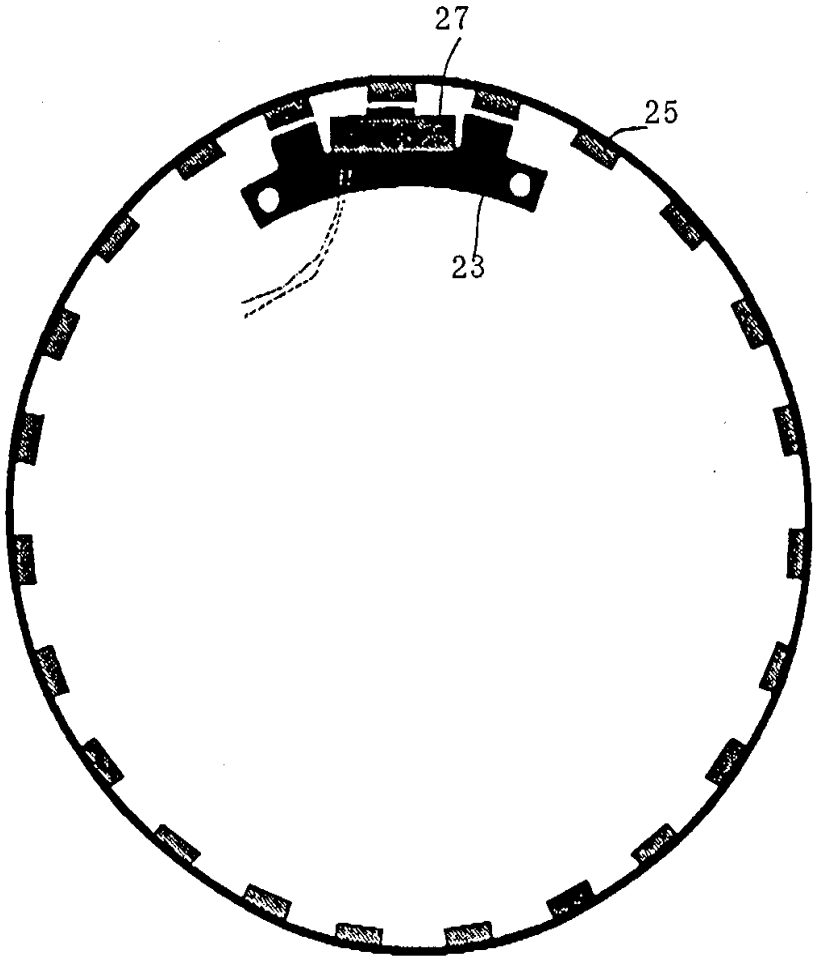


图 7

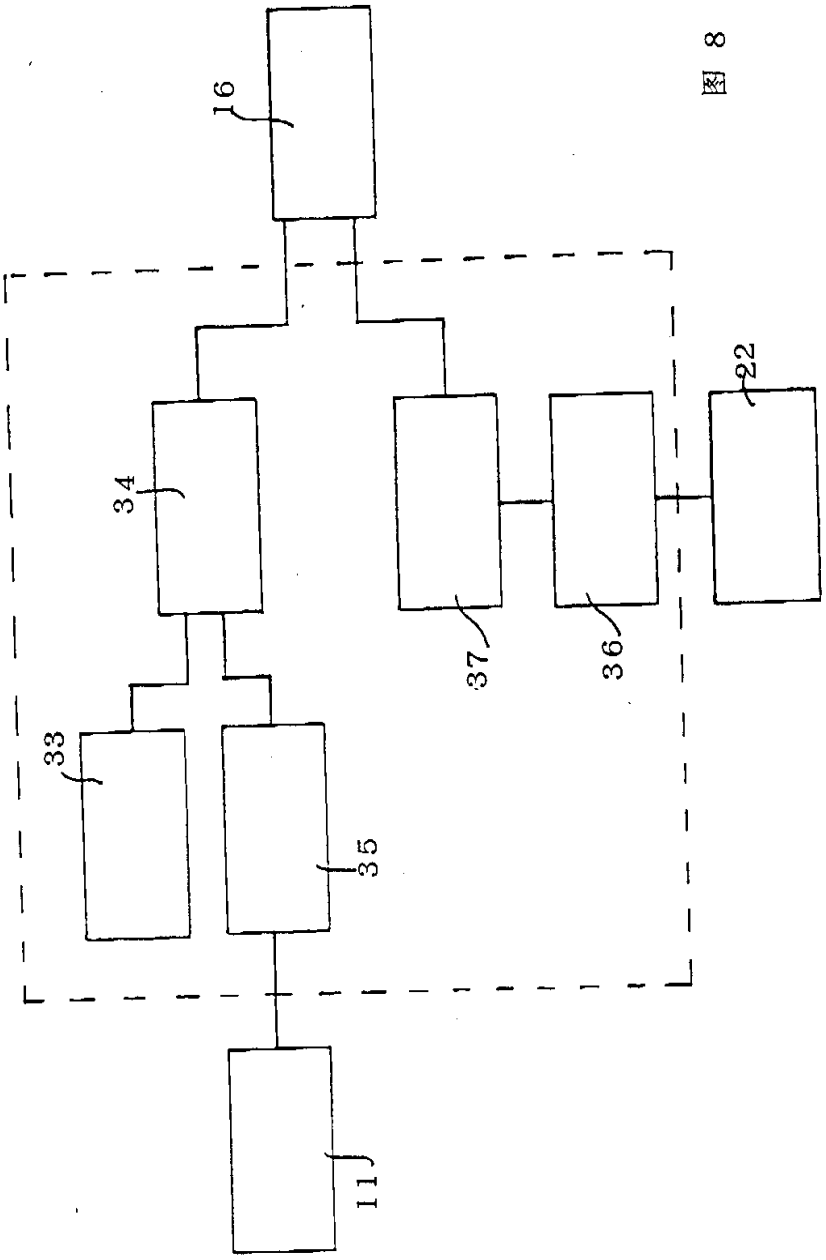


图 8