



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101754875 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 08

(21) 申请号 200880023846. X

(22) 申请日 2008. 05. 29

(30) 优先权数据

11/809, 241 2007. 05. 31 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 01. 07

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/006788 2008. 05. 29

(87) PCT申请的公布数据

W02008/150417 EN 2008. 12. 11

(73) 专利权人 施拉德尔电子学有限公司

地址 英国北爱尔兰

(72) 发明人 E·马尔古埃特 S·斯特拉汉

N·亨利埃特 N·比尔克利夫

(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 11038

代理人 杜娟

(51) Int. Cl.

B60C 23/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2002/0044050 A1, 2002. 04. 18, 全文.

US 2002/0075145 A1, 2002. 06. 20, 全文.

US 6609419 B1, 2003. 08. 26, 全文.

CN 2711714 Y, 2005. 07. 20, 全文.

CN 1476389 A, 2004. 02. 18, 全文.

审查员 谷佳运

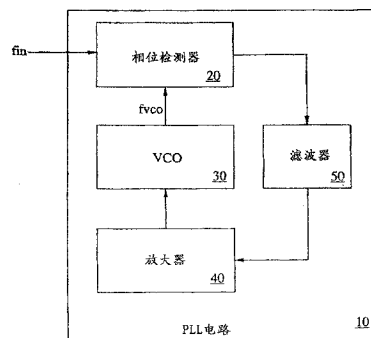
权利要求书3页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

具有降低功耗机构的轮胎气压检测器

(57) 摘要

轮胎气压检测器采用包括 PLL 电路的降低功耗机构, 所述 PLL 电路包括响应输入数据流的逻辑状态而被操作的 VCO, 和配置成位于集成电路之外的功率放大器。输入数据流包括轮胎气压信息, 并被编码, 从而具有多个逻辑状态。采用微控制器来控制 VCO, 按照输入数据流的每个数据比特的模式, 把 VCO 和 / 或放大器接通和断开一定时间, 从而降低电流消耗。从而, 这种轮胎气压检测器实现在功率效率方面优化的电路布置。



(现有技术)

1. 一种轮胎气压检测器,包括:

测量轮胎的气压的压力传感器;

从所述压力传感器接收轮胎气压,并产生输入数据流的数据处理电路,所述输入数据流被编码,以表示第一逻辑状态和第二逻辑状态,其中所述数据处理电路调制所述输入数据流,以便进行射频传输;

包含有电压受控振荡器的锁相环电路,所述电压受控振荡器被配置成按照所述第一逻辑状态被通电,并按照所述第二逻辑状态被断电;和

传送调制后的输入数据流的 RF 天线。

2. 按照权利要求 1 所述的轮胎气压检测器,还包括布置在所述锁相环电路和所述 RF 天线之间的功率放大器,其中所述功率放大器按照所述第一逻辑状态被通电,并按照所述第二逻辑状态被断电。

3. 按照权利要求 2 所述的轮胎气压检测器,其中所述数据处理电路和所述锁相环电路是用集成电路实现的,所述功率放大器在所述集成电路之外。

4. 按照权利要求 2 所述的轮胎气压检测器,其中所述功率放大器包含 A 类放大器和 B 类放大器之一。

5. 按照权利要求 1 所述的轮胎气压检测器,其中所述输入数据流被编码,以便在每个数据比特的比特宽度的一半处经历从高到低或从低到高的转换。

6. 按照权利要求 1 所述的轮胎气压检测器,其中当所述输入数据流从高转换到低时,所述电压受控振荡器被断电,当所述输入数据流从低转换到高时,所述电压受控振荡器被通电。

7. 一种轮胎气压检测器,包括:

测量轮胎中的气压的压力传感器;

从所述压力传感器接收轮胎气压信息,并将其处理成 RF 信号以便传输的集成电路,所述集成电路包括形成于所述集成电路上的锁相环电路,所述锁相环电路包括电压受控振荡器,当输入数据流从高转换到低时,所述电压受控振荡器被断电,当输入数据流从低转换到高时,所述电压受控振荡器被通电;

从所述集成电路接收所述 RF 信号,并放大所述 RF 信号的功率放大器,所述功率放大器被布置在所述集成电路之外;以及

与所述功率放大器连接并传送所述 RF 信号的 RF 天线。

8. 按照权利要求 7 所述的轮胎气压检测器,其中所述功率放大器按照所述集成电路的所述输入数据流的逻辑状态被接通和断开。

9. 按照权利要求 7 所述的轮胎气压检测器,其中所述输入数据流被编码,从而在每个数据比特的比特宽度的一半处经历从高到低或从低到高的转换。

10. 按照权利要求 7 所述的轮胎气压检测器,其中所述功率放大器包含 A 类放大器和 B 类放大器之一。

11. 一种轮胎气压检测器的降低功耗机构,其中所述轮胎气压检测器被配置成检测和处理轮胎气压信息,所述机构包括:

输入数据流,所述输入数据流包括所述轮胎气压信息,并被编码,从而具有多个逻辑状态;和

锁相环电路,所述锁相环电路包括响应于所述输入数据流的逻辑状态而被操作的电压受控振荡器,其中用集成电路实现所述锁相环电路,

其中所述电压受控振荡器按照所述输入数据流的逻辑状态而被接通和断开。

12. 按照权利要求 11 所述的降低功耗机构,其中所述输入数据流被编码,从而在每个数据比特的比特宽度的一半处经历从高到低或从低到高的转换。

13. 按照权利要求 11 所述的降低功耗机构,其中当所述输入数据流从高转换到低时,所述电压受控振荡器被断电,当所述输入数据流从低转换到高时,所述电压受控振荡器被通电。

14. 按照权利要求 11 所述的降低功耗机构,还包括配置成位于所述集成电路之外的功率放大器。

15. 一种用于检测轮胎气压的方法,包括:

在车辆的多个轮胎中的每个轮胎收集代表至少一种轮胎特性的数据;

采用位于每个相应轮胎的数据处理电路,产生输入数据流,所述输入数据流包括对代表所述至少一种轮胎特性的所述数据作出响应的数据;

编码所述输入数据流,以包含多个数据比特,以致每个数据比特能够包含多个逻辑状态;

响应于包括在所述输入数据流中的所述数据比特内的所述逻辑状态,对包括在锁相环电路中的电压受控振荡器供电;

利用所述电压受控振荡器向功率放大器提供代表所述输入数据流的信号;和

利用包含在所述轮胎压力检测器中的附加电路,把输出信号从所述功率放大器传送给中央控制器。

16. 按照权利要求 15 所述的方法,其中所述数据包含指示所述轮胎中的气压的数据。

17. 按照权利要求 15 所述的方法,其中所述对电压受控振荡器供电包含按照所述输入数据流的逻辑状态,接通和断开所述电压受控振荡器。

18. 按照权利要求 15 所述的方法,还包括:

通过按照所述输入数据流的逻辑状态,接通和断开所述功率放大器,来操作所述功率放大器。

19. 按照权利要求 15 所述的方法,其中所述编码包括编码所述输入数据流,从而在每个数据比特的比特宽度的一半处经历从高到低或从低到高的转换,以提供所述多个数据比特,以致每个数据比特包含多个逻辑状态。

20. 按照权利要求 19 所述的方法,其中所述对电压受控振荡器供电包含当所述输入数据流从高转换到低时,使所述电压受控振荡器断电,当所述输入数据流从低转换到高时,使所述电压受控振荡器通电。

21. 按照权利要求 15 所述的方法,还包括:

响应于包括在所述输入数据流中的所述数据比特内的所述逻辑状态,操作所述放大器。

22. 按照权利要求 15 所述的方法,

其中用集成电路实现所述锁相环电路,

所述方法还包括:

使所述功率放大器位于所述集成电路之外。

具有降低功耗机构的轮胎气压检测器

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及轮胎气压检测器,尤其涉及采用降低功耗机构的轮胎气压检测器。

背景技术

[0002] 在车辆中,轮胎气压检测器可以和轮胎气压监视系统(TPMS)一起用于测量轮胎中的气压。轮胎气压低的轮胎会存在安全问题。轮胎气压检测器可附着在轮胎上,或者安装轮胎的车轮上,可检测低轮胎气压。检测时,轮胎气压检测器可经 TPMS 等把该信息传送给驾驶员。轮胎气压信息的传输通常是以无线方式进行的。例如,可以使用射频传输来传送轮胎气压检测器读数。

[0003] 在轮胎气压检测器中,除了压力传感器之外,还可以包括诸如温度传感器和/或速度传感器之类的传感器。另外通常使用电池对轮胎气压检测器的组件供电。轮胎气压检测器还可包括通信组件,比如锁相环(PLL)电路、晶体振荡器、向中央控制器发送无线电传输并且可能接收无线电传输的 RF 天线,等等。还可包括功率放大器,以致可放大轮胎气压信号,以便传输。

[0004] 在常规的轮胎气压检测器中,PLL 电路和功率放大器通常安装在单个集成电路(IC)芯片上。图 1 是常规 PLL 电路 10 的方框图。本领域的普通技术人员知道,常规的 PLL 电路 10 一般包括相位检测器 20、电压受控振荡器(VCO)30 和放大器 40。PLL 电路 10 可被构成为单个集成电路。尽管图 1 中未示出,不过功率放大器一般被布置在限定 PLL 电路 10 的同一 IC 芯片上。

[0005] 常规的 PLL 电路 10 如下工作。相位检测器 20 比较两个输入的频率“fin”和“fvco”,并产生和这两个输入的频率的相差对应的输出。如果“fin”不等于“fvco”,那么产生相位误差信号。相位误差信号可被恰当的滤波器 50 滤波,并被放大器 40 放大。响应于相位误差信号,使“fvco”沿“fin”的方向偏离。如果“fin”确实等于“fvco”,那么 VCO 30 将锁定“fin”。两个输入频率“fin”和“fvco”的相位变成同相。

[0006] 在常规的 PLL 电路 10 中,与输入数据比特的逻辑状态无关,VCO 30 始终被通电。即使输入的数据比特具有零状态,VCO 30 也保持通电状态,消耗电流。此外,IC 芯片上的各个组件可能不是能够独立控制的。形成于单个 IC 芯片上的 PLL 电路 10 和功率放大器还会产生噪声。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供轮胎气压检测器的系统和方法,所述轮胎气压检测器采用降低功耗的机构。在本发明的实施例中,可响应于输入数据比特的逻辑状态,对采用的轮胎气压检测器 VCO 供电。例如,按照本发明,当输入数据比特具有零状态时,可不向轮胎气压检测器 VCO 供电。此外,轮胎气压检测器 IC 芯片上的各个组件是独立可控的。另外,按照本发明的实施例,轮胎气压检测器的 PLL 电路和功率放大器可不形成于同一 IC 芯片上。除

了其它优点之外,这可降低往来于轮胎气压检测器的传输噪声。

[0008] 仅仅作作为例子,在本发明的一些实施例中,轮胎气压检测器包括压力传感器、集成电路、功率放大器和射频 (RF) 天线。压力传感器测量轮胎中的气压。集成电路接收轮胎气压信息,并把轮胎气压信息处理成 RF 信号以便传输。功率放大器从集成电路接收 RF 信号,并放大 RF 信号。功率放大器最好被配置成布置在集成电路之外。RF 天线与功率放大器连接,并传送 RF 信号。

[0009] 在其它实施例中,轮胎气压检测器包括压力传感器、数据处理电路、PLL 电路和 RF 天线。同样,压力传感器测量轮胎中的气压。数据处理电路从压力传感器接收轮胎气压,产生输入数据流。输入数据流最好被编码,以表示第一逻辑状态和第二逻辑状态。数据处理电路调制输入数据流以便进行射频传输。PLL 电路包括 VCO。按照本发明,VCO 可被配置成按照第一逻辑状态被通电,并按照第二逻辑状态被断电。同样,RF 天线传送调制后的输入数据流。

[0010] 在其它实施例中,提供轮胎气压检测器的降低功耗机构。轮胎气压检测器被配置成检测并处理轮胎气压信息。降低功耗机构包括输入数据流、PLL 电路和功率放大器。输入数据流包括轮胎气压信息,并被编码,从而具有多个逻辑状态。PLL 电路包括响应输入数据流的逻辑状态而被操作的电压受控振荡器。用集成电路实现 PLL 电路。功率放大器最好被配置成位于集成电路之外。

[0011] 上面相当粗略地概述了本发明的特征和技术优点,以便更好地理解本发明的下述详细说明。后面将说明本发明的附加特征和优点,所述附加特征和优点构成本发明的权利要求的主题。本领域的技术人员应认识到公开的原理和具体实施例可被容易地用作修改或设计其它结构,以实现本发明的相同目的的基础。本领域的技术人员还应了解这样的等同结构并不脱离在附加权利要求中陈述的本发明的精神和范围。结合附图,根据下面的说明,将更好地理解就其组织和操作方法而论,本发明特有的新特征。但是,应特别了解的是所提供的每个附图只是用于说明本发明,而不是对本发明的限制。

附图说明

[0012] 包含在其中相同的数字表示相同部分的说明书中,并构成该说明书的一部分的附图图解说明本发明的实施例,并且和下述说明一起用于解释本发明的原理,其中:

[0013] 图 1 是常规的锁相环电路的方框图。

[0014] 图 2 是按照本发明的一个实施例的轮胎气压检测器的方框图。

[0015] 图 3 是供图 2 的轮胎气压检测器使用的 PLL 电路的方框图。

[0016] 图 4 是图解说明降低功耗机构的方框图。

具体实施方式

[0017] 图 2 是本发明的轮胎气压检测器 100 的一个实施例的方框图。轮胎气压检测器实施例 100 包括压力传感器 160、主 IC 芯片 150、晶体振荡器 170、电池 180、功率放大器 200、和 RF 天线 250。作为替换,检测器 100 可以自己供电,从而不包括电池。晶体振荡器 170、功率放大器 200 和电池 180 与主 IC 芯片 150 连接。功率控制电路 110、锁相环 (PLL) 电路 120、微控制器 125 和存储器 130 最好形成于主芯片 IC 150 上。在本实施例中,晶体振荡器

170 被布置在主 IC 芯片 150 之外。在另一个实施例中,晶体振荡器 170 可被布置在主 IC 芯片 150 上。在这些实施例中,功率放大器 200 最好位于主 IC 芯片 150 之外。

[0018] 检测轮胎中的各种物理参数,包括轮胎温度、速度、旋转、旋转方向、倾斜等的其它传感器 165 可包括在主 IC 芯片 150 上。例如,其它传感器 165 可包括温度传感器、速度传感器、加速度传感器、冲击传感器等。电路块 140 表示可形成于主 IC 芯片 150 上的各种其它电路,比如计时器、低功率检测电路、调制器等。

[0019] 轮胎气压检测器可被安装在车辆的每个轮胎上。尽管未示出,不过可以在车辆上的适当位置设置中央控制器。中央控制器可与轮胎气压检测器通信,可把轮胎的各种物理参数,包括低轮胎气压通知给驾驶员。

[0020] RF 天线 250 在轮胎气压检测器 100 和其它装置,比如中央控制器之间接收和发送信息。RF 天线 250 可以是平面 RF 天线。另一方面,RF 天线 250 可以是阀杆 RF 天线。阀杆 RF 天线可以使用轮胎阀作为 RF 天线。只是为了举例说明,在图 2 中,RF 天线 250 被表示成形成在轮胎气压检测器 100 内部。

[0021] 压力传感器 160 测量或检测轮胎气压。在图解说明的轮胎气压检测器 100 中,压力传感器 160 是独立的传感器。在其它实施例中,压力传感器 160 可被集成到主 IC 芯片 150 上。压力传感器 160 把压力信息发送给主 IC 芯片 150 以便处理。当主 IC 芯片 150 上包括其它传感器 165 时,这些传感器检测到的物理参数信息可以和来自压力传感器 160 的压力信息一起被处理。物理参数信息可被用于识别发送轮胎气压信息的轮胎的安装位置等。这样的信息被传送给主 IC 芯片 150 以便处理。可呈带有或不带物理参数的原始数据形式的轮胎气压信息变成主 IC 芯片 150 的输入数据流。可在主 IC 芯片 150 内部处理输入数据流,并且最好在主 IC 芯片 150 内部生成输入数据流。主 IC 芯片 150 可把输入数据流传递给微控制器 125。

[0022] 最好,微控制器 125 控制 IC 芯片 150 上的各个电路元件以处理轮胎气压信息,以致轮胎气压信息可被编码。例如,可利用 Manchester 编码技术编码轮胎气压信息。Manchester 编码技术涉及在每一比特的比特宽度的一半,从高到低或者从低到高的逻辑转换。从高到低的逻辑转换对应于逻辑 1,从低到高的逻辑转换对应于逻辑 0。此外,轮胎气压信息可被格式化和模式化,以便与轮胎、车辆等的标识相关联。另外,轮胎气压信息可被加密。

[0023] 微控制器 125 还可控制比如包含在其它电路块 140 中的调制器,以用轮胎气压信息调制 RF 载频,以便进行 RF 传输。在一个实施例中,轮胎气压信息的输入数据流可被用于调制 433.92MHz 的 RF 载频,而在另一个实施例中,可以使用诸如 315MHz 的 RF 载频。最好,RF 载频由包括在 PLL 电路 120 中的 VCO 320 产生,如图 3 中所示。输入数据流最好具有预定的数据速率,比如 4KHz,输入数据流在主 IC 芯片 150 内部产生。

[0024] 此外,微控制器 125 最好控制和监督形成于主 IC 芯片 150 上的电路元件。轮胎气压信息和来自其它传感器 165 的其它物理参数信息可被存储在存储器 130 中。功率控制电路 110 可把来自电池 180 或其它电源的电力分配给主 IC 芯片 150 上的电路元件。

[0025] 图 3 是本 PLL 电路 120 的一个实施例的方框图。PLL 电路 120 包括相位检测器 310、VCO 320,分频器 330 和滤波放大器 340。PLL 电路 120 与晶体振荡器 170 和功率放大器 200 通信。相位检测器 310 接收两个输入频率,一个来自晶体振荡器 170,另一个经分频

器 330 来自 VCO 320。晶体振荡器 170 产生输入基准频率。如果这两个输入频率的相位不相等,那么相位检测器 310 产生相位误差信号。滤波放大器 340 对相位误差信号进行滤波和放大。使 VCO 320 的频率朝着来自晶体振荡器 170 的输入频率偏离。分频器 330 被布置在相位检测器 310 和 VCO 320 的输出端之间。分频器工作,以致产生输入基准频率的倍频。

[0026] 如图 3 中所示,VCO 320 从微控制器 125 接收控制信号。该控制信号可使 VCO 320 按照每个数据比特的转变而接通和断开。如上所述,可按照 Manchester 编码对轮胎气压信息的输入数据流进行编码。每个数据比特在比特宽度的一半经历逻辑转换。轮胎气压信息的输入数据流是在轮胎气压检测器 100 内部产生的。该数据流的格式和模式可以已为微控制器 125 所知。从而,微控制器 125 可按照输入数据流的转换来控制 VCO 320 被接通和断开。

[0027] 最好实现 VCO 320 和 PLL 电路 120 供特殊的输入数据流配置之用。另一方面,对输入数据编码格式和数据速率来说通用的 PLL 电路可不启动或不被启动以接通和断开电压受控振荡器。接通和断开 VCO 320 可显著降低电流消耗。例如,在输入数据流中每次从逻辑 1 转换到逻辑 0 时,VCO 320 最好被断开。在输入数据流中每次从逻辑 0 到逻辑 1 的转换之前,VCO 最好被接通。在现有的 PLL 设计中,对于输入数据流中逻辑 0 的各个时段,VCO 一般保持接通状态。按照本发明的实施例,对于输入数据流中的逻辑 0 的各个时段,VCO 320 最好被断开。通过消除当 VCO 被通电时,VCO 消耗的电流,这可降低电流消耗。如上所述,Manchester 编码是一种利用在数据比特的比特宽度的一半的逻辑状态变化的编码方法。从而,与在常规的轮胎气压检测器中,当 VCO 保持接通状态时使用的电流相比,在本发明的实施例中,VCO 电流消耗最高可被降低 50%。

[0028] 返回参见图 2,功率放大器 200 最好被配置成在主 IC 芯片 150 之外。由于功率放大器 200 在外部,因此可以使用任意种类的放大器。例如,可以使用诸如 A 类放大器或 B 类放大器之类的放大器。另外,可以使用 C 类放大器。A 类放大器或 B 类放大器可提供输入信号和输出信号的良好线性关系,但是功率效率较差。在常规的轮胎气压检测器中,尽管具有其它优点,但是由于功率效率较差,一般不使用 A 类和 B 类放大器。

[0029] 由于如上所述,轮胎气压检测器 100 使用诸如 PLL 电路 120 之类的电流消耗降低机构和外部放大器 200,因此,本轮胎气压检测器 100 的实施例可以采用 A 类和 B 类功率放大器。注意与 IC 芯片 150 分离的功率放大器 200 不会受主 IC 芯片 150 上的其它电路元件的启动或工作的影响。例如,把功率放大器 200 连同 PLL 电路 120 一起限定在单个 IC 芯片上的尝试可能是成问题的,会产生更多的噪声,往往会消耗更多的电流。此外,把功率放大器 200 部署在主 IC 芯片 150 之外可为配置和设计主 IC 芯片 150 提供更多的空间。

[0030] 由于功率放大器 200 在主 IC 芯片 150 之外,因此对功率放大器 200 的选择和替换较灵活。消耗较高电流的功率放大器可被电流较低的放大器替换。另一方面,或者另外地,可用功率效率较好的放大器替换功率效率较差的功率放大器。按照本发明,最好选择功率放大器 200 以适应主 IC 芯片 150 和 RF 天线 250 之间最高效的功率传送。

[0031] 类似于图 3 的 VCO 320,可按照输入数据流接通和断开功率放大器 200。对逻辑 1 来说,功率放大器 200 被接通,对逻辑 0 来说,功率放大器 200 被断开。从而,按照本发明的实施例的功率放大器 200 的操作允许只有当需要时,功率放大器 200 才被激活。从而,可降低功率放大器 200 的电流消耗。

[0032] 图 4 是图解说明轮胎气压检测器 100 的降低功耗机制 400 的方框图。机构 400 可包括 PLL 电路中的 VCO 开 / 关操作 410、片外 (off-chip) 功率放大器及其开 / 关操作 420、以及片外功率放大器与 RF 天线之间的优化功率传送 430。如上所述,按照每个数据比特的模式的 VCO 和功率放大器的开 / 关操作可充分使电流消耗降至最小。对片外功率放大器的使用可提供当设计轮胎气压检测器时,选择功率效率高的放大器等优点。例如,可考虑到与 RF 天线的高效功率传送来选择片外功率放大器。这种灵活性进而可有助于降低功率消耗。

[0033] 如上所述,轮胎气压检测器采用如图 4 的机构 400 之类的电流消耗降低机构。可按照每个数据比特的模式,控制 PLL 的 VCO 以将其断开一定时间。此外,片外功率放大器可提供降低的电流消耗。此外,片外功率放大器可提供各种优点,包括功率放大器的选择灵活性和易于替换。功率放大器还可以是能够独立控制的。由于可以选择功率放大器以匹配 RF 天线的规范和功能,因此功率放大器和 RF 天线之间的更高效的功率传送是可能的。片外功率放大器可提供 IC 芯片和整个轮胎气压检测器的灵活配置和实现。因此,轮胎气压检测器可实现在功率效率和降低生产费用方面优化的电路布置。

[0034] 尽管详细说明了本发明及其优点,不过应明白可做出各种改变、替代和变更,而不脱离由附加权利要求限定的本发明的精神和范围。此外,本申请的范围并不局限于说明书中描述的事物、装置、方法和步骤的过程、机器、制造、组成的特殊实施例。本领域的普通技术人员根据本发明的公开内容易于认识到,可按照本发明利用目前存在的,或者以后形成的实现或获得与这里描述的对应该实施例一样的功能或结果的事物、装置、方法和步骤的过程、机器、制造、组成。因此,附加权利要求意图把事物、装置、方法或步骤的这种过程、机器、制造、组成包括在其范围内。

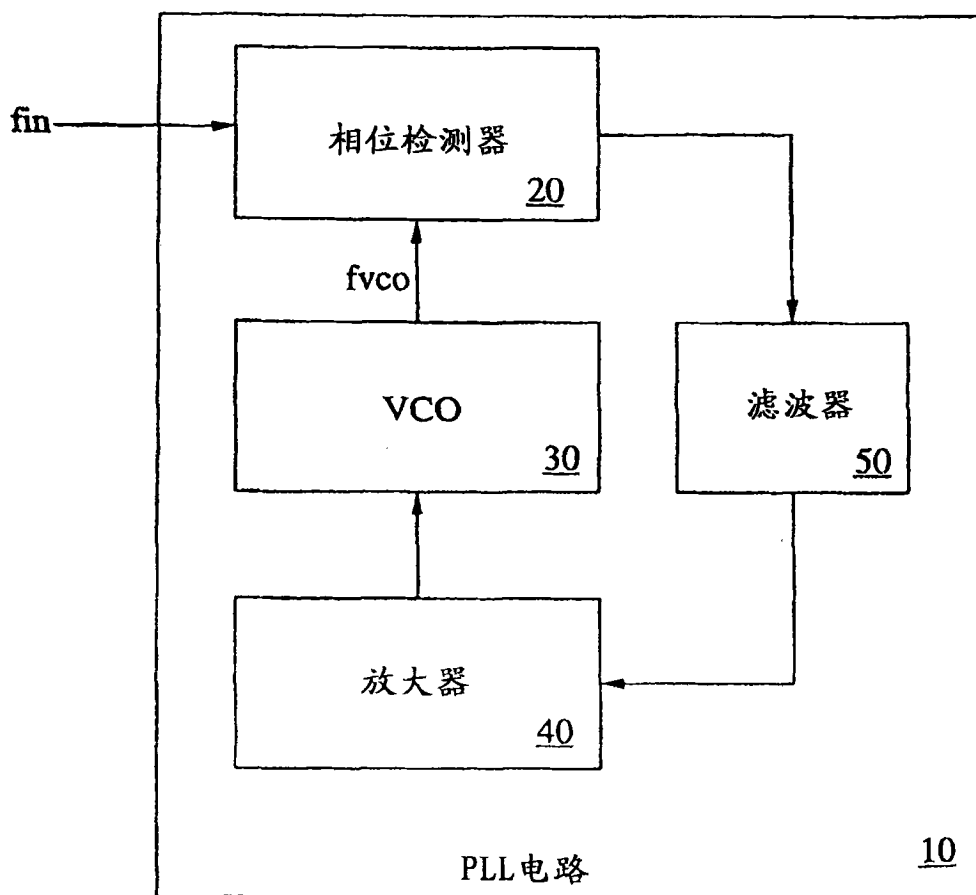


图 1 (现有技术)

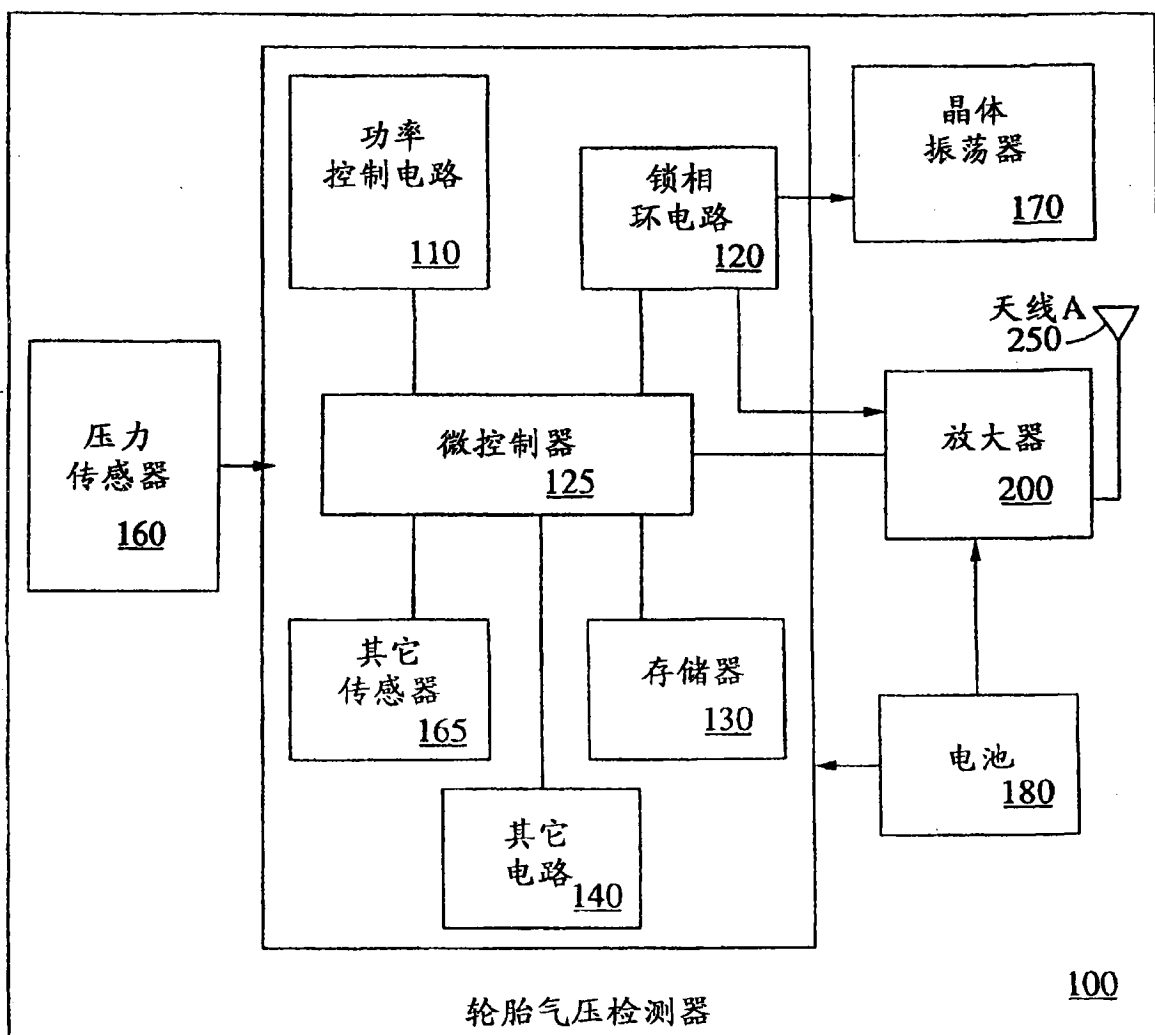


图 2

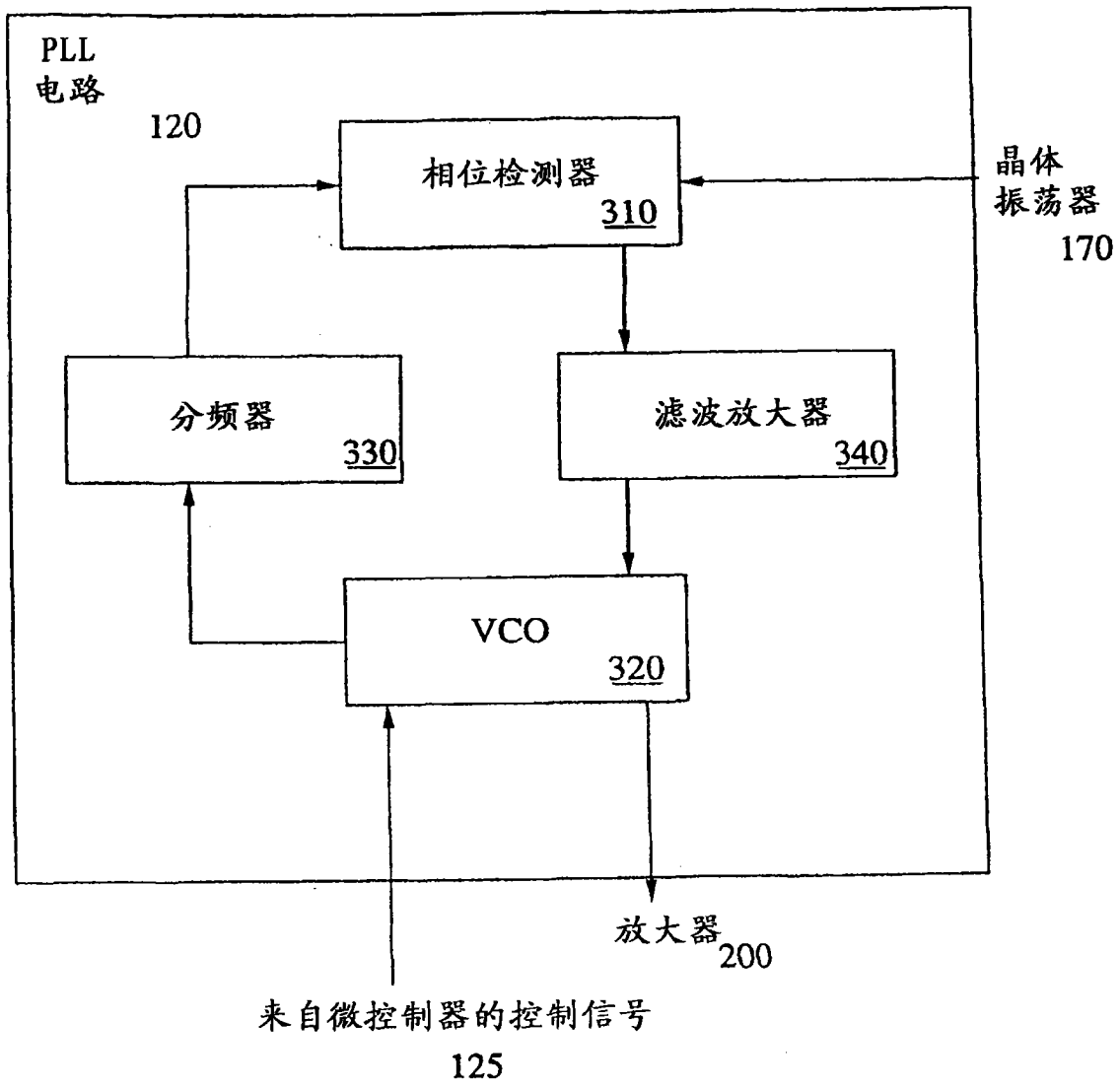


图 3

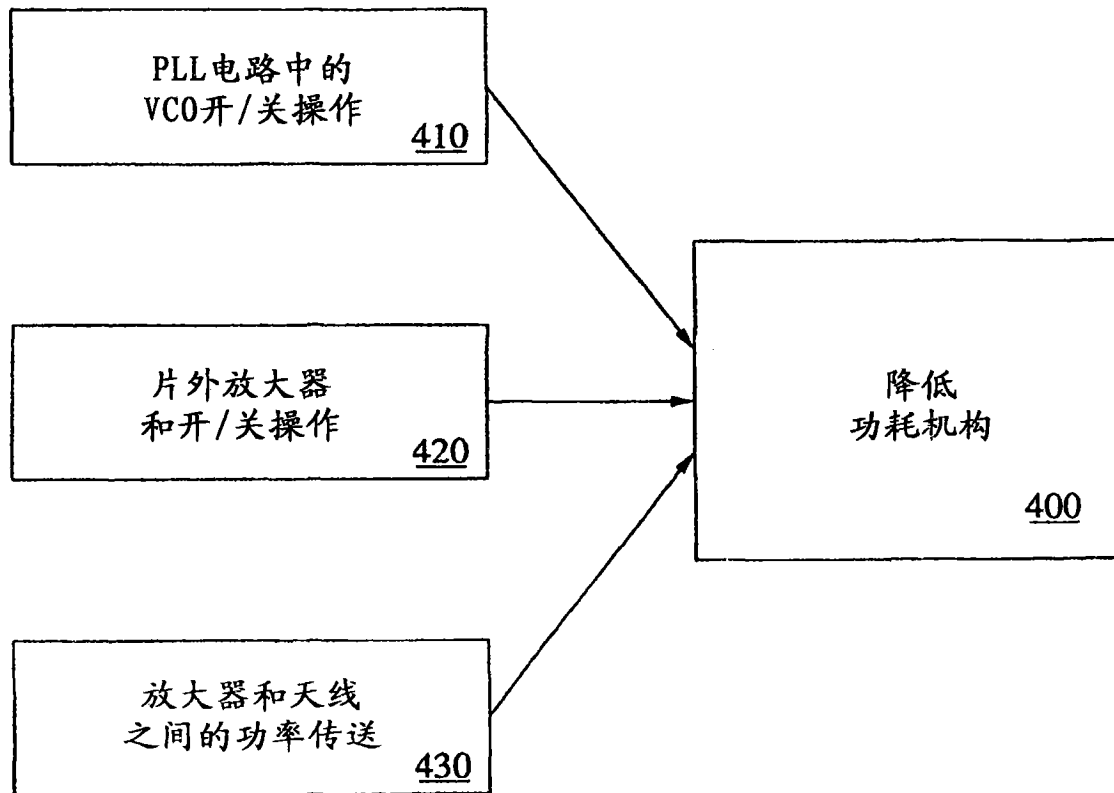


图 4