



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105136173 B

(45)授权公告日 2018.09.11

(21)申请号 201510462969.5

(22)申请日 2007.12.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105136173 A

(43)申请公布日 2015.12.09

(30)优先权数据

11/714,639 2007.03.05 US

(62)分案原申请数据

200780052439.7 2007.12.14

(73)专利权人 罗斯蒙特公司

地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 罗伯特·C·黑特克

保罗·C·舒尔特

史蒂文·理查德·特林布尔

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 汪洋

(51)Int.Cl.

G01D 5/14(2006.01)

(56)对比文件

US 7164355 B2,2007.01.16,

US 6298218 B1,2001.10.02,

US 2002006137 A1,2002.01.17,

CN 1376261 A,2002.10.23,

CN 101031852 A,2007.09.05,

审查员 周晓雪

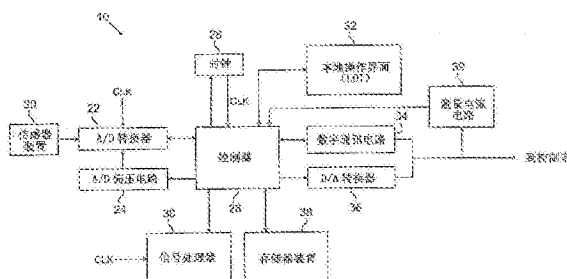
权利要求书4页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

模式可选择的现场变送器

(57)摘要

一种可选择模式的现场变送器,其可设定成以具有功能、性能以及功率消耗的不同组合的多种运行模式中的一种进行运行。可选择模式的现场变送器包括外壳、位于所述外壳内部的传感器以及用于传送由传感器提供的数据给外壳外部的接收者的变送器电路。变送器电路包括控制器,所述控制器响应于从所述外壳外部的源接收到的模式选择数据将所述变送器电路设定成多种运行模式中的一种。因而,可选择模式的现场变送器可以基于特定应用的需要或需求进行设定。



1. 一种模式可选择的现场变送器,该现场变送器设定成提供模式选择以利用或使用任何过剩或未使用的电流,所述现场变送器包括:

外壳;

传感器,所述传感器产生表示感测的过程变量的电信号;

位于所述外壳内的变送器电路,所述变送器电路基于由所述传感器提供的电信号将表示感测的过程变量的输出信号传送至所述外壳外部的接收者,其中所述变送器电路可设定成具有功能、性能以及功率消耗的不同组合的多种运行模式;和

控制器,所述控制器基于确定任何过剩或未使用的电流的存在将所述变送器电路电设定成多种运行模式中的一种。

2. 根据权利要求1所述的模式可选择的现场变送器,其中变送器电路包括:

模拟数字A/D转换器,其将由所述传感器提供的电信号转换成数字信号,其中所述A/D转换器通过所述控制器电设定成以选定的更新速率运行。

3. 根据权利要求2所述的模式可选择的现场变送器,其中所述变送器电路包括:

A/D偏压电路,所述A/D偏压电路连接成调整提供给所述A/D转换器的功率,其中所述A/D偏压电路可由所述控制器电设定以将提供给所述A/D转换器的功率调整成选定的量。

4. 根据权利要求1所述的模式可选择的现场变送器,其中所述变送器电路包括:

信号处理器,所述信号处理器响应于由所述传感器提供的电信号来提供信号补偿,其中所述信号处理器由所述控制器电设定以执行选定的信号补偿算法。

5. 根据权利要求1所述的模式可选择的现场变送器,其中所述变送器电路包括:

用于产生定时信号的时钟,所述定时信号被提供给所述变送器内部的部件,其中所述时钟由所述控制器电设定以便以选定的频率提供定时信号。

6. 根据权利要求1所述的模式可选择的现场变送器,其中所述变送器电路包括:

本地操作界面LOI,其提供用于显示数据的图像显示,其中所述LOI由所述控制器电设定以提供选定水平的功能。

7. 根据权利要求1所述的模式可选择的现场变送器,其中所述变送器电路包括:

数字通讯电路,其在所述模式可选择的现场变送器和所述外壳外部的所述接收者之间提供数字通讯信号,其中所述数字通讯电路由所述控制器电设定以选定的信号强度产生数字通讯信号。

8. 根据权利要求1所述的模式可选择的现场变送器,其中所述变送器电路包括:

数字通讯电路,其在所述模式可选择的现场变送器和所述外壳外部的所述接收者之间提供数字通讯信号,其中所述数字通讯电路由所述控制器电设定以休眠模式或活动模式运行。

9. 根据权利要求1所述的模式可选择的现场变送器,其中所述变送器电路包括:

数字模拟D/A转换器,其基于由所述传感器提供的电信号产生传送给外部接收者的输出,其中所述D/A转换器由所述控制器电设定以选定的响应速率运行。

10. 根据权利要求1所述的模式可选择的现场变送器,其中所述变送器电路包括:

存储器,其用于存储从所述现场变送器的所述外壳外部的源接收的模式选择数据,其中所述控制器访问所述存储器中的所述模式选择数据并且基于所存储的模式选择数据来电设定所述变送器电路。

11. 根据权利要求1所述的模式可选择的现场变送器,其中所述变送器电路包括:
存储器,其用于存储对应于多种操作模式的模式选择数据;和

其中所述控制器接收来自所述现场变送器的所述外壳外部的源的识别选定的运行模式的模式选择命令,其中所述控制器访问对应于所选定的运行模式的模式选择数据并且基于所选定的模式选择数据设定所述变送器电路。

12. 根据权利要求1所述的模式可选择的现场变送器,其中所述变送器电路包括:

电流测量电路,其监测所述变送器电路的电流用量并且提供所监测的电流用量给所述控制器,其中所述控制器基于所监测的电流用量设定所述变送器电路。

13. 一种模式可选择的现场变送器,该现场变送器设定成提供模式选择以利用或使用任何过剩或未使用的电流,所述现场变送器包括:

传感器,所述传感器产生响应于感测的过程变量的电信号;

多个部件,所述多个部件连接成响应于由所述传感器产生的所述电信号将表示感测的过程变量的输出信号传送至外壳外部的接收者,其中所述多个部件中的至少一个可设定用以提供不同的运行模式,每个运行模式为模式可选择的现场变送器提供功能、性能以及功率消耗的不同组合;

存储器,所述存储器用于存储从外部源接收的对应于选定的运行模式的模式设定数据;和

控制器,所述控制器用于基于确定任何过剩或未使用的电流的存在来电设定所述至少一个可设定的部件。

14. 根据权利要求13所述的模式可选择的现场变送器,其中所述多个部件包括:

模拟数字A/D转换器,其将由所述传感器提供的电信号转换成数字信号,其中所述A/D转换器可由所述控制器基于所选定的运行模式来电设定以更新速率产生所述数字信号。

15. 根据权利要求13所述的模式可选择的现场变送器,其中所述多个部件包括:

信号处理器,其响应于所述感测的过程变量提供信号补偿给接收的信号,其中所述信号处理器由所述控制器基于所选定的运行模式来电设定以提供一定水平的信号补偿。

16. 根据权利要求13所述的模式可选择的现场变送器,其中所述多个部件包括:

时钟,其产生定时信号,所述定时信号提供给多个部件中的一个或多个,其中所述时钟由所述控制器基于所选定的运行模式来电设定以一定频率产生所述定时信号。

17. 根据权利要求13所述的模式可选择的现场变送器,其中所述多个部件包括:

本地操作界面LOI,其用于显示数据,其中所述LOI由所述控制器基于所选定的运行模式来电设定以提供一定水平的功能。

18. 根据权利要求13所述的模式可选择的现场变送器,其中所述多个部件包括:

数字通讯电路,其用于产生从所述模式可选择的现场变送器传送给外部接收者的数字信号,其中所述数字通讯电路由所述控制器基于所选定的运行模式来电设定用以产生选定信号强度的数字信号。

19. 根据权利要求13所述的模式可选择的现场变送器,其中所述多个部件包括:

数字通讯电路,其用于在所述模式可选择的现场变送器和所述模式可选择的现场变送器的外部接收者之间提供数字通讯,其中所述数字通讯电路由所述控制器电设定成在所述数字通讯电路接收到提供数字通讯的需要之前以休眠模式运行。

20. 根据权利要求13所述的模式可选择的现场变送器,其中所述多个部件包括:

数字模拟D/A转换器,其用于将表示所述感测的过程变量的数字信号转换成模拟信号表示,其中所述D/A转换器由所述控制器基于所选定的运行模式来电设定成以响应速率将所述数字信号转换成模拟信号表示。

21. 一种基于选定的运行模式电设定模式可选择的现场变送器的变送器电路的方法,以利用或使用任何过剩或未使用的电流,所述方法包括:

感测过程变量;

控制回路电流以表示感测的过程变量;

从所述现场变送器的外壳外部的接收者接收用于所述模式可选择的现场变送器的运行电流;

接收来自所述模式可选择的现场变送器外部源的模式选择数据;和

基于确定任何过剩或未使用的电流的存在来电设定所述模式可选择的现场变送器内部的变送器电路以实施多种运行模式中的一种,每一种运行模式提供功能、性能以及功率分配的不同组合,其中所述变送器电路的电设定由控制器执行。

22. 根据权利要求21所述的方法,其中基于快速响应模式来电设定所述变送器电路包括:

通过电设定模拟数字A/D转换器将额外的功率分配给所述A/D转换器以便以提高的更新速率运行。

23. 根据权利要求21所述的方法,其中基于快速响应模式来电设定所述变送器电路包括:

通过电设定模拟数字A/D转换器将额外的功率分配给所述A/D转换器以便以提高的更新速率获得第一感测过程变量;和

在获得所述第一感测过程变量之后将功率从所述A/D转换器再分配到所述变送器电路内部的其他部件。

24. 根据权利要求21所述的方法,其中基于高性能信号补偿运行模式设定所述变送器电路包括:

分配额外功率给信号处理器以执行更复杂的信号处理算法以提供改进的信号补偿。

25. 根据权利要求24所述的方法,其中基于高性能信号补偿运行模式设定所述变送器电路还包括:

电设定时钟以提供具有提高的频率的时钟信号给所述信号处理器。

26. 根据权利要求21所述的方法,其中基于高级本地操作界面LOI运行模式设定所述变送器电路包括:

通过电设定本地操作界面将额外功率分配给所述LOI以提供额外的功能。

27. 根据权利要求21所述的方法,其中基于请求式本地操作界面LOI运行模式设定所述变送器电路包括:

在接收运行需求之前以休眠模式运行本地操作界面LOI;和

在运行需求之后通过电设定本地操作界面将功率分配给所述LOI一定时间长度以便以非休眠模式运行。

28. 根据权利要求21所述的方法,其中高速模拟运行模式设定所述变送器电路包括:

通过电设定数字模拟D/A转换器将额外功率分配给所述D/A转换器以便以提高的响应速率运行。

29. 根据权利要求21所述的方法, 其中基于高级信号运行模式设定所述变送器电路包括:

通过电设定数字通讯电路将额外功率分配给所述数字通讯电路以便以增强的信号强度提供数字通讯信号。

30. 根据权利要求21所述的方法, 其中基于半功率运行模式设定所述变送器电路包括:

基于可用于所述模式可选择的现场变送器总功率的整体降低, 分配所述变送器电路之间的功率。

模式可选择的现场变送器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于过程控制的现场变送器。具体地,本发明涉及具有可选择运行模式的现场变送器。

背景技术

[0002] 加工厂,例如化学、石油、燃气和药物加工厂需要对多种过程变量进行精细的控制和监测。过程变量的示例包括压力、温度、流量、传导率和pH。为了监测位于整个加工厂的过程变量,已经发展熟知的例如现场变送器的设备。现场变送器包括变换器,该变换器响应用传感元件测量的过程变量并且将该变量转换成标准的传输信号(例如电或光信号),该传输信号是测量的过程变量的函数。

[0003] 依赖于应用目的,需要大量的变送器来监测整个加工厂的过程变量。此外,每个变送器的所需应用或功能依赖于用途而不同。为了符合每一个应用和功能的变量,通常制造者提供不同的独特的变送器,每一个提供不同的功能和性能。

发明内容

[0004] 一种可选择模式的现场变送器可设定成以具有不同的功能、性能以及功率消耗组合的多种运行模式中的一种运行。可选择模式的现场变送器包括外壳、位于该外壳内的传感器以及用于将由该传感器提供的数据传送给该外壳外部的接收者的变送器电路。变送器电路包括控制器,其响应于从该外壳外部的源接收的模式选择数据,将变送器电路电设定成多种运行模式中的一种。

附图说明

[0005] 图1是被连接用以提供感测过程数据给控制室的模式可选择的变送器的立体图;

[0006] 图2是模式可选择的变送器的简化的方块图;

[0007] 图3是连接到特征板以提供感测的过程数据给控制室的一对模式可选择的变送器的立体图。

具体实施方式

[0008] 本发明描述一种模式可选择的变送器,其提供不同的可选择的运行模式。每一种模式提供在模式可选择的变送器内的功率或功能的不同分配。例如,该模式可选择的变送器可以具有分配功率以提供良好的整体性能的通用模式。模式可选择的变送器也可以具有快速响应模式,在这种模式中,功率被分配成使得测量过程变量的更新被设置成比通用模式更快的速率(以损失变送器的部分其他功能为代价)。模式可选择的变送器的优点之一在于单个变送器可以被用于适合不同的特定用途。

[0009] 图1是过程测量系统的示意图,其包括模式可选择的现场变送器10、过程管道12以及控制室14。模式可选择的现场变送器10被耦合用以监测包含在管道12内部的流体或气体

的过程变量(例如温度、流量或压力)。在该实施例中,所监测的过程变量通过双绞线16传送到控制室14,并且控制室14通过双绞线16提供电源给模式可选择的现场变送器10。

[0010] 在其他实施例中,模式可选择的现场变送器10通过数字多点网络(digital multi-drop network)连接到控制室14,该数字多点网络还提供来自控制室14的电源到模式可选择的现场变送器10。用在数字多点网络的数字通信标准的示例包括Foundation Fieldbus和Profibus。在又一实施例中,模式可选择的现场变送器10与控制室14无线联通。在这个实施例中,模式可选择的现场变送器10可以通过电池系统来提供电力。为了说明,模式可选择的现场变送器10用普通实施例进行描述,其中模式可选择的现场变送器10通过双绞线16连接到控制室14,但是模式可选择的变送器10可以采用不同的结构。

[0011] 在本实施例中,模式可选择的现场变送器10可以使用模拟的或数字的通信方式将监测的过程变量传送到控制室14。模式可选择的现场变送器10通过控制用以反映所监测的过程变量的值的回路电流的量(通常4-20mA)将模拟数据传送到控制室14。预留用以传感的过程变量到控制室14的回路电流的4-20mA范围意味着,所有变送器操作必须以小于4mA的电流运行。模式可选择的现场变送器10提供一种装置用以分配限定的电流(也就是限定的功率)以便使模式可选择的现场变送器10的运行适应特定的应用。

[0012] 图2是一个实施例的简化的方块图,其中示出了模式可选择的变送器10内部的部件。这些部件包括传感器20、模拟数字(A/D)转换器22、A/D偏压电路24、控制器26、时钟28、信号处理器30、本地操作界面(LOI)32、数字通讯电路34、数字模拟(D/A)转换器36、存储器装置38和电流测量电路39。控制器26提供控制信号给连接的部件以改变或更改该部件的操作。通过选择地控制每一个所连接的部件的操作,模式可选择的现场变送器10可以被控制以多个不同的模式运行。

[0013] 传感器20是连接用以监测过程变量并且提供表示该监测的过程变量的电信号的变换器。传感器20提供电信号到A/D转换器22,A/D转换器22将由传感器20提供的模拟信号转换成能够传送到控制器26的数字信号。A/D偏压电路24调整提供到A/D转换器22的功率。控制器26提供表示所测量的过程变量的数字信号到信号处理器30,信号处理器30为该数字信号执行一系列的算法。例如,信号处理器30可以执行信号补偿法则以调整所感测的处理器变量以便计算传感器20中由温度改变或其他因素引起的变化。

[0014] 信号处理器30提供处理过的信号给控制器26,控制器26使用模拟或数字装置将处理过的信号传送给控制室14。对于模拟通讯,所测量的过程变量(由信号处理器30处理之后)通过控制器26提供到数字模拟(D/A)转换器36,数字模拟(D/A)转换器36基于所测量的过程变量调整4-20mA的回路电流。对于数字通讯,控制器26提供处理过的信号(或其他例如诊断数据的数据)到数字通讯电路34,数字通讯电路34将该数据传送到控制室14。数字通讯电路34还可以接收诸如来自控制室14的请求和命令的数字通信。

[0015] 此外,控制器26可以提供数据(例如所测量的过程变量)到LOI(本地操作界面)32。在一个实施例中,LOI32可以包括单个显示单元(例如LCD输出),其在本地上显示所测量的过程变量。在其他实施例中,LOI32可以包括更复杂的功能。例如,LOI32可以包括显示单元和用户界面,用户界面允许使用者在本地上提供需求和命令到模式可选择的现场变送器10。

[0016] 由模式可选择的现场变送器10提供的操作模式通过控制或调整变送器内部部件(例如A/D转换器22、A/D偏压电路24、时钟28、信号处理器30和本地操作界面(LOI)32)的运

行进行选择。在图2中示出的实施例中,控制器26提供模式选择命令到所连接的部件以便执行所要的运行模式。控制所述部件可以包括在两个或更多个硬件设定之间进行选择或控制或调整由所述部件执行的软件。也就是说,模式选择可以通过硬件或软件设定来执行。

[0017] 通常,在更好的性能和更高的功率之间的平衡使得在损害其他部件的性能为代价下让一些部件以更好的性能模式运行。通过选择特定运行模式,模式可选择的现场变送器10可以设定成适合特定应用的需要。

[0018] 正如图2所示,控制器26提供模式选择命令到A/D转换器22。提供给A/D转换器22的模式选择命令设定A/D转换器22的更新速率。该更新速率定义为A/D转换器22提供表示测量的过程变量的电信号给控制器26的速率。

[0019] 有几种方法影响A/D转换器22的更新速率。在一个实施例中,通过提高A/D转换器22运行的内部速率可以获得更快的更新速率。通过控制器26可以使用硬件或软件对A/D转换器22进行改进从而控制该内部更新速率。此外,控制器26可以通过选择地增大或减小由时钟28产生的时钟频率来设定A/D转换器22的内部更新速率。提高A/D转换器22的内部更新速率通常需要增加功率消耗,以便保持由A/D转换器22提供的数据的精确度。下面就A/D偏压电路24来说明增加A/D转换器的功率消耗。

[0020] 在另一实施例中,在不提高A/D转换器22的内部更新速率的情况下,提高A/D转换器22的更新速率。在本实施例中,A/D转换器22设定成使用更少的内部数据来提供更新数据。最终的结果是,以相同或类似的功率消耗需求提高更新速率,但是由A/D转换器22提供的数据的总体精确度较低。因而,控制器26可以以不同的方式设定A/D转换器22相关的更新速率。

[0021] 除了控制A/D转换器22的更新速率,控制器26还可以设定启动模式可选择的变送器10之后A/D转换器22用来提供第一更新所用时间的量。A/D转换器22可以通过控制器26设定成以提高的内部速率运行,或通过减小用于形成更新数据(如上所述)的数据来进行设定。在提供第一更新之后,A/D转换器22的更新速率可以还原成正常的更新速率。

[0022] 在提供给A/D转换器22以改变A/D转换器22相关的更新速率的模式选择命令同时,控制器26还可以提供模式选择命令给A/D偏压电路24以管理A/D转换器22从电源(未示出)吸取的功率大小。例如,如果在提高A/D转换器22的内部速率的同时保持A/D转换器22的精确度,则通常需要额外的功率消耗。在这种情况下,控制器26设定使A/D偏压电路24增大A/D转换器22从电源获取的功率大小。如果A/D转换器22被设定成以更低的更新速率运行时,在这种情况下消耗更小的功率,则A/D偏压电路24被设定成减小A/D转换器22从电源获取的功率的大小。

[0023] 控制器26提供模式选择命令给时钟28以控制时钟28的频率。由时钟28产生的频率决定在模式可选择的现场变送器10内部的多个部件(例如信号处理器30和A/D转换器22)运行速率。例如,更高的时钟频率允许信号处理器30增加处理的命令的数量或允许A/D转换器22以提高的更新速率运行。因而,更高的时钟频率可以用于使信号处理器30运行更复杂的信号调节算法以提高所感测的过程变量的精确度,或可以允许微处理器以更高的总体速度处理数据以实现更高的更新速率。正如上面对A/D转换器22所介绍的,更高的时钟频率还可以用于提高A/D转换器22的更新速率。然而,需要在更高的时钟频率与可选择的模式变送器10增大的功率消耗之间进行平衡。

[0024] 除了调节时钟频率影响信号处理器30的运行,信号处理器30的运行还可以通过改变其执行的算法进行调节。控制器26可以指示信号处理器30执行特定的信号补偿算法,或可以传送新的或调整后的算法给信号处理器30。由信号处理器30执行的信号补偿算法影响由信号处理器30提供的信号补偿的精确度。通常,信号补偿算法考虑传感器20的个体特性和当前运行参数(例如温度)以提供信号补偿。复杂的算法可以用于提供更好(也就是更精确)的信号补偿。更复杂的信号补偿算法需要信号处理器30的额外的计算(也就是执行更多的命令),因而需要额外的功率(或一些其他平衡,例如减小更新速率)。

[0025] 控制器26还提供模式选择命令给LOI32。LOI32的控制可以像将LOI32转向“开”或“关”一样简单。在其他实施例中,LOI32可以包括多种额外功能。例如,LOI32可以包括提供高级功能(例如图像性能或用户界面)的LCD显示屏。通常额外的功能需要额外的功率需求。因而,在选择运行模式基础上,控制器26控制某一种LOI32的特征或功能是可用的。例如,为了节省功率,控制器26可以关闭多个由LOI32提供的高级特征。

[0026] 最后,在选择运行模式基础上,控制器26控制如何将数据传送到控制室14。控制器26提供模式选择命令给数字通讯电路34和D/A转换器36。时常地,仅间歇地(即,每六个月)采用数字通讯。在这种情况下,控制器26可以通过选择地控制数字通讯电路34是“开”还是“关”来节省电源。此外,控制器26可以提供有关数字通讯电路如何运行的模式选择命令。例如,数字通讯电路34可以设定成使数字通讯电路34产生的数字信号强度被增大的高信号模式运行。如果模式可选择的现场变送器10在电子噪声环境中运行,这是有利的。

[0027] 控制器26还提供模式选择命令给D/A转换器36影响模式可选择的变送器10的模拟通讯。在一个实施例中,可选择地设定D/A转换器36的响应时间。D/A转换器36的响应时间限定了D/A转换器36用来响应用以改变输入变量的时间量。快速响应的D/A转换器36在提高A/D转换器22的更新速率的应用中是有利的。然而,通过加快D/A转换器36的响应时间,由D/A转换器36消耗的功率量增加,并且由D/A转换器36产生的输出噪声量增大。相反地,减慢D/A转换器36的响应时间减小功率消耗。

[0028] 因而,在图2中示出的实施例中,控制器26提供模式选择命令给所连接的部件中的一种或更多种以便执行所需的运行模式。

[0029] 所选择的运行模式到模式可选择的现场变送器10(因此,到控制器26)的传送可以以多种方式来执行。在一个实施例中,所需的运行模式加载到存储器装置38,该存储器装置可以用电可擦编程只读存储器(EEPROM)。控制器30读取存储器装置38并且提供控制信号给每一个必需的部件以执行所需的运行模式。这种类型的模式可选择的现场变送器通常仅编程一次,并且将被编程为适合特定应用的需要。例如,用户可以定制现场变送器特定的运行要求。厂商或制造者将用符合客户提供的运行要求的运行模式对存储器装置38进行编程。这种方法的优点在于单个现场变送器可以容易地由制造者或提供者进行编程以符合特定应用的需要。

[0030] 在另一实施例中,在使用时模式可选择的变送器10能够在不同的运行模式之间转换。例如,在一个实施例中,使用模式可选择的现场变送器10的数字通讯能力将模式选择以数字的形式从控制室14传送到控制器26。数字通讯可以包括对于控制器26必要的信息以执行所需的运行模式,或可以提供存储在存储器装置38内部的所需的运行模式的识别。在所接收地指示所需运行模式的数字通讯的基础上,控制器26提供模式选择命令到必要的部

件。

[0031] 在其他实施例中,使用者使用LOI32或使用连接的物理开关传送所需的运行模式26以将模式选择数据提供给控制器26。基于从LOI32或从物理开关本地接收的命令,控制器26提供模式选择命令给必要的部件。

[0032] 在另一实施例中,模式可选择的现场变送器10自动地基于任何可探测的过剩功率或未使用功率的部分决定模式选择。现场变送器10可以设置成比基于考虑制造变量和运行条件的安全设计盈余的情形消耗更少的功率。最终结果是,现场变送器10可以在可用于现场变送器10的功率的保守估计和由现场变送器10的不同功能消耗的功率之下运行。通过探测过剩或未使用的功率,现场变送器10可以选择运行模式以利用该过剩或未使用的功率。

[0033] 在一个实施例中,模式可选择的现场变送器10使用测量电流装置39测量静态电流(也就是,由现场变送器10当前消耗的电流)并将所测量的静态电流提供给控制器26。基于所测量的由现场变送器10使用的静态电流,未使用电流可以分配给在模式可选择的现场变送器10内部的不同的部件。

[0034] 此外,通常静态电流将依赖于现场变送器10的运行温度改变。因而,有关现场变送器10的运行温度的信息可以与静态电流的测量值一同用于确定现场变送器10所需的功率以及是否存在任何过剩的或未使用的电流可以用于现场变送器10。在一个实施例中,在启动时测量静态电流和运行温度。基于已知的静态电流和运行温度之间的关系,可以得到现场变送器10的运行电流要求,并且可以确定任何过剩或未使用的电流的存在。在另一实施例中,连续不断地测量静态电流和运行温度,其中基于静态电流和运行温度两者确定过剩的或未使用的电流。基于确定地过剩或未使用的电流,控制器26可以提供模式选择命令给不同的部件以利用或使用所有过剩或未使用的功率。

[0035] 运行模式的示例

[0036] 以下示例用于举例说明模式可选择的现场变送器10的可能的应用模式。下面的示例并不意味着全部,而仅是示例性的可用于模式可选择的现场变送器10的多种不同运行模式。

[0037] 通用模式

[0038] 以通用模式运行的可选择的模式变送器的性能提供良好的总体性能。功率被分配给单个部件以提供良好的更新速率、良好的信号补偿和至少一些LOI操作。这种运行模式容易符合广泛范围的应用。

[0039] 快速响应模式

[0040] 作为与通用模式的对比,快速响应模式提供更快速的更新速率。其中运行模式可以用在感测的过程变量可以快速地随着时间变化的应用中。

[0041] 快速响应运行模式可以以多种方式执行。在一个实施例中,通过设定A/D转换器22的内部速率以提高提供数据到控制器26的更新速率来执行快速响应运行模式。控制器26可以直接地提高A/D转换器22的内部更新速率,或可以设定时钟28以提供加强的或更高的频率时钟信号到A/D转换器22。由A/D转换器22提供的更新速率的提高通常将导致分配到A/D转换器22的功率的增加。为了增大由A/D转换器22分配或获取的功率,控制器26设定A/D偏压电路24以要求或允许A/D转换器22从电源(未示出)获取额外的功率。

[0042] 分配给这些部件的功率升高导致可用于其他用途的功率下降。例如,在快速响应

模式中,分配给例如LOI32或数字通讯电路34的部件的功率减少。分配给LOI32的功率减少导致由LOI32提供的功能减少。数字通讯电路34可以根据需要选择地转到“开”和“关”以节省功率。此外,在降低由数字通讯电路34提供/接收信号的相关可靠性的情况下可以节省提供给数字通讯电路34的功率。

[0043] 此外,在降低由信号补偿算法提供的精确度的情况下,可以通过选择更少的复杂的信号补偿算法减少由信号处理器30消耗的功率。

[0044] 因而,在一个实施例中,快速响应模式将额外的功率分配给A/D转换器22和A/D偏压电路24以提高更新速率。分配给这些部件的功率的增加是基于提供给其他所连接的一个或多个部件的功率的降低。因而,可以从快速响应模式内部选择多个次级运行模式。例如,快速响应模式可以通过再分配先前由LOI32消耗的功率来执行。在另一实施例中,被再分配的功率部分来自LOI32,部分来自自由信号处理器30提供的信号补偿的减小(导致由信号处理器30消耗的功率的减少)。

[0045] 在另一实施例中,快速响应模式不是通过再分配功率给A/D转换器22来执行,而是通过在降低A/D转换器22提供的精确度的情况下设定A/D转换器22以提供更快的更新速率。也就是说,控制器26基于少于在通用模式中使用的内部A/D转换器数据来设定A/D转换器22以形成更新数据。这允许在不分配额外的功率给A/D转换器22的条件下提高A/D转换器22的更新速率。

[0046] 快速启动模式

[0047] 快速启动模式在启动现场变送器10之后,尽可能快速地测量并传送第一测量变量。快速启动模式在几种应用中是有用的。例如,在一种应用中,现场变送器10是以减小的速率(例如每秒测量一次数据)测量过程变量的无线装置(电池运行的)。为了节省电池电力,现场变送器10可以在测量之间减低功率消耗或“休眠”。在这种应用中,通过缩短启动之后测量和传送过程变量所需的时间量,测量和传送过程变量所需的总的功率量减小,从而延长电池寿命。

[0048] 在另一实施例中,在现场变送器10启动之后尽可能快速地测量和传送过程变量是至关重要的。在该实施例中,采用两步初始化过程,其中采用快速启动模式以比启动的速率提高地速率测量和传送过程变量,然后在快速启动模式之后采用现场变送器10的标准或全部初始化以实施后面的过程变量的测量。

[0049] 类似于快速响应模式,在快速启动模式中,控制器26设定A/D转换器22以更高的更新速率运行。此外,控制器26可以设定时钟28以更高频率运行。因为仅第一测量或更新是以提高的更新速率或时钟频率执行,所以该更新速率和时钟频率两者可以在更长时间段上不能维持的速度运行。

[0050] 以快速启动模式运行(在上面所述的实施例中任一个)需要将功率分配给例如A/D转换器22的部件。因为快速启动模式通常仅在启动现场变送器10之后执行一个短的时间,开始时可用的功率被分配给必要的部件(例如A/D转换器22和信号处理器30)以提供快速的、初始的过程变量的测量。在执行第一初始测量之后,可以用现场变送器10将功率再分配给其他部件,例如LOI32和数字通讯电路34。

[0051] 高性能信号补偿模式

[0052] 与通用模式相比,高性能信号补偿模式尽可能的提供最精确的数据信号。信号补

偿考虑影响感测的过程变量的精确性的单个传感器特性。由信号处理器30处理的数据的精确度依赖于信号补偿算法的复杂度。为了提供更为精确的数据信号,信号处理器30使用更复杂的信号补偿算法,该信号补偿算法使由信号处理器30执行的命令数量增加(和由此带来的处理时间)。该运行模式在感测的过程变量的精确度是至关重要的应用中是有益的。

[0053] 在一个实施例中,在用于更复杂的信号补偿算法所需的处理时间方面的增加可以通过减少更新速率来实现。降低更新速率允许信号处理器30具有必要的时间来使用更复杂的信号补偿算法来处理每个测量的过程变量。在另一实施例中,更新速率保持不变,但是时钟28的频率提高,使得信号处理器30能够在不必降低更新速率的情况下,执行在更复杂的信号补偿算法中所需的额外的命令。信号处理器30运行频率的提高增大了信号处理器30消耗的功率。正如上面所述,提高分配给信号处理器30的功率必须通过减小分配给其他部件上的功率来实现。

[0054] 高级LOI模式

[0055] 在高级LOI运行模式中,分配额外的功率给LOI32,以便提供额外的或更复杂的功能。例如,由LOI32提供的额外的功能可以包括例如对所获得的过程变量的绘制曲线的功能。为了提供在高级LOI模式中所提供的额外的功能,分配额外的功率给LOI32。为了供应提供给LOI32的额外的功率,现场变送器10内的其他部件的功率减少。例如,再分配给LOI32的功率是以更新速率或信号补偿的降低为代价。

[0056] 请求式LOI模式

[0057] 请求式LOI模式为功率交互特征,其可以与其他所列的运行模式中任一个结合使用。请求式LOI模式将LOI32保持在没有或很少功率分配给LOI32的休眠模式。在请求之后,功率暂时供给LOI32一个短的时间长度(例如30秒)以允许使用者通过LOI32看到或与现场变送器10相互作用。这需要控制器26暂时再分配现场装置10内部的功率以补偿暂时地增加提供给LOI32的功率。这种功率的再分配会导致更新速率的暂时放慢或由信号处理器30提供的信号补偿的精确度的暂时降低。这种运行模式的优点在于能够在LOI32处于休眠模式期间提高现场变送器10的功能或性能。

[0058] 高速模拟模式

[0059] 在高速模拟模式中,分配额外功率给D/A转换器36,使得响应速率(也就是D/A转换器响应测量的过程变量改变的速率)提高。在一个实施例中,通过以休眠模式运行数字通讯电路34来提供分配用以执行高速模式的额外的功率,在该休眠模式中分配很少或不分配功率给数字通讯电路34。在过程变量快速地改变并且已经分配额外的功率以提高A/D转换器22相关的更新速率的应用中这种模式是有益的。

[0060] 以休眠模式运行数字通讯电路34允许功率再分配给现场变送器10内的其他部件。此外,在休眠模式时,数字通讯电路34能够监测用于数字通讯的回路电流。如果探测到数字信号活动,则数字通讯电路34被转换成运行模式并且再分配功率到数字通讯电路34。

[0061] 高级信号模式

[0062] 与通用模式相比,高级信号模式提供改善的数字通讯信号。这种运行模式在现场变送器10在可能妨碍现场变送器10传送数字信息的电子“噪声”环境中运行的应用中是有利的。再一次,分配给数字通讯电路34的额外的功率意味着分配给现场变送器10内的其他部件中的一个的功率减小。

[0063] 半功率模式

[0064] 这种运行模式在分散的现场装置体系中是有利的(例如图3中示出的分散的体系)。在图3中示出的结构中,两个模式可选择的现场变送器40a和40b被连接用以分别监测以管道42a和42b内的过程变量。模式可选择的现场变送器40a和40b可以与在图1和图2中所述的现场变送器10基本上相同,只是代替用模拟或数字装置与控制室14通讯,模式可选择的现场变送器40a和40b使用控制器局域网(CAN)总线46传送数据给特征板(feature board)48。然后特征板48将由模式可选择的现场变送器40a和40b提供的数据经过通常的模拟或数字通讯用双绞线50传送给控制室14。

[0065] 在分散式应用中(例如图3中示出的示例),模式可选择的变送器40a和40b必须共享由控制室14提供的电源。因而,半功率模式允许模式可选择的变送器40a和40b被设定成以分配给单个的或标准的现场变送器(例如图1中示出的模式可选择的现场变送器10)的功率的一半功率运行。

[0066] 通常,在类似图3中示出的分散式体系中,现场变送器设计成在功率受限的分散式系统中运行。以半功率模式运行的能力允许一般的现场变送器(例如模式可选择的变送器40a和40b)在分散式的环境中使用。在半功率模式中,每一种模式可选择的现场变送器40a和40b被限制成以将要分配给单个或单独的现场变送器的功率的一半功率运行。提供给每一种模式可选择的现场变送器40a和40b的功率可以在每一个现场变送器内部根据需要进行分配。

[0067] 虽然本发明已经参照优选的实施例进行了描述,但是本领域技术人员应该认识到,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以对本发明的形式和细节进行修改。

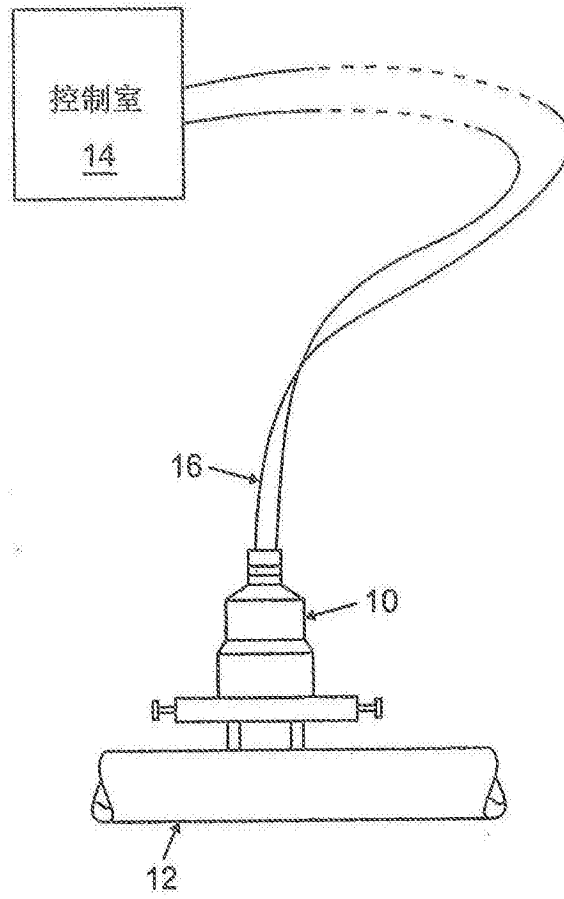


图1

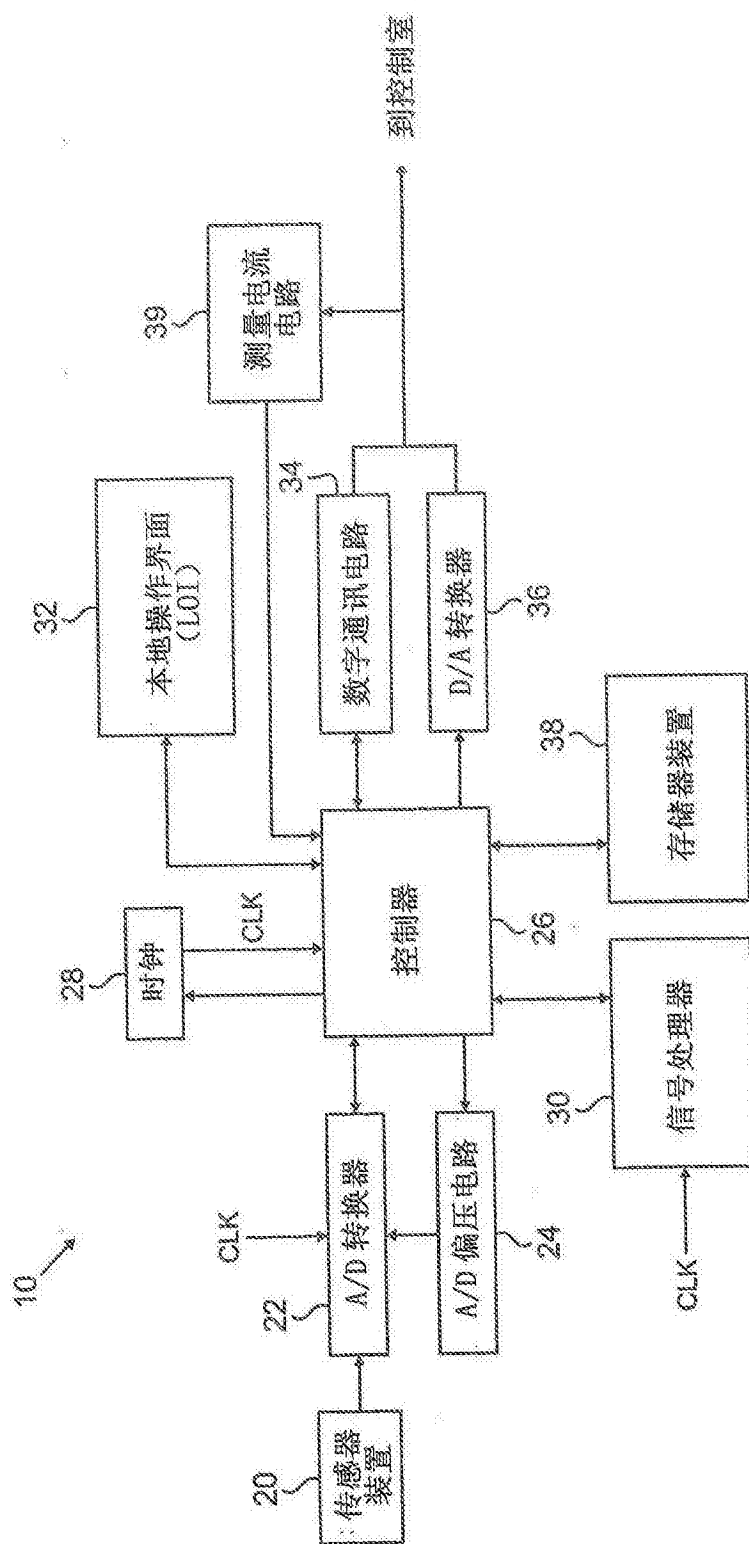


图2

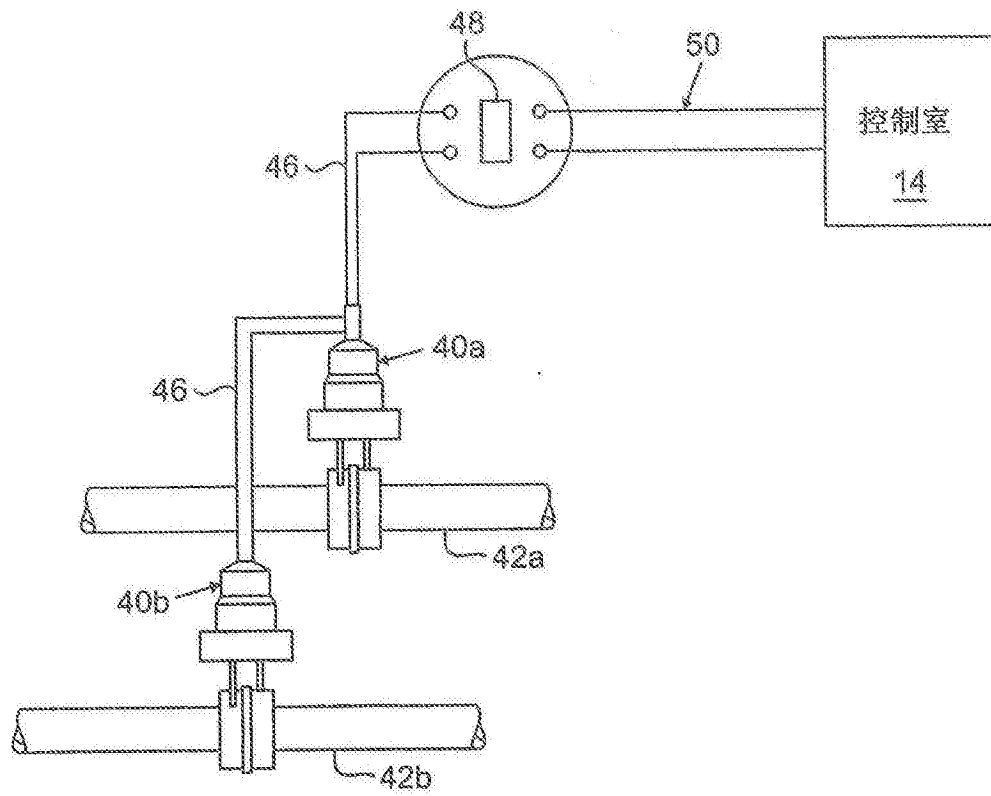


图3