[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G05B 19/418 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480014902.5

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 100474193C

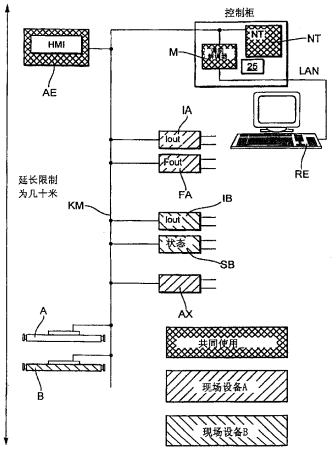
[22] 申请日 2004.6.2
[21] 申请号 200480014902.5
[30] 优先权
[32] 2003.6.3 [33] DE [31] 10325277.0
[86] 国际申请 PCT/EP2004/005963 2004.6.2
[87] 国际公布 WO2004/107069 德 2004.12.9
[85] 进入国家阶段日期 2005.11.29
[73] 专利权人 恩德斯 + 豪斯流量技术股份有限公司
地址 瑞士赖纳赫
[72] 发明人 约里·罗特
[56] 参考文献
US2002/0077711A1 2002.6.20
CN1409179A 2003.4.9
采用二线制的电流型传送电路. 潘军. 电子与自动化，第 2 期. 1997
光纤 CDMA 通信系统. 刘宁. Telecom World, No. 11. 1999
应用 PLD 的一种新型科氏质量流量计的数字部分设计与实现. 周炜，屈万里. 电讯技术，第 41 卷第 2 期. 2001
审查员 王 健
[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司
代理人 钟 强 谷惠敏
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 1 页

[54] 发明名称

用于过程自动化技术的可变现场设备

[57] 摘要

本发明涉及一种用于过程自动化技术的可变现场设备，其为了数据传输而连接至外部通信介质，并且其功能是能特定于应用而修改的，现场设备仅提供极少的基本功能(例如，产生测量值)，并且应用特定的功能(例如，输出频率/脉冲)是通过连接至通信介质的分离功能单元实现的。



1. 用于过程自动化技术的可变现场设备，其为了能量供应及数据传输而连接至外部通信介质（KM），并且其功能是能够特定于应用而修改的，其特征在于，

所述可变现场设备由空间上分离的不同功能单元构成，即，由基本现场设备功能单元以及应用特定的功能单元构成，所述基本现场设备功能单元仅仅产生测量值，所述应用特定的功能单元进一步处理所述测量值，其中分离的功能单元通过所述通信介质上的数据信道彼此连接并且彼此通信。

2. 根据权利要求1所述的可变现场设备，其中，所述基本现场设备功能单元和所述应用特定的功能单元通过数据信道交换数据。

3. 根据权利要求1所述的可变现场设备，其中所述应用特定的功能单元实现输出频率/脉冲。

4. 根据权利要求1所述的可变现场设备，其中，通信介质（KM）是二线供电线路。

5. 根据前述任一权利要求所述的可变现场设备，其中，在通信介质（KM）上提供多条数据信道，在所述数据信道上能够进行多路存取。

6. 根据权利要求5所述的可变现场设备，其中，多路存取按照FDMA、TDMA或CDMA中的一种传输方法进行。

7. 根据权利要求1所述的可变现场设备，其中，传输通信介质（KM）上的数据而无需有关数据发送器和数据接收器的信息。

8. 根据权利要求1所述的可变现场设备，其中，通信介质（KM）

上的数据传输速率大于31.25 kbit/sec。

9. 根据权利要求1所述的可变现场设备，其中，通信介质（KM）是双绞线。

10. 根据权利要求6所述的可变现场设备，其中，各条数据信道上的数据传输速率是能够特定于应用而修改的。

11. 根据权利要求5所述的可变现场设备，其中，数据信道的信道容量被连续监控并且这条数据信道的数据传输速率被相应地修改。

12. 根据权利要求5所述的可变现场设备，其中，基本现场设备功能单元是科里奥利质量流量计，其中每秒执行多于100次测量，并且相应的测量值在一条数据信道上发送。

13. 根据权利要求12所述的可变现场设备，其中，每次测量中测量至少三个测量值，即，流量计中流动的介质的质量流量、密度和温度。

14. 根据权利要求12所述的可变现场设备，其中，除了测量值，还发送时间戳。

15. 根据权利要求12所述的可变现场设备，其中，将测量值作为IEEE格式的32比特浮点值传输。

16. 如前述任一权利要求所述的可变现场设备的数据传输的方法，其特征在于，基本现场设备功能单元的数据被彼此独立地发送至分配给所述基本现场设备功能单元的应用特定的功能单元。

用于过程自动化技术的可变现场设备

技术领域

本发明涉及一种用于过程自动化技术的可变现场设备。

背景技术

在过程自动化技术中，经常使用现场设备，其用于记录和/或影响过程变量。这种现场设备的例子有料位测量设备、质量流量测量设备、压力和温度测量设备、pH－氧化还原测量设备、电导率测量设备等，它们作为测量设备，记录相应的过程变量——料位、质量流量、压力、温度、pH值和电导率。许多这种现场设备由Endress + Hauser®生产销售。通常，现场设备经由现场总线连接至上位单元，例如过程控制系统和/或控制单元。这些上位单元用于过程可视化、过程监控、过程控制以及用于操作连接至现场总线的现场设备。

这种现场总线系统的例子有：CAN®、CAN-OPEN、HART®、Profibus® PA、Profibus® DP、Profibus® FMS、Foundation® Fieldbus等。

借助于这些现场总线系统，不仅可以将测量值从传感器传输至中央控制单元，还可以从过程控制系统远程操作现场设备。为此，在现场设备和控制系统中都必须有特殊的硬件和软件部件。

现今的现场设备通常装备有多种功能，它们直接或间接源于现场设备的真实用途——测量过程变量。现场设备的生产者试图将尽可能多的功能添加入设备，以这种方式实现顾客的“所有”希望，即所有特殊的希望。这些功能的大部分由现场设备中的微处理器实现。过去，实际测量任务需要这些微处理器的几乎全部计算能量。对于如今的微处理器，现场设备中有足够的计算能量可用于实现多种功能。从Endress

+ Hauser®公司的两种科里奥利质量流量测量设备的比较中可以看出这一点。尽管1989年的m-Point®具有37个控制面板，现在的Promass® 83已经具有329个控制面板，它们必须由用户掌握。这种功能的增长一方面对于设备生产者意味着增加的制造和开发费用，另一方面对于用户意味着增加的操作复杂度。这两方面都与巨大的成本相关。在这一点上，要提及复杂的手册以及负责设备操作的人员的培训。通常，单个的用户不需要所有可用的功能，而是仅需要其中的某个子集。

而且，对于用户而言，测量值可以如何以这种方式复杂地在现场设备中被进一步处理，或者某一参数改变对于这个进一步处理有何效果，都不再是显而易见的。如果在将单位例如从升改变为加仑的情况中，原始测量值立即被转换，或者仅仅为了显示而转换。这种单位改变对于从原始测量值得到的量有什么影响对于用户完全不透明。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种用于过程自动化技术的可变现场设备，其仅具有用户需要的功能，即，其可以特定于应用而修改，简单且成本低廉地制造，易于操作，并且测量值的进一步处理对于用户是透明的。

这个目的通过一种用于过程自动化技术的可变现场设备实现，其为了能量供应及数据传输而连接至外部通信介质，并且其功能是能够特定于应用而修改的。可变现场设备由空间上分离的不同功能单元构成，即，由基本现场设备功能单元以及应用特定的功能单元构成。基本现场设备功能单元仅仅产生测量值。应用特定的功能单元进一步处理所述测量值。分离的功能单元通过通信介质上的数据信道彼此连接并且彼此通信。

本发明还公开了一种用于上述可变现场设备的数据传输的方法，其中基本现场设备功能单元的数据被彼此独立地发送至分配给该基本

现场设备功能单元的应用特定的功能单元。

本发明的一个基本思想是，现场设备的功能被相应地分配。实际的现场设备仅提供极少的基本功能（例如，产生测量值）。应用特定的功能（例如，输出频率/脉冲）由与现场设备空间分离的分离功能单元实现。现场设备和功能单元连接至相应的通信介质，用于数据交换。以这种方式，现场设备非常可变并且可以特定于应用而修改。它没有非必要的功能。而且这种现场设备的操作极其简单，因为它仅具有用户需要的功能。进一步，测量值的进一步处理的透明度对于用户是显然的。现场设备发出测量值，其在合适的功能单元中被进一步处理。作为简单结构的结果，可变现场设备在制造和操作中成本都非常低廉。

在本发明的进一步发展中，通信介质是二线供电线路，经由它向现场设备和功能单元提供电流和电压。

在本发明的进一步发展中，通信介质允许具有多个数据信道的多路存取。以这种方式，可以同时或基本同时地传输不同现场设备的测量值。

多路存取可以遵循一种已知的传输方法，例如FDMA（频分多址）、TDMA（时分多址）或CDMA（码分多址）。

在通信介质上的数据传输无需有关数据发送器或数据接收器的信息。以这种方式，数据传输相应的简单快速，并且不使用复杂的通信协议。

通信介质上的数据传输速率应当总计大于31.25 kbit/sec，以能够尽可能快速地进一步处理测量值。

通信介质可以是例如双绞线。

在本发明的进一步发展中，对于各个数据信道的数据传输速率是可以特定于应用而修改的。以这种方式，快速记录改变的过程变量的现场设备可以经由通信介质以相对较高的速度传输它们的数据。

根据本发明的进一步发展，数据信道的信道容量被连续监控，并且这个信道的数据传输速率被合适地修改。以这种方式，干扰信号（例如，转换脉冲）的影响减少。

在特殊的实施例中，现场设备是科里奥利质量流量计，其中每秒执行100多次测量，并且相应的测量值在一条数据信道上发送。

在本发明的进一步发展中，对于流经科里奥利质量流量计的介质测量三个测量值，即，质量流量、密度和温度。

另外，以发送具有时间戳的测量值，以能够将测量结果与进行测量的时间点精确关联。

以具有优点的方式，测量值作为32比特浮点值（IEEE格式）传输。

附图说明

现在根据实施例，参考附图，详细解释本发明。附图中：

图1示意性示出两个可变现场设备，它们经由通信介质连接不同的功能单元。

具体实施方式

图1示意性显示了两个现场设备A、B。这些现场设备A、B都是科里奥利质量流量计。两个现场设备A、B经由通信介质KM与多个功能单元IA、FA、IB、SB和X连接。另外，通信介质KM可以是常用的双线

线路，其连接至显示单元AE。电源部分NT实现现场设备A、B、功能单元IA、FA、IB、SB和X以及显示单元AE的电压供应。调制解调器M将通信介质KM与另一网络LAN（局部区域网络）连接，例如计算机单元RE连接至该LAN。以这种方式，例如现场设备的测量值可以传输至计算机单元RE，用于过程监控或过程可视化。显示单元AE用于显示测量值或两个现场设备A、B的状态信息。功能单元IA涉及电流输出。功能单元FA涉及频率输出。这种电流或频率输出在现有现场设备，特别是科里奥利质量流量计中是已知的。以AX表示的单元是任一没有进一步限定的功能单元，其具有相应的输出。功能单元IB类似地涉及电流输出，而功能单元SB涉及状态输出。

现在详细解释本发明的功能。

现场设备A或B的功能分别分布在与现场设备空间分离的功能单元IA、FA或IB、SB中。两个现场设备A和B仅提供基本单元，例如生成测量值。在科里奥利质量流量计的情况中，它们是流经流量计的质量流量、密度和温度。所有应用特定的功能都在附加的分离功能单元IA、FA、IB、SB和X中实现。

每一现场设备A、B经由通信介质KM将它的数据（测量值）传输至合适的功能单元IA、FA、X或IB、SB，在这里数据被进一步处理。

如果在现场设备的情况中，用户需要三个频率输出，那么用户仅需要相应的功能单元。由于现场设备没有不必要的功能，所以它们的成本非常具有竞争力并且它们的操作对于用户简单。

下面的估计给出了当每次测量确定四个测量值（例如，质量流量、密度、温度和另一个测量值）并且它们具有时间戳并且以32比特的浮点值（IEEE格式）传输时，连接至通信介质KM的现场设备的净带宽需求：200/sec x (4 x 32 bit + 32 bit) = 32,000 bit/sec。还为了能够交换结构

数据，净带宽增加至50,000 bit/sec。还考虑冗余以及安全因素，现场设备的带宽需求为例如大约100 kbit/sec。

依赖于通信介质允许怎样的传输带宽，相应地可以连接许多现场设备。传输带宽依赖于连接的部件的数目、电线（通信介质）长度以及电线类型（屏蔽还是非屏蔽）。在2 Mbit带宽的情况中，大约20个参与者（现场设备）可以连接至通信介质KM并且同时传输数据，而没有相互干扰。这种数据传输速率是由大量生产的现有商用技术部件（电话、计算机网络）提供的。通过使用这些部件，本发明的可变现场设备和必要的功能单元可以类似地以低廉的成本制造。已知的数据传输方法例如有FDMA（频分多址）、TDMA（时分多址）或CDMA（码分多址），它们都允许多路存取。

由于现场设备A、B的数据在不同信道上发送，所以关于数据发送器的信息不是必要的（在现有现场总线的情况中，数据必须以相应的协议复杂地打包）。现场总线系统部分允许仅仅32.25 kbit/sec的数据传输速率。然而，在本发明的情况中，高很多的数据传输速率也是可以的。

功能单元相应地向信道调校。调校在使用构造单元构造整个系统期间进行，这里对构造不详细说明。正如已经提到的，系统的构造对于用户大为简单，因为用户仅使用需要的功能单元并且数据流动是直觉上透明的。如果测量值的单位在现场设备中改变，那么所有连接的单元，例如功能单元，都得到改变的信息。

如果例如温度传感器连接至通信介质KM，该温度传感器记录在温度改变非常缓慢的大水箱中的温度，那么以200/sec的数据传输速率传输温度值是不合理的。在这种情况中，在相应的数据信道上，低很多的数据传输速率是足够的。

另外，可以连续监控数据信道的信道容量并因而相应改变数据传输速率。以这种方式，干扰信号，例如在开动马达时发生的干扰信号能够被减少。

本发明能够简单且成本低廉地实现可变现场设备。

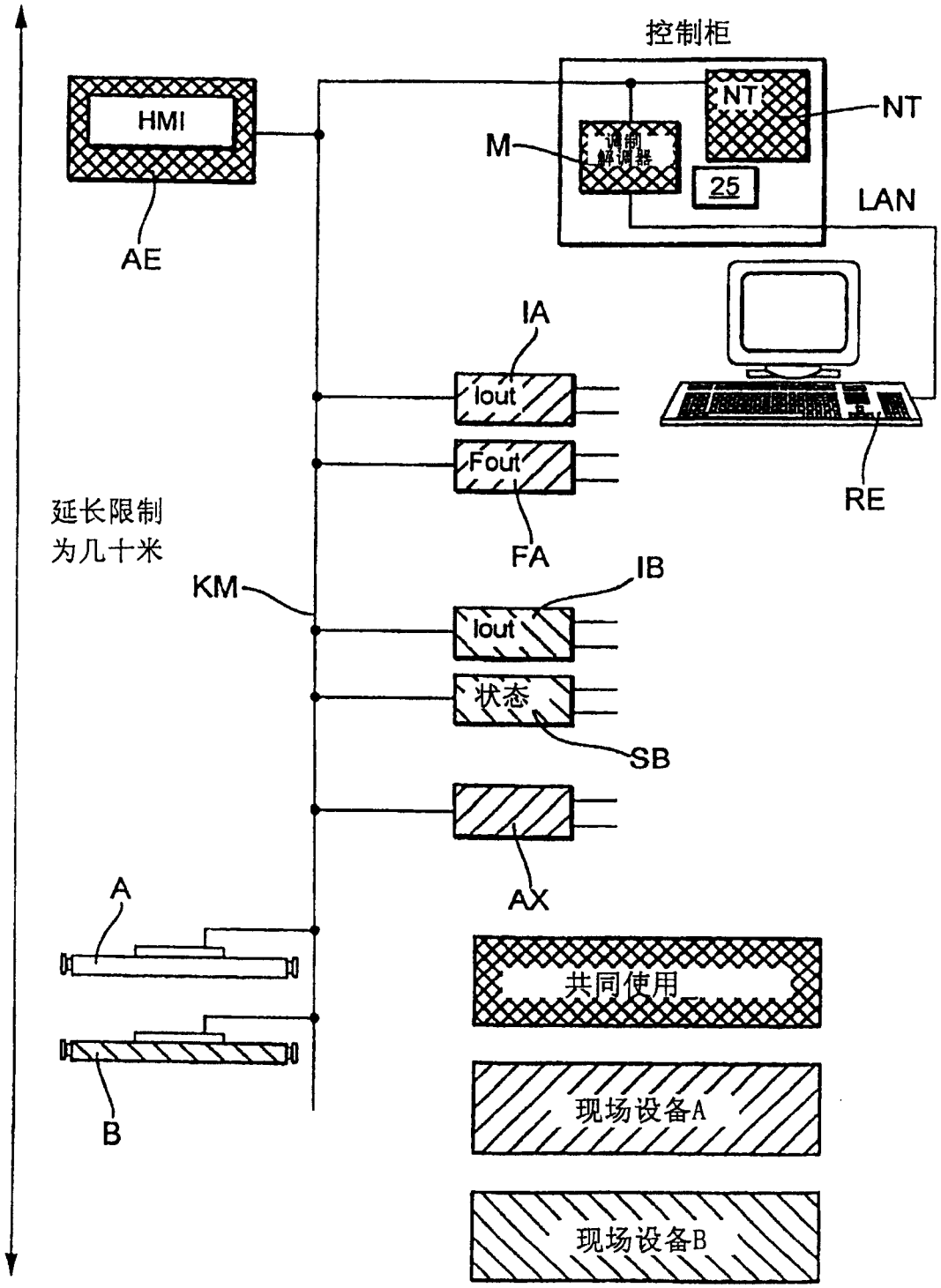

控制柜
HMI
AE
M
调制
解调器
NT
NT
25
LAN
IA
Iout
Fout
FA
RE
延长限制
为几十米
KM
IB
Iout
状态
SB
AX
A
B
共同使用
现场设备A
现场设备B

图1