



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105247816 B

(45)授权公告日 2018.10.16

(21)申请号 201480011358.2

(22)申请日 2014.03.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105247816 A

(43)申请公布日 2016.01.13

(30)优先权数据

2013-045158 2013.03.07 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.08.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/001122 2014.03.03

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/136420 EN 2014.09.12

(73)专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 武田和义 片山贵夫 神幹基

(74)专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225

代理人 黄威 邓玉婷

(51)Int.Cl.

H04L 12/44(2006.01)

H04L 12/28(2006.01)

H04L 12/407(2006.01)

H04L 29/10(2006.01)

(56)对比文件

US 2009187282 A1, 2009.07.23,

W0 2009066622 X, 2011.04.07,

JP 2008252882 A, 2008.10.16,

US 2012244905 A1, 2012.09.27,

审查员 马兴婕

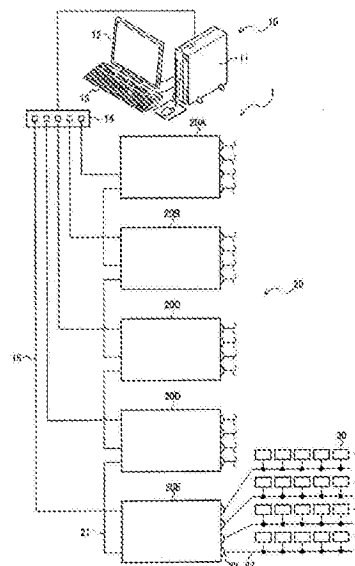
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

同步测量系统

(57)摘要

一种同步测量系统,包括:主控制器、连接至主控制器的多个子控制器,以及连接至子控制器的多个传感器单元。所述子控制器包括主控子控制器和连接至主控子控制器的从控子控制器。所述主控制器发送开始命令给主控子控制器,所述主控子控制器根据接收到开始命令而产生触发信号,并发送触发信号给从控子控制器。所述多个子控制器中每一个子控制器基于触发信号发送同步命令给多个传感器单元。



1. 一种同步测量系统,包括:

主控制器;

多个子控制器,其连接至所述主控制器;以及

多个传感器单元,其连接至所述多个子控制器中的每一个子控制器,其中

所述多个子控制器包括:主控子控制器;和连接至所述主控子控制器的从控子控制器;

所述主控制器发送开始命令给所述主控子控制器和所述从控子控制器,

所述主控子控制器接收来自所述主控制器的开始命令,根据接收到所述开始命令产生触发信号,发送所述触发信号给所述从控子控制器,并且在产生所述触发信号时产生同步命令,并且

所述从控子控制器接收来自所述主控制器的开始命令,接收来自所述主控子控制器的触发信号,并且响应于所述触发信号产生同步命令,

其中连接至所述多个子控制器的所述多个传感器单元被配置为根据所述同步命令对测量数据进行测量。

2. 根据权利要求1所述的同步测量系统,其中,所述开始命令包括关于测量次数的信息,并且

所述主控子控制器根据接收到所述开始命令,按照所述测量次数重复产生所述触发信号。

3. 根据权利要求2所述的同步测量系统,其中,所述开始命令包括关于测量时间间隔的信息。

4. 根据权利要求1所述的同步测量系统,其中,设置了多个所述从控子控制器,并且所述多个从控子控制器串联连接至所述主控子控制器。

5. 根据权利要求1所述的同步测量系统,其中,所述触发信号为数字信号。

6. 根据权利要求1所述的同步测量系统,其中,所述触发信号为光信号。

7. 根据权利要求1所述的同步测量系统,其中,所述主控制器和所述多个子控制器通过局域网相连接,并且

所述从控子控制器从所述主控制器处接收所述开始命令,并被设置成处于等待接收所述触发信号的待机状态。

8. 根据权利要求1所述的同步测量系统,其中,所述传感器单元包括至少一个加速度传感器和至少一个角速度传感器。

9. 根据权利要求1所述的同步测量系统,进一步包括连接至所述主控制器的显示部,其中,在测量之前进行的操作检查模式中,所述传感器单元响应于来自所述子控制器的命令而发送ID,并且

所述主控制器将没有响应所述命令的传感器单元的出错信息显示在所述显示部上。

同步测量系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种同步测量系统等。

背景技术

[0002] 有时会将多个传感器单元安装在待检测的物体上,以测量待检测物体的诸如运动、姿势和变形的各种信息。在这种情况下,从相应的多个传感器单元收集到的数据需要互相同步。

[0003] 例如:在专利文献1中,为了通信的同步检测,准备了主通信电路和多个从通信电路。当主通信电路与多个从通信电路中的其中一个进行通信时,主通信电路以0、1、2...的方式更新用于同步开始和同步检测的计数数据,并且除了发送通信数据之外还发送计数数据。多个从通信电路中的每一个从通信电路都能通过接收计数数据获得通信的同步正时。即使由于一些原因,所述从通信电路接收所述计数数据失败,由于根据下一次计数数据的更新能够获得同步正时,所以主通信电路不需要重新发送计数数据。

[0004] 引文列表

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:JP-A-2004-80132

发明内容

[0007] 专利文献1的同步检测系统可以被称为集中型。这是因为通信的同步仅根据主通信电路发送的计数数据由主通信电路以集中的方式进行管理。

[0008] 在集中型的情况下,由于通信路径是能够进行高级通信的通信路径,存在由于通信路径中的同步命令通信时刻的不确定性而引起同步精度劣化的问题。

[0009] 在专利文献1中,主通信电路和从通信电路之间的通信被同步。多个传感器单元并不同时被同步。

[0010] 本发明的一些方案的优点是提供了一种高度精确的同步测量系统,其能够减少主控制器的负荷,并可以根据多个子控制器中的分布式处理而同时同步多个传感器单元。

[0011] (1) 本发明的方案涉及一种同步测量系统,包括:主控制器;连接至所述主控制器的多个子控制器;以及连接至多个所述子控制器中的每一个子控制器的多个传感器单元。多个所述子控制器包括:主控子控制器;和连接至所述主控子控制器的从控子控制器。所述主控制器发送开始命令给所述主控子控制器。所述主控子控制器根据接收到开始命令产生触发信号,并发送所述触发信号给所述从控子控制器。多个所述子控制器基于所述触发信号发送同步命令给多个所述传感器单元。

[0012] 在本发明的方案中,接收来自所述主控制器的开始命令的所述主控子控制器产生触发信号,并发送所述触发信号给所述从控子控制器。多个所述子控制器中的每一个子控制器(主控子控制器和从控子控制器)都基于所述触发信号发送同步命令给多个所述传感器单元。因此,可以同时同步连接至全部子控制器的所有传感器单元。并且,所述主控制器

在发送开始命令之后,与同步检测无关。多个所述子控制器中的每一个子控制器都可以以分布的方式实行同步检测。

[0013] (2) 可以配置本发明的方案使得所述开始命令包括关于测量次数的信息,并且所述主控子控制器根据接收到开始命令,按照测量次数来重复产生触发信号。

[0014] 因此,即使当多个所述传感器单元中的每一个传感器单元连续测量多个测量数据时,所述主控制器只需要发送一次开始命令。这样能显著的减少主控制器涉及同步检测的时间。需要注意的是,关于测量次数的信息可以在所述开始命令之后被发送。

[0015] (3) 可以配置本发明的方案使得所述开始命令包括关于测量时间间隔的信息。因此,能够根据所述开始命令指定按照测量次数重复的测量时间间隔。在这种情况下,正如上述情况下所说明的,关于测量次数的信息和关于测量时间间隔的信息可以在开始命令之后被发送。

[0016] (4) 可以配置本发明的方案使得设置多个从控子控制器,且多个所述从控子控制器串联连接至所述主控子控制器。因此,即使所述从控子控制器的数量增加,所述主控子控制器和多个所述从控子控制器也必须串联连接。电缆敷设等比星型连接容易。

[0017] (5) 可以配置本发明的方案使得所述触发信号为数字信号。因此,同步正时可以由二进制的数字信号的边沿来确定。

[0018] 在这种情况下,在串联链接的中途设置的从控子控制器中,能够设置对数字信号进行波形整形且提高同步精度的缓冲器等。

[0019] (6) 可以配置本发明的方案使得所述触发信号为光信号。因此,也能够以可忽略的延迟时间同步发送触发信号给远离主控子控制器布置的从控子控制器或即使传感器单元中的采样频率高也如此。

[0020] (7) 可以配置本发明的方案使得所述主控制器和多个所述子控制器通过LAN(局域网)相连接。所述从控子控制器能够从所述主控制器处接收所述开始命令,并且能够被设置成处于等待接收所述触发信号的待机状态。

[0021] 由于所述主控制器和所述多个子控制器通过所述局域网相连接,因此能够通过所述局域网发送由多个所述子控制器收集的测量数据给所述主控制器,并且能够以集中型的方式管理所述测量数据。使用所述局域网接收来自所述主控制器的开始命令的从控子控制器能够被设置成处于等待接收所述触发信号的待机状态。

[0022] (8) 可以配置本发明的方案使得所述传感器单元包括:加速度传感器和角速度传感器。因此,能同步测量待检测物体(人体、移动体、不动产)在多个位置处的诸如动作、姿势,以及变形的各种信息。

[0023] (9) 可以配置本发明的方案使得所述同步测量系统包括连接至所述主控制器的显示部。在测量之前进行的操作检查模式中,所述传感器单元响应于来自所述子控制器的命令而发送ID。所述主控制器将没有响应所述命令的传感器单元的出错信息显示在所述显示部上。

[0024] 如上面所说明的,作为实行同步测量的前提的所述主控制器、多个所述子控制器以及多个所述传感器单元的连接状态可以通过所述主控制器检查并显示在所述显示部上。

附图说明

- [0025] 图1为显示依据本发明实施例的一种同步测量系统的框图；
[0026] 图2为显示图1中所示的主控制器的框图；
[0027] 图3为显示图1中所示的多个子控制器共有的构造的框图；
[0028] 图4为显示图1所示的传感器单元的框图；
[0029] 图5为显示同步测量操作的时间图；
[0030] 图6A为显示存储在传感器单元的存储器内的数据结构图；
[0031] 图6B为显示存储在子控制器的存储器内的数据结构图；
[0032] 图6C为显示存储在主控制器的存储器内的数据结构图；
[0033] 图7为显示在操作检查模式中的出错指示示例的示图；

具体实施方式

[0034] 下面对本发明的优选实施例进行详细的描述。需要注意的是，下面所说明的实施例并没有过度地限制所附权利要求中描述的本发明的内容。在实施例中说明的全部部件作为用于本发明的解决方案的手段并不总是必要的。

[0035] 1.同步测量系统

[0036] 图1显示依据本实施例的同步测量系统1；在图1中，同步测量系统1包括：主控制器10和经由LAN连接至主控制器10的多个子控制器20A至20E。多个传感器单元30连接至多个子控制器20A至20E中的每一个子控制器。

[0037] 主控制器10例如是个人计算机，且其包括：主体11、显示部12、键盘13以及以太网集线器14。主控制器10安装有同步测量系统执行程序，并控制5个子控制器20A至20E中的同步测量。

[0038] 多个子控制器20A至20E通过以太网电缆15连接至主控制器10的以太网集线器14。多个子控制器20A至20E的其中一个子控制器是主控子控制器20A。其余4个子控制器是连接至主控子控制器20A的从控子控制器20B至20E。

[0039] 在本实施例中，多个子控制器20A至20E通过例如光通信电缆21串级链接。即，从控子控制器20B连接至主控子控制器20A，从控子控制器20C连接至从控子控制器20B，且其他的从控子控制器串联连接。因此，即使从控子控制器的数量增加，主控子控制器和多个从控子控制器也只需要串联连接。电缆敷设等比星型连接容易。

[0040] 多个子控制器20A至20E中的每一个子控制器都包括多个总线端口，例如，10个CAN（控制器区域网络）总线端口22。需要注意的是，CAN是一种能有力抵抗出错和噪声的高度可靠的通信形式，且适合于本实施例之处在于能够使用广播命令。然而，总线端口可以采用其他总线规格且并不限于CAN。最多10个传感器单元30连接至与每个CAN总线端口22连接的CAN总线电缆23上。由于该10个CAN总线端口22设置于多个子控制器20A至20E中的每一个子控制器中，所以最多100个传感器单元30可以连接至多个子控制器20A至20E中的每一个子控制器。在本实施例中，最多100个传感器单元30连接至主控子控制器20A和4个从控子控制器20B至20E中的每一个。整个系统1包括最多500个传感器单元30。

[0041] 图2为显示主控制器10的框图。在图2中，除了显示部12和键盘13以外，命令产生部102、命令解码器103、数据处理部104、存储器105、计时部106、通信部107等也都连接到设置在图1所示的主机11内的CPU 101的总线线路。图1中所示的以太网集线器14连接至通信部

107。例如,当收集来自传感器单元30的数据时,命令产生部102产生数据收集开始命令(下文中的开始命令)。在数据测量之前的操作检查模式中,命令产生部102产生例如作为检查命令的复位命令。命令解码器103对从子控制器20A至20E发送的结束命令等进行解码。下面对数据处理部104进行说明。

[0042] 图3为显示多个子控制器20A至20E共有的构造的框图。命令产生部202、命令解码器203、数据处理部204、存储器205、触发发送部206、触发接收部207、计数器208、第一通信部209,以及第二通信部210都连接至设置在每个子控制器20A至20E中的CPU 201的总线线路。图1中所示的以太网电缆15连接至第一通信部209的端口。图1中所示的CAN端口22连接至第二通信部210。

[0043] 光发射部211连接至触发产生部206。光接收部212连接至触发接收部207。光通信电缆21连接至光发射部211或光接收部212,由此,作为光信号的触发信号可以被发送或接收。在主导子控制器20A中,光通信电缆21只连接至光发射部211。在从控子控制器20E中,光通信电缆21只连接至光接收部212。子控制器20A至20E中的每一个子控制器包括光开关213,其被配置为对由光接收部212接收的触发信号进行分路,并将该触发信号输入至光发射部211。在每个从控子控制器20B至20D中,光开关213接通且光通信电缆21连接至光发射部211和光接收部212。因此,每个从控子控制器20B至20D都可以将来自上游侧的触发信号传送至下游侧。当传送触发信号时,在来自上游侧的光信号(触发信号)由光接收部212接收并转换成电信号之后,光再次被光发射部211发射出。由此,对光信号进行了波形整形。当触发信号作为数字电信号被发送时,可以通过在从控子控制器中设置缓冲器对触发信号进行波形整形。因此,提高了同步精度。如在从控子控制器20B至20D中那样、在主导子控制器20A中,开关213接通且从触发发送部206输出的触发信号被输入至触发接收部207。

[0044] 图4显示传感器单元30的框图。传感器单元30附接至分析目标物体,并执行用于检测给定物理量的处理。在本实施例中,如图4所示,例如,传感器包括多个传感器301x至301z和302x至302z中的至少一个传感器。

[0045] 本实施例中的传感器是被配置为检测给定物理量并输出与检测到的物理量(例如:加速度、角速度、速度或角加速度)的量值相对应的信号(数据)的传感器。在本实施例中,传感器包括六轴运动传感器,其包括被配置为检测X轴、Y轴、Z轴方向上的加速度的三轴加速度传感器301x至301z(惯性传感器的示例),以及被配置为检测X轴、Y轴、Z轴方向上的角速度的三轴陀螺仪传感器(角速度传感器和惯性传感器的示例)。

[0046] 在CPU303的总线线路上,传感器单元30可以包括:命令产生部304、命令解码器305、数据处理部306,以及通信部307,命令解码器305对同步命令和例如复位命令的检查命令进行解码。数据处理部306将传感器301x至301z和302x至302z的测量数据处理成与传感器单元30的ID相关联的数据结构,并从通信部307输出该数据结构。在本实施例中,1至10中的任意一个被分配给连接至每个CAN端口22的一个传感器单元30的ID。然而,ID并不限于此。例如,可以给予全部100个传感器单元30不同的ID。数据处理部306可以执行对传感器301x至301z和302x至302z的偏差校正和温度校正的处理。需要注意的是,偏差校正和温度校正的功能可以并入传感器本身。

[0047] 2.同步测量操作

[0048] 对在如上述所配置的同步测量系统1中的操作进行说明。通过操作图1所示的主控

制器10的键盘13开始测量。主控制器10在命令产生部102中产生开始命令。在开始命令中,可以指定测量次数N。经由图2所示的通信部107、以太网集线器14和以太网电缆15(图1),发送开始命令给所有的子控制器20A至20E。在从主控制器10发送开始命令给多个子控制器20A至20E的过程中不要求精确同步。在开始命令中,测量时间间隔可以和测量次数N一起被指定。

[0049] 每一个子控制器20A至20E在图3所示的第一通信部209中接收开始命令,并在命令解码器203中对开始命令进行解码。如图5所示,例如,主控子控制器20A根据接收到开始命令而在触发发送部206中产生作为数字信号的触发信号,并在光发射部211中输出作为光信号的触发信号。

[0050] 由于图3中所示的开关213接通,则由触发发送部206发送的触发信号经由开关213被输入至触发接收部207。从控子控制器20A接收触发信号A(见图5)。

[0051] 另一方面,每个从控子控制器20B至20E经由第一通信部209从主控制器10接收开始命令,并在命令解码器203中对开始命令进行解码。因此,每个从控子控制器20B至20E能够被设置成用于保持在等待接收触发信号的待机状态。

[0052] 此后,每个从控子控制器20B至20E在光接收部212中从主控子控制器20A直接地接收触发信号或经由上游侧的从控子控制器接收触发信号,并在触发接收部207中接收触发信号B至触发信号E(见图5)。在本实施例中,经由光通信发送数字信号作为触发信号。如图5所示,可以将触发信号的边沿取为同步正时。因此,图5中所示的从发出开始命令到接收触发信号A至触发信号E的时间偏差T1为几个纳秒的量级因此可以忽略不计。

[0053] 当在触发接收部207中接收到触发信号时,每个子控制器20A至20E基于触发信号的边沿在图3所示的命令产生部202中产生同步命令。每个子控制器20A至20E经由CAN端口22通过广播从第二通信部210发送同步命令给多个传感器单元30。

[0054] 连接至每一个子控制器20a至20E的多个传感器单元30中的每个传感器单元30在命令解码器205中对从子控制器20A至20E发送的同步命令A至E进行解码(见图5)。图5中所示的同步命令A至E的时间偏差T2自然大于触发信号A至触发信号E的时间偏差T1,但是该偏差为几微秒的量级并可以忽略不计。

[0055] 传感器单元30的传感器301x至301z以及302x至302z对测量数据进行测量。数据处理部306仅输出与来自通信部307的同步命令同步的数据作为预定格式的数据结构。在本实施例中,在输入同步命令之后输出第一数据。子控制器20A在输入同步命令A之后输出第一数据作为数据1。同样的,例如,子控制器20E在输入同步命令E之后输出第一数据作为数据1。需要注意的是,在本实施例中,每个传感器单元30都在执行高速采样。传感器单元30的采样频率为例如几千赫兹,且采样时间间隔为几百微秒。在本实施例中,由于T2为几微秒,相对于传感器单元30本身的内置传感器单元采样同步性能,本系统的同步触发的精度处于可忽略的等级。应该注意的是传感器单元30的传感器301x至301z和302x至302z可以与同步命令同步开始测量。

[0056] 如上面所说明的,关于测量次数N和测量时间间隔的信息可以由开始命令指定。当N为2或者更大时,子控制器20A在每个指定的测量时间间隔处重复地产生N个触发信号(见图5)。传感器单元30基于N个触发信号中的每一个触发信号而将测量数据1至N输出至子控制器20A。

[0057] 图6A显示由传感器单元30的数据处理部306建立的数据结构320。用传感器30的ID和六轴数据来配置数据结构320。数据处理部306将传感器单元30的ID增加到从传感器301x至301z和302x至302z输出的数据。

[0058] 图6B显示由每个子控制器20A和20B的数据处理部204建立的并存储在存储器205中的数据结构。如图6B所示,在数据结构220中,将若干个CAN端口22和计数器208中的同步命令的计数值增加到从图6A中所示的传感器单元30中输出的数据结构320。由于经由CAN端口22输入数据至子控制器20A和20B中的每一个子控制器,根据CAN端口22的号码和对于每一个CAN端口22的传感器单元30的ID,子控制器确定传感器单元30是最多100个传感器单元30中的哪一个传感器单元。每当通过开始命令设置次数N且例如发出了同步命令时,图3中所示的计数器208就进行计数。通过记录计数器208的计数值,确定数据跟随的是图5中所示的哪一个同步命令。

[0059] 当与第N个同步命令相对应的数据输入至每个子控制器20A至20E中时,子控制器通过命令解码器203发出例如结束命令,并将结束命令输入至主控制器10。当主控制器10发布例如数据收集命令时,每个子控制器20A至20E将存储在存储器205中的数据输出至主控制器10。

[0060] 图6C显示由主控制器10的数据处理部104建立的并存储在存储器105内的数据结构。如图6C所示,在数据结构120中,将子控制器ID增加到从图6B所示的每一个子控制器20A至20E中输出的数据结构20。根据图6C中所示的数据结构120,确定何时从共计500个传感器单元30中的哪一个传感器单元输出数据。需要注意的是,在图6A至图6C中所示的传感器ID、CAN端口号以及子控制器ID是用于确定共计500个传感器单元的ID,且并不限于分级给定的ID。

[0061] 为了使得图6C中所示的数据结构适应于输出过程中的分辨率,主控制器10的数据处理部104可以将图6C中所示的六轴数据的数值和一系数相乘,或计算从图2所示的计时部106计算与图3中所示的计数器208中的计数值对应的时刻,并将该时刻增加到图6C中所示的数据结构。

[0062] 3. 在操作检查模式下的出错处理等

[0063] 在本实施例中的同步测量系统1能够在数据测量之前实施操作检查模式。主控制器10发送操作检查命令给子控制器20A至20E。例如,每个子控制器20A至20E发送复位命令给所有的传感器单元30。传感器单元30响应于来自每个子控制器20A至20E的复位命令发送ID。

[0064] 因此,未响应复位命令的传感器单元30的出错信息能够通过主控制器10显示在显示部20上。

[0065] 图7显示传感器单元30的出错指示的示例。在图7中,为了与5个子控制器20A至20E中的每一个子控制器对应,根据连接至子控制器的传感器单元30的数量来设置显示区域。白色显示指示正常的传感器单元30,黑色显示指示出现错误的传感器单元30。在图7所示的示例中,在连接至子控制器20的第二个CAN端口22的ID1的传感器单元30中指示出错。出错被认为是由于传感器单元30单独的连接故障导致的。此外,在图7中,在连接至子控制器20D的第五个CAN端口22的ID1至ID6的传感器单元30中指示出错。出错被认为是由于CAN总线电缆23到第五个CAN端口22的连接故障导致的。

[0066] 如上面所说明的,主控制器10能够对作为执行同步测量的前提条件的主控制器10、多个子控制器20A至20E,以及多个传感器单元30的连接状态进行检查并显示在显示部12上。因此,操作者可以在校正连接故障后切换到数据测量。

[0067] 在本实施例中,当在测量过程中出现了错误时,处理会尽可能的继续,且测量数据存储在主控制器10中。例如,当例如每一个子控制器20A至20E都不能从传感器单元30接收数据的数据接收故障的次数等于或大于固定次数时,子控制器只向主控制器10通知一次出错,然后继续处理。当每一个子控制器20A至20E都检测到不能从特定的传感器单元30接收数据时,就该传感器30而言,子控制器只在第一次检测到时通知主控制器10出错,然后继续处理。

[0068] 当每一个子控制器20A至20E都检测到不能从特定的CAN端口22接收数据时,就该CAN端口22而言,子控制器只在第一次检测到时通知主控制器10出错,然后继续处理。当任一个子控制器20A至20E在一固定时间都不能接收触发信号时,子控制器只通知一次主控制器10出错。当主控制器10接收到出错通知,主控制器10强制停止测量处理。

[0069] 当在测量结束之后从任一个子控制器20A至20E中读取测量数据的过程中出现错误时,主控制器10通知操作员出错以及子控制器的名称,并从能够正常读取数据的子控制器中读取数据。主控制器10将测量数据存储到每个子控制器20A至20E的非易失性存储器205中,直到开始下一次测量。

[0070] 上面对实施例进行了详细的说明。然而,本领域的技术人员可以容易理解的是能够进行各种不实质背离本发明的新事项及效果的多种修改。因此,所有这样的修改都被视为包括在本发明的范围内。例如,能够用不同的术语替换说明书或附图中至少描述过一次的术语和更宽泛的或同义的不同术语。主控制器、子控制器、主控子控制器、从控子控制器、传感器单元等的配置和操作并不限于实施例中所说明的配置和操作。可以对配置和操作进行各种修改。

[0071] 附图标记列表

[0072]	1-同步测量系统	10-主控制器
[0073]	12-显示部	20A-20E-子控制器
[0074]	20A-主控子控制器	20B-20E-从控子控制器
[0075]	30-传感器单元	

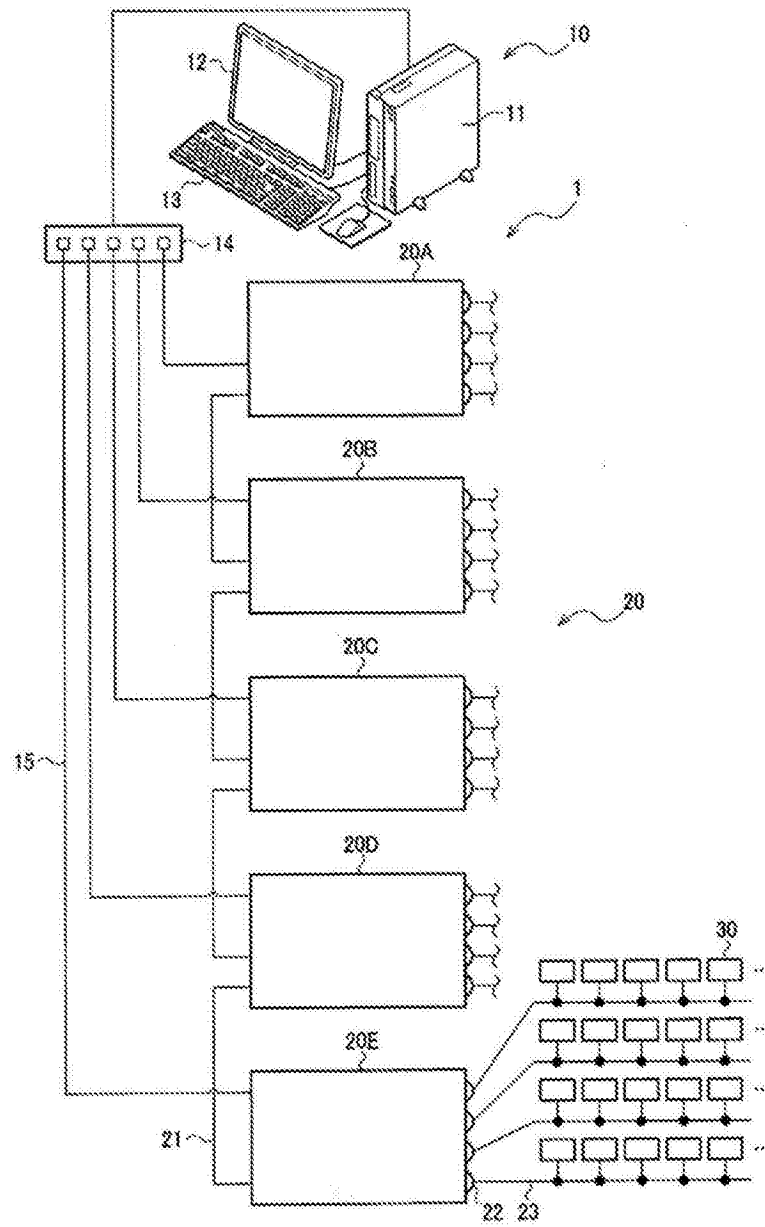


图1

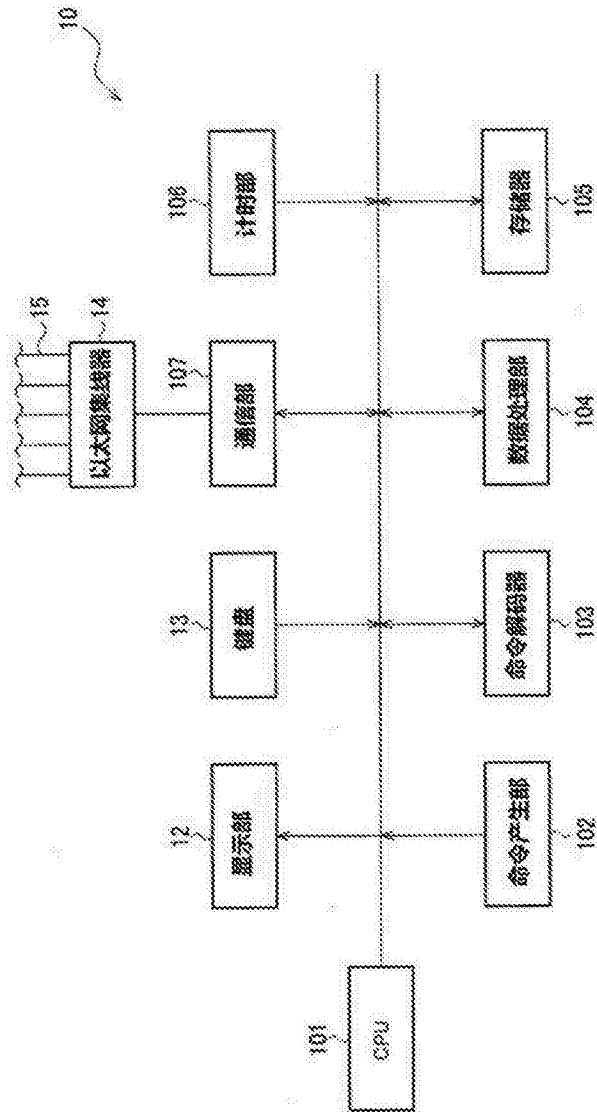


图2

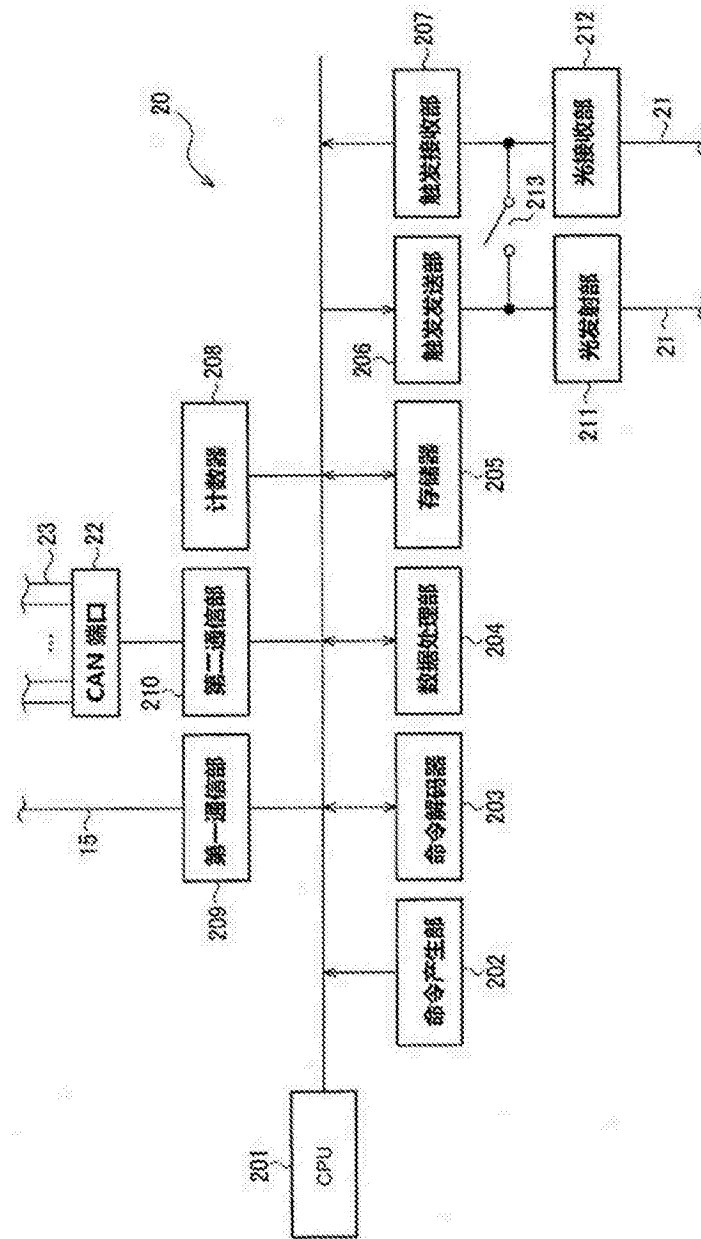


图3

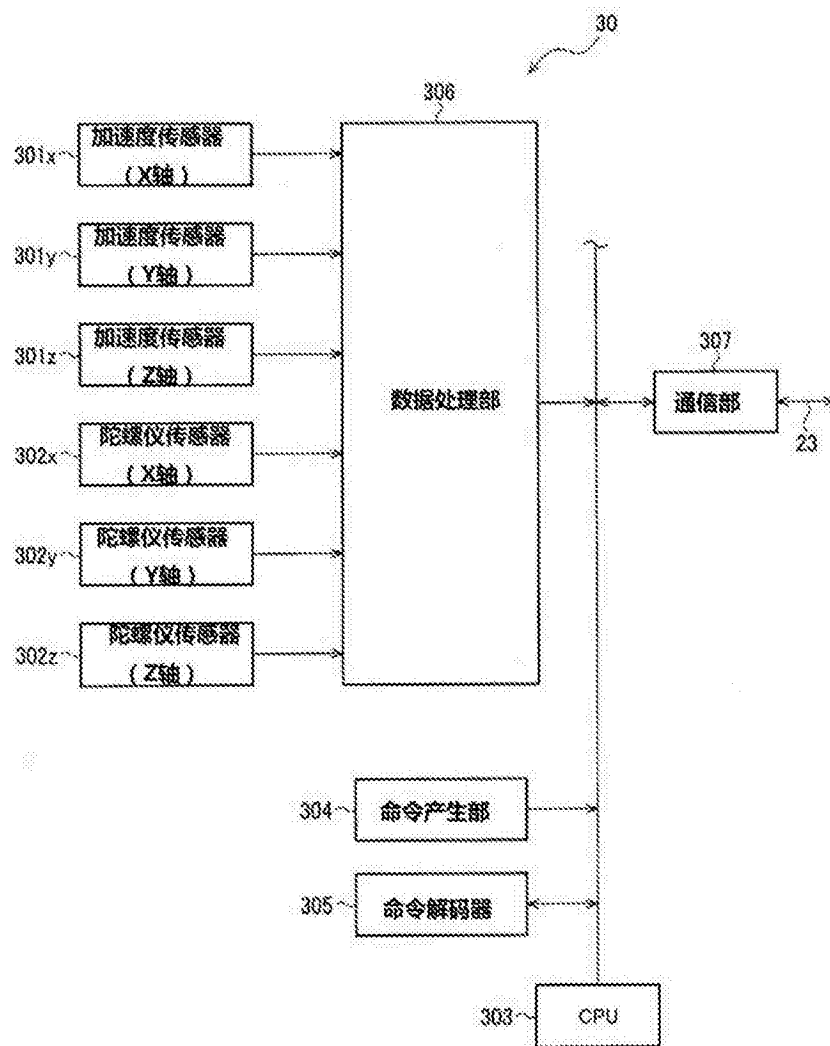


图4

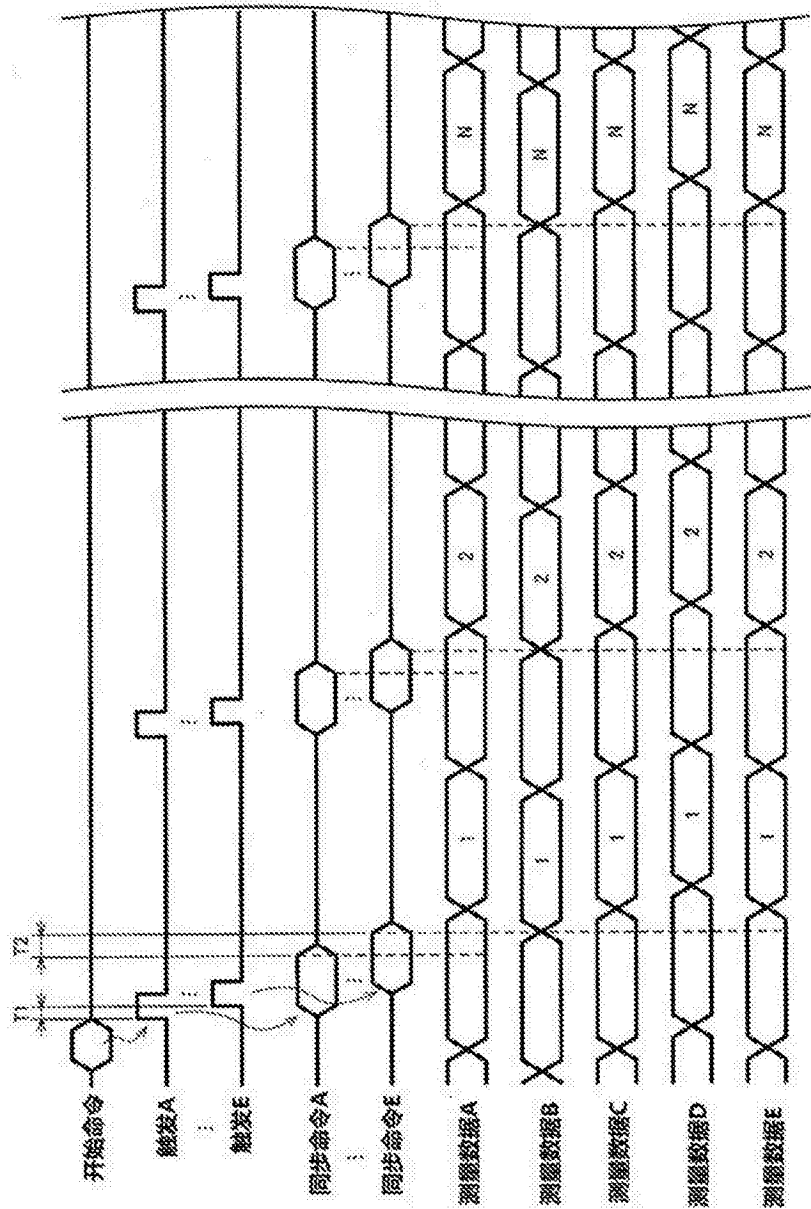


图5



图6A



图6B

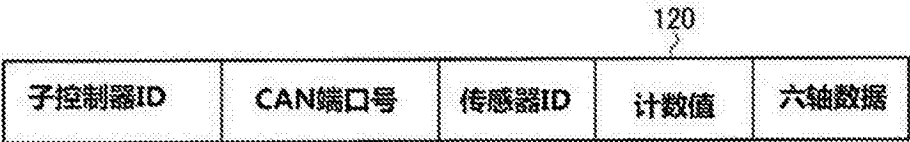


图6C

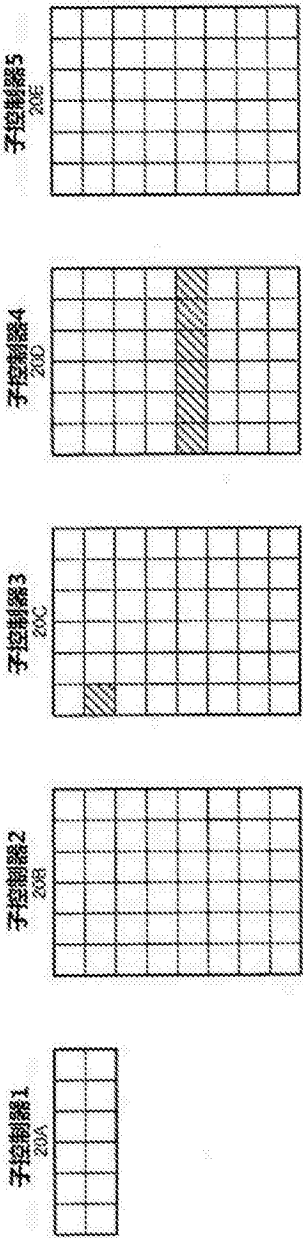


图7