



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107218955 A

(43)申请公布日 2017.09.29

(21)申请号 201710161495.X

(22)申请日 2017.03.17

(30)优先权数据

2016-056791 2016.03.22 JP

2017-018961 2017.02.03 JP

(71)申请人 横河电机株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 吉田森之介

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 何立波 张天舒

(51)Int.Cl.

G01D 5/12(2006.01)

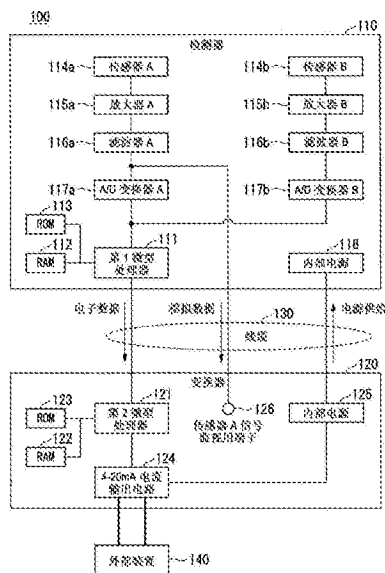
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

现场设备以及检测器

(57)摘要

在由具有传感器的检测器将测定信号变换为物理量、作为数字数据而传送至变换器的现场设备中,使得容易进行传感器的测定信号的解析。一种现场设备,其具有检测器和变换器,该检测器具有:传感器,其获取测定信号;模拟数字变换器,其对基于所述测定信号的模拟信号进行数字变换;以及第1运算部,其将进行数字变换得到的测定信号变换为测定值,作为数字信号而输出,该变换器将所述数字信号输入,变换为仪表用信号而输出,该现场设备的特征在于,所述检测器将所述模拟信号与所述数字信号一起传送至所述变换器。



1. 一种现场设备,其具有检测器和变换器,
该检测器具有:
传感器,其获取模拟测定信号;
模拟数字变换器,其将所述模拟测定信号变换为数字信号;以及
第1处理器,其将所述数字信号变换为测定值,生成至少表示所述测定值的数字信号,
该变换器将至少表示所述测定值的所述数字信号变换为仪表用信号而输出,
该现场设备的特征在于,
所述检测器将所述模拟测定信号与至少表示所述测定值的所述数字信号一起传送至
所述变换器。
2. 根据权利要求1所述的现场设备,其特征在于,
所述变换器具有能够对所述模拟测定信号进行测定的监视用端子。
3. 根据权利要求1所述的现场设备,其特征在于,
所述检测器具有多个传感器和与各传感器相对应的模拟数字变换器,
所述检测器将来自各传感器的模拟测定信号选择性地传送至所述变换器。
4. 根据权利要求3所述的现场设备,其特征在于,
所述检测器具有数字模拟变换器,该数字模拟变换器将从与所述多个传感器中的各个
相对应的所述模拟数字变换器输出的多个所述数字信号选择性地变换为模拟信号,
所述检测器将从所述数字模拟变换器输出的所述模拟信号传送至所述变换器。
5. 根据权利要求1所述的现场设备,其特征在于,
所述变换器基于从所述检测器传送的所述模拟测定信号对测定值进行计算,所述变换
器进行基于所述模拟测定信号而计算出的所述测定值和基于表示至少所述测定值的所述
数字信号的测定值的对照。
6. 根据权利要求5所述的现场设备,其特征在于,
所述变换器在基于所述模拟测定信号而计算出的所述测定值和基于至少表示所述测
定值的所述数字信号的测定值的差异超过规定量的情况下输出警报。
7. 根据权利要求5所述的现场设备,其特征在于,
所述变换器通过对基于所述模拟测定信号而计算出的测定值和基于至少表示所述测
定值的所述数字信号的测定值进行对照,从而对所述数字信号的健康性进行判断。
8. 根据权利要求1所述的现场设备,其特征在于,
所述变换器具有进行从所述检测器传送的所述模拟测定信号的解析处理的第2处理
器。
9. 根据权利要求1所述的现场设备,其特征在于,
所述变换器具有第2处理器,该第2处理器对至少表示从所述检测器传送的所述测定值
的所述数字信号进行处理。
10. 根据权利要求9所述的现场设备,其特征在于,
所述变换器对至少表示所述测定值的所述数字信号进行变换,
所述变换器具有绝缘电路,该绝缘电路设置于所述第2处理器的前级。
11. 根据权利要求1所述的现场设备,其特征在于,
所述检测器将所述模拟测定信号和至少表示所述测定值的所述数字信号传送至所述

变换器,以使所述变换器在同一定时对所述模拟测定信号和至少表示所述测定值的所述数字信号进行接收。

12. 根据权利要求1所述的现场设备,其特征在于,

所述变换器基于所传送的所述模拟测定信号对测定值进行计算,对基于所述模拟测定信号的测定值的累计值和基于表示所述测定值的所述数字信号的测定值的累计值进行对照。

13. 一种检测器,其具有:

传感器,其获取模拟测定信号;

模拟数字变换器,其将所述模拟测定信号变换为数字信号;以及

第1处理器,其将所述数字信号变换为测定值,生成至少表示所述测定值的数字信号。

14. 一种方法,包括:

检测器将模拟测定信号变换为数字信号;

所述检测器将所述数字信号变换为测定值,生成至少表示所述测定值的数字信号;

所述检测器将至少表示所述测定值的所述数字信号与所述模拟测定信号一起从所述检测器传送至变换器;以及

所述变换器将至少表示所述测定值的所述数字信号变换为仪表用信号而输出。

15. 根据权利要求14所述的方法,还包括:

所述变换器基于所传送的所述模拟测定信号对测定值进行计算;以及

所述变换器对基于所述模拟测定信号的所述测定值和基于至少表示所述测定值的所述数字信号的测定值进行对照。

16. 根据权利要求15所述的方法,还包括:

所述变换器通过对基于所述模拟测定信号而计算出的测定值和基于至少表示所述测定值的所述数字信号的测定值进行对照,从而对所述数字信号的健康性进行判断。

17. 根据权利要求14所述的方法,还包括:

所述变换器在同一定时对所述模拟测定信号和至少表示所述测定值的所述数字信号进行接收。

18. 根据权利要求14所述的方法,还包括:

所述变换器基于所传送的所述模拟测定信号对测定值进行计算;以及

所述变换器对基于所述模拟测定信号的测定值的累计值和基于表示所述测定值的所述数字信号的测定值的累计值进行对照。

现场设备以及检测器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种现场设备,在该现场设备中,具有传感器的检测器将测定信号变换为物理量,作为数字数据而传送至变换器。另外,本发明涉及一种检测器,具有传感器的检测器将测定信号变换为物理量,作为数字数据而输出。

背景技术

[0002] 当前,在检测器和变换器分离的现场设备中,将运算所需的电路全部安装于变换器侧,变换器进行下述处理,即,将从检测器模拟传送出的测定信号变换为物理量,并且变换为仪表用统一信号而输出至外部,其中,该检测器具有传感器,该变换器将测定值变换为仪表用统一信号而输出。

[0003] 近年来,现场设备的智能化不断发展,在检测器侧进行从测定信号向作为物理量的测定值的变换等将所得到的测定值作为数字数据而传送至变换器的被称为智能传感器的现场设备得以实用化。

[0004] 图4是表示现有的智能传感器500的结构例的框图。智能传感器500具有检测器510和变换器520,它们由线缆530连接。

[0005] 检测器510具有第1微处理器511、RAM 512、ROM 513、传感器514、放大器515、滤波器516、A/D变换器517、内部电源518。在本图的例子中,设为具有A系统、B系统的测定系统的检测器,传感器514、放大器515、滤波器516、A/D变换器517与A系统、B系统相对应地设置有2个系统。

[0006] 在各系统中,传感器514获取到的模拟测定信号由放大器515进行放大,在由滤波器516提取出所需的频带后,由A/D变换器517进行数字变换。

[0007] 然后,通过由第1微型处理器511利用RAM 512、ROM 513进行运算,从而变换为作为物理量的测定值,将所得到的测定值作为数字数据而经由线缆530输出至变换器520。

[0008] 变换器520具有第2微型处理器521、RAM 522、ROM 523、4—20mA电流输出电路524、内部电源525。从检测器510传送出的数字数据由第2微型处理器521接收,利用RAM 522、ROM 523进行规定的处理,4—20mA电流输出电路524将测定值变换为作为仪表用统一信号的4—20mA直流电流而输出至外部装置540。

[0009] 智能传感器500经由将4—20mA直流电流输出的信号线从外部装置540接受电源供给,作为变换器520的内部电源525使用,并且经由线缆530供给至检测器510的内部电源518。

[0010] 专利文献1:日本特开平10—221132号公报

[0011] 在检测器510发生了某些故障的情况下,为了查明原因等,需要对传感器514所输出的测定信号进行解析。通常,在现场设置的检测器510大多设置于作业者难以进入或者难以进行作业的场所。因此,在上述情况下,使用第1微型处理器511所输出的数字数据进行解析。

[0012] 但是,由于第1微型处理器511所输出的数字数据是A/D变换器527对传感器514所

输出的测定信号进行离散化(数字化)而由第1微型处理器511变换为作为物理量的测定值后的数字数据,因此不一定适合于测定信号的解析。

发明内容

[0013] 因此,本发明的目的在于,在由具有传感器的检测器将测定信号变换为物理量、作为数字数据而传送至变换器的现场设备中,使得容易进行传感器的测定信号的解析。另外,目的在于,在由具有传感器的检测器将测定信号变换为物理量、作为数字数据而输出至外部的变换器中,同样地,使得容易进行传感器的测定信号的解析。

[0014] 为了解决上述课题,本发明的现场设备具有检测器和变换器,该检测器具有:传感器,其获取测定信号;模拟数字变换器,其对基于所述测定信号的模拟信号进行数字变换;以及第1运算部,其将进行数字变换得到的测定信号变换为测定值,作为数字信号而输出,该变换器将所述数字信号输入,变换为仪表用信号而输出,该现场设备的特征在于,所述检测器将所述模拟信号与所述数字信号一起传送至所述变换器。

[0015] 在这里,也可以是所述变换器具有能够对所传送的所述模拟信号进行测定的监视用端子。

[0016] 另外,也可以是所述检测器具有多个传感器和与各传感器相对应的模拟数字变换器,所述检测器将各传感器所涉及的模拟信号选择性地传送至所述变换器。

[0017] 另外,也可以是所述检测器具有数字模拟变换器,该数字模拟变换器与所述多个传感器中的各个相对应地将所述模拟数字变换器输出的多个数字信号选择性地变换为模拟信号,所述检测器将从所述数字模拟变换器输出的模拟信号传送至所述变换器。

[0018] 另外,也可以是所述变换器基于所传送的所述模拟信号对测定值进行计算,进行与作为所述数字信号而传送出的测定值的对照。

[0019] 另外,也可以是所述变换器在基于所述模拟信号的测定值和基于所述数字信号的测定值的差异超过规定量的情况下输出警报。

[0020] 另外,也可以是所述变换器通过对基于所述模拟信号的测定值和基于所述数字信号的测定值进行对照,从而对所述数字信号的健康性进行判断。

[0021] 另外,也可以是,所述变换器具有进行所传送的所述模拟信号的解析处理的第2运算部。

[0022] 另外,也可以是所述变换器具有:第2运算部,其将所述数字信号输入而进行处理;以及绝缘电路,其设置于所述第2运算部的前级。

[0023] 另外,本发明的检测器具有:传感器,其获取测定信号;模拟数字变换器,其对基于所述测定信号的模拟信号进行数字变换;以及第1运算部,其将进行数字变换得到的测定信号变换为测定值,作为数字信号而输出,该检测器的特征在于,所述检测器将所述模拟信号与所述数字信号一起输出至外部。

[0024] 发明的效果

[0025] 根据本发明,在由具有传感器的检测器将测定信号变换为物理量、作为数字信号而传送至变换器的现场设备中,使得容易进行传感器的测定信号的解析。

附图说明

[0026] 图1是表示第1实施方式的智能传感器的结构的框图。

[0027] 图2是表示第2实施方式的智能传感器的变形例的框图。

[0028] 图3是表示第3实施方式的智能传感器的变形例的框图。

[0029] 图4是表示现有的智能传感器的结构例的框图。

[0030] 标号的说明

[0031] 100…智能传感器、110…检测器、111…第1微型处理器、114…传感器、115…放大器、116…滤波器、117…A/D变换器、118…内部电源、119…选择器、120…变换器、121…第2微型处理器、124…4—20mA电流输出电路、125…内部电源、126…传感器A信号监视用端子、127…传感器信号监视用端子、130…线缆、140…外部装置、151…D/A变换器、200…智能传感器、210…检测器、220…变换器、300…智能传感器、310…检测器、320…变换器

具体实施方式

[0032] 参照附图,对本发明的实施方式进行说明。

[0033] [第1实施方式]

[0034] 图1是表示本实施方式的智能传感器100的结构的框图。智能传感器100具有检测器110和变换器120。检测器110和变换器120通过线缆130彼此连接。智能传感器100是以检测器110和变换器120分离的形态构成的。并且,智能传感器100是由检测器110将测定值作为数字数据传送至变换器120的现场设备,能够设为旋涡流量计、电磁流量计、科里奥利流量计、压差传送器等。在本实施方式中,检测器110和变换器120分离地设置。假设向检测器110的访问不比向变换器120的访问容易。

[0035] 检测器110具有第1微型处理器111(第1运算部)、RAM 112、ROM 113、传感器114、放大器115、滤波器116、A/D变换器117、内部电源118。在本图的例子中,检测器110具有A系统、B系统的测定系统。并且,在检测器110中,传感器114、放大器115、滤波器116、A/D变换器117与A系统、B系统相对应地设置有2个系统。

[0036] 在各系统中,传感器114获取到的模拟测定信号由放大器115进行放大,在由滤波器116提取出了所需的频带后,由A/D变换器117进行数字变换。

[0037] 然后,通过由第1微型处理器111利用RAM 112、ROM 113进行运算,从而变换为作为物理量的测定值,将所得到的测定值作为数字数据经由线缆130输出至变换器120。

[0038] 变换器120具有第2微型处理器121(第2运算部)、RAM 122、ROM 123、4—20mA电流输出电路124、内部电源125、传感器A信号监视用端子126。

[0039] 从检测器110传送出的数字数据由第2微型处理器121接收。第2微型处理器121利用RAM 122、ROM 123,针对传送来的数字数据进行规定的处理。然后,4—20mA电流输出电路124将测定值变换为作为仪表用统一信号的4—20mA直流电流而输出至外部装置140。但是,也可以采用其他标准的仪表用信号。

[0040] 另外,也可以在第2微型处理器121的前级设置绝缘电路。绝缘电路例如能够使用电容器、绝缘变压器、光耦合器等。由此,即使在需要检测器的地线(接地)的现场设备中,由于也能够防止在设备内部产生的反馈电流流出至外部的地线(接地)的情况,因此能够实现设备内部的反馈电流的准确的控制,提高4—20mA电流输出电路124的电流输出的精度。另外,能够提高来自变换器120和检测器110侧这二者的耐噪声性。

[0041] 智能传感器100经由将4—20mA直流电流输出的信号线从外部装置140接受电源供给。智能传感器100将所供给的电力作为变换器120的内部电源125使用,并且经由线缆130而供给至检测器110的内部电源118。此外,诸如电磁流量计、科里奥利流量计这样的4线式现场设备的变换器也可以从商用电源接受电源供给。

[0042] 另外,在本实施方式中,将检测器110中的A系统的滤波器A116a所输出的模拟数据(模拟信号)经由线缆130传送至变换器120。因此,线缆130包含数字数据系统(数字信号系统)、模拟信号系统、电源供给系统这3个系统的电线。

[0043] 即,变换器120通过用于进行数字通信的信号线与检测器110连接,能够获取对传感器信号进行变换得到的数字数据所涉及的数值。该数值可以说是对与传感器信号相对应的物理量进行变换得到的数据。另外,变换器120除了通过上述的用于进行数字通信的信号线与检测器110连接以外,还通过至少1根用于模拟信号的信号线与检测器110连接。该模拟信号是用于将至少1个传感器获取信号从检测器110传送至变换器120的模拟信号。变换器120能够通过该模拟信号线进行传感器信号的监视。

[0044] 在这里所谓的数字数据(数字信号),是对在检测器110侧进行信号处理得到的过程值(process value)、诊断值的瞬时值所衍生而来的信号进行数字化得到的信号。该数字信号例如是将上述信息通过串行通信或者并行通信而传送至变换器120侧的信号,或者对检测器110侧等的电路的正常/异常等状态进行二值化(例如高电平(High)或者低电平(Low)这两个值)得到的信号。另外,数字数据有时还根据需要适当地进行符号化而从检测器110侧传送至变换器120侧。

[0045] 此外,在这里所谓诊断值,是传感器A 114a、传感器B 114b的状态诊断的值。诊断值是用于表示传感器的正常或者异常的作为基础的值。

[0046] 另外,所谓模拟信号,是在各种现场设备的检测器110侧进行信号处理得到的以模拟形式来表示过程值、诊断值的瞬时值的信号。模拟信号例如通过电压电平与所表示的数值相对应。

[0047] 例如,在旋涡流量计的情况下,模拟信号是从传感器输出的信号本身(电荷放大(放大器)后的信号)。或者,模拟信号是使得仅经过(滤过)传感器信号所存在的频带后的信号。或者,模拟信号是表示频率的当前值的信号,该频率表示脉冲信号等由旋涡流量计进行测定的流速,该脉冲信号等表示在对传感器信号进行放大后以规定的比较电平进行比较得到的结果。或者,上述的模拟信号也可以是用于进行旋涡流量计的校正的与温度相关的模拟信号(来自温度测定电路的电压输出)、与压力相关的模拟信号(来自压力测定电路的电压输出)。另外,也可以分时地对上述各种模拟信号进行切换而从检测器110侧传送至变换器120侧。

[0048] 例如,在电磁流量计的情况下,模拟信号是从传感器输出的信号本身(电荷放大后的信号)。或者,模拟信号是使得仅经过传感器信号所存在的频带后的信号。或者,模拟信号也可以是由诊断电路获取到的模拟信号(与电极电位信号、电极间阻抗、励磁电流相关的信号)等。

[0049] 例如,在科里奥利流量计或者超声波流量计的情况下,模拟信号是从传感器输出的信号本身(电荷放大后的信号)。或者,模拟信号是使得仅经过传感器信号所存在的频带后的信号。或者,模拟信号也可以是由诊断电路获取到的模拟信号等。

[0050] 传送至变换器120的模拟信号被经由传感器A信号监视用端子126从变换器120的外部取出。模拟信号也可以进一步由第2微型处理器121进行导入。

[0051] 由于所传送的模拟信号是由放大器A 115a对传感器A 114a的测定信号进行放大而经过滤波器A 116a后的模拟信号,因此能够视为传感器的测定信号。因此,通过在变换器120设置的传感器A信号监视用端子126将模拟信号取出,从而能够容易地进行传感器的测定信号的解析。此外,也可以是作业者将变换器120的盖打开,将外部测定器的测定输入部与位于变换器内部的传感器A信号监视用端子126连接,对模拟信号进行测定、解析。

[0052] 传送至变换器120的模拟信号还能够用于传感器的测定信号的解析以外的用途。例如,将模拟信号从传感器A信号监视用端子126导入后的装置、或者将模拟信号导入后的第2微型处理器121,还能够基于模拟信号的测定信号对测定值进行计算,与从检测器110发送来的数字数据的测定值进行对照。另外,也可以以下述方式构成变换器120,即,在根据数字信号和模拟信号各自的信号进行变换得到的物理量的差异超过规定的范围(例如诸如1%等的容许误差范围)时输出警报。上述容许误差例如基于测定精度等而预先决定。即,第2微型处理器121在基于模拟信号的测定值和基于数字信号的测定值的差异超过规定量的情况下输出警报。该规定量也可以是相对于以上述方式得到的物理量的比率。另外,该规定量也可以是以上述方式得到的物理量的绝对值。由此,通过安全仪表的方法不同的进行二重化后的信号(模拟信号和数字信号)来进行诊断。即,能够提高测定值的可靠性,或者提高现场设备的异常动作的检测率。

[0053] 另外,也可以是将模拟信号从传感器A信号监视用端子126导入后的装置、或者将模拟信号导入后的第2微型处理器121对基于作为模拟信号的测定信号的测定值和作为数字数据的测定值进行对照,而对所传送的数字信号的健康性(是否健康)进行判断。例如,还存在数字信号所表示的测定值由于来自外部的噪声等而包含大的误差的情况,但通过上述的健康性的判断,能够对上述的噪声等不健康的现象进行检测。

[0054] 在这里,为了保证模拟信号和数字信号的比较的同时性,在变换器120侧使数字信号的获取定时和模拟信号的获取定时一致。例如,在数字信号表示1个运算周期前的数据的情况下,以使模拟信号也成为1个运算周期前的数据的方式进行采样、保存。为此,适当地设置延迟电路,或者设置用于对数据进行保存的存储器。

[0055] 或者,也可以通过能够忽略运算周期的程度的时间的累计值进行比较。即,使取得累计值的期间与运算周期相比充分长。在该情况下,变得不需要取得运算周期的协调,实现方式变得更简单。

[0056] 在计算出的测定值和发送来的数字数据的测定值不匹配的情况下,例如还能够进行下述诊断,即,如果经常性的不一致,则线缆130劣化,如果暂时性的不一致,则外来噪声是原因。

[0057] 另外,通过针对从传感器A信号监视用端子126导入的模拟信号进行通过FFT等而实现的频率解析,从而能够对由配管振动、商用电源等周边环境引起的周期性的噪声进行检测。具体地说,例如,能够通过由第2微型处理器121进行从传感器A信号监视用端子126取出的模拟信号的频率解析而实现上述检测。另外,不限于频率解析,通过进行其他各种解析处理,从而能够对检测对象的动作进行检测。

[0058] 此外,本实施方式不限于上述方式,能够进行各种变形。例如,在上述实施方式中,

将A系统的传感器的测定信号作为模拟信号而传送至变换器120,但也可以将其他系统的传感器的测定信号作为模拟信号而传送至变换器120,也可以针对整个系统将传感器的测定信号作为模拟信号而传送至变换器120。

[0059] [第2实施方式]

[0060] 图2是表示本实施方式的智能传感器200的结构的框图。智能传感器200具有检测器210和变换器220,它们由线缆130连接。本实施方式的特征在于,检测器210具有选择器119。即,也可以是在检测器210中设置选择器119,对滤波器A 116a的输出数据和滤波器B 116b的输出数据进行切换,传送至在变换器120设置的传感器信号监视用端子127。

[0061] 就选择器119的切换动作而言,第2微型处理器121将切换指示赋予给第1微型处理器111,由第1微型处理器111进行切换控制即可。

[0062] [第3实施方式]

[0063] 图3是表示本实施方式的智能传感器300的结构的框图。智能传感器300具有检测器310和变换器320,它们由线缆130连接。在本实施方式中,如图所示,第1微型处理器111选择从A/D变换器A 117a及A/D变换器B 117b输入的传感器的测定信号中的任意者,由D/A变换器151变换为模拟信号,传送至在变换器120设置的传感器信号监视用端子127。

[0064] 在上面说明了第1实施方式至第3实施方式。此外,在图1、图2、图3的检测器(分别是110、210、310)中设置了2个A/D变换器,但是也可以设为1个A/D变换器,使用多路复用器(未图示)将来自滤波器A 116a、滤波器B 116b的模拟信号选择性地输入。即,在该情况下,检测器将基于多个模拟信号中的任意者进行变换得到的数字信号传送至变换器。

[0065] 此外,也可以是从检测器110(或者210、310)传送至变换器120(或者220、320)的传感器测定信号变换为规定的通用格式而进行传送。例如,通过变换为1—5V的电压信号,从而能够利用通用的装置来进行模拟信号从传感器A信号监视用端子126的取出及解析。

[0066] 图1、图2、图3所示的第1微型处理器111的功能是A/D变换值的获取、A/D变换值的运算、这些值向第2微型处理器121的数据传送(串行通信或者并行通信)、基于来自第2微型处理器121的数据传送(串行通信或者并行通信)命令的处理。上述功能不仅能够由微型处理器实现,还能够由ASIC(栅极阵列)实现。在由ASIC实现的情况下,由于仅具有上述列举出的功能即可,因此与由微型处理器实现的情况相比,能够减少所使用的存储器、外设(计时器、串行通信、通用I/O)。由此,能够以更低消耗电力、更低成本、或者更节省面积地实现本实施方式或者其变形例。

[0067] 另外,各智能传感器100、200、300设为从外部装置140供给电力的结构,但作为变形例,也可以设为下述方式。即,在各检测器110、210、310中,内部电源118作为电源起作用,而不接受来自变换器120、220、320侧的电力供给。由此,能够以不需要变换器的结构来构成使信号向外部装置输出的检测器。即,本例中的检测器是具有传感器、模拟数字变换器和第1运算部的检测器,并且所述检测器将所述模拟信号与所述数字信号一起输出至外部,其中,该传感器获取测定信号,该模拟数字变换器对基于所述测定信号的模拟信号进行数字变换,该第1运算部将进行数字变换得到的测定信号变换为测定值,作为数字信号而输出。

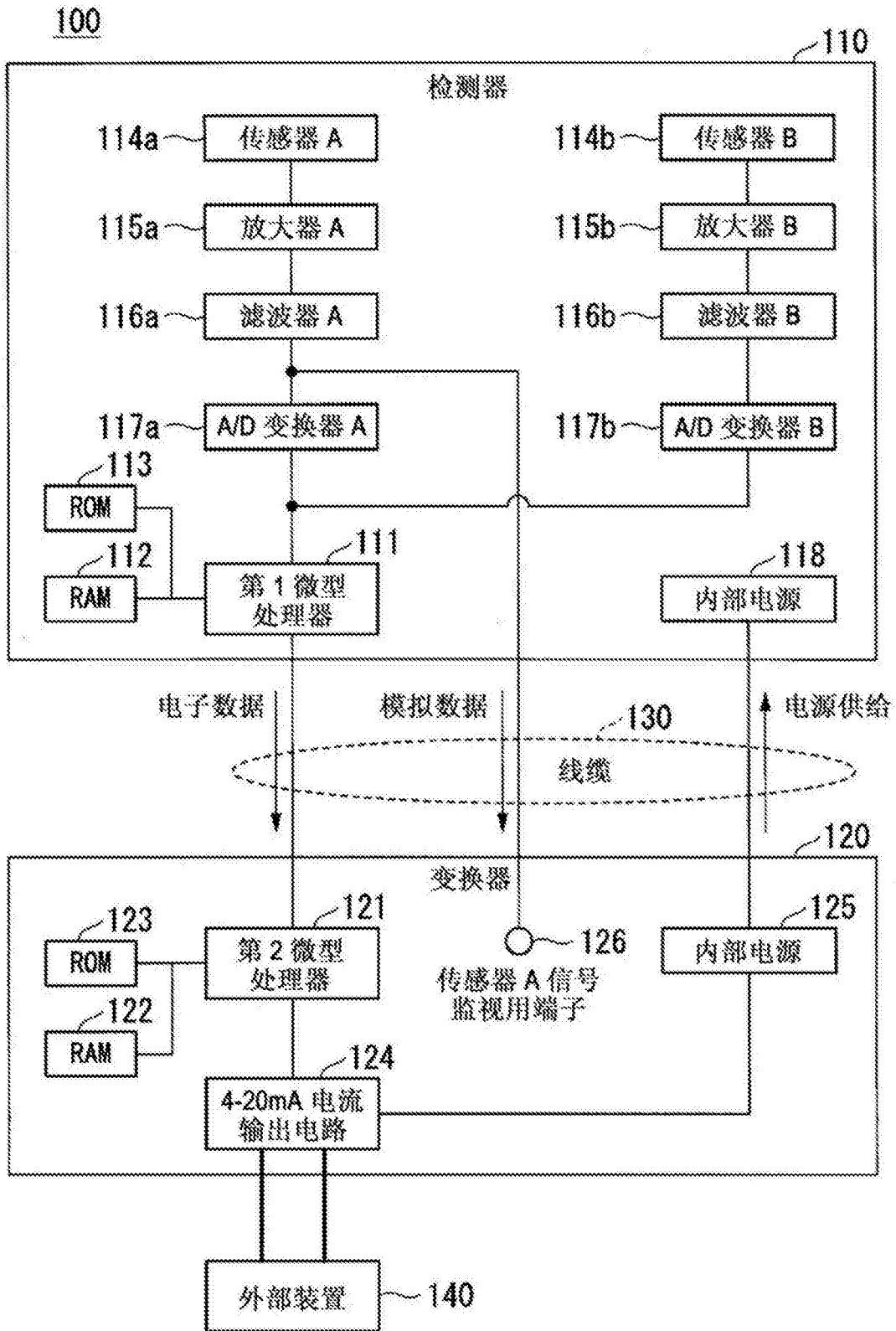


图1

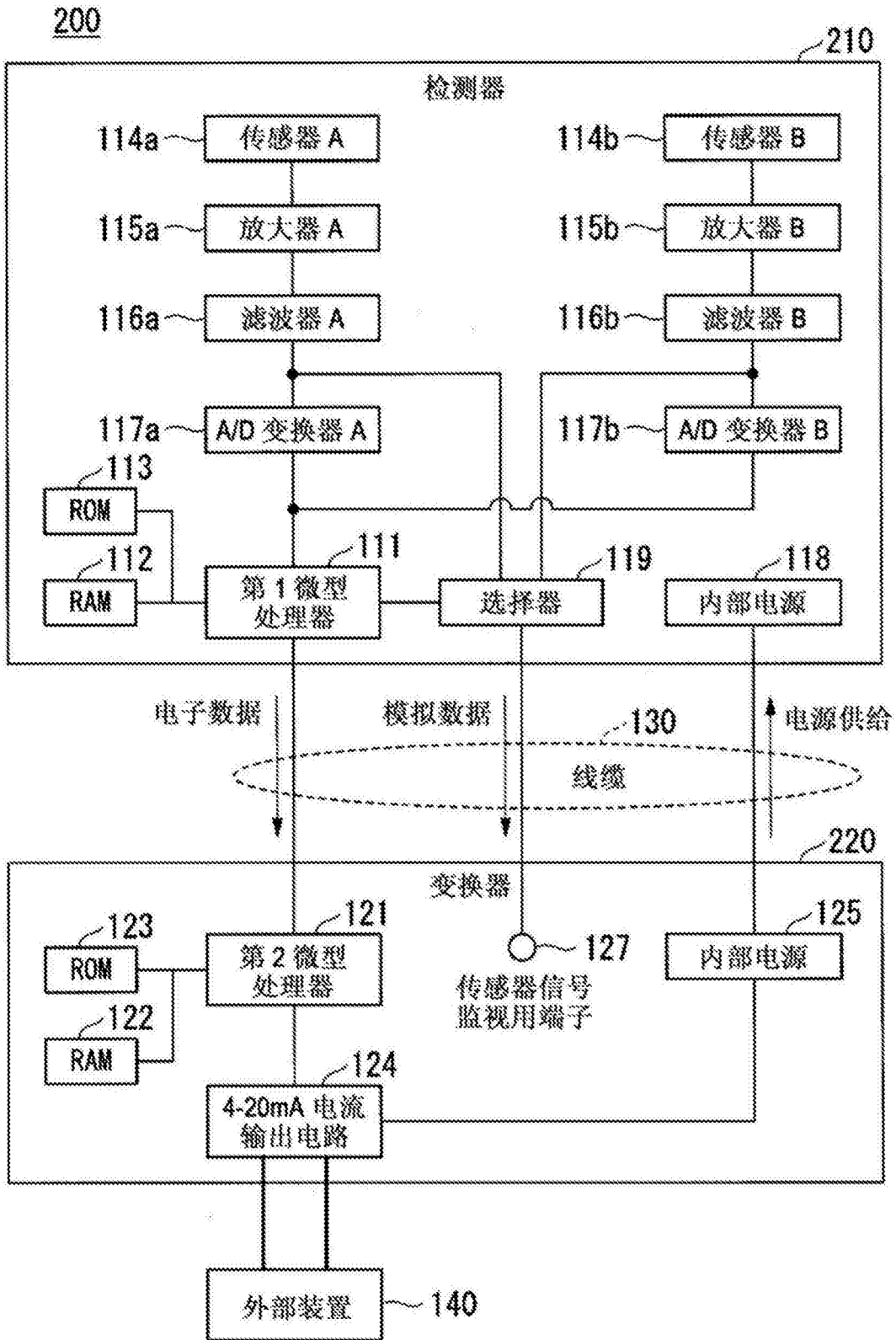


图2

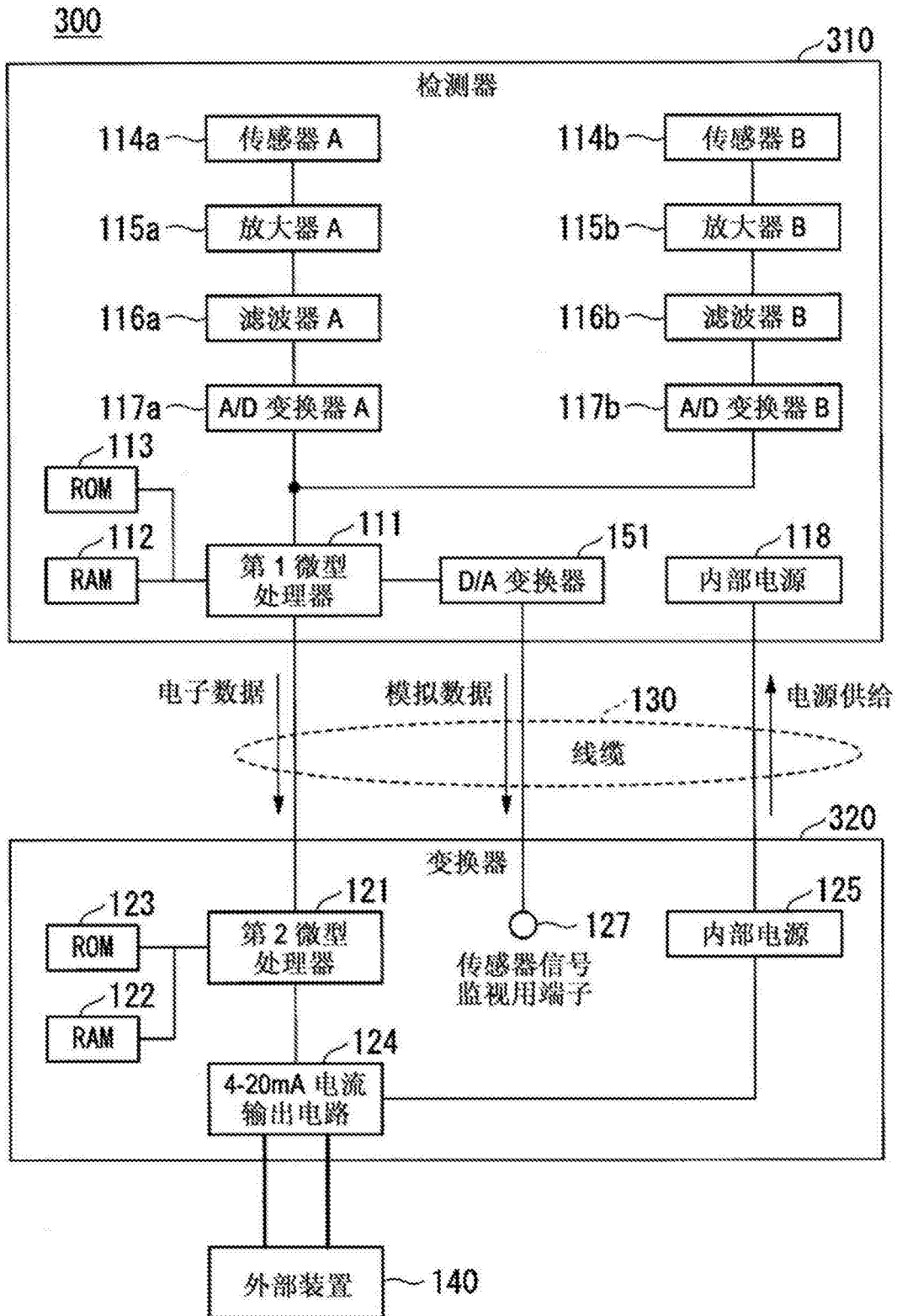


图3

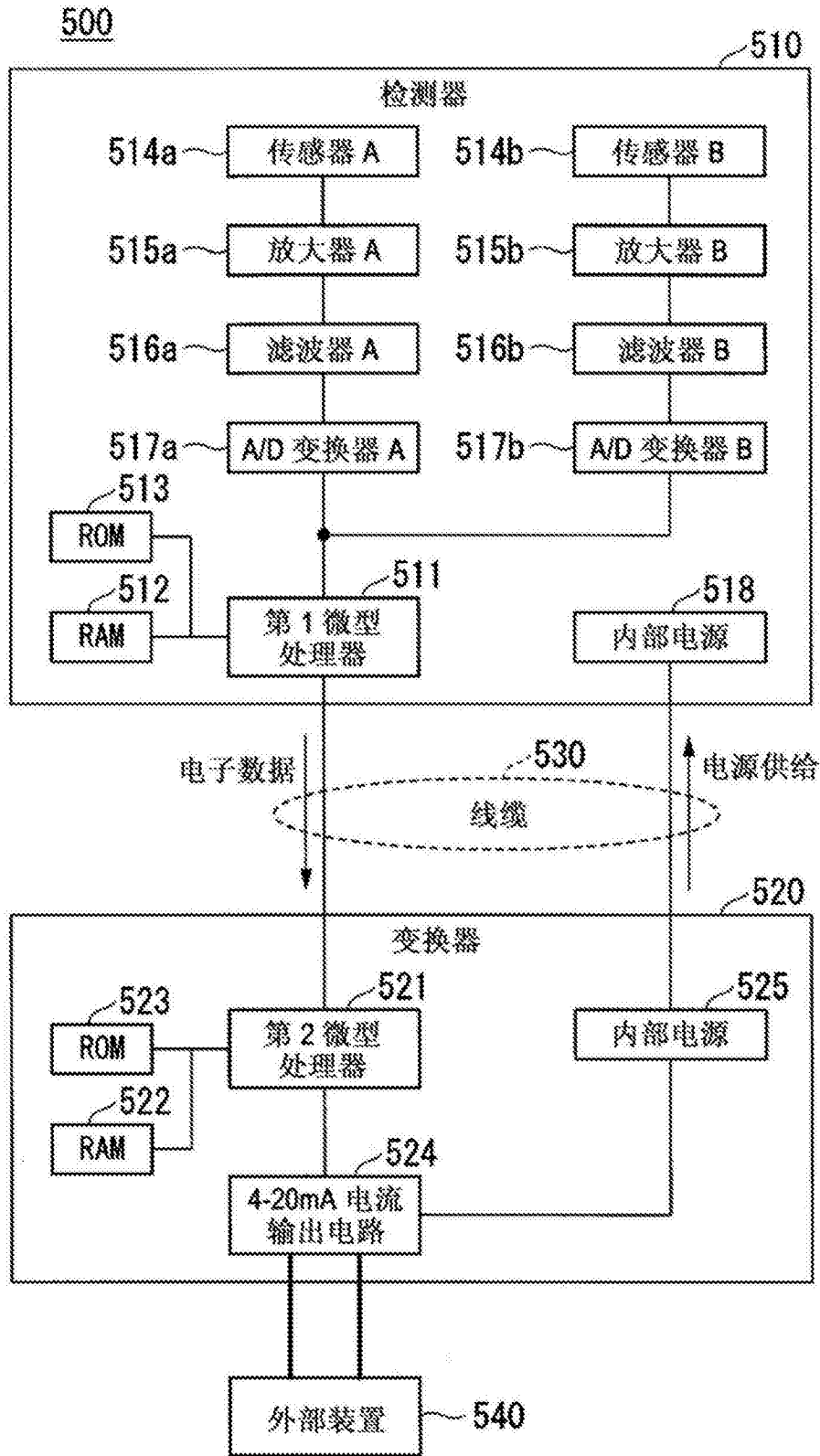


图4