(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108982957 A
(43)申请公布日 2018.12.11

(21)申请号 201711277108.5

(22)申请日 2017.12.06

(30)优先权数据
10-2017-0068283 2017.06.01 KR

(71)申请人 现代自动车株式会社
地址 韩国首尔
申请人 起亚自动车株式会社

(72)发明人 孔宪 金成翰 姜健洙 郭相勋

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240
代理人 陈鹏 李静

(51)Int.Cl.
G01R 19/22(2006.01)
G01R 19/25(2006.01)
G01R 1/30(2006.01)

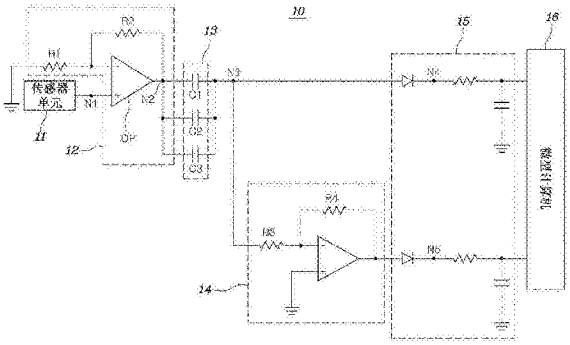
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

用于改善传感器检测值控制的感测系统和方法

(57)摘要

本申请公开了用于改善传感器检测值控制的感测系统和方法。提供一种感测系统和方法。感测系统包括:传感器单元,被配置为输出具有对应于检测到的物理量的大小的电压;以及放大单元,被配置为将传感器单元的输出的大小放大到恒定的增益。偏移去除单元,被配置为从由放大单元放大的输出中去除直流(DC)偏移以生成第一检测信号。反相电路单元,被配置为反相第一检测信号以生成第二检测信号。微型计算机,被配置为基于第一检测信号和第二检测信号来计算由传感器单元检测到的物理量。



CN 108982957 A

1.一种感测系统,包括:

传感器单元,被配置为输出具有对应于检测到的物理量的大小的电压;

放大单元,被配置为将所述传感器单元的输出的大小放大到恒定的增益;

偏移去除单元,被配置为从由所述放大单元放大的输出中去除直流(DC)偏移以生成第一检测信号;

反相电路单元,被配置为反相所述第一检测信号以生成第二检测信号;以及

微型计算机,被配置为基于所述第一检测信号和所述第二检测信号来计算由所述传感器单元检测到的物理量。

2.根据权利要求1所述的感测系统,还包括:

整流单元,被配置为对所述第一检测信号和所述第二检测信号进行整流,并将整流后的所述第一检测信号和所述第二检测信号调整改变到所述微型计算机识别的电压范围。

3.根据权利要求1所述的感测系统,其中,基于所述传感器单元的输出的电压范围和所述微型计算机所识别的电压范围确定所述放大单元的放大增益。

4.根据权利要求3所述的感测系统,其中,所述放大单元的放大增益被计算为这样的值,该值将对应于所述传感器单元的输出的电压范围的一半的电压宽度增加到所述微型计算机所识别的电压范围的电压宽度。

5.一种感测方法,包括:

通过传感器单元检测物理量并向控制器输出具有与所述物理量对应的大小的电压;

通过所述控制器将所述传感器单元的输出的大小放大到恒定的增益;

通过所述控制器从被放大的放大输出中去除直流(DC)偏移以生成第一检测信号;

通过所述控制器将所述第一检测信号反相以生成第二检测信号;以及

通过所述控制器基于所述第一检测信号和所述第二检测信号得出由所述传感器单元检测到的物理量。

6.根据权利要求5所述的感测方法,还包括:

通过所述控制器对所述第一检测信号和所述第二检测信号进行整流,以将整流后的所述第一检测信号和所述第二检测信号调整到所述控制器识别的电压范围。

7.根据权利要求5所述的感测方法,其中,在放大期间,通过所述控制器基于所述传感器单元的输出的电压范围和由所述控制器识别的电压范围来确定放大增益。

8.根据权利要求7所述的感测方法,其中,所述放大增益被计算为这样的值,该值将对应于所述传感器单元的输出的电压范围的一半的电压宽度增加到所述控制器所识别的电压范围的电压宽度。

用于改善传感器检测值控制的感测系统和方法

技术领域

[0001] 本公开涉及感测系统和方法，更具体地，涉及能够通过提高从传感器输出的信号的分辨率来改善对传感器检测值的控制的感测系统和方法。

背景技术

[0002] 典型地，包括混合动力车辆、电动车辆和燃料电池车辆的环保车辆的动力传动系中的电机的控制关系到用户的安全性以及车辆的性能。当环保型车辆的电机系统偏离正常运行状态时，车辆控制受到不利影响，并且电机可能发生故障。当在考虑安全性的车辆状态中感测信号出错时，发生电机系统的故障。因此，需要有效处理感测信号的方法。

[0003] 具体地，作为电机控制的关键部件的逆变器被配置为接收三相电流的感测信号作为输入，并且使用接收到的感测信号来进行控制。因此，当电流感测出现错误时，正常的电机控制受到影响。因此，感测信号是要管理的重要信号项目。

[0004] 用于车辆的微型计算机包括提供与电机控制有关的各种操作和命令的控制器，微型计算机被配置为接收和处理具有在有限范围内的水平的输入信号。传感器被配置为根据由微型计算机处理的范围内的水平来检测有限水平内的电流以及电流大小。为了实现环保车辆中持续需要的高输出和高性能，当电流的规格增加时，电流传感器被配置为输出在由微型计算机处理的范围内的水平的更大的检测电流范围。因此，表示检测电流的传感器输出信号的分辨率进一步降低。当从传感器输出的信号的分辨率降低时，难以执行更精确和有效的控制。

[0005] 相关技术的内容描述仅仅提供用于帮助理解本公开的背景，而不应被认为是对应于本领域技术人员已知的相关技术。

发明内容

[0006] 提供通过提高从传感器输出的信号的分辨率而能够提高使用传感器检测值的控制精度的感测系统和方法。

[0007] 在本公开的示例性实施方式的一个方面中，一种感测系统可以包括：传感器单元，被配置为输出具有对应于检测到的物理量的大小的电压；放大单元，被配置为将传感器单元的输出的大小放大到恒定的增益；偏移去除单元，被配置为从由放大单元放大的输出去除直流(DC)偏移以生成第一检测信号；反相电路单元，被配置为反相第一检测信号以生成第二检测信号；以及微型计算机，被配置为基于第一检测信号和第二检测信号来计算由传感器单元检测的物理量。

[0008] 在一些示例性实施方式中，感测系统还可以包括整流单元，整流单元被配置为对第一检测信号和第二检测信号进行整流，并将整流后的第一检测信号和第二检测信号调整到微型计算机识别的电压范围。放大单元的放大增益可以基于传感器单元的输出的电压范围和微型计算机所识别的电压范围来确定。放大单元的放大增益可以被确定为将对应于传感器单元的输出的电压范围的约一半的电压宽度增加到微型计算机所识别的电压范围的

电压宽度的值。

[0009] 根据本公开的另一个示例性实施方式，一种感测方法可以包括：通过传感器单元检测物理量并输出具有与物理量对应的大小的电压；通过控制器将传感器单元的输出的大小放大到恒定的增益；通过控制器从放大的放大输出中去除DC偏移以生成第一检测信号；通过控制器将第一检测信号反相以生成第二检测信号；以及通过控制器基于第一检测信号和第二检测信号得出由传感器单元检测到的物理量。

[0010] 在一些示例性实施方式中，感测方法可以包括通过控制器对第一检测信号和第二检测信号进行整流，以将整流后的第一检测信号和第二检测信号调整到微型计算机识别的电压范围。通过控制器的放大可以包括基于传感器单元的输出的电压范围和微型计算机识别的电压范围确定的放大增益。放大增益可以被计算为将对应于传感器单元的输出的电压范围的约一半的电压宽度增加到微型计算机所识别的电压范围的电压宽度的值。

附图说明

[0011] 从结合附图时的下面详细描述中，本发明的上述和其它目的、特征和其他优点将更清楚地理解，附图中：

[0012] 图1是示出根据本公开中的示例性实施方式的感测系统的示例性电路图；

[0013] 图2至图5是示出根据本公开的示例性实施方式的图1所示的感测系统中转换的信号的示例图；以及，

[0014] 图6是示出根据本公开示例性实施方式的由图1所示的感测系统执行的感测方法的示例性流程图。

具体实施方式

[0015] 尽管将结合示例性实施方式来描述本公开，但应理解的是，本描述并不意指将本公开限制于那些示例性实施方式。相反，本公开旨在不仅涵盖示例性实施方式，而且涵盖可以包括在由所附权利要求限定的本公开的精神和范围内的各种替换、修改、等同和其它示例性实施方式。

[0016] 这里使用的术语仅用于描述特定实施方式的目的，而不旨在限制本公开。如本文所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式“一”，“一个”和“该”也旨在包括复数形式。将进一步理解的是，当在本说明书中使用时，术语“包括”和/或“包含”指定了所陈述的特征、整体、步骤、操作、元件和/或部件的存在，但是不排除存在或添加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其组合。如本文所使用的，术语“和/或”包括一个或多个相关所列项目的任何和所有组合。例如，为了使本公开的描述清楚，没有示出不相关的部分，并且，为了清楚起见而夸大了层和区域的厚度。此外，当陈述层在另一层或基板“上”时该层可以直接在另一层或基板上，或者可以在其间设置第三层。

[0017] 尽管示例性实施方式被描述为使用多个单元来执行示例性处理，但是应当理解的是，示例性处理也可以由一个或多个模块执行。此外，可以理解的是，术语“控制器/控制单元”是指包括存储器和处理器的硬件设备。存储器被配置为存储这些模块，并且处理器被特定配置为执行所述模块以执行下面进一步描述的一个或多个处理。

[0018] 除非特别说明或从上下文中明显看出，如本文所用，术语“约”应理解为在本领域

的正常公差范围内，例如在平均值的2个标准偏差内。“约”可以理解为在所述值的10％、9％、8％、7％、6％、5％、4％、3％、2％、1％、0.5％、0.1％、0.05％或0.01％内。除非上下文中另外明确，否则本文提供的所有数值均由术语“约”修饰。

[0019] 可以理解的是，本文所使用的术语“车辆”或“车辆的”或其它类似术语包括通常的机动车辆，例如载客汽车包括运动型多功能车(SUV)、公共汽车、卡车、各种商用车辆；水上交通工具，包括各种船艇、船舶；飞行工具诸如此类；以及包括混合动力车辆、电动车辆、燃烧、插电式混合动力电动车辆、氢动力车辆和其他替代燃料车辆(例如，来自石油以外的资源的燃料)。

[0020] 在下文中，将参照附图描述根据本公开的各种示例性实施方式的感测系统和方法。具体的说，下面将描述用于检测施加到车辆的驱动电机的电流的感测系统和方法作为本公开的示例。

[0021] 图1是示出根据本公开的示例性实施方式的感测系统的示例性电路图。参考图1，感测系统10可以包括传感器单元11、放大单元12、偏移去除单元13、反相电路单元14、整流单元15、以及微型计算机16。传感器单元11可以被配置为检测特定的物理量(例如，电流、温度、压力等的大小)并且输出具有与检测到的物理量对应的大小的电压。具体地说，电流传感器可以被配置为检测从车辆的逆变器输出到驱动电机的电流，并且可以由传感器输出具有与检测到的电流的大小相对应的大小的电压。然而，传感器单元不限于此，并且可以包括多个传感器。

[0022] 当从传感器单元11输出的电压范围受到限制时，可以使用限制的电压范围来显示检测的物理量的整个范围。例如，当电流传感器被配置为检测在约-500到500A的范围内的电流并且在约0到5V的输出电压范围内输出检测的电流时，可以调节电机的规格。因此，可以检测约-1000到1000A的电流范围。检测的电流可以在作为有限范围的约0到5V的输出电压范围内输出，并且可检测的分辨率可能减少约一半。

[0023] 已经提出本公开的示例性实施方式来解决分辨率降低的问题。放大单元12可以被配置为将来自传感器单元11的输出的大小放大到恒定的增益。例如，如图1所示，放大单元12可以包括被实施为运算放大器(OP)的放大电路。放大单元12可以使用设置在运算放大器OP的反相输入端子与地之间的电阻器R1的值以及设置在运算放大器(OP)的反相输入端子与运算放大器(OP)的输出端子之间的电阻器R2的值，来调整放大增益或将放大增益调整到预定大小。

[0024] 偏移去除单元13可以被配置为从由放大单元12放大的输出中去除DC偏移以生成第一检测信号。例如，当偏移去除单元13包括至少一个电容器或如图1所示的彼此并联连接的多个电容器时，可以增加电容器的电容以降低阻抗。因此，频率范围可以扩展并且频率特性(响应)能够得到改善。

[0025] 反相电路单元14可以被配置为将(从例如第一检测信号)去除了DC偏移的输出反相以生成第二检测信号。例如，反相电路单元14可以被实现为反相放大器电路，其被实现为具有接地同相输入端子的运算放大器。

[0026] 整流单元15可以被配置为对第一检测信号和第二检测信号进行整流，以将第一检测信号和第二检测信号调整到由微型计算机16识别的电压范围。例如，如图1所示，整流单元15可以包括沿正向设置在偏移去除单元13和微型计算机16之间以及反相电路单元14和

微型计算机16之间的二极管。第一检测信号和第二检测信号中的每个可以在其负电压值被二极管去除之后而施加到微型计算机16。整流单元15可以选择性地包括低通滤波器(LPF)，其可以被配置为从第一检测信号和第二检测信号中去除噪声分量(例如，高频分量)。

[0027] 微型计算机16可以被配置为基于第一检测信号和第二检测信号来计算由传感器单元11检测到的物理量。例如，微型计算机16可以被配置为得出与第一检测信号和第二检测信号的电压的大小对应的物理量，(例如，检测电流的大小)并且基于得出的检测电流的大小来控制电机等。

[0028] 图2至图5是示出根据本公开的示例性实施方式的图1所示的感测系统中转换的信号的示例图。图2示出图1的节点N1处的信号。节点N1可以对应于传感器单元11的输出波形。如图2所示，传感器单元11可以被配置为感测电流并且输出与感测电流的大小相对应的电压，如约0到5V的电压。

[0029] 图3示出了图1的节点N2处的信号。节点N2可以对应于放大单元12的输出波形。如图3所示，放大单元12可以被配置为将对应于由传感器单元感测的电流的大小的电压放大到约0到10V的电压。

[0030] 例如，放大单元12的放大增益可以基于传感器单元11的输出的电压范围和由微型计算机16识别的电压范围来确定。更具体地，放大单元12的放大增益可以被确定为与传感器单元11的输出的电压范围的约一半相对应的电压宽度和由微型计算机16识别的电压范围的电压宽度可以基本相同的值。例如，如图2所示，当由传感器单元11感测到的输出电压在约0至5V的范围内并且微型计算机识别的预设的电压范围可以在约0至5V范围。放大单元12的放大增益可以被确定为这样的值，该值将对应于传感器单元11的输出的电压范围的约1/2的约2.5V的电压宽度放大到对应于由微型计算机16识别的电压范围的电压宽度的约5V的电压宽度，即，可以对应于约0到5V的约5V的电压宽度。因此，放大增益可以是约2。

[0031] 接下来，图4示出了图1的节点N3处的信号。节点N3可以对应于偏移去除单元13的输出波形。如图4所示，当偏移去除单元13去除与由放大单元12放大的电压的DC分量对应的偏移时，可以产生相对于0V在正(+)方向和负(-)方向上具有相同幅度的信号。例如，如图3所示，当从约0和10V之间摆动的信号中去除对应于约5V的DC偏移分量时，可以产生相对于0V在约-5V和5V之间摆动的信号。换句话说，图4的信号可以对应于第一检测信号。

[0032] 图5示出了图1的节点N4和节点N5处的信号。在图5中，参考数字“V1”表示节点N4处的信号，参考数字“V2”表示节点N5处的信号。如图5所示，在图4所示的信号中，节点N4的信号的形式具有通过正向连接的二极管阻挡负分量的形式。换句话说，节点N4的输出波形可以具有周期性出现的约0至5V的电压的形式。

[0033] 另外，节点N5的输出波形是通过使用二极管整流第二检测信号而生成的信号，其中第二检测信号可以通过使用反相电路单元14反相第一检测信号而获得。由于第二检测信号是通过反相第一检测信号而获得的信号，具有相同绝对值的负值可以在第一检测信号具有正值的范围内，而具有相同绝对值的正值可以在第一检测信号具有负值的范围内。因此，当第二检测信号被整流时，对应于第一检测信号的负值的部分可以是正值。

[0034] 微型计算机16可以被配置为接收两个检测信号，并且可以被配置为计算与对应的检测信号的电压电平对应的检测值以执行所需的计算和控制。尽管微型计算机16分别通过两个输入端子接收两个检测信号，但是两个检测信号在相同的时间点可能不具有电压电

平。因此，计算或控制可以基于输入到它们中的每一个的检测信号的电压电平来执行。

[0035] 如上所述，根据本公开的示例性实施方式的感测系统10可以通过对从传感器输出的信号进行诸如放大、偏移去除和反相的信号转换处理来增加从传感器输出的电压电平的宽度，由此增加输入到微型计算机16的检测信号的分辨率。换句话说，当由传感器单元11检测到的物理量的范围增加时，检测到的电压检测的宽度可以增加，并且可以显示物理量的增加的范围。因此，当应用根据本公开示例性实施方式的感测系统10时，响应于分辨率的提高，可以通过向微型计算机提供更精确的检测量来提高控制的精确性。

[0036] 图6是示出根据本公开示例性实施方式的图1所示的感测系统的感测方法的示例性流程图。参照图6，感测方法可以包括通过传感器单元11检测特定物理量(例如、电流、温度、压力等的大小)并且输出具有与检测到的物理量相对应的大小的电压(S1)。

[0037] 放大单元12可以被配置为将来自传感器单元11的输出的大小放大到恒定的增益(S2)。例如，放大单元12的放大增益可以基于可以由传感器单元11输出的电压范围和可以由微型计算机16识别的电压范围来确定。更具体地说，放大单元12的放大增益可以被确定为这样的值，在该值，对应于传感器单元11可以输出的电压范围的一半的电压宽度的值与由微型计算机16可以识别的电压范围的电压宽度可以基本相同。

[0038] 偏移去除单元13可以被配置为从由放大单元12放大的输出中去除DC偏移以生成第一检测信号(S3)。之后，反相电路单元14可以被配置为反相第一检测信号以生成第二检测信号(S4)。之后，整流单元15可以被配置为对第一检测信号和第二检测信号进行整流；并将整流后的第一检测信号和第二检测信号调整到微型计算机16识别的电压范围；通过LPF去除噪声；并提供与微型计算机16的多个端口中的每一个对应的信号(S5)。之后，微型计算机16可以被配置为基于第一检测信号和第二检测信号来计算由传感器单元11检测到的物理量，并且可以被配置为基于所计算的检测电流的大小来控制电机等。

[0039] 如上所述，本公开的示例性实施方式可改善作为由被配置为检测特定物理量的传感器检测到的结果值的电压信号输出的分辨率，并且提高使用传感器检测到的值进行控制的精度。特别地，当本公开的示例性实施方式被应用于车辆的驱动电机控制时，驱动电机的控制精度可以通过增加从电流传感器输出的信号的分辨率而得到改善，电流传感器用于检测提供给驱动电机的电流，并且车辆的驱动性能和燃料效率可以通过提高车辆电机的控制精确性而得到改善。

[0040] 根据感测系统和方法，当使用由传感器检测到的值进行的控制的精确性得到改善时，作为传感器检测到的结果值输出的电压信号的分辨率可以得到提高，其中传感器检测特定物理量。特别地，当感测系统和方法应用于车辆的驱动电机控制时，驱动电机的控制精确性可以通过增加从电流传感器输出的信号的分辨率来提高，电流传感器用于检测提供给驱动电机的电流，并且，车辆的驱动性能和燃料效率可以通过提高车辆电机的控制精确性而得到改善。此外，即使当感测系统和方法应用于包括车辆的车载充电器(OBC)、转换器等的车辆的其他控制装置的电流感测时，每个控制装置的可控性可以得到改善。

[0041] 尽管已经关于示例性实施方式示出和描述了本公开，对于本领域技术人员显而易见的是，在不脱离由所附权利要求限定的本公开的精神和范围的情况下，可以对本公开进行各种修改和变化。

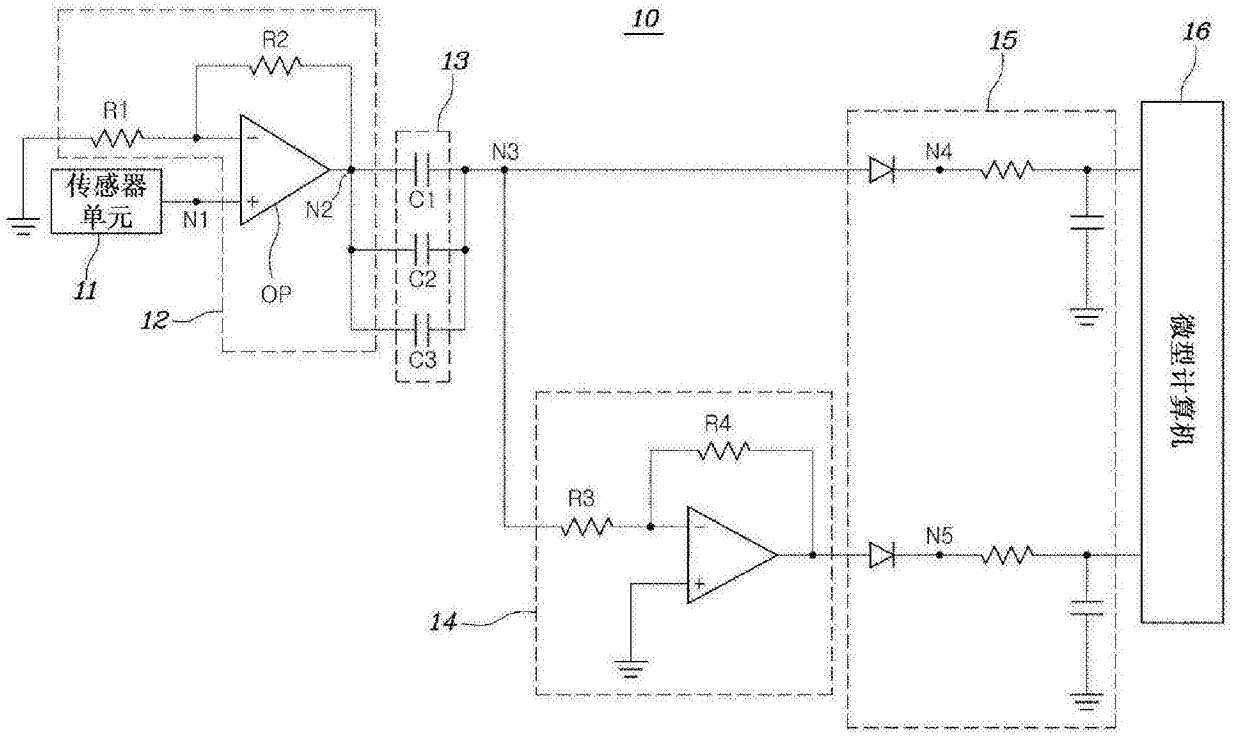

10
R2
13
15
16
R1
传感器
单元
N1
N2
N3
N4
C1
C2
C3
11
12
OP
微型计算机
R4
R3
N5
14

图1

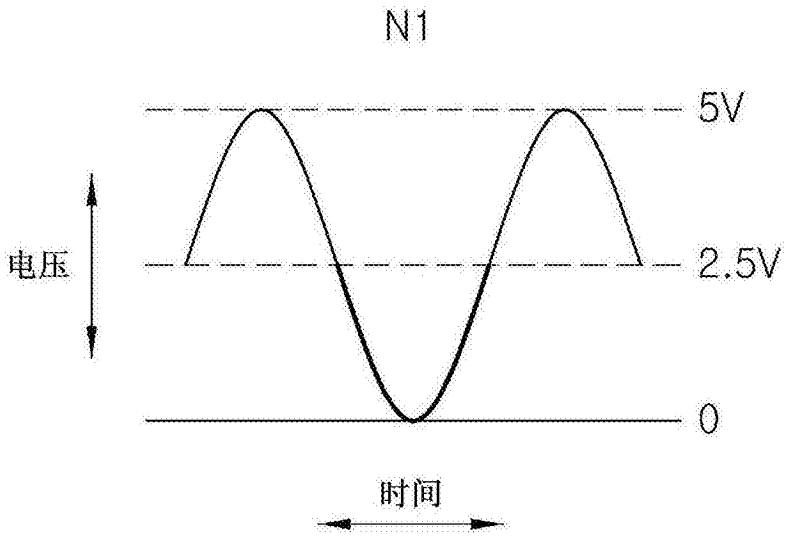

N1
5V
电压
2.5V
0
时间

图2

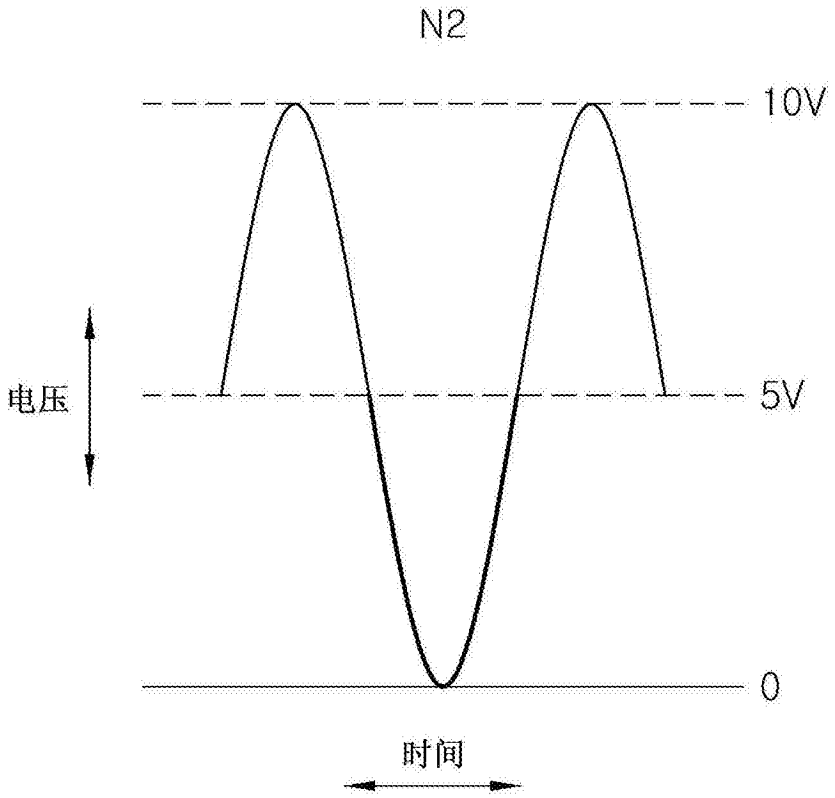


图3

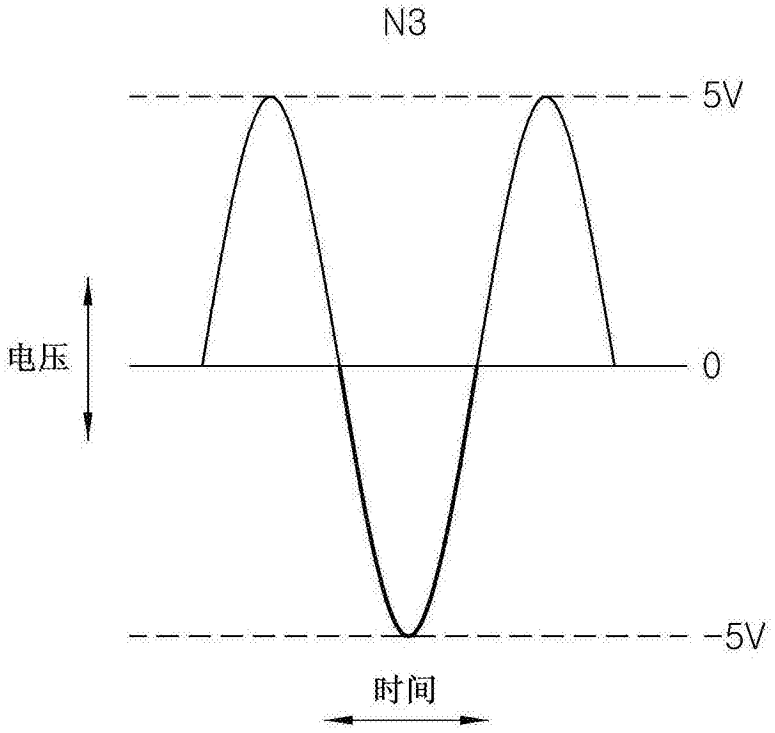


图4

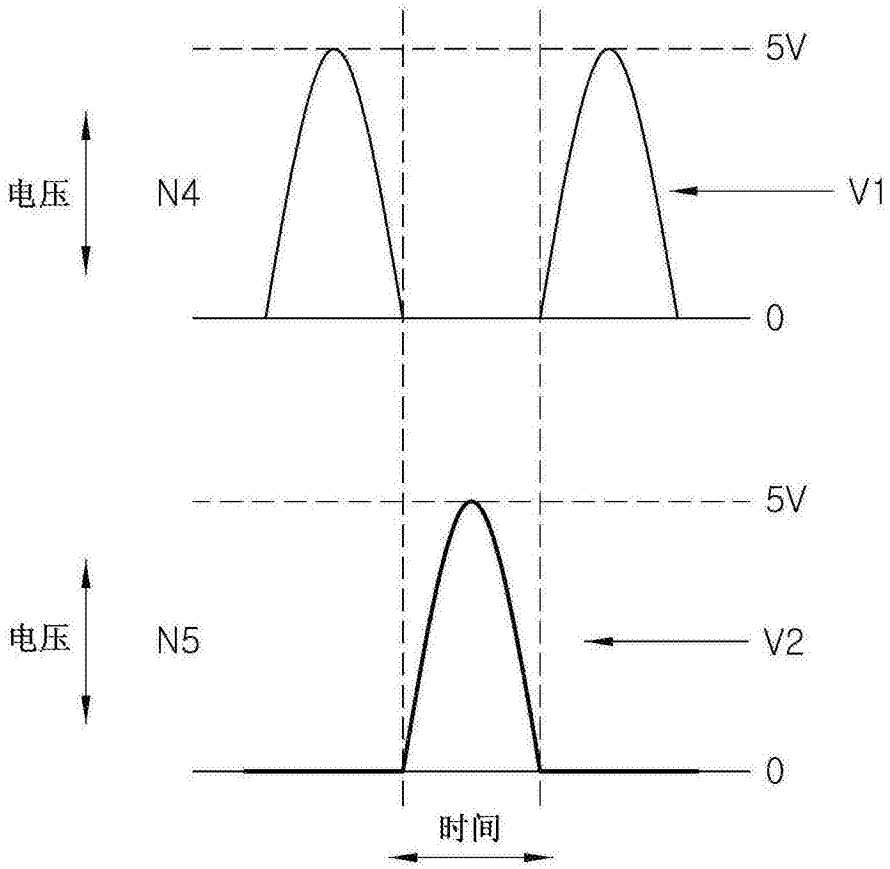


图5

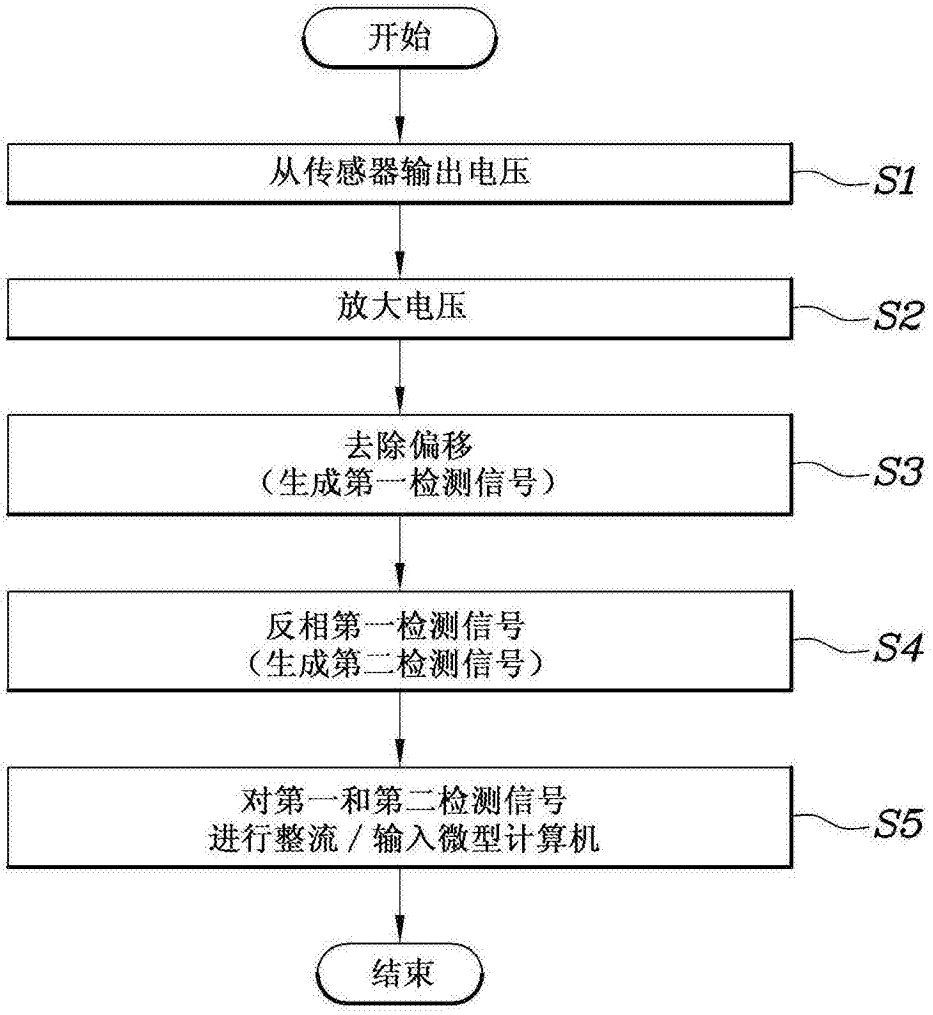

开始
从传感器输出电压
S1
放大电压
S2
去除偏移
（生成第一检测信号）
S3
反相第一检测信号
（生成第二检测信号）
S4
对第一和第二检测信号
进行整流 / 输入微型计算机
S5
结束

图6