

1. 一种车辆控制装置,包括:

多个控制电路,它们对马达的动作进行协调并控制;

至少一个监视电路,其检测所述控制电路的动作状态,其中,

所述多个控制电路生成使所述多个控制电路的动作相互同步的同步信号,并以所述多个控制电路中的第一控制电路生成的所述同步信号为基准,使所述多个控制电路的控制动作同步,

在除所述第一控制电路之外的第二控制电路继续着控制动作的状态下,在所述监视电路检测出所述第一控制电路的动作状态从停止的状态成为运行的状态的情况下,所述监视电路以继续动作着的所述第二控制电路生成的所述同步信号为基准,使所述第一控制电路的控制动作与继续动作着的所述第二控制电路的控制动作同步。

2. 根据权利要求1所述的车辆控制装置,还包括:

多个电源,它们分别与所述多个控制电路连接;以及

多个复位信号生成电路,它们分别与所述多个控制电路连接,监视与该被连接的所述控制电路对应的所述电源的电压值,并且直至来自所述电源的所述电压值稳定为止,生成使连接所述电源的所述控制电路的动作停止的复位信号,其中,

所述监视电路监视与所述第一控制电路连接的所述复位信号生成电路生成的所述复位信号和与所述第二控制电路连接的所述复位信号生成电路生成的所述复位信号,并在仅输入有与所述第一控制电路连接的所述复位信号生成电路生成的所述复位信号的状态下,在与所述第一控制电路连接的所述复位信号生成电路生成的所述复位信号的输入停止时,检测出所述第一控制电路的动作状态从停止的状态成为运行的状态。

3. 一种车辆控制装置,包括:

多个控制电路,它们对马达的动作进行协调并控制;以及

至少一个监视电路,其检测所述控制电路的动作状态,其中,

所述多个控制电路生成使所述多个控制电路的动作相互同步的同步信号,并以所述多个控制电路中的第一控制电路生成的所述同步信号为基准,使所述多个控制电路的控制动作同步,

在除所述第一控制电路之外的第二控制电路继续着控制运行的状态下,所述监视电路检测出所述第一控制电路的动作状态从停止的状态成为初始起动状态的情况下,所述监视电路以继续动作着的所述第二控制电路生成的所述同步信号为基准,使所述第一控制电路的控制动作与继续动作着的所述第二控制电路的控制动作同步。

车辆控制装置

[0001] 本申请主张于2017年4月10日提出的日本专利申请2017-077434号的优先权,并在此引用包括说明书、附图以及摘要的全部内容。

技术领域

[0002] 本发明涉及车辆控制装置。

背景技术

[0003] 作为通过多个控制系统控制控制对象的动作的车辆控制装置,例如公知有国际公开W02010-061918所记载的车辆控制装置。在国际公开W02010-061918中,公开有具备向作为控制对象的马达供给驱动电力的2个控制系统(运算控制装置以及驱动电路)的马达控制装置。在该马达控制装置中,为了2个控制系统能够同步地向马达供给驱动电力,第一控制系统的运算控制装置具备发送成为使2个控制系统同步的基准的同步信号的同步信号发送电路,并且第二控制系统的运算控制装置具备接收从同步信号发送电路发送出的同步信号的同步信号接收电路。每当规定次数检测出时钟产生的脉冲(以后称为“时钟脉冲”),第一控制系统的同步信号发送电路对第二控制系统的同步信号接收电路发送同步信号。以第二控制系统的同步信号接收电路接收到同步信号为契机,使第二控制系统的控制动作与第一控制系统的控制动作的处理时机同步。

[0004] 在上述马达控制装置中,例如,各控制系统分别连接于将来自车载的电池的电力转换为适于各控制系统的电压值的电源,由此向各控制系统供电。这里,存在与第一控制系统连接的电源的电压值低于第一控制系统动作所需的电压值由此仅第一控制系统的动作停止从而不向第二控制系统发送同步信号的情况。此时,根据提高马达控制装置的安全性要求,为了马达控制装置继续控制马达,考虑基于第二控制系统的时钟脉冲决定第二控制系统的控制动作的处理时机,由此仅第二控制系统控制马达。这里存在如下情况:在第二控制系统在控制动作基于自身的时钟脉冲的处理时机控制着马达时,与第一控制系统连接的电源的电压值返回至正常值,第一控制系统的控制动作再次动作。第一控制系统动作,由此从同步信号发送电路将同步信号朝向第二控制系统发送。

[0005] 但由于是第二控制系统基于自身的时钟脉冲决定处理时机的状态,所以担心若从第一控制系统输入同步信号,第二控制系统的控制动作的处理时机有可能出现偏差。进而,担心有可能因产生马达的扭矩脉动而给予驾驶员不协调感。

发明内容

[0006] 本发明的目的之一在于,提供在输出成为使多个控制系统同步的基准的同步信号的控制系统的动作状态从停止的状态成为动作的状态时能够适当地实施多个控制系统中的同步控制的车辆控制装置。

[0007] 本发明的一个方式的车辆控制装置,包括:多个控制电路,它们对控制对象的动作进行协调并控制;至少一个监视电路,其检测上述控制电路的动作状态,其中,上述多个控

制电路生成使上述多个控制电路的动作相互同步的同步信号,并以上述多个控制电路中的第一控制电路生成的上述同步信号为基准,使上述多个控制电路的控制动作同步,在除上述第一控制电路之外的剩余的控制电路继续着控制动作的状态下,在上述监视电路检测出上述第一控制电路的动作状态从停止的状态成为动作的状态的情况下,上述监视电路以继续动作着的上述剩余的控制电路生成的上述同步信号为基准,使上述第一控制电路的控制动作与继续动作着的上述剩余的控制电路的控制动作同步。

[0008] 在第一控制电路的动作状态成为停止的状态的情况下,考虑通过多个控制电路中的除第一控制电路之外的剩余的控制电路继续控制控制对象的动作。但是,在剩余的控制电路处于动作中的状态下,在第一控制电路的动作状态从停止的状态成为动作的状态时,担心有可能使剩余的控制电路的控制动作的时机错开。

[0009] 针对该点,在上述结构中,在剩余的控制电路处于继续动作中的状态下,在第一控制电路的动作状态从停止的状态成为动作的状态的情况下,以剩余的控制电路的同步信号为基准使第一控制电路的控制动作与剩余的控制电路的控制动作同步。因此,在剩余的控制电路处于动作中的状态下,在第一控制电路的动作状态从停止的状态成为动作的状态的情况下,能够适当地实施多个控制电路中的同步控制。

[0010] 本发明的其他方式为,上述方式的车辆控制装置还包括:多个电源,它们分别与上述多个控制电路连接;以及多个复位信号生成电路,它们分别与上述多个控制电路连接,监视与该被连接的上述控制电路对应的上述电源的电压值,并且直至来自上述电源的上述电压值稳定为止,生成使连接上述电源的上述控制电路的动作停止的复位信号,其中,上述监视电路监视与上述第一控制电路连接的上述复位信号生成电路生成的上述复位信号和与上述剩余的控制电路连接的上述复位信号生成电路生成的上述复位信号,并在仅输入有与上述第一控制电路连接的上述复位信号生成电路生成的上述复位信号的状态下,在与上述第一控制电路连接的上述复位信号生成电路生成的上述复位信号的输入停止时,检测出上述第一控制电路的动作状态从停止的状态成为动作的状态。

附图说明

[0011] 图1是车辆控制装置的第一实施方式的功能框图。

[0012] 图2是表示车辆控制装置的第一电源以及第二电源的电压值的位移的图。

[0013] 图3是车辆控制装置的第二实施方式的功能框图。

具体实施方式

[0014] 通过以下参照附图对本发明的优选实施方式进行的详细描述,本发明的上述以及其它特征及优点会变得更加清楚,其中,相同的附图标记表示相同的要素。

[0015] 以下,说明本发明的车辆控制装置的第一实施方式。如图1所示,本实施方式的车辆控制装置是控制作为控制对象的马达11的驱动的马达控制装置(以后称为ECU)。ECU10执行助力转向控制,该助力转向控制通过控制马达11的驱动,例如对车辆的转向操纵机构施加马达扭矩来辅助驾驶员的转向操作。

[0016] 对于马达11,采用了三相无刷马达。马达11搭载有将三相(U相、V相、W相)作为一个系统的两个系统的马达线圈组。即,马达11具有马达线圈组A以及马达线圈组B,它们是在电

气上独立的两个系统。针对马达线圈组A以及马达线圈组B,采用了相同结构。另外,马达11具有旋转角传感器12,该旋转角传感器12检测作为表示马达11的动作状态(旋转状态)的状态量的旋转角度 θ 。

[0017] ECU10具有作为第一控制电路的第一ECU20、作为剩余的控制电路的第二ECU30、第一复位信号生成电路40以及第二复位信号生成电路50。第一ECU20控制向马达线圈组A的供电。第一ECU20与第一电源26连接,通过从第一电源26供电而动作,其中,上述第一电源26将来自设置于外部的车载电池的电力转换为适于第一ECU20的电压值。在第一ECU20与第一电源26之间设置有检测第一电源26的电压值V1的电压传感器27。第二ECU30控制向马达线圈组B的供电。第二ECU30与第二电源36连接,通过从第二电源36供电而动作,其中,上述第二电源36将来自设置于外部的车载电池的电力转换为适于第二ECU30的电压值。在第二ECU30与第二电源36之间设置有检测第二电源36的电压值V2的电压传感器37。第一复位信号生成电路40监视通过电压传感器27检测出的电压值V1。直至电压值V1的值稳定为止,第一复位信号生成电路40生成使第一ECU20的控制动作成为停止的状态的第一复位信号Rs1。第二复位信号生成电路50监视通过电压传感器37检测出的电压值V2。直至电压值V2的值稳定为止,第二复位信号生成电路50生成使第二ECU30的控制动作成为停止的状态的第二复位信号Rs2。这里,电压值V1、V2稳定是指第一电源26以及第二电源36的电压值V1、V2在能够使第一ECU20以及第二ECU30正常动作的规定范围内保持为恒定。此外,第一复位信号生成电路40和第二复位信号生成电路50具有相同结构。

[0018] 此外,ECU10通过在第一ECU20与第二ECU30之间相互通信,使它们彼此的控制动作同步。另外,通过ECU10具备第一ECU20与第二ECU30,实现了与马达11的驱动有关的控制系统的冗余。例如,在产生第一ECU20无法继续与向马达11供电有关的控制的异常的情况下,停止第一ECU20的向马达11的供电控制,仅通过第二ECU30控制向马达11的供电。另一方面,在产生第二ECU30无法继续与向马达11的供电有关的控制的异常的情况下,停止第二ECU30的向马达11的供电控制,仅通过第一ECU20控制向马达11的供电。

[0019] 接下来,说明第一ECU20以及第二ECU30的结构。此外,第一ECU20以及第二ECU30具有相同结构。第一ECU20具有振荡器21、第一微机22以及第一驱动电路25。

[0020] 振荡器21由水晶元件等形成。振荡器21生成第一微机22中的用于决定控制动作的时机的基本频率的时钟(三角波)。

[0021] 第一驱动电路25具有变频器25a和电流传感器25b。变频器25a具有与三相(U相、V相、W相)对应的多个FET等开关元件。变频器25a通过分别在车载电池的+端子与一端子之间并联连接将连接成串联的2个FET作为1组的3组开关臂而形成,由此设置有变频器25a。电流传感器25b检测在变频器25a与马达11的马达线圈组A之间的供电路径上产生的各相的电流值I1。

[0022] 第一微机22基于通过振荡器21生成的时钟、通过电流传感器25b检测出的电流值I1以及通过马达11的旋转角传感器12检测出的旋转角度 θ ,生成用于使马达11动作的控制信号Sm1。此外,第一微机22与第一电源26连接。

[0023] 接下来,详细说明第一微机22的结构。第一微机22具有第一同步信号生成电路23和第一运算电路24。

[0024] 第一同步信号生成电路23生成作为同步信号的第一时钟信号CK1(三角波)和第一

定时信号T1(三角波),其中,上述第一时钟信号CK1基于通过振荡器21生成的时钟生成,上述第一定时信号T1用于调整第一运算电路24的控制动作的时机。在第一ECU20处于正常动作中时,第一同步信号生成电路23对第二ECU30输出第一时钟信号CK1。

[0025] 第一同步信号生成电路23具有时钟生成器23a、时钟输出器23b、时钟修正器23c以及切换器23d。时钟生成器23a是倍增器,通过以规定倍数将通过振荡器21生成的时钟倍增生成第一时钟信号CK1。时钟输出器23b将通过时钟生成器23a生成的第一时钟信号CK1向第二ECU30输出。

[0026] 时钟修正器23c生成考虑通过时钟生成器23a生成的第一时钟信号CK1和从第二ECU输出的作为后述的同步信号的第二时钟信号CK2之后得到的第三时钟信号CK3。

[0027] 切换器23d基于将通过时钟生成器23a生成的第一时钟信号CK1或者通过时钟修正器23c生成的第三时钟信号CK3作为第一定时信号T1向计时生成器24a输出的观点设置。在第一微机22处于正常动作中时,切换器23d将第一时钟信号CK1作为第一定时信号T1向计时生成器24a输出。在输入有通过后述监视电路38生成的指令信号S2时,切换器23d通过切换开关,将通过时钟修正器23c生成的第三时钟信号CK3作为第一定时信号T1向计时生成器24a输出。

[0028] 第一运算电路24基于通过旋转角传感器12检测出的旋转角度 θ 和通过电流传感器25b检测出的电流值I1,生成控制信号Sm1。另外,第一运算电路24基于第一定时信号T1决定生成控制信号Sm1的时机。

[0029] 第一运算电路24具有计时生成器24a、AD转换器24b以及马达电流控制器24c。计时生成器24a具有公知的分频器以及升降计数器。计时生成器24a通过利用上述升降计数器对通过分频器分频了的第一定时信号T1向上计数以及向下计数,并在计数值达到规定的计数值时,将动作触发Tr1向AD转换器24b和马达电流控制器24c输出。

[0030] AD转换器24b基于动作触发Tr1,将通过电流传感器25b检测出的电流值I1以及从旋转角传感器12检测出的旋转角度 θ 的模拟信号转换(AD转换)为数字信号Ds1,并将该数字信号Ds1向马达电流控制器24c输出。

[0031] 马达电流控制器24c基于动作触发Tr1,根据电流值I1以及旋转角度 θ 的数字信号Ds1运算用于使马达11的马达线圈组A动作的指令值,并生成基于该指令值的控制信号Sm1(PWM信号)。

[0032] 此外,动作触发Tr1在马达电流控制器24c中规定运算时机,在AD转换器24b中规定AD转换时机,两时机同步。

[0033] 第二ECU30具有振荡器31、第二微机32以及第二驱动电路35。振荡器31由水晶元件等形成。振荡器31生成第二微机32中的用于决定控制动作的时机的基本频率的时钟(三角波)。

[0034] 第二驱动电路35具有变频器35a和电流传感器35b。变频器35a具有与三相(U相、V相、W相)对应的多个FET等开关元件。变频器35a通过分别在车载电池的+端子与一端子之间并联连接将连接成串联的2个FET作为1组的3组开关臂而形成,由此设置有变频器35a。电流传感器35b检测在变频器35a与马达线圈组B之间的供电路径上产生的各相的电流值I2。

[0035] 第二微机32基于通过振荡器31生成的时钟、通过电流传感器35b检测出的电流值I2以及通过马达11的旋转角传感器12检测出的旋转角度 θ ,生成用于驱动马达11的控制信

号Sm2。此外，第二微机32与第二电源36连接。

[0036] 接下来，详细说明第二微机32的结构。第二微机32具有第二同步信号生成电路33、第二运算电路34以及监视电路38。

[0037] 第二同步信号生成电路33生成作为同步信号的第二时钟信号CK2(三角波)和第二定时信号T2(三角波)，其中，上述第二时钟信号CK2基于通过振荡器31生成的时钟生成，上述第二定时信号T2用于调整第二运算电路34的控制动作的时机。此外，在第一微机22处于正常动作中时，第二同步信号生成电路33不对第一同步信号生成电路23输出第二时钟信号CK2。即，在第一微机22处于正常动作中时，第二微机32的控制动作以通过第一微机22的第一同步信号生成电路23生成的第一时钟信号CK1为基准，与第一ECU20的控制动作同步。因此，第二微机32的第二同步信号生成电路33考虑通过第一同步信号生成电路23生成的第一时钟信号CK1和通过第二同步信号生成电路33生成的第二时钟信号CK2，生成第二定时信号T2。

[0038] 第二同步信号生成电路33具有时钟生成器33a、时钟输出器33b、时钟修正器33c以及切换器33d。在第一微机22处于正常动作中时，第二同步信号生成电路33的时钟输出器33b不将通过时钟生成器33a生成的第二时钟信号CK2向第一同步信号生成电路23的时钟修正器23c输出。另外，在输入有通过后述监视电路38生成的指令信号S2时，时钟输出器33b将通过时钟生成器33a生成的第二时钟信号CK2向第一同步信号生成电路23的时钟修正器23c输出。

[0039] 时钟修正器33c生成考虑通过时钟生成器33a生成的第二时钟信号CK2和从第一同步信号生成电路23的时钟输出器23b输出的第一时钟信号CK1之后得到的第四时钟信号CK4。

[0040] 这里，详细说明第三时钟信号CK3以及第四时钟信号CK4的生成。在振荡器21、31之间各个振子(例如水晶元件)产生微小的个体差异。该个体差异使振荡器21、31输出的基本频率的时钟产生差别。进而，担心有可能偏差在将振荡器21、31输出的时钟作为输入的时钟生成器23a、33a生成的第一时钟信号CK1以及第二时钟信号CK2中产生。担心有可能这种振荡器21、31产生的时钟的偏差未被消除，向计时生成器24a、34a的计数值波及，最终在第一ECU20与第二ECU30之间产生控制动作的时机在时间上的偏差。因此，在时钟修正器23c中，通过修正第一时钟信号CK1使其与第二时钟信号CK2一致，生成抑制了第一时钟信号CK1与第二时钟信号CK2在时间上的偏差的第三时钟信号CK3。在时钟修正器33c中，通过修正第二时钟信号CK2使其与第一时钟信号CK1一致，生成抑制了第一时钟信号CK1与第二时钟信号CK2在时间上的偏差的第四时钟信号CK4。

[0041] 切换器33d基于将通过时钟生成器33a生成的第二时钟信号CK2或者通过时钟修正器33c生成的第四时钟信号CK4作为第二定时信号T2向计时生成器34a输出的观点设置。在第一微机22处于正常动作中时，切换器33d将第四时钟信号CK4作为第二定时信号T2向计时生成器34a输出。在输入有通过后述监视电路38生成的指令信号S1时，切换器33d通过切换开关，将通过时钟生成器33a生成的第二时钟信号CK2作为第二定时信号T2向计时生成器34a输出。

[0042] 第二运算电路34具有计时生成器34a、AD转换器34b以及马达电流控制器34c。计时生成器34a通过利用升降计数器对通过分频器分频了的第二定时信号T2向上计数以及向下

计数,并在计数值达到规定的计数值时,将动作触发Tr2向AD转换器34b和马达电流控制器34c输出。

[0043] AD转换器34b基于动作触发Tr2,将通过电流传感器35b检测出的电流值I2以及从旋转角传感器12检测出的旋转角度 θ 的模拟信号转换(AD转换)为数字信号Ds2,并将该数字信号Ds2向马达电流控制器34c输出。

[0044] 马达电流控制器34c基于动作触发Tr2,根据电流值I2以及旋转角度 θ 的数字信号Ds2运算用于使马达11的马达线圈组B动作的指令值,并生成基于该指令值的控制信号Sm2(PWM信号)。

[0045] 监视电路38监视通过第一复位信号生成电路40生成的第一复位信号Rs1和通过第二复位信号生成电路50生成的第二复位信号Rs2。

[0046] 这里,说明第一复位信号Rs1以及第二复位信号Rs2的技术意义。如图2所示,在从第一电源26以及第二电源36开始向第一ECU20以及第二ECU30供有电力时,电压值V1、V2缓缓升压。从第一电源26以及第二电源36开始向第一ECU20以及第二ECU30供有电力时起,经过规定时间之后,电压值V1、V2在能够使第一ECU20以及第二ECU30正常动作的规定范围内保持为恒定。假如考虑在第一ECU20以及第二ECU30的电压值V1、V2是能够使第一ECU20以及第二ECU30最低限度地动作的阈值L附近的值的状态下、第一ECU20以及第二ECU30动作后的情况。此时,担心第一电源26以及第二电源36的电压值V1、V2有可能因某种原因低于能够使第一ECU20以及第二ECU30最低限度地动作的阈值L。与此相伴,担心有可能第一ECU20以及第二ECU30的控制动作停止,由此ECU10的控制动作变得不稳定。

[0047] 因此,基于以下观点设定了第一复位信号Rs1以及第二复位信号Rs2,即,直至第一电源26以及第二电源36的电压值V1、V2在第一ECU20以及第二ECU30能够正常动作的规定范围内保持为恒定为止,使第一ECU20以及第二ECU30的控制动作成为停止的状态。另外,在第一复位信号生成电路40以及第二复位信号生成电路50判断为电压值V1、V2在能够使第一ECU20以及第二ECU30正常动作的规定范围内保持为恒定时,第一复位信号生成电路40以及第二复位信号生成电路50停止生成第一复位信号Rs1以及第二复位信号Rs2,由此开始第一ECU20以及第二ECU30的控制动作。此外,阈值L成为能够使第一ECU20以及第二ECU30正常动作的规定范围的下限值。

[0048] 如图1所示,监视电路38根据第一复位信号Rs1以及第二复位信号Rs2的输入状态生成指令信号S1、S2。基于以下观点设定了指令信号S1、S2,即,指令信号S1、S2以通过第二ECU30(第二微机32)生成的第二时钟信号CK2为基准使第一ECU20的控制动作与第二ECU30的控制动作同步。具体而言,指令信号S1是用于使通过第二同步信号生成电路33生成的第二时钟信号CK2为第二定时信号T2的信号。指令信号S2是从第二同步信号生成电路33对第一同步信号生成电路23输出第二时钟信号CK2的信号。另外,指令信号S2是用于将通过第一同步信号生成电路23生成的第三时钟信号CK3作为第一定时信号T1向计时生成器24a输出的信号。

[0049] 这里,详细说明第一复位信号Rs1以及第二复位信号Rs2的输入状态与指令信号S1、S2的关系。此外,在ECU10处于正常动作中时,处于不向监视电路38输入第一复位信号Rs1以及第二复位信号Rs2的状态。

[0050] 最初考虑在不向监视电路38输入第一复位信号Rs1以及第二复位信号Rs2的状态

下第二微机32的控制动作成为停止的状态之后再复原为动作的状态的情况。此时,监视电路38不生成指令信号S1、S2。即,在成为向监视电路38输入、再不输入第二复位信号Rs2的状态时,监视电路38不生成指令信号S1、S2。以下说明在第二微机32的控制动作从停止的状态再复原为动作的状态时不生成指令信号S1、S2的理由。

[0051] <不生成指令信号S1、S2的理由>

[0052] 如图2所示,在ECU10处于正常动作中时,第一微机22以及第二微机32以通过第一微机22生成的第一时钟信号CK1为基准使控制动作同步。这里,担心第一电源26以及第二电源36的电压值V1、V2有可能因某种原因在第一ECU20以及第二ECU30能够最低限度地动作的阈值L附近发生变化(图2中的右下箭头方向)。担心有可能随着电压值V1、V2的变化,第一复位信号生成电路40判断为第一电源26的电压值V1在能够使第一微机22正常动作的规定范围内保持为恒定,第二复位信号生成电路50判断为第二电源36的电压值V2在能够使第二微机32正常动作的规定范围内未保持为恒定,由此第一复位信号生成电路40不生成第一复位信号Rs1,仅第二复位信号生成电路50生成第二复位信号Rs2。即,担心有可能第二ECU30的控制动作成为停止的状态。

[0053] 认为这是因为虽然第一复位信号生成电路40以及第二复位信号生成电路50具有相同结构,但第一复位信号生成电路40以及第二复位信号生成电路50的硬件等存在误差。即,认为在电压值V1、V2发生了变化之后,即便电压值V1、V2在能够使第一ECU20以及第二ECU30正常动作的规定范围内保持为恒定,在第一复位信号生成电路40以及第二复位信号生成电路50中设定的阈值L也会产生若干误差,由此仅第二复位信号生成电路50判断为电压值V2在能够使第二ECU30正常动作的规定范围内未保持为恒定,仅第二复位信号生成电路50生成第二复位信号Rs2。

[0054] 此时,如图1所示,第二微机32因第二复位信号Rs2停止控制动作,第一微机22以自身生成的第一时钟信号CK1为基准进行控制动作。之后,第二复位信号生成电路50判断为电压值V2再次在能够使第二微机32正常动作的规定范围内保持为恒定,由此停止生成第二复位信号Rs2。即,不将第二复位信号Rs2输入监视电路38。在第二微机32正常动作再次开始时,第二微机32的控制动作以通过第一微机22生成的第一时钟信号CK1为基准与第一微机22的控制动作同步。因此,成为向监视电路38输入、再不输入第二复位信号Rs2的状态表示:第二微机32的控制动作以第一微机22的第一时钟信号CK1为基准与第一微机22的控制动作适当同步。因此,监视电路38不生成指令信号S1、S2,以通过第一微机22生成的第一时钟信号CK1为基准使第二微机32的控制动作与第一微机22的控制动作同步。

[0055] 接下来考虑在不向监视电路38输入第一复位信号Rs1以及第二复位信号Rs2的状态下第一微机22的控制动作成为停止的状态之后再复原为动作的状态的情况。此时,监视电路38生成指令信号S1、S2。即,在成为向监视电路38输入、再不输入第一复位信号Rs1的状态时,监视电路38生成指令信号S1、S2。以下说明在第一微机22的控制动作从停止的状态再复原为动作的状态时生成指令信号S1、S2的理由。

[0056] <生成指令信号S1、S2的理由>

[0057] 在ECU10处于正常动作中时,第一微机22以及第二微机32以通过第一微机22生成的第一时钟信号CK1为基准使控制动作同步。这里,担心第一电源26以及第二电源36的电压值V1、V2有可能因某种原因发生变化。担心有可能随着电压值V1、V2的变化,第一复位信号

生成电路40判断为第一电源26的电压值V1在能够使第一微机22正常动作的规定范围内未保持为恒定,第二复位信号生成电路50判断为第二电源36的电压值V2在能够使第二微机32正常动作的规定范围内保持为恒定,由此仅第一复位信号生成电路40生成第一复位信号Rs1,第二复位信号生成电路50不生成第二复位信号Rs2。即,担心有可能第一微机22的控制动作成为停止的状态。

[0058] 认为这是因为虽然第一复位信号生成电路40以及第二复位信号生成电路50具有相同结构,但第一复位信号生成电路40以及第二复位信号生成电路50的硬件等存在误差。即,认为在电压值V1、V2发生了变化之后,即便电压值V1、V2在能够使第一ECU20以及第二ECU30正常动作的规定范围内保持为恒定,在第一复位信号生成电路40以及第二复位信号生成电路50中设定的阈值L也会产生若干误差,由此仅第一复位信号生成电路40判断为电压值V1在能够使第一ECU20正常动作的规定范围内未保持为恒定,仅第一复位信号生成电路40生成第一复位信号Rs1。

[0059] 此时,第一微机22因第一复位信号Rs1停止控制动作,需要第二微机32以自身生成的第二时钟信号CK2为基准进行控制动作。

[0060] 之后,第一复位信号生成电路40判断为电压值V1再次在能够使第一微机22正常动作的规定范围内保持为恒定,由此停止生成第一复位信号Rs1。即,不将第一复位信号Rs1输入监视电路38。在第一微机22正常动作再次开始时,需要第一微机22的控制动作以通过第二微机32生成的第二时钟信号CK2为基准与第二微机32的控制动作同步。这是因为担心若在第二微机32处于以第二时钟信号CK2为基准正常动作中时,从第一微机22输入第一时钟信号CK1,有可能使第二微机32的控制动作错开。因此,成为向监视电路38输入、再不输入第一复位信号Rs1的状态表示:需要以第二微机32的第二时钟信号CK2为基准使第一微机22与第二微机32同步。

[0061] 即,在第二微机32处于控制动作中时,监视电路38判断为第一微机22的控制动作从停止的状态复原为动作的状态。因此,监视电路38生成指令信号S1、S2,以第二微机32的第二时钟信号CK2为基准使第一微机22的控制动作与第二微机32的控制动作同步。具体而言,在成为向监视电路38仅输入有第一复位信号Rs1的状态时,生成指令信号S1。在向监视电路38仅输入有第一复位信号Rs1的状态下,在成为不输入第一复位信号Rs1的状态时,监视电路38生成指令信号S2。在向监视电路38仅输入有第一复位信号Rs1的状态时监视电路38生成指令信号S1的理由是,直至第一微机22正常动作为止,该期间需要使第二微机32进行控制动作。直至第一微机22正常动作为止,第一时钟信号CK1未被输入第二微机32。即,若直至第一微机22正常动作为止,该期间维持着在第二微机32中将第四时钟信号CK4设定为第二定时信号T2的状态,则导致第二微机32的控制动作维持着停止的状态。

[0062] 根据指令信号S1,将通过第二同步信号生成电路33生成的第二时钟信号CK2设定为第二定时信号T2,根据指令信号S2,将通过第二同步信号生成电路33生成的第二时钟信号CK2向第一同步信号生成电路23输出。一并将通过第一同步信号生成电路23生成的第三时钟信号CK3作为第一定时信号T1向计时生成器24a输出,由此能够通过第二微机32生成的第二时钟信号CK2为基准,使第一微机22的控制动作与第二微机32的控制动作同步。

[0063] 根据上述第一复位信号Rs1以及第二复位信号Rs2向监视电路38的输入状态与指令信号S1、S2的关系,触发监视电路38生成指令信号S1、S2的条件是,在向监视电路38仅输

入有第一复位信号Rs1的状态下成为再不输入第一复位信号Rs1的状态。若是这种条件,则在第二微机32正常继续着控制动作时,在第一微机22的控制动作从停止的状态复原为动作的状态时,能够通过第二微机32生成的第二时钟信号CK2为基准,使第一微机22的控制动作与第二微机32的控制动作同步。

[0064] 接下来,说明ECU10的动作。在搭载于车辆的点火开关成为接通状态时,第一电源26以及第二电源36开始向第一微机22以及第二微机32供电。此时,第一复位信号生成电路40以及第二复位信号生成电路50监视第一电源26以及第二电源36的电压值V1、V2,直至电压值V1、V2稳定为止,该期间对第一微机22以及第二微机32输出第一复位信号Rs1以及第二复位信号Rs2,由此第一微机22以及第二微机32成为控制动作停止的状态。第二微机32的监视电路38监视第一复位信号Rs1以及第二复位信号Rs2。

[0065] 担心有可能因第一复位信号生成电路40以及第二复位信号生成电路50的硬件等的误差,仅第一复位信号生成电路40判断为电压值V1在能够使第一ECU20正常动作的规定范围内未保持为恒定,并生成第一复位信号Rs1,由此第一ECU20的控制动作成为停止的状态。因此,通过仅输入有第一复位信号Rs1,监视电路38检测出第一微机22处于停止的状态。在监视电路38检测出第一微机22的控制动作成为停止的状态时,对第二微机32的第二同步信号生成电路33中的切换器33d输出指令信号S1。在输入有指令信号S1时,切换器33d通过切换开关,将通过时钟生成器33a生成的第二时钟信号CK2作为第二定时信号T2向第二运算电路34输出。

[0066] 之后,在第一ECU20成为能够正常动作的状态时,即在成为不向监视电路38输入第一复位信号Rs1时,监视电路38向第二微机32的时钟输出器33b和第一微机22的第一同步信号生成电路23的切换器23d输出指令信号S2。在输入有指令信号S2时,时钟输出器33b将通过时钟生成器33a生成的第二时钟信号CK2向第一同步信号生成电路23中的时钟修正器23c输出。时钟修正器23c将修正后的第三时钟信号CK3向切换器23d输出,以使通过时钟生成器23a生成的第一时钟信号CK1与第二时钟信号CK2一致。在输入有指令信号S2时,切换器23d通过切换开关,将通过时钟修正器23c生成的第三时钟信号CK3作为第一定时信号T1向第一运算电路24输出。

[0067] 如以上详细所述,根据本实施方式,在向监视电路38仅输入有第一复位信号Rs1的状态下,在再次成为不输入第一复位信号Rs1的状态时,监视电路38检测出第一微机22的控制动作从停止的状态复原为动作的状态。因此,在仅第二微机32处于正常动作中时,在第一微机22的控制动作复原为动作的状态时,监视电路38能够通过第二微机32生成的第二时钟信号CK2为基准,使第一微机22的控制动作与第二微机32的控制动作同步。因此,在输出成为使第一ECU20以及第二ECU30同步的基准的第一时钟信号CK1的第一ECU20的控制动作成为停止的状态之后复原为动作的状态的情况下,能够适当地实施第一ECU20以及第二ECU30中的同步控制。

[0068] 以下,说明车辆控制装置的第二实施方式。针对与第一实施方式相同的结构,标注相同的附图标记进行说明。此外,与第一实施方式的不同点是考虑了ECU10的初始起动状态。

[0069] 考虑ECU10处于初始起动状态的情况。初始起动状态是指车辆的点火开关成为接通状态的最初状态。如图1所示,在车辆的点火开关成为接通状态时,从第一以及第二电源

26、36开始向第一微机22以及第二微机32供电。因此,从第一复位信号生成电路40以及第二复位信号生成电路50向监视电路38同时输入第一复位信号Rs1以及第二复位信号Rs2。

[0070] 之后,在成为同时不向监视电路38输入第一复位信号Rs1以及第二复位信号Rs2的状态时,监视电路38不生成指令信号S1、S2。以下说明在成为同时不向监视电路38输入第一复位信号Rs1以及第二复位信号Rs2的状态时监视电路38不生成指令信号S1、S2的理由。

[0071] <不生成指令信号S1、S2的理由>

[0072] 在从第一电源26以及第二电源36向第一微机22以及第二微机32供电已开始时,直至电压值V1、V2稳定为止,在第一复位信号生成电路40以及第二复位信号生成电路50中,生成第一复位信号Rs1以及第二复位信号Rs2。因此,第一微机22以及第二微机32的控制动作成为停止的状态。在电压值V1、V2稳定并且第一微机22以及第二微机32成为动作的状态时,以通过第一微机22生成的第一时钟信号CK1为基准使第二微机32的控制动作与第一微机22的控制动作同步。因此,成为向监视电路38同时输入、同时不输入第一复位信号Rs1以及第二复位信号Rs2的状态表示:在所谓的ECU10的初始起动状态下,第一微机22以及第二微机32已正常起动。因此,监视电路38不生成指令信号S1、S2,以通过第一微机22生成的第一时钟信号CK1为基准使第二微机32的控制动作与第一微机22的控制动作同步。

[0073] 另外,从向监视电路38同时输入有第一复位信号Rs1以及第二复位信号Rs2的状态开始,在先是不输入第一复位信号Rs1之后不输入第二复位信号Rs2时,监视电路38不生成指令信号S1、S2。以下说明从同时输入有第一复位信号Rs1以及第二复位信号Rs2的状态开始在先是不输入第一复位信号Rs1之后不输入第二复位信号Rs2时监视电路38不生成指令信号S1、S2的理由。

[0074] <不生成指令信号S1、S2的理由>

[0075] 向监视电路38先是不输入第一复位信号Rs1之后不输入第二复位信号Rs2的状态表示第一微机22比第二微机32更早开始控制动作的状态。具体而言,担心有可能第一微机22以及第二微机32的电压值V1、V2缓缓上升,第一复位信号生成电路40判断为电压值V1在能够使第一微机22正常动作的规定范围内保持为恒定,第二复位信号生成电路50判断为电压值V2在能够使第二微机32正常动作的规定范围内未保持为恒定,由此第一复位信号生成电路40先停止生成第一复位信号Rs1,之后第二复位信号生成电路50停止生成第二复位信号Rs2。即,担心有可能第二ECU30的控制动作比第一ECU20的控制动作更迟开始。

[0076] 如第一实施方式所记载那样,该状态因第一复位信号生成电路40以及第二复位信号生成电路50的硬件的误差等产生,因此考虑仅第二复位信号生成电路50生成第二复位信号Rs2这一情况。此时,直至第二微机32正常动作为止,该期间第一微机22以自身生成的第一时钟信号CK1为基准进行控制动作。之后,第二复位信号生成电路50判断为电压值V2再次保持在能够使第二微机32正常动作的规定范围内,由此停止生成第二复位信号Rs2。即,不向监视电路38输入第二复位信号Rs2。在不向监视电路38输入第二复位信号Rs2且第二微机32正常动作已开始时,第二微机32的控制动作以通过第一微机22生成的第一时钟信号CK1为基准与第一微机22的控制动作同步。这是因为即便第二微机32比第一微机22更迟开始了动作,也始终持续生成有成为用于使第一微机22以及第二微机32的控制动作相互同步的基准的第一时钟信号CK1。

[0077] 因此,向监视电路38先是不输入第一复位信号Rs1之后不输入第二复位信号Rs2的

状态表示:在所谓的ECU10的初始起动状态下,第二微机32的控制动作以第一微机22的第一时钟信号CK1为基准与第一微机22的控制动作适当同步。因此,监视电路38不生成指令信号S1、S2,以通过第一微机22生成的第一时钟信号CK1为基准使第二微机32的控制动作与第一微机22的控制动作同步。

[0078] 另外,从向监视电路38同时输入有第一复位信号Rs1以及第二复位信号Rs2的状态开始,在先是不输入第二复位信号Rs2之后不输入第一复位信号Rs1时,监视电路38生成指令信号S1、S2。以下说明从向监视电路38同时输入有第一复位信号Rs1以及第二复位信号Rs2的状态开始在先是不输入第二复位信号Rs2之后不输入第一复位信号Rs1时监视电路38生成指令信号S1、S2的理由。

[0079] <生成指令信号S1、S2的理由>

[0080] 向监视电路38先是不输入第二复位信号Rs2之后不输入第一复位信号Rs1的状态表示第二微机32比第一微机22更早开始控制动作的状态。具体而言,担心有可能第一微机22以及第二微机32的电压值V1、V2缓缓上升,第二复位信号生成电路50判断为电压值V2保持在能够使第二微机32正常动作的规定范围内,第一复位信号生成电路40判断为电压值V1未保持在能够使第一微机22正常动作的规定范围内,由此第二复位信号生成电路50先停止生成第二复位信号Rs2,之后第一复位信号生成电路40停止生成第一复位信号Rs1。即,担心有可能第一ECU20的控制动作比第二ECU30的控制动作更迟开始。

[0081] 例如上述所述,该状态因第一复位信号生成电路40以及第二复位信号生成电路50的硬件的误差等产生,因此考虑第一复位信号生成电路40生成第一复位信号Rs1这一情况。此时,需要第二微机32以自身生成的第二时钟信号CK2为基准进行控制动作。之后,第一复位信号生成电路40判断为电压值V1再次保持在能够使第一微机22正常动作的规定范围内,由此停止生成第一复位信号Rs1。即,不向监视电路38输入第一复位信号Rs1。

[0082] 在不向监视电路38输入第一复位信号Rs1且第一微机22正常动作已开始时,需要第一微机22以通过第二微机32生成的第二时钟信号CK2为基准进行同步。这是因为担心在第二微机32以第二时钟信号CK2为基准处于正常动作中时,若从第一微机22输入第一时钟信号CK1,则有可能使第二微机32的控制动作错开。因此,向监视电路38先是不输入第二复位信号Rs2之后不输入第一复位信号Rs1的状态表示:在所谓的ECU10的初始起动状态下,需要以第二微机32的第二时钟信号CK2为基准使第一微机22同步。即,在第二微机32处于控制动作中时,监视电路38判断为第一微机22的控制动作从停止的状态成为动作的状态。因此,监视电路38生成指令信号S1、S2,以第二微机32的第二时钟信号CK2为基准使第一微机22的控制动作与第二微机32的控制动作同步。具体而言,在成为向监视电路38仅输入有第一复位信号Rs1的状态时,监视电路38生成指令信号S1。

[0083] 在向监视电路38仅输入有第一复位信号Rs1的状态下,在成为不输入第一复位信号Rs1的状态时,监视电路38生成指令信号S2。在向监视电路38仅输入有第一复位信号Rs1的状态时生成指令信号S1的理由是,直至第一微机22正常动作为止,该期间需要使第二微机32进行控制动作。即,若直至第一微机22正常动作为止,该期间维持着在第二微机32中将第四时钟信号CK4设定为第二定时信号T2的状态,则导致第二微机32的控制动作维持着停止的状态。

[0084] 根据指令信号S1,将通过第二同步信号生成电路33生成的第二时钟信号CK2设定

为第二定时信号T2,根据指令信号S2,将通过第二同步信号生成电路33生成的第二时钟信号CK2向第一同步信号生成电路23输出。一并将通过第一同步信号生成电路23生成的第三时钟信号CK3作为第一定时信号T1向计时生成器24a输出,由此能够通过第二微机32生成的第二时钟信号CK2为基准,使第一微机22的控制动作与第二微机32的控制动作同步。

[0085] 根据本实施方式,例如,不仅在从ECU10处于正常动作中的状态开始第一ECU20的控制动作成为停止状态之后复原为动作的状态的情况下,而且在ECU10处于初始起动状态的情况下,均能够使第一ECU20和第二ECU30适当地进行同步控制。

[0086] 以下,说明车辆控制装置的第三实施方式。针对与第一实施方式相同的结构,标注相同的附图标记进行说明。

[0087] 如图3所示,第二微机32的AD转换器34b将通过设置于第一微机22与第一电源26之间的电压传感器27检测出的电压值V1的模拟信号转换为数字信号Ds3。另外,AD转换器34b将通过设置于第二微机32与第二电源36之间的电压传感器37检测出的电压值V2的模拟信号转换为数字信号Ds4。监视电路38监视数字信号Ds3、Ds4。监视电路38根据数字信号Ds3、Ds4的输入状态将指令信号S1、S2向第二同步信号生成电路33输出。

[0088] 更详细地说明AD转换器34b的功能。在第一电源26的电压值V1为第一微机22能够最低限度动作的阈值以上时,AD转换器34b将电压值V1转换为作为数字信号Ds3的“1”。在第一电源26的电压值V1低于第一微机22能够最低限度动作的阈值时,AD转换器34b将电压值V1转换为作为数字信号Ds3的“0”。AD转换器34b将第二电源36的电压值V2也同样转换为作为数字信号Ds4的“1”以及“0”。即,在数字信号Ds3、Ds4被转换为“0”时,第一微机22以及第二微机32的控制动作停止,在数字信号Ds3、Ds4被转换为“1”时,第一微机22以及第二微机32的控制动作成为动作的状态。

[0089] 这里,说明数字信号Ds3、Ds4的输入状态与指令信号S1、S2的关系。考虑ECU10处于正常动作中的情况。此时,处于向监视电路38输入有作为数字信号Ds3的“1”以及作为数字信号Ds4的“1”的状态。

[0090] 之后,在第一微机22以及第二微机32处于正常动作中的状态下,在第一微机22的控制动作成为停止的状态之后再复原为动作的状态时,监视电路38生成指令信号S1、S2。即,作为数字信号Ds4的“1”未变化,数字信号Ds3的输入从“1”变化为“0”再从“0”变化为“1”时,监视电路38生成指令信号S1、S2。

[0091] 触发监视电路38生成指令信号S1、S2的条件是,在向监视电路38输入有作为数字信号Ds4的“1”的状态下,成为数字信号Ds3因输入从“0”变化为“1”的状态。若是这种条件,则在第二微机32处于动作中的状态下,在第一微机22的控制动作复原为动作的状态时,能够通过第二微机32生成的第二时钟信号CK2为基准使第一微机22的控制动作与第二微机32的控制动作同步。

[0092] 此外,在技术上不会产生矛盾的范围,本实施方式也可以如以下那样变更。在第三实施方式中,以ECU10处于正常动作中的状态为前提进行了说明,例如也可以考虑ECU10处于初始起动状态的情况。

[0093] 此时,由于车辆的点火开关成为接通状态,进入从第一电源26以及第二电源36向第一微机22以及第二微机32开始供电的状态,所以同时从AD转换器34b向监视电路38输入作为数字信号Ds3的“0”和作为数字信号Ds4的“0”。之后,在数字信号Ds4的输入先从“0”变

化为“1”，之后数字信号Ds3的输入从“0”变化为“1”时，监视电路38生成指令信号S1、S2。这样也能够获得与第三实施方式相同的效果。

[0094] 在第一以及第二实施方式中，监视电路38基于第一复位信号Rs1以及第二复位信号Rs2的输入状态，检测出第一微机22的控制动作从停止的状态成为动作的状态，在第三实施方式中，监视电路38基于电压值V1、V2的数字信号Ds3、Ds4的输入状态，检测出第一微机22的控制动作从停止的状态成为动作的状态，但并不限于此。例如，也可以基于从第一微机22的时钟输出器23b输出的第一时钟信号CK1，检测出第一微机22的控制动作从停止的状态成为动作的状态。在第一微机22的控制动作是停止的状态时，不从时钟输出器23b输出第一时钟信号CK1。在第一微机22的控制动作是动作的状态时，从时钟输出器23b输出第一时钟信号CK1。也可以为，在不再输入第一时钟信号CK1时，监视电路38检测出第一微机22的控制动作成为停止的状态，在输入有第一时钟信号CK1时，监视电路38检测出第一微机22的控制动作是动作的状态。

[0095] 在第一至第三实施方式中，控制对象是1个马达11，该马达11具有马达线圈组A以及马达线圈组B，它们是在电气上独立的两个系统，但并不限于此。例如，也可以是2个马达，它们每个具有将三相(U相、V相、W相)作为一个系统的马达线圈组。另外，也可以使马达11具有3个以上将三相(U相、V相、W相)作为一个系统的马达线圈组。但此时，需要留意根据马达线圈组的数量在ECU10的内部设置包含微机的控制电路。

[0096] 在第一至第三实施方式中，ECU10具有第一ECU20以及第二ECU30两个系统的控制电路，但并不限于此。例如也可以具有三个系统以上的控制电路。此时，除作为第一控制电路的第一ECU20之外的剩余的控制电路中的至少一个设定为具有监视电路38，在监视电路38检测出第一ECU20的控制动作从停止的状态成为动作的状态的情况下，以剩余的控制电路生成的作为同步信号的时钟信号为基准，使第一ECU20的控制动作与剩余的控制电路的控制动作同步。

[0097] 在第一至第三实施方式中，监视电路38设置于第二微机32的内部，但并不限于此。例如，只要是第二ECU30的内部，也可以设置于任何位置。另外，如上述所述，即便在具有三个系统以上的控制电路时，也不在微机的内部设置监视电路38，只要是控制电路的内部，也可以设置于任何位置。

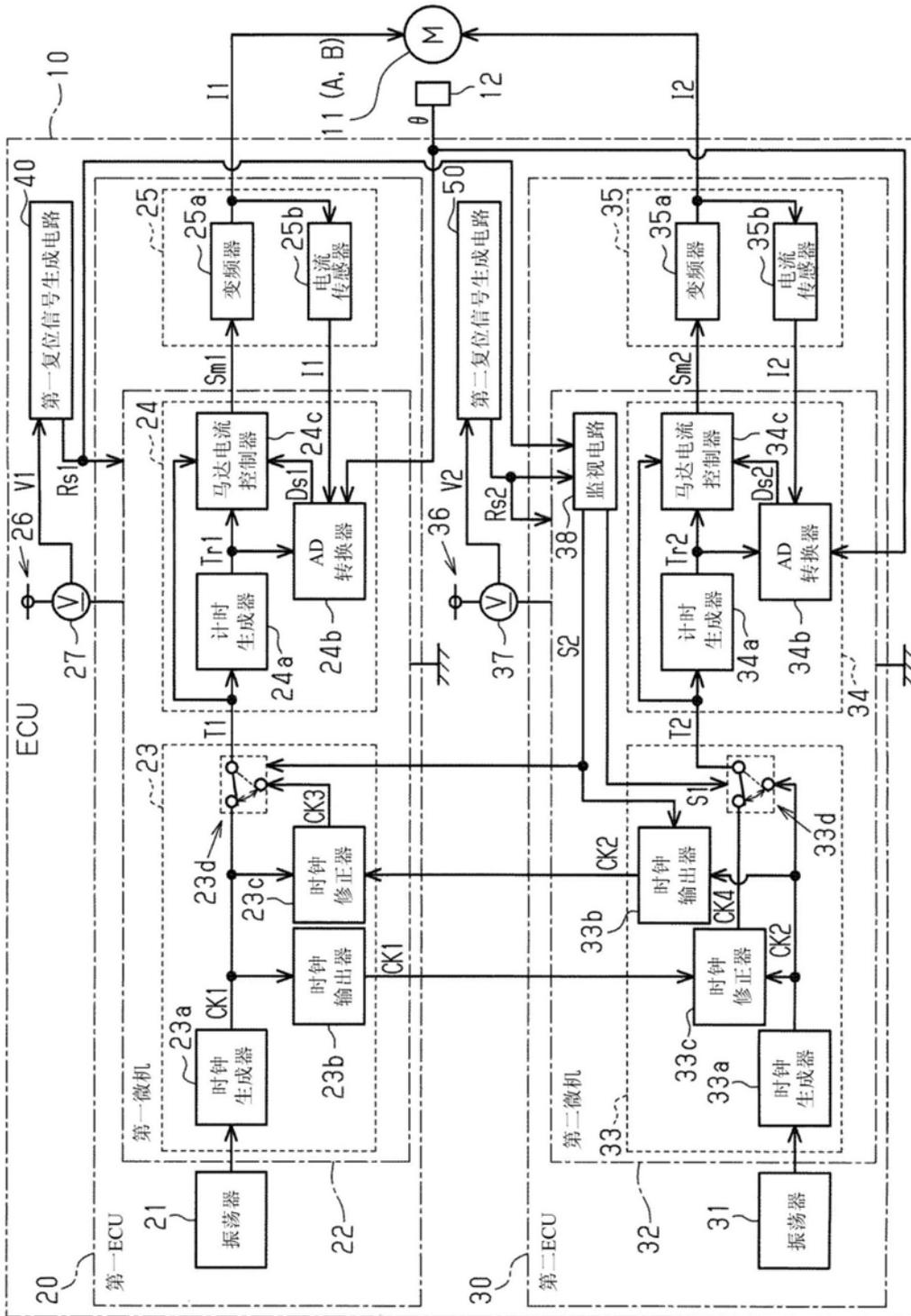


图1

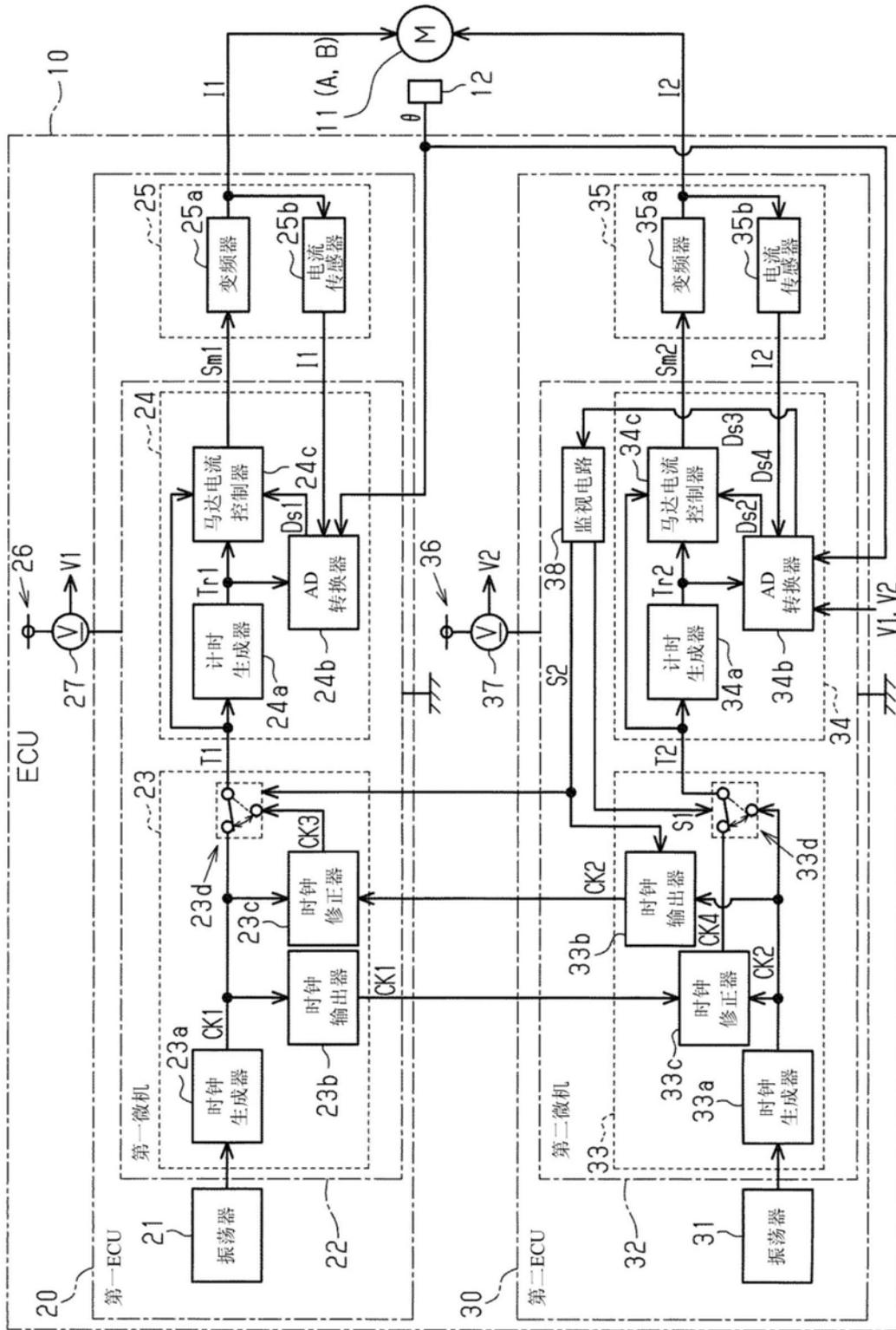


图3