



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110871812 A

(43)申请公布日 2020.03.10

(21)申请号 201910684998.4

(22)申请日 2019.07.26

(30)优先权数据

2018-161524 2018.08.30 JP

(71)申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

(72)发明人 山田芳久

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

有限公司 44224

代理人 何冲 黄隶凡

(51)Int.Cl.

B60W 50/04(2006.01)

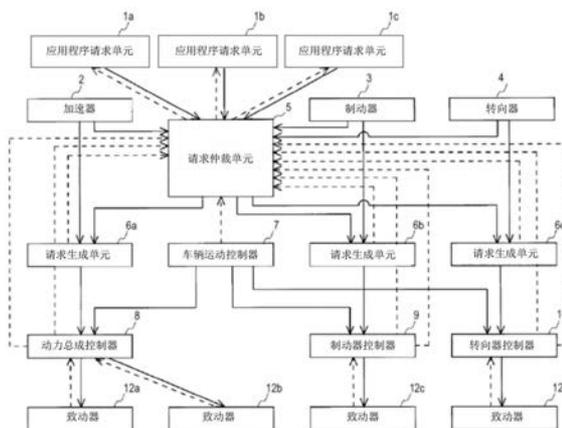
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

控制装置

(57)摘要

用于控制车辆的制动器的控制装置包括仲裁单元、命令分配单元和反馈控制器,该仲裁单元配置为:从与驾驶支持功能相关的多个应用程序请求单元接收针对用于控制车辆运动的多个致动器的运动请求,并对所接收的运动请求进行仲裁,该命令分配单元配置为:基于由所述仲裁单元获得的仲裁结果,将命令分配至用于控制所述多个致动器的控制器,该反馈控制器配置为:将通过使用传感器单元测量的指示车辆运动的控制记录值反馈回所述多个应用程序请求单元,并实现由所述多个应用程序请求单元请求的车辆运动。



1. 用于控制车辆的制动器的控制装置,其特征在于,包括:

仲裁单元,其配置为:从与驾驶支持功能相关的多个应用程序请求单元接收针对用于控制车辆运动的多个致动器的运动请求,并对所接收的运动请求进行仲裁;

命令分配单元,其配置为:基于由所述仲裁单元获得的仲裁结果,将命令分配至用于分别控制所述多个致动器的控制器;以及

反馈控制器,其配置为:将通过使用传感器单元测量的指示车辆运动的控制记录值反馈回所述多个应用程序请求单元,并实现由所述多个应用程序请求单元请求的车辆运动。

2. 根据权利要求1所述的控制装置,其特征在于,所述仲裁单元配置为:对所述运动请求中包括的指示车辆前后运动的信息中的每个信息以及指示车辆横向运动的信息进行仲裁。

3. 根据权利要求1所述的控制装置,其特征在于,还包括请求生成单元,该请求生成单元配置为:基于由所述命令分配单元分配的所述命令,将驱动请求输出至用于控制所述多个致动器的所述控制器。

4. 根据权利要求1所述的控制装置,其特征在于:

所述传感器单元包括设置在相应车轮上的多个车轮速度传感器;并且

由所述车轮速度传感器获得的输出经由信号线被直接输入至所述控制装置。

5. 根据权利要求1所述的控制装置,其特征在于,还包括车辆运动控制器,该车辆运动控制器配置为优先驱动所述多个致动器,以全面控制所述车辆的驾驶稳定性。

控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于控制车辆的制动器的控制装置。

背景技术

[0002] 日本未审查专利申请公开No.2012-96619 (JP 2012-96619A) 公开了一种车辆横向运动控制系统,其通过驱动设置在前转向单元、后转向单元和制动器中的每一者上的致动器来控制车辆的横向运动。JP2012-96619A中公开的系统获取代表每个致动器的可控范围的可用性,使用所获取的可用性来计算用于执行每个致动器的前馈控制的前馈(F/F)请求值和用于执行每个致动器的反馈控制的反馈(F/B)请求值,并基于所计算的F/F请求值和所计算的F/B请求值确定待控制的机构和为该机构最终生成的控制量。

发明内容

[0003] 驾驶支持系统(例如自动驾驶系统、自动停车系统等)正在增多。驾驶支持系统针对控制车辆的驱动、制动和转向的致动器做出请求。随着驾驶支持系统类型的数量的增加,对每个致动器的请求数量也随之增加了。因此,在控制每个致动器的控制装置(ECU)中对多个请求的处理变得复杂了。

[0004] 本发明提供了控制装置,其能够全面地管理从实现驾驶支持功能的多个应用程序请求单元发送的请求。

[0005] 本发明的一方面涉及用于控制车辆的制动器的控制装置,该控制装置包括:仲裁单元,其配置为:从与驾驶支持功能相关的多个应用程序请求单元接收针对用于控制车辆运动的多个致动器的运动请求,并对所接收的运动请求进行仲裁;命令分配单元,其配置为:基于由仲裁单元获得的仲裁结果,将命令分配至用于控制多个致动器的控制器;以及反馈控制器,其配置为:将通过使用传感器单元测量的指示车辆运动的控制记录值反馈回多个应用程序请求单元,并实现由多个应用程序请求单元请求的车辆运动。

[0006] 在根据上述方面的控制装置中,仲裁单元可以配置为:对运动请求中包括的指示车辆前后运动的信息中的每个信息以及指示车辆横向运动的信息进行仲裁。

[0007] 在根据上述方面的控制装置中,该控制装置还可以包括请求生成单元。该请求生成单元可以配置为:基于由命令分配单元分配的命令,将驱动请求输出至用于控制多个致动器的控制器。

[0008] 在根据上述方面的控制设备中,传感器单元可以包括设置在相应车轮上的多个车轮速度传感器;并且由车轮速度传感器获得的输出经由信号线可以被直接输入至控制装置。

[0009] 在根据上述方面的控制装置中,该控制装置还可以包括车辆运动控制器。该车辆运动控制器可以配置为优先驱动多个致动器,以全面控制车辆的驾驶稳定性。

[0010] 利用本发明的方面,可以提供控制装置,该控制装置能够全面地管理从实现驾驶支持功能的多个应用程序请求单元发送的请求。

附图说明

[0011] 本发明的示例实施例的特征、优点和技术及工业显著性,将在下文中结合对附图的引用而加以描述,其中相似标号表示相似要素,且其中:

[0012] 图1是展示根据本发明的实施例的车辆控制系统的功能性框图;以及

[0013] 图2是展示根据本发明的实施例的制动器控制ECU的配置的框图。

具体实施方式

[0014] 实施例

[0015] 在本发明的实施例中,用于控制制动器的车辆控制装置(制动器控制ECU)具有全面管理从多个应用程序请求单元向多个致动器发送的请求的功能,以及针对多个应用程序请求单元反馈车辆的行为的功能。在从多个应用程序请求单元针对相应的多个致动器同时发出了请求的情况下,制动器控制ECU仲裁请求,以促进用于控制相应的多个致动器的控制器中的处理。

[0016] 配置

[0017] 图1是展示根据本发明的实施例的车辆控制系统的功能性框图,图2是展示根据本发明实施例的制动器控制ECU 20的配置的框图。

[0018] 图1所示的车辆控制系统包括多个应用程序请求单元1a至1c、加速器2、制动器3、转向器4、请求仲裁单元5、请求生成单元6a至6c、车辆运动控制器7、动力总成控制器8、制动器控制器9、转向器控制器10以及多个致动器12a至12d。

[0019] 多个应用程序请求单元1a至1c是用于实现车辆驾驶支持功能(例如自动驾驶、自动停车、自适应巡航控制、车道保持辅助、减轻碰撞制动等)的应用程序。多个应用程序请求单元1a至1c基于驾驶支持功能中的每一种将用于控制车辆运动的请求输出至多个致动器12a至12d。通常地,多个应用程序请求单元1a至1c通过ECU执行相应的应用程序来实现。在一些情况下,取决于要使用的驾驶支持功能,多个应用程序请求单元1a至1c可以同时地执行应用程序。在图1中,为便于描述,展示了三个应用程序请求单元1a至1c。但是,用于实现驾驶支持功能的应用程序请求单元的数量不限于三个。在一些情况下,可在车辆上搭载两个或少于两个、或四个或多于四个的应用程序请求单元。多个应用程序请求单元1a至1c将用于操作多个致动器12a至12d的请求信号输出至将在后文描述的请求仲裁单元5。

[0020] 加速器2、制动器3和转向装置4是由驾驶员操作以控制车辆运动的输入装置。由驾驶员操作加速器2(加速器踏板)而输入的请求包括指明驾驶员所需的推进力或制动力的大小的信息,并且该请求被通知至请求生成单元6a和请求仲裁单元5。此外,由驾驶员操作制动器3(制动踏板)而输入的请求包括指定驾驶员所需制动力的大小的信息,并且该请求被通知给请求生成单元6b和请求仲裁单元5。此外,驾驶员操作转向器4(方向盘)而输入的请求包括指明驾驶员所需的车辆横向运动量或转向量的信息,并且该请求被通知至请求生成单元6c和请求仲裁单元5。将基于加速器2、制动器3和转向4的操作的请求通知给请求仲裁单元5的原因是,可以经由请求仲裁单元5将所输入的请求通知给多个应用程序请求单元1a至1c。

[0021] 请求仲裁单元5接收从多个应用程序请求单元1a至1c输出的请求信号,并仲裁所接收的请求。

[0022] 如图2所示,请求仲裁单元5包括仲裁单元15、反馈(FB)控制器16和命令分配单元17。

[0023] 仲裁单元15对从多个应用程序请求单元1a至1c提供至多个致动器12a至12d的请求进行仲裁。仲裁单元15对以下信息进行仲裁:从应用程序请求单元1a至1c接收的请求信号中包括的指示车辆的前后运动的信息,以及所接收的数据集中包括的指示车辆横向运动的信息。从应用程序请求单元1a至1c接收的指示车辆的前后运动的信息例如是加速度,指示车辆横向运动的信息例如是加速度或转向角度。例如,仲裁单元15通过基于预定选择标准从所接收的请求信号中选择一个请求信号、或通过基于所接收的请求信号来设定可允许的控制范围,来进行仲裁。

[0024] FB控制器16基于设置在底盘中的底盘系统传感器14的输出值测量车辆运动。底盘系统传感器14包括用于测量车辆的状态量和由驾驶员操作的操作单元的操作量的多种传感器。用于测量车辆状态量的传感器的示例包括设置在每个车轮中的车轮速度传感器、用于测量车辆前后方向和/或左右方向加速度的加速度传感器、用于测量车辆的横摆率的横摆率传感器等。用于测量驾驶员操作的操作单元的操作量的传感器的示例包括:用于检测转向操作量的转向角传感器、用于检测制动器踏板的下压量的制动器踏板传感器、用于检测加速器踏板的下压量的加速器踏板传感器等。此外,FB控制器16获取指示多个致动器12a至12d的控制记录值和操作状态的信息,这些信息从稍后将描述的动力总成控制器8、制动器控制器9和转向器控制器10通知。FB控制器16将由此获取的各种信息反馈给多个应用程序请求单元1a至1c,并将所获取的各种信息输出至将稍后将描述的命令分配单元17。基于从FB控制器16反馈的各种信息,应用程序请求单元1a至1c可以监控用于提供驾驶支持功能的控制处理的执行状态,并可以根据需要改变或停止控制处理。从FB控制器16输出至命令分配单元17的各种信息是在命令分配单元17生成用于稍后将描述的请求生成单元6a至6c的命令时被使用的,且用于动力总成控制器8、制动器控制器9和转向器控制器10的反馈控制,以使车辆运动接近作为仲裁单元15所提供的仲裁结果的目标运动。

[0025] 基于仲裁单元15提供的仲裁结果,命令分配单元17向控制多个致动器12a至12d的控制器分配命令。在分配命令时,命令分配单元17参照从FB控制器16输出的各种信息,并生成要提供给动力总成控制器8、制动器控制器9和转向器控制器10的命令,使得车辆运动接近目标运动。命令分配单元17将所分配的命令输出至稍后将描述的请求生成单元6a至6c。由于命令分配单元17基于FB控制器16的输出来分配命令,因此动力总成控制器8、制动器控制器9和转向器控制器10基于各自的控制记录值而受到反馈控制。

[0026] 请求生成单元6a基于从命令分配单元17提供的命令来生成对多个致动器12a和12b的请求,并将所生成的请求输出至动力总成控制器8。类似地,基于命令分配单元17提供的命令,请求生成单元6b和6c分别生成对致动器12c和12d的请求,并将所生成的请求分别输出至制动器控制器9和转向器控制器10。可以存在这样的情况:其中,来自驾驶员通过加速器2、制动器3和转向器4的操作的所输入的请求,以及来自应用程序请求单元1a至1c的一个或多个请求,被同时输入到请求生成单元6a至6c。例如,可以考虑在自动驾驶期间或在自动泊车期间驾驶员意图避免危险而通过操作制动器3使车辆减速或停车的场景,或在车道保持辅助的控制期间意图避免驾驶员危险而通过操作转向器4使车辆横向地移动或转弯的场景。因此,当来自驾驶员的请求和来自多个应用程序请求单元1a至1c的一个或多个请求

被同时输入时,请求生成单元6a至6c中的每个请求生成单元基于预先准备的选择标准而选择请求中的一个请求。请求生成单元6a、6b和6c基于通过仲裁而选择的相应的请求,分别向动力总成控制器8、制动器控制器9和转向器控制器10发起驱动指令。此外,请求生成单元6a、6b和6c中的每一个请求生成单元选择来自驾驶员的请求或来自多个应用程序请求单元1a至1c的一个或多个请求,并将所选择的结果通知给请求仲裁单元5。

[0027] 车辆运动控制器7通过经由动力总成控制器8、制动器控制器9和转向器控制器10来控制多个致动器12a至12d,从而全面控制车辆的驾驶稳定性。由车辆运动控制器7进行的控制的示例可以包括:用于通过控制动力总成的输出和制动力来抑制轮胎空转和车辆侧滑的控制、用于防止突然制动时轮胎锁定的控制、用于通过检测来自制动器的下压量和下压速度的紧急制动而生成强制动力的控制等。车辆运动控制器7执行的用于保持驾驶稳定性的控制需要在车辆的驾驶稳定性受损时尽快进行。因此,用于保持驾驶稳定性的控制是独立于从驾驶员提供的驱动指令和从多个应用程序请求单元1a至1c提供的驱动指令而执行的。当向动力总成控制器8、制动器控制器9和转向器控制器10中的任何一者发起驱动指令时,车辆运动控制器7向请求仲裁单元5通知与多个致动器12a至12d当前可实现的控制量(可用性)相关的信息。从请求仲裁单元5向多个应用程序请求单元1a至1c通知了关于可用性的信息。在车辆运动控制器7的操作期间,多个致动器12a至12d在一些情况下可能无法实现由多个应用程序请求单元1a至1c请求的请求。由于车辆运动控制器7经由请求仲裁单元5向多个应用程序请求单元1a至1c通知关于可用性的信息,因此多个应用程序请求单元1a至1c可以改变或调整正在执行的控制处理。

[0028] 动力总成控制器8控制构成动力总成(有时称为传动系)的多个致动器12a和12b的操作,从而生成从请求生成单元6a或车辆运动控制器7请求的推进力或制动力。动力总成控制器8例如通过发动机控制ECU、混合动力控制ECU、变速器ECU等中的任意一种或其组合来实现。在图1中,为了便于描述,将两个致动器12a和12b展示为动力总成控制器8的控制目标。然而,由动力总成控制器8控制的致动器的数量可以是一个或三个或以上,具体取决于车辆的动力总成的配置。构成动力总成的致动器12a和12b的示例包括发动机、驱动电机、离合器、变矩器、变速器、用于在四轮驱动的车辆中向前轮和后轮分配扭矩的机构等。

[0029] 制动器控制器9控制设置在各个车轮中的制动致动器的操作,从而生成被请求生成单元6b或车辆运动控制器7所请求的制动力。制动器控制器9经由信号线直接连接至底盘系统传感器14。包括在底盘系统传感器14中的每个车轮的车轮速度传感器的输出值经由信号线输入至制动器控制器9。

[0030] 转向器控制器10控制电动助力转向(electric power steering,EPS)单元的电机的旋转力,从而控制经由齿条和小齿轮机构连接的轮胎的方位。转向器控制器10例如由动力转向控制ECU实现。

[0031] 如上所述,在一些情况下,来自请求产生单元6a至6c的相应的一个请求生成单元的请求和来自车辆运动控制器7的请求可同时地被输入到动力总成控制器8、制动器控制器9和转向器控制器10中的每一者。例如,当动力总成控制器8基于驾驶员对加速器2的操作而生成所请求的推进力时,如果检测到车轮的侧滑,则车辆运动控制器7控制在每个车轮的制动致动器中生成的制动力以及发动机或驱动电机的输出,以抑制车轮的侧滑。在这种情况下,为了使车辆运动控制器7进行的侧滑抑制优先进行,动力总成控制器8、制动器控制器9

和转向器控制器10通过使来自车辆运动控制器7的请求优先进行,来控制相应的多个致动器12a至12d。

[0032] 动力总成控制器8、制动器控制器9和转向器控制器10分别基于请求生成单元6a至6c的请求,来驱动多个致动器12a至12d。动力总成控制器8、制动器控制器9和转向器控制器10基于来自相应的多个致动器12a至12d的响应信号或由相应的传感器得到的测量值,获取关于相应的多个致动器12a至12d的工作状态的信息。关于多个致动器12a至12d的操作状态的信息的示例包括:指示相应的多个致动器12a至12d的可用性的信息(指示相应的致动器12a至12d是否能按预期反应的信息)、指示各致动器12a至12d的输出的监控值(例如由相应的多个致动器12a至12d实现的推进力、制动力、横摆率、转向角等)的信息、特定于相应的多个致动器12a至12d的信息(例如制动块的温度是否在过热方向上切换)等。动力总成控制器8、制动器控制器9和转向器控制器10向请求仲裁单元5通知指示待控制的相应的多个致动器12a至12d的输出的监控值的信息以及特定于相应的多个致动器12a至12d的信息。当动力总成控制器8、制动器控制器9和转向器控制器10检测到待控制的相应的多个致动器12a至12d故障时,动力总成控制器8、制动器控制器9和转向器控制器10向请求仲裁单元5通知指示待控制的相应的多个致动器12a至12d的可用性的信息。与相应的多个致动器12a至12d的操作状态相关的信息进一步从请求仲裁单元5被通知到相应的多个应用程序请求单元1a至1c。多个应用程序请求单元1a至1c可以基于相应的多个致动器12a至12d的所通知的操作状态来改变或调整正在执行的控制处理。

[0033] 如图2所示,作为用于控制制动器的制动器控制ECU 20,除了制动器控制器9之外,还包括如图1所示的请求仲裁单元5、请求生成单元6a至6c和车辆运动控制器7。制动器控制ECU 20、多个应用程序请求单元1a至1c、动力总成控制器8和转向器控制器10可以通过ECU通信彼此通信。

[0034] <效果>

[0035] 根据本实施例的制动器控制ECU 20的配置具有如下优点。

[0036] 首先,制动器控制ECU 20包括请求仲裁单元5,使得制动器控制ECU 20能以集成的方式管理从多个应用程序请求单元1a至1c提供的请求,并将用于实现所请求的车辆运动所需的控制量(命令)分配至动力总成控制器8、制动器控制器9和转向器控制器10。如上所述,使用请求仲裁单元5以集成方式管理从多个应用程序请求单元1a至1c提供的请求的配置具有以下优点:即使在添加了用于实现另一驾驶支持功能的附加的应用程序请求单元时,也不需要改变动力总成控制器8、制动器控制器9和转向器控制器10的控制处理。制动器控制ECU 20可以搭载在任何类型的车辆上。因此,通过将请求仲裁单元5和请求生成单元6a至6c搭载在制动控制ECU 20上,可以在任何类型的车辆中管理来自多个应用程序请求单元1a至1c的请求,以集成的方式实现驾驶支持功能。在现有制动器控制ECU 20中设置了请求仲裁单元5和请求生成单元6a至6c的情况下,与其中新设置了用于以集成的方式管理来自多个应用程序请求单元1a至1c的请求的控制装置(ECU)的情况相比,可以抑制ECU和通信系统所需费用的增加以及ECU和通信系统的类型的增加。

[0037] 由于搭载在车辆上的ECU与车辆的类型无关,还存在用于控制动力总成的ECU(动力总成控制器8)和用于控制转向的ECU(转向器控制器10)。然而,当ECU之间的通信中断时,用于控制转向的ECU本身不能生成制动力。此外,尽管动力总成控制ECU能通过泵送损失而

生成制动力,但由于不能使用摩擦力制动器,因此动力总成控制ECU可以生成制动力的有限。因此,从在故障时刻留出足够制动功能的观点出发,最优选的是将请求仲裁单元5和请求生成单元6a至6c设置在制动器控制ECU 20中。

[0038] 此外,如果在复杂控制系统的一部分中发生故障,为确保安全而要进行的控制根据车辆的速度而不同。例如,如果故障的发生时刻的车速为3km/h或以下,则优选立即对车辆施加制动并使车辆停止;而如果故障的发生时刻的车速为50km/h,则要求使车辆逐渐减速然后使车辆停止。为了可靠地检测车速,车轮速度传感器是必不可少的。车轮转速传感器的测量值经由信号线直接输入至制动器控制ECU 20。因此,从进行根据车速将车辆状态转换为安全状态的控制的观点出发,理想的是将请求仲裁单元5和请求生成单元6a至6c设置在制动器控制ECU 20中。

[0039] 根据本实施例的制动器控制ECU 20设置有FB控制器11,测量用在反馈控制中的车辆的控制记录值。与其中驾驶支持系统的每个控制功能设置有反馈车辆纵向(前后)运动的控制记录值的控制器和反馈车辆横向(左右)运动的控制记录值的控制器相比,具有能够使控制器的数量最小化的优点。此外,通过将FB控制器11设置在制动器控制ECU 20中,能够通过抑制在将FB控制器11测量的控制记录值反馈给多个应用程序请求单元1a至1c时的通信流量来降低通信负荷。

[0040] 为了继续用于实现驾驶支持功能的控制处理,多个应用程序请求单元1a至1c获取关于向多个致动器12a至12d指示的请求的执行状态的信息,和关于多个致动器12a至12d的健全性的信息。请求仲裁单元5汇总由动力总成控制器8、制动器控制器9和转向器控制器10获取的多个致动器12a至12d的操作状态信息,并向多个应用程序请求单元1a至1c通知所汇总的信息。因此,可以减少向多个应用程序请求单元1a至1c通知关于致动器12a至12d的操作状态信息所需的通信负荷。

[0041] 此外,如本实施例那样,当用于自动控制车辆运动稳定性的车辆运动控制器7搭载在车辆上时,优选将车辆运动控制器7搭载在制动器控制ECU 20上。为了在车辆运动控制器7正在执行控制时优先使用多个致动器12a至12d,需要向多个应用程序请求单元1a至1c通知关于多个致动器12a至12d的可用性的信息。在本实施例中,车辆运动控制器7可以以最小的延迟将信息通知给设置在同一制动器控制ECU 20中的请求仲裁单元5。因此,请求仲裁单元5可以以集成的方式管理要通知至多个应用程序请求单元1a至1c的信息。

[0042] 本发明能够提高安装在车辆中的制动器控制装置的可用性。

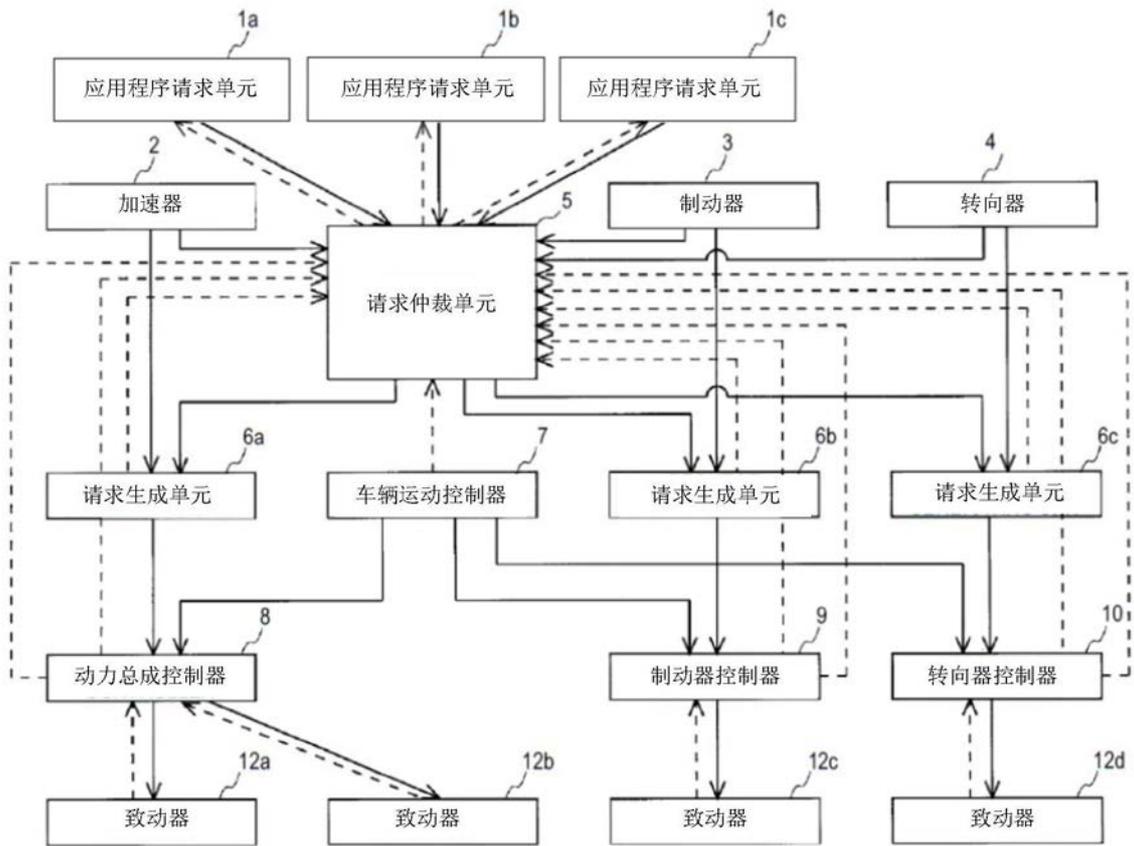


图1

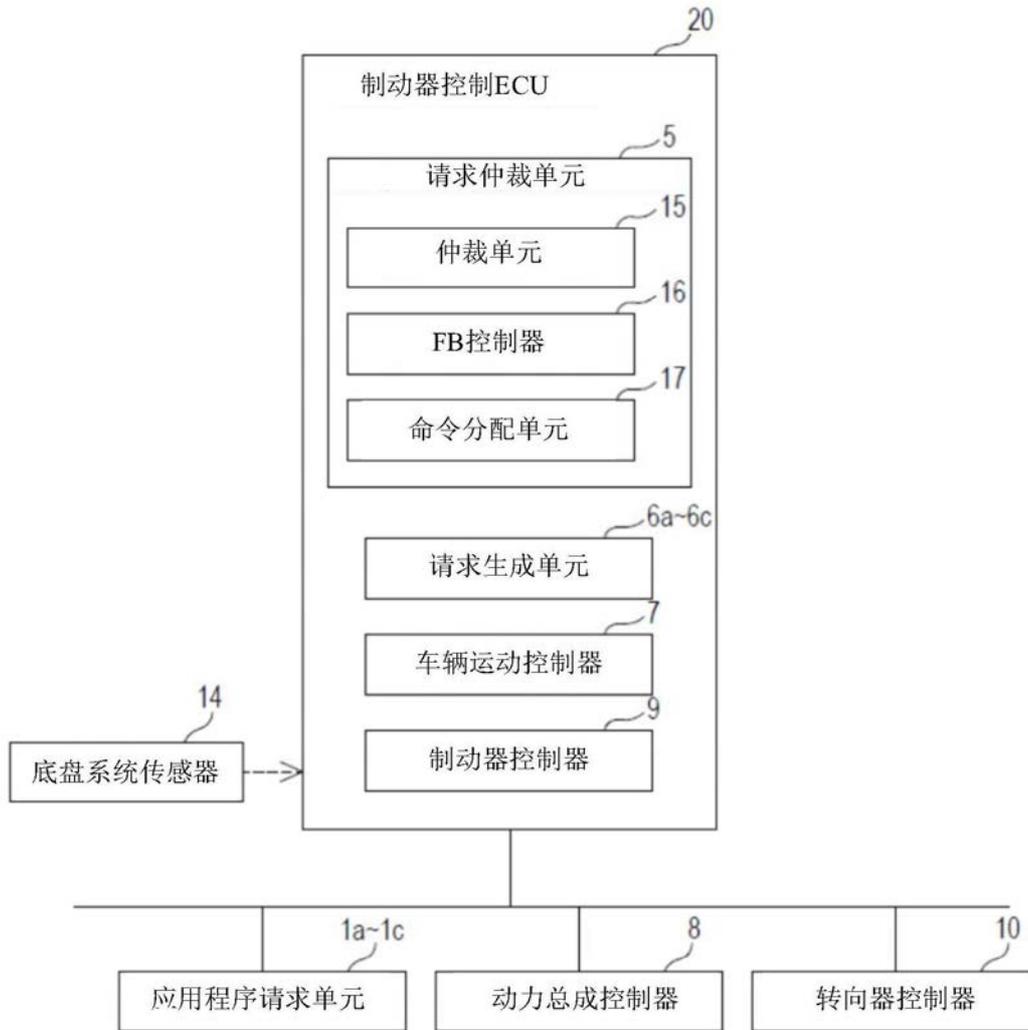


图2