



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410102879.7

[43] 公开日 2005年7月13日

[11] 公开号 CN 1636783A

[22] 申请日 2004.12.24

[21] 申请号 200410102879.7

[30] 优先权

[32] 2003.12.25 [33] JP [31] 430683/2003

[71] 申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

[72] 发明人 高松秀树 水野浩

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

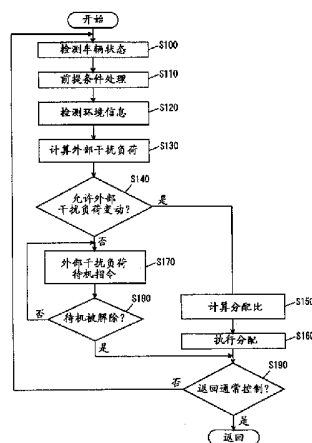
代理人 段承恩 陈海红

权利要求书 2 页 说明书 29 页 附图 8 页

[54] 发明名称 车辆集成控制系统

[57] 摘要

本发明的集成控制系统包括根据驾驶员的操作控制驱动系统的主控制系统(加速装置)、控制制动系统的主控制系统(制动装置)、和主控制系统(加速装置)控制的动力传动系统控制部。动力传动系统控制部包含外部干扰负荷补偿部。外部干扰负荷补偿部执行的程序包括:检测车辆状态的步骤(S100),检测车辆周围环境信息的步骤(S120),进行外部干扰负荷计算的步骤(S130),根据环境信息判断是否允许外部干扰负荷变动的步骤(S140),根据环境信息预测到车辆即将起步时(S140中判断结果为否)使外部干扰负荷变动待机的步骤(S180),和根据环境信息预测到车辆状态不变动时(S140中判断结果为是)计算能以抵消外部干扰负荷变动所致发动机转矩变动的方式给主控制系统(制动装置)分配制动力的分配比的步骤(S150)。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1、一种车辆集成控制系统，包括：

根据与车辆驱动相关的操作要求对所述车辆的驱动系统进行控制的驱动系统控制单元；

根据与车辆制动相关的操作要求对所述车辆的制动系统进行控制的制动系统控制单元；和

检测连接于所述车辆的动力源的负荷装置的负荷变动、并以能抑制所述负荷变动的影晌的方式集成控制所述驱动系统控制单元和所述制动系统控制单元的驱动力变动抑制单元。

2、一种车辆集成控制系统，包括：

根据与车辆驱动相关的操作要求对所述车辆的驱动系统进行控制的驱动系统控制单元；

根据与车辆制动相关的操作要求对所述车辆的制动系统进行控制的制动系统控制单元；和

以能对将用以使车辆行驶的驱动源作为动力源的负荷装置的负荷变动所致的所述驱动源的驱动力变动进行抑制的方式控制车辆的驱动力变动抑制单元，

所述驱动力变动抑制单元包括：

检测所述车辆的周围环境信息的检测部；

以能抑制所述驱动力的变动的方式集成控制所述驱动系统控制单元的驱动力和所述制动系统控制单元的制动力的控制部；和

根据所述环境信息判断是否执行由所述控制部进行的控制的判断部。

3、根据权利要求2所述的车辆集成控制系统，其特征在于，所述判断部，根据所述检测的环境信息，在所述车辆的状态变化的场合判断为不执行由所述控制部进行的控制。

4、根据权利要求3所述的车辆集成控制系统，其特征在于，所述驱动力变动抑制单元在所述车辆的状态变化前使所述负荷保持不变。

5、根据权利要求2所述的车辆集成控制系统，其特征在于，所述判断部，根据所述检测的环境信息，在所述车辆的状态从停止状态变化为行驶状态的场合判断为不执行由所述控制部进行的控制。

6、根据权利要求5所述的车辆集成控制系统，其特征在于，所述驱动力变动抑制单元在所述车辆的状态从停止状态变化为行驶状态前使所述负荷保持不变。

7、根据权利要求2所述的车辆集成控制系统，其特征在于，所述判断部，根据所述检测的环境信息，在所述车辆的状态不变化的场合判断为要执行由所述控制部进行的控制。

8、根据权利要求7所述的车辆集成控制系统，其特征在于，所述控制部以抑制所述驱动力的变动的方式对所述驱动系统控制单元和所述制动系统控制单元的至少一方进行控制。

9、根据权利要求8所述的车辆集成控制系统，其特征在于，所述控制部为抑制所述驱动力的变动而根据所述驱动系统控制单元的驱动力进行控制，以使所述制动系统控制单元的要求制动力发生变化。

10、根据权利要求9所述的车辆集成控制系统，其特征在于，所述控制部进行控制以使所述制动系统控制单元的要求制动力增大。

11、根据权利要求1~10中任一项所述的车辆集成控制系统，其特征在于，所述负荷装置是动力转向装置、空调设备的压缩装置和交流发电装置中的任一方。

车辆集成控制系统

技术领域

本发明涉及对装载在车辆上的多个致动器进行控制的系统，特别涉及对可能相互干涉的多个致动器集成控制（统合控制）的系统。

背景技术

最近，日益倾向于把多种控制车辆运动的运动控制装置装载在同一车辆上，但是，种类不同的运动控制装置因各自实现的效果并不局限于在车辆上相互独立出现，存在相互干涉的可能性。因此，在开发能装载多种运动控制装置的车辆时，充分实现这些运动控制装置间的联合、协调十分重要。

例如，在某一车辆的开发过程中，多种运动控制装置必须装载在一台车辆上的情况下，可能在这些运动控制装置相互独立开发后，还要补充或追加这些运动控制装置间的联合和协调。

但是，在以这种形式开发多种运动控制装置的情况下，为了达到这些运动控制装置间的联合和协调，多数情况要花费很多工作和时间。

作为把多种运动控制装置装载在车辆上的形式，存在这些运动控制装置共用同一致动器的形式。在这种形式中，这些运动控制装置必须同时使同一致动器作动时，面临的问题是如何解决这样的竞争。

如上所述，在这些运动控制装置相互独立开发后补充或追加这些运动控制装置间的联合和协调的情况下，难以理想地解决上述问题。实际上，有时不得不通过从这些运动控制装置中选择其中任一个运动控制装置优先于别的运动控制装置、且只由该所选择的运动控制装置占用该致动器来解决。

为了使车辆按所需行动而运动，以下公报中公开有装载多个致动器的车辆中的上述问题点的有关技术。

特开平5-85228号公报(文献1)公开了一种车辆电子装置，该装置能缩短开发时间，提高车辆可靠性、使用性以及易维修性。这种车辆的电子控制装置的特征在于，至少由涉及发动机输出、驱动输出、制动操作来实现控制任务的要素，以及对实现控制任务的要素的协调进行调整并根据驾驶员的意图控制车辆运行特性的要素构成，各要素按分级结构的形式配置，当将驾驶员的意图变换为相应的运行特性时，分级层次中至少一项调节要素作用于下一分级层次要素从而作用于驾驶员和车辆系统的预定的下位系统，同时从各自高位分级层次给其下位系统提供所要求的特性。

根据这种车辆电子控制装置，通过把系统整体安排成分级结构，就能只从上而下地传递命令。把执行驾驶员意图的命令在该方向传递。由此能获得易于理解的相互独立要素的结构。可以使各系统的结合减少到相当程度。各个要素相互独立，能同时并行开发这些各个要素。从而根据规定目的就能开发各要素。仅需要考虑高分级层次的少数界面以及低分级层次的很少界面就可以。从而能在涉及要求燃油消耗、环境适合性、安全性和舒适性等方面把驾驶员和车辆系统作为整体最佳化。所以，可以提供能缩短开发时间，提高车辆可靠性、使用性和易维修性的车辆电子控制装置。

特开2003-191774号公报(文献2)公开了一种集成型车辆运动控制装置，通过把集成控制用于执行车辆中多种运动控制的多个致动器的装置的软件构成适当分级化，从而从实用性的观点最佳化该分级结构。这种集成型车辆运动控制装置根据与驾驶员驾驶车辆运行相关的驾驶相关信息，通过计算机集成控制多个致动器，从而实现车辆的多种车辆运动控制。这种集成型车辆运动控制装置中，硬件构成和软件构成中至少软件构成包含由驾驶员朝向多个致动器地分级化的多个部分。并且在这些多个部分中，包括(a)上位中根据驾驶相关信息决定目标车辆状态量的指令部，(b)下位中接受已决定的目标车辆状态量作为来自指令部的指令并通过多个致动器中的至少之一执行所接受指令的执行部。并且，指令部包括分别发出对

多个致动器进行集成控制的指令的上位指令部和下位指令部。一方面，该上位指令部根据驾驶相关信息不考虑车辆动态行为而决定第一目标车辆状态量，且把该决定的第一目标车辆状态量提供给下位指令部；另一方面，该下位指令部根据从上位指令部接受的第一目标车辆状态量考虑车辆动态行为而决定第二目标车辆状态量，再把该决定的第二目标车辆状态量提供给执行部。上位指令部、下位指令部和执行部分别使计算机执行在软件构成上相互独立的多个模块，从而实现各自所被赋予的固有功能。

根据这种集成型车辆运动控制装置，其硬件构成和软件构成中至少软件构成分级化，使得其中包括(a)由驾驶员朝向多个致动器的上位中根据驾驶相关信息决定目标车辆状态量的指令部，(b)下位中接受已决定的目标车辆状态量作为来自指令部的指令、并通过多个致动器中的至少之一执行所接受指令的执行部。也就是说，根据这种装置，其中至少软件构成分级化，使得指令部和执行部相互分离。因这些指令部和执行部在软件构成上相互独立，分别不影响另一方，既能进行开发、设计、设计变更、调试等作业，也能相互并行执行两方面的作业。所以，根据集成型车辆运动控制装置，易于缩短对于其整体软件构成来说必要的作业时间。

但是，文献1和文献2公开的控制装置中，没有公开车辆移动控制中涉及驱动和制动的协调控制的具体内容。

并且，以往的驱动力控制中，成为对动力源即发动机产生的转矩的负荷的、例如空气调节器(以下称为空调)的压缩机驱动转矩或交流(同步)发电机驱动转矩随机地(即与驾驶员的意思无关地)产生。这种情况下，对驱动力源即发动机进行要相应于这种空调压缩机或交流发电机等发动机辅机的要求驱动力使发动机转矩增大(上升)的控制。发动机转矩的增大在用于辅机的驱动转矩同时，也传送给动力传动系统而使得驱动转矩增大。这时存在驾驶员为抑制驱动力转矩增大所产生的车速增大而进行制动操作的情况。这种操作不但使驾驶员有不自然感，还会进行多余的操作。

发明内容

本发明是为解决上述问题而进行的，其目的在于提供车辆集成控制系统，该车辆集成控制系统即使在车辆辅机产生干扰时，也能避免让驾驶员多余操作的必要性。

本发明所涉及的车辆集成控制系统，包括：根据与车辆驱动相关的操作要求对所述车辆的驱动系统进行控制的驱动系统控制单元；根据与车辆制动相关的操作要求对所述车辆的制动系统进行控制的制动系统控制单元；和检测连接于所述车辆的动力源的负荷装置的负荷变动、并以能抑制所述负荷变动的影晌的方式集成控制所述驱动系统控制单元和所述制动系统控制单元的驱动力变动抑制单元。

根据本发明，例如，如果连接于车辆动力源的负荷装置的负荷变动发生（例如由发动机驱动的空调的压缩机开始作动时），由驱动力变动抑制单元以能抑制负荷变动的影晌的方式集成控制驱动系统控制单元和制动系统控制单元。这时，所谓集成控制为：相应于伴随负荷装置的负荷变动而产生的驱动力变动，设定由驱动系统控制单元控制的驱动装置以及由制动系统控制单元控制的制动装置中各自工作的发生量（分担量），以抑制变动。所以，能提供即使在车辆辅机产生外部干扰的情况下也能避免要求驾驶员多余操作的必要性的车辆集成控制系统。

本发明另一方面涉及的车辆集成控制系统，包括：根据与车辆驱动相关的操作要求对所述车辆的驱动系统进行控制的驱动系统控制单元；根据与车辆制动相关的操作要求对所述车辆的制动系统进行控制的制动系统控制单元；和以能对将用以使车辆行驶的驱动源作为动力源的负荷装置的负荷变动所致的所述驱动源的驱动力变动进行抑制的方式控制车辆的驱动力变动抑制单元。所述驱动力变动抑制单元包括：检测所述车辆的周围环境信息的检测部；以能抑制所述驱动力的变动的方式集成控制所述驱动系统控制单元的驱动力和所述制动系统控制单元的制动力的控制部；和根据所述环境信息判断是否执行由所述控制部进行的控制的判断部。

根据该发明，例如，在驱动系统控制单元中，检测操作要求的一例即驾驶员要求也就是加速踏板操作，用驱动基本驾驶员模型生成对应于加速

踏板操作的驱动系统的控制目标，控制致动器即动力传动系统。在制动系统控制单元中，检测操作要求的一例即驾驶员要求也就是制动踏板操作，用制动基本驾驶员模型生成对应于制动踏板操作的制动系统的控制目标，控制致动器即制动装置。另外，操作要求不仅包括驾驶员的操作类型，还包括计算机自动生成的类型。和这些自主作动的这二个驱动系统控制单元和制动系统控制单元并列地设有或在这二单元中包含有驱动力变动抑制单元。即使在将车辆驱动源即发动机作为动力源的车辆辅机（发动机辅机）等的负荷变动伴随有驱动源即发动机的转速增大后的情况下，该驱动力变动抑制单元也能以抑制驱动力变动（例如不使驾驶员认识到的情况下）的方式，集成控制驱动系统控制单元的驱动力和制动系统控制单元的制动力。这时，驱动力变动抑制单元生成驱动系统控制单元以及制动系统控制单元中所用的信息，输出给各控制单元。在各控制单元中，判断是否在车辆运动控制中反映除了驾驶员要求以外从驱动力变动抑制单元输入的这些信息，以及如果反映的话反映到何种程度为止等，或校正控制目标，在各控制单元间传送信息。由于各控制单元自主作动，根据最终基于各自的控制单元检知的驾驶员操作信息、从驱动力变动抑制单元输入的信息以及各控制单元间传送的信息计算的最终驱动目标和制动目标，控制动力传动系统（发动机或变速器）以及制动装置。从而能以各自独立作动的方式设置相应于车辆基本动作即“行驶”动作的驱动系统控制单元、相应于“停止”动作的制动系统控制单元。以使驾驶员不能认识到驱动力变动的方式，相对这些控制单元并列或包含地附加设置能集成控制驱动系统控制单元的驱动力和制动系统控制单元的制动力的驱动力变动抑制单元。该驱动力变动抑制单元根据车辆周围的环境信息判断是否进行不使驾驶员认识到驱动力变动的控制。例如，存在这样一种情况，即，在车辆停止中，发动机辅机负荷增加，而发动机转速从怠速增大。在这种情况下，如果车辆即将行驶，通过驾驶员的加速操作，使发动机转速增大，由发动机辅机的负荷变动所致的发动机的驱动转矩的变动被吸收。所以，在车辆行驶前发动机辅机的负荷变动暂时处于待机状态。另一方面，当车辆继续处于停止状态或在与

下坡路的滚动阻力相一致的行驶阻力下行驶时，如果发动机辅机的负荷增加且发动机转速增大，则驱动转矩也增大，所以，能以抑制（抵消）其变动的方式使例如制动系统控制单元的要求制动力增大。如此，不需要使驾驶员认识到发动机的转矩变动，驾驶员不必踏下制动踏板。所以，即使在驱动源中产生车辆辅机所致外部干扰的情况下，也能提供能避免使驾驶员多余操作的必要性的车辆集成控制系统。

优选地，所述判断部，根据所述检测的环境信息，在所述车辆的状态变化的场合判断为不执行由所述控制部进行的控制。

根据该发明，例如，作为环境信息，如检测在车辆于交叉点处于停止中且前方无阻塞时，当该交叉点信号变化时，就意味着车辆开始行驶。也就是说，在能预测从现在时刻开始迅速起步即过渡到驱动状态的场合，过渡到驱动状态后允许发动机辅机的负荷变动。从而预测进入驱动状态（即变成绿信号灯且驾驶员踏动加速踏板使车辆起步）。这时，用于使车辆起步的发动机驱动转矩的增大中包含有发动机辅机的负荷变动成分。在这种情况下，因驾驶员没有认识到整体上驱动力已变动，使外部干扰的负荷变动等待直到车辆起步，不执行对驱动系统控制单元和制动系统控制单元的集成控制。尽管如此，仍可以不使驾驶员认识到驱动力已变动。

进一步优选地，所述驱动力变动抑制单元在所述车辆的状态变化前使所述负荷保持不变。

根据该发明，例如，在能预测从现在时刻开始迅速起步即过渡到驱动状态的场合，在过渡到驱动状态前使发动机辅机的负荷不发生变化。当过渡到驱动状态时，即使发动机辅机的负荷变化，用于使车辆起步的发动机驱动转矩的增大中也包含有发动机辅机的负荷变动成分。因此，可以不使驾驶员认识到驱动力已变动。

进一步优选地，所述判断部，根据所述检测的环境信息，在所述车辆的状态从停止状态变化为行驶状态的场合判断为不执行由所述控制部进行的控制。

根据该发明，例如，在车辆状态从停止状态变化到行驶状态的场合，在过渡到行驶状态前使发动机辅机的负荷不发生变化。当过渡到行驶状态时，即使使发动机辅机的负荷变化，用于使车辆起步的发动机驱动转矩的增大中也包含有发动机辅机的负荷变动成分。所以，可以不使驾驶员认识到驱动力已变动。

进一步优选地，所述驱动力变动抑制单元在所述车辆的状态从停止状态变化为行驶状态前使所述负荷保持不变。

根据该发明，例如，在车辆从停止状态变化到行驶状态前使发动机辅机的负荷不发生变化。当过渡到行驶状态时，即使使发动机辅机的负荷变化，用于使车辆起步的发动机驱动转矩的增大中也包含有发动机辅机的负荷变动成分。因此，可以不使驾驶员认识到驱动力已变动。

进一步优选地，所述判断部，根据所述检测的环境信息，在所述车辆的状态不变化的场合判断为要执行由所述控制部进行的控制。

根据该发明，例如，在车辆状态不变化的场合（停止状态继续的场合或在缓下坡路上以一定速度的行驶状态继续的场合），该时间点允许发动机辅机的负荷变动。由于伴随车辆起步的发动机转矩增大不会包含发动机辅机的负荷增大，所以，在立即允许负荷变动的同时，以能抑制（抵消）负荷变动所产生的发动机转矩增大的方式集成控制车辆驱动系统的动力传动系统和制动系统的制动器。所以，驾驶员不会认识到驱动力已变动，驾驶员也不用进行多余操作。

进一步优选地，所述控制部以抑制（抵消）所述驱动力的变动的方式对所述驱动系统控制单元和所述制动系统控制单元的至少一方进行控制。

根据该发明，例如，由于以驾驶员不会认识到驱动力变动的方式对驱动系统控制单元和制动系统控制单元的至少一方进行控制，所以，驾驶员不会认识到驱动力已变动，驾驶员也不用进行多余操作。

进一步优选地，所述控制部为抑制（抵消）所述驱动力的变动而根据所述驱动系统控制单元的驱动力进行控制，以使所述制动系统控制单元的要求制动力发生变化。

根据该发明，例如，为了抑制（抵消）发动机辅机负荷增大所致发动机驱动转矩的增大，根据驱动系统控制单元中驱动力的增大，使制动系统控制单元中的要求制动力变化。如此，驾驶员不会认识到驱动力变动，驾驶员也不用进行多余操作。

进一步优选地，所述控制部进行控制以使所述制动系统控制单元的要求制动力增大（上升）。

根据该发明，例如，为了抑制（抵消）发动机辅机负荷增大所致发动机驱动转矩的增大，根据驱动系统控制单元中驱动力增大，使制动系统控制单元中的要求制动力增大。如此，驾驶员不会认识到驱动力变动，驾驶员也不用进行多余操作。

进一步优选地，所述负荷装置是动力转向装置、空调设备的压缩装置和交流发电装置中的任一方。

根据该发明，例如，即使车辆装载的发动机辅机即动力转向装置、空调装置的压缩装置和交流发电装置等的负荷变动，根据车辆周围环境信息，对驱动系统控制和制动系统控制实行集成控制以抑制（抵消）驱动力变化，或使负荷变动在车辆起步前暂时待机，可使得驾驶员不会认识到驱动力变动。结果，驾驶员也不用进行多余操作。

进一步优选地，控制部为了抑制（抵消）驱动力的变动也可以进行控制以使得驱动系统控制单元控制的自动变速器的摩擦接合要素进行滑动。

如此，为了抑制（抵消）发动机辅机的负荷增大所致发动机的驱动转矩增大，使驱动系统控制单元控制的自动变速器的摩擦接合要素滑动。从而发动机机转矩增大量不会传递给车轮。所以，驾驶员不会认识到驱动力变动，驾驶员也不用进行多余操作。

进一步优选地，控制部为了抑制（抵消）驱动力的变动也可以进行控制以使得驱动系统控制单元控制的自动变速器的变速比变更。

如此，为了抑制（抵消）发动机辅机的负荷增大所致发动机驱动转矩的增大，使自动变速器的变速比处于高速侧而抑制转矩增幅。从而发动机

机转矩的增大量难以传递给车轮。所以，驾驶员不会认识到驱动力变动，驾驶员也不用进行多余操作。

附图说明

图1是装载有本实施例中涉及的车辆集成控制系统的车辆框图；
图2是本实施例中涉及的车辆集成控制系统结构概念图；
图3是主控制系统（1）的结构概念图；
图4是主控制系统（1）中的信号输入输出示意图；
图5是主控制系统（2）中的信号输入输出示意图；
图6是主控制系统（3）中的信号输入输出示意图；
图7是表示执行干扰补偿控制的动力传动系统控制部结构概念图；
图8是表示由实现干扰补偿控制部的ECU所执行的程序的控制结构流程图。

具体实施方式

下面，参照附图对本发明实施例进行说明。在以下说明中，同一部件使用同一标号，其名称及功能也相同，因此不重复其详细说明。

参照图1，对本发明实施例中涉及的车辆集成控制系统的框图进行说明。该车辆集成控制系统装载在以内燃机（发动机）为驱动源的车辆上。另外，驱动源不局限于发动机等内燃机，也可以只是电动机或发动机与电动机组合，电动机的动力源可以是二次电池或燃料电池。

该车辆前后左右分别具有车轮100。在图1中，“FL”表示左前轮，“FR”表示右前轮，“RL”表示左后轮，“RR”表示右后轮。

该车辆装载着作为动力源的发动机140。该发动机140的工作状态相应于驾驶员对加速踏板（驱动车辆相关的驾驶员所操作对象的一实例）200的操作量而被电气控制。并且，发动机140的工作状态也可以根据需要执行与驾驶员对加速踏板200的操作（以下称为“驱动操作”或“加速操作”）无关的自动控制。

例如,这种发动机140的电气控制虽未图示,但既可以由电气控制在发动机140的进气歧管内配置的节气门的开启程度(即节气门开度)来实现,也可以由电气控制喷射到发动机140的燃烧室中的燃料量来实现。

这种车辆是左右前轮为转动轮(从动轮)而左右后轮为驱动轮的后轮驱动式车。发动机140依次通过液力变矩器220、变速器240、传动轴260、差速器280以及与各后轮一起转动的驱动轴300而连接到各后轮上。液力变矩器220、变速器240、传动轴260和差速器280是左右后轮共用的传动要素。

变速器240配置有图未示的自动变速器。该自动变速器电气控制把发动机140的转动速度变速为变速器240的输出轴的转动速度时的变速比。

车辆配置有由驾驶员转动操作的方向盘440。由转向反力施加装置480把相应于驾驶员转动操作(以下称为“转向”)的反力作为转向反力电气地施加在该方向盘440上。这种转向反力的大小可以电气控制。

左右前轮的朝向即前轮转向角由前转向装置500使其电气地变化。前转向装置500根据驾驶员转动操作方向盘440的角度即转向角控制前轮转向角,并且,根据需要,对前轮转向角进行与该转动操作无关的自动控制。也就是说,在本实施例中,方向盘440和左右前轮是机械绝缘(隔离)着的。

左右后轮的朝向即后轮转向角,也与前轮转向角相同地,由后转向装置520使其电气地变化。

各车轮100上设置着用于抑制其转动而作动的制动器560。各制动器560根据驾驶员对制动踏板(与车辆的制动相关的由驾驶员操作的对象的一实例)580的操作量而被电气控制,或者,根据需要,自动地对各车轮100的每一个分别地进行控制。

在该车辆中,各车轮100通过各悬架620悬挂在车体(未图示)上。各悬架620的悬挂特性可以分别电气控制。

以上说明的车辆各构成要素配置有以下用于使其电气作动的致动器。

- (1) 用于电气控制发动机140的致动器;
- (2) 用于电气控制变速器240的致动器;
- (3) 用于电气控制转向反力施加装置480的致动器;

- (4) 用于电气控制前转向装置500的致动器;
- (5) 用于电气控制后转向装置520的致动器;
- (6) 分别关联地设在各制动器560上且用于分别电气控制由各制动器560施加在车轮100上的制动转矩的多个致动器;
- (7) 分别关联地设在各悬架620上且用于分别电气控制各悬架620的悬架特性的多个致动器。

如图1所示, 车辆集成控制系统按连接在以上说明的多个致动器的状态装载在车辆上。由未图示的蓄电池(车辆电源的一实例)供给的电力使该运动控制装置作动。

另外, 在此基础上, 还可以在加速踏板200上设置加速踏板反力施加装置, 并设置用于电气控制该加速踏板反力施加装置的致动器。

在图2中, 显示了车辆集成控制系统的结构概念图。例如, 该车辆集成控制系统由作为驱动系统控制单元的主控制系统(1)、作为制动系统控制单元的主控制系统(2)、和作为转向系统控制单元的主控制系统(3)这些基本控制单元构成。

在驱动系统控制单元即主控制系统(1)中, 根据所检测的驾驶员要求即加速踏板操作, 用驱动基本驾驶员模型(ドライバモデル)生成相应于加速踏板操作的驱动系统的控制目标, 并从而控制致动器。在主控制系统(1)中, 用驱动基本模型, 解析用于检测驾驶员的加速踏板操作量(行程)的检测传感器的输入信号, 计算目标纵向(前后)加速度 $G_x^*(DRV0)$ 。在主控制系统(1)中, 根据来自顾问单元的信息, 用校正功能块(ブロック)对目标纵向加速度 $G_x^*(DRV0)$ 进行校正。而且, 在主控制系统(1)中, 根据来自代理单元的信息, 用仲裁(调停)功能块仲裁目标纵向加速度 $G_x^*(DRV0)$ 。另外, 在主控制系统(1)中, 在与主控制系统(2)之间分配驱动转矩和制动转矩, 计算驱动侧的目标驱动转矩 $\tau_x^*(DRV0)$ 。此外, 在主控制系统(1)中, 根据辅助单元(支持单元)的信息, 用仲裁功能块仲裁目标驱动转矩 $\tau_x^*(DRV0)$, 计算目标驱动转矩 $\tau_x^*(DRV)$ 。以发现该目标驱动转矩 $\tau_x^*(DRV)$ 的方式控制动力传动系统(140、220、240)。

在制动系统控制单元即主控制系统(2)中,根据所检测的驾驶员要求即制动踏板操作,用制动基本驾驶员模型生成相应于制动踏板操作的制动系统的控制目标,并从而控制致动器。

在制动系统控制单元即主控制系统(2)中,根据所检测的驾驶员要求即制动踏板操作,用制动基本驾驶员模型生成相应于制动踏板操作的制动系统的控制目标并控制致动器。在主控制系统(2)中,用制动基本模型解析来自用于检测驾驶员的制动踏板操作量(踏力)的检测传感器的输入信号,计算目标纵向加速度 $G_x^*(BRK0)$ 。在主控制系统(2)中,根据来自顾问单元的信息,用校正功能块对目标纵向加速度 $G_x^*(BRK0)$ 进行校正。此外,在主控制系统(2)中根据来自代理单元的信息,用仲裁功能块仲裁目标纵向加速度 $G_x^*(BRK0)$ 。另外,在主控制系统(2)中,在与主控制系统(1)之间分配驱动转矩和制动转矩,计算制动侧的目标驱动转矩 $\tau_{x^*}(BRK0)$ 。此外,在主控制系统(2)中根据来自辅助单元的信息,用仲裁功能块仲裁目标制动转矩 $\tau_{x^*}(BRK0)$,计算目标制动转矩 $\tau_{x^*}(BRK)$ 。以发现该目标制动转矩 $\tau_{x^*}(BRK)$ 的方式控制制动器560的致动器。

在转向系统控制单元即主控制系统(3)中,根据所检测的驾驶员要求即转向操作,用转向基本驾驶员模型生成相应于转向操作的转向系统的控制目标,并从而控制致动器。

在转向系统控制单元即主控制系统(3)中,根据所检测的驾驶员要求即转向操作,用转向基本驾驶员模型生成相应于转向操作的转向系统的控制目标,控制致动器。在主控制系统(3)中,用转向基本模型,解析来自用于检测驾驶员的转向角度的检测传感器的输入信号,计算目标轮胎角。在主控制系统(3)中,根据来自顾问单元的信息,用校正功能块对目标轮胎角进行校正。此外,在主控制系统(3)中,根据来自代理单元的信息,用仲裁功能块仲裁目标轮胎角。另外,在主控制系统(3)中,根据来自辅助单元的信息,用仲裁功能块仲裁目标轮胎角,计算目标轮胎角。以发现该目标轮胎角的方式控制前转向装置500和后转向装置520的致动器。

另外，在该车辆集成控制系统中，具有自主地作动的、与主控制系统（1）（驱动系统控制单元）、主控制系统（2）（制动系统控制单元）和主控制系统（3）（转向系统控制单元）并列的多个处理单元。第一处理单元是具有顾问功能的顾问单元，第二处理单元是具有代理功能的代理单元，第三处理单元是具有辅助（支持）功能的辅助单元。

例如，顾问单元根据车辆周围环境信息或涉及驾驶员的信息，生成各主控制系统中所用的信息，输出给各主控制系统。代理单元生成用于使车辆实现预定行为的各主控制系统中所用的信息，输出给各主控制系统。辅助单元根据现在的车辆动态状态，生成各主控制系统中所用的信息，输出给各主控制系统。在各主控制系统中，判断是否使从顾问单元、代理单元和辅助单元输入的这些信息（驾驶员要求以外的信息）反映在车辆运动控制中，如果使其反映时反映到何种程度为止等，或校正控制目标，或在各控制单元间传送信息。由于各主控制系统自主地作动，最终地在各个控制单元，根据由检测的驾驶员操作信息和从顾问单元、代理单元和辅助单元输入的信息以及各主控制系统间传送的信息计算出的最终驱动目标、制动目标和转向目标，控制动力传动系统的致动器、主制动器的致动器以及转向装置的致动器。

更详细来说，作为车辆周围环境信息，顾问单元根据车辆行驶中路面的摩擦阻力值（ μ 值）或外界气温等，生成表示对车辆动作特性的危险程度的信息，或拍摄驾驶员并生成表示基于驾驶员的疲劳状况的驾驶员操作的危险程度的信息。把该表示危险程度的信息输出给各主控制系统。表示该危险程度的信息可以由顾问单元以任一主控制系统能使用的方式处理。在各主控制系统中，进行是否使除了驾驶员要求以外从顾问单元输入的涉及危险的信息反映在车辆运动控制中的处理，以及如果使其反映时反映到何种程度为止等处理。

更详细来说，代理单元生成用于实现自动驾驶车辆的自动驾驶（巡行）功能的信息。并把用于实现该自动驾驶功能的信息输出给各主控制系统。在各主控制系统中，进行是否使除了驾驶员要求以外从处理单元输入的用

于实现自动驾驶功能的信息反映在车辆运动控制中的处理，以及如果使其反映时反映到何种程度为止等处理。

更详细来说，辅助单元把握现在的车辆动态状态，并生成用于对各主控制系统中的目标值进行校正的信息。用于校正该目标值的信息输出给各主控制系统。在各主控制系统中，进行是否使除了驾驶员要求以外从处理单元输入的用于校正根据动态状态的目标值的信息反映在车辆运动控制中的处理，以及如果使其反映时反映到何种程度为止等处理。

如图2所示，主控制系统（1）、主控制系统（2）和主控制系统（3）的基本控制单元、顾问单元、代理单元以及辅助单元的支援单元皆以自主地作动的方式构成。把主控制系统（1）记作PT（Power Train）系，把主控制系统（2）记作ECB（Electronic Controlled Brake）系，把主控制系统（3）记作STR（Steering）系，把顾问单元的一部分和代理单元的一部分记作DSS（Driving Support System）系，把顾问单元的一部分和代理单元的一部分以及辅助单元的一部分记作VDM（Vehicle Dynamics Management）系。并且，如图2中所示，也能进行由代理单元（自动驾驶功能）对主控制系统（1）、主控制系统（2）以及主控制系统（3）执行的控制进行介入的介入控制。

参照图3，对主控制系统（1）（驱动系统控制单元）进行更详细的说明。另外，在图3以后虽然存在变量表记名称不同的情况，但不存在由此造成与本发明本质不同的情况。详细来说，例如，图2中界面为 G_x^* （加速度）而在图3以后界面表示为 F_x （驱动力）。在此， F （力）= m （质量） \times α （加速度），车辆质量（ m ）在本发明中既不是控制对象也不是假定可变的。因此，图2中的 G_x^* （加速度）和图3以后的 F_x （驱动力）本质上并非不同。

在控制驱动系统的单元即主控制系统（1）中，输入共享信息（9）即车速或变速器的变速比等信息，用这些信息和驱动基本驾驶员模型计算表示目标纵向加速度的 F_{xp0} 作为驱动基本驾驶员模型输出。对计算出的 F_{xp0} ，使用从顾问单元输入的抽象化为危险等的危险程度信息（指标）即

环境状态(6)，由校正功能单元(2)校正成Fxp1。从校正功能单元(2)向代理单元(7)输出表示对实现自动驾驶功能的委托意思的信息。并且，使用校正功能单元(2)校正的Fxp1和从代理单元输入的用以实现自动驾驶功能单元(7)的信息，由仲裁功能单元(3)仲裁成Fxp2。

在控制驱动系统的单元即主控制系统(1)和控制制动系统的单元即主控制系统(2)之间，计算驱动转矩和制动转矩的分配比例，计算驱动单元侧即主控制系统(1)中的驱动系统的Fxp3。从分配功能单元(4)给主控制系统(2)输出FxB，同时，向代理单元(7)输出驱动可用性，向辅助单元即动力学补偿功能单元(8)输出目标值。

在仲裁功能单元(5)中，使用从分配功能单元(4)输出的Fxp3和来自辅助单元即动力学补偿功能单元(8)的Fxp_vdm，由仲裁功能单元(5)仲裁成Fxp4。根据该仲裁的Fxp4控制动力传动系统。

如图3所示的内容也存在于主控制系统(2)和主控制系统(3)中。在此，因用图5~图6较详细地说明主控制系统(2)以及主控制系统(3)，所以，对表示与图3的主控制系统(1)对应的主控制系统(2)的视图以及表示主控制系统(3)的视图不进行说明。

图4~图6较详细表示了主控制系统(1)、主控制系统(2)以及主控制系统(3)的控制结构。

图4中表示出主控制系统(1)的控制结构。如图4所示，承担驱动系统控制的主控制系统(1)按以下顺序进行控制。

在驱动基本驾驶员模型(1)中，根据加速踏板开度(Pa)等HMI(人机界面, human Machine Interface)输入信息或共享信息(9)即车速(sp)、变速器的变速比(ig)等，计算基本驱动驾驶员模型输出(Fxp0)。这时的计算式用函数f表示为 $Fxp0=f(pa,spd,ig)$ 。

在校正功能单元(2)中，根据来自顾问单元的环境信息(6)(例如抽象为所谓危险等的概念的抽象化信息)即Risk_Idx[n]，校正Fxp0而输出Fxp1。这时的计算式用函数f表示为 $Fxp1=f(Fxp0,Risk_Idx[n])$ 。

更具体来说，例如用 $Fxp11 = Fxp0 \times Risk_Idx[n]$ 进行计算。以 $Risk_Idx[1]=0.8$ 、 $Risk_Idx[2]=0.6$ 、 $Risk_Idx[3]=0.5$ 等方式从顾问单元输入危险程度。

并且，根据来自车辆状态（10）的抽象为稳定性等概念的信息，计算校正了 $Fxp0$ 的 $Fxp12$ 。这时，例如用 $Fxp12 = Fxp0 \times Stable_Idx[n]$ 进行计算。（稳定性输入为） $Stable_Idx[1]=0.8$ 、 $Stable_Idx[2]=0.6$ 、 $Stable_Idx[3]=0.5$ 等。

也可以从这些 $Fxp11$ 和 $Fxp12$ 中选择较小者作为 $Fxp1$ 输出。

另外，在该校正功能单元（2）中，驾驶员按下巡行控制开关的情况下等，也可以向作为代理功能的自动驾驶功能单元（7）输出委托意思信息。并且，这时，在存在可反力可控制的加速踏板的情况下，根据驾驶员对该加速踏板的操作，判定驾驶员的自动驾驶意愿，也能给作为代理功能的自动驾驶功能单元（7）输出委托意思信息。

在仲裁功能单元（3）中，执行从校正功能单元（2）输出的 $Fxp1$ 和从代理单元的自动驾驶功能单元（7）输出的 Fxa 的仲裁，向分配单元（4）输出 $Fxp2$ 。在此，例如在仲裁功能伴随有表示自动驾驶功能单元（7）的输出 Fxa 有效的附加信息（标记，available_status flag）的情况下，最优先选择自动驾驶功能单元（7）的输出 Fxa 来计算 $Fxp2$ 。在别的情况下，选择校正功能单元（2）的输出 $Fxp1$ 来计算 $Fxp2$ ，也可以由校正功能单元（2）的输出 $Fxp1$ 以预定的反映度反映 Fxa 来计算 $Fxp2$ 。这时的计算式用选择较大值的函数 \max ，例如表示为 $Fxp2 = \max(Fxp1, Fxa)$ 。

在分配功能单元（4）中，主要进行驱动系统控制单元即主控制系统（1）和制动系统控制单元即主控制系统（2）的分配计算。分配功能单元（4），对作为计算结果的向驱动系统的分配，向仲裁功能单元（5）输出 $Fxp3$ ；对作为计算结果的向制动系统的分配，向主控制系统（2）输出 FxB 。并且，把主控制系统（1）的控制对象即动力传动系统可输出的驱动源信息，也就是驱动可用性 Fxp_avail ，分别输出给代理单元即自动驾驶功能单元（7）

以及辅助单元即动力学补偿功能单元(8)。这时的计算式用函数f表示为 $Fxp3 \leftarrow f(Fxa, Fxp2)$ 、 $FxB=f(Fxa, Fxp2)$ 。

在仲裁功能单元(5)中,执行对从分配功能单元(4)输出的Fxp3和来自辅助单元的动力学补偿功能单元(8)的输出Fxp_vdm的仲裁,向动力传动系统控制部输出Fxp4。在此,例如,在仲裁功能伴随有表示动力学补偿功能单元(8)的输出Fxp_vdm有效的附加信息(标记, vdm_status flag)的情况下,最优先选择动力学补偿功能单元(8)的输出Fxp_vdm来计算Fxp4。在别的情况下,选择分配功能单元(4)的输出Fxp3来计算Fxp4,也可以由分配功能单元(4)的输出Fxp3以预定的反映度反映Fxp_vdm来计算Fxp4。这时的计算式例如表示为 $Fxp4=f(Fxp3, Fxp_vdm)$ 。

图5中表示主控制系统(2)的控制结构。如图5所示,在承担制动系统控制的主控制系统(2)中,进行以下顺序的控制。

在制动基本驾驶员模型(1)'中,由制动踏板踏力(ba)等HMI输入信息或共享信息(9)即车速(spdc)、作用给车辆的横方向G(Gy)等计算基本制动驾驶员模型输出(Fxb0)。这时的计算式用函数f表示为 $Fxb0=f(pa, spd, Gy)$ 。

在校正功能单元(2)'中,根据来自顾问单元的环境信息(6)(例如抽象为危险等概念的信息)即Risk_Idx[n],校正Fxb0而输出Fxb1。这时的计算式用函数f表示为 $Fxb1=f(Fxb0, Risk_Idx[n])$ 。

更具体来说,例如,用 $Fxb11=Fxb0 \times Risk_Idx[n]$ 进行计算。以 Risk_Idx[1]=0.8、Risk_Idx[2]=0.6、Risk_Idx[3]=0.5等方式从顾问单元输入危险程度。

并且,根据来自车辆状态(10)的抽象为稳定性等概念的抽象化信息,计算校正了Fxb0的Fxb12。这时,例如用 $Fxb12=Fxb0 \times Stable_Idx[n]$ 进行计算。(输入) Stable_Idx[1]=0.8、Stable_Idx[2]=0.6、Stable_Idx[3]=0.5等。

也可对这些Fxb11和Fxb12选择较大者作为Fxb1输出。更具体来说,存在有相应于由毫米波雷达检测的与前方行驶车辆的车间距离、由导航装置检测的至下一个拐弯的距离等对输出进行校正的情况。

在仲裁功能单元(3)'中,执行对从校正功能单元(2)'输出的Fxb1和来自代理单元的自动驾驶功能单元(7)的输出Fxba的仲裁,向分配单元(4)'输出Fxb2。在此,例如,在仲裁功能伴随着表示自动驾驶功能单元(7)的输出Fxba有效的附加信息(标记, available_status flag)的情况下,最优先选择自动驾驶功能单元(7)的输出Fxba来计算Fxb2。在别的情况下,选择校正功能单元(2)'的输出Fxb1来计算Fxb2,同时也可以由校正功能单元(2)'的输出Fxb1以预定的反映度反映Fxba来计算Fxb2。这时的计算式用选择较大值的函数max,例如表示为 $Fxb2=\max(Fxb1,Fxba)$ 。

在分配功能单元(4)'中,主要进行驱动系统控制单元即主控制系统(1)和制动系统控制单元即主控制系统(2)的分配计算。(分配功能单元(4)')相应于主控制系统(1)的分配功能单元(4)。分配功能单元(4)',对作为计算结果的向制动系统的分配,向仲裁功能单元(5)'输出Fxb3;对计算结果的向驱动系统的分配,向主控制系统(1)输出Fxp。并且,分别把主控制系统(2)的控制对象即制动器的可输出信息,也即制动可用性Fxb_avail,输出给代理单元即自动驾驶功能单元(7)以及辅助单元即动力学补偿功能单元(8)。这时的计算式用函数f表示为 $Fxb3 \leftarrow f(Fxba,Fxb2)$ 、 $Fxp=f(Fxba,Fxb2)$ 。

在仲裁功能单元(5)中,执行对从分配功能单元(4)'输出的Fxb3和来自辅助单元的动力学补偿功能单元(8)的输出Fxb_vdm的仲裁,向制动控制部输出Fxb4。在此,例如,在仲裁功能伴随着表示动力学补偿功能单元(8)的输出Fxb_vdm有效的附加信息(标记vdm_status flag)的情况下,最优先选择动力学补偿功能单元(8)的输出Fxb_vdm来计算Fxb4。在别的情况下,可选择分配功能单元(4)'的输出Fxb3来计算Fxb4,同时也可以由分配功能单元(4)'的输出Fxb3以预定的反映度反映Fxb_vdm来

计算 $Fxb4$ 。这时的计算式使用选择较大值的函数 \max ，例如表示为 $Fxb4=\max(Fxb3,Fxb_vdm)$ 。

图6中表示主控制系统(3)的控制结构。如图6所示，承担转向系统控制的主控制系统(3)中进行以下顺序的控制。

转向基本驾驶员模型(1)”中，根据转向角(sa)等HMI输入信息或共享信息(9)即车速(spdc)、作用于车辆上的横方向G(Gy)等，计算基本转向驾驶员模型输出($\Delta 0$)。这时的计算式用函数f表示为 $\Delta 0=f(sa,spdc,Gy)$ 。

在校正功能单元(2)”中，根据来自顾问单元的环境信息(6)(例如抽象为危险等概念的信息)即Risk_Idx[n]，校正 $\Delta 0$ 而输出 $\Delta 1$ 。这时的计算式用函数f表示为 $\Delta 1=f(\Delta 0,Risk_Idx[n])$ 。

更具体来说，例如用 $\Delta 11=\Delta 0 \times Risk_Idx[n]$ 进行计算。以Risk_Idx[1]=0.8、Risk_Idx[2]=0.6、Risk_Idx[3]=0.5等方式从顾问单元输入危险程度。

并且，根据来自车辆状态(10)的抽象为稳定性等概念的信息，计算校正了 $\Delta 0$ 的 $\Delta 12$ 。这时，例如用 $\Delta 12=\Delta 0 \times Stable_Idx[n]$ 进行计算。(输入)Stable_Idx[1]=0.8、Stable_Idx[2]=0.6、Stable_Idx[3]=0.5等。

也可选择这些 $\Delta 11$ 和 $\Delta 12$ 中的较小者作为 $\Delta 1$ 输出。

另外，在该校正功能单元(2)”中，在驾驶员按下车道保持辅助开关的情况下等，可以向具有代理功能的自动驾驶功能单元(7)输出委托意思信息。并且，该校正功能单元(2)”中，存在相应于侧风等外部干扰对输出进行校正的情况。

在仲裁功能单元(3)”中，执行对校正功能单元(2)”的输出 $\Delta 1$ 和代理单元的自动驾驶功能单元(7)的输出 Δa 的仲裁，向仲裁单元(5)”输出 $\Delta 2$ 。在此，例如，在仲裁功能伴随有表示自动驾驶功能单元(7)的输出 Δa 有效的附加信息(标记，available_status flag)的情况下，最优先选择自动驾驶功能单元(7)的输出 Δa 来计算 $\Delta 2$ 。在别的情况下，可选择校正功能单元(2)”的输出 $\Delta 1$ 来计算 $\Delta 2$ ，同时也可由校正功能单元(2)”

的输出 $\Delta 1$ 以预定的反映度反映 Δa 来计算 $\Delta 2$ 。这时的计算式例如用 $\Delta 2=f(\Delta 1, \Delta a)$ 表示。

在仲裁功能单元(5)”中,执行对仲裁功能单元(3)”的输出 $\Delta 2$ 和辅助单元的动力学补偿功能单元(8)的输出 Δ_vdm 的仲裁,向转向控制部输出 $\Delta 4$ 。在此,例如,在仲裁功能伴随有表示动力学补偿功能单元(8)的输出 Δ_vdm 有效的附加信息(标记, `vdm_status flag`)的情况下,最优先选择动力学补偿功能单元(8)的输出 Δ_vdm 来计算 $\Delta 4$ 。在别的情况下,可选择仲裁功能单元(3)”的输出 $\Delta 2$ 来计算 $\Delta 4$,同时也可由仲裁功能单元(3)”的输出 $\Delta 2$ 以预定的反映度反映 Δ_vdm 来计算 $\Delta 4$ 。这时的计算式用选择较大值的函数`max`,例如表示为 $\Delta 4=\max(\Delta 2, \Delta_vdm)$ 。

下面,对装载具有以上结构的集成控制系统的车辆的动作进行说明。

在车辆行驶中,驾驶员根据自己的感觉器官(主要是视觉)取得的信息,为了控制对应于车辆基本动作即“行驶”动作的驱动系统控制单元、对应于“停止”动作的制动系统控制单元、对应于“转弯”动作的转向系统控制单元,而操作加速踏板200、制动踏板580以及转向盘440。基本上驾驶员根据这些HMI输入来控制车辆。另外,也存在为了辅助地变更变速器240的变速比驾驶员操作自动变速器的变速杆的情况。

通常在车辆行驶时,除了驾驶员的感觉器官获得的信息以外,由车辆上设置的各种装置检测车辆周围的多种环境信息。(其中包括)例如,由毫米波雷达检测的与前方车辆的车间距离、由导航装置检测的现在车辆位置以及前方道路状况(拐弯、堵塞等)、由G传感器检测的路面坡度状况(平坦路、上坡路、下坡路)、由外部气温传感器检测的车辆外部气温、由具有通信功能的导航装置接受的现在行驶位置的当地天气气候信息以及路面阻力系数(因路面冻结造成的低 μ 路况等)、由盲角传感器检测的前方车辆行驶状态、由车外摄像机拍摄并经图像处理而检测的车道保持状态、由车内摄像机拍摄并经图像处理而检测的驾驶员驾驶状态(驾驶姿态、觉醒状态、瞌睡状态)、由设置在方向盘上的压力传感器检测分析驾驶员手握力所检知的驾驶员瞌睡状态等信息。在这些信息中包括车辆周围环境信

息和驾驶员自身状态。注意重点在于任何一种信息都不能由驾驶员的感觉器官所感知。

另外，由设置在车辆上的传感器检测车辆动态状态（动力学状态）。例如，包括车轮速度 V_w 、纵向车辆速度 V_x 、纵向加速度 G_x 、横向加速度 G_y 、横摆率 γ 等。

在该车辆中，作为用于支援驾驶员驾驶的驾驶支援系统，装载着巡行控制系统和车道保持辅助系统。这些系统由代理单元控制。如果再发展代理单元的话，不仅能实现这些模拟自动驾驶，而且将来还可能实现完全自动驾驶。即使在这种情况下，也能适用本实施例所涉及的集成控制系统。特别是在实现这种自动驾驶系统时，主控制系统（1）即驱动系统控制单元、主控制系统（2）即制动系统控制单元、主控制系统（3）即转向系统控制单元、顾问单元和辅助单元不用进行修正，而只以将代理单元的自动驾驶功能变更为具有高度自动驾驶功能的方式就能实现。

车辆驾驶中，以假定现在行驶的道路前方具有拐弯时为例。另外，该拐弯从驾驶员的视觉上不能看到，驾驶员没有意识到该拐弯的存在。这时，车辆顾问单元根据导航装置的信息检知该拐弯的存在。

在这种假定情况下，当驾驶员踏下加速踏板200进行加速时，随后在拐弯处驾驶员为了使车辆减速而要踏下制动踏板580。由主控制系统（1）中根据加速踏板开度（pa）、车速（spd）、变速器的变速比（ig）等，利用 $F_{xp0}=f(pa,spd,ig)$ 计算基本驱动驾驶员模型输出 F_{xp0} 。这时，根据该 F_{xp0} 计算出较大的要求驱动转矩，开启发动机140的节气门，使变速器240的齿轮比变低而使车辆加速。但是，顾问单元计算前方拐弯存在的危险程度 $Risk_Idx[n]$ ，输出给校正功能单元（2）。所以，在校正功能单元（2）中，以不发现驾驶员踏下加速踏板200而期待的某种加速度的方式进行校正。

另外，这时如果辅助单元检测到路面是冻结状态且大的车辆纵向加速度有可能引起横向打滑的话，计算与稳定性相关的危险程度 $Stable_Idx[n]$ ，输出给校正功能单元（2）。所以，在这种情况下，在校正功能单元（2）

中，以不发现驾驶员踏下加速踏板200而期待的某种加速度的方式进行校正。

另外，若检测到车辆正在打滑，在辅助单元中把降低驱动转矩的仲裁信号输出给仲裁功能单元(5)。在这种情况下，优先采用来自辅助单元的Fxp_vdm，以使车辆不进一步发生滑动的方式控制动力传动系统。所以，即使驾驶员较大程度地踏下加速踏板200，也能以不发现驾驶员踏下加速踏板200而期待的某种加速度的方式进行仲裁。

下面，更具体地说明这种车辆集成控制系统中的外部干扰补偿功能。

如图7所示，为车辆的集成控制系统中的动力传动系统控制部(动力传动系统控制)设置外部干扰负荷补偿部。另外，外部干扰负荷补偿部并不是一定要设置在动力传动系统控制部中，也可以设置在图2所示车辆的集成控制系统的结构概念图中构成要素的任一之中，或者与构成要素独立地设置。

所谓外部干扰负荷是指连接到动力源(车辆驱动源)即发动机140上、即使在暂时作动时也会形成发动机140的负荷的空调压缩机、油泵、交流发电机、动力转向器等。

所图7所示，从外部干扰负荷补偿部给发动机控制装置及自动变速器控制装置传送控制信号。该控制信号是在发动机辅机负荷已变动(增大)的情况下在驱动系统中不反映发动机140转速增大的控制信号。

作为在该外部干扰负荷补偿部与控制发动机辅机的ECU(Electronic Control Unit)之间输入输出的信号，包括：1)外部干扰负荷(转矩)量；2)从外部干扰负荷侧的必要响应富余时间；3)可从要求驱动转矩计算出的富余转矩量；4)可从要求驱动转矩计算出的富余转矩变化速度；5)可响应信号；和6)拒绝响应信号。这些信号值基本在外部干扰负荷补偿部计算。

还向外部干扰负荷补偿部输入车辆周围信息即环境信息。例如，把来自导航装置或拍摄车辆周围的车载摄像机或检测车辆前方障碍物的毫米波雷达等的当时车辆状态作为环境信息输入，并处理这些环境信息，从而预

测车辆行为（加速度、驱动力、减速度、制动力）。以能自动实现这些车辆行为的方式控制发动机控制装置和自动变速器控制装置（以及制动控制装置），使驾驶员的操作负荷（如制动控制负荷、高频率的对加速踏板和制动踏板进行踏压的切换操作等）减轻。

再用图8所示的流程图对用实现外部干扰负荷补偿部的ECU执行的程序的控制结构进行说明。另外，根据前述说明，外部干扰负荷补偿部可以用一个ECU来实现，也可以组装在具有其他功能的ECU中。

在步骤（以下将步骤简称S）100中，外部干扰负荷补偿部的ECU检测车辆状态。这时检测车辆速度、发动机140的转速、要求发动机转矩等。在S110中，外部干扰负荷补偿部的ECU执行前提条件处理。这时外部干扰负荷补偿部的ECU对驾驶员的加速踏板信号、驾驶员的制动踏板信号等HMI（人机界面，Human Machine Interface）输入信息进行处理。这些信息也可以是从主控制系统（1）或主控制系统（2）输入的信息。

在S120中，外部干扰负荷补偿部的ECU检测环境信息。这时检测来自导航装置的当前位置信息（如交叉点处）或车辆前方的信息（如是否有阻塞）等。另外，车辆前方的阻塞信息也可以是来自附装在导航装置上的VICS（Vehicle Information Communication System）的信息，也可能是来自车载摄像机或毫米波雷达的信息。

在S130中，外部干扰负荷补偿部的ECU计算外部干扰负荷。这时外部干扰负荷补偿部的ECU计算负荷（热负荷、电负荷）。例如，空调（用于冷却）工作的情况下，计算空调压缩机的负荷。

在S140中，外部干扰负荷补偿部的ECU判断是否允许外部干扰负荷变动。这时，例如，外部干扰负荷补偿部的ECU利用S100的车辆状态检测处理和S120的环境信息检测处理，在当前车辆状态处于车辆在交叉点遇红灯信号而停止中且车辆前方无阻塞时，不允许外部干扰负荷变动（不许可）。也就是说，在可预测从当前时间点起迅速地起步即过渡到驱动状态的情况下，过渡到驱动状态后，允许负荷变动。所以，当预测到变成驱动状态（也就是变成绿灯信号时驾驶员踏压加速踏板使车辆起步）的话，发动机140

的驱动转矩增大中包括发动机辅机的变动量。这种情况下，因驾驶员没有认识到作为整体的驱动力的变动，所在，使外部干扰的负荷变动等待直到车辆起步。另一方面，在不能预测从当前时间点起迅速起步即过渡到驱动状态的情况下，允许在该时间点的负荷变动（许可）。因不能预测随车辆起步的发动机140的转矩增大中会包括发动机辅机的负荷增大，所以，立即许可负荷变动，同时，以抑制负荷变动产生的发动机140的转矩增大（以下，所谓抑制概念中，包含所谓抵消负荷变动产生的发动机140的转矩增大的概念）的方式，控制车辆（驱动系统的动力传动系统、制动系统的制动器）。当判断为许可外部干扰负荷变动（S140中判断结果为是），处理转入S150。如果为否定（S140中判断结果为否），处理转入S170。

在S150中，外部干扰负荷补偿部的ECU进行分配比计算。这时，根据S100检测的车辆状态以及S130计算的外部干扰负荷，发动机140产生要求驱动力，并且，车辆行为以满足驾驶员要求的方式，通过主控制系统（1）（加速装置）以及主控制系统（2）（制动装置），控制动力传动系统（发动机140以及变速器240）和制动器560。

下面，具体说明分配比计算。在S140中，在外部干扰负荷变动被许可的情况下，以只使发动机转矩增大对应于外部干扰负荷发生的量（其结果是发动机转速增大）的方式控制发动机140。这时，从带有液力变矩器220的变速器240输出的转矩与向液力变矩器220的输入转速（即发动机140的转速）的平方值成比例。因此，在驾驶员不要求驱动转矩增大的情况下（不踏压加速踏板、没有在上坡路中行驶等），希望尽量地抑制发动机140转速的增大。另一方面，在负荷侧（发动机辅机侧），需要相应于负荷侧要求使发动机140的转矩增大。由于变成这种相反的动作，虽然因发动机辅机所用而使发动机140的转矩增大，但是使得该转矩增大（与发动机140的转速的平方值成比例增大）不会影响驱动系统。所以，进行以下控制。并且，也是可以进行以下所示以外的控制。

1) 使时间同步, 由制动器560产生对应于转矩增大量的制动力。这种情况下, 从动力传动系统给制动系统输出制动器作用控制信号。也就是说, 虽然转矩传递给车轮100但是由制动器的作用而抵消。

2) 使变速器的起步离合打滑或释放。即, 转矩不传递至车轮100。

3) 计算出发动机转速的增大量, 预先把变速器240的变速比变成高速侧, 使传递给车轮100的转矩降低。即, 虽给车轮100传递转矩, 但该转矩变小。

如上所述, 相对于变速器240以及制动器560集成控制发动机140, 以外部干扰负荷所致发动机140的转矩变动不传递或不被(较大地)传递给车轮100的方式, 分配控制驱动力和制动力。

在S160中, 外部干扰负荷补偿部的ECU根据S150计算出的结果执行分配控制。随后处理转移至S190。

在S170中, 外部干扰负荷补偿部的ECU输出表示外部干扰负荷的待机指令的信号。把该信号传送给控制外部干扰负荷即发动机辅机的ECU, 例如, 即使空调(用于制冷)的作动开关接通的情况下, 也能使空调的压缩机停止动作。

在S180中, 外部干扰负荷补偿部的ECU判断是否解除了外部干扰负荷的待机。这时, 例如, 当车辆驾驶员踏压加速踏板时, 外部干扰负荷补偿部的ECU就判断为解除了外部干扰负荷的待机。当判断为解除外部干扰负荷的待机时(S180中判断结果为是), 处理移入S190。如果为否定(S180中判断结果为否), 则处理返回S170, 使待机状态继续。

在S190中, 外部干扰负荷补偿部的RCU判断是否返回通常控制。当判断为返回通常控制时(S190中判断结果为是), 该处理结束。如果为否定(S190中判断结果为否), 处理返回S100。

根据以上结构以及流程, 对装载着本实施例涉及的车辆集成控制系统的车辆的动作进行说明。

(在无阻塞的交叉点处因红灯信号而停车中并开通空调)

检测车辆状态 (S100)，检测到车速为0，或者检测到发动机转速为怠速（空调关闭时的怠速）。检测到驾驶员没有踏压加速踏板或者空调冷却工作开通运行等 (S110)。检测车辆环境信息 (S120)，检测到当前车辆停止的交叉点前方无阻塞。即，预测到即将变成绿灯信号而驾驶员要踏压加速踏板使车辆起步。

在这种情况下，不允许外部干扰负荷变动 (S140中判断结果为否)，例如即使空调的冷却开关开通，压缩机也不会作动，所以，呈现不把冷风送入车内的外部干扰负荷待机指令状态 (S170)。

当信号从红变绿时驾驶员为使车辆起步而踏压加速踏板时，就解除了外部干扰负荷变动的待机状态 (S180中判断结果为是)。这时，发动机140为了产生用于使车辆起步的大的起步转矩，从怠速增大至所需要的转速。在该时间点 (定时) 以后，即使外部干扰负荷即发动机辅机 (空调压缩机) 作动，驾驶员也整体上不会感到转矩变动。

(在有阻塞的交叉点因红灯信号而停车中并开通空调)

检测车辆状态 (S100)，检测到车速为0或发动机转速为怠速（空调关闭时的怠速）。检测到驾驶员没有踏压加速踏板或者空调冷却工作开通运行等 (S110)。检测车辆环境信息 (S120)，检测到当前车辆停止的交叉点前方阻塞。即，预测到即将变成绿信号而驾驶员不踏压加速踏板，不会使车辆起步。

这种情况下，允许外部干扰负荷变动 (S140中判断结果为是)，当开通空调的冷却开关时，压缩机就会作动，将冷风送入车室内。

这时，发动机140的转速仅按S130中计算的量增大。这时，由于车辆处于停止状态，因与发动机140转速增大相伴的慢行 (蠕动) 力增大，如果完全不进行控制，只要驾驶员没有用稍强的力踏压制动踏板，即使在红灯信号时，车辆也有可能向后方行驶。所以，在这种情况下：1) 由制动器560产生的对应于转矩增大的制动力；2) 使变速器的起步离合器滑动，发动机140的转矩增大量传递给车轮100但是由制动器560的作动抵消，或转矩不会传递给车轮100，即使驾驶员没有进行制动操作，车辆也能维持在停止状态。

另外，例如，上述的空调压缩机可以和发动机100的曲轴皮带轮通过皮带连接而被转动驱动，也可用电动压缩机。能把皮带驱动时的外部干扰负荷把握作发动机100的转矩，而当为电动压缩机时能作为电负荷进行把握。此外，空调以外的发动机辅机也是同样的。另外，在车辆既有发动机也装载车辆驱动用马达（电机）的情况下，使发动机和马达协调控制，能以最佳能量消耗量的方式进行控制。

如上所述，根据本实施例中涉及的车辆集成控制系统，在驱动系统控制单元即主控制系统（1）中，检测驾驶员要求即加速踏板操作，用驱动基本驾驶员模型生成与加速踏板操作对应的驱动系统的控制目标，控制驱动致动器即动力传动系统。在制动系统控制单元即主控制系统（2）中，检测驾驶员的要求即制动踏板操作，用制动基本驾驶员模型生成与制动踏板操作对应的制动系统的控制目标，控制制动致动器即制动装置。在转向系统控制单元即主控制系统（3）中，检测驾驶员的要求即转向操作，用转向基本驾驶员模型生成与转向操作对应的转向系统的控制目标，控制致动器即转向装置。这些控制单元自主地作动。

除了这种自主作动的这些驱动系统控制单元、制动系统控制单元以及转向系统控制单元以外，还配置有顾问单元、代理单元以及辅助单元。顾问单元根据车辆周围环境信息或涉及驾驶员的信息，生成控制单元中所用的信息，输出给各控制单元。顾问单元，以各控制单元能共同使用的方式，加工生成依据作为车辆周围环境信息的车辆行驶中路面的摩擦阻力或外界气温等显示对应于车辆作动特性的危险程度信息，或者对驾驶员进行拍摄以加工并生成表示关于基于驾驶员疲劳状况的驾驶员操作的危险程度的信息。代理单元生成用于使预定的行为在车辆上实现的各控制单元中所用的信息，并输出给各控制单元。代理单元生成用以实现车辆自动驾驶的自动驾驶功能的信息。用以实现这种自动驾驶功能的信息输出给各控制单元。辅助单元根据现在的车辆的动态状态生成各控制单元中所用的信息，输出给各控制单元。辅助单元把握现在的车辆的动态状况并生成对各控制单元中的目标值进行校正的信息。

在各控制单元中进行是否使从顾问单元、代理单元以及辅助单元分别输出的信息反映在车辆运动控制中，以及如果反映的话反映到何种程度为止等仲裁处理。这些控制单元或顾问单元、代理单元以及辅助单元自主地作动。最终，由各自的控制单元根据从顾问单元、代理单元以及辅助单元输入的信息和在各控制单元间传送的信息计算出的最终驱动目标、制动目标以及转向目标控制动力传动系统、制动装置以及转向装置。

如上所述，以分别独立可作动的方式设置与车辆基本动作即与“行驶”动作对应的驱动系统控制单元、与“停止”动作对应的制动系统控制单元、与“转弯”动作对应的转向系统控制单元。对于这些控制单元，设置了顾问单元、代理单元以及辅助单元，它们能生成对车辆周围环境信息或涉及驾驶员的信息的关于危险或稳定性的信息、用于实现使车辆自动驾驶的自动驾驶功能的信息以及用于对各控制单元的目标值进行校正的信息，并输出给各控制单元。所以，能提供容易对应高度自动运动控制的车辆集成控制系统。

更具体来说，在无阻塞的交叉点车辆停止中时产生发动机辅机所致负荷增大的情况下，由于预测到驾驶员即将踏压加速踏板使车辆起步，负荷变动处于待机状态。也就是说，车辆即将起步相伴随的发动机转矩的增大包含有发动机辅机的负荷增大，所以，在车辆起步前不允许负荷变动。另一方面，在未预测到驾驶员即将踏压加速踏板使车辆起步时，允许负荷变动，但能以抵消与该负荷变动相伴随地增大的发动机转矩的方式集成控制变速器和制动器。所以，能避免对驾驶员要求多余操作的必要性。另外，执行这种控制的外部干扰负荷补偿部也可以设置在顾问单元、代理单元和辅助单元中的任意一个上。

另外，无论在那一种情况下，在驾驶员的操作为最优先，来自顾问单元、代理单元以及辅助单元的标记被复位（重置）的情况下，不执行使用来自这些驾驶辅助单元的信号的控制。

这里公开的实施例理应考虑为是所有主要点示例而并不局限于此。本发明的范围并不限于上述的说明而由权利要求的范围来表示，意图在于包括与权利要求范围均等的含义以及范围内所有的变更。

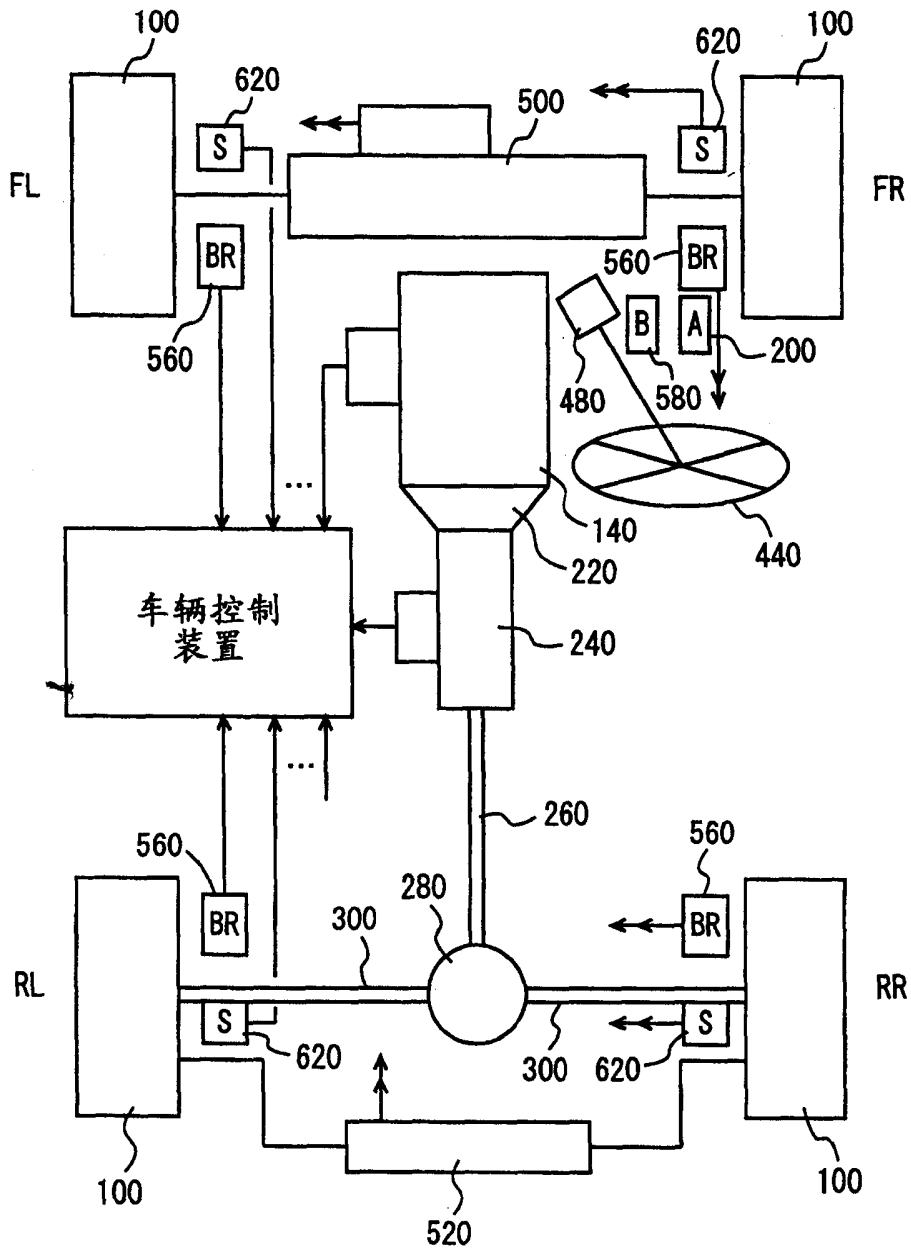


图 1

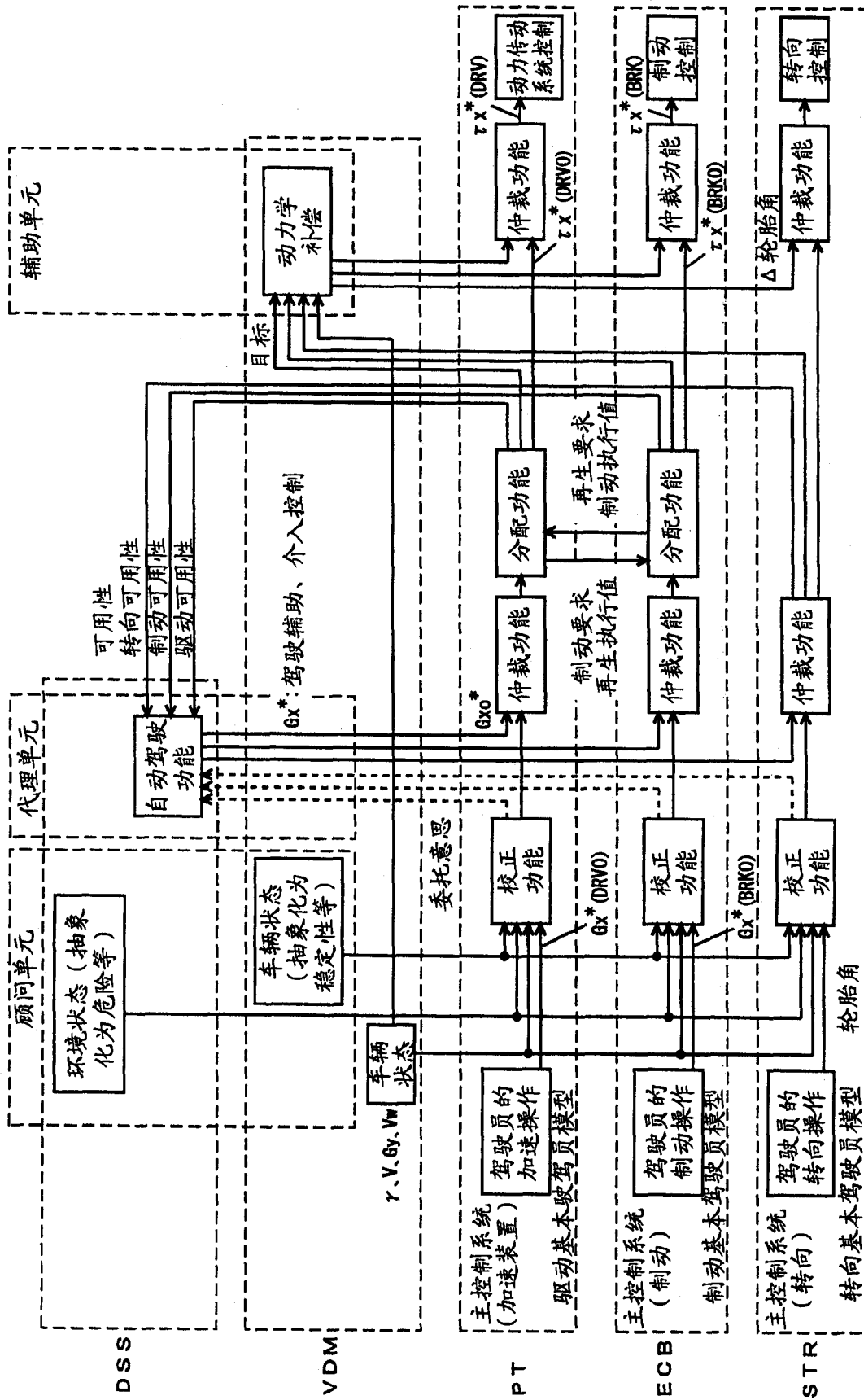


图 2

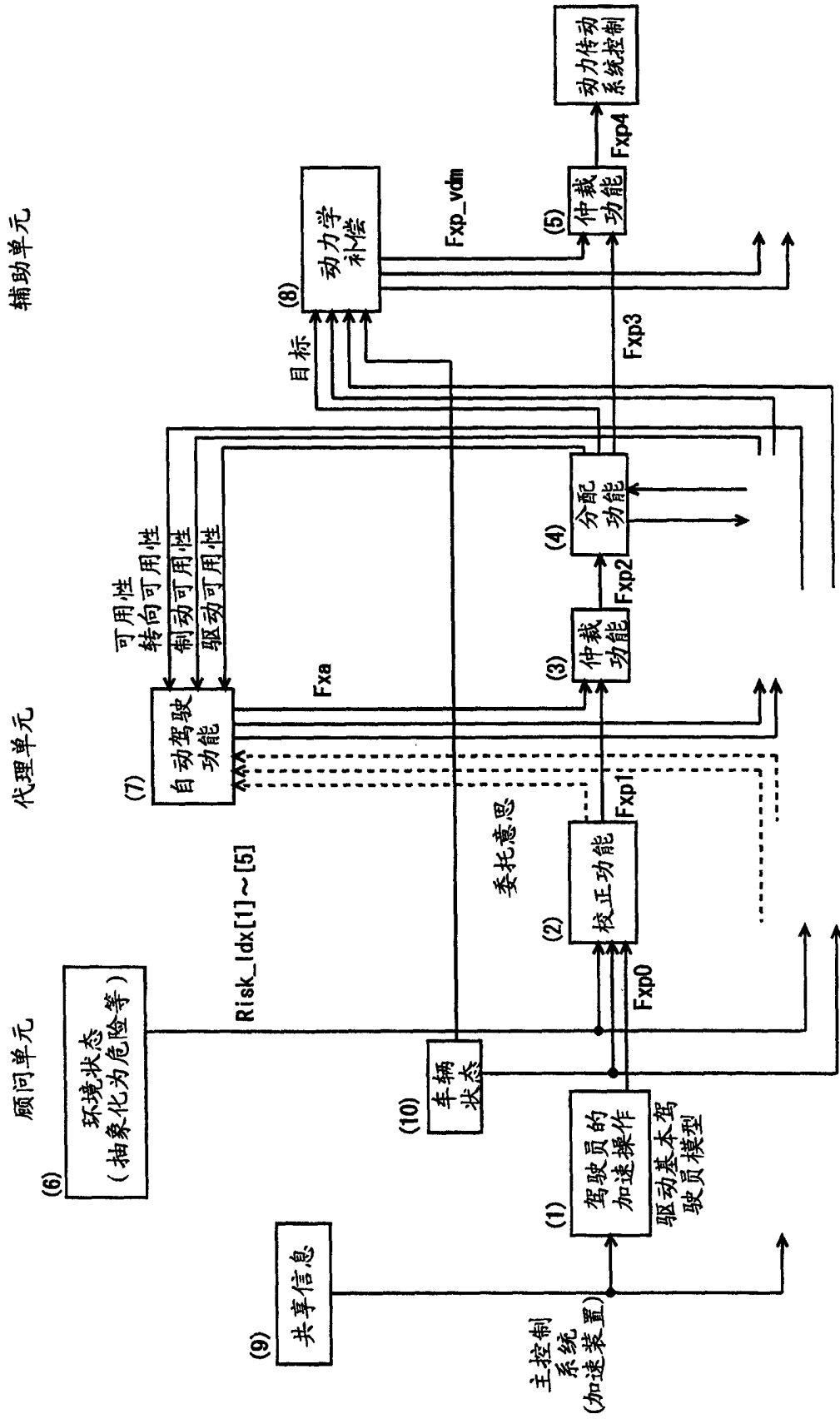


图 3

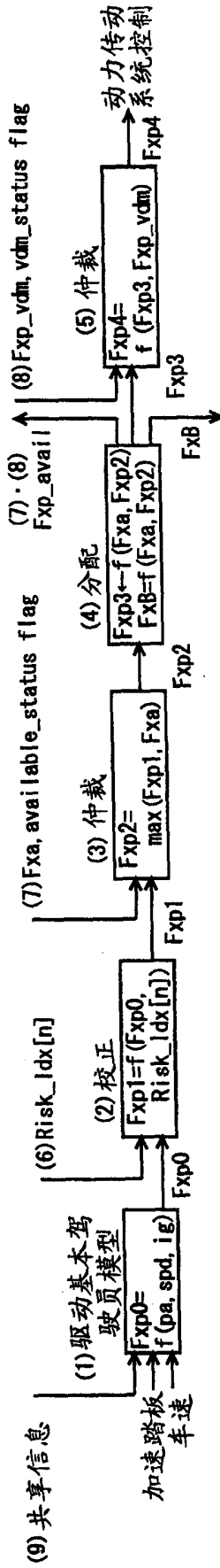


图 4

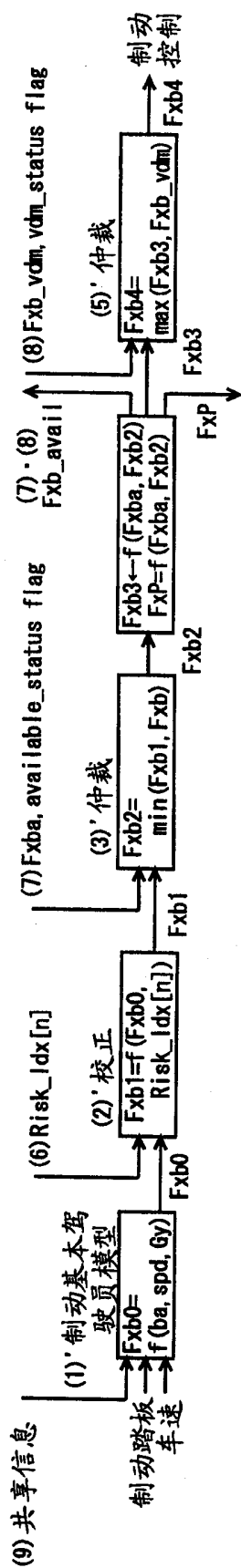


图 5

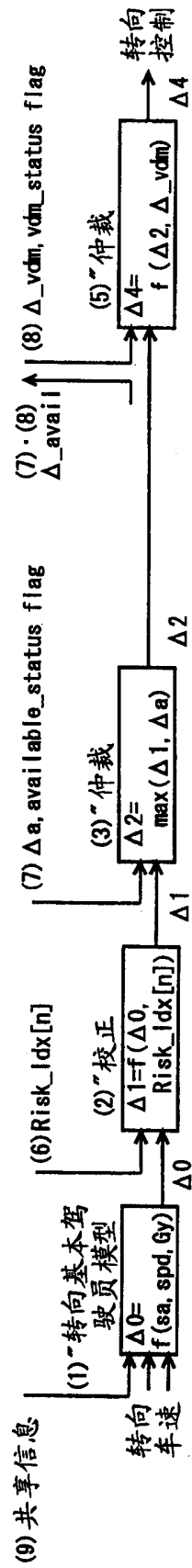


图 6

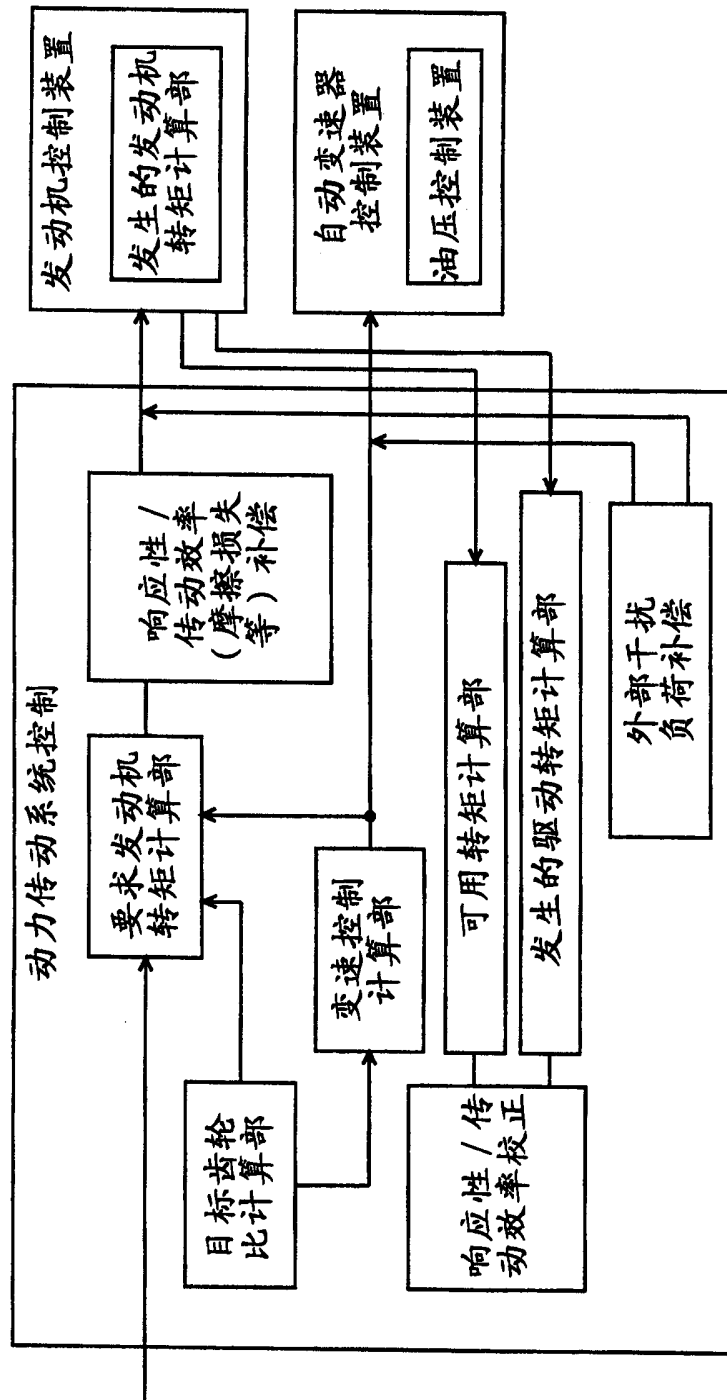


图 7

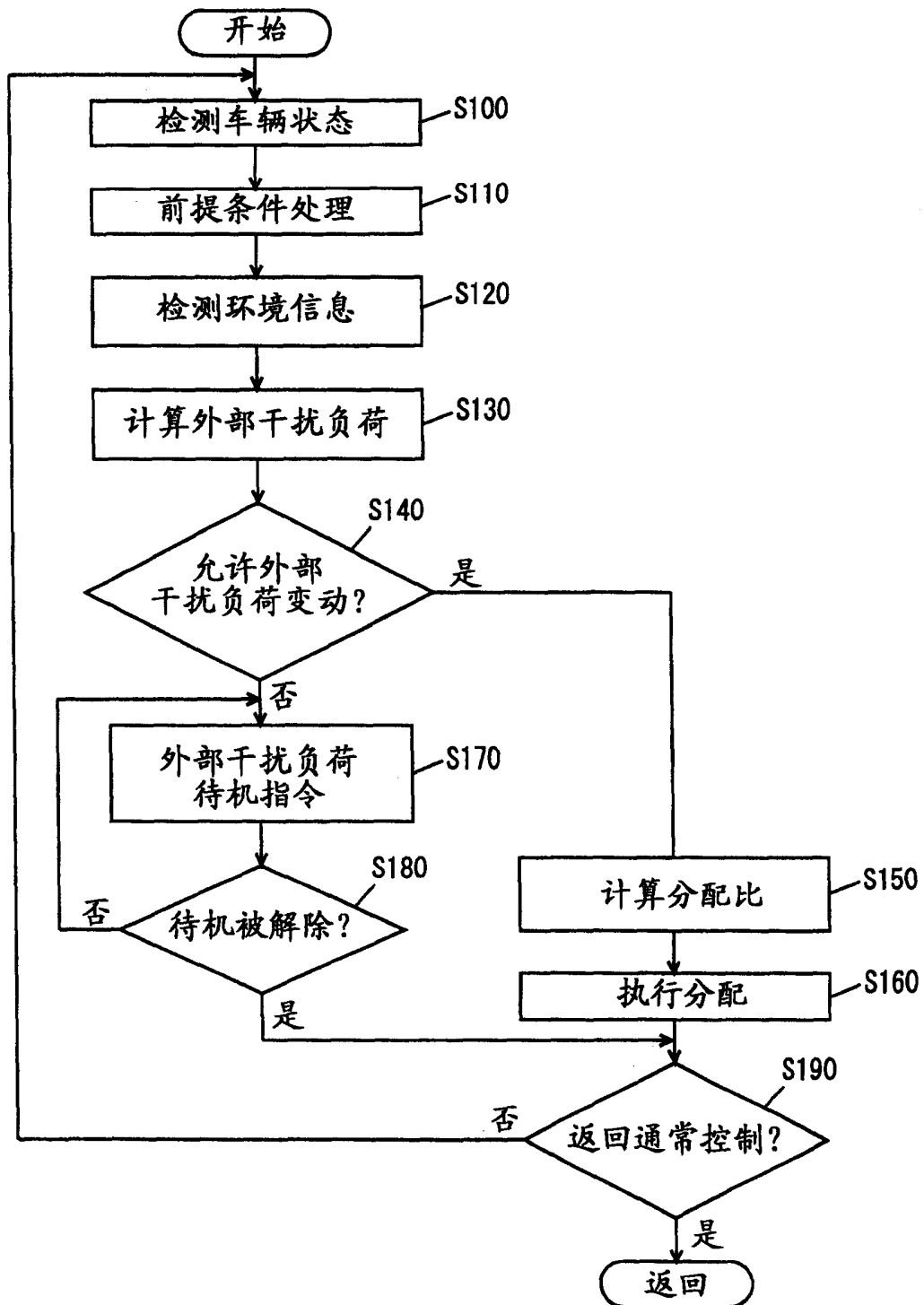


图 8