



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107155337 B

(45) 授权公告日 2020. 12. 01

(21) 申请号 201580058006.7

(22) 申请日 2015.02.05

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107155337 A

(43) 申请公布日 2017.09.12

(30) 优先权数据
2014-219435 2014.10.28 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2017.04.25

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/053300 2015.02.05

(87) PCT国际申请的公布数据
W02016/067642 JA 2016.05.06

(73) 专利权人 三菱重工业株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 山下幸生 久保博义 后藤满文
坂本武藏

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 张思宝

(51) Int.Cl.
F02D 45/00 (2006.01)

审查员 冯季

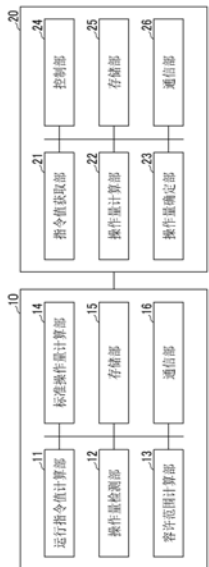
权利要求书3页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

辅助设备控制装置、控制系统、增压器、控制方法及程序

(57) 摘要

本发明提供一种辅助设备控制装置、控制系统、增压器、控制方法及程序。本发明的辅助设备控制装置具备：指令值获取部，获取对控制对象装置的运行指令值和对所述控制对象装置的运行状态进行控制的控制机构的操作量的容许范围；操作量计算部，根据所述已获取的运行指令值计算所述控制机构的操作量；及操作量判定部，如果所述操作量计算部计算出的操作量在所述容许范围内，则将该算出的操作量信号输出至所述控制对象装置，如果所述计算出的操作量在所述容许范围外，则输出所述操作量容许范围的上限值或下限值。



1. 一种辅助设备控制装置,其为包含对作为动力源的主机进行控制的主机控制装置和对辅助所述主机的输出的辅助设备进行控制的辅助设备控制装置的控制系统中的辅助设备控制装置,具备:

操作量计算部,其获取由所述主机控制装置根据对所述辅助设备控制装置所进行的控制的预测计算出的、针对所述辅助设备的运行指令值,并根据所获取的所述运行指令值以及对所述运行指令值的变化预测,计算控制所述辅助设备的运行状态的控制机构的操作量;及

操作量确定部,其获取所述主机控制装置根据所述辅助设备控制装置所进行的控制计算出的所述操作量的容许范围,当所述操作量计算部计算出的操作量在所述容许范围内时,选择该计算出的操作量,当所述计算出的操作量超过所述容许范围时,选择所述容许范围的上限值,当所述计算出的操作量低于所述容许范围时,选择所述容许范围的下限值。

2. 一种控制系统,其具备:

权利要求1所述的辅助设备控制装置;及

主机控制装置,其具备根据对所述辅助设备控制装置所进行的控制的预测计算所述运行指令值的运行指令值计算部、检测所述操作量确定部所输出的操作量的操作量检测部、及根据所述运行指令值及检测到的所述操作量的变化率计算所述控制机构的操作量的容许范围的容许范围计算部。

3. 根据权利要求2所述的控制系统,其中,

所述容许范围计算部在所述检测到的操作量的变化率超过规定阈值时,将所述容许范围设定为与所述检测到的操作量的变化率为所述阈值以下时相比在较窄的范围。

4. 根据权利要求2或3所述的控制系统,其中,

在所述操作量计算部计算出的操作量成为规定时间或规定次数以上且比所述容许范围的上限值大规定值以上的值,或比所述容许范围的下限值小规定值以上的值时,所述容许范围计算部将所述容许范围的幅度设定为0。

5. 根据权利要求2或3所述的控制系统,其中,

所述容许范围计算部根据所述操作量计算部计算出的操作量成为所述容许范围内的时间或成为所述容许范围外的时的脱离该容许范围的值的大小来加大所述容许范围的幅度。

6. 一种增压器,其具备权利要求2至4中任一项所述的控制系统,

在所述控制系统中,所述主机控制装置为进行引擎控制的控制装置,所述辅助设备控制装置为进行向所述引擎供给压缩后的空气的增压器控制的控制装置。

7. 一种辅助设备的控制方法,其为包含对作为动力源的主机进行控制的主机控制装置和对辅助所述主机的输出的辅助设备进行控制的辅助设备控制装置的控制系统中的所述辅助设备的控制方法,具有如下步骤:

获取由所述主机控制装置根据对所述辅助设备控制装置所进行的控制的预测计算出的、针对所述辅助设备的运行指令值,并根据所获取的所述运行指令值以及对所述运行指令值的变化预测,计算控制所述辅助设备的运行状态的控制机构的操作量的步骤;及

获取所述主机控制装置根据所述辅助设备控制装置所进行的控制计算出的所述操作量的容许范围,当所述计算出的操作量在所述容许范围内时,选择该计算出的操作量,当所述计算出的操作量超过所述容许范围时,选择所述容许范围的上限值,当所述计算出的操

作量低于所述容许范围时,选择所述容许范围的下限值的步骤。

8.一种控制系统的控制方法,其为包含对作为动力源的主机进行控制的主机控制装置和对辅助所述主机的输出的辅助设备控制装置的控制系统的控制方法,具有:

获取由所述主机控制装置根据对所述辅助设备控制装置所进行的控制的预测计算出的、针对所述辅助设备的运行指令值,并根据所获取的所述运行指令值以及对所述运行指令值的变化预测,计算控制所述辅助设备的运行状态的控制机构的操作量的步骤;

获取所述主机控制装置根据所述辅助设备控制装置所进行的控制计算出的所述操作量的容许范围,当计算出的所述操作量在所述容许范围内时,选择计算出的该操作量,当计算出的所述操作量超过所述容许范围时,选择所述容许范围的上限值,当计算出的所述操作量低于所述容许范围时,选择所述容许范围的下限值的步骤;

根据对所述辅助设备控制装置所进行的控制的预测,计算针对所述辅助设备的运行指令值的步骤;

检测所述控制机构的操作量的步骤;及

根据所述运行指令值以及检测到的所述操作量的变化率计算所述控制机构的操作量的容许范围的步骤;

在计算所述操作量的步骤中,获取在计算所述运行指令值的步骤中计算出的运行指令值,

在确定所述操作量的步骤中,获取在计算所述容许范围的步骤中计算出的所述容许范围。

9.一种计算机可读的记录介质,该计算机可读的记录介质存储有程序,该程序用于使包含对作为动力源的主机进行控制的主机控制装置和对辅助所述主机的输出的辅助设备控制装置的控制系统的计算机作为如下机构而发挥作用:

获取由所述主机控制装置根据对所述辅助设备控制装置所进行的控制的预测计算出的、针对所述辅助设备的运行指令值,并根据所获取的所述运行指令值以及对所述运行指令值的变化预测,计算控制所述辅助设备的运行状态的控制机构的操作量的机构;及

获取所述主机控制装置根据所述所述辅助设备控制装置所进行的控制计算出的所述操作量的容许范围,当所述计算出的操作量在所述容许范围内时,选择该计算出的操作量,当所述计算出的操作量超过所述容许范围时,选择所述容许范围的上限值,当所述计算出的操作量低于所述容许范围时,选择所述容许范围的下限值的机构。

10.根据权利要求9所述的计算机可读的记录介质,其程序用于使所述计算机作为如下机构而发挥作用:

根据对所述辅助设备控制装置所进行的控制的预测,计算针对所述辅助设备的运行指令值的运行指令值计算机构;

检测所述控制机构的操作量的机构;

根据所述运行指令值以及检测到的所述操作量的变化率计算所述控制机构的操作量的容许范围的机构;及

根据计算出的所述容许范围进行所述操作量的确定的机构;

计算所述操作量的机构获取由计算所述运行指令值的机构计算出的运行指令值,

确定所述操作量的机构获取由计算所述容许范围的机构计算出的所述容许范围。

辅助设备控制装置、控制系统、增压器、控制方法及程序

技术领域

[0001] 本发明涉及一种辅助设备控制装置、控制系统、增压器、控制方法及程序。

[0002] 本申请主张基于2014年10月28日在日本申请的专利申请2014-219435号的优先权,将其内容援用于本说明书中。

背景技术

[0003] 存在搭载有具备涡轮增压器等增压器的引擎的车辆。涡轮增压器通过利用从引擎排出的废气来使涡轮旋转,并使与该涡轮同轴连接的压缩机旋转,从而生成压缩空气。涡轮增压器通过向引擎供给该压缩空气来提高引擎的输出效率。

[0004] 在具备涡轮增压器的引擎的情况,引擎控制系统有时具备主要用于控制引擎的主ECU(Electronic Control Unit)和用于控制涡轮增压器的副ECU。在由该主ECU和副ECU进行的控制中采用的控制方式例如,以主ECU向副ECU给予增压压力指令,副ECU使其达到该增压压力的方式控制涡轮增压器的动作。在该方式中,副ECU例如通过反馈控制达到作为目标的增压压力。

[0005] 另外,作为相关技术,专利文献1中记载有以下技术,即在包括具备彼此独立的计算机的主ECU和副ECU的ECU中,副ECU在主ECU发生故障时与主ECU独立地进行控制对象装置的控制。

[0006] 以往技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本专利第4415912号公报

发明内容

[0009] 发明要解决的技术课题

[0010] 然而,在上述反馈控制中,响应慢或在多输入输出系统中控制增益的调整困难或复杂,所以有时采用主ECU与副ECU分别根据不同的预测模型,预测规定时间之后的行为的同时进行控制的模型预测控制。在这种情况下,有可能主ECU所设想的涡轮增压器的动作与基于副ECU的控制的实际的涡轮增压器的动作不同,产生引擎的控制性能劣化。

[0011] 本发明提供一种能够解决上述课题的辅助设备控制装置、控制系统、增压器、控制方法及程序。

[0012] 用于解决技术课题的手段

[0013] 根据本发明的第1形态,辅助设备控制装置具备:操作量计算部,其获取由控制作为动力源的主机的主机控制装置计算出的、针对辅助所述主机的输出的辅助设备的运行指令值,并根据所述获取的运行指令值计算控制所述辅助设备的运行状态的控制机构的操作量;及操作量确定部,其获取所述主机控制装置根据所述操作量计算出的所述操作量的容许范围,当所述操作量计算部计算出的操作量在所述容许范围内时,选择该计算出的操作量,当所述计算出的操作量超过所述容许范围时,选择所述容许范围的上限值,当所述计算

出的操作量低于所述容许范围时,选择所述容许范围的下限值。

[0014] 根据本发明的第2形态,控制系统具备:上述辅助设备控制装置;及主机控制装置,其具备检测所述操作量确定部所输出的操作量的操作量检测部、及根据所述检测到的操作量的变化率计算所述控制机构的操作量的容许范围的容许范围计算部。

[0015] 根据本发明的第3形态,所述容许范围计算部在所述检测到的操作量的变化率超过规定阈值时,将所述容许范围设定为与所述检测到的操作量的变化率为所述阈值以下时相比在较窄的范围。

[0016] 根据本发明的第4形态,所述容许范围计算部在所述操作量计算部计算出的操作量成为规定时间或规定次数以上且比所述容许范围的上限值大规定值以上的值,或比所述容许范围的下限值小规定值以上的值时,将所述容许范围的幅度设定为0。

[0017] 根据本发明的第5形态,所述容许范围计算部根据所述操作量计算部计算出的操作量成为所述容许范围内的时间或成为所述容许范围外的脱离该容许范围的值的大小来加大所述容许范围的幅度。

[0018] 根据本发明的第6形态,增压器具备上述控制系统,在所述控制系统中,所述主机控制装置为进行引擎控制的控制装置,并且所述辅助设备控制装置为进行向所述引擎供给压缩后的空气的增压器控制的控制装置。

[0019] 根据本发明的第7形态,辅助设备的控制方法具有如下步骤:获取由控制作为动力源的主机的主机控制装置计算出的、针对辅助所述主机的输出的辅助设备的运行指令值,并根据所述获取的运行指令值计算控制所述辅助设备的运行状态的控制机构的操作量的步骤;及获取所述主机控制装置根据所述操作量计算出的所述操作量的容许范围,当所述计算出的操作量在所述容许范围内时,选择该计算出的操作量,当所述计算出的操作量超过所述容许范围时,选择所述容许范围的上限值,当所述计算出的操作量低于所述容许范围时,选择所述容许范围的下限值的步骤。

[0020] 根据本发明的第8形态,所述控制方法还具有:检测所述控制机构的操作量的步骤;及根据所述检测到的操作量的变化率计算所述控制机构的操作量的容许范围的步骤,根据在计算所述操作量的容许范围的步骤中计算出的容许范围进行所述操作量的确定。

[0021] 根据本发明的第9形态,程序用于使控制系统的计算机作为如下机构而发挥作用:获取由控制作为动力源的主机的主机控制装置计算出的、针对辅助所述主机的输出的辅助设备的运行指令值,并根据所述获取的运行指令值计算控制所述辅助设备的运行状态的控制机构的操作量的机构;获取所述主机控制装置根据所述操作量计算出的所述操作量的容许范围,当所述计算出的操作量在所述容许范围内时,选择该计算出的操作量,当所述计算出的操作量超过所述容许范围时,选择所述容许范围的上限值,当所述计算出的操作量低于所述容许范围时,选择所述容许范围的下限值的机构。

[0022] 根据本发明的第10形态,程序用于使控制系统的计算机作为如下机构而发挥作用:检测所述控制机构的操作量的机构;根据所述检测到的操作量的变化率计算所述控制机构的操作量的容许范围的机构;及根据所述计算出的容许范围进行所述操作量的确定的机构。

[0023] 发明效果

[0024] 根据上述辅助设备控制装置、控制系统、增压器、控制方法及程序,不损坏引擎的

控制性能就能够活用涡轮增压器的性能。

附图说明

[0025] 图1是本发明所涉及的第一实施方式中的控制系统的框图的一例。

[0026] 图2A是说明本发明所涉及的第一实施方式中的由主ECU和副ECU进行的涡轮阀的控制的一例的第一图。

[0027] 图2B是说明本发明所涉及的第一实施方式中的由主ECU和副ECU进行的涡轮阀的控制的一例的第二图。

[0028] 图3是说明本发明所涉及的第一实施方式中的由主ECU和副ECU进行的涡轮阀的控制的一例的第三图。

[0029] 图4是本发明所涉及的第一实施方式中的控制系统的涡轮阀开度的控制的流程图的一例。

[0030] 图5是说明本发明所涉及的第二实施方式中的由主ECU和副ECU进行的涡轮阀的控制的一例的图。

[0031] 图6A是说明由主ECU和副ECU进行的涡轮阀开度的以往的控制的一例的第一图。

[0032] 图6B是说明由主ECU和副ECU进行的涡轮阀开度的以往的控制的一例的第二图。

具体实施方式

[0033] 以下,参考图1~图4、图6A、图6B说明基于本发明的第一实施方式的控制系统的。

[0034] 图1是本发明所涉及的第一实施方式中的控制系统的框图的一例。

[0035] 本实施方式的控制系统的1为对车辆等的搭载有涡轮增压器的引擎(以下,称为涡轮引擎)进行控制的系统。涡轮增压器为利用由引擎排出的废气来使涡轮机旋转,并且将使与该涡轮机同轴连接的压缩机旋转而生成的压缩空气供给到引擎的增压器的一种。控制系统1包括主要控制引擎的主ECU和控制涡轮增压器的副ECU而构成。主ECU在进行引擎的输出控制时,向副ECU输出涡轮增压器的增压压力指令值。所谓增压压力是涡轮增压器送入引擎的压缩空气的压力。

[0036] 副ECU调整设置于涡轮增压器的涡轮机入口的涡轮阀的阀开度,并控制增压压力成为指令值。增压压力与阀开度的关系处于若拉紧阀则增压压力上升,若打开阀则增压压力下降的关系。并且,通常若增压压力上升,则引擎的输出上升,若增压压力下降,则引擎的输出也下降。

[0037] 主ECU10至少具备运行指令值计算部11、操作量检测部12、容许范围计算部13、标准操作量计算部14、存储部15及通信部16。

[0038] 运行指令值计算部11计算对辅助作为动力源的主机的输出的辅助设备的运行指令值。

[0039] 操作量检测部12检测对辅助设备的运行状态进行控制的控制机构的操作量。

[0040] 容许范围计算部13根据操作量检测部12检测到的操作量的变化计算操作量的容许范围。

[0041] 标准操作量计算部14根据运行指令值计算部11计算出的运行指令值计算成为标准的操作量。

[0042] 存储部15存储用于计算运行指令值或操作量的容许范围的各种数据。并且,存储部15存储操作量检测部12检测到的操作量。

[0043] 通信部16通过副ECU和CAN等的协议进行通信。

[0044] 主ECU10此外还具有控制点火机构或燃料系统等各种机构的功能,但在本说明书中省略记载。

[0045] 副ECU20至少具备指令值获取部21、操作量计算部22、操作量确定部23、控制部24、存储部25及通信部26。

[0046] 指令值获取部21获取对辅助设备的运行指令值和对控制辅助设备的运行状态的控制机构的操作量的容许范围。

[0047] 操作量计算部22根据已获取的运行指令值计算控制机构的操作量。

[0048] 操作量确定部23,当操作量计算部22计算出的操作量在指令值获取部21所获取的容许范围内时,选择该计算出的操作量,当计算出的操作量超过容许范围时,选择操作量容许范围的上限值,当计算出的操作量低于容许范围时,选择容许范围的下限值。

[0049] 控制部24通过操作量确定部23所选择的操作量控制控制机构。

[0050] 存储部25存储用于计算操作量的各种数据。

[0051] 通信部26通过主ECU和CAN等的协议进行通信。

[0052] 在本实施方式中,所谓主机为引擎,所谓辅助设备为涡轮增压器。并且,所谓运行指令值为增压压力指令值。控制辅助设备的运行状态的控制机构为涡轮阀,操作量为涡轮阀的阀开度。

[0053] 副ECU20此外还具有控制涡轮增压器的各种机构的功能,但在本说明书中省略记载。

[0054] 本实施方式中的主ECU预测规定时间之后的涡轮阀的阀开度,并根据该预测计算增压压力指令值。另一方面,副ECU预测规定时间之后的增压压力指令值,并根据该预测计算涡轮阀的阀开度。接着,利用图6A、图6B对主ECU和副ECU根据各自的预测进行控制时的动作进行说明。

[0055] 图6A是说明由主ECU和副ECU进行的涡轮阀开度的以往的控制的一例的第一图。图6B是说明由主ECU和副ECU进行的涡轮阀开度的以往的控制的一例的第二图。

[0056] 图6A是增压压力指令值的时间序列的曲线图。增压压力指令值61表示主ECU10向副ECU20输出的增压压力指令值的变动。增压压力指令值62根据由主ECU10获取的增压压力指令值和副ECU20所具有的预测模型表示副ECU20预测到的增压压力指令值的变动。

[0057] 图6B是涡轮阀开度的时间序列的曲线图。阀开度63表示副ECU20输出到涡轮阀的阀开度指令值的变动。阀开度64根据输出到副ECU20的增压压力指令值和主ECU10所具有的预测模型表示主ECU10预测到的阀开度指令值的变动。

[0058] 主ECU10预测如阀开度64的涡轮阀的阀开度的变动来计算增压压力指令值,并输出到副ECU20。但是,副ECU20中预测主ECU10输出如增压压力指令值62的增压压力指令值来计算如阀开度63的阀开度,并控制涡轮阀。

[0059] 如图6A、图6B所示,若分别独立地进行控制,即主ECU10控制引擎,副ECU20控制涡轮增压器,则主ECU10无法按照预测控制引擎,有可能产生导致主ECU10判定由副ECU20控制的增压压力为异常等的故障。

[0060] 在本实施方式中,为了防止该故障,将主ECU10对于副ECU20的涡轮阀的控制限制在主ECU10所设定的容许范围内。由此,使主ECU10能够在预测的范围内控制引擎。并且,主ECU10只要在容许范围内,则使副ECU20担任对涡轮阀的控制。由此,能够更有效地操作涡轮增压器。

[0061] 引擎和涡轮增压器的制造商有时不同。在这种情况下,可以考虑由引擎的制造商制造主ECU,由涡轮增压器的制造商制造副ECU。涡轮增压器的制造商能够掌握涡轮增压器的动作,所以能够以良好地引出该涡轮增压器的性能的方式设计副ECU。因此,主ECU为了更有效地活用涡轮增压器的性能,以在容许范围内为条件,使副ECU担任阀开度的控制。

[0062] 接着,利用图2A、图2B、图3对本实施方式中的主ECU10和副ECU20进行的涡轮阀的控制进行说明。

[0063] 图2A是说明本发明所涉及的第一实施方式中的由主ECU和副ECU进行的涡轮阀的控制的一例的第一图。图2B是说明本发明所涉及的第一实施方式中的由主ECU和副ECU进行的涡轮阀的控制一例的第二图。

[0064] 图2A是指令值的时间序列的曲线图。增压压力指令值31表示主ECU10输出到副ECU20的增压压力指令值的变动。图2B是涡轮阀开度的时间序列的曲线图。容许范围32表示由虚线包围的区域。该区域(容许范围32)为主ECU10计算出的涡轮阀的阀开度的容许范围。增压压力指令值31恒定时(期间A、期间C),主ECU的容许范围计算部13计算出的容许范围广。另一方面,在增压压力指令值产生变化的瞬时场景(期间B)中,容许范围计算部13计算出的容许范围变窄。这是为了防止,例如在车辆速度的加速过程中,由副ECU20进行与主ECU10所控制的引擎的动作相差甚远的阀开度控制而导致车辆失速或加速过度。

[0065] 阀开度33~35根据由主ECU10获取的增压压力指令值(图2A)表示副ECU20的操作量计算部22计算出的阀开度的一例。阀开度33为操作量计算部22计算出的操作量在容许范围32内的情况的例。阀开度34为操作量计算部22计算出的操作量超过容许范围32的上限值的情况的例。阀开度35为操作量计算部22计算出的操作量低于容许范围32的下限值的情况的例。

[0066] 操作量计算部22计算出的校正量如阀开度33那样在容许范围32内时,副ECU20的操作量确定部23将操作量计算部22计算出的操作量确定为涡轮阀的阀开度指令值,并输出到控制部24。并且,如阀开度34那样计算出的操作量超过容许范围32的上限值时,操作量确定部23将容许范围32的上限值321确定为涡轮阀的阀开度指令值,并输出到控制部24。并且,如阀开度35那样计算出的操作量低于容许范围32的下限值时,操作量确定部23将容许范围32的下限值322确定为涡轮阀的阀开度指令值,并输出到控制部24。

[0067] 图3是说明本发明所涉及的第一实施方式中的由主ECU和副ECU进行的涡轮阀的控制的一例的第三图。

[0068] 在本实施方式中,也可设置成准备有多种主ECU所设定的容许范围,用户根据喜好进行选择。图3表示多种容许范围的例子。

[0069] 容许范围37~39根据主ECU10计算出的增压压力指令值(例如图2A)表示容许范围计算部13计算出的多个容许范围。容许范围37为根据增压压力指令值的上升进行缓慢拉紧涡轮阀的控制时的容许范围的一例。容许范围39为根据增压压力指令值的上升进行急剧拉紧涡轮阀的控制时的容许范围的一例。容许范围38为根据增压压力指令值的上升进行中间

程度拉紧涡轮增压的控制时的容许范围的一例。存储部15中针对相同的增压压力的变化存储有多个容许范围,用户能够从这些当中根据自己的喜好选择运行模式。例如,喜欢对油门和制动器的下压动作响应快的用户选择容许范围39,喜欢响应慢的用户选择容许范围37,喜欢标准响应的用户能够选择容许范围38。例如,当用户选择容许范围37时,副ECU20的操作量计算部22即使计算出例如阀开度40这样的操作量,操作量确定部23将容许范围37的下限值372确定为阀开度指令值,控制部24以容许范围37的下限值控制涡轮增压的阀开度。由此,能够实现基于选择了容许范围38的用户喜欢的缓慢的响应的车辆的行走。

[0070] 这些多个容许范围视为设定有通过车辆的行走试验等确认的适当的值。

[0071] 图4是本发明所涉及的第一实施方式中的控制系统的涡轮增压的阀开度的控制的流程图的一例。

[0072] 首先,根据用户的运行操作(例如,油门的下压),主ECU10的运行指令值计算部11计算增压压力指令值。存储部15中例如存储有将引擎转速与增压压力指令值建立对应关联的表和根据阀开度的变化的预测校正增压压力指令值的计算公式等,运行指令值计算部11根据该表和计算公式计算增压压力指令值(步骤S11)。运行指令值计算部11将计算出的增压压力指令值经由通信部16发送到副ECU20。并且,标准操作量计算部14根据增压压力指令值计算成为标准的阀开度(标准阀开度)。

[0073] 存储部15中存储有将增压压力指令值和标准阀开度建立对应关联的表等,标准操作量计算部14根据该表计算标准阀开度。

[0074] 操作量计算部22与步骤S11并行地计算阀开度的容许范围(步骤S12~步骤S14)。首先,操作量检测部12经由通信部16按规定的時間间隔从副ECU20获取涡轮增压的阀开度(例如,操作量确定部23所确定的阀开度指令值)(步骤S12)。操作量检测部12将所获取的阀开度与获取到的时刻建立对应关联而记录到存储部15。接着,容许范围计算部13由记录于存储部15的阀开度的时间序列的信息计算阀开度的每单位时间的变化率(步骤S13)。

[0075] 接着,容许范围计算部13根据计算出的阀开度的变化率和运行指令值计算部11计算出的增压压力指令值计算涡轮增压的阀开度的容许范围。例如,存储部15中每个增压压力指令值和阀开度的变化率都存储有阀开度的上限值和下限值,容许范围计算部13根据该值进行插值计算等来计算容许范围(步骤S14)。如上所述,若紧接在前的规定期间的阀开度的变化率为规定的阈值以下,则车辆的行走视为稳定状态,并以容许范围计算部13计算出的阀开度的容许范围的幅度变宽的方式在存储部15上设定有上限值和下限值。另一方面,紧接在前的预定期间的阀开度的变化率超过规定的阈值时,视为行走状态处于过渡状态,并以容许范围计算部13所计算的阀开度的容许范围的幅度变窄的方式在存储部15上设定有上限值和下限值。容许范围计算部13所计算的阀开度的容许范围的上限值及下限值可以由阀开度的具体的数值(若阀开度=50%~60%为容许范围,则上限值为60%,下限值为50%)来设定,也可以与某一基准值(例如,标准操作量计算部14计算出的标准阀开度)的比例($\pm 10\%$)设定。容许范围计算部13将计算出的阀开度的上限值和下限值经由通信部16发送到副ECU20。或者,容许范围计算部13将标准阀开度和以标准阀开度为基准的比例(容许范围)经由通信部16发送到副ECU20。

[0076] 在副ECU20中,指令值获取部21获取运行指令值计算部11计算出的增压压力指令值、容许范围计算部13计算出的阀开度的上限值及下限值的值、标准操作量计算部14计算

出的标准阀开度,并写入存储部25(步骤S15)。接着,操作量计算部22读取存储部25的增压压力指令值,并计算涡轮阀的阀开度(步骤S16)。例如,存储部25中存储有将增压压力指令值和阀开度建立对应关联的表、根据增压压力指令值的变化预测校正阀开度的计算公式等,操作量计算部22根据该表或计算公式计算与指令值获取部21所获取的运行指令值相应的阀开度。操作量计算部22将计算出的阀开度输出到操作量确定部23。接着,操作量确定部23确定阀开度指令值(步骤S17)。具体而言,操作量确定部23从存储部25读出阀开度的上限值及下限值,并与操作量计算部22计算出的阀开度进行比较。操作量计算部22计算出的阀开度为已读出的上限值以下且为下限值以上时,操作量确定部23将操作量计算部22计算出的阀开度确定为阀开度指令值。并且,操作量计算部22计算出的阀开度超过已读出的上限值时,操作量确定部23将该上限值确定为阀开度指令值。并且,操作量计算部22计算出的阀开度低于已读出的下限值时,操作量确定部23将该下限值确定为阀开度指令值。另外,当被赋予标准阀开度、与标准阀开度的比例及容许范围时,操作量确定部23由标准阀开度和与标准阀开度的比例计算上限值和下限值。例如,若标准阀开度为50%,与标准阀开度的比例为 $\pm 10\%$,则上限值为55%、下限值为45%。操作量确定部23将已确定的阀开度指令值输出到控制部24。控制部24用操作量确定部23所确定的阀开度指令值控制涡轮阀的阀开度(步骤S18)。

[0077] 根据本实施方式,副ECU不完全自主,而是在主ECU10的限制内动作,因此主ECU10的引擎控制的控制性能不受损。另一方面,如在该限制内,则副ECU20能够自由进行涡轮增压器的控制,因此即使副ECU20能够执行比主ECU10优异的控制时,也能够发挥基于该副ECU20的优异的控制性能。由此,能够兼顾副ECU20的有效活用和基于主ECU10的安全性、可靠性的确保。

[0078] 并且,例如,即使在副ECU20被调节成进行高响应的控制的情况下,主ECU10也能够通过赋予副ECU20的阀开度的容许范围而调节成中间响应。并且,如图3中进行的说明,预先准备多个容许范围,能够由用户进行选择。

[0079] 并且,在上述例子中,利用控制涡轮阀的阀开度的例进行了说明,但是例如根据涡轮增压器的结构,例如通过分流阀调整流入到涡轮机的废气的量的结构的情况下,可以将本实施方式应用于分流阀的阀开度的控制。或者,在电动式涡轮增压器的情况,可以将本实施方式应用于马达装置的马达转矩控制。

[0080] <第二实施方式>

[0081] 以下,参考图5说明基于本发明的第二实施方式的控制系统。

[0082] 图5是说明本发明所涉及的第二实施方式中的由主ECU和副ECU进行的涡轮阀的控制的一例的图。

[0083] 容许范围41表示容许范围计算部13根据主ECU10计算出的增压压力指令值(例如,图2A)计算出的多个容许范围。

[0084] 阀开度42表示副ECU20的操作量计算部22根据增压压力指令值计算出的阀开度。

[0085] 在本实施方式中,操作量检测部12还从副ECU20获取操作量计算部22所计算的阀开度。而且,容许范围计算部13判定通过操作量检测部12所获取的操作量计算部22计算出的阀开度是否在自己计算的容许范围内。而且,例如由操作量计算部22计算出的阀开度为规定期间43以上且成为主ECU10所设定的容许范围外时,主ECU10判断副ECU20发生了异常,

容许范围计算部13将容许范围设定为使容许范围的上限值和下限值的幅度成为0。而且,容许范围计算部13将标准操作量计算部14计算出的标准阀开度和容许范围(幅度=0)发送到副ECU20。例如,标准阀开度为50%时,将50%和以50%为基准的容许范围的比例0%发送到副ECU20。或者,容许范围计算部13将上限值50%、下限值50%发送到副ECU20。

[0086] 副ECU20中,操作量确定部23由从主ECU10获取的标准阀开度或上限值(=下限值)的信息确定阀开度指令值。此时,操作量计算部22所计算的阀开度根据由主ECU10获取的容许范围而成为无效。控制部24根据主ECU10所指定的阀开度控制涡轮增压器。即,实际上通过主ECU10的主导进行涡轮增压器的阀开度的控制。

[0087] 由此,即使副ECU20因与副ECU20连接的传感器异常或硬件故障等而进行了不适当的阀开度的运算时,实际上也能够避免进行该操作。

[0088] 另外,副ECU20的异常的判定可以以规定期间内的容许范围计算部13计算出的阀开度成为容许范围外的次数进行判定。或者,超过容许范围的上限值时的值与上限值的偏差为规定的阈值以上时或低于下限值时的值与下限值的偏差为规定阈值以上时,可以判定为故障。

[0089] 并且,相反地,当判断为基于副ECU20的控制的性能、可靠性较高时,可以准备将基于主ECU10的副ECU20的动作的限制实际上设为无效的手段。所谓将主ECU10的限制实际上设为无效,例如通过阀开度赋予容许范围的上限值/下限值时,预先将设为上限值=100%、下限值=0%的容许范围存储在存储部15中。

[0090] 例如,将在规定期间主ECU10所赋予的容许范围和副ECU20的操作量计算部22计算出的阀开度进行比较,若在90%以上的期间操作量计算部22计算出的阀开度在容许范围内,则判断为可靠性较高,可以将能够实际上将限制设为无效的运行模式的选择项提示给用户。并且,例如,将在规定期间主ECU10所赋予的容许范围和副ECU20的操作量计算部22计算出的阀开度进行比较,操作量计算部22计算出的阀开度与脱离容许范围时的容许范围的上限值或下限值的差为规定阈值以下(例如,阈值为3%,下限值为20%时,计算出的阀开度为18%等)时,可以将能够实际上将限制设为无效的运行模式的选择项提示给用户。若用户选择这些运行模式,则由副ECU20进行涡轮增压器的增压压力的控制。例如,副ECU20被调节成进行高响应的控制,用户也喜欢高响应时,选择该运行模式,若判断为副ECU20所计算的阀开度的可靠性较高,则用户能够进行更加符合喜好的运行。

[0091] 另外,将限制实际上设为无效为一例,但并不限于此。例如,满足如上述的条件时,也可以提示如将容许范围的幅度设为扩大10%的运行模式。

[0092] 并且,可以根据用户的喜好扩大或缩小容许范围来进行校正。例如,副ECU20所计算的阀开度被调节到高响应侧,用户喜欢比基于调节完的高响应的运行模式进一步的高响应时,在用户可进行操作的用户界面上设置“进一步设为高响应”的按钮等,用户按下该按钮时,容许范围计算部13根据该用户操作将预先设定的基于调节完的高响应的运行模式的上限值以能够确保安全性的程度内仅加大规定的值,并且,在存储部15中重新写入将下限值仅缩小规定的值的容许范围的设定,也可将该容许范围提供给副ECU20。由此,能够根据用户的喜好和用户乘坐的环境灵活地改变容许范围,并且引出涡轮增压器的性能。

[0093] 另外,上述主ECU10及副ECU20中的各处理的过程以程序的形式存储于计算机可读的记录介质中,由主ECU10及副ECU20的计算机读出该程序并执行,由此进行上述处理。在

此所谓计算机可读取的记录介质是指磁盘、光磁盘、CD-ROM、DVD-ROM、半导体存储器等。并且,也可以将该计算机程序通过通信线路分发到计算机,使接收该分发的计算机执行该程序。

[0094] 并且,上述程序可以是用于执行一部分前述功能的程序。此外,也可以是能够与已经记录到计算机系统上的程序的组合实现前述功能即所谓差分文件(差分程序)。

[0095] 并且,主ECU10及副ECU20可以由1台计算机构成,也可以由可通信地连接的多个计算机构成。

[0096] 此外,在不脱离本发明的宗旨的范围内,可以适当地将上述实施方式中的构成要件替换为周知的构成要件。并且,该发明的技术范围不限于上述实施方式,可以在不脱离本发明的宗旨的范围内加入各种变更。例如,可以考虑将容许范围计算部13的功能搭载于副ECU20的结构。例如,可以将控制系统1应用于废气再循环(EGR:Exhaust Gas Recirculation)系统。副ECU20为辅助设备控制装置的一例,主ECU10为主机控制装置的一例。涡轮增压器为增压器的一例。

[0097] 产业上的可利用性

[0098] 根据上述的辅助设备控制装置、控制系统、增压器、控制方法及程序,不损坏引擎的控制性能就能够活用涡轮增压器的性能。

[0099] 符号说明

[0100] 1-控制系统,10-主ECU,11-运行指令值计算部,12-操作量检测部,13-容许范围计算部,14-标准操作量计算部,15-存储部,16-通信部,20-副ECU,21-指令值获取部,22-操作量计算部,23-操作量确定部,24-控制部,25-存储部,26-通信部。

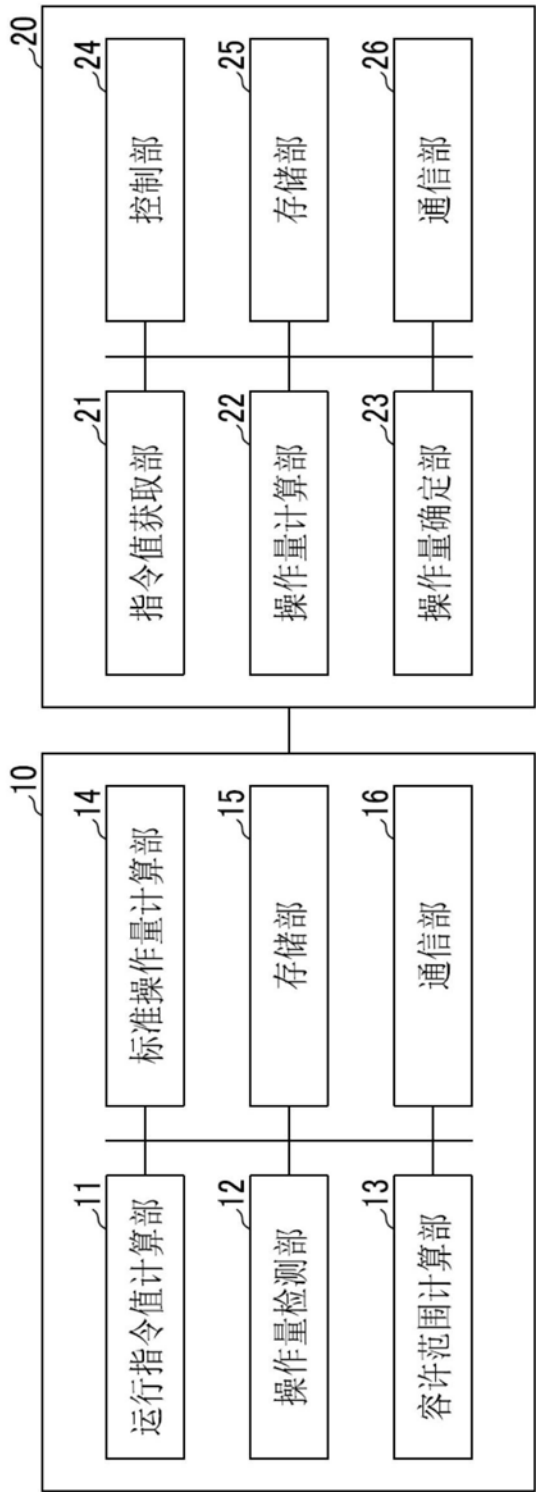


图1

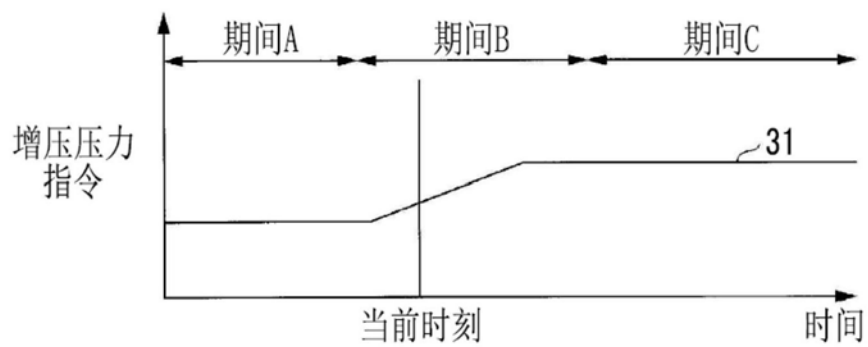


图2A

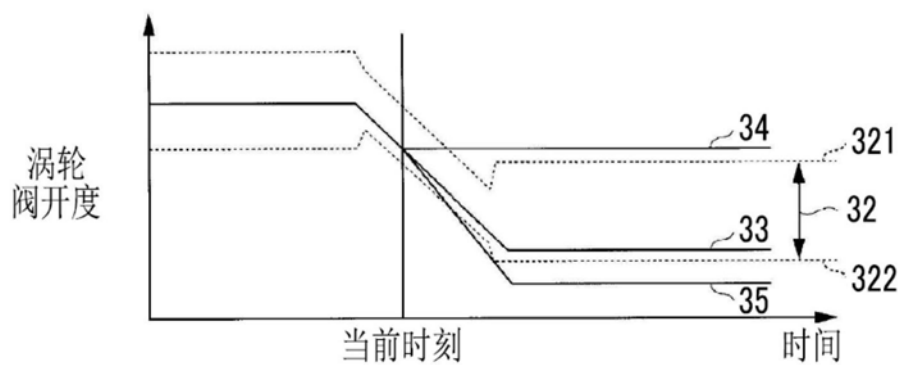


图2B

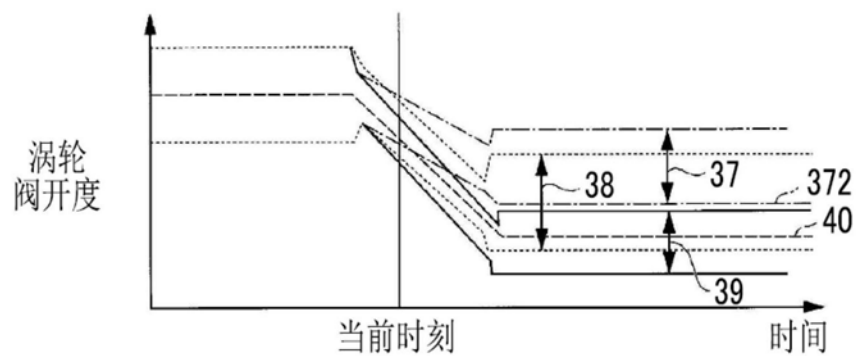


图3

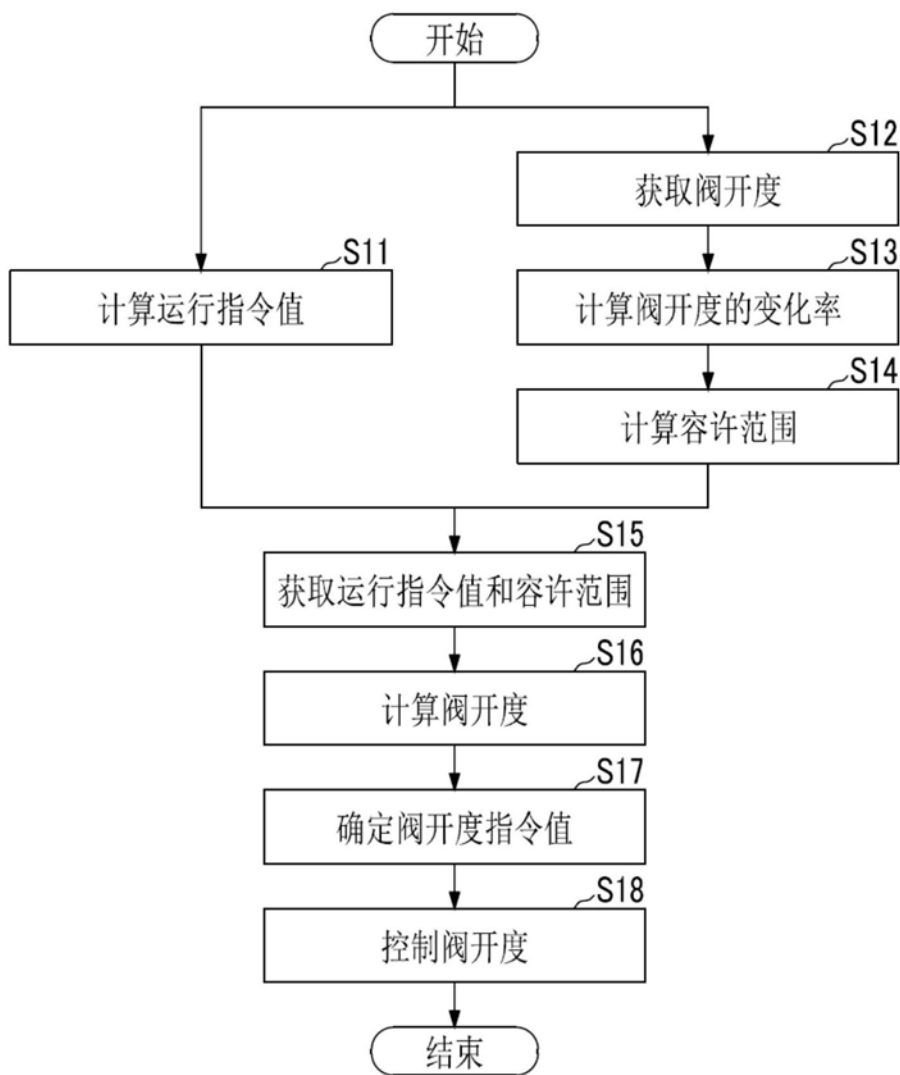


图4

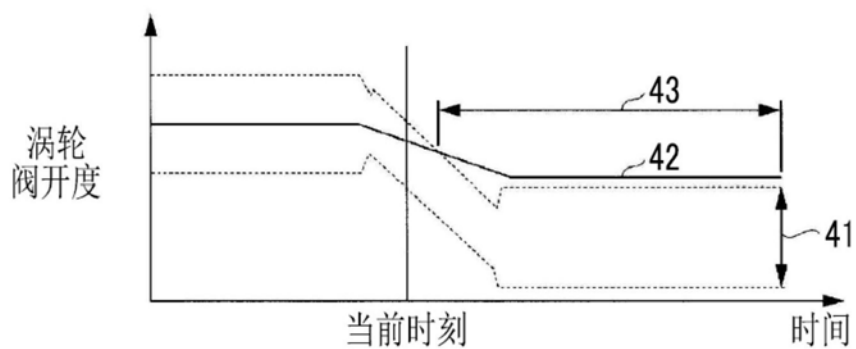


图5

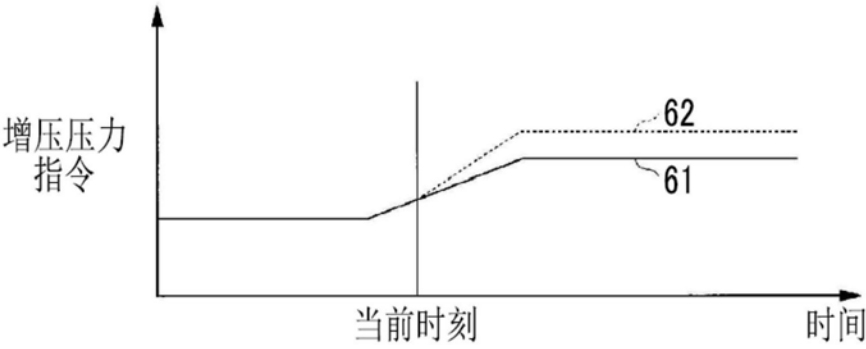


图6A

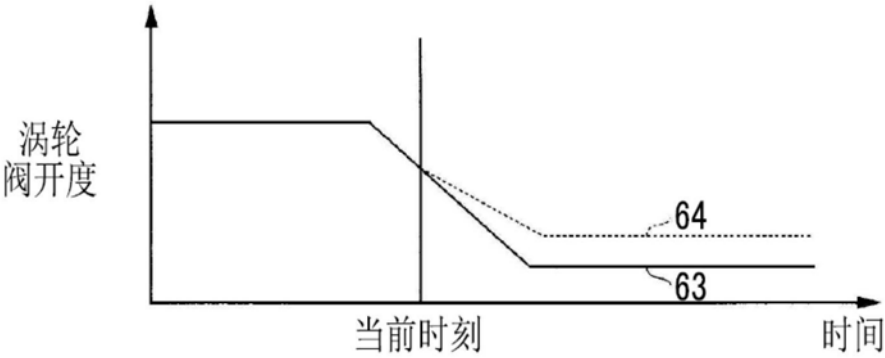


图6B