



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118679090 A

(43) 申请公布日 2024. 09. 20

(21) 申请号 202380014254.6

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2023.01.18

B60W 30/10 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.04.29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/001327 2023.01.18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/154251 JA 2024.07.25

(71) 申请人 株式会社斯巴鲁

地址 日本东京

(72) 发明人 山口史人

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限

公司 11286

专利代理师 金玉兰 周爽

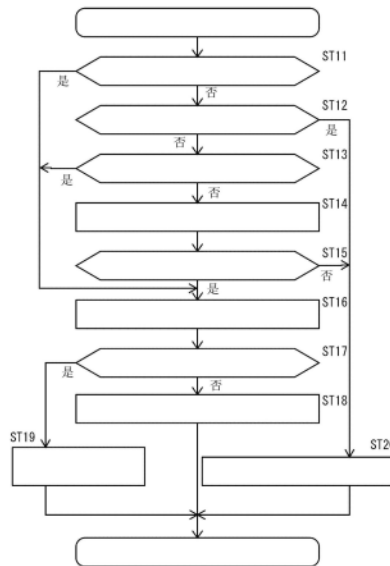
权利要求书2页 说明书13页 附图10页

(54) 发明名称

车辆的控制系统

(57) 摘要

在为了车辆的行驶控制而使用服务器装置的车辆的控制系统中,能够应对服务器装置的不良状况。控制系统(1)具有:多个车辆(2),其具有能够生成用于控制作为本车的车辆的行驶的控制值的行驶控制部(12);服务器装置(3),其生成多个车辆(2)各自的独立远程控制值并发送。各行驶控制部(12)使用从服务器装置(3)接收到的发往本车的独立远程控制值来生成用于本车的行驶控制的控制值。各行驶控制部(12)判定有无关于服务器装置(3)的不良状况,在服务器装置(3)不存在不良状况的情况下,各行驶控制部(12)执行使用从服务器装置(3)接收到的独立远程控制值来生成控制值的从动行驶控制。在服务器装置(3)存在不良状况的情况下,各行驶控制部(12)执行使用本车传感器的信息或基于手动操作的信息来生成控制值的自主行驶控制。



1. 一种车辆的控制系统,其特征在于,具有:

多个车辆,其具有能够生成用于控制作为本车的车辆的行驶的控制值的行驶控制部;
以及

服务器装置,其基于关于多个所述车辆的行驶信息来生成多个所述车辆各自的独立远程控制值并向多个所述车辆发送,

多个所述车辆各自的所述行驶控制部使用从所述服务器装置接收到的发往本车的所述独立远程控制值来生成用于本车的行驶控制的控制值,

多个所述车辆各自的所述行驶控制部判定有无关所述服务器装置的不良状况,

在未判定为所述服务器装置存在不良状况的情况下,多个所述车辆各自的所述行驶控制部执行使用本车传感器的信息以及从所述服务器装置接收到的所述独立远程控制值来生成所述控制值的从动行驶控制,

在判定为所述服务器装置存在不良状况的情况下,多个所述车辆各自的所述行驶控制部执行不使用从所述服务器装置接收到的所述独立远程控制值,而使用本车传感器的信息或者基于手动操作的信息来生成所述控制值的自主行驶控制。

2. 根据权利要求1所述的车辆的控制系统,其特征在于,

多个所述车辆各自的所述行驶控制部通过对从所述服务器装置接收的独立远程控制值和在本车中所述自主行驶控制生成的所述控制值进行比较,从而判定所述服务器装置是否存在不良状况。

3. 根据权利要求2所述的车辆的控制系统,其特征在于,

多个所述车辆各自的所述行驶控制部对关于从所述服务器装置接收的多个独立远程控制值的包络与关于在本车中所述自主行驶控制生成的多个所述控制值的包络进行比较,

多个所述车辆各自的所述行驶控制部对比较的各个所述包络所包含的波形特征的数量之差是否为阈值以上进行判断,

在所述波形特征的数量之差为所述阈值以上的情况下,多个所述车辆各自的所述行驶控制部判定为所述服务器装置存在不良状况。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的车辆的控制系统,其特征在于,

在使用从所述服务器装置接收到的所述独立远程控制值来生成所述控制值的所述从动行驶控制中,多个所述车辆各自的所述行驶控制部生成与将从所述服务器装置接收到的所述独立远程控制值直接用作控制值的情况相比抑制了行驶的变化所述控制值。

5. 根据权利要求4所述的车辆的控制系统,其特征在于,

在从所述服务器装置接收到不良状况通知的情况下,多个所述车辆各自的所述行驶控制部执行所述自主行驶控制。

6. 根据权利要求5所述的车辆的控制系统,其特征在于,

所述服务器装置针对多个所述车辆分别判断是否需要紧急应对而判断为需要紧急应对的车辆,除了所述独立远程控制值以外,还发送能够使远程控制的强制信息和推荐信息中的一方有效的远程控制信息,

在从所述服务器装置接收的所述远程控制信息中所述远程控制的强制信息为有效的情况下判定为所述服务器装置存在不良状况时,多个所述车辆各自的所述行驶控制部通过所述自主行驶控制,使本车紧急停止,

在从所述服务器装置接收的所述远程控制信息中所述远程控制的推荐信息为有效的情况下判定为所述服务器装置存在不良状况时,多个所述车辆各自的所述行驶控制部通过所述自主行驶控制,使本车的行驶继续。

7. 根据权利要求6所述的车辆的控制系统,其特征在于,

在从所述服务器装置接收到有效的所述远程控制的强制信息的情况下,多个所述车辆各自的所述行驶控制部使用比在从所述服务器装置接收到有效的所述远程控制的推荐信息的情况下的第一阈值大的第二阈值,作为与所述波形特征的数量之差进行比较的所述阈值。

8. 根据权利要求7所述的车辆的控制系统,其特征在于,

多个所述车辆各自的所述行驶控制部判定有无关于自身的所述自主行驶控制的不良状况,

在判定为自身的所述自主行驶控制存在不良状况的情况下,多个所述车辆各自的所述行驶控制部通过所述从动行驶控制,生成使用了所述独立远程控制值的所述控制值。

9. 根据权利要求8所述的车辆的控制系统,其特征在于,

在从判定为所述服务器装置存在不良状况的不良状况判定车辆接收到所述服务器装置的不良状况的判定结果的情况下,所述服务器装置将对所述不良状况判定车辆发送的用于行驶控制的信息从能够直接用于所述不良状况判定车辆中的行驶控制的所述独立远程控制值切换为包含针对所述车辆的行驶控制的请求在内的独立管制信息。

车辆的控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆的控制系统。

背景技术

[0002] 为了进行汽车这样的车辆的行驶控制,提出了使用服务器装置(专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:国际公开第2021/038741号

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 然而,在想要如此使用服务器装置来控制车辆的行驶的情况下,其管制控制系统基本上执行以下那样的控制。

[0008] 服务器装置获取关于多个车辆的行驶信息,基于获取到的信息来生成多个车辆各自的独立控制信息,并向多个车辆分别发送各独立控制信息。

[0009] 各汽车若接收到发往本车的独立控制信息,则使用该独立控制信息来生成实际用于本车的行驶控制的控制值,并使用所生成的控制值来执行行驶控制。

[0010] 而且,通过反复执行这些服务器装置的控制和多个车辆各自的控制,期待各车辆能够在服务器装置的控制下进行改善了安全性等的行驶。

[0011] 然而,在这样的服务器装置的控制下在多个车辆控制各自的行驶的期间等,难以否定有可能在服务器装置产生不良状况。

[0012] 例如,在服务器装置中,通常认为因此发生使用的程序的不匹配的可能性不为零。例如,在服务器装置中产生由程序的错误、程序更新等引起的程序间的不匹配等的可能性不为零。

[0013] 另外,服务器装置需要与通信网连接。作为其结果,服务器装置也有可能符合来自外部的非法访问。因服务器装置的劫持等而导致程序的改写的可能性也不为零。

[0014] 即使发生了这样的服务器装置的不良状况,也希望实际正在道路行驶的车辆安全地行驶。另外,还希望各车辆以不妨碍其他车辆的行驶的方式行驶。

[0015] 如此在为了车辆的行驶控制而使用服务器装置的车辆的控制系统中,对于能够在服务器装置的控制下行驶的各车辆,希望能够应对服务器装置的不良状况。

[0016] 技术方案

[0017] 本发明的一个方式的车辆的控制系统具有:多个车辆,其具有能够生成用于控制作为本车的车辆的行驶的控制值的行驶控制部;以及服务器装置,其基于关于多个所述车辆的行驶信息来生成多个所述车辆各自的独立远程控制值并向多个所述车辆发送,多个所述车辆各自的所述行驶控制部使用从所述服务器装置接收到的发往本车的所述独立远程控制值来生成用于本车的行驶控制的控制值,多个所述车辆各自的所述行驶控制部判定有

无关于所述服务器装置的不良状况,在未判定为所述服务器装置存在不良状况的情况下,多个所述车辆各自的所述行驶控制部执行使用本车传感器的信息以及从所述服务器装置接收到的所述独立远程控制值来生成所述控制值的从动行驶控制,在判定为所述服务器装置存在不良状况的情况下,多个所述车辆各自的所述行驶控制部执行不使用从所述服务器装置接收到的所述独立远程控制值,而使用本车传感器的信息或者基于手动操作的信息来生成所述控制值的自主行驶控制。

[0018] 发明效果

[0019] 在本发明中,在多个车辆中的每一个中,能够生成用于控制本车的行驶的控制值的行驶控制部判定服务器装置是否存在不良状况。而且,在未判定为服务器装置存在不良状况的情况下,行驶控制部执行使用本车传感器的信息以及从服务器装置接收到的独立远程控制值来生成控制值的从动行驶控制。由此,各车辆能够按照未被判定为存在不良状况的服务器装置的独立远程控制值来行驶。

[0020] 而且,在判定为服务器装置存在不良状况的情况下,行驶控制部使用本车传感器的信息或者基于手动操作的信息,执行生成控制值的自主行驶控制。此时,行驶控制部在不使用从判定为存在不良状况的服务器装置接收到的独立远程控制值的情况下生成控制值。由此,各车辆能够避免按照判定为存在不良状况的服务器装置的独立远程控制值行驶。

[0021] 如此,在本发明中,为了车辆的行驶控制而使用服务器装置的车辆的控制系统中的各车辆能够在服务器装置存在不良状况的情况下应对该情况。

附图说明

[0022] 图1是本发明的实施方式的汽车的控制系统的构成图。

[0023] 图2是图1的汽车的控制系统的说明图。

[0024] 图3是图2的汽车的行驶控制装置的基本的硬件构成的说明图。

[0025] 图4是由图3的汽车的行驶控制装置进行的自主行驶控制的基本的流程图。

[0026] 图5是图1的服务器装置的硬件构成图。

[0027] 图6是图1的控制系统中的多个汽车的独立控制的基本的时序图。

[0028] 图7是由图3的汽车的行驶控制装置进行的控制选择控制的基本的流程图。

[0029] 图8是由图3的汽车的行驶控制装置进行的服务器装置的不良状况的判定控制的流程图。

[0030] 图9是由图1的服务器装置进行的基本的远程控制信息的发送控制的流程图。

[0031] 图10是由汽车的行驶控制装置进行的服务器装置的不良状况的判定方法的说明图。

[0032] 图11是由汽车的行驶控制装置进行的服务器装置的不良状况的判定方法的说明图。

[0033] 符号说明

[0034] 1:控制系统,2:汽车(车辆),3:服务器装置,4:服务器主体,5:服务器DB,6:通信系统,7:基站,8:通信网,10:控制系统,11:传感器控制装置,12:行驶控制装置,13:驱动控制装置,14:转向控制装置,15:制动控制装置,16:车外通信控制装置,19:车网络,21:GNSS接收机,22:车外相机,23:加速度传感器,29:车辆通信设备,31:服务器通信设备,32:服务器

GNSS接收机,33:服务器存储器,34:服务器CPU,39:服务器内部总线,51:独立远程控制值,52:基于多个独立远程控制值的包络,53:自主控制值,54:基于多个自主控制值的包络,71:输入输出设备,72:车辆存储器,73:车辆CPU,74:高精度地图数据,79:车辆内部总线,90:道路,95:停车场,110:GNSS卫星。

具体实施方式

[0035] 以下,基于附图对本发明的实施方式进行说明。

[0036] 图1是本发明的实施方式的汽车2的控制系统1的构成图。

[0037] 图1的控制系统1具有在道路90行驶的多个汽车2、以及通过通信系统6与多个汽车2收发信息的服务器装置3。

[0038] 在此,汽车2是车辆的一例。除此以外,车辆例如还有卡车、公共汽车、摩托车、个人移动设备等。在图1中,多个汽车2依次在道路90行驶。另外,一部分汽车2在面向道路90的停车场95停车。

[0039] 通信系统6具有沿着道路90排列的多个基站7、以及连接多个基站7的通信网8。基站7例如可以是商用的5G用的基站,也可以是ADAS (Advanced driver-assistance systems:高级驾驶员辅助系统) 等高级交通系统用的基站。通信网8可以由提供5G用的基站的载波通信网、与载波通信网连接的因特网等构成。

[0040] 服务器装置3具有与通信系统6的通信网8连接的服务器主体4、以及与服务器主体4连接的服务器DB5。服务器装置3基本上与通信系统6的互联网连接即可,但也可以与载波通信网连接。另外,服务器装置3也可以不由一个服务器主体4构成,而由相互协作地分散执行控制的多个服务器主体4构成。多个服务器主体4例如可以被层级化。在层级中最下层的多个服务器主体4也可以与载波通信网根据其每个地域等而分散地连接。这样的服务器主体4也可以在5G用的基站的控制装置等中实现。

[0041] 而且,图1的服务器装置3至少对图中的由三个基站7的区域构成的通信系统6的通信范围内的多个汽车2执行独立控制。

[0042] 另外,在图1中示出GNSS (Global Navigation Satellite System:全球导航卫星系统) 卫星110。GNSS卫星110向地面广播包含其位置以及时刻的信息的信号。GNSS接收机通过接收多个GNSS卫星110的信号,能够获得GNSS接收机所在的位置以及时刻的信息。各GNSS接收机的位置以及时刻能够用作不易在与其他GNSS接收机的位置以及时刻之间产生误差的相对可靠的位置以及时刻。

[0043] 图2是图1的汽车2的控制系统10的说明图。

[0044] 图1所示的多个汽车2可以分别具备图2所示的控制系统10。

[0045] 图2的汽车2的控制系统10具有车网络19、以及与其连接的多个控制装置。在图2中,作为多个控制装置的例子而例示了传感器控制装置11、行驶控制装置12、驱动控制装置13、转向控制装置14、制动控制装置15、车外通信控制装置16。汽车2的控制系统10可以具备除此以外的控制装置,例如,用于获取基于乘员的手动的驾驶操作的信息的操作控制装置。

[0046] 车网络19例如可以是CAN (Controller Area Network:控制器局域网)、LIN (Local Interconnect Network:本地互连网络) 这样的车用网络。另外,车网络19也可以具备IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers:电气与电子工程师协会)

802.3、IEEE802.11等通常使用的网络。通过使用这样的车网络19,各控制装置能够通过车网络19在与其他控制装置之间输入输出信息。

[0047] 传感器控制装置11控制设置于汽车2的各种本车传感器的动作,通过车网络19向其他控制装置输出各种本车传感器的检测信息或加工信息。在图2中,作为本车传感器的例子,GNSS接收机21、车外相机22、加速度传感器23与传感器控制装置11连接。除此之外,也可以在传感器控制装置11连接车速传感器、转向传感器等。

[0048] GNSS接收机21生成汽车2的位置和时刻的信息。

[0049] 车外相机22对在道路90等行驶的汽车2的周边进行拍摄。车外相机22可以是单眼相机,也可以是复眼相机,还可以是360度相机。车外相机22优选至少能够对行驶的汽车2的前侧进行拍摄。传感器控制装置11可以基于车外相机22的拍摄图像,生成位于本车的周围的其他汽车的相对距离以及方向的信息。

[0050] 加速度传感器23检测汽车2的加速度。通过使用检测三轴方向的加速度的传感器作为加速度传感器23,传感器控制装置11能够生成汽车2的横摆、俯仰、侧倾各方向的角加速度的信息。

[0051] 车速传感器检测汽车2的速度。

[0052] 转向传感器检测汽车2的未图示的方向盘的转向角。

[0053] 在车外通信控制装置16连接有设置于汽车2的车辆通信设备29。车辆通信设备29在与能够进行通信的基站7之间建立无线通信路径。车外通信控制装置16控制车辆通信设备29的动作,通过车辆通信设备29以及基站7执行与服务器装置3之间的信息的收发。例如,车外通信控制装置16通过车网络19向其他控制装置输出车辆通信设备29从服务器装置3、基站7接收到的信息。车外通信控制装置16通过车辆通信设备29以及基站7向服务器装置3发送通过车网络19从其他控制装置输入的信息。

[0054] 驱动控制装置13与设置于汽车2的例如以汽油、氢为燃料而产生驱动力的发动机、通过电力而产生驱动力的马达、变速器等驱动系统部件连接。驱动控制装置13根据通过车网络19获取的控制值来控制这些驱动系统部件的动作。

[0055] 转向控制装置14连接有设置于汽车2的例如转向装置。转向控制装置14根据通过车网络19获取的控制值来控制转向装置的动作。

[0056] 制动控制装置15连接有设置于汽车2的制动器装置。制动控制装置15根据通过车网络19获取的控制值来控制制动器装置的动作。

[0057] 行驶控制装置12控制汽车2的行驶。行驶控制装置12在不依赖于乘员的操作而通过自动驾驶使汽车2行驶的情况下,从传感器控制装置11获取本车的行驶状态的信息以及本车的周边的信息,生成与这些信息对应的控制值。

[0058] 行驶控制装置12例如在基于车外相机22的最新的拍摄图像判断为其他移动体正在本车的前方接近的情况下,生成用于制动控制装置15的控制值,使本车减速或停止。

[0059] 在基于车外相机22的最新的拍摄图像判断为停止的本车成为能够起步的状态的情况下,行驶控制装置12生成用于驱动控制装置13的控制值,使本车加速。

[0060] 在基于车外相机22的最新的拍摄图像而本车要脱离正在行驶的车道的情况下,行驶控制装置12生成用于转向控制装置14的控制值,使本车的行进方向变化。

[0061] 另外,在对照GNSS接收机21的位置和高精度地图数据而判断为本车需要右转、左

转或变道的情况下,行驶控制装置12生成用于转向控制装置14的控制值,使本车的行进方向变化。

[0062] 如此,行驶控制装置12通过基于本车传感器的检测的自主的判断控制,能够使汽车2自主地行驶。

[0063] 图3是图2的汽车2的行驶控制装置12的基本的硬件构成的说明图。

[0064] 图3的行驶控制装置12具有车辆CPU(Central Processing Unit:中央处理器)73、车辆存储器72、与车网络19连接的输入输出设备71、以及连接它们的车辆内部总线79。在车辆内部总线79还可以连接计时器等。

[0065] 输入输出设备71通过车网络19在与其他控制装置之间输入输出信息。由此,行驶控制装置12能够获取用于该控制的信息。

[0066] 车辆存储器72记录用于行驶控制的程序、设定值、检测值等。在图3中例示了记录于车辆存储器72的高精度地图数据74。车辆存储器72例如可以由半导体存储器、HDD(Hard Disk Drive:硬盘驱动器)等构成。

[0067] 车辆CPU73从车辆存储器72读入程序并执行。由此,在行驶控制装置12中实现控制部。

[0068] 图4是由图3的汽车2的行驶控制装置12进行的自主行驶控制的基本的流程图。

[0069] 行驶控制装置12的车辆CPU73反复执行图4的自主行驶控制。

[0070] 在步骤ST1中,行驶控制装置12的车辆CPU73从本车的传感器控制装置11等收集并获取表示本车的行驶状态的信息、本车的周围的行驶环境的信息这样的车辆信息。应予说明,从本车的传感器控制装置11等获取的信息也可以预先获取并记录于行驶控制装置12的车辆存储器72等。在此,在车辆信息中,例如可以包含车内相机的拍摄图像所包含的关于本车周边的其他汽车和/或本车的位置、方向、速度、加速度以及行进方向等信息。车辆CPU73可以对从传感器控制装置11等获取到的信息进行处理,而生成这些信息。另外,车辆信息可以包含表示驱动控制装置13、转向控制装置14、制动控制装置15等的动作状态、控制内容以及控制结果的信息等。另外,车辆信息可以包含GNSS接收机21生成的时刻的信息。

[0071] 在步骤ST2中,行驶控制装置12的车辆CPU73基于在步骤ST1中获取的信息,生成用于自主地控制本车的行驶的控制值。

[0072] 车辆CPU73以与车辆信息对应地抑制与其他汽车等的干涉的方式,生成用于本车的行驶控制的控制值。

[0073] 由此,车辆CPU73例如生成使汽车2加速的控制值、维持速度的控制值、减速的控制值、停止的控制值、维持速度的控制值、维持车道的转向的控制值、变更车道的转向的控制值等。

[0074] 在步骤ST3中,行驶控制装置12的车辆CPU73通过车网络19向执行本车的行驶控制的各控制装置输出在步骤ST2中生成的控制值。由此,例如驱动控制装置13执行使驱动输出成为控制值的控制。转向控制装置14以使包含转向方向的转向角成为控制值的方式执行控制。制动控制装置15执行使制动力成为控制值的控制。由此,汽车2能够按照行驶控制装置12的自主的行驶控制来行驶。

[0075] 之后,行驶控制装置12的车辆CPU73结束本控制。

[0076] 如上所述,多个汽车2能够分别通过由其行驶控制装置12进行的自主行驶控制来

生成用于控制本车的行驶的控制值。

[0077] 图5是图1的服务器装置3的硬件构成图。

[0078] 图5的服务器装置3具有服务器通信设备31、服务器GNSS接收机32、服务器DB(服务器数据库)5、服务器存储器33、服务器CPU34以及连接它们的服务器内部总线39。

[0079] 服务器通信设备31与通信系统6的通信网8连接。服务器通信设备31执行与设置于汽车2的车辆通信设备29之间的信息的收发。服务器通信设备31可以从多个汽车2中的各个汽车接收行驶信息。

[0080] 服务器GNSS接收机32生成服务器装置3的位置和时刻的信息。服务器GNSS接收机32所生成的时刻可以与各汽车2的GNSS接收机21所生成的时刻高精度地一致。

[0081] 服务器DB5蓄积并记录服务器装置3为了独立控制多个汽车2而使用的各种数据。作为这样的数据,例如有各汽车2的行驶信息。在服务器DB5中,例如可以设置高精度地图数据、道路限制DB(道路限制数据库)、车辆位置行为DB(车辆位置行为数据库)等。

[0082] 服务器存储器33记录有供服务器CPU34执行的程序等数据。

[0083] 服务器CPU34读入并执行被记录于服务器存储器33的程序。由此,在服务器装置3中实现控制其动作的控制部。控制部例如为了独立控制各汽车2的行驶,生成各汽车2中的行驶控制所使用的独立远程控制值、独立管制信息这样的独立控制信息,并向各汽车2发送。

[0084] 在此,独立远程控制值与各汽车2的行驶控制装置12生成的控制值是相同的种类,可是在各汽车2中能够对执行驱动控制装置13等的控制的控制装置直接赋予的值。对于这样的独立远程控制值而言,由服务器装置3生成在上述图4的自主行驶控制中生成的控制值而向各汽车2发送。在该情况下,各汽车2按照服务器装置3通过远程控制来行驶。

[0085] 与此相对,独立管制信息可以表示各汽车2的行驶控制装置12生成控制值时的要求。在这样的独立管制信息中,可以包含表示关于加减速的要求的信息、表示关于转向、变道的要求的信息等。在该情况下,各汽车2以应对服务器装置3的请求的方式生成控制值,并且在服务器装置3的管制控制下行驶。

[0086] 服务器CPU34可以根据各汽车2的行驶状态等,在独立远程控制值与独立管制信息之间切换针对各汽车2生成的独立控制信息。

[0087] 例如,在汽车2保持在图1的道路90行驶的情况下,服务器CPU34可以生成独立管制信息作为针对该汽车2的独立控制信息。

[0088] 与此相对,在汽车2以从图1的道路90进入停车场95的方式行驶的情况下,服务器CPU34可以生成独立远程控制值作为针对该汽车2的独立控制信息。

[0089] 由此,汽车2在保持在图1的道路90行驶的情况下,能够一边按照独立管制信息,一边与此同时使用本车的本车传感器的检测信息,生成适合于保持在道路90行驶的控制值。

[0090] 另外,汽车2在从图1的道路90起向停车场95行驶的情况下,能够生成按照来自掌握停车场95的状态的服务器装置的独立远程控制值的控制值,并朝向停车场95行驶。

[0091] 汽车2能够按照服务器装置3的指示,安全地行驶,该服务器装置3的指示基于超过了利用本车的本车传感器能够检测出的范围的信息。

[0092] 图6是图1的控制系统1中的多个汽车2的独立控制的基本的时序图。应予说明,在图6中,为了简化说明,仅示出了一个汽车2。

[0093] 图6是各汽车2按照服务器装置3的独立远程控制值,通过从动行驶控制(步骤ST20)进行行驶的例子。

[0094] 在图6中,时间从上向下流逝。

[0095] 在步骤ST20的从动行驶控制的情况下,首先,若在步骤ST71中收集并获取到本车的车辆信息,则汽车2的行驶控制装置12将本车的行驶信息向服务器装置3发送(步骤ST72)。由此,服务器装置3收集到多个汽车2的行驶信息。在此,行驶信息可以基本上由服务器装置3的处理所需的信息构成。行驶信息可以是车辆信息本身,也可以是车辆信息的一部分。其中,期望在行驶信息中至少包含表示汽车2的位置、速度等的信息。

[0096] 若从汽车2接收到行驶信息,则服务器装置3的服务器CPU34基于所接收到的行驶信息来运算汽车2的位置(车辆S位置)(步骤ST81)。在此,车辆S位置例如可以使用高精度地图数据来表示汽车2正在行驶的道路90的车道以及该车道上的位置。由此,服务器装置3能够将各汽车2对高精度地图数据等进行映射。在高精度地图数据等映射有多个汽车2的行驶位置和行驶状态。

[0097] 接下来,服务器装置3的服务器CPU34判定关于多个汽车2的将来干涉的可能性(步骤ST82)。例如,在同一车道上的在后面行驶的汽车2的速度比在前面行驶的汽车2的速度高的情况下,服务器装置3的服务器CPU34判定为这些汽车2将来有可能干涉。

[0098] 接下来,服务器装置3的服务器CPU34生成针对多个汽车2各自的独立控制信息(步骤ST83),并向各汽车2发送(步骤ST84)。在执行远程控制的情况下,服务器CPU34生成独立远程控制值作为独立控制信息。在执行管制控制的情况下,服务器CPU34生成独立管制信息作为独立控制信息。

[0099] 若从服务器装置3接收到独立控制信息,则汽车2的行驶控制装置12基于从服务器装置3接收到的独立控制信息,生成向在本车中执行行驶控制的各控制装置输出的控制值(步骤ST73)。之后,行驶控制装置12向驱动控制装置13、转向控制装置14或制动控制装置15输出所生成的控制值。由此,例如驱动控制装置13执行使驱动输出成为控制值的控制。转向控制装置14以使包含转向方向的转向角成为控制值的方式执行控制。制动控制装置15执行使制动力成为控制值的控制。

[0100] 在此,在从服务器装置3接收到独立远程控制值的情况下,多个汽车2各自的行驶控制装置12能够将该独立远程控制值直接用作控制值。然而,本实施方式的行驶控制装置12生成与从服务器装置3接收到的独立远程控制值相比抑制了行驶的变化的控制值。

[0101] 通过这样的一系列协作控制,汽车2能够在服务器装置3的独立控制下按照服务器装置3生成的独立控制信息行驶。

[0102] 服务器装置3能够基于关于多个汽车2的行驶信息来生成多个汽车2各自的独立远程控制值这样的独立控制信息,并且向多个汽车2发送。

[0103] 另外,多个汽车2各自的行驶控制装置12能够使用从服务器装置3接收到的发往本车的最新的独立控制信息,生成用于本车的行驶控制的控制值。

[0104] 多个汽车2在服务器装置3的独立控制下执行基本上按照服务器装置3的指示的行驶控制,从而不会引起相互干涉而能够安全地行驶。

[0105] 然而,在这样的服务器装置3的控制下在多个汽车2控制各自的行驶的期间等,难以否定有可能在服务器装置3产生不良状况。

[0106] 例如,在服务器装置3中,通常认为因此发生使用的程序的不匹配的可能性不为零。例如,在服务器装置3中产生由程序的错误、程序更新等引起的程序间的不匹配等的可能性不为零。

[0107] 另外,服务器装置3需要与因特网等通信网8连接。其结果是,服务器装置3也有可能符合来自外部的非法访问。因服务器装置3的劫持等而导致程序的改写的可能性也不为零。

[0108] 即使发生了这样的服务器装置3的不良状况,也希望实际正在道路行驶的各汽车2安全地行驶。另外,还希望各汽车2以不妨碍其他车辆的行驶的方式行驶。

[0109] 图7是由图3的汽车2的行驶控制装置12进行的控制选择控制的基本的流程图。

[0110] 行驶控制装置12的车辆CPU73为了在上述图4的自主行驶控制与图6的从动行驶控制之间动态地切换本车的行驶控制,反复执行用于图7的控制选择的控制。

[0111] 另外,如后述图9所说明的那样,在需要强制对各汽车2进行远程控制的情况下,服务器装置3向各汽车2反复发送包含有效的强制信息的远程控制信息。

[0112] 另外,如后述图9所说明的那样,服务器装置3在向各汽车2推荐远程控制的情况下,向各汽车2反复发送包含有效的推荐信息的远程控制信息。在远程控制信息中,强制信息和推荐信息最多仅一方能够被设为有效。强制信息是用于服务器装置3对各汽车2要求按照独立远程控制值的信息。推荐信息是用于服务器装置3对各汽车2推荐按照独立远程控制值的信息。服务器装置3基本上可以在发生紧急情况的情况下将强制信息设为有效,在汽车2在停车场95行驶的情况下将推荐信息设为有效。

[0113] 另外,服务器装置3在自判断为本身的控制存在不良状况的情况下,向各汽车2发送本身的不良状况通知。

[0114] 在步骤S11中,行驶控制装置12的车辆CPU73判断车辆通信设备29是否从服务器装置3接收到不良状况通知。在从服务器装置3接收到不良状况通知的情况下,车辆CPU73为了执行自主行驶控制,使处理进入步骤ST16。在该情况下,车辆CPU73在步骤ST15中不自身判定为服务器装置3存在不良状况,而使处理进入步骤ST16。在未从服务器装置3接收到不良状况通知的情况下,车辆CPU73使处理进入步骤ST12。

[0115] 在步骤S12中,行驶控制装置12的车辆CPU73针对自身的行驶控制装置12诊断动作,对自身的自主行驶控制是否存在不良状况进行自身判断。车辆CPU73可以在无法从稳定地动作的自身的自主行驶控制获得周期性的控制值的情况下,判断为自身的自主行驶控制存在不良状况。另外,车辆CPU73可以在自身的自主行驶控制中被复位的监视计时器超时的情况下,判断为自身的行驶控制存在不良状况。在判断为自身的行驶控制存在不良状况的情况下,车辆CPU73为了执行从动行驶控制而使处理进入步骤ST20。在未判断为自身的行驶控制存在不良状况的情况下,车辆CPU73使处理进入步骤ST13。

[0116] 在步骤S13中,行驶控制装置12的车辆CPU73基于车外相机22的拍摄图像等,判断是否预测到本车的碰撞。例如,车辆CPU73可以基于本车传感器的检测信息、例如行驶方向的图像来预测其他汽车等的碰撞的可能性。然后,在预测到本车的碰撞的情况下,车辆CPU73为了执行用于应对该碰撞的自主行驶控制,使处理进入步骤ST16。在未预测到本车的碰撞的情况下,车辆CPU73使处理进入步骤ST14。

[0117] 在步骤S14中,行驶控制装置12的车辆CPU73判定有无关于服务器装置3的不良状

况。稍后将描述判定的细节。

[0118] 在步骤S15中,行驶控制装置12的车辆CPU73基于步骤S14的判定结果,判断服务器装置3是否存在不良状况。在未判断为服务器装置3存在不良状况的情况下,车辆CPU73为了执行从动行驶控制而使处理进入步骤ST20。在判断为服务器装置3存在不良状况的情况下,车辆CPU73使处理进入步骤ST16。

[0119] 在步骤S16中,行驶控制装置12的车辆CPU73开始自主行驶控制。车辆CPU73首先获取从服务器装置3获取到的最新的远程控制信息。在远程控制信息中,如上所述,可以仅将强制信息和推荐信息中的一方设定为有效。

[0120] 在步骤S17中,行驶控制装置12的车辆CPU73判断在步骤S16中获取到的远程控制信息中强制信息是否被设为有效。在强制信息被设为有效的情况下,车辆CPU73使处理进入步骤ST19。在强制信息未被设为有效的情况下,车辆CPU73使处理进入步骤ST18。

[0121] 在步骤S18中,由于强制信息未被设为有效,所以行驶控制装置12的车辆CPU73执行使用了本车传感器的检测信息的自主行驶控制,以继续当前的行驶。之后,车辆CPU73结束本控制。

[0122] 如此,在判定为服务器装置3存在不良状况,并且在从服务器装置3接收的远程控制信息中远程控制的推荐信息为有效的情况下,行驶控制装置12的车辆CPU73能够通过自主行驶控制,使本车的行驶继续。

[0123] 在判定为服务器装置3存在不良状况的情况下,车辆CPU73执行不使用从服务器装置3作为独立控制信息而接收到的独立远程控制值,而使用本车的本车传感器的信息来生成控制值的自主行驶控制。另外,车辆CPU73也可以使用基于本车的乘员的手动操作的信息来生成控制值。

[0124] 在步骤S19中,由于强制信息被设为有效,所以行驶控制装置12的车辆CPU73执行使用了本车传感器的检测信息的自主行驶控制,以使本车紧急停止。之后,车辆CPU73结束本控制。

[0125] 如此,在判定为服务器装置3存在不良状况,并且在从服务器装置3接收的远程控制信息中远程控制的强制信息有效的情况下,行驶控制装置12的车辆CPU73能够通过自主行驶控制使本车紧急停止。

[0126] 在判定为服务器装置3存在不良状况的情况下,车辆CPU73不使用从服务器装置3作为独立控制信息而接收到的独立远程控制值,而执行使用本车的本车传感器的信息来生成控制值的自主行驶控制。

[0127] 在步骤S20中,行驶控制装置12的车辆CPU73执行使用本车的本车传感器的信息以及从服务器装置3接收到的独立远程控制值来生成控制值的从动行驶控制。之后,车辆CPU73结束本控制。

[0128] 如此,在未判定为服务器装置3存在不良状况的情况下,行驶控制装置12的车辆CPU73能够通过从动行驶控制,生成使用了独立远程控制值的控制值。

[0129] 另外,在判定为自身的自主行驶控制存在不良状况的情况下,即使在未判定为服务器装置3存在不良状况时,行驶控制装置12的车辆CPU73也能够通过从动行驶控制,生成使用了独立远程控制值的控制值。

[0130] 图8是由图3的汽车2的行驶控制装置12进行的服务器装置3的不良状况的判定控

制的流程图。

[0131] 行驶控制装置12的车辆CPU73在图7的步骤ST14中,执行图8的服务器装置3的不良状况的判定控制。

[0132] 如后述图10或者图11所例示那样,图8的判定控制基于关于从服务器装置3接收的多个独立远程控制值的包络与关于在本车中自主行驶控制生成的多个控制值的包络之间的比较来判定服务器装置3的不良状况。

[0133] 车辆CPU73也可以在图7的步骤ST14中一并执行除图8以外的判定控制。

[0134] 在步骤S31中,行驶控制装置12的车辆CPU73将车辆通信设备29在预定期间接收到的多个独立远程控制值标绘为后述图10、图11所示那样的坐标图。各独立远程控制值可以基于其值和时刻标绘为坐标图。

[0135] 在步骤S32中,行驶控制装置12的车辆CPU73生成关于多个独立远程控制值的包络,对该包络所包含的波形特征进行计数。在此,波形特征例如可以是包络中的波形的斜率的变化次数、包络所包含的波形的极的数量。

[0136] 在步骤S33中,行驶控制装置12的车辆CPU73将在上述预定期间内自主行驶控制仅基于本车传感器的检测值生成的多个控制值(以下,称为自主控制值)标绘成后述图10、图11所示那样的坐标图。各自主控制值可以基于其值和时刻标绘在坐标图中。

[0137] 在步骤S34中,行驶控制装置12的车辆CPU73生成关于多个自主控制值的包络,对该包络所包含的波形特征进行计数。在此,波形特征设为与针对独立远程控制值而使用的波形特征相同。

[0138] 在步骤S35中,行驶控制装置12的车辆CPU73对步骤ST32中的关于独立远程控制值的计数值与步骤ST34中的关于自主控制值的计数值之差进行运算。

[0139] 在步骤S36中,行驶控制装置12的车辆CPU73获取从服务器装置3接收到的最新的远程控制信息。在远程控制信息中,如上所述,能够仅将强制信息和推荐信息中的一方设定为有效。

[0140] 在步骤S37中,行驶控制装置12的车辆CPU73读入与在步骤S36中获取到的远程控制信息中成为有效的信息对应的阈值。

[0141] 例如在远程控制信息中推荐信息成为有效的情况下,车辆CPU73读入与推荐信息对应的第一阈值。

[0142] 与此相对,在远程控制信息中强制信息成为有效的情况下,车辆CPU73读入与强制信息对应的第二阈值。

[0143] 在此,第一阈值和第二阈值可以被记录于车辆存储器72。

[0144] 另外,第二阈值可以设为比第一阈值大的值。例如,如果第一阈值是3,则第二阈值可以设为大于3,例如5。第一阈值和第二阈值例如可以设为10以下的自然数。

[0145] 在步骤S38中,行驶控制装置12的车辆CPU73将在步骤ST35中运算出的波形特征的计数值之差与在步骤ST37中获取的阈值进行比较。

[0146] 然后,在波形特征的计数值之差为阈值以上的情况下,车辆CPU73使处理进入步骤ST39。

[0147] 与此相对,在波形特征的计数值之差小于阈值的情况下,车辆CPU73使处理进入步骤ST40。

[0148] 此时,在从服务器装置3接收到有效的远程控制的强制信息的情况下,车辆CPU73使用比在从服务器装置3接收到有效的远程控制的推荐信息的情况下的第一阈值大的第二阈值,作为与波形特征的计数值之差进行比较的阈值。

[0149] 在步骤S39中,由于波形特征的计数值之差为阈值以上,所以行驶控制装置12的车辆CPU73判定为服务器装置3存在不良状况。之后,车辆CPU73结束本控制,使处理返回图7。

[0150] 在步骤S40中,由于波形特征的计数值之差小于阈值,所以行驶控制装置12的车辆CPU73判定为服务器装置3不存在不良状况。之后,车辆CPU73结束本控制,使处理返回图7。

[0151] 如此,行驶控制装置12的车辆CPU73通过对从服务器装置3接收的独立远程控制值和本车中通过自主行驶控制生成的控制值进行比较,从而能够判定服务器装置3是否存在不良状况。另外,在判断为服务器装置3存在不良状况的情况下,能够在图7的步骤ST15中进一步对其进行判断,将本车的行驶控制从从动行驶控制向自主行驶控制切换。

[0152] 图9是由图1的服务器装置3进行的基本的远程控制信息的发送控制的流程图。

[0153] 服务器装置3的服务器CPU34为了生成远程控制信息,反复执行图9的远程控制信息的发送控制。

[0154] 另外,作为图9的远程控制信息的发送控制的结果,服务器CPU34在独立远程控制值与独立管制信息之间切换向各汽车2发送的独立控制信息。

[0155] 在步骤S51中,服务器装置3的服务器CPU34生成与接收到行驶信息的汽车2之间的通信可靠度值。对于通信可靠度值而言,例如可以将初始值设为100,在存在通信的缺失、大的延迟的情况下进行减法运算,在通信变得不产生缺失、大的延迟的情况下,返回到初始值。在该情况下,每当从汽车2接收到行驶信息时,服务器CPU34判断其通信并更新通信可靠度值。

[0156] 在步骤S52中,服务器装置3的服务器CPU34判断在步骤S51中更新的通信可靠度值是否为阈值以上。在通信可靠度值为阈值以上的情况下,通信状态为良好。在该情况下,服务器CPU34使处理进入步骤ST53。在通信可靠度值不为阈值以上的情况下,由于通信状态有可能不适合持续发送独立远程控制值,因此服务器CPU34使处理进入步骤ST57。

[0157] 在步骤S53中,服务器装置3的服务器CPU34判断是否从汽车2接收到服务器不良状况判定的通知。汽车2的行驶控制装置12例如在图7的步骤ST15中判断为服务器装置3存在不良状况之后,在图6的步骤ST72中发送行驶信息时,追加表示在本车中判断为服务器装置3存在不良状况的信息而向服务器装置3发送。服务器CPU34可以基于行驶信息中是否包含这样的追加信息来判断是否接收到服务器不良状况判定的通知。在未接收到服务器不良状况判定的通知的情况下,服务器CPU34使处理进入步骤ST54。在接收到服务器不良状况判定的通知的情况下,服务器CPU34为了不生成独立远程控制值而生成独立管制信息,使处理进入步骤ST57。

[0158] 在步骤S54中,服务器装置3的服务器CPU34判断汽车2是否存在不良状况。汽车2的行驶控制装置12在本车发生了不良状况的情况下,将该信息包含在行驶信息中并进行发送。服务器CPU34可以基于行驶信息中是否包含这样的信息来判断汽车2是否存在不良状况。在汽车2存在不良状况的情况下,服务器CPU34为了抑制汽车2的自主行驶控制的执行,使处理进入步骤ST60。在汽车2不存在不良状况的情况下,服务器CPU34使处理进入步骤ST55。

[0159] 在步骤S55中,服务器装置3的服务器CPU34判断在汽车2的独立控制中是否需要远程控制的强制。服务器CPU34例如在需要应对紧急车辆的通过行驶的情况下,可以判断为需要远程控制的强制。在需要远程控制的强制的情况下,服务器CPU34为了抑制汽车2执行自主行驶控制,使处理进入步骤ST60。在不需要远程控制的强制的情况下,服务器CPU34使处理进入步骤ST56。

[0160] 在步骤S56中,服务器装置3的服务器CPU34判断在汽车2的独立控制中是否需要远程控制的推荐。服务器CPU34例如在汽车2在停车场95驻车停车的情况下等,可以判断为需要远程控制的推荐。在需要远程控制的推荐的情况下,服务器CPU34为了抑制汽车2的自主行驶控制的执行,使处理进入步骤ST62。在不需要远程控制的推荐的情况下,服务器CPU34为了在独立管制信息下使汽车2执行从动行驶控制,使处理进入步骤ST57。

[0161] 在步骤S57中,服务器装置3的服务器CPU34将远程控制信息所包含的强制信息以及推荐信息都设为无效。在远程控制信息中不包含有效的信息。

[0162] 在步骤S58中,服务器装置3的服务器CPU34生成独立管制信息。

[0163] 在步骤S59中,服务器装置3的服务器CPU34将为了独立控制而生成的信息向对应的汽车2发送。在执行步骤S58的情况下,服务器CPU34将独立管制信息与不包含有效的信息的远程控制信息一起发送。之后,服务器CPU34结束本控制。

[0164] 在步骤S60中,服务器装置3的服务器CPU34将远程控制信息所包含的强制信息设为有效,并且将推荐信息设为无效。在远程控制信息中包含有效的强制信息。

[0165] 在步骤S61中,服务器装置3的服务器CPU34生成独立远程控制值。在该情况下,在步骤S59中,服务器CPU34将独立远程控制值以及将强制信息设为有效的远程控制信息一起发送。之后,服务器CPU34结束本控制。

[0166] 在步骤S62中,服务器装置3的服务器CPU34将远程控制信息所包含的推荐信息设为有效,并且将强制信息设为无效。在远程控制信息中包含有效的推荐信息。

[0167] 在步骤S63中,服务器装置3的服务器CPU34生成独立远程控制值。在该情况下,在步骤S59中,服务器CPU34将独立远程控制值以及将推荐信息设为有效的远程控制信息一起发送。之后,服务器CPU34结束本控制。

[0168] 如此,服务器装置3针对多个汽车2分别判断是否需要紧急应对而判断为需要紧急应对的汽车2,除了独立远程控制值以外,还能够发送将远程控制的强制信息设为有效的远程控制信息。

[0169] 另外,在从判定为服务器装置3存在不良状况的不良状况判定汽车接收到服务器不良状况的判定结果的情况下,服务器装置3能够将对不良状况判定汽车发送的用于行驶控制的信息从能够直接用于不良状况判定汽车中的行驶控制的独立远程控制值切换为包含针对汽车2的行驶控制的请求在内的独立管制信息。

[0170] 接下来,对由汽车2的行驶控制装置12进行的服务器不良状况判定的具体例进行说明。

[0171] 图10和图11是由汽车2的行驶控制装置12进行的服务器装置3的不良状况的判定方法的说明图。

[0172] 而且,图10是未判定为服务器装置3存在不良状况的情况下的例子。与此相对,图11是判定为服务器装置3存在不良状况的情况下的例子。

[0173] 在这些图所示的坐标图中,横轴是时间。纵轴是值。

[0174] 符号51是服务器装置3向各汽车2发送的多个独立远程控制值。符号52是基于多个独立远程控制值51的独立远程控制值的包络。

[0175] 符号53是基于本车传感器的检测通过自主行驶控制生成的多个自主控制值。行驶控制装置12例如可以始终反复执行图4的自主行驶控制,反复生成用于实际在控制中使用的控制值以及基于本车传感器的检测的自主控制值。符号52是基于多个自主控制值的自主控制值的包络。

[0176] 在未判定为服务器装置3存在不良状况的图10的例子中,基于多个独立远程控制值51的包络52成为具有三个极的波形。

[0177] 与此相对,基于多个自主控制值53的包络54成为具有一个极的波形。

[0178] 在该情况下,行驶控制装置12在图8的步骤ST35中运算“ $2 (= 3 - 1)$ ”作为波形特征的数量之差。另外,在步骤ST37中获取的阈值例如为3的情况下,行驶控制装置12在步骤ST38中判断为波形特征的数量之差小于阈值,使处理进入步骤ST40。

[0179] 之后,行驶控制装置12在图7的步骤ST15中判断为服务器装置3不存在不良状况,执行步骤ST20的从动行驶控制。

[0180] 与此相对,在判定为服务器装置3存在不良状况的图11的例子中,基于多个独立远程控制值51的包络52成为具有七个极的波形。

[0181] 与此相对,多个自主控制值53的包络54成为具有两个极的波形。

[0182] 在该情况下,行驶控制装置12在图8的步骤ST35中运算“ $5 (= 7 - 2)$ ”作为波形特征的数量之差。另外,在步骤ST37中获取的阈值例如为3的情况下,行驶控制装置12在步骤ST38中判断为波形特征的数量之差为阈值以上,使处理进入步骤ST39。

[0183] 之后,行驶控制装置12在图7的步骤ST15中判断为服务器装置3存在不良状况,执行步骤ST18或步骤ST19的自主行驶控制。

[0184] 如上所述,在本实施方式中,在多个汽车2中的每一个汽车中,能够生成用于控制本车的行驶的控制值的行驶控制装置12判定服务器装置3是否存在不良状况。而且,在未判定为服务器装置3存在不良状况的情况下,行驶控制装置12执行使用本车的本车传感器的信息以及从服务器装置3接收到的独立远程控制值来生成控制值的从动行驶控制。由此,各汽车2能够按照未被判定为存在不良状况的服务器装置3的独立远程控制值来行驶。

[0185] 而且,在判定为服务器装置3存在不良状况的情况下,行驶控制装置12使用本车的本车传感器的信息或者基于手动操作的信息来执行生成控制值的自主行驶控制。此时,行驶控制装置12在不使用从判定为存在不良状况的服务器装置3接收到的独立远程控制值的情况下生成控制值。由此,各汽车2能够避免按照判定为存在不良状况的服务器装置3的独立远程控制值行驶。

[0186] 如此,在本实施方式中,为了汽车2的行驶控制而使用服务器装置3的汽车2的控制系统1中的各汽车2能够在服务器装置3存在不良状况的情况下应对该情况。

[0187] 以上的实施方式是本发明的优选的实施方式的例子,但本发明并不限于此,在不脱离发明的主旨的范围内能够进行各种变形或改变。

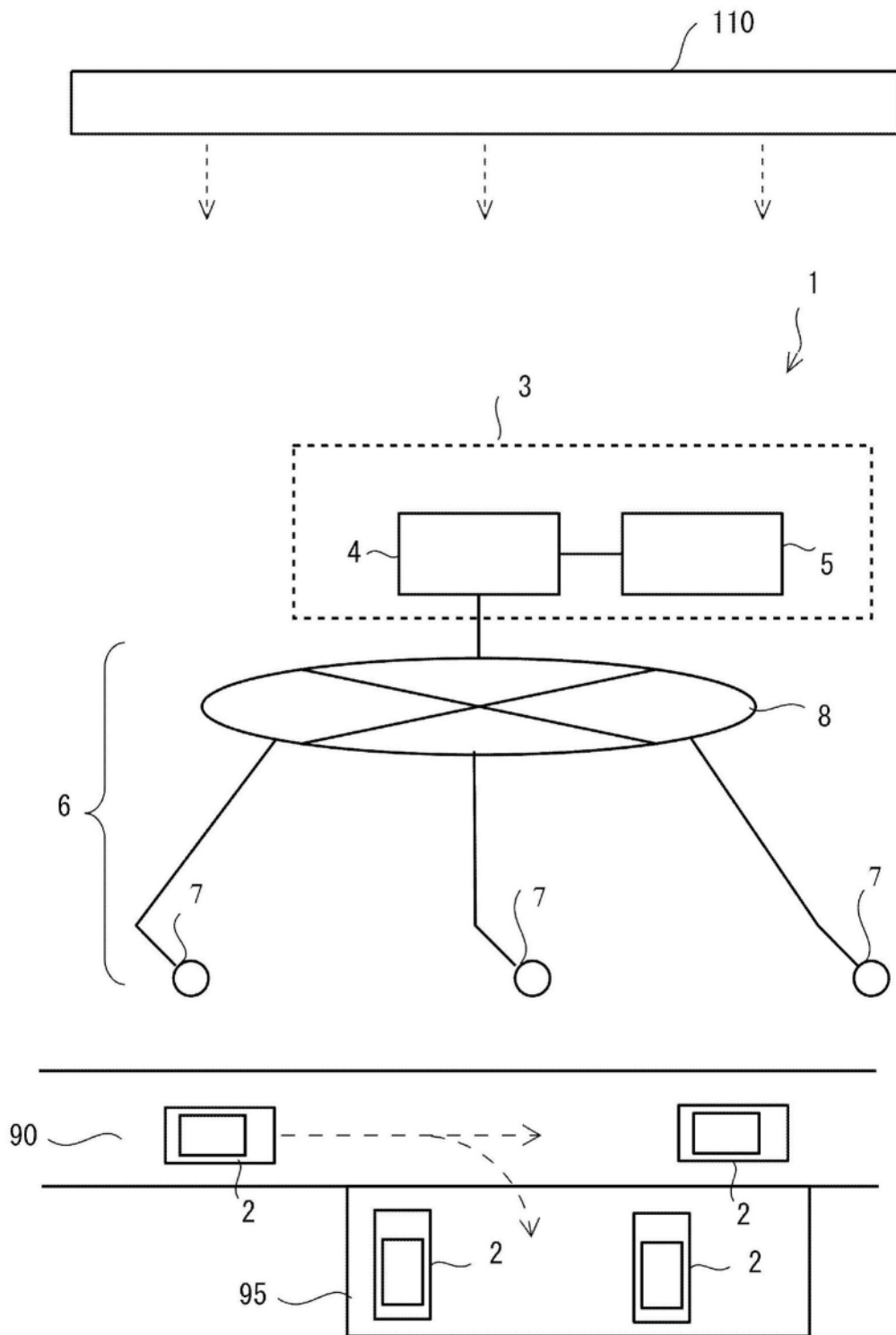


图1

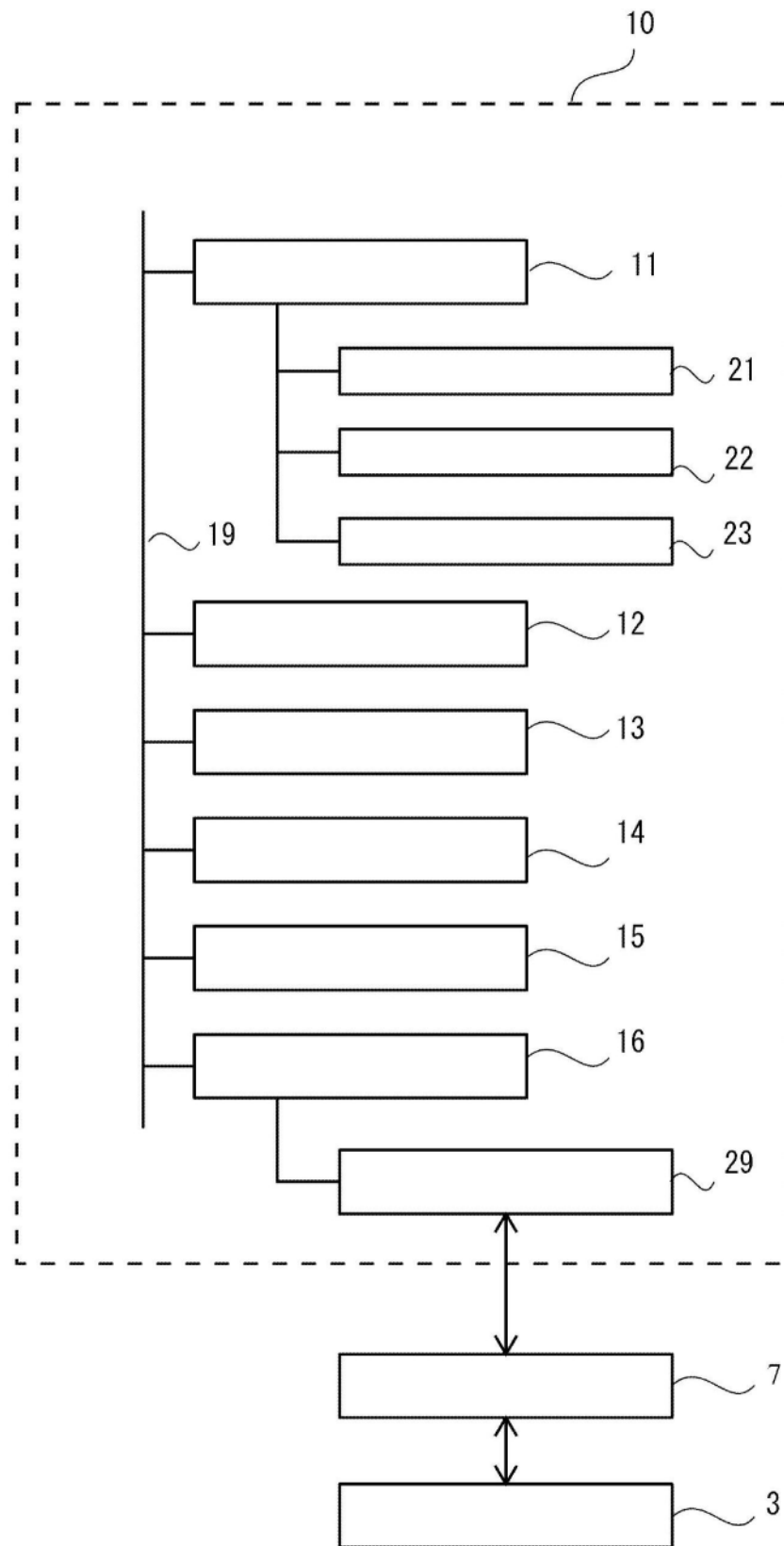


图2

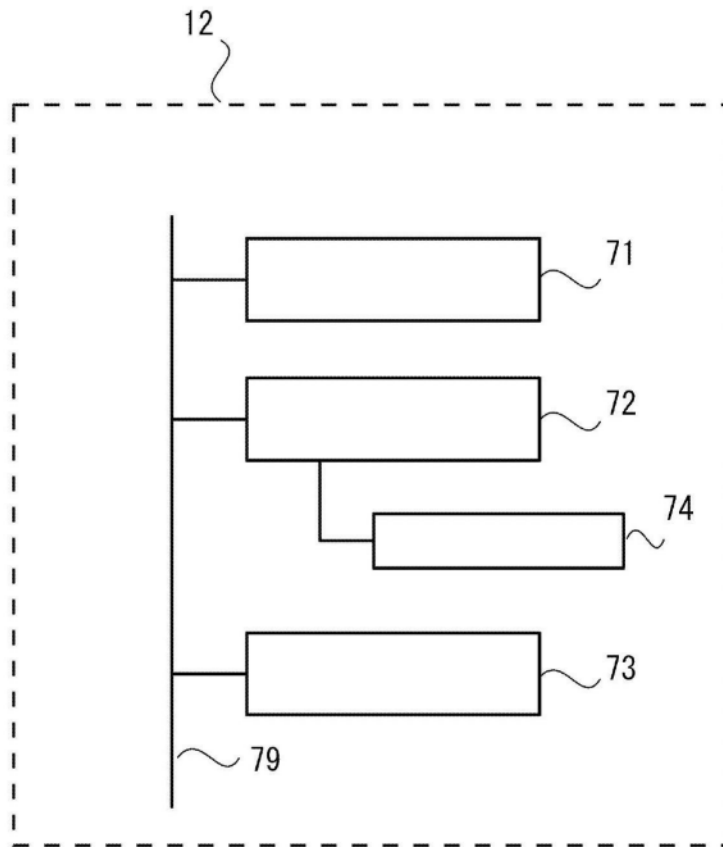


图3

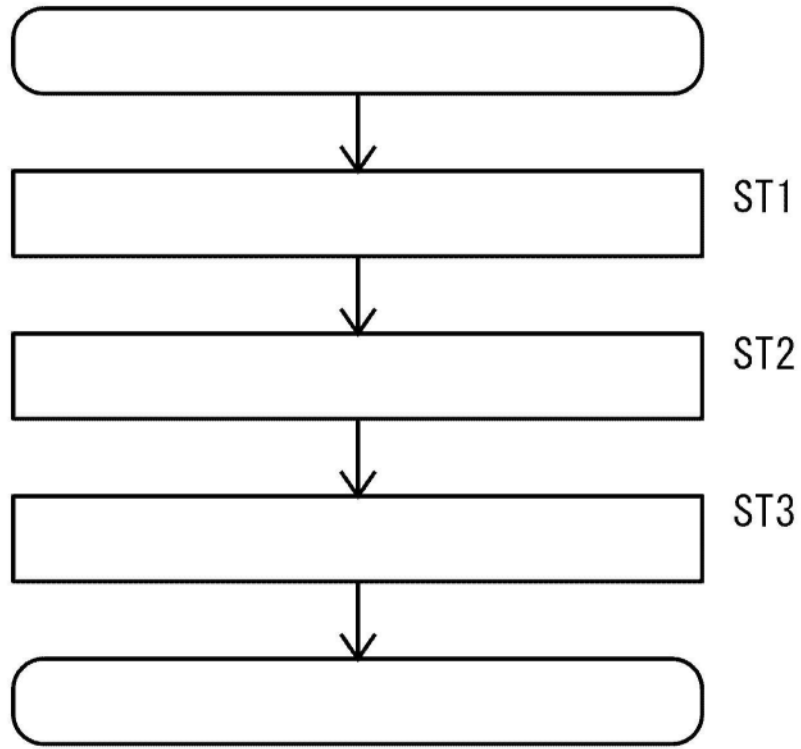


图4

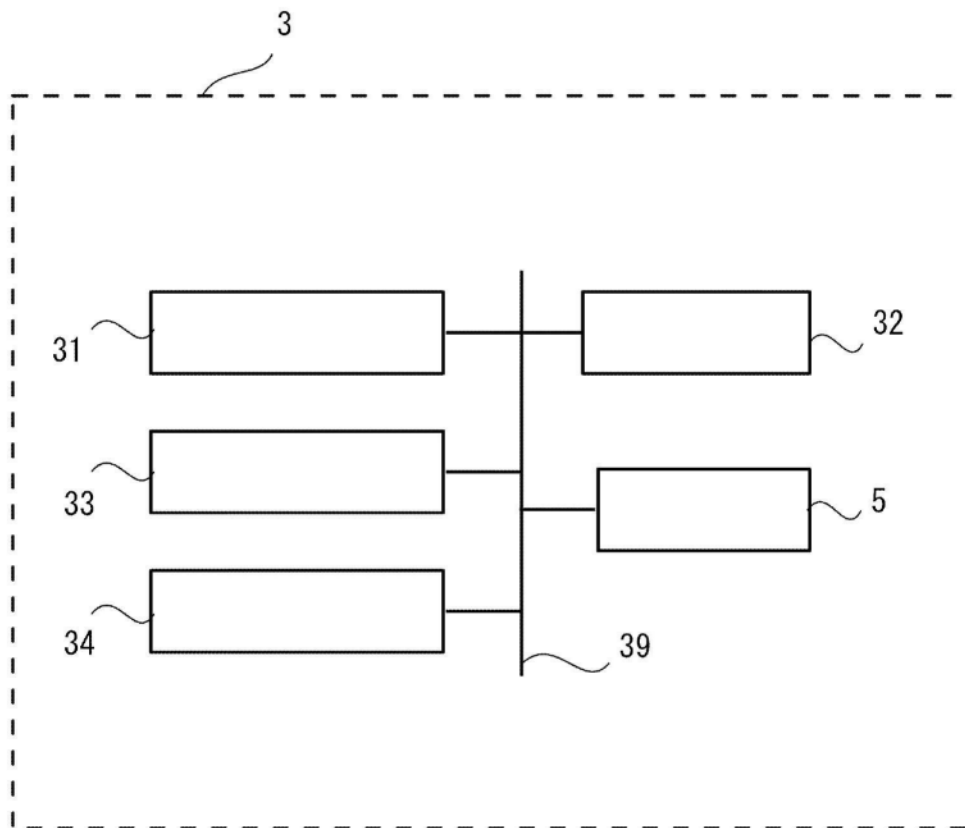


图5

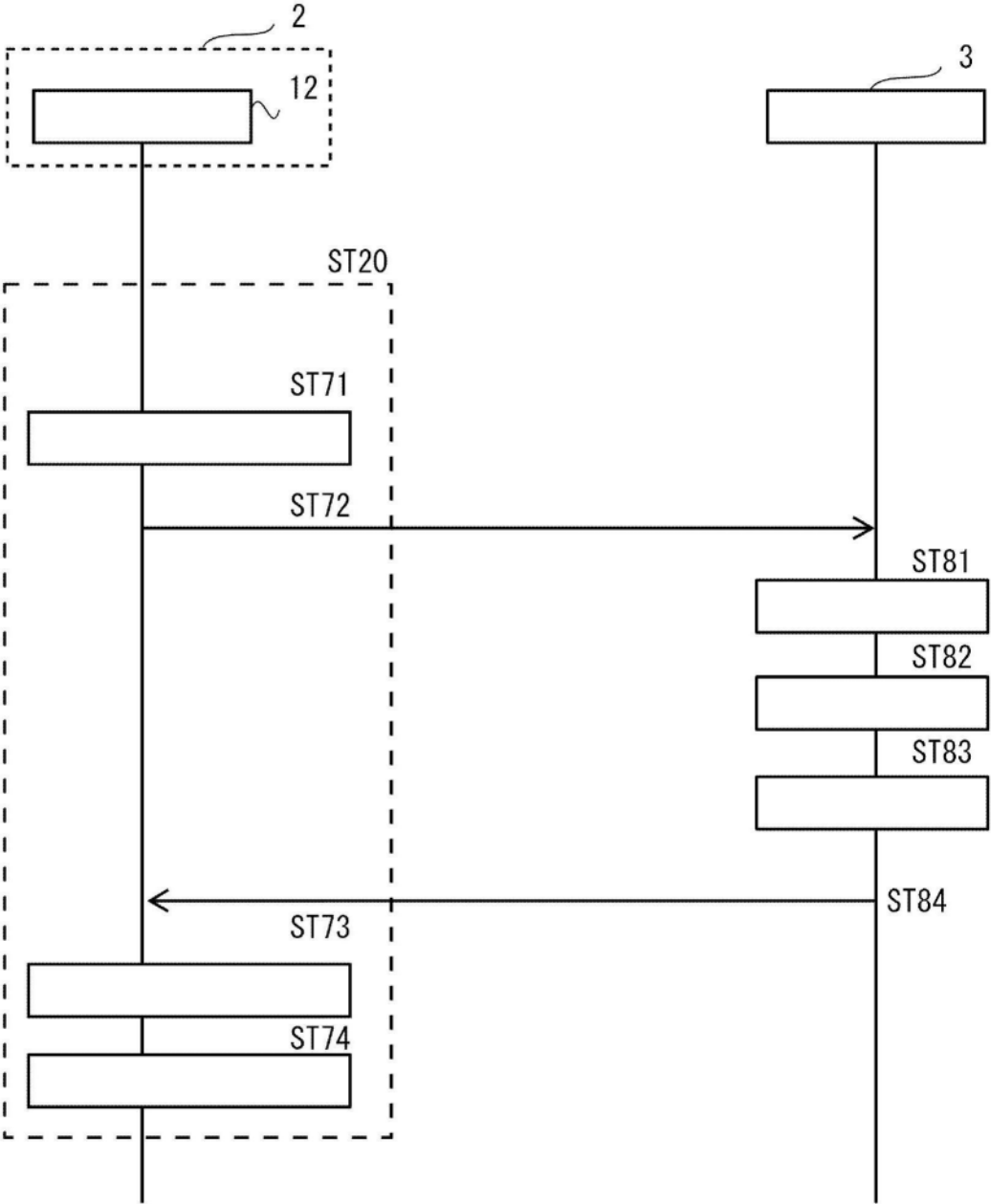


图6

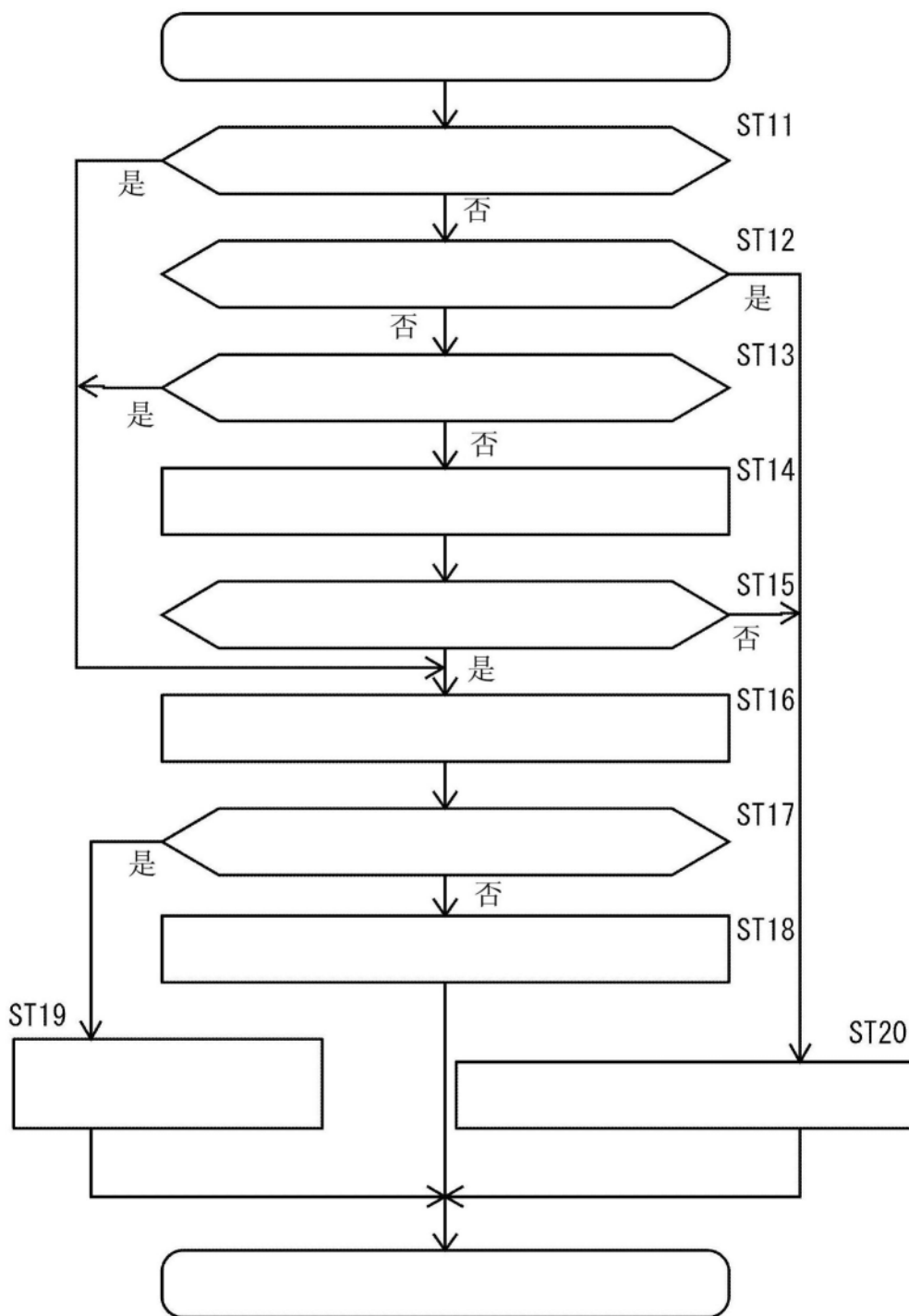


图7

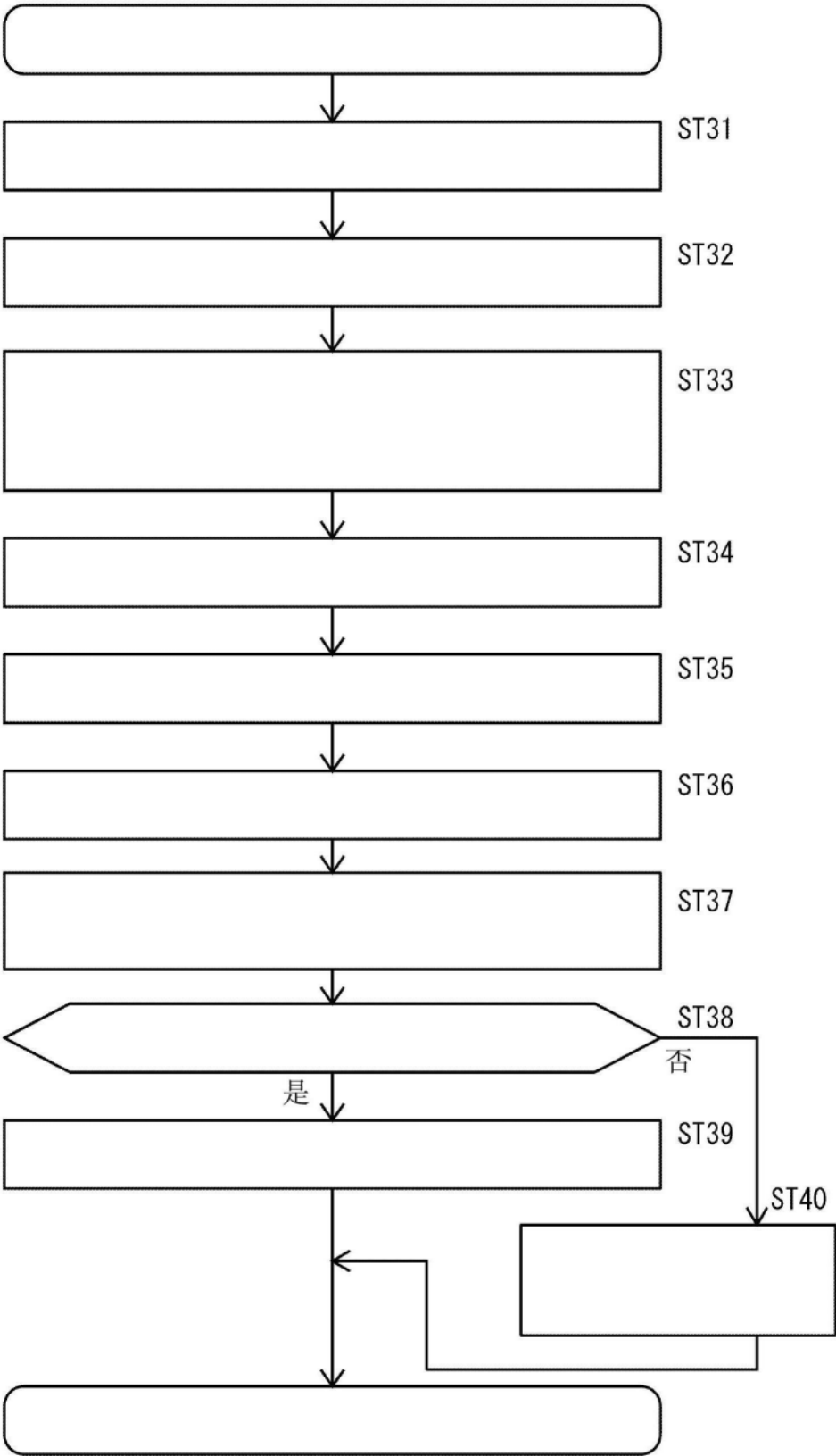


图8

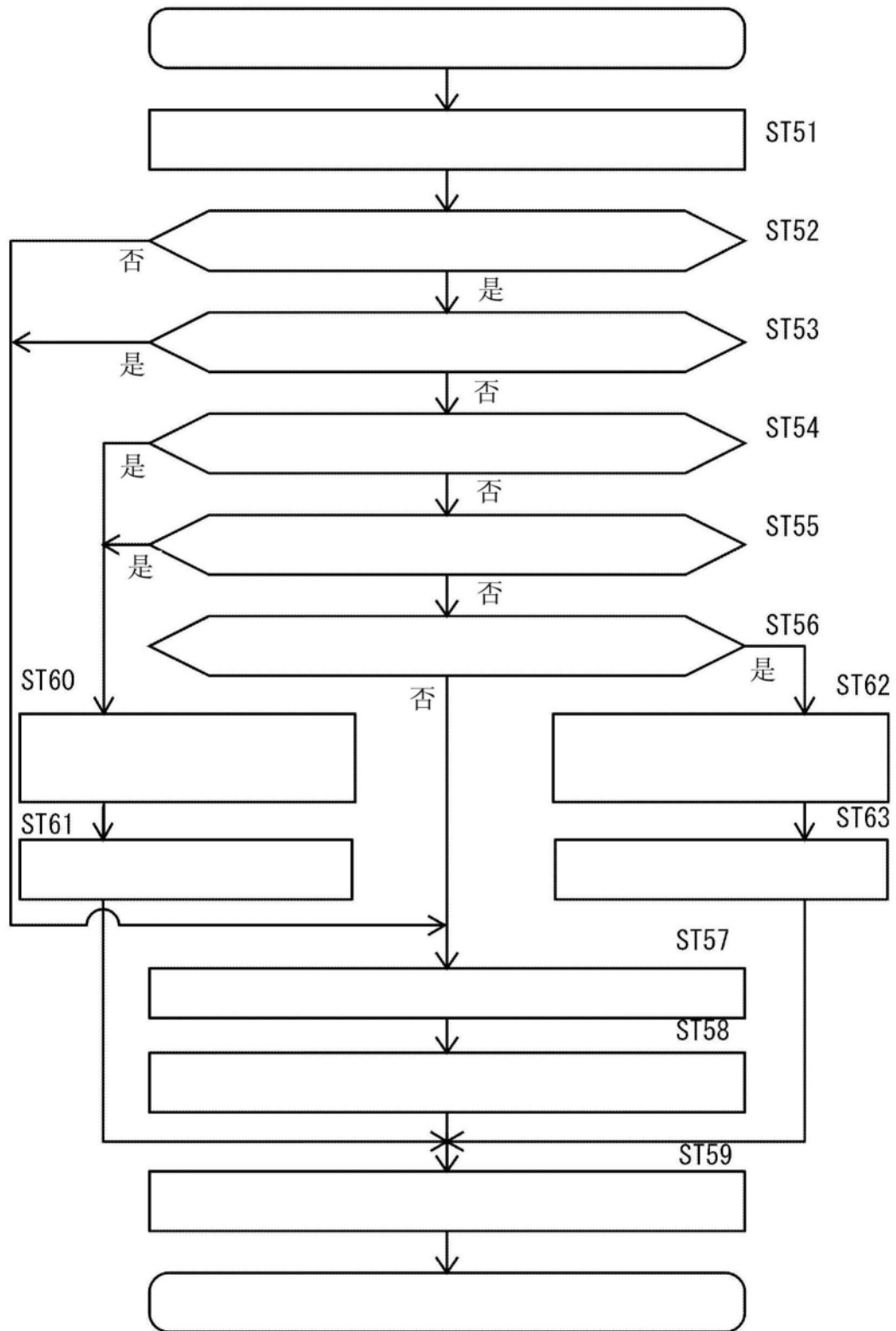


图9

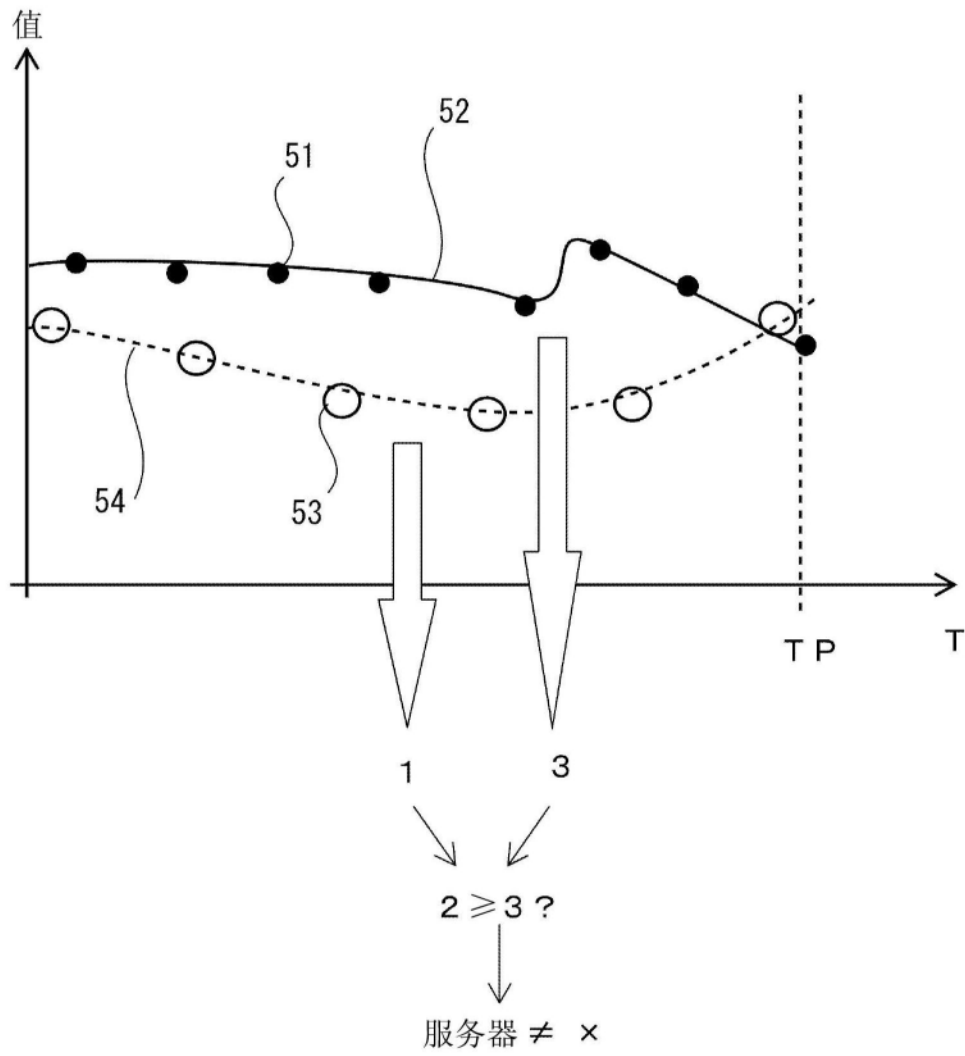


图10

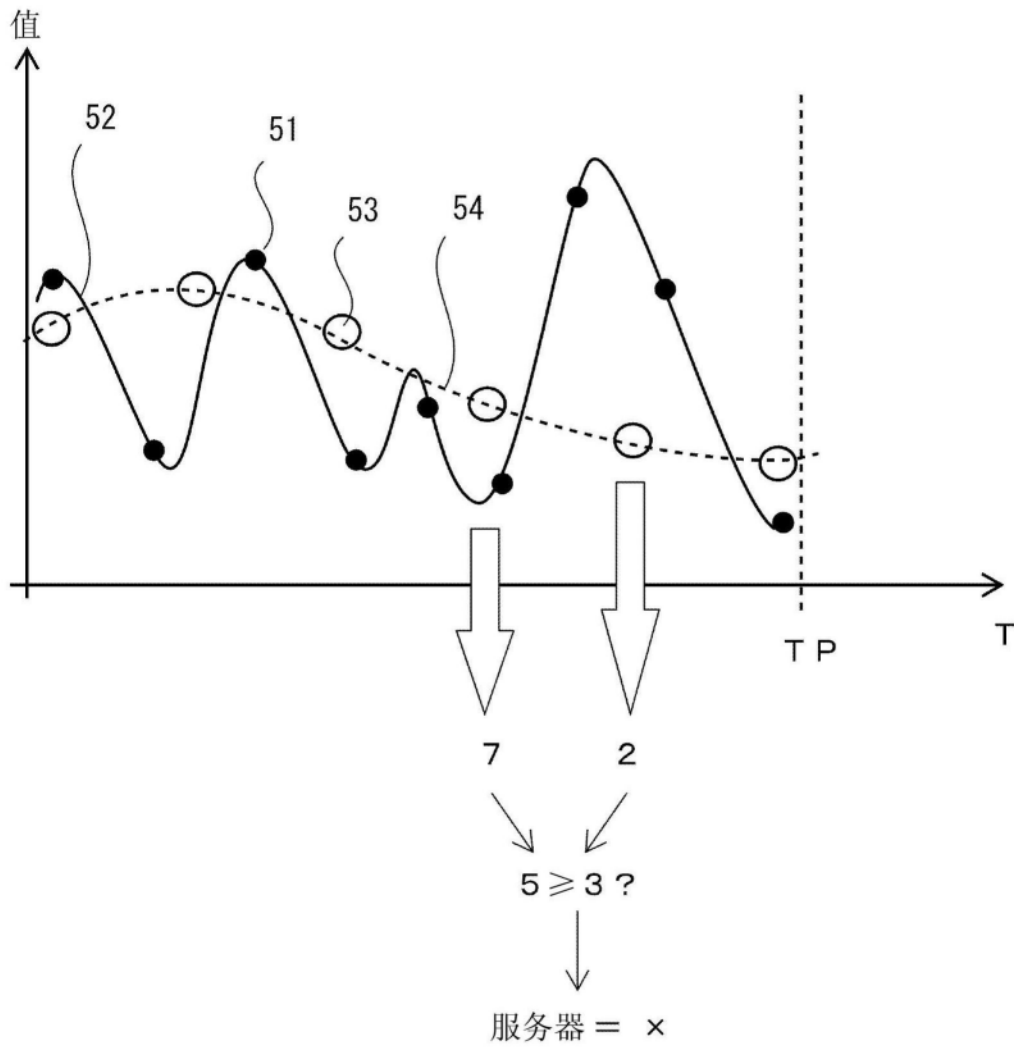


图11