



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105144168 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 09

(21) 申请号 201480023533. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 08. 28

G06F 17/50(2006. 01)

(30) 优先权数据

2013-177577 2013. 08. 29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 10. 26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/072529 2014. 08. 28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/030095 JA 2015. 03. 05

(71) 申请人 欧姆龙株式会社

地址 日本京都府京都市

(72) 发明人 藤井高史 浪江正树 真锅美树子

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

72003

代理人 张黎 向勇

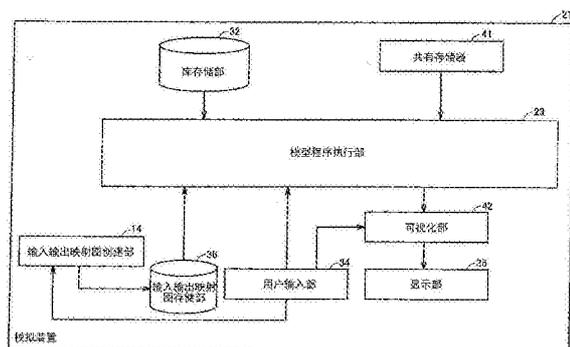
权利要求书2页 说明书12页 附图12页

(54) 发明名称

模拟装置以及模拟程序

(57) 摘要

输入输出映射图存储部(36)存储表征控制器的端口与输入输出装置的端口的连接关系的输入输出映射图。模型程序执行部(23)执行用户通过用户输入部从库中选择出的控制器的模型程序、输入输出装置的模型程序以及控制对象设备的模型程序。模型程序执行部(23)在执行控制器的模型程序时,基于输入输出映射图,与输入输出装置的程序之间进行数据的交换。



1. 一种模拟装置,其特征在于,具备:

第 1 存储部,其存储输入输出映射图,该输入输出映射图表征控制器的端口与输入输出装置的端口的连接关系,

第 2 存储部,其存储由对所述控制器的动作进行模拟的模型程序、对所述输入输出装置的动作进行模拟的模型程序以及对控制对象设备的动作进行模拟的模型程序组成的库,

用户输入部,其受理用户的操作输入,以及

模型程序执行部,其执行用户通过所述用户输入部从所述第 2 存储部内的库中选择出的控制器的模型程序、输入输出装置的模型程序以及控制对象设备的模型程序;

所述模型程序执行部在执行所述控制器的模型程序时,基于所述输入输出映射图,与所述输入输出装置的模型程序之间进行数据的交换。

2. 根据权利要求 1 所述的模拟装置,其特征在于,

所述模拟装置还具备可视化部,该可视化部将表征选择出的所述输入输出装置的模型程序的图形以及表征选择出的所述控制器的模型程序的图形进行显示,并基于所述输入输出映射图来显示连接线,该连接线表征选择出的所述控制器的模型程序的虚拟端口与选择出的所述输入输出装置的虚拟端口的连接。

3. 根据权利要求 1 所述的模拟装置,其特征在于,

所述模拟装置还具备映射图创建部,该映射图创建部基于来自所述用户输入部的用户指定,创建用于规定所述控制器的端口与所述输入输出装置的端口的连接关系的所述输入输出映射图,并写入至所述第 1 存储部。

4. 一种模拟装置,其特征在于,具备:

第 1 存储部,其存储第 1 输入输出映射图,该第 1 输入输出映射图表征控制器的端口与输入输出装置的端口的连接关系,

第 2 存储部,其存储由对所述控制器的动作进行模拟的模型程序、对所述输入输出装置的动作进行模拟的模型程序以及对控制对象设备的动作进行模拟的模型程序组成的库,

用户输入部,其受理用户的操作输入,

模型程序执行部,其执行用户通过所述用户输入部从所述第 2 存储部内的库中选择出的控制器的模型程序、输入输出装置的模型程序以及控制对象设备的模型程序,

第 2 输入输出映射图创建部,其基于用户对所述用户输入部的操作,创建第 2 输入输出映射图,该第 2 输入输出映射图表征选择出的所述控制器的模型程序的虚拟端口与选择出的所述输入输出装置的虚拟端口的连接关系,

第 3 存储部,其将创建的所述第 2 输入输出映射图进行存储,

判定部,其判定所述第 1 输入输出映射图的连接关系与所述第 2 输入输出映射图的连接关系是否匹配,以及

可视化部,其显示所述判定的结果;

所述模型程序执行部在执行所述控制器的模型程序时,基于所述第 2 输入输出映射图,与所述输入输出装置的模型程序之间进行数据的交换。

5. 一种模拟程序,其特征在于,使计算机作为如下部件发挥功能,即,

第 1 存储部,其存储输入输出映射图,该输入输出映射图表征控制器的端口与输入输出装置的端口的连接关系,

第 2 存储部,其存储由对所述控制器的动作进行模拟的模型程序、对所述输入输出装置的动作进行模拟的模型程序以及对控制对象设备的动作进行模拟的模型程序组成的库,

用户输入部,其受理用户的操作输入,以及

模型程序执行部,其执行用户通过所述用户输入部从所述第 2 存储部内的库中选择出的控制器的模型程序、输入输出装置的模型程序以及控制对象设备的模型程序;

所述模型程序执行部在执行所述控制器的模型程序时,基于所述输入输出映射图,与所述输入输出装置的模型程序之间进行数据的交换。

6. 根据权利要求 5 所述的模拟程序,其特征在于,

使计算机还作为可视化部发挥功能,

该可视化部将表征选择出的所述输入输出装置的模型程序的图形以及表征选择出的所述控制器的模型程序的图形进行显示,并基于所述输入输出映射图来显示连接线,该连接线表征选择出的所述控制器的模型程序的虚拟端口与选择出的所述输入输出装置的虚拟端口的连接。

7. 一种模拟程序,其特征在于,使计算机作为如下部件发挥功能,即,

第 1 存储部,其存储第 1 输入输出映射图,该第 1 输入输出映射图表征控制器的端口与输入输出装置的端口的连接关系,

第 2 存储部,其存储由对所述控制器的动作进行模拟的模型程序、对所述输入输出装置的动作进行模拟的模型程序以及对控制对象设备的动作进行模拟的模型程序组成的库,

用户输入部,其受理用户的操作输入,

模型程序执行部,其执行用户通过所述用户输入部从所述第 2 存储部内的库中选择出的控制器的模型程序、输入输出装置的模型程序以及控制对象设备的模型程序,

第 2 输入输出映射图创建部,其基于用户对所述用户输入部的操作,创建第 2 输入输出映射图,该第 2 输入输出映射图表征选择出的所述控制器的模型程序的虚拟端口与选择出的所述输入输出装置的虚拟端口的连接关系,

第 3 存储部,其将创建的所述第 2 输入输出映射图进行存储,

判定部,其判定所述第 1 输入输出映射图的连接关系与所述第 2 输入输出映射图的连接关系是否匹配,以及

可视化部,其显示所述判定的结果;

所述模型程序执行部在执行所述控制器的模型程序时,基于所述第 2 输入输出映射图,与所述输入输出装置的模型程序之间进行数据的交换。

模拟装置以及模拟程序

技术领域

[0001] 本发明涉及模拟装置以及模拟程序,尤其涉及基于模型的设计技术。

背景技术

[0002] 现有技术中,自动描述模拟所需的电路的动作模型的方式是已知的。例如,在专利文献 1(JP 特开 2002 — 73719 号公报)记载的装置中,读入以时钟周期精度定义了逻辑电路模块的输入输出信号的状态迁移的接口描述以及将上述逻辑电路模块所具备的信号或数据的处理功能定义为程序函数的功能描述,自动地生成以时钟周期精度定义了电路内部动作及输入输出信号的状态迁移的逻辑电路动作模型描述。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献 1:JP 特开 2002 — 73719 号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 专利文献 1 中是以模拟所需的电路的动作模型的描述作为问题,但有时不仅需要用于模拟的软件的设计,还需要对作为控制对象的实机进行控制的控制器的设计。

[0008] 即,用户在使实机动作的情况下,需要设计对实机进行控制的控制器与输入输出装置之间的接口,该输入输出装置与控制器进行数据的交换。另外,在模拟实机执行模拟实验的情况下,也需要用于规定对输入输出装置进行模拟的模型程序与对控制器进行模拟的模型程序之间的数据的输入输出关系的接口的设计。因此,在这样的情况下,用户的操作极其繁琐。

[0009] 为此,本发明的目的在于,提供在实机的动作以及模拟中能减少控制器与输入输出装置之间的接口的设计的工夫的模拟装置以及模拟程序。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 为了解决上述课题,本发明的模拟装置具备:第 1 存储部,其存储输入输出映射图,该输入输出映射图表征控制器的端口与输入输出装置的端口的连接关系;第 2 存储部,其存储由对控制器的动作进行模拟的模型程序、对输入输出装置的动作进行模拟的模型程序以及对控制对象设备的动作进行模拟的模型程序组成的库;用户输入部,其受理用户的操作输入;以及模型程序执行部,其执行用户通过用户输入部从第 2 存储部内的库中选择出的控制器的模型程序、输入输出装置的模型程序以及控制对象设备的模型程序。模型程序执行部在执行控制器的模型程序时,基于输入输出映射图,与输入输出装置的模型程序之间进行数据的交换。

[0012] 优选地,模拟装置还具备可视化部,该可视化部将表征选择出的输入输出装置的模型程序的图形以及表征选择出的控制器的模型程序的图形进行显示,并基于输入输出映射图来显示连接线,该连接线表征选择出的控制器的模型程序的虚拟端口与选择出的输入

输出装置的虚拟端口的连接。

[0013] 优选地,模拟装置还具备映射图创建部,该映射图创建部基于来自用户输入部的用户指定,创建用于规定控制器的端口与输入输出装置的端口的连接关系的输入输出映射图,并写入至第 1 存储部。

[0014] 本发明的模拟装置具备:第 1 存储部,其存储第 1 输入输出映射图,该第 1 输入输出映射图表征控制器的端口与输入输出装置的端口的连接关系;第 2 存储部,其存储由对控制器的动作进行模拟的模型程序、对输入输出装置的动作进行模拟的模型程序以及对控制对象设备的动作进行模拟的模型程序组成的库;用户输入部,其受理用户的操作输入;模型程序执行部,其执行用户通过用户输入部从第 2 存储部内的库中选择出的控制器的模型程序、输入输出装置的模型程序以及控制对象设备的模型程序;第 2 输入输出映射图创建部,其基于用户对用户输入部的操作,创建第 2 输入输出映射图,该第 2 输入输出映射图表征选择出的控制器的模型程序的虚拟端口与选择出的输入输出装置的虚拟端口的连接关系;第 3 存储部,其将创建的第 2 输入输出映射图进行存储;判定部,其判定第 1 输入输出映射图的连接关系与第 2 输入输出映射图的连接关系是否匹配;以及可视化部,其显示判定的结果。模型程序执行部在执行控制器的模型程序时,基于第 2 输入输出映射图,与输入输出装置的模型程序之间进行数据的交换。

[0015] 本发明的模拟程序使计算机作为如下部件发挥功能,即,第 1 存储部,其存储输入输出映射图,该输入输出映射图表征控制器的端口与输入输出装置的端口的连接关系;第 2 存储部,其存储由对控制器的动作进行模拟的模型程序、对输入输出装置的动作进行模拟的模型程序以及对控制对象设备的动作进行模拟的模型程序组成的库;用户输入部,其受理用户的操作输入;以及模型程序执行部,其执行用户通过用户输入部从第 2 存储部内的库中选择出的控制器的模型程序、输入输出装置的模型程序以及控制对象设备的模型程序。模型程序执行部在执行控制器的模型程序时,基于输入输出映射图,与输入输出装置的模型程序之间进行数据的交换。

[0016] 优选地,模拟程序使计算机还作为可视化部发挥功能,该可视化部将表征选择出的输入输出装置的模型程序的图形以及表征选择出的控制器的模型程序的图形进行显示,并基于输入输出映射图来显示连接线,该连接线表征选择出的控制器的模型程序的虚拟端口与选择出的输入输出装置的虚拟端口的连接。

[0017] 本发明的模拟程序使计算机作为如下部件发挥功能,即,第 1 存储部,其存储第 1 输入输出映射图,该第 1 输入输出映射图表征控制器的端口与输入输出装置的端口的连接关系;第 2 存储部,其存储由对控制器的动作进行模拟的模型程序、对输入输出装置的动作进行模拟的模型程序以及对控制对象设备的动作进行模拟的模型程序组成的库;用户输入部,其受理用户的操作输入;模型程序执行部,其执行用户通过用户输入部从第 2 存储部内的库中选择出的控制器的模型程序、输入输出装置的模型程序以及控制对象设备的模型程序;第 2 输入输出映射图创建部,其基于用户对用户输入部的操作,创建第 2 输入输出映射图,该第 2 输入输出映射图表征选择出的控制器的模型程序的虚拟端口与选择出的输入输出装置的虚拟端口的连接关系;第 3 存储部,其将创建的第 2 输入输出映射图进行存储;判定部,其判定第 1 输入输出映射图的连接关系与第 2 输入输出映射图的连接关系是否匹配;以及可视化部,其显示判定的结果。模型程序执行部在执行控制器的模型程序时,基于第 2

输入输出映射图,与输入输出装置的模型程序之间进行数据的交换。

[0018] 发明效果

[0019] 根据本发明,能在实机的动作以及模拟中减少控制器与输入输出装置之间的接口的设计的工夫。

附图说明

[0020] 图 1 是表示使第 1 实施方式中的实机动作的实机控制系统的构成的图。

[0021] 图 2 是表示输入输出映射图的例子的图。

[0022] 图 3 是表示本发明的实施方式的实机控制系统的例子的图。

[0023] 图 4 是表示第 1 实施方式的模拟装置的构成的图。

[0024] 图 5 是表示输入输出映射图的创建时的显示画面的例子的图。

[0025] 图 6 是表示第 1 实施方式的模拟装置的动作过程的流程图。

[0026] 图 7 是表示第 1 实施方式的模拟装置的显示部中所显示的画面的例子的图。

[0027] 图 8 是表示第 1 实施方式的模拟装置的显示部中所显示的画面的例子的图。

[0028] 图 9 是表示第 2 实施方式的模拟装置 51 的构成的图。

[0029] 图 10 是表示第 2 实施方式的模拟装置的动作过程的流程图。

[0030] 图 11 是表示第 2 实施方式的模拟装置的显示部中所显示的画面的例子的图。

[0031] 图 12 是表示第 2 输入输出映射图的例子的图。

[0032] 图 13 是表示第 2 实施方式的模拟装置的显示部中所显示的画面的例子的图。

[0033] 图 14 是表示第 2 实施方式的模拟装置的显示部中所显示的画面的例子的图。

[0034] 图 15 是表示第 2 实施方式的模拟装置的显示部中所显示的画面的例子的图。

具体实施方式

[0035] 以下,使用附图来说明本发明的实施方式。

[0036] [第 1 实施方式]

[0037] 图 1 是表示使第 1 实施方式中的实机动作的实机控制系统的构成的图。

[0038] 该实机控制系统用于控制现实世界的对象物,具备:1 个控制器 1、由 1 个以上的输入装置或输出装置组成的输入输出装置群 2、由 1 个以上的致动器或传感器组成的致动器和传感器群 3 以及由 1 个以上的控制对象设备组成的控制对象设备群 4。

[0039] 控制器 1 对控制对象设备群 4 进行控制。控制器 1 是具备 CPU (Central Processing Unit ;中央处理器) 以及存储器的计算机。CPU 执行存储器中所存储的实机控制程序。

[0040] 控制器 1 通过实机控制程序作为实机控制部 92 发挥功能。

[0041] 输入输出映射图存储部 91 存储输入输出映射图,该输入输出映射图表征作为现实世界的对象物的控制器 1 的端口与作为现实世界的对象物的输入输出装置群 2 中所含的输入输出装置的端口的连接关系。该输入输出映射图由后述的模拟装置创建。

[0042] 图 2 是表示输入输出映射图的例子的图。

[0043] 在该例中,规定以下的连接关系。控制器 1 的输入端口 In1 与器件 (device)A 的输出端口 Out1 连接。控制器 1 的输入端口 In2 与器件 A 的输出端口 Out2 连接。控制器 1 的输入端口 In3 与器件 A 的输出端口 Out3 连接。控制器 1 的输出端口 Out1 与器件 C 的输

入端口 In1 连接。控制器 1 的输出端口 Out2 与器件 E 的输入端口 In1 连接。控制器 1 的输出端口 Out3 与器件 E 的输入端口 In2 连接。

[0044] 实机控制部 92 为了对控制对象设备群 4 中所含的控制对象设备进行控制,从输入输出映射图存储部 91 读出输入输出映射图,并基于输入输出映射图所规定的连接关系,在控制器 1 的端口与输入输出装置群 2 中所含的输入输出装置的端口之间执行数据的交换。

[0045] 输入输出装置群 2 中所含的各输出装置从控制器 1 接受数据并向致动器和传感器群 3 中所含的致动器或传感器输出数据。各输入装置从致动器和传感器群 3 中所含的致动器或传感器接受数据并向控制器 1 输出。

[0046] 致动器和传感器群 3 中所含的各致动器使控制对象设备群 4 中所含的控制对象设备动作,各传感器探测控制对象设备群 4 中所含的控制对象设备的状态。

[0047] 图 3 是表示利用图 2 的输入输出映射图的实机控制系统的例子图。

[0048] 该实机控制系统中的输入输出装置群 2 包含器件 C、器件 E 以及器件 A。致动器和传感器群 3 包含:接受来自器件 C 的数据的致动器 #1、接受来自器件 E 的数据的致动器 #2 以及向器件 A 输出数据的传感器 #1。

[0049] 控制器 1 的输入端口 In1 与器件 A 的输出端口 Out1 以实际的布线进行连接,控制器 1 的输入端口 In2 与器件 A 的输出端口 Out2 以实际布线进行连接,控制器 1 的输入端口 In3 与器件 A 的输出端口 Out3 以实际布线进行连接。控制器 1 的输出端口 Out1 与器件 A 的输入端口 In1 以实际的布线进行连接,控制器 1 的输出端口 Out2 与器件 E 的输入端口 In1 以实际的布线进行连接,控制器 1 的输出端口 Out2 与器件 E 的输入端口 In2 以实际的布线进行连接。另外,器件 C 与致动器 #1 以实际的布线进行连接,器件 E 与致动器 #2 以实际的布线进行连接,器件 A 与传感器 #1 以实际的布线进行连接。致动器 #1 与控制对象设备 α 以实际的布线进行连接,致动器 #2 以及传感器 #1 与控制对象设备 β 以实际的布线进行连接。

[0050] 控制器 1 基于输入输出映射图存储部 91 内的输入输出映射图,将输入至输入端口 In1 的数据识别为来自器件 A 的输出端口 Out1 的 CH1 数据。控制器 1 基于输入输出映射图,将输入至输入端口 In2 的数据识别为来自器件 A 的输出端口 Out2 的 CH2 数据。控制器 1 基于输入输出映射图,将输入至输入端口 In3 的数据识别为来自器件 A 的输出端口 Out3 的 CH3 数据。

[0051] 控制器 1 基于输入输出映射图,将表示目标位置的数据从输出端口 Out1 向器件 C 的输入端口 In1 进行输出。控制器 1 基于输入输出映射图,将 CH1 数据从输出端口 Out2 向器件 E 的输入端口 In1 进行输出。控制器 1 基于输入输出映射图,将 CH2 数据从输出端口 Out2 向器件 E 的输入端口 In2 进行输出。

[0052] 图 4 是表示第 1 实施方式的模拟装置 21 的构成的图。

[0053] 模拟装置 21 是具备 CPU 以及存储器的计算机。CPU 执行模拟程序以及输入输出映射图创建程序。

[0054] 模拟装置 21 通过模拟程序,作为用户输入部 34、输入输出映射图存储部 36、库存部 32、可视化部 42、显示部 35、模型程序执行部 23 以及共有存储器 41 发挥功能。

[0055] 显示部 35 例如由显示器装置构成。

[0056] 用户输入部 34 受理用户利用按键或鼠标进行的输入操作。

[0057] 可视化部 42 将输入输出映射图的创建画面、用于模拟的设定画面以及模拟的执行画面显示于显示部 35。

[0058] 输入输出映射图创建部 14 基于通过用户输入部 34 所执行的用户的指定,来创建输入输出映射图。

[0059] 图 5 是表示输入输出映射图的创建时的显示画面的例子的图。

[0060] 用户选择与控制器 1 的输入端口 In1、In2、In3、输出端口 Out1、Out2、Out3 连接的输入输出装置(器件)的端口。

[0061] 在该例中,用户通过用户输入部 12 来指定将控制器 1 的输入端口 In1 与器件 A 的输出端口 Out1 进行连接,并指定将控制器 1 的输入端口 In2 与器件 A 的输出端口 Out2 进行连接,且指定了将控制器 1 的输入端口 In3 与器件 A 的输出端口 Out3 进行连接。

[0062] 另外,用户指定将控制器 1 的输出端口 Out1 与器件 C 的输入端口 In1 进行连接,并指定将控制器 1 的输出端口 Out2 与器件 E 的输入端口 In1 进行连接,且指定了将控制器 1 的输出端口 Out3 与器件 E 的输入端口 In2 进行连接。

[0063] 输入输出映射图存储部 36 存储由输入输出映射图创建部 14 创建的输入输出映射图。该输入输出映射图不仅在图 1 的控制器 1 中使用,还在基于模拟程序的模拟时使用。

[0064] 库存储部 32 存储:对现实世界的控制器的动作进行模拟的控制器的模型程序、对现实世界的控制对象设备的动作进行模拟的控制对象设备的模型程序、对现实世界的致动器或传感器的动作进行模拟的致动器或传感器的模型程序以及对现实世界的输入输出装置的动作进行模拟的输入输出装置的模型程序。

[0065] 模型程序执行部 23 执行用户通过用户输入部 34 从库中选择出的 1 个控制器的模型程序。模型程序执行部 23 执行用户通过用户输入部 34 从库中选择出的 1 个以上的输入输出装置的模型程序。模型程序执行部 23 执行用户通过用户输入部 34 从库中选择出的 1 个以上的致动器或传感器的模型程序。模型程序执行部 23 执行用户通过用户输入部 34 从库中选择出的 1 个以上的控制对象设备的模型程序。

[0066] 共有存储器 41 用于与控制器的模型程序、输入输出装置的模型程序之间的数据的交换等。

[0067] 图 6 是表示第 1 实施方式的模拟装置 21 所执行的模拟的过程的流程图。图 7 以及图 8 是表示显示部 35 中所显示的画面的例子的图。

[0068] 在图 8 中,控制器 1 的模型程序的虚拟输入端口 VIn1、VIn2、VIn3 对控制器 1 的输入端口 In1、In2、In3 进行了模拟,控制器 1 的模型程序的虚拟输出端口 VOut1、VOut2、VOut3 对控制器 1 的输出端口 Out1、Out2、Out3 进行了模拟。器件 C 的模型程序的虚拟输入端口 VIn1、VIn2、VIn3 对器件 C 的输入端口 In1、In2、In3 进行了模拟。器件 E 的模型程序的虚拟输入端口 VIn1、VIn2 对器件 E 的输入端口 In1、In2 进行了模拟。器件 A 的模型程序的虚拟输出端口 VOut1、VOut2、VOut3、VOut4 对器件 A 的输出端口 VOut1、VOut2、VOut3、VOut4 进行了模拟。

[0069] 参照图 6 ~ 图 8,在步骤 S101 中,用户在观察显示部 35 中所显示的菜单项目等的同时,通过用户输入部 34 从库中选择 1 个以上的控制对象设备的模型程序。可视化部 42 将表征选择出的 1 个以上的控制对象设备的模型程序的图形显示于显示部 35。在图 7 的例子中,用户选择了控制对象设备 α 的模型程序以及控制对象设备 β 的模型程序。

[0070] 另外,用户在观察显示部 35 中所显示的菜单项目等的同时,通过用户输入部 34 从库中选择 1 个以上的致动器或传感器的模型程序。在图 7 的例子中,用户选择了致动器 #1 的模型程序、致动器 #2 的模型程序以及传感器 #1 的模型程序。

[0071] 另外,用户在观察显示部 35 中所显示的菜单项目等的同时,通过用户输入部 34 从库中选择 1 个以上的输入输出装置的模型程序。可视化部 42 将表征选择出的 1 个以上的输入输出装置的模型程序的图形显示于显示部 35。在图 7 的例子中,用户选择了用于将来自控制器 1 的数据向致动器 #1 输出的器件 C 的模型程序、用于将来自控制器 1 的数据向致动器 #2 输出的器件 E 的模型程序以及用于接收来自传感器 #1 的数据并向控制器输出的器件 A 的模型程序。

[0072] 用户在观察显示部 35 中所显示的菜单项目等的同时,通过用户输入部 34 从库中选择 1 个控制器的模型程序。可视化部 42 将表征选择出的 1 个控制器的模型程序的图形显示于显示部 35。在图 7 的例子中,用户选择了控制器 1 的模型程序。

[0073] 在步骤 S102 中,用户在观察显示部 35 中所显示的菜单项目等的同时,通过用户输入部 34,选择了控制器 1 的模型程序的虚拟端口与输入输出装置的模型程序的虚拟端口的连接关系的显示时,可视化部 42 基于输入输出映射图,在显示部 35 中显示连接线,该连接线将选择出的控制器 1 的模型程序的虚拟端口与选择出的 1 个以上的输入输出装置的模型程序的虚拟端口彼此进行连结。模型程序的虚拟端口是指,对现实世界的对象物的端口进行了模拟的端口。

[0074] 在图 8 的例子中,在输入输出映射图中规定了将控制器 1 的输入端口 In1 与器件 A 的输出端口 Out1 进行连接,因此显示了将控制器 1 的模型程序的虚拟输入端口 VIn1 与器件 A 的模型程序的虚拟输出端口 VOut1 进行连结的连接线。

[0075] 另外,在输入输出映射图中规定了将控制器 1 的输入端口 In2 与器件 A 的输出端口 Out2 进行连接,因此显示了将控制器 1 的模型程序的虚拟输入端口 VIn2 与器件 A 的模型程序的虚拟输出端口 VOut2 进行连结的连接线。

[0076] 另外,在输入输出映射图中规定了将控制器 1 的输入端口 In3 与器件 A 的输出端口 Out3 进行连接,因此显示了将控制器 1 的模型程序的虚拟输入端口 VIn3 与器件 A 的模型程序的虚拟输出端口 VOut3 进行连结的连接线。

[0077] 另外,在输入输出映射图中规定了将控制器 1 的输出端口 Out1 与器件 C 的输入端口 In1 进行连接,因此显示了将控制器 1 的模型程序的虚拟输出端口 VOut1 与器件 C 的模型程序的虚拟输入端口 VIn1 进行连结的连接线。

[0078] 另外,在输入输出映射图中规定了将控制器 1 的输出端口 Out2 与器件 E 的输入端口 In1 进行连接,因此显示了将控制器 1 的模型程序的虚拟输出端口 VOut2 与器件 E 的模型程序的虚拟输入端口 VIn1 进行连结的连接线。

[0079] 另外,在输入输出映射图中规定了将控制器 1 的输出端口 Out3 与器件 E 的输入端口 In2 进行连接,因此显示了将控制器 1 的模型程序的虚拟输出端口 VOut3 与器件 E 的模型程序的虚拟输入端口 VIn2 进行连结的连接线。

[0080] 在步骤 S103 中,模型程序执行部 23 从库存储部 32 读出选择出的 1 个以上的控制对象设备的模型程序并执行。因此,控制对象设备 α 的模型程序以及控制对象设备 β 的模型程序被执行。

[0081] 另外,模型程序执行部 23 从库存储部 32 读出选择出的 1 个以上的致动器或传感器的模型程序并执行。因此,致动器 #1 的模型程序、致动器 #2 的模型程序以及传感器 #1 的模型程序被执行。

[0082] 另外,模型程序执行部 23 从库存储部 32 读出选择出的 1 个以上的输入输出装置的模型程序并执行。因此,器件 A 的模型程序、器件 C 的模型程序以及器件 E 的模型程序被执行。

[0083] 另外,模型程序执行部 23 从库存储部 32 读出选择出的 1 个控制器的模型程序并执行。因此,控制器 1 的模型程序被执行。

[0084] 输入输出装置的模型程序以及控制器的模型程序通过共有存储器 41 进行数据的交换。

[0085] 在器件 C 的模型程序之中含有从虚拟输入端口 VIn1 取入数据的命令的情况下,模型程序执行部 23 在该命令的执行时,取入对器件 C 的模型程序的虚拟输入端口 VIn1 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址的数据。

[0086] 在器件 E 的模型程序之中含有从虚拟输入端口 VIn1 取入数据的命令的情况下,在该命令的执行时,模型程序执行部 23 取入对器件 E 的模型程序的虚拟输入端口 VIn1 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址的数据。

[0087] 在器件 E 的模型程序之中含有从虚拟输入端口 VIn2 取入数据的命令的情况下,模型程序执行部 23 在该命令的执行时,取入对器件 E 的模型程序的虚拟输入端口 VIn2 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址的数据。

[0088] 在器件 A 的模型程序之中含有从虚拟输出端口 VOut1 输出数据的命令的情况下,模型程序执行部 23 在该命令的执行时,向对器件 A 的模型程序的虚拟输出端口 VOut1 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址输出数据。

[0089] 在器件 A 的模型程序之中含有从虚拟输出端口 VOut2 输出数据的命令的情况下,模型程序执行部 23 在该命令的执行时,向对器件 A 的模型程序的虚拟输出端口 VOut2 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址输出数据。

[0090] 在器件 A 的模型程序之中含有从虚拟输出端口 VOut3 输出数据的命令的情况下,模型程序执行部 23 在该命令的执行时,向对器件 A 的模型程序的虚拟输出端口 VOut3 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址输出数据。

[0091] 模型程序执行部 23 基于输入输出映射图存储部 36 内的输入输出映射图,进行控制器 1 的模型程序的虚拟端口与输入输出装置的模型程序的虚拟端口之间的数据的输入输出。

[0092] 例如,在控制器 1 的模型程序之中含有从虚拟输出端口 VOut1 输出数据的命令的情况下,由于在输入输出映射图中规定了将控制器 1 的输出端口 Out1 与器件 C 的输入端口 In1 进行连接,因此模型程序执行部 23 在该命令的执行时,向对器件 C 的模型程序的虚拟输入端口 VIn1 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址输出数据。

[0093] 在控制器 1 的模型程序之中含有从虚拟输出端口 VOut2 输出数据的命令的情况下,由于在输入输出映射图中规定了将控制器 1 的输出端口 Out2 与器件 E 的输入端口 In1 进行连接,因此模型程序执行部 23 在该命令的执行时,向对器件 E 的模型程序的虚拟输入端口 VIn1 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址输出数据。

[0094] 在控制器 1 的模型程序之中含有从虚拟输出端口 VOut3 输出数据的命令的情况下, 由于在输入输出映射图中规定了将控制器 1 的输出端口 Out3 与器件 E 的输入端口 In2 进行连接, 因此模型程序执行部 23 在该命令的执行时, 向对器件 E 的模型程序的虚拟输入端口 VIn2 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址输出数据。

[0095] 在控制器 1 的模型程序之中含有从虚拟输入端口 VIn1 取入数据的命令的情况下, 由于在输入输出映射图中规定了将控制器 1 的输入端口 In1 与器件 A 的输出端口 Out1 进行连接, 因此模型程序执行部 23 在该命令的执行时, 取入对器件 A 的模型程序的虚拟输出端口 VOut1 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址的数据。

[0096] 在控制器 1 的模型程序之中含有从虚拟输入端口 VIn2 取入数据的命令的情况下, 由于在输入输出映射图中规定了将控制器 1 的输入端口 In2 与器件 A 的输出端口 Out2 进行连接, 因此模型程序执行部 23 在该命令的执行时, 取入对器件 A 的模型程序的虚拟输出端口 VOut2 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址的数据。

[0097] 在控制器 1 的模型程序之中含有从虚拟输入端口 VIn3 取入数据的命令的情况下, 由于在输入输出映射图中规定了将控制器 1 的输入端口 In3 与器件 A 的输出端口 Out3 进行连接, 因此模型程序执行部 23 在该命令的执行时, 取入对器件 A 的模型程序的虚拟输出端口 VOut3 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址的数据。

[0098] 如上所述, 根据本实施方式, 由于创建在使实机动作的情况下与执行模拟的情况下两者均能利用的输入输出映射图, 因此能减少控制器与输入输出装置之间的接口的设计的工夫。

[0099] 此外, 在本实施方式中是以模拟装置来创建输入输出映射图, 但也可以在模拟装置的外部使用专用的工具来创建输入输出映射图, 并通过网络等传输至模拟装置内的输入输出映射图存储部。

[0100] [第 2 实施方式]

[0101] 在第 2 实施方式中, 使用为了模拟而创建的输入输出映射图来进行模拟, 并判定用于模拟的该输入输出映射图与在模拟装置的外部所创建的实机用的输入输出映射图是否匹配。

[0102] 图 9 是表示第 2 实施方式的模拟装置 51 的构成的图。

[0103] 模拟装置 51 是具备 CPU 以及存储器的计算机。CPU 执行模拟程序以及输入输出映射图创建程序。

[0104] 图 9 的模拟装置 51 与图 4 的模拟装置 21 的不同点是, 图 9 的模拟装置 51 具备第 1 输入输出映射图存储部 49、第 2 输入输出映射图创建部 72、第 2 输入输出映射图存储部 46 及匹配性判定部 71, 且发挥模型程序执行部 48、可视化部 52、用户输入部 54 的功能。

[0105] 第 1 输入输出映射图存储部 49 将与第 1 实施方式中说明的输入输出映射图相同的图作为第 1 输入输出映射图进行保存。

[0106] 第 2 输入输出映射图创建部 72 基于通过用户输入部 54 的用户指定, 创建第 2 输入输出映射图, 并保存至第 2 输入输出映射图存储部 46。

[0107] 匹配性判定部 71 判定第 2 输入输出映射图与第 1 输入输出映射图是否匹配。

[0108] 第 1 实施方式的模型程序执行部 23 基于输入输出映射图, 进行了控制器 1 的模型程序的虚拟端口与输入输出装置的模型程序的虚拟端口之间的数据的输入输出, 而第 2 实

施方式的模型程序执行部 48 基于第 2 输入输出映射图,进行控制器 1 的模型程序的虚拟端口与输入输出装置的模型程序的虚拟端口之间的数据的输入输出。

[0109] 可视化部 52 除了第 1 实施方式中说明的功能之外,还将匹配性判定部 71 的判定结果显示于显示部 35。

[0110] 用户输入部 54 除了第 1 实施方式中说明的功能之外,还受理用于第 2 输入输出映射图创建的用户的操作输入。

[0111] 模拟装置 51 通过模拟程序,作为用户输入部 54、第 1 输入输出映射图存储部 49、第 2 输入输出映射图创建部 72、第 2 输入输出映射图存储部 46、匹配性判定部 71、库存部 32、可视化部 52、显示部 35、模型程序执行部 48 以及共有存储器 41 发挥功能。

[0112] 图 10 是表示第 2 实施方式的模拟装置 51 的动作过程的流程图。图 7 以及图 11 是表示显示部 35 中所显示的画面的例子的图。图 12 是表示第 2 输入输出映射图的例子的图。

[0113] 参照图 7、图 10 ~ 图 12,在步骤 S201 中,用户在观察显示部 35 中所显示的菜单项目等的同时,通过用户输入部 54 从库中选择 1 个以上的控制对象设备的模型程序。可视化部 52 将表征选择出的 1 个以上的控制对象设备的模型程序的图形显示于显示部 35。在图 7 的例子中,用户选择了控制对象设备 α 的模型程序以及控制对象设备 β 的模型程序。

[0114] 另外,用户在观察显示部 35 中所显示的菜单项目等的同时,通过用户输入部 54 从库中选择 1 个以上的致动器或传感器的模型程序。在图 7 的例子中,用户选择了致动器 #1 的模型程序、致动器 #2 的模型程序以及传感器 #1 的模型程序。

[0115] 另外,用户在观察显示部 35 中所显示的菜单项目等的同时,通过用户输入部 54 从库中选择 1 个以上的输入输出装置的模型程序。可视化部 52 将表征选择出的 1 个以上的输入输出装置的模型程序的图形显示于显示部 35。在图 7 的例子中,用户选择了用于将来自控制器 1 的数据向致动器 #1 输出的器件 C 的模型程序、用于将来自控制器 1 的数据向致动器 #2 输出的器件 E 的模型程序以及用于接收来自传感器 #1 的数据并向控制器输出的器件 A 的模型程序。

[0116] 用户在观察显示部 35 中所显示的菜单项目等的同时,通过用户输入部 54 从库中选择 1 个控制器的模型程序。可视化部 52 将表征选择出的 1 个控制器的模型程序的图形显示于显示部 35。在图 7 的例子中,用户选择了控制器 1 的模型程序。

[0117] 在步骤 S202 中,用户通过用户输入部 54,执行将显示部 35 所显示的表征控制器的模型程序的图形中所含的虚拟端口的点与表征 1 个以上的输入输出装置的模型程序的图形中所含的虚拟端口的点进行连接的操作。可视化部 52 在显示部 35 中显示将被用户指定了连接的虚拟端口与虚拟端口之间进行连结的实线的连接线。

[0118] 在图 11 的例子中,用户将控制器 1 的模型程序的虚拟输入端口 VIn1 与器件 A 的模型程序的虚拟输出端口 VOut1 进行连接,将控制器 1 的模型程序的虚拟输入端口 VIn2 与器件 A 的模型程序的虚拟输出端口 VOut2 进行连接,并将控制器 1 的模型程序的虚拟输入端口 VIn3 与器件 A 的模型程序的虚拟输出端口 VOut3 进行了连接。另外,用户将控制器 1 的模型程序的虚拟输出端口 VOut1 与器件 E 的模型程序的虚拟输入端口 VIn1 进行连接,将控制器 1 的模型程序的虚拟输出端口 VOut2 与器件 C 的模型程序的虚拟输入端口 VIn1 进行连接,并将控制器 1 的模型程序的虚拟输出端口 VOut3 与器件 E 的模型程序的虚拟输入

端口 VIn2 进行了连接。

[0119] 在步骤 S203 中,第 2 输入输出映射图创建部 72 创建表征由用户规定的连接关系的图 12 所示的第 2 输入输出映射图,并存储至第 2 输入输出映射图存储部 46。

[0120] 在步骤 S204 中,模型程序执行部 48 从库存储部 32 读出选择出的 1 个以上的控制对象设备的模型程序并执行。因此,控制对象设备 α 的模型程序以及控制对象设备 β 的模型程序被执行。

[0121] 另外,模型程序执行部 48 从库存储部 32 读出选择出的 1 个以上的致动器或传感器的模型程序并执行。因此,致动器 #1 的模型程序、致动器 #2 的模型程序以及传感器 #1 的模型程序被执行。

[0122] 另外,模型程序执行部 48 从库存储部 32 读出选择出的 1 个以上的输入输出装置的模型程序并执行。因此,器件 A 的模型程序、器件 C 的模型程序以及器件 E 的模型程序被执行。

[0123] 另外,模型程序执行部 48 从库存储部 32 读出选择出的 1 个控制器的模型程序并执行。因此,控制器 1 的模型程序被执行。

[0124] 输入输出装置的模型程序与控制器的模型程序通过共有存储器 41 进行数据的交换。

[0125] 在器件 C 的模型程序之中含有从虚拟输入端口 VIn1 取入数据的命令的情况下,模型程序执行部 48 在该命令的执行时,取入对器件 C 的模型程序的虚拟输入端口 VIn1 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址的数据。

[0126] 在器件 E 的模型程序之中含有从虚拟输入端口 VIn1 取入数据的命令的情况下,模型程序执行部 48 在该命令的执行时,取入对器件 E 的模型程序的虚拟输入端口 VIn1 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址的数据。

[0127] 在器件 E 的模型程序之中含有从虚拟输入端口 VIn2 取入数据的命令的情况下,模型程序执行部 48 在该命令的执行时,取入对器件 E 的模型程序的虚拟输入端口 VIn2 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址的数据。

[0128] 在器件 A 的模型程序之中含有从虚拟输出端口 VOut1 输出数据的命令的情况下,模型程序执行部 48 在该命令的执行时,向对器件 A 的模型程序的虚拟输出端口 VOut1 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址输出数据。

[0129] 在器件 A 的模型程序之中含有从虚拟输出端口 VOut2 输出数据的命令的情况下,模型程序执行部 48 在该命令的执行时,向对器件 A 的模型程序的虚拟输出端口 VOut2 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址输出数据。

[0130] 在器件 A 的模型程序之中含有从虚拟输出端口 VOut3 输出数据的命令的情况下,模型程序执行部 48 在该命令的执行时,向对器件 A 的模型程序的虚拟输出端口 VOut3 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址输出数据。

[0131] 模型程序执行部 48 基于第 2 输入输出映射图存储部 46 内的第 2 输入输出映射图,进行控制器 1 的模型程序的虚拟端口与输入输出装置的模型程序的虚拟端口之间的数据的输入输出。

[0132] 例如,在控制器 1 的模型程序之中含有从虚拟输出端口 VOut1 输出数据的命令的情况下,由于在第 2 输入输出映射图中规定了将控制器 1 的虚拟输出端口 VOut1 与器件 C

的虚拟输入端口 VIn1 进行连接,因此模型程序执行部 48 在该命令的执行时,向对器件 C 的模型程序的虚拟输入端口 VIn1 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址输出数据。

[0133] 在控制器 1 的模型程序之中含有从虚拟输出端口 VOut2 输出数据的命令的情况下,由于在第 2 输入输出映射图中规定了将控制器 1 的虚拟输出端口 VOut2 与器件 E 的虚拟输入端口 VIn1 进行连接,因此模型程序执行部 48 在该命令的执行时,向对器件 E 的模型程序的虚拟输入端口 VIn1 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址输出数据。

[0134] 在控制器 1 的模型程序之中含有从虚拟输出端口 VOut3 输出数据的命令的情况下,由于在第 2 输入输出映射图中规定了将控制器 1 的虚拟输出端口 VOut3 与器件 E 的虚拟输入端口 VIn2 进行连接,因此模型程序执行部 48 在该命令的执行时,向对器件 E 的模型程序的虚拟输入端口 VIn2 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址输出数据。

[0135] 控制器 1 的模型程序之中含有从虚拟输入端口 VIn1 取入数据的命令的情况下,由于在第 2 输入输出映射图中规定了将控制器 1 的虚拟输入端口 VIn1 与器件 A 的虚拟输出端口 VOut1 进行连接,因此模型程序执行部 48 在该命令的执行时,取入对器件 A 的模型程序的虚拟输出端口 VOut1 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址的数据。

[0136] 在控制器 1 的模型程序之中含有从虚拟输入端口 VIn2 取入数据的命令的情况下,由于在第 2 输入输出映射图中规定了将控制器 1 的虚拟输入端口 VIn2 与器件 A 的虚拟输出端口 VOut2 进行连接,因此模型程序执行部 48 在该命令的执行时,取入对器件 A 的模型程序的虚拟输出端口 VOut2 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址的数据。

[0137] 在控制器 1 的模型程序之中含有从虚拟输入端口 VIn3 取入数据的命令的情况下,由于在第 2 输入输出映射图中规定了将控制器 1 的虚拟输入端口 VIn3 与器件 A 的虚拟输出端口 VOut3 进行连接,因此模型程序执行部 48 在该命令的执行时,取入对器件 A 的模型程序的虚拟输出端口 VOut3 所分配的共有存储器 41 内的特定的地址的数据。

[0138] 在步骤 S205 中,在模拟装置 51 的外部所创建的第 1 输入输出映射图被传输至模拟装置 51。第 1 输入输出映射图存储部 49 存储所传输的第 1 输入输出映射图。第 1 输入输出映射图例如与第 1 实施方式中说明的图 2 的输入输出映射图同样。

[0139] 在步骤 S206 中,匹配性判定部 71 判定第 2 输入输出映射图存储部 46 中所存储的第 2 输入输出映射图与第 1 输入输出映射图存储部 49 中所存储的第 1 输入输出映射图是否匹配。在第 2 输入输出映射图是将第 1 输入输出映射图中的控制器的端口替换为控制器的模型程序的虚拟端口、且将第 1 输入输出映射图的输入输出装置的端口替换为输入输出装置的模型程序的虚拟端口的图时,判定为第 1 输入输出映射图与第 2 输入输出映射图相匹配。

[0140] 例如,如果图 12 的第 2 输入输出映射图是将图 2 的第 1 输入输出映射图中的控制器 1 的端口 In1、In2、In3、Out1、Out2、Out3 替换为控制器 1 的模型程序的虚拟端口 VIn1、VIn2、VIn3、VOut1、VOut2、VOut3,并将图 2 的第 1 输入输出映射图中的器件 A 的端口 Out1、Out2、器件 C 的端口 In1、器件 E 的端口 In1、In2 替换为器件 A 的模型程序的虚拟端口 VOut1、VOut2、器件 C 的模型程序的虚拟端口 VIn1、器件 E 的模型程序的虚拟端口 VIn1、VIn2 的图时,则判定为图 2 的第 1 输入输出映射图与图 12 的第 2 输入输出映射图相匹配。

[0141] 然而,相对于在图 2 的第 1 输入输出映射图中,控制器 1 的端口 Out1 与器件 C 的端口 In1 连接,控制器 1 的端口 Out2 与器件 E 的端口 In1 连接的情况,在图 12 的第 2 输入输

出映射图中,控制器 1 的模型程序的虚拟端口 VOut1 与器件 E 的模型程序的虚拟端口 VIn1 连接,控制器 1 的模型程序的虚拟端口 VOut2 与器件 C 的模型程序的虚拟端口 VIn1 连接。因此,匹配性判定部 71 判定为第 1 输入输出映射图与第 2 输入输出映射图不匹配。

[0142] 在步骤 S207 中,可视化部 52 将匹配性判定部 71 的判定结果显示于显示部 35。例如,在由第 2 输入输出映射图规定的连接关系当中存在与由第 1 输入输出映射图规定的连接关系不一致的连接关系时,可视化部 52 将表征第 1 输入输出映射图的连接关系的虚线的连接线予以显示。

[0143] 在图 11 的例子中,控制器 1 的模型程序的虚拟输出端口 VOut1 与器件 E 的模型程序的虚拟输入端口 VIn1 以虚线的连接线进行连接,控制器 1 的模型程序的虚拟输出端口 VOut2 与器件 C 的模型程序的虚拟输入端口 VIn1 以虚线的连接线进行了连接。由此,用户能够知道控制器的模型程序的虚拟端口与输入输出装置的模型程序的虚拟端口的连接关系是和实际的控制器的端口与输入输出装置的端口的连接关系不同的。

[0144] 如上所述,根据本实施方式,能向用户通知在使实机动作的情况下的输入输出映射图与在执行模拟的情况下的输入输出映射图是否匹配,因此能减少控制器与输入输出装置之间的接口的设计的工夫。

[0145] [第 2 实施方式的变形例]

[0146] 在由第 2 输入输出映射图规定的连接关系当中存在与由第 1 输入输出映射图规定的连接关系不同的连接关系时,可视化部 71、可视化部 52 可以如图 13 所示,显示以字符来说明第 2 输入输出映射图的连接关系当中与第 1 输入输出映射图不同的连接关系的信息。

[0147] 或者,在由第 2 输入输出映射图规定的连接关系当中存在与由第 1 输入输出映射图规定的连接关系不同的连接关系时,可视化部 71 可以如图 14 所示,显示以字符来说明表示不同之意的信息。

[0148] 另外,在由第 2 输入输出映射图规定的连接关系当中存在与由第 1 输入输出映射图规定的连接关系不同的连接关系时,可视化部 52 可以如图 15 所示,显示以字符来说明第 1 输入输出映射图的连接关系当中与第 2 输入输出映射图不同的连接关系的信息。

[0149] 本次公开的实施方式在全部的点上只是例示,并不用于限制。本发明的范围不是由上述说明而是由权利要求的范围示出,旨在包含与权利要求的范围均等的含义以及范围内的全部变更。

[0150] 附图标记的说明

[0151] 1 控制器,2 输入输出装置群,3 致动器和传感器群,4 控制对象设备群,14 输入输出映射图创建部,21、51 模拟装置,23、48 模型程序执行部,32 库存储部,34、54 用户输入部,35 显示部,36、91 输入输出映射图存储部,41 共有存储器,42、52 可视化部,46 第 2 输入输出映射图存储部,49 第 1 输入输出映射图存储部,71 匹配性判定部,72 第 2 输入输出映射图创建部,92 实机控制部。

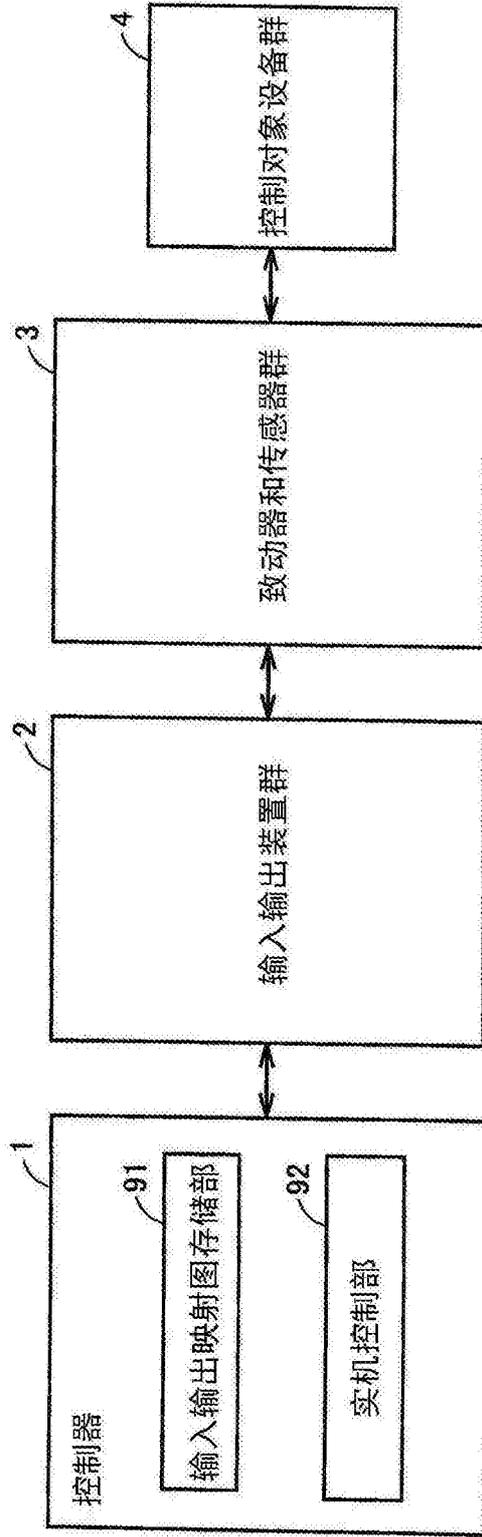


图 1

控制器侧		输入输出装置侧	
控制器1	In1	器件A	Out1 (CH1 16比特)
控制器1	In2	器件A	Out2 (CH2 16比特)
控制器1	In3	器件A	Out3 (CH3 16比特)
控制器1	Out1	器件C	In1 (目标位置)
控制器1	Out2	器件E	In1 (CH1 16 比特)
控制器1	Out3	器件E	In2 (CH2 16 比特)

图 2

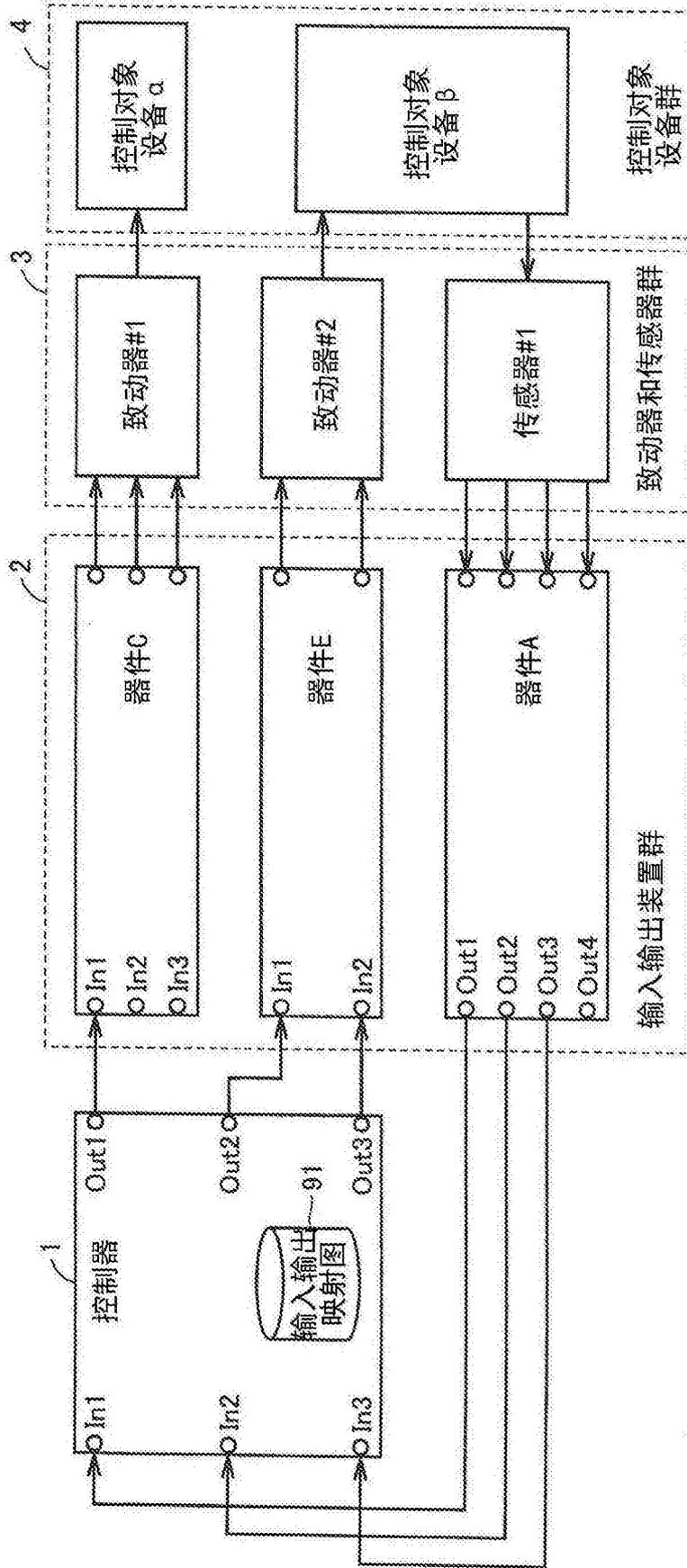


图 3

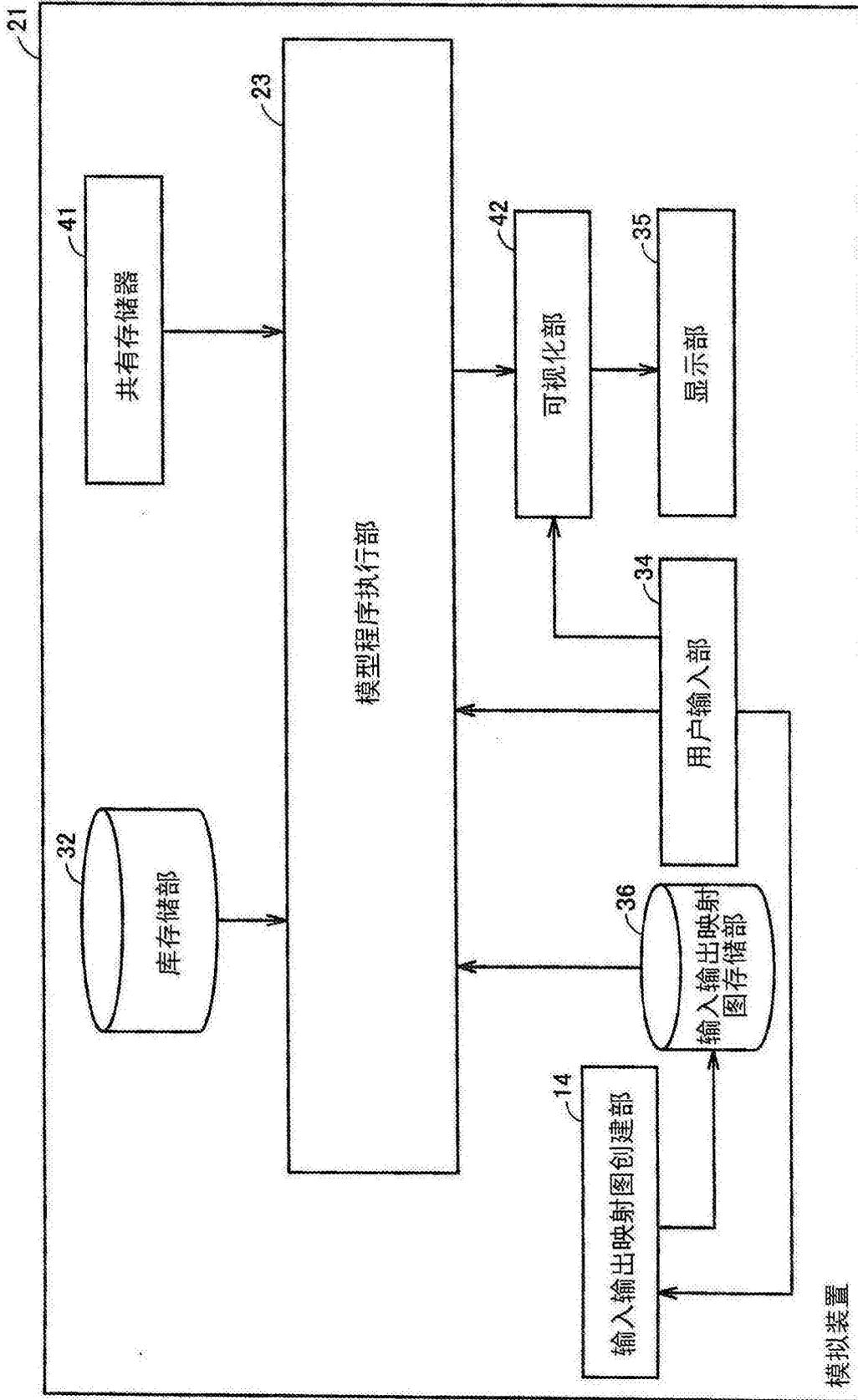


图 4

I/O映射图 x				
端口	说明	R/W	数据类型	控制器1 端口(变量)
器件A Out1 (CH1 16比特) Out2 (CH2 16比特) Out3 (CH3 16比特) Out4 (CH 16比特)	输入1变换数据 输入2变换数据 输入3变换数据 输入4变换数据	R R R R	INT INT INT INT	In1 In2 In3
器件B · · ·	· · ·	· · ·	· · ·	
器件C In1 (目标位置) In2 (目标速度) In3 (目标扭矩)	目标位置 速度指令值 目标扭矩	W W W	INT INT INT	Out1
器件D · · ·	· · ·	· · ·	· · ·	
器件E In1 (CH1 16比特) In2 (CH2 16比特)	输出1设定值 输出1设定值	W W	INT INT	Out2 Out3
· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	

图 5

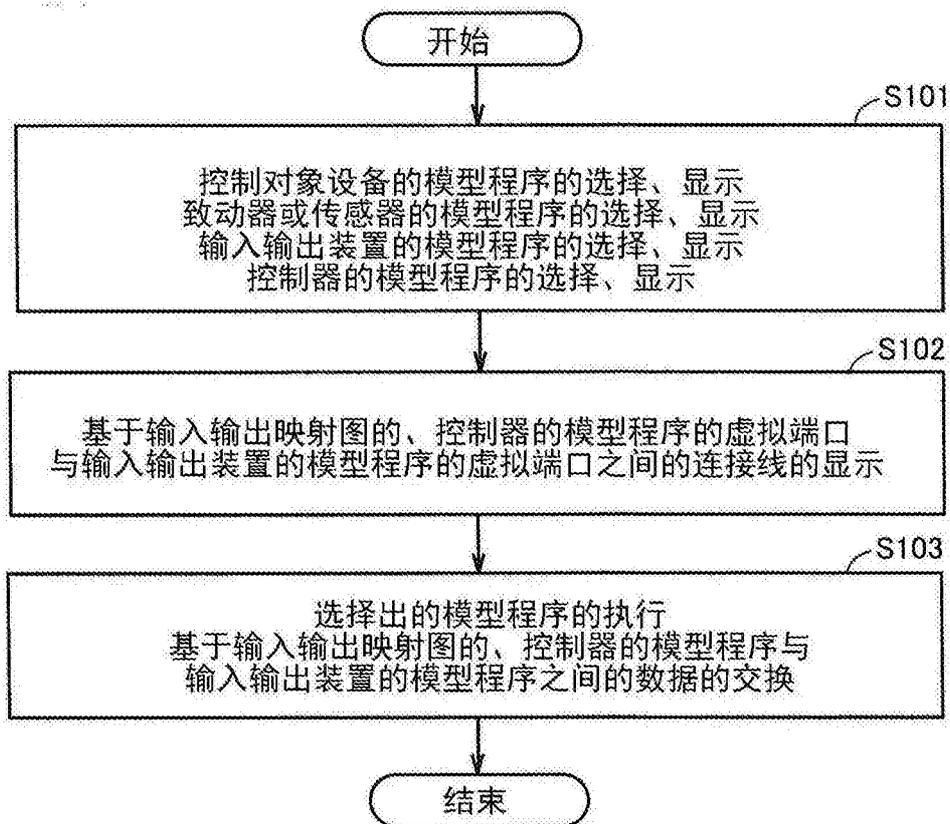


图 6

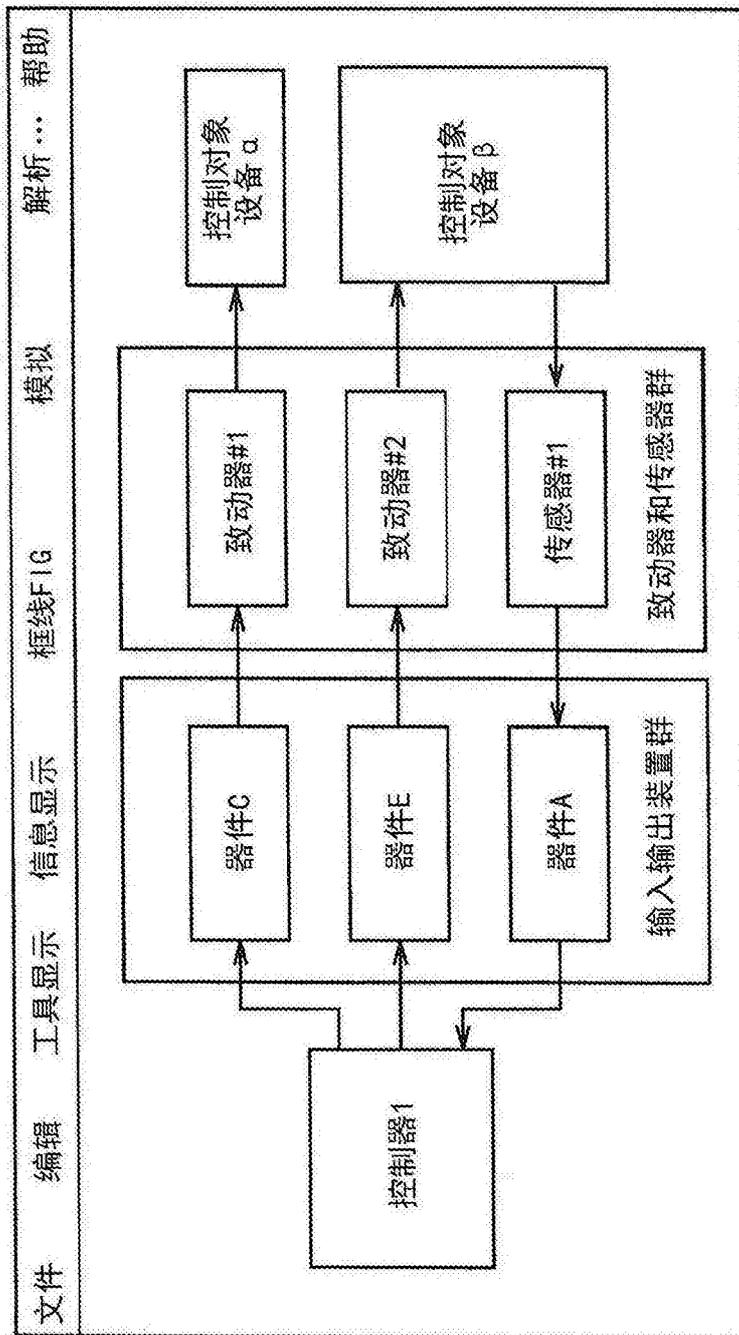


图 7

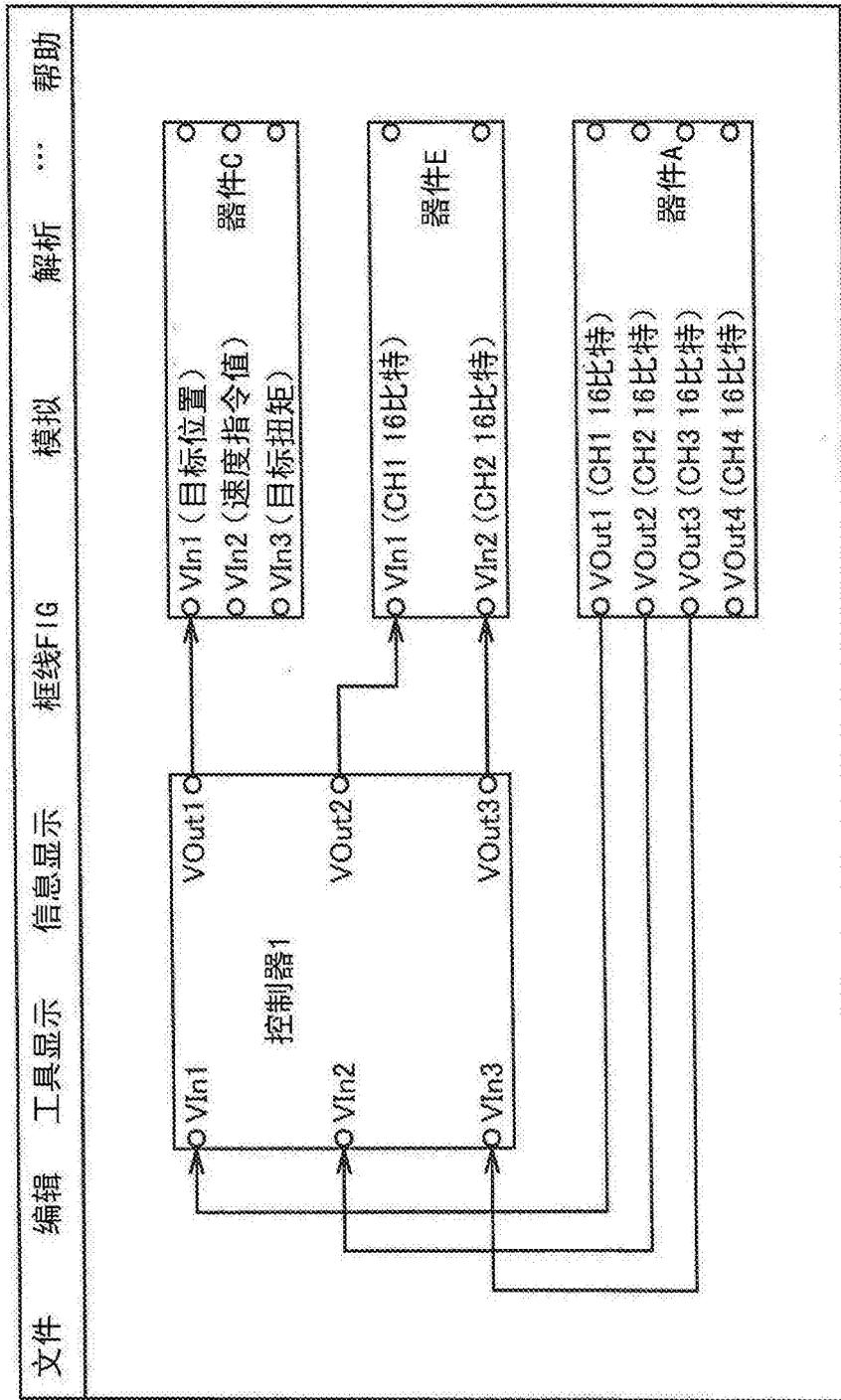


图 8

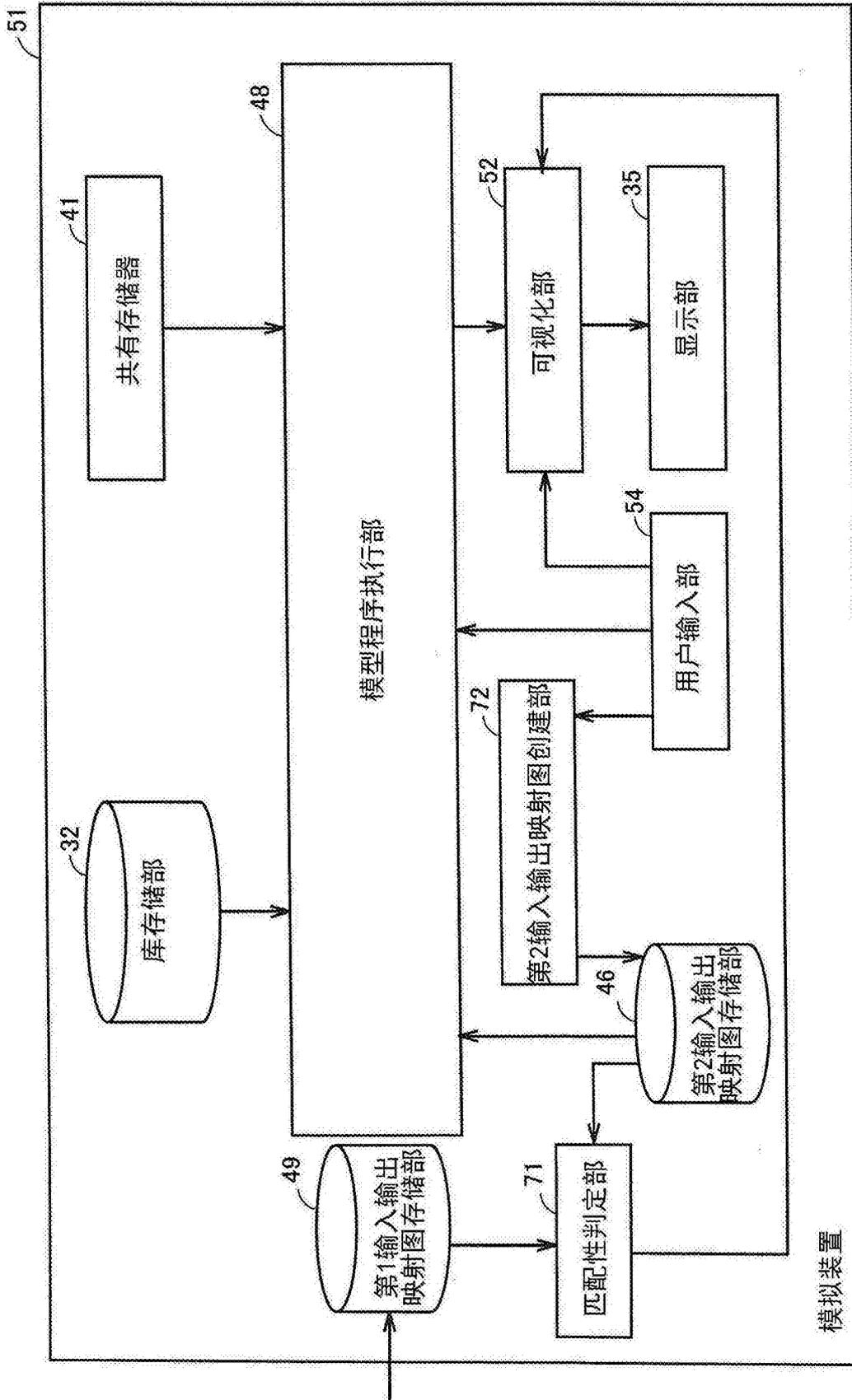


图 9

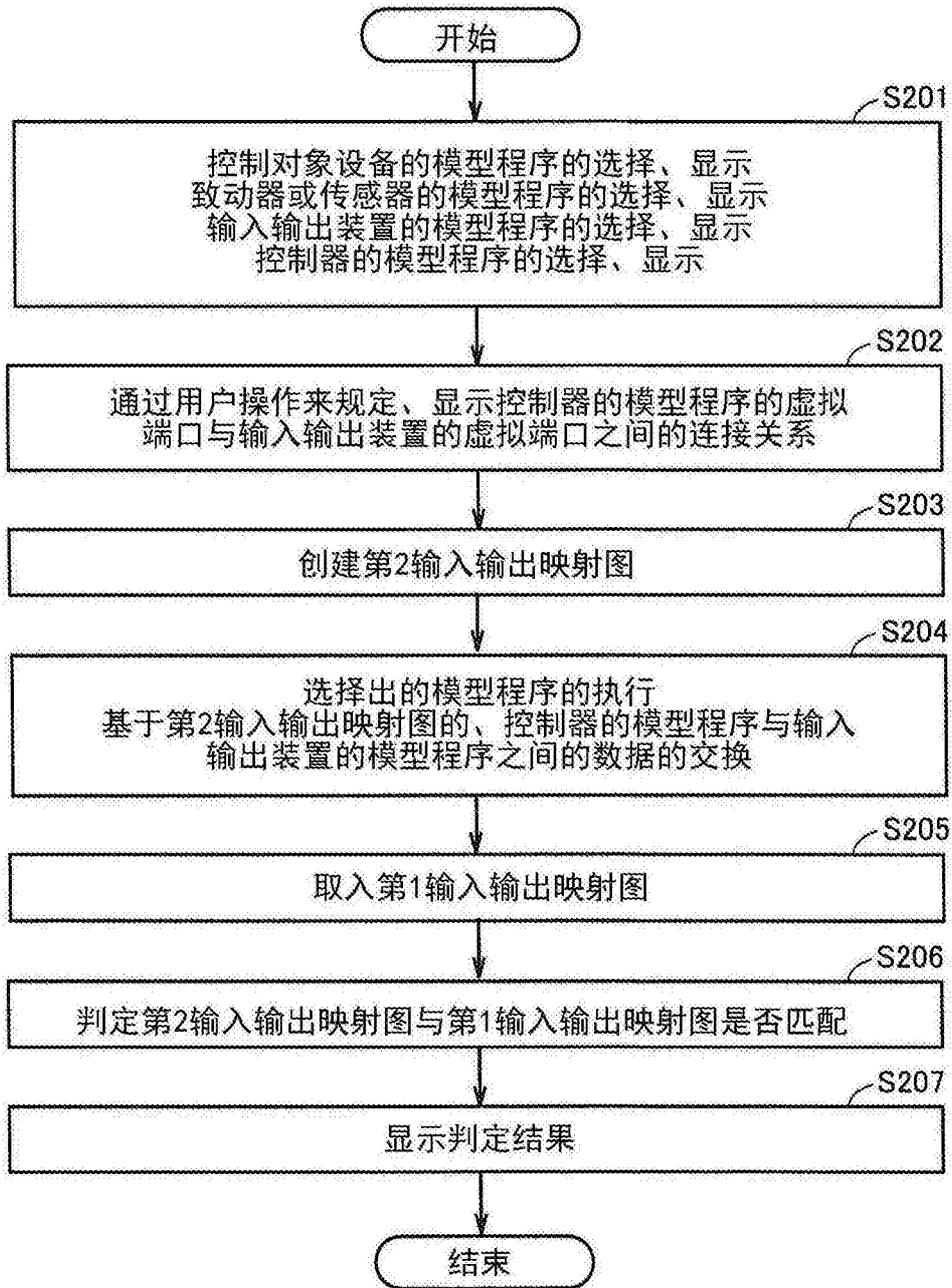


图 10

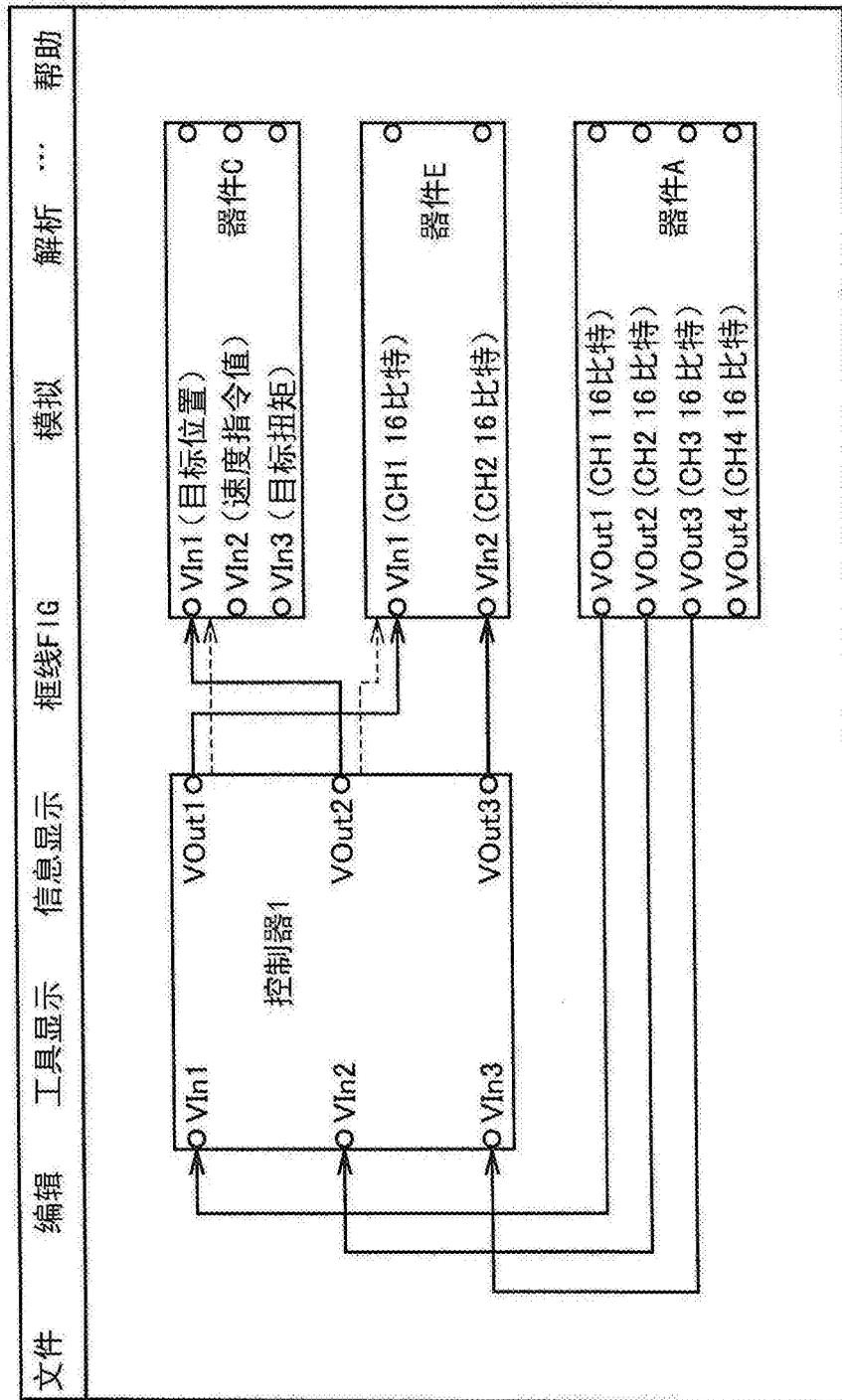


图 11

控制器的模型程序侧		输入输出装置的模型程序侧	
控制器1	VIn1	器件A	VOut1 (CH1 16比特)
控制器1	VIn2	器件A	VOut2 (CH2 16比特)
控制器1	VIn3	器件A	VOut3 (CH3 16比特)
控制器1	VOut1	器件E	VIn1 (CH1 16比特)
控制器1	VOut2	器件C	VIn1 (目标位置)
控制器1	VOut3	器件E	VIn2 (CH2 16比特)

图 12

• 控制器1的模型程序的虚拟端口与器件C的模型程序的虚拟端口的布线错误。

 • 控制器1的模型程序的虚拟端口与器件E的模型程序的虚拟端口的布线错误。

图 13

• 控制器1的模型程序的虚拟端口与输入输出装置群的模型程序的虚拟端口的布线错误。

图 14

• 控制器1的端口与器件C的端口的布线错误。

 • 控制器1的端口与器件E的端口的布线错误。

图 15