(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114730179 A
(43)申请公布日 2022.07.08

(21)申请号 201980102508.3
(22)申请日 2019.11.27
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.05.25
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/046456 2019.11.27
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/106117 JA 2021.06.03
(71)申请人 株式会社安川电机
地址 日本福冈县
(72)发明人 若松刚 中村智之 中西光章
(74)专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限责任公司 11258
专利代理师 金美莲
(51)Int.Cl.
G05B 23/02(2006.01)

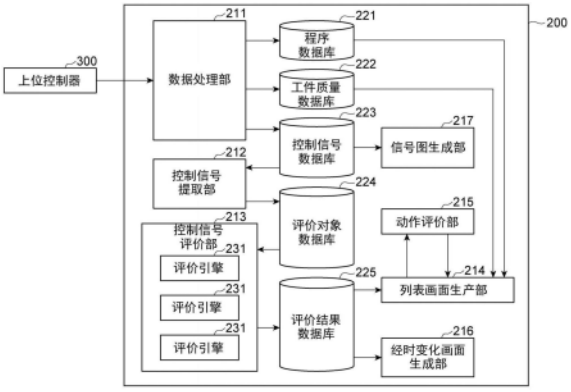
权利要求书3页 说明书12页 附图19页

(54)发明名称

生产系统的信息收集装置、信息收集方法以及程序

(57)摘要

生产系统(1)的信息收集装置(200)包括:数据处理部(211),将包含电机的本地设备(2)的控制信号积累在数据库中,该控制信号是包含多个工序的动作时的内部信息;控制信号提取部(212),从数据库所积累的控制信号中提取在多个工序这的任一个工序的执行中积累的信号集;以及控制信号评价部(213),对控制信号提取部(212)提取的信号集进行评价,生成表示该评价结果的评价信息。



CN 114730179 A

1.一种生产系统的信息收集装置,包括:

数据处理部,将包含电机的本地设备的控制信号积累在数据库中,所述控制信号是包含多个工序的动作时的内部信息;

控制信号提取部,从所述数据库所积累的控制信号中提取在多个工序中的任一个工序的执行中积累的信号集;以及

控制信号评价部,对所述控制信号提取部所提取的所述信号集进行评价,生成表示该评价结果的评价信息。

2.根据权利要求1所述的生产系统的信息收集装置,其中,

所述数据处理部还向所述数据库中积累与所述本地设备的动作时间有关的时间信息,

所述控制信号提取部基于所述时间信息提取所述信号集。

3.根据权利要求1或2所述的生产系统的信息收集装置,其中,

所述数据处理部还向所述数据库中积累与使所述本地设备动作的程序有关的程序信息,

所述控制信号提取部基于所述程序信息提取所述信号集。

4.根据权利要求1至3中任一项所述的生产系统的信息收集装置,其中,

所述数据处理部向所述数据库中积累与由所述本地设备生产的工件相关的工件信息,

所述控制信号提取部基于所述工件信息提取所述信号集。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的生产系统的信息收集装置,其中,所述控制信号评价部

基于所述信号集的提取条件,选择在输入所述信号集时输出所述评价信息的多种评价引擎中的任一个;以及

基于所述信号集和选中的评价引擎来生成所述评价信息。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的生产系统的信息收集装置,其中,

所述控制信号提取部基于指定同一工序的提取条件反复提取信号集,

所述控制信号评价部基于由所述控制信号提取部提取的评价对象的信号集和过去由所述控制信号提取部提取的至少一个比较对象的信号集,生成所述评价对象的信号集的所述评价信息。

7.根据权利要求6所述的生产系统的信息收集装置,其中,

所述控制信号提取部基于指定同一工序的提取条件反复提取信号集,

所述控制信号评价部评价所述控制信号提取部反复提取的多个信号集,生成分别表示该评价结果的多个评价信息并积累在所述数据库中,

生产系统的信息收集装置还包括经时变化画面生成部,该经时变化画面生成部基于积累在所述数据库中的多个评价信息,生成表示评价信息的经时变化的经时变化画面。

8.根据权利要求1所述的生产系统的信息收集装置,其中,

所述数据处理部还向所述数据库中积累分组信息,所述分组信息是将所述多个工序按属于一套作业的两个以上工序进行分组的信息,

所述控制信号提取部基于所述分组信息,提取分别与属于同一组的所述两个以上工序对应的两个以上信号集作为同一组的信号集,

所述控制信号评价部对所述同一组的每个信号集进行评价,并将所述评价信息积累在

数据库中，

生产系统信息收集装置还包括：

动作评价部，基于积累在所述数据库中的所述同一组的信号集的所述评价信息，生成动作评价信息，该动作评价信息表示与该组对应的所述本地设备的动作的评价结果；以及

列表画面生成部，生成按每个组显示所述动作评价信息的列表画面。

9.根据权利要求1所述的生产系统的信息收集装置，其中，

所述数据处理部还向所述数据库中积累分组信息，所述分组信息是将所述多个工序按属于一套作业的两个以上工序进行分组的信息，

所述控制信号提取部基于所述分组信息，提取分别与属于同一组的所述两个以上工序对应的两个以上信号集作为同一组的信号集，

所述控制信号评价部对所述同一组的每个信号集进行评价，将所述评价信息积累在所述数据库中，

生产系统信息收集装置还包括列表画面生成部，该列表画面生成部生成列表画面，该列表画面按每个组显示积累在所述数据库中的所述同一组的信号集的各个评价信息。

10.根据权利要求8或9所述的生产系统的信息收集装置，其中，

所述数据处理部向所述数据库中积累所述分组信息，所述分组信息包括与通过包含两个以上工序的所述本地设备的动作而生产的工件有关的工件信息，

所述控制信号提取部至少基于所述工件信息，提取两个以上信号集作为所述同一组的信号集。

11.根据权利要求10所述的生产系统的信息收集装置，其中，

所述数据处理部还向所述数据库中积累表示所述工件的质量的检查结果的质量信息，

所述列表画面生成部还生成质量列表画面，该质量列表画面按每个工件显示所述质量信息。

12.根据权利要求8至10中任一项所述的生产系统的信息收集装置，其中，

所述数据处理部向所述数据库中积累包含作业信息的所述分组信息，所述作业信息是与包括所述本地设备的两个以上工序的多个作业程序有关的信息，

所述控制信号提取部至少基于所述作业信息，提取分别与属于同一作业程序的所述两个以上工序对应的两个以上信号集作为所述同一组的信号集。

13.一种信息收集方法，包括：

将包含电机的本地设备的控制信号积累在数据库中，所述控制信号是包含多个工序的动作时的内部信息；

从所述数据库所积累的控制信号中提取在多个工序中的任一个工序的执行中积累的信号集；以及

对所提取的所述信号集进行评价，生成表示该评价结果的评价信息。

14.一种程序，使装置执行：

将包含电机的本地设备的控制信号积累在数据库中，所述控制信号是包含多个工序的动作时的内部信息；

从所述数据库所积累的控制信号中提取在多个工序中的任一个工序的执行中积累的信号集；以及

对所提取的所述信号集进行评价,生成表示该评价结果的评价信息。

生产系统的信息收集装置、信息收集方法以及程序

技术领域

[0001] 本发明涉及生产系统的信息收集装置、信息收集方法以及程序。

背景技术

[0002] 专利文献1公开了一种数据处理装置，包括：基准数据获取部，其在生产设备中获取基准数据，该基准数据包含数据分组的基准动作的时间信息；对象数据获取部，其获取与由设置在生产设备中的检测器检测出的生产设备的状态相关的对象数据；结合数据生成部，其按基准数据的组，生成按组结合数据，该按组结合数据是将对象数据中在与基准数据的动作时间段相同的时间段检测出的数据与基准数据结合而成的。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1：日本特开2019-36075号公报。

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 本发明提供一种对及早掌握本地设备的状态变化有效的数据收集装置。

[0008] 用于解决问题的手段

[0009] 根据本发明一个方面的生产系统的信息收集装置包括：数据处理部，将包含电机的本地设备的控制信号积累在数据库中，该控制信号是包含多个工序的动作时的内部信息；控制信号提取部，从数据库所积累的控制信号中提取在多个工序中的任一个工序的执行中积累的信号集；以及控制信号评价部，对控制信号提取部所提取的信号集进行评价，生成表示该评价结果的评价信息。

[0010] 根据本发明另一方面的信息收集方法包括：将包含电机的本地设备的控制信号积累在数据库中，该控制信号是包含多个工序的动作时的内部信息；从数据库所积累的控制信号中提取在多个工序中的任一个工序的执行中积累的信号集；以及对控制信号提取部提取的信号集进行评价，生成表示该评价结果的评价信息。

[0011] 根据本发明再一方面的程序使装置执行：将包含电机的本地设备的控制信号积累在数据库中，该控制信号是包含多个工序的动作时的内部信息；从数据库所积累的控制信号中提取在多个工序中的任一个工序的执行中积累的信号集；以及对控制信号提取部提取的信号集进行评价，生成表示该评价结果的评价信息。

[0012] 发明效果

[0013] 根据本发明，能够提供对及早掌握本地设备的状态变化有效的数据收集装置。

附图说明

[0014] 图1是例示生产系统的结构的示意图。

[0015] 图2是例示机器人的结构的示意图。

[0016] 图3是例示信息收集装置的功能性结构的框图。

[0017] 图4是例示时间信息的表。

[0018] 图5是例示工件信息的表。

[0019] 图6是例示质量信息的表。

[0020] 图7是例示列表画面的示意图。

[0021] 图8是表示列表画面的变形例的示意图。

[0022] 图9是表示列表画面的另一变形例的示意图。

[0023] 图10的(a)和(b)是表示列表画面的再一变形例的示意图。

[0024] 图11是例示经时变化画面的曲线图。

[0025] 图12是例示信号图的曲线图。

[0026] 图13是例示信息收集装置的硬件结构的框图。

[0027] 图14是例示信号积累过程的流程图。

[0028] 图15是例示信号评价过程的流程图。

[0029] 图16是例示评价信息的生成过程的流程图。

[0030] 图17是例示列表画面的生成过程的流程图。

[0031] 图18是例示列表画面的生成过程的变形例的流程图。

[0032] 图19是例示经时变化画面的生成过程的流程图。

[0033] 图20是例示信号图画面的生成过程的流程图。

具体实施方式

[0034] 以下,参照图1对实施方式进行详细说明。在说明中,对相同的要素或具有相同功能的要素标注相同的符号,并省略重复说明。

[0035] (生产系统)

[0036] 图1所示的生产系统1是通过多个本地设备的协调动作来进行工件生产的系统。以下,在工件的生产过程中,将成为各本地设备的作业对象的物体全部称为“工件”。例如,“工件”包括生产系统1中的最终产品、最终产品的部件以及组合了多个部件的单元等。

[0037] 协同动作意味着多个本地设备动作以分担用于获得至少一个上述最终产品的多个工序。多个本地设备可以以工序为单位分担用于得到一个最终产品的多个工序,也可以以最终产品为单位分担用于得到多个最终产品的多个工序。

[0038] 生产系统1包括控制系统100和多个本地设备2。本地设备2是在工件9的生产现场对工件9直接执行作业的设备。直接的作业例如是对工件9赋予热能、动能、势能等某种能量的作业。多个本地设备2中的至少一个包括至少一个伺服电机。例如,多个本地设备2至少包括机器人(至少一个本地设备2是机器人)。

[0039] 图1所示的多个本地设备2包括输送装置2A和机器人2B、2C,但不限于此。只要至少一个本地设备2包括至少一个伺服电机,本地设备2的数量和类型就可以适当变更。

[0040] 输送装置2A例如以电动式的伺服电机等作为动力源来输送工件9。作为输送装置2A的具体示例,可以举出带式输送机、辊式输送机等。机器人2B、2C对输送装置2A所输送的工件9进行作业。作为对工件9进行作业的具体示例,可以举出向输送装置2A输送的工件9(例如基础部件)组装其他工件9(例如副部件),将输送装置2A输送的工件9中的部件彼此进

行紧固(例如螺栓紧固)、接合(例如焊接)等。

[0041] 例如,机器人2B、2C是6轴的垂直多关节机器人,如图2所示,具有基部11、旋转部12、第一臂13、第二臂14、第三臂17、前端部18、致动器41、42、43、44、45、46。基部11设置在输送装置2A的周围。旋转部12以绕铅直的轴线21旋转的方式设置在基部11上。第一臂13以绕与轴线21交叉(例如正交)的轴线22摆动的方式与旋转部12连接。交叉也包括如所谓立体交叉那样处于扭曲关系的情况。第二臂14以绕与轴线22实质上平行的轴线23摆动的方式与第一臂13的前端部连接。第二臂14包括臂基部15和臂端部16。臂基部15与第一臂13的前端部连接,并沿着与轴线23交叉(例如正交)的轴线24延伸。臂端部16以绕轴线24旋转的方式与臂基部15的前端部连接。第三臂17以绕与轴线24交叉(例如正交)的轴线25摆动的方式与臂端部16的前端部连接。前端部18以绕与轴线25交叉(例如正交)的轴线26旋转的方式与第三臂17的前端部连接。

[0042] 这样,机器人10包括:连接基部11和旋转部12的关节31;连接旋转部12和第一臂13的关节32;连接第一臂13和第二臂14的关节33;在第二臂14中连接臂基部15和臂端部16的关节34;连接臂端部16和第三臂17的关节35;以及连接第三臂17和前端部18的关节36。

[0043] 致动器41、42、43、44、45、46例如包括电动式的伺服电机及减速器,分别驱动关节31、32、33、34、35、36。例如,致动器41使旋转部12绕轴线21旋转,使第一臂13绕轴线22摆动,使第二臂14绕轴线23摆动,使臂端部16绕轴线24旋转,使第三臂17绕轴线25摆动,使前端部18绕轴线26旋转。

[0044] 另外,机器人2B、2C的具体结构可以适当变更。例如,机器人2B、2C可以是在所述6轴的垂直多关节机器人上进一步增加了1轴关节的7轴的冗余型机器人,也可以是所谓SCARA型多关节机器人。

[0045] 生产系统1还可以包括检查装置5。检查装置5检查工件9的质量。作为检查装置5的具体示例,例如可以举出检查工件9的外观的照相机。检查装置5也可以是利用激光等检查工件9的尺寸等的传感器。生产系统1也可以包括多个检查装置5。

[0046] (控制系统)

[0047] 控制系统100具有上位控制器300、多个本地控制器400和信息收集装置200。多个本地控制器400分别控制多个本地设备2。例如,本地控制器400获取控制对象的本地设备2的动作指令,使该本地设备2的动作追随动作指令。

[0048] 例如,本地控制器400基于动作指令,生成针对本地设备2的电机的本地指令信号,从电机获取反馈信号,并基于本地指令信号和反馈信号控制电机。例如,本地控制器400向电机输出驱动电力,以缩小本地指令信号与反馈信号的偏差。本地控制器400也可以对一个电机生成多个本地指令信号,从一个电机获取多个反馈信号,并基于多个本地指令信号和多个反馈信号控制一个电机。

[0049] 作为本地指令信号的具体示例,可以举出表示位置目标值(例如旋转角度目标值)的位置指令信号、表示速度目标值(例如角速度目标值)的速度指令信号等。作为反馈信号的具体示例,可以举出表示位置检测值的位置信号、表示速度检测值的速度信号、表示输出电流的指令值或检测值的电流信号、表示输出电压的指令值或检测值的电压信号等。

[0050] 在本地设备2具有多个电机的情况下,本地控制器400针对每个电机生成一个或多个本地指令信号,针对每个电机分别获取一个或多个反馈信号,并分别控制多个电机。

[0051] 在图1中，控制系统100具有三个本地控制器400A、400B、400C。本地控制器400A控制输送装置2A，本地控制器400B控制机器人2B，本地控制器400C控制机器人2C。本地控制器400的数量和各本地控制器400的结构可以依据本地设备2的数量和各本地设备2的种类而适当变更。

[0052] 上位控制器300对多个本地控制器400输出动作指令，从多个本地控制器400获取状态信息。状态信息包括一个或多个本地指令信号和一个或多个反馈信号。另外，上位控制器300从检查装置5获取工件9的检查结果。作为上位控制器300的具体示例，可以举出按照梯形图程序(Ladder program)进行动作的可编程逻辑控制器。

[0053] 信息收集装置200被构成为：向数据库中积累控制信号，该控制信号是本地设备2的包含多个工序的动作时的内部信息；从数据库中积累的控制信号中提取在多个工序中的任一个工序的执行中积累的信号集；对所提取的信号集进行评价，生成表示该评价结果的评价信息。内部信息是指在本地控制器400和控制对象的本地设备2之间的封闭的控制环路内生成、获取的信息。例如，控制信号包括上述的一个或多个本地指令信号和一个或多个反馈信号。

[0054] 信息收集装置200通过有线通信或无线通信从多个本地控制器400获取控制信号。作为一例，信息收集装置200能够通过有线通信或无线通信与上位控制器300进行通信，经由上位控制器300从多个本地控制器400获取控制信号。

[0055] 如图3所示，例如信息收集装置200具有数据处理部211、控制信号提取部212、控制信号评价部213和列表画面生成部214，作为功能上的结构(以下称为“功能模块”)。由于这些功能模块是信息收集装置200的构成要素，所以各功能模块执行的处理是信息收集装置200所执行的处理。

[0056] 数据处理部211从多个本地控制器400获取本地设备2的控制信号，并积累在数据库中。数据处理部211还可以将与本地设备2的动作时间相关的时间信息积累在数据库中。例如，如图4所示，数据处理部211将每个电机的位置指令信号、速度指令信号、位置信号、速度信号、电压信号、电流信号等与时间关联起来积累在控制信号数据库223中。数据处理部211例如基于由信息收集装置200的计时器(稍后描述的系统计时器297)测量的时间来获取时间信息。数据处理部211也可以从上位控制器300或本地控制器400获取时间信息。

[0057] 数据处理部211还可以向数据库中积累与使本地设备2动作的程序(以下称为“动作程序”)有关的程序信息。动作程序包括多个作业程序。程序信息例如包含控制对象的本地设备2的识别信息和各作业程序的识别信息。作业程序是表示本地设备2的一套作业的程序。作为一套作业的具体示例，可以举出沿着一系列路径的工件9的输送、沿着一系列焊接线的工件9的焊接、沿着一系列涂装线的工件9的涂装等。

[0058] 例如，如图5所示，数据处理部211将作业程序的识别信息(图中的“作业”)、开始时间和结束时间关联起立积累在程序数据库221中。作业程序也可以包含时间序列的两个以上的工序。在该情况下，数据处理部211将作业程序的识别信息与工序的识别信息(图中的“步骤”)进一步关联起来，将开始时间和结束时间与各工序关联起来积累在程序数据库221中。

[0059] 在作业程序包含两个以上的工序的情况下，多个工序根据与作业程序相关的作业信息(例如作业程序的识别信息)被分组为多个组。各组包括属于同一作业程序的两个以上

的工序。因此，将作业程序的识别信息和工序的识别信息关联起来积累在程序数据库221中，是将包含作业信息的分组信息进一步积累在数据库中的一例。分组信息是将多个工序按属于一套作业的两个以上的工序进行分组的信息。

[0060] 数据处理部211也可以将与工件9相关的工件信息进一步积累在数据库中。例如，如图5所示，数据处理部211将作业识别信息、工序的识别信息与工件9的类别(图中的“类别”)和工件9的个体识别信息(图中的“序列号”)进一步关联起来积累在程序数据库221中。

[0061] 在通过包含两个以上工序的本地设备2的动作来生产工件9的情况下，该工件9的个体识别信息与两个以上工序的识别信息关联起来。在该情况下，多个工序还根据工件信息被分组为多个组。各组包括对同一工件的两个以上的工序。因此，将工件9的个体识别信息和工序的识别信息关联积累在程序数据库221中，是将包含工件信息的分组信息进一步积累在数据库中的一例。

[0062] 数据处理部211还可以将质量信息积累在数据库中，该质量信息表示工件9的质量的检查结果。例如，如图6所示，数据处理部211将工件9的类别、工件9的个体识别信息、检查装置5的检查时间、检查装置5的检查结果关联起来积累在工件质量数据库222中。检查装置5的检查时间也可以是程序数据库221获取检查装置5的检查结果的时刻。

[0063] 返回图3，控制信号提取部212从控制信号数据库223所积累的控制信号中提取在多个工序中的任一个工序的执行中积累的信号集。控制信号提取部212也可以基于时间信息提取信号集。另外，控制信号提取部212也可以基于程序信息提取信号集。例如，控制信号提取部212从程序数据库221获取上述一个工序的开始时间和结束时间，从控制信号数据库223提取从获取的开始时间到结束时间的信号集。

[0064] 另外，将时间信息作为参数来提取控制信号不是必须的。例如，在程序数据库221和控制信号数据库223被汇总为一个数据库的情况下，控制信号提取部212能够基于上述一个工序的识别信息，提取该一个工序的信号集。

[0065] 控制信号提取部212也可以基于工件信息提取信号集。例如，控制信号提取部212从程序数据库221获取与工件9的个体识别信息关联的工序的开始时间和结束时间，从控制信号数据库223提取从获取的开始时间到结束时间的信号集。

[0066] 在该情况下，将时间信息作为参数来提取控制信号也不是必须的。例如，在程序数据库221和控制信号数据库223被汇总为一个数据库的情况下，控制信号提取部212能够基于上述工件9的个体识别信息，提取与该工件9对应的工序的信号集。

[0067] 控制信号提取部212也可以根据工件质量数据库222中的工件9的检查时间，反向计算针对该工件9的工序的开始时间及结束时间，从控制信号数据库223中提取从反向计算后的开始时间到结束时间的信号集。控制信号提取部212将提取的信号集保存在评价对象数据库224中。

[0068] 控制信号提取部212也可以基于指定同一工序的提取条件反复提取信号集，并积累在评价对象数据库224中。例如，控制信号提取部212也可以基于指定工序的识别信息的工序条件，反复提取工序的识别信息满足工序条件的工序的信号集。另外，控制信号提取部212也可以基于指定工件9的类别的工件条件，反复提取工件9的类别满足工件条件的工序的信号集。

[0069] 控制信号提取部212也可以基于指定同一工序且在同一时间段执行的工序的提取

条件，反复提取信号集。例如，控制信号提取部212也可以基于指定工序的识别信息的工序条件和指定时间段的时间条件，反复提取工序的识别信息满足工序条件、且开始时间和结束时间满足时间条件的工序的信号集。另外，控制信号提取部212也可以基于指定工件9的类别的工件条件和指定时间段的时间条件，反复提取工件9的类别满足工件条件、且开始时间和结束时间满足时间条件的工序的信号集。

[0070] 例如，控制信号提取部212也可以基于指定工序的识别信息的工序条件和指定时间段的时间条件，反复提取工序的识别信息满足工序条件、且开始时间和结束时间满足时间条件的工序的信号集。控制信号提取部212也可以基于指定同一工序且在同一时间段执行的工序的提取条件，反复提取信号集。

[0071] 控制信号提取部212也可以基于所述分组信息，提取分别与属于同一组的两个以上工序对应的两个以上信号集作为同一组的信号集，并保存在评价对象数据库224中。例如，控制信号提取部212也可以至少基于所述工件信息，提取分别与针对同一工件的两个以上工序对应的两个以上信号集作为同一组的信号集。另外，控制信号提取部212也可以至少基于所述作业信息，提取分别与属于同一作业的两个以上工序对应的两个以上信号集作为同一组的信号集。

[0072] 控制信号评价部213对控制信号提取部212提取的信号集进行评价，生成表示其评价结果的评价信息。作为信号集的评价的具体示例，可以举出信号集的大小(以下称为“信号水平”。)和与规定的基准水平的比较评价。在该情况下，评价信息可以是表示信号水平是否超过基准水平的信息，也可以是表示信号水平是否低于基准水平的信息。评价信息也可以是表示信号水平和基准水平之差的信息。

[0073] 控制信号评价部213也可以基于由控制信号提取部212提取的评价对象的信号集和过去由控制信号提取部212提取的至少一个比较对象的信号集，生成评价对象的信号集的评价信息。在该情况下，评价信息是表示评价对象的信号集的信号水平与比较对象的信号集的信号水平之差的信息(以下称为“异常度”。)，也可以是表示异常度是否超过规定的基准偏离水平的信息，也可以是表示异常度是否低于该基准偏离水平的信息。

[0074] 控制信号评价部213也可以基于信号集的提取条件，选择多种评价引擎231中的任一个，基于信号集和所选择的评价引擎生成评价信息，当将信号集输入到评价引擎231时，评价引擎231输出评价信息。图中示出了三个评价引擎231，但评价引擎的数量不限于此。

[0075] 作为多种评价引擎231的具体示例，可以举出上述基准水平互不相同的多个评价引擎231、上述基准背离水平互不相同的多个评价引擎231。也可以是，其中任一个评价引擎231是将上述信号集信号水平与上述基准水平进行比较的引擎，其他评价引擎231是将上述评价对象的信号集的信号水平与上述比较对象的信号集的信号水平进行比较的引擎。

[0076] 控制信号评价部213将生成的评价信息与作业程序的识别信息、工序的识别信息、工件9的类别、工件9的个体识别信息等关联起来保存在评价结果数据库225中。如上所述，在控制信号提取部212基于上述提取条件反复提取信号集的情况下，控制信号评价部213对控制信号提取部212反复提取的多个信号集进行评价，生成分别表示其评价结果的多个评价信息(以下称为“追踪对象的评价信息”)并积累在评价结果数据库225中。

[0077] 控制信号评价部213评价控制信号提取部212提取出的上述同一组的信号集的每一个，获取分别表示其评价结果的多个评价信息(以下称为“同一组的评价信息”)并积累在

评价结果数据库225中。

[0078] 列表画面生成部214生成列表画面，并显示在显示设备等上，该列表画面按每个组显示积累在评价结果数据库225中的同一组的评价信息。列表画面生成部214还可以生成质量列表画面，并显示在显示设备等上，该质量列表画面按每个工件9显示积累在工件质量数据库222中的质量信息。

[0079] 列表画面生成部214也可以如图7、图8及图9所例示的那样以在一个画面上显示列表画面和质量列表画面的方式生成。在图7的画面中，在各行中，工件9的检查时间、工件9的类别、工件9的个体识别信息、同一组(与工件9对应的组)的评价信息(图中的“步骤1评价”“……”、“步骤N评价”)、以及检查结果被关联起来。

[0080] 在图8的画面中，在各行中，评价信息的生成时刻(图中的“分析时间”)、作业程序的执行开始时间(图中的“开始时间”)、作业程序的执行结束时间(附图中的“结束时间”)、作业程序的识别信息(附图中的“作业”)、以及同一组(与作业程序对应的组)的评价信息(图中的“步骤1评价”“……”、“步骤N评价”)被关联起来。

[0081] 在图9的画面中，在各行中，工件9的检查时间、工件9的类别、工件9的个体识别信息、作业程序的识别信息、同一组(与作业程序对应的组)的评价信息被关联起来。

[0082] 如上所述，在控制信号评价部213将追踪对象评价信息积累在评价结果数据库225中的情况下，列表画面生成部214也可以在列表画面中进行强调显示，以使用户视觉辨认哪个工件或作业程序是追踪对象的评价信息。

[0083] 返回图2，信息收集装置200还可以具有动作评价部215。动作评价部215基于积累在评价结果数据库225中的同一组的信号集的评价信息，生成动作评价信息，该动作评价信息表示与该组对应的本地设备2的动作的评价结果。例如，评价结果数据库225对同一组的信号集的评价信息实施统计处理，生成动作评价信息。例如，评价结果数据库225生成同一组的信号集的评价信息的平均值、最大值、最小值等作为动作评价信息。

[0084] 在信息收集装置200具有动作评价部215的情况下，列表画面生成部214也可以生成按每个组显示动作评价信息的列表画面(参照图7、图8以及图9)。

[0085] 如图10的(a)所示，列表画面生成部214也可以生成按每个组显示动作评价信息而不显示同一组的评价信息的列表画面。在该情况下，列表画面生成部214也可以在图10的(a)的画面中响应于任一组被选中，而生成显示同一组的评价信息的列表画面(参见图10的(b))。

[0086] 在控制信号评价部213生成上述追踪对象的评价信息并积累在评价结果数据库225中的情况下，信息收集装置200还可以具有经时变化画面生成部216。经时变化画面生成部216基于追踪对象的评价信息，生成表示评价信息的经时变化的经时变化画面，并显示在显示设备等上。经时变化画面的生成及显示例如响应于对图7～图10的(a)和(b)的任一个画面中的规定部分进行的操作(例如鼠标的点击操作)而执行。图11是例示经时变化画面的曲线图。曲线图的横轴表示经过时间，曲线图的纵轴表示评价信息的大小。

[0087] 信息收集装置200还可以具有信号图生成部217。信号图生成部217生成信号图画面并显示在显示设备等上，该信号图画面表示由用户指定的期间中的控制信号的经时变化。例如，信号图生成部217在图7中任一个检查时间被选中的情况下，生成从该检查时间之前的规定期间到该检查时间为止的期间的信号图画面。另外，信号图生成部217在图8中任

一个作业程序的识别信息被选中的情况下，生成从该作业程序的开始时间到结束时间为止的期间的信号图数据。信号图画面的生成和显示例如响应于对图7～图10的(a)和(b)中的任一个画面中的规定部分进行的操作(例如鼠标的点击操作)而执行。图12是例示信号图画面的曲线图。曲线图的横轴表示经过时间，曲线图的纵轴表示控制信号的大小。

[0088] 以上所示的信息收集装置200的结构只不过是一个例子，可以适当变更。例如，信息收集装置200可以构成为定期执行评价信息的生成和积累，也可以构成为每当显示列表画面时生成评价信息。另外，信息收集装置200也可以构成为基于积累在评价结果数据库225中的评价信息，自动生成基于ISO9001等的评价报告。

[0089] 图13是例示信息收集装置200的硬件结构的框图。如图13所示，信息收集装置200具有至少一个处理器291、内存292、存储器293、通信端口294、显示设备295、输入设备296和系统计时器297。存储器293具有例如硬盘等计算机可读存储介质。存储介质也可以是非易失性的半导体存储器、磁盘及光盘等可取出的介质。存储器293中存储有程序，该程序使装置执行：将包含伺服电机的本地设备的控制信号积累在数据库中，该控制信号是包含多个工序的动作时的内部信息；从数据库所积累的控制信号中提取在多个工序中的任一个工序的执行中积累的信号集；以及评价控制信号提取部212提取的信号集，生成表示其评价结果的评价信息。例如，存储器293中存储有用于构成上述信息收集装置200的各功能模块的程序。

[0090] 内存292暂时存储从存储器293加载的程序以及处理器291的运算结果。处理器291通过与内存292协作来执行上述程序，从而构成上述各功能模块。通信端口294按照来自处理器291的指令，经由网络线路NW 1与上位控制器300之间进行通信。

[0091] 显示设备295和输入设备296作为信息收集装置200的用户接口发挥功能。显示设备295例如包括液晶监视器等，用于对用户显示信息。输入设备296例如是小键盘等，获取用户的输入信息。显示设备295和输入设备296也可以像触摸面板那样一体化。显示设备295和输入设备296可以组装在信息收集装置200中，也可以设置在与信息收集装置200连接的外部设备中。系统计时器297例如通过对一定周期的基准时钟脉冲进行计数来测量经过时间。

[0092] (信息收集过程)

[0093] 接着，作为信息收集方法的一例，例示信息收集装置200所执行的信息收集过程。该过程包括：将包含伺服电机的本地设备的控制信号积累在数据库中，该控制信号是包含多个工序的动作时的内部信息；从数据库所积累的控制信号中提取在多个工序中的任一个工序的执行中积累的信号集；以及对控制信号提取部提取的信号集进行评价，生成表示其评价结果的评价信息。以下，将信息收集过程分为“信号积累过程”、“信号评价过程”、“列表画面的生成过程”、“经时变化画面的生成过程”、以及“信号图画面的生成过程”进行详细例示。

[0094] (信号积累过程)

[0095] 信号积累过程是积累控制信号和工件9的质量信息的过程。如图14所示，信息收集装置200首先执行步骤S01、S02。在步骤S01中，数据处理部211从多个本地控制器400获取本地设备2的控制信号，并积累在控制信号数据库223中。在步骤S02中，数据处理部211确定动作程序的一个工序是否完成。

[0096] 当在步骤S02中判定为动作程序的一个工序已完成时，信息收集装置200执行步骤

S03。在步骤S03中，数据处理部211将完成的工序的程序信息积累在程序数据库221中。

[0097] 接着，信息收集装置200执行步骤S04。当在步骤S02中判定为动作程序的一个工序未完成时，信息收集装置200不执行步骤S03而执行步骤S04。在步骤S04中，数据处理部211确认检查装置5的检查是否完成。

[0098] 当在步骤S04中判定为检查完成了时，信息收集装置200执行步骤S05。在步骤S05中，数据处理部211从上位控制器300等获取工件9的质量的检查结果，并积累在工件质量数据库222中。然后，信息收集装置200将处理返回到步骤S01。当在步骤S04中判定为检查未完成时，信息收集装置200不执行步骤S05而使处理返回步骤S01。信息收集装置200重复以上的处理。由此，控制信号被积累到控制信号数据库223中，工件9的质量的检查结果被积累到工件质量数据库222中。

[0099] (信号评价过程)

[0100] 信号评价过程是按每个工序评价控制信号数据库223中积累的控制信号的过程。如图15所示，信息收集装置200首先执行步骤S11、S12、S13、S14、S15。在步骤S11中，控制信号提取部212设定控制信号的提取对象的时间。例如，控制信号提取部212从程序数据库221获取满足提取条件的工序的开始时间和结束时间。在步骤S12中，控制信号提取部212从控制信号数据库223中提取从所获取的开始时间到结束时间的信号集。在步骤S13中，控制信号提取部212将提取的信号集保存在评价对象数据库224中。

[0101] 在步骤S14中，控制信号评价部213基于控制信号提取部212的信号集的提取条件，选择多种评价引擎231中的某一个。在步骤S15中，控制信号评价部213基于控制信号提取部212提取的信号集和选中的评价引擎231，生成评价信息。

[0102] 在选中的评价引擎231是将上述评价对象的信号集的信号水平与上述比较对象的信号集的信号水平进行比较的引擎的情况下，控制信号评价部213例如执行图16的步骤S21。在步骤S21中，控制信号评价部213确认在评价对象数据库224中是否积累有规定数量的比较对象的信号集。

[0103] 当在步骤S21中判定为积累有规定数量的比较对象的信号集时，信息收集装置200执行步骤S22。在步骤S22中，控制信号评价部213计算评价对象的信号集的信号水平与比较对象的信号集的信号水平之差作为上述异常度。当在步骤S21中判定为没有积累规定数量的比较对象的信号集时，信息收集装置200不执行步骤S22而完成信号集的评价。

[0104] 返回图15，信息收集装置200接着执行步骤S16、S17。在步骤S16中，控制信号评价部213将评价信息积累在评价结果数据库225中。在步骤S17中，控制信号提取部212确认是否完成了满足提取条件的所有工序的评价。

[0105] 当在步骤S17中判定为还剩有未完成评价的工序时，信息收集装置200使处理返回步骤S11。之后，反复进行信号集的提取和评价，直到满足提取条件的全部工序的评价完成为止。

[0106] 当在步骤S17中判定为全部工序的评价已完成时，信息收集装置200结束信号评价过程。信息收集装置200定期地重复以上的信号评价过程。

[0107] (列表画面的生成过程)

[0108] 如图17所示，信息收集装置200首先执行步骤S31、S32、S33、S34、S35。在步骤S31中，列表画面生成部214在评价结果数据库225中选择任一个工件9。以下，将选中的工件9称

为“评价对象工件”。在步骤S32中，列表画面生成部214从评价结果数据库225中提取与评价对象工件对应的全部评价信息。在步骤S33中，动作评价部215基于列表画面生成部214提取的评价信息，生成与评价对象工件对应的本地设备2的动作评价信息。

[0109] 在步骤S34中，列表画面生成部214从工件质量数据库222获取评价对象工件的质量的检查结果。在步骤S35中，列表数据生成部214确认全部工件9的数据提取是否完成。

[0110] 当在步骤S35中判定为还剩有数据提取未完成的工件9时，信息收集装置200将处理返回到步骤S31。之后，反复进行工件9的选择和数据提取，直到全部工件9的数据提取完成为止。

[0111] 当在步骤S35中判定为全部工件9的数据提取已完成时，信息收集装置200执行步骤S36、S37。在步骤S36中，列表画面生成部214基于按每个工件9提取的数据，生成列表画面的数据。在步骤S37中，列表画面生成部214将列表画面的数据输出到显示设备等。以上完成列表画面的生成过程。通过该过程，例如显示图7的列表画面。

[0112] 图18是表示列表画面的生成过程的变形例的流程图。如图18所示，信息收集装置200首先执行步骤S41、S42、S43、S44。在步骤S41中，列表画面生成部214在评价结果数据库225中选择任一个作业程序。以下，将选中的作业程序称为“评价对象作业”。在步骤S42中，列表画面生成部214从评价结果数据库225中提取与评价对象作业对应的全部评价信息。

[0113] 在步骤S43中，动作评价部215基于列表画面生成部214提取的评价信息，生成评价对象作业的动作评价信息。在步骤S44中，列表画面生成部214确认全部作业程序的数据提取是否完成。

[0114] 当在步骤S44中判定为还剩有数据提取未完成的作业程序时，信息收集装置200将处理返回到步骤S41。之后，反复进行作业程序的选择和数据提取，直到全部作业程序的数据提取完成为止。

[0115] 当在步骤S44中判定为全部作业程序的数据提取已完成时，信息收集装置200执行步骤S45、S46。在步骤S45中，列表画面生成部214基于按每个作业程序提取的数据，生成列表画面的数据。在步骤S46中，列表画面生成部214将列表画面的数据输出到显示设备等。以上完成列表画面的生成过程。通过该过程，例如显示图8的列表画面。

[0116] (经时变化画面的生成过程)

[0117] 如图19所示，信息收集装置200首先执行步骤S51、S52、S53。在步骤S51中，经时变化画面生成部216从评价结果数据库225中提取上述追踪对象的评价信息中最新的评价信息。在步骤S52中，经时变化画面生成部216从评价结果数据库225中提取追踪对象的评价信息中比之前刚提取的评价信息早一个的评价信息。在步骤S53中，经时变化画面生成部216确认是否完成了预先设定的显示对象期间的评价信息的提取。

[0118] 当在步骤S53中判定为显示对象期间的评价信息的提取未完成时，信息收集装置200将处理返回到步骤S52。之后，重复过去的评价信息的提取，直到上述显示对象期间的评价信息的提取完成为止。

[0119] 当在步骤S53中判定为显示对象期间的评价信息的提取已完成时，信息收集装置200执行步骤S54、S55。在步骤S54中，经时变化画面生成部216生成所提取的多个评价信息的经时变化画面的数据。在步骤S55中，经时变化画面生成部216将经时变化画面的数据输出到显示设备等。以上完成经时变化画面的生成过程。通过该过程，显示例如图11的经时变

化画面。

[0120] (信号图画面的生成过程)

[0121] 如图20所示,信息收集装置200执行步骤S61、S62、S63。在步骤S61中,信号图生成部217从控制信号数据库223中提取由用户指定的期间的控制信号。在步骤S62中,信号图生成部217生成所提取的控制信号的信号图画面的数据。在步骤S63中,信号图生成部217将信号图画面的数据输出到显示设备等。以上完成信号图画面的生成过程。通过该过程,显示例如图12的信号图画面。

[0122] (本实施方式的效果)

[0123] 如以上说明那样,生产系统1的信息收集装置200包括:数据处理部211,将包含电机的本地设备2的控制信号积累在数据库中,该控制信号是包含多个工序的动作时的内部信息;控制信号提取部212,从数据库所积累的控制信号中提取在多个工序这的任一个工序的执行中积累的信号集;以及控制信号评价部213,对控制信号提取部212提取的信号集进行评价,生成表示其评价结果的评价信息。

[0124] 根据该信息收集装置200,能够以工序为单位执行控制信号的评价和评价信息的积累。根据以工序为单位积累的评价信息,例如能够在同一工序之间容易地比较评价信息。因此,对于及早掌握本地设备的状态是有效的。

[0125] 还可以是,数据处理部211还将与本地设备2的动作时间相关的时间信息积累在数据库中,控制信号提取部212可以基于时间信息提取信号集。在该情况下,通过基于时间信息,能够容易且适当地提取信号集。

[0126] 还可以是,数据处理部211还将与使本地设备2动作的程序相关的程序信息积累在数据库中,控制信号提取部212基于程序信息提取信号集。在该情况下,通过基于确定本地设备2的动作的程序信息,能够容易且适当地提取信号集。

[0127] 还可以是,数据处理部211将与由本地设备2生产的工件9相关的工件信息积累在数据库中,控制信号提取部212基于工件信息提取信号集。在该情况下,通过基于工件信息,能够容易且适当地提取与一个工件9对应的工序的信号数据。

[0128] 还可以是,控制信号评价部213基于信号集的提取条件来选择多种评价引擎231中的任一个,并基于信号集和选中的评价引擎231生成评价信息,该评价引擎231一旦被输入信号集,则输出评价信息。在该情况下,例如通过基于本地设备2的动作内容分开使用多种评价引擎231,能够更适当地评价信号集。

[0129] 还可以是,控制信号提取部212基于指定同一工序的提取条件来反复提取信号集,控制信号评价部213基于由控制信号提取部212提取的评价对象的信号集与过去由控制信号提取部212提取的至少一个比较对象的信号集,生成评价对象的信号集的评价信息。在该情况下,通过与过去的同一工序的信号集进行比较来评价信号集,能够以更高的可靠性评价该信号集的异常度。

[0130] 控制信号提取部212基于指定同一工序的提取条件来反复提取信号集,控制信号评价部213评价控制信号提取部212反复提取的多个信号集,生成分别表示其评价结果的多个评价信息并积累到数据库中,生产系统1的信息收集装置200还可以包括经时变化画面生成部216,该经时变化画面生成部216基于数据库中积累的多个评价信息,生成表示评价信息的经时变化的经时变化画面。在该情况下,通过显示评价信息的经时变化,能够进一步实

现评价信息的及早掌握。

[0131] 数据处理部211还向数据库中积累将多个工序按属于一套作业的两个以上工序进行分组的分组信息，控制信号提取部212基于分组信息，提取分别与属于同一组的两个以上工序对应的两个以上信号集作为同一组的信号集，控制信号评价部213对同一组的各个信号集中的每一个进行评价，并将评价信息积累在数据库中，生产系统1的信息收集装置200还可以包括：动作评价部215，基于积累在数据库中的同一组的信号集的评价信息，生成动作评价信息，该动作评价信息表示与该组对应的本地设备的动作的评价结果；以及列表画面生成部214，生成按每个组显示动作评价信息的列表画面。在该情况下，通过将各组中的两个以上工序的评价信息汇总为一个动作评价信息，能够显示易于掌握本地设备2的总体状况的列表画面。

[0132] 数据处理部211还向数据库中积累分组信息，该分组信息是将多个工序按属于一套作业的两个以上工序进行分组的信息，控制信号提取部212基于分组信息，提取分别与属于同一组的两个以上工序对应的两个以上信号集作为同一组的信号集，控制信号评价部213对同一组的每一个信号集进行评价，并将评价信息积累在数据库中，生产系统1的信息收集装置200还可以包括列表画面生成部214，该列表画面生成部214生成列表画面，该列表画面按每个组显示积累在数据库中的同一组的信号集的各个评价信息。在该情况下，通过将多个工序的评价信息按每一套作业进行分组，能够显示易于发现应掌握评价信息的工序的列表画面。

[0133] 数据处理部211还可以向数据库中积累分组信息，该分组信息包括与通过包含两个以上工序的本地设备2的动作而生产的工件9相关的工件信息，控制信号提取部212可以至少基于工件信息，提取分别与针对同一工件的两个以上工序对应的两个以上信号集作为同一组的信号集。在该情况下，通过基于工件信息，能够进行更适当的分组。

[0134] 数据处理部211还可以向数据库中积累表示工件9的质量的检查结果的质量信息，列表画面生成部214可以生成按每个工件显示质量信息的质量列表画面。在该情况下，通过还生成质量列表画面，更易于发现应掌握评价信息的工序。

[0135] 数据处理部211还可以向数据库中积累包含作业信息的分组信息，该作业信息是与包括本地设备2的两个以上工序的多个作业程序相关的信息，控制信号提取部212可以至少基于作业信息，提取分别与属于同一作业程序的两个以上工序对应的两个以上信号集作为同一组的信号集。在该情况下，通过还基于作业信息，可以进行更适当的分组。

[0136] 以上，对实施方式进行了说明，但本发明并不限定于上述实施方式，可以在不脱离其主旨的范围内进行各种变更。

[0137] 符号说明

[0138] 1…生产系统、2…本地设备、9…工件、200…信息收集装置、211…数据处理部、212…控制信号提取部、213…控制信号评价部、214…列表画面生成部、215…动作评价部、216…经时变化画面生成部、231…评价引擎。

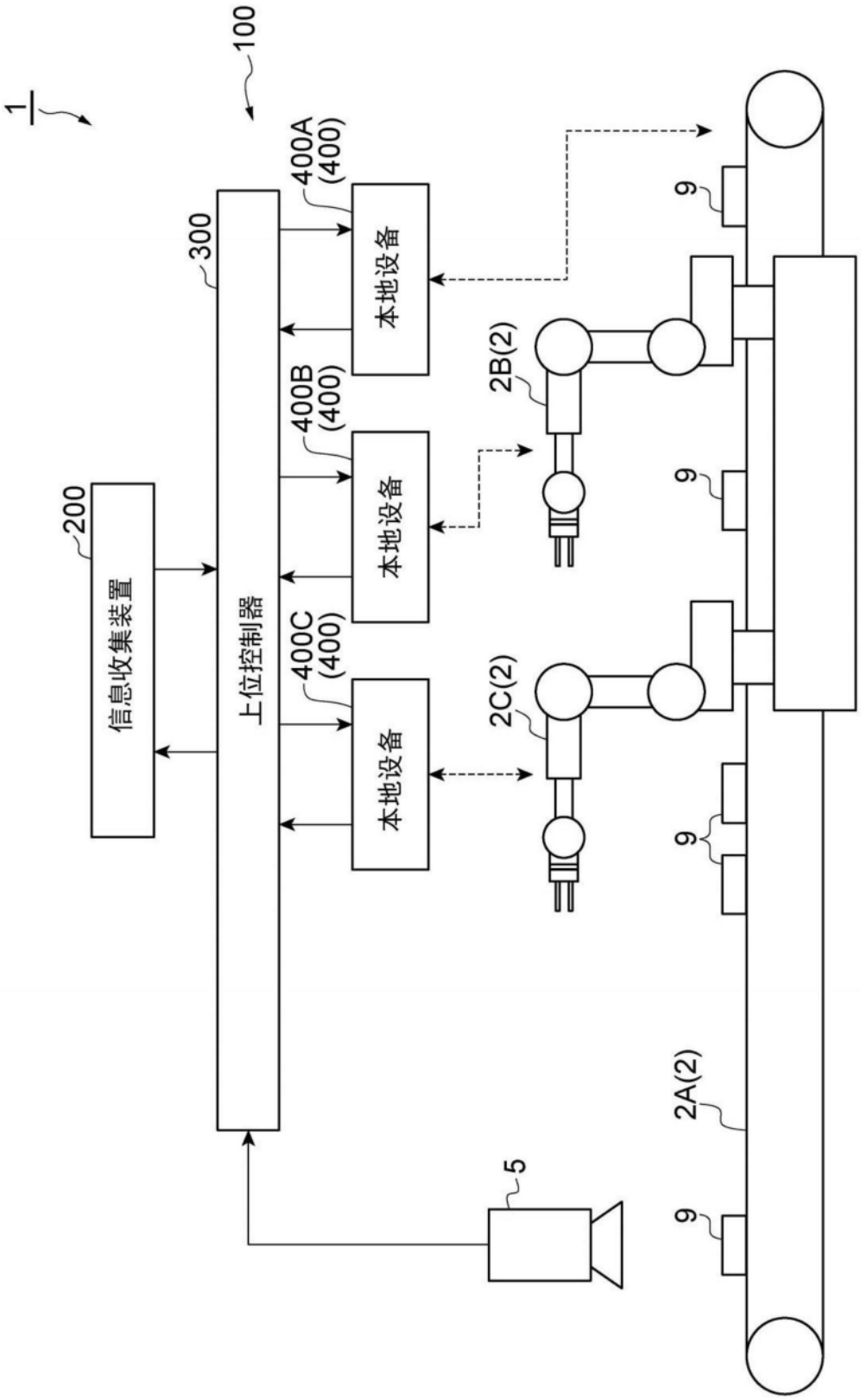

1
100
300
200
信息收集装置
上位控制器
400A (400)
本地设备
400B (400)
本地设备
400C (400)
本地设备
2B(2)
2C(2)
2A(2)
9
5

图1

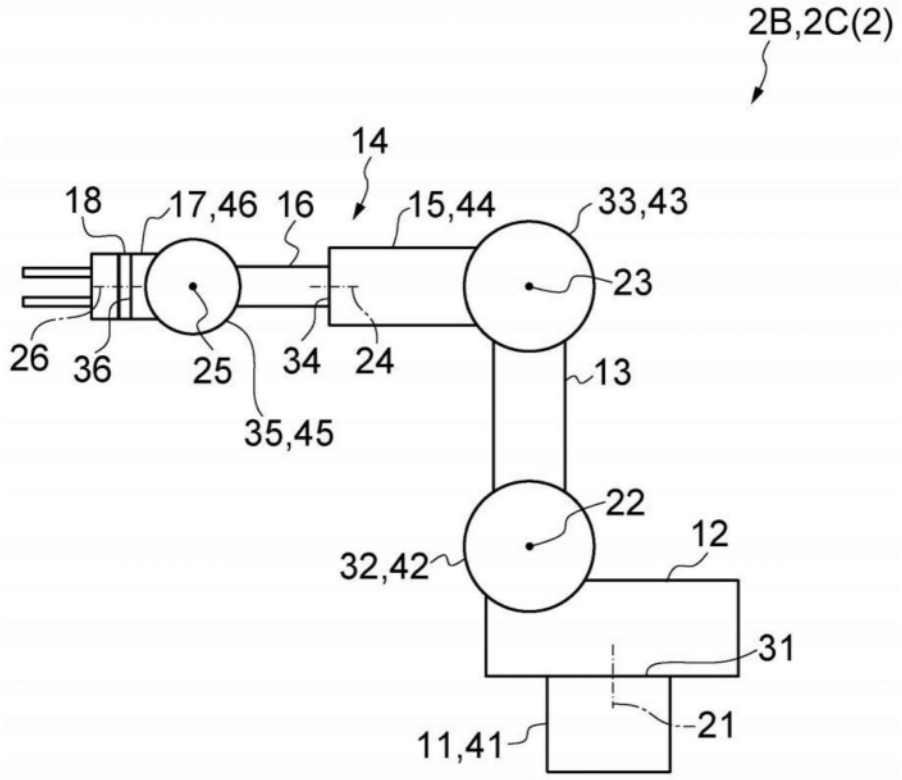

2B,2C(2)
14
18
17,46
16
15,44
33,43
23
26
36
25
34
24
13
35,45
22
12
32,42
31
21
11,41

图2

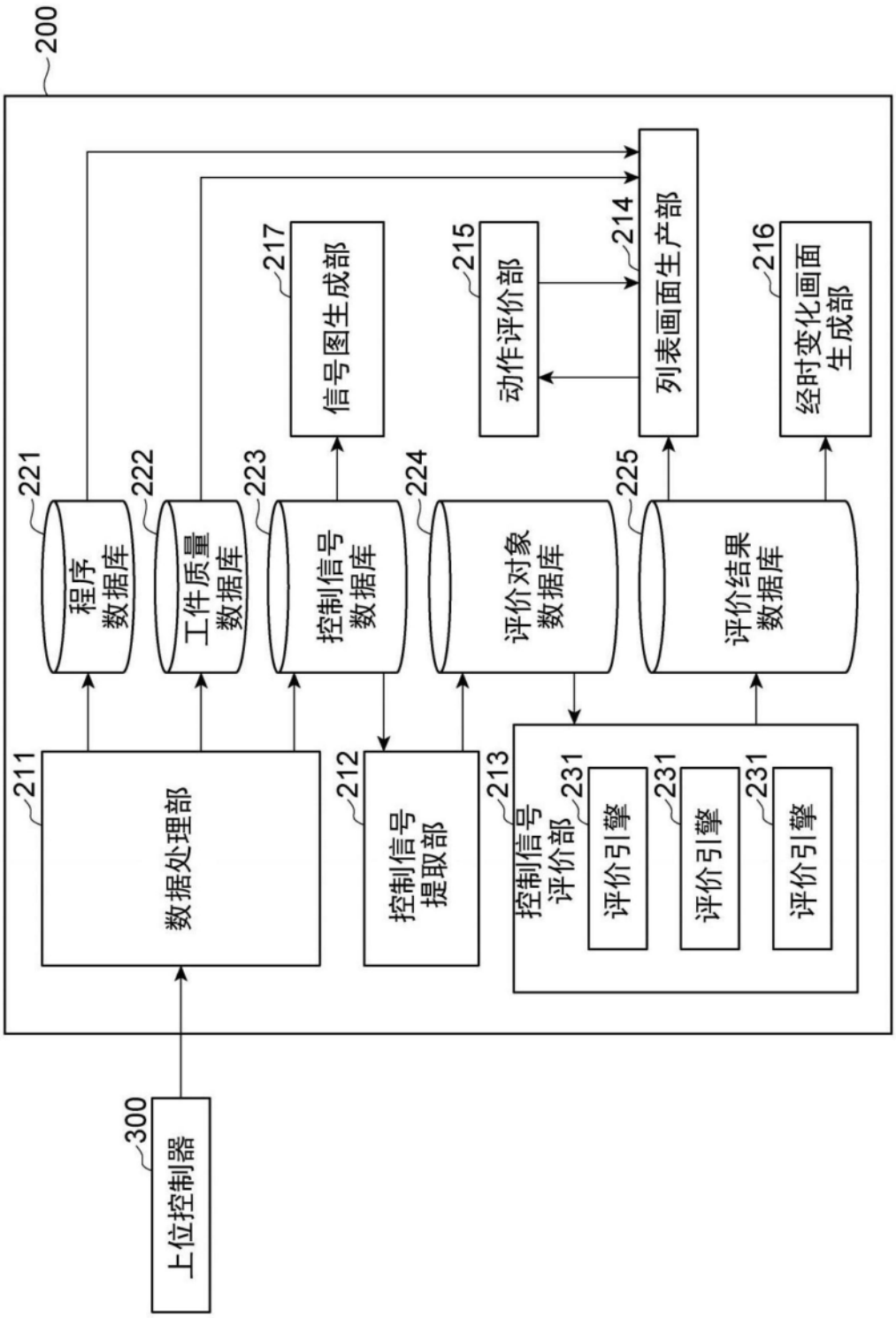

200
程序数据库
221
工件质量数据库
222
控制信号数据库
223
评价对象数据库
224
评价结果数据库
225
信号图生成部
217
动作评价部
215
列表画面生产部
214
经时变化画面生成部
216
数据处理部
211
控制信号提取部
212
控制信号评价部
213
评价引擎
231
评价引擎
231
评价引擎
231
上位控制器
300

图3

时间	电机1							...
	位置指令信号	速度指令信号	位置信号	速度信号	电压信号	电流信号	...	

图4

作业	步骤	类别	序列号	开始时间	结束时间

图5

类别	序列号	检查时间	检查结果

图6

检查时间	类别	序列号	步骤1评价	...	步骤N评价	动作评价	检查结果

图7

分析时间	开始时间	结束时间	作业	步骤1评价	...	步骤N评价	动作评价

图8

检查时间	类别	序列号	作业	步骤1评价	…	步骤N评价	动作评价	检查结果

图9

(a)

检查时间	模型	序列号	动作评价	检查结果

(b)

步骤	开始时间	结束时间	评价

图10

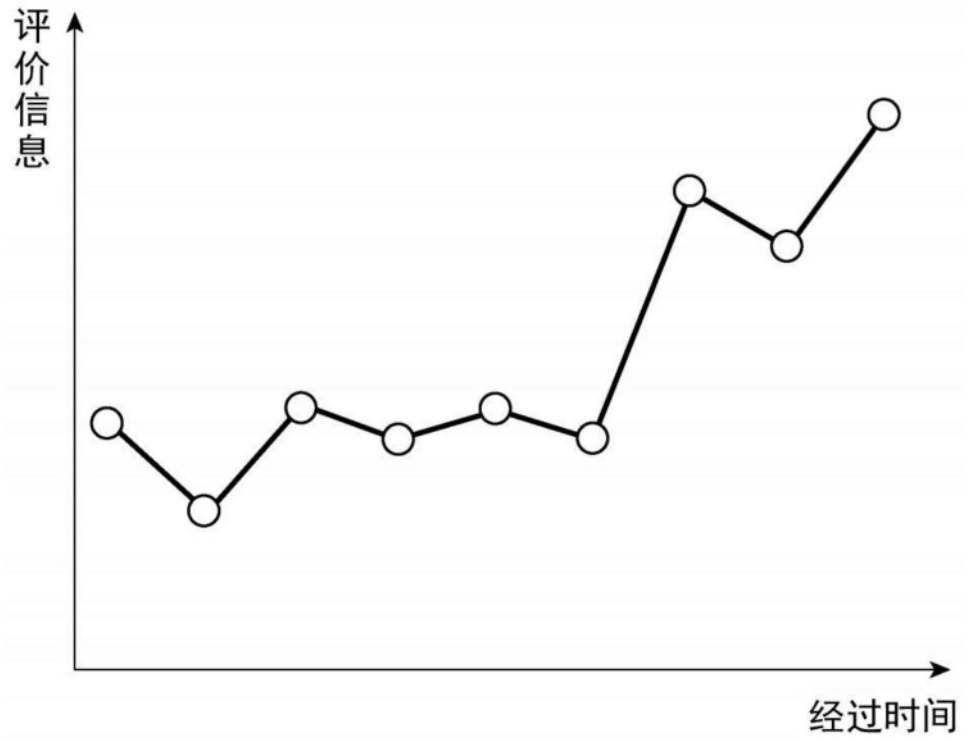


图11

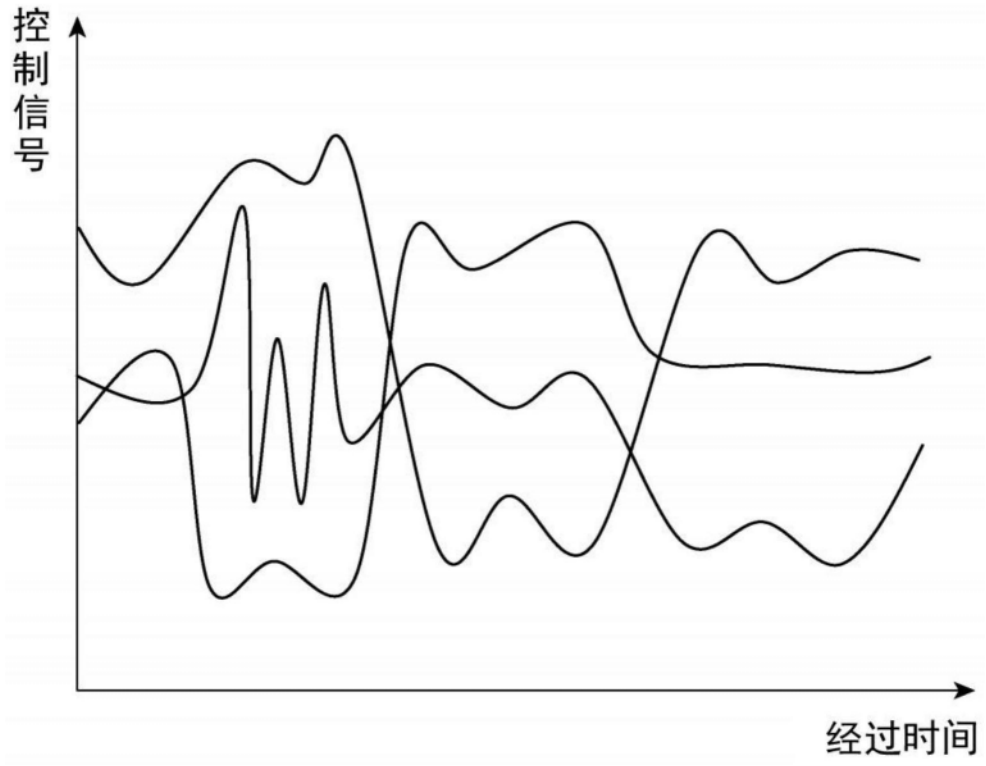


图12

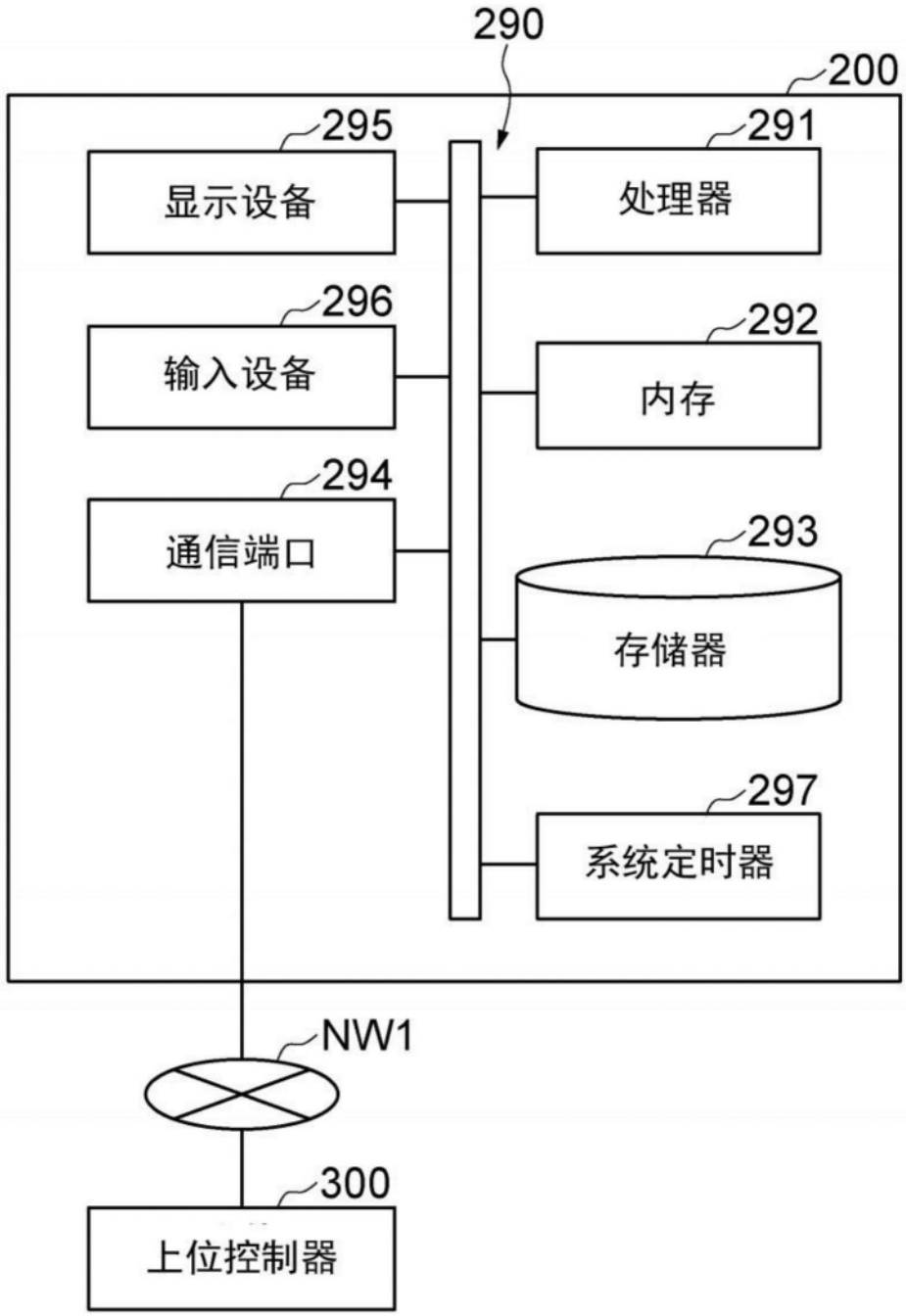

290
200
295
显示设备
291
处理器
296
输入设备
292
内存
294
通信端口
293
存储器
297
系统定时器
NW1
300
上位控制器

图13

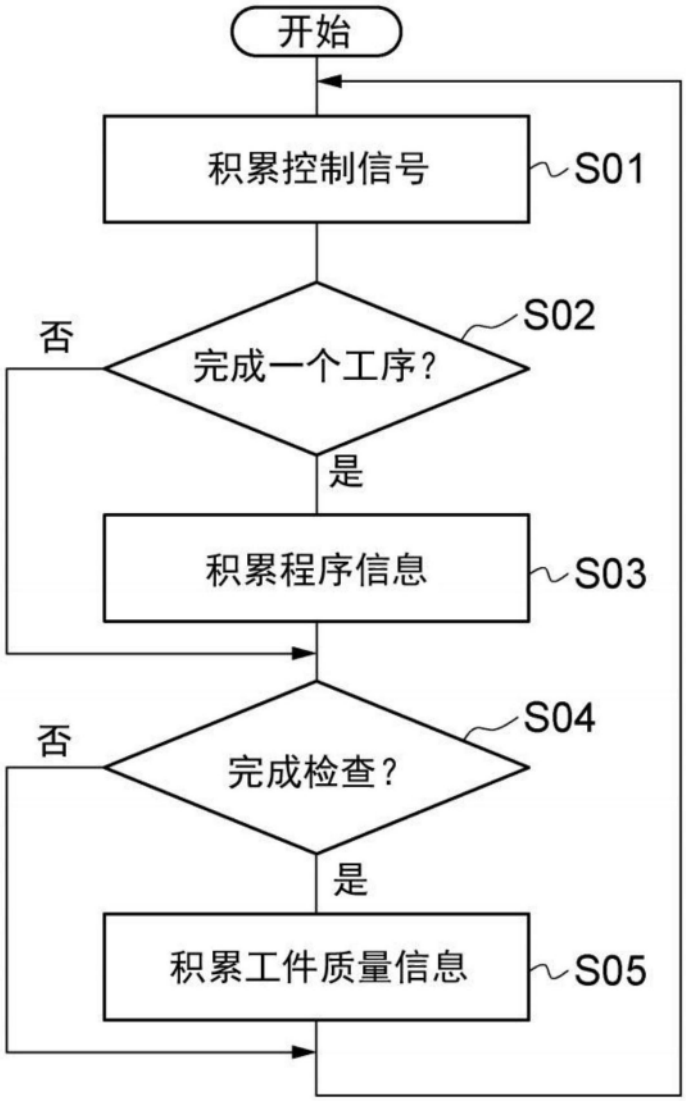

开始
积累控制信号
S01
S02
否
完成一个工序？
是
积累程序信息
S03
S04
否
完成检查？
是
积累工件质量信息
S05

图14

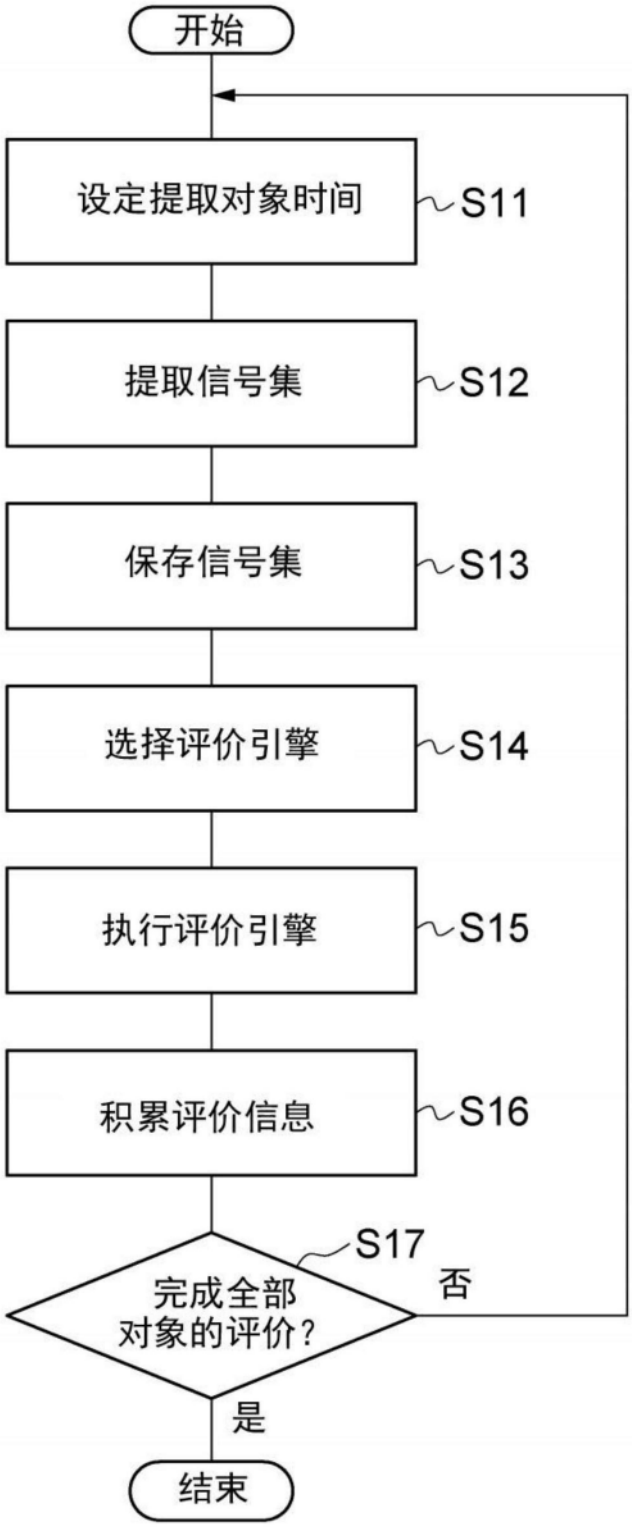

开始
设定提取对象时间
S11
提取信号集
S12
保存信号集
S13
选择评价引擎
S14
执行评价引擎
S15
积累评价信息
S16
S17
完成全部
对象的评价?
否
是
结束

图15

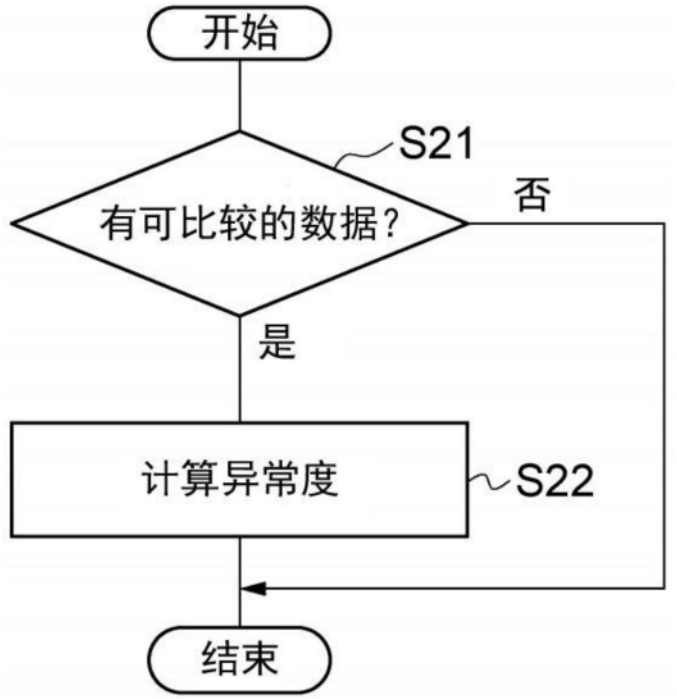


图16

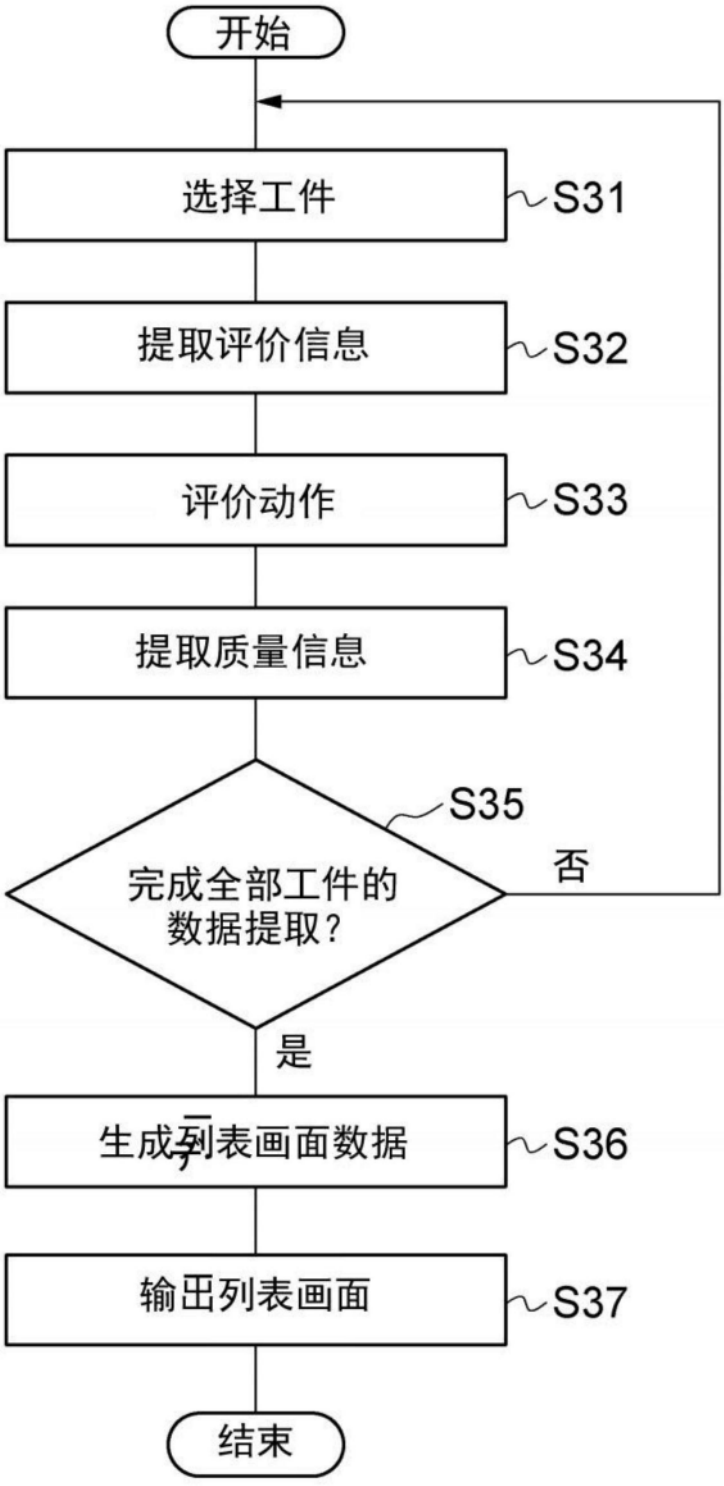

开始
选择工件
S31
提取评价信息
S32
评价动作
S33
提取质量信息
S34
S35
完成全部工件的
数据提取？
否
是
生成列表画面数据
S36
输出列表画面
S37
结束

图17

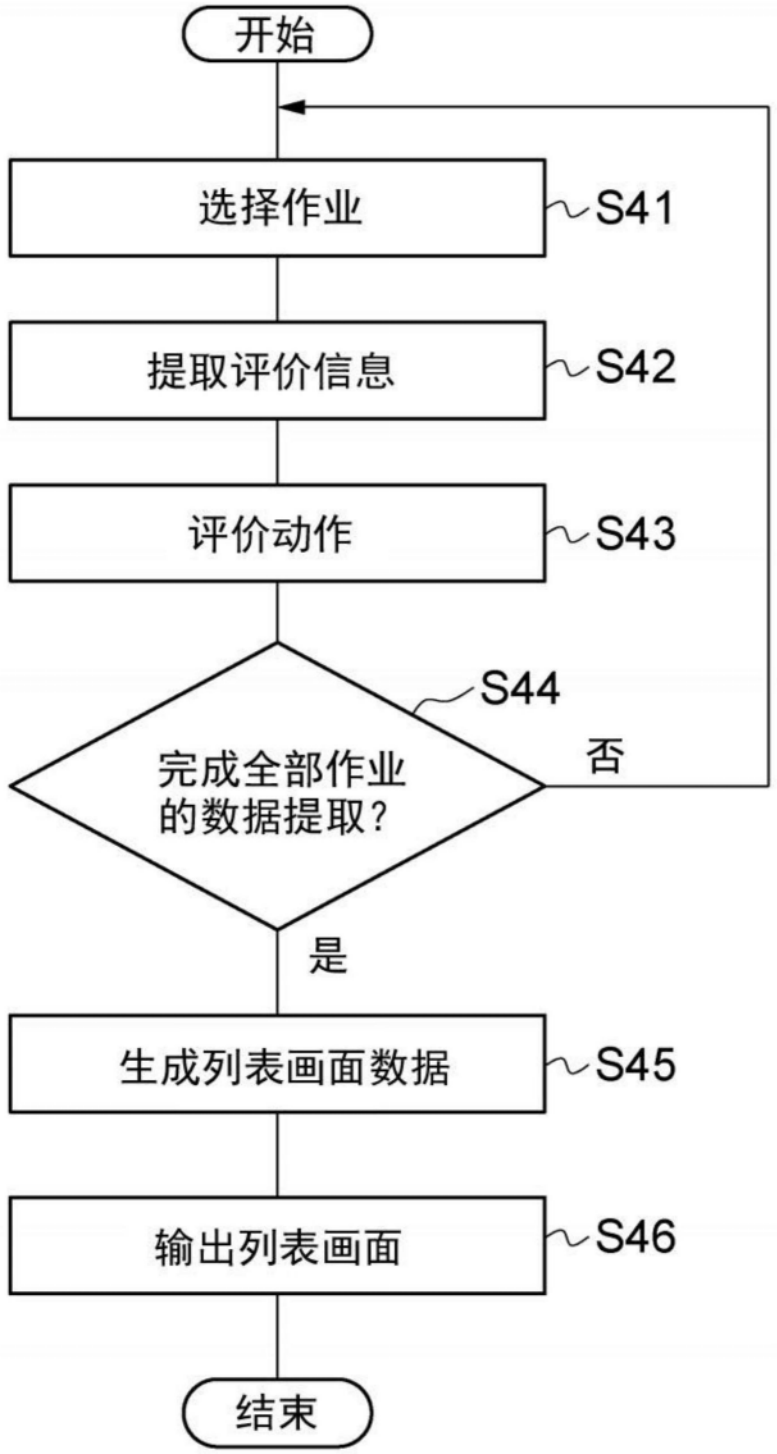

开始
选择作业
S41
提取评价信息
S42
评价动作
S43
S44
完成全部作业
的数据提取？
否
是
生成列表画面数据
S45
输出列表画面
S46
结束

图18

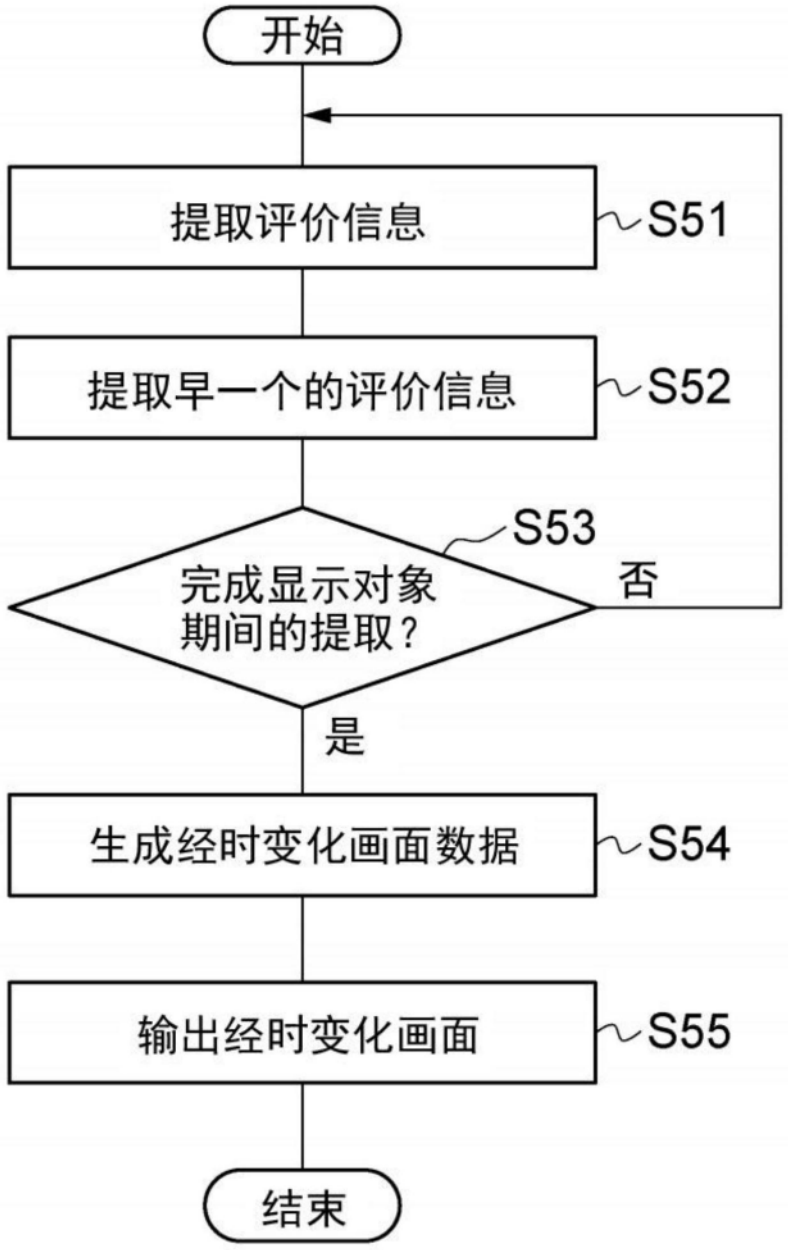

开始
提取评价信息
S51
提取早一个的评价信息
S52
S53
完成显示对象
期间的提取？
否
是
生成经时变化画面数据
S54
输出经时变化画面
S55
结束

图19

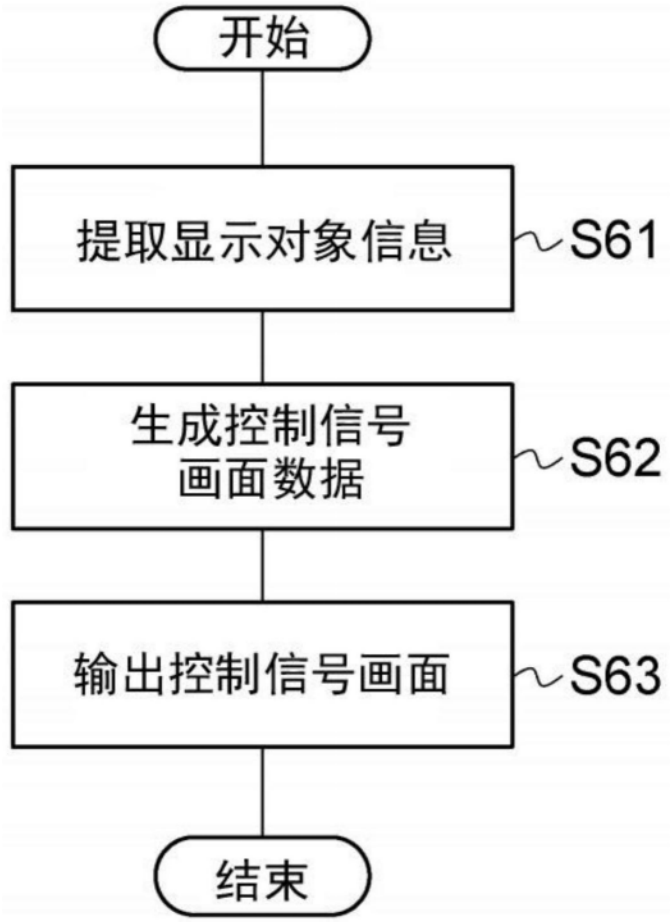


图20