



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107430393 B

(45)授权公告日 2020.03.10

(21)申请号 201580078372.9

(22)申请日 2015.03.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107430393 A

(43)申请公布日 2017.12.01

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.09.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/060030 2015.03.30

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/157395 JA 2016.10.06

(73)专利权人 三菱电机株式会社
地址 日本东京

(72)发明人 嵯峨崎正一 伊藤启志

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 何立波 张天舒

(51)Int.Cl.
G05B 19/18(2006.01)
G05B 19/4155(2006.01)

(56)对比文件
JP S6354605 A,1988.03.09,
JP S6354605 A,1988.03.09,
JP 2001001230 A,2001.01.09,
JP H11231915 A,1999.08.27,
CN 103236217 A,2013.08.07,
CN 201904023 U,2011.07.20,
CN 101288032 A,2008.10.15,

审查员 任爽

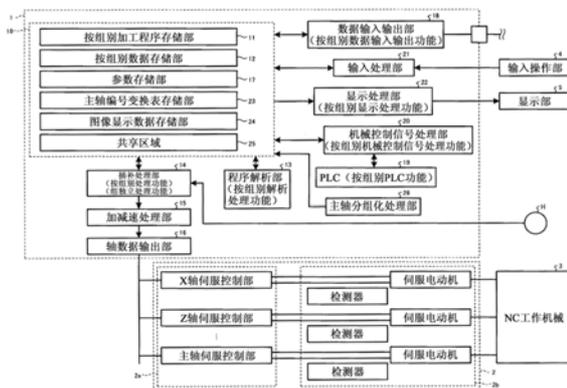
权利要求书1页 说明书10页 附图14页

(54)发明名称

数控装置

(57)摘要

具有:按组别加工程序存储部(11),其对驱动NC工作机械(3)的多个加工程序进行存储,以使得将NC工作机械(3)虚拟地分成多个机械结构,将机械结构按照单系统或者组合大于或等于2个机械结构而成的多系统进行分组化,通过分组化后的机械结构对工件进行加工;按组别数据存储部(12),其将通过加工程序驱动NC工作机械(3)而对工件进行加工时所需的数据按组别进行存储;程序解析部(13),其将按组别的加工程序全部读出,针对按组别的每个加工程序进行解析;以及插补处理部(14),其将数据读出,使用解析后的加工程序和数据,针对每个组进行插补。一台多轴多系统NC对工作机械进行控制,能够将多个工件独立地并列加工。



1. 一种数控装置,其针对每个系统而创建加工程序,基于该加工程序控制对工件进行加工的一台多轴多系统的NC工作机械,

该数控装置的特征在于,具有:

存储部,其对多个加工程序和数据进行存储,该加工程序驱动所述NC工作机械,以使得将一台所述NC工作机械虚拟地分成多个机械结构,将所述机械结构以所述工件的投入及搬出的单位进行分组化,通过由分组化后的多个组而实现的加工处理对所述工件进行加工,该数据通过所述加工程序而驱动所述NC工作机械,是对所述工件进行加工时所需的数据;

程序解析部,其将所述加工程序读出,针对每个加工程序进行解析;以及

插补处理部,其将所述数据读出,使用所述解析后的加工程序和所述加工程序中的数据,针对每个组对所述加工程序进行插补,

在所述存储部中,存储能够在多个所述组间利用的共通数据,

所述插补处理部,

在所述共通数据是第1值时,使多个所述组间的一个组的所述加工程序、和其他组的所述加工程序协调动作,

在所述共通数据是第2值时,使所述一个组的所述加工程序、和所述其他组的所述加工程序独立动作。

2. 一种数控装置,其针对每个系统而创建加工程序,基于该加工程序控制对工件进行加工的一台多轴多系统的NC工作机械,

该数控装置的特征在于,具有:

存储部,其对多个加工程序和数据进行存储,该加工程序驱动所述NC工作机械,以使得将一台所述NC工作机械虚拟地分成多个机械结构,将所述机械结构以所述工件的投入及搬出的单位进行分组化,通过由分组化后的多个组而实现的加工处理对所述工件进行加工,该数据通过所述加工程序而驱动所述NC工作机械,是对所述工件进行加工时所需的数据;

程序解析部,其将所述加工程序读出,针对每个加工程序进行解析;以及

插补处理部,其将所述数据读出,使用所述解析后的加工程序和所述加工程序中的数据,针对每个组对所述加工程序进行插补,

所述程序解析部,能够通过表示组间的等待的代码进行等待,在多个所述组间的一个组的所述加工程序、和其他组的所述加工程序间,进行由所述等待的同步处理。

数控装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种对NC工作机械进行控制的数控装置。

背景技术

[0002] 已知下述技术,即,通常在对圆筒形状或者实心形状的长条工件的两端及外径进行加工时,使用NC工作机械进行机械加工。在专利文献1中公开了一种NC工作机械,其通过检测器对尾架轴压接于工件的端面时的尾架轴的位置进行检测,对检测出的尾架轴的位置和预先所设定的基准位置之差进行计算,基于计算出的差值对加工原点进行校正,以校正后的加工原点为基准使刀具移动,对工件进行加工。

[0003] 另外,关于NC工作机械,存在具有多个系统、通过在各系统中安装的轴而对工件进行加工的多轴多系统NC工作机械。对多轴多系统NC工作机械进行控制的数控装置,针对每个系统而创建加工程序,基于该加工程序,一边针对每个系统进行同步一边对多轴多系统NC工作机械进行控制,对工件进行加工。

[0004] 专利文献1:日本特开2001-259967号公报

发明内容

[0005] 另外,在上述现有的数控装置中,将全部系统联接,即一边使其同步一边对多轴多系统NC工作机械进行控制,对工件进行加工。由此,在现有的数控装置中,无法进行下述控制,即,对一台多轴多系统NC工作机械进行控制,将多个工件独立地并列加工。

[0006] 本发明就是鉴于上述情况而提出的,其目的在于提供一种能够对一台多轴多系统NC工作机械进行控制,将多个工件独立地并列加工的数控装置。

[0007] 为了解决上述课题并达到目的,本发明的特征在于,具有:第1存储部,其对驱动NC工作机械的多个加工程序进行存储,以使得将NC工作机械虚拟地分成多个机械结构,将机械结构按照单系统或者组合大于或等于2个机械结构而成的多系统进行分组化,通过分组化后的机械结构对工件进行加工;第2存储部,其将通过加工程序驱动NC工作机械而对工件进行加工时所需的数据按组别进行存储;程序解析部,其按组别将加工程序全部读出,针对每个组的加工程序进行解析;以及插补处理部,其将数据读出,使用解析后的加工程序和数据,针对每个组进行插补。

[0008] 发明的效果

[0009] 本发明所涉及的数控装置,能够对一台多轴多系统NC工作机械进行控制,将多个工件独立地并列加工。

附图说明

[0010] 图1是实施方式所涉及的数控装置的结构图。

[0011] 图2是对将NC工作机械虚拟地分成多个机械结构,通过机械结构的组合进行分组化的情况进行说明的图。

- [0012] 图3是表示组1结构例中的加工程序、数据和梯形图程序的对应关系的图。
- [0013] 图4是表示组1、2结构例中的加工程序、数据和梯形图程序的对应关系的图。
- [0014] 图5是表示组1、2、3、4结构例中的加工程序、数据和梯形图程序的对应关系的图。
- [0015] 图6是对通过参数进行分组化的设定的情况进行说明的图。
- [0016] 图7是对通过梯形图程序进行分组化的设定的情况进行说明的图。
- [0017] 图8是示意地表示分组化后的情况下的变量的图。
- [0018] 图9是示意地表示分组化后的情况下的刀具偏移数据的图。
- [0019] 图10是示意地表示主轴编号的分组化的图。
- [0020] 图11是示意地表示计数器画面的分组化的图。
- [0021] 图12是表示通过手柄的操作实现的加工程序测试加工(程序校验功能)按组别而独立地执行的情形的图。
- [0022] 图13是对关于系统间单模块功能按组别而独立地执行的动作进行说明的图。
- [0023] 图14是表示干涉校验功能与分组没有关系而进行动作的情形的图。
- [0024] 图15是对关于组间的协调动作进行说明的图。
- [0025] 图16是对关于按组别将数据输入输出的动作进行说明的图。
- [0026] 图17是对关于组间的加工程序的同步处理进行说明的图。
- [0027] 图18是对关于即使1个组停止,其他组仍继续加工进行说明的图。
- [0028] 图19是表示用于实现实施方式所涉及的数控装置的硬件结构例的图。

具体实施方式

[0029] 下面,基于附图,对本发明的实施方式所涉及的数控装置详细地进行说明。此外,本发明并不限于本实施方式。

[0030] 实施方式

[0031] 图1是表示实施方式所涉及的数控装置1的结构图。数控装置1是将驱动信号输出至驱动部2、使驱动部2驱动NC工作机械3、使NC工作机械3对工件进行加工的装置。另外,在数控装置1连接有由操作者进行操作的输入操作部4、和对显示数据进行显示的显示部5。

[0032] 数控装置1具有:按组别加工程序存储部11,其是对多个加工程序进行存储的第1存储部;按组别数据存储部12,其是对加工工件时利用的数据按组别进行存储的第2存储部;程序解析部13,其针对每个加工程序进行解析;插补处理部14,其对解析后的加工程序中的数据进行插补;加减速处理部15,其进行加减速处理;以及轴数据输出部16,其向驱动部2的各轴输出作为轴数据的驱动信号。另外,数控装置1具有:参数存储部17,其是对参数进行存储的第3存储部;数据输入输出部18,其被输入数据;PLC(Programmable Logic Controller) 19,其对梯形图程序进行处理;机械控制信号处理部20,其对机械控制信号进行处理;输入处理部21,其对从输入操作部4输入的数据进行处理;以及显示处理部22,其对显示数据进行处理。下面,将按组别加工程序存储部11、按组别数据存储部12及参数存储部17统称为存储部10。另外,后面记述的主轴编号变换表存储部23、图像显示数据存储部24及共享区域25也包含于存储部10。另外,按组别加工程序存储部11、按组别数据存储部12及参数存储部17也可以不是彼此独立的存储部,而是由1个存储部构成。

[0033] 按组别加工程序存储部11对驱动NC工作机械3的多个加工程序进行存储,以使得

将NC工作机械3虚拟地分成多个机械结构,将机械结构按照单系统或者组合大于或等于2个机械结构而成的多系统进行分组化,通过分组化后的机械结构对工件进行加工。

[0034] 按组别数据存储部12对由加工程序驱动NC工作机械3而对工件进行加工时所需的数据按组别进行存储。在按组别数据存储部12中存储的数据是指变量、刀具偏移数据等。

[0035] 程序解析部13具有按组别执行解析处理的按组别解析处理功能,从按组别加工程序存储部11将按组别的加工程序全部读出,针对每个加工程序进行解析,写入至共享区域25。

[0036] 插补处理部14具有:按组别执行插补处理的按组别处理功能;以及将各组独立地执行插补处理的组独立处理功能。插补处理部14从共享区域25读出数据,使用解析后的加工程序和数据,针对每个组进行插补。

[0037] 加减速处理部15对插补并修正后的加工程序中包含的速度指令进行加减速处理。具体地说,加减速处理部15在将轴的转速从0提高至1000转的情况下,变更为花费 n_1 秒而将主轴的转速从0提高至1000转的速度指令,在 t 秒后从1000转降低至0的情况下,变更为在 t 秒后花费 n_2 秒而从1000转降低至0的速度指令。此外, n_1 和 n_2 通常是相同的值。

[0038] 轴数据输出部16针对每个轴划分从加减速处理部15输出的轴数据,输出至驱动部2。

[0039] 驱动部2将从轴数据输出部16输出的轴数据供给至各轴。在这里,对驱动部2的结构进行说明。驱动部2具有:伺服控制部2a,其对NC工作机械3的各轴的驱动进行控制;以及伺服电动机2b,其基于通过伺服控制部2a实现的控制而进行驱动。在伺服电动机2b中具有对位置及速度进行检测的检测器。

[0040] 参数存储部17对将组和参数相关联的表进行存储。参数从数据输入输出部18或者后面记述的输入操作部4输入。程序解析部13在被输入(设定)有参数的情况下,确定与参数相对应的组。程序解析部13将通过程序查找而指定出的加工程序从按组别加工程序存储部11读出,通过从PLC 19输入的自动启动(机械信号),开始所读出的加工程序解析。

[0041] 数据输入输出部18具有按组别进行数据的输入输出的按组别数据输入输出功能,是与个人计算机连接的接口。操作者利用个人计算机而创建加工程序。数据输入输出部18与个人计算机连接,从个人计算机输入加工程序。按组别加工程序存储部11对从数据输入输出部18输入的加工程序进行保存。数据输入输出部18不仅能够进行加工程序的输入输出,还能够进行参数、刀具偏移等数据的输入输出。

[0042] PLC 19具有按组别执行PLC功能的按组别PLC功能,是内置有CPU(Central Processing Unit)和存储器的装置。PLC 19对梯形图程序进行处理,在通过NC工作机械3对工件进行加工时,例如,对喷射切削油的喷射器的驱动进行控制,对输送由NC工作机械3加工后的工件的带式输送机的驱动进行控制。

[0043] 另外,PLC 19执行梯形图程序而对组进行确定。程序解析部13将运转查找出的加工程序从按组别加工程序存储部11读出,对读出的加工程序进行解析。

[0044] 机械控制信号处理部20具有按组别执行处理的按组别机械控制信号处理功能,对从PLC 19输入的按组别的数据进行处理。

[0045] 输入操作部4由多个键构成,由操作者进行操作。输入处理部21对由输入操作部4输入的内容进行处理,将处理后的数据存储于存储部10。

[0046] 在这里,对利用输入操作部4而创建加工程序的动作进行说明。操作者一边观察显示部5一边对输入操作部4进行操作。输入处理部21对由输入操作部4输入的内容进行处理而创建加工程序,将加工程序存储于按组别加工程序存储部11。此外,操作者通过对输入操作部4进行操作,从而将在按组别加工程序存储部11中存储的加工程序读出,也能够进行加工程序的编辑。另外,刀具偏移数据等输入至按组别数据存储部12,参数输入至参数存储部17。

[0047] 由此,数控装置1将驱动NC工作机械3的多个加工程序从按组别加工程序存储部11全部读出,该加工程序使得将NC工作机械3虚拟地分成多个机械结构,将机械结构按照单系统或者组合大于或等于2个机械结构而成的多系统进行分组化,通过分组化后的机械结构对工件进行加工,通过程序解析部13针对每个组对加工程序进行解析,另外,一边针对每个组将刀具偏移数据等读出而对路径进行校正,一边对一台NC工作机械3进行控制,能够将多个工件独立地并列加工。

[0048] 在这里,关于将NC工作机械3虚拟地分成多个机械结构,对将机械结构按照单系统或者组合大于或等于2个机械结构而成的多系统进行分组化时的结构例进行说明。此外,下面,关于将NC工作机械3虚拟地分为4个机械结构的情况进行说明,但并不限定于4个。

[0049] 图2(a)是将NC工作机械3的机械结构全部利用,构成1个组的情况下的概念图。图2(b)是将NC工作机械3的机械结构分别利用2个,构成2个组的情况下的概念图。图2(c)是将NC工作机械3的机械结构分别利用1个,构成4个组的情况下的概念图。

[0050] 在图2(a)的情况下,将数控装置1全部利用机械结构的方式设为组1。下面,将该方式称为组1结构例。另外,组1中的加工的顺序为“机械结构(1)→机械结构(2)→机械结构(3)→机械结构(4)”。具体地说,工件1a由机械结构(1)加工处理,接下来,由机械结构(2)加工处理,接下来,由机械结构(3)加工处理,接下来,由机械结构(4)加工处理,由此作为工件1b而搬出。

[0051] 由此,数控装置1对一台NC工作机械3进行控制,能够通过不同的4个机械结构对1个工件进行加工。

[0052] 在图2(b)的情况下,将数控装置1利用机械结构(1)和机械结构(2)的方式设为组1,将利用机械结构(3)和机械结构(4)的方式设为组2。下面,将该方式称为组1、2结构例。另外,组1中的加工的顺序是“机械结构(1)→机械结构(2)”。组2中的加工的顺序是“机械结构(3)→机械结构(4)”。

[0053] 具体地说,工件2a由机械结构(1)加工处理,接下来,由机械结构(2)加工处理,由此作为工件2b搬出。另外,工件3a由机械结构(3)加工处理,接下来,由机械结构(4)加工处理,由此作为工件3b搬出。此外,组1和组2能够对相同形状的工件同时进行加工,但也能够对不同形状的工件同时进行加工。

[0054] 由此,数控装置1能够针对一台NC工作机械3,按组别独立地进行控制,对相同形状或者不同形状的工件同时进行加工。

[0055] 在图2(c)的情况下,将数控装置1利用机械结构(1)的方式设为组1,将利用机械结构(2)的方式设为组2,将利用机械结构(3)的方式设为组3,将利用机械结构(4)的方式设为组4。下面,将该方式称为组1、2、3、4结构例。

[0056] 具体地说,工件4a由机械结构(1)加工处理,由此作为工件4b搬出。工件5a由机械

结构(2)加工处理,由此作为工件5b搬出。工件6a由机械结构(3)加工处理,由此作为工件6b搬出。工件7a由机械结构(4)加工处理,由此作为工件7b搬出。

[0057] 此外,组1、组2、组3及组4能够对相同形状的工件同时进行加工,但也能够对不同形状的工件同时进行加工。

[0058] 由此,数控装置1能够针对一台NC工作机械3,按组别独立地进行控制,对相同形状或者不同形状的工件进行加工。

[0059] 下面,关于组1结构例、组1、2结构例及组1、2、3、4结构例、对NC工作机械3进行控制的加工程序、刀具偏移数据等数据和梯形图程序的对应关系进行说明。图3是表示组1结构例中的加工程序、数据和梯形图程序的对应关系的图。图4是表示组1、2结构例中的加工程序、数据和梯形图程序的对应关系的图。图5是表示组1、2、3、4结构例中的加工程序、数据和梯形图程序的对应关系的图。

[0060] 组1结构例的加工程序由下述程序构成:加工程序\$1,其对机械结构(1)进行控制;加工程序\$2,其使机械结构(2)运转;加工程序\$3,其使机械结构(3)运转;以及加工程序\$4,其使机械结构(4)运转。加工程序\$1、加工程序\$2、加工程序\$3及加工程序\$4通常是不同内容的程序。另外,组1结构例的数据仅与组1相对应。组1结构例的梯形图程序仅与组1相对应。即,对机械整体进行控制。

[0061] 组1、2结构例的加工程序由下述程序构成:加工程序\$1,其使机械结构(1)运转;加工程序\$2,其使机械结构(2)运转;加工程序\$1,其使机械结构(3)运转;以及加工程序\$2,其使机械结构(4)运转。加工程序\$1和加工程序\$2通常是不同内容的程序。另外,使机械结构(1)运转的加工程序\$1和使机械结构(3)运转的加工程序\$1可以是相同内容的程序,也可以是不同内容的程序。同样地,使机械结构(2)运转的加工程序\$2和使机械结构(4)运转的加工程序\$2可以是相同内容的程序,也可以是不同内容的程序。另外,组1、2结构例的数据分为与组1相对应的数据和与组2相对应的数据。组1结构例的梯形图程序分为与组1相对应的梯形图程序和与组2相对应的梯形图程序,分别对机械结构(1)、(2)和机械结构(3)、(4)进行控制。

[0062] 组1、2、3、4结构例的加工程序由下述程序构成:加工程序\$1,其使机械结构(1)运转;加工程序\$1,其使机械结构(2)运转;加工程序\$1,其使机械结构(3)运转;以及加工程序\$1,其使机械结构(4)运转。全部加工程序\$1可以是相同内容的程序,也可以是不同内容的程序。另外,组1、2、3、4结构例的数据分为与组1相对应的数据、与组2相对应的数据、与组3相对应的数据和与组4相对应的数据。组1、2、3、4结构例的梯形图程序分为与组1相对应的梯形图程序、与组2相对应的梯形图程序、与组3相对应的梯形图程序和与组4相对应的梯形图程序,分别对机械结构(1)、机械结构(2)、机械结构(3)和机械结构(4)进行控制。

[0063] 下面,对上述的组1、2结构例中的分组化的设定进行说明。组通过参数等静态地进行变更,或者通过梯形图程序等动态地进行变更。图6是对通过参数进行分组化的设定的情况进行说明的图。图7是对通过梯形图程序进行分组化的设定的情况进行说明的图。

[0064] 首先,对通过参数实现的分组化的设定进行说明。图6(a)示出通过参数进行分组化的设定的第1模式,图6(b)示出通过参数进行分组化的设定的第2模式。此外,在图6(a)中,系统编号的项目的“1”示出使机械结构(1)运转的加工程序\$1,系统编号的项目的“2”示出使机械结构(2)运转的加工程序\$2,系统编号的项目的“3”示出使机械结构(3)运转的

加工程序 \$ 1, 系统编号的项目的“4”示出使机械结构 (4) 运转的加工程序 \$ 2。在图6 (b) 中, 系统编号的项目的“1”示出使机械结构 (1) 运转的加工程序 \$ 1, 系统编号的项目的“3”示出使机械结构 (3) 运转的加工程序 \$ 2, 系统编号的项目的“2”示出使机械结构 (2) 运转的加工程序 \$ 1, 系统编号的项目的“4”示出使机械结构 (4) 运转的加工程序 \$ 2。另外, 如第2模式所示, 加工程序的组合无需是 \$ (系统编号) 的编号相连续。

[0065] 如果从数据输入输出部18或者输入操作部4被输入 (设定) 参数, 则参照在参数存储部17中存储的表, 对与参数相对应的数据进行分组化。程序解析部13将通过参数设定后的组的加工程序从按组别加工程序存储部11读出, 对读出的加工程序进行解析。

[0066] 此外, 在进行通过参数实现的分组化的设定后, 操作者需要将组相对应的加工程序登记于按组别加工程序存储部11。

[0067] 下面, 对通过梯形图程序实现的分组化的设定进行说明。主梯形图在寄存器R中进行组1用的分组化的设定。图7中的“组1 0011”示出使机械结构 (1) 运转的加工程序 \$ 1和使机械结构 (2) 运转的加工程序 \$ 2在组1中进行了分组化的设定。图7中的“组2 1100”示出使机械结构 (3) 运转的加工程序 \$ 1和使机械结构 (4) 运转的加工程序 \$ 2在组2中进行了分组化的设定。PLC 19在通过主梯形图结束分组化设定后, 对组1用的梯形图程序和组2用的梯形图程序进行调用。

[0068] 下面, 对在按组别数据存储部12中存储的数据进行说明。图8是示意地表示变量的图。图9是示意地表示刀具偏移数据的图。此外, 刀具偏移数据是用于对刀具的长度、径或者磨损等进行校正的数据。

[0069] 如上述的组1结构例所示, 在没有分组化的设定的情况下, 变量以一个种类进行了设定。另外, 如上述的组1、2结构例所示, 在存在分组化的设定的情况下, 变量按组别进行了设定。

[0070] 同样地, 如上述的组1结构例所示, 在没有分组化的设定的情况下, 刀具偏移数据以一个种类进行了设定。另外, 如上述的组1、2结构例所示, 在存在分组化的设定的情况下, 刀具偏移数据按组别进行了设定。

[0071] 下面, 对驱动部2的主轴编号的分组化进行说明。在驱动部2中存在多个主轴, 带有用于对各主轴进行识别的主轴编号。此外, 主轴编号变换表存储于主轴编号变换表存储部23。图10是示意地表示主轴编号变换表的图。该变换表是如上述的组1、2结构例所示进行了分组化的设定的情况下的变换表。

[0072] 数控装置1在没有分组化的设定的情况下, 按照加工程序中示出的主轴编号, 将指令输出至驱动部2。

[0073] 另外, 数控装置1在存在分组化的设定的情况下, 参照变换表而对加工程序中示出的主轴编号进行变换。

[0074] 具体地说, 在图10所示的例子中, 主轴分组化处理部26将没有分组化设定的“S1”分配给组1的“S1”, 将没有分组化设定的“S2”分配给组1的“S2”, 将没有分组化设定的“S3”分配给组1的“S3”, 将没有分组化设定的“S4”分配给组2的“S1”, 将没有分组化设定的“S5”分配给组2的“S2”。

[0075] 下面, 对在显示部5中显示的计数器画面进行说明。图11是示意地表示在显示部5中显示的计数器画面的图。计数器画面存储于图像显示数据存储部24。此外, 显示处理部22

具有按组别执行显示处理的按组别显示处理功能。

[0076] 显示处理部22在没有分组化设定的情况下,从图像显示数据存储部24读出没有分组化设定的计数器画面,输出至显示部5。显示部5对计数器画面进行显示。

[0077] 显示处理部22在存在分组化的设定的情况下,通过按组别显示处理功能,从图像显示数据存储部24读出存在分组化的设定的计数器画面,输出至显示部5。显示部5对组1的计数器画面和组2的计数器画面进行显示。

[0078] 另外,插补处理部14具有能够针对每个组独立地并列执行的功能。下面,作为该功能的一个例子,对手动任意逆行功能和系统间单模块功能进行说明。手动任意逆行功能是指通过由操作者转动手柄脉冲发生器的手柄,从而与手柄的旋转速度联动地执行加工程序的功能。如果将手柄顺时针地转动,则机械向顺行方向移动,如果将手柄逆时针地转动,则机械向逆行方向移动。操作者基于手动任意逆行功能的结果,能够一边避免加工程序的机械干涉等、一边对加工路径进行确认。

[0079] 数控装置1具有用于执行手动任意逆行功能的手柄H。插补处理部14对基于手柄H的操作的操作速度进行检测,通过检测出的操作速度对解析后的加工程序所包含的速度进行插补。

[0080] 在这里,对执行手动任意逆行功能的情况下的具体例进行说明。假设如上述的组1、2结构例所示,设定有组1和组2。图12(a)是表示通过手柄H1的操作而使属于组1的加工程序\$1、\$2顺行,对刀具进行驱动的情形的图。图12(b)是表示通过手柄H2的操作而使属于组2的加工程序\$1、\$2逆行,对刀具进行驱动的情形的图。下面,设想手柄H由两个构成的情况。

[0081] 操作者将通道开关的“1ch”的手柄H1向顺行方向进行操作。插补处理部14基于手柄H1的旋转速度,对属于组1的加工程序\$1、\$2中的速度数据进行变更。刀具1以与手柄H1的旋转速度相对应的速度进行工件的车削加工。刀具2以与手柄H1的旋转速度相对应的速度进行刀具的定位。

[0082] 另外,操作者将通道开关的“2ch”的手柄H2向逆行方向进行操作。插补处理部14基于手柄H2的旋转速度,对属于组2的加工程序\$1、\$2中的速度数据进行变更。刀具1及刀具2以与手柄H2的旋转速度相对应的速度分别逆行。

[0083] 由此,数控装置1在按组别独立地同时运行时也能够执行手动任意逆行功能。此外,手柄H也可以是一个,是进行切换的结构。在该结构中,基于一个手柄H的操作,执行属于组1的加工程序\$1、\$2,对手柄H进行切换而执行属于组2的加工程序\$1、\$2。

[0084] 下面,对系统间单模块功能进行说明。系统间单模块功能是指以1个模块为单位执行加工程序而使数控装置1的动作停止的功能。

[0085] 插补处理部14在执行系统间单模块的情况下,按组别独立地使加工程序停止,使对象系统的加工程序休止。

[0086] 图13(a)是对通过系统间单模块功能执行属于组1的加工程序\$1、\$2时的动作进行说明的图。图13(b)是对通过系统间单模块功能执行属于组2的加工程序\$1、\$2时的动作进行说明的图。

[0087] 在组1中,在通过加工程序\$1进行模块停止的定时,加工程序\$2休止。另外,在组1中,加工程序\$1也能够在加工程序\$2进行模块停止的定时进行休止。另外,组2也是同样

的。

[0088] 另外,组1的系统间单模块功能和组2的系统间单模块功能是独立的,因此即使属于组1的加工程序\$ 1进行模块停止,属于组2的加工程序\$ 1、\$ 2也不休止,即使属于组2的加工程序\$ 1进行模块停止,属于组1的加工程序\$ 1、\$ 2也不休止。

[0089] 由此,数控装置1能够按组别独立地执行系统间单模块功能。

[0090] 另外,插补处理部14还具有能够作为机械整体协调地执行而与定义出的组无关的功能。下面,作为该功能的一个例子,对干涉校验功能进行说明。干涉校验功能是指对通过加工程序实现的NC工作机械3的动作进行模拟,对作为干涉物的刀具或者工件彼此的碰撞进行检测的功能。另外,在干涉校验功能中,设定干涉物彼此的接近距离,在超过该接近距离而接近的情况下,检测出接近而发出警告显示。并且,在下一移动中要碰撞的情况下,不进行下一移动而输出报警信号并进行停止。

[0091] 具体地说,插补处理部14根据位置数据对机械坐标进行计算,对预先定义的干涉物彼此的干涉进行校验。图14是对通过干涉校验功能模拟地执行加工程序的情况进行说明的图。下面,设想NC工作机械3通过上述的组1、2结构例而进行了分组化的情况并进行说明。

[0092] 插补处理部14决定基准机械坐标原点,使用机械坐标系原点偏移、干涉模型坐标系偏移及结构立体偏移,进行组1所涉及的干涉物A及组2所涉及的干涉物B的定义。干涉物A及干涉物Bha基于由插补处理部14计算出的坐标值进行移动。

[0093] 插补处理部14在干涉物A和干涉物B发生了干涉的情况下,即,在下一移动中坐标重叠的情况下,不进行下一移动而输出报警信号并进行停止。

[0094] 由此,数控装置1能够进行组间的干涉校验,能够防止干涉物彼此的碰撞。此外,在上述中,对组间的干涉校验进行了说明,但也能够进行组内的干涉校验。

[0095] 下面,对在组间进行协调动作的功能进行说明。图15是对关于组1和组2的协调动作进行说明的图。

[0096] 刀具X1是由组1的加工程序驱动的刀具。刀具Y1是由组2的加工程序驱动的刀具。另外,组1的加工程序和组2的加工程序是能够共通地利用的变量。

[0097] 在变量为“0”时,组1的加工程序和组2的加工程序独立地驱动刀具。接下来,例如,在组1的加工程序在变量中写入“1”的情况下,组1的加工程序和组2的加工程序协调地驱动刀具。具体地说,组2的加工程序将刀具Y1的驱动停止,使通过组1的加工程序实现的刀具X1的驱动优先进行。另外,在变量为“0”时,组2的加工程序重新开始刀具Y1的驱动。实际上,是下述1个单元,即,使得在组1及组2内的加工程序中变量为“0”或者对“1”进行校验而改变动作。

[0098] 由此,数控装置1通过设定能够在定义出的组间进行利用的共通数据(变量),从而能够执行在组间进行协调动作的功能,例如,能够避免刀具彼此的碰撞。

[0099] 下面,对按组别将数据输入输出的结构进行说明。图16是对关于按组别将数据输入输出的动作进行说明的图。个人计算机经由数据输入输出部18,将属于组1的加工程序\$ 1、\$ 2集中输入输出。另外,个人计算机经由数据输入输出部18,将属于组2的加工程序\$ 1、\$ 2集中输入输出。即,能够按组别将加工程序输入输出。

[0100] 由此,数控装置1能够高效地进行数据的输入输出。此外,数据及梯形图程序也能够按组别进行输入输出。

[0101] 另外,程序解析部13具有对针对每个组的加工程序进行解析,与其他组的加工程序进行同步处理的功能。在这里,对加工程序的同步处理进行说明。图17是对关于组间的加工程序的同步处理进行说明的图。程序解析部13对加工程序进行解析,与其他组的加工程序进行同步处理。具体地说,程序解析部13在执行属于组1的加工程序\$ 1或者\$ 2和属于组2的加工程序\$ 1或者\$ 2时,能够通过表示组间的等待的代码进行等待。此外,表示属于组1的加工程序与组2的加工程序之间的等待的代码是“GP2”。表示属于组2的加工程序与组1的加工程序之间的等待的代码是“GP1”。

[0102] 由此,数控装置1在按组别独立地进行控制时,通过局部地进行作为同步处理的等待处理,从而能够一边取得同步、一边使一台NC工作机械3高效地运转。

[0103] 另外,插补处理部14在通过将机械结构按照组合大于或等于2个机械结构而成的多系统进行分组化的情况下,即使将一个组的处理停止,也不会将另一个组的处理停止。图18示出在组1、2结构例中,通过组1实现的处理和通过组2实现的处理独立地进行处理的情形。

[0104] 具体地说,在组2中,示出工件3a在通过机械结构(3)进行加工处理后,紧急停止、报警停止或者由于NC重置等进行停止的情况。在组1中,示出不受组2的停止的影响,工件2a通过机械结构(1)进行加工处理,接下来,通过机械结构(2)进行加工处理,作为工件2b而被搬出的情况。

[0105] 由此,数控装置1即使在一个组中发生了紧急停止、报警停止或者由于NC重置等而使工件的加工处理停止这样的要因,在另一个组中也能够不受影响而继续工件的加工处理。

[0106] 此外,实施方式所涉及的数控装置1如图19所示,可以由下述部分构成:进行运算的CPU 201、对由CPU 201读取的程序进行保存的存储器202、将信号输入的输入部203和将信号输出的输出部204。

[0107] 具体地说,存储部10相当于存储器202。另外,通过程序解析部13、插补处理部14、加减速处理部15、机械控制信号处理部20、输入处理部21、显示处理部22、主轴分组化处理部26执行的功能,进行程序化而保存于存储器202。输入操作部4相当于输入部203。

[0108] CPU 201将驱动NC工作机械3的多个加工程序从存储器202全部读出,以使得将保存于存储器的程序读出,将NC工作机械3虚拟地分成多个机械结构,将机械结构按照单系统或者组合大于或等于2个机械结构而成的多系统进行分组化,通过分组化后的机械结构对工件进行加工,CPU 201针对每个加工程序进行解析,通过加工程序而驱动NC工作机械3,将对工件进行加工时所需的数据从存储器202读出,对解析后的加工程序进行插补,从输出部204输出至驱动部2。

[0109] 以上的实施方式所示的结构,示出本发明的内容的一个例子,也能够与其他公知技术进行组合,在不脱离本发明的主旨的范围,也能够对结构的一部分进行省略、变更。

[0110] 标号的说明

[0111] 1数控装置,2驱动部,3NC工作机械,4输入操作部,5显示部,10存储部,11按组别加工程序存储部,12按组别数据存储部,13程序解析部,14插补处理部,15加减速处理部,16轴数据输出部,17参数存储部,18数据输入输出部,19 PLC,20机械控制信号处理部,21输入处理部,22显示处理部,23主轴编号变换表存储部,24图像显示数据存储部,25共享区域,26主

轴分组化处理部。

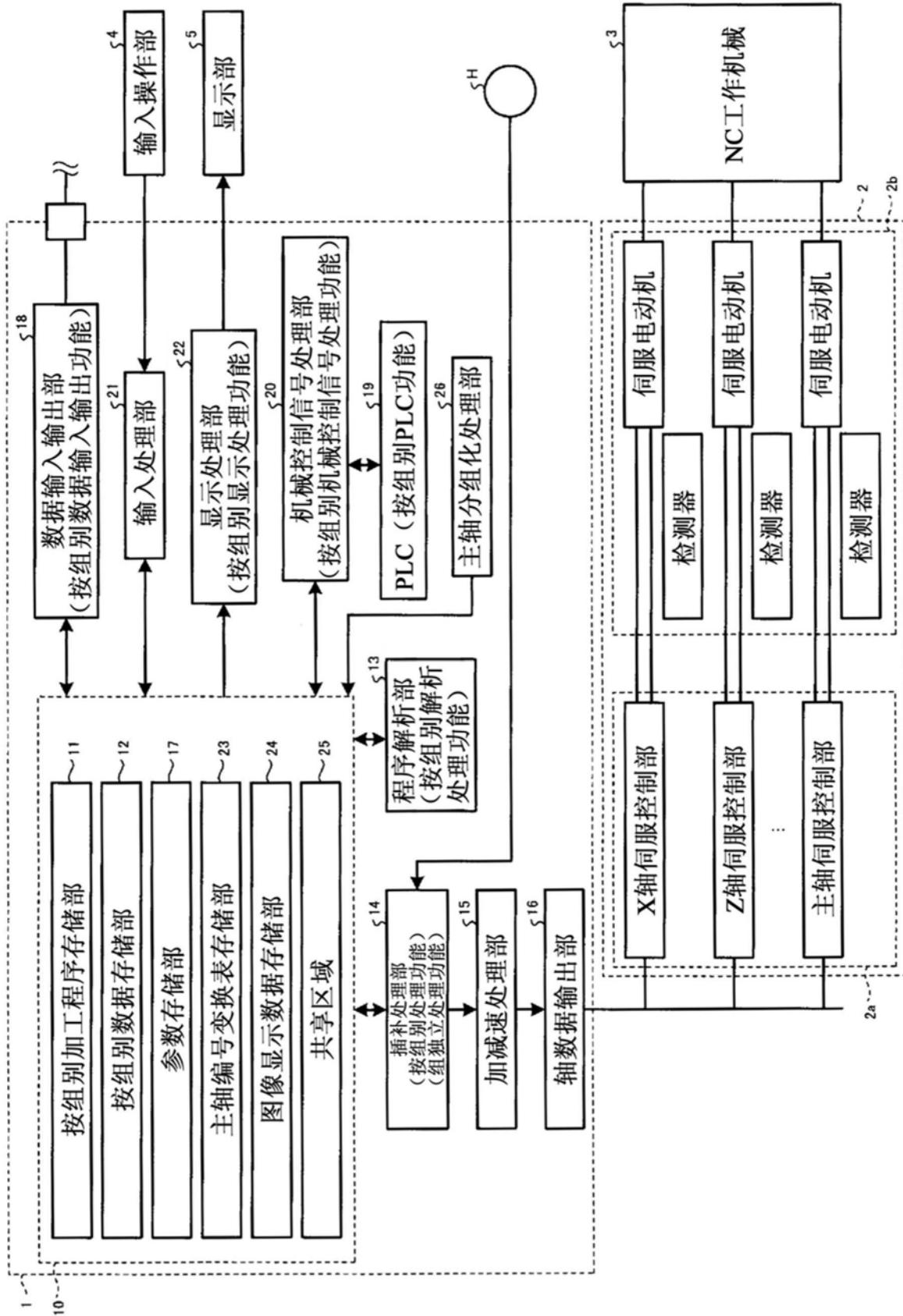


图1

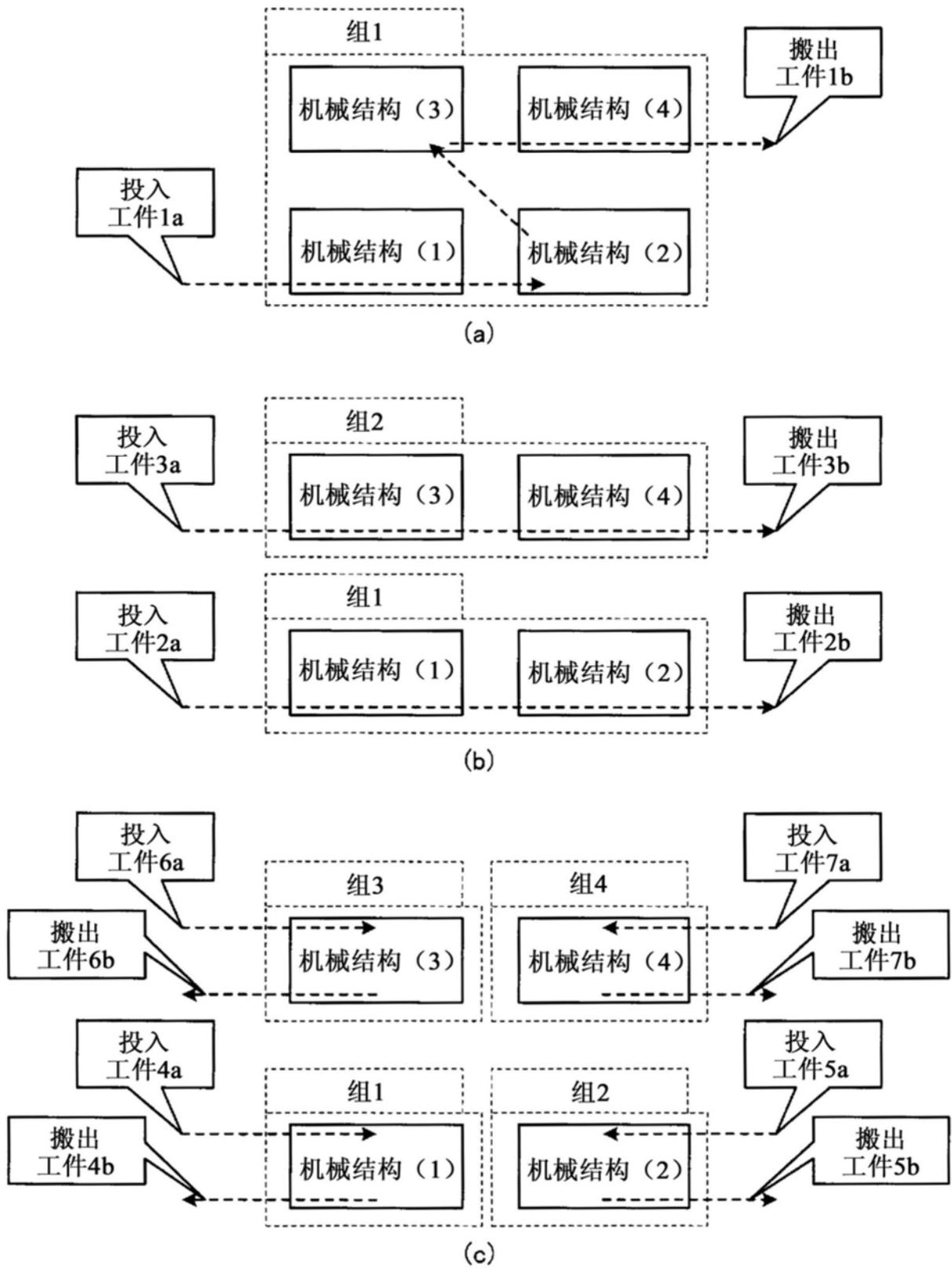


图2

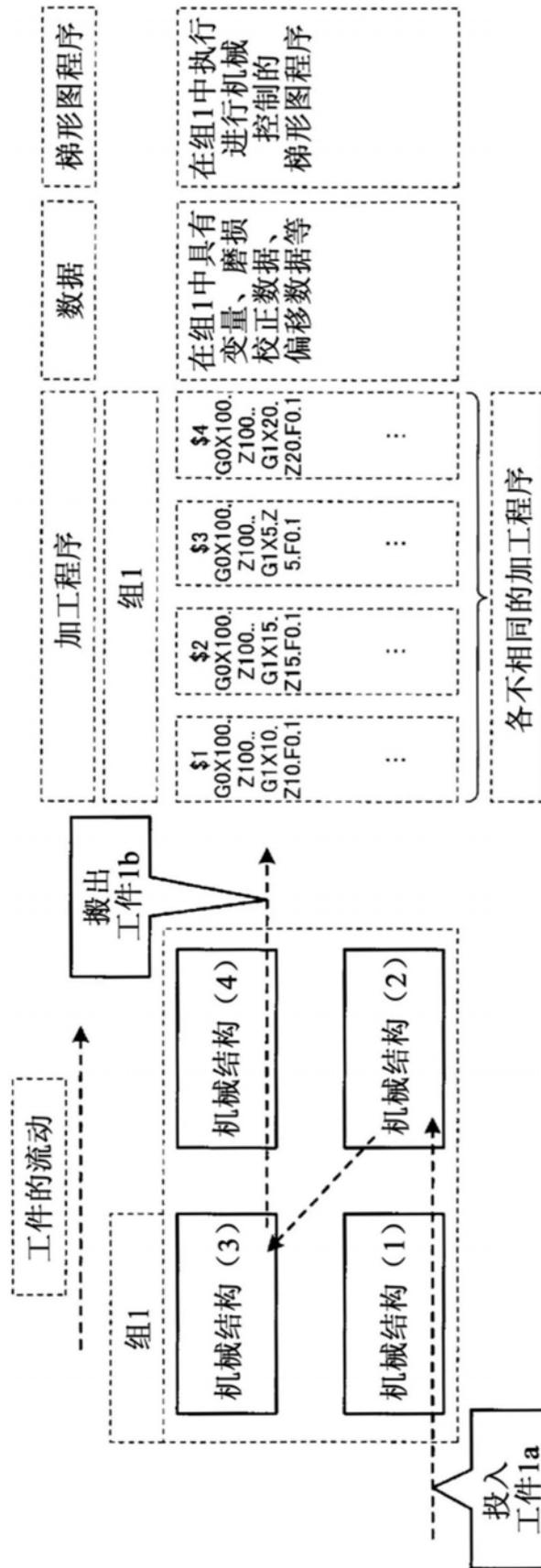


图3

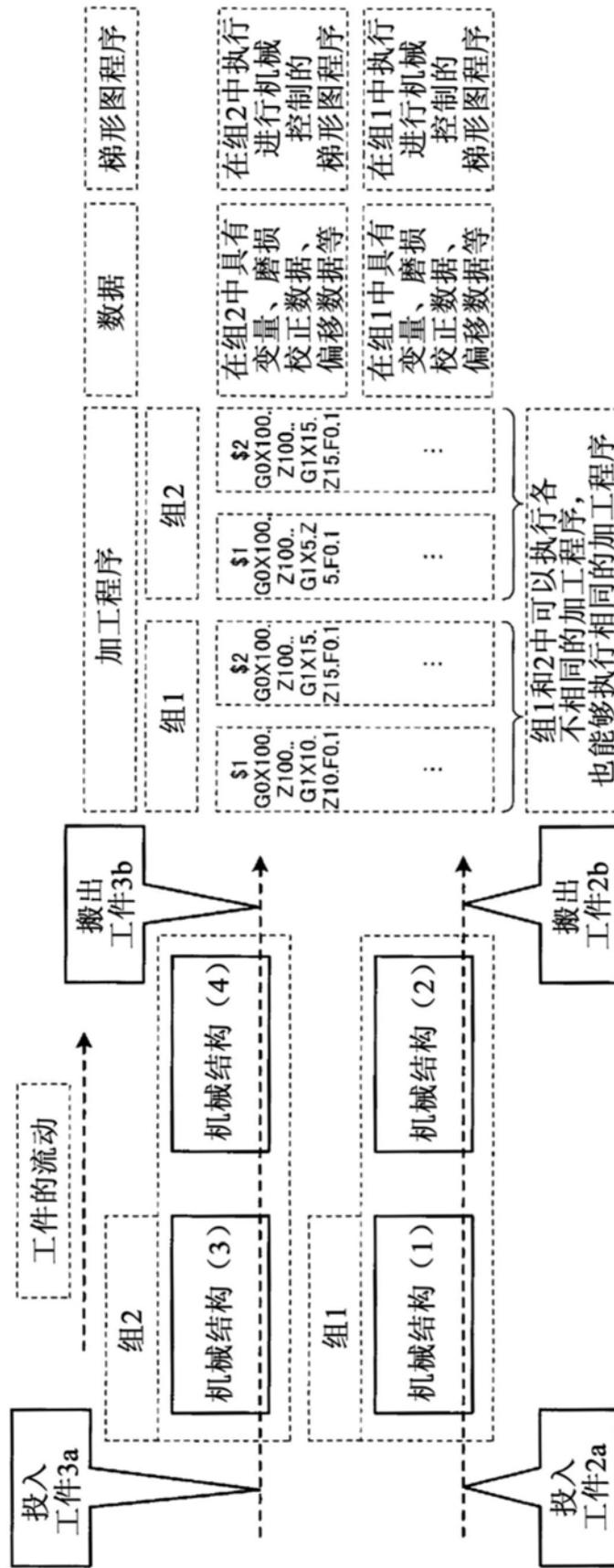


图4

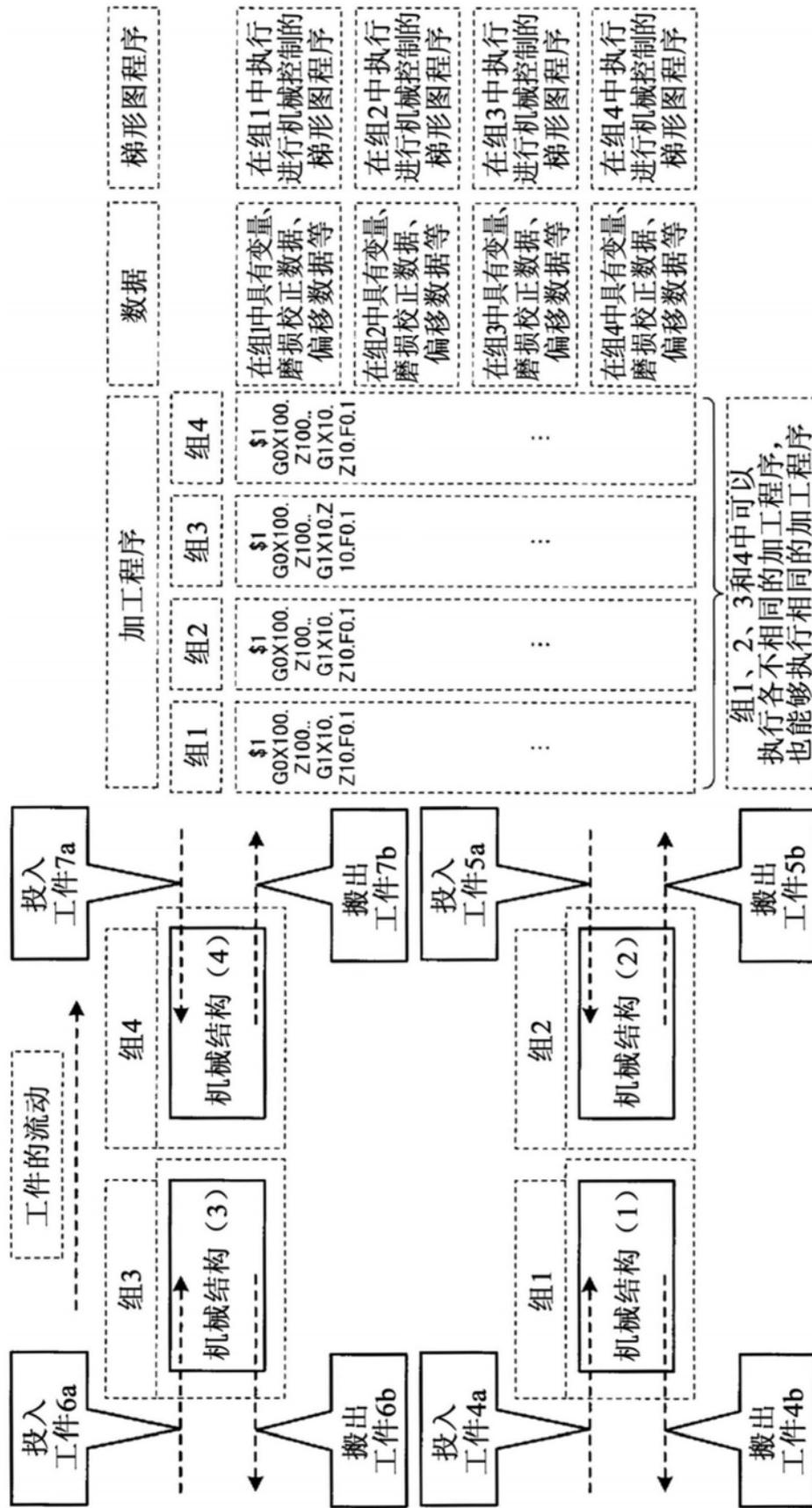


图5

[参数编号] : [组] : [系统编号]		
1	: 组1 :	1, 2
2	: 组2 :	3, 4

(a)

[参数编号] : [组] : [系统编号]		
1	: 组1 :	1, 3
2	: 组2 :	2, 4

(b)

图6

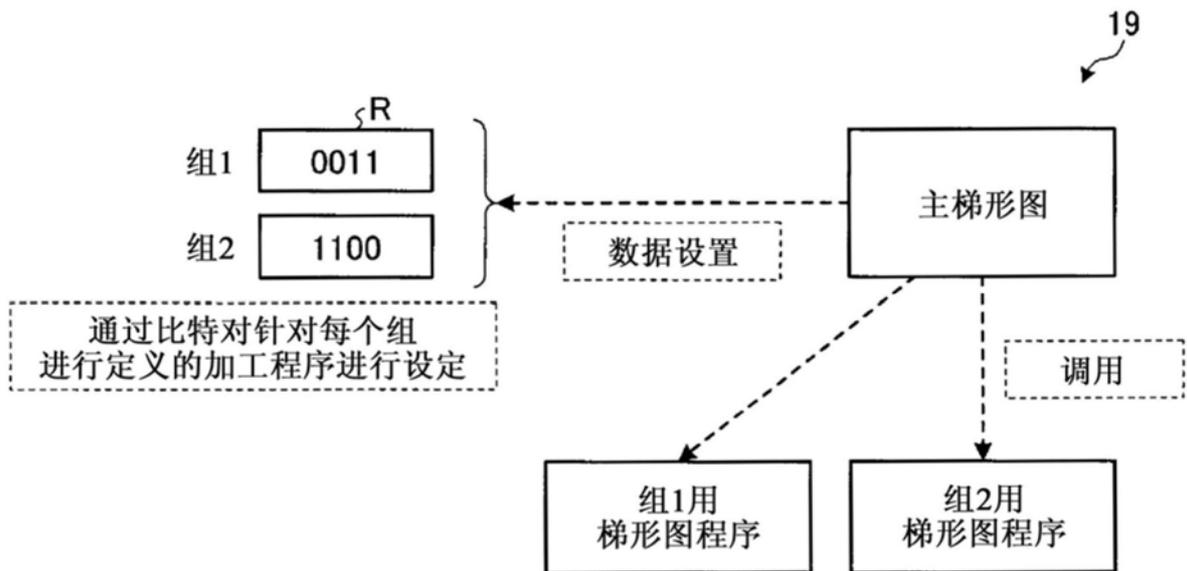


图7

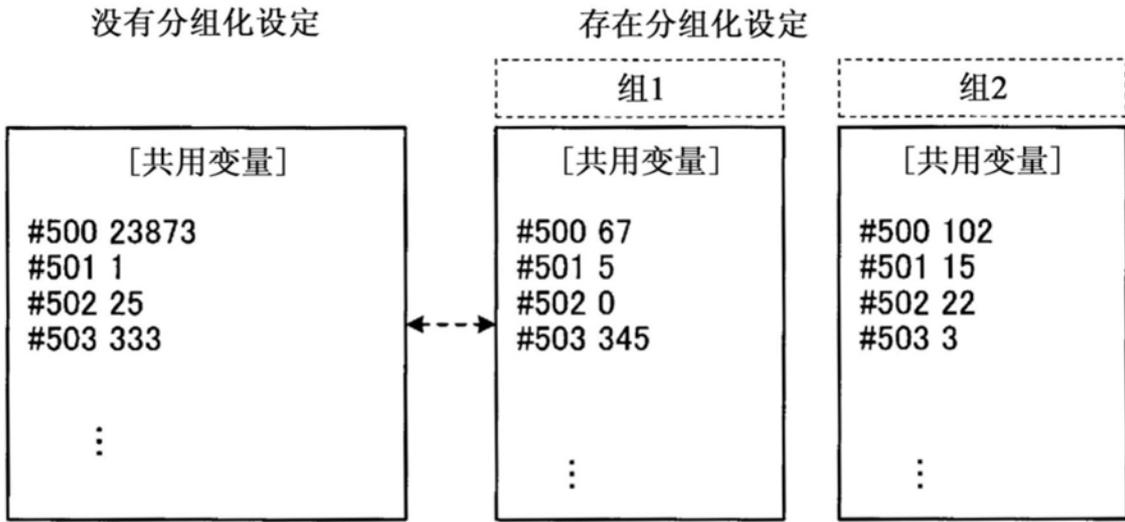


图8

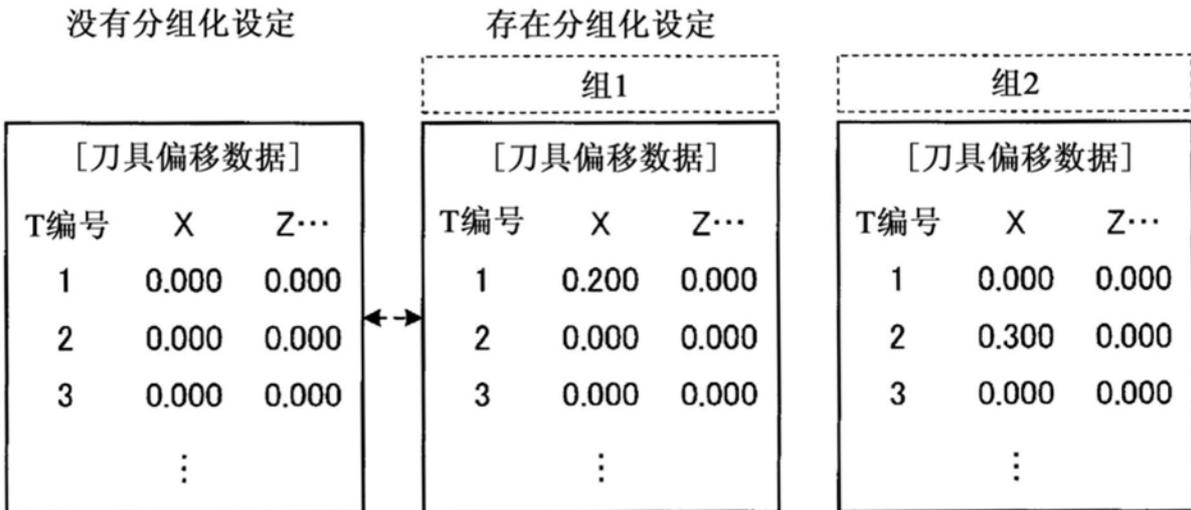


图9

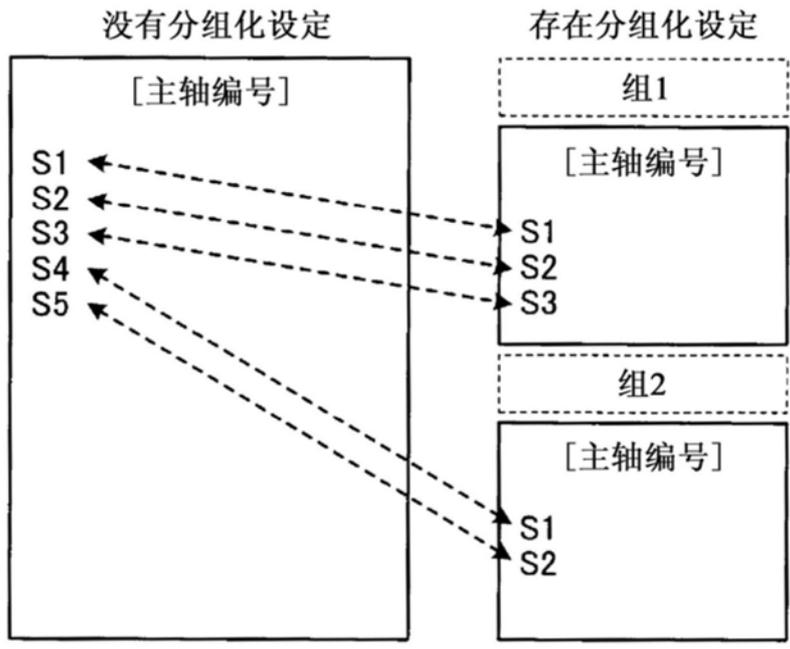


图10

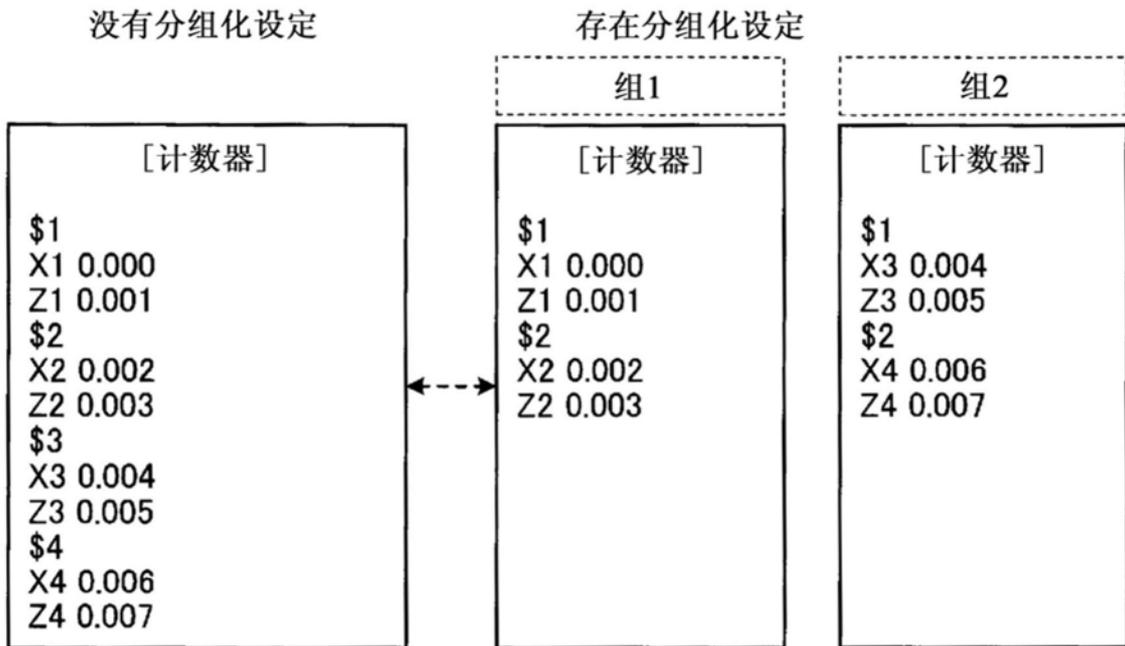


图11

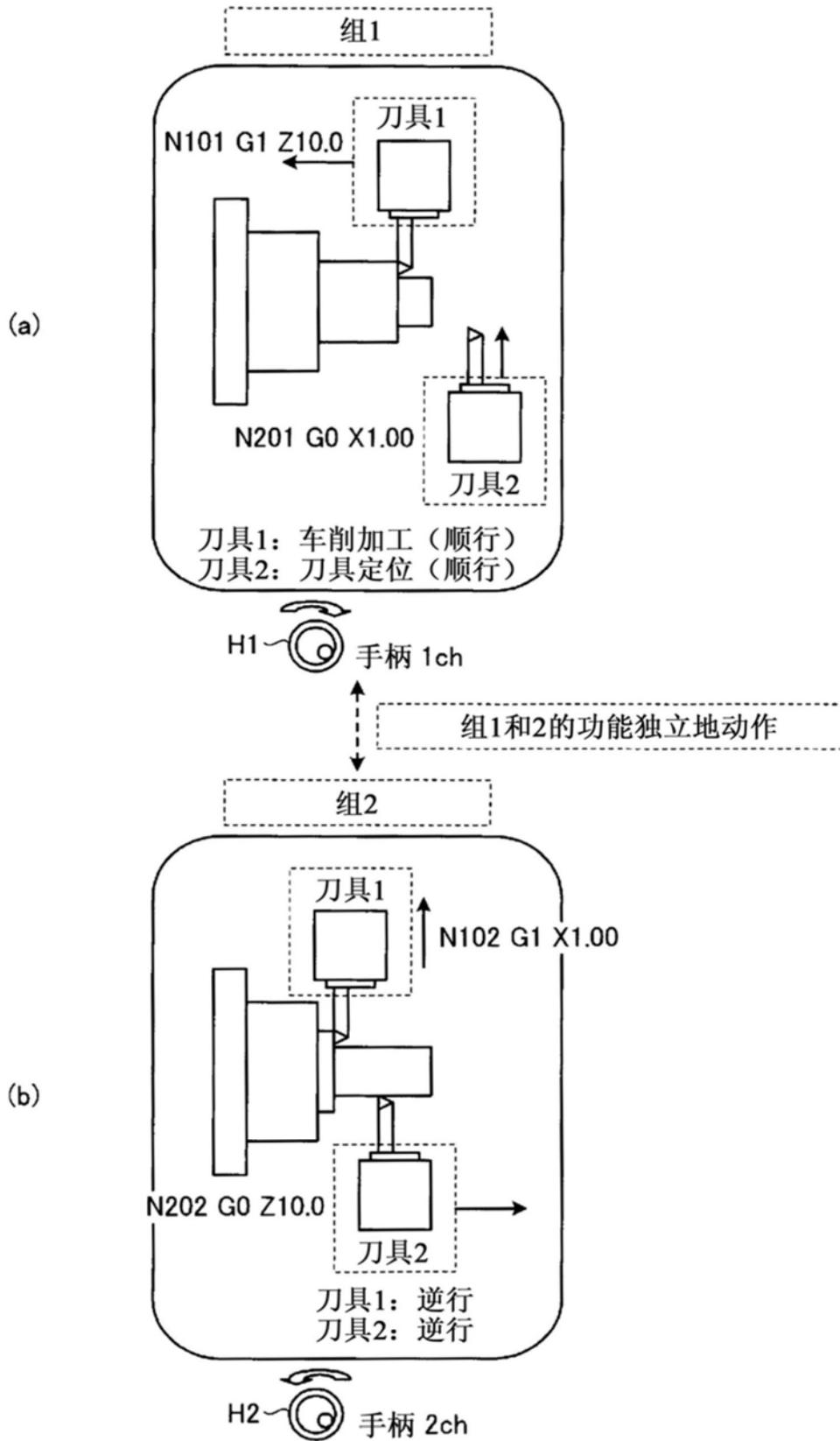


图12

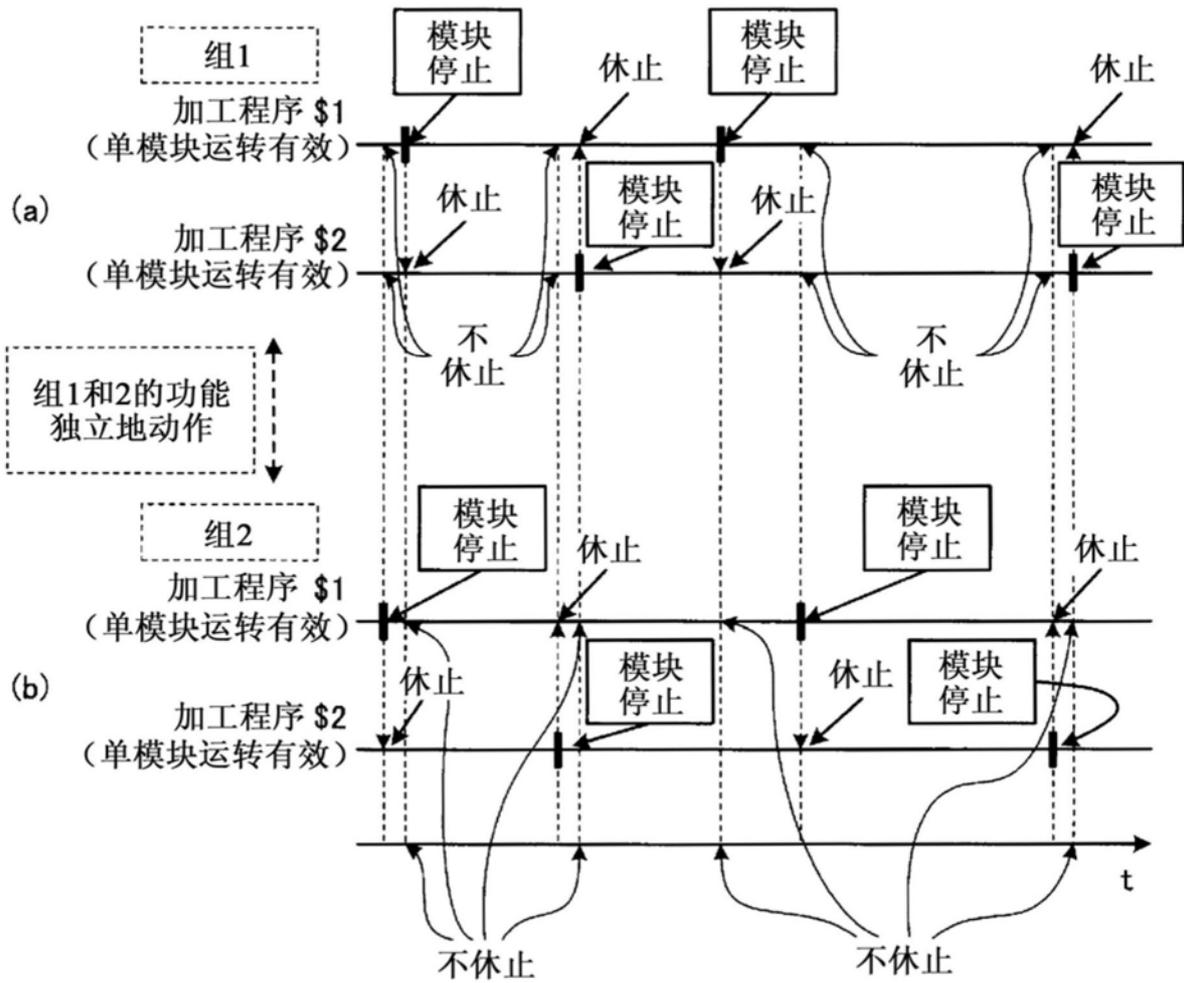


图13

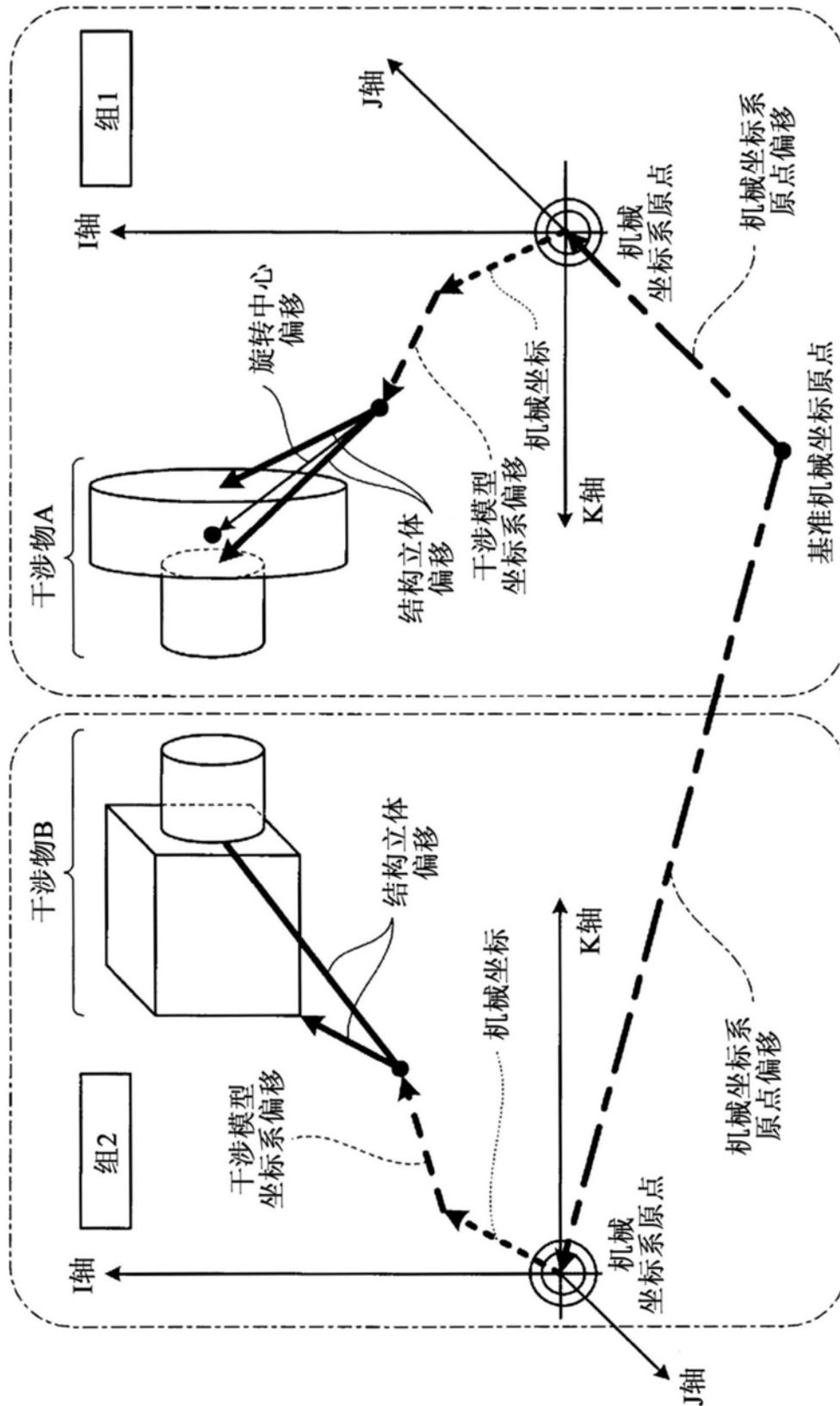


图14

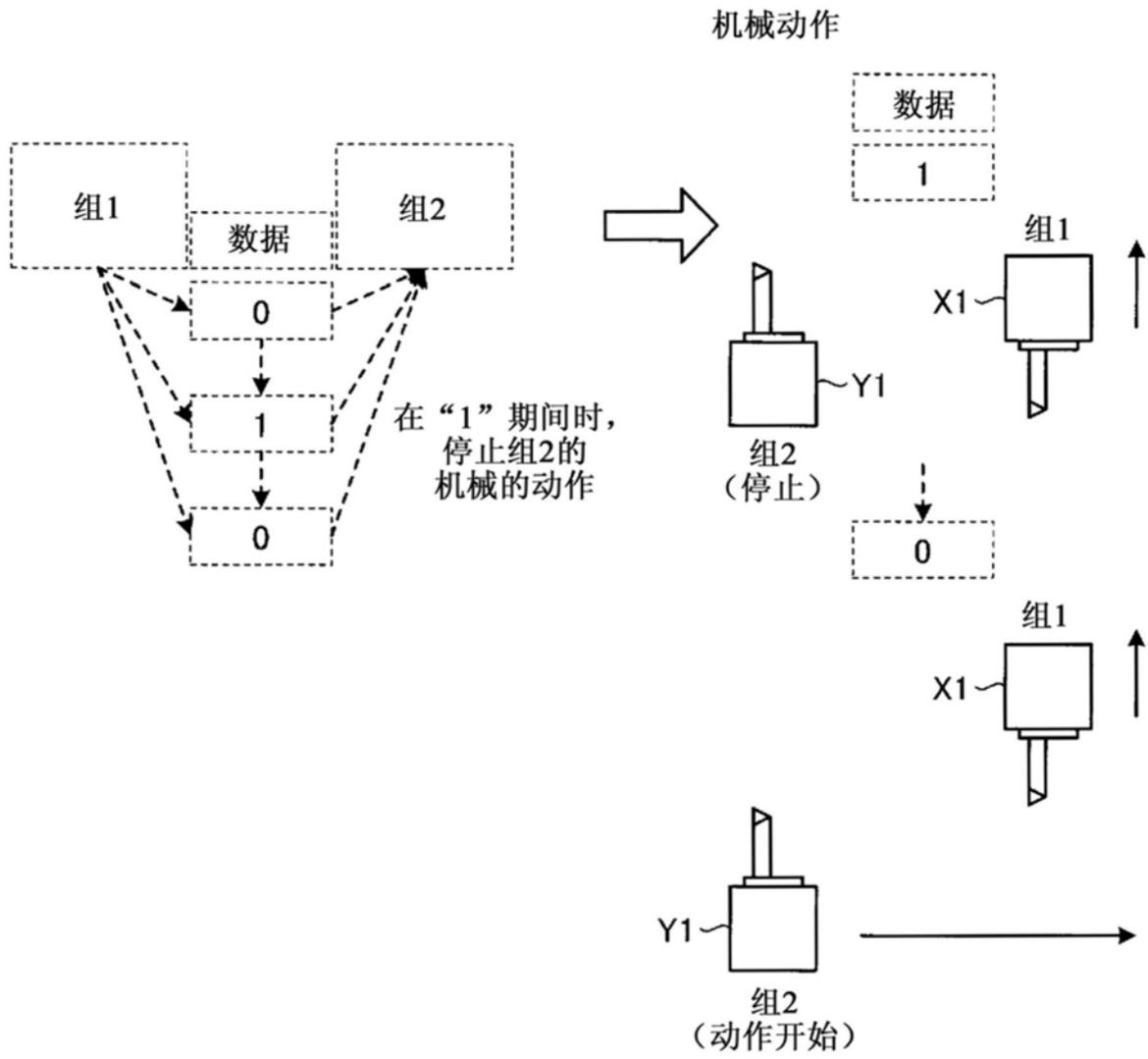


图15

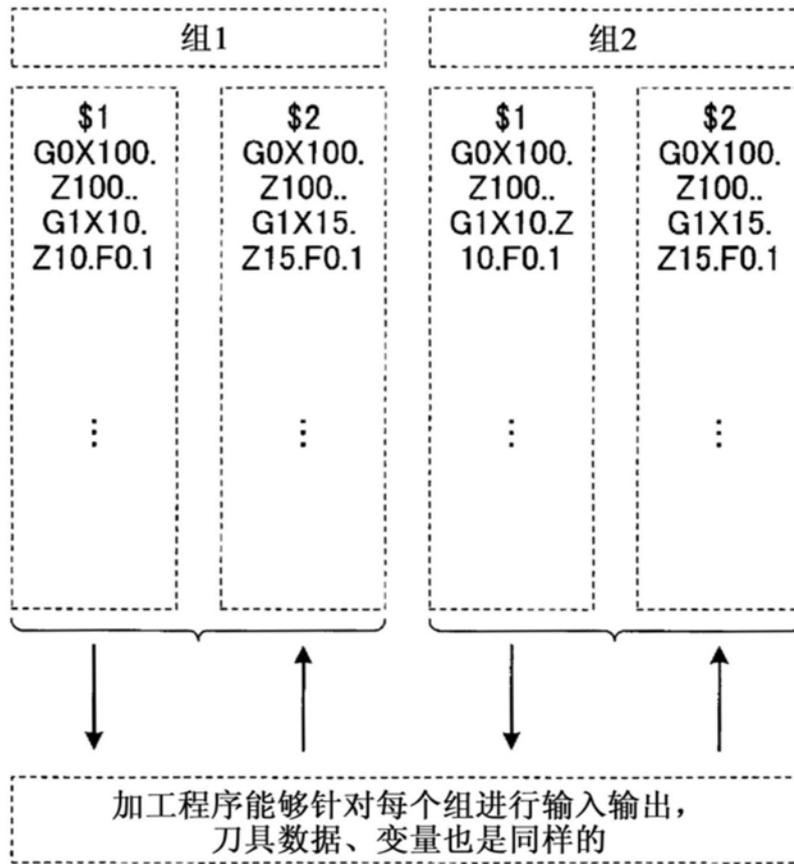


图16

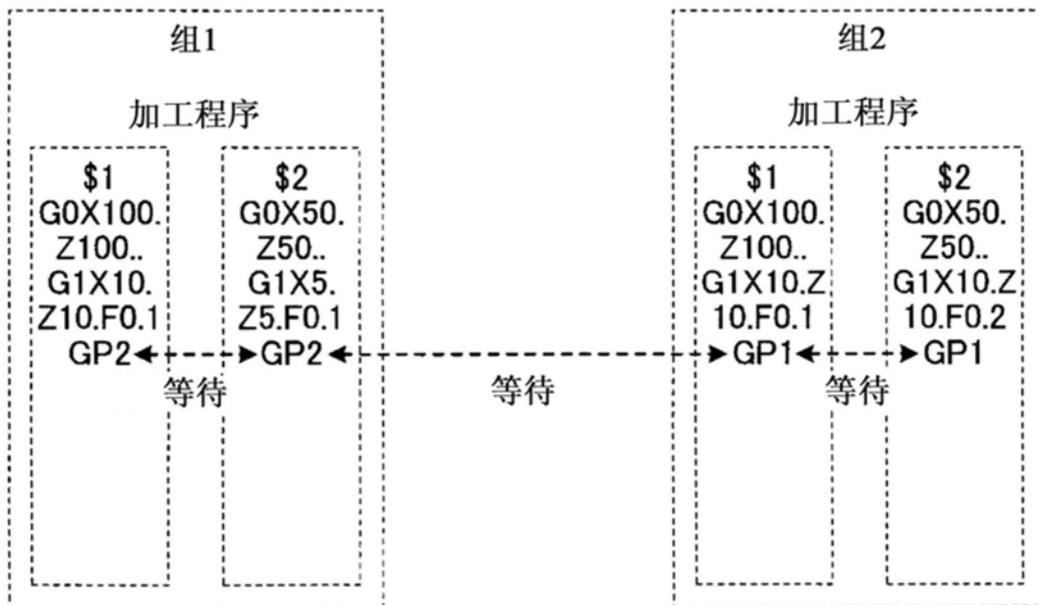


图17

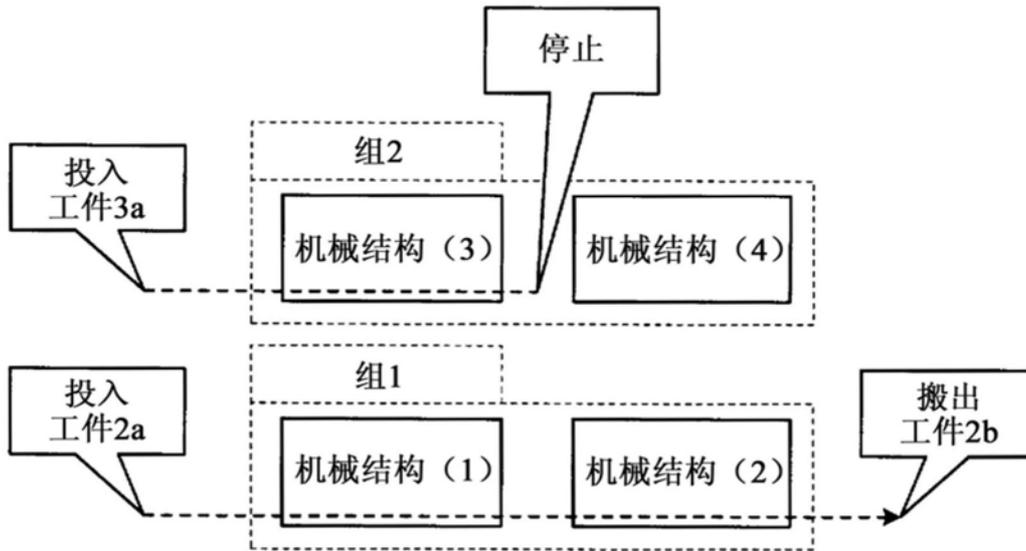


图18

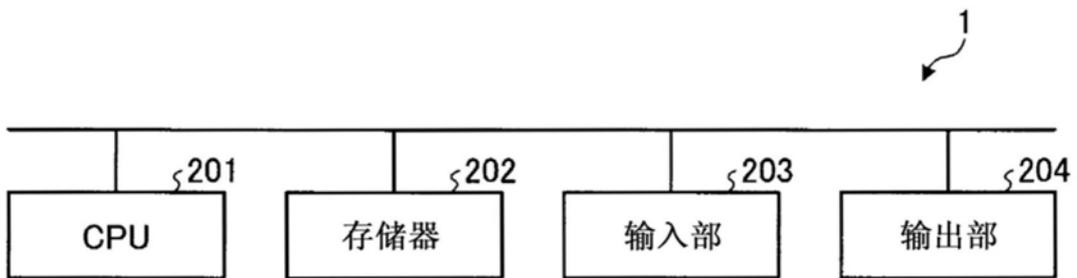


图19