



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104723338 B

(45)授权公告日 2017. 11. 14

(21)申请号 201410647517.X

(22)申请日 2014.11.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104723338 A

(43)申请公布日 2015.06.24

(30)优先权数据
2013-263654 2013.12.20 JP

(73)专利权人 蛇目缝纫机工业株式会社
地址 日本东京八王子市狭间町1463

(72)发明人 住居裕介 比留间健一郎

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205
代理人 马雯雯 臧建明

(51)Int.Cl.

B25J 9/16(2006.01)

(56)对比文件

- CN 101828153 A, 2010.09.08,
- CN 101213049 A, 2008.07.02,
- CN 103056884 A, 2013.04.24,
- CN 103442661 A, 2013.12.11,
- CN 1754665 A, 2006.04.05,
- CN 1150401 A, 1997.05.21,
- JP 2004299013 A, 2004.10.28,
- US 4594670 A, 1986.06.10,

审查员 杨锰

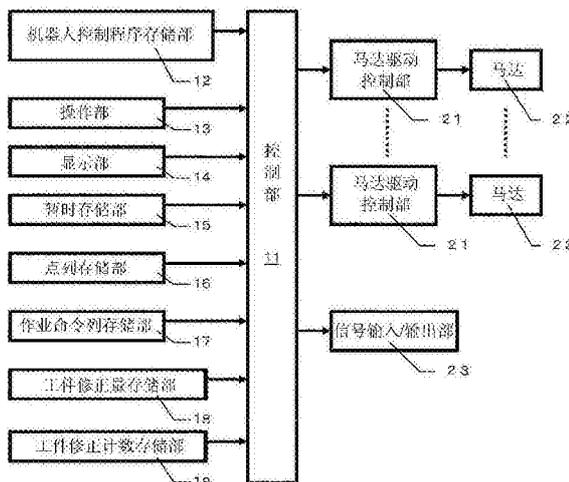
权利要求书1页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

机器人、机器人的控制方法及机器人的控制程序

(57)摘要

本发明涉及一种机器人的控制方法、利用该控制方法的机器人、及用于设定该机器人的动作的控制程序。本发明的机器人使作业工具(30)移动到设置有多个工件的点,在设置有各工件的点进行指定的处理。在点列存储部(16)中,存储设置有工件的点。在作业命令列存储部(17)中,存储在设置有工件的点执行的作业命令。在工件修正量存储部(18)中,将各点的工件修正量与设置有各工件的点的参数相关联地存储。在工件修正计数存储部(19)中,存储用以表示使点的工件修正量反映在哪个点的计数。本发明的机器人的控制方法使所存储的多个作业命令在规定位置运行。



1. 一种机器人,使作业工具移动到设置有多个工件的点,并在设置有所述各工件的点的位置进行所指定的处理,所述机器人的特征在于包括:

作业命令列存储部,存储使所述作业工具执行作业的作业命令;

点列存储部,存储使所述作业工具移动的点的位置、以及在该点的位置执行作业的作业命令;

相机,在所述作业命令的执行前,检测所述各点的位置的工件修正量;

工件修正量存储部,将所述相机所检测的所述各点的位置的工件修正量与所述各点的位置的参数建立关联而存储;

工件修正计数存储部,存储反映为所述参数的计数值;以及

控制部,从所述点列存储部读出所述各点的位置、以及在该点的位置的作业命令,而且从所述工件修正量存储部读出该点的工件修正量,

所述工件修正计数存储部每当在所述工件修正量存储部中存储工件修正量时使计数值增加1个,并且每当从所述工件修正量存储部读出所述工件修正量时使计数值增加1个。

2. 根据权利要求1所述的机器人,其特征在于:

所述工件修正计数存储部包括将所存储的计数值设为0的元件。

3. 一种机器人的控制方法,使作业工具移动到设置有多个工件的点,在设置有所述各工件的点的位置进行所指定的处理,所述机器人的控制方法的特征在于执行如下处理:

作业命令列存储处理,存储使所述作业工具执行作业的作业命令;

点列存储处理,存储使所述作业工具移动的点的位置、以及在该点的位置执行作业的作业命令;

检测处理,在所述作业命令的执行前,利用相机检测所述各点的位置的工件修正量;

工件修正存储处理,将所述相机所检测的所述各点的位置的工件修正量与所述各点的位置的参数建立关联而存储;

工件修正计数存储处理,存储反映为所述参数的计数值;以及

控制处理,从点列存储部读出所述各点的位置、以及在该点的位置的作业命令,而且从工件修正量存储部读出该点的工件修正量,并进行如下处理:每当存储所述工件修正量时使计数值增加1个,以及每当从工件修正量存储部读出所述工件修正量时使计数值增加1个。

机器人、机器人的控制方法及机器人的控制程序

技术领域

[0001] 本发明涉及一种使所存储的多个作业命令在一般被称为点(point)的规定位置运行的机器人(robot)的控制方法、利用该控制方法的机器人、及用于控制该机器人的动作的控制程序(program)。

背景技术

[0002] 一般而言,控制机器人的动作的程序中,已知有:以针对机器人的命令为主体使机器人执行任意处理的方法;以及以使机器人动作的点的处理为主体的方法。在以点的处理为主体的机器人中,在被称作点的规定位置使机器人执行任意处理。

[0003] 在以点的处理为主体的机器人中,当在某点使机器人执行特定的处理时,经常进行如下作业:在所述处理前对作为处理对象的工件的位置进行拍摄,据此进行工件的修正位置的计算,在经修正的位置上使机器人执行处理。作为特定的处理,有对工件进行的涂布或紧固、焊接等作业。

[0004] 在经修正的位置上使机器人执行处理时,首先,对工件的位置进行拍摄,预先计算出位置修正量(偏离)。然后,需要针对每个进行作业的点,设定表示进行作业的点的坐标、在所述点的作业命令、以及用于根据所算出的位置修正量(偏离)计算工件的修正位置的“工件修正”。

[0005] 在用于计算工件的修正位置的“工件修正”中,需要用于拍摄工件的相机的种类、通信端口(communication port)的编号、相机的坐标变量,利用相机来拍摄的工件上的基准标记的数量的信息。当在各点进行修正时,需要针对每个所述点设定“工件修正”。并且,在执行作业命令时,在各个点读出所对应的“工件修正”,进行修正位置的计算,并在所算出的修正位置上执行作业。

[0006] [现有技术文献]

[0007] [专利文献]

[0008] [专利文献1]日本专利特开2007-193846号公报

发明内容

[0009] [发明所要解决的问题]

[0010] 在如上所述的机器人中,如图4所示,当对多个工件进行修正而进行作业处理时,需要在各个位置上进行工件修正,因此需要设定以下的(a)~(d)的项目。

[0011] (a) 设定使用于拍摄工件的相机移动的点1~点8的X坐标、Y坐标、Z坐标。

[0012] (b) 设定“cameraWadj 1”~“cameraWadj 8”,作为在点1~点8上进行的“点作业”。“cameraWadj n”是如下的作业命令列:“经由通信线路对相机发送拍摄指令(command),对拍摄所得的标记的位置坐标经由通信线路返回而来的情况进行分析,将所算出的位置修正量存储至‘工件修正n’”。

[0013] (c) 为了对所设置的工件进行作为作业处理的点涂布作业,设定“点涂布”来作为

点9~点16的“点种类”。点9~点16的坐标是从点1~点8的坐标偏离相当于固定于作业工具上的工件拍摄用的相机的位置与涂布装置的位置的差的量的位置。

[0014] (d) 设定在点9~点16上进行“点涂布”时的“工件修正1”~“工件修正8”。

[0015] 通过对以上的(a)~(d)进行设定,而在点9~点16上执行点涂布作为作业处理时,读出“工件修正9~工件修正16”而进行工件的修正位置的计算,并在所算出的修正位置上执行作业。由此,可在反映出点1~点8上的拍摄的结果所获得的工件修正量的工件的修正位置上执行点9~点16上的点涂布作业。

[0016] 这时,如表1所示,当在点9~点16上执行“工件修正”时,设定“cameraWadj 1”作为点1的点作业,设定“cameraWadj 2”作为点2的点作业,设定“cameraWadj 3”作为点3的点作业。作为在点1~点8上进行设定的点作业,如图5所示,要设法预先设定与“cameraWadj 1”~“cameraWadj 8”相对应的点作业编号,并利用所述编号进行设定,而如表1所示,在点1~点8上,需要分别设定“camevaWadj 1”~“cameraWadj 8”。

[0017] 表1

[0018]

点编号	1	2	3	...	9	10
点种类	PTP驱动点	PTP驱动点	PTP驱动点		点涂布	点涂布
X坐标[mm]	100	100	100		105	105
Y坐标[mm]	100	110	120		85	95
Z坐标[mm]	20	20	20		35	35
点作业编号	1	2	3			
工件修正编号					1	2

[0019] 在存储在所述“cameraWadj n”中算出的位置修正量的“工件修正n”中,除了位置修正量以外,如表2所示,还存储有相机的种类、通信端口编号、相机坐标变换、基准标记数的数据。即,当设置有8个工件时,需要8个执行“工件修正”的作业列,从而需要8个“工件修正”的数据。因此,当工件的数量增加,点的数量增加时,执行每个点的“工件修正”的作业列的设定变得复杂,而且,对“工件修正”的数据进行存储的存储区域也需要大区域。

[0020] 表2

[0021]

工件修正	
相机的种类	A210
通信端口编号	1
相机坐标变换	单位系数、旋转角度、X移动量、Y移动量
基准标记数	3

[0022] 另一方面,当存在多个工件并且“工件与工件之间的距离”小于“相机与作业工具的距离”时,如果对一连串的工件一个接一个地执行拍照,那么整体的作业会变短。在这种情况下,由于设为利用1个相机来拍摄工件,因此“工件修正”中用于工件修正的相机的种类、通信端口的编号、相机的坐标变量、利用相机来拍摄的工件上的基准标记的数量的信息的项目会重复。

[0023] 本发明是为了解决如上所述的现有技术的问题而提出的,在各点的“工件修正”中,当利用1个相机来拍摄工件并计算出根据拍摄结果而算出的修正量时,预先分别存储相机的设定等在各点共同的“工件修正”的内容、以及根据拍摄结果而算出的修正量。由此,可一方面使“工件修正”的数据量减少,一方面以简单的顺序进行示教(teaching)的作业。

[0024] [解决问题的技术手段]

[0025] 为了达成所述目的,本发明提供一种机器人,使作业工具移动到设置有多个工件的点,并在设置有各工件的点进行所指定的处理,所述机器人包括:点列存储部,存储使所述作业工具移动的点;作业命令列存储部,存储使所述作业工具执行作业的作业命令;工件修正量存储部,将所述各点的工件修正量与所述各点的参数建立关联而存储;以及工件修正计数存储部,存储反映为所述参数的计数值。

[0026] 而且,本发明还提供一种机器人的控制方法及机器人的控制程序。

附图说明

[0027] 图1是表示本发明的第1实施方式的机器人的整体结构的立体图。

[0028] 图2是表示本发明的第1实施方式的功能方块图。

[0029] 图3是表示在本发明的第1实施方式中对多个工件的修正的图。

[0030] 图4是表示现有的机器人中的作业的图。

[0031] 图5是表示现有的机器人中的工件修正的图。

[0032] [符号的说明]

[0033] 1:控制器

[0034] 2:本体

[0035] 3:X滑台

[0036] 4:Y滑台

[0037] 5:Z滑台

[0038] 11:控制部(CPU)

[0039] 12:机器人控制程序存储部

[0040] 13:操作部

[0041] 14:显示部

[0042] 15:暂时存储部

[0043] 16:点列存储部

[0044] 17:作业命令列存储部

[0045] 18:工件修正量存储部

[0046] 19:工件修正计数存储部

[0047] 21:马达驱动控制部

[0048] 22:马达

[0049] 23:信号输入/输出部

[0050] 30:作业工具

具体实施方式

[0051] 以下,一边参照附图,一边对本发明的机器人的实施方式进行详细说明。在实施方式中,对重复的附图说明予以省略。

[0052] [1.第1实施方式]

[0053] 图1是表示本实施方式的机器人的整体结构的立体图。本实施方式的机器人如图1所示,大致包括两个部分。一个部分是控制器(controller)1,一个部分是本体2。本体2包括沿X方向活动的X滑台(slider)3,载置于沿X方向活动的部分的Y滑台4、以及安装于沿Y方向活动的部分的Z滑台5。在Z滑台5的沿Z方向活动的部分上,安装有作业工具30(未图示)。各滑台是通过马达来驱动,通过控制器1的指令而使马达驱动,由此使作业工具沿X方向、Y方向、Z方向移动。

[0054] 在本实施方式的机器人中,当对设置于点1~点8的位置上的多个工件一边进行修正一边进行作业处理时,需要设定以下的(a)~(d)的项目。

[0055] (a) 设定使用于拍摄工件的相机移动的点1~点8的X坐标、Y坐标、Z坐标。

[0056] (b) 设定“multiCamWadj 1”来作为在点1~点8上进行的“点作业”。

[0057] (c) 例如设定“点涂布”来作为在点9~点16上进行的“点作业”。点9~点16的坐标是从点1~点8的坐标偏离相当于固定于作业工具上的工件拍摄用的相机的位置与涂布装置的位置的差的量的位置。

[0058] (d) 设定在点9~点16上进行“点涂布”时的“工件修正1”。

[0059] 通过对以上的(a)~(d)进行设定,可拍摄针对在设置有工件的点1~点8上设置的工件的修正量,并反映出所述修正量而执行点涂布。

[0060] 在如上所述的机器人的控制中,按照示教中所设定的点的顺序使作业工具30移动,在针对各点的修正位置上使作业工具30执行各点的以点种类而定义的作业内容。作为作业工具30,可使用进行涂布的涂布装置、进行紧固的紧固装置、进行焊接的焊锡装置等装置。

[0061] [1-1.结构]

[0062] 在控制器1的内部有控制装置10。图2是控制装置10的功能方块图。在图2中,以微型计算机(micro computer)为主体而构成的控制部(中央处理器(central processing unit,CPU)11进行整个机器人的控制。CPU 11根据机器人控制程序存储部12中所存储的控制程序,进行输入操作、显示、存储、马达驱动、信号输入/输出。机器人包括操作部13、显示部14、暂时存储部15、点列存储部16、作业命令列存储部17、工件修正量存储部18、工件修正计数存储部19及马达驱动控制部21。为了所述控制动作,使用暂时存储部15。

[0063] 控制部11是以微型计算机为主体而构成。控制部11对马达驱动控制部21输出指令,以驱动马达22而执行各种动作。马达驱动控制部21与马达22以所需的任意数量而设置,在马达22上,连接有通过马达22的动力来执行作业及动作的作业工具30。例如,在紧固单元的情况下,通过用于使紧固单元移动到规定的点的X轴方向移动用马达、Y轴方向移动用马达、Z轴方向移动用马达、以及用于使紧固器具旋转的紧固用的马达这四个马达来进行控制。而且,控制部11对信号输入/输出部23发出指令,使所述信号输入/输出部23执行从外部输入信号及向外部输出信号的作业。使从外部输入的信号反映至机器人的控制,或向外部输出信号,并根据所述信号进行外部机器的控制。

[0064] 操作部13是键盘等输入装置或用于示教的硬件机构、软件机构等,用于进行机器

人的程序或数据的输入。而且,显示部14是液晶显示器(liquid crystal display,LCD)显示装置等,用于显示设定值或显示操作部13的输入状态。

[0065] 暂时存储部15是所谓的存储器,是暂时存储控制部11输出控制指令时所需的信息的存储部。

[0066] 点列存储部16存储使作业工具30移动的点、以及在该点使机器人对作业工具进行作业的作业命令列。而且,点列存储部16包括对在所述点对作业工具的修正量进行存储的存储区域。在点主体的机器人中,根据点列存储部16中所设定的示教的内容,进行单元的控制。在进行单元的控制的点,标注点编号,机器人从点编号小的点开始依次执行命令。机器人执行作业的点例如是作为X坐标、Y坐标、Z坐标而存储。点列存储部16在进行所述点的作业时,反映所存储的修正量而进行作业。

[0067] 作业命令列存储部17将表示用于对作业工具30执行的作业命令的编号存储为点作业编号。作业命令是对机器人指示作业动作的命令,例如有紧固作业、涂布作业、焊接作业等各种作业的命令。关于作业命令,是设定并存储在作业工具30移动到点之前、向点移动的过程中、抵达至点时等多个时序进行的作业命令。而且,也可使作业命令与编号相对应而存储。以下揭示一例。

[0068] “点作业编号1”如表3所示,设为“multiCamWadj”。使“multiCamWadj”存储如下作业:经由通信线路对拍摄在各点设置的工件的修正量的相机发送拍摄指令,然后,对拍摄所得的标记的位置坐标经由通信线路而返回而来的情况进行分析,使所算出的位置修正量存储至与各点的工件相对应的区域。

[0069] 表3

点作业 1	
0001	multiCamWadj
0002	

[0071] 作为“点作业编号3”,存储如下作业:在移动到各点之前,从馈线(feeder)拧下。这时,馈线拧下作业是作为作业命令而预先另外存储。

[0072] 作为“点作业编号5”,是指定在向各点移动的移动过程中所执行的作业,例如,存储如下之类的作业:使紧固用的驱动器在抵达至各点的0.1秒之前启动。

[0073] 作为“点作业编号10”,存储如下之类的作业:在进行实际的紧固动作的作业中,一边观察紧固驱动器的结束信号,一边使Z轴以紧固速度下降。

[0074] 工件修正量存储部18对工件修正量进行存储。工件修正量如表4所示,是使工件修正量与基于计数值的值所得的参数组合而成的工件修正量阵列。为了存储工件修正量,通过点的作业命令即“multiCamWadj”,根据相机的拍摄结果而计算出工件修正量,获得工件修正编号作为参数。例如,“multiCamWadj 1”是如下之类的命令:“对第1个工件,经由通信线路对相机发送拍摄指令,对拍摄所得的标记的位置坐标经由通信线路返回而来的情况进行分析,将所算出的位置修正量存储至第1个工件修正的当前计数所指的工件修正量阵列内”。

[0075] 表4

[0076]

工件修正量	参数
10	1
12	2
11	3
11	4
12	5
10	6
10	7
11	8

[0077] 例如,如表4所示,对第1个工件进行拍摄,计算出修正量 $X=10$ 。存储为使所述修正量 $X=10$ 与根据当前的计数值“1”而获得的参数“1”组合而成的工件修正量阵列。其次,对第2个工件进行拍摄,计算出修正量 $X=12$ 。存储为使所述修正量 $X=12$ 与根据当前的计数值“2”而获得的参数“2”组合而成的工件修正量阵列。如上所述,所述命令是将工件修正编号设为参数,但计数值只是内部所持有的值,并非明确地指定为参数。即,在工件修正计数存储部19中预先存储拍摄时的计数值,将所拍摄的位置修正量与存储于工件修正计数存储部中的计数值一并存储之后,工件修正计数存储部19使所存储的计数值增加1。在相机的拍摄点,可全部使用相同的点作业。

[0078] 工件修正计数存储部19对于读出计数,也与拍摄计数同样地进行存储。读出计数可通过“incMultiCamWadj”之类的命令而明确地进行计数的增加,也可考虑根据读出而自动地进行增长的方法。在所述用途中,通常,在进行全部拍摄之后,进行修正位置上的作业,因此“拍摄计数”与“读出计数”共同使用1个计数,即,计数也可只为1个。计数的重置(清零)可考虑在程序执行的一开始自动进行的方法、或通过“clrMultiCamWadj”之类的命令而明确地进行重置(对两者计数进行重置)的方法。

[0079] [1-2.作用]

[0080] 在本实施方式中,以对于1个工件修正,可存储多个工件修正量的方式而设置,而且设置在拍摄时或作业时指定使用哪个工件修正量(存储区域)的计数,一边对所述计数进行控制,一边进行拍照或实际作业,由此可简单地进行示教。

[0081] 在本实施方式的机器人中,当对设置于点1~点8的位置的多个工件一边进行修正一边进行作业处理时,如表5所示,需要设定以下(a)~(d)的项目。

[0082] (a) 设定使用于对工件进行拍摄的相机移动的点1~点8的X坐标、Y坐标、Z坐标。

[0083] (b) 设定“multiCamWadj 1”来作为在点1~点8上进行的“点作业”。

[0084] (c) 例如设定“点涂布”来作为在点9~点16上进行的“点作业”。点9~点16的坐标是从点1~点8的坐标偏离相当于固定于作业工具上的工件拍摄用的相机的位置与涂布装置的位置的差的量的位置。

[0085] (d) 设定在点9~点16进行“点涂布”时的“工件修正1”。

[0086] 通过对以上的(a)~(d)进行设定,可根据点1~点8的拍摄的结果计算出修正量,并反映出所述修正量而执行点涂布。

[0087] 如表5所示,当对设置于8处的8个工件进行点涂布时,首先设定编号1~点编号

16的X坐标、Y坐标、Z坐标。表5的点1~点8的坐标是为了计算出位置修正量(偏离量)而可对所设置的8个工件适当地进行拍摄的相机的位置。点9~点16是对所设置的8个工件实施涂布作业时的涂布装置的位置。此外,点1~点8与点9~点16的坐标之间偏离了相当于固定于作业工具上的工件拍摄用的相机的位置与涂布装置的位置的差的量。

[0088] 表5

[0089]

点编号	1	2	3	...	9	10
点种类	PTP驱动点	PTP驱动点	PTP驱动点		点涂布	点涂布
X坐标 [mm]	100	100	100		105	105
Y坐标 [mm]	100	110	120		85	95
Z坐标 [mm]	20	20	20		35	35
点作业编号	1	1	1			
工件修正编号					1	1

[0090] 表5中,将使相机移动的点1的地点以(X,Y,Z)坐标表示为(100,100,20),将点2的地点以(X,Y,Z)坐标表示为(100,110,20),将点编号3的地点以(X,Y,Z)坐标表示为(100,120,20)。这在设置有8个工件的情况下,是在用于通过相机对8个工件进行拍摄的点1~点8上,分别设定坐标。

[0091] 其次,设定“multiCamWadj 1”来作为在点1~点8上进行的“点作业”。“multiCamWadj 1”表示如下的点作业:“对第1个工件,经由通信线路对相机发送拍摄指令,对拍摄所得的标记的位置坐标经由通信线路返回而来的情况进行分析,并将所算出的位置修正量存储至第1个工件修正的当前的计数所指的工件修正量阵列内”。如图3所示,是如下之类的命令:“将所拍摄的位置修正量与存储于工件修正计数存储部中的计数值一并存储之后,工件修正计数存储部使所存储的计数值增加1”。即,将针对第1个工件的修正量与基于计数值“1”所得的参数“1”一并存储至工件修正量阵列内。然后,对第2个工件,经由通信线路对相机发送拍摄指令,对拍摄所得的标记的位置坐标经由通信线路返回而来的情况进行分析,将所算出的位置修正量存储至第2个工件修正的当前的计数所指的工件修正量阵列内。进行所述作业直至第8个工件为止,将针对第1个工件至第8个工件的修正量,与基于计数值“1”所得的参数“1”~基于计数值“8”所得的参数“8”一并存储至工件修正量阵列内。

[0092] 其次,例如设定“点涂布”来作为在点9~点16上进行的“点作业”。“点作业”的设定是设定点涂布作为“点种类”。在本实施方式中,固定于作业工具上的工件拍摄用的相机的位置与涂布装置的位置以(X,Y,Z)坐标换算偏离了(5,-15,15)。因此,将使涂布装置移动的点8的地点以(X,Y,Z)坐标表示为(105,85,35),将使涂布装置移动的点10的地点以(X,Y,Z)坐标表示为(105,95,35)。使涂布装置移动的点11~点16的坐标也同样地进行设定。

[0093] 然后,设定在点9~点16上进行“点涂布”时的“工件修正1”。“工件修正1”是读出以“multiCamWadj 1”存储于工件修正量阵列内的工件修正量。在“multiCamWadj 1”中,依次检测从点1起至点8为止的修正量,并将所述修正量与参数“1”~参数“8”一并存储至工件修正量阵列内。在“工件修正1”中,读出参数“1”的修正量,并反映出所述修正量而进行涂布作业。当涂布作业结束后,在移动到下一个点的同时读出参数“2”的修正量,并反映出所述修正量而进行涂布作业。在点9~点16上进行所述作业。

[0094] [1-3.效果]

[0095] 在如上所述的本实施方式的机器人的示教中,当利用1个相机对大量工件一个接一个地执行拍照时,不需要重复地存储用于工件修正的相机的种类、通信端口的编号、相机的坐标变量、利用相机进行拍摄的工件上的基准标记的数量的信息来作为“工件修正”。因此,可使“工件修正”的数据量减少。

[0096] 本实施方式包括工件修正计数存储部,所述工件修正计数存储部是每当工件修正量存储部18中存储工件修正量时使计数值增加1个,且每当从工件修正量存储部18读出工件修正量时使计数值增加1个。由此,即使工件的数量增加,点的数量增加,执行每个点的“工件修正”的作业列也是设定1个即可,因此作业列的设定不再麻烦。而且,对“工件修正”的数据进行存储的存储区域也只存储工件修正量即可,因此可减少数据量。

[0097] 而且,在本实施方式中,包括将存储于工件修正计数存储部19中的计数值的值设为0的元件。由此,当作业在中途中断时,或在中途结束时,可将计数值设为0,因此容易从头开始重新进行工件修正量的计算。

[0098] [2.其它实施方式]

[0099] 如上所述已对本发明的实施方式进行说明,但在不脱离发明的主旨的范围内,可进行各种省略、置换、变更。并且,所述实施方式及其变形包含于发明的范围及主旨内,并且包含与其同等的范围内。

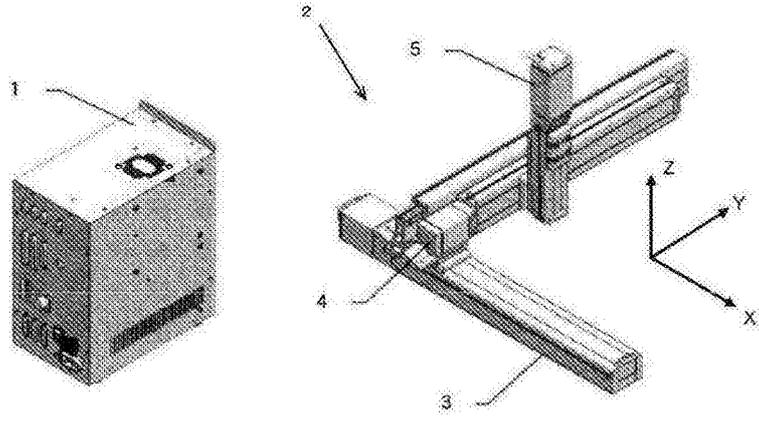


图1

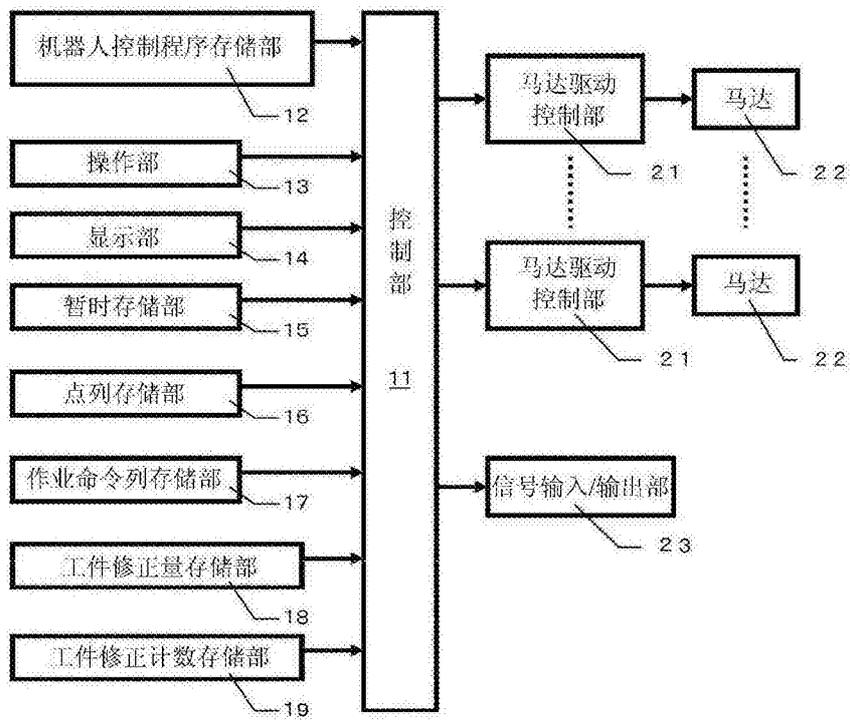


图2

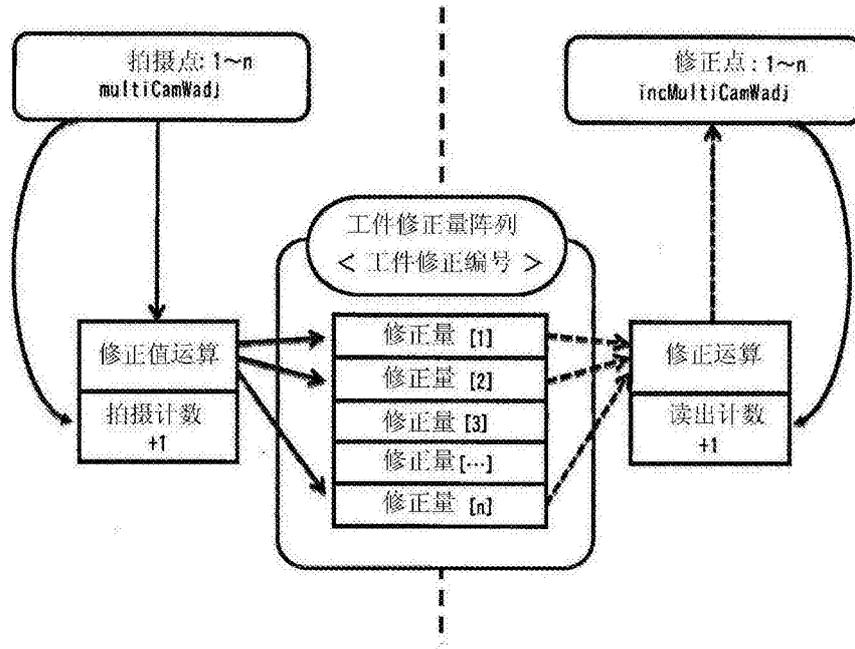


图3

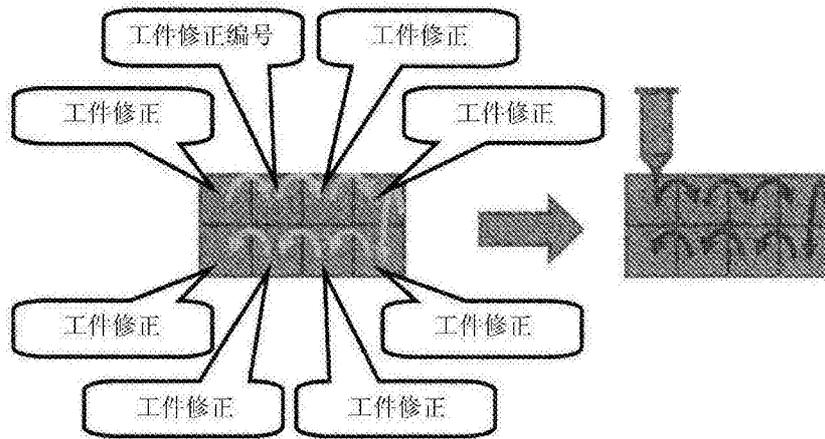


图4

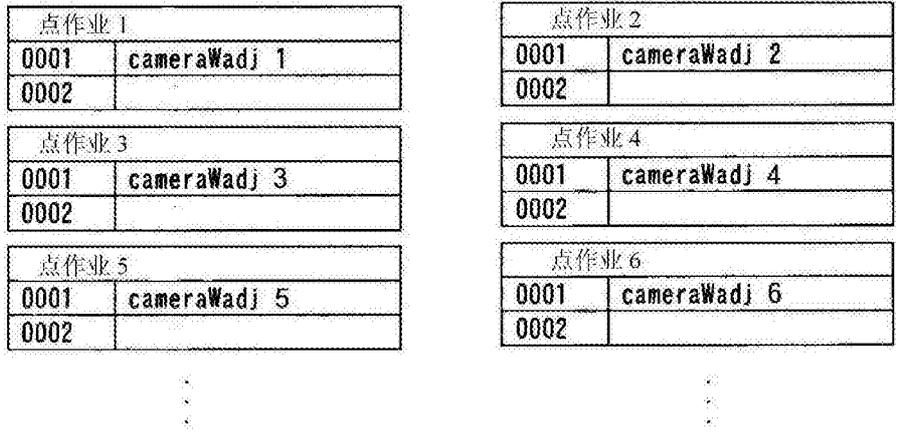


图5