(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115666846 A
(43)申请公布日 2023.01.31

(21)申请号 202180035880.4
(22)申请日 2021.05.14
(30)优先权数据
2020-088678 2020.05.21 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.11.17
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/018411 2021.05.14
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/235346 JA 2021.11.25
(71)申请人 发那科株式会社
地址 日本山梨县
(72)发明人 上西大辅 贝原贤治
(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
专利代理师 许静 郝庆芬
(51)Int.Cl.
B23Q 15/00(2006.01)
G05B 19/4103(2006.01)

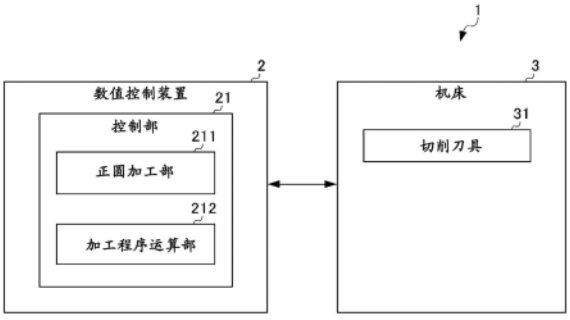
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

数值控制装置以及控制方法

(57)摘要

本发明提供一种能够简易地进行正圆加工的数值控制装置以及控制方法。数值控制装置具备:正圆加工部,其使用能够动作的指令,以开始点为中心通过切削刀具对工件进行正圆加工;以及加工程序运算部,其为了对机床进行指令,根据1行的加工程序来运算加工动作位置作为机床能够进行动作的指令。



CN 115666846 A

1.一种数值控制装置,其特征在于,

所述数值控制装置具备:

加工程序运算部,其为了对机床进行指令,根据1行的加工程序来运算加工动作位置作为所述机床能够进行动作的指令;以及

正圆加工部,其使用所述能够进行动作的指令,以开始点为中心通过切削刀具对工件进行正圆加工。

2.根据权利要求1所述的数值控制装置,其特征在于,

所述加工程序包括G代码、加工的正圆的半径、开始位置、所述切削刀具向所述工件进入以及退避的轨道的半径、所述切削刀具的接近角度、所述切削刀具的螺旋加工时的各直线轴的螺旋移动量、所述螺旋加工时的各直线轴的间距、所述切削刀具的刀具直径校正编号、所述切削刀具的切削加工用的进给速度以及所述切削刀具的接近速度。

3.根据权利要求2所述的数值控制装置,其特征在于,

所述加工程序运算部在所述加工程序中能够变更刀具直径校正、由所述切削刀具进行切削的平面的选择、所述开始位置、所述切削刀具向所述工件进入以及退避的轨道的半径、所述螺旋移动量、所述间距、所述刀具直径校正编号、所述进给速度以及所述接近速度。

4.根据权利要求1所述的数值控制装置,其特征在于,

所述加工程序在1行的加工程序指令以后没有指示取消代码的情况下,若指示所指示的平面上的任意的位置,则将所指示的任意的位置视为开始点,在所述机床中以所述开始点为中心通过所述切削刀具对所述工件进行正圆加工。

5.一种数值控制装置的控制方法,其特征在于,

所述控制方法具备:

为了对机床进行指令,根据1行的加工程序来运算加工动作位置作为机床能够进行动作的指令的步骤;以及

使用所述能够进行动作的指令,在所述机床中以开始点为中心通过切削刀具对工件进行正圆加工的步骤。

数值控制装置以及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及数值控制装置以及控制方法。

背景技术

[0002] 以往,控制机床等的数值控制装置通过加工程序来执行工件的加工等(例如,参照专利文献1)。专利文献1所记载的加工程序处理装置基于由加工程序指示的刀具前端点的指令位置及刀具姿势的指令角度、刀具的尺寸来计算校正基准点,将刀具前端点的指令位置改写为校正基准点的位置。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2019-70953号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 另外,数值控制装置在将工件加工成正圆形状时也通过加工(控制)程序来进行。但是,为了加工成正圆形状,需要考虑了加工开始位置和结束位置的坐标值的计算,虽然是基于单纯的SIN/COS的三角函数的计算,但需要计算器,由于程序变得冗长,因此难以进行管理和修正。与此相对,采用通过CAD/CAM的加工程序生成来自动计算坐标值从而简易地生成加工程序的方法。

[0008] 然而,为了利用CAD/CAM进行加工程序生成,需要操作熟练的作业者,在加工开始位置的变更等伴随坐标值的变更的加工程序的修正中,每次都需要利用CAD/CAM的操作。

[0009] 另外,近年来,在螺纹切削加工等中,与以往的主轴和移动轴的同步加工不同,使用在切削刃具有螺纹牙形状的切削刀具来增加基于螺旋加工的螺纹切削加工。在这些加工中,需要以螺纹牙的间距进行螺旋加工,并连续指令到指定的位置,切削刀具制造商等准备提供连续指令的程序的工具等。但是,与CAD/CAM同样,在伴随坐标值的变更的加工程序的修正中,每次都需要工具的操作。另外,与CAD/CAM同样,程序的冗余没有变化。

[0010] 因此,为了自动生成和执行在机器上简易地进行正圆加工的程序,采取生成使用了变量的宏程序的单元。但是,为了生成宏程序,需要熟知数值控制装置的指令规则并对编程熟练的熟练者。因此,要求简易地进行正圆加工。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 本发明所涉及的数值控制装置具备:加工程序运算部,其为了对机床进行指令,根据1行的加工程序来运算加工动作位置作为所述机床能够进行动作的指令;以及正圆加工部,其使用所述能够进行动作的指令,以开始点为中心通过切削刀具对工件进行正圆加工。

[0013] 本公开所涉及的数值控制装置的控制方法具备:为了对机床进行指令,根据1行的加工程序来运算加工动作位置作为机床能够进行动作的指令的步骤;以及使用所述能够进行动作的指令,在所述机床中以开始点为中心通过切削刀具对工件进行正圆加工的步骤。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本发明,能够简易地进行正圆加工。

附图说明

[0016] 图1是表示加工系统的结构的图。

[0017] 图2是表示机床的正圆加工的概要的图。

[0018] 图3是表示加工程序的具体例的图。

[0019] 图4是表示数值控制装置的处理的流程图。

[0020] 图5是表示数值控制装置的处理的流程图。

具体实施方式

[0021] 图1是表示加工系统1的结构的图。如图1所示,加工系统1具备数值控制装置2和机床3。

[0022] 数值控制装置2是用于通过控制机床3而使机床3进行预定的机械加工等的装置。数值控制装置2具备控制部21。控制部21是CPU(Central Processing Unit)等处理器,通过执行存储于存储部(未图示)的程序,作为正圆加工部211以及加工程序运算部212发挥功能。

[0023] 机床3是基于数值控制装置2的控制进行切削加工等预定的机械加工、刀具的测定等的装置。

[0024] 机床3具备为了加工工件32而驱动的电动机、安装于该电动机的主轴和进给轴、与这些各轴对应的夹具和刀具、固定工件32的工作台T等。并且,机床3根据从数值控制装置2输出的动作指令来驱动电动机,由此进行预定的机械加工。具体而言,机床3具备切削刀具31。

[0025] 正圆加工部211在机床3中,以开始点为中心对工件进行正圆加工。

[0026] 加工程序运算部212为了向机床3指示正圆加工部211的动作,根据1行的加工程序来运算加工动作位置作为机床能够动作的指令。

[0027] 图2是表示机床3的正圆加工的概要的图。

[0028] 机床3使用以下的(1)～(4)的工序通过切削刀具31对工件32进行正圆加工。

[0029] (1)使切削刀具31向工件32移动(接近)。

[0030] (2)使切削刀具31进入工件32。

[0031] (3)通过切削刀具31对工件32进行切削。

[0032] (4)使切削刀具31从工件32退避。

[0033] (5)使切削刀具31从工件32移动(接近)。

[0034] 在此,在图2中,附图标记O表示开始点,附图标记(自变量)I表示加工的正圆的半径,附图标记(自变量)A表示切削刀具31的接近角度,附图标记(自变量)C表示从基准线开始的开始点的角度。

[0035] 另外,图2的附图标记33表示切削刀具31的加工轨迹。附图标记(自变量)X、Y以及Z分别表示切削刀具31向X、Y以及Z方向的螺旋移动,表示所指定的平面上的开始点。附图标记(自变量)Q表示X、Y以及Z轴方向的切削刀具31的间距。

[0036] 图3是表示加工程序的具体例的图。

[0037] 在加工程序中，G102表示顺时针的正圆切削加工循环的G代码，G103表示逆时针的正圆切削加工循环的G代码。G41表示相对于切削方向向左方向校正切削刀具31的刀具直径，G42表示相对于切削方向向右方向校正刀具直径。

[0038] 在加工程序中，G17表示选择XY平面作为由切削刀具31进行切削的平面，G18表示选择ZX平面作为由切削刀具31进行切削的平面，G19表示选择YZ平面作为由切削刀具31进行切削的平面。

[0039] 在此，G102及G103在生成加工程序时选择任一方。另外，G41以及G42在加工程序的生成时不被选择或者任一方被选择。另外，G17、G18以及G19在生成加工程序时选择任一个。

[0040] 另外，在加工程序中，自变量I表示由切削刀具31进行加工的加工圆的半径，自变量F表示切削刀具31的切削加工用的进给速度。在此，自变量I是必须的参数，在没有指示自变量F的情况下，将之前指示的进给速度作为自变量F使用。

[0041] 另外，在加工程序中，自变量G_1表示刀具直径校正，自变量G_2表示通过切削刀具31进行切削的平面的选择。自变量C通过角度表示开始位置。自变量R表示切削刀具31向工件32进入以及退避的轨道的半径。自变量A表示切削刀具31的接近角度，自变量X、Y及Z分别表示切削刀具31向X、Y及Z方向的螺旋移动，是指所指定的平面上的开始点。自变量X、Y以及Z根据上述G17(指定XY平面)、G18(指定XZ平面)以及G19(指定YZ平面)来设定。

[0042] 另外，自变量Q是X、Y以及Z轴方向的切削刀具31的间距，表示按照将所指示的轴方向的数值与执行了指令的位置的差除以间距而得的次数而向与指定的平面垂直的轴方向执行连续的螺旋加工。自变量D表示切削刀具31的刀具直径校正(编号)，自变量E表示切削刀具31的接近速度，在没有指令的情况下表示作为快速进给执行。

[0043] 此外，上述的自变量I以外的自变量是任意设定的参数。例如，在没有指令的情况下，自变量A为90°，在没有指令的情况下，自变量C为0°。

[0044] 如以上说明的那样，根据本实施方式，数值控制装置2具备：正圆加工部211，其在机床3中，以开始点为中心通过切削刀具31对工件32进行正圆加工；以及加工程序运算部212，其为了向机床3指示正圆加工部211的动作，根据1行的加工程序来运算加工动作位置作为机床3能够进行动作的指令。

[0045] 以往，作业者需要生成具有符合各种加工规格的分支的宏程序，需要对编程熟练。另外，以往的用于正圆加工的程序需要计算各点的坐标值、圆弧的开始点以及终点等，程序变得冗长，加工程序的生成也花费时间。本实施方式所涉及的数值控制装置2为了向机床3指示正圆加工部211的动作，根据1行的加工程序来运算加工动作位置作为机床3能够进行动作的指令。由此，数值控制装置2能够简易地生成以开始点为基准的正圆切削加工循环，能够防止加工程序变得冗长，能够缩短加工程序的生成时间。

[0046] 另外，加工程序包含G代码、加工的正圆的半径、开始位置、切削刀具向工件进入以及退避的轨道的半径、切削刀具31的接近角度、切削刀具31的螺旋加工时的各直线轴的螺旋移动量、螺旋加工时的各直线轴的间距、切削刀具的刀具直径校正编号、切削刀具31的切削加工用的进给速度、以及切削刀具31的接近速度。由此，数值控制装置2能够适当地生成用于进行正圆加工的加工程序。

[0047] 另外，加工程序运算部212能够在加工程序中变更刀具直径校正、由切削刀具31进

行切削的平面的选择、开始位置、切削刀具31向工件32进入以及退避的轨道的半径、螺旋移动量、间距、刀具直径校正编号、进给速度以及接近速度。由此，数值控制装置2能够将加工程序的各参数设定为适当的值。

[0048] 根据上述内容，例如在生成进行正圆加工的简洁的1行的加工程序的情况下，在仅用自变量I生成的动作的情况下，自变量F为之前所指示的进给速度，自变量R为I的一半值，自变量A为90°，自变量C为0°，自变量X、Y以及Z没有指令因此没有螺旋动作，开始点在加工程序指令的场所执行，自变量Q没有指令因此没有连续的螺旋动作处理，执行将自变量E作为快速进给动作，将X轴方向作为开始位置的正圆加工。

[0049] 另外，在生成简洁的1行的加工程序的情况下，也可以使用数值控制装置的面板操作或对话、CAD/CAM中的程序生成。

[0050] 另外，加工程序也可以如开孔固定循环动作那样在G代码指令后读入取消代码之前，在所指示的平面上的任意位置在指定的条件下进行加工。例如，在1行的加工程序指令以后没有指令取消代码的情况下，若指示所指示的平面上的任意的位置(X轴、Y轴以及Z轴)，则将所指示的任意的位置视为开始点，条件保持不变地以开始点为中心通过切削刀具对工件进行正圆加工。由此，能够不进行重复的自变量指令而进行多个正圆加工指令。

[0051] 图4以及图5是表示数值控制装置2的处理的流程图。

[0052] 在步骤S1中，加工程序运算部212从存储部(未图示)读入加工程序。

[0053] 在步骤S2中，加工程序运算部212通过加工程序中的自变量G17、G18或G19中的任一个来选择进行加工的平面。

[0054] 在步骤S3中，加工程序运算部212判定在加工程序中是否指示了开始点的定位。在指示了开始点的定位的情况下(是)，处理转移到步骤S5。在没有指示开始点的定位的情况下(否)，处理转移到步骤S4。

[0055] 在步骤S4中，加工程序运算部212将在步骤S2中选择出的平面上的任意的位置作为开始点进行定位。

[0056] 在步骤S5中，加工程序运算部212判定在加工程序中是否指示了自变量E(接近速度)。在指示了自变量E的情况下(是)，处理转移到步骤S6。在没有指示自变量E的情况下(否)，处理转移到步骤S7。

[0057] 在步骤S6中，正圆加工部211根据自变量E的指令使切削刀具31向工件32接近。

[0058] 在步骤S7中，正圆加工部211通过快速进给使切削刀具31向工件32接近。

[0059] 在步骤S8中，加工程序运算部212判定在加工程序中是否指示了自变量A(接近角度)、R(进入半径)以及C(开始位置)。在指示了自变量A、R以及C的情况下(是)，处理转移到步骤S9。在没有指示自变量A、R和C的情况下(否)，处理转移到步骤S10。

[0060] 在步骤S9中，正圆加工部211根据自变量A、R以及C的指令使切削刀具31进入工件32。

[0061] 在步骤S10中，正圆加工部211例如根据将自变量A视为90°、将自变量R视为1/2I以及将C视为0°的标准值，使切削刀具31进入工件32。

[0062] 在步骤S11中，加工程序运算部212判定在加工程序中是否指示了自变量X、Y、Z(螺旋移动量)以及自变量Q(间距)。在指示了自变量X、Y、Z以及Q的情况下(是)，处理转移到步骤S13。在没有指示自变量X、Y、Z以及Q的情况下(否)，处理转移到步骤S12。

[0063] 在步骤S12中，正圆加工部211按照加工程序通过切削刀具31对工件32进行正圆加工。

[0064] 在步骤S13中，正圆加工部211按照加工程序通过切削刀具31对工件32进行螺旋加工。

[0065] 在步骤S14中，加工程序运算部212判定在加工程序中是否指示了自变量A(接近角度)、R(进入半径)以及C(开始位置)。在指示了自变量A、R以及C的情况下(是)，处理转移到步骤S15。在没有指示自变量A、R和C的情况下(否)，处理转移到步骤S16。

[0066] 在步骤S15中，正圆加工部211根据自变量A、R以及C的指令使切削刀具31向工件32退避。

[0067] 在步骤S16中，正圆加工部211例如根据将自变量A视为90°、将自变量R视为1/2I、以及将C视为0°的标准值，使切削刀具31向工件32退避。

[0068] 在步骤S17中，加工程序运算部212判定在加工程序中是否指示了自变量E(接近速度)。在指示了自变量E的情况下(是)，处理转移到步骤S18。在没有指示自变量E的情况下(否)，处理转移到步骤S19。

[0069] 在步骤S18中，正圆加工部211根据自变量E的指令使切削刀具31从工件32接近。

[0070] 在步骤S19中，正圆加工部211通过快速进给使切削刀具31从工件32接近。

[0071] 以上，对本发明的实施方式进行了说明，但本发明不限于所述的实施方式。另外，本实施方式所记载的效果只不过是列举了由本发明产生的最优选的效果，本发明的效果并不限定于本实施方式所记载的效果。

[0072] 附图标记说明

[0073] 1加工系统

[0074] 2数值控制装置

[0075] 3机床

[0076] 21控制部

[0077] 211正圆加工部

[0078] 212加工程序运算部。

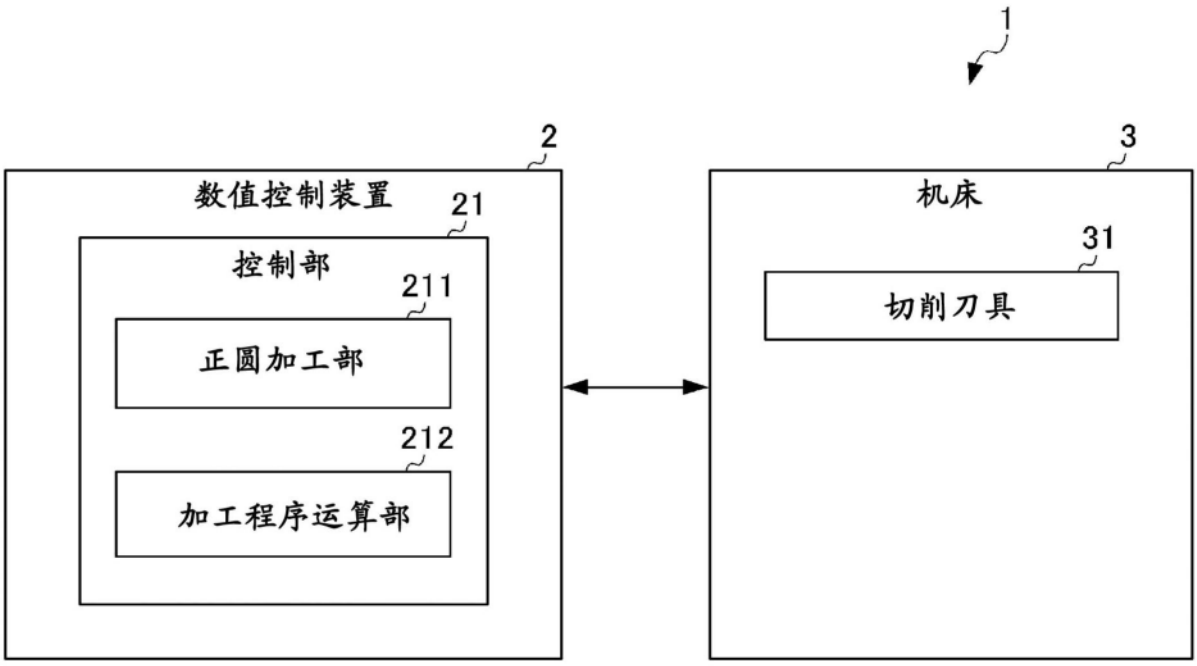


图1

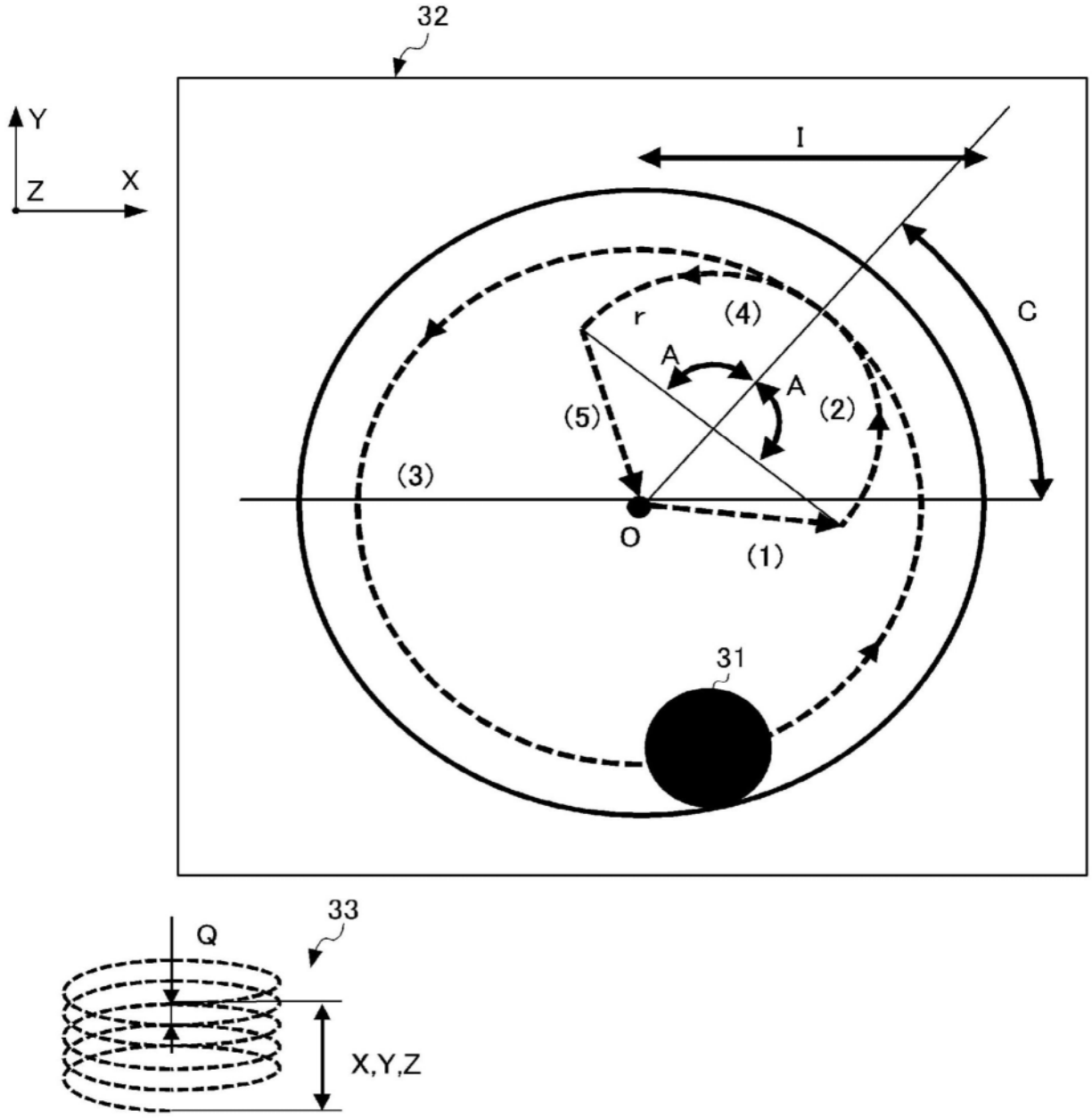


图2

G代码的例子

$$\begin{Bmatrix}G102\\G103\end{Bmatrix}\begin{Bmatrix}G41\\G42\end{Bmatrix}\begin{Bmatrix}G17\\G18\\G19\end{Bmatrix}\ I_\ C_\ R_\ A_\ \begin{Bmatrix}X_\\Y_\\Z_\end{Bmatrix}\ Q_\ D_\ F_\ E_$$

	自变量
必须	I: 加工圆的半径（mm）
任意	G_1: 刀具直径校正
	G_2: 平面选择
	C: 开始位置（deg）
	R: 进入、退避半径值（mm）
	A: 接近角度（deg）
	X: X轴方向的螺旋移动（mm）
	Y: Y轴方向的螺旋移动（mm）
	Z: Z轴方向的螺旋移动（mm）
	Q: X、Y、Z轴方向的间距
	D: 刀具直径校正（编号）
	F: 加工用进给速度（mm/min）
	E: 接近速度（mm/min）

图3

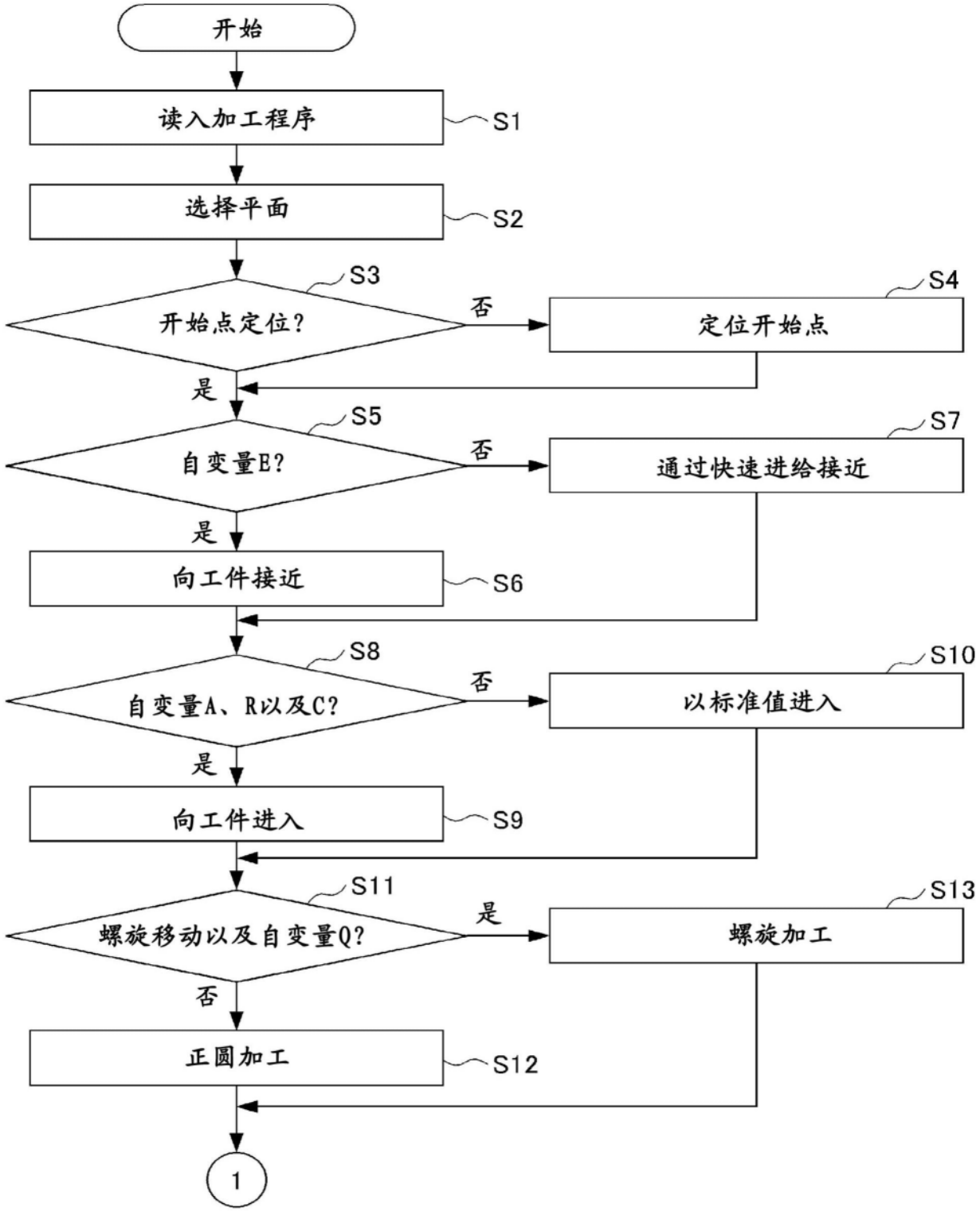

开始
读入加工程序
S1
选择平面
S2
S3
开始点定位?
否
S4
定位开始点
是
S5
自变量E?
否
S7
通过快速进给接近
是
向工件接近
S6
S8
自变量A、R以及C?
否
S10
以标准值进入
是
向工件进入
S9
S11
螺旋移动以及自变量Q?
是
S13
螺旋加工
否
正圆加工
S12
1

图4

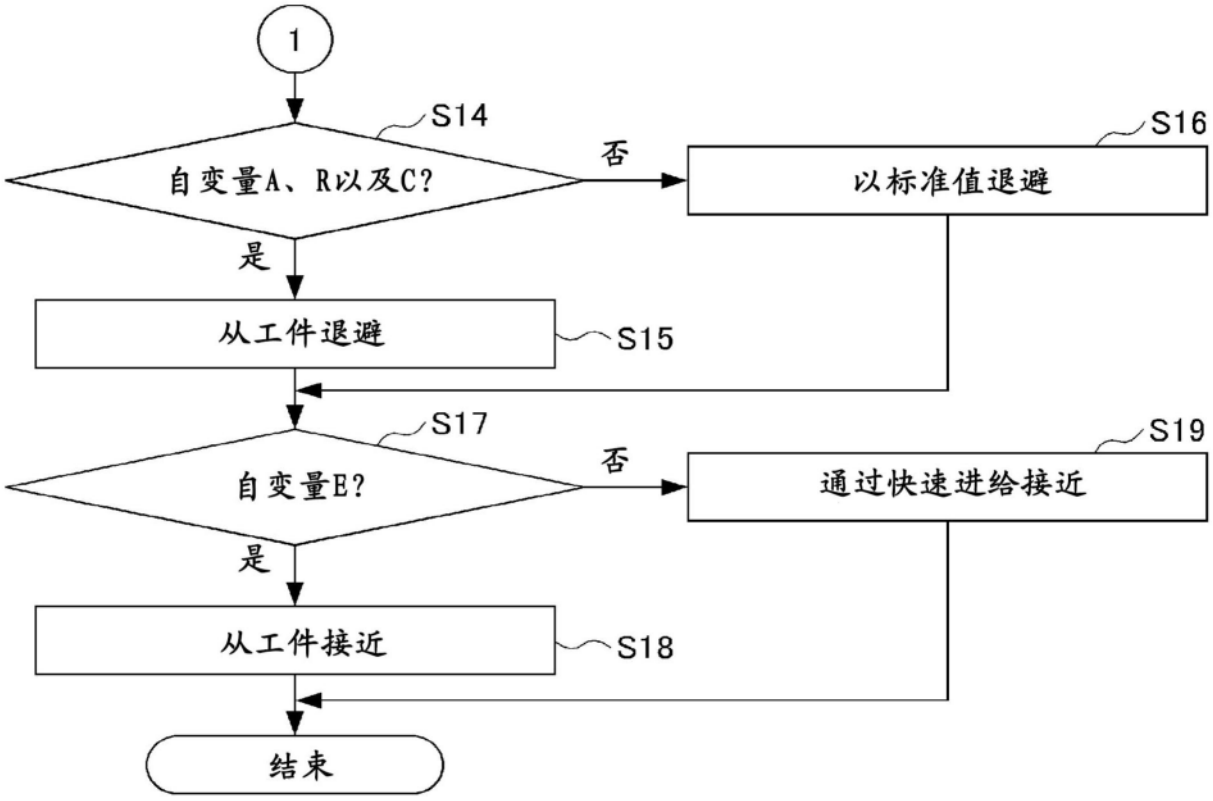

1
S14
自变量A、R以及C?
否
S16
以标准值退避
是
从工件退避
S15
S17
自变量E?
否
S19
通过快速进给接近
是
从工件接近
S18
结束

图5