



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105228777 B

(45)授权公告日 2017.06.06

(21)申请号 201480018377.8

(22)申请日 2014.03.07

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105228777 A

(43)申请公布日 2016.01.06

(30)优先权数据

2013-069445 2013.03.28 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.09.25

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/056040 2014.03.07

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/156571 JA 2014.10.02

(73)专利权人 西铁城時計株式会社

地址 日本东京都西东京市田无町六丁目1
番12号

专利权人 西铁城精机株式会社

(72)发明人 松丸肇

(74)专利代理机构 上海市华诚律师事务所

31210

代理人 金玲

(51)Int.Cl.

B23B 5/00(2006.01)

B23C 3/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 202180206 U, 2012.04.04,

CN 201427188 Y, 2010.03.24,

CN 202517094 U, 2012.11.07,

JP 2008264937 A, 2008.11.06,

JP S6330418 U, 1988.02.27,

CN 2336908 Y, 1999.09.08,

US 4092720 A, 1978.05.30,

审查员 李宁

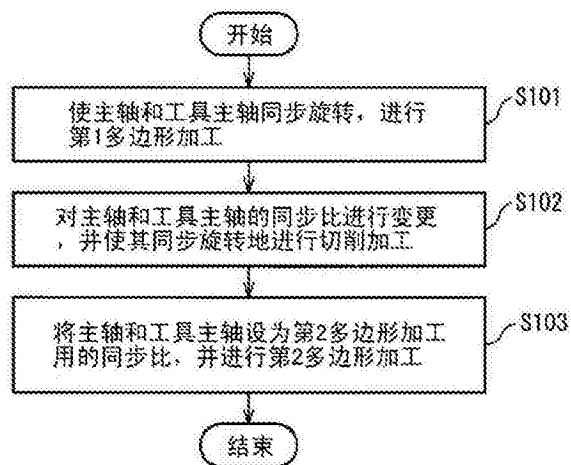
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

多边形加工装置及多边形加工方法

(57)摘要

一种多边形加工方法,在利用多边形切割刀对工件进行第1多边形加工后,由多边形切割刀以外的工具进行加工,再由多边形切割刀进行第2多边形加工,该多边形加工方法具有如下步骤:第1多边形加工步骤,使主轴和工具主轴同步旋转以使主轴和工具主轴的转速成为第1多边形加工所需的比率,进行多边形加工;加工步骤,变更为第2同步比率并使主轴和工具主轴同步旋转,对第1多边形加工后的工件进行加工,所述第2同步比率为主轴能按第1多边形加工后的加工所需的转速进行旋转的同步比率;以及第2多边形加工步骤,使主轴和工具主轴同步旋转以使主轴和工具主轴的转速成为第2多边形加工所需的比率,进行多边形加工。



1. 一种多边形加工装置,其具有:把持工件的主轴;安装有多边形切割刀的工具主轴;以及对所述主轴及所述工具主轴进行旋转控制的控制单元,所述多边形加工装置构成为在利用所述多边形切割刀对所述工件进行第1多边形加工后,进行基于所述多边形切割刀以外的工具的加工,在该加工后,利用所述多边形切割刀进行第2多边形加工,所述多边形加工装置使所述主轴和所述工具主轴同步旋转,维持所述主轴与所述工具主轴的相位关系地进行所述工件的加工,该多边形加工装置的特征在于,

所述控制单元具有同步比变更单元,该同步比变更单元在所述第1多边形加工或所述第2多边形加工所需的同步比率和第2同步比率之间对同步比率进行变更,所述第2同步比率是以不超过最大转速的转速使所述工具主轴旋转、且所述主轴能以所述第1多边形加工后的所述加工所需的转速进行旋转的同步比率,

所述多边形加工装置构成为,在所述第1多边形加工后,以第2同步比率使所述主轴和所述工具主轴同步旋转地进行加工,在所述第1多边形加工后的所述加工后,对同步比率进行变更并进行第2多边形加工。

2. 如权利要求1所述的多边形加工装置,其特征在于,

所述同步比变更单元构成为,在所述主轴的旋转位置处于规定的定点的时刻,对同步比率进行变更。

3. 如权利要求1或2所述的多边形加工装置,其特征在于,

所述第2同步比率设定成,所述主轴的转速比所述工具主轴的转速高。

4. 一种多边形加工方法,对由旋转的主轴把持的工件,利用安装在相对于所述主轴同步旋转的工具主轴上的多边形切割刀,维持所述主轴和所述工具主轴的相位关系地进行第1多边形加工,其后进行基于所述多边形切割刀以外的工具的加工,在该加工后,利用所述多边形切割刀,维持所述主轴和所述工具主轴的相位关系地进行第2多边形加工,该多边形加工方法的特征在于,具有如下步骤:

第1多边形加工步骤,使所述主轴和所述工具主轴同步旋转以使所述主轴的转速和所述工具主轴的转速成为第1多边形加工所需的比率,进行第1多边形加工;

加工步骤,在所述第1多边形加工步骤后,变更为第2同步比率,并使所述主轴和所述工具主轴同步旋转,对所述第1多边形加工后的所述工件进行加工,所述第2同步比率为以不超过最大转速的转速使所述工具主轴旋转、且所述主轴能以所述第1多边形加工后的所述加工所需的转速进行旋转的同步比率;以及

第2多边形加工步骤,在所述加工步骤后,使所述主轴和所述工具主轴同步旋转以使所述主轴的转速和所述工具主轴的转速成为所述第2多边形加工所需的比率。

多边形加工装置及多边形加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种多边形加工装置及多边形加工方法。

背景技术

[0002] 以往,进行用多边形切割刀将工件的外周面加工成多边形等的多边形加工。多边形加工如此进行:由主轴把持的工件绕轴线旋转,安装于工具主轴的多边形切割刀以规定的旋转比而与工件同步旋转。

[0003] 在对工件的外周面进行多种多边形加工的情况下,有一种在各自多边形加工间使工件与多边形切割刀的相位一致而进行多边形加工的多边形加工方法(例如,参照专利文献1)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献1:日本专利第5080120号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 如上所述,在对工件的外周面进行多边形加工的情况下,首先对工件进行第1多边形加工,接着,对第1多边形加工后的工件,进行毛刺去除加工,去除第1多边形加工中工件的外周面所产生的毛刺,接着,为使设定在旋转工具台上的原点位置与多边形切割刀相对地成为规定的配置关系而使多边形切割刀旋转后,需要对进行了毛刺去除加工等后的工件,进行第2多边形加工,去除第1多边形加工中工件的内周面所产生的毛刺等,存在着加工时的工序增加的缺陷。

[0008] 本发明的目的在于,提供一种利用安装在相对于主轴进行同步旋转的工具主轴上的多边形切割刀,而对由旋转的主轴把持的工件进行多个多边形加工的多边形加工装置及多边形加工方法。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 为了实现上述目的,根据本发明,多边形加工装置具有:把持工件的主轴;安装有多边形切割刀的工具主轴;以及对主轴及工具主轴进行旋转控制的控制单元,多边形加工装置构成为在利用多边形切割刀对工件进行第1多边形加工后,进行基于多边形切割刀以外的工具的加工,在该加工后,利用多边形切割刀进行第2多边形加工,多边形加工装置使主轴和工具主轴同步旋转,维持主轴与工具主轴的相位关系地进行工件的加工,控制单元具有同步比变更单元,该同步比变更单元将同步比率在第1多边形加工或第2多边形加工所需的同步比率和第2同步比率之间进行变更,第2同步比率是以不超过最大转速的转速使工具主轴旋转、且主轴能以第1多边形加工后的加工所需的转速进行旋转的同步比率,多边形加工装置构成为,在第1多边形加工后,以第2比率使主轴和工具主轴同步旋转地进行加工,在第1多边形加工后的加工后,对同步比率进行变更并进行第2多边形加工。

[0011] 在此,同步比变更单元构成为,在主轴的旋转位置处于规定的定点的时刻,对同步

比率进行变更。

[0012] 另外,第2比率设定成,主轴的转速比工具主轴的转速高。

[0013] 根据本发明,多边形加工方法对由旋转的主轴把持的工件,利用安装在相对于主轴同步旋转的工具主轴上的多边形切割刀,维持主轴和工具主轴的相位关系地进行第1多边形加工,其后进行基于多边形切割刀以外的工具的加工,在该加工后,利用多边形切割刀,维持主轴和工具主轴的相位关系地进行第2多边形加工,该多边形加工方法具有如下步骤:第1多边形加工步骤,使主轴和工具主轴同步旋转以使主轴的转速和工具主轴的转速成为第1多边形加工所需的比率,进行第1多边形加工;加工步骤,在第1多边形加工步骤后,变更为第2同步比率,并使主轴和工具主轴同步旋转,对第1多边形加工后的工件进行加工,第2同步比率为以不超过最大转速的转速使工具主轴旋转、且主轴能以第1多边形加工后的加工所需的转速进行旋转的同步比率;以及第2多边形加工步骤,在加工步骤后,使主轴和工具主轴同步旋转以使主轴的转速和工具主轴的转速成为第2多边形加工所需的比率。

[0014] 发明的效果

[0015] 采用本发明,可实现利用安装在相对于主轴而同步旋转的工具主轴上的多边形切割刀来对由旋转的主轴把持的工件进行多边形加工的多边形加工装置及多边形加工方法。采用本发明,在对工件的外周面进行两种多边形加工的情况下,能容易地使两时刻的工件和多边形切割刀的相位一致,因此,能正确地以规定的相位关系在工件的外周面形成多个多边形形状。

附图说明

[0016] 图1是例示出搭载于能够适用本发明实施例所涉及的多边形加工装置的工作机械上的转塔刀架结构的一例的剖视图。

[0017] 图2是示出将本发明实施例所涉及的多边形加工装置所用的多边形切割刀安装在图3所示的转塔刀架上的状态的图,图2的(a)是局部剖切侧视图,图2的(b)是局部剖切主视图。

[0018] 图3是示出能够实行本发明实施例所涉及的多边形加工方法的控制单元的框图。

[0019] 图4是示出本发明实施例所涉及的多边形加工方法的动作流程的流程图。

[0020] 图5是示出利用本发明实施例所涉及的多边形加工方法,对工件实施两种多边形加工的一例的图。

[0021] 符号说明

- | | | |
|--------|----|-------|
| [0022] | 10 | 转塔刀架 |
| [0023] | 12 | 刀架主体 |
| [0024] | 14 | 转塔 |
| [0025] | 20 | 头部 |
| [0026] | 22 | 轴部 |
| [0027] | 24 | 工具安装部 |
| [0028] | 26 | 车削工具 |
| [0029] | 28 | 工具主轴 |
| [0030] | 32 | 伺服电动机 |

[0031]	38	卡合
[0032]	42	驱动轴
[0033]	44	驱动齿轮
[0034]	46	伺服电动机
[0035]	48	保持架
[0036]	50	从动齿轮
[0037]	54	多边形切割刀
[0038]	55	导套
[0039]	57	外径车刀
[0040]	60	保持架
[0041]	62	从动齿轮
[0042]	66	刀具
[0043]	70	NC装置
[0044]	72	输入部
[0045]	74	显示部
[0046]	76	CPU
[0047]	78	ROM
[0048]	80	RAM
[0049]	82	驱动控制部
[0050]	84	可动构造体
[0051]	86	选择动作存储区域
[0052]	W	工件

具体实施方式

[0053] 图1是例示出搭载于能够适用本发明所涉及的多边形加工装置的工作机械上的转塔刀架结构的一例的剖视图。图2是示出将本发明实施例所涉及的多边形加工装置所用的多边形切割刀安装在图3所示的转塔刀架上的状态的图，图2的(a)是局部剖切侧视图，图2的(b)是局部剖切主视图。该转塔刀架10搭载在工作机械即NC车床等的自动车床上。转塔刀架10具有：刀架主体12；以及能够旋转地支承在刀架主体12上的转塔14。

[0054] 转塔14具有：中空的头部20，该头部20具有圆柱或棱柱状的外形；以及中空圆筒状的轴部22，该轴部22从头部20的轴线方向一端向轴线方向同心地延伸设置。在转塔14的头部20的外周面，每隔规定的分度角地设置安装工具的多个工具安装部24。在各工具安装部24能够有选择地安装车刀等的车削工具26或钻头、铣刀等的旋转工具28等的加工工具。轴部22能够旋转及能够在轴线方向移动地被支承在刀架主体12上。

[0055] 转塔14借助卡合部38而能够脱离地与刀架主体12卡合，利用伺服电动机32使卡合部38脱离，旋转驱动轴部22，由此转塔14被旋转驱动。在转塔14的规定的旋转位置，通过使卡合部38卡合，从而转塔14在刀架主体12上被固定在分度位置，能够选择规定的加工工具。

[0056] 在轴部22内，轴支承有由伺服电动机46旋转驱动的驱动轴42。当借助具有工具主轴的保持架48而将旋转工具28安装在转塔14的所需的工具安装部24上时，与工具主轴连结

的从动齿轮50就与安装在驱动轴42上的驱动齿轮44啮合,旋转工具28被伺服电动机46旋转驱动。

[0057] 如图2所示,在规定的工具安装部24能够借助具有工具主轴的保持架60而安装多边形切割刀54。在保持架60的工具主轴上安装多边形切割刀54,借助保持架60内的动力传递而与多边形切割刀54(工具主轴)连结的从动齿轮62,与驱动齿轮44啮合,由此,多边形切割刀54被伺服电动机46旋转驱动。

[0058] 通过使转塔14旋转,选择多边形切割刀54,使被主轴电动机旋转驱动的主轴和多边形切割刀54同步旋转,并维持主轴和多边形切割刀54的相位关系,从而对把持于主轴的工件W进行多边形加工,能够在工件W的外周面形成椭圆或多边形等等。多边形加工,其工具主轴和主轴被旋转驱动,以使工件W的转速和多边形切割刀54的转速成为规定的比率。例如,在工件的外周面形成四边形的情况下,在使工件旋转一次的期间,通过使配置了四边形的边数的一半即两枚刀具的多边形切割刀旋转二次,由此能够加工所述四边形。另外,例如在工件的外周面形成六边形的情况下,在使工件旋转一次的期间,只要使将六边形的边数的一半即三枚刀具配置成例如构成三角形的多边形切割刀旋转三次即可。

[0059] 通过使转塔14旋转、选择车削工具26,从而能够进行以主轴的轴线为中心的一般的工件W的切削加工。例如,有使用外径车刀的工件的外径加工、工件的外周面所产生的毛刺去除加工等。

[0060] 图3是示出能够实行本发明实施例所涉及的多边形加工方法的控制单元的框图。工具主轴及主轴被图3所示的控制单元驱动控制。在本实施方式中,该控制单元由装备于数控(NC)车床的NC装置70构成。但也可使用与NC装置不同的其它控制装置。

[0061] NC装置70具有:输入部72;显示部74;处理部(CPU)76;存储部(ROM78及RAM80);及驱动控制部82等。

[0062] 控制装置(NC装置70)中,CPU76基于ROM78或RAM80所存储的各种数据和加工程序等,而将动作指令输出到驱动控制部82,驱动控制部82基于来自CPU76的动作指令,而分别控制转塔刀架10的分度驱动源(伺服电动机)32及旋转驱动源(伺服电动机)46、和旋转驱动主轴的主轴电动机等的驱动机构88,使转塔14的旋转、旋转工具28(工具主轴)和主轴的旋转动作。

[0063] 图4是示出本发明实施例的多边形加工方法的动作流程的流程图。以下,用“第1比率”和“第2比率”那样的“比率”这种术语,来说明主轴和工具主轴的同步比即维持同步的状态下的旋转速度(转速)之比。

[0064] 首先,在步骤S101,使主轴和工具主轴同步旋转,以使得把持工件W的主轴的转速和安装有多边形切割刀54的工具主轴的转速具有第1比率,利用多边形切割刀54而进行第1多边形加工。第1比率为了多边形加工成所需的加工形状(例如多边形),而设定成所需的数值。

[0065] 在第1多边形加工后,在步骤S102,使主轴和工具主轴同步旋转以使主轴的转速和工具主轴的转速具有不同于第1多边形加工时的第1比率的第2比率,对第1多边形加工后的工件进行切削加工。在步骤S102的切削加工时,使安装于工具主轴的多边形切割刀预先退让。这里,对切削加工所用的“第2比率”进行说明时按如下那样。

[0066] 切削加工由于未使用多边形切割刀54,因此,不需要主轴和工具主轴的同步,为了

缩短工件加工的时间,能够将主轴的转速设定得比多边形加工时高。例如,在细小物的工件等材料直径小的情况下,将切削时的工件的转速提高是更有效的。另一方面,安装有多边形切割刀的工具主轴的最大转速,其允许的最大转速比把持工件的主轴的最大转速低。因此,当欲在仍维持步骤S101的多边形加工时的主轴的转速与工具主轴的转速之间的上述第1比率的状态下同步旋转地进行切削加工时,由于主轴的转速也以受同步的工具主轴的允许最大转速限制的形式受限制,因此,不能充分提高工件的转速。因此,在本发明中,在步骤S102的切削加工时,将主轴和工具主轴的同步比设定成,切削加工时所需的主轴的转速被控制在不超过同步的工具主轴所允许的最大转速的范围内。例如,在工件的外周面形成四边形的情况下,在步骤S101的第1多边形加工时,进行在使工件旋转一次的期间使多边形切割刀旋转二次的同步,而在步骤S102的切削加工时,进行在使工件例如旋转五次的期间,多边形切割刀旋转一次的同步,由此在多边形加工和切削加工中变更同步比。

[0067] 在步骤S102的切削加工之后,在步骤S103,使主轴和工具主轴同步旋转以使主轴的转速和工具主轴的转速具有第2多边形加工所需的比率,利用多边形切割刀而进行第2多边形加工。能够设为与步骤S101时的第1比率相同的比率,作为第2多边形加工时的比率。

[0068] 实行上述各处理的多边形加工装置,具有:对工件进行把持的主轴;安装有多边形切割刀的工具主轴;以及对主轴和工具主轴进行旋转控制的控制单元。这里,控制单元对主轴及工具主轴的旋转进行控制以实行如下的各处理:进行使主轴和工具主轴同步旋转以使主轴的转速和工具主轴的转速具有为进行第1多边形加工所需的上述第1比率的控制,并利用多边形切割刀而对工件进行第1多边形加工的处理(步骤S101);在第1多边形加工后,进行使主轴和工具主轴同步旋转以使主轴的旋转速度和工具主轴的旋转速度具有上述第2比率的控制,并对第1多边形加工后的工件进行切削加工的处理(步骤S102);以及在切削加工后,进行使主轴和工具主轴同步旋转以使主轴的旋转速度和工具主轴的旋转速度具有为了进行第2多边形加工所需的比率的控制,并利用多边形切割刀而对切削加工后的工件进行第2多边形加工的处理(步骤S103)。在步骤S103的切削加工中,相对于工具主轴的旋转速度而具有上述第2比率的主轴的旋转速度被设定成,切削加工所需的主轴的转速被控制在工具主轴的转速不超过该工具主轴所允许的最大旋转速度的范围内。

[0069] 如以上说明那样,在步骤S101的第1多边形加工中,以第1多边形加工所需的第1比率进行同步旋转,在步骤S102的由多边形切割刀以外的工具进行的切削加工中,以第2比率进行同步旋转,所述第2比率为即使以比最大转速低的转速使工具主轴旋转,主轴也能按切削加工所需的转速进行旋转的比率,在步骤S103的由多边形切割刀进行的第2多边形加工中,以第2多边形加工所需的比率进行同步旋转。在第2多边形加工时,可设定成以第1比率进行同步旋转。由于不停止主轴及工具主轴的同步旋转地进行各步骤的处理,因此,工件和多边形切割刀始终同步旋转,在对工件的外周面进行两种多边形加工的情况下,能够容易地使工件和多边形切割刀的相位一致,因此,能够按规定的相位关系,正确且短时间地在工件的外周面形成多个多边形形状。

[0070] 另外,同步比构成为,在主轴所规定的定点,例如在主轴的旋转角度为0度的位置的主轴原点而被变更,由此,由于在规定的定点主轴和工具主轴的相位关系始终为一定,因此,能在主轴处于所述规定的定点的时刻容易地进行第1多边形加工时和第2多边形加工时的相位对准。另外,同步比的变更能够在所述规定的定点连续地或使主轴暂时停止地进行。

通过使主轴暂时停止地进行同步比的变更,从而能容易且可靠地维持主轴和工具主轴的相位关系,通过在所述规定的定点连续地进行同步比的变更,除了能顺畅地连续进行加工外,还有下述优点:主轴及工具主轴的驱动所用的耗电比完全停止旋转的情况少。

[0071] 图5是说明根据本发明实施例的多边形加工方法、利用与工具主轴连结并具有三枚刀具66的多边形切割刀54而对由主轴把持的工件W实施两种多边形加工这一例子的图。如图5的(a)所示,对以相同的相位在工件2的外周面形成大小不同的两个六边形的情况进行说明。

[0072] 首先,在步骤S201,对外径车刀57进行分度,利用导套55对由主轴把持的工件W进行导向,对工件W进行外径加工(切削加工)。接着,在步骤S202,对多边形切割刀54进行分度,在工件W的被外径加工的部分,如步骤S203所示那样进行形成六边形的第1多边形加工。在步骤S203的第1多边形加工中,以第1多边形加工所需的第1比率进行主轴和工具主轴的同步旋转。接着,在步骤S204,对外径车刀57进行分度,对工件W进行外径加工(切削加工)。在步骤S204的由多边形切割刀以外的成为工具的外径车刀57进行的切削加工中,以第2比率进行同步旋转,所述第2比率为即使以比最大转速低的转速使工具主轴旋转,主轴也能按切削加工所需的转速进行旋转的比率。并且,如步骤S205所示那样,对多边形切割刀54进行分度,进行在工件W上形成六边形的第2多边形加工。在步骤S205的第2多边形加工中,按第2多边形加工所需的比率进行主轴和工具主轴的同步旋转。在本实施例的情况下,由于在第1多边形加工和第2多边形加工中按相同的相位形成相似的六边形,因此,在第2多边形加工时,按与第1多边形加工的情况相同的第1比率进行同步旋转。在进行第1多边形加工时和进行第2多边形加工时,由于多边形切割刀54的相位和工件W的相位一致,因此,对于第1多边形加工,能按预先确定的相位进行第2多边形加工。

[0073] 在第1多边形加工与第2多边形加工之间,即使是进行多边形切割刀54(工具主轴)和工件W(主轴)的相位无关系的切削加工的情况,只要变更主轴和工具主轴的同步比,就能对工件W的外周面简单地进行彼此具有规定的相位关系的多边形加工。

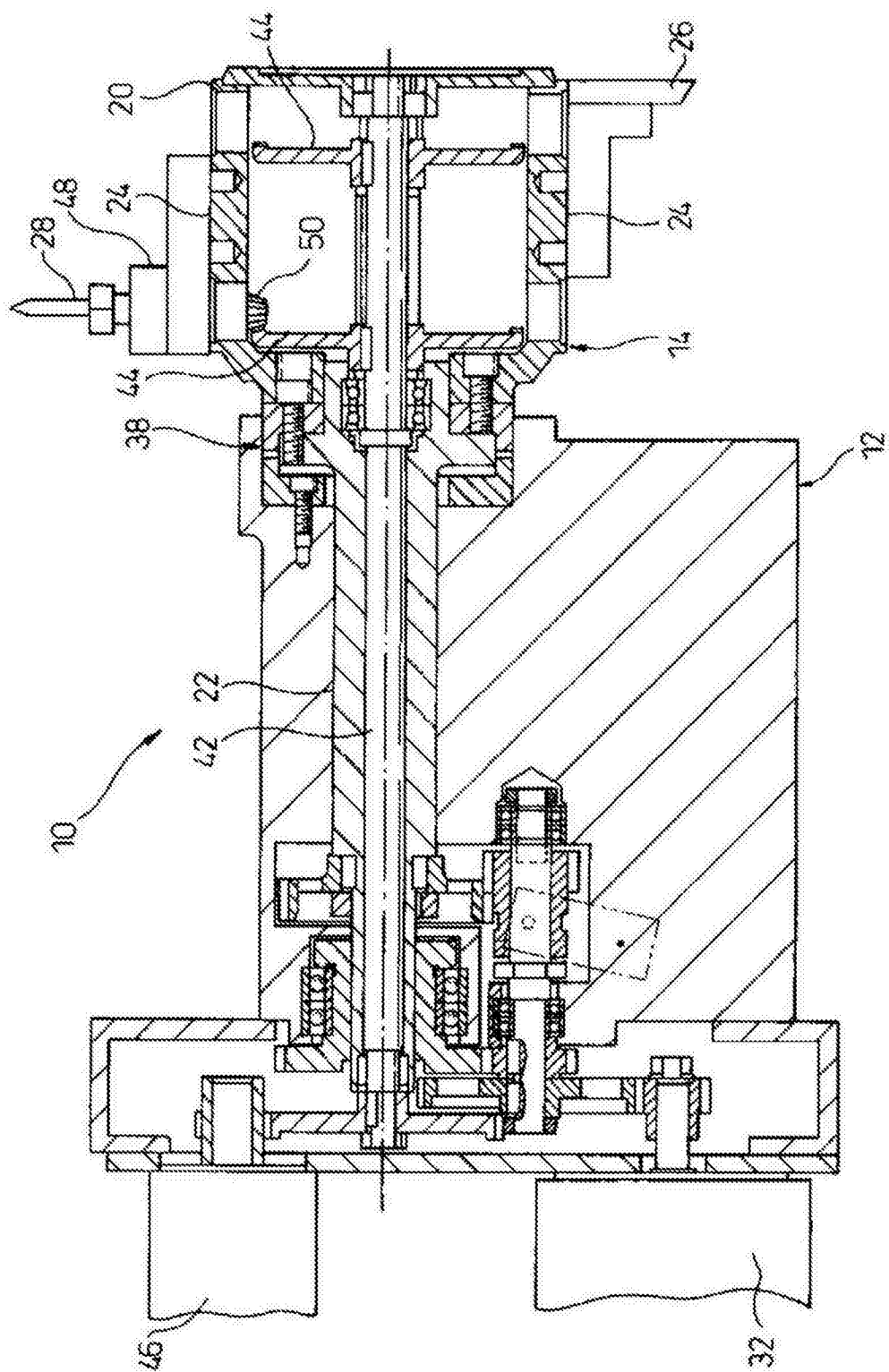


图1

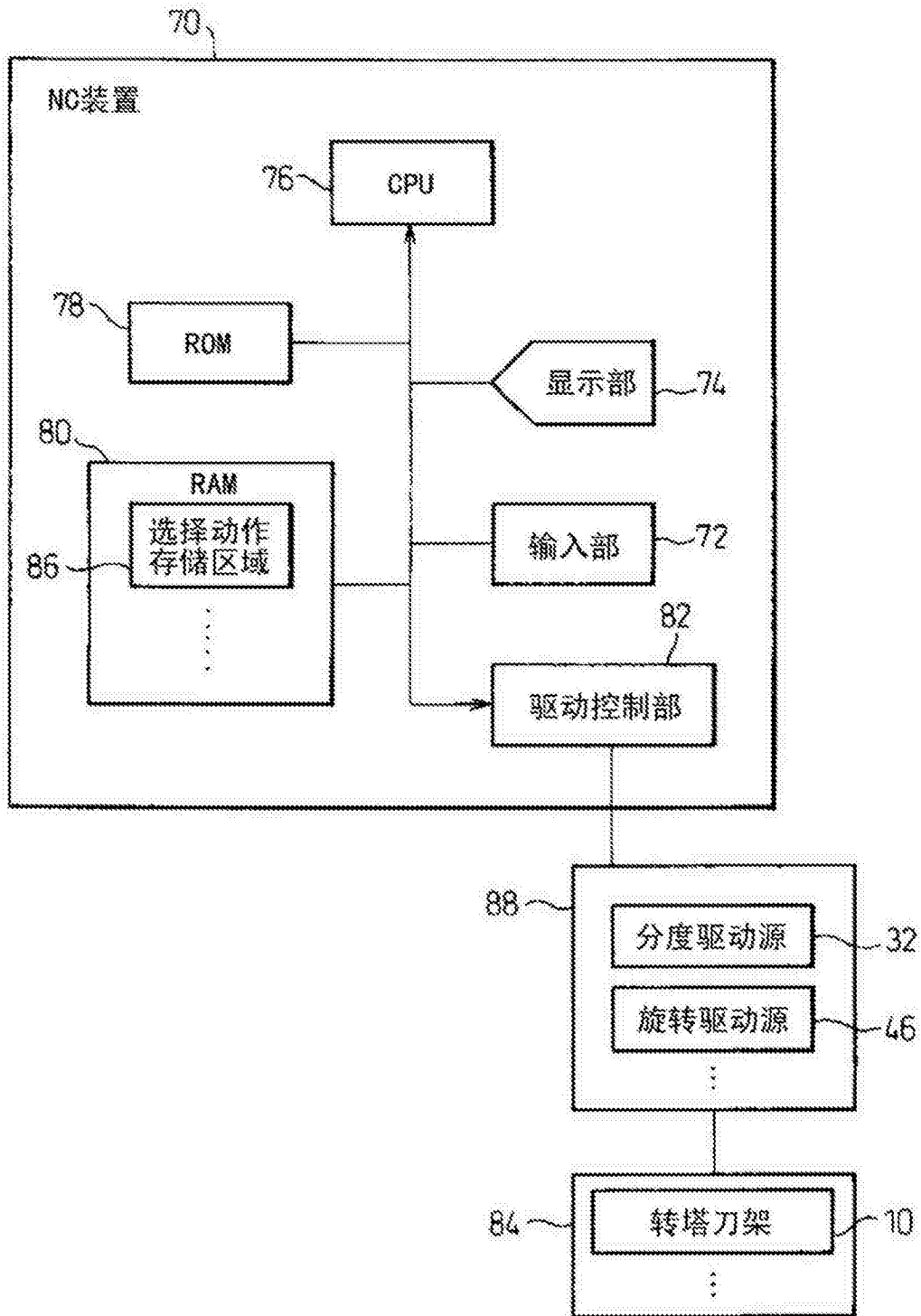


图3

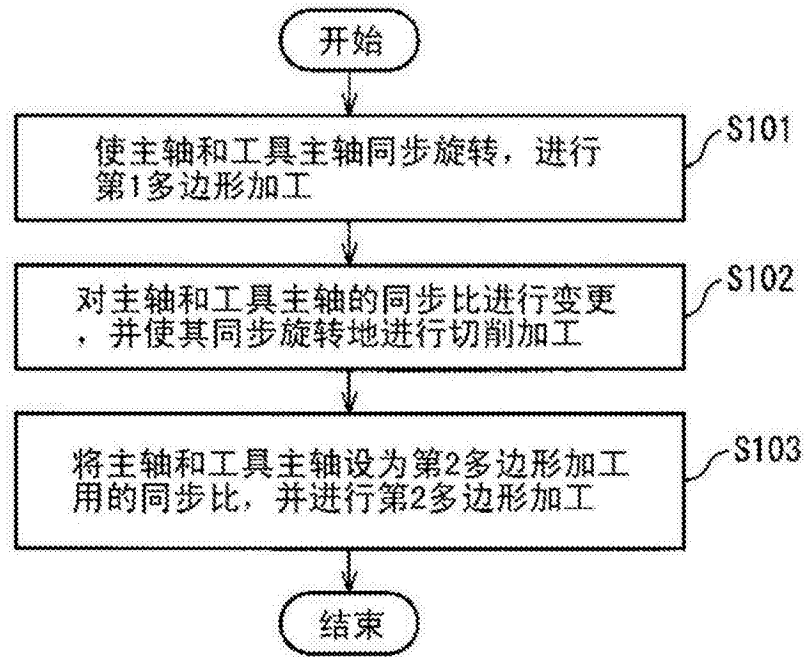


图4

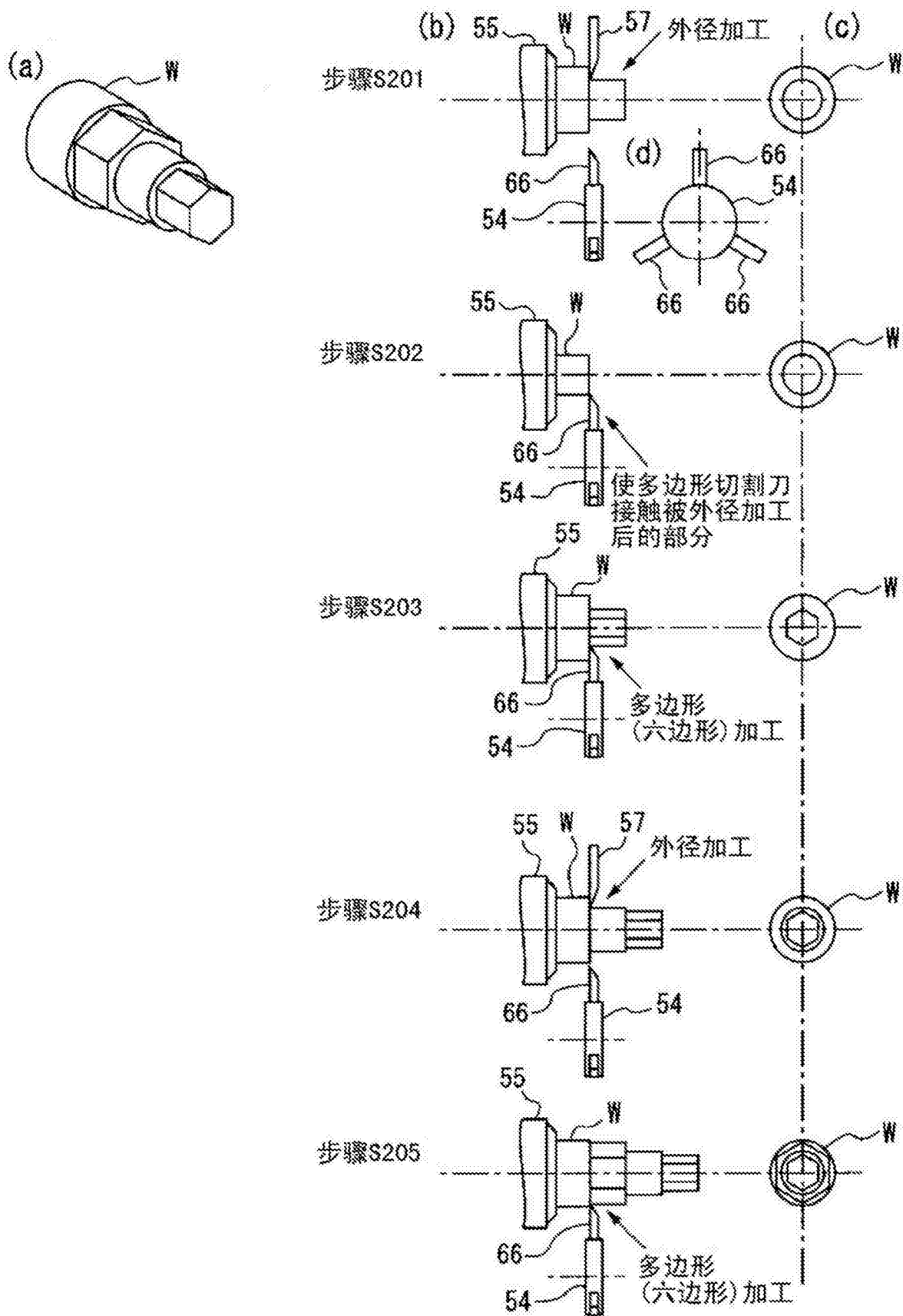


图5