

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B23B 13/08

B23B 13/02

B23B 7/06



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01803067. X

[45] 授权公告日 2005 年 9 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 1220568C

[22] 申请日 2001. 10. 11 [21] 申请号 01803067. X

[30] 优先权

[32] 2000. 10. 26 [33] JP [31] 327803/2000

[86] 国际申请 PCT/JP2001/008939 2001. 10. 11

[87] 国际公布 WO2002/034439 日 2002. 5. 2

[85] 进入国家阶段日期 2002. 6. 10

[71] 专利权人 时至准钟表股份有限公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 佐佐木靖宏 藤绳正

审查员 汪 恺

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

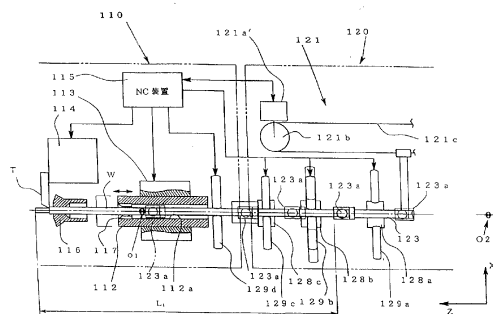
代理人 汪惠民

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 10 页

[54] 发明名称 数控车床及其棒材供给装置的控制方法

[57] 摘要

一种数控车床的棒材供给装置的控制方法，其中数控车床包括：主轴架、刀具座；控制上述主轴架或刀具座移动的控制装置、和棒材供给装置。其中棒材供给装置拥有送料器和防止振动用卡盘。其中在上述数控车床的控制装置中，预先输入上述防止振动用卡盘的位置数据、上述棒材的长度数据、加工棒材所得产品在轴线方向上的长度数据、和将产品从棒材切离的切断加工的宽度数据；上述数控车床的控制装置通过推算送料器位置的装置，在定位棒材以及加工棒材时，随时推算出送料器的位置，并根据被推算出的送料器位置、和预先设定的各种数据，来控制棒材向上述棒材支持部的供给、上述防止振动用卡盘的开闭以及棒材的输送。



1、一种数控车床的棒材供给装置的控制方法，其中数控车床包括：
5 主轴架，
由主轴架能够自由旋转支持、沿轴线形成有贯穿孔的主轴，
装载有能够对穿过上述贯通孔、并从主轴突出的棒材进行加工的刀
具的刀具座，
控制上述主轴架或刀具座移动的控制装置，
10 和棒材供给装置；
其中棒材供给装置拥有以下部分：

使承载在棒材支持部上的棒材按所定的长度，一段一段向主轴输送
的送料器，

和为防止承载在棒材支持部上的棒材在轴线上发生横向振动而设置
15 的、用于把持棒材的防止振动用卡盘；

其特征在于在上述数控车床的控制装置中，预先输入上述防止振动
用卡盘的位置数据、上述棒材的长度数据、加工棒材所得产品在轴线方
向上的长度数据、和将产品从棒材切离的切断加工的宽度数据；

上述数控车床的控制装置通过推算送料器位置的装置，在定位棒材
20 以及加工棒材时，随时推算出送料器的位置，并根据被推算出的送料器
位置、和预先设定的各种数据，来控制棒材向上述棒材支持部的供给、
上述防止振动用卡盘的开闭以及棒材的输送。

2.如权利要求 1 所述的数控车床的棒材供给装置的控制方法，其特征
在于所说的推算送料器位置的装置，是用使上述送料器移动的驱动部中
25 所设的伺服机构或者编码，所说的控制装置通过设置在驱动部上的旋转
轴的旋转角度，推算出上述送料器的位置。

3. 如权利要求 2 所述的数控车床的棒材供给装置的控制方法，其特
征在于，承载在棒材支持部的棒材前端所定位置，是通过所设的决定位
置的检测装置来检测的；

另外，所说的控制装置根据上述检测装置检测出棒材的前端时的送料器位置、从加工程序中调取的产品长度数据、以及切断加工的宽度数据，判断棒材的前端的位置，并通过上述驱动部控制棒材的输送、和防止振动用卡盘的开关。

- 5 4. 如权利要求 2 或 3 所述的数控车床的棒材供给装置的控制方法，其特征在于使所说的上述送料器与伴随加工而移动的棒材同步移动。

5. 如权利要求 1 所述的数控车床的棒材供给装置的控制方法，其特征在于所说的推算送料器位置的装置是设置在控制装置中的运算部，将用上述送料器送出的棒材的前端与位于所定位置的相接部件进行相接，
10 以使位置决定；然后上述运算部根据相接部件的位置数据、棒材的长度数据、产品的长度数据、以及切断加工的宽度数据求出送料器的位置。

6. 如权利要求 1—3、5 中任意一项所述的数控车床的棒材供给装置的控制方法，其特征在于在所说的控制装置中预先输入产品的加工数量，然后根据该加工数量，求得所需棒材的根数、和棒材的预定余留长度。

- 15 7. 如权利要求 6 所述的数控车床的棒材供给装置的控制方法，其特征在于从由产品的加工数量所得出的棒材的预定余留长度中，判断是否继续加工直至该根棒材被完全用尽。

8. 如权利要求 1—3、5 中任意一项所述的数控车床的棒材供给装置的控制方法，其特征在于在所说的棒材收纳部中收纳有长度各异的多根
20 棒材，并在所说的控制装置中预先输入这些棒材的长度数据，然后，根据产品的长度数据和产品的加工数量，使棒材收纳部供给的棒材满足棒材在加工后的预定残留长度最小化的条件。

9. 如权利要求 1—3、5 中任意一项所述的数控车床的棒材供给装置的控制方法，其特征在于所说的切断加工的宽度数据，是根据穿透型车
25 刀的刀刃宽度而定的。

10、一种数控车床，其包括以下构成：

主轴架，

由主轴架能够自由旋转支持、沿轴线形成有贯穿孔的主轴，

装载有刀具的刀具座，

和控制上述主轴架或刀具座移动的控制装置；

刀具座的刀具对从棒材供给装置中通过主轴贯穿孔送来的棒材进行加工；

上述棒材供给装置，为防止上述棒材发生横向振动，在预先设定的位置设有防止振动用卡盘，同时，设有将上述棒材按所定的长度，一段一段向上述主轴输送的送料器；

上述数控车床的控制装置通过推算送料器位置的装置，在定位棒材以及加工棒材时，随时推算出送料器的位置，同时，根据被推算出的送料器位置、预先输入的上述防止振动用卡盘的位置数据、上述棒材的长度数据、加工上述棒材所得产品在轴线方向上的长度数据、和将上述产品从棒材切离的切断加工的宽度数据，来控制棒材向上述棒材支持部的供给、上述防止振动用卡盘的开闭、以及棒材的输送。

11.如权利要求 10 所述的数控车床，其特征在于所说的推算送料器位置的装置，是用使上述送料器移动的驱动部中所设的伺服机构或者编码，所说的控制装置通过设置在驱动部上的旋转轴的旋转角度，推算出上述送料器的位置。

12. 如权利要求 10 所述的数控车床，其特征在于所说的推算送料器位置的装置是设置在控制装置中的运算部，将用上述送料器送出的棒材的前端与位于所定位置的相接部件进行相接，以使位置决定；然后上述运算部根据相接部件的位置数据、棒材的长度数据、产品的长度数据、以及切断加工的宽度数据求出送料器的位置。

13. 如权利要求 10—12 中任意一项所述的数控车床，其特征在于所说的切断加工的宽度数据，是根据穿透型车刀的刀刃宽度而定的。

数控车床及其棒材供给装置的控制方法

5

技术领域

本发明涉及的是关于设在数控车床上的棒材供给装置的控制方法。特别是在通过主轴的贯穿孔间隔等距离地、按所定长度一段一段输送长棒材的同时进行连续的产品加工的数控车床及其棒材供给装置的控制方法。

10

背景技术

现有技术中记载有的棒材供给装置是通过数控车床（以下简称为 NC 车床）的主轴轴线上的贯穿孔来供给棒材的。该棒材供给装置使棒材的前端从上述主轴或设置在主轴前方的导向衬套中突出所定的长度，在用装载在刀具座上的刀具对棒材前端进行加工后，通过穿透型车刀将加工所得的产品从上述棒材的前端切离，将上述棒材按所定长度再次被送出，并重复上述的加工过程。由此，由一根棒材能够连续加工出多件产品。

15

装备有这种棒材供给装置的 NC 车床的构成如图 9 所示。

如图所示，NC 车床 110 包含以下构成部分：能在 Z 方向上自由进退移动的主轴架 113；形成有由主轴架 113 支撑、且能够进行自由旋转、并棒材 W 能够沿主轴轴线 C 穿过的贯穿孔 112a 的主轴 112；设置在主轴 112 前端的能够夹住棒材 W 用的卡盘 117；设置在主轴架 113 前方（图 9 的左方）的支持棒材 W 前端能够自由旋转的导向衬套 116；装载有多个刀具 T 的刀具座 114。

20

25

装载在刀具座 114 的刀具 T，除了有对从导向衬套 116 突出的棒材 W 的前端进行加工的车刀等外，还有切离棒材前端所形成的产品用穿透型车刀以及下文所述的与从棒材供给装置 120 送出的棒材 W 的前端相接、在主轴轴线 C 上决定棒材 W 位置的刀具。

NC 车床 110 的 NC 装置 115 根据加工程序，控制主轴架 113 和刀具

30

座 114 的移动。

NC 车床 110 中用于供给棒材 W 的棒材供给装置 120 被设置在 NC 车床 110 的后方（图 9 的右方）。

棒材供给装置 120 中设有以下组成部分：收纳有多根棒材 W 的棒材
5 收纳部（图中未显示）；将由该棒材收纳部供给的棒材 W 装载在主轴轴线 C 上的多个棒材支撑部 128a、128b、128c；为防止在加工棒材 W 前端时棒材 W 发生弯曲，在每个棒材支撑部 128a、128b、128c 上设置能够在中途夹住棒材 W 的防止振动用卡盘 129a、129b、129c。而且，在 NC 车床 110 主轴 112 的后端，也设置相同的防止振动用卡盘 129d。

10 在棒材供给装置的后侧，设置有将装载在棒材支撑部 128a、128b、128c 上的棒材 W 送向主轴 112 的送料器 123。该送料器 123 的前端设置能够夹住棒材 W 的后端、并能够与棒材 W 一起旋转的销式卡盘 123a。

送料器 123 通过驱动部 121 能够在主轴轴线 C 方向上进退移动。该驱动部 121 是由马达 121a、由马达 121a 驱动旋转的滑轮 121b、和缠绕
15 在滑轮 121b 上的皮带 121c 构成。

由上述棒材收纳部的棒材 W 的供给、防止振动用卡盘 129a、129b、129c、129d 的开关、以及马达 121a 的驱动，都是由设置在棒材供给装置 120 上的控制装置 125 控制。

由上述构成的棒材供给装置 120，在将棒材 W 送出至主轴 112 时、
20 以及加工棒材 W 途中，必须防止送料器 123 与防止振动用卡盘 129a、129b、129c、129d 之间发生相互干涉。

因此，在开始自动加工前，操作者以手动方式将送料器 123 移向主轴轴线 C，并使送料器 123 的前端分别位于防止振动用卡盘 129a、129b、129c、129d 前面的①~④处（参照图 9），此时的送料器 123 的位置被记
25 忆在控制装置 125 中，同时，设定当送料器 123 到达位置①~④处时，使分别与①~④相对应的卡盘 129a、129b、129c、129d 处于打开的状态。

另外，关于棒材 W 的短切割处理（是指在开始对所供给的棒材进行加工时，将加工精度低的棒材前端部分切落）的时机、和棒材 W 的交换时机，也是在开始自动加工前，手工送出送料器 123 后，使送料器 123
30 的前端处于该时机的位置，由控制装置 125 的储存体等记忆下此时送料

器 123 的位置。

在图 10 的流程图中表示了上述各种设定的程序。

在自动加工开始前的设定阶段中，在开始设定（步骤 S100）的同时，由 NC 装置 115 读取加工程序（步骤 S101），并输入产品的加工数量及棒材的长度（步骤 S102、S103）。另外，将与棒材 W 的长度及半径相对应的送出转矩输入至棒材供给装置 120 的控制装置 125（步骤 S104）。

接着，将防止振动用卡盘 129a~129d 的打开时机输入控制装置 125 中（步骤 S105）。如上所述，该时机的输入是通过以手动方式将送料器 123 送到位置①~④处时，输入此时的送料器 123 的坐标位置来进行的。另外，在决定位置①~④时必须考虑加工时主轴架 113 的最大行程。

与此相同，将棒材 W 的交换时、以及短切割处理时的送料器 123 的位置输入控制装置 125（步骤 S106）。

接着，输入收纳在棒材收纳部（图中未示）的棒材 W 的长度是否相同（步骤 S107）。

如果结束了以上输入，则进行数据设定，使 NC 装置 115 或控制装置 125 的存储器记忆各个输入值（步骤 S108），开始自动加工（步骤 S109）。

但是，就如上所述现有技术的棒材供给装置 120，由于操作者必须以手动方式使送料器 123 分别位于①-④处，并输入在位置①-④处时送料器 123 的坐标位置至控制装置 125 内，故不但在操作上很麻烦，还存在有从棒材 W 最初设定到开始自动加工为止花费较长时间的问题。

另外，为了预防防止振动用的卡盘 129a-129d 与送料器 123 之间发生干涉所设定的位置(0-④)的决定，必须考虑到主轴架 113 在加工棒材 W 时的最大行程。该最大行程必须由操作者根据产品的长度和加工程序来判断，如果判断结果不恰当的话，在加工中或送出棒材 W 时，就有可能在送料器 123 与防止振动用卡盘 129a—129d 之间发生冲突等不测事件。

发明内容

本发明考虑到以上的问题点，提供了通过最少的输入操作能够自动设定防止振动用卡盘的开放时机，短切割处理的时机、和棒材的交换时机的、能够减少输入数据、缩短设定时间，减轻操作者的作业负担、和加工时间的数

控车床及其棒材供给装置的控制方法。

为解决以上问题，本发明提供一种数控车床的棒材供给装置的控制方法，其中数控车床包括：主轴架；由主轴架能够自由旋转支持、沿轴线形成有贯穿孔的主轴；装载有能够对穿过上述贯通孔、并从主轴突出的棒材进行加工的刀具的刀具座；控制上述主轴架或刀具座移动的控制装置；和棒材供给装置。其中棒材供给装置拥有以下部分：使承载在棒材支持部上的棒材按所定的长度，一段一段向主轴输送的送料器；和为防止承载在棒材支持部上的棒材在轴线上发生横向振动而设置的、用于把持棒材的防止振动用卡盘。其中在上述数控车床的控制装置中，预先输入上述防止振动用卡盘的位置数据、上述棒材的长度数据、加工棒材所得产品在轴线方向上的长度数据、和将产品从棒材切离的切断加工的宽度数据；上述数控车床的控制装置通过推算送料器位置的装置，在定位棒材以及加工棒材时，随时推算出送料器的位置，并根据被推算出的送料器位置、和预先设定的各种数据，来控制棒材向上述棒材支持部的供给、上述防止振动用卡盘的开闭以及棒材的输送。

15 通过这种方法，棒材支持部根据 NC 车床控制装置的指令，从棒材收纳部接受棒材。当承载在棒材支持部上的棒材处于自动加工中，以及被输送到主轴时，由防止振动用卡盘夹住棒材从而防止其扭曲。上述控制装置通过推算送料器位置的装置，在决定棒材的位置以及加工棒材时，随时推算送料器的位置，在其可能与送料器发生干涉的情况下，打开防止振动用卡盘。

20 另外，根据产品的长度数据以及切割加工的宽度数据，可以简单地判断出加工一件产品将：会消耗多少的棒材。例如，上述切断加工的宽度数据可以

通过这种方法，能够有效地使用棒材，降低加工成本。

本发明的数控车床，包括以下构成：主轴架；由主轴架能够自由旋转支持、沿轴线形成有贯穿孔的主轴；装载有刀具的刀具座；和控制上述主轴架或刀具座移动的控制装置；刀具座的刀具对从棒材供给装置中通过主轴贯穿孔送来的棒材进行加工。上述棒材供给装置，为防止上述棒材发生横向振动，在预先设定的位置设有防止振动用卡盘，同时，设有将上述棒材按所定的长度，一段一段向上述主轴输送的送料器。上述数控车床的控制装置通过推算送料器位置的装置，在定位棒材以及加工棒材时，随时推算出送料器的位置，

30

同时，根据被推算出的送料器位置、预先输入的上述防止振动用卡盘的位置数据、上述棒材的长度数据、加工上述棒材所得产品在轴线方向上的长度数据、和将上述产品从棒材切离的切断加工的宽度数据，来控制棒材向上述棒材支持部的供给、上述防止振动用卡盘的开闭、以及棒材的输送。

- 5 综上所述根据本发明，在仅仅输入产品的加工数量的情况下，可以对棒材的交换时机、短切割处理的时机，棒材的输送量、以及防止振动用卡盘的开关时机进行自动控制。

附图说明

- 10 图 1 是本发明实施例 1 的装配有棒材供给装置的数控车床的主要部分的构成简略图。

图 2 的流程图是对棒材供给装置的控制方法的说明，显示了开始自动加工前各设定值的设定程序。

- 15 图 3 的流程图是对棒材供给装置的控制方法的说明，显示了开始自动加工后的棒材供给装置的操作程序。

图 4 是 NC 装置的显示器中所表示的棒材供给装置设定画面的一例。

图 5 所示的是在进行短切割处理时主轴与送料器之间的关系。

图 6 是本发明实施例 2 的装配有棒材供给装置的数控车床的主要部分的构成简略图。

- 20 图 7 的流程图是对棒材供给装置的控制方法的说明，显示了开始自动加工后，棒材供给装置的操作程序。

图 8 是本发明的实施例 3 的装配有棒材供给装置的数控车床的主要部分的构成简略图。

- 25 图 9 是现有技术的装配有棒材供给装置的数控车床的主要部分的构成简略图。

图 10 的流程图是对现有技术的棒材供给装置的控制方法的说明，显示了开始自动加工前各设定值的设定程序。

具体实施方式

- 30 以下，参照附图详细说明本发明的具体实施例。

实施例 1

图 1 是装配有棒材供给装置的数控车床的部分构成图；图 2 和图 3 是用于说明棒材供给装置的控制程序流程图，其中图 2 说明的是开始自动加工前各设定值的输入和设定程序，图 3 说明的是开始自动加工后的棒材供给装置的操作程序；图 4 所示的是在 NC 装置设定各种设定值时显示器所表示的设定画面图；图 5 所示的是在进行短切割处理时，主轴与送料器相互间的作用示意图。

首先，按照图 1 对 NC 车床以及棒材供给装置的构成进行说明。

由于图 1 的 NC 车床及棒材供给装置的基本构成与图 9 所示的 NC 车床及棒材供给装置相同，故对相同部位和相同部件标以相同符号，并省略该部位和该部件的详细说明。

在本发明中，NC 车床 110 的 NC 装置 115 控制棒材供给装置 120 中的棒材 W 的供给、使送料器 123 移动的马达驱动、防止振动用卡盘 129a~129d 的开关。

另外，在该实施例中，使送料器 123 移动的马达是伺服马达 121a'。进一步而言，就主轴架 113 能够在 Z 轴方向自由移动，根据 NC 装置 115 的指令进退移动进行说明。

[各种设定值的设定程序]

下面，参照图 1、图 2 和图 4，说明各种设定值的设定程序。

预先在 NC 装置 115 分别进行以下设定：开始加工时主轴架 113 的最初位置 O1、棒材供给装置 120 的送料器 123 的原点位置 O2、以及防止振动用卡盘 129a~129d 的位置。

在开始设定（步骤 210）的同时，NC 装置 115 读入加工程序（步骤 S11）；操作者将产品的加工数量、加工产品时所使用的棒材 W 的长度输入 NC 装置 115 中（步骤 S12，S13）；另外，输入与棒材 W 半径相对应的转矩（步骤 S14）、和收存在棒材收纳部（图中未示）中的棒材 W 的长度是否相同（步骤 S15）。

由产品的长度和切割加工宽度的数据组成的穿透型车刀的刀刃宽度，可以在步骤 S13 中由操作者手工输入，也可以从加工程序中自动读

取。

结束了以上的输入，则进行数据设定，使输入值记忆在 NC 装置 115 的储存器中（步骤 S16）。NC 装置 115 根据所设定的各项数据，运算求得加工一件产品所消耗棒材 W 的长度（等于产品长度与穿透型车刀的刀
5 刀宽度之和）、防止振动用卡盘 129a~129d 的开放时机、所需棒材的数量、加工必要数量的产品后棒材 W 的残留长度、棒材 W 用尽时产品的可能加工数量、棒材 W 的交换时机等（步骤 S17）。该运算结果如图 4 所示，在 NC 装置 115 显示器的设定画面 130 中表示（步骤 S18），操作者根据该设定画面 130，能够确认设定的内容有无错误。

10 另外，操作者根据由 NC 装置 115 运算求得的产品的可能加工数量，判断是否需要加工产品至棒材 W 用尽为止（步骤 S19）。在棒材 W 用尽为止来进行加工的状态下，从设定画面 130 对产品的最终加工数量进行确认（步骤 S20）。如果完成了以上的操作，就开始自动加工（步骤 S21）。

15 [自动加工的程序]

下面，参照图 1、图 3 和图 5 对自动加工的程序进行说明。

开始自动加工后，NC 装置 115 发出指令，从棒材收纳部（图中未示）中提取棒材 W，并输送到棒材支持部 128a~128c（步骤 S31）。将棒材 W 输送到棒材支持部 128a~128c 后，关闭防止振动用卡盘 129a~129d，以夹
20 住棒材 W（步骤 S32）。

接着，NC 装置 115 驱动伺服马达 121a'，并使送料器 123 开始前进。通过此送料器 123 的前进，棒材 W 的端部被送料器 123 上的销式卡盘 123a 抓住，然后，棒材 W 与送料器 123 一起移动（步骤 S33，参照图 5（a））。

NC 装置 115 根据伺服马达 121a' 旋转轴的旋转角度，判断送料器 123 前端的位置。NC 装置 115 判断送料器 123 是否到达了预先设定的防止振
25 动用卡盘 129a~129d 中的某一个打开位置（步骤 S34），判断结果为肯定时，发出指令打开与该位置相对应的防止振动用卡盘（步骤 S35）。

由上述棒材收纳部供给的棒材 W，其前端部分的尺寸精度以及加工精度往往很低。因此，在开始加工产品前，有必要用穿透型车刀将加工
30 精度低的棒材 W 的前端部分切落。为进行该作业，NC 装置 115 使送料

器 123 前进，从而使棒材 W 的前端能够到达导向衬套 116 内部的预先设定位置（步骤 S36，参照图 5（b））。

另外，棒材 W 前端的位置能够通过送料器 123 的位置加棒材 W 的最初长度 L_0 求得。

- 5 当棒材 W 的前端到达上述预先设定的位置时，NC 装置 115 停止伺服马达 121a' 的运转，并使送料器 123 停止移动，同时，驱动主轴 112 的卡盘 117 抓住棒材 W（步骤 S37）。

接着，使主轴架 113 与送料器 123 同步移动（步骤 S38），棒材 W 的前端从导向衬套 116 仅突出预设的长度（参照图 5（c））。然后，装载在
10 刀具座 114 上的穿透型车刀（图 5 中以符号 T1 表示）从制品 W 的前端切除预设的长度（步骤 S39，参照图 5（d）），并设定前端被切除时的棒材 W 长度为 L_1 。另外，该步骤并不限于切除加工，也适用于使用端面加工的工具对产品 W 的前端进行预设长度的端面加工。

- 以上的操作过程结束后，NC 装置 115 打开卡盘 117，以解除卡盘 117
15 对棒材 W 的固定（步骤 S40），并使主轴架 113 移动到开始加工时的初期位置 O1 处（步骤 S41，参照图 5（e））。此时，由于送料器 123 并未移动，故棒材 W 仍处于其前端被切除时的位置。在主轴架 113 移动到初期位置 O1 后，NC 装置 115 驱动卡盘 117 夹住棒材 W（步骤 S42）。

- 然后，启动加工一件产品用的加工程序（步骤 S43），在 Z 轴方向上
20 使主轴架 113 与送料器 123 同步移动，同时，通过刀具开始加工棒材 W（步骤 S44，参照图 5（f））。图 5 中该刀具以符号 T2 表示）。在主轴架 113 与送料器 123 沿 Z 轴方向移动的过程中，时常监测送料器 123 的前端是否到达了预设的防止振动用卡盘 129a、129b、129c、129d 中的任意打开位置（步骤 S45）。如果到达了上述的打开位置，NC 装置 115 则发出指
25 令，打开与该位置对应的防止振动用卡盘（步骤 S46）。

- 在主轴架 113 与送料器 123 同步移动的同时，如果到达了预设的位置（步骤 S47），判断一个产品是否已经加工成型（步骤 S48），如果判断结果为否定时，则返回步骤 S44 继续加工；如果判断结果是肯定时，由穿透型车刀将产品从棒材 W 上切离（步骤 S49），于是，加工一件产品的
30 加工程序结束了（步骤 S50）。另外，此时棒材 W 的长度等于开始加

工时的长度 L_1 减去产品的长度 l 和穿透型车刀的刀刃宽度 S (设定此时的长度为 L_2 , 即 $L_2 = L_1 - (l + S)$)。然后, 以 L_{K+1} 表示加工 K 件产品后的棒材 W 的残留长度, 同样, $L_{K+1} = L_K - (l + S)$ 。

NC 装置 115 统计产品的加工数量后, 判断该数量是否达到了预设的
5 加工数量 (步骤 S51), 如果判断结果是达到了, 则结束加工 (步骤 S52);
如果判断结果为未达到时, 根据棒材 W 的残留长度 L_{K+1} 判断是否需要进行棒材 W 的交换 (步骤 S53)。对于是否需交换棒材 W 的判断, 可以通过比较预先设定的值与实际的残留长度 L_{K+1} , 判断残留长度 L_{K+1} 是否小于预先设定的值; 亦可以在对残留长度为 L_{K+1} 的棒材 W 进行加工的情况下,
10 判断主轴架 112 以及送料器 123 是否与导向衬套 116 或卡盘 117 发生干涉。

判断没有必要交换棒材 W 时, 返回步骤 S40 开始加工其次的产品;
判断有必要交换棒材 W 时, 使主轴架 113 与送料器 123 后退 (步骤 S54),
并松开夹住棒材 W 的卡盘 117 (步骤 S55), 使送料器 123 进一步后退以
15 废弃残材 (步骤 S56)。然后, 返回步骤 S31 重复进行其后的操作步骤。

实施例 2

下面, 参照图 6 和图 7 对本发明的实施例 2 进行说明。

根据本发明的构思, 使送料器 123 移动的马达也能适用于不具备有
20 伺服原理和编码装置的情况。

本实施例 2 中所使用的使送料器 123 移动的马达 121a 是不具备伺服原理的普通马达。另外, 刀具座 114 装载有与被供给的棒材 W 的前端相接、并用于决定位置的相接部件的刀具 T 。该用于确定位置的刀具 T 可以通过与棒材 W 的前端相接来决定棒材 W 的位置。但并不仅仅限于使用
25 确定位置专用的刀具, 也可以使用穿透型车刀或切削车刀等其他用途的刀具。

参照图 7 的流程图, 对由上述构成的数控车床的自动加工程序进行说明。

棒材 W 由棒材收纳部 (图中未示) 供给到棒材支持部 128a~128c (步骤 S61), 关闭防止振动用卡盘 129a~129d, 并夹住棒材 W (步骤 S62)。
30

刀具座 114 将决定位置用刀具 T 引出至规定位置，使刀具 T 位于导向衬套 115 前方的预设处（步骤 S63，参照图 6）。接着，NC 装置 115 根据所供给的棒材 W 的长度（预先设定的）、棒材 W 前端与刀具 T 的相接点 O4（参照图 6）的位置，求得送料器 123 的移动目标位置 O3（步骤 S64）。
5 该移动目标位置 O3 如图 6 所示，可以由相接点 O4 的位置减去棒材 W 的长度 L 来求得。

在送料器移动到目标位置 O3 的路途中，NC 装置 115 判断是否有防止振动用卡盘 129a~129d 中的任意一个存在（步骤 S65）。如果在移动过程中存在有会与送料器 123 发生干涉的防止振动用卡盘的话，则打开该
10 防止振动用卡盘（步骤 S66）。

然后，驱动马达 121a，使送料器 123 前进。此时，送料器 123 的销式卡盘 123a 夹住棒材 W 的后端（步骤 S67）。

棒材 W 的前端穿过主轴 112 和导向衬套 116，与决定位置用刀具 T 相接（步骤 S68），从而使限制棒材 W 和送料器 123 前进的马达 121a 超
15 负荷运转。通过超负荷，NC 装置 115 使马达 121a 停止运转，同时，驱动卡盘 117 夹住棒材 W（步骤 S69）。然后，刀具座 114 将穿透型车刀引出到规定位置。

另外，当决定位置用刀具 T 与棒材 W 的前端相接时，由于该刀具 T 对棒材 W 的反作用力将棒材 W 压回去，故很难决定棒材 W 精密位置。
20 在这种情况下，在使马达 121a 停止后卡盘 117 夹住棒材 W 前，使决定位置用刀具 T 移向棒材 W 侧，与棒材 W 相接并将棒材 W 压回去若干距离即可。

接着，使确定位置用的刀具 T 退避到相接点 O4，使主轴架 113 向前移动规定的距离（步骤 S71），从而使从导向衬套 116 突出的棒材 W 的长度到达预先设定值。然后，装载在刀具座 114 上的穿透型车刀对产品 W
25 的前端进行预设长度的切割（步骤 S72）。

结束了以上程序后，NC 装置 115 松开夹住棒材 W 的卡盘 117（步骤 S73），使主轴架 113 移动至开始加工时的初期位置 O1 处（步骤 S74）。接着，NC 装置 115 驱动卡盘 117 夹住棒材 W（步骤 S75）。

30 然后，启动加工一件产品的加工程序（步骤 S76）。送料器 123 的前

端位置可以由棒材 W 的前端与确定位置用的刀具 T 相接时的送料器 123 的前端位置（相当于移动目标位置 O3）加上主轴架 113 的移动距离来求得（步骤 S77）。然后，在 Z 轴方向上使主轴架 113 移动，同时，开始加工棒材 W（步骤 S78）。在加工棒材 W 时，送料器 123 随着与主轴架 113 一起移动的棒材 W 在 Z 轴方向上移动。

在送料器 123 与棒材 W 一起在 Z 轴方向移动的过程中，判断送料器 123 的前端是否到达了预设的防止振动用卡盘 129a~129d 中任意打开位置（步骤 S79）。如果到达该位置的话，NC 装置 115 发出指令，打开与该位置相对应的防止振动用卡盘（步骤 S80）。

10 在主轴架 113 以及送料器 123 一起移动，到达预设的位置时（步骤 S81），判断是否结束了一件产品的加工成型（步骤 S82）。如果没结束，则返回步骤 S77 继续加工。

如果结束了，使用穿透型车刀将产品从棒材 W 上切离（步骤 S83）。于是，加工一件产品用的加工程序结束（步骤 S84）。

15 NC 装置 115 统计加工的产品数量后，判断该数量是否达到预先设定的加工数量（步骤 S85）。如果达到了预先设定的数量，则结束加工（步骤 S86）。

如果没有达到预先设定的数量，根据棒材 W 的残留长度 L_{K+1} ，判断是否需要交换棒材 W（步骤 S87）。

20 判断没有必要交换棒材 W 时，返回步骤 S73 开始下件产品的加工。

判断有必要交换棒材 W 时，使主轴架 113 与送料器 123 一起后退（步骤 S88），松开夹住棒材 W 的卡盘 117（步骤 S89），使送料器 123 进一步后退以废弃残材（步骤 S90）。

25 实施例 3

下面，参照图 8 对本发明的实施例 3 进行说明。

对图 8 中与实施例 1 的图 1 中相同的部分、相同的部件标以相同符号，并省略其详细的说明。

本实施例中，在棒材供给装置 120 的防止振动用卡盘 129c 的前方设置用于检测棒材 W 前端的光电传感器 119，用以决定位置。

另外，在该实施例中，使送料器 123 移动的马达是与实施例 1 相同的伺服马达 121a'。

当棒材 W 的前端横穿过光电传感器 119 前方时，检测信号由光电传感器 119 发送到 NC 装置 115。NC 装置 115 根据伺服马达 121a' 旋转轴的
5 旋转角度，判断接受到上述检测信号时送料器 123 的位置。并根据此送料器 123 的位置、预先设定的光电传感器 119 的位置，可以求得供给至棒材支持部 128a~128c 的棒材 W 的最初长度 L_0 。

这样，由于不需要操作者输入棒材 W 的正确长度，故操作者不需要精确地掌握棒材 W 的长度，能够进一步减轻操作者的负担，以缩短加工
10 时间。

另外，还能够防止由于输入错误的棒材 W 长度，而发生不良情况。

并且，由于能够正确判断棒材 W 的长度，随机供给长度不等的棒材 W 也成为可能。

另外，在将已成为残材的棒材 W 废弃时，通过使送料器 123 后退，
15 直至光电传感器 119 检测到棒材 W 的前端的方法，能够知道棒材 W 的残留长度。由此，能够使棒材收纳部按棒材 W 的残留长度进行分类保管。

以上说明了本发明的具体实施例，但是在实际运用中并不限于以上所举的实施例。

例如，在实施例 3 中，就检测棒材前端用的传感器举了光电传感器的
20 的例子，但作为基本要点，只要能够检测出通过棒材前端时的动作，也可以使用接近开关等其他传感器或开关。

另外，在本发明中，棒材收纳部将长短各异的多根棒材 W 分类准备。根据棒材收纳部中储备的棒材 W 的长度、产品的加工数量、产品的长度数据、以及切割加工的宽度数据，NC 装置 115 可以求得能够使棒材 W
25 的残留长度最小的长度各异的棒材 W 的组合。

然后，通过按所得的组合供给棒材 W，这样能够减少废弃的残材，进行效率更高的加工。

根据本发明，能够通过最少的输入作业，自动设定防止振动用卡盘的打开时机、短切割处理的时机、以及交换棒材的时机。由此，在减少
30 输入量，缩短设定时间的同时，能够减轻操作者的作业负担，缩短加工

时间。

产业利用

本发明不仅仅限于具备有移动型主轴架的数控车床，也能够适用于具备有固定型主轴架的数控车床。另外，本发明除了适用于使用穿透型车刀切割棒材的数控车床外，也适用于使用激光射束或水射、电火花放电切割等切割棒材的数控车床。

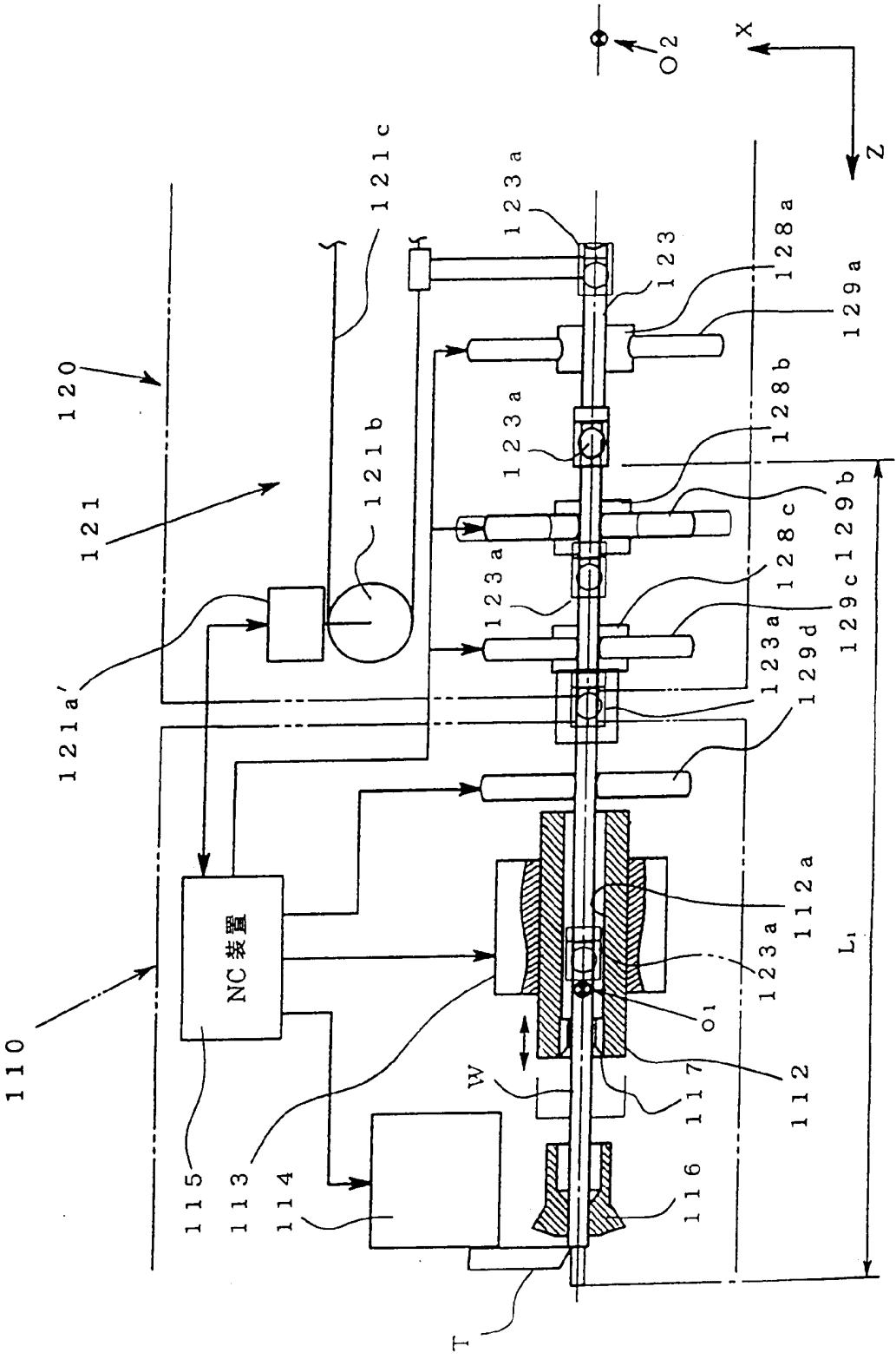


图 1

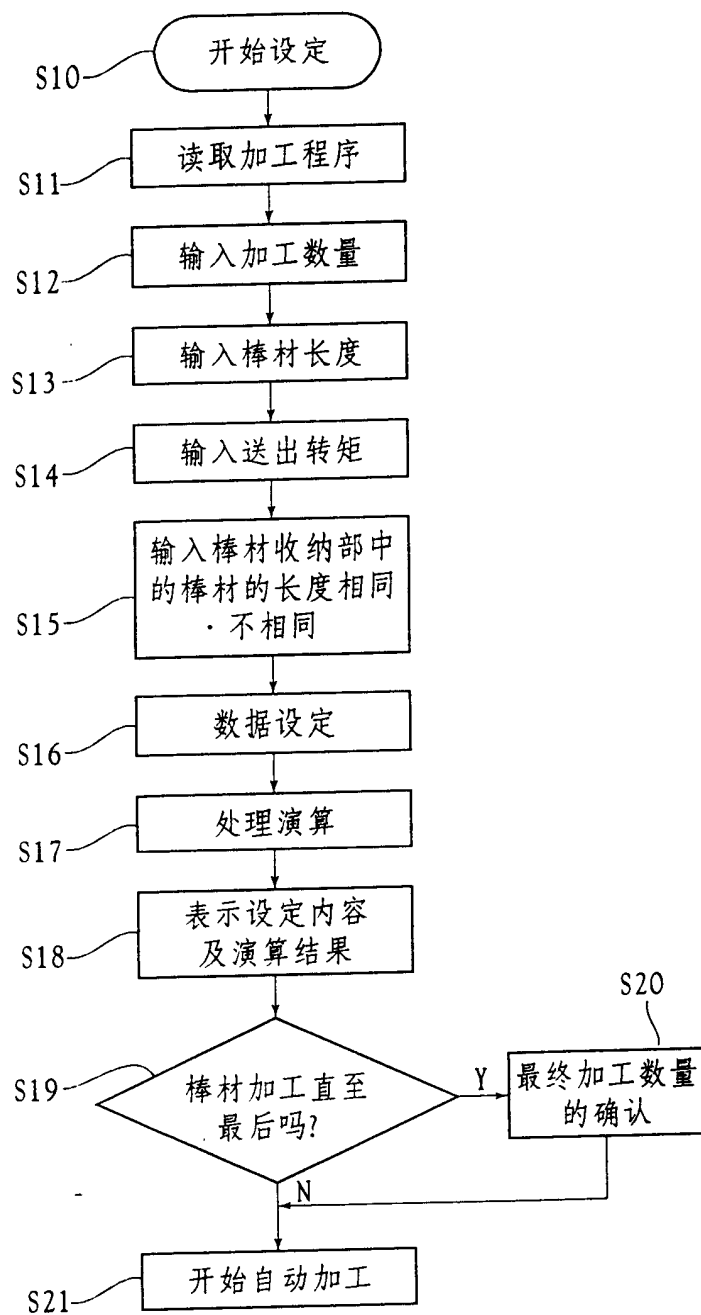


图 2

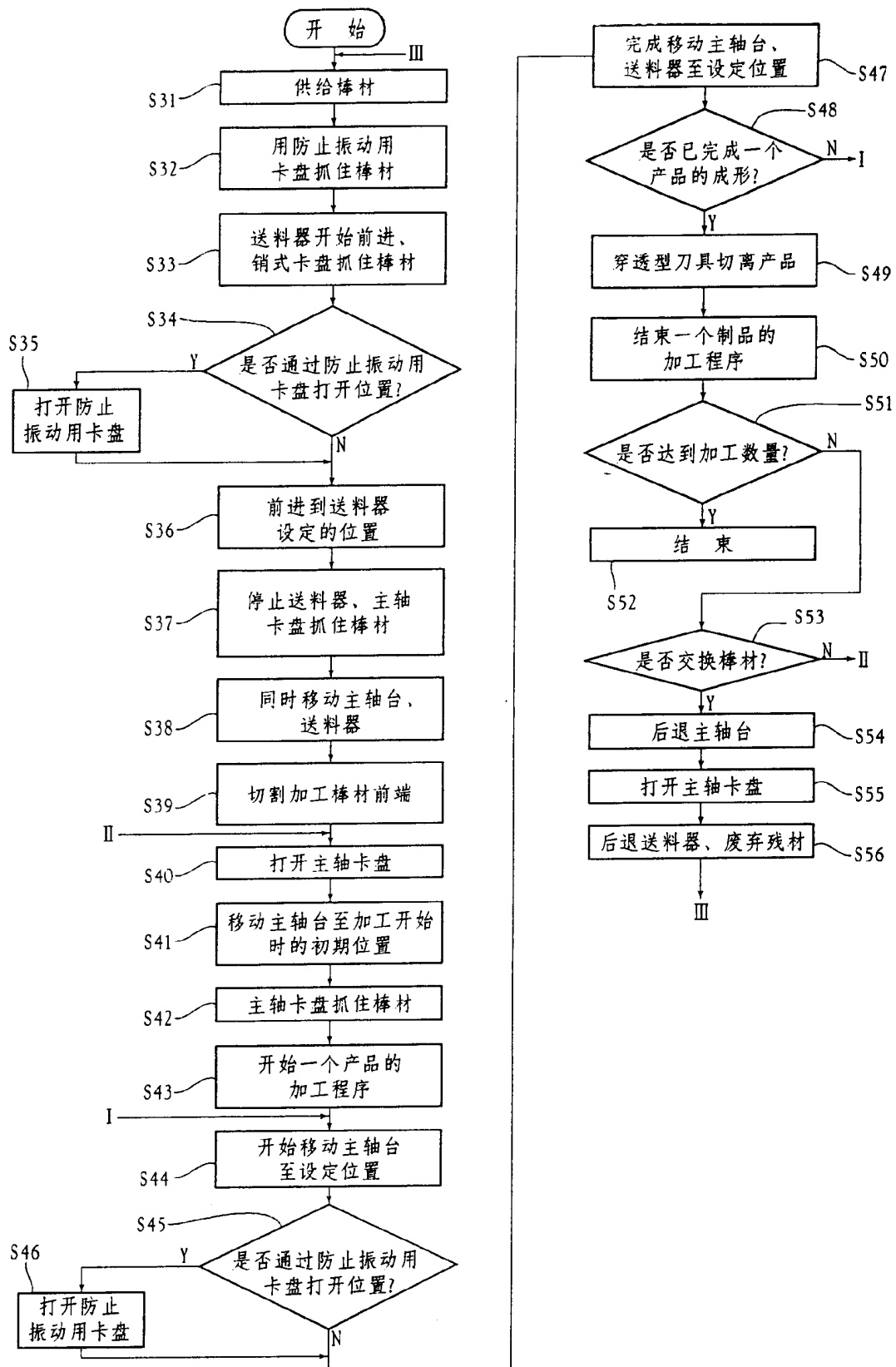


图 3

130

给材机组

给材机位置(A7轴机械坐标)

0.000 mm

☐送出时转矩

10 %

☒棒材的长度相同时

☐短切割处理位置

33.000 mm

☐棒材的长度不相同

☒短切割处理位置

0.000 mm

☐材料交换位置

2000.000 mm

☐棒材长

2500.000 mm

☐防止振动1打开位置

1323.000 mm

☐快门1打开位置

1661.000 mm

☐防止振动2打开位置

1823.000 mm

☐快门2打开位置

2521.000 mm

☐防止振动3打开位置

2823.000 mm

☐快门3打开位置

3371.000 mm

产品长度+刀刃宽度

103.000 mm

剩余生产的可能数量 约

个

生产预定数量

个

剩余加工时间 约

☐小时

☐分

生产使用根数

本

现在棒材残量长度 约

mm

最终棒材的残量长度

mm

残材长度 约

mm

用最终棒材可能生产的数量

个

数据设定

主卡盘打开时材料送出转矩

关闭(ESC)

图 4

21

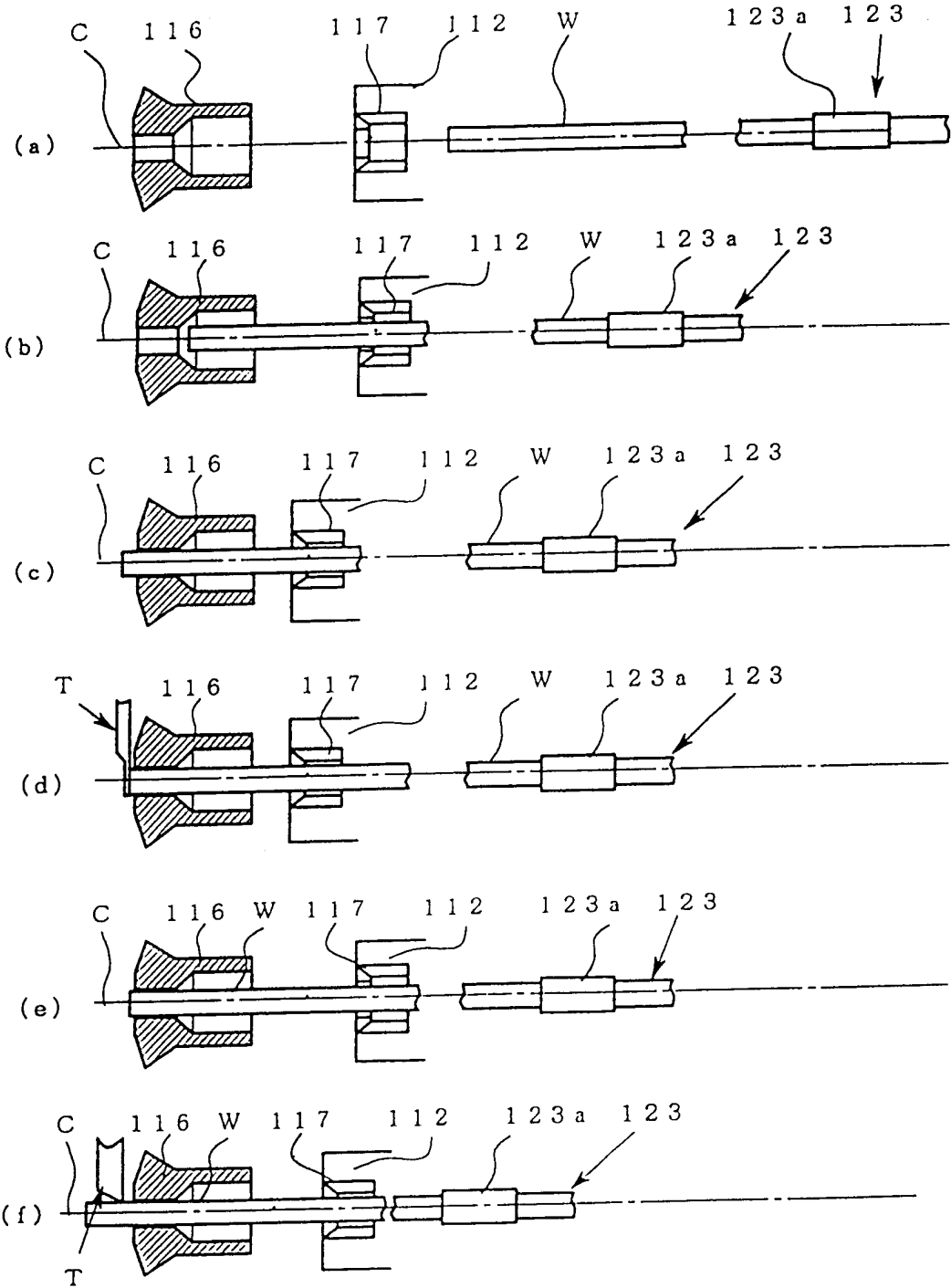


图 5

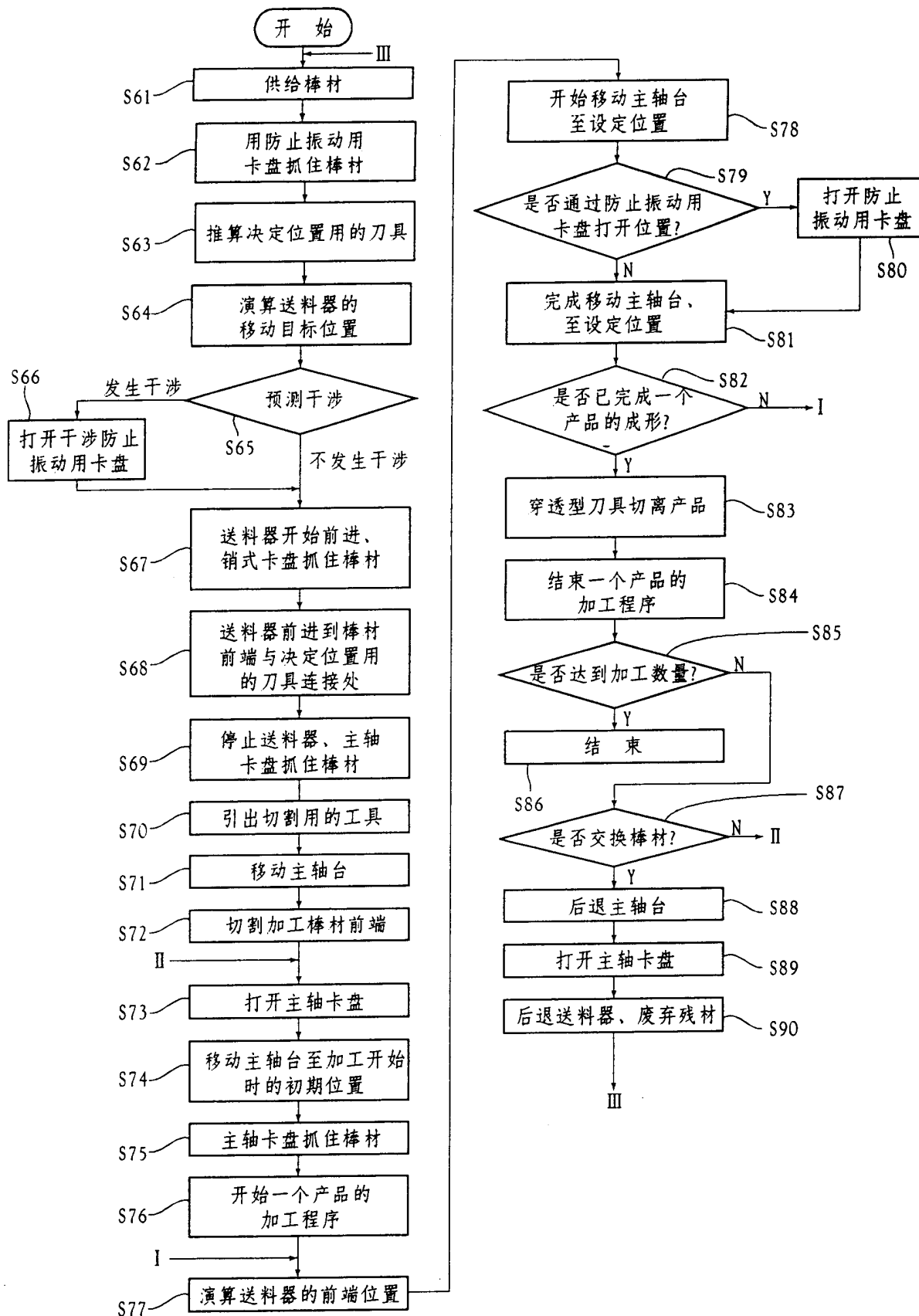


图 7

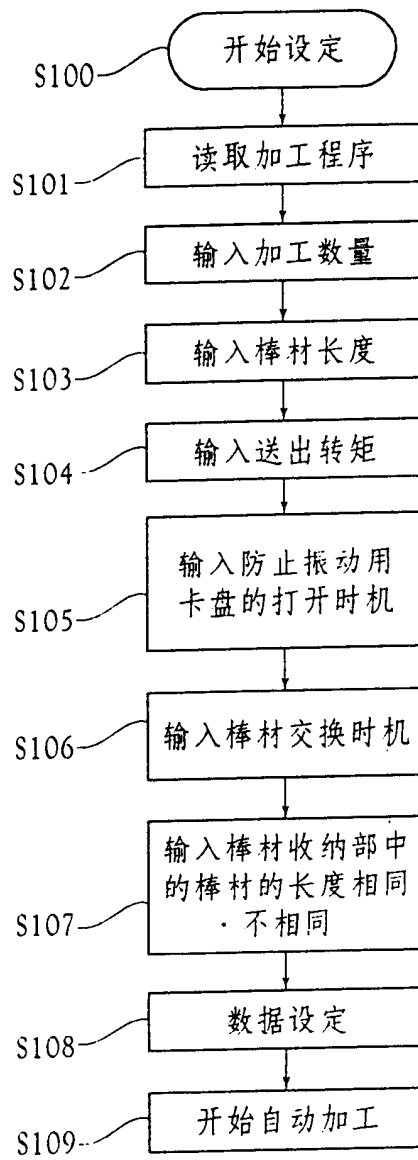


图 10