

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B23D 35/00 (2006.01)

B23D 19/06 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02826571.8

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100352585C

[22] 申请日 2002.11.4 [21] 申请号 02826571.8

[30] 优先权

[32] 2001.11.8 [33] US [31] 10/008,936

[86] 国际申请 PCT/US2002/035337 2002.11.4

[87] 国际公布 WO2003/039795 英 2003.5.15

[85] 进入国家阶段日期 2004.6.30

[73] 专利权人 布卢 IP 公司

地址 美国宾夕法尼亚州

[72] 发明人 帕特里克·M·弗莱厄蒂

里克·L·阿恩斯

查尔斯·G·鲁奇林

[56] 参考文献

US4887502A 1989.12.19

DE2714325A1 1978.10.12

US5669279A 1997.9.23

US4684360A 1987.8.4

审查员 谭颖

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 王景刚 李瑞海

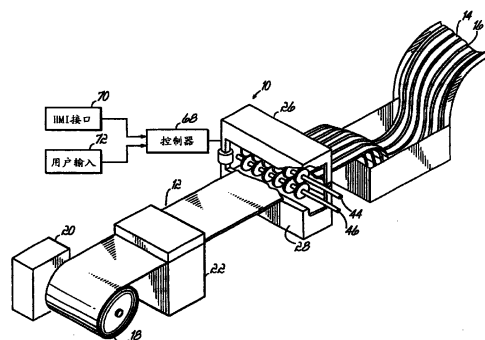
权利要求书 11 页 说明书 15 页 附图 12 页

[54] 发明名称

CNC 分切机

[57] 摘要

分切金属板材(12)的设备(10)具有一些包括旋转刀具(58)的刀具夹具装置(56)。刀具夹具装置(56)被安装成沿上下转动轴(44, 46)运动, 在分切期间, 转动轴使刀具(58)转动。刀具夹具装置(56)的位置可以被编程控制, 以便针对不同的分切配置沿转动轴(44, 46)有效和准确地对刀具(58)进行定位和调整。每个上下驱动轴(44, 46)包括一对驱动轴部分(74), 在操作期间所述一对驱动轴部分(74)通常被连结在一起, 也可被拆开以维修驱动轴(44, 46)上的刀具夹具装置(56)。分切机(10)包括上和下框架(26, 28), 通过调节一对起重螺杆(86), 该上和下框架(26, 28)可以相对运动, 因而无需对设备(10)进行费力的调整或再组合, 就可对不同厚度的金属板材进行分切。



1、一种分切金属板材的设备，包括：

框架

被安装在该框架内转动的上驱动轴装置；

被安装在该框架内转动的下驱动轴装置；

每个上和下驱动轴装置包括多个驱动轴部分，每个驱动轴部分通过连接机构与相邻驱动轴部分连接以在框架内转动，每个连接机构被安装成与多个被连接的驱动轴部分一起转动；

可操作地与上和下驱动轴装置相连用于使所述驱动轴装置转动的驱动电动机；

内和外上导轨支撑对；

内和外下导轨支撑对；

多个成对被所述框架支撑以用于沿所述驱动轴装置运动的刀具夹具装置，第一刀具夹具装置被内和外上导轨支撑对中的一对支撑以沿上驱动轴装置运动，并可于相邻的第一刀具夹具装置嵌套，第二刀具夹具装置被内和外下导轨支撑对中的一对支撑以沿下驱动轴装置运动，并可于相邻的第二刀具夹具装置嵌套；

多个转动刀具，每个刀具被安装在一个刀具夹具装置上并被上和下驱动轴装置中的一个驱动；

其中，第一和第二刀具夹具装置的刀具相互配合以对通过相应刀具夹具装置的刀具之间间隙的金属板材进行分切；

刀具夹具位置调节系统，被可操纵地与每个刀具夹具装置相连，以便使所述刀具夹具装置沿相应的驱动轴装置运动；

可编程控制器，可操作地与所述刀具夹具位置调节系统相连，沿相应的驱动轴装置对刀具夹具装置进行定位。

2、如权利要求1所述设备，其中，框架还包括：

上框架，上驱动轴装置被可转动地安装在该上框架上；

与上述上框架相连的下框架，下驱动轴装置被可转动地安装在该下框架上。

3、如权利要求1所述设备，其中，所述刀具夹具位置调节系统还包括：

安装在框架上的上螺纹轴;

安装在框架上的下螺纹轴;

其中, 每个刀具夹具装置与一个螺纹轴螺纹相连, 从而至少每个刀具夹具装置的一部分相对于相关螺纹轴的转动使该刀具夹具装置沿相关的驱动轴装置运动。

4、如权利要求3所述设备, 其中, 所述刀具夹具位置调节系统还包括: 多个定位电动机, 每个定位电动机被安装在一个刀具夹具装置上并与可编程控制器可操作地相连; 以及

多个球形螺母, 每个球形螺母被安装在一个刀具夹具装置上, 与一个螺纹轴螺纹相连, 并可操作地与相关定位电动机相连;

利用可编程控制器驱动每个定位电动机, 使相关球形螺母转动, 以便相关刀具夹具装置沿相关驱动轴装置运动。

5、如权利要求1所述设备, 其中, 每个刀具夹具装置的位置可以被刀具夹具位置调节系统独立于其它各刀具夹具装置而调整。

6、一种分切金属板材的设备, 包括:

上框架;

与上框架相连的下框架;

被安装在上框架内转动的上驱动轴装置, 所述上驱动轴装置包括多个上驱动轴部分, 每个上驱动轴部分通过上连接机构与相邻的上驱动轴部分连接以在框架内转动, 每个上连接机构被安装成与多个被连接的上驱动轴部分一起转动;

被安装在下框架内转动的下驱动轴装置, 所述下驱动轴装置包括多个下驱动轴部分, 每个下驱动轴部分通过下连接机构与相邻的下驱动轴部分连接以在框架内转动, 每个下连接机构被安装成与多个被连接的下驱动轴部分一起转动;

可操作地与上和下驱动轴装置相连用于使所述驱动轴装置转动的驱动电动机;

内和外上导轨支撑对;

内和外下导轨支撑对;

多个成对被上和下框架支撑的用于沿所述驱动轴装置运动的刀具夹具装置, 使得第一刀具夹具装置被内和外上导轨支撑对中的一对支撑以沿上

驱动轴装置运动，并可与相邻的第一刀具夹具装置嵌套，而第二刀具夹具装置被内和外下导轨支撑对中的一对支撑以沿下驱动轴装置运动，并可与相邻的第二刀具夹具装置嵌套；

多个转动刀具，每个刀具被安装在一个刀具夹具装置上并被上和下驱动轴装置中的一个驱动；

其中，第一和第二刀具夹具装置的刀具相互配合以对通过相应刀具夹具装置的刀具之间间隙的金属板材进行分切；

多个定位电动机，每个定位电动机被安装在一个刀具夹具装置上；

安装在上框架上的上螺纹轴；

安装在下框架上的下螺纹轴；

多个球形螺母，每个球形螺母被安装在一个刀具夹具装置上，与一个螺纹轴螺纹相连，并可操作地与相关定位电动机相连；

其中，至少每个球形螺母的一部分相对于相关螺纹轴的转动使该刀具夹具装置沿相关的驱动轴装置运动；

可编程控制器，可操作地与每个定位电动机相连，沿相应的驱动轴装置对刀具夹具装置进行定位；

利用可编程控制器驱动每个定位电动机，使相关球形螺母转动，以便相应刀具夹具装置沿相关驱动轴装置运动；

每个刀具夹具装置的位置可以独立于其它各刀具夹具装置而调整。

7、一种分切金属板材的设备，包括：

框架；

被安装在该框架内转动的上驱动轴装置；

被安装在该框架内转动的下驱动轴装置；

每个驱动轴装置包括多个驱动轴部分，每个驱动轴部分通过连接机构与相邻驱动轴部分连接以在框架内转动，每个连接机构被安装成与多个被连接的驱动轴部分一起转动；

可操作地与上和下驱动轴装置相连用于使所述驱动轴装置转动的驱动电动机；

多个成对被所述框架支撑以用于沿所述驱动轴装置运动的刀具夹具装置，第一刀具夹具装置被支撑以沿上驱动轴装置运动，第二刀具夹具装置被支撑以沿下驱动轴装置运动；

多个转动刀具，每个刀具被安装在一个刀具夹具装置上并被上和下驱动轴装置中的一个驱动；

其中，第一和第二刀具夹具装置的刀具相互配合以对通过相应刀具夹具装置的刀具之间间隙的金属板材进行分切；

其中，每个驱动轴装置的相邻各驱动轴部分适合于选择性地相对于彼此重新定位，以便维修所述设备。

8、如权利要求 7 所述设备，其中：

所述连接机构可释放地将相邻的驱动轴部分连接在一起。

9、如权利要求 8 所述设备，其中，所述连接机构是联轴器，每个驱动轴部分还包括：

从驱动轴部分轴向突出的主轴，所述联轴器可释放地连接相邻驱动轴部分上的所述主轴。

10、如权利要求 7 所述设备，还包括：

驱动轴拆开机构，便于用户可选择地拆开相邻的驱动轴部分。

11、如权利要求 10 所述设备，其中，驱动轴拆开机构包括：

可操作地与至少一个驱动轴部分相连的螺杆，

一旦所述螺杆转动，从相邻的驱动轴部分轴向撤回所述驱动轴部分。

12、如权利要求 7 所述设备，其中，相邻的驱动轴部分被彼此拆开，便于对设置成邻近相邻驱动轴部分接合点的一个刀具夹具装置维修。

13、一种分切金属板材的设备，包括：

框架；

被安装在该框架内转动的上驱动轴装置；

被安装在该框架内转动的下驱动轴装置；

每个驱动轴装置包括多个驱动轴部分，每个驱动轴部分与相邻驱动轴部分可拆卸地连接以在框架内转动；

从每个驱动轴部分轴向突出的主轴，

可释放地将相邻驱动轴部分上的主轴连接在一起的联轴器，每个联轴器安装成与所述驱动轴部分一起转动；

可操作地与上和下驱动轴装置相连用于使所述驱动轴装置转动的驱动电动机；

多个成对被所述框架支撑以用于沿所述驱动轴装置运动的刀具夹具装

置, 第一刀具夹具装置被支撑以沿上驱动轴装置运动, 第二刀具夹具装置被支撑以沿下驱动轴装置运动;

多个转动刀具, 每个刀具被安装在一个刀具夹具装置上并被上和下驱动轴装置中的一个驱动;

其中, 第一和第二刀具夹具装置的刀具相互配合以对通过相应刀具夹具装置的刀具之间间隙的金属板材进行分切;

其中, 每个驱动轴装置的相邻驱动轴部分适合于有选择地彼此拆开, 便于对被设置成邻近相邻驱动轴部分接合点的一个刀具夹具装置进行维修; 以及

可操作地与至少一个驱动轴部分相连的螺杆;

一旦所述螺杆转动, 从相邻的驱动轴部分轴向撤出所述驱动轴部分。

14、一种分切金属板材的设备, 包括:

框架;

被安装在该框架内转动的上驱动轴装置;

被安装在该框架内转动的下驱动轴装置;

每个驱动轴装置包括多个驱动轴部分, 每个驱动轴部分与相邻驱动轴部分连接以在框架内转动;

安装用来可释放地将相邻驱动轴部分连接在一起并与所述驱动轴部分一起转动的联轴器;

其中, 每个驱动轴装置的相邻驱动轴部分适合于有选择地彼此拆开, 便于对设备进行维修;

可操作地与上和下驱动轴装置相连用于使所述驱动轴装置转动的驱动电动机;

多个成对被所述框架支撑以用于沿所述驱动轴装置运动的刀具夹具装置, 第一刀具夹具装置被支撑以沿上驱动轴装置运动, 第二刀具夹具装置被支撑以沿下驱动轴装置运动;

多个转动刀具, 每个刀具被安装在一个刀具夹具装置上并被上和下驱动轴装置中的一个驱动;

其中, 第一和第二刀具夹具装置的刀具相互配合以对通过相应刀具夹具装置的刀具之间间隙的金属板材进行分切;

刀具夹具位置调节系统, 被可操纵地与每个刀具夹具装置相连, 以便

使所述刀具夹具装置沿相应的驱动轴装置运动；以及

可编程控制器，可操作地与所述刀具夹具位置调节系统相连，沿相应的驱动轴装置对刀具夹具装置进行定位。

15、一种分切金属板材的设备，包括：

上框架；

与上框架相连的下框架；

被安装在上框架内转动的上驱动轴装置，所述上驱动轴装置包括多个上驱动轴部分，每个上驱动轴部分通过上连接机构与相邻的上驱动轴部分连接以在框架内转动，每个上连接机构被安装成与多个被连接的上驱动轴部分一起转动；

被安装在下框架内转动的下驱动轴装置，所述下驱动轴装置包括多个下驱动轴部分，每个下驱动轴部分通过下连接机构与相邻的下驱动轴部分连接以在框架内转动，每个下连接机构被安装成与多个被连接的下驱动轴部分一起转动；

可操作地与上和下驱动轴装置相连用于使所述驱动轴装置转动的驱动电动机；

多个成对被上和下框架支撑的用于沿所述驱动轴装置运动的刀具夹具装置，第一刀具夹具装置被支撑以沿上驱动轴装置运动，第二刀具夹具装置被支撑以沿下驱动轴装置运动；

多个转动刀具，每个刀具被安装在一个刀具夹具装置上并被上和下驱动轴装置中的一个驱动；

其中，第一和第二刀具夹具装置的刀具相互配合以对通过相应刀具夹具装置的刀具之间间隙的金属板材进行分切；

其中，上框架通过枢轴枢转地连接到下框架上，以便调节第一和第二刀具夹具装置的刀具的相对垂直位置，对不同厚度的金属板材进行分切。

16、如权利要求 15 所述设备，还包括：

框架调节机构，用于在基本上垂直于驱动轴装置的轴线方向上调节第一和第二刀具夹具装置的刀具的相对垂直位置。

17、如权利要求 16 所述设备，其中，所述框架调节机构还包括：

一对起重螺杆，每个螺杆被安装在上框架和下框架之间。

18、如权利要求 17 所述设备，还包括：

与每个起重螺杆相连的致动器，用于起重螺杆的同步调整。

19、如权利要求 15 所述设备，其中，上框架相对于下框架运动时维持框架之间彼此平行。

20、如权利要求 19 所述设备，其中，所述枢轴相对各上驱动轴装置和下驱动轴装置偏置。

21、一种分切金属板材的设备，包括：

上框架；

通过枢轴与上框架枢轴连接的下框架；

被安装在上框架内转动的上驱动轴装置，所述上驱动轴装置包括多个上驱动轴部分，每个上驱动轴部分通过上连接机构与相邻的上驱动轴部分连接以在框架内转动，每个上连接机构被安装成与多个被连接的上驱动轴部分一起转动；

被安装在下框架内转动的下驱动轴装置，所述下驱动轴装置包括多个下驱动轴部分，每个下驱动轴部分通过下连接机构与相邻的下驱动轴部分连接以在框架内转动，每个下连接机构被安装成与多个被连接的下驱动轴部分一起转动；

可操作地与上和下驱动轴装置相连用于使所述驱动轴装置转动的驱动电动机；

多个成对被上和下框架支撑在所述驱动轴装置上的刀具夹具装置，第一刀具夹具装置被支撑以沿上驱动轴装置运动，第二刀具夹具装置被支撑以沿下驱动轴装置运动；

多个转动刀具，每个刀具被安装在一个刀具夹具装置上并被上和下驱动轴装置中的一个驱动；

其中，第一和第二刀具夹具装置的刀具相互配合以对通过相应刀具夹具装置的刀具之间间隙的金属板材进行分切；

一对起重螺杆，每个被安装在上框架和下框架之间，用于在基本上垂直于驱动轴装置的轴线方向上调节第一和第二刀具夹具装置的刀具的相对垂直位置，对不同厚度的金属板材进行分切；

其中，上框架相对于下框架运动时维持框架之间彼此平行；

与每个起重螺杆相连的致动器，用于起重螺杆同步调整。

22、一种分切金属板材的设备，包括：

上框架;

与上框架相连的下框架;

被安装在上框架内转动的上驱动轴装置, 所述上驱动轴装置包括多个上驱动轴部分, 每个上驱动轴部分通过上连接机构与相邻的上驱动轴部分连接以在框架内转动, 每个上连接机构被安装成与多个被连接的上驱动轴部分一起转动;

被安装在下框架内转动的下驱动轴装置, 所述下驱动轴装置包括多个下驱动轴部分, 每个下驱动轴部分通过下连接机构与相邻的下驱动轴部分连接以在框架内转动, 每个下连接机构被安装成与多个被连接的下驱动轴部分一起转动;

可操作地与上和下驱动轴装置相连用于使所述驱动轴装置转动的驱动电动机;

多个成对被上和下框架支撑在所述驱动轴装置上的刀具夹具装置, 第一刀具夹具装置被支撑以沿上驱动轴装置运动, 第二刀具夹具装置被支撑以沿下驱动轴装置运动;

多个转动刀具, 每个刀具被安装在一个刀具夹具装置上并被上和下驱动轴装置中的一个驱动;

其中, 第一和第二刀具夹具装置的刀具相互配合以对通过相应刀具夹具装置的刀具之间间隙的金属板材进行分切;

刀具夹具位置调节系统, 被可操纵地与每个刀具夹具装置相连, 以使所述刀具夹具装置沿相应的驱动轴装置运动;

可编程控制器, 可操作地与所述刀具夹具位置调节系统相连, 沿相应的驱动轴装置对刀具夹具装置进行定位;

其中, 上框架通过枢轴枢装地连接于下框架, 以便调节第一和第二刀具夹具装置的刀具的相对垂直位置, 对不同厚度的金属板材进行分切。

23、一种分切金属板材的设备, 包括:

上框架;

与上框架相连的下框架;

被安装在上框架内转动的上驱动轴装置;

被安装在下框架内转动的下驱动轴装置;

每个驱动轴装置包括多个驱动轴部分, 每个驱动轴部分与相邻的驱动

轴部分可释放地相连，以便在相关框架内转动；

可释放地将相邻驱动轴部分连接在一起并与所述驱动轴部分一起转动的联轴器；

可操作地与上和下驱动轴装置相连用于使所述驱动轴装置转动的驱动电动机；

多个成对被所述框架支撑以用于沿所述驱动轴装置运动的刀具夹具装置，第一刀具夹具装置被支撑以沿上驱动轴装置运动，第二刀具夹具装置被支撑以沿下驱动轴装置运动；

多个转动刀具，每个刀具被安装在一个刀具夹具装置上并被上和下驱动轴装置中的一个驱动；

其中，第一和第二刀具夹具装置的刀具相互配合以对通过相应刀具夹具装置的刀具之间间隙的金属板材进行分切；

其中，每个驱动轴装置的相邻的驱动轴部分适合于有选择地彼此拆开，以便对设备进行维修；

其中，上框架相对于下框架可以运动，以便调节第一和第二刀具夹具装置的刀具的相对垂直位置，对不同厚度的金属板材进行分切。

24、一种分切金属板材的设备，包括：

上框架；

与上框架相连的下框架；

被安装在上框架内转动的上驱动轴装置；

被安装在下框架内转动的下驱动轴装置；

每个驱动轴装置包括多个驱动轴部分，每个驱动轴部分与相邻的驱动轴部分可释放地相连，以便在相应框架内转动；

其中，每个驱动轴装置相邻的驱动轴部分适合于有选择地彼此拆开，以便对设备进行维修；

可操作地与上和下驱动轴装置相连用于使所述驱动轴装置转动的驱动电动机；

多个成对被所述框架支撑以用于沿所述驱动轴装置运动的刀具夹具装置，第一刀具夹具装置被支撑以沿上驱动轴装置运动，第二刀具夹具装置被支撑以沿下驱动轴装置运动；

多个转动刀具，每个刀具被安装在一个刀具夹具装置上并被上和下驱

动轴装置中的一个驱动;

其中,第一和第二刀具夹具装置的刀具相互配合以对通过相应刀具夹具装置的刀具之间间隙的金属板材进行分切;

其中,上框架通过枢轴枢装地连接于下框架,以便调整第一和第二刀具夹具装置的刀具的相对垂直位置,对不同厚度的金属板材进行分切;

刀具夹具位置调节系统,被可操纵地与每个刀具夹具装置相连,以便使所述刀具夹具装置沿相应的驱动轴装置运动;

可编程控制器,可操作地与所述刀具夹具位置调节系统相连,沿相应的驱动轴装置对刀具夹具装置进行定位。

25、一种分切金属板材的设备,包括:

框架;

被安装在该框架内转动的上驱动轴装置,所述上驱动轴装置包括多个上驱动轴部分,每个上驱动轴部分通过上连接机构与相邻的上驱动轴部分连接以在框架内转动,每个上连接机构被安装成与多个被连接的上驱动轴部分一起转动;

被安装在该框架内转动的下驱动轴装置,所述下驱动轴装置包括多个下驱动轴部分,每个下驱动轴部分通过下连接机构与相邻的下驱动轴部分连接以在框架内转动,每个下连接机构被安装成与多个被连接的下驱动轴部分一起转动;

可操作地与上和下驱动轴装置相连用于使所述驱动轴装置转动的驱动电动机;

内和外上导轨支撑对;

内和外下导轨支撑对;

多个成对被所述框架支撑以用于沿所述驱动轴装置运动的刀具夹具装置,使得第一刀具夹具装置被内和外上导轨支撑对中的一对支撑以沿上驱动轴装置运动,并可与相邻的第一刀具夹具装置嵌套,而第二刀具夹具装置被内和外下导轨支撑对中的一对支撑以沿下驱动轴装置运动,并可与相邻的第二刀具夹具装置嵌套;

多个转动刀具,每个刀具被安装在一个刀具夹具装置上并被上和下驱动轴装置中的一个驱动;

其中,第一和第二刀具夹具装置的刀具相互配合以对通过相应刀具夹

具装置的刀具之间间隙的金属板材进行分切;

刀具夹具位置调节装置,使每个刀具夹具装置沿相应的驱动轴装置运动;

用于控制所述刀具夹具位置调节装置的控制装置。

26、一种分切金属板材的设备,包括:

上框架;

通过枢轴与上框架枢转连接的下框架;

被安装在上框架内转动的上驱动轴装置,所述上驱动轴装置包括多个上驱动轴部分,每个上驱动轴部分通过上连接机构与相邻的上驱动轴部分连接以在框架内转动,每个上连接机构被安装成与多个被连接的上驱动轴部分一起转动;

被安装在下框架内转动的下驱动轴装置,所述下驱动轴装置包括多个下驱动轴部分,每个下驱动轴部分通过下连接机构与相邻的下驱动轴部分连接以在框架内转动,每个下连接机构被安装成与多个被连接的下驱动轴部分一起转动;

可操作地与上和下驱动轴装置相连用于使所述驱动轴装置转动的驱动电动机;

多个成对被上和下框架支撑的用于沿所述驱动轴装置运动的刀具夹具装置,第一刀具夹具装置被支撑以沿上驱动轴装置运动,第二刀具夹具装置被支撑以沿下驱动轴装置运动;

多个转动刀具,每个刀具被安装在一个刀具夹具装置上并被上和下驱动轴装置中的一个驱动;

其中,第一和第二刀具夹具装置的刀具相互配合以对通过相应刀具夹具装置的刀具之间间隙的金属板材进行分切;

框架移动装置,用于使上框架相对于下框架移动,调整第一和第二刀具夹具装置的刀具的相对垂直位置,对不同厚度的金属板材进行分切。

## CNC 分切机

### 技术领域

本发明涉及一种用于将板材分切成“条 (mults)”或带的分切机，更具体地说，涉及一种具有用于改变被分切机 (slitter machine) 所加工的多条的尺寸和/或数量的可调整刀具的分切机。

### 背景技术

工厂所生产的钢材大量采用冷轧薄钢板形式，但是所述薄钢板很少与要被由冲压或其它加工方式所生产的众多产品的宽度适应。因而，通常将所述薄钢板分切割到适合具体产品的尺寸。实际上制造出了用于此目的的转用分切机。

典型的分切机具有成对设置在两个动力轴或心轴上的圆刀片或刀具。所述成对刀具中的一个刀具被设置在一个心轴上，第二个刀具被设置在另一个心轴上，所述两个心轴与驱动系统相连用于反向旋转。在操作期间，金属板材被移动到所述两个心轴之间，利用两个心轴上反向转动的刀具将金属板材剪切成条，实际上，每个刀具只不过是一硬化钢圆盘，具有平端面和以锐利的切削刃口或剪切刃口与所述平端面相交的圆柱形周面。每对钢圆盘被设置在各自的心轴上，通常稍微重叠。重叠或不重叠，每对圆钢盘的刀具被设置的非常靠近，从而确保当金属板材通过这些刀具之间时，它们切割或剪切金属板材。换句话说，金属板材被拉过一对刀具之间，圆盘形刀具沿相对的切削刃口剪切所述板材，从而在板材上形成一整齐的纵向切口。盘形刀具不仅可以成对设置，而且成对刀具通常被设置成左手和右手结构，当被切分后的纵向条材刚离开剪切设备产生时，阻止被剪切后的纵向条材出现扭曲或螺旋。

条的尺寸取决于心轴上的刀具间距。在设备进行加工期间，刀具被牢固地固定在各自心轴上，尽管如此，所述刀具可以被拆下进行磨快或重新定位，以便改变纵向切条的宽度。将刀具设置在切分设备的心轴上是乏味和耗时的工作，要求很高的技术，以便高精度地设置刀具，实现切割的适

合宽度，并维持干净的高质量的切口。

在一种类型的分切机中，刀具被设置在毂（hub）上，所述毂在心轴上滑动并用螺钉将其固定在所希望的位置上。为了将成对的刀具设置在适合的位置上，通常通过用卷尺丈量而测量距设备上的基准点的距离，设置成对刀具的切割位置。所述刀具中的一个然后在其心轴上运动，到达用卷尺所测量的点，转动所述毂上的定位螺钉，对所述刀具进行固定。一旦刀具被这样定位，在心轴缓慢转动的同时，将指示表靠在刀具上。利用所述指示表，检测刀具的摆动，通常必须通过松开所述定位螺钉进行调整，轻敲所述刀具，消除摆动。对一对刀具上的其它刀具重复进行上述操作，根据上一个刀具的位置确定该刀具的位置，通常轴向间隙是两个刀具相对的刀刃之间的金属板材厚度的百分之七至十的量级。为了改变由金属板材所得到的条的尺寸和数量，必须将毂从心轴上松开，并移动到新的位置。根据要在金属板材上加工的条的数量改变，应该添加新毂或拆除现有的毂。

在另一种类型分切机中，用垫片分隔刀具。这些垫片足够大，并被加工的具有足够的精度，以便最大限度地消除普通心轴上的固有摆动，但是选择垫片和薄垫片以便使刀具适合定位非常复杂。垫片和薄垫片的选择要求很高的技巧。此外，垫片必须被仔细地处理，避免在垫片上出现使刀具歪斜并在刀具转动时产生摆动的刻痕。

为了改变由金属板材所产生的条的数量和尺寸，必须从心轴上拆下垫片并使用一组适合于新的切削方案的新垫片。

过去，通常用手工进行这种更换和调整，在从一种切割转换到另一种切割时，这种手工作业非常昂贵和缓慢。更换和调整的任务非常困难，经常要求工人将沉重的毂或垫片提升到非常不舒服的高度。此外，在使用垫片的地方，必须维持这些垫片的可观的储量，以便在切割不同尺寸和数量的条时提供便利。

美国专利文献 US4, 887, 502 介绍了解决这种问题的一种方案。切分金属板材的设备包括上和下动力心轴，也包括上和下储存心轴，所述储存心轴分别与所述上和下动力心轴对齐。每个动力心轴支撑并使几个刀具转动，所述刀具被沿这些心轴安装在毂上，当不需要这些刀具时，它们可以与它们的毂一起移动到所对齐的储存心轴上。每个刀具被卡置在沿横杆运动的一个支架中。利用导向螺杆对所述刀具进行定位，所述导向螺杆驱动

具有止块的支架，上和下心轴上的刀具被人工移动并通过与所述止块接触而被定位。支架也可以配备有指状物，所述指状物抓住一对刀具，并使它们移动到正确的位置。

为了消除对于具体分切操作而重新调整分切机的需求，分切作业线可以包括多个具有不同刀具结构的分切器，这些分切器可以被组装到所述作业线内或从所述作业线中移出。

本领域需要一种分切机，该设备可以自动地被安装和调整，包括心轴上刀具的维修和更换，其减少了操作者或用户的劳动。

### 发明内容

本发明克服了公知的分切系统和分切方法的上述和其它缺点和缺陷，将结合一定的实施例的介绍本发明，应该理解的是，本发明并不局限于这些实施例。相反，本发明包括所有在本发明精神和范围内的修改和改进。

利用一种 CNC 网状物分切机实现这些和其它需求，所述设备具有上和下框架、上和下转动轴已经一对被支撑以便沿不同轴运动的刀具夹具装置。每个刀具夹具装置支撑一心轴以便安装刀具，最好转动的上和下轴分别被安装在上和下框架上。驱动电动机被可操作地连接到轴装置上以便转动。

本发明一个优选实施例的分切机包括一刀具夹具位置调节系统，该系统被可操纵地与每个刀具夹具装置相连，以便使所述刀具夹具装置沿不同的驱动轴运动。该设备最好包括一可编程控制器，其与和每个刀具夹具装置有关的刀具夹具位置调节系统电相连，该可编程逻辑控制器与和每个刀具夹具装置有关的刀具夹具位置调节系统相结合，沿轴对刀具夹具装置进行定位，并将刀具夹具装置固定在原位，以便使刀具与轴一起转动。优选设备能够切割 1~5 个条。为了改变任务，操作者站在操作站上，将所希望的条数量，所希望的每个条的宽度、材料厚度、所希望的相互配合的上下刀具之间的水平间隙的百分率、所希望的距中心线的偏差输入到与可编程逻辑控制器相连的人机（HMI）接口，然后分切机自己设立设备。

可编程逻辑控制器最好是闭环反馈的控制系统的一部分，其从监视刀具位置和运动的传感器接收一个或多个信号，并对所检测的刀具的位置和运动进行反应，将刀具适合定在轴上。

在分切机的另一个优选实施例中，驱动轴装置每个包括一定数量的彼

此可拆卸地相连以便在框架内转动的驱动轴部分。在一个实施例中，每个驱动轴装置包括一对驱动轴部分，它们彼此可拆卸地相连从而形成一单独的细长轴装置。每个驱动轴的一对相邻驱动轴部分被有选择地彼此拆开，以便对设备进行维修，诸如修理或更换邻近驱动轴部分之间接合点的刀具夹具上的刀具。在一个优选实施例中，每个驱动轴部分包括从该部分轴向突出的心轴以及一可拆卸地连接毗邻驱动轴部分上的心轴的连接器。螺杆被连接到至少一个驱动轴部分上，从而，螺杆的转动将被连接的驱动轴部分从毗邻的轴部分轴向抽出，因而，便于接近夹具装置和相关的邻近一对驱动轴部分之间接合点的刀具。

在本发明分切机的另一个优选实施例中，设备的上和下框架被枢轴连接在一起。上框架相对于下框架可以移动，以便调整被支撑在上和下刀具装置内刀具的相对垂直位置，以便分切不同厚度的金属板材。一对起重螺杆形式的框架调整机构被安装在上和下框架之间，与每个起重螺杆相连的促动器同时调整这两个起重螺杆，以便使上框架沿垂直于驱动轴的方向相对于下框架运动。最好在运动期间，上框架相对于下框架保持平行。

作为本发明不同实施例的结果，分切机可以被操作者通过 HMI 接口、可编程逻辑控制器和刀具位置调整系统，轻易和有效设立并重新装配，可以分切不同尺寸的条，无需停机时间和耗时的程序。此外，通过方便地相对于下框架调整上框架，可以轻易地调整设备，以便分切不同厚度的金属板材。此外，在设备的一个实施例中，每个驱动轴装置被分成几个可以彼此拆开的部分，便于刀具和刀具夹具装置的维修和/或更换。

#### 附图说明

附图构成说明书的一部分，与上述对发明的概括介绍、以及下文实施例所进行的详细的描述一起解释本发明的原理。

通过下文结合附图所进行的详细描述，本发明的目的和特征将变得非常清楚。

图 1 是一个根据本发明优选实施例的分切机的透视图，还显示了被分切的金属板材以及其它与该设备一起使用的元件；

图 2 是一个根据本发明分切机的侧视图；

图 3 是一个沿图 2 所示分切机中 3-3 线所作的横截面视图，显示了分别

在上下驱动轴装置上的一对刀具夹具组件；

图 4 是一个沿图 2 所示分切机中 4-4 线所作的横截面视图；

图 5 是一个沿图 4 所示根据本发明优选实施例的在分切机上的刀具夹具组件中 5-5 线所作的横截面视图；

图 6 是沿图 3 所示分切机上的刀具夹具组件中 6-6 线的横截面视图；

图 7 和 8 是侧视图，显示处于结合和未结合结构下的局部被剖切的上驱动轴装置部分；

图 9 是沿图 2 中 9-9 线所作的视图；

图 10 是沿图 9 中 10-10 线所作的横截面视图；

图 11 是根据本发明优选实施例的控制系统的框图；

图 12~19 是本发明控制系统所执行的不同路径的软件流程图，用于控制分切机上的刀具夹具组件的位置。

### 具体实施方式

参考图 1，根据本发明的分切机 10 用于将诸如钢板的金属板材 12 剪切成沿狭长切口 16 的具有所希望宽度的多个部分或条 14，金属板材 12 通常由工厂或其它供应者以卷材 18 的形式被提供。卷材 18 被支撑在卷轴 20 上。将金属板材 12 从卷材 18 中拉出并被输送到分切机 10 内。通常，金属板材 12 通过张紧设备 22 以消除卷材的卷曲状态。另外，可选地，板材 12 最好在歪扭辊台（未示）等的帮助下被以单个部分输送到分切机 10 内。

参考图 1 和 2，优选实施例的分切机 10 包括在分隔端可移动地与下框架 28 相连的上框架 26，分切机 10 的上下框架 26、28 分别包括被安装用于转动的上、下驱动轴装置 44、46。驱动轴装置 44、46 由间隔的座架支撑在各自框架 26、28 上。上、下驱动轴装置 44、46 的相应端部被分开的万向联轴器 52 连接到齿轮箱 50 上。电动机 54 被连接到齿轮箱 50 上，以便通过齿轮箱 50 向万向联轴器 52 提供转动运动，最终向驱动轴装置 44、46 提供转动运动。驱动轴装置 44、46 沿彼此相反的方向转动，以便牵拉和分切通过其间的板材 12。

如图 2 和 3 所示，许多刀具保持装置 56 被支撑而沿驱动轴装置 44、46 运动，刀具保持装置 56 分别在沿上下框架 26、28 内在沿着上下驱动轴装置 44、46 间隔开的位置被成对支撑。要被分切的金属板材 12 沿图 2 中的

分切线 PA 在上轴 44 上的刀具保持装置 56 和下轴 46 上的刀具保持装置 56 之间通过。每个上刀具保持装置 56 包括转动刀具 58，转动刀具 58 与每个合作对的相应下刀具保持装置 56 上的转动刀具 58 合作从而切割、剪切或其它分切金属板材 12。图 1 所示总数为 12 的刀具保持装置 56（六对）用于产生 5 个带材或条。可以很容易地理解，刀具保持装置 56 的实际数量取决于正被分切的条 14 和金属板材 12 的所希望的宽度和结构。

每个刀具保持装置 56 不仅被支撑以便沿各自的驱动轴装置 44、46 运动，而且与固定的上螺纹轴 60 或固定的下螺纹轴 62 操作连接，如图 5 和 6 所示，不同的固定或静止的螺纹轴 60、62 通过每个刀具保持装置 56 的球形螺母 64。每个球形螺母 64 与位置控制电动机 66 相连，位置控制电动机 66 与根据本发明一个方面的可编程序逻辑控制器 68 相连。位置控制电动机 66 可以是伺服电动机、步进电动机、直流电动机、交流电动机、风动马达、液压马达、线性感应电动机或任何其它类型的驱动电动机。可编程序逻辑控制器 68 与诸如触摸屏幕等（图 1）接收用户所输入数据的人机（HM）接口 70 相连。控制器 68 也与诸如用户可操作按键（未示）的用户输入 72 相连（图 1），从而控制器 68 接收这些用户的输入并控制分切机 10 的控制操作。螺纹轴 60、62、球形螺母 64、位置控制电动机 66、可编程序逻辑控制器 68 和相应的部件形成刀具夹具位置调整系统，沿对应的驱动轴装置 44、46 移动每个刀具夹具装置 56，以便在下文所详述分切金属板材 12 之前进行适合、有效和准确地定位。

在本发明分切机 10 的另一个方面，如图 2、7 和 8 所示，每个驱动轴装置 44、46 包括一对驱动轴部分 74。每个驱动轴 44、46 的成对的驱动轴部分 74 被设计的有选择地不连接，从而每个驱动轴 44、46 的成对的驱动轴部分 74 可以被分开。每个驱动轴部分 74 最好包括主轴 76，该主轴 76 与其它驱动轴部分中的驱动轴部分 74 上的主轴 76 相对地从该驱动轴部分轴向突伸。当成对的驱动轴部分 74 联接在一起时，管形联轴器 77 围绕主轴 76 以沿轴的长度方向传递驱动轴装置 44、46 的转动运动。

为了便于和有效地接近不同的刀具夹具装置 56 的刀片 58 以便对刀具夹具装置 56 的不同元件进行修理、更换或维修，通过图 7 和 8 所示的手柄 80 形式的促动器的转动，驱动轴部分 74 可以被拆开。具体地说，用户使手柄 80 转动，因而使螺杆 84 拧入套环 82。套环 82 与驱动轴部分 74 端部上

的座架 48 相连，从而通过使螺杆 84 转动，套环 82 的收缩同样使座架 48 轴向收缩，如图 8 所示，使被连接的驱动轴 74 远离相邻的驱动轴部分 74。驱动轴部分 74 的收缩允许技术人员接近刀具夹具装置 56 和相关的元件，以便进行维修、更换等。

适合的刀具夹具装置 56 可以便利和有效地移动到邻近驱动轴部分 74 之间结合点的位置，以便正确地进行维修。一旦完成维修，手柄 80 的反向转动使收缩后的驱动轴部分 74 向前向毗邻的驱动轴部分 74 运动，以便与联轴器 77 重新连接以及分切机 10 的操作。虽然一种具体的用于将驱动轴部分 74 联接在一起的布置以及将驱动轴部分 74 拆开的运动是已知的并且在此加以描述，但可以轻易地想到，在本发明的范围内可以使用其它的布置。例如，根据技术人员的要求，利用伺服电动机或其它自动化工序，使驱动轴部分 74 彼此相对运动。同样在本发明的范围内，利用或不利用联轴器 77 等将驱动轴部分 74 连接在一起的其它布置也可以被应用。

参考图 2 和 3，根据本发明优选实施例的分切机 10 的另一特征包括一对起重螺杆 86，其被设置在分切机 10 的上和下框架 26、28 的分离的相对端部之间。起重螺杆 86 被设置在邻近分切机 10 前端的上和下框架 26、28 之间。上和下框架 26、28 围绕邻近分切机 10 后部的枢轴 88 被枢轴连接在一起。下框架 28 是固定的，同时，上框架 26 可以相对于下框架 28 围绕枢轴 88 枢轴运动。一对模具弹簧 (die spring) (未示) 可以在分切机 10 的相应侧上被联接在上框架 26 和下框架 28 之间，并靠近起重螺杆 86，以便消除上和下框架 26、28 的连接点之间的间隙。起重螺杆电动机 90 被安装，以便对一个起重螺杆 86 提供转动输入，向将两个起重螺杆联接在一起的传送轴 92 提供转动输入。连接套筒 94 被安装在传送轴 92 的每端上，以便将轴 92 连接到相应的起重螺杆 86 上。

在操作中，起重螺杆电动机 90 向毗邻的起重螺杆 86 提供转动输入并通过传送轴 92 向相对的起重螺杆 86 提供转动输入。起重螺杆电动机 90 与可编程序逻辑控制器 68 电相连，并根据操作者通过 HMI 接口 78 的输入而接收来自控制器 68 的指令。电动机 90 的转动同时提高或降低起重螺杆 86，以便使上框架 26 相对于固定的下框架 28 围绕枢轴 88 枢轴运动。因而，通过起重螺杆电动机 90 的转动，导致起重螺杆 86 的延伸或收缩，上和下驱动轴装置 44、46 之间的间距可以调整。上和下框架 26、28 以及相关的驱

动轴装置 44、46 彼此相对的运动控制被支撑在刀具夹具装置 56 上的转动刀具的相对垂直位置，以便适应通过刀具夹具装置 56 之间要被分切的不同厚度的金属板材 12。与每个起重螺杆 86 相连的起重螺杆电动机 90 允许两个起重螺杆 86 更准确地调整，整个上驱动轴装置 44 相对于下驱动轴装置 46 的运动通常在整个运动期间保持平行的朝向。因而，上驱动轴装置 44 上的刀具夹具装置 56 相对于下驱动轴装置 46 上的刀具夹具装置 56 之间的垂直间距是恒定的，不根据相应刀具夹具装置 56 的横向位置而改变。可以想象的是，起重螺杆电动机 90 可以被手轮（未示）或其它任何可以使起重螺杆 86 按照需要运动的适合装置所替换。此外，可以想象的是，起重螺杆 86 可以被任何适合的其它类型的可以使上框架 26 相对于下框架 28 围绕枢轴 88 运动的电动机所替换。

如图 9 和 10 所示，利用被固定在上框架 28 上的对准块 30，使上框架 26 相对于下框架 28 准确对准，所述上框架被收集在被固定在下框架 28 上的挂钩 32 内。选择对准块 30 和挂钩 32 的公差，确保上框架 26 和下框架 28 彼此相对的适合的对齐。使用适合材料，对准块 30 和/或挂钩 32 的接合表面可以被硬化，以便降低对齐元件由上框架 26 相对于下框架 28 的重复运动而引起的磨损。

下文结合图 2~6 将介绍根据本发明的刀具夹具装置的优选实施例和刀具夹具装置 56 在 CNC 分切机（计算机数控）10 内被调整的方式。刀具夹具装置 56 沿上和下驱动轴装置 44、46 被成对支撑，从而每对的一个刀具夹具装置 56 沿上驱动轴装置 44 被定位，每对的另一个刀具夹具装置 56 沿下驱动轴装置 46 被定位。刀具夹具装置 56 通常相同，除了在分切机 10 上的朝向不同之外。因而，结合图 3~6 介绍沿上驱动轴装置 44 定位的刀具夹具装置 56。应该理解的是，同样的描述适合于沿上驱动轴装置 44 定位的刀具夹具装置 56 以及沿下驱动轴装置 46 定位的刀具夹具装置 56。

如图 3、5 和 6 所示，每个刀具夹具装置 56 包括保持块（retainer block）96，每个保持块 96 具有通过保持块 96 的前面和背面之间的一个上小孔 98 和一个下大孔 100。保持块 96 也包括一对在保持块 96 横侧面上间隔的锚定凸缘 102（图 5），带有一沿小孔 98 的方向类似朝向的暴露表面地定位。在内侧或外侧位置 106、108（图 3），一对直线轴承块彼此分开地被安装在每个锚定凸缘 102 上。这样选择每个直线轴承块 104 的尺寸和结构，从而一

个导轨 110 (图 3 和 5) 被设定在每个直线轴承块 104 上, 所述导轨 110 沿分切机 10 的纵向延伸, 它们被设置在内和外导轨对上, 从而支撑刀具夹具装置 56。更具体地说, 一对上内导轨 110、一对上外导轨 110、一对内下导轨 110 和一对外下导轨 110 被设置在分切机 10 上, 以便支撑不同的刀具夹具装置 56。

每个刀具夹具装置 56 通过直线轴承块 104 与内或外导轨对中的一对导轨 110 中的每个导轨相连。分切机 10 的上和下框架 26、28 上的内和外导轨 110 最好允许驱动轴装置 44 上毗邻的刀具夹具装置 56 更密切的嵌套。第一刀具夹具装置 56 通过直线轴承块 104 与上或下框架 26、28 的各自内对上的导轨 110 中的每个相连。邻近所述第一刀具夹具装置 56 的刀具夹具装置 56 通过它们不同的直线轴承块 104 与外对上的导轨 110 相连, 避免与第一刀具夹具装置 56 干涉, 使毗邻刀具夹具装置 56 密切地嵌套, 可以将金属板材 12 分切成相对较窄的条 14。

如图 6 所示, 在相应设备框架 26、28 内, 一个固定或静止螺纹轴 60、62 通过每个保持块 96 上的小孔 98 突出。球形螺母 64 被插入被设置在每个保持块 96 上的小孔 98 内的套筒 112 内。球形螺母 64 与螺纹轴 60、62 螺纹相连并被紧固在套筒 112 上, 从而, 球形螺母 64 和套筒 112 相对于固定或静止的螺纹轴 60、62 自由转动。开口 114 被设置在套筒 112 内, 以便容置球形螺母 64。球形螺母 64 的一个优选实施例是在市场上从 Thomson-Saginow ([www.thomsonind.com](http://www.thomsonind.com)) 可以购买的 Catalog Part No.5704271。

如图 5 和 6 所示, 球形螺母 64 通过传动皮带 116 与定位电动机 66 相连, 定位电动机 66 通过枢轴安装件 118 被安装在保持块 96 的上臂 120 上。定位电动机 66 通过枢轴安装件 118 被安装在张紧板 122 上, 张力调整机构 124 使定位电动机 66 和张紧板 122 准确地定位在保持块 96 上。被连接到定位电动机 66 的输出轴上的传动皮带 116 上的适合张力被张力调整机构 124 维持。根据本发明优选实施例, 定位电动机 66 相对于球形螺母 64 在保持块 96 上的朝向被准确地显示在图 3 和 5 上的相对位置上; 然而, 在图 6 中, 为清楚和完整起见, 所显示定位电动机 66 不在其位置上, 刀具夹具装置 56 上的其它元件不遮挡定位电动机 66。

刀具夹具装置 56 上的每个定位电动机 66 与可编程序逻辑控制器 68 电

连接和可操作地相连。可编程序逻辑控制器 68 同样与 HMI 接口 70 (图 1) 电连接和可操作地相连。根据操作者通过 HMI 接口 70 的输入, 每个定位电动机接收来自可编程序逻辑控制器 68 的指令, 一旦起动, 相应的定位电动机 66 使缠绕在定位电动机 66 和球形螺母 64 输出上的传动皮带 116 转动。定位电动机 66 的输出轴和被螺纹连接到固定或静止螺纹轴 60 或 62 上球形螺母 64 沿适合方向的转动使刀具夹具装置 56 相对于螺纹轴 60 或 62 运动到适合位置。同样, 在分切机 10 操作期间, 通过电动机 66 的力矩, 球形螺母 64 和定位电动机 66 装置将刀具夹具装置 56 锁定在所希望的位置上。

上和下驱动轴装置 44、46 的每个驱动轴部分 74 包括从驱动轴部分 74 的外周径向向内突出的键槽 126。键槽 126 的尺寸和形状被选择的可以接收从位于保持块 96 的大孔 100 内的心轴 130 径向向内突出的键 128。心轴 130 与驱动轴部分 44、46 相连, 以与驱动轴一起相对于保持块 96 转动。同样, 心轴 130 具有转动盘形刀具 58, 一对导板 132 被安装在刀具 58 的两个相反面上, 与心轴 130 一起转动。用螺栓或其它装置将导板 132 和刀具 58 安装在心轴 130 上, 以便与驱动轴装置 44、46 一起转动。如图 6 所示, 滚珠轴承 134 在小上孔 98 处被设置在套筒 112 和保持块 96 之间, 轴承 140 同样被设置在保持块 96 内的大孔 100 的内表面与心轴 130 之间。垫片 138 和滚珠轴承 140 使心轴 130 相对于刀具夹具装置的保持块 96 自由运动。来自电动机 54 的转动输入通过齿轮箱 50 和万向联轴器 52 以及适合的驱动轴装置 44、46 驱动心轴 130 和相关的导板 132 和刀具 58, 以便分切金属板材 12。

根据本发明的原理, 刀具夹具装置 56、心轴 130 和刀具 58 没有被上和下驱动轴装置 44、46 支撑。此外, 刀具夹具装置 56 被上和下框架 26、28 通过导轨 110 和直线轴承块 104 支撑, 沿上和下驱动轴装置 44、46 运动。采用这种方式, 上和下驱动轴装置是扭转元件, 仅向刀具 58 提供扭矩。驱动轴装置 44、46 在分切操作期间不施加任何分离负载, 由于负载从刀具夹具装置向上和下框架 28、28 传送。

图 11 显示了本发明优选实施例的分切机 10 的控制系统 200。如上详述, 通过从可编程序逻辑控制器 68 施加到定位电动机 66 的输入, 每个刀具夹具装置 56 沿上和下驱动轴装置 44、46 运动到所希望的位置被控制。控制系统 200 包括一对与上和下驱动轴装置 44、46 有关的上和下线性编码器 202 (图 3 和 12), 其向可编程序逻辑控制器 68 提供输入, 表示每个刀具夹具

装置 56 沿上和下驱动轴装置 44、46 的位置。每个线性编码器 202 包括一被上和下框架 26、28 支撑的细长标尺 (scale) 204 和扫描装置 206, 每个扫描装置 206 被安装在一个刀具夹具装置 56 上。扫描装置 206 与控制器 68 电连接, 并可操作读取被设置在每个线性编码器 202 内的标尺 208 (图 3) 并向可编程序逻辑控制器 68 提供标尺数据, 从而每个刀具夹具装置 56 的位置被控制器 68 采用闭环反馈方式监视和控制。适合于本发明的分切机 10 的线性编码器 202 可以从 Heidenhain Corporation of Schaumburg, Illinois 购买, 虽然其它的线性编码器和其它位置检测系统也可以被使用。

操作本发明的控制系统 200 可操作调整上和下转动刀具 58 的相对垂直位置。如上详述, 利用起重螺杆电动机 90 促动起重螺杆 86, 控制上框架 26 相对于固定的下框架 28 的枢转运动。为了实现这个目的, 起重螺杆电动机 90 接收来自可编程序逻辑控制器 68 的输入, 以便根据操作者通过 HMI 接口 70 所进行的输入, 使起重螺杆 86 延伸或收缩。变送器 210 被安装在分切机 10 上, 并与可编程序逻辑控制器 68 电连接, 向控制器 68 提供表示上和下转动刀具 58 的相对垂直位置的输入。可编程序逻辑控制器 68 使用变送器 210 所产生的数据, 采用闭环反馈控制方式监视和调整上和下刀具 58 的相对垂直位置。

图 13 显示了一种主“刀具定位程序”300, 利用本发明的控制系统 200, 执行主“刀具定位程序”300, 以便控制上和下刀具夹具装置 56 沿上和下驱动轴装置 44、46 的定位, 根据本发明的原理, 调整上和下刀具 58 的相对垂直定位。如下文详述, 主“刀具定位程序”300 一般包括 5 个程序, 包括“输入数值程序”302、“自动开始程序”304、“许可检查程序”320、“位置刀具程序”306 以及“刀具位置检查程序”308, 它们被可编程序逻辑控制器 68 或 HMI 接口 70 执行, 确保分切机 10 根据用户通过 HMI 接口 70 输入的数据自动设置分切机。

更具体地说, 参考图 13, 利用可编程序逻辑控制器 68 或 HMI 接口 70 初始执行“输入数值程序”302, 使用户在步骤 310 通过 HMI 接口 70 输入数据或数值。这些数值包括所希望的条 14 的数量, 每个条所希望的宽度、金属板材 12 的厚度、所希望的的上和下刀具 58 之间的水平间隙百分率、所希望的上和下转动刀具 58 的相对垂直位置以及所希望的距中心线的偏离距离, 在本发明的实质精神和范围内, 也可以输入其它数据。在步骤

312, HMI 接口 70 确定是否这些输入值在被事先定义并存储在 HMI 接口 70 内的可接受的尺寸范围内。如果用户所输入的数值是可接受的, 在步骤 310 所接收的输入值在步骤 314 被存储在可编程序逻辑控制器 68 内。否则在步骤 316 显示一错误信息, 警告操作者, 一个或多个被输入的数值超出可接受的范围。用户然后进入步骤 310, 继续通过 HMI 接口 70 输入在可接受范围内的数值。

在“输入数值程序” 302 将可接受的数值接收和存储在可编程序逻辑控制器 68 内时, 控制器 68 执行“自动开始程序” 304, 其确保分切机 10 根据用户在“输入数值程序” 302 所输入的数据对刀具夹具装置 56 进行自动定位。图 14 显示了“自动开始程序” 304, 其包括步骤 318, 在步骤 318, 可编程序逻辑控制器 68 确定是否“自动开始”按钮(未示)已经被用户打开或促动。所述“自动开始”按钮位于是一种位于分切机 10 的用户接口 72 上的用户可操作按钮, 当“自动开始”按钮被操作时, 确保分切机根据用户在步骤 310 所输入的数据自动设定。如果“自动开始”按钮被操作了, “自动开始程序” 304 在步骤 320 执行“许可检查程序”, 其检查分切机 10 的各种条件, 确保分切机 10 被适合地操作。在图 1 的“刀具定位程序” 300 执行期间, “许可检查程序” 320 被连续执行, 将在下文结合图 15 详细介绍。否则, 如果在步骤 318 确定“自动开始”按钮没被操作, 则返回图 13 所示的“输入数值程序” 302。

如果通过“许可检查程序” 320, 指示分切机 10 被适合操作, 在步骤 322, 可编程序逻辑控制器 68 确保分切机 10 的“自动开始”能力, 并打开位于用户接口 72 的“自动灯”(未示)。如果“许可检查程序” 320 失败, 表示分切机 10 没有被适合操作, 在步骤 324, 可编程序逻辑控制器 68 使分切机 10 没有“自动开始”能力, 并关闭“自动灯”, 控制返回图 13 所示的“输入数值程序” 302。

结合图 15, 介绍可编程序逻辑控制器 68 所连续执行的“许可检查程序” 320。“许可检查程序” 320 在步骤 326~336 执行不同的系统检查, 确定是否分切机 10 被适合地操作。具体地说, 在步骤 326, 可编程序逻辑控制器 68 确定是否“紧急停止”或“E 停止”按钮(未示)已经被用户打开或促动。“E 停止”按钮是位于分切机 10 上的用户可操作按钮, 当在诸如紧急情况下操作“E 停止”按钮时, 立即停止分切机 10 的所有操作。如果不操作

“E 停止”按钮，控制器 68 在步骤 328 执行检查，确定是否分切机 10 的所有通讯系统都功能正常。在步骤 330，可编程序逻辑控制器 68 确定是否“自动停止”按钮（未示）已经被用户打开或促动，“自动停止”按钮是位于用户接口 72 上的用户可以操作的按钮，当操作“自动停止”按钮时，分切机 10 的“自动开始”操作不能进行，关闭“自动灯”。

参考图 15，可编程序逻辑控制器 68 在步骤 332 执行“刀具运动碰撞程序”，确定是否刀具夹具装置 56 的运动将导致任何两个或更多刀具夹具装置 56 彼此碰撞，从而可能使分切机 10 损坏。下文结合图 16 详细介绍“刀具运动碰撞程序”322。在步骤 334，可编程序逻辑控制器 68 确定是否刀具已经沿上和下驱动装置 44、46 移动到它们所希望的位置，从而完成刀具的运动。在“许可检查程序”320 的最后步骤 336，可编程序逻辑控制器 68 执行“自动值班狗程序”，确定是否控制系统 200 正在适合地操作。下文将结合图 17 详细介绍“自动值班狗程序”。在步骤 326~336 所执行的任何一个许可检查的失败导致可编程序逻辑控制器 68 不使分切机 10 “自动开始”，在步骤 338 关闭“自动灯”，控制返回到图 13 的“输入数值程序”。

参考图 16，将介绍可编程序逻辑控制器 68 所执行的“刀具运动碰撞程序”332。在步骤 340，可编程序逻辑控制器 68 通过线性编码器 202 的扫描装置 206 所提供的标尺数据（scale data）监视每个刀具夹具装置 56 的运动和位置。在步骤 342，可编程序逻辑控制器 68 确定在步骤 310 所输入数值引起的刀具夹具装置 56 的运动是否将导致任何两个或更多的刀具夹具装置 56 彼此碰撞。如果出现这种情况，在步骤 344，可编程序逻辑控制器 68 停止所有将彼此碰撞的刀具夹具装置 56 的运动，同时允许所有其它刀具夹具装置继续运动到它们所希望的位置。如果在步骤 342 确定所有刀具夹具装置 56 彼此不发生碰撞，控制返回步骤 340。

返回图 17，将介绍可编程序逻辑控制器 68 所执行的“自动值班狗程序”。在步骤 346，控制器 68 通过线性编码器 202 的扫描装置 206 所提供的标尺数据（scale data）监视每个刀具夹具装置 56 的运动和位置，在步骤 348，控制器 68 确定在存储在控制器 68 内的预定时间周期内是否每个刀具夹具装置 56 已到达其所希望的位置。如果在步骤 348，任何一个刀具夹具装置 56 在所述预定时间周期内没有到达所希望的位置，控制器 68 在步骤 350 显示许可检查已经失败，控制返回上述的步骤 338。

下文结合图 18 详细介绍在图 12 的主“刀具定位程序”300 期间可编程程序逻辑控制器 68 所执行的“位置刀具程序”306。“位置刀具程序”306 根据用户在步骤 310 所输入数据用于将刀具夹具装置 56 移动到它们所希望的位置。在步骤 352，控制器 68 读取用户在步骤 310 所输入的数据并在步骤 314 的“进入数据程序”302（图 13）存储所述数据。在步骤 320，控制器 68 执行结合图 15 所述的“许可检查程序”。如果“许可检查程序”320 通过，控制器 68 在步骤 354 确定是否用户已经选择使金属板材 12 沿分切机 10 的中心线运行。如果用户在步骤 310 输入一偏离值，控制器 68 在步骤 356 读取所希望的距设备中心线的偏离距离。在步骤 358 和 360，控制器 68 确定刀具夹具装置 56 所必需的运动方向，也将用户在步骤 310 输入的所要求的所有条与控制系统 200 所确定的刀具夹具装置 56 的实际位置相比较。

参考图 18，在步骤 362，控制器 68 将所有上和下刀具夹具装置 56 沿上和下驱动轴装置 44、46 以快速向它们所希望的位置轻推或步进。在步骤 320，控制器 68 再次执行结合图 15 所述的“许可检查程序”。如果“许可检查程序”320 通过，控制器 68 在步骤 364 确定是否上和下刀具夹具装置 56 沿上和下驱动轴装置 44、46 正在接近它们所希望的位置，如果不是，控制器 68 继续在步骤 366 将上和下刀具夹具装置 56 以快速向它们所希望的位置轻推或步进，控制返回“许可检查程序”320。如果控制器 68 在步骤 364 确定一个或多个刀具夹具装置 56 沿上和下驱动轴装置 44、46 正在接近它们所希望的位置，控制器 68 轻推或步进这些刀具夹具装置 56 以较低速度靠近它们所希望的位置，确保刀具夹具装置 56 非常准确地靠近它们所希望的位置。在步骤 320，控制器 68 再次执行结合图 15 所述的“许可检查程序”。如果在执行“位置刀具程序”306 期间，“许可检查程序”320 在任何时候失败，在步骤 338，控制器 68 使分切机 10 不能“自动开始”，关闭“自动灯”（图 15），控制程序返回图 13 “输入数值程序”302。采用这种方式，控制系统 200 快速、准确和安全地将刀具夹具装置 56 沿上和下驱动轴装置 44、46 移动到它们所希望的位置。

下文将结合图 19 详细介绍在图 12 的主“刀具定位程序”300 期间可编程程序逻辑控制器 68 所执行的“刀具位置检查程序”308。在步骤 370，控制器 68 确定是否每个上和下刀具夹具装置 56 已经沿上和下驱动轴装置 44、46 到达其所希望的位置。如果没有，控制返回图 18 的“位置刀具程序”306，

从而如结合图 18 的“位置刀具程序” 306 所述, 上述每个残余刀具夹具装置 56 被移动到它们所希望的位置。在步骤 372, 对于用户在步骤 310 所输入的所希望的条 14, 控制器 68 确定是否所有刀具夹具装置 56 已经到达它们所希望的位置, 如果没有, 控制再次返回图 18 的“位置刀具程序” 306, 从而每个剩余刀具夹具装置 56 被移动到其所希望的结合图 18 “位置刀具程序” 306 所述的用于所希望的条 14 的位置。

参考图 19, 如果对于用户在步骤 310 所输入的所希望的条 14, 所有刀具夹具装置 56 沿上和下驱动轴装置 56 被适合地定位, 根据用户在步骤 310 所输入的垂直刀具位置数据, 控制器 68 在步骤 374 促动起重螺杆电动机 90 设立所希望的上和下刀具 58 的相对垂直位置。在步骤 376, 控制器 68 通过变送器 210 (图 11) 所产生的数据, 监视起重螺杆 86 的运动, 确定所希望的上和下刀具 58 的相对垂直位置是否已经到达, 如果没有, 控制返回步骤 374, 根据用户在步骤 310 所输入的垂直刀具位置数据, 控制器 68 促动起重螺杆电动机 90, 以设立所希望的上和下刀具 58 的相对垂直位置。当所希望的上和下刀具 58 的相对垂直位置到达时, 控制返回步骤 310 的图 13 的“输入数值程序”。

因而, 通过可编程序逻辑控制器 68 执行图 12 的主“刀具定位程序”, 通过用户由 HMI 接口 70 输入适合的数据, 刀具夹具装置 56 可以被准确、有效和安全地定位在各自的上和下设备框架 26、28 内, 输入数据包括所希望的条 14 的数量、每个条 14 所希望的宽度、板材 12 的材料厚度、合作的上和下刀具 58 之间的水平间隙的百分率、上和下刀具 58 的相对垂直位置以及所希望的距中心线的偏离距离, 在不脱离本发明实质精神范围内, 也可以输入其它数值。在可编程序逻辑控制器 68 内, 所述信息被处理, 将适合的指令发送到每个定位电动机 66, 导致相应的球形螺母 64 转动, 因而沿驱动轴装置 44、46 对刀具夹具装置 56 进行正确定位。可编程序逻辑控制器 68 也促动起重螺杆电动机 90, 实现上和下刀具 58 所希望的相对垂直位置, 利用本发明的 CNC 分切机 10, 避免分切机 10 由于人工操纵、拆卸和扩展所引起的停机时间。

以上已对本发明作了十分详细的描述, 所以阅读和理解了本说明书后, 对本领域技术人员来说, 本发明的各种改变和修改将变得明显。所以一切如此改动和修正也包括在此发明中, 因此它们在权利要求书的保护范围内。

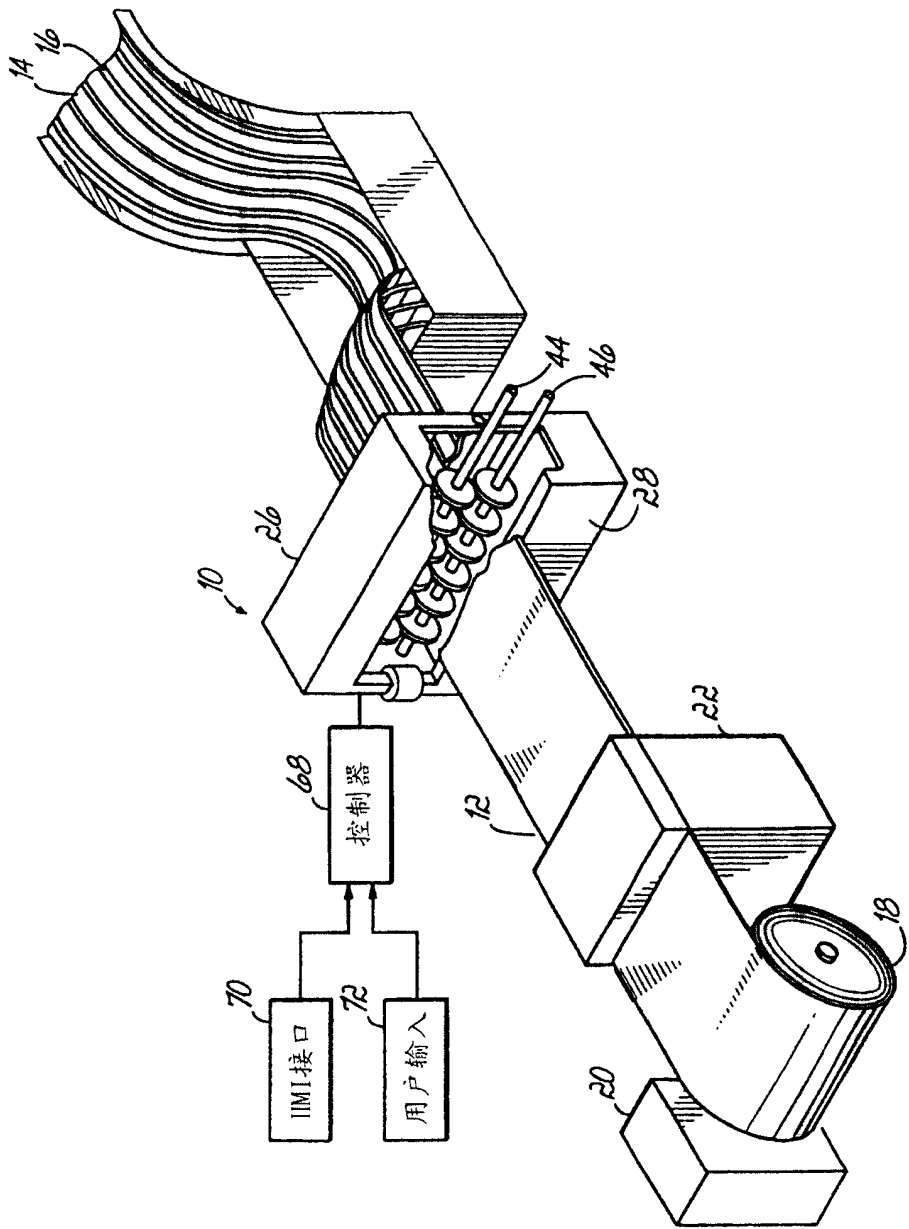


图 1

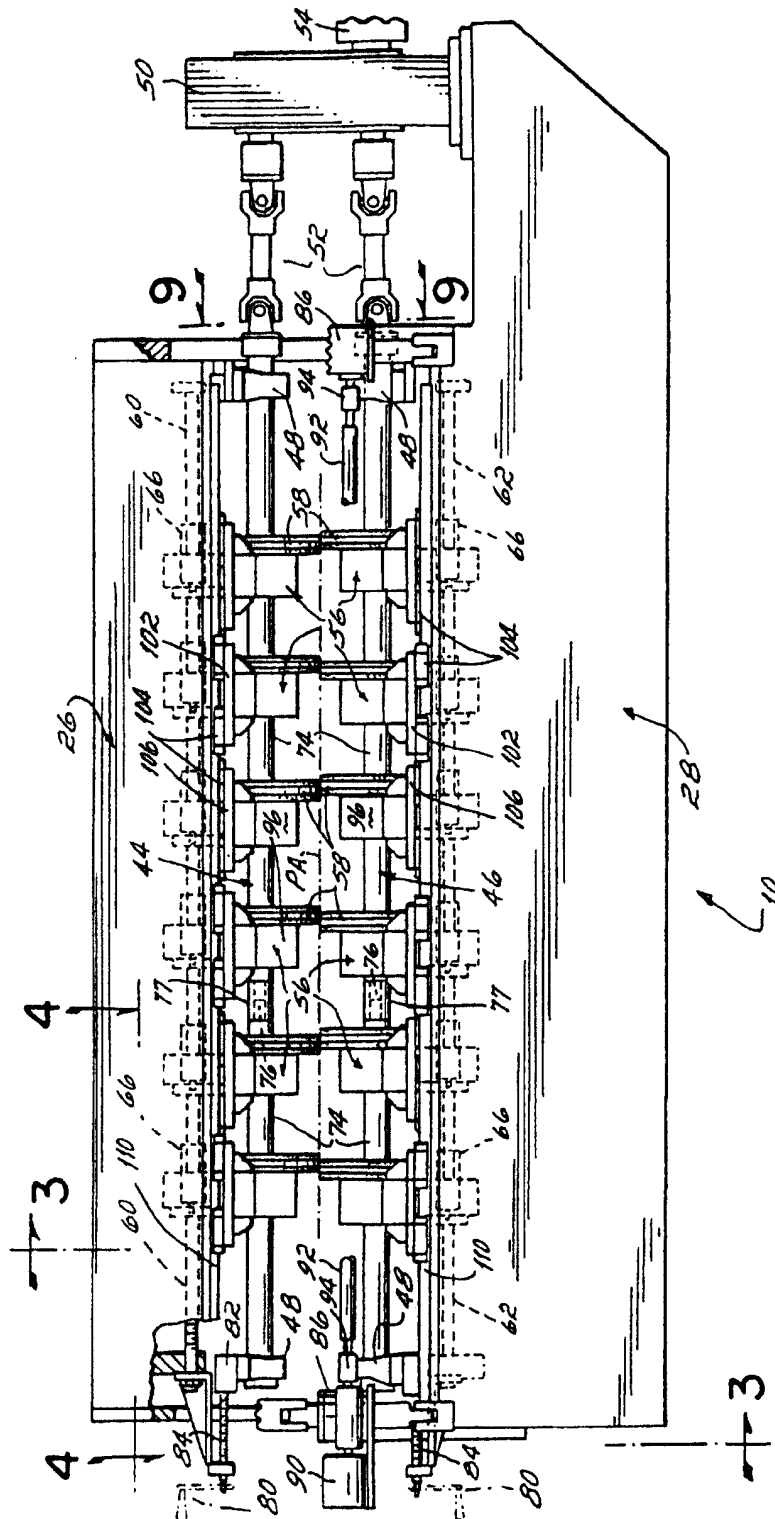


图 2

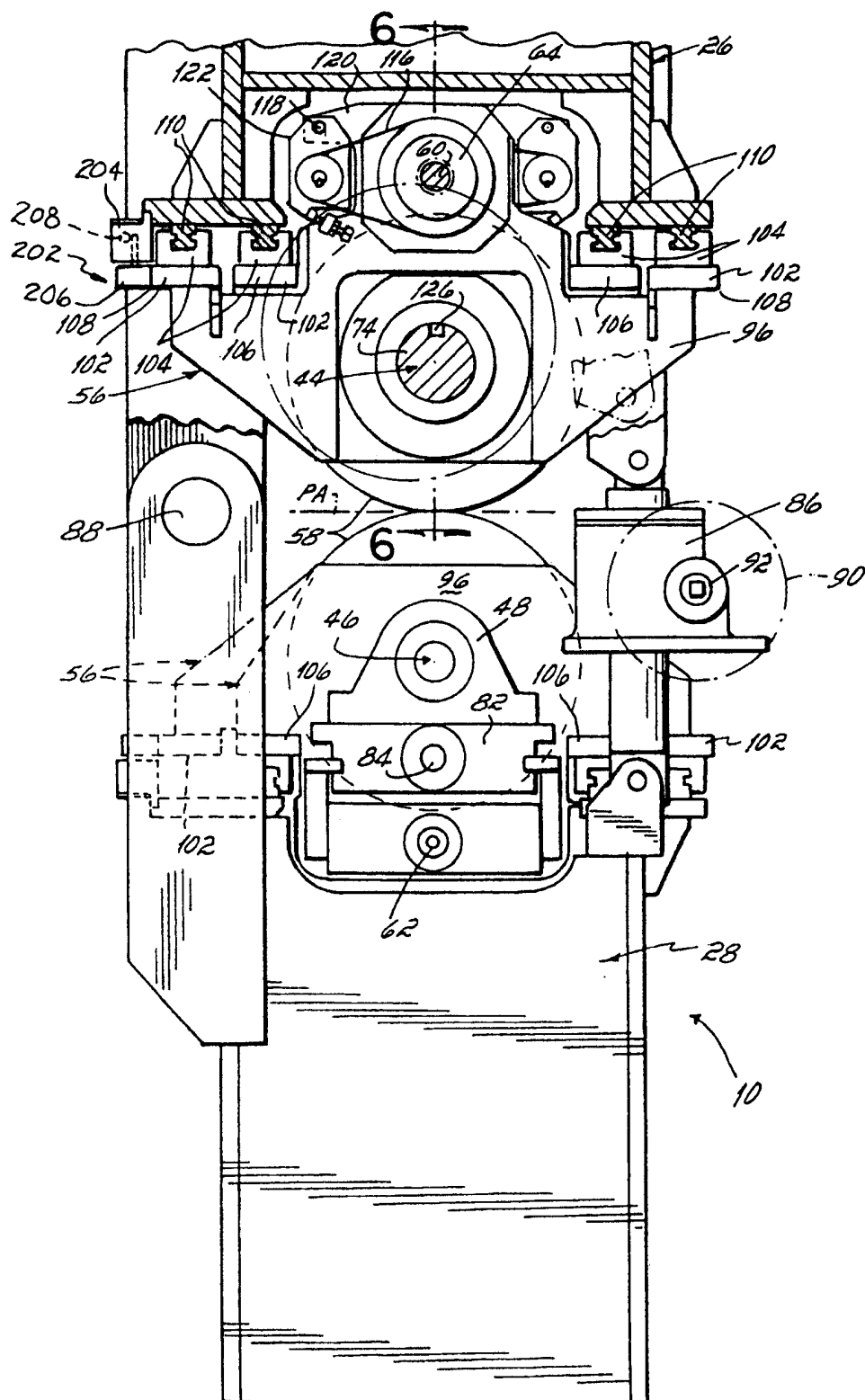


图 3

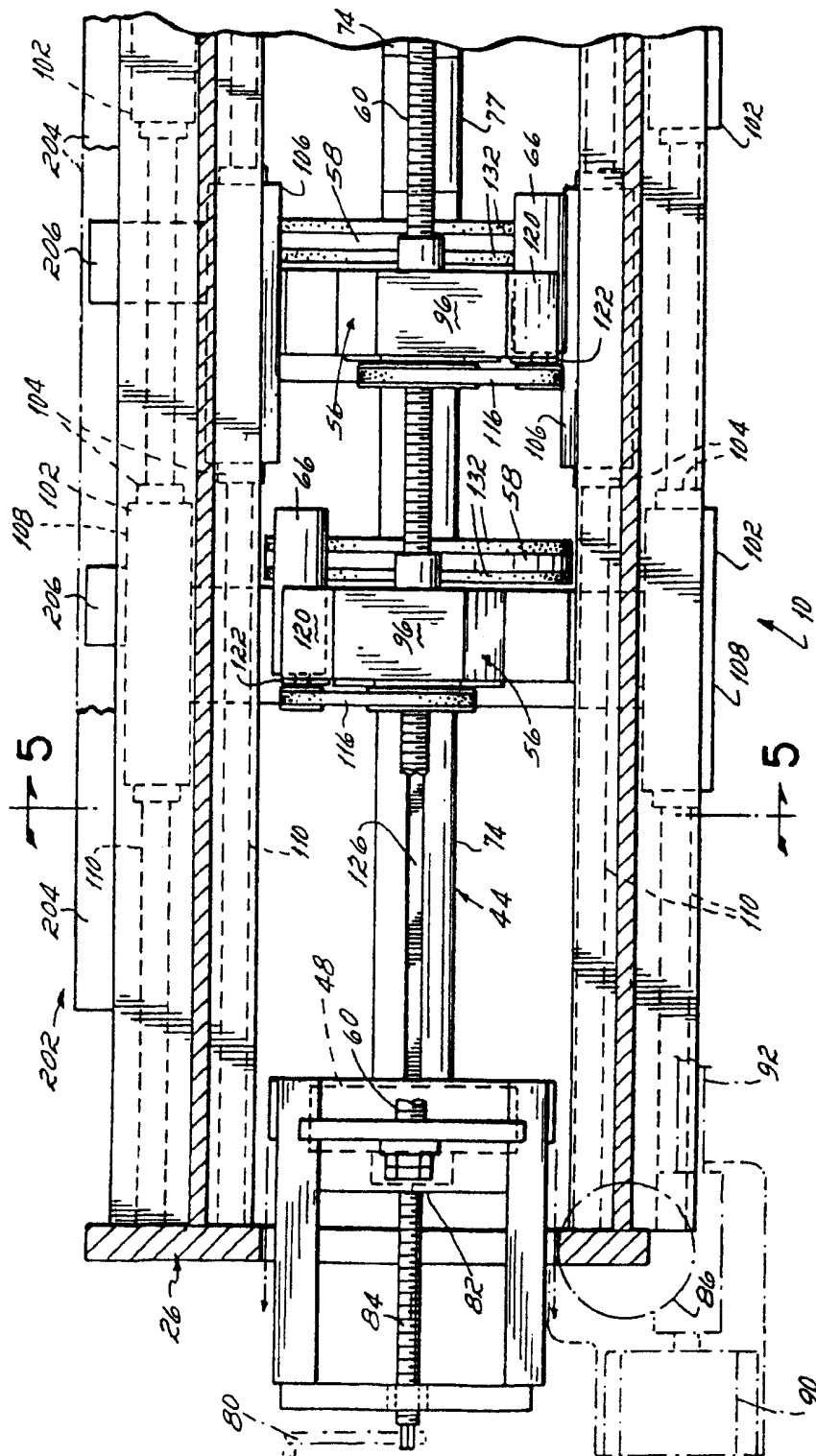


图 4

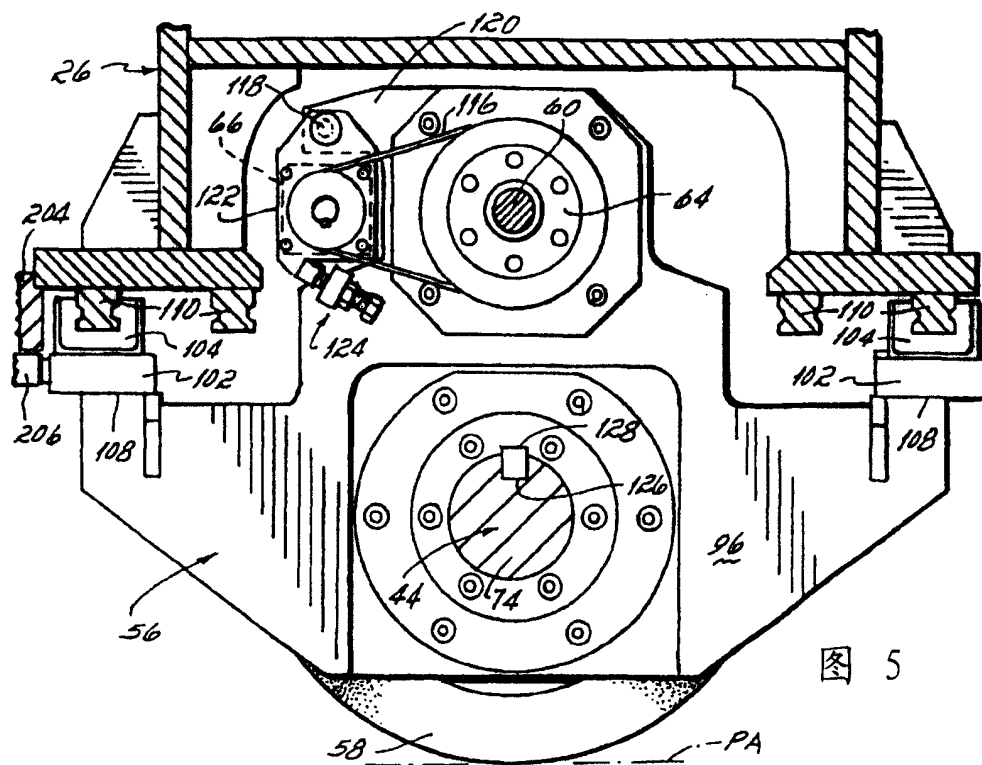


图 5

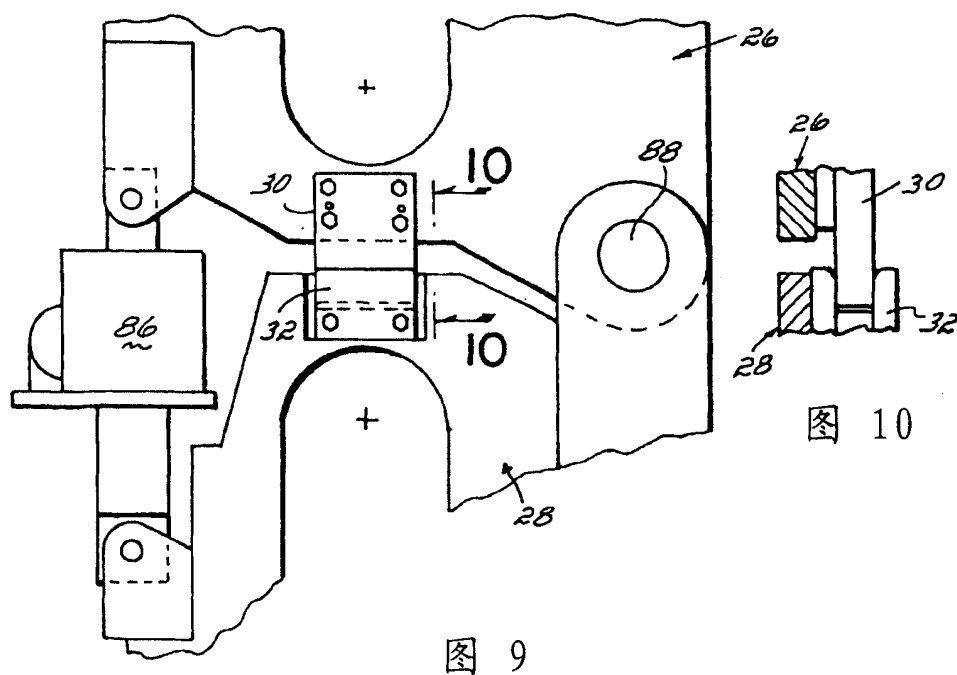


图 10

图 9

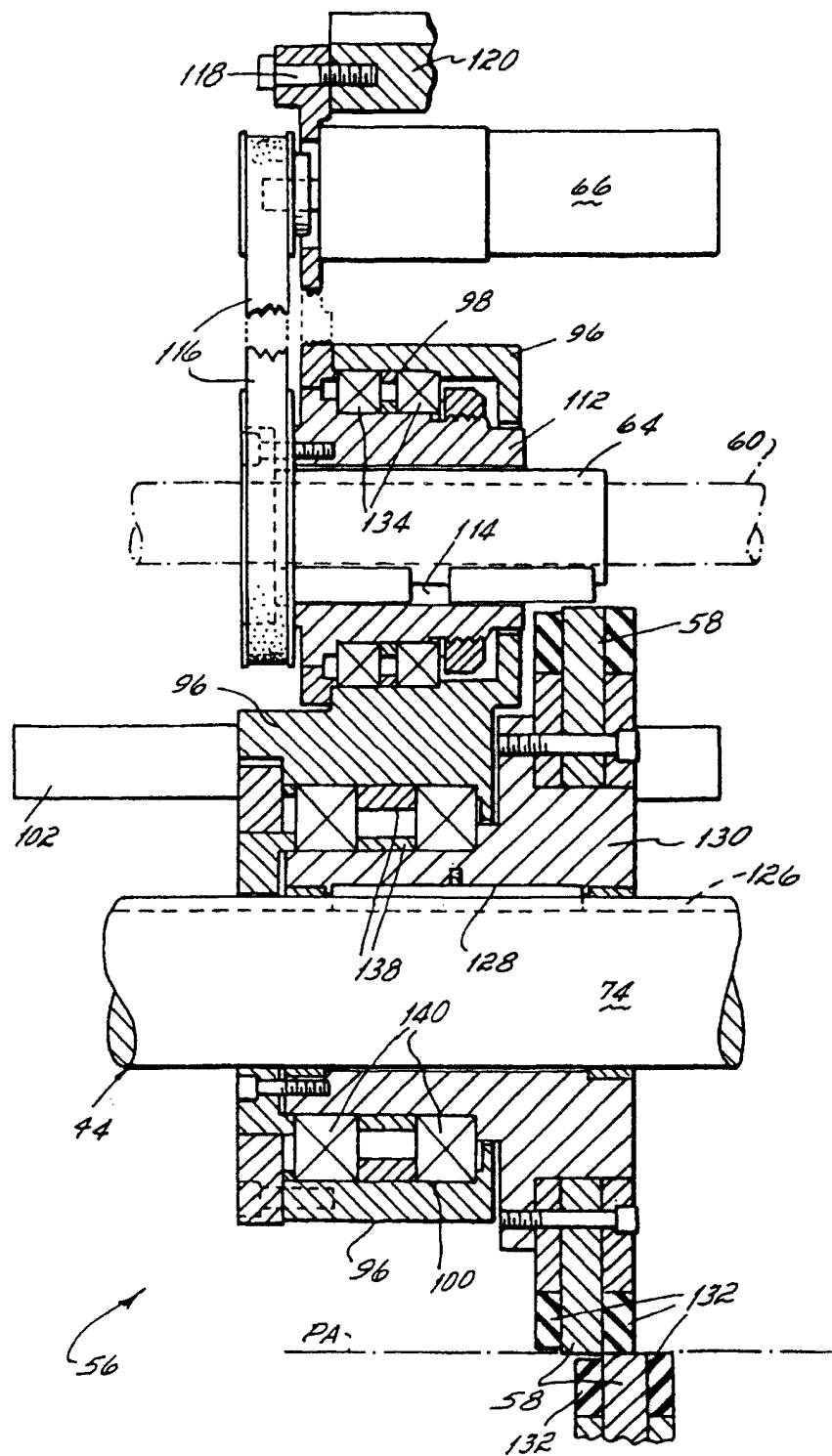
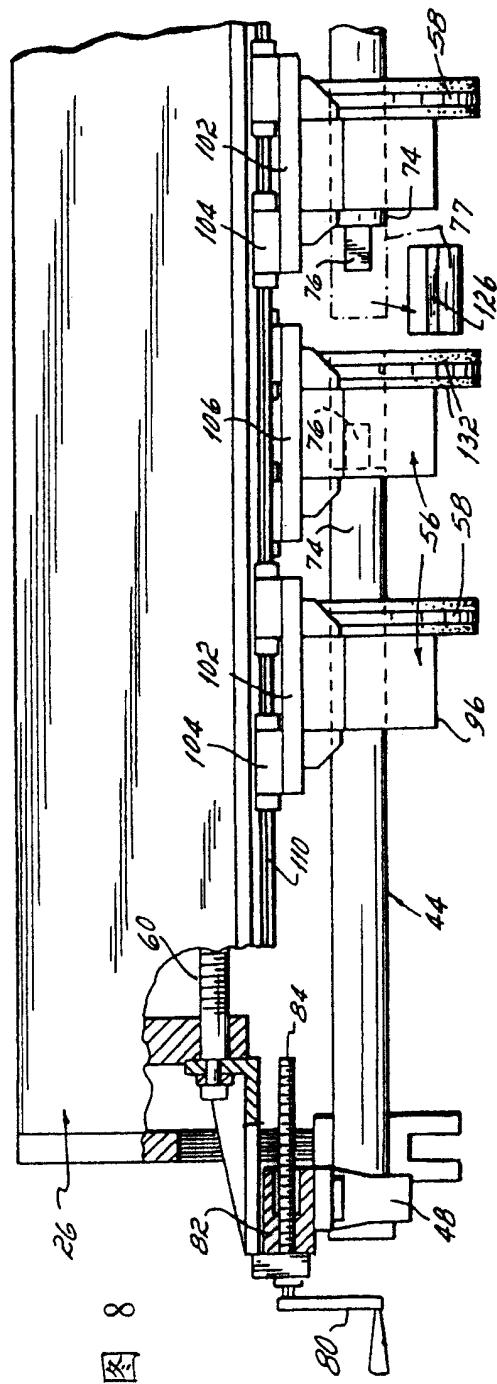
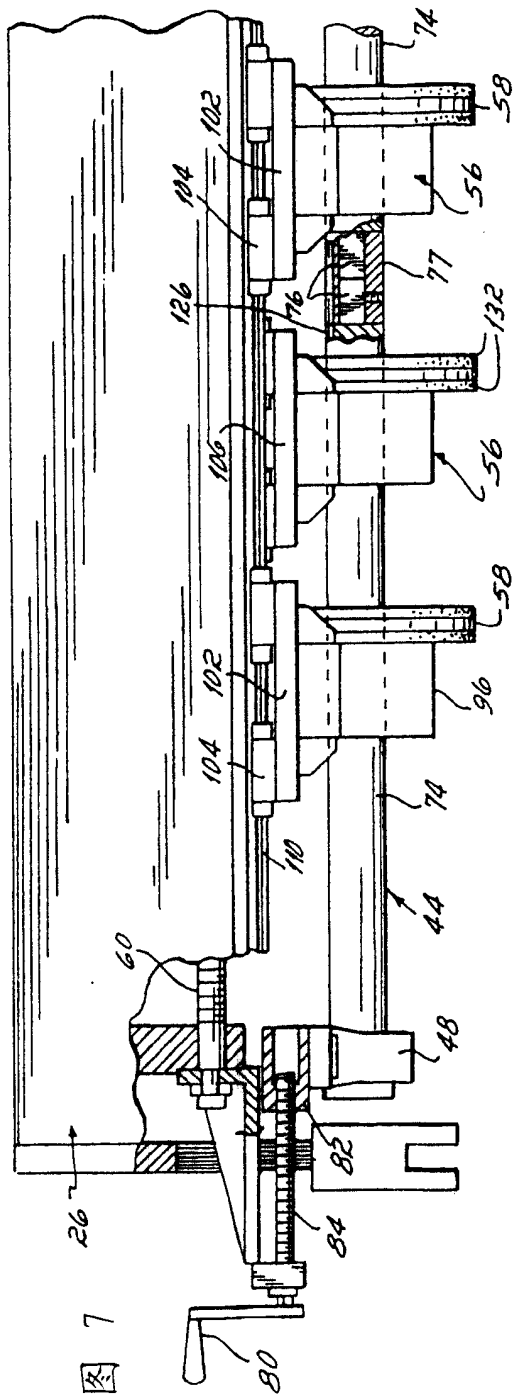


图 6





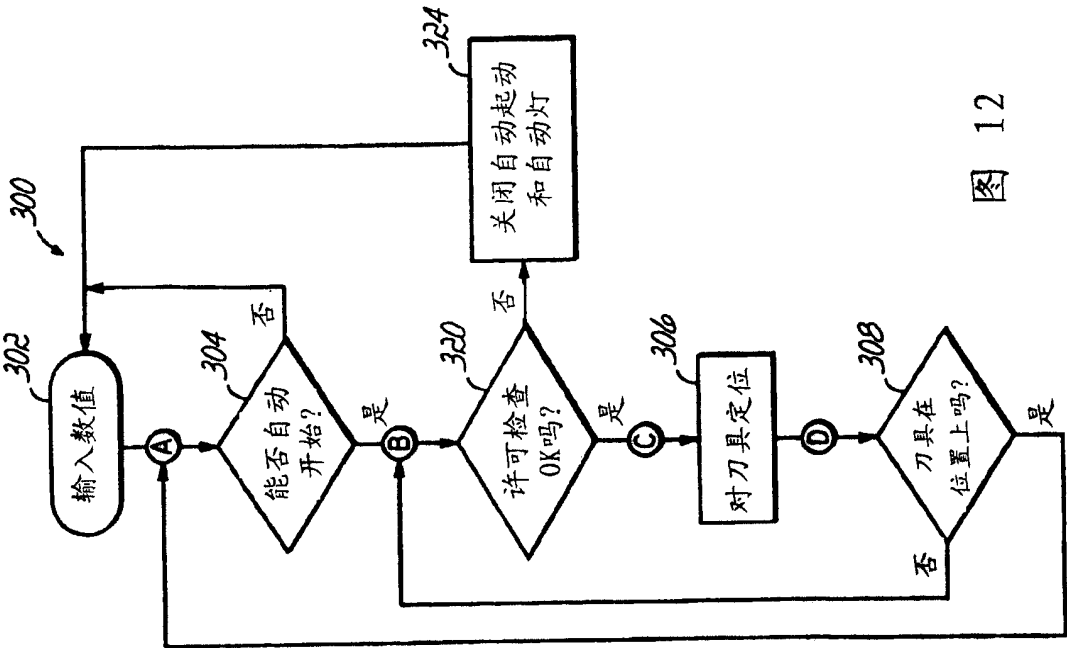


图 12

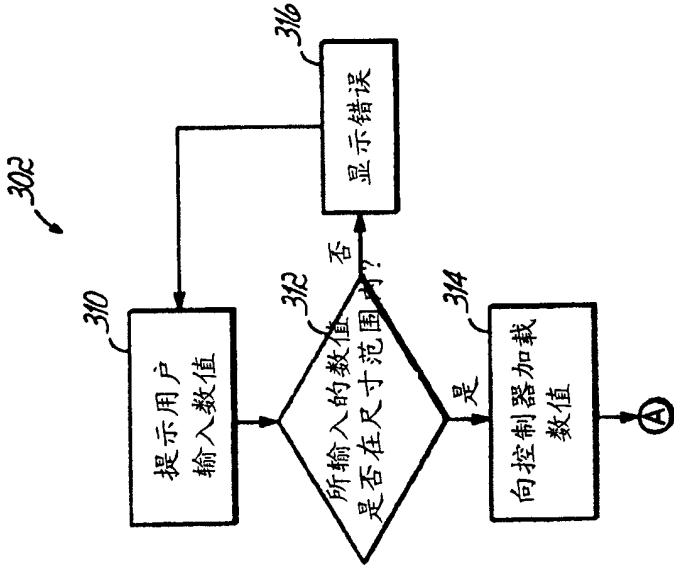


图 13

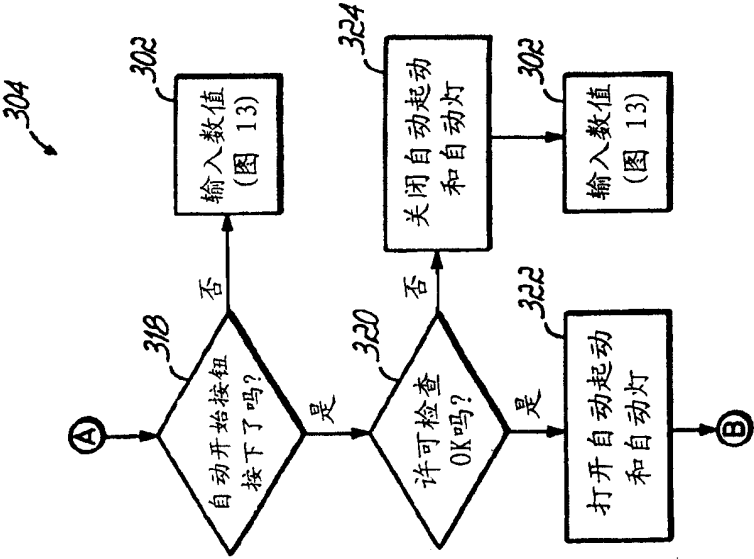


图 14

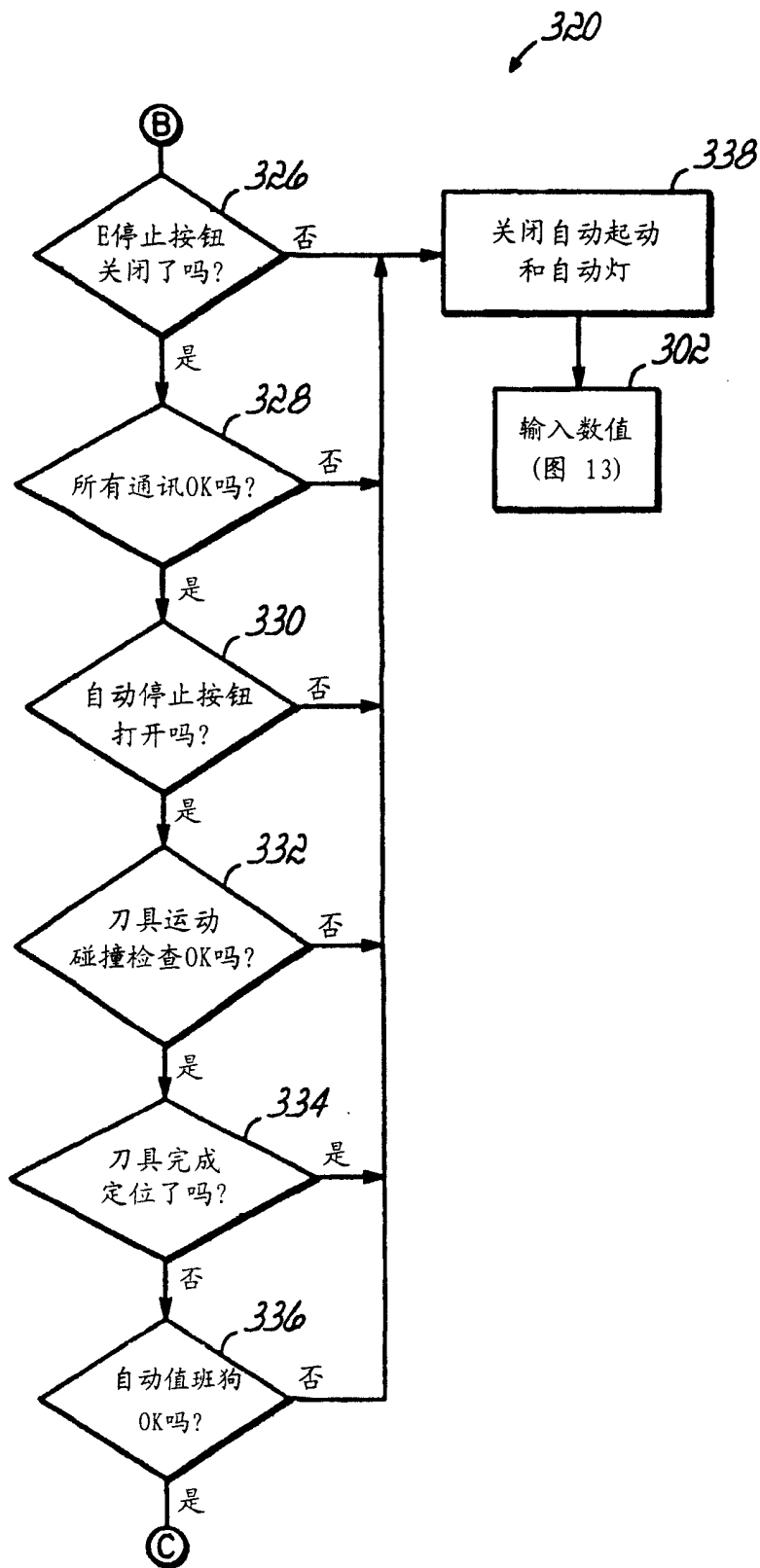


图 15

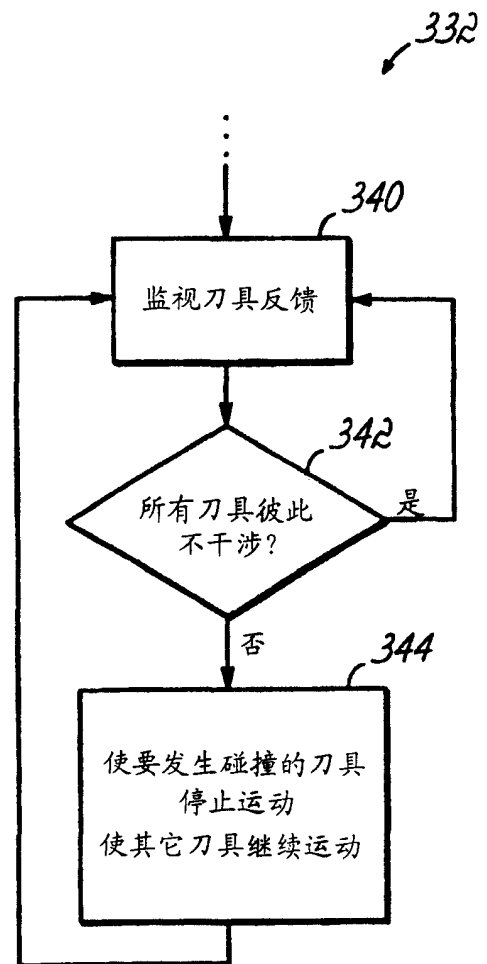


图 16

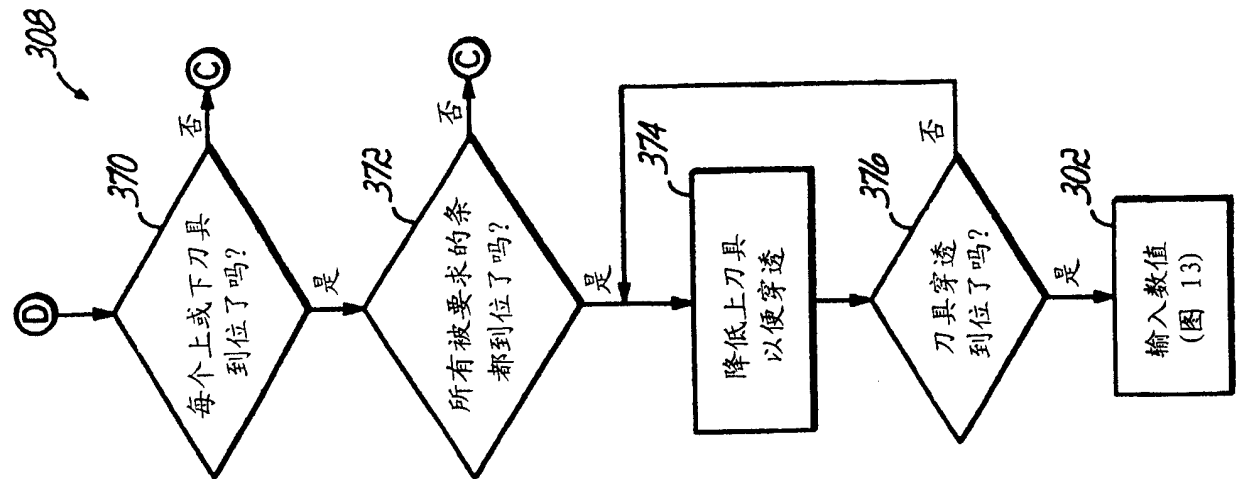


图 19

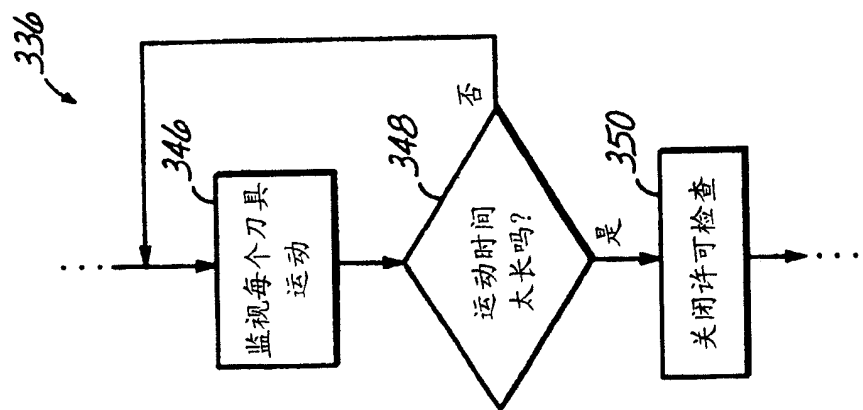


图 17

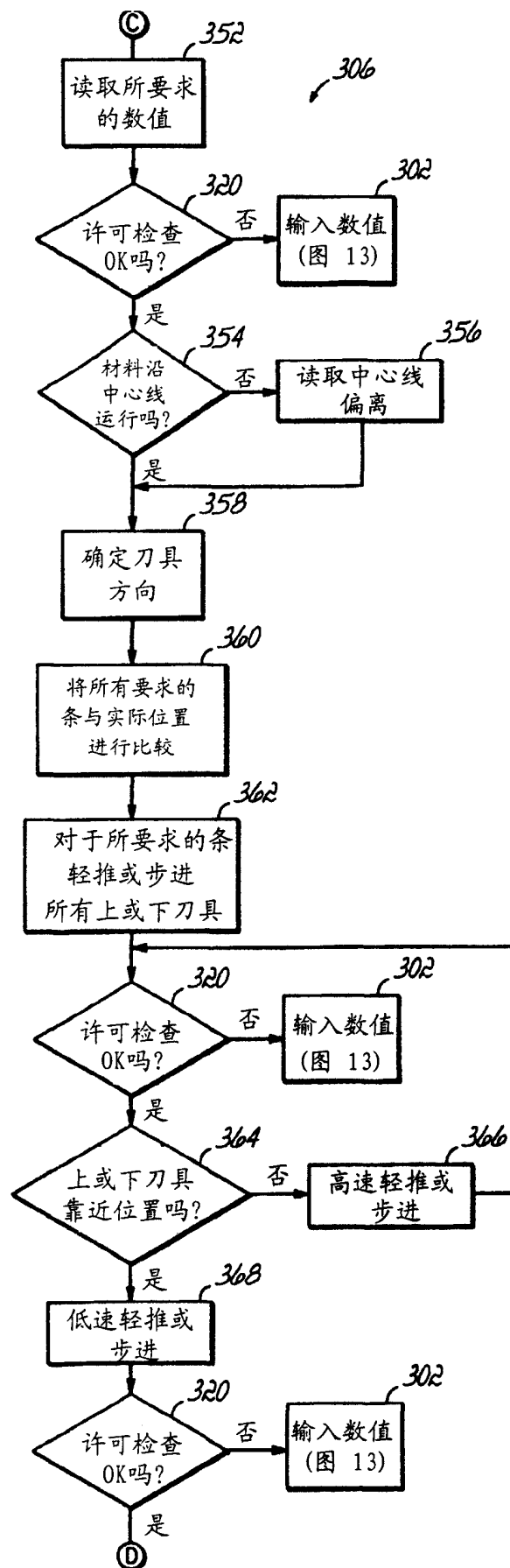


图 18