

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

B23Q 39/04

B23Q 7/04



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99124597.0

[45] 授权公告日 2003 年 11 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1126636C

[22] 申请日 1999. 12. 29 [21] 申请号 99124597.0

[30] 优先权

[32] 1998. 12. 30 [33] IT [31] TO98A001104

[71] 专利权人 SKF 公司

地址 瑞典哥德堡

[72] 发明人 E·扎克里松 F·卡尔达纳

审查员 王冬杰

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

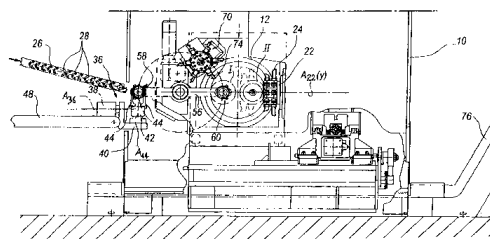
代理人 张天安 黄力行

权利要求书 4 页 说明书 8 页 附图 7 页

[54] 发明名称 工件加工方法和数控车床

[57] 摘要

工件加工方法和数控车床, 其中, 从长管获得许多环形或短管形件。长管具有作为件(29)长度的倍数计算所得的长度。管(28)被自动传递到双轴车床的卡盘以车削管端部的内孔。切断管端部, 由此, 获得环形件。该件自动被翻转并装到心轴上以车削其外表面和所切削处的端部。自动地将成品或半成品件送到向外输送装置(48)。这样循环重复程序直至管(28)的最后一部分(29)被加工, 而不留有废管端。还公开了实现该方法的数控车床。



ISSN 1008-4274

- 1、 一种数控车床包括：
- 具有两根轴（14、16）的转筒（12），该转筒围绕转筒轴线（ $A_{12}$ ）可转动地固定以便可选择地在至少第一轴工作位置（I）和  
5 第二轴工作位置（II）之间移动上述轴；
  - 至少一个刀具转动架（22），其具有至少一个切削刀具，而该切削刀具以相对于工件的工作关系定位，所述工件保持在位于其中之一  
的上述轴工作位置（I、II）上的上述轴（14、16）的其中之一上；
  - 10 - 在车床一侧的工件供给站，其配备有供给管或棒料（28）形式的长坯料的第一装置和将预成形坯料（31）供给到装载/卸载位置的  
第二装置（36）；
  - 自动工件装卸装置（36），其具有围绕垂直上述转筒轴线（ $A_{12}$ ）  
的轴线转动的抓紧装置（44）；
  - 15 - 自动传递装置（52），其配备至少两个间隔开的工件夹紧装置（62、64），上述传递装置（52）具有第一运动范围以便上述夹紧  
装置（62、64）可平行于上述转筒轴线（ $A_{12}$ ）运动，和第二运动范围  
以便上述夹紧装置（62、64）在上述第一轴工作位置（I）、上述装  
载/卸载位置和上述自动工件装卸装置（36）之间运动；
  - 20 - 管切割装置（70、74），其具有运动范围，该运动范围包括  
接触和切断保持在上述轴（14、16）之一的长坯料（28）的端部分（29）  
的工作位置；和
  - 将已加工工件（29、31）从上述夹紧装置（62、64）传送到  
向外传送的接受装置（48）的卸载装置（36、44）。
- 25 2、 按权利要求 1 的车床，其特征在于由单一的自动装置（36、  
44）提供上述自动工件装卸装置、上述卸载装置、和上述供给预成形  
坯料的第二装置。
- 3、 按权利要求 1 的车床，其特征在于上述切割装置（70）的工  
作位置是在上述轴工作位置（I、II）的其中之一（I）上。
- 30 4、 按权利要求 1 的车床，其特征在于上述自动传递装置（52）  
包括：
- 一纵向轴（54），其以数控的方式沿平行于上述转筒轴线（ $A_{12}$ ）

的轴线 ( $A_{54}$ ) 滑动地移动;

- 一横杆 (56), 其可转动地固定到上述轴 (54) 上并可围绕上述轴线 ( $A_{54}$ ) 被驱动转动; 和

5 - 上述第一和第二工件夹紧装置 (58、62; 60、64) 分别装在上  
述杆 (56) 的每一对置端。

5、按权利要求 4 的车床, 其特征在于上述夹紧装置 (58、62; 60、64) 与上述轴线 ( $A_{54}$ ) 相等地间隔。

6、按权利要求 5 的车床, 其特征在于上述杆 (56) 具有一位置, 在该位置上上述夹紧装置 (58、62; 60、64) 分别与上述第一轴工作位置  
10 和上述装载/卸载位置对准。

7、按权利要求 4 的车床, 其特征在于至少一个 (60、64) 上述夹紧装置 (58、62; 60、64) 与致动器装置 (68) 连接以便垂直横杆 (56) 移动上述夹紧装置 (64)。

8、按权利要求 1 的车床, 其特征在于上述自动工件装卸装置 (36)  
15 包括:

- 沿横向于转筒轴线 ( $A_{12}$ ) 的轴线 ( $A_{36}$ ) 被滑动驱动和围绕轴线 ( $A_{36}$ ) 被转动驱动的支承件 (40);

- 工件抓紧装置 (44), 其装在上述支承件 (40) 上并围绕垂直于上述横向轴线 ( $A_{36}$ ) 的轴线 ( $A_{42}$ ) 被驱动转动; 和

20 - 沿横向于上述横向轴线 ( $A_{42}$ ) 的方向控制抓紧装置 (44) 打开和关闭运动的操纵装置 (42)。

9、按权利要求 1 的车床, 其特征在于上述供给长坯料的第一装置包括倾斜装料台 (26), 以容纳和装载多个平行于上述转筒轴线 ( $A_{12}$ ) 的长管坯料 (28)。

25 10、按权利要求 9 的车床, 其特征在于上述供给长坯料的第一装置与推料操纵装置 (30) 联接, 以便沿上述装载/卸载位置的供给导向装置 (34) 推动在上述倾斜装料台 (26) 上的最低的管坯料 (28)。

11、按权利要求 1 的车床, 其特征在于供给预成形坯料 (31) 的横进给传送装置 (50) 设置在邻近向外传送的接受装置 (48) 和上述  
30 供给长坯料的第一装置的位置。

12、按权利要求 1 的车床, 其特征在于至少一个上述轴 (14、16) 设有一长座 (17) 以其中容纳上述管坯料 (28) 的其中之一。

13、按权利要求 1 的车床，其特征在于包括在上述刀具转动架 (22) 上喷射高压冷却剂的装置。

14、按权利要求 13 的车床，其特征在于还包括将一座 (17) 通过至少一个上述轴 (14、16) 连接到存储箱 (66) 的管道装置 (65)。

5 15、由长管形坯料生产多个环形或管形零件 (29) 的加工方法，该方法包括下列步骤：

a) 提供至少一个长管形坯料 (28)，其具有作为要获得零件 (29) 的长度和数量的函数而计算所得的长度；

10 b) 在数控车床的供给站供给上述至少一个管形坯料，该数控车床具有设有至少两根轴 (14、16) 的转筒 (12)；

c) 从供给站自动传送一个上述管形坯料 (28) 并将上述管形坯料插入车床第一轴 (16) 上提供的轴向长座 (17)；

d) 可释放地将上述管形坯料固定在上述座 (17) 并留有至少一个车床的切削刀具可接近的该管形坯料一个表面的至少一部分；

15 e) 自动地相互移动上述第一轴 (16) 和上述切削刀具 (24) 以使上述可接近管形坯料表面处于上述切削刀具达到的范围内；

f) 车削上述管形坯料 (28) 的可接近表面的至少一部分；

20 g) 从上述座 (17) 自动抽出上述管形坯料一段长度，该长度作为要获得的零件 (29) 长度的函数而计算获得，以保留自上述座伸出的管形坯料的外部分，并自动地相互移动上述第一轴和管切削刀具 (74) 以使上述管形坯料处于切削刀具达到的范围；

h) 借助管切削刀具 (74) 自动从管形坯料 (28) 切断伸出部分，由此获得环形或管形零件 (29)；

i) 从第一轴自动拆卸上述环形或管形零件 (29)；

25 j) 围绕垂直纵向轴线的轴线转动上述环形或管形零件 (29) 180 度，并将该零件传送到车床的第二轴 (14)；

k) 可释放地将上述转动位置的该零件固定到第二轴，并保留车床的至少一个切削刀具可接近的该零件表面的至少一部分；

l) 车削该零件 (29) 的上述可接近表面的至少一部分；

30 m) 从第二轴 (14) 自动拆卸零件 (29) 并将该零件传送到向外传送装置；和

n) 循环重复步骤 (e) 至 (m) 直至从管形坯料 (28) 获得的

最后一个零件被完成。

16、按权利要求 15 的方法，其特征在于，作为要获得零件 (29) 的长度的倍数并考虑在步骤 (h) 从管形坯料切断的每一零件的切掉长度，选择管形坯料 (28) 的长度。

5 17、按权利要求 15 的方法，其特征在于，管形坯料 (28) 的长度在 600 毫米和 800 毫米之间的范围。

18、按权利要求 15 的方法，其特征在于，上述切断步骤 (h) 包括下列步骤：

10 (h1) 通过自动装置 (52) 的转动夹头 (58、62) 夹持管形坯料 (28) 的伸出部分以在车床的不同位置之间传送上述坯料 (28) 和上述零件 (29)。

## 工件加工方法和数控车床

## 技术领域

- 5 本发明涉及工件加工方法和数控车床，特别是涉及实行上述方法。

## 背景技术

- 在加工大体环形或短管状工件如滚动接触轴承环的普通方法中，坯料被逐个地供给车床以被车削成所需形状。坯料可被锻压成，或者，  
10 在一些情况下，其可是从一管切下的小尺寸坯件。

切削管子需要耗费时间和支付管切削机床的费用，以致增加制造费用。在供给车床前切割小尺寸管子的另一缺点是浪费，因为管子的切割加工将留下至少3-5%的废料。

- 在工业上，对于适合低、中、高加工生产量的数控自动车床的需求不断增加。已知，低生产量需要从一种工件转换成另一种工件，经常调整自动车床，而高生产量机床通常很少是柔性的，因为其特定为  
15 某一产品设计。

## 发明内容

- 相对上述背景技术，本发明的目的是提供一种数控车床，它能够  
20 无差异地加工锻压坯料或待切割成多个工件的管子，由此避免上述现有技术缺点。

本发明的目的是提供一种数控车床，它可柔性地处理低、中、高生产量并且在一种工件到另一种工件转换时容易调整。

- 为满足这些和其它的目的，根据本发明的第一方面，本发明提供  
25 了一种数控车床包括：具有两根轴的转筒，该转筒围绕转筒轴线可转动地固定以便可选择地在至少第一轴工作位置和第二轴工作位置之间移动上述轴；至少一个刀具转动架，其具有至少一个切削刀具，而该切削刀具以相对于工件的工作关系定位，所述工件保持在位于其中之一  
30 的上述轴工作位置上的上述轴的其中之一上；在车床一侧的工件供给站，其配备有供给管或棒料形式的长坯料的第一装置和将预成形坯料供给到装载/卸载位置的  
第二装置；自动工件装卸装置，其具有围绕垂直上述转筒轴线的轴线转动的抓紧装置；自动传递装置，其配备

至少两个间隔开的工件夹紧装置，上述传递装置具有第一运动范围以便上述夹紧装置可平行于上述转筒轴线运动，和第二运动范围以便上述夹紧装置在上述第一轴工作位置、上述装载/卸载位置和上述自动工件装卸装置之间运动；管切割装置，其具有运动范围，该运动范围包括接触和切断保持在上述轴之一的长坯料的端部分的工作位置；和将已加工工件从上述夹紧装置传送到向外传送的接受装置的卸载装置。

根据本发明的另一方面，提供了由长管形坯料生产多个环形或管形零件的加工方法，该方法包括下列步骤：a) 提供至少一个长管形坯料，其具有作为要获得零件的长度和数量的函数而计算所得的长度；b) 在数控车床的供给站供给上述至少一个管形坯料，该数控车床具有设有至少两根轴的转筒；c) 从供给站自动传送一个上述管形坯料并将上述管形坯料插入车床第一轴上提供的轴向长座；d) 可释放地将上述管形坯料固定在上述座并留有至少一个车床的切削刀具可接近的该管形坯料一个表面的至少一部分；e) 自动地相互移动上述第一轴和上述切削刀具以使上述可接近管形坯料表面处于上述切削刀具达到的范围内；f) 车削上述管形坯料的可接近表面的至少一部分；g) 从上述座自动抽出上述管形坯料一段长度，该长度作为要获得的零件长度的函数而计算获得，以保留自上述座伸出的管形坯料的外部分，并自动地相互移动上述第一轴和管切削刀具以使上述管形坯料处于切削刀具达到的范围；h) 借助人管切削刀具自动从管形坯料切断伸出部分，由此获得环形或管形零件；i) 从第一轴自动拆卸上述环形或管形零件；j) 围绕垂直纵向轴线的轴线转动上述环形或管形零件 180 度，并将该零件传送到车床的第二轴；k) 可释放地将上述转动位置的该零件固定到第二轴，并保留车床的至少一个切削刀具可接近的该零件表面的至少一部分；l) 车削该零件的上述可接近表面的至少一部分；m) 从第二轴自动拆卸零件并将该零件传送到向外传送装置；和 n) 循环重复步骤 (e) 至 (m) 直至从管形坯料获得的最后一个零件被完成。

#### 附图说明

为更好地理解本发明，现参考附图以举例的方式说明本发明优选实施例，其中：

图 1 是本发明数控车床的正视图；

- 图 2 是在本发明方法的第一步骤的图 1 车床的俯视图；  
 图 3 至图 5 是在本发明方法其它顺序步骤时车床的俯视图；  
 图 6 是在管子切割步骤时图 1 车床的侧视图；和  
 图 7 至图 9 是可用本发明车床加工的示例锻压坯料的放大轴向剖  
 5 视图。

#### 具体实施方式

先参考图 1 和图 2，参考号 10 表示自动车床的保护罩。双轴转筒  
 12 可围绕水平轴线  $A_{12}$  转动并且在本实施例中其配备两个直径对置的  
 旋转轴 14、16，旋转轴 14、16 具有第一轴工作位置 I（图 1 的左边）  
 10 和第二轴工作位置 II（图 1 的右边）。当转筒 12 处在图 1 的工作机  
 构中，旋转轴的水平轴线  $A_1$  和  $A_{11}$  位于包含转筒轴线  $A_{12}$  的水平面 Y 内。  
 如图 2 所示，在本实施例中，心轴 18 固定到轴 14 上而卡盘 20 固定  
 到轴 16 上。

安装装载多个切削刀具的双刀具转动架 22，以便围绕垂直轴线  $A_{12}$   
 15 并位于平面 Y 内的水平轴线  $A_{22}$  转动和沿水平轴线  $A_{22}$  滑动。转动架 22  
 邻近轴工作位置 II 定位，这样一个或多个切削刀具 24 可以相对工件  
 的加工关系定位；如在下文说明的那样，心轴 18 或卡盘 20 位于轴工  
 作位置 II 时，工件由心轴 18 或卡盘 20 夹持。在这一实施例中，第  
 二轴工作位置 II 仅仅是切削加工位置，第一轴工作位置 I 是装卸和  
 20 切割位置。

在保护罩 10 的一侧，车床具有管供给站，它包括倾斜装料台 26，  
 其用于容纳和装载几个平行于转筒 12 的纵轴线  $A_{12}$  的长管 28。如在此  
 所使用的，术语“纵向”和“横向”被解释为相对于转筒 12 的轴线  $A_{12}$ 。

如图 2 所示，在每一工作循环的开始，管 28 中一个前面的管被  
 25 顺序地送到推料装置 30。推料装置 30 最好为液压致动装置的形式，  
 它具有纵向伸长的杆 32，杆 32 被操纵以便推动前面的管通过固定的  
 管供给导向装置 34，导向装置 34 处在被称为装载/卸载位置的位置。

紧邻供给导向装置 34 处，设置沿横向轴线  $A_{36}$  被滑动驱动的自动  
 工件装卸装置 36。工件装卸装置 36 包括电动机 38 和围绕轴线  $A_{36}$  转  
 30 动的 L 形支承架 40。支承架 40 支承用于围绕垂直于轴线  $A_{36}$  的电机轴  
 线  $A_{42}$  转动一对夹爪 44 的电动装置 42。沿横向于轴线  $A_{42}$  的方向夹爪  
 44 打开和关闭的运动由分离的操纵装置或相同的电动装置 42 控制。



如下说明，装卸装置 36 可执行各种操作，例如将成品 29 卸放在向外传送的输送装置 48，在工件加工时的中间传递步骤中操纵工件和起供给装置的作用，该供给装置从图 3 标号 50 处假想线表示的可选择的坯料输送装置拾取一个预成形或锻压的坯料 31。

5 在供给导向装置 34 和轴工作位置 I 之间的位置，自动车床包括自动传递装置 52 以便根据所执行的步骤，在暂时定位在轴工作位置 I 的卡盘或心轴和管供给导向装置 34 或装卸装置 36 的横向位置之间夹持和传递工件。

10 自动传递装置 52 包括纵向轴 54，它可以数控的方式沿平行于转筒 12 的轴线  $A_{12}$  的轴线  $A_{54}$  滑动地移动。

第一和第二工件夹头 58、60 分别固定在每一杆 56 的对置端。夹头 58、60 距轴线  $A_{54}$  等距间隔，以便当杆 56 处在水平位置时夹头 58、60 分别对准轴工作位置 I 的轴线  $A_1$  和装载/卸载位置处的对置轴线  $A_{28}$ 。

15 夹头 58、60 分别设有夹紧装置 62、64 以便工作时可释放地夹紧工件。夹头 60 的夹紧装置 64 与致动器相连接，以使夹紧装置 64 相对夹头 60 纵向伸出和缩回。

20 仍参考图 1，管切割装置 70 靠近轴工作位置 I 装在倾斜的滑台 72 上。管切割装置 70 装载多个管切削刀具 74 并且它可沿滑台 72 在下工作位置和上被动位置之间移动；在下工作位置至少一个切削刀具 74 接触在位于轴工作位置 I 的卡盘 20 内夹持的管 28 以切掉该管的端部；在上被动位置切削刀具不与工件干涉。

控制板 78 装在摆动臂 76 上，通过控制板 78 车床所有执行的操作可被编程和数字控制。

25 在下文中将说明按本发明自动车床所实现的方法的一个示例的循环。

一个或多个给定长度的管 28 备料装在倾斜装料台 26 上。根据本发明的一个方面，每一管备料的长度按车床加工后所获得的成品或半成品的环形件的轴向长度的变化来事先确定。

30 在本文中，措词“环形件”应较宽范围地解释。如众所周知，数控车床是极具多功能的机床，它能够实现十分广泛的各种操作并可将工件加工成旋转体的任何形状。因此，应理解本发明同样适用于其它

类型的工件。例如，加工给定长度的实心杆以代替加工管子，从而生产不同于环的零件。

在下文中，为生产分别具有如 9 mm 轴向长度的环形产品，切成 800 mm 长度的管被装在装料台 26。因此，假定使用具有 1 mm 宽度的切割  
5 刀具，它在每一切割步骤将产生 1 mm 切掉宽度，根据下列表达式，  
单个管 28 将给出 80 个 9 mm 的环。

$$(1) \quad L_t = n \cdot [L_p + L_{po}]$$

其中， $L_t$  = 管的长度

$n$  = 从单个管获得零件（环）的数量

10  $L_p$  = 单个零件（环）的长度

$L_{po}$  = 切断失去的长度

$$800 \text{ mm (管)} = 80 \cdot [9 \text{ (环)} + 1 \text{ (切掉)}] \text{ mm}$$

换句话说，考虑从管所切割的每一环的切掉长度，管的长度可选择为已加工产品长度的倍数。

15 参考图 2，在工作循环开始，前面的管 28 与推料装置 30 结合。  
传递装置 52 处在一位置，以致横杆 56 水平定位以使夹紧装置 62 轴  
向对准管导向装置 34，而轴 54 自图 2 实线所示位置稍微缩回，以使  
夹紧装置 62 靠近供给导向装置 34，如标号 62a 处虚线所示。然后，  
推料装置动作伸出杆 32 以将管 28 推出供给导向装置 34，并使该管被  
20 夹紧装置 62 抓住。

管供给站最好配备传感装置（未示出）以检测进入管的长度。传感装置提供控制推料装置 30 操作的信号，从而杆 32 可伸出适当的长度，以保证夹紧装置 62 正确地抓住管子。

一旦夹紧装置 62 抓住管子，轴 54 向后延伸到图 2 实线所画的位置。  
25 从此处，传递装置的杆 56 围绕轴线  $A_{54}$  转动 180 度达到图 3 的位置，  
管 28 轴向对准轴工作位置 I 处的卡盘 20。轴 54 从这一位置重复地  
缩回和前进，分别打开和关闭夹紧装置 62 的夹爪，从而将管 28 逐  
渐地滑入卡盘 20 中直到管几乎全部插入轴 16 的长座 17 中。获得全  
部或部分的插入取决于具体的加工要求。因此，通过给车床编程可自  
30 动地确定插入长度。

如所述，管子插入卡盘和座 17 后，转筒 12 围绕转筒轴线  $A_{12}$  转动 180 度，使卡盘 20 位于轴工作位置 II。在此，一个或多个切削刀

具 24 可达到管 28 的外端和该管圆柱形内表面的轴向向外长度，并切削出所需形状（图 4）。

完成第一切削加工时，转筒 12 再转动 180 度以使带有管 28 的卡盘 20 返回到轴工作位置 I。首先，轴 54 缩回以使夹紧装置 62 的夹爪 5 抓紧已加工好的管 28 的外端；放松卡盘 20 的夹爪后，该轴纵向前进一预定距离，该距离取决于通过加工过程所要获得的环形零件的长度。特别是，这样的预定距离对应于环形零件的长度加上相应管切割刀具 74 纵向厚度的切断长度。

如图 6 所示，管切割装置 70 沿倾斜的滑台 72 下降以便由管切削 10 刀具 74 将已加工的最外部分切离管 28 的剩余部分。执行这样切割步骤时，夹紧装置 62 的夹爪仍然夹紧管的端部，这样当管的端部切断形成环形零件 29 时，上述夹紧装置仍夹持该环形零件。

顺序地，轴 54 前进以便从卡盘拆卸环形零件。杆 56 围绕轴线  $A_{54}$  转动 180 度以使环形零件 29 轴向对准装卸装置 36 的夹爪 44，同时装 15 卸装置 36 横向移动（到图 5 的右边）以使夹爪 44 对准在装载/卸载位置的供给导向装置 34。轴 54 再次缩回使环 29 靠近夹爪 44。然后，夹爪 44 抓取该环，如图 1 所示，围绕轴线  $A_{42}$  转动 180 度，现呈垂直状态，在水平面翻转该环。

在这一点，杆 56 转动 180 度以使夹头 60 对准夹爪 44，从而夹头 20 60 的夹紧装置 64 可从夹爪 44 抓取环 29。自此处，杆 56 围绕轴线  $A_{54}$  转动另外 180 度，达到图 5 的位置。环 29 轴向对准轴工作位置 I，当转筒 12 同时转动 180 度时心轴 18 出现在该位置。然后，轴 54 一定程度地缩回，从而夹头 60 能达到 60a 指示的位置并将环 29 装在心轴 18 上。

25 为执行环 29 外圆柱表面的切削加工和其待切削端面的切削加工，转筒 12 必须转动以使心轴 18 位于轴工作位置 II，在该位置一个和选择的几个切削刀具 24 可接触该环。

完成第二切削加工后，转筒 12 再次转动 180 度以使心轴 18 返回 30 到轴工作位置 II，从该位置首先环 29 能送到夹紧装置 64；杆 56 再次转动，环 29 送到位于装载/卸载位置的自动装卸装置 36。最后，自动装卸装置 36 将成品环或半成品环放置在向外传送的输送装置 48。

重复上述加工顺序直至加工管最后一个环形零件 29；之后，推料

装置 30 输送新的管 28，执行新的加工循环。

在本发明的优选实施例中，该车床适于配合超高压冷却剂工作，冷却剂在刀具转动架 22 上以范围在 200 巴和 400 巴之间的压力喷射。除配合使切屑脱离工件，压力液体还有效地冷却切削刀具并除去切屑。当执行管内孔切削时，这一选择是特别有利的。已知，由于离心力，切屑往往贴靠内孔表面，因此，可能与切削刀具干涉并加速其磨损。

如图 4 和 6 示意表示，冷却剂被迫使流过管 28 的内孔，以便从那里通过轴 16 和将轴连接到下存储箱 66 的导管 65 排除切屑。

本车床可同时处理两个工件，而其工作循环是部分重叠的，这对于熟悉本领域的普通技术人员是显而易见的。当管 28 用卡盘 20 在轴工作位置 II 进行第一切削步骤（例如，内部车削）时，自动传递装置 52 和装卸装置 36 可同时操作，翻转在前步骤从管 28 切下的环 29 并将其装在心轴 18 上。然后，当转筒 12 使卡盘 20 转动到轴工作位置 I 时，心轴 18（装有在前切割的环 29）到达轴工作位置 II，同时新的环部分在轴工作位置 I 从管 28 切除，而另一环 29 在轴工作位置 II 承受第二切削加工（例如，外部车削）。

应理解，虽然图 2 至 6 表示车床执行加工和从管 28 切下环形零件的方法，但是，本发明车床同样可用于加工一系列单个预成形坯料 31，例如，锻压坯料，甚至可以但不是优选的，加工以传统方式从长的管子预先切下的环形坯料。图 7 至 9 中标号 31 表示按本发明可加工的锻压坯料的实例。

由于其数控系统，车床通过简单地时常输入每一物品的数码可容易地调整以加工各种形状尺寸的坯料。

除克服在说明书介绍部分所讨论的缺点之外，从上述可知，本发明的车床和方法还可获得下述优点：

a) 与现有技术方法相比较，切削费用的范围被显著减少；在现有技术中使用单个从管子切下的坯料供给车床。根据本发明，每一管 28（其将给出多个环形件 29）在供给车床之前，仅需一次被切割成如上述的预定长度。

b) 具有按上述公式（1）计算的长度的管（其长度是最终产品长度的倍数加上切掉长度）可避免浪费管材。

c) 范围在 600 至 800 毫米之间的横进给管对于传送在所谓“欧洲”标准尺寸输料台上的备料是理想的。因此，用于处理成品的相同输料台可有利地被用于管备料。另外，具有上述范围内长度的管在以高旋转速度转动时可避免振动的问题。

5 d) 除可将工件加工成所需形状之外，数控可简单容易地从管横进给模式调整到操作的坯料横进给模式，反之亦然。本车床还能够同样地进行高、中或低生产量的生产。

e) 借助于横进给系统和自动传送装置可获得十分低的装卸时间，由此使生产率提高。

10 f) 对于加工具有大约 30 至 160 mm 外直径（其覆盖支承组件的最内和最外环的范围）的环形零件，根据本发明的车床和方法是理想的。

15 g) 最后，使用高压冷却剂增加了效率，因为车床不必停止去除干扰切削刀具加工的切屑。没有与刀具干涉的切屑将有利于延长刀具寿命，另外减少磨损时替换刀具的停工次数；同时去除切屑还可增加轴的转速并相应地提高生产率。

20 公开本发明具体实施例时，应理解这样的公开举例为目的。本发明并不局限于然后方式。对于熟悉本领域的普通技术人员，参考上述实例，各种改进是显而易见的。特别是，例如，与图 2 至 6 所示的结构不同，车床可配备装在辅助滑台上的辅助刀具转动架以便加工要求在第一轴的位置执行切削（或其它操作）。

另外，根据要求，可替换本文所述的双轴转筒，车床的转筒可配备三个以上的轴，它们围绕转筒轴线以圆形布置。或者，例如，轴可相关于垂直对准的工作位置不同地设置。然而，图 1 所示的结构是优选的，因为它允许将管切割装置 70 按传统位置设置。

25

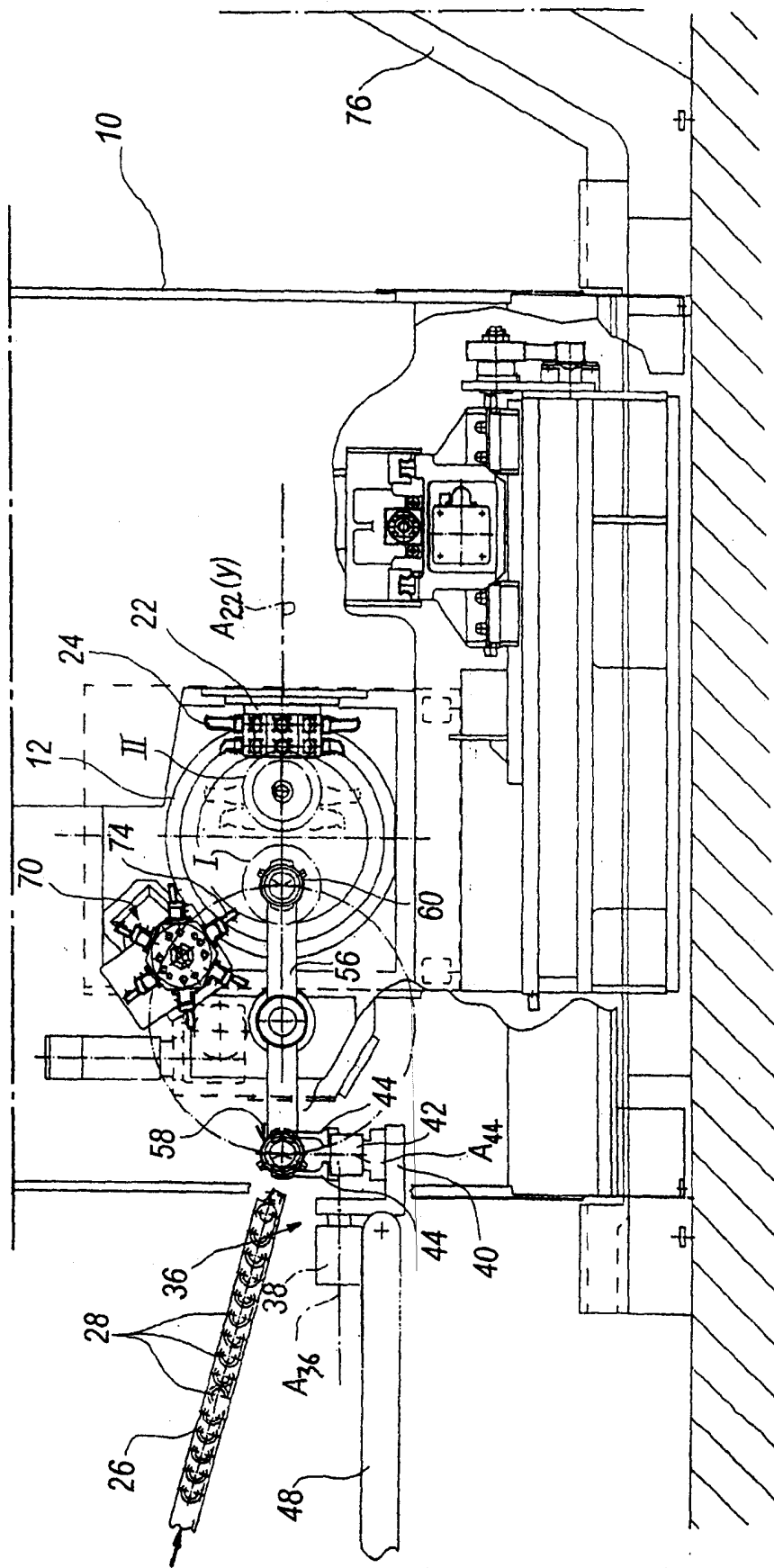


图 1

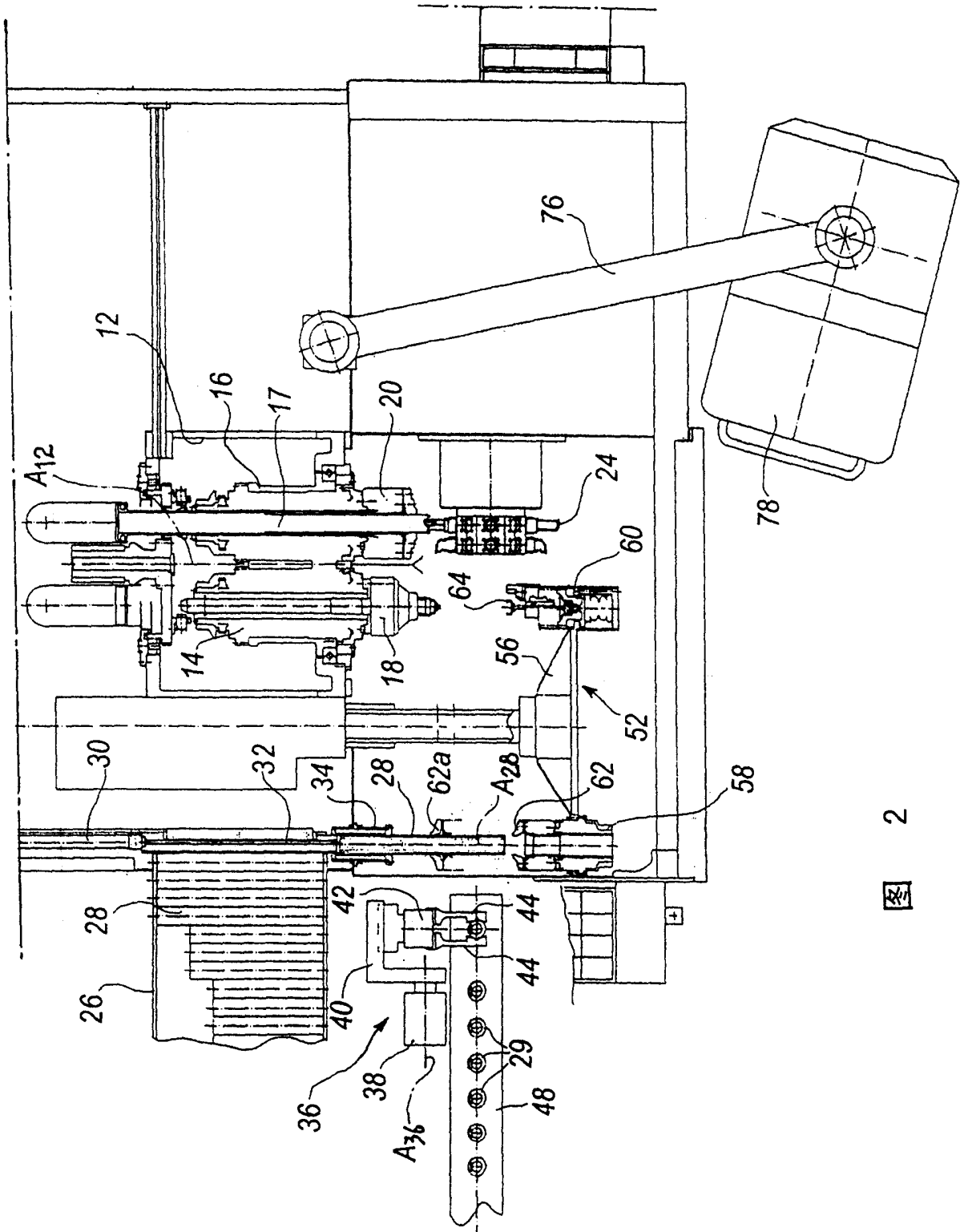


图 2

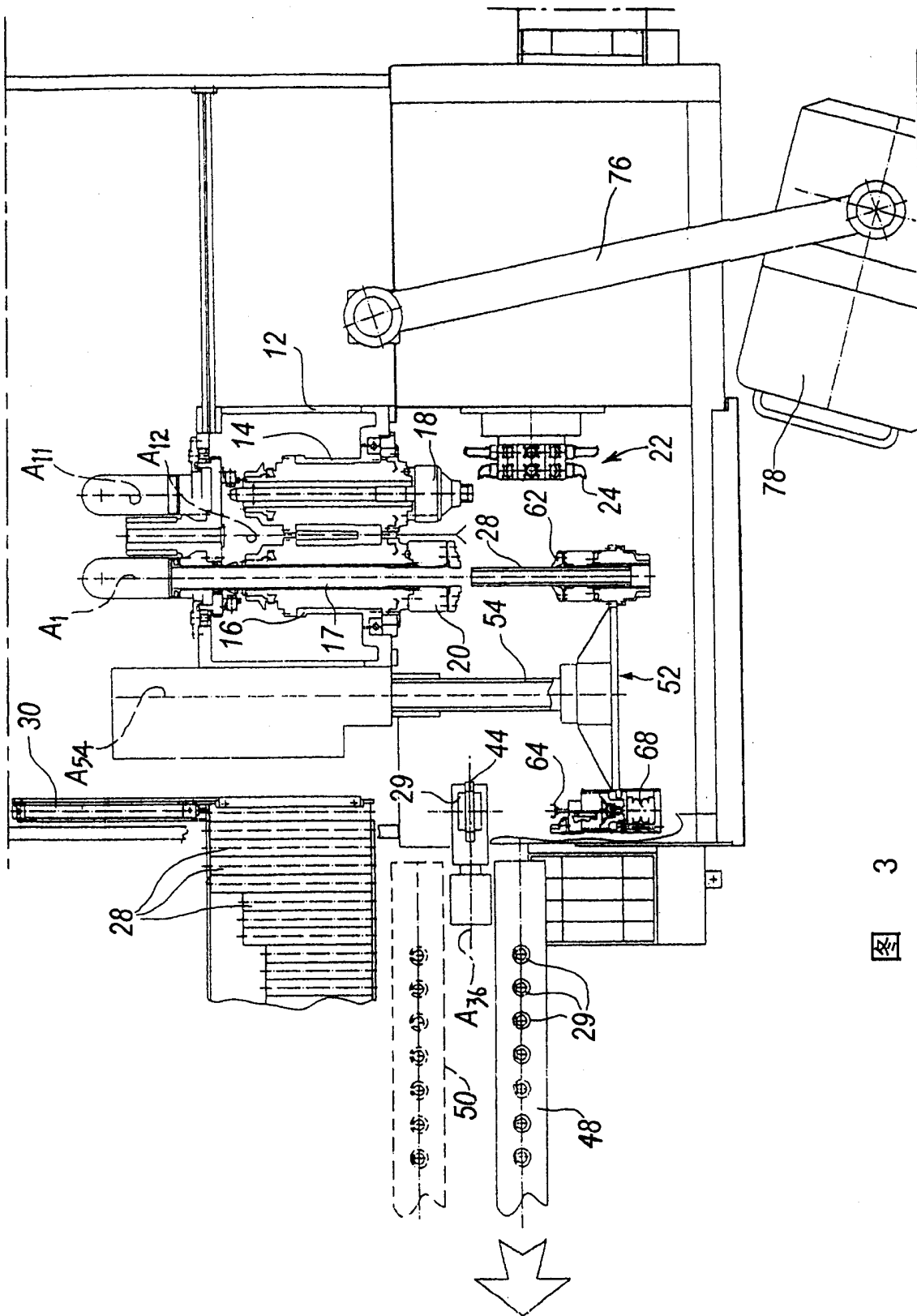


图 3



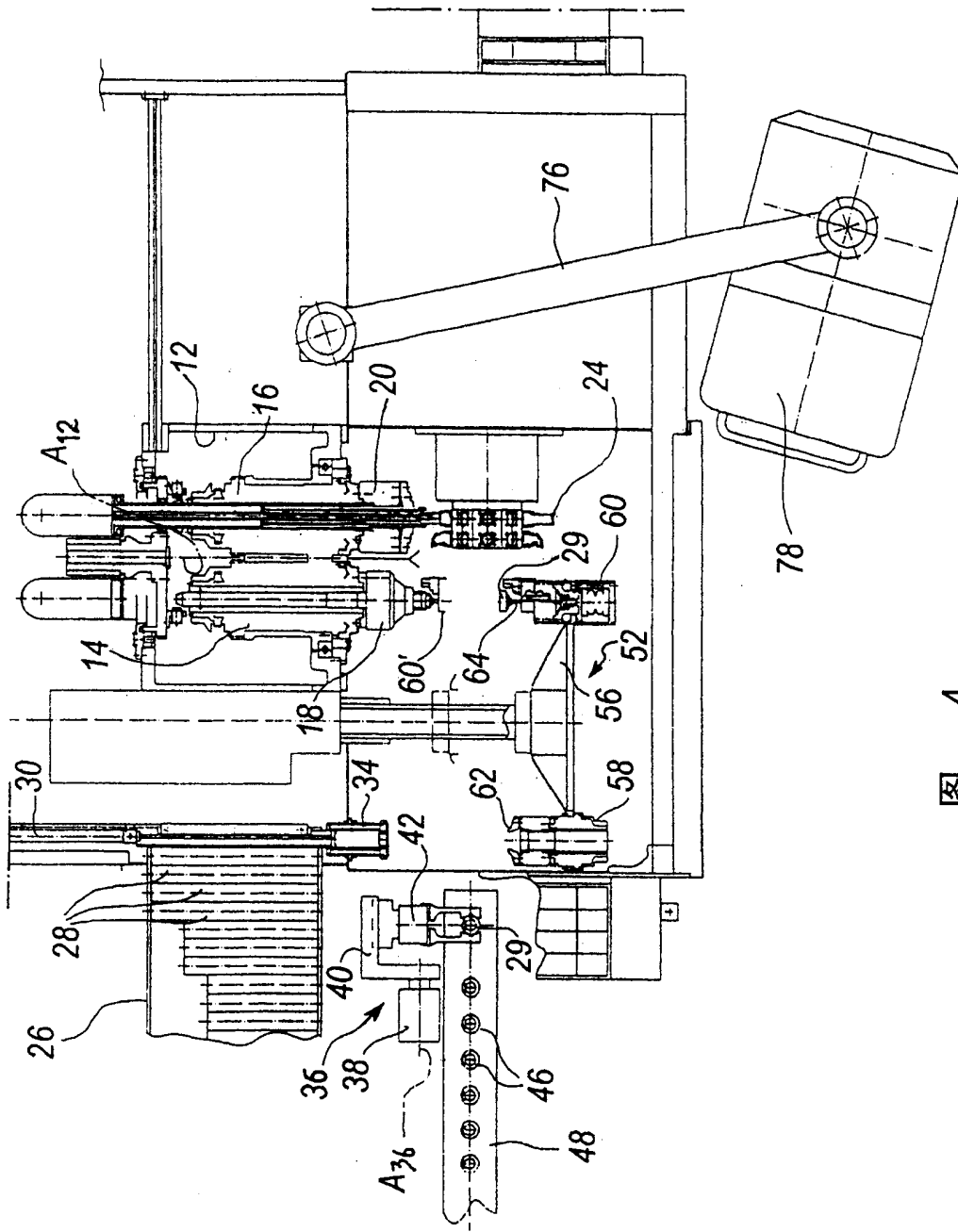


图 4

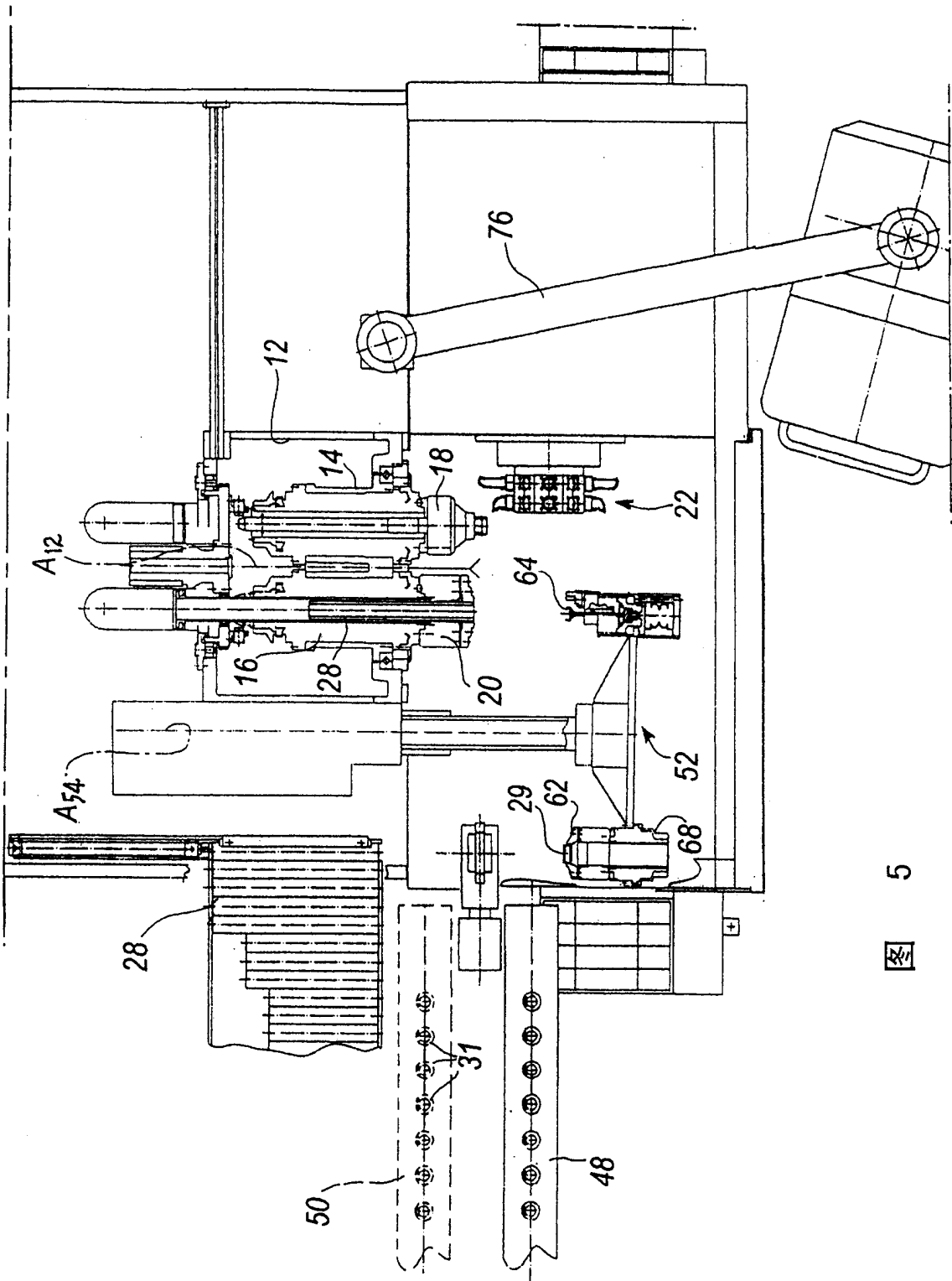


图 5

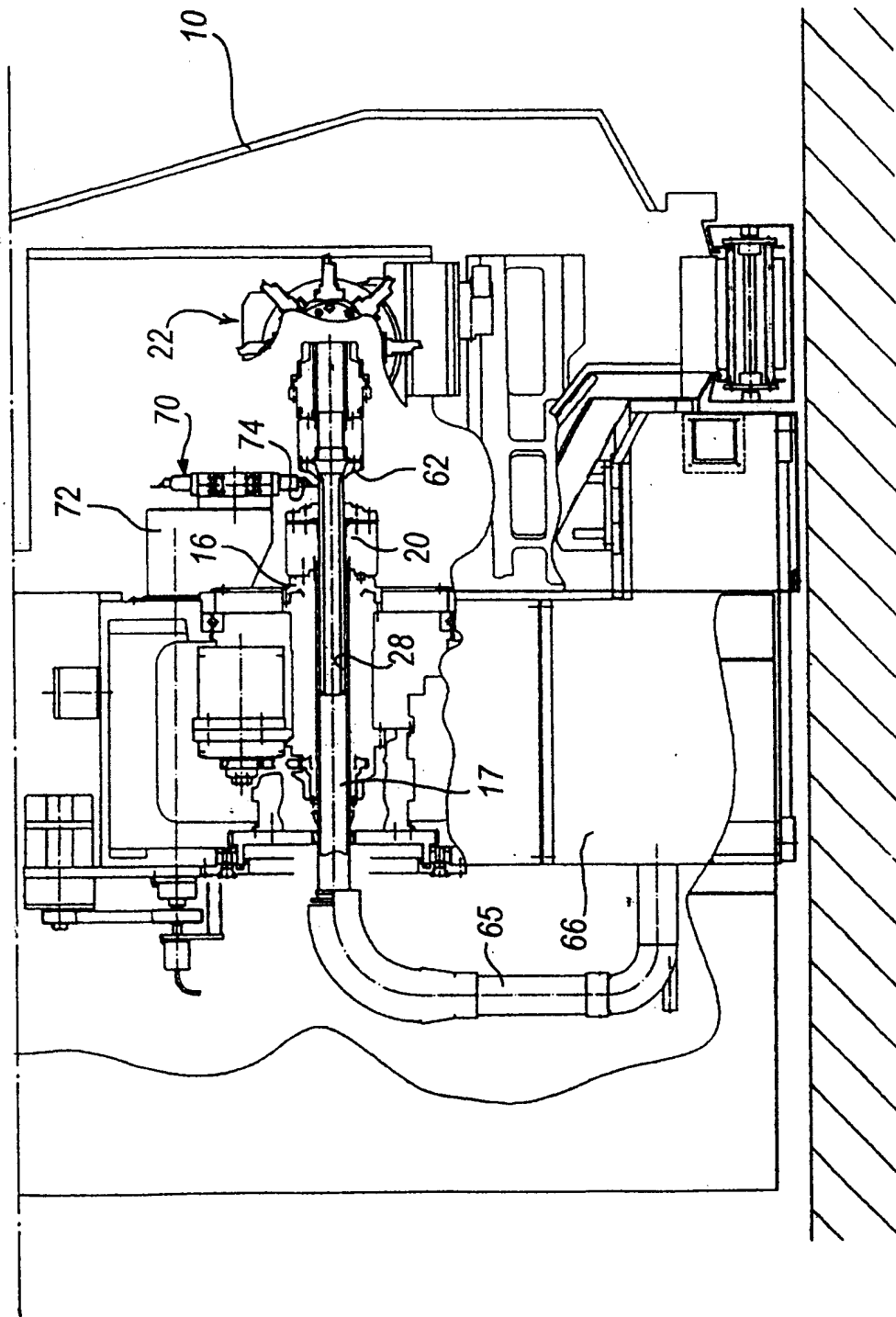


图 6

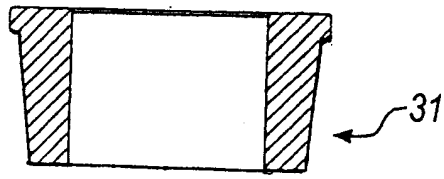


图 7

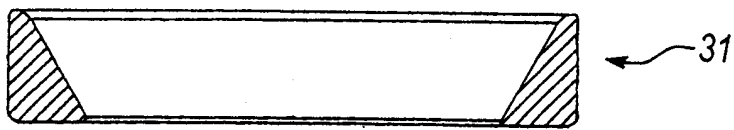


图 8

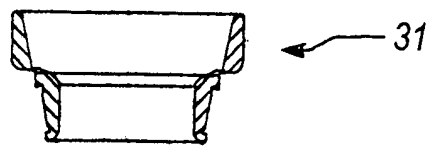


图 9