

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02826006.6

B26D 3/10

B26D 7/20

B23H 7/02

B23K 37/04

B23K 26/10

B23K 7/00

B23K 7/10

[43] 公开日 2005 年 4 月 20 日

[11] 公开号 CN 1607998A

[22] 申请日 2002.12.27 [21] 申请号 02826006.6

[30] 优先权

[32] 2001.12.28 [33] SG [31] 200108105-8

[86] 国际申请 PCT/SG2002/000297 2002.12.27

[87] 国际公布 WO2003/055654 英 2003.7.10

[85] 进入国家阶段日期 2004.6.23

[71] 申请人 杰特西斯国际有限公司

地址 新加坡新加坡

[72] 发明人 迈克尔·W·加德

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

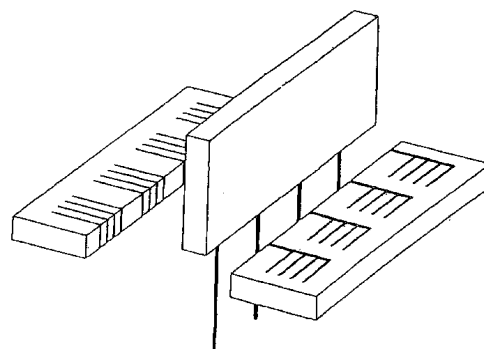
代理人 朱德强

权利要求书 5 页 说明书 7 页 附图 11 页

[54] 发明名称 从板材切割产品的方法及相关设备

[57] 摘要

一种从板材(1)切割预定形状的产品的的方法,通过首先由第一支撑装置(2)将板材支撑在第一位置上而后通过相对于该板材在一条线或多条线上移动一线型刀具(7)可以切割以限定预定的形状。然后该板材可被支撑在第二位置上(不论通过第一支撑装置还是另一支撑装置(2a、2b))并再通过相对于板材在一条线或多条线上移动线型刀具切割以限定预定形状的剩余周边,因而从板材上切下预定形状。在该第二位置上板材设置向上的支承以支撑要从板材上切下的预定形状同时在那里在第二位置上该另一支撑装置包括对一条线或多条线相当的贯通切割以限定预定形状的其余周边。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 从板材切割预定形状的产品的的方法，包括：

由第一支撑装置支撑板材

通过相对于所述板材在一或几条线上移动一线型刀具而切割穿过所述板材以限定所述预定形状的部分周边，

在支撑工作台上支撑所述板材

通过相对于所述板材在一条或几条线上移动一线型刀具而切割穿过所述板材以限定所述预定形状的其余周边，以此从所述板材切割所述形状，

其中所述支撑工作台包括穿过其延伸的贯穿切口，所述切口对应限定所述其余的周边的一或几条线的切割，在所述预定形状从所述板材已经切割之后所述支撑工作台对所述预定形状提供支撑，以及

其中所述第一支撑装置在要在所述第一提及的切割过程中被切割的一条或几条线被形成处的下面不提供支撑区域。

2. 权利要求 1 所述的方法，其中在其余周边切割的过程中板材保持由所述第一支撑装置支撑。

3. 权利要求 1 或 2 所述的方法，其中所述支撑装置对所述板材至少在所述板材在所述第一提及的切割过程不被切割面向下的表面的区域提供向上的支撑。

4. 权利要求 1 至 3 所述的方法，其中所述支撑装置对所述板材在所述板材的面向下的表面的在所述第一提及的切割过程中不被切割的区域处提供向上的支撑。

5. 权利要求 1 至 4 的任一款所述的方法，其中所述支撑装置对所述板材在所述板材的面向下的表面的在所述第一提及的切割过程中不被切割的区域处提供向上的支撑。

6. 权利要求 1 至 5 的任一款所述的方法，其中所述支撑装置对所述板材仅在所述板材的面向下的表面的周边区域处提供向上的支撑。

7. 权利要求 1 至 6 的任一款所述的方法，其中所述支撑工作台为所

述第二提及的切割过程被设定位置在一个对所述板材的向上支撑的状态，以至少对所述板材的将产生所述预定的形状的部分提供向上的支撑。

8. 权利要求 7 所述的方法，其中所述支撑工作台在所述第二提及的切割过程之前相对所述板材移动到所述位置，同时所述板材保持由所述支撑装置支撑。

9. 权利要求 1 至 8 的任一款所述方法，其中所述板材以固定在所述支撑装置上的关系保持由所述支撑装置支撑。

10. 权利要求 1 至 9 的任意一款所述方法，其中板材在至少所述第一提及的切割过程之中由至少延伸通过所述板材的二定位销结合到所述支撑装置上。

11. 权利要求 1 至 5 的任意一款所述方法，其中所述支撑装置是一第二支撑工作台并包括与在所述第一提及的切割过程之中要切割的线的一条线相对应匹配的贯通切口。

12. 权利要求 1 所述方法，其中所述板材在所述第二提及的切割过程之前从支撑装置传递到所述支撑工作台。

13. 权利要求 1 所述的方法，其中所述板材在一条线或多条线上切割以限定所述预定形状的部分周边的过程中，所述支撑装置对所述板材所述板材的面对支撑装置的表面上紧邻被切割的所述一条线或多条线处提供支撑。

14. 权利要求 1 至 13 的任意一款所述方法，其中所述第二提及的切割过程移动所述切割装置以产生所述板材的线切割以到达在所述第一提及的切割过程中产生的切割线。

15. 权利要求 1 至 14 的任意一款所述方法，其中所述第二提及的切割过程移动所述切割装置以产生所述板材的至少二条平行的切割线，该二平行切割线的每一条与在所述第一提及的切割过程中产生的至少二条切割的平行线交叉。

16. 权利要求 1 至 15 的任意一款所述方法，其中所述第二提及的切割过程移动所述切割装置以产生所述板材的至少二条平行的切割线，该二条切割线的每一条以直角与在所述第一提及的切割过程当中产生的至

少二条平行的切割线交叉。

17. 从板材切割预定形状的产品的的方法，包括：

a) 由支撑装置支撑所述板材在一位置，以便处在所述支撑装置的非向上支撑区域的上面，所述非向上的支撑区域与至少一或多条初始的要经过所述板材切割的线相对应的

b) 用线型刀具在初始的一条或几条线上切割所述板材以限定所述预定形状的周边的一部分

c) 由所述或另外的支撑装置对所述板材的所述主要表面提供向上的支撑，以便处在所述或另一个支撑装置的非向上支撑区域之上面，所述非向上的支撑区域与至少一条或多条后续的要经所述板材切割的线相对应的

d) 用一线型刀具在所述后续的一条或几条线上切割所述板材以限定所述预定形状的另外的边界

e) 如果需要重复步骤(c)和(d)直到从所述板材上分离出所述预定形状的产品，

其中所述用所述或另外的支撑装置对所述板材的所述主要表面的向上支撑，一旦所述预定形状从所述板分离则支撑所述预定的形状。

18. 如权利要求17的方法，其中不重复步骤(c)和(d)，所述预定形状的产品被从所述板材分离。

19. 权利要求17或19所述的方法，其中通过在所述第一提及的切割步骤在所述板材中切割出若干离散线，并在所述第二提及的切割步骤在所述板材中切出至少一条线以分离所述预定形状的产品，若干预定形状的产品被从所述板材上切出。

20. 权利要求17或18所述的方法，其中通过在所述第一提及的切割步骤中在所述板材中切出一条线并在所述第二提及的切割步骤中在所述板材中切出若干离散的线以分割所述预定形状的产品，而从所述板材上切割出若干产品。

21. 权利要求17至20的任意一款的方法，其中所述或另一个支撑装置是支撑工作台，所述支撑工作台的所述非向上支撑区域是数个贯穿它

的槽，所述数个槽与所述要被切出贯穿所述板材的后继的一条或多条线相对应配合的。

22. 权利要求 21 所述的方法，其中所述工作台与所述第一提及的支撑装置是分离的。

23. 权利要求 17 至 22 的任意一款所述的方法，其中第一提及的支撑装置仅对所述板材的周边的至少一部分提供支撑。

24. 权利要求 17 至 23 的任意一款所述的方法，其中第一提及的支撑装置在全部所述切割过程中对所述板材提供支撑。

25. 从板材切割具有一预定形状的周边的产品的设备包括：

支撑装置的第一支撑区域，以接受所述板材

其中至少沿一条对应于要在第一切割过程中切割的所述产品的周边形状的一部分的线不由所述第一支撑区域提供支撑

所述或另一支撑装置的第二支撑区域，用以在使所述的周边形状的所述部分切出的状态中支撑所述板材，所述支撑装置包括被切出贯穿其的一或多个槽，所述槽与要在第二切割过程中被切出的所述产品的周边形状的其余部分相对应

至少一个线型的可相对于所述坯料移动以切穿所述坯料并在所述第一与第二切割过程中穿过所述支撑装置的切割装置。

26. 权利要求 25 所述的设备，其中所述第一提及的支撑装置对所述板材至少在所述板材的面向下的表面在所述第一切割过程不被切割的区域处提供向上的支撑。

27. 权利要求 25 或 26 所述的设备，其中所述第一提及的支撑装置对所述板材在所述板材的面向下的表面在所述第一切割过程中不被切割的区域处提供向上的支撑。

28. 权利要求 25 至 27 的任意一款所述的设备，其中所述第一提及的支撑装置对所述板材在所述板材的面向下的表面在所述第二切割过程中不被切割的区域处提供向上的支撑。

29. 权利要求 25 到 28 的任意一款所述的设备，其中所述第一提及的支撑装置对所述板材仅在所述板材的面向下的表面的周边区域处提供向

上的支撑。

30. 权利要求 25 至 29 的任意一款所述的设备，其中所述第二支撑区域被定位成以便所述第二切割过程处在对所述板材的向上支撑状态，以对至少从那里将产生所述预定形状的所述板材的那部分提供向上的支撑。

31. 权利要求 25 至 30 的任意一款所述的设备，其中所述支撑装置包括至少两个延伸穿过所述板材的定位销。

32. 权利要求 1 所述的设备，其中所述第一提及的支撑装置包括贯穿其切出的一个或多个槽，所述槽与要在第一切割过程切出的所述产品的周边形状的所述部分对应。

33. 权利要求 32 所述的设备，其中所述第一提及的支撑装置的每个所述槽从在所述支撑装置的周边边缘处的所述支撑装置的第一端延伸到所述支撑装置的周边向内的所述支撑装置的第二端。

34. 权利要求 25 至 33 的任意一款所述的设备，其中所述第二提及的支撑装置的所述槽的每一个从其第一端从所述第二提及的支撑装置的一个送进器槽，延伸到其所述支撑装置的周边向内的第二端，所述送进器槽在其第一端在所述第二提及的支撑装置的周边边缘并在所述第二提及的支撑装置的周边的向内的第二末端延伸。

35. 从板材切割预定形状的产品的的方法包括：

用第一支撑装置支撑板材在第一位置

通过相对于板材在一条或几条线上移动一线型刀具切穿所述板材，以便限定所述预定形状的一部分，

将所述板材支撑在一个第二位置（不论用所述第一支撑装置和/或另一支撑装置）

通过相对于所述板材在一或多条线上移动一线型刀具以便限定所述预定形状的其余周边，从而从所述板材上切出所述预定形状

其中在所述第二位置中所述板材设有向上的支承以便支撑要从所述板材上切出的所述预定形状，并且其中在所述第二位置中所述第一支撑装置和/或另一支撑装置包括与限定所述预定形状的其余部分的一条或多条线对应的贯通切口。

从板材切割产品的方法及相关设备

本发明的领域

本发明涉及一种从板材切割产品的方法及相关的设备。

本发明的背景

从板材切割预定形状可以通过使用激光或流体射流或类似方法来实现。当使用流体射流以切割这种材料时非常难以精确地控制切割的深度。其实通常使用射流从一侧通过到另一侧始终经过其整个厚度切割材料。该板材通常由支撑板材的夹具固定板材以便允许使射流从一侧通过到另一侧而不使射流被不必要地分配或侵害夹具的其它部分。通过举例的方式，夹具夹持在充满水箱的水的上方的板材同时从水箱的另一侧射流喷射到板材上以切过板材，之后它被引入水过滤器水箱以分配任何剩余的射流能量。

当谈及夹持板材的方法，特别如果使用射流切割材料，一旦通过材料它可能仍具有足够能量以造成板材另一侧上夹具部分的损坏时，出现限制。同时板材可以在其边界区域被夹持允许切割流体的畅通的通道以便通过板材并进入下面的水箱，从板材上切下的产品将继而落入水箱中，该产品将必需从水箱取出。该从板材切割的产品在水箱中来回浮动可能被随后引入到水箱中的射流动作损坏。例如为切割小方块或小长方块固定板材的方法是确实受关注因为射流必须能够自由地通过板材同时然后通过夹具、进入水箱而不损坏夹具。该夹具必须同时设计成一旦被切割动作分开它能支撑被切割部分。在夹具能够通过从板材周边向下和向内延伸而保持支撑板材时，从板材切割产品就不是一个问题。然而要切割的产品一从板材周边完全地向内发生，夹具对要从板材上取下的产品的支撑能不再立刻出现，在那里板材和夹具在切割过程中保持彼此固定的关系。

因而在要从板材切割的产品附近的夹具中不提供一个孔，但保持由

夹具的支撑该切割过程不可能在射流也不侵害夹具本身部分的情况下完成。为了在这种关系中避免射流侵害夹具自身，则必须提供在夹具中比要从板材上切割的产品较大尺寸的孔，一旦从板材上完全切割下产品则该孔将使产品不从夹具落下并丢掉。

对于某些切割过程也绝对必要的是，在非常严的公差以内完成从板材切割高精度的产品。这对用于电路板或其它电子式应用的从板材上切割的产品特别如此。因此在安装切割的板材中对板材希望对切割装置保持这样的关系，即关系保持恒定，这样在计算机控制的板材切割过程中，在切割装置和板材的相对定位之间，例如，由于不同切割站之间的板材运动，不会引入误差的极限。

因而本发明的一个目的是提供从板材切割产品的方法和相关装备，该方法和相关设备克服上述困难或者将至少给公众提供有用的选择。

本发明的简述

本发明的另一方面是此处描述的从板材切割产品的方法并参照附图。

本发明也可广义地说是本申请说明书中所称或指出的部件、元件和装置，单个地或汇集地，以及所述部件、元件或装置的任意二或多个任一或所有的组合，同时此处提及的特定的整合，已知该整合在本发明相关技术中为已知等效件，这类已知的等效件如果前面个别地提及就认为被包括在这里。

附图的简单描述

图 1 是用于从板材切割产品而提供的本发明的装备的透视和剖开的视图，

图 2 是成工作台形式的两个支撑装置和一个多头切割单元的平面视图，表示提供的穿过二支撑装置的切口的图型以便从板材切割正方块或长方块产品的例子，

图 3 是图 2 的多头切割单元经过二支撑装置中提供的槽运行路径的平面视图，

图 4 是如图 2 所示的多头切割单元与二支撑装置的透视图，

图 5 是二切割工作台的平面视图，

图 6 是本发明的设备的另一增大的透视图，未表示出板材，

图 7 是图 6 的增大的透视图，但其中板材设在支撑装置上，

图 8 说明准备开始切割由支撑装置支撑的板材的切割装置，其中 X 方向的运动由沿导轨的支撑装置提供，而 Y 方向的运动由切割头提供，

图 9 是一平面图，说明在第一切割阶段由切割装置切割的路径，

图 10 是图 6 的设备的透视图，其中此时为支撑工作台的第二支撑装置被带入到位于板材下面的关系，它刚好在板材在第二切割阶段切割之前和之中，

图 11 是图 10 的平面图，说明的是在第二阶段中由切割装置切割的路径，

图 12 说明支撑工作台从在板材底部缩回的状态，但从板材上切下的块已被除去并仍支撑在支撑工作台上，

图 13 是在完成整个切割过程之后说明从板材切割的产品及板材的废料部分的透视图。

本发明的详细描述

本发明允许通过使用线型切割装置诸如磨粒流体射流、激光、线火花腐蚀、光焰切割等，从板材切割一形状。参照图 1，该板材 1 可以通过支撑装置 2 安装，该支撑装置至少当板材 1 经受切割装置的切割动作时提供对板材 1 的支撑。在此例子中支承是从板材的下面。最好是该支撑装置是基本上水平的同时从支撑装置的上方指向切割装置并引导其射流或火焰向下并进入包括水 4 的水充满的容器 3 中以分散射流 5 的能量。支撑装置 2 最好牢固地将板材 1 置于其上以便至少在切割材料的过程中它不相对于支撑装置移动。该板材 1 可以通过真空作用，磁力紧固或通过机械紧固装置等固定。也可使用其它的紧固装置。该支撑装置 2 包括一支撑板材的支撑区域，并且还有一至少与由切割装置 7 提供通过板材的切割相匹配的槽 6，槽 6 设置成通过支撑装置 2 切割装置 7 相对于板材 1（以及支撑装置 2）移动并最好沿 X、Y 坐标移动。切割装置 7 的带角度的运行是在本发明的范围以内同时其实也可以使用极坐标移动。板材 1

的切口 8 是沿着一条对应于通过支撑装置 2 的槽 6 的线。该槽 6 在宽度上稍大于由切割装置 7 的射流提供穿过板材 1 的切口的宽度。这样，由于板材 1 的切割路径是与穿过支撑装置 2 提供的槽 6 相当的，所以支撑装置 2 不会被通过板材 1 和槽 6 的射流的作用而损坏。

为了从板材切割产品，在那里切割的产品的整个周边是处在板材 1 的边界以内，本发明采用多步骤的切割过程。在第一步骤中，要从板材切割的形状的周边的第一部分，是当板材由支撑装置在第一位置支撑时，通过由射流沿周边部分（不论 1 或多条分离的线）切割来形成的。在此第一位置，支撑装置 2 的槽 6 的延伸得与要由射流切割的形状的周边那部分相当。然后板材 1 被移到第二位置，于是在该第二位置坯料处在对应要从板材切割的形状的周边的其余部分槽的上面。在此后续位置，先前切割的形状的周边部分不需要与任何第二支撑区域的槽相当相配合。在最佳形式时仅提供二个切割步骤，第一步骤形成周边的第一部分的第一切口或数个切口，以及第二步骤限定后续的切口或者数个切口以确定要从坯料切割的形状的其余周边部分，应该理解多于二个切割步骤也可达到相同的结果。然而对应效率，二个切割步骤是足够的。

在最佳形式中在第一切割步骤之后坯料 1 实际上移到第二支撑装置，第二支撑装置是一提供槽的支撑工作台以便允许射流在从坯料切割形状的其余周边的过程当中从槽那里通过。

参照图 2，它表示一种设有多槽的二支撑装置（2A-2B）的装置，以便通过使用作为一个单元 9 移动的 4 个切割装置 7 以从板材生产 36 个基本上正方形产品和 12 个矩形产品的总体。在图 2 中，未表示要安装的板材。但是在工作中，当在第一位置装置 2A 上安装板材后移动单元 9 以在 Y 方向切割板材。在图 2 和 3 中，表示由切割装置 7 的每一个在坯料中要形成 4 个 Y 方向切口。然后坯料被传送到支承工作台 2B。当安装到支承工作台 2B 上时，切割装置 7 的每一个工作以便在 X 方向切割板材再在 X 方向制造 4 个切口每个 X 方向的切口与在第一切割过程中形成的切口交叉（最好成 90° ），并因而从坯料分开 9 个基本上正方形的产品，其中在切割完成之后切割的产品保持由支撑工作台 2B 支撑着。

在沿 X 方向的 4 条线移动以切割中, 每个切割装置 7 首先沿在 Y 方向延伸的递进器槽 10 前进。参照图 3, 表示由射流移动的路径, 在那里, 例如, 在沿线移动以切割板材的过程中射流保持连续地工作。

参照图 5, 应该理解其它预定的形状诸如圆形可以从板材通过首先将板材放置在第一支撑装置 2A 上来切割同时对于 2 个切割装置 7 沿图示的曲线以切割如图示, 之后板材可被移动并放置到支撑工作台 2B 上, 再后二个切割装置 7 可在支撑装置 2B 上沿图示的二曲线切割以便因而完成要从坯料上切除的产品周边的切割。

对使用二个不同支撑装置的替换方案, 板材可以再定位在同一支撑装置上, 使用相同的槽。在如图 5 所示的例子中, 可以使用支撑装置 2A 以从板材切割产品, 其中的第一切割步骤该板材定位在基本沿此线要切割的曲线形状之上, 同时其中板材在绕 Z-Z 转动之后继而再在第二切割步骤沿该曲线切割但是此时限定从板材要切割的形状的周边的其余部分。

通过遵循例如在图 3 或 5 或类似的所示切割的图型, 支撑装置可以设计成这样, 在切割过程中射流将不损坏支撑装置。在第一与第二切割步骤之间的预切衬底仍然将足够刚强, 但在第一切割步骤之后, 它能被传递以固定在第二位置 (不管在相同的或不同的支撑装置上) 为了最终的切割过程。

或者, 在第一切割过程当中可由一支撑装置支撑板材, 该支撑装置不一定必需在要被在板材中切割的线的下面提供槽, 因为在第一切割过程当中提供的切口将不会从板材上取出任何产品。但是在切割过程当中设有对应配合槽的支承可以减少由切割装置传递到板材的振动。在最终的切割过程当中板材最好由支撑区域完全地支撑除去设有贯穿第二支撑区域的支撑装置的槽的位置处。

在图 1-13 中表示一种用于从板材切割离散产品的本发明的设备的另一选择的装置。在滑动的 X 轴上设置一第一支撑装置 102A。该 X 轴在 X 方向相对于切割装置移动支撑装置。此运动最好是数字控制并能精确地控制板材在 X 方向相对于切割装置 107 的定位。该切割装置自身 107 在 Y

方向是可移动的以控制 Y 方向切割板材。提供支撑工作台 102B 以便也能在 X 方向移动但在 Z 方向也具有运动分量。

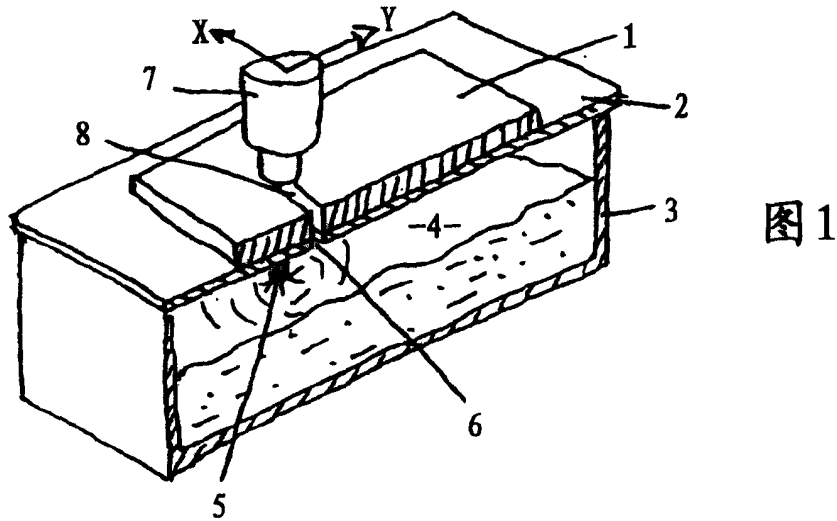
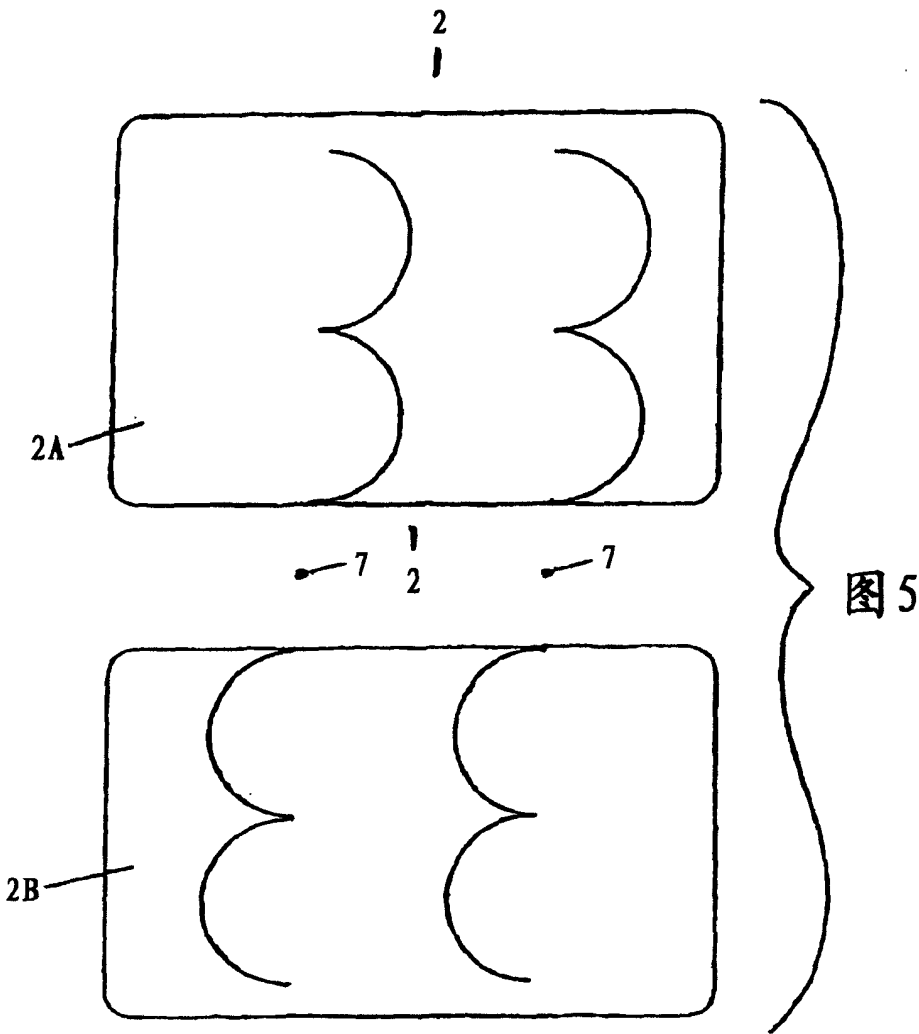
在使用中板材被放置在第一支撑装置 102A 中如图 7 中所示。此第一支撑装置包括一单一的开口 150, 该开口设置在要被切割装置 107 在第一切割过程切割的区域的下面。该板材由支撑装置周边支撑同时最好通过定位销 151 安装在支撑装置上, 该定位销通过板材中的孔延伸以便因而精确地和牢固地将板材与支撑装置定位。所示开口 150 为设置在支撑装置 102a 周边以内, 可选择地, 开口 150 可以是支撑装置的基本上矩形形式的一槽口并因此是一种限定其周边形状的部分的形式。

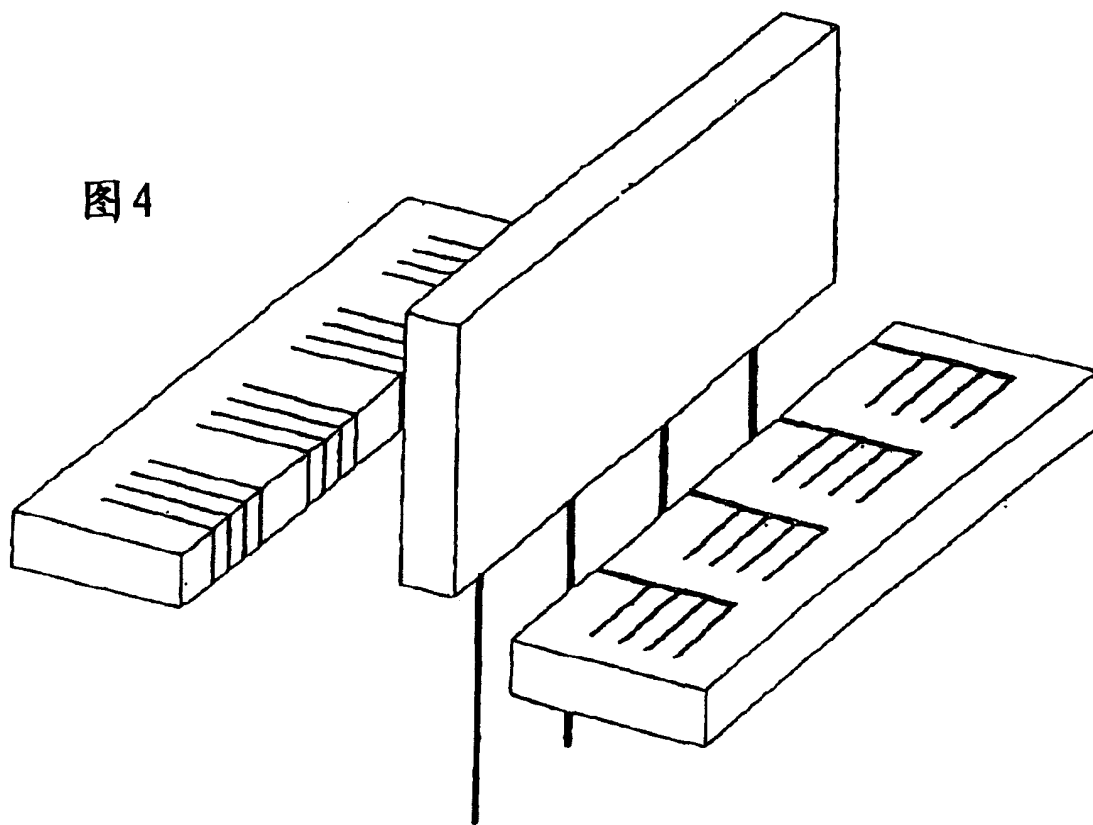
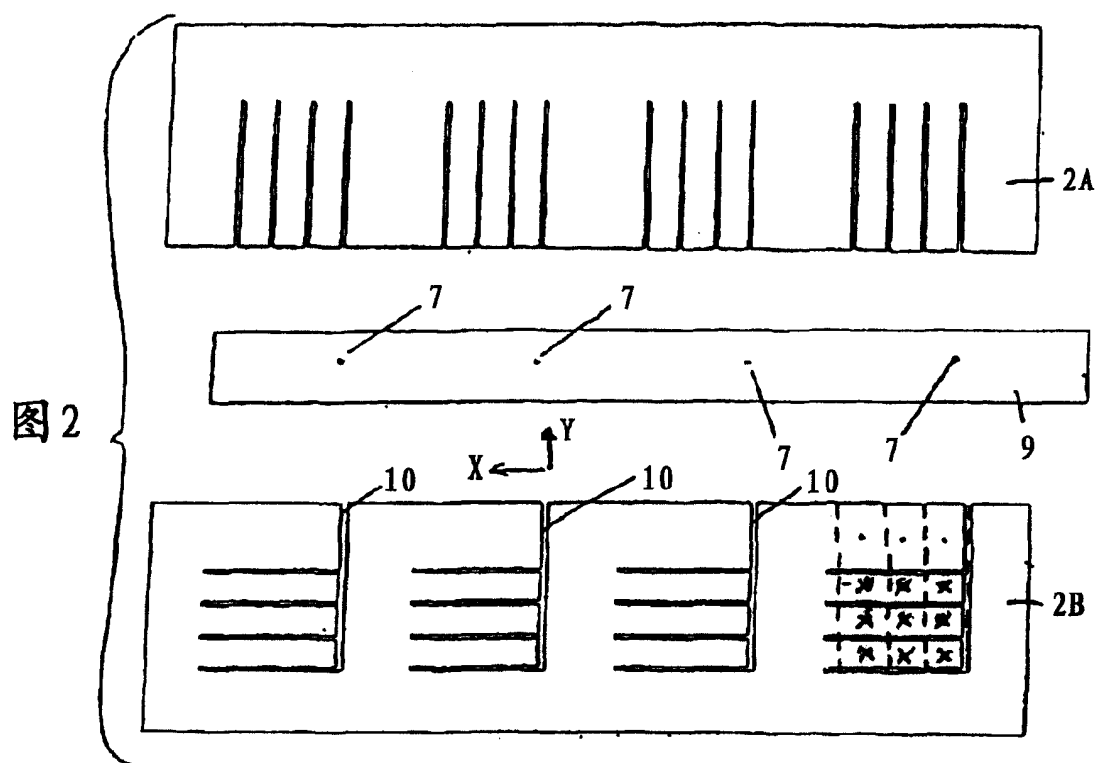
当在第一切割过程中切割板材时, 可以限定例如如图 9 所示的路径。在此第一切割过程中提供在 Y 方向的精确切割并因而在 X 方向切割之间提供连续性, 可以提供在 X 方向的板材的加速的切割。在第一切割过程以限定例如如图 9 中所示的路径之后, 不形成从板材的分离的元件, 并因此板材仍保持整体, 除去那些被切割装置沿切割路径已经切去的部分以外。

在准备第二切割过程中将支撑工作台 102b 移动到成为定位在板材的下面。但是板材仍保持, 此外, 由第一支撑装置 102a 支撑。支撑工作台 102b 仅自身定位到置于第一支撑装置 102a 的开口 150 的下面。该支撑工作台可以在 X 方向和 Z 方向移动以被相应定位。支撑工作台提供多个贯穿它的槽, 该槽与在第二切割过程中要由切割装置切割穿过板材的路径是相对应配合的。要在第二切割过程切割的路径例如如图 11 所示, 其中在 X 方向完成精确切割而在 X 方向切割之间移动的在 Y 方向完成加速的切割。在支撑装置中一个或多个槽基本上与在第二切割过程中由切割装置切割的一条或多条路径是相当的。要在第二切割过程中切割的路径例如如图 11 所示, 其中在 X 方向完成精确切割而在 X 方向切割之间移动的在 Y 方向可以完成加速的切割。在支撑装置中的一或多个槽基本上与在第二切割过程中由切割装置切割的一条或多条路径是相当的。由于 X 方向的切割横穿在第一切割过程中完成的 Y 方向的切割, 因此从板材切割分离的元件并如图 12 或图 13 所示, 这些分离的元件基本上是正方形或

矩形的。这些元件保持由支撑工作台 102b 向上地支撑。

对于第一和第二切割过程都在第一支撑装置上保持板材的优点是不需要进行向不同支撑装置的板材的传递。在板材仍保持相对于第一支撑装置的固定关系的同时，该支撑工作台仅自身定位以被依靠与第二支撑装置一起用于第二切割过程。使用如支撑销的这种定位装置的措施板材可以保持相对于切割装置的精确的定位因而确保可以提供切割的准确重复。





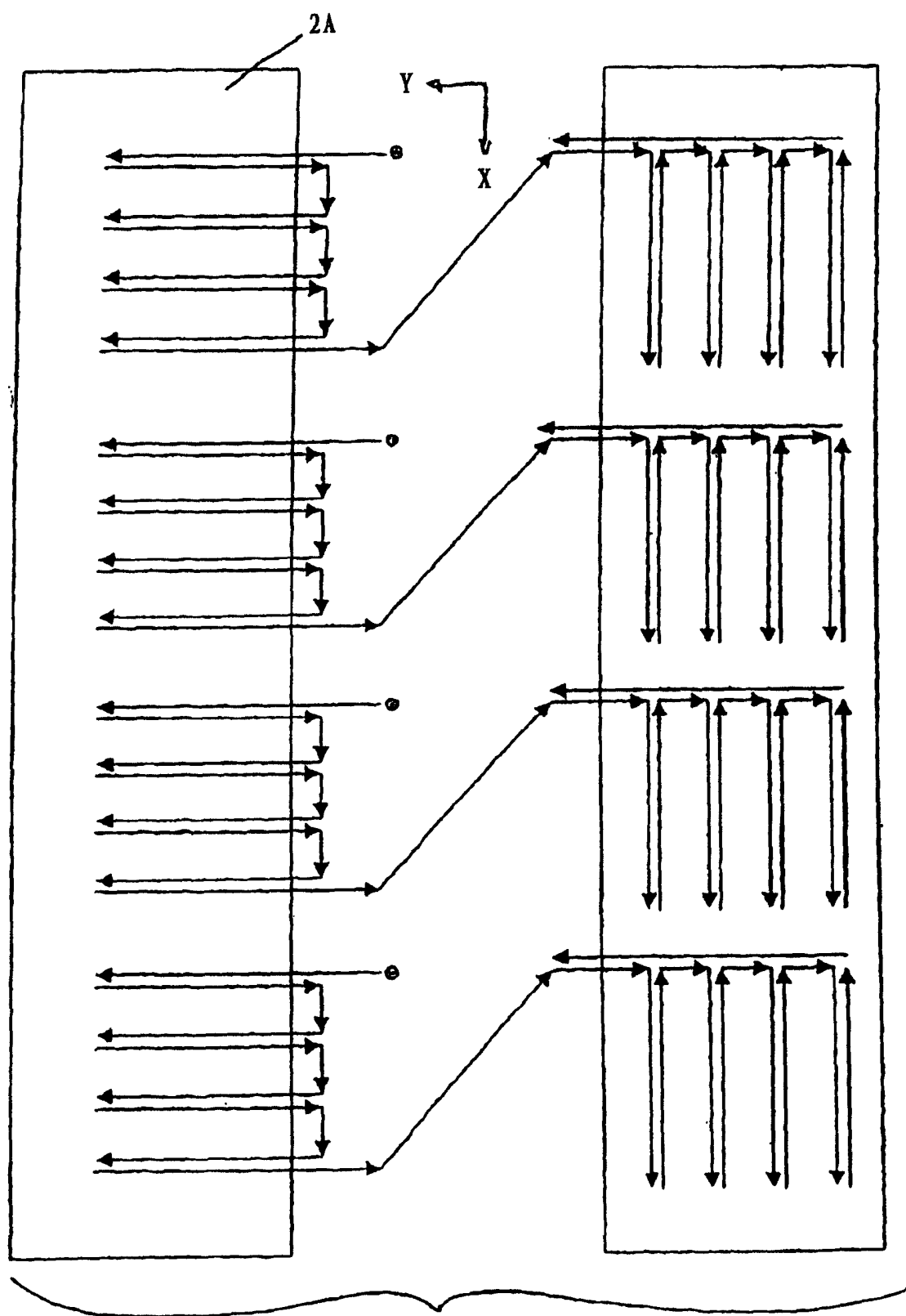


图 3

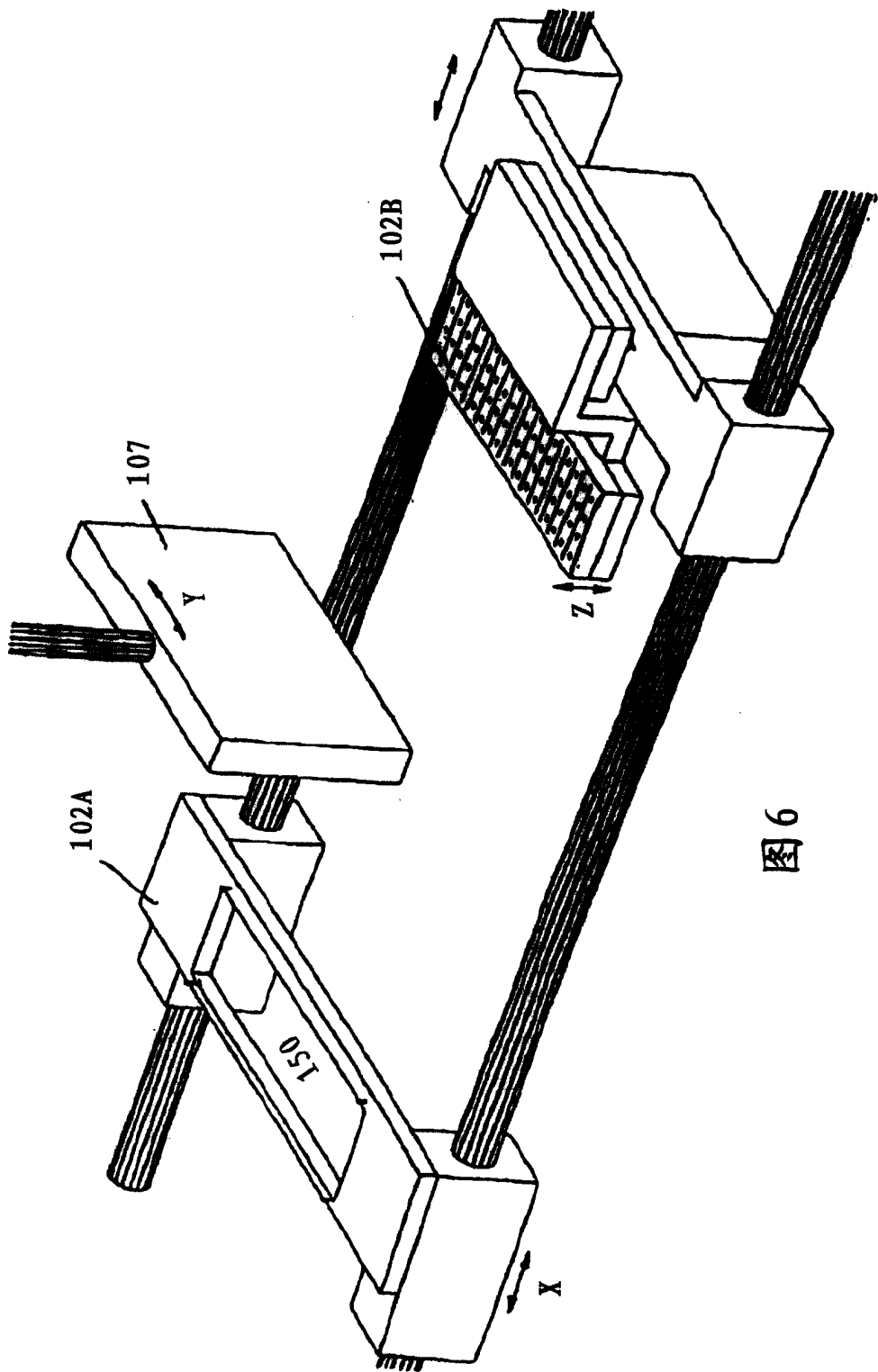


图6

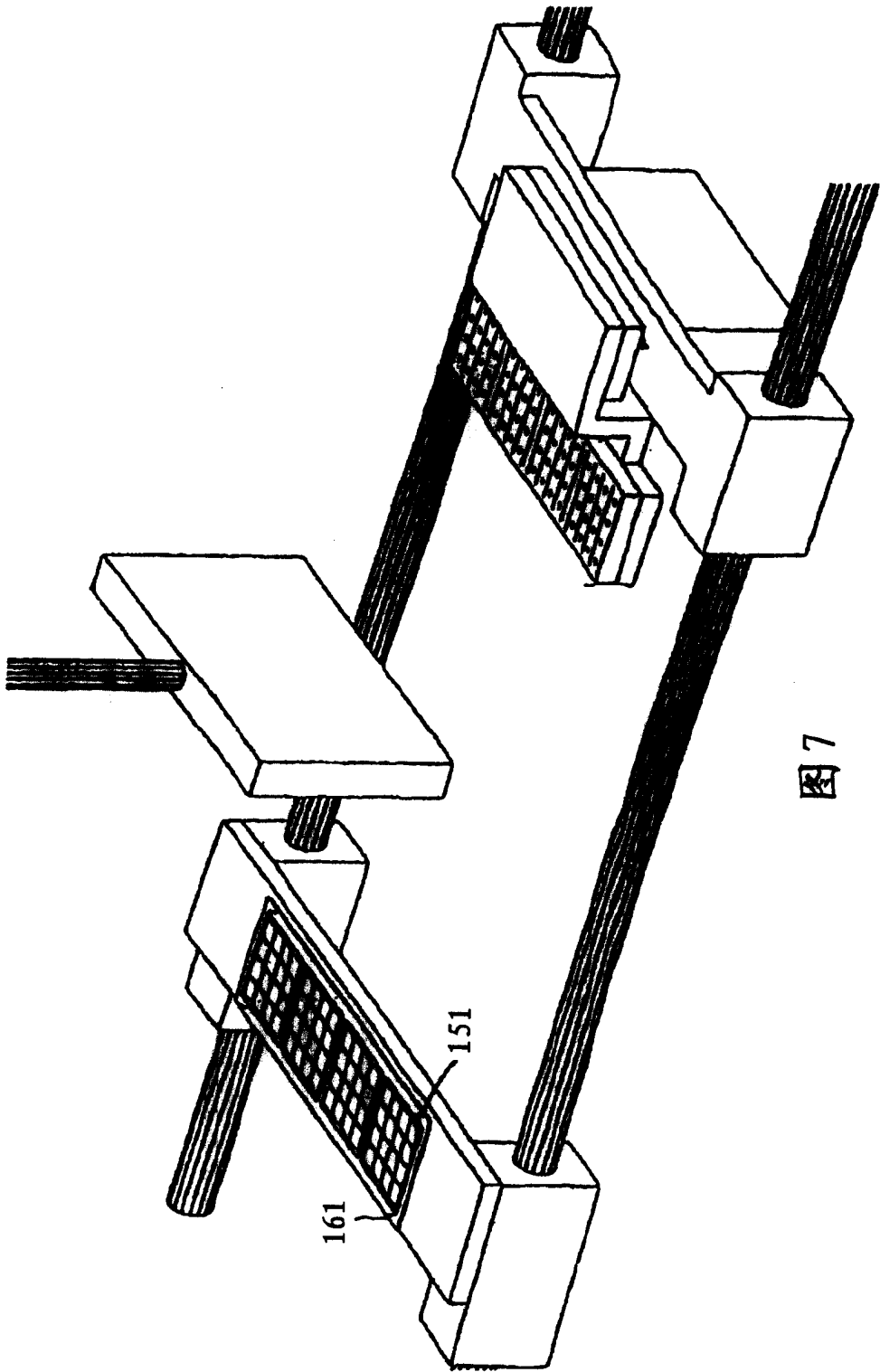


图7

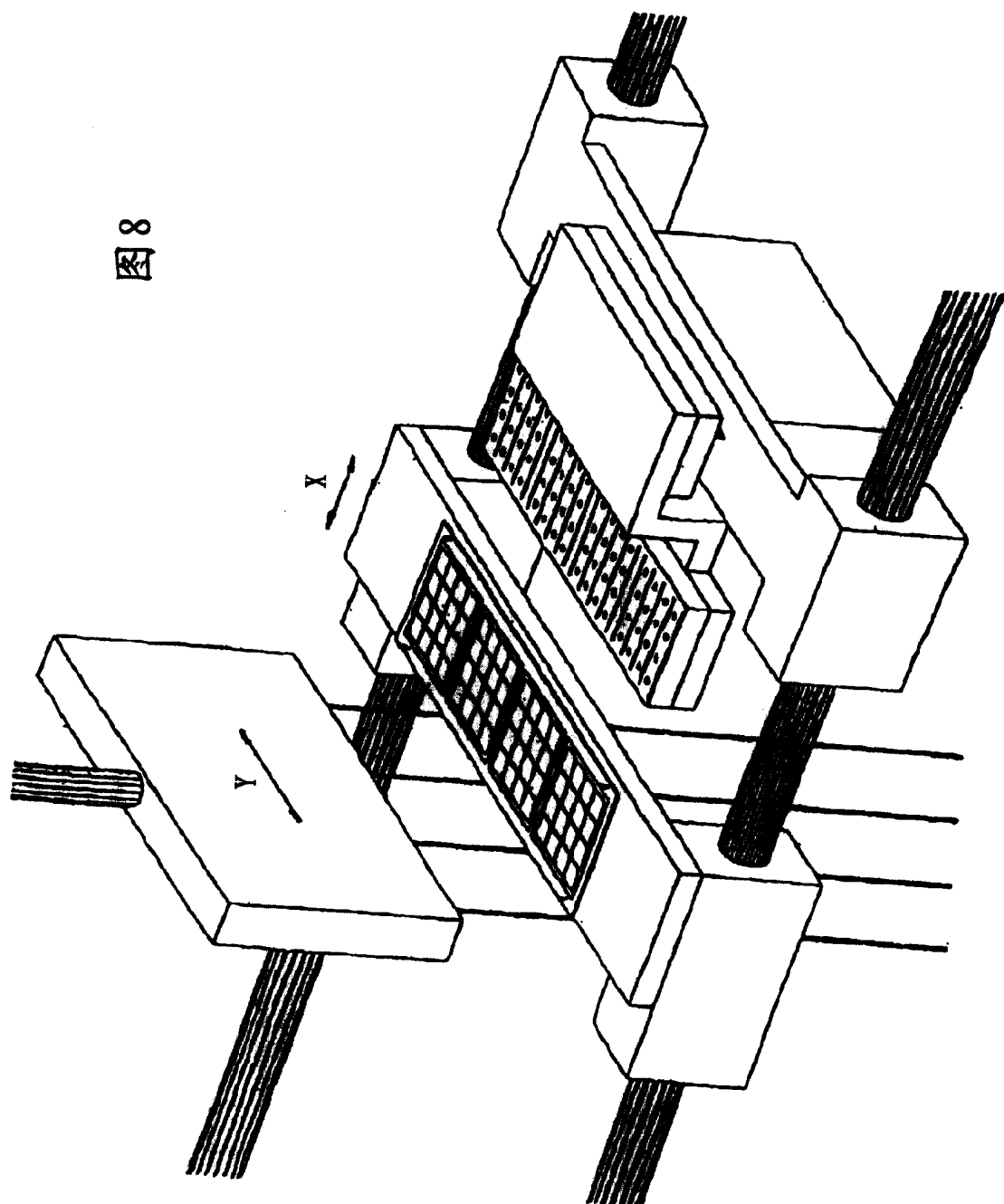
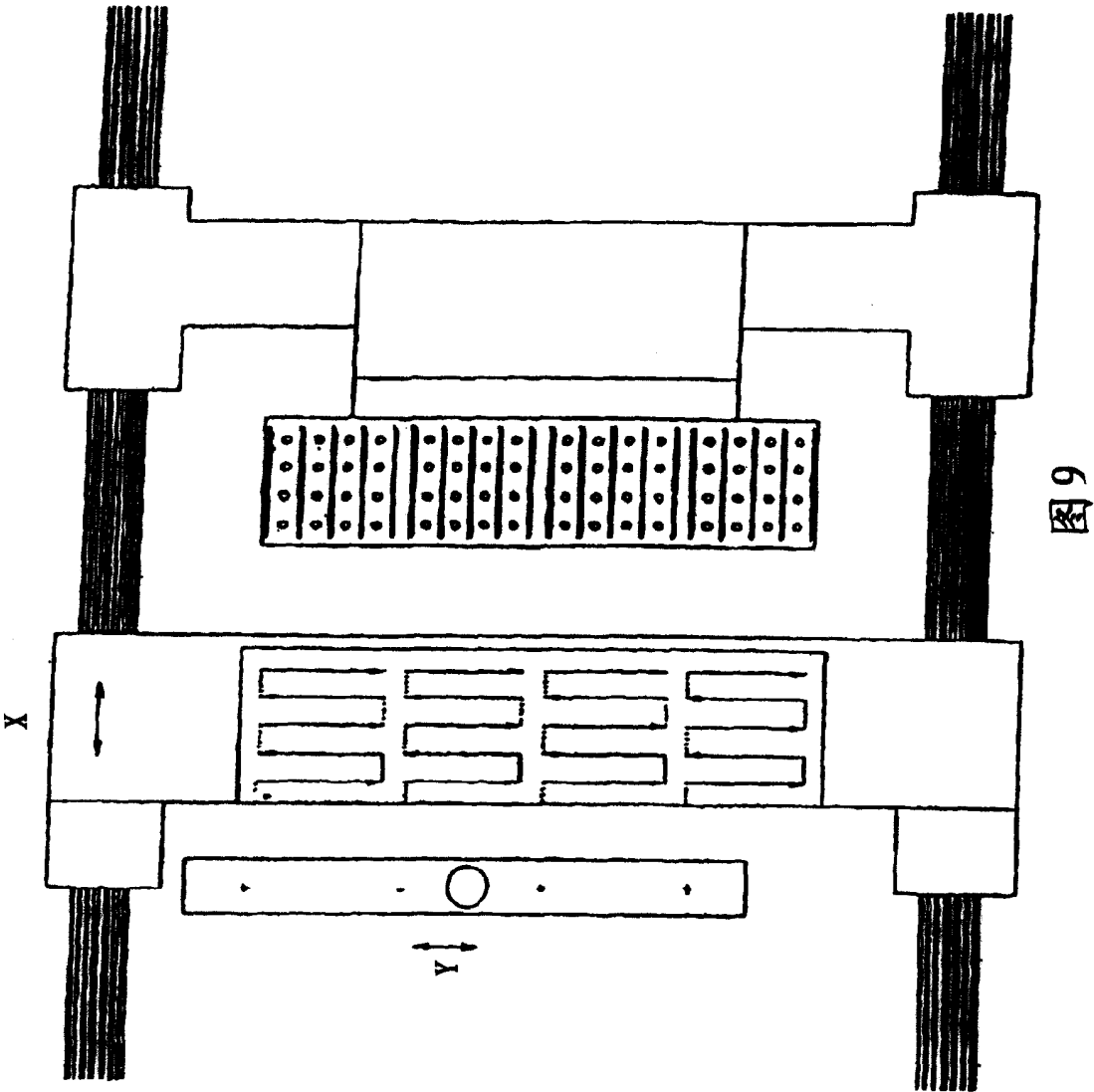
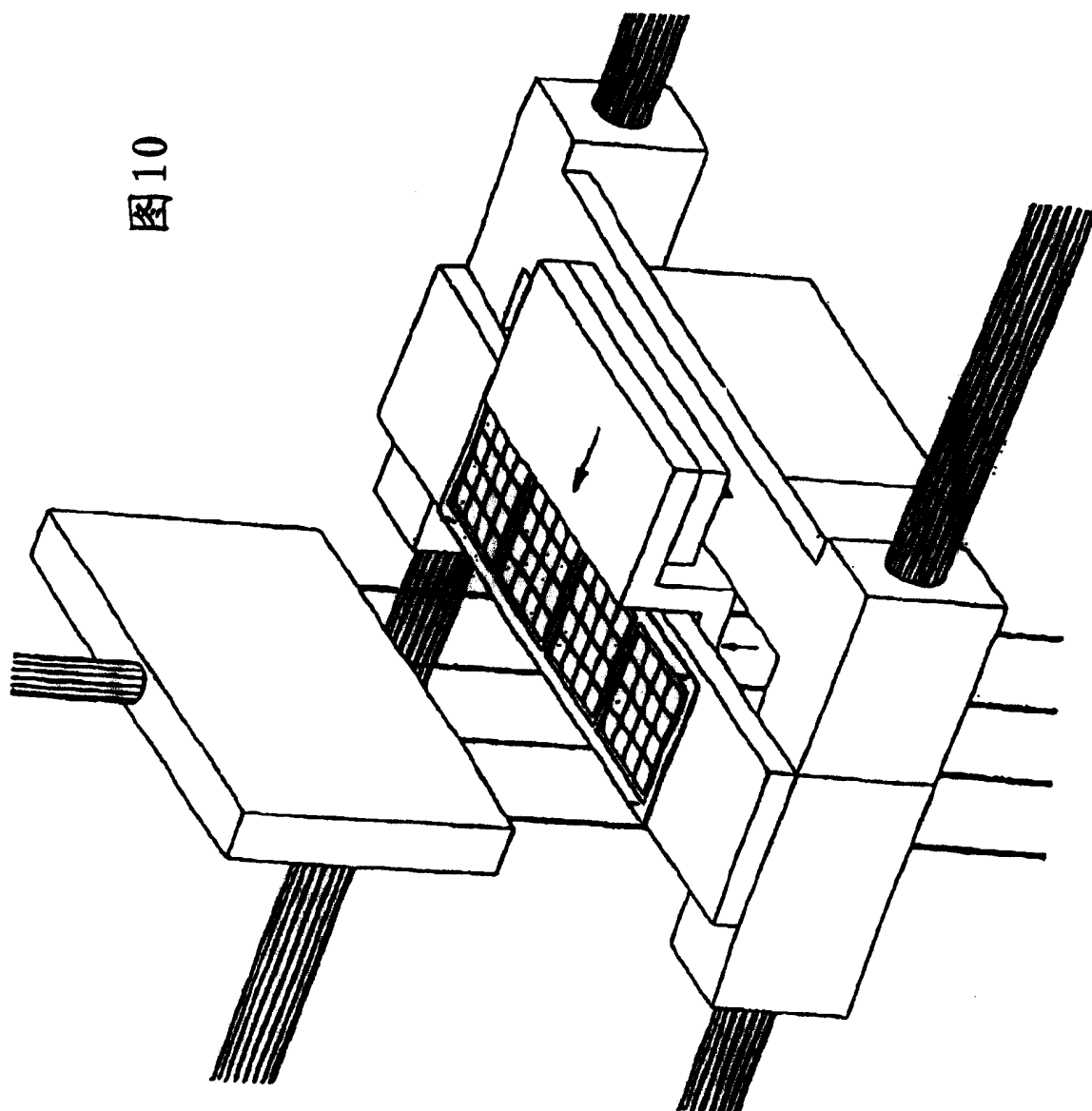


图 8





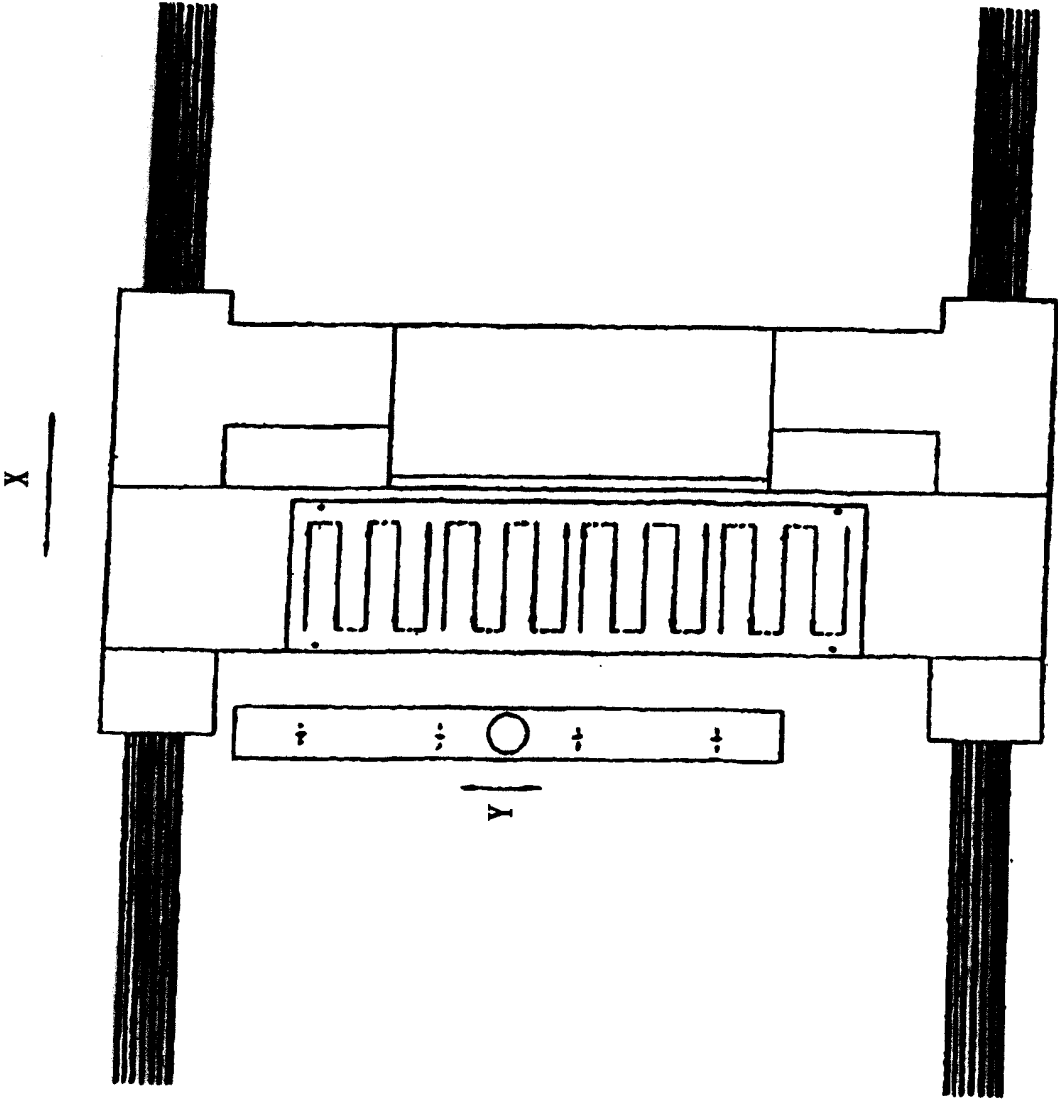
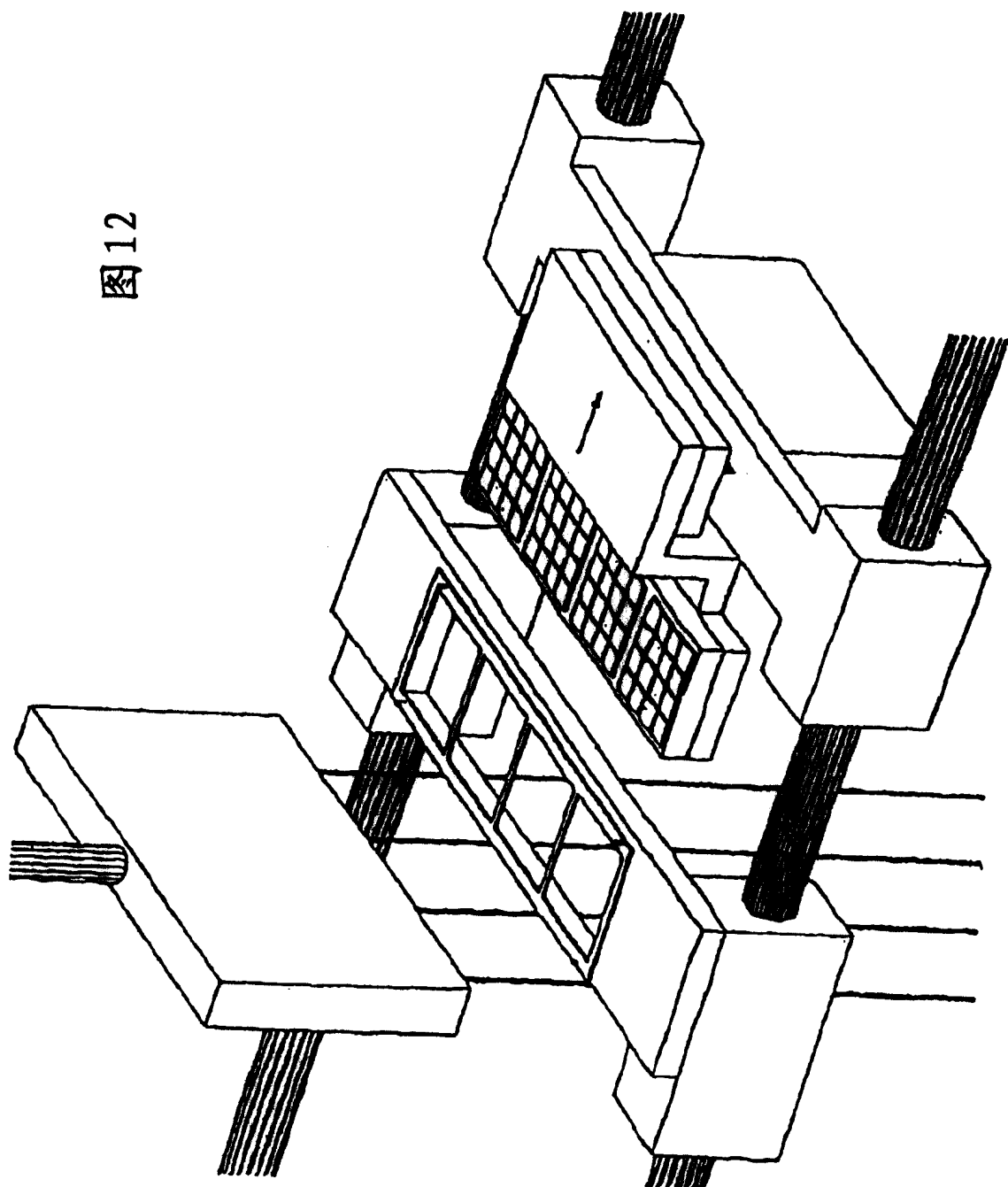


图11



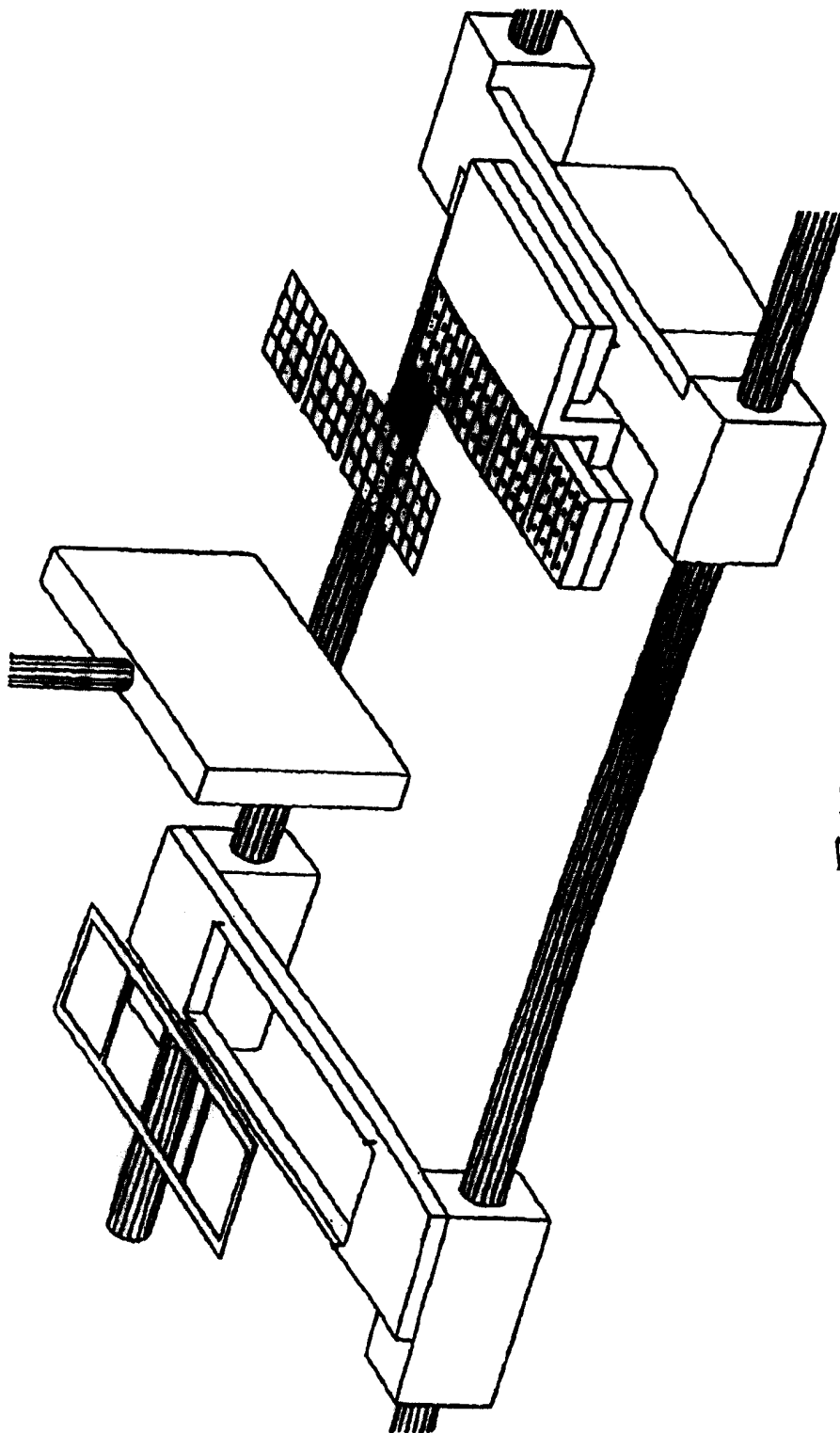


图13