



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115107173 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 27

(21) 申请号 202210294083.4

(22) 申请日 2022.03.23

(30) 优先权数据

102021107109.7 2021.03.23 DE

(71) 申请人 朗根施泰因及舍曼有限公司

地址 德国科堡

(72) 发明人 弗兰克·瑞森韦伯

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理

有限公司 11262

专利代理师 王娟 杨明钊

(51) Int.Cl.

B28D 1/04 (2006.01)

B28D 7/00 (2006.01)

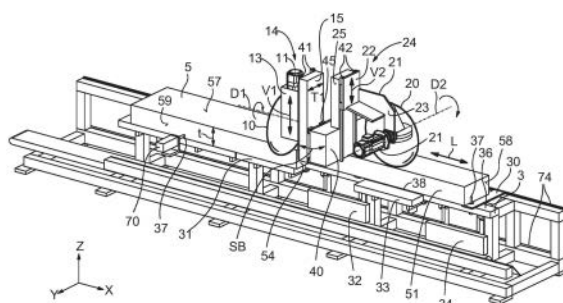
权利要求书4页 说明书13页 附图10页

(54) 发明名称

锯床和用于锯切加强型加气混凝土板材的方法

(57) 摘要

本发明涉及锯床和用于锯切加强型加气混凝土板材的方法。该锯床包括：具有第一锯切割平面的第一锯单元和具有第二锯切割平面的第二锯单元，其中，该两个锯切割平面不是相互平行设置的或不能相互平行地调节，其中第一锯单元和第二锯单元两者都安装在公共载体装置上，在每种情况下都可以彼此独立地相对于载体装置以相关的进给运动移入或移出工件，在每种情况下都经由相关的进给驱动器，其中，至少第一锯单元可相对于载体装置移动，用于以独立于通过进给驱动器的进给运动的定位运动相对于工件定位，其中，载体装置与两个锯单元一起，通过驱动器可相对于工件以工作运动移动。



1. 一种用于锯切工件的锯床, 所述工件特别是用于建筑物的结构元件, 优选为板材元件, 例如由加强型加气混凝土制成, 所述锯床包括:

- a) 具有第一锯切割平面的第一锯单元 (14) 和具有第二锯切割平面的第二锯单元 (24),
- b) 其中, 所述两个锯切割平面不被相互平行地调节或不能够相互平行地调节,
- c) 其中, 所述第一锯单元 (14) 和所述第二锯单元 (24):
 - c1) 两者都安装在公共载体装置 (4) 上,
 - c2) 在每种情况下都能够彼此独立地相对于所述载体装置 (4) 以相关的进给运动 (V1, V2) 移入或移出所述工件, 在每种情况下都经由相关的进给驱动器,
- d) 其中, 至少所述第一锯单元 (14) 能够相对于所述载体装置 (4) 移动, 用于通过定位驱动器以独立于所述进给运动的定位运动相对于所述工件定位,
- e) 其中, 所述载体装置 (4) 与所述两个锯单元 (14, 24) 一起, 通过驱动器能够相对于所述工件以工作运动移动。

2. 根据权利要求1所述的锯床,

其中, 所述第一锯单元 (14) 包括具有第一旋转轴线 (D1) 的第一圆形锯片 (10) 和用于使所述第一圆形锯片 (10) 围绕所述第一旋转轴线 (D1) 旋转的第一旋转驱动器 (11), 所述第一锯切割平面由所述第一圆形锯片 (10) 限定并且被定向为垂直于所述第一旋转轴线 (D1), 并且/或者

其中, 所述第二锯单元 (24) 包括具有第二旋转轴线 (D2) 的第二圆形锯片 (20) 和用于使所述第二圆形锯片 (20) 围绕所述第二旋转轴线 (D2) 旋转的第二旋转驱动器 (21), 所述第二锯切割平面由所述第二圆形锯片 (20) 限定并且被定向为垂直于所述第二旋转轴线 (D2)。

3. 根据权利要求2所述的锯床, 其中, 所述第一旋转驱动器 (11) 竖直地布置, 并且位于所述第一圆形锯片 (10) 的所述旋转轴线 (D1) 上方和/或正交于所述第一圆形锯片 (10) 的所述旋转轴线 (D1), 并且优选地通过锥齿轮联接到所述第一圆形锯片 (10) 的毂, 并且/或者

其中, 所述第二旋转驱动器 (21) 相对于所述第二圆形锯片 (20) 的所述旋转轴线 (D2) 被水平地和/或轴向地布置, 并且优选地轴向直接联接到所述第二圆形锯片 (20) 的毂, 其中, 所述第二圆形锯片的毂优选地布置成在背离所述旋转驱动器的一侧上是凹入的。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的锯床, 具有以下特征中的一个或更多个:

- a) 所述第二锯单元 (24) 也能够通过定位驱动器相对于所述载体装置 (4) 移动, 所述定位驱动器用于以独立于所述进给运动的定位运动相对于所述工件定位,
- b) 所述锯切割平面是竖直可调节的或被竖直地调节,
- c) 所述锯切割平面是彼此正交可调节的或被彼此正交地调节,
- d) 至少一个和优选地两个锯单元的所述进给运动是线性和/或竖直可调节的或被线性地和/或竖直地调节,
- e) 所述锯单元的所述定位运动是线性和/或水平可调节的或被线性地和/或水平地调节,
- f) 所述载体装置 (4) 的所述工作运动是线性和/或水平可调节的或被线性地和/或水平地调节,
- g) 所述载体装置 (4) 的所述工作运动和所述锯单元的所述定位运动是彼此正交可调节的或被彼此正交地调节。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的锯床, 其中, 所述载体装置 (4) 包括悬臂 (40), 所述悬臂优选地沿着中心轴线 (46) 延伸, 并且被布置或能够被布置成在所述工件上方和/或悬于所述工件上方, 所述锯单元被安装在所述悬臂 (40) 上,

并且其中, 优选地所述悬臂 (40) 的中心轴线水平地定向, 并且/或者, 其中, 优选地所述定位运动平行于所述悬臂的所述中心轴线定向, 并且/或者, 其中, 优选地所述进给运动正交于所述悬臂的所述中心轴线定向,

其中, 可选地延伸悬臂被安装成使得围绕优选地竖直的回转轴线 (SA) 优选地能够水平地回转, 特别地以便进行倾斜切割或斜切切割。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的锯床, 其中, 至少一个或每个锯单元被分配有设置在所述载体装置上的回转驱动器, 用于相对于所述载体装置, 特别是所述悬臂回转相应的锯切割平面。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的锯床, 其中, 对于所述进给运动, 每个锯单元 (14) 经由载体 (13) 连接到滑架 (12), 所述滑架 (12) 在进给载体上, 特别是竖直载体上的相关导轨 (41) 上或相关导轨 (41) 中, 能够被移位地引导, 并且由位移驱动器驱动或能够由所述位移驱动器驱动,

其中, 所述两个锯单元的所述进给载体优选地布置在所述悬臂 (40) 的相对侧上, 并且/或者

其中, 对于所述定位运动, 所述第一锯单元 (14) 的所述进给载体在所述悬臂上、在定位导轨中能够被移位地引导, 并且由所述进给驱动器驱动或能够由所述进给驱动器驱动, 所述定位导轨优选地平行于所述悬臂的所述中心轴线延伸。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的锯床, 还包括用于支撑所述工件, 特别是板材元件 (5) 的支撑装置 (3), 其中, 所述载体装置和所述支撑装置在所述工作运动中能够相对于彼此移动, 其中, 优选地, 至少一个驱动器与所述载体装置或者与所述支撑装置相关联, 并且其中, 所述支撑装置优选地具有导轨, 用于在所述工作运动中引导所述载体装置。

9. 根据权利要求8所述的锯床, 其中, 所述载体装置 (3) 包括多个支撑元件 (31、32、33和34), 所述多个支撑元件 (31、32、33和34) 能够通过折叠驱动器而向上和向下折叠, 以便通过向下折叠选择的支撑元件并且放下相应的切除部分来清除所述工件的切除部分, 其中至少在所选择的支撑元件的向上折叠状态, 所述切除部分搁置在所选择的支撑元件上, 其中, 可折叠支撑元件优选地一个接一个地排列成行, 并且用作所述工件的边缘区域的支撑, 并且/或者, 其中, 处于向上折叠位置的所述可折叠支撑元件的至少一部分和另外的支撑元件之间形成加工狭槽, 所述加工狭槽供圆形锯片在锯切步骤期间下降使用。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的锯床, 还包括至少一个控制装置, 所述控制装置与所有驱动器可操作地连接或通信, 并且借助于实施的软件或NC控制以及预定的几何设定点数据自动实施待产生的锯切口, 用于加工所述工件。

11. 一种用于锯切工件的方法, 所述工件特别是用于建筑物的结构元件, 优选为板材元件, 例如加强型加气混凝土的板材元件, 其中, 使用根据权利要求1至10中任一项所述的锯床,

在所述方法中,

(i) 通过所述第二圆形锯片 (20) 产生完全穿透所述工件的厚度的第一锯切口, 所述第

二圆形锯片(20)通过相关的第二旋转驱动器(21)设定为工作旋转,并且已经以所述进给运动,优选为竖直进给运动,移动到进给位置,在所述进给位置,所述第二圆形锯片以其面向所述工件的区域,优选地下部区域,到达所述工件,优选地从上方,在所述工件整个厚度上,穿过所述工件,并且所述第二圆形锯片(20),从所述工件的边缘(58)开始,借助于所述载体装置(4)的所述工作运动移动穿过所述工件,

(ii)通过所述第一圆形锯片(10)产生完全穿透所述工件的厚度的第二锯切口,所述第一圆形锯片(10)通过相关的第一旋转驱动器(11)设定为工作旋转,并且已经通过所述定位运动移动到所述工件的边缘处的位置,并且仅通过所述进给运动产生所述第二锯切口。

12.一种锯切工件的方法,所述工件特别是用于建筑物的结构元件,优选为板材元件,例如加强型加气混凝土的板材元件,其中,在所述工件中产生内部拐角区域,该方法具有以下方法步骤:

(i)在第一锯切步骤中通过圆形锯片在所述工件中产生第一锯切口,其中,所述第一锯切口从所述工件的边缘延伸到仍处于所述工件内的端部区域中,并延伸穿过所述工件的整个深度,并且其中,在所述端部区域中保留弯曲的切口内边缘,所述切口内边缘取决于所述圆形锯片的外部轮廓和所述圆形锯片的进给运动,

(ii)在第二锯切步骤中,在所述工件中产生第二锯切口,所述第二锯切口从所述工件的边缘开始,并在与所述第一锯切口的端部间隔开的区域中延伸到所述第一锯切口,

(iii)在第一清除步骤中,去除所述工件的由所述第一锯切口和所述第二锯切口切除的部分(A1),

(iv)在第三锯切步骤中,利用与所述第一锯切步骤中相同的圆形锯片,在所述第一锯切口的端部区域中,穿过所述工件的整个深度,产生第三锯切口,作为所述第一锯切口的复切口或释放切口,由此所述切口内边缘被完全去除,并且在所述第一锯切口的被所述第三锯切口补充或再加工的端部区域处形成所述第三锯切口处的内边缘,优选地为直的内边缘,

(v)在第四锯切步骤中在所述工件中产生第四锯切口,所述第四锯切口从所述工件的边缘延伸到所述第三锯切口处的所述内边缘,

(vi)在第二清除步骤中,去除所述工件的由所述第四锯切口和从所述第一锯切口的端部区域中的切口内边缘释放的第一锯切口分割或者由所述第四锯切口和所述第三锯切口分割的部分(A2),从而形成由从所述第一锯切口释放的第一锯表面和从所述第三锯切口释放的第三锯表面以及所述第三锯切口处的所述内边缘形成的内部拐角区域。

13.根据权利要求12所述的方法,其中,使用了根据权利要求1至10中任一项所述的锯床。

14.根据权利要求13所述的方法,其中,所述第一锯切步骤中的所述第一锯切口和所述第三锯切步骤中的所述第三锯切口利用所述第二圆形锯片(20),优选地通过所述载体装置(4)的所述工作运动产生,并且其中,所述第二锯切步骤中的所述第二锯切口和所述第四锯切步骤中的所述第四锯切口利用所述第一圆形锯片(10),优选地仅通过所述进给运动产生。

15.根据权利要求13或权利要求14所述的方法,在所述方法中使用了根据权利要求9所述的锯床,并且在所述方法中,在所述第一清除步骤中通过向下折叠至少一个支撑元件

(33) 来去除所述工件的至少部分地搁置在所述至少一个支撑元件 (33) 上的由所述第一锯切口和所述第二锯切口分割的部分 (A1), 并且其中, 在所述第二清除步骤中, 通过向下折叠至少一个另外的支撑元件 (32) 来去除所述工件的至少部分地搁置在所述至少一个另外的支撑元件 (32) 上的由所述第四锯切口和通过所述第三锯切口从所述第一锯切口的端部区域中的切口内边缘释放的第一锯切口分割或者由所述第四锯切口和所述第三锯切口分割的部分 (A2)。

锯床和用于锯切加强型加气混凝土板材的方法

[0001] 本发明涉及锯床和用于锯切工件的方法,特别地该工件是用于建筑物的建筑元件,优选地为诸如加气混凝土板材的加强型板材元件。

[0002] 特别地由加气混凝土制成的钢加强的板材元件(或板材或平面元件或板坯元件)也被称为用于构建建筑物和房屋的结构元件,特别是用于墙壁、天花板甚至屋顶。这种板材元件通常具有矩形或长方体的基本形状,其中将墙壁或天花板的厚度作为深度,和例如60cm的宽度,以及例如将房间的高度作为长度。板材元件通过附接到钢加强件的焊接板而附接到支撑结构的钢梁,然后形成例如墙壁或天花板。

[0003] 特殊的几何形状出现在房屋或建筑物的某些位置,例如,诸如跪台处的缩短的高度,或者诸如山墙或L形的门窗过梁处的坡面。对于这种特殊的几何形状,已知使用特殊构造的圆锯或带锯处理具有特殊切口的面板元件,并使它们适合于所需的几何形状。除了简单的使缩短切口,诸如高度切口,这里还应该提到具有垂直切割表面的L型切口,或表面互成90°角的斜切切口(mitre cut),或山墙切口或斜面切口,或还有表面向两个方向倾斜的移位切口(shifter cut)。通过锯切调整的各种板材元件可以在工厂组装后提供给特定的建筑物,由此适当的元件组件和控制软件可以用于组装建筑元件组,并计算和执行锯切的有效控制序列。这里,目标是通过锯切实现尺寸上的精确加工,并且在避免浪费和切口长度方面实现最有效的平面元件处理。

[0004] 现在本发明的目的是具体说明新的锯床和新的锯切方法。锯床和锯切方法特别适用于处理加气混凝土板材元件,并且还优选地允许高处理精度和高处理速度。

[0005] 根据本发明,特别是利用权利要求1的特征,该任务得以解决。从属权利要求产生了有利的实施例和进一步的实施例。

[0006] 可要求保护的、根据本发明的特征和主题的组合不限于权利要求的所选定的措辞和后向引用。相反,权利要求类别中的任何特征,例如装置,也可以在另一个权利要求类别(例如方法)中要求保护。此外,权利要求中的任何特征可以与权利要求中的一个或多个其他特征以任何组合的方式要求保护,也独立于它们的后向引用。此外,在说明书或附图中描述或公开的任何特征都可以独自要求保护,独立于或脱离其出现的上下文,单独地或与专利权利要求书或说明书或附图中描述或公开的一个或多个其他特征以任何组合的方式要求保护。

[0007] 在一个实施例中,特别是根据专利权利要求1,提供了一种锯床,用于锯切工件,特别是建筑物的结构元件,优选地为板材元件,例如由加强型加气混凝土制成,并且锯床包括:

[0008] a) 具有第一锯切割平面的第一锯单元和具有第二锯切割平面的第二锯单元,

[0009] b) 其中,两个锯切割平面不能相互平行(或倾斜)地调节(或布置),

[0010] c) 其中第一锯单元和第二锯单元

[0011] c1) 两者都安装在公共载体装置上,

[0012] c2) 在每一种情况下都可以在相关的进给运动中彼此独立地相对于载体装置移入或移出工件,在每种情况下都经由相关的进给驱动器,

[0013] d) 其中,至少第一锯单元可相对于载体装置移动,用于通过定位驱动器在独立于进给运动的定位运动中相对于工件定位,

[0014] e) 其中,载体装置与两个锯单元一起,通过驱动器可相对于工件以工作运动移动。

[0015] 在另一个实施例,第一锯单元包括具有第一旋转轴线的第一圆形锯片和第一旋转驱动器,第一旋转驱动器用于使第一圆形锯片围绕第一旋转轴线旋转,其中第一锯切割平面由第一圆形锯片限定并且被定向为垂直于第一旋转轴线。

[0016] 在另一个实施例中,第二锯单元包括具有第二旋转轴线的第二圆形锯片和第二旋转驱动器,第二旋转驱动器用于使第二圆形锯片围绕第二旋转轴线旋转,其中第二锯切割平面由第二圆形锯片限定并且被定向为垂直于第二旋转轴线。

[0017] 在优选实施例中,第一旋转驱动器竖直地布置在第一圆形锯片的第一旋转轴线上方和/或布置成正交于第一圆形锯片的第一旋转轴线,并且优选地通过锥齿轮联接到第一圆形锯片的毂。

[0018] 在一个实施例中,第二旋转驱动器相对于第二圆形锯片的旋转轴线水平地和/或轴向地布置,并且优选地轴向直接联接到第二圆形锯片的毂,第二圆形锯片的毂优选地布置成在背离旋转驱动器的一侧上是凹入的。

[0019] 锯床优选具有一个或更多个以下特征:

[0020] a) 第二锯单元也可以通过进给驱动器相对于载体装置移动,用于以独立于进给运动的定位运动相对于工件定位,

[0021] b) 锯切割平面是竖直可调节的或被调节(或:布置),

[0022] c) 锯切割平面是可调节的或被彼此正交地调节,

[0023] d) 至少一个并且优选两个锯单元的进给运动是线性和/或竖直可调节的或被线性和/或竖直地调节,

[0024] e) 锯单元的定位运动是可调节的或被线性和/或水平地调节,

[0025] f) 载体装置的工作运动是线性和/或水平可调节的或被线性和/或水平地调节,

[0026] g) 载体装置的工作运动和锯单元的定位运动是可调节的或被彼此正交地调节。

[0027] 优选地,载体装置包括优选地沿着中心轴线延伸的悬臂,该悬臂布置或可以布置在工件上方和/或悬于工件之上,其中锯单元安装在悬臂上。悬臂的中心轴线优选水平定向。定位运动优选地定向为平行于悬臂的中心轴线。进给运动优选地定向为正交于悬臂的中心轴线。

[0028] 在特定的实施例中,悬臂被安装成围绕回转轴线,优选地竖直的回转轴线,旋转(或枢转),优选地水平回转,特别是为了执行倾斜或斜切切口。

[0029] 在另一个实施例中,设置在载体装置上的回转驱动器被分配给一个或两个锯单元,用于相对于载体装置(特别是悬臂)回转相应的锯切割平面。

[0030] 优选地,对于进给运动,每个锯单元经由载体或保持器连接到滑架,该滑架在进给载体(特别是竖直载体)上的相关导轨上或相关导轨中可移动地被引导,并且由位移驱动器驱动或可驱动。两个锯单元的进给载体优选地布置在悬臂的相对侧上。对于定位运动,优选地,第一锯单元的进给载体在悬臂上的定位导轨中被可移位地引导,并且由进给驱动器驱动或可由进给驱动器驱动,该定位导轨优选地平行于悬臂的中心轴线延伸。

[0031] 在有利的实施例中,锯床包括用于支撑工件的支撑装置,载体装置和支撑装置在

工作运动中可相对于彼此移动,至少一个驱动器优选地与载体装置或支撑装置相关联,并且支撑装置优选地具有导轨,用于在工作运动期间引导载体装置。

[0032] 在特别有利的实施例中,支撑装置具有多个支撑元件,支撑元件可以通过折叠驱动器而向上和向下折叠,以便通过向下折叠所选择的支撑元件(至少在所选择的支撑元件的向上折叠状态,切除部分搁置在该选择的支撑元件上)并且放下相应的切除部分来清除工件的切除部分。可折叠支撑元件优选地一个接一个地排列成行,并且用于支撑工件的边缘区域。在处于向上折叠位置的可折叠支撑元件的至少一部分和另外的支撑元件之间,优选地形成加工狭槽,加工狭槽供圆形锯片在锯切步骤期间陷入使用。

[0033] 一般来说锯床还包括至少一个控制装置,控制装置与所有驱动器可操作地连接或通信,并且借助于实施的软件或NC控制(数控)以及预定的几何设定点数据自动地实现待产生的锯切口,用于处理工件。

[0034] 一种使用根据本发明实施例的锯床锯切工件的方法,工件特别是用于建筑物的结构元件,优选地是板材元件,例如由加强型加气混凝土制成,在一个实施例中包括以下步骤:

[0035] (i) 通过第二圆形锯片产生完全穿透工件的厚度的第一锯切口,第二圆形锯片通过相关的第二旋转驱动器设定为工作旋转,并且已经处于进给位置或以进给运动移动到进给位置,进给运动优选地为竖直进给运动,在进给位置,第二圆形锯片以其面向工件的区域,优选地下部区域,达到工件,优选地从上方,在工件的整个厚度上,穿过整个工件,并且第二圆形锯片,从工件的边缘开始,借助于载体装置的工作运动移动穿过工件,

[0036] (ii) 通过第一圆形锯片产生完全穿透工件的厚度的第二锯切口,第一圆形锯片通过相关的第一旋转驱动器设定为工作旋转,并且已经通过定位运动移动到工件边缘处的位置,并且仅通过进给运动产生第二锯切口。

[0037] 此外,根据本发明,提出了一种用于锯切工件的方法,该工件特别地用于建筑物的结构元件,优选为板材元件,例如由加强型加气混凝土制成,其中在工件中产生内部拐角区域,该方法具有以下方法步骤:

[0038] (i) 在第一锯切步骤中通过圆形锯片在工件中产生第一锯切口,其中第一锯切口从工件的边缘延伸到仍处于工件内的端部区域中,并延伸穿过工件的整个深度,并且其中在端部区域中保留弯曲的切口内边缘,该弯曲的切口内边缘取决于圆形锯片的外部轮廓和圆形锯片的进给或向外运动,

[0039] (ii) 在第二锯切步骤中,在工件中产生第二锯切口,第二锯切口从工件的边缘开始,并在与第一锯切口的端部间隔开的区域延伸到第一锯切口,

[0040] (iii) 在第一清除步骤中去除工件的通过第一锯切口和第二锯切口切除的部分,

[0041] (iv) 在第三锯切步骤中,利用与第一锯切步骤中相同的圆形锯片,在第一锯切口的端部区域中,穿过工件的整个深度,产生第三锯切口,作为第一锯切口的复切口(re-cut)或释放切口,由此切口内边缘被完全去除,并且在第一锯切口的被第三锯切口补充或再加工的端部区域处形成第三锯切口处的内边缘,优选为直的内边缘。

[0042] (v) 在第四锯切步骤中,在工件中制造第四锯切口,第四锯切口从工件的边缘延伸到第三锯切口处的内边缘,

[0043] (vi) 在第二清除步骤中,去除工件的从第四锯切口和从第一锯切口的端部区域中

的切口内边缘释放的第一锯切口分割,或者由第四锯切口和从第一锯切口的端部区域中的切口内边缘释放的第一锯切口分割或者由第四锯切口和第三锯切口分割的部分,从而形成由从第一锯切口释放的第一锯表面和从第三锯切口释放的第三锯表面以及由第三锯切口处的内边缘形成的内部拐角区域。

[0044] 这种用于产生内部拐角区域的方法优选地使用根据本发明的实施例的锯床来实施。优选地,第一锯切步骤中的第一锯切口和第三锯切步骤中的第三锯切口由第二圆形锯片产生,优选地通过载体装置的工作运动产生。此外,第二锯切步骤中的第二锯切口和第四锯切步骤中的第四锯切口优选地由第一圆形锯片产生,优选地仅通过进给运动而不通过载体装置的运动产生。

[0045] 在第一清除步骤中通过向下折叠至少一个支撑元件来有利地去除工件的至少部分地搁置在该至少一个支撑元件上的由第一锯切口和第二锯切口分割的部分。优选地在第二清除步骤中,通过向下折叠至少一个另外的支撑元件来去除工件的至少部分地搁置在该至少一个另外的支撑元件上的由第四锯切口和通过所述第三锯切口从所述第一锯切口的端部区域中的切口内边缘释放的第一锯切口分割或者由第四锯切口和第三锯切口分割的部分。

[0046] 下面通过实施例的示例进一步解释本发明。还参考了附图,其中

[0047] 图1是具有板材元件的锯床的透视图,

[0048] 图2是图1的锯床的侧视图,

[0049] 图3是根据图1和图2的锯床的俯视图,

[0050] 图4以透视图的形式示出了锯切纵向部分后的,板材元件的一部分,

[0051] 图5以透视图的形式示出了在第一横向切割的锯切过程中锯床的一部分;

[0052] 图6以透视图的形式示出了锯切第一横向部分之后的,板材元件的一部分;

[0053] 图7以透视图的形式示出了在随后的纵向释放切口的锯切过程中锯床的一部分;

[0054] 图8以透视图的形式示出了锯切纵向释放切口后的,板材元件的一部分,

[0055] 图9以透视图的形式示出了在锯切第二横向切口过程中的锯床的一部分,

[0056] 图10以透视图的形式示出了锯切第二横向部分之后的板材元件的一部分;

[0057] 图11以透视图的形式示出了在锯切第二横向切口并排出废料之后板材元件的一部分,该板材元件的一部分具有最终L形切口,以及

[0058] 图12是锯床的透视图,其中最终锯切板材元件具有L形切口,并且锯床处于停车位置。

[0059] 每种情况下都是示意性地示出。在图1至图12中,相应的部分和尺寸用相同的参考符号标记。

[0060] 在图1至图12中,输入笛卡尔x-y-z坐标系,用于部件及其运动的空间参考。x轴和y轴贯穿水平面,而z轴对应于竖直方向。

[0061] 根据图1至图5的锯床被设置用于锯切(或:锯切处理、产生锯切口、切割成一定尺寸)工件,特别是板材元件5(或:板材、平面元件、板坯)。板材元件5特别地被提供为用于构建建筑物或房屋的建筑元件,特别是作为墙壁元件或天花板元件,并且优选地且不限地,一般情况下是加强的(或:强化的),特别是钢加强的(或:钢强化的)加气混凝土元件。

[0062] 板材元件5放置在台或框架状支撑装置3上。所铺设的板材元件5的自由上表面或

顶侧被标记为57。对于板材元件5,特别地支撑装置3包括连续支撑元件36,和支撑元件31、32、33和34,以及耐磨垫30,借助于未更详细示出的折叠驱动器,支撑元件31、32、33和34可以上下折叠,并且优选地在x方向上一个接一个地排成一行。

[0063] 为了在支撑装置3上定位或重新调节板材元件5在x-y平面中的位置,提供了具有可调节止动件的滑块或定位单元,其中示出了用于在y方向上定位或重新调节的定位单元70,和用于在x方向上定位或重新调节的、在板材元件5的端部面58上的另外未示出的定位单元的定位止动件37。通常,在板材元件5的侧面59上设置至少两个在相反的x方向和-x方向上的定位止动件和单元,以及至少两个,优选地至少四个在相反的y方向和-y方向上的定位止动件和单元。

[0064] 特别地,板材元件5可以是加气混凝土元件,通常用钢加固件加固。然而,原则上,锯床也可以用于锯切具有类似要求的其他工件。这里沿x方向测量的,板材元件5的长度典型地为2m至8m,例如6m,沿y方向的宽度典型地为0.3m至1m,例如0.60m,并且由t表示的厚度对应于期望的墙壁厚度,例如约为0.1m至0.6m。形成板材元件5的边缘的端面由58表示,而侧面由59表示,并且顶面由57表示。

[0065] 锯床用于产生房屋建筑中可能出现的各种锯切口,优选地是用于高度切割或L形切割的直线横向切口,但如有必要,也用于诸如山墙切口或斜面切口的斜切切口,并且如有必要,还用于移位切口。由具有预定的、例如基本上矩形板材形状的标准尺寸的板材或板材元件5,通过借助于锯切处理的锯切加工,产生组装的装配元件(其具有由锯切割产生的台阶和/或斜切和/或斜面和/或移位切口)。为此,锯床应该接收单个装配元件的数量和形状的规格,特别是通过元件化软件或制造软件,并相应地计算和执行对锯片10和20的运动控制。尺寸精度应尽可能高,即锯单元的运动公差应尽可能小。

[0066] 锯床包括(至少)两个圆形锯片10和20。每个圆形锯片10和20限定了锯切割平面,并且布置在该锯切割平面中,以便分别可围绕旋转轴线D1和D2旋转,并且经由输出轴(分别在圆形锯片10和20的中心分别紧固到相关的毂(具有紧固凸缘)19和29),分别通过相关的旋转驱动器11和21沿相关的旋转或转动运动或方向驱动。

[0067] 圆形锯片10和20具有切割外部轮廓或分割外部轮廓,作为具有基本形状的锯结构,该基本形状基本上遵循圆形或以恒定半径R1或R2围绕旋转轴线D1或D2延伸。在速度为f1和f2的情况下与 $R1 \cdot 2\pi f1$ 或 $R2 \cdot 2\pi f2$ 对应的圆周速度典型地在30米/秒和80米/秒之间。

[0068] 在圆形锯片10和20的加工面上,可用于锯切操作的环形区域的最大自由半径(free radius)分别用 $\Delta R1$ 和 $\Delta R2$ 表示,并且在第一圆形锯片10的情况下,特别地对应于从中心毂19到外部轮廓的距离,或者在第二圆形锯片20的情况下,特别地对应于旋转驱动器21比毂29伸出得更远的距离。两个自由半径 $\Delta R1$ 和 $\Delta R2$ 优选被选择为大于板材元件5的厚度t,从而可以穿过板材元件5产生连续的锯切口,并且板材元件5的子区域可以被完全切除。

[0069] 优选地,第二圆形锯片20上的毂29在背离旋转驱动器21的加工侧上是凹入或埋头或齐平的,即,它不向外突出,从而在该加工侧不会形成锯切操作的障碍。

[0070] 圆形锯片10和20特别地设计为切割盘,其具有结合在金属基质中的硬质材料颗粒,例如刚玉或金刚石,优选以节段的形式,但是也可能在外部轮廓上具有锯齿结构。

[0071] 圆形锯片10和20的半径,即它们的外部轮廓与各自的旋转轴线D1或D2的距离,被

选择为大于待锯穿的板材元件5的厚度,使得仅从板材元件5的一侧进行加工是可能的。

[0072] 在图1至图5所示的位置,圆形锯片10和20以及它们的锯切割平面竖直地(即包含平行于 z 轴的方向)对齐,使得旋转轴线D1和D2水平对齐或平行于 x - y 平面。此外,圆形锯片10和20以及它们的旋转轴线D1和D2被设置成彼此正交,即成直角。因此,最初在 x - z 平面上进行纵向切割和在 y - z 平面上进行横向切割是可能的。

[0073] 优选地,旋转驱动器11竖直地布置,其输出轴垂直于旋转轴线D1并在 z 方向上定向,其经由齿轮(特别是锥齿轮)联接到圆形锯片10的驱动轴。因此,与短载体13一起,形成了由圆形锯片10和旋转驱动器11形成的紧凑且节省空间的第一锯单元14。旋转驱动器21优选地是水平的,其输出轴相对应旋转轴线D2轴向地定向,该输出轴以直接驱动器的形式直接形成圆形锯片20的驱动轴。载体23在这里被设计成近似较长的臂或悬臂。

[0074] 包括第一圆形锯片10和旋转驱动器11的第一锯单元14可在竖直位移运动或在沿着 z 方向的位移方向V1上线性位移。为此目的,第一锯单元14通过载体13连接到线性驱动器12,该线性驱动器12通过未更详细说明的位移驱动器,在竖直载体15上的相关导轨41上或之中沿位移运动或方向V1被可移位地驱动。

[0075] 因此,包括第二圆形锯片20和旋转驱动器21的第二锯单元24可独立于第一锯单元14在竖直位移运动或在沿着 z 方向的位移方向V2上线性位移。为此目的,第二锯单元24通过载体23连接到线性驱动器22,该线性驱动器22通过未更详细说明的位移驱动器或进给驱动器,在竖直载体25上的相关导轨42上或之中沿位移运动或方向V2被可移位地驱动。

[0076] 提供两个竖直位移运动V1和V2,用于向下(负 z 方向)将圆形锯片10和20进给到板材元件5和进给到板材元件5中,并且用于向上(正 z 方向)将圆形锯片10和20移出板材元件5和使圆形锯片10和20远离板材元件5。具有导轨41和42以及位移驱动器或进给驱动器的线性位移单元可以被形成地非常精确并且具有低公差。

[0077] 用于第一锯单元14和用于第二锯单元24的两个竖直载体15和25安装或形成在长形悬臂40的相对侧。悬臂40在 y 方向上横跨板材元件5的宽度悬垂或架于板材元件5上方,并且是载体装置4的一部分。

[0078] 作为进一步的运动自由度,载体装置4被引导为在支撑装置3上的线性导轨74中,沿 x 方向做线性纵向运动L,并且可以通过未更详细示出的线性驱动器来移动。结果,具有第二圆形锯片20的第二锯单元24(以及因此同样地具有第一圆形锯片10的第一锯单元14,第一锯单元14通过悬臂40与第二锯单元24联接)可沿着板材元件5的纵向方向,以纵向运动L移动,并且可以在 x 方向上产生纵向锯切口。

[0079] 在支撑装置3中,特别是在一方面的可折叠支撑元件31至34和另一方面的连续支撑元件36之间,布置并形成至少一个加工狭槽(或:插入狭槽)38,在锯切操作期间圆形锯片可以通过该加工狭槽向下插入。在所示的实施例示例中,加工狭槽38布置在固定的 y 位置或平行于纵向方向或运动L,并且被设置用于第二圆形锯片20,该第二圆形锯片20在产生纵向锯切口(在 y 方向)时下沉到加工狭槽38中,以便能够锯穿板材元件5的整个厚度 t 。

[0080] 为了引入用于调节锯切割平面的进一步的自由度,悬臂40可以设计为回转悬臂,其例如经由肋47连接到回转轮缘43。回转轮缘43和附接到其上的回转悬臂40可以通过回转驱动器44围绕竖直或 z 方向的回转轴线SA以回转运动SB进行回转,并因此平行于 x - y 平面以回转运动SB进行回转。(回转)悬臂40、回转轮缘43和回转驱动器44现在一起形成回转载体

装置4,用于按照回转运动SB,在平行于x-y平面的水平回转平面中,将两个圆形锯片10和20及其锯切割平面回转一定的回转角度。

[0081] 载体装置4的轴承可以非常精确地设计,并且具有低公差,因为回转运动SB仅仅是一维的或者仅仅具有一个自由度。

[0082] 根据回转悬臂40的回转位置,第一圆形锯片10可以在板材元件5的远离回转轴线SA的与沿y方向的竖直切割不同的侧进行锯切割,即,可以如图1所示,以90°的内角或斜切角度 α 进行的切割,或者也可以在载体装置4围绕回转轴线SA通过一定的回转角度进行相应的回转运动SB后,以偏离90°的内角或斜切角度 α 进行斜切切割。

[0083] 为了允许适应板材元件5的不同宽度或锯切口在y方向上的不同位置,竖直载体15(第一锯单元14在竖直载体15上被引导)连同其第一圆形锯片10可通过未更详细示出的横向驱动器,以横向运动T1在平行于悬臂40的中心轴线46的横向导轨45中移动。

[0084] 第二圆形锯片20现在在板材元件5中沿x方向进行纵向切口或纵向锯切口。

[0085] 在x方向上穿过板材元件5的纵向切口优选地设置在预定的y位置,在该位置处,第二圆形锯片20定位且悬臂40竖直地或在y方向上延伸,并且在该位置处,在x方向上延伸穿过的加工狭槽38一方面位于凸起的支撑元件31、32、33和34之间,而另一方面位于支撑元件36之间,第二圆形锯片20可以沿着z方向插入加工狭槽38中。

[0086] 为了还能够利用第二圆形锯片20在y方向上的不同位置或在不同的横向位置产生锯切割,特别是纵向锯切割,在未示出的实施例,原则上也可以在悬臂40的该侧上设置横向导轨和横向驱动器,以沿着悬臂40或其纵向轴线46,特别是沿着y方向的横向运动T2,移动第二圆形锯片20的竖直载体25。

[0087] 此外,还可以想到的是,悬臂40可以通过未更详细说明的位移驱动器或线性驱动器,特别是相对于回转轮缘43,沿着横向运动在其纵向轴线46的方向上产生位移。

[0088] 对于两个圆形锯片10和20,通过这种方式实现的驱动和自由度,针对板材元件5可以进行大量不同的加工切口。用于在预期工作空间内移动两个圆形锯片10和20的自由度是通过简单的线性驱动器和线性导轨来实现的,一方面可以以很小的游隙来执行,而另一方面可以通过旋转驱动器和旋转轴承来执行,这增加了加工的精度和速度(响应行为),例如,与两个工业机器人的实现情况相比,在两个工业机器人的情形中更大的设计导致更大的稳定性,但是也导致更高的惯性,从而导致更长的周期时间。

[0089] 更一般地,根据本发明,提出了一种锯床,其具有两个圆形锯片,这两个圆形锯片不是彼此平行布置的或不能彼此平行地调节,其中这两个圆形锯片被支撑或安装在公共载体装置上,并且其中

[0090] -具有两个圆形锯片的载体装置可以借助于驱动器相对于工件或支撑装置以第一工作运动来移动,优选地,支撑装置是固定的,而载体装置借助于相关的驱动器移动,或者,在可选方式中,支撑装置借助于相关的驱动器(例如以传送带等的形式)移动工件,则载体装置是静止的或固定的。

[0091] -至少一个圆形锯片可相对于载体装置以第二工作运动来运动,

[0092] -在每种情况下,两个圆形锯片各自都可以通过相关的进给驱动器,相对于载体装置以进给运动移入或移出工件,

[0093] -可选地,载体装置可以与两个圆形锯片一起回转,并且

[0094] -可选地,至少一个圆形锯片可相对于载体装置回转。

[0095] 两个圆形锯片或它们的旋转轴线优选地设置成或可调节成彼此垂直。

[0096] 载体装置的第一工作运动原则上可以遵循圆形锯片可行的任何轨迹,但是平面内的工作运动,并且优选地线性运动,即直线运动或沿着直线的运动,是优选的。圆形锯片中的一个大致在第一工作运动期间产生锯切口,并且为此目的相对于载体装置进行调节或布置,使得圆形锯片的旋转轴线被定向为垂直于轨迹,优选地垂直于载体装置的第一工作运动的直线。第一工作运动优选地用于产生纵长切口或纵向切口。

[0097] 第二工作运动的大致上的任意轨迹不遵循与第一工作运动相同的轨迹,但特别地也位于平面内,并且优选地作为线性运动也遵循直线,该直线优选地被定向为与第一工作运动的平面或直线成一定角度,该角度优选地为 90° ,即正交于第一工作运动的平面或直线。第二工作运动主要用于相对于工件定位相应的圆形锯片,但是也可以用于在圆形锯片的第二工作运动期间在工件中的锯切口。

[0098] 特别地,每个圆形锯片的进给运动是沿着直线的线性运动,该直线优选地被定向为垂直于第一工作运动的轨迹或平面或直线和/或垂直于第二工作运动的轨迹或平面或直线。进给运动优选地也用于在进给运动期间在工件中产生锯切口。例如,可以产生横向切口,以便与纵向切口一起制造内部拐角区域,特别是L形切口。

[0099] 载体装置与两个圆形锯片一起的可选回转运动被用于,例如产生斜切切口。

[0100] 圆形锯片的不同回转角度的可选回转性或设置优选用于产生倾斜切口,例如斜面切口或移位切口。

[0101] 锯切系统还包括未示出的控制装置,该控制装置通过有线或者还通过无线的控制技术与所有提及的驱动器连接或通信,并且根据实施的软件或NC控制以及预定的几何数据(例如位置、方向和角度)自动地执行要产生的锯切口,以产生工件(特别地是板材元件)的特殊样式。

[0102] 使用锯床,在同一工件上的大量锯切操作和锯切操作序列可以以非常多变的方式进行。

[0103] 参考图1至图12,现在将呈现可以利用锯切系统执行的特别有利的加工过程,该加工过程被设置成用于在板材元件5(作为一般工件的示例)上或中制造内部拐角区域。在内部拐角区域,两个平的切口表面在内边缘相交。特别地,内部拐角区域旨在是矩形或有角的内部拐角区域或L形部分,L形部分由相交于内边缘56的纵向切口表面51和横向切口表面54形成。这里描述的运动序列优选地以软件形式存储在控制装置中,并且通过在每个工作步骤中控制相应的负责驱动器来实现。

[0104] 首先,在定位步骤中,仍然完整的长方体板元件(或:扁平元件、板材、板坯)5被放置在支撑装置3上,并且其位置通过定位单元37和70被调节或居中。板材元件5定位成使得板材元件5中的、仍是待产生的纵向切口S1的y位置恰好位于支撑装置3的加工狭槽38上方。

[0105] 现在,由于圆形锯片10和20是升高的,载体装置4(其上定位有两个锯单元14和24)以纵向运动L移动到板材元件5的端部处的初始位置,使得它们呈现大致如图12所示的位置。第二圆形锯片20现在相对于x位置位于板材元件5的端面58处,并且仍然还在板材元件5上方。第二圆形锯片20已经被横向地推进到加工狭槽38上方的正确y位置。

[0106] 在初始位置,可折叠支撑元件31至34最初全部被向上折叠,并与支撑元件36一起

从下方支撑该定位的板材元件5(未示出)。

[0107] 现在,在用于产生纵向切口S1的第一锯切步骤中,第二圆形锯片20(已经通过旋转驱动器21而处于工作旋转中)通过用于第二锯单元24的竖直载体25,沿着-z方向以竖直位移运动V2向下穿过板材元件5,下降至其完全深度 t ,并且下边缘区域下沉到加工狭槽38中。第二圆形锯片20在-z方向上的下降深度小于自由半径 ΔR_2 ,使得旋转驱动器21仍然在板材元件5上方。与此同时,该下降的第二圆形锯片20通过载体装置4在-x方向上的纵向运动L,被引导为从板材元件5的端面58开始穿过板材元件5。这在板材元件5中沿着加工狭槽38在-x方向上产生连续的纵向锯切口S1,该锯切割的宽度与第二圆形锯片20的宽度(或厚度)相对应。

[0108] 在第二圆形锯片20在x方向上以预定长度进行的纵向运动L结束时,该第二圆形锯片20再次在z方向上被向上拉出或引导出板材元件5,即纵向切口S1结束,因为第二圆形锯片20停止其纵向运动L,并且现在再次以位移运动V2向上移动并延伸出板材元件5。第一锯切步骤就这样完成了。

[0109] 在图4中示出了板材元件5的一部分,其在第一锯切步骤之后具有纵向切口S1。纵向切口S1以端部区域终止于板材元件5内。由于圆形锯片20的几何形状,未锯切的剩余区域或切割边缘53保留在纵向锯切口S1的端部区域中,具有第二圆形锯片20的厚度或第一锯切口S1的宽度。该切割边缘53的形状大致为弧形或月牙形,并且不仅取决于第二圆形锯片20的半径 R_2 ,还取决于其在第一锯切步骤结束时在z方向上的向外运动。然而,由于第二圆形锯片20的自由半径 ΔR_2 在第一锯切步骤中的最大穿透深度是受限的,所以切割边缘53是不可避免的。

[0110] 在一个纵向侧上由第一锯切口,纵向切口S1切掉并随后在后续的第二锯切步骤中分割的子区域表示为A1,并且在y方向上具有宽度 e ,该子区域对应于纵向锯切口S1距板材元件5的侧面59的距离,当然还对应于板材元件5的厚度 t 。在与未保留子区域A1的板材元件5的子区域A1相对的一侧,纵向切口表面51现在已经形成为第一切口表面,然而,该第一切口表面在切割边缘53处不均匀地结束,并且还没有如期望的那样以直边缘结束。

[0111] 为了完全切断该子区域A1并同时去除切割边缘53,现在根据本发明提供三个进一步的锯切步骤。

[0112] 在第二锯切步骤中,首先产生第一横向锯切口S2,作为距离 d 处的第二锯切口,距离 d 在x方向或纵向运动方向L或纵向锯切口S1的方向上测量,从纵向锯切口S1的端部区域或者也从切割边缘53的最远点开始测量。第一横向锯切口S2从板材元件5的侧面59延伸到纵向切口S1或者也延伸到纵向切口表面51。

[0113] 为了产生第一横向切口S2,优选地使用第一圆形锯片10,如图5所示。为此,在第一锯切步骤之后,首先载体装置4和两个锯单元14和24再次以纵向运动L沿x方向向后移动一小段距离,直到第一圆形锯片10位于距纵向切口S1的端部区域或切割边缘53的最远点的距离 d 处,旋转轴线D1定向在x方向上。第一圆形锯片10通过在y方向上的横向运动T1以这样的方式被移动或已经提前被移动,即y方向上的外部轮廓终止于纵向切口S1,优选地终止于纵向切口表面51,使得第一旋转轴线D1布置在距包含纵向切口表面51的平面的距离为第一圆形锯片10的半径 R_1 。

[0114] 作为第二锯切口的第一横向切口S2现在优选地由第一圆形锯片10的完全竖直的

工作运动形成,该第一圆形锯片10以竖直位移运动V1向下移动穿过板材元件5。为此,第一圆形锯片10的自由半径 $\Delta R1$ 大于子区域A1的宽度e,宽度e对应于第一锯切口或纵向切口S1距侧面59的距离。旋转驱动器11竖直布置在第一圆形锯片10的旋转轴线D1上方也有利于第一圆形锯片10的该竖直运动。

[0115] 在第一横向切割T1之后,子区域A1现在暴露出来,并且四周被切掉,并且可以被去除或清除。这在图6中示出。在横向切口S2切掉后,第一横向切口表面52现在与由横向切割S2分割的子区域A1相对。

[0116] 现在,在第一清除步骤中,通过可折叠支撑元件以有利的方式实施清除。由于可折叠支撑元件32至34通过折叠驱动器向下折叠,板材元件5的此时被完全分割的部分A1的支撑被去除,并且该分割的部分A1此时由于重力而落下,并且可以立即被去除或稍后被去除。

[0117] 子区域A1的这种清除为下一个第三锯切步骤制造了一定空间。第三锯切步骤发生在第一清除步骤之后,并且用于完全去除在第一锯切步骤中留在纵向切口S1的端部区域中的切割边缘53。在第三锯切步骤中,纵向切口S1可以保持其(最大)长度不变,或者也可以稍微延长。

[0118] 在第三锯切步骤中,现在优选地再次使用第二圆形锯片20,如图7所示。为此,在第一锯切步骤之后,首先载体装置4再次和两个锯单元14和24一起以纵向运动L沿-x方向稍微移动,直到第二圆形锯片20布置在切割边缘53上方。在这种情况下,第二圆形锯片20的x位置优选地在x方向上,设定为第二圆形锯片20的外部轮廓沿着z方向向下投影终止于纵向切口S1的端点处,即距第一横向切口表面52的距离d处,或者也可以稍微超出该距离。对于定位运动,控制装置相应地控制纵向驱动器。

[0119] 在第三锯切步骤中,通过第二圆形锯片20仅以竖直位移运动V2在第一锯切口或纵向切口S1中竖直向下移动并在板材元件5的整个厚度t上切掉切割边缘53,产生了第三锯切口,作为纵向切口S1的复切口S3。这在纵向切口S1上制造了干净的竖直端表面或端边缘,最终在复切口的纵向切口表面51上形成内边缘56。第二圆形锯片20的这种竖直向下运动现在可以比在第一锯切步骤中进行得更远,因为现在通过处理子区域A1和向下折叠支撑元件(特别是支撑元件32)已经制造出了释放工作空间。驱动器21现在可以在该释放工作空间中以位移运动V2自由地向下移动,并且可以不再紧靠板材元件5或支撑元件32。在第二圆形锯片20的面对纵向切口表面51的加工侧上,布置有凹入的榫29,该榫29也可以移动经过纵向切口表面51或表面。

[0120] 第三锯切步骤的结果如图8所示。在图8中,为了说明,由该复切口S3和切出或切掉的、现在已被清理过的板材元件5的材料所覆盖的体积是用阴影表示的。来自第一锯切步骤的切割边缘53现在被完全去除。

[0121] 还可以看出,第二圆形锯片20的自由半径 $\Delta R2$ 不仅必须大于板材元件5的厚度t,还必须大于距离d,以允许形成第三锯切口或复切口S3。

[0122] 现在进行第四锯切步骤和随后的第二清除步骤,以完成内部拐角区域。

[0123] 在第四锯切步骤中,如图9所示,第一圆形锯片10再次以与第二锯切步骤相同的方式插入和定位,但是现在在-x方向上从第一横向切口表面52偏离了距离d。为此,在第三锯切步骤之后,首先载体装置4再次和两个锯单元14和24一起以纵向运动L在x方向上向后移动一点,直到第一圆形锯片10与第一横向切口表面52间隔开距离d。第一圆形锯片10通过在

y方向上的横向运动T1再次定位或保持定位,使得外部轮廓在纵向切口S1及其复切口S3的y方向上精确地终止于第三锯切步骤中产生的端边缘,优选地终止于纵向切口表面51的内边缘56,因为第一旋转轴线D1布置成距包含纵向切口表面51的平面的距离为第一圆形锯片10的半径R1。

[0124] 与第二锯切步骤一样,第四锯切步骤中的第四锯切口或第二横向切口S4也仅由第一圆形锯片10的竖直位移运动V1产生。

[0125] 第四锯切步骤的结果图示在图10中。形成切除部分A2,该切除部分A2被四周切掉,并且由第三锯切口S3和第四锯切口S4以及侧面59和第一横向切口表面52界定。第二横向切口表面54现在形成在第四锯切口S4处的剩余板材元件5上,第四锯切口S4将第二横向切口表面54与部分A2分割,并且第二横向切口表面54与部分A2是相对的。

[0126] 在第二清除步骤中,此时处理该分割的部分A2。仍然由于向下折叠支撑元件32,该清除是自行发生的,因为该分割的部分A2由于重力而自行下落。

[0127] 部分A2被去除后的最终结果如图11所示。在板材元件5中形成最终的内部拐角区域,其具有两个侧面,纵向切口表面51和第二横向切口表面54,两个侧面以直角相交于规则的内边缘56。

[0128] 现在,如图12所示,具有载体装置4和两个锯单元14和24的整个单元被移回到板材元件5的端面59处的前端,并且具有内部拐角区域的最终板材元件5可以从支撑装置3去除或者也可以被进一步处理。L形切口或纵向切口表面51在L方向上的长度用f表示。

[0129] 在所示的实施例中,在四个锯切步骤期间,载体装置4及其悬臂40保持在非倾斜状态,即悬臂40的中心轴线46保持定向在y方向上,并且内角或斜切 α 设定为 90° 。

[0130] 然而,通过预先回转载体装置4,第一圆形锯片10也可以产生倾斜的横向切口52,例如斜切切口。

[0131] 在未示出的实施例中,圆形锯片10和20中的一个或每个也可以相对于z轴或水平x-y平面以它们的旋转轴线D1和D2回转,优选向下,但也可能向上。特别地,以这种方式,也可以产生移位切口或具有倾斜切割表面(该切割表面相对于z轴倾斜了一定回转角度)的切口。回转角度可以以简单的形式固定,但是优选地是通过系统控制器的机动回转驱动器(未示出)在回转角度范围内可变地调节。

[0132] 根据本发明的内部拐角区域的制造优选地通过根据本发明的锯切装置来实施。

[0133] 然而,所描述的用于制造内部拐角区域的处理步骤也可以用其他锯切装置来实施。例如,圆形锯片10和20中的每一个都可以布置在相关的工业机器人上,并在其控制下移动。此外,也可以仅使用单个圆形锯片来执行所有锯切步骤,该单个圆形锯片被附接到工业机器人并由工业机器人以受控方式引导。此外,可以使用带锯或链锯来代替第一圆形锯片。

[0134] 参考标记清单

[0135] 3 支撑装置

[0136] 4 载体装置

[0137] 5 板材元件

[0138] 10 圆形锯片

[0139] 11 旋转驱动器

[0140] 12 线性驱动器

- [0141] 13 载体
- [0142] 14 第一锯单元
- [0143] 15 竖直载体
- [0144] 19 毂
- [0145] 20 圆形锯片
- [0146] 21 旋转驱动器
- [0147] 22 线性驱动器
- [0148] 23 载体
- [0149] 24 第二锯单元
- [0150] 25 竖直载体
- [0151] 29 毂
- [0152] 30 耐磨垫
- [0153] 31至34 可折叠支撑元件
- [0154] 35 加工间隙
- [0155] 36 支撑元件
- [0156] 37 定位止动件
- [0157] 38 加工狭槽
- [0158] 40 悬臂
- [0159] 41,42 导轨
- [0160] 43 回转轮缘
- [0161] 44 回转驱动器
- [0162] 45 横向导轨
- [0163] 46 中心轴线
- [0164] 47 线性导轨
- [0165] 51 纵向切口表面
- [0166] 52 横向切口表面
- [0167] 53 切割边缘
- [0168] 54 横向切口表面
- [0169] 55 释放切口
- [0170] 56 内边缘
- [0171] 57 顶面
- [0172] 58 端面
- [0173] 59 侧面
- [0174] 70 定位单元
- [0175] 74 线性导轨
- [0176] D 厚度
- [0177] E 宽度
- [0178] F 长度
- [0179] x,y,z 笛卡尔坐标

- [0180] A1,A2 分割的子分区
- [0181] D1,D2 旋转轴线
- [0182] L 纵向运动
- [0183] S1,S2,S3 锯切口
- [0184] SA 回转轴线
- [0185] SB 回转运动
- [0186] R1,R2 半径
- [0187] $\triangle R1, \triangle R2$ 自由半径
- [0188] T1,T2 横向运动
- [0189] V1,V2 位移运动,进给运动
- [0190] α 内角。

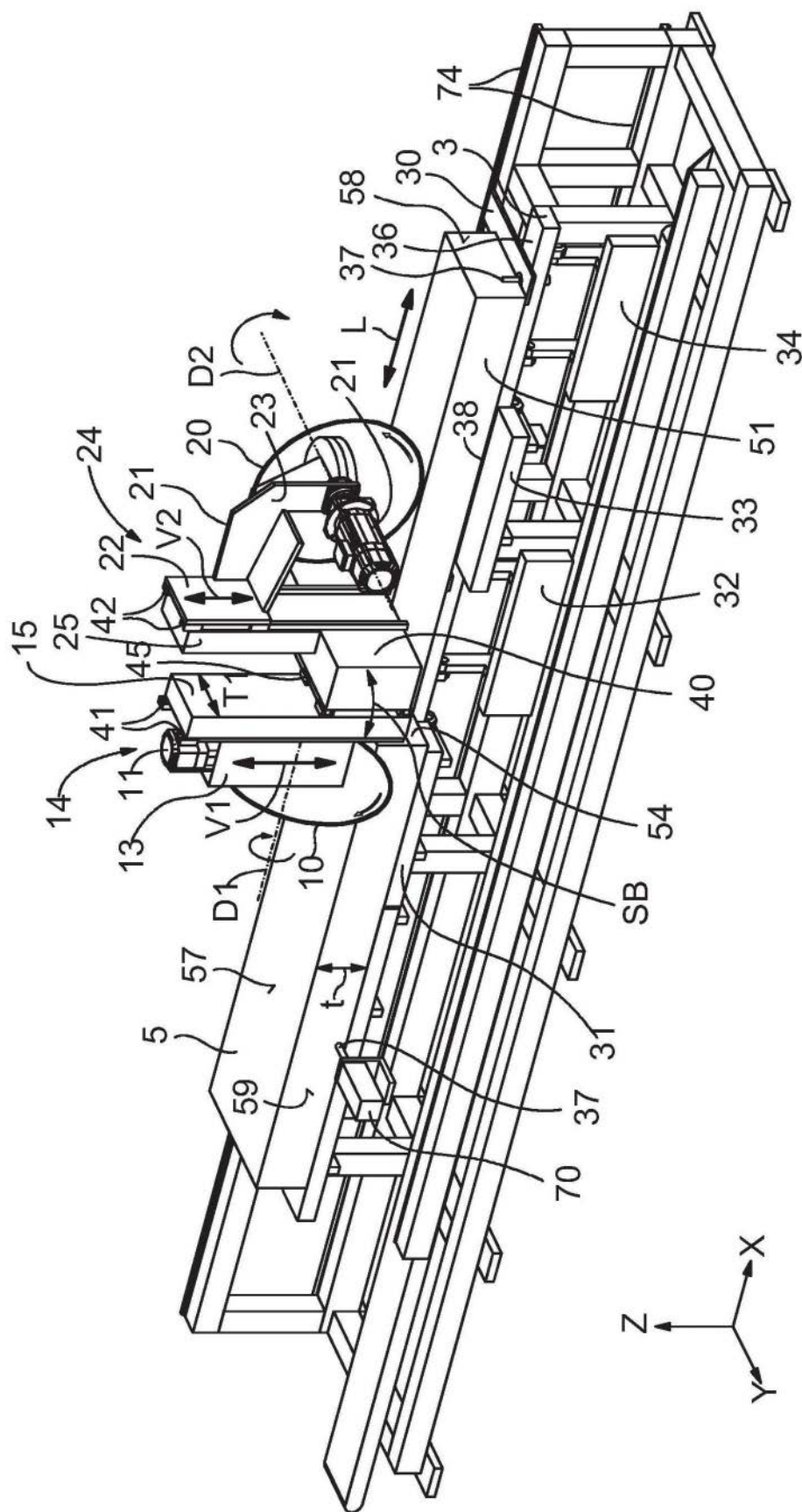


图1

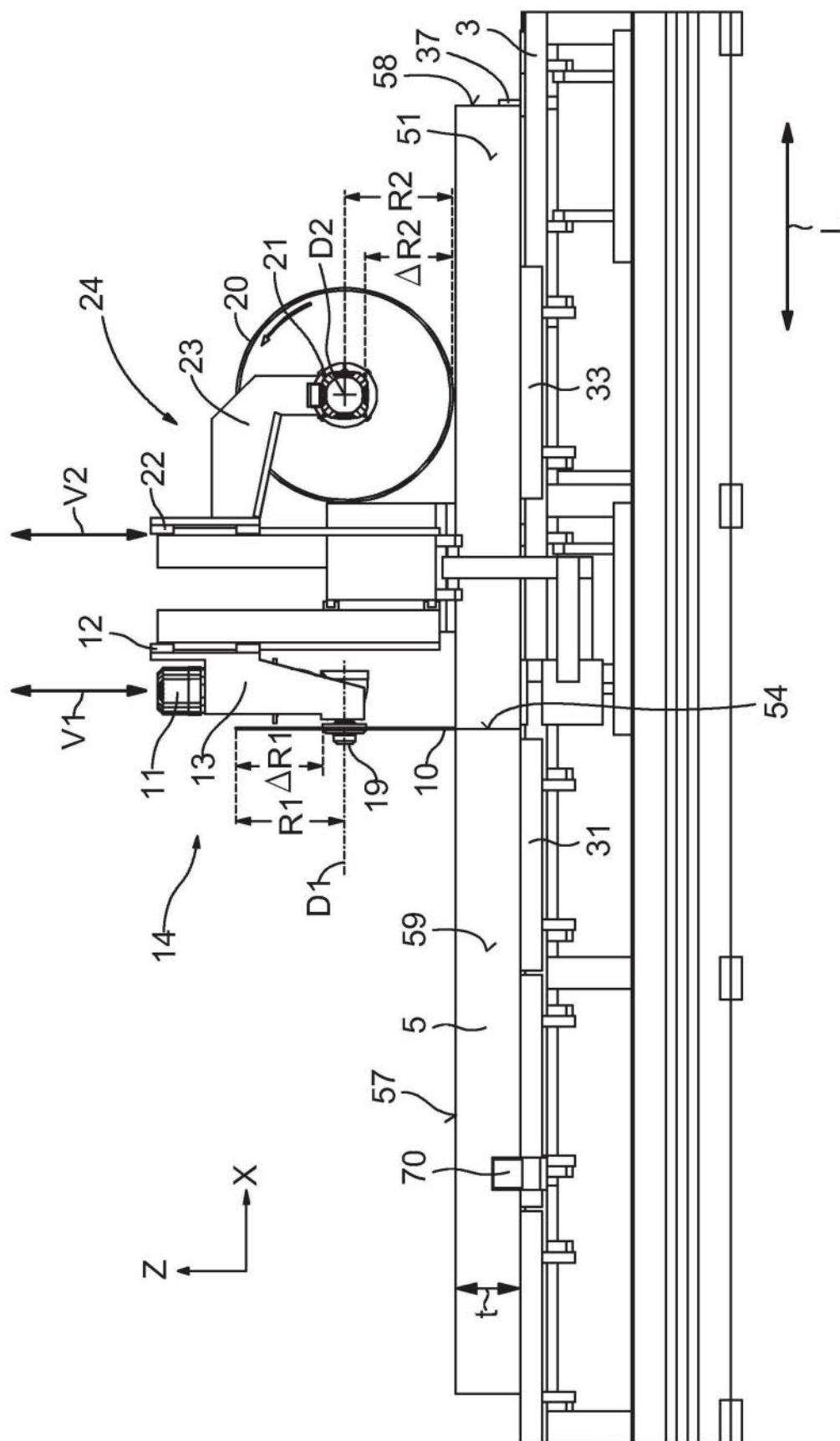


图2

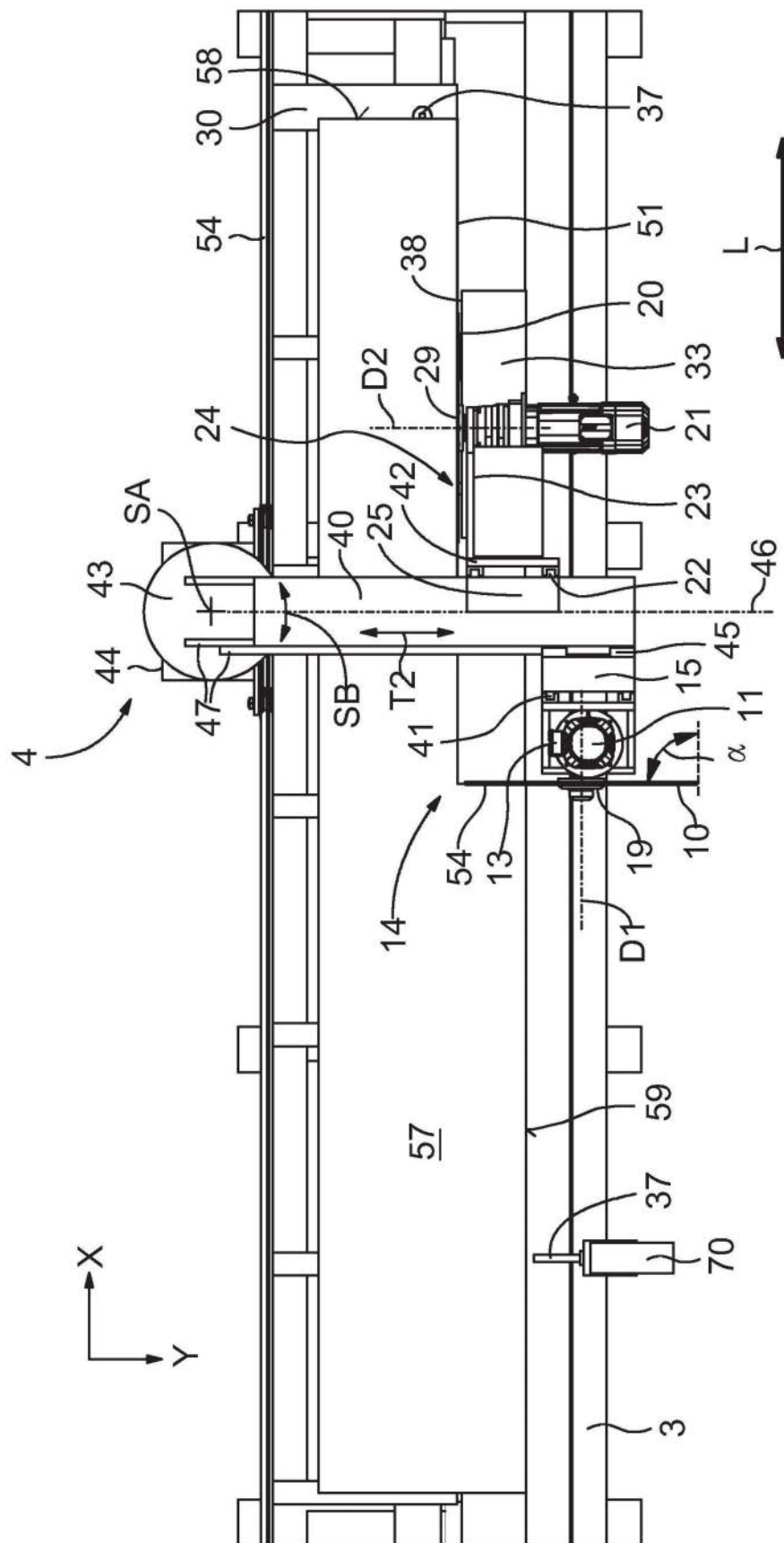


图3

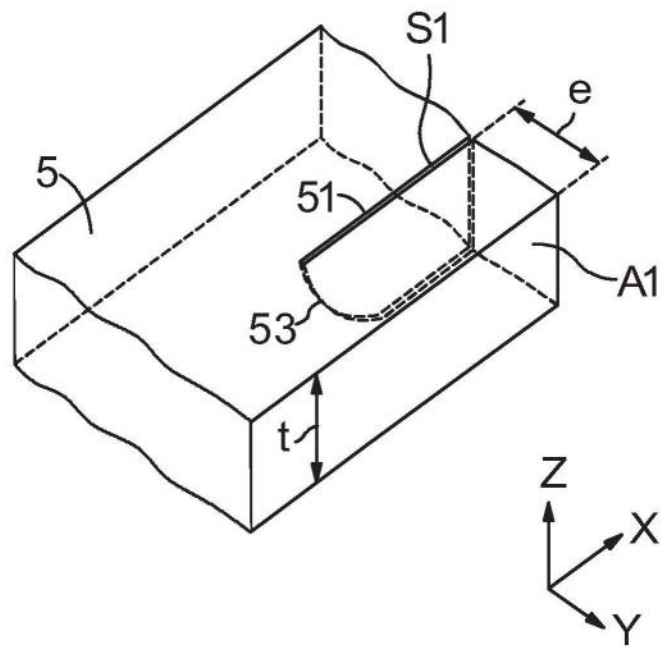


图4

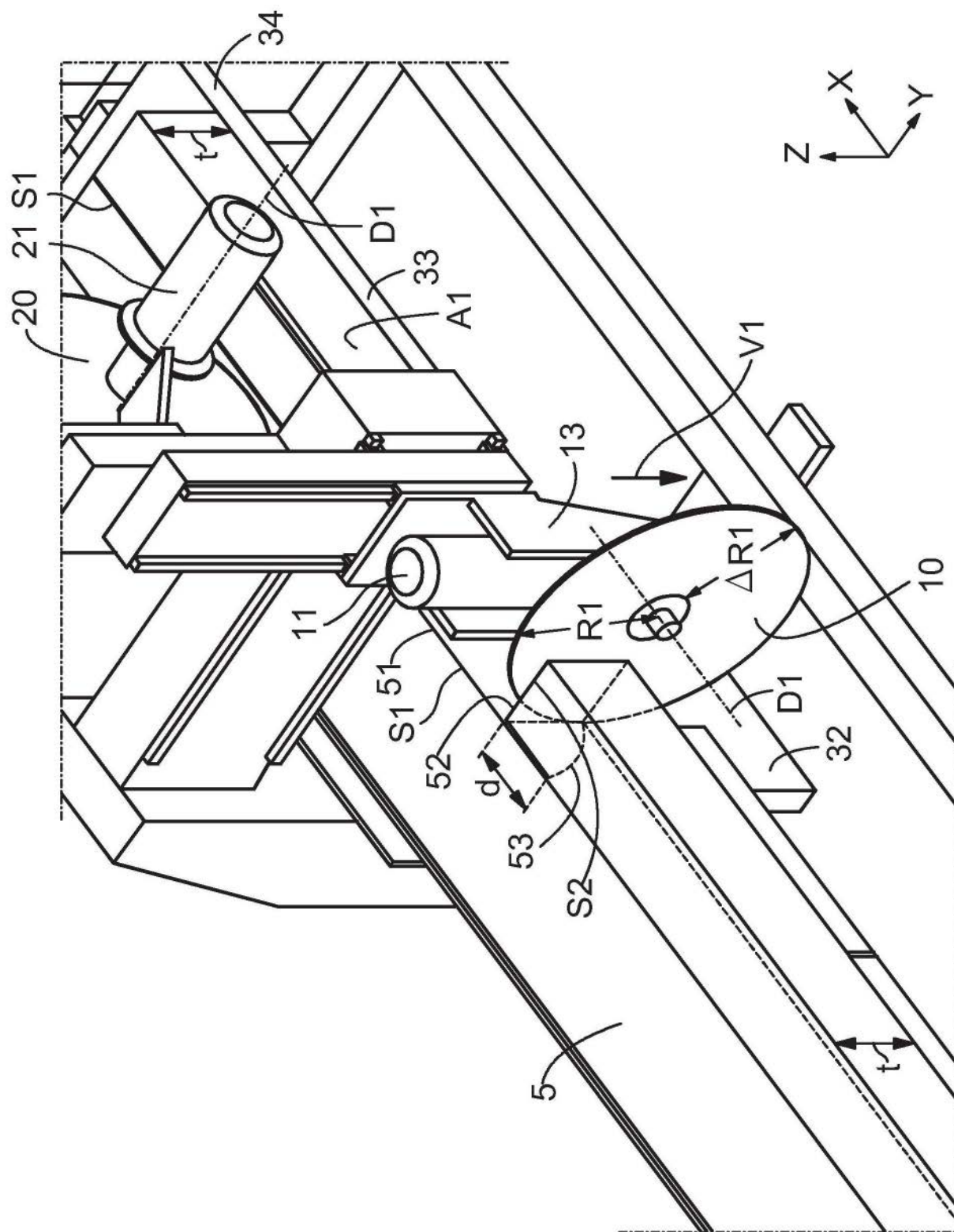


图5

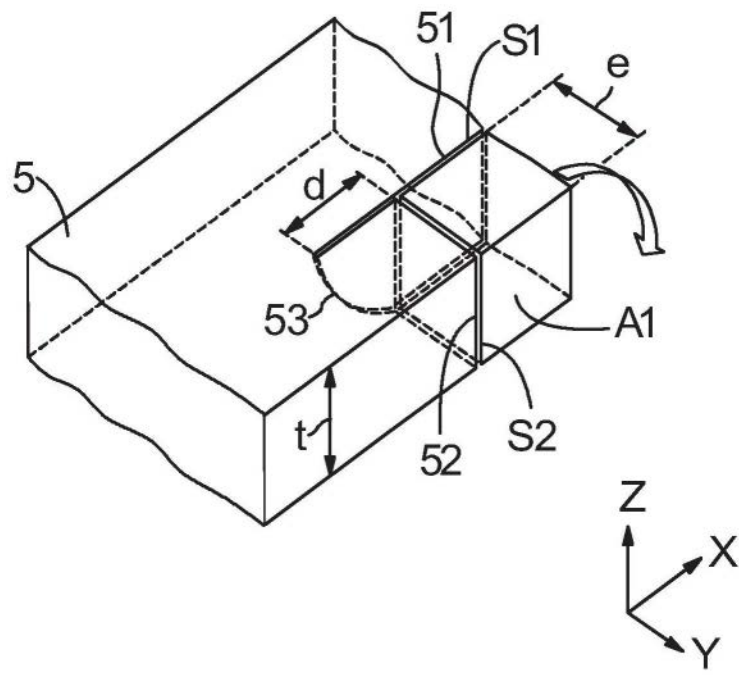


图6

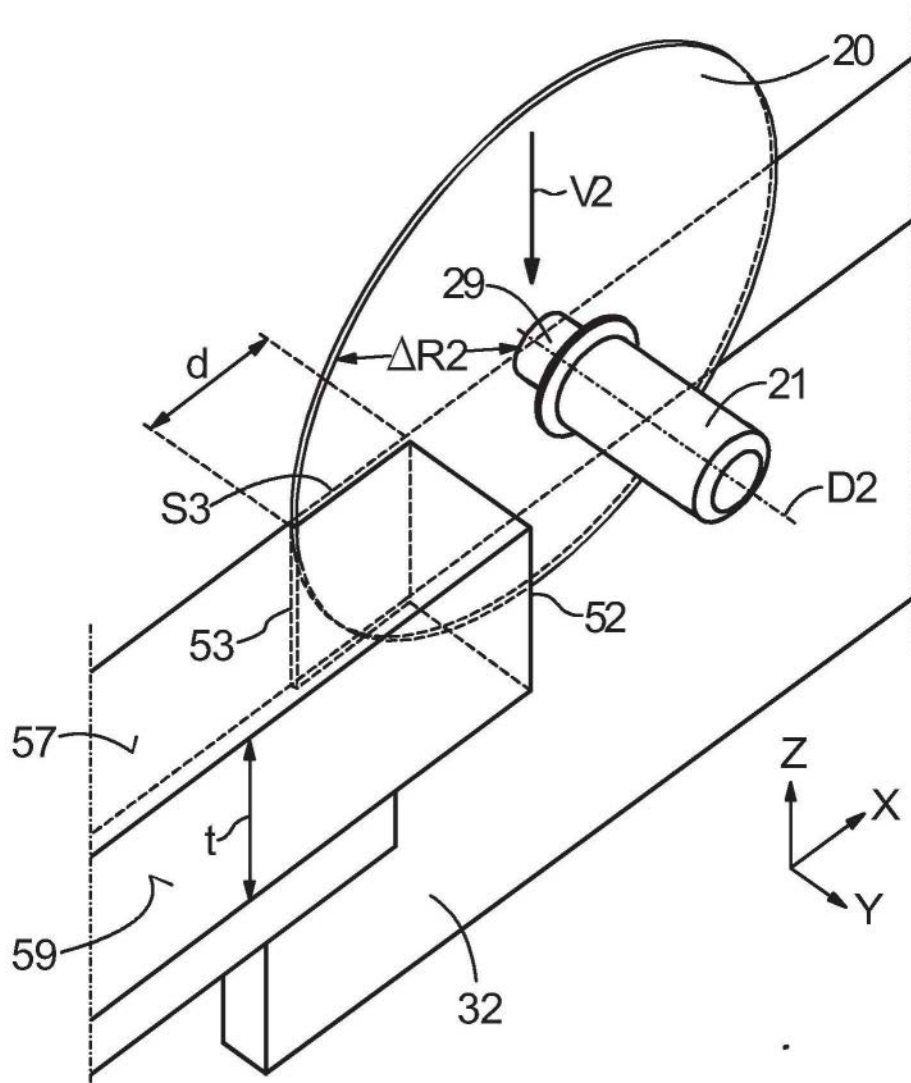


图7

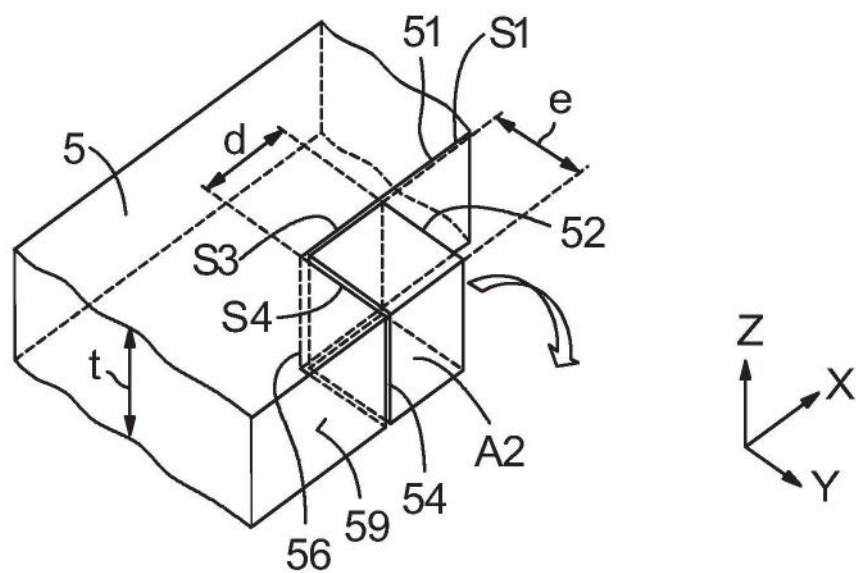


图10

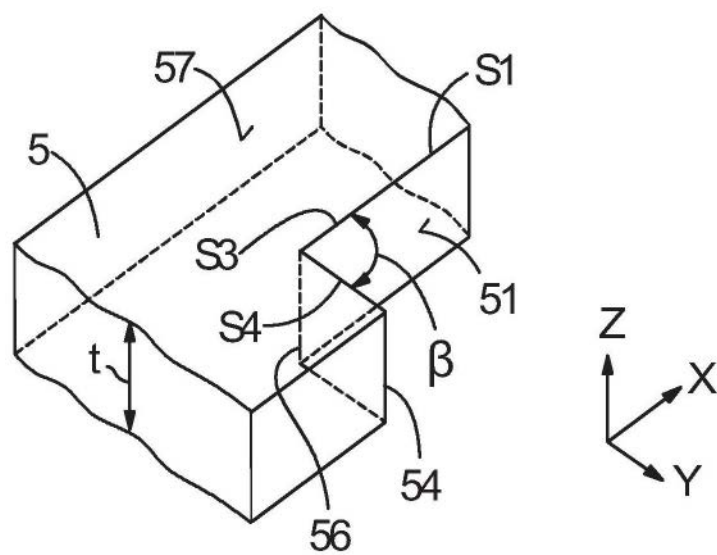


图11

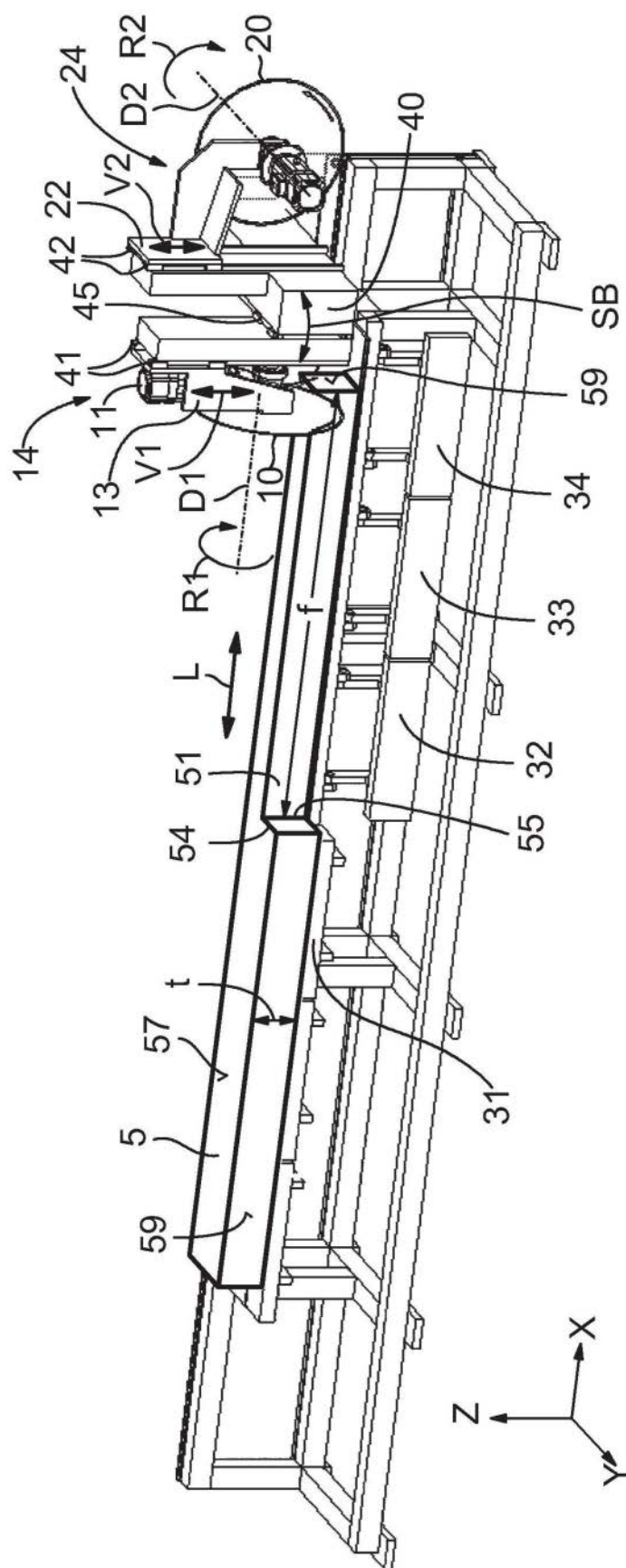


图12