(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110072455 A
(43)申请公布日 2019.07.30

(21)申请号 201780070158.8

(22)申请日 2017.10.31

(30)优先权数据
102016000109999 2016.11.02 IT

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.05.13

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2017/056749 2017.10.31

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2018/083587 EN 2018.05.11

(71)申请人 欧洲科技医疗系统责任有限公司
地址 意大利贝加莫

(72)发明人 乔瓦尼·菲奥伦佐·阿索拉里

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240
代理人 石磊

(51)Int.Cl.
A61B 6/00(2006.01)
A61B 6/04(2006.01)

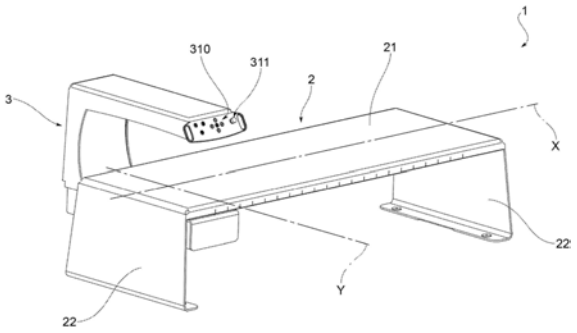
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

用于X射线骨密度测定的设备

(57)摘要

一种用于骨密度测定的设备(1),包括:患者承载框架(2),其安装有用于患者的支撑面(21);以及臂(3),其可在纵向方向(X)上相对于框架(2)从患者的脚部移动到头部。臂安装有包括X射线发生器(31)和X射线检测器(32)的发生器-检测器组件,该发生器和该检测器机械地对准,使得由发生器(31)产生的X射线的准直光束(F)位于检测器(32)的中心。特别地,该框架是一体式结构(2),并且在支撑面(21)处完全地支撑臂(3),以留出框架(2)下方的自由空间。而且,有利地,在具有由铝制成的框架(2)的设备的情况中,框架本身还用作用于X射线的过滤器。



CN 110072455 A

1.一种用于骨密度测定的设备(1),包括:

-承载患者的框架(2),具有用于患者的支撑面(21);

-臂(3),能在纵向方向(X)上相对于所述框架(2)从所述患者的脚部移动到头部,并且安装有包括X射线的发生器(31)和X射线的检测器(32)的发生器-检测器组件,所述发生器和所述检测器机械地对准,使得由所述发生器(31)产生的X射线的准直光束(F)位于所述检测器(32)的中心;

其中,所述框架是一体式结构(2),并且所述框架在所述支撑面(21)处完全地支撑所述臂(3),以使所述框架(2)下方的空间为自由空间。

2.根据权利要求1所述的用于骨密度测定的设备(1),其中,所述支撑面(21)包括上侧(221)和下侧(222),所述患者躺在所述上侧上,所述下侧与所述上侧(221)相对,所述臂(3)的纵向运动系统(201)附接到所述下侧。

3.根据权利要求1或2所述的用于骨密度测定的设备(1),其中,所述框架(2)在所述支撑面(21)处包括用于X射线的过滤部分(211)。

4.根据前述权利要求任一项所述的用于骨密度测定的设备(1),其中,从折叠成用于形成承载患者台的铝板开始制造所述框架(2)。

5.根据权利要求4所述的用于骨密度测定的设备(1),其中,所述支撑面(21)包括扫描区域(211),该扫描区域对应于所述患者躺下的区域,通过减小所述框架(2)的厚度以产生用于X射线的过滤部分(211)来获得该扫描区域。

6.根据权利要求5所述的用于骨密度测定的设备(1),其中,从10mm的铝板开始制造所述框架(2),并且对应于所述扫描区域(211)将所述框架的厚度减小到4mm。

7.根据权利要求1到3中任一项所述的用于骨密度测定的设备(1),其中,从折叠成用于形成承载患者台的碳纤维板开始制造所述框架(2)。

8.根据前述权利要求任一项所述的用于骨密度测定的设备(1),其中,所述发生器-检测器组件相对于所述框架(2)通过纵向运动系统(201)在所述纵向方向(X)上平移,并且通过横向运动系统(301)在横向方向(Y)上平移,使得执行所述患者的设定感兴趣区域的扫描(X-Y)。

9.根据权利要求8所述的用于骨密度测定的设备(1),其中,所述纵向运动系统(201)包括齿形皮带驱动器,该齿形皮带驱动器耦接到安装在所述支撑平面(21)的所述下侧(222)上的一对引导件(202)。

10.根据权利要求8或9所述的用于骨密度测定的设备(1),其中,所述横向运动系统(301)包括用于所述发生器(31)的运动的、放置在所述臂(3)的下部中的皮带(303),以及用于所述检测器(32)的运动的、放置在所述臂(3)的上部中的皮带(304),这些皮带通过传动带(305)连接,用于将运动从电机(306)传递到这些皮带(303、304),并用于使所述发生器(31)和所述检测器(32)的运动正确同步。

11.根据前述权利要求任一项所述的用于骨密度测定的设备(1),其中,所述臂(3)是一体式的,并且安装有机器的主动部件的盖元件(71、72、73)。

12.根据前述权利要求任一项所述的用于骨密度测定的设备(1),仅由两个元件组成:所述框架(2)和所述臂(3)。

13.根据前述权利要求任一项所述的用于骨密度测定的设备(1),包括适合于执行DEXA

技术(双能量X射线吸收测量法)的控制单元。

用于X射线骨密度测定的设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于骨密度测定的设备，特别地，一种用于使用DEXA方法的骨密度测定的设备。

背景技术

[0002] 骨密度测定的分析允许在骨折风险较大的区域(例如脊柱、股骨和前臂，以及全身)测定骨密度，并且支持医生诊断骨质疏松症、骨折风险评估和监测对治疗的反应。

[0003] 用于评估骨密度测定的最精确且可靠的技术之一是DEXA(双能量X射线吸收测量法)，其对患者的辐射剂量不明显。

[0004] 此方法基于骨密度(BMD)的评估，并且提供了两个非常重要的指标：T分值(与大约30岁的正常值相比的骨密度偏差)和Z分值(与相同年龄对象相比的骨密度偏差)。由机器执行的检查还允许评估某些临床条件下的身体成分(瘦体重、脂肪量和骨量)，并且设置和监测最合适的饮食治疗。

[0005] 用于骨密度测定的设备在本领域中是已知的；在文献EP0761166中描述了一个实例。此已知的设备包括患者承载台和具有RX发生器-检测器组件的可移动臂。该臂可通过直接放在地上的运动系统(导轨和皮带)纵向地移动。因此，患者承载台下方的空间完全由可移动臂的运动系统占据，使得难以清洁其下方的区域。

[0006] 而且，此已知的设备包括相当大数量的部件，这使得设备的组装、安装和维护复杂。

发明内容

[0007] 本发明的目的是，提出一种用DEXA方法进行骨密度测定的设备，其允许消除上述缺点，特别是具有非常简单的结构，该结构允许在患者承载台下方具有自由空间，同时能够承受较高重量和高度的患者。

[0008] 通过根据所附权利要求的用于骨密度测定的设备，来实现所述目的。

附图说明

[0009] 参考附图，从纯粹通过非限制性实例提供的其优选实施例的以下描述中，根据本发明的用于骨密度测定的设备的细节和优点将是显而易见的，在附图中：

[0010] 图1是根据本发明的用于骨密度测定的设备的整体视图，其安装有患者承载框架和可移动臂，可移动臂安装有RX发生器-检测器组件；

[0011] 图2是图1中的设备的前视图；

[0012] 图3和图4分别示出了图1中的患者承载框架的下部的轴测图和底视图；

[0013] 图5和图6分别示出了图1中的可移动臂的一段的侧视图和底视图；

[0014] 图7示出了可移动臂的运动系统的细节；

[0015] 图8示出了可移动臂的外壳；

[0016] 图9和图10示出了可移动臂的外壳的外罩或壳体的其他元件，分别是前壳体和下壳体。

具体实施方式

[0017] 在以上的图中用参考数字1表示的用于骨密度测定的设备，由机械部件、电子部件和软件部件组成，这些部件按照技术法规和医疗器械领域中的法律进行集成。

[0018] 本发明的用于骨密度测定的设备1使用DEXA(双能量X射线吸收测量)方法。

[0019] 如图1所示，用于骨密度测定的设备1包括患者承载框架2，其支撑可沿着框架2移动且设置有发生器-检测器组件的臂3。

[0020] 还如图3所示，用于骨密度测定的设备1的特征在于一体式患者承载框架2，其适于在患者的支撑面(即，水平面)处完全支撑安装有发生器-检测器组件的可移动臂3。因此，框架2用作患者和臂3的支撑部。

[0021] 术语“一体式”表示具有支承功能的单一刚性结构。

[0022] 因此，在用于骨密度测定的设备1中，可移动臂3由框架1直接支撑在支撑面21，患者躺在支撑面21上。这种解决方案允许在框架2下方具有完全自由的空间。

[0023] 有利地，这种解决方案简化了患者承载台或框架2下方的区域的清洁，从而改进了安装用于骨密度测定的设备1的空间中的卫生。

[0024] 而且，有利地，这种解决方案大幅减小了用于骨密度测定1的设备的组成部件的数量，几乎完全不需要覆盖件。而且，这种解决方案允许实现运输和安装的明显简化，以及更容易进行维护。

[0025] 用于骨密度测定的设备1用作平面扫描仪，由固定支架(患者承载框架2)和臂3形成，臂3沿着纵向方向X从患者的脚部移动到头部。

[0026] 臂3安装有发生器-检测器组件，其机械地对准使得发生器31产生的X射线的准直光束F完美地位于检测器32的中心。

[0027] 发生器31和检测器32在纵向方向X上通过纵向运动系统201和在横向方向Y上通过横向运动系统301整体地平移。在沿着轴线Y运动的过程中，通过X射线的衰减来获得图像的一条或多条线，而沿着轴线X的平移用于定位下一条线。通过发生器-检测器组件的纵向和横向运动，实现患者的某些感兴趣区域的X-Y扫描。

[0028] 用于骨密度测定1的设备进一步包括控制单元，其执行来自检测器32的信号的获取，来自发生器31的X射线发射的控制，以及发生器-检测器组件运动的控制。控制单元还包括用于骨密度测定的软件。

[0029] 现在将详细地描述用于骨密度测定的设备1的代表性实施例。如图2所示，框架2包括由腿22支撑的支撑面21，患者躺在支撑面21上。

[0030] 支撑面21包括上侧221和下侧222，患者躺在上侧221上，下侧222与上侧221相对，臂3的纵向运动系统201附接到下侧222。

[0031] 在一个优选实例中，从一个金属板开始制造框架2，将其折叠以形成患者承载台。

[0032] 特别地，框架2由一个折叠的铝板组成。特别地，框架2由一个具有10mm的厚度的铝板组成。有利地，这种解决方案确保了结构强度：事实上，当在支撑面21的中心装载100kg的重量时，框架2允许不超过1/2mm的变形。

[0033] 优选地，患者的支撑面21包括扫描区域211，患者躺在扫描区域211。优选地，扫描区域211具有大约200cm的长度和大约70cm的宽度。

[0034] 通过将框架2的厚度(例如，原来是10mm)减小到4mm来获得扫描区域211。这种解决方案允许执行消除低能量成分所必需的X射线束的过滤。于是，框架2包括用于X射线的过滤部分，其在扫描区域211上形成。

[0035] 因此，用于骨密度测定的设备1的特征还在于，框架2本身用作X射线的过滤器。

[0036] 在另一实例中，从一个碳纤维板开始制造框架2，将其折叠以形成患者承载台。

[0037] 框架2的尺寸是例如以使得能够扫描患者的全身，甚至是对于具有较高高度和较高重量的患者。

[0038] 例如，支撑面21具有大约2.5米的长度和大约1米的宽度。

[0039] 优选地，为了便于患者定位在框架2上，将支撑面21放在离地板表面大约60cm的高度处。

[0040] 臂3的纵向运动系统201安装在框架2上，位于支撑面21的下侧222。

[0041] 优选地，如图8所示，臂3也是一体式的。

[0042] 在一个优选代表性实施例中，通过折叠一个金属板来开始制造臂3，优选地是具有10mm的厚度的铝。有利地，臂3是相当轻的，例如重量不超过40kg。

[0043] 优选地，臂3是“U”形的。

[0044] 如图5所示，臂3包括上部350、中间部分351，和下部352。

[0045] 臂3包括机器的所有主动部件：X射线发生器31和X射线检测器32，用于患者定位的指示器，控制电子器件，用于臂3的纵向和横向运动的电机306、316，以及，例如，用于运动的键盘310，用于紧急停止的按钮311，用于运动的按钮和启动LED及使LED发信号的激光器。

[0046] 优选地，臂3在上部350包括用于检测器32和用于指示器的支撑板356。指示器是低功率半导体激光器，其用作为了患者定心目的的参考点。

[0047] 优选地，臂3在上部350包括：检测器32、指示器、键盘310、紧急按钮311、用于运动的按钮和启动LED及使LED发信号的激光器。

[0048] 优选地，臂3在中心部分351包括：控制和通信电子器件、电源、电机驱动器。

[0049] 优选地，臂3在下部352包括：发生器31、用于纵向和横向运动的电机306、316。

[0050] 优选地，臂3在下部352包括用于发生器31的支撑板353。特别地，发生器3悬挂在支撑板353的下侧354上。横向运动系统301，特别是用于移动发生器3的引导件303的滑块，相反附接在支撑板353的上侧355。

[0051] 如上所述，发生器-检测器组件通过纵向运动系统201在纵向方向X上平移，并通过横向运动系统301在横向方向Y上平移。纵向(轴线X)和横向(轴线Y)运动的传递由一组线性引导件、支架、皮带、滑轮和轴承组成。用于横向运动的电机306和用于纵向运动的电机316都安装在臂3上。

[0052] 整个臂3可通过由框架1直接支撑的纵向运动系统201，沿着患者承载框架1(即，沿着轴线X)纵向地移动。

[0053] 纵向运动(轴线X)通过在固定齿形皮带上拖出而发生。电机316通过皮带和滑轮的系统传递该运动。

[0054] 纵向运动系统201包括齿形皮带驱动器，其耦接到一对安装在支撑面21的下侧222

上的引导件202。这样，臂3在框架21上悬挂地移动，完全自由地接近下面的地板。

[0055] 安装有合适支架的线性引导件202，支撑臂3并允许其沿着轴线X平移。

[0056] 通过支架41来实现臂3和框架2之间的机械连接。

[0057] 发生器-检测器组件的横向运动系统301安装在臂3上。一旦已经调节对准，发生器31和检测器32便整体移动并沿着轴线Y保持对准。

[0058] 通过横向运动系统使检测器32和发生器31整体精确地运动，以这样的方式使得发生器31和检测器32相对于射线束F的方向实现完美的机械对准。

[0059] 如图7所示，横向运动系统301包括用于发生器31的运动的皮带303，放在臂3的下部中，以及用于检测器32的运动的皮带304，放在臂3的上部中。

[0060] 每条皮带303、304，优选地是齿形皮带，缠绕在一对相应的滑轮308周围。

[0061] 横向运动系统301进一步包括传动杆305，或传动皮带，用于将运动从电机306传递到皮带303、304，并用于发生器31和检测器32的运动的正确同步。

[0062] 用于骨密度测定的设备1的特征还在于，将容纳于臂3中的机器的主动部件的盖元件(也叫做壳体)减小到最小值。

[0063] 特别地，盖元件包括上壳体71、中心壳体72，和下壳体73。

[0064] 上壳体71放置为封闭臂3的上部350，并在运动Y的整个行程覆盖检测器32。上壳体71优选地制造成一个树脂玻璃板的形式，并插入设置于上部350中的专用引导件中。

[0065] 中心壳体72放置为封闭中心部分351，并覆盖安装在臂3上的电子器件。中心壳体72优选地由铝制成。

[0066] 下壳体73放置为封闭下部352，并覆盖发生器31和引导件303。

[0067] 优选地，用于骨密度测定的设备1进一步包括允许患者在舒适条件中受检查的附件。

[0068] 优选地，用X射线透明材料的垫子88覆盖患者躺在上面的支撑面21。

[0069] 优选地，垫子88的表面是可洗的和防水的，以限制由于与可能感染的患者混合使用而导致的微生物污染的危险。

[0070] 优选地，用防火且抗过敏材料制造垫子88。

[0071] 优选地，黄铜准直器安装在发生器31的出口上。准直器足够厚以确保准直束(至少20mm)外的射线的完全屏蔽。除了准直以外，准直器的几何形状还确保屏蔽主束外的X射线。

[0072] 优选地，(10mm)直径的黄铜准直器也安装在检测器32一侧。检测器一侧的准直用来将任何散射辐射的效果减到最小；其构成调节检测器的效率和系统空间分辨率的装置。

[0073] 有利地，用于骨密度测定的设备1的所有组成元件制成一体，可能是折叠的，不需要螺钉：一体式框架2、一体式臂3、壳体71、72、73。

[0074] 创新地，根据本发明的用于骨密度测定的设备具有非常简单的结构，其允许在患者承载台下方具有自由空间，同时能够承受较高重量和高度的患者。

[0075] 因此，总而言之，根据本发明的用于骨密度测定的设备1的创新的和有利的方面包括：

[0076] -一体式患者承载框架2，其适于在患者的支撑面21支撑安装有发生器-检测器组件的可移动臂3：患者承载台下方的区域完全干净且易于清洁；简单地接近可位于靠近患者承载台处的具有运动问题的患者，独立地上下；

[0077] -用于骨密度测定的设备1,其由非常少量的部件组成:一体式框架2、一体式臂3、仅有三个壳体71、72、73:易于运输、安装简单、可能需要快速移动、安装和维护;

[0078] -患者承载框架2,其安装有用于X射线的过滤部分,由扫描区域211构成:可能制造能够支撑相当大高度和重量(甚至是410kg和2m)的患者的金属框架(铝合金)。

[0079] 本领域技术人员可对上述用于骨密度测定的设备进行若干改变和调节,以满足具体的和偶然的需求,所有这些改变和调节都落在所附权利要求中定义的保护范围内。

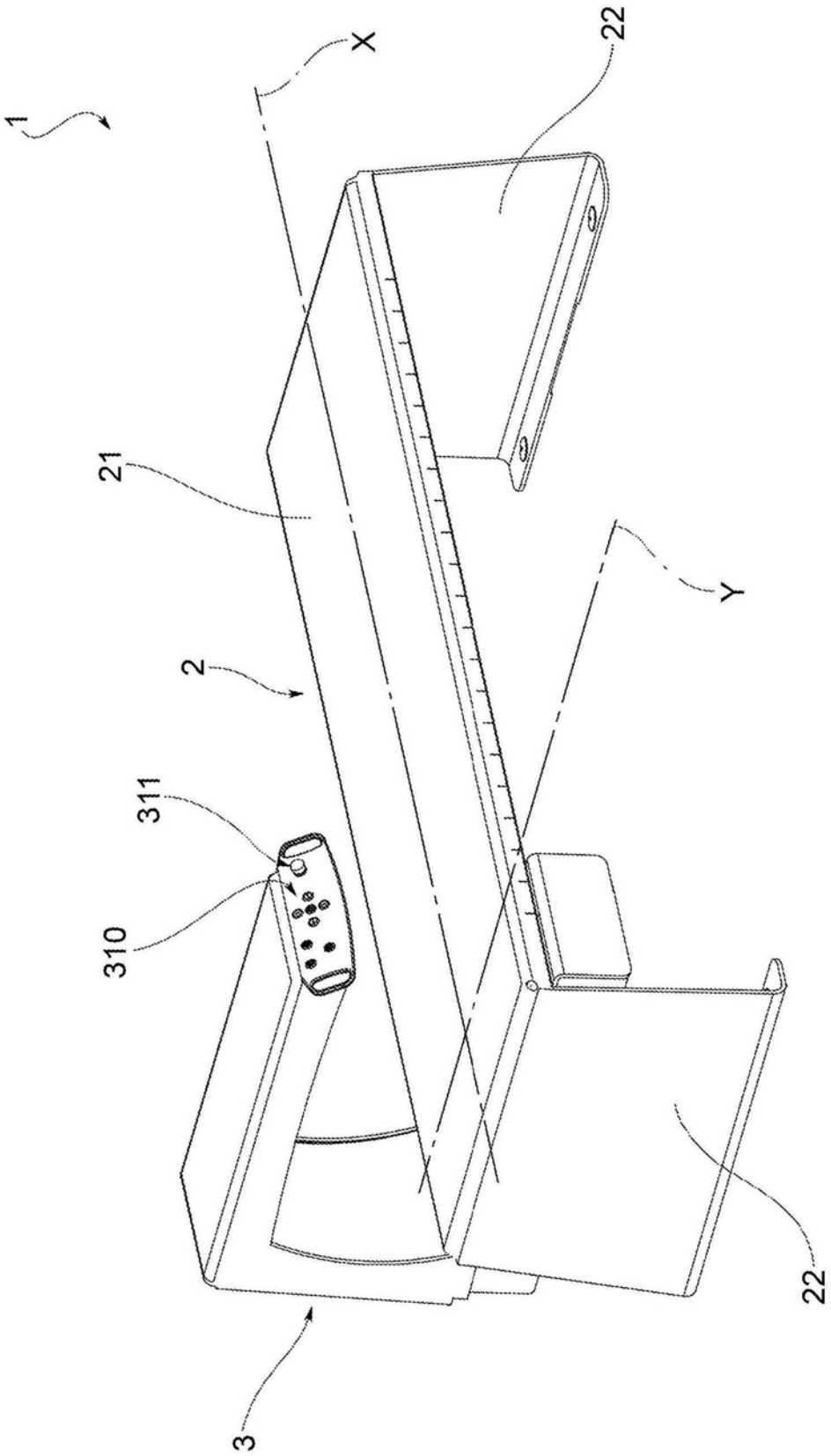


图1

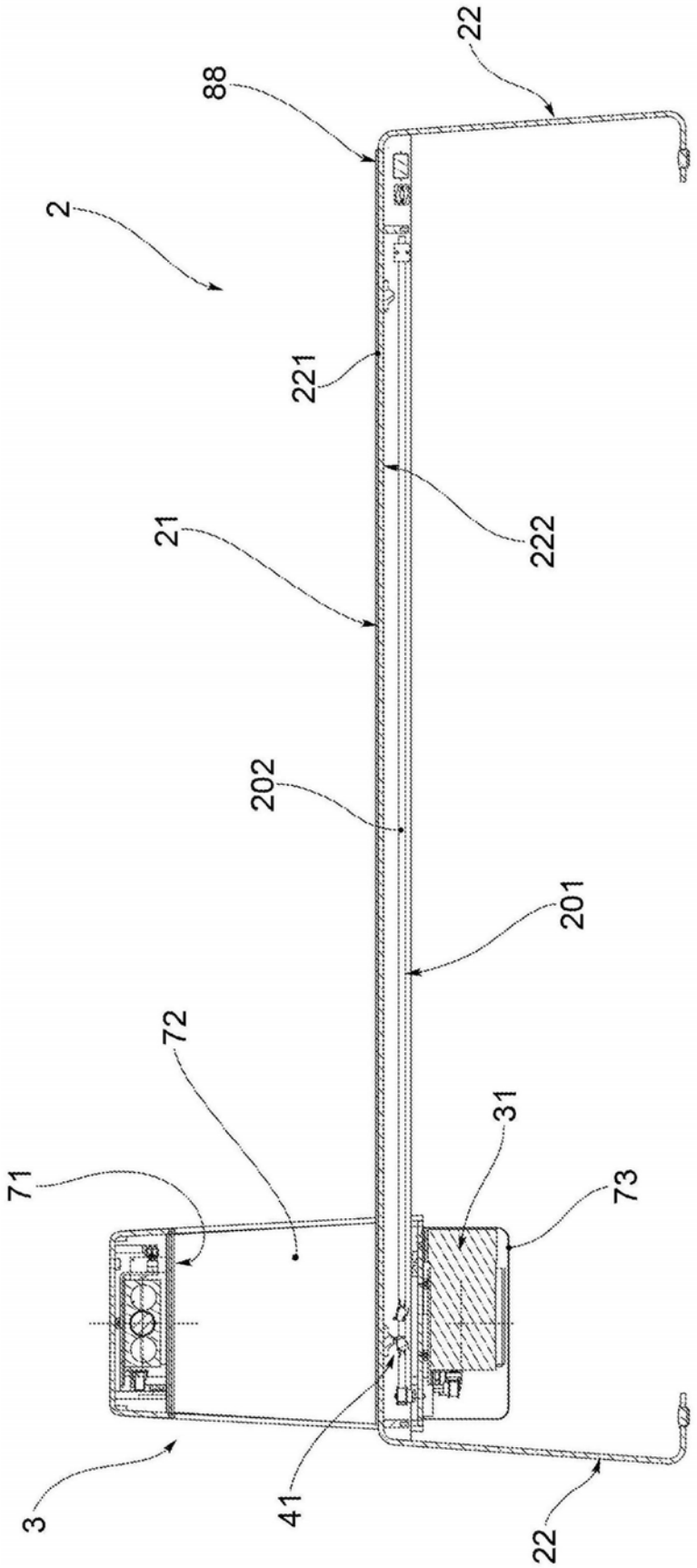


图2

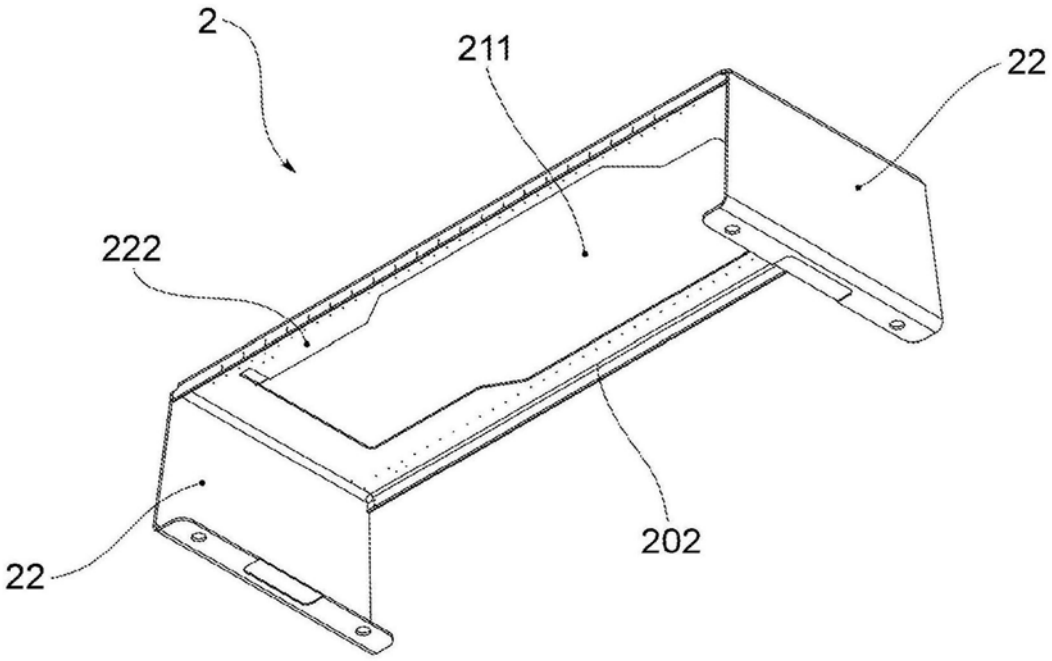


图3

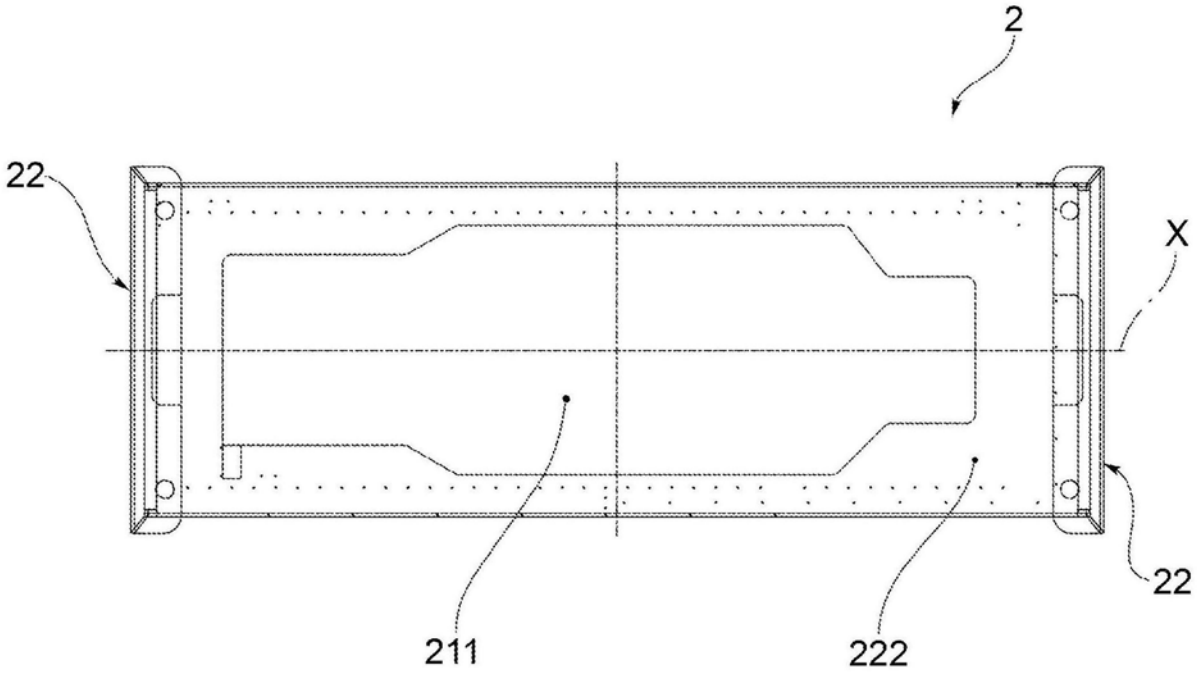


图4

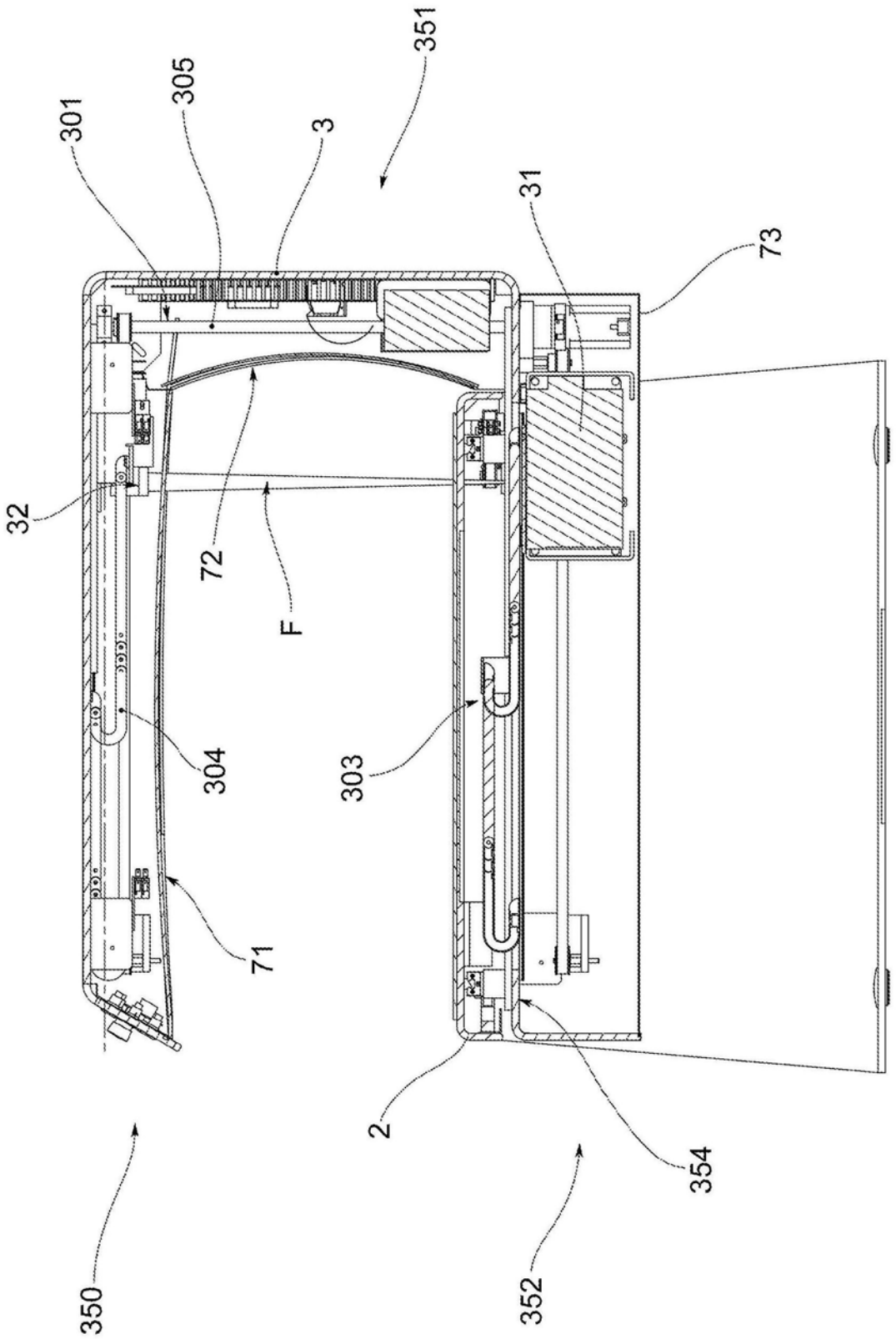


图5

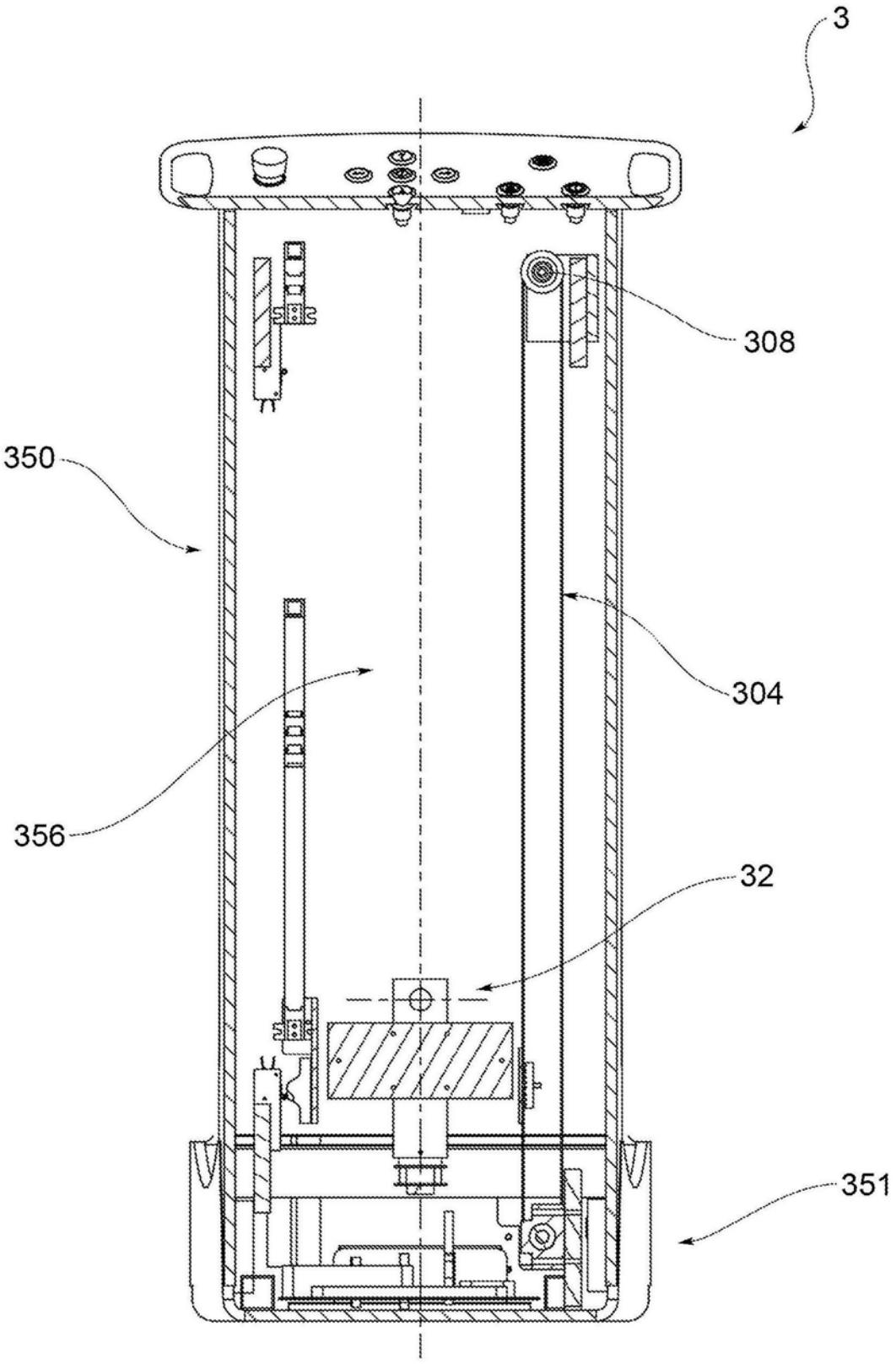


图6

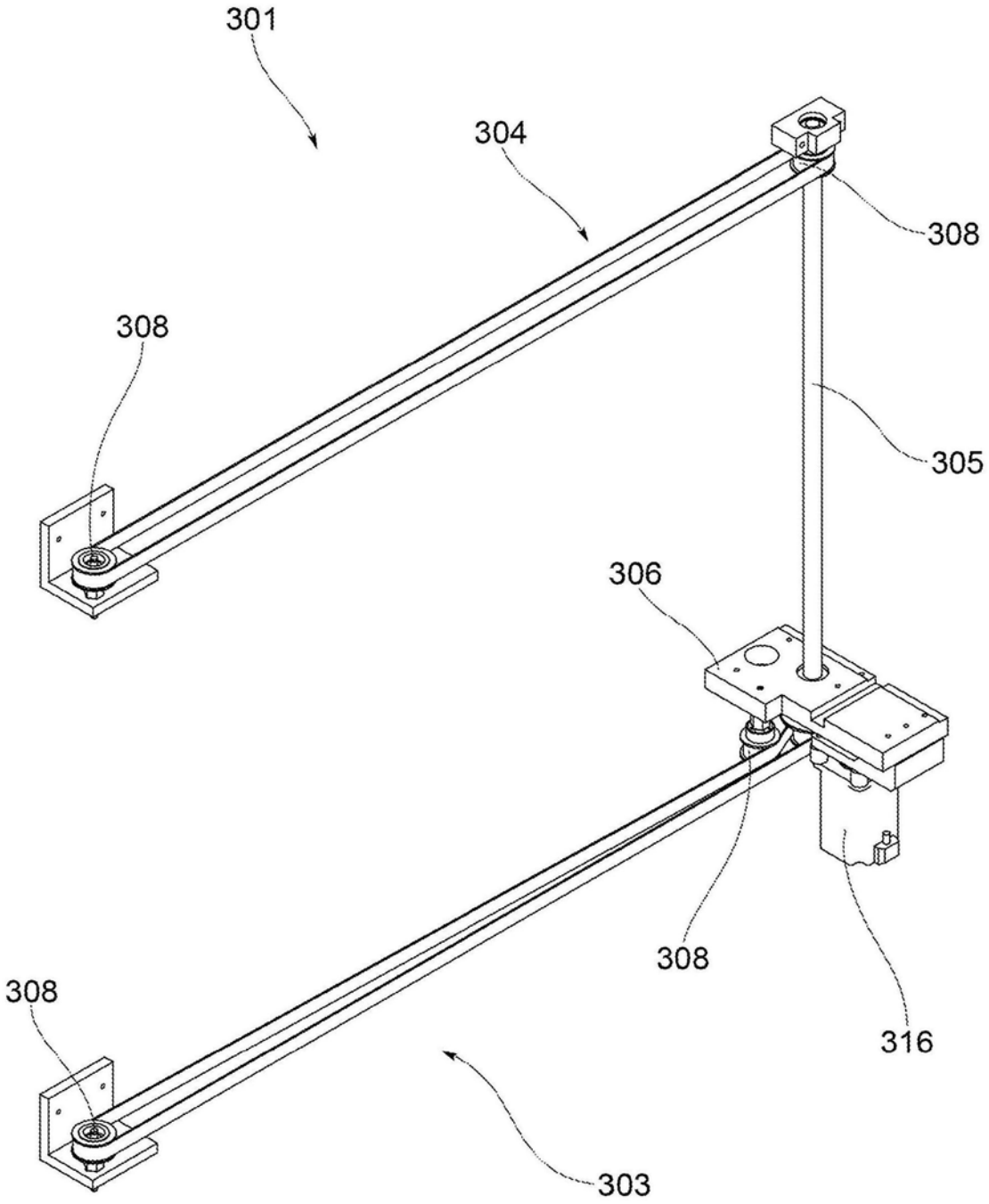


图7

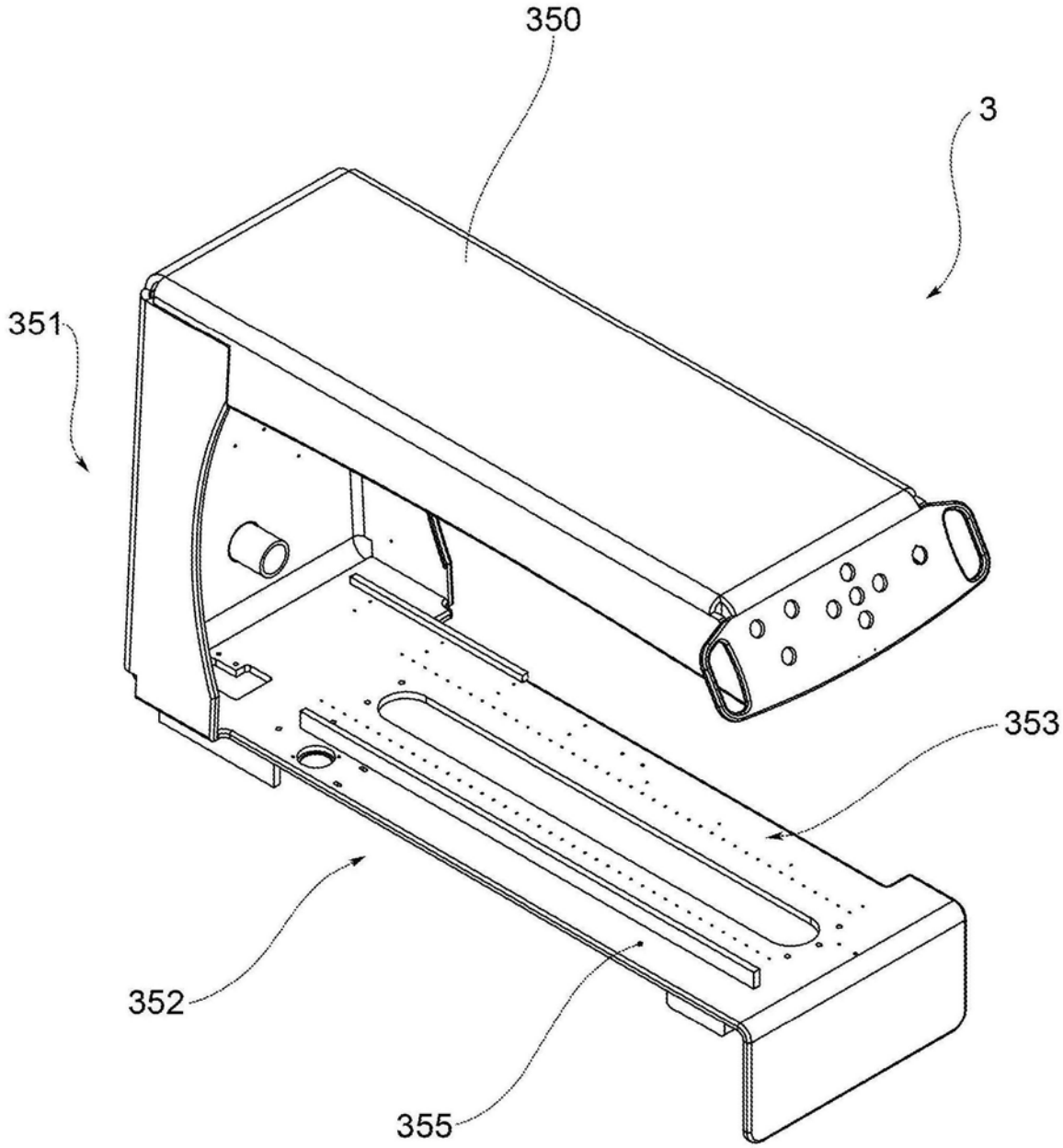


图8

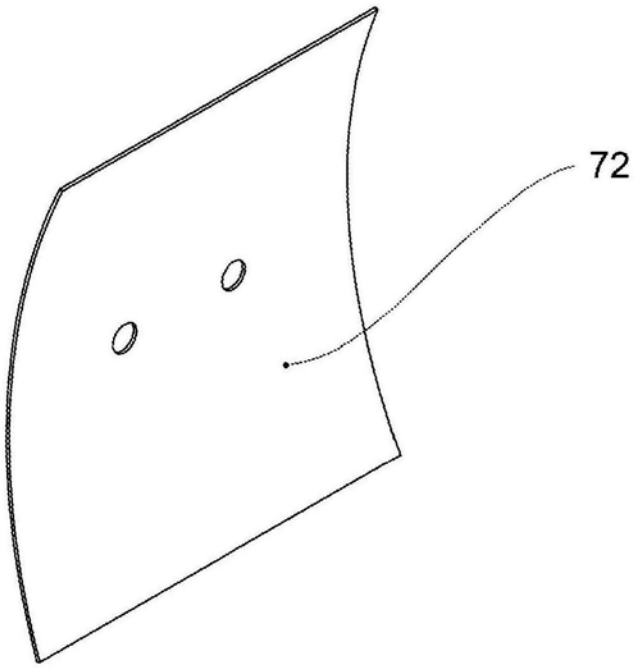


图9

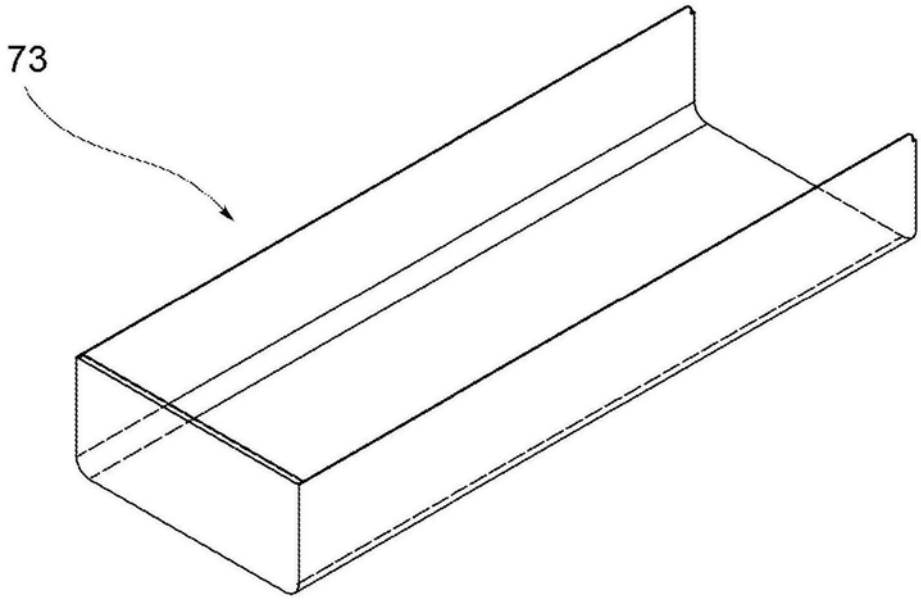


图10