



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103228217 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 31

(21) 申请号 201180056519. 6

代理人 罗闻

(22) 申请日 2011. 11. 18

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

A61B 6/04 (2006. 01)

2010-265750 2010. 11. 29 JP

A61B 8/08 (2006. 01)

2011-231006 2011. 10. 20 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 05. 24

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/006428 2011. 11. 18

(87) PCT申请的公布数据

W02012/073444 EN 2012. 06. 07

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 卓雅一 田中孝敏

(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 11038

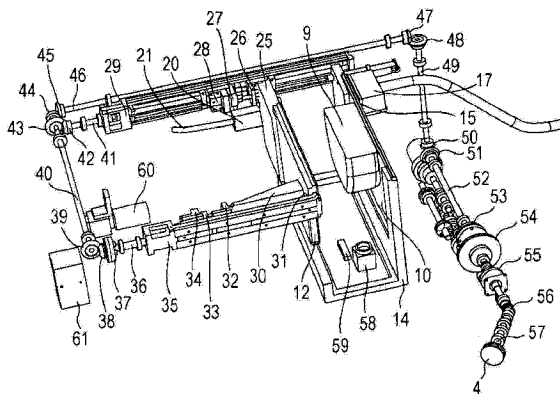
权利要求书1页 说明书22页 附图37页

(54) 发明名称

设备

(57) 摘要

仍然希望相关技术的床型压缩机构有所改进,以便减小受测对象身体上的负担并且增加操作者的可操作性。一种设备包括:床,所述床构造成支撑受测对象并且具有插入孔,作为受测对象身体一部分的受测部分插入通过所述插入孔;一对压缩板,所述一对压缩板构造成在受测部分插入通过插入孔时保持并且压缩受测部分;摄像机,所述摄像机构造成捕捉受测部分的图像;和照明装置,所述照明装置构造成当捕捉受测部分的图像时从与插入孔相反的一侧利用光照射插入通过插入孔的受测部分。



1. 一种设备,所述设备包括:

床,所述床构造成支撑受测对象并且具有插入孔,作为受测对象一部分的受测部分通过所述插入孔插入;

一对压缩板,所述一对压缩板构造成当所述受测部分通过所述插入孔插入时保持并且压缩所述受测部分;

摄像机,所述摄像机构造成捕捉所述受测部分的图像;和

照明装置,所述照明装置构造成当捕捉所述受测部分的图像时从与所述插入孔相反的一侧利用光照射通过所述插入孔插入的所述受测部分。

2. 根据权利要求 1 所述的设备,其中,所述摄像机设置在一位置,在所述位置处,所述摄像机在所述受测部分通过所述插入孔插入时从与所述插入孔相反的一侧捕捉所述受测部分的图像,并且

其中,所述照明装置相对于所述摄像机向与操作者的手沿着一方向插入的一侧相反的一侧偏移,当操作者调整所述受测部分的状态时,所述操作者沿着所述方向将手插入到位于所述一对压缩板之间的区域中。

3. 根据权利要求 1 所述的设备,所述设备还包括:

托盘,所述托盘设置在压缩板引导件处,所述压缩板引导件构造成支撑所述压缩板,其中,所述照明装置利用通过所述托盘的光照射所述受测部分。

4. 根据权利要求 3 所述的设备,

其中,所述托盘至少包括:

侧表面,所述侧表面从所述一对压缩板中的一个的与所述插入孔相对的位置延伸;

侧表面,所述侧表面从所述一对压缩板中的另一个的与所述插入孔相对的位置延伸;

以及

底表面,所述底表面将所述侧表面相互连接,并且

其中,所述设备还包括照明装置,所述照明装置构造成通过所述托盘从所述侧表面利用光照射所述受测部分。

5. 根据权利要求 3 或 4 所述的设备,其中,所述托盘由漫射表面形成。

设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种设备。

背景技术

[0002] 作为获取生物信息的测量设备的示例,已知一种 X-射线诊断设备或者一种声波获取设备。声波获取设备例如可以是使用超声回波的设备或者是使用光声效应的设备。为了通过该测量设备获得良好的测量结果,必须固定地保持受测部分。如果受测部分是生物体的诊断关注的一部分,诸如乳房,则在测量期间理想地是尽可能地减小受测部分上的负担,以避免受测对象感觉不适。

[0003] 光声效应是一种现象,其中,当来自诸如激光的光源的脉冲光照射受测部分时,受测部分吸收光能,膨胀和收缩,并且产生声波(光声波)。通过使用探测装置检测光声波并且执行信号处理和图像重建,获得在受测部分中的光学特征值分布且使其可视化。

[0004] 专利文献 1 中公开了一种作为 X-射线诊断设备示例的构造,所述构造包括:床,所述床减轻受测对象承担的负担;和压缩单元,所述压缩单元构造成使得乳房的投影横截面积足以进行图像捕捉。

[0005] 图 32 是示出了在专利文献 1 中公开的 X-射线乳房 X 线照相设备的示意图。所述设备包括:床 113,所述床 113 具有乳房插入孔;压缩板 102,所述压缩板 102 压缩乳房 112;和 X-射线胶片台 101。X-射线胶片台 101 布置成使得 X-射线胶片台 101 和压缩板 102 压缩乳房 112。X-射线胶片台 101 在其中包括 X-射线胶片 105。在图像捕捉期间,受测对象脸朝下俯卧在床上并且将乳房 112 插入到乳房插入孔中。插入的乳房 112 插入到压缩板 102 和 X-射线胶片台 101 之间的区域中。在此状态下,压缩板 102 移动而压缩乳房 112。然后,由 X-射线源 117 利用 X-射线束照射乳房 112 并且捕捉乳房 112 的图像。

[0006] 引用列表

[0007] 专利文献

[0008] PTL1:日本专利特开 No. 7-303633

发明内容

[0009] 在专利文献 1 的构造的情况下,因为受测对象脸朝下俯卧在床上,所以乳房竖直向下下垂。因此,投影的横截面积由于下垂量而增大。然而,仍然期望相关技术的床型压缩机构得以改进,以减小受测对象的负担并且增加操作者的可操作性。

[0010] 本发明减轻了受测对象的负担并且增加了操作者的可操作性。

[0011] 根据本发明的一方面,一种设备包括:床,所述床构造成支撑受测对象并且具有插入孔,作为受测对象身体一部分的受测部分插入通过所述插入孔;一对压缩板,所述压缩板构造成在受测部分插入通过插入孔时保持并且压缩受测部分;摄像机,所述摄像机构造成捕捉受测部分的图像;和照明装置,所述照明装置构造成当捕捉受测部分的图像时,利用透过与插入孔相反的侧部的光照射从插入孔插入的受测部分。

[0012] 对于本发明的这一方面,因为提供了从下侧照射受测部分的照明装置,所以能够适当地压缩受测部分并且不必再重试压缩。因此,能够减轻受测对象的负担。而且,能够增加操作者的可操作性。

附图说明

- [0013] 图 1 是示出了能够应用本发明的声波获取设备的外部透视图；
[0014] 图 2 是示出了能够应用本发明的声波获取设备的局部透视图；
[0015] 图 3 是解释了测量方法的图；
[0016] 图 4 是解释了在测量期间的状态的图；
[0017] 图 5 是解释了在测量期间的状态的图；
[0018] 图 6 是解释了在测量期间的状态的图；
[0019] 图 7 是示出了能够应用本发明的声波获取设备的局部透视图；
[0020] 图 8 是示出了能够应用本发明的声波获取设备的局部透视图；
[0021] 图 9 是压缩机构的透视图；
[0022] 图 10 是扫描系统的透视图；
[0023] 图 11 是扫描系统的透视图；
[0024] 图 12 是压缩机构的透视图；
[0025] 图 13 是压缩机构的透视图；
[0026] 图 14 是压缩机构的透视图；
[0027] 图 15 是压缩机构的局部透视图；
[0028] 图 16 是压缩机构的透视图；
[0029] 图 17 是压缩机构的局部透视图；
[0030] 图 18 是电动压缩机构的透视图；
[0031] 图 19 是电动压缩机构的局部透视图；
[0032] 图 20 是电动压缩机构的局部透视图；
[0033] 图 21 是电动压缩机构的局部透视图；
[0034] 图 22A 示出了根据本发明的实施例的压缩过程的流程图的一部分；
[0035] 图 22B 示出了根据本发明的实施例的压缩过程的流程图的一部分；
[0036] 图 23A 示出了根据本发明的实施例的压缩过程的流程图的一部分；
[0037] 图 23B 示出了根据本发明的实施例的压缩过程的流程图的一部分；
[0038] 图 24 是解释了压缩释放机构的操作的图；
[0039] 图 25 是解释了压缩释放机构的操作的图；
[0040] 图 26 是解释了压缩释放机构的操作的图；
[0041] 图 27 是解释了压缩释放机构的操作的图；
[0042] 图 28 是解释了压缩释放机构的操作的图；
[0043] 图 29 是解释了压缩释放机构的操作的图；
[0044] 图 30 是解释了压缩释放机构的操作的图；
[0045] 图 31 是监视摄像机和照明装置的布置图；
[0046] 图 32 是相关技术的 X-射线乳房照相设备的示意图；

- [0047] 图 33A 是当压缩受测部分时的示意图；
[0048] 图 33B 是当压缩受测部分时的示意图；
[0049] 图 34 是压缩机构的透视图；
[0050] 图 35 是压缩机构的剖视图。

具体实施方式

[0051] 根据本发明的实施例，测量设备包括：一种使用超声回波技术的设备，所述设备将超声波发射到受测部分并且接收受测部分中反射的反射波（反射的超声波）；和一种使用光声效应的设备，所述设备利用光（电磁波）照射受测部分并且接收产生在受测部分中的声波（通常为超声波）。本发明还能够应用于类似在专利文献 1 中描述的设备的 X-射线诊断设备。根据本发明的实施例，声波通常为超声波并且包括称作音波、声波、光声波、和光超声波的弹性波。探测装置接收在受测部分中产生或者在受测部分中反射的弹性波。

[0052] 基本构造

[0053] 图 1 和图 2 是示出了根据本发明的实施例的声波获取设备的外观的图。在这里描述的实施例中，乳房作为受测部分接收测量，所述受测部分是受测对象身体的一部分。附图标记 1 表示床，所述床允许受测对象采取俯卧姿势（面朝下的姿势）。附图标记 2 表示压缩测量单元，所述压缩测量单元以可滑动的方式悬置在床 1 的乳房插入孔 1a 的下方。压缩测量单元 2 具有操作开口 2a，用于当保持并且压缩乳房时进行操作。

[0054] 通过旋转滑动手柄 3，压缩测量单元 2 能够相对于床 1 沿着左右方向滑动。附图标记 4 表示手动压缩手柄。通过旋转手动压缩手柄 4，可动压缩板 12 向固定压缩板 10 前进并且从所述固定压缩板 10 缩回。固定压缩板 10 和可动压缩板 12 用作构造成从两侧压缩乳房的一对压缩板。附图标记 5 表示状态变换开关，所述状态变换开关在单向锁闭状态和持续直接耦接状态之间改变手动压缩手柄 4 的旋转。单向锁闭状态是这样的状态，在所述状态中，在手动压缩手柄 4 沿着可动压缩板 12 压缩受测部分的方向（在下文中，偶尔称作压缩方向）旋转时手动压缩手柄 4 能够旋转，并且在手动压缩手柄 4 沿着可动压缩板 12 释放受测部分的方向（在下文中，偶尔称作释放方向）旋转时手动压缩手柄 4 被锁定并不可旋转。如上所述，因为在手动压缩手柄 4 沿着可动压缩板 12 的释放方向旋转时锁定手动压缩手柄 4 的旋转，因此，在手动压缩手柄 4 上不产生当可动压缩板 12 压缩乳房时的反作用力。操作者不必在压缩期间一直抓持手动压缩手柄 14，并且操作变得简单。

[0055] 能够通过释放单向锁闭装置的单向机构而设定持续直接耦接状态。持续直接耦接状态是这样的状态，在所述状态中，手动压缩手柄 4 能够沿着可动压缩板 12 的压缩方向和释放方向旋转。当释放处于压缩状态中的受测对象的压缩时使用这种状态。附图标记 6 表示脚踏板。所述脚踏板 6 是开关，与手动压缩手柄 4 的操作类似，所述开关沿着压缩方向或者释放方向电驱动可动压缩板 2。

[0056] 脚踏板 6 包括用于沿着释放方向驱动的踏板 6a 和用于沿着压缩方向驱动的踏板 6b。脚踏板 6 辅助手动压缩手柄 4 的操作。附图标记 10 表示上述固定压缩板，所述固定压缩板固定到压缩测量单元 2。通过滑动手柄 3 的操作，固定压缩板 10 与压缩测量单元 2 一起相对于床 1 滑动。因此，在插入通过乳房插入孔 1a 的乳房上实施单侧压缩，并且能够通过操作来调整乳房的插入状态。

[0057] 附图标记 11 表示根据本发明的实施例的由透明材料制成的下侧托盘。监控摄像机(稍后描述)和 LED 照明装置(下文描述)安装在下侧托盘 11 的下方,所述监控摄像机允许待检查乳房成一压缩角度,所述 LED 照明装置提供了最佳照明,以允许操作者检查乳房的压缩状态。

[0058] 附图标记 12 表示可动压缩板,所述可动压缩板 12 由直线引导件(下文描述)支撑并且平行于固定压缩板 10 运动,因此实施压缩和释放。附图标记 13 表示压缩测量单元 2 的基板。基板 13 相对于床 1 沿着垂直于固定压缩板 10 的表面的方向滑动,这将在下文描述。因此,固定压缩板 10 能够相对于床 1 运动。通过使得乳房的底部部分(脚侧的乳房部分)与固定压缩板 10 相接触并且然后使得可动压缩板相对于固定压缩板运动,能够调整乳房的插入状态,并且乳房的压缩状态能够变得适当。而且,能够减小设备的尺寸,而且设备的设计能够获得节能效果。而且,能够在操作的过程中调整乳房的压缩状态。因此,受测对象不必因不充分的压缩状态而再次插入乳房。

[0059] 测量方法

[0060] 图 3 至图 8 是根据本发明的实施例的设备的用于受测对象的测量方法的解释图。

[0061] 图 3 是人体的示意图。附图标记 A 表示沿着右侧内外侧斜位(MLO)方向的压缩。附图标记 B 表示沿着左侧内外侧斜位方向的压缩。在本发明的实施例中,MLO 方向表示内外侧斜位方向,沿着所述内外侧斜位方向倾斜地压缩乳房。附图标记 C 表示 CC 方向,沿着所述 CC 方向从头侧至脚侧压缩乳房。在本发明的实施例中,CC 方向表示头尾方向。通常在沿着附图标记 C 的 CC 方向压缩期间,单独测量左侧乳房和右侧乳房。

[0062] 在 X-射线乳房照相中,沿着图 3 中相应的压缩方向来确定固定压缩板 10 和可动压缩板 12 的设定位置。图 3 中的 MLO 方向的 A 和 B 位置中的每一个的固定压缩板侧是腋窝侧。具体地,将 A 位置的固定压缩板侧确定为 Aa,而将 B 位置的固定压缩板侧确定为 Bb。

[0063] 在本发明的实施例中,固定压缩板 10 恒定位于操作者的相对于操作开口 2a 的右侧。因此,在图 3 中的沿着 MLO 方向的 B 位置处,固定压缩板 10 位于与 X-射线乳房照相装置中的固定压缩板位置一样的位置。相比较而言,在 A 位置处沿着 MLO 方向的压缩期间,如图 4 所示,A 位置处的固定压缩板 10 位于 Ab 处。

[0064] 当在 A 位置处沿 MLO 方向的压缩期间类似于 X-射线乳房照相术实施压缩时,将固定压缩板 10 设定在位置 Aa 处。然而,在根据本发明的实施例的床型 MLO 测量设备的情况中,受测对象可能在操作者上方,因此无法实施测量。因此,在本发明的实施例中,设置有如图 8 所示的 MLO 接收板 7,使得 A 位置处的固定压缩板 10 位于 Ab 处并且能够在图 4 示出的状态中实施测量。

[0065] 图 7 图解了这样的状态,在所述状态中,没有设置 MLO 接收板 7。当受测对象在这种状态中采取俯卧姿势,用于图 4 中的右侧 MLO 测量时,在固定压缩板 10 和可动压缩板 12 之间存在大的间隙。因此,床不能接收受测对象的腹部部分或者肋部分,并且所述腹部部分和肋部分可能突出到位于压缩板之间的间隙。当可动压缩板 12 向固定压缩板 10 运动以用于压缩乳房时,可能在压缩乳房之前压缩突出的腹部部分或者肋部分,并且不会压缩作为压缩目标的乳房。

[0066] 可替代地,MLO 接收板 7 可以与基板 13 结合形成一个整体,以便通过整体构造接收受测对象的腹部部分或者肋部分,并且能够防止受测对象的腹部部分突出到压缩板 10 和

12 之间的间隙。仍然可替代地, MLO 接收板 7 可以由挠性材料形成。当可动压缩板 12 压缩受测对象的乳房时, 尽管受测对象的腹部部分略微突出到压缩板 10 和 12 之间的间隙中, 但是受测对象的腹部部分能够在可动压缩板 12 的上表面上滑动。

[0067] 如上所述, 通过提供沿着垂直于固定压缩板 10 的方向延伸的 MLO 接收板 7, 能够实施沿着 CC 方向的压缩和沿着 MLO 方向的压缩。因此, 能够显著扩大测量范围。而且, 不必为 CC 和 MLO 提供不同的构造。能够节省设备的空间和能量。

[0068] 图 4 至图 6 是示出了在根据本发明的实施例的声波获取设备上检查期间受测对象的姿势的图。图 4 图解了通过沿着 MLO 方向的压缩在图 3 中的 A 位置处检查右侧乳房。图 5 图解了通过沿着 MLO 方向的压缩在图 3 中的 B 位置处检查左侧乳房。图 6 图解了通过沿着 CC 方向压缩在图 3 中的 C 位置处检查右侧乳房。

[0069] 声波获取设备的操作

[0070] 图 9 至图 11 是这样的状态的解释透视图, 在所述状态中, 省略了床 1、基板 13 等, 以便露出压缩和扫描机构。图 9 是示出了整个压缩测量单元 2 的透视图。参照图 9 描述了声波获取设备的操作。

[0071] 激光照射光学系统 20 将从脉冲激光装置(未示出)通过光纤电缆 21 发送的脉冲激光束扩展并且漫射至理想尺寸, 并且利用通过可动压缩板 12 的脉冲激光束照射由可动压缩板 12 压缩的受测对象的乳房。

[0072] 如果在受试者的乳房中生成恶性肿瘤, 则许多新生的血管形成在恶性肿瘤中, 并且流向恶性肿瘤的血量增加。含有血红蛋白的血液在血管中一直流动。因此, 如果激光照射光学系统 20 用脉冲激光束(具体地, 波长处于大约 750nm 至大约 1064nm 范围内的近红外脉冲激光束)照射乳房, 则激光束从乳房表面进入内部组织, 与此同时, 激光束漫射, 并且血液中的特殊血红蛋白吸收激光束。血红蛋白瞬时扩张和收缩。已知的是血红蛋白的瞬时扩张和收缩产生了超声波。

[0073] 超声波通过乳房组织传播到固定压缩板 10 并且由超声探测装置 15 接收, 所述超声探测装置 15 布置在固定压缩板 10 的与乳房相反的侧部上。通过由与典型的超声诊断设备的算术处理类似的算术处理处理由超声探测装置 15 接收的信号来重构超声波发生源。然后, 能够确定特殊血红蛋白在受测对象乳房中的聚集位置。

[0074] 声波获取设备的操作原理是能够在特殊血红蛋白聚集的部分中以高概率诊断出恶性肿瘤。如果理想的脉冲激光束照射受测者的乳房, 则从特殊的血红蛋白产生超声波。因此, 从血红蛋白类似恶性肿瘤一样聚集的部分产生强超声波。通过指定产生强超声波的位置, 确定乳房中存在恶性肿瘤并且确定恶性肿瘤的尺寸。

[0075] 鉴于声波获取设备的操作原理, 因为当脉冲激光束照射乳房时, 脉冲激光束在人体中漫射, 所以必须尽可能地减小乳房的厚度。因此, 压缩乳房。而且, 因为通过可动压缩板 12 压缩乳房并且然后通过激光照射光学系统 20 照射乳房, 所以可动压缩板 12 的材料必须具有近红外辐射的高透射率。例如, 所述材料可以是丙烯酸树脂。而且, 固定压缩板 10 必须使产生自血红蛋白的超声波通过乳房中的组织传播到超声探测装置 15。

[0076] 首先, 为了提高乳房和固定压缩板 10 之间的声匹配, 必须在乳房和固定压缩板 10 之间插置用于超声诊断的例如凝胶或者聚氨酯凝胶片。

[0077] 而且, 必须在固定压缩板 10 中和从固定压缩板 10 的表面至超声探测装置 15 的空

间中提供用于匹配声阻抗以便提高超声波的传播性的对策。在本发明的实施例中,选择聚甲基戊烯等作为超声波在固定压缩板 10 中的传播损耗的对策的材料。而且,从固定压缩板 10 的表面至超声探测装置 15 的空间填充有癸二酸二异癸酯或者 DIDS (蓖麻油)、PEG (聚乙二醇) 等。

[0078] 图 10 图解了填充单元,所述填充单元构造成用 DIDS (蓖麻油)、PEG (聚乙二醇) 等填充该空间。超声探测装置 15 设置成使得液体不会泄露到托架 17。填充件 17a 安装在托架 17 上。填充件 17a 被压至固定压缩板 10,并且因此形成 U 状空间。DIDS (蓖麻油)、PEG (聚乙二醇) 等从供应口 17b 由油泵(未示出)供应,并且从排放口 17c 排放。

[0079] 如果超声探测装置 15 中的超声传感器的数量增加,则超声探测装置 15 变得非常昂贵。结果,超声探测装置 15 的面积相对于压缩的乳房可能变小。因此,如图 10 和图 11 所示的 X-Y 驱动机构支撑超声探测装置 15 和激光照射光学系统 20,用于沿着平行于压缩板的平面扫描并且获取超声波。如果超声探测装置 15 和激光照射光学系统 20 在扫描期间一直相对,则能够最有效地获得超声波。因此,使用探测装置 Y 轴驱动引导件 18、探测装置 X 轴驱动引导件 19、光发射机 Y 轴驱动引导件 23 和光发射机 X 轴驱动引导件 24。

[0080] 扫描系统

[0081] 图 10 和图 11 是示出了根据本发明的实施例的扫描系统的透视图。图 10 示出了根据本发明的实施例的超声探测装置 15 的扫描系统。探测装置 Y 轴驱动引导件 18 包括用作动力源的驱动马达 18a。驱动马达 18a 通过接头 18b 将旋转传递到导螺杆 18c 并且因此沿着 Y 轴竖直驱动直线引导件 18d。托架 17 固定到直线引导件 18d。当超声探测装置 15 沿着直线引导件 18d 竖直运动时,设置在直线引导件 18d 的侧表面上的直线传感器 18e 读出直线标尺 18f 的位置,并且检测出正确的扫描位置。

[0082] 探测装置 X 轴驱动引导件 19 的构造与探测装置 Y 轴驱动引导件 18 基本类似。驱动马达 19a 通过接头 19b 与导螺杆 19c 相联。导螺杆 19c 旋转并且因此直线引导件 19d 水平扫描。探测装置 Y 轴驱动引导件 18 直接安装在直线引导件 19d 上,使得探测装置 Y 轴驱动引导件 18 的驱动机构和超声探测装置 15 沿着 X 轴方向扫描。

[0083] 图 11 是示出了光发射机 Y 轴驱动引导件 23 和光发射机 X 轴驱动引导件 24 的细节的透视图。为了精确实施面向探测装置部分的操作,光发射机部分具有与探测装置部分类似的构造。光发射机 Y 轴驱动引导件 23 包括用作动力源的驱动马达 23a。驱动马达 23a 通过接头 23b 将旋转传递到导螺杆 23c,并且因此沿着 Y 轴竖直驱动直线引导件 23d。光发射机托架 22 固定到直线引导件 23d。当光发射机托架 22 沿着直线引导件 23d 竖直运动时,设置在直线引导件 23d 的侧表面上的直线传感器 23e 读取直线标尺 23f 的位置并且检测正确的扫描位置。

[0084] 光发射机 X 轴驱动引导件 24 的构造与光发射机 Y 轴驱动引导件 23 的构造基本类似。驱动马达 24a 通过接头 24b 与导螺杆 24c 相联。导螺杆 24c 旋转并且因此直线引导件 24d 水平扫描。光发射机 Y 轴驱动引导件 23 直接安装在直线引导件 24d 上,使得光发射机 Y 轴驱动引导件 23 的驱动机构和激光照射光学系统 20 沿着 X 轴方向扫描。

[0085] 压缩机构

[0086] 接下来,描述了压缩机构。图 9 和图 12 至 15 是示出了根据本发明的实施例的压缩机构的图。图 9 图解了压缩机构和扫描机构的布置方案。图 12 和图 13 是仅仅提取了关

于根据本发明的实施例的压缩的部件的透视图。图 12 和图 13 省略了对下侧托盘 11 的图解,以便能够发现设置在下侧托盘 11 下方的监控摄像机 58 和 LED 照明装置 59。图 14 是示出了通过旋转滑动手柄 3 致使压缩测量单元 2 相对于床 1 滑动的机构和手动压缩手柄的联接机构的剖面透视图。图 15 是示出了相位调整板的细节的放大图。

[0087] 在图 9 中,通过压缩板引导件 14 将固定压缩板 10 固定到基板 13。下侧托盘 11 也安装在压缩板引导件 14 上。在操作期间,当受测对象的乳房从床 1 插入时使用下侧托盘 11,使得乳房沿着固定压缩板 10 布置,其中,将超声凝胶或者水施加到乳房。即,下侧托盘 11 是这样的托盘,所述托盘防止超声凝胶或者水落在监控摄像机 58 和 LED 照明装置 59 上。

[0088] 在图 12 中,附图标记 25 表示压缩板保持件,所述压缩板保持件通过螺钉支撑可动压缩板 12。压缩板保持件 25 固定于直线引导件主体 29 的直线引导件 26 并且沿着直线引导件主体 29 滑动。直线引导件主体 29 允许直线引导件 28 在导螺杆轴 41 旋转时滑动。直线引导件 28 通过螺钉装配在导螺杆轴 41 上。与此相比,直线引导件 26 在其内部不具有用于导螺杆轴 41 的借助螺钉的装配结构。直线引导件 28 通过压力传感器 27 与直线引导件 26 相联。因此,当导螺杆轴 41 旋转时,直线引导件 28 沿着导程滑动,并且直线引导件 26 和可动压缩板 12 也沿着同样的方向滑动。当可动压缩板 12 滑动而压缩乳房或者乳房模型时,在可动压缩板 12 处产生压缩的反作用力,并且压力传感器 27 能够测量压缩力。

[0089] 附图标记 30 表示压缩板一侧的按压操作杆,所述按压操作杆固定于直线引导件 32 并且能够在直线引导件主体 35 上滑动。压缩板一侧的按压旋钮 31 设置成用于可动压缩板 12。直线引导件 32 在其内部不具有用于导螺杆轴 36 的借助螺钉的装配结构。直线引导件 32 通过压力传感器 33 与直线引导件 34 相联。当导螺杆轴 36 旋转并且直线引导件 34 相对于直线引导件主体 35 滑动时,直线引导件 32、压缩板一侧的按压操作杆 30、压缩板一侧的按压旋钮 31 和可动压缩板 12 沿着通过压力传感器 33 的按压方向按压。

[0090] 可动压缩板 12 由直线引导件主体 29 和 35 驱动而滑动。然而,由于直线引导件主体 29 和 35 之间的平行和直线引导件主体 29 和 35 的偏心,如果可动压缩板 12 通过直线引导件 26 固定并且通过直线引导件 32 固定,则可能过度约束可动压缩板 12,并且难以滑动。因此,压缩板一侧的按压旋钮 31 沿着压缩方向仅仅接触可动压缩板 12,而没有固定到可动压缩板 12。

[0091] 附图标记 37 表示相位调整板。如图 15 所示,相位调整板 37 包括驱动板 37a 和从动板 37b。驱动板 37a 与锥齿轮 38 形成一体并且能够旋转地装配在导螺杆轴 36 上。驱动板 37a 通过螺钉 37g 和 37f 与从动板 37b 相联。而且,偏心调整轴 37d 可旋转地与驱动板 37a 相联。偏心调整轴 37d 的偏心部分装配到从动板 37b 的长孔 37e。从动板 37b 通过键槽装配在导螺杆轴 36 上。因为从动板 37b 通过螺钉 37g 和 37f 与驱动板 37a 相联,因此锥齿轮 38 的驱动力被传递到导螺杆轴 36。

[0092] 锥齿轮 39 和 43 通过键装配在旋转轴 40 上。当驱动锥齿轮 44 旋转时,锥齿轮 39 和 43 连同旋转轴 40 一起旋转。

[0093] 锥齿轮 45 和 47 通过键装配在旋转轴 46 上,并且连同旋转轴 46 一起旋转。锥齿轮 48 和 50 通过键装配在旋转轴 49 上,并且连同旋转轴 49 一起旋转。

[0094] 附图标记 51 表示通过键与旋转轴 52 成一体的锥齿轮。附图标记 53 表示转矩限制器。附图标记 54 表示具有联接齿轮的转矩限制器。这些转矩限制器利用相同的转矩滑

动。该构造设置成在压缩乳房期间发生故障的情况下确保安全。即使转矩限制器中的一个发生故障而不再滑动,另一个转矩限制器也能够防止过度压缩。转矩限制器 53 包括位于转子部分 53b 和外部分 53a 之间的摩擦弹簧,旋转轴 52 压配到所述转子部分 53b 中,旋转轴 54c 与外部分 53a 相联。如果旋转轴 54c 的旋转转矩超过预定的旋转转矩,则不能从外部分 53a 将旋转传递到转子部分 53b。因此,在旋转轴 52 上没有产生超过预定转矩的转矩。

[0095] 具有联接齿轮的转矩限制器 54 的结构与转矩限制器 53 的结构相同。转矩限制器 54 包括位于转子部分 54b 和外部分 54e 之间的摩擦弹簧,作为输出轴的旋转轴 54c 压配到所述转子部分 54b 中,旋转轴 54d 与外部分 54e 相联。如果旋转轴 54d 的旋转转矩超过预定的旋转转矩,则不能从外部分 54e 将旋转传递到转子部分 54b。因此,在旋转轴 54c 上没有产生超过预定转矩的转矩。

[0096] 而且,用于传递电驱动的联接齿轮部分 54a 通过按压配合固定到旋转轴 54d,并且连同旋转轴 54d 一起旋转。在电动驱动期间,因为当压缩乳房时通过具有双转矩限制器的部分传递动力,所以即使电动驱动机构发生故障并且利用等于或者高于预定转矩的转矩提供驱动,也仅仅能够提供预定程度或者更小程度的压缩。

[0097] 附图标记 55 表示具有单向机构的制动装置,所述制动装置包括固定到压缩测量单元 2 的轴承 55d 和通过螺钉等固定到轴承 55d 的定子 55a。在定子 55a 中设置有电磁线圈。当电磁线圈通电时电磁线圈被磁化。电磁线圈吸引制动盘 55b 并且使得制动盘 55b 和定子 55a 结合成一体。因此,制动装置起作用。制动盘 55b 包括单向机构 55c 并且通过单向机构 55c 与旋转轴 55e 相联。当制动盘 55b 通过定子 55a 的磁化与定子 55a 结合在一起并且因此制动装置起作用时,允许旋转轴 55e 沿着单向机构 55c 的释放方向旋转,但却阻止其沿着单向机构 55c 的锁定方向旋转。该解释针对于状态改变开关 5 将手动压缩手柄 4 的旋转状态改变成单向锁闭状态时的操作。

[0098] 具体地,当手动压缩手柄 4 沿着可动压缩板 12 的压缩方向旋转时手动压缩手柄 4 能够旋转,并且当手动压缩手柄 4 沿着可动压缩板 12 的释放方向旋转时手动压缩手柄 4 被锁定并且不能旋转。

[0099] 如上所述,因为当手动压缩手柄 4 沿着可动压缩板 12 的释放方向旋转时锁定手动压缩手柄 4 的旋转,所以在手动压缩手柄 4 上没有产生当可动压缩板 12 压缩乳房时的反作用力。操作者不必在压缩期间一直抓持手动压缩手柄 4 并且操作变得简单。而且,当状态改变开关 5 将状态改变成持续直接耦接的状态时,不再为定子 55a 中的电磁线圈通电,并且不再提供磁化。制动盘 55b 与定子 55a 分离,并且单向机构 55c 不再工作。因此,手动压缩手柄 4 变得能够沿着压缩方向和释放方向自由旋转。

[0100] 附图标记 56 表示万向接头,所述万向接头使得旋转轴 55e 与手动压缩手柄 4 的旋转轴 57 以大约 30 度的角度相联。用于压缩和释放的旋转轴 52、54c、54d 和 55e 从远侧朝向近侧基本成直线布置。通过相对于用于操作的操作开口 2a 倾斜大约 30 度的倾角安装手动压缩手柄 4,能够最为便捷地操作手柄,用于在操作期间在所述位置处压缩或者释放。

[0101] 设置相位调整,使得在由直线引导件主体 29 的导螺杆轴 41 确定的位置处固定到直线引导件 26 并且由直线引导件 26 支撑的可动压缩板 12 在使得可动压缩板 12 处于平行于固定压缩板 10 的平面的位置处接触压缩板一侧的按压旋钮 31。为了将压缩板一侧的按压旋钮 31 设定在相对于可动压缩板 12 的接触位置,旋转偏心调整轴 37d,与此同时松开相

位调整板 37 的螺钉 37g, 并且同时, 相对于由锥齿轮 39 和 43 确定的锥齿轮 38 的相位改变导螺杆轴 36 的旋转相位。因此, 通过相对于直线引导件主体 29 滑动导螺杆轴 36 的导程角 / 旋转角的值来细微地调整直线引导件 34。由此, 调整压缩板一侧的按压旋钮 31 相对于可动压缩板 12 的接触位置。

[0102] 在根据本发明的实施例的声波获取设备中, 两根轴支撑压缩板, 并且鉴于固定压缩板 10 和可动压缩板 12 之间的平行而安装该细微调整机构。在 X- 射线乳房照相术中, 在通常由单个部件支撑的同时, 压缩板实施压缩。X- 射线乳房照相术提供了通过从压缩乳房的上侧测量 X- 射线的透射获得的投影图像。投影图像是平面中的图像。实施压缩, 以便增加 X- 射线的透射率并且最小化 X- 射线的量, 由此防止被测对象过度暴露于 X- 射线中。而且, 实施压缩, 以便尽可能地扩展乳房并且减小投影图像的重叠。结果, 压缩板之间的平行不是严重的问题, 并且因此压缩板往往由单根轴支撑。

[0103] 与此相比, 在根据本发明的实施例的声波获取设备中, 利用激光提供照射, 测量血液中的血红蛋白的超声波并且通过计算重建血红蛋白的位置, 以便确定超声波在乳房三维空间中的位置。在这种情况下, 如果获得乳房的超声波的声特性, 则能够实施计算。然而, 人体的超声波的声特性以复杂的方式发生变化。难以测量声波特性。在这种情况下, 如果非常准确地设定压缩板之间的平行, 则能够参照压缩板指出产生自血红蛋白的超声波的位置。即使不确定人体的超声波的声波特性, 但也能够计算血液中的集群(诸如, 恶性肿瘤)的水平。因此, 在根据本发明的实施例的声波获取设备中, 两根轴支撑可动压缩板 12, 并且需要调整可动压缩板 12 和固定压缩板 10 之间的平行的对策。

[0104] 图 16 和图 17 是示出了根据本发明的实施例的压缩机构的细节的图。在图 16 中, 附图标记 61 表示电位计。电位计 61 的钩部分 61c 固定到可动压缩板 12, 并且电位计 61 通过电线 61b 与钩部分 61c 相联, 所述电线 61b 从电位计 61 的主体 61a 拉出。因此, 通过使用从主体 61a 拉出的电线 61b 的长度来计算可动压缩板 12 的压缩运动距离。图 17 是示出了可动压缩板 12 的一侧按压部分的细节的透视图。能够通过如上所述的相位调整板 37 的细微调整来实施对可动压缩板 12 的按压部分的相位调整。在下文描述了一个实施例, 在所述实施例中, 需要不能由细微调整提供的调整量。

[0105] 首先, 通过旋转导螺杆轴 36 使得可动压缩板 12 的按压部分借助于直线引导件 34 的引导片部分 34b 的引导装配部分滑动。可动压缩板 12 的按压部分通过压力传感器 33 的安装部分 33b 固定到直线引导件 34 的座架 34a 上。安装螺栓 33a 安装在压力传感器 33 的另一个端部处。如果固定到没有通过引导部装配在导螺杆轴 36 上的直线引导件 32b 的座架 32a 通过螺母等与安装螺栓 33a 的另一个端部相联, 则滑动驱动力能够在其间传递。而且, 压缩板一侧的按压操作杆 30 固定到直线引导件 34 的引导片部分 34b。压缩板一侧的按压旋钮 31 位于压缩板一侧的按压操作杆 30 的另一个端部处并且被旋拧到螺纹攻丝部分 30a 中。

[0106] 在这种状态中压缩板一侧的按压旋钮 31 按压可动压缩板 12。因此, 通过改变压缩板一侧的按压旋钮 31 相对于压缩板一侧的按压操作杆 30 的旋拧量, 能够与改变导螺杆轴的驱动相位的情况类似地实施可动压缩板 12 的平行按压调整。

[0107] 而且, 即使改变将压力传感器 33 的安装螺栓 33a 安装到座架 32a 的螺母的位置, 也能够与改变导螺杆轴的驱动相位的情况类似地实施可动压缩板 12 的平行按压调整。然

而,因为待调整的目标是正常螺栓或者正常螺丝部分,所以较大距离地调整可动压缩板 12 的平行按压调整,而没有进行细微调整。因此,相位调整板 37 需要细微调整机构。

[0108] 电力驱动机构

[0109] 接下来,描述用于压缩的电力驱动机构。图 18 至 21 是根据本发明的实施例的电力压缩机构的操作解释性视图。在图 18 中,附图标记 70 表示电力驱动马达,所述电力驱动马达在下压并且接通图 1 中的脚踏板 6 时提供电力。当下压并且接通踏板 6b 时,马达输出轴 71 逆时针旋转,以便提供沿着压缩方向的驱动。当下压并且接通踏板 6a 时,马达输出轴 71 顺时针旋转,以便提供沿着释放方向的驱动。附图标记 72 表示行星齿轮变速太阳齿轮,所述行星齿轮变速太阳齿轮通过键装配在马达输出轴 71 上,并且连同马达输出轴一起旋转。

[0110] 附图标记 73 表示行星齿轮变速操作杆,所述行星齿轮变速操作杆可旋转地装配在马达输出轴 71 上。在行星齿轮变速操作杆 73 和太阳齿轮 72 之间设置有摩擦弹簧,并且推动力作用在其间。因此,行星齿轮变速操作杆 73 沿着与马达输出轴 71 相同的方向旋转。附图标记 74 表示可旋转地装配在行星齿轮轴 75 上的行星齿轮,行星齿轮轴 75 通过压配合固定到行星齿轮变速操作杆 73 上。通过压配合固定到行星齿轮变速操作杆 73 上的行星齿轮轴 75 具有止动销 75a,所述止动销 75a 如图 19 所示从行星齿轮变速操作杆 73 进一步突出。止动销 75a 接触行星齿轮变速板 76 的压缩驱动行星齿轮止动表面 76a 和释放驱动行星齿轮止动表面 76b,用于定位行星齿轮 74。

[0111] 在图 19 中,当马达输出轴 71 顺时针旋转时,太阳齿轮 72 顺时针旋转,并且行星齿轮变速操作杆 73 也顺时针旋转。然后,行星齿轮轴 75 的止动销 75a 接触行星齿轮变速板 76 的压缩驱动行星齿轮止动表面 76a,并且停止行星齿轮变速操作杆 73 的顺时针旋转。行星齿轮变速操作杆 73 的顺时针旋转停止的位置是行星齿轮 74 啮合齿轮 77 的位置。即使当止动销 75a 接触行星齿轮变速板 76 的压缩驱动行星齿轮止动表面 76a 并且停止行星齿轮变速操作杆 73 的顺时针旋转时,因为太阳齿轮 72 通过摩擦弹簧(未示出)滑动,所以太阳齿轮 72 能够传递动力,所述动力因摩擦弹簧的滑动转矩而减小。因此,将太阳齿轮 72 的旋转从行星齿轮 74 传递到齿轮 77,并且通过键装配到齿轮 77 且与齿轮 77 一起旋转的旋转轴 78 顺时针旋转。

[0112] 附图标记 80 表示转矩限制器,所述转矩限制器 80 将旋转轴 78 的旋转转矩传递到旋转轴 81。如果旋转轴 78 的旋转转矩变成预定水平或者更高,则旋转轴 78 空转旋转。转矩限制器 80 限制旋转轴 81 的旋转转矩的上限值。齿轮 82 通过键装配在旋转轴 81 上并且与旋转轴 81 一起旋转。齿轮 82 一直与齿轮 83 相啮合。齿轮 83 通过键装配在旋转轴 84 上并且与旋转轴 84 一起旋转。旋转轴 84 也连同设置在离合器 85 中的离合器片(未示出)一起旋转。当离合器 85 通电时,离合器片被电磁吸引到离合器转子 86 的电枢部分 86a,并且离合器片变得能够连同电枢部分 86a 一起旋转。离合器片能够将旋转轴 84 的旋转转矩传递到离合器转子 86 的套筒齿轮 86b。

[0113] 当停止将电力施加到离合器转子 86 时,消除了耦接到旋转轴 84 的离合器片和离合器转子 86 的电枢部分 86a 之间的电磁吸引,并且没有将旋转轴 84 的旋转转矩传递到离合器转子 86。离合器转子 86 的套筒齿轮 86b 持续与具有联接齿轮的转矩限制器 54 的联接齿轮部分 54a 啮合。因此,当将电力驱动马达 70 的旋转转矩传递到离合器转子 86 时,联接齿轮部分 54a 旋转,并且启动电力压缩驱动。

[0114] 在图 20 中,当下压并且接通图 1 中的踏板 6a 时,电力驱动马达 70 的马达输出轴 71 顺时针旋转,用于沿着释放方向驱动。然后,太阳齿轮 72 顺时针旋转,并且因此行星齿轮变速操作杆 73 通过太阳齿轮 72 的摩擦弹簧而顺时针旋转。行星齿轮轴 75 的止动销 75a 接触行星变速板 76 的释放驱动行星齿轮止动表面 76b。在图 20 和 21 中示出了这种状态。

[0115] 当止动销 75a 接触释放驱动行星齿轮止动表面 76b 时,太阳齿轮 72 的旋转传递到行星齿轮 74,并且行星齿轮 74 与齿轮 88 啮合。当止动销 75a 接触时,行星齿轮变速操作杆 73 的旋转停止,使得保持止动销 75a 的接触状态,与此同时来自太阳齿轮 72 的摩擦弹簧的顺时针旋转力下降。齿轮 88 通过键装配在旋转轴 89 上并且连同旋转轴 89 一起旋转。旋转轴 89 还通过键装配到齿轮 90。因此,齿轮 88 的旋转转矩直接传递到齿轮 90。齿轮 90 与齿轮 83 啮合并且齿轮 90 的旋转转矩传递到离合器 85。将旋转转矩传递到离合器 85 和下游部分的传递与针对上述压缩驱动的传递类似。

[0116] 滑动机构

[0117] 接下来描述滑动。在图 14 中,滑轨接收板 63 通过螺钉等紧固到床 1 的框架 1b。滑轨 62 和 64 安装在滑轨接收板 63 上。基板 13 布置于在滑轨 62 上滑动的零件 62a、62b 和 62c 和在滑轨 64 上滑动的零件上,并且基板 13 通过螺钉等紧固到滑轨 62 和 64 的零件上。利用这种构造,基板 13 能够相对于床 1 沿着滑轨 62 和 64 滑动。当旋转滑动手柄 3 时产生滑动驱动。

[0118] 在图 14 中,滑动手柄 3 通过包括在手柄保持件 66 中的旋转轴与手柄齿轮 67 直接相联,并且连同手柄齿轮 67 一起旋转。手柄齿轮 67 与减速齿轮 68 相啮合。减速齿轮 68 与滑动传动齿轮 69 相啮合。减速齿轮 68 和滑动传动齿轮 69 可旋转地支撑在固定于手柄保持件 66 的轴上。

[0119] 而且,滑动传动齿轮 69 与固定到基板 13 的滑架齿轮 65 相啮合。因此,在图 14 中,当滑动手柄 3 顺时针旋转时,手柄齿轮 67 也顺时针旋转,并且减速齿轮 68 逆时针旋转。因为滑动传动齿轮 69 顺时针旋转,因此滑动传动齿轮 69 驱动滑架齿轮 65 向右滑动,并且基板 13 也向右滑动。至少固定压缩板 10 从基板 13 悬挂。因此,该滑动方向对应于插入的乳房的乳房下预压缩操作(下文描述)。

[0120] 而且,当滑动手柄 3 逆时针旋转时,基板 13 沿着相反的方向向左滑动,以便能够释放乳房的乳房下预压缩。

[0121] 手动机构的操作

[0122] 接下来,描述手动机构的操作。在图 12 中,当手动压缩手柄 4 逆时针旋转时,可动压缩板 12 接近固定压缩板 10,从而提供了压缩操作。更具体来说,当手动压缩手柄 4 逆时针旋转时,旋转传递到旋转轴 57 并且通过万向接头 56 抵达具有单向机构的制动装置 55。当图 1 中的状态改变开关 5 选择单向锁闭状态时具有单向机构的制动装置 55 发挥作用。与之相反,当手动压缩手柄 4 沿着压缩方向逆时针旋转时,因为沿着单向机构的自由旋转方向旋转,所以没有产生旋转负荷,并且利用联接齿轮将旋转传递到下游转矩限制器 54。

[0123] 具有联接齿轮的转矩限制器 54 的联接齿轮部分 54a 一直与离合器 85 的套筒齿轮 86b 相啮合。然而,当没有下压图 1 中的脚踏板 6 时,图 18 中的离合器 85 没有与联接齿轮部分 54a 或者电力驱动马达 70 耦接。因此,没有产生旋转负荷。如果当旋转转矩转化成用于按压可动压缩板 12 的按压力时在输入侧来自手动压缩手柄 4 的旋转转矩超过 300N,则具

有联接齿轮的转矩限制器 54 的转矩限制器部分控制在输出侧产生在转矩限制器 53 的输入轴处的力,以便使其不超过 300N。

[0124] 而且,转矩限制器 53 作为与具有联接齿轮的转矩限制器 54 一样的转矩限制器,并且相对于输入旋转转矩控制输出旋转转矩,以便当旋转转矩转换成用于按压可动压缩板 12 的按压力时不超过 300N。提供了双转矩限制器,用于在单个转矩限制器发生故障的情况下提供保证。即使转矩限制器中的一个发生故障,也能够确保当旋转转矩转换成用于可动压缩板 12 的按压力时旋转转矩不超过 300N。因为在利用电力驱动马达 70 的电力压缩期间电力驱动转矩从联接齿轮部分 54a 传递,所以这种安全机构还保证旋转转矩不超过 300N 的系统。

[0125] 传递到旋转轴 52 的手动压缩力传递到锥齿轮 51 和 50,以便改变方向,所述旋转轴 52 是转矩限制器 53 的输出轴。然后,在与旋转轴 49 相联且在图 13 中示出的锥齿轮 48 和 47 处改变力的方向并且所述力传递到旋转轴 46。然后,将力从锥齿轮 45 和 44 传递到旋转轴 40。两个锥齿轮 43 和 39 通过键装配在旋转轴 40 上并且连同旋转轴 40 一起旋转。因此,能够同步驱动可动压缩板 12 的左侧和右侧直线引导件主体 29 和 35。而且,当可动压缩板 12 提供压缩时,可动压缩板 12 能够不受乳房位置的影响一直平行于固定压缩板 10。

[0126] 传递到与锥齿轮 43 啮合的锥齿轮 42 的旋转转矩被传递到导螺杆轴 41,所述导螺杆轴 41 通过键装配到锥齿轮 42 并且连同锥齿轮 42 一起旋转。旋转转矩在直线引导件 28 处产生向右运动的力,所述直线引导件 28 通过螺钉装配在导螺杆轴 41 上。因此,通过压力传感器 27 产生用于向右按压直线引导件 26 的力,所述直线引导件 26 没有通过螺钉装配在导螺杆轴 41 上,所述压力传感器 27 测量可动压缩板 12 的压缩反作用力。

[0127] 可动压缩板 12 的压缩板保持件 25 刚性地直接安装在直线引导件 26 处。即使仅仅由直线引导件 26 支撑,也足以能够满足可动压缩板 12 和固定压缩板 10 之间的平行。因此,直线引导件主体 29 的轨道部分也延伸向固定压缩板 10。

[0128] 与此同时,锥齿轮 39 与锥齿轮 38 相啮合,并且由锥齿轮 42 同步驱动,以便从左侧至右侧按压可动压缩板 12。在这种情况下,非常难以消除锥齿轮之间的齿轮相移并且难以消除导螺杆轴 41 和 36 之间的相位差。因此,根据本发明的实施例,提供了相位调整板 37。相位调整板 37 调整相位,使得将导螺杆轴 41 的相位固定为认定值,原因在于,提供了压缩板在左侧的固定部分而且导螺杆轴 36 的相位可变化。即,将相位调整板 37 设置在与锥齿轮 39 相啮合的锥齿轮 38 的轴上。将相位调整之后的位置传递到导螺杆轴 36,以便沿着压缩方向驱动通过螺钉装配在导螺杆轴 36 上的直线引导件 34。

[0129] 将压力传感器 33 安装在直线引导件 34 上。通过压力传感器 33 沿着压缩方向按压没有通过螺钉装配在导螺杆轴 36 上的直线引导件 32。当压缩乳房时,必须通过操作将乳房支撑在直线引导件主体 35 的位于压缩板附近的位置处。如果直线引导件主体 35 如左侧直线引导件主体 29 一样延伸至固定压缩板 10 的位置处,则直线引导件主体 35 可能会妨碍操作。通过试验已经发现,只要直线引导件主体 35 延伸一长度至一平面,直线引导件主体 35 便不会干扰操作,所述平面与包含图 12 中示出的可动压缩板 12 的最大打开位置的平面相同。

[0130] 因此,如果为了在直线引导件 34 或 32 的位置处将可动压缩板 12 压向固定压缩板 10 附近的位置,直线引导件主体 35 延伸至可动压缩板 12 的最大打开位置,则需要具有悬垂

形状的压缩板一侧的按压操作杆 30。而且,当为了压缩,可动压缩板 12 基本平行于固定压缩板 10 运动时,直线引导件主体 29 和 35 引导可动压缩板 12。然而,如果可动压缩板 12 由直线引导件主体 29 和 35 刚性支撑,可动压缩板 12 可能被过度限制。即,直线引导件 26 和 28 上的负荷或者直线引导件 32 和 34 上的负荷可能会变得非常大。因此,通过悬垂状支撑在直线引导件 35 处的支撑件仅仅接收当可动压缩板 12 压缩乳房时产生的压缩反作用力。

[0131] 因此,可动压缩板 12 的直线引导件主体 35 延伸至用于操作的开口,以便不会对操作造成妨碍。因为压缩板一侧的按压操作杆 30 呈悬垂状,因此能够沿着两根轴驱动压缩板。能够精确地保持相对于固定压缩板 10 的平行。

[0132] 电动机构的操作

[0133] 接下来,描述电动机构的操作。仅仅当下压图 1 中的脚踏板 6 时致动电动压缩机构。当下压踏板 6b,用于沿着图 1 中的脚踏板 6 的压缩方向驱动时,图 18 中的电动驱动马达 70 通电而逆时针旋转,并且离合器 85 也通电。因此,能够利用联接齿轮将电动驱动马达的转矩传递到转矩限制器 54。电动转矩通过行星齿轮 74 从太阳齿轮 72 传递到齿轮 77,并且从行星齿轮轴 75 输入到转矩限制器 80。

[0134] 转矩限制器 80 以不同于设置在手动压缩机构中的双转矩限制器 54 和 53 的方式实施转矩限制。在 X-射线乳房照相术中提供电动压缩和手动压缩。电动压缩的压缩力相对较小。日本工业标准(JIS)规定以辅助方式使用电动压缩。因此,类似地,在根据本发明的实施例的机构中,与手动压缩的压缩力相比,电动压缩的压缩力相对较小。将转矩限制器 80 处的电动压缩力设定为大约 70N。即使电动驱动马达发生故障,70N 或者更大的力也减退并且没有传递到可动压缩板 12。

[0135] 对于在单个转矩限制器发生故障的情况中用于电动压缩机构的保证而言,如果转矩限制器 80 发生故障,直接耦合并且不再提供转矩限制,则转矩从齿轮 82、齿轮 83、离合器 85 和套筒齿轮 86b 传递,并且然后传递到联接齿轮部分 54a,并且通过具有 300N 的限制的转矩限制器来限制。因此,保证安全性。

[0136] 如果在电动驱动期间产生 70N 或者更大的压缩力,则按压紧急停止按钮(未示出),以便停止将电力施加到电动驱动马达。而且,停止将电力应用到离合器 85,以便不再将电动驱动马达 70 的转矩传递到套筒齿轮 86b。也能够充分保证安全性。

[0137] 而且,当下压踏板 6b 并且在以电动压缩模式压缩期间进一步实施手动压缩时,如果快于电动压缩在图 18 中示出的齿轮联接状态中手动逆时针旋转联接齿轮部分 54a,则套筒齿轮 86b 和齿轮 83 顺时针旋转,并且联接齿轮 82 逆时针旋转。然后,转矩限制器 80 和齿轮 77 也逆时针旋转。当齿轮 77 逆时针旋转时,行星齿轮 74 抵制旋转,并且手动压缩手柄 4 上的负荷不增加。除了沿着电动压缩方向的驱动之外,即使下压用于沿着脚踏板 6 的释放方向驱动的踏板 6a 并且沿着释放方向电动驱动可动压缩板 12,也能够通过手动压缩手柄提供其它释放驱动。参照图 20 描述这种构造。

[0138] 图 20 图解了这样的状态,在所述状态中,下压用于沿着释放方向驱动的踏板 6a 并且因此提供电动释放驱动。在这种驱动状态中,为了使得手动压缩手柄 4 沿着可动压缩板 12 的释放方向运动,手动压缩手柄 4 顺时针旋转。因此,联接齿轮部分 54a 顺时针旋转,并且套筒齿轮 86b 和齿轮 83 逆时针旋转。而且,齿轮 90 和齿轮 88 顺时针旋转。与在压缩期间进行附加手动旋转的情况类似,当齿轮 88 顺时针旋转时,行星齿轮 74 抵制旋转,并且齿

轮 88 的顺时针附加旋转不会影响电动驱动马达 70。

[0139] 因此,即使当下压用于沿着释放方向驱动的踏板 6a 并且实施电动释放操作时,借动手动压缩手柄 4 的附加释放驱动也不会接收负荷。如果在声波获取设备测量期间受测对象感觉到不适或者发生异常状况,则仅仅通过电动释放驱动可能延迟释放操作。因此,鉴于安全性,需要选择附加手动释放,以便在电动释放期间提高释放操作的速度。

[0140] 紧急压缩释放机构

[0141] 接下来,描述用于压缩的紧急释放机构。图 24 是示出了根据本发明的实施例的紧急释放机构的透视图,图 25 至 30 是解释了根据本发明的实施例的用于压缩的紧急释放机构的操作的操作图。

[0142] 在图 24 中,附图标记 91 表示安装在压缩板保持件 25 上的压缩板止动件。当手动或者电动使得可动压缩板 12 沿着压缩方向运动时,如果没有设定乳房或者乳房模型 9,则可动压缩板 12 可接触固定压缩板 10 的压缩板引导件 14。因此,可以设置橡胶止动件,以便防止挤压并且弄伤手指等,或者防止压缩板被损坏。

[0143] 附图标记 92 表示紧急释放操作杆,所述紧急释放操作杆沿着释放方向强制缩回可动压缩板 12。装配部分 92c 可滑动地装配到设置在压缩板引导件 14 中的装配孔 14a,并且拉伸弹簧 93 钩在弹簧钩部分 92a 处。拉伸弹簧 93 在压缩板引导件 14 的孔 14a 和弹簧钩部分 93b 之间伸展。因此,沿着释放压缩板保持件 25 的方向一直对紧急释放操作杆 92 施力。而且,提供止动件部分 92b。当切口部分 92e 处的约束操作杆 95 滑动并且释放约束时,止动件部分 92b 停止在约束操作杆 95 的平坦部分 95f 处或者压缩板引导件 14 的装配孔 14a 周围的区域。

[0144] 附图标记 94 表示电磁吸引磁体,所述电磁吸引磁体是电磁体,能够抵抗拉伸弹簧 96 的弹簧力吸引约束操作杆 95 的吸引表面 95a。当设备处于操作中时,电磁吸引磁体 94 一直通电,并且连续吸引约束操作杆 95。如果按压紧急停止按钮(未示出)或者诸如发生电力故障或者其它错误的异常状况,则停止供应电力,以便释放约束操作杆 95。

[0145] 附图标记 95 表示约束操作杆。约束操作杆 95 安装成使得设置在压缩板引导件 14 处的定位销 14c 和 14d 能够相对于长孔 95c 和 95d 竖直滑动。拉伸弹簧 96 的钩部分 96a 钩在弹簧钩部分 95b 处。在弹簧钩部分 95b 和压缩板引导件 14 的弹簧钩销部分 14f 之间对拉伸弹簧 96 施力。当释放电磁吸引磁体 94 的吸引时,通过拉伸弹簧 96 的施力使得弹簧钩部分 95b 向下滑动,并且当接触止动销 14e 时停止。

[0146] 描述了利用上述构造操作用于压缩的紧急释放机构的操作。图 25 图解了类似图 24 的备用状态。在图 25 中,约束操作杆 95 的远端部分 95e 进入紧急释放操作杆 92 的切口部分 92e,拉伸弹簧 93 向右对紧急释放操作杆 92 施力。因此,这种状态是用于紧急释放的准备完成状态。电磁吸引磁体 94 的吸引部分 94a 吸引约束操作杆 95 的吸引表面 95a。

[0147] 图 26 是示出了压缩乳房模型 9 的状态的图。紧急释放机构保持准备完成状态。图 27 图解了紧接着当压缩乳房或者乳房模型时因下压紧急停止按钮(未示出)或者发生诸如电力故障或者其它错误的异常状况而导致紧急释放机构启动操作之后的状态。首先,停止将电力供应到电磁吸引磁体 94。约束操作杆 95 通过拉伸弹簧 96 向下运动。然后,弹簧钩部分 95b 接触止动销 14e 并且止动。在这种状态中,因为紧急释放操作杆 92 还没有运动,所以没有执行用于压缩的紧急释放。

[0148] 图 28 是示出了接着在图 27 中的状态的状态的图。首先,通过拉伸弹簧 93 使得紧急释放操作杆 92 沿着装配孔 14a 向右运动。然后,紧急释放操作杆 92 的远端部分 92d 按压压缩板保持件 25,并且因此在乳房模型和可动压缩板 12 之间产生大的间隙。确定可动压缩板 12 的缩回量,使得紧急释放操作杆 92 的止动部分 92b 在约束操作杆 95 的平坦部分 95f 处或者压缩板引导件 14 的装配孔 14a 周围的区域处止动。在图 28 中,止动部分 92b 停止在约束操作杆 95 的平坦部分 95f 处。

[0149] 在图 28 中,紧急释放操作杆 92 使间隙变宽一个足以移除乳房模型 9 的宽度。然而,构造并不局限于本实施例。当紧急释放操作杆 92 实施释放时,如图 25 中所示,可动压缩板 12 可以释放至完全打开状态,所述状态是可动压缩板 12 的初始位置。而且,因为强拉伸弹簧 93 致使紧急释放操作杆 92 快速接触压缩板保持件 25 以紧急释放,所以可能产生较大声音。因此,诸如橡胶片的吸音器可以设置在紧急释放操作杆 92 的远端部分 92d 处。可替代地,橡胶片可以粘合到压缩板保持件的接触紧急释放操作杆 92 的表面。因此,能够消除受测对象的焦虑。

[0150] 如果在单向锁闭状态中电动驱动马达 70 驱动或者通过手动压缩手柄 4 手动驱动可动压缩板 12,与此同时,致动具有单向机构的制动装置 55,则即使通过强拉伸弹簧 93 使得紧急释放操作杆 92 快速接触压缩板保持件 25,也不能实施紧急释放。如果按压紧急停止按钮(未示出)或发生诸如电力故障或者其它错误的异常状况,则停止将电力供应到具有单向机构的制动装置 55,并且也停止将电力供应到离合器 85。因此,能够用较小的力缩回可动压缩板 12 或者压缩板保持件。

[0151] 如图 28 所示,如果在发生类似状况的情况中使用一次紧急释放机构,则在图 28 中示出的状态中紧急释放机构可能不再起作用。因此,在图 29 中图解了紧急释放机构的复位操作。在图 29 中,在紧急停止之后从通过压缩释放操作移除乳房、乳房模型等的状态开始操作。

[0152] 在图 29 中,从这样的状态开始操作,在所述状态中,消除了设备的故障,再次供应电力并且设备处于正常状态。首先,通过系统检录设备,能够发现通过紧急释放而强制缩回压缩板保持件。因此,开始复位操作。首先,离合器通电,以便致动电驱动马达 70 并且沿着压缩方向驱动可动压缩板 12。因为将电位计 61 设置在可动压缩板 12 处,因此立即确定可动压缩板 12 的位置。从所述位置启动电驱动,并且实施电压缩而不停止,直到图 29 中的压缩板止动件 91 的远端部分 91a 接触压缩板引导件。

[0153] 在转矩限制器 80 的控制下,此时提供电压压缩驱动力直到大约 70N 的压缩力为止。与此相比,能够通过大约 50N 来实施紧急释放操作,原因在于消除了驱使力。尽管提供了转矩限制器 80,但是能够适当地电驱动拉伸弹簧 93。图 29 是这样的状态,在所述状态中,通过电压压缩驱动来完成复位操作。当压缩板保持件 25 向左压缩紧急释放操作杆 92 的远端部分 92d 并且压缩板止动件 91 接触压缩板引导件 14 时停止电驱动实施的压缩。

[0154] 在图 29 中的状态中,当电磁吸引磁体 94 通电并且吸引约束操作杆 95 时,约束操作杆 95 的远端部分 95e 进入紧急释放操作杆 92 的切口部分 92e。因此,紧急释放操作杆 92 能够处于准备完成状态。图 30 图解了这样一种状态,在所述状态中,电磁吸引磁体 94 通电并且持续吸引约束操作杆 95。图 30 图解了这样一种状态,在所述状态中,实施电驱动马达 70 的逆向驱动,压缩板保持件 25 略微运动向释放位置,并且紧急释放操作杆 92 由约束操作

杆 95 带入到准备完成状态。从图 30 中的状态可知,沿着释放方向驱动电驱动马达 70。当可动压缩板 12 变得完全打开时停止电力供应,并且完成紧急释放机构的复位操作。

[0155] 监控摄像机和照明装置

[0156] 接下来,描述了根据本发明的实施例的辅助压缩的监控摄像机和照明装置。图 12 和图 31 是示出了监控摄像机 58 和 60 和 LED 照明装置 59 的特征的示意图。在图 12 和 31 中,附图标记 58 表示监控摄像机,所述监控摄像机用于在压缩期间从乳房正下方观察。监控摄像机 58 布置在固定压缩板 10 附近的位置处。如图 31 所示,监控摄像机 58 的位置基本位于固定压缩板的中心处。

[0157] 监控摄像机 58 是这样的摄像机,所述摄像机用于在 MLO 测量期间主要观察受测对象和压缩板之间的角度。本发明的发明人通过实验发现,在平行于床表面的平面中存在受测对象相对于压缩板的倾角,很难以所述倾角沿着 MLO 方向实施压缩。因而,发明人确保能够通过利用这样的角度对准乳房来适当地实施压缩,所述角度由乳房与肩侧处的乳房肌肉相连的连接位置形成的线和乳房与腹部侧的腹部肌肉相连的连接位置形成的线而限定。然而,所述角度(所述角度由乳房与肩侧的乳房肌肉相连的连接位置形成的线和乳房与腹部侧的腹部肌肉相连的连接位置形成的线而限定)因个体而存在差异。在直立体位中不能确定所述角度。因此,根据本发明的实施例,捕捉乳房图像的监控摄像机 58 设置在这样的位置处,所述位置低于压缩板并且与乳房插入孔相对。

[0158] 利用监控摄像机 58,能够在基板 13 滑动的同时从下侧(与乳房插入孔相对的一侧)观察乳房的形状的状态。在固定压缩板接触乳房的状态中,如图 33A 的右部所示,如果从下侧观察的乳房的远端部分的形状(图 33A 和 33B 的新月状)基本平行于可动压缩板,则确定能够适当地实施压缩,并且因此使得可动压缩板运动。在固定压缩板接触乳房的状态中,如图 33A 的左部所示,如果从下侧观察的乳房的远端部分的形状相对于可动压缩板倾斜,则确定不能适当地实施压缩。在这种情况下,能够改变受测对象和压缩板之间的相对角度。图 33B 是示出了在图 33A 的状态中由受测对象和压缩板限定的角度的示意图。通过在沿着 MLO 方向测量期间从下侧观察受测对象的乳房形状的状态,减小了重试压缩的次数并且减轻了压缩期间受测对象的痛感。

[0159] 而且,在如根据本发明的实施例的声波获取设备一样从受测部分的横向侧实施操作的设备的情况中,能够提供用于通过压缩板进行观察的监控摄像机 60。因为监控摄像机 60 观察乳房,所以监控摄像机 60 在从操作侧不能充分确定乳房的压缩状态时辅助操作。因此,显著减少了压缩故障的次数。可以将监控摄像机 60 设置在可动压缩板和固定压缩板中的任一个或者两个处。如果监控摄像机 60 设置在固定压缩板处,则摄像机和压缩板之间的位置关系能够是持续固定的。如果摄像机和压缩板之间的位置关系是固定的,则乳房的真实尺寸和显现在监控器(显示装置)中的乳房的外观尺寸之间的关系一直是固定的。与此相比,如果将摄像机设置在可动压缩板处,则必须计算出摄像机和压缩板之间的位置关系,并且必须改变显示在监控器上的图像的比例。然而,因为探测装置等没有布置在可动压缩板处,所以设备结构能够是简单的。

[0160] 而且,根据本发明的实施例,提供了 LED 照明装置 59,所述 LED 照明装置 59 利用光从与乳房插入孔相对的下侧照射受测部分。LED 照明装置 59 提供了照明,使得允许监控摄像机 58 和 60 便捷地实施图像捕捉,并且在操作期间手不会阻挡照明。因此,能够在监控

器上便捷地观察乳房的捕捉图像。而且,与监控摄像机 58 不同,LED 照明装置 59 的照明位置没有位于固定压缩板 10 的中心处,而是移动到相对于中心的左侧(与操作开口相对的一侧)。如图 4 和图 5 所示,与操作开口相对的一侧是受测对象的足部侧。即,在图 31 中,左右乳房中的任意一个的左侧在沿着 ML0 方向压缩期间位于足部侧。这是因为与沿着 CC 方向压缩期间的位置不同,在沿着 ML0 方向压缩乳房期间乳房的乳头没有布置在中心处,而是移动到足部侧。

[0161] 因此,就监控摄像机 58 而言,LED 照明装置 59 的中心轴线 59a 相对于监控摄像机 58 的中心轴线 58a 向左侧(与操作开口相对的一侧)移动,使得在照明中几乎不出现阴影。在本发明的任意实施例中,照明装置不必是 LED,并且可以是白炽灯、荧光灯等。

[0162] 参照图 34 和 35 描述了根据本发明的实施例的第二监控摄像机和第二照明装置。

[0163] LED 照明装置 59 从固定压缩板 10 和可动压缩板 12 下方的位置至倾斜的上侧发射照明光。利用该照明,在乳房附近几乎不出现阴影。如果布置监控摄像机 60,使固定压缩板 10 和可动压缩板 12 插置在监控摄像机 60 之间,就能够在没有用作背光的照明光的情况下实施图像捕捉。

[0164] 托盘 14 包括底部表面、布置在固定压缩板 10 下方的侧表面(从固定压缩板的与乳房插入孔相对的位置处延伸的侧表面)、和布置在可动压缩板 12 下方的侧表面(从可动压缩板的与乳房插入孔相对的位置处延伸的侧表面)。即,托盘 14 的底部表面将侧表面相互连接。而且,托盘 14 在与操作开口相对的位置处可包括侧表面。利用这种构造,防止在操作期间使用的水、超声凝胶等散布到设备中。托盘 14 由透明或者半透明的构件形成,所述透明或者半透明的构件能够传递照明光,以便能够通过托盘 14 的侧表面(表面 A 和 B)从照明装置 59 提供利用光的照射。利用这种构造,能够确定操作期间是否适当保持乳房。能够获得适当的图像。

[0165] 而且,为了正确地确定是否适当地保持乳房,能够利用均匀的照明光来照射乳房而照明光的光量不会不均匀分布。如果托盘 14 的表面 A、B 和 C 由漫射表面形成,则光量分布的不均匀性减小,并且能够进行正确的确定。

[0166] 示出了声波获取设备的测量过程的流程图

[0167] 接下来,描述作为根据本发明的实施例的测量设备的示例的声波获取设备的操作。图 22A、22B、23A 和 23B 是示出了声波获取设备的测量过程的流程图。图 22A 和 22B 图解了在沿着 CC 方向压缩期间的测量。

[0168] 首先,过程从步骤 S101 开始。在步骤 S102 中,受测对象在床上采取俯卧姿势,并且将待测量的乳房插入到床 1 的孔 1a 中。在步骤 S103 中,状态改变开关 5 将压缩机构的状态改变成单向闭锁状态。

[0169] 在步骤 S104 中,当通过操作将受测对象的乳房充分拉向压缩测量单元 2 时,通过操作将乳房布置成沿着固定压缩板 10 充分延伸,并且过程行进到步骤 105。在步骤 S105 中,旋转滑动手柄 3,使得压缩测量单元 2 相对于床 1 滑动。该滑动当乳房处于图 3 中的 C 位置处时从 Cb 方向在受测对象乳房上实施预压缩。即,当受测对象采取如图 6 所示的姿势时,从足部侧将固定压缩板 10 按压至乳房。因此,固定乳房的下乳房,并且完成对应于完全压缩的 1/3 至 1/2 的预压缩。

[0170] 当滑动手柄 3 在图 14 中逆时针旋转时,因为齿轮 67 固定至滑动手柄 3 的轴,所以

齿轮 67 类似地逆时针旋转,并且将旋转从减速齿轮 68 传递到齿轮 69。因为固定到基板 13 的滑架齿轮 65 与齿轮 69 相啮合,所以齿轮 69 的逆时针旋转致使滑架齿轮 65 连同基板 13 从足部侧运动至头部侧(步骤 S106)。当完成预压缩时,过程行进到步骤 S107,其中,下压踏板 6b,以便启动电动压缩。然后,可动压缩板 12 逐渐沿着压缩方向运动。在步骤 S108 中,通过操作调整乳房的压缩状态。

[0171] 在步骤 S109 中,释放踏板 6b,以便结束电动压缩,与此同时从乳房移除用于操作的手。在步骤 S110 中,逆时针旋转手动压缩手柄 4,用于手动压缩。在步骤 S111 中,小心操作该手动压缩手柄 4,与此同时,操作者询问受测对象是否感觉到疼痛。如果受测对象感觉到疼痛,则过程行进到步骤 S119,在步骤 S119 中,沿着压缩释放方向顺时针操作手动压缩手柄 4,并且消除疼痛。然后,过程回到步骤 S110,在步骤 S110 中,从该状态持续进行压缩而没有感觉到疼痛。

[0172] 如果在步骤 S112 中发生异常状况,过程立即行进到步骤 S120,在步骤 S120 中,将紧急停止开关(未示出)接通。然后,系统识别异常状况,自动实施步骤 S121 至 S123,即在步骤 S121 中系统释放单向制动并且在步骤 S122 处致动压缩的被迫释放,以便通过实施电动释放驱动在步骤 S123 中自动释放压缩。因此,停止测量。如果在步骤 S112 中没有发生异常状况,则通过监控器(未示出)观察监控摄像机 60 的图像,所述监控摄像机 60 从可动压缩板 12 的头侧捕捉乳房的图像,并且在步骤 S113 中检查乳房的压缩状态。当监控摄像机 60 从可动压缩板 12 的头侧捕捉乳房图像时,因为设置在固定压缩板 10 正下方的 LED 照明装置 59 照射乳房,所以能够照射整个乳房。

[0173] 在步骤 S114 中,判断压缩位置是 OK(适当)抑或 NG(不适当),并且如果是 OK,则过程行进至步骤 S115,其中,通过预定程序测量光超声波。当结束光超声波的测量以释放乳房时,在步骤 S116 中状态改变开关 5 将状态改成持续直接耦接状态。然后,具有单向机构的制动装置 55 不再通电,并且释放可动压缩板 12(释放压缩)的释放限制。因此,可动压缩板 12 因乳房的弹力略微缩回,并且减轻了受测对象乳房的疼痛感。在步骤 S117 中,手动压缩手柄 4 能够顺时针旋转,以便缩回可动压缩板 12。

[0174] 而且,在步骤 S116 中,系统能够确认状态改变开关 5 将状态改成持续直接耦接状态。当结束测量时,在步骤 S117 中能够顺时针旋转电驱动马达,并且能够被迫释放可动压缩板 12 的压缩。

[0175] 与此相比,如果在步骤 S114 中乳房的压缩位置是 NG(不良),例如,如果没有充分拉动乳房,则不能实施测量。因此,过程行进到步骤 S124,其中,状态改变开关 5 将状态变成持续直接耦接状态,手动压缩手柄 4 顺时针旋转,以便在步骤 S125 中释放压缩,一旦在步骤 S126 中移除受测对象的乳房,则再次从步骤 S102 实施该过程。

[0176] 图 23A 和 23B 图解了在沿着 MLO 方向压缩期间的测量。首先,过程从步骤 S201 开始。在步骤 S202 中,受测对象在床上采取俯卧姿势,并且将待测量的乳房插入到床 1 的孔 1a 中。当受测对象采取俯卧姿势时,与沿着 CC 方向实施的测量不同,必须指示沿着 MLO 方向的角度。在步骤 S203 中,状态改变开关 5 将压缩机构的状态改变成单向锁闭状态。

[0177] 在步骤 S204 中,当通过操作将受测对象的乳房充分拉向压缩测量单元 2 时,通过操作将乳房布置成沿着固定压缩板 10 充分延伸,并且过程行进到步骤 S205。在步骤 S205 中,旋转滑动手柄 3,使得压缩测量单元 2 相对于床 1 滑动。在右乳房的情况下,受测对象采

取图 4 中的姿势,并且这种滑动在图 3 中的 A 位置处从 Ab 方向在乳房上提供了预压缩。在左乳房的情况下,受测对象采取图 5 中的姿势,并且这种滑动在图 3 中的 B 位置处从 Bb 方向在乳房上提供了预压缩。

[0178] 预压缩与沿着 CC 方向实施的预压缩类似。当在图 14 中逆时针方向旋转滑动手柄 3 时,因为齿轮 67 固定到滑动手柄 3 的轴,所以齿轮 67 类似地逆时针旋转,并且旋转被从减速齿轮 68 传递到齿轮 69。因为固定到基板 13 的滑架齿轮 65 与齿轮 69 相啮合,所以齿轮 69 的逆时针旋转致使滑架齿轮 65 连同基板 13 一起从足部侧运动到头部侧(步骤 S206)。当完成预压缩时,过程行进至步骤 S207,其中,下压踏板 6b 开始电动压缩。然后,可动压缩板 12 沿着压缩方向逐渐运动。在步骤 S208 中通过操作来调整乳房的压缩状态。

[0179] 在步骤 S209 中,通过使用设置在压缩机构正下方的监控摄像机 58 和 60 并且通过利用 LED 照明装置 59 提供照明,通过监控器(未示出)来观察乳房的压缩状态。在步骤 S210 中,特别地,位于压缩板正下方的监控摄像机 58 检查图 3 中受测对象的乳房的沿着 ML0 方向的角度 Ab 和 Bb 是 OK(适当)还是 NG(不适当)。如果角度是 NG,则压缩状态不充分。

[0180] 在步骤 S210 中,如果沿着 ML0 的方向的角度是 OK,则过程行进到步骤 S211,在步骤 S211 中释放踏板 6b,以便结束电动压缩。在步骤 S212 中,逆时针旋转手动压缩手柄 4,用于手动压缩。在步骤 S213 中小心操作该手动压缩手柄 4,与此同时操作者询问受测对象是否感觉到疼痛。如果受测对象感觉到疼痛,则过程行进到步骤 S221,其中,沿着压缩的释放方向顺时针操作手动压缩手柄 4,并且消除疼痛。然后,过程返回至步骤 S212,其中,在没有疼痛的前提下从所述状态继续压缩。如果在步骤 S214 中发生异常情况,过程立即行进到步骤 S222,在步骤 S222 中,接通紧急停止开关(未示出)。然后,系统识别异常状况,自动实施步骤 S223 至 S225,即,系统在步骤 S223 处释放单向制动并且在步骤 S224 处致动压缩的强制释放,以便通过实施电释放驱动在步骤 S225 中自动释放压缩。因此,停止测量。

[0181] 如果在步骤 S214 中没有发生异常状况,则继续测量,并且通过监控装置(未示出)来观察监控摄像机 60 的图像并且在步骤 S215 中检查乳房的压缩状态,所述监控摄像机 60 从相对于可动压缩板 12 的头部侧捕捉乳房的图像。当监控摄像机 60 从可动压缩板 12 的头部侧捕捉乳房的图像时,因为设置在固定压缩板 10 正下方的 LED 照明装置 59 照射乳房,所以能够照射整个乳房。如果在步骤 S216 中压缩位置是 OK,则过程行进到步骤 S217,其中,通过预定程序来测量光超声波。

[0182] 当结束对光声波的测量时,为了释放乳房,在步骤 S218 中状态改变开关 5 将所述状态改变成持续直接耦接状态。然后,具有单向机构的制动装置 55 不再通电,并且释放可动压缩板 12 的释放约束。因此,可动压缩板 12 因乳房的弹力略微缩回,并且减轻受测对象乳房的疼痛感。在步骤 S219 中,手动压缩手柄 4 能够便捷地顺时针旋转,以便缩回可动压缩板 12。

[0183] 而且,在步骤 S218 中,所述系统能够识别状态改变开关 5 将所述状态改变成持续直接耦接状态。当结束测量时,能够在步骤 S219 中顺时针旋转电驱动马达,并且能够强制释放可动压缩板 12 的压缩。

[0184] 与此相反,如果在步骤 S216 中乳房的压缩位置是 NG,例如,如果没有充分拉动乳房,则不能实施测量。因此,过程行进到步骤 S227,其中,状态改变开关 5 将所述状态改变成持续直接耦接状态,在步骤 S228 中,顺时针旋转手动压缩手柄 4,以便释放压缩,在步骤

S229 中移除受测对象的乳房一次,从步骤 S202 再次实施该过程。

[0185] 如果在步骤 S210 中沿着 MLO 方向的角度是 NG,则压缩可能不充分。当受测对象采取俯卧姿势时通过在床的孔 1a 周围旋转而改变插入乳房的角度,并且再次实施压缩。过程行进到步骤 S226,其中,释放踏板 6b,以便停止电压缩。接下来,过程行进到步骤 S227,其中,状态改变开关 5 将所述状态改变成持续直接耦接状态。然后,在步骤 S228 中,顺时针旋转手动压缩手柄 4 并且释放压缩。在步骤 S229 中,移除受测对象乳房一次,并且在步骤 S202 中,从开始再次实施过程。

[0186] 尽管已经参照示例性实施例描述了本发明,但是应当理解的是,本发明并不局限于公开的示例性实施例。随附权利要求的范围给予最广泛的解释,以便涵盖所有这样的修改方案和等效结构以及功能。

[0187] 本申请要求其全部内容在此以援引的方式并入本发明的在 2010 年 11 月 29 日提交的日本专利申请 No. 2010-265750 和在 2011 年 10 月 20 日提交的 No. 2011-231006 的优先权。

[0188] 附图标记列表

- [0189] 1 床
- [0190] 2 压缩测量单元
- [0191] 3 滑动手柄
- [0192] 4 手动压缩手柄
- [0193] 5 状态改变开关
- [0194] 6 脚踏板
- [0195] 7 MLO 接收板
- [0196] 8 CC 接收板
- [0197] 9 乳房模型
- [0198] 10 固定压缩板
- [0199] 11 下侧托盘
- [0200] 12 可动压缩板
- [0201] 13 基板
- [0202] 14 压缩板引导件
- [0203] 15 超声探测装置
- [0204] 16 探测装置电缆
- [0205] 17 托架
- [0206] 18 探测装置 Y 轴驱动引导件
- [0207] 19 探测装置 X 轴驱动引导件
- [0208] 20 激光照射光学系统
- [0209] 21 光纤电缆
- [0210] 22 光发射机托架
- [0211] 23 光发射机 Y 轴驱动引导件
- [0212] 24 光发射机 X 轴驱动引导件
- [0213] 25 压缩板保持件

- [0214] 26、28、32、34 直线引导件
- [0215] 27、33 压力传感器
- [0216] 29、35 直线引导件主体
- [0217] 30 压缩板一侧的按压操作杆
- [0218] 31 压缩板一侧的按压旋钮
- [0219] 36、41 导螺杆轴
- [0220] 37 相位调整板
- [0221] 38、39、42、43、44、45、47、48、50、51 锥齿轮
- [0222] 40、46、49、52、57 旋转轴
- [0223] 53 转矩限制器
- [0224] 54 具有联接齿轮的转矩限制器
- [0225] 55 具有单向机构的制动装置
- [0226] 56 万向接头
- [0227] 58、60 监控摄像机
- [0228] 59 LED 照明装置
- [0229] 61 电位计
- [0230] 62、64 滑轨
- [0231] 63 滑轨接收板
- [0232] 65 滑架齿轮
- [0233] 66 手柄保持器
- [0234] 67 手柄齿轮
- [0235] 68 减速齿轮
- [0236] 69 滑动驱动齿轮
- [0237] 70 电动驱动马达
- [0238] 71 马达输出轴
- [0239] 72 太阳齿轮
- [0240] 73 行星齿轮变速操作杆
- [0241] 74 行星齿轮
- [0242] 75 行星齿轮轴
- [0243] 76 行星齿轮变速板
- [0244] 77、79、82、83、88、90 齿轮
- [0245] 78、84、87、89 旋转轴
- [0246] 80 转矩限制器
- [0247] 81 旋转轴
- [0248] 85 离合器
- [0249] 86 离合器转子
- [0250] 86b 套筒齿轮
- [0251] 91 压缩板止动件
- [0252] 92 紧急释放操作杆

-
- [0253] 93、96 拉伸弹簧
 - [0254] 94 电磁吸引磁体
 - [0255] 95 约束操作杆

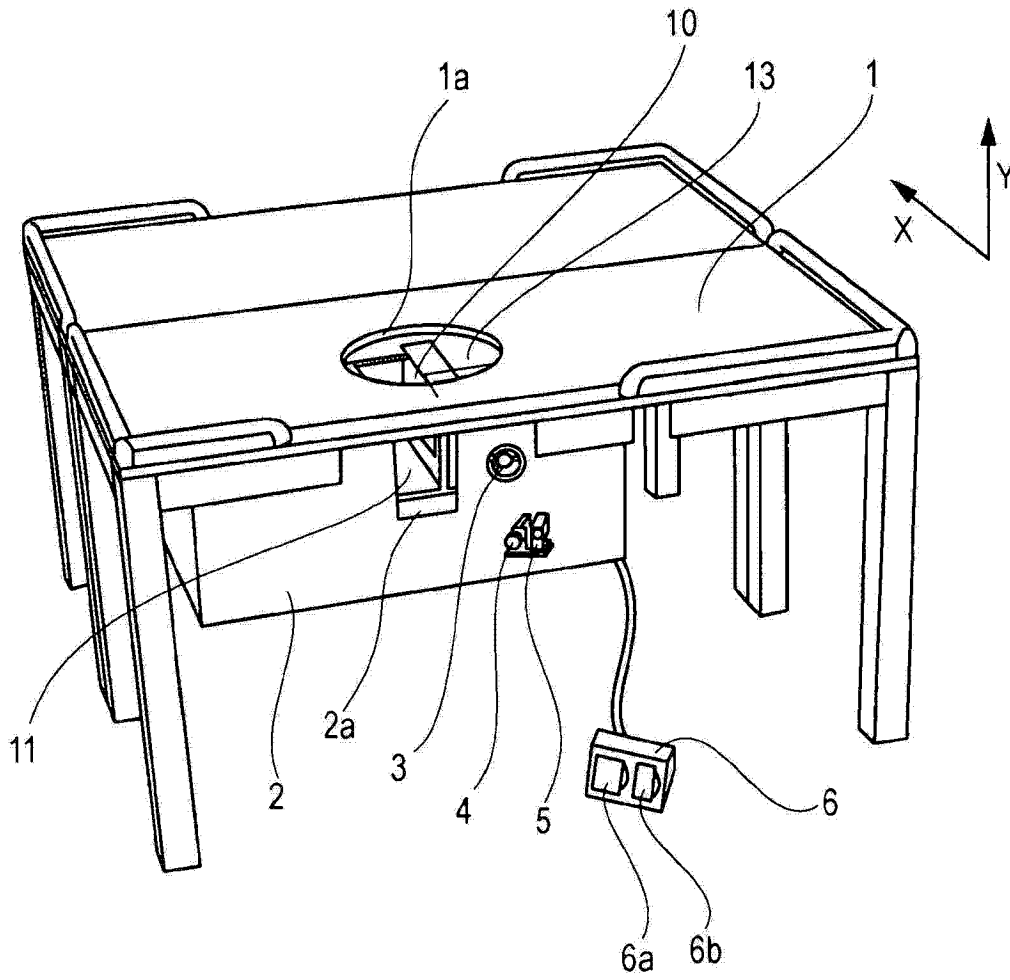


图 1

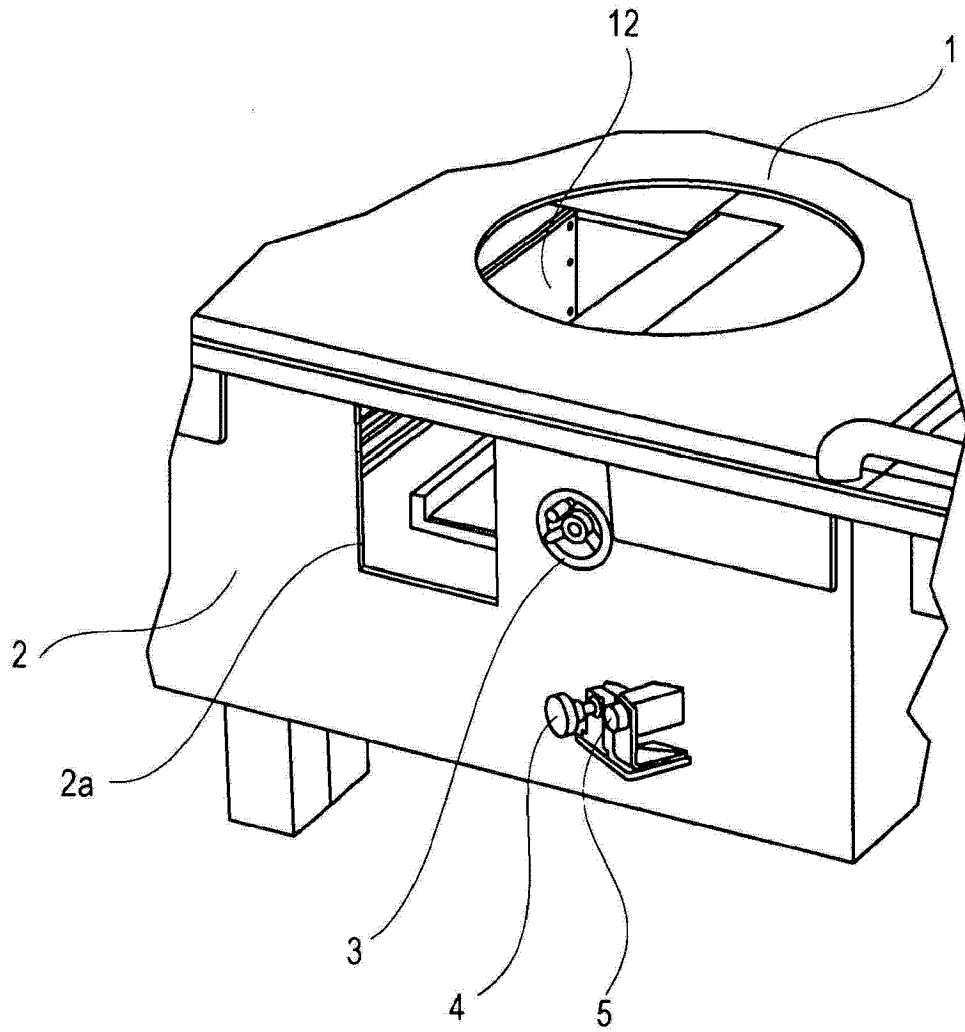


图 2

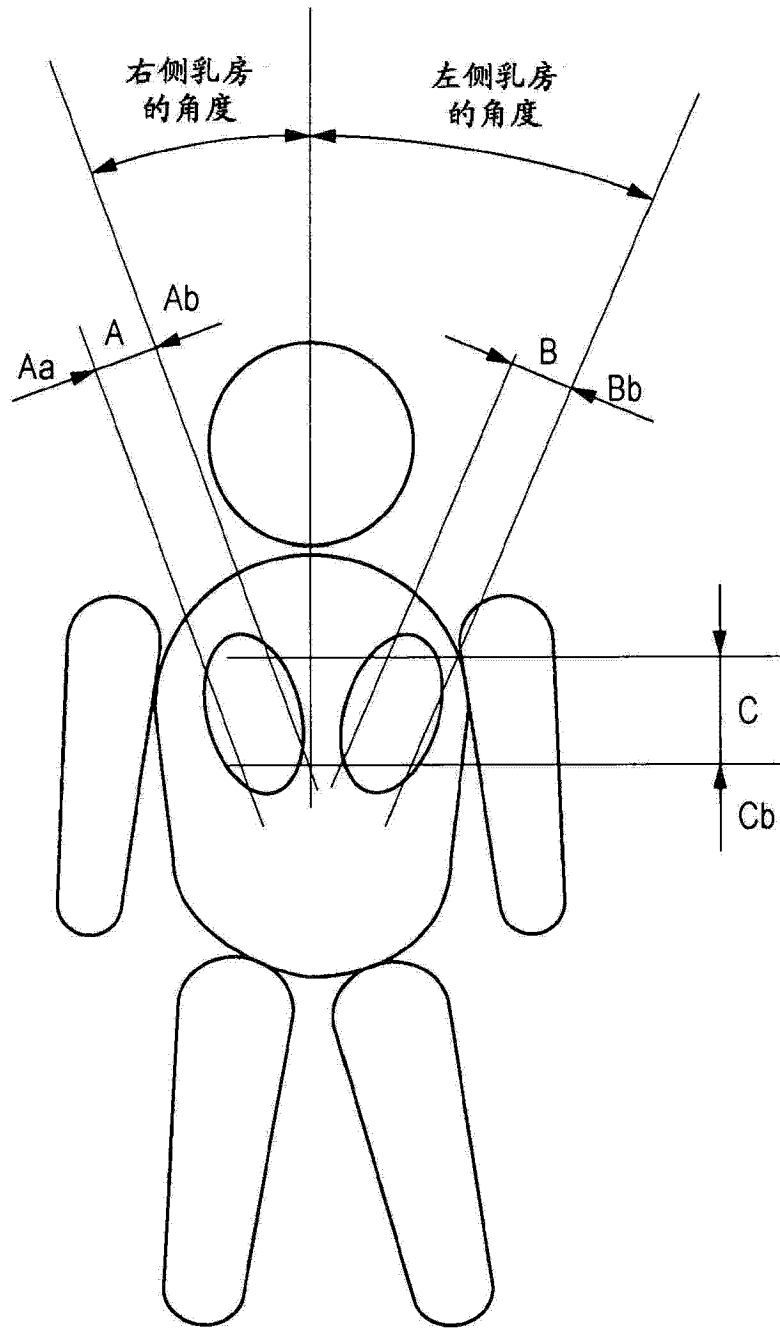


图 3

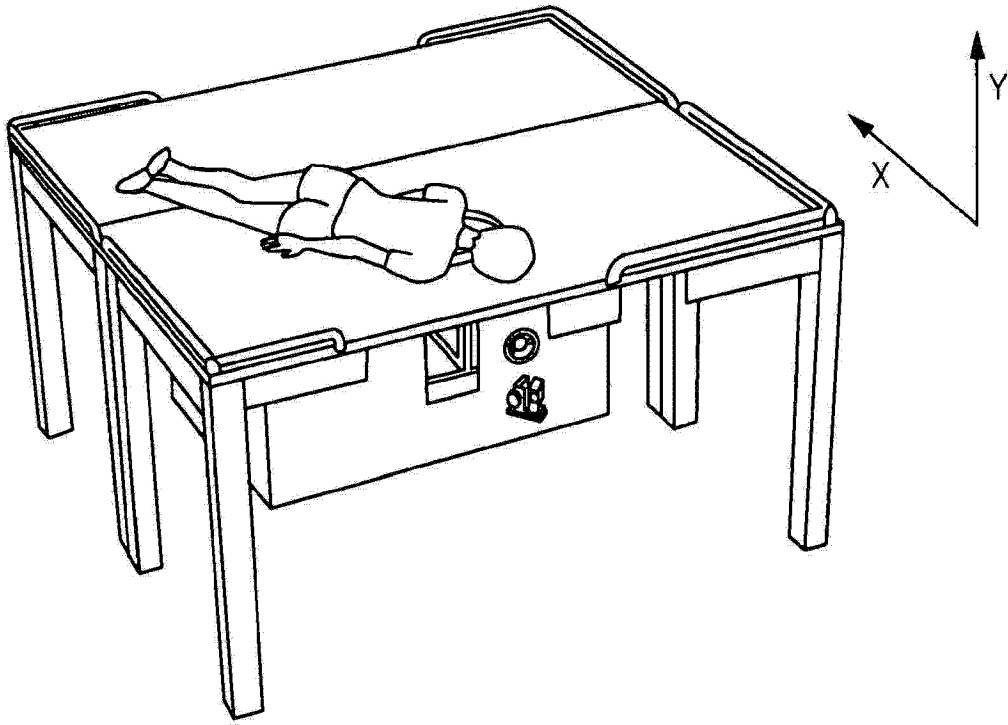


图 4

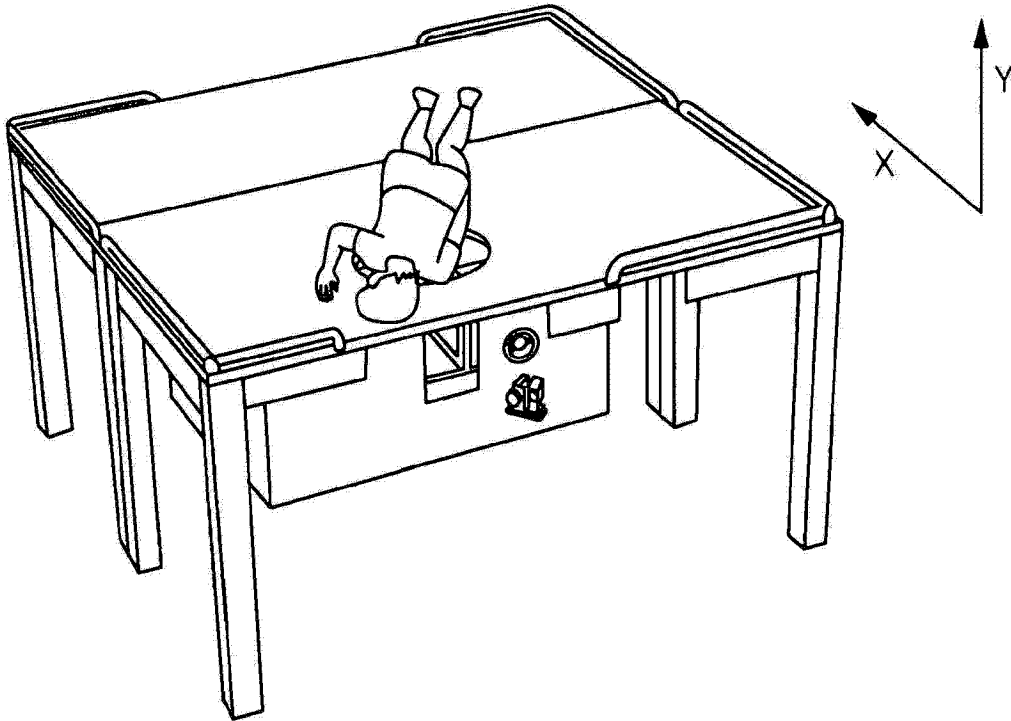


图 5

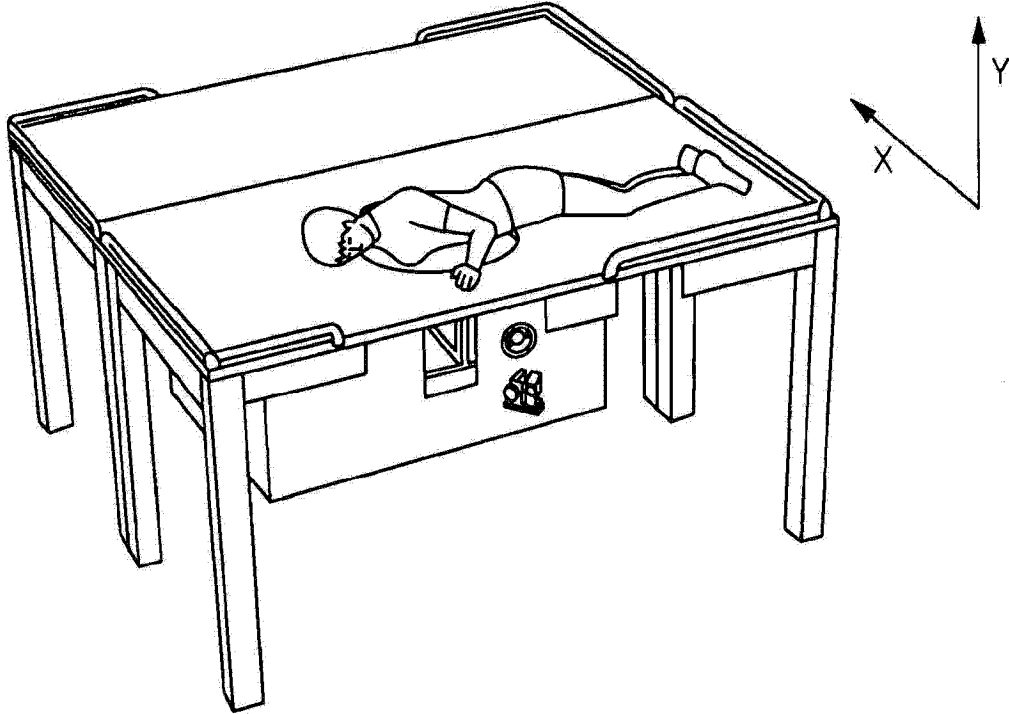


图 6

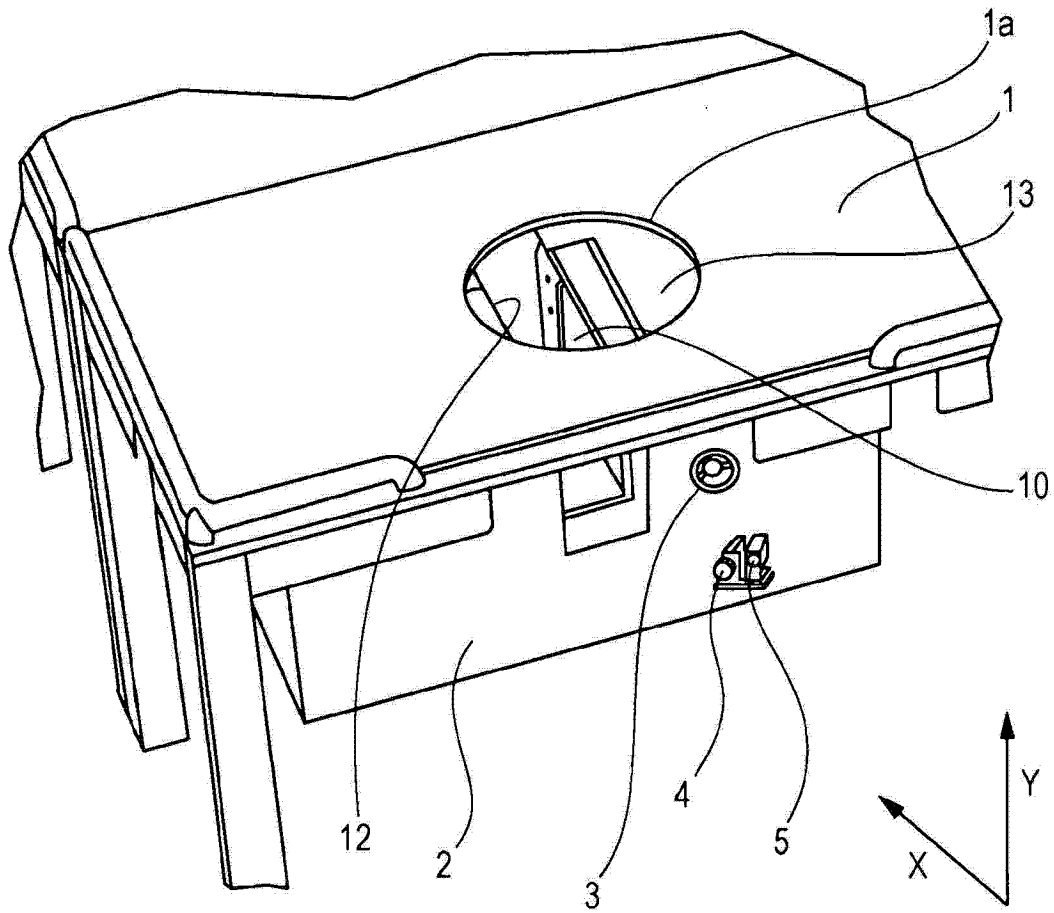


图 7

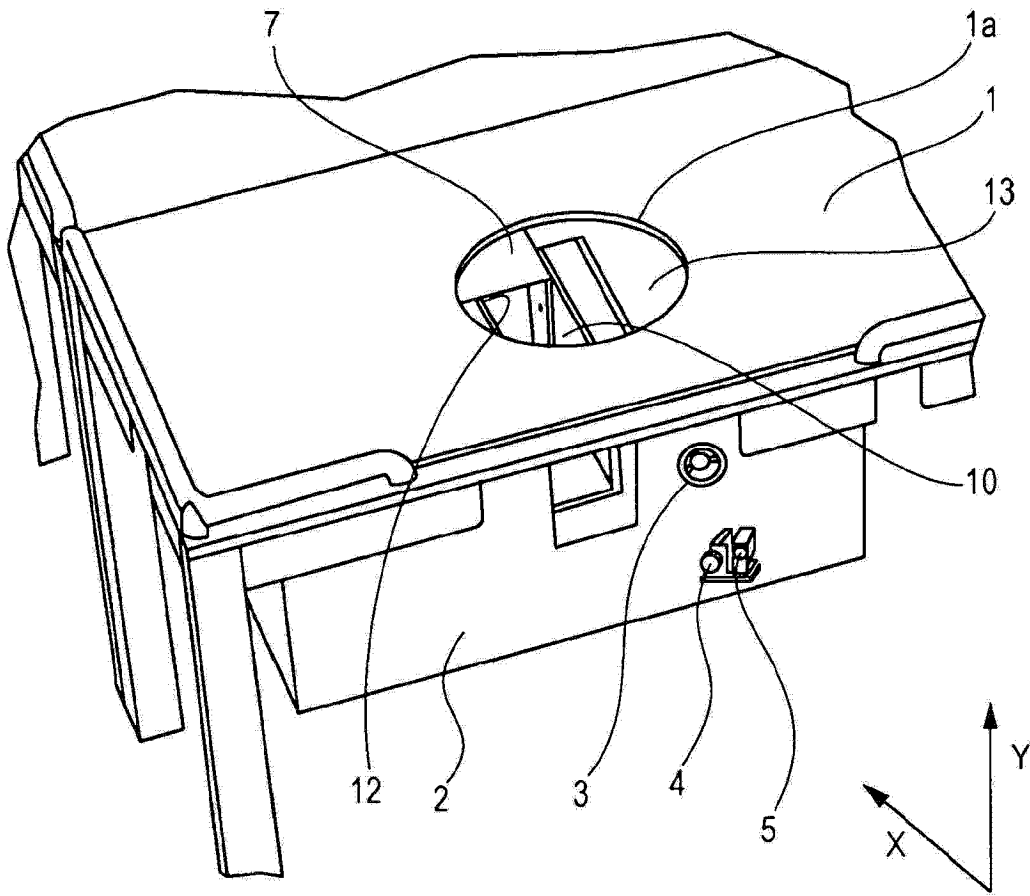


图 8

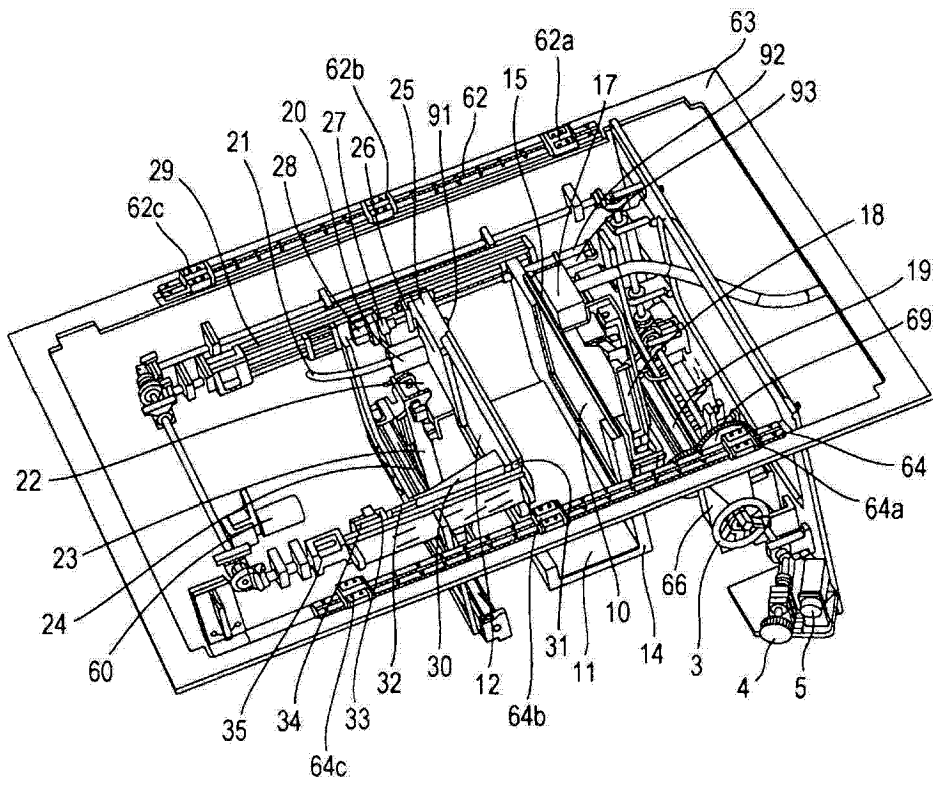


图 9

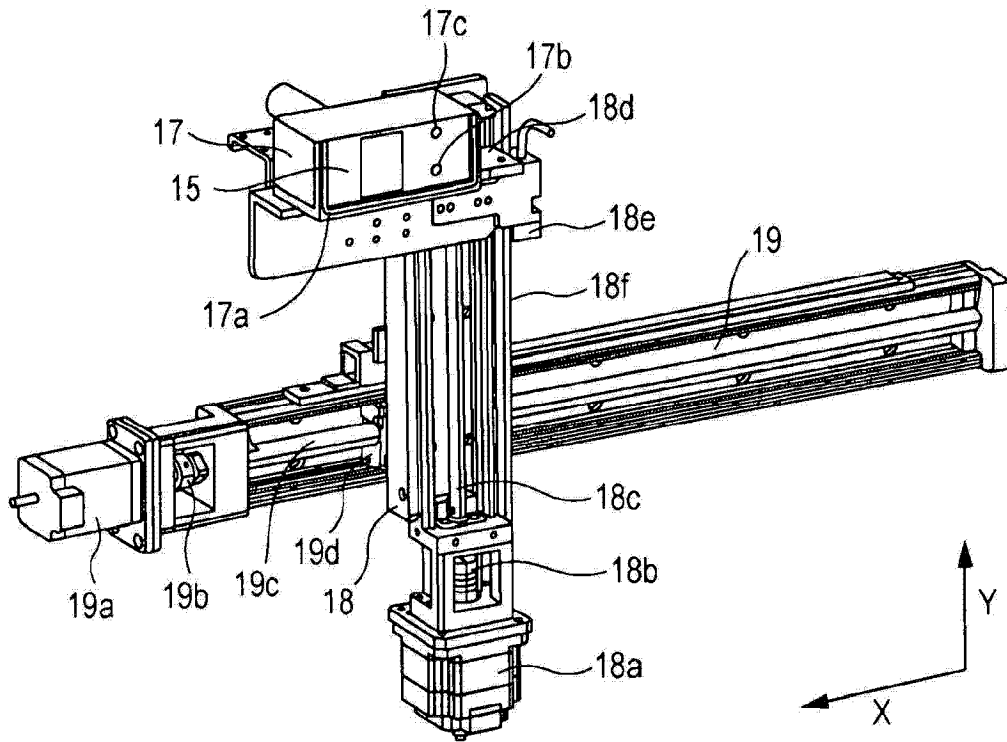


图 10

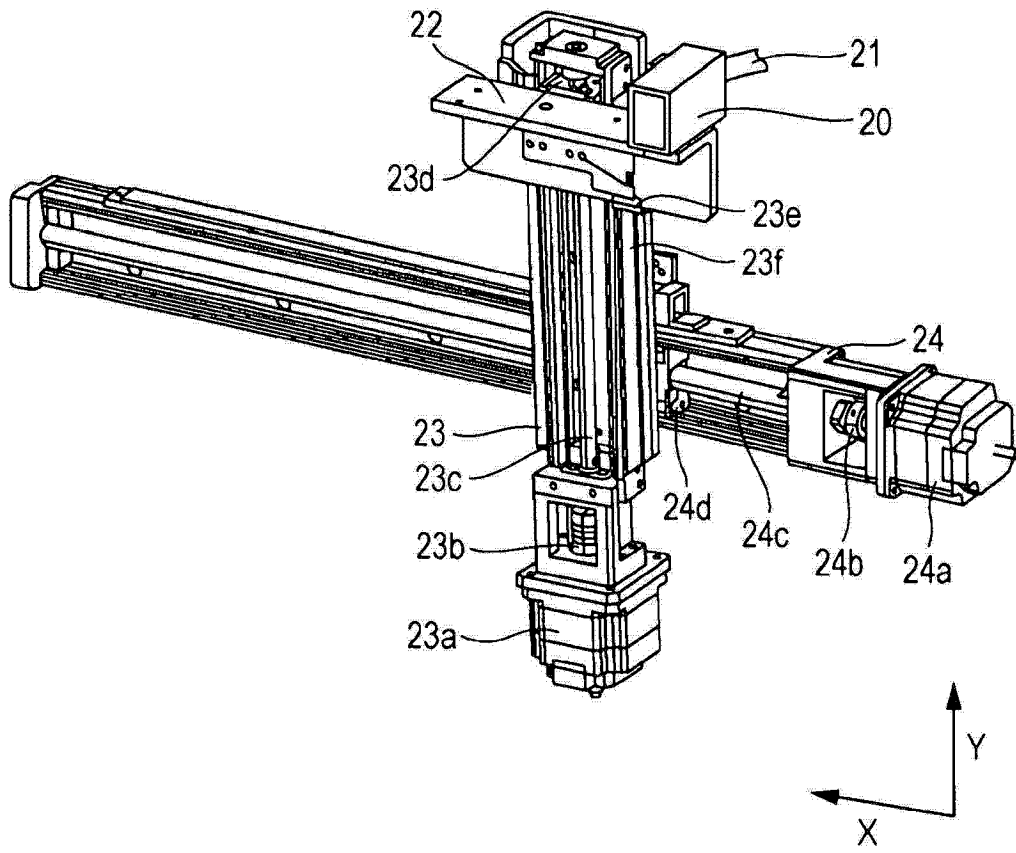


图 11

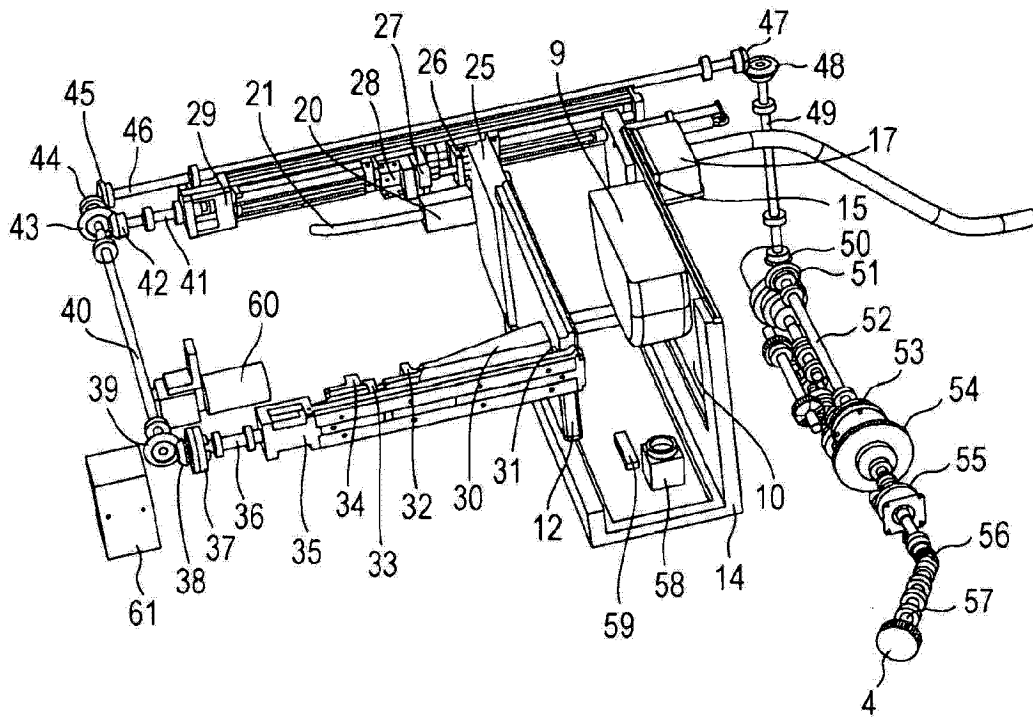


图 12

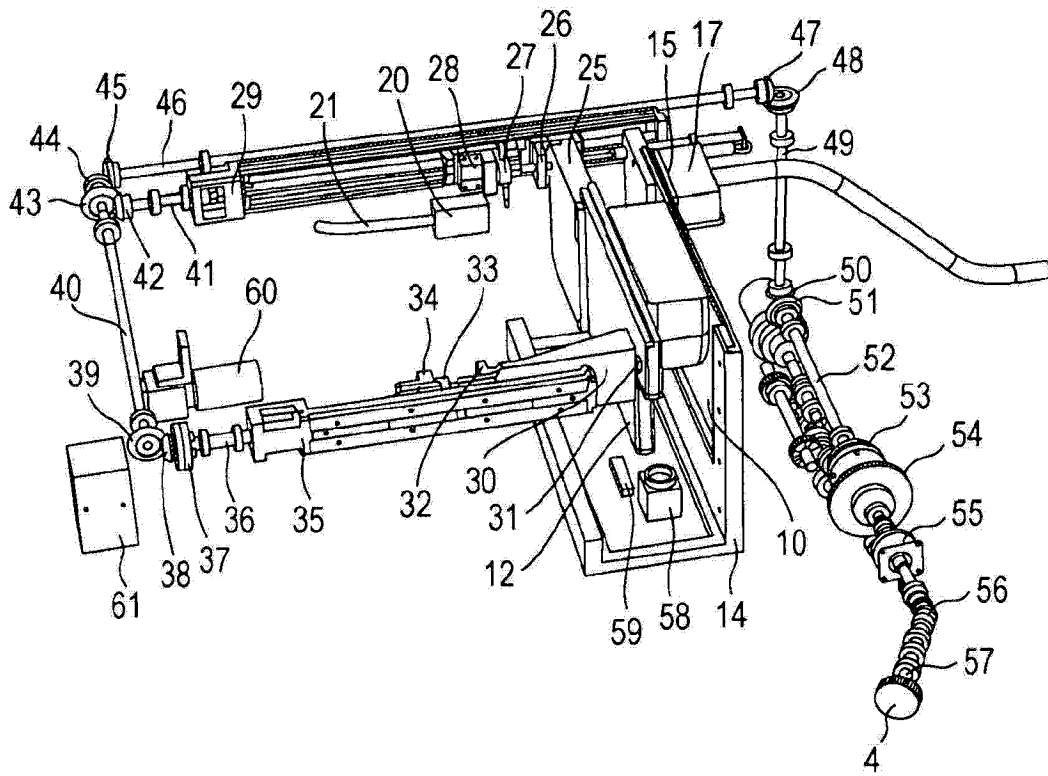


图 13

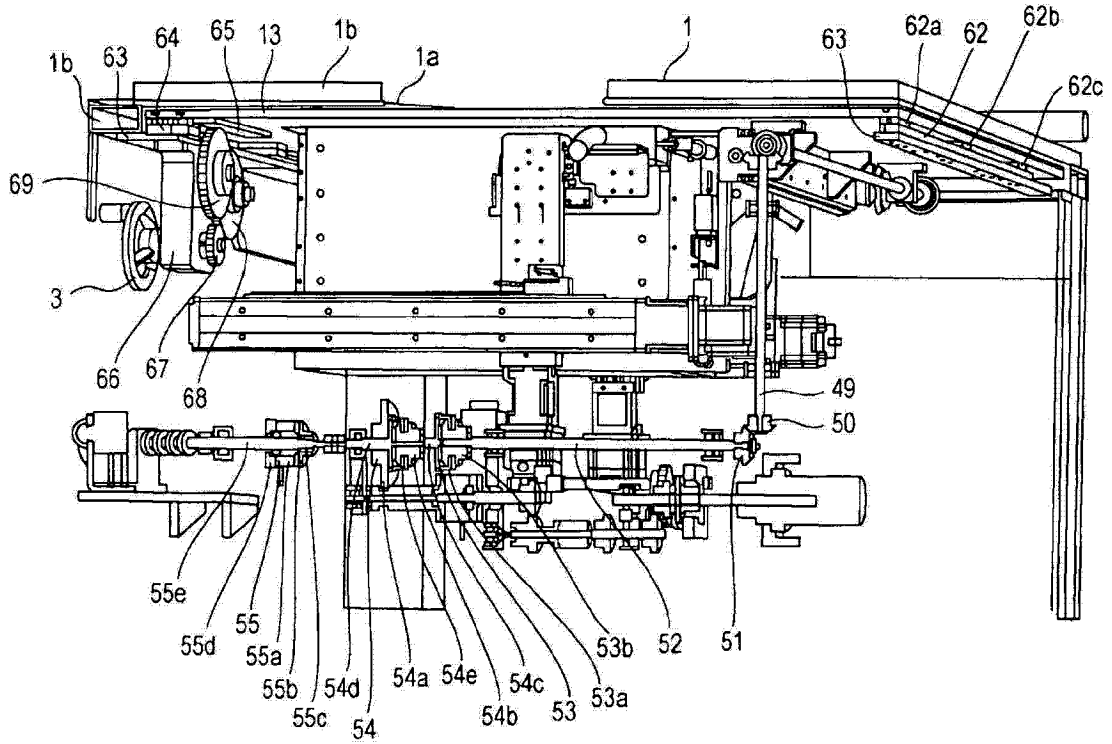


图 14

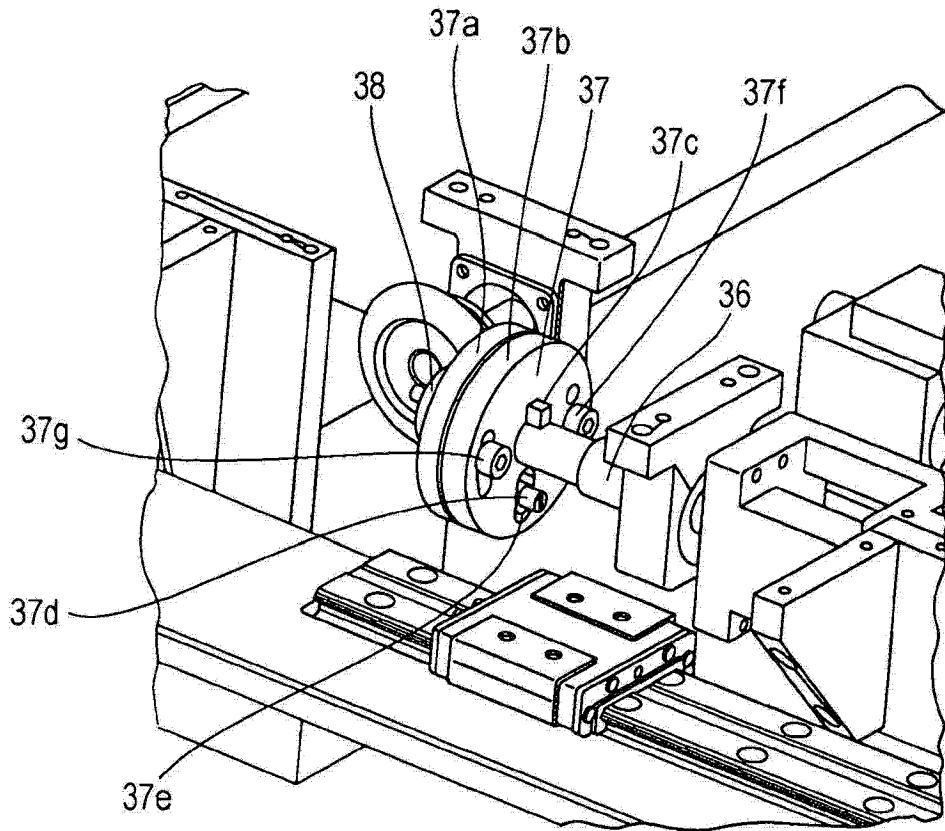


图 15

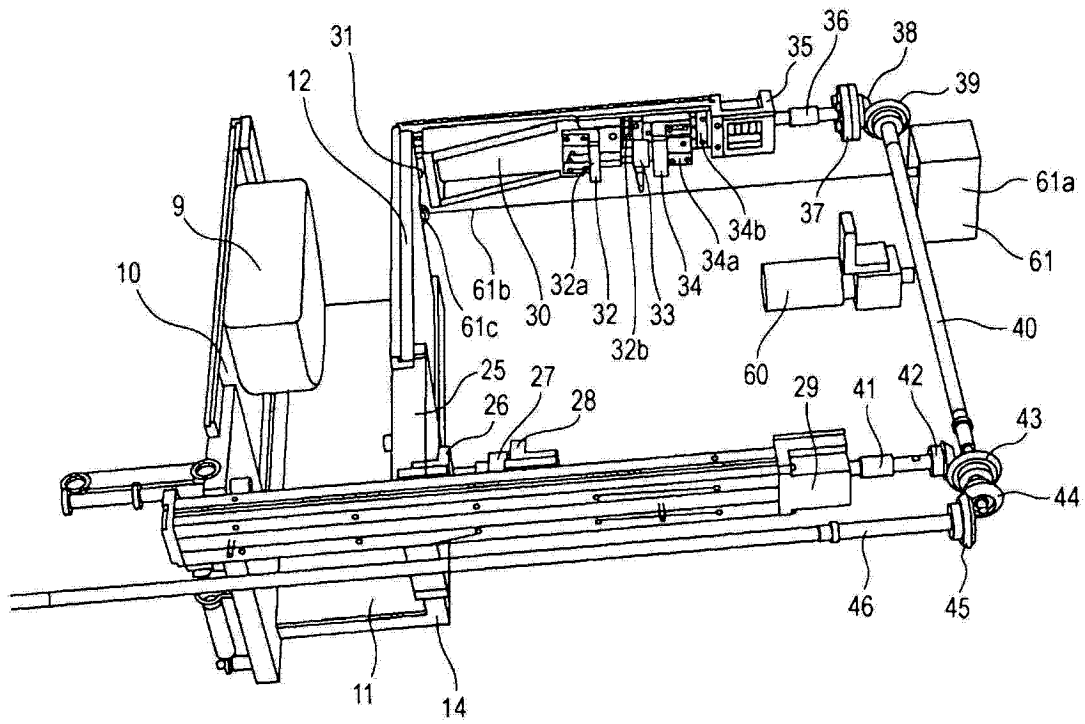


图 16

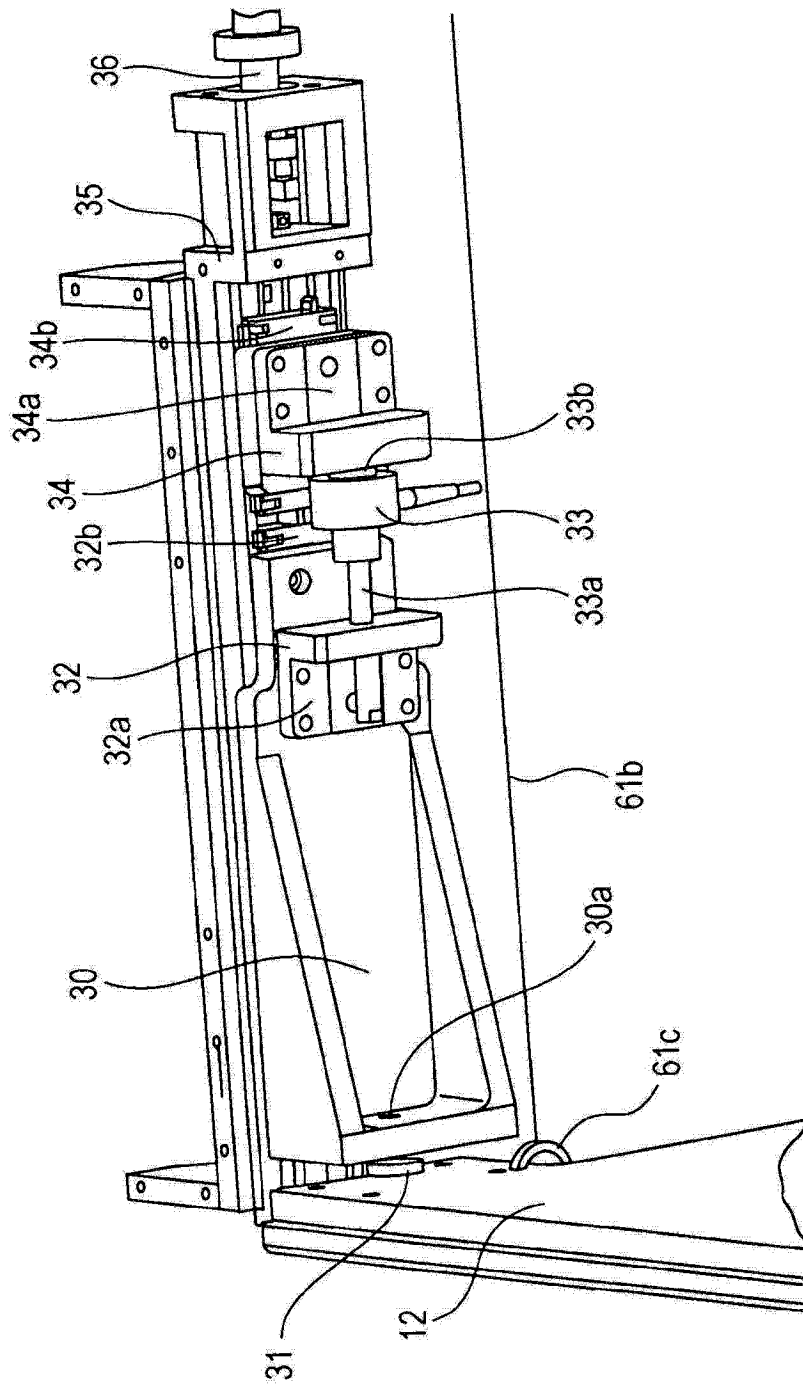


图 17

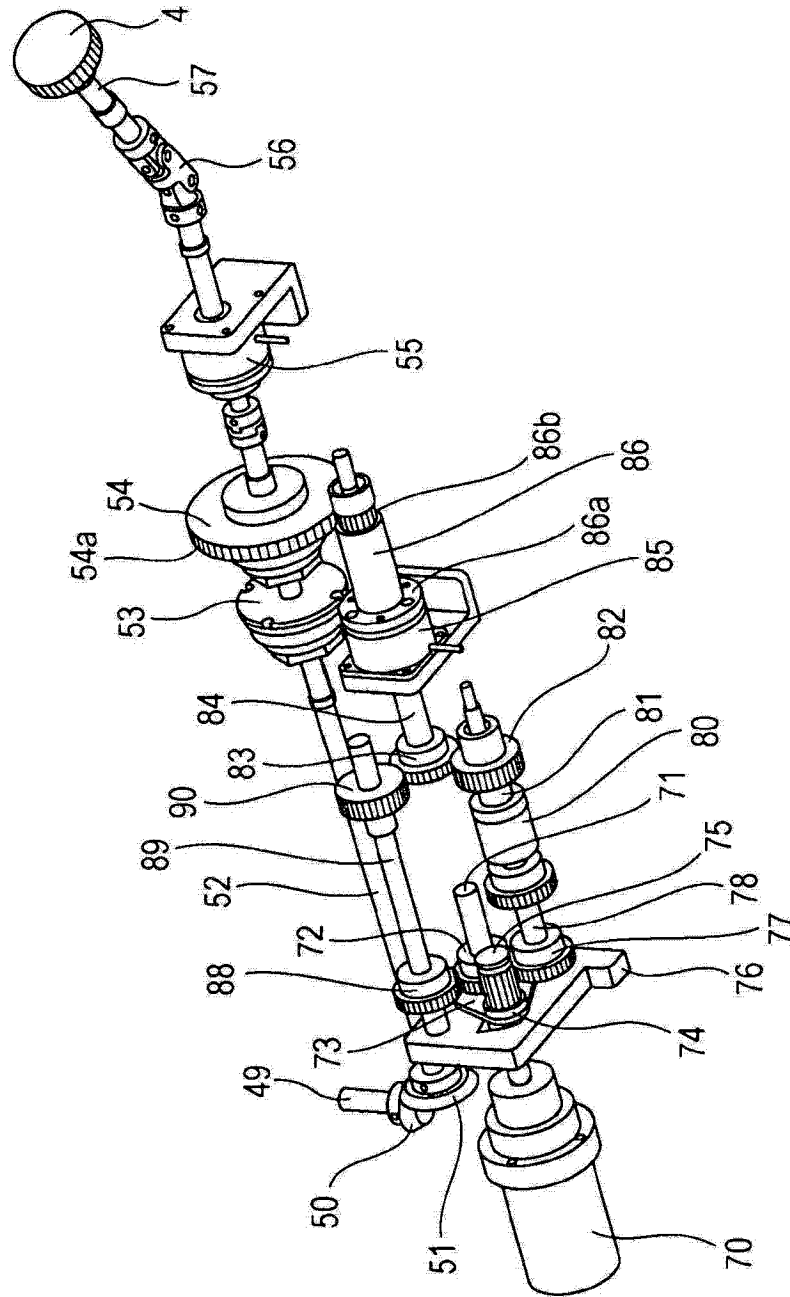


图 18

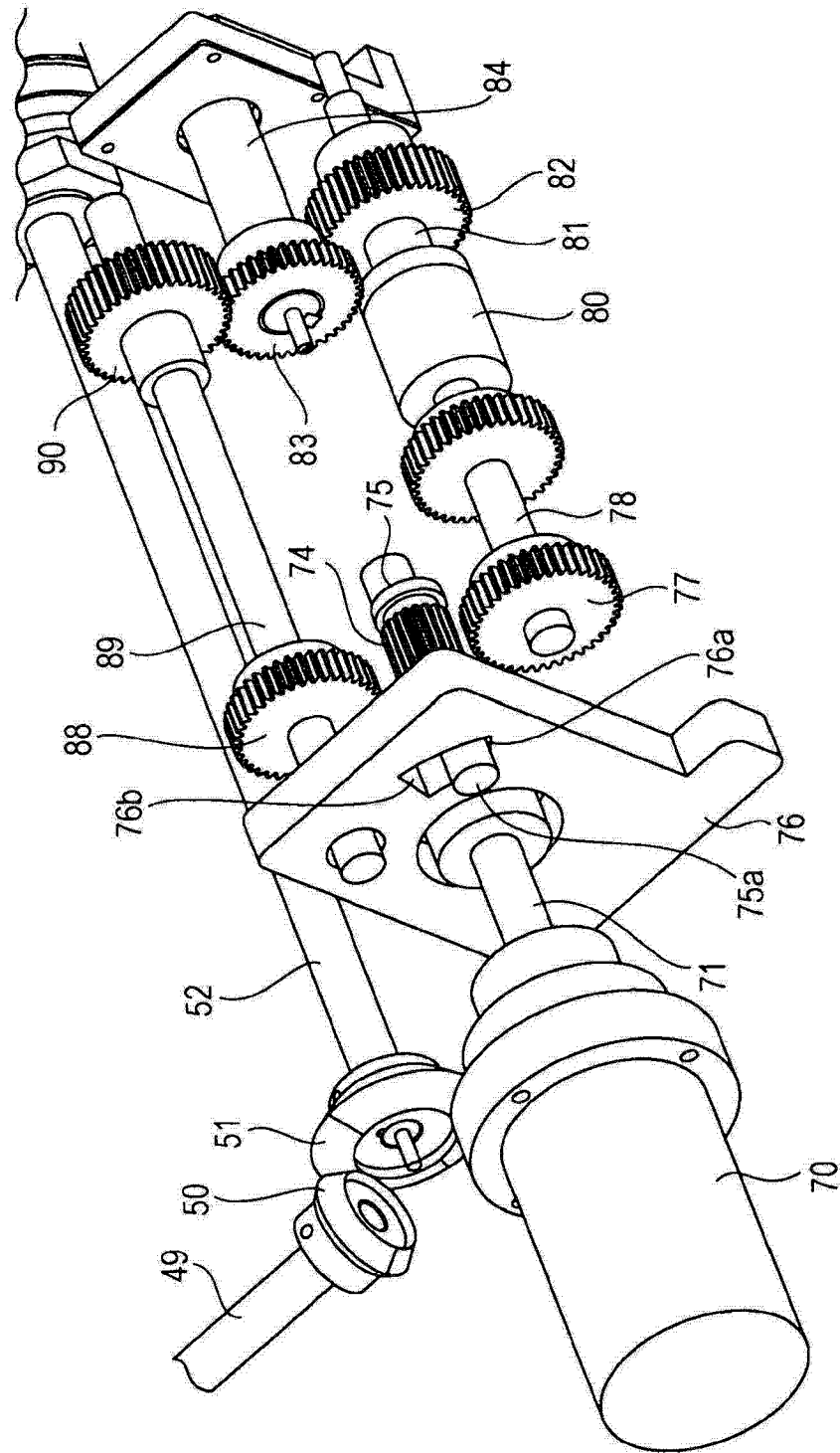


图 19

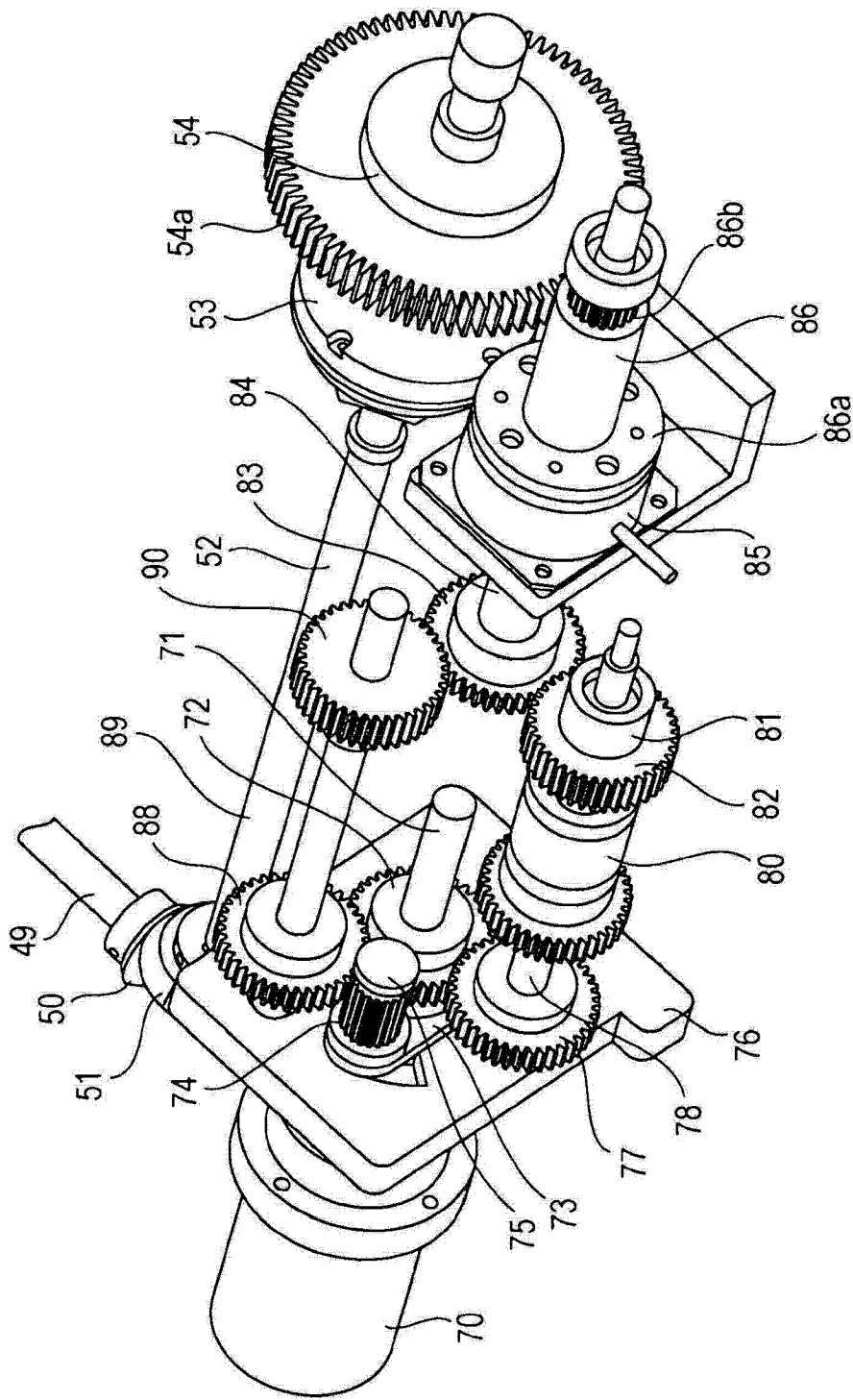


图 20

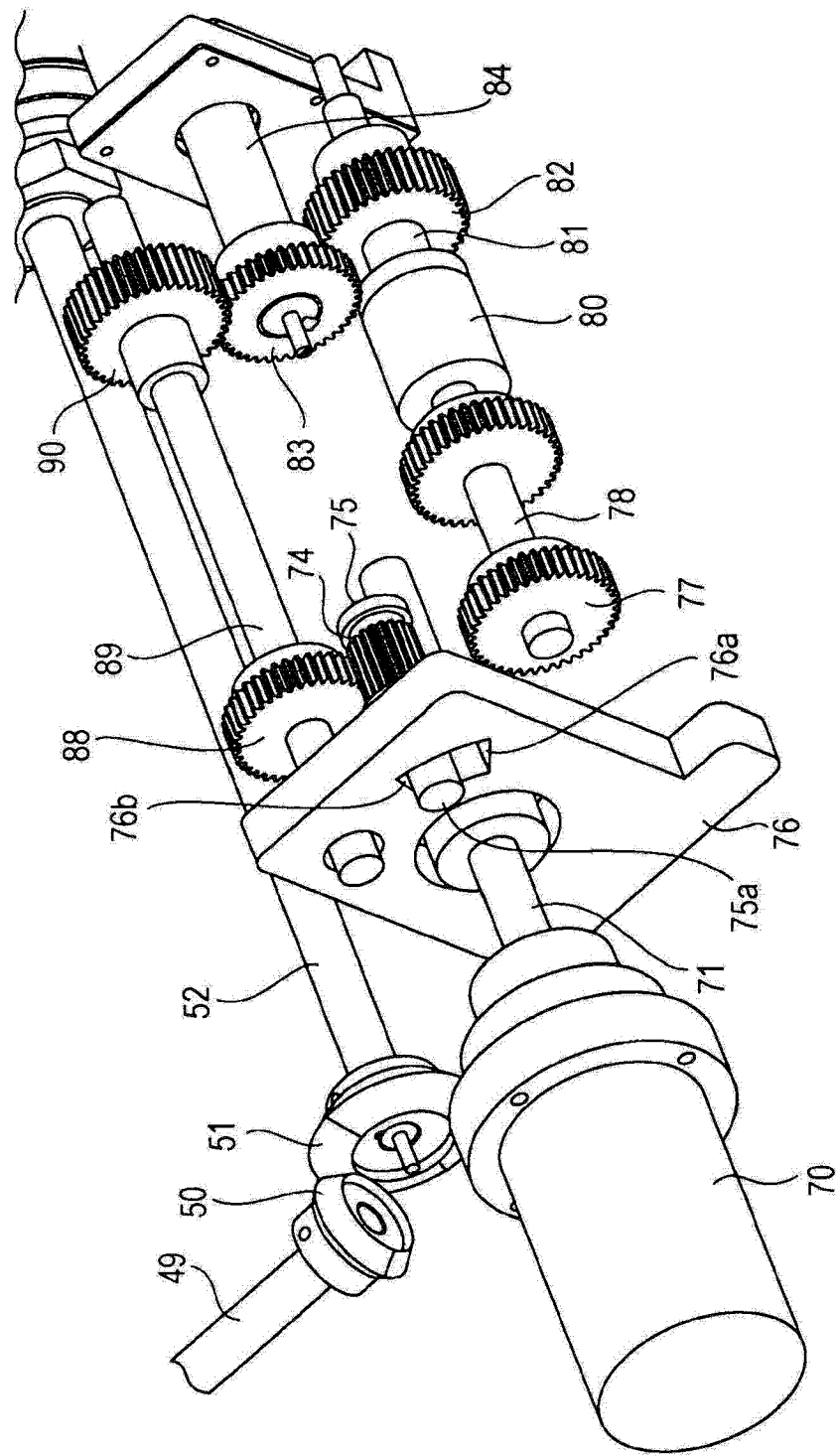


图 21

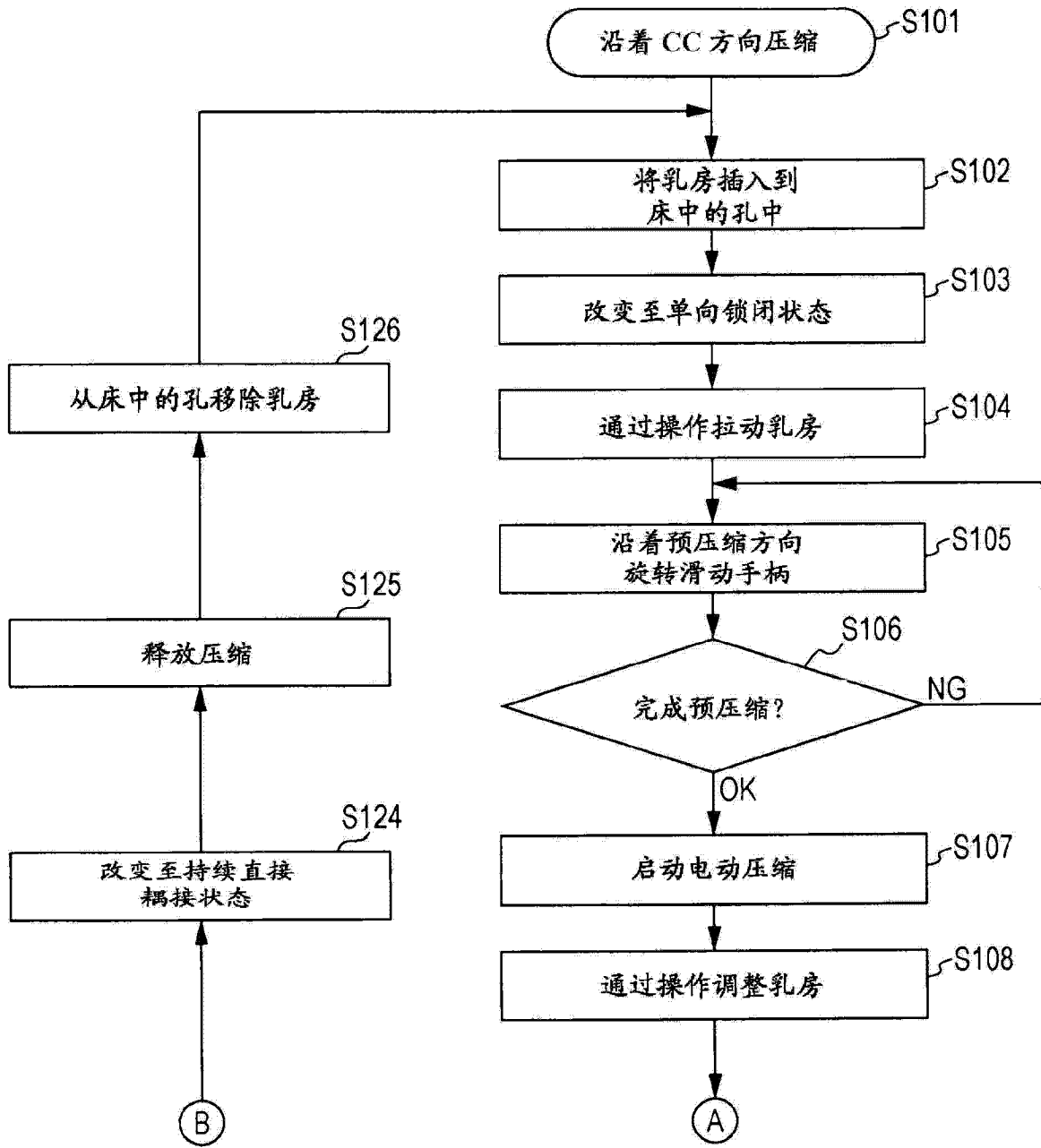


图 22A

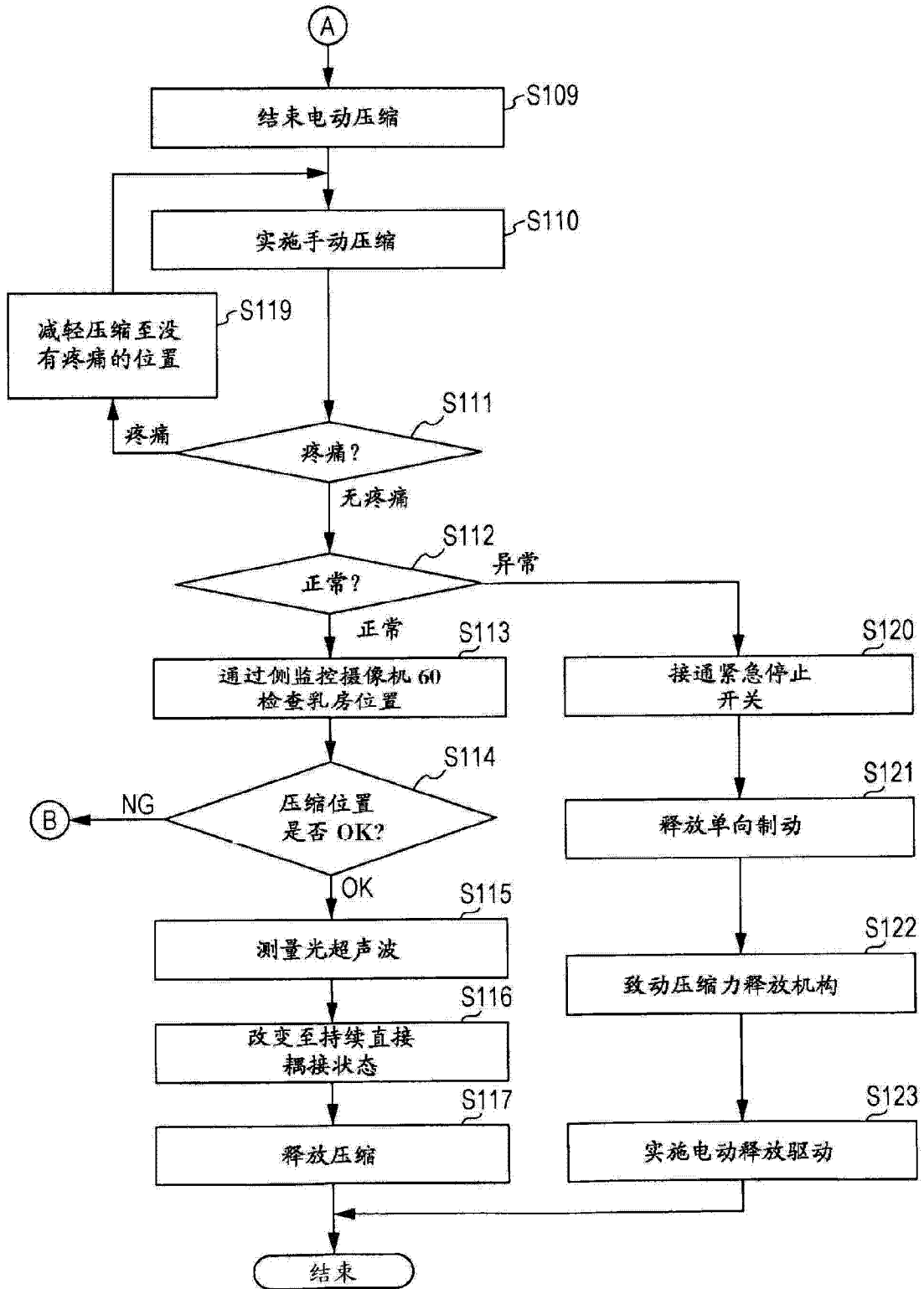


图 22B

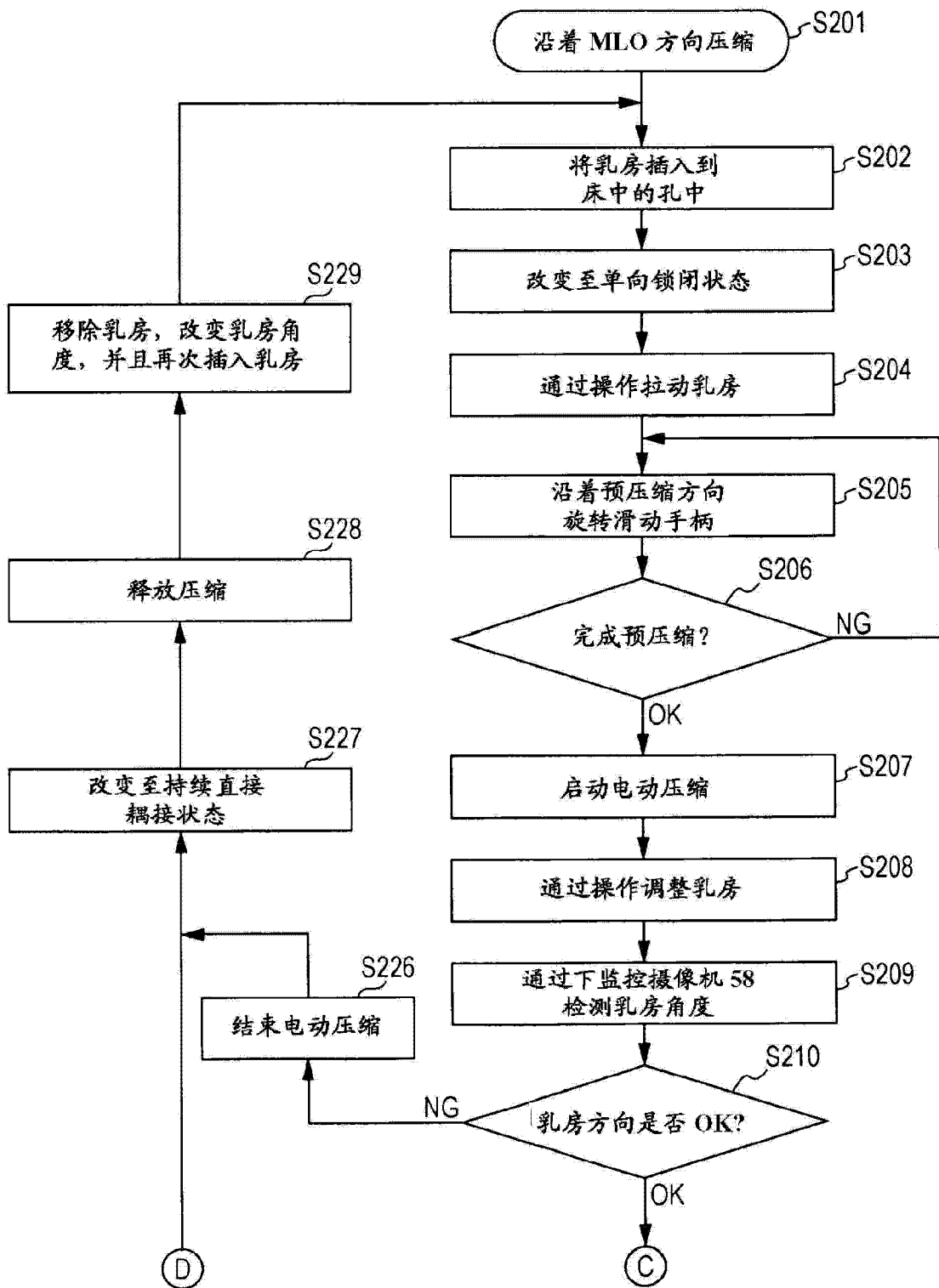


图 23A

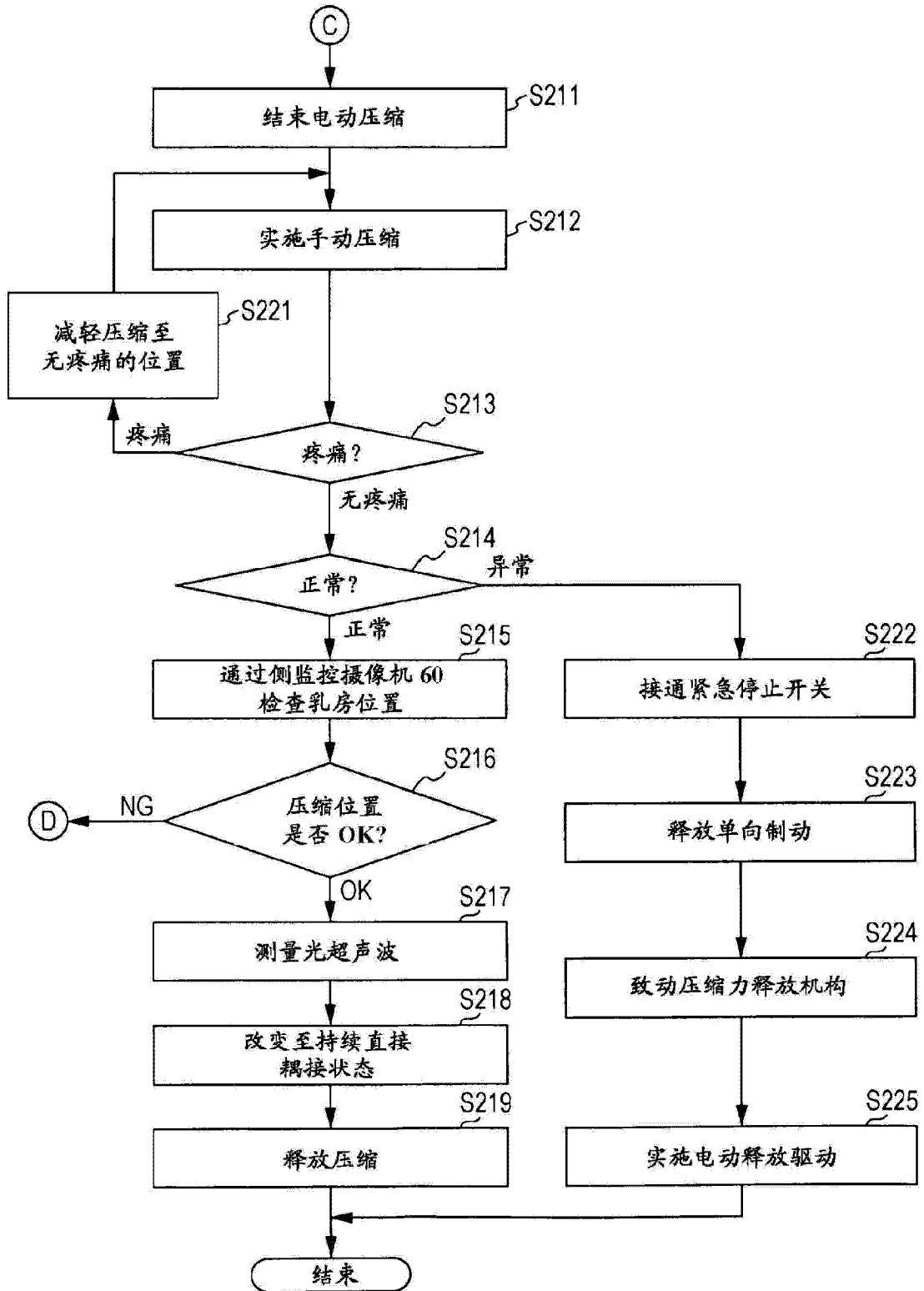


图 23B

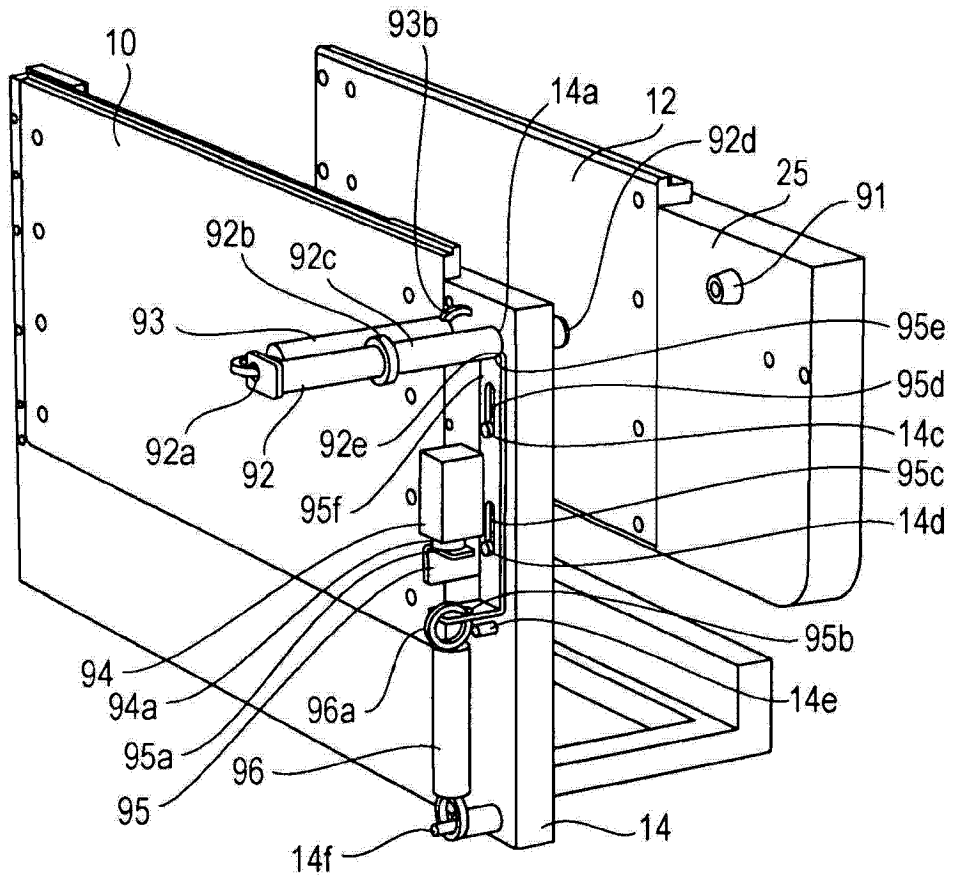


图 24

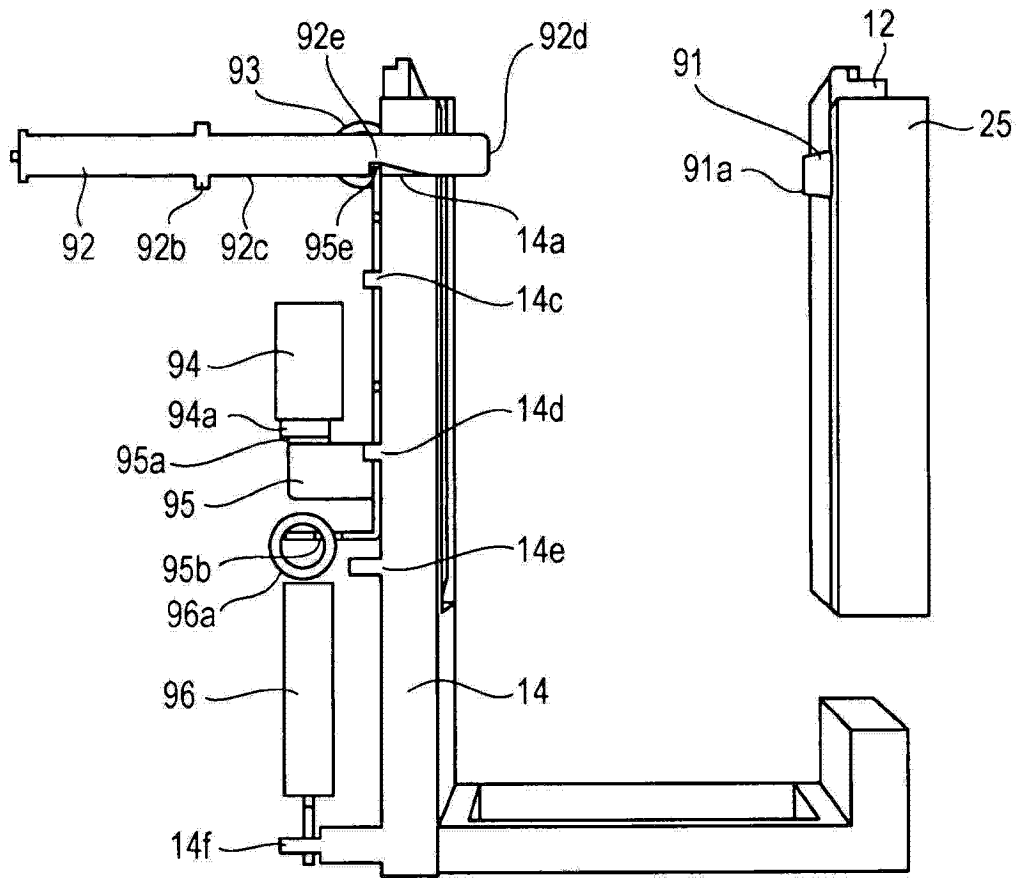


图 25

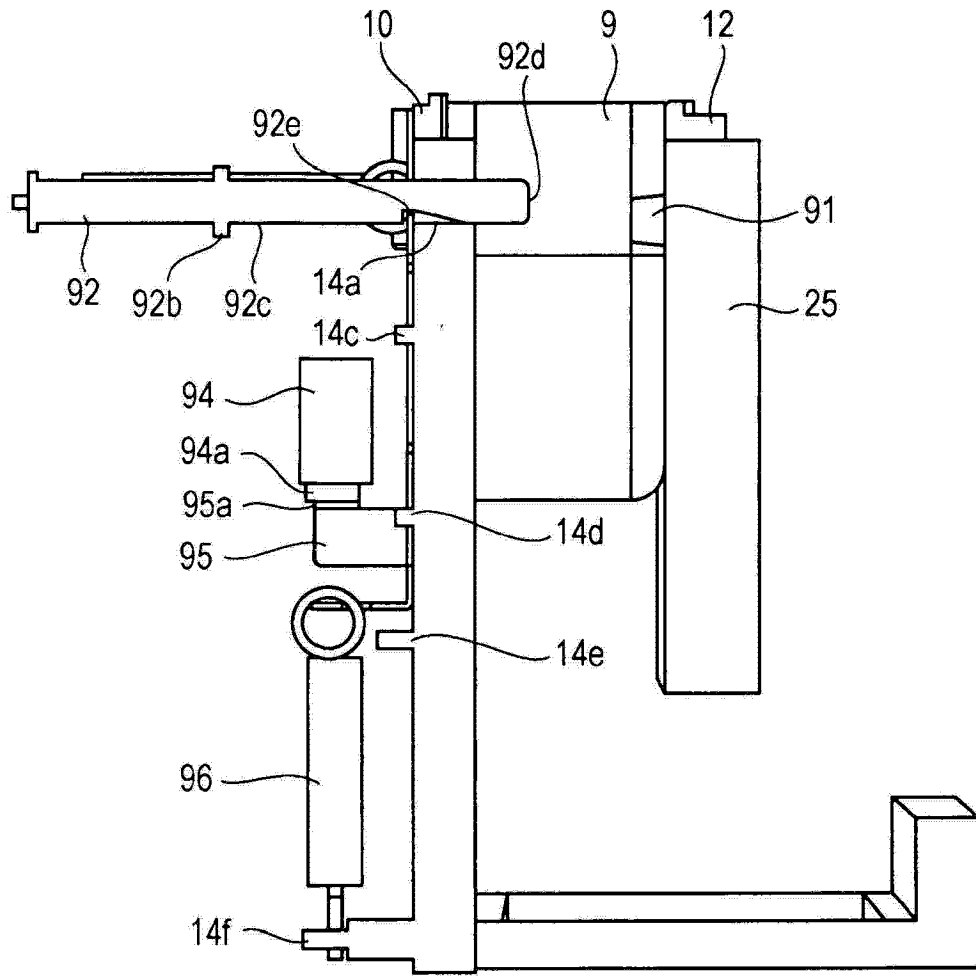


图 26

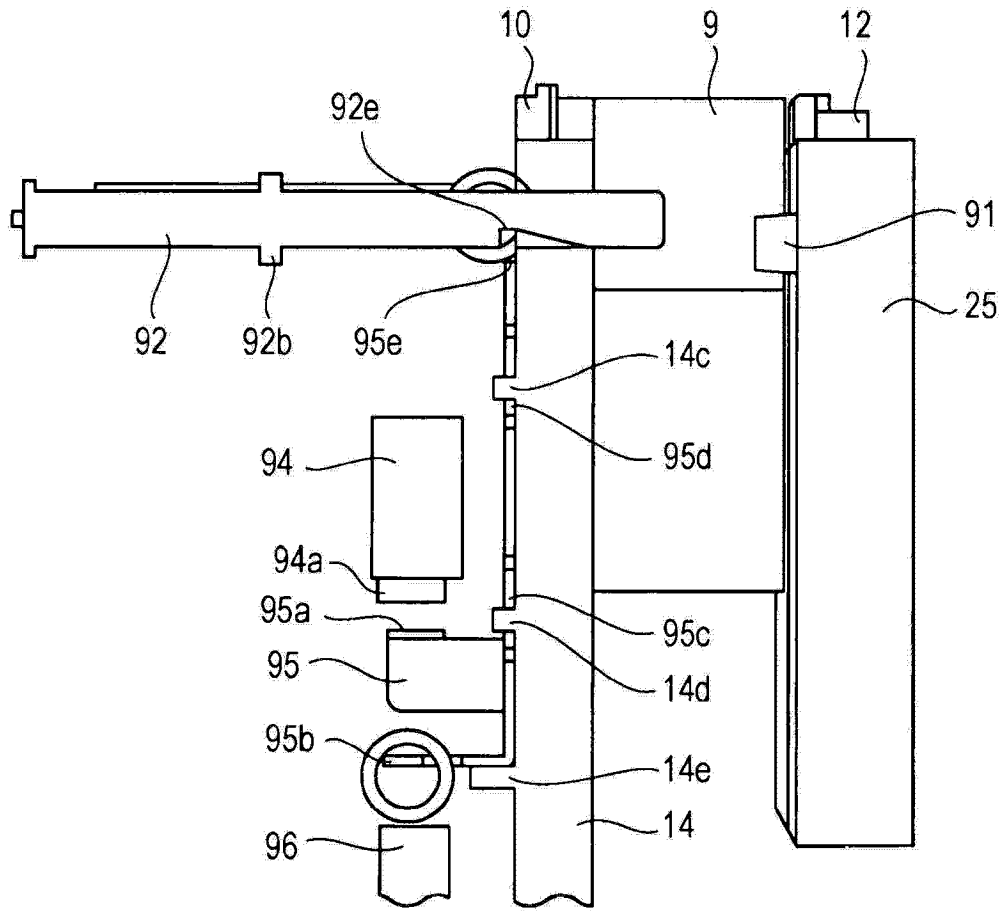


图 27

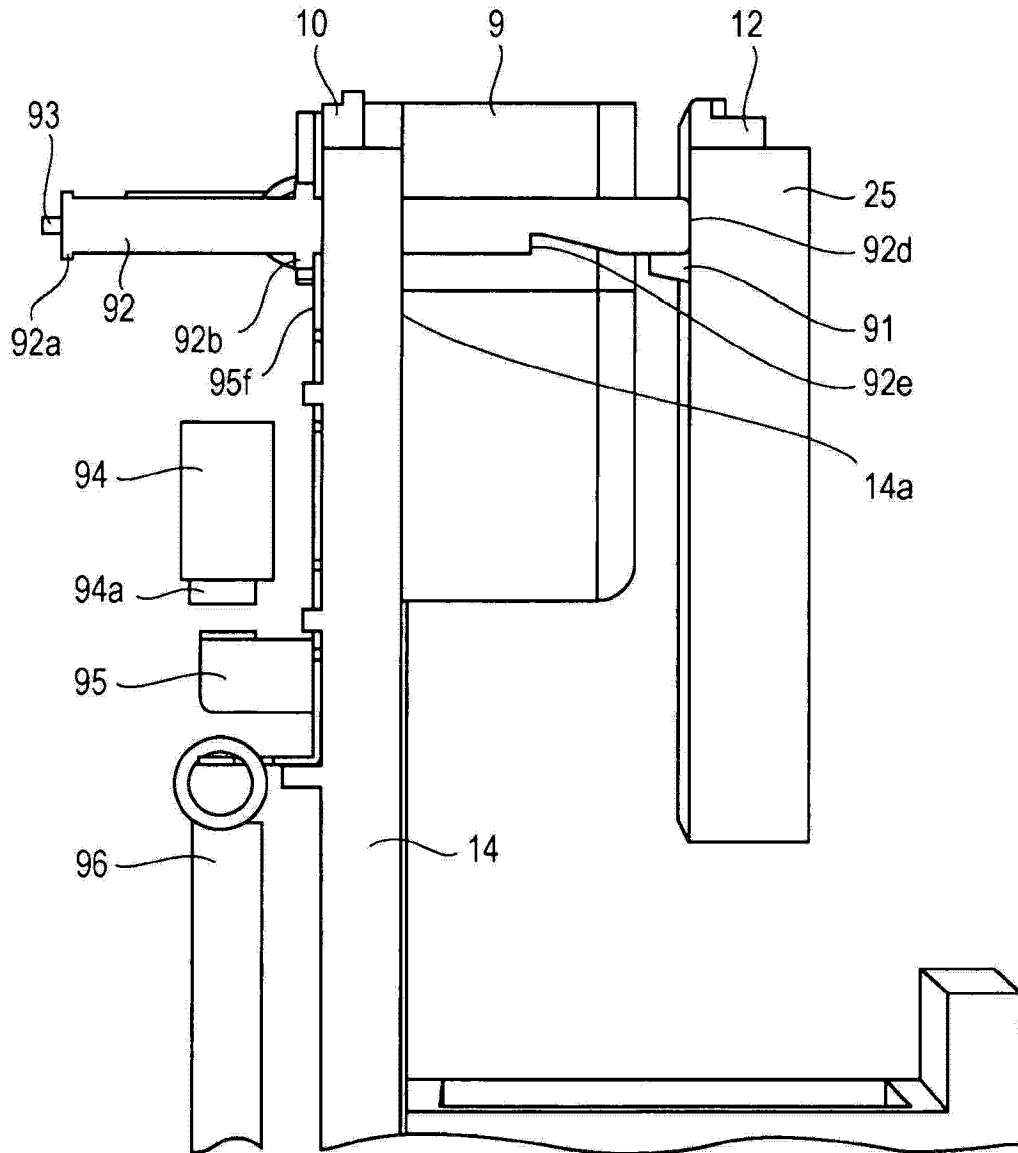


图 28

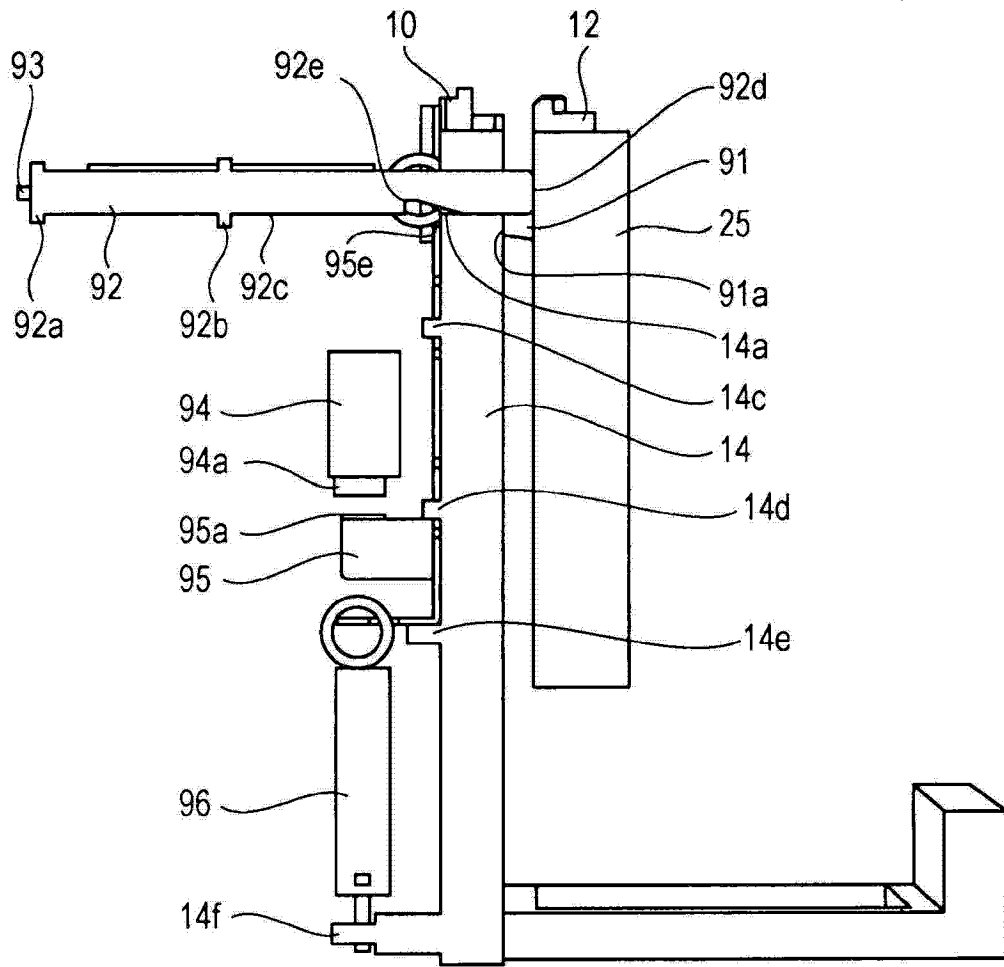


图 29

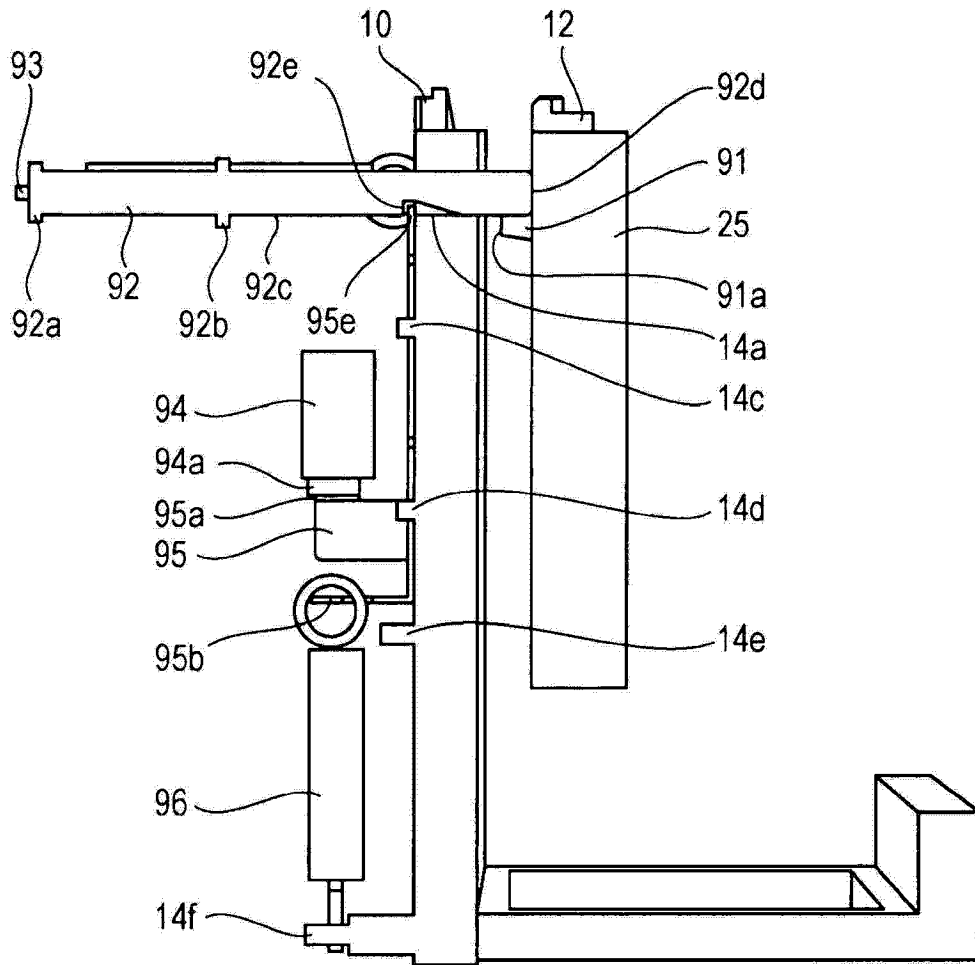


图 30

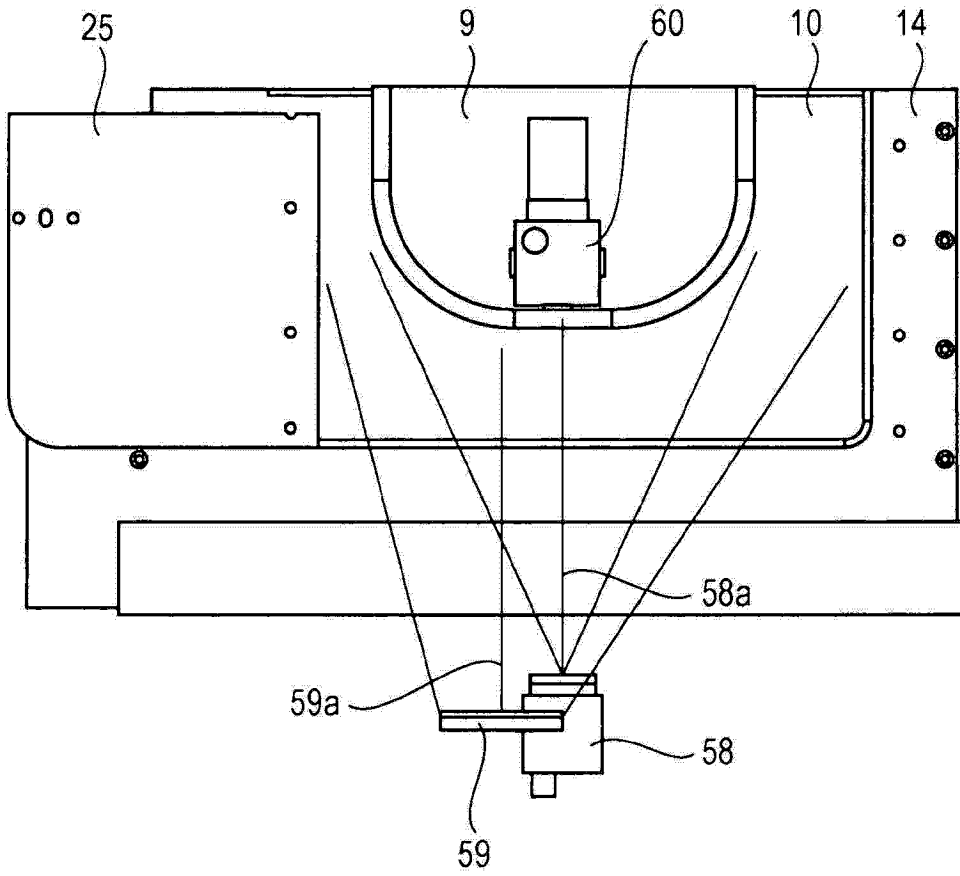


图 31

相关技术

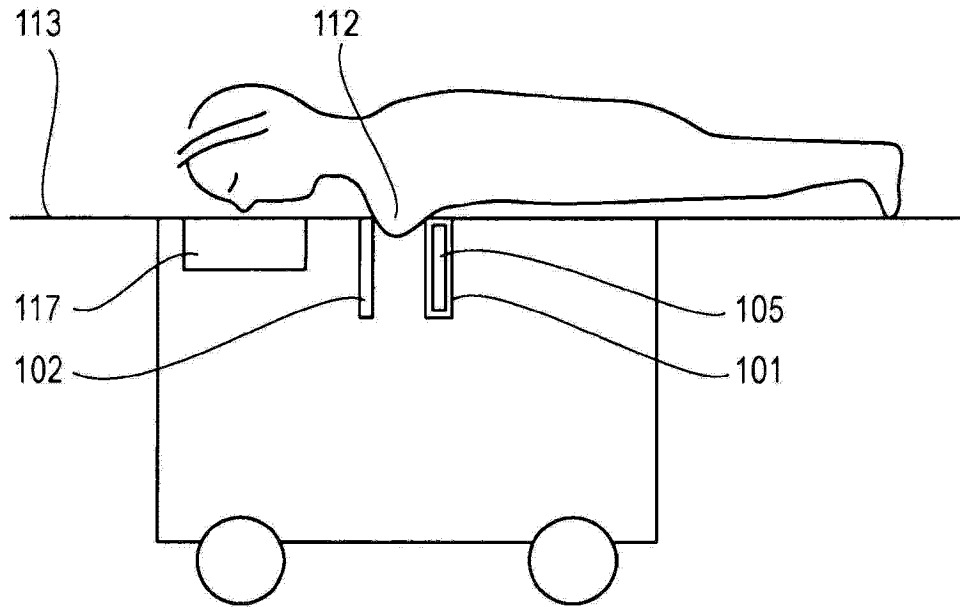


图 32

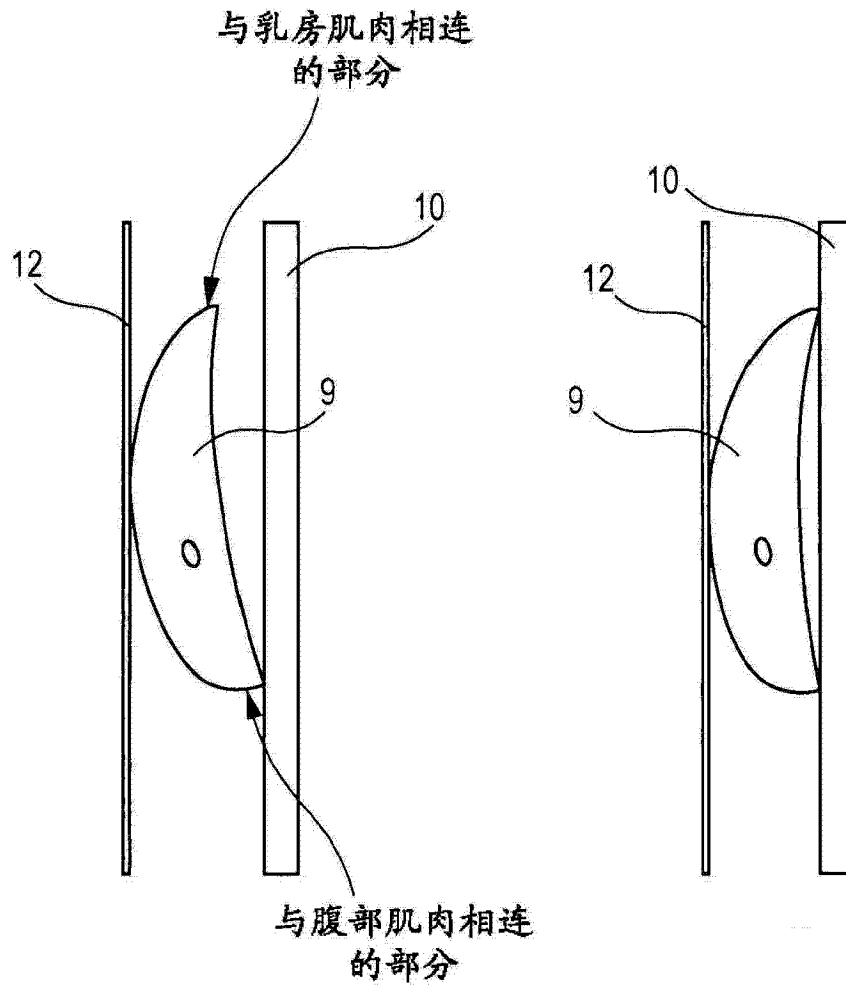


图 33A

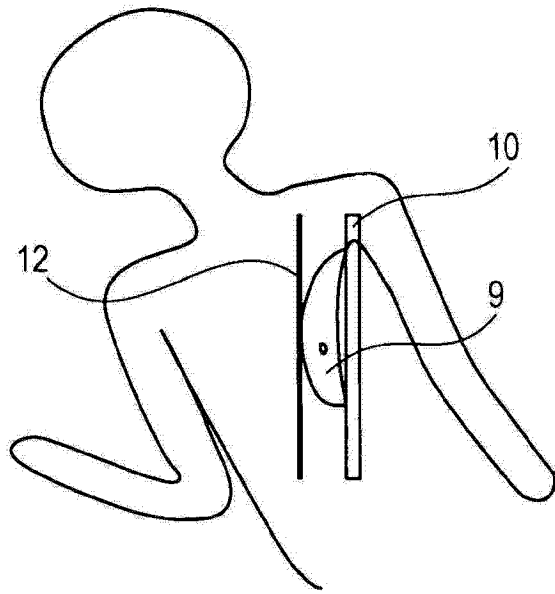


图 33B

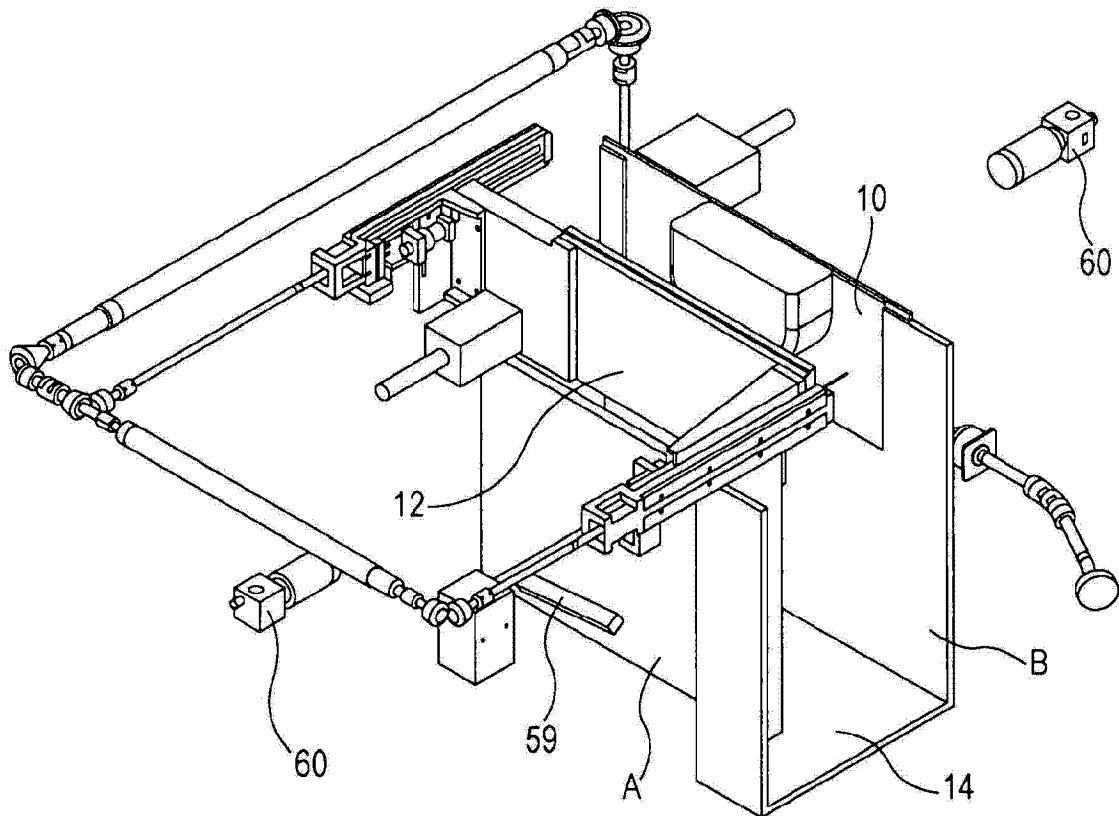


图 34

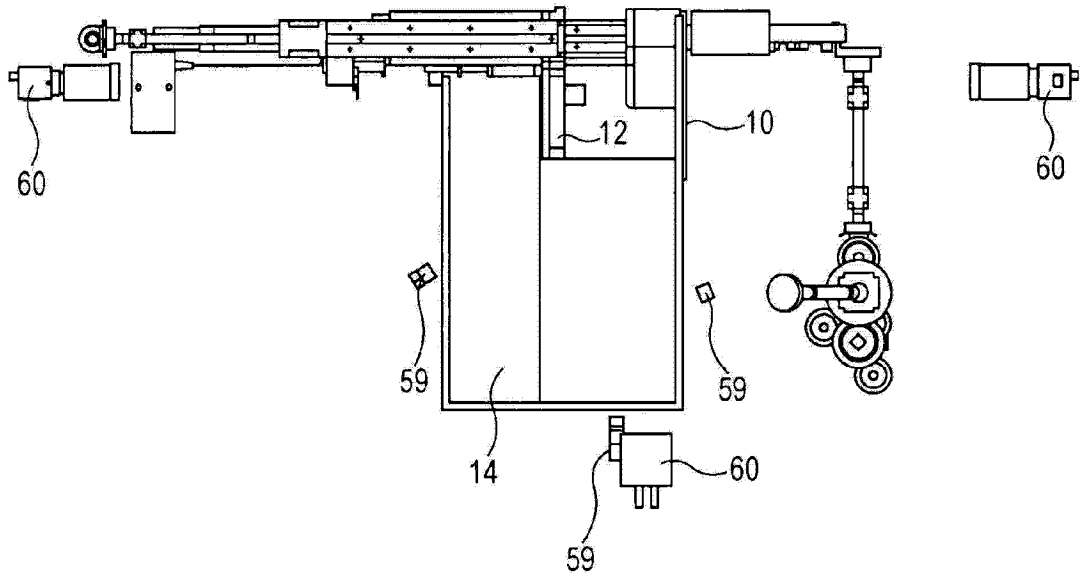


图 35