

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01N 21/17 (2006.01)

G01N 33/50 (2006.01)

G01N 21/01 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510074091.4

[45] 授权公告日 2009 年 3 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 100468043C

[22] 申请日 1999. 8. 3

[21] 申请号 200510074091.4

分案原申请号 99111241.5

[30] 优先权

[32] 1998. 8. 6 [33] JP [31] 1998-236357

[32] 1998. 8. 6 [33] JP [31] 1998-236358

[32] 1998. 8. 6 [33] JP [31] 1998-236359

[73] 专利权人 爱科来株式会社

地址 日本国京都府

[72] 发明人 古里纪明 村上淳 岸本健

江川浩司

[56] 参考文献

US3918910A 1975.11.11

US3932133A 1976.1.13

CN1174996A 1998.3.4

审查员 代云丽

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 杨娟奕

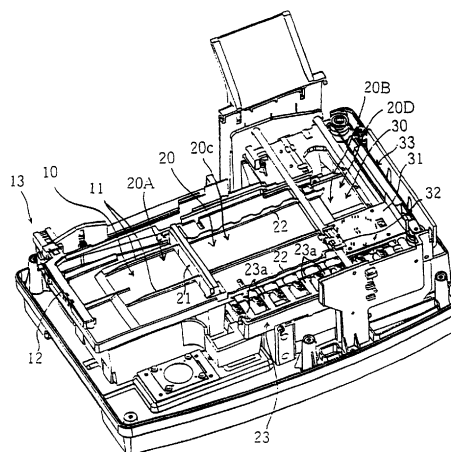
权利要求书 1 页 说明书 14 页 附图 16 页

[54] 发明名称

测试片的光学分析组件

[57] 摘要

一种用于具有一正面和一反面的测试片的光学分析组件，其特征在于，正面带有至少一个测试垫，该分析组件包括：一个用于照亮测试片的正面的第一照明装置；一个用于接收测试片正面上的反射光的光接收装置；以及一个用于照亮测试片反面以定位测试垫的第二照明装置；其中光接收装置也用于接收从第二照明装置发射并通过测试片的光。



1、一种用于具有一正面和一反面的测试片的光学分析组件，其特征在于，正面带有至少一个测试垫，该分析组件包括：

一个用于照亮测试片的正面的第一照明装置；

一个用于接收测试片正面上的反射光的光接收装置；以及

一个用于照亮测试片反面以定位测试垫的第二照明装置；

其中光接收装置也用于接收从第二照明装置发射并通过测试片的光，

第一照明装置包括多个光发射元件，这些光发射元件被布置成圆形，光接收装置被放置在光发射元件的中心。

2、按照权利要求 1 所述的光学分析组件，其特征在于，第一照明装置、光接收装置和第二照明装置可相对于测试片移动。

3、按照权利要求 1 所述的光学分析组件，其特征在于，第一照明装置的所述多个光发射元件包括不同组的光发射元件，所述不同组中的光发射元件发出不同波长的光。

4、按照权利要求 3 所述的光学分析组件，其特征在于，每个相同组中的光发射元件发射同样波长的光，并彼此等间距地放置在圆周上。

5、一种用于具有一正面和一反面的测试片的光学分析组件，其特征在于，正面带有至少一个测试垫，该分析组件包括：

一个用于照亮测试片的正面的第一照明装置；

一个用于接收测试片正面上的反射光的第一光接收装置；以及

一个设置在测试片下面用于接收通过测试片的光的第二光接收装置，

其中，第一照明装置包括多个光发射元件，这些光发射元件被布置成圆形，第一光接收装置被放置在光发射元件的中心。

测试片的光学分析组件

技术领域

本发明涉及一种医学分析装置，用于自动传送和分析测试片，每一测试片被浸在诸如尿液或血液之类的液体试样中。特别是，本发明涉及组合在分析装置中的组件：一种用于去除测试片上多余试样的组件，一种用于同时传送多个测试片的组件，以及一种用于通过光度测定分析测试片的组件。

背景技术

通常，使用带有几个测试垫的矩形测试片进行诸如尿液或血液之类的试样的医学化验。这些测试垫中的每一个都包含特定的试剂。因此，当把测试片浸在试样中时，测试垫可改变颜色。通过用光度测定分析这些颜色的变化，可得知该试样的医学条件。

为了自动进行浸在试样中的测试片的光度测定分析，可使用测试片分析装置。一个常规测试片分析装置的例子包括一个测试片传送单元和一个测试片分析单元。测试片传送单元用来把浸在试样中的测试片传送到测试片分析单元。在分析单元中，对试样浸润测试片(以下简称为“浸润测试片”)进行预定的光度测定分析。为此，常规测试片分析装置可包括一用于对浸润测试片进行光学处理的光学系统和一用于相对测试片移动光学系统的驱动机构。

通常，可用两种方式进行浸润测试片的自动传送。按照其中一种方式，使浸润测试片在一个支撑部件上滑动以便被带到分析单元。按照另一种方式，用夹持结构将浸润测试片夹起，在半空中移向分析单元。

尽管前一种方法有一些优点，但却有浸润测试片在滑动传送操作中将污染支撑部件的缺点。而后一种方法，不能同时传送一个以上的测试片，因此降低了操作效率。

为了去除测试片上的多余试样，通常可使用一个抽吸泵以及一个通过导管和抽吸泵相连的排流瓶。当排流瓶中充满收集的试样时，使用者可倒空排流瓶清洗后重复使用。

然而，上述方式有以下不利之处。首先，没有动力便不能启动排流瓶。第二，机械式抽吸泵在使用中发出噪音。第三，清洗排流瓶是一种单调乏味的工作。第四，在分析装置中需要额外的空间来安装抽吸泵和排流瓶，可导致分析装置的尺寸增加。

常规测试片分析单元也有以下不利之处。如上所述，测试片分析单元被设置有利于对浸润测试片进行光学处理的光学系统。更具体地说，光学系统包括一个用于从上面照亮浸润测试片照明装置和一个用于检测浸润测试片上反射的光的光接收装置。基于检测到的反射光，确定测试片上的测试垫的位置，可估计测试垫的颜色变化。

然而，在上述布置中，很难精确地确定测试片上的测试垫的位置。这时因为当测试片由试样浸润时，很难从没有设置测试垫的测试片部分上反射的光中区分出测试垫上反射的光。

发明内容

考虑上述情况而提出了本发明，本发明的目的是减少甚至消除上述的问题。

为了实现这个目的，本发明采用了以下的技术措施。

按照本发明的第一方面，所提供的用于去除测试片上多余试样的液体吸收器包括：

一个用于吸收多余试样的吸收部件；以及

一个用于支撑吸收部件的夹持部件，使得吸收部件与测试片接触。

在测试片滑动移动一预定距离后，设置吸收部件使之与测试片接触。

吸收部件可由吸收纤维、多孔树脂、高分子吸收体、海绵等制造。

最好，以可替换的方式由夹持部件支撑吸收部件。

液体吸收器还包括一个用于容纳吸收部件的壳体，其中以可替换的方式由夹持部件支撑壳体。

按照本发明的第二方面，提供了一种用于从第一停留区向第二停留区

传送测试片的测试片传送组件，该测试片传送组件包括：

一个从第一停留区向第二停留区延伸的测试片夹持部分，该测试片夹持部分被设置成可夹持以固定间隔放置的预定数目的多个测试片；以及

一个水平往复夹紧机构，其被设置成可同时把预定数目的测试片夹持在半空中并在测试片前进固定的间隔后释放预定数目的测试片。

该夹紧机构还包括：

多个测试片夹持部件，每一个都可夹紧、提升、降低和释放测试片；

一个第一启动机构，可使每一个测试片夹持部件夹紧、提升、降低和释放测试片；

一个第二启动机构，可在提升测试片后使测试片夹持部件按照固定的间隔前进，同时也可在释放测试片后使测试片夹持部件按照固定的间隔退回。

测试片传送组件还可包括一个往复壳体和一个由往复壳体支撑的杆，以便可转动地夹持以固定间隔放置的测试片夹持部件，其中每个测试片夹持部件包括一个第一片和一个第二片，第一片可释放地与相关测试片的表面啮合，第二片可释放地与相关测试片的另一表面啮合。

每个测试片夹持部件的第一和第二片可由弹性部件在预定的方向上推动，每个测试片夹持部件的第一和第二片可选择性地处于打开状态和关闭状态。

第一启动机构可包括一个转动轴、一个固定在转动轴上的凸轮以及一个与凸轮相连的用于启动测试片夹持部件的凸轮从动件。

该凸轮可具有四分之一圆结构。

第二启动机构可包括一个沿一个轴移动的突出片，以及一个形成有助于滑动接收突出片的导向槽的摇臂。

测试片夹持部分可设置有助于定位测试片的带有凹口的一对导轨。

测试片传送组件可还包括一个邻近测试片夹持部分的测试片丢弃开口。

按照本发明的第三方面，提供了一种用于具有一正面和一反面的测试片的光学分析组件，正面带有至少一个测试垫，该分析组件包括：

一个用于照亮测试片的正面的第一照明装置；

一个用于接收测试片正面上的反射光的光接收装置；以及

一个用于照亮测试片反面以定位测试垫的第二照明装置；

其中光接收装置也用于接收从第二照明装置发射并通过测试片的光，第一照明装置包括多个光发射元件，这些光发射元件被布置成圆形，光接收装置被放置在光发射元件的中心。第一照明装置、光接收装置和第二照明装置可相对于测试片移动。

第一照明装置的所述多个光发射元件包括不同组的光发射元件，所述不同组中的光发射元件发出不同波长的光。

每个相同组中的光发射元件发射同样波长的光的并彼此等间距地放置在圆周上。

所述的选择的多个光发射元件可发射具有不同相位的光。

按照本发明的第四方面，提供了一种用于具有一正面和一反面的测试片的光学分析组件，正面带有至少一个测试垫，该分析组件包括：

一个用于照亮测试片的正面的第一照明装置；

一个用于接收测试片正面上的反射光的光接收装置；以及

一个设置在测试片下面用于接收通过测试片的光的第二光接收装置，

其中，第一照明装置包括多个光发射元件，这些光发射元件被布置成圆形，第一光接收装置被放置在光发射元件的中心。

附图说明

从下面结合附图的详细描述中，本发明的其它目的、特征和优点将变得更加清晰。

在附图中：

图 1 是示出本发明的测试片分析装置的透视图；

图 2 从不同的角度示出了图 1 的测试片分析装置；

图 3 是示出了图 1 的测试片分析装置的主要部分的透视图；

图 4 从不同的角度示出了图 3 的主要部分；

图 5 是示出了在图 1 的分析装置中使用的液体吸收器的剖视图；

图 6 是示出了组合在图 1 的分析装置中的夹紧机构的透视图；

图 7 从不同的角度示出了图 6 的夹紧机构；

图 8 是示出了组合在图 1 的分析装置中的一个光学系统的的透视图；
图 9 是从图 8 中所示的 X 方向所看到的视图；
图 10 是示出了组合在图 1 的分析装置中的一个光学组件的透视图；
图 11 是示出了图 10 的光学组件的主要元件的分解图；
图 12 是示出了图 10 的光学组件的一变型的剖视图；以及
图 13-17 说明了图 1 的分析装置的夹紧机构在使用中怎样操作。

具体实施方式

下面将参照附图描述本发明的最佳实施例。

首先参照图 1 和图 2，它们是从不同的角度示出了按照本发明的最佳实施例的测试片分析装置的透视图。所说明的分析装置被设计成自动传送和分析多个测试片，每个测试片已经被浸在诸如尿液或血液之类的液体试样中过(以下这种测试片被称为“浸润测试片”)。每一个测试片是一种带有多个测试垫的细长的矩形条，这些测试垫中的每一个可包含一种试剂，并且当把测试片浸在试样中时，测试垫可改变颜色。通过分析每个测试垫的颜色的变化，可得知该试样的医学条件。

本实施例的分析装置设置有一个测试片引入部分 10、一个测试片传送部分 20 和一个测试片分析部分 30。整个分析装置由组合在该分析装置中的微型计算机控制。众所周知，在这种装置中经常使用计算机。因此，在本说明书中，没有描述微型计算机的布置和操作。

测试片引入部分被用来把浸润测试片一个接一个地传送到测试片传送部分 20。测试片传送部分 20 是一个预定数目的测试片同时向测试片分析部分 30 逐步前进的区域。在测试片分析部分 30 中，通过光度测定分析浸润测试片。下面将描述这三个部分的详细情况。

参照图 3 和图 4，图 3 和图 4 从大致相反的方向示出了测试片引入部分 10 及其周围部分。测试片引入部分 10 设置有助于保留从测试片 A 滴下的液体试样的排流托盘 40。

如图所示，托盘 40 足够长到延伸过测试片传送部分 20。托盘 40 包括两个在垂直于传送方向 F 的方向上彼此隔开纵向侧壁 22。每个侧壁 22 具有预定数目的凹口 22a(在最佳实施例中为七个凹口)，这些凹口在位置

上相应于测试片传送部分 20。每个侧壁 22 上的凹口 22a 用于固定测试片 A，如图 4 所示。凹口 22a 彼此以预定的距离等间距隔开。

在测试片引入部分 10，一对滑动导轨 11 在传送方向 F 上水平延伸。以跨接在两个导轨之间的方式将待分析测试片 A 放置在滑动导轨 11 上。因此，测试片 A 的纵长方向垂直于传送方向 F。

测试片 A(精确地说，是测试片 A 的纵向边缘)与移动推臂 12 接触并由推臂 12 推动在导轨 11 上滑动。为此，推臂 12 由滑动机构 13 启动。

如图 4 所示，滑动机构 13 包括由电机 24(见图 7)转动的转动轴 13a、固定在转动轴 13a 上的曲柄 13b、连杆 13c、铰链杠杆 13d、第一导向轴 13e、第二导向轴 13f 以及往复托架 13g。

连杆 13c 的一端可转动地连接在曲柄 13b 的尖端，同时另一端也可转动地连接在铰链杠杆 13d 的中部。铰链杠杆 13d 的下端可转动地连接在滑动机构 13 的静止部分。托架 13g 由第一导向轴 13e 滑动支撑，以便托架 13g 能在轴 13e 的纵长方向上往复运动。托架 13g 也通过安装在托架 13g 上的滚子 13i 由第二导向轴 13f 导向。托架 13g 上也形成有垂直细长的开口 13h，用于导向铰链杠杆 13d 的上端。

用上述布置，在预定方向上启动电机 24(图 7)时，例如，转动轴 13a 和曲柄 13b 逆时针方向转动，如图 4 所示。当曲柄 13b 旋转一整圈时，铰链杠杆 13d 用其固定的下端前后移动。结果，托架 13g 和固定其上的推臂 12 在传送方向 F 和相反方向上往复运动，同时由第一导向轴 13e 和第二导向轴 13f 导向。

如图 3 所示，在测试片引入部分 10 的内端部分设置有液体吸收器 21。液体吸收器 21 具有垂直于传送方向 F 伸长的矩形形状。

液体吸收器 21 由诸如吸收纤维、多孔树脂、高分子吸收体或海绵之类的高吸收物质制造。吸收纤维的例子可以是无纺布、纸(特别是滤纸)、玻璃纤维和布。也可以找到包含丙烯酸酯纤维的无纺布可以作为优良的液体吸收器。多孔树脂的例子可以是烧结的聚乙烯或聚烯烃和树脂泡沫。另外，也可以使用由合成树脂制造的刷状吸收体制造。

如图 5 所示，图 5 是沿图 1 中线 X-X 的剖视图，液体吸收器 21 被固定在壳体 21a 中，其预定部分暴露在外。在托盘 40 的向下突出的槽 40a

中接收壳体 21a。如图所示,壳体 21a 的高度比槽 40a 的深度大,使得在导轨 11 上由推臂 12 移动的测试片 A 将与液体吸收器 21 暴露部分接触。

可从槽 40a 中轻易地拆下壳体 21a。因此,当目前使用的液体吸收器 21 的吸收性能变得不满意时,可很容易地用固定在新的壳体中的新液体吸收器替换液体吸收器 21。

回头参照图 3,通过放置在测试片引入部分 20 的内端部分处的液体吸收器 21,当测试片 A 在导轨 11 上由推臂 12 滑动时,测试片 A 与液体吸收器 21 接触。其后,在该位置把测试片 A 固定一会儿。(以下把测试片 A 与液体吸收器 21 固定接触的这个位置或部分简称为“第一停留区”,由标号 20A 表示。)

用上述装置,由液体吸收器 21 简单地吸收测试片 A 上的多余的液体试样,有利于避免使用需要动力启动的泵或任何其它的机械装置。此外,由于可轻易地从分析装置中拆下液体吸收器 21 和壳体 21a 并替换为新的,没有必要清洗被污染的液体吸收器 21。另外,液体吸收器 21 不需要很大的安装空间,有利于减少分析装置的整体尺寸。

第一停留区 20A 和最靠近的凹口 22a 之间的距离等于任何相邻的凹口 22a 之间的距离。因此,总共八个测试片 A(其中一个放置在第一停留区 20A,其它由凹口 22a 夹持)在传送方向 F 上以预定的固定距离彼此隔开。

如图 1 所示,在测试片传送部分 20,设置一个水平往复夹紧机构 23,用以沿传送路径 20C 向测试片分析部分 30 同时传送几个测试片 A。下面将参照图 6 或图 7 机械具体描述。

如图 6 或图 7 所示,夹紧机构 23 包括:一个往复壳体 23b、一个由壳体 23b 支撑的水平杆 23c、以及一个以相应于相邻测试片夹持部件 23a 之间的预定固定距离的恒定间隔放置的多个测试片夹持部件 23a。

每个测试片夹持部件 23a 由上片 23d 和与上片 23d 相配的下片 23e 组成。往复壳体 23b 邻近一个纵向侧壁 22(见图 1)并既可在传送方向 F 上又可在相反方向上移动,如下文所述。

杆 23c 的两端支撑在壳体 23c 上以在传送方向 F 上延伸。各个测试片夹持部件 23a 的上片 23d 和下片 23e 可转动地固定在杆 23c 上。如图 7 所

示, 每个上片 23d 具有一个适于压向测试片 A 的上表面的自由端。另一方面, 每个下片 23e 具有一个适于夹持测试片 A 的 V 形部分。所有的下片 23e 一起被固定在一个单独的基板 23f 上。

在一个就绪状态, 把每个上片 23d 固定成基本水平的位置, 同时由未示出的诸如片簧之类的弹性元件向下推压。另一方面, 在该准备状态, 把每个下片 23e 固定成与相应的上片 23d 隔开的倾斜位置, 同时由未示出的诸如螺簧之类的弹性元件向下推压。

在下面将要描述的垂直启动机构的帮助下, 夹紧机构 23 将以如下方式进行夹持释放操作。

参照图 7, 垂直启动机构与滑动机构 13 共享电机 24。电机 24 的驱动力通过减速齿轮 24a 和附加齿轮系 24b、24c 传递到轴 13a。尽管图 7 中未示出, 轴 13a 在一端带有前述的曲柄 13。在另一端, 轴 13a 带有固定在其上的凸轮 25。凸轮 25 具有大致四分之一圆的结构。

此外, 垂直启动机构设置有一个用来与凸轮 25 相配的凸轮从动件 26。具体地说, 凸轮从动件 26 包括一个基本为矩形的下部和一个比较窄的连接部 26b。下部形成有矩形开口 26a, 开口 26a 如此之大以至于不能限制容纳在开口 26a 中的凸轮 25 的运动。连接部 26b 的下部向上延伸与基板 23f 的底表面啮合。

用这种装置, 只要轴 13a 转动一整圈, 凸轮从动件 26 便上下移动, 如双向箭头所示。结果, 所有的下片 23e(固定在基板 23f 上)同时围绕水平杆 23c 转动。

当凸轮从动件 26 上升反抗向下的推力时, 下片 23e 与上片 23d 接触并最终推动上片 23d 到一预定程度。由于片簧一直向下压上片 23d, 便把测试片 A 牢牢地夹持在上升的下片 23e 和上片 23d 之间。相反, 当凸轮从动件 26 下降时, 下片 23e 将与上片 23d 分开, 由此释放测试片 A。

当进行上述的夹持释放操作时, 在下面将要描述的水平启动机构的帮助下, 夹紧机构 23 将平行于传送方向 F 前后移动。

参照图 6, 水平启动机构包括固定在凸轮 25 的一预定部分的销 27。水平启动机构还包括一个与销 27 相连的摇臂 28, 摇臂 28 形成有助于滑动导向销 27 的细长开口 28a。摇臂 28 的下端 28b 可转动地连接与测试片

分析装置的一预定部分相连接。

在操作中,摇臂 28 的上部与前啮合件 23g 和后啮合件 23h 挤压接触,以便分别在传送方向 F 和相反方向上移动托架 23b。为此,前啮合件 23g 和后啮合件 23h 固定在托架 23b 上。

现在参照图 8 和图 9,测试片分析部分 30 设置有助于对测试片 A 进行光学处理的光学系统 30A。在进行光学处理时,测试片 A 固定在第二停留区 20B(见图 1)。测试片分析部分 30 也设置有助于沿测试片 A 的纵向移动光学系统 30A 的驱动系统 30B。

下面将参照图 10 和图 11 对光学系统 30A 进行更详细的描述。如图所示,光学系统 30A 包括:一个绝缘基片 31、一个托架 32a、第一和第二辅助元件 32b-32c、多个光发射元件 35(以下可被称为“第一光发射元件”)、一个光接收元件 36、一个用于保护光发射元件 35 的透明的第一保护盖 37、一个用于保护光接收元件 36 的透明的第二保护盖 38 以及一个组合光发射元件 39a(以下称为“第二光发射元件”)的辅助照明装置 39。

基片 31 安装在托架 32a 上。如图 8 和图 9 所示,托架 32a 通过第一辅助元件 32b 与皮带驱动机构 33 相连接。具体地说,皮带驱动机构 33 包括一个环形皮带 33a 和一对与环形皮带 33a 啮合的皮带轮 33b、33c。每个皮带轮 33b、33c 或仅其中的一个可由未示出的电机驱动。如图 9 所示,第一辅助元件 32b 的下部固定在环形皮带 33a 上。

托架 32a 由一对平行杆 34 支撑和导向。一个杆 34 通过形成在托架 32a 上的孔 32d(见图 10 和图 11)延伸,而其它杆 34 通过第二辅助元件 32c 和托架 32a 之间的间隙延伸。

用上述装置,当上述的未示出的电机在向前或向后的方向上被驱动时,为扫描放置在第二停留区 20B 的测试片 A,使托架 32a 在平行杆 34 上往复运动。

第一光发射元件 35 可以是能产生不同波长的光的发光二极管(LED)。用这些元件从上面照亮浸润测试片 A。在所说明的实施例中,使用九个环形布置的光发射元件 35。它们中的三个用于发射相应于红光(R)的第一波长的光,另三个元件用于发射相应于绿光(G)的第二波长的光,余下的三个元件用于发射相应于蓝光(B)的第三波长的光。同样颜色(R、G 或 B)的

三个光发射元件 35 彼此相隔 120 度等间距的布置在圆周上。因此，九个光发射元件 35 以 R、G 和 B 的重复顺序交替放置在圆周上。

第一波长(即红光)的三个光发射元件 35 可发射具有彼此不同的三个相位的光。第二波长的元件 35 及第三波长的元件 35 也同样如此。

用这种布置，光接收元件 36 可有效地接收同样波长(R、G 或 B)的光。

对于光接收元件 36，也可使用光电二极管。光接收元件 36 用于检测测试片 A 的测试垫上的反射光。从下面(或从上面)可看到，光接收元件 36 位于环形放置的光发射元件 35 的中心。为了防止光发射元件 35 发射的光直接到达光接收元件 36，可使用多个在位置上与光发射元件 35 对应的光屏蔽件 36a。

基于由光接收元件 36 检测的光，微型计算机对每一试样进行诊断，其后由打印机和/或监视器输出结果。

在辅助照明装置 39 中的第二光发射元件 39a 可以是类似于第一光发射元件 35 的 LED。辅助照明装置 39 用具有预定波长的光照射测试片 A 的底表面。部分光穿过测试片 A 并由光接收元件 36 检测，同时部分光由测试片 A 散射。当测试垫存在于测试片 A 上时，光穿过的可能性变小。因此，通过分析由光接收元件 36 检测的光，微型计算机可确定安装在测试片 A 上的测试垫的位置。

以上述方式，微型计算机也可确定测试片 A 上的测试垫的分布图形。因此，在使用多个具有不同的用于不同诊断目的的测试垫分布的测试片的例子中，微型计算机通过判别测试片上的特别的测试垫图形可辨明每个测试片用于什么诊断目的。

在微型计算机的控制下，随着光学系统 30A 沿测试片 A 的纵向移动，可打开或关闭第一和第二光发射元件。

更具体地说，当光学系统 30A 在平行杆 34 上移动时，为照亮测试片 A，同时打开同样颜色(比如红色)的第一光发射元件 35 并保持供能一预定的时间。然后，关闭红色光发射元件 35，比如打开绿色光发射元件 35 并保持供能一预定的时间。类似的，关闭绿色光发射元件 35 后，打开蓝色光发射元件 35 并保持供能一预定的时间。这种打开关闭操作重复进行，由光接收元件 36 接收测试片 A 的每个测试垫上的反射光。

同样,在微型计算机的控制下,随着光学系统 30A 在平行杆 34 上的移动,可重复打开和关闭第二光发射元件 39a。

根据第二光发射元件 39a 的打开关闭操作的时间,从由光接收元件 36 检测的光获得的数据被传送到微型计算机。应注意,由元件 36 检测的光既有测试片 A 上的反射光(来自第一光发射元件 35)也有通过测试片 A 的光(来自第二光发射元件 39a)。前一种光(在测试片 A 上反射)和后一种光(通过测试片 A)可同时或延迟一段时间被检测。

与测试片 A 上的反射光相比较,通过测试片 A 的光被测试片 A 上端试样影响的可能性更小。因此,按照最佳实施例,可精确地确定测试片 A 上的测试垫的位置。

完成测试片 A 的分析操作后,通过丢弃部分 20D 把测试片 A 丢弃。为此,丢弃部分 20D 设置有一开口,该开口的长度尺寸比测试片的长度大。尽管未示出,测试片分析装置设置有助于临时存放一堆用过的测试片 A 的内部空间。

下面将描述本发明的测试片分析装置的整个操作。

首先,分析装置的使用者手工把测试片 A 一个接一个地按照合适的时间间隔放置在滑动导轨 11 上。

然后,由推臂 12 把放置在导轨 11 上的浸润测试片 A 移向液体吸收器 21。最终,测试片 A 与液体吸收器 21 接触并在第一停留区 20A(见图 3)停留一会儿。在该位置,由液体吸收器 21 去除(即,吸收)测试片 A 上的多余的液体试样。

在测试片 A 与液体吸收器 21 接触后,推臂 12 在滑动机构 13 的作用下将回到原始位置。

然后,由夹紧机构 23 逐步传送在第一停留区 20A 处的测试片 A 与一个凹口 22a 啮合。以同样的方式,由夹紧机构 23 顺序推进测试片 A。

在传送操作的一个特定的阶段,总共八个测试片 A1-A8 可同时夹持在分析装置中。这种情况如图 13 所示。如所示的,第一测试片 A1 位于第一停留区 20A,而第八测试片 A8 位于第二停留区 20B。第二到第七测试片 A2-A7 放置在第一和第八测试片 A1 和 A8 之间。具体地说,第二测试片 A2 夹持在最靠近第一停留区 20A 的第一夹持位置中。同样,第三测

试片 A3 夹持在紧接着第一夹持位置的第二夹持位置中, 第四测试片 A4 夹持在紧接着第二夹持位置的第三夹持位置中, 等等。这八个测试片 A1-A8 彼此等间距地隔开。

在图 13 中, 每个测试片夹持部件 23a 夹持邻近的测试片 A1-A8 中相应的一个。此时, 不关闭每个夹持部件 23a 的上片 23d 和下片 23e(即如图 7 所示, 两个片 23d 和 23e 彼此隔开)。

当轴 13a(以及凸轮 25)旋转大约 90 度时(第一四分之一旋转), 如图 14 所示, 凸轮从动件 26 向上位移。因此, 测试片夹持部件 23a 围绕杆 23c 向上转动, 由此每个上片 23d 和下片 23e 关闭。因此, 在这个阶段, 由八个夹持部件 23a 分别同时抓住并提升第一到第八测试片 A1-A8。

在上述的轴 13a 的第一四分之一旋转期间, 摇臂 28 从第一位置(图 13)移动到第二位置(图 14)。在第一位置, 摇臂 28 向第一停留区 20A 倾斜, 用其上部与后啮合件 23h 固定接触。在第二位置, 摇臂 28 被直立固定, 既不与后啮合件 23h 接触也不与前啮合件 23g 接触。因此, 在轴 13a 的第一四分之一旋转期间, 夹紧机构 23 没有被摇臂 28 移动, 而仍保持在最初的位置, 如在传送方向 F 所看到的。

然后, 当轴 13a 旋转过另一个 90 度(第二四分之一旋转)时, 如图 15 所示, 由于凸轮 25 的特殊的轮廓, 凸轮从动件 26 保持在如图 14 所示的相同的高度。因此, 各个测试片夹持部件 23a 保持在提升的位置。另一方面, 摇臂 28 到第三位置, 在该位置摇臂 28 向第二停留区 20B 倾斜。

在上述的第二四分之一旋转期间, 摇臂 28 的上部与前啮合件 23g 啮合。因此, 在摇臂 28 向第二停留区 20B 倾斜的步骤, 夹紧机构 23 整体在传送方向 F 上移动。

作为上述夹紧机构 23 位移的结果, 第一测试片 A1(其最初位于第一停留区 20A)将移动到第一夹持位置(第二测试片 A2 最初的位置)右上方的位置。同样, 第二测试片 A2 将移动到第二夹持位置右上方的位置, 第三测试片 A3 移动到第三夹持位置右上方的位置, 等等。

然后, 当轴 13a 旋转过再一个 90 度(第三四分之一旋转)时, 如图 16 所示, 凸轮从动件 26 下降。结果, 各个测试片夹持部件 23a 围绕杆 23c 转动, 由此降低第一到第八测试片 A1-A8。在测试片夹持部件 23a 向下运

动的合适的阶段, 上片 23d 和相应的下片 23e 将被打开(如图 7 所示), 使得各个测试片 A1-A8 释放。

结果, 第一测试片 A1 夹持在第一夹持位置, 第二测试片 A2 夹持在第二夹持位置, 等等。然而, 已来到丢弃部分 20D 的第八测试片 A8 由于重力而落下被丢弃。

在上述第三四分之一旋转期间, 摇臂 28 的上部既不与前啮合件 23g 接触也不与后啮合件 23h 接触, 如图 16 所示。因此, 夹紧机构 23 仍保持在传送方向 F 上的静止。

最后, 当轴 13a 旋转过又一个 90 度(第四个四分之一旋转)时, 如图 17 所示, 凸轮从动件 26 仍处于图 16 所示的底部位置。因此, 测试片 A1-A7 没有被夹持部件 23a 抓住, 仍保持静止。

在上述第四个四分之一旋转期间, 摇臂 28 向第一停留区 20A 倾斜, 用其上部与后啮合件 23h 固定接触。结果, 夹紧机构 23 在与传送方向 F 相反的方向上位移, 由此, 使各个测试片夹持部件 23a 回到图 13 所示的最初位置。

重复上述第一到第四个四分之一旋转使多个测试片 A 从第一停留区 20A 传送到第二停留区 20B, 并最终在丢弃部分 20D 被丢弃。

如前所述, 只要测试片 A 来到第二停留区 20B, 就对测试片 A 进行光度测定。

用上述装置, 当由夹紧机构 23 把浸润测试片 A 夹持在半空中时, 每个浸润测试片 A 沿传送路径 20C 水平(即传送方向 F)位移。因此, 与常规装置相反, 本发明的传送路径 20C 被测试片 A 上的试样污染的可能性更小。

此外, 用多个测试片夹持部件 23a, 可同时沿传送路径 20C 传送一个以上的测试片 A, 有利于改进测试片分析装置的操作效率。

而且, 用轴 13a 来启动推臂 12、凸轮从动件 26 和摇臂 28。因此, 容易调整推臂 12、凸轮从动件 26 和摇臂 28 的操作时间。

按照上述的最佳实施例, 布置成使第二光发射元件 39a 发射的光照亮每个测试片 A 的背面。另外, 如图 12 所示, 也可以用布置在测试片 A 下面的第二光接收装置 36b 替换辅助照明装置 39。第二光接收装置 36b 用

于接收从测试片 A 正面到反面通过测试片 A 的光(应注意,此处由光源 35 发射的光部分由测试片 A 反射或散射,同时部分光通过测试片 A。)。用这种方案,可获得与最佳实施例同样的优点,可精确地确定测试片 A 上各个测试垫的位置。

本发明已经得到描述,很明显同样的方法可在许多其它方面作出改变。并不认为这些改变脱离了本发明的宗旨和范围,对同领域技术熟练人员而言显而易见的所有变型都包含在随附的权利要求书的范围内。

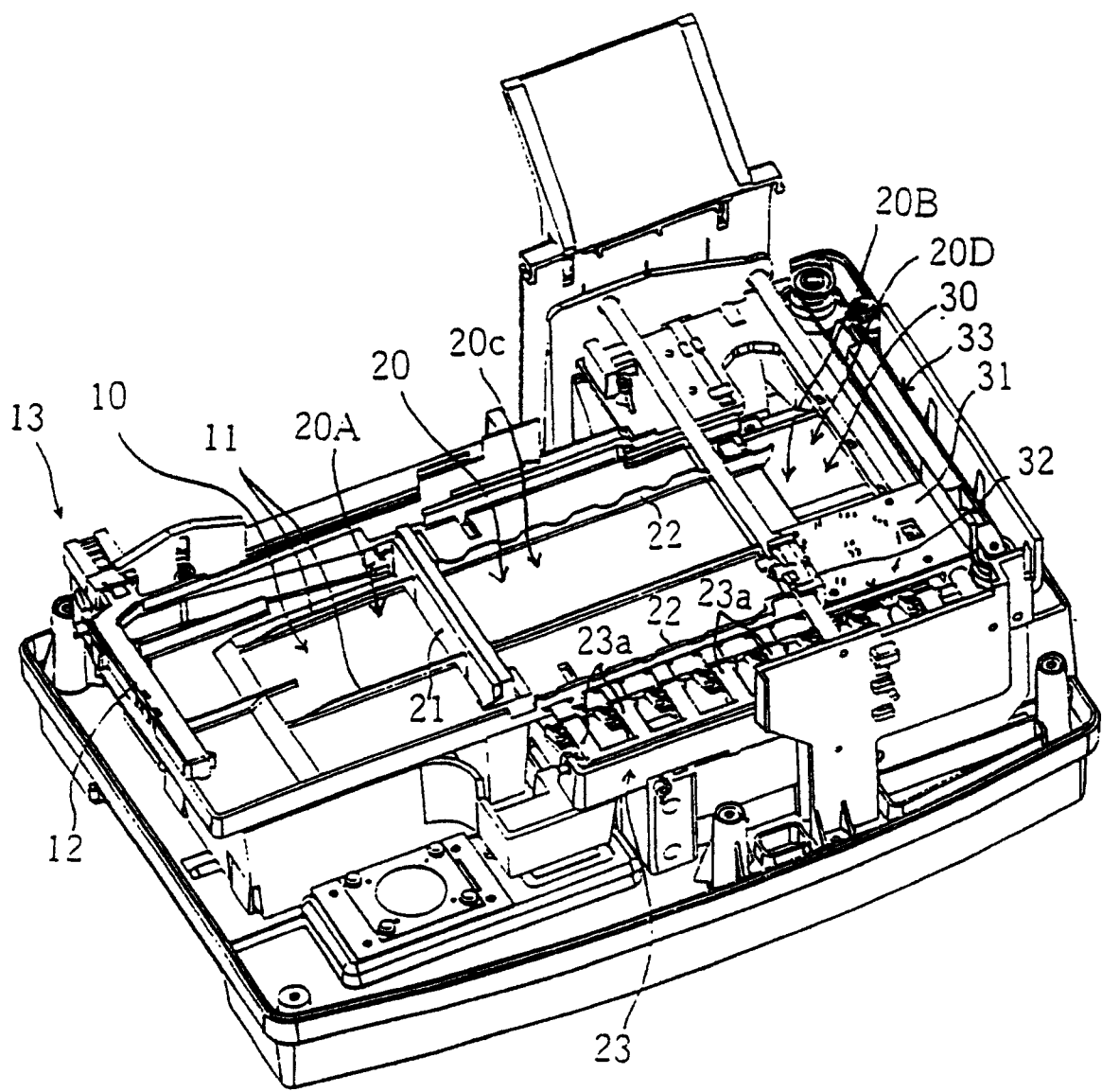


图 1

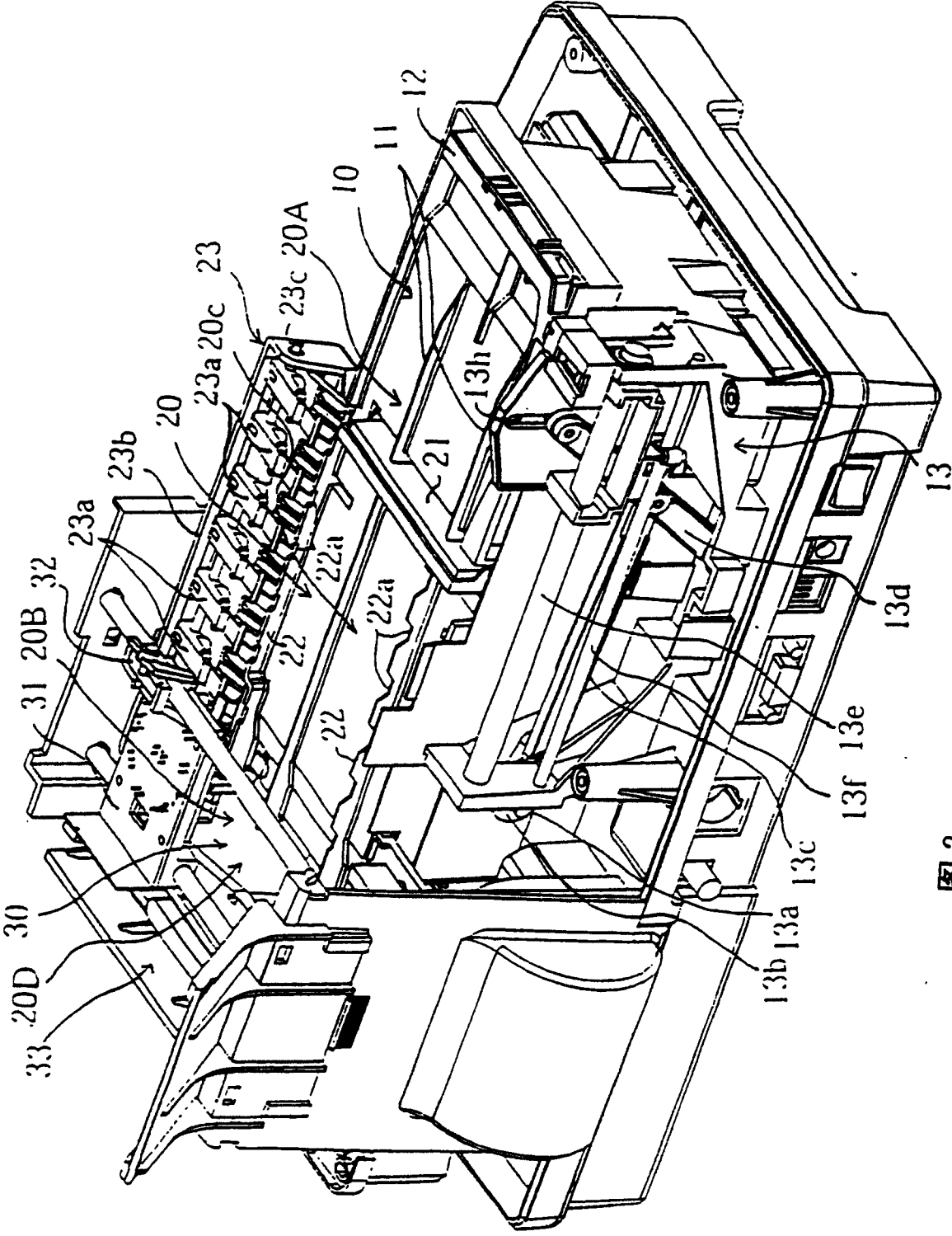


图 2

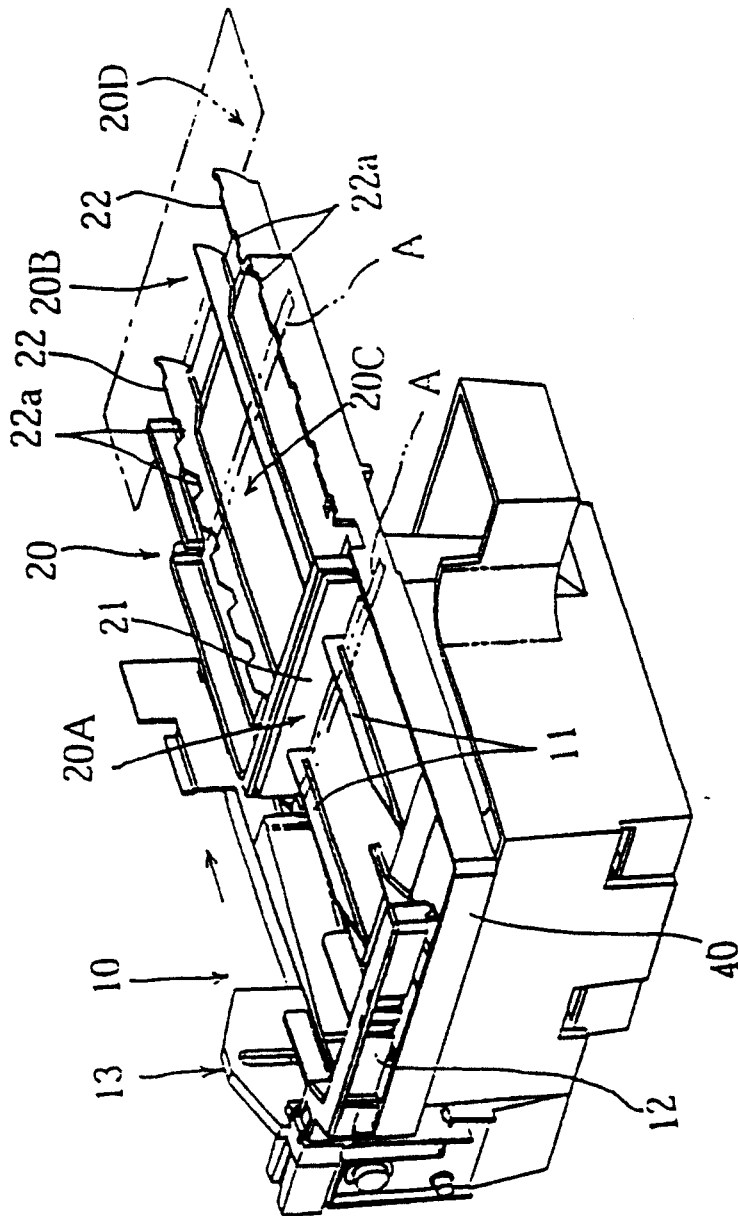


图 3

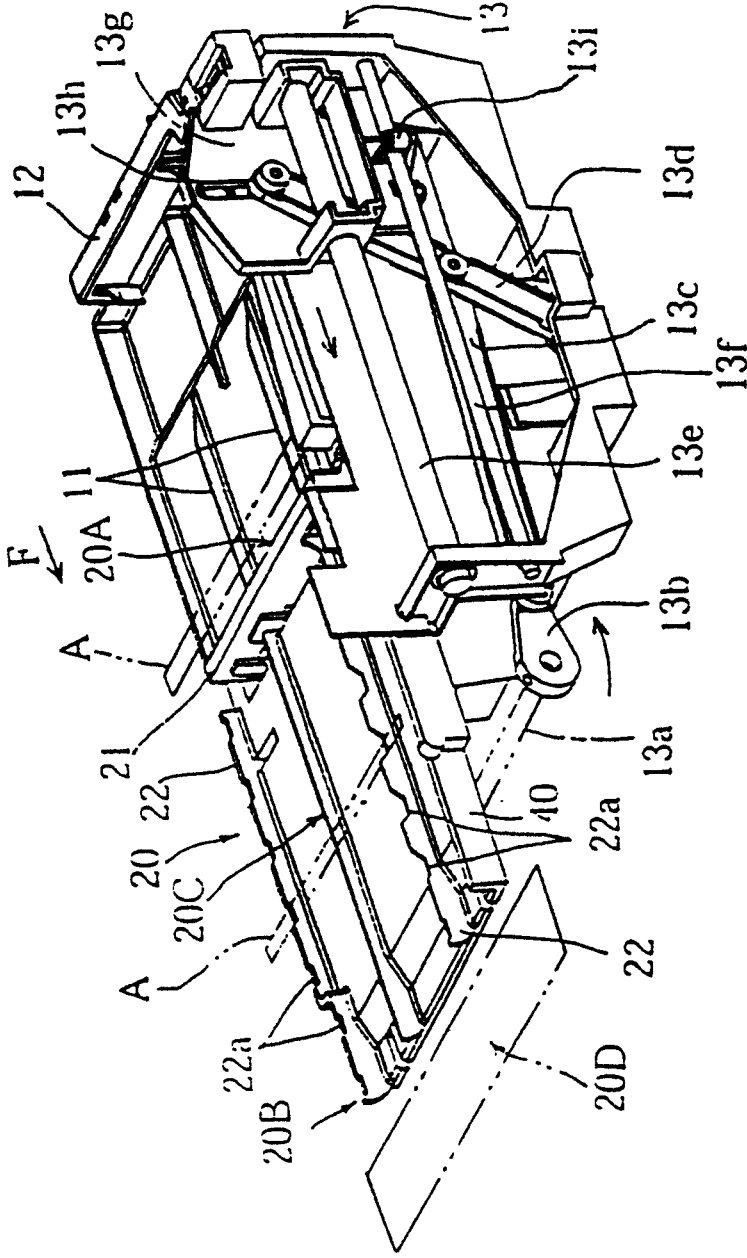


图 4

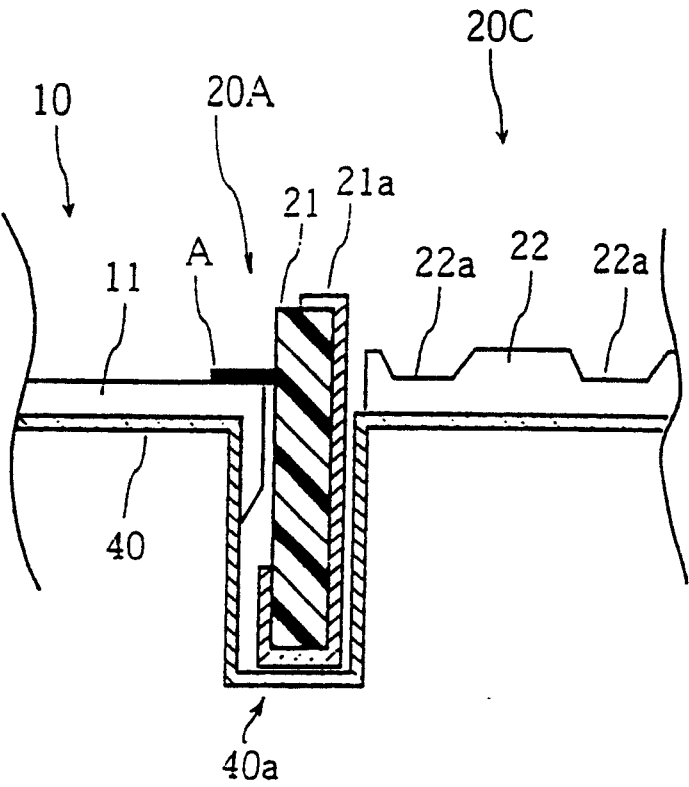


图 5

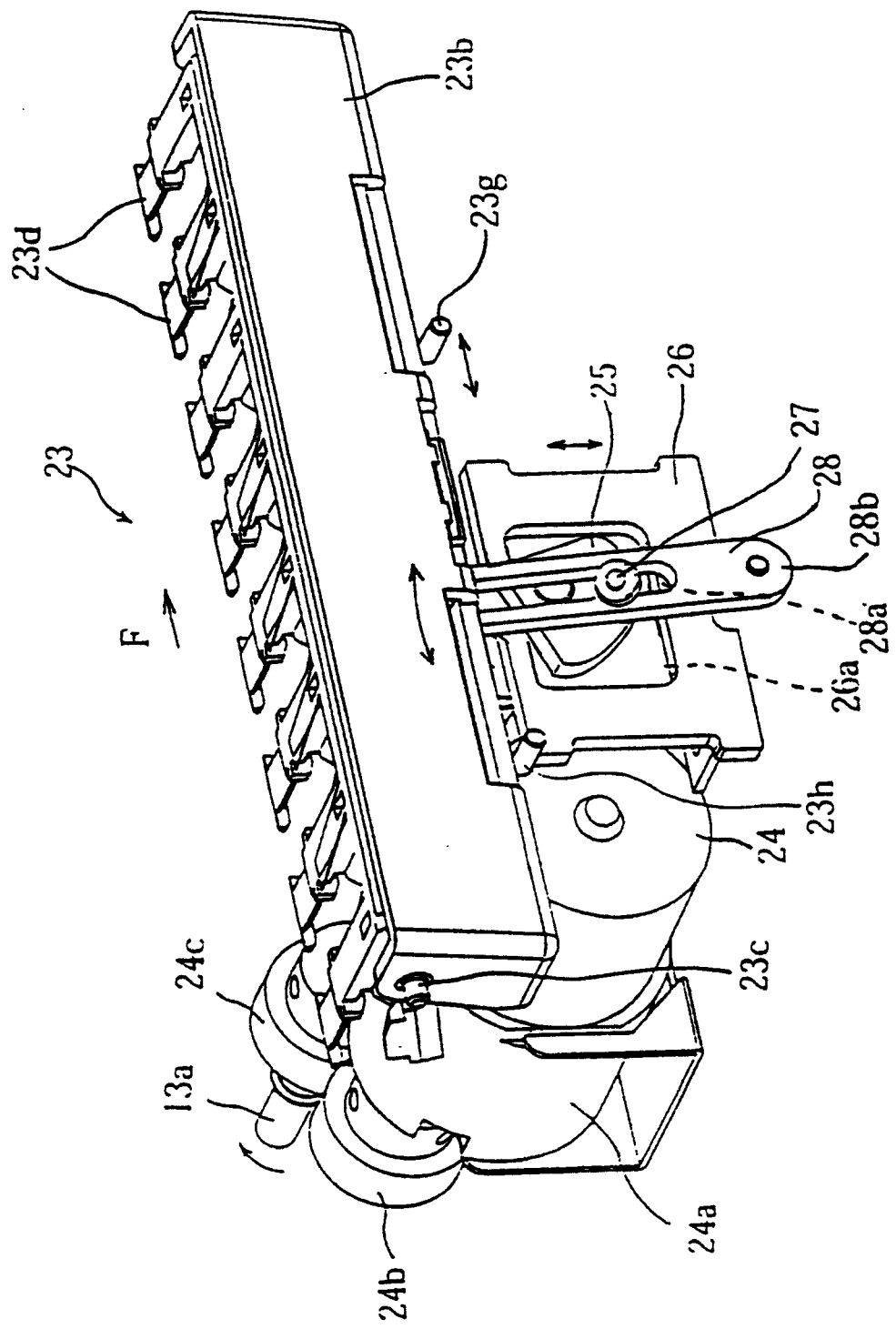


图 6

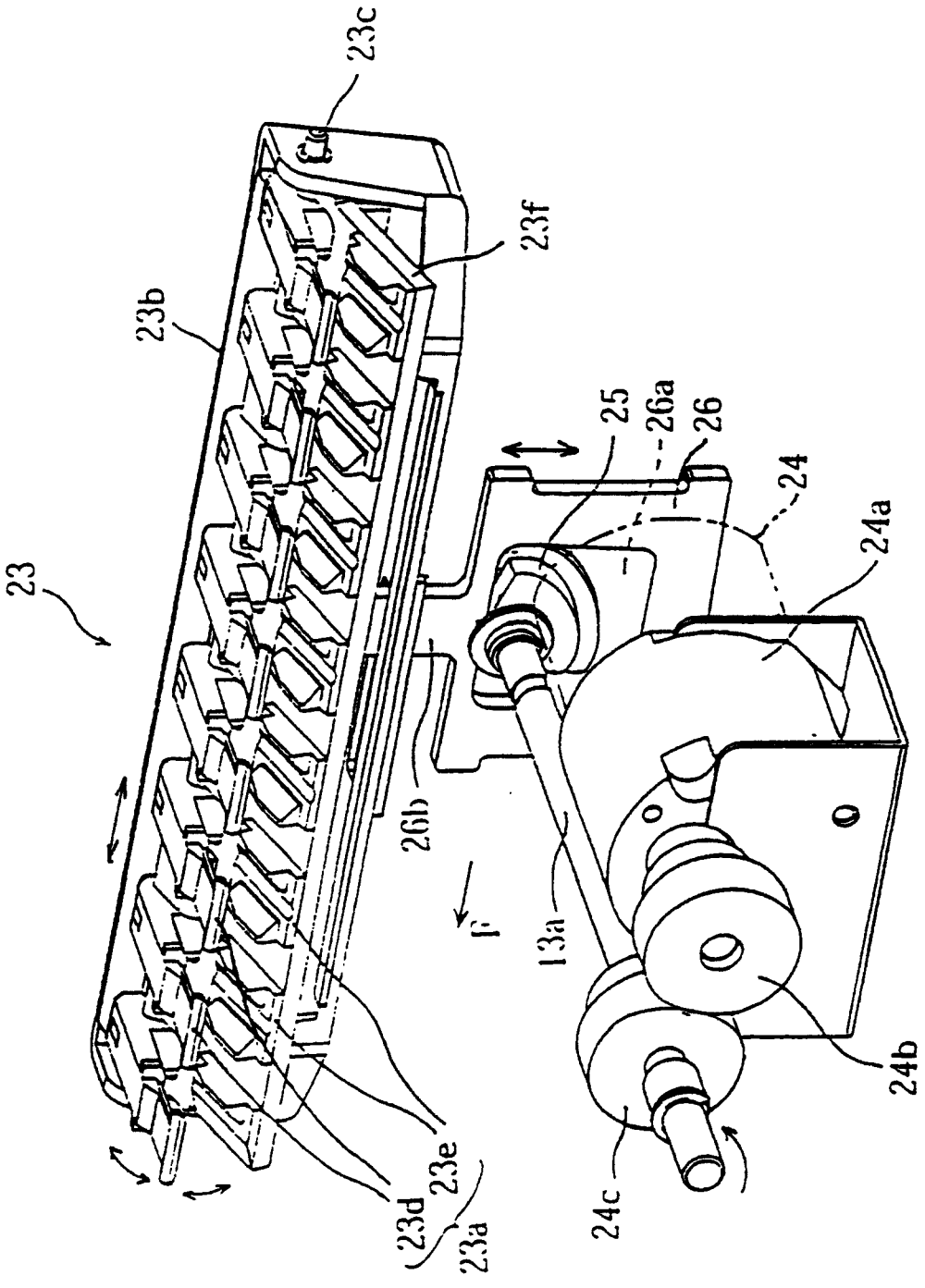


图 7

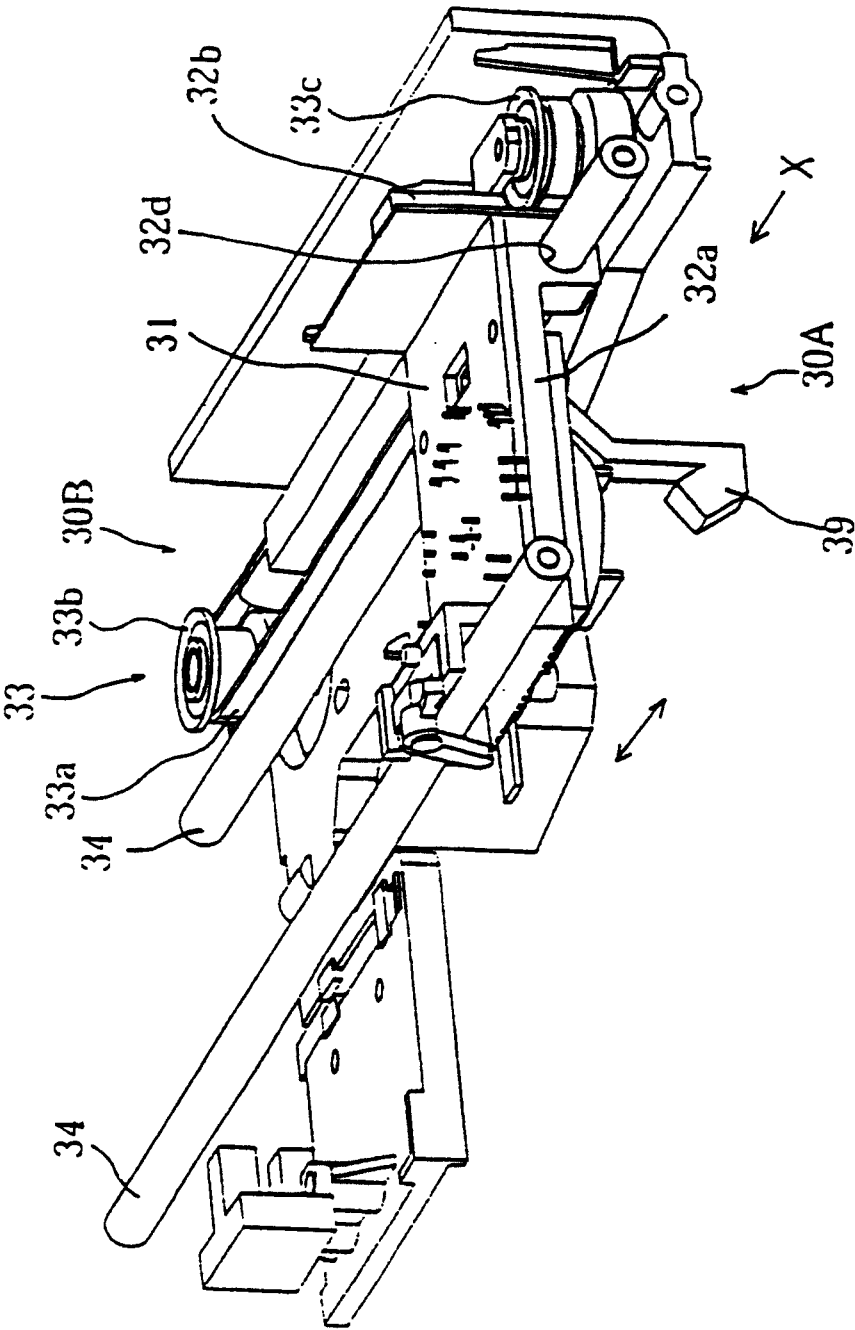


图 8

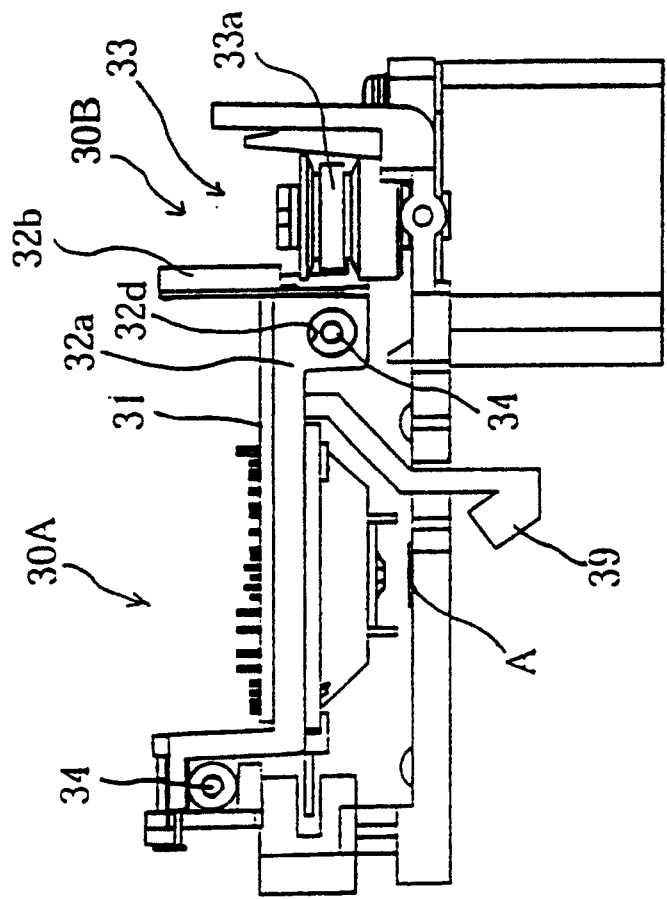


图 9

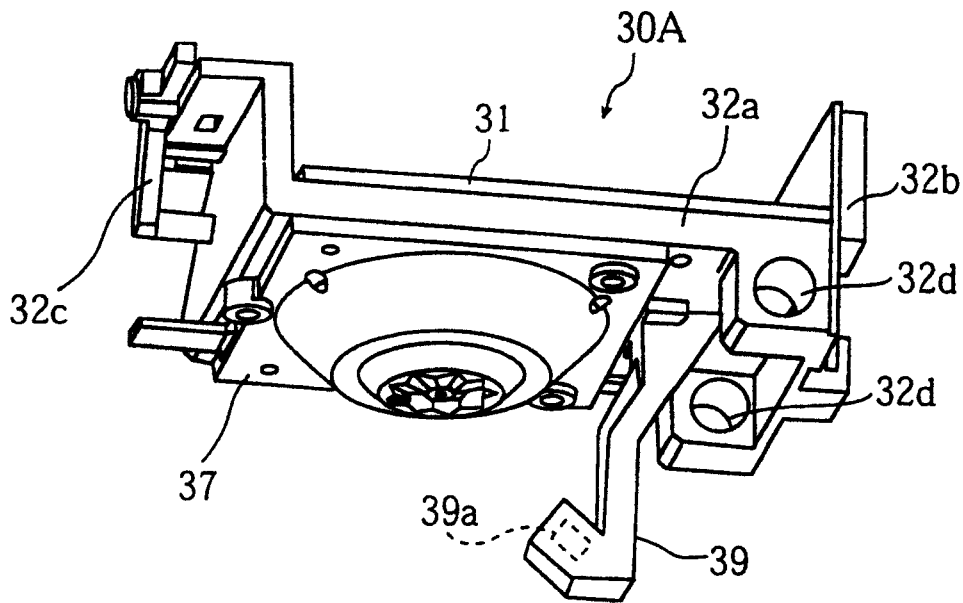


图 10

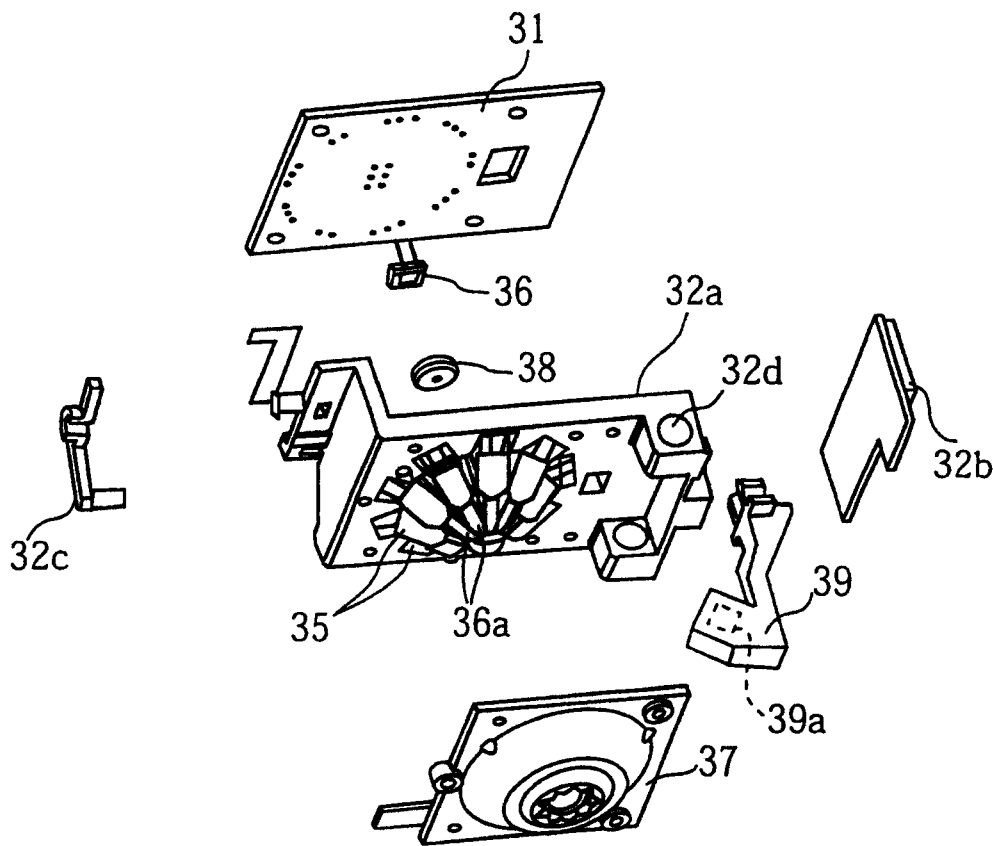


图 11

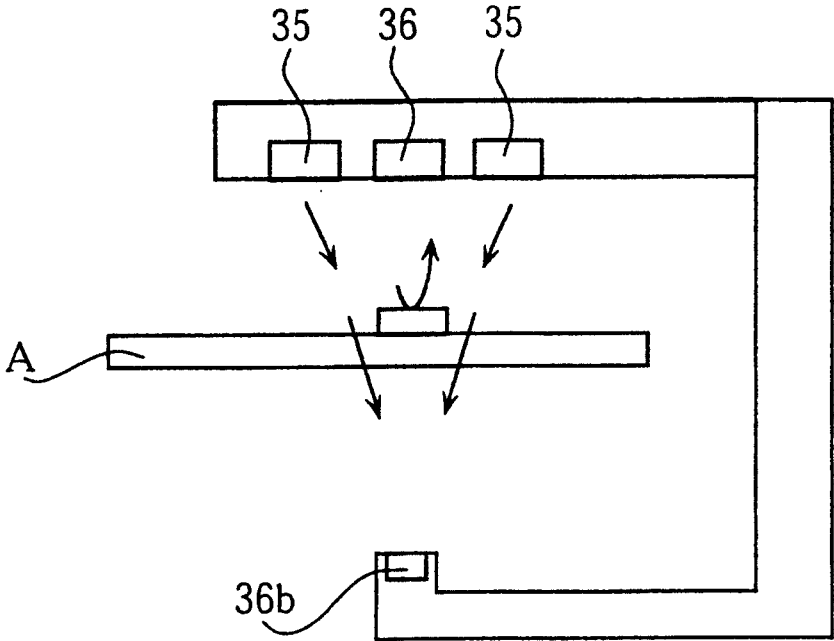


图 12

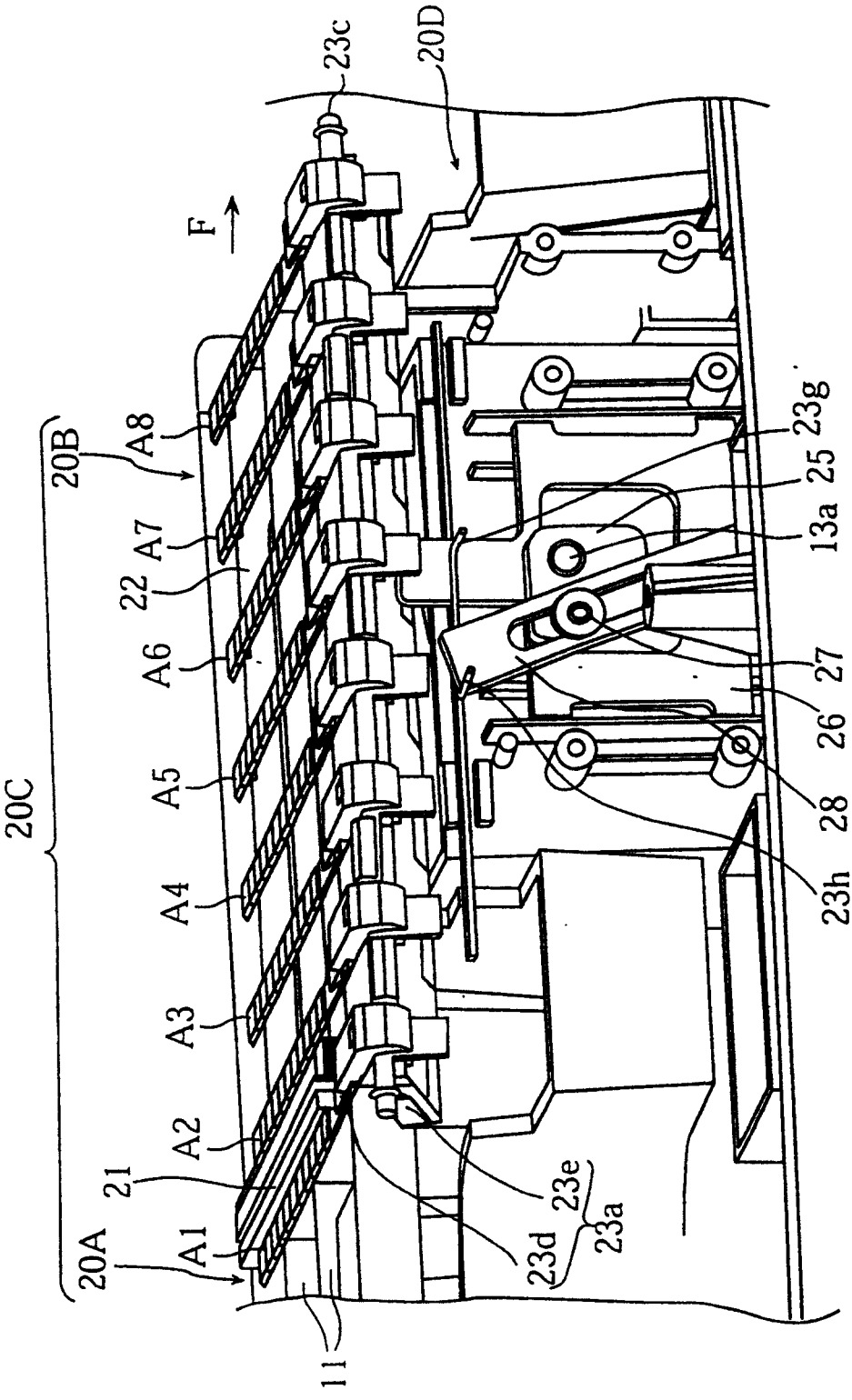


图 13

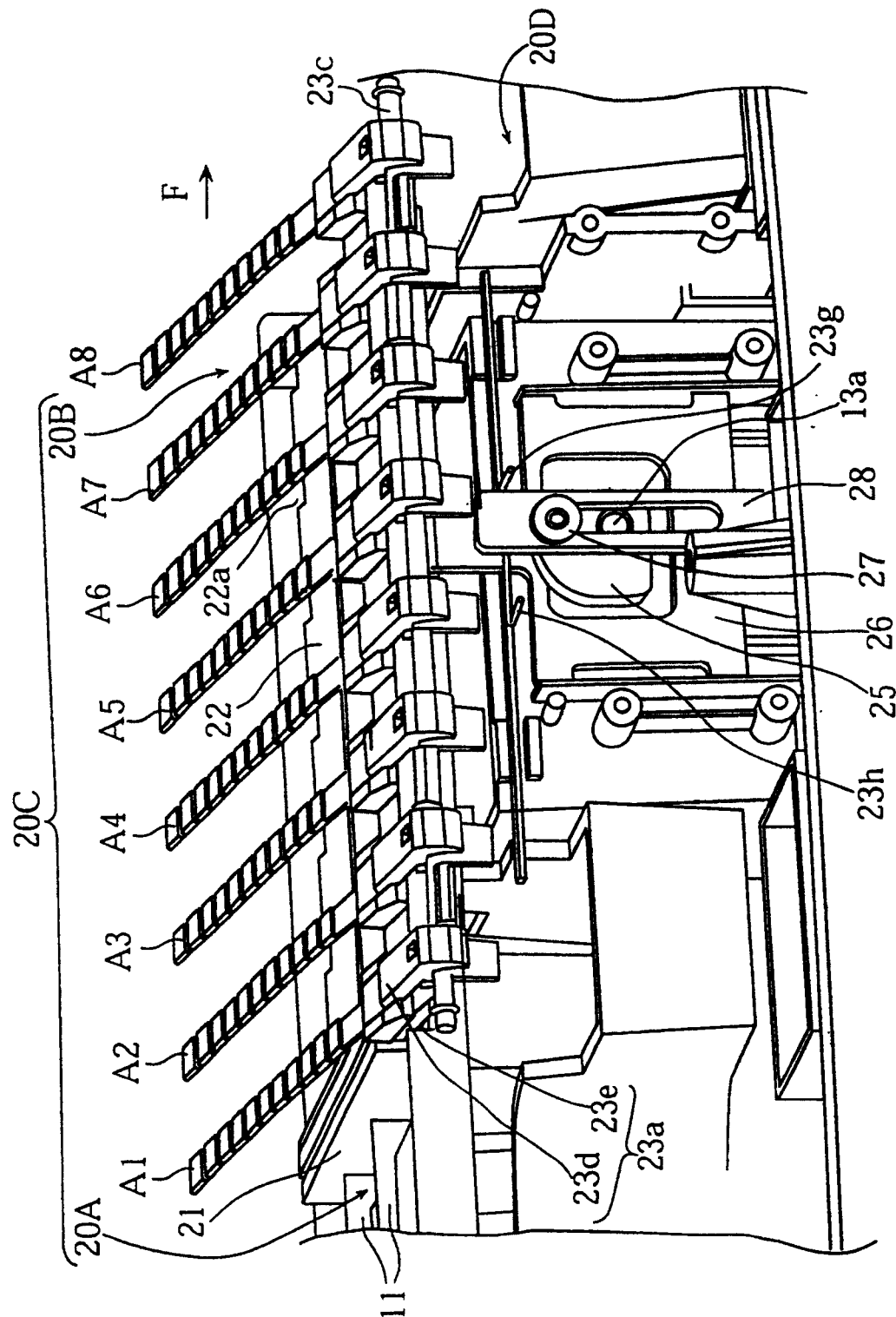


图 14

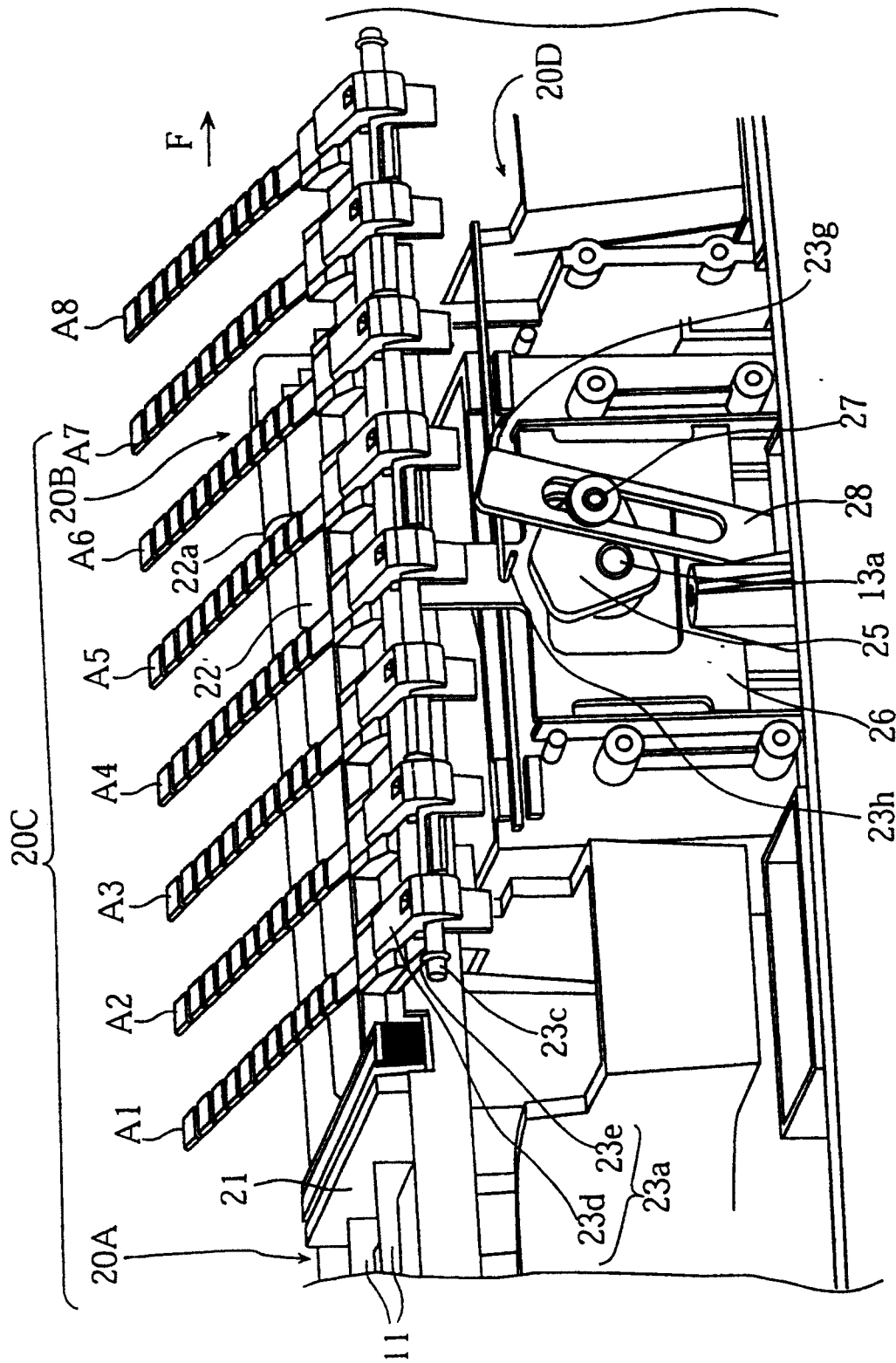


图 15

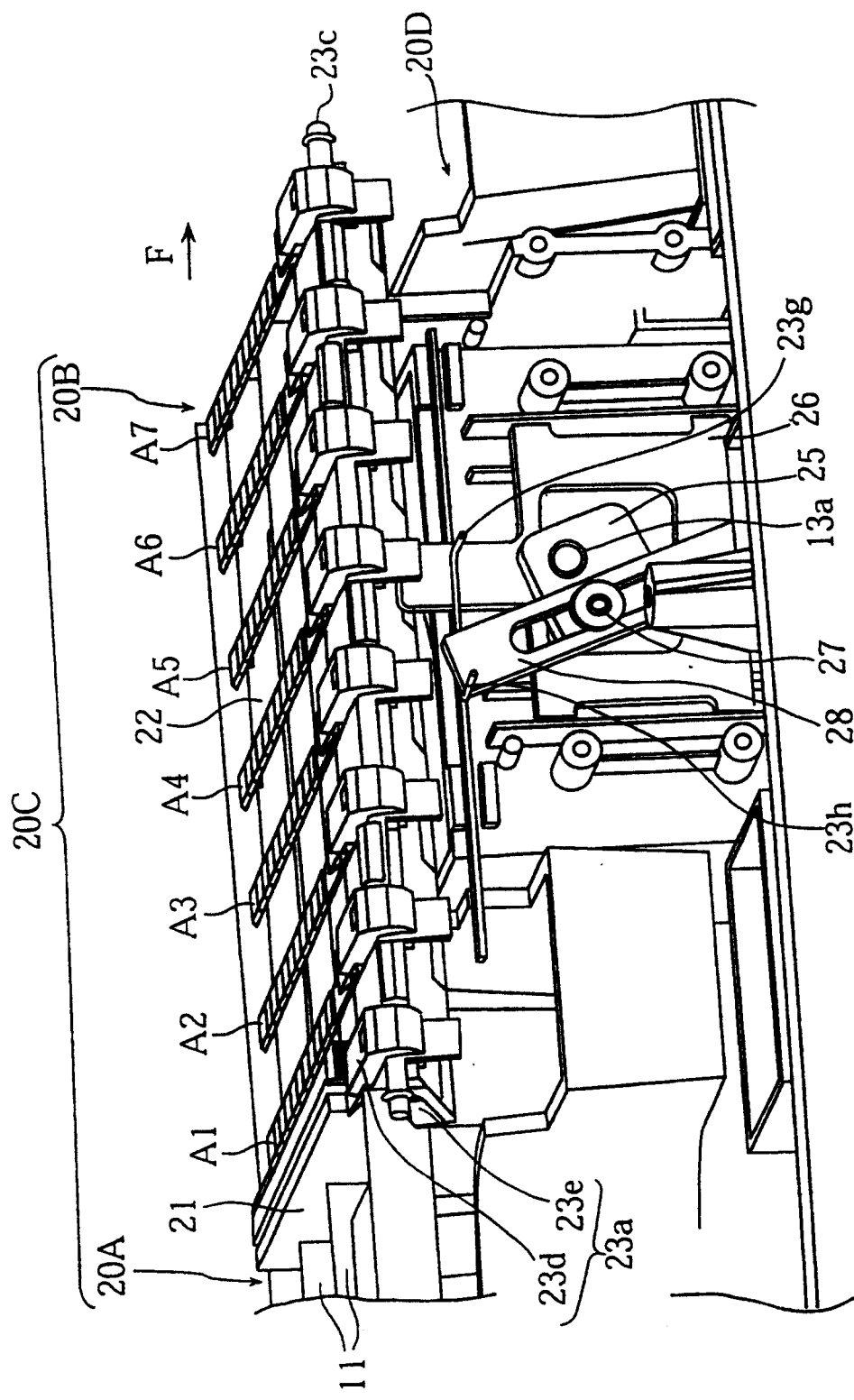


图 17