



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 98810481.4

[45] 授权公告日 2005 年 10 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1221212C

[22] 申请日 1998. 10. 23 [21] 申请号 98810481.4

[30] 优先权

[32] 1997. 10. 24 [33] EP [31] 97308526.9

[86] 国际申请 PCT/GB1998/003177 1998. 10. 23

[87] 国际公布 WO1999/021479 英 1999. 5. 6

[85] 进入国家阶段日期 2000. 4. 24

[71] 专利权人 英国电讯有限公司

地址 英国伦敦

[72] 发明人 戴维·约翰·麦卡特尼

克里斯托弗·亨利·西尔

审查员 田蕴青

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

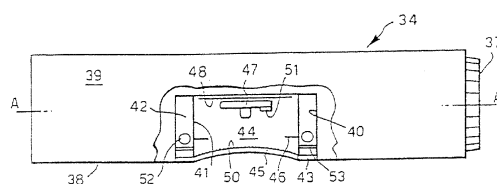
代理人 杜 娟

权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 3 页

[54] 发明名称 成象装置

[57] 摘要

公开了一种适于摄取用户的一个或多个面部特征的图象的成象装置(34)。该装置包括一个球面冷光镜(45)，它向用户呈现一个凹表面，并设置在用户和照相机(47)之间。当用户在镜子(45)中看到的映象是直立的，他可以断定自己距照相机(47)的距离近得足以成功地摄取图象。在一个优选实施例中，在镜子前表面上设置了标记，以辅助用户将其眼睛定位于距照相机(47)的一个预定距离范围内。成象装置(34)适合用在虹膜识别装置中，并提供了对公知装置的廉价替代物。



1、一种面部特征成像装置，包括：

照相机装置，用来摄取用户的一个或多个面部特征的图象，从所述面部特征反射的光沿着从所述面部特征到所述照相机装置内的图像摄取装置的光路传播；

可见光反射器，在使用时设置在所述光路上，从而用户可以在其中看见他的映象，该映象向用户给出一个明确的视觉指示，即他位于距适合用于摄取所述图像的照相机的一个距离范围内；

其特征在于：

所述可见光反射器包括一非平面反射器，其表面的形状被制成适合用来呈现所述视觉指示。

2、根据权利要求1的装置，其中所述可见光反射器包括一个或多个光学元件，它们组合在一起的光学倍率大于零。

3、根据权利要求1的装置，其中所述可见光反射器包括一个凹入的曲面反射器，其凹表面被用户观察。

4、根据权利要求1的装置，其中所述视觉指示为映象的直立。

5、根据权利要求1的装置，其中所述可见光反射器包括一个镜子。

6、根据权利要求1的装置，其中所述可见光反射器包括一个其上具有反射涂层的透镜。

7、根据权利要求1的装置，其中所述可见光反射器设有标记以与一个或多个用户面部特征对准。

8、根据权利要求1的装置，其中所述照相机响应于非可见光，所述

可见光反射器允许所述非可见光通过。

9、根据权利要求1的装置，其中所述装置是虹膜成像装置。

10、一种识别装置，包括：根据前面任一项权利要求的面部特征成像装置，存储一个或多个面部特征数据序列的存储装置，和用于对从成像装置获得的一个或多个图象导出的面部特征数据序列与存储在存储装置中的一个或多个面部特征数据序列进行比较的比较装置。

成象装置

技术领域

本发明涉及一种成象装置。它对于用来获得用户的一个或多个面部特征的图象的成象装置特别有用。

背景技术

这种类型的一种公知装置构成了IriScan公司制造的IriScan2000 EAC™虹膜识别(iris recognition)装置的一个部件。该装置包括一个图象摄取单元,该单元包括一个安装在墙壁上的主体部分,该主体部分可转动地支撑一个包含用在该装置中的光学元件的可倾斜壳体。壳体內的照相机和光路偏折光学器件设置成,给照相机提供一个通过可倾斜壳体前壁中的一个孔的视野。该壳体还包括一个液晶显示器(LCD显示器),在进行虹膜识别的过程中用户通过所述孔观察该液晶显示器。该LCD显示器由照相机输出的视频信号驱动。

在使用该装置时,用户移动头部,直到LCD显示器示出其一只眼睛的清晰图象。由于对人眼照射程度的安全制约,该装置的焦深是受限制的,而且用户的头部距该装置的距离必须在一个相对较窄的范围内。该光学系统的放大率被设置成,当在焦点上时,一只眼睛的图象填充照相机视野的三分之一以上。这对于确保以足够的精度对虹膜成象以获得对于该虹膜唯一的虹膜数据序列是有用的。

上述装置中的LCD显示器的成本是很高的。虽然由于虹膜识别技术的高安全度使得人们非常愿意使用它，但是目前虹膜识别单元的高成本使人们无法将它组合在信用卡支付终端或类似装置中。

一些其他的虹膜识别装置不需要用户将头部移动到相对于该装置的一个优选位置，而是给照相机提供自动聚焦和自动变焦设施。虽然这放宽了对用户与该装置之间距离的限制，但是它没有提供一种将眼睛对准在照相机视野内的设施。因而，有人提出将全景变焦照相机与眼睛跟踪技术相结合来确保用户的眼睛被包括在所获得的图象内。这类设备的使用大大提高了虹膜识别装置的成像部件的单位制造成本。

识别技术国际公司生产了一种PAC-1000面部识别系统。该装置的图象摄取部分的前表面上有一个镜子，用户可以在其中看到自己的映象。虽然这对用户脸部的横向位置提出了限制，但没有对用户与设备之间的距离提出任何明确限制。用户当然可以根据该装置的外观尺寸（即根据投影关系）估计其与该装置之间的距离，但这没有给用户提供一个足够精确的指示，使得他能可靠地采用一个相对于该装置的优选位置。

发明内容

因此，本发明提供一种面部特征成像装置，包括：

照相机装置，用来摄取用户的一个或多个面部特征的图象，从所述面部特征反射的光沿着从所述面部特征到所述照相机装置内的图像摄取装置的光路传播；

可见光反射器，设置在所述光路上，其位置被设置成，在使用时，用户可以在其中看见其映象，所述反射器被设置用来呈现用户的映象，该映象向用户给出一个明确的视觉指示，即他位于距用于摄取所述图像

的照相机的一个优选距离范围内，其特征在于：所述可见光反射器包括一非平面反射器，其表面的形状被制成适合用来呈现所述视觉指示。

通过提供一个设置用来向用户呈现他或她位于距照相机的一个优选距离范围内的明确的视觉指示的可见光反射器，向该用户提供反馈，使他能够将头部定位于距该装置的一个正确距离处。该可见光反射器与公知设备同样有效地提供反馈，但比迄今为止的公知设备便宜得多。提供这样一个可见光反射器减少了对带有自动聚焦（可能还有自动变焦）设施的照相机的需求。另外，通过将该反射器设置在用户与照相机之间的光路上，该装置比公知装置的结构更紧凑。所述映象提供了一个明确的指示，即，确实向用户提供了某种指示，而不是用户根据投影关系判断他距照相机的距离。

最好，该反射器包括一个或多个光学元件，它们组合在一起具有的光学倍率大于零。结果是，当用户接近该装置时，用户看见的映象的尺寸和方向均改变。

最好，该反射器包括一个非平面反射器，其表面的形状被制成适合用来呈现所述明确视觉指示。这种可见光反射器的优点是，它们包含很少的部件，因而制造成本低。

在优选实施例中，所述镜子向用户呈现一个凹表面。该凹表面可以是球面或非球面的。球面镜通常比非球面镜便宜。

本发明的一些实施例使用一个响应于电磁波谱的可见部分以外的光的照相机。例如，所使用的照相机可以响应于红外光，在该情况下所使用的反射器可以是一个可选择波长的镜子，它反射可见光但允许红外光穿过，该镜子置于壳体中的孔中。可以理解，该设置允许从用户脸部⁴⁹反射的红外光通过镜子并沿着一条光路向照相机继续传播。

现在仅通过示例，结合附图描述本发明的特定实施例，附图中：

附图说明

图1示出了适合装入一个虹膜数据序列生成单元的多媒体交易机 (multimedia kiosk)；

图2是数据序列生成单元的虹膜图象摄取部分内的部件设置的局部剖视示意图；

图3A是描绘了曲面冷光镜 (cold mirror) 对可见光的作用的光线图；

图3B是描绘了从用户眼睛反射的红外光的通过的光线图；

图4A是在一个适用于视频会议的通常配置中，本发明的第三实施例的虹膜图象摄取部分内的部件设置的局部剖视示意图；

图4B示出在适于摄取用户虹膜图象的配置中图4A的图象摄取部分。

具体实施方式

图1示出了一个多媒体交易机1，它是BT公司的Touchpoint交易机的改型。该交易机通过电信链路连接至远程服务器和公共交换电话网 (PSTN)。该交易机包括固定在一起并安装在支撑结构2上的三个部分10、20、30。中心用户接口部分10包括一个包覆了阴极射线管 (CRT) 显示器12、打印机和扬声器13的外壳。CRT12显示万维网页形式的信息，并提供一个允许用户与该交易机交互作用的触摸屏设施。该交易机通过用户接口部分的前表面中位于CRT屏下方几厘米处的水平槽14提供打印输出。通过扬声器13提供音频输出。

该交易机的第二部件是固定在用户接口部分10的左侧的电话部分

20, 它包括电话机22和键盘24, 使得用户可以从该交易机打电话。

该交易机的第三部件是固定在用户接口部分10的右侧的付款接收部分30。付款接收部分30有信用卡槽31、硬币槽32和退款室33。如至此所描述的, 该交易机1为传统设计。

但是, 该特定实施例的交易机还有一个装在付款接收部分30的上部中的虹膜识别单元。另外, 该付款接收部分30还向内倾斜约15度角, 使得用户可以将注意力从CRT屏12分散到虹膜识别单元, 而不必向侧面移动头部。

虹膜识别单元包括可转动地安装在付款接收部分30的前上角处的细长的图象摄取部分34, 和位于付款接收部分30的后上部的虹膜数据序列生成电子电路。

图象摄取部分34包括一个细长的壳体, 该壳体具有三个细长的侧面(在图中只有其中的两个侧面38、39是可见的)和两个端面。该壳体的右端设置了一个圆盘形的手柄37。该手柄37与部分34的转动轴线同轴。壳体的一个侧面38是矩形的, 并在垂直方向上在前面伸展(如图中所示)。相邻的侧面39是类似的矩形, 并在部分34的垂直方向上从前向面板水平向后伸展。壳体的另一个壁由相应于具有与图象摄取部分34的转动轴线重合的轴线的圆筒形表面的一个表面提供。可以理解, 圆筒形表面与侧面38、39相交的角度大于90度。

如可从图2中看到的(其中示出了被局部切除的上表面39和横截面以下的部件), 前向侧面板38具有一个位于中心的圆筒形凹口40, 其直径为80mm, 并从孔的边缘向后伸展至一个接近于与部分34的转动轴线AA重合的点。位于凹口40内中心处的是一个圆筒形壁41, 其高度等于凹口的深度, 并包覆了一个直径为70mm的圆筒形室44。由圆筒形壁40和凹口

41限定的环形室42由精消光的玻璃环43封闭。圆筒形室44的开口端由反射照射在其上的可见光的曲面镜45封闭。圆筒形壁41上设置有周边凸缘46，该凸缘46位于曲面镜45后面不远处。

在圆筒形凹口44的底部上固定的电路板48的中央安装了电荷耦合器件（CCD）照相机47。照相机47为Watec Wat 660成象单元，其尺寸为30mm*30mm*18mm。照相机47与一个12mm透镜结合，以提供照相机前方约100mm处任何物体的聚焦图象。照相机47响应于可见光和红外光。两个发光二极管（LED物体）（未示出）安装在周边凸缘46的前向侧上，分别位于其最上和最下点。对LED的连接从电路板48提供。

曲面镜45是由5mm厚的透明玻璃基片形成的，并且是半径为200mm的球面的一部分。在玻璃基片的后侧面上提供涂层50，该涂层50有效地反射可见光（其波长为约400nm和700nm之间）但允许其他波长的光通过，包括由LED产生的红外光。对于制造这种涂层的技术人员来说，制造具有上述性质的涂层是没有困难的。

本发明人认为以甚近红外（即，波长范围为700nm至850nm）可以对虹膜进行最清晰地成象。较长的波长被认为会更深地渗透进眼睛，因而会使虹膜图案模糊。为减轻该问题，照相机47设有基本上去除850nm以上波长的滤波器（未示出）。

另外，由于大气中水和氧分子的吸收作用，在750nm至800nm波长范围内的自然阳光波谱中有几处下陷。因此在700nm至850nm波长范围内对虹膜成象使得从太阳反射的红外光的不利影响减少。

一个范围传感器51安装在照相机47的表面上，并用来当一个物体接近照相机47的距离小于100mm时输出一个接近度信号。

环形室42中安装了一个荧光灯52，除了两端（指向后方）以外其形

状为环形。环形红外阻挡滤波器53位于环形室42中，就在荧光管52的紧前面。管52的两端被固定在圆筒形凹口44的基底上，并连接至图象摄取部分34的弯曲侧上的滑动触点（未示出）。

与摄取表征用户眼睛的数据序列有关的电子电路位于付款接收部分30上部的虹膜识别单元的图象摄取部分34的外部。美国专利5,291,560中描述了一种算法，电子电路可执行该算法来表征用户的虹膜。图象摄取单元和图象序列生成电子电路之间的电子通信可以由图象摄取部分34的圆筒形表面上的另外的滑动触点来提供。类似的滑动触点用来向荧光管52、照相机47和LED供电。

在使用修改的Touchpoint交易机时，用户与交易机之间的交互作用可以例如如下所述。最初，用户走近该交易机并观察显示在CRT屏幕12上的主菜单。他通常会采用距屏幕12和付款接收单元30大约500mm的一个位置。然后用户使用触摸屏设施来（例如）订购一些商品以递送到他家。如果他选择在该阶段用信用卡付款，则显示器提示他将信用卡插入付款单元30上的信用卡槽31，然后付款单元30以传统方式读取卡上的帐户信息。此时，荧光管52被点亮，屏幕12上的消息（或可能是来自扬声器13的声音提示）提示用户向前移动眼睛直到他在镜子45中看到他的眼睛的直立的聚焦图象。最初，用户必须操纵手柄37来倾斜镜子从而他可以可见包括其眼睛的图象。然后，如下面所解释的，为了在镜子中看到其眼睛的直立的图象，用户必须移动至距图象摄取部分34 100mm以内。一旦用户已经移至与图象摄取部分34这样近，范围传感器51输出上述的接近度信号。一产生了接近度信号，照相机47开始摄取用户的图象，LED52与图象摄取动作同步地被点亮。照相机摄取更多的图象，直到获得一个适合于形成表示虹膜的数据序列的图象。一旦已经成功地摄取了

该图象，则输出一个声音消息，指示已经摄取了图象并感谢用户呈现其眼睛。然后将表示虹膜的数据序列发送给远程服务器，在那里检验该虹膜数据序列是否与该卡所颁发给的那个人的虹膜数据序列相匹配。如果存在这样一个匹配，则向交易机返回一个信号，指示可以允许该交易。

现在将结合图4A和图4B解释图象摄取部分中所用的每个光学元件的功能。图3A描绘了光学元件与可见光的相互作用。当用户将他的信用卡插入付款单元30中时，来自其外部环境和荧光管52的可见光落在其眼睛（E）上并向冷光镜45反射。很可能用户最初距镜子45大约500mm，因而他看见的映象是其周围环境的倒转图象。遵从交易机发出的、命令他朝镜子45向内移动直到看见他的眼睛的直立图象的指令，用户将朝镜子45移动并将看到反转图象的尺寸增加直到变得模糊不可识别。但是，当用户从距冷光镜45 100mm的距离（F）处向内移动时，图象（I）的尺寸开始减小并变成直立的。在该点用户停止向前移动。由于用户距镜子45不到100mm，范围传感器51将开始输出接近度信号。

用户认为其眼睛的映象聚焦的位置取决于他是否近视或远视。由于用户看到的直立虚象的位置起初非常远，而当他向前移动时变近，使用曲面镜意味着，即使远视的人（如果使用平面镜的话他可能根本看不到直立的聚焦图象）也能找到一个其映象聚焦的距离。

由于冷光镜45对于甚近红外的作用微乎其微，红外光学特性相对简单并在图3B中示出。当两个LED点亮时，红外光将从LED穿过冷光镜45，然后将从用户的眼睛（E）反射向照相机47。由于用户距镜子45的距离小于100mm，用户虹膜图象应当填充由照相机47摄取的图象的一个合理的比例。

在该位置，落在用户眼睛（E）上的大部分可见光将已经从荧光管

52发射。如果照相机看见了一个漫射红外光源的映象从而冲刷掉一部分用户虹膜的细节，则照相机47摄取的图象可能被破坏。红外阻挡滤波器53的功能是进一步减小由荧光管52输出的已经很小的红外光分量，以避免冲刷掉该图象。

以上假定冷光镜45对红外光没有影响。但是，实际上，涂层50可能反射一个很小百分比的红外光。曲面镜45向照相机47呈现一个凸表面，使用曲面镜45的一个优点是，来自LED的、不希望地从涂层反射的光基本上从照相机47向外反射出去。

在本发明的第二个实施例中，在曲面镜45的前表面上画出了附加的导引标记。导引标记包括以镜子45的中心为中心的水平方向的30mm*20mm矩形侧的中央部分。

该装置的使用和操作如结合第一实施例所描述的，除了以下几点。除了由交易机发出的请求用户向前移动直到他看见了他的眼睛的直立映象(I)的提示，还提示用户移动一段距离，使得他的眼睛的映象(I)的外边界尽可能近地对应于导引标记。这不仅鼓励用户将他的眼睛对准照相机视野的中心，由于用户眼睛的映象(I)的尺寸随着距镜子45的距离而改变，这还使得用户被导引至距照相机47的一个更精确限定的优选距离。

本发明的第三实施例在图5A和图5B中示出。

一些多媒体交易机提供一种视频会议设施，从而用户可以与例如一个商店的销售助理进行视频会议，用户想从该商店买东西。在这种情况下，仅使用一个照相机来进行视频会议和虹膜识别使得该装置的设计和使用简化。

于是设计者面对的问题是，视频会议照相机通常不能提供接近该照

相机的物体的图象，该图象被聚焦和放大到进行虹膜识别所需的程度。

第三实施例（图5A、5B）实现了对该问题的一种解决方案。该实施例享用图1和图2中描述的第一实施例的许多特征，这两个实施例的共同特征标以相同的参考标记并且在这里不再描述。在该实施例中，对Touchpoint多媒体交易机进行了修改，即，增加了一个虹膜图象摄取部分和虹膜数据序列生成电子电路。与第一实施例不同，虹膜成象单元位于中心用户接口部分的前上边缘，并且还用来获得用户的图片以用于与另一方的视频会议。该虹膜数据序列生成电子电路被包覆在图象摄取单元后面的中心部分中。

虹膜成象单元包括一个主体60和一个滑动块70。该主体除了以下部分外基本上与相对于第一实施例描述的图象摄取部分相同。第一，前及上侧38、39的横向尺寸足以在前侧38的中心容纳一个120mm深的圆筒形凹口40。该凹口40中保持一个尺寸约为50mm*50mm*100mm的Sony EVI 331彩色照相机。该照相机去掉了其通常具有的红外阻挡滤波器。该图象摄取单元的第二个不同点是，去掉了曲面镜和消光玻璃环。位于荧光管52前面的红外阻挡滤波器53取代了精消光的玻璃环并封闭了环形室42。

滑动块70包括一个矩形面板，其深度为15mm，高度与前侧38的高度相同，长度比前向面板38小100mm。滑动块与前向面板38对准并可在其上滑动。滑动块可以从一个最左的位置（图4A）、其中其左边缘与主体60的左边缘平齐、水平滑动到一个最右的位置（图4B）、其中其右边缘与主体60的右边缘平齐。

滑动块70具有两个圆形的孔73、74。左边的孔的直径为80mm，它固定一个与第一实施例中相同的环形消光玻璃环43。壁72从玻璃环43的内边缘向后伸展10mm。一个70mm直径的闭合透镜70被固定在由壁72的内边

缘限定的孔内。该闭合透镜的前表面的形状与曲面镜45的后表面形状相同，并设有一个类似的涂层50。透镜71的形状使得它具有约4个屈光度—透镜制造业的技术人员制造这样的透镜是没有困难的。

右边的孔固定了一个70mm直径的平面玻璃盘75。该盘的后侧涂有红外阻挡涂层76。

还设置了螺线管和控制电子电路，用来将滑动块70在最左和最右位置之间移动。

在使用时，滑动块70起初在其最左边的位置，用户可以以相对于第一实施例描述的相同方式订购货物，不同之处在于，现在该用户还与他要从购物的商店的销售助理进行视频会议。如果用户选择使用信用卡付款，则当一插入信用卡，滑动块70就被驱动到其最右边的位置并点亮荧光管52。然后用户被要求向前移动，直到他在闭合透镜70的镜象表面中看见他的眼睛的直立图象。一旦已经摄取了他的虹膜的适当图象，则感谢他呈现自己的眼睛，螺线管将滑动块70驱动回其最左边的位置。

现在将描述第三实施中的光学元件的作用。当滑动块70位于其最左边的位置时（图4A），照相机47通过平面玻璃盘75观察用户。盘75没有光学倍率，也不影响照相机能够聚焦的距离范围。但是，盘75上的涂层76替代已经从照相机47中拆除的红外阻挡滤波器。因而，当滑动块70位于最左边的位置时，照相机可作为一个彩色视频会议照相机正常工作。

但是，当滑动块70位于其最右边的位置时（图4B），闭合透镜71的外表面上的涂层50防止可见光到达照相机47。透镜71的表面有效地折射从LED产生和从用户眼睛反射的红外光。透镜具有正倍率，因而施加所需的放大率（距照相机100mm的眼睛应该填充照相机视野的至少三分之一）降低了照相机47能够增加适用于虹膜识别目的的聚焦图象的距离范

围的下限。实际上，通过增加这样一个透镜，Sony EVI 331彩色照相机模块能够提供这样一个图象的物体距离从300mm降至60mm。

虽然上述实施例采用了一个冷光镜，本领域的技术人员可以理解，该照相机能够响应于可见光，并且可以使用一个局部反射镜。红外LED可以被白光LED（目前由日本Nichia公司制造）取代，来自它们的反射在用户脸上的一部分光将落在镜子上并被反射，从而使用户正确地定位。可见光的其余部分可以提供所需的用户虹膜的图象。

在一些实施例中，可见光反射器可以由光学元件组合而成。例如，上述曲面镜可以由一个适当选择的透镜和一个平面镜的组合来替代。

上面的实施例均以向用户呈现一个凹表面的球面镜45为特征。但是，例如有可能使用一个非球面镜，如果用户没有在横向正确地对准的话，该非球面镜扭曲用户的映象。

在其他实施方案中，镜子可以位于距孔一定距离处，即使在使用时也是这样。例如，镜子可以放置在壳体内位于孔的后面。

上述实施例中采用的反射表面的曲率半径选择为200mm是因为，它限制用户采用一个位置，该位置距照相机的距离处于一个较窄的范围内。但是，原则上，对镜子曲率的要求可以放宽至，例如，曲率半径可高达1m。但有可能需要一个自动聚焦照相机。虽然有可能不使用闭合透镜而获得一个适当放大的聚焦图象，但是由于照相机振动或用户移动造成的问题是很显然的。

上述实施例描述了使用凹面镜。但是，也可以使用凸面镜。在这种实施例中，当用户靠近镜子时，他将注意到自己映象的尺寸相对于镜子的尺寸增加。可以对镜子做标记，从而当用户到达距该装置的一个优选工作距离时，用户的映象与这些标记对准。使用凹面镜的一个优点是，

它不会将光线聚焦到用户的眼睛上。因此在使用凹面镜的实施例中，与安全有关的设计约束较少。

上述实施例与一个具有集成虹膜识别单元的交易机有关。但是，凹面镜也可以放置在国际专利申请W097/46978、W097/46979、和W097/46980中描述的手持成象器的入口窗中。于是凹面镜的直径将仅为约2cm，其曲率半径使得焦点距镜子约为5cm。以这种方式生成手持成象器，有利地无需用户将成象器置于其眼睛上。

从上文可以看出本发明的实施例是怎样提供一个使用户采用相对于成象装置的一个优选位置的廉价设备的。

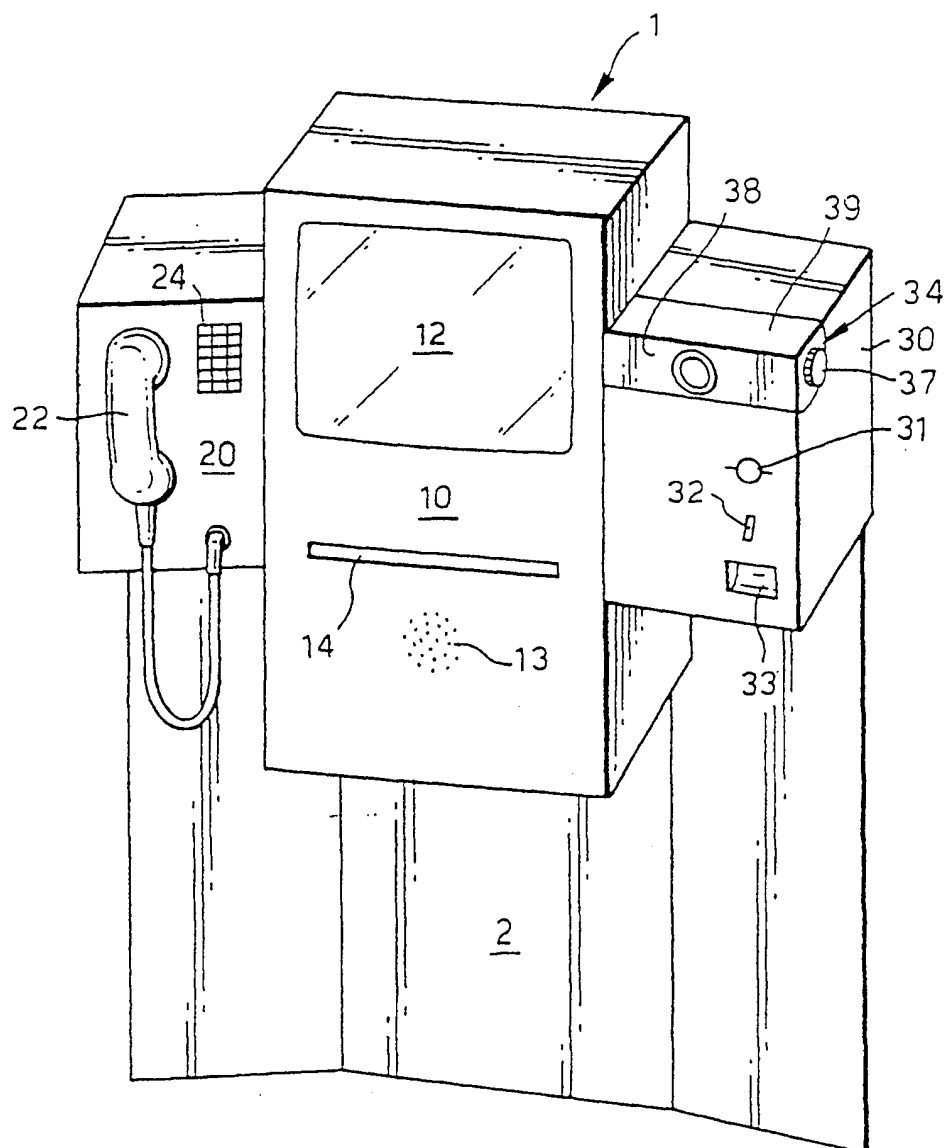


图1

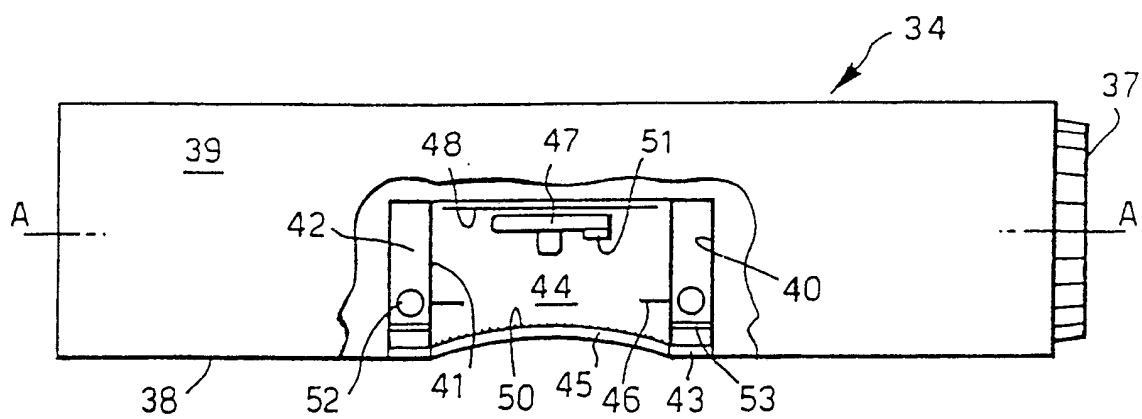


图2

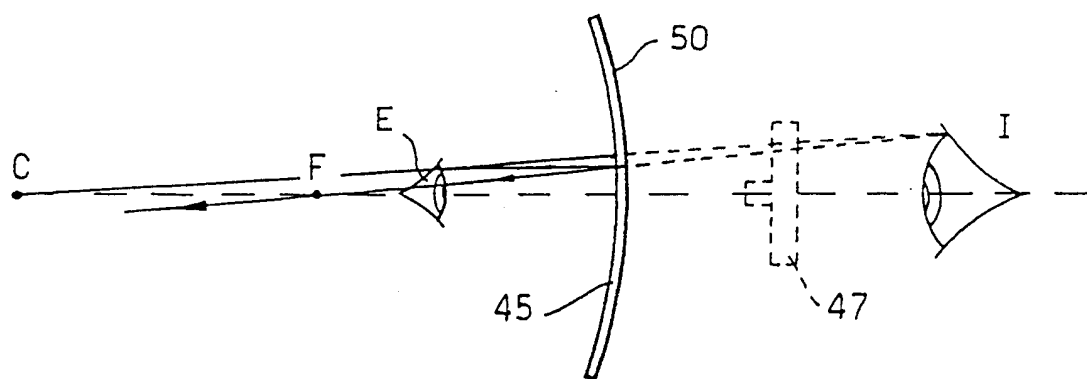


图3A

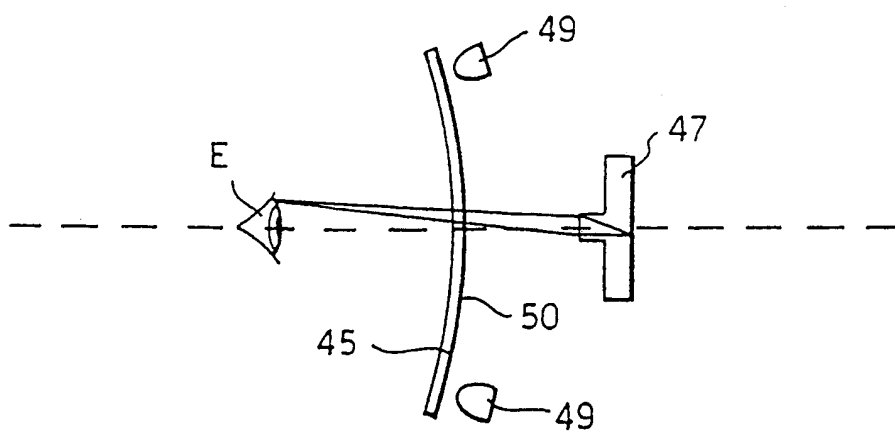


图3B

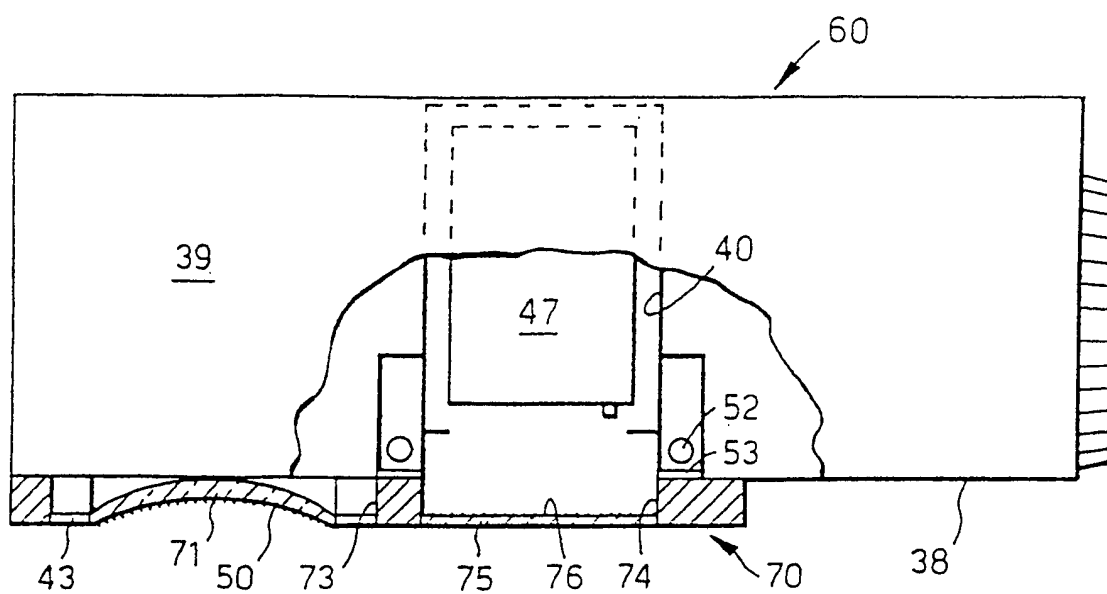


图4A

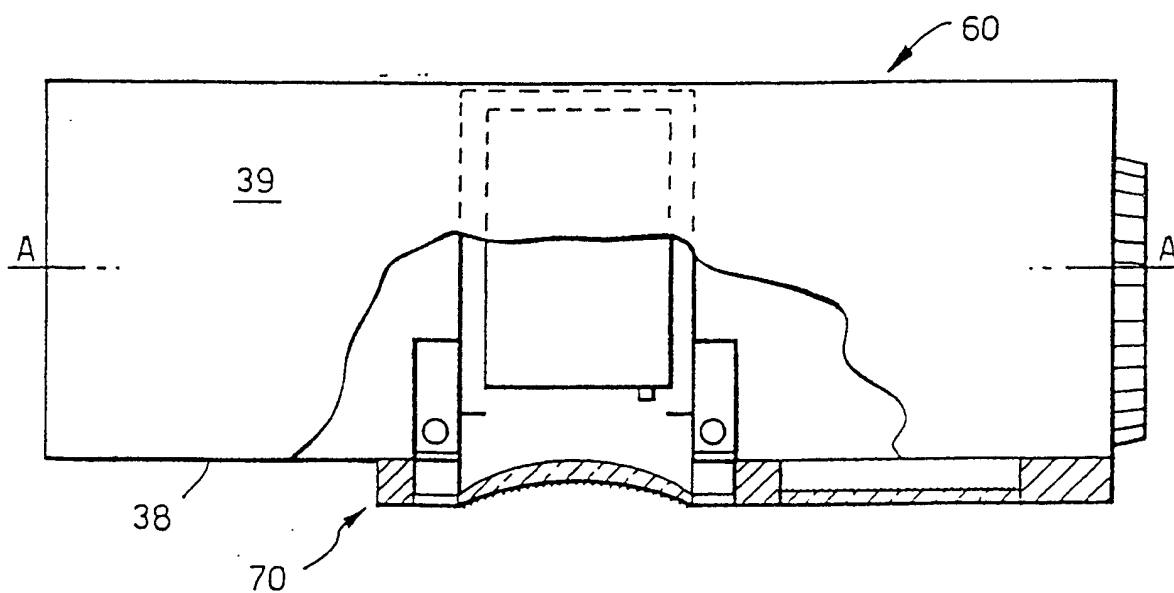


图4B