

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 3/14 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410087014.8

[45] 授权公告日 2008年4月9日

[11] 授权公告号 CN 100379381C

[22] 申请日 2004.10.22

[21] 申请号 200410087014.8

[30] 优先权

[32] 2003.10.24 [33] JP [31] 2003-364399

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 关口恭司

[56] 参考文献

JP9-206278A 1997.8.12

JP3-193026A 1991.8.22

审查员 彭 韵

[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

代理人 许海兰

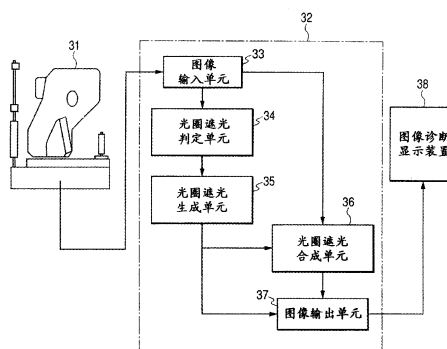
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 8 页

[54] 发明名称

眼底图像处理装置以及眼底图像处理方法

[57] 摘要

本发明提供一种眼底图像处理装置以及眼底图像处理方法。判别在从眼底照相机输出的眼底图像中是否带光圈遮光，合成与判定结果相对应的在光圈遮光生成单元生成的光圈遮光图像。在光圈遮光判定单元(34)中如果判定为在眼底图像中没有光圈遮光图像而需要添加，则在光圈遮光生成单元(35)中生成所需要的遮光图像，在光圈遮光合成单元(36)中在眼底图像中合成光圈遮光图像。



1.一种眼底图像处理装置，其特征在于包括：

输入眼底图像数据的图像输入单元；

判定是否有上述眼底图像数据的光圈遮光图像的光圈遮光判定单元；以及

在由上述光圈遮光判定单元判定为没有光圈遮光图像的情况下，生成与上述眼底图像数据对应的光圈遮光图像的图像处理单元。

2.根据权利要求1所述的眼底图像处理装置，其特征在于：

上述图像处理单元根据上述光圈遮光判定单元的结果，在上述眼底图像数据中合成处理光圈遮光图像。

3.根据权利要求1所述的眼底图像处理装置，其特征在于：

上述光圈遮光判定单元根据由上述图像输入单元输入的上述眼底图像数据，进行带光圈遮光图像、不需要光圈遮光图像、需要光圈遮光图像的判别。

4.根据权利要求3所述的眼底图像处理装置，其特征在于：

在上述判别中进行上述眼底图像数据的直方图处理，根据其结果判定是否有上述光圈遮光图像。

5.根据权利要求1所述的眼底图像处理装置，其特征在于：

上述图像处理单元根据上述光圈遮光判定单元的结果，计算在上述眼底图像数据中所需要的光圈遮光尺寸。

6.一种眼底图像处理方法，其特征在于包括：

输入眼底图像数据的图像输入步骤；

判定是否有上述眼底图像数据的光圈遮光图像的光圈遮光判定步骤；以及

在由上述光圈遮光判定步骤判定为没有光圈遮光图像的情况下，生成与上述眼底图像数据对应的光圈遮光图像的图像处理步骤。

眼底图像处理装置以及眼底图像处理方法

技术领域

本发明涉及用于显示从在眼科、内科中使用的眼底照相机输出的眼底图像的眼底图像处理的适宜技术。

背景技术

本发明涉及用于正常地显示从在眼科、内科中使用的眼底照相机输出的眼底图像的眼底图像处理装置。

图7示出具有映现光圈遮光(aperture mask)的单元的眼底照相机的拍摄用照相机的周边部分,在静止图像拍摄用照相机1的拍摄面的正前方,如图8所示配置在中央设置圆形的开口部分2、将其周围作为遮光部分的光圈遮光板3。

虽然在来自眼底照相机的拍摄光学系统的拍摄光束的中心部分中映现眼底图像,但是由于在其周围,在眼底图像中混入光斑,进而在其外侧加入眼底图像的不需要的映现,因此最好通过光圈遮光板3明确在诊断中作为有效区域的开口部分2。

但是,这种情况下需要在拍摄用照相机1的拍摄面中遮光边缘没有模糊不清程度的附近配置光圈遮光板3,而如果在拍摄面的正前方配置各种滤光片或者切换反射镜4等,则设置光圈遮光板3将更为困难。

另外,在使用3P棱镜那样的色分棱镜的背后具有3个拍摄元件的3板式照相机的情况下,为了映现光圈遮光板3,需要把光圈遮光板3与眼底图像再次光学地成像,从而存在光路加长,光学系统复杂,机构增加以及成本上升等问题。

近年来,为了进行成本降低,装置的小型和轻量化,提出了简化

光学系统以及机构，去除上述的光圈遮光板 3，使拍摄光学系统的拍摄有效面积全部在拍摄面上成像的眼底照相机。通过这样做，不需要再成像的光学系统，能够谋求眼底照相机自身的小型化和降低成本。

从而，在以往的眼底照相机中拍摄的眼底图像中有图 9A 到 9D 所示的各种类型。图 9A、9B 示出使用了光圈遮光板 3 的眼底图像，9C、9D 示出没有使用光圈遮光板 3 的眼底图像。9A 示出眼底图像 Er' 是圆形，在水平垂直方向都用同一个视场角拍摄眼底的眼底图像，在周围映现了光圈遮光图像 M。图 9B 示出有效地配置拍摄光学系统的有效光路和拍摄面的两方，是沿着水平方向横长的椭圆形的眼底图像 Er' ，在周围映现了光圈遮光图像 M。

图 9C 在拍摄光束内的内侧全部配置拍摄面，画面整体是眼底图像 Er' 。图 9D 模式地示出了光斑的眼底图像 Er' ，在有效的眼底图像 Er' 的外侧顺序地映现光斑 F1、F2、F3。光斑 F1 是虽然也映现了眼底，但光斑也混入的区域，光斑 F2 是映现了眼底图像与眼底照相机内的图像和光斑，光斑 F3 中较暗地映现了眼底照相机内的模糊图像。在特开平 9-206278 号公报中公开了在来自这种眼底照相机的眼底图像中电气、电子地添加光圈遮光图像的情况。

如上所述，如果在眼底照相机中进行遮光处理的单元构成为一体，则虽然不成为问题，但是在健康诊断时的眼底拍摄，糖尿病性视网膜症的眼底拍摄，用于绿内障诊断的眼底拍摄等中使用的眼底照相机一般在不同的场所进行眼底拍摄和眼底图像的诊断。特别是，要求体积小、重量轻而且便宜的产品，从而具有在眼底照相机内不能够把进行遮光处理的单元构成为一体的问题。

另外，在进行用于这种检查的眼底拍摄的医院或者诊疗机构中，由于设置上述那样各种新旧眼底照相机，因此如果混入图 9D 所示的眼底图像，则由于是有限定眼底有效范围的图像，因此还有可能导致误诊。进而，由于在读取图像时难以看到没有边界的图像，因此存在对于图像诊断者易于疲劳等增加负担的问题。

发明内容

本发明是鉴于这样的问题点而作出的，目的在于提供用于进行从在眼科、内科中使用的眼底照相机输出的眼底图像显示的眼底图像处理的适宜技术。

为了达到这样的目的，作为一个例子，本发明的眼底图像处理装置包括：输入眼底图像数据的图像输入单元；判定是否有上述眼底图像数据的光圈遮光图像的光圈遮光判定单元；以及在由上述光圈遮光判定单元判定为没有光圈遮光图像的情况下，生成与上述眼底图像数据对应的光圈遮光图像的图像处理单元。

为了达到上述的目的，作为一个例子，本发明的眼底图像处理方法包括：输入眼底图像数据的图像输入步骤；判定是否有上述眼底图像数据的光圈遮光图像的光圈遮光判定步骤；以及在由上述光圈遮光判定步骤判定为没有光圈遮光图像的情况下，生成与上述眼底图像数据对应的光圈遮光图像图像处理步骤。

本发明的其它特征和优点将从以下参照附图进行的记述中明确，其中在所有附图中相同的参考号码表示相同或者相似的部分。

附图说明

附图具体表现和组成了说明书的一部分，例示了本发明的具体方式，并且和记述一起，适用于解释本发明的原理。

图 1 是实施例 1 的眼底照相机的结构图。

图 2 是实施例 1 的图像处理装置的结构图。

图 3 是实施例 2 的图像处理装置的结构图。

图 4 是实施例 3 的图像处理装置的结构图。

图 5 是光圈遮光的处理判断方法的流程图。

图 6A 到 6D 是直方图处理的曲线图。

图 7 是设置了光圈遮光板的眼底照相机的结构图。

图 8 是光圈遮光的正面图。

图 9A 到图 9D 是光圈遮光的眼底图像的说明图。

具体实施方式

下面，参照附图详细地记述本发明的理想实施例。

根据图示的实施形态详细地说明本发明。

图1示出没有具备映现光圈遮光的单元的眼底照相机的结构图。在从灯泡等观察用调整光源11至物镜12的光路上，顺序排列聚光透镜13，闪光灯等静止图像拍摄用光源14，聚光透镜15，反射镜16，透镜17，具有环形开口的光圈18，中继透镜19，在中央部分具有开口的带孔的反射镜20。

在带孔的反射镜20的背后，顺序排列可动的聚焦透镜21，具有变倍功能的拍摄透镜22，切换反射镜23，高精度的静止图像拍摄用照相机24，在切换反射镜23的反射方向配置活动图像观察用的高灵敏度的活动图像观察用照相机25。另外，为了驱动聚焦透镜21和拍摄镜头22，设置聚焦旋钮26。

在观察、调整时，从观察调整用光源11发出的光束通过聚光透镜13、静止图像拍摄用光源14、聚光透镜15，由反射镜16向上方反射，通过物镜17、光圈18的环形开口部分、中继透镜19，由带孔的反射镜20向左方反射，通过物镜12经过被检查者的眼睛E的瞳孔 E_p 照亮眼底 E_r 。来自这样被照亮的眼底 E_r 的反射光通过瞳孔 E_p 、物镜12、聚焦透镜21、拍摄镜头22，由切换反射镜23向下反射，在活动图像观察用照相机25的拍摄图像面上成像为眼底图像 E_r' 。

拍摄者通过未图示的监视器边观察被眼底图像 E_r' ，边确认拍摄部位、调整以及焦点的状态，在焦点偏移的情况下，通过操作聚焦旋钮26，使聚焦透镜21向光轴方向移动进行对焦。

在结束了拍摄准备以后，如果检察者按压未图示的拍摄按钮，则切换反射镜23退到光路以外的同时，静止图像拍摄用光源14发光。该光束经过透镜15，与观察调整用光源11发出的光束通过同样的光路照亮眼底 E_r 。来自眼底 E_r 的反射光经过瞳孔 E_p ，通过物镜12、带孔的反射镜20的孔、聚焦透镜21、拍摄镜头22，在静止图像拍摄用照相机24的拍摄图像面上成像为眼底图像 E_r' 。

在拍摄面上，只成像所拍摄的眼底图像 Er' 的没有光斑的中心的
有效部分。所拍摄的图像在静止图像用照相机 24 中变换为电信号以后
在监视器上显示。另外，眼底图像 Er' 保存在未图示的存储装置中，
或者经过通信线路或网络传送。

图 2 示出图像处理装置的结构图，拍摄没有光圈遮光的图像的眼
底照相机 31 的输出连接到眼底图像处理装置 32。从眼底照相机 31 输
出的眼底图像 Er' 的信号连接到眼底图像处理装置 32 内的图像输入单
元 33，图像输入单元 33 的输出经过光圈遮光判定单元 34 连接到光圈
遮光生成单元 35，另外，经过光圈遮光合成单元 36 连接到图像输出
单元 37。进而，光圈遮光生成单元 35 的输出连接到光圈遮光合成单
元 36 和图像输出单元 37，图像输出单元 37 连接到外部的图像诊断显
示装置 38。

如果使用该眼底照相机 31 进行眼底拍摄，则所拍摄的眼底图像
传送到眼底图像处理装置 32 的图像输入单元 33，在用于进行图像处
理的未图示的存储器中展开，进行初始化使得能够在光圈遮光判定单
元 34 和光圈遮光合成单元 36 中进行处理。在光圈遮光判定单元 34
中，如果根据后述的方法判定为在眼底图像 Er' 上没有光圈遮光图像
 M 而需要添加，则在光圈遮光生成单元 35 中生成所需要的遮光图像，
在光圈遮光合成单元 36 中合成光圈遮光图像 M ，在图像输出单元 37
中进行格式变换，输出到图像诊断显示装置 38。

另外，在光圈遮光生成单元 35 中生成的光圈遮光图像也能够独
立地输出到图像输出单元 37，在图像诊断显示装置 38 中具有覆盖功
能的情况下，还能够分别输入眼底图像和光圈遮光图像进行重叠显示。

实施例 2

图 3 示出用实施例 2 中的多台不同的眼底照相机拍摄眼底图像时
的结构图，在具备图像处理装置的医院以外，具有生成没有光圈遮光
图像的眼底图像的眼底照相机 41，生成映现光圈遮光的图像的眼底照
相机 42，图像整体是眼底图像的眼底照相机 43。在医院 44 内，设置
其它的眼底照相机 45、存储图像数据的图像服务器 46、图像存储单元

47, 在图像服务器 46 上连接眼底图像处理装置 48。在图像服务器 46 上, 经过网络 49 连接眼底照相机 45、图像诊断显示装置 50、51、52。在医院 44 以外的眼底照相机 41、42、43 中拍摄的眼底图像经过可移动存储媒体 53、54、55 等输入到位于医院 44 内的图像服务器 46 中, 在图像存储器 47 中进行管理。

在用眼底照相机 41、42、43 拍摄的眼底图像如图 9A~9D 所示以各种形式拍摄。例如, 如果从图 2 所示的眼底图像处理装置 32 向图像服务器 46 输出眼底图像 Er' 的显示请求, 则从图像存储单元 47 检索眼底图像 Er' 传送到眼底图像处理装置 48。在眼底图像处理装置 48 中进行图 2 中说明过的判断是否有光圈遮光图像以及与其结果相对应的光圈遮光合成的处理, 把结果图像返回到图像服务器 46 中, 经过网络 49 在图像诊断显示装置 50、51、52 中进行显示, 光圈遮光图像 M 对于所需要的图像能够适当地添加光圈遮光图像进行显示。

实施例 3

图 4 示出经过互联网连接了实施例 3 中的多台不同的眼底照相机时的图像处理装置的结构图。眼底照相机 61、62、63 的输出经过互联网 64, 连接到终端的图像诊断显示装置 65、66、67 和图像服务器 68, 进而在图像服务器 68 上连接眼底图像处理装置 69 和图像存储单元 70。

在本实施例中, 也与实施例 2 相同, 用输出各种眼底图像的眼底照相机 61、62、63 拍摄的图像经过互联网 64 一起传送到图像服务器 68, 在图像存储单元 70 中进行存储管理。进而, 如果接收到来自远方的各地、各国的图像显示装置 65、66、67 的图像请求, 则图像服务器 68 把根据这些请求检索出的眼底图像 Er' 传送到眼底图像处理装置 69, 眼底图像处理装置 69 接受其结果把图像发送到请求方。这时也进行上述的光圈遮光处理, 向图像请求终端发送正确地添加了光圈遮光图像 M 的图像。

图 5 示出在各实施例中进行的判定是否有光圈遮光图像的判定处理方法的流程图。首先, 在步骤 S101 中开始判定, 在步骤 S102 中向

存储器输入进行判定的图像。接着，在步骤 S103 中进行直方图处理。另外，在彩色图像的情况下，直方图处理在变换为亮度信息以后进行。

该直方图处理的结果例如像图 6A 那样输出。横轴是像素值，如果是 8 比特图像则成为原点是 0，右端是 255，如果是 10 比特图像，则右端成为 1023，右端示出亮度水平高的部分。纵轴示出频度数，示出越靠近上方某个水平的像素越多。图 6 中由于使纵轴的峰值一致并进行了归一化，因此纵方向的值本身不是频度数。

图 6A 到 6D 是把图 9A 到 9D 的眼底图像分别进行了直方图处理的结果。横轴是图像值，越向右值越大，即，如果是亮度则是明亮的一侧，纵轴是其水平值的像素的频度数。各个直方图由于与峰值的最大值一致并进行归一化，因此在各个曲线图中不能够比较纵轴的高度。

如图 9A 和 9B 所示，在周围添加光圈遮光图像 M 的图像中，由于该光圈遮光图像 M 的水平几乎是均等值，因此如图 6A 和 6B 所示，光圈遮光图像 M 示出尖锐的峰值 P1 和 P2。

图 6A 中水平值 L1、图 6B 中水平值 L2 是其水平值 L，水平值 L 不同是由拍摄用照相机的黑水平的差异产生的。这样，具有光圈遮光图像 M 的眼底图像 Er' 以位于宽度狭窄、尖锐的峰值为预定水平值以下的位置作为判断基准。

图 6C 的整个画面是眼底图像，中间水平几乎包括全部的图像(像素)，而且不具有宽度狭窄、尖锐的峰值。图 6D 由于在眼底图像的周围进入了白色的明亮光斑，因此在比眼底部分明亮的水平中具有高起部分，进而由于其周围具有暗淡的图像，因此在眼底图像水平的暗淡部分出现若干个峰值。

在进行了该直方图处理后，根据其结果，在步骤 S104 中进行峰值检测处理，从峰值上升的斜率、顶点、下降的斜率、峰值的高度、半值宽度检测峰值，在检测出了峰值的情况下进入到步骤 S105，在没有检测出的情况下进入到步骤 S112 的判断结束步骤并且结束处理。

如果检测出峰值则在步骤 S105 中，判断在步骤 S104 中检测出的峰值是否是预定值 L 以下。在眼底图像 Er' 的周围拍摄的光圈遮光图

像 M 由于是暗淡的低电平，因此用判定水平 L 判断，如果小于判定水平 L 则作为具有光圈遮光图像进入到步骤 S106，进入到步骤 S112 的判断结束步骤并且结束。

在步骤 S105 中如果是判定水平 L 或其以上则进入到步骤 S107，从峰值检测结果以图像整体作为高起部分求其宽度，根据所求出的最低峰值的半值（高度）求高起部分的宽度，把该值与判定值 W 进行比较。如果高起部分的宽度小于判定值 W，则由于图像的水平集中在中央部分，因此在步骤 S108 中判定为图像整体是眼底图像，进入到步骤 S112 并且结束。另外，如果是判定值 W 或其以上则进入到步骤 S109，在步骤 S109 中判定为没有光圈遮光图像 M，在步骤 S110 中计算光圈遮光图像 M 的尺寸。

该计算根据最明亮的峰值 P9 的像素水平 L9，确定将从图像的中心朝向周围大致接近像素水平 L9 位置至少在两个方向搜索后位置、和以中心为半径的光圈遮光图像 M 的遮光尺寸。接着，在步骤 S111 中，根据所确定的遮光尺寸，添加光圈遮光图像 M。这时的遮光自身的水平取为黑水平 = 0。然后，进入到步骤 S112 的判断结束步骤并且结束。

本发明的眼底图像处理装置对于从各种拍摄方法的眼底照相机输出的眼底图像，由于能够正确地判别是否具有光圈遮光区，判别具有在眼底图像的图像读取中不需要的区域，生成合成了与该区域相对应的光圈遮光的眼底图像，因此能够减少误诊断的可能性，安全地进行图像诊断。

另外，在眼底拍摄与图像诊断的场所远离的情况下，在发送图像时对于没有光圈遮光的图像由于能够添加光圈遮光后发送，因此图像读取医生一侧不需要特殊的图像处理装置，能够用通用的显示装置进行诊断。如上所述，能够提供用于把从在眼科、内科中使用的眼底照相机输出的眼底图像进行显示的眼底图像处理的适宜技术。

另外，把记录了实现上述实施形态功能的软件的程序代码的记录媒体（或存储媒体）供给到系统或者装置中，通过该系统或者装置的

计算机（或者 CPU 或 MPU）读出并执行保存在记录媒体中的程序代码当然也能够实现本发明的目的。这种情况下，从记录媒体读出的程序代码自身实现上述实施形态的功能，记录了该程序代码的记录媒体构成本发明。

另外，不仅是通过执行计算机读出的程序代码，实现上述实施形态的功能的情况，根据该程序代码的指示，在计算机上工作的操作系统（OS）等进行实际处理的一部分或全部，根据该处理实现上述实施形态的功能的情况当然也包括在内。

进而，从存储媒体读出的程序代码写入到计算机中插入的功能扩展板或者与计算机连接的功能扩展单元中具备的存储器中以后，根据该程序代码的指示，该功能扩展板或者功能扩展单元具备的 CPU 等进行实际处理的一部分或者全部，根据该处理实现上述实施形态的功能的情况当然也包括在内。

在把本发明适用在上述记录媒体中的情况下，在该记录媒体中保存与前面说明过的流程相对应的程序代码。

在不脱离本发明的精神和范围内，本发明能够产生大量的明显不同的具体方式，但应该明确的是，本发明除去在权利要求中定义的以外，并不限于这些特殊的具体方式。

图1

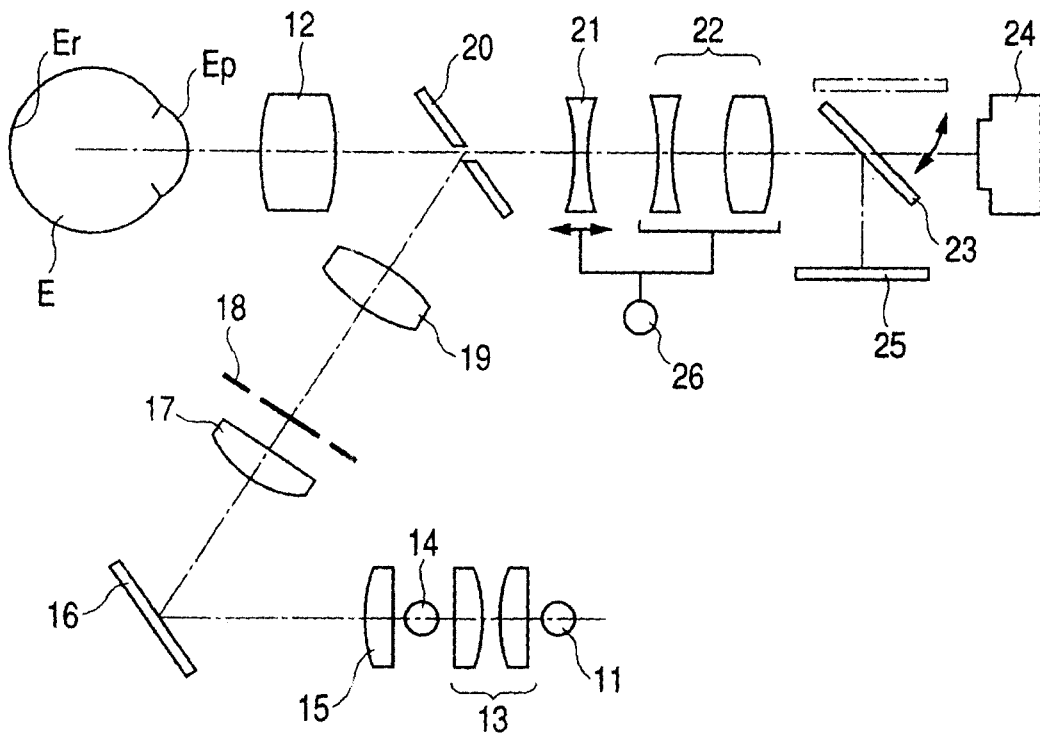


图2

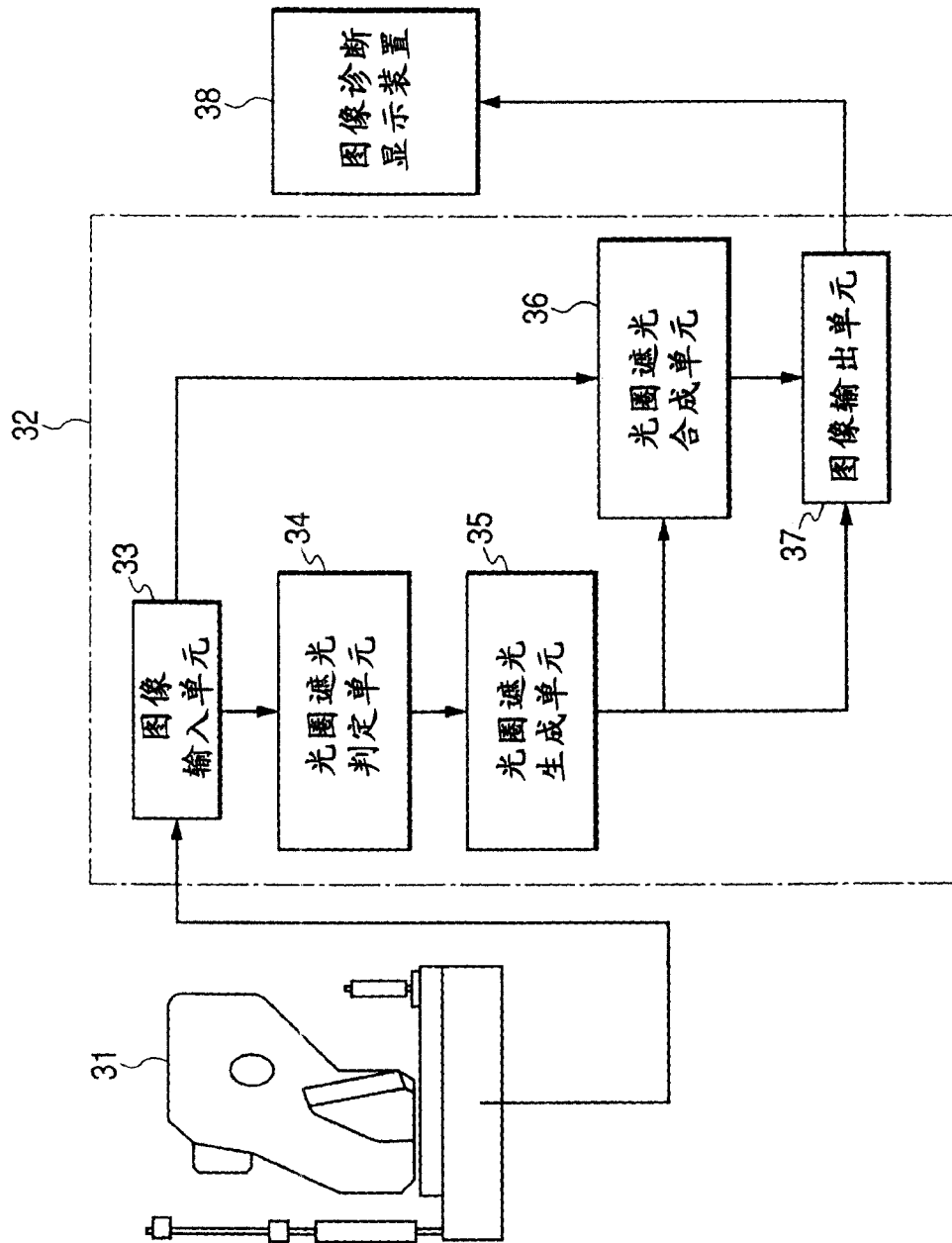


图3

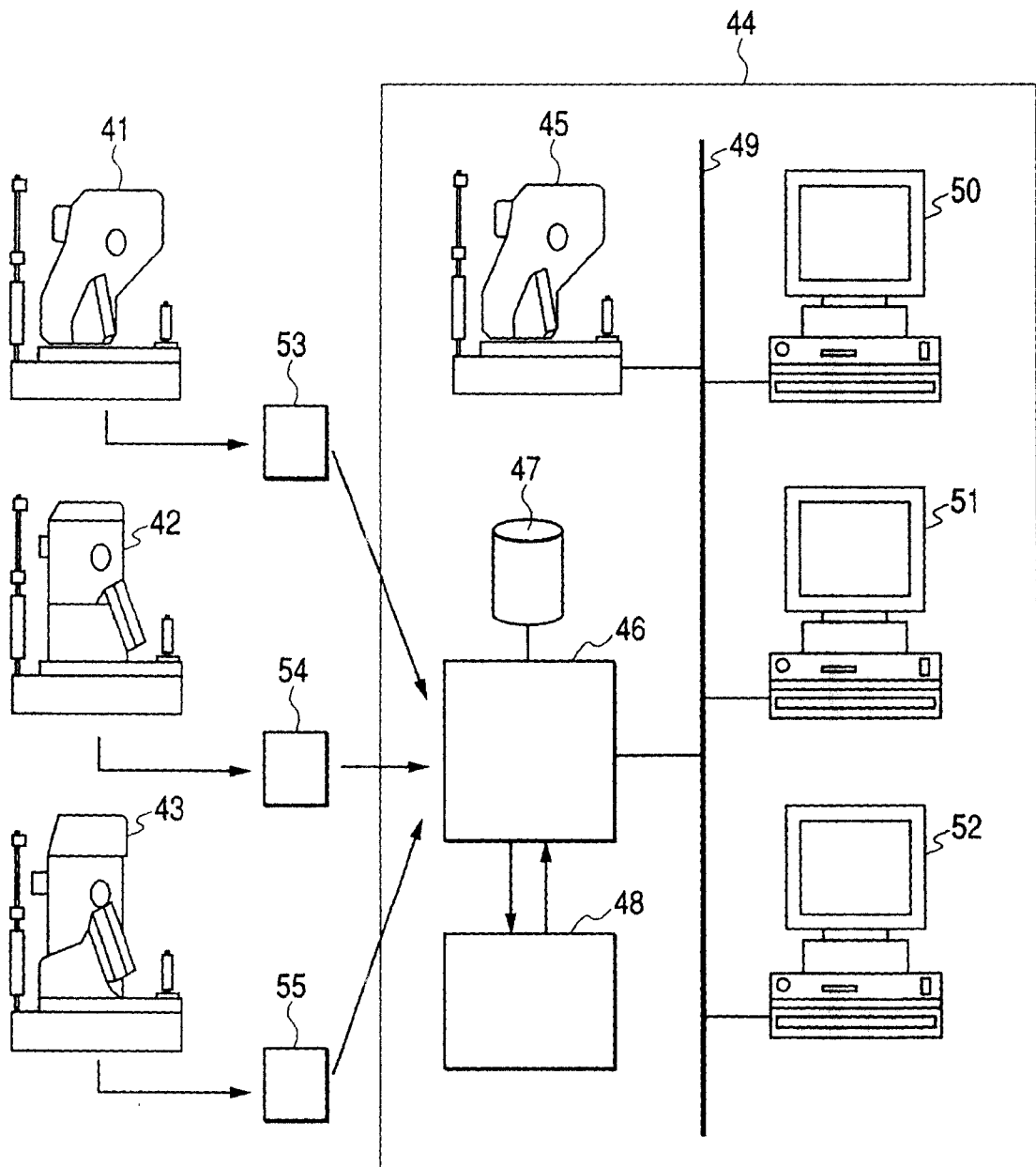


图 4

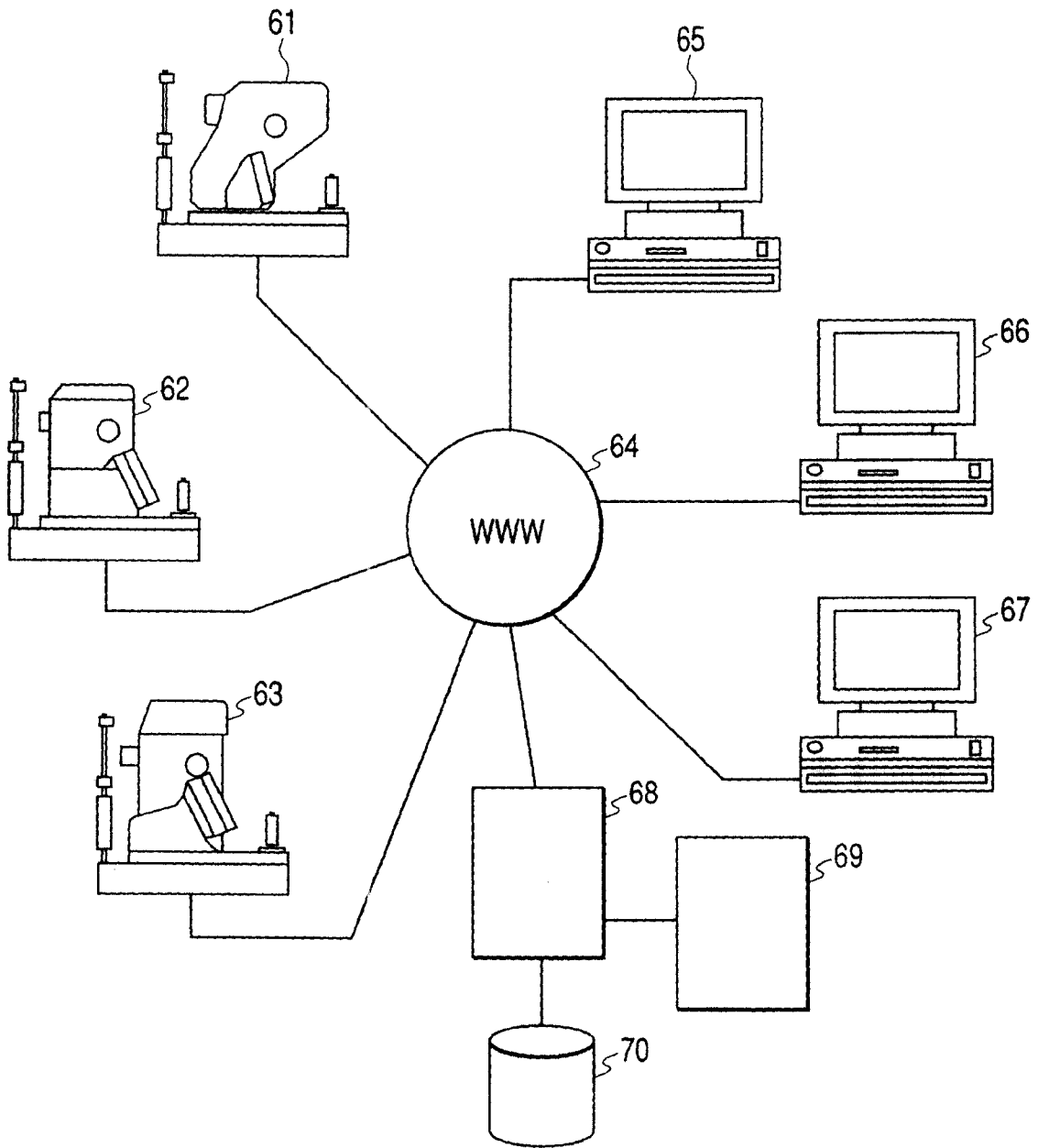
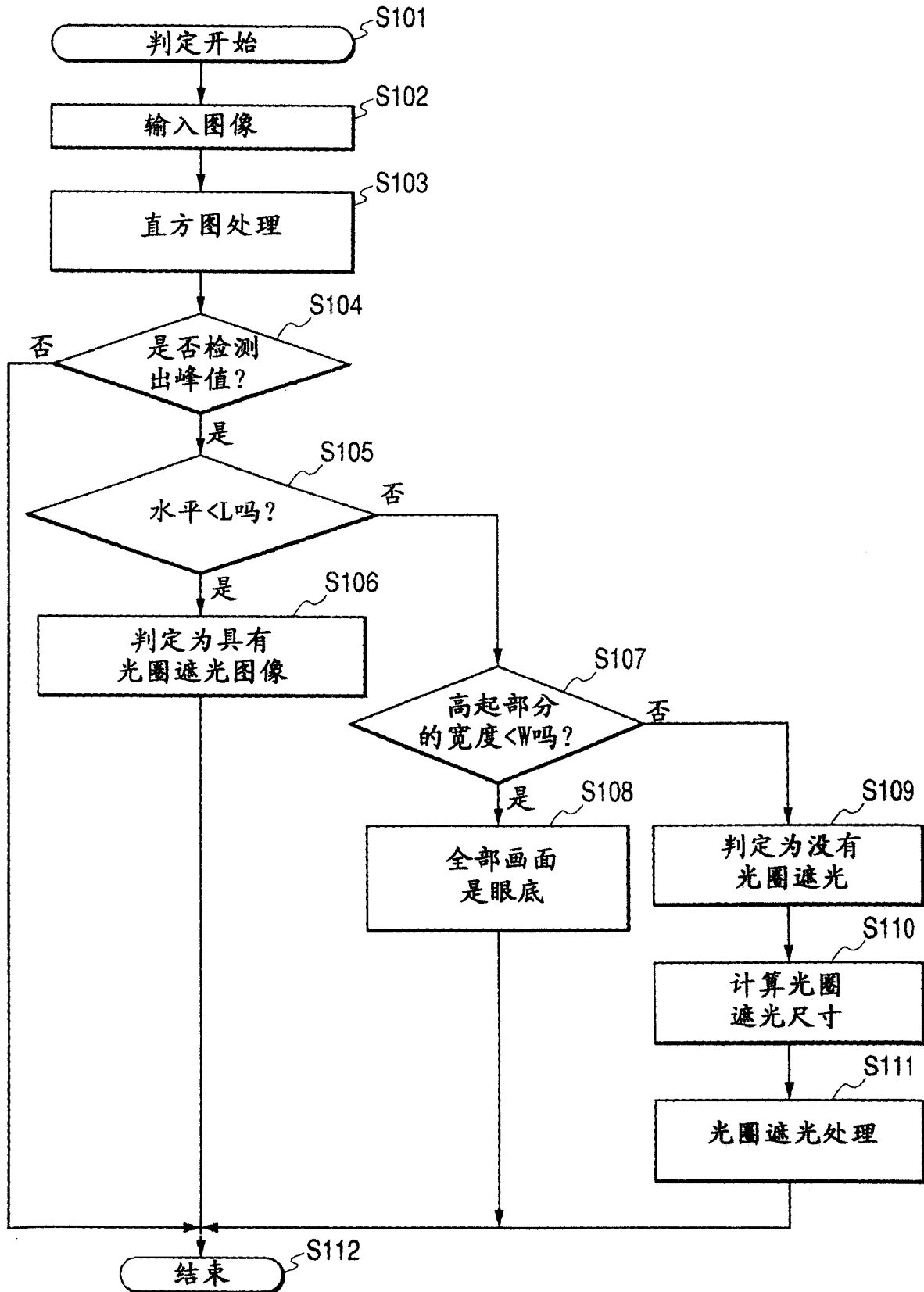


图5



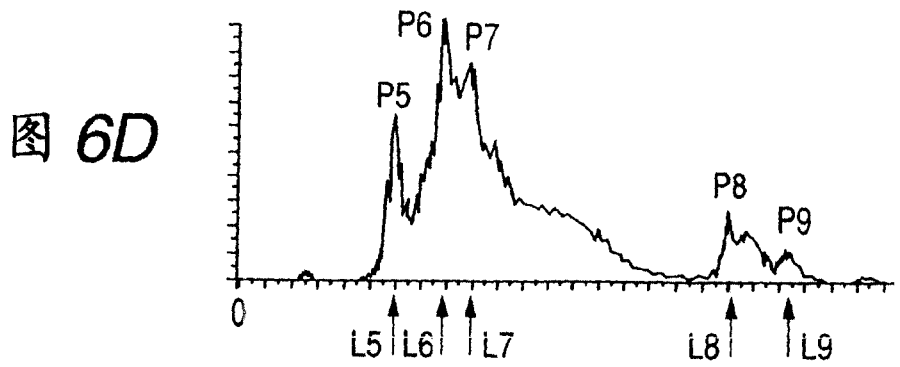
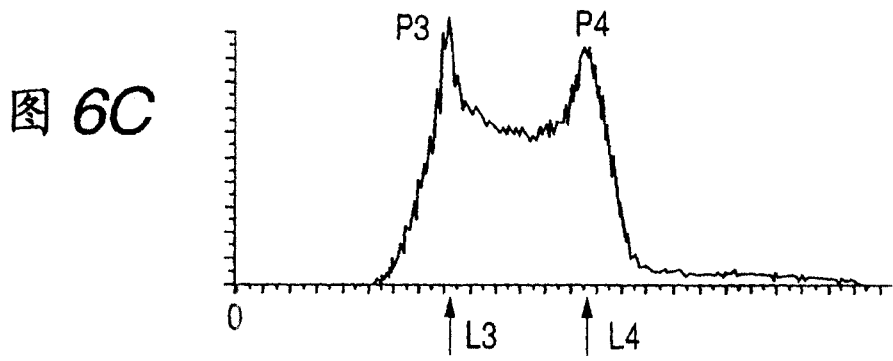
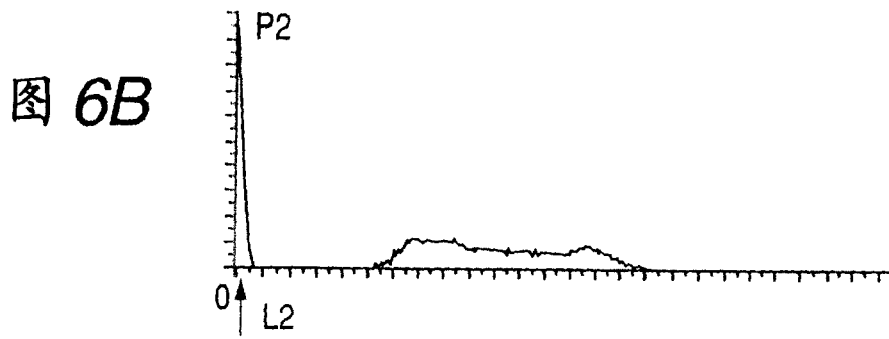
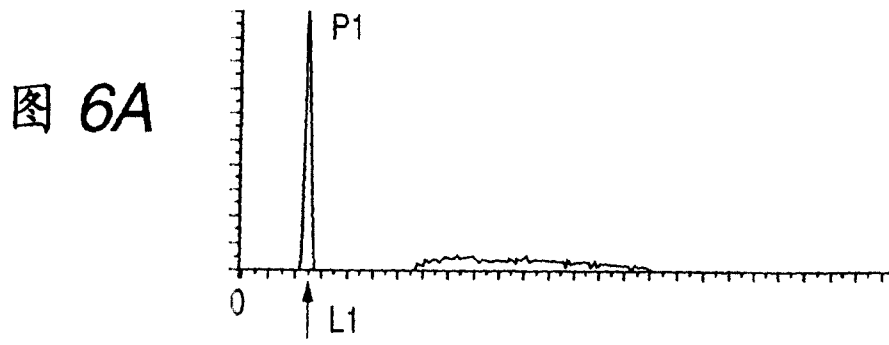


图7

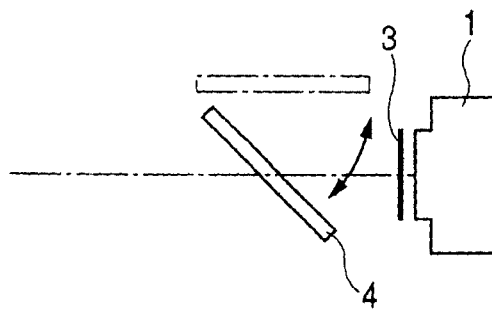


图8

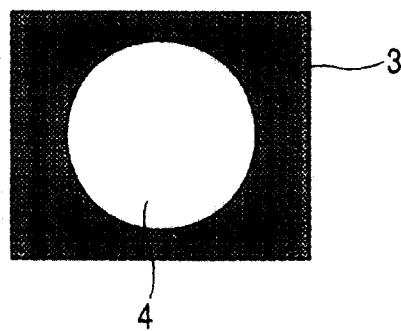


图 9A

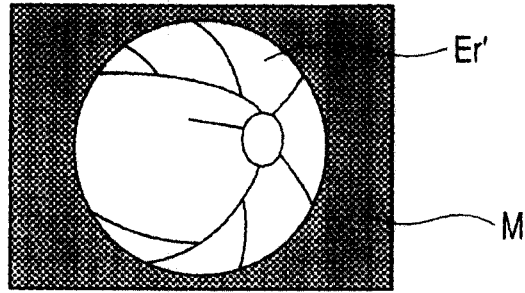


图 9B

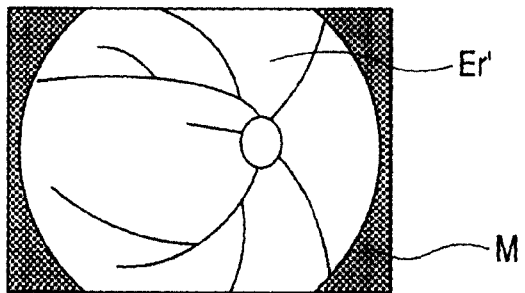


图 9C

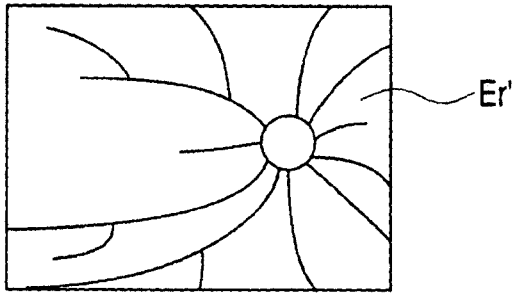


图 9D

