



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1864089 B

(45) 授权公告日 2010.05.26

(21) 申请号 200480028891.6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2004.09.30

G02B 27/22(2006.01)

(30) 优先权数据

G02F 1/1335(2006.01)

0323283.2 2003.10.04 GB

审查员 崔尚科

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.04.03

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2004/051928 2004.09.30

(87) PCT申请的公布数据

W02005/033776 EN 2005.04.14

(73) 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 G·P·卡曼 V·舍尔曼

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 李亚非 王忠忠

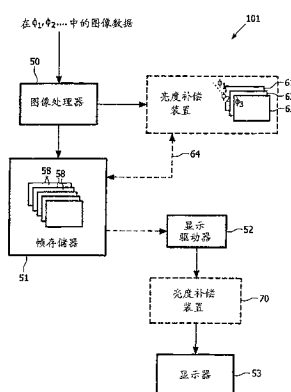
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 7 页

(54) 发明名称

用于显示三维图像的显示装置和方法

(57) 摘要

一种用于显示三维图像以使根据视角来显示不同视图的显示装置,该显示装置具有显示面板,该显示面板具有用于显示所述图像的多个可分别寻址的像素。这些像素被分成组,以使在组中的不同像素对应于该图像的不同视图。显示驱动器控制每个像素的透射特性以根据所接收的图像数据来产生图像。利用亮度校正值来调整应用于显示面板中的每个像素的驱动信号,该值改变在组中的每个像素的光学透射,以便为在不依赖于观察方向的图像中的每个点产生亮度。



1. 一种用于显示三维图像以使根据视角来显示不同视图的显示装置 (101), 该显示装置包括:

显示面板 (15、53), 其具有用于显示所述图像的多个可分别寻址的像素 (0...10), 这些像素被分成组, 以使在组 (16) 中的不同像素对应于该图像的不同视图, 组中的每个像素相对于各自的分立光源 (14) 进行定位;

显示驱动器 (52), 用于根据所接收的图像数据来控制每个像素的光学特性以产生图像; 以及

亮度补偿装置 (60、70), 用于进一步控制在组中的像素的所述光学特性, 以通过所述像素来补偿各自光源的视图的角大小。

2. 权利要求 1 所述的显示装置, 还包括用于提供多个所述分立光源 (14) 的背部面板 (11), 在显示面板 (15) 中的每个像素组 (16) 被定位以接收来自该分立光源中的相应光源的光。

3. 权利要求 2 所述的显示装置, 其中该背部面板 (11) 提供多个照明的线光源。

4. 权利要求 2 所述的显示装置, 其中该背部面板 (11) 提供多个照明的点光源。

5. 权利要求 2 所述的显示装置, 其中该显示面板 (15) 是光透射显示面板, 其适用于从与该背部面板 (11) 位于其上的一侧相对的一侧来观察。

6. 权利要求 1 所述的显示装置, 还包括与该显示面板 (115) 相邻设置的柱透镜阵列 (120), 在该阵列中的每个透镜体 (121、122) 都聚焦来自该显示面板中所选择的像素的光。

7. 权利要求 6 所述的显示装置, 其中在该阵列 (120) 中的每个透镜体 (121、122) 都与所述像素组 (16) 相关。

8. 任何一项上述权利要求所述的显示装置, 其中该光学特性是光透射特性, 并且该显示驱动器 (52) 和亮度补偿装置 (60、70) 适于根据要被显示的图像来控制通过每个像素的光的量。

9. 权利要求 1 到 7 中任意一项所述的显示装置, 其中该亮度补偿装置 (60) 包括查找表, 该查找表包含关于组中的每个像素所要应用的校正值。

10. 权利要求 9 所述的显示装置, 其中选择该校正值, 以便基本上归一化由像素组所显示的亮度以独立于视角。

11. 权利要求 9 所述的显示装置, 其中该查找表包括作为视角的函数被应用于帧存储器的替代值或补偿值。

12. 权利要求 8 所述的显示装置, 其中该亮度补偿装置适于调整从该显示驱动器接收的像素驱动电压和 / 或电流。

13. 权利要求 12 所述的显示装置, 其中该亮度补偿装置将电压和 / 或电流补偿提供给从该显示驱动器接收的像素驱动电压和 / 或电流。

14. 权利要求 1 所述的显示装置, 其中该亮度补偿装置适于进一步控制在组中的像素的所述光学特性, 所述光学特性是作为每个像素的线视角尺寸的函数。

15. 权利要求 1 所述的显示装置, 其中该亮度补偿装置适于进一步控制在组中的像素的所述光学特性, 所述光学特性是作为每个像素的面视角尺寸的函数。

16. 权利要求 1 所述的显示装置, 其中该亮度补偿装置适于进一步控制在组中的像素的所述光学特性, 所述光学特性是作为相对于其相应的分立光源的像素的线尺寸所对着的

角度的函数。

17. 权利要求 1 所述的显示装置,其中该亮度补偿装置适于进一步控制在组中的像素的所述光学特性,所述光学特性是作为相对于其相应的分立光源的像素的面尺寸所对着的角度的函数。

18. 权利要求 1 所述的显示装置,其中该亮度补偿装置适于进一步控制在组中的像素的所述光学特性,以根据下面的函数来调整每个像素的光透射率:

$$\frac{\arctan\{[(N+0.5)p_0+0.5*w]/h\}-\arctan\{[(N-0.5)p_0-0.5*w]/h\}}{\arctan\{[(n+0.5)p_0+0.5*w]/h\}-\arctan\{[(n-0.5)p_0-0.5*w]/h\}}$$

其中该像素组包括 $2N+1$ 个像素, n 是距离 $2N+1$ 个像素的组的中心的像素位置, p_0 是像素宽度, w 是分立光源的宽度,以及 h 是该光源至该像素组的平面的垂直间距。

19. 权利要求 1 到 7 和 14 到 18 中任意一项所述的显示装置,其中该显示面板 (15、53) 的固有光学特性被构造为使得相对于 y 轴的视角依赖性得到降低或者基本上被最小化,并且该亮度补偿装置 (60、70) 用于降低或基本上最小化相对于横向于 y 轴的轴的视角依赖性。

20. 权利要求 19 所述的显示装置,其中该亮度补偿装置 (60、70) 用于降低或基本上最小化相对于垂直于 y 轴的 x 轴的视角依赖性。

21. 权利要求 20 所述的显示装置,其被合并成一个物体,其中 x 轴被定义为当该物体在正常使用时的水平轴,以及 y 轴被定义为当该物体在正常使用时的垂直轴。

22. 一种用于在显示装置 (101) 上显示三维图像以使根据该视角来显示该图像的不同视图的方法,该方法包括以下步骤:

处理图像数据来为在显示面板 (15、53) 中的多个可分别寻址的像素 (0...10) 中的每个像素形成像素亮度数据值,这些像素被分成组,以使在组 (16) 中的不同像素对应于该图像的不同视图,并且组中的每个像素都相对于各自的分立光源 (14) 进行定位,所述像素亮度数据值中的每个都用于控制各自像素的光学特性以产生图像;

将亮度校正值应用于在各个组中的至少一些像素数据值,以通过所述像素来补偿各自光源的视图的角大小;以及

使用该校正的像素数据值来驱动显示面板的像素以产生所述图像。

23. 权利要求 22 所述的方法,其中该光学特性是光透射特性,并且所应用的亮度校正值适于根据要被显示的三维图像来控制来自于通过每个像素的各自分立光源的光的量。

24. 权利要求 22 所述的方法,其中从查找表中获得该亮度校正值,该查找表包含关于组中的每个像素所要应用的校正值。

25. 权利要求 22 所述的方法,其中选择该校正值,以便基本上归一化由像素组所显示的亮度以独立于视角。

26. 权利要求 22 所述的方法,其中该亮度校正值被用来调整应用至该显示面板的像素驱动电压和/或电流。

27. 权利要求 22 所述的方法,其中根据组中每个像素的线视角尺寸的函数来确定该亮度校正值。

28. 权利要求 22 所述的方法,其中根据组中每个像素的面视角尺寸的函数来确定该亮

度校正值。

29. 权利要求 22 所述的方法,其中根据相对于其相应的分立光源的像素的线尺寸所对着的角度的函数来确定该亮度校正值。

30. 权利要求 22 所述的方法,其中根据相对于其相应的分立光源的像素的面尺寸所对着的角度的函数来确定该亮度校正值。

31. 权利要求 22 所述的方法,其中选择该亮度校正值以根据下面的函数来调整每个像素的光透射率:

$$\frac{\arctan\{[(N+0.5)p_0+0.5*w]/h\}-\arctan\{[(N-0.5)p_0-0.5*w]/h\}}{\arctan\{[(n+0.5)p_0+0.5*w]/h\}-\arctan\{[(n-0.5)p_0-0.5*w]/h\}}$$

其中像素组包括 $2N+1$ 个像素, n 是距离 $2N+1$ 个像素的组的中心的像素位置, p_0 是像素宽度, w 是分立光源的宽度,以及 h 是该光源至该像素组的平面的垂直间距。

32. 权利要求 22 至 31 中任何一项所述的方法,还包括下述步骤:构造该显示面板(15、53)的固有光学特性以使得相对于 y 轴的视角依赖性得到降低或者基本上被最小化,并且应用所述亮度校正值以便降低或基本上最小化相对于横向于 y 轴的轴的视角依赖性。

33. 权利要求 32 所述的方法,其中应用该亮度校正值以降低或基本上最小化相对于垂直于 y 轴的 x 轴的视角依赖性。

34. 权利要求 33 所述的方法,其中 x 轴是当该显示面板在正常使用时的水平轴,以及 y 轴是当该显示面板在正常使用时的垂直轴。

用于显示三维图像的显示装置和方法

[0001] 本发明涉及显示装置,并且具体地涉及适于显示三维或立体图像的显示装置。

[0002] 三维图像的产生通常需要显示装置能够向该显示装置的使用者的左眼和右眼提供不同的视图。这可以通过使用专门构造的眼镜(goggle)将分离的图像直接提供给使用者的每只眼睛来实现。在一个例子中,显示器以时序的方式提供交替的左视图和右视图,所述视图通过同步的观察眼镜而被允许进入观察者的相应眼睛。

[0003] 在另一个例子中,例如US 6,172,807中所述的例子,通过以LCD面板形式的空间调制元件来提供左眼视图和右眼视图的时序同步,该LCD面板利用视差交替地遮住显示器的左眼视图和右眼视图。为了正确地遮住左眼视图和右眼视图,US '807的系统必须不断地跟踪观察者相对于显示装置的位置。

[0004] 相反,本发明涉及这种类型的显示装置,即其中根据相对于单个显示面板的视角可以看见图像的不同视图,而不一定需要对使用者位置进行跟踪。在下文中,这些一般将被称为3D显示装置。

[0005] 这种3D显示装置的一种已知类型是其中实施视差屏障(barrier)方法的液晶显示器。图1中示出这种系统。

[0006] 参考图1,视差屏障型的显示装置100包括提供多个分立光源的背部面板11。如图所示,背部面板11可通过面光源12(例如光致发光面板)形成,该面光源12由具有在其表面上分布的多个狭缝14a至14d的不透明屏幕或屏障层13覆盖。于是每个狭缝14都用作线光源。

[0007] 液晶显示面板(LCD)15包括多个像素(例如图1中编号的1至10),它们可分别由根据已知技术的电信号来寻址以便改变它们各自的光透射特性。背部面板11相对于LCD面板15靠近放置,以使各个线光源14对应于像素组16。例如,示出为组16₁的像素1至5对应于狭缝14a,示出为组16₂的像素6至10对应于狭缝14b等等。

[0008] 像素组16的每个像素对应于一幅图像的多个可能视图(V_{-2} 、 V_{-1} 、 V_0 、 V_1 、 V_2)中的一个视图V,以使通过相应于该视图的像素1至5中的一个像素可观察到相应的线光源14a。在各个组16中的像素的数量决定当前的图像的视图的数量,该数量在所示的安排中是5。视图的数量越大,3D效果变得越逼真,并且提供更倾斜的视角。

[0009] 在整个说明书中,我们将正在显示的“图像”认为是由显示面板中的所有像素产生的总图像,该图像由多个如由特定视角决定的“视图”构成。

[0010] 该现有技术的安排存在一个问题。如由观察者感觉到的任何给定的分立光源14的亮度将是沿与该光束正交的方向位于光源和观察者之间的像素的大小的函数。换言之,从图1的像素3观察到的光源14a的视图的角大小大于从像素5观察到的光源14a的视图的角大小。

[0011] 因此,所感觉到的观察源的亮度将是视角的函数。当以更倾斜的角度观察时这导致较暗的图像,并且因此当观测该图像的不同视图时导致不想要的亮度伪像(artefact)。

[0012] 本发明的目的是克服或减轻在用于显示三维图像的显示装置中的不想要的亮度伪像,在该显示装置中根据视角来显示该图像的不同视图。

[0013] 根据一个方面,本发明提供一种用于显示三维图像的显示装置,以使根据视角来显示不同的视图,该显示装置包括:

[0014] 显示面板,其具有用于显示所述图像的多个可分别寻址的像素,这些像素被分成组以使在组中的不同像素对应于该图像的不同视图,组中的每个像素相对于各自的分立光源进行定位;

[0015] 显示驱动器,用于根据所接收的图像数据来控制每个像素的光学特性以产生图像;以及

[0016] 亮度补偿装置,用于进一步控制组中的像素的所述光学特性以通过所述像素来补偿各自光源的视图的角大小。

[0017] 根据另一方面,本发明提供一种用于在显示装置上显示三维图像的方法,以使根据视角来显示该图像的不同视图,该方法包括以下步骤:

[0018] 处理图像数据来为在显示面板中的多个可分别寻址的像素中的每个像素形成像素亮度数据值,这些像素被分成组以使在组中的不同像素对应于该图像的不同视图,并且组中的每个像素相对于各自的分立光源进行定位,所述像素亮度数据值的每个用于控制各自像素的光学特性以产生图像;

[0019] 将亮度校正值应用于各个组中的至少一些像素数据值以通过所述像素来补偿各自光源的视图的角大小;以及

[0020] 使用该校正的像素数据值来驱动显示面板的像素以产生所述图像。

[0021] 现在将通过实例并参考附图来描述本发明的实施例,其中:

[0022] 图 1 示出使用视差屏障方法来显示三维图像的 LCD 装置的现有设计的示意性截面图;

[0023] 图 2 示出在说明视差屏障 LCD 装置的几何结构方面有用的示意性的截面图;

[0024] 图 3 示出说明如由像素的左边缘和右边缘所确定的光源的每个视图的角宽度的示意图,所述光源是通过所述像素来观察的;

[0025] 图 4 示出作为提供图像的不同视图的一组像素的像素数量的函数的归一化亮度的曲线图;

[0026] 图 5 示出应用于提供图像的不同视图的一组像素的每个像素的亮度校正因子的曲线图;

[0027] 图 6 示出作为视图数量的函数的视图宽度和角位置的曲线图;

[0028] 图 7 示出根据本发明实施例的显示装置的示意性框图;

[0029] 图 8 示出使用柱透镜(lenticular)阵列的本发明的实施例;

[0030] 图 9 示出一种适合于供该显示装置使用的光源的可替换的形式;以及

[0031] 图 10 示出在说明根据本发明的显示优化原理方面有用的常规液晶显示面板的视角特性的图。

[0032] 参考图 1,已经描述了视差屏障型的三维图像显示装置的基本功能。在本发明的优选实施例中可以使用显示面板 15 和背部面板 11 照明源的类似结构。然而将认识到,正如在下文中将变得明显的,可以使用其它结构。

[0033] 通常,本发明使用具有多个可分别寻址的像素 1...10 的显示面板 15,其中这些像素被分成组,以使分别在组 16₁ 和 16₂ 中的不同像素 1...5 或 6...10 对应于图像的不同视

图。显示面板 15 可以是任何合适的电光装置,在该装置中,各个像素的光学特性可以根据电控制信号进行改变以产生图像。优选地,该显示面板是液晶显示器。

[0034] 优选地提供具有多个分立光源 14a...14d 的照明源,以使定位每个像素组 16 来接收来自相应的一个光源的光。这可以通过图 1 中的面光源 12 和屏幕 13 的安排,但是也可以通过提供光源 14 作为像素线、单个像素或像素块的像素光源来提供。

[0035] 更进一步,多个分立的光源可以通过提供一系列高亮度光点的背光和透镜阵列(例如柱透镜片阵列)所提供的虚光源。图 9 中示出这种安排。显示装置 80 包括 LCD 面板 75、面光源 72 和透镜阵列 71。该透镜阵列将来自面光源 72 的光聚焦到正好位于 LCD 面板的平面的外部的多个分立的焦点 73,以使每个都照亮 LCD 面板中的多个像素,类似于关于图 1 所述的那样。

[0036] 图 2 中示出在显示面板 15 中的像素组的一部分。在相对于显示面板平面的法线的各自的视角 $\phi_0, \phi_1, \dots, \phi_7$ 处,宽度为 w 的光源 14 对应于一组像素 0...7 并可通过该组像素被观察到。将会理解,仅示出像素组 16 的大约一半,另外 7 个像素存在于像素 0 的左边以使像素组 16 完整。

[0037] 各个像素具有宽度 $p_0, p_1, \dots, p_7$ 。优选地,宽度 $p_1 \dots p_7$ 是相等的,但是它们可以改变以便在一定程度上补偿所通过的入射光的角度。背部面板照明源 14 和显示面板 15 之间的距离被示出为 h 。在优选的显示装置中, $h = 2.3\text{mm}$, $p_1 = 200$ 微米,以及 $w = 50$ 微米,尽管这些值可以进行显著的改变。

[0038] 图 3 示出各个视图 V_1, V_1, V_2, V_3, V_4 的观察锥体的角度大小 $\Delta \phi$ 对于越高的 n 变得越小,其中 n 是从在光源 14 上方的位于中心的像素 0 开始计数的像素编号(参见图 2)。这意味着,假设光源 14 是各向同性辐射体,那么对于越高的 n 值, n 个视图的每个的亮度变得越低。至少对于由对应于相关光源 14 的像素组 16 所对着的角度的延伸而言,情况通常将是这样的。因此,观察者将感觉到更倾斜的视图(例如 V_4, V_3) 的亮度比垂直视图 V_0 的亮度更低。这在观测正在显示的图像的不同视图时导致一些不希望有的伪像。

[0039] 视图 n 的角度位置 ϕ_n 由 $\phi_n = \arctan(n p_0/h)$ 给出。这假设对于所有的 n 而言 $p_n = p_0$ (恒定像素宽度),所以 $x_n = p_0/2 + n p_0$ 。对于大多数 LCD 面板而言是这种情况,但是具有不同像素大小的面板可通过适当的改变来适应。在眼睛间的角度 $\Delta \phi_{eye}$ 处的第一视图 ϕ_1 被给出为 $\phi_1 = \arctan(p_0/h)$ 。相邻视图之间的角距离 $\phi_{n+1} - \phi_n$ 不是恒定的。在图 6 中分别以曲线 31、32 示出 $\Delta \phi$ 和作为视图编号 n 的函数的 ϕ_n 的值。

[0040] $\Delta \phi$ 的表达式由下式给出:

[0041] $\Delta \phi = \arctan\{[(n+0.5)p_0+0.5w]/h\} - \arctan\{[(n-0.5)p_0-0.5w]/h\}$

[0042] 数 $\Delta \phi$ 决定各个视图的亮度。如果光源 14 是沿所有(相关的)方向发射相等亮度的各向同性辐射体,那么亮度与各个视图所对着的角度成线性比例。如果将视图 0 的亮度归一化为 1,那么对于每个视图 n 的亮度由下面的表达式给出:

[0043]

$$(\text{亮度视图})_n = \Delta \phi_n / \Delta \phi_0$$

[0044]

$$= \frac{\arctan\{(n+0.5)p_0+0.5w\}/h - \arctan\{(n-0.5)p_0-0.5w\}/h}{2 \arctan[(p_0+w)/2h]}$$

[0045] 在图 4 中绘出了对于 $h = 2.3\text{mm}$ 、 $p_0 = 200$ 微米、 $w = 50$ 微米的情况而言归一化亮度对视图编号 n 的曲线。在各向异性光源 14 的情况下, 可以进行相应地调整以确定作为 n 的函数的亮度分布图。

[0046] 根据本发明目前优选的实施例, 提出修改 LCD 面板的像素的驱动电压和 / 或电流以至少部分地补偿所建立的亮度分布图。因此, 分别调整组中 LCD 像素的透射以补偿像素所产生的视图的亮度。对于 $2N+1$ 个视图 (编号从 $-N$ 至 $+N$ 的视图), 提供一种亮度补偿装置, 该亮度补偿装置控制组 16 中的每个像素 $0 \dots N$ 和 $0 \dots -N$ 的光学特性以便补偿视角。

[0047] 该亮度补偿装置优选地基本上把由像素组 16 显示的光源 14 的亮度归一化为由对于显示面板中任何给定位置的组中其它像素所显示的亮度。因此所感觉到的亮度变得与视角无关。该亮度补偿装置可以考虑光源 14 的任何程度的各向异性特性。

[0048] 对于不同的显示器类型 (例如考虑到像素大小、LCD 面板厚度、光源至显示器的间隔等等) 以及对于透射 - 反射式显示器而言将需要不同的亮度校正因子。

[0049] 在一个优选实施例中, 亮度补偿装置根据下面的表达式对总共 $2N+1$ 个像素 (在垂直于光源的中心像素 $n = 0$ 的每侧上的 N 个像素) 的第 n 个像素应用亮度校正因子 f_n :

[0050] $f_n = (\text{亮度视图})_N / (\text{亮度视图})_n$

[0051] 因此 :

[0052]
$$f_n = \frac{\arctan\{(N + 0.5) p_0 + 0.5 * w\} / h - \arctan\{(N - 0.5) p_0 - 0.5 * w\} / h}{\arctan\{(n + 0.5) p_0 + 0.5 * w\} / h - \arctan\{(n - 0.5) p_0 - 0.5 * w\} / h}$$

[0053] 图 7 示意性地示出结合了亮度补偿装置的显示装置 101 的示例实施例。

[0054] 图像处理器 50 接收包括多个视图 $\phi_0 \dots \phi_7$ 中每个的亮度像素数据的图像信息流。处理该图像信息并以数字形式存储在帧缓冲器 51 中, 以使其能够被再现到显示装置 53 上。帧缓冲器 51 包括多个页面 58, 每个页面包括用于各自视图 ϕ_0 、 ϕ_1 、 $\dots$ ϕ_7 的像素数据。

[0055] 由显示驱动器 52 来访问帧缓冲器 51, 该显示驱动器 52 根据在帧存储器 51 中存储的每个值来提供适当的驱动电压和 / 或电流信号给显示面板 53 的每个像素。作为一个通用原理, 将会理解, 由亮度补偿装置应用的亮度校正因子可应用于 :

[0056] (i) 通过数字地修改在帧存储器 51 中存储的图像数据以包含校正因子, 使得由显示驱动器 52 选择的驱动参数的值被适当地修改, 或者

[0057] (ii) 通过使在帧存储器 51 中存储的图像数据未被修改, 但是将校正因子应用于显示驱动器 52 的输出端。

[0058] 在第一实施例中, 提供亮度补偿装置 60 (以虚线示出) 以作为例如可由图像处理器 50 访问的查找表。该查找表包括校正值的多个页面 61、62、63, 每个页面对应于将应用于由图像处理器接收的图像数据的视角 $\phi_1 \dots \phi_7$ 中的一个。该图像处理器 50 获得对于图像数据的适当校正, 并将该补偿的数据存储在帧存储器 51 中。

[0059] 在本上下文中的表达“校正因子”可以包括“替代”值或“补偿”值。换言之, 对于给定的输入像素值 x_i , 查找表 61-63 可以提供将要存储在帧存储器中的替代值 x_s (作为 ϕ 的函数) 以取代 x_i 。可替换地, 对于给定的输入像素值 x_i , 查找表 61-63 可以提供补偿值 x_o (作为 ϕ 的函数), 该补偿值 x_o 与输入值相结合, 并且结果 $x_i + x_o$ 被存储在帧存储器中以取代 x_i 。

[0060] 本实施例的一个特别的优点在于,它能够由常规 LCD 驱动器装置以非常小的硬件的改变(如果有改变的话)来实现。图像处理器 50 的功能可在软件中得到实现,并且亮度补偿装置 60 的功能也能够作为软件实施而得到实现。

[0061] 在该第一实施例的一个变形中,补偿装置 60 可以在数据已经由图像处理器 50 存储在帧存储器 51 中时独立于图像处理器 50 进行操作。通过使用帧存储器 51 的第二存取端口 64 可实现这一点。在本实施例中的补偿装置 60 也可作为软件模块得到实现,而不干扰图像处理器 50 的工作(例如其中这是定制的图形处理器)。此外,查找表 61-63 可以提供由亮度补偿装置实现的替代值或补偿值。

[0062] 在第二实施例中认识到,可以在模拟域中实时进行各个像素驱动信号的亮度补偿,即通过将校正电压补偿应用至由显示驱动器 52 产生的每个像素信号。因此在该实施例中,在显示驱动器 52 和显示面板 53 之间安装亮度补偿装置 70 以施加特定的补偿电压和/或电流至由显示驱动器输出的像素信号。在该安排中,亮度校正值可被认为是电压和/或电流补偿值。

[0063] 为了完整起见,还注意到了混合系统能够使用由补偿装置 60 将数字校正值应用于帧存储器 51 的技术以及由补偿装置 70 将模拟补偿应用于显示驱动器输出端的两种技术。这两种技术都将作出适当的贡献,尽管这可能是一个更复杂的解决方案。例如,可能选择由亮度补偿装置 70 应用的模拟补偿或校正值以将显示面板的操作移入透射-电压特性的适当的部分,而可能选择数字校正值以补偿在透射-电压特性的斜率中的差异。

[0064] 还应当注意的是,此处所描述的亮度补偿装置 60 也可应用于除了图 1 和 2 中所示出的以外的其它形式的 3D 显示器。参考图 8 将注意到,本发明也可应用于柱透镜 3D 显示装置 200。在该柱透镜显示装置中,液晶显示面板 115 包括以与图 1 中的像素类似的方式安排在组 116₁、116₂ 中的多个像素(示出了 a₁ 至 a₈)。在 LCD 阵列 115 的顶部设置了柱面透镜 121、122 的柱透镜阵列 120。该柱透镜阵列可以包括任何波纹光学材料片、或者分立的或连接的透镜的阵列,以对 LCD 面板的像素组提供定位聚焦。

[0065] 在图 8 中所示的安排中,对应于八视图 3D 显示器,选取每个透镜元件的宽度为 8 个像素。当然,可根据所需的角分辨率来选取每个透镜元件的宽度以对应于不同数目的像素。LCD 的像素 a₁ 至 a₈ 被成像在不同的视图中。例如,示出了从像素 a₂ 与 a₄ 射出的光线。可以看到,在 LCD 基板 116 中,相对于由像素 a₄ 射出的光线,由像素 a₂ 射出的光线较大程度倾斜地传播。它们之间的角度平均约等于两个视图之间的角度(θ)。

[0066] 将会看到,在柱透镜型 3D 显示装置中,不同视图的光线仍将以相对于显示器平面的不同角度从各自分立的光源(未示出)行进到液晶显示面板。因此,依赖于角度的亮度问题仍然存在,并且该问题由如关于图 7 所述的亮度补偿装置 70 来解决。

[0067] 应当认识到,本发明不仅可应用于透射显示面板类型,而且可应用于反射显示面板类型。在显示面板提供了对多个像素的每个的反射率的控制的情况下,反射率对于像素平面与光源的角度的依赖性仍将存在,并且使用此处所述的亮度补偿装置可得到校正。

[0068] 上述的本发明通常对于液晶显示器的优化也有着重要的意义。通常已知 LCD 面板的视角依赖性相当差。图 10 示出对于不具备补偿片(foil)的标准 90 度扭曲向列(TN)透射型 LCD 而言对比度和灰度反转是如何依赖于视角的。在偏离显示器平面的法线 -60 度和 +60 度之间的 x 轴上示出水平视角,以及在偏离显示器平面的法线 -60 度和 +60 度之间

的 y 轴上示出垂直视角。

[0069] 在该图的下部示出 LCD 偏振片的光轴 90、91 以及液晶导向板的光轴 92 的方向。

[0070] 从图 10 中可见,图像质量强烈依赖于视角。对于图 10 中所示的例子,由从左上角连至右下角的对角线 94 来表示最佳视角,并且对于该线 94 的右部和上部的观察位置,出现灰度反转。

[0071] 通常,对于诸如电视机和计算机监视器之类的大多数重要应用而言,应当认识到,使水平观察方向的性能最大化比使垂直观察方向的性能最大化更重要。例如,对于电视机的应用而言,显示装置的多个观察者通常将被安排成他们的眼睛高度相对于屏幕差不多是一致的(即沿 y 轴具有非常小的变化),但是他们的水平视角相对于 x 轴则会发生明显变化。类似地,坐在计算机监视器前的使用者在工作时将头部位置沿着 x 轴改变比沿着 y 轴改变的可能性更大。

[0072] 因此根据常规,LCD 将偏离图 10 中所示的方向逆时针旋转 45 度,以使在使用时其偏振轴与显示器的 x 轴和 y 轴成约 45 度。以这种方式,该显示装置的性能对于水平视角得到优化,但是对于垂直视角却受到损害。

[0073] 3D LCD 显示器遭受着同样的相对于 x 和 y 方向的视角依赖性的优化的问题。

[0074] 然而在本发明中认识到,通过在驱动显示器、如上所述地使用所述亮度补偿装置 60 和 / 或 70 方面的电子技术可实现亮度再现的优化。

[0075] 因此,更为适当的是提供具有方向的显示装置,在该显示装置中,显示面板的固有光学特性对于垂直视角变化得到优化。利用本文中所述的电子驱动技术来适应并优化水平视角变化。

[0076] 因此在优选安排中对上述的 3D 显示装置进行安排,以使在正常使用时其具有在提供不同的视图作为相对于显示面板的第一轴的角度的函数的每个组 16 中的像素,并且具有被定向以便相对于该显示器的第二轴最小化视角依赖性的显示面板的偏振元件,其中第二轴垂直于第一轴。

[0077] 在最一般的意义上,显示面板的固有光学特性是这样的,即使得相对于 y 轴的视角依赖性得到降低或者基本上被最小化,并且亮度补偿装置 60 和 / 或 70 用于降低或基本上最小化相对于横向于 y 轴的轴的视角依赖性。更优选地,亮度补偿装置 60 和 / 或 70 用于降低或基本上最小化相对于垂直于 y 轴的轴(即 x 轴)的视角依赖性。在最优选的装置中,将 x 轴定义为当显示器在正常使用时的水平轴,并将 y 轴定义为当显示器在正常使用时的垂直轴。

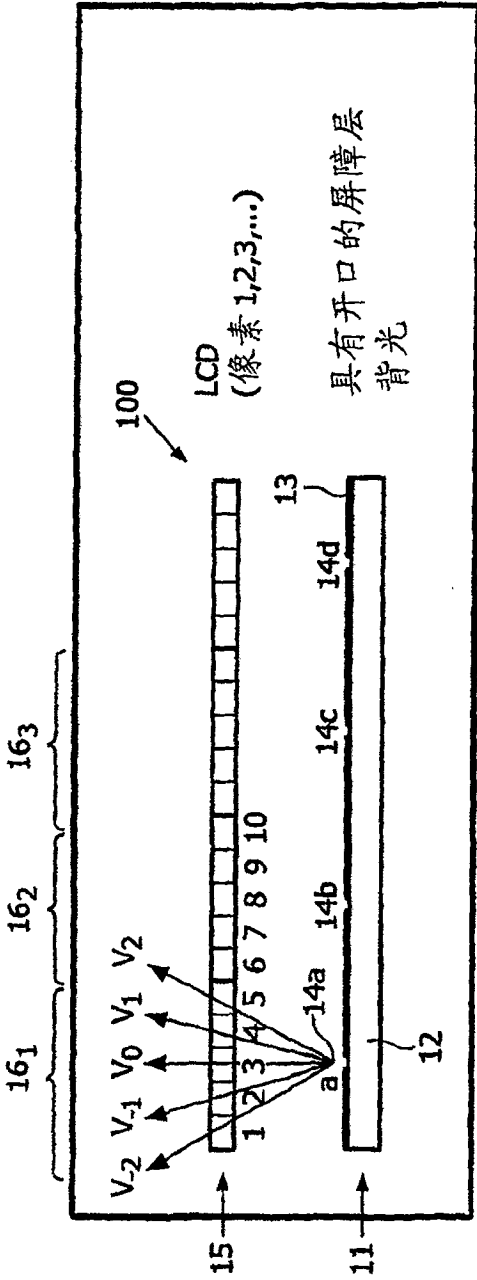


图 1

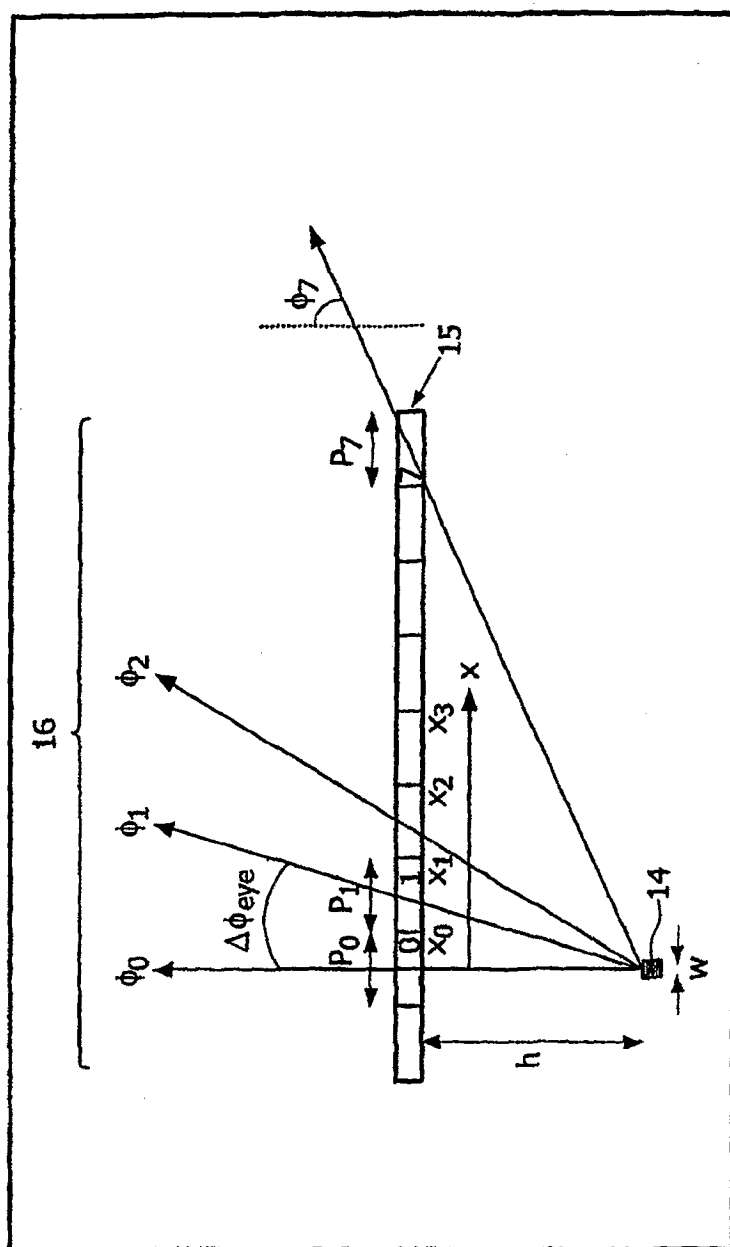


图 2

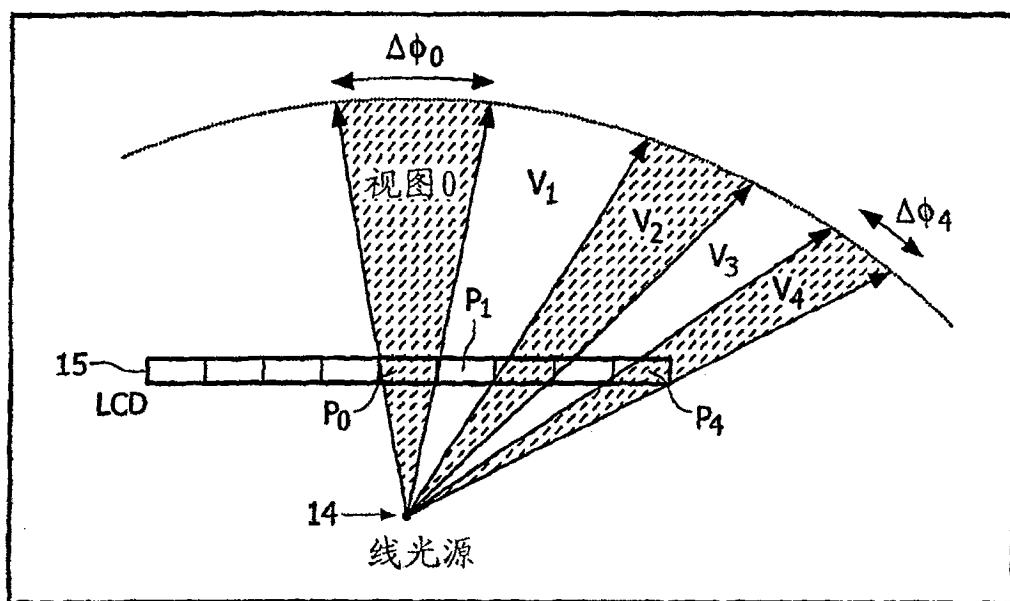


图 3

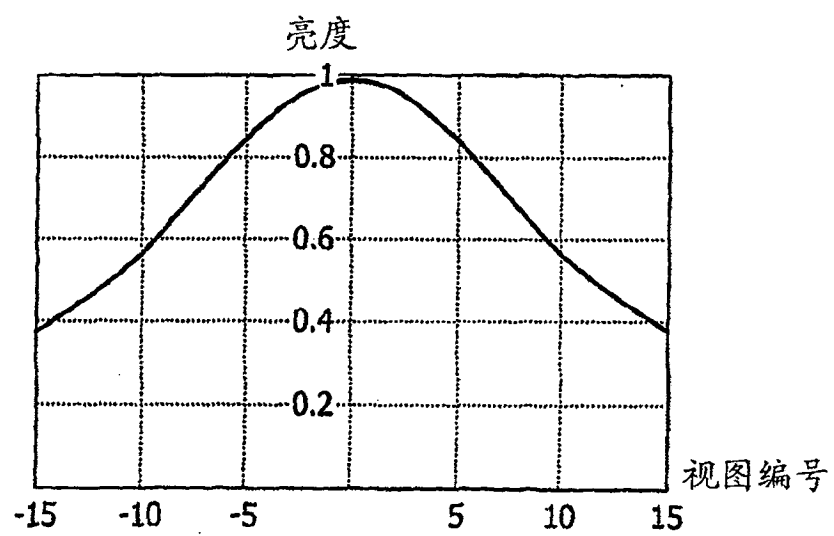


图 4

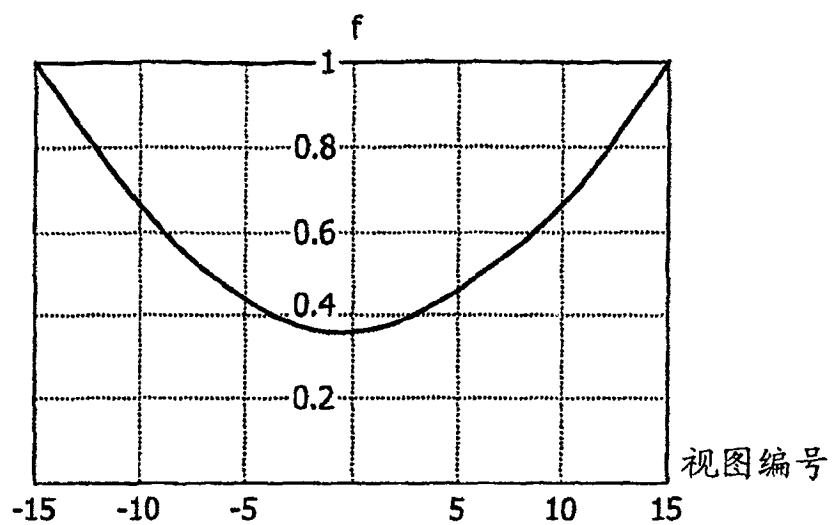


图 5

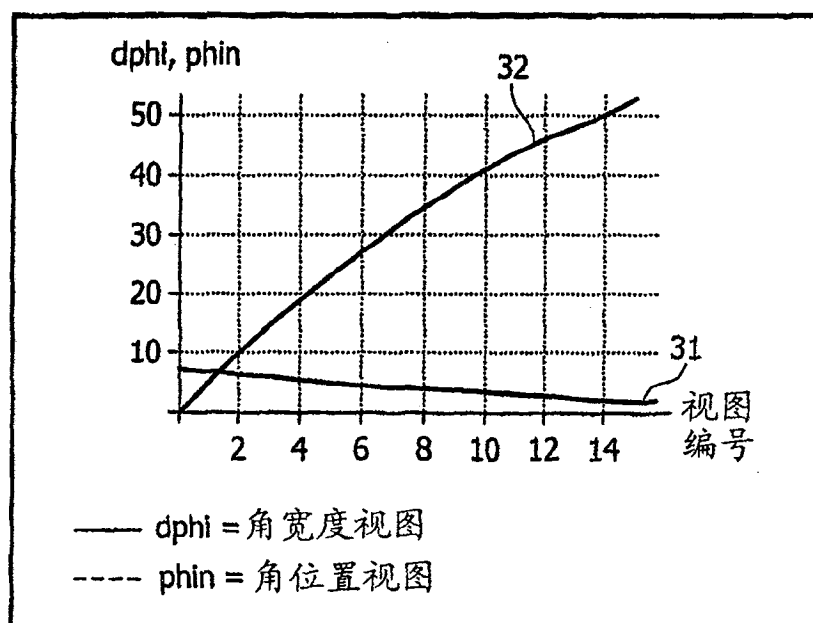


图 6

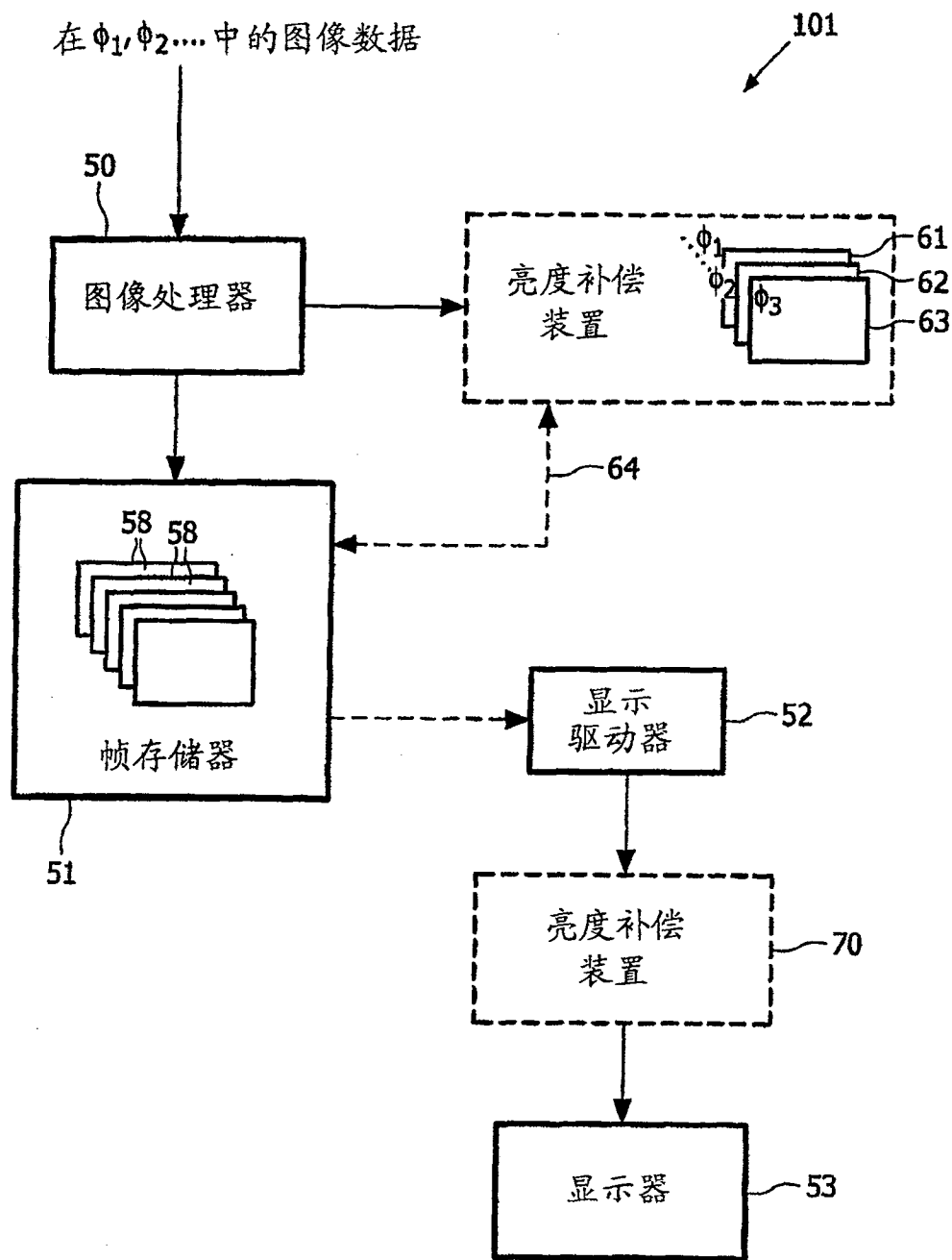


图 7

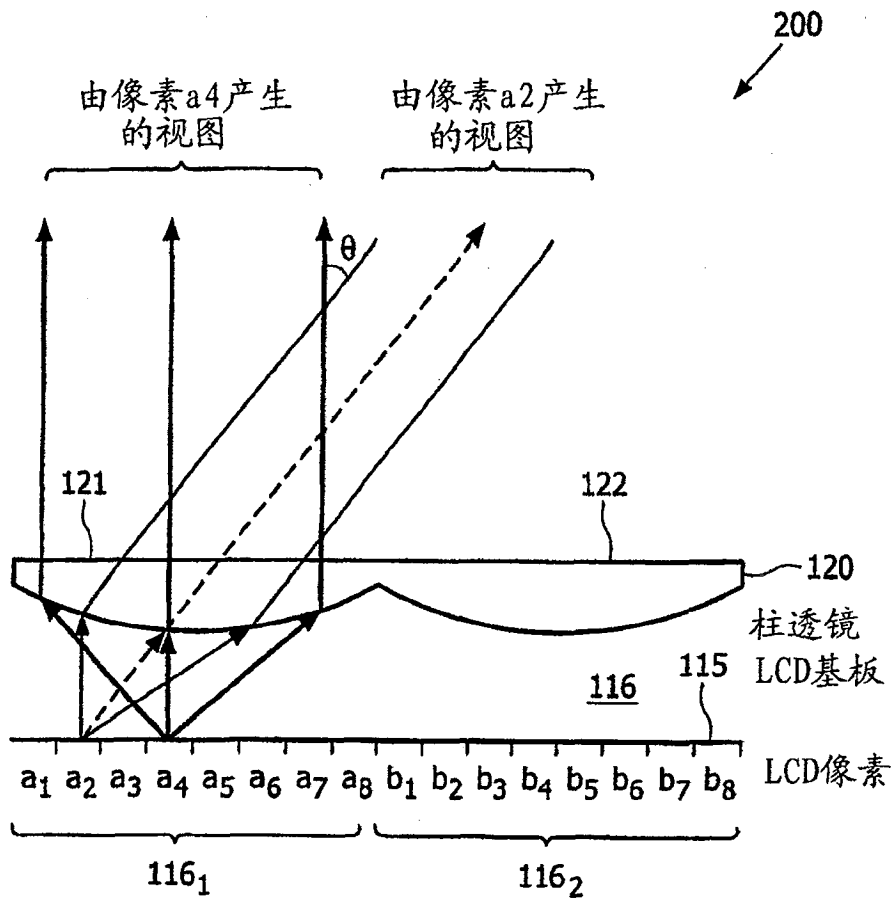


图 8

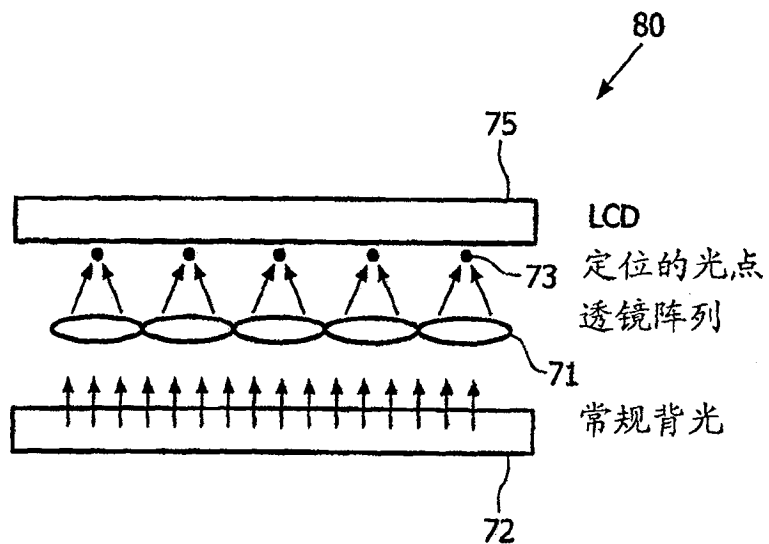


图 9

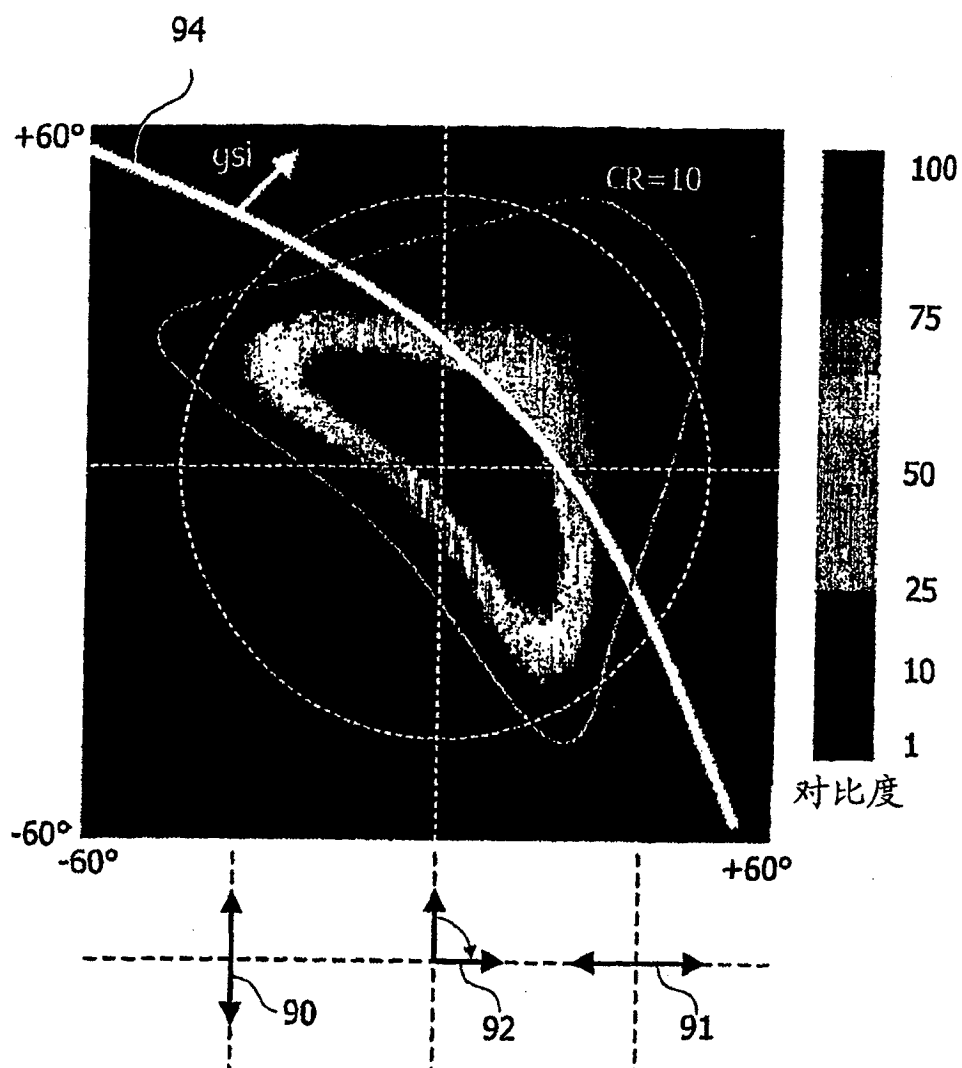


图 10