



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1864413 B

(45) 授权公告日 2010.10.13

(21) 申请号 200480028923.2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2004.09.30

H04N 13/00(2006.01)

(30) 优先权数据

(56) 对比文件

0323281.6 2003.10.04 GB

US 4319237, 1982.03.09, 对比文件2第1列第44行-第2列第9行、附图2-3.

(85) PCT申请进入国家阶段日

US 20020001128 A1, 说明书第【0001】-

2006.04.03

【0008】段, 【0130】- 【0132】段, 【0185】段、附图1-5.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2004/051927 2004.09.30

审查员 雷云珊

(87) PCT申请的公布数据

W02005/034529 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

司 72001

代理人 李亚非 王勇

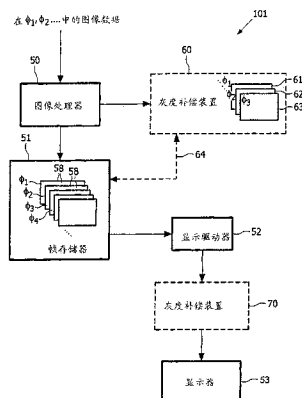
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 发明名称

改善 3D 图像显示中的灰度对比度的显示装置和方法

(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。显示驱动器根据所接收的图像数据来控制每个像素的透射特性以产生图像。利用灰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图像灰度。



1. 一种用于显示由多个不同视图构成的三维图像的显示装置 (101), 该显示装置包括:

显示面板 (15、53), 其具有用于显示所述三维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三维图像的不同视图并且根据相对于所述显示面板的视角来显示所述不同视图;

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灰度图像,

其特征在于, 所述显示装置还包括:

灰度补偿装置 (60、70), 用于进一步控制在组中的至少一些像素的所述光学特性, 以补偿所述至少一些像素的所述光学特性的预定的视角依赖性。

2. 权利要求 1 所述的显示装置, 其中控制每个像素的光学特性意味着为多个可分别寻址的像素中的每个像素从所接收的图像数据形成灰度像素数据值, 并且其中进一步控制所述光学特性意味着将灰度校正值应用于所述显示驱动器的输出或者由所述显示驱动器选择的驱动参数。

3. 权利要求 1 所述的显示装置, 还包括用于提供多个照明的分立光源 (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照明的分立光源中的相应光源的光。

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

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) 和灰度补偿装置 (60、70) 适于根据要被显示的灰度图像来控制通过每个像素的光的量。

9. 权利要求 1 至 7 中任何一项所述的显示装置, 其中该灰度补偿装置 (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 8 所述的显示装置, 其中根据该组 (16) 中的相应像素的视角来选择该校正值。

11. 权利要求 10 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灰度亮度以独立于视角。

12. 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。

13. 权利要求 8 所述的显示装置, 其中该灰度补偿装置包括透射 - 电压特性, 该灰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。

14. 权利要求 13 所述的显示装置, 其中该灰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。

15. 权利要求 1 至 7 中任何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, 并且该灰度补偿装置 (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。

16. 权利要求 15 所述的显示装置, 其中该灰度补偿装置 (60、70) 用于降低或基本上最小化相对于垂直于 y 轴的轴 (即 x 轴) 的视角依赖性。

17. 权利要求 16 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。

18. 一种用于在具有显示面板的显示装置上显示由多个不同视图构成的三维图像的方法, 其中根据视角来显示该图像的不同视图, 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) 中的每个像素形成灰度像素数据值, 这些像素被分成组, 以使在组 (16) 中的不同像素对应于该三维图像的不同视图, 所述灰度像素数据值中的每个都用于控制各自像素的光学特性以产生灰度图像形式的所述三维图像;

其特征在于, 所述方法包括进一步的步骤:

将灰度校正值应用于在各个组中的至少一些像素的数据值, 以补偿所述至少一些像素的所述光学特性的预定的视角依赖性; 以及

使用该校正的像素数据值来驱动所述显示面板的像素以产生所述灰度图像。

19. 权利要求 18 所述的方法, 其中该光学特性是光透射特性, 并且所应用的灰度校正值适于根据要被显示的三维灰度图像来控制通过每个像素的光的量。

20. 权利要求 18 所述的方法, 其中从查找表中获得该灰度校正值, 该查找表包含关于组中的每个像素所要应用的校正值。

21. 权利要求 19 所述的方法, 其中根据该组 (16) 中的相应像素的视角来选择该校正值。

22. 权利要求 21 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灰度以独立于视角。

23. 权利要求 19 所述的方法, 其中从该显示面板的透射 - 电压特性中得到该灰度校正值, 该校正的像素数据值被用于调整施加至该显示面板的像素驱动电压和 / 或电流。

24. 权利要求 18 至 23 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, 并且应用所述灰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。

25. 权利要求 24 所述的方法, 其中应用该灰度校正值以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。

26. 权利要求 25 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。

改善 3D 图像显示中的灰度对比度的显示装置和方法

[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。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。在下文中,这些一般将被称为 3D 显示装置。

[0003] 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。

[0004] 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。

[0005] 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 16_1 的像素 1 至 5 对应于狭缝 14a,示出为组 16_2 的像素 6 至 10 对应于狭缝 14b 等等。

[0006] 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。

[0007] 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。

[0008] 该现有技术的安排存在一个问题。LCD 面板中的每个像素的光透射系数强烈依赖于视角。因此,如果同等地驱动所有的像素 1 至 5,那么所观察的光源 14a 的亮度对于不同的视图将显得不同。例如, V_0 将不同于 V_2 。因此,所观察的光源的亮度对于不同的视角将显得不同。

[0009] 通常,对于一幅图像中的任何特定元素,所感觉的观察的光源的亮度是在该图像中适当再现灰度的重要函数。常规的显示装置将提供驱动信号给显示面板的每个像素以便改变其透射系数,以使对于该图像元素获得所希望的灰度级。对于上述的 3D 显示装置,如果以相应于该图像元素的所需灰度的相同电压来驱动各个像素 1-5,那么所得的灰度图像将是视角的函数。这在观测该图像的不同视图时导致次最佳的图像和不想要的灰度伪像(artefact)。

[0010] 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灰度伪像,在该显示装置中根据视角来显示该图像的不同视图。

[0011] 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:

[0012] 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;

[0013] 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灰度图像;以及

[0014] 灰度补偿装置,用于进一步控制组中的至少一些像素的所述光学特性,以补偿所述光学特性的预定的视角依赖性。

[0015] 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:

[0016] 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灰度像素数据值,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,所述像素数据值的每个用于控制各自像素的光学特性以产生灰度图像;

[0017] 将灰度校正值应用于各个组中的至少一些像素数据值以补偿所述光学特性的预定的视角依赖性;以及

[0018] 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。

[0019] 现在将通过实例并参考附图来描述本发明的实施例,其中:

[0020] 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;

[0021] 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;

[0022] 图 3 示出对于 $\phi = 0$ 度的视角(即垂直于显示器的平面)和 $\phi = 50$ 度的视角而言的 90 度扭曲向列 LCD 的透射-电压曲线;

[0023] 图 4 示出根据本发明实施例的显示装置的示意性框图;

[0024] 图 5 示出使用柱透镜(lenticular)阵列的本发明的实施例;

[0025] 图 6 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

[0026] 图 7 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。

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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 6 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。

[0031] 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 ϕ_0 、 ϕ_1 、... ϕ_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。

[0032] 各个像素具有宽度 p_0 、 p_1 、... p_7 。优选地, 宽度 p_0 ... 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, $h = 2.3\text{mm}$, $p_0 = 200$ 微米, 以及 $w = 50$ 微米, 尽管这些值可以进行显著的改变。

[0033] 图 3 示出对于以 90 度扭曲向列 LCD 形式的显示面板 15 而言的透射 (T)-电压 (V) 特性 30。第一曲线 31 (实线) 是对于视角 $\phi = 0$ 度 (例如像素 0) 的 T-V 特性。第二曲线 32 (虚线) 是对于视角 $\phi = 50$ 度 (例如像素 5) 的 T-V 特性。将会注意到, 对于在 $\phi = 0$ 度处观察的像素的透射系数的变化是这样的, 即为了获得合适的灰度范围, 建议在 0 与 V_1 之间的工作电压, 这取决于显示所需的灰度值。然而将会注意到, 使用相同的电压范围来驱动像素 5 不仅会导致给定驱动电压的灰度值的不同设置, 而且甚至会导致由于 T-V 特性的斜率反转而产生的灰度反转。

[0034] 根据本发明, 因此提出对于像素 5 ($\phi = 50$ 度) 使用不同的驱动电压范围, 也就是位于 V_1 和 V_2 之间的部分, 以使像素 5 的 T-V 特性与像素 0 的 T-V 特性更接近匹配。

[0035] 更一般地, 对于从 ϕ_0 至 ϕ_7 的每个视角 (或者对于与在显示面板中存在的一样多的角度) 而言, 可以选择 T-V 特性的适当部分。

[0036] 然而更一般地, 对于各个视角的不同 T-V 特性的斜率的变化可以进行补偿。

[0037] 在两个不同视角的 T-V 特性足够接近的情况下, 可以对这两个视角进行公共电压范围和 / 或补偿。

[0038] 因此本发明提供一种灰度补偿装置, 该装置控制组 16 中的每个像素 0...7 的光学特性以便补偿视角。

[0039] 该灰度补偿装置优选地基本上将由像素组 16 显示的灰度归一化为由显示面板中任何给定位置的组中的其它像素所显示的灰度。因此所感觉的灰度再现变得与视角无关。

[0040] 对于不同显示器类型以及透射 - 反射式显示器将需要不同的灰度校正因子。可以根据适当产生的透射 / 反射系数来确定适当的灰度校正因子, 该透射 / 反射系数是由根据本领域熟练技术人员已知的技术来确定的。

[0041] 图 4 示意性地示出结合了灰度补偿装置的显示装置 101 的示例实施例。

[0042] 图像处理器 50 接收包括多个视图 ϕ_0 ... ϕ_7 中每个的灰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 、... ϕ_7 的像素数据。

[0043] 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, 由灰度补偿装置应用的灰度校正因子可应用于:

[0044] (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

[0045] (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。

[0046] 在第一实施例中,提供灰度补偿装置 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。

[0047] 在本上下文中的表达“校正值”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_c (作为 ϕ 的函数),该补偿值 x_c 与输入值相结合,并且结果 x_i+x_c 被存储在帧存储器中以取代 x_i 。

[0048] 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,并且灰度补偿装置 60 的功能也能够作为软件实施而得到实现。

[0049] 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 可以提供由灰度补偿装置实现的替代值或补偿值。

[0050] 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灰度补偿,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 之间安装灰度补偿装置 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,灰度校正值可被认为是电压和/或电流补偿值。

[0051] 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,可能选择由灰度补偿装置 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 30 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。

[0052] 还应当注意的是,此处所描述的灰度补偿装置 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 5 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 a_1 至 b_8)。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。

[0053] 在图 5 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 a_1 至 a_8 被成像在不同的视图中。例如,示出了从像素 a_2 与 a_4 射出的光线。可以看到,在 LCD 基板 116 中,相对于由像素 a_4 射出的光线,由像素 a_2 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)。

[0054] 将会看到,在柱透镜型 3D 显示装置中,不同视图的光线以不同角度穿过液晶层。因此,依赖于角度的灰度问题仍然存在,并且该问题由如关于图 4 所述的灰度补偿装置 70 来解决。

[0055] 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 7 示出对于不具备补偿片 (foil) 的标准的 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。

[0056] 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。

[0057] 从图 7 中可见,图像质量强烈依赖于视角。对于图 7 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。

[0058] 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。

[0059] 因此根据常规, LCD 将偏离图 7 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。

[0060] 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。

[0061] 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灰度补偿装置 60 和 / 或 70 方面的电子技术可实现灰度再现的优化。

[0062] 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。

[0063] 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。

[0064] 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,并且灰度补偿装置 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,灰度补偿装置 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水平轴,并将 y 轴定义为当显示器在正常使用时

的垂直轴。

[0065] 其它的实施例都有意地处于所附权利要求书的范围内。

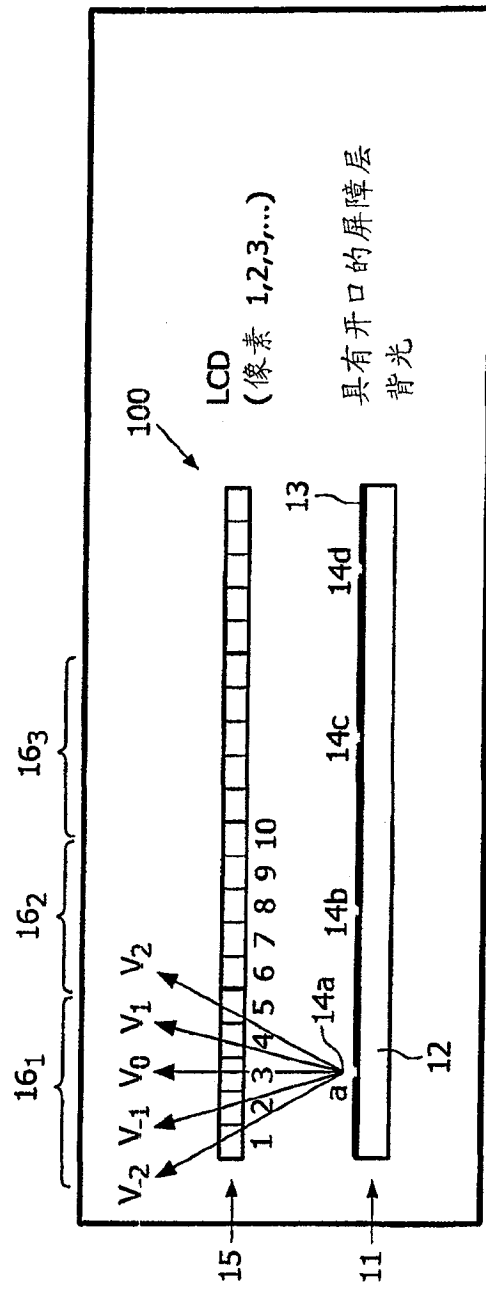


图 1

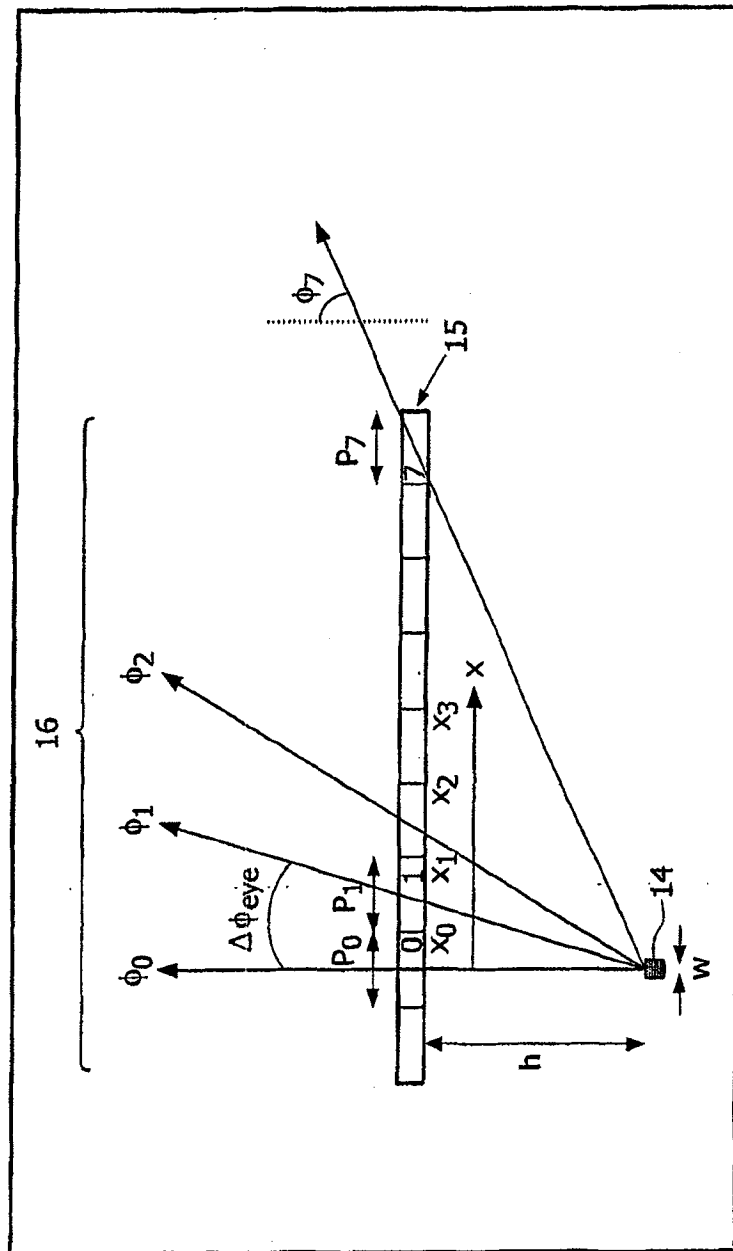


图 2

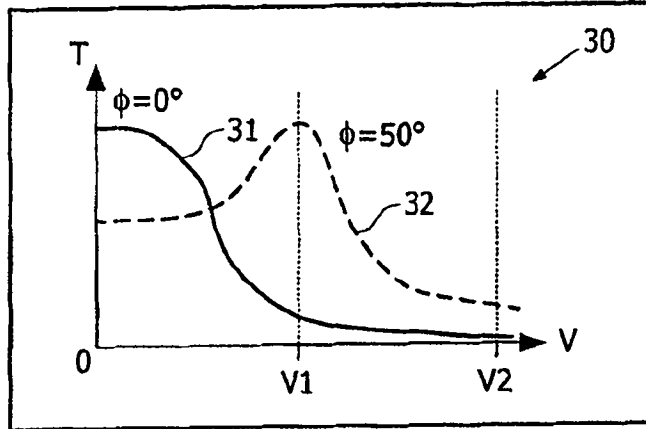


图 3

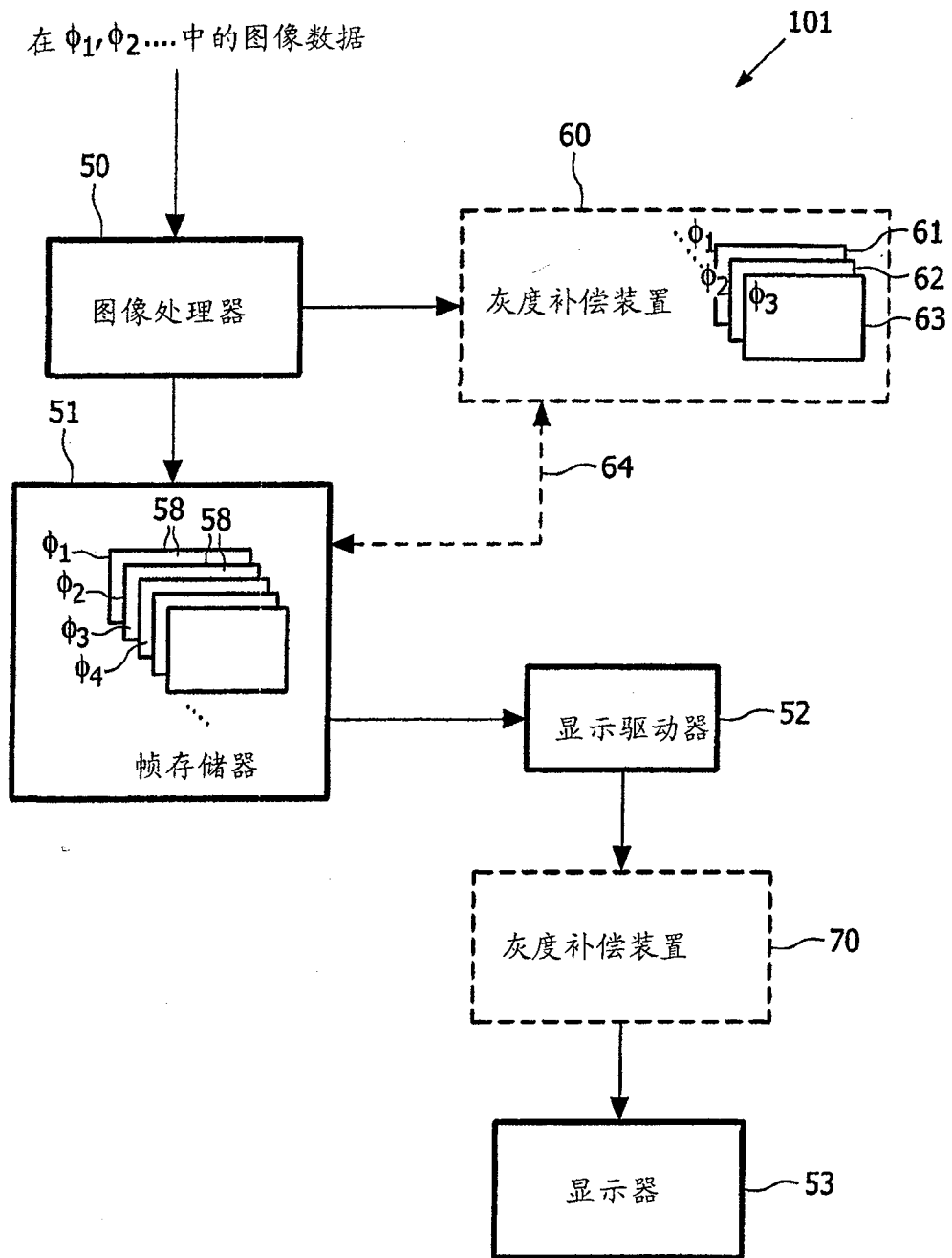


图 4

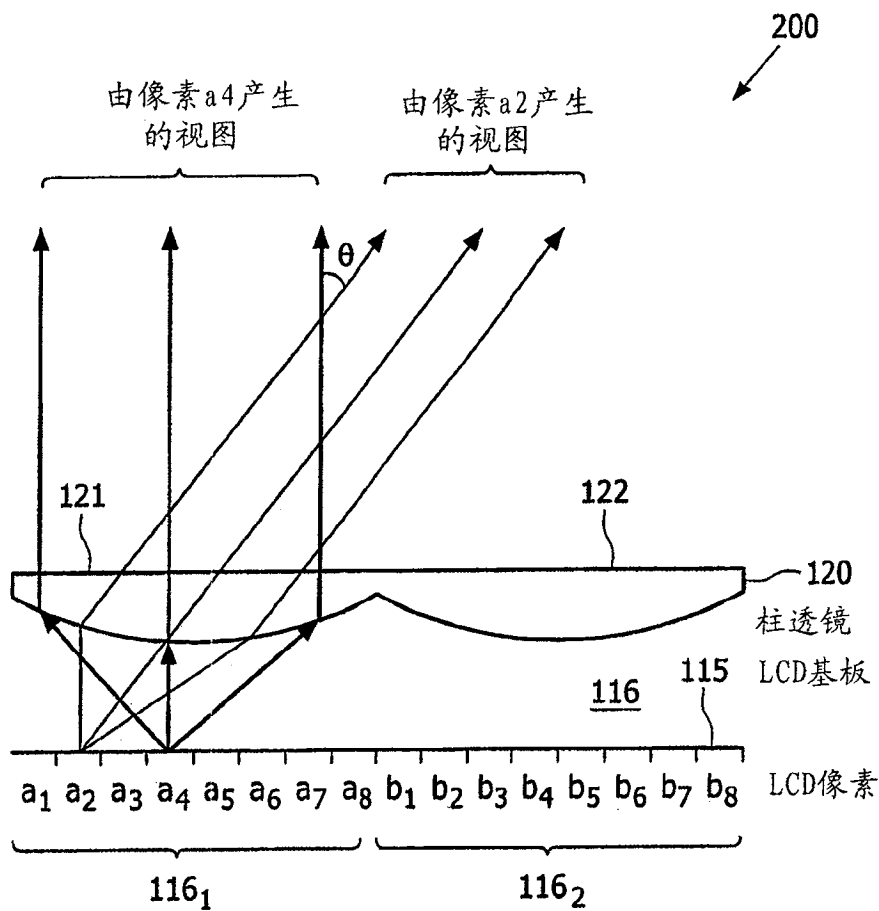


图 5

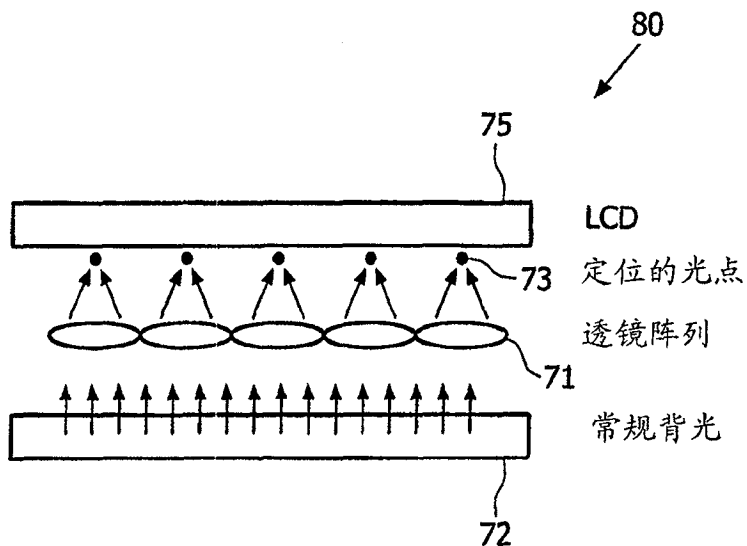


图 6

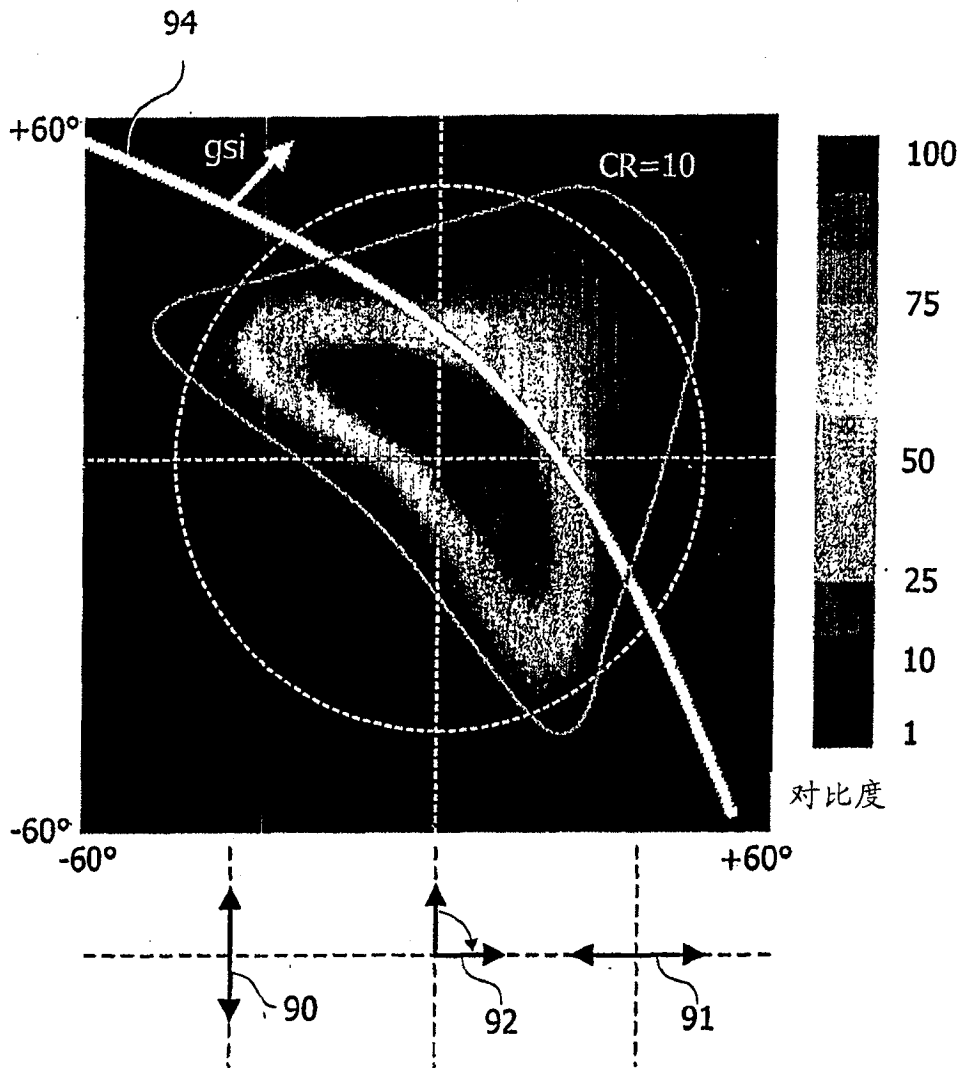


图 7