

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/133 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410001640.0

[45] 授权公告日 2009 年 1 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 100454086C

[22] 申请日 2004.1.7

[21] 申请号 200410001640.0

[73] 专利权人 奇美电子股份有限公司

地址 台湾省台南县新市乡奇业路 1 号

[72] 发明人 许英豪 石明家 李汪洋

[56] 参考文献

JP11-183894A 1999.7.9

JP2001-281625A 2001.10.10

EP0949602A1 1999.10.13

CN1404029A 2003.3.19

US5495265A 1996.2.27

CN1395229A 2003.2.5

审查员 杨 熙

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
代理人 陈 亮

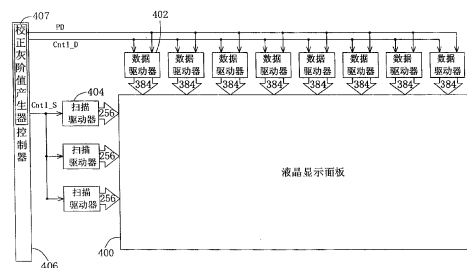
权利要求书 8 页 说明书 11 页 附图 8 页

[54] 发明名称

液晶显示器及驱动方法

[57] 摘要

一种补偿正视影像与侧视影像的色偏差的显示方法及显示器。显示器的画面时间系分割成多个次画面时间。首先，针对画素的一原始灰阶值，产生多个校正灰阶值，其中，原始灰阶值于系对应至一原始正视常态化亮度与一原始侧视常态化亮度。然后，于这些次画面时间内，分别以对应至这些校正灰阶值的多个电压驱动画素。各这些次画面时间与相对应的校正灰阶值系决定出一校正正视常态化亮度与一校正侧视常态化亮度。这些校正正视常态化亮度与对应的这些校正侧视常态化亮度之差的绝对值的总和系小于原始正视常态化亮度与原始侧视常态化亮度之差的绝对值。



1. 一种应用于一液晶显示器的显示方法，该液晶显示器于一画面时间内显示一个画面，其中该画面时间可分割成多个次画面时间，且该显示器于各所述次画面时间内各显示一次画面，该显示方法包括：

(a) 针对像素的一原始灰阶值，产生多个校正灰阶值，其中，该原始灰阶值于对应至一原始正视常态化亮度 L_0 与一原始侧视常态化亮度 L_0' ；以及

(b) 于所述多个次画面时间内，分别以多个电压驱动该像素，所述电压对应至所述校正灰阶值，其中，各所述次画面时间与相对应的该校正灰阶值决定出一校正正视常态化亮度与一校正侧视常态化亮度，各所述校正正视常态化亮度与对应的各所述校正侧视常态化亮度之差的绝对值的总和小于该原始正视常态化亮度与该原始侧视常态化亮度之差的绝对值。

2. 根据权利要求 1 所述的显示方法，其特征在于，于该步骤(b)中，通过查询一数据对照表来产生所述校正灰阶值，该数据对照表记录着该原始灰阶值与所对应的至少一组所述校正灰阶值。

3. 根据权利要求 1 所述的显示方法，其特征在于，该画面时间分割成一第一次画面时间与一第二次画面时间，所述校正灰阶值包括一第一校正灰阶值与一第二校正灰阶值，该第一次画面时间与该第一校正灰阶值决定出一第一校正正视常态化亮度 L_1 与一第一校正侧视常态化亮度 L_1' ；该第二次画面时间与该第二校正灰阶值对应至一第二校正正视常态化亮度 L_2 与一第二校正侧视常态化亮度 L_2' ；其中， $|L_1 - L_1'| + |L_2 - L_2'| < |L_0 - L_0'|$ 。

4. 根据权利要求 3 所述的显示方法，其特征在于，该第一校正正视常态化亮度 L_1 相关于，当该像素受到对应至该第一校正灰阶值的电压驱动时，正视该像素时的常态化光穿透率于该第一次画面时间内对时间的积分值；该第一校正侧视常态化亮度 L_1' 相关于，当该像素受到对应至该第一校正灰阶值的电压驱动时，侧视该像素时的常态化光穿透率于该第一次画面时间内对时间的积分值；该第二校正正视常态化亮度 L_2 相关于，当该像素受到对应至该第二校正灰阶值的电压驱动时，正视该像素时的常态化光穿透率于该第二次画面时间

内对时间的积分值；该第二校正侧视常态化亮度 $L2'$ 相关于，当该像素受到对应至该第二校正灰阶值的电压驱动时，侧视该像素时的常态化光穿透率于该第二次画面时间内对时间的积分值。

5. 根据权利要求 3 所述的显示方法，其特征在于，该第一次画面时间为该画面时间的一半。

6. 根据权利要求 3 所述的显示方法，其特征在于，该原始灰阶值介于该第一校正灰阶值及该第二校正灰阶值之间。

7. 根据权利要求 3 所述的显示方法，其特征在于，该第一校正正视常态化亮度 $L1$ 与该第二校正正视常态化亮度 $L2$ 之和大致上等于该原始正视常态化亮度 $L0$ 。

8. 一种显示器，该显示器于一画面时间内显示一个画面，该画面时间分割成多个次画面时间，该显示器于各所述次画面时间内各显示一次画面，该显示器包括：

至少一像素；

一校正灰阶值产生器，用以针对该像素的一原始灰阶值，产生多个校正灰阶值，其中，该原始灰阶值于对应至一原始正视常态化亮度 $L0$ 与一原始侧视常态化亮度 $L0'$ ；以及

一数据驱动器，用以于所述多个次画面时间内，分别以多个电压驱动该像素，所述电压对应至所述校正灰阶值，其中，各所述次画面时间与相对应的该校正灰阶值决定出一校正正视常态化亮度与一校正侧视常态化亮度，各所述校正正视常态化亮度与对应的各所述校正侧视常态化亮度之差的绝对值的总和小于该原始正视常态化亮度与该原始侧视常态化亮度之差的绝对值。

9. 根据权利要求 8 所述的显示器，其特征在于，该校正灰阶值产生器具有一数据对照表，该校正灰阶值产生器通过查询该数据对照表来产生所述校正灰阶值，该数据对照表记录着该原始灰阶值与所对应的至少一组所述校正灰阶值。

10. 根据权利要求 8 所述的显示器，其特征在于，该画面时间分割成一第一次画面时间与一第二次画面时间，所述校正灰阶值包括一第一校正灰阶值与

一第二校正灰阶值，该第一次画面时间与该第一校正灰阶值决定出一第一校正正视常态化亮度 $L1$ 与一第一校正侧视常态化亮度 $L1'$ ；该第二次画面时间与该第二校正灰阶值对应至一第二校正正视常态化亮度 $L2$ 与一第二校正侧视常态化亮度 $L2'$ ；其中， $|L1-L1'|+|L2-L2'| < |L0-L0'|$ 。

11. 根据权利要求 10 所述的显示器，其特征在于，该第一校正正视常态化亮度 $L1$ 相关于，当该像素受到对应至该第一校正灰阶值的电压驱动时，正视该像素时的常态化光穿透率于该第一次画面时间内对时间的积分值；该第一校正侧视常态化亮度 $L1'$ 相关于，当该像素受到对应至该第一校正灰阶值的电压驱动时，侧视该像素时的常态化光穿透率于该第一次画面时间内对时间的积分值；该第二校正正视常态化亮度 $L2$ 相关于，当该像素受到对应至该第二校正灰阶值的电压驱动时，正视该像素时的常态化光穿透率于该第二次画面时间内对时间的积分值；该第二校正侧视常态化亮度 $L2'$ 相关于，当该像素受到对应至该第二校正灰阶值的电压驱动时，侧视该像素时的常态化光穿透率于该第二次画面时间内对时间的积分值。

12. 根据权利要求 10 所述的显示器，其特征在于，该第一次画面时间为该画面时间的一半。

13. 根据权利要求 10 所述的显示器，其特征在于，该原始灰阶值介于该第一校正灰阶值及该第二校正灰阶值之间。

14. 根据权利要求 10 所述的显示器，其特征在于，该第一校正正视常态化亮度 $L1$ 与该第二校正正视常态化亮度 $L2$ 之和大致上等于该原始正视常态化亮度 $L0$ 。

15. 一种显示器，该显示器于一画面时间内显示一个画面，该显示器包括：
一显示面板，具有一第一像素与一第二像素；

一校正灰阶值产生器，用以针对该第一像素的一第一原始灰阶值与该第二像素的一第二原始灰阶值，产生一第一校正灰阶值与一第二校正灰阶值，其中，该第一原始灰阶值对应至一第一原始正视常态化亮度 La 与一第一原始侧视常态化亮度 La' ，而该第二原始灰阶值对应至一第二原始正视常态化亮度 Lb 与一第二原始侧视常态化亮度 Lb' ；以及

一数据驱动器，用以于该画面时间内，分别以一第一电压与一第二电压驱动该第一像素与该第二像素，该第一电压与该第二电压分别对应至该第一校正灰阶值与该第二校正灰阶值，其中，当该第一像素由该第一电压驱动时，该第一像素具有一第一校正正视常态化亮度 L_c 与一第一校正侧视常态化亮度 $L_{c'}$ ；当该第二像素由该第二电压驱动时，该第二像素具有一第二校正正视常态化亮度 L_d 与一第二校正侧视常态化亮度 $L_{d'}$ ；

其中， $|L_c - L_{c'}| + |L_d - L_{d'}| < |L_a - L_{a'}| + |L_b - L_{b'}|$ 。

16. 根据权利要求 15 所述的显示器，其特征在于，该校正灰阶值产生器具有一数据对照表，该校正灰阶值产生器通过查询该数据对照表来产生该第一校正灰阶值与该第二校正灰阶值，该数据对照表记录着该第一原始灰阶值与该第二原始灰阶值与所对应的该第一校正灰阶值与该第二校正灰阶值。

17. 根据权利要求 15 所述的显示器，其特征在于，该第一像素与该第二像素相邻，且该第一像素与该第二像素为同一颜色。

18. 根据权利要求 15 所述的显示器，其特征在于，该第一像素与该第二像素大致上沿着该显示面板的对角的方向相邻排列，且该第一像素与该第二像素为同一颜色。

19. 根据权利要求 15 所述的显示器，其特征在于，该第一原始灰阶值与该第二原始灰阶值均介于该第一校正灰阶值及该第二校正灰阶值之间。

20. 根据权利要求 15 所述的显示器，其特征在于，该第一校正正视常态化亮度 L_c 与该第二校正正视常态化亮度 L_d 之和大致上等于该第一原始正视常态化亮度 L_a 与该第二原始正视常态化亮度 L_b 之和。

21. 一种显示器，包括：

一显示面板，包括多个像素，各像素的一原始灰阶值对应至一原始常态化亮度；

复数条数据线，与所述像素电性连接；

复数条扫描线，与所述像素电性连接；

多个数据驱动器，用以驱动所述数据线；

多个扫描驱动器，用以驱动所述扫描线；以及

一校正灰阶值产生器，用以校正所述像素的所述原始灰阶值，并输出对应至被校正的原始灰阶值的多个校正灰阶值至所对应的一个像素，以使所述像素产生多个校正常态化亮度。

22. 根据权利要求 21 所述的显示器，其特征在于，当正视该显示器时，该原始常态化亮度与所对应的所述校正常态化亮度之和大致上相同。

23. 根据权利要求 21 所述的显示器，其特征在于，该数据驱动器用以产生多个对应至所述校正灰阶值的多个驱动电压。

24. 根据权利要求 21 所述的显示器，其特征在于，该校正灰阶值产生器更包括一数据对照表，用以储存各该原始灰阶值与所对应的所述校正灰阶值。

25. 根据权利要求 21 所述的显示器，其特征在于，所述原始灰阶值连续地且动态地被校正。

26. 一种用以产生一显示器上的一像素的亮度的方法，该显示器于一画面时间内显示一个画面，该画面时间分割成二个次画面时间，该显示器于各所述次画面时间内各显示一次画面，该方法包括：

产生一原始灰阶值，该原始灰阶值对应至该画面时间内的该像素的一原始常态化亮度；

将该原始灰阶值转换成两个校正灰阶值；以及

依序输出该两个校正灰阶值至该像素，以使该像素分别于二个次画面时间内产生一第一校正常态化亮度与一第二校正常态化亮度，该原始常态化亮度介于该第一与该第二校正常态化亮度之间。

27. 根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，该方法更包括：

驱动该显示器的一数据线，该数据线与该像素电性连接；以及

驱动该显示器的一扫描线，该扫描线与该像素电性连接。

28. 根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，该方法更包括提供一数据对照表，用以储存该原始灰阶值与所对应的该第一校正灰阶值及该第二校正

灰阶值。

29. 根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，正视该显示器时的该原始常态化亮度与该第一校正常态化亮度及该第二校正常态化亮度之和大致上相同。

30. 一种用以产生一像素的亮度的显示器，该显示器于一画面时间内显示一个画面，该画面时间分割成二个次画面时间，该显示器于各所述次画面时间内各显示一次画面，该显示器包括：

一电路，用以产生该像素之一原始灰阶值，该原始灰阶值对应至该画面时间内的该像素的一原始常态化亮度；

一转换器，用以将该原始灰阶值转换成两个校正灰阶值，该两个校正灰阶值分别对应至该二个次画面时间内的一第一校正常态化亮度与一第二校正常态化亮度，其中，该原始常态化亮度介于该第一校正常态化亮度与该第二校正常态化亮度之间。

31. 根据权利要求 30 所述的显示器，其特征在于，该显示器更包括一数据对照表，用以储存用以储存该原始灰阶值与所对应的该第一校正灰阶值及该第二校正灰阶值。

32. 根据权利要求 30 所述的显示器，其特征在于，该显示器更包括：

一数据线，与该像素电性连接；

一扫描线，与该像素电性连接；

一数据驱动器，用以驱动该数据线；以及

一扫描驱动器，用以驱动该扫描线。

33. 根据权利要求 30 所述的显示器，其特征在于，正视该显示器时该原始常态化亮度与该第一校正常态化亮度及该第二校正常态化亮度之和大致上相同。

34. 一种显示器，包括：

复数对像素，各所述对像素成列或成行配置，每对像素具有一第一颜色、

一第二颜色及一第三颜色之一，每对像素中之两相邻像素具有相同颜色，所述对像素中的一对像素中的二个像素分别具有一第一原始灰阶值及一第二原始灰阶值，该第一及该第二原始灰阶值分别对应至一第一原始常态化亮度及第二原始常态化亮度；

一校正灰阶值产生器，用以校正每对像素的该第一及该第二原始灰阶值，并输出对应的一第一校正灰阶值及一第二校正灰阶值至对应之该二个像素，以使该二个像素分别产生对应的一第一校正常态化亮度及一第二校正常态化亮度。

35. 根据权利要求 34 所述的显示器，其特征在于，该第一及该第二原始常态化亮度介于该第一与该第二校正常态化亮度之间。

36. 一种显示器，包括：

多个像素，所述像素成行或成列配置，每个像素具有一第一颜色、一第二颜色及一第三颜色之一，沿着一对角线相连的一第一像素及一第二像素具有相同颜色，该第一及该第二像素分别具有一第一原始灰阶值及第二原始灰阶值，该第一及该第二原始灰阶值分别对应至一第一原始常态化亮度及一第二原始常态化亮度；

一校正灰阶值产生器，用以校正该第一及该第二原始灰阶值，并分别输出对应的一第一校正灰阶值及一第二校正灰阶值至该第一及该第二像素，以分别产生对应的一第一校正常态化亮度及一第二校正常态化亮度。

37. 一种应用于一液晶显示器的显示方法，该液晶显示器于一画面时间内显示一个画面，其中该画面时间可分割成多个次画面时间，包括：

(a) 针对一第一像素的一原始灰阶值，产生多个校正灰阶值，其中，该原始灰阶值于对应至一原始正视常态化亮度 L_0 与一原始侧视常态化亮度 L_0' ；以及

(b) 分别以多个电压驱动该第一像素，所述电压对应至所述校正灰阶值，其中，各所述次画面时间与相对应的该校正灰阶值决定出一校正正视常态化亮

度与一校正侧视常态化亮度，所述校正正视常态化亮度与对应的所述校正侧视常态化亮度的差的绝对值的总和小于该原始正视常态化亮度与该原始侧视常态化亮度的差的绝对值。

38. 根据权利要求 37 所述的显示方法，其特征在于，该显示器于各所述次画面时间内各显示一次画面，于该步骤(b)中，于所述次画面时间内，分别以所述电压驱动该第一像素。

39. 根据权利要求 37 所述的显示方法，其特征在于，该液晶显示器更包括至少一个与该第一像素相邻之第二像素，于该步骤(b)中，于该画面时间内，从所述电压中择一以驱动该第一像素，并以其余的所述电压驱动所述第二像素，于下一个画面时间内，从所述电压中另外择一以驱动该第一像素，并以其余的所述电压驱动所述第二像素。

液晶显示器及驱动方法

【技术领域】

本发明是有关于一种补偿色偏差的显示方法及显示器，且特别是有关于一种补偿正视影像与侧视影像的色偏差的显示方法及显示器。

【背景技术】

请参照图 1，其所绘示为传统液晶显示器的系统架构图。下面下面以分辨率为 1024×768 的液晶显示器(LCD Panel)100 为例做说明。液晶显示器 100 系具有用以驱动 1024 行红色画素、绿色画素及蓝色画素的 1024×3 条数据线(Data Line)与 768 条扫描线(Scan Line)。数据线与扫描线系分别由数据驱动器(Data Driver) 102 与扫描驱动器(Scan Driver) 104 所驱动。数据驱动器 102 在一控制器 106 所输出的数据控制信号 Cntl_D 的控制之下，依序接收由控制器 106 所传送的多笔画素数据(Pixel Data)PD。数据驱动器 102 系将接收到的画素数据 PD 进行处理，并输出相对应的电压以驱动液晶显示器 100 的多条数据线。而扫描驱动器 104 则是在控制器 106 所输出的扫描控制信号 Cntl_S 的控制之下，依序输出扫描信号，以依序对每条扫描线进行扫描。每条扫描线与每条数据线交叉之处，系定义出一个画素。当扫描所有的扫描线之后，所有的画素将被驱动完毕，以完成一个画面(frame)的显示。

一般而言，由于正视液晶显示器 100 与侧视液晶显示器 100 时的光穿透率并不相同，这是因为，不同角度的入射光于液晶层中，所产生的位相差值(Retardation)系不同，因此，当观察角度不同时，光所受到的偏折系数不相同，导致穿透率也不一样。所以，不同视角会造成所显示的光的亮度不同。而当不同色光(例如红色光、绿色光及蓝色光)在正视与侧视时各以不同亮度比例混色之后，则会产生正视与侧视所显示的颜色不同的色偏差现象。如何减少正视与侧视液晶显示器时的色偏差，为是业界所致力课题之一。

【发明内容】

有鉴于此，本发明的目的就是在提供一种补偿正视影像与侧视影像间的色偏差的显示方法及显示器，能有效地改善色偏差现象，以提高显示器的影像品质。

根据本发明的目的，提出一种补偿正视影像与侧视影像的色偏差的显示方法，系应用于一显示器中。显示器于一画面时间(frame period)内系显示一个画面，画面时间系分割成多个次画面时间，显示器于各些次画面时间内各显示一次画面(sub-frame)。本发明的显示方法包括：首先，针对画素的一原始灰阶值，产生多个校正灰阶值，其中，原始灰阶值于系对应至一原始正视常态化亮度与一原始侧视常态化亮度。然后，于这些次画面时间内，分别以多个电压值先后驱动同一画素，其中这些电压系分别对应至这些校正灰阶值。此外，各这些次画面时间与相对应的校正灰阶值系决定出一校正正视常态化亮度与一校正侧视常态化亮度。这些校正正视常态化亮度与对应的这些校正侧视常态化亮度之差的绝对值的总和系小于原始正视常态化亮度与原始侧视常态化亮度之差的绝对值。

根据本发明的另一目的，提出一种显示器，显示器于一画面时间内系显示一个画面，画面时间系分割成多个次画面时间，显示器于各这些次画面时间内各显示一次画面。本发明的显示器包括一画素、一校正灰阶值产生器及一数据驱动器。校正灰阶值产生器系用以针对画素的一原始灰阶值，产生多个校正灰阶值，其中，原始灰阶值于系对应至一原始正视常态化亮度 L_0 与一原始侧视常态化亮度 L_0' 。数据驱动器系用以于这些次画面时间内，分别以多个电压先后驱动同一画素，其中这些电压系分别对应至这些校正灰阶值。此外，各这些次画面时间与相对应的校正灰阶值系决定出一校正正视常态化亮度与一校正侧视常态化亮度。这些校正正视常态化亮度与对应的这些校正侧视常态化亮度之差的绝对值的总和系小于原始正视常态化亮度与原始侧视常态化亮度之差的绝对值。

根据本发明的再一目的，提出一种显示器，显示器于一画面时间(frame

period)内系显示一个画面。本发明的显示器包括一显示面板、一校正灰阶值产生器与一数据驱动器。显示面板具有一第一画素与一第二画素。校正灰阶值产生器系用以针对第一画素的一第一原始灰阶值与第二画素的一第二原始灰阶值，产生一第一校正灰阶值与一第二校正灰阶值。其中，第一原始灰阶值系对应至一第一原始正视常态化亮度 L_a 与一第一原始侧视常态化亮度 $L_{a'}$ ，而第二原始灰阶值系对应至一第二原始正视常态化亮度 L_b 与一第二原始侧视常态化亮度 $L_{b'}$ 。而数据驱动器系用以于画面时间内，分别以一第一电压与一第二电压驱动第一画素与第二画素，第一电压与第二电压系分别对应至第一校正灰阶值与第二校正灰阶值。其中，当第一画素由第一电压驱动时，第一画素系具有一第一校正正视常态化亮度 L_c 与一第一校正侧视常态化亮度 $L_{c'}$ ；当第二画素由第二电压驱动时，第二画素系具有一第二校正正视常态化亮度 L_d 与一第二校正侧视常态化亮度 $L_{d'}$ 。其中， $|L_c - L_{c'}| + |L_d - L_{d'}| < |L_a - L_{a'}| + |L_b - L_{b'}|$ 。

根据本发明的再一目的，系提出一种驱动方法，以有效改善一多域垂直配向液晶显示器(Multi Domain Vertically Aligned LCD)的可视角度与色偏差现象。

【附图说明】

为了让本发明的上述目的、特征、和优点能更明显易懂，下文特举一较佳实施例，并配合所附图式，作详细说明如下：

图 1 绘示为传统液晶显示器的系统架构图；

图 2 所示为使用者于 Q 点观察液晶显示器时的相对位置图；

图 3A 至图 3C 分别为红色光、绿色光及蓝色光于不同视角的灰阶值与常态化(normalized)光穿透率的关系曲线图；

图 4 绘示为依照本发明的一第一实施例的一种显示器的系统架构图；

图 5A 绘示为传统的当画素 $P(i, j)$ 受对应至原始灰阶值的电压驱动时的常态化光穿透率 $T(\%)$ 随时间变化的曲线图，图 5B 绘示为当画素 $P(i, j)$ 受对应至校正灰阶值的电压驱动时的常态化光穿透率 $T(\%)$ 随时间变化的曲线图；

图 6A 与图 6B 为传统显示器的相邻两个画面的示意图；

图 7 为本发明的第二实施例的显示器的相邻两个画面的示意图；以及

图 8A 及图 8B 绘示适用本发明的第二实施例的另外两种不同画素排列的示意图。

【具体实施方式】

在液晶显示器中，红绿蓝三原色于不同灰阶值时，产生色偏差的程度并不相同。本发明是通过将原本于一个画面的一个画素中显示的颜色，分成等效的色偏差较小的两个颜色于两个次画面中显示，或是分成等效的色偏差较小的两个颜色于两个相邻的画素中显示，以减少色偏差的情形。

请参照图 2 及图 3A 至图 3D，其中，图 2 所示为使用者于 Q 点观察液晶显示器 200 时的相对位置图，图 3A 至图 3C 分别为红色光、绿色光及蓝色光于不同视角的灰阶值与常态化(normalized)光穿透率的关系曲线图。下面以画素的灰阶值介于 0 与 255 之间为例做说明。任一个灰阶值的正视的常态化光穿透率系为此灰阶值所对应的正视光穿透率除以最大(例如若是一常黑(normally black)型液晶显示器，为在灰阶值 255)的正视光穿透率。任一个灰阶值的侧视的常态化光穿透率系为此灰阶值所对应的侧视光穿透率除以最大灰阶值(例如是灰阶值 255)的侧视光穿透率。如图 2 所示，假设观测点 Q 点到液晶显示器 200 上中心点的联机与液晶显示器 200 上的法向量的 Z 轴的夹角为 θ 度，而 Q 点于显示面板 200 上的投影点到液晶显示器 200 上中心点的联机与 X 轴的夹角为 ϕ 度，则图 3A 至图 3C 系同时显示出当角度(ϕ, θ)等于(0, 0)、(0, 45)及(0, 60)时的灰阶值与常态化光穿透率的关系曲线图，并显示出角度(0, 60)与(0, 0)的常态化光穿透率之差。其中，当角度(ϕ, θ)等于(0, 0)时，代表使用者正视液晶显示器 200，当角度(ϕ, θ)等于(0, 45)或(0, 60)时，代表使用者以侧视角度为 45 度或 60 度侧视液晶显示器 200。

由图 3A 至图 3C 可知，不同色光在相同灰阶值时，侧视与正视的常态化光穿透率会不同，因而造成色偏差；而当灰阶值接近 0 或 255 时，侧视与正视的常态化光穿透率之差较小，系接近于 0%。因此，以原始灰阶值 128 为例，

若能找出一组校正灰阶值，其侧视与正视的常态化光穿透率之差比原始灰阶值 128 的侧视与正视的常态化光穿透率之差还小，且又能让使用者正视液晶显示器时，能得到相同的亮度，此组校正灰阶值便能使液晶显示器于侧视与正视时的色偏差减少。

实施例一

本发明的第一实施例系以时间域(time domain)上改变灰阶值的方式来达到本发明的目的。本发明的第一实施例的补偿正视影像与侧视影像的色偏差的显示方法，系应用于一显示器中，例如是液晶显示器。请参照图 4，其所绘示为依照本发明的一第一实施例的一种液晶显示器的系统架构图。液晶显示器包括有多个画素、多个数据驱动器 402、多个扫描驱动器 404 与一控制器 406。控制器 406 更包括一校正灰阶值产生器 407。下面以画素 $P(i, j)$ 为例做说明，画素 $P(i, j)$ 系为液晶显示器的任一画素， i 及 j 为正整数。液晶显示器于一画面时间(frame period)FP 内系显示一个画面。于本发明中，画面时间 FP 系分割成 n 个次画面时间 $SFP1 \sim SFPn$ ， n 为大于 1 的正整数。液晶显示器于各个次画面时间内各显示一个次画面(sub-frame)。假设画素 $P(i, j)$ 于画面中的原始灰阶值为 $GR0(i, j)$ 。校正灰阶值产生器 407 中系储存有一数据对照表(Look Up Table)，此数据对照表系记录着所有原始灰阶值 $GR0$ 与至少一组其所对应的校正灰阶值 $GR1 \sim GRn$ 。校正灰阶值产生器 407 系用以通过查询数据对照表，针对画素 $P(i, j)$ 的原始灰阶值 $GR0(i, j)$ ，产生 n 个校正灰阶值，包括校正灰阶值 $GR1(i, j)$ 、 $GR2(i, j) \cdots GRn(i, j)$ 。此 n 个校正灰阶值将依序于显示每个次画面时，输入至对应的数据驱动器 402 中。

数据驱动器 402 系用以于 n 个次画面时间 SFP 内，分别以 n 个电压驱动画素 $P(i, j)$ ，此 n 个电压系对应至此 n 个校正灰阶值。其中，原始灰阶值 $GR0(i, j)$ 于系对应至一原始正视常态化亮度 $L0(i, j)$ 与一原始侧视常态化亮度 $L0'(i, j)$ 。各个次画面时间与相对应的校正灰阶值系决定出一校正正视常态化亮度与一校正侧视常态化亮度。数据对照表中所记录的对应至原始灰阶值 $GR0$ 的一组校正灰阶值 $GR1 \sim GRn$ 必须满足下列条件：所有校正正视常态化亮度与对应的

校正侧视常态化亮度之差的绝对值的总和须小于原始正视常态化亮度与原始侧视常态化亮度之差的绝对值，才得以减少正视与侧视画面的色偏差。另外所有校正正视常态化亮度与原始正视常态化亮度需大致相同，才能使原来画面与校正后画面几乎一致。

下面以 n 等于 2 为例做说明。请参照图 5A 及图 5B，其中，图 5A 绘示为传统的当画素 $P(i, j)$ 受对应至原始灰阶值 $GR0$ 的电压驱动时的常态化光穿透率 $T(\%)$ 随时间变化的曲线图，图 5B 绘示为当画素 $P(i, j)$ 受对应至校正灰阶值 $GR1$ 和 $GR2$ 的电压驱动时的常态化光穿透率 $T(\%)$ 随时间变化的曲线图。画面时间 FP 系分割成一第一次画面时间 $SFP1$ 与一第二次画面时间 $SFP2$ 。第一次画面时间 $SFP1$ 与第一校正灰阶值 $GR1(i, j)$ 系决定出一第一校正正视常态化亮度 $L1(i, j)$ 与一第一校正侧视常态化亮度 $L1'(i, j)$ ；第二次画面时间 $SFP2$ 与第二校正灰阶值 $GR2(i, j)$ 系对应至一第二校正正视常态化亮度 $L2(i, j)$ 与一第二校正侧视常态化亮度 $L2'(i, j)$ 。其中， $|L1(i, j) - L1'(i, j)| + |L2(i, j) - L2'(i, j)| < |L0(i, j) - L0'(i, j)|$ 。

请参考图 5A，在传统的于一个画面时间 FP 内，系以对应至原始灰阶值 $GR0(i, j)$ 的电压驱动画素 $P(i, j)$ 。此时，正视与侧视画素 $P(i, j)$ 时光线的常态化光穿透率对时间的函数分别为 $T0(t)$ 及 $T0'(t)$ 。而原始正视常态化亮度 $L0(i, j)$ 为常态化光穿透率 $T0(t)$ 于画面时间 FP 内对时间的积分值。同理，原始侧视常态化亮度 $L0'(i, j)$ 为，常态化光穿透率 $T0'(t)$ 于画面时间 FP 内对时间的积分值。

如图 5B 所示，本发明在第一次画面时间 $SFP1$ 内，系以对应至第一校正灰阶值 $GR1(i, j)$ 的电压驱动画素 $P(i, j)$ 。此时，当正视与侧视画素 $P(i, j)$ 时光线的常态化光穿透率对时间的函数分别为 $T1(t)$ 及 $T1'(t)$ 。而在第二次画面时间 $SFP2$ 内，系以对应至第二校正灰阶值 $GR2(i, j)$ 的电压驱动画素 $P(i, j)$ 。此时，正视与侧视画素 $P(i, j)$ 时光线的常态化光穿透率对时间的函数分别为 $T2(t)$ 及 $T2'(t)$ 。同样地，本发明的第一校正正视常态化亮度 $L1(i, j)$ 系为，当画素 $P(i, j)$ 受到对应至第一校正灰阶值 $GR1(i, j)$ 的电压驱动时，正视画素 $P(i, j)$ 时的常态化光穿透率 $T1(t)$ 于第一次画面时间 $SFP1$ 内对时间的积分值。第一校正侧视常

态化亮度 $L1'(i, j)$ 系为, 当画素 $P(i, j)$ 受到对应至第一校正灰阶值 $GR1(i, j)$ 的电压驱动时, 侧视画素 $P(i, j)$ 时的常态化光穿透率 $T1'(t)$ 于第一次画面时间内 $SFP1$ 对时间的积分值。第二校正正视常态化亮度 $L2(i, j)$ 系为, 当画素 $P(i, j)$ 受到对应至第二校正灰阶值 $GR2(i, j)$ 的电压驱动时, 正视画素 $P(i, j)$ 时的常态化光穿透率 $T2(t)$ 于第二次画面时间 $SFP2$ 内对时间的积分值。第二校正侧视常态化亮度 $L2'(i, j)$ 系为, 当画素 $P(i, j)$ 受到对应至第二校正灰阶值 $GR2(i, j)$ 的电压驱动时, 侧视画素 $P(i, j)$ 时的常态化光穿透率 $T2'(t)$ 于第二次画面时间 $SFP2$ 内对时间的积分值。

由于所选择出的第一校正灰阶值 $GR1(i, j)$ 和第二校正灰阶值 $GR2(i, j)$ 系为满足下式的校正灰阶值: $|L1(i, j) - L1'(i, j)| + |L2(i, j) - L2'(i, j)| < |L0(i, j) - L0'(i, j)|$ 。所以, 当使用者观察画素 $P(i, j)$ 时, 第一次画面时间 $SFP1$ 内的对应至第一校正灰阶值 $GR1(i, j)$ 的正视角度与侧视角度的常态化亮度之差, 与于第二次画面时间 $SFP2$ 内的对应至第二校正灰阶值 $GR2(i, j)$ 的正视角度与侧视角度的常态化亮度之差的累积效果, 系小于传统作法的于一个画面时间 FP 内的对应至原始灰阶值 $GR0(i, j)$ 的正视角度与侧视角度的常态化亮度之差。所以, 本发明可以有效地使画素 $P(i, j)$ 的色偏差减低。

再者, 较佳地, 本发明所选出的第一校正灰阶值 $GR1(i, j)$ 和第二校正灰阶值 $GR2(i, j)$ 所对应的第一校正正视常态化亮度 $L1(i, j)$ 与第二校正正视常态化亮度 $L2(i, j)$ 之和大致上等于原始正视常态化亮度 $L0(i, j)$ 。如此, 当使用者观察画素 $P(i, j)$ 时, 画素 $P(i, j)$ 的亮度系为于第一次画面时间 $SFP1$ 内的对应至第一校正灰阶值 $GR1(i, j)$ 的亮度与于第二次画面时间 $SFP2$ 内的对应至第二校正灰阶值 $GR2(i, j)$ 的亮度的累积效果, 其会接近于传统作法的画素于一个画面时间 FP 内的所产生的对应至原始灰阶值 $GR0$ 的亮度。

此外, 第一次画面时间 $SFP1$ 与第二次画面时间 $SFP2$ 较佳地为画面时间 FP 之半。原始灰阶值 $GR0(i, j)$ 系介于第一校正灰阶值 $GR1(i, j)$ 及第二校正灰阶值 $GR2(i, j)$ 之间, 且第一校正灰阶值 $GR1(i, j)$ 较佳地系大于第二校正灰阶值 $GR2(i, j)$ 。举例来说, 经由仪器量测, 当蓝色画素 $P(i, j)$ 的原始灰阶值为 128 时, 可选择第一校正灰阶值 $GR1(i, j)$ 为 190, 而第二校正灰阶值 $GR2(i, j)$ 为 0, 并可

假设 $SFP1=SFP2=(1/2) FP$ 。由图 5B 可知，将原始灰阶值 128 转为第一校正灰阶值 190 及第二校正灰阶值 0 之后，其正视角度与侧视 60 度的常态化亮度之差的绝对值将小于原始灰阶值 128。由此可知，本发明的液晶显示器于正视与侧视时，画素亮度之差值确实较传统液晶显示器小，故本发明确实可以有效地改善色偏差的现象。

其中，灰阶值 0 的正视角度与侧视 60 度的常态化光穿透率之差的绝对值很小，特别适用于作为第二校正灰阶值。当本发明使用于液晶显示器时，通过第一与第二校正灰阶值的连续动态切换可使液晶显示器在画面时间 FP 内达到等效的亮度，以正确显示影像，举例而言，当原始灰阶值为 128 时，第一、第二校正灰阶值可分别为(190,0)或(0,190)。

在此实施例下数据对照表的选取：固定一原始灰阶值 $GR0(i, j)$ ，量测出所对应的原始正视常态化亮度 $L0(i, j)$ 。为利于实施，最佳实施例是将原画面面时间分为两个相同的次画面时间。由于灰阶 0 阶的正视与侧视的穿透率变化最小，并减少液晶驱动的反应时间，挑选灰阶 0 来作为第二校正灰阶值。由于液晶驱动特性并非为一固定方块波，因此需要调整第一校正灰阶值与第二校正灰阶值以使实际驱动时所对应的第一校正正视常态化亮度 $L1(i, j)$ 与第二校正正视常态化亮度 $L2(i, j)$ 之和大致上等于原始正视常态化亮度 $L0(i, j)$ ；第一次画面时间 SFP1 内的对应至第一校正灰阶值 $GR1(i, j)$ 的正视角度与侧视角度的常态化亮度之差，与于第二次画面时间 SFP2 内的对应至第二校正灰阶值 $GR2(i, j)$ 的正视角度与侧视角度的常态化亮度之差的累积效果，系小于传统作法的于一个画面时间 FP 内的对应至原始灰阶值 $GR0(i, j)$ 的正视角度与侧视角度的常态化亮度之差。以此法将各个灰阶值所对应的第一校正灰阶值与第二校正灰阶值计算出来后，而形成一数据对照表。

第二实施例

本发明的第二实施例系以空间域(space domain)上改变灰阶值的方式来达到本发明的目的。本发明的可补偿正视影像与侧视影像的色偏差的显示器，于一画面时间(frame period)FP 内系显示一个画面。此显示器可为液晶显示器。

液晶显示器包括有一液晶显示面板、多个数据驱动器、多个扫描驱动器与一控制器。液晶显示面板上系具有多个画素，而控制器更包括一校正灰阶值产生器。下面以第一画素 Pa 与第二画素 Pb 为例做说明。校正灰阶值产生器系用以针对第一画素 Pa 的一第一原始灰阶值 GRa0 与第二画素 Pb 的一第二原始灰阶值 GRb0，产生一第一校正灰阶值 GRa1 与一第二校正灰阶值 GRb1。其中，第一原始灰阶值 GRa0 系对应至一第一原始正视常态化亮度 La 与一第一原始侧视常态化亮度 La'，而第二原始灰阶值 GRb0 系对应至一第二原始正视常态化亮度 Lb 与一第二原始侧视常态化亮度 Lb'。

数据驱动器系用以于画面时间 FP 内，分别以一第一电压与一第二电压驱动第一画素 Pa 与第二画素 Pb。第一电压与第二电压系分别对应至第一校正灰阶值 GRa1 与第二校正灰阶值 GRb1。其中，当第一画素 Pa 由第一电压驱动时，第一画素 Pa 系具有一第一校正正视常态化亮度 Lc 与一第一校正侧视常态化亮度 Lc'；当第二画素 Pb 由第二电压驱动时，第二画素 Pb 系具有一第二校正正视常态化亮度 Ld 与一第二校正侧视常态化亮度 Ld'。其中， $|Lc - Lc'| + |Ld - Ld'| < |La - La'| + |Lb - Lb'|$ 。

校正灰阶值产生器系具有一数据对照表，校正灰阶值产生器系通过查询数据对照表来产生第一校正灰阶值 GRa1 与第二校正灰阶值 GRb1。此数据对照表系记录着第一原始灰阶值 GRa0 与第二原始灰阶值 GRb0 与所对应的第一校正灰阶值 GRa1 与第二校正灰阶值 GRb1。

第一画素 Pa 与第二画素 Pb 系相邻，且第一画素 Pa 与第二画素 Pb 系为同一颜色的画素。第一原始灰阶值 GRa0 与第二原始灰阶值 GRb0 系均介于第一校正灰阶值 GRa1 及第二校正灰阶值 GRb1 之间。第一校正正视常态化亮度 Lc 与第二校正正视常态化亮度 Ld 之和系大致上等于第一原始正视常态化亮度 La 与第二原始正视常态化亮度 Lb 之和。

下面举一例以说明。请参照图 6A、图 6B 及图 7，其中，图 6A 与图 6B 为传统液晶显示器的相邻两个画面的示意图，而图 7 为本发明的第二实施例的液晶显示器的示意图。红色画素、绿色画素与蓝色画素系分别以 R、G 及 B 代表。一般而言，邻近的画素的原始灰阶值通常较为接近，而较适于应用本发明

的第二实施例。下面以相邻的蓝色画素 B11 及 B21 的原始灰阶值皆为 128 为例做说明。当蓝色画素 B11 及 B21 的原始灰阶值 GRa0 及 GRb0 均为 128 时, 可选择第一校正灰阶值 GRa1 为 174, 而第二校正灰阶值 GRb1 为 0。如此, 如图 7A 所示, 于本发明的蓝色画素 B11 及 B21 的灰阶值将分别为 174 与 0。而于下一个画面中, 蓝色画素 B11 及 B21 的灰阶值将分别转为 0 与 174。

如图 7 所示, 各不同颜色画素间之间距较大, 因此本发明的另一实施例也可应用于多种不同方式排列的画素数组。请参照图 8A 及图 8B, 其绘示为适用本发明的第二实施例的另外两种不同画素排列的示意图。本发明所适用的画素排列方式除了图 7 所示的同一行画素均为同颜色的画素的排列方式之外, 画素也可如图 8A 所示, 让某些横向相邻的两个画素的系为同一颜色, 例如以 GRBBRG 的顺序排列。每一列的排列方式系可为不同顺序的交错排列, 例如相邻两列的排列顺序分别为 GRBBRG 及 BRGGRB 的顺序, 以此实施例而言, 画素 G 与画素 B 都有相邻的相同画素, 至少两个单色画素间(G 与 B)之间距可以减少。另外, 画素的排列方式也可配置成使两个画素大致上沿着液晶显示面板的对角的方向相邻排列, 如图 8B 所示。在图 8B 中, 红色画素 R 及蓝色画素 B 系沿着水平方向并列, 而绿色画素 G 系配置于红色画素 R 及蓝色画素 B 的上方或下方。绿色画素 G 配置于红色画素 R 及蓝色画素 B 的上方的方式, 以及绿色画素 G 系配置于红色画素 R 及蓝色画素 B 之下方的方式系交错出现, 以使同一颜色的画素沿着液晶显示面板的对角线的方向相邻, 如此各个单色画素间的间距可以减少, 如图 8A 与图 8B 的画素排列方式将有利于分辨率的提高。

本发明上述实施例所揭露的补偿正视影像与侧视影像的色偏差的显示方法及显示器, 系能有效地改善色偏差现象, 以提高显示器的影像品质, 其中, 又以应用于一多域垂直配向液晶显示器(Multi Domain Vertically Aligned LCD)可达较佳的效果。此外, 本发明可以是实施于液晶显示器的所有画素中, 也可仅针对特定画素实施, 均能达到改善色差现象的效果。

综上所述, 虽然本发明已以一较佳实施例揭露如上, 然其并非用以限定本发明, 任何熟习该技术领域的人员, 在不脱离本发明的精神和范围内, 当可作各种的更动与润饰, 因此本发明的保护范围当根据权利要求书所界定为

准。

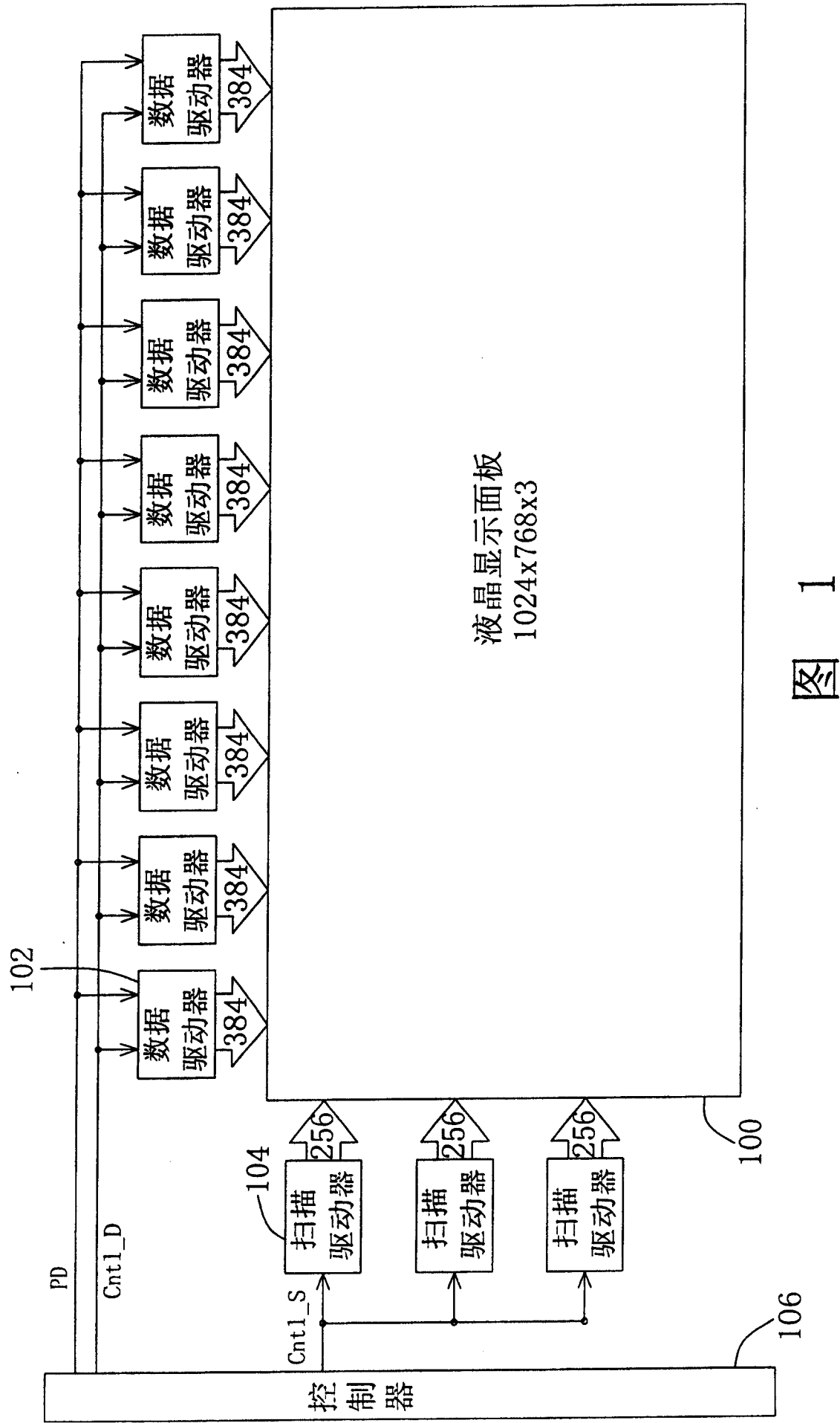


图 1

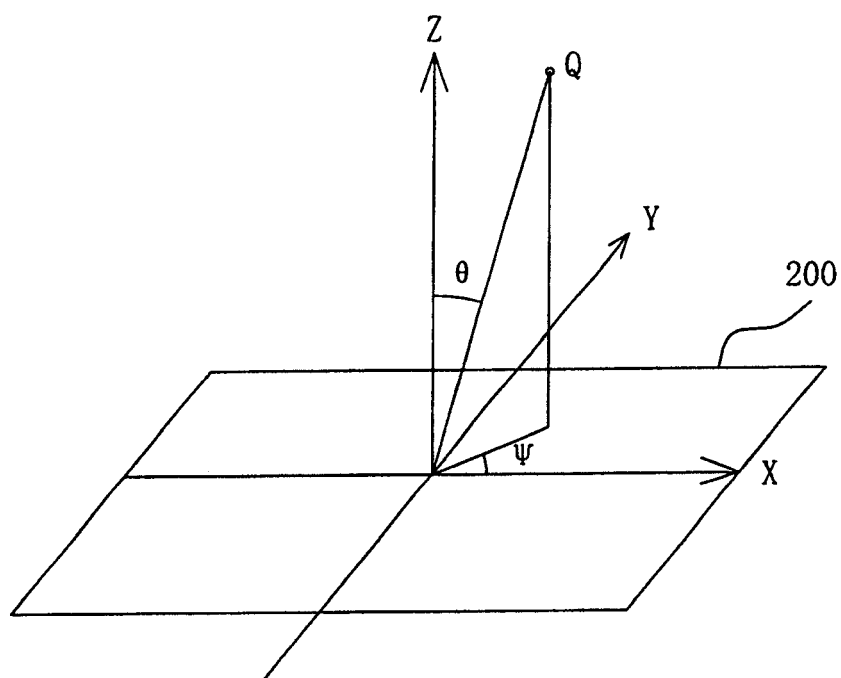


图 2

红光

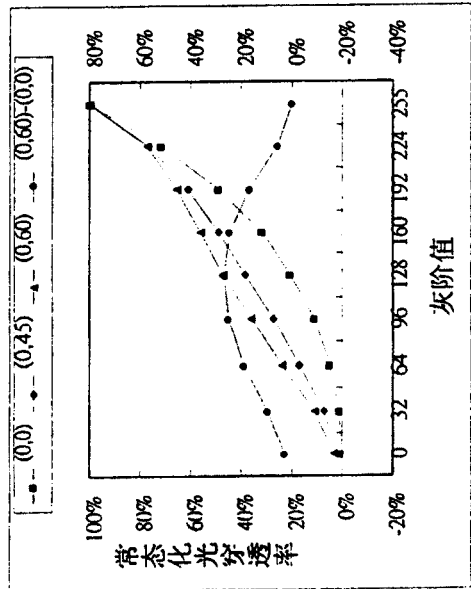


图 3A

绿光

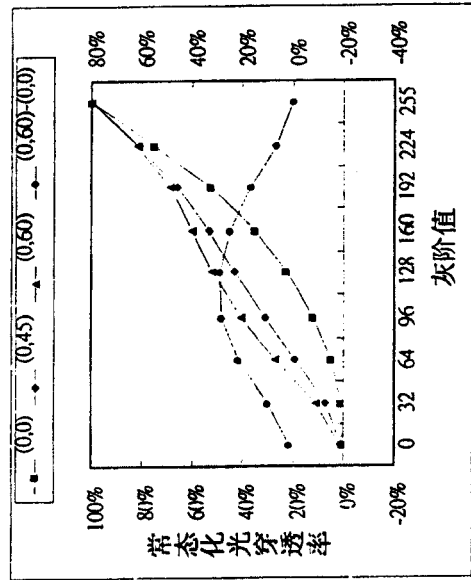


图 3B

蓝光

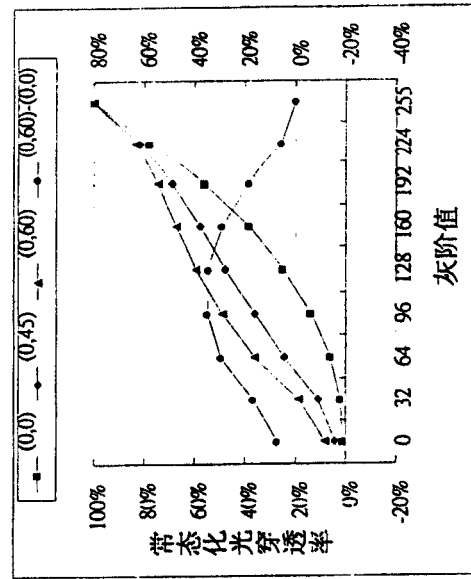


图 3C

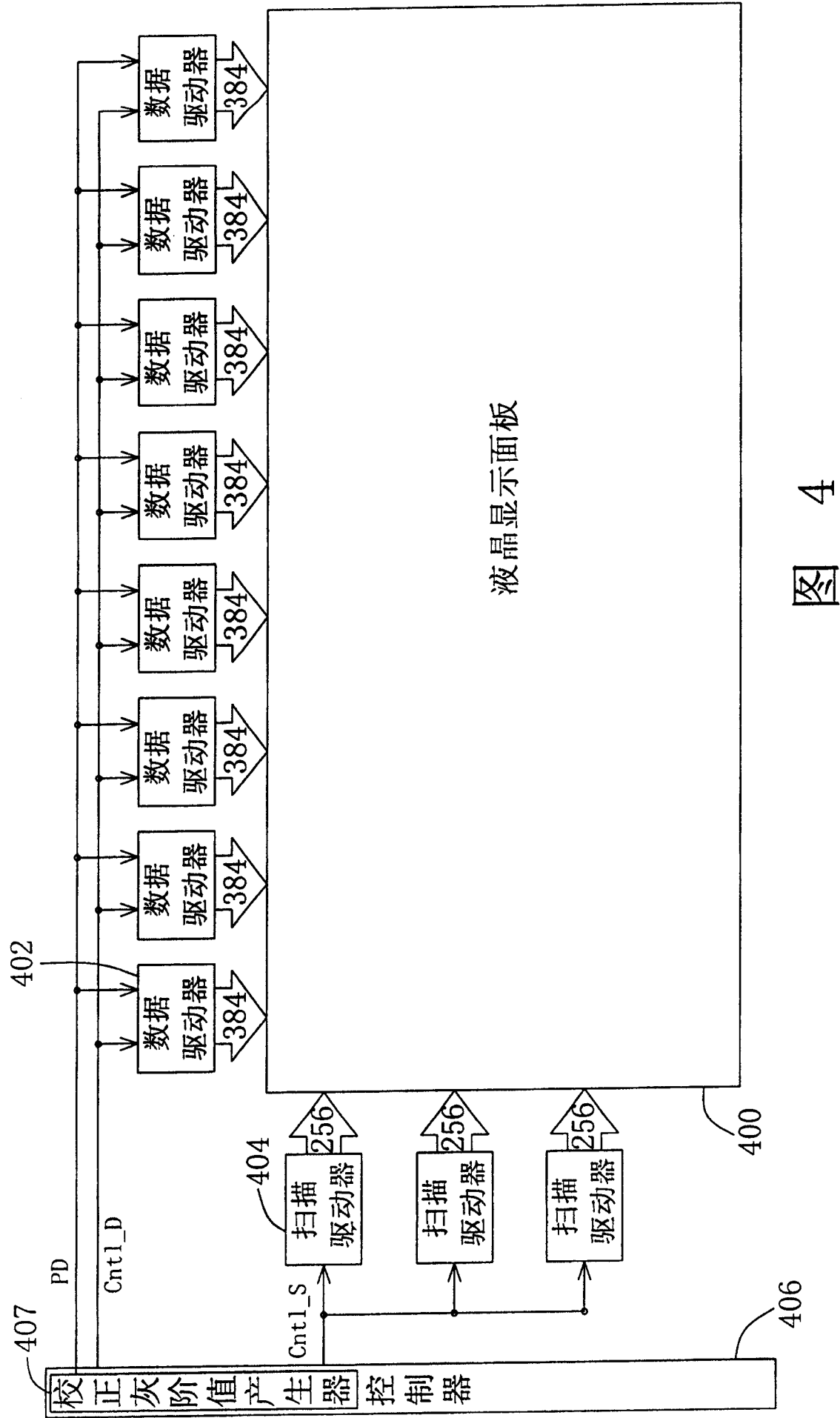


图 4

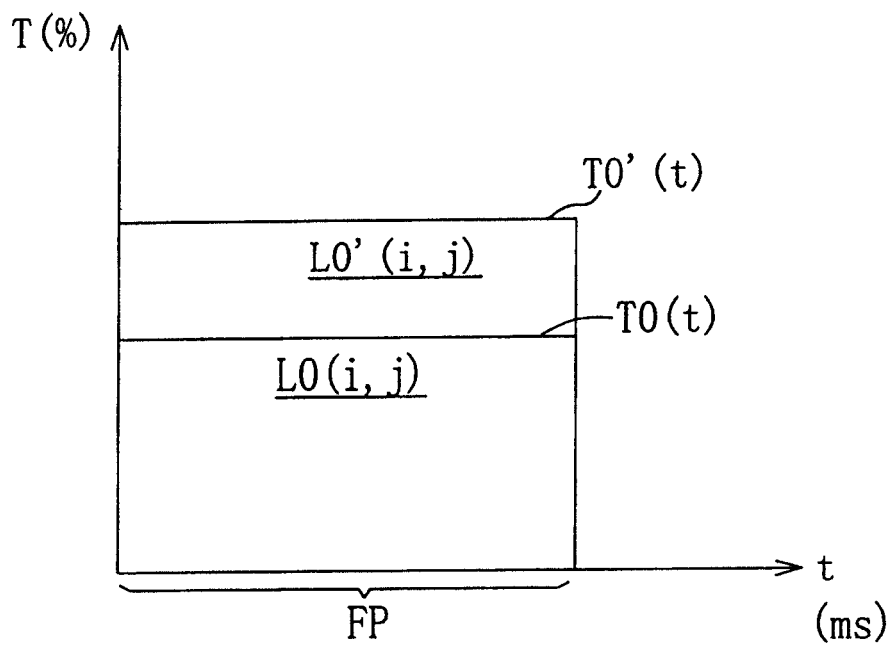


图 5A

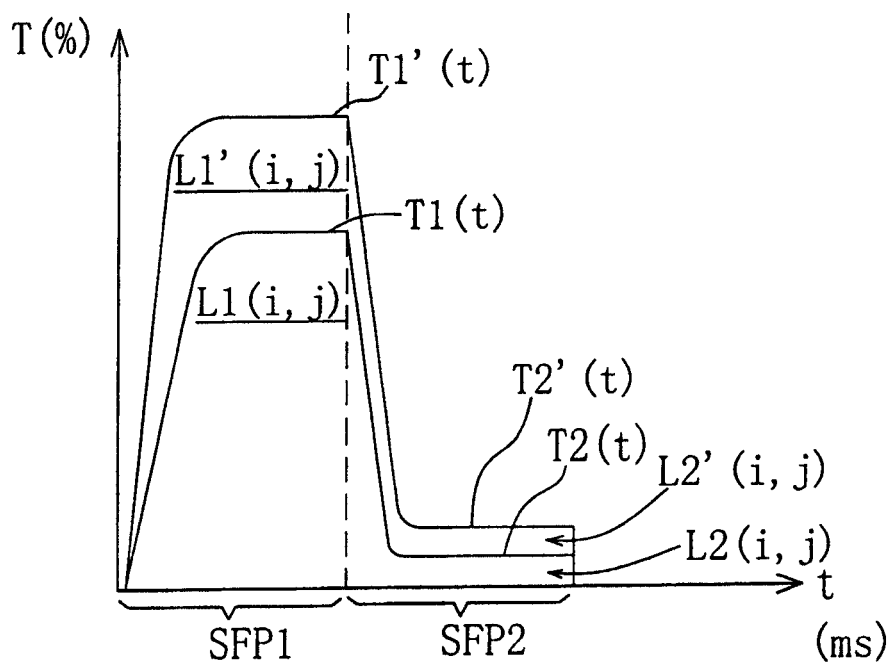


图 5B

R11	G11	B11 (128)	R12	G12	B12 (128)
R21	G21	B21 (128)	R22	G22	B22 (128)
R31	G31	B31 (128)	R32	G32	B32 (128)
R41	G41	B41 (128)	R42	G42	B42 (128)

图 M 个画面

图 6A

R11	G11	B11 (128)	R12	G12	B12 (128)
R21	G21	B21 (128)	R22	G22	B22 (128)
R31	G31	B31 (128)	R32	G32	B32 (128)
R41	G41	B41 (128)	R42	G42	B42 (128)

图 M+1 个画面

图 6B

R11	G11	B11 (174)	R12	G12	B12 (0)
R21	G21	B21 (0)	R22	G22	B22 (174)
R31	G31	B31 (174)	R32	G32	B32 (0)
R41	G41	B41 (0)	R42	G42	B42 (174)

图 7

G	R	B	B	R	G	G	R	B
B	R	G	G	R	B	B	R	G
R	R	B	B	R	G	G	R	B
B	R	G	G	R	B	B	R	G

图 8A

R	B	G	R	B
G	B	R	G	
G	R	B	G	
B	R	G	B	R
R	B	G	R	B
G	B	R	G	
G	R	B	G	
B	R	G	B	R

图 8B

一种补偿正视影像与侧视影像的色偏差的显示方法及显示器。显示器的画面时间系分割成多个次画面时间。首先，针对画素的一原始灰阶值，产生多个校正灰阶值，其中，原始灰阶值于系对应至一原始正视常态化亮度与一原始侧视常态化亮度。然后，于这些次画面时间内，分别以对应至这些校正灰阶值的多个电压驱动画素。各这些次画面时间与相对应的校正灰阶值系决定出一校正正视常态化亮度与一校正侧视常态化亮度。这些校正正视常态化亮度与对应的这些校正侧视常态化亮度之差的绝对值的总和系小于原始正视常态化亮度与原始侧视常态化亮度之差的绝对值。

