

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/34 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 5/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710188790.0

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 100550120C

[22] 申请日 2007.11.20

[21] 申请号 200710188790.0

[73] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹市

[72] 发明人 简民峰 周明忠 谢曜任 何宇玺

[56] 参考文献

CN1462026A 2003.12.17

JP2007-243969A 2007.9.20

CN1808559A 2006.7.26

审查员 王一娟

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 任默闻

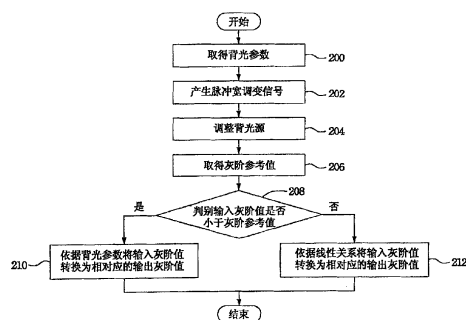
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称

液晶显示器中的影像处理方法

[57] 摘要

本发明关于一种液晶显示器的影像处理方法，包括下列步骤：根据影像数据取得背光参数；根据背光参数调整背光源；根据调整后的背光源取得灰阶参考值，其中此灰阶参考值介于第一灰阶边界值以及第二灰阶边界值之间；当影像数据的灰阶值介于灰阶参考值以及第一灰阶边界值之间时，依据背光参数将影像数据的灰阶值转换为相对应的输出灰阶值；以及当影像数据的灰阶值介于灰阶参考值以及第二灰阶边界值之间时，依据一线性关系将影像数据的灰阶值转换为相对应的输出灰阶值。根据本发明可提高影像画面的对比度，增加影像画面显示出来的色彩层次，使得影像画面更加鲜明。



1. 一种液晶显示器的影像处理方法，所述的方法包含：

(a) 根据一影像数据取得一背光参数，所述背光参数计算公式为：

$$BI = BIB + \frac{H}{TP} \times \frac{(M - GLB)}{2}$$
，其中，BI 为背光参数，BIB 为输入影像数据中次像素的最大灰阶值所对应的一背光参数边界值，H 为输入影像数据中次像素的最大灰阶值出现的次数，TP 为输入影像数据中所有灰阶值出现的次数和，M 为输入影像数据中次像素的最大灰阶值，GLB 为输入影像数据中次像素的最大灰阶值所对应的一灰阶边界值；

(b) 根据所述的背光参数调整一背光源；

(c) 根据所述的背光参数以及调整后的所述的背光源取得一灰阶参考值，其中所述的灰阶参考值介于一第一灰阶边界值与一第二灰阶边界值之间，所述灰阶参考值计算公式为：

$$X_1 = \frac{(F - 1) \times N}{F \times \sqrt[\gamma]{\frac{BL_{Max}}{BL_{Dim}}} - 1}$$
，其中，X1 为灰阶参考值，BL_{Max} 为背光源完全开启的亮度，BL_{Dim} 为根据背光参数所取得相对应的背光亮度， γ 为一参数伽玛值，N 为输入的最大灰阶值，F 为输出的最大灰阶值相对于输入的最大灰阶值的比例；

(d) 当所述的影像数据的灰阶值介于所述的灰阶参考值与所述的第一灰阶边界值之间时，依据所述的背光参数将所述的影像数据的灰阶值转换为相对应的输出灰阶值，其计算公式为：

$$GL_{OUT} = \sqrt[\gamma]{\frac{BL_{Max}}{BL_{Dim}}} \times GL_{IN}$$
，其中 GL_{IN} 为输入灰阶值，GL_{OUT} 为输出灰阶值；

以及(e) 当所述的影像数据的灰阶值介于所述的灰阶参考值与所述的第二灰阶边界值之间时，依据一线性关系将所述的影像数据的灰阶值转换为相对应的输出灰阶值，其计算公式为：

$$GL_{OUT} = \frac{GL_{IN}}{F} + \frac{(F-1) \times N}{F}。$$

2. 如权利要求 1 所述的影像处理方法，其中所述的背光源的亮度根据所述的背光参数进行调整而增强，且所述的第一灰阶边界值小于所述的第二灰阶边界值。

3. 如权利要求 2 所述的影像处理方法，其中所述的灰阶参考值介于所述的第一及第二灰阶边界值间的一中间值与所述的第二灰阶边界值之间。

4. 如权利要求 2 所述的影像处理方法，其中所述的第一灰阶边界值为一影像画面中的最小灰阶值，所述的第二灰阶边界值为所述的影像画面中的最大灰阶值。

5. 如权利要求 1 所述的影像处理方法，其中所述的背光源的亮度根据所述的背光参数进行调整而减弱，且所述的第一灰阶边界值大于所述的第二灰阶边界值。

6. 如权利要求 5 所述的影像处理方法，其中所述的灰阶参考值位于所述的第一及第二灰阶边界值间的一中间值与所述的第二灰阶边界值之间。

7. 如权利要求 5 所述的影像处理方法，其中所述的第一灰阶边界值为一影像画面中的最大灰阶值，所述的第二灰阶边界值为所述的影像画面中的最小灰阶值。

8. 如权利要求 1 所述的影像处理方法，其中步骤(c)另包含：

根据所述的背光参数取得一伽玛值；以及

根据所述的伽玛值以及调整后的所述的背光源的亮度取得所述的灰阶参考值。

9. 如权利要求 8 所述的影像处理方法，其中调整后的所述的背光源的亮度通过一查值表得知。

10. 如权利要求 8 所述的影像处理方法，其中步骤(d)另包含：

根据所述的伽玛值以及调整后的所述的背光源的亮度将所述的影像数据

的灰阶值转换为相对应的输出灰阶值。

11. 如权利要求 1 所述的影像处理方法，其中步骤(b)另包含：
根据所述的背光参数产生相对应的一脉冲宽度调变信号；以及
借由所述的脉冲宽度调变信号调整所述的背光源。

液晶显示器中的影像处理方法

技术领域

本发明是有关于一种影像处理方法，且特别是有关于一种液晶显示器的影像处理方法。

背景技术

在一般的显示器中，关于提高影像对比度的技术，主要是对输入的影像数据进行处理，借由分析整个画面数据在影像长条图(histogram)上的各种特性，来决定原始输入影像数据的改变量，并且调整所需的背光亮度，使得相邻的灰阶值差距变大，进而提高影像的对比度。

然而，尽管调整输入的影像数据可达到提高影像对比度的目的，但在现有的作法中是将输入的影像数据改变之后，再另外调整所需的背光亮度；换言之，影像数据的处理与背光亮度的调整互不相关。如此一来，背光亮度便无法与影像数据进行相对地调整，且整个影像画面中可能会有些许部分的对比度出现不均匀的现象，或者是使用者在观看影像画面时会觉得有某些部分特别亮或特别暗的情形发生。

发明内容

本发明的目的是在提供一种液晶显示器中的影像处理方法，用以提高影像画面的对比度，增进影像画面的显示品质。

本发明揭露一种液晶显示器中的影像处理方法，此方法包含下列步骤：根据一影像数据取得一背光参数；根据背光参数调整一背光源；根据调整后的背光源取得一灰阶参考值，其中此灰阶参考值介于一第一灰阶边界值以及一第二灰阶边界值之间；当影像数据的灰阶值介于灰阶参考值以及第一灰阶边界值之间时，依据背光参数将影像数据的灰阶值转换为相对应的输出灰阶

值；以及当影像数据的灰阶值介于灰阶参考值以及第二灰阶边界值之间时，依据一线性关系将影像数据的灰阶值转换为相对应的输出灰阶值。

根据本发明的技术内容，应用前述液晶显示器的影像处理方法，可提高影像画面的对比度，增加影像画面显示出来的色彩层次，使得影像画面更加鲜明。此外，背光源亮度可与影像数据进行相对且适度地调整和控制，使得背光源在使用上可更有效率，不会产生无谓的功率损耗，间接地降低背光源的使用功率。

附图说明

图 1 为绘示依照本发明实施例的一种液晶显示器中影像处理系统的示意图；

图 2 为绘示依照本发明实施例的一种液晶显示器中影像处理方法的流程图；

图 3 为绘示根据输入影像数据所整理而成的影像长条图的示意图；

图 4 为绘示依照本发明实施例的一种输入灰阶值与输出灰阶值之间转换关系的示意图。

附图标号

102：背光参数产生电路

104：脉冲宽度调变信号产生电路

106：影像灰阶转换电路

200~212：步骤

具体实施方式

图 1 为绘示依照本发明实施例的一种液晶显示器中影像处理系统的方块示意图。此影像处理系统包括背光参数产生电路 102、脉冲宽度调变(pulse width modulation, PWM)信号产生电路 104 以及影像灰阶转换电路 106。背光

参数产生电路 102 可接收输入影像数据, 并根据接收到的输入影像数据产生背光参数(backlight index), 然后再将背光参数分别传送至脉冲宽度调变信号产生电路 104 以及影像灰阶转换电路 106 中。脉冲宽度调变信号产生电路 104 依据接收到的背光参数产生相对应的脉冲宽度调变信号, 借以控制背光源的亮度。影像灰阶转换电路 106 则是依据接收到的背光参数以及调整后的背光源亮度, 将输入影像数据转换为输出影像数据, 再将其传送至显示面板中显示。

图 2 为本发明所揭露的影像处理方法的流程图。首先, 根据一输入影像数据取得一背光参数(步骤 200)。由于背光参数是随着不同的输入影像数据而变动, 因此在决定背光参数前, 可将输入影像数据整理成一 N 阶的影像长条图(histogram), 然后再依照影像长条图来决定背光参数。

图 3 为绘示根据输入影像数据所整理而成的影像长条图的示意图。此影像长条图代表在一影像中, 于最小灰阶值 0 与最大灰阶值 N 之间, 根据统计数量 k 统计而得的各灰阶值出现的次数。此外, 此影像长条图亦提供了影像特性, 例如明暗程度。

在取得各灰阶值出现的次数之后, 便可以下列数学式(1)来决定背光参数。

$$BI = BIB + \frac{H}{TP} \times \frac{(M - GLB)}{2} \quad (1)$$

其中, BI 为背光参数; BIB 为输入影像数据中次像素的最大灰阶值所对应的一背光参数边界值; H 为输入影像数据中次像素的最大灰阶值出现的次数; TP 为输入影像数据中所有灰阶值出现的次数和; M 为输入影像数据中次像素的最大灰阶值; GLB 为输入影像数据中次像素的最大灰阶值所对应的一灰阶边界值。

由于在某些影像中, 高灰阶值(或低灰阶值)的影像可能只占极少的部分, 因此为了确保得到的背光参数更加准确, 使得输出影像可具有较好的相对亮

度或对比度，上述的数学式(1)中包含背光参数边界值 BIB 以及灰阶边界值 GLB，用以更精确地决定背光参数，以控制高灰阶值(或低灰阶值)的影像所需的背光亮度的。

表(一)

灰阶范围	灰阶边界值(GLB)	背光参数边界值(BIB)
$0 \sim N/k$	GLB 1	BIB 1
$N/k \sim 2*(N/k)$	GLB 2	BIB 2
...	...	...
$(k-2)(N/k) \sim (k-1)(N/k)$	GLB (k-1)	BIB (k-1)
$(k-1)(N/k) \sim N$	GLB k	BIB k

上列表(一)是表示背光参数边界值以及灰阶边界值相对影像灰阶范围的对照表。当输入影像数据中次像素的最大灰阶值，即 $\text{Max}(R, G, B)$ ，落于灰阶范围 $0 \sim N/k$ 时，以 GLB 1 作为输入影像的灰阶边界值；当 $\text{Max}(R, G, B)$ 落于灰阶范围 $N/k \sim 2*(N/k)$ 时，以 GLB 2 作为输入影像的灰阶边界值，依此类推。另一方面，当 $\text{Max}(R, G, B)$ 落于灰阶范围 $0 \sim N/k$ 时，以 BIB 1 作为输入影像的背光参数边界值；当 $\text{Max}(R, G, B)$ 落于灰阶范围 $N/k \sim 2*(N/k)$ 时，以 BIB 2 作为输入影像的背光参数边界值，依此类推。

在取得背光参数之后，再根据所取得的背光参数调整背光源，其中可先根据背光参数产生相对应的一脉冲宽度调变(pulse width modulation, PWM)信号(步骤 202)。然后，再借由产生的脉冲宽度调变信号调整背光源(步骤 204)。此外，为了准确地控制背光源的亮度，背光亮度的可区分为 N 阶，分别由亮度最暗的 0 阶至亮度最亮的(N-1)阶，借此取得一个 N 阶的背光参数对背光亮度的查值表(lookup table, LUT)，然后再依照实际的情况和需求来设定背光参数以及亮度之间的关系，借以控制背光亮度的。

再者，在调整背光源之后，根据一背光参数以及调整后的背光源的亮度取得灰阶参考值(步骤 206)，此灰阶参考值介于一第一灰阶边界值以及一第二灰阶边界值之间。

图 4 为绘示依照本发明实施例的一种输入灰阶值与输出灰阶值之间转换关系的示意图。在本实施例中，背光源的亮度根据背光参数进行调整而增强，且第一灰阶边界值小于第二灰阶边界值，而灰阶参考值介于第一与第二灰阶边界值间的一中间值以及第二灰阶边界值之间，即灰阶参考值较靠近于第二灰阶边界值。第一灰阶边界值为影像画面中的最小灰阶值，第二灰阶边界值为影像画面中的最大灰阶值。如图所示，X1 为灰阶参考值，0 和 N 分别为第一和第二灰阶边界值，而 GL_{IN} 为输入灰阶值， GL_{OUT} 为输出灰阶值。X1 可由下列数学式(2)来决定。

$$X_1 = \frac{(F-1) \times N}{F \times \gamma \sqrt{\frac{BL_{Max}}{BL_{Dim}}} - 1} \quad (2)$$

其中， BL_{Max} 为背光源完全开启的亮度， BL_{Dim} 为根据背光参数所取得相对应的背光亮度， γ 为一参数伽玛值，N 为输入的最大灰阶值，F 为输出的最大灰阶值相对于输入的最大灰阶值的比例。

然后，在取得灰阶参考值之后，判别输入影像数据的灰阶值 GL_{IN} 是否小于灰阶参考值 X1 (步骤 208)。当输入灰阶值 GL_{IN} 小于灰阶参考值 X1 时，即当输入灰阶值介于 0 与灰阶参考值 X1 之间时，依据背光参数将输入灰阶值 GL_{IN} 转换为相对应的输出灰阶值 GL_{OUT} (步骤 210)，其中可根据由背光参数取得的伽玛值以及调整后的背光源的亮度，将输入灰阶值转换为相对应的输出灰阶值。输出灰阶值 GL_{OUT} 可由下列数学式(3)来决定。

$$GL_{OUT} = \gamma \sqrt{\frac{BL_{Max}}{BL_{Dim}}} \times GL_{IN} \quad (3)$$

另一方面，当输入灰阶值 GL_{IN} 大于灰阶参考值 $X1$ 时，即当输入灰阶值 GL_{IN} 介于灰阶参考值 $X1$ 与 N 之间时，依据一线性关系将输入灰阶值 GL_{IN} 转换为相对应的输出灰阶值 GL_{OUT} (步骤 212)。输出灰阶值 GL_{OUT} 可由下列数学式(4)来决定。

$$GL_{OUT} = \frac{GL_{IN}}{F} + \frac{(F-1) \times N}{F} \quad (4)$$

如此一来，高灰阶值(或低灰阶值)的影像在经由转换之后亦可具有较好的对比度，让使用者可清楚地分辨色彩的层次。

此外，在另一实施例中，背光源的亮度根据背光参数进行调整而减弱，且第一灰阶边界值大于第二灰阶边界值，而灰阶参考值介于第一与第二灰阶边界值间的一中间值以及第二灰阶边界值之间。第一灰阶边界值为影像画面中的最大灰阶值，而第二灰阶边界值为影像画面中的最小灰阶值；即， $X1$ 为灰阶参考值， N 和 0 分别为第一和第二灰阶边界值。此时，当输入灰阶值 GL_{IN} 小于灰阶参考值 $X1$ 时，即当输入灰阶值介于 0 与灰阶参考值 $X1$ 之间时，依据一线性关系将输入灰阶值 GL_{IN} 转换为相对应的输出灰阶值 GL_{OUT} ；当输入灰阶值 GL_{IN} 大于灰阶参考值 $X1$ 时，即当输入灰阶值 GL_{IN} 介于灰阶参考值 $X1$ 与 N 之间时，依据背光参数将输入灰阶值 GL_{IN} 转换为相对应的输出灰阶值 GL_{OUT} 。

由上述本发明的实施例可知，应用前述液晶显示器的影像处理方法，可提高影像画面的对比度，增加影像画面显示出来的色彩层次，使得影像画面更加鲜明。此外，背光源亮度可与影像数据进行相对且适度地调整和控制，使得背光源在使用上可更有效率，不会产生无谓的功率损耗，间接地降低背光源的使用功率。

虽然本发明已以实施例揭露如上，然其并非用以限定本发明，任何具有本发明所属技术领域的通常知识者，在不脱离本发明的精神和范围内，可作各种的更动与润饰，因此本发明的保护范围当以权利要求范围所界定的为准。

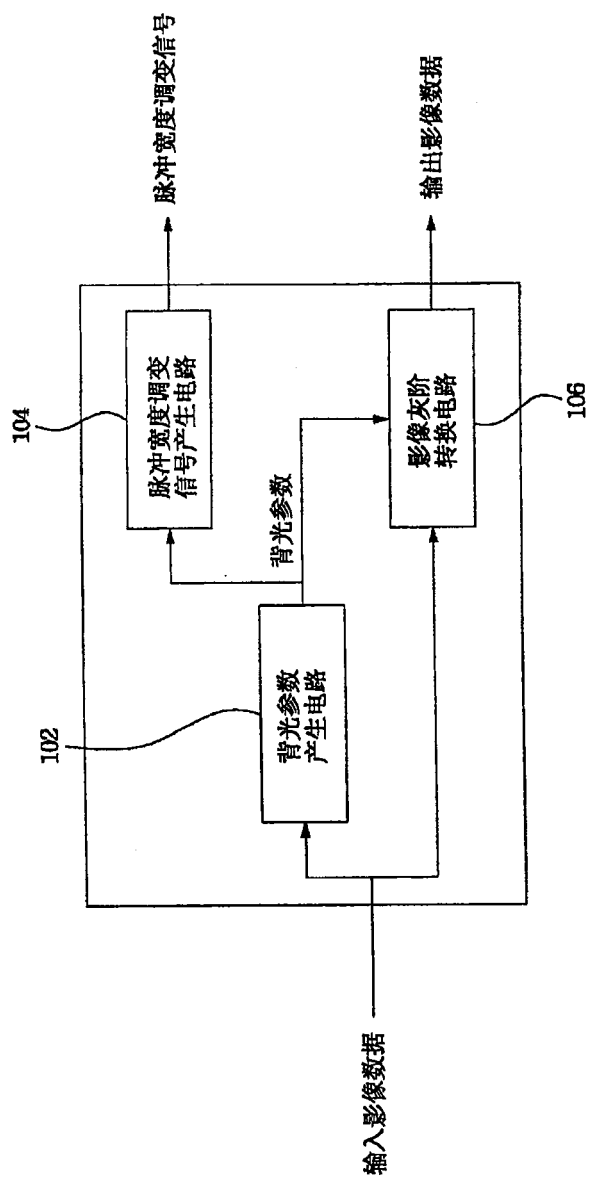


图 1

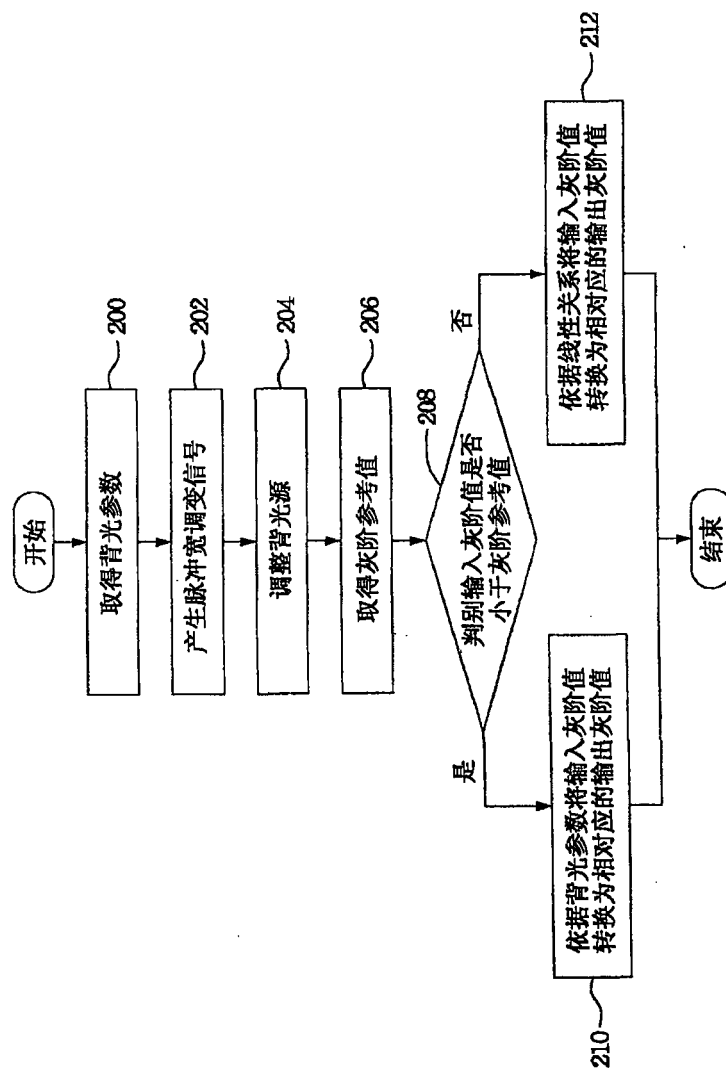


图2

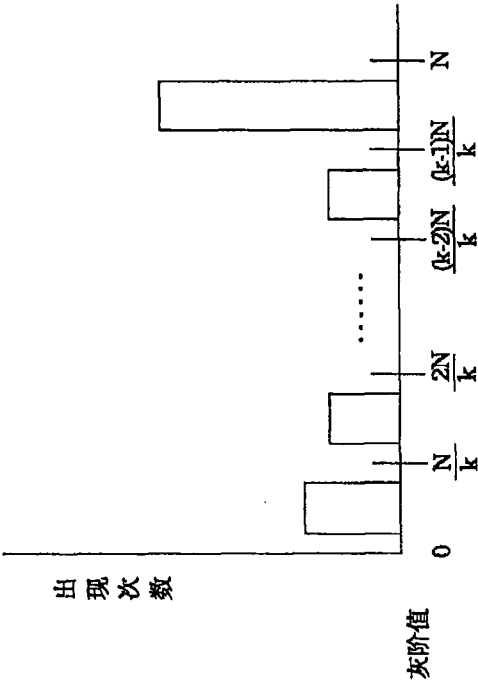


图 3

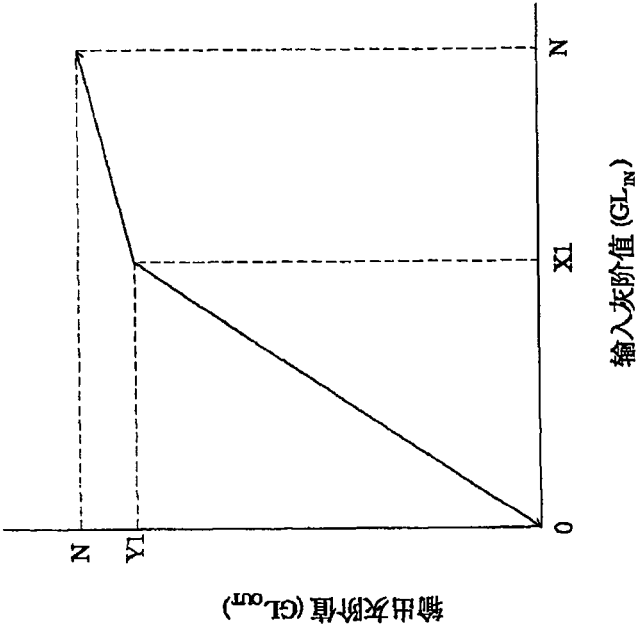


图 4

专利名称(译)	液晶显示器中的影像处理方法		
公开(公告)号	CN100550120C	公开(公告)日	2009-10-14
申请号	CN200710188790.0	申请日	2007-11-20
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	简民峰 周明忠 谢曜任 何宇玺		
发明人	简民峰 周明忠 谢曜任 何宇玺		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/34 G09G3/20 G09G5/02		
审查员(译)	王一娟		
其他公开文献	CN101162573A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明关于一种液晶显示器的影像处理方法，包括下列步骤：根据影像数据取得背光参数；根据背光参数调整背光源；根据调整后的背光源取得灰阶参考值，其中此灰阶参考值介于第一灰阶边界值以及第二灰阶边界值之间；当影像数据的灰阶值介于灰阶参考值以及第一灰阶边界值之间时，依据背光参数将影像数据的灰阶值转换为相对应的输出灰阶值；以及当影像数据的灰阶值介于灰阶参考值以及第二灰阶边界值之间时，依据一线性关系将影像数据的灰阶值转换为相对应的输出灰阶值。根据本发明可提高影像画面的对比度，增加影像画面显示出来的色彩层次，使得影像画面更加鲜明。

