

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第2区分
 【発行日】平成23年7月14日(2011.7.14)

【公表番号】特表2007-510169(P2007-510169A)
 【公表日】平成19年4月19日(2007.4.19)
 【年通号数】公開・登録公報2007-015
 【出願番号】特願2006-530955(P2006-530955)
 【国際特許分類】

G 0 9 G 3/36 (2006.01)
 G 0 2 B 27/22 (2006.01)
 G 0 9 G 3/20 (2006.01)
 G 0 9 G 3/34 (2006.01)
 H 0 4 N 13/04 (2006.01)

【F I】

G 0 9 G 3/36
 G 0 2 B 27/22
 G 0 9 G 3/20 6 6 0 X
 G 0 9 G 3/20 6 4 1 P
 G 0 9 G 3/20 6 3 1 V
 G 0 9 G 3/34 J
 H 0 4 N 13/04

【誤訳訂正書】
 【提出日】平成23年5月30日(2011.5.30)

【誤訳訂正1】
 【訂正対象書類名】特許請求の範囲
 【訂正対象項目名】全文
 【訂正方法】変更

【訂正の内容】
 【特許請求の範囲】

【請求項1】

それぞれのビューが観察角度に応じて表示されるようにして3次元画像を表示する表示装置であって、

前記画像を表示するための個別にアドレス指定可能な複数の画素を有し、これら画素が、グループ内のそれぞれの画素が当該画像のそれぞれのビューに対応し、グループ内の各画素が、その対応の個別の光源に対して位置づけられるようにした表示パネルと、

各画素の光学特性を制御して受信画像データに応じた画像を発生する表示ドライバと、グループ内の画素の前記光学特性をさらに制御して、前記それぞれのビューのビューイングコーンの角度サイズの差異に起因する輝度変動を補償するようにした強度補償装置と

を含む表示装置。

【請求項2】

請求項1に記載の表示装置であって、複数の個別光源を形成するための後部パネルを含み、前記表示パネルにおける画素の各グループは、前記個別光源のそれぞれの1つからの光を受信するよう位置づけられている、表示装置。

【請求項3】

請求項2に記載の表示装置であって、前記後部パネルは、複数の線状照射源を形成する、表示装置。

【請求項4】

請求項 2 に記載の表示装置であって、前記後部パネルは、複数の点状照射源を形成する、表示装置。

【請求項 5】

請求項 2 に記載の表示装置であって、前記表示パネルは、前記後部パネルが位置づけられる側とは反対の側から見るように構成された光透過性表示パネルである、表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の表示装置であって、前記表示パネルに隣接して位置づけられるレンチキュラレイをさらに含み、前記レイ内の各レンチクルは、前記表示パネルにおける選択画素からの光の焦点を合わせる、表示装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の表示装置であって、前記レイ内の各レンチクルは、前記グループの画素と関連づけられている、表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のうちいずれか 1 つに記載の表示装置であって、当該光学特性は、光透過特性であり、前記表示ドライバ及び強度補償装置は、表示すべき画像に応じて各画素を透過する光の量を制御するよう適合されている、表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のうちいずれか 1 つに記載の表示装置であって、前記強度補償装置は、グループ内の各画素に関して供給されるべき補正值を含むルックアップテーブルを有する、表示装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の表示装置であって、前記補正值は、観察角度に依存しないものとするべき画素のグループにより表示される強度を正規化するように選択される、表示装置。

【請求項 11】

請求項 9 に記載の表示装置であって、前記ルックアップテーブルは、フレーム記憶装置に供給されるべき観察角度の関数としての代替値又はオフセット値を前記補正值として含む、表示装置。

【請求項 12】

請求項 8 に記載の表示装置であって、前記強度補償装置は、前記表示ドライバから受信された画素制御電圧及び / 又は電流を調整するよう適合されている、表示装置。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の表示装置であって、前記強度補償装置は、前記表示ドライバから受信された画素制御電圧及び / 又は電流に電圧及び / 又は電流オフセットを付与する、表示装置。

【請求項 14】

請求項 1 に記載の表示装置であって、前記強度補償装置は、各画素の線状視角範囲の関数としてグループ内の画素の当該光学特性をさらに制御するよう適合されている、表示装置。

【請求項 15】

請求項 1 に記載の表示装置であって、前記強度補償装置は、各画素の面的視角範囲の関数としてグループ内の画素の当該光学特性をさらに制御するよう適合されている、表示装置。

【請求項 16】

請求項 1 に記載の表示装置であって、前記強度補償装置は、当該個別の光源に対して画素の線状の長さにより範囲の定められた角度の関数としてグループ内の画素の当該光学特性をさらに制御するよう適合されている、表示装置。

【請求項 17】

請求項 1 に記載の表示装置であって、前記強度補償装置は、当該個別の光源に対して画素の面的大きさにより範囲の定められた角度の関数としてグループ内の画素の当該光学特性をさらに制御するよう適合されている、表示装置。

【請求項 18】

請求項 1 に記載の表示装置であって、前記強度補償装置は、

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

なる関数に応じて各画素の光学的透過率を変調するようにグループ内の画素の当該光学特性をさらに制御するように適合され、前記画素グループは、 $(2N+1)$ 個の画素を有し、 n は、 $(2N+1)$ 個の画素のグループの中心からの画素位置であり、 p_0 は、画素幅であり、 w は、前記個別光源の幅であり、 h は、前記画素グループの当該平面に対する前記光源の直交方向の間隔である、表示装置。

【請求項 19】

請求項 1 ないし 18 のうちいずれか 1 つに記載の表示装置であって、前記表示パネルの固有の光学特性は、観察角度依存性が垂直軸に対して減少されるように規定され、前記強度補償装置は、水平軸に対して観察角度依存性を減少させる機能を担う、表示装置。

【請求項 20】

画像のそれぞれのビューが観察角度に応じて表示されるようにして 3 次元画像を表示装置に表示する方法であって、

表示パネルにおいて個別にアドレス指定可能な複数の画素の各々について画素強度データ値を形成するように画像データを処理し、当該画素が、グループ内のそれぞれの画素が前記画像のそれぞれのビューに対応するようにグループ化され、グループ内の各画素が、それぞれの個別の光源に対して位置づけられ、前記画素強度データ値が各々、前記画像を生成するように対応画素の光学特性を制御するためのものとしたステップと、

前記それぞれのビューのビューイングコーンの角度サイズの差異に起因する輝度変動を補償するために各グループ内の少なくともいずれかの画素データ値に強度補正值を適用するステップと、

前記画像を発生するべく、前記表示パネルの画素を制御するために当該補正された画素データ値を用いるステップと、
を有する方法。

【請求項 21】

請求項 20 に記載の方法であって、前記光学特性は、光透過特性であり、当該適用される強度補正值は、表示すべき 3 次元画像に応じて各画素を透過するそれぞれの個別の光源からの光の量を制御するよう適合されている、方法。

【請求項 22】

請求項 20 に記載の方法であって、前記強度補正值は、グループ内の各画素について適用されるべき補正值を含むルックアップテーブルから得られる、方法。

【請求項 23】

請求項 20 に記載の方法であって、前記補正值は、観察角度に依存しないものとすべき画素のグループにより表示される強度を実質的に正規化するように選択される、方法。

【請求項 24】

請求項 20 に記載の方法であって、前記強度補正值は、前記表示パネルに供給される画素制御電圧及び / 又は電流を調整するために用いられる、方法。

【請求項 25】

請求項 20 に記載の方法であって、前記強度補正值は、グループ内の各画素の線状視角規模の関数に応じて定められる、方法。

【請求項 26】

請求項 20 に記載の方法であって、前記強度補正值は、グループ内の各画素の面的視角規模の関数に応じて定められる、方法。

【請求項 27】

請求項 20 に記載の方法であって、前記強度補正值は、当該個別光源に対する画素の線

状規模により範囲の定められる角度の関数により定められる、方法。

【請求項 28】

請求項 20 に記載の方法であって、前記強度補正值は、当該個別光源に対する画素の面的規模により範囲の定められる角度の関数により定められる、方法。

【請求項 29】

請求項 20 に記載の方法であって、前記強度補正值は、

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

なる関数に応じて各画素の光学的透過率を変調するように選択され、前記画素グループは、 $(2N + 1)$ 個の画素を有し、 n は、 $(2N + 1)$ 個の画素のグループの中心からの画素位置であり、 p_0 は、画素幅であり、 w は、前記個別光源の幅であり、 h は、前記画素グループの当該平面に対する前記光源の直交方向の間隔である、方法。

【請求項 30】

請求項 20 ないし 29 のうちいずれか 1 つに記載の方法であって、前記表示パネルの固有の光学特性を、観察角度依存性が垂直軸に対して減少されるように規定し、前記強度補正值を、水平軸に対しての観察角度依存性を減少させるように適用するステップをさらに含む方法。

【請求項 31】

コンピュータにロードされた場合に前記コンピュータに請求項 20 ないし 30 のうちいずれか 1 つに記載の処理を実行させるように適合されたコンピュータプログラムコードを有するコンピュータプログラム。

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】3次元画像表示装置における輝度制御の最適化

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置に関し、特に、3次元の又は立体的な画像を表示するのに適合した表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

3次元画像の発生は、一般に、表示装置が当該表示装置のユーザの左右の眼に対して異なる表示をする能力を持つことを必要としている。これは、特別に構成された眼鏡を用いることにより当該ユーザの各々の眼に対して直接、分離した画像を提供することによって達成することができる。1つの例では、ディスプレイは、時間的に連続した態様で左右交互の表示（ビュー）を提供し、かかる表示は、同期化された視認用眼鏡によって当該観察者の対応の目に入ることが可能とされている。

【0003】

他の例では、米国特許出願に係る文献の US 6, 172, 807 に記載のようなものがあり、視差を用いたディスプレイの左右の眼の表示を交互に塞ぐ LCD パネルの形態の空間変調素子によって、左右の眼の表示の時間的に連続した同期がなされる。左右の眼の表示を適正に塞ぐために、当該 US '807 のシステムは、当該表示装置に対するその観察者の位置を絶えず追跡しなければならない。

【0004】

対照的に、本発明は、必ずしもユーザ位置の追跡を必要とすることなく単一の表示パネ

ルに対する観察角度に応じて画像の異なるビューを見ることが出来る表示装置の類に関する。以下では、これらを概して3D表示装置と称することにする。

【0005】

かかる3D表示装置の1つの既知の類型は、視差バリア方式が行われる液晶ディスプレイである。

【0006】

図1を参照すると、視差バリア型の表示装置100は、複数の個別光源を備える後部パネル11を有する。図示されているように、後部パネル11は、当該表面にわたって分布した複数のスリット14aないし14dを有する不透明マスク又はバリア層13に覆われた面光源12（例えばフォトルミネセンスのパネル）によって形成することができる。そしてスリット14の各々は、線状光源として振舞う。

【0007】

液晶表示パネル(LCD)15は、それぞれの光透過特性を変えるために既知の技術によって電気信号により個別にアドレス指定可能な複数の画素（例えば、図1では1から10が付番されている）を有する。後部パネル11は、当該線光源14の各々が画素グループ16に対応するようにLCDパネル15に対して接近して位置づけられている。例えば、グループ16₁として示される画素1ないし5は、スリット14aに対応し、グループ16₂として示される画素6ないし10は、スリット14bに対応する、という具合である。

【0008】

画素グループ16の各画素は、画像の複数の可能なビュー($V_{-2}, V_{-1}, V_0, V_1, V_2$)に係る1つのビューVに対応し、その線状光源14aは、そのビューに対応する画素1ないし5のうちの1つを通じて視認することができる。各グループ16における画素の数は、存在する画像のビューの数を決定し、これは図示の構成においては5である。ビューの数が多きほど、より現実感のある3D効果となり、また斜めの観察角度がより多く提供される。

【0009】

本明細書の全体にわたって、表示される「画像」を、当該表示パネルにおける全ての画素により発生される全体の画像を指し、かかる画像は、特定の観察角度により定められる複数の「表示」(ビュー)からなるものとする。

【0010】

この従来技術の構成には問題がある。観察者により知覚されるような個別の線状光源14の輝度は、当該光ビームに対して直交した方向において当該光源と観察者との間に存在する画素のサイズの関数となる。換言すれば、図1の画素3を通じて見られるような線光源14aのビューの角度サイズは、画素5を通じて見られるような光源14aのビューの角度サイズよりも大きい。

【0011】

したがって、視認される光源の知覚強度は、観察角度の関数となる。これにより、より斜めの角度で見たときには薄暗い画像となり、もって当該画像のそれぞれのビューを観察するときには望ましくない強度のアーチファクトを生じることになる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明の目的は、画像のそれぞれのビューを観察角度に応じて表示する3次元画像表示のための表示装置において望ましくない強度アーチファクトを克服し又は緩和することである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

一態様によれば、本発明は、それぞれのビューが当該観察角度に応じて表示されるようにして3次元画像を表示する表示装置であって、前記画像を表示するための個別にアドレ

ス指定可能な複数の画素を有し、これら画素が、グループ内のそれぞれの画素が当該画像のそれぞれのビューに対応し、グループ内の各画素が、その対応の個別の光源に対して位置づけられるようにした表示パネルと、各画素の光学特性を制御して受信画像データに応じた画像を発生する表示ドライバと、グループ内の画素の前記光学特性をさらに制御して、前記画素を介したそれぞれの光源のビューの角度サイズを補償するようにした強度補償装置と、を含む表示装置を提供する。

【0014】

他の態様によれば、本発明は、画像のそれぞれのビューが観察角度に応じて表示されるようにして3次元画像を表示装置に表示する方法であって、表示パネルにおいて個別にアドレス指定可能な複数の画素の各々について画素強度データ値を形成するように画像データを処理し、当該画素が、グループ内のそれぞれの画素が前記画像のそれぞれのビューに対応するようにグループ化され、グループ内の各画素が、それぞれの個別の光源に対して位置づけられ、前記画素強度データ値が各々、前記画像を生成するように対応画素の光学特性を制御するためのものとしたステップと、前記画素を介したそれぞれの光源のビューの角度サイズを補償するために各グループ内の少なくともいずれかの画素データ値に強度補正值を適用するステップと、前記画像を発生するべく、前記表示パネルの画素を駆動するために当該補正された画素データ値を用いるステップと、を有する方法を提供する。

【0015】

以下、本発明の実施例を添付図面に基づいて例を挙げて説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

図1を参照して視差バリア型の3次元画像表示装置の基本的機能は既に説明した。同様の構成の表示パネル15及び後部パネル11並びに照射源を本発明の好適実施例に用いることができる。但し、以下において明らかになるように、他の構成を用いてもよいことに留意されたい。

【0017】

概して、本発明は、個別にアドレス指定可能な複数の画素1ないし10を有する表示パネル15を用いており、ここでは、グループ16₁及び16₂それぞれにおけるそれぞれの画素1～5又は6～10が当該画像のそれぞれのビューに対応するように画素がグループ化されている。表示パネル15は、電氣的制御信号に応じて各画素の光学特性を変えて画像を発生することのできる適切な電気-光学デバイスとすることができる。この表示パネルは液晶ディスプレイであることが好ましい。

【0018】

各画素グループ16が当該光源の対応のものから光を受けるように位置づけられるように個別の複数の光源14a～14dを有する照射源が設けられるのが好ましい。これは、図1の面光源12及びマスク13の構成によるものとすることができるが、画素のライン、個々の画素又は画素のブロックとして光源14を形成するピクセル処理された光源によっても構成できる。

【0019】

さらに、この複数の個別の光源は、一連の高強度光スポットを提供するバックライト及びレンズアレイ(例えばレンチキュラシートアレイ)によって形成される仮想の複数光源とすることができる。このような構成は、図9に示される。表示装置80は、LCDパネル75、面光源72及びレンズアレイ71を含む。このレンズアレイは、面光源72からの光を、LCDパネルの面の直ぐ外側において複数の個別の焦点73に焦点を合わせて、図1に関連して説明したものと同様に、各々がLCDパネルにおける複数の画素を照射するようにしている。

【0020】

表示パネル15における画素グループの一部は、図2に示される。幅wの光源14は、当該表示パネルの平面の法線に対してそれぞれの観察角度 $\theta_0, \theta_1, \dots, \theta_7$ において画素0～7のグループに対応しかつこれらを通じて視認可能である。なお、画素グループ1

6の概して半分だけが示されており、他の7つの画素はグループ16を完成されるため画素0の左に存在している。

【0021】

各画素は、幅 p_0, p_1, \dots, p_7 を有する。幅 p_0, p_1, \dots, p_7 は等しくするのが好ましいが、これらは、それらを通る光の入射角に対しある程度補償するために変えることができる。後部パネル照射源14と表示パネル15との間の距離は、 h として示される。好ましい表示装置においては、 $h = 2.3 \text{ mm}$, $p_0 = 200 \text{ ミクロン}$, $w = 50 \text{ ミクロン}$ とするが、これらの値は大幅に変えてもよい。

【0022】

図3は、各ビュー V_0, V_1, V_2, V_3, V_4 の観察錐体（ビューイングコーン）の角度サイズ θ_n が n が大なるほど小さくなることを示しており、ここでの n は、光源14（図2参照）の上方に中心が位置付けられた画素0から数えた画素番号である。これは、光源14が等方性の放射源である場合に、 n 個の表示の各々の輝度が n の値が大きくなるほど低くなることを意味している。これは、通常、少なくとも関連の光源14に対応する画素グループ16により範囲が定められる角度の程度の場合であると想定される。したがって観察者は、垂直ビュー V_0 の場合よりも斜めのビュー（例えば V_4, V_3 ）の方が、より低い輝度を受けることになる。これにより、表示されている画像のそれぞれのビューを観察するとき望ましくないアーチファクトが生じる。

【0023】

ビュー n の角度位置 θ_n は、 $\theta_n = \arctan(n p_0 / h)$ によって与えられる。これは、 $x_n = p_0 / 2 + n p_0$ となるように全ての n （固定画素幅）について $p_n = p_0$ とすることを前提にしている。これは、殆どのLCDパネルについての場合であるが、異なる画素サイズを有するパネルを適切な変更によって適合させることができる。眼と眼の間の角 e_y における第1のビュー θ_1 は、 $\theta_1 = \arctan(p_0 / h)$ と表せる。隣接するビュー n と $n+1$ の間の角度距離 $\theta_{n+1} - \theta_n$ は一定ではない。表示番号 n の関数としての θ_n 及び θ_{n+1} の値は、それぞれ曲線31, 32として図6に示されている。

【0024】

の式は、

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

によって表される。

【0025】

番号 n は、各ビューの輝度を決定する。光源14が全ての（関連する）方向において等しい強度を発する等方性照射源である場合、その輝度は、各ビューが範囲を定める角度により線形に変倍する。ビュー0の輝度を1に正規化した場合は、各ビュー n の輝度は、次式によって表される。

$$(\text{輝度表示})_n = I_n / I_0$$

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

$$2 \arctan [(p_0 + w) / 2h]$$

【0026】

これは、図4にプロットされ、 $h = 2.3 \text{ mm}$, $p_0 = 200 \text{ ミクロン}$, $w = 50 \text{ ミクロン}$ の場合にビュー番号 n に対する正規化された輝度となっている。異方性光源14の場合には、 n の関数としての輝度特性を決定するためにそれ相応に調整することができる。

【0027】

現時点での1つの好ましい実施例によれば、確立された輝度特性の少なくとも部分的な補償をなすためにLCDパネルの画素の駆動電圧及び/又は電流を変えることが提案される。したがって、1グループのLCD画素の透過は、画素が形成するビューの輝度を補償するように個々に調整される。 $2N + 1$ のビューの場合（ $-N$ から $+N$ まで付番されたビ

ユー)には、観察角度補償をなすために、グループ16における各画素0～N及び0～Nの光学特性を制御する強度補償装置が設けられる。

【0028】

かかる強度補償装置は、表示パネルにおける所定の位置について当該グループにおける他の画素のものに対して画素グループ16により表示されるような光源14の強度を実質的に正規化するのが好ましい。したがって、知覚される強度は、観察角度とは独立したものとなる。この強度補償装置は、光源14の異方性の振る舞いの程度を反映したものとしてみてもよい。

【0029】

それぞれの強度補正係数は、種々のディスプレイタイプ(例えば、画素サイズ、LCDパネル厚さ、光源からディスプレイまでの間隔など)や、透過性対反射性ディスプレイに対して要求されることになる。

【0030】

1つの好適な実施例では、強度補償装置は、次の式に基づいて、トータル2N+1の画素(光源に垂直な中央画素n=0の両側の画素)のうちのn番目の画素について輝度補正係数 f_n を適用する。

$$f_n = (\text{輝度表示})_N / (\text{輝度表示})_n$$

【0031】

したがって、

$$f_n = \frac{\arctan\{(N+0.5)p_0 + 0.5 \cdot w / h\} - \arctan\{(N-0.5)p_0 - 0.5 \cdot w / h\}}{\arctan\{(n+0.5)p_0 + 0.5 \cdot w / h\} - \arctan\{(n-0.5)p_0 - 0.5 \cdot w / h\}}$$

である。

【0032】

図7は、強度補償装置を組み入れた表示装置101の概略的な模範的实施例を示している。

【0033】

画像処理器50は、複数のビュー $v_0 \sim v_7$ の各々につき強度画素データを含む画像情報のストリームを受信する。この画像情報は、表示装置53にレンダリングされることが可能なようにデジタル形式で処理されフレームバッファ51に記憶される。フレームバッファ51は、複数のページ58を含み、各ページは、それぞれのビュー v_0, v_1, \dots, v_7 についての画素データを含む。

【0034】

フレームバッファ51は、フレーム記憶手段51における記憶値の各々に応じて表示パネル53の各画素に適切な駆動電圧及び/又は電流信号を供給する表示ドライバ52によりアクセスされる。一般的原理として、強度補償装置による強度補正值の適用は次のいずれかによって適用可能であることを理解されたい。

【0035】

(i) フレーム記憶手段51に記憶された画像データをデジタル的に変化させ、表示ドライバ52により選択された駆動パラメータの値を適切に変更する。

【0036】

(ii) フレーム記憶手段51に記憶された画像データを変更しないまま、表示ドライバの出力に対する補正係数を適用する。

【0037】

第1の実施例において、強度補償装置60(破線の輪郭で示される)は、例えば画像処理器50によりアクセス可能なルックアップテーブルとして設けられる。このルックアップテーブルは、補正值の複数のページ61, 62, 63を有し、各ページは、当該画像処理器によって受信された画像データに適用すべき観察角度 $\theta_1, \dots, \theta_7$ のうちの1つに対応する。画像処理器50は、画像データに対する適切な補正值を得て、この補正したデ

ータをフレーム記憶手段 5 1 に記憶する。

【 0 0 3 8 】

この文脈における「補正值」なる表現は、「代替」値又は「オフセット」値を含みうる。換言すれば、与えられた入力画素値 x_j に対し、ルックアップテーブル 6 1 ~ 6 3 は、代替値 x_s を (の関数として) x_j に代えてフレーム記憶装置に記憶するように提供する。或いは、与えられた入力画素値 x_i に対して、ルックアップテーブル 6 1 ~ 6 3 は、当該入力値に合算される (の関数としての) オフセット値 x_0 を提供し、 x_i に代えてフレーム記憶装置に $x_j + x_0$ を記憶するようにしてもよい。

【 0 0 3 9 】

この実施例の特有の効果は、慣例の LCD ドライバ装置からハードウェアの変更がたとえあったとしても非常に少ない変更で実現することができる点である。画像処理器 5 0 の機能は、ソフトウェアで実現可能であり、強度補償装置 6 0 の機能も、ソフトウェアの実施形態として実現可能である。

【 0 0 4 0 】

この第 1 の実施例に関するバリエーションにおいては、補償装置 6 0 が、画像処理器 5 0 によりフレーム記憶装置 5 1 に既に記憶されたデータに対し画像処理器 5 0 とは独立して動作可能としている。これは、フレーム記憶装置 5 1 に対して第 2 のアクセスポート 6 4 を用いることにより行うことができる。この実施例の補償装置 6 0 はまた、画像処理器 5 0 (例えば、これはカスタマイズされたグラフィックプロセッサである) の動作を妨げることなく、ソフトウェアモジュールとして実現することができる。また、ルックアップテーブル 6 1 ~ 6 3 は、強度補償装置により実現されるべき代替値又はオフセット値を提供するようにしてもよい。

【 0 0 4 1 】

第 2 の実施例においては、各画素駆動信号の強度補償は、アナログ領域におけるリアルタイムで実行可能であり、すなわちこれは、表示ドライバ 5 2 により生成された各画素信号に補正電圧オフセットを供給することによって可能であることが分かる。したがって、この実施例では、強度補償装置 7 0 は、表示ドライバ 5 2 と表示パネル 5 3 との間に組み込まれ、当該表示ドライバにより特定のオフセット電圧及び / 又は電流をそれらの出力に供給する。この構成において、強度補正值は、電圧及び / 又は電流オフセット値とみなしうる。

【 0 0 4 2 】

完全を期すため、注記したいのは、ハイブリッドシステムは補償装置 6 0 によりフレーム記憶装置 5 1 に供給されるデジタル補正值と補償装置 7 0 により表示ドライバ出力に供給されるアナログオフセットとの双方の技術を採用することができる点である。それらの両方が適切な寄与を奏しうるが、これは比較的複雑な解決策かもしれない。例えば、強度補償装置 7 0 により供給されるアナログオフセット又は補正值は、表示パネルの動作を透過率 - 電圧特性の適正な部分に移動するよう選択されるかもしれないが、デジタル補正值は透過率 - 電圧特性の勾配における差を補償するよう選択されるかもしれない。

【 0 0 4 3 】

また、ここで説明したような強度補償装置 6 0 も、図 1 及び図 2 に示したものの以外の形態の 3 D 表示において設けることができる。図 8 を参照すると、本発明は、レンチキュラ 3 D 表示装置 2 0 0 にも適用可能である。このレンチキュラ表示装置において、液晶表示パネル 1 1 5 は、図 1 に示したものと同様の態様で、グループ 1 1 6₁, 1 1 6₂ に配される複数の画素 (a_1 から b_8 が示される) を含む。LCD アレイ 1 1 5 の上部には、円柱レンズ 1 2 1, 1 2 2 のレンチキュラアレイ 1 2 0 が位置づけられている。このレンチキュラアレイは、LCD パネルの画素グループにつき局部的な焦点合わせをなすための、波状に形成された光学材料のシート又は個別若しくは結合したレンズのアレイを含みうる。

【 0 0 4 4 】

図 8 に示される構成において、各レンズ素子の幅は、8 表示 (ビュー) 3 D 表示に対応

する 8 画素に選ばれる。各レンズ素子の幅は、必要とされる角度の解像度に応じた種々の画素数に対応するように選ばれるようにしてもよいことは勿論である。LCD の画素 a_1 ないし a_8 は、それぞれのビューに画像形成される。例えば、画素 a_2 及び a_4 から発せられる光束が示される。LCD 基板 116 において画素 a_2 により発せられる光束は、画素 a_4 により発せられる光束に対して大きく斜めに伝播する。それらの間の角度は、平均で、2つのビューの間の角度 () にほぼ等しい。

【0045】

レンチキュラ型 3D 表示装置においては、それぞれのビューの光束が当該ディスプレイの平面に対してそれぞれの角度でそれぞれの個別の光源 (図示せず) から液晶表示パネルに移ることになる。したがって、角度に対する強度依存性の問題は依然として存在し、図 7 に関連して説明したような強度補償装置 70 により解決される。

【0046】

本発明は、透過型の表示パネルタイプだけでなく、反射型の表示パネルタイプにも適用可能である。表示パネルが複数の画素の各々の反射性の制御を規定する場合、当該光源への画素の平面の角度における反射性の依存性は、依然として存在することになり、ここで説明したような強度補償装置を用いるために補正可能である。

【0047】

上述したような本発明はまた、概して液晶ディスプレイの最適化についての重要な意味がある。LCD パネルの観察角度依存性は、どちらかというあまりよくないことが一般に知られている。図 10 は、補償フィルムのない状態で標準の 90 度捻れネマチック (TN) 透過型 LCD において観察角度に対しコントラスト及び階調反転がどのように依存しているかを示している。水平方向の観察角度は、当該ディスプレイの平面に対する法線からの -60 度と +60 度との間の x 軸について示しており、垂直方向の観察角度は、当該ディスプレイの平面に対する法線からの -60 度と +60 度との間の y 軸について示している。

【0048】

LCD 偏光子の光軸 90, 91 と液晶ダイレクタの光軸 92 との方位が図の下の部分に示される。

【0049】

図 10 からは、画像品質が観察角度に強く依存することが分かる。図 10 に示される例の場合、最適な観察角度は、左上から右下へ延びる斜めの線 94 により表され、階調反転は、線 94 の右上の観察位置において生じる。

【0050】

従来、テレビやコンピュータモニタなどの最も重要な用途については、水平の観察方向の性能を最大化することは、垂直の観察方向の性能を最大化することよりも重要であることが認識されている。例えば、テレビ用途では、表示装置の複数の観察者が当該スクリーンに対して多かれ少なかれ一致した形の目線の高さで (すなわち、 y 軸に沿ってほんの僅かなばらつきしかない形で) 並ぶのが普通であるが、 x 軸に対する水平方向の観察角度は大きく変わりうる。同様に、コンピュータモニタ前に着席するユーザは、 y 軸に沿うよりも、作業中に x 軸に沿って頭の位置を変えることの可能性が高い。

【0051】

したがって慣例によれば、LCD は図 10 に示される方位から 45 度分反時計回りに回転させられ、その偏光軸が使用時に当該ディスプレイの x 及び y 軸に対して概ね 45 度となるようにされる。このようにして、表示装置の性能は、水平方向の観察角度について最適化されるが、垂直方向の観察角度については妥協した形となる。

【0052】

3D の LCD ディスプレイは、 x 及び y 方向に関して観察角度依存性の最適化により同じ問題を抱える。

【0053】

しかしながら、本発明においては、上述したように、説明した強度補償装置 60 及び /

又は70を用いて、当該ディスプレイを駆動する際の電子的技術によって輝度レンダリングの最適化を達成することができる。

【0054】

したがって、当該表示装置に、垂直方向の観察角度変化について当該表示パネルの固有の光学特性が最適化される方位付けを施すことは、より適切である。水平方向の観察角度変化は、ここで記述したような電子的駆動技術を用いて吸収され最適化される。

【0055】

このように、好適な構成においては、上述した3Dの表示装置は、通常使用時には表示パネルの第1の軸に対する角度の関数としてそれぞれのビューを提供する各グループ16内の画素を有し、また、当該ディスプレイの第2の軸に対する観察角度依存性を最小化するために表示パネルの偏光素子を方位付けし、ここでの第2の軸を第1の軸と直交したものとするように構成される。

【0056】

極めて包括的な見地においては、表示パネルの特有の光学特性は、観察角度依存性がy軸に対して減少又は十分に最小化され、強度補償装置60及び/又は70は、y軸に対して横断する軸に対し観察角度依存性を減少又は十分に最小化するように機能する。より好ましくは、強度補償装置60及び/又は70は、y軸に直交する軸(すなわちx軸)に対しての観察角度依存性を減少又は十分に最小化するように機能する。最も好適な装置では、x軸は当該ディスプレイが通常使用にあるときの水平軸と規定され、y軸は当該ディスプレイが通常使用にあるときの垂直軸と規定される。

【0057】

他の実施例は、敢えて添付請求項の範囲内にあるものとしている。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】3次元画像を表示するための視差バリア方式を採るLCD装置の現行の構成の概略的断面を示す図。

【図2】視差バリア型LCD装置の幾何学的配置形態を示すのに有用な概略的断面を示す図。

【図3】光源を見るときに介在する画素の左右エッジにより決定されるような光源の各ビューの角度幅を示す概略図。

【図4】画像のそれぞれのビューをなす画素のグループの画素番号の関数としての正規化された輝度を示すグラフ。

【図5】画像のそれぞれのビューをなす画素のグループの各画素に適用されるべき輝度補正係数を示すグラフ。

【図6】表示番号の関数としてのビューの幅及び角度位置を示すグラフ。

【図7】本発明の実施例による表示装置の概略的ブロック図。

【図8】レンチキュラレイを利用した本発明の実施例を示す図。

【図9】表示装置を用いて好適な光源の代替形態を示す図。

【図10】本発明による表示最適化原理を表すのに有用な慣例的液晶表示パネルの観察角度特性を示すグラフ。