

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2011-529204

(P2011-529204A)

(43) 公表日 平成23年12月1日 (2011. 12. 1)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/02 (2006.01)	G09G 3/02 P	5C080
G09F 9/37 (2006.01)	G09F 9/37 Z	5C094
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 670J	5C380
G09G 3/32 (2006.01)	G09G 3/20 670K	
	G09G 3/32 A	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 37 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2011-520039 (P2011-520039)
 (86) (22) 出願日 平成21年7月21日 (2009. 7. 21)
 (85) 翻訳文提出日 平成23年3月22日 (2011. 3. 22)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2009/004245
 (87) 国際公開番号 W02010/011303
 (87) 国際公開日 平成22年1月28日 (2010. 1. 28)
 (31) 優先権主張番号 12/220, 443
 (32) 優先日 平成20年7月23日 (2008. 7. 23)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 12/220, 444
 (32) 優先日 平成20年7月23日 (2008. 7. 23)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 12/220, 447
 (32) 優先日 平成20年7月23日 (2008. 7. 23)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 508095337
 クォルコム・メモズ・テクノロジーズ・インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画素素子校正

(57) 【要約】

複合表示装置が開示される。いくつかの実施形態で、複合表示装置は、一領域を掃引するように構成されたパドルと、パドル上に装着された複数の画素素子と、パドル上に装着され、複数の画素素子の輝度値を測定するように構成された、1つまたは複数の光センサと、を含む。パドルが、その領域を掃引している間、複数の画素素子のうちの1つまたは複数の画素素子を、選択的に駆動することにより、画像の少なくとも一部分が表示される。

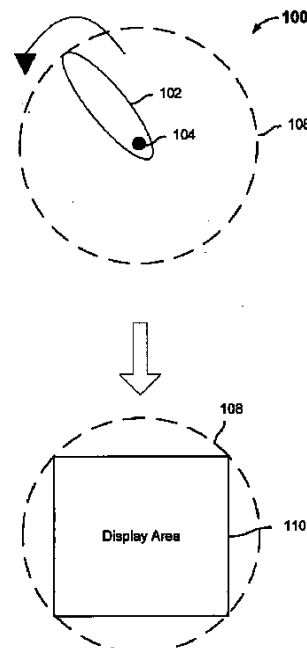


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複合表示装置の画素素子を較正する方法であって、
前記画素素子の現在の輝度値、および前記画素素子の基準輝度値を取得する段階と、
前記画素素子の前記現在の輝度値と前記画素素子の前記基準輝度値との差を決定する段階と、

前記差に少なくとも一部は基づいて前記画素素子の駆動電流を調整する段階とを含む、方法。

【請求項 2】

前記画素素子の前記現在の輝度値を決定する段階をさらに含む、請求項1に記載の方法

10

【請求項 3】

前記画素素子の前記基準輝度値が、前記複合表示装置の製造時または設置時に決定される、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記画素素子の前記現在の輝度値、および前記画素素子の前記基準輝度値のそれぞれが、前記画素素子と関連付けられた光センサを使用して決定される、請求項1に記載の方法

【請求項 5】

前記光センサが、1つまたは複数の、赤感応光検出器、青感応光検出器、緑感応光検出器、広帯域光検出器、赤と緑と青に感応する光検出器、ならびに赤と青に感応する光検出器を含む、請求項4に記載の方法。

20

【請求項 6】

前記画素素子および前記関連付けられた光センサが、規定周波数で動作するように構成される、請求項4に記載の方法。

【請求項 7】

前記画素素子によって放出された光の一部が、前記複合表示装置の前面を覆う構造物から反射され、前記画素素子と関連付けられた前記光センサで受光される、請求項4に記載の方法。

【請求項 8】

前記構造物がカバープレートまたはワイヤメッシュを含む、請求項7に記載の方法。

30

【請求項 9】

前記画素素子の前記現在の輝度値と前記画素素子の前記基準輝度値との間の差を決定する段階が、前記画素素子の前記現在の輝度値が前記画素素子の前記基準輝度値に比べて低下していると判定する段階を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 10】

前記差に少なくとも一部は基づいて前記画素素子の駆動電流を調整する段階が、前記画素素子の前記現在の輝度値を前記画素素子の前記基準輝度値にまで戻すように前記画素素子の駆動電流を増加させる段階を含む、請求項9に記載の方法。

【請求項 11】

前記差に少なくとも一部は基づいて前記画素素子の駆動電流を調整する段階が、前記画素素子の前記現在の輝度値が前記画素素子の前記基準輝度値と少なくとも規定量だけ異なる場合に、前記画素素子の駆動電流を調整する段階を含む、請求項1に記載の方法。

40

【請求項 12】

前記画素素子の前記現在の輝度値が前記画素素子の前記基準輝度値よりも小さい場合に、前記画素素子に輝度の減少と色のシフトの一方または両方があると判定する段階をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 13】

複合表示装置の画素素子を較正するシステムであって、
前記画素素子の現在の輝度値および前記画素素子の基準輝度値を取得し、

50

前記画素素子の前記現在の輝度値と前記画素素子の前記基準輝度値との差を決定し、かつ

前記差に少なくとも一部は基づいて前記画素素子の駆動電流を調整するように構成されたプロセッサと、

前記プロセッサに結合され、前記プロセッサに命令を与えるように構成されたメモリとを備える、システム。

【請求項 14】

複合表示装置の画素素子を較正するコンピュータプログラム製品であって、コンピュータ可読記憶媒体内で実施され、

前記画素素子の現在の輝度値および前記画素素子の基準輝度値を取得するため、

前記画素素子の前記現在の輝度値と前記画素素子の前記基準輝度値との差を決定するため、および

前記差に少なくとも一部は基づいて前記画素素子の駆動電流を調整するためのコンピュータ命令を含む、コンピュータプログラム製品。

【請求項 15】

前記画素素子の前記現在の輝度値および前記画素素子の前記基準輝度値のそれぞれが、前記画素素子と関連付けられた光センサを使用して決定され、前記画素素子および前記関連付けられた光センサが、規定周波数で動作するように構成される、請求項14に記載のコンピュータプログラム製品。

【請求項 16】

前記画素素子の前記現在の輝度値および前記画素素子の前記基準輝度値のそれぞれが、前記画素素子と関連付けられた光センサを使用して決定され、前記画素素子によって放出された光の一部が、前記複合表示装置の前面を覆う構造物から反射され、前記画素素子と関連付けられた前記光センサで受光される、請求項14に記載のコンピュータプログラム製品。

【請求項 17】

前記構造物がカバープレートまたはワイヤメッシュを含む、請求項16に記載のコンピュータプログラム製品。

【請求項 18】

前記画素素子の前記現在の輝度値と前記画素素子の前記基準輝度値との間の差を決定することが、前記画素素子の前記現在の輝度値が前記画素素子の前記基準輝度値に比べて低下していると判定することを含む、請求項14に記載のコンピュータプログラム製品。

【請求項 19】

前記差に少なくとも一部は基づいて前記画素素子の駆動電流を調整することが、前記画素素子の前記現在の輝度値を前記画素素子の前記基準輝度値にまで戻すように前記画素素子の駆動電流を増加させることを含む、請求項18に記載のコンピュータプログラム製品。

【請求項 20】

前記画素素子の前記現在の輝度値が前記画素素子の前記基準輝度値よりも小さい場合に、前記画素素子に輝度の減少と色のシフトの一方または両方があると判定するコンピュータ命令をさらに含む、請求項14に記載のコンピュータプログラム製品。

【請求項 21】

複合表示装置の画素素子を較正する方法であって、

時間画素の白色光の現在の輝度値を前記時間画素の白色光の基準輝度値と比較する段階を含み、前記時間画素が所与の掃引位置にある1つまたは複数の画素素子の組に対応し、さらに、

前記時間画素の白色光の現在の輝度値が、前記時間画素の白色光の前記基準輝度値より少なくとも規定量だけ大きい場合に、

前記画素素子の組の中の少なくとも1つの画素素子にそのスペクトルのシフトがあると結論付ける段階と、

前記少なくとも1つの画素素子のスペクトルのシフトを少なくとも一部は補償する段階

10

20

30

40

50

とを含み、

前記時間画素の白色光の前記現在の輝度値および前記時間画素の白色光の前記基準輝度値のそれぞれが、前記画素素子の組を同時に駆動し、前記画素素子の組と関連付けられた1つまたは複数の光センサを使用することによって決定される、方法。

【請求項 2 2】

前記画素素子の組の中の少なくとも1つの画素素子にそのスペクトルのシフトがあると結論付ける段階が、前記少なくとも1つの画素素子がオーバドライブされていると結論付ける段階を含む、請求項21に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記組に含まれる画素素子の少なくともサブセットのそれぞれについて、画素素子の現在の輝度値が前記画素素子の基準輝度値と異なる場合に、前記画素素子の前記現在の輝度値を前記画素素子と関連付けられた前記基準輝度値まで回復させる段階をさらに含む、請求項21に記載の方法。

10

【請求項 2 4】

前記時間画素の白色光の現在の輝度値を決定する段階をさらに含む、請求項21に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記時間画素の白色光の前記基準輝度値が、前記複合表示装置の製造時または設置時に決定される、請求項21に記載の方法。

【請求項 2 6】

前記画素素子の組が、1つまたは複数の赤、緑および青色の発光ダイオード(LED)を含む、請求項21に記載の方法。

20

【請求項 2 7】

前記1つまたは複数の光センサが、1つまたは複数の広帯域光検出器を含む、請求項21に記載の方法。

【請求項 2 8】

前記時間画素の白色光の前記現在の輝度値および前記時間画素の白色光の前記基準輝度値のそれぞれが、2つ以上の前記光センサの読取値を平均することによって決定される、請求項21に記載の方法。

【請求項 2 9】

前記少なくとも1つの画素素子の前記スペクトルのシフトを少なくとも一部は補償する段階が、前記時間画素の白色光の前記現在の輝度値を前記時間画素の白色光の前記基準輝度値まで回復させる段階を含む、請求項21に記載の方法。

30

【請求項 3 0】

前記少なくとも1つの画素素子の前記スペクトルのシフトを少なくとも一部は補償する段階が、前記時間画素の白色光の現在の色度を、前記少なくとも1つの画素素子がシフトした方の特定の色への偏りを含まないように回復させる段階を含む、請求項21に記載の方法。

【請求項 3 1】

前記少なくとも1つの画素素子の前記スペクトルのシフトを少なくとも一部は補償する段階が、前記少なくとも1つの画素素子の前記スペクトルがシフトした方の色の、1つまたは複数の画素素子の組をアンダーライブする段階を含む、請求項21に記載の方法。

40

【請求項 3 2】

前記少なくとも1つの画素素子の前記スペクトルのシフトを少なくとも一部は補償する段階が、前記複合表示装置の色マップを再定義する段階を含み、前記色マップがソース画像からの色を前記複合表示装置の色空間にマップする、請求項21に記載の方法。

【請求項 3 3】

前記色マップを再定義する段階が、前記画素素子の組によって表示される、前記時間画素を含む時間画素の組の使用可能な色空間を、前記時間画素の組内の任意の時間画素で使用可能な最小色域に局部的に制限する段階を含む、請求項32に記載の方法。

50

【請求項 3 4】

前記色マップを再定義する段階が、前記複合表示装置内の、前記時間画素を含むすべての時間画素の使用可能な色空間を、前記複合表示装置内の任意の時間画素で使用可能な最小色域に全体的に制限する段階を含む、請求項32に記載の方法。

【請求項 3 5】

前記時間画素の白色光の前記現在の輝度値および前記時間画素の白色光の前記基準輝度値のそれぞれが、前記画素素子の組によって表示される前記時間画素を含む時間画素の組と関連付けられる、請求項21に記載の方法。

【請求項 3 6】

複合表示装置の画素素子を較正するシステムであって、

10

時間画素の白色光の現在の輝度値を前記時間画素の白色光の基準輝度値と比較するように構成されたプロセッサを備え、前記時間画素が、所与の掃引位置にある1つまたは複数の画素素子の組に対応し、

前記時間画素の白色光の前記現在の輝度値が、前記時間画素の白色光の前記基準輝度値より少なくとも規定量だけ大きい場合に、

前記画素素子の組内の少なくとも1つの画素素子にそのスペクトルのシフトがあると結論付け、

前記少なくとも1つの画素素子のスペクトルのシフトを少なくとも一部は補償し、さらに、

前記プロセッサに結合され、前記プロセッサに命令を与えるように構成されたメモリを備え、

20

前記時間画素の白色光の前記現在の輝度値および前記時間画素の白色光の前記基準輝度値のそれぞれが、前記画素素子の組を同時に駆動すること、および前記画素素子の組と関連付けられた1つまたは複数の光センサを使用することによって決定される、システム。

【請求項 3 7】

複合表示装置の画素素子を較正するコンピュータプログラム製品であって、コンピュータ可読記憶媒体内で実施され、

時間画素の白色光の現在の輝度値を前記時間画素の白色光の基準輝度値と比較するためのコンピュータ命令を含み、前記時間画素が、所与の掃引位置にある1つまたは複数の画素素子の組に対応し、さらに

30

前記時間画素の白色光の前記現在の輝度値が、前記時間画素の白色光の前記基準輝度値より少なくとも規定量だけ大きい場合に、

前記画素素子の組内の少なくとも1つの画素素子にそのスペクトルのシフトがあると結論付けるため、および

前記少なくとも1つの画素素子のスペクトルのシフトを少なくとも一部は補償するためのコンピュータ命令を含み、

前記時間画素の白色光の前記現在の輝度値および前記時間画素の白色光の前記基準輝度値のそれぞれが、前記画素素子の組を同時に駆動すること、および前記画素素子の組と関連付けられた1つまたは複数の光センサを使用することによって決定される、コンピュータプログラム製品。

40

【請求項 3 8】

前記少なくとも1つの画素素子の前記スペクトルのシフトを少なくとも一部は補償することが、前記時間画素の白色光の前記現在の輝度値を前記時間画素の白色光の前記基準輝度値まで回復させることを含む、請求項37に記載のコンピュータプログラム製品。

【請求項 3 9】

前記少なくとも1つの画素素子の前記スペクトルのシフトを少なくとも一部は補償することが、前記少なくとも1つの画素素子の前記スペクトルがシフトした方の色の、1つまたは複数の画素素子の組をアンダーライブすることを含む、請求項37に記載のコンピュータプログラム製品。

【請求項 4 0】

50

前記少なくとも1つの画素素子の前記スペクトルのシフトを少なくとも一部は補償する段階が、前記複合表示装置の色マップを再定義することを含み、前記色マップがソース画像からの色を前記複合表示装置の色空間にマップする、請求項37に記載のコンピュータプログラム製品。

【請求項41】

複合表示装置であって、
一領域を掃引するように構成されたパドルと、
前記パドル上に装着された複数の画素素子と、
前記パドル上に装着され、前記複数の画素素子の輝度値を測定するように構成された1つまたは複数の光センサとを備え、
前記パドルが前記領域を掃引している間、前記複数の画素素子のうちの1つまたは複数の画素素子を選択的に駆動することにより画像の少なくとも一部分が表示される、複合表示装置。

10

【請求項42】

前記1つまたは複数の光センサが、前記画素素子の劣化を識別するために使用される、請求項41に記載の複合表示装置。

【請求項43】

前記1つまたは複数の光センサが、1つまたは複数の、赤感応光検出器、青感応光検出器、緑感応光検出器、広帯域光検出器、赤と緑と青に感応する光検出器、ならびに赤と青に感応する光検出器を含む、請求項41に記載の複合表示装置。

20

【請求項44】

前記複数の画素素子が、1つまたは複数の、赤色発光ダイオード、青色発光ダイオード、緑色発光ダイオード、および白色発光ダイオードを含む、請求項41に記載の複合表示装置。

【請求項45】

前記1つまたは複数の光センサのそれぞれが、前記複数の画素素子のうちの1つまたは複数の画素素子と関連付けられる、請求項41に記載の複合表示装置。

【請求項46】

画素素子および関連付けられた光センサが、規定周波数で動作するように構成される、請求項41に記載の複合表示装置。

30

【請求項47】

画素素子によって放出された光の一部分が、前記複合表示装置の前面を覆う構造物から反射され、前記画素素子と関連付けられた光センサで受光される、請求項41に記載の複合表示装置。

【請求項48】

前記構造物がカバープレートまたはワイヤメッシュを含む、請求項47に記載の複合表示装置。

【請求項49】

複数の画素素子が前記パドルの前面に装着され、前記1つまたは複数の光センサの少なくともサブセットが前記パドルの背面に装着され、前記パドルが1つまたは複数の貫通孔を含み、これを通じて、前記パドルの前面上の画素素子によって放出された光の一部分が前記パドルの背面上の対応する光センサまで転送される、請求項41に記載の複合表示装置。

40

【請求項50】

前記画素素子によって放出された光の一部分を関連付けられた光センサの方へ集束する、または向けるためのカスタムレンズレットが画素素子に取り付けられる、請求項41に記載の複合表示装置。

【請求項51】

前記複数の画素素子の輝度値が、前記複数の画素素子の校正時に1つまたは複数の光センサによって測定される、請求項41に記載の複合表示装置。

50

【請求項 5 2】

前記1つまたは複数の光センサが広帯域光検出器を含み、前記広帯域光検出器が、前記複数の画素素子のうちの1つまたは複数の画素素子の輝度値と、前記複数の画素素子に含まれる1つまたは複数の赤、緑、または青色の画素素子を駆動することによって発生させた白色光の輝度値との一方または両方を測定するために使用される、請求項41に記載の複合表示装置。

【請求項 5 3】

前記1つまたは複数の光センサが、1つまたは複数の色に感応する光検出器を含み、前記光検出器を使用して、1つまたは複数の色の前記複数の画素素子に含まれる1つまたは複数の画素素子の輝度値を測定する、請求項41に記載の複合表示装置。

10

【請求項 5 4】

前記複数の画素素子が定期的に較正される、請求項41に記載の複合表示装置。

【請求項 5 5】

前記複数の画素素子のうちの1つまたは複数の画素素子のサブセットが、前記サブセットに含まれない前記画素素子の残りが前記画像の少なくとも一部分を表示している間、較正される、請求項41に記載の複合表示装置。

【請求項 5 6】

較正データが前記パドルから、前記パドルが上に装着されたパドルベースまで無線で転送され、前記パドルベースが、前記パドルを制御するために使用される1つまたは複数の構成要素を含む、請求項41に記載の複合表示装置。

20

【請求項 5 7】

複合表示装置を構築する方法であって、
一領域を掃引するパドルを構成する段階と、
前記パドル上に複数の画素素子を装着する段階と、
前記パドル上に1つまたは複数の光センサを装着する段階とを含み、
前記1つまたは複数の光センサが、前記複数の画素素子の輝度値を測定するように構成され、前記パドルが前記領域を掃引している間、前記複数の画素素子のうちの1つまたは複数の画素素子を選択的に駆動することにより画像の少なくとも一部分が表示される、方法。

【請求項 5 8】

画素素子および関連付けられた光センサが、規定周波数で動作するように構成される、請求項57に記載の方法。

30

【請求項 5 9】

画素素子によって放出された光の一部分が、前記複合表示装置の前面を覆う構造物から反射され、その画素素子と関連付けられた光センサで受光される、請求項57に記載の方法。

【請求項 6 0】

前記構造物がカバープレートまたはワイヤメッシュを含む、請求項59に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0 0 0 1】

本発明は、画素素子較正に関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

デジタル表示装置は、広告または他の情報が提示される画像または映像を表示するために使用される。例えば、デジタル表示装置は、大型屋外看板、掲示、ポスター、高速道路標識、およびスタジアム表示装置として使用することができる。液晶表示装置(LCD)またはプラズマの技術を使用するデジタル表示装置は、これらの技術に関連するガラスパネルの寸法限界のために、大きさが限定される。より大型の表示装置は通常、プリント回路基板(PCB)タイルからなる格子を備え、各タイルにはパッケージされた発光ダイオード(LED)

50

が実装されている。LEDには空間が必要であるために、これらのディスプレイ装置の解像度は比較的粗い。また、各LEDが画像中の1画素に相当するため、大型の表示装置では高価にもなりうる。さらに、高温で破損するおそれのあるLEDが発生する熱を低下させるために、複雑な冷却システムが一般に使用される。そのようなことから、デジタル表示装置技術の改善が必要とされている。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

本発明の様々な実施形態を以下の詳細な説明、および添付の図面で開示する。

【図面の簡単な説明】

10

【0004】

【図1】単一のパドルを有する複合表示装置100の一実施形態を示す図である。

【図2A】複合表示装置に使用されるパドルの一実施形態を示す図である。

【図2B】掃引面内の時間画素(temporal pixel)の一例を示す図である。

【図3】2つのパドルを有する複合表示装置300の一実施形態を示す図である。

【図4A】複合表示装置内のパドル取付けの例を示す図である。

【図4B】マスクを使用する複合表示装置410の一実施形態を示す図である。

【図4C】マスクを使用する複合表示装置430の一実施形態を示す図である。

【図5】画像を表示するシステムの一実施形態を示すブロック図である。

【図6A】2つのパドルを有する複合表示装置600の一実施形態を示す図である。

20

【図6B】画素マップを生成する処理の一実施形態を示す流れ図である。

【図7】様々なアレイとして配置されたパドルの例を示す図である。

【図8】機械的干渉を防止するために連係して位相が合った動きをするパドルの例を示す図である。

【図9】機械的干渉を防止するために連係して位相がずれた動きを伴うパドルの例を示す図である。

【図10】複合表示装置内のパドル断面の一例を示す図である。

【図11A】複合表示装置のパドルの一実施形態を示す図である。

【図11B】複合表示装置のパドルの一実施形態を示す図である。

【図12A】広帯域光検出器の通過帯域の一例を示す図である。

30

【図12B】赤色LEDのスペクトルプロファイルの一例を示す図である。

【図12C】広帯域光検出器の通過帯域と赤色LEDのスペクトルプロファイルの両方を示す図である。

【図12D】輝度が劣化した赤色LEDのスペクトルプロファイルの一例、および広帯域光検出器の通過帯域を示す図である。

【図13】画素素子を較正する処理の一実施形態を示す図である。

【図14A】赤感応光検出器の通過帯域の一例を示す図である。

【図14B】赤感応光検出器の通過帯域と赤色LEDのスペクトルプロファイルの両方を示す図である。

【図14C】輝度が劣化した赤色LEDのスペクトルプロファイルの一例、および赤感応光検出器の通過帯域を示す図である。

40

【図14D】赤色LEDの色座標シフトの一例、および赤感応光検出器の通過帯域を示す図である。

【図14E】オーバドライブされている赤色LEDのスペクトルプロファイルの一例、および赤感応光検出器の通過帯域を示す図である。

【図15】複合表示装置のパドルの一実施形態を示す図である。

【図16】複合表示装置のパドルの一実施形態を示す図である。

【図17】パドルのLEDを較正する処理の一実施形態を示す流れ図である。

【図18A】光検出器の通過帯域を示す図である。

【図18B】2つの光検出器の通過帯域を示す図である。

50

【発明を実施するための形態】**【0005】**

本発明は、処理、装置、システム、物質の合成、コンピュータ可読記憶媒体などのコンピュータ可読媒体、あるいはプログラム命令が光リンクまたは通信リンクを介して送られるコンピュータネットワークを含む、多くの方法で実施することができる。本明細書では、これらの実施、または本発明で採用しうる他のどんな形態も技法と呼ぶことがある。あるタスクを実行するように構成されていると記述されたプロセッサまたはメモリなどの構成要素には、そのタスクを所与の時間に行うために一時的に構成される一般構成要素と、そのタスクを実行するために製造される専用構成要素との両方が含まれる。一般に、開示される処理の諸段階の順序は、本発明の範囲内で変更することができる。

10

【0006】

本発明の原理を示す添付の図と共に、本発明の1つまたは複数の実施形態についての詳細な説明を以下に提示する。本発明をそのような諸実施形態と関連付けて説明するが、本発明はどの実施形態にも限定されない。本発明の範囲は、特許請求の範囲によってのみ限定されており、本発明は、多数の代替形態、修正形態および等価物を包含する。本発明の完全な理解が得られるように、多数の具体的な細部を以下の説明で示す。これらの細部は例示を目的として提示されており、本発明は、これら具体的な細部の一部またはすべてを用いずに、特許請求の範囲によって実施することができる。分かりやすくするために、本発明に関係する技術分野で知られている技法的材料は、本発明が不必要に不明瞭にならないように、詳細には説明していない。

20

【0007】

図1は、単一のパドルを有する複合表示装置100の一実施形態を示す。図示の例では、パドル102は、一方の端部で回転軸104の周りを60Hzなどの所与の周波数で回転するように構成される。パドル102は、1回転または1パドル周期の間に領域108を掃引する。LEDなど複数の画素素子がパドル102の上に取り付けられる。本明細書では、画素素子とは、画像情報の少なくとも一部分を表示するために使用できる任意の素子を指す。本明細書では、画像または画像情報には、画像、映像、アニメーション、スライドショー、または表示が可能な他の任意の視覚情報が含まれる。他の画素素子の例には、レーザダイオード、蛍光体、陰極線管、液晶、任意の透過性または放射性的光変調器が含まれる。本明細書の例ではLEDが説明されることがあるが、任意の適切な画素素子を使用することができる。以下

30

【0008】

パドル102が領域108を掃引するとき、パドルの1つまたは複数のLEDが適切な時間に駆動され、その結果、掃引される領域108を見ているビューアが画像またはその一部分を知覚するようになる。画像は、それぞれが空間位置を有する画素からなる。ある特定のLEDが所与の任意の時にどの空間位置にあるかを決定することができる。パドル102が回転するとき、各LEDは、その位置が画像中の画素の空間位置と一致するときに適切に駆動することができる。パドル102が十分に速く回転している場合、眼は連続的な画像を知覚する。これは、輝度および色の情報に対する眼の周波数応答性が低いことによる。眼は、それが見る色のある特定の時間窓内に取り込む。いくつかの画像を速くひと続きにさっと見せられた場合、眼はそれを単一の連続的な画像に統合する。この低い眼の時間的感度は残像と呼ばれる。

40

【0009】

そのようなことから、パドル102上の各LEDを使用して、画像中の複数の画素を表示することができる。画像中の単一の画素が、複合表示装置100の表示領域内の少なくとも1つの「時間画素」にマップされる。以下でより完全に説明するように、時間画素は、パドル102上の画素素子および時間(またはパドルの角度位置)によって定義することができる。

【0010】

画像または映像を見せるための表示領域は、任意の形状にすることができる。例えば、

50

最大表示領域は円形で、掃引領域108と同じである。掃引領域108内で、長方形の画像または映像を図示の長方形表示領域110として表示することができる。

【0011】

図2Aは、複合表示装置で使用されるパドルの一実施形態を示す図である。例えば、パドル202、302または312(後で論じる)は、パドル102と類似でよい。パドル202は、複数のLED 206~216と、パドル202がその周りを回転する回転軸204とを含むことが示されている。LED 206~216は、様々な実施形態で任意の適切な様式で配置することができる。この例では、LED 206~216は、互いに等しい間隔をおいてパドル202の長手方向に沿って並ぶように配列されている。これらはパドル202の縁部上に並べられ、その結果LED 216は回転軸204に近くなる。このため、パドル202が回転すると、中央(回転軸204の周り)に空白の箇所がなくなる。いくつかの実施形態では、パドル202は、パドルのような形状をしたPCBである。いくつかの実施形態では、パドル202は、強化のためにアルミニウム、金属または他の材料のケーシングを有する。

【0012】

図2Bは、掃引面内の時間画素の一例を示す。この例では、パドル222上の各LEDは、回転軸周りの環帯(2つの円の間の領域)と関連付けられている。各LEDは、1セクタ(角度区間)当たり1回駆動することができる。LEDを駆動することには、例えば、LEDをある規定時間オンにする(例えば、あるデューティサイクルと関連付けて)、またはLEDをオフにすることを含むことができる。同心円とセクタの各交線は、時間画素に対応する領域を形成する。この例では、各時間画素は22.5度の角度を有し、そのため、LEDをその間オンにして画素を表示できる合計16個のセクタがあることになる。6つのLEDがあるので、 $6 \times 16 = 96$ 個の時間画素がある。別の例では、時間画素は1/10度の角度を有することができ、その結果、可能な角度位置が合計3600あることになる。

【0013】

示した例ではパドルに沿ってLEDの間隔が均等であるので、時間画素は表示装置の中心に向かって(回転軸の近くで)密集する。画像画素が直交座標系に基づいて画定されるので、ある画像が表示装置上に置かれる場合に、1つの画像画素が、表示装置の中心に近い複数の時間画素に対応することがある。反対に、表示装置の最も中心から離れた部分では、1つの画像画素が時間画素の1つまたは一部分に対応することがある。例えば、2つ以上の画像画素が単一の時間画素内にはめ込まれることがある。いくつかの実施形態では、表示装置は、表示装置の中心から最も離れた位置で、(例えば、セクタ時間、またはパドル上のLEDの数/配置を変えることによって)1画像画素当たり少なくとも1つの時間画素があるように設計される。これにより、画像と同じ解像度レベルが表示装置で保持されることになる。いくつかの実施形態では、セクタサイズは、どれだけ速くLED制御データをLEDドライバに転送してLEDを駆動できるかによって制限される。いくつかの実施形態では、表示装置全体にわたって時間画素の密度をより均等にするようなパドル上のLED配列が用いられる。例えば、LEDは、回転軸から遠いほどパドル上で共に接近して配置することができる。

【0014】

図3は、2つのパドルを有する複合表示装置300の一実施形態を示す図である。図示の例では、パドル302は、一方の端部で回転軸304の周りを60Hzなどの所与の周波数で回転するように構成される。パドル302は、1回転または1パドル周期の間に領域308を掃引する。LEDなど複数の画素素子がパドル302の上に取り付けられる。パドル312は、一方の端部で回転軸314の周りを60Hzなどの所与の周波数で回転するように構成される。パドル312は、1回転または1パドル周期の間に領域316を掃引する。LEDなど複数の画素素子がパドル312の上に取り付けられる。掃引される領域308と316は、重なり部分318を有する。

【0015】

複合表示装置で複数のパドルを使用することは、より大型の表示装置を作製するためには望ましい。パドルごとに、ある特定のLEDが所与の時点にどの空間位置にあるかを決定することができ、したがって、図1に関して説明したものと同様に、どんな画像も複数パ

ドル表示装置によって表すことができる。いくつかの実施形態で、重なり部分318では、重ならない部分よりも1周期当たり2倍のLEDが通過することになる。これにより眼には、表示装置の重なり部分が高輝度を有するように見えることがある。したがって、いくつかの実施形態では、重なり部分にLEDがあるときは、それを半分の時間だけ駆動することができ、その結果、全表示領域が同じ輝度に見えるようになる。重なり領域を処理する上記その他の例については、以下でより完全に説明する。

【0016】

画像または映像を見せるための表示領域は、任意の形状にすることができる。掃引領域308と316が合体すると最大表示領域になる。長方形の画像または映像は、図示の長方形表示領域310内に表示することができる。

【0017】

複数のパドルを使用する場合、隣接するパドルが互いに衝突しないことを確実にするための様々な方法がある。図4Aは、複合表示装置におけるパドル取付けの例を示す。これらの例では、軸に装着された隣接するパドルの断面が示されている。

【0018】

図402で、2つの隣接するパドルは垂直に分離された各掃引面内で回転し、それによって、パドルが回転時に確実に衝突しなくなる。これは、2つのパドルが異なる速度で回転でき、互いに位相が合っている必要がないということである。表示装置の解像度が、各掃引面の間の垂直間隔よりも十分に低い場合、眼には、別々の掃引面で2つのパドルが回転していることが検知できない。この例では、軸はパドルの中心にある。この実施形態については、以下でより完全に説明する。

【0019】

図404では、2つのパドルが同じ掃引面内で回転する。この場合、パドルの回転は、衝突を回避するように調整される。例えば、各パドルは互いに位相を合わせて回転する。このさらなる例については、以下でより完全に説明する。

【0020】

別々の掃引面を有する2つのパドルの場合では、表示領域310に対して直角ではない点から表示領域310を見ると、光が掃引面の間で斜めに漏れることがある。これは例えば、集束されていない光を画素が放出し、そのため光がある角度範囲に放出される場合に起こりうる。いくつかの実施形態では、一方の掃引面からの光が他方の掃引面から見えないよう遮断するためのマスクが使用される。例えば、マスクがパドル302および/またはパドル312の背後に配置される。マスクは、パドル302および/またはパドル312に取り付けることができ、あるいはパドル302および/またはパドル312に対し固定して取り付けることができる。いくつかの実施形態では、パドル302および/またはパドル312は、例えばマスキングを目的として、図3および4Aに示されたものと異なる形状になる。例えば、パドル302および/またはパドル312は、他方のパドルの掃引面をマスキングするような形状にすることができる。

【0021】

図4Bは、マスクを使用する複合表示装置410の一実施形態を示す図である。図示の例では、パドル426は、一方の端部で回転軸414の周りを60Hzなどの所与の周波数で回転するように構成される。LEDなど複数の画素素子がパドル426の上に取り付けられる。パドル426は、1回転または1パドル周期の間に領域416(太い破線)を掃引する。パドル428は、一方の端部で回転軸420の周りを60Hzなどの所与の周波数で回転するように構成される。パドル428は、1回転または1パドル周期の間に領域422(太い破線)を掃引する。LEDなど複数の画素素子がパドル428の上に取り付けられる。

【0022】

この例では、マスク412(実線)がパドル426の背後に使用される。この場合では、マスク412は領域416と同じ形状(すなわち円形)である。マスク412は、パドル428上の画素素子からの光をマスキングして掃引領域416の中に漏れないようにする。マスク412は、パドル426の背後に取り付けることができる。いくつかの実施形態では、マスク412はパドル426に取

10

20

30

40

50

り付けられ、パドル426と共に回転軸414の周りを回転する。いくつかの実施形態では、マスク412はパドル426の背後に取り付けられ、パドル426に対し固定されている。この例では、マスク418(実線)も同様にパドル428の背後に取り付けられる。

【0023】

様々な実施形態で、マスク412および/またはマスク418は、様々な材料から作製され、様々な色を有することができる。例えば、マスク412および418は、黒色でプラスチックから作製することができる。

【0024】

画像または映像を見せるための表示領域は、任意の形状にすることができる。掃引される領域416と422が合体すると最大表示領域になる。長方形の画像または映像は、図示の長方形表示領域424内に表示することができる。

10

【0025】

領域416と422は部分的に重なる。本明細書では、2つの要素(例えば、掃引領域、掃引面、マスク、画素素子)は、それらがx-y投影図で交差する場合、部分的に重なるという。言い換えると、これらの領域がx-y面(x軸とy軸で画定され、ここでx軸およびy軸は図の面内にある)の上に投影された場合に、それらは互いに交差する。領域416および422は、同じ面を掃引しないが(同じzの値を有しない。ここでz軸はx軸およびy軸に対し直角である)、重なり部分429では互いに重なる。この例では、マスク412は、重なり部分429または遮断領域429で掃引領域422を遮断する。マスク412は、それが掃引領域429と部分的に重なり、掃引領域429の上にあるので、掃引領域429を遮断する。

20

【0026】

図4Cは、マスクを使用する複合表示装置430の一実施形態を示す図である。この例では、マスクとしても画素素子の構造物としても機能する回転ディスクに画素素子を取り付けられる。ディスク432は、円形のパドルと見ることができる。図示の例では、ディスク432(実線)は、一方の端部で回転軸434の周りを60Hzなどの所与の周波数で回転するように構成される。LEDなど複数の画素素子がディスク432の上に取り付けられる。ディスク432は、1回転または1ディスク周期の間に領域436(太い破線)を掃引する。ディスク438(実線)は、一方の端部で回転軸440の周りを60Hzなどの所与の周波数で回転するように構成される。ディスク438は、1回転または1ディスク周期の間に領域442(太い破線)を掃引する。LEDなど複数の画素素子がパドル438の上に取り付けられる。

30

【0027】

この例では、画素素子は、ディスク432および438の上のどこにでも取り付けることができる。いくつかの実施形態で、画素素子は、ディスク432および438の上に同じパターンで取り付けられる。別の実施形態では、別々のパターンが各ディスク上で用いられる。いくつかの実施形態で、画素素子の密度は各ディスクの中心に向かって低くなっており、したがって、時間画素の密度は、画素素子の密度がディスク全体にわたって同じ場合よりも均等になる。いくつかの実施形態では、画素素子が、時間画素に冗長性を与えるように配置される(すなわち、同じ半径に複数の画素が配置される)。1画素当たりにより多くの画素素子があるということは、回転速度を低減できることを意味する。いくつかの実施形態では、画素素子は、時間画素の解像度がより高くなるように配置される。

40

【0028】

ディスク432は、ディスク438上の画素素子からの光をマスキングして掃引領域436の中に漏れないようにする。様々な実施形態で、ディスク432および/または438は、様々な材料から作製され、様々な色を有することができる。例えば、ディスク432および438は、LEDが上に取り付けられる黒色のプリント基板とすることができる。

【0029】

画像または映像を見せるための表示領域は、任意の形状にすることができる。掃引される領域436と442が合体すると最大表示領域になる。長方形の画像または映像は、図示の長方形表示領域444内に表示することができる。

【0030】

50

領域436と442は、重なり部分439で重なる。この例では、ディスク432は、重なり部分439または遮断領域439で掃引領域442を遮断する。

【0031】

いくつかの実施形態で、画素素子は、それが遮断されているときには駆動されないように構成される。例えば、ディスク438上に取り付けられた画素素子は、それが遮断されている(例えば、遮断領域439と重なり合う)とき、駆動されないように構成される。いくつかの実施形態では、画素素子は、遮断領域の部分で駆動されないように構成される。例えば、遮断領域439の縁からある特定の距離内の領域は、駆動されないように構成される。こうすることは、ビューアが表示領域の中心の左側または右側にいて、遮断領域の縁の部分を見ることができる場合に望ましいことがある。

10

【0032】

図5は、画像を表示するシステムの一実施形態を示すブロック図である。図示の例では、パドルのパネル502は、1つまたは複数のパドルを備える構造物である。以下でより完全に説明するように、パドルのパネル502は、様々な大きさ、長さおよび幅のパドル、中間点または端点の周りを回転するパドル、同じ掃引面内または別々の掃引面内で回転するパドル、互いに位相が合ったまたは位相がずれた状態で回転するパドル、複数のアームを有するパドル、ならびに他の形状を有するパドルを含みうる、複数のパドルを含むことができる。パドルのパネル502は、すべてが同一のパドル、または様々な異なるパドルを含むことができる。パドルは、格子として、または他の任意の配置として配列することができる。いくつかの実施形態で、パネルは角度検出器506を含み、これは、1つまたは複数のパドルと関連付けられた角度を検出するために使用される。いくつかの実施形態では、パドルのパネル502上のパドルごとに角度検出器がある。例えば、あるパドルの近くに、その現在の角度を検出するための光検出器を装着することができる。

20

【0033】

LED制御モジュール504は、角度検出器506からの現在の角度情報(例えば、角度(1つまたは複数)、または角度(1つまたは複数)と関連付けられた情報)を任意選択で受け取るように構成される。LED制御モジュール504は、その現在の角度を用いて、パドルのパネル502へ送出するLED制御データを決定する。LED制御データは、その時間(セクタ)にどのLEDを駆動すべきかを示す。いくつかの実施形態で、LED制御モジュール504は、画素マップ508を用いてLED制御データを決定する。いくつかの実施形態では、LED制御モジュール504は、入力としてある角度を取り込み、そのセクタでパドル上のどのLEDをある特定の画像に対して駆動すべきかを出力する。いくつかの実施形態では、角度は、セクタごとに(例えば、パドルがセクタに達する直前に)角度検出器506からLED制御モジュール504へ送出される。いくつかの実施形態では、LED制御信号は、セクタごとにLED制御モジュール504からパドルのパネル502へ送出される。

30

【0034】

いくつかの実施形態で、画素マップ508は、以下で完全に説明するように、ルックアップテーブルを用いて実施される。別々の画像に対して、別々のルックアップテーブルが用いられる。画素マップ508については、以下でより完全に説明する。

【0035】

いくつかの実施形態では、角度検出器506を用いて角度を読み取る必要がない。パドルの角速度、および(その角速度での)パドルの初期角度を事前規定できるので、所与の任意の時点にパドルがどの角度にあるかを計算することができる。言い換えると、角度は時間に基づいて決定することができる。例えば、角速度が ω の場合、時間 t 後の角度位置は $\theta_{initial} + \omega t$ になる。ここで $\theta_{initial}$ はパドルが定常状態で回転しているときの初期角度である。そのようにして、LED制御モジュールは、角度検出器506から出力される角度測定値を用いるのではなく、(例えばクロックを用いて)時間の関数としてLED制御データを順次に出力的ことができる。例えば、時間(例えばクロック周期)対LED制御データの表を作成することができる。

40

【0036】

50

いくつかの実施形態で、パドルが停止状態から起動するとき、パドルは起動シーケンスを経由して安定状態角速度まで速度を増す。その角速度に達すると、任意の時点にパドルがどの角度にあるかを計算するために(また一連のLED制御データのどの点で起動するかを決定するために)、パドルの初期角度が見積もられる。

【0037】

いくつかの実施形態では、角度検出器506が定期的に使用されて必要に応じた調整が行われる。例えば、角度がドリフトした場合に、LED制御データの出力ストリームをシフトすることができる。いくつかの実施形態で、角速度がドリフトした場合には、速度を調整するための機械的調整が行われる。

【0038】

図6Aは、2つのパドルを有する複合表示装置600の一実施形態を示す図である。図示の例では、領域608および616のそれぞれの上に極座標系が示されており、原点が回転軸604および614それぞれに置かれている。いくつかの実施で、パドル602および612上の各LEDの位置は、極座標で記録される。原点からLEDまでの距離は半径 r である。パドル角は θ である。例えば、パドル602が3時の位置にある場合、パドル602上のそれぞれのLEDは0度のところにある。パドル602が12時の位置にある場合、パドル602上のそれぞれのLEDは90度のところにある。いくつかの実施形態で、各パドルの現在の角度を検出するための角度検出器が使用される。いくつかの実施形態で、ある時間画素は P 、 r および θ で定義され、ここで P はパドル識別子、(r 、 θ)はLEDの極座標である。

【0039】

直交座標系が、表示されるべき画像610の上に示されている。この例では、原点は画像610の中心に置かれているが、実施に応じてどこに置いてもよい。いくつかの実施形態では、画像610中の各画素を表示領域608および616内の1つまたは複数の時間画素にマップすることによって、画素マップ508が作成される。マッピングは、様々な実施形態で様々な方法で実施することができる。

【0040】

図6Bは、画素マップを生成する処理の一実施形態を示す流れ図である。例えば、この処理を用いて画素マップ508を作成することができる。622で、時間画素マッピングに対する画像画素を得る。いくつかの実施形態では、領域608および616(それらの2つの時間画素(r 、 θ)の極格子を有する、例えば図2B参照)の上に画像610(画像の解像度に対応するその画素(x 、 y)の直交格子を有する)を重ね合わせることによって、マッピングが実行される。画像画素(x 、 y)ごとに、どの時間画素がその画像画素内にあるかが決定される。以下は、画素マップの一例である。

【0041】

【表1】

画像画素 (x, y)	時間画素 (P, r, θ)	強度 (f)
(a1, a2)	(b1, b2, b3)	
(a3, a4)	(b4, b5, b6); (b7, b8, b9)	
(a5, a6)	(b10, b11, b12)	
など	など	

Table 1

【0042】

前述のように、1つの画像画素を複数の時間画素に第2行で示されたようにマップすることができる。いくつかの実施形態では、 r の代わりに、LEDに対応する指標が使用される。いくつかの実施形態で、時間画素マッピングに対する画像画素は、(例えば、通常使用される)様々な画像サイズおよび解像度に対し事前計算される。

【0043】

624で、表示されるべき画像に基づいて画像画素ごとに強度 f を読み込む。いくつかの実

10

20

30

40

50

施形態で、 f は、LEDがオン(例えば1)であるべきかオフ(例えば0)であるべきかを示す。例えば、白黒画像(グレースケールなし)では、黒の画素が $f=1$ にマップし、白の画素が $f=0$ にマップする。いくつかの実施形態では、 f は分数値を有しうる。いくつかの実施形態では、 f は、デューティサイクル管理手法を用いて実施される。例えば、 f が0の場合、LEDはそのセクタ時間の間駆動されない。 f が1の場合には、LEDは全セクタ時間の間駆動される。 f が0.5の場合には、LEDはセクタ時間の半分だけ駆動される。いくつかの実施形態では、 f を用いてグレースケール画像を表示することができる。例えば、画像中に256のグレースケールレベルがある場合、グレースケールレベル128(半分の輝度)を有する画素は $f=0.5$ になる。いくつかの実施形態では、デューティサイクル(すなわちパルス幅変調)を用いて f を実施するのではなく、LEDへの電流を調整(すなわちパルス高変調)することによって f が実施される。

10

【0044】

例えば、 f が読み込まれた後、表は以下のようになる。

【0045】

【表2】

画像画素 (x, y)	時間画素 (P, r, θ)	強度 (f)
(a1, a2)	(b1, b2, b3)	f1
(a3, a4)	(b4, b5, b6); (b7, b8, b9)	f2
(a5, a6)	(b10, b11, b12)	f3
など	など	など

20

Table 2

【0046】

626で、任意選択の画素マップ処理を実行する。これには、重なり部分を補償すること、中心(すなわち、時間画素の密度が高い)で輝度を均衡させること、LEDの使用頻度を均衡させることなどが含まれうる。例えば、LEDが重なり領域(および/または重なり領域の境界)にある場合に、そのデューティサイクルを低減させることができる。例えば、複合表示装置300で、LEDが重なり領域318にある場合、そのデューティサイクルが半分にされる。いくつかの実施形態では、単一の画像画素に対応する複数のLEDが1つのセクタ時間にあるが、この場合、全LEDよりも少ないLEDを駆動することができる(すなわち、デューティサイクルのいくつかを0に設定することができる)。いくつかの実施形態では、1つのLEDが他よりも早く破損しないように、例えば使用頻度を均衡させるようにLEDを交替で駆動することができる(例えばN周期ごと、ここでNは整数)。いくつかの実施形態では、LEDが中心(時間画素の密度が高い)に近くなるほど、そのデューティサイクルが小さくなる。

30

【0047】

例えば、輝度均衡させた後、画素マップは以下のようになりうる。

【0048】

【表3】

画像画素 (x, y)	時間画素 (P, r, θ)	強度 (f)
(a1, a2)	(b1, b2, b3)	f1
(a3, a4)	(b4, b5, b6)	f2
(a5, a6)	(b10, b11, b12)	f3
など	など	など

40

Table 3

【0049】

表に示されるように、画素全体にわたって輝度を均衡させるために、第2行の第2の時間画素が削除された。これはまた、強度を半分にして $f2/2$ にすることによっても実現可能であった。別の代替形態として、時間画素(b4、b5、b6)と(b7、b8、b9)を各周期間で交互に

50

オンすることも可能である。いくつかの実施形態では、これを画素マップで表示することができる。画素マップは、別々の実施において様々なデータ構造を用い様々な方法で実施することができる。

【0050】

例えば、図5で、LED制御モジュール504は、画素マップからの時間画素情報(P、r、およびf)を使用する。LED制御モジュール504は、入力として を取り込み、LED制御データP、rおよびfを出力する。パドルのパネル502は、このLED制御データを使用して、そのセクタ時間の間LEDを駆動する。いくつかの実施形態では、パドルごとにLEDドライバがあり、このLEDドライバはLED制御データを使用して、オンにするLEDがあれば、どのLEDを各セクタ時間の間オンにするかを決定する。

10

【0051】

任意の画像(映像を含む)データをLED制御モジュール504に入力することができる。様々な実施形態で、1つまたは複数の622、624および626を生またはリアルタイムで、すなわち画像を表示する直前に計算することができる。これは、スタジオの生映像などの画像の生放送で有効である。例えば、いくつかの実施形態では、622は事前計算され、624は生またはリアルタイムで計算される。いくつかの実施形態では、626は、画素マップを適切に修正することによって622の前に実行することができる。いくつかの実施形態では、622、624および626はすべて事前計算される。例えば、広告画像は、通常あらかじめ知られているので、事前計算することができる。

【0052】

20

図6Bの処理は、様々な実施形態で様々な方法で実行することができる。どのようにして622を実行できるかという別の例は以下の通りである。画像画素(x、y)ごとに、極座標が計算される。例えば、画像画素(の中心)が、それが部分的に重なる掃引領域に対して極座標に変換される(画像画素が重複掃引領域と部分的に重なる場合には、複数組の極座標がありうる)。計算された極座標は、最も近い時間画素に丸められる。例えば、計算された極座標に最も中心に近い時間画素が選択される。(複数組の極座標がある場合、計算された極座標に最も中心に近い時間画素が選択される。)このようにして、各画像画素を多くても1つの時間画素にマップする。これは、表示領域内で駆動される時間画素の密度を均等に維持するので、望ましいことがある(すなわち、回転軸近くで駆動される時間画素の密度は縁部よりも高くない)。例えば、表1に示される画素マップの代わりに、以下の

30

【0053】

【表4】

画像画素 (x, y)	時間画素 (P, r, θ)	強度 (f)
(a1, a2)	(b1, b2, b3)	
(a3, a4)	(b7, b8, b9)	
(a5, a6)	(b10, b11, b12)	
など	など	

Table 4

40

【0054】

場合により、この丸め技法を用いて2つの画像画素を同一の時間画素にマップすることがある。この場合、626で様々な技法を用いることができ、これには例えば、2つの長方形画素の強度を平均し、その平均値を1つの時間画素に割り当てること、周期間で第1と第2の長方形画素強度を交替させること、画像画素の1つを最も近い時間画素に再マップすることなどが含まれる。

【0055】

図7は、様々なアレイとして配置されたパドルの例を示す。例えば、これらのアレイのいずれもパドルのパネル502を含むことができる。任意の数のパドルをアレイに組み合わ

50

せて、任意のサイズおよび形状の表示領域を作り出すことができる。

【0056】

配置702は、それぞれサイズが同じ8つのパドルに対応する8つの円形掃引領域を示す。掃引領域は図示のように部分的に重なる。加えて、それぞれの掃引領域の上に長方形の表示領域が示されている。例えば、この配置で最大の長方形表示領域は、図示のすべての長方形表示領域が合体したものを含む。最大表示領域中に隙間がないようにするために、回転軸間の間隔は $(2)R$ であり、ここで R は1つの円形掃引領域の半径である。軸間には、1つの掃引領域の周辺部がどの回転軸とも重なり合わないよう間隔がとられ、そうしないと干渉が生じる。これら掃引領域と長方形表示領域の任意の組合せを用いて1つまたは複数の画像を表示することができる。

10

【0057】

いくつかの実施形態では、8つのパドルが同一の掃引面内にある。いくつかの実施形態では、8つのパドルが別々の掃引面内にある。使用する掃引面の数は最小にすることが望ましいことがある。例えば、1つおきのパドルで同一の掃引面を掃引させることができる。例えば、掃引領域710、714、722および726を同一の掃引面内とし、掃引領域712、716、720および724をもう1つの掃引面内とすることができる。

【0058】

いくつかの構成では、各掃引領域(例えば、掃引領域710と722)は互いに部分的に重なる。いくつかの構成では、各掃引領域は互いに一点で接する(例えば、掃引領域710と722は、1点だけで接するように移動して離すことができる)。いくつかの構成では、各掃引領域は互いに重ならないが(例えば、掃引領域710と722では、その間に隙間がある)、これは表示装置の所望の解像度が十分に低い場合に許容できる。

20

【0059】

配置704では、10個のパドルに対応する10個の円形掃引領域が示されている。各掃引領域は、図示のように部分的に重なる。加えて、長方形表示領域がそれぞれの掃引領域の上に示されている。例えば、3つの長方形表示領域を掃引領域の横列それぞれで1つ使用して、例えば3つの別個の広告画像を表示することができる。これら掃引領域と長方形表示領域の任意の組合せを用いて1つまたは複数の画像を表示することができる。

【0060】

配置706では、7個のパドルに対応する7個の円形掃引領域が示されている。各掃引領域は、図示のように部分的に重なる。加えて、長方形表示領域がそれぞれの掃引領域の上に示されている。この例では、各パドルは様々なサイズを有し、そのため掃引領域は別々のサイズを有する。これら掃引領域と長方形表示領域の任意の組合せを用いて1つまたは複数の画像を表示することができる。例えば、すべての掃引領域を1つの表示領域として、大蛇の切抜き絵などの非長方形画像用に使用することができる。

30

【0061】

図8は、機械的干渉を防止するために連係して位相が合った動きをするパドルの例を示す。この例では、8つのパドルからなるアレイが3つの時点で示されている。8つのパドルは、互いに位相を合わせて動くように構成される。すなわち各時点で、それぞれのパドルが同じ方向に向いている(あるいは、図6Aで描写された極座標系を用いる場合、同じ角度で関連付けられる)。

40

【0062】

図9は、機械的干渉を防止するために連係して位相がずれた動きをするパドルの例を示す。この例では、4つのパドルからなるアレイが3つの時点で示されている。4つのパドルは、互いに位相がずれて動くように構成される。すなわち各時点で、少なくとも1つのパドルが他のパドルと同じ方向に向いていない(あるいは、図6Aで描写された極座標系を用いる場合、少なくとも1つのパドルが同じ角度で関連付けられる)。この場合、各パドルは位相がずれて動くが、それらの位相差(角度の差)は、各パドルが互いに機械的に干渉しないような位相差である。

【0063】

50

本明細書に記載の表示装置システムは、内蔵の自然冷却システムを有する。パドルが回転しているので、熱は自然にパドルから消散する。LEDは、回転軸から遠いほどより冷却される。いくつかの実施形態で、このタイプの冷却は、LEDタイルが固定されているシステム、ならびにファンを使用してLEDタイルの上に空気を吹き付ける外部冷却システムが使用されるシステムの少なくとも10倍の効力がある。さらに、外部冷却システムを使用しないことによって大幅なコスト低減が実現する。

【0064】

本明細書の各例では、表示されるべき画像は、直交座標と関連付けられた画素で形成され、その表示領域は、極座標で記述された時間画素と関連付けられるが、本明細書の技法は、画像領域または表示領域に対する任意の座標系と共に使用することができる。

10

【0065】

本明細書ではパドルの回転運動を説明しているが、他の任意の種類のパドル運動もまた使用することができる。例えば、パドルは、横方向に動くように構成することができる(LEDが一直線に並べられているとすれば、長方形の掃引領域が生じる)。パドルは、回転と同時に横方向に動くように構成することができる(長円の掃引領域が生じる)。パドルは、例えばより長方形の掃引領域を生成するために、いくつかの角度において伸縮するように構成されたアームを有することができる。その動きが分かっているので、画素マップを決定することができ、本明細書に記載の技法を適用することができる。

【0066】

図10は、複合表示装置内のパドル断面の一例を示す図である。この例では、パドル1002、シャフト1004、光ファイバ1006、光学カメラ1012、および光データ送信器1010を含むことが示されている。パドル1002はシャフト1004に取り付けられている。シャフト1004はくりぬかれ(すなわち中空)、その中心に光ファイバ1006が通る。光ファイバ1006の基部1008は、光データ送信器1010を介してデータを受け取る。データは光ファイバ1006の上方へ送出され、1016でパドル1002上の光検出器(図示せず)へ送られる。光検出器はそのデータを、パドル1002上の1つまたは複数のLEDを駆動するために使用される1つまたは複数のLEDドライバに供給する。いくつかの実施形態で、LED制御モジュール504から受け取られたLED制御データは、このようにしてLEDドライバへ送られる。

20

【0067】

いくつかの実施形態で、シャフト1004の基部は、パドル1002の現在の角度位置を決定するために光学カメラ1012によって読み込まれる適切なマーキング1014を有する。いくつかの実施形態では、光学カメラ1012は角度検出器506と一緒に使用されて、図5に示すLED制御モジュール504に供給される角度情報を出力する。

30

【0068】

複合表示装置を構成する画素素子の性能は、老朽化するにつれて劣化する。画素素子の劣化は、画素素子の強度または輝度の経時的な低下、および/または画素素子のスペクトルプロファイルの経時的な色座標シフトの2つの形で明らかになる。場合により、輝度の減少(すなわち、画素素子が暗くなる)が劣化の第1の現象になり、画素素子のスペクトルのシフトが第2の現象になる。以下でさらに説明するように、複合表示装置のパドルは、複合表示装置の画素素子を少なくとも一部は補正するように定期的に較正し、かつ/または性能の劣化を改善できるように、画素素子の劣化の検出を助ける1つまたは複数の構成要素を含むことができる。

40

【0069】

いくつかの実施形態で、1つまたは複数の光センサ(例えば光検出器、光ダイオードなど)が複合表示装置の各パドル上に取り付けられ、パドル上で画素素子によって放出された光の強度または輝度を測定するために使用される。本明細書の例では光検出器を説明できるが、任意の適切な光センサを使用することができる。パドル上に取り付けられる光検出器のタイプは、検出および補正することが望まれる画素素子の劣化の種類によって決まる。例えば、画素素子劣化の第1の現象(すなわち輝度の減少)だけを検出することが望まれる場合は、広帯域光検出器で十分なことがある。しかし、色座標シフトもまた検出するこ

50

とが望まれる場合は、赤感応、緑感応、および/または青感応の光検出器がさらに必要になりうる。以下でさらに説明するように、様々な実施形態で、画素素子によって放出された光の一部分が、複合表示装置の前面を保護するために使用される構造物で反射され、対応する光検出器で受光されることがあり、あるいは画素素子によって放出された光の一部分が、対応する光検出器の方向の画素素子に取り付けられたカスタム小形レンズで集束されることがある。パドル上に取り付けられた光検出器は、製造時または設置時に画素素子を較正するときに最初に使用して基準輝度値を測定することができる。いくつかの実施形態では、ある画素素子の基準輝度値を決定する間、他の画素素子(例えば、近くの画素素子、またはパドル上のすべての画素素子)がオフされる。その後の現場での較正時に、光検出器を使用して画素素子の現在の輝度値を測定することができる。画素素子の現在の輝度値は、その画素素子が最初に較正されたときに測定された関連する基準輝度値と比較することができる。画素素子を駆動する電流は、画素素子の輝度値が低下している場合、その基準値に回復させるように現場較正時に適切に調整することができる。画素素子の現在の輝度値を用いてまた、色シフトを検出することもできる。色シフトは、例えば、不十分な色と関連付けられた1つまたは複数の画素素子をオーバドライブし、各色を再平衡させるには過大である色と関連付けられた1つまたは複数の画素素子をアンダードライブすることによって補正することができる。

【0070】

図11Aは、複合表示装置のパドルの一実施形態を示す。パドル1100は、回転軸1102の周りを回転するPCBディスクを含む。画素素子は、パドル1100上で半径方向に装着され、図示の例では小さな正方形で描かれている。光検出器もまたパドル1100上に装着され、図示の例では小さな円で描かれている。様々な実施形態で、各光検出器は、任意の数の画素素子の強度または輝度の測定と関連付けることができる。例えば、いくつかの実施形態で、パドル上に取り付けられたそれぞれの光検出器は、半径方向に隣接する5~10個1組の画素素子と関連付けることができる。図11Aの例では、それぞれの光検出器は、半径方向に隣接する5個1組の画素素子と関連付けられる。例えば、光検出器1104は、画素素子1106それぞれの輝度の測定と関連付けられる。組1106のそれぞれの画素素子によって放出された光の一部分は、光検出器1104の方に反射され、かつ/またはそこで受光される。光検出器1104によって測定される組1106の各画素素子の強度または輝度は、少なくとも一部は、光検出器1104からの画素素子の距離および/または角度によって決まり、遠く離れて位置している方の画素素子の測定強度が低い。したがって、パドル1100の画素素子が製造時に較正される場合、関連付けられた光検出器1104によって測定される組1106の各画素素子の基準輝度値が、光検出器からの画素素子の距離および/または角度に基づいて異なることがある。画素素子の輝度の減少だけを検出および補正することが望まれる場合には、光検出器は広帯域光検出器を含むことができる。例えば、画素素子が白色LEDを含む場合、LEDの劣化により、少なくともはじめはLEDの輝度が減少することになる。このような場合、広帯域光検出器を用いて定期的にLEDの輝度値を測定することができ、あるLEDがその基準値よりも低い輝度を有することが分かった場合には、そのLEDに供給される電流を適切に増加させて、LEDの輝度をその基準値に戻すことができる。いくつかの実施形態で、パドル1100の画素素子は、カラーLED、すなわち赤色、緑色および/または青色のLEDを含むことができる。図11Bは、パドル1100の画素素子の各アレイが赤色(R)、緑色(G)、または青色(B)のLEDを含む一実施形態を示す。このような場合、輝度の減少だけを検出および補正することが望まれる場合には、広帯域光検出器を同様に使用することができる。

【0071】

図12Aは、光の全波長の輝度に対し理想的に均一に感応する(すなわち検出できる)広帯域光検出器の通過帯域の一例を示す。図12Bは、赤色LEDのスペクトルプロファイルの一例を示す。図示のように、このプロファイルは635nm付近の波長を中心とする。図12Cは、図12Aの広帯域光検出器の通過帯域と、図12Bの赤色LEDのスペクトルプロファイルとの両方を示す。いくつかの実施形態で、赤色LEDの輝度は、図12Cの影付きの領域、すなわち光検出器で捕捉される赤色LEDのスペクトルプロファイルの部分により決定される。図12Dは、

輝度が劣化した赤色LEDのスペクトルプロファイルの一例、および広帯域光検出器の通過帯域を示す。図示のように、図12Dの光検出器では、図12Cの領域に比べて小さな領域が捕捉される。このような輝度の減少は、LEDを駆動している電流を増加させることによって、LEDの輝度がその基準値、例えば図12Bおよび12Cで示した値まで回復するように補正することができる。

【0072】

図13は、画素素子を構成する処理の一実施形態を示す。いくつかの実施形態で、画素素子1300は、例えば画素素子の老朽化により生じる画素素子の輝度低下を補正するために用いられる。処理1300は1302で開始し、ここで特定の画素素子の現在の輝度値を決定する。例えば、画素素子の現在の輝度値は、その画素素子と関連付けられた光検出器によって測定した強度値により決定することができる。1304で、1302で決定された画素素子の現在の輝度値を、関連する複合表示装置の、例えば製造時または設置時の初期較正中に決定され記憶されているその画素素子の基準輝度値と比較する。1306で、画素素子の現在の輝度値がその基準値に比べて低下しているかどうかを判定する。画像画素の現在の輝度値がその基準値に比べて低下していないと1306で判定された場合には、輝度の減少を補正するための較正が不要であるので、処理1300は終了する。画像画素の現在の輝度値がその基準値に比べて低下していると1306で判定された場合には(すなわち、現在の輝度値がその基準値よりも例えば、ある規定量だけ低い)、その画素素子を駆動する電流を増加させて画素素子の現在の輝度値をその基準値にまで戻し、その後、処理1300は終了する。いくつかの実施形態で、処理1300は較正時に、表示装置の画素素子の少なくともサブセットのそれぞれについて用いられる。

【0073】

上述のように、輝度の減少、すなわち画素素子が暗くなることは、性能劣化の1つの結果になりうる。場合により、画素素子によって放出されるピーク波長のシフトを含む色座標シフトが、性能劣化のもう1つの結果になりうる。画素素子の輝度または明度の減少だけを検出および補正することが望まれる場合には、前述のように広帯域光検出器で十分なことがある。いくつかの実施形態では、画素素子の色度の変化を検出することが望ましい。例えば、複合表示装置がカラーLEDを備える場合に、例えばLEDが老朽化するにつれて、色座標シフトが起こりうる。

【0074】

いくつかの実施形態で、複合表示装置は、赤、緑および青色のLEDなどのカラー画素素子を備える。このような場合、赤感応、緑感応、および青感応の光検出器を使用して、対応するカラーLEDの色シフトの検出を助けることができる。例えば、赤感応光検出器を使用して赤色LEDの強度または輝度を測定することができる。赤色光を検出し他の色をフィルタリングするために、赤感応光検出器の通過帯域は、赤色LEDと関連付けられた波長をカバーする。図14Aは、赤感応光検出器の通過帯域の一例を示す。図14Bは、図14Aの赤感応光検出器の通過帯域と、図12Bの赤色LEDのスペクトルプロファイルとの両方を示す。いくつかの実施形態で、赤色LEDの輝度は、図14Bの影付き領域、すなわち、光検出器によって捕捉された赤色LEDのスペクトルプロファイルの部分により決定される。図14Cは、輝度が劣化した赤色LEDのスペクトルプロファイルの一例、および赤感応光検出器の通過帯域を示す。図示のように、図14Cの光検出器では、図14Bの領域に比べて小さな領域が捕捉される。図14Cの赤感応光検出器によって検出される輝度の低下は、図12Dに関して上述した広帯域光検出器を使用しても同様に検出することができる。図14Dは、赤色LEDの色座標シフトの一例、および赤感応光検出器の通過帯域を示す図である。図示のように、赤色LEDのピーク波長が635nmから620nmに、すなわち緑色の方にドリフトしている。図14Cと同じように、図14Dの赤感応光検出器では、図14Bの領域に比べて小さな領域が捕捉される。しかし、図14Dの色座標シフトは、広帯域光検出器を使用するだけでは検出できない。というのは、広帯域光検出器の全通過特性により、スペクトルがシフトしているにもかかわらず、図12Cのものと同様な領域が捕捉されるからである。

【0075】

図14Cの影付き領域と図14Dの影付き領域が同等と想定すると、両方の場合で同じ輝度値が赤感応光検出器で検出される。赤感応光検出器で検出された輝度値は、製造時または設置中に決定された基準値と比較することができ、その結果、輝度の減少を特定することができる。図14Cの場合の低い輝度測定値は、暗くなってきた赤色LEDの結果として得られ、図14Dの場合の低い輝度測定値は、赤色LEDのピーク波長のシフトの結果として、また赤感応光検出器が赤色LEDのスペクトルの末端だけを捕捉する結果として得られる。特定された輝度の減少は、LEDを駆動する電流を増加させることによって、LEDの輝度がその基準値まで回復できるように補正することができる。図14Cの場合では、基準輝度値が測定されるまで赤色LEDの駆動電流を増加させることで、赤色LEDの輝度が、例えば図14Bに示されたその基準値まで回復することになる。図14Dの場合では、基準輝度値が測定されるまで赤色LEDの駆動電流を増加させると、赤感応光検出器が赤色LEDの色座標シフトにより赤色LEDのスペクトルの末端だけを捕捉しているので、赤色LEDは図14Eに示されるように、かなりオーバドライブされることになる。

10

20

30

40

50

【0076】

いくつかの実施形態では、赤感応、緑感応および青感応の光検出器が、それぞれ赤、緑および青色のLEDの較正を助けるために、カラー複合表示装置に含まれる。赤、緑および青色のLEDを備えるカラー複合表示装置の場合、1つまたは複数のLEDをオーバドライブすると、白色光の色相または色度がシフトする可能性があるが、これは、表示装置の特定の時間画素(および/または時間画素の組またはリング)の表示と関連付けられた赤、緑および青色のLEDを同時に駆動することによる。このような場合、白がもはや白に見えなくなることがある。例えば、時間画素ごとに赤、緑および青色のLEDを含む複合表示装置で、赤色LEDが図14Eに示すように緑色の方にドリフトしてオーバドライブされ、青色および緑色のLEDは調整の必要がなく、そのため調整されない場合、(3色のLEDすべてを駆動することによって表示される)白色は、わずかに緑色を帯びる。したがって、このような場合、特定の色のLEDの色座標シフトを識別し、かつ/または白の色度のシフトを識別することが必要になりうる。赤感応、緑感応および青感応の光検出器それぞれは、輝度の変化(例えば低下)の判定を助けるだけであり、明度の変化により生じる輝度の変化(例えば図14Cの状況)と、LEDのピーク波長のシフトにより生じる輝度の変化(例えば図14Dの状況)とを区別することができない。いくつかの実施形態では、個々の色の光検出器に加えて、広帯域または白感応の光検出器もまた使用される。1つまたは複数のカラーLEDがオーバドライブされた場合、白の輝度は、表示装置の初期較正時、例えば製造時または設置時に測定され記録された基準値よりもずっと高くなる。このような場合、較正処理中に調整された各カラーLEDの電流は、白の輝度がその基準値から増加する一因にどの色のLED(1つまたは複数)がなっているかを特定するために白の輝度を測定しながら、個々に増減調整をすることができる。

【0077】

1つまたは複数の適切な対処をして、白の色度および/または白の輝度をその基準値まで回復させることができる。いくつかの実施形態では、不足している色をオーバドライブする一方、過剰な色をアンダードライブして、白が特定の色の方へ偏る、または色合いを帯びることを解消し、かつ/または白の輝度をその基準値まで回復させる。緑色の方にドリフトする赤色LEDの説明した例では、例えば、緑色LEDをアンダードライブして赤色LEDのオーバドライブと平衡させることができる。いくつかの実施形態では、表示装置の色マップを全体的または局部的に再定義して、経時的な三原色の波長の変化に対応することができる。最初、ある特定のソース画像の画素素子が時間画素にマップされるときに、ソース画像の各色を表示装置の使用可能な色空間にマップする色マッピングが定義される。較正処理時に1つまたは複数の色座標シフトが起きていることが分かった場合、いくつかの実施形態では、ある時間画素について表示装置で使用可能な最小色域に対応する色空間に対し、表示装置全体の色マッピングを再定義することができる。場合によっては、このような全体的色マッピングが不要であり、色座標シフトをしたLEDによって表示される時間画素の色マッピングを局部的に再定義することで十分なことがある。色のわずかな変化を眼

が知覚するのは困難であるので、このような局部的再マッピングで十分な可能性がある。例えば、635nmのピーク波長を有する赤色LEDによって表示される赤の時間画素と、620nmのピーク波長を有する赤色LEDによって表示される赤の時間画素との違いを眼が知覚することは、特に各時間画素と関連付けられた領域が非常に小さい場合には、困難なことがある。

【0078】

図15は、複合表示装置のパドルの一実施形態を示す。パドル1500は、回転軸1502の周りを回転して円形の掃引領域を掃引するように構成される。例えば、パドル1500は、図1のパドル102、図2Bのパドル222、図3のパドル302および312、および/または図4Bのパドル426および428と類似である。交互になっている赤色(R)、緑色(G)および青色(B)のLEDがパドル1500の長手方向に沿って装着され、図示の例では小さな正方形で描かれている。回転軸1502から所与の半径にある、最上列1504などの赤、緑および青色のLEDの各横列は、その半径と関連付けられた時間画素のリングの表示と関連付けられている。赤感応(R)、緑感応(G)、青感応(B)、および広帯域および/または白感応(W)の光検出器もまた、パドル1500上に装着され、図示の例では小さな円で描かれている。図15のパドル構成では、較正は、各横列のLEDに対して行われる。様々な実施形態で、それぞれの光検出器は、任意の数のLEDの強度または輝度の測定と関連付けることができる。図15の例では、それぞれの色感応光検出器は、対応する色の5個1組のLEDと関連付けられ、それぞれの広帯域光検出器は、LEDの5つの横列と関連付けられている。例えば、光検出器の組1506は、LED横列1508と関連付けられている。それぞれの色感応光検出器は、対応するカラーLEDの輝度の測定と関連付けられている。例えば、組1506の赤感応光検出器は、横列1508内の各赤色LEDの輝度の測定と関連付けられている。広帯域または白感応の光検出器は、例えば、ある特定の横列の3個全部のカラーLEDが同時に駆動されたときの白の輝度の測定と関連付けられている。例えば、組1506内の広帯域光検出器は、横列1508のうちの列1504など、特定の横列のすべてのLEDが駆動されたときの輝度の測定と関連付けられている。各LEDによって放出された光の一部分は、対応する光検出器の方に反射され、かつ/またはそこで受光される。対応する色感応光検出器によって測定されるLEDの強度値または輝度値、ならびに関連付けられた白感応光検出器によってその列について測定される白の強度値または輝度値は、少なくとも一部は、光検出器からのLEDの距離および/または角度に依存する。したがって、パドル1500のLEDが製造時または設置時に最初に較正されるとき、LEDごとに異なる基準輝度値が測定され、列ごとに異なる基準の白輝度値が測定される可能性がある。この基準値は、その後の例えば現場での較正時に測定値と比較される。

【0079】

図16は、複合表示装置のパドルの一実施形態を示す。パドル1600は、回転軸1602の周りを回転するように構成されたPCBディスクを備える。例えば、パドル1600は、図4Cのパドル432および438、または図11Bのパドル1100と類似である。交互になっている赤色(R)、緑色(G)および青色(B)のLEDのアレイがパドル1600の半径に沿って装着され、図示の例ではLEDが小さな正方形で描かれている。いくつかの実施形態では、パドル1600の中心の回転軸1602にあるLEDは、三色RGBのLEDを含む。リング1604と交差するLEDなど、回転軸1602から特定の半径にあるLEDは、その半径と関連付けられた時間素子のリングの表示と関連付けられている。図示の例では、LEDの各リングは、それぞれの原色が2個のLEDを含む。赤感応(R)、緑感応(G)、青感応(B)、および広帯域または白感応(W)の光検出器もまた、パドル1600上に装着され、図示の例では小さな円で描かれている。図16のパドル構成では、リング1604など、LEDのそれぞれのリングに対して較正が実施される。様々な実施形態で、それぞれの光検出器は、任意の数のLEDの強度または輝度の測定と関連付けることができる。図16の例では、それぞれの色感応光検出器が、対応する色の半径方向に隣接する4個または5個1組のLEDと関連付けられ、それぞれの広帯域光検出器が7つのリングのLEDと関連付けられている。図示の例で、色感応光検出器は、対応する色のLEDアレイの近くに装着され、広帯域光検出器は、これらのLEDアレイの間に装着されている。いくつかの実施形態では、広帯域光検出器は、ある特定のリングの全LEDが同時に駆動されたときの白の輝

度の測定と関連付けられる。ある特定のリングと関連付けられた複数の広帯域光検出器を使用して、そのリングの白の輝度を決定することができる。場合によっては、複数の広帯域光検出器によって測定された輝度値の平均値を用いて、あるリングの白の輝度を決定することができる。このような複数の輝度読取値の平均値は、パドル1600などのパドル上のLEDと広帯域光検出器の構成により、個々の広帯域光検出器の輝度読取値が1つまたは複数の色の方に偏ることがあるので、必要になることがある。例えば、赤-緑、緑-青、または青-赤の偏りが、パドル1600の広帯域光検出器のそれぞれの読取値で生じうる。したがって、パドル1600内のリングの白の輝度を得るために、そのリングと関連付けられた2つ以上の広帯域光検出器による輝度読取値が平均されることがある。各LEDによって放出された光の一部分は、対応する光検出器の方に反射され、かつ/またはそこで受光される。対応する色感応光検出器によって測定されるLEDの強度値または輝度値、ならびに関連付けられた白感応光検出器によってそのリングについて測定される白の強度値または輝度値は、少なくとも一部は、光検出器からのLEDの距離および/または角度に依存する。したがって、パドル1600のLEDが製造時または設置時に最初に較正されるとき、LEDごとに異なる基準輝度値が測定され、リングごとに異なる基準の白輝度値が測定される可能性がある。この基準値は、その後の例えば現場での較正時に測定値と比較される。

【0080】

図17は、パドルのLEDを較正する処理の一実施形態を示す。いくつかの実施形態で、処理1700は、例えばLEDの老朽化により生じうるLEDの輝度値の低下および/または色座標シフトを補正するために用いられる。いくつかの実施形態では、処理1700は、複合表示装置の時間画素の各リングの表示と関連付けられたLEDを較正するために用いられる。例えば、処理1700を用いて、図15の横列1504などの各列のLED、または図16のリング1604などの各リングのLEDを較正することができる。処理1700は1702で開始し、ここで、時間画素の特定のリングの表示と関連付けられた各LEDの輝度を必要に応じて(すなわち、低下していれば)、その基準値まで回復させる。いくつかの実施形態では、図13の処理1300を1702で用いて、LEDの輝度を回復させる。カラーLEDの輝度は、関連付けられた色感応光検出器を使用して決定する。1704で、時間画素のリングの表示と関連付けられた全LEDを駆動する。1706で、このリングについて現在の白の輝度を決定する。白の輝度は、1つまたは複数の広帯域または白感応の光検出器を使用して決定する。場合により、白の輝度は、2つ以上の広帯域光検出器の輝度読取値を平均することによって決定する。1708で、1706で決定した現在の白の輝度が、白の基準輝度値よりも例えばある規定量だけ高いかどうかを判定する。白の基準輝度は、関連する表示装置の例えば製造時または設置時の初期較正中に決定し記憶する。1708で現在の白の輝度がその基準値よりも(例えば規定量だけ)高くはないと判定された場合、処理1700は終了する。いくつかこのような場合には、実質的な色座標シフトが起きていないと見なすことがある。1708で現在の白の輝度がその基準値よりも(例えば規定量だけ)高いと判定された場合、処理1700は1710に進む。1710で、現在の白の輝度を測定しながら、輝度が1702で回復された各LEDに送出される電流を個々に変調して(例えば上下に)、その色座標シフトを補償するためにオーバドライブされているLED(1つまたは複数)を判別する、すなわち、白の輝度がその基準値を超える原因となっているLED(1つまたは複数)を特定する。1712で、1つまたは複数の適切な処置を取って白の色度および/または白の輝度をその基準値まで回復させ、その後、処理1700は終了する。例えば、別のカラーLEDがシフトした方の色をアンダードライブして、色を平衡させることができる。場合により、表示装置の色マップは、使用可能な最小色域に基づいて、表示装置全体に対して全体的に、またはリングと関連付けられたLEDに対して局部的に再定義することができる。

【0081】

図17の処理1700は、較正技法の一例である。別の実施形態では、他の任意の適切な較正技法、および/または諸技法の組合せを用いることができる。例えば、使用できる別の較正技法は、広帯域光検出器を使用して現在のLEDの輝度値を測定し、その値を基準広帯域輝度値と比較すること、ならびに、対応する色感応光検出器を使用して現在のLEDの輝度

10

20

30

40

50

値を測定し、その値を基準色感応輝度値と比較することを含む。広帯域光検出器によって測定された現在の輝度値が規定量を超えて基準広帯域輝度値よりも小さく、対応する色感応光検出器によって測定された現在の輝度値が基準色感応輝度値よりも小さい場合、いくつかの実施形態では、そのLEDの輝度が低下したと結論付けることができ、LEDに送出される電流を適切に調整して輝度を回復させることができる。広帯域光検出器によって測定された現在の輝度値が基準広帯域輝度値とほぼ同じである、または基準広帯域輝度値よりも小さいが規定量未満であり、対応する色感応光検出器によって測定された現在の輝度値が規定量だけ基準色感応輝度値よりも小さい場合、いくつかの実施形態では、LEDの色相がシフトしたと結論付けることができ、この色シフトを調整する1つまたは複数の処置を取ることができる。広帯域光検出器によって測定された現在の輝度値が基準広帯域輝度値とほぼ同じであり、対応する色感応光検出器によって測定された現在の輝度値が基準色感応輝度値とほぼ同じ場合、いくつかの実施形態では、そのLEDが影響のあるほど劣化していないと結論付けることができ、調整の必要がない。

10

20

30

40

50

【0082】

本明細書で説明した較正技法を用いて、複合表示装置の画素素子を自動的に較正することができる。複合表示装置のパドル上に取り付けられた光検出器により、所与の任意の時間に画素素子の現在またはリアルタイムの輝度値を測定することが可能になる。上述のように、いくつかの実施形態では、複合表示装置の画素素子は、基準輝度値を得るために製造時および/または設置時に初期較正される。画素素子はその後、現場で必要に応じて較正することができる。例えば、画素素子は定期的に較正することができる。いくつかの実施形態では、画素素子の較正中、複合表示装置は、コンテンツが非表示にされる。そのコンテンツを較正中に非表示にすることは、較正中にパドルが規定位置にある必要がある場合に必要になることがある。較正の際にコンテンツを非表示にする必要があれば、例えば真夜中、またはコンテンツを非表示にすることが許容される他の任意の時間に較正を実施することができる。真夜中に較正を実施する利点は、時刻および天候によって変わりうる日光が測定に影響を及ぼさないことであるといえる。いくつかの実施形態では、較正は、複合表示装置がコンテンツを表示している間に実施することができる。較正は、1度に1つの画素素子について、または1度に少数の画素素子について並行して実施することができるので、表示装置の他の画素素子がコンテンツを表示している間に較正を実施することができる。いくつかの実施形態では、較正と関連付けられた信号と、コンテンツの表示と関連付けられた信号とを区別するために、周波数ドメインを使用する。例えば、較正されている画素素子を、コンテンツを表示している画素素子と異なる周波数で動作させることができる。このような場合、較正されている画素素子と関連付けられている光検出器は、画素素子と同じ周波数で動作するように構成される。一実施形態では、較正されている画素素子を高周波で動作させ、関連付けられている光検出器は、コンテンツを表示している画素素子を比較的低周波で動作させている間作動するように、すなわちそのような高周波信号を検知するように構成される。周波数ドメインで較正することによりまた、較正されている画素素子によって放出された光を複合表示装置の環境中の周囲光と区別することが可能になる。いくつかの実施形態で、例えば複数の画素素子が並行して較正されている場合に、所与の時間に較正されている各画素素子、およびその関連付けられた光検出器は特有の周波数で動作し、そのため光検出器は、関連付けられた画素素子によって放出された光を、他の光検出器によって較正されている他の画素素子によって放出された光、コンテンツを表示している他の画素素子によって放出された光、および/または周囲光と区別することができるようになる。光検出器およびその関連付けられた画素素子を規定周波数で動作させることにより、光検出器は、他の画素素子ならびに複合表示装置の周囲環境からのノイズをフィルタリングすることが可能になる。

【0083】

較正データで、例えば較正中に光検出器によって測定された輝度値は、任意の適切な方法でそのデータを処理する適切な構成要素まで伝達することができる。例えば、較正データは、パドルと関連付けられたマスタコントローラまで転送することができる。いくつか

の実施形態では、校正データは無線で伝達される。例えば、図10に関して、校正データは、パドル1002からパドルベース1020まで無線で伝達することができ、このパドルベースは、パドルと関連付けられた(パドルを制御するために使用される)1つまたは複数のマスタコントローラなどの構成要素(例えば、集積回路またはチップ)を含むことができる。別の実施形態では、校正データは、パドル1020まで光ファイバ1006を介して伝達することができる。いくつかの実施形態で、校正データに基づいて電流設定値をリセットするのに十分な局部論理回路がパドル1002上に含まれている場合には、校正データをパドルベース1020まで伝達する必要がないこともある。

【0084】

画素素子によって放出された光は、関連付けられた光検出器によって様々な方法で捕捉することができる。いくつかの実施形態では、例えば複合表示装置の機械的構造を保護するため、および/または外部干渉を防止または低減するために、カバープレートが複合表示装置の前に取り付けられる。このカバープレートは、ほとんど透明である任意の適切な材料(例えばプラスチック)で作製することができる。カバープレートに入射する光の一部分は反射される。例えば、カバープレートの材料は、入射光の4%を反射することができる。このような場合、画素素子の輝度(luminance intensity)は、カバープレートから複合表示装置の面に向かって反射され光検出器で捕捉される、画素素子によって放出された光の一部分により、関連付けられた光検出器によって測定することができる。

【0085】

日光が豊富な戸外の環境など、環境によっては、カバープレートが望ましくない量の反射を引き起こすことがある。このような環境では、複合表示装置の前面を保護するために、窓網戸に類似したワイヤメッシュを使用することがある。このワイヤメッシュは、ステンレス鋼など任意の適切な材料で作製することができ、適切に着色することができる。例えば、ワイヤメッシュの外側を黒に着色し、内側は、ほとんどの入射光を反射する鏡のようなメタリック仕上げにすることができる。メッシュの開口(すなわち、可視面積の分量)は、適切に選択することができる。例えば、メッシュは、96%が穴で4%がワイヤとすることができる。ワイヤメッシュが複合表示装置の前面を保護するために使用される場合、画素素子の輝度は、ワイヤメッシュの内側面から複合表示装置の面に向かって反射され光検出器で捕捉される、画素素子によって放出された光の一部分により、関連付けられた光検出器によって測定することができる。いくつかの実施形態では、ワイヤメッシュに対する画素素子の位置が、関連付けられた光検出器で反射され捕捉される画素素子の光量に影響を与えることがあるので、製造時の初期校正、およびその後の現場校正は、同じ固定位置で複合表示装置を構成するパドルで実施される。

【0086】

任意の適切な光技術を用いて、画素素子の光の少なくとも一部分がともかくも関連付けられた光検出器で確実に捕捉されるようにすることができる。いくつかの実施形態では、複合表示装置の前面からの光の反射に少なくとも完全には依存する必要がないこともある。例えば、いくつかの実施形態では、画素素子によって放出された光のほんの一部(例えば4~5%)を側面または関連付けられた光検出器の方向に向ける、または散乱させるカスタムレンズセットを画素素子上に配置することができ、かつ/または、様々な角度または方向からの光をよりよく捕捉するようにカスタムレンズを光検出器上に配置することができる。図11A、11B、15および16に示されたパドル構成では、光検出器は、パドルの前面に装着される。いくつかの実施形態では、光検出器をパドルの背面に装着し、パドルの前面に装着されている関連付けられた画素素子からの光を光検出器が受光または捕捉できるように、貫通孔を形成することができる。このような場合には、パドルの背面上の関連付けられた光検出器が光を捕捉できるように、例えば、画素素子から関連付けられた貫通孔を通して放出された光のほんの一部を集束するカスタムレンズセットを画素素子に取り付けることがある。

【0087】

様々な実施形態で、それぞれ異なるタイプの光検出器を使用することができる。上述の

10

20

30

40

50

ように、いくつかの実施形態で、カラー複合表示装置には、赤感応、緑感応、青感応、および/または白感応の光検出器が使用される。いくつかの実施形態では、例えば構成要素の個数を低減させ、したがって構成要素のコストを低減させるために、複数通過帯域を有する光検出器を使用することがある。例えば、いくつかの実施形態で、別個の赤感応、緑感応および青感応の光検出器の代わりに、赤、緑および青に感応する単一の光検出器を使用することができる。図18Aは、このような光検出器の3帯域通過特性の一実施形態を示す。いくつかの実施形態では、赤と緑と青に感応する、すなわち図18Aに示した単一の光検出器において、特に色座標シフトが予測される場合に、3色の各通過帯域に十分な分離が存在しないことがある。いくつかこのような場合には、赤と青に感応する光検出器と、緑にだけ感応する光検出器とを使用することがある。図18Bは、赤と青に感応する光検出器の通過帯域(実線)と、緑に感応する光検出器の通過帯域(点線)とを示す。

10

【0088】

本明細書で説明したように、様々な技法を用いて、画素素子が劣化したときの輝度シフトおよび/または色座標シフトを検出および補正することができる。いくつかの例を本明細書で提示しているが、任意の適切な技法、または諸技法の組合せを用いることができる。

【0089】

上記の諸実施形態は、理解しやすいようにある程度詳細に説明しているが、本発明は提示された細部に限定されない。本発明を実施する多くの代替方法がある。開示した諸実施形態は例示的なものであり、限定的なものではない。

20

【符号の説明】

【0090】

- 100 複合表示装置
- 102,202,222,302,312,426,428,602,612 パドル
- 1002,1010,1100,1500,1600,1602 パドル
- 104,304,314,420,604,614,414,434,440,1102,1502 回転軸
- 108,308,316 領域、掃引される領域
- 110 長方形表示領域
- 204,206,208,210,212,214,216 LED
- 300,600 2つのパドルを有する複合表示装置
- 310,424,444 長方形表示領域
- 318 重なり部分
- 402,404 図
- 410,430 マスクを使用する複合表示装置
- 412,418 マスク
- 416,422,436 領域、掃引領域
- 429 遮断領域
- 432,438 パドル、ディスク
- 442 領域、掃引される領域、掃引領域
- 502 パドルのパネル
- 504 LED制御モジュール
- 506 角度検出器
- 508 画素マップ
- 608,616 領域、表示領域
- 610 画像
- 702,704,706 配置
- 710,712,714,716,720,722,724,726 掃引領域
- 1004 シャフト
- 1006 光ファイバ
- 1008 基部

30

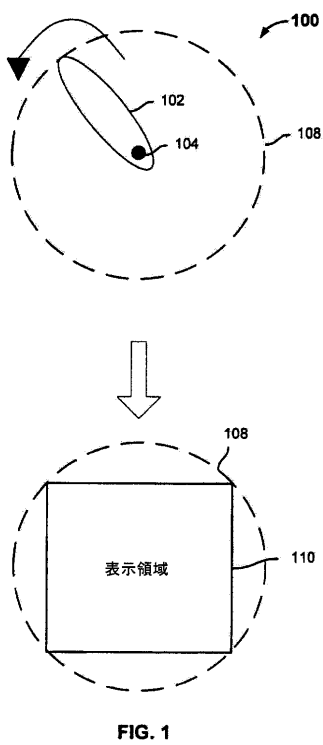
40

50

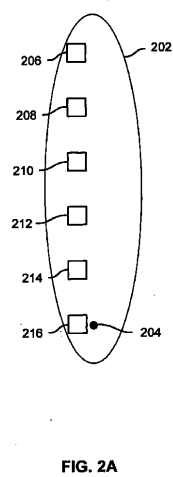
1012 光学カメラ
1014 マーキング
1020 パドルベース
1104 光検出器
1106,1300 画素素子
1504 最上列
1506 光検出器の組
1508 LED横列
1604 リング
1700 処理

10

【図 1】



【図 2 A】



【図 2 B】

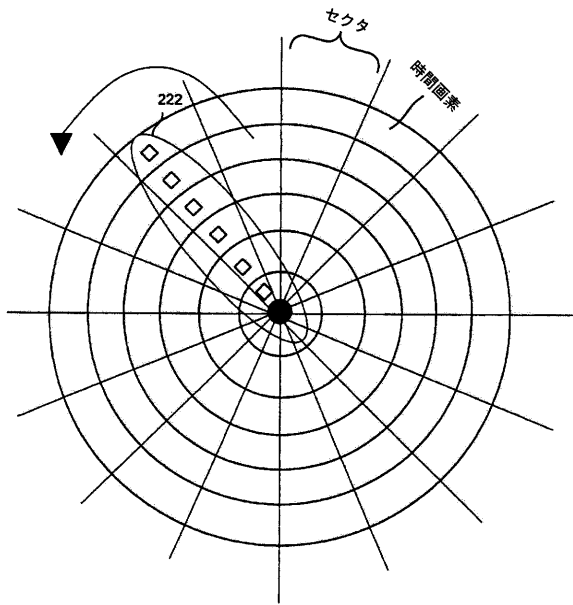


FIG. 2B

【図 3】

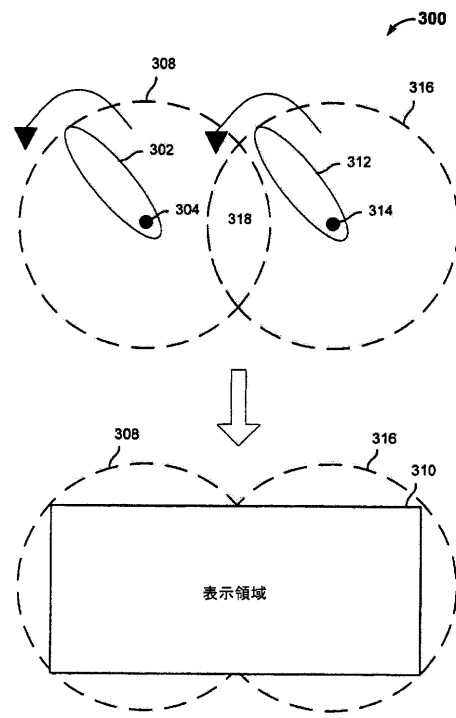


FIG. 3

【図 4 A】

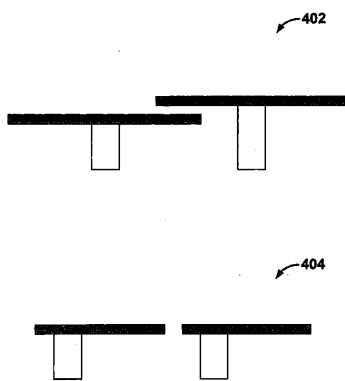


FIG. 4A

【図 4 B】

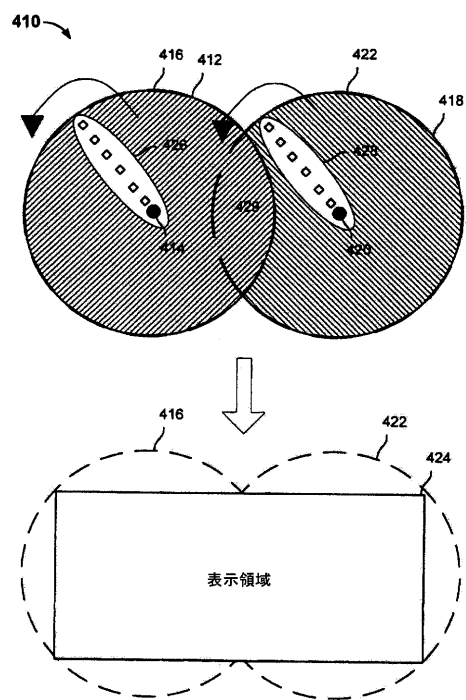


FIG. 4B

【図 4 C】

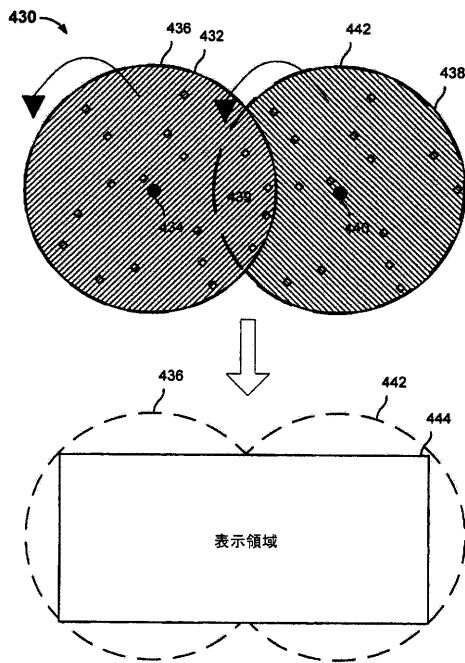


FIG. 4C

【図 5】

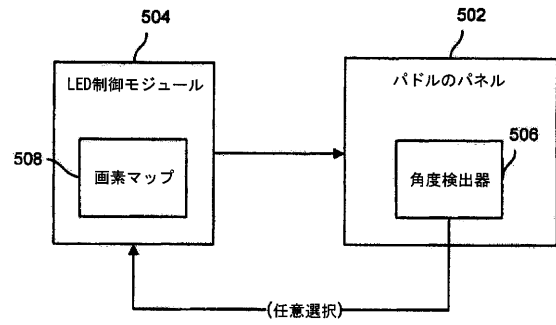


FIG. 5

【図 6 A】

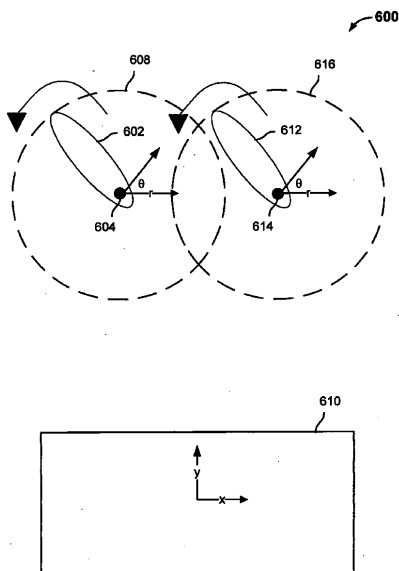


FIG. 6A

【図 6 B】

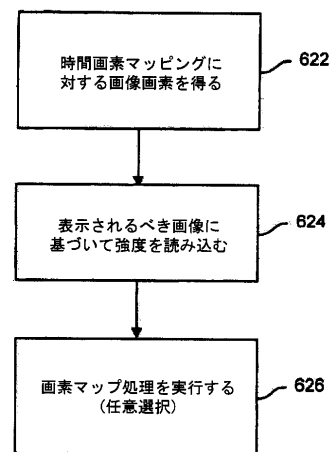


FIG. 6B

【 図 7 】

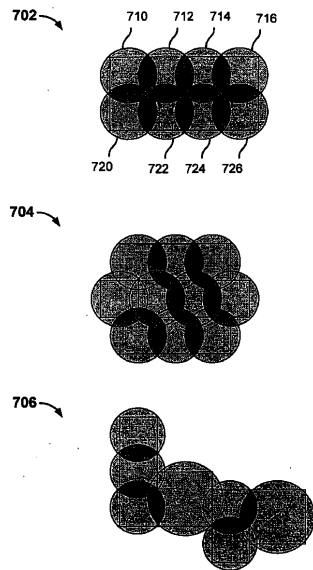


FIG. 7

【 図 8 】



FIG. 8

【 図 9 】



FIG. 9

【 図 10 】

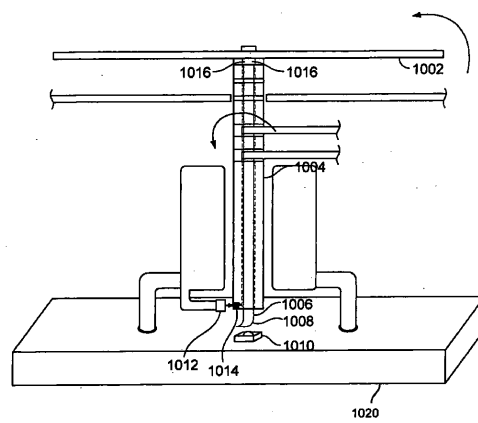


FIG. 10

【図 1 1 A】

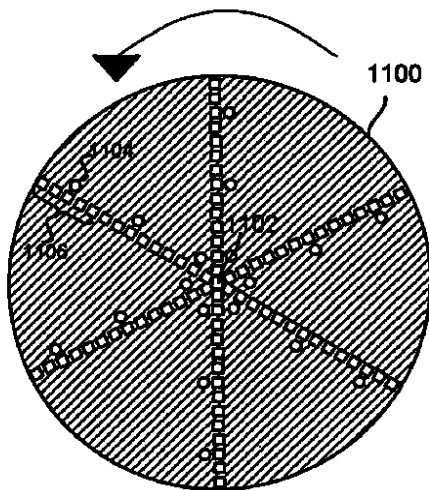


FIG. 11A

【図 1 1 B】

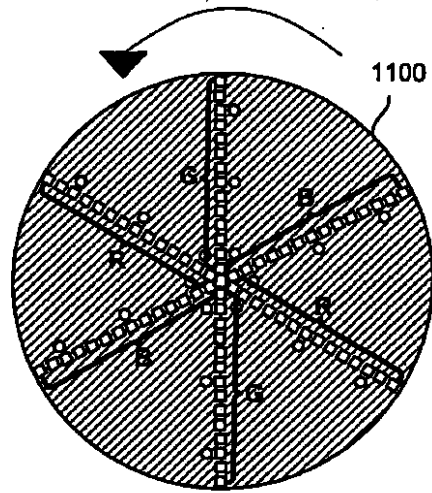


FIG. 11B

【図 1 2 A】

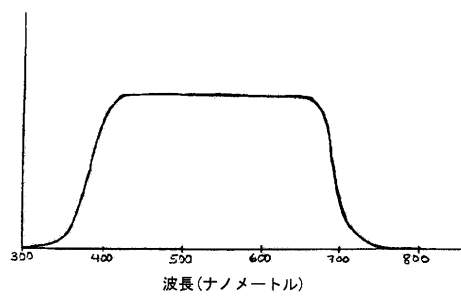


FIG. 12A

【図 1 2 C】

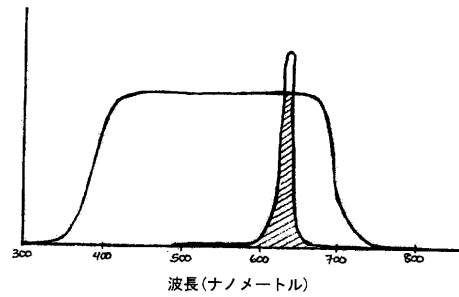


FIG. 12C

【図 1 2 B】

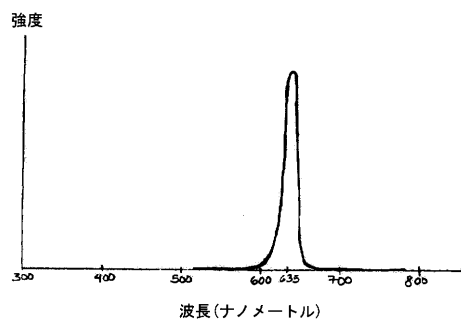


FIG. 12B

【図 1 2 D】

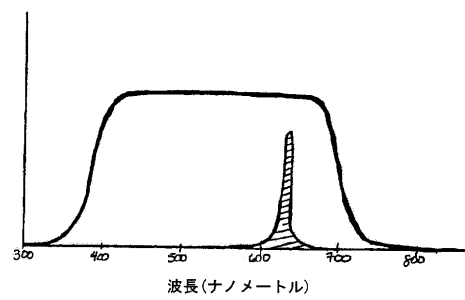


FIG. 12D

【図 13】

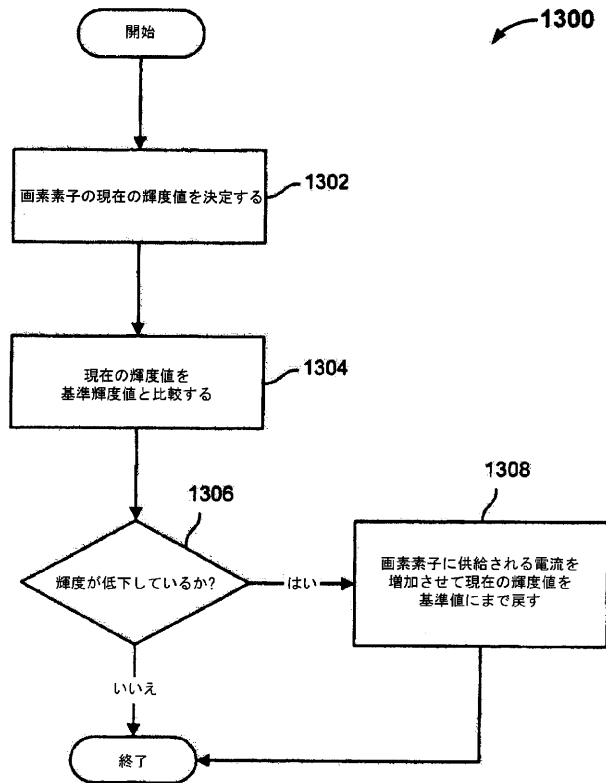
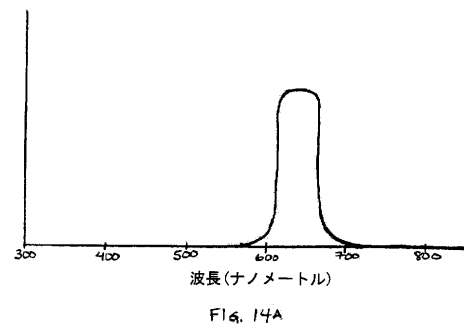
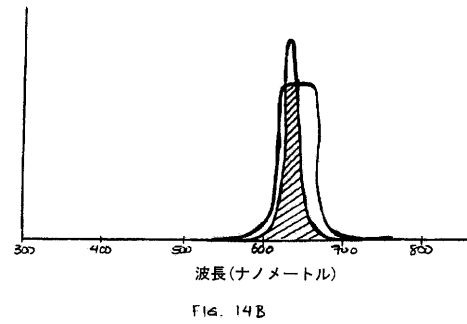


FIG. 13

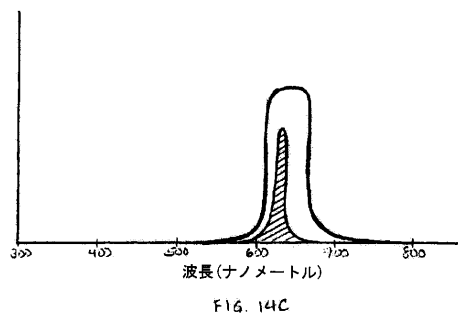
【図 14 A】



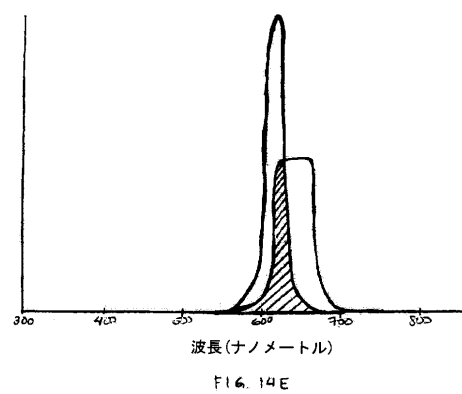
【図 14 B】



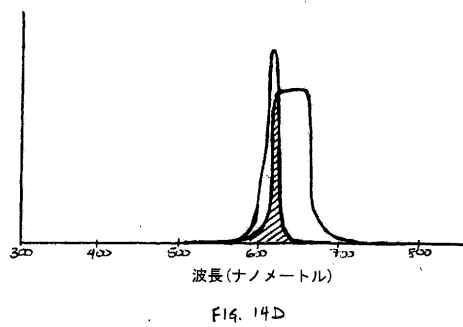
【図 14 C】



【図 14 E】



【図 14 D】



【図 15】

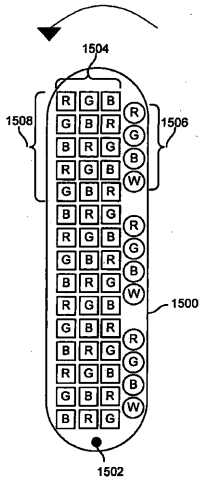


FIG. 15

【図 16】

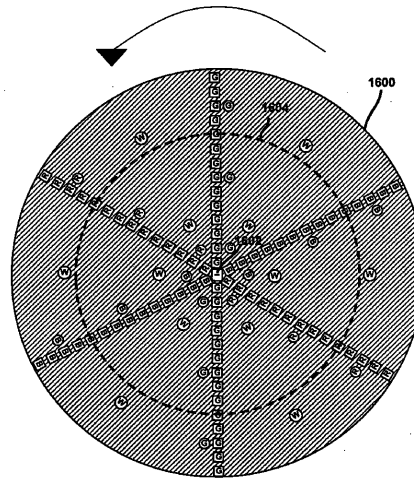


FIG. 16

【図 17】

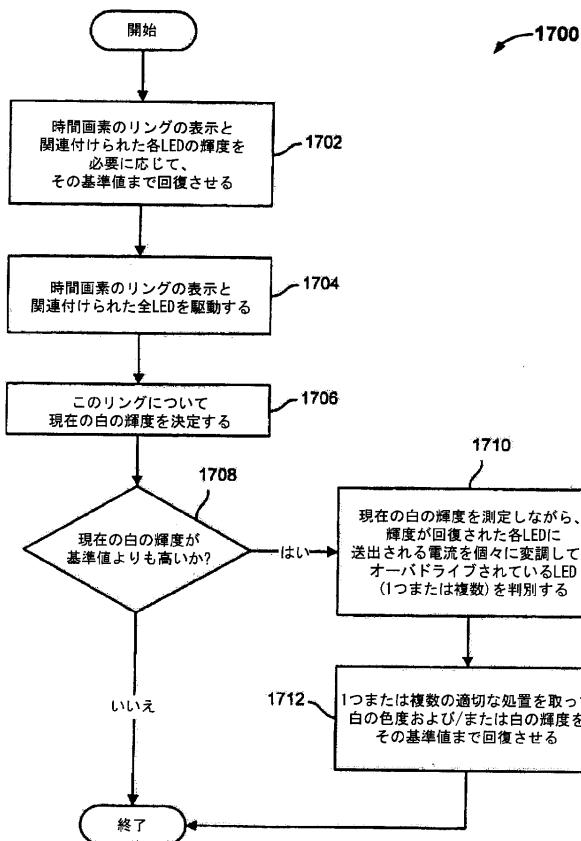


FIG. 17

【図 18 A】

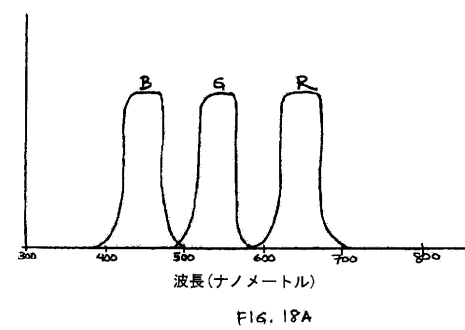


FIG. 18A

【図 18 B】

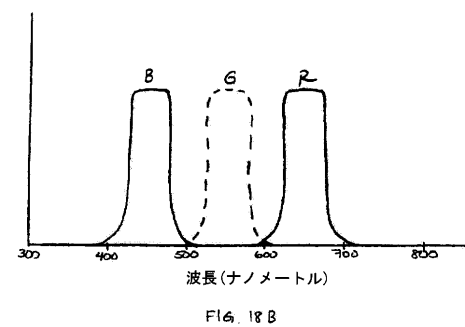


FIG. 18B

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US 09/04245															
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - H04N 9/73 (2009.01) USPC - 348/658 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																	
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) USPC - 348/658 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched USPC - 348/657, 658; 345/207 - text search, see search terms below Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PubWEST (PGPB,USPT,EPAB,JPAB); Google; Search Terms Used: calibrate, pixel, luminance, difference, threshold, prescribed, amount, average, sensor, detector, light emitting diode, LED, red, green, blue, color, spectrum, white, photodetector, photosensor, baseline, temporal, frequency, composite, degrade																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2008/0062161 A1 (Brown) 13 March 2008 (13.03.2008), especially Fig. 1, 5, 13, 14 and para [0008], [0043], [0052], [0059]-[0067], [0071]-[0072], [0086], [0090], [0104]-[0110], [0115]</td> <td>1-40</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2006/0007206 A1 (Reddy et al.) 12 January 2006 (12.01.2006), entire document</td> <td>1-40</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6,320,325 B1 (Cok et al.) 20 November 2001 (20.11.2001), entire document</td> <td>1-40</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6,243,059 B1 (Greene et al.) 05 June 2001 (05.06.2001), entire document</td> <td>1-40</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 2008/0062161 A1 (Brown) 13 March 2008 (13.03.2008), especially Fig. 1, 5, 13, 14 and para [0008], [0043], [0052], [0059]-[0067], [0071]-[0072], [0086], [0090], [0104]-[0110], [0115]	1-40	A	US 2006/0007206 A1 (Reddy et al.) 12 January 2006 (12.01.2006), entire document	1-40	A	US 6,320,325 B1 (Cok et al.) 20 November 2001 (20.11.2001), entire document	1-40	A	US 6,243,059 B1 (Greene et al.) 05 June 2001 (05.06.2001), entire document	1-40
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
X	US 2008/0062161 A1 (Brown) 13 March 2008 (13.03.2008), especially Fig. 1, 5, 13, 14 and para [0008], [0043], [0052], [0059]-[0067], [0071]-[0072], [0086], [0090], [0104]-[0110], [0115]	1-40															
A	US 2006/0007206 A1 (Reddy et al.) 12 January 2006 (12.01.2006), entire document	1-40															
A	US 6,320,325 B1 (Cok et al.) 20 November 2001 (20.11.2001), entire document	1-40															
A	US 6,243,059 B1 (Greene et al.) 05 June 2001 (05.06.2001), entire document	1-40															
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.																	
<table border="0"> <tr> <td> * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family													
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family																
Date of the actual completion of the international search 07 November 2009 (07.11.2007)		Date of mailing of the international search report 16 NOV 2009															
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Lee W. Young PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774															

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 09/04245

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

This application contains the following inventions or groups of inventions which are not so linked as to form a single general inventive concept under PCT Rule 13.1. In order for all inventions to be examined, the appropriate additional examination fees must be paid.

Group I: Claims 1 - 40: calibrating a pixel element of a composite display, comprising: obtaining a current luminance value of the pixel element and a baseline luminance value of the pixel element; determining a difference between the current luminance value of the pixel element and the baseline luminance value of the pixel element; and adjusting or compensating the pixel element based at least in part on the difference.

Group II: Claims 41 - 60: a paddle configured to sweep out an area; a plurality of pixel elements mounted on the paddle; and one or more optical sensors mounted on the paddle and configured to measure luminance values of the plurality of pixel elements; wherein selectively activating one or more of the plurality of pixel elements while the paddle sweeps the area causes at least a portion of an image to be rendered.

—see supplemental sheet—

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1 - 40

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 09/04245

---continued from Box III---

The inventions listed as Groups I and II do not relate to a single general inventive concept under PCT Rule 13.1 because, under PCT Rule 13.2, they lack the same or corresponding special technical features for the following reasons:

None of the special technical features of the groups is common to the other. The special technical feature of Group I is adjusting the luminance value of a pixel element based on a difference between the current value of the pixel and a baseline value, which is not present in Group II. The special technical feature of Group II is a paddle configured to measure luminance values of pixel elements while selectively activating the pixel elements as the paddle sweeps an area, which is not present in Group I.

The common technical feature between Group I and Group II is measuring luminance values of pixel elements, however this feature is known in the art and does not make a contribution over the prior art as evidenced by US 5,115,229 A (Shalit) 19 May 1992 (please see col. 7, ln. 30 to col. 8, ln. 60), thus it is not special. Accordingly, unity of invention is lacking under PCT Rule 13.1.

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	G 0 9 G 3/20	6 4 1 P
	G 0 9 G 3/20	6 4 2 P
	G 0 9 G 3/20	6 7 0 Q
	G 0 9 G 3/20	6 4 2 L
	G 0 9 G 3/02	R

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 クラレンス・チュイ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 5 0 5 4・サンタ・クララ・フリーダム・サークル・3 9 4
0・スイート・6 0 1

Fターム(参考) 5C080 AA07 AA10 BB01 CC03 CC07 DD18 DD22 DD27 EE17 EE30
JJ05 JJ06 JJ07
5C094 AA02 AA34 AA44 BA23 BA63 BA71 DA01
5C380 AA03 AB01 AB34 AB39 BA11 BA28 BD09 CF68 EA01 EA12
FA05 FA28 GA18