

(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2006-517303

(P2006-517303A)

(43) 公表日 平成18年7月20日(2006.7.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H093
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 611A	5C006
G09G 3/28 (2006.01)	G09G 3/20 612U	5C080
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/20 642E	5C082
G09G 5/10 (2006.01)	G09G 3/20 642F	5C580
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 18 頁) 最終頁に続く		

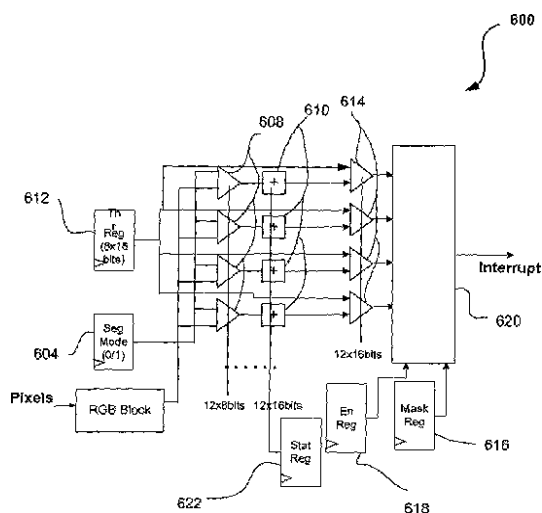
(21) 出願番号 特願2005-518465 (P2005-518465)
 (86) (22) 出願日 平成16年1月7日(2004.1.7)
 (85) 翻訳文提出日 平成17年8月10日(2005.8.10)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2004/000249
 (87) 国際公開番号 W02004/075155
 (87) 国際公開日 平成16年9月2日(2004.9.2)
 (31) 優先権主張番号 10/367,070
 (32) 優先日 平成15年2月14日(2003.2.14)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 593096712
 インテル コーポレーション
 アメリカ合衆国 95052 カリフォル
 ニア州 サンタ クララ ミッション カ
 レッジ ブールバード 2200
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (72) 発明者 ツォイ, イン
 アメリカ合衆国 94041 カリフォル
 ニア州 マウンテン ヴュー ハイ スク
 ール ウェイ 900 2115号
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 輝度制御による液晶ディスプレイ (LCD) パネル電力管理のリアルタイム動的設計

(57) 【要約】

本発明の一実施例によって、フラットパネル・ディスプレイの電力管理の方法を開示する。該方法は、画像データを受信する工程と、受信画像データに対するセグメント・モードを判定する工程と、判定セグメント・モードに相当する受信画像データ部分を選択する工程と、受信画像データの選択部分の値をアキュムレートする工程と、アキュムレート値を閾値と比較する工程と、アキュムレート値が閾値を超える場合に割り込み信号を生成する工程とを含む。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電力管理方法であって：
画像データを受信する工程；
該受信画像データに対するセグメント・モードを判定する工程；
該判定セグメント・モードに相当する受信画像データ部分を選択する工程；
該受信画像データの該選択部分の値をアキュムレートする工程；
該アキュムレート値を閾値と比較する工程；及び
該アキュムレート値が該閾値を超える場合に割り込み信号を生成する工程を備えることを特徴とする電力管理方法。

10

【請求項 2】

請求項1記載の方法であって、更に、該割り込み信号をソフトウェア・モジュールに供給してディスプレイの輝度を制御する工程を含むことを特徴とする方法。

【請求項 3】

請求項2記載の方法であって、該ソフトウェア・モジュールが、該ディスプレイの該輝度を周囲光センサ情報に基づいて制御することを特徴とする方法。

【請求項 4】

請求項2記載の方法であって、該ディスプレイが、LCDとフラットパネル・ディスプレイとプラズマ画面とを備える群から選択されることを特徴とする方法。

【請求項 5】

請求項1記載の方法であって、該画像データがRGBとYUVとを備える群から選択される形式のものであることを特徴とする方法。

20

【請求項 6】

請求項1記載の方法であって、更に、該選択する工程前に該受信画像データのY関数を計算する工程を含むことを特徴とする方法。

【請求項 7】

請求項6記載の方法であって、RGB形式の画像データについての該Y関数が：

$$0.299 \cdot R + 0.587 \cdot G + 0.114 \cdot B;$$

によって計算されることを特徴とする方法。

【請求項 8】

請求項6記載の方法であって、RGB形式の画像データについての該Y関数が：

$$(1/4 + 1/32 + 1/64) \cdot R + (1/2 + 1/16 + 1/64 + 1/128) \cdot G + (1/8) \cdot B;$$

によって計算されることを特徴とする方法。

30

【請求項 9】

請求項1記載の方法であって、更に、該受信画像データの各フレームの終わりでステータス・レジスタを更新する工程を含むことを特徴とする方法。

【請求項 10】

請求項1記載の方法であって、該アキュムレートする工程がカウンタ群によって行われることを特徴とする方法。

【請求項 11】

請求項1記載の方法であって、該受信画像データ部分が受信画像データ全体に及ぶことを特徴とする方法。

40

【請求項 12】

コンピュータ・システムであって：

中央処理装置（CPU）；

該CPUに結合されるチップセット；

画像を表示するフラットパネル・ディスプレイ；及び

該フラットパネル・ディスプレイと該チップセットとに結合されて、画像輝度を増加させ、該フラットパネル・ディスプレイの電力消費を削減するようバックライト輝度を低減させるバックライト変調回路を備えることを特徴とするコンピュータ・システム。

50

【請求項 13】

請求項12記載のコンピュータ・システムであって、約30%から約70%までの電力消費削減を達成するよう該バックライト輝度が低減されることを特徴とするコンピュータ・システム。

【請求項 14】

請求項12記載のコンピュータ・システムであって、該バックライト変調回路が：

比較器群と、

該比較器群に結合される閾値レジスタ及びアキュムレータ群を含み；

該アキュムレータ群によって供給される値が該閾値レジスタによって供給される閾値を超える場合に割り込み信号を生成することを特徴とするコンピュータ・システム。

10

【請求項 15】

請求項14記載のコンピュータ・システムであって、更に、セグメント・モード・レジスタを含んで、該フラットパネル・ディスプレイ上に表示される対象の受信画像データ部分を選択することを特徴とするコンピュータ・システム。

【請求項 16】

請求項12記載のコンピュータ・システムであって、更に、イネーブル・レジスタを含んで割り込み信号の生成をイネーブルすることを特徴とするコンピュータ・システム。

【請求項 17】

請求項12記載のコンピュータ・システムであって、更に、マスク・レジスタを含んで割り込み信号の生成をイネーブルすることを特徴とするコンピュータ・システム。

20

【請求項 18】

請求項12記載のコンピュータ・システムであって、更に、ステータス・レジスタを含んで、該バックライト変調回路が処理する画像データのフレームの終わりを示すことを特徴とするコンピュータ・システム。

【請求項 19】

製造物品であって：

マシンによって実行される場合、該マシンに動作を行わせることになる命令を備えるマシン判読可能媒体を備え；

該動作が：

画像データを受信する工程；

30

該受信画像データに対するセグメント・モードを判定する工程；

該判定セグメント・モードに相当する受信画像データ部分を選択する工程；

該受信画像データの該選択部分の値をアキュムレートする工程；

該アキュムレート値を閾値と比較する工程；及び

該アキュムレート値が該閾値を超える場合に割り込み信号を生成する工程を備えることを特徴とする製造物品。

【請求項 20】

請求項19記載の物品であって、該動作が更に、該割り込み信号をソフトウェア・モジュールに供給してディスプレイの輝度を制御する工程を含むことを特徴とする物品。

【請求項 21】

請求項20記載の物品であって、該ソフトウェア・モジュールが、該ディスプレイの該輝度を周囲光センサ情報に基づいて制御することを特徴とする物品。

40

【請求項 22】

請求項20記載の物品であって、該ディスプレイが、LCDとフラットパネル・ディスプレイとプラズマ画面とを備える群から選択されることを特徴とする物品。

【請求項 23】

請求項19記載の物品であって、該画像データがRGBとYUVとを備える群から選択される形式のものであることを特徴とする物品。

【請求項 24】

請求項19記載の物品であって、該動作が更に、該選択する工程前に該受信画像データの

50

Y関数を計算する工程を含むことを特徴とする物品。

【請求項 25】

請求項24記載の物品であって、RGB形式の画像データについての該Y関数が：

$$0.299 \cdot R + 0.587 \cdot G + 0.114 \cdot B;$$

によって計算されることを特徴とする物品。

【請求項 26】

請求項24記載の物品であって、RGB形式の画像データについての該Y関数が：

$$(1/4 + 1/32 + 1/64) \cdot R + (1/2 + 1/16 + 1/64 + 1/128) \cdot G + (1/8) \cdot B;$$

によって計算されることを特徴とする物品。

【請求項 27】

請求項19記載の物品であって、該動作が更に、該受信画像データの各フレームの終わりでステータス・レジスタを更新する工程を含むことを特徴とする物品。

【請求項 28】

請求項19記載の物品であって、該アキュムレートする工程がカウンタ群によって行われることを特徴とする物品。

【請求項 29】

請求項19記載の物品であって、該受信画像データ部分が受信画像データ全体に及ぶことを特徴とする物品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的に、電子ディスプレイの分野に関する。特に、本発明の実施例は輝度制御による液晶ディスプレイ(LCD)パネル電力管理のリアルタイム動的設計に関する。

【背景技術】

【0002】

(ラップトップ型とも呼ばれる)ノートブック型のコンピュータは、軽量のパーソナル・コンピュータであり、人気を急速に獲得している。ノートブック型コンピュータの人気は、その上位機種(すなわち、デスクトップ型コンピュータ又はワークステーション)と同様な性能を維持する一方でその価格が徐々に低下してきているため、特に増大している。ノートブック型コンピュータの1つの明確な利点は持ち運びが容易であることである。重量を削減する制約があることによって、モバイル・プラットフォームのメーカーは、バッテリー寿命を増加させながら、デスクトップ型の機種に匹敵する画像を作り出すことが必要である。

【0003】

より多くの機能がモバイル・コンピューティング・プラットフォーム内で統合されるにつれ、電力消費を削減する必要性が一段と重要になってきている。更に、ユーザはモバイル・コンピューティング・プラットフォームにおいて一層長いバッテリー寿命を期待しており、それによって創造的な節電の解決策に対する必要性が増大している。モバイル・コンピュータの設計者は、プロセッサ速度及びチップセット・クロック速度の削減、使用されていない構成部分の断続的なディセーブル、及びLCD又は「フラットパネル」ディスプレイなどのディスプレイ装置が必要とする電力の削減などの電力管理の解決策を実施することによって対応してきている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般的に、フラットパネル・ディスプレイ・モニタにおける電力消費は、フラットパネル・ディスプレイのバックライト輝度とともに増加する。一部のコンピュータ・システムでは、フラットパネル・ディスプレイのバックライト消費電力は、バックライトが最大輝度にある場合に6ワットまで上昇し得る。ラップトップ型コンピュータ・システムなどのモバイル・コンピューティング・システムでは、このことはバッテリー寿命をかなり短縮さ

10

20

30

40

50

せ得る。フラットパネルの電力消費を削減し、それによってバッテリー寿命を増加させるため、システムがバッテリー・モードにある間にフラットパネル・ディスプレイのバックライト輝度を削減する電力管理システムをモバイル・コンピューティング・システムの設計者は設計した。しかし、フラットパネル・ディスプレイにおけるバックライト輝度を低減するうえで、ユーザが直面するディスプレイ画像は多くの場合、モバイル・コンピューティング・プラットフォームが交流（AC）電力で動作する場合よりも低品質のものである。このように画像品質が低下することは、バックライト輝度が低下する場合に色コントラストと輝度コントラストとが低下することから生じる。

【0005】

画像品質はディスプレイを取り巻く周囲光によって更に影響され得る。このことは、ユーザがモバイル・コンピューティング・システムを快適に用いることが可能な環境の数を削減することになる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、例として示しており、添付図面の図に限定されるものでない。図中では、同じ参照符号は同様な構成要素又は同一の構成要素を示す。

【0007】

本発明の以下の詳細説明では、数多くの具体的な詳細を表して本発明を徹底的に分かるようにしている。しかし、本発明をこれらの具体的な詳細なしで実施し得るということは当業者に明らかである。他の場合には、周知の構造及び機器は詳細に表すのではなく構成図形式で表し、本発明をわかりにくくすることのないようにしている。

【0008】

本明細書中の「一実施例」又は「実施例」の記載は、実施例に関して記載した特定の特徴、構造又は特性が本発明の少なくとも1つに含まれるということを意味する。本明細書の種々の箇所での「一実施例における」の句の記載は必ずしも、全てが同じ実施例を表しているものではない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

〔実施例〕

図1は、本発明の実施例によるコンピュータ・システム100の例示的構成図を示す。コンピュータ・システム100は、バス105に結合される中央処理装置（CPU）102を含む。一実施例では、CPU102は、インテル（Intel）社（本社：米国カリフォルニア州サンタクララ）から入手可能な、ペンティアム（登録商標）IIプロセッサ・ファミリ、ペンティアム（登録商標）IIIプロセッサ及びペンティアム（登録商標）IVプロセッサを含むペンティアム（登録商標）プロセッサ・ファミリにおけるプロセッサである。あるいは、インテル社のエクスケール（XScale）プロセッサ、インテル社のバニヤス（Banias）・プロセッサ、アーム（ARM）社（本社：英国ケンブリッジ）から入手可能なアーム（ARM）・プロセッサ、又はテキサス・インストゥルメント（Texas Instruments）社（本社：米国テキサス州ダラス）から入手可能なオーマップ（OMAP）プロセッサなどの他のCPUを用い得る。

【0010】

チップセット107もバス105に結合される。チップセット107はメモリ制御ハブ（MCH）110を含む。MCH110は主システム・メモリ115に結合されるメモリ・コントローラ112を含み得る。主システム・メモリ115は、データと、システム100に含まれるCPU102や何れかの他のデバイスによって実行される命令群とを記憶する。一実施例では、主システム・メモリ115はダイナミック・ランダム・アクセス・メモリ（DRAM）を含む。しかし、主システム・メモリ115は他のメモリ種類を用いて実施し得る。複数のCPU及び/又は複数のシステム・メモリなどの他のデバイスもバス105に結合し得る。

【0011】

MCH110は、グラフィックス・アクセラレータ130に結合されるグラフィックス・インタフェース113も含み得る。一実施例では、グラフィックス・インタフェース113は、インテル

社（本社：米国カリフォルニア州サンタクララ）によって策定されたAGP技術仕様Revision 2.0によって動作するアクセラレーテッド・グラフィックス・ポート（AGP）を介してグラフィックス・アクセラレータ130に結合される。本発明の実施例では、フラットパネル・ディスプレイは、例えば、ビデオ・メモリ又はシステム・メモリなどの記憶装置に記憶されている画像のデジタル表現を、フラット・パネル画面によって解釈され、表示されるディスプレイ信号に変換する信号変換器によってグラフィックス・インタフェース113に結合し得る。ディスプレイ装置が生成するディスプレイ信号は、フラットパネル・ディスプレイ・モニタによって解釈され、その後、フラットパネル・ディスプレイ・モニタによって表示されるまでに種々の制御デバイスを通して得る。

【0012】

10

更に、ハブ・インタフェースはMCH110を入出力制御ハブ（ICH）140にハブ・インタフェースを介して結合する。ICH140は、コンピュータ・システム100内の入出力（I/O）装置へのインタフェースを備える。ICH140は、米国オレゴン州ポートランドのPCIスペシャル・インテレスト・グループ（Special Interest Group）によって策定された仕様Revision 2.1に従った周辺装置相互接続（PCI）バスに結合し得る。よって、ICH140は、PCIバス142へのインタフェースを備えるPCIブリッジ146を含む。PCIブリッジ146は、CPU102と周辺デバイスとの間のデータ経路を備える。

【0013】

PCIバス142はオーディオ・デバイス150とディスク・ドライブ155とを含む。しかし、他のデバイスをPCIバス142に結合し得るということを当業者は分かる。更に、CPU102とMCH110とを組み合わせることで単一のチップを形成し得るということを当業者は分かる。更に、グラフィックス・アクセラレータ130は、他の実施例では、MCH110中に含み得る。

20

【0014】

更に、他の周辺装置も種々の実施例におけるICH140に結合し得る。例えば、そのような周辺装置は、集積ドライブ・エレクトロニクス（IDE）又は小型コンピュータ・システム・インタフェース（SCSI）ハード・ドライブ、ユニバーサル・シリアル・バス（USB）ポート、キーボード、マウス、パラレル・ポート、シリアル・ポート、フロッピー（登録商標）・ディスク・ドライブ、デジタル出力サポート（例えば、デジタル・ビデオ・インタフェース（DVI））などを含み得る。更に、コンピュータ・システム100は、その動作を行ううえで、バッテリー、（例えば、トランス及び/又はアダプタによる）交流電流（AC）コンセント、自動車用電源、航空機用電源などのソースのうちの1つ又は複数のものから電力を受けることが想定されている。

30

【0015】

図2は、本発明の実施例によるフラットパネル・ディスプレイ・モニタ200を示す例示的断面図である。一実施例では、グラフィックス・アクセラレータなどのディスプレイ装置によって生成されるディスプレイ信号205はフラットパネル・モニタ制御装置210によって解釈され、その後、フラットパネル・モニタ画面215内の画素をイネーブルすることによって表示される。画素はバックライト220によって照射され、その輝度は画素の輝度をもたらし、したがって、表示される画像の輝度をもたらし。

【0016】

40

図3は、一実施例によるフラットパネル・モニタ画面内の画素群を示す。一実施例では、画素は薄膜トランジスタ（TFT）技術を用いて形成され、各画素は3つのサブ画素302から構成され、この3つの画素がイネーブルされると、赤色と緑色と青色との各々（RGBの色の各々）を表示させる。各サブ画素はTFT304によって制御される。TFTは、ディスプレイ・バックライトからの光がサブ画素を通過し、それによってサブ画素を特定の色に照射することを可能にする。各サブ画素の色は、各サブ画素を表すビットの組み合わせによって変わり得る。サブ画素を表すビットの数が、サブ画素によって表示し得る色の数、すなわち色深度を決定する。

【0017】

よって、各サブ画素を表すのに用いるビット数を増加させることによって、各サブ画素

50

が表す色の数は2N倍に増加し、そのとき「N」はサブ画素の色深度である。例えば、8ビットによってデジタル形式で表すサブ画素は28又は256の色を表示し得る。画素によって表示される淡い色合い又は濃い色合いは、画素内の各サブ画素色（赤と緑と青との各々）を表す2進値をスケーリングすることによって達成することが可能である。種々の色を表すのに用いる特定の2進値は、特定のディスプレイ装置が用いる色符号化スキームすなわち色空間によって変わってくる。（サブ画素色を表す2進値をスケーリングすることによって）サブ画素の色合いを修正することによって、ディスプレイ画像の輝度は画素単位で修正し得る。更に、各画素の色合いを修正することによって、特定のディスプレイ画像品質のディスプレイ画像を生成するのに必要なバックライト量を相応に削減することが可能である。

10

【0018】

図4は、本発明の一実施例による、ノートブック型コンピュータ・ディスプレイ・システム用発光ダイオード（LED）バックライトを示す図である。本発明の実施例によれば、LEDバックライト400は変調器402とLEDスティック404とを含む。LEDスティック404はいくつかのLED406を含む。例えば、本発明の実施例によれば、LEDスティック404は36のLEDを含む。本発明の別の実施例では、LEDスティック404は18のLEDを含む。本発明の他の実施例によれば、LEDスティック404に含まれるLEDの数は上下する（例えば、1つのLED又は48のLED）。LED406は、本発明の一実施例によれば、青色LEDである。しかし、本発明の別の実施例によれば、LED406は紫外LEDである。

20

【0019】

変調器402は、本発明の実施例による、バッテリー（例えば、12ボルトのバッテリー）から電力を受ける。本発明の別の実施例によれば、変調器402は（例えば、差込式ACDCアダプタによって）整流AC電源から電力を受ける。

【0020】

通常、非白色光を用いてLCDシステムを照射する場合、非白色光は、画像を表示するのに用い得る光に変換される。例えば、色光は、LCDマトリックスの赤色マスクと緑色マスクと青色マスクとによって用いることが可能な光に変換される（すなわち、光は赤色光と緑色光と青色光とに変換される。）。

【0021】

図5は一実施例によるディスプレイ・システムを示す。一実施例では、図5に示す矢印の方向は、種々の構成部分の間のデータ/信号の流れの方向を示す。実施例では、ディスプレイ装置500は、ディスプレイ信号505を生成し、このディスプレイ信号505は、フラットパネル・ディスプレイ・モニタ520上に画像を表示させるよう適切な列ドライバ及び行ドライバ515をLCDタイミング・コントローラ510が駆動させることを可能にする。本発明の実施例では、ディスプレイ520はLCD又はプラズマ・ディスプレイであり得る。電源517は、ドライバ515や他の大規模集積（LSI）回路に電力を供給し得る。

30

【0022】

一実施例では、ディスプレイ装置はパネル電力シーケンサ（PWM）525、ブレンダ装置530及びグラフィックス・ガンマ・ユニット545を含む。PWMは、フラットパネル・ディスプレイ・モニタ内のバックライト540の輝度（明るさ）を制御し得る。図5に示すように、PWMは、集積インバータ542によって他の信号（例えば、アナログ調光入力（B）、可変抵抗器調光（C）、及び/又は遠隔オン/オフ制御（D））とともに組み入れ得る。一実施例では、集積インバータ542は、バックライト540用のインダストリ・シーメンス（Industry Siemens）社のフラットパネル・ディスプレイ技術（I-SFT）によるインバータであり得る。

40

【0023】

実施例ではブレンダ装置530は、ディスプレイ画像を、テクスチャ・データ、照明データ及び/又はフィルタリング・データなどの他のディスプレイ・データと組み合わせることによってディスプレイ・モニタ上に表示させる対象の画像を作成する。

【0024】

本発明の一実施例では、ブレンダ装置530からのディスプレイ画像とガンマ・ユニット5

50

45の出力を合成して低電圧ディスプレイ信号(LVDS)505を生成することが可能であり、このLVDSはフラットパネル・ディスプレイ装置に送信される。LVDS信号505は、適切なディスプレイ形式に変換され、その後フラットパネル・ディスプレイなどのモニタ上に表示される前に、より大きな物理的距離を進むために更に他の信号種類に変換され得る。

【0025】

別の実施例では、グラフィックス・ガンマ・ユニット545は、各サブ画素色をスケールリングすることによってディスプレイ・モニタ上に表示される対象の画像の明るさを生じさせる。一実施例では、グラフィックス・ガンマ・ユニット545は、ディスプレイの一部の領域における輝度を大きくする一方でディスプレイ画像の他の領域における輝度を低下させるために画素単位でサブ画素色をスケールリングするようプログラムすることが可能である。

10

【0026】

図5は、LVDS形式に変換される前にディスプレイ画像を、画像輝度インディケータを含む装置550がサンプリングする一実施例を更に示す。ディスプレイ画像輝度インディケータは、ディスプレイ画像内の画素色を監視し、蓄積することによってディスプレイ画像輝度を検出する。ディスプレイ画像輝度インディケータは、その場合、ディスプレイ画像文字及び背景輝度などの、ディスプレイ画像内の特定の特徴の輝度をソフトウェア・プログラム(555)に示し得る。実施例では、ソフトウェア・プログラム555は、ディスプレイが使用される環境を判定するよう周囲光センサ情報を受信して、例えば(輝度及び/又はコントラストなどの)ディスプレイ特性を相応に調節する。

20

【0027】

図6は、本発明の実施例によるバックライト変調回路600を示す例示的構成図である。一実施例では、バックライト変調回路600は、図5の画像輝度インディケータ装置550の内部動作を示す。実施例では、バックライト変調回路600は、画像輝度を増加させ、バックライト輝度を低下させ、それによって、LCDバックライト電力消費をバッテリー・モードで約30-70%低下させる方法を規定することが想定されている。

【0028】

一実施例では、バックライト変調は、元の画像データを用いてシングルワイド・ディスプレイ・モードにおいて行い得る。シングルワイド・ディスプレイ・モード(すなわち、クロック・サイクル毎1画素)においては、バックライト変調がイネーブルされると、輝度インディケータと割り込みとを計算するのに元の画像データを用い、この割り込みは、同様に(図5のソフトウェア・ユニット555などの)ソフトウェアによって用いられる場合がある。元の画像データも受信するガンマ補正ブロック(図示せず)の出力は、パネルを合わせるようパネル・フィッタによって用い得る。本発明の別の実施例では、バックライト変調はデュアル・ディスプレイ・モードではディセーブルさせ得る。

30

【0029】

一実施例では、ガンマ補正ブロックは、色成分毎に1つずつの3つのルックアップ・テーブル(LUT)のランダム・アクセス・メモリ(RAM)によって実施し得る。基本的には、LUT RAMの各々は同じように動作するが、異なるデータ入力によって動作する場合がある。動作モードは3つ存在し得る。データはガンマ補正を行うことなく通過し得るものであり、8ビット精度の出力を備える直線的なルックアップを行い得るものであり、ルックアップと数学的演算との組み合わせが10ビットの精度をもたらし得る。

40

【0030】

回路600は、赤と緑と青との(RGBの)調節ブロック602を含む。本発明の実施例では、RGBブロックの出力は8ビットの幅である。RGBブロック602は画像データをガンマ補正後(か上記のように別のかたちで)受信し、Y関数を計算するよう、各画素データ群のRGBデータを操作する。これは、フレームの終わりに達するまで画素データ全てについて行われる。本発明の実施例では、フレームの終わりはビデオ・ブランク(VBlank)信号によって示し得る。実施例では、Y関数は、

$$Y=0.299*R+0.587*G+0.114*B$$

50

の式で計算され、このとき、Rは赤の値を表し、Gは緑の値を表し、Bは青の値を表す。

【0031】

Y関数は

$$Y = (1/4 + 1/32 + 1/64) * R + (1/2 + 1/16 + 1/64 + 1/128) * G + (1/8) * B$$

として実現され、それによって同様に

$$Y = 0.296875 * R + 0.5859375 * G + 0.125 * B$$

がもたらされる。

【0032】

よって、2進値の実現は、Rについては約0.0021、Gについては約0.0010、そしてBについては約0.011のエラーをもたらし得る。

10

【0033】

回路600は更に、セグメント・モード・レジスタ604を含む。本発明の実施例では、モード値は、ビット0乃至7を選択する場合には0であってよく、ビット0乃至15を選択する場合には1であってよい（すなわち、モード0についてはビット毎8画素であり、モード1についてはビット毎16画素である。）。RGBブロック602の出力と（選択制御としての、例えば、1ビット幅の）セグメント・モード・レジスタ604の出力は比較器群608に供給される。セグメント・モード・レジスタ604は回路600によって処理されるセグメントのモード値を記憶する。本発明の実施例では、Y[9:2]は0から255までの値をとり得る。255の分布範囲の一部は8つのセグメントから成り、セグメントを規定するモードは（下位の16,16,16,16及び上位16,16,16,16）と（下位の16,16,32,32及び上位32,32,16,16）との2つある。セグメント(610)毎に16ビットのアキュムレータが存在し、Y[9:2]の値に相当するセグメントが増やされることになる（すなわち、相当するカウンタ610）。

20

【0034】

回路600は更に、所望の閾値を記憶する閾値レジスタ612を含む。本発明の実施例では、閾値レジスタ612の出力は幅が16ビットである。比較器608の出力と閾値レジスタ612の出力は比較器群614に供給される。よって、（例えば、セグメント・モード・レジスタ604に記憶される）セグメント・モード選択ビットによって、（12x16ビットの）セグメント・アキュムレーション・レジスタ（例えば、カウンタ610）においてアキュムレートされた値が閾値レジスタ(612)と比較される。

【0035】

実施例では、（例えば、マスク・レジスタ616に記憶されている）割り込みマスクと（例えば、イネーブル・レジスタ618において記憶されている）割り込みイネーブル・ビットとに基づいて、割り込みが画像輝度比較器ブロック620によって生成される。本発明の一実施例では、割り込みは全ての割り込みイネーブル・セグメントのOR関数である。本発明の別の実施例では、イネーブル・レジスタ618の出力とマスク・レジスタ616の出力は各々、幅が12ビットである。本発明の実施例では、イネーブル・レジスタ618はイネーブル・ビット情報を、（例えば、図5のソフトウェア・ユニット555などの制御ソフトウェア・モジュールによって判定されるような）割り込み生成についてイネーブルする対象のビットに基づいて記憶する。

30

【0036】

回路600は更に、ステータス・レジスタ622を含み、このステータス・レジスタ622は、その入力をカウンタ610から受信し、データを制御ソフトウェア・モジュール（例えば、図5のソフトウェア・ユニット555）に供給する。本発明の実施例では、ステータス・レジスタ622は各フレームの終わりで更新される。本発明の一実施例では、（図5のパネル電力シーケンサ525に関して記載したものなどの）バックライトPWM信号に基づいて、PWMクロックが生成される。実施例では、PWMサイクルは1kから10kまでプログラム可能であり、デューティ・サイクルは64kのレベルまでプログラム可能である。PWMサイクルは、オンにした画素の全ての輝度百分率を示すのに利用し得る。

40

【0037】

一実施例では、PWMの実施形態は、2つのカウンタを含む。リセット時に、カウンタ1

50

はバックライトPWMレジスタ・ビット〔15:0〕に初期化され、カウンタ2はバックライトPWMレジスタ・ビット〔31:16〕に初期化される。これらのカウンタの各々はクロック・サイクル毎に減らされる。PWM信号はカウンタ2が0に達するまで（例えば、ハイに）アサートされ、更に、PWM信号はカウンタ1が0に達するまで（例えば、ローに）アサート解除される。カウンタ1が0に達すると、何れのカウンタもレジスタからの値にリセットされる。

【0038】

別の実施例では、制御ソフトウェア・モジュール（例えば、図5のソフトウェア・ユニット555）は、閾値割り込みが画像輝度比較器ブロック620によって生成される場合に適切な値によってLUTユニットをロードする。顕著なテアリングをもたらす、値の変動は何ら

10

【0039】

一部の実施例では、コンピュータ・システムから制御されるフラットパネル・ディスプレイ・モニタのバックライト輝度は、コンピュータ・システムがバッテリー電力又はAC電力で動作する場合にコンピュータ・システム電力消費の目標を満たすよう調節し得る。所定のディスプレイ画像品質を維持するために、フラットパネル・ディスプレイ・モニタ・バックライト輝度の調節に応じてディスプレイ画像輝度を更に検出し、調節し得る。一実施例では、ディスプレイ画像輝度は、ディスプレイ画像輝度をソフトウェア・プログラムに示すディスプレイ画像検出器によって検出される。ソフトウェア・プログラムは、電力消費の目標が達成されるか維持される一方でディスプレイ画像輝度を調節するよう、グラフィックス・ガンマ・ユニットなどのデバイスを更に構成し得る。

20

【0040】

本発明の実施例によれば、ディスプレイ画像品質を維持するために、ディスプレイ画像は許容可能な範囲内で照射されることとする。ディスプレイ画像輝度は、（個々の画素の色合いを変えることによって）ディスプレイ画像輝度を増加させるか、バックライト輝度を増加させることによってもたらされ得る。本発明の一実施例において、バックライトはかなりの電力量を消費する傾向にあるので、後者は、動作するのにバッテリー電力に依存するモバイル・コンピュータ・システムにおいては望ましくない。

【0041】

本発明の別の実施例によれば、フラットパネル・ディスプレイ・モニタにおけるバックライト輝度は、表示される画像の品質を維持する一方で減少する。更に、ディスプレイ画像輝度は、フラットパネル・ディスプレイのバックライト輝度又はフラットパネル・ディスプレイを取り巻く周囲光輝度における変動にかかわらずディスプレイ画像品質を達成するか維持するために調節し得る。

30

【0042】

本発明の多くの改変及び修正は、当業者には、上記記載を検討した後に明らかになることは疑いないが、図示によって示し、説明した何れかの特定の実施例は、限定するものと解することを何ら意図するものでない。例えば、本明細書及び特許請求の範囲記載の手法は、電力消費を削減するうえで、（デスクトップ型コンピュータ・システム又はワークステーション型コンピュータ・システムなどの）非モバイル・プラットフォームにおいて同様な利点を有し得る。更に、本発明の実施例はRGB画像を記載しているが、同様な手法を輝度・帯域・クロミナンス（YUV）画像に適用し得る。したがって、種々の実施例の詳細への言及は、本特許請求の範囲記載の請求項の範囲を限定することを意図するものでなく、該請求項自体は本発明に必須であるものとみなされる特徴のみを列挙している。

40

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明の実施例によるコンピュータ・システム100を示す例示的構成図である。

【図2】本発明の実施例によるフラットパネル・ディスプレイ・モニタ200を示す例示的断面図である。

50

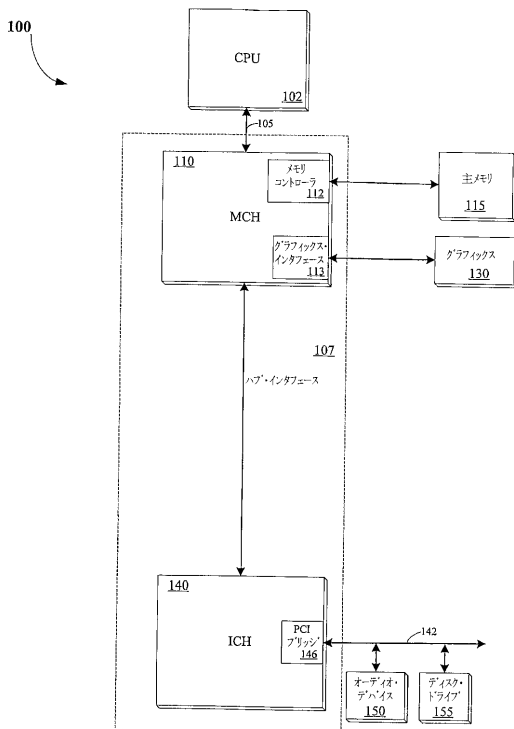
【図 3】一実施例による、フラットパネル・モニタ画面中の画素群を示す図である。

【図 4】本発明の一実施例による、ノートブック型コンピュータ・ディスプレイ・システム用発光ダイオード（LED）バックライトを示す図である。

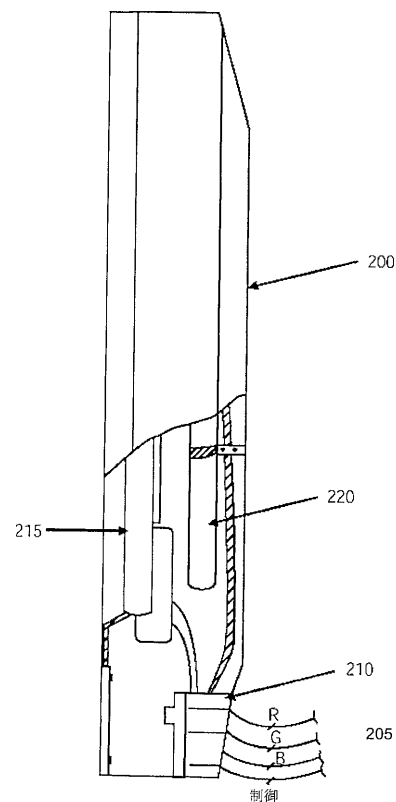
【図 5】一実施例によるディスプレイ・システムを示す図である。

【図 6】本発明の実施例によるバックライト変調回路600を示す例示的構成図である。

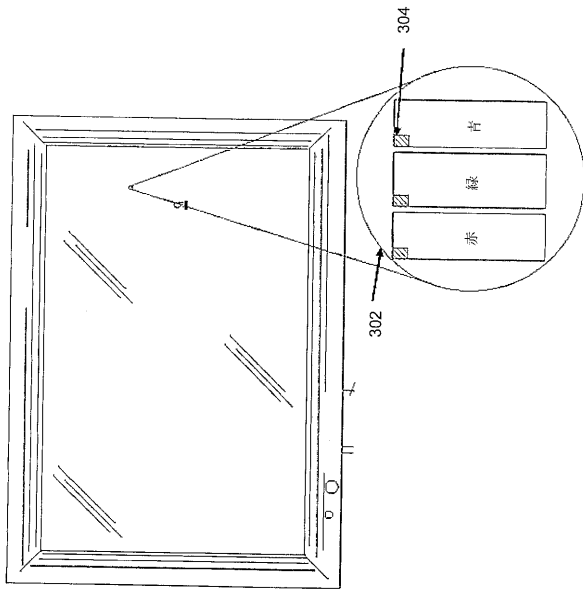
【図 1】



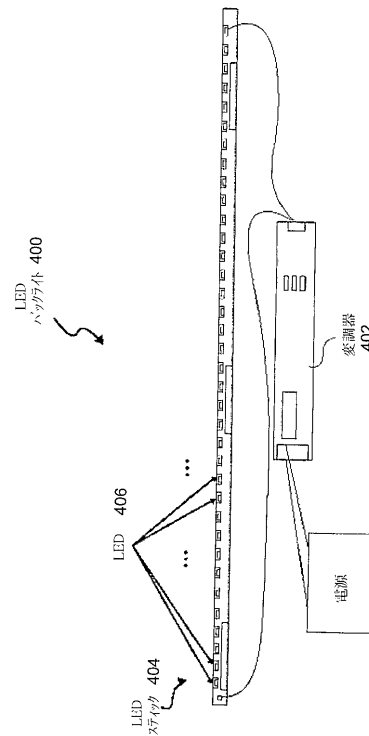
【図 2】



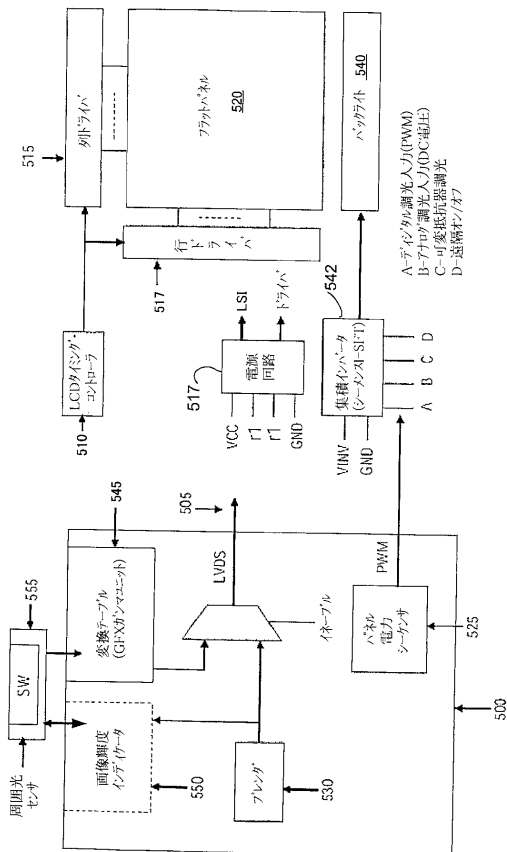
【図 3】



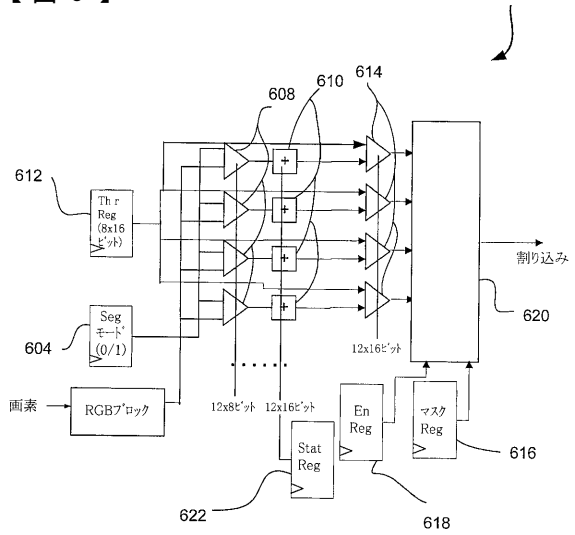
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
T/US2004/000249

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G09G3/34		
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) IPC 7 G09G		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 888 004 A (PIONEER ELECTRONIC CORP) 30 December 1998 (1998-12-30)	1,2,4,5, 9-11,19, 20,22, 23,27-29
Y	the whole document	3,21
----- -/-		
☒ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in annex.		
* 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 document 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. *G* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 7 May 2004		Date of mailing of the international search report 18. 08. 04
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2260 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Harke, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

/US2004/000249

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 14, 5 March 2001 (2001-03-05) ~& JP 2000 330542 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 30 November 2000 (2000-11-30) abstract	1,2,4,5, 9-13, 16-20, 22,23, 27-29
Y	the whole document	3,21
Y	US 2002/003522 A1 (KOBAYASHI HITOSHI ET AL) 10 January 2002 (2002-01-10) the whole document	3,21
Y	EP 1 111 575 A (FERGASON JAMES L) 27 June 2001 (2001-06-27) the whole document	3,21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2004/000249

Box 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 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:

see additional 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 an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

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.:
1-5, 9-13, 16-23, 27-29

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US2004 /000249

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-5,9-13,16-23,27-29

The first concept concerns an article of manufacture performing the operation steps of and a power management method comprising the steps receiving image data, determining a segment mode for the received image data, accumulating a value of the selected portion of the received image data, comparing the accumulated value to a threshold value, generating an interrupt signal if the accumulated value exceeds the threshold value, and providing the interrupt signal to a software module to control the brightness of a display, wherein the software module controls the brightness of the display based on ambient light sensor information.

2. claims: 6-8,24-26

The second concept concerns an article of manufacture performing the operation steps of and a power management method comprising the steps of receiving image data, determining a segment mode for the received image data, accumulating a value of the selected portion of the received image data, comparing the accumulated value to a threshold value, generating an interrupt signal if the accumulated value exceeds the threshold value, and providing the interrupt signal to a software module to control the brightness of a display, wherein an Y function of the received image data is calculated prior to the selection act.

3. claims: 14,15

The third method concept concerns a computer system with a central processing unit, a chipset, a flat panel display, and a backlight modulation circuit to increase image brightness and reduce backlight brightness, wherein the backlight modulation circuit includes a bank of comparators, a threshold register, and a bank of accumulators, wherein the bank of comparators generate an interrupt signal if a value provided by the bank of accumulators exceeds a threshold value provided by the threshold register.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

 International Application No
 PCT/US2004/000249

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0888004	A	30-12-1998	JP 11024631 A EP 0888004 A2 US 6278436 B1	29-01-1999 30-12-1998 21-08-2001
JP 2000330542	A	30-11-2000	NONE	
US 2002003522	A1	10-01-2002	JP 2002023137 A JP 2002041002 A JP 2002040390 A	23-01-2002 08-02-2002 06-02-2002
EP 1111575	A	27-06-2001	US 5537256 A US 5572341 A US 5715029 A EP 1111575 A1 AU 4278596 A EP 0789852 A1 JP 10512684 T JP 2001166739 A WO 9612978 A1 US 6243055 B1 US 6184969 B1 US 2002075202 A1	16-07-1996 05-11-1996 03-02-1998 27-06-2001 15-05-1996 20-08-1997 02-12-1998 22-06-2001 02-05-1996 05-06-2001 06-02-2001 20-06-2002

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 5/00 (2006.01)	G 0 9 G	3/28	K	
G 0 9 G 5/02 (2006.01)	G 0 9 G	3/20	R	
G 0 2 F 1/133 (2006.01)	G 0 9 G	3/34	J	
	G 0 9 G	5/10	B	
	G 0 9 G	5/00	5 1 0 X	
	G 0 9 G	5/02	B	
	G 0 9 G	5/00	5 5 0 C	
	G 0 9 G	3/20	6 1 2 B	
	G 0 2 F	1/133	5 8 0	
	G 0 2 F	1/133	5 3 5	

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

(72) 発明者 ジェンセン, リチャード
アメリカ合衆国 9 5 6 2 8 カリフォルニア州 フェア オークス ワインディング ウェイ
8 8 4 2 6 3 4 号

(72) 発明者 ワИАット, デイヴィッド
アメリカ合衆国 9 5 1 3 1 カリフォルニア州 サンノゼ ヴァンナ コート 1 3 1 4

(72) 発明者 クチボトラ, ヴェヌ
アメリカ合衆国 9 5 0 0 8 カリフォルニア州 キャンベル チェリー ブラッサム レーン
3 3 3

(72) 発明者 サダシヴァン, サティアマーシ
アメリカ合衆国 9 5 7 6 2 カリフォルニア州 エル ドラード ヒルズ フォルカーク ウェイ
3 5 2 6

(72) 発明者 ウィッター, トッド
アメリカ合衆国 9 5 6 6 2 カリフォルニア州 オレンジヴェール ブルー オーク ドライヴ
9 2 8 3

F ターム(参考) 2H093 NC13 NC42 NC50 NC55 NC59 ND02 ND07
5C006 AA22 AF06 AF11 AF45 AF46 AF56 AF63 AF69 AF73 BF14
BF16 BF22 BF26 BF28 BF39 BF45 EA01 FA07 FA47
5C080 AA05 AA10 BB05 CC03 DD26 DD27 EE17 EE28 FF03 GG02
GG12 JJ02 JJ06 KK02 KK04
5C082 AA01 AA21 BA02 BA12 BA35 BB02 BB16 BB51 BD02 CA11
CA81 CB01 CB03 DA71 DA87 MM02 MM07
5C580 BB07 BC20 CA03 CA09 DB04 EA01 EA05

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2006517303A5	公开(公告)日	2007-03-15
申请号	JP2005518465	申请日	2004-01-07
[标]申请(专利权)人(译)	英特尔公司		
申请(专利权)人(译)	英特尔公司		
[标]发明人	ツオイイン ジェンセンリチャード ワイアットデイヴィッド クチボトラヴェヌ サダシヴァンサティアマーシイ ウィッタートッド		
发明人	ツオイ,イン ジェンセン,リチャード ワイアット,デイヴィッド クチボトラ,ヴェヌ サダシヴァン,サティアマーシイ ウィッター,トッド		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G09G3/28 G09G3/34 G09G5/10 G09G5/00 G09G5/02 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3406 G09G3/28 G09G2320/0626 G09G2320/064 G09G2320/0646 G09G2320/0666 G09G2320/0673 G09G2330/021 G09G2360/144 G09G2360/145 G09G2360/16		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.611.A G09G3/20.612.U G09G3/20.642.E G09G3/20.642.F G09G3/28.K G09G3/20.R G09G3/34.J G09G5/10.B G09G5/00.510.X G09G5/02.B G09G5/00.550.C G09G3/20.612.B G02F1/133.580 G02F1/133.535		
F-TERM分类号	2H093/NC13 2H093/NC42 2H093/NC50 2H093/NC55 2H093/NC59 2H093/ND02 2H093/ND07 5C006/AA22 5C006/AF06 5C006/AF11 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF56 5C006/AF63 5C006/AF69 5C006/AF73 5C006/BF14 5C006/BF16 5C006/BF22 5C006/BF26 5C006/BF28 5C006/BF39 5C006/BF45 5C006/EA01 5C006/FA07 5C006/FA47 5C080/AA05 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD26 5C080/DD27 5C080/EE17 5C080/EE28 5C080/FF03 5C080/GG02 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ06 5C080/KK02 5C080/KK04 5C082/AA01 5C082/AA21 5C082/BA02 5C082/BA12 5C082/BA35 5C082/BB02 5C082/BB16 5C082/BB51 5C082/BD02 5C082/CA11 5C082/CA81 5C082/CB01 5C082/CB03 5C082/DA71 5C082/DA87 5C082/MM02 5C082/MM07 5C580/BB07 5C580/BC20 5C580/CA03 5C580/CA09 5C580/DB04 5C580/EA01 5C580/EA05		
代理人(译)	伊藤忠彦		
优先权	10/367070 2003-02-14 US		
其他公开文献	JP4732171B2 JP2006517303A		

摘要(译)

根据本发明的一个实施例，公开了一种平板显示器的电源管理方法。该方法包括以下步骤：接收图像数据，确定接收图像数据的分段模式，选择对应于决策分段模式的接收图像数据部分，选择接收图像数据的选定部分的值积累率将累计值与阈值进行比较，并且如果累计值超过阈值则生成中断信号。

