

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-363704

(P2004-363704A)

(43) 公開日 平成16年12月24日(2004.12.24)

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

H04N 11/20

H04N 11/20

5C006

G09G 3/20

G09G 3/20

621K

5C057

G09G 3/36

G09G 3/20

632C

5C066

G09G 5/00

G09G 3/20

633H

5C080

G09G 5/02

G09G 3/20

633P

5C082

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-156849 (P2003-156849)

(22) 出願日 平成15年6月2日 (2003.6.2)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅普

(74) 代理人 100107076

弁理士 藤綱 英吉

(74) 代理人 100107261

弁理士 須澤 修

(72) 発明者 胡桃澤 孝

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

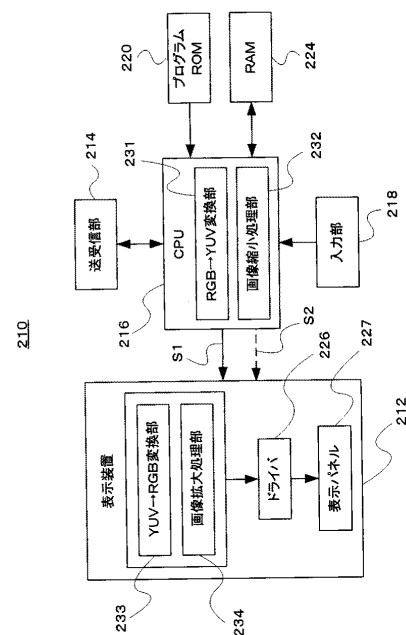
(54) 【発明の名称】 画像表示装置、画像表示方法及び画像表示プログラム

(57) 【要約】

【課題】液晶表示パネルその他の画像表示部を備える画像表示装置において、表示すべき画像データのデータ量を削減して画像表示部に転送することを可能とする。

【解決手段】画像表示装置は、例えば携帯電話やPDAなどに搭載することができ、外部から送信された画像データなどを処理して表示する。CPU 216では、取得したRGB形式の元画像データをYUV4:2:2フォーマットなどに従ってYUV形式に変換し、さらに画像サイズを1/4に縮小する画像縮小処理がなされる。これにより、表示装置212に転送するデータ量が少なくなるため、データ転送速度を速くすることができ、同時に消費電力低減も実現できる。一方、表示装置212では、CPU 216で前述の処理がされた画像データをYUV→RGB変換、元の画像サイズにまで拡大する画像拡大処理が行われる。この画像拡大処理では、視野角の調整などが行われて、違和感のない画像に復元される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像表示部を備える画像表示装置において、
表示すべき R G B 形式の画像データを取得する画像データ取得手段と、
取得した画像データを Y U V 形式の画像データに変換するとともに、データ量を削減する Y U V 変換手段と、
前記 Y U V 形式の画像データを縮小する画像縮小手段と、
縮小後の画像データを前記画像表示部へ転送する転送手段と、を備えることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

10

前記 Y U V 変換手段は、前記 R G B 形式の画像データを、Y U V 4 : 2 : 2 フォーマットに従って変換することを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

前記画像表示部は、
前記転送手段により転送された画像データを R G B 形式の画像データに変換する R G B 変換手段と、
R G B 変換手段により変換された画像データを拡大する画像拡大手段と、
拡大された画像データを表示する表示パネルと、を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

20

前記画像拡大手段は、拡大の対象となる 1 画素を、上下及び左右方向に隣接する画素の階調値が異なる 4 画素に拡大することを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 5】

前記画像拡大手段は、拡大の対象となる 1 画素を、第 1 の階調値を有する画素と、第 1 の階調値とは異なる第 2 の階調値を有する画素とが上下及び左右方向に隣接してなる 4 画素に拡大し、前記第 1 の階調値と前記第 2 の階調値の平均は前記拡大の対象となる 1 画素の階調値に等しいことを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 6】

前記画像拡大手段は、拡大の対象となる 1 画素を、サブピクセル単位で上下及び左右方向に隣接する画素の階調値が異なる 4 画素に拡大することを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

30

【請求項 7】

画像表示部を備える画像表示装置において、
表示すべき R G B 形式の画像データを取得する画像データ取得手段と、
取得した画像データを Y U V 形式の画像データに変換するとともに、データ量を削減する Y U V 変換手段と、
前記 Y U V 形式の画像データを縮小する画像縮小手段と、
当該画像表示装置が静止画表示モードと動画表示モードのいずれにあるかを判定するモード判定手段と、
当該画像表示装置が静止画表示モードにあるときに前記画像縮小手段により縮小されていない画像データを前記画像表示部へ転送し、当該画像表示装置が動画表示モードにあるときに前記画像縮小手段による縮小後の画像データを前記画像表示部へ転送する転送手段と、
を備えることを特徴とする画像表示装置。

40

【請求項 8】

前記転送手段は、当該画像表示装置が静止画表示モードにあるときには、所定数の画素からなる画素部分に属する各画素のデータを前記画像データの転送周期ごとに順に転送することを特徴とする請求項 7 に記載の画像表示装置。

【請求項 9】

画像表示部を備える画像表示装置において実行される画像表示方法において、
表示すべき R G B 形式の画像データを取得する画像データ取得工程と、

50

取得した画像データをYUV形式の画像データに変換するとともに、データ量を削減するYUV変換工程と、
前記YUV形式の画像データを縮小する画像縮小工程と、
縮小後の画像データを前記画像表示部へ転送する転送工程と、を有することを特徴とする画像表示方法。

【請求項10】

画像表示部を備える画像表示装置において実行される画像表示プログラムであって、前記画像表示装置を、
表示すべきRGB形式の画像データを取得する画像データ取得手段、
取得した画像データをYUV形式の画像データに変換するとともに、データ量を削減するYUV変換手段、
前記YUV形式の画像データを縮小する画像縮小手段、及び
縮小後の画像データを前記画像表示部へ転送する転送手段、として機能させることを特徴とする画像表示プログラム。

【請求項11】

画像表示部を備える画像表示装置において実行される画像表示方法において、
表示すべきRGB形式の画像データを取得する画像データ取得工程と、
取得した画像データをYUV形式の画像データに変換するとともに、データ量を削減するYUV変換工程と、
前記YUV形式の画像データを縮小する画像縮小工程と、
当該画像表示装置が静止画表示モードと動画表示モードのいずれにあるかを判定するモード判定工程と、
当該画像表示装置が静止画表示モードにあるときに前記画像縮小手段により縮小されていない画像データを前記画像表示部へ転送し、当該画像表示装置が動画表示モードにあるときに前記画像縮小手段による縮小後の画像データを前記画像表示部へ転送する転送工程と、
を有することを特徴とする画像表示方法。

【請求項12】

画像表示部を備える画像表示装置において実行される画像表示プログラムであって、前記画像表示装置を、
表示すべきRGB形式の画像データを取得する画像データ取得手段、
取得した画像データをYUV形式の画像データに変換するとともに、データ量を削減するYUV変換手段、
前記YUV形式の画像データを縮小する画像縮小手段、
当該画像表示装置が静止画表示モードと動画表示モードのいずれにあるかを判定するモード判定手段、及び、
当該画像表示装置が静止画表示モードにあるときに前記画像縮小手段により縮小されていない画像データを前記画像表示部へ転送し、当該画像表示装置が動画表示モードにあるときに前記画像縮小手段による縮小後の画像データを前記画像表示部へ転送する転送手段、
として機能させることを特徴とする画像表示プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示パネルその他の画像表示部を備える画像表示装置において、表示すべき画像データのデータ量を削減して画像表示部に転送する手法に関する。

【0002】

【背景技術】

近年では、携帯電話やPDA(Personal Digital Assistant)などの携帯端末装置に搭載する表示装置の大画面サイズ化、高解像度化が進んでおり、従来より画素数の多い高解像度の画像データをより大きな画面上に表示することが可能となっている。

【 0 0 0 3 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかし、そのような大画面表示又は高解像度表示に対応する高解像度画像データはそのデータ量が多い。表示装置へのデータ転送においては、データ線（データライン）数を増やせばクロック数を減らせるが、その分消費電力が大きくなるという欠点がある。

【 0 0 0 4 】

また、半導体回路である液晶ドライバICは、その性質上動作クロック数の上限がある。例えば、データ線数が1本の場合で、解像度が 176×208 画素であるQCIF（Quarter Common Intermediate Format）に従って1画素当りRGB各6ビット、計18ビットの動画データを毎秒60フレーム転送するためには、 39.5 MHz （ $176 \times 208 \times 18 \times 60$ ）のドットクロックが必要である。一方、データ線数が3本である場合は、ドットクロックは上記の場合の $1/3$ の 13.2 MHz となる。この程度ならば、現状の半導体プロセスで製作される液晶ドライバICの内蔵回路、とくにRAMの読み書きスピードが十分対応可能である。

【 0 0 0 5 】

しかし、解像度が 352×416 画素にもなるCIF（Common Intermediate Format）になると、上述したものと同様に1画素当りRGB各6ビット、計18ビットの動画データを毎秒60フレーム転送するためには、ドットクロックは 158.1 MHz 必要になる。この場合、データ線数を3本にしてもドットクロックは 52.7 MHz にもなり、現状のRAMの読み書きスピードでは対応不能になる。また、さらに高画質な24ビット（フルカラー：RGB各8ビット）の画像データを転送する場合にはドットクロックは 210 MHz となり、データ線数を3本にしても 70.3 MHz にもなる。よって、現在の液晶ドライバICの能力では対応できない。

【 0 0 0 6 】

また、上述のように、データ線数を増やすことによってドットクロックを低減することは理論的には可能であるが、携帯端末装置は実装面積に限度があり、液晶ドライバICの信号入出力部は小さなコネクタや小さな接点にならざるを得ない。よって、データ線数を増加することは、携帯端末装置を携帯する際の衝撃や温度変化などによりコネクタの信頼性低下に繋がる可能性がある。つまり、データ線数の増大には限界がある。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記のような問題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、液晶表示パネルその他の画像表示部を備える画像表示装置において、表示すべき画像データのデータ量を削減して画像表示部に転送することが可能な画像表示装置、画像表示方法及び画像表示プログラムを提供することにある。

【 0 0 0 8 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明の1つの観点によれば、画像表示部を備える画像表示装置は、表示すべきRGB形式の画像データを取得する画像データ取得手段と、取得した画像データをYUV形式の画像データに変換するとともに、データ量を削減するYUV変換手段と、前記YUV形式の画像データを縮小する画像縮小手段と、縮小後の画像データを前記画像表示部へ転送する転送手段と、を備える。

【 0 0 0 9 】

上記の画像表示装置は、例えば画像表示部として液晶表示パネルを備える携帯電話、携帯型端末などの各種端末装置とすることができる。画像データ取得手段は、例えば外部のサーバその他からRGB形式の画像データを取得する。この画像データは、静止画データと動画データの両方を含む。取得された画像データは、YUV形式に変換されるとともに、データ量が削減された後、画像縮小処理によりさらにデータ量が削減される。そうしてデータ量が削減された画像データが、画像表示部へ転送され、表示される。よって、画像表示部への画像データの転送処理の負担を軽減し、転送を高速化することができる。

【 0 0 1 0 】

10

20

30

40

50

好適な一実施例では、前記 Y U V 変換手段は、前記 R G B 形式の画像データを、Y U V 4 : 2 : 2 フォーマットに従って変換することができる。

【0011】

上記の画像表示装置の一態様では、前記画像表示部は、前記転送手段により転送された画像データを R G B 形式の画像データに変換する R G B 変換手段と、R G B 変換手段により変換された画像データを拡大する画像拡大手段と、拡大された画像データを表示する表示パネルと、を備える。この態様によれば、データ量が削減された状態で画像表示部に転送された画像データは、画像表示部内において拡大され、かつ、R G B 形式に変換されて表示される。よって、元の画像データのサイズを復元して表示が可能となる。

【0012】

上記の画像表示装置の他の一態様では、前記画像拡大手段は、拡大の対象となる 1 画素を、上下及び左右方向に隣接する画素の階調値が異なる 4 画素に拡大することができる。拡大の対象となる画素を、上下左右方向に階調値が異なる複数の画素に拡大することにより、画像表示部として使用される液晶パネルの視野角を改善することが可能となる。

【0013】

上記の画像表示装置の他の一態様では、前記画像拡大手段は、拡大の対象となる 1 画素を、第 1 の階調値を有する画素と、第 1 の階調値とは異なる第 2 の階調値を有する画素とが上下及び左右方向に隣接してなる 4 画素に拡大し、前記第 1 の階調値と前記第 2 の階調値の平均は前記拡大の対象となる 1 画素の階調値に等しい。このように、階調値の異なる画素に拡大する際に、拡大後の画素の平均値を拡大の対象となる画素の階調値と等しくすることにより、それらの画素の集合としては拡大前の画素と階調値が異なった印象を与えることなく、視野角の改善が可能となる。

【0014】

上記の画像表示装置の他の一態様では、前記画像拡大手段は、拡大の対象となる 1 画素を、サブピクセル単位で上下及び左右方向に隣接する画素の階調値が異なる 4 画素に拡大する。これにより、画素を構成する R G B などのサブピクセル単位で視野角の改善効果を得ることが可能となる。

【0015】

本発明の同様の観点では、画像表示部を備える画像表示装置において実行される画像表示方法は、表示すべき R G B 形式の画像データを取得する画像データ取得工程と、取得した画像データを Y U V 形式の画像データに変換するとともに、データ量を削減する Y U V 変換工程と、前記 Y U V 形式の画像データを縮小する画像縮小工程と、縮小後の画像データを前記画像表示部へ転送する転送工程と、を有する。

【0016】

本発明のさらに同様の観点では、画像表示部を備える画像表示装置において実行される画像表示プログラムは、前記画像表示装置を、表示すべき R G B 形式の画像データを取得する画像データ取得手段、取得した画像データを Y U V 形式の画像データに変換するとともに、データ量を削減する Y U V 変換手段、前記 Y U V 形式の画像データを縮小する画像縮小手段、及び、縮小後の画像データを前記画像表示部へ転送する転送手段、として機能させる。

【0017】

これら画像表示方法及び画像表示プログラムによっても、上記の画像表示装置と同様にデータ量を削減して画像表示部に転送することが可能となる。

【0018】

本発明の他の観点では、画像表示部を備える画像表示装置は、表示すべき R G B 形式の画像データを取得する画像データ取得手段と、取得した画像データを Y U V 形式の画像データに変換するとともに、データ量を削減する Y U V 変換手段と、前記 Y U V 形式の画像データを縮小する画像縮小手段と、当該画像表示装置が静止画表示モードと動画表示モードのいずれにあるかを判定するモード判定手段と、当該画像表示装置が静止画表示モードにあるときに前記画像縮小手段により縮小されていない画像データを前記画像表示部へ転送

10

20

30

40

50

し、当該画像表示装置が動画表示モードにあるときに前記画像縮小手段による縮小後の画像データを前記画像表示部へ転送する転送手段と、を備える。

【0019】

上記の画像表示装置は、例えば画像表示部として液晶表示パネルを備える携帯電話、携帯型端末などの各種端末装置とすることができる。画像データ取得手段は、例えば外部のサーバその他からRGB形式の画像データを取得する。この画像データは、静止画データと動画データの両方を含む。取得された画像データは、YUV形式に変換されるとともに、データ量が削減された後、画像縮小処理によりさらにデータ量が削減される。

【0020】

また、画像表示装置が静止画表示モードと動画表示モードのいずれにあるかが判定され、静止画表示モードにあるときには縮小されていない画像データが前記画像表示部へ転送され、動画表示モードにあるときに縮小後の画像データが前記画像表示部へ転送される。よって、動画表示モードにある場合にはデータ量が削減された画像データが、画像表示部へ転送され、表示されるので画像表示部への画像データの転送処理の負担を軽減し、転送を高速化することができる。一方、静止画表示モードでは、高画質の画像データを転送し、表示することができる。

【0021】

上記の画像表示装置の一態様では、前記転送手段は、当該画像表示装置が静止画表示モードにあるときには、所定数の画素からなる画素部分に属する各画素のデータを前記画像データの転送周期ごとに順に転送する。例えば、4画素からなる画素部分を1単位とし、画像データの1フレーム転送周期ごとに、それら4画素のデータ、即ち階調値を順に転送する。画像表示部では、最初の1フレーム転送後には4画素が同一の階調値となるものの、1画面全体の画像データが迅速に表示できる。また、4フレーム転送後には元の画像データが完全に復元でき、高画質の静止画が表示できる。

【0022】

本発明の同様の観点では、画像表示部を備える画像表示装置において実行される画像表示方法は、表示すべきRGB形式の画像データを取得する画像データ取得工程と、取得した画像データをYUV形式の画像データに変換するとともに、データ量を削減するYUV変換工程と、前記YUV形式の画像データを縮小する画像縮小工程と、当該画像表示装置が静止画表示モードと動画表示モードのいずれにあるかを判定するモード判定工程と、当該画像表示装置が静止画表示モードにあるときに前記画像縮小手段により縮小されていない画像データを前記画像表示部へ転送し、当該画像表示装置が動画表示モードにあるときに前記画像縮小手段による縮小後の画像データを前記画像表示部へ転送する転送工程と、を有する。

【0023】

また、本発明の同様の観点では、画像表示部を備える画像表示装置において実行される画像表示プログラムは、前記画像表示装置を、表示すべきRGB形式の画像データを取得する画像データ取得手段、取得した画像データをYUV形式の画像データに変換するとともに、データ量を削減するYUV変換手段、前記YUV形式の画像データを縮小する画像縮小手段、当該画像表示装置が静止画表示モードと動画表示モードのいずれにあるかを判定するモード判定手段、及び、当該画像表示装置が静止画表示モードにあるときに前記画像縮小手段により縮小されていない画像データを前記画像表示部へ転送し、当該画像表示装置が動画表示モードにあるときに前記画像縮小手段による縮小後の画像データを前記画像表示部へ転送する転送手段、として機能させる。

【0024】

これら画像表示方法及び画像表示プログラムによっても、上記の画像表示装置と同様に、動画データについてはデータ量を削減して画像表示部に転送し、静止画データについては高画質のデータを転送し、表示することが可能となる。

【0025】

【発明の実施の形態】

10

20

30

40

50

以下、図面を参照して本発明の好適な実施の形態について説明する。

【0026】

[携帯端末装置の構成]

図1に、本発明の実施形態に係る携帯端末装置の概略構成を示す。図1において、携帯端末装置210は、例えば携帯電話やPDAなどの端末装置である。携帯端末装置210は、表示装置212と、送受信部214と、CPU216と、入力部218と、プログラムROM220と、RAM224とを備える。また、表示装置212は、ドライバ226と表示パネル227などから構成されている。

【0027】

送受信部214は、外部から画像データを受信する。画像データの受信は、例えば利用者が携帯端末装置210を操作してコンテンツ提供サービスを行うサーバ装置などに接続し、所望の画像データをダウンロードする指示を入力することにより行われる。受信される画像データは、動画データと静止画データとを含む。送受信部214が受信した画像データはRAM224に保存することができる。ここでは、例えば1画素当りRGB24ビットの画像データが受信されるものとする。 10

【0028】

入力部218は、携帯電話であれば各種の操作ボタンなど、PDAであればタッチペンなどによる接触を検出するタブレットなどにより構成することができ、ユーザが各種の指示、選択を行う際に使用される。入力部218に対して入力された指示、選択などは、電気信号に変換されてCPU216へ送られる。 20

【0029】

プログラムROM220は、携帯端末装置210の各種機能を実行するための各種プログラムを記憶し、特に本実施形態では送受信部214から送られてきた画像データをRGB→YUV変換(YUV変換とも呼ぶ。)するためのプログラム、画像データの画素数を削減する画像縮小処理プログラムなどを記憶している。

【0030】

RAM224は、画像縮小処理プログラムに従って元の画像データをサイズの小さい画像データ(即ち、データ量が小さい画像データ)に変換する際などに作業用メモリとして使用される。また、前述のように、送受信部214が受信した外部からの画像データを必要に応じて保存することもできる。 30

【0031】

CPU216は、プログラムROM220内に記憶されている各種プログラムを実行することにより、携帯端末装置210の各種機能を実行する。本実施形態では、まず、プログラムROM220内に記憶されているRGB→YUV変換プログラムを読み出して実行することにより、RGB→YUV変換部231として機能し、RGB形式の画像データをYUV形式の画像データに変換する。この際に、データ量を少なくするようなサンプリング方式で処理することもできる。例えば、入力された画像データがRGB24ビット/画素のものであれば、変換された画像データをYUV4:2:2フォーマットにより16ビット/画素とすることができる。

【0032】

また、CPU216は、同じくプログラムROM220内に記憶されている画像縮小処理プログラムを読み出して実行することにより、画像縮小処理部232として機能し、画像データの画素数を削減することができる。例えば、送受信部214を介して受信した画像がCIFサイズである場合、1/4の縮小処理を行ってQCIFサイズとすることができる。 40

【0033】

また、CPU216は、利用者による入力部218への入力に基づいて、携帯端末装置210が静止画表示モードにあるか、動画表示モードにあるかを判定し、モード判定結果S2を表示装置212へ供給する。なお、CPU216は、利用者による入力に基づいて行う他に、送受信部214から供給される画像データが静止画データであるか動画データで 50

あるかを検出し、その結果に基づいて自動的にモード判定を行うように構成することもできる。

【 0 0 3 4 】

このように、CPU 216において画像データのデータ量を削減するので、表示装置212への画像データのデータ転送速度を速くすることができ、低消費電力も実現できる。なお、CPU 216は、これら以外に各種のプログラムを実行することにより携帯端末装置210の各種機能を実現するが、それらは本発明とは直接の関連を有しないので、説明を省略する。

【 0 0 3 5 】

表示装置212は、例えばLCD (Liquid Crystal Display : 液晶表示装置) などの軽量、薄型の表示装置であり、液晶の表示パネル226や半導体であるドライバ226などから構成されている。また、表示装置212はCPU 216から受け取った画像データに対する処理部として、YUV→RGB変換部233と、画像拡大処理部234とを備える。なお、これらの処理部は、例えば表示装置内のプロセッサが所定のYUV→RGB変換プログラムや画像拡大処理プログラムを実行することにより実現することができ、ドライバ226の内部に設けることもできる。

【 0 0 3 6 】

表示装置212は、CPU 216でデータ量を低減した後の画像データS1を受け取り、拡大処理などを施して表示パネル227に表示する。具体的には、表示装置212では、CPU 216においてYUV変換されたYUV画像データS1を、YUV→RGB変換部233がRGB画像データに変換する。これは、一般的に表示装置212に内蔵されているドライバはRGB形式の画像データ対応のものとなっているからである。次に、CPU 216において画像サイズを縮小する処理がなされている場合、画像拡大処理部234が画像データを元の画像サイズに拡大する。但し、CPU 216から表示装置212へ供給される画像データS1がCPU 216において画像縮小処理がなされていない場合は、表示装置212内において画像拡大処理部234による画像拡大処理は行われない。

【 0 0 3 7 】

こうして、必要な処理がなされた画像データが、ドライバ226に供給される。ドライバ226は入力された画像データに従って表示パネル227を駆動し、表示パネル227の表示エリア内に画像を表示する。表示装置212は、例えば横方向と縦方向の画素数が上述したような352×416画素(CIFサイズ)などの高解像度表示が可能なものである。

【 0 0 3 8 】

以上のように、本実施形態では、CPU 216内でRGB→YUV変換処理や画像縮小処理などを行って元の画像データのデータ量を削減した後で、表示装置212へ供給する。よって、表示装置212への画像データのデータ転送速度を速くすることができ、低消費電力も実現できる。

【 0 0 3 9 】

[CPUでの画像処理]

次に、CPU 216で行われるRGB→YUV変換処理及び画像縮小処理について詳細に説明する。

【 0 0 4 0 】

(RGB→YUV変換処理)

まず、CPU 216内のRGB→YUV変換部231により行われるRGB→YUV変換処理について説明する。この変換処理は、外部から受信したRGB形式の画像データをYUV形式に変換するものである。ここで、RGB形式において、R、G、BはそれぞれRed (赤)、Green (緑)、Blue (青) という光の三原色の階調値を指している。一方、YUV形式において、Yは輝度、UとVはそれぞれ青の色差(Cb)、赤の色差(Cr)を表している。送受信部214からCPU 216に送られたRGB形式の画像データは、RGB→YUV変換部231において下式によりYUV形式に変換される。なお

、下式はRGB→YUV変換に用いられる一般的な式である。

【0041】

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

$$U = -0.169R - 0.331G + 0.500B + 128$$

$$V = 0.500R - 0.419G - 0.081B + 128$$

本実施形態においては、上記のYUV変換がなされる際、図2に示すようなYUV4:2:2フォーマットでサンプリングを行うことができる。この方式は、水平方向4画素を基準として考え、輝度は画素ごとに8ビット、色差は2画素ごとに平均して8ビットでサンプリングする方式である。この例の場合、1画素16ビットのデータ量となる。このため、1画素24ビットのRGB形式のデータを受信した場合、RGB→YUV変換部231がYUV4:2:2フォーマットに従って変換を行えば1画素16ビットのYUV形式の画像データが得られる。つまり、変換後の画像データは、元の1画素24ビットのRGB形式の画像データの2/3のデータ量となる。なお、このようにYUV4:2:2フォーマットに従って処理を行った画像は、データ量がかわらないようなサンプリング方式で処理したものと比べて（例えば、YUV4:4:4フォーマットでサンプリングを行った画像データと比較して）、画質に大差があるようには知覚されない。よって、本実施形態では、CPU216内のRGB→YUV変換部231はYUV4:2:2フォーマットに従って変換を行い、1画素16ビットのYUV形式の画像データを生成することにより、データ量を削減する。

【0042】

（画像縮小処理）

本実施形態においては、上述したRGB→YUV変換により画像データ量を削減した画像データのデータ量を、CPU216内の画像縮小処理部232によりさらに削減する。画像縮小処理の例を図3に示す。

【0043】

図3(a)に示す例は、縦2画素、横2画素の計4画素からなる正方形の画像を、4画素のうちの1つの画素で代表させて、1画素の画像とするものである。なお、図3(a)の例は、図中左上の画素の階調値「a」を縮小後の画素の階調値としているが、他のどの画素を用いても構わない。一方、図3(b)に示す例は、階調値の平均化による画像縮小処理である。即ち、4つの画素の各階調値「a」、「b」、「c」、「d」、の平均値「e」を縮小後の画素の階調値としている。なお、本実施形態では、画像縮小処理は基本的に上記のいずれを用いてもよい。上記の画像縮小処理を行うことにより、画像データは1/4のデータ量となる。

【0044】

以上のように、本実施形態では、CPU216において、元の画像データに対してまずRGB→YUV変換処理を行い、次に画像縮小処理を行う。RGB→YUV変換処理により1画素24ビットのRGB形式画像データが1画素16ビットのYUV形式画像データに変換され、データ量は2/3に減少する。次に、画像縮小処理により、画素数を1/4にする。従って、CPU216において各処理をした結果、データ量は全体で元の画像データのデータ量の1/6（＝2/3×1/4）に削減することができる。これにより、データ量が削減された画像を表示装置212に転送することが可能となる。

【0045】

なお、表示する画像の画質を優先する場合（例えば静止画などを表示する場合）は、上記のYUV4:2:2フォーマットのサンプリングや画像縮小処理を行わせないようにすることもできる。これについては、さらに後述する。

【0046】

〔表示装置での画像処理〕

次に、表示装置212で行われるYUV→RGB変換処理及び画像拡大処理について説明する。

【0047】

10

20

30

40

50

(Y U V → R G B 変換処理)

まず、表示装置 2 1 2 内の Y U V → R G B 変換部 2 3 3 は、C P U 2 1 6 内の R G B → Y U V 変換部 2 3 1 で Y U V 変換された Y U V 形式の画像データを、R G B 形式の画像データに変換する。ここでは、上述の Y U V 変換とは逆の変換を行い、下式により変換がなされる。なお、この変換の際、例えば 1 画素 1 6 ビットの Y U V 形式の画像データを、場合に応じて 1 画素 2 4 ビットの R G B 形式のデータ等に補完することによって変換しても良い。

【 0 0 4 8 】

$$R = 1 . 0 0 0 Y + 1 . 4 0 2 (V - 1 2 8)$$

$$G = 1 . 0 0 0 Y - 0 . 3 4 4 (U - 1 2 8) - 0 . 7 1 4 (V - 1 2 8)$$

$$B = 1 . 0 0 0 Y + 1 . 7 7 2 (U - 1 2 8)$$

この Y U V → R G B 変換処理により、C P U 2 1 6 から供給された Y U V 形式の画像データが、ドライバ 2 2 6 の処理可能な R G B 形式の画像データに変換される。

【 0 0 4 9 】

(画像拡大処理)

次に、C P U 2 1 6 内の画像縮小処理部 2 3 2 により縮小された画像を元の画像サイズに違和感のない画像として復元する方法、即ち画像拡大処理部 2 3 4 による画像拡大処理について説明する。但し、先にも述べたように、表示装置 2 1 2 に入力される画像データに対して画像縮小処理 2 3 2 が行われていない場合は、表示装置 2 1 2 は以下に述べる画像拡大処理を行わない。なお、本実施形態では、以下に述べるように、画像拡大処理において視野角の調整を行うことができる。

【 0 0 5 0 】

(1) 単純な画像拡大処理

図 4 (a) に、単純な画像拡大処理を模式的に示す。図 4 (a) の例は、1 画素を縦方向及び横方向に 2 倍に拡大して 4 画素とする画像拡大処理の例である。この場合、処理前の 1 画素を単純に 4 つ隣接させて 4 画素の画像データを作成する。単純な画像拡大処理では、処理前後の画素の階調値は変化しない。例えば図 4 (a) の例で、変換前の 1 画素の階調値が「 1 6 」であるとする、画像拡大処理後の 4 つの画素の階調値はいずれも「 1 6 」のままである。よって、特に視野角の改善は得られない。

【 0 0 5 1 】

(2) 視野角調整を伴う画像拡大処理

次に、視野角調整を伴う画像拡大処理について説明する。

【 0 0 5 2 】

(a) 基本的な視野角調整

基本的な視野角調整を適用した画像拡大処理方法を図 4 (b) に模式的に示す。本実施形態では表示装置として液晶表示装置を採用しているが、T N モード液晶の場合、上下方向の視野角が狭いという性質がある。よって、上下方向の視野角を広げる手法として、上下方向に配置する画素に階調差を与える方向が知られている。1 つの典型的な例では、図 4 (b) に示すように、1 つの画素を画像拡大処理において拡大する際に、上下方向に配列される画素の階調値に差を与える。図 4 (b) の例では、画像拡大処理の対象となる画素の階調値が「 1 6 」であるとし、その 1 画素を縦方向及び横方向に 2 倍して 4 画素とする際に、4 つの画素の階調値を「 1 6 」のままでなく、例えば「 2 4 」と「 8 」というように差を設ける。そして、階調値が異なる画素のペアを上下方向に並ぶように配置する。図 4 (b) の例では、階調値「 8 」の画素と階調値「 2 4 」の画素とが上下方向に並ぶように配置されている。なお、この場合でも、拡大後の 4 画素の階調値の合計は「 3 2 」であり、図 4 (a) に示す単純な画像拡大処理の場合と同一である。即ち、視野角調整を伴う拡大処理でも、拡大後の 4 画素単位で見れば画素の輝度値が大きく変化するわけではなく、観察者が異なる画像として認識することはない。

【 0 0 5 3 】

このように、上下方向に配置される画素の階調値が異なるように、1 画素を拡大して画像

10

20

30

40

50

拡大処理を行うことにより、上下方向の視野角を改善することができる。なお、基本的には、上下方向に隣接して配置される画素の階調値差が大きいほど、視野角の増加度合いは大きくなる。よって、画像拡大処理を行う際に、上下方向に隣接配置される画素の階調値差を調整することにより、視野角の改善度合いを調整することができる。また、上下方向に隣接する画素間に、少なくとも所定の階調値差を与えることにより、解像度の改善効果が確実に得られるようにすることができる。

【 0 0 5 4 】

(b) R G B 毎の視野角調整

上述のように、画像拡大処理により 1 画素を例えば 2×2 の 4 画素に拡大する場合、上下方向に位置する画素の階調値が異なるように画素を配置することにより、上下方向の視野角を改善することができる。

10

【 0 0 5 5 】

しかし、実際の T N モード液晶においては、R (赤)、G (緑)、B (青) の色毎に、視野角依存性が異なることが測定によりわかっている。1 画素は、R、G、B 各色のサブピクセルにより構成されているので、画像拡大処理により上下方向に配置されるサブピクセルの階調値を、R、G、B の各色毎に個別に設定することにより、各色毎に適切な視野角調整を行うことができる。

【 0 0 5 6 】

図 5 は、R G B のサブピクセル毎に階調値を調整する画像拡大処理の例を示している。画像拡大処理前の 1 画素の階調値が R G B とともに「 1 2 7 」であったとする。図 5 に示す画像拡大処理後の 4 画素において、最も左の R のサブピクセルは上側が階調値「 6 4 」、下側が階調値「 1 8 8 」であるのに対し、その右側の G のサブピクセルは上側が階調値「 6 8 」、下側が階調値「 1 8 6 」である。また、さらにその右側の B のサブピクセルは上側が階調値「 7 0 」、下側が階調値「 1 8 4 」である。このように、R G B の色毎に、画像拡大処理後の各サブピクセルの階調値の割り当てを異ならせることにより、各色毎に適切な視野角調整を行うことができる。その結果、視野角によって現れる不要な色のモワレなどを除去することができる。

20

【 0 0 5 7 】

(c) 表示特性を考慮した視野角調整

次に、表示装置の表示特性、具体的にはガンマ (γ) 特性やトーン特性などを考慮した視野角調整方法を説明する。上述の視野角調整方法では、上下方向に配置される画素の階調値に階調値の差、即ち明暗の差を与えて視野角を広げている。しかし、実際にどの程度の階調値差を与えるのがよいかは、実験的あるいは統計的に決定されるものであった。

30

【 0 0 5 8 】

これに対し、実際にどの程度の階調値差を与えるかを、表示装置の物理的な表示特性、具体的にはガンマ特性やトーン特性を考慮して決定すれば、使用する表示装置に適合した視野角調整が可能となる。この方法について、以下に説明する。

【 0 0 5 9 】

図 6 (a) に、ある T N モード液晶パネルの透過率特性 (トーン特性) 例を示す。なお、トーン特性とは、対象となる液晶パネルに対して、あるレベル (階調値) の入力を与えたときに、実際にどのレベル (階調値) の出力が得られるかを示す特性であり、図 6 (a) に示すように、横軸に入力階調値、縦軸に出力階調値が示される。

40

【 0 0 6 0 】

図 6 (a) において、特性 C 1 は液晶パネル面に対して垂直方向 (0 度方向とする) から人間が観察した場合のトーン特性であり、特性 C 2 は液晶パネル面に対して - 3 0 度方向から人間が観察した場合のトーン特性であり、特性 C 3 は液晶パネル面に対して + 3 0 度方向から人間が観察した場合のトーン特性である。

【 0 0 6 1 】

なお、液晶パネル面と特性 C 1 ~ C 3 に対応する観察方向との関係を図 6 (d) に模式的に示している。図 6 (d) において、液晶パネル面 P に対して、垂直、- 3 0 度及び + 3

50

0度で観察した特性がそれぞれ特性C1～C3である。

【0062】

図6(a)に示すように、0度の観察方向に対応する特性C1は入力階調値と出力階調値とがほぼ比例関係にあるのに対し、-30度の観察方向に対応する特性C2は出力画素値が明るい側に湾曲しており、逆に+30度の観察方向に対応する特性C3は出力画素値が暗い側に湾曲している。つまり、0度の観察方向から液晶パネル面Pを見ると、入力画素値にほぼ比例した明るさである画素を観察することができるが、人間が-30度の観察方向から観察すると同じ画素がかなり明るく見える。また、人間が+30度の観察方向から観察すると同じ画素がかなり暗く見える。

【0063】

実際に人間が液晶パネルを観察する際には、観察方向が±30度ぐらい変化することは多いので、その程度の観察方向の変化があった場合でも、ある画素がなるべく同じ明るさで見えること、又は、少なくとも極端に明るく見えたり暗く見えたりすることがないことが好ましい。

【0064】

そこで、本例では、図7(a)及び(b)に示すように、画像拡大処理により1画素を4画素に拡大する際に、上下方向に隣接する2つの画素のうち一方を特性C2に対応する階調値とし、他方を特性C3に対応する階調値とする。こうすることにより、液晶パネルを観察する人間は、特性C2による階調値と特性C3による階調値の平均的な階調値(つまり、平均的な明るさ)で画素を観察することになる。

【0065】

例えば、図6(a)のトーン特性において、階調値が「a」である1画素を画像拡大処理して4画素を構成した場合、図7(c)に示すように、特性C2に対応する画素の階調値は「La2」となり、特性C3に対応する画素の階調値は「La3」となる。よって、人間はこの4画素をまとめて見た場合には両者の平均値である階調値「La」でその画素を認識することになり(図6(a)の点Paに対応する)、特性C2とC3の間にある階調値で画素を認識することになる。

【0066】

上記の例では、入力階調値「a」が中間的な輝度レベルであったが、例えば入力階調値が暗めの輝度レベル「b」であった場合を図6(b)に示す。この場合、図7(d)に示すように、特性C2に対応する画素の階調値は「Lb2」となり、特性C3に対応する画素の階調値は「Lb3」となる。よって、人間はこの4画素をまとめて見た場合には両者の平均値である階調値「Lb」でその画素を認識することになり(図6(b)の点Pbに対応する)、特性C2とC3の間にある階調値で画素を認識することになる。この例の場合、特性C3による出力階調値Lb3はかなり暗いが、特性C2による出力階調値Lb2は明るいので、特性C3のみの場合のように画素が暗すぎる状態が表示されるという不具合がなくなる。

【0067】

逆に、例えば入力階調値が明るめの輝度レベル「c」であった場合を図6(c)に示す。この場合、図7(e)に示すように、特性C2に対応する画素の階調値は「Lc2」となり、特性C3に対応する画素の階調値は「Lc3」となる。よって、人間はこの4画素をまとめて見た場合には両者の平均値である階調値「Lc」でその画素を認識することになり(図6(c)の点Pcに対応する)、特性C2とC3の間にある階調値で画素を認識することになる。この例の場合、特性C2による出力階調値Lc2は、それのみではかなり明るいですが、特性C3による出力階調値Lc3はそれより暗いので、特性C2のみの場合のように画素が明るすぎる状態が表示されるという不具合がなくなる。

【0068】

以上のように、画像拡大処理により1画素を4画素に拡大する際、上下に隣接する画素の一方を-30度の観察方向に対応するトーン特性C2に対応する階調値とし、他方を+30度の観察方向に対応するトーン特性C3に対応する階調値とすることにより、拡大後の

10

20

30

40

50

4画素を観察する人間は特性C2とC3の平均的な輝度レベル（明るさ）で画素を認識することになり、画素が暗く又は明るく見えすぎるという不具合は生じない。また、実際には、観察時に液晶パネルの方向や人間の視線方向などが多少変化するが、観察中にそれらが多少（厳密には ± 30 度の範囲内で）変化しても人間の目で観察される画素の明るさは特性C2とC3の間に維持されるので、画素が暗く又は明るく見えすぎるという不具合は生じない。よって、この方法は、対象となる液晶パネルの物理的な特性に基づいて、その液晶パネルに対して適切な視野角調整を可能とする方法である。

【0069】

なお、実際の階調値の決定処理としては、まず、図6(a)に示す特性C2及びC3を予めルックアップテーブル（LUT）などに記憶しておく。そして、画像拡大処理により拡大の対象となる1画素が決まると、LUTを参照し、特性C2及びC3においてその階調値に対応する出力階調値を取得して、拡大後の4画素の階調値に割り当てればよい（図7参照）。

10

【0070】

また、以上の説明では、図6(a)に示すトーン特性をRGB3色共通のものとしている。実際には、前述のように、RGBの各色毎に視野角特性が異なることがわかっているので、上記のトーン特性もRGB毎に異なるものを用意してLUTに記憶しておき、各色毎に階調値を設定することがより好ましい。なお、その場合には、1画素を構成するRGBのサブピクセル毎に対応するLUT中のトーン特性を参照して階調値を決定することになる。

20

【0071】

また、上記の例では、液晶パネル面Pに対して ± 30 度の観察方法に対応する特性を利用しているが、この角度に限らず、本発明を適用する携帯端末装置の構造や用途などに応じて、利用者が観察する可能性が高い特定の角度における特性を考慮して階調値を決定することが望ましい。

【0072】

（d）視野角改善パターン

次に、視野角を改善するためのパターンについて説明する。既に述べたように、基本的には、画像拡大処理により得られる画素について、上下方向に隣接する画素が十分離れた階調値を有すれば、視野角の改善効果が得られる。例えば前述のように、画像拡大処理により1画素を4画素に拡大する場合には、図8に示すような幾つかのパターンが考えられる。

30

【0073】

図8におけるパターン40は、上下方向に隣接する画素の階調値の差がない又は少ないパターンであり、視野角の改善効果は得られない。

【0074】

パターン41及び42は、画素単位で上下方向に隣接する画素の階調値に差を与えたものである。具体的には、パターン41では左上の画素41a及び右下41dの画素の階調値が低く、左下の画素41b及び右上の画素41cの階調値が高い。また、パターン42では、上側2つの画素42a及び42cの階調値が低く、下側2つの画素42b及び42dの階調値が高い。なお、これと逆に、上側2つの画素42a及び42cの階調値が高く、下側2つの画素42b及び42dの階調値が低いパターンも考えられる。このように画素単位で上下方向に階調差を与える手法では、解像度の改善効果が得られる。基本的には、上下方向の画素の階調差が大きいほど解像度の改善効果は大きくなる。

40

【0075】

パターン43及び44は、画素単位ではなく、サブピクセル単位で上下方向に階調差を与えたものである。サブピクセルとは、1画素を構成する単位であり、通常はR、G、B色のいずれかの色の表示領域により構成される。R、G、Bのサブピクセルが集合して1画素が構成される。

【0076】

50

図 8 に示すパターン 4 3 では、左上の画素 4 3 a の R 及び B のサブピクセルの階調値が低く、G のサブピクセルの階調値が高い。一方、左下の画素 4 3 b の R 及び B のサブピクセルの階調値は高く、G のサブピクセルの階調値は低い。このように、サブピクセル単位で上下方向に階調差を与えることによって、上下方向の視野角が改善される。パターン 4 4 は、上側 2 つの画素 4 4 a 及び 4 4 c を構成する全てのサブピクセルの階調値が低く、下側 2 つの画素 4 4 b 及び 4 4 d を構成する全てのサブピクセルの階調値が高い。これも、上下方向を逆にしたパターンとしてもよい。

【 0 0 7 7 】

このように、サブピクセル単位で上下方向に階調差を与える方法は、画素単位で上下方向に階調差を与える方法と比較して、階調差を設けたパターンを人間の目に目立ちにくくすることができるといふ利点がある。即ち、人間の目の解像度を超える空間周波数でとパターンの解像度を設定することができれば、そのパターンにおける階調差、即ちサブピクセルの明暗は人間の目では認識しにくくなる。よって、サブピクセル単位で上下方向の階調差を与えたパターンを使用すれば、パターン中における明暗の変化が目立たないようにし、かつ、視野角を改善することが可能になる。

10

【 0 0 7 8 】

なお、画像拡大処理により縦横方向に 2 倍の拡大を行う際に、パターン 4 2 又は 4 4 のように横方向に階調値が同一の画素を配置する場合は、液晶表示パネルの駆動方式次第では、隣接する 2 つの画素で同一のデータを共有して画素を駆動し、表示を行うことができるので、その場合にはパターン 4 2 又は 4 4 を使用すると低消費電力化が可能となる。

20

【 0 0 7 9 】

[表示制御処理]

次に、上述の C P U 2 1 6 及び表示装置 2 1 2 において行われる表示制御処理について説明する。

【 0 0 8 0 】

(第 1 実施例)

図 9 に、第 1 実施例に係る表示制御処理のフローチャートを示す。なお、以下に説明する表示制御処理は、図 1 に示す携帯端末装置 2 1 0 の C P U 2 1 6 と表示装置 2 1 2 が、上述したような画像処理に関するプログラムを実行することにより行われる。

【 0 0 8 1 】

30

本発明に係る画像表示装置においては、静止画を表示するための静止画モードと、動画を表示するための動画モードのモード選択が可能となっている。前述したような画像縮小処理を行うと、画質はどうしても粗くなる。動画を表示する場合には画像縮小処理後の画質でもそれほど問題はないのだが、じっくり観察する静止画の場合は画質の粗さが際立ってしまう。そこで、本発明では、静止画モードと動画モードを利用者が選択可能とし、その選択結果に応じて前記の画像縮小処理を行うか行わないかが決定されるようにした。

【 0 0 8 2 】

図 9 を参照すると、まず、ステップ S 1 1 において、携帯端末装置 2 1 0 は、外部のサーバその他から、表示の対象となる画像データを受信する。なお、この画像データは R G B 形式の画像データであるとする。次に、ステップ S 1 2 において、C P U 2 1 6 の R G B → Y U V 変換部 2 3 1 は、受信した R G B 形式の画像データに対して R G B → Y U V 変換を行う。これにより、R G B 形式の 1 画素 2 4 ビットの画像データが、Y U V 形式の 1 画素 1 6 ビットの画像データに変換され、データ量が 2 / 3 まで削減される。

40

【 0 0 8 3 】

ステップ S 1 3 では、利用者が静止画モードを選択しているか動画モードを選択しているかが判定される。利用者は、静止画モードと動画モードの選択を、携帯端末装置 2 1 0 の入力部 2 1 8 を操作することにより行うことができる。また、利用者の選択に基づくモード判定の代わりに、C P U 2 1 6 が受信部 2 1 4 から供給される画像データの種類に基づいて自動的に静止画モードか動画モードかを判定しても良い。いずれの場合も、この判定処理は C P U 2 1 6 が行い、モード判定結果を表示装置 2 1 2 に供給する。

50

【 0 0 8 4 】

動画モードと判定された場合（ステップ S 1 3 ; N o ） 、 ステップ S 1 4 において C P U 2 1 6 の画像縮小処理部 2 3 2 は図 3 に例示した画像縮小処理を行う。図 3 の例では、画像データのデータ量は 1 / 4 に削減される。そして、画像縮小処理がなされてデータ量が削減された画像データ S 1 が、表示装置 2 1 2 に転送される。このように、データ量の削減された画像データ S 1 が C P U 2 1 6 から表示装置 2 1 2 へ供給されるので、表示装置 2 1 2 へのデータ転送速度は改善される。

【 0 0 8 5 】

表示装置 2 1 2 では、まず、C P U 2 1 6 から供給された動画モードであるとのモード判定結果に基づいて、ステップ S 1 5 において Y U V → R G B 変換部 2 3 3 が Y U V 変換を行い、Y U V 形式の画像データを、ドライバ 2 2 6 が処理可能な R G B 形式の画像データとする。そして、ステップ S 1 6 において、画像拡大処理部 2 3 4 が元の画像サイズに戻す画像拡大処理を行う。具体的には、図 4 ~ 図 8 などに例示したいずれかの画像拡大方法により、例えば 1 画素を 4 画素に拡大する処理を行うとともに、同時に上下方向に画素又はサブピクセル単位で階調差を与えて視野角の改善を行った結果の画像データを作成する。

10

【 0 0 8 6 】

一方、ステップ S 1 3 で静止画モードと判定された場合は、画像データ S 1 が表示装置 2 1 2 に転送される。C P U 2 1 6 から供給された静止画モードであるとのモード判定結果に基づいて、ステップ S 1 7 において Y U V → R G B 変換部 2 3 1 により Y U V 変換がなされる。なお、静止画モードの場合は、画質を落とさないために C P U 2 1 6 は画像縮小処理を行わず、ステップ S 1 2 の Y U V 変換によってのみ画像のデータ量の削減を行う。

20

【 0 0 8 7 】

最後に、ステップ S 1 8 において、こうして得られた R G B 形式の画像データがドライバ 2 2 6 に供給され、表示パネル 2 1 2 上に表示される。

【 0 0 8 8 】

このように、携帯端末装置 2 1 0 は動画モードの場合は転送するデータ量を大幅に削減するので、表示装置 2 1 2 へのデータ転送速度を速くすることができ、低消費電力も実現できる。一方、静止画モードが選択された場合は、画像縮小処理がされないのので、高画質な画像が表示される。

30

【 0 0 8 9 】

（第 2 実施例）

次に、第 2 実施例に係る表示制御処理について説明する。第 2 実施例では、第 1 実施例とは別の方法で静止画を表示する。

【 0 0 9 0 】

まず、第 2 実施例に係る静止画の画像表示方法について図 1 0 を用いて説明する。例えば、図 1 0 の左上に示すような階調値を有する近傍 4 画素の画像データを、C P U 2 1 6 から表示装置 2 1 2 へ供給するものとする。この場合、前述のように、4 画素の階調値の平均化などにより画像縮小処理を行ってしまうと解像度が低下するので、そのような処理は静止画には適さない。そこで、本実施例では、この 4 画素の画像データを 4 フレームにわたって順に表示装置 2 1 2 へ転送する。即ち、図 1 0 に示すように、1 フレーム目では、4 画素からなる元の画像の左上画素のデータ（階調値「 1 6 」）のみを表示装置 2 1 2 に転送し、4 画素ともその画素データで塗りつぶした画像を表示する。2 フレーム目では、元の画像の右上画素のデータ（階調値「 1 7 」）のみを転送し、上記の表示された画像の右上の画素をこのデータで書き換えた画像を表示する。同様に、3 フレーム目では、元の画像の左下画素のデータ（階調値「 1 8 」）のみが転送され、左下画素をそのデータで書き換えた画像を表示する。最後に、4 フレーム目では、残りの一つの画素データ（階調値「 1 9 」）が転送され、右下画素をこのデータで書き換えた画像を表示する。こうして、4 フレーム経過後には、元の画像と一致する画像が表示される。

40

【 0 0 9 1 】

50

このように、本実施例では、縮小処理などを行うことなく、静止画データを4フレームかけて転送する。従って、元の画像を完全に再生するには4フレーム分の時間を要することになるが、画質を劣化させることなく静止画データを転送することが可能となる。なお、元の画像を転送していく画素の順序（配置）については、図10に示すものは単なる例示であり、これには限定されない。

【0092】

第2実施例に係る表示制御処理のフローチャートを図11に示す。まず、ステップS21でCPU216は外部のサーバなどから、表示対象となる画像データを受信する。

【0093】

ステップS22では、利用者が静止画モードを選択しているか動画モードを選択しているかが判定される。動画モードと判定された場合（ステップS22；Yes）は、ステップS23に進み、まずRGB→YUV変換がなされる。以後、ステップS24～ステップS26までの処理は、上述した第1実施例のステップS14～ステップS16までと同様である。つまり、画像が動画であるのでCPU216においてデータ量を削減する処理がされ、データ量が削減された画像データS1がCPU216から表示装置212へ転送される。そして、ステップS26において、表示装置212内では、YUV変換部233及び画像拡大処理部234が元の画像に近い画像データを復元する処理を行う。

10

【0094】

一方、ステップS22で静止画モードであると判断された場合は、処理はステップS27に進む。ステップS27では、CPU216内でRGB→YUV変換が行われる。このとき、YUV4:2:2フォーマットのサンプリング方法以外に、表示する静止画の質を落とさないために、YUV4:4:4フォーマットでサンプリングする方法を行っても良い。

20

【0095】

ステップS28では、図10を参照して説明したように、CPU216において、近傍4画素のうちの1画素のみが選択され、表示装置212に転送される。次に、ステップS29では、表示装置212において上記の画像データをYUV→RGB変換する。

【0096】

最後に、これらの処理がなされたRGB形式の画像データは、ステップS30においてドライバ226に供給され、表示パネル227上に表示される。

30

【0097】

よって、表示すべき画像が静止画である場合、最初の1フレーム目が転送された時点ではステップS28で選ばれた画素で近傍4画素を埋めた画像データが作成され、表示される。また、1フレーム目でない場合は、それまでの4画素の画像データのうち対応する画素を順次転送された画素で置き換えた画像データが作成され、表示されることになる。このとき、CPU216から転送されてくる画像データは、随時、表示装置212に内蔵しているRAMに記憶しておき、新しい画像を作成する際に読み出される。

【0098】

このように、第2実施例では、静止画データに対しては画像縮小処理を行っていないので、動画データに比べて高画質な画像が表示される。また、第1実施例の静止画モードでは、CPU216が表示装置212へ転送する画像データのデータ量はYUV変換に伴う処理により削減されているが（2/3のデータ量になる）、第2実施例ではYUV変換によりデータ量を減少させる代わりに複数フレームを時分割して転送するので、1度に転送するデータが1/4（4画素中の1画素のみ）となる。よって、表示装置212への転送データ量がより少ないという特徴がある。

40

【0099】

また、第2実施例の方法で1フレームの画像を表示する時間では、第1実施例の静止画モードでは表示画面の1/4しか表示されない。逆に言えば、第2実施例の静止画表示方法では、画質は粗いものの1フレーム目から静止画全体が表示できる。そのため、静止画の表示を開始した後に別の画像を表示した場合（例えば利用者が1つの画像を表示する操作

50

をしたすぐ後に、別の画像を表示する操作を行ったような場合)、第1実施例によれば最初の静止画が完全に表示される前に別の画像の表示が始まることがありうるが、第2実施例によれば最初の静止画は迅速に表示されるのでそのようなことは起こりにくい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像処理を適用した携帯端末装置の概略構成を示す。

【図2】YUV4:2:2フォーマットを説明するための図である。

【図3】画像縮小処理方法を模式的に示す。

【図4】単純な画像拡大処理、及び、視野角調整を伴う画像拡大処理方法を模式的に示す。

【図5】RGB毎の視野角調整を伴う画像拡大処理方法を模式的に示す。

10

【図6】表示装置の表示特性を考慮した視野角調整方法の概念を説明するための図である。

【図7】表示装置の表示特性を考慮した視野角調整方法を模式的に示す。

【図8】視野角の改善が可能なパターン例を示す。

【図9】第1実施例に係る表示制御処理のフローチャートである。

【図10】複数フレームかけてフルスペック画像を表示する方法を模式的に示す。

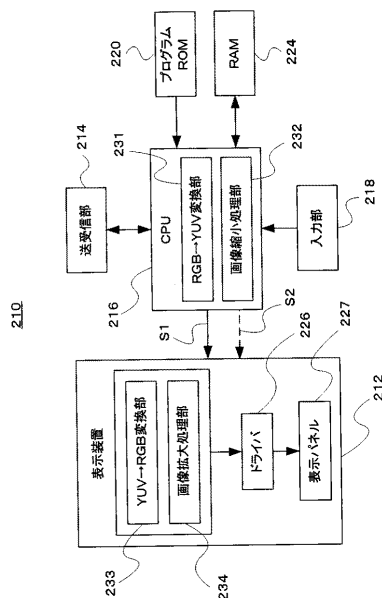
【図11】第2実施例に係る表示制御処理のフローチャートである。

【符号の説明】

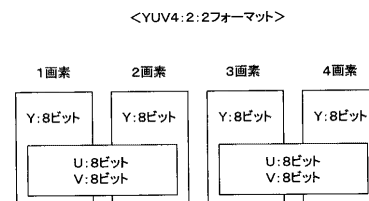
210 携帯端末装置、 212 表示装置、 214 送受信部、 216 CPU、
218 入力部、 220 プログラムROM、 224 RAM

20

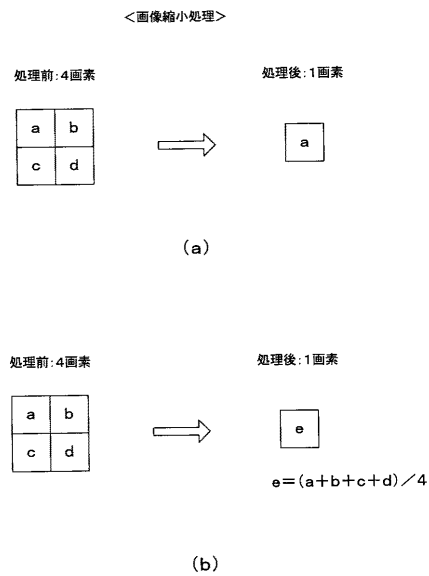
【図1】



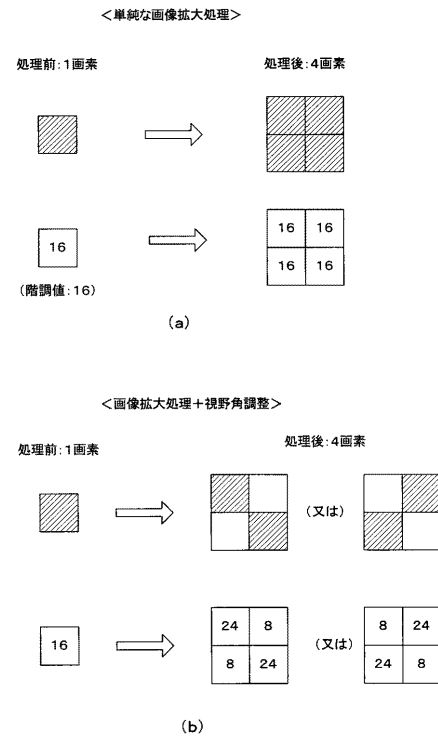
【図2】



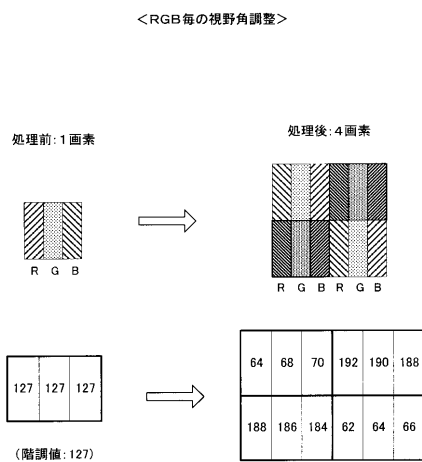
【図 3】



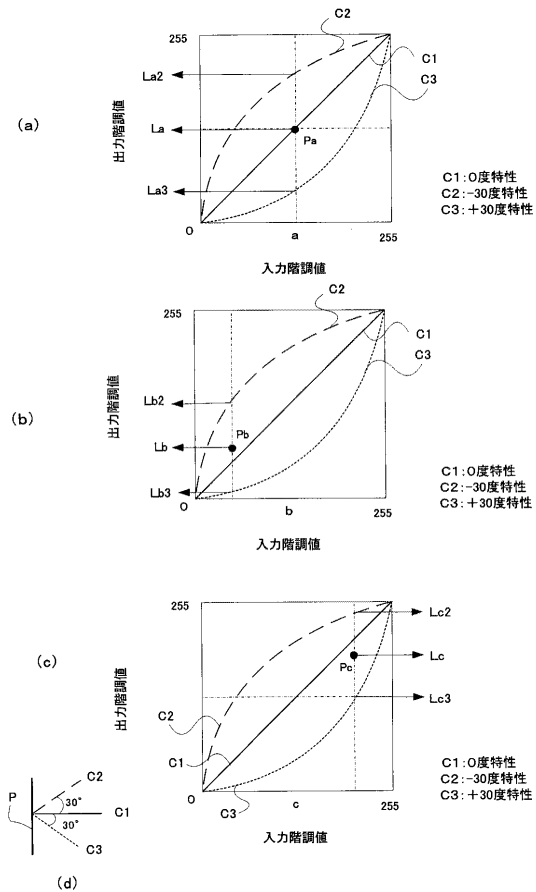
【図 4】



【図 5】

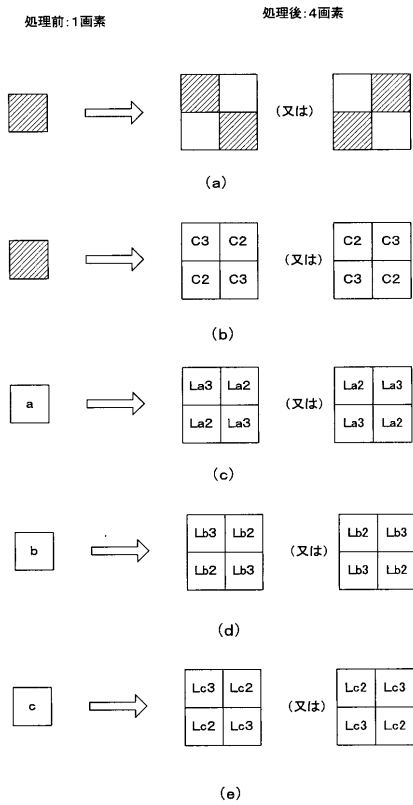


【図 6】



【図 7】

<表示特性を考慮した視野角調整>

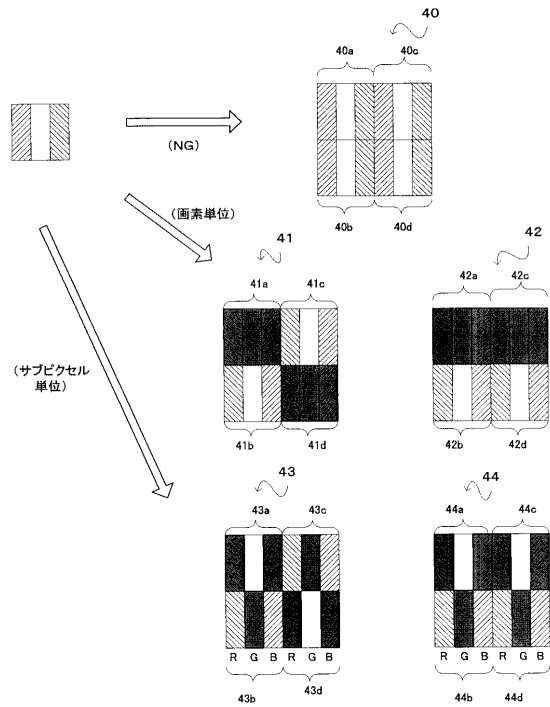


【図 8】

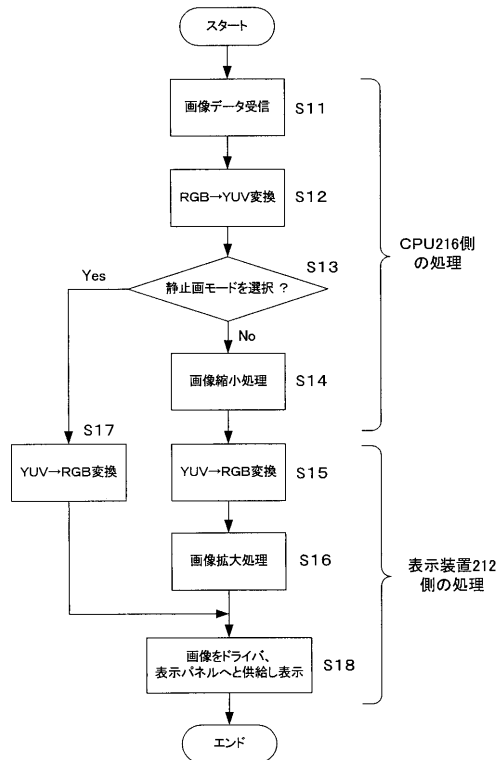
<視野角改善パターン>

(処理前: 1画素)

(処理後: 4画素)

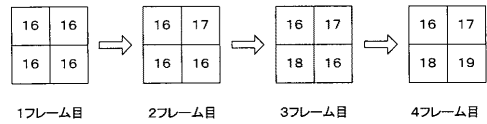
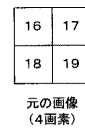


【図 9】

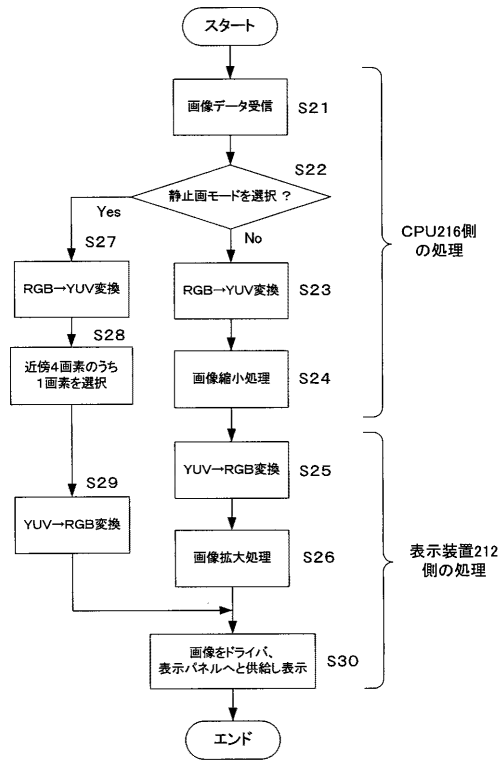


【図 10】

<複数フレームによる表示>



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G 0 9 G 5/36
H 0 4 N 9/67

F I

G 0 9 G 3/20 6 3 3 U
G 0 9 G 3/20 6 5 0 M
G 0 9 G 3/20 6 6 0 C
G 0 9 G 3/20 6 6 0 U
G 0 9 G 3/20 6 6 0 V
G 0 9 G 3/36
G 0 9 G 5/02 B
H 0 4 N 9/67 Z
G 0 9 G 5/36 5 2 0 E
G 0 9 G 5/00 5 2 0 H
G 0 9 G 5/36 5 2 0 A

テーマコード(参考)

F ターム(参考) 5C006 AA02 AA22 AB01 AF23 AF44 AF45 AF47 AF69 AF85 BC16
BF02 BF08 BF15 FA04 FA13 FA41 FA47
5C057 AA06 DA06 EA01 EA06 EC03 EL01
5C066 AA03 AA11 CA17 EB01 EC01 ED09 EE01 GA01 GA02 KD01
KE04 KM13
5C080 AA10 BB05 CC03 DD08 DD22 DD26 EE19 EE21 EE29 EE30
FF07 GG09 GG12 GG15 GG17 JJ02 JJ05 JJ07 KK07 KK47
5C082 AA00 BA12 BA31 BB51 BD02 BD09 CA11 CA32 CA81 DA53
DA61 DA89 MM02 MM04

专利名称(译)	图像显示装置，图像显示方法和图像显示程序		
公开(公告)号	JP2004363704A	公开(公告)日	2004-12-24
申请号	JP2003156849	申请日	2003-06-02
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	胡桃澤孝		
发明人	胡桃澤 孝		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G09G5/00 G09G5/02 G09G5/36 H04N9/67 H04N11/20		
FI分类号	H04N11/20 G09G3/20.621.K G09G3/20.632.C G09G3/20.633.H G09G3/20.633.P G09G3/20.633.U G09G3/20.650.M G09G3/20.660.C G09G3/20.660.U G09G3/20.660.V G09G3/36 G09G5/02.B H04N9/67.Z G09G5/36.520.E G09G5/00.520.H G09G5/36.520.A		
F-TERM分类号	5C006/AA02 5C006/AA22 5C006/AB01 5C006/AF23 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF47 5C006/AF69 5C006/AF85 5C006/BC16 5C006/BF02 5C006/BF08 5C006/BF15 5C006/FA04 5C006/FA13 5C006/FA41 5C006/FA47 5C057/AA06 5C057/DA06 5C057/EA01 5C057/EA06 5C057/EC03 5C057/EL01 5C066/AA03 5C066/AA11 5C066/CA17 5C066/EB01 5C066/EC01 5C066/ED09 5C066/EE01 5C066/GA01 5C066/GA02 5C066/KD01 5C066/KE04 5C066/KM13 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD08 5C080/DD22 5C080/DD26 5C080/EE19 5C080/EE21 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF07 5C080/GG09 5C080/GG12 5C080/GG15 5C080/GG17 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ07 5C080/KK07 5C080/KK47 5C082/AA00 5C082/BA12 5C082/BA31 5C082/BB51 5C082/BD02 5C082/BD09 5C082/CA11 5C082/CA32 5C082/CA81 5C082/DA53 5C082/DA61 5C082/DA89 5C082/MM02 5C082/MM04 5C182/AA03 5C182/AB08 5C182/AC43 5C182/BA01 5C182/BA03 5C182/BA06 5C182/BC29 5C182/CA12 5C182/CA13 5C182/CA36 5C182/CA51 5C182/CB13 5C182/CB14 5C182/CB17 5C182/DA04 5C182/DA05 5C182/DA18 5C182/DA52 5C182/DA66		
代理人(译)	须泽 修		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：减少要显示的图像数据的数据量并将其传送到包括液晶显示面板和其他图像显示单元的图像显示装置中的图像显示单元。图像显示装置可以安装在例如移动电话或PDA上，并且处理和显示从外部发送的图像数据等。CPU 216根据YUV 4:2:2格式等将获取的RGB格式的原始图像数据转换为YUV格式，并且进一步执行图像缩小处理以将图像尺寸缩小至1/4。结果，减少了传输到显示装置212的数据量，从而可以提高数据传输速率，同时可以降低功耗。另一方面，在显示装置212中，对已经由CPU 216进行了上述处理的图像数据进行YUV→RGB转换和图像放大处理，以将图像数据扩展至原始图像尺寸。在该图像放大处理中，调整视角，并且将图像恢复为舒适的图像。[选型图]图1

