

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4570025号
(P4570025)

(45) 発行日 平成22年10月27日 (2010.10.27)

(24) 登録日 平成22年8月20日 (2010.8.20)

(51) Int.Cl.

F I

G09G 5/00 (2006.01)
 G09G 3/20 (2006.01)
 G09G 5/06 (2006.01)
 G09G 5/24 (2006.01)
 G09G 5/393 (2006.01)

G09G 5/00 530M
 G09G 3/20 611A
 G09G 3/20 631P
 G09G 3/20 660P
 G09G 3/20 680T

請求項の数 8 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-31233 (P2004-31233)
 (22) 出願日 平成16年2月6日 (2004.2.6)
 (65) 公開番号 特開2005-221884 (P2005-221884A)
 (43) 公開日 平成17年8月18日 (2005.8.18)
 審査請求日 平成18年10月4日 (2006.10.4)

(73) 特許権者 302062931
 ルネサスエレクトロニクス株式会社
 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
 (74) 代理人 100102864
 弁理士 工藤 実
 (72) 発明者 降旗 弘史
 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
 NECエレクトロニクス株式会社内
 (72) 発明者 塩田 順洋
 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
 NECエレクトロニクス株式会社内

審査官 鳥居 祐樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コントローラドライバ及び表示パネル駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

背景画像に対応する背景画像ビットマップデータとフォントデータとを受け取る駆動処理回路と、

フォント処理メモリと、

前記フォントデータから文字に対応する文字用画素データを生成して前記フォント処理メモリに格納するフォント描画回路

とを含み、

前記駆動処理回路は、

前記フォント処理メモリから前記文字用画素データを受け取って保存するフォント表示メモリと、

前記背景画像ビットマップデータを保存する画像表示メモリと、

前記フォント表示メモリから前記文字用画素データを読み出し、前記画像表示メモリから前記背景画像ビットマップデータを読み出し、読み出された前記文字用画素データと前記背景画像ビットマップデータとから、前記文字と前記背景画像との合成画像に対応する重ね合せ画像ビットマップデータを生成するように構成された演算回路と、

前記重ね合せ画像ビットマップデータに基づいて前記表示パネルを駆動する駆動回路とを備え、

前記フォント描画回路は、前記文字を矩形領域に分割し、前記矩形領域に含まれる画素の色を指定する矩形領域データを順次に生成し、前記矩形領域データに基づいて、前記矩

10

20

形領域のそれぞれに含まれる複数の行及び複数の列に並べられた画素の色を指定する画素データを同時に前記フォント処理メモリに書き込むことにより、前記文字用画素データを前記フォント処理メモリに生成する

コントローラドライバ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のコントローラドライバにおいて、

更に、

色に対応付けられた色参照番号と、前記色参照番号それぞれに対応する R G B データとの対応関係を記述したカラーパレットデータを保持するカラーパレット回路

を備え、

前記文字用画素データは、前記文字が表示される画素の色参照番号で構成され、

前記背景画像ビットマップデータは、背景画像の画素それぞれの色を指定する第 1 R G B データで構成され、

前記演算回路は、前記カラーパレットデータを用いて、前記文字用画素データに記述されている前記色参照番号をそれに対応する色を表す第 2 R G B 画素データに変換し、前記第 1 R G B データと前記第 2 R G B データに基づいて、前記重ね合せ画像ビットマップデータを生成する

コントローラドライバ。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のコントローラドライバにおいて、

前記演算回路は、前記背景画像ビットマップデータと前記重ね合せ画像ビットマップデータとのうちから選択された選択ビットマップデータを前記駆動回路に供給し、

前記駆動回路は、前記選択ビットマップデータに基づいて前記表示パネルを駆動する

コントローラドライバ。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のコントローラドライバにおいて、

前記演算回路は、前記フォント表示メモリと前記画像表示メモリとからそれぞれ読み出された前記文字用画素データと前記背景画像ビットマップデータとに基づいて演算画像ビットマップデータを生成し、且つ、前記背景画像ビットマップデータと前記重ね合せ画像ビットマップデータと前記演算画像ビットマップデータとのうちから選択された選択ビットマップデータを前記駆動回路に供給し、

前記駆動回路は、前記選択ビットマップデータに基づいて前記表示パネルを駆動する

コントローラドライバ。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のコントローラドライバにおいて、

前記フォントデータは、ストロークフォント形式を有する

コントローラドライバ。

【請求項 6】

コントローラドライバと、

背景画像に対応する背景画像ビットマップデータとフォントデータとを前記コントローラドライバに供給する制御装置と、

表示パネル

とを含み、

前記コントローラドライバは、

フォント処理メモリと、

前記フォントデータから文字に対応する文字用画素データを生成して前記フォント処理メモリに格納するフォント描画回路と、

前記フォント処理メモリから前記文字用画素データを受け取って保存するフォント表示メモリと、

前記背景画像ビットマップデータを保存する画像表示メモリと、

10

20

30

40

50

前記フォント表示メモリから前記文字用画素データを読み出し、前記画像表示メモリから前記背景画像ビットマップデータを読み出し、読み出された前記文字用画素データと前記背景画像ビットマップデータとから、前記文字と前記背景画像との合成画像に対応する重ね合せ画像ビットマップデータを生成するように構成された演算回路と、

前記重ね合せ画像ビットマップデータに基づいて前記表示パネルを駆動する駆動回路とを備え、

前記フォント描画回路は、前記文字を矩形領域に分割し、前記矩形領域に含まれる画素の色を指定する矩形領域データを順次に生成し、前記矩形領域データに基づいて、前記矩形領域のそれぞれに含まれる複数の行及び複数の列に並べられた画素の色を指定する画素データを同時に前記フォント処理メモリに書き込むことにより、前記文字用画素データを前記フォント処理メモリに生成する

10

携帯端末。

【請求項 7】

コントローラドライバに、背景画像に対応する背景画像ビットマップデータと、フォントデータとを供給するステップと、

フォント描画回路により、前記フォントデータから文字に対応する文字用画素データを生成してフォント処理メモリに格納するステップと、

前記フォント処理メモリからフォント表示メモリに前記文字用画素データを転送して保存するステップと、

前記背景画像ビットマップデータを画像表示メモリに保存するステップと、

20

前記フォント表示メモリから前記文字用画素データを読み出し、前記画像表示メモリから前記背景画像ビットマップデータを読み出し、読み出された前記文字用画素データと前記背景画像ビットマップデータとから、前記文字と前記背景画像との合成画像に対応する重ね合せ画像ビットマップデータを生成するステップと、

前記重ね合せ画像ビットマップデータに基づいて前記表示パネルを駆動するステップとを備え、

前記フォント描画回路は、前記文字を矩形領域に分割し、前記矩形領域に含まれる画素の色を指定する矩形領域データを順次に生成し、前記矩形領域データに基づいて前記矩形領域のそれぞれに含まれる複数の行及び複数の列に並べられた画素の色を指定する画素データを同時に前記フォント処理メモリに書き込むことにより、前記文字用画素データを前記フォント処理メモリに生成する

30

表示パネル駆動方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の表示パネル駆動方法において、

前記フォントデータは、ストロークフォント形式を有する

表示パネル駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コントローラドライバ及び表示パネル駆動方法に関し、特に、表示パネルを駆動するために使用されるコントローラドライバの消費電力を低減する技術に関する。

40

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイパネル（LCD）その他の表示パネルは、一般に、コントローラドライバによって駆動される。コントローラドライバは、表示パネルとは別体に設けられることがあり、COG（chip on glass）技術を用いて表示パネルと一体に設けられることもある。コントローラドライバは、表示すべき画像を表す表示データを受け取り、表示メモリに記憶する。表示メモリに記憶された表示データに応答して、コントローラドライバは、表示パネルのデータ線を駆動する。

【0003】

50

携帯電話，PDA（personal data assistant）等の携帯機器に搭載されるコントローラドライバでは，その消費電力を低減することが重要である。消費電力を低減することにより，一回の充電で携帯機器が使用可能な使用時間を長くすることができる。使用時間の増大は，携帯機器をより便利に使用するために有効である。

【0004】

特許文献1は，コントローラドライバの消費電力を低減する技術を開示している。特許文献1に開示されたコントローラドライバは，表示データを受けるラッチ回路と，センスアンプを含まない表示メモリとを備えている。ラッチ回路には，表示データのうちの複数のビットがラッチされる。表示メモリのビット線は，ラッチ回路によって直接的に駆動される。センスアンプが使用されないため，特許文献1に開示されたコントローラドライバは，消費電力が小さい。更に，複数のデータがラッチ回路によって表示メモリに書き込まれるため，表示メモリのワード線が活性化される回数，即ち，表示メモリへのアクセス回数が減少され，これにより，消費電力が低減される。

10

【特許文献1】特開2002-182627号公報

【0005】

コントローラドライバの消費電力の増大を招く一つの要因は，コントローラドライバに送られる表示データの量の増加である。様々な情報を表示パネルに表示するために，コントローラドライバに送られる表示データは，増加の一途をたどっている。あるコントローラドライバには，写真を表示パネルに表示するために高階調のビットマップデータが送られることがあり，動画を表示するためにデータサイズが大きい動画データが送られることがある。加えて，コントローラドライバには，表示パネルに文字を表示するために，文字のビットマップデータが送られることがある。しかし，表示データのデータビットを受信するごとに，コントローラドライバは，ある程度の電力を消費するから，表示データの増大は，コントローラドライバの消費電力の増大に直結する。

20

【0006】

コントローラドライバに送られる表示データの増大は，EMI（electromagnetic interference）の観点からも好ましくない。表示データのデータビットを受信するごとに，コントローラドライバがある程度の電磁波を不所望に放射することは避けがたい。従って，表示データの低減は，EMIを抑制する上でも重要である。

【0007】

30

画像と文字とが合成された合成画像の表示は，コントローラドライバに送られる表示データの増大の一つの原因である。一般的なコントローラドライバでは，ある画像を表示した後に，その画像と文字とを合成した合成画像を新たに表示するためには（例えば，オンスクリーン表示を行うためには），表示されるべき画像全体を新たにコントローラドライバに送り直す必要がある。

【0008】

表示画像の一部を書き換える機能を有するコントローラドライバは，このような問題がある程度は解決することができる。かかるコントローラドライバは，合成される文字のビットマップデータのみを送れば合成画像を表示することができるからである。

【0009】

40

しかしながら，コントローラドライバに送られる表示データを少なくする要求は，ますます強くなっている。このため，画像と文字とを合成する機能を有するコントローラドライバに送られる表示データの大きさをより一層に抑制する技術の提供が求められている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明の目的は，画像と文字とを合成する機能を有するコントローラドライバに送られる表示データの大きさをより一層に抑制し，これにより，コントローラドライバの消費電力を低減する技術を提供することにある。

【0011】

50

本発明の他の目的は、画像と文字とを合成する機能を有するコントローラドライバに送られる表示データの大きさを抑制し、これにより、コントローラドライバからのEMIを抑制する技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記の目的を達成するために、本発明は、以下に述べられる手段を採用する。その手段に含まれる技術的事項には、[特許請求の範囲]の記載と[発明を実施するための最良の形態]の記載との対応関係を明らかにするために、[発明を実施するための最良の形態]で使用される番号・符号が付加されている。但し、付加された番号・符号は、[特許請求の範囲]に記載されている発明の技術的範囲の解釈に用いてはならない。

10

【0013】

一の観点において、本発明によるコントローラドライバ(2)は、背景画像に対応した背景画像ビットマップデータ(5)と、ビットマップフォント形式ではないフォントデータ(6)とを受け取る駆動処理回路(21, 23, 23a~23c, 23c', 24, 27, 27', 31, 32(以下、「21等」という。))と、フォントデータ(6)から前記文字が表示される画素の文字用画素データ(25, 25')を生成するフォント描画回路(22)とを含む。駆動処理回路(21等)は、背景画像ビットマップデータ(5)と文字用画素データ(25, 25')とにตอบสนองして表示パネル(3)を駆動することによって、前記文字と前記背景画像との合成画像を表示パネル(3)に表示する。かかるコントローラドライバでは、データサイズが小さい形式で記述されたフォントデータ(6)によって文字の表示データを送ることにより、コントローラドライバに送られる表示データの大きさを抑制可能である。これは、コントローラドライバの消費電力及びEMIを有効に防止する。

20

【0014】

フォントデータ(6)の大きさをより小さくするためには、フォントデータ(6)は、ストロークフォント形式で記述されることが有効である。中心線の形状と線の種類(線の色を含む)とで文字を表現するストロークフォント形式は、フォントデータ(6)の大きさを小さくすることに有効である。

【0015】

好適には、駆動処理回路(21等)は、文字用画素データ(25, 25')を保存するフォント表示メモリ(23b)と、背景画像ビットマップデータ(5)を保存する画像表示メモリ(23a)と、フォント表示メモリ(23b)から文字用画素データ(25, 25')を読み出し、画像表示メモリ(23a)から背景画像ビットマップデータ(5)を読み出し、読み出された文字用画素データ(25, 25')と背景画像ビットマップデータ(5)とから、前記合成画像に対応する重ね合せ画像ビットマップデータ(29)を生成可能に構成された演算回路(27, 27', 30)と、重ね合せ画像ビットマップデータ(29)にตอบสนองして前記表示パネル(3)を駆動する駆動回路(24)とを備えている。背景画像ビットマップデータ(5)と文字用画素データ(25, 25')とが別々に保存されることにより、これらのデータは、独立に書き換え可能である。これは、文字のオンスクリーン表示を行う上で好適である。

30

40

【0016】

当該コントローラドライバ(2)が、駆動処理回路(21等)がフォント処理メモリ(23c)を更に備え、フォント描画回路(22)は、フォント処理メモリ(23c)を作業領域として使用して文字用画素データ(25, 25')をフォント処理メモリ(23c)に生成し、文字用画素データ(25, 25')は、フォント処理メモリ(23c)からフォント表示メモリ(23b)に転送される構成を有していることは、より好適である。作業領域として使用されるフォント処理メモリ(23c)がフォント表示メモリ(23b)とは別に用意されることは、不完全な文字用画素データ(25, 25')が表示パネル(3)に表示されることを有効に防止する。

【0017】

50

フォント描画回路(22)は、前記文字を矩形領域に分割し、且つ、前記矩形領域に含まれる画素の色を指定する矩形領域データ(34)を順次に生成し、フォント処理メモリ(23c')は、矩形領域データ(34)に応答して、前記矩形領域に含まれる複数の行及び複数の列に並べられた画素の色を指定する画素データを、同時に書き込み可能に構成されることが好適である。

【0018】

演算回路(27)は、背景画像ビットマップデータ(5)と重ね合せ画像ビットマップデータ(29)とのうちから選択された選択ビットマップデータを駆動回路(24)に供給し、駆動回路(24)は、前記選択ビットマップデータに応答して表示パネル(3)を駆動することが好適である。

10

【0019】

演算回路(27, 31)は、フォント表示メモリ(23b)と前記画像表示メモリ(23a)とからそれぞれに読み出された文字用画素データ(25, 25')と背景画像ビットマップデータ(5)とに対して画像演算を行うことにより、演算画像ビットマップデータ(31)を生成可能に構成され、且つ、背景画像ビットマップデータ(5)と重ね合せ画像ビットマップデータ(29)と演算画像ビットマップデータ(31)とのうちから選択された選択ビットマップデータを駆動回路(24)に供給し、駆動回路(24)は前記選択ビットマップデータに応答して表示パネル(3)を駆動することが好適である。

【0020】

コントローラドライバ(2)は、更に、色に対応付けられた色参照番号と、前記色参照番号それぞれに対応するRGBデータとの対応関係を記述したカラーパレットデータ(33)を保持するカラーパレット回路(32)を備え、文字用画素データ(25, 25')は、前記文字が表示される画素の色参照番号で構成され、背景画像ビットマップデータ(5)は、背景画像の画素それぞれの色を指定する第1RGBデータで構成され、演算回路(27)は、カラーパレットデータ(33)を用いて、文字用画素データ(25, 25')に記述されている前記色参照番号をそれに対応する色を表す第2RGB画素データに変換し、前記第1RGBデータと前記第2RGBデータとを演算して、重ね合せ画像ビットマップデータ(29)を生成することが好適である。

20

【0021】

他の観点において、本発明による携帯端末は、CPU(1)と、コントローラドライバ(2)と、表示パネル(3)とを含む。CPU(1)は、背景画像に対応した背景画像ビットマップデータ(5)と、前記背景画像に重ねあわされて表示される文字の形状と色とを表すフォントデータ(6)とをコントローラドライバ(2)に供給する。コントローラドライバ(2)は、フォントデータ(6)から前記文字が表示される画素の文字用画素データ(25, 25')を生成するフォント描画回路(22)と、前記背景画像ビットマップデータ(5)と文字用画素データ(25, 25')とに応答して表示パネル(3)を駆動することによって、前記文字と前記背景画像との合成画像を前記表示パネル(3)に表示する駆動処理回路(21等)とを備えている。フォントデータ(6)は、それに対応するビットマップフォントデータよりもデータサイズが小さい形式で記述される。当該携帯端末では、CPU(1)からコントローラドライバ(2)に送られる文字の表示データが、データの大きさが小さい形式のフォントデータ(6)で送られるため、コントローラドライバに送られる表示データの大きさが抑制される。これは、コントローラドライバの消費電力及びEMIを有効に防止する。

30

40

【0022】

更に他の観点において、本発明による表示パネル駆動方法は、

コントローラドライバ(2)に、背景画像に対応した背景画像ビットマップデータ(5)と、前記背景画像に重ねあわされて表示される文字に対応したフォントデータ(6)とを供給するステップと、

前記コントローラドライバ(2)に含まれているフォント描画回路(22)により、前記フォントデータ(6)から前記文字が表示される画素の文字用画素データ(25, 25

50

’) を生成するステップと、

前記コントローラドライバ (2) が、前記背景画像ビットマップデータと前記文字用画素データ (2 5 , 2 5 ’) とに応答して表示パネル (3) を駆動することにより、前記文字と前記背景画像との合成画像を表示パネル (3) に表示するステップ

とを備えている。フォントデータ (6) は、それに対応するビットマップフォントデータよりもデータサイズが小さい形式で記述される。フォントデータ (6) は、好適には、ストロークフォント形式で記述される。

【発明の効果】

【 0 0 2 3 】

本発明により、画像と文字とを合成する機能を有するコントローラドライバに送られる表示データの大きさを抑制し、これにより、コントローラドライバの消費電力を低減する技術が提供される。

【 0 0 2 4 】

また、本発明により、画像と文字とを合成する機能を有するコントローラドライバに送られる表示データの大きさを抑制し、これにより、コントローラドライバからの E M I を抑制する技術が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 5 】

(実施の第 1 形態)

図 1 は、本発明の実施の第 1 形態のコントローラドライバが搭載された携帯機器の構成を示すブロック図である。実施の第 1 形態のコントローラドライバは、ある画像 (背景画像) が表示された後、表示された該画像の上に文字 (フォント) を描画する機能を有するコントローラドライバである。当該携帯機器は、C P U 1 と、コントローラドライバ 2 と、L C D パネル 3 と、フォントメモリ 4 とを備えている。C P U 1 は、L C D パネル 3 に表示されるべき画像の表示データと制御信号 7 とをコントローラドライバ 2 に供給する。コントローラドライバ 2 は、この表示データと制御信号 7 とに応答して L C D パネル 3 を駆動する。L C D パネル 3 は、行列に並べられた画素を含んでいる。L C D パネル 3 がコントローラドライバ 2 によって駆動されることにより、L C D パネル 3 に所望の画像が表示される。

【 0 0 2 6 】

C P U 1 からコントローラドライバ 2 に供給される表示データには、2 種類のデータがある；一つは、表示される画像のビットマップデータ 5 であり、もう一つは、その画像の上に、重ね合わされて表示されるべき文字のフォントデータ 6 である。ビットマップデータ 5 は、R G B 形式で記述された画素データ、即ち、各画素の R (赤) , G (緑) , B (青) の階調レベルを示す R G B データで構成される。ビットマップデータ 5 の画像と、その画像の上に、重ね合わされて表示されるべき文字とをより明確に区別するために、以下では、ビットマップデータ 5 の画像は、背景画像と記載されることがある。

【 0 0 2 7 】

フォントデータ 6 は、表示されるべき文字の形状と色とを表すデータであり、それに対応するビットマップフォントデータよりもデータの大きさが小さい形式で記述される。最も好適には、フォントデータ 6 は、ストロークフォント形式を有している。ストロークフォント形式とは、中心線の形状と線の種類 (線の色を含む) とで文字を表現するフォント形式である。ストロークフォント形式の使用は、フォントデータ 6 のデータの大きさを顕著に小さくすることを可能にするため好適である。例えば、文字サイズが 1 3 × 1 3 画素である場合には、ストロークフォント形式で記述されたフォントデータの大きさは、ビットマップ形式で記述されたフォントデータの大きさの約 4 分の 1 である。

【 0 0 2 8 】

フォントデータ 6 は、表示されるべき文字の色と、その文字に含まれる構成要素の形状とを指定するコマンドで構成される。フォントデータ 6 を記述する形式としてストロークフォント形式が使用される場合、フォントデータ 6 を構成するコマンドは、最も典型的に

は、表示されるべき文字の制御点の座標と、その制御点を結ぶ線の種類の記述と、その文字の色の記述を含む。フォントデータ6は、アウトラインフォント形式で記述されることも可能である。この場合、フォントデータ6は、文字の輪郭線と、その輪郭線の内部に塗られるべき色とを示すコマンドで構成される。

【0029】

フォントデータ6の生成には、フォントメモリ4が使用される。フォントメモリ4には、表示可能な全ての文字のフォントデータが格納されている。CPU1は、オンスクリーン表示で文字を表示しようとする場合、その文字の文字コードから、その文字のフォントデータが格納されているフォントメモリ4のアドレス4aを計算する。そのアドレス4aを用いてフォントメモリ4にアクセスすることにより、CPU1は、表示しようとする文字のフォントデータ6を取得する。

10

【0030】

コントローラドライバ2は、CPU1から送られるビットマップデータ5、フォントデータ6及び制御信号7にตอบสนองして、LCDパネル3を駆動する。コントローラドライバ2は、フォントデータ6がCPU1から与えられた場合には、ビットマップデータ5に対応する背景画像に、フォントデータ6に対応する文字を重ね合わせてLCDパネル3に表示する。

【0031】

このような動作を行うために、コントローラドライバ2は、制御回路21と、フォント描画回路22と、表示メモリ23と、駆動回路24とを備えている。制御回路21は、CPU1から送られる制御信号7にตอบสนองして、コントローラドライバ2に含まれる様々な回路を制御する。具体的には、制御回路21は、CPU1から送られてくる表示データと、制御信号7に記述されている制御データとを適正な宛先に転送する。ビットマップデータ5は、表示メモリ23に書き込まれ、フォントデータ6は、フォント描画回路22に送られる。更に制御回路21は、表示メモリ23と駆動回路24とのタイミング制御を行う。

20

【0032】

フォント描画回路22は、フォントデータ6から、表示されるべき文字のビットマップデータである文字ビットマップデータ25を生成する。文字ビットマップデータ25は、文字が表示される画素それぞれの画素データから構成されており、RGB形式で記述される。

30

【0033】

表示メモリ23は、背景画像に対応するビットマップデータ5と、その背景画像を重ねて表示されるべき文字に対応する文字ビットマップデータ25とを保存する。文字を背景画像に重ねて表示するために、ビットマップデータ5のうち、文字が表示される画素の画素データは、文字ビットマップデータ25の画素データに書き換えられる。

【0034】

駆動回路24は、表示メモリ23に書き込まれているビットマップデータを順次に受け取り、受け取ったビットマップデータにตอบสนองしてLCDパネル3のデータ線(図示されない)を駆動する。LCDパネル3のデータ線の駆動のタイミングは、制御装置21から送られるタイミング制御信号26によって指示される。

40

【0035】

図2は、本実施の形態においてコントローラドライバ2の内部で行われるデータ処理の流れを示すブロック図である。

【0036】

背景画像に対応するビットマップデータ5と、それに重ね合わされるべき文字に対応するフォントデータ6とがCPU1から送られると、制御回路21は、ビットマップデータ5を表示メモリ23に、フォントデータ6をフォント描画回路22に送る。ビットマップデータ5は、表示メモリ23に書き込まれる。

【0037】

フォント描画回路22は、フォントデータ6に含まれるコマンドを逐次に翻訳し、表示

50

されるべき文字の構成要素の画素データを順次に生成する。文字の構成要素のそれぞれに対応するビットマップデータは、制御回路 2 1 を介して順次に表示メモリ 2 3 に送られる。表示メモリ 2 3 に書き込まれているビットマップデータ 5 のうち、その文字の構成要素が表示されるべき画素の画素データが、送られた画素データに書き換えられる。このような動作は、以下において、「文字の描画」と表現されることがある。フォント描画回路 2 2 から表示メモリ 2 3 に送られる画素データの集合が、文字ビットマップデータ 2 5 である。「文字の描画」が完了した結果、表示メモリ 2 3 に、文字ビットマップデータ 2 5 が生成される。

【 0 0 3 8 】

駆動回路 2 4 は、表示メモリ 2 3 に書き込まれたビットマップデータ（即ち、一部が書き換えられたビットマップデータ 5）を順次に読み込み、LCD パネル 3 を駆動する。

【 0 0 3 9 】

本実施の形態では、CPU 1 からコントローラドライバ 2 に送られるフォントデータ 6 が、ビットマップフォント形式よりもデータが小さい形式、典型的には、ストロークフォント形式で記述される。これにより、文字を背景画像に重ねて表示するために CPU 1 からコントローラドライバ 2 に送られる表示データの大きさが小さくなり、コントローラドライバ 2 の消費電力及び EMI の低減が達成される。

【 0 0 4 0 】

（実施の第 2 形態）

図 3 は、実施の第 2 形態のコントローラドライバが搭載された携帯機器の構成を示すブロック図である。実施の第 2 形態におけるコントローラドライバ 2 は、CPU 1 からコントローラドライバ 2 に送られるデータの量を抑制しながら、好適なオンスクリーン表示を実現するための構成を有している。オンスクリーン表示とは、必要に応じて背景となる画像に文字を重ねて表示し、その文字の表示が不要な場合には、その文字を消去する表示方法である。このようなオンスクリーン表示を実現するために、実施の第 2 形態におけるコントローラドライバ 2 は、表示メモリ 2 3 の代わりに、画像表示メモリ 2 3 a とフォント表示メモリ 2 3 b とを搭載し、更に、フィルター 2 7 を追加的に搭載している。

【 0 0 4 1 】

画像表示メモリ 2 3 a は、背景画像に対応するビットマップデータ 5 を保存するために使用され、フォント表示メモリ 2 3 b は、フォント描画回路 2 2 によって生成された文字ビットマップデータ 2 5 をビットマップデータ 5 とは別に保存するために使用される。文字を背景画像に重ねて表示する場合にも、画像表示メモリ 2 3 a に書き込まれているビットマップデータ 5 は書き換えられない。

【 0 0 4 2 】

フィルター 2 7 は、文字と背景画像とを重ね合わせる演算を行う回路である。フィルター 2 7 は、制御回路 2 1 から送られる制御信号 2 8 に応答して演算を行う。制御信号 2 8 によって制御回路 2 1 からオンスクリーン表示が要求されると、フィルター 2 7 は、画像表示メモリ 2 3 a からビットマップデータ 5 を 1 ラインずつ読み出し、更にフォント表示メモリ 2 3 b から文字ビットマップデータ 2 5 を 1 ラインずつ読み出し、読み出されたビットマップデータ 5 と文字ビットマップデータ 2 5 とから、文字が背景画像に重ねられた表示画像に対応する重ね合せビットマップデータ 2 9 を生成する。重ね合せビットマップデータ 2 9 は、表示画像の各画素の画素データで構成され、RGB 形式で記述される。

【 0 0 4 3 】

一方、制御信号 2 8 によって背景画像の表示が要求されている場合には、フィルター 2 7 は、画像表示メモリ 2 3 a から読み出したビットマップデータ 5 を、そのまま、駆動回路 2 4 に供給する。

【 0 0 4 4 】

駆動回路 2 4 は、フィルター 2 7 から重ね合せビットマップデータ 2 9 又はビットマップデータ 5 を受信し、受信したビットマップデータに応答して LCD パネル 3 を駆動する。重ね合せビットマップデータ 2 9 に応答して LCD パネル 3 を駆動することにより、文

10

20

30

40

50

字のオンスクリーン表示が実現され、ビットマップデータ 5 に応答して L C D パネル 3 を駆動することにより、背景画像のみの表示が行われる。

【 0 0 4 5 】

図 4 は、オンスクリーン表示が行われる場合における、本実施の形態のコントローラドライバ 2 の動作を示すブロック図である。

【 0 0 4 6 】

背景画像に対応するビットマップデータ 5 と、それに重ね合わされるべき文字に対応するフォントデータ 6 とが C P U 1 から送られると、制御回路 2 1 は、ビットマップデータ 5 を画像表示メモリ 2 3 a に、フォントデータ 6 をフォント描画回路 2 2 に送る。ビットマップデータ 5 は、画像表示メモリ 2 3 a に書き込まれる。

10

【 0 0 4 7 】

フォント描画回路 2 2 は、フォントデータ 6 に含まれるコマンドを逐次に翻訳し、表示されるべき文字を再生する。フォント描画回路 2 2 は、文字を構成する画素の画素データを、制御回路 2 1 を介して順次にフォント表示メモリ 2 3 b に送り、「文字の描画」を行う。「文字の描画」が完了した結果、フォント表示メモリ 2 3 b に、文字ビットマップデータ 2 5 が生成される。

【 0 0 4 8 】

フィルター 2 7 は、画像表示メモリ 2 3 a からビットマップデータ 5 を、フォント表示メモリ 2 3 b から文字ビットマップデータ 2 5 をそれぞれに読み出し、重ね合せビットマップデータ 2 9 を生成する。既述の通り、重ね合せビットマップデータ 2 9 は、ビットマップデータ 5 のうち、文字が表示されるべき画素の画素データが文字ビットマップデータ 2 5 に書き換えられたビットマップデータである。駆動回路 2 4 は、フィルター 2 7 から送られた重ね合せビットマップデータ 2 9 に応答して L C D パネル 3 を駆動し、これにより、文字のオンスクリーン表示が達成される。

20

【 0 0 4 9 】

本実施の形態では、実施の第 1 形態と同様に、文字を背景画像に重ねて表示するために C P U 1 からコントローラドライバ 2 に送られる表示データの大きさが小さくされ、コントローラドライバ 2 の消費電力及び E M I の低減が達成される。とりわけ、本実施の形態のコントローラドライバ 2 は、フォントのみの書き換えを行う場合に有効である。

【 0 0 5 0 】

更に、本実施の形態では、ビットマップデータ 5 が画像表示メモリ 2 3 a に、文字ビットマップデータ 2 5 がフォント表示メモリ 2 3 b に別々に保存されることにより、好適なオンスクリーン表示が実現されている。本実施の形態では、ビットマップデータ 5 と文字ビットマップデータ 2 5 とが別々に保存されているため、ビットマップデータ 5 と文字ビットマップデータ 2 5 とを独立して書き換える、即ち、背景画像と文字とを独立して書き換えることができる。これは、オンスクリーン表示の柔軟性を向上する。

30

【 0 0 5 1 】

本実施の形態のコントローラドライバ 2 が、背景画像と文字との合成画像の背景画像のみを書き換える機能を有していることは、C P U 1 の処理を軽減する点でも有効である。一般的なコントローラドライバは、背景画像のみを書き換えるためには、背景画像と文字とを合成して合成画像を生成する演算を C P U で行い、更に、その合成画像を当該コントローラドライバに送る必要がある。これは、C P U の演算量を不所望に増加させる。しかし、本実施の形態のコントローラドライバ 2 は、背景画像と文字との合成画像の背景画像のみを書き換える機能を有しているから、C P U の演算量を軽減することができる。加えて、本実施の形態のコントローラドライバ 2 は、1 ライン単位で文字と背景の合成を行うことができるため、合成のための演算の速度を向上することができる。

40

【 0 0 5 2 】

また、本実施の形態では、フィルター 2 7 を制御信号 2 8 によって制御することにより、画像表示メモリ 2 3 a 及びフォント表示メモリ 2 3 b を書き換えることなく、文字を表示し、又は文字を消去することができる。これにより、オンスクリーン表示の開始及び終

50

了に必要なデータ処理量を少なくすることができる。実施の第1形態のコントローラドライバ2では、オンスクリーン表示を開始し、又は終了するためには、表示メモリ23のうち、文字が表示されるべき部分（及び、文字が消去されるべき部分）の書き換えのためのデータ処理が必要である。一方、実施の第2形態では、このようなデータ処理は必要ない。画像表示メモリ23a及びフォント表示メモリ23bの書き換えが行われないことは、消費電力の低減にも有効である。

【0053】

（実施の第3形態）

図5は、実施の第3形態のコントローラドライバが搭載された携帯機器の構成を示すブロック図である。実施の第3形態では、コントローラドライバ2に、フォント処理メモリ23cが追加される。フォント処理メモリ23cは、フォント描画回路22が「文字の描画」を行うための、即ち、文字ビットマップデータ25を作成するための作業領域として使用される。フォント処理メモリ23cが設けられること以外、実施の第3形態におけるコントローラドライバ2の構成と、実施の第2形態におけるコントローラドライバ2の構成とは同一である。

【0054】

フォント処理メモリ23cが設けられる目的は、不完全な文字がLCDパネル3に表示されることを防止することにある。既述の通り、「文字の描画」は、フォントデータ6に含まれるコマンドを逐次に翻訳して行われ、「文字の描画」が完了するまでは、文字ビットマップデータ25は完成しない。「文字の描画」に必要な時間は、LCDパネル3のリフレッシュサイクルの時間と比べて無視できない。従って、実施の第2形態のコントローラドライバでは、表示されるべき文字の文字ビットマップデータ25が完成する前に、文字の構成要素のビットマップデータが読み出され、読み出されたビットマップデータに回答してLCDパネル3が駆動されることがあり得る。これは、不完全な文字がLCDパネル3に表示され得ることを意味している。フォント処理メモリ23cは、このような不具合を防ぐ役割をする。「文字の描画」が完了して、フォント処理メモリ23cに完全な文字ビットマップデータ25が生成された後、その文字ビットマップデータ25がフォント表示メモリ23bに転送される。フィルタ27及び駆動回路24は、フォント表示メモリ23bに記憶されている完全な文字ビットマップデータ25を使用してオンスクリーン表示を行う。これにより、不完全な文字がLCDパネル3に表示されることが防止される。

【0055】

図6は、オンスクリーン表示が行われるときの、本実施の形態のコントローラドライバ2の動作を示すブロック図である。

【0056】

背景画像に対応するビットマップデータ5と、それに重ね合わされるべき文字に対応するフォントデータ6とがCPU1から送られると、制御回路21は、ビットマップデータ5を画像表示メモリ23aに、フォントデータ6をフォント描画回路22に送る。ビットマップデータ5は、画像表示メモリ23aに書き込まれる。

【0057】

フォント描画回路22は、フォントデータ6に含まれるコマンドを逐次に翻訳し、表示されるべき文字の構成要素の画素データを順次に生成する。文字の構成要素の画素データは、順次にフォント処理メモリ23cに送られる。表示されるべき文字の全ての構成要素の画素データが、フォント処理メモリ23cに送信し終わると、文字ビットマップデータ25がフォント処理メモリ23cに完成する、即ち、「文字の描画」が完了する。

【0058】

文字ビットマップデータ25がフォント処理メモリ23cに完成した後、文字ビットマップデータ25が、フォント表示メモリ23bに転送される。文字ビットマップデータ25のフォント表示メモリ23bへの転送は、LCDパネル3のリフレッシュサイクルに比べて短時間で行われる。

【 0 0 5 9 】

フィルタ− 2 7 は、フォント表示メモリ 2 3 b への転送が完了した後、画像表示メモリ 2 3 a からビットマップデータ 5 を、フォント表示メモリ 2 3 b から文字ビットマップデータ 2 5 をそれぞれに読み出す。フィルタ− 2 7 は、ビットマップデータ 5 と文字ビットマップデータ 2 5 とから重ね合せビットマップデータ 2 9 を生成し、駆動回路 2 4 に出力する。駆動回路 2 4 は、重ね合せビットマップデータ 2 9 に応答して L C D パネル 3 を駆動し、これにより、文字のオンスクリーン表示が達成される。

【 0 0 6 0 】

本実施の形態では、実施の第 1 形態と同様に、文字を背景画像に重ねて表示するために C P U 1 からコントローラドライバ 2 に送られる表示データの大きさが小さくされ、コントローラドライバ 2 の消費電力及び E M I の低減が達成される。

10

【 0 0 6 1 】

加えて、本実施の形態では、フォント表示メモリ 2 3 b に加えてフォント処理メモリ 2 3 c が設けられることにより、不完全な文字が L C D パネル 3 に表示されることが防止される。

【 0 0 6 2 】

(実施の第 4 形態)

図 7 は、実施の第 4 形態のコントローラドライバが搭載された携帯機器の構成を示すブロック図である。実施の第 4 形態では、コントローラドライバ 2 に、出力演算回路 3 0 が追加される。出力演算回路 3 0 は、背景画像のビットマップデータ 5 と、表示される文字の文字ビットマップデータ 2 5 に対して、重ね合せ以外の演算を行う回路である。出力演算回路 3 0 が行う演算は、典型的には、ブレンド、アンチエイリアシング (anti - aliasing)、及び文字の移動を含む。出力演算回路 3 0 は、ビットマップデータ 5 と文字ビットマップデータ 2 5 とを演算して演算画像ビットマップデータ 3 1 を生成する。

20

【 0 0 6 3 】

出力演算回路 3 0 が搭載されたことに伴い、C P U 1、制御回路 2 1、及びフィルタ− 2 7 の動作が変更される。C P U 1 は、出力演算回路 3 0 が行うべき演算を制御信号 7 によって制御回路 2 1 に通知する。制御回路 2 1 は、制御信号 7 に応答して、出力演算回路 3 0 が行うべき演算を指定する演算制御信号 3 0 a を出力演算回路 3 0 に供給する。出力演算回路 3 0 は、演算制御信号 3 0 a に指定されている演算を実行する。出力演算回路 3 0 によるビットマップデータ 5 の演算を可能にするために、フィルタ− 2 7 の動作は、画像表示メモリ 2 3 a から読み出されたビットマップデータ 5 を出力演算回路 3 0 に転送可能であるように変更される。動作が変更されたフィルタ− 2 7 は、以後、転送機能付フィルタ− 2 7 ' と記載される。転送機能付フィルタ− 2 7 ' は、制御信号 2 8 に応答して下記の動作を実行可能に構成されている；転送機能付フィルタ− 2 7 ' は、制御信号 2 8 に応答して、ビットマップデータ 5 をそのままに出力し、又はビットマップデータ 5 を出力演算回路 3 0 に供給することができるよう構成されている。加えて、転送機能付フィルタ− 2 7 ' は、制御信号 2 8 に応答して、ビットマップデータ 5 を画像表示メモリ 2 3 a から読み出し、文字ビットマップデータ 2 5 を出力演算回路 3 0 を介してフォント表示メモリ 2 3 b から受け取り、受け取ったビットマップデータ 5 と文字ビットマップデータ 2 5 とを重ね合せて重ね合せビットマップデータ 2 9 を生成することができるよう構成されている。

30

40

【 0 0 6 4 】

出力演算回路 3 0 は、フォント表示メモリ 2 3 b に対してランダムアクセスを行うことができるように構成されている。これは、ビットマップデータ 5 と文字ビットマップデータ 2 5 とに対して任意の演算を実行するために、特に、文字を平行移動するような演算を行うために重要である。

【 0 0 6 5 】

図 8 は、出力演算回路 3 0 によってビットマップデータ 5 と文字ビットマップデータ 2 5 との演算が行われるときのコントローラドライバ 2 の動作を示すブロック図である。

50

【 0 0 6 6 】

背景画像に対応するビットマップデータ 5 と、それに重ね合わされるべき文字に対応するフォントデータ 6 と、制御信号 7 とが C P U 1 から送られると、制御回路 2 1 は、ビットマップデータ 5 を画像表示メモリ 2 3 a に、フォントデータ 6 をフォント描画回路 2 2 に送る。ビットマップデータ 5 は、画像表示メモリ 2 3 a に書き込まれる。更に制御回路 2 1 は、制御信号 7 に応答して、出力演算回路 3 0 が行うべき演算を指定する演算制御信号 3 0 a を出力演算回路 3 0 に送信する。

【 0 0 6 7 】

文字ビットマップデータ 2 5 の生成と、文字ビットマップデータ 2 5 のフォント表示メモリ 2 3 b への転送は、実施の第 3 形態と同様にして行われる。フォント描画回路 2 2 は、フォントデータ 6 に含まれるコマンドを逐次に翻訳し、表示されるべき文字の構成要素の画素データを順次に生成する。文字の構成要素の画素データは、順次にフォント処理メモリ 2 3 c に送られる。表示されるべき文字の全ての構成要素の画素データがフォント処理メモリ 2 3 c に送信し終わると、文字ビットマップデータ 2 5 がフォント処理メモリ 2 3 c に完成する、即ち、「文字の描画」が完了する。文字ビットマップデータ 2 5 がフォント処理メモリ 2 3 c に完成した後、文字ビットマップデータ 2 5 が、フォント表示メモリ 2 3 b に転送される。

【 0 0 6 8 】

転送機能付フィルター 2 7 ' は、画像表示メモリ 2 3 a からビットマップデータ 5 を読み出して出力演算回路 3 0 に転送する。出力演算回路 3 0 は、転送機能付フィルター 2 7 ' 及びフォント表示メモリ 2 3 b からビットマップデータ 5 と文字ビットマップデータ 2 5 とをそれぞれに受け取る。更に出力演算回路 3 0 は、受け取ったビットマップデータに対して、演算制御信号 3 0 a に指定されている演算を行い、演算画像ビットマップデータ 3 1 を生成する。

【 0 0 6 9 】

駆動回路 2 4 は、演算画像ビットマップデータ 3 1 に応答して L C D パネル 3 を駆動する。これにより、文字と背景画像とが演算された表示画像が L C D パネル 3 に表示される。

【 0 0 7 0 】

図 9 は、文字が背景画像の上に単にオンスクリーン表示されるとき、コントローラドライバ 2 の動作を示すブロック図である。

【 0 0 7 1 】

背景画像に対応するビットマップデータ 5 と、それに重ね合わされるべき文字に対応するフォントデータ 6 と、制御信号 7 とが C P U 1 から送られると、制御回路 2 1 は、ビットマップデータ 5 を表示メモリ 2 3 に、フォントデータ 6 をフォント描画回路 2 2 に送る。ビットマップデータ 5 は、画像表示メモリ 2 3 a に書き込まれる。文字ビットマップデータ 2 5 の生成と、文字ビットマップデータ 2 5 のフォント表示メモリ 2 3 b への転送は、実施の第 3 形態と同様にして行われる。更に制御回路 2 1 は、制御信号 7 に応答して、出力演算回路 3 0 に演算を行わないように指定する演算制御信号 3 0 a を出力演算回路 3 0 に送信する。

【 0 0 7 2 】

出力演算回路 3 0 は、演算制御信号 3 0 a に応答して、文字ビットマップデータ 2 5 をフォント表示メモリ 2 3 b から読み出して転送機能付フィルター 2 7 ' に供給する。転送機能付フィルター 2 7 ' は、画像表示メモリ 2 3 a からビットマップデータ 5 を読み出す。更に転送機能付フィルター 2 7 ' は、ビットマップデータ 5 と文字ビットマップデータ 2 5 とから重ね合せビットマップデータ 2 9 を生成し、駆動回路 2 4 に出力する。駆動回路 2 4 は、重ね合せビットマップデータ 2 9 に応答して L C D パネル 3 を駆動し、これにより、文字のオンスクリーン表示が達成される。

【 0 0 7 3 】

本実施の形態では、実施の第 1 形態と同様に、文字を背景画像に重ねて表示するために

10

20

30

40

50

C P U 1 からコントローラドライバ 2 に送られる表示データの大きさが小さくされ、コントローラドライバ 2 の消費電力及び E M I の低減が達成される。

【 0 0 7 4 】

加えて、本実施の形態のコントローラドライバは、オンスクリーン表示に加えて、文字と背景画像とに対して所望の演算を行うことが可能である。

【 0 0 7 5 】

(実施の第 5 形態)

図 1 0 は、本発明による実施の第 5 形態のコントローラドライバが搭載された携帯機器の構成を示すブロック図である。実施の第 5 形態のコントローラドライバ 2 は、実施の第 3 形態のコントローラドライバ 2 (図 5 参照) とほぼ同様の構成を有している。実施の第 5 形態のコントローラドライバ 2 では、それに搭載されるメモリの容量を抑制し、且つ、表示データの高速な処理を可能にするために、以下の 2 つの特徴を有するように構成及び動作が変更されている。

【 0 0 7 6 】

第 1 の特徴は、フォント表示メモリ 2 3 b とフォント処理メモリ 2 3 c とに保存される文字の画素データが、R G B 形式ではなく色参照番号によって記述されることである。色参照番号とは、画素の色を指定する n ビットのデータである。即ち、実施の第 5 形態では、フォント表示メモリ 2 3 b 及びフォント処理メモリ 2 3 c には、文字ビットマップデータ 2 5 ではなく、文字を構成する画素それぞれの色を示す色参照番号で構成された色参照番号データ 2 5 ' が保存される。

【 0 0 7 7 】

色参照番号データ 2 5 ' に記述される色参照番号のビット数 n は、ビットマップデータ 5 を構成する R G B データのビット数よりも少なくなるように選ばれる。これにより、文字の各画素の色を R G B データによって指定する場合に比べて、フォント表示メモリ 2 3 b 及びフォント処理メモリ 2 3 c の容量を小さくすることができる。

【 0 0 7 8 】

フォント描画回路 2 1 は、フォントデータ 6 のコマンドを逐次に翻訳して「文字の描画」を行い、フォント処理メモリ 2 3 c に色参照番号データ 2 5 ' を完成させる。その色参照番号データ 2 5 ' が、フォント表示メモリ 2 3 b に転送される。

【 0 0 7 9 】

色参照番号で記述された色参照番号データ 2 5 ' は、そのままでは、R G B 形式で記述されたビットマップデータ 5 a と演算することができない。文字を背景画像に重ねるオンスクリーン表示を行うためには、R G B 形式で記述された重ね合せビットマップデータ 2 9 を生成する必要があるから、これは文字を背景画像に重ねるオンスクリーン表示を行うためには不都合である。

【 0 0 8 0 】

色参照番号データ 2 5 ' とビットマップデータ 5 a との演算を可能にするために、実施の第 5 形態のコントローラドライバ 2 にはカラーパレット回路 3 2 が用意され、そのカラーパレット回路 3 2 に、色参照番号と、それによって指定される色の R G B データとの対応関係を記述したカラーパレットデータ 3 3 が保存される。図 1 1 は、カラーパレットデータ 3 3 を概念的に説明する図である。例えば、色参照番号「 1 」は、「青」(に対応する R G B データ) に対応付けられており、色参照番号「 2 」は、「赤」(に対応する R G B データ) に対応付けられており、色参照番号「 3 」は、「黄」(に対応する R G B データ) に対応付けられている。カラーパレットデータ 3 3 は、固定であることが可能であり、また、C P U 1 から供給されることが可能である。カラーパレットデータ 3 3 が C P U 1 から供給可能であることは、多様な色の文字を表示可能にするために好適である。

【 0 0 8 1 】

図 1 0 を再度参照すると、フィルター 2 7 は、カラーパレットデータ 3 3 を用いて、色参照番号データ 2 5 ' とビットマップデータ 5 a とを演算する。フィルター 2 7 は、カラーパレットデータ 3 3 を用いて文字の色参照番号データ 2 5 ' に記述されている色参照番

号をRGBデータに変換する。更にフィルタ27は、変換によって生成したRGBデータと、ビットマップデータ5aのRGBデータとを演算して重ね合せビットマップデータ29が生成する。

【0082】

実施の第5形態のコントローラドライバ2の第2の特徴は、一つの文字が、通常、ある一つの色で描かれるという文字の特性を有効に利用して、文字の画素データがフォント処理メモリ23cに書き込まれる場合には、複数の行、及び複数の列にわたる画素の画素データが同時に書き込まれることである。より具体的には、フォント描画回路22とフォント処理メモリ23cとの構成が、複数の行、及び複数の列にわたる画素の画素データを、同時に書き込み可能になるように変更される。構成が変更されたフォント描画回路22とフォント処理メモリ23cとは、図10において、フォント描画回路22'とフォント処理メモリ23c'と記載されている。フォント描画回路22'は、フォントデータ6に基づいて、表示されるべき文字の形状を把握し、文字を矩形領域に分割する。更にフォント描画回路22'は、矩形領域のそれぞれに対応した矩形領域データ34をフォント処理メモリ23c'に送信する。矩形領域データ34は、対応する矩形領域の中心のx座標 x_0 、及びy座標 y_0 、水平方向(x方向)の幅W及び垂直方向(y方向)の高さh、並びに当該矩形領域に含まれる画素の色を指定する色参照番号を含んで構成される。フォント処理メモリ23c'は、矩形領域データ34に応答して、対応する矩形領域に含まれる全ての画素の色参照番号を、その画素に対応するメモリセルに同時に書き込む。かかる構成は、色参照番号データ25'をフォント処理メモリ23c'に高速に書き込むことを可能にする。

【0083】

図12A、12Bは、ある矩形領域の内部に配置された、複数の行、及び複数の列にわたる画素の色参照番号を、同時に書き込む動作の具体例を示している。図12Aに示されているように、最も典型的なフレームメモリでは、画素ごとに画素データの書き込みが行われる。3行3列の画素に対応する画素データの書き込みは、9回に分けられて行われる。一方、本実施の形態のフォント処理メモリ23c'は、複数の行及び複数の列にわたる画素に対応するメモリセルに、同時に、書き込みを行うことが可能に構成されている。これは、色参照番号データ25'のフォント処理メモリ23c'への高速な書き込みを可能にする。

【0084】

図13は、フォント処理メモリ23c'の構成を示すブロック図である。フォント処理メモリ23c'は、Yアドレス制御回路35と、Yエリア選択回路36と、ワード線デコーダ37と、Xアドレス制御回路38と、Xエリア選択回路39と、ビット線デコーダ40と、メモリセルアレイ41とで構成されている。メモリセルアレイ41は、行列に配置されている画素ブロック42と、ワード線43と、ビット線44とを備えている。画素ブロック42は、対応する画素のxアドレス及びyアドレスによってアドレスされる。画素ブロック42は、水平方向に並べられたn個のメモリセル45から構成されており、一の画素ブロック42に、一の画素の画素データ(即ち、色参照番号)が保存される。画素データは、nビットの色参照番号で構成されていることに留意されたい。メモリセル45は、ワード線43と、ビット線44とが交差する位置にそれぞれに位置している。

【0085】

Yアドレス制御回路35は、矩形領域データ34に示されている矩形領域の中心のy座標 y_0 と、矩形領域の高さhとから、該矩形領域のyアドレスの最大値 y_{MAX} と、yアドレスの最小値 y_{MIN} とを算出する。最大値 y_{MAX} と最小値 y_{MIN} との算出方法は、高さhが奇数であるか偶数であるかに応じて異なる。幅Wが奇数である場合には、下記式：

$$y_{MAX} = y_0 + h / 2,$$

$$y_{MIN} = y_0 - h / 2,$$

によって算出され、幅Wが偶数である場合には、

10

20

30

40

50

$$y_{MAX} = y_0 + h / 2 ,$$

$$y_{MIN} = y_0 - h / 2 - 1 ,$$

によって算出される。

【 0 0 8 6 】

Yエリア選択回路 3 6 は、該矩形領域の y アドレスの最大値 y_{MAX} と最小値 y_{MIN} とに
 10 応答して、各 y アドレスが選択されているか否かを示す y アドレス信号 4 6 をワード
 線デコーダ 3 7 に出力する。一列に並べられている画素ブロック 4 2 の数が M である場合
 には（即ち、y アドレスが " 0 " 以上 " M - 1 " 以下の値をとる場合には）、M 本の y ア
 ドレス信号がワード線デコーダ 3 7 に出力される。Y エリア選択回路 3 6 は、選択される
 y アドレス、即ち、y アドレス $y_{MIN} \sim y_{MAX}$ に対応する y アドレス信号 4 6 をアク
 ティブにする。書き込み時に選択される y アドレスは、複数であることが許されているこ
 とに留意されたい。

【 0 0 8 7 】

ワード線デコーダ 3 7 は、y アドレス信号 4 6 に応答して、ワード線 4 4 を活性化する
 。複数の y アドレスが選択される場合には、複数のワード線 4 4 が同時に活性化される。
 ワード線 4 3 がアクティブにされると、活性化されたワード線 4 3 に接続されたメモリセ
 ル 4 5 がビット線 4 4 に接続される。

【 0 0 8 8 】

X アドレス制御回路 3 8 は、Y アドレス制御回路 3 5 と同様に、矩形領域データ 3 4 に
 20 示されている矩形領域の中心の x 座標 x_0 と、矩形領域の幅 W とから、該矩形領域の x ア
 ドレスの最大値 x_{MAX} と、x アドレスの最小値 x_{MIN} とを算出する。最大値 x_{MAX}
 と最小値 x_{MIN} との算出方法は、幅 W が奇数であるか偶数であるかに応じて異なる。幅
 W が奇数である場合には、下記式：

$$x_{MAX} = x_0 + W / 2 ,$$

$$x_{MIN} = x_0 - W / 2 ,$$

によって算出され、幅 W が偶数である場合には、

$$x_{MAX} = x_0 + W / 2 ,$$

$$x_{MIN} = x_0 - W / 2 - 1 ,$$

によって算出される。

【 0 0 8 9 】

X エリア選択回路 3 9 は、該矩形領域の x アドレスの最大値 x_{MAX} と、x アドレスの
 30 最小値 x_{MIN} とに
 応答して、各 x アドレスが選択されているか否かを示す x アドレス信
 号 4 7 をビット線デコーダ 4 0 に出力する。一行に並べられている画素ブロック 4 2 の数
 が N である場合には（即ち、x アドレスが " 0 " 以上 " N - 1 " 以下の値をとる場合には）
 、N 本の x アドレス信号 4 7 がビット線デコーダ 4 0 に出力される。X エリア選択回路
 3 9 は、選択される x アドレス、即ち、x アドレス $x_{MIN} \sim x_{MAX}$ に対応する x アド
 レス信号 4 7 をアクティブにする。書き込み時に選択される x アドレスは、複数であるこ
 とが許されていることに留意されたい。上述の Y エリア選択回路 3 6 によって選択された
 y アドレスと、X エリア選択回路 3 9 によって選択された x アドレスにより、書き込みが
 40 なされる画素ブロック 4 2 が選択される。

【 0 0 9 0 】

ビット線デコーダ 4 0 は、x アドレス信号 4 7 に応答して、選択された x アドレスに対
 応するビット線 4 4 を、フォント処理メモリ 2 3 c ' に色参照番号を伝送する n 本の信号
 線に接続する。これにより、色参照番号が、選択された画素ブロック 4 2 に書き込まれる
 、即ち、選択された画素ブロック 4 2 のメモリセル 4 5 に、色参照番号の対応するデータ
 ビットがそれぞれに書き込まれる。

【 0 0 9 1 】

このようなフォント処理メモリ 2 3 c ' の構成は、複数の行及び列に渡る画素ブロック
 4 2 を選択可能にし、更に、選択された複数の画素ブロック 4 2 に、同時に色参照番号を
 50 書き込むことを可能にする。

【 0 0 9 2 】

図 1 4 は、実施の第 5 形態においてオンスクリーン表示が行われるときのコントローラドライバ 2 の動作を示すブロック図である。

【 0 0 9 3 】

背景画像に対応するビットマップデータ 5 と、それに重ね合わされるべき文字に対応するフォントデータ 6 とが C P U 1 から送られると、制御回路 2 1 は、ビットマップデータ 5 を画像表示メモリ 2 3 a に、フォントデータ 6 をフォント描画回路 2 2 ' に送る。ビットマップデータ 5 は、画像表示メモリ 2 3 a に書き込まれる。カラーパレットデータ 3 3 が C P U 1 に送られた場合、制御回路 2 1 は、カラーパレットデータ 3 3 をカラーパレット回路 3 2 に書き込む。

10

【 0 0 9 4 】

フォント描画回路 2 2 ' は、フォントデータ 6 に含まれるコマンドを逐次に翻訳し、表示されるべき文字の形状を把握し、文字を矩形領域に分割する。更にフォント描画回路 2 2 ' は、文字を構成する矩形領域のそれぞれに対応した矩形領域データ 3 4 を順次にフォント処理メモリ 2 3 c ' に送信し、「文字の描画」を行う。ある矩形領域に含まれる複数の画素の色参照番号は、同時にフォント処理メモリ 2 3 c ' に書き込まれ得ることに留意されたい。「文字の描画」が完了した結果、フォント処理メモリ 2 3 c ' に、色参照番号データ 2 5 ' が完成される。

【 0 0 9 5 】

色参照番号データ 2 5 ' がフォント処理メモリ 2 3 c ' に完成した後、色参照番号データ 2 5 ' が、フォント表示メモリ 2 3 b に転送される。色参照番号データ 2 5 ' のフォント表示メモリ 2 3 b への転送は、L C D パネル 3 のリフレッシュサイクルに比べて短時間で行われる。

20

【 0 0 9 6 】

フィルター 2 7 は、画像表示メモリ 2 3 a からビットマップデータ 5 を、フォント表示メモリ 2 3 b から色参照番号データ 2 5 ' をそれぞれに読み出し、重ね合せビットマップデータ 2 9 を生成する。フィルター 2 7 は、色参照番号データ 2 5 ' の色参照番号を R G B データに変換し、その R G B データと、ビットマップデータ 5 の R G B データとを演算して重ね合せビットマップデータ 2 9 を生成する。駆動回路 2 4 は、フィルター 2 7 から送られた重ね合せビットマップデータ 2 9 に応答して L C D パネル 3 を駆動し、これにより、文字のオンスクリーン表示が達成される。

30

【 0 0 9 7 】

本実施の形態では、実施の第 1 形態と同様に、文字を背景画像に重ねて表示するために C P U 1 からコントローラドライバ 2 に送られる表示データの大きさが小さくされ、コントローラドライバ 2 の消費電力及び E M I の低減が達成される。

【 0 0 9 8 】

更に、本実施の形態では、フォント表示メモリ 2 3 b とフォント処理メモリ 2 3 c ' とに記憶される文字の画素データが色参照番号で記述されることにより、フォント表示メモリ 2 3 b とフォント処理メモリ 2 3 c ' の容量が低減されている。

【 0 0 9 9 】

更に、本実施の形態では、フォント描画回路 2 2 とフォント処理メモリ 2 3 c ' とが複数の行、及び複数の列にわたる画素の画素データを、同時に書き込み可能に構成され、これにより、文字を表示するためのデータ処理が高速化されている。

40

【 0 1 0 0 】

本実施の形態において、上記の 2 つの特徴のうちの一つのみがコントローラドライバ 2 に適用されることが可能である。即ち、フォント表示メモリ 2 3 b とフォント処理メモリ 2 3 c ' とに記憶される文字の画素データは、色参照番号ではなく、通常の R G B データによって記述されることが可能である。この場合には、矩形領域データ 3 4 には、色参照番号ではなく、R G B データが記述される。フォント表示メモリ 2 3 b とフォント処理メモリ 2 3 c ' には、色参照番号データ 2 5 ' ではなく、文字ビットマップデータ 2 5 が記

50

憶されることになる。このような構成でも、フォント描画回路 2 2 とフォント処理メモリ 2 3 c' とが複数の行、及び複数の列にわたる画素の画素データを、同時に書き込み可能に構成されることにより、文字を表示するためのデータ処理を高速化することが可能である。また、複数の行、及び複数の列にわたる画素の画素データを、同時に書き込み可能にする構成が採用されないことが可能である。この場合でも、フォント表示メモリ 2 3 b とフォント処理メモリ 2 3 c' とに記憶される文字の画素データが、色参照番号で記述されることにより、フォント表示メモリ 2 3 b とフォント処理メモリ 2 3 c' との容量を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0101】

10

【図 1】図 1 は、本発明によるコントローラドライバの実施の第 1 形態における、携帯機器のブロック図である。

【図 2】図 2 は、実施の第 1 形態におけるコントローラドライバ 2 の動作を示すブロック図である。

【図 3】図 3 は、本発明によるコントローラドライバの実施の第 2 形態における、コントローラドライバを内蔵した携帯機器のブロック図である。

【図 4】図 4 は、実施の第 2 形態におけるコントローラドライバ 2 の動作を示すブロック図である。

【図 5】図 5 は、本発明によるコントローラドライバの実施の第 3 形態における携帯機器のブロック図である。

20

【図 6】図 6 は、実施の第 3 形態におけるコントローラドライバ 2 の動作を示すブロック図である。

【図 7】図 7 は、本発明によるコントローラドライバの実施の第 4 形態における、コントローラドライバを内蔵した携帯機器のブロック図である。

【図 8】図 8 は、実施の第 4 形態におけるコントローラドライバ 2 が、背景画像のビットマップデータ 5 と文字ビットマップデータ 2 5 とを演算する動作を示すブロック図である。

【図 9】図 9 は、実施の第 4 形態におけるコントローラドライバ 2 が、文字を背景画像に重ねて表示するオンスクリーン表示を行うための動作を示すブロック図である。

【図 10】図 10 は、本発明によるコントローラドライバの実施の第 5 形態における、コントローラドライバを内蔵した携帯機器のブロック図である。

30

【図 11】図 11 は、実施の第 5 形態で使用されるカラーパレットデータ 3 3 を概念的に示す図である。

【図 12 A】図 12 A は、典型的なフレームメモリにデータが書き込まれる過程を示す図である。

【図 12 B】図 12 B は、実施の第 5 形態においてフォント処理メモリ 2 3 c' にデータが書き込まれる過程を示す図である。

【図 13】図 13 は、フォント処理メモリ 2 3 c' の構成を示すブロック図である。

【図 14】図 14 は、実施の第 5 形態においてフォント処理メモリ 2 3 c' にデータが書き込まれる過程を示す図である。

40

【符号の説明】

【0102】

1 : CPU

2 : コントローラドライバ

3 : LCD パネル

4 : フォントメモリ

4 a : アドレス

5 : ビットマップデータ

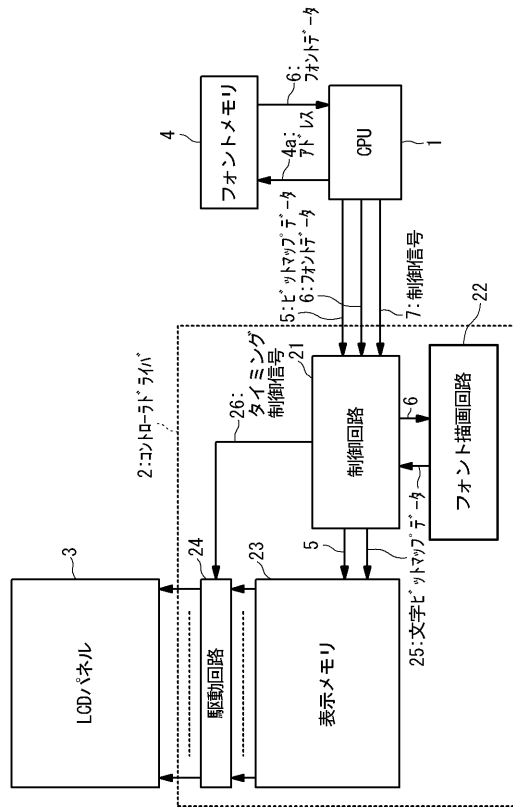
6 : フォントデータ

7 : 制御信号

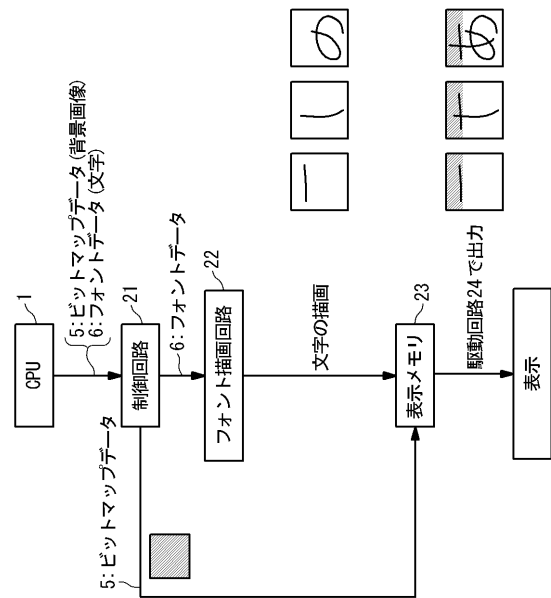
50

2 1 : 制御回路	
2 2 : フォント描画回路	
2 3 : 表示メモリ	
2 3 a : 画像表示メモリ	
2 3 b : フォント表示メモリ	
2 3 c : フォント処理メモリ	
2 4 : 駆動回路	
2 5 : 文字ビットマップデータ	
2 6 : タイミング制御信号	
2 7 : フィルター	10
2 8 : 制御信号	
2 9 : 重ね合せビットマップデータ	
3 0 : 出力演算回路	
3 0 a : 演算制御信号	
3 1 : 演算画像ビットマップデータ	
3 2 : カラーパレット回路	
3 3 : カラーパレットデータ	
3 4 : 矩形領域データ	
3 5 : Yアドレス制御回路	
3 6 : Yエリア選択回路	20
3 7 : ワード線デコーダ	
3 8 : Xアドレス制御回路	
3 9 : Xエリア選択回路	
4 0 : ビット線制御回路	
4 1 : メモリセルアレイ	
4 2 : 画素ブロック	
4 3 : ワード線	
4 4 : ビット線	
4 5 : メモリセル	

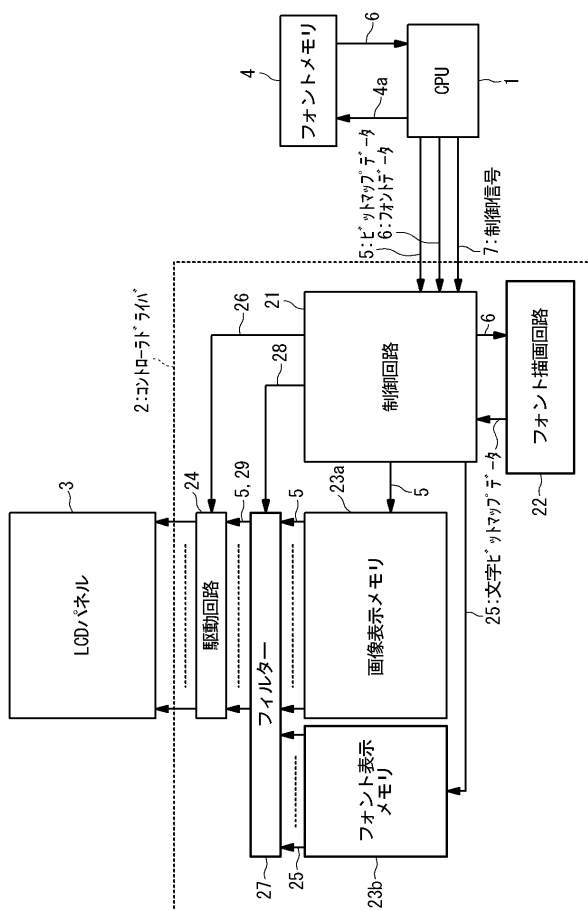
【図 1】



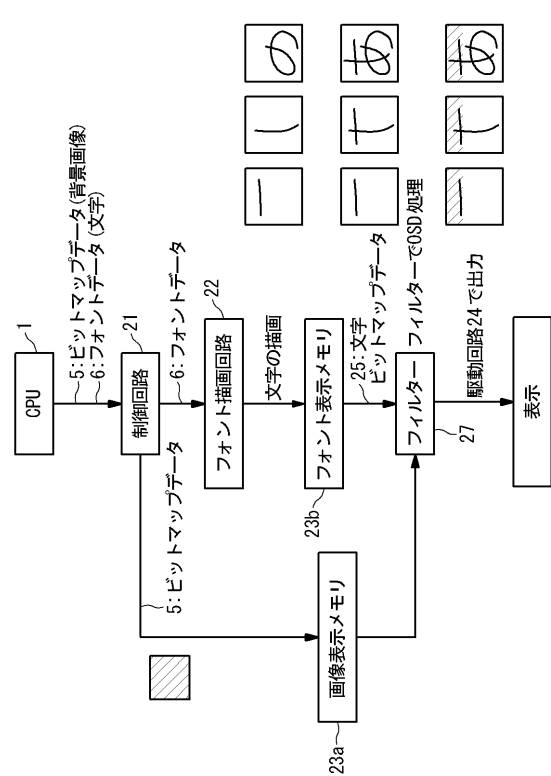
【図 2】



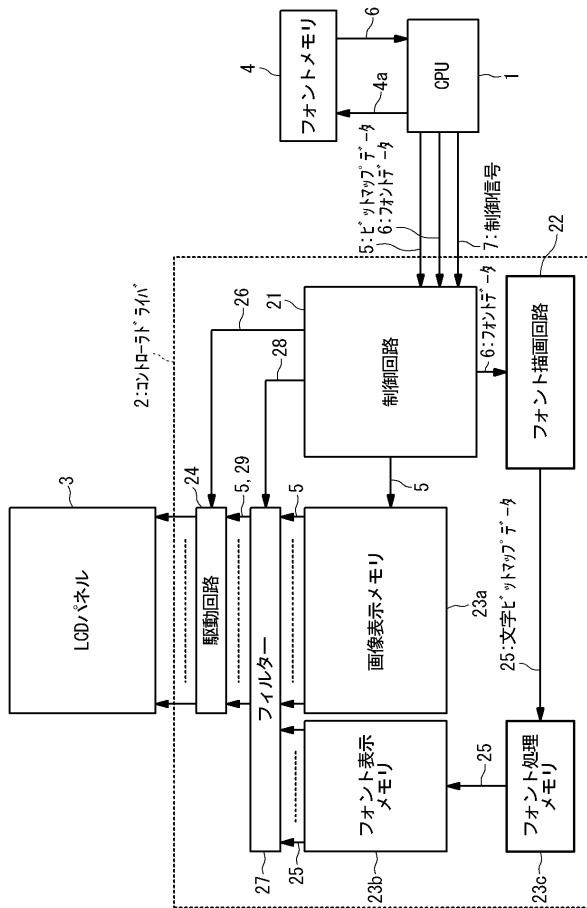
【図 3】



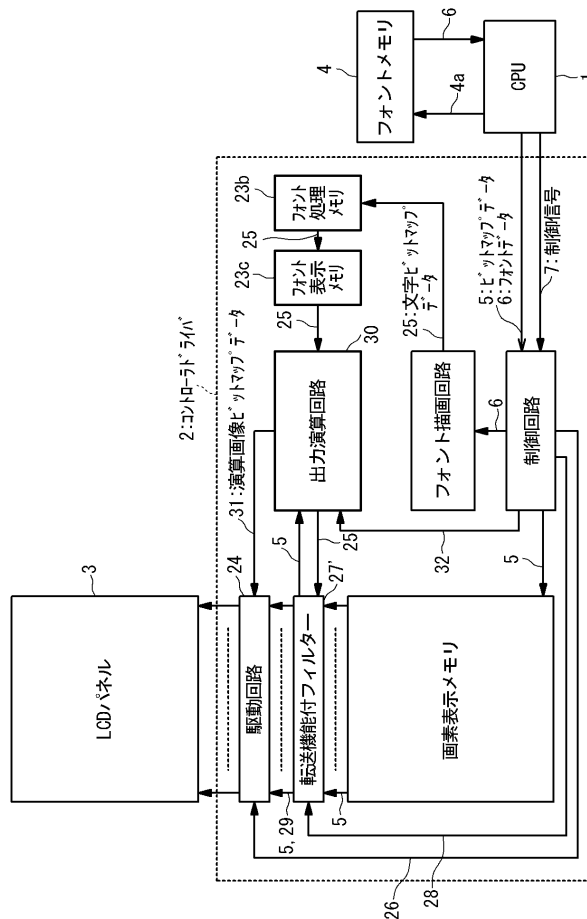
【図 4】



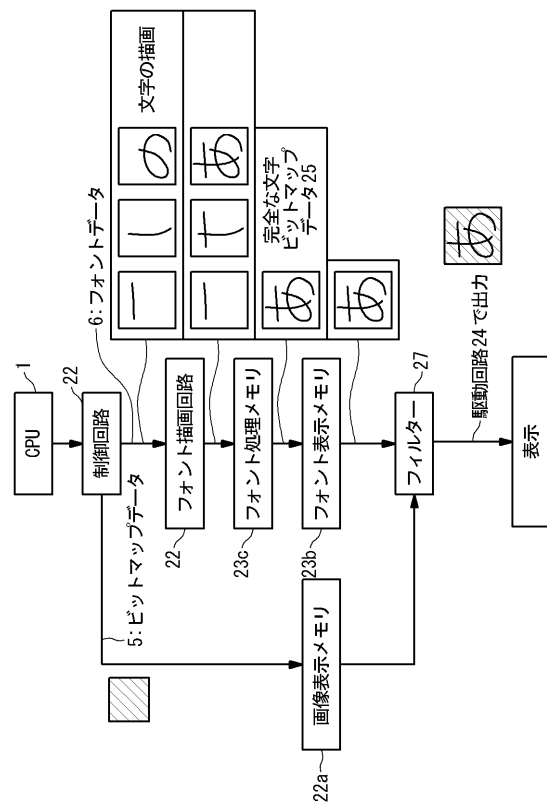
【 図 5 】



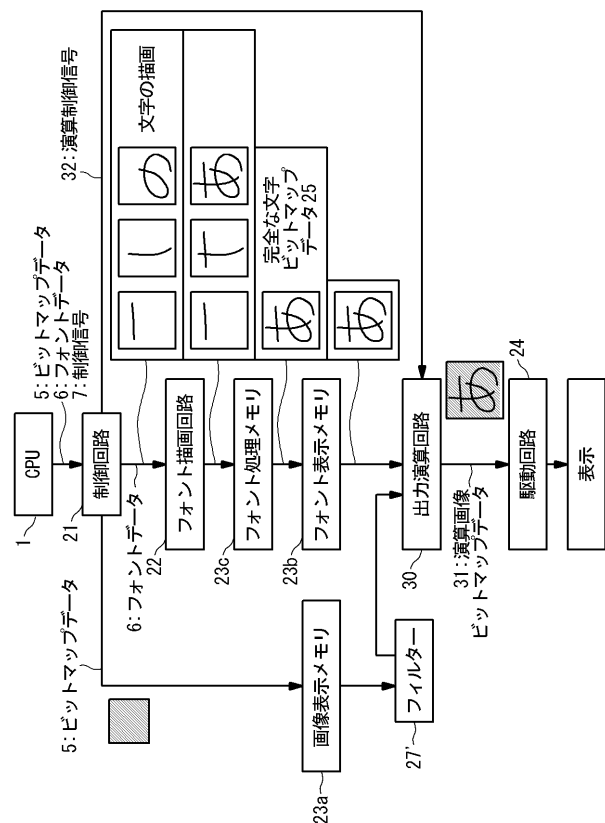
【 図 7 】



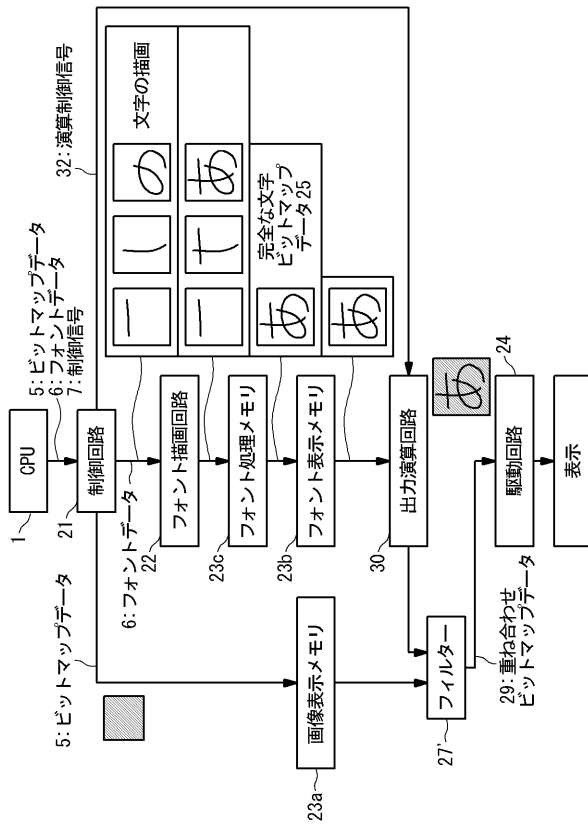
【 図 6 】



【 図 8 】



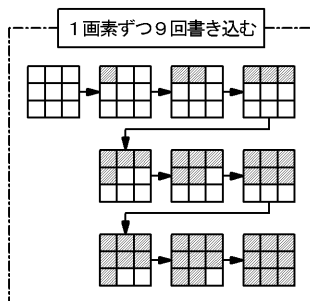
【図 9】



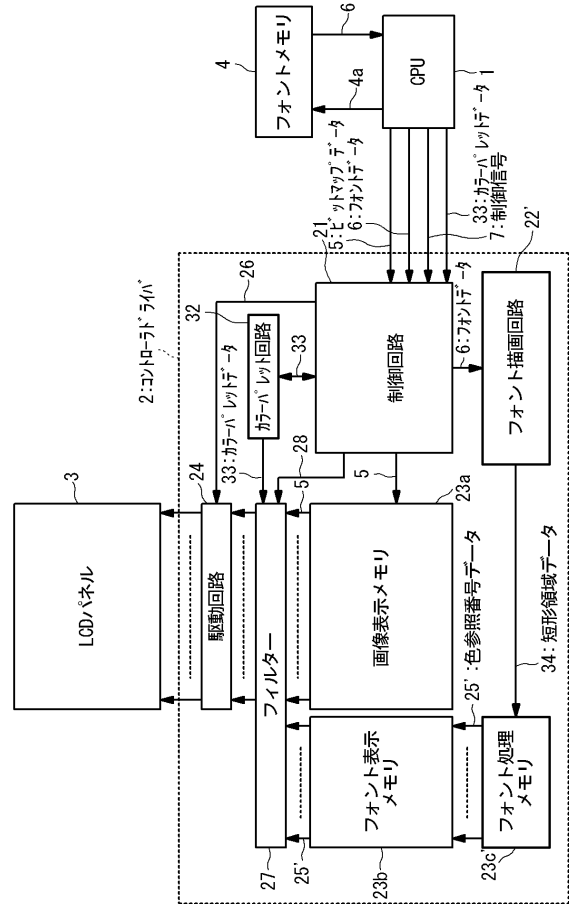
【図 1 1】

色参照番号	色
0	透明
1	青
2	赤
3	黄

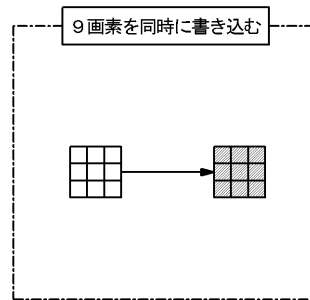
【図 1 2 A】



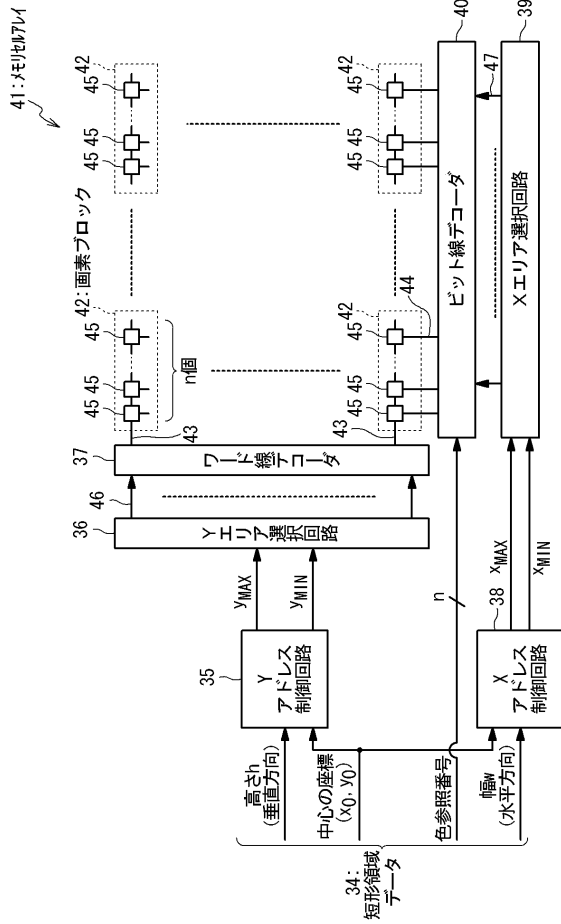
【図 1 0】



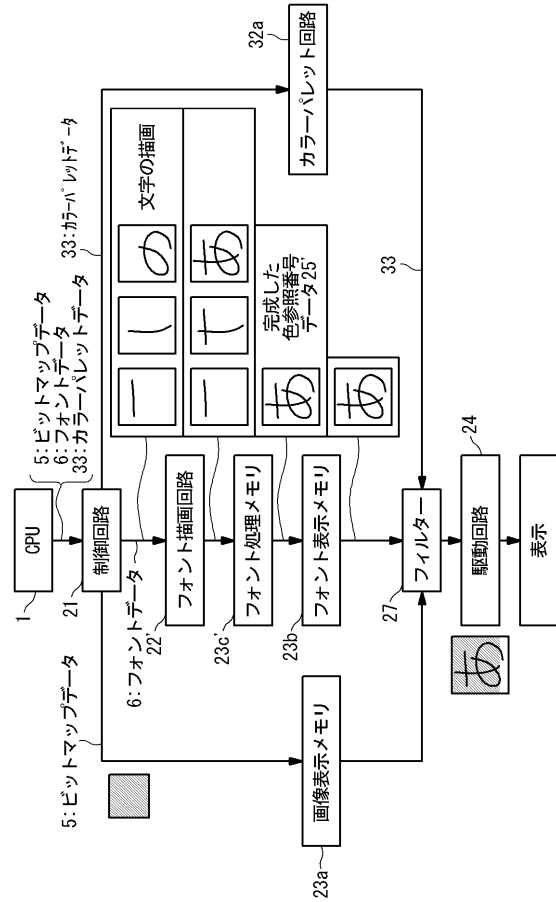
【図 1 2 B】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G	5/06	
G 0 9 G	5/24	6 2 0 F
G 0 9 G	5/24	6 5 0 M
G 0 9 G	5/00	5 5 0 P
G 0 9 G	5/36	5 3 0 E

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 0 9 8 9 8 3 (J P , A)

特開平 1 1 - 1 4 9 2 8 4 (J P , A)

特開平 0 7 - 1 7 5 9 1 8 (J P , A)

特開 2 0 0 5 - 2 2 1 8 5 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 9 G	5 / 0 0
G 0 9 G	5 / 2 2
G 0 9 G	5 / 3 9 3
G 0 9 G	3 / 2 0