

(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2015-503126

(P2015-503126A)

(43) 公表日 平成27年1月29日(2015.1.29)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20	660U 5C006
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/20	611A 5C058
H04N 5/66 (2006.01)	G09G 3/20	631D 5C080
	G09G 3/20	650J
	G09G 3/20	612U

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-547250 (P2014-547250)
(86) (22) 出願日	平成24年11月14日 (2012.11.14)
(85) 翻訳文提出日	平成26年8月6日 (2014.8.6)
(86) 國際出願番号	PCT/US2012/065062
(87) 國際公開番号	W02013/089960
(87) 國際公開日	平成25年6月20日 (2013.6.20)
(31) 優先権主張番号	13/326,065
(32) 優先日	平成23年12月14日 (2011.12.14)
(33) 優先権主張国	米国 (US)

(71) 出願人	595020643 クアアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(74) 代理人	100103034 弁理士 野河 信久
(74) 代理人	100075672 弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】静止画像電力管理

(57) 【要約】

本開示では、ディスプレイデバイスの電力消費を低減するための技法について説明する。これらの技法によれば、ディスプレイデバイスは、ディスプレイデバイスによって表示されるべき画像が静止しているかどうかを判断するように構成される。そのような静止画像を識別したことに応答して、ディスプレイデバイスは静止画像モードで動作し得る。静止画像モードに従って、ディスプレイデバイスは、画像データの現在フレームを読み取り、低減されたサイズをもつ画像データの修正フレームを生成するために画像データの現在フレームを修正し、修正画像データをメモリに記憶し得る。ディスプレイデバイスは、ディスプレイデバイスの電力消費を低減し得る静止画像を提示するためにメモリから修正画像データを読み取り得る。

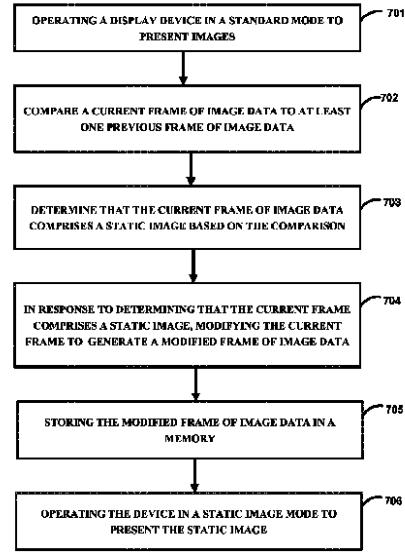


FIG. 7

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像を表示するためにディスプレイデバイスを標準モードで動作させることと、
画像データの現在フレームを画像データの少なくとも 1 つの前のフレームと比較することと、

前記比較に基づいて、画像データの前記現在フレームが静止画像を備えると判断することと、

画像データの前記現在フレームが静止画像を備えると判断したことに応答して、画像データの修正フレームを生成するために画像データの前記現在フレームを修正することと、

画像データの前記修正フレームをメモリに記憶することと、

前記ディスプレイデバイスを静止画像モードで動作させることと、ここにおいて、前記静止画像モードが、前記静止画像を提示するために前記メモリから画像データの前記修正フレームを読み取ることを備える、

を備える方法。

【請求項 2】

前記ディスプレイデバイスを前記静止画像モードで動作させることが、

前記ディスプレイデバイスの少なくとも 1 つの構成要素のクロックレートを、標準動作モードでの前記少なくとも 1 つの構成要素のクロックレートに対して低減することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記ディスプレイデバイスを前記静止画像モードで動作させることが、

前記ディスプレイデバイスの少なくとも 1 つの構成要素の電圧レベルを、前記標準動作モードでの前記少なくとも 1 つの構成要素の電圧レベルに対して低減することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

画像データの前記修正フレームを生成するために画像データの前記現在フレームを修正することが、画像データの前記現在フレームよりも少ないデータを有するように画像データの前記修正フレームを生成することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記現在フレームとは異なる画像データの別のフレームが表示されることになるまで、メモリから前記修正フレームを読み取ることをさらに備える、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記比較に基づいて、画像データの前記現在フレームが静止画像を備えると判断したことに応答して、画像データの前記修正フレームを 1 回のみ生成するために画像データの前記現在フレームを修正することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記修正フレームを生成するために前記現在フレームを修正することが、前記静止画像を表すビット数を低減することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記静止画像を表す前記ビット数を低減することが、修正フレームのピクセル当たりのビット数を前記現在フレームに対して低減することを備える、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記静止画像を表す前記ビット数を低減することが、前記現在フレームを赤緑青 (R G B) 色空間からルミナンス成分とクロミナンス成分とに変換することを備える、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記静止画像を表す前記ビット数を低減することが、前記現在フレームをエントロピー符号化することを備える、請求項 7 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

前記現在フレームが複数の画像表面を備え、画像データの修正フレームを生成するためには画像データの前記現在フレームを修正することが、前記複数の画像表面を画像データの単一の表面に合成することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 2】

画像データの現在フレームを画像データの少なくとも 1 つの前のフレームと比較することと、前記比較に基づいて、画像データの前記現在フレームが静止画像を備えると判断することと

を行うように構成された静止画像判断モジュールと、

静止モードモジュールであって、

画像データの前記現在フレームが静止画像を備えると判断したことに応答して、画像データの修正フレームを生成するために画像データの前記現在フレームを修正することと、

画像データの前記修正フレームをメモリに記憶することと、

前記ディスプレイデバイスを静止画像モードで動作させることと、ここにおいて、前記静止画像モードが、前記静止画像を提示するために前記メモリから画像データの前記修正フレームを読み取ることを備える、

を行うように構成された静止モードモジュールと

を備える静止画像モジュール

を備えるディスプレイデバイス。

10

20

【請求項 1 3】

前記静止画像モードで、前記静止モードモジュールが、

前記ディスプレイデバイスの少なくとも 1 つの構成要素のクロックレートを、標準動作モードでの前記少なくとも 1 つの構成要素のクロックレートに対して低減することを行うように構成された、請求項 1 2 に記載のデバイス。

【請求項 1 4】

前記静止画像モードで、前記静的モードモジュールが、

前記ディスプレイデバイスの少なくとも 1 つの構成要素の電圧レベルを、前記標準動作モードでの前記少なくとも 1 つの構成要素の電圧レベルに対して低減することを行うように構成された、請求項 1 2 に記載のデバイス。

30

【請求項 1 5】

前記静止画像モジュールが、画像データの前記現在フレームよりも少ないデータを有するように画像データの前記修正フレームを生成するように構成された、請求項 1 2 に記載のデバイス。

【請求項 1 6】

前記静止画像モジュールが、前記ディスプレイデバイスに、

前記現在フレームとは異なる画像データの別のフレームが表示されることになるまで、メモリから前記修正フレームを読み取ること

を行わせるように構成された、請求項 1 5 に記載のデバイス。

【請求項 1 7】

前記静止画像モードモジュールが、

前記比較に基づいて、画像データの前記現在フレームが静止画像を備えると判断したことに応答して、画像データの前記修正フレームを 1 回のみ生成するために画像データの前記現在フレームを修正すること

を行うように構成された、請求項 1 2 に記載のデバイス。

40

【請求項 1 8】

前記静止モードモジュールが、前記静止画像を表すビット数を低減することによって前記修正フレームを生成するように構成された、請求項 1 2 に記載のデバイス。

【請求項 1 9】

前記静止モードモジュールが、修正フレームのピクセル当たりのビット数を前記現在フレームに対して低減するように構成された、請求項 1 8 に記載のデバイス。

50

【請求項 2 0】

前記静止モードモジュールが、前記現在フレームを赤緑青（RGB）色空間からルミナス成分とクロミナンス成分とに変換するように構成された、請求項19に記載のデバイス。

【請求項 2 1】

前記静止モードモジュールが、前記現在フレームをエントロピー符号化するように構成された、請求項18に記載のデバイス。

【請求項 2 2】

前記現在フレームが複数の画像表面を備え、前記静止モードモジュールが、前記複数の画像表面を画像データの単一の表面に合成することによって画像データの修正フレームを生成するように構成された、請求項12に記載のデバイス。

10

【請求項 2 3】

画像を表示するためにディスプレイデバイスを標準モードで動作させるための手段と、画像データの現在フレームを画像データの少なくとも1つの前のフレームと比較するための手段と、

前記比較に基づいて、画像データの前記現在フレームが静止画像を備えると判断するための手段と、

画像データの前記現在フレームが静止画像を備えると判断したことに応答して、画像データの修正フレームを生成するために画像データの前記現在フレームを修正するための手段と、

20

画像データの前記修正フレームをメモリに記憶するための手段と、

前記ディスプレイデバイスを静止画像モードで動作させるための手段と、ここにおいて、前記静止画像モードが、前記静止画像を提示するために前記メモリから画像データの前記修正フレームを読み取ることを備える、

を備える、ディスプレイデバイス。

20

【請求項 2 4】

前記ディスプレイデバイスの少なくとも1つの構成要素のクロックレートを、標準動作モードでの前記少なくとも1つの構成要素のクロックレートに対して低減するための手段をさらに備える、請求項23に記載のデバイス。

30

【請求項 2 5】

前記ディスプレイデバイスの少なくとも1つの構成要素の電圧レベルを、前記標準動作モードでの前記少なくとも1つの構成要素の電圧レベルに対して低減するための手段をさらに備える、請求項23に記載のデバイス。

【請求項 2 6】

画像データの前記現在フレームよりも少ないデータを有するように画像データの前記修正フレームを生成するための手段

をさらに備える、請求項23に記載のデバイス。

30

【請求項 2 7】

前記現在フレームとは異なる画像データの別のフレームが表示されることになるまで、メモリから前記修正フレームを読み取るための手段

40

をさらに備える、請求項26に記載のデバイス。

【請求項 2 8】

前記比較に基づいて、画像データの前記現在フレームが静止画像を備えると判断したことに応答して、画像データの前記修正フレームを1回のみ生成するために画像データの前記現在フレームを修正するための手段

40

をさらに備える、請求項23に記載のデバイス。

【請求項 2 9】

前記修正フレームを生成するために前記現在フレームを修正するための前記手段が、前記静止画像を表す低減されたビット数を含む、請求項23に記載のデバイス。

【請求項 3 0】

50

修正フレームのピクセル当たりのビット数を前記現在フレームに対して低減するための手段

をさらに備える、請求項 29 に記載のデバイス。

【請求項 31】

前記現在フレームを赤緑青 (RGB) 色空間からルミナンス成分とクロミナンス成分とに変換するための手段

をさらに備える、請求項 30 に記載のデバイス。

【請求項 32】

前記現在フレームをエントロピー符号化するための手段
をさらに備える、請求項 29 に記載のデバイス。

10

【請求項 33】

前記現在フレームが複数の画像表面を備え、

前記修正フレームを生成するために前記複数の画像表面を画像データの単一の表面に合成するための手段

をさらに備える、請求項 23 に記載のデバイス。

【請求項 34】

コンピューティングデバイスに、
画像を表示するためにディスプレイデバイスを標準モードで動作させることと、
画像データの現在フレームを画像データの少なくとも 1 つの前のフレームと比較することと、

前記比較に基づいて、画像データの前記現在フレームが静止画像を備えると判断することと、

画像データの前記現在フレームが静止画像を備えると判断したことに応答して、画像データの修正フレームを生成するために画像データの前記現在フレームを修正することと、
画像データの前記修正フレームをメモリに記憶することと、

前記ディスプレイデバイスを静止画像モードで動作させることと、前記静止画像モードが、前記静止画像を提示するために前記メモリから画像データの前記修正フレームを読み取ることを備える、

を行わせるように構成された命令を記憶するコンピュータ可読記憶媒体。

20

【請求項 35】

前記命令が、前記コンピューティングデバイスに、
前記静止画像モードで、前記ディスプレイデバイスの少なくとも 1 つの構成要素のクロックレートを、標準動作モードでの前記少なくとも 1 つの構成要素のクロックレートに対して低減すること

を行わせる、請求項 34 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

30

【請求項 36】

前記命令が、前記コンピューティングデバイスに、
前記静止画像モードで、前記ディスプレイデバイスの少なくとも 1 つの構成要素の電圧レベルを、前記標準動作モードでの前記少なくとも 1 つの構成要素の電圧レベルに対して低減すること

を行わせる、請求項 34 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

40

【請求項 37】

前記命令が、前記コンピューティングデバイスに、
画像データの前記現在フレームよりも少ないデータを有するように画像データの前記修正フレームを生成すること

を行わせる、請求項 34 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 38】

前記命令は、前記コンピューティングデバイスに、
前記現在フレームとは異なる画像データの別のフレームが表示されることになるまで、
メモリから前記修正フレームを読み取ること

50

をさらに行わせる、請求項 3 4 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 3 9】

前記命令は、前記コンピューティングデバイスに、

前記比較に基づいて、画像データの前記現在フレームが静止画像を備えると判断したことに応答して、画像データの前記修正フレームを1回のみ生成するために画像データの前記現在フレームを修正すること

をさらに行わせる、請求項 3 4 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 4 0】

前記命令が、前記コンピューティングデバイスに、

前記静止画像を表すビット数を低減することによって前記修正フレームを生成すること 10 をさらに行わせる、請求項 3 4 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 4 1】

前記命令が、前記コンピューティングデバイスに、

修正フレームのピクセル当たりのビット数を前記現在フレームに対して低減すること をさらに行わせる、請求項 4 0 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 4 2】

前記命令が、前記コンピューティングデバイスに、

前記現在フレームを赤緑青 (RGB) 色空間からルミナンス成分とクロミナンス成分とに変換すること

をさらに行わせる、請求項 4 1 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。 20

【請求項 4 3】

前記命令が、前記コンピューティングデバイスに、

前記現在フレームをエントロピー符号化すること

をさらに行わせる、請求項 4 2 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 4 4】

前記現在フレームが複数の画像表面を備え、前記命令が、前記コンピューティングデバイスに、

前記複数の画像表面を画像データの単一の表面に合成することによって画像データの修正フレームを生成すること

をさらに行わせる、請求項 4 0 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、一般に、画像のディスプレイに関する。より詳細には、本開示では、ディスプレイデバイスの電力消費を低減するための技法について説明する。

【背景技術】

【0002】

ディスプレイデバイスは、ディスプレイドライバと、1つまたは複数のフレームバッファを含むディスプレイエンジンとを含み得る。ディスプレイデバイスのスクリーンを介して画像を提示するために、ディスプレイドライバは、1つまたは複数のフレームバッファに一時的に記憶されるように画像データのフレームをディスプレイエンジンに送り得る。ディスプレイエンジンは、ディスプレイスクリーンを介して画像を提示するために、1つまたは複数のフレームバッファから記憶された画像データを読み取り得る。いくつかの例では、そのようなディスプレイデバイスは、バッテリーなど、限られた内部電源を使用して動作可能であり得る。 40

【発明の概要】

【0003】

本開示は、ディスプレイを含むデバイスの電力消費を低減するための技法を対象とする。たとえば、これらの技法によれば、ディスプレイデバイスは、ディスプレイによって提示されるべき画像が静止した（すなわち、フレームごとに不变になった）ときを検出し得

10

20

30

40

50

る。そのような静止画像を検出したことに応答して、ディスプレイデバイスは、ディスプレイデバイスのディスプレイエンジンなど、ディスプレイデバイスの1つまたは複数の構成要素を静止画像モードで動作させ得る。いくつかの例では、静止画像モードは、1つまたは複数の構成要素の動作周波数および/または電源電圧を低減することを含み得る。他の例では、静止画像モードはまた、あるいは代わりに、ディスプレイデバイスの少なくとも1つのフレームバッファから画像データの少なくとも1つの現在フレームを読み取ることと、静止画像を提示するためにディスプレイデバイスの電力消費を低減するために画像データを修正することと、修正画像データを少なくとも1つのフレームバッファ(または異なるフレームバッファ)に書き込むこととを含み得る。この例によれば、静止画像モードの間、ディスプレイデバイスのディスプレイエンジンは、静止画像を提示するために、少なくとも1つのフレームバッファに記憶された修正画像データを読み取り続け得る。

10

【0004】

たとえば、方法について本明細書で説明する。本方法は、画像を表示するためにディスプレイデバイスを標準モードで動作させることを含む。本方法は、画像データの現在フレームを画像データの少なくとも1つの前のフレームと比較することをさらに含む。本方法は、比較に基づいて、画像データの現在フレームが静止画像を備えると判断することをさらに含む。本方法は、画像データの現在フレームが静止画像を備えると判断したことに応答して、画像データの修正フレームを生成するために画像データの現在フレームを修正することをさらに含む。本方法は、画像データの修正フレームをメモリに記憶することをさらに含む。本方法は、ディスプレイデバイスを静止画像モードで動作させることと、ここにおいて、静止画像モードが、静止画像を提示するためにメモリから画像データの修正フレームを読み取ることを備える、をさらに含む。

20

【0005】

別の例によれば、ディスプレイデバイスについて本明細書で説明する。ディスプレイデバイスは静止画像モジュールを含む。静止画像モジュールは、画像データの現在フレームを画像データの少なくとも1つの前のフレームと比較することと、比較に基づいて、画像データの現在フレームが静止画像を備えると判断することとを行うように構成された静止画像判断モジュールを含む。静止画像モジュールは、画像データの現在フレームが静止画像を備えると判断したことに応答して、画像データの修正フレームを生成するために画像データの現在フレームを修正するように構成された静止モードモジュールをさらに含む。静止モードモジュールは、画像データの修正フレームをメモリに記憶するようにさらに構成される。静止モードモジュールは、ディスプレイデバイスを静止画像モードで動作させるようにさらに構成され、ここにおいて、静止画像モードが、静止画像を提示するためにメモリから画像データの修正フレームを読み取ることを備える。

30

【0006】

別の例によれば、ディスプレイデバイスについて本明細書で説明する。デバイスは、画像を表示するためにディスプレイデバイスを標準モードで動作させるための手段を含む。デバイスは、画像データの現在フレームを画像データの少なくとも1つの前のフレームと比較するための手段をさらに含む。デバイスは、比較に基づいて、画像データの現在フレームが静止画像を備えると判断するための手段をさらに含む。デバイスは、画像データの現在フレームが静止画像を備えると判断したことに応答して、画像データの修正フレームを生成するために画像データの現在フレームを修正するための手段をさらに含む。デバイスは、画像データの修正フレームをメモリに記憶するための手段をさらに含む。デバイスは、ディスプレイデバイスを静止画像モードで動作させるための手段、ここにおいて、静止画像モードが、静止画像を提示するためにメモリから画像データの修正フレームを読み取ることを備える、をさらに含む。

40

【0007】

別の例によれば、命令を記憶するコンピュータ可読記憶媒体について本明細書で説明する。命令は、コンピューティングデバイスに、画像を表示するためにディスプレイデバイスを標準モードで動作させることを行わせるように構成される。命令は、コンピューティ

50

ングデバイスに、画像データの現在フレームを画像データの少なくとも1つの前のフレームと比較することを行わせるようにさらに構成される。命令は、コンピューティングデバイスに、比較に基づいて、画像データの現在フレームが静止画像を備えると判断することを行わせるようにさらに構成される。命令は、コンピューティングデバイスに、画像データの現在フレームが静止画像を備えると判断したことに応答して、画像データの修正フレームを生成するために画像データの現在フレームを修正することを行わせるようにさらに構成される。命令は、コンピューティングデバイスに、画像データの修正フレームをメモリに記憶することを行わせるようにさらに構成される。命令は、コンピューティングデバイスに、ディスプレイデバイスを静止画像モードで動作させるようにさらに構成され、ここにおいて、静止画像モードが、静止画像を提示するためにメモリから画像データの修正フレームを読み取ることを備える。

10

【0008】

本開示の1つまたは複数の例の詳細を添付の図面および以下の説明に記載する。本明細書で説明する技法の他の特徴、目的、および利点は、その説明および図面、ならびに特許請求の範囲から明らかになろう。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本明細書で説明する技法に一致する、静止画像モードで動作するように構成されたディスプレイデバイスの一例を示す概念図。

20

【図2】本明細書で説明する技法に一致する、多面(multi-surface)画像を提示するために静止画像モードで動作するように構成されたディスプレイデバイスの一例を示す概念図。

【図3】本明細書で説明する技法に一致する、静止画像モードで動作するように構成されたディスプレイデバイスの一例を示すブロック図。

【図4】本明細書で説明する技法に一致する、ディスプレイデバイスを静止画像モードで動作させるように構成された静止画像モジュールを含む、ディスプレイデバイスの一例を示すブロック図。

【図5】本明細書で説明する技法に一致する画像修正モジュールの一例を示すブロック図。

【図6】本明細書で説明する技法に一致する、複数の表面を含む画像を提示するように構成されたディスプレイデバイスの一例を示すブロック図。

30

【図7】本明細書で説明する技法に一致する、ディスプレイデバイスを静止画像モードで動作させる方法の一例を示す流れ図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本開示は、ディスプレイを含むデバイスの電力消費を低減するための技法を対象とする。たとえば、これらの技法によれば、ディスプレイデバイスは、ディスプレイによって提示されるべき画像が静止した（すなわち、フレームごとに不变になった）ときを検出するように構成され得る。そのような静止画像を検出したことに応答して、ディスプレイデバイスは、ディスプレイデバイスのディスプレイエンジンなど、ディスプレイデバイスの1つまたは複数の構成要素を静止画像モードで動作させ得る。いくつかの例では、静止画像モードは、1つまたは複数の構成要素の動作周波数および/または電源電圧を低減することを含み得る。他の例では、静止画像モードはまた、あるいは代わりに、ディスプレイデバイスの少なくとも1つのフレームバッファから画像データの少なくとも1つの現在フレームを読み取ることと、静止画像を提示するためにディスプレイデバイスの電力消費を低減するために画像データを修正することと、修正画像データを少なくとも1つのフレームバッファ（または異なるフレームバッファ）に書き込むこととを含み得る。この例によれば、静止画像モードの間、ディスプレイデバイスのディスプレイエンジンは、静止画像を提示するために、少なくとも1つのフレームバッファに記憶された修正画像データを読み取り続け得る。いくつかの例では、そのような静止画像モードで動作するディスプレイ

40

50

バイスは、提示されるべき画像がもはや静止していないとさらに判断し得る。これらの例によれば、ディスプレイデバイスは、ディスプレイを介して画像を提示するために標準動作モードで動作するために、静止画像モードから抜け得る。

【0011】

図1は、本明細書で説明する技法に一致する、静止画像モードで動作するように構成されたディスプレイデバイス120の一例を示す概念図である。図1の例は、ディスプレイ122を含むタブレットコンピュータまたはスマートフォンデバイスを備えるディスプレイデバイス120を示している。図1に示されたディスプレイデバイス120は、本明細書で説明する技法に一致する、静止画像を検出し、静止画像モードで動作するように構成され得るディスプレイデバイスの一例にすぎない。たとえば、ディスプレイデバイス120は、ラップトップコンピュータ、テレビジョンディスプレイ（たとえば、液晶（LCD）ディスプレイ、プラズマディスプレイ）、ウェアラブルディスプレイ（たとえば、ウォッチディスプレイ）、デスクトップコンピュータディスプレイ、ポータブルゲームデバイス、グローバルポジションシステム（GPS：global position system）デバイス、またはディスプレイを含む他のデバイスを含み得る。これらの例の各々に従って、それぞれのディスプレイデバイス120は、静止画像を検出し、静止画像を検出したことに応答して静止画像モードで動作するように構成され得る。

10

【0012】

図1の例に従って示されるように、ディスプレイデバイス120は、ディスプレイ122を介して1つまたは複数の画像を出力するように構成され得る。いくつかの例では、ディスプレイデバイス120は、画像シーケンスの連続フレームとして画像を出力するように構成され得る。ディスプレイデバイス120は、ディスプレイエンジンと、1つまたは複数のフレームバッファと、ディスプレイドライバとを含み得る。ディスプレイエンジンは、1つまたは複数のソースからディスプレイ122を介して出力されるべき画像の1つまたは複数の指示を受信し、1つまたは複数の画像のフレームを表す画像データを1つまたは複数のフレームバッファに書き込むように構成され得る。ディスプレイドライバは、1つまたは複数のフレームバッファから画像データを読み取り、画像データに一致する画像を提示するためにディスプレイ122を動作させ得る。たとえば、ディスプレイドライバは、クロック基準に基づいて1つまたは複数のフレームバッファから画像データのフレームを連続的に読み取り、ディスプレイ122を介して画像のフレームを提示するために画像データのフレームを使用するように構成され得る。

20

【0013】

いくつかの例では、本明細書で説明するディスプレイデバイス120は、1つまたは複数のバッテリーなど、限られた内部電源を使用して動作するように構成され得る。たとえば、ディスプレイデバイス120は、外部電源に接続されていないときに内部バッテリーを使用して動作するように構成されたスマートフォン、タブレットコンピュータまたは他のデバイスを備え得る。これらの例によれば、ディスプレイ122を介して画像を提示するためにディスプレイデバイス120によって使用される電力消費を低減し、ディスプレイデバイス120のバッテリー寿命を増大させ、それによって、ディスプレイデバイス120を使用するときのユーザエクスペリエンスを改善することが望ましいことがある。

30

【0014】

いくつかの例では、ディスプレイデバイス120のディスプレイドライバは、フレームバッファのコンテンツにかかわらず、1つまたは複数のフレームバッファから画像データを連続的に読み取り続け、ディスプレイ122を介して画像のフレームを提示するために読み取られた画像データを使用し得る。いくつかの例では、1つまたは複数のフレームバッファからディスプレイエンジンによって画像データを連続的に読み取ることは、表示画像が静止している場合でも、かなりの量の電力を消費し、それによって、ディスプレイ122を介して静止画像を提示するためにディスプレイデバイス120が使用されるときに、ディスプレイデバイス120のバッテリー寿命を制限することがある。

40

【0015】

50

本明細書で説明する技法によれば、ディスプレイデバイス120は、静止画像130がディスプレイ122によって提示されているか、または提示されることになるかどうかを検出するように構成され得る。そのような静止画像130は、2つ以上の実質的に同様の連続フレームを含む画像として説明され得る。ある例では、ディスプレイデバイス120は、フレームが静止画像を備えるか否かを判断するために画像の連続フレームを互いに比較するために1つまたは複数の技法を使用し得る。たとえば、ディスプレイデバイス120は、画像データの現在フレームと画像データの前のフレームとの間に差が存在するかどうかを判断するために、現在フレームを前のフレームと比較するために、巡回冗長検査(CRC)を実行するように構成され得る。いくつかの例では、ディスプレイデバイス120は、実質的に同じである画像の連続フレームの数を計数するように構成されたカウンタを含み得る。いくつかの例では、ディスプレイデバイス120は、表示された画像が静止画像であるかどうかを判断するために、実質的に同様の連続画像のそのような計数された数を1つまたは複数のしきい値と比較し得る。いくつかの例では、画像の実質的に同様の連続フレームの計数された数がしきい値に等しいかまたはそれよりも大きい場合、ディスプレイデバイス120は、静止画像130がディスプレイ122を介して提示されていると判断し得る。

10

【0016】

そのような静止画像130を検出したことに応答して、ディスプレイデバイス120は静止画像モードで動作し得る。たとえば、そのような静止画像モードで、ディスプレイデバイス120は、ディスプレイデバイス120のディスプレイエンジンなど、1つまたは複数の構成要素の動作速度および/または動作電圧を低減し得る。他の例では、そのような静止画像モードで、ディスプレイデバイス120は、1つまたは複数のフレームバッファから静止画像の現在フレームを読み取り、画像データの修正フレームを生成するために現在フレームを修正し、画像データの修正フレームを1つまたは複数のフレームバッファ(または異なるフレームバッファ)に書き込み得る。たとえば、ディスプレイデバイス120は、現在フレームのサイズを低減する(たとえば、現在フレームのビット数を低減する)ために、静止画像の現在フレームを修正し得る。

20

【0017】

画像データのそのような修正フレームが1つまたは複数のフレームバッファに書き込まれると、ディスプレイデバイス120のディスプレイドライバは、ディスプレイに静止画像を提示させるために、1つまたは複数のフレームバッファから修正画像データを読み取り得る。これらの例によれば、ディスプレイエンジンは、上記で説明した静止画像の現在フレームではなく、低減されたサイズをもつ修正画像データを読み取り得るので、1つまたは複数のフレームバッファから静止画像を読み取るためにディスプレイエンジンによって消費される電力は低減され得る。これらの例によれば、上記で説明したようにディスプレイデバイス120を静止画像モードで動作させることによって、ディスプレイデバイス120の電力消費(たとえば、ディスプレイエンジンの電力消費)を低減することは、ディスプレイデバイス120のバッテリー寿命を増加させ得、それによって、ディスプレイデバイス120を使用するときのユーザエクスペリエンスを改善し得る。

30

【0018】

さらに、本明細書で説明する技法に従って、ディスプレイデバイス120は、ディスプレイデバイス120の1つまたは複数のフレームバッファのコンテンツを監視することによって静止画像を検出するように構成され得る。いくつかの例では、ディスプレイデバイス120は、ディスプレイ122を介して提示されるべき画像データのソースにかかわらず、静止画像を検出し得るので、本明細書で説明するように1つまたは複数のフレームバッファのコンテンツを監視することによって静止画像を検出することは有利であり得る。たとえば、ディスプレイデバイス120のプロセッサ、ディスプレイデバイス120のグラフィックス処理モジュール、または画像データの別のソース上で実行している1つまたは複数のソフトウェアアプリケーションから(たとえば、ディスプレイドライバによって)静止画像が受信されたかどうかにかかわらず、ディスプレイデバイス120は、そのよ

40

50

うな静止画像を検出し得る。このパラグラフでは、静止性 (staticness) を検出するための目視観測が本技法によって冗長になることを強調しようとしているか。

【0019】

いくつかの例では、上記で説明したように静止画像モードで動作しているときに、ディスプレイデバイス120は、ディスプレイデバイス120によって表示されるべき画像がもはや静止していないことを検出するように構成され得る。たとえば、ディスプレイデバイス120は、表示されるべき画像の少なくとも2つの連続フレームが互いに異なると判断し得る。たとえば、上記で説明したように、ディスプレイデバイス120は、フレームに対してCRCチェックを実行したことに基づいて、画像データの少なくとも2つの連続フレームが互いに異なると判断し得る。これらの例によれば、ディスプレイデバイス120が、ディスプレイデバイス120によって表示されるべき画像がもはや静止していないと判断した場合、ディスプレイデバイス120は、静止画像モードから抜け、別の静止画像130がディスプレイデバイス120によって識別されるまで、画像を提示するために標準動作モードに戻り得る。

10

【0020】

図2は、本明細書で説明する技法に一致する、静止多面画像230を提示するために静止画像モードで動作するように構成されたディスプレイデバイス220の一例を示す概念図である。上記で説明した図1の例によれば、ディスプレイデバイス120は、デバイス120のディスプレイ122のすべてまたは大部分を備える単一の面を使用して単一の静止画像130を提示するように構成される。図2の例など、他の例によれば、本明細書で説明するディスプレイデバイス220は、複数の面240～242を備える画像を提示するように構成され得る。たとえば、図2に示すように、ディスプレイデバイス220は、写真スライドショーを備える第1の面240と、ビデオを備える第2の面241と、テキスト出力を備える第3の面242とを含む出力画像を与えるように構成される。

20

【0021】

いくつかの例では、それぞれの面240～242として提示される画像部分の各々は、異なるソースから受信され得る。たとえば、第1の面240として提示される写真スライドショーは、ディスプレイデバイス220によって記憶された写真データに基づいてディスプレイデバイス220上で実行している写真アプリケーションからディスプレイエンジンによって受信されるか、または別のコンピューティングデバイスから受信され得る。別の例として、第2の面241として提示されるビデオは、ディスプレイデバイス220に記憶されたビデオデータに基づいてディスプレイデバイス220上で実行しているビデオアプリケーションからディスプレイドライバによって受信されるか、または別のコンピューティングデバイスから受信され得る。別の例として、第3の面242として提示されるテキスト出力は、電子メール(Eメール)、テキストメッセージング、電子ブック、RSSリーダー、ワードプロセッシングアプリケーション、またはディスプレイデバイス220上で実行している他のアプリケーションからディスプレイドライバによって受信され得る。

30

【0022】

いくつかの例では、ディスプレイデバイス220は、ディスプレイ222によって提示される多面画像のそれぞれの面にそれぞれ対応する複数のフレームバッファを含み得る。たとえば、図2に示すものなどの多面画像を提示するように構成されたディスプレイデバイス220は、それぞれ、3つのそれぞれの面240～242の各々に専用である3つのフレームバッファを含み得る。

40

【0023】

ディスプレイデバイス220が3つの面240～242を提示するために動作させられる図2の例は、例示のためのみに与えられる。他の例では、ディスプレイデバイス220は、図2の例に示されたものよりも多いまたは少ない面を含む多面画像を提示するように構成され得る。いくつかの例では、そのような多面画像は、複数の面の数、サイズ、および/またはコンテンツを変更するために、ディスプレイデバイス220によって受信され

50

たユーザ入力などを介して、ユーザによって構成可能であり得る。これらの例によれば、ディスプレイデバイス220は、画像を提示するために使用される1つまたは複数のフレームバッファの数および／またはサイズを修正するように構成され得る。たとえば、多面画像が4つの面を含む場合、ディスプレイデバイス220は、多面画像を提示するために使用のための4つのフレームバッファとしてメモリリソースを割り当て得る。

【0024】

いくつかの態様によれば、本明細書で説明する技法は、ディスプレイ222によって提示される多面画像が静止画像230であるかどうかを検出することと、多面画像が静止画像であることを検出したことに応答して、ディスプレイデバイス220を静止画像モードで動作させることとを提供し得る。たとえば、ディスプレイデバイス220は、それぞれの面240～242の各々を表す画像データに対してCRCチェックを実行するように構成され得、CRCチェックが、それぞれの面240～242の各々の少なくとも2つの連続フレームが実質的に同様であることを示した場合、ディスプレイデバイス220は、静止画像230がディスプレイ222を介して提示されていると判断し得る。たとえば、ディスプレイデバイス220は、画像データの現在フレームに関連する第1の巡回冗長コードを生成し、画像データの前のフレームに関連する第2の巡回冗長コードを生成し得る。ディスプレイデバイス220は、画像がフレーム間で変化したかどうかを判断するために、生成された第1および第2の巡回冗長コードを互いに比較し得る。

10

【0025】

いくつかの例では、ディスプレイデバイス220は、それぞれの面240～242の各々の連続フレームが実質的に同様である回数を計数するように構成された1つまたは複数のカウンタを含み得る。そのような計数された回数が所定のしきい値を超えた場合、ディスプレイデバイス220は、多面静止画像230がディスプレイ222を介して提示されていると判断し得る。

20

【0026】

いくつかの例では、ディスプレイデバイス220をそのような静止画像モードで動作させることは、（それぞれのフレームに対応する）複数のフレームバッファに記憶された画像データを備える現在フレームを読み取ることと、画像データの修正フレームを生成するために画像データを修正することと、修正画像データを少なくとも1つのフレームバッファ（たとえば、複数のフレームバッファのうちの少なくとも1つ、あるいは1つまたは複数の他のフレームバッファ）に記憶することとを含み得る。たとえば、ディスプレイデバイス220は、サイズ（たとえば、ビット数）を画像データの現在フレームに対して低減するために、修正画像データを生成し得る。これらの例によれば、静止画像モードでは、ディスプレイデバイス220のディスプレイドライバは、ディスプレイ222を介して静止画像230を提示するために、少なくとも1つのフレームバッファから修正画像データを読み取り続け得、それにより、静止画像230を提示するために消費される電力量を低減し得る。

30

【0027】

ディスプレイデバイス220が、図2に示すように、多面画像230を提示するように構成されたいくつかの例では、それぞれの面のすべてを備える修正画像データの単一の面を生成するためにそれぞれの面を表す画像データを合成することによって、ディスプレイデバイス220は、静止画像モードで、現在ディスプレイフレームバッファを修正するようにさらに構成され得る。たとえば、ディスプレイデバイス220は、それぞれの面240～242を含む画像データの単一の修正面が、少なくとも1つのフレームバッファに記憶されるように、修正画像データを生成し得る。これらの例によれば、静止画像モードでは、ディスプレイデバイス220のディスプレイドライバは、ディスプレイ222を介して多面静止画像230を提示するために、少なくとも1つのフレームバッファから修正画像面を読み取り続け得、それにより、静止画像230を提示するために消費される電力量を低減し得る。

40

【0028】

50

図3は、静止画像を検出し、本明細書で説明する技法に一致する、静止画像モードで動作するように構成されたディスプレイデバイス320の一例を示すブロック図である。図3の例に示すように、ディスプレイデバイス320は、少なくとも1つのデータ記憶モジュール360と、少なくとも1つの通信モジュール361と、少なくとも1つのグラフィックス処理モジュール362と、少なくとも1つのプロセッサ363と、少なくとも1つの電源364とを含む。データ記憶モジュール360は、データおよび／または命令を記憶するように構成されたディスプレイデバイス320の1つまたは複数の構成要素を含み得る。たとえば、データ記憶モジュール360は、磁気ハードドライブ構成要素、フラッシュメモリ構成要素、ランダムアクセスメモリ(RAM)構成要素、あるいは命令および／またはデータを記憶するように構成された他の構成要素など、1つまたは複数の構成要素を備え得る。プロセッサ363は、データ記憶モジュール360に記憶された1つまたは複数の命令(たとえば、コンピュータソフトウェア)を実行するように構成されたディスプレイデバイス320の1つまたは複数の構成要素を備え得る。たとえば、プロセッサ363は、ディスプレイデバイス320にディスプレイデバイス320のディスプレイ356を介して1つまたは複数の画像を出力させるように構成された1つまたは複数のソフトウェアアプリケーションを実行するように構成され得る。たとえば、プロセッサ363は、中央処理ユニット(CPU)、特定用途向け集積回路 ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、またはディスプレイデバイス320を動作させるようにとの命令を実行するように構成された他の構成要素のうちの1つまたは複数を含み得る。

10

20

30

40

【0029】

同じく図3に示すように、ディスプレイデバイス320は、いくつかの例では、グラフィックス処理モジュール362を含み得る。グラフィックス処理モジュール362は、(たとえば、グラフィックス処理のためのOpenGL規格による)より高いレベルのグラフィックスコマンドを受信し、受信したより高いレベルのグラフィックスコマンドに基づいて画像データを生成するように構成されたディスプレイデバイス320の1つまたは複数の構成要素を備え得る。

【0030】

同じく図3に示すように、ディスプレイデバイス320は、ディスプレイエンジン350と、1つまたは複数のフレームバッファ352と、ディスプレイドライバ354と、ディスプレイ356とを含む。ディスプレイ356は、1つまたは複数の画像を閲覧者に提示するために使用され得る何らかの構成要素を備え得る。たとえば、ディスプレイは、液晶ディスプレイ(LCD)、プラズマディスプレイ、発光ダイオード(LED)ディスプレイ、E-inkディスプレイ、または画像をユーザに提示するために使用される他のタイプのディスプレイ構成要素を含み得る。

【0031】

ディスプレイデバイス320は、ディスプレイ356を介して1つまたは複数の画像を提示するために、ディスプレイエンジン350と、1つまたは複数のフレームバッファ352と、ディスプレイドライバ354とを使用し得る。たとえば、ディスプレイエンジン350は、1つまたは複数のソースからディスプレイ356によって出力されるべき画像データを受信し、受信した画像データを1つまたは複数のフレームバッファ352に書き込み得る。ディスプレイドライバ354は、1つまたは複数のフレームバッファ352に記憶された画像データを読み取り、読み取った画像データに基づいて1つまたは複数の画像を提示するためにディスプレイ356を制御し得る。たとえば、ディスプレイドライバ354は、ディスプレイ356を介して画像シーケンスの1つまたは複数のフレームを提示するために、ディスプレイデバイス320のクロック基準(図3に図示せず)に一致する1つまたは複数のフレームバッファ352に記憶された画像データのフレームを連続的に読み取り得る。

【0032】

図3の例によれば、ディスプレイエンジン350およびディスプレイドライバ354は

50

、画像データを処理し、（1つまたは複数の）フレームバッファ352に書き込むことと、（1つまたは複数の）フレームバッファ352から画像データのフレームを連続的に読み取ることとのそれぞれの機能を実行する別個の機能ブロックとして示される。いくつかの例では、本明細書で説明するディスプレイエンジン350とディスプレイドライバ354とにあるとされるそれぞれの機能は、ディスプレイデバイス320の同じまたは異なる構成要素によって実行され得る。たとえば、ディスプレイデバイス320は、本明細書で説明するディスプレイエンジン350として動作するように構成された第1のハードウェアおよび／またはソフトウェア構成要素と、本明細書で説明するディスプレイドライバ354として動作するように構成された第2の構成要素とを含み得る。他の例では、ディスプレイデバイス320は、本明細書で説明するディスプレイエンジン350とディスプレイドライバ354の両方にあるとされる機能を実行するように構成された単一のハードウェアおよび／またはソフトウェア構成要素を含み得る。さらに、図3または本開示中の他の場所に示された何らかのモジュールまたはユニットに関連する機能は、同じまたは複数のハードウェアおよび／またはソフトウェア構成要素を用いて実装され得る。

【0033】

ディスプレイデバイス320の電源364は、動作のためにディスプレイデバイス320の1つまたは複数の構成要素によって使用される電力を蓄積するように構成され得る。たとえば、電源364は、データ記憶モジュール360、通信モジュール361、グラフィックス処理モジュール362、プロセッサ363、ディスプレイエンジン350、1つまたは複数のフレームバッファ352、ディスプレイドライバ354、ディスプレイ356、画像比較モジュール358、および／あるいは静止画像モジュール353のうちの1つまたは複数が使用するエネルギー（たとえば、電気エネルギー）を蓄積するバッテリーまたは他の電源を備え得る。いくつかの例では、ディスプレイ356を介して画像を提示するために使用される電源364によって蓄積される電力量を低減することが望ましいことがある。たとえば、電源364のバッテリー寿命を増加させるために、ディスプレイ356を介して画像を提示するために使用される電力量を低減し、それにより、ディスプレイデバイス320を使用するときのユーザエクスペリエンスを改善し得ることが望ましいことがある。

【0034】

図3に示すように、ディスプレイデバイス320はまた、本開示の技法に一致する静止画像モジュール380を含む。静止画像モジュール380は、ディスプレイデバイスがディスプレイ356を介して静止画像を提示するように動作しているとき、ディスプレイデバイス320の電力消費を低減するように構成され得る。図3の例によれば、静止画像モジュール380は、静止画像検出モジュール（S I D M : static image detection module）382と静止モードモジュール（S M M : static mode module）384とを含み得る。

【0035】

S I D M 382は、ディスプレイ356を介して表示されるべき画像が静止したときを検出し得る。たとえば、S I D M 382は、たとえば、図4に関して以下でさらに詳細に説明するように、ディスプレイ356を介して提示されるべき画像が静止したかどうかを検出するために、画像の2つ以上の連続フレームを互いに比較するように構成され得る。S I D M 382が、ディスプレイ356を介して提示されるべき画像が静止したと判断した場合、S I D M 382は、静止画像の指示370をS M M 384に送り得る。それに応答して、S M M 384は、図5に関して以下でさらに詳細に説明するように、静止画像モードでのディスプレイデバイス320を生じ得る。

【0036】

通信モジュール361と、グラフィックス処理モジュール362と、ディスプレイエンジン350と、ディスプレイドライバ354と、（S I D M 382およびS M M 384を含む）静止画像モジュール380とを含む、ディスプレイデバイス320の様々な機能構成要素は、本明細書で説明する機能に従って動作するように構成された個々の構成要素ま

たはモジュールとして説明される。本明細書で説明するディスプレイデバイス320の1つまたは複数の構成要素は、上記で説明したように動作するように構成された特定のハードウェアを使用して実装され得る。他の例では、本明細書で説明するディスプレイデバイス320の構成要素のうちの1つまたは複数は、ディスプレイデバイス320のプロセッサ構成要素上で実行するように構成されたプログラマブルソフトウェアを介して実装され得る。さらに他の例では、ディスプレイデバイス320の1つまたは複数の構成要素は、ハードウェアおよび／または本明細書で説明するように動作するように構成された実行可能なソフトウェアの何らかの組合せを使用して実装され得る。さらに他の例では、単一の構成要素は、図3に示された複数の機能構成要素の機能を行うために動作するように構成され得る。たとえば、ディスプレイエンジン350、ディスプレイドライバ354、および／または静止画像モジュール380のうちの1つまたは複数にあるとされる機能は、単一の構成要素または複数の構成要素によって実行され得る。

10

【0037】

図4は、ディスプレイ(たとえば、図3に示されたディスプレイ356)を介して提示されるべき画像が静止したことを検出し、そのような指示に応答して、本明細書で説明する技法に一致する静止画像モードで動作するように構成された静止画像モジュール480の一例を示すブロック図である。図4の例に示されるように、静止画像モジュール480は静止画像検出モジュール(SIDM)482と静止モードモジュール(SMM)484とを含む。

20

【0038】

SIDM482は、ディスプレイによって提示されるべき画像が静止したかどうかを判断し、ディスプレイによって提示されるべき画像が静止した場合、静止画像470の指示を生成するように構成され得る。SIDM482は指示をSMM384に送り得る。そのような指示に応答して、SMM484は、ディスプレイデバイス320を静止画像モードで動作させ得る。たとえば、そのような静止画像モードでは、SMM384は、静止画像のそのような指示に応答して、ディスプレイエンジン350、ディスプレイドライバ354、および／またはディスプレイ356など、デバイス320の1つまたは複数の構成要素の電源電圧および／または動作周波数を低減し得る。一例として、SMM484は、ディスプレイドライバ354の動作周波数を、標準動作モードで60フレーム毎秒から静止画像モードで30フレーム毎秒に低減し得る。別の例として、SMM384は、ディスプレイエンジン350、ディスプレイドライバ354、および／またはディスプレイ356の動作電圧を低減し得る。別の例として、SMM384は、ディスプレイ356を介して提示されたピクセルの輝度および／またはディスプレイ356のバックライトを含むディスプレイ356の輝度を低減し得る。いくつかの例では、SMM384は、同じくまたはその代わりに、判断された静止画像を提示するためにディスプレイデバイス320の電力消費を低減するために、(1つまたは複数の)フレームバッファ352に記憶された画像データの現在フレームを修正するように構成され得る。

30

【0039】

ある例では、図4に示されるように、SIDM482はCRCモジュール485とカウンタ483とを含み得る。CRCモジュール485は、現在フレームと前のフレームとによって表される提示された画像が変化したかどうかを判断するために、画像の1つまたは複数の現在フレームと前のフレームとに対して巡回冗長検査(CRC)を実行することによって画像の2つ以上の連続フレームを互いに比較するように構成され得る。たとえば、CRCモジュール485は、画像データの現在フレームに関連する第1の巡回冗長コードを生成し、画像データの前のフレームに関連する第2の巡回冗長コードを生成し得る。CRCモジュール485は、画像がフレーム間で変化したかどうかを判断するために、生成された第1および第2の巡回冗長コードを互いに比較し得る。いくつかの例では、CRCモジュール485は連続フレームを互いに比較し得、現在フレームと前のフレームの両方は、(1つまたは複数の)フレームバッファ452などのメモリに記憶される。他の例では、CRCモジュール485は、画像データの前のフレームのための第1の巡回冗長コード

40

50

ドを生成するために第1の巡回冗長検査を生成し、データの前のフレームがデータの現在フレームによって上書きされたときに第2の巡回冗長コードを生成し、第1の巡回冗長コードと第2の巡回冗長コードとを比較し得る。他の例では、S I D M 4 8 2は、提示されるべき画像の2つ以上の連続フレームが実質的に同様であるか否かを判断するために他の技法を使用し得る。

【0040】

図4の例によれば、C R Cモジュール4 8 5は、(1つまたは複数の)フレームバッファ4 5 2から、画像の現在フレームF_nと、ディスプレイ(たとえば、図3に示したディスプレイ3 5 6)によって提示されるべき画像の連続的に前のフレームF_{n-1}とを読み取り得る。C R Cモジュール4 8 5は、現在フレームと前のフレームとの間に差があるかどうかを判断するために、現在フレームF_nと前のフレームF_{n-1}とに対して巡回冗長検査を実行し得る。

10

【0041】

同じく図4の例に示すように、S I D M 4 8 2はまた、カウンタ4 8 3を含む。いくつかの例では、画像データの連続フレームが、ディスプレイドライバ3 5 4によって(1つまたは複数の)フレームバッファ4 5 2から読み取られるとき、(たとえば、C R Cモジュール4 8 5を使用する)S I D M 4 8 2は、フレームが異なるかどうかを判断するために、現在フレームと前のフレームとを互いに比較し得る。S I D M 4 8 2が、(たとえば、C R Cモジュール4 8 5を使用して)現在フレームと前のフレームとが実質的に互いと同様であると判断した場合、S I D M 4 8 2はカウンタ4 8 3を更新し得る。これらの例によれば、カウンタ4 8 3の値がしきい値を超えた場合、S I D M 3 8 2は、静止画像がディスプレイ3 5 6を介して提示されるべきであると判断し得る。そのようなしきい値は、ディスプレイ3 5 6によって提示されるべき画像が静止したかどうかを判断するためにS I D M 4 8 2が使用し得る画像データの実質的に同様の連続フレームの数を指示する、所定の、または適応的に更新された値を備え得る。

20

【0042】

このようにして、S I D M 4 8 2は、ディスプレイ3 5 6を介して提示されるべき画像が静止し得たかどうかを検出し得る。S I D M 4 8 2が、ディスプレイ3 5 6を介して提示されるべき画像が静止したと判断した場合、S I D M 4 8 2は静止画像の指示をS M M 4 8 4に送り得る。S M M 4 8 4は、ディスプレイデバイス3 2 0を静止画像モードで動作させ得る。いくつかの例では、S I D M 4 8 2が、画像が静止したと判断する前に、S I D M 4 8 2は、提示されるべき画像が静止したことを示し得る割込みをプロセッサ3 6 3に発行し得る。この例によれば、1つまたは複数のオペレーティングシステムアプリケーションおよび/またはデバイスドライバを実行していることがあるプロセッサ3 6 3は、ディスプレイ3 5 6を介して異なる画像を提示するために未解決の呼があるかどうかを判断し得る。たとえば、プロセッサ3 6 3は、新しいバッファアドレスのための未解決の呼について検査し得る。そのような未解決の呼がない場合、S I D M 4 8 2はディスプレイデバイス3 2 0を静止画像モードで動作させ得る。

30

【0043】

そのような静止画像モードでは、S M M 4 8 4は、静止画像のそのような指示に応答して、ディスプレイドライバ3 5 4の電源電圧および/または動作周波数を低減し得る。いくつかの例では、S M M 4 8 4は、同じくまたはその代わりに、判断された静止画像を提示するためにディスプレイデバイス3 2 0の電力消費を低減するために、(1つまたは複数の)フレームバッファ4 5 2に記憶された画像データの現在フレームを修正し得る。

40

【0044】

たとえば、図4に示すように、S M M 4 8 4は画像修正モジュール(I M M: image modification module)4 8 7を含む。I M M 4 8 7は、1つまたは複数のフレームバッファ4 5 2に記憶された画像データ4 7 1の現在フレームを読み取り、画像データ4 7 1の現在フレームと比較して、低減されたサイズ(たとえば、メモリに記憶された低減されたビット数)をもつ修正画像データ4 7 2を生成するために画像データ4 7 1の現在フレー

50

ムを修正するように構成され得る。SMM484は、画像データ472の修正フレームを1つまたは複数のフレームバッファ452に書き込み得る。

【0045】

これらの例によれば、静止画像モードでは、ディスプレイドライバ354は、画像データの現在フレームの代わりに、ディスプレイ356を介して静止画像を提示するために1つまたは複数のフレームバッファ452（および／または別のフレームバッファ）から修正画像データを読み取り得る。修正画像データが画像データの現在フレームよりも小さいので、ディスプレイドライバ354は、静止画像を提示するようにディスプレイ356を制御するために（1つまたは複数の）フレームバッファ352からデータを読み取るときに消費し得る電力はより少ない。このようにして、ディスプレイデバイス320のバッテリー寿命は増加させられ得、それにより、ディスプレイデバイス320を使用するときのユーザエクスペリエンスを改善し得る。

10

【0046】

いくつかの例では、SMM484は、修正画像データ472を生成し、提示されるべき画像が静止したと判断されたときに1回のみ、修正画像データを1つまたは複数のフレームバッファ452に書き込み得る。これらの例によれば、ディスプレイドライバ354は、提示されるべき画像がもはや静止しなくなるまで、1つまたは複数のフレームバッファ452から修正画像を読み取り得る。たとえば、SIDM482が、たとえば、上記で説明したように、CRCモジュール485によって実行されるCRCチェックに基づいて、提示されるべき画像がもはや静止していないと判断するまで、ディスプレイドライバ354は、1つまたは複数のフレームバッファ452から修正画像を読み取り得る。

20

【0047】

図5は、図3に示されたディスプレイデバイス320など、ディスプレイデバイスの画像修正モジュール（IMM）587の一例を示すブロック図である。図5の例で示されるように、IMM587は、図4に示されたように画像データ472の修正フレームを生成するために画像データ471の現在フレームを修正するために、それぞれ単独でまたは組合せて使用され得る複数のモジュールのうちの1つまたは複数を含み得る。

20

【0048】

たとえば、図5に示すように、IMM587はアルファデータモジュール（ADM：alpha data module）590を含む。ADM590は、画像データの現在フレームと比較して低減されたビット数を含む画像データの修正フレームを生成することによって、画像データ471の現在フレームを修正するように構成され得る。たとえば、ADM590は、アルファ情報を削除するように構成され得、アルファ情報は、画像データ372の修正フレームを生成するために画像データ371の現在フレームから、提示された画像の透過性を示し得る。たとえば、画像データの現在フレームがピクセル当たり32ビット赤緑青アルファ色空間（32 bit per pixel red green blue alpha color space）を備える場合、ADM590は、24bpp RGB色空間を備える画像データ372の修正フレームを生成するためにアルファ情報を削除し得る。いくつかの例では、そのようなアルファ情報は、画像のフレーム全体またはフレームに関連するアルファ情報、および／あるいは画像の1つまたは複数のフレームの1つまたは複数のピクセルに関連するアルファ情報を備え得る。

30

【0049】

同じく図5に示すように、IMM587は色空間変換モジュール（color space conversion module）CSCM592をさらに含み得る。CSCM592は、画像データの現在フレームと比較して低減されたビット数を含む画像データの修正フレームを生成することによって、画像データ471の現在フレームを修正するように構成され得る。たとえば、CSCM592は、32bppまたは24bpp RGB色空間を備える画像データを16bpp RGB色空間に変換し得る。別の例によれば、CSCM592は、画像データを、RGB色空間からルーマブロックとクロマブロックとを備えるサブサンプリングされた色空間に変換し得る。たとえば、CSCM592は、YcbCr4:2:2および／ま

40

50

たは Y c b C r 4 : 2 : 0 色空間を備える修正画像データ 372 を生成するために、32、24、および／または 16 b p p RGB 色空間を備える画像データを変換し得る。

【0050】

同じく図 5 に示すように、IMM587 はエントロピーコーディングモジュール (ECM : entropy coding module) 594 をさらに含み得る。この例によれば、ECM594 は、画像データの現在フレームと比較して低減されたビット数を含む画像データのエントロピー符号化された修正フレームを生成することによって、画像データ 471 の現在フレームを修正し得る。たとえば、ECM594 は、画像データの修正フレームをエントロピー符号化するために、1つまたは複数の損失性または無損失性エントロピー符号化 (lossy or lossless entropy encoding) 技法を利用し得る。たとえば、ECM594 は、画像データのエントロピー符号化された修正フレームを生成するために、可変長コーディング (VLC : variable length coding)、コンテキスト適応型可変長コーディング (CABAC : context adaptive variable length coding)、または他のエントロピー符号化技法のうちの1つまたは複数を利用し得る。これらの例によれば、図 3 に示されたディスプレイドライバ 354 は、対応するエントロピー復号モジュールを含み得る。そのようなエントロピー復号モジュールは、画像データを再構成するためにエントロピー符号化された修正画像データを読み取るように構成され得る。

10

【0051】

同じく図 5 に示すように、IMM587 は面合成モジュール (SCM : surface combination module) 594 をさらに含み得る。図 2 に関して上記で説明したように、いくつかの例では、ディスプレイデバイス 210 は、複数の面 240 ~ 242 を備える画像を提示するように構成され得る。これらの例によれば、ディスプレイデバイス 210 は、それぞれの面 240 ~ 242 を表すデータを記憶するために使用されるメモリ中の記憶スペースを含み得る。これらの例によれば、SCM594 は、図 6 に示される SCM694 に関してさらに説明するように、複数の面の各々から画像データの現在フレームを読み取り、複数の面の各々からの画像データを含む修正画像データの单一の面を生成するために複数の面からの画像データを合成するように構成され得る。このようにして、ディスプレイドライバ 354 が、静止していると判断された画像を提示するために複数の面の各々からデータを読み取るのではなく、ディスプレイドライバ 354 が单一の合成された修正画像データを読み取り得るので、ディスプレイデバイス 320 のバッテリー寿命は延長され得る。したがって、ディスプレイ 356 を介して静止画像を提示するためにフレームバッファ 352 から画像データを読み取るために使用される電力量は、低減され得る。

20

【0052】

図 6 に、複数の面、すなわち面 1 ~ 3 を表すデータを記憶する (1つまたは複数の) フレームバッファ 652 を含むディスプレイデバイス 610 の一例を示す。図 6 に示すように、画像データの現在フレーム F_n は、複数の面 1 ~ 3 の各々に関連する画像データを含み得る。図 3 および図 4 に関して上記で説明したように、ディスプレイデバイス 610 は、複数の面 1 ~ 3 を備える提示された画像が静止したときを判断するように構成され得、たとえば、ディスプレイデバイス 610 は、それぞれの3つの面の各々が静止したと判断し得る。

30

【0053】

同じく図 6 に示すように、面合成モジュール 696 を含む SMM684 があり、面合成モジュール 696 は、図 5 に示された面合成モジュール 596 に対応し得る。SMM は、多面画像のそれぞれの面が静止したと判断したことに基づいて、ディスプレイデバイス 610 を静止画像モードで動作させるように構成され得る。たとえば、図 6 に示すように、多面画像が静止したと判断したことに応答して、SCM696 は、(1つまたは複数の) フレームバッファ 652 の複数の面 1 ~ 3 の各々に関連する画像データ 671 の現在フレームを読み取り、複数の面の各々に対応する画像データ 671 を画像データ 672 の单一の修正フレームに合成し得る。この例によれば、SCM696 は、画像データ 672 の单一の修正フレームを (1つまたは複数の) フレームバッファ 652 に書き込み得る。この

40

50

例によれば、ディスプレイドライバ354は、静止画像を提示するために複数の面1～3の各々を表す静止画像を含む、画像データ672の单一の修正フレームを読み取り得る。このようにして、ディスプレイデバイス610は、複数の面1～3を備える静止画像を提示するためにより少ない電力を使用し得、それによって、ディスプレイデバイス610のバッテリー寿命を改善し得る。

【0054】

再び図3を参照すると、上記で説明したように、静止画像モジュール380は、ディスプレイ356によって提示されるべき画像が静止したかどうかを判断するように構成され得る。静止画像モジュール380が、ディスプレイによって提示されるべき画像が静止したと判断した場合、静止画像モジュール380はディスプレイデバイス320を静止画像モードで動作させ得る。静止画像モードは、ディスプレイデバイス320のディスプレイドライバ354など、ディスプレイデバイス320の1つまたは複数の構成要素の電源電圧および/または動作周波数を低減することを含み得る。同じく上記で説明したように、静止画像モードはまた、(1つまたは複数の)フレームバッファ352から(たとえば、図1の例に対応する単一の画像、または図2の例に対応する多面画像を備える)画像データの現在フレームを読み取ることを含み、画像データの現在フレームよりも小さいサイズ(すなわち、より少ないビット数)をもつ画像データの修正フレームを生成するために画像データの現在フレームを1回修正し得る。静止画像モードに従って、静止画像モジュール380は、修正画像データを同じフレームバッファ352に書き込む(すなわち、画像データの現在フレームを上書きする)か、または修正画像データを異なるフレームバッファ352に書き込み得る。修正画像データが異なるフレームバッファ352に書き込まれる例によれば、静止画像モジュール380はまた、ディスプレイドライバ354に、画像データの現在フレームが記憶された異なるフレームバッファ352から修正画像データを読み取らせ得る。修正画像データが、画像データの現在フレームと同じフレームバッファ352に書き込まれる(たとえば、画像データの現在フレームを上書きする)例によれば、静止画像モジュール380は、ディスプレイドライバ354に、静止画像を提示するために異なるフレームバッファ352から読み取らせ得ない。

10

20

30

40

50

【0055】

再び図3を参照すると、いくつかの例では、静止画像モジュール380は、ディスプレイ356を介して提示されるべき画像がもはや静止していないときを判断するようにさらに構成され得る。たとえば、ディスプレイデバイス320が、上記で説明したように静止画像モードで動作しているとき、それぞれのフレーム間に差があるかどうかを判断するために、静止画像モジュール380(たとえば、SIDM382)は、画像データの現在フレームと前のフレームとを互いに比較し続け得る。一例として、静止画像モジュール380は、静止画像モードの間、ディスプレイエンジン350によってフレームバッファ352に書き込まれた現在フレームと前のフレームとに対してCRCチェックを実行し続け得る。他の例では、静止画像モジュール380は、同じくまたは代わりに、ディスプレイ356を介して提示されるべき新しい画像の1つまたは複数の指示を受信したことに基づいて、画像がディスプレイ356を介して提示されるべきときを判断し得る。たとえば、静止モジュールは、ディスプレイデバイスのプロセッサ363、ディスプレイデバイスのグラフィックス処理モジュール362、またはディスプレイエンジン350によって受信された画像データの別のソース上で実行しているソフトウェアアプリケーションのうちの1つまたは複数から受信した割込みに基づいて、提示されるべき画像がもはや静止していないときを判断し得る。

【0056】

静止画像モジュール380が、表示されるべき画像がもはや静止していないと判断した場合、静止画像モジュール380(たとえば、静止モードモジュール384)は、ディスプレイ356を介して画像を提示するために、ディスプレイデバイス320を標準動作モードに戻し得る。たとえば、静止画像モジュール380は、ディスプレイドライバ354の電源電圧および/または動作周波数を、ディスプレイドライバ354の標準動作モード

に一致するレベルまで増加させ得る。別の例として、静止画像モジュール 380 は、ディスプレイドライバ 354 に (1つまたは複数の) フレームバッファ 352 から、上記で説明した、前に生成および記憶された修正画像データではなく、画像データの新しい現在フレームを読み取らせ得る。このようにして、ディスプレイデバイス 320 が、ディスプレイ 356 を介して提示されるべき画像がもはや静止していないと判断すると、ディスプレイデバイス 320 は静止画像モードから抜け得る。

【0057】

上記で説明したように、静止画像を検出したことに応答して、ディスプレイデバイス 320 は静止画像モードで動作し得る。上記で説明したように、そのような静止画像モードでは、ディスプレイデバイス 320 は、現在フレームのサイズと比較して低減されたサイズをもつ画像データの修正フレームを生成するために、静止画像の現在フレームを修正し得る。たとえば、ディスプレイデバイス 320 は、図 6 に関して説明する技法のうちの 1 つまたは複数に従って画像のビット数を低減するために画像の現在フレームを修正し得る。これらの例によれば、静止画像モードでは、ディスプレイデバイス (たとえば、ディスプレイドライバ 354) は、静止画像を提示するために (1つまたは複数の) フレームバッファ 352 から修正画像データを読み取り得る。これらの例によれば、ディスプレイドライバ 354 は、上記で説明した静止画像の現在フレームではなく、低減されたサイズをもつ修正画像データを読み取り得るので、1つまたは複数のフレームバッファから静止画像を読み取るためにディスプレイエンジンによって消費される電力は低減され得る。これらの例によれば、上記で説明したようにディスプレイデバイス 320 を静止画像モードで動作させることによって、ディスプレイデバイス 320 の電力消費 (たとえば、ディスプレイドライバ 354 の電力消費) を低減することは、電源 364 のバッテリー寿命を増加させ得、それによって、ディスプレイデバイス 220 を使用するときのユーザエクスペリエンスを改善し得る。

10

20

30

【0058】

さらに、本明細書で説明する技法によれば、ディスプレイデバイス 320 (たとえば、静止画像モジュール 380) は、ディスプレイデバイス 320 の 1 つまたは複数のフレームバッファ 352 のコンテンツを監視することによって静止画像を検出し得る。いくつかの例では、ディスプレイデバイス 320 は、ディスプレイ 356 を介して提示されるべき画像データのソースにかかわらず、静止画像を検出し得るので、本明細書で説明するように 1 つまたは複数のフレームバッファのコンテンツを監視することによって静止画像を検出することは有利であり得る。たとえば、ディスプレイデバイス 320 のプロセッサ 363、ディスプレイデバイス 320 のグラフィックス処理モジュール 362、または画像データの別のソース上で実行している 1 つまたは複数のソフトウェアアプリケーションから (たとえば、ディスプレイドライバによって) 静止画像が受信されたかどうかにかかわらず、ディスプレイデバイス 320 は、そのような静止画像を検出し得る。

【0059】

図 7 は、本明細書で説明する技法に一致する、ディスプレイデバイスを静止画像モードで動作させる方法の一例を示す流れ図である。単に例示のために図 3 に示されたディスプレイデバイス 320 によって実行される図 7 の方法について、本明細書で説明する。図 7 の方法を実行するために、任意のデバイスが使用され得る。

40

【0060】

図 7 に示すように、ディスプレイデバイス 320 は、画像を表示するために標準モードである (701)。同じく図 7 に示すように、ディスプレイデバイス 320 (たとえば、S I D M 362) は、画像データの現在フレームを画像データの少なくとも 1 つの前のフレームと比較する (702)。たとえば、ディスプレイデバイス 320 は、画像データの現在フレームと画像データの少なくとも 1 つの前のフレームとの間に差があるかどうかを判断するために、現在フレームと少なくとも 1 つの前のフレームとに対して巡回冗長検査を実行するように構成された C R C モジュール 485 を含み得る。

【0061】

50

同じく図7に示すように、ディスプレイデバイス320は、比較に基づいて、画像データの現在フレームが静止画像を備えると判断する(703)。たとえば、ディスプレイデバイス320は、実質的に同様である画像データの連続フレームの数を計数するように構成された1つまたは複数のカウンタ483を含み得る。この例によれば、ディスプレイデバイス320は、1つまたは複数のカウンタ483の値を少なくとも1つの所定のしきい値と比較し、その値が所定のしきい値を超えた場合に画像データの現在フレームが静止画像を備えると判断し得る。

【0062】

同じく図7に示すように、ディスプレイデバイス320は、画像データの現在フレームが静止画像を備えると判断したことに応答して、画像データの修正フレームを生成するために画像データの現在フレームを修正する(704)。たとえば、ディスプレイデバイス320(たとえば、画像修正モジュール487)は、画像データの修正フレームのサイズを現在フレームに対して低減するために画像データの現在フレームを修正し得る。たとえば、ディスプレイデバイス320は、画像データの現在フレームからアルファデータを削除すること、画像データの現在フレームの色空間を(たとえば、RGB色空間から、サブサンプリングされたルミナンス成分とクロミナンス成分とに)変換すること、画像データをエントロピー符号化すること、および/または多面画像を単一の画像フレームに合成することに基づいて修正フレームのサイズを低減し得る。

10

【0063】

同じく図7に示すように、ディスプレイデバイス320は、画像データの修正フレームをメモリに記憶する(705)。たとえば、ディスプレイデバイス320は、画像データの修正フレームを、画像データの現在フレームが記憶されたのと同じフレームバッファに記憶する(すなわち、画像データの現在フレームを上書きする)か、または画像データの現在フレームとは異なるフレームバッファ(すなわち、異なるメモリロケーション)に記憶し得る。

20

【0064】

同じく図7に示すように、ディスプレイデバイス320(たとえば、静止モードモジュール384)は静止画像モードで動作する(706)。静止画像モードは、静止画像を提示するためにメモリから画像データの修正フレームを読み取るようにディスプレイデバイスを動作させることを含む。たとえば、ディスプレイデバイス320は、ディスプレイデバイスのディスプレイドライバ354に、画像データの識別された静止現在フレームではなく、メモリから画像データの修正フレームを読み取らせ得る。

30

【0065】

本明細書で説明した技術は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。また、モジュールまたは構成要素として説明される特徴は、集積論理デバイスに一緒に、またはディスクリートであるが同時使用可能な論理デバイスとして別々に実装され得る。ソフトウェアで実装された場合、本技法は、実行されたとき、上記で説明した方法のうちの1つまたは複数を実行する命令を備える有形コンピュータ可読記憶媒体によって、少なくとも部分的に実現され得る。有形コンピュータ可読データ記憶媒体は、パッケージング材料を含むことがある、コンピュータプログラム製品の一部を形成し得る。

40

【0066】

有形コンピュータ可読記憶媒体は、同期ダイナミックランダムアクセスメモリ(SDRAM)などのランダムアクセスメモリ(RAM)、読み取り専用メモリ(ROM)、不揮発性ランダムアクセスメモリ(NVRAM)、電気消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ(EEPROM(登録商標))、フラッシュメモリ、磁気または光学データ記憶媒体などを備え得る。本技法は、さらに、または代替として、命令またはデータ構造の形態でコードを搬送または通信し、コンピュータによってアクセスされ、読み取られ、および/または実行され得るコンピュータ可読通信媒体によって、少なくとも部分的に実現され得る。

50

【0067】

命令は、1つまたは複数のデジタル信号プロセッサ（D S P）などの1つまたは複数のプロセッサ、汎用マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路（A S I C）、フィールドプログラマブル論理アレイ（F P G A）、または他の等価な集積回路または個別論理回路によって実行され得る。本明細書で使用する「プロセッサ」という用語は、前述の構造、または本明細書で説明した技法の実装に好適な他の構造のいずれかを指し得る。さらに、いくつかの態様では、本明細書で説明した機能は、本明細書で説明したように構成された専用のソフトウェアモジュールまたはハードウェアモジュール内に設けられ得る。また、本技法は、1つまたは複数の回路または論理要素において完全に実装され得る。

【0068】

10

様々な例について説明した。これらおよび他の例は以下の特許請求の範囲内に入る。

【図1】

図1

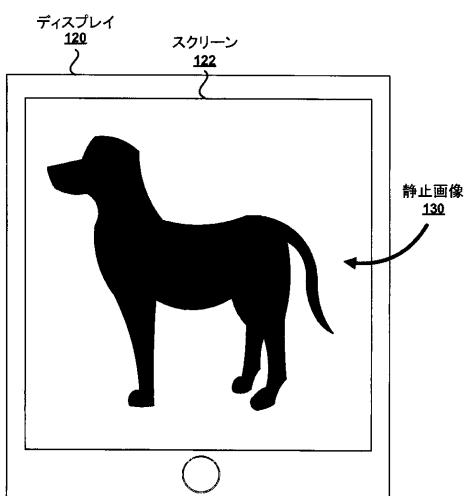


FIG. 1

【図2】

図2

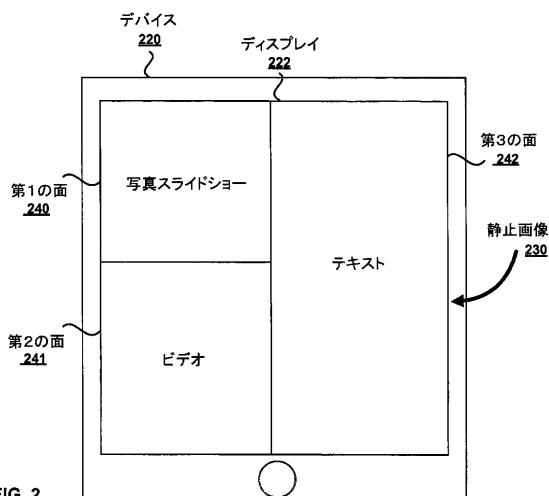


FIG. 2

【 図 3 】

【 図 4 】

図 3

图 4

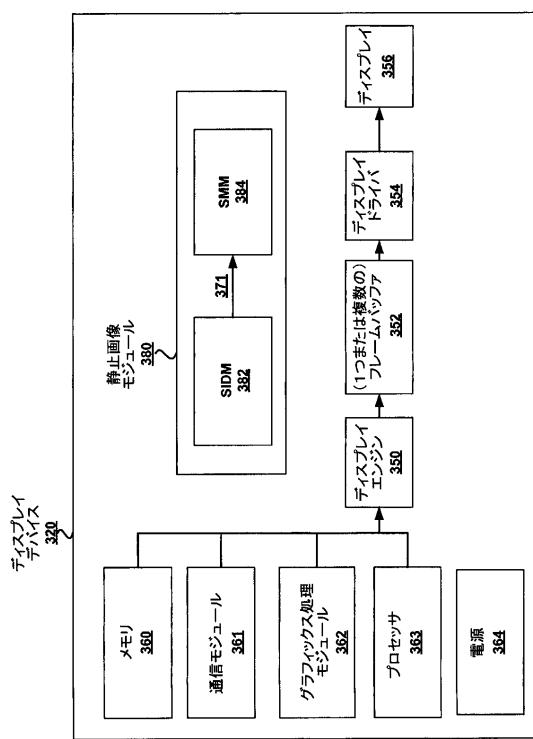


FIG. 3

(5)

〔 図 6 〕

5

図 6

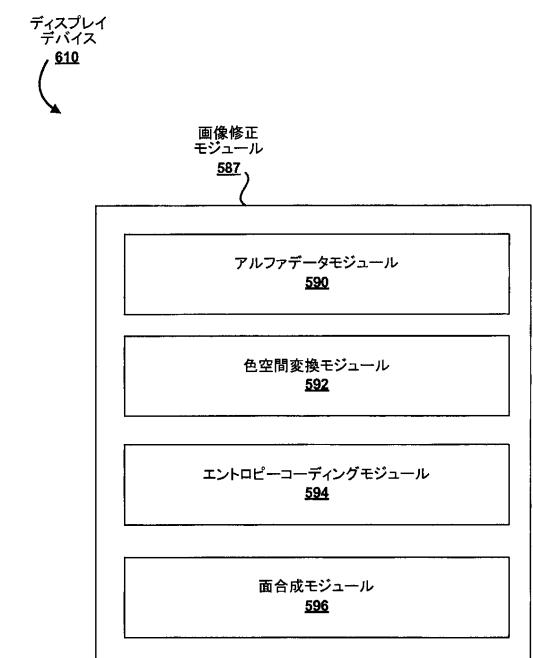


FIG. 5

ディスクレイ
ディバイス
610

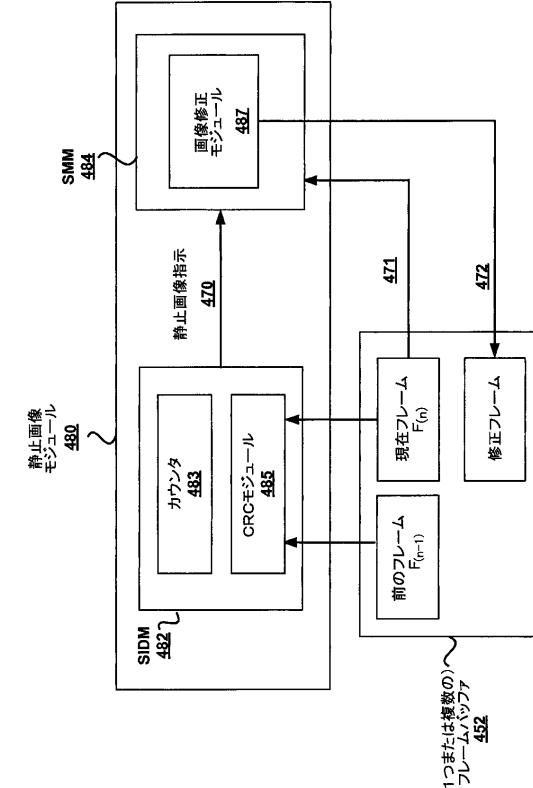


FIG. 4

圖 6

修正フレーム

$F(n)$

主フレーム

$F(n-1)$

$F(n-2)$

$F(n-3)$

$F(n-4)$

静止画像指示

SMM

684

面合成立モジュール

696

面 1

面 2

面 3

671

671

671

672

670

FIG. 6

【図7】

図7

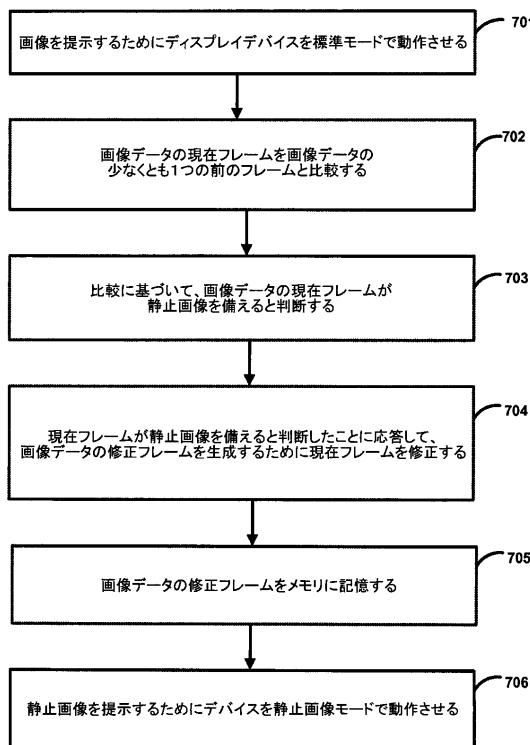


FIG. 7

【手続補正書】

【提出日】平成26年8月13日(2014.8.13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

さらに、本明細書で説明する技法に従って、ディスプレイデバイス120は、ディスプレイデバイス120の1つまたは複数のフレームバッファのコンテンツを監視することによって静止画像を検出するように構成され得る。いくつかの例では、ディスプレイデバイス120は、ディスプレイ122を介して提示されるべき画像データのソースにかかわらず、静止画像を検出し得るので、本明細書で説明するように1つまたは複数のフレームバッファのコンテンツを監視することによって静止画像を検出することは有利であり得る。たとえば、ディスプレイデバイス120のプロセッサ、ディスプレイデバイス120のグラフィックス処理モジュール、または画像データの別のソース上で実行している1つまたは複数のソフトウェアアプリケーションから(たとえば、ディスプレイドライバによって)静止画像が受信されたかどうかにかかわらず、ディスプレイデバイス120は、そのような静止画像を検出し得る。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2012/065062

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06F1/32
ADD.

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)
G06F

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2007/115290 A1 (POLZIN R S [US] ET AL POLZIN R STEPHEN [US] ET AL) 24 May 2007 (2007-05-24) paragraph [0015] - paragraph [0043] figures 1-4 ----- US 2011/173472 A1 (OGURA YOHZOH [JP]) 14 July 2011 (2011-07-14) paragraph [0017] - paragraph [0076] pages 1-4 ----- EP 2 365 417 A2 (SEMICONDUCTOR ENERGY LAB [JP]) 14 September 2011 (2011-09-14) paragraph [0022] - paragraph [0042] figure 1 ----- -/-	1,12,23, 34
A		1,12,23, 34
A		1,12,23, 34

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family 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 application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

8 April 2013

25/04/2013

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Baldan, Marco

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2012/065062

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 03/100759 A1 (SENDO INT LTD [CN]; AUSTIN PHILIP DAVID [GB]) 4 December 2003 (2003-12-04) page 5, line 8 - page 14, line 11 figures 1,2 -----	1,12,23, 34

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2012/065062

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2007115290	A1 24-05-2007	CN 101313268 A		26-11-2008
		DE 112006003194 T5		06-11-2008
		GB 2445905 A		23-07-2008
		JP 4819131 B2		24-11-2011
		JP 2009517736 A		30-04-2009
		KR 20080078008 A		26-08-2008
		US 2007115290 A1		24-05-2007
		WO 2007061597 A1		31-05-2007
<hr/>				
US 2011173472	A1 14-07-2011	JP 2011141818 A		21-07-2011
		US 2011173472 A1		14-07-2011
<hr/>				
EP 2365417	A2 14-09-2011	CN 102193228 A		21-09-2011
		EP 2365417 A2		14-09-2011
		JP 2011210242 A		20-10-2011
		KR 20110102210 A		16-09-2011
		TW 201203080 A		16-01-2012
		US 2011216043 A1		08-09-2011
<hr/>				
WO 03100759	A1 04-12-2003	AU 2003241015 A1		12-12-2003
		JP 2005534047 A		10-11-2005
		KR 20050060033 A		21-06-2005
		WO 03100759 A1		04-12-2003
<hr/>				

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	G 0 9 G	3/20 6 5 0 C
	G 0 9 G	3/20 6 4 2 J
	G 0 9 G	3/36
	H 0 4 N	5/66 B

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

- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100179062
弁理士 井上 正
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (72)発明者 プーアビッグハラズ、ファリボーズ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75
- (72)発明者 ミズヤブ、カール・カズミ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75
- (72)発明者 ラビー、コースロ・エム.
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75
- (72)発明者 ウォン、ジョン・チ・キット
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75
- (72)発明者 シャンベラ、ギャリー・アーサー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75
- (72)発明者 テン、チャ-ヤン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75
- (72)発明者 カジ、タウシーフ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57

7 5

F ター△(参考) 5C006 AA02 AA22 AF01 AF07 AF44 AF45 AF46 AF47 AF53 AF85
BC03 BC11 BF02 BF15 BF45 FA47 FA48
5C058 BA14 BA26 BB13 BB25
5C080 AA05 AA07 AA10 AA13 CC03 CC07 DD26 EE30 GG13 JJ01
JJ02 JJ07 KK02 KK07 KK08 KK43 KK49 KK50