

(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2008-191663

(P2008-191663A)

(43) 公開日 平成20年8月21日(2008.8.21)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2 H093
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 535	3 K073
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 642 F	5 C006
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J	5 C080
H05B 37/02 (2006.01)	G09G 3/20 642 P	

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2008-20741 (P2008-20741)	(71) 出願人	390019839 三星電子株式会社 SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416 416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 442-742 (KR)
(22) 出願日	平成20年1月31日 (2008.1.31)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(31) 優先権主張番号	10-2007-0012852	(74) 代理人	100091214 弁理士 大貫 進介
(32) 優先日	平成19年2月7日 (2007.2.7)	(74) 代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

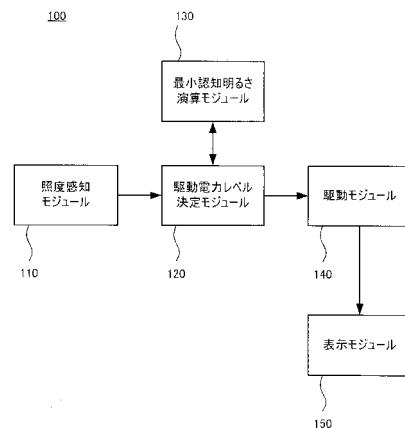
(54) 【発明の名称】低電力駆動装置および方法

(57) 【要約】

【課題】本発明はモバイル機器の低電力駆動装置を提供する。

【解決手段】照度を感知する照度感知モジュールと、前記感知された照度に対応して非線形特性を有する最小認知明るさを演算する最小認知明るさ演算モジュールと、前記演算された最小認知明るさを基礎として電力レベルを決定する駆動電力レベル決定モジュールおよび前記決定された駆動電力レベルに応じて入力された映像を表示するための光源を提供する駆動モジュールを含む。

【選択図】図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

照度を感知する照度感知モジュールと、
前記感知された照度に対応して非線形特性を有する最小認知明るさを演算する最小認知明るさ演算モジュールと、
前記演算された最小認知明るさを基礎として電力レベルを決定する駆動電力レベル決定モジュール、および
前記決定された駆動電力レベルに応じて入力された映像を表示するための光源を提供する駆動モジュールを含む、低電力駆動装置。

【請求項 2】

前記演算された最小認知明るさは、前記感知された照度に関する指數関数の形態で演算される、請求項 1 に記載の低電力駆動装置。

【請求項 3】

前記演算された最小認知明るさは、互いに異なる二つの場所で実験的に決定された定数值と前記感知された照度をベースとする指數関数の形態で演算される、請求項 1 に記載の低電力駆動装置。

【請求項 4】

最小認知明るさ演算モジュールは、照度フィールドと最小認知明るさフィールドを有するルックアップテーブルを参照して最小認知明るさを演算するが、

前記照度フィールドの照度間隔は非線形的に分割される、請求項 1 に記載の低電力駆動装置。

【請求項 5】

前記ルックアップテーブルは、低照度領域と高照度領域で分割間隔を互いに異なる、請求項 4 に記載の低電力駆動装置。

【請求項 6】

前記入力された映像の輝度ヒストグラムの特徴に応じて前記入力された映像を所定の映像範疇に分類して、前記分類された映像範疇に対応する階調写像関数と前記入力された映像を構成するピクセルの位置により前記入力された映像の輝度を調節する利得情報を提供する電力調節手段をさらに含み、

前記駆動モジュールは前記駆動電力レベルと前記電力調節手段によって提供される利得情報により前記入力された映像を表示するための光源を提供する、請求項 1 に記載の低電力駆動装置。

【請求項 7】

照度を感知する (a) 段階と、

前記感知された照度に対応して非線形特性を有する最小認知明るさを演算する (b) 段階と、

前記演算された最小認知明るさを基礎として電力レベルを決定する (c) 段階、および
前記決定された駆動電力レベルに応じて入力された映像を表示するための光源を提供する (d) 段階を含む、低電力駆動方法。

【請求項 8】

前記演算された最小認知明るさは、前記感知された照度に関する指數関数の形態で演算される、請求項 7 に記載の低電力駆動方法。

【請求項 9】

前記演算された最小認知明るさは、互いに異なる二つの場所で実験的に決定された定数值と前記感知された照度をベースとする指數関数の形態で演算される、請求項 7 に記載の低電力駆動方法。

【請求項 10】

前記 (b) 段階は照度フィールドと最小認知明るさフィールドを有するルックアップテーブルを参照し最小認知明るさを演算する段階を含み、

前記照度フィールドの照度間隔は非線形的に分割される、請求項 7 に記載の低電力駆動

10

20

30

40

50

方法。

【請求項 1 1】

前記ルックアップテーブルは、低照度領域と高照度領域で分割間隔を互いに異にする、請求項 1 0 に記載の低電力駆動方法。

【請求項 1 2】

前記入力された映像の輝度ヒストグラムの特徴に応じて前記入力映像を所定の映像範疇に分類する(e)段階、および

前記分類された映像範疇に対応する階調写像関数と前記入力映像を構成するピクセルの位置により前記入力映像の輝度を調節する利得情報を提供する(f)段階をさらに含み、

前記(d)段階は前記駆動電力レベルと前記提供された利得情報により前記入力された映像を表示するための光源を提供する段階を含む、請求項 7 に記載の低電力駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は低電力駆動に関するものであって、外部照度によりディスプレイ画面の輝度を調節して電力を節減するようにする低電力駆動装置および方法に関するものである。

【背景技術】

【0 0 0 2】

携帯電話、PDAなどの個人用携帯端末機は「携帯性」、「移動性」のような特徴によってユーザに便利さを提供している。しかし、このような特徴によって個人用携帯端末機では消費される電力を最小化する必要がある。

【0 0 0 3】

例えば、個人用携帯端末機を構成する要素中でバックライトユニット(b a c k l i g h t u n i t)のような映像を表示するための光源を提供する要素は個人用携帯端末機で消費される電力中、最も多い部分を占めている。したがって、このような場合にバックライトユニットで消費される電力を低くし、消費電力の減少とともに輝度の減少は映像情報をデジタル処理し補償することによって全体的にはユーザによって認識される映像の輝度を維持しつつ、個人用携帯端末機の低電力効果を得ることができるようになるものである。

【0 0 0 4】

一方、個人用携帯端末機は前記のような特性によって多様な環境に露出されているが、これによってバックライトユニットから一定のサイズの光源が継続して提供されていても、すなわちディスプレイ画面の輝度が一定であってもユーザは外部照度によりディスプレイ画面を通して表れる映像の明るさを異に認知するようになり、これは結局映像の視認性を低下させ必要以上の輝度によって電力を浪費するという問題がある。

【0 0 0 5】

したがって、外部照度が変わってもユーザが認知する映像の明るさを最小限に維持させながら、個人用携帯端末機の低電力効果を得ることができるとする方法が必要となった。

【特許文献 1】韓国公開特許第 2 0 0 6 - 0 2 5 7 4 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 6】

本発明はモバイル機器の制限された電源環境においてディスプレイ画面での明るさを周辺環境によって能動的に制御し、低電力駆動を遂行することを目的とする。

【0 0 0 7】

また、本発明はモバイル機器の制限された電源環境においてディスプレイ画面での明るさを周辺環境だけでなく映像コンテンツによって能動的に制御し、低電力駆動を遂行するようにするのを目的とする。

【0 0 0 8】

本発明の目的は以上で言及した目的に制限されず、言及されていない他の目的は次

10

20

30

40

50

の記載から当業者に明確に理解できるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記目的を達成するために、本発明の実施形態による低電力駆動装置は照度を感知する照度感知モジュールと、前記感知された照度に対応して非線形特性を有する最小認知明るさを演算する最小認知明るさ演算モジュールと、前記演算された最小認知明るさを基礎として電力レベルを決定する駆動電力レベル決定モジュール、および前記決定された駆動電力レベルに応じて入力された映像を表示するための光源を提供する駆動モジュールを含む。

【0010】

また、前記目的を達成するために、本発明の実施形態による低電力駆動方法は照度を感知する(a)段階と、前記感知された照度に対応して非線形特性を有する最小認知明るさを演算する(b)段階と、前記演算された最小認知明るさを基礎として電力レベルを決定する(c)段階および前記決定された駆動電力レベルに応じて入力された映像を表示するための光源を提供する(d)段階を含む。

【発明の効果】

【0011】

本発明によればモバイル機器の制限された電源環境でディスプレイ画面での明るさを周辺環境および映像コンテンツにより能動的に制御し、モバイル機器を低電力で駆動することができる効果がある。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明の利点および特徴、そしてそれらを達成する方法は添付される図面と共に詳細に後述されている実施形態を参照すれば明確になるだろう。しかし本発明は以下で開示される実施形態に限定されるものではなく互いに異なる多様な形態で具現されることが可能、単に本実施形態は本発明の開示が完全なようにして、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に発明の範疇を完全に知らせるために提供されるものであり、本発明は請求項の範囲によってのみ定義される。

【0013】

以下、本発明の実施形態による低電力駆動装置および方法を説明するためのブロック図または処理フローチャートに対する図を参考にして、本発明に対して説明する。この時、処理フローチャート図の各ブロックとフローチャート図の組合せはコンピュータプログラミングインストラクションによって、遂行され得る可能性があることを理解するはずである。これらコンピュータプログラムインストラクションは汎用コンピュータ、特殊用コンピュータまたはその他プログラム可能なデータプロセシング装備のプロセッサに搭載され得るため、コンピュータまたはその他プログラム可能なデータプロセシング装備のプロセッサを通して、遂行されるそのインストラクションがフローチャートブロックで説明された機能を遂行する手段を生成するようになる。これらコンピュータプログラムインストラクションは特定方式で機能を具現するためにコンピュータまたはその他プログラム可能なデータプロセシング装備を指向できるコンピュータ利用可能またはコンピュータ判読可能メモリに保存することも可能であるため、そのコンピュータ利用可能またはコンピュータ判読可能メモリに保存されたインストラクションはフローチャートブロックで説明された機能を遂行するインストラクション手段を内包する製造品目を生産することも可能である。コンピュータプログラムインストラクションはコンピュータまたはその他プログラム可能なデータプロセシング装備上に搭載されることも可能であるため、コンピュータまたはその他プログラム可能なデータプロセシング装備上で一連の動作段階が遂行され、コンピュータで実行されるプロセスを生成し、コンピュータまたはその他プログラム可能なデータプロセシング装備を遂行するインストラクションはフローチャートブロックで説明された機能を実行するための段階を提供することも可能である。

30

【0014】

40

50

また、各ブロックは特定された論理的機能を実行するための一つ以上の実行可能なインストラクションを含むモジュール、セグメントまたはコードの一部を示し得る。また、いくつかの代替実行形態ではブロックで言及された機能が順序を外れ発生するのも可能であることに注目しなければならない。例えば、相次いで図示されている二つのブロックは事実実質的に同時に遂行されることも可能でまたはそのブロックが時々該当する機能により逆順で遂行されるのも可能である。

【0015】

図1は本発明の一実施形態による低電力駆動装置を示すブロック図である。図1を参照すれば、携帯用モバイル機器のような本発明による低電力駆動装置100は照度感知モジュール110、駆動電力レベル決定モジュール120、最小認知明るさ演算モジュール130、駆動モジュール140そして表示モジュール150を含む。
10

【0016】

照度感知モジュール110は低電力駆動装置100が位置した場所の照度を感知するが、照度感知のために照度感知モジュール110はフォトダイオード、フォトトランジスタまたは光導電素子などの光センサでなされ得る。

【0017】

駆動電力レベル決定モジュール120は前記感知された照度によって決定される最小認知明るさを基礎として駆動電力のレベルを決定する。ここでの駆動電力は映像を表示するための光源の強さとして理解し得る。

【0018】

最小認知明るさ演算モジュール130は前記感知された照度を基礎として現在低電力駆動装置100が置かれている環境下でユーザに許容可能な最小認知明るさを演算する。その後、演算された許容可能な最小認知明るさを駆動電力レベル決定モジュール120に提供し、駆動電力を制御するようにする。
20

【0019】

駆動モジュール140は駆動電力レベル決定モジュール120によって決定された駆動電力レベルに応じて映像を表示するための光源を提供する。駆動モジュール140はバックライトユニット(backlight unit)のように映像を表示するための光源を提供する要素として理解することができる。

表示モジュール150は駆動モジュール140によって提供される光源を利用して映像を表示する。
30

【0020】

以下、図1に図示された各モジュール間の動作を図2に図示されたフローチャートを参照して、具体的に説明する。

まず、照度感知モジュール110が現在低電力駆動装置100が位置した場所の照度を感知し(S210)、感知された照度情報を駆動電力レベル決定モジュール120で提供する。

【0021】

駆動電力レベル決定モジュール120は前記照度情報を最小認知明るさ演算モジュール130に提供し、最小認知明るさ演算モジュール130は前記提供された照度情報を利用してユーザに許容可能な最小認知明るさを演算する(S220)。この時、図1では最小認知明るさ演算モジュール130が駆動電力レベル決定モジュール120から照度情報の提供を受けるものと図示されているが、本発明はこれに限定されるものではなく照度感知モジュール110から直接照度情報の提供を受けることもできる。

最小認知明るさ演算モジュール130による最小認知明るさ演算過程は次の通りである。

【0022】

本発明は周辺照度によって感じる明るさ(brightness)が変わる人間の視覚の特性に基づいて、ディスプレイ画面の明るさを周辺照度に適応して制御する方法から出発する。

【0023】

10

20

30

40

50

論文 H . W . Bodmann, P . Haubner, and A . M . Marsden 、 “ A unified relationship between brightness and luminance ” CIE Proceedings, pp . 99 - 102, 1980. でのように人間の視覚の明るさ認識研究によれば人間が感じる映像の明るさ、すなわち認知明るさは大部分映像輝度の指數関数 (power function) 形態で表すことができ、特に式 (1) のように認知明るさは映像の輝度だけでなく周辺照度と連動された関数でモデリングできるということを発見した。

【 0024 】

【 数 1 】

10

$$B = C_T(\phi)L_T^n - S_1(\phi)L_u^n - C_T(\phi)S_o(\phi). \quad (1)$$

上の数式で、

【 0025 】

【 数 2 】

$$n = 0.31 \pm 0.03$$

20

は視野角 (visual angle) であり

【 0026 】

【 数 3 】

$$C_T(\phi), S_1(\phi), S_o(\phi)$$

は視野角 (visual angle) により決定される常数値である。ここで認知明るさの値は

【 0027 】

30

【 数 4 】

$$L_T = L_u = 300 \text{ cd/m}^2$$

である時の明るさを 100 として、任意に設定された値である。

【 0028 】

式 (1) を利用すればユーザが感じる映像の明るさ指數を固定させた場合に周辺照度にともなう映像の明るさ関数を求めることができる。式 (1) で外部照度が与えられた時、定められた映像の輝度で同じ程度の明るさを感じると仮定することができるものである。

【 0029 】

40

式 (1) で輝度

【 0030 】

【 数 5 】

$$L_T$$

を駆動モジュール 140 によって提供される光源の輝度、

【 0031 】

【数6】

$$L_u$$

を周辺輝度とすれば、同一に認知される明るさスケール (brightness scale) を維持するための

【0032】

【数7】

$$L_T \text{ と } L_u$$

10

関係は式(1)で明るさスケール (brightness scale) を定数として設定し式(2)のように求めることができる。

【0033】

【数8】

$$L_T = \left(\frac{S_1(\phi)}{C_T(\phi)} L_u^n + S_o(\phi) + \frac{B}{C_T(\phi)} \right)^{\frac{1}{n}}. \quad (2)$$

20

しかし、式(2)の場合、映像の明るさスケールはディスプレイ画面の特性およびユーザの許容度すなわち、ユーザが認知可能な明るさの程度を考慮せず、実際にLCD、OLEなどのようなディスプレイ画面で使用者に最大で許容可能な最小明るさを選択するようにした時、前記のモデリング結果と異なる結果を発見することができる。これは照度とともに人間の視覚の適応特性と合せてディスプレイ画面に及ぼす他の光の影響が複合して発生した結果を見ることができる。

【0034】

30

すなわち、暗い暗室環境では前記のモデルで提示された程度よりさらに暗い画面でもユーザは満足するほどの結果を見せ、その許容最小明るさは照度が高まるほど増加する形態を見せる。このようなユーザの特性を利用して本発明では式(3)のように許容可能な最小明るさを維持するためのモデルを提示する。

【0035】

【数9】

$$L_T = \left(C_1 E_u^n + C_2 \right)^{\frac{1}{n}} \quad (3)$$

40

ここで

【0036】

【数10】

E_u は周辺照度を表し、 L_T

は許容最小認知明るさを満足させるディスプレイ画面での輝度、すなわち駆動モジュール

50

140によって提供される輝度を表す。

【0037】

また、式(3)で

【0038】

【数11】

C_1 と C_2

は暗室と明るい環境でのユーザ実験を通して決定され得る。例えば暗室条件と明るい事務室環境(例えば、1,000 lux程度)でユーザにディスプレイ画面の輝度を調節するようにして二つの値を決定することができる。

10

【0039】

図3は式(3)に基づいて暗室条件と事務室環境での許容最小明るさを利用して作成されたグラフの例である。

【0040】

図3でx軸は照度感知モジュール110によって感知された外部照度の値を、y軸は外部照度に対応するディスプレイ画面の輝度を表す。

20

【0041】

LCDの場合、ディスプレイ画面の輝度と駆動電力との関係は一般的に線形的な関係を有するためy軸の輝度値を利用して最大輝度との比率を求めれば、各々の外部照度に符合するバックライトユニットの駆動電力を求めることができる。ディスプレイ画面の輝度と駆動電力が線形的でないとしても電力節減率は各ディスプレイ画面の電力対輝度モデリングによって簡単に求めることができる。

【0042】

このようなモデルをLCDに適用する場合、前記モデリングはLCDのバックライトユニットを制御するためのモデルとなり、代表的な自発光ディスプレイのOLEDに適用する場合、照度にともなう各画素の明るさをディミング(dimming)という基準を提示しモバイル使用環境での外部照度に対応する低電力駆動が可能になるものである。

【0043】

一方、最小認知明るさ演算モジュール130は式(3)を利用してディスプレイ画面での輝度、すなわち、ユーザが許容する最小認知明るさを演算し得るが、周辺照度にともなう輝度情報をルックアップテーブル(lookup Table; LUT)形態で保存して演算量を減らし、アルゴリズムの効率を高めることができる。

30

【0044】

LUTを構成する方法は色々なものがあり得るが本発明では外部照度の間隔を非線形的に分割して精密な調整が要求される低照度環境と明るさの変化を大きく感じることができない高照度環境での照度間隔を差別的に適用するようにするが、これを図4で表しており、その結果は表(1)のような形態で保存され得る。

【0045】

【表1】

(1)

外部照度 (lux)	輝度 (cd/m ²)
0	72
8	94
...	...
48	112
...	...
1008	200
1016	200

10

20

30

40

前記のような方式によって最小認知明るさが決定されれば、駆動電力レベル決定モジュール120は前記決定された最小認知明るさに対応する駆動電力レベルを決定する(S230)。このために例えば表(2)のように最小認知明るさに該当するバックライトユニットの輝度とこれに対応する駆動電力レベル(%)をルックアップテーブルの形態であらかじめ保存した後、駆動電力レベル決定モジュール120が前記ルックアップテーブルを参照して決定し得る。

【0046】

【表2】

(2)

輝度 (cd/m ²)	駆動電力レベル (%)
72	36
94	47
...	...
108	54
112	56
...	...
200	100

例えば、表(1)と表(2)を参照すれば、外部照度が481luxの場合、ディスプレイ画面での輝度は112cd/m²であり、最大輝度を200cd/m²であると仮定した時、駆動電力レベルが56%であるため、44%(=100-56)の電力節減率を達成できるようになるものである。一方、図1で駆動電力レベル決定モジュール120と最小認知明るさ演算モジュール130は分離され図示されているが、一つのモジュールとして動作が可能であり、これに伴い表(1)と表(2)が一つのテーブル形態で保存され、外部照度に対応する駆動電力レベルが決定され得る。

【0047】

前記のように決定された駆動電力レベルに応じて駆動モジュール140は映像を表示するための光源を提供し(S240)、表示モジュール150は前記提供されている光源を利用して映像を表示する(S250)。

【0048】

一方、式(3)を基礎として駆動モジュール140の電力レベルをリアルタイムで制御する場合、ディスプレイ画面の明るさは入力される照度によってリアルタイムで変わるものになる。

【0049】

ところでユーザが、照度センサが搭載された携帯用モバイル機器を使用する場合、感知

50

される外部照度の値は携帯角度および微細な動きによって、隨時に変わらるようになり、これに伴いディスプレイ画面にはユーザに好ましくないチラツキなどの現象が発生するようになる。

【0050】

したがって照度変化のおよび時間にともなう変化量を適切に遅延させディスプレイ画面で発生し得るチラツキ (flickering) 現象を制御する必要がある。

【0051】

このために本発明では図5に図示されたように移動平均演算モジュール115を具備し、照度感知モジュール110によって感知され、適切な時間間隔でサンプリング (sampling) され、入ってくる照度値を移動平均 (MA: Moving Average) した後、移動平均値を基礎として式(3)またはこれに対応するルックアップテーブルを利用してディスプレイ画面でユーザが許容する最小認知明るさを決定することができる。

【0052】

図5に図示された他のモジュールは図1に図示されたモジュールに対応するものと理解し得る。

また最小認知明るさ演算モジュール130によって決定された最小認知明るさ値は移動平均演算によって追加的なチラツキ防止が可能で、このために最小認知明るさ演算モジュール130または駆動電力レベル決定モジュール120は移動平均演算を遂行することもできる。

【0053】

一方、前記のようにユーザが許容する最小認知明るさを演算し、これを基礎として電力レベルを調整することによって電力消費を節減すると同時に、入力される映像の特性を利用して追加的な電力節減を達成することもできるが、このような機能を達成するための低電力駆動装置が図6に図示されている。

【0054】

図6を参照すれば、本発明のまた他の実施形態による低電力駆動装置600は外部照度によって駆動電力を調節する第1調節手段601と入力された映像の映像情報を基礎として映像信号の値を調節することによって駆動電力を調節する第2調節手段611を含む。また、低電力駆動装置600は最終電力減少量決定モジュール630、駆動モジュール640そして表示モジュール650を含む。駆動モジュール640と表示モジュール650は図1に図示された駆動モジュール140と表示モジュール150に対応する。

【0055】

また、第1調節手段601は照度感知モジュール603、駆動電力レベル決定モジュール605、最小認知明るさ演算モジュール607、そして第1電力減少量決定モジュール609を含む。ここで、照度感知モジュール603、駆動電力レベル決定モジュール605および最小認知明るさ演算モジュール607は、図1に図示された照度感知モジュール110、駆動電力レベル決定モジュール120および最小認知明るさ演算モジュール130に対応する。

【0056】

第1電力減少量決定モジュール609は駆動電力レベル決定モジュール605によって決定された駆動電力レベルを基礎として最大電力に対する消費電力の比率に該当する ($0 < < 1$) 値を決定する。

【0057】

一方第2調節手段611は映像入力モジュール613、映像情報抽出モジュール615、映像変換モジュール617そして第2電力減少量決定モジュール610を含む。

映像入力モジュール613は映像の入力を受け映像情報抽出モジュール615に提供する。

【0058】

映像情報抽出モジュール615は入力された映像に対する映像情報を抽出し、抽出した

10

20

30

40

50

映像情報を基礎として入力された映像の特性を把握する。

【0059】

映像変換モジュール617は前記把握された特性を基礎として入力された映像を変換し、表示モジュール650に出力する。

第2電力減少量決定モジュール610は映像情報抽出モジュール615によって把握された映像特性によって最大電力に対する消費電力の比率に該当する（0 < < 1）値を決定する。

【0060】

最終電力減少量決定モジュール630は第1電力減少量決定モジュール609によって決定された 値と第2電力減少量決定モジュール610によって決定された 値を基礎として最大電力に対して最終的に消費される駆動電力比率 を求め、これにともなう最終電力節減率（1 - ）を得ることができる。したがって、駆動モジュール640は（1 - ）ほど駆動電力が節減され表示モジュール650に光源を提供するようになる。

10

【0061】

以下、映像情報をを利用して低電力駆動を遂行する方法を具体的に説明する。

まず映像情報抽出モジュール615は入力映像の輝度分布にしたがい入力映像を所定の映像範疇に分類する。より具体的には、互いに異なる特徴を有する複数の映像範疇のうちで入力映像の輝度ヒストグラムが有する特徴と最も類似した特徴を有する映像範疇から入力映像を分類することができる。

20

【0062】

ここで、映像範疇は多様な映像の輝度分布特性を代表できるモデルを意味し、映像範疇の種類および個数は事前に設定され得る。

【0063】

入力映像の輝度分布を表す輝度ヒストグラムを生成するためには入力映像の各ピクセルが有する輝度値を算出しなければならない。輝度値を算出するための一実施形態として、映像情報抽出モジュール615は式（4）に示したようなNTSC（National Television Systems Committee）標準の計算式を使用することができる。

$$Y = 0.288R + 0.587G + 0.114B \quad (4)$$

式（4）でR、G、Bは各々輝度値を算出しようとする対象ピクセルの赤、緑、および青の成分値を表し、Yは対象ピクセルの輝度値を表す。

30

【0064】

式（4）は入力映像を表現する色相がRGB色空間に基づく場合に使用され得る。もちろん、入力映像を表現する色相が異なる類型の色空間に基づいているならば、輝度値を算出するために他の方式が使用され得るものである。また、本発明は輝度値算出方式に限定されないため、入力映像がRGB色空間がしようされたとしてもNTSC標準の計算式以外に他の輝度値算出方式が使用されても差し支えない。もし入力映像が輝度値を含む色空間に基づいているならば、輝度値を算出する作業は省略され得る。

【0065】

図7は任意の入力映像に対して作成された輝度ヒストグラムの一例を示す図である。図示された輝度ヒストグラムの横軸は輝度値を表す。例えば入力映像が8ビット映像ならば、輝度価格は0～255の間の値を有し得る。一方、輝度ヒストグラムの縦軸は各輝度値に対応するピクセル頻度を表す。ここでピクセル頻度は入力映像で各輝度値を有するピクセルの個数に対応する。

40

【0066】

入力された映像に対する輝度ヒストグラムが生成されれば、映像情報抽出モジュール615は生成された輝度ヒストグラムの特徴を抽出する。

【0067】

輝度ヒストグラムの特徴は入力映像が属する映像範疇を決定するために使用され得るパラメータであり、一つの輝度ヒストグラムから複数の特徴が抽出され得る。どのようなパ

50

ラメータを輝度ヒストグラムの特徴として使用するのかは低電力駆動装置 600 を設計する時、決定されることがある。

【0068】

本発明の一実施形態による、輝度ヒストグラムの特徴を表すパラメータに対して図7を参照し説明する。

図7に図示した通り、輝度範囲は下位帯域 (low band)、中間帯域 (middle band)、および上位帯域 (high band) に分けることができる。ここで輝度範囲は一つのピクセルが表せる階調の数を意味する。例えば8ビット映像を構成する各ピクセルは0～255の間の輝度値を有し得るため、8ビット映像での輝度範囲は0～255となるものである。

10

【0069】

各帯域間の境界は事前実験によって輝度ヒストグラムの特徴を最もよく表し得る位置に設定され得る。例えば、下位帯域と中間帯域の境界 (L) は輝度範囲のうち下位25% (8ビット映像の場合輝度値63) であり、中間帯域と上位帯域の境界 (H) は輝度範囲のうち上位25% (8ビット映像の場合輝度値191) であり得る。

【0070】

輝度ヒストグラムの特徴を表すパラメータの例として、High SUM、Low SUM、Middle SUM、Mean、Zero Bin、Dynamic Range (以下「DR」という) を挙げることができる。

20

【0071】

High SUMは上位帯域に含まれるピクセル数を意味し、Low SUMは下位帯域に含まれるピクセル数を意味し、Middle SUMは中間帯域に含まれるピクセル数を意味する。Meanは入力映像を構成するすべてのピクセルの輝度値の平均 (以下「平均輝度値」という) を意味する。

【0072】

DRは輝度ヒストグラムで輝度値の有効範囲を表すが、Max - Minで定義され得る。ここでMaxは輝度ヒストグラムで輝度値が低い順に各輝度値の頻度を合算する場合、その和が輝度ヒストグラムの面積の1%になる時の輝度値を意味する。また、Minは輝度値が高い順に各輝度値の頻度を合算する場合、その和が輝度ヒストグラムの面積の1%になる時の輝度値を意味する。

30

【0073】

例えば図7の輝度ヒストグラムで、第1領域710の広さが輝度ヒストグラム全体面積の1%ならばMaxはY1となり、第2領域720の広さが輝度ヒストグラム全体面積の1%ならばMinはY2となる。この場合、輝度ヒストグラムのDRは(Y1 - Y2)で表し得る。

【0074】

Zero Binは中間帯域に属する各輝度値の頻度の平均の10%を基準値とする時、輝度範囲のうちで頻度が基準値より小さい輝度値を有するピクセル数を意味する。

【0075】

このように輝度ヒストグラムの特徴を分析して入力映像と最も近い特徴を有する映像範疇を選択する。本発明の一実施形態による映像範疇の特徴を代表できる輝度ヒストグラム (以下、「代表ヒストグラム」という) を図8に図示した。

40

【0076】

図8に図示された代表ヒストグラムによって、各映像範疇が有する輝度特性を察し見ると、映像範疇Aは中間帯域に属するピクセルが多く上位帯域および下位帯域に属するピクセルが少ない映像を代表する。映像範疇Bは上位帯域に属するピクセルが多い映像を代表し、映像範疇Cは下位帯域に属するピクセルが多い映像を代表する。映像範疇Dは高いコントラストを表す映像であって、上位帯域と下位帯域に大部分のピクセルが分布する映像を代表する。映像範疇Eは前帯域にかけて平均したピクセル分布を有する映像を代表する。最後に、映像範疇Fはグラフィック作業によって生成された映像のように輝度値が離散

50

的に分布する映像を代表する。

【0077】

図8に図示された各映像範疇の代表ヒストグラムは一実施形態だけであるため、他の輝度特性を有する映像範疇が使用されることもあり得る。

【0078】

入力映像を分類するために使用される輝度ヒストグラムの特徴が先に説明したような High SUM、Low SUM、Middle SUM、Mean、Zero Bin、および DRであり、映像範疇が図8に図示したような輝度特性を有する場合、映像情報抽出モジュール615が映像範疇を選択するために各輝度ヒストグラムの特徴値と特定定数との比較過程を通して映像の範疇を分類する。

10

【0079】

前記のような方式によって入力映像に対する映像範疇が選択されれば、電力モードおよび入力映像が属する映像範疇に応じて入力映像の輝度を調節する。ここで電力モードは駆動モジュール640の電力消費の程度を示す。

【0080】

例えば頂上電力モードはディスプレイ装置が最大電力を使用していることを示し、低電力モードはディスプレイ装置が一定水準に消費電力を減少したことを示し得る。もちろん電力減少率に応じて低電力モードも多段階の電力モードに区分される。例えば、電力減少率が30%である場合を第1低電力モードとして、電力減少率が60%である場合を第2低電力モードとすることができます。

20

【0081】

映像変換モジュール617は低電力モードでの効果的な映像再現のために、入力映像が属する映像範疇に対応する階調写像関数(Tone Mapping Function; TMF)を使用することができる。TMFは低電力モードで各映像範疇に属する映像の輝度を調節するための最適化されたパターンを示す関数であって、入力輝度値に対応する出力輝度値を提供する。TMFは事前実験によって映像変換モジュール617に予め設定され得もする。

【0082】

図9は本発明の一実施形態によるTMFを利用した輝度変化率をグラフで示す図である。図示された輝度変化率グラフは各々図8に図示された6個の映像範疇に対応する。図9のグラフで横軸は入力輝度値を表すが、本実施形態では6ビット映像を仮定して、0~63の輝度範囲で表現されている。また図9のグラフで縦軸は各入力輝度値に対応する輝度変化率を表す。

30

【0083】

図9のグラフを利用して入力映像の輝度を変化させる一形態を説明すれば、入力映像が映像範疇Eに属する場合、入力映像のうち輝度値が43であるピクセルに対する輝度増加率が0.14であるため、該当ピクセルの輝度価格は $43 + (43 * 0.14)$ と計算され約49となる。

【0084】

輝度調節方法として、固定利益による方法と可変利益による方法があるが、以下各々に40
対して具体的に説明する。

【0085】

固定利益による方法は電力減少率に応じて決定される固定利得値と入力映像が属する映像範疇に対応するTMFを利用して入力映像の輝度値を調節するものであって、固定利益によって調節される輝度価格は式(5)のように示し得る。

【0086】

【数12】

$$Y_{TMF_out} = Y_{in} + (\Delta Y_{TMF} \times G_{TMF}) \quad (5)$$

式(5)で

【0087】

【数13】

$$Y_{TMF_out}$$

10

は低電力映像具現のための出力輝度値であり、

【0088】

【数14】

$$Y_{in} \text{ は入力輝度値である。また、} \Delta Y_{TMF}$$

は入力映像が属する映像範疇に対応するTMFによる輝度増加率であって、図9のグラフの縦軸に対応する値である。また、

20

【0089】

【数15】

$$G_{TMF}$$

は電力減少率に対応する利得値であって、一つの入力映像を構成するすべてのピクセルに対して同一な値として適用される。もちろん、電力減少率にしたがって

30

【0090】

【数16】

$$G_{TMF}$$

が変わり得る。例えば電力減少率が高まるほどディスプレイ装置の光源(例えばLCD(Liquid Crystal Display)のバックライト)の明るさが低くなるものであるため、

【0091】

【数17】

$$G_{TMF}$$

40

は電力減少率が高まるほどどんどん大きい値で設定され、映像の輝度を増加させるようになることができる。電力減少率に対応する適切な固定利得値は事前実験によって設定されることができ、このような固定利得値は第2電力減少量決定モジュール619によって決定され得る。

【0092】

可変利益による方法は各ピクセルの映像内の位置に応じて決定される可変利得値と入力映像が属する映像範疇に対応するTMFを利用して入力映像の輝度値を調節する。可変利益によって調節される輝度値は式(6)のように示し得る。

【0093】

50

【数18】

$$Y_{TMF_out} = Y_{in} + (\Delta Y_{TMF} \times \alpha_{gain}(x, y)) \quad (6)$$

式(6)で

【0094】

【数19】

$$Y_{TMF_out}, Y_{in}, \text{および} \Delta Y_{TMF}$$

10

は式(5)で説明したような意味を有する。式(6)で x と y は映像内で現在処理中であるピクセル(以下「対象ピクセル」という)の座標を表し、

【0095】

【数20】

$$\alpha_{gain}(x, y)$$

20

は可変利得値であって映像内で対象ピクセルが有する空間的位置によって可変される。このような可変利得値は第2電力減少量決定モジュール619によって決定される。

【0096】

好みしくは映像の中心での可変利得値は0とし、出力輝度値を入力輝度値と同一に維持して、映像の外郭領域では可変利得値を最大とし、輝度増加率を高めることができる。その他、映像の中心部で外郭部にいたるあいだ領域では外郭部に行くにしたがい可変利得値を徐々に増加させることによって、映像内で急激な明るさ値の差異による映像歪曲を防止することができる。

【0097】

このような特性を満足する可変利得値を計算するために本発明の一実施形態によれば逆ガウス関数を使用することができる。まず本発明の一実施形態によるガウス関数を式(7)に示した。

【0098】

【数21】

$$g(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{\left(\frac{x-width}{2}\right)^2 + \left(\frac{y-height}{2}\right)^2}{2\sigma^2}} \quad (7)$$

30

式(7)で「width」と「height」は入力映像の横および縦のサイズで、AとBは入力映像の縦横比に応じてガウス関数を機能形に変形するための定数値である。式(7)のガウス関数から定規化された逆ガウス関数は式(8)に示したとおりである。

【0099】

【数22】

$$f(x, y) = 1 - \frac{g(x, y)}{\max[g(x, y)]} \quad (8)$$

40

50

式(8)の逆ガウス関数を使用すれば、可変利得値は式(9)のように示し得る。

【0100】

【数23】

$$\alpha_{gain}(x, y) = MAX_{gain} \cdot f(x, y) \quad (9)$$

式(9)で

【0101】

【数24】

$$MAX_{gain}$$

10

は入力映像が属する映像範疇に対応する最大利得値であって、事前実験によって入力映像の輝度調節に適合した値で設定され得る。最大利得値

【0102】

【数25】

$$MAX_{gain}$$

20

が4であり、入力映像のサイズが15*20である場合、入力映像を構成する各ピクセルに割当られる可変利得値の一実施形態を図10に図示した。

【0103】

図10で各ブロックは入力映像1000を構成するピクセルを表し、各ブロック内の数字は該当ピクセルに割当られる可変利得値を表す。図示されたように、入力映像1000の中心領域では可変利得値が0と割当られ、入力映像1000の外郭領域では可変利得値が最大利得値である4と割当られる。また、中心領域から外郭領域に行くほど各ピクセルに割当られる可変利得値は0から4と順次に増加するようになる。

【0104】

映像情報抽出モジュール615は電力モードと入力映像が属する映像範疇に応じて固定利益または可変利益での制御が可能だが、このうち電力モードに対する情報は図示されていない外部モジュールから獲得することができる。例えば駆動モジュール640の電力を制御する制御部(図示されていない)から電力モードに対する情報を獲得することが可能である。

【0105】

図11は本発明の一実施形態による映像処理過程を示すフローチャートである。入力映像が提供されれば、映像情報抽出モジュール615は入力映像の輝度特性に基づいて入力映像の映像範疇を分類する(S1110)。

【0106】

それから、映像情報抽出モジュール615は入力映像が属する映像範疇が特定映像範疇に該当するのか判断する(S1120)。ここで特定映像範疇は図8を参照して説明した映像範疇Dや映像範疇Fのように非正常的な輝度情報を含む映像範疇であって、事前に決定され得る。

【0107】

過程S1120での判断結果、入力映像が属する映像範疇が特定映像範疇に該当すれば、映像変換モジュール617は第2電力減少量決定モジュール619によって決定された固定利得値を使用して入力映像の輝度を調節する(S1130)。

【0108】

しかし過程S1120での判断結果、入力映像が属する映像範疇が特定映像範疇に該当しないならば、映像変換モジュール617は第2電力減少量決定モジュール619によって決定された可変利得値を使用して入力映像の輝度を調節する(S1140)。

30

40

50

【0109】

固定利得値または可変利得値によって輝度が調節された入力映像は表示モジュール650を通して出力される。また固定利得値または可変利得値は最終電力減少量決定モジュール630に伝達され最終電力減少量決定に利用される。

【0110】

一方、本明細書で言及される「モジュール」という用語はソフトウェアまたはFPGAまたはASICのようなハードウェア構成要素を意味し、モジュールはある役割を遂行する。しかし、モジュールはソフトウェアまたはハードウェアに限定される意味ではない。モジュールはアドレッシングできる保存媒体に存在するよう構成され得るが、またはそれ以上のプロセッサを再生させるように構成され得る。したがって、一例としてモジュールはソフトウェア構成要素、オブジェクト指向ソフトウェア構成要素、クラス構成要素およびタスク構成要素のような構成要素と、プロセス、関数、属性、プロシーザ、サブルーチン、プログラムコードのセグメント、ドライバ、ファームウェア、マイクロコード、回路、データ、データベース、データ構造、テーブル、アレイ、および変数を含む。構成要素とモジュールのうちで提供されている機能はさらに小さい数の構成要素およびモジュールに結合したり追加的な構成要素とモジュールにさらに分離することができる。

【0111】

以上添付された図面を参照し本発明の実施形態を説明したが、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者は本発明がその技術的思想や必須の特徴を変更せず、他の具体的な形態で実施され得るということを理解するはずである。したがって以上で記述した実施形態はすべての面で例示的なものであり、限定的ではないものと理解しなければならない。

【図面の簡単な説明】

【0112】

【図1】本発明の一実施形態による低電力駆動装置を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態による低電力駆動方法を示すフローチャートである。

【図3】本発明の一実施形態による外部照度に対するディスプレイ画面の輝度を表すグラフである。

【図4】本発明の一実施形態によるルックアップテーブル(lookup Table)の構成方法を示す図である

【図5】本発明の他の実施形態による低電力駆動装置を表すブロック図である。

【図6】本発明のまた他の実施形態による低電力駆動装置を表すブロック図である。

【図7】本発明の一実施例により任意の入力映像に対して作成された輝度ヒストグラムの一例を示す図である。

【図8】本発明の一実施例により映像範疇の特徴を代表できる輝度ヒストグラムを示す図である。

【図9】本発明の一実施形態によるTMFを利用した輝度変化率をグラフで示す図である。

【図10】本発明の一実施例により入力映像を構成する各ピクセルに割当られる可変利得値の一実施例を示す図である。

【図11】本発明の一実施形態による映像処理過程を現わすフローチャートである。

【符号の説明】

【0113】

100 低電力駆動装置

110 照度感知モジュール

115 移動平均演算モジュール

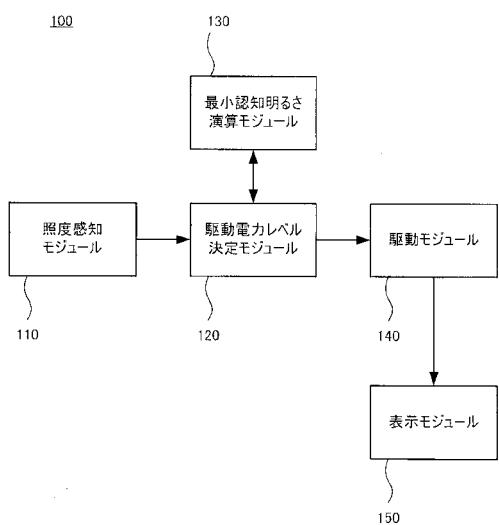
120 駆動電力レベル決定モジュール

130 最小認知明るさ演算モジュール

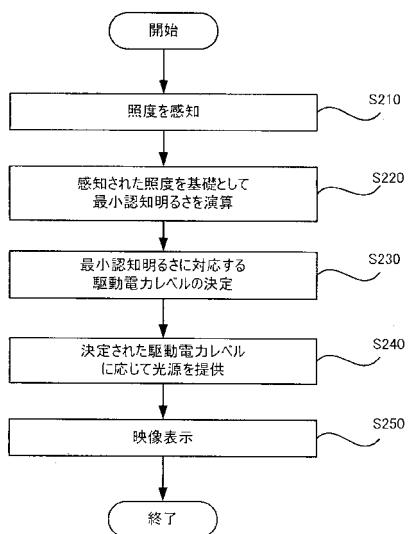
140 駆動モジュール

150 表示モジュール

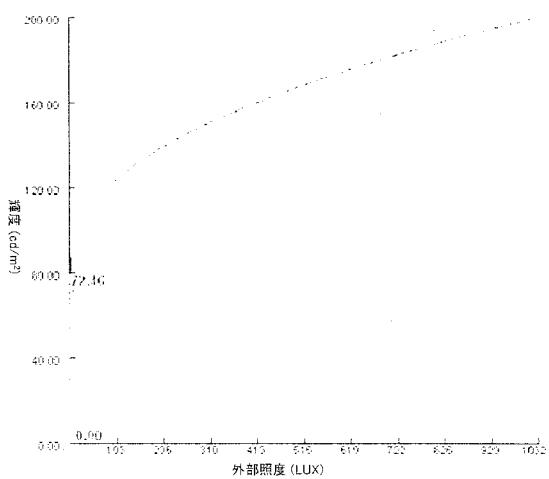
【図1】



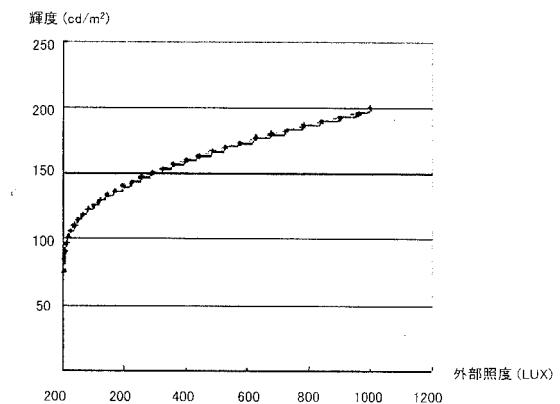
【図2】



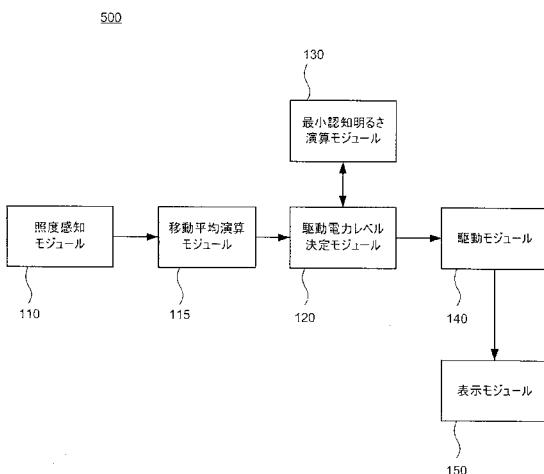
【図3】



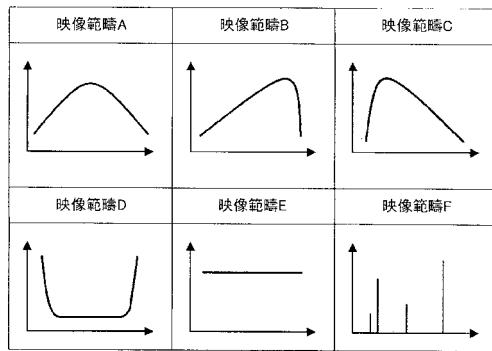
【図4】



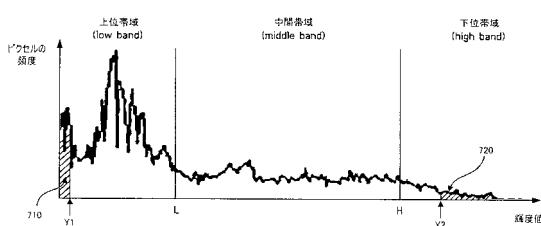
【図5】



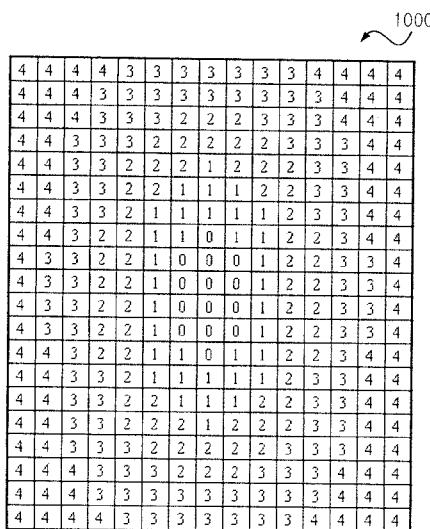
【図8】



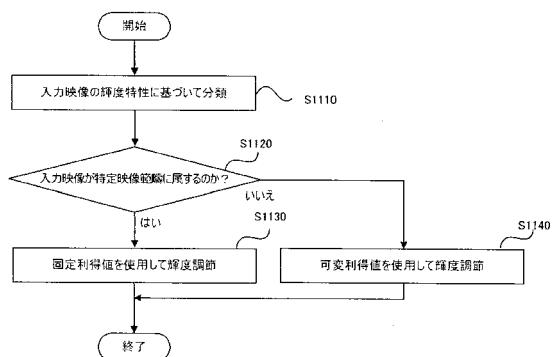
【図7】



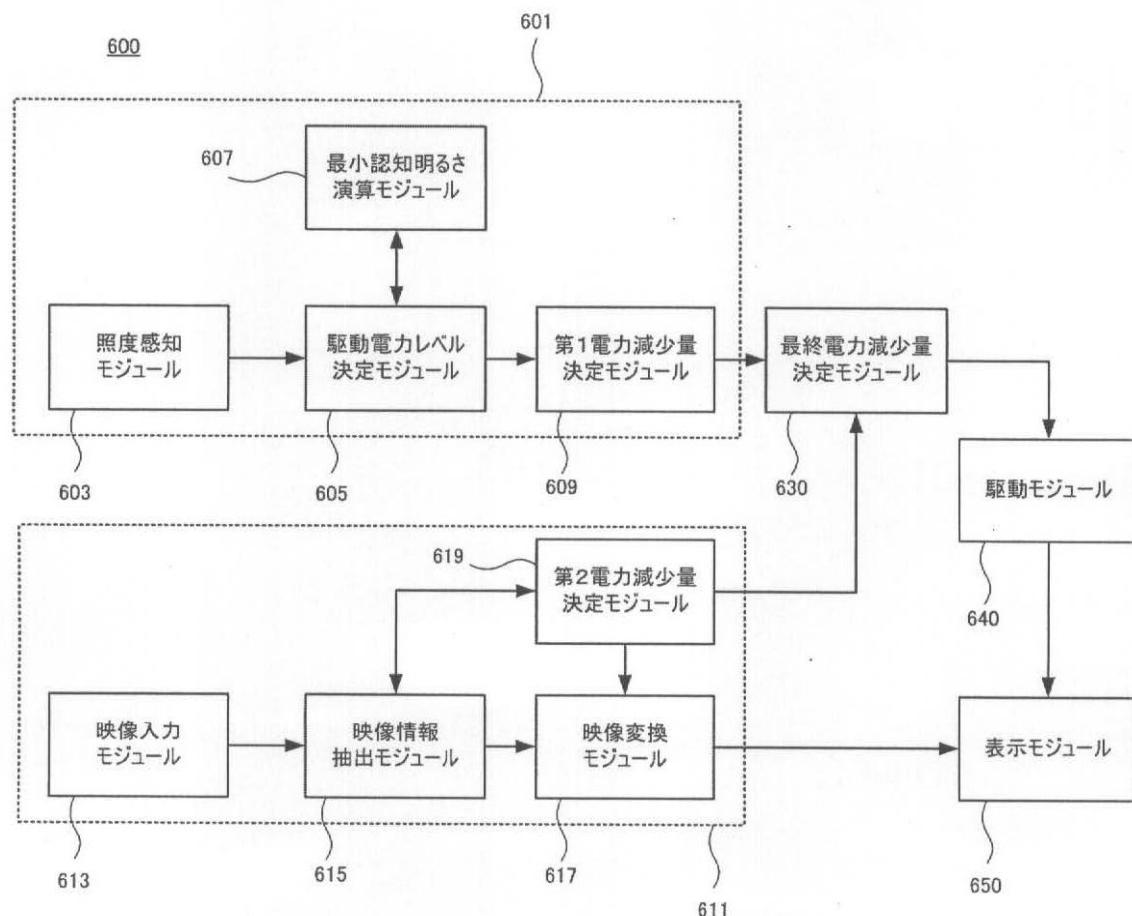
【図10】



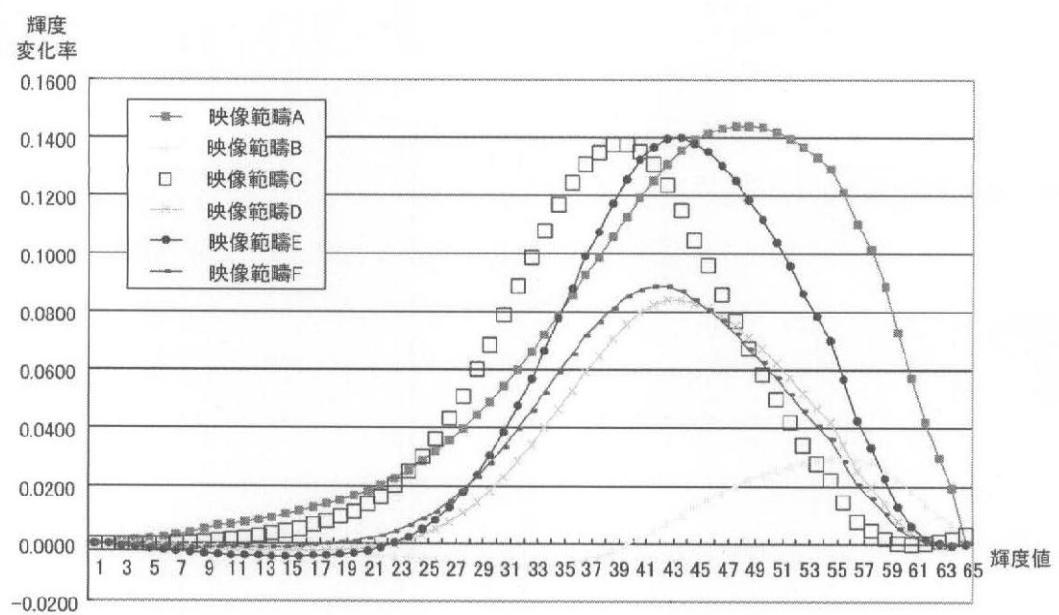
【図11】



【図6】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	G 09 G 3/20	611A
	G 09 G 3/20	612U
	G 09 G 3/20	641P
	H 05 B 37/02	D

(72)発明者 李 承 信
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞三星綜合技術院内(番地なし)

(72)発明者 朴 斗 植
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞三星綜合技術院内(番地なし)

(72)発明者 金 仁 智
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞三星綜合技術院内(番地なし)

F ターム(参考) 2H093 NC28 NC42 NC50 NC55 ND07 ND39 NE05
3K073 AA52 CF13 CG01 CJ11 CM02 CM07
5C006 AF12 AF45 AF46 AF52 AF53 AF54 AF63 AF69 BF39 EA01
FA23 FA47
5C080 AA06 AA10 BB05 DD06 DD26 EE28 FF01 GG09 GG12 JJ02
JJ05 JJ07 KK07 KK47