

(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2006-99126

(P2006-99126A)

(43) 公開日 平成18年4月13日(2006.4.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO2F 1/133 (2006.01)</b>	GO2F 1/133 575	2H092
<b>GO2F 1/1343 (2006.01)</b>	GO2F 1/133 580	2H093
	GO2F 1/1343	

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2005-307510 (P2005-307510)	(71) 出願人	391010116 株式会社ナナオ
(22) 出願日	平成17年10月21日 (2005.10.21)		石川県白山市下柏野町153番地
(62) 分割の表示	特願2002-38825 (P2002-38825) の分割	(74) 代理人	110000213 特許業務法人プロスペック特許事務所
原出願日	平成14年2月15日 (2002.2.15)	(72) 発明者	大橋 三男 東京都世田谷区上野毛4-22-3 CH 上野毛101
		(72) 発明者	上田 勝江 大阪府茨木市南春日丘一丁目20番B50 1号
		Fターム(参考)	2H092 GA13 JB45 NA01 NA25 PA06 2H093 NA16 NA54 NA57 NC57 NC63 ND06 ND44 NE03

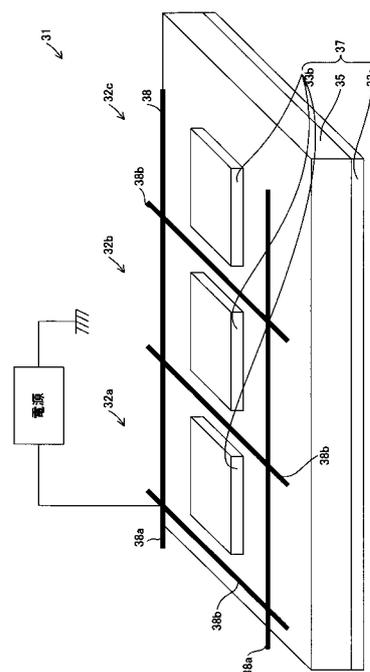
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の階調校正方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 1画素が光透過率の異なる複数のサブピクセルによって構成される液晶表示装置において、環境温度に影響されず、実際の温度で適正な階調を得る。

【解決手段】 1つの画素が複数のサブピクセル(32a, 32b, 32c)から成り、液晶(35)の一侧に共通電極(33a)を配置し、他側にサブピクセル毎に分割された対向電極(33b)を配置し、更に、分割された対向電極間に格子状の第3電極(38)を配置した液晶表示装置(31)において、複数の温度毎に、各サブピクセルについて、全階調に対する入力値を測定し、測定値に基づき、内挿法あるいは外挿法により求めた換算温度入力値を各サブピクセルに与える。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

液晶の両側に一对の電極を配置し、前記液晶に電界を与えることにより表示機能を有するとともに、1つの画素が複数のサブピクセルから成る液晶表示装置の階調較正方法において、

複数の温度毎に、前記各サブピクセルについて、全ての階調に対応する入力値を測定し、前記複数の温度における前記入力値に基づいて非線形の関数上で内挿法あるいは外挿法により換算温度入力値を求め、前記換算温度入力値に基づいて実際の動作温度における前記各サブピクセルに与える入力値を決定する液晶表示装置の階調較正方法。

## 【発明の詳細な説明】

10

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、種々の用途に使用される液晶表示装置の階調較正方法に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

2次元モノクロビット面表示装置のうち一例である液晶表示装置において輝度分解能を高める方法として、最近では、下記特許文献1, 2および特許文献3に開示されているように画素の光量を変えたサブピクセルを用いるものが検討されてきている。そして、これらの表示装置においては、サブピクセルの透過光量を変える方法として、透過率の異なるNDフィルタ(ニュートラルデンシティフィルタ)を装着させる方法について述べているが、以下に説明されるような問題が有る。

20

## 【0003】

例えば、目標とする輝度分解能を1500とすれば、そのようなNDフィルタに要求される精度は1/1500以下であるが、現状のNDフィルタで0.1%以下の精度を求めることは現実的には極めて難しい。このため、現実的な方法として、下記特許文献4に開示されているようにサブピクセルに異なる開口面積を有する遮光マスクを装着する構成が考案された。しかし、開口面積が大きいサブピクセルに対して1/nとなるような微小サブピクセルを設けて、大きいサブピクセルの1ビット増大分の光量変化に対してn段階に分割した光量を付加する構成では、液晶の画素を構成するサブピクセルが相互に影響しあうために、目標の階調を得ることは極めて困難となる。その理由を以下に説明する。

30

## 【0004】

液晶は加えられた電界で偏光角が変化するが、1つの画素を構成するサブピクセル間で漏れ電界成分による影響を受ける現象が存在する。図14において、1画素を構成するサブピクセル1、サブピクセル2およびサブピクセル3は、遮光マスクに異なった面積の開口部を設けることによって、互いに異なった透過光量を備えるサブピクセルとなっている。図15はサブピクセル1、サブピクセル2およびサブピクセル3の個々のサブピクセルに関して、8ビット(256階調)分の光量変化を測定したものと、3つのサブピクセルへの入力を同時に8ビット(256階調)分変化させ、その光量変化を測定したものの実測例である。独立に計測された3つのサブピクセルの光量を数値的に足したもののTIは、3つのサブピクセルを同時に256階調出力したもののGIと比較して、少なからぬ差が生じている。

40

## 【0005】

これは1つのサブピクセルに加えられた電界によって、それ以外のサブピクセルの液晶の偏光角が微妙な影響を受けることが原因である。微小なサブピクセルを設けて単純に光量の和を取っても、このような差が1%程度でもあれば、階調精度の再現性として、100階調以下の輝度分解能力でしか表示することができないことが分かる。これでは1500階調以上が要求される医療用のX線画像表示などでは使用できない。このような大きなサブピクセルの1ビット分の輝度変化分を細かく分割するような構成では、階調を単調に増加させる場合において、均一な段階性を持った階調を出すことは困難になる。

## 【0006】

50

特に、下記特許文献 4 に開示されているように開口面積を正確に  $1/n$  となるような微小サブピクセルを設けた場合も、サブピクセル間の透過率が相互に影響し合うため、大きいサブピクセルの 1 ビットの階調変化を正確に  $n$  で分割するように埋めることは実際上できない。このため、新しい較正の手段が必要になる。最悪の場合、最も小さいサブピクセルが最大光量となっても、他の大きなサブピクセルの 1 ビットの変化量に満たない場合は、階調に大きな飛びができるので、正しい較正も不可能となる。

【0007】

また、液晶の透過光量には温度特性がある。バックライトを装着した液晶パネルには液晶そのものの温度特性とバックライトの温度特性および液晶制御の D A コンバータの温度特性の非線形性が組み合わされて、図 16 に示されるような極めて非線形性の強い光透過特性の挙動を示す。使用される温度において、適切な補正方法がないと階調の再現性は大きく損なわれる問題が生じる。

10

【特許文献 1】特開平 11 - 311971 号公報

【特許文献 2】特開平 11 - 352954 号公報

【特許文献 3】特開 2000 - 20038 号公報

【特許文献 4】特開 2001 - 242828 号公報

【発明の開示】

【0008】

本発明は、上記した課題を解決するためになされたものであり、その目的は、1つの画素が複数のサブピクセルから構成される液晶表示装置において、環境温度に影響されず、実際の動作温度で適性な階調が得られる較正方法を提供することにある。

20

【0009】

本発明の特徴は、液晶の両側に一对の電極を配置し、前記液晶に電界を与えることにより表示機能を有するとともに、1つの画素が複数のサブピクセルから成る液晶表示装置の階調較正方法において、複数の温度毎に、前記各サブピクセルについて、全ての階調に対応する入力値を測定し、前記複数の温度における前記入力値に基づいて非線形の関数上で内挿法あるいは外挿法により換算温度入力値を求め、前記換算温度入力値に基づいて実際の動作温度における前記各サブピクセルに与える入力値を決定することにある。

【0010】

これによれば、液晶表示装置の動作温度が温度制御されていない場合でも、安定して高い輝度分解能が得られる液晶表示装置の階調較正方法を実現できる。

30

【0011】

なお、本発明に係る液晶表示装置の階調較正方法は、前記各サブピクセル間で開口部面積を互いに変えた遮光マスクを備えること、前記各サブピクセル間で光透過量を互いに変えた ND フィルタを備えること、および前記各サブピクセルの光透過面積を互いに換えることのうちの 1 つによって、最大光量が互いに異なるように構成された液晶表示装置に適用できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明の理解を容易にするため、本発明による実施の形態の詳細の説明の前に、一般的な液晶表示装置の構成および基本作動原理について簡単に説明する。図 1 は、通常のネマティック液晶を利用した液晶表示装置 11 の基本的な構成図である。図において、2枚の透明電極 13a, 13b 間に、4 - メトキシベンジリデン - 4' - ブチルアニリン (M B B A) と 4 - エトキシベンジリデン - 4' - ブチルアニリン (E B B A) からなる、誘電異方性が負の液晶混合物 15 が封入されており、透明電極 13a, 13b とともにセル 17 を構成している。

40

【0013】

液晶分子の長軸は電極 13a, 13b 面に垂直な方向に配向するように、あらかじめ整列させておく。液晶 15 の分子軸を垂直にするには、電極面に界面活性剤をコーティングするとか、垂直配向剤を加える方法を採用する。透明電極 13a, 13b 間には電源 E に

50

よって電圧が印加可能であり、液晶 15 に電界を加えることができる。また、14 a , 14 b は透明ガラス板で、透明電極 13 a , 13 b に隣接して配置される。さらに、偏光板 16 a , 16 b が、透明ガラス板 14 a , 14 b を挟むように配置されている。

#### 【0014】

図 1 にある液晶表示装置 11 においては、通常時、光源からの垂直入射光に対しては、光の進行方向と液晶 15 の光軸が一致しているから、液晶 15 を通過した光の偏光面は変化しないので、検光用偏光板 16 b によって遮られて光は通過しない。一方、このセル 17 に電圧を印加して液晶 15 に電界を加えると、液晶分子が回転して、分子軸は電極 13 a , 13 b 面に対して傾いて垂直でなくなる。そのために透過光は複屈折効果により楕円偏光となり、一部が偏光板 16 b を通過し、液晶表示装置 11 上に文字、数字等を表示することができる。

10

#### 【0015】

図 2 は、1 画素が 3 つのサブピクセル S P 1 , S P 2 および S P 3 で構成された液晶表示装置 21 を駆動するシステムを表す概略図である。図 2 について、その機能を重点的に説明する。入力された画像信号に基いてコントローラ 23 は、各サブピクセル S P 1 , S P 2 および S P 3 の液晶に対し、どのくらいの電界を、どのくらいの時間加えればよいかを演算する。コントローラ 23 は、演算した各サブピクセル S P 1 , S P 2 および S P 3 に対して加える電界の強さおよび時間に基いて、各信号を強度設定装置 25 および時間設定装置 27 に送信する。

#### 【0016】

強度設定装置 25 および時間設定装置 27 は、各々、コントローラ 23 からの信号に基いて、各サブピクセル S P 1 , S P 2 および S P 3 の電極に対して加える電圧（入力ビット）あるいはその時間を設定し、相当する信号を発信する。強度設定装置 25 および時間設定装置 27 からの信号は、ドライバ 29 を介して各サブピクセル S P 1 , S P 2 および S P 3 の電極に駆動信号として印加され、所望の画像を表示すべく各サブピクセルを駆動する。

20

#### 【0017】

図 3 は本発明の実施の形態 1 の要部を概念的に表した図である。図 3 において、液晶表示装置 31 は、図 1 において説明した通常の液晶表示装置に対し、さらに 1 画素をサブピクセル 32 a , 32 b , 32 c の 3 つのセルに分割したものである。図 1 において説明した透明電極のうちの一側である共通電極 33 a は、この実施の形態においては画素全体を覆うものであり、透明電極の他側である対向電極 33 b は、分割されたサブピクセル 32 a , 32 b , 32 c 毎に 1 つずつ同種のもが配置されている。電極 33 a , 33 b はいずれも透明電極であり、両電極 33 a , 33 b 間には液晶 35 が封入されている。

30

#### 【0018】

図 3 にある液晶表示装置の構成では、1 画素が 3 つのサブピクセル 32 a , 32 b , 32 c に分割され、サブピクセル毎に対向電極 33 b が設置されているため、各対向電極 33 b と共通電極 33 a との間の電圧を別々に印加することによって、1 画素が発生する光輝度を 3 つのサブピクセル 32 a , 32 b , 32 c の発生するそれぞれの光輝度（光量）の組み合わせによって形成できるため、光輝度の細かい階調の段数が実現できるという利点がある。

40

#### 【0019】

液晶 35 を挟んで共通電極 33 a とサブピクセル 32 a , 32 b , 32 c に対応する対向電極 33 b が設けられる液晶透過部（セル）37 において、平面方向の対向電極間に第 3 電極 38 を設けている。図 3 において、第 3 電極 38 は、画素中のサブピクセル 32 a , 32 b , 32 c が配置される方向に向けて延在した横電極 38 a と、横電極 38 a と直交する縦電極 38 b とによって構成されている。第 3 電極 38 は、或る一定の電圧に接続されている。尚、図 3 の上では、透明ガラス板および偏光板は省略されている。

#### 【0020】

図 3 に示した液晶表示装置では、隣り合ったサブピクセル 32 a , 32 b , 32 c 間に

50

シールド電極である第3電極38が存在することによって、シールド効果が得られる。この結果、1つのサブピクセルから漏れ出す電界の影響は低減され、各サブピクセル32a, 32b, 32cの依存関係は無視できるようになり、それぞれのサブピクセルに独立に透過光量を設定できる。

【0021】

本実施の形態において、第3電極38は格子状をしたものであるが、本発明の第3電極38はこの形状に限ったものではなく、サブピクセル32a, 32b, 32cに設置された各対向電極33bの間に配置され、各サブピクセル32a, 32b, 32c間の電界の影響を低減できるものであれば任意の形状のものが適用可能である。また、1画素を構成するサブピクセルは、必ずしも図3にあるように3個でなければならないわけではなく、複数であれば、任意の数が許容される。

10

【0022】

本発明の実施の形態2を図4を参照して説明する。図14および15で説明したように、全てのサブピクセルについて、液晶に電界を印加する入力ビットを同時に増加させていった場合には、各サブピクセル毎に独立に光輝度を増加させるように入力ビットを増加させていった場合に比べて、全体の光輝度は小さくなる傾向を示す場合が多い。

【0023】

図4は、異なる開口面積 $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  ( $S_1 > S_2 > S_3$ )を有する3つの開口部43a, 43b, 43cを備える遮光マスク41が装着されることによって、1画素が3つのサブピクセルSP1, サブピクセルSP2, サブピクセルSP3に分割されたものを示している。遮光マスク41は、例えば、図1の透明電極13bと透明ガラス板14bとの間に配置される。

20

【0024】

図5は、図4に示した3つのサブピクセルSP1, サブピクセルSP2, サブピクセルSP3に、光輝度を与えるための入力ビット(B)を、各々単独で1ビットずつ増加させて行った場合の光輝度(I)の変化を示したものである。各サブピクセルSP1, SP2, SP3の透過光量は、遮光マスクに設けたそれぞれの開口面積に応じて発生する。図5の線図は、上からサブピクセルSP1, サブピクセルSP2, サブピクセルSP3の各光輝度特性を表し、いずれも設定ビットの増加につれて階段状に増加する。

【0025】

ここで開口面積 $S_3$ が最も小さいため、最も透過光量の小さいサブピクセルSP3の最大光輝度 $Max(P3)$ が、開口面積 $S_2$ が2番目に大きいサブピクセルSP2の最小ビット分の光輝度変化 $d2n$ 以上となるように設定されており、同様の関係がサブピクセルSP2とサブピクセルSP1の間にも成立するように、各開口面積 $S_1$ ,  $S_2$ および $S_3$ が設定されている(図5に示した実施の形態では、 $Max(P3) > d2n$ および $Max(P2) > d1n$ )。この関係を数式で表せば、

30

$$Max(P3) \geq d2n$$

$$Max(P2) \geq d1n$$

となる。

【0026】

このような関係を維持したサブピクセルから成る液晶表示装置であれば、より開口面積の小さいサブピクセルが、開口面積が1段階大きなサブピクセルの、最小ビット分の光輝度変化の全範囲をカバーしているため、前述したサブピクセル間の相互作用によって全体の光量和小さくなくても、より小さいサブピクセルが光輝度低下を補えるようにできる。

40

【0027】

本発明の実施の形態3を図6および7を参照して説明する。図6は、同一形状、同一面積の開口部63を有した遮光マスク61が装着されることによって、1画素が3つのサブピクセルSP4, サブピクセルSP5, サブピクセルSP6に分割されたものを示している。図6の各サブピクセルの液晶に対しては、電圧を印加する時間を、図2における時間

50

設定装置 27 を用いて互いに变化させることによって、各サブピクセルの光輝度を設定している。この場合には、マトリックス（図示せず）全体を走査する時間である 1 フレームあたりの時間積分値が各サブピクセルの光輝度となる。

【0028】

各サブピクセル SP4, SP5, SP6 に対して、電界を発生させる電圧を与える時間（駆動時間）は互いに異なっており、図 6 にあるように、それぞれ  $t_1, t_2, t_3$  ( $t_1 > t_2 > t_3$ ) と設定している。図 7 は、図 6 に示した各サブピクセル SP4, SP5, SP6 の入力ビットを、各サブピクセル単独で増加させて行った場合の、各サブピクセルの入力ビットを時間積分して得られた光輝度の特性変化を示したものである。線図は、上からサブピクセル SP4, サブピクセル SP5, サブピクセル SP6 の各光輝度特性を表し、いずれも入力ビットの増加につれて階段状に増加する。

10

【0029】

この場合も実施の形態 2 と同様に最も透過光量の小さいサブピクセル SP6 の最大光量  $Max(P6)$  が 2 番目に大きいサブピクセル SP5 の最小ビット分の光量変化  $d5n$  以上と設定されており、同様の関係がサブピクセル SP5 とサブピクセル SP4 の間にも成立するように設計されている（図 7 に示した実施の形態では、 $Max(P6) > d5n$  および  $Max(P5) > d4n$ ）。この関係を数式で表せば、

$$\begin{aligned} Max(P6) &> d5n \\ Max(P5) &> d4n \end{aligned}$$

となる。

20

【0030】

このような関係を維持したサブピクセルから成る液晶表示装置であれば、サブピクセル間の相互作用によって全体の光量和小さくなくても、より小さいサブピクセルが光量低下を補えるようにできる。

【0031】

本発明の実施の形態 4 を図 8 を参照して説明する。図 8 は液晶表示装置において、1 画素を構成する 3 つのサブピクセル SP7, SP8, SP9 を示したものである。画素に遮光マスク 81 をかけ、遮光マスク 81 の各サブピクセルに対応する位置には、同一面積であり、同一の形状を有する複数の開口エレメント 83 が設けられている。ここで開口エレメント 83 の形状は、図にあるように光の回折の影響が少ない三日月形であり、透過光量の大きいサブピクセル SP7 は 28 個、2 番目に透過光量が大きいサブピクセル SP8 は 14 個、最も透過光量が小さいサブピクセル SP9 は 5 個の開口エレメント 83 を設けている。開口エレメント 83 の形状が同一なので、透過光の回折は各サブピクセルの開口面積に拘わらず、全てのサブピクセル SP7, SP8, SP9 で同一条件となる。

30

【0032】

本発明の実施の形態 5 を図 9 を参照して説明する。図 9 は液晶表示装置において、1 画素を構成する 3 つのサブピクセル SP10, SP11, SP12 を示したものである。図 8 と同様に、画素に遮光マスク 91 をかけ、3 つのサブピクセル SP10, SP11, SP12 に対応する位置に、同一面積であり、同一形状の開口エレメント 93 が設けられている。

40

【0033】

ここで開口エレメント 93 の形状は丸みのある四角形にしており、その数は、透過光量の最も大きいサブピクセル SP10 は 8 個、2 番目に透過光量が大きいサブピクセル SP11 は 4 個、最も透過光量が小さいサブピクセル SP12 は 2 個の開口となっている。すなわち、各サブピクセル SP10, SP11, SP12 の備える開口エレメント 93 の数、換言すれば、各サブピクセル SP10, SP11, SP12 の開口面積は、互いに 2 の累乗の比率となっている（SP10 が 2 の 3 乗、SP11 が 2 の 2 乗、SP12 が 2 の 1 乗）。

【0034】

つまり、透過光量の最も大きいサブピクセル SP10 の入力ビットの  $1/2$  ビットが 2

50

番目に透過光量が大きいサブピクセルSP11の1ビットに対応し、2番目に透過光量が大きいサブピクセルSP11の入力ビットの1/2ビットが最も透過光量が小さいサブピクセルSP12の1ビットに相当する、全てバイナリーの関係を維持している。これは光透過率の小さいサブピクセルの入力ビットを1ビットずつシフトしたものが次に大きい光透過度のサブピクセルの入力ビットとなる関係になっていることを意味する。これは実施の形態7で述べる較正方法を容易とする。また、これは各サブピクセル間の電位差を小さくでき、クロストークを低減できる。更に、各サブピクセル間の電位差を自由に設定できるため、液晶表示装置の特性の修正を容易にする。

**【0035】**

無論、実施の形態4に述べたように、各サブピクセルSP10, SP11, SP12が備える開口エレメント93の形状が同一なので、透過光の回折は全てのサブピクセルSP10, SP11, SP12で同一条件となることは言うまでもない。

**【0036】**

本発明の実施の形態6を図10を参照して説明する。図10(b)はモノクロ液晶表示装置において、1画素を構成する3つのサブピクセルSP13, SP14, SP15を示したものである。これは本来、カラー液晶表示装置において図10(a)に示すカラーフィルタ105を装着する場所に、これに代わって、遮光マスク101をかけ、カラーフィルタ105のRGBに対応する3つのサブピクセルの位置に、同一形状の複数の開口エレメント103が設けられるように構成されている。

**【0037】**

ここで、図17は、通常のアクティブマトリクス型のカラー液晶表示装置181を示す。図においてカラー液晶表示装置181は、共通電極183a、駆動電極183bに挟まれた液晶185と、透明ガラス板189a, 189bを備えており、共通電極183aと透明ガラス板189aとの間にはカラーフィルタ187が介在されている。図にあるように、カラーフィルタ187には、それぞれRGBフィルタが規則的に配置されている。本実施の形態6においては、図17に示したカラー液晶表示装置181の製造工程において、カラーフィルタ187に代えて、遮光マスク101を配置するのみで、製造工程における他の変更をすることなく容易にモノクロ液晶表示装置を製造できるものである。

**【0038】**

遮光マスク101を配置する工程の位置は、カラー液晶表示装置181の製造工程におけるカラーフィルタ187を配置する位置であっても良いし、さもなければ、液晶パネルを製作する工程で液晶を塗布する前のTFT等のプロセス工程でアルミニウムなどの遮光マスクとして形成しておいても良い。このように既存のカラー液晶パネルを用いて高輝度分解能のモノクロ液晶パネルを作成できることは経済的に有利な点である。また、遮光マスク101の代わりに、NDフィルタを装着した液晶表示装置としても同様の工程で製造でき、本発明の効果を奏することができる。

**【0039】**

本発明の実施の形態7を図11乃至13を参照して説明する。図11乃至13は液晶表示装置において、3つの開口面積( $S_1 > S_2 > S_3$ )の異なる開口部43a, 43b, 43cを有する遮光マスク41を装着することによって、1画素を構成する各サブピクセルSP1, SP2, SP3(図4において前出)の光量を互いに変えたものについて、その階調較正を行う手順を示している。

**【0040】**

図11(a), 12(a), 13(a)は、各サブピクセルを表し、開口部内の文字は、各階調較正時の固定された入力ビットを示す。図11(b), 12(b), 13(b)は、階調較正時の入力ビットと光輝度との関係を表すグラフであり、図11(c), 12(c), 13(c)は、階調較正時の各サブピクセルの入力ビットと光輝度との関係を示した表である。

**【0041】**

また、図11(b), 12(b), 13(b)において、グラフの横軸は階調較正時の

入力ビット、縦軸は高精度の光量モニタを液晶表示装置の画面上に密着設置して測定した光輝度を示す。また、実線は希望出力特性を示し、上下方向に積み上げられた矩形は、それぞれ図11(b)ではサブピクセルSP1、SP2およびSP3の光輝度が、図12(b)ではサブピクセルSP2およびSP3の光輝度が、図13(b)ではサブピクセルSP3の光輝度が階調較正時に変化される様を表す。

#### 【0042】

1例として、希望出力特性はDICOMスタンダードでは入力ビットに対して、その2乗の光輝度特性を出さなければならない。この特性は全サブピクセルを開放した状態で最大の光輝度(Lmax)と完全遮断時の透過輝度(Lmin)を予め求めておけば、希望出力特性のカーブは自動的に決定される。ここではバックライトの光量には温度特性が有るので、液晶を透過しない場所で光量をモニタして、予め常に一定のバックライト光量を得られるように別途に光量安定化を行っておくことが必要である。設定する最大階調数を、例えば2048階調とすれば、n段階目の階調として設定しなければならない目標輝度(Ln)は、以下のようになる。

10

$$L_n = n * (L_{max} - L_{min}) / 2047 + L_{min}$$

#### 【0043】

この目標輝度(Ln)に対応する各サブピクセルの入力ビットを決める手順を以下に述べる。まず全サブピクセルSP1、SP2およびSP3の入力ビットを同一にして、徐々に増加させ、Lnに最も近づいたところ(Ln+)で、その入力ビットをサブピクセルSP1の入力ビットとして固定する(図11(a),(b),(c)においてkで表されている)。次にサブピクセルSP2およびSP3の入力ビットを同一にして、kから徐々に増加または減少させ、Lnに更に最も近づいたところ(Ln+(>))で、その入力ビットをサブピクセルSP2の設定ビットとして固定する(図12(a),(b),(c)においてk-2で表されている)。

20

#### 【0044】

次に同様に、サブピクセルSP1およびSP2の入力ビットを各々、k、k-2に固定し、サブピクセルSP3の入力ビットをkから徐々に増加または減少させ、Lnに更に最も近づいたところ(Ln+(>))で、その入力ビットをサブピクセルSP3の入力ビットとして固定する(図13(a),(b),(c)においてk-3で表されている)。このようにして、目標輝度Lnに対して、それに最も近いサブピクセルの入力ビットを決定することができる。所望の階調数が2048であれば、nを0から2047まで以上のステップをくり返して、全ての階調(L0~L2047)に対応する参照表(Look Up Table: LUT)を求めることができる。なお、図11(c)、12(c)、13(c)において、光輝度の欄はLnに最接近したときのもののみを記入し、他のときのものは省略している。

30

#### 【0045】

尚、上記手順の最初において、全サブピクセルSP1、SP2およびSP3の入力ビットを同一にして、徐々に増加させているが、この場合、逆に高輝度側から減少させてもよい。また、増加あるいは減少させる入力ビットは必ずしも1ビットずつでなければならぬわけではなく、任意の入力ビット値でよいことは言うまでもない。

40

#### 【0046】

本発明の実施の形態8を以下に説明する。上の実施の形態7で得られたLUTは測定される環境の温度によって異なる。このため幾つかの温度においてLUTを複数作成し、使用時の環境温度におけるLUTを、その使用温度に応じて適切に使用することが求められる。簡易的に環境温度におけるLUTを作成するために、2つ以上の環境温度におけるLUTを用い、これらから実際の使用温度において較正したLUTを作成する。例えば、環境温度が15と55時のLUTとして以下のものが得られたとする。

#### 【0047】

【表 1】

15°CにおけるLUT

合成輝度	SP1入力ビット	SP2入力ビット	SP3入力ビット
L0	0	0	0
L1	0	0	1
L2	0	0	2
-	-	-	-
Lk	m(15)k1	m(15)k2	m(15)k3
-	-	-	-
L501	112	110	109
-	-	-	-
-	-	-	-
L1053	255	254	253

10

【0048】

【表 2】

55°CにおけるLUT

合成輝度	SP1入力ビット	SP2入力ビット	SP3入力ビット
L0	0	0	0
L1	0	0	1
L2	0	0	4
-	-	-	-
Lk	m(55)k1	m(55)k2	m(55)k3
-	-	-	-
L501	122	121	119
-	-	-	-
-	-	-	-
L1053	255	254	253

20

30

【0049】

実際の使用温度が  $T$  の場合には、合成輝度  $L_k$  の段階で、サブピクセル  $SP_1$  の入力ビットを  $m(T)k_1$ 、サブピクセル  $SP_2$  の入力ビットを  $m(T)k_2$ 、サブピクセル  $SP_3$  の入力ビットを  $m(T)k_3$  とすれば、

$$m(T)k_1 = (T-15) * \{m(55)k_1 - m(15)k_1\} / 40 + m(15)k_1$$

$$m(T)k_2 = (T-15) * \{m(55)k_2 - m(15)k_2\} / 40 + m(15)k_2$$

$$m(T)k_3 = (T-15) * \{m(55)k_3 - m(15)k_3\} / 40 + m(15)k_3$$

40

【0050】

で  $k$  について階調数だけ計算することで温度  $T$  における  $LUT$  を下記のように作成できる。尚、前記した複数の温度における  $LUT$  は、階調較正時にその都度作成されてもよいし、あるいは予め作成されておいてもよい。

【0051】

【表 3】

T°CにおけるLUT

合成輝度	SP1入力ビット	SP2入力ビット	SP3入力ビット
L0	m(T)01	m(T)02	m(T)03
L1	m(T)11	m(T)12	m(T)13
L2	m(T)21	m(T)22	m(T)23
-	-	-	-
Lk	m(55)k1	m(55)k2	m(55)k3
-	-	-	-
L501	m(T)5011	m(T)5012	m(T)5013
-	-	-	-
-	-	-	-
L1053	m(T)10531	m(T)10532	m(T)10533

10

## 【0052】

狭い温度範囲では、上述したように、幾つかのLUTを用いて、線形的な内挿法や外挿法で新たにLUTを作成することができる。しかし、任意の広い使用温度で、限られたLUTを用いて、単純に線形的な外挿法や内挿法により較正することは困難である。このよ

20

うな液晶そのものの非線形特性は、先立って測定され得る温度Tの関数 $g(T)$ として求めておくことができる。このような関数は曲線の形状が同一であって、拡大比率aとオフセット成分bで代表することができる(ここで合成輝度kにおける係数を $a_k$ ,  $b_k$ と表す)。則ち、

$$f_k(T) = a_k \cdot g(T) + b_k$$

$$m(T)_{kj} = f_k(T) \quad (j = 1, 2, 3)$$

$$f_k(15) = m(15)_{kj} \quad (j = 1, 2, 3)$$

$$f_k(55) = m(55)_{kj} \quad (j = 1, 2, 3)$$

## 【0053】

上式を連立させて、 $a_k$ ,  $b_k$ を決定すれば、 $m(T)_{kj}$ を求めることができる。これを全てのkにおいて求めれば、温度Tにおける所望のLUTが得られる。

30

## 【0054】

尚、前記した本発明の実施の形態1, 2, 7および8においては、各サブピクセル間で開口面積の異なる開口部を備えた遮光マスクを用いて、各サブピクセル間の光量を互いに異ならせたもののみでなく、各サブピクセル間で光透過量を異ならせたNDフィルタを装着した液晶表示装置、あるいは各サブピクセル自体の光透過面積を互いに異ならせた液晶表示装置にも適用可能である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0055】

【図1】液晶表示装置の基本的な構成図である。

40

【図2】液晶表示装置を駆動するシステムを表す概略図である。

【図3】本発明の実施の形態1による液晶表示装置の概略図である。

【図4】本発明の実施の形態2による液晶表示装置のサブピクセルを表す図である。

【図5】本発明の実施の形態2による液晶表示装置の入力ビットと光輝度との関係を表す図である。

【図6】本発明の実施の形態3による液晶表示装置の各サブピクセルとその駆動時間を表す図である。

【図7】本発明の実施の形態3による液晶表示装置の入力ビットと光輝度との関係を表す図である。

【図8】本発明の実施の形態4による液晶表示装置の各サブピクセルを表す図である。

50

【図 9】本発明の実施の形態 5 による液晶表示装置の各サブピクセルを表す図である。

【図 10】液晶表示装置のカラーフィルタを表す図 (a) と、本発明の実施の形態 6 による液晶表示装置の各サブピクセルを表す図 (b) である。

【図 11】本発明の実施の形態 7 による液晶表示装置の第 1 手順における各サブピクセルを表す図 (a) と、階調較正時の入力ビットと光輝度との関係を表すグラフ (b) および階調較正時の各サブピクセルの入力ビットと光輝度との関係を示す表を表す図 (c) である。

【図 12】本発明の実施の形態 7 による液晶表示装置の第 2 手順における各サブピクセルを表す図 (a) と、階調較正時の入力ビットと光輝度との関係を表すグラフ (b) および階調較正時の各サブピクセルの入力ビットと光輝度との関係を示す表を表す図 (c) である。

10

【図 13】本発明の実施の形態 7 による液晶表示装置の第 3 手順における各サブピクセルを表す図 (a) と、階調較正時の入力ビットと光輝度との関係を表すグラフ (b) および階調較正時の各サブピクセルの入力ビットと光輝度との関係を示す表を表す図 (c) である。

【図 14】従来からあった、1 画素を開口面積の異なる複数のサブピクセルから構成した液晶表示装置の各サブピクセルを表す図である。

【図 15】従来からあった、1 画素を開口面積の異なる複数のサブピクセルから構成した液晶表示装置の入力ビットと光輝度との関係を表す図である。

【図 16】液晶表示装置の環境温度別の光輝度を表した図である。

20

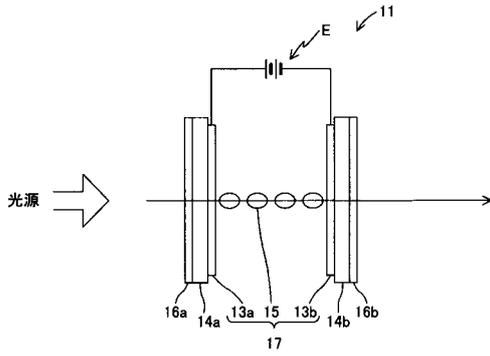
【図 17】従来のカラー液晶表示装置を表す図である。

【符号の説明】

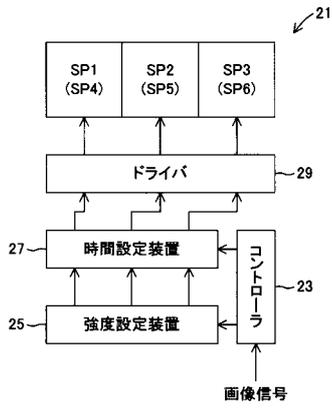
【0056】

11, 21, 31, 181 ... 液晶表示装置、32a ~ 32c, SP1 ~ 15 ... サブピクセル、13a, 33a, 183a, 13b, 33b, 183b ... 電極、15, 35, 185 ... 液晶、17, 37 ... セル、38 ... 第 3 電極、41, 61, 81, 91, 101 ... 遮光マスク、83, 93, 103 ... 開口エレメント、105, 187 ... カラーフィルタ

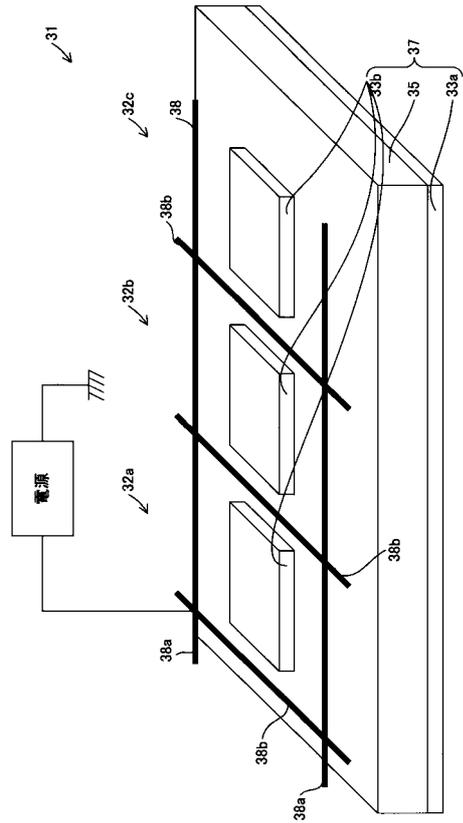
【 図 1 】



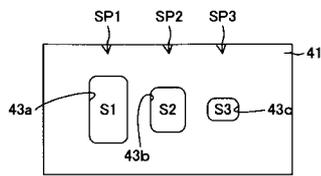
【 図 2 】



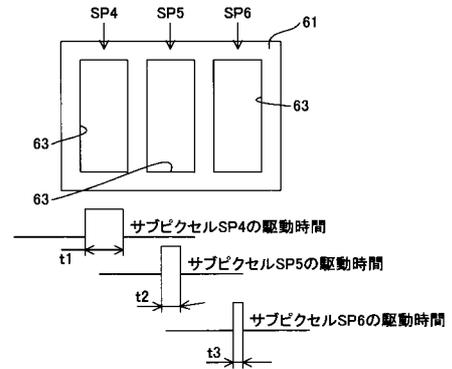
【 図 3 】



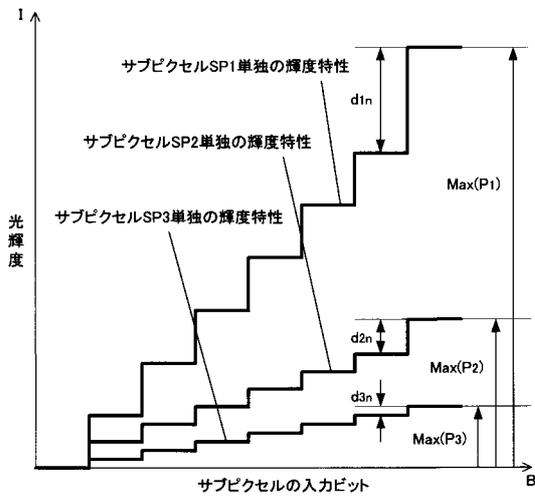
【 図 4 】



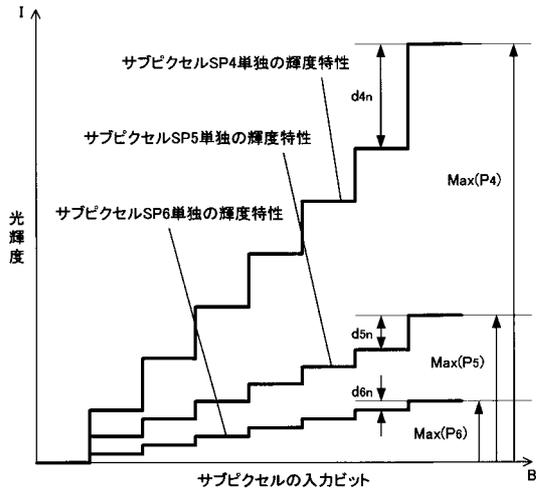
【 図 6 】



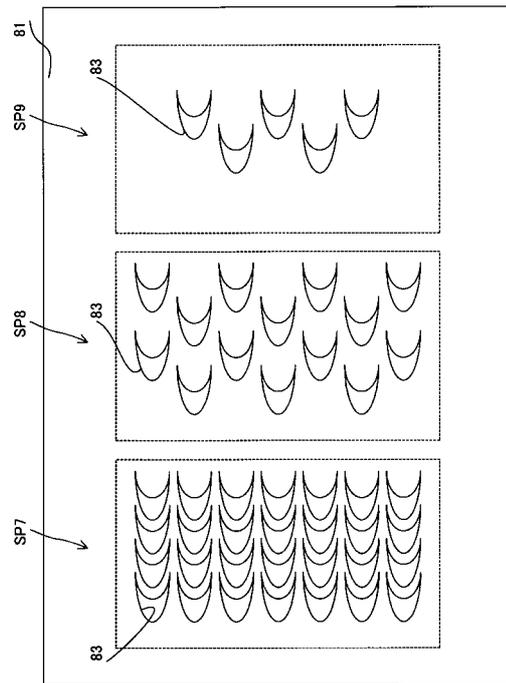
【 図 5 】



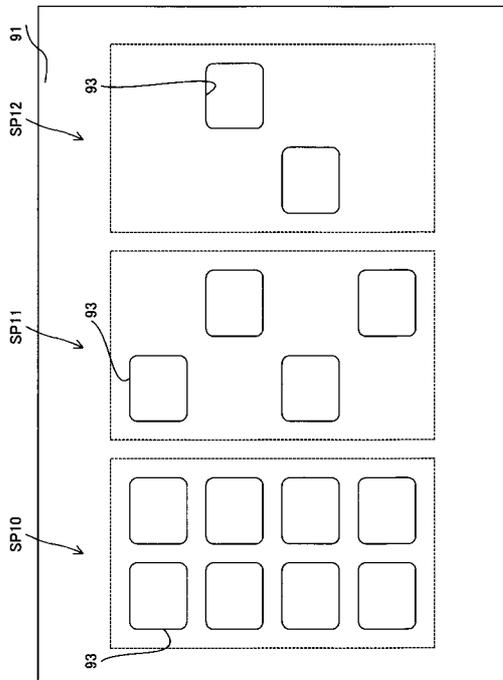
【 図 7 】



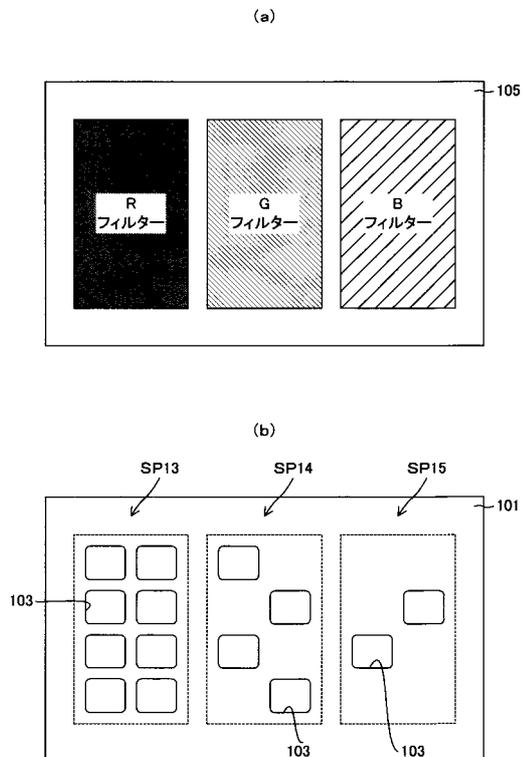
【 図 8 】



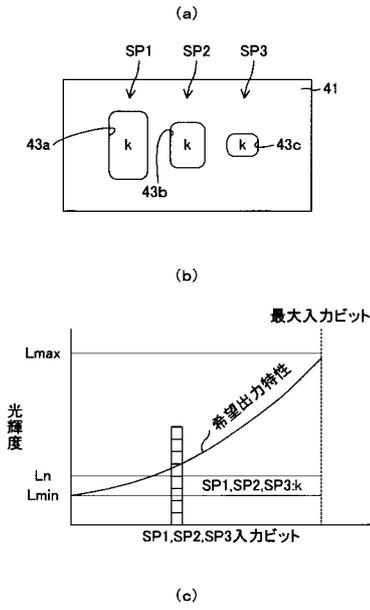
【 図 9 】



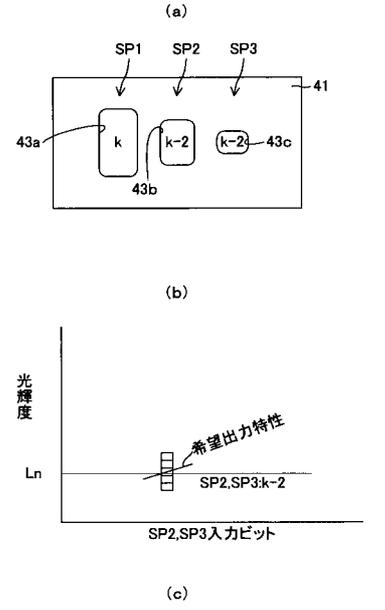
【 図 10 】



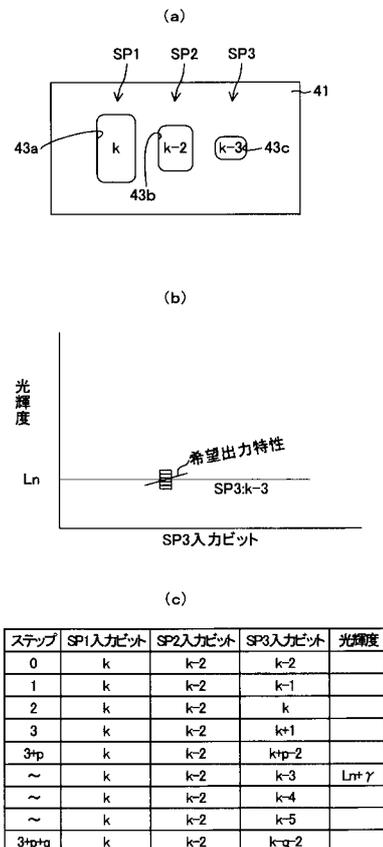
【 図 1 1 】



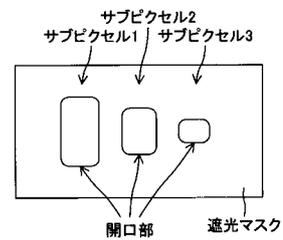
【 図 1 2 】



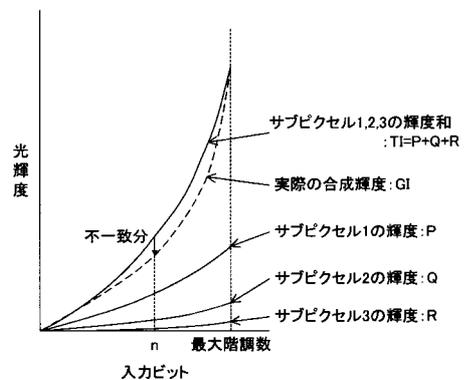
【 図 1 3 】



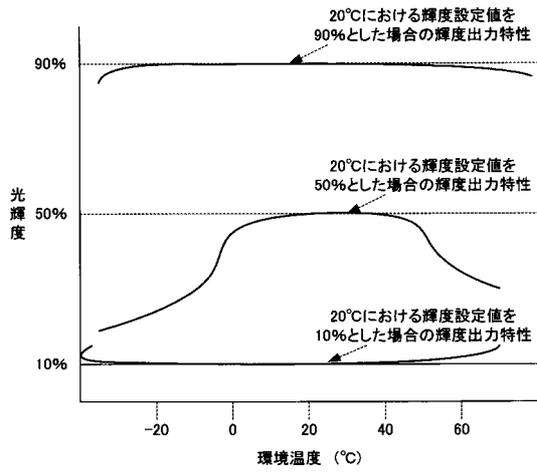
【 図 1 4 】



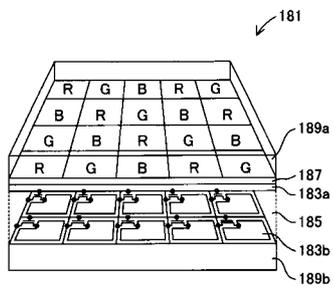
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



专利名称(译)	液晶显示装置的音调校准方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2006099126A</a>	公开(公告)日	2006-04-13
申请号	JP2005307510	申请日	2005-10-21
[标]申请(专利权)人(译)	艺卓有限公司		
申请(专利权)人(译)	EIZO NANA CORPORATION		
[标]发明人	大橋三男 上田勝江		
发明人	大橋 三男 上田 勝江		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1343		
FI分类号	G02F1/133.575 G02F1/133.580 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H092/GA13 2H092/JB45 2H092/NA01 2H092/NA25 2H092/PA06 2H093/NA16 2H093/NA54 2H093/NA57 2H093/NC57 2H093/NC63 2H093/ND06 2H093/ND44 2H093/NE03 2H193/ZD24 2H193/ZH17 2H193/ZH33 2H193/ZP03		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：在其中一个像素由具有不同透光率的多个子像素组成的液晶显示装置中，为了在实际温度下获得适当的灰度而不受到环境温度的影响。一个像素由多个子像素（32a，32b，32c）组成，公共电极（33a）布置在液晶（35）的一侧，而对电极在另一侧被划分为子像素。在配置有电极（33b）的液晶显示装置（31）中，在分割后的对置电极之间配置有格子状的第3电极（38），在所有温度下的所有子像素中均配置有全部楼层。测量键的输入值，并根据测量值将通过插值法或外推法获得的转换后的温度输入值提供给每个子像素。[选择图]图3

