

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3856459号
(P3856459)

(45) 発行日 平成18年12月13日(2006.12.13)

(24) 登録日 平成18年9月22日(2006.9.22)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 0 0

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2005-307489 (P2005-307489)	(73) 特許権者	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
(65) 公開番号	特開2006-53590 (P2006-53590A)	(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
(43) 公開日	平成18年2月23日(2006.2.23)		
審査請求日	平成17年10月25日(2005.10.25)	審査官	山口 裕之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【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つの画素が複数の同一形状のサブピクセルから成り、光源から出射された光が前記各サブピクセルを透過した側に配置される遮光マスクの開口部面積を互いに変えること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おいて、

前記遮光マスクは形状および開口面積が同一である複数の開口エレメントを備えており、前記開口エレメントの個数を変えることによって前記各サブピクセルの最大光量を互いに異ならせる液晶表示装置。

【請求項2】

前記遮光マスクが備える開口エレメントは、三日月形状をしている請求項1の液晶表示装置。

【請求項3】

前記遮光マスクが備える開口エレメントの個数が、各サブピクセル間で、その指数が連続した2の累乗である請求項1の液晶表示装置。

【請求項4】

前記一对の電極のうちの少なくとも一側は、前記サブピクセル毎に分割されており、同分割された電極間に第3電極を配置した請求項1の液晶表示装置。

【請求項5】

前記第3電極は、前記分割された電極を取り囲む格子状である請求項4の液晶表示装置

10

20

【請求項 6】

1つの画素が互いに色の異なった複数のカラーフィルタにより構成されるカラー液晶表示装置の製造工程中における前記カラーフィルタを装着する工程を用いて、前記遮光マスクを装着する請求項 1 ないし請求項 3 のうちの 1 つの液晶表示装置。

【請求項 7】

前記各サブピクセルのうちの 1 つのサブピクセルの最大光量が、それより 1 段階最大光量が大きいサブピクセルの最小ビット分の光量変化以上である請求項 1 の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記各サブピクセルのうちの 1 つのサブピクセルについて一定時間積分して得られる最大光量が、それより 1 段階最大光量が大きいサブピクセルについて一定時間積分して得られる最小ビット分の光量変化以上である請求項 1 の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【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の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。

【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。

【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 T I は、3つのサブピクセルを同時に 256 階調出力したものの G I と比較して、少なからぬ差が生じている。

【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

10

20

30

40

50

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】

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、上記のように光透過率を変えるために、単純に開口面積を変えたサブピクセルを用いると、サブピクセルの大きさによって、光の回折が異なる場合がある。このことを具体的に説明する。図16(a), (b), (c)は各々、前出の図14に示したような、遮光マスクに異なった面積の開口部を備えることによって、互いに異なった透過光量を備えるサブピクセル1、サブピクセル2およびサブピクセル3の、開口部における透光状態を表す。これらに示すように、小さい開口部では回折効果(光の回り込み)が大きく、大きい開口部とは回折の効果が異なる。このようにサブピクセル間で開口部の面積を互いに変えると表示画面は不自然な状態となる。そこで全てのサブピクセルの回折効果が生じないか、同一の回折効果となるようなサブピクセルの構造が望まれる。

【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、サブピクセルの開口面積を変えた場合の光回折の影響を低減することにある。

【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つの画素が複数の同一形状のサブピクセルから成り、光源から出射された光が前記各サブピクセルを透過した側に配置される遮光マスクの開口部面積を互いに異なること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おいて、前記遮光マスクは形状および開口面積が同一である複数の開口エレメントを備えており、前記開口エレメントの個数を変えることによって前記各サブピクセルの最大光量を互いに異ならせるようにしたことにある。この場合、前記遮光マスクが備える開口エレメントは、三日月形状をしているとよい。また、前記遮光マスクが備える開口エレメントの個数が、各サブピクセル間で、その指数が連続した2の累乗であるとよい。また、前記各サブピクセルのうちの1つのサブピクセルの最大光量が、それより1段階最大光量が大きいサブピクセルの最小ビット分の光量変化以上であるとよい。さらに、前記各サブピクセルのうちの1つのサブピクセルについて一定時間積分して得られる最大光量が、それより1段階最大光量が大きいサブピクセルについて一定時間積分して得られる最小ビット分の光量変化以上であるとよい。

【0010】

これらによれば、各サブピクセルの光回折の影響を全てのサブピクセルで同一条件となるようにできる。この結果、小さいサブピクセルで顕著に現れる不要な回折効果を抑制でき、目に違和感を感じさせない液晶表示装置を実現できる。特に、開口エレメントを三日月形状とすることにより、光回折の影響を更に低減できる。また、開口エレメントの個数を、各サブピクセル間でその指数が連続した2の累乗としたことにより、各サブピクセル間の電位差を自由に設定できるため、その特性の修正が容易な液晶表示装置とすることが

10

20

30

40

50

できる。

【0011】

また、これらの場合、前記一对の電極のうちの少なくとも一側は、前記サブピクセル毎に分割されており、同分割された電極間に第3電極を配置するとよい。さらに、前記第3電極は、前記分割された電極を取り囲む格子状であるとよい。これらによれば、サブピクセルの周囲に漏れ出す電界を抑制することができる。この結果、サブピクセル間の相互作用は解消され、画像として輝度階調性能の高いものを得ることができる。

【0012】

また、本発明の他の特徴は、1つの画素が互いに色の異なった複数のカラーフィルタにより構成されるカラー液晶表示装置の製造工程中における前記カラーフィルタを装着する工程を用いて、前記遮光マスクを装着することにもある。これによれば、既存の市販されている液晶パネルを用いて、安価なモノクロ液晶表示装置を実現することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

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-メトキシベンジリジデン-4'-ブチルアニリン(MBBA)と4-エトキシベンジリジデン-4'-ブチルアニリン(EBBA)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。

20

【0014】

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、14a, 14bは透明ガラス板で、透明電極13a, 13bに隣接して配置される。さらに、偏光板16a, 16bが、透明ガラス板14a, 14bを挟むように配置されている。

【0015】

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16b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13a, 13b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16b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。

30

【0016】

図2は、1画素が3つのサブピクセルSP1, SP2およびSP3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SP1, SP2およびSP3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SP1, SP2およびSP3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。

40

【0017】

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SP1, SP2およびSP3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SP1, SP2および

50

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。

【0018】

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32a, 32b, 32c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33a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33bは、分割されたサブピクセル32a, 32b, 32c毎に1つずつ同種のものが配置されている。電極33a, 33bはいずれも透明電極であり、両電極33a, 33b間には液晶35が封入されている。

10

【0019】

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32a, 32b, 32cに分割され、サブピクセル毎に対向電極33bが設置されているため、各対向電極33bと共通電極33a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32a, 32b, 32c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。

【0020】

液晶35を挟んで共通電極33aとサブピクセル32a, 32b, 32cに対応する対向電極33b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32a, 32b, 32cが配置される方向に向けて延在した横電極38aと、横電極38aと直交する縦電極38b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。

20

【0021】

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32a, 32b, 32c間に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。

30

【0022】

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。

【0023】

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では、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。

40

【0024】

図4は、異なる開口面積S1, S2, S3 (S1 > S2 > S3)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。

【0025】

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

50

S P 3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S P 1, S P 2, S P 3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S P 1, サブピクセルS P 2, サブピクセルS P 3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。

【0026】

ここで開口面積S₃が最も小さいため、最も透過光量の小さいサブピクセルS P 3の最大光輝度Max(P₃)が、開口面積S₂が2番目に大きいサブピクセルS P 2の最小ビット分の光輝度変化d_{2n}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S P 2とサブピクセルS P 1の間にも成立するように、各開口面積S₁, S₂およびS₃が設定されている(図5に示した実施の形態では、Max(P₃) > d_{2n}およびMax(P₂) > d_{1n})。この関係を数式で表せば、

$$\text{Max}(P_3) > d_{2n}$$

$$\text{Max}(P_2) > d_{1n}$$

となる。

【0027】

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。

【0028】

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S P 4, サブピクセルS P 5, サブピクセルS P 6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。

【0029】

各サブピクセルS P 4, S P 5, S P 6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t₁, t₂, t₃(t₁ > t₂ > t₃)と設定している。図7は、図6に示した各サブピクセルS P 4, S P 5, S P 6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S P 4, サブピクセルS P 5, サブピクセルS P 6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。

【0030】

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S P 6の最大光量Max(P₆)が2番目に大きいサブピクセルS P 5の最小ビット分の光量変化d_{5n}以上と設定されており、同様の関係がサブピクセルS P 5とサブピクセルS P 4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) > d_{5n}およびMax(P₅) > d_{4n})。この関係を数式で表せば、

$$\text{Max}(P_6) > d_{5n}$$

$$\text{Max}(P_5) > d_{4n}$$

となる。

【0031】

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。

10

20

30

40

50

【0032】

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。

10

【0033】

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。

【0034】

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）。

20

【0035】

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。

30

【0036】

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。

【0037】

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。

40

【0038】

ここで、図17は、通常のアクティブマトリッ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

50

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。

【0039】

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、さもなくば、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。

10

【0040】

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。

【0041】

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。

20

【0042】

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。

30

【0043】

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(L_{max})と完全遮断時の透過輝度(L_{min})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(L_n)は、以下ようになる。

40

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

【0044】

この目標輝度(L_n)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、 L_n に最も近づいたところ(L_{n+})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、 L_n に更に最も近づいたところ($L_{n+} (>)$)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)。

50

【 0 0 4 5 】

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、 L_n に更に最も近づいたところ(L_{n+1} ($>$))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 L_n 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($L_0 \sim L_{2047}$)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 L_n に最接近したときのもののみを記入し、他の

10

【 0 0 4 6 】

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。

【 0 0 4 7 】

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。

20

【 0 0 4 8 】

【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

30

【 0 0 4 9 】

40

【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

10

【0050】

実際の使用温度がTの場合には、合成輝度Lkの段階で、サブピクセルSP1の入力ビットをm(T)k1、サブピクセルSP2の入力ビットをm(T)k2、サブピクセルSP3の入力ビットをm(T)k3とすれば、

20

$$m(T)k1 = (T-15) * \{m(55)k1 - m(15)k1\} / 40 + m(15)k1$$

$$m(T)k2 = (T-15) * \{m(55)k2 - m(15)k2\} / 40 + m(15)k2$$

$$m(T)k3 = (T-15) * \{m(55)k3 - m(15)k3\} / 40 + m(15)k3$$

【0051】

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。

【0052】

【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

30

40

【0053】

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

50

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、

$$f^k(T) = a^k \cdot g(T) + b^k$$

$$m(T)^k_j = f^k(T) \quad (j = 1, 2, 3)$$

$$f^k(15) = m(15)^k_j \quad (j = 1, 2, 3)$$

$$f^k(55) = m(55)^k_j \quad (j = 1, 2, 3)$$

【0054】

上式を連立させて、 a^k , b^k を決定すれば、 $m(T)^k_j$ 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 $LU T$ が得られる。

10

【0055】

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】

【0056】

【図 1】液晶表示装置の基本的な構成図である。

【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。

20

【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。

【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。

30

【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。

40

【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】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、最も開口面積の大きいサブピクセルの光回折効果を表す図 (a) 、2 番

50

目に開口面積の大きいサブピクセルの光回折効果を表す図 (b) および最も開口面積の小さいサブピクセルの光回折効果を表す図 (c) である。

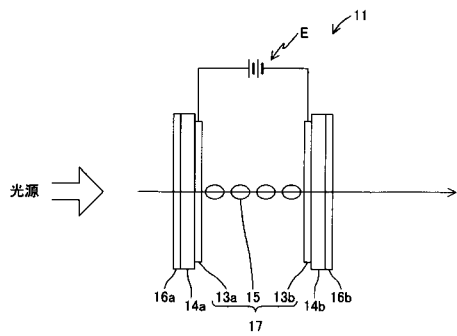
【図 17】従来のカラー液晶表示装置を表す図である。

【符号の説明】

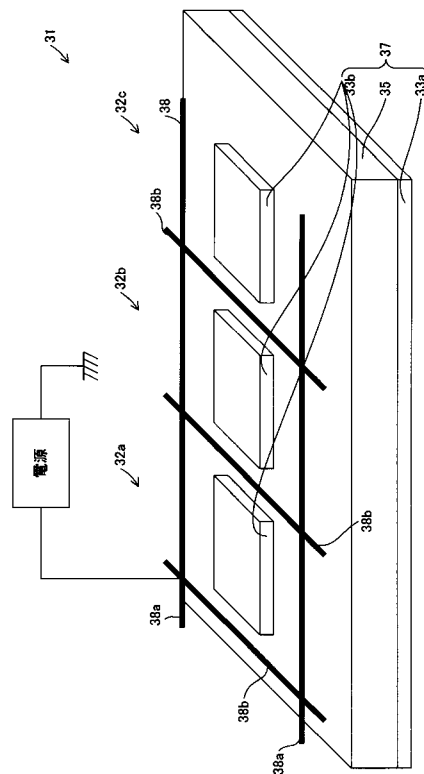
【 0 0 5 7 】

1 1 , 2 1 , 3 1 , 1 8 1 ... 液晶表示装置、 3 2 a ~ 3 2 c , S P 1 ~ 1 5 ... サブピクセル、 1 3 a , 3 3 a , 1 8 3 a , 1 3 b , 3 3 b , 1 8 3 b ... 電極、 1 5 , 3 5 , 1 8 5 ... 液晶、 1 7 , 3 7 ... セル、 3 8 ... 第 3 電極、 4 1 , 6 1 , 8 1 , 9 1 , 1 0 1 ... 遮光マスク、 8 3 , 9 3 , 1 0 3 ... 開口エレメント、 1 0 5 , 1 8 7 ... カラーフィルタ

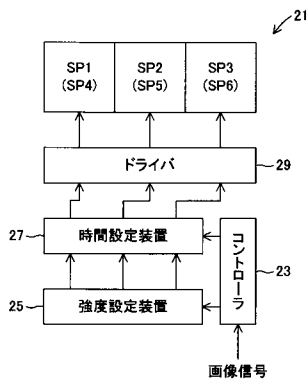
【 図 1 】



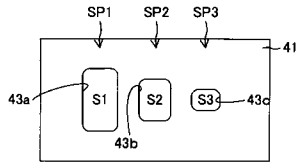
【 図 3 】



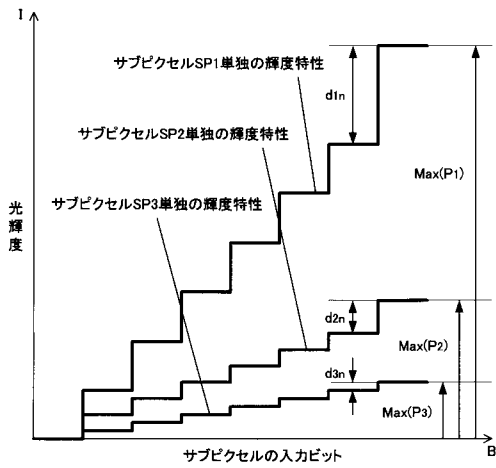
【 図 2 】



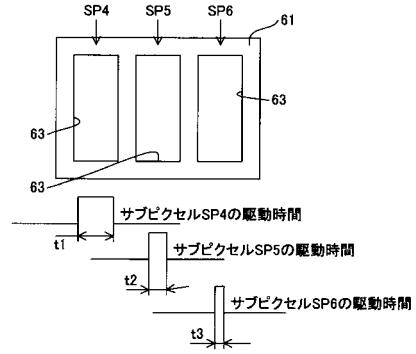
【 図 4 】



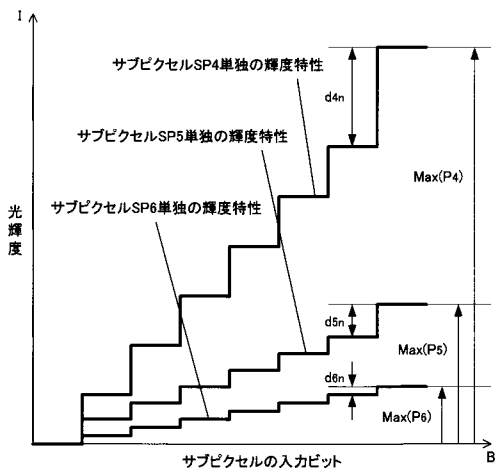
【 図 5 】



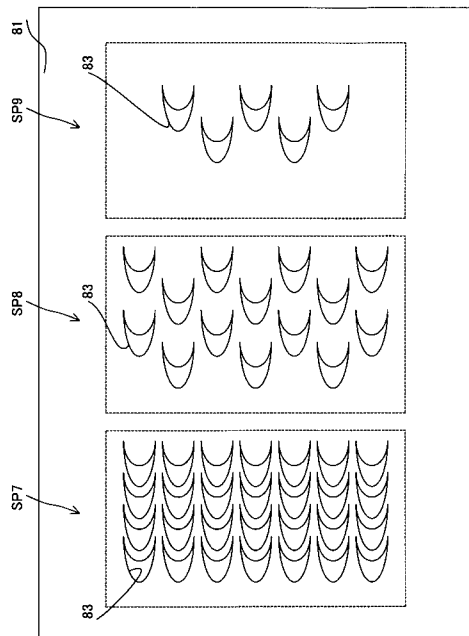
【 図 6 】



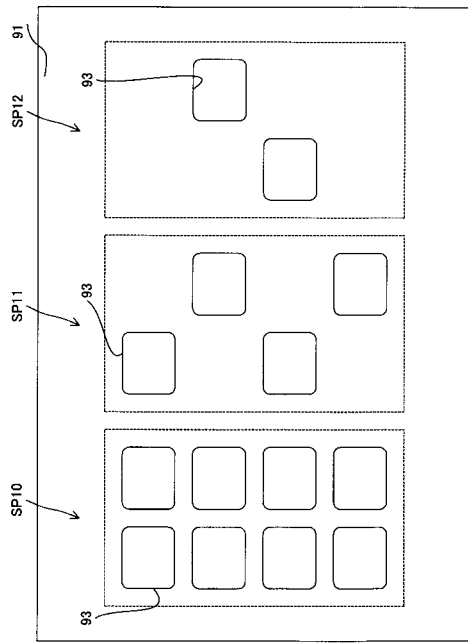
【 図 7 】



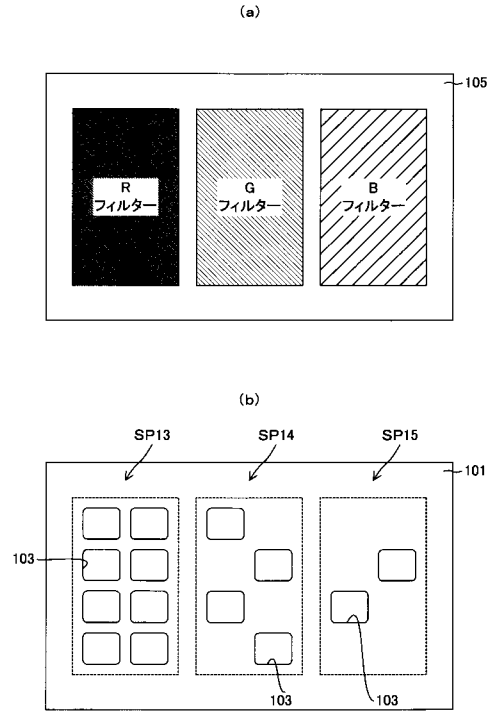
【 図 8 】



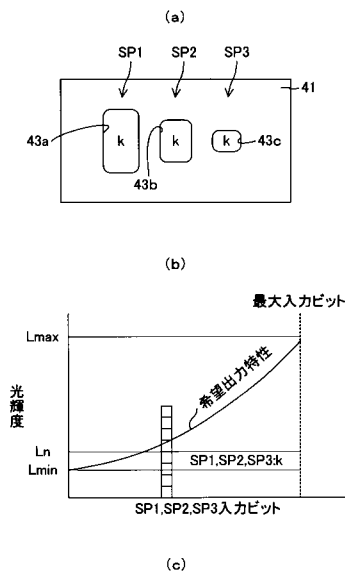
【 図 9 】



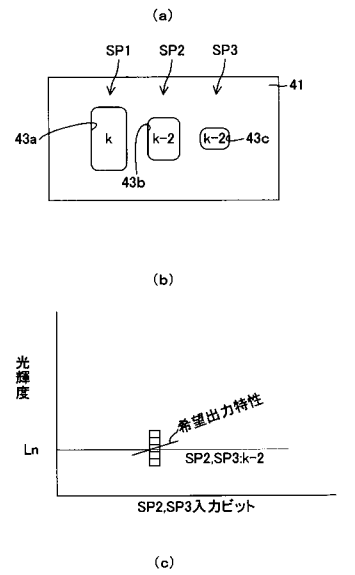
【 図 10 】



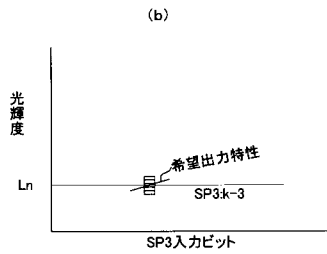
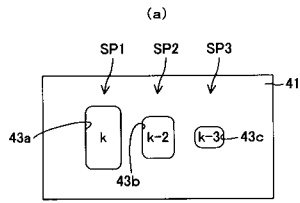
【 図 11 】



【 図 12 】



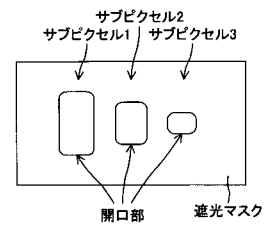
【 図 1 3 】



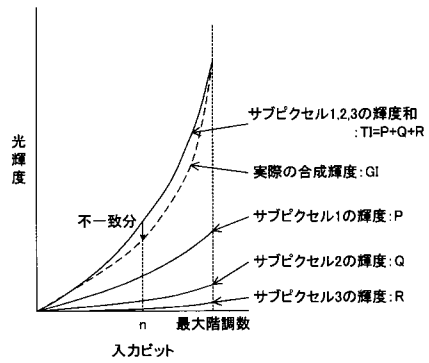
(c)

ステップ	SP1入力ビット	SP2入力ビット	SP3入力ビット	光輝度
0	k	k-2	k-2	
1	k	k-2	k-1	
2	k	k-2	k	
3	k	k-2	k+1	
3+p	k	k-2	k+p-2	
~	k	k-2	k-3	$L_n + \gamma$
~	k	k-2	k-4	
~	k	k-2	k-5	
3+p+q	k	k-2	k-q-2	

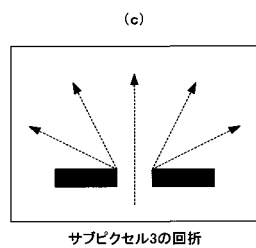
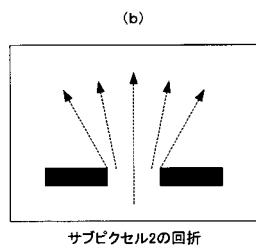
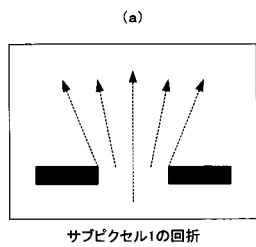
【 図 1 4 】



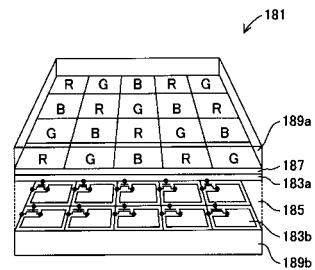
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-072229(JP,A)
特開平03-198030(JP,A)
特開昭62-014601(JP,A)
実開昭62-199721(JP,U)
実開平06-023035(JP,U)
特開平08-029778(JP,A)
特開平05-313606(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1343
G02F 1/1335

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP3856459B2	公开(公告)日	2006-12-13
申请号	JP2005307489	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		
当前申请(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	G02F1/1343 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.500		
F-TERM分类号	2H092/GA13 2H092/HA04 2H092/JA24 2H092/NA01 2H092/PA08 2H092/PA09 2H191/FA02 2H191/FA02Y 2H191/FA13 2H191/FA13Y 2H191/FD04 2H191/GA04 2H191/GA17 2H191/LA13 2H191/LA40 2H291/FA02Y 2H291/FA13Y 2H291/FD04 2H291/GA04 2H291/GA17 2H291/LA13 2H291/LA40		
审查员(译)	山口博之		
其他公开文献	JP2006053590A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在具有由具有不同光透射率的多个子像素组成的一个像素的液晶显示器中，减小来自一个子像素的电场泄漏对另一个子像素的影响。解决方案：液晶显示器（31）具有以下结构：一个像素由多个子像素（32a，32b，32c）组成；公共电极（33a）放置在液晶（35）的一侧，对应于子像素分开的对电极（33b）放置在另一侧；栅极状的第三电极（38）设置在分开的对电极之间。Ž

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