

(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2007-65572

(P2007-65572A)

(43) 公開日 平成19年3月15日(2007.3.15)

(51) Int.CI.	F 1	テーマコード (参考)
<b>G09G 3/36 (2006.01)</b>	G09G 3/36	2H091
<b>G02F 1/133 (2006.01)</b>	G02F 1/133 535	2H093
<b>G02F 1/13357 (2006.01)</b>	G02F 1/13357	5C006
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G09G 3/20 631V	5C080
<b>G09G 3/34 (2006.01)</b>	G09G 3/34 641P	

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-254913 (P2005-254913)	(71) 出願人	306037311 富士フィルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(22) 出願日	平成17年9月2日 (2005.9.2)	(74) 代理人	100079991 弁理士 香取 孝雄
		(74) 代理人	100117411 弁理士 串田 幸一
		(72) 発明者	四方 大介 埼玉県朝霞市泉水三丁目11番46号 富士写真フィルム株式会社内
			Fターム (参考) 2H091 FA23Z FA45Z FC30 FD22 GA11 LA18 2H093 NA53 NC28 NC42 NC50 NC54 NC56 NC62 ND09

最終頁に続く

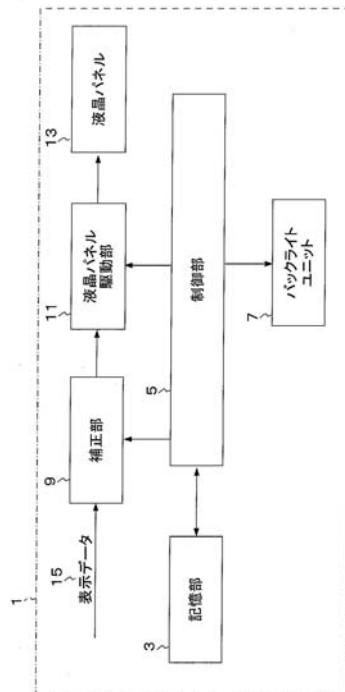
(54) 【発明の名称】輝度制御方法および表示装置

## (57) 【要約】

【課題】自発光でないパネルの表示面における輝度むらを精度よく補正して、輝度を均一にすることが可能な輝度制御方法および液晶表示装置の提供。

【解決手段】液晶表示装置1は、記憶部3、制御部5、バックライトユニット7、補正部9、液晶パネル駆動部11、および液晶パネル13を含み、記憶部3には予め液晶パネルの表示面における輝度を均一にするための補正值が記憶されている。表示データ15が入力されると、補正部9が、表示データ15の表示位置を検出し、検出された表示位置に応じた補正值を記憶部3より読み出して、表示データ15のゲインを補正する。これにより、液晶パネル13の表示面における輝度を実質的に均一にすることが可能になる。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光源からの光を、導光板を介して非自発光型表示パネルに照射するとともに表示データを表示する際、該表示パネルにおける輝度を均一に制御する方法において、

該表示パネルにおける輝度が実質的に均一になるように予め決定された補正值を記憶する記憶過程と、

前記表示データが表示される位置に対応する前記補正值を読み出して前記表示データのゲインを補正し、前記表示パネルにおける輝度を実質的に均一にする補正過程を含むことを特徴とする輝度制御方法。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の方法において、前記光源は、前記表示パネルに向けて該表示パネルの一辺から光を照射することを特徴とする輝度制御方法。

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 に記載の方法において、

前記表示パネルは、暗部と明部を有し、

前記補正值は、該暗部の輝度が該明部の輝度と実質的に同じになるように予め決定され、

前記補正過程は、前記位置が前記暗部である場合に、該位置に対応する前記補正值を読み出して前記表示データのゲインを補正することを特徴とする輝度制御方法。

**【請求項 4】**

請求項 3 に記載の方法において、前記暗部は、前記表示パネルを含む平面において幾何学的対称性を有し、

前記記憶過程は、該対称性を有する暗部の一方における前記補正值を記憶することを特徴とする輝度制御方法。

**【請求項 5】**

請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の方法において、該方法はさらに、輝度を測定することにより前記補正值を決定する補正值決定過程を含むことを特徴とする輝度制御方法。

**【請求項 6】**

請求項 3 ないし 5 のいずれかに記載の方法において、前記暗部および前記明部は、該暗部と該明部とを分ける境界で画成され、

該境界は、関数により近似され、

前記記憶過程は、該関数と、該関数により特定される前記暗部における前記補正值とを記憶し、

前記補正過程は、前記検出された位置が前記暗部であるか否かを、前記関数を用いて判断し、該位置が前記暗部である場合に、該位置に対応する前記補正值を読み出して前記表示データのゲインを補正することを特徴とする輝度制御方法。

**【請求項 7】**

請求項 6 に記載の方法において、前記関数は、前記境界につき少なくとも 2 つ設けられることを特徴とする表示方法。

**【請求項 8】**

請求項 6 または 7 に記載の方法において、該方法はさらに、前記パネルにおける輝度ムラを測定することにより前記関数を決定する関数決定過程を含むことを特徴とする輝度制御方法。

**【請求項 9】**

光源および該光源からの光を拡散する導光板を含むバックライト部を有し、該光を非自発光型表示パネルに照射して該表示パネルに表示データを表示する表示装置において、

該表示パネルにおける輝度が実質的に均一になるように予め決定された補正值を記憶する記憶手段と、

前記表示データが表示される位置に対応する前記補正值を前記記憶手段から読み出して前記表示データのゲインを補正し、前記表示パネルにおける輝度を実質的に均一にする補

10

20

30

40

50

正手段とを含むことを特徴とする表示装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の装置において、前記光源は、前記表示パネルに向けて該表示パネルの一辺から光を照射することを特徴とする表示装置。

【請求項 11】

請求項 9 または 10 に記載の表示装置において、

前記表示パネルは、暗部と明部を有し、

前記補正值は、該暗部の輝度が該明部の輝度と実質的に同じになるように予め決定され、

前記補正手段は、前記位置が前記暗部である場合に、該位置に対応する前記補正值を前記記憶手段から読み出して前記表示データのゲインを補正することを特徴とする表示装置。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の装置において、前記暗部は、前記表示パネルを含む平面において幾何学的対称性を有し、

前記記憶手段は、該対称性を有する暗部の一方における前記補正值を記憶することを特徴とする表示装置。

【請求項 13】

請求項 9 ないし 12 のいずれかに記載の装置において、前記補正值は、輝度を測定することにより決定されることを特徴とする表示装置。

【請求項 14】

請求項 11 ないし 13 のいずれかに記載の装置において、前記暗部と前記明部は、該暗部と該明部とを分ける境界で画成され、

該境界は、関数により近似され、

前記記憶手段は、該関数と、該関数により特定される前記暗部における前記補正值とを記憶しており、

前記補正手段は、前記位置が前記暗部であるか否かを、前記関数を用いて判断し、該位置が前記暗部である場合に、該位置に対応する前記補正值を前記記憶手段から読み出して前記表示データのゲインを補正することを特徴とする表示装置。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の装置において、前記関数は、前記境界につき少なくとも 2 つ設けられることを特徴とする表示装置。

【請求項 16】

請求項 14 または 15 に記載の装置において、前記関数は、前記パネルにおける輝度ムラを測定することにより決定されることを特徴とする表示装置。

【請求項 17】

請求項 9 ないし 16 のいずれかに記載の表示装置において、前記表示パネルは液晶表示パネルであることを特徴とする表示装置。

【請求項 18】

請求項 9 ないし 17 のいずれかに記載の表示装置を含むことを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 19】

請求項 9 ないし 請求項 17 のいずれかに記載の表示装置を含むことを特徴とする携帯電話。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、輝度制御方法、および表示装置に関し、とくにバックライト機構により表示パネルに形成される輝度むらを均一にする輝度制御方法、および表示装置に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

**【0002】**

例えば液晶パネルに表示データを表示する液晶表示装置のように、非自発光型表示パネルを含む表示装置は、表示パネルの後方へ光、すなわちバックライトを照射するバックライト機構を含んでいる。このバックライト機構は、光を発する発光ダイオードなどの光源、およびこの光源からの光を拡散する導光板を含んでいる。光源からの導光板までの距離が正確に均一ではないことや、光源が発する光に指向性があること等の理由により、バックライトには、暗い部分、すなわち暗部と、明るい部分、すなわち明部が存在しており、輝度にむら、すなわち輝度むらがあった。

**【0003】**

このようにバックライトに輝度むらがあると、表示パネルも輝度むらを有するようになってしまふ。とくに、表示パネルにおいて表示データが表示される面、すなわち表示パネルの表示面に輝度むらがあると、表示されたものが見難くなってしまう等の不具合が生じてしまう。そこでバックライトを制御して輝度むらを改善する方法や装置が種々提案されている。

**【0004】**

例えば特許文献1には、バックライトの輝度を均一にするために、予め計算した補正制御値を記憶しておき、表示データが表示される位置に応じて補正制御値を読み出し、読み出した補正制御値により光源自身の発光輝度を制御してバックライトの輝度を均一にする制御方法が開示されている。しかし、特許文献1が開示するバックライト制御方法では、光源自身の発光輝度を制御しても、光源からの光は導光板により拡散されるため、例えば、表示パネルの表示面におけるある特定の部分のみの輝度を制御するといったような制御を行うことが困難であり、表示パネルの表示面における輝度を精度よく均一にすることが困難であった。さらに、バックライト機構の消費電力が上がる場合があった。

【特許文献1】特開平10-239659号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

本発明はこのような従来技術の欠点を解消し、表示パネルの表示面における輝度を精度よく均一にすることが可能な輝度制御方法、および表示装置を提供することを目的とする。

30

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

上述の課題を解決するために、本発明による輝度制御方法および表示装置は、バックライト機構を制御するのではなく、表示データを制御すれば、表示パネルの表示面における輝度を精度よく均一にすることが可能になる点に着目し、表示パネルにおける輝度の違いに合わせて表示データのゲインを制御する。

**【0007】**

より具体的に説明すると、本発明では、表示パネルの表示面における輝度が実質的に均一になるように予め決定された補正值を記憶しておき、表示データを表示する際は、その表示データが表示パネルに表示される位置、すなわち表示データが表示パネルに出力される位置を検出し、検出された位置に対応する補正值を用いて表示データのゲインを補正することで表示パネルの表示面における輝度を均一にする。補正に必要な補正值は、位置毎にまとめた表等により記憶される。

40

**【発明の効果】****【0008】**

本発明によれば、表示パネルの表示面における輝度が実質的に均一になるように予め決定された補正值を用いて表示データを補正するため、表示パネルの表示面における輝度を精度よく均一にすることが可能になり、その結果、表示パネルの表示面における輝度むらを改善することが可能になる。

**【発明を実施するための最良の形態】**

50

## 【 0 0 0 9 】

次に添付図面を参照して本発明による輝度制御方法、および表示装置の実施例を詳細に説明する。図1は、本発明による液晶表示装置1の実施例の構成を示すブロック図である。図1において、液晶表示装置1は、記憶部3、制御部5、バックライトユニット7、補正部9、液晶パネル駆動部11、および液晶パネル13を含んでおり、表示データ15が入力されると、この入力された表示データ15を液晶パネル13の表示面に表示する装置である。なお表示データ15は、動画または静止画のどちらであってもよく、もちろん文字を含んでいてもよい。液晶パネル13は、液晶パネル駆動部11により制御されて表示データ15を表示し、また液晶パネル駆動部11は、制御部5により制御されて所定の処理を行う。また制御部5は、記憶部3、バックライトユニット7、および補正部9も制御し、それぞれに所定の処理を行わせる。例えば、バックライトユニット7は、図2に示すようなバックライト機構21を構成しており、制御部5により制御されてこのバックライト機構21が含む光源19を点灯する。

10

## 【 0 0 1 0 】

図2(a)は液晶パネル13の正面、すなわち、液晶パネルの表示面、図2(b)は液晶パネル13の側面を概念的に示したものである。液晶パネル13は自発光でないパネルであり、図2(b)に示すように後方に設けられたバックライト機構21から光が照射される。バックライト機構21は、導光板23と光源19を含んでおり、導光板23は、導光板23の面と液晶パネル13の面とが平行になるように液晶パネル13の後方に設けられている。また、光源19は、本実施例ではLED (Light Emitting Diode)を採用しており、図2(a)に示すように導光板23の下側に、実質的に等間隔になるように3つ設けられている。各光源19は、液晶パネルの一辺から、すなわち同図における下方から液晶パネル13に向けて、導光板を介して光を照射している。導光板23は光源からの光を拡散し、拡散した光を液晶パネル13へ提供する。なお本発明では、バックライト機構21を本実施例に限定するわけではなく、任意のバックライト機構を採用することが可能である。また使用する光源19の数も3つに限定するわけではなく、バックライト機構21の構成に合わせて任意の数を採用することが可能である。またその種類もLEDに限定するわけではなく、任意のものを採用することが可能である。なお、光源19にLEDを採用すれば、LEDが発する光は指向性を有しているため、液晶パネル13において輝度が違う部分の特定が容易となるが、これに限定するわけではない。

20

## 【 0 0 1 1 】

30

光源19に採用したLEDは指向性を有しているため、本実施例のように一辺から光を照射させると、各LEDは図2(a)に点線25で示す範囲に光を照射する。よって、図2(a)に斜線で示すような暗部27、29、31、33と、斜線以外の部分である明部35が液晶パネル13の表示面に形成されるようになり、液晶パネル13の表示面における輝度は均一ではない。このように輝度が均一でない液晶パネル13の表示面にそのまま表示データ15を表示すると、表示されたものが見難くなる等の不都合が生じる。そこで本実施例では図1に示すように補正部9を設け、この補正部9により表示データ15のゲインを補正する。その後、補正後の表示データ15をパネル駆動部11によって液晶パネル13の表示面に出力させることで、液晶パネル13の表示面における輝度を均一にする。とくに本実施例では、補正部9により液晶パネル13の表示面に形成された暗部27、29、31、33における輝度が明部35における輝度と実質的に同じになるような補正值を予め決定し、この補正值により暗部27、29、31、33に表示される表示データ15のゲインを補正して、暗部27、29、31、33に表示データを表示した際に液晶パネル13の表示面における輝度が実質的に均一になるようにする。以下、補正部9、および補正部9における補正処理について詳細に説明する。

40

## 【 0 0 1 2 】

50

図1において補正部9は、液晶パネル駆動部11の前に設けられ、暗部27、29、31、33に表示される表示データ15のゲインを補正し、補正後の表示データ15を出力する。補正は、補正值を基にして行われる。この補正值は、液晶パネル13における輝度が実質的に均一になるように予め決定された値であって、本実施例では、暗部27、29、31、33の輝度を、明部35の輝度と実質的に同じにするために必要な値が補正值である。また補正值は、記憶部

3に記憶されている。なお、本実施例では、表示データ15が暗部27、29、31、33に表示された際の輝度を、明部35における輝度と実質的に同じにすることで液晶パネル13の表示面における輝度を実質的に均一にするため、このような補正值を採用したが、本発明は本実施例に限定するわけではなく、液晶パネル13の表示面における輝度をどのように均一にするかに応じて任意の補正值を採用することが可能である。例えば、表示データ15が明部35に表示された際の輝度を、暗部27、29、31、33における輝度と実質的に同じにすることで液晶パネル13の表示面における輝度を実質的に均一にするような場合では、明部35の輝度を暗部27、29、31、33の輝度と実質的に同じにするための値が補正值となる。また例えば、ある基準とする輝度を設定しておき、表示データ15が表示されるすべての位置における輝度を基準とする輝度にすることで液晶パネル13の表示面における輝度を均一にするような場合では、基準とする輝度にするために必要な値が補正值となる。なおこれに限定するわけではなく、液晶パネル13の表示面における輝度を均一にするために必要な値であれば、任意の値を補正值に採用することが可能である。

#### 【0013】

また補正值は、例えば計算や測定等により予め決定することが可能である。例えば、バックライト機構21の構成から予想される液晶パネル13の表示面における輝度の違いから計算により決定することも可能であるし、また例えば、実際に暗部27、29、31、33と明部35の輝度をそれぞれ測定することにより決定することも可能であるし、また例えば光源19の輝度を測定することにより決定することも可能であり、任意のやり方を採用して補正值を決定することが可能である。

#### 【0014】

図3は、図1に示す液晶表示装置1において、補正值を決定する処理手順の一例を示した流れ図である。図3に示す例では、予め計算により補正值を決定しておき、その後、液晶パネル13の表示面の輝度を測定し、その液晶パネル13に合う補正值になるように修正を行って補正值を決定する。なお測定は例えば公知の輝度計等を用いて行うことが可能である。このように液晶パネル13の表示面の輝度を測定してから補正值を決定するのは、バックライト機構21に使用する光源19毎に明るさが異なる場合があり、このような光源19毎の明るさの違いに対応した補正值を決定するためである。例えば、明るい光源19をバックライト機構21に採用した場合では明部35と暗部27、29、31、33の差が大きいため、液晶パネル13の表示面における輝度を実質的に均一にするためには、暗部27、29、31、33に表示される表示データのゲインを強くかける必要があり、補正值を、ゲインを強くかけるための値にする必要がある。逆に暗い光源19をバックライト機構21に採用した場合では暗部27、29、31、33と明部35の差が小さいため、補正值を、ゲインを弱くかけるための値にする必要がある。

#### 【0015】

図3を用いて補正值を決定する処理について詳細に説明すると、予め計算により補正值を算出し図1に示す記憶部3に記憶させておく(ステップS1)。この補正值は、図2に示す光源19の平均的な明るさから計算された標準的な補正值であり、液晶パネル13において表示データが表示される位置、すなわち、表示位置毎に計算された値である。なお本実施例では表示位置毎に補正值を計算しているが、本発明はこれに限定するわけではなく、任意に補正值を決定することが可能である。例えば、暗部27、29、31、33毎に決定してもよい。次に輝度計を用いて輝度を測定する。測定は、図2に示す液晶パネル13の表示面の実質的に中央39を測定する。このように中央39を測定するのは、光源19の明るさが標準とする明るさと異なる場合は、中央39の輝度が標準と設定した輝度からずれるため、このようにすれば光源19の明るさが標準とする明るさと異なることがわかるからであり、個々の光源19を測定するよりも簡単に個々の光源19の明るさの違いを判断することが可能になるからである。なお本発明は、中央39を測定することに限定するわけではなく、光源19の明るさの違いを判断することが可能であれば任意の場所を測定することが可能であるし、また例えば光源19の輝度を測定して明るさの違いを判断することも可能である。測定後得られた中央39の輝度は、図1の液晶表示装置1へと入力される(ステップS2)。

## 【0016】

液晶表示装置1に輝度が入力されると、制御部5が、入力された輝度が標準とする輝度であるかどうかを判断し、修正を行う必要があるかどうかを決める(ステップS3)。その結果、輝度が標準とする輝度である場合は、補正值を修正する必要はないと判断し、予め記憶されている補正值を採用する。逆に、基準とする輝度ではない場合は、制御部5は、測定により得られた輝度がある閾値以上かどうかをさらに判断する(ステップS4)。その結果、閾値よりも低い場合は暗部27、29、31、33と明部35の輝度の差が小さいため、予め記憶されていた各補正值を、弱いゲインをかける値へと修正する(ステップS5)。逆に閾値以上である場合は暗部27、29、31、33と明部35の輝度の差が大きいため、予め記憶されていた各補正值を、強いゲインをかける値へと修正する(ステップS6)。このような修正後、補正值が決定すると、この決定した補正值により表示データ15のゲインを補正して補正後の表示データ15を液晶パネル13に表示し(ステップS7)、問題がなければ補正值を決定する処理を終了する。

## 【0017】

このように液晶パネル13の表示面の輝度を測定して補正值を決定することで、個々の光源19の明るさの違いに応じた補正值を決定することが可能になる。また、例えば生産ラインにおいて輝度計を用いて液晶パネル13の表示面をそれぞれ測定して明るさを調整する際に補正值を決定することが可能であるため、別途液晶パネル13の表示面を測定して補正值を決定する工程を設ける必要がない。よって、製造コストを上げることなく個々の光源19の明るさの違いに応じた補正值を決定することが可能である。なお、図3に示す例に限定するわけではなく、任意のやり方を採用して補正值を決定することが可能である。

## 【0018】

決定された補正值は、表示位置ごとにまとめた表、すなわち補正テーブルにまとめられて記憶部に記憶される。なお補正テーブルを作成するのは、表示位置と対応する補正值を特定するためであり、表示位置に対応する補正值を特定することができれば、本発明は任意のやり方を採用して補正值を記憶することが可能である。また本実施例では図2に示すように暗部27と暗部33は同じ形状であって、輝度が実質的に同じであり、暗部27と暗部33が液晶パネル13を含む平面において幾何学的対称性を有している。同様に暗部29と暗部31が液晶パネル13を含む平面において幾何学的対称性を有している。よって、記憶部3は、このように対称性を有する暗部の一方における補正テーブルを記憶している。具体的には、暗部27の補正テーブルと暗部29の補正テーブルを記憶しており、このように対となる暗部の一方における補正テーブルのみを記憶しておくことで、記憶部3が記憶する情報量を減らすことが可能になり、記憶部3の負担を軽減することが可能である。なお本発明は本実施例に限定するわけではなく、例えば暗部27、29、31、33毎に補正テーブルを記憶しておくことも可能であり、任意のやり方を採用することが可能である。

## 【0019】

以上のように記憶部3に記憶されている補正值を用いて、補正部9は表示データを補正する。図4は、図1に示す補正部9における補正処理の手順の一例を示した流れ図である。図4に示す例では、図1に示す記憶部3に補正テーブルにより補正值が記憶されており、補正部9はこの補正值を用いて補正処理を行う。なお記憶部3に記憶されている補正テーブルは、暗部27の補正テーブルと暗部29の補正テーブルである。図1、図4において、補正部9は表示データ15が入力されると、補正を行うかどうかを判断し(ステップS1)、行わないと判断した場合は、補正処理を終了し、そのままの表示データ15を液晶パネル駆動部11へと送る。逆に、補正を行うと判断した場合は、その表示データ15の表示される位置、すなわち表示位置を検出し(ステップS2)、その表示位置が暗部27または暗部33であるかどうかを判断する(ステップS3)。暗部27または暗部33である場合は、さらに暗部27と暗部33のどちらに位置するかを判断し(ステップS4)、暗部27に位置する場合は暗部27の補正テーブルを記憶部3から読み出し、そこから得られる補正值を用いて表示データのゲインを補正する(ステップS5)。逆に暗部27に位置する場合は、暗部27の補正テーブル記憶部3から読み出すと共に、この補正テーブルを反転して補正值を得る。その後この補正值を用いて表

示データ15のゲインを補正し(ステップS6)、補正処理を終了する。

#### 【0020】

またステップS3で、表示位置が暗部27ではなく暗部33でもないと判断された場合は、さらに暗部29または暗部31かどうかを判断する(ステップS7)。その結果、暗部29ではなく暗部31でもないと判断された場合は、明部35に表示される表示データ15と判断して補正を行わずに補正処理を終了し、そのままの表示データ15を液晶パネル駆動部11へと送る。逆に、暗部29または暗部31と判断された場合は、暗部29の補正テーブルを記憶部3から読み出し、そこから得られる補正值を用いて表示データ15のゲインを補正し(ステップS8)、補正処理を終了する。なお暗部29、31の場合は、補正テーブルを反転する必要はない。

#### 【0021】

以上のようにして補正部9は補正処理を行う。補正された表示データ15は、液晶パネル11へと送られる。パネル駆動部11は、補正部9から送られてきた表示データ15を液晶パネル13に表示する。表示後の液晶パネル13の表示面では、暗部27、29、31、33に位置する表示データ15のゲインが補正されているため、輝度を実質的に均一にできる。また出力データの表示位置に応じてゲインを補正するため、例えば液晶パネル13の表示面のある特定の部分のみの輝度を制御することが可能になり、精度よく輝度を制御することが可能になる。さらにバックライト機構21を制御することができないため、バックライト機構21の消費電力が上がる等の不都合が生じることを防ぐことが可能である。

#### 【0022】

図5は図1に示す記憶部3における、補正值の記憶の仕方の別の一例を示した図である。なお図5において図2と同じ参照番号は同様の構成を示すため説明を省略する。図5に示す例では、暗部27、29、31、33毎に補正值を決定するとともに、補正值が設定された暗部を関数によって特定する。より具体的に説明すると、本実施例では、暗部27、29、31、33および明部35は、これらを分ける境界で画成される。さらに、バックライト機構21の光源19にLEDを採用しているため、LEDが発する光の指向性により、暗部27、29、31、33と明部35とを分ける各境界51、53、55、57、59、61が直線に近くなる。よって、一次関数で各境界51、53、55、57、59、61を近似することが可能になり、暗部27、29、31、33を近似した一次関数でそれぞれ特定することが可能になる。したがって記憶部3には、この一次関数、および一次関数により特定された暗部27、29、31、33の補正值を記憶させる。このようにすることにより、前述した補正テーブルにより補正值を記憶しておく場合よりも記憶部3が記憶する情報量を小さくすることが可能になり、記憶部3にかかる負担を軽減することが可能になる。

#### 【0023】

このような関数は、計算や測定により求めることができる。また関数で特定される暗部における補正值は、例えば図3に示すように測定により決定してもよいし、また例えば光源19の特性から計算により算出してもよく、任意のやり方を採用して決定することが可能である。なお本発明は、一次関数に限定するわけではなく、境界に応じて任意の関数を採用して近似することが可能である。また、補正テーブルを用いた補正值の記憶、および関数を用いた補正值の記憶に限定するわけではなく、任意のやり方を採用して補正值を記憶することが可能である。

#### 【0024】

図5を用いてより詳細に説明すると、本実施例では光源にLEDを採用しているため、LEDが発光する光の指向性により暗部27、29、31、33と明部35の各境界51、53、55、57、59、61は実質的に直線となる。よって液晶パネル13の表示面を、LEDからの光が照射される下辺65の左側の端点63を原点、下辺65をX軸、および左辺67をY軸とした平面座標に見立て、明部27、29、31、33と暗部35の境界51、53、55、57、59、61を一次関数で近似する。例えば、暗部27における明部35との境界51の場合では、数1に示すような一次関数Aにより近似することができる。なお式中のaおよびbは正の数である。暗部27は、この一次関数Aに位置する部分、およびこの一次関数Aの左側に位置する部分と特定される。なお本実施例では、1一次関数Aに位置する部分、すなわち、一次関数A上の点も暗部27に含めたが、こ

れは一次関数A上の点も暗部27に含まれるように一次関数Aを決定したからであり、どのような関数を決定するかに応じて関数上の点を暗部に含めるかどうかを任意に選択することが可能である。

#### 【0025】

$$y = -a x + b \dots \dots \quad (\text{数1})$$

他の境界53、55、57、59、61についても同様に一次関数B、C、D、E、Fでそれぞれ近似できる。一次関数C、Eは一次関数Aと同様、傾きが負、切片が正の値となる関数であり、一次関数B、D、Fは、傾きが正、切片が負となる関数である。また暗部29、31、33はそれぞれの一次関数により特定され、暗部29は、一次関数Bに位置する部分、一次関数Bの右側かつ一次関数Cの左側の部分、および一次関数Cに位置する部分であり、また暗部31は、一次関数Dに位置する部分、一次関数Dの右側かつ一次関数Eの左側の部分、および一次関数Eに位置する部分であり、また暗部33は、一次関数Fに位置する部分、および一次関数Fの右側の部分である。このように関数で暗部27、29、31、33を特定する場合は、表示位置毎ではなく、暗部毎27、29、31、33に補正值を決定することになる。よって、強いゲインをかけるような補正值を採用すると、各境界51、53、55、57、59、61が明確になる場合が考えられる。よって、弱いゲインをかけるような補正值を採用する方が好ましいがこれに限定するわけではない。

#### 【0026】

図6は、図1に示す液晶表示装置1において、境界を近似する一次関数を決定する処理手順の一例を示した流れ図である。図6に示す例では、予め計算や測定により各境界51、53、55、57、59、61における一次関数を決めておく。その後液晶パネル13の表示面の輝度むらを測定し、その結果予め決定した一次関数では境界51、53、55、57、59、61を近似できないと判断した場合は、一次関数の定数を変更して新たな一次関数を作成し、作成された新たな一次関数を、近似する一次関数として採用する。なお測定には公知の輝度むら計を用い、液晶パネル13の表示面に等間隔になるよう設定した9点(図示せず)を測定することにより、または、液晶パネル13の表示面全面を測定することにより行う。また輝度むらは白いほうが見え易くなるため、測定には白または半透明のフィルタを通して行う。このように輝度むらを測定してから関数を決定することにより、例えばバックライト機構21に指向性が異なる光源19等が存在する場合であっても、その光源19の指向性に応じた関数を決定することが可能になり、より精度よく液晶パネル13の表示面における輝度を均一にすることが可能になる。

#### 【0027】

図1、図6を用いて詳細に説明すると、まず各境界51、53、55、57、59、61に予め一次関数を決定し、これを記憶部3に保存しておく(ステップS1)。この一次関数は、計算により求めることも可能であるし、また測定により求めることも可能である。次に、輝度むらを測定する。測定後得られた輝度むらは、図1の液晶表示装置1へと入力される(ステップS2)。輝度むらが液晶表示装置1へ入力されると、制御部5は、入力された輝度むらから、光源19の指向性にばらつきがあるかどうかを判断し、予め決定した一次関数を修正するかどうかを決める(ステップS3)。その結果、修正する必要がないと判断した場合は修正を行わず、すでに記憶されている一次関数を採用する(ステップS4)。逆に修正する必要があると判断した場合は、輝度むらの範囲がある閾値以上かどうかを判断する(ステップS5)。その結果、輝度むらの範囲が閾値以上の場合は、記憶部に記憶されている各一次関数の定数をそれぞれ変更して、傾きを変えたり、平行移動を行って、その液晶パネル13の輝度むらに合う新しい一次関数をそれぞれ作成する(ステップS6)。逆にステップS4において輝度むらが閾値よりも小さかった場合は、ステップS4により修正を行わず、すでに記憶されている一次関数を採用する。このようにして一次関数を決定すると、決定した一次関数を用いて表示データ15を補正し、補正後の表示データ15を液晶パネル13に表示し(ステップS7)、問題がなければ処理を終了する。

#### 【0028】

以上のようにして境界を近似する関数を決定する。このように液晶パネル13の輝度むら

10

20

30

40

50

を測定して関数を決定することで、光源19の指向性の違いに応じた関数を決定することが可能になる。また、例えば生産ラインにおいて、輝度むら計を用いて液晶パネル13をそれぞれ測定して液晶パネル13を調整する際に、関数を決定することが可能であるため、別途液晶パネル13を測定して関数を決定する工程を設ける必要がない。よって、製造コストを上げることなく光源19の指向性に応じた関数を決定することが可能である。なお、図6に示す例に限定するわけではなく、任意のやり方を採用して関数を決定することが可能である。

#### 【0029】

図7は、図1に示す記憶部3における、補正值の記憶の仕方の別の一例を示した図である。なお図7において図5と同じ参照番号は同様の構成を示すため説明を省略する。図7に示す例では、境界51、53、55、57、59、61を近似する関数を、1つの境界51、53、55、57、59、61につき2つ設け、各関数により特定される暗部で補正值が異なるようにしている。このようにすることにより、境界51、53、55、57、59、61をわかりにくくすることが可能であり、補正した表示データ15を表示した際、液晶パネル13の表示面における境界51、53、55、57、59、61周辺の表示を滑らかにすることが可能になる。なお本発明は、一つの境界について設定する関数の数を2つに限定するわけではなく、任意の数を採用することが可能である。設定する関数を増やすほど、境界周辺の表示を滑らかにすることが可能になる。

#### 【0030】

例えば、図7の暗部27の場合では、この暗部27と明部35とを分ける境界51には第1の一次関数と第2の一次関数の、2つの関数が設けられている。第1の一次関数は、図5と同じ一次関数Aであり、境界51に近似させた関数である。また第2の一次関数は一次関数Aの切片のみを変更した一次関数aであり、一次関数Aをより暗部27の内側の方に、すなわちY軸67の方に平行移動した関数である。この一次関数Aと一次関数aにより、暗部27を第1の暗部71と第2の暗部73の2つに分けて特定することができ、それぞれの暗部71、73に異なる補正值を決定することができる。

#### 【0031】

具体的には、第1の暗部71は、暗部27のうち、一次関数Aに位置する部分、および一次関数Aの左側かつ一次関数aの右側の部分であり、図7の暗部27において斜線で示した部分である。この第1の暗部71には、弱いゲインをかける第1の補正值が決定されている。また第2の部分73は、暗部27のうち、一次関数aに位置する部分、および一次関数aよりも左側の部分であり、図7の暗部27において塗りつぶして示した部分である。この第2の暗部73には、第1の補正值よりも強いゲインをかける第2の補正值が決定されている。なお第1の暗部71と第2の暗部73にこのような補正值を決定したのは、第2の暗部73の方が第1の暗部71よりも明部35から離れているため、第2の暗部73の方が暗いからである。

#### 【0032】

このように2つの関数が設けられている暗部27では、第1の補正值と第2の補正值により補正されるようになるため、境界51をわかりにくくすることが可能になり、境界51の周辺の表示を滑らかにすることが可能になる。さらに、第1の暗部71に表示される表示データは弱いゲインがかかり、逆に第2の暗部73に表示される表示データは強いゲインがかかるようになるため、記憶部3に記憶する情報量を少なくしたまま、表示位置ごとに補正值を記憶して補正を行うやり方と実質的に同様の効果を得ることが可能になる。

#### 【0033】

暗部27と対称である暗部33についても同様に、図5と同じ一次関数F、および一次関数Fの切片のみを変更した一次関数fによって、第1の暗部71を反転した形状である第3の暗部83と、第2の暗部73を反転した形状である第4の暗部85に分けて特定することができる。第3の暗部83には第1の補正值が、また第4の暗部85には第2の補正值が決定されており、このようにすることで境界83をわかりにくくして境界83の周辺の表示を滑らかにしている。

#### 【0034】

10

20

30

40

50

また、暗部29の場合では、暗部29の左側に、図5と同じ関数である一次関数B、および一次関数Bの切片のみを変更して暗部29の内側に平行移動した一次関数bが設けられ、右側に、図5と同じ関数である一次関数C、および一次関数Cの切片のみを変更して暗部29の内側に平行移動した一次関数cが設けられている。一次関数B、一次関数b、一次関数Cおよび一次関数cによって、暗部29は、第5の暗部75と第6の暗部77の、2つに分けて特定することができる。第5の暗部75は、暗部29のうち、一次関数Bに位置する部分、一次関数Bの右側かつ一次関数bの左側の部分、一次関数Cに位置する部分、および、一次関数Cの左側かつ一次関数cの右側の部分であり、図7の暗部29において斜線で示した部分である。この第5の暗部75には、弱いゲインをかける第3の補正值が決定されている。また第6の暗部77は、暗部29のうち、一次関数bに位置する部分、一次関数bの右側かつ一次関数cの左側の部分、および、一次関数cに位置する部分であり、図7の暗部29において塗りつぶして示した部分である。この第6の暗部77には、第3の補正值よりも強いゲインをかける第4の補正值が決定されている。このようにすることで境界53、55をわかりにくくして境界53、55の周辺の表示を滑らかにしている。10

#### 【0035】

また暗部29対称である暗部31についても同様に、一次関数D、一次関数d、一次関数E、および一次関数eによって、第5の暗部75と実質的に同じ形状である第7の暗部79と、第6の暗部77と実質的に同じ形状である第8の暗部81に分けて特定することができる。第7の暗部79には第3の補正值が、また第8の暗部81には第4の補正值が決定されており、このようにすることで境界57、59をわかりにくくして境界57、59の周辺の表示を滑らかにしている。20

#### 【0036】

なお、暗部29、31の方が暗部27、33よりも暗くなることが考えられるため、第1の補正值よりも第3の補正值のほうが強いゲインをかける補正值であり、また第2の補正值よりも第4の補正值のほうが強いゲインをかける補正值であって、結局、第1の補正值、第2の補正值、第3の補正值、第4の補正值の順で強いゲインをかける補正值である。

#### 【0037】

図8は、図1に示す補正部9における別の補正処理の手順の一例を示した流れ図である。図8に示す例では、図5、図6、および図7に示したように暗部27、29、31、33を関数により特定し、特定された暗部毎の補正值を用いて補正処理を行う。なお図8に示す例では、各暗部27、29、31、33を細かく分けずに補正するか、または各暗部27、29、31、33を細かくわけて補正するかを選択する。つまり、図5および図7に示した記憶の仕方のうち、どちらか一方を選択する。よって記憶部3は、図5に示した各関数、図7に示した各関数、およびそれぞれの関数により特定される暗部27、29、31、33、71、73、75、77、79、81、83、85の補正值を記憶することになるが、図8に示す例では、図5に斜線で示された部分、および図7に斜線で示された部分の補正值を、それぞれの暗部毎に同じ補正值にすることで、記憶部3が記憶する情報量を減らしている。よって記憶部3は、暗部27、29、71、83の補正值である第1の補正值、暗部73、85の補正值である第2の補正值、暗部29、31、75、79の補正值である第3の補正值、および暗部77、81の補正值である第4の各補正值を記憶している。なお本発明はこれに限定するわけではなく、例えば図5に斜線で示された部分、および図7に斜線で示された部分を、それぞれ異なる補正值にしてもよい。3040

#### 【0038】

図1、図8において、補正部9は表示データ15が入力されると、補正を行うかどうかを判断し(ステップS1)、行わないと判断した場合は補正処理を終了し、そのままの表示データをパネル駆動部11へと送る。逆に、補正を行うと判断した場合は、その表示データ15の表示位置を検出し(ステップS2)、その表示位置が暗部27または暗部33であるかどうかを判断する(ステップS3)。暗部27または暗部33である場合は、暗部27、33を細かく分けて補正するか、または分けずに補正するかを判断する(ステップS4)。つまり、図5に示すように暗部27、33で同じ補正值を採用するか、それとも図7に示すように暗部27、33をさらに分けた補正值を採用するかを判断する。その結果、細かく分けないと判断した場合は、第1

の補正值により弱いゲインをかけ(ステップS5)、補正処理を終了する。逆に、細かく分けると判断した場合は、さらに第2の暗部73または第4の暗部85であるかを判断し(ステップS6)、第2の暗部73または第4の暗部85の場合は、第2の補正值により強いゲインをかけ(ステップS7)、補正処理を終了する。またステップS6において第2の暗部73ではなく第4の暗部85でもないと判断された場合は、第1の暗部71または第3の暗部83と判断して上述したステップS5により、第1の補正值により弱いゲインをかけて補正処理を終了する。

#### 【0039】

またステップS3で暗部27ではなく暗部33でもないと判断された場合は、暗部29または暗部31であるかどうかを判断する(ステップS8)。その結果どちらでもない場合は明部35であると判断して補正を行わずに補正処理を終了し、そのままの表示データをパネル駆動部11へと送る。逆に暗部29または暗部31であった場合は、ステップS4と同様に、暗部29、31を細かく分けて補正するか、または分けずに補正するかどうかを判断する(ステップS9)。その結果、細かく分けないと判断した場合は、第3の補正值により弱いゲインをかけ(ステップS10)、補正処理を終了する。逆に、細かく分けると判断した場合は、第6の暗部77または第8の暗部81であるかを判断し(ステップS11)、第6の暗部77または第8の暗部81の場合は、第4の補正值により強いゲインをかけ(ステップS12)、補正処理を終了する。またステップS12により第6の暗部77ではなく第8の暗部81でもないと判断された場合は、第5の暗部75または第7の暗部79判断して上述したステップ11により、第3の補正值により弱いゲインをかけて補正処理を終了する。

#### 【0040】

図8に示す例では、以上のようにして表示データを補正し、補正された表示データ15を液晶パネル駆動部11へと送る。パネル駆動部11は補正部9から送られてきた表示データ15を液晶パネル13に表示する。表示後の液晶パネル13の表示面では、暗部27、29、31、33に位置する表示データ15のゲインが補正されているため輝度を実質的に均一にできる。

#### 【0041】

このような液晶駆動装置1は、例えば液晶パネルなどの非自発光型表示パネルを含む携帯電話やデジタルカメラに用いることが可能である。なお、本発明はこれに限定するわけではなく、非自発光型表示パネルを有する任意の電子装置に用いることができ、例えば、コンピュータやPDA(Personal Digital Assistant)や音楽再生装置等が挙げられるがこれに限定するわけではない。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0042】

【図1】本発明による液晶表示装置の実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】図2(a)は液晶パネルの正面図、図2(b)は液晶パネルの側面図である。

【図3】補正值を決定する処理手順の一例を示した流れ図である。

【図4】図1に示す補正部における補正処理の手順の一例を示した流れ図である。

【図5】補正值の記憶の仕方の別の一例を示した図である。

【図6】一次関数を決定する処理手順の一例を示した流れ図である。

【図7】補正值の記憶の仕方の別の一例を示した図である。

【図8】図1に示す補正部における別の補正処理の手順の一例を示した流れ図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0043】

1 液晶表示装置

3 記憶部

5 制御部

7 バックライトユニット

9 補正部

10

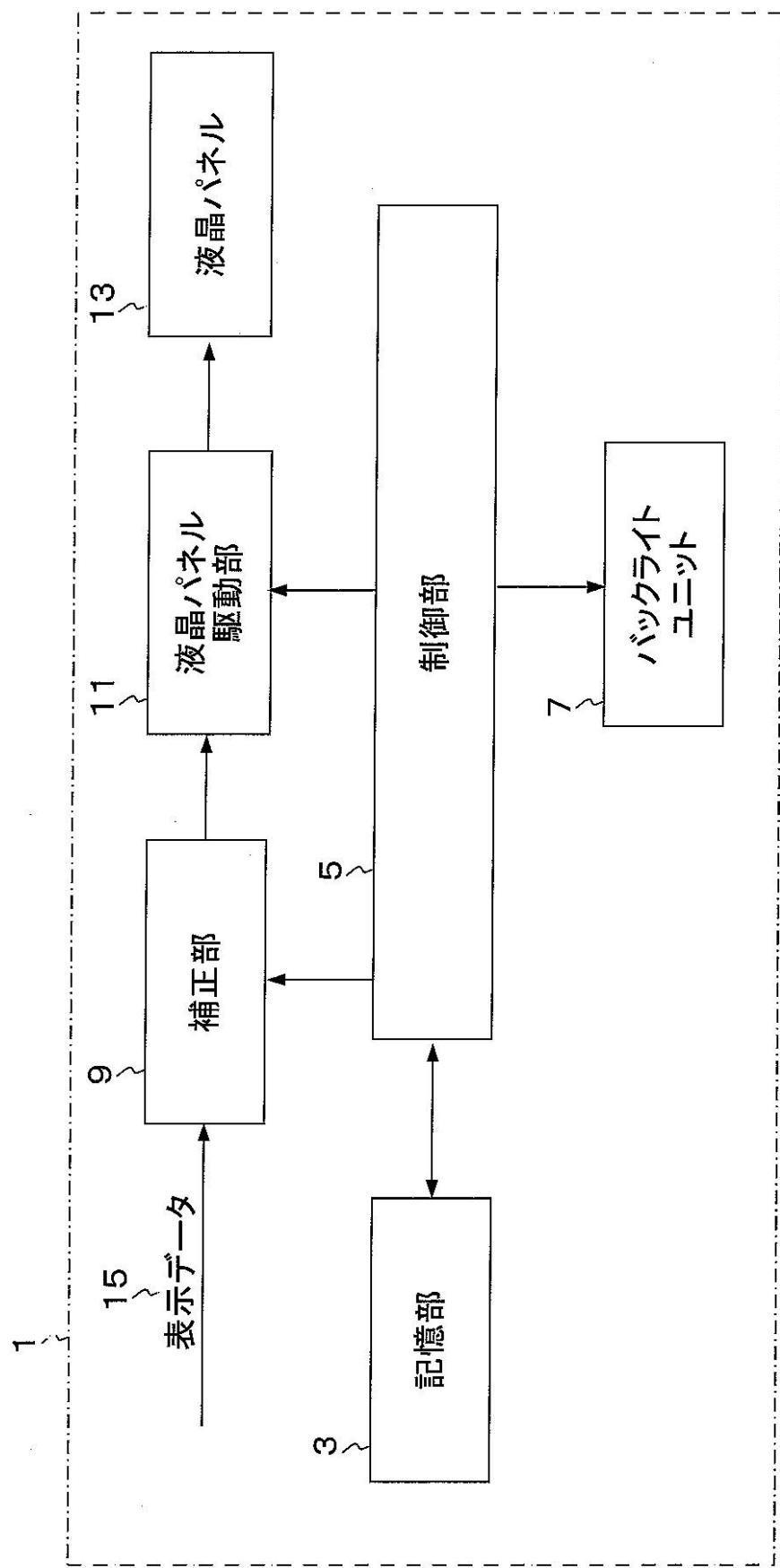
20

30

40

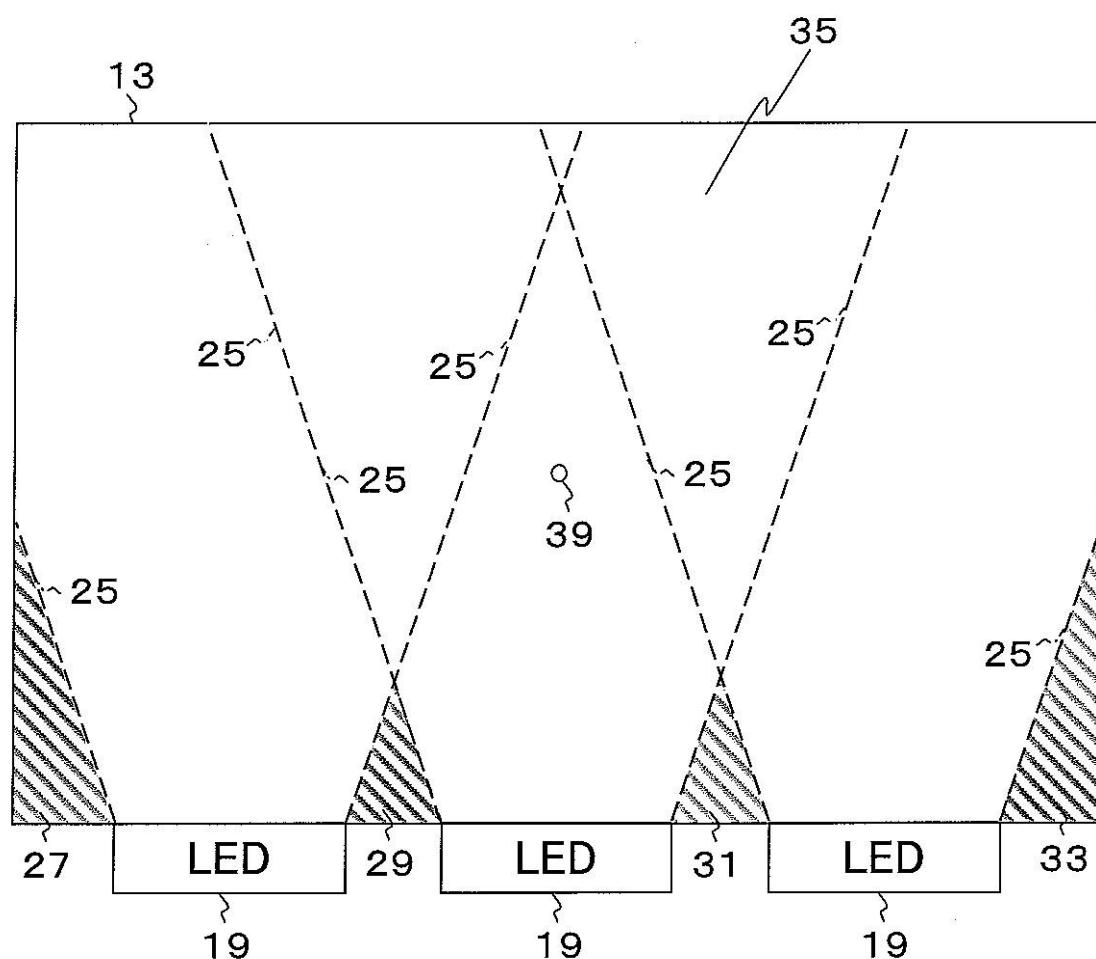
50

【図1】

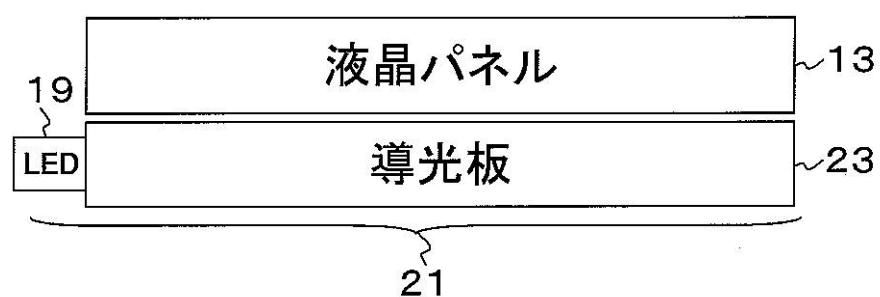


【図2】

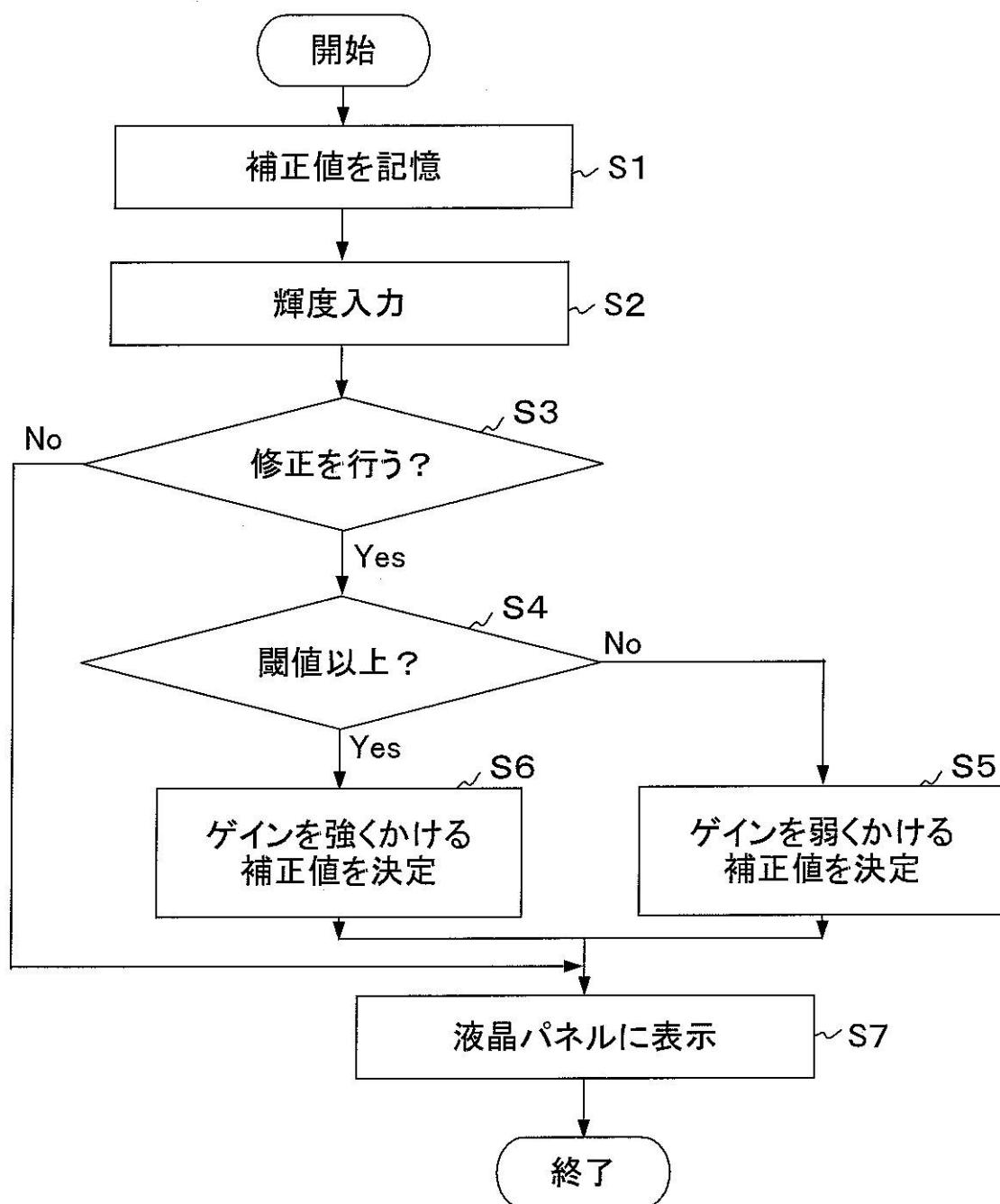
(a)



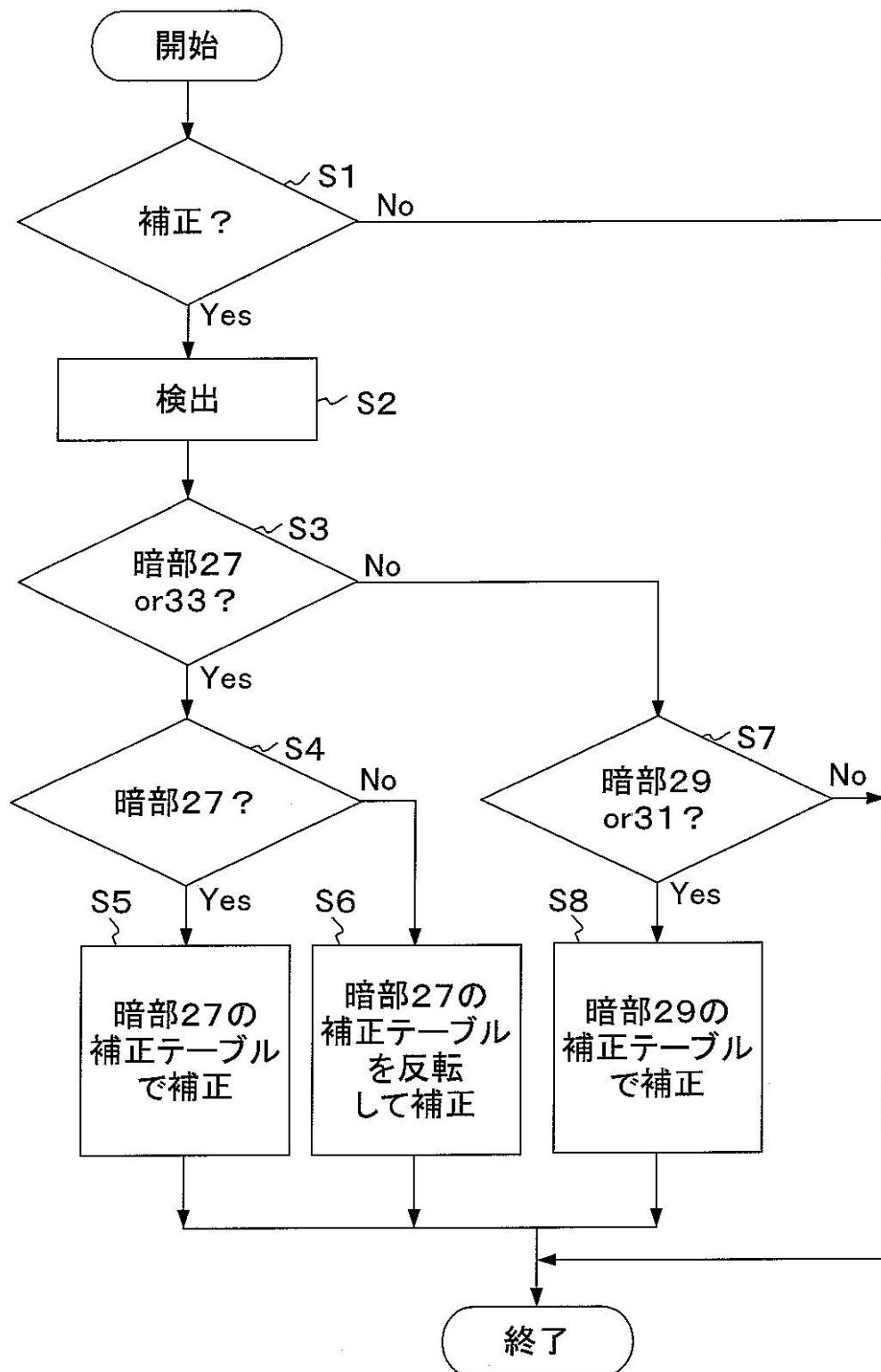
(b)



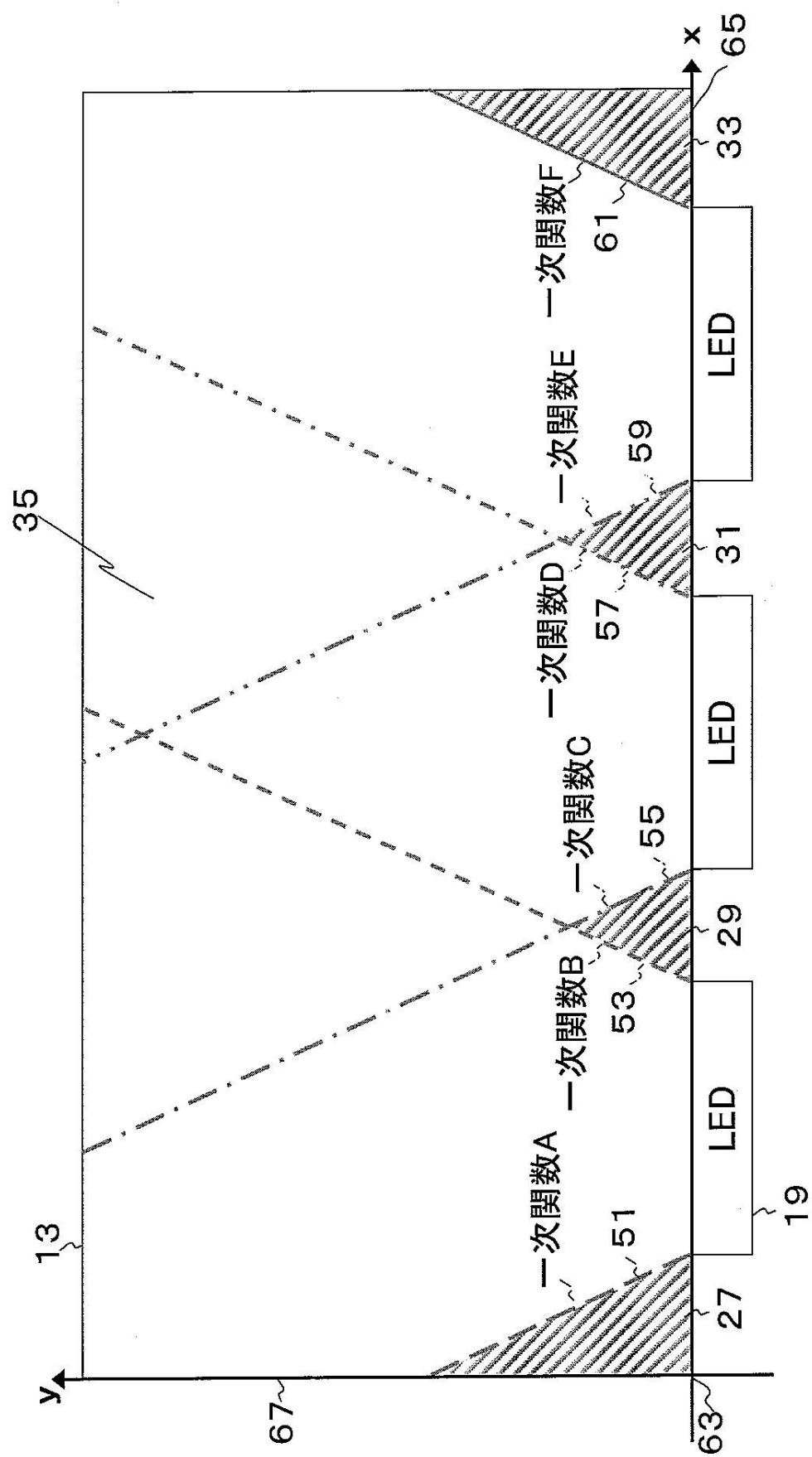
【図3】



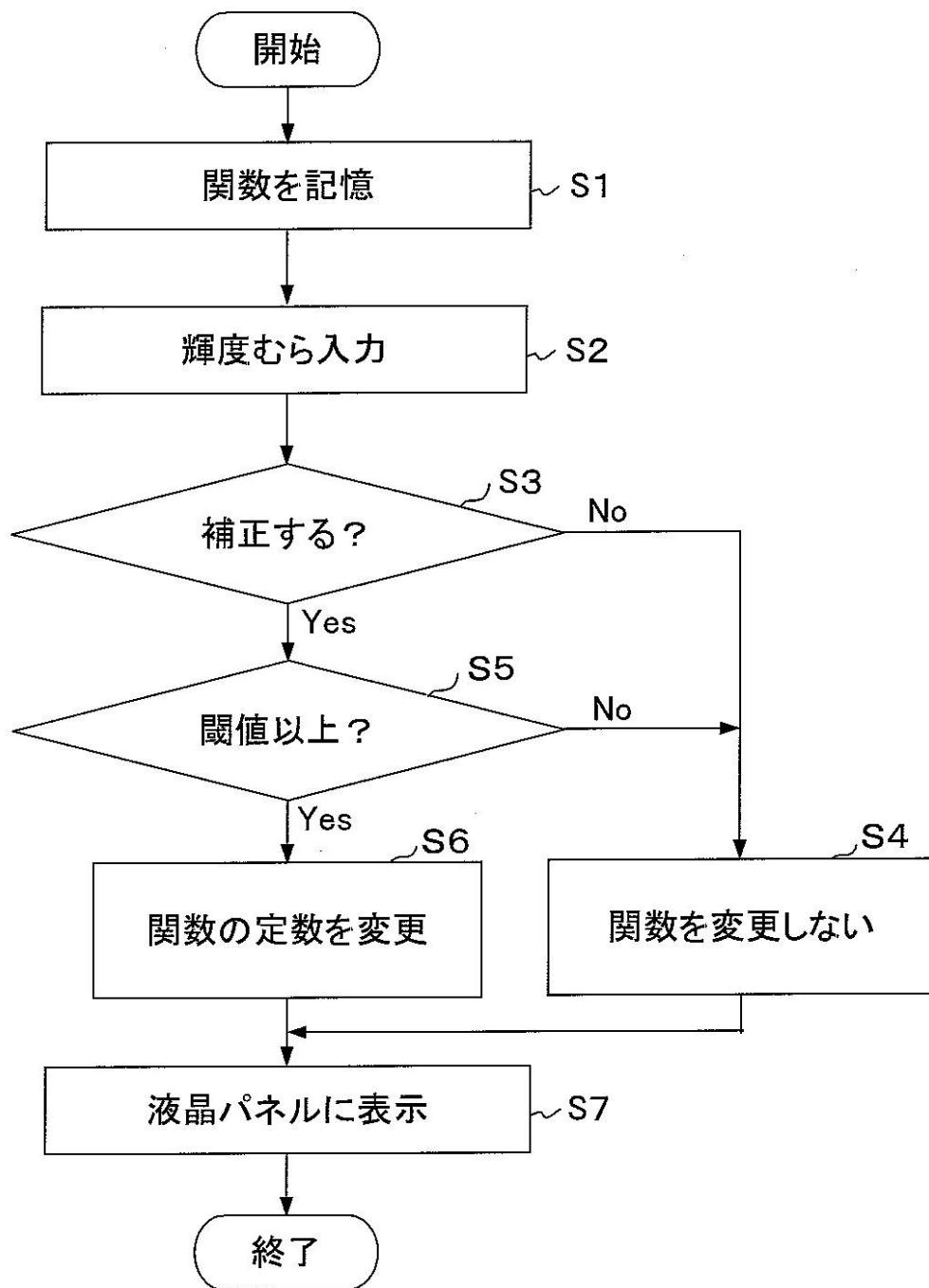
【図4】



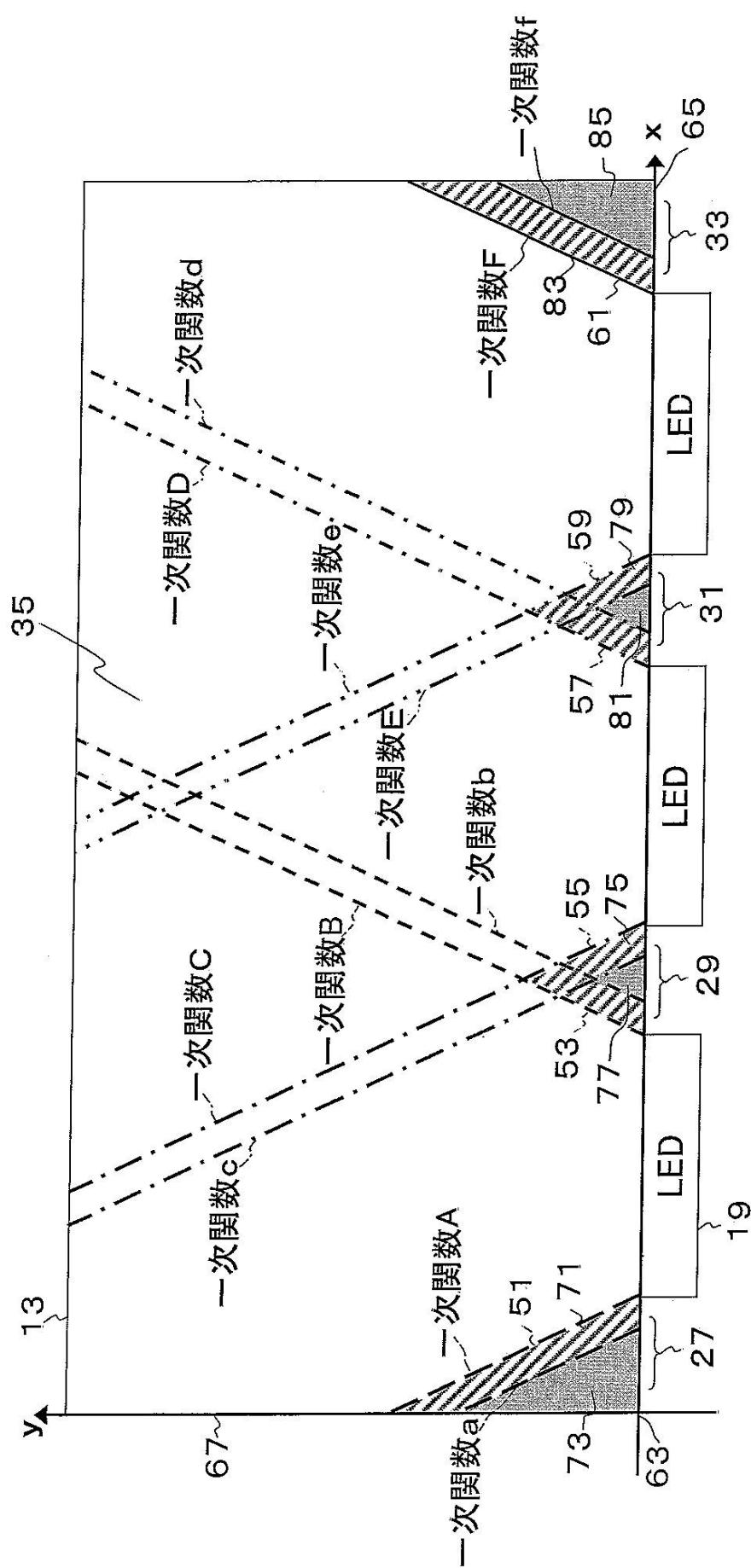
【図5】



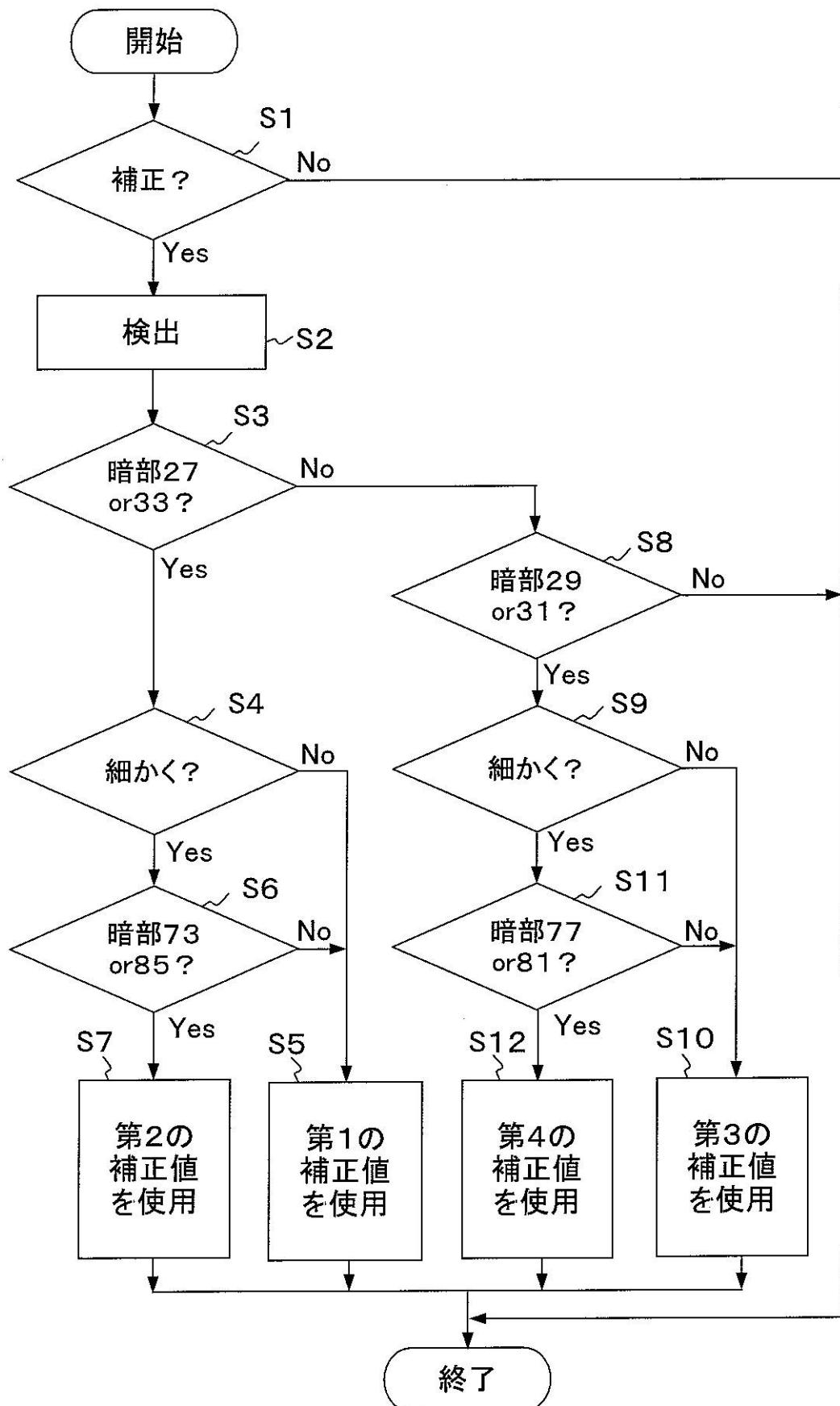
【図6】



【 四 7 】



【図8】



---

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 6 4 2 A  
G 09 G 3/34 J

F ターム(参考) 5C006 AF13 AF46 AF51 AF53 BB11 BF01 BF24 EA01 FA22  
5C080 AA10 BB05 DD05 EE28 GG12 JJ02 JJ06 JJ07