

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3783515号
(P3783515)

(45) 発行日 平成18年6月7日(2006.6.7)

(24) 登録日 平成18年3月24日(2006.3.24)

(51) Int. Cl.

F I

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/36

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/133 520

G05F 1/10 (2006.01)

G02F 1/133 580

G09G 3/20 (2006.01)

G05F 1/10 B

G09G 3/20 611A

請求項の数 7 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-87171 (P2000-87171)
 (22) 出願日 平成12年3月27日(2000.3.27)
 (65) 公開番号 特開2001-272957 (P2001-272957A)
 (43) 公開日 平成13年10月5日(2001.10.5)
 審査請求日 平成15年10月14日(2003.10.14)

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100098084
 弁理士 川▲崎▼ 研二
 (72) 発明者 馬場 教充
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 (72) 発明者 土屋 雅彦
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 (72) 発明者 藤瀬 隆史
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及び電源供給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶表示パネルの全画素を用いて画面全体に各種画像を表示する全画面表示モードと、
 液晶表示パネルの全ての走査電極のうち、一部の走査電極の画素を選択すると共に残りの
 走査電極の画素を非選択にして選択した画素に対応する画面の一部に各種画像を表示する
 部分表示モードとに動作モードを切り替え可能な液晶表示装置において、

前記液晶表示パネル駆動用の駆動電圧を供給する電源供給手段を有し、

前記電源供給手段は、

電圧の温度勾配が異なる複数の電源のうち、少なくとも前記部分表示モードの場合は予め
 定めた電源からの電力の供給を停止する電力供給制御手段と、

前記電圧の温度勾配が異なる複数の電源のうち、前記電力供給制御手段により電力の供
 給が停止された電源以外の電源から供給された電力に応じて予め定めた温度勾配の前記駆
 動電圧を出力する温度勾配調整手段と

を備え、

前記部分表示モードの場合の前記駆動電圧の温度勾配は、その温度勾配の前記駆動電圧
 に基づいて前記液晶表示パネルを駆動した場合に予め定めた温度範囲内で前記液晶表示パ
 ネルの透過率を一定に維持する温度勾配の範囲内にある

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

電圧の温度勾配が異なる第一及び第二の電源のうち、前記第二の電源からの電力の供給

を選択的に停止する電力供給制御手段と、

前記電力供給制御手段により選択的に電力の供給が停止されていない電源から供給された電力に応じて予め定めた温度勾配の出力電圧を出力する温度勾配調整手段と

を備え、

前記温度勾配調整手段は、

前記第一の電源による電圧が第一の入力端子にそれぞれ接続された第一及び第二の演算増幅器と、

一方が前記第二の電源による電圧に接続され、他方が前記第一の演算増幅器の第二の入力端子に接続された第一の抵抗と、

一方が前記第一の演算増幅器の第二の入力端子に接続され、他方が前記第一の演算増幅器の出力端子に接続された第二の抵抗と、

一方が前記第二の演算増幅器の第二の入力端子に接続された第三の抵抗と、

一方が前記第二の演算増幅器の第二の入力端子に接続され、他方が前記第二の演算増幅器の出力端子に接続された第四の抵抗と

を備えて構成され、前記第一から第四の抵抗の抵抗値と、前記第一及び第二の電源による電圧の値によって、前記第二の演算増幅器の出力端子の電圧の温度勾配が調整され、

前記電力供給制御手段は、前記第三の抵抗の他方を前記第一の演算増幅器の出力端子または固定電圧に選択的に接続するスイッチ回路である

ことを特徴とする電源供給装置。

【請求項 3】

電圧の温度勾配が異なる第一及び第二の電源のうち、前記第二の電源からの電力の供給を選択的に停止する電力供給制御手段と、

前記電力供給制御手段により選択的に電力の供給が停止されていない電源から供給された電力に応じて予め定めた温度勾配の出力電圧を出力する温度勾配調整手段と

を備え、

前記温度勾配調整手段は、

固定電圧が第一の入力端子にそれぞれ接続された第一及び第二の演算増幅器と、

一方が前記第一の電源による電圧に接続され、他方が前記第一の演算増幅器の第二の入力端子に接続された第一の抵抗と、

一方が前記第二の電源による電圧に接続され、他方が前記第一の演算増幅器の第二の入力端子に接続された第二の抵抗と、

一方が前記第一の演算増幅器の第二の入力端子に接続され、他方が前記第一の演算増幅器の出力端子に接続された第三の抵抗と、

一方が前記第二の演算増幅器の第二の入力端子に接続された第四の抵抗と、

一方が前記第二の演算増幅器の第二の入力端子に接続され、他方が前記第二の演算増幅器の出力端子に接続された第五の抵抗と

を備えて構成され、

前記第一から第五の抵抗の抵抗値と、前記第一及び第二の電源による電圧の値によって、前記第二の演算増幅器の出力端子の電圧の温度勾配が調整され、

前記電力供給制御手段は、前記第四の抵抗の他方を前記第一の演算増幅器の出力端子または前記第二の電源による電圧に選択的に接続するスイッチ回路である

ことを特徴とする電源供給装置。

【請求項 4】

電圧の温度勾配が異なる第一及び第二の電源のうち、前記第二の電源からの電力の供給を選択的に停止する電力供給制御手段と、

前記電力供給制御手段により選択的に電力の供給が停止されていない電源から供給された電力に応じて予め定めた温度勾配の出力電圧を出力する温度勾配調整手段と

を備え、

前記温度勾配調整手段は、

固定電圧が第一の入力端子に接続された第一の演算増幅器と、

前記第一の電源による電圧が第一の入力端子に接続された第二の演算増幅器と、
一方が前記第二の電源による電圧に接続され、他方が第一の演算増幅器の第二の入力端子に接続された第一の抵抗と、
一方が前記第一の演算増幅器の第二の入力端子に接続され、他方が前記第一の演算増幅器の出力端子に接続された第二の抵抗と、
一方が前記第二の演算増幅器の第二の入力端子に接続された第三の抵抗と、
一方が前記第二の演算増幅器の第二の入力端子に接続され、他方が前記第二の演算増幅器の出力端子に接続された第四の抵抗と
を備えて構成され、
前記第一から第四の抵抗の抵抗値と、前記第一及び第二の電源による電圧の値によって
、前記第二の演算増幅器の出力端子の電圧の温度勾配が調整され、
前記電力供給制御手段は、前記第三の抵抗の他方を前記第一の演算増幅器の出力端子または固定電圧に選択的に接続するスイッチ回路である
ことを特徴とする電源供給装置。

10

【請求項5】

電圧の温度勾配が異なる第一及び第二の電源のうち、前記第二の電源からの電力の供給を選択的に停止する電力供給制御手段と、
前記電力供給制御手段により選択的に電力の供給が停止されていない電源から供給された電力に応じて予め定めた温度勾配の出力電圧を出力する温度勾配調整手段と
を備え、
前記温度勾配調整手段は、
演算増幅器と、
一方が前記第一の電源による電圧に接続され、他方が前記演算増幅器の第二の入力端子に接続された第一の抵抗と、
一方が前記演算増幅器の第二の入力端子に接続された第二の抵抗と、
一方が固定電圧に接続され、他方が前記演算増幅器の第一の入力端子に接続された第三の抵抗と、
一方が前記演算増幅器の第一の入力端子に接続され、他方が前記演算増幅器の出力端子に接続された第四の抵抗と
を備えて構成され、
前記第一から第四の抵抗の抵抗値によって、前記演算増幅器の出力端子の電圧の温度勾配が調整され、
前記電力供給制御手段は、前記第二の抵抗の他方を前記第二の電源による電圧または固定電圧に選択的に接続するスイッチ回路である
ことを特徴とする電源供給装置。

20

30

【請求項6】

電圧の温度勾配が異なる第一及び第二の電源のうち、前記第二の電源からの電力の供給を選択的に停止する電力供給制御手段と、
前記電力供給制御手段により選択的に電力の供給が停止されていない電源から供給された電力に応じて予め定めた温度勾配の出力電圧を出力する温度勾配調整手段と
を備え、
前記温度勾配調整手段は、
前記第一の電源による電圧が第一の入力端子が接続された演算増幅器と、
一方が前記演算増幅器の第二の入力端子に接続された第一の抵抗と、
一方が前記演算増幅器の第二の入力端子に接続され、他方が前記演算増幅器の出力端子に接続された第二の抵抗と
を備えて構成され、
前記第一または第二の抵抗の抵抗値によって、前記演算増幅器の出力端子の電圧の温度勾配が調整され、
前記電力供給制御手段は、前記第一の抵抗の他方を、前記第二の電源による電圧に選択

40

50

的に接続するスイッチ回路であり、

前記第一及び第二の電源による電圧は、所定の温度において前記演算増幅器の出力端子の電圧と同一電圧となるように設定された

ことを特徴とする電源供給装置。

【請求項 7】

電圧の温度勾配が異なる第一及び第二の電源のうち、前記第二の電源からの電力の供給を選択的に停止する電力供給制御手段と、

前記電力供給制御手段により選択的に電力の供給が停止されていない電源から供給された電力に応じて予め定めた温度勾配の出力電圧を出力する温度勾配調整手段と

を備え、

前記温度勾配調整手段は、

演算増幅器と、

一方が前記第一の電源による電圧に接続され、他方が前記演算増幅器の第一の入力端子に接続された第一の抵抗と、

一方が前記演算増幅器の第一の入力端子に接続された第二の抵抗と

を備えて構成され、

前記演算増幅器の出力端子は、前記演算増幅器の第二の入力端子に接続され、

前記第一または第二の抵抗の抵抗値によって、前記第一及び第二の抵抗の接続部の電圧の温度勾配が調整され、

前記電力供給制御手段は、前記第二の抵抗の他方を前記第二の電源による電圧または固定電圧を選択的に接続するスイッチ回路であり、

前記第一及び第二の電源による電圧は、所定の温度において前記演算増幅器の出力端子の電圧と同一電圧となるように設定された

ことを特徴とする電源供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、特に、液晶表示パネルの駆動領域を変更して画像の表示領域を変更可能な液晶表示装置及び電源供給装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

図19に、液晶表示素子の温度毎の光透過率の特性曲線を示すように、液晶表示素子は温度特性を持っており、その駆動電圧は周囲の温度に依存するのが一般的である。そのため、液晶表示素子で構成される液晶表示装置の表示品質を一定に保つためには、その液晶表示素子を駆動する駆動電圧を供給する電源供給装置がその液晶表示素子の温度特性を補償する必要がある。

そのため、この種の電源供給装置においては、温度特性を持つ素子、例えばサーミスタなどを使用して、液晶表示素子に供給する駆動電圧を温度に応じて変化させることにより、液晶表示素子の温度特性を補償していた。

一方、液晶表示装置においては、液晶表示パネルの全画素を用いて画面全体に画像を表示する全画面表示モードと、液晶表示パネルの全ての走査電極（走査線）のうち所望の走査電極のみを選択して残りの走査電極を非選択にし、選択した走査電極に対応する画素を用いて画面の一部のみに画像を表示する部分表示モードとの動作モードを備えたものがある。

すなわち、この液晶表示装置を時計に適用した場合は、カレンダーなどを表示する時などには全画面表示モードで駆動し、時刻のみを表示する時などには部分表示モードにして液晶表示パネルの駆動面積を小さくすることにより、装置全体の消費電力の低減を図っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、液晶表示装置を部品とする電子機器などは、機器容量の小型化並びにコストダウンが望まれており、そのためサーミスタなどの実装部品の削減と同時に表示品質を維持する必要があった。

また、上述したように液晶表示装置の動作モードを部分表示モードに切り替えて消費電力を低減するような電子機器においては、さらに消費電力を低減することが望まれている。

【 0 0 0 4 】

そこで本発明の目的は、サーミスタなどの実装部品の低減と同時に液晶表示素子などの駆動対象の温度特性を温度補償する電力を供給でき、かつ、消費電力を低減することができる電源供給装置及びこの電源供給装置を使用する液晶表示装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項 1 に記載の構成は、液晶表示パネルの全画素を用いて画面全体に各種画像を表示する全画面表示モードと、液晶表示パネルの全ての走査電極のうち、一部の走査電極の画素を選択すると共に残りの走査電極の画素を非選択にして選択した画素に対応する画面の一部に各種画像を表示する部分表示モードとに動作モードを切り替え可能な液晶表示装置において、前記液晶表示パネル駆動用の駆動電圧を供給する電源供給手段を有し、前記電源供給手段は、電圧の温度勾配が異なる複数の電源のうち、少なくとも前記部分表示モードの場合は予め定めた電源からの電力の供給を停止する電力供給制御手段と、前記電圧の温度勾配が異なる複数の電源のうち、前記電力供給制御手段により電力の供給が停止された電源以外の電源から供給された電力に応じて予め定めた温度勾配の前記駆動電圧を出力する温度勾配調整手段とを備え、前記部分表示モードの場合の前記駆動電圧の温度勾配は、その温度勾配の前記駆動電圧に基づいて前記液晶表示パネルを駆動した場合に予め定めた温度範囲内で前記液晶表示パネルの透過率を一定に維持する温度勾配の範囲内にあることを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

請求項 2 に記載の構成は、電圧の温度勾配が異なる第一及び第二の電源のうち、前記第二の電源からの電力の供給を選択的に停止する電力供給制御手段と、前記電力供給制御手段により選択的に電力の供給が停止されていない電源から供給された電力に応じて予め定めた温度勾配の出力電圧を出力する温度勾配調整手段とを備え、前記温度勾配調整手段は、前記第一の電源による電圧が第一の入力端子にそれぞれ接続された第一及び第二の演算増幅器と、一方が前記第二の電源による電圧に接続され、他方が前記第一の演算増幅器の第二の入力端子に接続された第一の抵抗と、一方が前記第一の演算増幅器の第二の入力端子に接続され、他方が前記第一の演算増幅器の出力端子に接続された第二の抵抗と、一方が前記第二の演算増幅器の第二の入力端子に接続された第三の抵抗と、一方が前記第二の演算増幅器の第二の入力端子に接続され、他方が前記第二の演算増幅器の出力端子に接続された第四の抵抗とを備えて構成され、前記第一から第四の抵抗の抵抗値と、前記第一及び第二の電源による電圧の値によって、前記第二の演算増幅器の出力端子の電圧の温度勾配が調整され、前記電力供給制御手段は、前記第三の抵抗の他方を前記第一の演算増幅器の出力端子または固定電圧に選択的に接続するスイッチ回路であることを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 に記載の構成は、電圧の温度勾配が異なる第一及び第二の電源のうち、前記第二の電源からの電力の供給を選択的に停止する電力供給制御手段と、前記電力供給制御手段により選択的に電力の供給が停止されていない電源から供給された電力に応じて予め定めた温度勾配の出力電圧を出力する温度勾配調整手段とを備え、前記温度勾配調整手段は、固定電圧が第一の入力端子にそれぞれ接続された第一及び第二の演算増幅器と、一方が前記第一の電源による電圧に接続され、他方が前記第一の演算増幅器の第二の入力端子に接続された第一の抵抗と、一方が前記第二の電源による電圧に接続され、他方が前記第一の演算増幅器の第二の入力端子に接続された第二の抵抗と、一方が前記第一の演算増幅器

10

20

30

40

50

の第二の入力端子に接続され、他方が前記第一の演算増幅器の出力端子に接続された第三の抵抗と、一方が前記第二の演算増幅器の第二の入力端子に接続された第四の抵抗と、一方が前記第二の演算増幅器の第二の入力端子に接続され、他方が前記第二の演算増幅器の出力端子に接続された第五の抵抗とを備えて構成され、前記第一から第五の抵抗の抵抗値と、前記第一及び第二の電源による電圧の値によって、前記第二の演算増幅器の出力端子の電圧の温度勾配が調整され、前記電力供給制御手段は、前記第四の抵抗の他方を前記第一の演算増幅器の出力端子または前記第二の電源による電圧に選択的に接続するスイッチ回路であることを特徴としている。

【0014】

請求項4に記載の構成は、電圧の温度勾配が異なる第一及び第二の電源のうち、前記第二の電源からの電力の供給を選択的に停止する電力供給制御手段と、前記電力供給制御手段により選択的に電力の供給が停止されていない電源から供給された電力に応じて予め定めた温度勾配の出力電圧を出力する温度勾配調整手段とを備え、前記温度勾配調整手段は、固定電圧が第一の入力端子に接続された第一の演算増幅器と、前記第一の電源による電圧が第一の入力端子に接続された第二の演算増幅器と、一方が前記第二の電源による電圧に接続され、他方が第一の演算増幅器の第二の入力端子に接続された第一の抵抗と、一方が前記第一の演算増幅器の第二の入力端子に接続され、他方が前記第一の演算増幅器の出力端子に接続された第二の抵抗と、一方が前記第二の演算増幅器の第二の入力端子に接続された第三の抵抗と、一方が前記第二の演算増幅器の第二の入力端子に接続され、他方が前記第二の演算増幅器の出力端子に接続された第四の抵抗とを備えて構成され、前記第一から第四の抵抗の抵抗値と、前記第一及び第二の電源による電圧の値によって、前記第二の演算増幅器の出力端子の電圧の温度勾配が調整され、前記電力供給制御手段は、前記第三の抵抗の他方を前記第一の演算増幅器の出力端子または固定電圧に選択的に接続するスイッチ回路であることを特徴とするしている。

【0015】

請求項5に記載の構成は、電圧の温度勾配が異なる第一及び第二の電源のうち、前記第二の電源からの電力の供給を選択的に停止する電力供給制御手段と、前記電力供給制御手段により選択的に電力の供給が停止されていない電源から供給された電力に応じて予め定めた温度勾配の出力電圧を出力する温度勾配調整手段とを備え、前記温度勾配調整手段は、演算増幅器と、一方が前記第一の電源による電圧に接続され、他方が前記演算増幅器の第二の入力端子に接続された第一の抵抗と、一方が前記演算増幅器の第二の入力端子に接続された第二の抵抗と、一方が固定電圧に接続され、他方が前記演算増幅器の第一の入力端子に接続された第三の抵抗と、一方が前記演算増幅器の第一の入力端子に接続され、他方が前記演算増幅器の出力端子に接続された第四の抵抗とを備えて構成され、前記第一から第四の抵抗の抵抗値によって、前記演算増幅器の出力端子の電圧の温度勾配が調整され、前記電力供給制御手段は、前記第二の抵抗の他方を前記第二の電源による電圧または固定電圧に選択的に接続するスイッチ回路であることを特徴としている。

【0016】

請求項6に記載の構成は、電圧の温度勾配が異なる第一及び第二の電源のうち、前記第二の電源からの電力の供給を選択的に停止する電力供給制御手段と、前記電力供給制御手段により選択的に電力の供給が停止されていない電源から供給された電力に応じて予め定めた温度勾配の出力電圧を出力する温度勾配調整手段とを備え、前記温度勾配調整手段は、前記第一の電源による電圧が第一の入力端子が接続された演算増幅器と、一方が前記演算増幅器の第二の入力端子に接続された第一の抵抗と、一方が前記演算増幅器の第二の入力端子に接続され、他方が前記演算増幅器の出力端子に接続された第二の抵抗とを備えて構成され、前記第一または第二の抵抗の抵抗値によって、前記演算増幅器の出力端子の電圧の温度勾配が調整され、前記電力供給制御手段は、前記第一の抵抗の他方を、前記第二の電源による電圧に選択的に接続するスイッチ回路であり、前記第一及び第二の電源による電圧は、所定の温度において前記演算増幅器の出力端子の電圧と同一電圧となるように設定されたことを特徴としている。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

請求項 6 に記載の構成は、電圧の温度勾配が異なる第一及び第二の電源のうち、前記第二の電源からの電力の供給を選択的に停止する電力供給制御手段と、前記電力供給制御手段により選択的に電力の供給が停止されていない電源から供給された電力に応じて予め定めた温度勾配の出力電圧を出力する温度勾配調整手段とを備え、前記温度勾配調整手段は、演算増幅器と、一方が前記第一の電源による電圧に接続され、他方が前記演算増幅器の第一の入力端子に接続された第一の抵抗と、一方が前記演算増幅器の第一の入力端子に接続された第二の抵抗とを備えて構成され、前記演算増幅器の出力端子は、前記演算増幅器の第二の入力端子に接続され、前記第一または第二の抵抗の抵抗値によって、前記第一及び第二の抵抗の接続部の電圧の温度勾配が調整され、前記電力供給制御手段は、前記第二の抵抗の他方を前記第二の電源による電圧または固定電圧を選択的に接続するスイッチ回路であり、前記第一及び第二の電源による電圧は、所定の温度において前記演算増幅器の出力端子の電圧と同一電圧となるように設定されたことを特徴としている。

10

【 0 0 1 9 】

【 発明の実施の形態 】

以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

【 0 0 2 0 】

(1) 実施形態

(1 - 1) 液晶表示装置の構成

図 1 は、本発明の実施形態に係る液晶表示装置の概要構成ブロック図である。

20

この液晶表示装置 1 は、各種画像を表示する液晶表示パネル 2 と、液晶表示パネル 2 を駆動する液晶駆動回路 3 と、液晶駆動回路 3 に液晶表示パネル駆動用の駆動電圧 V_z を供給する電源供給回路 4 と、外部 (CPU など) からの表示データ及び各種制御用の制御データに基づいて液晶駆動回路 3 及び電源供給回路 4 を制御する駆動制御回路 5 とを備えて構成される。

ここで、液晶駆動回路 3 は、液晶表示パネル 2 の走査電極 (コモン電極) を駆動する走査側駆動回路 6 と、液晶表示パネル 2 の信号電極 (セグメント電極) を駆動する信号側駆動回路 7 とを備えて構成される。

【 0 0 2 1 】

また、この液晶表示装置 1 は、液晶表示パネル 2 の全画素を用いて画面全体に画像を表示する全画面表示モードと、液晶表示パネル 2 の全ての走査電極のうち、一部の走査電極の画素を選択して残りの走査電極の画素を非選択にし、選択した走査電極の画素を用いて画面の一部のみに画像を表示する部分表示モードとに動作モードを切り替えることができるようになっている。

30

すなわち、液晶表示装置 1 は、図 2 に示すように、例えば、画素数が 100×96 ドット (走査電極方向ドット数 \times 信号電極方向ドット数) の液晶表示パネル 2 において、全画面表示モードの場合は、図 2 (a) に示すように、 100×96 ドットの全画素を用いて画像を表示する。これに対して、部分表示モードの場合は、 48×96 ドットの画素を用いて画像を表示する。この場合、図 2 (b) に示すように、 48×96 ドットの表示領域は、 12×96 ドットの表示領域と、 36×96 ドットの表示領域などのように全表示領域のうち複数の表示領域に表示することも可能である。

40

これにより、液晶表示装置 1 は、部分表示モードの場合は、全画面表示モードの場合に比して液晶表示パネル 2 の駆動面積を小さくする分、消費電力を低減できるようになっている。

この液晶表示装置 1 は、電源供給回路 4 が異なる点と、駆動制御回路 5 が動作モードに応じて電源供給回路 4 の後述するスイッチ回路を制御する点を除いて従来の液晶表示装置とほぼ同様であるため、以下、電源供給回路 4 について説明する。

【 0 0 2 2 】

(1 - 2) 電源供給回路の概略構成

図 3 は、電源供給回路 4 の概略構成ブロック図である。

50

電源供給回路 4 は、第一の電源電圧 V_x (V_x は 0 における電圧) と第二の電源電圧 V_y (V_y は 0 における電圧) を加算して、第一の電源電圧 V_x を A 倍、第二の電源電圧 V_y を B 倍に調整した出力電圧 $V_z 1$ を出力する加算回路 8 (温度勾配調整手段) と、第一の電源電圧 V_x または第二の電源電圧 V_y のいずれか一方の供給を停止して加算回路 2 の出力電圧を出力電圧 $V_z 2$ に切り替えるスイッチ回路 9 (電力供給制御手段) とを備えて構成される。

このスイッチ回路 9 は、駆動制御回路 5 からの制御信号に基づき制御され、液晶表示装置 1 が全画面表示モードの場合には出力電圧 $V_z 1$ を駆動電圧 V_z として出力させ、部分表示モードの場合には出力電圧 $V_z 2$ を駆動電圧 V_z として出力させるものである。

なお、図 3 においては、スイッチ回路 9 は、加算回路 8 の外部にある場合を示しているが、加算回路 8 の内部にあってもよい。 10

【0023】

ここで、第一の電源電圧 V_x の温度勾配を a とし、第二の電源電圧 V_y の温度勾配を b とし、出力電圧 $V_z 1$ の温度勾配を c とすると、 t における加算回路 8 の出力電圧 $V_z 1$ は、以下の式 (1) 及び式 (2) で表される。

【0024】

$$(1 + c \times t) \times V_z 1 = (1 + a \times t) \times A \times V_x + (1 + b \times t) \times B \times V_y \quad \dots\dots (1)$$

$$= (1 + \underline{c} \times t) \times (A \times V_x + B \times V_y) \quad \dots\dots (2)$$

20

【0025】

次に、式 (2) の左辺と右辺を比較することにより、出力電圧 $V_z 1$ は式 (3)、温度勾配 c は式 (4) で表すことができる。

【0026】

$$V_z 1 = A \times V_x + B \times V_y \quad \dots\dots (3)$$

$$c = (A \times V_x \times a + B \times V_y \times b) / (A \times V_x + B \times V_y) \quad \dots\dots (4)$$

【0027】

従って、式 (4) より、加算回路 8 は、変数 A 及び B、電源電圧 V_x 及び V_y を調整することによって出力電圧 $V_z 1$ 及びその温度勾配 c を所望の値に制御することができる。 30

【0028】

そして、この加算回路 8 は、液晶表示装置 1 が全画面表示モードの場合には、液晶表示素子の温度特性を補償して液晶表示パネル 2 の表示品質が一定になるような出力電圧 $V_z 1$ を出力するように各変数及び電源電圧が調整される。

すなわち、図 4 に示すように、加算回路 8 は、液晶表示パネル 2 の表示画素と非表示画素の明るさ、すなわち、液晶表示素子の光透過率を 10 [%] と 90 [%] に維持できる駆動電圧が曲線 L_{on} 、 L_{off} に示すような温度特性を有する場合は、表示画素と非表示画素に印可される電圧の実効値 V_{on} 、 V_{off} が曲線 L_{on} 、 L_{off} とほぼ一致する温度勾配 c の出力電圧 $V_z 1$ を出力するように各変数及び電源電圧が調整されるようになっている。

これにより、電源供給回路 4 は、液晶表示装置 1 が全画面表示モードの場合には、スイッチ回路 9 により出力電圧 $V_z 1$ を駆動電圧 V_z として選択出力することにより、温度が変化しても表示画素及び非表示画素の明るさを一定に維持でき、液晶表示パネル 2 の表示品質を一定に維持できるようになっている。 40

【0029】

ところで、表示画素と非表示画素に印可される電圧の実効値 V_{on} 、 V_{off} は、液晶表示パネル 2 の走査線数、つまり、駆動する走査電極数によって変化する。

すなわち、仮に、液晶表示装置 1 が部分表示モードの場合でも、全画面表示モードの場合と同様に、出力電圧 $V_z 1$ が駆動電圧 V_z として液晶駆動回路 3 に供給されると、図 5 に示すように、電圧の実効値 V_{on} 、 V_{off} は、図 4 に示した全画面表示モードの場合に比較して表示画素と非表示画素の駆動電圧の温度特性を示す曲線 L_{on} 、 L_{off} よりもそれぞれ 50

高い電圧値と低い電圧値に大きく変化する。

【 0 0 3 0 】

一方、図 1 9 に示すように、液晶表示素子の光透過率は、印可電圧である実効値 V_{on} が光透過率 10 [%] の時の駆動電圧（図 1 9 に示す 1 . 5 [V] 近傍）より高くてもほとんど変化しない。

また、液晶表示素子の光透過率は、印可電圧である実効値 V_{off} が光透過率 90 [%] の時の駆動電圧（図 1 9 に示す 1 . 2 [V] 近傍）より低くてもあまり変化しないことが判る。

これにより、表示画素に印可される電圧の実効値 V_{on} は、光透過率 10 [%] の時の駆動電圧より高ければ光透過率を実質的に同一に維持でき、非表示画素に印可される電圧の実効値 V_{off} は、光透過率 90 [%] の時の駆動電圧より低ければ光透過率を実質的に同一に維持できることが判る。

10

従って、液晶表示装置 1 においては、部分表示モードの場合は、全画面表示モードの場合に比較して、表示画素に印可される電圧の実効値 V_{on} が高い電圧値に変化すると共に、非表示画素に印可される電圧の実効値 V_{off} が低い電圧値に変化することから、電圧の実効値 V_{on} 、 V_{off} の電圧勾配が図 5 に示すような曲線 L_{on} 、 L_{off} の温度勾配と一致しなくても、全温度範囲で電圧の実効値 V_{on} 、 V_{off} の電圧間に曲線 L_{on} 、 L_{off} を含む温度勾配の範囲内にあれば、すなわち、表示品質を一定に維持できることが判る。

【 0 0 3 1 】

そこで、本実施形態に係る電源供給回路 4 は、第一の電源電圧 V_x として部分表示モードの場合に予め定めた広い温度範囲内で電圧の実効値 V_{on} 、 V_{off} の電圧間に曲線 L_{on} 、 L_{off} を含む温度勾配の電圧を予め選択しておき、上述したように、液晶表示装置 1 が部分表示モードの場合には、スイッチ回路 9 により第二の電源電圧 V_y の供給を停止して出力電圧 V_z2 を駆動電圧 V_z として選択出力することにより、液晶表示パネル 2 の表示品質が一定になるように温度補償できるようにしている。

20

これにより、電源供給回路 4 は、部分表示モードの場合は、第二の電源電圧 V_y を使用しない分だけ加算回路 8 の消費電流を低減でき、回路全体の消費電力を低減できるようになっている。

【 0 0 3 2 】

次に、この電源供給回路 4 について、より具体的な実施形態を以下に説明する。

30

（ 1 - 2 - 1 ） 電源供給回路 4 の第 1 実施形態

図 6 は、電源供給回路 4 の第 1 実施形態を示す回路図である。

この電源供給回路 4 は、定電圧源（第一の電源電圧）17 が第一の入力端子（+）にそれぞれ接続されたオペアンプ 10、11 と、一方が定電圧源（第二の電源電圧）16 に接続され、他方がオペアンプ 10 の第二の入力端子（-）に接続された入力抵抗 12 と、一方がオペアンプ 10 の第二の入力端子（-）に接続され、他方がオペアンプ 10 の出力端子 18 に接続されたフィードバック抵抗 13 と、一方がオペアンプ 11 の第二の入力端子（-）に接続された入力抵抗 14 と、一方がオペアンプ 11 の第二の入力端子（-）に接続され、他方がオペアンプ 11 の出力端子 19 に接続されたフィードバック抵抗 15 と、入力抵抗 14 の他方をオペアンプ 10 の出力端子 18 または固定電圧（GND）に選択的に接続するスイッチ回路 9 とを備えて構成される。

40

【 0 0 3 3 】

このスイッチ回路 9 は、全画面表示モードの場合には入力抵抗 14 の他方をオペアンプ 11 の出力端子 19 に接続することにより、電源供給回路 4 に定電圧源 17 と定電圧源 16 の両方を使って出力電圧 V_z1 を出力させるようになっている。

これに対して、このスイッチ回路 9 は、部分表示モードの場合には入力抵抗 14 の他方を固定電圧（GND）に接続することにより、図 7 に示すように、定電圧源 16 の供給を停止して電源供給回路 4 に定電圧源 17 だけを使って出力電圧 V_z2 を出力させるようになっている。なお、図 7 においては、電源供給回路 4 の出力電圧 V_z2 に影響がない部分（スイッチ回路 9、定電圧源 16 など）を省略して示す。

50

【 0 0 3 4 】

次に、全画面表示モードの場合の電源供給回路 4 について以下説明する。

この定電圧源 1 6、1 7 は、例えば、M O S トランジスタなどの温度特性を有する素子で構成された回路の出力であり、定電圧源 1 6、1 7 の電圧の温度勾配は、その回路を構成する M O S トランジスタなどを形成するプロセス特性に依存する。

ここで、定電圧源 1 6 の 0 における電圧を V 1 6、電圧の温度勾配を a 1 6 とし、定電圧源 1 7 の 0 における電圧を V 1 7、電圧の温度勾配を a 1 7 とし、出力端子 1 9 の 0 における電圧を V 1 9、電圧の温度勾配を a 1 9 とし、抵抗 1 2 ~ 1 5 の抵抗値をそれぞれ R 1 2 ~ R 1 5 とすると、t における電圧 V 1 9 (= V z 1) は、以下の式 (5) で表される。

10

【 0 0 3 5 】

$$(1 + a 1 9 \times t) \times V 1 9 = (1 - A 2) \times (1 + a 1 7 \times t) \times V 1 7 + A 2 \times (1 + a 1 6 \times t) \times V 1 6 \dots\dots (5)$$

ここで、 $A 2 = (R 1 5 / R 1 4) \times (R 1 3 / R 1 2) \dots\dots (6)$

【 0 0 3 6 】

次に、式 (5) の右辺を左辺と同じ形式に変形すると、式 (7) で表すことができる。

【 0 0 3 7 】

$$(1 + a 1 9 \times t) \times V 1 9 = (1 + (B 2 / C 2) \times t) \times C 2 \dots\dots (7)$$

ここで、 $B 2 = a 1 7 \times (1 - A 2) \times V 1 7 + a 1 6 \times A 2 \times V 1 6$

$$C 2 = (1 - A 2) \times V 1 7 + A 2 \times V 1 6$$

20

【 0 0 3 8 】

次に、式 (6) の左辺と右辺を比較することにより、電圧 V 1 9 は式 (8)、温度勾配 a 1 9 は式 (9) で表すことができる。

【 0 0 3 9 】

$$V 1 9 = (1 - A 2) \times V 1 7 + A 2 \times V 1 6 \dots\dots (8)$$

$$a 1 9 = B 2 / C 2$$

$$= D 2 \times a 1 7 + E 2 \times a 1 6 \dots\dots (9)$$

$$\text{ここで、} D 2 = (1 - A 2) \times V 1 7 / C 2 \dots\dots (1 0)$$

30

$$E 2 = A 2 \times V 1 6 / C 2 \dots\dots (1 1)$$

【 0 0 4 0 】

式 (9)、(1 0)、(1 1) より A 2 を電圧 V 1 6、V 1 7、V 1 9 と温度勾配 a 1 6、a 1 7、a 1 9 で表すと、式 (1 2) で表される。

【 0 0 4 1 】

$$A 2 = (V 1 9 \times a 1 9 - V 1 7 \times a 1 7) / (V 1 6 \times a 1 6 - V 1 7 \times a 1 7) \dots\dots (1 2)$$

【 0 0 4 2 】

40

式 (6) より抵抗値で構成される A 2 は正数であるから、 $A 2 > 0$ になるように電圧 V 1 6 ~ V 1 9、温度勾配 a 1 6 ~ a 1 9 を設定しなければならない。

従って、温度勾配 a 1 6 = - 0 . 0 5 5 [%]、a 1 7 = - 0 . 2 [%] の時に電圧 V 1 9 = 1 . 2 [V]、温度勾配 a 1 9 = - 0 . 1 [%] に調整する場合の抵抗値 R 1 2 ~ R 1 4、電圧 V 1 6、V 1 7 の設定例について説明する。

式 (9) ~ 式 (1 2) に電圧 V 1 9、温度勾配 a 1 6 ~ a 1 9 の値を代入する事により以下の式 (1 3)、(1 4) を得ることができる。

【 0 0 4 3 】

$$V 1 7 \times (1 - A 2) = 5 4 / 1 4 5 \dots\dots (1 3)$$

$$V 1 6 \times A 2 = 2 4 / 2 9 \dots\dots (1 4)$$

50

【 0 0 4 4 】

ここで、電圧 $V_{17} = 1.5 [V]$ とすると、電圧 $V_{16} = 1.1 [V]$ と算出され、この設定にすることにより、加算回路 8 の出力電圧 $V_{19} = 1.2 [V]$ に調整することができる。

なお、電圧 $V_{16} = 1.1 [V]$ の場合は、例えば図 8 に示す電圧調整回路を用いて $1.1 [V]$ になるように調整する。図 8 に示す電圧調整回路は、出力端子の電圧 $V_{25} = (1 + R_{21} / R_{22}) \times V_{24}$ で表され、例えば、電圧 $V_{16} = 1.0 [V]$ の場合は、 $R_{21} = 100 [k]$ 、 $R_{22} = 1000 [k]$ にすれば、出力電圧 $V_{25} = 1.0 [V]$ にすることができる。なお、電圧調整回路は、図 8 の構成に限らず、様々な回路を適用してもよいことは言うまでもない。

10

【 0 0 4 5 】

次に、式 (13) または式 (14) より $A_2 = 109 / 145$ が求まり、式 (6) に代入して、抵抗値の比を式 (15) のように表すことができる。

【 0 0 4 6 】

$$(R_{15} / R_{14}) \times (R_{13} / R_{12}) = 109 / 145 \dots \dots (15)$$

【 0 0 4 7 】

そして、例えば、 $R_{12} = 145 [k]$ 、 $R_{13} = 109 [k]$ 、 $R_{14} = 100 [k]$ 、 $R_{15} = 100 [k]$ に設定することにより、温度勾配 $a_{19} = -0.1 [\%]$ に調整することができる。

これにより、この加算回路 8 は、出力電圧 $V_{19} = 1.2 [V]$ 、温度勾配 $a_{19} = -0.1 [\%]$ に調整することができる。

20

【 0 0 4 8 】

これに対して、部分表示モードの場合の電源供給回路 4 は、図 7 に示したように定電圧源 V_{17} だけを使って出力電圧 V_{z2} を出力するため、出力電圧 V_{z2} の温度勾配は定電圧源 V_{17} の温度勾配と同一に調整されるようになっている。なお、 t における電圧 V_{19} ($= V_{z2}$) 及び温度勾配 a_{19} は、以下のように算出される。

【 0 0 4 9 】

$$(1 + a_{19} \times t) \times V_{19} = (1 + R_{15} / R_{14}) \times V_{17} \times (1 + a_{17} \times t)$$

$$\text{従って、} V_{19} = (1 + R_{15} / R_{14}) \times V_{17}$$

30

$$a_{19} = a_{17}$$

【 0 0 5 0 】

(1 - 2 - 2) 電源供給回路の第 2 実施形態

図 9 は、電源供給回路 4 の第 2 実施形態を示す回路図である。

この電源供給回路 4 は、第一の入力端子 (+) に固定電圧 (GND) がそれぞれ接続されたオペアンプ 30、31 と、一方が定電圧源 (第一の電源電圧) 37 に接続され、他方がオペアンプ 30 の第二の入力端子 (-) に接続された入力抵抗 32 と、一方が定電圧源 38 (第二の電源電圧) に接続され、他方がオペアンプ 30 の第二の入力端子 (-) に接続された入力抵抗 33 と、一方がオペアンプ 30 の第二の入力端子 (-) に接続され、他方がオペアンプ 30 の出力端子 39 に接続されたフィードバック抵抗 34 と、一方がオペアンプ 31 の第二の入力端子 (-) に接続された入力抵抗 35 と、一方がオペアンプ 31 の第二の入力端子 (-) に接続され、他方がオペアンプ 31 の出力端子 40 に接続されたフィードバック抵抗 36 と、入力抵抗 35 の他方をオペアンプ 30 の出力端子 39 または定電圧源 37 に選択的に接続するスイッチ回路 9 とを備えて構成される。

40

【 0 0 5 1 】

このスイッチ回路 9 は、全画面表示モードの場合には入力抵抗 35 の他方をオペアンプ 30 の出力端子 39 に接続して出力電圧 V_{z1} を出力させるのに対し、部分表示モードの場合には入力抵抗 35 の他方を定電圧源 37 に接続することにより、図 10 に示すように、定電圧源 38 からの電力の供給を停止して電源供給回路 4 に定電圧源 37 だけを使って出力電圧 V_{z2} を出力させるようになっている。なお、図 10 においては、電源供給回路

50

4 の出力電圧 V_z 2 に影響がない部分（スイッチ回路 9、定電圧源 3 8 など）を省略して示す。

【 0 0 5 2 】

次に、全画面表示モードの場合の電源供給回路 4 において、定電圧源 3 7 の 0 における電圧を V_{37} 、電圧の温度勾配を a_{37} とし、定電圧源 3 8 の 0 における電圧を V_{38} 、電圧の温度勾配を a_{38} とし、出力端子 4 0 の 0 における電圧を V_{40} 、電圧の温度勾配を a_{40} とし、抵抗 3 2 ~ 3 6 の抵抗値をそれぞれ $R_{32} \sim R_{36}$ とすると、 t における出力電圧 V_{40} ($= V_z 1$) は、以下の式 (1 6) で表される。

【 0 0 5 3 】

$$(1 + a_{40} \times t) \times V_{40} = A_3 \times (1 + a_{37} \times t) \times V_{37} + B_3 \times (1 + a_{38} \times t) \times V_{38} \dots \dots (1 6) \quad 10$$

ここで、 $A_3 = R_{34} \times R_{36} / (R_{35} / R_{32}) \dots \dots (1 7)$

$B_3 = R_{34} \times R_{36} / (R_{35} / R_{33}) \dots \dots (1 8)$

【 0 0 5 4 】

次に、式 (1 6) の右辺を左辺と同じ形式に変形すると、式 (1 9) で表すことができる。

【 0 0 5 5 】

$$(1 + a_{40} \times t) \times V_{40} = (1 + ((A_3 \times V_{37} \times a_{37} + B_3 \times V_{38} \times a_{38}) / C_3) \times t) \times C_3 \dots \dots (1 9)$$

ここで、 $C_3 = A_3 \times V_{37} + B_3 \times V_{38}$ 20

【 0 0 5 6 】

次に、式 (1 9) の左辺と右辺を比較することにより、電圧 V_{40} は式 (2 0)、温度勾配 a_{19} は式 (2 1) で表すことができる。

【 0 0 5 7 】

$$V_{40} = C_3 = A_3 \times V_{37} + B_3 \times V_{38} \dots \dots (2 0)$$

$$a_{40} = (A_3 \times V_{37} / C_3) \times a_{37} + (B_3 \times V_{38} / C_3) \times a_{38} \dots \dots (2 1)$$

【 0 0 5 8 】

式 (2 0)、(2 1) より A_3 、 B_3 を電圧 V_{37} 、 V_{38} 、 V_{40} と温度勾配 a_{37} 、 a_{38} 、 a_{40} で表すと、 A_3 は式 (2 2) で表され、 B_3 は式 (2 3) で表される。

【 0 0 5 9 】

$$A_3 = ((a_{40} - a_{38}) \times V_{40}) / ((a_{37} - a_{38}) \times V_{37}) \dots \dots (2 2)$$

$$B_3 = ((a_{37} - a_{40}) \times V_{40}) / ((a_{37} - a_{38}) \times V_{37}) \dots \dots (2 3)$$

【 0 0 6 0 】

式 (1 7)、式 (1 8) より抵抗値で構成される A_3 、 B_3 は正数であるから、 A_3 、 $B_3 > 0$ になるように電圧 $V_{37} \sim V_{40}$ 、温度勾配 $a_{37} \sim a_{40}$ を設定しなければならない。

従って、電圧 $V_{37} = 1.1 [V]$ 、温度勾配 $a_{37} = -0.055 [\%]$ 、電圧 $V_{38} = 1.1 [V]$ 、温度勾配 $a_{38} = -0.2 [\%]$ の時に電圧 $V_{40} = 1.2 [V]$ 、温度勾配 $a_{40} = -0.1 [\%]$ に調整する場合の抵抗値 $R_{32} \sim R_{36}$ の設定例について説明する。なお、電圧 V_{37} 、 V_{38} の値は第 1 実施例に示した電圧調整回路などにより調整してもよい。 40

式 (2 2)、(2 3) に電圧 $V_{37} \sim V_{40}$ 、温度勾配 $a_{37} \sim a_{40}$ の値を代入する事により以下の式 (2 4)、(2 5) を得ることができる。

【 0 0 6 1 】

$$R_{34} \times R_{36} / (R_{35} / R_{32}) = 240 / 319 \dots \dots (2 4)$$

$$R_{34} \times R_{36} / (R_{35} / R_{33}) = 36 / 145 \dots \dots (2 5)$$

【 0 0 6 2 】

従って、例えば、 $R_{32} = 133 [k]$ 、 $R_{33} = 403 [k]$ 、 $R_{34} = 100 [k]$ 、 $R_{35} = 100 [k]$ 、 $R_{36} = 100 [k]$ と設定することにより、この加算回路 8 は、出力電圧 $V_{40} = 1.2 [V]$ 、温度勾配 $a_{40} = -0.1 [\%]$ に調整 50

することができる。

【0063】

これに対して、部分表示モードの場合の電源供給回路4は、図10に示したように定電圧源37だけを使って出力電圧 V_z2 を出力するため、出力電圧 V_z2 の温度勾配は定電圧源37の温度勾配と同一に調整されるようになっている。なお、 t における電圧 V_{40} ($=V_z2$)及び温度勾配 a_{40} は、以下のように算出される。

【0064】

$$(1 + a_{40} \times t) \times V_{40} = (R_{36} / R_{35}) \times V_{37} \times (1 + a_{37} \times t)$$

従って、 $V_{40} = R_{36} / R_{35} \times V_{37}$

$$a_{40} = a_{37}$$

10

【0065】

(1-2-3) 電源供給回路の第3実施形態

図11は、電源供給回路4の第3実施形態を示す回路図である。

この電源供給回路4は、第一の入力端子(+)に固定電圧(GND)が接続されたオペアンプ41と、第一の入力端子(+)に定電圧源(第一の電源電圧)48が接続されたオペアンプ42と、一方が定電圧源(第二の電源電圧)47に接続され、他方がオペアンプ41の第二の入力端子(-)に接続された入力抵抗43と、一方がオペアンプ43の第二の入力端子(-)に接続され、他方がオペアンプ43の出力端子49に接続されたフィードバック抵抗44と、一方がオペアンプ42の第二の入力端子(-)に接続された入力抵抗45と、一方がオペアンプ42の第二の入力端子(-)に接続され、他方がオペアンプ42の出力端子50に接続されたフィードバック抵抗46と、入力抵抗45の他方をオペアンプ41の出力端子49または固定電圧(GND)に選択的に接続するスイッチ回路9とを備えて構成される。

20

【0066】

このスイッチ回路9は、全画面表示モードの場合には入力抵抗45の他方をオペアンプ41の出力端子49に接続して出力電圧 V_z1 を出力させるのに対し、部分表示モードの場合には入力抵抗45の他方を固定電圧(GND)に接続することにより、図12に示すように、定電圧源47からの電力の供給を停止して電源供給回路4に定電圧源48だけを使って出力電圧 V_z2 を出力させるようになっている。なお、図12においては、電源供給回路4の出力電圧 V_z2 に影響がない部分(スイッチ回路9、定電圧源47など)を省略して示す。

30

【0067】

次に、全画面表示モードの場合の電源供給回路4において、定電圧源47の0における電圧を V_{47} 、電圧の温度勾配を a_{47} とし、定電圧源48の0における電圧を V_{48} 、電圧の温度勾配を a_{48} とし、出力端子50の0における電圧を V_{50} 、電圧の温度勾配を a_{50} とし、抵抗43～46の抵抗値をそれぞれ $R_{43} \sim R_{46}$ とすると、 t における出力電位 V_{50} ($=V_z1$)は、以下の式(26)で表される。

【0068】

$$(1 + a_{50} \times t) \times V_{50} = (1 + A_4) \times V_{48} + A_4 \times B_4 \times V_{47} \dots \dots (26)$$

ここで、 $A_4 = R_{46} / R_{45} \dots \dots (27)$

40

$$B_4 = R_{44} \times R_{43} \dots \dots (28)$$

【0069】

次に、式(26)の右辺を左辺と同じ形式に変形すると、式(29)で表することができる。

【0070】

$$(1 + a_{50} \times t) \times V_{50} = (1 + ((C_4 \times a_{48} + D_4 \times a_{47}) / (C_4 + D_4)) \times t) \times (C_4 + D_4) \dots \dots (29)$$

ここで、 $C_4 = (1 + A_4) \times V_{48} \dots \dots (30)$

$$D_4 = A_4 \times B_4 \times V_{47} \dots \dots (31)$$

【0071】

50

次に、式(29)の左辺と右辺を比較することにより、電圧 V_{50} は式(32)、温度勾配 a_{50} は式(33)で表すことができる。

【0072】

$$V_{50} = C_4 + D_4 \dots\dots (32)$$

$$a_{50} = (C_4 \times a_{48} + D_4 \times a_{47}) / (C_4 + D_4) \dots\dots (33)$$

【0073】

式(30)～(35)より A_4 、 B_4 を電圧 $V_{47} \sim V_{50}$ と温度勾配 $a_{47} \sim a_{50}$ で表すと、 A_4 は式(34)で表され、 B_4 は式(35)で表される。

【0074】

$$A_4 = (a_{47} - a_{50}) \times V_{50} / ((a_{47} - a_{48}) \times V_{48}) - 1 \dots\dots (34)$$

10

$$B_4 = V_{50} \times V_{48} \times (a_{50} - a_{48}) / (V_{47} \times ((a_{47} - a_{50}) \times V_{50} - (a_{47} - a_{48}) \times V_{48})) \dots\dots (35)$$

【0075】

式(27)、式(28)より抵抗値で構成される A_4 、 B_4 は正数であるから、 A_4 、 $B_4 > 0$ になるように電圧 $V_{47} \sim V_{50}$ 、温度勾配 $a_{47} \sim a_{50}$ を設定しなければならない。

従って、電圧 $V_{47} = 1.5 [V]$ 、温度勾配 $a_{47} = -0.2 [\%]$ 、電圧 $V_{48} = 1.1 [V]$ 、温度勾配 $a_{48} = -0.055 [\%]$ の時に電圧 $V_{50} = 2.0 [V]$ 、温度勾配 $a_{50} = -0.1 [\%]$ に調整する場合の抵抗値 $R_{43} \sim R_{46}$ の設定例について説明する。なお、電圧 V_{47} 、 V_{48} は第1実施例に示した電圧調整回路などにより調整してもよい。

20

式(34)、(35)に電圧 $V_{47} \sim V_{50}$ 、温度勾配 $a_{47} \sim a_{50}$ の値を代入することにより、 $A_4 = 81 / 319$ 、 $B_4 = 44 / 27$ となり、式(27)、(28)より以下の式(36)、(37)を得ることができる。

【0076】

$$R_{46} / R_{45} = 81 / 319 \dots\dots (36)$$

$$R_{44} \times R_{43} = 44 / 27 \dots\dots (37)$$

【0077】

従って、例えば、 $R_{43} = 270 [k]$ 、 $R_{44} = 440 [k]$ 、 $R_{45} = 319 [k]$ 、 $R_{46} = 81 [k]$ と設定することにより、この加算回路8は、出力電圧 $V_{50} = 2.0 [V]$ 、温度勾配 $a_{50} = -0.1 [\%]$ に調整することができる。

30

【0078】

これに対して、部分表示モードの場合の電源供給回路4は、図12に示したように定電圧源48だけを使って出力電圧 V_{z2} を出力するため、出力電圧 V_{z2} の温度勾配は定電圧源48の温度勾配と同一に調整されるようになっている。なお、 t における電圧 $V_{50} (= V_{z2})$ 及び温度勾配 a_{50} は、以下のように算出される。

【0079】

$$(1 + a_{50} \times t) \times V_{50} = (1 + R_{46} / R_{45}) \times V_{48} \times (1 + a_{48} \times t)$$

$$\text{従って、} V_{50} = (1 + R_{46} / R_{45}) \times V_{48}$$

40

$$a_{50} = a_{48}$$

【0080】

(1-2-4) 電源供給回路の第4実施形態

図13は、電源供給回路4の第4実施形態を示す回路図である。

この電源供給回路4は、一方が定電圧源56(第一の電源電圧)に接続され、他方がオペアンプ51の第二の入力端子(-)に接続された入力抵抗52と、一方が定電圧源57(第二の電源電圧)に接続され、他方がオペアンプ51の第二の入力端子(-)に接続された入力抵抗53と、一方が固定電圧(GND)に接続され、他方がオペアンプ51の第一の入力端子(+)に接続された入力抵抗54と、一方がオペアンプ51の第一の入力端子(+)に接続され、他方がオペアンプ51の出力端子58に接続されたフィードバック抵

50

抗 5 5 とを備えて構成される。

また、定電圧源 5 6、5 7 には、第 1 実施例に示した電圧調整回路が適用されると共に、定電圧源 5 7 のオペアンプ 2 0 の出力端子を選択的に入力抵抗 5 3 から切り離すスイッチ回路 9 が配置される。

【0081】

このスイッチ回路 9 は、全画面表示モードの場合には定電圧源 5 7 に対応するオペアンプ 2 0 の出力端子を入力抵抗 5 3 に接続して定電圧源 5 7 からの電力を電源供給回路 4 に入力させて出力電圧 $V_z 1$ を出力させるのに対し、部分表示モードの場合には定電圧源 5 7 に対応するオペアンプ 2 0 の出力端子を入力抵抗 5 3 から切り離すことにより、図 1 4 に示すように、定電圧源 5 7 からの電力の供給を停止して出力電圧 $V_z 2$ を出力させるよう
10

【0082】

次に、全画面表示モードの場合の電源供給回路 4 において、定電圧源 5 6 の 0 における電圧を V_{56} 、電圧の温度勾配を a_{56} とし、定電圧源 5 7 の 0 における電圧を V_{57} 、電圧の温度勾配を a_{57} とし、出力端子 5 8 の 0 における電圧を V_{58} 、電圧の温度勾配を a_{58} とし、抵抗 5 2 ~ 5 5 の抵抗値をそれぞれ $R_{52} \sim R_{55}$ とすると、 t における出力電圧 $V_{58} (= V_z 1)$ は、以下の式 (38) で表される。

【0083】

$$(1 + a_{58} \times t) \times V_{58} = A_5 \times (B_5 \times V_{56} \times (1 + a_{56} \times t) + C_5 \times V_{57} \times (1 + a_{57} \times t)) \dots \dots (38) \quad 20$$

ここで、 $A_5 = 1 + R_{55} / R_{54} \dots \dots (39)$

$B_5 = R_{53} / (R_{52} + R_{53}) \dots \dots (40)$

$C_5 = R_{52} / (R_{52} + R_{53}) \dots \dots (41)$

【0084】

次に、式 (38) の右辺を左辺と同じ形式に変形すると、式 (42) で表すことができる。

【0085】

$$(1 + a_{58} \times t) \times V_{58} = (1 + ((E_5 + F_5) / D_5) \times t) \times D_5 \dots \dots (42)$$

ここで、 $D_5 = A_5 \times B_5 \times V_{56} + A_5 \times C_5 \times V_{57} \dots \dots (43)$

$E_5 = A_5 \times B_5 \times V_{56} \times a_{56} \dots \dots (44)$

$F_5 = A_5 \times C_5 \times V_{57} \times a_{57} \dots \dots (45)$

【0086】

次に、式 (42) の左辺と右辺を比較することにより、電圧 V_{58} は式 (46)、温度勾配 a_{58} は式 (47) で表すことができる。

【0087】

$$V_{58} = D_5 / (1 + ((E_5 + F_5) / D_5) \times t) \dots \dots (46)$$

$$a_{58} = (E_5 + F_5) / D_5 \dots \dots (47)$$

【0088】

式 (43) ~ (47) より A_5 、 B_5 、 C_5 を電圧 $V_{56} \sim V_{58}$ と温度勾配 $a_{56} \sim a_{58}$ で表すと、 A_5 は式 (48) で表され、 B_5 は式 (49) で表され、 C_5 は式 (50) で表される。
40

【0089】

$$A_5 = V_{58} / (B_5 \times V_{56} + C_5 \times V_{57}) \dots \dots (48)$$

$$B_5 = V_{57} \times (a_{58} - a_{57}) / (V_{56} \times (a_{56} - a_{58}) + V_{57} \times (a_{58} - a_{57})) \dots \dots (49)$$

$$C_5 = V_{56} \times (a_{56} - a_{58}) / (V_{56} \times (a_{56} - a_{58}) + V_{57} \times (a_{58} - a_{57})) \dots \dots (50)$$

【0090】

式 (38) ~ 式 (40) より抵抗値で構成される A_5 、 B_5 、 C_5 は、それぞれ $A_5 > 1$
50

、 $0 < B5 < 1$ 、 $0 < C5 < 1$ になるように電圧 $V56 \sim V58$ 、温度勾配 $a56 \sim a58$ を設定しなければならない。

従って、電圧 $V56 = 1.1 [V]$ 、温度勾配 $a56 = -0.055 [\%]$ 、電圧 $V57 = 1.2 [V]$ 、温度勾配 $a57 = -0.1 [\%]$ の時に電圧 $V58 = 1.5 [V]$ 、温度勾配 $a58 = -0.1 [\%]$ に調整する場合の抵抗値 $R52 \sim R55$ の設定例について説明する。

式(48)～式(50)に電圧 $V56 \sim V58$ 、温度勾配 $a56 \sim a58$ の値を代入することにより、 $A4 = 1695 / 1276$ 、 $B5 = 80 / 113$ 、 $C5 = 33 / 113$ となり、式(39)～(41)より以下の式(51)～式(53)を得ることができる。

【0091】

$$1 + R55 / R54 = 1695 / 1276 \dots\dots (51)$$

$$R53 / (R52 + R53) = 80 / 113 \dots\dots (52)$$

$$R52 / (R52 + R53) = 33 / 113 \dots\dots (53)$$

【0092】

従って、例えば、 $R52 = 330 [k]$ 、 $R53 = 800 [k]$ 、 $R54 = 1276 [k]$ 、 $R55 = 419 [k]$ と設定することにより、この加算回路 8 は、出力電圧 $V58 = 1.5 [V]$ 、温度勾配 $a58 = -0.1 [\%]$ に調整することができる。

【0093】

これに対して、部分表示モードの場合の電源供給回路 4 は、図 14 に示したように定電圧源 56 だけを使って出力電圧 $Vz2$ を出力するため、出力電圧 $Vz2$ の温度勾配は定電圧源 56 の温度勾配と同一に調整されるようになっている。なお、 t における電圧 $V58$ ($= Vz2$) 及び温度勾配 $a50$ は、第 3 実施形態の電源供給回路 4 の場合と同一の式によって算出できるため、説明は省略する。

【0094】

(1 - 2 - 5) 電源供給回路の第 5 実施形態

図 15 は、電源供給回路 4 の第 5 実施形態を示す回路図である。

この電源供給回路 4 は、第一の入力端子 (+) に定電圧源 64 (第一の電源電圧) が接続されたオペアンプ 60 と、一方がオペアンプ 60 の第二の入力端子 (-) に接続された入力抵抗 61 と、一方がオペアンプ 60 の第二の入力端子 (-) に接続され、他方がオペアンプ 60 の出力端子 65 に接続されたフィードバック抵抗 62 と、定電圧源 63 (第二の電源電圧) を選択的に入力抵抗 61 の他方から切り離すスイッチ回路 9 とを備えて構成される。

また、この定電圧源 63 及び 64 の電圧は、所定の温度における出力端子 65 の電圧と同電圧に設定される。なお、同電圧でない場合は、第 1 実施例に示したような電圧調整回路 (図 8) を用いて同電圧に調整してもよい。

【0095】

このスイッチ回路 9 は、全画面表示モードの場合には定電圧源 63 を入力抵抗 61 に接続して出力電圧 $Vz1$ を出力させるのに対し、部分表示モードの場合には定電圧源 63 を入力抵抗 61 から切り離すことにより、定電圧源 63 からの電力の供給を停止して出力電圧 $Vz2$ を出力させるようになっている。なお、部分表示モードの場合の電源供給回路 4 の出力電圧 $Vz2$ に影響がない部分 (スイッチ回路 9、定電圧源 63 など) を除く回路図は、第 3 実施形態の回路図 (図 12) と同一であるため、その説明を援用する。

【0096】

次に、全画面表示モードの場合の電源供給回路 4 において、定電圧源 63 の 0 における電圧を $V63$ 、電圧の温度勾配を $a63$ とし、定電圧源 64 の 0 における電圧を $V64$ 、電圧の温度勾配を $a64$ とし、出力端子 65 の 0 における電圧を $V65$ 、電圧の温度勾配を $a65$ とし、抵抗 61、62 の抵抗値をそれぞれ $R61$ 、 $R62$ とすると、 t における出力電圧 $V65$ ($= Vz1$) は、以下の式(54)で表される。

【0097】

$$(1 + a65 \times t) \times V65 = (1 + R62 / R61) \times V64 \times (1 + a64 \times t) - (R6$$

10

20

30

40

50

$$2 / R 6 1) \times V 6 3 \times (1 + a 6 3 \times t) \quad \dots\dots (54)$$

【0098】

ここで、 $V 6 3 = V 6 4$ とおくと、式(54)は式(55)で表すことができる。

【0099】

$$(1 + a 6 5 \times t) \times V 6 5 = (1 + A 6 \times t) \times V 6 4 \quad \dots\dots (55)$$

ここで、 $A 6 = a 6 4 + a 6 4 \times R 6 2 / R 6 1 - a 6 3 \times R 6 2 / R 6 1$

【0100】

次に、式(55)の左辺と右辺を比較することにより、温度勾配 $a 6 5$ は式(56)で表すことができる。

【0101】

$$a 6 5 = a 6 4 + a 6 4 \times R 6 2 / R 6 1 - a 6 3 \times R 6 2 / R 6 1 \quad \dots\dots (56)$$

よって、

$$R 6 2 / R 6 1 = (a 6 5 - a 6 4) / (a 6 4 - a 6 3) \quad \dots\dots (57)$$

【0102】

式(57)より $R 6 2 / R 6 1$ は正数であるから、 $R 6 2 / R 6 1 > 0$ になるように温度勾配 $a 6 3 \sim a 6 5$ を設定しなければならない。

ここで、電圧 $V 6 3 = V 6 4 = 1.1 [V]$ 、温度勾配 $a 6 3 = -0.055 [\%]$ 、 $a 6 4 = -0.1 [\%]$ の時に電圧 $V 6 5 = 1.5 [V]$ 、温度勾配 $a 6 5 = -0.2 [\%]$ に調整する場合の抵抗値 $R 6 1$ 、 $R 6 2$ の設定例について説明する。

式(57)に温度勾配 $a 6 3 \sim a 6 5$ の値を代入すると、 $R 6 2 / R 6 1 = 100 / 45$ となり、例えば、 $R 6 1 = 45 [k]$ 、 $R 6 2 = 100 [k]$ と設定することにより、この加算回路 8 は、温度勾配 $a 6 5 = -0.2 [\%]$ に調整することができる。

【0103】

これに対して、部分表示モードの場合の電源供給回路 4 は、上述したように定電圧源 6 4 だけを使って出力電圧 $V z 2$ を出力するため、第 3 実施形態の場合と同様に、出力電圧 $V z 2$ の温度勾配は定電圧源 6 4 の温度勾配と同一に調整されるようになっている。

なお、スイッチ回路 9 は、上述の場合に限らず、図 16 に示すように、定電圧源 6 4 を選択的に入力抵抗 6 1 から切り離すように配置してもよい。この場合、部分表示モードの場合の電源供給回路 4 の出力電圧に影響がない部分(スイッチ回路 9 など)を除く回路図は、第 2 実施形態の回路図(図 10)と同一であるため、その説明は省略する。

【0104】

(1-2-6) 電源供給回路の第 6 実施形態

図 17 の 70 は、電源供給回路 4 の第 6 実施形態を示す回路図である。

この電源供給回路 70 (4) は、一方が定電圧源 7 3 (第一の電源電圧) に接続され、他方がこの電源供給回路 70 の出力端子 7 5 に接続された抵抗 7 1 と、一方が電源供給回路 70 の出力端子 7 5 に接続された抵抗 7 2 と、抵抗 7 2 の他方を定電圧源 7 4 (第二の電源電圧) または固定電圧 (GND) に選択的に接続するスイッチ回路 9 とを備えて構成される。

また、この定電圧源 7 3 及び 7 4 の電圧は、所定の温度における出力端子 7 5 の電圧と同電圧に設定される。なお、同電圧でない場合は、定電圧源 7 3 及び 7 4 を基準とした電圧調整回路を設けて同電圧に調整してもよい。

【0105】

このスイッチ回路 9 は、全画面表示モードの場合には定電圧源 7 4 を抵抗 7 2 に接続して出力電圧 $V z 1$ を出力させるのに対し、部分表示モードの場合には定電圧源 7 4 を抵抗 7 2 から切り離すことにより、図 18 に示すように、定電圧源 7 4 からの電力の供給を停止して出力電圧 $V z 2$ を出力させるようになっている。なお、図 18 においては、電源供給回路 70 の出力電圧 $V z 2$ に影響がない部分(スイッチ回路 9、定電圧源 7 4 など)を省略して示す。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 6 】

次に、全画面表示モードの場合の電源供給回路 7 0 において、定電圧源 7 3 の 0 における電圧を V_{73} 、電圧の温度勾配を a_{73} とし、定電圧源 7 4 の 0 における電圧を V_{74} 、電圧の温度勾配を a_{74} とし、出力端子 7 5 の 0 における電圧を V_{75} 、電圧の温度勾配を a_{75} とし、抵抗 7 1、7 2 の抵抗値をそれぞれ R_{71} 、 R_{72} とすると、 t における出力電圧 V_{75} ($= V_{z1}$) は、以下の式 (58) で表される。

【 0 1 0 7 】

$$(1 + a_{75} \times t) \times V_{75} = (1 + a_{74} \times t) \times V_{74} \times R_{71} / (R_{71} + R_{72}) + (1 + a_{73} \times t) \times V_{73} \times R_{72} / (R_{71} + R_{72}) \dots \dots (58)$$

【 0 1 0 8 】

ここで、 $V_{73} = V_{74}$ とし、式 (58) の右辺を左辺と同じ形式に変形すると、式 (59) で表すことができる。

【 0 1 0 9 】

$$(1 + a_{75} \times t) \times V_{75} = (1 + (a_{74} \times A_7 + a_{73} \times B_7) \times t) \times V_{74} \dots \dots (59)$$

ここで、 $A_7 = R_{71} / (R_{71} + R_{72}) \dots \dots (60)$

$B_7 = R_{72} / (R_{71} + R_{72}) \dots \dots (61)$

【 0 1 1 0 】

次に、式 (59) の左辺と右辺を比較することにより、温度勾配 a_{75} は式 (62) で表すことができる。

【 0 1 1 1 】

$$a_{75} = a_{74} / (1 + C_7) + a_{73} \times C_7 / (1 + C_7) \dots \dots (62)$$

ここで、 $C_7 = R_{72} / R_{71} \dots \dots (63)$

よって、

$$C_7 = (a_{74} - a_{75}) / (a_{75} - a_{73}) \dots \dots (64)$$

【 0 1 1 2 】

式 (63) より抵抗値で構成される C_7 は正数であるから、式 (64) より $C_7 > 0$ になるように温度勾配 $a_{73} \sim a_{75}$ を設定しなければならない。

ここで、温度勾配 $a_{73} = -0.055 [\%]$ 、 $a_{74} = -0.2 [\%]$ の時に温度勾配 $a_{75} = -0.1 [\%]$ に調整する場合の抵抗値 R_{71} 、 R_{72} の設定例について説明する。

式 (64) に温度勾配 $a_{73} \sim a_{75}$ の値を代入すると、 $R_{72} / R_{71} = 20 / 9$ となり、例えば、 $R_{71} = 90 [k]$ 、 $R_{72} = 200 [k]$ と設定することにより、この加算回路 7 0 は、温度勾配 $a_{75} = -0.1 [\%]$ に調整することができる。

【 0 1 1 3 】

これに対して、部分表示モードの場合の電源供給回路 7 0 は、図 18 に示したように定電圧源 7 3 だけを使って出力電圧 V_{z2} を出力するため、出力電圧 V_{z2} の温度勾配は定電圧源 7 3 の温度勾配と同一に調整されるようになっている。なお、 t における電圧 V_{75} ($= V_{z2}$) 及び温度勾配 a_{75} は、以下のように算出される。

【 0 1 1 4 】

$$(1 + a_{75} \times t) \times V_{75} = (R_{72} / (R_{71} + R_{72})) \times V_{73} \times (1 + a_{73} \times t)$$

従って、 $V_{75} = (R_{72} / (R_{71} + R_{72})) \times V_{73}$

$$a_{75} = a_{73}$$

【 0 1 1 5 】

(1 - 2 - 7) 電源供給回路の第 7 実施形態

図 18 の 7 8 は、電源供給回路 4 の加算回路の第 7 実施形態を示す回路図である。

この電源供給回路 7 8 (4) は、オペアンプ 7 6 の第一の入力端子 (+) に第 6 実施例の電源供給回路 7 0 の出力端子 7 5 を接続し、第二の入力端子 (-) をオペアンプ 7 6 の出

10

20

30

40

50

力端子 77 と短絡することにより、出力端子 75 のインピーダンスを低減した出力電圧 (V_z1 、 V_z2) をオペアンプ 76 の出力端子 77 から出力する構成になっている。
従って、この電源供給回路 78 は、電源供給回路 70 に比して、外部負荷により出力電圧 V_z1 、 V_z2 及び温度勾配の変動を低減することができるようになっている。

【0116】

(1-3) 実施形態の効果

以上の構成によれば、本実施形態に係る液晶表示装置 1 は、電源供給回路 4 により全画面表示モードの場合には液晶表示パネル 2 の温度特性を補償する温度勾配に調整された出力電圧 V_z1 が駆動電圧 V_z として供給され、部分表示モードの場合には第二の電源電圧 V_y の供給を停止して第一の電源電圧 V_x の温度勾配の出力電圧 V_z2 が駆動電圧 V_z として供給される。これにより、液晶表示パネル 2 の表示品質を一定に維持できると共に、部分表示モードの時の消費電力をさらに低減することができる。

10

また、この電源供給回路 4 は、サーミスタなどの温度特性を持つ素子を使用することなく、駆動電圧 V_z の温度勾配が調整できることにより、実装部品を低減することができる。
また、この電源供給回路 4 は、温度調整用の抵抗をポリ抵抗や拡散抵抗を用いてこの電源供給装置を含む IC に内蔵すれば、サーミスタを接続するための端子、実装部品数、組立工程を削減することが可能になる。

【0117】

(2) 変形例

上述の実施形態においては、この電源供給回路 4 は、液晶表示パネル 2 (液晶表示素子) の温度特性を補償する駆動電圧 V_z を出力する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この電源供給回路 4 が液晶表示パネル以外の駆動対象の温度特性を補償する駆動電圧を出力するように調整することにより、液晶表示装置以外の装置に用いられる電源供給回路として広く使用することができる。

20

また、この電源供給回路 4 が部分表示モードの場合に出力する駆動電圧 V_z2 は、第一の電源電圧 V_x に代えて第二の電源電圧 V_y に基づいて出力してもよく、さらに、第一の電源電圧 V_x と第二の電源電圧 V_y のいずれか一方を選択的に用いて出力できるようにしてもよい。

従って、第一の電源電圧 V_x のみの供給を停止して第二の電源電圧 V_y のみを供給した場合は、駆動電圧 $V_z (= V_z2)$ の温度勾配を第二の電源電圧 V_y の温度勾配にすることができる。

30

【0118】

また、上述の実施形態においては、この電源供給回路 4 は、第一の電源電圧 V_x と第二の電源電圧 V_y の 2 つの電源電圧を使用して駆動電圧 V_z を出力する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、2 以上の電源電圧を使用してもよい。

電源供給回路 4 は、要は、部分表示モードの場合に全画面表示モードの場合に比して使用する電源電圧の数が少なくなるようにスイッチ回路が選択するようにすれば消費電力を低減できる。

この場合、変更された温度勾配は、その温度勾配の駆動電圧に基づいて液晶表示パネル 2 を駆動した場合に予め定めた温度範囲内 (例えば、 -5 から 70 程度) で液晶表示パネル 2 の透過率をほぼ一定に維持する温度勾配の範囲内にあるようにすれば、液晶表示パネル 2 の表示品質を一定に維持することができる。

40

【0119】

さらに、液晶表示装置が部分表示モードの場合は液晶表示パネルの全ての走査電極のうち選択する画素に対応する走査電極の数を変更可能なもの場合には、スイッチ回路を複数設けて、選択する画素に対応する走査電極の数に応じて使用する電源電圧の数を順次変更させることにより、温度勾配を順次変更させるように構成してもよい。

この場合、走査電極の数に応じて使用する電源電圧の数を温度勾配が上述の条件を満足する範囲でできるだけ少なく設定することにより、上述の実施形態に比してさらに消費電力を低減させることができる。

50

【 0 1 2 0 】

また、この液晶表示装置 1 を適用する機器については特に言及していないが、電子時計や携帯電話装置などの液晶表示パネルを備える電子機器に広く適用することができる。

【 0 1 2 1 】

【 発明の効果 】

上述したように本発明の電源供給回路は、サーミスタなどの実装部品の低減と同時に液晶表示素子などの駆動対象の温度特性を温度補償する電力を供給でき、かつ、消費電力を低減することができる。

従って、この電源供給回路を使用する液晶表示装置は、表示品質を一定に維持できると共に、消費電力を低減することができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る液晶表示装置の概要構成ブロック図である。

【 図 2 】 前記液晶表示装置の全画面表示モードと部分表示モードの説明に供する図である。

【 図 3 】 前記液晶表示装置の電源供給回路の概略構成ブロック図である。

【 図 4 】 液晶表示素子の光透過率を 10 [%] と 90 [%] に維持できる駆動電圧と前記全画面表示モードの場合の駆動電圧の関係を示す特性曲線図である。

【 図 5 】 液晶表示素子の光透過率を 10 [%] と 90 [%] に維持できる駆動電圧と前記部分表示モードの場合の駆動電圧の関係を示す特性曲線図である。

【 図 6 】 前記電源供給回路の第 1 実施形態を示す回路図である。

20

【 図 7 】 前記電源供給回路の部分表示モードの場合の回路図である。

【 図 8 】 電源調整回路の回路図である。

【 図 9 】 前記電源供給回路の第 2 実施形態を示す回路図である。

【 図 10 】 前記電源供給回路の部分表示モードの場合の回路図である。

【 図 11 】 前記電源供給回路の第 3 実施形態を示す回路図である。

【 図 12 】 前記電源供給回路の部分表示モードの場合の回路図である。

【 図 13 】 前記電源供給回路の第 4 実施形態を示す回路図である。

【 図 14 】 前記電源供給回路の部分表示モードの場合の回路図である。

【 図 15 】 前記電源供給回路の第 5 実施形態を示す回路図である。

【 図 16 】 前記電源供給回路の部分表示モードの場合の回路図である。

30

【 図 17 】 70 は、前記電源供給回路の第 6 実施形態を示す回路図であり、78 は、前記電源供給回路の第 7 実施形態を示す回路図である。

【 図 18 】 前記電源供給回路の部分表示モードの場合の第 6 及び第 7 実施形態の回路図である。

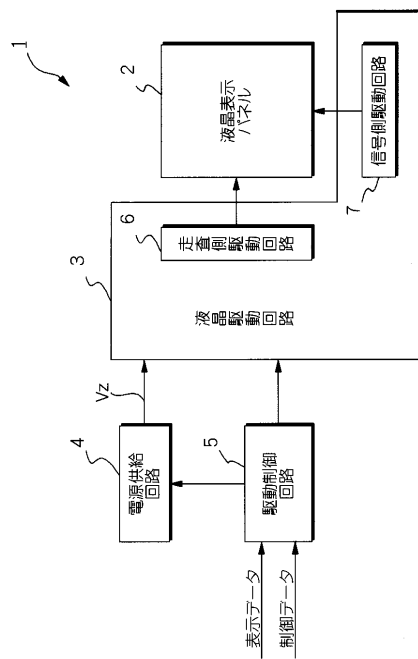
【 図 19 】 液晶表示素子の光透過率の温度特性を示す特性曲線図である。

【 符号の説明 】

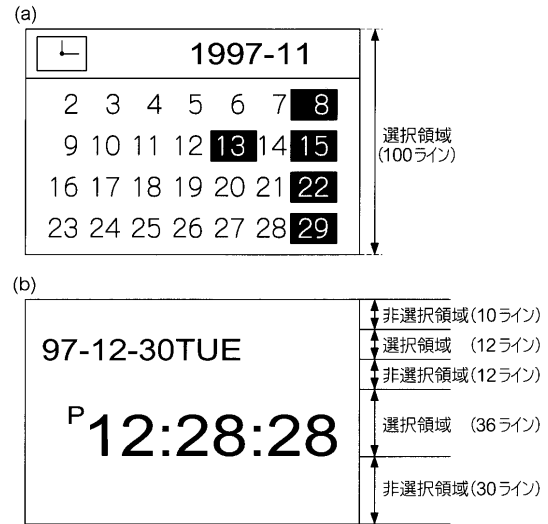
- 1 液晶表示装置、
- 2 液晶表示パネル、
- 3 液晶駆動回路、
- 4 電源供給回路、
- 5 駆動制御回路、
- 8 加算回路、
- 9 スイッチ回路（選択手段）、
- V_x 第一の電源電圧、
- V_y 第二の電源電圧、
- V_z、V_{z1}、V_{z2} 駆動電圧。

40

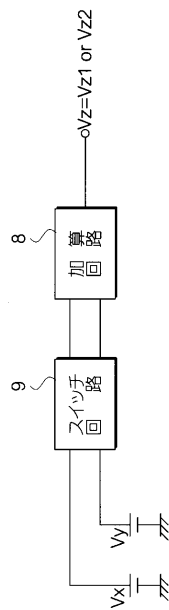
【図 1】



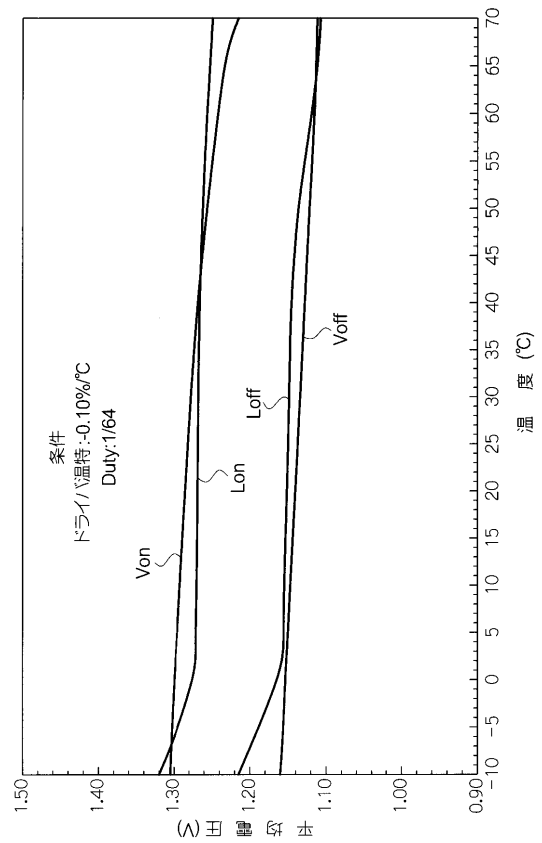
【図 2】



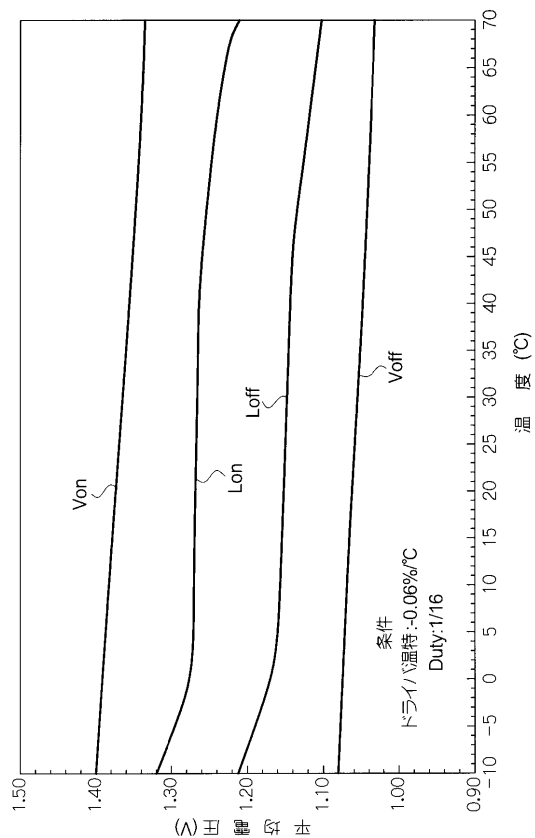
【図 3】



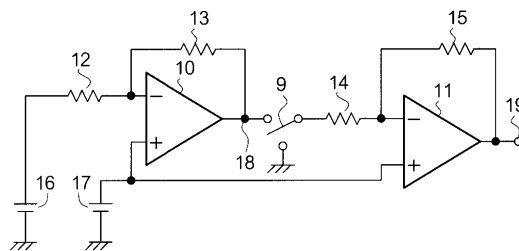
【図 4】



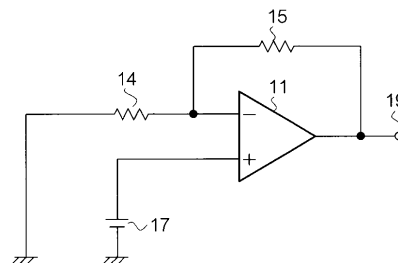
【図 5】



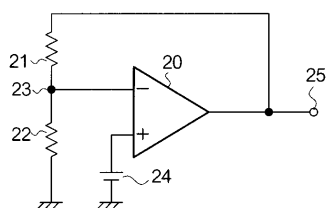
【図 6】



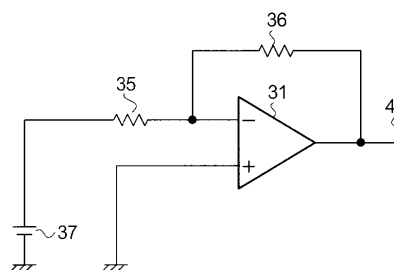
【図 7】



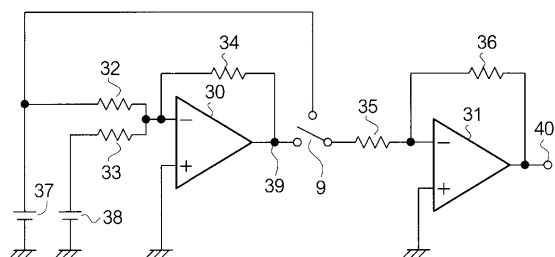
【図 8】



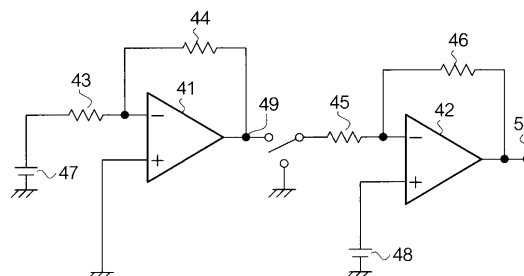
【図 10】



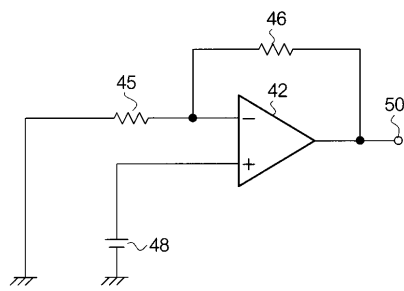
【図 9】



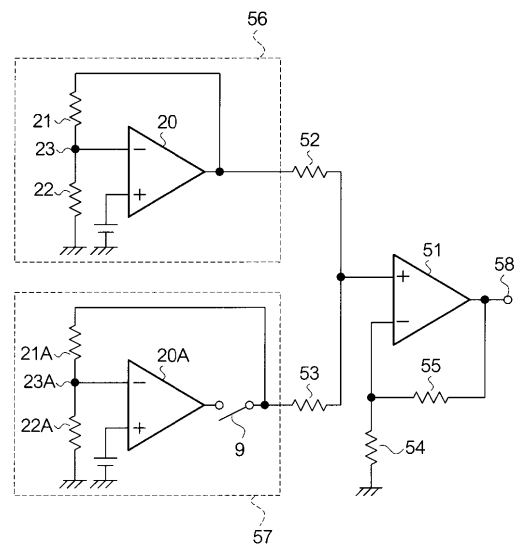
【図 11】



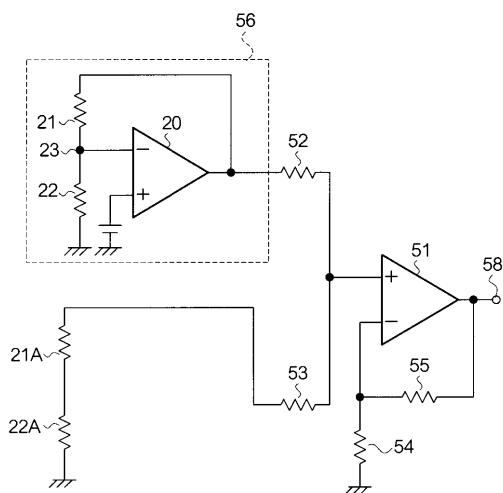
【図 1 2】



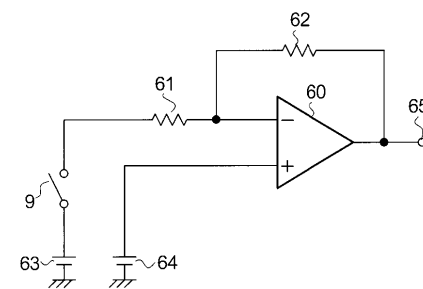
【図 1 3】



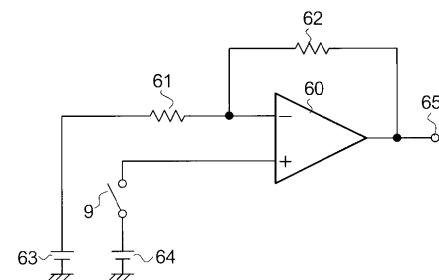
【図 1 4】



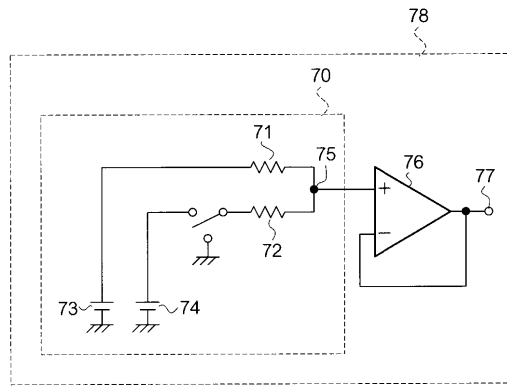
【図 1 5】



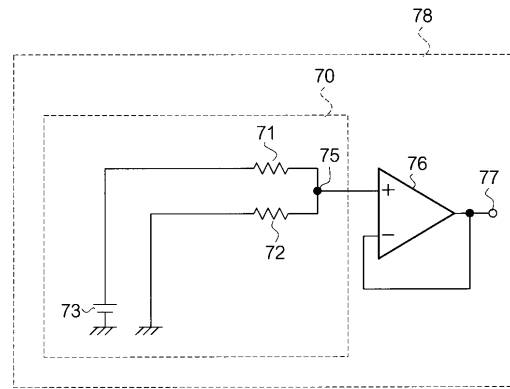
【図 1 6】



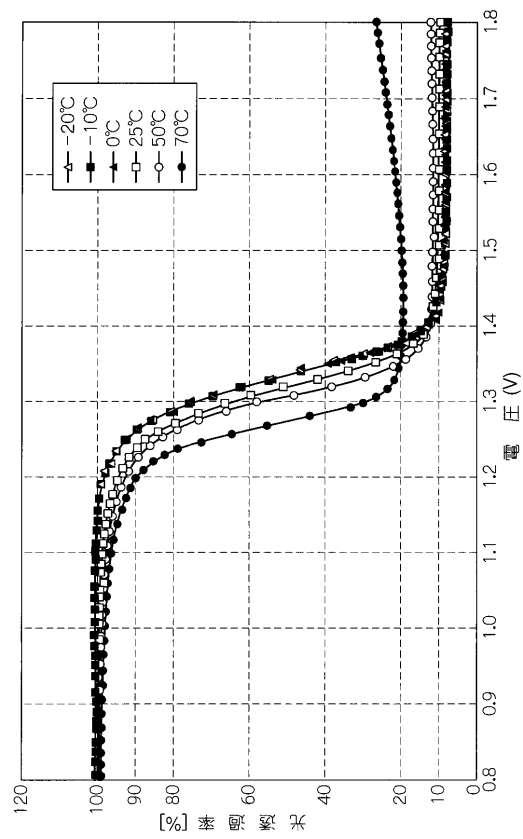
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

G 0 9 G 3/20 6 1 2 A

G 0 9 G 3/20 6 1 2 G

G 0 9 G 3/20 6 7 0 L

審査官 濱本 禎広

(56)参考文献 特開平 0 7 - 2 8 1 6 3 2 (J P , A)

特開平 1 1 - 2 1 8 7 3 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

G09G 3/00-3/38

G02F 1/133