

(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2014-95749

(P2014-95749A)

(43) 公開日 平成26年5月22日(2014.5.22)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
<b>G09G</b>	<b>3/18</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G	3/18				2H193
<b>G09G</b>	<b>3/04</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G	3/04		D		5C006
<b>G02F</b>	<b>1/133</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G	3/04		P		5C080
			G02F	1/133	505			
			G02F	1/133	580			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2012-245601 (P2012-245601)  
 (22) 出願日 平成24年11月7日 (2012.11.7)

(71) 出願人 000006895  
 矢崎総業株式会社  
 東京都港区三田1丁目4番28号  
 (74) 代理人 100105474  
 弁理士 本多 弘徳  
 (74) 代理人 100177910  
 弁理士 木津 正晴  
 (74) 代理人 100108589  
 弁理士 市川 利光  
 (72) 発明者 外村 和義  
 静岡県島田市横井1-7-1 矢崎計器株式会社内  
 (72) 発明者 佐津川 大助  
 静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式会社内

最終頁に続く

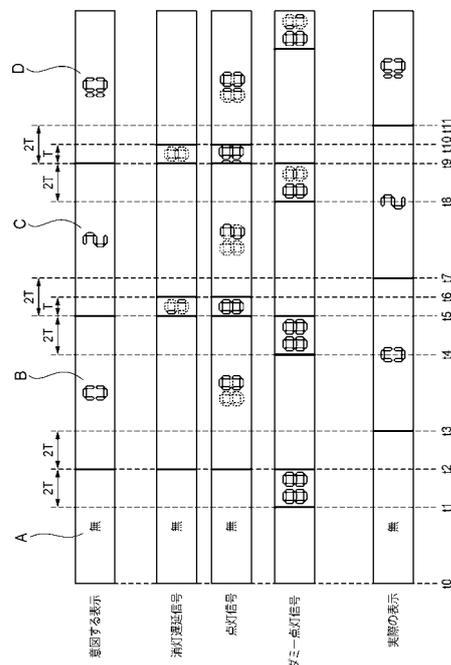
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 視認性を向上した液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 LCD104に出力する点灯パターンを、第1のセグメント群を点灯させる第1の点灯パターンから第2のセグメント群を点灯させる第2の点灯パターンに切り替える際には、当該切り替え時点から所定時間だけ、第1のセグメント群のうちの第2のセグメント群に共通しないセグメントに電圧を印加する。

【選択図】 図7



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

区分された複数のセグメントを有する表示部と、各セグメントに印加する電圧を制御して各セグメントを点灯及び消灯させる制御部と、を備える液晶表示装置であって、

前記制御部は、前記表示部に出力する点灯パターンを、前記複数のセグメントから選択された第 1 のセグメント群を点灯させる第 1 の点灯パターンから、前記複数のセグメントから選択された第 2 のセグメント群を点灯させる第 2 の点灯パターンに切り替える際には、当該切り替え時点から所定時間だけ、前記第 1 のセグメント群のうちの前記第 2 のセグメント群に共通しないセグメントの少なくとも 1 つに電圧を印加する、

ことを特徴とする液晶表示装置。

10

**【請求項 2】**

前記液晶表示装置の周辺温度を検出する温度検出部を更に備え、

前記制御部は、前記温度検出部から取得した前記周辺温度の値が所定の閾値以下である場合には、前記第 1 のセグメント群のうちの前記第 2 のセグメント群に共通しないセグメントの少なくとも 1 つに電圧を印加する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 3】**

前記制御部は、前記切り替え時点から、所定の温度環境下における、前記セグメントの点灯時における応答時間から消灯時における応答時間を減じた時間だけ、前記第 1 のセグメント群のうちの前記第 2 のセグメント群に共通しないセグメントの少なくとも 1 つに電

20

圧を印加する、

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 4】**

前記制御部は、前記表示部に出力する点灯パターンを、前記複数のセグメントから選択された第 0 のセグメント群を点灯させる第 0 の点灯パターンから、前記第 1 の点灯パターンに切り替えた後、前記第 2 の点灯パターンに更に切り替える際には、前記第 1 の点灯パターンから前記第 2 の点灯パターンへの切り替え時点から所定時間だけ、前記第 1 のセグメント群のうちの前記第 2 のセグメント群に共通しないセグメントの少なくとも 1 つに電

30

圧を印加し、且つ、該切り替え時点の所定時間前から該切り替え時点までの間、前記複数のセグメントのうちの前記第 0 のセグメント群に共通しないセグメントの少なくとも 1 つ

に電圧を印加する、

ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

液晶表示装置として、区分された複数のセグメントを有する表示部を備え、各セグメントに印加する電圧を制御して各セグメントを点灯及び消灯させることによって各種情報を表示するセグメント型の液晶表示装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

40

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開昭 59 9641 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献 1 には、7 つのセグメントから成る 7 セグメント型の表示部を備える液晶表示装置であって、電圧の印加及び除去の切り替えに際して、電圧を印加すべきタイミングを

50

、電圧を除去すべきタイミングより所定の時間遅らせることによって、電圧の除去による立下り曲線と電圧の印加による立上り曲線とが同時に液晶の透過率の閾値を通過する様にした液晶表示装置が開示されている。

【0005】

特許文献1の液晶表示装置によれば、液晶表示装置の温度変化による誤表示又はコントラストの低下の防止を図ることができる。

【0006】

近年では、より視認性が高い液晶表示装置が求められている。

【0007】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、視認性を向上した液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前述した目的を達成するために、本発明に係る液晶表示装置は、下記(1)~(4)を特徴としている。

(1) 区分された複数のセグメントを有する表示部と、各セグメントに印加する電圧を制御して各セグメントを点灯及び消灯させる制御部と、を備える液晶表示装置であって、

前記制御部は、前記表示部に出力する点灯パターンを、前記複数のセグメントから選択された第1のセグメント群を点灯させる第1の点灯パターンから、前記複数のセグメントから選択された第2のセグメント群を点灯させる第2の点灯パターンに切り替える際には、当該切り替え時点から所定時間だけ、前記第1のセグメント群のうちの前記第2のセグメント群に共通しないセグメントの少なくとも1つに電圧を印加すること。

(2) 上記(1)の構成の液晶表示装置であって、

前記液晶表示装置の周辺温度を検出する温度検出部を更に備え、

前記制御部は、前記温度検出部から取得した前記周辺温度の値が所定の閾値以下である場合には、前記第1のセグメント群のうちの前記第2のセグメント群に共通しないセグメントの少なくとも1つに電圧を印加すること。

(3) 上記(1)又は(2)の構成の液晶表示装置であって、

前記制御部は、前記切り替え時点から、所定の温度環境下における、前記セグメントの点灯時における応答時間から消灯時における応答時間を減じた時間だけ、前記第1のセグメント群のうちの前記第2のセグメント群に共通しないセグメントの少なくとも1つに電圧を印加すること。

(4) 上記(1)~(3)のいずれか1つの構成の液晶表示装置であって、

前記制御部は、前記表示部に出力する点灯パターンを、前記複数のセグメントから選択された第0のセグメント群を点灯させる第0の点灯パターンから、前記第1の点灯パターンに切り替えた後、前記第2の点灯パターンに更に切り替える際には、前記第1の点灯パターンから前記第2の点灯パターンへの切り替え時点から所定時間だけ、前記第1のセグメント群のうちの前記第2のセグメント群に共通しないセグメントの少なくとも1つに電圧を印加し、且つ、該切り替え時点の所定時間前から該切り替え時点までの間、前記複数のセグメントのうちの前記第0のセグメント群に共通しないセグメントの少なくとも1つに電圧を印加すること。

【0009】

上記(1)の構成の液晶表示装置では、表示部に出力される点灯パターンが第1の点灯パターンから第2の点灯パターンに切り替わる際には、当該切り替え時点から所定時間だけ、第1のセグメント群のうちの前記第2のセグメント群に共通しないセグメントに電圧が印加される。これにより、各セグメントの点灯時における応答時間が消灯時における応答時

10

20

30

40

50

間よりも長いことに起因する、表示のバラツキの発生を抑制できる。

上記(2)の構成の液晶表示装置では、液晶表示装置の周辺温度の値が所定の閾値以下である場合に、第1のセグメント群のうちの第2のセグメント群に共通しないセグメントに電圧が印加される。これにより、点灯時における応答時間と消灯時における応答時間との相違がより顕著に現れやすい低温環境下で液晶表示装置が使用される場合に、表示のバラツキの発生を効果的に抑制できる。

上記(3)の構成の液晶表示装置では、切り替え時点から、所定の温度環境下における、セグメントの点灯時における応答時間から消灯時における応答時間を減じた時間だけ、第1のセグメント群のうちの第2のセグメント群に共通しないセグメントに電圧が印加される。これにより、各セグメントの点灯時における応答時間が消灯時における応答時間よりも長いことに起因する、表示のバラツキの発生をより効果的に抑制できる。

10

上記(4)の構成の液晶表示装置では、更に、第1の点灯パターンから第2の点灯パターンへの切り替え時点の所定時間前から当該切り替え時点までの間、セグメント全体のうちの第0のセグメント群に共通しないセグメントに電圧が印加される。これにより、各セグメントの点灯時における応答時間が消灯時における応答時間よりも長いことに起因する表示のバラツキに加えて、前回消灯時からの経過時間によって各セグメントの点灯時における応答時間が相違することに起因する表示のバラツキの発生を抑制できる。

【発明の効果】

【0010】

本発明の液晶表示装置によれば、視認性を向上した液晶表示装置を提供できる。

20

【0011】

以上、本発明について簡潔に説明した。更に、以下に説明される発明を実施するための形態(以下、「実施形態」という。)を添付の図面を参照して通読することにより、本発明の詳細は更に明確化されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、本実施形態に係る液晶表示装置100のハードウェアの構成例を示すブロック図である。

【図2】図2は、LCD104の表示画面10を示す図である。

【図3】図3は、従来液晶表示装置の表示制御を説明するためのタイムチャートである。

30

【図4】図4は、速度表示部11における各セグメントに付す符号を示す説明図である。

【図5】図5は、前回消灯時点からの経過時間と点灯時におけるセグメントの応答時間との関係を示す説明図としてのグラフであり、横軸は前回消灯時点からの経過時間を、縦軸は点灯時におけるセグメントの応答時間を示している。

【図6】図6は、点灯時におけるセグメントの応答時間と消灯時におけるセグメントの応答時間とを示す説明図としてのグラフであり、横軸はLCD104のパネル温度を、縦軸は各パネル温度における応答時間を示している。

【図7】図7は、本実施形態に係る液晶表示装置100の表示制御を説明するためのタイムチャートである。

40

【図8】図8は、本実施形態に係る液晶表示装置100の表示制御を説明するためのフローチャートである。

【図9】図9は、変形例に係る液晶表示装置100の表示制御を説明するためのタイムチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明に係る液晶表示装置の具体的な実施形態について各図を参照しながら以下に説明する。

【0014】

図1は、本実施形態に係る液晶表示装置100のハードウェアの構成例を示したブロッ

50

ク図である。

【0015】

図1に示すように、液晶表示装置100は、マイクロコンピュータ(CPU: Central Processing Unit)101、EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)102、温度センサ103、LCD(Liquid Crystal Display、液晶ディスプレイ)104、LCDドライバ105、LCD駆動電源部106、電源回路107、及びインタフェース(I/F)108~111を備えている。以下では、これら各構成について説明する。

【0016】

マイクロコンピュータ101は、制御部であり、予め用意されたプログラムを実行し、液晶表示装置100の機能を実現するために必要な様々な処理を行う。例えば、後述するLCD104の点灯制御をマイクロコンピュータ101が行う。

10

【0017】

EEPROM102は、記録部としての電气的に書き換え可能なメモリであり、マイクロコンピュータ101が参照する各種データを保持している。例えば、EEPROM102には、図8に示す処理のステップS11でマイクロコンピュータ101が参照する温度閾値T1の値が保持されている。

【0018】

温度センサ103は、温度検出部であり、液晶表示装置100の周辺温度Tの値を検出し、検出した周辺温度Tの値をインタフェース108を介してマイクロコンピュータ101に出力する。温度センサ103としては、例えば公知のサーミスタ等が用いられる。温度センサ103は、液晶表示装置100の周辺温度を計測可能な箇所に取付けられる。温度センサ103は、例えば、LCD104の液晶パネルに取付けられ、当該液晶パネルの温度を周辺温度Tとして検出する。或いは、温度センサ103は、液晶表示装置100を構成する筐体外面に取付けられ、液晶表示装置100の周囲の雰囲気温度を周辺温度Tとして算出する。

20

【0019】

LCD104は、表示部であり、矩形の平面状の表示画面10上に各種情報を表示する。本実施形態では、LCD104の表示画面10は、図2に示すように、現在の車両の速度を表示する速度表示部11と、冷却水の水温を表示する水温表示部13と、燃料の残量を表示する燃料表示部15と、を備えている。LCD104は、LCD駆動電源部106により所定の駆動電圧が印加されるとオン状態となる。マイクロコンピュータ101は、インタフェース109を介してLCD駆動電源部106に信号を出力して当該駆動電圧の印加状態を制御し、これによりLCD104の電源のオンオフを制御する。

30

【0020】

速度表示部11は、公知のデジタル速度計であり、表示する数字にしたがって点灯パターンを切り替えることにより、区分された7つのセグメントを用いた7セグメント式の表示によって1桁目及び2桁目に「0」~「9」の数字のうちのいずれか1つを表示し、2つのセグメントを用いた2セグメント式の表示によって3桁目に「1」を表示する。これら各セグメントの点灯及び消灯は、マイクロコンピュータ101により制御される。

40

【0021】

より具体的には、マイクロコンピュータ101は、各セグメントの点灯及び消灯に関する情報を含む点灯信号をLCDドライバ105に出力する。当該点灯信号を受け付けたLCDドライバ105は、当該点灯信号に基づいてLCD104の各セグメントに印加する電圧の電圧値を決定し、決定した各セグメントの電圧値を表す信号をLCD104に出力する。そして、LCDドライバ105が出力した信号にしたがってLCD104が動作することにより、速度表示部11の各セグメントが点灯又は消灯される。即ち、本実施形態に係る液晶表示装置100では、マイクロコンピュータ101は、電圧値が可変である電圧をLCD104の各セグメントに印加するダイナミック駆動方式により、LCD104の表示を制御している。

50

## 【 0 0 2 2 】

更に具体的には、本実施形態に係る液晶表示装置 1 0 0 における速度表示部 1 1 の各セグメントは、該セグメントを点灯させるための電圧である臨界電圧（例えば、3 V。）よりも電圧値の絶対値が大きい電圧が印加されると、点灯する。したがって、LCDドライバ 1 0 5 は、点灯信号を受け付けた場合には、後述するダミー点灯制御を実行する場合を除いて、点灯するべきセグメントについては臨界電圧以上の電圧値（例えば、5 V）の点灯電圧を印加し、消灯するべきセグメントについては電圧を印加しないとする信号をLCD 1 0 4 に出力する。これにより、速度表示部 1 1 の各セグメントには表示すべき点灯パターンに適合した電圧値が印加され、各セグメントが点灯又は消灯される。

## 【 0 0 2 3 】

水温表示部 1 3 及び燃料表示部 1 5 は、速度表示部 1 1 と同様に、LCDドライバ 1 0 5 からの信号にしたがって動作し、各表示要素の点灯及び消灯がマイクロコンピュータ 1 0 1 によって制御されることにより、冷却水の水温及び燃料の残量を表示する。

## 【 0 0 2 4 】

電源回路 1 0 7 は、外部電源である車両に搭載されたバッテリーから印加電圧 + B が印加されて駆動し、マイクロコンピュータ 1 0 1 を駆動させるための駆動電圧 V c c をマイクロコンピュータ 1 0 1 に印加する。また、電源回路 1 0 7 は、マイクロコンピュータ 1 0 1 の駆動を初期化するリセット信号 R E S E T をマイクロコンピュータ 1 0 1 に出力する。

## 【 0 0 2 5 】

インタフェース 1 1 0 は、マイクロコンピュータ 1 0 1 がイグニッションスイッチのオンオフを表すイグニッション信号（I G N）を受け付けるために用いられるインタフェースである。また、インタフェース 1 1 1 は、マイクロコンピュータ 1 0 1 が、車両上の通信ネットワーク（C A N : Controller Area Network）から、例えば車両の速度や水温計の温度等の車両に関する各種情報を含む C A N 信号を受け付けるためのインタフェースである。

## 【 0 0 2 6 】

次に、液晶表示装置 1 0 0 における速度表示部 1 1 の表示制御について説明する。

## 【 0 0 2 7 】

（従来の液晶表示装置の動作例）

はじめに、本実施形態に係る液晶表示装置 1 0 0 におけるLCD 1 0 4 の速度表示部 1 1 の表示制御を説明する前に、図 3 を参照して、従来の液晶表示装置の表示制御の例を比較例として説明する。図 3 は、従来の液晶表示装置の表示制御を説明するためのタイムチャートである。

## 【 0 0 2 8 】

以下では、説明の簡単化のために、従来の液晶表示装置が本実施形態に係る液晶表示装置 1 0 0 と同一のハードウェア構成を有しているものとして、従来の液晶表示装置の構成要素にも本実施形態に係る液晶表示装置 1 0 0 と同一の符号を付して説明する。図 3 において、横軸は表示開始からの経過時間を表し、上段は各時刻に速度表示部 1 1 に本来表示すべき（意図する）表示内容を表し、中段は各時刻にマイクロコンピュータ 1 0 1 からLCDドライバ 1 0 5 に出力される点灯信号を表し、下段は各時刻に速度表示部 1 1 に実際に表示される表示内容を表している。但し、図 3 では、説明の簡単化のために、1 桁目及び 2 桁目の表示要素のみを用いて表示制御を行う場合について例示している。

## 【 0 0 2 9 】

図 3 に示す例では、本来表示すべき表示内容として、何も表示しない時刻 t 0 における開始状態から、時刻 t 1 において「0」の表示を開始し、時刻 t 3 において「0」から「2」に表示を切り替え、時刻 t 6 において「2」から「10」に表示を切り替えることを意図して表示する場合について例示している。以下、本明細書中では、説明の簡単化のために、図 4 に示すように、1 桁目の 7 セグメント式の表示における各セグメントに a ~ g の符号を付し、2 桁目の 7 セグメント式の表示における各セグメントに h ~ n の符号を

10

20

30

40

50

付して説明する。当該符号を用いて説明すれば、図3では、速度表示部11に表示する点灯パターンを、時刻 $t_0$ においては全てのセグメントを点灯させない点灯パターンAとし、時刻 $t_1$ において、当該点灯パターンAから、セグメントa, b, c, d, e, fから成るセグメント群Bを点灯させて「0」を表示する点灯パターンBに切り替え、時刻 $t_3$ において、当該点灯パターンBから、セグメントa, b, d, e, gから成るセグメント群Cを点灯させて「2」を表示する点灯パターンCに切り替え、時刻 $t_6$ において、当該点灯パターンCから、セグメントa, b, c, d, e, f及びセグメントi, jから成るセグメント群Dを点灯させて「10」を表示する点灯パターンDに切り替えることを意図して表示する場合について例示している。以下、点灯パターンAでは、いずれのセグメントも含まないセグメント群Aを点灯させていると捉えて説明する場合がある。

10

**【0030】**

まず、時刻 $t_1$ において、マイクロコンピュータ101は、1桁目の「0」の表示を開始するための点灯信号をLCDドライバ105に出力する。即ち、点灯パターンBを点灯させるための点灯信号をLCDドライバ105に出力する。このとき、図3に示すように、マイクロコンピュータ101が当該点灯信号を出力してから（時刻 $t_1$ から）、実際に速度表示部11に「0」が表示されるまで（時刻 $t_2$ まで）には、図3に示す時間Tを時間の1単位として、4Tだけ時間がかかる（後述するが、時間Tは、セグメントを消灯させる際の応答時間である。）。これは、従来の液晶表示装置に係るLCD104（速度表示部11）の、消灯されているセグメントを点灯させる際の応答時間である応答時間Aが、4Tであるからである。

20

**【0031】**

次に、時刻 $t_3$ において、マイクロコンピュータ101は、「2」の表示を開始するための点灯信号をLCDドライバ105に出力する。即ち、点灯パターンCを点灯させるための点灯信号をLCDドライバ105に出力する。このとき、図3に示すように、マイクロコンピュータ101が当該点灯信号を出力してから（時刻 $t_3$ から）、実際に速度表示部11に「2」が表示されるまで（時刻 $t_5$ まで）には、応答時間Aだけ、即ち4Tだけ時間がかかる。このとき、実際に速度表示部11に「2」が表示されるまで（時刻 $t_3$ から時刻 $t_5$ まで）の間には、点灯パターンBが残存する期間（時刻 $t_3$ から時刻 $t_4$ までの時間T）と、点灯パターンBから点灯パターンCへ遷移中の期間（時刻 $t_4$ から時刻 $t_5$ までの時間3T）と、が含まれる。

30

**【0032】**

時刻 $t_3$ から時刻 $t_4$ までの期間、点灯パターンBが残存する理由は、セグメントを消灯させる際の応答時間である応答時間Bが、1Tであるためである。また、このとき、図3に示すように、点灯パターンBから点灯パターンCへ遷移中の期間である時刻 $t_4$ から時刻 $t_5$ までの時間3Tの間は、セグメント群Cのうちのセグメントa, b, d, eのみが表示される。即ち、「2」を表示するための点灯パターンCから一部のセグメントが欠けたものが点灯されて表示される。これは、従来の液晶表示装置に係るLCD104（速度表示部11）の、セグメントを消灯させる際の応答時間である応答時間Bが、1Tであるために、表示までの時間が応答時間A（4T）であるセグメントgが点灯されるよりも3Tだけ早く、セグメントc, fが消灯されるからである。

40

**【0033】**

次に、時刻 $t_6$ において、マイクロコンピュータ101は、「10」の表示を開始するための点灯信号をLCDドライバ105に出力する。即ち、点灯パターンDを点灯させるための点灯信号をLCDドライバ105に出力する。このとき、図3に示すように、マイクロコンピュータ101が当該点灯信号を出力してから（時刻 $t_6$ から）、実際に速度表示部11に「10」が表示されるまで（時刻 $t_9$ まで）には、応答時間Aだけ、即ち4Tだけ時間がかかる。このとき、実際に速度表示部11に「10」が表示されるまで（時刻 $t_6$ から時刻 $t_9$ まで）には、点灯パターンCが残存する期間（時刻 $t_6$ から時刻 $t_7$ までの時間T）と、点灯パターンCから点灯パターンDへ遷移中の期間（時刻 $t_7$ から時刻 $t_9$ までの時間3T）と、が含まれる。

50

## 【0034】

また、このとき、図3に示すように、時刻  $t_7$  から時刻  $t_8$  までの時間  $1T$  の間は、セグメント群  $D$  のうちのセグメント  $a, b, d, e$  のみが表示される。これは、切り替え前の点灯パターンである点灯パターン  $C$  のセグメント群  $C$  のうちのセグメント  $g$  は、応答時間  $B(1T)$  で消灯されるからである。

## 【0035】

そして、時刻  $t_8$  から時刻  $t_9$  までの時間  $2T$  の間は、セグメント群  $D$  のうちのセグメント  $a, b, c, d, e, f$  のみが表示される。これは、従来の液晶表示装置に係る  $LCD104$  (速度表示部  $11$ ) の、切り替え前の点灯パターンの更に切り替え前の点灯パターンである前回点灯パターン (時刻  $t_6$  における点灯パターンの切り替えにおいては、点灯パターン  $B$ 。) に共通するセグメントを点灯させる場合、当該セグメントを点灯するために要する応答時間である応答時間  $C$  が、 $2T$  であるために、新規に点灯されるために表示までの時間が応答時間  $A(4T)$  であるセグメント  $i, j$  が点灯されるよりも  $2T$  だけ早く、セグメント  $c, f$  が点灯されるからである。

## 【0036】

ここで、新規にセグメントを点灯させる際の応答時間  $A(4T)$  と、前回点灯パターンに共通するセグメントを点灯させる際の応答時間  $C(2T)$  との違いは、図5に示すように、前回消灯時点からの経過時間が長くなる程、各セグメントの点灯時の応答時間が長くなることに起因して生じる。

## 【0037】

以上説明したように、従来の液晶表示装置においては、新規にセグメントを点灯させる際の応答時間  $A(4T)$ 、セグメントを消灯させる際の応答時間  $B(1T)$ 、及び前回点灯パターンに共通するセグメントを点灯させる際の応答時間  $C(2T)$  がそれぞれ異なるために、図3に示す時刻  $t_4$  から時刻  $t_5$ 、時刻  $t_7$  から時刻  $t_8$ 、及び時刻  $t_8$  から時刻  $t_9$  の表示のように、点灯パターンの切り替え時に、各セグメントの点灯及び消灯が一度に切り替わることなく、各セグメントの一部が異なるタイミングで切り替わり、表示のバラつきが発生する。これにより、液晶表示装置の視認性が悪化し、表示品位が低下する虞があった、と本出願の発明者らは認識している。

## 【0038】

また、セグメントを点灯させる際の応答時間 (応答時間  $A$  及び応答時間  $C$ ) と、セグメントを消灯させる際の応答時間  $B$  との差は、図6に示すように、 $LCD104$  のパネル温度が低くなる程、大きくなる。したがって、液晶表示装置の周辺温度が低くなる程、セグメントを点灯させる際の応答時間と、セグメントを消灯させる際の応答時間との差が大きくなり、点灯パターンの切り替え時に表示のバラつきが発生し易くなる虞があった、と本出願の発明者らは認識している。

## 【0039】

(本実施形態に係る液晶表示装置  $100$  の動作)

次に図7を参照して、本実施形態に係る液晶表示装置  $100$  における  $LCD104$  の速度表示部  $11$  の表示制御を説明する。図7は、本実施形態に係る液晶表示装置  $100$  の表示制御を説明するためのタイムチャートである。

## 【0040】

まず、本実施形態に係る液晶表示装置  $100$  における表示制御の従来の表示制御との違いについて説明する。

## 【0041】

本実施形態に係る液晶表示装置  $100$  では、概略的には、以下のダミー点灯制御及び消灯遅延制御の2つの表示制御を組み合わせることによって、点灯パターンの切り替え時に、当該切り替え時点から、前回点灯パターンに共通するセグメントを点灯させる際の応答時間  $C(2T)$  だけ後に、点灯パターンが一度に切り替わるように制御する。

## 【0042】

第1に、本実施形態に係る液晶表示装置  $100$  では、ダミー点灯制御として、上述した

10

20

30

40

50

新規にセグメントを点灯させる際の応答時間と、前回点灯パターンに共通するセグメントを点灯させる際の応答時間との違いに起因する表示のバラツキの発生を抑制するために、点灯パターンの切り替え時点の所定時間前から当該切り替え時点までの間、セグメント全体のうちの前回点灯パターンにおけるセグメント群に共通しない（含まれない）セグメント群であるダミーセグメント群に、臨界電圧よりも電圧値の絶対値が小さいダミー電圧（例えば、1V。）を印加する。ダミー点灯制御における処理の詳細については後述する。

#### 【0043】

第2に、本実施形態に係る液晶表示装置100では、消灯遅延制御として、上述したセグメントを点灯させる際の応答時間と、セグメントを消灯させる際の応答時間との違いに起因する表示のバラツキの発生を抑制するために、点灯パターンの切り替え時点から、セグメントを点灯させる際の応答時間から消灯させる際の応答時間を減じた時間だけ、切り替え前の点灯パターンにおけるセグメント群のうちの切り替え後の点灯パターンにおけるセグメント群に共通しないセグメント群である消灯遅延セグメント群に、臨界電圧よりも電圧値の絶対値が大きい消灯遅延電圧（例えば、5V。）を印加する（即ち、消灯遅延セグメント群を点灯させる。）。消灯遅延制御における処理の詳細については後述する。

尚、上述した従来液晶表示装置では、セグメントを点灯させる際の応答時間は、新規にセグメントを点灯させる際の応答時間A（4T）と、前回点灯パターンに共通するセグメントを点灯させる際の応答時間C（2T）のいずれの応答時間となる場合もあったが、本実施形態に係る液晶表示装置100では、上述したダミー点灯制御により、セグメントを点灯させる際の応答時間は、前回点灯パターンに共通するセグメントを点灯させる際の応答時間C（2T）に統一されている。

#### 【0044】

図7を参照して、本実施形態に係る液晶表示装置100における表示制御の例を説明する。図7においても、図3の場合と同様に、説明の簡単化のために、1桁目及び2桁目の表示要素のみを用いて表示制御を行う場合について例示している。

#### 【0045】

図7において、横軸は表示開始からの経過時間を表し、最上段は各時刻に速度表示部11に本来表示すべき（意図する）表示内容を表し、2段目は各時刻にマイクロコンピュータ101からLCDドライバ105に出力される点灯信号のうちの消灯遅延制御により出力される部分（消灯遅延信号）を表し、3段目は各時刻にマイクロコンピュータ101からLCDドライバ105に出力される点灯信号を表し、4段目は各時刻にダミー点灯制御によりマイクロコンピュータ101からLCDドライバ105に出力されるダミー点灯信号を表し、5段目は各時刻に速度表示部11に実際に表示される表示内容を表している。

#### 【0046】

図7では、本来表示すべき表示内容として、従来例として示した図3の場合と同様に、何も表示しない時刻t0における開始状態から、時刻t2において「0」の表示を開始し、時刻t5において「0」から「2」に表示を切り替え、時刻t9において「2」から「10」に表示を切り替えることを意図して表示する場合について例示している。即ち、図7では、速度表示部11に表示する点灯パターンを、時刻t0においては点灯パターンAとし、時刻t2において点灯パターンAから点灯パターンBに切り替え、時刻t5において点灯パターンBから点灯パターンCに切り替え、時刻t9において、点灯パターンCから点灯パターンDに表示を切り替えることを意図して表示する場合について例示している。

#### 【0047】

まず、時刻t2において「0」の表示を開始するための点灯信号（点灯パターンBを点灯させるための点灯信号）をLCDドライバ105に出力する前に、マイクロコンピュータ101は、時刻t1から時刻t2までの時間2Tの間、ダミー点灯信号として、全セグメントa, b, c, d, e, f, g及びh, i, j, k, l, m, nから成るダミーセグメント群Aにダミー電圧を印加させるための信号を出力する。当該ダミーセグメント群A

としては、時刻  $t_2$  における点灯パターンの切り替えは 1 回目の切り替えであり前回点灯パターンが存在しないため、前回点灯パターンを全てのセグメントを点灯させない点灯パターン A であると見做して、全セグメントのうちの点灯パターン A におけるセグメント群 A に共通しないセグメント（即ち、全セグメント。）が選択される。当該ダミー点灯信号を受け付けた LCD 105 は、ダミーセグメント群 A に含まれる各セグメントにダミー電圧を印加する。

【0048】

そして、時刻  $t_2$  において、マイクロコンピュータ 101 は、「0」の表示を開始するための点灯信号（点灯パターン B を点灯させるための点灯信号）を LCD ドライバ 105 に出力する。このとき、図 7 に示すように、マイクロコンピュータ 101 が当該点灯信号を出力してから（時刻  $t_2$  から）時間  $2T$  後に、速度表示部 11 に「0」が表示される。これは、前述したように、点灯パターンの切り替え時点（ $t_2$ ）の前から、ダミー点灯信号が LCD ドライバ 105 に入力されてダミーセグメント群 A にダミー電圧が印加されていたために、点灯パターン B におけるセグメント群 B の応答時間が、前回点灯パターンに共通するセグメントを点灯させる際の応答時間  $C$ （ $2T$ ）と同程度とされているからである。即ち、本実施形態に係る液晶表示装置 100 では、本来、点灯パターンの切り替え後に臨界電圧を印加して新規に点灯させるセグメントに対して、臨界電圧よりも電圧値の小さいダミー電圧を予め印加しておくことにより、セグメントを点灯させる際の応答時間が、前回点灯パターンに共通するセグメントを点灯させる際の応答時間である  $2T$  に統一されている。また、図 3 に示した従来の表示制御では、マイクロコンピュータ 101 が点灯パターン B を点灯させるための点灯信号を出力してから速度表示部 11 に「0」が表示されるまでには、 $4T$  だけ時間がかかっていたのに対して、本実施形態における表示制御によれば、当該ダミー点灯制御が実施されているために、当該時間が  $2T$  に短縮されている。

【0049】

時刻  $t_5$  において「2」の表示を開始するための点灯信号（点灯パターン C を点灯させるための点灯信号）を LCD ドライバ 105 に出力する前に、マイクロコンピュータ 101 は、時刻  $t_4$  から時刻  $t_5$  までの時間  $2T$  の間、ダミー点灯信号として、セグメント a, b, c, d, e, f, g 及び h, i, j, k, l, m, n から成るダミーセグメント群 B を点灯させるための信号を出力する。当該ダミーセグメント群 B としては、ダミーセグメント群 A の場合と同様に、前回点灯パターンが全てのセグメントを点灯させない点灯パターン A であるため、全セグメントのうちの点灯パターン A におけるセグメント群 A に共通しないセグメント（即ち、全セグメント。）が選択される。当該ダミー点灯信号を受け付けた LCD 105 は、ダミーセグメント群 B に含まれる各セグメントにダミー電圧を印加する。

【0050】

そして、時刻  $t_5$  において、マイクロコンピュータ 101 は、「2」の表示を開始するための点灯信号（点灯パターン C を点灯させるための点灯信号）を LCD ドライバ 105 に出力する。このとき、当該切り替え時点（ $t_5$ ）の前から、ダミー点灯信号が LCD ドライバ 105 に入力されていたために、図 7 に示すように、マイクロコンピュータ 101 が当該点灯信号を出力してから（時刻  $t_5$  から）時間  $2T$  後に、速度表示部 11 に「2」が表示される。

【0051】

また、時刻  $t_5$  において「2」の表示を開始するための点灯信号（点灯パターン C を点灯させるための点灯信号）を LCD ドライバ 105 に出力した後、マイクロコンピュータ 101 は、時刻  $t_5$  から時刻  $t_6$  までの時間  $1T$  の間、消灯遅延信号として、セグメント c, f から成る消灯遅延セグメント群 A を点灯させるための信号を、上記点灯パターン C を点灯させるための点灯信号と併せて出力する。即ち、マイクロコンピュータ 101 は、時刻  $t_5$  から時刻  $t_6$  までの間は、図 7 に示すように、点灯信号として、消灯遅延信号と、上記点灯パターン C を点灯させるための信号とを併せた、セグメント a, b, c, d,

10

20

30

40

50

e, f, g から成るセグメント群を点灯させるための信号を、LCDドライバ105に出力する。当該消灯遅延セグメント群Aとしては、切り替え前の点灯パターンである点灯パターンBのうちの、切り替え後の点灯パターンである点灯パターンCに共通しないセグメント群が選択される。ここで、消灯遅延信号をマイクロコンピュータ101がLCDドライバ105に出力する時間の長さは、セグメントを点灯させる際の応答時間である2Tから、消灯させる際の応答時間である1Tを減じた時間が1Tであるために、1Tに設定されている。即ち、セグメントの点灯時における応答時間から消灯時における応答時間を減じた時間に設定されている。

#### 【0052】

尚、図6に示したように、セグメントを点灯させる際の応答時間とセグメントを消灯させる際の応答時間との差は、周辺温度Tの値にしたがって変化する。より具体的には、周辺温度Tの値が小さくなる程、大きくなる。本実施形態に係る液晶表示装置100では、上述した消灯遅延信号を出力する時間の長さは、周辺温度Tが5である温度環境下の場合を想定して設定されている。即ち、周辺温度Tが5である温度環境下における、セグメントを点灯させる際の応答時間から、消灯させる際の応答時間を減じた時間である1Tに設定されている。

10

#### 【0053】

このように、図3に示した従来の表示制御では、時刻t4から時刻t5までの時間3Tの間は、セグメント群Cのうちのセグメントa, b, d, eのみが表示されていたのに対して、本実施形態に係る表示制御では、ダミー点灯制御及び消灯遅延制御が実施されているために、図7に示すように、マイクロコンピュータ101が点灯パターンCを点灯させるための点灯信号を出力してから(時刻t5から)時間2T後に、点灯パターンが点灯パターンBから点灯パターンCに一度に切り替わり、速度表示部11には「2」が表示される。

20

#### 【0054】

以上説明した表示制御と同様に、時刻t9において「10」の表示を開始するための点灯信号(点灯パターンDを点灯させるための点灯信号)をLCDドライバ105に出力する前に、マイクロコンピュータ101は、時刻t8から時刻t9までの時間2Tの間、ダミー点灯信号として、セグメントg及びh, i, j, k, l, m, nから成るダミーセグメント群Cを点灯させるための信号を出力する。当該ダミーセグメント群Cとしては、前回点灯パターンが点灯パターンBであるため、全セグメントのうちの点灯パターンBにおけるセグメント群Bに共通しないセグメントが選択される。当該ダミー点灯信号を受け付けたLCD105は、ダミーセグメント群Cに含まれる各セグメントにダミー電圧を印加する。

30

#### 【0055】

そして、時刻t9において、マイクロコンピュータ101は、「10」の表示を開始するための点灯信号(点灯パターンDを点灯させるための点灯信号)をLCDドライバ105に出力する。このとき、当該切り替え時点(t9)の前から、ダミー点灯信号がLCDドライバ105に入力されていたために、図7に示すように、マイクロコンピュータ101が当該点灯信号を出力してから(時刻t9から)時間2T後に、速度表示部11に「10」が表示される。

40

#### 【0056】

また、時刻t9において「10」の表示を開始するための点灯信号(点灯パターンDを点灯させるための点灯信号)をLCDドライバ105に出力した後、マイクロコンピュータ101は、時刻t9から時刻t10までの時間1Tの間、消灯遅延信号として、セグメントgから成る消灯遅延セグメント群Bを点灯させるための信号を、上記点灯パターンDを点灯させるための点灯信号と併せて出力する。即ち、マイクロコンピュータ101は、時刻t9から時刻t10までの間は、図7に示すように、点灯信号として、消灯遅延信号と、上記点灯パターンCを点灯させるための信号とを併せた、セグメントa, b, c, d, e, f, g及びi, jから成るセグメント群を点灯させるための信号を、LCDドライ

50

パ 1 0 5 に出力する。当該消灯遅延セグメント群 B としては、切り替え前の点灯パターンである点灯パターン C のうちの、切り替え後の点灯パターンである点灯パターン D に共通しないセグメント群が選択される。

【 0 0 5 7 】

このように、図 3 に示した従来の表示制御では、時刻  $t_7$  から時刻  $t_8$  までの時間  $1 T$  の間は、セグメント群 D のうちのセグメント a , b , d , e が表示され、時刻  $t_8$  から時刻  $t_9$  までの時間  $2 T$  の間は、セグメント a , b , c , d , e , f が表示されていたのに対して、本実施形態に係る表示制御では、ダミー点灯制御及び消灯遅延制御が実施されているために、図 7 に示すように、マイクロコンピュータ 1 0 1 が点灯パターン D を点灯させるための点灯信号を出力してから（時刻  $t_9$  から）時間  $2 T$  後に、点灯パターンが点灯パターン C から点灯パターン D に一度に切り替わり、速度表示部 1 1 には「 1 0 」が表示される。

10

【 0 0 5 8 】

尚、時刻  $t_2$  において点灯パターンを点灯パターン A から点灯パターン B に切り替える際にも、後述するように消灯遅延制御が実施されているが、切り替え前の点灯パターンである点灯パターン A には、切り替え後の点灯パターンである点灯パターン B に共通しないセグメント群が存在しないために、結果的に、いずれのセグメントについても消灯遅延制御によっては点灯されていない。

【 0 0 5 9 】

次に、図 8 を参照して、本実施形態に係る表示制御を実施する際にマイクロコンピュータ 1 0 1 が実施する処理の手順を説明する。図 8 は、本実施形態に係る液晶表示装置 1 0 0 の表示制御を説明するためのフローチャートである。図 8 では、マイクロコンピュータ 1 0 1 が、例えば、上述した図 7 に示す時間  $T$  の  $1 / 1 0$  の時間間隔で、周期的に図 8 に示す処理を実行し、点灯信号の制御を切り替えている例について説明する。

20

【 0 0 6 0 】

点灯信号を切り替えるタイミングを迎えると、まず、マイクロコンピュータ 1 0 1 は、ステップ S 1 1 では、温度センサ 1 0 3 から受け付けた周辺温度  $T$  の値が、予め定められた所定の温度閾値  $T_1$  以下であるか否かを判定する。例えば、本実施形態に係る液晶表示装置 1 0 0 では、温度閾値  $T_1$  の値として、比較的lowめの車内温度としての  $15$  が定められている。当該判定の結果、周辺温度  $T$  の値が温度閾値  $T_1$  以下である場合には、マイクロコンピュータ 1 0 1 は、ステップ S 1 3 の処理を実行する、一方、判定の結果、周辺温度  $T$  の値が温度閾値  $T_1$  より大きい場合には、マイクロコンピュータ 1 0 1 は、ステップ S 1 2 の処理を実行する。

30

【 0 0 6 1 】

ステップ S 1 2 では、マイクロコンピュータ 1 0 1 は、ダミー点灯制御及び遅延点灯制御を実施する必要がないと判断し、現在時刻に LCD ドライバ 1 0 5 に出力すべき点灯信号（通常点灯信号）のみを、LCD ドライバ 1 0 5 に出力すべき信号として、例えば出力レジスタに格納する。その後、マイクロコンピュータ 1 0 1 は、ステップ S 1 9 の処理を実行する。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 1 3 では、マイクロコンピュータ 1 0 1 は、ダミー点灯信号を出力するタイミングか否かを判定する。より具体的には、マイクロコンピュータ 1 0 1 は、現在時刻が、速度表示部 1 1 の表示を切り替える時点から所定時間だけ前の時間帯（上述した表示制御例では、時間  $2 T$  の間）に属しているか否かを判定する。当該判定の結果、ダミー信号を出力するタイミングであると判定した場合には、マイクロコンピュータ 1 0 1 は、ステップ S 1 4 の処理を実行する。一方、判定の結果、ダミー信号を出力するタイミングではないと判定した場合には、マイクロコンピュータ 1 0 1 は、ステップ S 1 7 の処理を実行する。

40

【 0 0 6 3 】

ステップ S 1 4 では、マイクロコンピュータ 1 0 1 は、消灯遅延信号を出力するタイミ

50

ングが否かを判定する。より具体的には、マイクロコンピュータ101は、現在時刻が、速度表示部11の表示の切り替え時点から所定時間だけ後の時間帯（上述した表示制御例では、時間1Tの間）に属しているか否かを判定する。当該判定の結果、消灯遅延信号を出力するタイミングであると判定した場合には、マイクロコンピュータ101は、ステップS15の処理を実行する。一方、判定の結果、消灯遅延信号を出力するタイミングではないと判定した場合には、マイクロコンピュータ101は、ステップS16の処理を実行する。

【0064】

ステップS15では、マイクロコンピュータ101は、ダミー点灯制御及び遅延点灯制御を実施するタイミングであると判断し、通常点灯信号に加えて、ダミー点灯信号及び消灯遅延信号をLCDドライバ105に出力すべき信号として、例えば出力レジスタに格納する。その後、マイクロコンピュータ101は、ステップS19の処理を実行する。

10

【0065】

ステップS16では、マイクロコンピュータ101は、ダミー点灯制御を実施するタイミングであると判断し、通常点灯信号に加えて、ダミー点灯信号をLCDドライバ105に出力すべき信号として、例えば出力レジスタに格納する。その後、マイクロコンピュータ101は、ステップS19の処理を実行する。

【0066】

ステップS17では、マイクロコンピュータ101は、消灯遅延信号を出力するタイミングが否かを判定する。より具体的には、マイクロコンピュータ101は、現在時刻が、速度表示部11の表示の切り替え時点から所定時間だけ後の時間帯（上述した表示制御例では、時間1Tの間）に属しているか否かを判定する。当該判定の結果、消灯遅延信号を出力するタイミングであると判定した場合には、マイクロコンピュータ101は、ステップS18の処理を実行する。一方、判定の結果、消灯遅延信号を出力するタイミングではないと判定した場合には、マイクロコンピュータ101は、上述したステップS12の処理を実行する。

20

【0067】

ステップS18では、マイクロコンピュータ101は、消灯遅延制御を実施するタイミングであると判断し、通常点灯信号に加えて、消灯遅延信号をLCDドライバ105に出力すべき信号として、例えば出力レジスタに格納する。その後、マイクロコンピュータ101は、ステップS19の処理を実行する。

30

【0068】

ステップS19では、マイクロコンピュータ101は、出力レジスタに格納された信号を、LCDドライバ105に出力して、LCDドライバ105にLCD104の各セグメントに電圧を印加させる。これにより、LCDドライバ105が出力した信号にしたがってLCD104が動作して、速度表示部11の各セグメントの点灯及び消灯が制御される。

【0069】

マイクロコンピュータ101は、点灯信号を切り替えるタイミングを迎える度に、以上の処理を繰り返し実行し、速度表示部11の各セグメントの点灯及び消灯を制御する。

40

【0070】

（変形例）

次に、上述した実施形態に係る液晶表示装置100の変形例について説明する。変形例に係る液晶表示装置は、表示制御の方法以外については、上述した実施形態に係る液晶表示装置100と同一の構成を有するため、表示制御の方法以外の部分に関しては説明を省略し、同一の構成については同一の符号を付して説明する。

【0071】

変形例に係る液晶表示装置100では、概略的には、上述した実施形態に係る液晶表示装置100では、ダミー点灯制御及び消灯遅延制御の2つの表示制御を組み合わせた表示制御を実施していたのに対して、ダミー点灯制御は実施せず、消灯遅延制御のみを実施す

50

る。変形例に係る液晶表示装置 100 によれば、新規にセグメントを点灯させる際の応答時間と、前回点灯パターンに共通するセグメントを点灯させる際の応答時間との違いに起因する表示のバラツキの発生は抑制することができないが、セグメントを点灯させる際の応答時間と、セグメントを消灯させる際の応答時間との違いに起因する表示のバラツキを抑制することができる。

【0072】

図9を参照して、変形例に係る液晶表示装置100における表示制御の例を説明する。図9においても、図3及び図7の場合と同様に、説明の簡単化のために、1桁目及び2桁目の表示要素のみを用いて表示制御を行う場合について例示している。

【0073】

図9において、横軸は表示開始からの経過時間を表し、最上段は各時刻に速度表示部11に本来表示すべき(意図する)表示内容を表し、2段目は各時刻にマイクロコンピュータ101からLCDドライバ105に出力される点灯信号のうちの消灯遅延制御により出力される部分(消灯遅延信号)を表し、3段目は各時刻にマイクロコンピュータ101からLCDドライバ105に出力される点灯信号を表し、4段目は各時刻に速度表示部11に実際に表示される表示内容を表している。

【0074】

図9では、本来表示すべき表示内容として、「0」を表示する状態から、時刻 $t_1$ において「2」に表示を切り替えることを意図して表示する場合について例示している。即ち、図9では、速度表示部11に表示する点灯パターンを、時刻 $t_1$ において点灯パターンBから点灯パターンCに切り替えることを意図して表示する場合について例示している。

【0075】

時刻 $t_1$ において、マイクロコンピュータ101は、「2」の表示を開始するための点灯信号(点灯パターンCを点灯させるための点灯信号)をLCDドライバ105に出力する。当該点灯信号をLCDドライバ105に出力した後、マイクロコンピュータ101は、時刻 $t_1$ から時刻 $t_2$ までの時間 $3T$ の間、消灯遅延信号として、セグメント $c, f$ から成る消灯遅延セグメント群Aを点灯させるための信号を、上記点灯パターンCを点灯させるための点灯信号と併せて出力する。即ち、マイクロコンピュータ101は、時刻 $t_1$ から時刻 $t_2$ までの間は、図9に示すように、点灯信号として、消灯遅延信号と、上記点灯パターンCを点灯させるための信号とを併せた、セグメント $a, b, c, d, e, f, g$ から成るセグメント群を点灯させるための信号を、LCDドライバ105に出力する。当該消灯遅延セグメント群Aとしては、切り替え前の点灯パターンである点灯パターンBのうちの、切り替え後の点灯パターンである点灯パターンCに共通しないセグメント群が選択される。ここで、消灯遅延信号をマイクロコンピュータ101がLCDドライバ105に出力する時間の長さは、ダミー点灯制御を実施しない場合における、セグメントを新規に点灯させる際の応答時間である $4T$ から、消灯させる際の応答時間である $1T$ を減じた時間が $3T$ であるために、 $3T$ に設定されている。即ち、セグメントの点灯時における応答時間から消灯時における応答時間を減じた時間に設定されている。

【0076】

このように、消灯遅延制御が実施されているために、切り替え時点である時刻 $t_1$ から時間 $4T$ 後に、速度表示部11の表示(点灯パターン)が「0」から「2」に一度に切り替わる。即ち、変形例に係る液晶表示装置100では、消灯遅延制御を実施することにより、点灯パターンの切り替え時に、当該切り替え時点から、新規にセグメントを点灯させる際の応答時間A( $4T$ )だけ後に、点灯パターンが一度に切り替わるように制御する。

【0077】

以下では、本実施形態に係る液晶表示装置100の作用及び効果について説明する。

【0078】

本実施形態に係る液晶表示装置100は、区分された複数のセグメントを有するLCD104(表示部)と、各セグメントに印加する電圧の値を制御して各セグメントを点灯及び消灯させるマイクロコンピュータ101(制御部)と、を備える。

10

20

30

40

50

そして、マイクロコンピュータ101は、LCD104に出力する点灯パターンを、上記複数のセグメントから選択された第1のセグメント群（例えば、セグメント群C。）を点灯させる第1の点灯パターン（点灯パターンC）から、上記複数のセグメントから選択された第2のセグメント群（セグメント群D）を点灯させる第2の点灯パターン（点灯パターンD）に切り替える際には、当該切り替え時点（時刻 $t_9$ ）から所定時間（時間1T）だけ、第1のセグメント群（セグメント群C）のうちの第2のセグメント群（セグメント群D）に共通しないセグメント（消灯遅延セグメント群B）に消灯遅延電圧を印加する。

これにより、各セグメントの点灯時における応答時間が消灯時における応答時間よりも長いことに起因する、表示のバラツキの発生を抑制できる。

この結果、本実施形態に係る液晶表示装置100によれば、視認性を向上した液晶表示装置を提供できる。

#### 【0079】

また、本実施形態に係る液晶表示装置100は、液晶表示装置100の周辺温度Tを検出する温度センサ103（温度検出部）を更に備える。

そして、マイクロコンピュータ101は、温度センサ103から取得した周辺温度Tの値が所定の閾値 $T_1$ （例えば、本実施形態では、15。）以下である場合には、第1のセグメント群（セグメント群C）のうちの第2のセグメント群（セグメント群D）に共通しないセグメント（消灯遅延セグメント群B）に、消灯遅延電圧を印加する（図8、ステップS11）。

これにより、点灯時における応答時間と消灯時における応答時間との相違がより顕著に現れやすい低温環境下で液晶表示装置が使用される場合にも、表示のバラツキの発生を効果的に抑制できる。

#### 【0080】

また、本実施形態に係る液晶表示装置100では、マイクロコンピュータ101は、例えば第1の点灯パターン（点灯パターンC）から第2の点灯パターン（点灯パターンD）への切り替え時点（時刻 $t_9$ ）から、所定の温度環境下（例えば、本実施形態では、5。）における、セグメントの点灯時における応答時間（2T）から消灯時における応答時間（1T）を減じた時間（1T）だけ、第1のセグメント群（セグメント群B）のうちの第2のセグメント群（セグメント群C）に共通しないセグメント（消灯遅延セグメント群B）に消灯遅延電圧を印加する。

また、変形例に係る液晶表示装置100では、マイクロコンピュータ101は、点灯パターンBから点灯パターンCへの切り替え時点（時刻 $t_1$ ）から、所定の温度環境下（例えば、本実施形態では、5。）における、セグメントの点灯時における応答時間（4T）から消灯時における応答時間（1T）を減じた時間（3T）だけ、セグメント群Bのうちのセグメント群Cに共通しないセグメント（消灯遅延セグメント群A）に消灯遅延電圧を印加する。

これにより、各セグメントの点灯時における応答時間が消灯時における応答時間よりも長いことに起因する、表示のバラツキの発生をより効果的に抑制できる。

#### 【0081】

また、本実施形態に係る液晶表示装置100では、マイクロコンピュータ101は、LCD104に出力する点灯パターンを、上記複数のセグメントから選択された第0のセグメント群（セグメント群B）を点灯させる第0の点灯パターン（点灯パターンB）から、第1の点灯パターン（点灯パターンC）に切り替えた後、第2の点灯パターン（点灯パターンD）に更に切り替える際には、第1の点灯パターン（点灯パターンC）から第2の点灯パターン（点灯パターンD）への切り替え時点から所定時間（1T）だけ、第1のセグメント群（セグメント群C）のうちの第2のセグメント群（セグメント群D）に共通しないセグメント（消灯遅延セグメント群B）に、消灯遅延電圧を印加し、且つ、当該切り替え時点（時刻 $t_9$ ）の所定時間（2T）前から当該切り替え時点（時刻 $t_9$ ）までの間、セグメント全体のうちの第0のセグメント群（セグメント群B）に共通しないセグメント（

10

20

30

40

50

ダミーセグメント群C)に、ダミー電圧を印加する。

これにより、各セグメントの点灯時における応答時間が消灯時における応答時間よりも長いことに起因する表示のバラつきに加えて、前回消灯時からの経過時間によって各セグメントの点灯時における応答時間が相違することに起因する表示のバラつきの発生を抑制できる。

【0082】

尚、本発明の技術的範囲は、上述した実施形態に限定されるものではない。上述した実施形態は、本発明の技術的範囲内で種々の変形や改良等を伴うことができる。

【0083】

例えば、本実施形態に係る液晶表示装置100では、ダミー点灯制御として、点灯パターンの切り替え時点よりも時間2Tだけ前から当該切り替え時点までの間、全セグメントのうちの前回点灯パターンに共通しないセグメント群にダミー電圧を印加する構成としたが、当該ダミー電圧を印加する時間は適宜変更されても構わない。例えば、1Tとしてもよいし、3Tとしても構わない。また或いは、LCD104のパネル温度(又は周辺温度T)の値にしたがって変更される可変の値としても構わない。

【0084】

また、本実施形態に係る液晶表示装置100では、ダミー点灯制御として、点灯パターンの切り替え時点よりも時間2Tだけ前から当該切り替え時点までの間、全セグメントのうちの前回点灯パターンに共通しないセグメント群の全てに、ダミー電圧が印加される構成としたが、必ずしも当該セグメント群の全てにダミー電圧が印加される必要はなく、当該セグメント群のうち少なくとも1つのセグメントにダミー電圧が印加される構成であればよい。例えば、応答性又は視認性が問題となるセグメントのみにダミー電圧が印加される構成であっても構わない。

【0085】

また、同様に、本実施形態に係る液晶表示装置100では、消灯遅延制御として、点灯パターンの切り替え時点から時間1Tの間、切り替え前の点灯パターンうちの切り替え後の点灯パターンに共通しないセグメント群の全てに消灯遅延電圧が印加される構成としたが、必ずしも当該セグメント群の全てにダミー電圧が印加される必要はなく、当該セグメント群のうち少なくとも1つのセグメントに消灯遅延電圧が印加される構成であればよい。例えば、応答性又は視認性が問題となるセグメントのみに消灯遅延電圧が印加される構成であっても構わない。

【0086】

また、本実施形態に係る液晶表示装置100では、ダミー点灯制御として、点灯パターンの切り替え時点よりも時間2Tだけ前から当該切り替え時点までの間、全セグメントのうちの前回点灯パターンに共通しないセグメント群にダミー電圧を印加する構成としたが、前回点灯パターンだけでなく、当該前回点灯パターンの更に切り替え前の点灯パターンまでを考慮して、ダミー電圧を印加するセグメントを決定する構成としても構わない。

【0087】

また、本実施形態において示した臨界電圧、ダミー電圧、及び消灯遅延電圧等の各電圧値、並びに応答時間A、応答時間B、及び応答時間C等の各応答時間の長さ、並びに閾値T1等の各温度の値は、それぞれ一例を示したものであり、本発明の技術的範囲は、これらの実施形態に限定されるものではない。

【0088】

また、本実施形態に係る液晶表示装置100では、ダミー点灯制御におけるダミー電圧を印加する時間、及び消灯遅延制御における消灯遅延電圧を印加する時間は、それぞれ一定値であるとしたが、これら時間が、温度センサ103から受け付けた周辺温度Tの値にしたがって随時変更される構成としても構わない。例えば、この場合には、消灯遅延制御に関しては、マイクロコンピュータ101は、図8のステップS11の処理を実行した後、現在の周辺温度Tの値と、図6に示した点灯時におけるセグメントの応答時間と消灯時におけるセグメントの応答時間との関係と、に基づいて、当該周辺温度Tにおけるセグメ

10

20

30

40

50

ントを点灯させる際の応答時間から消灯させる際の応答時間を減じた時間を算出し、算出された時間を、消灯遅延電圧を印加する時間とすればよい。また、ダミー点灯制御に関しては、マイクロコンピュータ101は、図8のステップS11の処理を実行した後、周辺温度Tと前回消灯時点からの経過時間と点灯時におけるセグメントの応答時間と、を対応付けたデータに基づいて、現在の周辺温度におけるダミー電圧を印加すべき時間を算出し、算出した時間を、ダミー電圧を印加する時間とすればよい。

【0089】

また、本実施形態に係る液晶表示装置100では、ダミー点灯制御として、点灯パターンの切り替え時点よりも時間2Tだけ前から当該切り替え時点までの間、全セグメントのうちの前回点灯パターンに共通しないセグメント群にダミー電圧を印加する構成としたが、これに加えて、切り替え時点の後、所定時間だけダミー電圧を印加する構成としても構わない。

10

【0090】

また、本実施形態に係る液晶表示装置100では、マイクロコンピュータ101が、LCD104の各セグメントに電圧値が変化する電圧を印加するダイナミック駆動方式により、LCD104の表示を制御する構成としたが、一定の電圧値の電圧を印加するスタティック駆動方式により、LCD104の表示を制御する構成としても構わない。

即ち、本実施形態に係る液晶表示装置100では、ダミー点灯制御として、ダミーセグメント群に、臨界電圧よりも電圧値の絶対値が小さいダミー電圧を印加する構成としたが、スタティック駆動方式を採用して、ダミーセグメント群に、臨界電圧よりも電圧値の絶対値が大きいダミー電圧（例えば、5V。）を印加する構成としても構わない。このように臨界電圧よりも絶対値が大きい電圧をダミー電圧として印加する場合には、ダミー電圧を印加する時間の長さを、新規にセグメントを点灯させる際の応答時間より短い時間に設定すればよい。

20

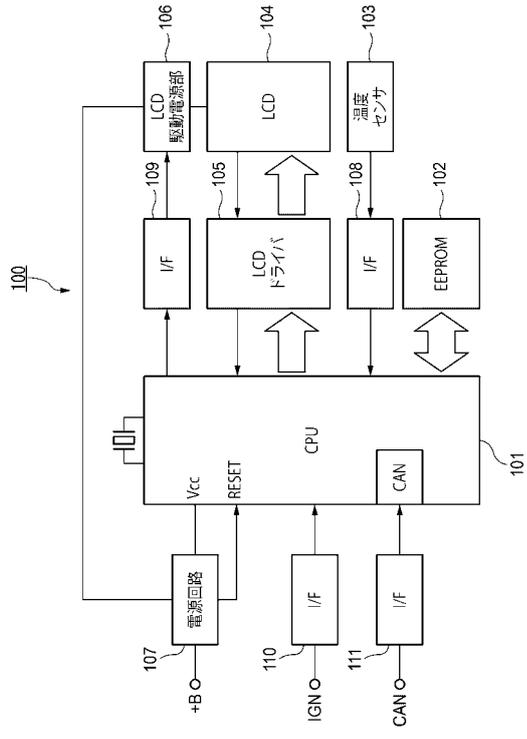
【符号の説明】

【0091】

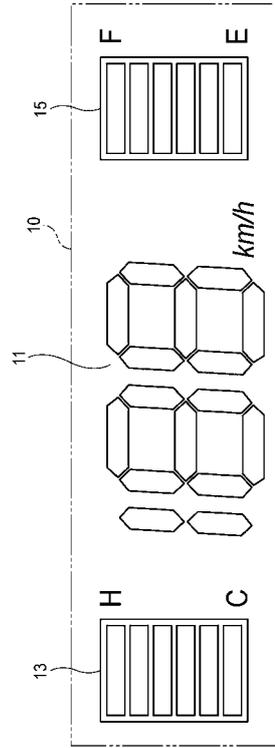
- 100 液晶表示装置
- 101 マイクロコンピュータ
- 102 EEPROM
- 103 温度センサ
- 104 LCD
- 105 LCDドライバ
- 106 LCD駆動電源部
- 107 電源回路
- 108～111 インタフェース
- 10 表示画面
- 11 速度表示部
- 13 水温表示部
- 15 燃料表示部

30

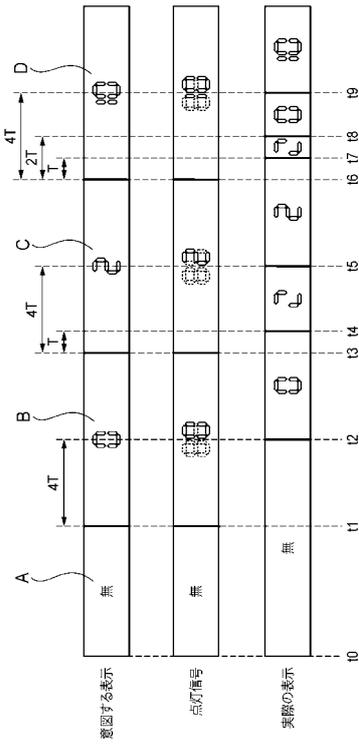
【 図 1 】



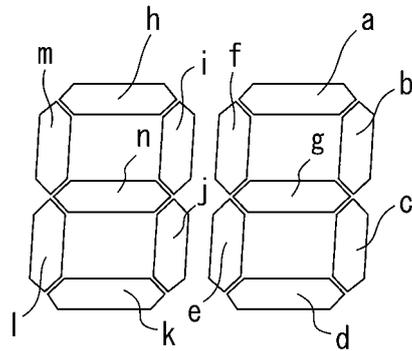
【 図 2 】



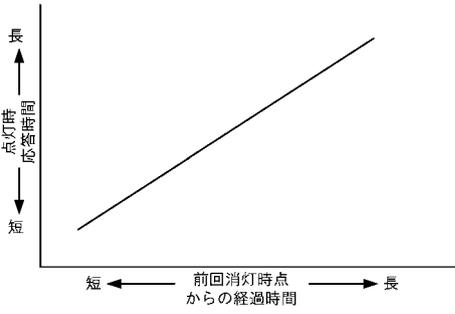
【 図 3 】



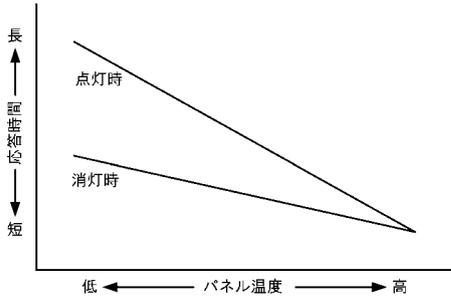
【 図 4 】



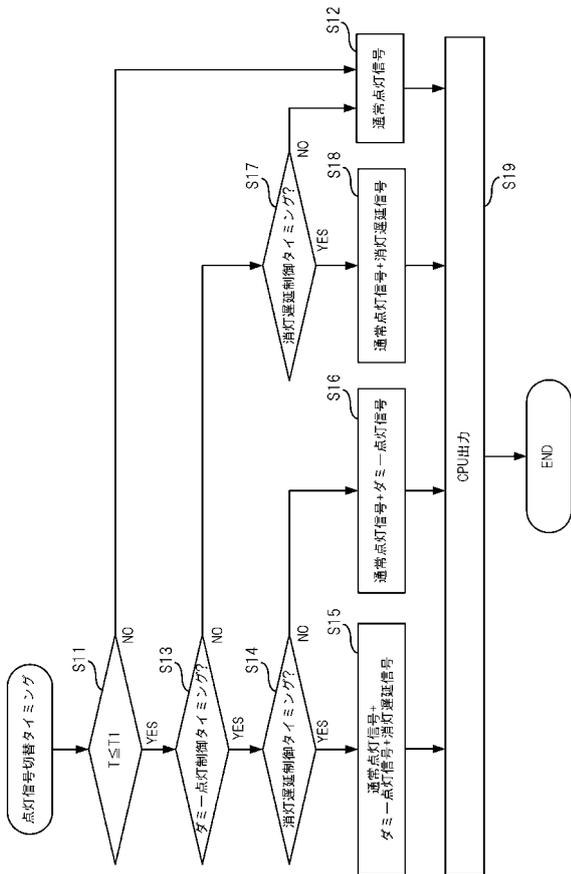
【図5】



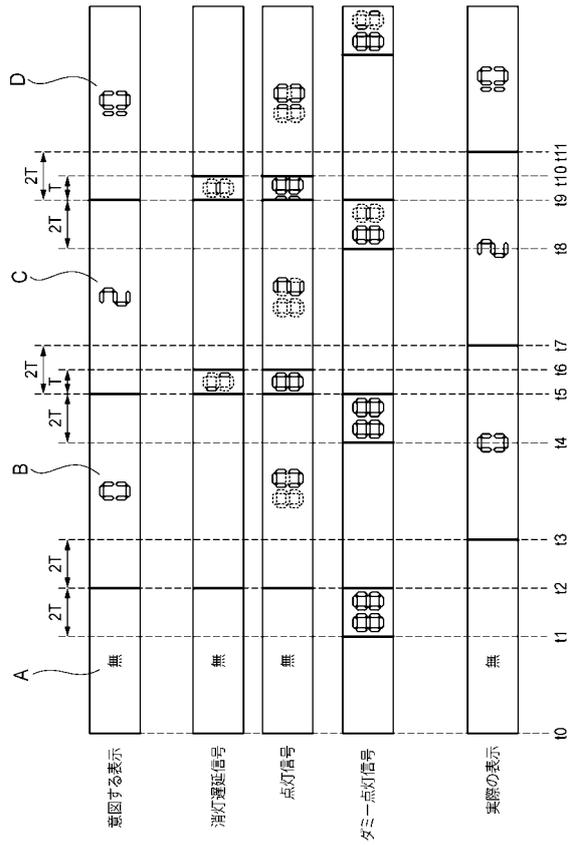
【図6】



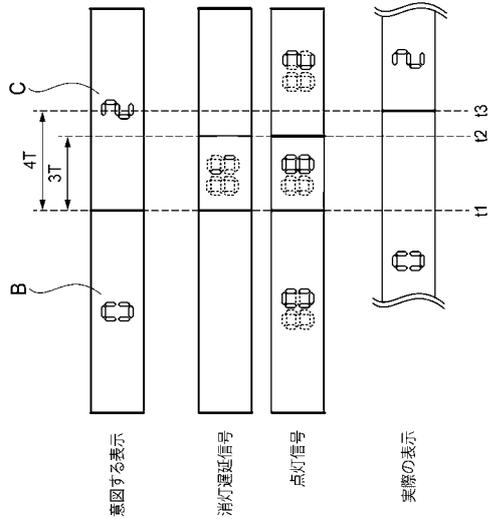
【図8】



【図7】



【図9】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H193 ZA27 ZB51 ZH17 ZH35 ZH53 ZR06  
5C006 AC01 AC02 AF33 AF59 AF62 AF71 BB01 BF08 BF15 BF38  
EC09 FA12 FA19 FA21  
5C080 AA10 BB02 DD01 EE26 FF08 FF10 JJ01 JJ02 JJ05 JJ07  
KK20