

(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2014-66896

(P2014-66896A)

(43) 公開日 平成26年4月17日(2014.4.17)

|                                       |                |             |
|---------------------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                          | F I            | テーマコード (参考) |
| <b>G09G 3/36 (2006.01)</b>            | G09G 3/36      | 2H193       |
| <b>G09G 3/20 (2006.01)</b>            | G09G 3/20 611F | 5C006       |
| <b>G02F 1/133 (2006.01)</b>           | G09G 3/20 621E | 5C080       |
|                                       | G09G 3/20 622G |             |
|                                       | G09G 3/20 623R |             |
| 審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 26 頁) 最終頁に続く |                |             |

(21) 出願番号 特願2012-212499 (P2012-212499)  
 (22) 出願日 平成24年9月26日 (2012.9.26)

(71) 出願人 302062931  
 ルネサスエレクトロニクス株式会社  
 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地  
 (74) 代理人 110001195  
 特許業務法人深見特許事務所  
 (72) 発明者 櫻木 敦  
 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 株  
 式会社ルネサスソリューションズ内  
 Fターム(参考) 2H193 ZA22 ZA33 ZA34 ZB32 ZB33  
 5C006 AF71 BB11 BF02 BF15  
 5C080 AA10 BB05 DD21 DD22 EE28  
 JJ02 JJ04

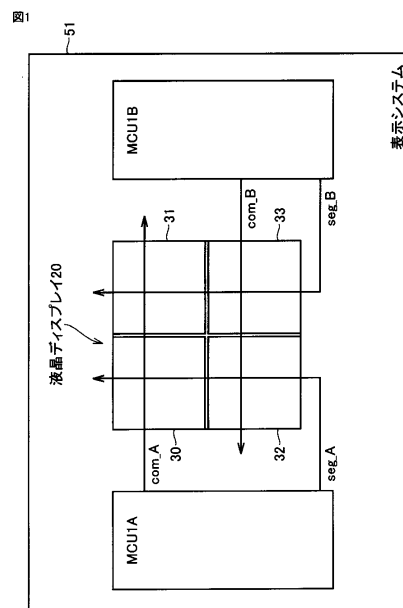
(54) 【発明の名称】 表示システム

## (57) 【要約】

【課題】液晶ディスプレイの大きさの大型化および多様化に対応できる表示システムを提供する。

【解決手段】MCU1Aは、第1群および第2群の複数の画素のコモン電極にコモン制御信号を供給し、第1群および第3群の複数の画素のセグメント電極にセグメント制御信号を供給する。MCU1Bは、第3群および第4群の複数の画素のコモン電極にコモン制御信号を供給し、第2群および第4群の複数の画素のセグメント電極にセグメント制御信号を供給する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

液晶ディスプレイと、

前記液晶ディスプレイを駆動する第 1 および第 2 のマイクロコンピュータとを備え、

前記液晶ディスプレイの画素は、第 1 ~ 第 4 群に分割され、

前記第 1 のマイクロコンピュータは、前記第 1 群および前記第 2 群の複数の画素のコモン電極にコモン制御信号を供給し、前記第 1 群および前記第 3 群の複数の画素のセグメント電極にセグメント制御信号を供給し、

前記第 2 のマイクロコンピュータは、前記第 3 群および前記第 4 群の複数の画素のコモン電極にコモン制御信号を供給し、前記第 2 群および前記第 4 群の複数の画素のセグメント電極にセグメント制御信号を供給する、表示システム。

10

**【請求項 2】**

前記第 1 のマイクロコンピュータは、

前記第 1 群および前記第 2 群の複数の画素のコモン電極にコモン制御信号を供給する第 1 のコモン電極ドライバと、

前記第 1 群および前記第 3 群の複数の画素のセグメント電極へのセグメント制御信号を供給する第 1 のセグメント電極ドライバとを備え、

前記第 2 のマイクロコンピュータは、

前記第 3 群および前記第 4 群の複数の画素のコモン電極へのコモン制御信号を供給する第 2 のコモン電極ドライバと、

20

前記第 2 群および前記第 4 群の複数の画素のセグメント電極へのセグメント制御信号を供給する第 2 のセグメント電極ドライバとを備え、

前記第 1 のコモン電極ドライバが動作する期間と、前記第 2 のコモン電極ドライバが動作する期間は、オーバーラップしない、請求項 1 記載の表示システム。

**【請求項 3】**

前記第 1 のマイクロコンピュータは、

前記液晶ディスプレイの第 1 ~ 第 4 群の画素の表示データを記憶する第 1 の表示 RAM と、

前記第 2 群および前記第 4 群の画素の表示データを前記第 2 のマイクロコンピュータに送信する送信部とを備え

30

前記第 1 のセグメント電極ドライバは、前記第 1 の表示 RAM に記憶された前記第 1 群および前記第 3 群の画素の表示データに基づいて、前記セグメント制御信号を生成し、

前記第 2 のマイクロコンピュータは、

前記液晶ディスプレイの前記第 2 群および前記第 4 群の画素の表示データを受信する受信部と、

前記受信した前記第 2 群および前記第 4 群の画素の表示データを記憶する第 2 の表示 RAM とを備え、

前記第 2 のセグメント電極ドライバは、前記第 2 の表示 RAM に記憶された前記第 2 群および前記第 4 群の画素の表示データに基づいて、前記セグメント制御信号を生成する、請求項 2 記載の表示システム。

40

**【請求項 4】**

前記第 1 のコモン電極ドライバは、前記液晶ディスプレイのフレーム周期の前半または後半のうちの一方で作動し、前記第 2 のコモン電極ドライバは、前記フレーム周期の前半または後半の他方で動作する、請求項 2 記載の表示システム。

**【請求項 5】**

前記第 1 群が  $n_1$  行、 $m_1$  列の画素からなり、前記第 2 群が  $n_1$  行、 $m_2$  列の画素からなり、前記第 3 群が  $n_2$  行、 $m_1$  列の画素からなり、前記第 4 群が  $n_2$  行、 $m_2$  列の画素からなり、

前記第 1 のコモン電極ドライバは、互いに異なるタイミングで  $n_1$  個のコモン制御信号を供給し、

50

前記第 2 のコモン電極ドライバは、互いに異なるタイミングで  $n 2$  個のコモン制御信号を供給し、

前記第 1 のセグメント電極ドライバは、同時に  $m 1$  個のセグメント制御信号を供給し、

前記第 2 のセグメント電極ドライバは、同時に  $m 2$  個のセグメント制御信号を供給し、

前記第 1 のセグメント電極ドライバは、前記  $n 1$  個のコモン制御信号および前記  $n 2$  個のコモン制御信号が供給されるタイミングに合わせて、 $m 1$  個のセグメント制御信号の各々のパターンを変化させ、前記第 2 のセグメント電極ドライバは、前記  $n 1$  個のコモン制御信号および前記  $n 2$  個のコモン制御信号が供給されるタイミングに合わせて、 $m 2$  個のセグメント制御信号の各々のパターンを変化させる、請求項 2 記載の表示システム。

【請求項 6】

前記第 1 のマイクロコンピュータは、

同期信号を生成して、前記第 2 のマイクロコンピュータに供給する同期信号発生回路と

、前記同期信号に基づいてタイミング信号を生成して、前記第 1 のコモン電極ドライバおよび前記第 1 のセグメント電極ドライバに供給する第 1 のタイミング発生回路とを備え、

前記第 2 のマイクロコンピュータは、

受信した同期信号に基づいてタイミング信号を生成して、前記第 2 のコモン電極ドライバおよび前記第 2 のセグメント電極ドライバに供給する第 2 のタイミング発生回路とを備える、請求項 5 記載の表示システム。

【請求項 7】

前記同期信号発生回路は、第 1 の周期の同期信号を生成し、前記第 1 の周期は、前記液晶ディスプレイで表示する画像のフレーム周期であり、

前記第 1 のタイミング発生回路は、第 2 の周期のタイミング信号を生成し、前記同期信号に従って、前記タイミング信号の位相を調整し、前記第 2 の周期は、前記第 1 の周期を  $(n 1 + n 2)$  で除算した値であり、

前記第 2 のタイミング発生回路は、前記第 2 の周期のタイミング信号を生成し、前記同期信号に従って、前記タイミング信号の位相を調整する、請求項 6 記載の表示システム。

【請求項 8】

前記同期信号発生回路は、デューティ比が 0.5 の同期信号を生成し、

前記第 1 のタイミング発生回路は、前記同期信号の立ち上がりおよび / または立ち下がりのタイミングに同期するように前記第 2 の周期のタイミング信号の位相を調整し、前記同期信号の立ち上がりおよび立ち下がりのうちの一方のタイミングから前記第 1 のコモン電極ドライバに  $n 1$  個のタイミング信号を順次出力し、

前記第 2 のタイミング発生回路は、前記同期信号の立ち上がりおよび / または立ち下がりのタイミングに同期するように前記第 2 の周期のタイミング信号の位相を調整し、前記同期信号の立ち上がりおよび立ち下がりのうちの他方のタイミングから前記第 2 のコモン電極ドライバに  $n 2$  個のタイミング信号を順次出力する、請求項 7 記載の表示システム。

【請求項 9】

前記同期信号発生回路は、連続して  $n 1$  回だけ、前記第 2 の周期のタイミングで前記同期信号を立ち上げ、その後連続して  $n 2$  回だけ、前記第 2 の周期のタイミングで前記同期信号が立ち下げ、

前記第 1 のタイミング発生回路は、連続して  $n 1$  回だけ、前記同期信号の立ち上がりのタイミングに同期するように前記第 2 の周期のタイミング信号の位相を調整するとともに、前記同期信号の立ち上がりのタイミングごとに前記第 1 のコモン電極ドライバにタイミング信号を出力し、その後連続して  $n 2$  回だけ、前記同期信号の立ち下がりのタイミングに同期するように前記第 2 の周期のタイミング信号の位相を調整し、

前記第 2 のタイミング発生回路は、連続して  $n 1$  回だけ、前記同期信号の立ち上がりのタイミングに同期するように前記第 2 の周期のタイミング信号の位相を調整し、その後連続して  $n 2$  回だけ、前記同期信号の立ち下がりのタイミングに同期するように前記第 2 の周期のタイミング信号の位相を調整するとともに、前記同期信号の立ち下がりのタイミン

10

20

30

40

50

グごとに前記第 1 のコモン電極ドライバにタイミング信号を出力する、請求項 7 記載の表示システム。

【請求項 10】

前記同期信号発生回路は、連続して  $n_1$  回だけ、前記第 2 の周期のタイミングで前記同期信号を立ち下げ、その後連続して  $n_2$  回だけ、前記第 2 の周期のタイミングで前記同期信号を立ち上げ、

前記第 1 のタイミング発生回路は、連続して  $n_1$  回だけ、前記同期信号の立ち下がりのタイミングに同期するように前記第 2 の周期のタイミング信号の位相を調整するとともに、前記同期信号の立ち下がりのタイミングごとに前記第 1 のコモン電極ドライバにタイミング信号を出力し、その後連続して  $n_2$  回だけ、前記同期信号の立ち上がりのタイミングに同期するように前記第 2 の周期のタイミング信号の位相を調整し、

前記第 2 のタイミング発生回路は、連続して  $n_1$  回だけ、前記同期信号の立ち下がりのタイミングに同期するように前記第 2 の周期のタイミング信号の位相を調整し、その後連続して  $n_2$  回だけ、前記同期信号の立ち上がりのタイミングに同期するように前記第 2 の周期のタイミング信号の位相を調整するとともに、前記同期信号の立ち上がりタイミングごとに前記第 1 のコモン電極ドライバにタイミング信号を出力する、請求項 7 記載の表示システム。

【請求項 11】

前記第 1 のマイクロコンピュータは、

フレーム周期を  $(n_1 + n_2)$  で除した時間ごとにレベルが変化する同期信号を生成する同期信号を生成して、前記第 2 のマイクロコンピュータに送信する同期信号発生回路を備え、

前記第 1 のコモン電極ドライバは、前記同期信号の立ち上がりおよび立ち下がりのうちの一方のタイミングに従って、前記コモン制御信号を供給し、

前記第 2 のコモン電極ドライバは、前記同期信号の立ち上がりおよび立ち下がりのうちの他方のタイミングに従って、前記コモン制御信号を供給し、

前記第 1 のセグメント電極ドライバおよび前記第 2 のセグメント電極ドライバは、前記同期信号の立ち上がりおよび立ち下がりのタイミングに従って、前記セグメント制御信号を供給する、請求項 5 記載の表示システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示システムに関し、たとえば液晶ディスプレイを含む表示システムに関する。

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイの大きさの大型化および多様化にともなって、多様な種類のピン数を有する液晶ドライバ用の LSI が必要となってきた。しかしながら、様々なピン数の液晶ドライバ用の LSI を開発することは、コストが高くなる。そのため、既存のピン数の液晶ドライバを複数用いて、所望の大きさの液晶ディスプレイを駆動できることが望まれている。

【0003】

これに対して、2つの液晶ドライバを用いた駆動装置が知られている。

たとえば、特許文献 1（特開 2003 - 216127 号公報）の駆動装置では、液晶ド

10

20

30

40

50

ライバ(3a、3b)は、表示装置駆動用の液晶駆動電圧bを作成し、この電圧bに基づき表示装置を駆動し、かつ上記電圧bを外部に出力するマスターモード、および外部から入力した液晶駆動電圧bに基づき表示装置を駆動するスレーブモードによる動作が可能である。選択レジスタ(5)は、液晶ドライバ(3a、3b)を上記両モードの何れに設定するかを示すモード情報を記憶する。液晶ドライバ(3a、3b)は、選択レジスタ(5)に、マスターモードを示すモード情報が記憶されているときに液晶駆動電圧bの出力を行い、スレーブモードを示すモード情報が記憶されているときに上記電圧bの出力を停止する。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0004】

【特許文献1】特開2003-216127号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1は、2つの液晶ドライバのいずれかがマスターモードになるか、あるいはスレーブモードになるかについて記載するのみである。2つの液晶ドライバを用いて、どのようにして所望の大きさの液晶ディスプレイを駆動するかについては記載されていない。

【0006】

20

その他の課題と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかであろう。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一実施形態の表示システムによれば、第1のマイクロコンピュータは、第1群および第2群の複数の画素のコモン電極にコモン制御信号を供給し、第1群および第3群の複数の画素のセグメント電極にセグメント制御信号を供給する。第2のマイクロコンピュータは、第3群および第4群の複数の画素のコモン電極にコモン制御信号を供給し、第2群および第4群の複数の画素のセグメント電極にセグメント制御信号を供給する。

【発明の効果】

【0008】

30

本発明の一実施形態の表示システムによれば、2つのマイクロコンピュータを用いて、大型の液晶ディスプレイを駆動することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1の実施形態の表示システムの構成を表わす図である。

【図2】第2の実施形態の表示システムの構成を表わす図である。

【図3】参考例としての表示システムの構成を表わす図である。

【図4】第2の実施形態の表示システムの制御信号のタイミング図である。

【図5】第3の実施形態の表示システムの構成を表わす図である。

【図6】第3の実施形態の表示システムの制御信号のタイミング図である。

40

【図7】第4の実施形態の表示システムの構成を表わす図である。

【図8】第4の実施形態の表示システムの制御信号のタイミング図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態について、図面を用いて説明する。

[第1の実施形態]

図1は、第1の実施形態の表示システムの構成を表わす図である。

【0011】

この表示システム51は、液晶ディスプレイ20と、マスタMCU(Micro Control Unit)1Aと、スレーブMCU1Bとを備える。

50

## 【 0 0 1 2 】

液晶ディスプレイ 2 0 の画素は、第 1 ~ 第 4 群に分割される。

マスタ M C U 1 A は、第 1 のマイクロコンピュータに対応する。スレーブ M C U 1 B は、第 2 のマイクロコンピュータに対応する。マスタ M C U 1 A とスレーブ 1 B が、液晶ディスプレイ 2 0 を駆動する。

## 【 0 0 1 3 】

マスタ M C U 1 A は、第 1 群および第 2 群の複数の画素のコモン電極にコモン制御信号を供給し、第 1 群および第 3 群の複数の画素のセグメント電極にセグメント制御信号を供給する。

## 【 0 0 1 4 】

スレーブ M C U 1 B は、第 3 群および第 4 群の複数の画素のコモン電極にコモン制御信号を供給し、第 2 群および第 4 群の複数の画素のセグメント電極にセグメント制御信号を供給する。

## 【 0 0 1 5 】

以上のように、本実施の形態によれば、各 M C U からのコモン制御信号が 2 つの群の画素に供給され、かつ各 M C U からのセグメント制御信号が 2 つの群の画素に供給されることによって、2 つの M C U を用いて大型の液晶ディスプレイを駆動することができる。これによって、大型の液晶ディスプレイ用に新規に M C U を開発する必要がなくなる。また、多くのピン数の 1 つの M C U で駆動装置を構成して、液晶ディスプレイを駆動するよりも、少ないピン数の 2 つの M C U で駆動装置で液晶ディスプレイを駆動する方が、駆動装置全体の面積を低減することができる。

## 【 0 0 1 6 】

## [ 第 2 の実施形態 ]

図 2 は、第 2 の実施形態の表示システムの構成を表わす図である。

## 【 0 0 1 7 】

この表示システム 1 は、マスタ M C U 1 0 A と、スレーブ M C U 1 0 B と、液晶ディスプレイ 2 0 と、マスタ M C U 1 0 A と、スレーブ M C U 1 0 B とを備える。

## 【 0 0 1 8 】

液晶ディスプレイ 2 0 は、8 行 × 8 列の画素を有する。

図 2 に示すように、液晶ディスプレイ 2 0 の画素を P ( X 、 Y ) で表わす。X は列を表わし 0 X 7 である。Y は行を表わす 0 Y 7 である。各画素は、コモン制御信号で制御されるコモン電極と、セグメント制御信号で制御されるセグメント電極とを有する。0 X 3、0 Y 3 の範囲の領域 3 0 の画素 P ( X 、 Y ) は第 1 群に属する。4 X 7、0 Y 3 の範囲の領域 3 1 の画素 P ( X 、 Y ) は第 2 群に属する。0 X 3、4 Y 7 の範囲の領域 3 2 の画素 P ( X 、 Y ) は第 3 群に属する。4 X 7、4 Y 7 の範囲の領域 3 3 の画素 P ( X 、 Y ) は第 4 群に属する。

## 【 0 0 1 9 】

領域 3 0 の第 1 群の画素 P ( X 、 Y ) のコモン電極は、マスタ M C U 1 0 A から出力されるコモン制御信号 c o m \_ A Y を受け、セグメント電極は、マスタ M C U 1 0 A から出力されるセグメント制御信号 s e g \_ A X を受ける。

## 【 0 0 2 0 】

領域 3 1 の第 2 群の画素 P ( X 、 Y ) のコモン電極は、マスタ M C U 1 0 A から出力されるコモン制御信号 c o m \_ A Y を受け、セグメント電極は、M C U 1 B から出力されるセグメント制御信号 s e g \_ B X を受ける。X は X - 4 である。

## 【 0 0 2 1 】

領域 3 2 の第 3 群の画素 P ( X 、 Y ) のコモン電極は、スレーブ M C U 1 0 B から出力されるコモン制御信号 c o m \_ B Y を受け、セグメント電極は、マスタ M C U 1 0 A から出力されるセグメント制御信号 s e g \_ A X を受ける。Y は Y - 4 である。

## 【 0 0 2 2 】

領域 3 3 の第 4 群の画素 P ( X 、 Y ) のコモン電極は、スレーブ M C U 1 0 B から出力

10

20

30

40

50

されるコモン制御信号  $com\_BY$  を受け、セグメント電極は、スレーブMCU10Bから出力されるセグメント制御信号  $seg\_BX$  を受ける。X は  $X - 4$  である。Y は  $Y - 4$  である。

【0023】

マスタMCU10Aは、同期信号発生回路11と、表示RAM(Random Access Memory)12Aと、UART(Universal Asynchronous Receiver Transmitter)13Aと、タイミング発生回路14Aと、セグメント電極ドライバ16Aと、コモン電極ドライバ15Aと、制御端子CA0～CA3、SA0～SA3とを備える。

【0024】

同期信号発生回路11は、周期がTでデューティ比が0.5のフレーム同期信号Syncをタイミング発生回路14Aに供給するとともに、同期信号用ライン92を通じて、フレーム同期信号SyncをスレーブMCU10Bに送信する。

【0025】

表示RAM12Aは、液晶ディスプレイ20の8行×8列の画素の表示データを保持する。0～3列(第1群および第3群)の画素の表示データを左半分の表示データとよび、4～7列(第2群および第4群)の画素の表示データを右半分の表示データと呼ぶ。

【0026】

UART13Aは、データ転送用シリアルライン91を通じて、表示部RAM12Aに保持されている右半分の表示データをスレーブMCU10Bに送信する。

【0027】

タイミング発生回路14Aは、周期D( $D = T / 8$ )のタイミング信号を生成する。タイミング発生回路14Aは、フレーム同期信号Syncの立ち上がりエッジのタイミングに同期するようにタイミング信号の位相を調整する。タイミング発生回路14Aは、生成したタイミング信号のうち、フレーム同期信号Syncの立ち上がりエッジのタイミングから4個分だけタイミング信号をコモン電極ドライバ15Aへ順次供給する。タイミング発生回路14Aは、生成したタイミング信号をすべてセグメント電極ドライバ16Aへ供給する。

【0028】

コモン電極ドライバ15Aは、タイミング発生回路14Aのタイミング信号に従って、互いに異なるタイミングで4個のコモン制御信号 $com\_A0 \sim com\_A3$ を生成して、制御端子CA0～CA3へ出力する。

【0029】

制御端子CA0は、コモン制御線を通じて、コモン制御信号 $com\_A0$ を液晶ディスプレイ20の0行目の画素P(X, 0)のコモン電極へ供給する。制御端子CA1は、コモン制御線を通じて、コモン制御信号 $com\_A1$ を液晶ディスプレイ20の1行目の画素P(X, 1)のコモン電極へ供給する。制御端子CA2は、コモン制御線を通じて、コモン制御信号 $com\_A2$ を液晶ディスプレイ20の2行目の画素P(X, 2)のコモン電極へ供給する。制御端子CA3は、コモン制御線を通じて、コモン制御信号 $com\_A3$ を液晶ディスプレイ20の3行目の画素P(X, 3)のコモン電極へ供給する。ただし、Xは0～7である。

【0030】

セグメント電極ドライバ16Aは、タイミング発生回路14Aのタイミング信号と表示RAM12Aの左半分の表示データに従って、セグメント制御信号 $seg\_A0 \sim seg\_A3$ を生成して、制御端子SA0～SA3へ出力する。

【0031】

セグメント電極ドライバ16Aは、同時に4個のセグメント制御信号 $seg\_A0 \sim seg\_A3$ を供給する。セグメント電極ドライバ16Aは、4個のコモン制御信号 $com\_A0 \sim com\_A3$ および4個のコモン制御信号 $com\_B0 \sim com\_B3$ が供給されるタイミングに合わせて、4個のセグメント制御信号 $seg\_A0 \sim seg\_A3$ の各々のパターンを変化させる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 2 】

制御端子 S A 0 は、セグメント制御線を通じて、セグメント制御信号 s e g \_ A 0 を液晶ディスプレイ 2 0 の 0 列目の画素 P ( 0 、 Y ) のセグメント電極へ供給する。制御端子 S A 1 は、セグメント制御線を通じて、セグメント制御信号 s e g \_ A 1 を液晶ディスプレイ 2 0 の 1 列目の画素 P ( 1 、 Y ) のセグメント電極へ供給する。制御端子 S A 2 は、セグメント制御線を通じて、セグメント制御信号 s e g \_ A 2 を液晶ディスプレイ 2 0 の 2 列目の画素 P ( 2 、 Y ) のセグメント電極へ供給する。制御端子 S A 3 は、セグメント制御線を通じて、セグメント制御信号 s e g \_ A 3 を液晶ディスプレイ 2 0 の 3 列目の画素 P ( 3 、 Y ) のセグメント電極へ供給する。ただし、Y は 0 ~ 7 である。

## 【 0 0 3 3 】

スレーブ M C U 1 0 B は、表示 R A M 1 2 B と、U A R T 1 3 B と、タイミング発生回路 1 4 B と、セグメント電極ドライバ 1 6 B と、コモン電極ドライバ 1 5 B と、制御端子 C B 0 ~ C B 3 、 S B 0 ~ S B 3 とを備える。

## 【 0 0 3 4 】

U A R T 1 3 B は、データ転送用シリアルライン 9 1 を通じて受信した右半分の表示データを保持する。

## 【 0 0 3 5 】

表示 R A M 1 2 B は、右半分の表示データを保持する。

タイミング発生回路 1 4 B は、周期 D ( = T / 8 ) のタイミング信号を生成する。タイミング発生回路 1 4 B は、フレーム同期信号 S y n c の立ち下りエッジのタイミングに同期するようにタイミング信号の位相を調整する。タイミング発生回路 1 4 B は、生成したタイミング信号のうち、フレーム同期信号 S y n c の立ち上がりエッジのタイミングから 4 個分だけタイミング信号をコモン電極ドライバ 1 5 B へ供給する。タイミング発生回路 1 4 B は、生成したタイミング信号をすべてセグメント電極ドライバ 1 6 B へ供給する。

## 【 0 0 3 6 】

コモン電極ドライバ 1 5 B は、タイミング発生回路 1 4 B のタイミング信号に従って、互いに異なるタイミングで 4 個のコモン制御信号 c o m \_ B 0 ~ c o m \_ B 3 を生成して、制御端子 C B 0 ~ C B 3 へ出力する。

## 【 0 0 3 7 】

制御端子 C B 0 は、コモン制御線を通じて、コモン制御信号 c o m \_ B 0 を液晶ディスプレイ 2 0 の 4 行目の画素 P ( X 、 4 ) のコモン電極へ供給する。制御端子 C B 1 は、コモン制御線を通じて、コモン制御信号 c o m \_ B 1 を液晶ディスプレイ 2 0 の 5 行目の画素 P ( X 、 5 ) のコモン電極へ供給する。制御端子 C B 2 は、コモン制御線を通じて、コモン制御信号 c o m \_ B 2 を液晶ディスプレイ 2 0 の 6 行目の画素 P ( X 、 6 ) のコモン電極へ供給する。制御端子 C B 3 は、コモン制御線を通じて、コモン制御信号 c o m \_ B 3 を液晶ディスプレイ 2 0 の 7 行目の画素 P ( X 、 7 ) のコモン電極へ供給する。ただし、X は 0 ~ 7 である。

## 【 0 0 3 8 】

セグメント電極ドライバ 1 6 B は、タイミング発生回路 1 4 B のタイミング信号と、表示 R A M 1 2 B の右半分の表示データに従って、セグメント制御信号 s e g \_ B 0 ~ s e g \_ B 3 を生成して、制御端子 S B 0 ~ S B 3 へ出力する。

## 【 0 0 3 9 】

セグメント電極ドライバ 1 6 B は、同時に 4 個のセグメント制御信号 s e g \_ B 0 ~ s e g \_ B 3 を供給する。セグメント電極ドライバ 1 6 B は、4 個のコモン制御信号 c o m \_ A 0 ~ c o m \_ A 3 および 4 個のコモン制御信号 c o m \_ B 0 ~ c o m \_ B 3 が供給されるタイミングに合わせて、4 個のセグメント制御信号 s e g \_ B 0 ~ s e g \_ B 3 の各々のパターンを変化させる。

## 【 0 0 4 0 】

制御端子 S B 0 は、セグメント制御線を通じて、セグメント制御信号 s e g \_ B 0 を液晶ディスプレイ 2 0 の 4 列目の画素 P ( 4 、 Y ) のセグメント電極へ供給する。制御端子

10

20

30

40

50



S B 1 は、セグメント制御線を通じて、セグメント制御信号  $s e g\_B 1$  を液晶ディスプレイ 20 の 5 列目の画素  $P(5, Y)$  のセグメント電極へ供給する。制御端子 S B 2 は、セグメント制御線を通じて、セグメント制御信号  $s e g\_B 2$  を液晶ディスプレイ 20 の 6 列目の画素  $P(6, Y)$  のセグメント電極へ供給する。制御端子 S B 3 は、セグメント制御線を通じて、セグメント制御信号  $s e g\_B 3$  を液晶ディスプレイ 20 の 7 列目の画素  $P(7, Y)$  のセグメント電極へ供給する。ただし、 $Y$  は  $0 \sim 7$  である。

#### 【0041】

本実施の形態では、コモン電極ドライバ 15 A は、液晶ディスプレイ 20 の表示画像のフレーム周期  $T$  の前半で動作し、コモン電極ドライバ 15 B は、フレーム周期  $T$  の後半で動作するが、逆であってもよい。すなわち、コモン電極ドライバ 15 A は、フレーム周期  $T$  の後半で動作し、コモン電極ドライバ 15 B は、フレーム周期  $T$  の前半で動作するものとしてもよい。

#### 【0042】

(参考)

図 3 は、参考例としての表示システムの構成を表わす図である。

#### 【0043】

従来の表示システムは、本実施の形態のように、MCU 1 A は、コモン制御信号  $c o m\_A 0 \sim A 3$  を出力し、セグメント制御信号  $s e g\_A 0 \sim A 3$  を出力し、MCU 1 B は、コモン制御信号  $c o m\_B 0 \sim B 3$  を出力し、セグメント制御信号  $s e g\_B 0 \sim B 3$  を出力する。

#### 【0044】

しかしながら、MCU 1 A から出力されるコモン制御信号  $c o m\_A 0 \sim A 3$  およびセグメント制御信号  $s e g\_A 0 \sim A 3$  は、本実施の形態の第 1 群の  $4 \times 4$  の画素にしか供給されない。また、MCU 1 B から出力されるコモン制御信号  $c o m\_B 0 \sim B 3$  およびセグメント制御信号  $s e g\_B 0 \sim B 3$  は、本実施の形態の第 4 群の  $4 \times 4$  の画素にしか供給されない。

#### 【0045】

以上のように、従来の表示システムでは、2つのMCUを用いて、32画素の大きさの液晶ディスプレイを駆動するものであり、本実施の形態のように64画素の液晶ディスプレイを駆動することができない。

(動作)

図 4 は、第 2 の実施形態の表示システムの制御信号のタイミング図である。

#### 【0046】

周期  $D (= T / 8)$ 、 $T$  はフレーム周期) ごとに処理が切り換えられる。

タイミング発生回路 14 A は、周期  $D (D = T / 8)$  のタイミング信号を生成する。タイミング発生回路 14 A は、フレーム同期信号  $S y n c$  の立ち上がりエッジ (第 0 の期間  $T \# 0$  の先頭) のタイミングでタイミング信号の位相を調整する。タイミング発生回路 14 A は、生成したタイミング信号のうち、フレーム同期信号  $S y n c$  の立ち上がりエッジ (第 0 の期間  $T \# 0$  の先頭) から 4 個分だけタイミング信号をコモン電極ドライバ 15 A へ供給する。タイミング発生回路 14 A は、生成したタイミング信号をすべてセグメント電極ドライバ 16 A へ供給する。

#### 【0047】

タイミング発生回路 14 B は、周期  $D (D = T / 8)$  のタイミング信号を生成する。タイミング発生回路 14 B は、フレーム同期信号  $S y n c$  の立ち下がりエッジ (第 4 の期間  $T \# 4$  の先頭) のタイミングでタイミング信号の位相を調整する。タイミング発生回路 14 B は、生成したタイミング信号のうち、フレーム同期信号  $S y n c$  の立ち下がりエッジ (第 4 の期間  $T \# 4$  の先頭) から 4 個分だけタイミング信号をコモン電極ドライバ 15 A へ供給する。タイミング発生回路 14 B は、生成したタイミング信号をすべてセグメント電極ドライバ 16 A へ供給する。

#### 【0048】

10

20

30

40

50

第0の期間T#0には、液晶ディスプレイ20の第0行が選択される。

すなわち、コモン電極ドライバ15Aは、タイミング信号に従って、コモン制御信号com\_A0のレベルを所定のパターンで変化させる。所定のパターンとは、0 負 正 0で遷移するパターンである。

【0049】

セグメント電極ドライバ16Aは、タイミング信号に従って、第0行の表示データに応じたセグメント制御信号seg\_A0~seg\_A3を出力する。第0の期間T#0では、セグメント制御信号seg\_A0が画素P(0,0)の表示データに対応し、セグメント制御信号seg\_A1が画素P(0,1)の表示データに対応し、セグメント制御信号seg\_A2が画素P(0,2)の表示データに対応し、セグメント制御信号seg\_A3が画素P(0,3)の表示データに対応する。

10

【0050】

セグメント電極ドライバ16Bは、タイミング信号に従って、第0行の表示データに応じたセグメント制御信号seg\_B0~seg\_B3を出力する。第0の期間T#0では、セグメント制御信号seg\_B0が画素P(0,4)の表示データに対応し、セグメント制御信号seg\_B1が画素P(0,5)の表示データに対応し、セグメント制御信号seg\_B2が画素P(0,6)の表示データに対応し、セグメント制御信号seg\_B3が画素P(0,7)の表示データに対応する。

【0051】

第1の期間T#0には、液晶ディスプレイ20の第1行が選択される。

20

すなわち、コモン電極ドライバ15Aは、タイミング信号に従って、コモン制御信号com\_A1のレベルを所定のパターンで変化させる。所定のパターンとは、0 負 正 0で遷移するパターンである。

【0052】

セグメント電極ドライバ16Aは、タイミング信号に従って、第1行の表示データに応じたセグメント制御信号seg\_A0~seg\_A3を出力する。第1の期間T#0では、セグメント制御信号seg\_A0が画素P(1,0)の表示データに対応し、セグメント制御信号seg\_A1が画素P(1,1)の表示データに対応し、セグメント制御信号seg\_A2が画素P(1,2)の表示データに対応し、セグメント制御信号seg\_A3が画素P(1,3)の表示データに対応する。

30

【0053】

セグメント電極ドライバ16Bは、タイミング信号に従って、第1行の表示データに応じたセグメント制御信号seg\_B0~seg\_B3を出力する。第1の期間T#1では、セグメント制御信号seg\_B0が画素P(1,4)の表示データに対応し、セグメント制御信号seg\_B1が画素P(1,5)の表示データに対応し、セグメント制御信号seg\_B2が画素P(1,6)の表示データに対応し、セグメント制御信号seg\_B3が画素P(1,7)の表示データに対応する。

【0054】

第2の期間T#2には、液晶ディスプレイ20の第2行が選択される。

すなわち、コモン電極ドライバ15Aは、タイミング信号に従って、コモン制御信号com\_A2のレベルを所定のパターンで変化させる。所定のパターンとは、0 負 正 0で遷移するパターンである。

40

【0055】

セグメント電極ドライバ16Aは、タイミング信号に従って、第2行の表示データに応じたセグメント制御信号seg\_A0~seg\_A3を出力する。第2の期間T#2では、セグメント制御信号seg\_A0が画素P(2,0)の表示データに対応し、セグメント制御信号seg\_A1が画素P(2,1)の表示データに対応し、セグメント制御信号seg\_A2が画素P(2,2)の表示データに対応し、セグメント制御信号seg\_A3が画素P(2,3)の表示データに対応する。

【0056】

50

セグメント電極ドライバ 16 B は、第 2 行の表示データに応じたセグメント制御信号  $seg\_B0 \sim seg\_B3$  を出力する。第 2 の期間  $T\#2$  では、セグメント制御信号  $seg\_B0$  が画素  $P(2, 4)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_B1$  が画素  $P(2, 5)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_B2$  が画素  $P(2, 6)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_B3$  が画素  $P(2, 7)$  の表示データに対応する。

【0057】

第 3 の期間  $T\#3$  には、液晶ディスプレイ 20 の第 3 行が選択される。

すなわち、コモン電極ドライバ 15 A は、タイミング信号に従って、コモン制御信号  $com\_A3$  のレベルを所定のパターンで変化させる。所定のパターンとは、0 負正 0 で遷移するパターンである。

10

【0058】

セグメント電極ドライバ 16 A は、タイミング信号に従って、第 3 行の表示データに応じたセグメント制御信号  $seg\_A0 \sim seg\_A3$  を出力する。第 3 の期間  $T\#3$  では、セグメント制御信号  $seg\_A0$  が画素  $P(3, 0)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_A1$  が画素  $P(3, 1)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_A2$  が画素  $P(3, 2)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_A3$  が画素  $P(3, 3)$  の表示データに対応する。

【0059】

セグメント電極ドライバ 16 B は、タイミング信号に従って、第 3 行の表示データに応じたセグメント制御信号  $seg\_B0 \sim seg\_B3$  を出力する。第 3 の期間  $T\#3$  では、セグメント制御信号  $seg\_B0$  が画素  $P(3, 4)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_B1$  が画素  $P(3, 5)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_B2$  が画素  $P(3, 6)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_B3$  が画素  $P(3, 7)$  の表示データに対応する。

20

【0060】

第 4 の期間  $T\#4$  には、液晶ディスプレイ 20 の第 4 行が選択される。

すなわち、コモン電極ドライバ 15 B は、タイミング信号に従って、コモン制御信号  $com\_B0$  のレベルを所定のパターンで変化させる。所定のパターンとは、0 負正 0 で遷移するパターンである。

30

【0061】

セグメント電極ドライバ 16 A は、タイミング信号に従って、第 4 行の表示データに応じたセグメント制御信号  $seg\_A0 \sim seg\_A3$  を出力する。第 4 の期間  $T\#4$  では、セグメント制御信号  $seg\_A0$  が画素  $P(4, 0)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_A1$  が画素  $P(4, 1)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_A2$  が画素  $P(4, 2)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_A3$  が画素  $P(4, 3)$  の表示データに対応する。

【0062】

セグメント電極ドライバ 16 B は、タイミング信号に従って、第 4 行の表示データに応じたセグメント制御信号  $seg\_B0 \sim seg\_B3$  を出力する。第 4 の期間  $T\#4$  では、セグメント制御信号  $seg\_B0$  が画素  $P(4, 4)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_B1$  が画素  $P(4, 5)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_B2$  が画素  $P(4, 6)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_B3$  が画素  $P(4, 7)$  の表示データに対応する。

40

【0063】

第 5 の期間  $T\#5$  には、液晶ディスプレイ 20 の第 5 行が選択される。

すなわち、コモン電極ドライバ 15 B は、タイミング信号に従って、コモン制御信号  $com\_B1$  のレベルを所定のパターンで変化させる。所定のパターンとは、0 負正 0 で遷移するパターンである。

【0064】

50

セグメント電極ドライバ 16 A は、タイミング信号に従って、第 5 行の表示データに応じたセグメント制御信号  $seg\_A0 \sim seg\_A3$  を出力する。第 5 の期間  $T\#5$  では、セグメント制御信号  $seg\_A0$  が画素  $P(5, 0)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_A1$  が画素  $P(5, 1)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_A2$  が画素  $P(5, 2)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_A3$  が画素  $P(5, 3)$  の表示データに対応する。

【0065】

セグメント電極ドライバ 16 B は、タイミング信号に従って、第 5 行の表示データに応じたセグメント制御信号  $seg\_B0 \sim seg\_B3$  を出力する。第 5 の期間  $T\#5$  では、セグメント制御信号  $seg\_B0$  が画素  $P(5, 4)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_B1$  が画素  $P(5, 5)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_B2$  が画素  $P(5, 6)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_B3$  が画素  $P(5, 7)$  の表示データに対応する。

10

【0066】

第 6 の期間  $T\#6$  には、液晶ディスプレイ 20 の第 6 行が選択される。

すなわち、コモン電極ドライバ 15 B は、タイミング信号に従って、コモン制御信号  $com\_B2$  のレベルを所定のパターンで変化させる。所定のパターンとは、0 負正 0 で遷移するパターンである。

【0067】

セグメント電極ドライバ 16 A は、タイミング信号に従って、第 6 行の表示データに応じたセグメント制御信号  $seg\_A0 \sim seg\_A3$  を出力する。第 6 の期間  $T\#6$  では、セグメント制御信号  $seg\_A0$  が画素  $P(6, 0)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_A1$  が画素  $P(6, 1)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_A2$  が画素  $P(6, 2)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_A3$  が画素  $P(6, 3)$  の表示データに対応する。

20

【0068】

セグメント電極ドライバ 16 B は、タイミング信号に従って、第 6 行の表示データに応じたセグメント制御信号  $seg\_B0 \sim seg\_B3$  を出力する。第 6 の期間  $T\#6$  では、セグメント制御信号  $seg\_B0$  が画素  $P(6, 4)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_B1$  が画素  $P(6, 5)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_B2$  が画素  $P(6, 6)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_B3$  が画素  $P(6, 7)$  の表示データに対応する。

30

【0069】

第 7 の期間  $T\#7$  には、液晶ディスプレイ 20 の第 7 行が選択される。

すなわち、コモン電極ドライバ 15 B は、タイミング信号に従って、コモン制御信号  $com\_B3$  のレベルを所定のパターンで変化させる。所定のパターンとは、0 負正 0 で遷移するパターンである。

【0070】

セグメント電極ドライバ 16 A は、タイミング信号に従って、第 7 行の表示データに応じたセグメント制御信号  $seg\_A0 \sim seg\_A3$  を出力する。第 7 の期間  $T\#7$  では、セグメント制御信号  $seg\_A0$  が画素  $P(7, 0)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_A1$  が画素  $P(7, 1)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_A2$  が画素  $P(7, 2)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_A3$  が画素  $P(7, 3)$  の表示データに対応する。

40

【0071】

セグメント電極ドライバ 16 B は、タイミング信号に従って、第 7 行の表示データに応じたセグメント制御信号  $seg\_B0 \sim seg\_B3$  を出力する。第 7 の期間  $T\#7$  では、セグメント制御信号  $seg\_B0$  が画素  $P(7, 4)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_B1$  が画素  $P(7, 5)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_B2$  が画素  $P(7, 6)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $seg\_B3$  が画素  $P(7, 7)$  の表示データに対応する。

50

3 が画素 P ( 7 , 7 ) の表示データに対応する。

【 0 0 7 2 】

以上のように、本実施の形態によれば、第 1 の実施形態と同様に、2 つの M C U を用いて大型の液晶ディスプレイを駆動することができる。また、マスタ側の M C U からスレーブ側の M C U にフレーム同期信号を送信することによって、2 つの M C U 間の同期をとることができる。

【 0 0 7 3 】

なお、本実施の形態では、第 1 群 ~ 第 4 群の各々が 4 行、4 列の画素からなる場合について説明した。第 1 群が  $n_1$  行、 $m_1$  列の画素からなり、第 2 群が  $n_2$  行、 $m_2$  列の画素からなり、第 3 群が  $n_2$  行、 $m_1$  列の画素からなり、第 4 群が  $n_2$  行、 $m_2$  列の画素からなる場合には、コモン電極ドライバ 15 A , 15 B、セグメント電極ドライバ 16 A , 16 B は以下のように動作する。

【 0 0 7 4 】

コモン電極ドライバ 15 A は、互いに異なるタイミングで  $n_1$  個のコモン制御信号  $com\_A_0 \sim com\_A_{(n_1 - 1)}$  を供給する。コモン電極ドライバ 15 B は、互いに異なるタイミングで  $n_2$  個のコモン制御信号  $com\_B_0 \sim com\_B_{(n_2 - 1)}$  を供給する。セグメント電極ドライバ 16 A は、同時に  $m_1$  個のセグメント制御信号  $seg\_A_0 \sim seg\_A_{(m_1 - 1)}$  を供給する。セグメント電極ドライバ 16 B は、同時に  $m_2$  個のセグメント制御信号  $seg\_B_0 \sim seg\_B_{(m_2 - 1)}$  を供給する。

【 0 0 7 5 】

セグメント電極ドライバ 16 A は、 $n_1$  個のコモン制御信号  $com\_A_0 \sim com\_A_{(n_1 - 1)}$  および  $n_2$  個のコモン制御信号  $com\_B_0 \sim com\_B_{(n_2 - 1)}$  が供給されるタイミングに合わせて、 $m_1$  個のセグメント制御信号  $seg\_A_0 \sim seg\_A_{(m_1 - 1)}$  の各々のパターンを変化させる。セグメント電極ドライバ 16 B は、 $n_1$  個のコモン制御信号  $com\_A_0 \sim com\_A_{(n_1 - 1)}$  および  $n_2$  個のコモン制御信号  $com\_B_0 \sim com\_B_{(n_2 - 1)}$  が供給されるタイミングに合わせて、 $m_2$  個のセグメント制御信号  $seg\_B_0 \sim seg\_B_{(m_2 - 1)}$  の各々のパターンを変化させる。

【 0 0 7 6 】

タイミング発生回路 14 A は、周期  $D (= T / (n_1 + n_2))$  のタイミング信号を生成する。タイミング発生回路 14 A は、フレーム同期信号  $Sync$  の立ち上がりエッジに代えて、立ち下がりエッジのタイミングに同期するようにタイミング信号の位相を調整するものとしてもよい。また、タイミング発生回路 14 A は、生成したタイミング信号のうち、フレーム同期信号  $Sync$  の立ち上がりエッジに代えて立ち下がりエッジのタイミングから  $n_1$  個分だけタイミング信号をコモン電極ドライバ 15 A へ順次供給するものとしてもよい。

【 0 0 7 7 】

タイミング発生回路 14 B は、周期  $D (D = T / (n_1 + n_2))$  のタイミング信号を生成する。タイミング発生回路 14 B は、フレーム同期信号  $Sync$  の立ち下がりエッジに代えて、立ち上がりエッジのタイミングに同期するようにタイミング信号の位相を調整するものとしてもよい。また、タイミング発生回路 14 B は、生成したタイミング信号のうち、フレーム同期信号  $Sync$  の立ち下がりエッジに代えて立ち上がりエッジのタイミングから  $n_2$  個分だけタイミング信号をコモン電極ドライバ 15 B へ順次供給するものとしてもよい。

【 0 0 7 8 】

[ 第 3 の実施形態 ]

図 5 は、第 3 の実施形態の表示システムの構成を表わす図である。

【 0 0 7 9 】

この表示システム 520 が、図 5 の第 1 の実施形態の表示システム 1 と相違する点は、マスタ M C U 10 A の同期信号発生回路 110 およびタイミング発生回路 140 A、スレ

10

20

30

40

50

ープMCU10Bのタイミング発生回路140Bである。

【0080】

同期信号発生回路110は、連続して $n1$ （第1群および第2群の行数、本実施の形態では4）回だけ、周期 $D (= 8 / T)$ のタイミングで同期信号 $Sync$ を立ち上げ、その後連続して $n2$ （第3群および第4群の行数、本実施の形態では4）回だけ、周期 $D$ のタイミングで同期信号 $Sync$ を立ち下げる。

【0081】

タイミング発生回路140Aは、連続して $n1$ 回だけ、同期信号 $Sync$ の立ち上がりのタイミングに同期するように周期 $D$ のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号 $Sync$ の立ち上がりのタイミングごとにコモン電極ドライバ15Aおよびセグメント電極ドライバ16Aにタイミング信号を出力する。

10

【0082】

タイミング発生回路140Aは、その後連続して $n2$ 回だけ、同期信号 $Sync$ の立ち下がるタイミングに同期するように周期 $D$ のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号 $Sync$ の立ち下がるタイミングごとにセグメント電極ドライバ16Aにタイミング信号を出力する。

【0083】

タイミング発生回路140Bは、連続して $n1$ 回だけ、同期信号 $Sync$ の立ち上がりのタイミングに同期するように周期 $D$ のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号 $Sync$ の立ち上がりのタイミングごとにセグメント電極ドライバ16Bにタイミング信号を出力する。

20

【0084】

タイミング発生回路140Bは、その後連続して $n2$ 回だけ、同期信号 $Sync$ の立ち下がるタイミングに同期するように周期 $D$ のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号 $Sync$ の立ち下がるタイミングごとにコモン電極ドライバ15Bおよびセグメント電極ドライバ16Bにタイミング信号を出力する。

【0085】

図6は、第3の実施形態の表示システムの制御信号のタイミング図である。

フレーム周期 $T$ は、第0～第7の期間の8つに分割される。

【0086】

第0の期間 $T \# 0$ では、同期信号発生回路110は、期間の先頭で、同期信号 $Sync$ を立ち上げる。

30

【0087】

タイミング発生回路140Aは、同期信号 $Sync$ の立ち上がりのタイミングに同期するように周期 $D$ のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号 $Sync$ の立ち上がりのタイミングでコモン電極ドライバ15Aおよびセグメント電極ドライバ16Aにタイミング信号を出力する。

【0088】

タイミング発生回路140Bは、同期信号 $Sync$ の立ち上がりのタイミングに同期するように周期 $D$ のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号 $Sync$ の立ち上がりのタイミングでセグメント電極ドライバ16Bにタイミング信号を出力する。

40

【0089】

コモン電極ドライバ15Aは、タイミング信号に従って、コモン制御信号 $com\_A0$ のレベルを所定のパターンで変化させる。

【0090】

セグメント電極ドライバ16Aは、タイミング信号に従って、第0行の表示データに応じたセグメント制御信号 $seg\_A0 \sim seg\_A3$ を出力する。

【0091】

セグメント電極ドライバ16Bは、タイミング信号に従って、第0行の表示データに応じたセグメント制御信号 $seg\_B0 \sim seg\_B3$ を出力する。

50

## 【 0 0 9 2 】

第 1 の期間 T # 1 では、同期信号発生回路 1 1 0 は、期間の先頭で、同期信号 S y n c を立ち上げる。

## 【 0 0 9 3 】

タイミング発生回路 1 4 0 A は、同期信号 S y n c の立ち上がりのタイミングに同期するように周期 D のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号 S y n c の立ち上がりのタイミングでコモン電極ドライバ 1 5 A およびセグメント電極ドライバ 1 6 A にタイミング信号を出力する。

## 【 0 0 9 4 】

タイミング発生回路 1 4 0 B は、同期信号 S y n c の立ち上がりのタイミングに同期するように周期 D のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号 S y n c の立ち上がりのタイミングでセグメント電極ドライバ 1 6 B にタイミング信号を出力する。

## 【 0 0 9 5 】

コモン電極ドライバ 1 5 A は、タイミング信号に従って、コモン制御信号 c o m \_ A 1 のレベルを所定のパターンで変化させる。

## 【 0 0 9 6 】

セグメント電極ドライバ 1 6 A は、タイミング信号に従って、第 1 行の表示データに応じたセグメント制御信号 s e g \_ A 0 ~ s e g \_ A 3 を出力する。

## 【 0 0 9 7 】

セグメント電極ドライバ 1 6 B は、タイミング信号に従って、第 1 行の表示データに応じたセグメント制御信号 s e g \_ B 0 ~ s e g \_ B 3 を出力する。

## 【 0 0 9 8 】

第 2 の期間 T # 2 では、同期信号発生回路 1 1 0 は、期間の先頭で、同期信号 S y n c を立ち上げる。

## 【 0 0 9 9 】

タイミング発生回路 1 4 0 A は、同期信号 S y n c の立ち上がりのタイミングに同期するように周期 D のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号 S y n c の立ち上がりのタイミングでコモン電極ドライバ 1 5 A およびセグメント電極ドライバ 1 6 A にタイミング信号を出力する。

## 【 0 1 0 0 】

タイミング発生回路 1 4 0 B は、同期信号 S y n c の立ち上がりのタイミングに同期するように周期 D のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号 S y n c の立ち上がりのタイミングでセグメント電極ドライバ 1 6 B にタイミング信号を出力する。

## 【 0 1 0 1 】

コモン電極ドライバ 1 5 A は、タイミング信号に従って、コモン制御信号 c o m \_ A 2 のレベルを所定のパターンで変化させる。

## 【 0 1 0 2 】

セグメント電極ドライバ 1 6 A は、タイミング信号に従って、第 2 行の表示データに応じたセグメント制御信号 s e g \_ A 0 ~ s e g \_ A 3 を出力する。

## 【 0 1 0 3 】

セグメント電極ドライバ 1 6 B は、タイミング信号に従って、第 2 行の表示データに応じたセグメント制御信号 s e g \_ B 0 ~ s e g \_ B 3 を出力する。

## 【 0 1 0 4 】

第 3 の期間 T # 3 では、同期信号発生回路 1 1 0 は、期間の先頭で、同期信号 S y n c を立ち上げる。

## 【 0 1 0 5 】

タイミング発生回路 1 4 0 A は、同期信号 S y n c の立ち上がりのタイミングに同期するように周期 D のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号 S y n c の立ち上がりのタイミングでコモン電極ドライバ 1 5 A およびセグメント電極ドライバ 1 6 A にタイミング信号を出力する。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 0 6 】

タイミング発生回路 1 4 0 B は、同期信号 S y n c の立ち上がりのタイミングに同期するように周期 D のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号 S y n c の立ち上がりのタイミングでセグメント電極ドライバ 1 6 B にタイミング信号を出力する。

## 【 0 1 0 7 】

コモン電極ドライバ 1 5 A は、タイミング信号に従って、コモン制御信号 c o m \_ A 3 のレベルを所定のパターンで変化させる。

## 【 0 1 0 8 】

セグメント電極ドライバ 1 6 A は、タイミング信号に従って、第 3 行の表示データに応じたセグメント制御信号 s e g \_ A 0 ~ s e g \_ A 3 を出力する。

10

## 【 0 1 0 9 】

セグメント電極ドライバ 1 6 B は、タイミング信号に従って、第 3 行の表示データに応じたセグメント制御信号 s e g \_ B 0 ~ s e g \_ B 3 を出力する。

## 【 0 1 1 0 】

第 4 の期間 T # 4 では、同期信号発生回路 1 1 0 は、期間の先頭で、同期信号 S y n c を立ち下げる。

## 【 0 1 1 1 】

タイミング発生回路 1 4 0 A は、同期信号 S y n c の立ち下がりのタイミングに同期するように周期 D のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号 S y n c の立ち下りのタイミングでセグメント電極ドライバ 1 6 A にタイミング信号を出力する。

20

## 【 0 1 1 2 】

タイミング発生回路 1 4 0 B は、同期信号 S y n c の立ち下がりのタイミングに同期するように周期 D のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号 S y n c の立ち下がりのタイミングでコモン電極ドライバ 1 5 B およびセグメント電極ドライバ 1 6 B にタイミング信号を出力する。

## 【 0 1 1 3 】

コモン電極ドライバ 1 5 B は、タイミング信号に従って、コモン制御信号 c o m \_ B 0 のレベルを所定のパターンで変化させる。

## 【 0 1 1 4 】

セグメント電極ドライバ 1 6 A は、タイミング信号に従って、第 4 行の表示データに応じたセグメント制御信号 s e g \_ A 0 ~ s e g \_ A 3 を出力する。

30

## 【 0 1 1 5 】

セグメント電極ドライバ 1 6 B は、タイミング信号に従って、第 4 行の表示データに応じたセグメント制御信号 s e g \_ B 0 ~ s e g \_ B 3 を出力する。

## 【 0 1 1 6 】

第 5 の期間 T # 5 では、同期信号発生回路 1 1 0 は、期間の先頭で、同期信号 S y n c を立ち下げる。

## 【 0 1 1 7 】

タイミング発生回路 1 4 0 A は、同期信号 S y n c の立ち下がりのタイミングに同期するように周期 D のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号 S y n c の立ち下りのタイミングでセグメント電極ドライバ 1 6 A にタイミング信号を出力する。

40

## 【 0 1 1 8 】

タイミング発生回路 1 4 0 B は、同期信号 S y n c の立ち下がりのタイミングに同期するように周期 D のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号 S y n c の立ち下がりのタイミングでコモン電極ドライバ 1 5 B およびセグメント電極ドライバ 1 6 B にタイミング信号を出力する。

## 【 0 1 1 9 】

コモン電極ドライバ 1 5 B は、タイミング信号に従って、コモン制御信号 c o m \_ B 1 のレベルを所定のパターンで変化させる。

## 【 0 1 2 0 】

50



セグメント電極ドライバ 1 6 A は、タイミング信号に従って、第 5 行の表示データに応じたセグメント制御信号 `seg__A 0 ~ seg__A 3` を出力する。

【 0 1 2 1 】

セグメント電極ドライバ 1 6 B は、タイミング信号に従って、第 5 行の表示データに応じたセグメント制御信号 `seg__B 0 ~ seg__B 3` を出力する。

【 0 1 2 2 】

第 6 の期間 `T # 6` では、同期信号発生回路 1 1 0 は、期間の先頭で、同期信号 `S y n c` を立ち下げる。

【 0 1 2 3 】

タイミング発生回路 1 4 0 A は、同期信号 `S y n c` の立ち下がりのタイミングに同期するように周期 `D` のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号 `S y n c` の立ち下りのタイミングでセグメント電極ドライバ 1 6 A にタイミング信号を出力する。

【 0 1 2 4 】

タイミング発生回路 1 4 0 B は、同期信号 `S y n c` の立ち下がりのタイミングに同期するように周期 `D` のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号 `S y n c` の立ち下がりのタイミングでコモン電極ドライバ 1 5 B およびセグメント電極ドライバ 1 6 B にタイミング信号を出力する。

【 0 1 2 5 】

コモン電極ドライバ 1 5 B は、タイミング信号に従って、コモン制御信号 `com__B 2` のレベルを所定のパターンで変化させる。

【 0 1 2 6 】

セグメント電極ドライバ 1 6 A は、タイミング信号に従って、第 6 行の表示データに応じたセグメント制御信号 `seg__A 0 ~ seg__A 3` を出力する。

【 0 1 2 7 】

セグメント電極ドライバ 1 6 B は、タイミング信号に従って、第 6 行の表示データに応じたセグメント制御信号 `seg__B 0 ~ seg__B 3` を出力する。

【 0 1 2 8 】

第 7 の期間 `T # 7` では、同期信号発生回路 1 1 0 は、期間の先頭で、同期信号 `S y n c` を立ち下げる。

【 0 1 2 9 】

タイミング発生回路 1 4 0 A は、同期信号 `S y n c` の立ち下がりのタイミングに同期するように周期 `D` のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号 `S y n c` の立ち下りのタイミングでセグメント電極ドライバ 1 6 A にタイミング信号を出力する。

【 0 1 3 0 】

タイミング発生回路 1 4 0 B は、同期信号 `S y n c` の立ち下がりのタイミングに同期するように周期 `D` のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号 `S y n c` の立ち下がりのタイミングでコモン電極ドライバ 1 5 B およびセグメント電極ドライバ 1 6 B にタイミング信号を出力する。

【 0 1 3 1 】

コモン電極ドライバ 1 5 B は、タイミング信号に従って、コモン制御信号 `com__B 4` のレベルを所定のパターンで変化させる。

【 0 1 3 2 】

セグメント電極ドライバ 1 6 A は、タイミング信号に従って、第 7 行の表示データに応じたセグメント制御信号 `seg__A 0 ~ seg__A 3` を出力する。

【 0 1 3 3 】

セグメント電極ドライバ 1 6 B は、タイミング信号に従って、第 7 行の表示データに応じたセグメント制御信号 `seg__B 0 ~ seg__B 3` を出力する。

【 0 1 3 4 】

以上のように、本実施の形態によれば、第 1 の実施形態と同様に、2 つの `M C U` を用いて大型の液晶ディスプレイを駆動することができる。また、マスタ側の `M C U` からスレー

10

20

30

40

50

ブ側のMCUに周期 $D (= 8 / T)$ のタイミングで立ち上るまたは立ち下がる同期信号を送信することによって、2つのMCU間の同期の精度を高めることができる。

【0135】

なお、以下に示すように、同期信号の立ち上がり、または立ち下がりのパターンを逆にしてもよい。

【0136】

すなわち、同期信号発生回路110は、連続して $n1$ （第1群および第2群の行数、本実施の形態では4）回だけ、周期 $D (= 8 / T)$ のタイミングで同期信号Syncを立ち上げる代わりに立ち下げ、その後連続して $n2$ （第3群および第4群の行数、本実施の形態では4）回だけ、周期 $D$ のタイミングで同期信号Syncを立ち下げる代わりに、立ち上げる。

10

【0137】

また、タイミング発生回路140Aは、連続して $n1$ 回だけ、同期信号Syncの立ち上がりのタイミングに代えて、立ち下がりのタイミングに同期するように周期 $D$ のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号Syncの立ち上がりに代えて立ち下がりのタイミングごとにコモン電極ドライバ15Aおよびセグメント電極ドライバ16Aにタイミング信号を出力する。

【0138】

タイミング発生回路140Aは、その後連続して $n2$ 回だけ、同期信号Syncの立ち下がりに代えて、立ち上がりのタイミングに同期するように周期 $D$ のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号Syncの立ち下がりに代えて、立ち上がりのタイミングでセグメント電極ドライバ16Aにタイミング信号を出力する。

20

【0139】

タイミング発生回路140Bは、連続して $n1$ 回だけ、同期信号Syncの立ち上がりのタイミングに代えて、立ち下がりのタイミングに同期するように周期 $D$ のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号Syncの立ち上がりに代えて立ち下がりのタイミングでセグメント電極ドライバ16Bにタイミング信号を出力する。

【0140】

タイミング発生回路140Bは、その後連続して $n2$ 回だけ、同期信号Syncの立ち下がりに代えて立ち上がりのタイミングに同期するように周期 $D$ のタイミング信号の位相を調整するとともに、同期信号Syncの立ち下がりに代えて立ち上がりのタイミングごとにコモン電極ドライバ15Bおよびセグメント電極ドライバ16Bにタイミング信号を出力する。

30

【0141】

[第4の実施形態]

図7は、第4の実施形態の表示システムの構成を表わす図である。

【0142】

この表示システム620が、図2の第1の実施形態の表示システム1と相違する点は、マスタMCU10Aの同期信号発生回路110およびコモン電極ドライバ150A、スレーブMCU10Bのコモン電極ドライバ150Bである。

40

【0143】

同期信号発生回路110は、時間 $D (= T / 8)$ ごとにレベルが変化する同期信号Syncを生成して、スレーブMCU10Bに送信する。

【0144】

コモン電極ドライバ150Aは、同期信号Syncの立ち上がりのタイミングに従って、コモン制御信号com\_A0 ~ com\_A3を供給する。

【0145】

コモン電極ドライバ150Bは、同期信号Syncの立ち下がりのタイミングに従って、コモン制御信号com\_A0 ~ com\_A3を供給する。

【0146】

50

セグメント電極ドライバ 160 A は、同期信号  $S y n c$  の立ち上がりおよび立ち下りのタイミングに従って、セグメント制御信号  $s e g \_ A 0 \sim A 3$  を供給する。

【0147】

セグメント電極ドライバ 160 B は、同期信号  $S y n c$  の立ち上がりおよび立ち下りのタイミングに従って、セグメント制御信号  $s e g \_ B 0 \sim B 3$  を供給する。

【0148】

図 8 は、第 4 の実施形態の表示システムの制御信号のタイミング図である。

周期  $D (= T / 8$ 、 $T$  はフレーム周期) ごとに処理が切り換えられる。

【0149】

第 0 の期間  $T \# 0$  には、液晶ディスプレイ 20 の第 0 行が選択される。

10

すなわち、コモン電極ドライバ 15 A は、同期信号  $S y n c$  の立ち上がりのタイミングに従って、コモン制御信号  $c o m \_ A 0$  のレベルを所定のパターンで変化させる。所定のパターンとは、0 負 正 0 で遷移するパターンである。

【0150】

セグメント電極ドライバ 16 A は、同期信号  $S y n c$  の変化 (立ち上がりまたは立ち下り) のタイミングに従って、第 0 行の表示データに応じたセグメント制御信号  $s e g \_ A 0 \sim s e g \_ A 3$  を出力する。第 0 の期間  $T \# 0$  では、セグメント制御信号  $s e g \_ A 0$  が画素  $P (0, 0)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $s e g \_ A 1$  が画素  $P (0, 1)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $s e g \_ A 2$  が画素  $P (0, 2)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $s e g \_ A 3$  が画素  $P (0, 3)$  の表示データに対応する。

20

【0151】

セグメント電極ドライバ 16 B は、同期信号  $S y n c$  の変化 (立ち上がりまたは立ち下り) のタイミングに従って、第 0 行の表示データに応じたセグメント制御信号  $s e g \_ B 0 \sim s e g \_ B 3$  を出力する。第 0 の期間  $T \# 0$  では、セグメント制御信号  $s e g \_ B 0$  が画素  $P (0, 4)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $s e g \_ B 1$  が画素  $P (0, 5)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $s e g \_ B 2$  が画素  $P (0, 6)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $s e g \_ B 3$  が画素  $P (0, 7)$  の表示データに対応する。

30

【0152】

第 1 の期間  $T \# 1$  には、液晶ディスプレイ 20 の第 4 行が選択される。

すなわち、コモン電極ドライバ 15 B は、同期信号  $S y n c$  の立ち下りのタイミングに従って、コモン制御信号  $c o m \_ B 0$  のレベルを所定のパターンで変化させる。所定のパターンとは、0 負 正 0 で遷移するパターンである。

【0153】

セグメント電極ドライバ 16 A は、同期信号  $S y n c$  の変化 (立ち上がりまたは立ち下り) のタイミングに従って、第 4 行の表示データに応じたセグメント制御信号  $s e g \_ A 0 \sim s e g \_ A 3$  を出力する。第 1 の期間  $T \# 1$  では、セグメント制御信号  $s e g \_ A 0$  が画素  $P (4, 0)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $s e g \_ A 1$  が画素  $P (4, 1)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $s e g \_ A 2$  が画素  $P (4, 2)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $s e g \_ A 3$  が画素  $P (4, 3)$  の表示データに対応する。

40

【0154】

セグメント電極ドライバ 16 B は、同期信号  $S y n c$  の変化 (立ち上がりまたは立ち下り) のタイミングに従って、第 4 行の表示データに応じたセグメント制御信号  $s e g \_ B 0 \sim s e g \_ B 3$  を出力する。第 1 の期間  $T \# 1$  では、セグメント制御信号  $s e g \_ B 0$  が画素  $P (4, 4)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $s e g \_ B 1$  が画素  $P (4, 5)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $s e g \_ B 2$  が画素  $P (4, 6)$  の表示データに対応し、セグメント制御信号  $s e g \_ B 3$  が画素  $P (4, 7)$  の表示データに対応する。

50

## 【 0 1 5 5 】

第 2 の期間 T # 2 には、液晶ディスプレイ 2 0 の第 1 行が選択される。

すなわち、コモン電極ドライバ 1 5 A は、同期信号 S y n c の立ち上がりのタイミングに従って、コモン制御信号 c o m \_ A 1 のレベルを所定のパターンで変化させる。所定のパターンとは、0 負 正 0 で遷移するパターンである。

## 【 0 1 5 6 】

セグメント電極ドライバ 1 6 A は、同期信号 S y n c の変化（立ち上がりまたは立ち下がり）のタイミングに従って、第 1 行の表示データに応じたセグメント制御信号 s e g \_ A 0 ~ s e g \_ A 3 を出力する。第 2 の期間 T # 2 では、セグメント制御信号 s e g \_ A 0 が画素 P ( 1 , 0 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ A 1 が画素 P ( 1 , 1 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ A 2 が画素 P ( 1 , 2 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ A 3 が画素 P ( 1 , 3 ) の表示データに対応する。

10

## 【 0 1 5 7 】

セグメント電極ドライバ 1 6 B は、同期信号 S y n c の変化（立ち上がりまたは立ち下がり）のタイミングに従って、第 1 行の表示データに応じたセグメント制御信号 s e g \_ B 0 ~ s e g \_ B 3 を出力する。第 2 の期間 T # 2 では、セグメント制御信号 s e g \_ B 0 が画素 P ( 1 , 4 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ B 1 が画素 P ( 1 , 5 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ B 2 が画素 P ( 1 , 6 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ B 3 が画素 P ( 1 , 7 ) の表示データに対応する。

20

## 【 0 1 5 8 】

第 3 の期間 T # 3 には、液晶ディスプレイ 2 0 の第 5 行が選択される。

すなわち、コモン電極ドライバ 1 5 B は、同期信号 S y n c の立ち下りのタイミングに従って、コモン制御信号 c o m \_ B 1 のレベルを所定のパターンで変化させる。所定のパターンとは、0 負 正 0 で遷移するパターンである。

## 【 0 1 5 9 】

セグメント電極ドライバ 1 6 A は、同期信号 S y n c の変化（立ち上がりまたは立ち下がり）のタイミングに従って、第 5 行の表示データに応じたセグメント制御信号 s e g \_ A 0 ~ s e g \_ A 3 を出力する。第 3 の期間 T # 3 では、セグメント制御信号 s e g \_ A 0 が画素 P ( 5 , 0 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ A 1 が画素 P ( 5 , 1 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ A 2 が画素 P ( 5 , 2 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ A 3 が画素 P ( 5 , 3 ) の表示データに対応する。

30

## 【 0 1 6 0 】

セグメント電極ドライバ 1 6 B は、同期信号 S y n c の変化（立ち上がりまたは立ち下がり）のタイミングに従って、第 5 行の表示データに応じたセグメント制御信号 s e g \_ B 0 ~ s e g \_ B 3 を出力する。第 3 の期間 T # 3 では、セグメント制御信号 s e g \_ B 0 が画素 P ( 5 , 4 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ B 1 が画素 P ( 5 , 5 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ B 2 が画素 P ( 5 , 6 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ B 3 が画素 P ( 5 , 7 ) の表示データに対応する。

40

## 【 0 1 6 1 】

第 4 の期間 T # 4 には、液晶ディスプレイ 2 0 の第 2 行が選択される。

すなわち、コモン電極ドライバ 1 5 A は、同期信号 S y n c の立ち上がりのタイミングに従って、コモン制御信号 c o m \_ A 2 のレベルを所定のパターンで変化させる。所定のパターンとは、0 負 正 0 で遷移するパターンである。

## 【 0 1 6 2 】

セグメント電極ドライバ 1 6 A は、同期信号 S y n c の変化（立ち上がりまたは立ち下がり）のタイミングに従って、第 2 行の表示データに応じたセグメント制御信号 s e g \_

50

A 0 ~ s e g \_ A 3 を出力する。第 4 の期間 T # 4 では、セグメント制御信号 s e g \_ A 0 が画素 P ( 2 , 0 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ A 1 が画素 P ( 2 , 1 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ A 2 が画素 P ( 2 , 2 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ A 3 が画素 P ( 2 , 3 ) の表示データに対応する。

【 0 1 6 3 】

セグメント電極ドライバ 1 6 B は、同期信号 S y n c の変化（立ち上がりまたは立ち下がり）のタイミングに従って、第 2 行の表示データに応じたセグメント制御信号 s e g \_ B 0 ~ s e g \_ B 3 を出力する。第 4 の期間 T # 4 では、セグメント制御信号 s e g \_ B 0 が画素 P ( 2 , 4 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ B 1 が画素 P ( 2 , 5 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ B 2 が画素 P ( 2 , 6 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ B 3 が画素 P ( 2 , 7 ) の表示データに対応する。

10

【 0 1 6 4 】

第 5 の期間 T # 5 には、液晶ディスプレイ 2 0 の第 6 行が選択される。

すなわち、コモン電極ドライバ 1 5 B は、同期信号 S y n c の立ち下りのタイミングに従って、コモン制御信号 c o m \_ B 2 のレベルを所定のパターンで変化させる。所定のパターンとは、0 負 正 0 で遷移するパターンである。

【 0 1 6 5 】

セグメント電極ドライバ 1 6 A は、同期信号 S y n c の変化（立ち上がりまたは立ち下がり）のタイミングに従って、第 6 行の表示データに応じたセグメント制御信号 s e g \_ A 0 ~ s e g \_ A 3 を出力する。第 5 の期間 T # 5 では、セグメント制御信号 s e g \_ A 0 が画素 P ( 6 , 0 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ A 1 が画素 P ( 6 , 1 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ A 2 が画素 P ( 6 , 2 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ A 3 が画素 P ( 6 , 3 ) の表示データに対応する。

20

【 0 1 6 6 】

セグメント電極ドライバ 1 6 B は、同期信号 S y n c の変化（立ち上がりまたは立ち下がり）のタイミングに従って、第 6 行の表示データに応じたセグメント制御信号 s e g \_ B 0 ~ s e g \_ B 3 を出力する。第 5 の期間 T # 5 では、セグメント制御信号 s e g \_ B 0 が画素 P ( 6 , 4 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ B 1 が画素 P ( 6 , 5 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ B 2 が画素 P ( 6 , 6 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ B 3 が画素 P ( 6 , 7 ) の表示データに対応する。

30

【 0 1 6 7 】

第 6 の期間 T # 6 には、液晶ディスプレイ 2 0 の第 3 行が選択される。

すなわち、コモン電極ドライバ 1 5 A は、同期信号 S y n c の立ち上がりのタイミングに従って、コモン制御信号 c o m \_ A 3 のレベルを所定のパターンで変化させる。所定のパターンとは、0 負 正 0 で遷移するパターンである。

【 0 1 6 8 】

セグメント電極ドライバ 1 6 A は、同期信号 S y n c の変化（立ち上がりまたは立ち下がり）のタイミングに従って、第 3 行の表示データに応じたセグメント制御信号 s e g \_ A 0 ~ s e g \_ A 3 を出力する。第 6 の期間 T # 6 では、セグメント制御信号 s e g \_ A 0 が画素 P ( 3 , 0 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ A 1 が画素 P ( 3 , 1 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ A 2 が画素 P ( 3 , 2 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ A 3 が画素 P ( 3 , 3 ) の表示データに対応する。

40

【 0 1 6 9 】

セグメント電極ドライバ 1 6 B は、同期信号 S y n c の変化（立ち上がりまたは立ち下がり）のタイミングに従って、第 3 行の表示データに応じたセグメント制御信号 s e g \_

50

B 0 ~ s e g \_ B 3 を出力する。第 6 の期間 T # 6 では、セグメント制御信号 s e g \_ B 0 が画素 P ( 3 , 4 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ B 1 が画素 P ( 3 , 5 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ B 2 が画素 P ( 3 , 6 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ B 3 が画素 P ( 3 , 7 ) の表示データに対応する。

#### 【 0 1 7 0 】

第 7 の期間 T # 7 には、液晶ディスプレイ 2 0 の第 7 行が選択される。

すなわち、コモン電極ドライバ 1 5 B は、同期信号 S y n c の立ち下りのタイミングに従って、コモン制御信号 c o m \_ B 3 のレベルを所定のパターンで変化させる。所定のパターンとは、0 負 正 0 で遷移するパターンである。

10

#### 【 0 1 7 1 】

セグメント電極ドライバ 1 6 A は、同期信号 S y n c の変化（立ち上がりまたは立ち下がり）のタイミングに従って、第 7 行の表示データに応じたセグメント制御信号 s e g \_ A 0 ~ s e g \_ A 3 を出力する。第 7 の期間 T # 7 では、セグメント制御信号 s e g \_ A 0 が画素 P ( 7 , 0 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ A 1 が画素 P ( 7 , 1 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ A 2 が画素 P ( 7 , 2 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ A 3 が画素 P ( 7 , 3 ) の表示データに対応する。

#### 【 0 1 7 2 】

セグメント電極ドライバ 1 6 B は、同期信号 S y n c の変化（立ち上がりまたは立ち下がり）のタイミングに従って、第 7 行の表示データに応じたセグメント制御信号 s e g \_ B 0 ~ s e g \_ B 3 を出力する。第 7 の期間 T # 7 では、セグメント制御信号 s e g \_ B 0 が画素 P ( 7 , 4 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ B 1 が画素 P ( 7 , 5 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ B 2 が画素 P ( 7 , 6 ) の表示データに対応し、セグメント制御信号 s e g \_ B 3 が画素 P ( 7 , 7 ) の表示データに対応する。

20

#### 【 0 1 7 3 】

以上のように、本実施の形態によれば、第 1 の実施形態と同様に、2 つの M C U を用いて大型の液晶ディスプレイを駆動することができる。また、マスタ側の M C U からスレーブ側の M C U に周期 D ( = 8 / T ) のタイミングで立ち上るまたは立ち下がる同期信号を送信することによって、2 つの M C U 間の同期の精度を高めることができる。

30

#### 【 0 1 7 4 】

本実施の形態では、液晶ディスプレイの行数が 8 である場合に、同期信号発生回路 2 1 0 は、時間 D ( T / 8 ) ごとにレベルが変化する同期信号 S y n c を生成して、スレーブ M C U 1 0 B に送信するものとしたが、液晶ディスプレイの行数に応じて、時間 D が異なる。

#### 【 0 1 7 5 】

すなわち、第 1 群および第 2 群が n 1 行の画素からなり、第 3 群および第 4 群が n 2 行の画素からなる場合には、時間 D は、( T / ( n 1 + n 2 ) ) となる。

#### 【 0 1 7 6 】

40

また、コモン電極ドライバ 1 5 0 A は、同期信号 S y n c の立ち上がりのタイミングに従って、コモン制御信号 c o m \_ A 0 ~ c o m \_ A 3 を供給し、コモン電極ドライバ 1 5 0 B は、同期信号 S y n c の立ち下りのタイミングに従って、コモン制御信号 c o m \_ A 0 ~ c o m \_ A 3 を供給するものとしたが、これに限定するものではない。

#### 【 0 1 7 7 】

すなわち、コモン電極ドライバ 1 5 0 A は、同期信号 S y n c の立ち下りのタイミングに従って、コモン制御信号 c o m \_ A 0 ~ c o m \_ A 3 を供給し、コモン電極ドライバ 1 5 0 B は、同期信号 S y n c の立ち上がりのタイミングに従って、コモン制御信号 c o m \_ A 0 ~ c o m \_ A 3 を供給するものとしてもよい。

#### 【 0 1 7 8 】

50

以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

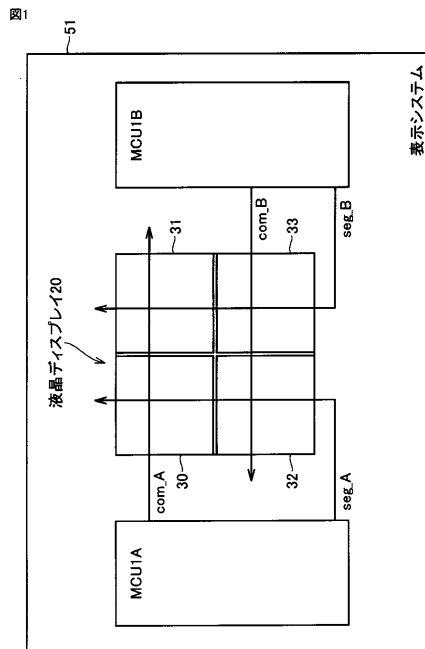
【符号の説明】

【0179】

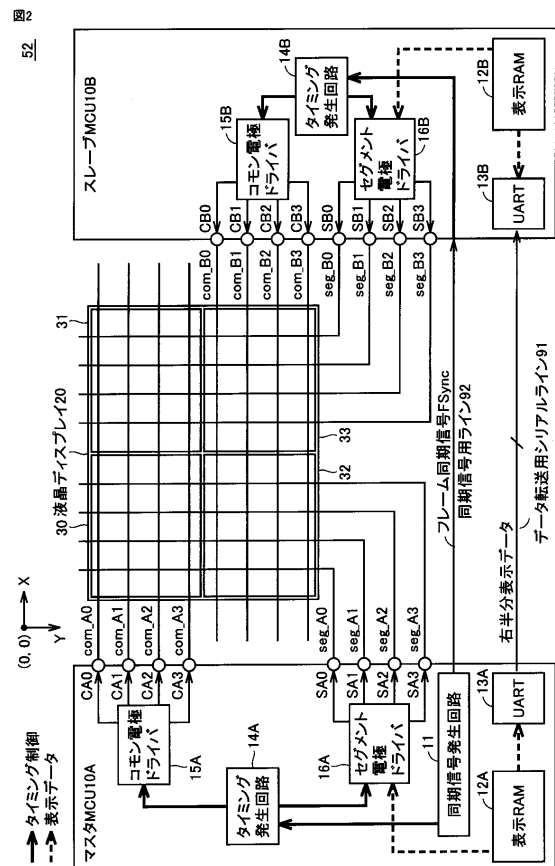
1A, 10A マスタMCU、1B, 10B スレーブMCU、11, 110 同期信号発生回路、12A, 12B 表示RAM、13A, 13B UART、14A, 14B, 140A, 140B タイミング発生回路、15A, 15B, 150A, 150B コモン電極ドライバ、16A, 16B, 160A, 160B セグメント電極ドライバ、20 液晶ディスプレイ、51, 52, 520, 620 表示システム、91 データ転送用シリアルライン、92 同期信号用ライン。

10

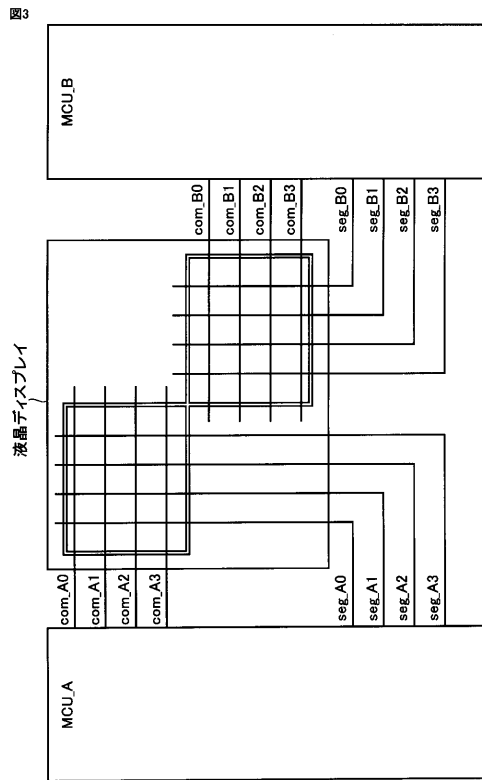
【図1】



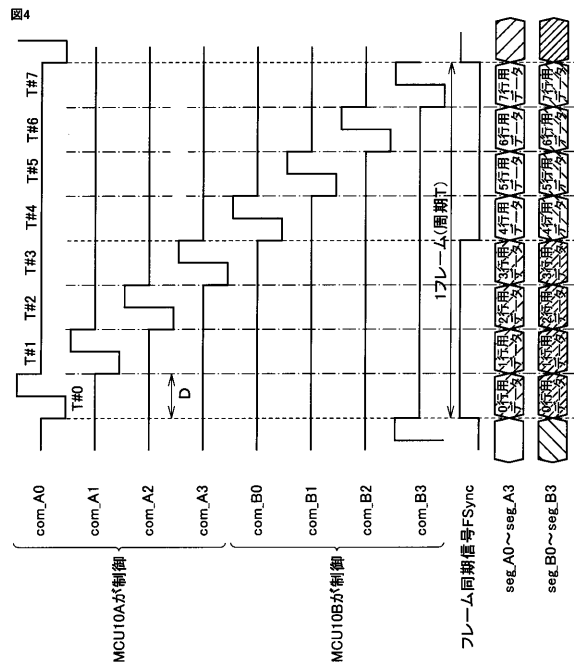
【図2】



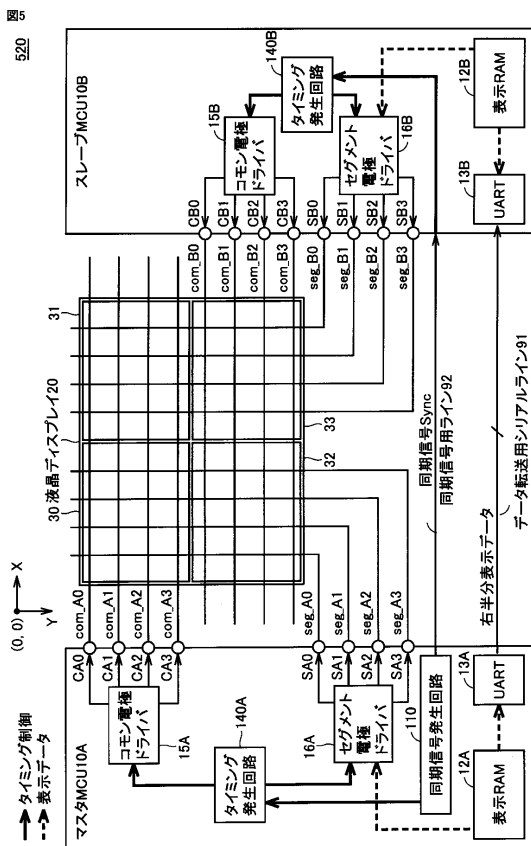
【図 3】



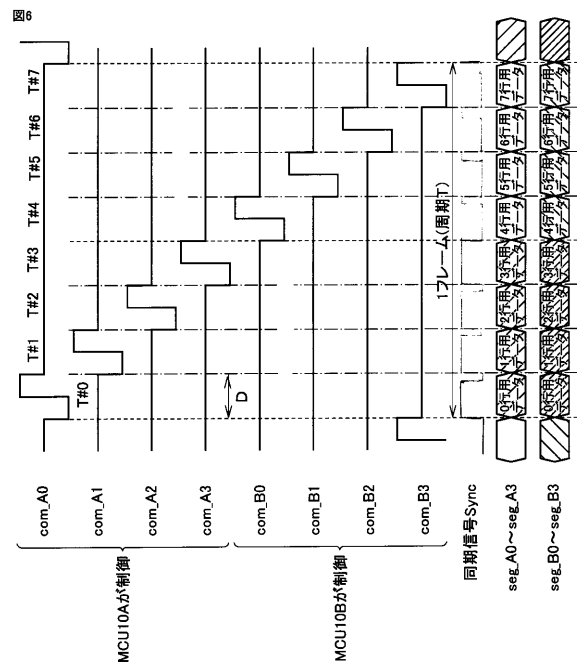
【図 4】



【図 5】

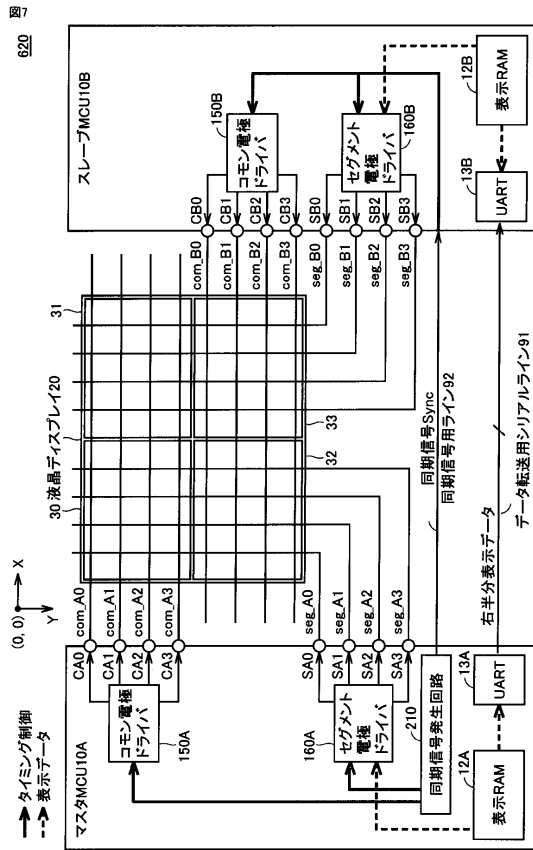


【図 6】

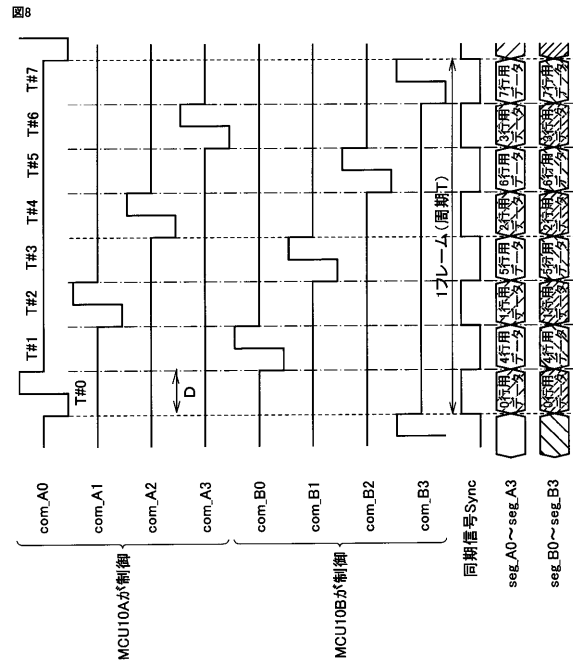




【図 7】



【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 0 9 G 3/20 6 2 2 K

G 0 9 G 3/20 6 2 3 V

G 0 2 F 1/133 5 4 5

|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 显示系统  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2014066896A</a>   | 公开(公告)日 | 2014-04-17 |
| 申请号            | JP2012212499  | 申请日     | 2012-09-26 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 瑞萨电子株式会社  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 瑞萨电子公司  |         |            |
| [标]发明人         | 櫻木敦   |         |            |
| 发明人            | 櫻木 敦  |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133   |         |            |
| FI分类号          | G09G3/36 G09G3/20.611.F G09G3/20.621.E G09G3/20.622.G G09G3/20.623.R G09G3/20.622.K G09G3/20.623.V G02F1/133.545  |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H193/ZA22 2H193/ZA33 2H193/ZA34 2H193/ZB32 2H193/ZB33 5C006/AF71 5C006/BB11 5C006/BF02 5C006/BF15 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD21 5C080/DD22 5C080/EE28 5C080/JJ02 5C080/JJ04 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>   |         |            |

#### 摘要(译)

摘要：要解决的问题：提供适应液晶显示器尺寸增大和多样化的显示系统。解决方案：MCU1A将公共控制信号提供给第一组和第二组的多个像素中的每个像素的公共电极，并将段控制信号提供给第一组的多个像素中的每个像素的分段电极。和第三组。MCU1B将公共控制信号提供给第三组和第四组的多个像素中的每一个的公共电极，并将该段控制信号提供给第二组的多个像素中的每个像素的分段电极和第四组。

