

(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2006-106331

(P2006-106331A)

(43) 公開日 平成18年4月20日(2006.4.20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/32 (2006.01)	G09G 3/32 A	5C080
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 611C	
	G09G 3/20 612K	
	G09G 3/20 612L	
	G09G 3/20 633G	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-292621 (P2004-292621)
 (22) 出願日 平成16年10月5日 (2004.10.5)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 100065248
 弁理士 野河 信太郎
 (72) 発明者 官田 正高
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内
 Fターム(参考) 5C080 AA07 BB05 CC03 CC06 DD12
 FF01 FF07 JJ02 JJ05

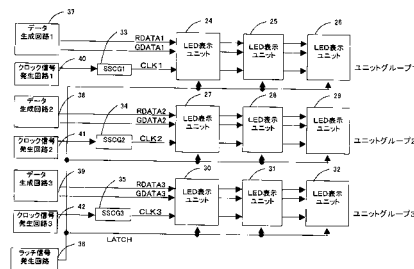
(54) 【発明の名称】 負荷駆動装置およびそれを備えてなるLED表示装置

(57) 【要約】

【課題】 複数列のクロック信号を並列駆動する場合にも、ハーネスからの電磁輻射を増幅させることのない負荷駆動装置。

【解決手段】 互いに異なる基本周波数を有する複数のスペクトラム拡散クロックジェネレータと、各スペクトラム拡散ジェネレータから出力されたクロック信号をそれぞれ転送する複数のシリアルクロック線と、前記各シリアルクロック線に対応し、各クロック信号に同期したデータ信号を転送する複数のデータ信号線と、転送された各データ信号をラッチして直並列変換し、変換によって得られた並列信号を用いて各信号に対応する負荷を駆動する駆動回路と、所定のタイミングでデータ信号をラッチさせるためのラッチ信号を提供するラッチ信号発生回路とを備え、各スペクトラム拡散クロックジェネレータの基本周波数が、クロックからの電磁輻射のピーク周波数を分散させるように選択されることを特徴とする負荷駆動装置を用いる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに異なる基本周波数を有する複数のスペクトラム拡散クロックジェネレータと、各スペクトラム拡散ジェネレータから出力されたクロック信号をそれぞれ転送する複数のシリアルクロック線と、前記各シリアルクロック線に対応し、各クロック信号に同期したデータ信号を転送する複数のデータ信号線と、転送された各データ信号をラッチして直並列変換し、変換によって得られた並列信号を用いて各データ信号に対応する負荷を駆動する駆動回路と、所定のタイミングでデータ信号をラッチさせるためのラッチ信号を発生するラッチ信号発生回路とを備え、各スペクトラム拡散クロックジェネレータが、そのクロックによる電磁輻射パワーが互いに重畳されて特定の周波数帯域にピークを生じないように決定された互いに異なる基本周波数のクロックを出力することを特徴とする負荷駆動装置。

10

【請求項 2】

各スペクトラム拡散クロックジェネレータが、そのクロック信号間の基本周波数の差分が互いに異なるように決定された基本周波数のクロックを出力する請求項 1 記載の負荷駆動装置。

【請求項 3】

各スペクトラム拡散クロックジェネレータが、そのクロックによる電磁輻射パワーが互いに重畳されて特定の周波数帯域にピークを生じないように決定された互いに異なる変調周波数のクロックを出力する請求項 1 記載の負荷駆動装置。

20

【請求項 4】

各スペクトラム拡散クロックジェネレータが、そのクロック信号間の変調周波数の差分が互いに異なるように決定された変調周波数のクロックを出力する請求項 3 記載の負荷駆動装置。

【請求項 5】

ラッチ信号発生回路は、データ転送の開始から終了までに最も長い時間を要するクロック信号がデータ転送を終了した後にラッチ信号を発生する請求項 1 ~ 4 のいずれかひとつに記載の負荷駆動装置。

30

【請求項 6】

負荷が LED 表示器であり、負荷駆動部が請求項 1 ~ 5 のいずれかひとつに記載の負荷駆動装置からなる LED 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、負荷駆動装置およびそれを備えてなる LED 表示装置に関し、より詳細には、複数のスペクトラム拡散クロックジェネレータを用いて発生させたシリアルクロック信号に同期したデータ信号を直並列変換して各負荷を駆動する負荷駆動装置及びそれを備えてなる LED 表示装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

多数の負荷を少ない信号配線で駆動するために、シリアルクロックに駆動用のデータ信号を同期させて転送し、直並列変換して各負荷を駆動する負荷駆動装置、いわゆるシリアルラッチ方式の駆動装置が知られている。この負荷駆動回路を備えた装置の例として、LED 表示装置などがある。LED 表示装置は、高解像度化、高階調化によりデータ量の増加に伴い転送クロックの高速化がすすみ、制御基板から表示ユニットへ接続する信号ハーネスや複数の表示ユニット間を直列に接続する信号ハーネスが大型化の為に長くなりアンテナとなって電磁輻射 (EMI) ノイズを放出してしまうため、電磁輻射ノイズの低減が求められている。つまり、LED 表示装置に EMI 対策を施すことが求められている。電

50

磁輻射ノイズを低減する手法の一つとして、スペクトラム拡散クロックジェネレータ（あるいはSSCG、Spread Spectrum Clock Generatorともいう）が知られている。これは、クロック周波数変調回路は、クロック発振周波数に狭帯域の変調をかけて、特定周波数の輻射強度を低減する技術を採用した回路である。この回路を用いれば、電磁輻射ノイズの発生源であるクロック発振器のレベルで、電磁輻射ノイズを低減することができる。従って、信号がなまり、余計なコストが発生しがちなフィルタ、チョークコイル、フェライトビーズ等及びハーネスのシールドでのEMI対策に代わって、あるいはそれらの対策と共に広く採用されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0003】

状態の変わる多数の負荷を駆動する負荷駆動装置、例えば、複数のLEDランプをマトリクス状に配置したLED表示装置では、駆動用のデータ信号、即ち表示信号を頻繁に更新するためにクロックの周波数はMHz帯域以上になり、クロックからの電磁輻射ノイズ低減は大きな課題である。

【0004】

例えば一つの表示ユニットが 16×16 個のマトリクス状のLEDで構成され、その表示ユニットがさらに 16×16 のマトリクス状に配置され、全体で 256×256 画素のLEDから構成されるLED表示装置について考える。この表示装置で動画を表示しようとするれば、1秒間に30回くらいの書き換え頻度が必要であり、さらに時分割で各画素の256階調表示を行うには、上記頻度の256倍の書き換え頻度が必要である。前記の書き換え頻度で一つの表示ユニットをダイナミック駆動するには、一周内に 16×16 個のLEDを書き換える必要があり、さらに 16×16 のマトリクス状に配置された前記表示ユニットをすべてダイナミック駆動するには、一周内に $16 \times 16 \times 16 \times 16$ 個を書き換えなければならない。即ち、表示のために1秒間に転送すべきデータ信号数は $30 \times 256 \times 16 \times 16 \times 16 \times 16$ になり、無駄時間を見込まなくても、その周波数は約500MHzになる。これでは、データ信号の転送クロック（CLK）周波数が高くなりすぎて、不要輻射の発生原因となってしまう。その対策として、周波数を上記ディスプレイ装置の全画素に信号を直列的に送るのではなく、複数のユニットグループに分けてデータを並列に転送する手法がとられる。例えば、表示ユニットを1列に16個並べ、これを16列に並列配置し、各列に対応したデータ信号とクロック信号を並列に転送する。このようにすれば、データ転送のクロック周波数は30MHz程度まで低減できる。

20

30

【0005】

しかし、この帯域の周波数でデータ転送を行うと表示ユニット間を接続する信号ハーネスがアンテナとなって電磁ノイズを出すことが知られている。上記のように複数の列（ユニットグループ）に同一のクロック周波数（基本周波数 f_0 、変調度 m ）でデータ転送を行うと、同じ周波数で16個のアンテナから雑音が放出されることになり、1列にして信号を送る場合に比べて同一箇所から16倍（+24dB）の強度の不要輻射を発生させてしまう結果になり、EMI対策上好ましくない。前述のSSCGを用いてEMI対策を行っても、複数列の信号ハーネスを束ねたことによってEMI対策の効果を相殺してしまいかねない。特に、信号の電力が大きいディスプレイでは電磁ノイズが大きく、また屋外で使用される大型のディスプレイではシールドすることが大変であるため、複数列のクロック信号を並列駆動する場合にも、ハーネスからの電磁輻射を増幅させることのない手法が望まれている。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明は、互いに異なる基本周波数を有する複数のスペクトラム拡散クロックジェネレータと、各スペクトラム拡散ジェネレータから出力されたクロック信号をそれぞれ転送する複数のシリアルクロック線と、前記各シリアルクロック線に対応し、各クロック信号に同期したデータ信号を転送する複数のデータ信号線と、転送された各データ信号をラッ

50

チして直並列変換し、変換によって得られた並列信号を用いて各信号に対応する負荷を駆動する駆動回路と、所定のタイミングでデータ信号をラッチさせるためのラッチ信号を提供するラッチ信号発生回路とを備え、各スペクトラム拡散クロックジェネレータが、そのクロックによる電磁放射パワーが互いに重畳されて特定の周波数帯域にピークを生じないように決定された互いに異なる基本周波数のクロックを出力することを特徴とする負荷駆動装置を提供する。

【発明の効果】

【0007】

この発明の負荷駆動装置は、各スペクトラム拡散クロックジェネレータが、そのクロックによる電磁放射パワーが互いに重畳されて特定の周波数帯域にピークを生じないように決定された互いに異なる基本周波数のクロックを出力するので、複数のクロック信号を並列駆動する場合にも、ハーネスからの電磁放射が重畳されて増幅されることがない。従って、電磁放射ノイズが低減された負荷駆動装置を得ることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

この発明の負荷駆動装置は、互いに異なる基本周波数を有する複数のスペクトラム拡散クロックジェネレータと、各スペクトラム拡散ジェネレータから出力されたクロック信号をそれぞれ転送する複数のシリアルクロック線と、前記各シリアルクロック線に対応し、各クロック信号に同期したデータ信号を転送する複数のデータ信号線と、転送された各データ信号をラッチして直並列変換し、変換によって得られた並列信号を用いて各信号に対応する負荷を駆動する駆動回路と、所定のタイミングでデータ信号をラッチさせるためのラッチ信号を提供するラッチ信号発生回路とを備え、各スペクトラム拡散クロックジェネレータが、そのクロックによる電磁放射パワーが互いに重畳されて特定の周波数帯域にピークを生じないように決定された互いに異なる基本周波数のクロックを出力することを特徴とする。

20

【0009】

ここで、スペクトラム拡散クロックジェネレータは、前述したようにクロック信号の電磁放射ノイズを低減するための公知の技術であるが、この発明は、複数のスペクトラム拡散クロックジェネレータを用いる場合に、互いのクロックによる電磁放射ノイズが重畳されることによって前記技術によって得られたノイズ低減効果が相殺されることのないようにするものである。

30

【0010】

スペクトラム拡散クロックジェネレータは、好ましくは単一の半導体チップに集積された回路で実現される。駆動回路が駆動する負荷は、例えばLEDであってもよいが、それに限定されず、ソレノイドなどの機械的なアクチュエータであってもよく、あるいは信号を送出するためのバッファ回路などの回路素子であってもよい。

【0011】

この発明の負荷駆動装置は、装置内の負荷を駆動するためのものであってもよいが、それに限定されず、互いに離れた場所に設置された複数の装置の一方に拡散クロックジェネレータとラッチ信号発生回路が配置され、他方の装置に負荷と駆動回路が配置され、それらの装置間をシリアルクロック線、データ信号線、前記ラッチ信号を伝送する線で接続するものであってもよい。

40

【0012】

また、各スペクトラム拡散クロックジェネレータが、そのクロックによる電磁放射パワーが互いに重畳されて特定の周波数帯域にピークを生じないように決定された互いに異なる変調周波数のクロックを出力するようにしてもよい。このようにすれば、クロックの基本周波数だけでなく変調周波数も互いに異なるので、互いのクロックの相関がさらに低くなり、より電磁放射ノイズが低減された負荷駆動装置が得られる。

【0013】

さらにまた、ラッチ信号発生回路は、データ転送の開始から終了までに最も長い時間を

50

要するクロック信号がデータ転送を終了した後にラッチ信号を発生するようにしてもよい。このようにすれば、各クロック信号で基本周波数あるいは変調周波数が異なるためにデータ転送に要する時間が異なっても、全てのデータが転送された後にラッチ信号が発生するので、転送されたデータ信号に応じて確実に負荷を駆動することができる。

【0014】

また、この発明は、負荷がLED表示器であり、負荷駆動部前述した負荷駆動装置からなるLED表示装置を提供する。この発明のLED表示装置は、前記負荷駆動装置によってLED表示器を駆動するので、ハーネスからの電磁放射が重畳されて増幅されることがなく、電磁放射ノイズが低減されたLED表示装置を得ることができる。

【0015】

以下に、図面を用いてこの発明をさらに詳述する。

スペクトラム拡散クロックジェネレータは、電磁放射ノイズの発生源であるクロック発振回路にクロック周波数変調回路を用いて周波数を±数%の割合で一定の周期で変化させるものである。図1は30MHzのクロック周波数を基本周波数とし、周波数変調の周期を t_1 、変調度、即ち基本周波数から変調周波数のピークまでの差分の基本周波数に対する比率が±1.5%の変調をかけた場合のクロック信号の変調の割合と時間との関係を示す図である。図1に示すように周波数変調回路はa点においては、30.45MHzのクロック周波数でクロック信号を生成し、b点においては30MHzのクロック周波数のクロック信号を生成し、c点では、29.55MHzのクロック周波数のクロック信号を生成して出力する。これによって、電磁放射ノイズの周波数のピークを分散させることができる。図6は、前記の基本周波数30MHzを周波数変調せずにクロック転送した場合に発生する電磁放射ノイズの周波数スペクトラム特性の一例を示すグラフである。図7は、このクロックを図1に示す条件で周波数変調したクロック波形に対応する電磁放射ノイズの周波数スペクトラム特性の一例を示すグラフである。図6と図7の縦軸は、いずれもノイズの強さを示し、互いに同じ縦軸上の位置は同じノイズの強さを示す。図6と図7の比較から、クロック信号に周波数変調をかけることにより、電磁放射ノイズの周波数帯が分散され、ピーク値が低減されることがわかる。

【0016】

さらに、周波数変調の周期が、一定周期のものよりも、複数の周期で周波数変調をかけたものの方が電磁波ノイズのピーク値が低減できる。図2は、図1と同じ基本周波数、変調度のクロックを2つの変調周期 t_1 と t_2 とで交互に変調する場合のクロック信号の変調の割合と時間との関係を示す図である。図8は、図2のように複合周期で周波数変調した場合の電磁放射ノイズの周波数スペクトラム特性を示すグラフである。図7と図8の縦軸は、いずれもノイズの強さを示し、互いに同じ縦軸上の位置は同じノイズの強さを示す。図7と図8の比較から、複合周期で周波数変調をかけることにより、電磁放射ノイズのピークの領域が平坦化され、凹凸がなくなった分だけさらにピーク値が低減されることがわかる。

【0017】

次に、この発明をシリアルラッチ方式の負荷駆動装置の一実施形態であるドットマトリックスLED表示装置に適用した場合の、具体的構成と動作について説明する。図4は、一つのLED表示ユニットがRedおよびGreenのLEDを 16×16 のマトリックス状に配置し、このLED表示ユニットを3つ直列に接続したLED表示装置の内部構成を示すブロック図である。制御ボード1内のクロック信号発生回路3で発振したクロックがSSCG 4で周波数変調され、表示データのパラレルデータをシリアルデータへ変換する為の同期信号として使われるとともに、LED表示ユニットのシリアルラッチドライバ8R, 8Gへのデータ信号取り込み用のクロック信号として出力される。そして、シリアルクロック線6によりLED表示ユニット7へ入力されたクロック信号はバッファ9を通して次ユニットのクロック信号として出力される。このようにして、LED表示ユニット7, 11, 15がカスケード接続されて、クロック信号が送られる。また、このクロック信号に同期してRedデータ信号を転送するRデータ信号線19とGreenデータ信

10

20

30

40

50

号を転送するGデータ信号線20が各LED表示ユニット7, 11, 15に接続されている。これがシリアルラッチ方式のLED表示装置の基本的な構成である。

【0018】

図9は、図1のLED表示ユニット7, 11, 15のさらに詳細な構成を示すブロック図である。図1のシリアルラッチドライバ8Rは、より詳細にはRデータ信号のシフトレジスタ55とドライバ54とで構成される。また、シリアルラッチドライバ8Gは、Gデータ信号のシフトレジスタ52とドライバ53とで構成される。LEDマトリックス58は、RedとGreenのLEDがそれぞれ16×16のマトリックス上に配置されたものである。これらのLEDは、行と列のそれぞれの配線を駆動するためのG行ドライバ53、R行ドライバ54、列ドライバ51によってダイナミック駆動される。デコーダ50は、LED表示ユニットの16の列のうちの任意の列をアドレス信号A0～A3の状態の組合せによって選択し、選択された列のLEDを列ドライバ51で駆動する。即ち、選択された列のLEDが、各行データの状態に応じてオン/オフし、非選択の他の列のLEDはすべてオフの状態になる。選択された列のLEDが駆動されているときの行データについては、Gデータ信号がGシフトレジスタ52にラッチされ、ラッチされた出力の状態に応じてG行ドライバ53がGreenLEDをオン/オフし、Rデータ信号がRシフトレジスタ55にラッチされ、ラッチされた出力の状態に応じてR行ドライバ54がRedLEDをオン/オフする。アドレス信号A0～A3の状態を所定の周期で順次かえて選択列が循環的に変化するように駆動し、列の選択に応じて行データを更新することにより、16行×16列のマトリックス状に接続されたLEDのオン/オフを任意に行うことができる。

【0019】

図4は、全てのLED表示ユニットを1本のデータ信号線にカスケード接続したものであるが、表示画素が多い場合はクロック周波数を低減するために複数のユニットグループに分けてデータを並列に転送する手法がとられる。図5は複数のユニットグループを持つLED表示装置においてそれぞれ違った周波数変調を行ったクロック信号を各ユニットグループへ供給するLED表示装置の構成を示すブロック図である。図5において、クロック信号発生回路40, 41, 42は、図4に示すクロック発生回路3と同じ回路構成であるが、互いに任意の基本周波数のクロックをそれぞれの回路に接続されたSSCG1 33、SSCG2 34、SSCG3 35へ出力できるように構成されている。また、SSCG1 33、SSCG2 34、SSCG3 35は、それぞれが図4に示すSSCG4と同じ回路構成であるが、互いに独立した変調度、変調周期でクロック信号を周波数変調を行うように構成されている。SSCG1からのシリアルクロック信号CLK1で駆動されるユニットグループ1の各LED表示ユニット24, 25, 26、SSCG2からのシリアルクロック信号で駆動されるユニットグループ2の各LED表示ユニット27, 28, 29、SSCG3からのシリアルクロック信号で駆動されるユニットグループ3の各LED表示ユニット30, 31, 32はいずれも図9に示すLED表示ユニットである。

【0020】

データ生成回路1は、ユニットグループ1のRデータ信号RDATA1とGデータ信号GDATA1を発生し、LED表示24, 25, 26へ転送する。また、データ生成回路2は、ユニットグループ2のRデータ信号RDATA2とGデータ信号GDATA2を発生し、LED表示27, 28, 29へ転送する。そして、データ生成回路3は、ユニットグループ3のRデータ信号RDATA3とGデータ信号GDATA3を発生し、LED表示30, 31, 32へ転送する。

【0021】

また、図5に示すラッチ信号発生回路36は、各LED表示ユニットのシフトレジスタをラッチするためのラッチ信号を発生する回路であり、ラッチ信号は全てのユニットグループで共通である。

各ユニットグループへは、互いに異なる基本周波数(f_i ; ただし、 $i=1, 2, 3$)に前述のS

SSCG技術を用いて周波数変調されたクロックが出力され、このクロックを用いてデータ転送を行う。

【0022】

即ち、クロック信号発生器40からは、周波数 f_1 のクロックが出力されてSSCG1 33へ供給され、SSCG1 33で周波数変調されたクロック信号CLK1が直列接続されたLED表示ユニット24, 25, 26へ出力される。また、クロック信号発生器41からは、周波数 f_2 のクロックが出力されてSSCG2 34へ供給され、SSCG2 34で周波数変調されたクロック信号CLK2が直列接続されたLED表示ユニット27, 28, 29へ出力される。そしてまた、クロック信号発生器42からは、周波数 f_3 のクロックが出力されてSSCG3 35へ供給され、SSCG3 35で周波数変調されたクロック信号CLK3が直列接続されたLED表示ユニット30, 31, 32へ出力される。前述のように、クロック信号発生器40, 41, 42がそれぞれ出力するクロック信号の周波数が互いに異なるようにし、これによって、各クロックの電磁放射パワーが互いに重畳されて特定の周波数帯域にピークを生じないように考慮している。

10

【0023】

前述のように、各ユニットグループでクロックの基本周波数 f_i を異なる値に設定するが、互いのユニットグループ間での基本周波数の差分 $f=f_i-f_{i+1}$ を等しく設定するのではなく、互いに差分の値も異なるように設定してもよい。このようにすれば、互いの相関がより低減されたシリアルクロック信号で各ユニットグループを駆動することになり、電磁放射のピーク周波数がより分散されて、より大きなEMI低減効果が得られることが期待される。

20

【0024】

さらに、各ユニットグループの基本周波数のクロックを所定の割合で変化させる周期 dTm_i 、換言すれば、変調周波数 f_{m_i} (ここで、 f_{m_i} は dTm_i と逆数の関係にある。 $i=1, 2, 3$)を各ユニットグループで互いに異なるように選択し、各クロックの電磁放射パワーが互いに重畳されて特定の周波数帯域にピークを生じないように考慮してもよい。すなわち、SSCG1 33の変調周波数を f_{m_1} 、SSCG2 34の変調周波数を f_{m_2} 、SSCG3 35の変調周波数を f_{m_3} として互いに異なる変調周波数を選択し、各クロックの電磁放射パワーが互いに重畳されて特定の周波数帯域にピークを生じないように考慮してもよい。ここで、1つのクロック信号に対して複数の変調周波数を用いたクロック変調を行うSSCGでは、その全ての変調周波数について各クロック信号で変調周波数がことなるようにすることが好ましい。

30

【0025】

さらに、前述のように各ユニットグループでクロックの変調周波数 f_{m_i} を異なる値に設定した場合において、互いのユニットグループ間の変調周波数の差分 $f_{m_i}=f_{m_i}-f_{m_{i+1}}$ が互いに異なるように設定してもよい。このようにすれば、互いの相関をさらに低減したシリアルクロック信号で各ユニットグループを駆動することにより、電磁放射のピーク周波数を分散し、さらに大きなEMI低減効果が得られることが期待される。

【0026】

図3は、互いに基本周波数と変調周波数の異なるクロック信号を各ユニットグループに用いた場合の、各クロック信号に対する周波数変動の様子を示すグラフである。図3に示すように、ユニットグループ1のクロック信号の基本周波数は30.0MHz、ユニットグループ2のクロック信号の基本周波数は30.3MHz、ユニットグループ3のクロック信号の基本周波数は29.9MHzであり、互いにその基本周波数が異なる。また、図3に示すように、各クロック信号は、複合された変調周期あるいは変調周波数を有している。ユニットグループ1の変調周期は t_1 と t_2 、ユニットグループ2の変調周期は t_3 と t_4 、ユニットグループ3の変調周期は t_5 と t_6 であり、変調周期が互いに異なる。

40

【0027】

図3に示すような、各ユニットグループで基本周波数の異なるクロック信号を用いた場合、またクロックの周期ごとにクロック周波数が異なるため、それぞれのデータ転送時間

50

が異なる。このため、各ユニットグループの1フレームのデータ転送終了毎にラッチ信号を発生させようとしても、共通のタイミングがなく表示を乱してしまう。

【0028】

そこで、すべてのユニットグループのデータ転送が終了した時点でラッチ信号を発生するようにし、画面切り換えタイミングを全てのユニットグループで同時に行うようにすれば表示が乱れるのを防ぐことができる。このために、各ユニットグループの中心周波数と変調周波数から決まる時間を予め求めておき、ラッチ信号発生回路36は、データ転送開始から、前記時間だけ遅延させた後にラッチ信号を発生するように構成する。図3に、前述のようなタイミングで発生されたラッチ信号を示している。

【0029】

このようにすれば、ユニットグループ毎に独立したクロック信号を使用しても、共通のラッチ信号を用いることができ、全てのユニットグループで同時に表示データが取り込まれるので表示の乱れ等の不具合が発生しない。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】SSCGを用い、30MHzのクロック周波数を基本周波数として、変調度、即ち基本周波数から変調周波数のピークまでの差分の基本周波数に対する比率が $\pm 1.5\%$ の変調をかけた場合のクロック信号の変調の割合と時間との関係を示す図である。

【図2】図1と同じ基本周波数、変調度のクロックを2つの変調周期で変調する場合のクロック信号の変調の割合と時間との関係を示す図である。

【図3】この発明のLED表示装置で複数のユニットグループのクロック信号の時間に対する周波数変動の様子を示すグラフである。

【図4】一つのLED表示ユニットがRedおよびGreenのLEDを 16×16 のマトリクス状に配置し、このLED表示ユニットを3つ直列に接続したLED表示装置の内部構成を示すブロック図である。

【図5】複数のユニットグループを持つLED表示装置においてそれぞれ違った周波数変調を行ったクロック信号を各ユニットグループへ供給するLED表示装置の構成を示すブロック図である。

【図6】基本周波数30MHzを周波数変調せずにクロック転送した場合に発生する電磁輻射ノイズの周波数スペクトラム特性を示すグラフである。

【図7】図1に示すように周波数変調した負荷駆動装置の電磁輻射ノイズの周波数スペクトラム特性の一例を示すグラフである。

【図8】図2に示すように複合周期で周波数変調した場合の電磁輻射ノイズの周波数スペクトラム特性の一例を示すグラフである。

【図9】LED表示ユニットの詳細な構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

【0031】

- 1 制御ボード
- 2 表示データ生成部
- 3、40～42 クロック信号発生回路
- 4、33, 34, 35 SSCG、Spread Spectrum Clock Generator、スペクトラム拡散クロックジェネレータ
- 5 P/S(並列/直列)変換
- 6, 10, 14 シリアルクロック線
- 7, 11, 15, 24～32 LED表示ユニット
- 8R, 8G シリアルラッチドライバ
- 9 バッファ
- 18、36 ラッチ信号発生回路
- 19 Rデータ信号線
- 20 Gデータ信号線

10

20

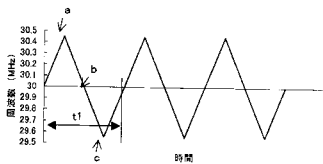
30

40

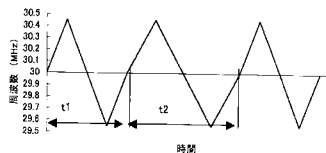
50

- 5 0 デコーダ
- 5 1 列ドライバ
- 5 2 Gシフトレジスタ
- 5 3 G行ドライバ
- 5 4 R行ドライバ
- 5 5 Rシフトレジスタ
- 5 6 モノステイ・マルチパイプレータ
- 5 7 発振器

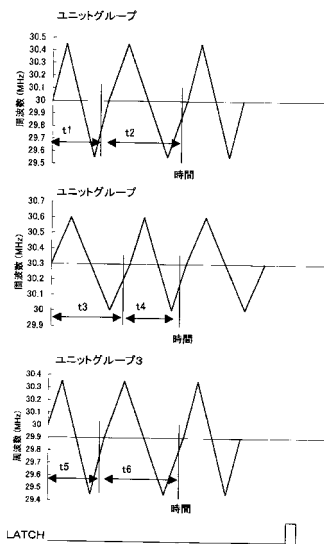
【 図 1 】



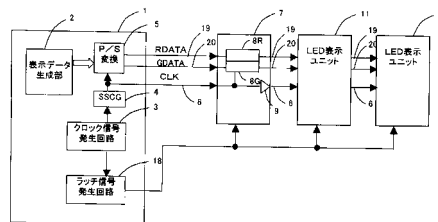
【 図 2 】



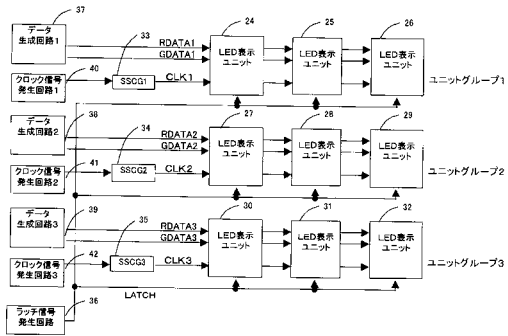
【 図 3 】



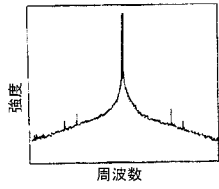
【 図 4 】



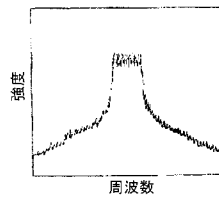
【 図 5 】



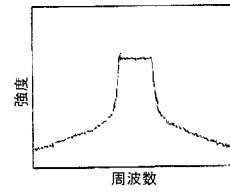
【 図 6 】



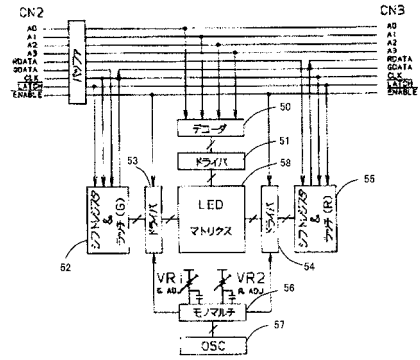
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



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 3 3 Q