(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2002 年1 月10 日 (10.01.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/03365 A1

(51) 国際特許分類[7]: G09G 3/20, 3/36

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/05686

(22) 国際出願日: 2001 年6 月29 日 (29.06.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2000-199420 2000 年6 月30 日 (30.06.2000) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日亜化学工業株式会社 (NICHIA CORPORATION) [JP/JP]; 〒774-8601 徳島県阿南市上中町岡491番地100 Tokushima (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 辻 隆平 (TSUJI, Ryuhei) [JP/JP]; 〒774-8601 徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内 Tokushima (JP).

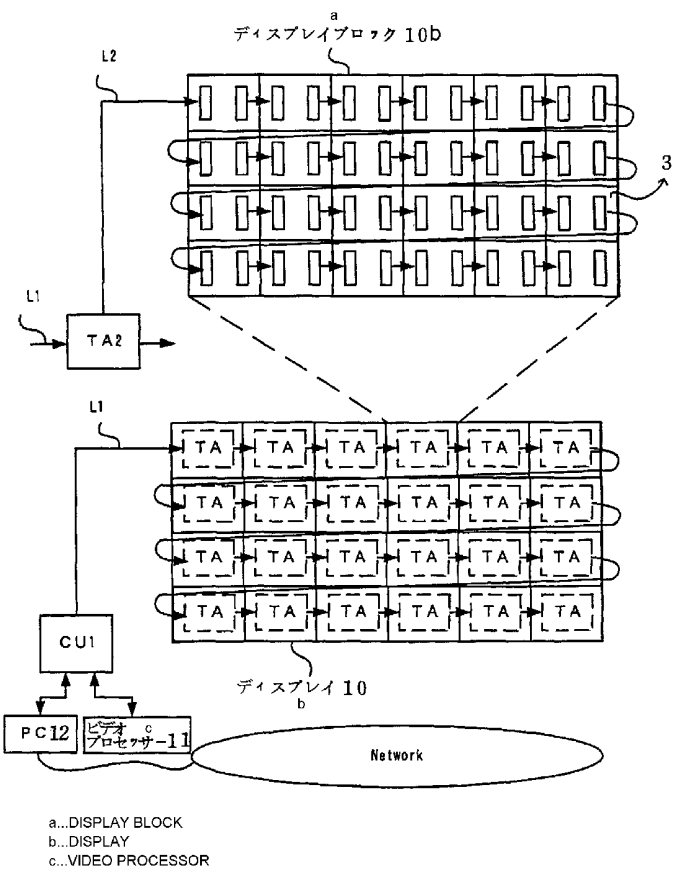
(74) 代理人: 弁理士 豊栖康司, 外 (TOYOSU, Yasushi et al.); 〒770-0871 徳島県徳島市金沢1丁目5番9号 Tokushima (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY UNIT COMMUNICATION SYSTEM, COMMUNICATION METHOD, DISPLAY UNIT, COMMUNICATION CIRCUIT, AND TERMINAL ADAPTER

(54) 発明の名称: ディスプレイユニット通信システム、通信方法、ディスプレイユニット、通信回路およびターミナルアダプタ



(57) Abstract: A display data packet contains identification information. A display unit communication system comprises a control unit, a terminal adapter to which a terminal adapter ID is assigned and which is connected to the control unit, and a display unit to which a display unit ID is assigned and which is connected to the terminal adapter in series and drives a display element according to the display data packet supplied from the control unit. The terminal adapter receives a display data packet the terminal adapter ID of which agrees with that contained in the identification information and transfers the display data packet to the display unit. The display unit receives the display data packet the display unit ID of which agrees with that contained in the identification information, and drives the display element to display an image.

[続葉有]

WO 02/03365 A1

ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

ディスプレイデータパケットは識別情報を含む。ディスプレイユニット通信システムは、コントロールユニットと、ターミナルアダプタＩＤが付され、コントロールユニットと接続されたターミナルアダプタと、ディスプレイユニットＩＤが付され、ターミナルアダプタに直列接続されており、コントロールユニットから供給されたディスプレイデータパケットに基づいて表示要素を駆動するディスプレイユニットとを有する。ターミナルアダプタは、識別情報に含まれるターミナルアダプタＩＤが、自身のものと一致するディスプレイデータパケットを受信してディスプレイユニットに転送し、ディスプレイユニットは、識別情報に含まれるディスプレイユニットＩＤが自身のものと一致するディスプレイデータパケットを受信し、表示要素を駆動し画像を表示する。

明 細 書

ディスプレイユニット通信システム、通信方法、ディスプレイユニット、通信回路およびターミナルアダプタ

技術分野

この本発明は、画像データ等の点灯情報を複数の発光ユニットであるディスプレイユニットに供給するコントロールユニットと、コントロールユニットから供給された点灯情報に基づいて表示要素を駆動するディスプレイユニットとを有する発光装置およびその通信方法に関する。

背景技術

近年、高輝度に発光可能な高性能の赤色、緑色や青色のＬＥＤ（以下、発光ダイオードとも言う。）が開発され、フルカラーのＬＥＤ表示が可能となった。大型表示装置の中でも高輝度、長寿命かつ軽量などＬＥＤの特長を生かしたＬＥＤ表示装置が急速に普及している。また、その用途も多様化しつつあり、大型テレビ、広告、交通情報、立体表示器、照明用等あらゆるアプリケーションに柔軟に対応できるシステムが求められている。

このようなＬＥＤが用いられるディスプレイとしては、ビルボード用などとして屋外用の大型ディスプレイから、プラットホームなど半屋内の中、小画面サイズのものまで、用途や場所に応じてＬＥＤディスプレイの画面サイズや画素ピッチが多様なディスプレイが使用されるようになってきた。また、従来の縦、横の画面比率（アスペクト比）も変化していく傾向にあり、ＨＤＴＶに代表されるようなハイビジョン映像をＬＥＤ表示する場合、映像データ量の増大、表示パネルのさらなる大画面化にも対応していかねばならない。また、看板広告や商品等を選択的に照らす照明用の場合も、同様に様々なユニットを組み合わせていかなければならない（本発明のディスプレイユニットはこれらの各種アプリケーションのものを含む）。高度情報ネットワーク下においては、ディスプレイもそうした通信インフラと接続され、遠隔操作で表示制御、メンテナンス等に対応できること

が求められる。

このようなディスプレイの一つとして、例えば１６ドット×１６ドット程度のＬＥＤをマトリクス状に配列させて、これを一つのＬＥＤユニットとしてモジュール化し、画面サイズや縦・横のアスペクト比などに応じて、ＬＥＤユニットをマトリクス状につなぎ合わせて構成したものがある。図１７に構成例として、ＬＥＤディスプレイ８０１を示す。コントローラ８０３に接続された複数の分配器８０４は、ＬＥＤユニット８０２の各行毎に配設され、表示用の映像データおよび各種制御信号を各ＬＥＤユニット８０２に対し供給する。

制御信号８２０は、例えば映像データの同期クロック、水平同期信号、垂直同期信号、ブランク信号、階調基準信号、および映像データのラッチ信号等があり、コントローラ８０３内で信号の生成を行い、分配器８０４を介して各ＬＥＤユニット８０２に供給する。分配器８０４から各ＬＥＤユニット８０２へ送信する表示用のフルカラー映像データ８１０は、少なくともＲＧＢ（赤色、緑色、青色）の各色の映像データを必要とし、階調分解能に応じて映像データのビット幅が決まる。

例えば１色当たり２５６階調で表示する場合には、８ビット幅の映像データバスが３色分必要となる。これら映像データはＬＥＤユニットの数×表示ドットの数を時分割して、ＬＥＤユニット８０２に供給される。各ＬＥＤユニット８０２内のシフトレジスタ回路８０５で映像データ８１０をビットシフトしていき、ある所定のデータ数を供給した時点でデータをラッチし、表示用の映像データ８１０として取り込み、映像データを表示することができる。

しかしながら、このようなＬＥＤ表示装置では、コントローラ８０３、分配器８０４とＬＥＤユニット８０２間の表示用映像データ８１０を信号インタフェースとしてパラレルバスで伝送し、それに同期した同期クロックと各種制御信号８２０を供給している。そのため、ＬＥＤ表示装置が高精細化あるいは大型化するに従って、信号線数が増大するという問題があった。特に、表示画面が大型化しＬＥＤユニット数が増大する傾向にある現在においては、信号線が増大し長くなると階調基準信号、映像データの同期クロックのパルス幅劣化、ノイズへの影響が大きな問題となる。

また、ＨＤＴＶ仕様に対応するために、画面のアスペクト比が変わり、接続するＬＥＤユニット数をさらに増やす必要性が発生し、映像データの転送速度をそれに応じてあげてやらなければならない。ＬＥＤユニットの接続数が多くなると、各信号のパルス劣化が増大し、特に映像データと同期クロックとの入出力タイミングがさらに難しくなるという問題もある。

さらにＬＥＤ表示装置の映像表示における画質の要求レベルも年々高くなってきており、ＬＥＤの小型化とも相まって、精細表示可能なＬＥＤディスプレイの技術開発が急務となってきている。映像の精細表示化を実現しようとするためには、階調分解能を上げる必要がある。具体的には、従来の表示用映像データバス幅を８ビットから１０ビットにするなどのバス仕様を変更する必要がある。また、精細表示を実現する為には、ＬＥＤを小型化しドットピッチ幅を小さくする必要もある。ドットピッチを小さくすると、ＬＥＤユニットサイズがそれに比例して小さくなる。そのため映像データバス幅増大により、コネクタ等の部品実装面積の比率が大きくなるという問題がある。

さらにまた、従来のＬＥＤ表示装置は、例えば表示階調や、１つのＬＥＤ表示装置当たりの画素数が異なる複数のＬＥＤ表示装置に対して、共通の通信方法によって通信を行うことができなかった。

このような問題を解決する手段として、我々は日本特許公開公報（特開平１１－１２６０４７号）において、ＬＥＤユニットに各ＬＥＤユニットごとの識別情報が付加されたＡＴＭ（非同期転送方式）パケットの形式にフォーマットされたデータを転送し駆動するＬＥＤ表示装置を提言している。同様に、日本特許公開公報（特開２０００－２２１９３４号）にてＬＥＤユニット間の設置の簡略化のために、ＬＥＤユニットを接続後、各ＬＥＤユニット自体の識別情報を付加するオートＩＤ付与手段を有するＬＥＤ表示装置も提言している。

しかしながら、より高精細かつより複雑なＬＥＤユニットの組合せや自由度の高い設計を考慮すると充分ではなく更なる改良が求められている。

本発明は、アプリケーションに柔軟に対応できる発光装置、通信方法およびそれに用いるディスプレイユニット、通信回路、ターミナルアダプタを提供することを目的とする。

発明の開示

上記目的を達成するために、本発明の発光装置は、識別情報によって通信先が指定されたディスプレイデータパケットを複数のディスプレイユニットに供給するコントロールユニットと、ターミナルアダプタＩＤが付され、上位の通信ラインによって前記コントロールユニットと電気的に接続された少なくとも１つのターミナルアダプタと、１以上の表示要素を配置しており、ディスプレイユニットＩＤが付され、下位の通信ラインによって前記ターミナルアダプタに電気的に直列接続されており、前記コントロールユニットから供給された前記ディスプレイデータパケットに基づいて、配置された各表示要素を駆動するディスプレイユニットとを有する。さらに、前記ディスプレイデータパケットが前記識別情報として、前記ターミナルアダプタＩＤと、前記ディスプレイユニットＩＤとを少なくとも含んでおり、前記ターミナルアダプタは、識別情報に含まれるターミナルアダプタＩＤが自身に付されたターミナルアダプタＩＤと一致するディスプレイデータパケットを受信し、前記下位の通信ラインを介して前記ディスプレイユニットに転送し、前記ディスプレイユニットは、前記識別情報に含まれるディスプレイユニットＩＤが自身に付されたディスプレイユニットＩＤと一致するディスプレイデータパケットを受信し、前記ディスプレイデータパケットに基づいて前記表示要素を駆動することを特徴とする。

また、本発明の発光装置は、前記コントロールユニットが、フレーム周期の開始を示すフレーム周期開始パケットを、全てのディスプレイユニットが受信する旨を示す識別情報を付して送信し、前記ディスプレイユニットは、前記フレーム周期開始パケットに基づいてフレーム同期を行うことを特徴とする。これによって、直列に接続されたディスプレイユニット間においてもフレーム同期を行うことができる。

さらに、本発明のディスプレイユニット通信システムは、前記ディスプレイユニットがさらに少なくともディスプレイデータを記憶するメモリを有し、前記メモリ内のメモリ空間は、ディスプレイユニット内部の回路構成に応じてデータ領域があらかじめ割り付けられており、前記コントロールユニットは、ディスプレ

イデータパケットを送信し、ディスプレイユニットのあらかじめ割り付けられた所定のメモリ領域にアクセスすることによってディスプレイユニットに対する制御を行うことを特徴とする。これによって、ディスプレイデータパケットを用いてディスプレイユニットの各種制御を行うことができる。

さらにまた、本発明の発光装置は、ディスプレイデータパケットを複数のディスプレイユニットに供給するコントロールユニットと、ターミナルアダプタＩＤが付され、上位の通信ラインによって前記コントロールユニットと電気的に接続されたターミナルアダプタ側通信部を有する少なくとも１つのターミナルアダプタと、ディスプレイユニットＩＤが付され、下位の通信ラインによって前記ターミナルアダプタに電気的に接続されたディスプレイユニット側通信部を有し、前記コントロールユニットから供給されたディスプレイデータパケットに基づいて、配置された１以上の表示要素を駆動するディスプレイユニットとを有する。さらに、前記ターミナルアダプタおよび／または前記ディスプレイユニットはｎ行（ｎは２以上の整数）に配置され、各行においてそれぞれの通信部は直列に接続されており、前記ターミナルアダプタおよび／または前記ディスプレイユニットの通信部は、ｍ行目（１≦ｍ≦ｎ－１の整数）において、前記コントロールユニット側から見て最も遠い位置である端部に接続された前記ターミナルアダプタおよび／または前記ディスプレイユニットの通信部から、ｍ＋１行目における前記m行目の最も遠い端部に接続された前記ターミナルアダプタおよび／または前記ディスプレイユニットと同じ側の端部に配置された前記ターミナルアダプタおよび／または前記ディスプレイユニットの通信部に接続される。

さらにまた、本発明の発光装置は、上位の通信ラインにおける通信は、下位の通信ラインにおける通信よりも高速の通信が用いられることを特徴とする。これによって、各ディスプレイユニットに対して、低コストで高速な通信を行うことができる。

さらにまた、本発明の通信方法は、ディスプレイデータパケットを複数のディスプレイユニットに供給するコントロールユニットと、ターミナルアダプタＩＤが付され、上位の通信ラインによって前記コントロールユニットと接続された少なくとも１つのターミナルアダプタと、前記コントロールユニットから供給され

た前記ディスプレイデータパケットに基づいて、配置された１画素以上の表示要素を駆動し画像の表示を行う表示部と、前記表示要素の配置、１画素を構成する各色の表示階調に応じたメモリ空間を有するメモリとを有し、ディスプレイユニットＩＤが付され、下位の通信ラインによって前記ターミナルアダプタに電気的に直列接続されたディスプレイユニットから構成される発光装置におけるディスプレイデータパケットを用いた通信方法である。この通信方法では、前記ディスプレイデータパケットが、少なくとも、ターミナルアダプタＩＤおよびディスプレイユニットＩＤを保持する識別情報領域と、前記ディスプレイユニットの入力すべきメモリ空間を指定するメモリ空間指定領域と、供給すべきディスプレイユニットにおける表示要素の配置、１画素を構成する各色の表示階調に応じたディスプレイデータからなるディスプレイデータ領域とを有する。

また、上記目的を達成するために、本発明のディスプレイユニットは、少なくとも１つの表示要素から構成された画素がマトリクス状に複数配置された表示部と、パケット通信を行う通信部と、少なくとも１フレーム分のディスプレイデータを記憶するメモリと、前記表示部の各表示要素を駆動する駆動部とを有する。さらにディスプレイユニットは、前記通信部が受信したフレーム周期の開始を示すフレーム周期開始パケットに基づいて各ラインの駆動周期の開始を示すブランク信号を生成する制御部を有し、前記駆動部は前記ブランク信号に基づいて前記メモリに記憶されたディスプレイデータを水平駆動周期毎に読み出して各表示要素を駆動し、前記表示部に画像を表示させることを特徴とする。

また、本発明のディスプレイユニットは、前記メモリが、前記フレーム周期開始パケットの受信後、前記ブランク信号を生成するまでの時間を示すシフトタイミングデータをさらに記憶し、前記制御部は、前記フレーム周期開始パケットの受信後、前記シフトタイミングデータに基づいて前記ブランク信号を生成することを特徴とする。これによって、表示要素駆動開始時における大きな駆動開始電流を、各ライン毎に分散させることができる。

さらに、本発明のディスプレイユニットは、前記メモリが、１フレーム毎にディスプレイデータを記憶する画像データメモリ領域を２以上有し、前記表示部が１の画像データメモリ領域に記憶されたディスプレイデータに基づいて画像を表

示している間に、他の画像データメモリ領域に前記通信部が受信したディスプレイデータを記憶することを特徴とする。これによって、ディスプレイデータの受信時間を十分にとることができる。

また、本発明の通信回路は、第１の送信部と第１の受信部を有する第１の通信部と、第２の送信部と第２の受信部を有する第２の通信部と、前記第１の通信部および前記第２の通信部における通信を制御する通信制御部と、受信した通信データに基づいて受信処理を行う受信処理部とを有する。さらに、前記第１の受信部および前記第２の受信部は所定の通信データを識別し、前記所定の通信データを前記第１の通信部または前記第２の通信部のいずれか一方が受信したとき、前記通信制御部は、前記所定の通信データを受信した通信部が受信した通信データを前記受信処理部に入力するとともに他方の通信部の送信部に入力し、前記他方の通信部が受信した通信データを、前記受信処理部に入力することなく、前記所定の通信データを受信した通信部の送信部に入力するよう制御することを特徴とする。

さらに、本発明の通信回路は、通信データの送信処理を行う応答処理部と、前記第２の受信部または応答処理部のいずれか一方を前記第１の送信部に接続する第１のセレクタと、前記第１の受信部または応答処理部のいずれか一方を前記第２の送信部に接続する第２のセレクタと、前記第１の受信部または第２の受信部のいずれか一方を前記受信処理部に接続する第３のセレクタとを有している。前記通信制御部は、前記所定の通信データを前記第１の通信部または前記第２の通信部のいずれか一方からの前記所定の通信データを受信した旨の信号に基づき、前記第１のセレクタと前記第２のセレクタを制御することによって、前記所定の通信データを受信した通信部が受信した通信データを前記受信処理部に入力するとともに他方の通信部の送信部に入力するように制御し、かつ前記第３のセレクタを制御することによって、前記他方の通信部が受信した通信データを前記受信処理部に入力することなく前記所定の通信データを受信した通信部の送信部に入力するよう制御することを特徴とする。これによって、簡単な回路構成で双方向通信回路を実現できる。

さらにまた、本発明の通信回路は、前記第１の受信部および第２の受信部は、

入力されたシリアル通信データをパラレルデータに変換して受信し、前記第１の送信部および第２の送信部は、入力されたパラレル通信データをシリアル通信データに変換して送信することを特徴とする。これによって、受信した通信データの素子による遅延等に起因する信号の乱れを補正できる。また、受信処理部における処理を高速化することができる。

また、本発明のディスプレイユニットは、上記通信回路を有しており、少なくとも１つの表示要素から構成された表示部と、前記通信回路によって受信したディスプレイデータに基づいて、少なくとも１フレーム分のディスプレイデータを記憶するメモリと、前記表示部の各表示要素を駆動する駆動部とをさらに有することを特徴とする。

また、本発明のターミナルアダプタは、前記通信回路は直列に接続された他のターミナルアダプタと通信可能であり、前記ターミナルアダプタは、さらに、前記通信回路によって受信した通信データを記憶するメモリと、前記メモリに記憶した通信データを他の端末に対して送信する通信部を有することを特徴とする。

図面の簡単な説明

図１は、本発明におけるディスプレイユニット通信システムの概略図である。

図２は、本発明におけるディスプレイユニット通信システムの概略図である。

図３は、本発明におけるコントロールユニットの概略を示すブロック図である。

図４は、本発明におけるターミナルアダプタの概略を示すブロック図である。

図５は、本発明におけるターミナルアダプタの概略を示すブロック図である。

図６は、本発明におけるターミナルアダプタの通信部の概略を示すブロック図である。

図７は、本発明におけるディスプレイユニットの概略を示すブロック図である。

図８は、本発明におけるディスプレイユニットの通信部の概略を示すブロック図である。

図９は、本発明におけるディスプレイユニット通信システムにおけるディスプレイユニット制御アドレス空間である。

図１０は、本発明におけるコマンドデータパケットのデータ構成を示す概略図

である。

図１１は、本発明における応答データパケットのデータ構成を示す概略図である。

図１２は、本発明におけるディスプレイを表示形式の異なるディスプレイ領域に分割したディスプレイユニット通信システムの概略図である。

図１３は、球面状の立体ディスプレイに本発明のディスプレイユニット通信システムを適用した場合の概略図である。

図１４は、本発明におけるＬＥＤディスプレイユニットの概略を示すブロック図である。

図１５は、本発明におけるＬＥＤディスプレイユニットのメモリのメモリ空間内のメモリ領域を示す概略図である。

図１６は、本発明のＬＥＤディスプレイユニットシステムにおける画像表示制御を示すタイミングチャートである。

図１７は、従来のディスプレイユニット通信システムの概略図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説明するために、添付の図面に従って以下各構成について詳述する。

（ディスプレイユニット通信システムの概略）

図１および図２に本発明の発光装置の概略図を示す。以下の実施例では、発光装置として動画や静止画などの画像データを表示するディスプレイユニットの通信システムについて説明する。１０は表示すべき画像などのディスプレイデータに基づいて表示を行うディスプレイである。ディスプレイ１０は表示部を構成し、複数のディスプレイブロック１０ｂに分割されている。さらに、各ディスプレイブロック１０ｂには複数のディスプレイユニット３が配置される。コントロールユニット（ＣＵ）１は、表示すべき映像ソースなどのディスプレイデータを供給するビデオプロセッサー１１、および制御データによってディスプレイ１０の制御等を行うコンピュータ（ＰＣ）１２にそれぞれ接続されており、第１の通信ラインＬ１を介してディスプレイブロック１０ｂに対応するターミナルアダプタ

（ＴＡ）２と通信を行う。さらに、各ターミナルアダプタ２は、第２の通信ラインＬ２を介してディスプレイブロック１０ｂに含まれるディスプレイユニット３などと通信を行う。また、コンピュータ１２はネットワークに接続される。

ここでは第１の通信ラインＬ１を上位の通信ラインとし、第２の通信ラインＬ２を下位の通信ラインとした２階層から構成される接続としたが、通信ラインの階層は３以上の複数階層から構成してもよい。この場合、階層に応じたターミナルアダプタが配置され、データの歪みをなくしつつ、よりきめ細やかな表示をすることができる。同様に、照明として利用する場合には、複数の照明光源として様々な場所に個別に設置させることもできる。

（ターミナルアダプタ間の接続概略）

ディスプレイブロック１０ｂには、そのディスプレイブロックに対応するディスプレイデータを識別し、各ディスプレイユニット３に必要なディスプレイデータを送信するターミナルアダプタ２が配置される。一方コントロールユニット１には、各ターミナルアダプタ２が第１の通信ラインＬ１によって電気的に直列接続される。なお、コントロールユニットとターミナルアダプタ間は有線の接続だけでなく、無線で行うこともできる。この場合、ターミナルアダプタに接続されたディスプレイユニットの設置自由度が上がることになる。

ターミナルアダプタ２が行ごとに配置されている場合には、図１に示す通り、コントロールユニット１から見て、あるm行目（mは１以上の整数）の最初に第１の通信ラインＬ１が接続されたターミナルアダプタ２から、順次隣接するターミナルアダプタ２へと第１の通信ラインＬ１が直列に接続され、次にそのm行目の最後に第１の通信ラインＬ１が接続されたターミナルアダプタ２から、m行目の最初に第１の通信ラインＬ１が接続されたターミナルアダプタ２とは反対側に位置するｍ＋１行目におけるターミナルアダプタ２に、第１の通信ラインＬ１を接続する。そしてm行目の最初で第１の通信ラインＬ１が接続されたターミナルアダプタの位置する側に向かうよう、ターミナルアダプタ２は第１の通信ラインＬ１が順次隣接するターミナルアダプタ２へと第１の通信ラインＬ１が電気的に直列接続される構成とすることが好ましい。

このように構成することによって、接続すべきディスプレイブロック１０ｂの

属する行の切り換えに際し、第１の通信ラインＬ１を短くすることができる。大型ディスプレイにおいては、通信ラインが特に長くなるため、通信データのパルス劣化やノイズの影響が特に大きく、通信ライン長の低減は重要である。また、通信ラインのコスト削減にも効果が高い。

もちろん、図２に示すように、各行における最初に接続するターミナルアダプタを一端に揃えた接続形態とすることも可能である。なお、本明細書において「電気的に接続する」とは、リード線、通信線などの有線による物理的な接続に限定されず、無線によりデータ通信可能とした状態の接続形態も含む。

また、各ターミナルアダプタに付されるＴＡＩＤ（ターミナルＩＤ）は、コントロールユニット１から全ターミナルアダプタが共通に受信するＴＡＩＤを含んでいる。ＴＡＩＤの設定は、各ターミナルアダプタが自身のＴＡＩＤを設定すべき旨を示すコマンドデータである自動ＩＤ設定コマンドデータを送信することによって行うことができる。自動ＩＤ設定コマンドデータを受信したターミナルアダプタ２は、受信した自動ＩＤ設定コマンドデータの制御データ領域のデータに所定の演算を行い、所定の演算を行った結果のデータを自身のＴＡＩＤと設定して記憶し、その所定の演算を行った結果のデータを制御データとして次のターミナルアダプタに自動ＩＤ設定コマンドデータを送信する。例えば、コントロールユニット１は、自動ＩＤ設定コマンドデータの制御データ領域を０として送信し、所定の演算を１加算するとしてもよいし、また制御データ領域のデータを設定可能な最大値として所定の演算を１ずつ減算することも可能である。このように、第１の通信ラインＬ１に接続された順に、コントロールユニットからの制御によってＴＡＩＤの初期設定を行うことができる。

（ディスプレイユニット間の接続概略）

さらに、ディスプレイブロック１０ｂ内における各ディスプレイユニット３の接続についても同様に、各ディスプレイユニット３は第２の通信ラインＬ２によってターミナルアダプタ２と電気的に直列に接続される。コントロールユニットとターミナルアダプタと同様、ターミナルアダプタとディスプレイユニット或いはディスプレイユニット間を有線だけでなく無線で行うこともできる。コントロールユニットからターミナルアダプタまでを無線で行い、ターミナルアダプタか

ら下位については有線で行うこともできる。

ディスプレイユニット３が行ごとに配置されている場合には、ターミナルアダプタ２から見て、あるm行目の最初に第２の通信ラインＬ２が接続されたディスプレイユニット３から順次隣接するディスプレイユニット３へと第２の通信ラインＬ２が直列に接続され、次にそのm行目の最後に第２の通信ラインＬ２が接続されたディスプレイユニット３から、m行目の最初に第２の通信ラインＬ２が接続されたディスプレイユニット３とは反対側に位置するｍ＋１行目におけるディスプレイユニット３に第２の通信ラインＬ２を接続し、m行目の最初に第２の通信ラインＬ２が接続されたディスプレイユニットの位置する側に向かって、第２の通信ラインＬ２でディスプレイユニット３が順次隣接されるように、ディスプレイユニット３に第２の通信ラインＬ２が電気的に直列に接続される構成とすることが好ましい。

もちろん、図２に示すように、各行における最初に接続するディスプレイユニットを一端に揃えた接続形態とすることも可能である。ディスプレイユニット３のＩＤ設定についても、上述したターミナルアダプタの場合と同様に行うことができる。また、図１の接続形態と図２の接続形態を併用することもできる。例えば、ターミナルアダプタ同士は図１の接続形態を利用し、ディスプレイユニット同士は図２の接続形態とすることもできる。さらに、接続される行毎に図１と図２の接続形態を混在させることも可能である。さらにまた、接続の方向は行方向に限られず、縦方向、斜め方向などとしてもよい。

（コントロールユニット概略）

図３はコントロールユニット１の概略を示すブロック図である。コントロールユニット１は、ビデオプロセッサ１１や映像再生機器から映像ソースなどのディスプレイデータを画像入力インタフェース１１ｂ１で受信し、フレーム毎にディスプレイデータをデジタルデータとして画像データメモリ１３１に記憶する。また、コントロールユニット１は、コンピュータ１２等の外部の制御機器と接続される通信インタフェース部１１ｂ２を有し、外部の制御機器からの制御データを制御データメモリ１３２に記憶する。コントロールユニット１は、制御データメモリ１３２に記憶された制御データに基づいて、コントロールユニット１の内部

制御、およびディスプレイユニット３への補正データ、ディスプレイユニット制御データ等の送信、さらにディスプレイユニットから送信されるディスプレイユニット内部情報等の受信を行う。通信部１１ａでは、ターミナルアダプタ間と通信するために、画像データなどのディスプレイデータおよび制御データを所定の非同期転送方式などとして通信フォーマットに構成し、ターミナルアダプタへの送受信処理を行う。

選択回路ＳＥＬは、画像データメモリ１３１に接続されたラインＡまたは制御データメモリ１３２に接続されたラインＢのいずれかを、選択的に通信部１１ａに出力する。

コントロールユニット１は、ターミナルアダプタ２およびディスプレイユニット３の接続形態に応じて、表示すべきディスプレイデータに対応するターミナルアダプタＩＤおよびディスプレイユニットＩＤを制御データメモリにあらかじめ記憶する。

（ターミナルアダプタ概略）

図４は、第２の通信ラインＬ２が接続される通信部２１ｂが、複数の通信部２１ｂ１、２１ｂ２、２１ｂ３から構成されるターミナルアダプタ（分配処理部ともよぶ。）の例を示すブロック図である。それぞれの第２の通信ラインＬ２には、電気的に直列にディスプレイユニット３が接続される。ターミナルアダプタ側の通信部２１ａは２つの通信ポートを有し、コントロールユニット１とターミナルアダプタ３間、またはターミナルアダプタ３とターミナルアダプタ３間を接続する。図４の例では、メモリ２３がターミナルアダプタ３の各通信部２１ｂ１、２１ｂ２、２１ｂ３にそれぞれに対応するメモリ２３１、２３２、２３３から構成される例を示す。ただ、図５に示すようにそれぞれの通信部２１ｂ１、２１ｂ２、２１ｂ３に対応する共通のメモリ２３を有し、例えばダイレクトメモリアクセスコントローラ（Direct Memory Access Controller：ＤＭＡＣ）から構成されるメモリアドレス制御部２２ａによってデータの送信を制御してもよい。一方、制御部２２はターミナルアダプタ内部処理の制御を行う。

本発明でターミナルアダプタとは直接あるいは間接的にＬＥＤなどの点灯ユニットとそれを制御するコントロールユニットをネットワークで接続させ、各種制

御、補正、保守等データの分配機能を持つものである。特に、本発明ではコントロールユニットからＬＥＤユニットを点灯制御するパケット情報をパケット形式のままターミナルアダプタを介して転送することができる。この場合、ターミナルアダプタに接続される複数のＬＥＤディスプレイユニットを制御するケーブルを複数設ける必要がない。特に、ＬＥＤユニットの数を任意に増加又は減少させることを簡単に行えるだけでなく、そのデータ転送用信号線のクロストーク等による信号劣化を生ずることもない。また、一つのターミナルアダプタに接続するＬＥＤユニットの数を多くした場合や、１つのＬＥＤユニットを構成する画素数が多い場合においても、ディスプレイデータ等の劣化をなくしつつ、高精細なディスプレイなどを構成することが容易にできる。

ターミナルアダプタはコントロールユニットとターミナルアダプタ間の転送速度よりも、ターミナルアダプタとＬＥＤユニット間の転送速度を遅くすることができる。この場合、ターミナルアダプタを介してＬＥＤユニット側に転送された速度を遅くすることで、転送ケーブル側に防水ケーブルなど制約がある場合でも比較的簡単かつ安価に接続を構成することができる。また、少なくとも１つのＬＥＤユニットを含む点灯ブロックがそれぞれ異なる離れた場所にある場合、ターミナルアダプタまでを高速で転送できるため比較的自由度を高くして設置することができる。このため、ＬＥＤユニットを構成するブロック間が離れていても、例えば構成上は離れた２画面のＬＥＤディスプレイを一つのコントロールユニットを用いて制御することができる。同様に、複数の箇所から照射対象物を照らす照明システムを構成する場合においも、自由度の高い設計を行うことができる。

また、点灯表示されるパケット情報を供給するコントロールユニットと、コントロールユニットに接続されてパケット情報の分配処理を行う複数のターミナルアダプタと、ターミナルアダプタに接続されパケット情報に基づいて点灯表示する複数のＬＥＤユニットとを有する場合、パケット情報はターミナルアダプタに対する識別情報、およびＬＥＤユニットに対する識別情報を含む。コントロールユニットは各ターミナルアダプタに接続される複数のＬＥＤユニットから構成されるブロックに相当するパケット情報の所定の一部を、点灯表示するブロック全域に相当する全てのパケット情報が供給されるまで、各ターミナルアダプタに対

してターミナルアダプタ毎にｋ回（ｋは２以上の整数）繰り返して送信することができる。これにより、ターミナルアダプタは、このターミナルアダプタ自身に接続される複数のＬＥＤユニットに対応するパケット情報の合計の少なくとも１／ｋを一旦記憶することができる容量のメモリを有するだけでよい。パケット情報に含まれるターミナルアダプタの識別情報が、自身に付された識別情報と一致するパケット情報を受信した後、そのパケット情報をこのターミナルアダプタに接続されたブロックとなる複数のＬＥＤユニットに転送供給する。ＬＥＤユニットは、少なくとも１つのＬＥＤユニットに対応するパケット情報を一旦記憶することができる容量のメモリを有する。パケット情報に含まれるＬＥＤユニットの識別情報がそのＬＥＤユニット自身に付された識別情報と一致するパケット情報を受信した場合は、パケット情報に基づいて点灯表示する。

このように構成することにより、ターミナルアダプタ内部のパケット情報を記憶するメモリの容量を、１つのターミナルアダプタに接続される全てのＬＥＤユニットにおけるブロック内部のパケット情報を記憶するメモリ容量の合計の少なくとも１／ｋとすることができる。さらに、１つのターミナルアダプタに接続できるＬＥＤユニットの数が、ＬＥＤユニット内部のパケット情報を記憶するメモリの容量によって制限されないので、ターミナルアダプタとＬＥＤユニットとの接続をより柔軟に行うことができるという利点がある。また、各ＬＥＤユニットに少なくとも１つのＬＥＤユニットに対応するパケット情報を一旦記憶することができる容量のメモリを備えさせることで、ターミナルアダプタ内部のパケット情報を記憶するメモリの容量をＬＥＤユニットの接続形態にかかわらず必要最小限とし、大幅に減少させることができる。そのため、装置全体としてパケット情報を記憶するメモリにかかるコストをも削減することもできる。

また、パケット情報は、画像などのソースとなるディスプレイデータおよびＬＥＤユニットなどの表示器を制御する制御データを含み、コントロールユニットとターミナルアダプタは、ディスプレイデータおよび制御データの共通の通信ラインとなる第１の通信ラインにより接続されることが好ましい。

すなわち、ターミナルアダプタ内部のパケット情報を記憶するメモリの容量を小さくすることができるので、コントロールユニットとターミナルアダプタをデ

ィスプレイデータ情報および制御データの共通の通信ラインとなる第１の通信ラインにより接続することができる。このように構成することにより、信号線であるバスの数を効果的に減少させることができ、接続の簡略化やデータの劣化を低減できる。

また、ターミナルアダプタとＬＥＤユニットとの間を接続する第２の通信ラインを備え、第２の通信ラインにおいて行われる通信が第１の通信ラインにおいて行われる通信よりも低速であることが好ましい。

このように構成することにより、第２の通信ラインにおけるコストを効果的に軽減することがきる。

（ターミナルアダプタ通信部概略）

図６はターミナルアダプタ２の内部ブロック図を示す。ターミナルアダプタ２の通信部２１ａは、第１通信部２１ａ１および第２通信部２１ａ２からなる。好適な一例として、２系統の通信ラインによって双方向通信を行う全2重双方向通信部、または共通の通信ラインによって双方向の通信を行う半２重双方向通信部として構成され、第１通信部２１ａ１および第２通信部２１ａ２のそれぞれに受信部２１ａ１ｒ、２１ａ２ｒおよび送信部２１ａ１ｔ、２１ａ２ｔを有する。コントロールユニット１からのコマンドデータは、いずれか一方の受信部が受信処理を行う。例えば第１受信部２１ａ１ｒが、コントロールユニット１からのコマンドデータを受信した場合、1st ACT信号がアクティブとなり、通信制御部２２２は第１受信部２１ａ１ｒからの受信データを選択して受信処理部２２１にコマンドデータとして取り込む。このとき、第２受信部２１ａ２ｒから受信した受信データはコマンドデータとして受信処理は行わず、そのまま第１送信部２１ａ１ｔへ転送を行う。

さらに、第２受信部２１ａ２ｒがアクティブ時は、コマンドデータ受信後、第１送信部２１ａ１ｔへ応答処理部２２３からコントロールユニット１に対し、応答データの転送処理を行う。上記処理は第２受信部２１ａ２ｒがコントロールユニットからのコマンドデータを受信した場合においても同様の処理を行う。通信制御部２２２は1st ACT信号および2nd ACT信号に基づき、いずれの受信部からコントロールユニットのコマンドデータを受信したかを識別し、受信処理を選択す

るセレクタＳＥＬ３、応答処理部２２３から応答データを送信する送信部を選択するセレクタＳＥＬ１およびセレクタＳＥＬ２を制御する。このように、ターミナルアダプタ２の双方向通信制御は、第１、第２いずれの通信ポートからコントロールユニット１のコマンドデータを受信しても、受信処理を可能とし、ディスプレイブロック１０ｂの接続形態をより柔軟性のあるシステムで構築できる。

次に受信処理後、ターミナルアダプタ２からディスプレイユニット３へのディスプレイデータおよび制御データの転送について説明する。各ターミナルアダプタ２は、複数の第２の通信ラインＬ２を介してディスプレイユニットに対し通信が可能である。図４および図５の例においては、ターミナルアダプタが第２の通信ラインＬ２に接続される３つの通信部を有する例を示したが、図６においては、Ｎ個の通信部であるディスプレイユニットインターフェイス（ディスプレイユニットＩ／Ｆ）を有する構成例を示す。LINE_1、2、3、・・・、LINE_Nは、接続する第２の通信ラインＬ２の回線数を示し、一つの回線に対し、所定数内のディスプレイユニットの制御を行う。メモリ１～Ｎは各回線に対応し、接続されたディスプレイユニットに表示するディスプレイデータを蓄積する。ターミナルアダプタ２は、1画像フレーム分のディスプレイデータを受信順にメモリ１からＮに蓄積する。1画像フレーム分のディスプレイデータを受信後、LINE_1～LINE_Nまでのディスプレイユニットインタフェースは、ディスプレイデータを所定の同期信号に基づき、同時に第２の通信ラインＬ２に転送する。１回線当たり制御できるディスプレイユニット数は、転送速度、および１ディスプレイユニットの表示動作に必要なディスプレイデータ量で決定される。例えば、１回線当たりＭ個のユニットを制御可能な場合、１ターミナルアダプタが表示制御可能なディスプレイユニット数はＮ×Ｍで算出される。また、ＴＧ部２２４はタイミング制御を行う。

ターミナルアダプタ２は、予め初期設定によってＴＡＩＤが設定され、そのターミナルアダプタ自身のＴＡＩＤを記憶しており、そのＴＡＩＤに基づき選択的に受信データを受信する。

（ディスプレイユニット概略）

図７はディスプレイユニット３の概略を示すブロック図である。ディスプレイユニット側の通信部３１は、ターミナルアダプタにおける通信部２１ａと同様に

２つの通信ポートを有し、双方向通信処理を行う。ディスプレイユニット３は、ディスプレイユニット内部の回路構成に応じて、ディスプレイデータ、制御データ等があらかじめメモリ３３内の所定のメモリ空間に割り付けられている。コントロールユニット１からディスプレイユニット３に対する制御は、各ディスプレイユニット３のどのメモリ空間をアクセスするか、つまりどのメモリ空間のデータ領域へ書き込みあるいは読み出し処理を行うかによって、ディスプレイユニット３の制御を行う。

ディスプレイユニット３は、受信したコマンドデータがディスプレイデータを有する場合、ディスプレイデータをメモリ３３に蓄積し、受信終了後、制御部３２においてディスプレイデータの読み出しを行う。そして、コモンドライバ３４０（Common Driver）のライン制御に同期して、表示対象のディスプレイデータを各ラインドライバ（LINE Driver）３４１に転送する。コモンドライバ３４０のライン制御は、各コモンラインをある所定の周期で、順次切り替えることによって、ディスプレイ（Matrix Display）３０における各ラインの表示要素列を駆動する。このとき、各ラインを表示させるデータはメモリに各ライン毎に割り付けを行い、制御部３２は表示対象のラインに相当するディスプレイデータをメモリ３３から読み出す。また、ディスプレイユニット３はマトリクスディスプレイから構成される必要はなく、例えば照度を調節可能な照明として、外部の制御機器によって制御するシステムとして構築することも可能である。

図８に、ディスプレイユニット３における通信部３１のブロック図を示す。ターミナルアダプタ２からそれぞれのディスプレイユニット３に送信されたシリアルデータからなるコマンドデータは、第１受信部３１１ｒにおいてパラレルデータに変換されて、受信処理部３２１に入力される。受信処理部３２１は、入力されたコマンドデータの識別情報が予め記憶されている自身のディスプレイユニットに対するＩＤと一致するかを判断する。受信処理部３２１は、ＩＤが一致した場合、コマンドデータに基づく受信処理を行う。また、受信処理部３２１が、入力されたコマンドデータにエラーが発生したと判断した場合、コマンドデータの通信時にエラーが発生したことを通知する応答データを、通信制御部３２２および応答処理部３２３を介してコントロールユニット１に送信する。

また、コマンド受信処理部３２１において判別されたコマンドが、コントロールユニット１に対して応答する必要のあるコマンドであれば、コマンドに基づく応答データを同様にコントロールユニット１に送信する。このとき、応答データは、ヘッダ部のエラーを判別するためのコード、およびデータ部のエラーを判別するためヘッダ部ＣＲＣおよびデータ部ＣＲＣを応答データに付して、応答処理部３２３からコントロールユニット１へと送信される。

（コマンド制御概略）

図９にディスプレイ制御アドレス空間の割付例を示す。コントロールユニット１から、ターミナルアダプタ２およびディスプレイユニット３を見た場合、制御メモリ空間は図９のように表現され、所望のデータの制御対象ディスプレイユニットへの送信は、制御メモリ空間のどのアドレス空間に相当するかを識別することによって行われる。制御アドレス空間は、ＴＡＩＤで識別されるＴＡ制御アドレス空間、各ターミナルアダプタ２においてはディスプレイユニットＩＤ（ＤＵＩＤ）で識別されるディスプレイユニット制御アドレス空間、および各ディスプレイユニット内において割り付けられたＤＵメモリマップで構成される。ＤＵメモリマップはディスプレイユニットのマトリクス構成、階調ビット幅、補正データの有無等ディスプレイユニットの性能、機能によって異なる。したがって、コントロールユニット１はあらかじめ、それぞれのディスプレイユニット３のタイプを認識した上で、ディスプレイの表示制御を行う。

ここでは、ターミナルアダプタＩＤ（ＴＡＩＤ）が１から２５５、ディスプレイユニットＩＤ（ＤＵＩＤ）が１から２５５まで設定可能な例を示しており、例えばＴＡＩＤのＴＡ０およびＤＵＩＤのＤＵ０は、それぞれ全ターミナルアダプタに共通のＩＤおよび全ディスプレイユニットに共通のＩＤと設定することができる。また、ディスプレイユニット３のメモリ３３に対応するアドレス空間は、ディスプレイデータに対応する階調データ、面輝度調整データ、輝度補正データ、制御情報および初期設定情報から構成される例を示した。

（コマンドデータ（制御データ）のフォーマット）

図１０に、コントロールユニット１からターミナルアダプタ２あるいはディスプレイユニット３に送信されるコマンドデータのパケットの、データ構成を示す。

コマンドデータのパケットは、ヘッダ部とデータ部から構成される。ヘッダ部は、さらに通信先を示す識別情報領域、制御の内容を示す制御種別領域、データ部のデータを書き込むべきアドレスを指定する制御開始アドレス領域、データ部のデータ長を示す制御データ長領域、およびヘッダ部の通信エラーをチェックするためのヘッダ部ＣＲＣ領域から構成される。識別情報領域は、例えば通信先のＴＡを指定するターミナルアダプタＩＤ（ＴＡＩＤ）、およびそのターミナルアダプタに接続されたディスプレイユニットを指定するディスプレイユニットＩＤ（ＤＵＩＤ）を有する。これらが複数階層になっている場合は、対応する識別情報を別途設定、付加しても良い。制御種別領域は、例えば初期ＩＤ設定、画像表示制御、フレーム同期制御、補正データ制御、および管理制御等の制御内容を示すコードが付される。制御種別領域には、各コマンドデータごとに全ての制御内容を一律に包含していても良いし、必要な制御内容のデータのみを包含させておいても良い。

データ部は、制御データ領域とデータ部の通信エラーをチェックするためのデータ部ＣＲＣ領域から構成される。データ領域のデータとしては、各ディスプレイユニット３において表示するために必要なディスプレイデータ、初期設定時に各ターミナルアダプタおよび各ディスプレイユニットに設定されるＩＤ等のデータが付される。

（応答データのフォーマット）

図１１に、ターミナルアダプタ２およびディスプレイユニット３からコントロールユニット１へ送信される応答データのパケットの、データ構成を示す。応答データのパケットについても、ヘッダ部とデータ部から構成される。ヘッダ部はさらに、自身のターミナルアダプタＩＤ（ＴＡＩＤ）、あるいはディスプレイユニットＩＤ（ＤＵＩＤ）を示す識別情報領域、受信状況を示す受信ステータス／制御種別領域、データ部のデータ長を示す制御データ長領域、およびヘッダ部の通信エラーをチェックするためのヘッダ部ＣＲＣ領域から構成される。受信ステータス／制御種別領域は、例えば自己診断、内部設定データ送信、補正データ送信等の受信状況を示すコードが付される。データ部は、制御データ領域と、データ部の通信エラーをチェックするためのデータ部ＣＲＣ領域から構成される。デー

タ領域のデータとしては、自己診断データ、内部設定データ、補正データ等が付される。

（点灯制御の一例である画像表示制御）

次に、コントロールユニット１から各ディスプレイユニット３に対して送信するディスプレイデータの通信方法について説明する。コントロールユニット１はビデオレート（例えば６０Ｈｚ）で画像が切り換わる場合、フレーム開始を示すＶｓｙｎｃ信号毎に、フレーム同期制御を行うためのコマンドパケットであるフレーム周期の開始を示すフレーム周期開始パケットｃｓｐを全ディスプレイユニットに対し、ターミナルアダプタ２を介して送信する。フレーム周期開始パケットｃｓｐを受信した各ディスプレイユニットは、それぞれのディスプレイユニットにおいてフレーム同期を行う。

フレーム周期開始パケットｃｓｐ送信後、コントロールユニット１は、それぞれのディスプレイユニットにおいて表示すべきディスプレイデータをデータ部に付したディスプレイデータパケットｄｄｐを、ターミナルアダプタ２を介してそれぞれのディスプレイユニットに送信する。ディスプレイデータパケットｄｄｐは、ディスプレイユニットに表示する画像、例えば動画、静止画などの画像情報、あるいはディスプレイユニットを照明として使用する場合は点灯情報など、ディスプレイユニットの動作を決定する情報を含む。ディスプレイデータパケットｄｄｐを受信した各ターミナルアダプタは、識別情報に含まれるＴＡＩＤと、自身のターミナルアダプタＩＤ（ＴＡＩＤ）とを照合して、一致した場合ディスプレイデータパケットｄｄｐをメモリ２３に記憶する。さらに、ディスプレイデータパケットｄｄｐを受信したターミナルアダプタ２は、メモリに記憶したディスプレイデータパケットｄｄｐを、それぞれのターミナルアダプタ２に接続された各ディスプレイユニット３に転送する。そして、ディスプレイデータパケットｄｄｐを受信した各ディスプレイユニット３は、識別情報内のＤＵＩＤと自身のディスプレイユニットＩＤ（ＤＵＩＤ）とを照合して、一致すれば受信処理を行う。

各ディスプレイユニット３に送信されたディスプレイデータは、各ディスプレイユニット３内のメモリ３３に記憶され、表示制御される。このように各ディスプレイユニットが、コントロールユニット１によって分配されたディスプレイデ

ータに基づき画像表示を行うことによって、ディスプレイ１０全体として画像表示を行うことができる。

（異機種ユニット接続）

図１２に、ディスプレイ１０を複数のディスプレイ領域１０ａに分割して、それぞれの分割されたディスプレイ領域１０ａに対応した表示形式で画像を表示するディスプレイユニット通信システムの概略図を示す。それぞれの分割されたディスプレイ領域１０ａに対応したデータ形式のコマンドデータを各ディスプレイユニット３に送信することによって、１つのコントロールユニット１によってそれぞれのディスプレイ領域１０ａの画像表示制御を行うことが可能になる。例えば、ディスプレイ１０を、文字表示用ディスプレイ領域１０ａ１、動画表示用ディスプレイ領域１０ａ２、および静止画表示用ディスプレイ領域１０ａ３といった表示方式の異なる領域に分けて、それぞれの領域に対応するディスプレイユニット３を配置し、画像表示を行うことができる。

例として、文字表示用ディスプレイ領域１０ａ１には２４×２４（２４行２４列）画素のマトリクスからなるＲＧＢそれぞれ１色調当たり２ビット、４階調表示のディスプレイユニット、動画表示用ディスプレイ領域１０ａ２には１６×１６のドットマトリクスからなるＲＧＢそれぞれ１色調当たり８ビット、２５６階調表示のディスプレイユニットおよび静止画表示用ディスプレイ領域１０ａ３には１６×１６のドットマトリクスからなるＲＧＢそれぞれ１色調当たり１０ビット、１０２４階調表示のディスプレイユニットがそれぞれ接続される。

それぞれのディスプレイ領域１０ａは、ディスプレイブロック単位で領域を設定する必要はないが、ディスプレイユニット単位で領域を設定することが、表示制御上好ましい。

（異機種ユニット通信）

それぞれの分割されたディスプレイ領域１０ａに対応したデータ形式のコマンドデータは、制御データ長領域によって表示階調数、画素のマトリクス構造、１画素の構成色調等に応じて必要なデータ長が指定され、制御データに各ディスプレイユニットにおいて表示に必要なデータが付される。さらに、制御種別領域の一部に、制御データに付したデータのデータ構造を示すコードを付してもよい。

このように、表示の階調の異なるディスプレイユニットからなるディスプレイユニット通信システムを１つのコントロールユニット１によって表示制御を行うことができる。

例えば、ビデオレート（フレーム周期）を６０Ｈｚ、各ディスプレイユニット間のシリアル伝送ビットレートを２０Ｍｂｐｓ、各ディスプレイユニットのマトリクス構成を１画素ＲＧＢの３つ色調のＬＥＤによって１６×１６のマトリクスディスプレイとした場合、表示階調を１０～１６ビットとしたときの最大接続ユニット数は２４、表示階調を６～８ビットとしたときの最大接続ユニット数は４８、表示階調を４ビットとしたときの最大接続ユニット数は９６、表示階調を２ビットとしたときの最大接続ユニット数は１９２、表示階調を１ビットとしたときの最大接続ユニット数は３８４と、最大接続ユニット数を可変とすることができる。また、各ディスプレイユニット間の通信方式を、例えばＴＴＬ、ＴＩＡ／ＥｉＡ４２２Ｂ、ＴＩＡ／ＥＩＡ６４４Ｂ（ＬＶＤＳ）、ＴＩＡ／ＥＩＡ５６８Ａ等に変更することによって、シリアル伝送ビットレートおよび伝送距離を適宜設定可能となる。また、表示形式に応じて適宜画像データ圧縮方法を選択すれば、さらに最大接続ユニット数を増加することも可能である。

（立体ユニット接続）

図１３に、本発明のディスプレイユニット通信システムの適用例として、球面状の立体ディスプレイ１０に適用した例を示す。ここでは、球面状のディスプレイ１０は、各行毎にディスプレイブロック１０ｂに分割されており、各行における分割されたディスプレイブロック１０ｂの数は同数としなくてもよい。図１３の例では、１行目と6行目を４つのディスプレイブロック１０ｂとして分割し、２行目から５行目までを６つのディスプレイブロック１０ｂとして分割した。また、各ディスプレイブロック１０ｂにおけるディスプレイユニット３は同一画素マトリクス構造とする必要はなく、形状、位置等に応じて適宜ディスプレイユニット３の画素数および画素の配置を設定できる。図１３ｂは、図１３ａの球面状の立体ディスプレイ１０を、ディスプレイブロック１０ｂ単位で展開した概念図である。

ディスプレイブロック１０ｂに対応するＩＤであるＴＡＩＤは、図１３ｂに矢

印点線Ａによって示す通り、前述の第１の通信ラインＬ１のターミナルアダプタ２間の接続と同様、あるm行目の最初に第１の通信ラインＬ１が接続されたターミナルアダプタ２から順次隣接するターミナルアダプタ２へとそれぞれ１ずつＴＡＩＤが１ずつインクリメントされて付され、次にそのm行目の最後に第１の通信ラインＬ１が接続されたターミナルアダプタ２からm行目の最初に第１の通信ラインＬ１が接続されたターミナルアダプタ２と反対側に位置するｍ＋１行目におけるターミナルアダプタ２からm行目の最初に第１の通信ラインＬ１が接続されたターミナルアダプタ２方向のターミナルアダプタ２にＴＡＩＤが順次隣接するターミナルアダプタへ１ずつインクリメントされて付される。

図１３ｂの例では、１行目の左端のディスプレイブロックを１として右方向に順次２、３、４とＴＡＩＤが付される。次に、１行目の１のディスプレイブロックと反対側に位置する２行目のディスプレイブロックを５として、５から１行目の最初に第１の通信ラインＬ１が接続されたターミナルアダプタ２方向、ここではディスプレイブロック１方向である左方向に、ＴＡＩＤが順次５、６、７、８、９、１０と付される。以下同様に、３行目は左から右方向に１１～１６、４行目は右から左方向に１７～２２、５行目は左から右方向に２３～２８そして６行目は右から左方向へ２９～Ｌ２と順次ＴＡＩＤが付される。

各ディスプレイブロック１０ｂ内のディスプレイユニット３のＩＤであるＤＵＩＤについてもディスプレイ１０に対するディスプレイブロック１０ｂの分割と同様に、各行における分割されたディスプレイユニット３数は同数としなくてもよく、またＩＤを付す方法についても同様に設定できる。さらに、各ディスプレイユニット３おける画素は同一画素数として構成する必要はなく、形状、位置等に応じて適宜画素数および画素の配置を設定することができる。

（立体ユニット通信）

それぞれの分割されたディスプレイブロック１０ｂに対応したデータ形式のコマンドデータは、ディスプレイブロック１０ｂと対応したＴＡＩＤによってそれぞれのディスプレイブロック１０ｂに振り分けられ、１行当たりの接続ディスプレイブロック１０ｂの数が一定でなくても、表示制御を行うことができる。また同様に、それぞれのディスプレイブロック１０ｂにおける１行当たりの接続ディ

スプレイユニットの数が一定でなくとも表示制御を行うことができる。コマンドデータは、データ長指定領域ＤＬによって表示階調数、画素配置、画素数、１画素あたりの色調数等に応じて必要なデータ長が指定され、制御データに各ディスプレイユニットにおいて表示に必要なデータが付される。さらに、制御種別領域の一部に、制御データに付したデータのデータ構造を示すコードを付与してもよい。このように、１行当たりの接続ディスプレイブロック、ディスプレイユニットの数が一定でないディスプレイ通信システムにおいても、１つのコントロールユニット１によって表示制御を行うことができる。

（管理システム）

さらに、各ディスプレイユニット３に、ドライバの異常、断線等の異常、通信異常、温度監視等の機能を持たせ、それぞれの機能に関するデータを応答データとして、コントロールユニット１に通知する通知機能を持たせることによって、コントロールユニット１に接続された情報処理装置を通じて各ディスプレイユニットの制御および監視を行うことができる。

例えば、定電流出力異常、ドライバＩＣの内部温度異常、フレーム同期障害等の各種障害情報、あるいはディスプレイユニット３の制御部のレジスタ情報等の内部設定情報、あるいはディスプレイユニット３内部の駆動基板表面等の温度を示す温度監視情報、あるいはディスプレイユニット３への供給電源の電圧を監視する電源監視情報に基づき、コントロールユニット１と接続されたコンピュータ１１等によって各ディスプレイユニット３、ターミナルアダプタ２あるいは電源等の制御および監視を行うことができる。

実施例

以下に本発明のディスプレイユニット通信システムにおいて、データ伝送に非同期通信方式（ＡＴＭ）が用いられた具体的実施例について説明するが、これのみに限られるものでないことはいうまでもない。本実施例では、ターミナルアダプタ間の第１の通信ラインにおける通信は、ディスプレイユニット間の第２の通信ラインにおける通信よりも高速の通信が用いられる。ここでは、ディスプレイユニット３としてＬＥＤディスプレイユニットを用い、それぞれの通信にシリア

ル通信を用いた例を示す。

また、第１の通信ラインＬ１は、高速伝送用ケーブルを用い広帯域通信をターミナルアダプタ間で行い、各ディスプレイブロックにおけるディスプレイユニット間の第２の通信ラインＬ２には、低速伝送ケーブルを用いることによって、コストの上昇を招くことなくターミナルアダプタ間を長距離伝送可能とし、かつそれぞれのディスプレイブロックを柔軟に接続することが可能となる。

（コントロールユニット）

コントロールユニット１は、ビデオプロセッサ、あるいは映像再生機器から映像ソースを画像入力インタフェース１１ｂ１で受信し、画像データなどのディスプレイデータをフレーム毎に、デジタルデータとして画像データメモリ１３１に記憶する。また、コントロールユニット１は、コンピュータ１２等の外部の制御機器と接続される通信インタフェース部１１２ｂを有し、外部の制御機器からの制御データを制御データメモリ１３２に記憶する。コントロールユニット１は、制御データメモリ１３２に記憶された制御データに基づいてコントロールユニットの内部制御、およびディスプレイユニットへの輝度補正データ、ディスプレイユニット制御データ等の送信、さらにディスプレイユニットから送信されるディスプレイユニット内部情報等の受信を行う。通信部１１ａでは、ターミナルアダプタ２と通信するために、ディスプレイデータおよび制御データを所定の通信フォーマットに構成し、ターミナルアダプタ２への送受信処理を行う。

コントロールユニット１は、通信部１１ｂ１において、映像ソースであるビデオプロセッサ１１からのデジタルデータ、もしくはアナログデータをアナログ／デジタル変換処理したデジタルデータをディスプレイデータとして受信し、画像データメモリ１３１に記憶する。また、コントロールユニット１は、通信部１１ｂ２において、制御データを受信し、制御データメモリ１３２に記憶する。

コントロールユニット１は、フレーム周期開始パケットＣＳＰおよびメモリ１３に記憶したディスプレイデータに基づくディスプレイデータパケットｄｄｐ等のコマンドデータを送信する。このとき、通信部１１ａは、送信すべきデータをデータストローブ方式のＡＴＭ通信のパケット形式に変換し、送信する。また、通信部１１ａは、ターミナルアダプタ２およびディスプレイユニット３から送信

されたデータストローブ方式のＡＴＭ通信のパケット形式のデータをパラレルデータに変換し、制御データメモリ１３２に入力する。

（ターミナルアダプタ）

ターミナルアダプタ２は、コントロールユニット１あるいは他のターミナルアダプタと通信を行う通信部２１ａ、ディスプレイユニット３と通信を行う通信部２１ｂ、通信したデータ等を記憶するメモリ２３、メモリ２３の書き込みおよび読み出しと内部制御を行う制御部２２から構成される。ターミナルアダプタ２は、予め初期設定によってＴＡＩＤが設定され、そのターミナルアダプタ自身のＴＡＩＤを記憶しており、そのＴＡＩＤに基づき選択的に受信データを受信する。そして、受信した受信データを接続されたディスプレイユニット３に転送する。また、ターミナルアダプタ２が複数のディスプレイユニットインターフェイスを有する場合は、受信した受信データをいずれのディスプレイユニットインターフェイスを介して転送すべきかを判断し、転送する。

（表示器としてのＬＥＤディスプレイユニット）

図１４はＬＥＤディスプレイユニットの概略を示すブロック図である。通信部３１はターミナルアダプタにおける通信部２１ａと同様に２つの通信ポートを有し、双方向通信処理を行う。

ディスプレイユニット３は、ディスプレイユニット内部の回路構成に応じて、画像データなどのディスプレイデータ、輝度補正データ、制御データ等があらかじめメモリ３３内の所定のメモリ空間に割り付けられている。コントロールユニット１からディスプレイユニット３に対する制御は、各ディスプレイユニット３のどのメモリ空間をアクセスするか、つまりどのメモリ空間のデータ領域へ書き込みあるいは読み出し処理を行うかによってディスプレイユニット３の制御を行う。

ディスプレイユニット３の通信部３１において受信したコマンドデータは、コマンドデータのＤＵＩＤと自身の記憶するＤＵＩＤとが一致した場合、制御アドレスおよび制御データ長によって指定されたメモリ領域に制御データを書き込む。

コマンドデータがディスプレイデータを有する場合は、1画像フレーム分のディ

スプレイデータをメモリに蓄積し、受信終了後、制御部においてディスプレイデータの読み出しを行う。そして、コモンドライバ３４０のライン制御に同期して、表示対象のディスプレイデータをＬＥＤドライバ３４１に転送する。コモンドライバのライン制御は各コモンラインをある所定の周期で、順次切り替える事によって、各ラインのＬＥＤを駆動する。このとき、各ラインを表示させるデータはメモリに各ライン毎に割り付けを行い、制御部３２は表示対象のラインに相当するディスプレイデータをメモリ３３から読み出す。

このように各画素を駆動することによって、ディスプレイユニット３のマトリクスディスプレイ３０において画像が表示される。本実施例においては、ＬＥＤディスプレイ３０の一例として、ＲＧＢに対応する複数のＬＥＤからなるドットによって構成された画素が１つのコモンドライバと４つのＬＥＤドライバで駆動される例を示した。

本実施例において、ＬＥＤディスプレイユニット３におけるメモリ３３は、２つのメモリ領域３３１、３３２から構成される。この２つのメモリ領域は例えば２つのＳＲＡＭによって構成してもよい。メモリには、それぞれ表示すべきディスプレイデータが１フレーム毎にいずれか一方のメモリ領域に交互に記憶される。それぞれのメモリ領域は、図１５に示す通り、コモンアドレスに対応するディスプレイデータが記憶されるメモリ領域com adr 0、1、2、3から構成される。一方のメモリ領域に記憶されたディスプレイデータに基づく画像がＬＥＤディスプレイユニット３において１フレーム周期時間表示されている間に、他方のメモリ領域に次のフレーム周期時間に表示されるべきディスプレイデータがコマンドデータとして受信されて記憶される。また、予め設定された自身のＴＡＩＤ、各ＬＥＤの輝度補正データ等を記憶するＥＥＰＲＯＭ等からなるメモリをさらに有していてもよい。

（コマンド制御概略）

コントロールユニット１から、ターミナルアダプタ２およびディスプレイユニット３を見た場合、所望のデータの制御対象ディスプレイユニットへの送信は、制御メモリ空間のどのアドレス空間に相当するかを識別することによって行われる。制御アドレス空間は、ＴＡＩＤで識別されるＴＡ制御アドレス空間、各ター

ミナルアダプタ２においてはＤＵＩＤで識別されるディスプレイユニット制御アドレス空間、および各ディスプレイユニット内において割り付けられたＤＵメモリマップで構成される。ＤＵメモリマップはディスプレイユニットのマトリクス構成、階調ビット幅、輝度補正データの有無等ディスプレイユニットの性能、機能によって異なる。したがって、コントロールユニット１はあらかじめ、それぞれのディスプレイユニット３のタイプを認識した上で、ディスプレイの表示制御を行う。

（ディスプレイユニットの画像表示制御）

図１６に本発明のディスプレイ通信システムにおける１フレーム内のディスプレイデータの通信の一例を示す。

コントロールユニット１はビデオレート（例えば６０Ｈｚ）で画像が切り換わるときに、１フレームの同期信号を示すＶｓｙｎｃ毎に、フレーム同期制御を行うためのコマンドパケットであるフレーム周期の開始を示すフレーム周期開始パケットｃｓｐを全ディスプレイユニットに対して送信する。続いて、それぞれのディスプレイユニットにおいて表示すべきディスプレイデータをデータ部に付したコマンドデータであるディスプレイデータパケットｄｄｐを、ディスプレイ１０を構成するディスプレイユニットＤＵ１、２、３、・・・、ｎに対応したディスプレイデータパケットｄｄｐ１、ｄｄｐ２、ｄｄｐ３、・・・、ｄｄｐｎとして順次１フレーム周期内に送信する。ここで、コントロールユニット１から送信されるそれぞれのディスプレイデータパケットｄｄｐ１、ｄｄｐ２、ｄｄｐ３、・・・、ｄｄｐｎには、ターミナルアダプタ２およびディスプレイユニット３の接続形態に応じた識別情報が付されている。

フレーム周期開始パケットｃｓｐを受信した各ディスプレイユニット３はフレーム同期を行う。このとき、各ディスプレイユニット３はフレーム周期開始パケットｃｓｐに対する応答処理、応答データresの送信は行わない。次に、ディスプレイデータパケットｄｄｐを受信した各ディスプレイユニット３は、識別情報と自身のディスプレイユニットＩＤ（ＤＵＩＤ）とを照合して、一致すれば受信処理を行う。各ディスプレイユニットによって受信されたディスプレイデータは、各ディスプレイユニット３のメモリ３３内の２つメモリ３３１、３３２の一方に

記憶され、次のフレーム周期において表示制御される。

図１６に、ディスプレイユニットＤＵ１～３における表示制御の一例をタイミングチャートによって示す。ディスプレイユニットＤＵ１は、フレーム周期開始パケットｃｓｐを受信すると、フレーム同期信号Ｖｓｙｎｃを立ち上げる。フレーム同期信号Ｖｓｙｎｃの立ち上がりに応じて、マトリクスディスプレイ３０のライン毎の点灯周期に対応するブランク信号blankが生成される。ブランク信号blankに応じて、前のフレーム周期において記憶したメモリ内のアドレスcom adr 0、1、2、3の各データに基づいて、コモンドライバ３４０とそれぞれ対応するＬＥＤドライバ３４１によって各ＬＥＤが点灯制御され、画像が表示される。ここでは、各画素が行毎に駆動される１／４ｄｕｔｙであって、１フレーム周期を１／２フレーム周期に分割し、それぞれの１／２フレーム周期に同じ画像が表示される２倍速点灯制御の例を示した。この倍速点灯によって、画像のちらつきを防止することができる。また、ＬＥＤドライバ３４１またはＬＥＤの駆動する駆動ラインをランダムに駆動し、画像のちらつきを防止してもよい。

また、それぞれのディスプレイユニット３は点灯開始タイミングをディスプレイユニット内においてフレーム同期信号Ｖｓｙｎｃの立ち上がりからブランク信号blankの生成タイミングを図１６中のＤＵ２、ＤＵ３のように予め設定された時間Ｔｄだけずらすことができる。これによって、ＬＥＤ点灯開始時における大きな駆動開始電流をＬＥＤドライバ毎に分散させることができる。また、リセットギャップはフレーム周期開始パケットｃｓｐとディスプレイデータパケットｄｄｐおよび各ディスプレイデータパケット間に所定の時間非転送区間を設け、各通信パケットを受信側で同期することを目的として挿入される。

また、本実施例では、発光素子であるＬＥＤが複数画素配置されたマトリクスディスプレイを有するディスプレイユニットを示したが、ディスプレイユニットは１画素以上に相当する表示要素が配置された構成としてもよい。表示要素は、液晶、ＥＬ素子、ＰＤＰ、電光掲示等が挙げられる。また、ネオン管等の照明を表示要素とし、照明強度の階調をディスプレイデータとして用いることも可能である。

産業上の利用可能性

以上のように本発明によって、アプリケーションに柔軟に対応できるディスプレイユニット通信システムおよびその通信方法を提供することができる。例えば、表示階調、画素数あるいは形状等の異なるディスプレイユニットを、共通の通信システムおよび通信方法によって制御することができる。また、本発明によって、アプリケーションに柔軟に対応できるディスプレイユニット通信システムおよびその通信方法に用いるディスプレイユニット、通信回路、ターミナルアダプタを提供することができる。

請 求 の 範 囲

1．識別情報によって通信先が指定されたディスプレイデータパケットを複数のディスプレイユニットに供給するコントロールユニットと、

ターミナルアダプタＩＤが付され、上位の通信ラインによって前記コントロールユニットと電気的に接続された少なくとも１つのターミナルアダプタと、

１以上の表示要素を配置しており、ディスプレイユニットＩＤが付され、下位の通信ラインによって前記ターミナルアダプタに電気的に直列接続されており、前記コントロールユニットから供給された前記ディスプレイデータパケットに基づいて、配置された各表示要素を駆動するディスプレイユニットとを有する発光装置であって、

前記ディスプレイデータパケットが前記識別情報として、前記ターミナルアダプタＩＤと、前記ディスプレイユニットＩＤとを少なくとも含んでおり、

前記ターミナルアダプタは、識別情報に含まれるターミナルアダプタＩＤが自身に付されたターミナルアダプタＩＤと一致するディスプレイデータパケットを受信し、前記下位の通信ラインを介して前記ディスプレイユニットに転送し、

前記ディスプレイユニットは、前記識別情報に含まれるディスプレイユニットＩＤが自身に付されたディスプレイユニットＩＤと一致するディスプレイデータパケットを受信し、前記ディスプレイデータパケットに基づいて前記表示要素を駆動することを特徴とする発光装置。

2．前記コントロールユニットは、フレーム周期の開始を示すフレーム周期開始パケットを、全てのディスプレイユニットが受信する旨を示す識別情報を付して送信し、

前記ディスプレイユニットは、前記フレーム周期開始パケットに基づいてフレーム同期を行うことを特徴とする請求項１に記載の発光装置。

3．前記ディスプレイユニットはさらに少なくともディスプレイデータを記憶するメモリを有し、

前記メモリ内のメモリ空間は、ディスプレイユニット内部の回路構成に応じてデータ領域があらかじめ割り付けられており、

前記コントロールユニットは、通信パケットを送信し、ディスプレイユニットのあらかじめ割り付けられた所定のメモリ領域にアクセスすることによってディスプレイユニットに対する制御を行うことを特徴とする請求項１に記載の発光装置。

４．ディスプレイデータパケットを複数のディスプレイユニットに供給するコントロールユニットと、

ターミナルアダプタＩＤが付され、上位の通信ラインによって前記コントロールユニットと電気的に接続されたターミナルアダプタ側通信部を有する少なくとも１つのターミナルアダプタと、

ディスプレイユニットＩＤが付され、下位の通信ラインによって前記ターミナルアダプタに電気的に接続されたディスプレイユニット側通信部を有し、前記コントロールユニットから供給されたディスプレイデータパケットに基づいて、配置された１以上の表示要素を駆動するディスプレイユニットとを有する発光装置であって、

前記ターミナルアダプタおよび／または前記ディスプレイユニットはｎ行（ｎは２以上の整数）に配置され、各行においてそれぞれの通信部は直列に接続されており、

前記ターミナルアダプタおよび／または前記ディスプレイユニットの通信部は、ｍ行目（１≦ｍ≦ｎ－１の整数）において、前記コントロールユニット側から見て最も遠い位置である端部に接続された前記ターミナルアダプタおよび／または前記ディスプレイユニットの通信部から、ｍ＋１行目における前記ｍ行目の最も遠い端部に接続された前記ターミナルアダプタおよび／または前記ディスプレイユニットと同じ側の端部に配置された前記ターミナルアダプタおよび／または前記ディスプレイユニットの通信部に接続される発光装置。

５．上位の通信ラインにおける通信は、下位の通信ラインにおける通信よりも高速の通信が用いられることを特徴とする請求項１乃至４に記載の発光装置。

６．ディスプレイデータパケットを複数のディスプレイユニットに供給するコントロールユニットと、

ターミナルアダプタＩＤが付され、上位の通信ラインによって前記コントロー

ルユニットと接続された少なくとも１つのターミナルアダプタと、

前記コントロールユニットから供給された前記ディスプレイデータパケットに基づいて、配置された１画素以上の表示要素を駆動し画像の表示を行う表示部と、

前記表示要素の配置、１画素を構成する色調数および表示階調に応じたメモリ空間を有するメモリとを有し、

ディスプレイユニットＩＤが付され、下位の通信ラインによって前記ターミナルアダプタに電気的に直列接続されたディスプレイユニットから構成される発光装置におけるディスプレイデータパケットを用いた通信方法であって、

前記ディスプレイデータパケットは、少なくとも、

ターミナルアダプタＩＤおよびディスプレイユニットＩＤを保持する識別情報領域と、

前記ディスプレイユニットの入力すべきメモリ空間を指定するメモリ空間指定領域と、

供給すべきディスプレイユニットにおける表示要素の配置、１画素を構成する色調数および表示階調に応じたディスプレイデータからなるディスプレイデータ領域と、

を有する通信方法。

７．少なくとも１つの表示要素から構成された画素がマトリクス状に複数配置された表示部と、パケット通信を行う通信部と、少なくとも１フレーム分のディスプレイデータを記憶するメモリと、前記表示部の各表示要素を駆動する駆動部とを有するディスプレイユニットにおいて、

前記通信部が受信したフレーム周期の開始を示すフレーム周期開始パケットに基づいて各ラインの駆動周期の開始を示すブランク信号を生成する制御部を有し、

前記駆動部は前記ブランク信号に基づいて前記メモリに記憶されたディスプレイデータをライン毎に読み出して各表示要素を駆動し、前記表示部に画像を表示させることを特徴とするディスプレイユニット。

８．前記メモリは、前記フレーム周期開始パケットの受信後、前記ブランク信号を生成するまでの時間を示すシフトタイミングデータをさらに記憶し、

前記制御部は、前記フレーム周期開始パケットの受信後、前記シフトタイミングデータに基づいて前記ブランク信号を生成することを特徴とする請求項７に記載のディスプレイユニット。

９．前記メモリは、１フレーム毎にディスプレイデータを記憶する画像データメモリ領域を２以上有し、前記表示部が１の画像データメモリ領域に記憶されたディスプレイデータに基づいて画像を表示している間に、他の画像データメモリ領域に前記通信部が受信したディスプレイデータを記憶することを特徴とする請求項７乃至８に記載のディスプレイユニット。

１０．第１の送信部と第１の受信部を有する第１の通信部と、

第２の送信部と第２の受信部を有する第２の通信部と、

前記第１の通信部および前記第２の通信部における通信を制御する通信制御部と、

受信した通信データに基づいて受信処理を行う受信処理部とを有し、

前記第１の受信部および前記第２の受信部は所定の通信データを識別し、前記所定の通信データを前記第１の通信部または前記第２の通信部のいずれか一方が受信したとき、

前記通信制御部は、前記所定の通信データを受信した通信部が受信した通信データを前記受信処理部に入力するとともに他方の通信部の送信部に入力し、

前記他方の通信部が受信した通信データを、前記受信処理部に入力することなく、前記所定の通信データを受信した通信部の送信部に入力するよう制御することを特徴とする通信回路。

１１．前記通信回路はさらに、

通信データの送信処理を行う応答処理部と、

前記第２の受信部または応答処理部のいずれか一方を前記第１の送信部に接続する第１のセレクタと、

前記第１の受信部または応答処理部のいずれか一方を前記第２の送信部に接続する第２のセレクタと、

前記第１の受信部または第２の受信部のいずれか一方を前記受信処理部に接続する第３のセレクタと、

を有しており、

前記通信制御部は、前記所定の通信データを前記第１の通信部または前記第２の通信部のいずれか一方からの前記所定の通信データを受信した旨の信号に基づき、

前記第１のセレクタと前記第２のセレクタを制御することによって、前記所定の通信データを受信した通信部が受信した通信データを前記受信処理部に入力するとともに他方の通信部の送信部に入力するように制御し、

かつ、前記第３のセレクタを制御することによって、前記他方の通信部が受信した通信データを前記受信処理部に入力することなく前記所定の通信データを受信した通信部の送信部に入力するよう制御することを特徴とする請求項１０に記載の通信回路。

１２．前記第１の受信部および第２の受信部は、入力されたシリアル通信データをパラレルデータに変換して受信し、

前記第１の送信部および第２の送信部は、入力されたパラレル通信データをシリアル通信データに変換して送信することを特徴とする請求項１０乃至１１に記載の通信回路。

１３．前記請求項１０乃至１２に記載の通信回路を有し、

少なくとも１つの表示要素から構成された表示部と、

前記通信回路によって受信したディスプレイデータに基づいて、少なくとも１フレーム分のディスプレイデータを記憶するメモリと、前記表示部の各表示要素を駆動する駆動部とをさらに有することを特徴とする有するディスプレイユニット。

１４．前記請求項１０乃至１２に記載の通信回路を有するターミナルアダプタであって、

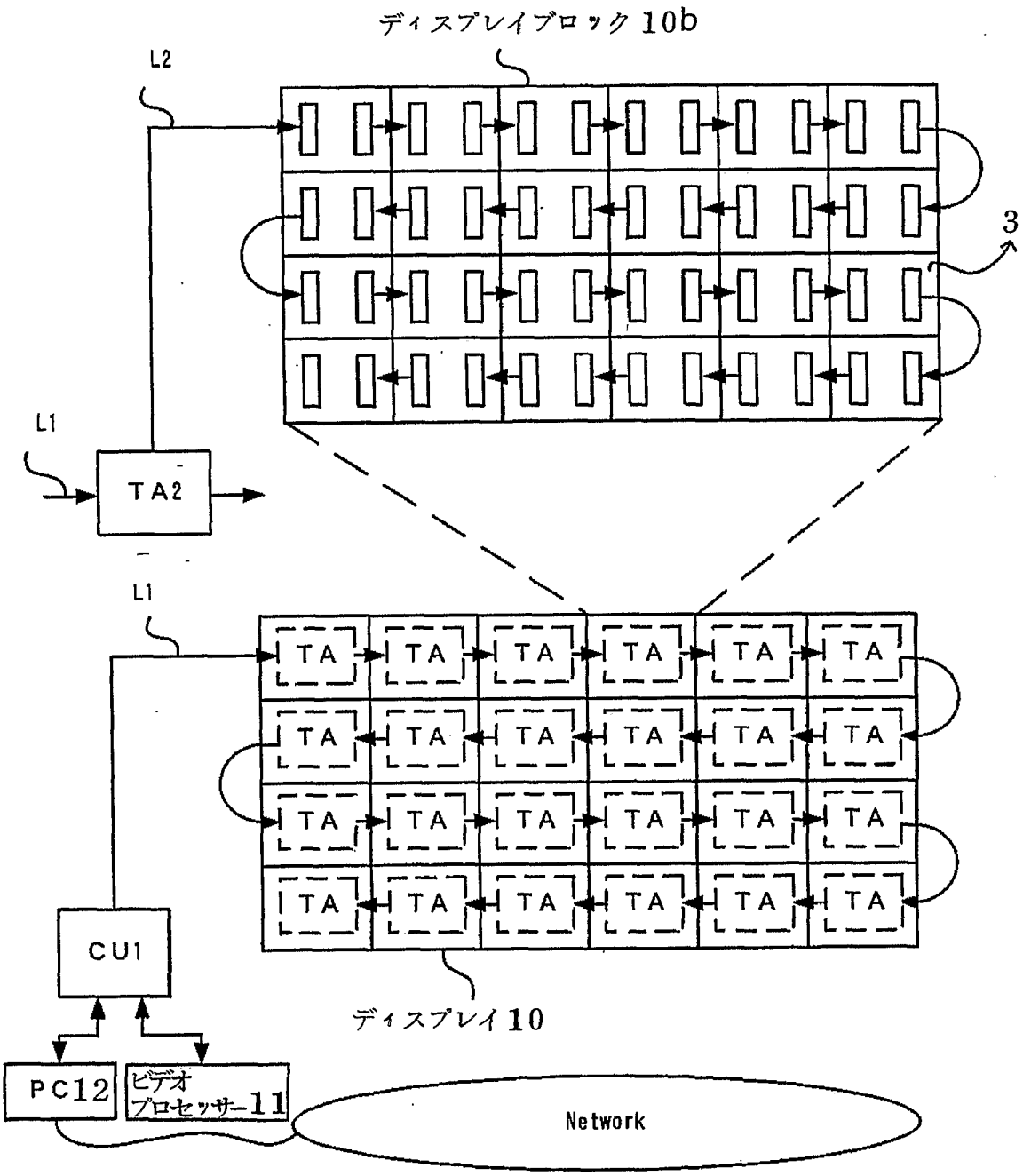
前記通信回路は直列に接続された他のターミナルアダプタと通信可能であり、

前記ターミナルアダプタは、さらに、

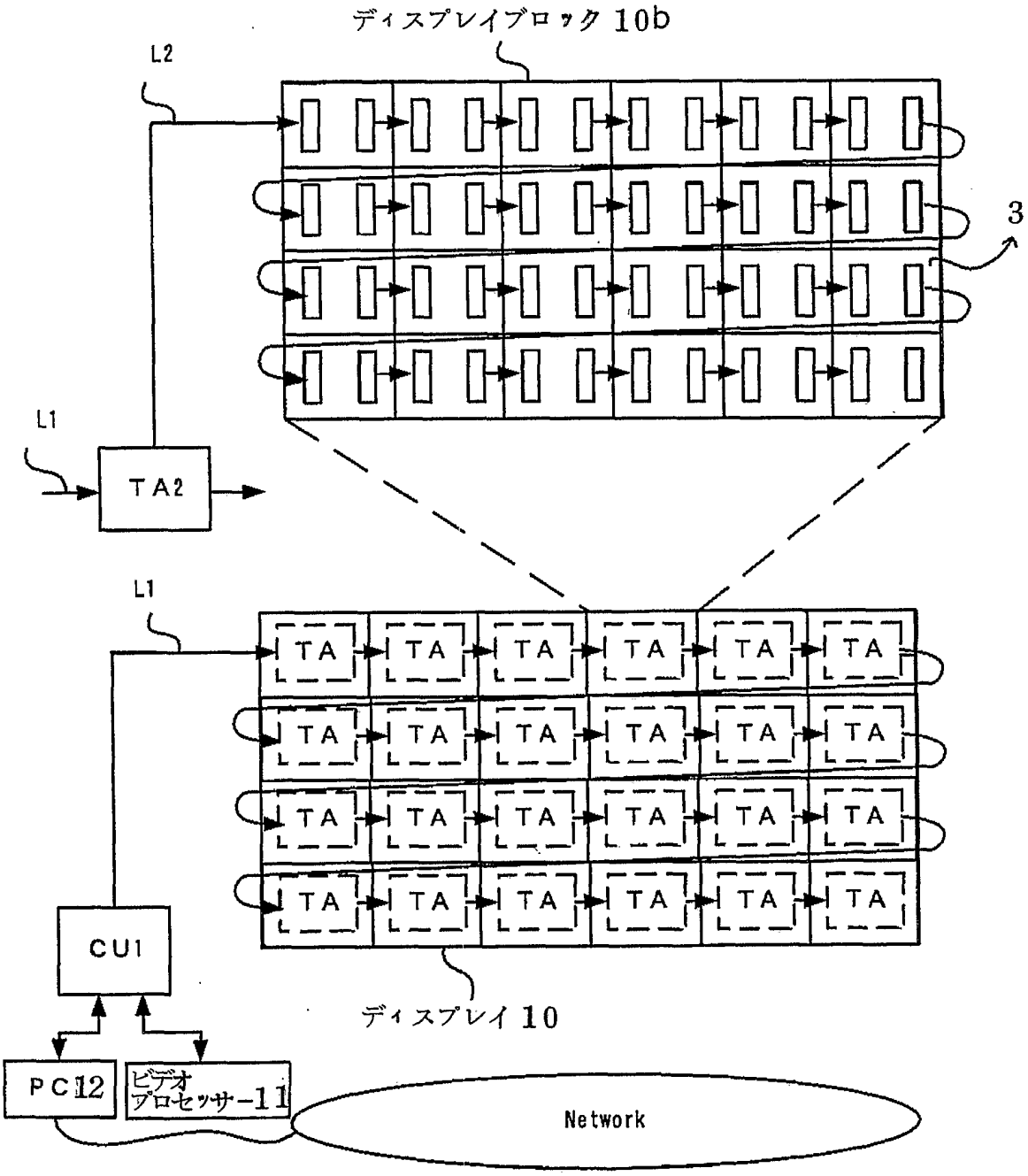
前記通信回路によって受信した通信データを記憶するメモリと、

前記メモリに記憶した通信データを他の端末に対して送信する通信部を有することを特徴とするターミナルアダプタ。

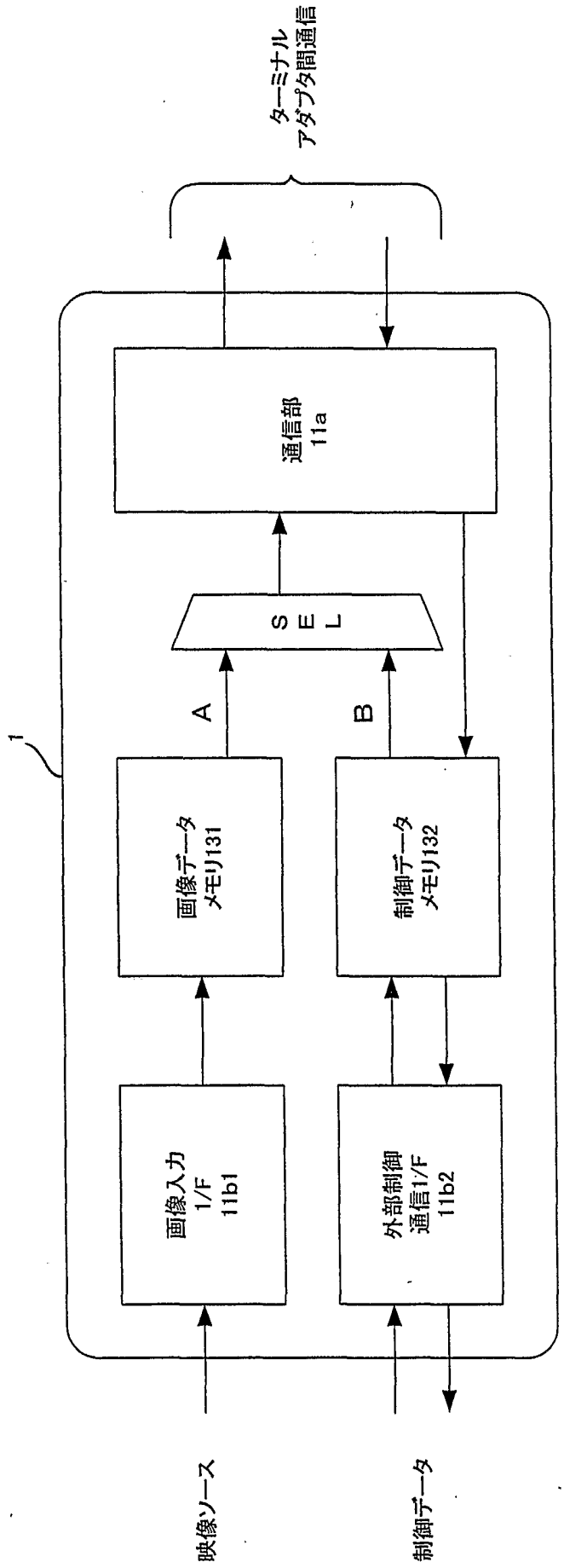
【図1】


ディスプレイブロック10b
L2
3
L1
TA2
L1
TA
CU1
PC12
ビデオ
プロセッサー11
Network
ディスプレイ10

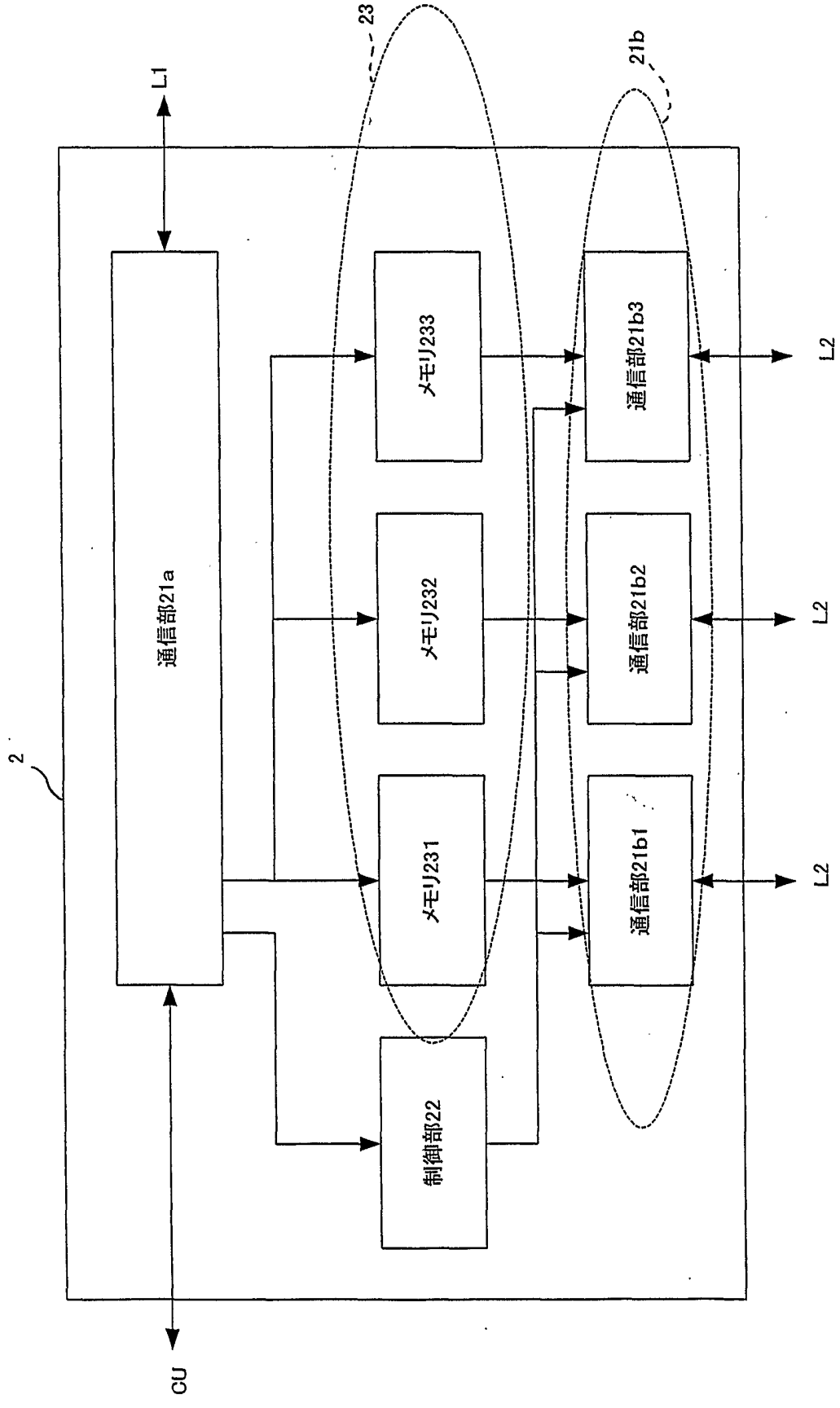
【図2】


ディスプレイブロック 10b
L2
3
L1
TA2
L1
TA
CU1
ディスプレイ 10
PC12
ビデオ
プロセッサー11
Network

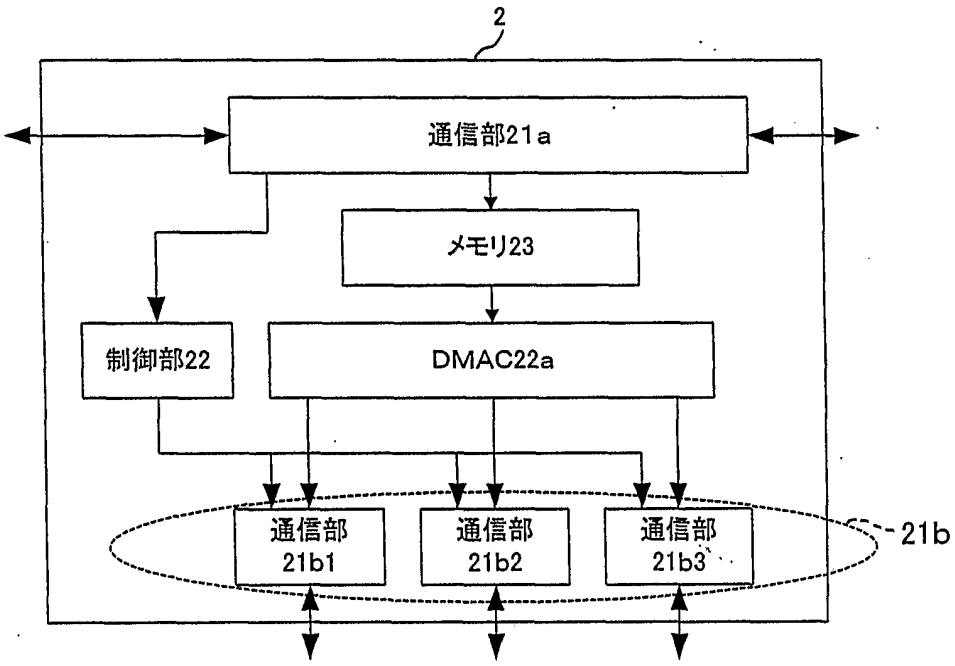
【図3】


ターミナル
アダプタ間通信
通信部
11a
S
E
L
A
B
画像データ
メモリ131
制御データ
メモリ132
画像入力
I/F
11b1
外部制御
通信I/F
11b2
1
映像ソース
制御データ

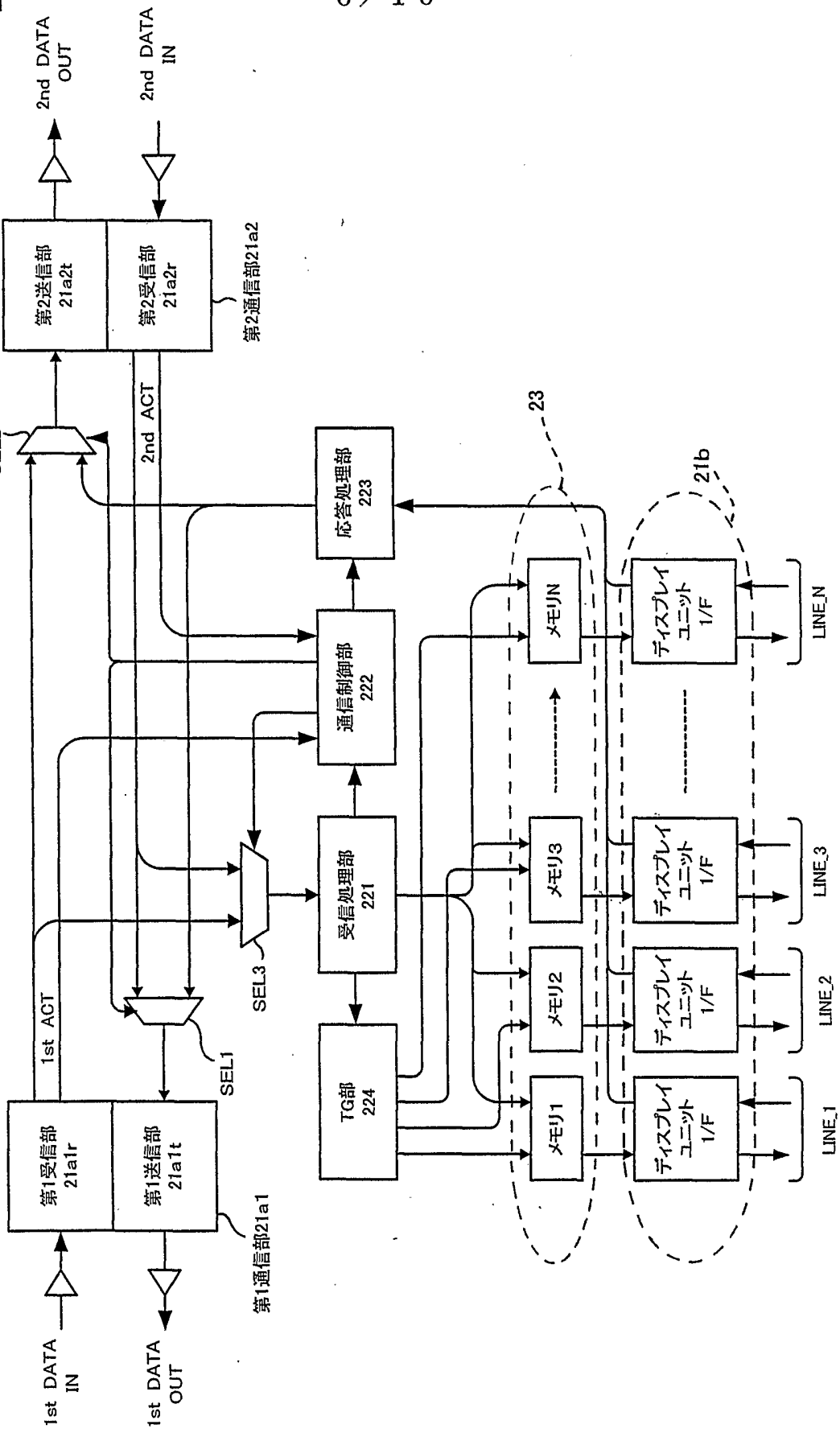
【図4】


23
21b
L1
メモリ233
メモリ232
メモリ231
通信部21a
通信部21b3
通信部21b2
通信部21b1
L2
L2
L2
2
制御部22
CU

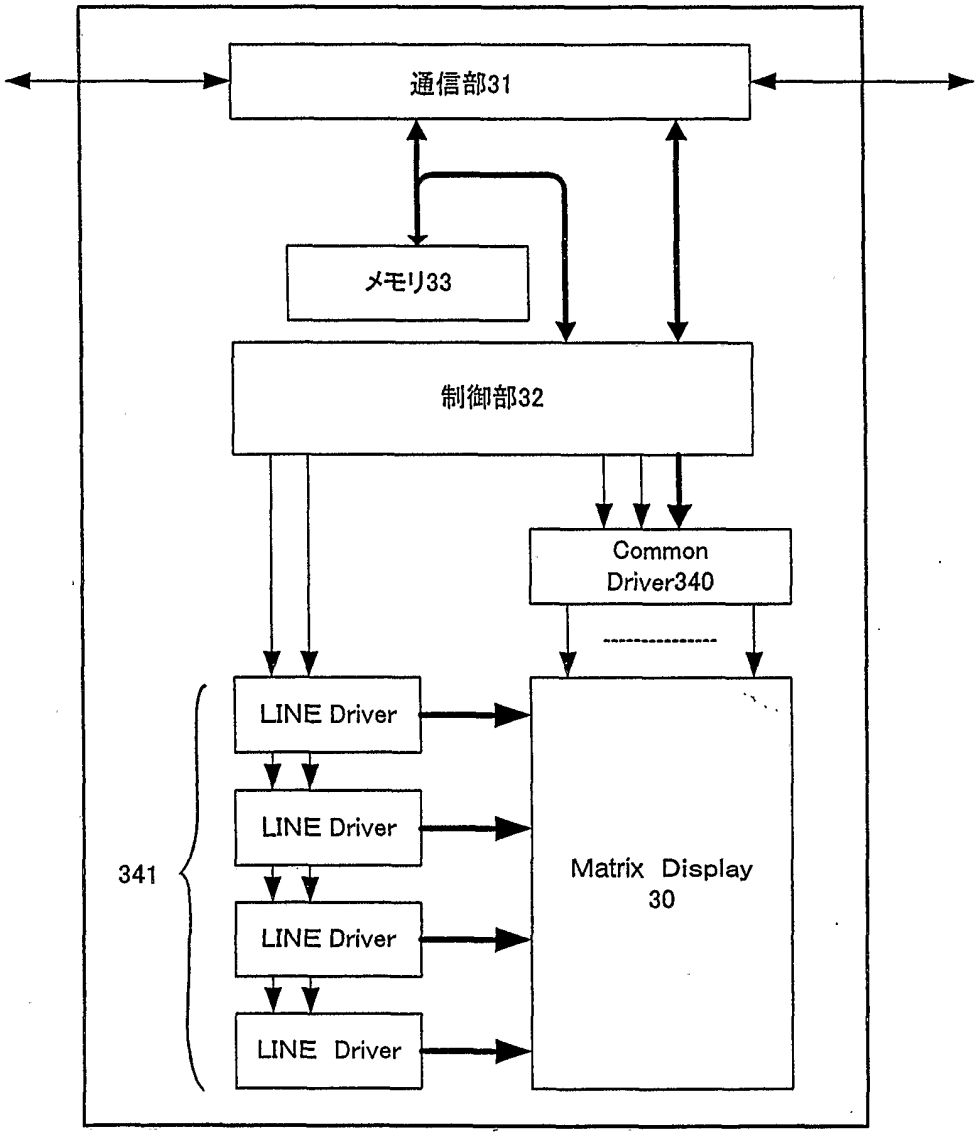
【図5】



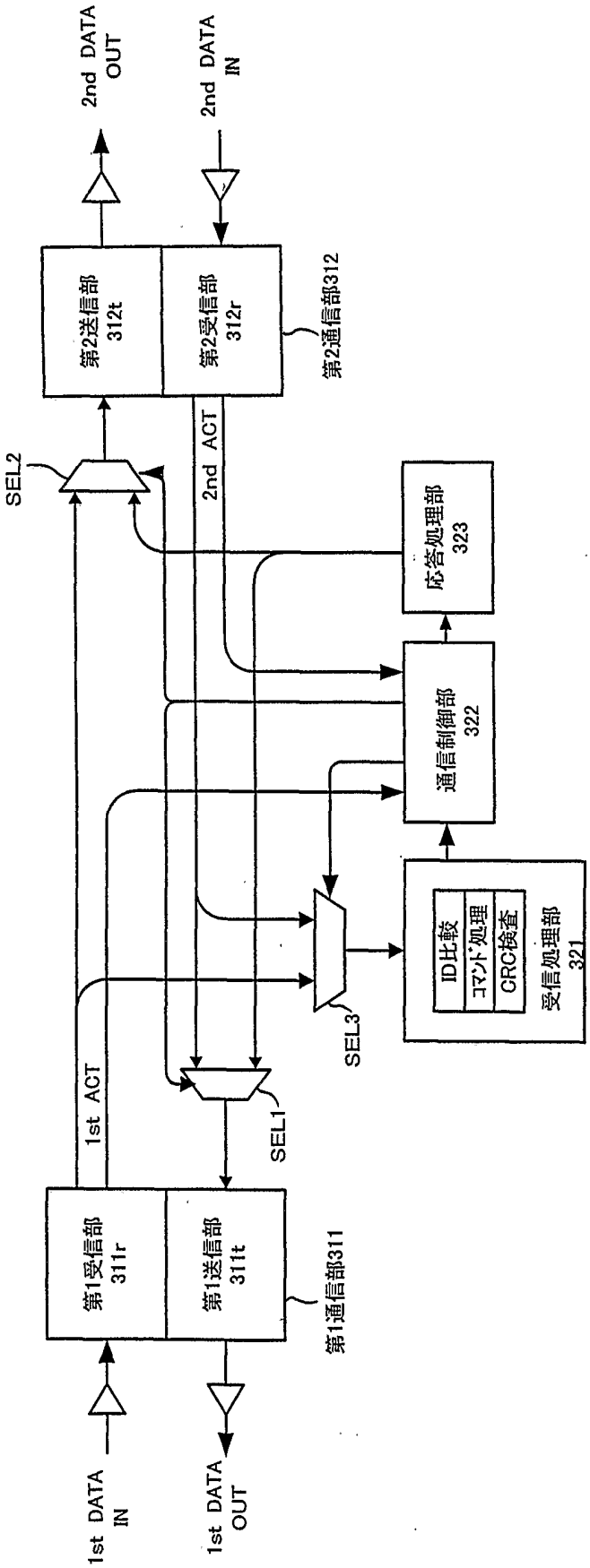
【図6】


2nd DATA OUT
2nd DATA IN
第2送信部 21a2t
第2受信部 21a2r
第2通信部21a2
SEL2
2nd ACT
23
21b
応答処理部 223
通信制御部 222
受信処理部 221
TG部 224
SEL3
SEL1
1st ACT
メモリN
メモリ3
メモリ2
メモリ1
ディスプレイユニット 1/F
LINE_N
LINE_3
LINE_2
LINE_1
第1受信部 21a1r
第1送信部 21a1t
第1通信部21a1
1st DATA IN
1st DATA OUT

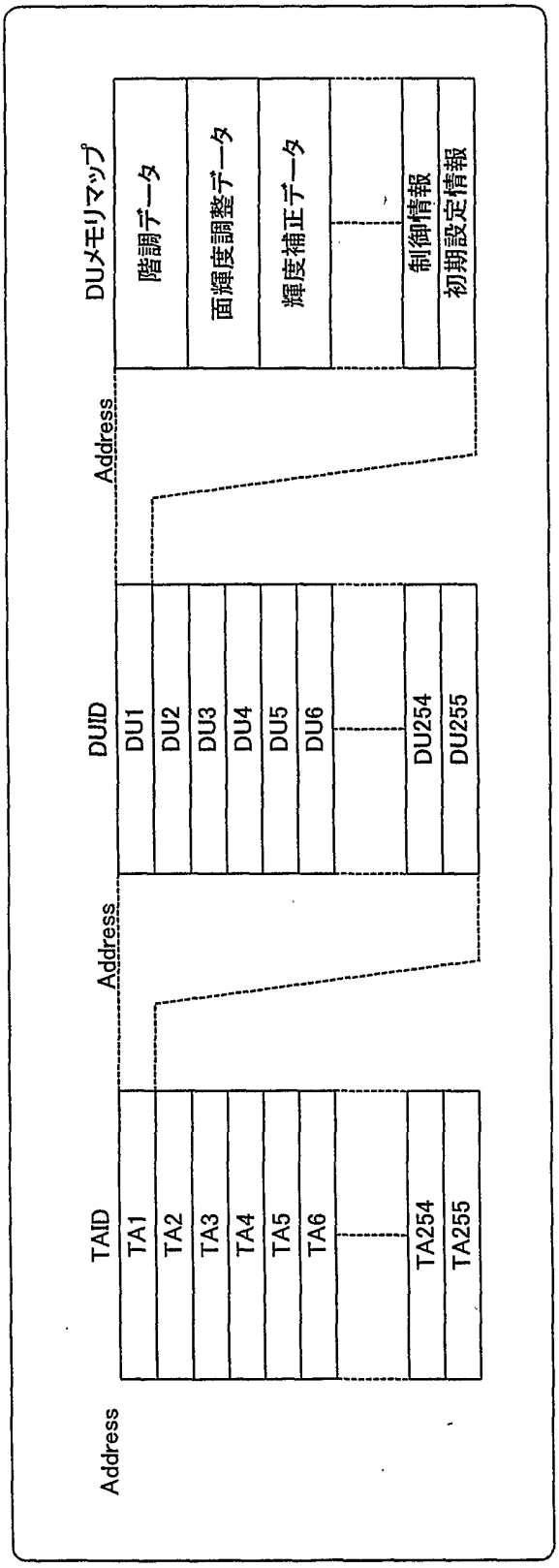
【図7】


通信部31
メモリ33
制御部32
Common
Driver340
LINE Driver
LINE Driver
LINE Driver
LINE Driver
341
Matrix Display
30

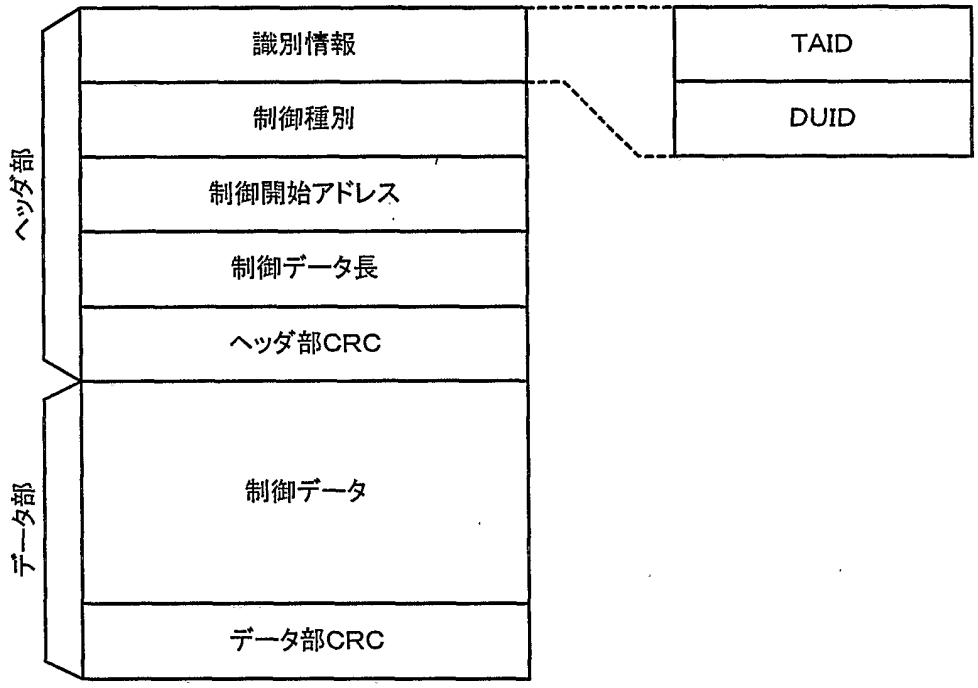
【図8】


2nd DATA OUT
2nd DATA IN
第2送信部 312t
第2受信部 312r
第2通信部312
SEL2
2nd ACT
応答処理部 323
通信制御部 322
ID比較
ｺﾏﾝﾄﾞ処理
CRC検査
受信処理部 321
SEL3
1st ACT
SEL1
第1受信部 311r
第1送信部 311t
第1通信部311
1st DATA IN
1st DATA OUT

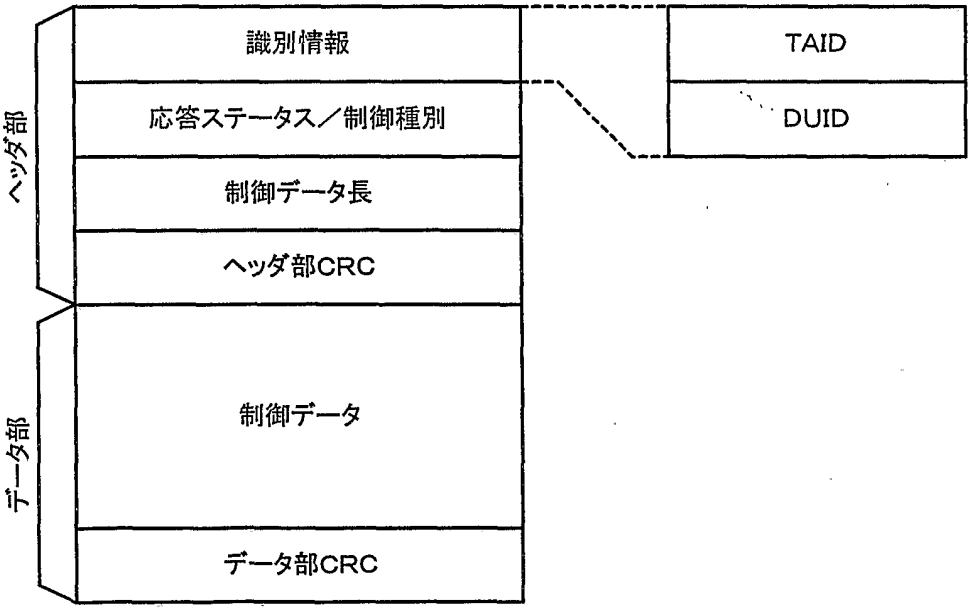
【図9】


Address
TAID
TA1
TA2
TA3
TA4
TA5
TA6
TA254
TA255
Address
DUID
DU1
DU2
DU3
DU4
DU5
DU6
DU254
DU255
Address
DUメモリマップ
階調データ
面輝度調整データ
輝度補正データ
制御情報
初期設定情報

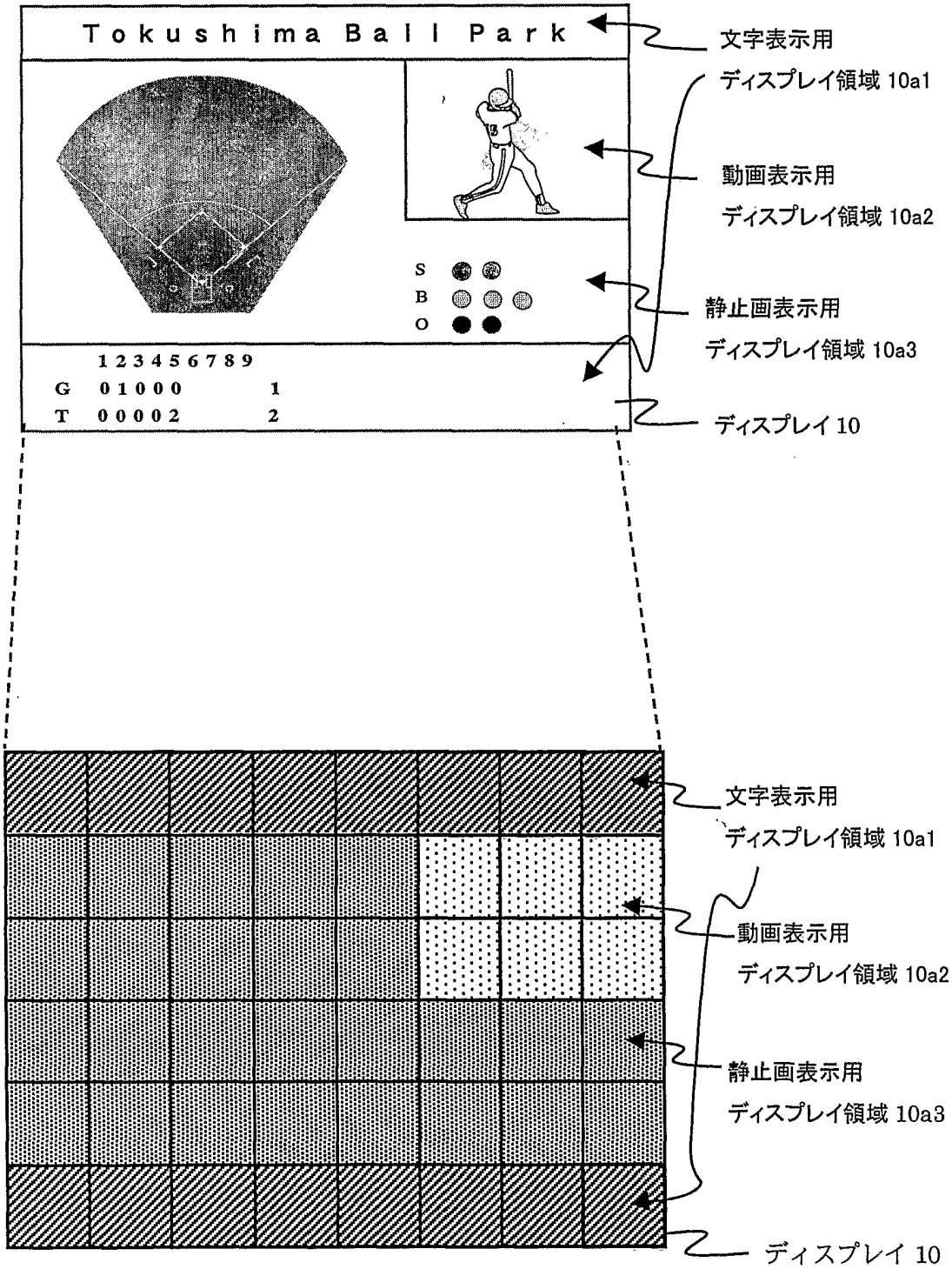
【図１０】 １０／１６


識別情報
制御種別
制御開始アドレス
制御データ長
ヘッダ部CRC
制御データ
データ部CRC
ヘッダ部
データ部
TAID
DUID

【図１１】

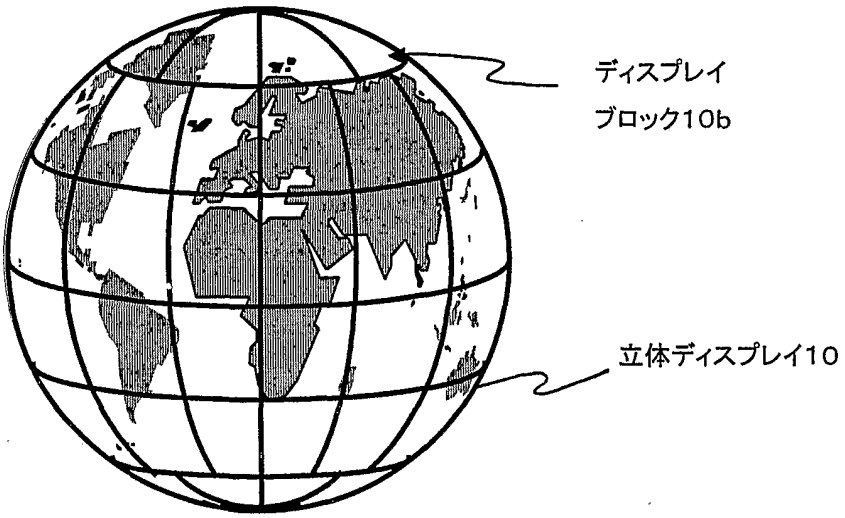

識別情報
応答ステータス／制御種別
制御データ長
ヘッダ部CRC
制御データ
データ部CRC
ヘッダ部
データ部
TAID
DUID

【図12】

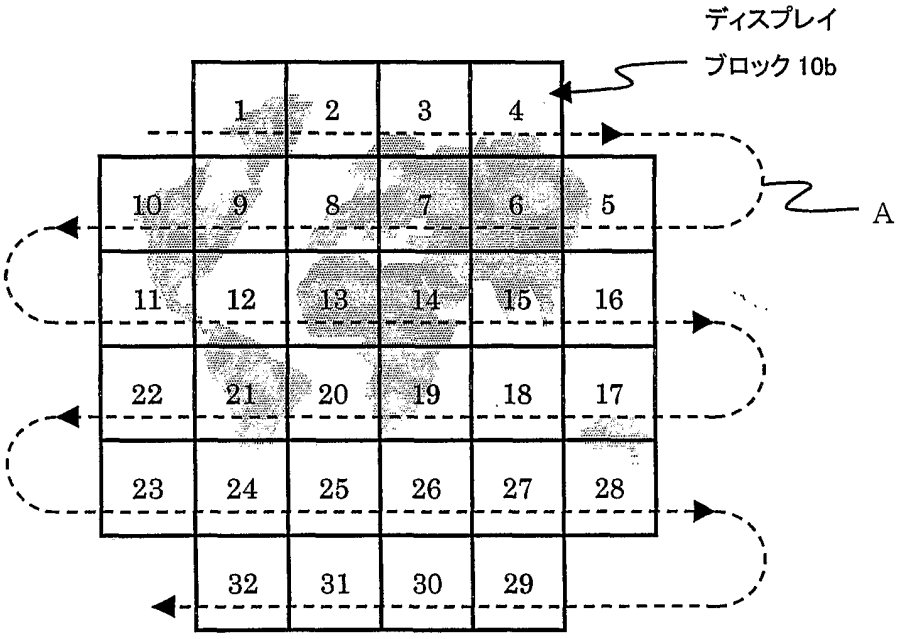

Tokushima Ball Park
S
B
O
1 2 3 4 5 6 7 8 9
G 0 1 0 0 0 1
T 0 0 0 0 2 2
文字表示用
ディスプレイ領域 10a1
動画表示用
ディスプレイ領域 10a2
静止画表示用
ディスプレイ領域 10a3
ディスプレイ 10
文字表示用
ディスプレイ領域 10a1
動画表示用
ディスプレイ領域 10a2
静止画表示用
ディスプレイ領域 10a3
ディスプレイ 10

【図１３】 １２／１６

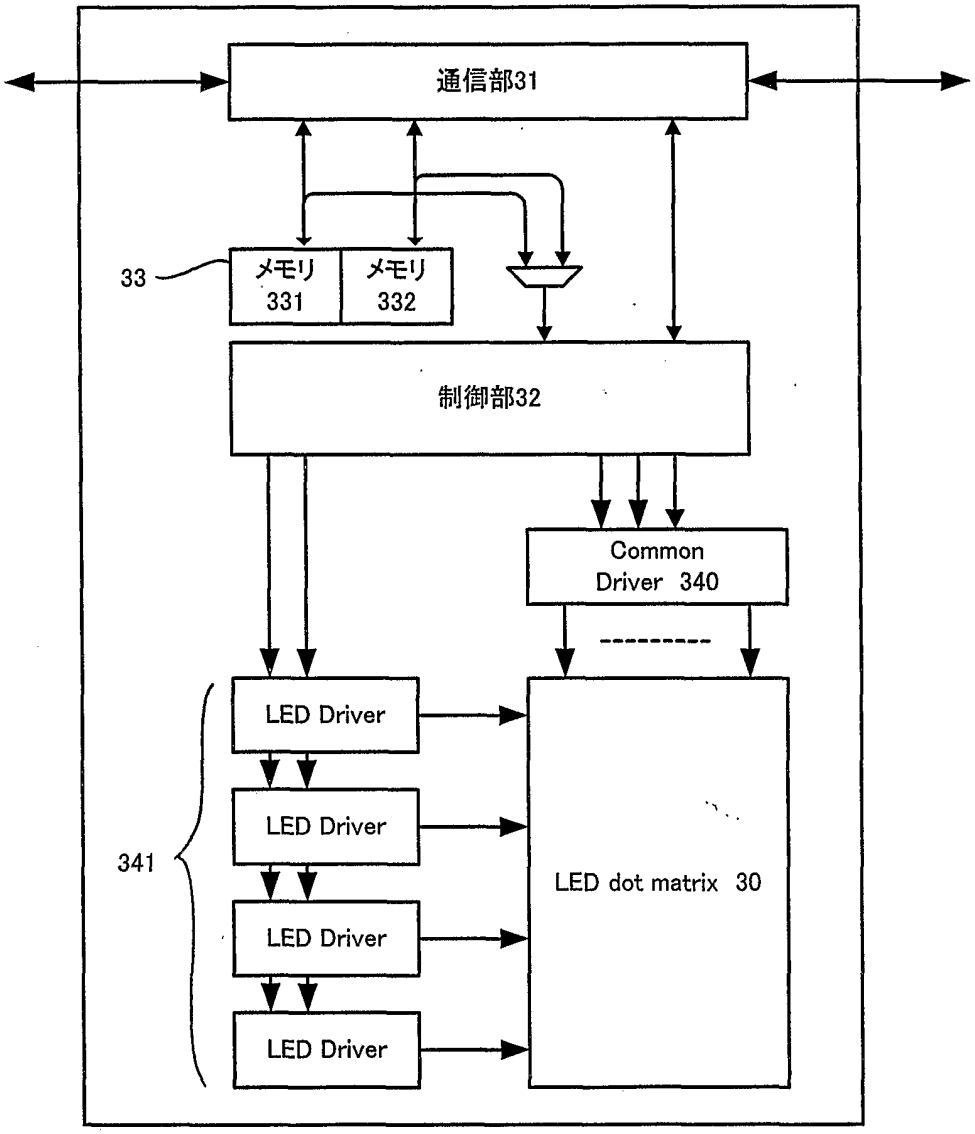
a


ディスプレイ
ブロック10b
立体ディスプレイ10

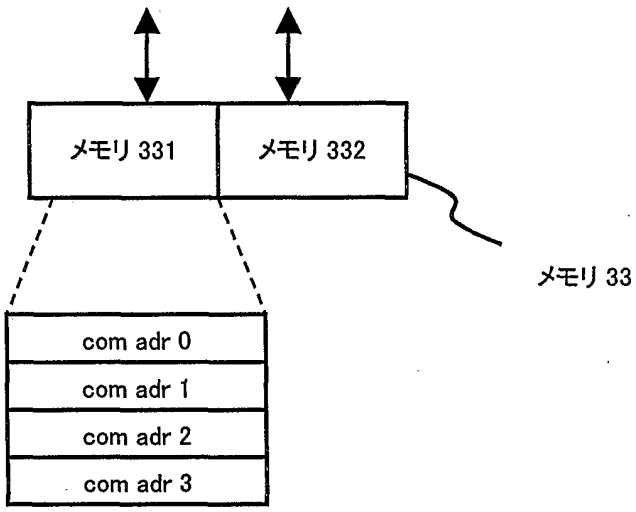
b


ディスプレイ
ブロック 10b
1
2
3
4
10
9
8
7
6
5
A
11
12
13
14
15
16
22
21
20
19
18
17
23
24
25
26
27
28
32
31
30
29

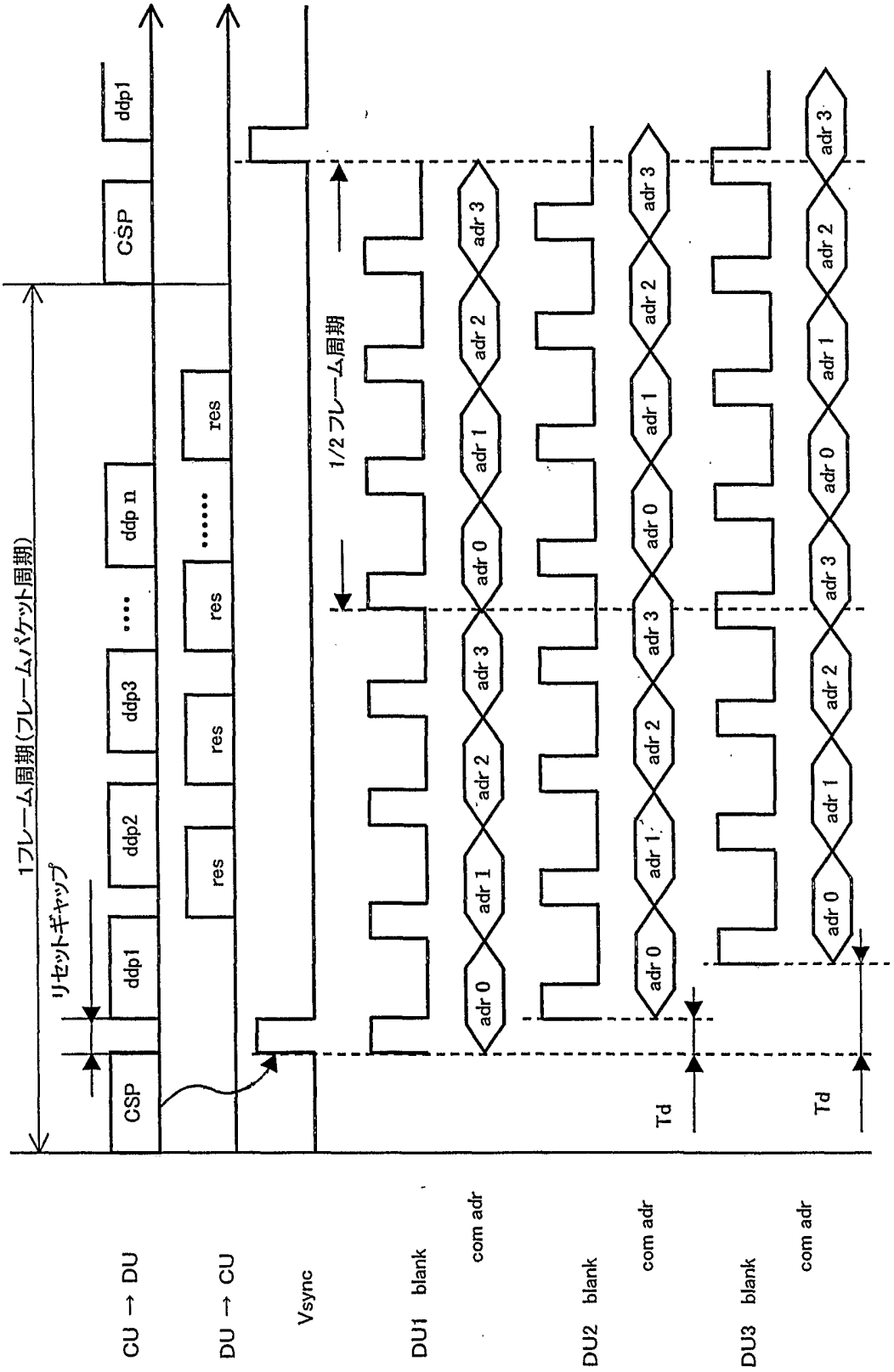
【図14】


通信部31
33
メモリ
331
メモリ
332
制御部32
Common
Driver 340
LED Driver
LED Driver
LED Driver
LED Driver
341
LED dot matrix 30

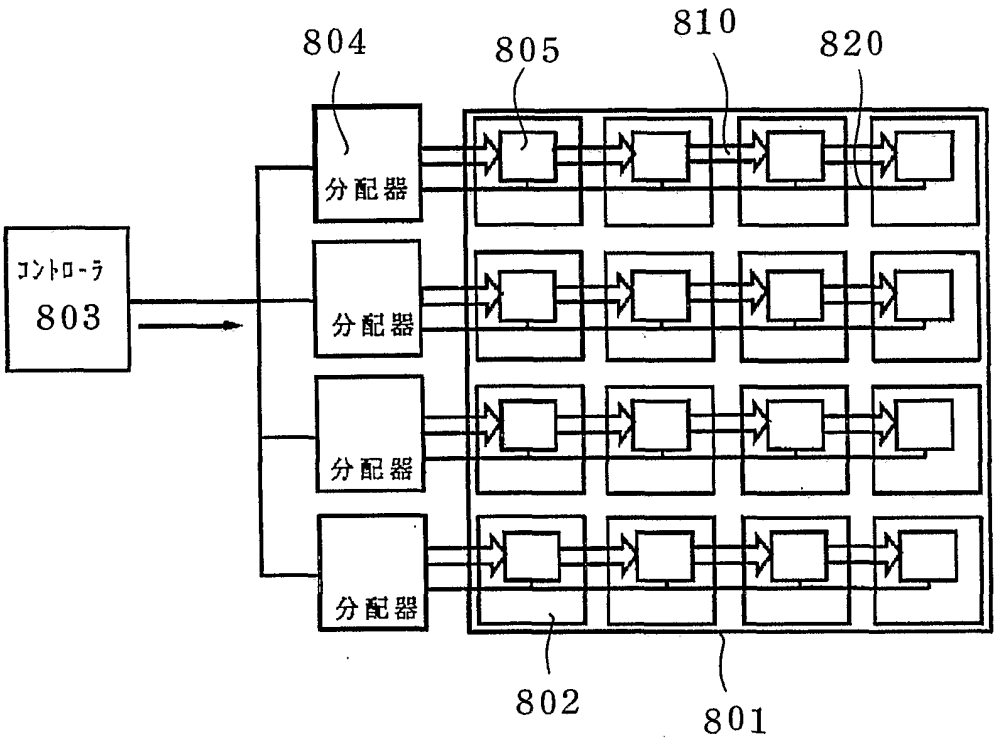
【図15】



【図16】


1フレーム周期(フレームパケット周期)
リセットギャップ
CSP
ddp1
ddp2
ddp3
ddp n
res
1/2フレーム周期
adr 0
adr 1
adr 2
adr 3
Td
CU → DU
DU → CU
Vsync
DU1 blank
com adr
DU2 blank
com adr
DU3 blank
com adr

【図17】 16／16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/05686

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] G09G3/20, G09G3/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[7] G09G3/20, G09G3/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-126047 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 11 May, 1999 (11.05.99), column 11, line 16 to column 13, line 33; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-3,6-8
Y		4,5,9-14
Y	WO 97/39436 A (Addco Manufacturing, Inc.), 23 October, 1997 (23.10.97), Figs. 2, 6 & JP 2000-505213 A & AU 2731597 A & CA 2251572 A & EP 894317 A & US 5914698 A & CN 1221508 A	4-14
Y	JP 8-328514 A (Canon Inc.), 13 December, 1996 (13.12.96), column 5, line 44 to column 6, line 6; Fig. 2 (Family: none)	9-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 July, 2001 (17.07.01)	24 July, 2001 (24.07.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/05686

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 8-202316 A (Canon Inc.), 09 August, 1996 (09.08.96), column 4, lines 24 to 37; Fig. 3 (Family: none)	1-3,6-8
Y		4,5,9-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/05686

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions of claims 10-12 relate to a communication circuit, and therefore the inventions and the inventions of claims 1-9 do not comply with the requirement of unity of invention.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告

国際出願番号　PCT／JP01／05686

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl[7] G09G3／20, G09G3／36

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. Cl[7] G09G3／20, G09G3／36

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922－1996年
日本国公開実用新案公報	1971－2001年
日本国登録実用新案公報	1994－2001年
日本国実用新案登録公報	1996－2001年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
X	JP 11－126047 A（日亜化学工業株式会社）11.5月.1999（11.05.99）第11欄第16行－第13欄第33行，図1－7（ファミリー無し）	1－3，6－8
Y		4，5，9－14
Y	WO 97／39436 A（ADDCO MANUFACTURING, INC.）23.10月.1997（23.10.97）FIG2, FIG6&JP 2000－505213 A&AU 2731597 A&CA 2251572	4－14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 17.07.01	国際調査報告の発送日 24.07.01
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA／JP） 郵便番号100－8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 鈴野　幹夫　2G　8621 電話番号　03－3581－1101　内線　6235

様式PCT／ISA／210（第2ページ）（1998年7月）

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
	A&EP 894317 A&US 5914698 A&CN 1221508 A	
Y	JP 8－328514 A（キャノン株式会社）13．12月．1996（13．12．96）第5欄第44行ー第6欄第6行，図2（ファミリー無し）	9－14
X	JP 8－202316 A（キャノン株式会社）9．8月．1996（09．08．96）第4欄第24行ー第37行，図3（ファミリー無し）	1－3，6－8
Y		4，5，9－14

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０１／０５６８６

第Ⅰ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第８条第３項（ＰＣＴ１７条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1．☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

2．☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3．☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第３文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項１０－１２に係る発明は通信回路であって請求項１－９に係る発明とは発明の単一性の要件を満たしていない。

1．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。

2．☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

3．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。

4．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。