

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4491872号  
(P4491872)

(45) 発行日 平成22年6月30日(2010.6.30)

(24) 登録日 平成22年4月16日(2010.4.16)

(51) Int.Cl.	F 1
G09G 3/32 (2006.01)	G09G 3/32
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願平11-340155
(22) 出願日	平成11年11月30日(1999.11.30)
(65) 公開番号	特開2001-154635 (P2001-154635A)
(43) 公開日	平成13年6月8日(2001.6.8)
審査請求日	平成18年10月4日(2006.10.4)

(73) 特許権者	000226057 日亜化学工業株式会社 徳島県阿南市上中町岡491番地1OO
(72) 発明者	大黒 弘樹 徳島県阿南市上中町岡491番地1OO 日亜化学工業株式会社内

審査官 西島 篤宏

(56) 参考文献	特開平05-216431 (JP, A) 特開平10-171407 (JP, A) 特開平06-195039 (JP, A)
-----------	--

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)	G09G 3/00 - 3/38
---------------------------	------------------

(54) 【発明の名称】 LED表示装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の発光素子を有し 2種類以上の発光色を発光する画素をマトリックス状に配置した第1の表示部と、前記 2種類以上の発光色にそれぞれ対応する表示データをそれぞれ格納する複数の第1のデータ格納手段と、該第1のデータ格納手段に格納された表示データにより各発光素子を点灯制御させる第1の制御部とを少なくとも有する第1のLEDユニットと、

1又は複数の発光素子を有し前記第1のLEDユニットの画素よりも発光色の種類が少ない画素をマトリックス状に配置させた第2の表示部と、前記発光色に対応する表示データを格納する第2のデータ格納手段と、該第2のデータ格納手段に格納された表示データにより各発光素子を点灯制御させる第2の制御部を有する第2のLEDユニットと、を有するLED表示装置であって、

前記第2のLEDユニットは、前記第2のデータ格納手段に加えて、第3のデータ格納手段を有し、

前記複数の第1のデータ格納手段のそれぞれは、同一のデータバスにより、前記第2のデータ格納手段又は前記第3のデータ格納手段のいずれかと接続されていることを特徴とするLED表示装置。

## 【請求項 2】

前記第2のLEDユニットにおいて、前記第3のデータ格納手段に格納された表示データにより、前記第2のデータ格納手段に対応する発光色を多階調化することを特徴とする

請求項 1 に記載の L E D 表示装置。

【請求項 3】

前記第 2 の L E D ユニットにおいて、前記第 2 の表示部が少なくとも 2 つ以上の組に分割され、該分割された組に対して、前記第 3 のデータ格納手段がそれぞれ割り当てられ、その格納された表示データにより該表示部の各組の発光素子を点灯するように構成されてなることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の L E D 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、複数の L E D がマトリクス状に配列されて成る L E D ユニットを、複数個有する L E D 表示装置に係り、各 L E D ユニットの種類、配列若しくは表現の自由度が高い L E D 表示装置に関する。 10

【0002】

【従来の技術】

複数の L E D を縦横に並べて L E D ユニットを、さらに複数個並べて画像を表示する L E D 表示装置は、様々な用途に利用されている。 L E D ディスプレイユニットとして、例えば赤、緑、青、すなわち R G B 3 個の L E D を互いに接近させて 1 画素とし、マトリクス状に配列して、マルチカラーの L E D ディスプレイユニットを実現するものもあれば、従来からある赤、緑、2 色の L E D で 1 画素とした L E D ユニットなどがある。

【0003】

このような、異なる発光色の L E D でもって 1 画素を形成する構造の L E D ディスプレイユニットは、例えばマルチカラーであれば各色 ( R G B ) の L E D の発光輝度を階調データで制御して、発光色と明るさを調整している。 20

【0004】

L E D の進歩により、比較的古くからある画素を赤、緑もしくはこれと同色系のもので 1 画素とした 2 色 L E D ユニット、画素を単色の L E D 1 個で構成して成る L E D ユニットにも様々な発光色による画像の表示・表現が可能になった。しかし、これらの L E D ユニットは、通常同種類のものを複数個配列して L E D 表示装置とするのが、異なる L E D ユニットを混在させた L E D 表示装置はあまり使われなかった。

【0005】

しかし、上述したように、近年の L E D の多色化、高輝度化により、様々な種類の L E D ユニットが開発されたため、用途に応じて、これらの L E D ユニットを複雑に組み合わせ、多種多様な表示が可能な表示装置が要求されてきている。 30

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

このような、多色、単色等、異なる種類の L E D ユニットを組み合わせた L E D 表示装置は、例えば図 7 にマルチカラーと単色の L E D ユニットを組み合わせたものを示すように、各種類の L E D ユニットごとに 1 系統のデータバスラインを設けるのが最も一般的であった。しかし、図 7 に観るように、その様な方法では、L E D 表示装置の表現形態にある種の制限が加わったり、各 L E D ユニットを繋ぐ、ケーブルの長さが長くなり、駆動周波数に制限が加わったりする。 40

【0007】

また、1 系統のデータバスライン状に異なる L E D ユニットを繋ぐことも可能であるが、例えば図 6 に示すようにデータの転送方向に対し、終端部にのみ単色の L E D ユニットを接続可能となり、L E D ユニットの配列に制限が加わる。

【0008】

更には、このように各 L E D ユニットを複雑な配線で接続することは、L E D 表示装置の組立時の作業が煩雑なものとなり、また、各 L E D ユニットを繋ぐためのスペースが余分に必要になり、L E D 表示装置全体のサイズが大きくなる。

【0009】

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、発光色の種類が同じ L E D ユニットを複数配列した従来の L E D 表示装置と同様に扱うことができ、更に L E D を点灯・駆動させるモジュール部も兼用することができ、簡単に L E D ユニットを組み上げて多種多様な表現が可能な L E D 表示装置を提供できる。それは、各 L E D ユニットが有するデータ格納手段の数を発光色の種類に関わらず同一にすることで、種類の異なる L E D ユニットを任意に配列することを可能とし、発光色の種類が少ない L E D ユニットでは余った表示データを無視し、若しくはその表示データでもって、多階調表現、表示部のドット数を増やすことが可能である。

【0010】

10

すなわち、本発明の L E D 表示装置は、以下の(1)～(3)の構成による、ものである。

【0011】

(1) 複数の発光素子を有し 1 種類以上の発光色を発光する画素をマトリックス状に配置した第 1 の表示部と、前記発光色にそれぞれ対応する表示データを順次転送し格納する第 1 のデータ格納手段と、該第 1 のデータ格納手段に格納された表示データにより各発光素子を点灯制御させる第 1 の制御部とを少なくとも有する第 1 の L E D ユニット、及び該第 1 の L E D ユニットのよりも発光色の種類が少なく、各発光色を用いた画素をマトリックス状に配置させた第 2 の表示部と、前記発光色にそれぞれ対応する表示データを順次転送し格納する第 2 のデータ格納手段と、該第 2 のデータ格納手段に格納された表示データにより各発光素子を点灯制御させる第 2 の制御部を有する第 2 の L E D ユニットとを有し、第 1 の L E D ユニット及び第 2 の L E D ユニットの各データ格納手段に表示データを共通して転送させるデータバスを電気的に接続させた L E D 表示装置であって、前記第 2 の L E D ユニットは、前記第 2 のデータ格納手段に加えて、第 1 のデータ格納手段に対応して設けられた第 3 のデータ格納手段を有することを特徴とする。このことにより、従来のように、発光色が異なり、データ格納手段が異なることで、同一のデータバスを用いた接続が不可能か、何らかのデータ変換手段を介して接続する必要があった、第 1 の L E D ユニット、第 2 の L E D ユニットを、同一バス上で、しかも任意の配置でもって接続可能であり、様々な表示装置が得られる。

20

【0012】

30

(2) 前記第 2 のユニットにおいて、少なくとも 1 種類の発光色に対して、前記第 3 のデータ格納手段を用いて、その格納された表示データにより、多階調化することを特徴とする。異なる L E D ユニット間の差分を補う第 3 のデータ格納手段を、有効に利用することで、ここに格納された表示データを第 2 のデータ格納手段の表示データに加えることで、第 2 のデータ格納手段だけを表示に用いる場合に比べて第 2 の L E D ユニットを多階調化することができる。すなわち、階調の異なる L E D ユニットで構成される表示装置が、煩雑な設計変更を必要とせずに容易に実現される。

【0013】

(3) 前記第 2 のユニットにおいて、前記第 2 の表示部が少なくとも 2 つ以上の組に分割され、該分割された組に対して、前記第 3 のデータ格納手段がそれぞれ割り当てられ、その格納された表示データにより該表示部の各組の L E D を点灯するように構成されてなることを特徴とする。このことにより、第 2 の表示部を設計変更するだけで、第 2 の L E D ユニットの画素数を容易に増やすことができ、画素数の異なる L E D ユニットで構成される表示装置も容易に実現されるものである。

40

【0014】

【発明の実施の形態】

図 8 は、本発明の表示装置の全体のブロック線図を示すものである。このブロック線図の表示装置は、複数枚の L E D ドットマトリックスユニットが分配ボードなどを介して接続されており、表示データがデータ格納手段に入力される構成となっている。各 L E D ユニットには、L E D からなる画素をマトリックス状に配列した表示部と、表示データを転送し格

50

納するデータ格納手段と、データ格納手段に格納された表示データを取り込み、各LEDの点灯を制御する制御部とを有している。

【0015】

各LEDユニットは、LEDを複数の組に分割して、分割されたLEDを時分割に点灯させるダイナミック点灯方式と、LEDを分割しないスタティック点灯方式とがある。このような方法で、表示部のLEDを点灯させる1周期を1フレームといい、例えばダイナミック点灯で、表示部が $16 \times 16$ ドットである場合には、1枚の画像を1.6 msec (周波数にして60Hz)で表示するとすれば、1列の表示時間は、1 msecとなる。この時、1列のLEDは、1 msecの間の点灯時間が、階調データに制御されて、発光輝度が調整される等して、階調表現を行っても良い。

10

【0016】

従来のLED表示装置は、図8に示すように、ケーブル等で接続されて1系統のデータバス上に繋がれた各LEDユニットが、画素を構成する発光色の種類が同一であった。例えば、RGB三色を各1個の発光素子で1画素としたマルチカラーのLEDユニットが前記データバスに複数個接続されたものなどである。

【0017】

しかし、本発明のLED表示装置は、このデータバス上に様々な種類の発光色を画素とするLEDユニットを、任意に配置したものである。以下、具体的に説明すると、同一の前記データバスにあるLEDユニットには、前記発光色の異なるLEDユニットが少なくとも2つ以上を有している。

20

【0018】

例えば、それが2種類である場合に、発光色の種類が多いものを第1、少ないものを第2のLEDユニットとすると、各LEDユニットには、それぞれ第1, 2のデータ格納手段と制御部とを少なくとも有しており、更に第2のLEDユニットには、発光色に対応する第2のデータ格納手段と、それに加えて、発光色に対応しない第3のデータ格納手段を有している。詳しくは、第2のLEDユニットには、画素を構成する発光色の種類が少ないため、その表示に必要となるデータ格納手段（第2のデータ格納手段）が、第1のLEDユニットのデータ格納手段（第1のデータ格納手段）と異なるものとなり、そのままで各LEDユニットを同一のデータバス上の任意の位置に、配置することができない。そのため、第1と第2のデータ格納手段の差分に相当する第3のデータ格納手段を、第2のLEDユニットに加えることで、同一のデータバス上に、何らかのデータ変化手段を介在させることなく各LEDユニットをケーブル等で容易に接続でき、任意に配置することができる。

30

【0019】

ここで、本発明は、上記2種類のLEDユニットに限定されず、3種類以上であってもよい。例えば、3種類以上のLEDユニットが、同一のデータバス上にある場合にも、発光色の種類が上記の関係にある第1及び第2のLEDユニットを選び出して、同様にしてデータ格納手段を考慮すればよい。この時、各LEDユニットの中で、データ格納手段を対応させる発光色、すなわち発光色の種類が最も多いものに合わせて、それより少ないLEDユニットでは、その差分に相当するデータ格納手段を備えるようにすればよい。

40

【0020】

同一データバス上にLEDユニットが接続されている様子を、図1に示す。各LEDユニットは、ケーブルなどにより表示データを共通して転送するようデータバスをなしているが、そのデータバス上で表示データは発光色の種類ごとに割り振られ各LEDユニットのデータ格納手段により、転送し格納される。本発明のLED表示装置では、上述したように、発光色の種類が少ないLEDユニットにおいて、発光色の種類に対応するデータ格納手段に加えて、発光色の種類が多い他のLEDユニットに合わせてデータ格納手段を有し、発光色に割り振られた表示データを同一データバス上の各LEDユニットに転送し、格納することができる。具体的には、各ユニットが有するデータ格納手段であるシフトレジスターは、図に示すように、入力された表示データは、発光色の種類ごとに、それぞれ対

50

応するシフトレジスターに格納され、制御部で階調などが処理され、点灯出力回路により、表示部の各LEDが点灯される。この時、従来のように、同一種類のLEDユニットであれば、上記の通りであるが、本発明のように種類の異なるLEDユニットが接続されている場合には、必ずしも発光色に対応してデータ格納手段が設けられていないため、後述するように制御部若しくは駆動を担うモジュール内部での処理が異なる。

#### 【0021】

従って、本発明のLED表示装置は、同一データバス上に種類の異なるLEDユニットを複数個接続されたものを少なくとも有しており、このデータバス上にある各LEDユニットが備えるデータ格納手段が上記のように同等なものである。すなわち、従来のLED表示装置と同様に、発光色の種類に対して割り振られた表示データをデータバス上の各LEDユニットに転送させ、格納させることができる。

10

#### 【0022】

ここで、表示データは、図1ではシフトレジスタで示すように、各LEDユニットにあるデータ格納手段を通って、各LEDユニットはケーブルでもって繋がれ、データの流れの終端部に位置するLEDユニットのシフトレジスタから表示データを貯めていく、全てのユニットのシフトレジスタに表示データが格納されたところで、ラッチされ、ロジック回路に入力される。

#### 【0023】

本発明において、LEDユニットにあるデータ格納手段とは、1画素を構成する発光色の種類1つに対し1つ割り当てられるもので、各データ格納手段には発光の種類ごとの表示データが、格納される。

20

#### 【0024】

本発明において1画素とは、LEDユニットにおけるドットマトリクス状の表示部の1ドットであり、発色の単位である。更に、画素は、1種類以上の発光色により構成され、これらの発光色には、それぞれ1個以上の発光素子(LED)が用いることで、構成されている。例えば、画素が発光色の種類としてRGB三色(種類)からなる場合には、R, G, Bの3つの発光色を1画素とすることであり、これには輝度、演色性などの関係から1つの発光色に対して2個以上のLEDを用いても良い。具体的には、RGBの3色を、LED4個で構成しても良く、他の色と比較して輝度の低いLEDを2個とし1画素としたものでも良い。ここで、発光色の種類としては、同一の発光色若しくは同色系の発光色を有する発光素子RGB三色を例示したが本発明はこれに限定されず、様々なLEDを組み合わせて1画素としたものが利用できる。

30

#### 【0025】

また、上記発光色の種類が少ないLEDユニットでは、他のLEDユニットのデータ格納手段に対して、その不足分を補うように設けられたデータ格納手段(例えば、前記第3のデータ格納手段)を、本発明では発光色に対して少なくとも一部を用いて、様々な表現をLEDユニットに持たせることができる。すなわち、発光色に対応しないデータ格納手段を、発光色に対応しているデータ格納手段に加えて、つまり1種類の発光色に対して2つ以上のデータ格納手段を割り当てることである。この時、発光色に対応しない前記データ格納手段の全てをLEDの発光に利用しなくても良い。以下、2種類以上の発光色に対応するデータ格納手段を、1種類の発光色に対し用いて、様々な画像を表現する方法について説明する。

40

#### 【0026】

先ず1つの方法として、1種類の発光色に対して2種類以上の発光色に対応するデータ格納手段を用いて、その発光色を多階調化することである。これは、発光色ごとに、表示データとして多ビットのデジタルデータが供給され、そのデータに応じた階調表現が可能であるが、本発明ではこれに加えて余剰のデータを割り当て多階調化することである。すなわち、画素を構成する発光色の種類が少なく、他のLEDユニットに対応するよう第3のデータ格納手段が設けられ、その発光色の種類より多くのデータ格納手段を有するLEDユニットにおいて、その余剰のデータ格納手段を用いて、それに格納される表示データを

50

加え合わせて、更に多ビット化したデジタルデータとし、それをもとにした階調データでもって発光色のLEDを点灯する。この方法は、制御部において大幅な設計変更を必要とせずに実現が可能であり、設定の変更により様々なLEDユニットを生み出すことができる。

【0027】

もう1つの方法として、1種類の発光色に対して2種類以上の発光色に対応するデータ格納手段を用いて、その表示部におけるドット数を増やすことである。これは、各データ格納手段に格納される表示データにより、画素を構成する発光色の種類ごとに、所定ドット数のLEDアレイの表示部を表示することが可能であるが、この時、このデータ格納手段で表示可能な所定ドット数のLEDアレイの数を増やすことで、表示部全体のドット数を増やすことができる。すなわち、画素を構成する発光色の種類が少なく、他のLEDユニットに対応するよう第3のデータ格納手段が設けられ、その発光色の種類より多くのデータ格納手段を有するLEDユニットにおいて、1種類の発光色に割り当てられるデータ格納手段により表示可能な所定ドット数のLEDアレイを最小単位とし、この最小単位ごとに、それぞれ余剰分を加えたデータ格納手段を発光色の種類に応じて用いることである。従って、画素を構成する発光色の種類が少ないLEDユニットにおいて、余剰分のデータ格納手段を加えたデータ格納手段でもって、前記最小単位に分割された表示部ごとに、発光色の種類に応じた表示データを供給し、表示する。この最小単位とは、例えば画素が1種の発光色で構成され、 $16 \times 16$ ドットの表示部を有していた場合に、1種の発光色に対応するデータ格納手段により表示が可能であれば、この $16 \times 16$ ドットが最小単位となる。すなわち、各発光色に対応するデータ格納手段により表示可能なドット数が最小単位となり、前記第3のデータ格納手段を加えた余剰分のデータ格納手段を、分割された最小単位ごとに、さらにその発光色の種類ごとに対応させることで、最小単位の組み合わせによる表示部全体の表示が可能となる。

【0028】

このような方法は、単に、表示部のドット数を増やし、それに対応するようなデータ格納手段を設けてLEDユニットと同様な表現が可能であるが、そのためには、データ格納手段の変更、制御部内での表示データの処理の流れが大きく異なるため、1から設計をやり直す必要がある。本発明においては、余剰分のデータ格納手段を用いて、表示部のドット数を増やしているため、上記最小単位をもとにしたドット数の増加に限定されるが、上記の大幅な設計変更を必要とせずに、従来の制御部を用いて実現でき、容易に表示部のLEDアレイを増やすことができる。

【0029】

これらの2つの方法を組み合わせて、1種類の発光色に対して多階調化、ドット数の増加を同時に行ってもよく、更に2種類以上の発光色に対してそれぞれの方法を若しくはその組み合わせを適用してもよいことはいうまでもない。

【0030】

ここで、発光色の種類が少ないLEDユニットにおけるデータ格納手段を、発光色への対応の有無で表現したが、これは表示部のLEDアレイを表示するのに必要な表示データが発光色に対して割り当てられることを意味するものであり、図1に観るようにデータ格納手段1が明確に発光色ごとに形成されている必要はなく、表示データが各発光色ごとに供給されるような構成であれば足りる。

【0031】

以上のように本発明では、LEDユニットによって、格納される表示データの全てを表示部のLEDの発光に用いない場合もあるが、その方法について本発明は特に限定されない。LEDの発光に用いない表示データの処理として、例えばデータ格納手段に対して格納されたデータを取り込む手段を少なくする、若しくは制御部内に取り込んで対応するデータに対する点灯出力回路が表示部と接続されていない等の方法がある。

【0032】

【実施例】

10

20

30

40

50

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。なお、以下の実施例は本発明の技術的思想を具体化するものであって、本発明はこれらの実施例に限定されされない。

【0033】

LED表示装置を構成するLEDドットマトリクスユニットの1つが、赤、緑、青の3画素を各々1個のLEDを1ドットとして16行×16列(16×16ドット)に配列したものである場合、このLEDユニットを図1に示す。このLEDユニットは、図1に示すように、データ格納手段として、シフトレジスターを有している。このシフトレジスターで表示データを1ビットずつシフトしていく、コントローラ等から入力された表示データが、データバス上の各LEDユニットのシフトレジスターに転送される。全てのLEDユニットのシフトレジスターに、表示データが転送され、ラッチ回路を有する図のロジック回路にラッチし、表示部の各LEDを発光させる点滅データなどの表示信号を点灯出力回路に送り、点灯出力回路により各LEDが点灯される。

【0034】

ここで、表示部はR, G, B 3画素は赤、緑、青色のLED 1個ずつを用いており、それぞれの画素に対応するデータ格納手段として図1に示すように、R, G, Bの表示データを格納するシフトレジスターを具備している。

【0035】

図の例では、16×16ドットのLEDユニットであるため、RGBの各シフトレジスターに格納された、表示部のLEDアレイの1列目から16列目までの表示データが、制御・駆動部内にラッチされ、表示部の1行目のLEDが点灯する。この動作を、16行目まで高速で繰り返し、表示部の1フレームの点灯が行われる。この時、表示データが8ビットのデジタル信号であると、RGBのLEDが256階調で点灯され、LEDユニットは、16万色の表現が可能となる。

【0036】

以下、このLEDユニットを有する表示装置の実施例を示すが、本発明は特にこのLEDユニットを有する必要はなく、他のLEDユニットとの任意の組み合わせが可能であることは、いうまでもない。

【0037】

[実施例1]

表示装置を構成するLEDユニットの内、図1に示すように、マルチカラー、モノクロ、マルチカラーユニットの並びで接続された場合について、以下説明する。

【0038】

図の2つのマルチカラーユニット101は、上述したものと同等で、発光色としてR, G, Bの3種に対して各1個ずつ発光素子を用いた画素であり、これを1ドットとして表示部3は16×16ドットのマトリクスディスプレイである。モノクロユニット102は発光色が1種で白色発光のLED1個を1画素とし、16×16ドット配列されたものである。従来、この様なモノクロユニットは、1画素を1種類の発光色、1個のLEDで構成しているため、これに対応する表示データを転送するデータ格納手段も1つしか必要でなく、例えば1個のシフトレジスターを有していた。

【0039】

ここで、本実施例に用いた白色発光のLED(1チップ)としては、蛍光体を用いたLED、発光層が多重量子井戸構造(MQW)のLEDがある。詳しくは、蛍光体を用いたLEDは、発光素子からの発光を色変換する物質をチップ上に塗布したものや、封止剤に混入させたものなどがある。また、MQWの白色LEDは、発光層が多重量子井戸構造であり、その発光層に発光ピーク波長が短いものと、長いものがあり、その混色光で白色発光を実現している。具体的には、多重量子井戸構造の井戸層がInGaNであり、この井戸層にIn含有量の多い、すなわち発光ピーク波長が長い第1の発光層と、In含有量の少ない(発光ピーク波長が短い)第2の発光層とを有することで、混色光として白色発光のLEDとなる。この時、第1, 2の層は、第1をp型電導層側に設けることが好ましく、各層は複数の層からなっていてもよい。また、各発光色の強度比は、各波長に係る層の積

10

20

30

40

50

層比乃至はその数、及び／又は井戸層を挟む障壁層の厚さで制御できる。本実施例では、モノクロ（白色）のLEDユニットとしてMQWの白色LEDを使用した。

【0040】

本実施例の表示装置では、モノクロユニットには、データ格納手段として、3つのシフトレジスター（1R, 1G, 1B）を有しており、この内1つのシフトレジスターが利用され、すなわち図ではマルチカラーユニットにおける緑の表示データが供給されるバスライン上のシフトレジスター1Wを利用し、これに格納された表示データが矢印に示すように制御部に送られ、白色のLEDを点灯する。モノクロユニットに残された、2つ（R, B）のシフトレジスター1p1, 1p2、若しくはそこに格納された表示データは、表示部の各LEDの点灯に利用されることなく無視され、データラインの下流にあるマルチカラーユニット101に表示データ（R, B）を受け渡す、経路としての役割を果たしている。

10

【0041】

白色ユニットにおいて、制御部は、上述したように従来の白色1種を扱う従来の白色LEDユニット用のものを用いてもよく、またマルチカラー用の制御部を用いて、元来緑色に用いていた点灯出力回路を白色LEDの表示部に繋げて接続して、他の出力回路の出力側には何も接続しないものであってもよい。その他の方法として、制御部内で不要の表示データを破棄するような機構を持たせたものを使用しても良い。

【0042】

このようにして、得られるLED表示装置は、モノクロ、マルチカラーのパネルを任意に配置することができ、様々な画像の表示に対応することができる。また、各LEDユニットを組み上げる際にも、従来通り各ユニットを並べて隣接するユニット同士をケーブルで接続するだけの作業で足りる。

20

【0043】

【実施例2】

次に、実施例1のモノクロユニット102に代わり、図2に示す2色ユニット103がマルチカラーユニットに挟まれて、構成されているLED表示装置について説明する。この2色ユニット103は、画素として赤色LEDチップと青緑色LEDチップからなる2色LED1個（2種の発光色）で構成され1ドットとし、16×16でドットマトリクス状に配列されている。この時、2色LEDとしては、2つのLEDチップが、同一のリード（メインリード）に設けられたカップ上にダイボンドされ、各LEDチップの一方の電極を接続し、他方の電極を2つのサブリードに接続し封止されたもの、2つのLEDチップがそれぞれ別々のリードのカップにダイボンドされて、各LEDの他方の電極はもう1つのリードに接続され、各チップに個別にレンズ効果が付与されるように樹脂モールドで封止されたもの等のLEDランプ、若しくはプリント基板に2つのLEDチップが実装され、樹脂モールドで一体に封止されたものなどが用いられる。また、2つのLEDチップの発光色としては、本実施例では、各LEDチップの色を、色度図（例えば、CIEのXY表色色度図）上の2点で表したとき、その2点を結ぶ直線が白色領域を通るように選択されたものを使用している。今日、多く観られる赤、緑色の2色LEDでは、その表示が人間の目には全体的に単調な橙近似の色にみえる。しかし、本実施例の様に、白色表現が可能な2色LEDであるため、発光色は白色を含む中間色が多彩に表現され、またRGBのマルチカラーユニットとの組み合わせでは、LED表示装置全体が単調な色調にならず、疑似カラーとして相性も良い。他には黄色と青色の組み合わせなどがある。

30

【0044】

この様な並びの各ユニットを有するLED表示装置では、実施例1と異なり、3つあるシフトレジスターの内、2つ（1R, 1BG）に格納された表示データにより画素を構成する2種の発光色に用いられ、表示部のLEDが発光される。図では、マルチカラーユニットの発光色緑色と青色に対応するシフトレジスター（1R, 1BG）に格納された表示データを、画素を構成する赤色、青緑色の発光に用いる。この時、どのデータ格納手段を、画素を構成する各発光色に割り当てるかは、任意に設定できる。利用されないシフトレジスター1Pは、実施例1と同様に表示データの経路として利用されている。実施例1と同様に

40

50

、不要となる表示データは、LEDの発光に用いない。また、制御部に関しても実施例1と同様に、従来2色LEDユニットに用いられていたものを利用しても良く、マルチカラー用のそれを利用しても良い。

【0045】

従って、実施例1, 2において、発光色の種類が少ないLEDユニットでは、その差分を補う形で、データ格納手段（第3のデータ格納手段）を新たに加える、若しくは、発光色の種類が多いLEDユニットにおける表示部のLEDアレイを変更するだけで、ほぼ実現可能である。すなわち、大幅な設計変更などの必要が無く、そのほとんどが従来品を流用することで実現可能であり、様々なLED表示装置に対して柔軟に対応・設計できる。

【0046】

10

[実施例3]

更に、本発明における別の実施の形態として、実施例1（図1）と同様なLEDユニットの並びを有するLED表示装置について、白色ユニットにおける表示データの取り込みが図3に示す通りであるLED表示装置について説明する。マルチカラーユニットに送られる表示データは、画素を構成するRGB（3種の発光色）に対応するシフトレジスター（1R, 1G, 1B）に、それぞれ3ビット（8階調）のデジタルデータが入力され、ユニットとしては3色で、512階調の表示が可能である。表示部2は、RGBそれぞれに対して1個の発光素子を用いて、それを1ドットとし $16 \times 16$ ドットのマトリクスディスプレイである。図4のモノクロユニット（1ドットが1個の白色LED、画素を1種の発光色で構成）では、マルチカラーユニットのRGBに対応する3つのシフトレジスター（1W1, 1W2, 1W3）に格納された表示データを全て制御部2に取り込み、制御部内のロジック回路で、白色に対する9ビットのデジタルデータとして処理され、点灯出力回路に白色の信号として入力され、表示部3において $16 \times 16$ ドットで512階調のグレースケール表示が可能となる。

20

【0047】

詳しくは、入力された表示データは、階調制御回路等により階調データ部分をそれに対応する時間幅で発光するよう点灯出力回路に信号を供給し、各発光色の明るさが調整される等して、階調表現される。上記白色LEDユニットでは、取り込まれた3種の発光色に相当する表示データを、前記階調制御回路などにより1種の発光色（白色）に対して用い、多階調化した階調データとして点灯出力回路に供給され、表示部のマトリクスディスプレイが3つの表示データに相当する多階調表現が可能となる。実施例では、3種の発光色に対応する表示データを全て用いているが、必ずしも全ての表示データを用いる必要はなく、2種であっても良い。すなわち、実施例1との組み合わせた表示形態も可能であり、具体的には、余剰分のデータ格納手段の内、一部を多階調化用い、残りは表示に利用しないとしたものであっても良い。

30

【0048】

[実施例4]

本発明における別の実施の形態として、実施例2と同様なLEDユニットの並びを有するLED表示装置であって、2色ユニットにおける表示データの表示データの取り込みが図4に示すような形態の実施例について、以下説明する。実施例2と異なり、図4に示すように、2色ユニットの3つのシフトレジスター（1R, 1BG1, 1BG2）を全て2種の発光色に割り当て（1つを赤色に、2つを青緑色）、各シフトレジスターに格納された表示データを制御部2に取り込み、実施例3と同様な処理によりその内部にあるロジック回路の出力側で、赤色は3ビット8階調、青緑色は6ビット64階調のデジタルデータとなる。すなわち、表示部では、赤8階調と青緑64階調で512階調の $16 \times 16$ ドットマトリクスユニットとなっている。

40

【0049】

このような、2色ユニットは、上述したように色度図上における2点を結ぶ直線において、青緑から白色領域の間にある、中間色が多階調化され、その表現力が増し、様々な用途への応用が可能である。

50

## 【0050】

このように、発光色の種類が少ないＬＥＤユニットで、各発光色に対応するデータ格納手段に、更に他のＬＥＤユニットとの差分を補うよう設けられたデータ格納手段（第3のデータ格納手段）を加えて、それらの表示データを用いることで、複数種ある内の少なくとも1種の発光色に対して多階調化することが、容易に可能である。このことにより、得られるＬＥＤ表示装置は、階調表現に優れたものとなり、用途の幅が広がる。

## 【0051】

## [実施例5]

本発明における他の実施の形態として、実施例1における白色ＬＥＤユニットに代わり、図5に示すＬＥＤユニットを有するＬＥＤ表示装置について説明する。図5は、実施例1と同様にＬＥＤユニットが並んでいるが、モノクロユニットは、図に示すように表示部が $16 \times 48$ ドットのアレイである。実施例3と同様に3つあるシフトレジスター（1W1, 1W2, 1W3）に格納された表示データは、制御部2に取り込まれ、マルチカラーユニットのRGB3種の発光色に対応するデータは、表示部のW1～W16, W17～W32, W33～W48として配分され、各白色ＬＥＤが点灯される。

10

## 【0052】

このとき、モノクロユニットは、3つのシフトレジスターからデータを取り込んでいるが、3つの内2つのシフトレジスターから、表示データを取り込んで $16 \times 32$ の表示部の各ＬＥＤを点灯しても良い。また、図5では、表示部は理解しやすいように、各ＬＥＤアレイ（ $16 \times 16$ ドット）を離間して横に並べているが、特にこの図にとらわれる必要はなく、はじめから $16 \times 48$ （ $48 \times 16$ ）ドットのディスプレイとしても良いし、縦に並べて配置しても良い。

20

## 【0053】

すなわち、表示部を、上述した最小単位のドット数を組み合わせたものを使用するだけで、容易に表示ドット数の大きなＬＥＤユニットが形成できる。具体的には、本実施例に用いる白色ＬＥＤユニットは、表示部以外の部分をマルチカラーのものを流用し、各発光色ごとに割り振られる表示データに代わり、前記最小単位に分割された表示部（所定ドット数のディスプレイ部）に供給されて表示部全体が表示される。このようなＬＥＤユニットを有するＬＥＤ表示装置は、ある特定の発光色種のＬＥＤユニットにだけ、ドット数を多くできるため、面積の大きな、自由な表示部のＬＥＤパネルの配置が可能で、表現力豊かなＬＥＤ表示装置が従来のＬＥＤユニットの資産で、容易に実現可能となる。

30

## 【0054】

## [比較例1]

図6に示すように、マルチカラーと白色ユニットを混在させる場合、表示データの流れに対して、終端部に位置するように白色ユニットを配置して、1つ手前のマルチカラーユニットから、Bに対応する表示データだけを入力するように、接続する。表示データは、それに対応するように送られ、表示が可能となる。

## 【0055】

しかし、このような方法では、画素数の少ないユニット（本実施例では白色ユニット）の位置が限定され、なおかつ1つしか配置することができない。

40

## 【0056】

## [比較例2]

図7に示すように、各種類のＬＥＤユニットごとに異なるデータ転送経路を用意し、見掛け上混在しているＬＥＤ表示装置を作製した。

## 【0057】

しかし、このようなＬＥＤ表示装置では、2系統若しくはそれ以上の経路が必要であり、表示データを出力するコントロール部での処理が多くなる。さらに、ＬＥＤアレイを見掛け上混在しているように見せるため、各ＬＥＤユニットを繋ぐケーブルは必然的に長くなり、データの信頼性を確保するため高周波での動作が困難となり、また長いケーブルをパッケージングするためのスペースも必要となり、ＬＥＤ表示装置の容積が大きくなる。ま

50

た、LED表示装置の組立作業も煩雑なものとなり、表示装置が大きくなると設置コストが高くなる。

### 【0058】

#### 【発明の効果】

本発明のLED表示装置は、異なるドットマトリクスユニットを混在させる場合に、従来のように2系統の入力ラインを必要としないため、どのようなユニットの組み合わせで構成されるLED表示装置であっても、そのための特別な入力回路側の設計を必要とせずに、マルチカラーのユニットに用いた入力回路をそのまま利用して、LED表示装置製造することができる。また、従来のものでは同種類のユニット同士を接続するケーブルの長さが、LED表示装置における各ユニットの配置に大きく左右され、同一のユニットで構成されるLED表示装置のそれに比べて、長くなるため、信頼性低下、高周波での動作不可能になるが、本発明のLED表示装置は、構成するユニットの数が同じであれば、それらを接続するケーブルの長さも同じであるため、従来の単一のユニットで構成されるLED表示装置と同様の条件での動作が可能となった。

10

### 【0059】

さらに、本発明のLED表示装置では、従来の異なるユニットからなるLED表示装置に比べて、各LEDユニットの組立作業が容易であり、従来のLEDユニットの部品、蓄積された技術を流用するだけで容易に多彩な表現の可能なLED表示装置が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施例に係るLEDユニットが並んだ状態を示すブロック線図。

20

【図2】本発明の1実施例に係るLEDユニットのブロック線図。

【図3】本発明の1実施例に係るLEDユニットのブロック線図。

【図4】本発明の1実施例に係るLEDユニットのブロック線図。

【図5】本発明の1実施例に係るLEDユニットのブロック線図。

【図6】従来例に係るLEDユニットの並びを示すブロック線図。

【図7】従来例に係るLEDユニットの構成を示すブロック線図。

【図8】LED表示装置を示すブロック線図。

#### 【符号の説明】

1 · · · · シフトレジスタ(データ格納手段)

30

2 · · · · 制御部

3 · · · · 表示部

4 · · · · データバス

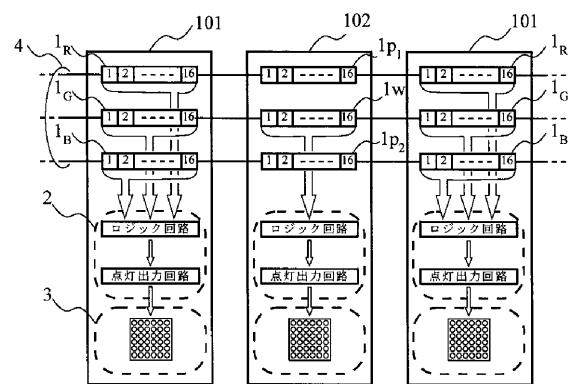
1 0 0 · · · · LEDユニット

1 0 1 · · · · マルチカラーLEDユニット

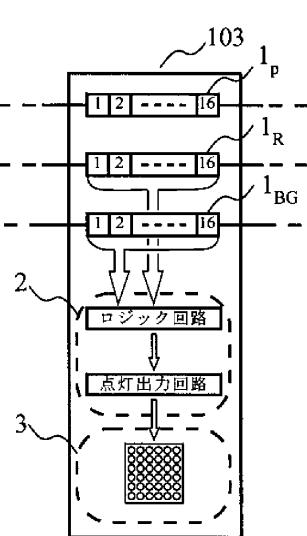
1 0 2 · · · · 白色(モノクロ)LEDユニット

1 0 3 · · · · 2色LEDユニット

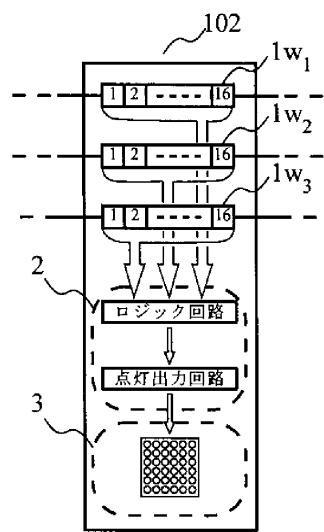
【図1】



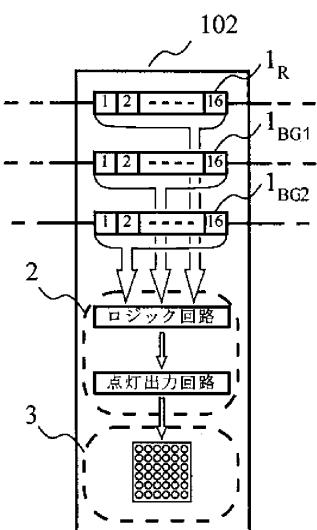
【図2】



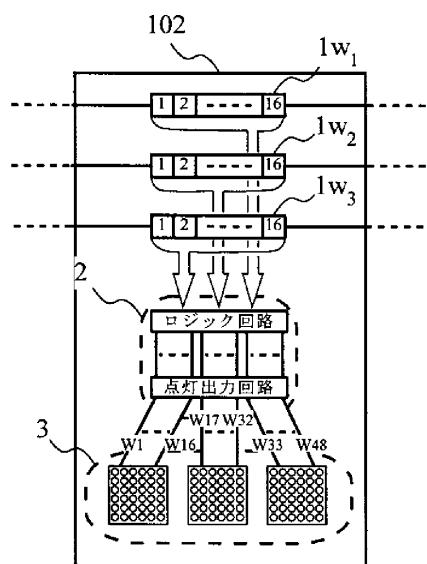
【図3】



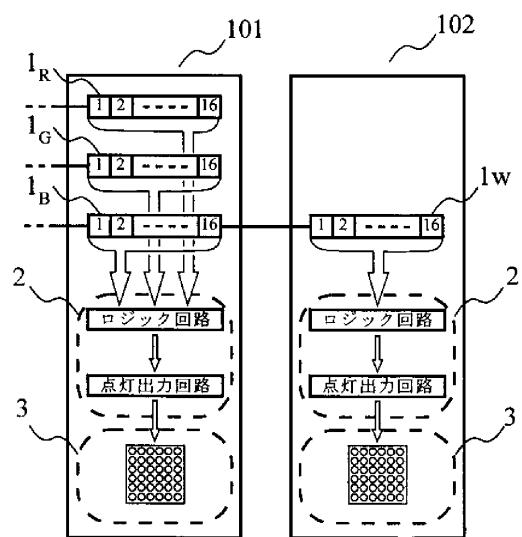
【図4】



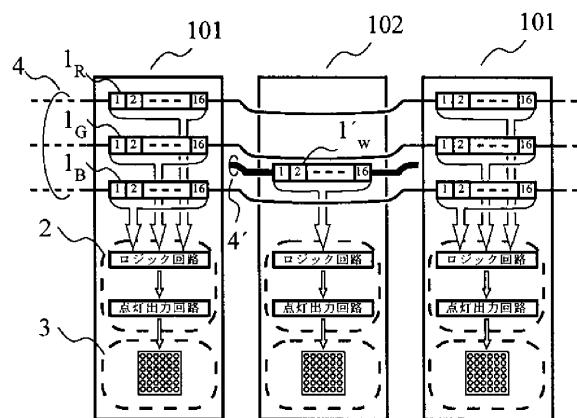
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

