

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5063636号
(P5063636)

(45) 発行日 平成24年10月31日 (2012.10.31)

(24) 登録日 平成24年8月17日 (2012.8.17)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 J 11/18 (2012.01)

H O 1 J 11/18

G O 9 F 9/40 (2006.01)

G O 9 F 9/40 3 O 1

G O 9 F 9/313 (2006.01)

G O 9 F 9/313 Z

請求項の数 8 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2009-68099 (P2009-68099)
 (22) 出願日 平成21年3月19日 (2009.3.19)
 (65) 公開番号 特開2010-225303 (P2010-225303A)
 (43) 公開日 平成22年10月7日 (2010.10.7)
 審査請求日 平成23年1月28日 (2011.1.28)

(73) 特許権者 506025648
 篠田プラズマ株式会社
 兵庫県神戸市中央区港島南町四丁目6番7
 (74) 代理人 100117260
 弁理士 福永 正也
 (72) 発明者 ▲洪▼川 芳雄
 兵庫県神戸市中央区港島南町四丁目6番7
 篠田プラズマ株式会社内
 (72) 発明者 四戸 耕治
 兵庫県神戸市中央区港島南町四丁目6番7
 篠田プラズマ株式会社内
 (72) 発明者 牧野 哲也
 兵庫県神戸市中央区港島南町四丁目6番7
 篠田プラズマ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光管アレイ型表示サブモジュール及び表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の発光管を並列に配置してある発光管アレイの一面に、各発光管を横切る方向に延伸する第1の電極と第2の電極とを含む表示電極対を複数配置した電極シートを配設してある発光管アレイ型表示サブモジュールにおいて、

前記電極シートの表示電極対の延伸方向の両端の各端部に、前記第1の電極に接続された第1のコネクタと、前記第2の電極に接続された第2のコネクタとを、それぞれ前記表示電極対の延伸方向に分離して配設してある接続基板を備えることを特徴とする発光管アレイ型表示サブモジュール。

【請求項 2】

前記電極シートの一端に備えた接続基板において、前記第2のコネクタより前記第1のコネクタを該一端側にて最も外側に配置してある発光管から離れた位置に配設してあり、前記電極シートの他端に備えた接続基板において、前記第2のコネクタより前記第1のコネクタを該他端側にて最も外側に配置してある発光管から離れた位置に配設してあることを特徴とする請求項1記載の発光管アレイ型表示サブモジュール。

【請求項 3】

前記第2の電極が走査電極として用いられるY電極であり、前記第1の電極が共通電極として用いられるX電極であり、一端及び他端に備えた前記接続基板において、X電極に接続された前記第1のコネクタがY電極に接続された前記第2のコネクタよりも一端側及び他端側にて最も外側に配置してある発光管から離れた位置に配設してあることを特徴と

10

20

する請求項 2 記載の発光管アレイ型表示サブモジュール。

【請求項 4】

前記電極シート的一端に備えた接続基板において、前記第 1 のコネクタより前記第 2 のコネクタを該一端側にて最も外側に配置してある発光管から離れた位置に配設してあり、前記電極シートの他端に備えた接続基板において、前記第 2 のコネクタより前記第 1 のコネクタを該他端側にて最も外側に配置してある発光管から離れた位置に配設してあることを特徴とする請求項 1 記載の発光管アレイ型表示サブモジュール。

【請求項 5】

前記電極シート的一端に備えた接続基板と他端に備えた接続基板とが同じ構成を有し、一端に備えた接続基板においては交互に配列された前記第 1 の電極が前記第 1 のコネクタに接続され、前記第 2 の電極が前記第 2 のコネクタに接続されており、他端に備えた接続基板においては前記第 1 の電極が前記第 2 のコネクタに接続され、前記第 2 の電極が前記第 1 のコネクタに接続されていることを特徴とする請求項 4 記載の発光管アレイ型表示サブモジュール。

【請求項 6】

前記第 1 のコネクタを前記第 1 の電極に接続する第 1 の配線と、前記第 2 のコネクタを前記第 2 の電極に接続する第 2 の配線とを、前記接続基板の表裏に分離して設けてあることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の発光管アレイ型表示サブモジュール。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の発光管アレイ型表示サブモジュールを、前記発光管の延伸方向と交差する方向に複数個並べて配置し、隣接する表示サブモジュール間において前記第 1 コネクタ同士間及び第 2 コネクタ同士間をフレキシブル接続ケーブルにより接続してあることを特徴とする表示装置。

【請求項 8】

複数の発光管を並列に配置した発光管アレイの前面に、各発光管を横切る方向に延伸する X 電極と Y 電極とを含む表示電極対を複数平行に配列した構成を有する発光管アレイ型表示サブモジュールを、前記各発光管を横切る方向に複数個隣接配置した表示装置であって、

前記各発光管アレイ型表示サブモジュールにおける X 電極及び Y 電極は、それぞれの発光管アレイの前面に配置されたフレキシブルシートの上に同じパターンで形成され、

前記各発光管アレイ型表示サブモジュールの裏面の両端には、それぞれ接続基板が配設され、

前記接続基板には、前記フレキシブルシートとともに裏側に折り曲げられた前記 X 電極と Y 電極の延長端部を交互に接続する入力コンタクトポイントと、前記各発光管を横切る方向に分離して設けられた第 1 のコネクタ及び第 2 のコネクタと、前記 X 電極及び前記 Y 電極の入力コンタクトポイントを前記第 1 のコネクタ及び前記第 2 のコネクタに交互に接続する配線導体が設けられ、

隣接する前記発光管アレイ型表示サブモジュールの隣接端部における前記接続基板上の同種のコネクタ間をそれぞれフレキシブル接続ケーブルで接続してあることを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光管アレイ型表示サブモジュールを複数個互いに接続することで構成された大画面用の表示装置に関し、さらに詳しくは、発光管アレイ型表示モジュールを構成する発光管アレイ型表示サブモジュールを共通化することにより発光管アレイ型表示サブモジュールを接続又は取り外し自在とした表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

新世代の大画面表示装置を実現する技術として、内部に放電ガスが封入された複数の発光管を並列に配置してある発光管アレイ型表示サブモジュールが開発されている。例えば 1 m 四方の発光管アレイ型表示サブモジュールを複数接続した発光管アレイ型表示システムモジュールを用いて数 m × 数 m 規模の大画面表示装置を構築することができる。発光管アレイ型表示サブモジュールを複数接続した形式の表示装置では、LCD、PDP 等のように大型のガラス基板を扱う必要がなく、大規模な設備も不要となり、少ないコストで、画質が均質となる表示装置を提供することができる。図 1 は、従来の発光管アレイ型表示サブモジュール 3 個を横に接続して大型の表示システムモジュールを構成する場合の概略を示す模式図である。

【0003】

10

図 1 (a) は、従来の発光管アレイ型表示サブモジュール 3 個を横に接続して大型の表示システムモジュールを構成する場合の概略を示す平面模式図である。図 1 (a) に示すように発光管アレイ型表示サブモジュール 1 a、1 b、1 c は、それぞれ図示省略した表面側のフレキシブル表示電極シートの内面に所定のパターンで形成されている表示電極 10 a、10 b、10 c と、図示省略したリヤ側フレキシブルアドレス電極シートの内面に形成されたアドレス電極に連なるアドレス駆動回路基板 11 を有している（特許文献 1 参照）。

【0004】

図 1 (b) に一部の詳細を示すように、各発光管アレイ型表示サブモジュール 1 a、1 b、1 c において表示電極 10 a、10 b、10 c は、X 電極用及び Y 電極用の 2 本で一対をなしている。発光管アレイ型表示システムモジュールの最も左側に位置する発光管アレイ型表示サブモジュール 1 a では、X 電極となる表示電極 15、15、・・・と Y 電極となる表示電極 16、16、・・・を、発光管アレイ型表示サブモジュール 1 a の右端では同じ位置まで導出し、左端では X 電極 15 を Y 電極 16 よりも左側に長く突出させて突出端が X 電極端子となるように形成されている。長く突出した X 電極端子は、X 側コネクタを介して X 側駆動回路 12 に接続される。

20

【0005】

一方、発光管アレイ型表示システムモジュールの最も右側に位置する発光管アレイ型表示サブモジュール 1 c では、X 電極となる表示電極 15、15、・・・と Y 電極となる表示電極 16、16、・・・を左端では同じ位置まで導出し、右端では Y 電極 16 を X 電極 15 よりも右側に長く突出させて突出端が Y 電極端子となるように形成されている。長く突出した Y 電極端子は、Y 側コネクタを介して Y 側駆動回路 13 に接続される。また、発光管アレイ型表示サブモジュール 1 a、1 c の間に配設される中央の発光管アレイ型表示サブモジュール 1 b では、X 電極用の表示電極 15、15、・・・と Y 電極用の表示電極 16、16、・・・とが同じ長さで左右同じ位置に導出されている。

30

【0006】

このように、従来の発光管アレイ型表示サブモジュール 1、1、・・・では、配設される位置に応じて、表示電極の配置パターンが異なる表示電極 10 a、10 b、10 c を有する 3 種類の表示サブモジュール 1 a、1 b、1 c を準備しておき、これらをコネクタ 14 により接続することで、一枚の大画面用の発光管アレイ型表示システムモジュールを形成していた。図 1 (c) は、3 つの発光管アレイ型表示サブモジュール 1 a、1 b、1 c の表示電極 10 a、10 b、10 c を横に接続して 1 つの表示システムモジュールを形成した状態を示す模式図である。

40

【0007】

発光管アレイ型表示サブモジュール 1、1 同士を接続するコネクタ 14 は、表面側のフレキシブル電極シート FF と共に隣接するサブモジュールの間で背面側へ屈曲された表示電極 10 a、10 b、10 c の X 電極と Y 電極をそれぞれの対応位置関係を合わせて接続する。図 2 は、従来の発光管アレイ型表示サブモジュール 1 を横方向に接続するコネクタ 14 (14 a、14 b) の構成を示す、発光管 17、17、・・・の長手方向に直交する面での断面図である。図 2 (a) は、両面接点コネクタ 14 a が両面接点コネクタである

50

場合の断面図であり、図 2 (b) は、中継コネクタ 1 4 b がコネクタ付きフレキシブルケーブルとして構成されている場合の断面図である。

【 0 0 0 8 】

図 2 (a) に示す構成では、隣接する発光管アレイ型表示サブモジュールの端部において、それぞれ表面側のフレキシブル電極シート F F の内面に支持された表示電極 1 0、1 0 を、フレキシブル電極シート F F を挟んで背中合わせとなるように発光管アレイの端部に沿って背面側へ屈曲させ、各 X 電極と Y 電極の端部を両面接点コネクタ 1 4 a に挿入して挟持している。また、接地電極となる各発光管アレイ型表示サブモジュールの金属フレーム 1 9、1 9 間を接地ケーブル 2 0 にて接続することにより、発光管アレイ型表示サブモジュール間で接地電位を共通化している。同様に図 2 (b) の接続構成でも、隣接する発光管アレイ型表示サブモジュールの表示電極 1 0、1 0 は、発光管アレイの端部に沿って背面側へ屈曲させている。屈曲させた表示電極 1 0、1 0 の端部は表面側のフレキシブル電極シート F F と共にそれぞれ中継コネクタ 1 4 b、1 4 b の入力側接続口に挿入され、中継コネクタ 1 4 b、1 4 b の出力側接続口の間を表示電極と同数の接続ラインを有するフレキシブルケーブル 2 1 で接続している。また、接地電極となる金属フレーム 1 9、1 9 間を接地ケーブル 2 0 にて接続することにより、各発光管アレイ型表示サブモジュール間で接地電位を共通化している。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 9 】

20

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 1 7 8 8 5 4 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

しかし、発光管アレイ型表示サブモジュール 1、1、・・・を横方向に接続して大画面用の発光管アレイ型表示システムモジュールを構成する場合、X 駆動回路 1 2 と接続するための発光管アレイ型表示サブモジュール 1 a であるか、Y 駆動回路 1 3 と接続するための発光管アレイ型表示サブモジュール 1 c であるか、あるいは中央部に置かれて隣接する左右の表示サブモジュールと相互に接続するための発光管アレイ型表示サブモジュール 1 b であるかを、それぞれ明確に区別する必要がある、また発光管アレイ型表示システムモジュールの構成後に一の発光管アレイ型表示サブモジュール 1 a、1 b、又は 1 c に障害が発生した場合であっても、同一種類の発光管アレイ型表示サブモジュール 1 a、1 b、又は 1 c としか取り替えることができず、製造コストを低減することが困難であるという問題点があった。

30

【 0 0 1 1 】

また、少なくとも 2 個の発光管アレイ型表示サブモジュールを横方向に接続する場合、隣接する表示サブモジュール間で X Y 表示電極を接続する従来の構成では、両面接点コネクタ 1 4 a の隣接端子間隔も、中継コネクタ 1 4 b の隣接端子間隔も、いずれも 1 mm 以下と微小であるにもかかわらず X Y 電極間の最大電位差 6 0 0 V 以上の耐圧特性を満たす必要がある、耐圧特性を満たすべく、きわめて高価となる構成を余儀なくされていた。

40

【 0 0 1 2 】

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、ユニバーサル設計を行うことが可能に共通化された発光管アレイ型表示サブモジュール及び該発光管アレイ型表示サブモジュールを複数個連結した表示装置を提供することを目的とする。また本発明は、発光管アレイ型表示サブモジュール間の接続に低耐圧の標準的コネクタを使用することのできる新しい接続構成を提供することも目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 3 】

上記目的を達成するために第 1 発明に係る発光管アレイ型表示サブモジュールは、複数の発光管を並列に配置してある発光管アレイの一面に、各発光管を横切る方向に延伸する

50

第 1 の電極と第 2 の電極とを含む表示電極対を複数配置した電極シートを配設してある発光管アレイ型表示サブモジュールにおいて、前記電極シートの表示電極対の延伸方向の両端の各端部に、前記第 1 の電極に接続された第 1 のコネクタと、前記第 2 の電極に接続された第 2 のコネクタとを、それぞれ前記表示電極対の延伸方向に分離して配設してある接続基板を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

第 1 発明では、発光管アレイ型表示サブモジュールの左右両端に設けられた第 1 のコネクタ及び第 2 のコネクタを適宜用いることにより、隣接する発光管アレイ型表示サブモジュール間での第 1 の電極同士及び第 2 の電極同士の接続、第 1 の電極又は第 2 の電極と各駆動回路との接続を簡単に行うことができる。また、第 1 の電極と第 2 の電極とを接続するコネクタが分離されているので、各コネクタにおける隣接端子間隔を広くすることができ、隣接端子間隔は同種の電極電位となるのでコネクタの耐圧も走査電圧程度に低いもので十分となる。つまり、第 1 発明によれば、発光管アレイ型表示サブモジュールの配置に応じて表示電極の配置パターンを変更する必要がなく、表示電極間を接続するコネクタ及びコネクタを配設してある接続基板も低い耐圧のもので共通化することができるので、製造コストを大きく削減することができ、安価な表示装置を提供することができる。また、発光管アレイ型表示サブモジュールの入れ替えが自由であり、メンテナンス工数も削減することが可能となる。

【 0 0 1 5 】

なお、「発光管アレイ型表示サブモジュール」とは、例えば 1 m 四方の表示画面を 1 単位とする発光管アレイを含めた上述のようなフレキシブルな表示フィルム部品であって、電源回路等を含まない表示パネルの半完成品を意味している。また、「発光管アレイ型表示システムモジュール」とは、複数の発光管アレイ型表示サブモジュールを、所定のコネクタ等を介して横又は縦横に接続して一枚の表示パネルを構成したシステムモジュールを意味しており、X 側駆動回路、Y 側駆動回路、アドレス駆動回路、電源回路等を接続することで表示装置を構成するシステム部品を意味している。

【 0 0 1 6 】

また、第 2 発明に係る発光管アレイ型表示サブモジュールは、第 1 発明において、前記電極シート的一端に備えた接続基板において、前記第 2 のコネクタより前記第 1 のコネクタを該一端側にて最も外側に配置してある発光管から離れた位置に配設してあり、前記電極シートの他端に備えた接続基板において、前記第 2 のコネクタより前記第 1 のコネクタを該他端側にて最も外側に配置してある発光管から離れた位置に配設してあることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

第 2 発明では、第 1 の電極が接続されている第 1 のコネクタは、発光管アレイ型表示サブモジュールの両端に備えた接続基板において常に最も外側に配置されている発光管から離れた位置(外側)に配設され、第 2 の電極が接続されている第 2 のコネクタは、発光管アレイ型表示サブモジュールの両端に備えた接続基板において常に最も外側に配置されている発光管から近い位置(内側)に配設される。したがって、複数の発光管アレイ型表示サブモジュールを横方向(発光管アレイの延伸方向と略直交する連結方向)にて接続する場合、外側の同種コネクタ同士を接続するケーブルに、内側の同種コネクタ同士を接続するケーブルを重ねて配置することができ、接続ケーブルを折り曲げたりすることなく確実に接続することができ、隣接する発光管アレイ型表示サブモジュール間の隙間を最小にすることが可能となる。また、組み立てた発光管アレイ型表示システムモジュールを今一度複数の発光管アレイ型表示サブモジュールに解体する、再度一枚の発光管アレイ型表示システムモジュールを構成する等の作業が繰り返された場合であっても、第 1 のコネクタ、第 2 のコネクタ及び表示電極に過剰な負荷が生じることがなく、過剰な負荷に起因する第 1 のコネクタ及び/又は第 2 のコネクタの破損、接続基板の破損、表示電極の変形等を回避することができ、断線等が生じる可能性が低い高品質の表示装置を提供することが可能となる。この場合、共通電極として用いられる第 1 の表示電極(X 電極)の第 1 のコネクタ

10

20

30

40

50

を、走査電極として用いられる第2の表示電極(Y電極)の第2のコネクタよりも発光管アレイ型表示サブモジュールの最も外側に配置してある発光管アレイから見て離れた側(外側)に配設することが好ましい。発光管アレイ型表示サブモジュール間でのY電極接続ケーブルが短くなることから、ライン抵抗を減らすことができるからである。

【0018】

また、第3発明に係る発光管アレイ型表示サブモジュールは、第2発明において、前記第2の電極が走査電極として用いられるY電極であり、前記第1の電極が共通電極として用いられるX電極であり、一端及び他端に備えた前記接続基板において、X電極に接続された前記第1のコネクタがY電極に接続された前記第2のコネクタよりも一端側及び他端側に最も外側に配置してある発光管から離れた位置に配設してあることを特徴とする。

10

【0019】

第3発明では、第2の電極が走査電極として用いられるY電極であり、第1の電極が共通電極として用いられるX電極であり、一端及び他端に備えた接続基板において、X電極に接続された第1のコネクタがY電極に接続された第2のコネクタよりも一端側及び他端側に最も外側に配置してある発光管から離れた位置に配設してあることにより、発光管アレイ型表示サブモジュール間でのY電極接続ケーブルが短くなることから、ライン抵抗を減らすことができる。

【0020】

また、第4発明に係る発光管アレイ型表示サブモジュールは、第1発明において、前記電極シート的一端に備えた接続基板において、前記第1のコネクタより前記第2のコネクタを該一端側に最も外側に配置してある発光管から離れた位置に配設してあり、前記電極シートの他端に備えた接続基板において、前記第2のコネクタより前記第1のコネクタを該他端側に最も外側に配置してある発光管から離れた位置に配設してあることを特徴とする。

20

【0021】

第4発明では、第1の電極が接続されている第1のコネクタは、発光管アレイ型表示サブモジュールの一端に備えた接続基板では外側に、他端に備えた接続基板では内側に配設され、第2の電極が接続されている第2のコネクタも、発光管アレイ型表示サブモジュールの一端に備えた接続基板では内側に、他端に備えた接続基板では外側に配設される。したがって、発光管アレイ型表示サブモジュールを横方向(発光管アレイの延伸方向と略直交する連結方向)にて接続する場合、隣接する発光管アレイ型表示サブモジュール間で同種の電極同士を接続するケーブルは、X電極用及びY電極用ともに外側のコネクタと内側のコネクタとを接続することになり、接続ケーブルの長さを統一することができる。よって、製造コストをより削減することができるとともに、接続ケーブルを折り曲げたりすることなく確実に接続することができ、隣接する発光管アレイ型表示サブモジュール間の隙間を最小にすることが可能となる。この場合、電極シートの左右両端の接続基板も同じ構成として共通化したものを左右反転して使うことができる。

30

【0022】

また、第5発明に係る発光管アレイ型表示サブモジュールは、第4発明において、前記電極シート的一端に備えた接続基板と他端に備えた接続基板とが同じ構成を有し、一端に備えた接続基板においては交互に配列された前記第1の電極が前記第1のコネクタに接続され、前記第2の電極が前記第2のコネクタに接続されており、他端に備えた接続基板においては前記第1の電極が前記第2のコネクタに接続され、前記第2の電極が前記第1のコネクタに接続されていることを特徴とする。

40

【0023】

第5発明では、電極シート的一端に備えた第1の接続基板と他端に備えた第2の接続基板とが同じ構成を有している。第1の接続基板においては交互に配列された第1の電極が第1のコネクタに接続され、第2の電極が前記第2のコネクタに接続されている。第2の接続基板においては第1の電極が第2のコネクタに接続され、第2の電極が第1のコネクタに接続されている。これにより、電極シートの左右両端の接続基板も同じ構成として共

50

通化したものを左右反転して使うことができるとともに、接続するフレキシブルケーブルの種類を削減することができるので、製造コストを大きく削減することができ、安価な表示装置を提供することができる。

【 0 0 2 4 】

また、第 6 発明に係る発光管アレイ型表示サブモジュールは、第 1 乃至第 5 発明のいずれか 1 つにおいて、前記第 1 のコネクタを前記第 1 の電極に接続する第 1 の配線と、前記第 2 のコネクタを前記第 2 の電極に接続する第 2 の配線とを、前記接続基板の表裏に分離して設けてあることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

第 6 発明では、配線基板の一面に第 1 のコネクタ及び第 2 のコネクタを別々に配置し、第 1 のコネクタを第 1 の電極に接続する第 1 の配線と、第 2 のコネクタを第 2 の電極に接続する第 2 の配線とを、接続基板の表裏に分離して設けることにより、第 1 の配線と第 2 の配線とが短絡することがなく、2 つのコネクタに確実に接続することが可能となる。

【 0 0 2 6 】

次に、上記目的を達成するために第 7 発明に係る表示装置は、第 1 乃至第 6 発明のいずれか 1 つの発光管アレイ型表示サブモジュールを、前記発光管の延伸方向と交差する方向に複数個並べて配置し、隣接する表示サブモジュール間において前記第 1 コネクタ同士間及び第 2 コネクタ同士間をフレキシブル接続ケーブルにより接続してあることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

第 7 発明では、第 1 乃至第 6 発明のいずれか 1 つのユニバーサル構成の発光管アレイ型表示サブモジュールを、複数個接続しているので、発光管アレイ型表示サブモジュールの配置に応じて表示電極パターンを変更する必要がなく、表示電極間を接続するコネクタ及びコネクタを配設してある接続基板の配置も共通化することができるので、製造コストを大きく削減することができ、安価に大画面の表示装置を提供することができる。また、発光管アレイ型表示サブモジュールの入れ替えが自由であり、メンテナンス工数も削減することが可能となる。

【発明の効果】

【 0 0 2 8 】

上記のように本発明の構成によれば、発光管アレイ型表示サブモジュールをユニバーサル構成としているので、発光管アレイ型表示サブモジュールを連結して大型画面を構成する場合に、配置位置に応じて表示電極のパターンを変更した発光管アレイ型表示サブモジュールを用意する必要がなく、表示電極間を接続するコネクタ及びコネクタを配設してある接続基板の配置も共通化することができるので、製造コストを大きく削減することができ、安価な表示装置を提供することができる。また、X 電極側と Y 電極側の接続コネクタを中継用の多層配線基板を利用して分離した構成にしたことにより、コネクタに要求される耐圧を大幅に緩和することが可能となる。さらに、発光管アレイ型表示サブモジュールの入れ替えが簡単となり、メンテナンス工数も削減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 9 】

【図 1】従来の発光管アレイ型表示サブモジュールの接続状態の概略を示す模式図である。

【図 2】従来の発光管アレイ型表示サブモジュールを横方向に接続するコネクタの構成を示す、発光管の長手方向に直交する面での断面図である。

【図 3】本発明の実施の形態 1 に係る表示装置に用いる発光管アレイ型表示サブモジュールの発光管アレイの構成を模式的に示す斜視図である。

【図 4】本発明の実施の形態 1 に係る発光管アレイ型表示サブモジュールの接続状態の概略を示す模式図である。

【図 5】本発明の実施の形態 1 に係る発光管アレイ型表示サブモジュールを横方向に接続するための接続基板の構成を模式的に示す、裏面側から見た平面図である。

10

20

30

40

50

【図 6】本発明の実施の形態 1 に係る発光管アレイ型表示サブモジュールを横方向に接続した状態を模式的に示す平面図である。

【図 7】本発明の実施の形態 1 に係る発光管アレイ型表示サブモジュールを横方向に接続した構成例を、発光管の長手方向に直交する面で示した断面図である。

【図 8】本発明の実施の形態 1 に係る発光管アレイ型表示サブモジュールを横方向に接続する接続基板近傍の構成例を、発光管の長手方向に直交する面で示した拡大断面図である。

【図 9】本発明の実施の形態 2 に係る発光管アレイ型表示サブモジュールを横方向に接続するための接続基板の構成を模式的に示す、裏面側から見た平面図である。

【図 10】本発明の実施の形態 2 に係る発光管アレイ型表示サブモジュールを横方向に接続した状態を模式的に示す平面図である。

【図 11】本発明の実施の形態 2 に係る発光管アレイ型表示サブモジュールを横方向に接続した場合の 1 群の電極端子を接続する単位接続構成を模式的に示す部分平面図である。

【図 12】実施の形態 1 及び 2 に係る発光管アレイ型表示サブモジュールを複数接続して発光管アレイ型表示システムモジュールを構成した場合の例示図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下に、本発明の実施の形態に係る発光管アレイ型表示サブモジュールについて、図面に基づいて詳細に説明する。

【0031】

(実施の形態 1)

図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る表示装置に用いる発光管アレイ型表示サブモジュールの発光管アレイの構成を模式的に示す斜視図である。図 3 (a) は、発光管アレイ型表示サブモジュールの発光管アレイの構成を模式的に示す斜視図であり、図 3 (b) は、発光管アレイ型表示サブモジュールの発光管アレイの構成を部分的に示す斜視図であり、図 3 (c) は、発光管アレイ型表示サブモジュールを縦横に接続した発光管アレイ型表示システムモジュールを示す斜視図である。

【0032】

図 3 (a) に示すように、本実施の形態 1 に係る発光管アレイ型表示サブモジュール 30 は、矩形形状を有しており、内部に放電ガスが封入された複数の発光管 31、31、・・・を並列に配置している。発光管 31、31、・・・はガラス製の放電細管であり、管体となる細管の径は、特に大きさが限定されるものではないが、直径 0.5 ~ 5 mm 程度であることが望ましい。一例として、長径が 1 mm で長さが 1 m である扁平楕円断面のガラス細管を複数本ずつ組にして 1000 本並置し、1 m 平方の発光管アレイ型表示サブモジュール 30 を構成する。細管の形状は、円形の断面、扁平楕円状の断面、方形の断面等、どのような形状の断面を有していてもよい。また、発光管 31、31、・・・の内部にはネオン、キセノン等の放電ガスが所定の割合で所定の圧力で封入されている。

【0033】

並列に配置された複数の発光管 31、31、・・・は、各発光管 31 の長手方向下面に接するように配設されているアドレス電極 32、32、・・・を有する背面側のアドレス電極シート 33 と、各発光管 31 の長手方向の上面を横切る方向に配設されている表示電極 34、34、・・・を有する表面側の表示電極シート 35 とに挟持されている。表示電極シート 35 はフレキシブルシートであり、例えばポリカーボネートフィルム、PET (ポリエチレンテレフタレート) フィルム等で構成されている。

【0034】

複数の表示電極 34、34、・・・は、表示電極シート 35 の内面にストライプ状に配設されており、各発光管 31 の上面を横切るように接している。表示電極対を構成する隣接する表示電極 34、34 が X 電極及び Y 電極として機能し、X 電極と Y 電極との間で発光管 31、31、・・・内に表示放電を発生させることになる。表示電極 34 のパターンは、ストライプ形状のほか、メッシュ状、梯子状、くし歯状等、当該分野で公知のパター

10

20

30

40

50

ンにて形成することができる。また、表示電極 3 4 に用いられる材料としては、例えば、ITO（酸化錫ドーパ酸化インジウム）、 SnO_2 等の透明な導電性材料や、Ag、Au、Al、Cu、Cr等の金属の導電性材料が挙げられる。

【0035】

表示電極 3 4 の形成方法としては、当該分野で公知の各種の方法を適用することができる。例えば、印刷等の厚膜形成技術を用いて形成しても良いし、物理的堆積法又は化学的堆積法からなる薄膜形成技術を用いて形成しても良い。厚膜形成技術としては、スクリーン印刷法等が挙げられる。薄膜形成技術のうち、物理的堆積法としては、蒸着法、スパッタ法等が挙げられる。化学的堆積法としては、熱CVD法、光CVD法、あるいはプラズマCVD法等が挙げられる。

10

【0036】

アドレス電極 3 2、3 2、・・・は、発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0 の背面に、発光管 3 1、3 1、・・・の長手方向に沿って発光管 3 1 ごとに設けられ、対となる表示電極 3 4、3 4、・・・との交差部に発光セルを形成する。アドレス電極 3 2 も、当該分野で公知の各種の材料と方法とを用いて形成することができる。

【0037】

上記構成において、発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0 をカラー表示対応とする場合には、図 3 (b) に示すように、発光管 3 1 ごとに赤色 (R) 用の蛍光体層 3 6 R、緑色 (G) 用の蛍光体層 3 6 G、青色 (B) 用の蛍光体層 3 6 B を有する。RGB 3 色の発光管 3 1、3 1、3 1 を一組として一つの画素を構成することで、カラー表示に対応することができる。なお、蛍光体層 3 6 は、赤色 (R) 用の蛍光体層 3 6 R では、紫外線照射により赤色発光する (Y、Gd) $\text{BO}_3 : \text{Eu}^{3+}$ 等の蛍光体材料を用いる。緑色 (G) 用の蛍光体層 3 6 G では、緑色発光する $\text{Zn}_2\text{SiO}_4 : \text{Mn}$ 等の蛍光体材料を用い、青色 (B) 用の蛍光体層 3 6 B では、青色発光する $\text{BaMgAl}_{12}\text{O}_{17} : \text{Eu}^{2+}$ 等の蛍光体材料を用いる。この場合、発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0 のフレキシビリティを増し、かつ組立を容易にするため、RGB 3 色の発光管 3 本を組にして短冊状の背面側のアドレス電極シート 3 3 に貼り付けた発光管ユニットを作成し、複数の発光管ユニットを表面側の表示電極シート 3 5 に共通に貼り付けてカラー表示用の発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0 を製造することが好ましい。

20

【0038】

図 3 (c) は、上述した発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0 を縦横に接続した発光管アレイ型表示システムモジュール 4 5 を模式的に示す斜視図である。図 3 (c) では、4 枚の発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0、3 0、・・・から 1 枚の大画面用の発光管アレイ型表示システムモジュール 4 5 を構成しており、1 枚 1 枚の発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0 は、駆動回路、電源回路等を含まない半完成品である。大画面用の発光管アレイ型表示システムモジュール 4 5 を構成した段階で、全体を一つの表示フィルムとして駆動回路、電源回路等を組み込むことで、発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0、3 0、・・・ごとに表示画像の品質のばらつきが少ない大画面用の表示装置を構成することができる。横方向に連結された発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0、3 0 間は互いの表示電極 3 4、3 4 同士を本発明の接続構成で接続することにより共通駆動することができ、縦方向に連結された発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0、3 0 は、それぞれのアドレス電極 3 2、3 2 を画面の上と下に導出してアドレス駆動回路に接続することで、アドレス電極 3 2、3 2 同士は接続することなく、上側 2 個の発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0、3 0 の画面と下側 2 個の発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0、3 0 の画面とを公知のいわゆるデュアルスキャンの手法にて並行して駆動させることができる。

30

40

【0039】

発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0、3 0、・・・を横方向に接続する場合、従来の発光管アレイ型表示サブモジュールを用いるときには、図 1 (a) を参照して上述したように、X 駆動回路 1 2 に接続するために一端で X 電極端子を長く導出したパターンの表

50

示電極 10 a を有する発光管アレイ型表示サブモジュール 1 a、隣接する発光管アレイ型表示サブモジュール同士を接続するために X 電極及び Y 電極を同じ位置まで導出したパターン 13 に接続するために Y 電極端子を長く導出したパターン 10 c を有する発光管アレイ型表示サブモジュール 1 c の 3 種類を準備しておく必要がある。

【0040】

しかし、大画面用の発光管アレイ型表示システムモジュール 45 を構成する場合に、発光管アレイ型表示サブモジュール 1、1、・・・の種類を明確に区別し、配置を決定するのでは作業効率の低下を招く。また、一の発光管アレイ型表示サブモジュール 1 a、1 b、1 c のいずれかに障害が発生した場合、同一種類の発光管アレイ型表示サブモジュール 1 a、1 b、1 c のいずれか同士でしか取り替えることができないので、発光管アレイ型表示サブモジュール 1 を自由に使い回すことができない。

10

【0041】

そこで本発明では、発光管アレイ型表示サブモジュール 30、30、・・・の表示電極 34、34、・・・の配置パターンを全て統一し、別途 2 つのコネクタを配設した中継用の接続基板を用いることにより、発光管アレイ型表示サブモジュール 30 を配置する位置に依存することなく必要に応じて自在に接続することが可能な構成としてある。図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る発光管アレイ型表示サブモジュール 30、30、・・・の接続状態の概略を示す模式図である。

【0042】

20

図 4 (a) は、本発明の実施の形態 1 に係る発光管アレイ型表示サブモジュール 30、30、30 を横方向に接続する場合の概略を示す平面模式図である。図 4 (a) に示すように発光管アレイ型表示サブモジュール 30、30、30 は、それぞれに共通の電極パターンで形成されている表示電極 34、34、34 と、発光管アレイの背面側のアドレス電極シート 33 の内面に形成された各発光管に対応するアドレス電極 32、32、32 を個別に選択するアドレス駆動回路基板 41、41、41 とで構成されている。

【0043】

図 4 (b) は、表示電極 34、34、34 の形成パターンの一部を示す模式図である。図 4 (b) に示すように、表示電極 34、34、34 は、X 電極用及び Y 電極用の隣接した 2 本で一对をなした複数の表示電極対で構成してあり、X 駆動回路 42 と接続する左側の発光管アレイ型表示サブモジュール 30、Y 駆動回路 43 と接続する右側の発光管アレイ型表示サブモジュール 30、左右にて隣接する発光管アレイ型表示サブモジュール 30 と接続する中央配置の発光管アレイ型表示サブモジュール 30 のいずれにおいても同一の長さ、同一の電極パターンとなるよう形成されている。また表示電極 34 は、図 4 (a) に示すように、例えば 16 対の電極を 1 群としてまとめて端子を形成してあり、複数対の電極を 1 単位としてコネクタ接続する構成となっている。

30

【0044】

このように、本発明の発光管アレイ型表示サブモジュール 30 は、配設される位置にかかわらず、同一の配置パターンを有する表示電極 34、34、34 を備えている。また後述するように、各発光管アレイ型表示サブモジュール 30 においては、表示電極 34 の左右の端子部にそれぞれ X 電極用コネクタと Y 電極用コネクタとを配設して共通化してある接続基板 38 を設け、同じ種類のコネクタ間をケーブル 37 により接続することで、一枚の大画面用の発光管アレイ型表示システムモジュール 45 を形成する (図 4 (c) 参照)。

40

【0045】

接続基板 38 は、各発光管アレイ型表示サブモジュール 30 の両端にて表示電極 34、34 に取り付けられている。図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る発光管アレイ型表示サブモジュール 30 を横方向に接続するための接続基板 38、38 の構成を模式的に示す裏面側から見た平面図である。

【0046】

50

接続基板 38 L は、発光管アレイ型表示サブモジュール 30 の左端に配設されており、接続基板 38 R は、発光管アレイ型表示サブモジュール 30 の右端に配設されている。また、接続基板 38 L、38 R は、発光管アレイ型表示サブモジュール 30 の背面に位置するように配設してある。他方、発光管アレイ型表示サブモジュール 30 の表面側の表示電極シート 35 の内面に形成してある表示電極 34、34、・・・は、左右の端子部において例えば 16 本対 32 本の X 電極と Y 電極とを一群にまとめたパターンで導出してある。図 5 では便宜上代表的に示した 8 本の X 電極 34 X、34 X、・・・及び 8 本の Y 電極 34 Y、34 Y、・・・が発光管アレイ型表示サブモジュール 30 の両端にて表面側の表示電極シート 35 とともに背面側へ屈曲され、それぞれ接続基板 38 L、38 R に接続されている。

10

【0047】

8 本の X 電極 34 X、34 X、・・・及び 8 本の Y 電極 34 Y、34 Y、・・・は、接続基板 38 L の入力コンタクトポイントの電極番号 01 ~ 16 に交互に接続してあり、奇数の電極番号には 8 本の X 電極 34 X、34 X、・・・が、偶数の電極番号には 8 本の Y 電極 34 Y、34 Y、・・・が、それぞれ接続されている。そして、接続基板 38 L は、上から奇数番目に配置されている 8 本の X 電極 34 X、34 X、・・・を集中して接続してある第 1 のコネクタ 38 1 と、上から偶数番目に配置されている 8 本の Y 電極 34 Y、34 Y、・・・を集中して接続してある第 2 のコネクタ 38 2 とを備えており、発光管アレイ型表示サブモジュール 30 として、X 電極用の第 1 のコネクタ 38 1 を Y 電極用の第 2 のコネクタ 38 2 よりも外側（最も左側に配置してある発光管 31 から離れる側）に位置するよう配設してある。

20

【0048】

一方、接続基板 38 R は、接続基板 38 L を 180 度回転して表裏反転した関係を有している。接続基板 38 R の第 1 のコネクタ 38 1 には、偶数の電極番号の入力コンタクトポイントに接続された 8 本の X 電極 34 X、34 X、・・・を集中して接続してあり、第 2 のコネクタ 38 2 には奇数の電極番号の入力コンタクトポイントに接続された 8 本の Y 電極 34 Y、34 Y、・・・を集中して接続してある。そして、接続基板 38 L と同様に、発光管アレイ型表示サブモジュール 30 として、X 電極用の第 1 のコネクタ 38 1 を Y 電極用の第 2 のコネクタ 38 2 よりも外側（最も右側に配置してある発光管 31 から離れる側）に位置するよう配設してある。

30

【0049】

このように X 電極 34 X、34 X、・・・及び Y 電極 34 Y、34 Y、・・・を、それぞれ別々に集中して接続することにより、第 1 のコネクタ 38 1 及び第 2 のコネクタ 38 2 における接続ピン（図示せず）はすべて同一の電位となることから、接続ピン間に要求される耐圧を大きく減少させることができ、第 1 のコネクタ 38 1、第 2 のコネクタ 38 2、第 1 のコネクタ 38 1、38 1 間、第 2 のコネクタ 38 2、38 2 間を接続するケーブル 37 とともに耐圧の低い安価な製品を採用することができる。したがって、表示装置としてのトータルコストを低減することが可能となる。

【0050】

また、接続基板 38 L、38 R 上には接地電極を配置していない。したがって、接続基板 38 L、38 R を小型化することができるとともに、第 1 のコネクタ 38 1、第 2 のコネクタ 38 2 の配置の自由度が高まることにより、ケーブル 37 による接続形態も多様となる。

40

【0051】

なお、接続基板 38 L、38 R 上において、8 本の X 電極 34 X、34 X、・・・に接続される入力コンタクトポイントと第 1 のコネクタ 38 1 とはプリント配線導体 38 3 を介して接続され、8 本の Y 電極 34 Y、34 Y、・・・に接続される入力コンタクトポイントと第 2 のコネクタ 38 2 とはプリント配線導体 38 4 を介して接続されている。プリント配線導体 38 3、38 4 は、接続基板 38 L、38 R の表裏に分離した多層配線として形成するのが短絡のおそれがなく、接続基板 38 L、38 R をより小型化することがで

50

きることから好ましい。配線を多層化する場合、一方のコネクタとは必要に応じてスルーホールを介して接続しても良い。

【 0 0 5 2 】

図 6 は、本発明の実施の形態 1 に係る発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0、3 0、3 0 を横方向に接続した状態を模式的に示す平面図である。発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0、3 0、3 0 を横方向に接続する場合、一の発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0 の接続基板 3 8 R の第 1 のコネクタ 3 8 1 と隣接する発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0 の接続基板 3 8 L の第 1 のコネクタ 3 8 1 とを、X 電極接続用のフレキシブルケーブル 3 7 X で接続し、一の発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0 の接続基板 3 8 R の第 2 のコネクタ 3 8 2 と隣接する発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0 の接続基板 3 8 L の第 2 のコネクタ 3 8 2 とを、Y 電極接続用のフレキシブルケーブル 3 7 Y で接続する。

10

【 0 0 5 3 】

また、X 駆動回路 4 2 と接続する最も左側の発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0 では、8 本の X 電極 3 4 X、3 4 X、・・・が集中して接続してある第 1 のコネクタ 3 8 1 と X 駆動回路 4 2 とをフレキシブルケーブル 3 7 Z で接続し、Y 駆動回路 4 3 と接続する最も右側の発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0 では、8 本の Y 電極 3 4 Y、3 4 Y、・・・が集中して接続してある第 2 のコネクタ 3 8 2 と Y 駆動回路 4 3 とをフレキシブルケーブル 3 7 Z で接続してある。したがって、フレキシブルケーブルとしては、第 1 のコネクタ 3 8 1、3 8 1 間を接続するためのフレキシブルケーブル 3 7 X、第 2 のコネクタ 3 8 2、3 8 2 間を接続するためのフレキシブルケーブル 3 7 Y、及び第 1 のコネクタ 3 8 1 又は第 2 のコネクタ 3 8 2 と、X 駆動回路 4 2 又は Y 駆動回路 4 3 とを接続するフレキシブルケーブル 3 7 Z の 3 種類の異なる長さのケーブルを準備すれば良い。この場合、走査電極となる Y 電極同士を接続するフレキシブルケーブル 3 7 Y が短くて済む。

20

【 0 0 5 4 】

もちろん接続基板 3 8 L、3 8 R において、第 1 のコネクタ 3 8 1 に Y 電極 3 4 Y、3 4 Y、・・・を集中させ、第 2 のコネクタ 3 8 2 に X 電極 3 4 X、3 4 X、・・・を集中させて接続しても良い。この場合、発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0、3 0、3 0 の接続形態は図 6 と同様となり、フレキシブルケーブル 3 7 X の長さのフレキシブルケーブル 3 7 Y、フレキシブルケーブル 3 7 Y の長さのフレキシブルケーブル 3 7 X、及びフレキシブルケーブル 3 7 Z の 3 種類の異なる長さのケーブルを準備すれば良い。

30

【 0 0 5 5 】

図 7 は、本発明の実施の形態 1 に係る発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0、3 0、3 0 を横方向に接続した構成例を、発光管 3 1、3 1、・・・の長手方向に直交する面を示した断面図である。図 7 に示すように表示電極 3 4、3 4、・・・を含む表示電極シート 3 5 を、複数の発光管 3 1、3 1、・・・からなる発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0 の端部に沿って背面側へ屈曲させ、接続基板 3 8 L、3 8 R に熱圧着させてある。隣接する発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0 の接続基板 3 8 L、3 8 R 間は、ケーブル 3 7 (接地ケーブル 3 7 1、フレキシブルケーブル 3 7 X、3 7 Y の一組で構成されている) を接続することが可能となっており、最も左側の接続基板 3 8 L と X 駆動回路 4 2 とが、最も右側の接続基板 3 8 R と Y 駆動回路 4 3 とが、それぞれ接続されている。

40

【 0 0 5 6 】

また、接地電位を共通化するために X 駆動回路 4 2 又は Y 駆動回路 4 3 の背面、及び発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0 の背面には、それぞれ接地されたフレーム 5 1、5 3 が設けてあり、フレーム 5 1、5 3 間も接続することにより、全ての発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0、3 0、・・・の接地電位を共通化して、X 駆動回路 4 2 及び Y 駆動回路 4 3 から表示電極 3 4、3 4、・・・を通して流れる放電電流のリターンパスを構成している。接地用の接地コネクタ 5 2 は接続基板 3 8 L、3 8 R 上に設ける必要はなく、接地ケーブル 3 7 1 は、フレキシブルケーブル 3 7 X、3 7 Y との干渉を気にすることなく接続することができる。

50

【 0 0 5 7 】

図 8 は、本発明の実施の形態 1 に係る発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0、3 0、3 0 を横方向に接続する接続基板 3 8 近傍の構成例を、発光管 3 1、3 1、・・・の長手方向に直交する面で示した拡大断面図である。図 8 (a) は接続基板 3 8 L、3 8 R に第 1 のコネクタ 3 8 1 及び第 2 のコネクタ 3 8 2 を備えている場合を、図 8 (b) は二層構造のフレキシブルケーブルを用いて接続する場合を、それぞれ示している。

【 0 0 5 8 】

図 8 (a) では、表示電極 3 4、3 4、・・・を含む表示電極シート 3 5 を、複数の発光管 3 1、3 1、・・・からなる発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0 の端部に沿って背面側へ屈曲させ、接続基板 3 8 L、3 8 R に電極コネクタ 3 8 5、3 8 5 にてそれぞれ接続してある。接続基板 3 8 L、3 8 R には、それぞれ第 1 のコネクタ 3 8 1 と第 2 のコネクタ 3 8 2 とを配設してある。接地コネクタ 5 2 は接続基板 3 8 L、3 8 R 上ではなく、フレーム 5 1 に直結してある。接地ケーブル 3 7 1 にて接地コネクタ 5 2、5 2 間を接続し、フレキシブルケーブル 3 7 X にて第 1 のコネクタ 3 8 1、3 8 1 間を、フレキシブルケーブル 3 7 Y にて第 2 のコネクタ 3 8 2、3 8 2 間を、それぞれ接続することで、両者が短絡することなく接続することができる。

10

【 0 0 5 9 】

また、図 8 (b) では、図 8 (a) と同様に表示電極 3 4、3 4、・・・を含む表示電極シート 3 5 を、複数の発光管 3 1、3 1、・・・からなる発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0 の端部に沿って背面側へ屈曲させ、接続基板 3 8 L、3 8 R に設けた入力用の電極コネクタ 3 8 5、3 8 5 にそれぞれ接続してある。接続基板 3 8 L、3 8 R には、第 1 のコネクタ 3 8 1 と第 2 のコネクタ 3 8 2 とを一体化した両面接点コネクタ 3 8 6 が設けてある。二層構造を有するフレキシブルケーブル 3 7 2、すなわち一層がフレキシブルケーブル 3 7 X で他層がフレキシブルケーブル 3 7 Y であるフレキシブルケーブル 3 7 2 にて両面接点コネクタ 3 8 6、3 8 6 間を接続する。一層がフレキシブルケーブル 3 7 X で他層がフレキシブルケーブル 3 7 Y であるフレキシブルケーブル 3 7 2 を用いることで、短絡の可能性を排除することができる。

20

【 0 0 6 0 】

なお、表示電極 3 4、3 4、・・・を含む表示電極シート 3 5 を、複数の発光管 3 1、3 1、・・・からなる発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0 の端部に沿って背面側へ屈曲させた後、接続基板 3 8 L、3 8 R に付設した入力用の電極コネクタ 3 8 5、3 8 5 に表示電極シート 3 5 とともに挿入してそれぞれ接続しているが、電極コネクタ 3 8 5、3 8 5 を用いることなく、例えば図 7 と同様に熱圧着によって接続しても良い。

30

【 0 0 6 1 】

以上のように本実施の形態 1 によれば、発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0、3 0、・・・の配置に応じて表示電極 3 4、3 4、・・・を形成する配置パターンを変更する必要がなく、表示電極 3 4、3 4 間を接続するコネクタ及びコネクタを配設してある接続基板も共通化することができるので、製造コストを大きく削減することができ、安価な表示装置を提供することができる。また、発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0、3 0、・・・の入れ替えが自由であり、メンテナンス工数も削減することが可能となる。

40

【 0 0 6 2 】

さらに、発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0、3 0、・・・を横方向（発光管 3 1、3 1、・・・からなる発光管アレイの延伸方向と略直交する連結方向）に接続する場合、ケーブル 3 7 により接続基板 3 8 内でより外側に配設されている第 2 のコネクタ 3 8 2、3 8 2 同士、接続基板 3 8 内でより内側に配設されている第 1 のコネクタ 3 8 1、3 8 1 同士を、それぞれ接続するので、ケーブル 3 7 を折り曲げたりすることなく確実に接続することができ、隣接する発光管アレイ型表示サブモジュール 3 0、3 0 間の隙間を最小にすることが可能となる。

【 0 0 6 3 】

また、組み立てた発光管アレイ型表示システムモジュール 4 5 を今一度複数の発光管ア

50

レイ型表示サブモジュール 30、30、・・・に解体する、再度一枚の発光管アレイ型表示システムモジュール 45 を構成する等の作業が繰り返された場合であっても、コネクタ、接続基板及び表示電極に過剰な負荷が生じることがなく、過剰な負荷に起因するコネクタの破損、接続基板の破損、表示電極の変形等を回避することができ、断線等が生じる可能性が低い高品質の表示装置を提供することが可能となる。

【0064】

(実施の形態 2)

本発明の実施の形態 2 に係る表示装置に用いる発光管アレイ型表示サブモジュール 30 の構成は、基本的には実施の形態 1 と同様であることから、同一の符号を付することで詳細な説明は省略する。本実施の形態 2 は、図 9 に示すように、接続基板 38、38 それぞれに配設してある第 1 のコネクタ 381、第 2 のコネクタ 382 と、表示電極 34 である X 電極 34X、34X、・・・、Y 電極 34Y、34Y、・・・との接続関係が実施の形態 1 と相違する。

10

【0065】

すなわち、本実施の形態 2 においては、1 種類の接続基板 38 を左右の表示電極 34 の端部で共通に用いるものであり、接続基板 38L と接続基板 38R とは同じ種類の接続基板 38 を左右反転して用いた関係となる。この結果、最も外側に配置してある発光管 31 からみた第 1 のコネクタ 381 と第 2 のコネクタ 382 との位置関係が異なる。図 9 は、本発明の実施の形態 2 に係る発光管アレイ型表示サブモジュール 30、30 を横方向に接続するための接続基板 38、38 の構成を模式的に示す、裏面側から見た平面図である。

20

【0066】

接続基板 38L は、発光管アレイ型表示サブモジュール 30 の左端に配設されており、接続基板 38R は、発光管アレイ型表示サブモジュール 30 の右端に配設されている。接続基板 38L、38R は、発光管アレイ型表示サブモジュール 30 の背面に設けてあり、発光管アレイ型表示サブモジュール 30 の表面に形成してある代表的に示した 8 本の X 電極 34X、34X、・・・及び 8 本の Y 電極 34Y、34Y、・・・が発光管アレイ型表示サブモジュール 30 の両端にて表示電極シート 35 とともに背面側へ屈曲され、それぞれ接続基板 38L、38R の入力コンタクトポイントに接続されている。

【0067】

8 本の X 電極 34X、34X、・・・及び 8 本の Y 電極 34Y、34Y、・・・は、接続基板 38L の電極番号 01 ~ 16 に交互に接続してあり、奇数の電極番号には 8 本の X 電極 34X、34X、・・・が、偶数の電極番号には 8 本の Y 電極 34Y、34Y、・・・が、それぞれ接続されている。そして、接続基板 38L は、上から奇数番目に配置されている 8 本の X 電極 34X、34X、・・・を集中して接続してある第 1 のコネクタ 38X と、上から偶数番目に配置されている 8 本の Y 電極 34Y、34Y、・・・を集中して接続してある第 2 のコネクタ 38Y とを備えており、第 1 のコネクタ 38X より第 2 のコネクタ 38Y の方が外側になるよう配設してある。

30

【0068】

一方、接続基板 38R は、接続基板 38L を 180 度回転させた状態で用いている。接続基板 38L、38R 上の電極番号 01 ~ 16 は変わらないので、接続基板 38R の電極番号 16 ~ 01 に交互に接続してある。接続基板 38R の第 1 のコネクタ 38X には偶数の電極番号に接続された 8 本の X 電極 34X、34X、・・・を集中して接続してあり、第 2 のコネクタ 38Y には、奇数の電極番号に接続された 8 本の Y 電極 34Y、34Y、・・・を集中して接続してある。そして、接続基板 38L とは異なり、第 2 のコネクタ 38Y より第 1 のコネクタ 38X の方が外側になるよう配設してある。

40

【0069】

このように X 電極 34X、34X、・・・及び Y 電極 34Y、34Y、・・・を、それぞれ別々に集中して接続することにより、第 1 のコネクタ 38X 及び第 2 のコネクタ 38Y における接続ピン (図示せず) はすべて同一の電位となることから、接続ピン間に要求される耐圧を大きく減少させることができ、第 1 のコネクタ 38X、第 2 のコネクタ 3

50

８Ｙ、第１のコネクタ３８Ｘ、３８Ｘ間、第２のコネクタ３８Ｙ、３８Ｙ間を接続するケーブル３７とともに耐圧の低い安価な製品を採用することができる。したがって、表示装置としてのトータルコストを低減することが可能となる。

【００７０】

また、接続基板３８Ｌ、３８Ｒ上には接地電極を配置していない。したがって、接続基板３８Ｌ、３８Ｒを小型化するとともに、第１のコネクタ３８Ｘ、第２のコネクタ３８Ｙの配置の自由度が高まることにより、ケーブル３７による接続形態も多様となる。

【００７１】

なお、接続基板３８Ｌ、３８Ｒ上において、８本のＸ電極３４Ｘ、３４Ｘ、・・・に接続される入力コンタクトポイントと第１のコネクタ３８Ｘとはプリント配線導体３８３を介して、また８本のＹ電極３４Ｙ、３４Ｙ、・・・に接続される入力コンタクトポイントと第２のコネクタ３８Ｙとはプリント配線導体３８４を介して、それぞれ接続されている。プリント配線導体３８３、３８４は、接続基板３８Ｌ、３８Ｒの同一面上に形成しても良いし、表裏に分離させて形成しても良い。表裏に分離させて形成した場合、短絡のおそれがなく、接続基板３８Ｌ、３８Ｒをより小型化することができる。

【００７２】

図１０は、本発明の実施の形態２に係る発光管アレイ型表示サブモジュール３０、３０、３０を横方向に接続した状態を模式的に示す平面図である。発光管アレイ型表示サブモジュール３０、３０、３０を横方向に接続する場合、一の発光管アレイ型表示サブモジュール３０の接続基板３８Ｒの第１のコネクタ３８Ｘと隣接する発光管アレイ型表示サブモジュール３０の接続基板３８Ｌの第１のコネクタ３８Ｘとを、Ｘ電極接続用のフレキシブルケーブル３７Ｅで接続し、一の発光管アレイ型表示サブモジュール３０の接続基板３８Ｒの第２のコネクタ３８Ｙと隣接する発光管アレイ型表示サブモジュール３０の接続基板３８Ｌの第２のコネクタ３８Ｙとを、Ｙ電極接続用のフレキシブルケーブル３７Ｅで接続する。

【００７３】

また、Ｘ駆動回路４２と接続する最も左側に配置してある発光管アレイ型表示サブモジュール３０では、８本のＸ電極３４Ｘ、３４Ｘ、・・・が集中して接続してある第１のコネクタ３８ＸとＸ駆動回路４２とをフレキシブルケーブル３７Ｚで接続し、Ｙ駆動回路４３と接続する最も右側に配置してある発光管アレイ型表示サブモジュール３０では、８本のＹ電極３４Ｙ、３４Ｙ、・・・が集中して接続してある第２のコネクタ３８ＹとＹ駆動回路４３とをフレキシブルケーブル３７Ｚで接続してある。したがって、フレキシブルケーブルとしては、第１のコネクタ３８Ｘ、３８Ｘ間を接続するためのフレキシブルケーブル３７Ｅと、第２のコネクタ３８Ｙ、３８Ｙ間を接続するためのフレキシブルケーブル３７Ｅとは同じ長さのケーブルになることから、実施の形態１とは異なりフレキシブルケーブル３７Ｚの２種類の異なる長さのケーブルを準備すれば良い。

【００７４】

もちろん接続基板３８Ｌ、３８Ｒにおいて、第１のコネクタ３８ＸにＹ電極３４Ｙ、３４Ｙ、・・・を集中させ、第２のコネクタ３８ＹにＸ電極３４Ｘ、３４Ｘ、・・・を集中させて接続しても良い。この場合も、発光管アレイ型表示サブモジュール３０、３０、３０の接続形態は図１０と同様となる。

【００７５】

図１１は、本発明の実施の形態２に係る発光管アレイ型表示サブモジュール３０、３０を横方向に接続した場合の１群の電極端子を接続する単位接続構成を模式的に示す部分平面図である。図１１に示すように接続基板３８Ｒ、３８Ｌ間は、フレキシブルケーブル３７Ｅ、３７Ｅで接続している。すなわち、直線的形状のフレキシブルケーブルを用いることで干渉が生じ、第１のコネクタ３８Ｘ、３８Ｘと第２のコネクタ３８Ｙ、３８Ｙとを互いに接続することができないので、図１１のような迂回形状のフレキシブルケーブル３７

10

20

30

40

50

Eを用いて干渉を回避することで、同一形状のフレキシブルケーブル37Eにて第1のコネクタ38X、38Xと第2のコネクタ38Y、38Yとを互いに接続することができる。各フレキシブルケーブル37Eの配線ピッチは、実施の形態1よりも狭くなるが、それぞれ同一種類の電極に連なる配線同士に分けてあるのでケーブル幅が半分でも製造上の問題は発生しない。

【0076】

以上のように本実施の形態2によれば、発光管アレイ型表示サブモジュール30、30、・・・の配置に応じて表示電極34、34、・・・を形成する配置パターンを変更する必要がなく、表示電極34、34間を接続するコネクタ及びコネクタを配設してある接続基板も共通化することができ、さらにフレキシブルケーブルの種類を削減することができるので、製造コストを大きく削減することができ、安価な表示装置を提供することができる。また、発光管アレイ型表示サブモジュール30、30、・・・の入れ替えが自由であり、メンテナンス工数も削減することが可能となる。

10

【0077】

図12は、上述した実施の形態1及び2に係る発光管アレイ型表示サブモジュール30を複数接続して発光管アレイ型表示システムモジュール45を構成した場合の例示図である。図12(a)は、横一列に接続した発光管アレイ型表示システムモジュール45の一例を、図12(b)は、縦横に接続した発光管アレイ型表示システムモジュール45の一例を、それぞれ示している。

20

【0078】

図12(a)に示すように、複数の発光管アレイ型表示サブモジュール30、30、・・・を横一列に接続した場合、隣接する発光管アレイ型表示サブモジュール30、30の間は薄い表示電極シート35の2枚分に過ぎず、ほとんど間隙部が目立つことがなく、表示電極34、34、・・・が連続的に配置されているのと同等の状態となる。

【0079】

図12(b)に示すように、複数の発光管アレイ型表示サブモジュール30、30、・・・を縦横に接続する場合も同様であり、発光管アレイ型表示サブモジュール30、30間にはほとんど間隙部が生じることがなく、表示電極34、34、・・・が連続的に配置されているのと同等の状態となる。

30

【0080】

なお、発光管アレイ型表示サブモジュール30、30、・・・を縦横に接続する枚数に上限はなく、要求される画面サイズに応じて自由に拡大することも縮小することもでき、本発明の趣旨の範囲内であれば多種の変形、置換等が可能であることは言うまでもない。

【符号の説明】

【0081】

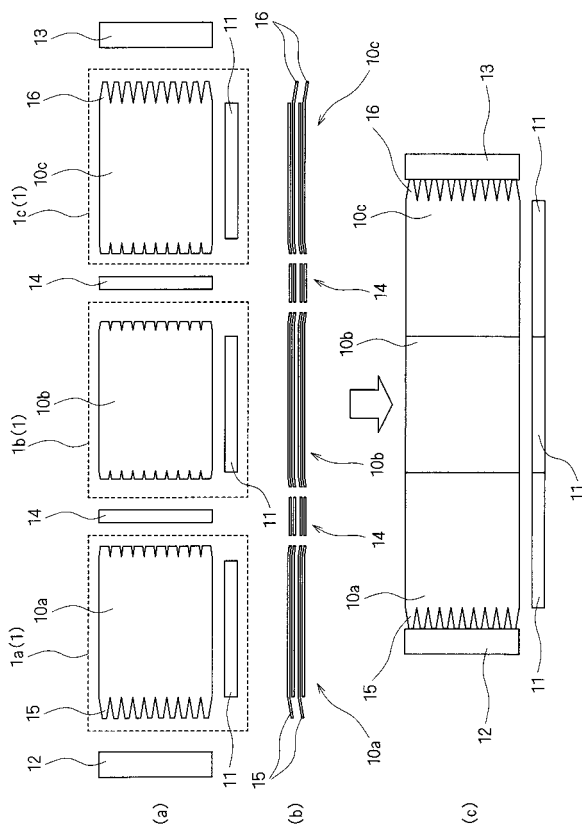
- 30 発光管アレイ型表示サブモジュール
- 31 発光管
- 32 アドレス電極
- 33 アドレス電極シート
- 34 表示電極(対)
- 34X X電極
- 34Y Y電極
- 35 表示電極シート
- 37 ケーブル
- 37X、37Y、37E、37Z フレキシブルケーブル
- 38、38L、38R 接続基板
- 38X 第1のコネクタ
- 38Y 第2のコネクタ
- 41 アドレス駆動回路基板
- 42 X駆動回路

40

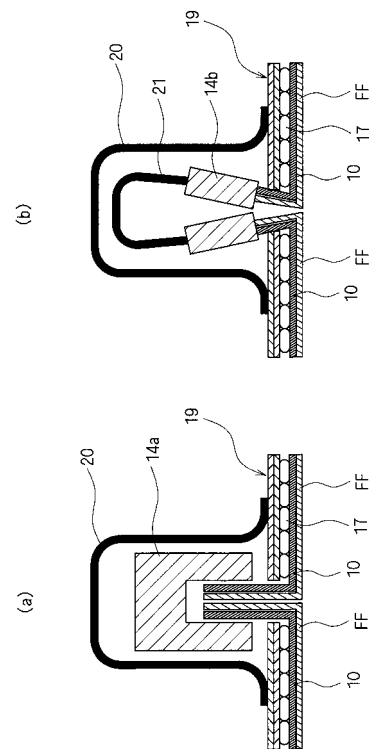
50

- 4 3 Y 駆動回路
- 4 5 発光管アレイ型表示システムモジュール
- 3 8 1 第 1 のコネクタ
- 3 8 2 第 2 のコネクタ
- 3 8 3、3 8 4 プリント配線導体

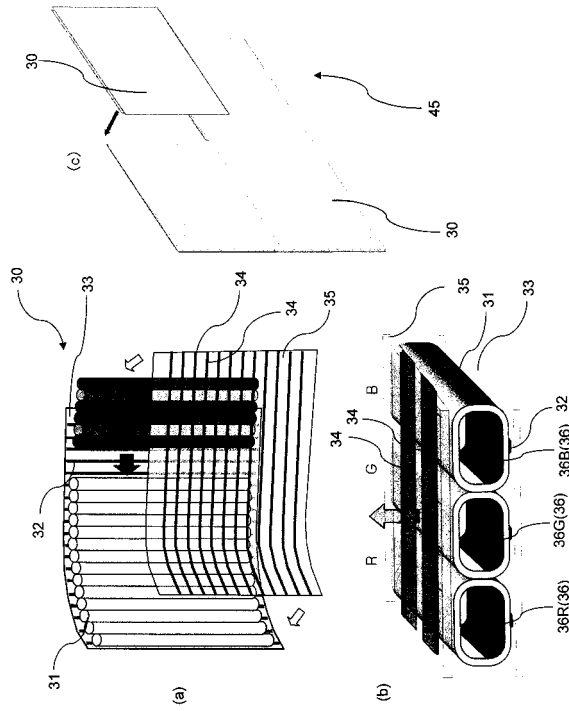
【 図 1 】



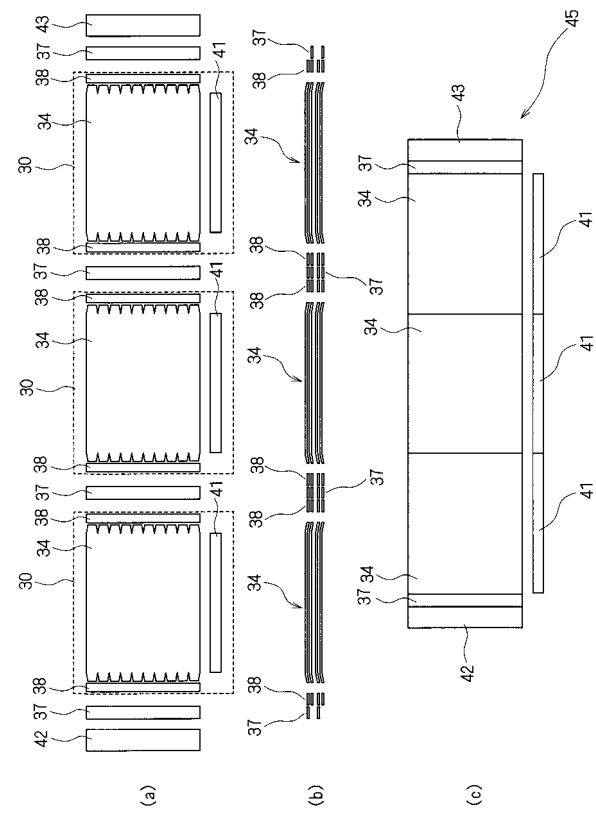
【 図 2 】



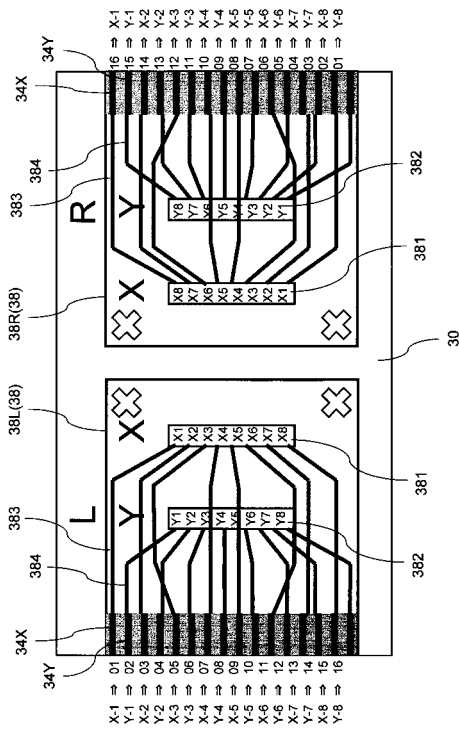
【図 3】



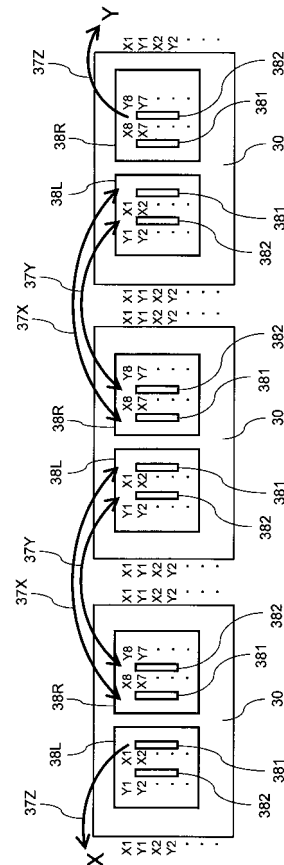
【図 4】



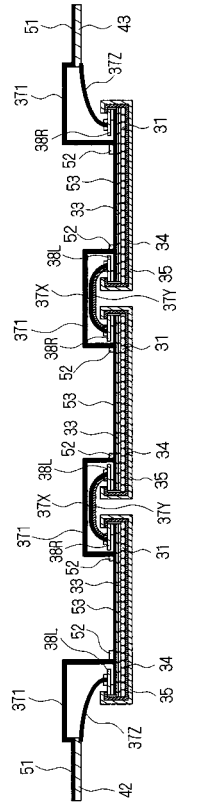
【図 5】



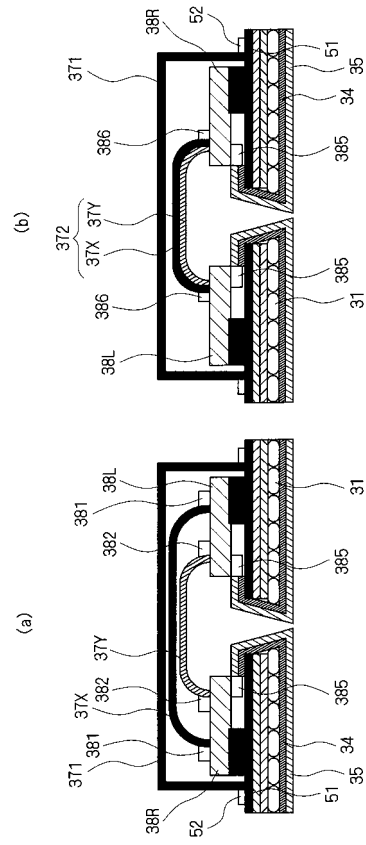
【図 6】



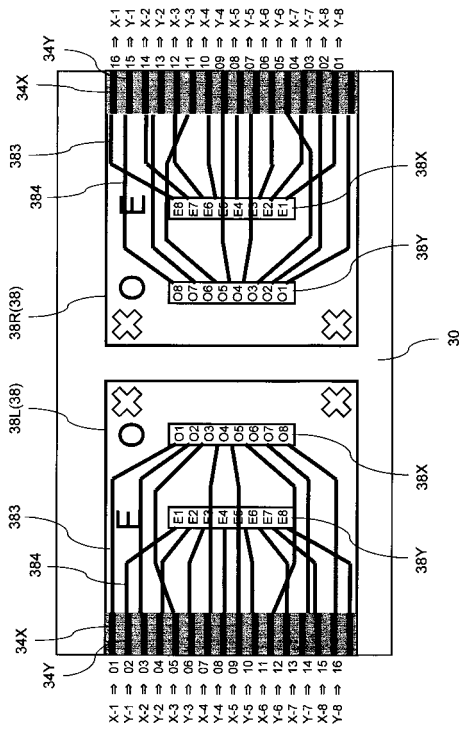
【 図 7 】



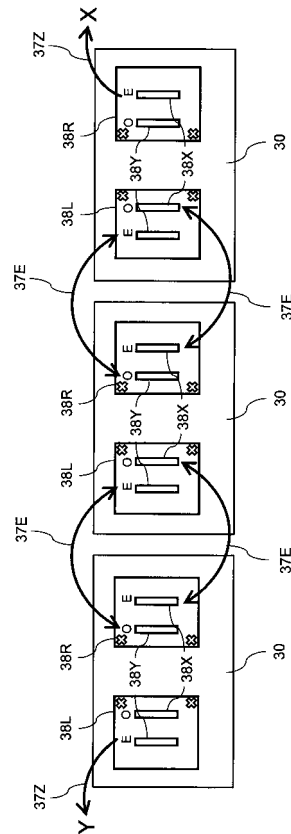
【 図 8 】



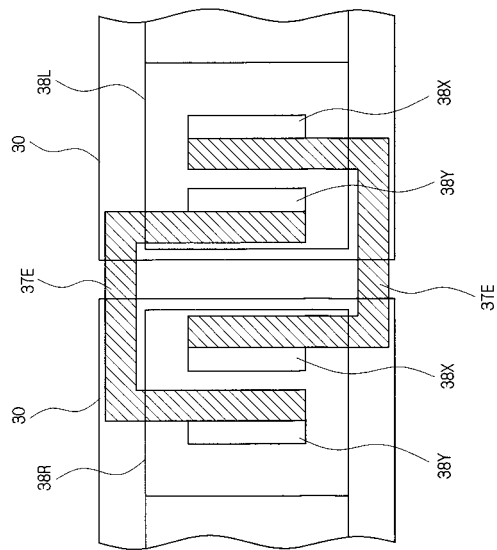
【 図 9 】



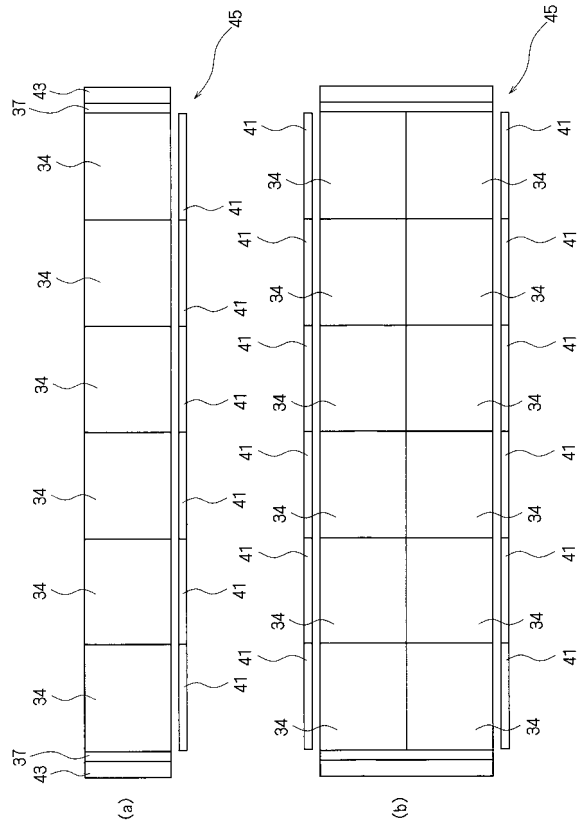
【 図 1 0 】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 平川 仁
兵庫県神戸市中央区港島南町四丁目6番7 篠田プラズマ株式会社内
- (72)発明者 粟本 健司
兵庫県神戸市中央区港島南町四丁目6番7 篠田プラズマ株式会社内

審査官 石田 佳久

- (56)参考文献 国際公開第2006/131971(WO, A1)
特開2001-265278(JP, A)
特開2003-331730(JP, A)
国際公開第2007/102221(WO, A1)
特開2004-178854(JP, A)
特開2010-002515(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01J	11/00 - 11/54
H01J	17/00 - 17/49
H01J	9/02
G09F	9/30 - 9/46