

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5940310号  
(P5940310)

(45) 発行日 平成28年6月29日 (2016. 6. 29)

(24) 登録日 平成28年5月27日 (2016. 5. 27)

(51) Int. Cl.	F I
<b>H O 5 B 33/26 (2006. 01)</b>	H O 5 B 33/26 Z
<b>H O 1 L 33/00 (2010. 01)</b>	H O 1 L 33/00 H
<b>H O 5 B 33/14 (2006. 01)</b>	H O 5 B 33/14 Z
<b>H O 1 L 51/50 (2006. 01)</b>	H O 5 B 33/14 A

請求項の数 3 (全 44 頁)

(21) 出願番号	特願2012-11733 (P2012-11733)	(73) 特許権者	000153878
(22) 出願日	平成24年1月24日 (2012. 1. 24)		株式会社半導体エネルギー研究所
(65) 公開番号	特開2012-169264 (P2012-169264A)		神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地
(43) 公開日	平成24年9月6日 (2012. 9. 6)	(72) 発明者	松倉 英樹
審査請求日	平成27年1月21日 (2015. 1. 21)		神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2011-12554 (P2011-12554)		半導体エネルギー研究所内
(32) 優先日	平成23年1月25日 (2011. 1. 25)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	審査官	中村 博之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子群が直列接続された第 1 のユニットと、  
 発光素子群が直列接続された第 2 のユニットと、を有し、  
 前記第 1 のユニットが有する第 1 の発光素子は、前記第 2 のユニットが有する第 2 の発  
 光素子と電氣的に接続されており、  
 前記第 1 の発光素子の下部電極は、前記第 2 の発光素子の下部電極と共通の導電層を有  
 し、  
 前記導電層は、行方向に延びる領域を有し、  
 前記行方向に延びる領域は、前記直列接続における接続部を有していることを特徴とす  
 る発光装置。

10

【請求項 2】

発光素子群が直列接続された第 1 のユニットと、  
 発光素子群が直列接続された第 2 のユニットと、を有し、  
 前記第 1 のユニットが有する第 1 の発光素子は、前記第 2 のユニットが有する第 2 の発  
 光素子と電氣的に接続されており、  
 前記第 1 の発光素子の下部電極は、前記第 2 の発光素子の下部電極と共通の導電層を有  
 し、  
 前記導電層は、行方向に延びる領域と、列方向に延びる領域と、  
 前記行方向に延びる領域及び前記列方向に延びる領域は、前記直列接続における接続部

20

を有していることを特徴とする発光装置。

【請求項 3】

発光素子群が直列接続された第 1 のユニットと、  
発光素子群が直列接続された第 2 のユニットと、を有し、  
前記第 1 のユニットが有する第 1 の発光素子は、前記第 2 のユニットが有する第 2 の発  
光素子と電氣的に接続されており、

前記第 1 の発光素子の下部電極は、前記第 2 の発光素子の下部電極と共通の導電層を有  
し、

前記導電層は、行方向に延びる領域と、列方向に延びる領域と、

前記行方向に延びる領域及び前記列方向に延びる領域は、前記直列接続における接続部  
を有しており、

前記下部電極のうち上部電極と重なる領域の端部は、発光体層で覆われていることを特  
徴とする発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

技術分野は、発光装置（特に、照明装置）に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、直列接続された発光素子群が並列接続されている回路を有する発光装  
置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 108651 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

図 44（A）、（B）は従来技術の一例である。

【0005】

図 44（A）、（B）の回路は、発光素子 10011 と発光素子 10021 と発光素子  
10031 とが直列接続された第 1 のユニットを有し、発光素子 10012 と発光素子 1  
0022 と発光素子 10032 とが直列接続された第 2 のユニットを有し、発光素子 10  
013 と発光素子 10023 と発光素子 10033 とが直列接続された第 3 のユニットを  
有し、第 1 乃至第 3 のユニットが並列接続された構成を有する。

【0006】

そして、第 1 乃至第 3 のユニットは電源 11000 と電氣的に接続されている。

【0007】

ここで、図 44（B）に示すように破線 18000 の部分に断線が生じてしまうと、第  
1 のユニットに電流が流れなくなってしまう、第 1 のユニット全体（発光素子 10011  
、発光素子 10021、発光素子 10031）が発光しなくなるという第 1 の課題が生じ  
てしまう。

【0008】

また、発光素子の下部電極（下部配線）と発光素子の上部電極（上部配線）とで断線す  
る要因を考えた場合、上部電極（上部配線）の下には段差が多いため、上部電極（上部配  
線）の方が段差に起因する断線が生じやすいという第 2 の課題がある。

【0009】

そこで、上記課題を解決するための構成を以下に開示する。

【0010】

なお、以下に開示する発明は第 1 の課題又は第 2 の課題のいずれか一方を解決できれば

10

20

30

40

50

良い。

【課題を解決するための手段】

【0011】

発光素子群が接続配線群を用いて直列接続されたユニットを複数有し、複数の前記ユニットが並列接続された回路を有する発光装置であって、一の前記ユニットの有する一の前記接続配線と他の前記ユニットの有する一の前記接続配線とを電氣的に接続する予備配線を設けることによって断線対策が可能になり第1の課題を解決することができる。

【0012】

さらに、発光素子群が接続配線群を用いて行方向に沿って直列接続されたユニットを複数有し、複数の前記ユニットが列方向に沿って並列接続された回路を有する発光装置であって、一の前記ユニットの有する一の前記接続配線と他の全ての前記ユニットがそれぞれ有する一の前記接続配線とを各列毎に電氣的に接続する予備配線群を設けると断線対策の効果を向上させることができる。

10

【0013】

また、発光素子の上部電極上に湿式法で形成された導電層を形成することにより第2の課題を解決することができる。

【0014】

なお、本明細書において、複数の～と、～群と、は同義である。

【0015】

例えば、複数の発光素子と、発光素子群と、は同義である。

20

【0016】

つまり、開示する発明の一例は、発光素子群が第1の配線群を用いて直列接続されたユニットを複数有する回路を有し、複数の前記ユニットは並列接続されており、一の前記ユニットの有する一の前記第1の配線と、他の前記ユニットの有する一の前記第1の配線と、を電氣的に接続する第2の配線が設けられている発光装置である。

【0017】

また、開示する発明の一例は、発光素子群が第1の配線群を用いて行方向に沿って直列接続されたユニットを複数有する回路を有し、複数の前記ユニットは列方向に沿って並列接続されており、一の前記ユニットの有する一の前記第1の配線と、他の全ての前記ユニットがそれぞれ有する一の前記第1の配線と、を各列毎に電氣的に接続する第2の配線群が設けられている発光装置である。

30

【0018】

また、開示する発明の一例は、発光素子群が第1の配線群を用いて直列接続されたユニットを複数有する回路を有し、複数の前記ユニットは並列接続されており、一の前記ユニットの有する一の前記第1の配線と、他の前記ユニットの有する一の前記第1の配線と、を電氣的に接続する第2の配線及び第3の配線が設けられている発光装置である。

【0019】

また、開示する発明の一例は、発光素子群が第1の配線群を用いて行方向に沿って直列接続されたユニットを複数有する回路を有し、複数の前記ユニットは列方向に沿って並列接続されており、一の前記ユニットの有する一の前記第1の配線と、他の全ての前記ユニットがそれぞれ有する一の前記第1の配線と、を各列毎に電氣的に接続する第2の配線群及び第3の配線群が設けられている発光装置である。

40

【0020】

また、前記発光素子は、下部電極と、前記下部電極上に設けられた発光体層と、前記発光体層上に設けられた上部電極と、を有し、前記第2の配線は、前記下部電極と同じ層で形成されており、前記第3の配線は、前記上部電極と同じ層で形成されていると好ましい。

【0021】

また、前記上部電極上に設けられた第4の配線を有すると好ましい。

【0022】

50

また、前記第４の配線は湿式法で形成された導電層を有すると好ましい。

【００２３】

また、前記第４の配線は、湿式法で形成された導電層と、前記導電層上の補助配線と、の積層構造を有すると好ましい。

【発明の効果】

【００２４】

発光素子群が接続配線群を用いて直列接続されたユニットを複数有し、複数の前記ユニットが並列接続された回路を有する発光装置において、一の前記ユニットと他の前記ユニットとを電氣的に接続する予備配線を設けることによって、一の前記ユニット内以外の箇所に電流経路を確保することができる。

10

【００２５】

そして、一の前記ユニット内以外の箇所に電流経路を確保することによって、一の前記ユニット内で断線が生じたとしても、一の前記ユニット全体が発光しなくなってしまうという問題を解決することができる。

【００２６】

また、発光素子の上部電極上に湿式法で形成された導電層を形成することにより、上部電極が断線した場合又は上部電極にピンホールが生じた場合に断線箇所又はピンホール箇所を埋めることができる。

【図面の簡単な説明】

【００２７】

20

【図１】発光装置内に設けられた回路の一例。

【図２】発光装置内に設けられた回路の一例。

【図３】発光装置内に設けられた回路の一例。

【図４】発光装置内に設けられた回路の一例。

【図５】発光装置内に設けられた回路の一例。

【図６】発光装置内に設けられた回路の一例。

【図７】発光装置内に設けられた回路の一例。

【図８】発光装置内に設けられた回路の一例。

【図９】発光装置内に設けられた回路の一例。

【図１０】発光装置内に設けられた回路の一例。

30

【図１１】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図１２】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図１３】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図１４】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図１５】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図１６】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図１７】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図１８】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図１９】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図２０】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

40

【図２１】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図２２】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図２３】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図２４】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図２５】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図２６】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図２７】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図２８】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図２９】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図３０】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

50

【図 3 1】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図 3 2】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図 3 3】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図 3 4】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図 3 5】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図 3 6】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図 3 7】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図 3 8】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図 3 9】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図 4 0】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図 4 1】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図 4 2】発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例。

【図 4 3】発光装置内に設けられた回路の一例。

【図 4 4】従来技術の一例。

【発明を実施するための形態】

【0028】

実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。

【0029】

但し、発明の趣旨から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更し得ることは、当業者であれば容易に理解される。

【0030】

従って、発明の範囲は以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

【0031】

なお、以下に説明する構成において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号を異なる図面間で共通して用い、その繰り返しの説明は省略する。

【0032】

また、以下の実施の形態は、いくつかを適宜組み合わせる実施することができる。

【0033】

(実施の形態 1)

行方向に  $m$  個の発光素子が接続配線群を用いて直列接続されたユニットを  $n$  個有し、且つ、列方向に  $n$  個の前記ユニットが並列接続されている回路について説明する。なお、接続配線とは隣接する 2 つの発光素子を電氣的に接続する配線である。

【0034】

また、 $m$ 、 $n$  は 2 以上の自然数である。

【0035】

図 1 (A) は発光装置内に設けられた回路の一例である。

【0036】

なお、図 1 (A) では  $m$ 、 $n$  が 3 の例を示している。

【0037】

図 1 (A) の回路は、発光素子 1 1 と発光素子 2 1 と発光素子 3 1 とが第 1 の接続配線群を用いて直列接続された第 1 のユニットを有し、発光素子 1 2 と発光素子 2 2 と発光素子 3 2 とが第 2 の接続配線群を用いて直列接続された第 2 のユニットを有し、発光素子 1 3 と発光素子 2 3 と発光素子 3 3 とが第 3 の接続配線群を用いて直列接続された第 3 のユニットを有し、第 1 乃至第 3 のユニットが並列接続された構成を有する。

【0038】

そして、第 1 乃至第 3 のユニットは電源 1 0 0 0 と電氣的に接続されている。

【0039】

また、図 1 (A) の回路は第 1 乃至第 3 の接続配線群同士を各列毎に電氣的に接続する複数の予備配線 (配線 2 0 0 1、配線 2 0 0 2 等) を有する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 0 】

ここで、電源 1 0 0 0 のプラス側に接続された発光素子の端子を第 1 の端子とし、電源 1 0 0 0 のマイナス側に接続された発光素子の端子を第 2 の端子とする。

## 【 0 0 4 1 】

なお、複数のユニットが並列接続された構成とは、各ユニットの入力部（発光素子群のプラス側の一端の第 1 の端子又は発光素子群のマイナス側の一端の第 2 の端子の一方）が全て電氣的に接続されており、各ユニットの出力部（発光素子群のプラス側の一端の第 1 の端子又は発光素子群のマイナス側の一端の第 2 の端子の他方）が全て電氣的に接続されている構成である。

## 【 0 0 4 2 】

10

そして、配線 2 0 0 1 は、列方向に並ぶ発光素子 1 1 の第 2 の端子と発光素子 1 2 の第 2 の端子と発光素子 1 3 の第 2 の端子とを電氣的に接続している。

## 【 0 0 4 3 】

また、配線 2 0 0 1 は、列方向に並ぶ発光素子 2 1 の第 1 の端子と発光素子 2 2 の第 1 の端子と発光素子 2 3 の第 1 の端子とを電氣的に接続している。

## 【 0 0 4 4 】

また、配線 2 0 0 2 は、列方向に並ぶ発光素子 2 1 の第 2 の端子と発光素子 2 2 の第 2 の端子と発光素子 2 3 の第 2 の端子とを電氣的に接続している。

## 【 0 0 4 5 】

また、配線 2 0 0 2 は、列方向に並ぶ発光素子 3 1 の第 1 の端子と発光素子 3 2 の第 1 の端子と発光素子 3 3 の第 1 の端子とを電氣的に接続している。

20

## 【 0 0 4 6 】

一方、発光素子 1 1 の第 2 の端子と発光素子 1 2 の第 2 の端子と発光素子 1 3 の第 2 の端子とがそれぞれ、配線 2 0 0 1 を介して、発光素子 2 1 の第 1 の端子、発光素子 2 2 の第 1 の端子、及び発光素子 2 3 の第 1 の端子と電氣的に接続しているともいえる。

## 【 0 0 4 7 】

また、発光素子 2 1 の第 2 の端子と発光素子 2 2 の第 2 の端子と発光素子 2 3 の第 2 の端子とがそれぞれ、配線 2 0 0 2 を介して、発光素子 3 1 の第 1 の端子、発光素子 3 2 の第 1 の端子、及び発光素子 3 3 の第 1 の端子と電氣的に接続しているともいえる。

## 【 0 0 4 8 】

30

さらに、図 1 ( B ) は図 1 ( A ) の等価回路を示したものである。

## 【 0 0 4 9 】

図 1 ( B ) の回路は、発光素子 1 1 と発光素子 1 2 と発光素子 1 3 とが並列接続された第 4 のユニットを有し、発光素子 2 1 と発光素子 2 2 と発光素子 2 3 とが並列接続された第 5 のユニットを有し、発光素子 3 1 と発光素子 3 2 と発光素子 3 3 とが並列接続された第 6 のユニットを有し、第 4 乃至第 6 のユニットが直列接続された構成を有する。

## 【 0 0 5 0 】

ここで、図 1 ( B ) において、第 4 のユニットと第 5 のユニットとを直列接続する配線の数を増やし（予備配線を設け）、第 5 のユニットと第 6 のユニットとを直列接続する配線の数を増やし（予備配線を設け）た場合、図 1 ( A ) と等価回路となる。

40

## 【 0 0 5 1 】

してみると、図 1 ( A ) は発光素子群が並列接続されたユニットを複数有し、複数の前記ユニットを直列接続した回路であるともいえる。

## 【 0 0 5 2 】

ここで、図 4 4 ( A ) の従来例の回路と図 1 ( B ) の回路とを比較する。

## 【 0 0 5 3 】

図 4 4 ( A ) の回路は、発光素子 1 0 0 1 1 と発光素子 1 0 0 2 1 と発光素子 1 0 0 3 1 とが直列接続された第 1 のユニットを有し、発光素子 1 0 0 1 2 と発光素子 1 0 0 2 2 と発光素子 1 0 0 3 2 とが直列接続された第 2 のユニットを有し、発光素子 1 0 0 1 3 と発光素子 1 0 0 2 3 と発光素子 1 0 0 3 3 とが直列接続された第 3 のユニットを有し、第

50

1乃至第3のユニットが並列接続された構成を有する。

【0054】

図1(B)の回路は、発光素子11と発光素子12と発光素子13とが並列接続された第4のユニットを有し、発光素子21と発光素子22と発光素子23とが並列接続された第5のユニットを有し、発光素子31と発光素子32と発光素子33とが並列接続された第6のユニットを有し、第4乃至第6のユニットが直列接続された構成を有する。

【0055】

図44(A)において、電源11000から供給される電流の値を $I$ とした場合、第1乃至第3のユニットは並列接続されているので、第1乃至第3のユニットに流れる電流はそれぞれ $I/3$ となる。

10

【0056】

そして、図44(A)において、第1乃至第3のユニット内における発光素子群は直列接続されているので各発光素子に流れる電流も $I/3$ となる。

【0057】

一方、図1(B)において、電源1000から供給される電流の値を $I$ とした場合、第4乃至第6のユニットは直列接続されているので、第4乃至第6のユニットに流れる電流はそれぞれ $I$ となる。

【0058】

そして、図1(B)において、第4乃至第6のユニット内における発光素子群は並列接続されているので各発光素子に流れる電流は $I/3$ となる。

20

【0059】

ここで、図44(A)及び図1(B)は行方向に3個、列方向に3個の発光素子が並んだ回路であるので各発光素子に流れる電流は $I/3$ となるが、行方向に $m$ 個、列方向に $n$ 個( $m$ 、 $n$ は2以上の自然数)の発光素子が並んだ回路である場合は各発光素子に流れる電流は $I/n$ となる。

【0060】

そして、発光素子の抵抗を $R$ とすれば、予備配線の有無に関わらず、発光素子に流れる電流値が $I/n$ であるので、各発光素子に印加される電圧は $IR/n$ となる。

【0061】

つまり、予備配線を追加しても、各発光素子に流れる電流の値及び各発光素子に印加される電圧の値は変わらないということになる。

30

【0062】

よって、予備配線を追加しても発光素子の輝度は実質的には変化しない。

【0063】

次に、予備配線を設けたことの効果について図2(A)、(B)を用いて説明する。

【0064】

図2(A)は図1(A)において、破線8000で示すように配線2001と発光素子11との間で断線が生じた場合の例である。

【0065】

図2(A)において、破線8000で示す断線が生じた場合に、第1のユニット及び第2のユニットを経由する電流経路8001を電流が流れるので、第1のユニット内の発光素子21及び発光素子31は発光する。

40

【0066】

つまり、非発光の発光素子を発光素子11のみに限定することができる。

【0067】

図2(B)は図1(A)において、破線8000で示すように配線2001と発光素子21との間で断線が生じた場合の例である。

【0068】

図2(B)において、破線8000で示す断線が生じた場合、第1のユニット及び第2のユニットを経由する電流経路8001を電流が流れるので、第1のユニット内の発光素

50

子 1 1 及び発光素子 3 1 は発光する。

【 0 0 6 9 】

つまり、非発光の発光素子を発光素子 2 1 のみに限定することができる。

【 0 0 7 0 】

以上のように、断線箇所に応じて非発光となる発光素子が異なるものの、予備配線を設けることによって、直列接続された発光素子群を有するユニット全体が非発光となる問題は生じなくなる。

【 0 0 7 1 】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

10

【 0 0 7 2 】

( 実施の形態 2 )

発光素子の構成材料の一部を用いて予備配線を形成することにより、材料並びに工程数が削減できるので好ましい。

【 0 0 7 3 】

図 3 ~ 図 5 は、図 1 ( A ) の予備配線を発光素子の構成材料の一部を用いて作製した場合の概念図を示している。

【 0 0 7 4 】

ここで、電源 1 0 0 0 のプラス側に接続された発光素子の電極を第 1 の電極とし、電源 1 0 0 0 のマイナス側に接続された発光素子の電極を第 2 の電極とする。

20

【 0 0 7 5 】

図 3 ( A )、( B ) は列方向に並ぶ発光素子群の第 1 の電極を共通にした場合の概念図である。

【 0 0 7 6 】

即ち、第 1 の電極と同じ層の予備配線を用いて、列方向に並ぶ第 1 の電極群を電氣的に接続している。

【 0 0 7 7 】

なお、2つの層（一の層と他の層、一の電極と他の電極、一の配線と他の配線、一の電極と一の層、一の電極と一の配線、一の配線と一の層等）が同じ層であるとは、2つの層（一の層と他の層、一の電極と他の電極、一の配線と他の配線、一の電極と一の層、一の電極と一の配線、一の配線と一の層等）を同一工程で形成したことを意味する。

30

【 0 0 7 8 】

また、2つの層（一の層と他の層、一の電極と他の電極、一の配線と他の配線、一の電極と一の層、一の電極と一の配線、一の配線と一の層等）が異なる層であるとは、2つの層（一の層と他の層、一の電極と他の電極、一の配線と他の配線、一の電極と一の層、一の電極と一の配線、一の配線と一の層等）を異なる工程で形成したことを意味する。

【 0 0 7 9 】

図 3 ( B ) のように破線 8 0 0 0 で示す箇所が断線した場合、第 1 のユニット及び第 2 のユニットを経由する電流経路 8 0 0 1 を電流が流れるので、第 1 のユニット内の発光素子 2 1 及び発光素子 3 1 は発光する。

40

【 0 0 8 0 】

つまり、非発光の発光素子を発光素子 1 1 のみに限定することができる。

【 0 0 8 1 】

図 4 ( A )、( B ) は列方向に並ぶ発光素子群の第 2 の電極を共通にした場合の概念図である。

【 0 0 8 2 】

即ち、第 2 の電極と同じ層の予備配線を用いて、列方向に並ぶ第 2 の電極群を電氣的に接続している。

【 0 0 8 3 】

図 4 ( B ) のように破線 8 0 0 0 で示す箇所が断線した場合、第 1 のユニット及び第 2

50



のユニットを経由する電流経路 8 0 0 1 を電流が流れるので、第 1 のユニット内の発光素子 1 1 及び発光素子 3 1 は発光する。

【 0 0 8 4 】

つまり、非発光の発光素子を発光素子 2 1 のみに限定することができる。

【 0 0 8 5 】

図 5 ( A )、( B ) は、列方向に並ぶ発光素子群の第 1 の電極を共通にし、且つ、列方向に並ぶ発光素子群の第 2 の電極を共通にした場合の概念図である。

【 0 0 8 6 】

即ち、第 1 の電極と同じ層の予備配線を用いて、列方向に並ぶ第 1 の電極群を電氣的に接続しており、且つ、第 2 の電極と同じ層の予備配線を用いて、列方向に並ぶ第 2 の電極群を電氣的に接続している。

10

【 0 0 8 7 】

図 5 ( B ) のように破線 8 0 0 0 で示す箇所が断線した場合、第 1 のユニット及び第 2 のユニットを経由する電流経路 8 0 0 1 を電流が流れるので、第 1 のユニット内の発光素子 1 1、発光素子 2 1、及び発光素子 3 1 が発光する。

【 0 0 8 8 】

つまり、異なる層の予備配線（第 1 の電極と同じ層及び第 2 の電極と同じ層）を設けることにより、行方向に並ぶ 2 つの発光素子の間で断線が生じてても発光素子が非発光とならずにすることができる。

【 0 0 8 9 】

20

つまり、異なる層の予備配線を設けることによって断線対策の効果がより向上する。

【 0 0 9 0 】

なお、工程数は増えるが、図 6 のように第 1 の電極及び第 2 の電極の双方と異なる層の予備配線を設けると断線対策の効果がより向上する。

【 0 0 9 1 】

つまり、3 種類以上の異なる層で予備配線を設けても良い。

【 0 0 9 2 】

第 1 の電極及び第 2 の電極と異なる層としては以下の例がある。

【 0 0 9 3 】

第 1 の電極又は第 2 の電極の一方が下部電極の場合、例えば、下部電極の下に層間絶縁膜を設け、層間絶縁膜の下に予備配線を設け、予備配線と下部電極とを並列接続させれば良い。

30

【 0 0 9 4 】

第 1 の電極又は第 2 の電極の一方が上部電極の場合、例えば、上部電極の上に湿式法で形成された導電層と補助配線とを順次積層した予備配線を設ければ良い。

【 0 0 9 5 】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

【 0 0 9 6 】

( 実施の形態 3 )

40

図 1 ( A ) では列方向に並ぶ第 1 の発光素子群がそれぞれ、列方向に並び第 1 の発光素子群と隣接する第 2 の発光素子群に電氣的に接続されるように予備配線を形成する例を示した。

【 0 0 9 7 】

しかしながら、図 1 ( A ) のような構成に限られず、一のユニットと他のユニットとを電氣的に接続する予備配線が少なくとも一本設けられていれば断線対策の効果を奏することができる。

【 0 0 9 8 】

具体的には、図 7 ( A ) のように、発光素子 1 1 の第 2 の端子と発光素子 2 2 の第 1 の端子とを電氣的につなぐ予備配線を一本有しているだけの構成でも良い。

50

## 【 0 0 9 9 】

図 7 ( A ) の場合、例えば、第 1 のユニット ( 発光素子 1 1 と発光素子 2 1 と発光素子 3 1 とが直列接続された構成 ) 内で断線が生じたとしても、第 1 のユニットのうち一部の発光素子は発光するので、第 1 のユニット全体が非発光となる問題を回避することができている。

## 【 0 1 0 0 】

また、図 7 ( B ) は図 7 ( A ) に予備配線を一本追加した構成であり、発光素子 1 1 と発光素子 2 1 の間の予備配線と、発光素子 2 1 と発光素子 3 1 の間の予備配線と、を設けている。

## 【 0 1 0 1 】

10

図 7 ( B ) では、第 1 のユニットと第 2 のユニットとを 2 本の予備配線を用いて電氣的に接続しているため、第 1 のユニット、第 2 のユニット、第 1 のユニットの順に電流が流れる電流経路を確保した形になる。

## 【 0 1 0 2 】

一方、図 7 ( A ) では、第 1 のユニット、第 2 のユニットの順に電流が流れる電流経路を確保しただけの形である。

## 【 0 1 0 3 】

よって、第 2 のユニットへ流れた電流が第 1 のユニットに戻ってくる図 7 ( B ) の構成の方が図 7 ( A ) の構成よりも電流経路を増やすことができるので、断線対策の効果が高いといえる。

20

## 【 0 1 0 4 】

以上のように、予備配線が少なくとも一本設けられていれば断線対策の効果が得られる。

## 【 0 1 0 5 】

そして、予備配線の数が多いほど電流経路を増やすことができるので、断線対策の効果を向上させることができるのである。

## 【 0 1 0 6 】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせる実施することが可能である。

## 【 0 1 0 7 】

30

( 実施の形態 4 )

図 1 ( A ) 、図 7 ( A ) 等では同じ列に予備配線を設ける例を示した。

## 【 0 1 0 8 】

一方、予備配線は図 8 ( A ) のように異なる列に予備配線を設けても良い。

## 【 0 1 0 9 】

また、図 1 ( A ) 、図 7 ( A ) 等では各行に配置される発光素子の数を等しくする例を示した。

## 【 0 1 1 0 】

一方、図 8 ( B ) のように各行に配置される発光素子の数は異なっても良い。

## 【 0 1 1 1 】

40

図 8 ( B ) では、一行目 ( 第 1 のユニット ) に発光素子 3 0 0 1 と発光素子 3 1 が設けられており、二行目 ( 第 2 のユニット ) に発光素子 1 2 と発光素子 2 2 と発光素子 3 2 が設けられており、三行目 ( 第 3 のユニット ) に発光素子 1 3 と発光素子 3 0 0 2 が設けられている。

## 【 0 1 1 2 】

なお、図 8 ( B ) の発光素子 3 0 0 1 を図 8 ( A ) の発光素子 1 1 と発光素子 2 1 を直列接続した構成に置換し、図 8 ( B ) の発光素子 3 0 0 2 を図 8 ( A ) の発光素子 2 3 と発光素子 3 3 を直列接続した構成に置換すれば、図 8 ( A ) と同じ回路になる。

## 【 0 1 1 3 】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせる実施することが可能である

50

。

【 0 1 1 4 】

( 実施の形態 5 )

図 9 の回路 9 0 0 1 は図 1 ( A ) に示した回路である。

【 0 1 1 5 】

図 9 の回路 9 0 0 2 は図 1 ( A ) に示した回路と同様の回路であり、発光素子 1 4、発光素子 1 5、発光素子 1 6、発光素子 2 4、発光素子 2 5、発光素子 2 6、発光素子 3 4、発光素子 3 5、発光素子 3 6 を有している。

【 0 1 1 6 】

そして、回路 9 0 0 1 と回路 9 0 0 2 とは並列接続されている。

10

【 0 1 1 7 】

ここで、図 1 0 の破線 8 0 0 0 のように回路 9 0 0 1 と電源 1 0 0 0 との間で断線が生じた場合、回路 9 0 0 1 の発光素子は全て非発光となるが、回路 9 0 0 2 の発光素子は全て発光する。

【 0 1 1 8 】

以上のように、発光素子群を有する回路を複数設け、複数の回路を並列接続することにより、回路と電源の間で断線が生じた場合であっても発光装置全体が非発光となる問題を解決することができる。

【 0 1 1 9 】

本実施の形態は図 4 4 の従来例の回路に適用しても良い。

20

【 0 1 2 0 】

即ち、回路 9 0 0 1 及び回路 9 0 0 2 の双方を図 4 4 ( A ) の回路としても良い。

【 0 1 2 1 】

また、例えば、回路 9 0 0 1 又は回路 9 0 0 2 の一方を図 1 ( A )、図 3 ( A )、図 4 ( A )、図 5 ( A )、図 6、図 7 ( A )、図 7 ( B )、図 8 ( A )、図 8 ( B )、図 4 3、又は図 4 4 ( A ) のいずれか一から選択された回路とし、回路 9 0 0 1 又は回路 9 0 0 2 の他方を図 1 ( A )、図 3 ( A )、図 4 ( A )、図 5 ( A )、図 6、図 7 ( A )、図 7 ( B )、図 8 ( A )、図 8 ( B )、図 4 3、又は図 4 4 ( A ) のいずれか一から選択された回路とする構成も適用できる。

【 0 1 2 2 】

30

いずれにせよ、本実施の形態において並列接続する複数の回路の組み合わせは限定されない。

【 0 1 2 3 】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせて実施することが可能である。

。

【 0 1 2 4 】

( 実施の形態 6 )

発光素子としては、有機エレクトロルミネッセンス素子 ( 有機 E L 素子 )、無機エレクトロルミネッセンス素子 ( 無機 E L 素子 )、発光ダイオード素子 ( L E D 素子 ) 等を用いることができるが、電流又は電圧によって発光する素子であればこれらに限定されない。

40

【 0 1 2 5 】

また、発光素子群を有する回路を一つの発光ユニット回路に用いて、発光ユニット回路を 1 個又は複数個電源に接続することによって照明装置を形成することができる。

【 0 1 2 6 】

また、発光素子群を有する回路を一画素の画素回路に用いて、複数の画素回路を独立に制御すれば表示装置を形成することができる。

【 0 1 2 7 】

つまり、発光素子群を有する回路を用いれば発光装置 ( 照明装置、表示装置等 ) を形成することができる。

【 0 1 2 8 】

50

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

【0129】

(実施の形態7)

発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例について説明する。

【0130】

本実施の形態では上部電極(上部配線)の一部を予備配線として用いる例を示している。

【0131】

図11～図13において、(A)は上面図であり、(B)は(A)のA-B断面(列方向の断面)の断面図であり、(C)は(A)のC-D断面(行方向の断面)の断面図である。

10

【0132】

まず、絶縁表面900上に、複数の下部電極(下部配線)として、下部電極110、下部電極121、下部電極122、下部電極123、下部電極124、下部電極131、下部電極132、下部電極133、下部電極134、下部電極140を形成する(図11)。

【0133】

次に、複数の下部電極(下部配線)上に、複数の発光体層として、発光体層211、発光体層212、発光体層213、発光体層214、発光体層221、発光体層222、発光体層223、発光体層224、発光体層231、発光体層232、発光体層233、発光体層234を形成する(図12)。

20

【0134】

次に、複数の発光体層上に、複数の上部電極(上部配線)として、上部電極310、上部電極320、上部電極330を形成する(図13)。

【0135】

ここで、各層の形状について説明する。

【0136】

下部電極110及び下部電極140は、複数の島状領域が電氣的に接続された形状を有する。

30

【0137】

なお、下部電極110及び下部電極140は複数の島状領域を有さない形状(例えば、単なる線状等)であってもよい。

【0138】

下部電極121、下部電極122、下部電極123、下部電極124、下部電極131、下部電極132、下部電極133、下部電極134は、島状に形成されている。

【0139】

複数の発光体層は島状に形成されている。

【0140】

なお、本実施の形態では、複数の発光体層は行方向及び列方向に分断されているが、一の発光素子の上部電極と他の発光素子の下部電極との接続部上に発光体層が形成されなければ問題ないので、発光体層を行方向及び列方向に分断することは必須の条件ではない。

40

【0141】

ここで、行方向に並ぶ発光素子群を直列接続するためには、一の発光素子の上部電極と他の発光素子の下部電極とを電氣的に接続する必要があるため、発光体層は下部電極の一部が露出するように形成する。

【0142】

また、一の発光素子の上部電極と一の発光素子の下部電極とが電氣的に接続されると、上部電極と下部電極がショートして同電位となってしまうため、一の発光素子の発光体層に電流が流れなくなってしまう。

50

## 【 0 1 4 3 】

そこで、一の発光素子の上部電極と一の発光素子の下部電極とのショートを防止するため、発光体層の面積を発光領域よりも大きくし、下部電極の端部のうち上部電極と重なる箇所を発光体層で覆うことが好ましい。

## 【 0 1 4 4 】

また、各層のパターンを形成するに際して、実際のパターンの形成位置が設計したパターン形成位置からずれてしまう不良（パターンずれ）が生じる場合がある。

## 【 0 1 4 5 】

ここで、例えば、発光体層の端部と上部電極の端部とが一致するように設計した場合において、パターンずれが生ずると、一の発光素子の上部電極と一の発光素子の下部電極とがショートしてしまう場合がある。

10

## 【 0 1 4 6 】

そこで、図 1 3 に示すように発光体層の一部が上部電極からはみ出るように形成することによって、パターンずれが生じた場合に一の発光素子の上部電極と一の発光素子の下部電極とのショートしてしまう確率を下げることができる。

## 【 0 1 4 7 】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせる実施することが可能である。

## 【 0 1 4 8 】

（実施の形態 8）

20

発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例について説明する。

## 【 0 1 4 9 】

本実施の形態では下部電極（下部配線）の一部を予備配線として用いる例を示している。

## 【 0 1 5 0 】

ここで、下部電極（下部配線）と上部電極（上部配線）とで断線する要因を考えた場合、上部電極（上部配線）の下には段差が多いため、上部電極（上部配線）の方が段差に起因する断線が生じやすいという問題がある。

## 【 0 1 5 1 】

そのため、下部電極（下部配線）の一部を予備配線として用いた方が、上部電極（上部配線）の一部を予備配線として用いる場合と比較して断線の可能性を低減できる。

30

## 【 0 1 5 2 】

図 1 4 ~ 図 1 6 において、（ A ）は上面図であり、（ B ）は（ A ）の A - B 断面（列方向の断面）の断面図であり、（ C ）は（ A ）の C - D 断面（行方向の断面）の断面図である。

## 【 0 1 5 3 】

まず、絶縁表面 9 0 0 上に、複数の下部電極（下部配線）として、下部電極 1 1 0、下部電極 1 2 0、下部電極 1 3 0、下部電極 1 4 0 を形成する（図 1 4）。

## 【 0 1 5 4 】

次に、複数の下部電極（下部配線）上に、複数の発光体層として、発光体層 2 1 1、発光体層 2 1 2、発光体層 2 1 3、発光体層 2 1 4、発光体層 2 2 1、発光体層 2 2 2、発光体層 2 2 3、発光体層 2 2 4、発光体層 2 3 1、発光体層 2 3 2、発光体層 2 3 3、発光体層 2 3 4 を形成する（図 1 5）。

40

## 【 0 1 5 5 】

次に、複数の発光体層上に、複数の上部電極（上部配線）として、上部電極 3 1 1、上部電極 3 1 2、上部電極 3 1 3、上部電極 3 1 4、上部電極 3 2 1、上部電極 3 2 2、上部電極 3 2 3、上部電極 3 2 4、上部電極 3 3 1、上部電極 3 3 2、上部電極 3 3 3、上部電極 3 3 4 を形成する（図 1 6）。

## 【 0 1 5 6 】

ここで、各層の形状について説明する。

50

【 0 1 5 7 】

下部電極 1 1 0 乃至下部電極 1 4 0 はそれぞれ列方向に渡って共通に形成されている。

【 0 1 5 8 】

下部電極 1 1 0 及び下部電極 1 4 0 は、複数の島状領域が電氣的に接続された形状を有する。

【 0 1 5 9 】

なお、下部電極 1 1 0 及び下部電極 1 4 0 は複数の島状領域を有さない形状（例えば、単なる線状等）であってもよい。

【 0 1 6 0 】

複数の発光体層は島状に形成されている。

10

【 0 1 6 1 】

なお、本実施の形態では、複数の発光体層は行方向及び列方向に分断されているが、一の発光素子の上部電極と他の発光素子の下部電極との接続部上に発光体層が形成されなければ問題ないので、発光体層を行方向及び列方向に分断することは必須の条件ではない。

【 0 1 6 2 】

ここで、行方向に並ぶ発光素子群を直列接続するためには、一の発光素子の上部電極と他の発光素子の下部電極とを電氣的に接続する必要があるため、発光体層は下部電極の一部が露出するように形成する。

【 0 1 6 3 】

また、一の発光素子の上部電極と一の発光素子の下部電極とが電氣的に接続されると、上部電極と下部電極がショートして同電位となってしまうため、一の発光素子の発光体層に電流が流れなくなってしまう。

20

【 0 1 6 4 】

そこで、一の発光素子の上部電極と一の発光素子の下部電極とのショートを防止するため、発光体層の面積を発光領域よりも大きくし、下部電極の端部のうち上部電極と重なる箇所を発光体層で覆うことが好ましい。

【 0 1 6 5 】

また、図 1 6 に示すように発光体層の一部が上部電極からはみ出るように形成することによって、パターンずれが生じた場合に一の発光素子の上部電極と一の発光素子の下部電極とのショートしてしまう確率を下げることができる。

30

【 0 1 6 6 】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせる実施することが可能である。

【 0 1 6 7 】

（実施の形態 9）

発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例について説明する。

【 0 1 6 8 】

本実施の形態では下部電極（下部配線）の一部を予備配線として用い、且つ、上部電極（上部配線）の一部を予備配線として用いる例を示している。

【 0 1 6 9 】

40

本実施の形態の回路図は図 5 に対応し、異なる層の予備配線（下部電極と同じ層及び上部電極と同じ層）を設けた構成であり、断線対策の効果を向上させることができる。

【 0 1 7 0 】

図 1 7 ~ 図 1 9 において、（ A ）は上面図であり、（ B ）は（ A ）の A - B 断面（列方向の断面）の断面図であり、（ C ）は（ A ）の C - D 断面（行方向の断面）の断面図である。

【 0 1 7 1 】

まず、絶縁表面 9 0 0 上に、複数の下部電極（下部配線）として、下部電極 1 1 0、下部電極 1 2 0、下部電極 1 3 0、下部電極 1 4 0 を形成する（図 1 7）。

【 0 1 7 2 】

50

次に、複数の下部電極（下部配線）上に、複数の発光体層として、発光体層 2 1 1、発光体層 2 1 2、発光体層 2 1 3、発光体層 2 1 4、発光体層 2 2 1、発光体層 2 2 2、発光体層 2 2 3、発光体層 2 2 4、発光体層 2 3 1、発光体層 2 3 2、発光体層 2 3 3、発光体層 2 3 4 を形成する（図 1 8）。

【 0 1 7 3 】

次に、複数の発光体層上に、複数の上部電極（上部配線）として、上部電極 3 1 0、上部電極 3 2 0、上部電極 3 3 0 を形成する（図 1 9）。

【 0 1 7 4 】

ここで、各層の形状について説明する。

【 0 1 7 5 】

下部電極 1 1 0 乃至下部電極 1 4 0 はそれぞれ列方向に渡って共通に形成されている。

【 0 1 7 6 】

下部電極 1 1 0 及び下部電極 1 4 0 は、複数の島状領域が電氣的に接続された形状を有する。

【 0 1 7 7 】

なお、下部電極 1 1 0 及び下部電極 1 4 0 は複数の島状領域を有さない形状（例えば、単なる線状等）であってもよい。

【 0 1 7 8 】

複数の発光体層は島状に形成されている。

【 0 1 7 9 】

なお、本実施の形態では、複数の発光体層は行方向及び列方向に分断されているが、一の発光素子の上部電極と他の発光素子の下部電極との接続部上に発光体層が形成されなければ問題ないので、発光体層を行方向及び列方向に分断することは必須の条件ではない。

【 0 1 8 0 】

ここで、行方向に並ぶ発光素子群を直列接続するためには、一の発光素子の上部電極と他の発光素子の下部電極とを電氣的に接続する必要があるため、発光体層は下部電極の一部が露出するように形成する。

【 0 1 8 1 】

また、一の発光素子の上部電極と一の発光素子の下部電極とが電氣的に接続されると、上部電極と下部電極がショートして同電位となってしまうため、一の発光素子の発光体層に電流が流れなくなってしまう。

【 0 1 8 2 】

そこで、一の発光素子の上部電極と一の発光素子の下部電極とのショートを防止するため、発光体層の面積を発光領域よりも大きくし、下部電極の端部のうち上部電極と重なる箇所を発光体層で覆うことが好ましい。

【 0 1 8 3 】

また、図 1 9 に示すように発光体層の一部が上部電極からはみ出るように形成することによって、パターンずれが生じた場合に一の発光素子の上部電極と一の発光素子の下部電極とのショートしてしまう確率を下げるができる。

【 0 1 8 4 】

さらに、上部電極の一部及び下部電極の一部を予備配線として用いているため、上部電極の形状を工夫することにより、一の発光素子の上部電極と一の発光素子の下部電極とのショートを防止することが好ましい。

【 0 1 8 5 】

具体的には、上部電極 3 1 0、上部電極 3 2 0、上部電極 3 3 0 のように、複数の第 1 の島状領域が第 2 の領域により電氣的に接続された形状とする。

【 0 1 8 6 】

そして、一の発光素子の下部電極と重なる領域上に、発光体層を介して一の発光素子の上部電極の第 1 の島状領域を配置する。

【 0 1 8 7 】

10

20

30

40

50

また、パターンずれへの対策として、一の発光素子の下部電極と重なる領域上において、一の発光素子の上部電極の第1の島状領域が一の発光素子の発光体層の端部の内側に配置されるようにすると好ましい。

【0188】

つまり、一の発光素子の発光体層を一の発光素子の上部電極の第1の島状領域からはみ出るように形成することが好ましい。

【0189】

さらに、一の発光素子の上部電極の第2の領域を、一の発光素子の下部電極と重ならない位置に配置する。

【0190】

なお、直列接続を行うため、一の発光素子の上部電極の第2の領域を、隣接する他の発光素子の下部電極と重なる位置に配置する。

【0191】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

【0192】

(実施の形態10)

発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例について説明する。

【0193】

図20～図25において、(A)は上面図であり、(B)は(A)のA-B断面(列方向の断面)の断面図であり、(C)は(A)のC-D断面(行方向の断面)の断面図である。

【0194】

まず、絶縁表面900上に、複数の下部電極(下部配線)として、下部電極110、下部電極120、下部電極130、下部電極140を形成する(図20)。

【0195】

次に、複数の下部電極(下部配線)上に、複数の発光体層として、発光体層211、発光体層212、発光体層213、発光体層214、発光体層221、発光体層222、発光体層223、発光体層224、発光体層231、発光体層232、発光体層233、発光体層234を形成する(図21)。

【0196】

次に、複数の発光体層上に、複数の上部電極(上部配線)として、上部電極311、上部電極312、上部電極313、上部電極314、上部電極321、上部電極322、上部電極323、上部電極324、上部電極331、上部電極332、上部電極333、上部電極334を形成する(図22)。

【0197】

ここで、各層の形状について説明する。

【0198】

下部電極110乃至下部電極140はそれぞれ列方向に渡って共通に形成されている。

【0199】

ここで、下部電極120及び下部電極130は、図22のC-D方向においてC側に延びる複数の第1の島状領域と、図22のC-D方向においてD側に延びる複数の第2の島状領域と、複数の第1の島状領域及び複数の第2の島状領域を電氣的に接続する第3の領域と、を有している。

【0200】

また、下部電極110は、図22のC-D方向においてD側に延びる複数の第2の島状領域と、複数の第2の島状領域を電氣的に接続する第3の領域と、を有している。

【0201】

また、下部電極140は、図22のC-D方向においてC側に延びる複数の第1の島状領域と、複数の第1の島状領域を電氣的に接続する第3の領域と、を有している。

10

20

30

40

50



## 【0202】

ここで、第1の島状領域は直列接続のための接続部が形成される箇所であり、第2の島状領域は発光領域が形成される箇所である。

## 【0203】

そして、一の下部電極の複数の第1の島状領域と、隣接する他の下部電極の複数の第2の島状領域と、は列方向に交互に配置されている。

## 【0204】

つまり、第1の櫛歯状電極（一の下部電極の一部）と第2の櫛歯状電極（隣接する他の下部電極の一部）とが噛み合うように配置されている。

## 【0205】

そして、図22では、一の第1の島状領域（接続部）に対して一の上部電極が接続されるように、下部電極と上部電極とが配置されている。

## 【0206】

以上のように、一の第2の島状領域と列方向に隣接する他の第2の島状領域との隙間に接続部を配置することによって、スペースを有効利用でき開口率を向上させることができる。

## 【0207】

複数の発光体層は島状に形成されている。

## 【0208】

なお、本実施の形態では、複数の発光体層は行方向及び列方向に分断されているが、一の発光素子の上部電極と他の発光素子の下部電極との接続部上に発光体層が形成されなければ問題ないので、発光体層を行方向及び列方向に分断することは必須の条件ではない。

## 【0209】

ここで、行方向に並ぶ発光素子群を直列接続するためには、一の発光素子の上部電極と他の発光素子の下部電極とを電氣的に接続する必要があるため、発光体層は下部電極の一部が露出するように形成する。

## 【0210】

また、一の発光素子の上部電極と一の発光素子の下部電極とが電氣的に接続されると、上部電極と下部電極がショートして同電位となってしまうため、一の発光素子の発光体層に電流が流れなくなってしまう。

## 【0211】

そこで、一の発光素子の上部電極と一の発光素子の下部電極とのショートを防止するため、発光体層の面積を発光領域よりも大きくし、下部電極の端部のうち上部電極と重なる箇所を発光体層で覆うことが好ましい。

## 【0212】

また、図22に示すように発光体層の一部が上部電極からはみ出るように形成することによって、パターンずれが生じた場合に一の発光素子の上部電極と一の発光素子の下部電極とのショートしてしまう確率を下げるができる。

## 【0213】

さらに、行方向へパターンずれが生じた場合の対策として、下部電極の第1の島状領域の形状を行方向へ延びる線状とすることが好ましい。

## 【0214】

下部電極の第1の島状領域の形状を行方向へ延びる線状とすることにより、列方向のスペース（列方向に並ぶ第2の島状領域の隙間）を増加させずにパターンずれの対策ができることになる。

## 【0215】

また、図22では列方向だけで上部電極と下部電極との電氣的な接続を行っていたが、図23のように上部電極を行方向へ延ばすことにより、行方向においても上部電極と下部電極との電氣的な接続を行うことが好ましい。

## 【0216】

10

20

30

40

50

図 2 2 の構成と比較して図 2 3 の構成は電流経路が増加するため好ましい。

【 0 2 1 7 】

つまり、行方向又は列方向の一方で断線が生じた場合であっても、行方向又は列方向の他方で電氣的な接続ができている点が好ましい。

【 0 2 1 8 】

また、図 2 2 の構成と比較して図 2 3 の構成だと、接続部の面積が増加するためコンタクト抵抗が低減できるというメリットもある。

【 0 2 1 9 】

また、図 2 2 の構成は上部電極が列方向へパターンずれをおこしたときに、上部電極と下部電極との接続ができなくなりやすいという問題がある。

10

【 0 2 2 0 】

そこで、図 2 4 のように上部電極を各列毎に共通化する構成とすることで、列方向の長さに余裕ができるため、上記問題を解決することができる。

【 0 2 2 1 】

具体的には、図 2 4 のように、上部電極（上部電極 3 1 0、上部電極 3 2 0、上部電極 3 3 0）を線状にして、下部電極の複数の第 1 の島状領域と交差するように配置すれば良い。

【 0 2 2 2 】

また、図 2 4 では列方向だけで上部電極と下部電極との電氣的な接続を行っていたが、図 2 5 のように上部電極を行方向へ延ばすことにより、行方向においても上部電極と下部電極との電氣的な接続を行うことが好ましい。

20

【 0 2 2 3 】

図 2 4 の構成と比較して図 2 5 の構成は電流経路が増加するため好ましい。

【 0 2 2 4 】

つまり、行方向又は列方向の一方で断線が生じた場合であっても、行方向又は列方向の他方で電氣的な接続ができている点が好ましい。

【 0 2 2 5 】

また、図 2 4 の構成と比較して図 2 5 の構成だと、接続部の面積が増加するためコンタクト抵抗が低減できるというメリットもある。

【 0 2 2 6 】

30

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

【 0 2 2 7 】

（実施の形態 1 1）

発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例について説明する。

【 0 2 2 8 】

図 2 6 ~ 図 3 3 において、（ A ）は上面図であり、（ B ）は（ A ）の A - B 断面（列方向の断面）の断面図であり、（ C ）は（ A ）の C - D 断面（行方向の断面）の断面図である。

【 0 2 2 9 】

40

まず、絶縁表面 9 0 0 上に、複数の下部電極（下部配線）として、下部電極 1 1 0、下部電極 1 2 0、下部電極 1 3 0、下部電極 1 4 0 を形成する（図 2 6）。

【 0 2 3 0 】

次に、複数の下部電極（下部配線）上に、複数の発光体層として、発光体層 2 1 1、発光体層 2 1 2、発光体層 2 1 3、発光体層 2 1 4、発光体層 2 2 1、発光体層 2 2 2、発光体層 2 2 3、発光体層 2 2 4、発光体層 2 3 1、発光体層 2 3 2、発光体層 2 3 3、発光体層 2 3 4 を形成する（図 2 7）。

【 0 2 3 1 】

次に、複数の発光体層上に、複数の上部電極（上部配線）として、上部電極 3 1 1、上部電極 3 1 2、上部電極 3 1 3、上部電極 3 1 4、上部電極 3 2 1、上部電極 3 2 2、上

50

部電極 3 2 3、上部電極 3 2 4、上部電極 3 3 1、上部電極 3 3 2、上部電極 3 3 3、上部電極 3 3 4 を形成する（図 2 8）。

【 0 2 3 2 】

ここで、各層の形状について説明する。

【 0 2 3 3 】

下部電極 1 1 0 乃至下部電極 1 4 0 はそれぞれ列方向に渡って共通に形成されている。

【 0 2 3 4 】

ここで、下部電極 1 2 0 及び下部電極 1 3 0 は、図 2 8 の C - D 方向において C 側に延びる複数の第 1 の島状領域と、図 2 8 の C - D 方向において D 側に延びる複数の第 2 の島状領域と、複数の第 1 の島状領域及び複数の第 2 の島状領域を電氣的に接続する第 3 の領域と、を有している。

10

【 0 2 3 5 】

また、下部電極 1 1 0 は、図 2 8 の C - D 方向において D 側に延びる複数の第 2 の島状領域と、複数の第 2 の島状領域を電氣的に接続する第 3 の領域と、を有している。

【 0 2 3 6 】

また、下部電極 1 4 0 は、図 2 8 の C - D 方向において C 側に延びる複数の第 1 の島状領域と、複数の第 1 の島状領域を電氣的に接続する第 3 の領域と、を有している。

【 0 2 3 7 】

ここで、第 1 の島状領域は直列接続のための接続部が形成される箇所であり、第 2 の島状領域は発光領域が形成される箇所である。

20

【 0 2 3 8 】

ここで、図 2 2 では一つの発光素子に対して一つの第 1 の島状領域（接続部）が設けられているのに対して、図 2 8 では隣接する二つの発光素子に対して一つの第 1 の島状領域（接続部）が設けられている。

【 0 2 3 9 】

そして、図 2 8 の構成とすることにより、第 2 の島状領域の隙間に設けられる接続部の数を減少することができるため、行方向のスペースを有効利用でき開口率を向上させることができる。

【 0 2 4 0 】

また、図 2 8 では、一の第 1 の島状領域（接続部）に対して二の上部電極が接続されるように、下部電極と上部電極とが配置されている。

30

【 0 2 4 1 】

複数の発光体層は島状に形成されている。

【 0 2 4 2 】

なお、本実施の形態では、複数の発光体層は行方向及び列方向に分断されているが、一の発光素子の上部電極と他の発光素子の下部電極との接続部上に発光体層が形成されなければ問題ないので、発光体層を行方向及び列方向に分断することは必須の条件ではない。

【 0 2 4 3 】

ここで、行方向に並ぶ発光素子群を直列接続するためには、一の発光素子の上部電極と他の発光素子の下部電極とを電氣的に接続する必要があるため、発光体層は下部電極の一部が露出するように形成する。

40

【 0 2 4 4 】

また、一の発光素子の上部電極と一の発光素子の下部電極とが電氣的に接続されると、上部電極と下部電極がショートして同電位となってしまうため、一の発光素子の発光体層に電流が流れなくなってしまう。

【 0 2 4 5 】

そこで、一の発光素子の上部電極と一の発光素子の下部電極とのショートを防止するため、発光体層の面積を発光領域よりも大きくし、下部電極の端部のうち上部電極と重なる箇所を発光体層で覆うことが好ましい。

【 0 2 4 6 】

50

また、図 28 に示すように発光体層の一部が上部電極からはみ出るように形成することによって、パターンずれが生じた場合に一の発光素子の上部電極と一の発光素子の下部電極とのショートしてしまう確率を下げるができる。

【0247】

さらに、行方向へパターンずれが生じた場合の対策として、下部電極の第1の島状領域の形状を行方向へ延びる線状とすることが好ましい。

【0248】

下部電極の第1の島状領域の形状を行方向へ延びる線状とすることにより、列方向のスペース（列方向に並ぶ第2の島状領域の隙間）を増加させずにパターンずれの対策ができることになる。

10

【0249】

また、図 28 では列方向だけで上部電極と下部電極との電気的な接続を行っていたが、図 29 のように上部電極を行方向へ延ばすことにより、行方向においても上部電極と下部電極との電気的な接続を行うことが好ましい。

【0250】

図 28 の構成と比較して図 29 の構成は電流経路が増加するため好ましい。

【0251】

つまり、行方向又は列方向の一方で断線が生じた場合であっても、行方向又は列方向の他方で電気的な接続ができている点が好ましい。

【0252】

20

また、図 28 の構成と比較して図 29 の構成だと、接続部の面積が増加するためコンタクト抵抗が低減できるというメリットもある。

【0253】

また、図 28 の構成は上部電極が列方向へパターンずれをおこしたときに、上部電極と下部電極との接続ができなくなりやすいという問題がある。

【0254】

そこで、図 30、図 32 のように上部電極を列方向に共通化する構成とすることで、列方向の長さに余裕ができるため、上記問題を解決することができる。

【0255】

具体的には、図 30 のように、上部電極（上部電極 310a、上部電極 320a、上部電極 330a、上部電極 310b、上部電極 320b、上部電極 330b）を2つの発光素子に跨るように線状にし、2つの発光素子の間に配置される第1の島状領域と交差するように配置すれば良い。

30

【0256】

具体的には、図 32 のように、上部電極（上部電極 310、上部電極 320、上部電極 330）を線状にして、下部電極の複数の第1の島状領域と交差するように配置すれば良い。

【0257】

また、図 30、図 32 では列方向だけで上部電極と下部電極との電気的な接続を行っていたが、図 31、図 33 のように上部電極を行方向へ延ばすことにより、行方向においても上部電極と下部電極との電気的な接続を行うことが好ましい。

40

【0258】

図 30、図 32 の構成と比較して図 31、図 33 の構成は電流経路が増加するため好ましい。

【0259】

つまり、行方向又は列方向の一方で断線が生じた場合であっても、行方向又は列方向の他方で電気的な接続ができている点が好ましい。

【0260】

また、図 30、図 32 の構成と比較して図 31、図 33 の構成だと、接続部の面積が増加するためコンタクト抵抗が低減できるというメリットもある。

50

## 【 0 2 6 1 】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

## 【 0 2 6 2 】

(実施の形態 1 2 )

発光装置内に設けられた回路の作製方法の一例について説明する。

## 【 0 2 6 3 】

図 3 4 ~ 図 3 9 において、( A ) は上面図であり、( B ) は ( A ) の A - B 断面 ( 列方向の断面 ) の断面図であり、( C ) は ( A ) の C - D 断面 ( 行方向の断面 ) の断面図である。

10

## 【 0 2 6 4 】

まず、絶縁表面 9 0 0 上に、複数の下部電極 ( 下部配線 ) として、下部電極 1 1 0、下部電極 1 2 0、下部電極 1 3 0、下部電極 1 4 0 を形成する ( 図 3 4 )。

## 【 0 2 6 5 】

次に、複数の下部電極 ( 下部配線 ) 上に、複数の発光体層として、発光体層 2 1 1、発光体層 2 1 2、発光体層 2 1 3、発光体層 2 1 4、発光体層 2 2 1、発光体層 2 2 2、発光体層 2 2 3、発光体層 2 2 4、発光体層 2 3 1、発光体層 2 3 2、発光体層 2 3 3、発光体層 2 3 4 を形成する ( 図 3 5 )。

## 【 0 2 6 6 】

次に、複数の発光体層上に、複数の上部電極 ( 上部配線 ) として、上部電極 3 1 1、上部電極 3 1 2、上部電極 3 1 3、上部電極 3 1 4、上部電極 3 2 1、上部電極 3 2 2、上部電極 3 2 3、上部電極 3 2 4、上部電極 3 3 1、上部電極 3 3 2、上部電極 3 3 3、上部電極 3 3 4 を形成する ( 図 3 6 )。

20

## 【 0 2 6 7 】

ここで、各層の形状について説明する。

## 【 0 2 6 8 】

下部電極 1 1 0 乃至下部電極 1 4 0 はそれぞれ列方向に渡って共通に形成されている。

## 【 0 2 6 9 】

ここで、下部電極 1 2 0 及び下部電極 1 3 0 は、図 3 6 の C - D 方向において C 側に延びる複数の第 1 の島状領域と、図 3 6 の C - D 方向において D 側に延びる複数の第 2 の島状領域と、複数の第 1 の島状領域及び複数の第 2 の島状領域を電氣的に接続する第 3 の領域と、を有している。

30

## 【 0 2 7 0 】

また、下部電極 1 1 0 は、図 3 6 の C - D 方向において D 側に延びる複数の第 2 の島状領域と、複数の第 2 の島状領域を電氣的に接続する第 3 の領域と、を有している。

## 【 0 2 7 1 】

また、下部電極 1 4 0 は、図 3 6 の C - D 方向において C 側に延びる複数の第 1 の島状領域と、複数の第 1 の島状領域を電氣的に接続する第 3 の領域と、を有している。

## 【 0 2 7 2 】

ここで、第 1 の島状領域は直列接続のための接続部が形成される箇所であり、第 2 の島状領域は発光領域が形成される箇所である。

40

## 【 0 2 7 3 】

そして、一の下部電極の複数の第 1 の島状領域と、隣接する他の下部電極の複数の第 2 の島状領域と、は列方向に交互に配置されている。

## 【 0 2 7 4 】

つまり、第 1 の櫛歯状電極 ( 一の下部電極の一部 ) と第 2 の櫛歯状電極 ( 隣接する他の下部電極の一部 ) とが噛み合うように配置されている。

## 【 0 2 7 5 】

そして、図 3 6 では、二の第 1 の島状領域 ( 接続部 ) に対して一の上部電極が接続されるように、下部電極と上部電極とが配置されている。

50

## 【0276】

ここで、図22の場合、列方向の一箇所のみで上部電極と下部電極の電氣的な接続を行っているため、列方向へのパターンずれが生じたときに上部電極と下部電極の電氣的な接続ができなくなる可能性が高いという問題がある。

## 【0277】

そこで、図34～図39に示すように、列方向において第2の島状領域を挟む2つの接続部を用いて上部電極と下部電極の電氣的な接続を行うことにより、列方向へのパターンずれが生じて2つの接続部の少なくとも一方では電氣的な接続ができるため上記問題を解決することができる。

## 【0278】

10

複数の発光体層は島状に形成されている。

## 【0279】

なお、本実施の形態では、複数の発光体層は行方向及び列方向に分断されているが、一の発光素子の上部電極と他の発光素子の下部電極との接続部に発光体層が形成されなければ問題ないので、発光体層を行方向及び列方向に分断することは必須の条件ではない。

## 【0280】

ここで、行方向に並ぶ発光素子群を直列接続するためには、一の発光素子の上部電極と他の発光素子の下部電極とを電氣的に接続する必要があるため、発光体層は下部電極の一部が露出するように形成する。

## 【0281】

20

また、一の発光素子の上部電極と一の発光素子の下部電極とが電氣的に接続されると、上部電極と下部電極がショートして同電位となってしまうため、一の発光素子の発光体層に電流が流れなくなってしまう。

## 【0282】

そこで、一の発光素子の上部電極と一の発光素子の下部電極とのショートを防止するため、発光体層の面積を発光領域よりも大きくし、下部電極の端部のうち上部電極と重なる箇所を発光体層で覆うことが好ましい。

## 【0283】

また、図36に示すように発光体層の一部が上部電極からはみ出るように形成することによって、パターンずれが生じた場合に一の発光素子の上部電極と一の発光素子の下部電極とのショートしてしまう確率を下げることができる。

30

## 【0284】

さらに、行方向へパターンずれが生じた場合の対策として、下部電極の第1の島状領域の形状を行方向へ延びる線状とすることが好ましい。

## 【0285】

下部電極の第1の島状領域の形状を行方向へ延びる線状とすることにより、列方向のスペース（列方向に並ぶ第2の島状領域の隙間）を増加させずにパターンずれの対策ができることになる。

## 【0286】

また、図36では列方向だけで上部電極と下部電極との電氣的な接続を行っていたが、図37のように上部電極を行方向へ延ばすことにより、行方向においても上部電極と下部電極との電氣的な接続を行うことが好ましい。

40

## 【0287】

図36の構成と比較して図37の構成は電流経路が増加するため好ましい。

## 【0288】

つまり、行方向又は列方向の一方で断線が生じた場合であっても、行方向又は列方向の他方で電氣的な接続ができている点が好ましい。

## 【0289】

また、図36の構成と比較して図37の構成だと、接続部の面積が増加するためコンタクト抵抗が低減できるというメリットもある。

50

## 【 0 2 9 0 】

また、図 3 6 の構成は上部電極が列方向へパターンずれをおこしたときに、2 つの接続部の一方が接続されなくなる場合がある。

## 【 0 2 9 1 】

そこで、図 3 8 のように上部電極を各列毎に共通化する構成とすることで、列方向の長さに余裕ができるため、上記問題を解決することができる。

## 【 0 2 9 2 】

具体的には、図 3 8 のように、上部電極（上部電極 3 1 0、上部電極 3 2 0、上部電極 3 3 0）を線状にして、下部電極の複数の第 1 の島状領域と交差するように配置すれば良い。

10

## 【 0 2 9 3 】

また、図 3 8 では列方向だけで上部電極と下部電極との電気的な接続を行っていたが、図 3 9 のように上部電極を行方向へ延ばすことにより、行方向においても上部電極と下部電極との電気的な接続を行うことが好ましい。

## 【 0 2 9 4 】

図 3 8 の構成と比較して図 3 9 の構成は電流経路が増加するため好ましい。

## 【 0 2 9 5 】

つまり、行方向又は列方向の一方で断線が生じた場合であっても、行方向又は列方向の他方で電気的な接続ができている点が好ましい。

## 【 0 2 9 6 】

20

また、図 3 8 の構成と比較して図 3 9 の構成だと、接続部の面積が増加するためコンタクト抵抗が低減できるというメリットもある。

## 【 0 2 9 7 】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

## 【 0 2 9 8 】

## （実施の形態 1 3）

各層の材料について説明する。

## 【 0 2 9 9 】

絶縁表面は、絶縁表面を有する基板、又は、基板上にスイッチング素子、配線等を介して形成された層間絶縁膜等がある。

30

## 【 0 3 0 0 】

基板は、どのような材料でも良い。例えば、ガラス基板、石英基板、金属基板、プラスチック基板、半導体基板、紙基板等を用いることができるがこれらに限定されない。

## 【 0 3 0 1 】

なお、プラスチック基板、金属基板、紙基板等は、厚さを薄くすることにより可撓性を持たせることが容易である。

## 【 0 3 0 2 】

可撓性を有する基板は柔軟性を有するので割れにくく好ましい。

## 【 0 3 0 3 】

40

基板として絶縁性の基板を用いる場合は、絶縁表面を有しているといえる。

## 【 0 3 0 4 】

一方、基板として金属基板、半導体基板等を用いる場合は、基板上に下地絶縁膜を形成することにより、絶縁表面を形成することができる。

## 【 0 3 0 5 】

なお、基板として絶縁性の基板を用いる場合にも、基板上に下地絶縁膜を形成しても良い。

## 【 0 3 0 6 】

下地絶縁膜及び層間絶縁膜は、絶縁性を有していればどのような材料でも用いることができる。例えば、酸化珪素膜、窒化珪素膜、窒素を含む酸化珪素膜、酸素を含む窒化珪素

50

膜、窒化アルミニウム膜、酸化アルミニウム膜、半導体層を酸化又は窒化した膜、半導体基板を酸化又は窒化した膜、酸化ハフニウム膜等を用いることができるがこれらに限定されない。下地絶縁膜及び層間絶縁膜は、単層構造でも積層構造でも良い。

【0307】

下部電極及び上部電極は、導電性を有していればどのような材料でも用いることができる。例えば、金属、酸化物導電物等を用いることができるがこれらに限定されない。

【0308】

例えば、下部電極及び上部電極として、金属窒化物、金属酸化物、金属合金であって、導電性を有するものを用いても良い。

【0309】

下部電極及び上部電極は、単層構造であっても積層構造であってもよい。

【0310】

金属としては、タングステン、チタン、アルミニウム、モリブデン、金、銀、銅、白金、パラジウム、イリジウム、アルカリ金属、アルカリ土類金属等があるがこれらに限定されない。

【0311】

酸化物導電物としては、インジウム錫酸化物、酸化亜鉛、インジウムを含む酸化亜鉛、インジウム及びガリウムを含む酸化亜鉛等があるがこれらに限定されない。

【0312】

なお、有機EL素子を形成する場合、仕事関数の低いもの（アルカリ金属、アルカリ土類金属、マグネシウム銀合金、アルミリチウム合金、マグネシウムリチウム合金等）を陰極に適用すると好適である。

【0313】

また、有機EL素子を形成する場合、仕事関数の高いもの（酸化物導電物等）を陽極に適用すると好適である。

【0314】

なお、発光素子は光を取り出す必要があるため、少なくとも上部電極又は下部電極の一方は透光性を有する。

【0315】

さらに、上部電極及び下部電極の双方が透光性を有しており、且つ、第1の基板及び第2の基板の双方が透光性を有していると、両面から光を取り出せる照明装置（両面射出型の照明装置）とすることができる。

【0316】

なお、酸化物導電物は透光性を有する。

【0317】

また、金属、金属窒化物、金属酸化物、金属合金であっても、膜厚が薄ければ透光性とすることができる。（膜厚は50nm以下が好ましい。）

【0318】

有機EL素子を形成する場合、発光体層は少なくとも有機化合物を含む発光層を有する発光ユニットを有するようにする。

【0319】

有機EL素子を形成する場合、発光ユニットは、発光層の他に電子注入層、電子輸送層、正孔注入層、正孔輸送層等を有していても良い。

【0320】

また、有機EL素子を形成する場合、複数の発光ユニットと、複数の発光ユニットを仕切る複数の電荷発生層と、を有する構造とすることにより輝度を向上させることができる。

【0321】

電荷発生層としては、金属、酸化物導電物、金属酸化物と有機化合物との積層構造、金属酸化物と有機化合物との混合物等を用いることができる。

10

20

30

40

50



## 【0322】

電荷発生層として、金属酸化物と有機化合物との積層構造、金属酸化物と有機化合物との混合物等を用いると、電圧印加時において、陰極方向にホールを注入し、陽極方向に電子を注入することができるので好適である。

## 【0323】

電荷発生層に用いると好適な金属酸化物は、酸化バナジウム、酸化ニオブ、酸化タンタル、酸化クロム、酸化モリブデン、酸化タングステン、酸化マンガン、酸化レニウム等の遷移金属酸化物である。

## 【0324】

そして、電荷発生層に用いる有機化合物として、アミン系化合物（特に、アリールアミン化合物）、カルバゾール誘導体、芳香族炭化水素、Alq等を用いると遷移金属酸化物と電荷移動錯体を形成するので好ましい。

10

## 【0325】

無機EL素子を形成する場合、発光体層は少なくとも無機化合物を含む発光層を有する発光ユニットを有するようにする。

## 【0326】

また、無機化合物を含む発光層を一对の誘電体層で挟むと好ましい。

## 【0327】

発光ダイオード素子を形成する場合、発光体層は少なくともpn接合形成する半導体層を有する発光ユニットを有するようにする。

20

## 【0328】

なお、発光素子は劣化し易いため、発光素子群を有する回路を形成した後に回路を封止することが好ましい。

## 【0329】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

## 【0330】

（実施の形態14）

上部電極（上部配線）の下には段差が多いため、上部電極（上部配線）の方が段差に起因する断線が生じやすいという問題がある。

30

## 【0331】

そこで、上部電極（上部配線）上に湿式法で形成された導電層を設ける例について説明する。

## 【0332】

なお、本実施の形態では上部電極（上部配線）上に、湿式法で形成された導電層と補助配線とが順次積層された予備配線を設ける例について説明するが、補助配線は必須の構成でない。

## 【0333】

但し、補助配線を設けることにより予備配線全体の抵抗値を下げるできるので、補助配線を設けた方が好ましい。

40

## 【0334】

本実施形態では一例として図19の回路上に予備配線を設ける例を示すが、上部電極、下部電極、及び発光体層の形状が図19のものだけに限定されないことはいうまでもない。

## 【0335】

まず、上部電極上に接して湿式法で形成された導電層400を形成し、導電層400上に選択的に複数の補助配線（補助配線510、補助配線520、補助配線530）を形成する（図40）。

## 【0336】

なお、複数の補助配線は複数の上部配線と並列に接続するため、複数の補助配線は複数

50

の上部配線と重畳する位置に形成すると好ましい。

【0337】

次に、複数の補助配線をマスクとして、導電層400をエッチングして、導電層400を複数の導電層に分離する(図41)。

【0338】

なお、図41の回路は図6の回路に対応し、3種類の異なる層を用いて予備配線を形成した構成に対応する。

【0339】

ここで、補助配線はメタルマスク、フォトリソマスク等を用いて選択的に且つ微細に形成することが可能である。

10

【0340】

一方、湿式法で形成した導電層をメタルマスク、フォトリソマスク等を用いて選択的に且つ微細に形成することが難しい。

【0341】

例えば、補助配線は湿式法で形成した導電層よりも抵抗の低い材料であって、上部電極及び下部電極と同様の材料を用いることができるので、補助配線はメタルマスク、フォトリソマスク等を用いて選択的に且つ微細に形成することが可能である。

【0342】

一方、湿式法で形成した導電層は、スピンコート法、インクジェット法等で形成され、導電性ポリマー、導電性粒子が含有された溶媒、導電性粒子が含有されたシール材等を用いることができる。

20

【0343】

そして、例えば、スピンコート法を用いると導電層を選択的に形成することが難しい。

【0344】

また、例えば、インクジェット法を用いると導電層を選択的に形成することができるものの、ノズルの最小径に限界があるため微細化が困難である。

【0345】

そこで、複数の補助配線をマスクとして、湿式法で形成された導電層をエッチングすることにより導電層のパターン形成することが好ましい。

【0346】

30

湿式法で形成された導電層は下層の段差を埋めることができるので、上部電極が断線した場合又は上部電極にピンホールが生じた場合に断線箇所又はピンホール箇所を埋めることができる。

【0347】

また、湿式法で形成された導電層の表面は平坦性を有するので、補助配線を設ける場合は補助配線の断線を防止することができる。

【0348】

なお、本実施の形態では第2の課題を解決するための手段を開示している。

【0349】

したがって、図44の従来の回路において、上部電極上に湿式法で形成された導電層を設ける構成を適用しても良い。

40

【0350】

この場合、図43で示すように行方向に予備配線を設けた回路となるため、行方向の配線が一本断線しても行方向に並ぶ発光素子群全体が非発光となることを防止する効果を得ることができる。

【0351】

つまり、図43の回路は第1の課題を解決しているといえる。

【0352】

なお、図43の回路を用いる場合、行方向に配置される予備配線は湿式法で形成された導電層以外の導電層を用いても第1の課題を解決できる。

50

## 【0353】

よって、図43の回路を用いる場合は予備配線の材料は限定されない。

## 【0354】

なお、図43の回路を用いる場合、予備配線は上部電極と異なる層であることが断線対策の観点からすると好ましい。

## 【0355】

さらに、下部電極と上部電極との間に発光体層を挟んだだけの単純な発光装置において、上部電極上に湿式法で形成された導電層を設ける構成を適用しても良い。

## 【0356】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせることで実施することが可能である。 10

## 【0357】

(実施の形態15)

下部電極の端部には電界集中が生じるので、下部電極の端部と重なる位置に形成された発光体層が劣化しやすいという問題がある。

## 【0358】

そこで、少なくとも下部電極の端部と発光体層とが重なる位置に非導電体層を設けることによって、下部電極の端部の電界集中に伴う発光体層の劣化を抑制することができる。

## 【0359】

図42は、図16において、下部電極の端部と発光体層とが重なる位置に複数の非導電体層として、非導電体層611、非導電体層612、非導電体層613、非導電体層614、非導電体層621、非導電体層622、非導電体層623、非導電体層624、非導電体層631、非導電体層632、非導電体層633、非導電体層634を設けた例を示している。 20

## 【0360】

なお、図42では必要最小限の箇所に非導電体層を設けた例を示したが、発光領域及び上部電極と下部電極との接続部となる領域を露出させ、且つ、下部電極の端部と発光体層とが重なる位置に配置されるようにすれば、非導電体層はどのように設けても良い。

## 【0361】

本実施形態では一例として図16の回路に非導電体層を設ける例を示したが、上部電極、下部電極、及び発光体層の形状が図16のものだけに限定されないことはいうまでもない。 30

## 【0362】

なお、非導電体層は、絶縁層又は半導体層である。

## 【0363】

絶縁層としては、有機物絶縁層又は無機物絶縁層を用いることができる。

## 【0364】

有機物絶縁層としては、レジスト、アクリル、ポリイミド等を用いることができるがこれらに限定されない。

## 【0365】

無機物絶縁層としては、ダイヤモンドライクカーボン、窒化珪素、酸化窒化珪素、窒化酸化珪素、酸化珪素、窒化アルミニウム、酸化窒化アルミニウム、窒化酸化アルミニウム等を用いることができるがこれらに限定されない。 40

## 【0366】

半導体層としては、シリコン、シリコンゲルマニウム、ゲルマニウム、酸化物半導体等を用いることができるがこれらに限定されない。

## 【0367】

酸化物半導体としては例えばIn-Ga-Zn-O系酸化物(インジウムとガリウムと亜鉛と酸素とを主成分とする)、In-Sn-Zn-O系酸化物(インジウムと錫と亜鉛と酸素とを主成分とする)、In-Al-Zn-O系酸化物(インジウムとアルミニウム 50

と亜鉛と酸素とを主成分とする)、Sn-Ga-Zn-O系酸化物(錫とガリウムと亜鉛と酸素とを主成分とする)、Al-Ga-Zn-O系酸化物(アルミニウムとガリウムと亜鉛と酸素とを主成分とする)、Sn-Al-Zn-O系酸化物(錫とアルミニウムと亜鉛と酸素とを主成分とする)、In-Zn-O系酸化物(インジウムと亜鉛と酸素とを主成分とする)、Sn-Zn-O系酸化物(錫と亜鉛と酸素とを主成分とする)、Al-Zn-O系酸化物(アルミニウムと亜鉛と酸素とを主成分とする)、In-O系酸化物(インジウム酸化物(酸化インジウム))、Sn-O系酸化物(錫酸化物(酸化錫))、Zn-O系酸化物(亜鉛酸化物(酸化亜鉛))等の酸化物半導体を用いることができるがこれらに限定されない。

【0368】

10

酸化物半導体は有機物絶縁層、無機物絶縁層、シリコン、シリコンゲルマニウム、ゲルマニウム等よりも高い透光性を有する。したがって、非導電体層として酸化物半導体を用いることによって光取り出し効率を向上させることができる。

【0369】

なお、酸化物半導体はキャリア(水素又は酸素欠損)の密度を低くすると電気抵抗が増すので好ましい。

【0370】

キャリア密度は $1 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ 以下(より好ましくは $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 以下、更に好ましくは $1 \times 10^{14} \text{ cm}^{-3}$ 以下、更に好ましくは $1 \times 10^{12} \text{ cm}^{-3}$ 以下)が好ましい。

20

【0371】

非導電体層は抵抗が高い方が好ましいので、非晶質半導体層が好ましいがこれに限定されない。

【0372】

また、非導電体層は単層でも積層でも良い。

【0373】

特に、非導電体層は金属層を一对の絶縁層で挟んだ積層構造とすることが好ましい。

【0374】

金属は熱導電性が良いので放熱材料の役割を果たす。

【0375】

30

発光体層は熱に弱いので放熱材料を設けることによって、発光体層の劣化を防止することができる。

【0376】

非導電体層は金属層を一对の絶縁層で挟んだ積層構造とすることによって、発光体層から電極に伝わった熱が絶縁層を介して金属に伝わり放熱することが可能である。

【0377】

なお、金属層を一对の絶縁層で挟んだ積層構造において、金属層はフローティング状態となるのでショートの問題は起こらない。

【0378】

よって、一对の絶縁層と金属層とに同時に開口部を形成することによって、金属層の側壁が島状発光体層の一部に接する状態とすると直接的に放熱ができるので好ましい。

40

【0379】

一对の絶縁層の開口部よりも金属層の開口部を大きくすることによって、金属層の側壁が島状発光体層とが接しない状態とすることも可能である。

【0380】

さらに、一对の非導電体層を放熱性絶縁層として知られる窒化珪素、ダイヤモンドライクカーボン、窒化酸化アルミニウム、窒化アルミニウム等によつて、放熱効果を上昇させることができる。

【0381】

特に、窒化酸化アルミニウム、窒化アルミニウム等が好ましい。

50

## 【0382】

なお、放熱性絶縁層を単層で使用しても同様の効果が得られる。

## 【0383】

但し、窒化アルミニウムの熱伝導率が $170 \sim 180 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 、銀の熱伝導率が $420 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 、銅の熱伝導率が $398 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 、金の熱伝導率が $320 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 、アルミニウムの熱伝導率が $236 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ であることを考慮すると、金属層を一对の絶縁層で挟んだ積層構造とした方が好ましいといえる。

## 【0384】

金属層は、金、銀、銅、白金、アルミニウム、モリブデン、タンゲステン、合金等の金属類であればどのようなものを用いても良い。

10

## 【0385】

金、銀、銅、アルミニウム等は特に熱伝導率が高いので好ましい。

## 【0386】

なお、シリコンの熱伝導率は $168 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ であるので、シリコンも放熱材として好ましいといえる。(参考までに絶縁体の熱伝導率は一般的に $10 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以下のものが多い。)

## 【0387】

したがって、一对のシリコン層で金属層を挟んだ構造とすることも好ましい。

## 【0388】

なお、一对の非導電体層は異なる材料の組み合わせでも良い。

20

## 【0389】

要するに、第1の非導電体層と第2の非導電体層との間に、前記第1の非導電体層の熱導電率及び前記第2の非導電体層の熱導電率よりも高い熱導電率を有する層を挟めば良いということである。

## 【0390】

よって、一对の絶縁層の間に絶縁層を挟んでも良いし、一对の絶縁層の間に半導体層を挟んでも良い。

## 【0391】

なお、ダイヤモンドライクカーボン膜の熱伝導率は $400 \sim 1800 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ (成膜方法により変動する)である。

30

## 【0392】

また、第1の電極と第2の電極とを透光性とすることにより両面射出型の照明装置を作製する場合、一对の非導電体層の間に金属層を挟んだ積層構造とすることによって背景を隠すことができる。

## 【0393】

例えば、壁に両面射出型の照明装置を設けることにより2つの部屋を照らす場合、背景が見えたと隣の部屋がのぞかれるので、隣の部屋をのぞかれない場合等に背景を隠すことは有効である。

## 【0394】

なお、単に背景を隠すだけの場合は、非導電体層を黒色樹脂等の遮光性を有する材料とすれば良い。

40

## 【0395】

さらに、両面射出型の照明装置の場合、反射電極を用いないため反射光の利用が出来なかったが、一对の非導電体層の間に金属層を挟んだ積層構造とすることによって、金属層が四方八方に放射されるエレクトロルミネッセンス光の一部を反射するので、反射光を利用することができる。

## 【0396】

もちろん、片面射出型の照明装置でも一对の非導電体層の間に金属層を挟んだ積層構造とすることにより反射効率の上昇が可能である。

## 【0397】

50

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

【符号の説明】

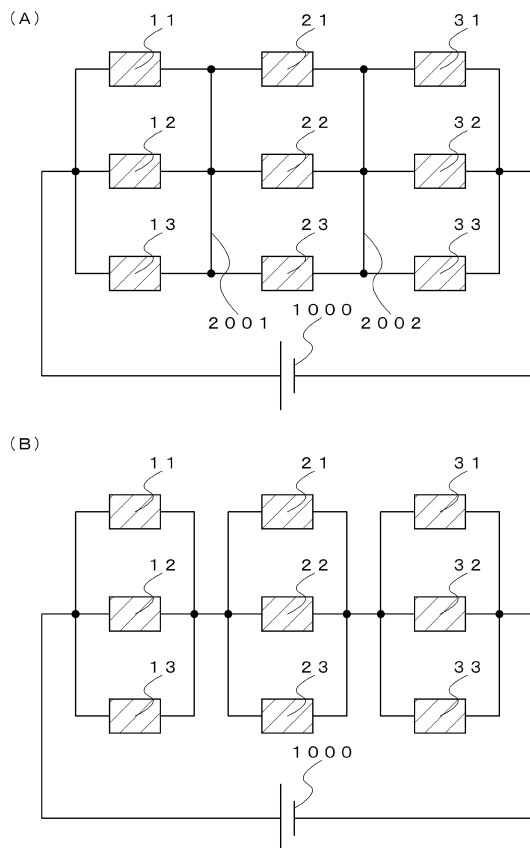
【 0 3 9 8 】

1 1	発光素子	
1 2	発光素子	
1 3	発光素子	
1 4	発光素子	
1 5	発光素子	
1 6	発光素子	10
2 1	発光素子	
2 2	発光素子	
2 3	発光素子	
2 4	発光素子	
2 5	発光素子	
2 6	発光素子	
3 1	発光素子	
3 2	発光素子	
3 3	発光素子	
3 4	発光素子	20
3 5	発光素子	
3 6	発光素子	
1 1 0	下部電極	
1 2 0	下部電極	
1 2 1	下部電極	
1 2 2	下部電極	
1 2 3	下部電極	
1 2 4	下部電極	
1 3 0	下部電極	
1 3 1	下部電極	30
1 3 2	下部電極	
1 3 3	下部電極	
1 3 4	下部電極	
1 4 0	下部電極	
2 1 1	発光体層	
2 1 2	発光体層	
2 1 3	発光体層	
2 1 4	発光体層	
2 2 1	発光体層	
2 2 2	発光体層	40
2 2 3	発光体層	
2 2 4	発光体層	
2 3 1	発光体層	
2 3 2	発光体層	
2 3 3	発光体層	
2 3 4	発光体層	
3 1 0	上部電極	
3 1 1	上部電極	
3 1 2	上部電極	
3 1 3	上部電極	50

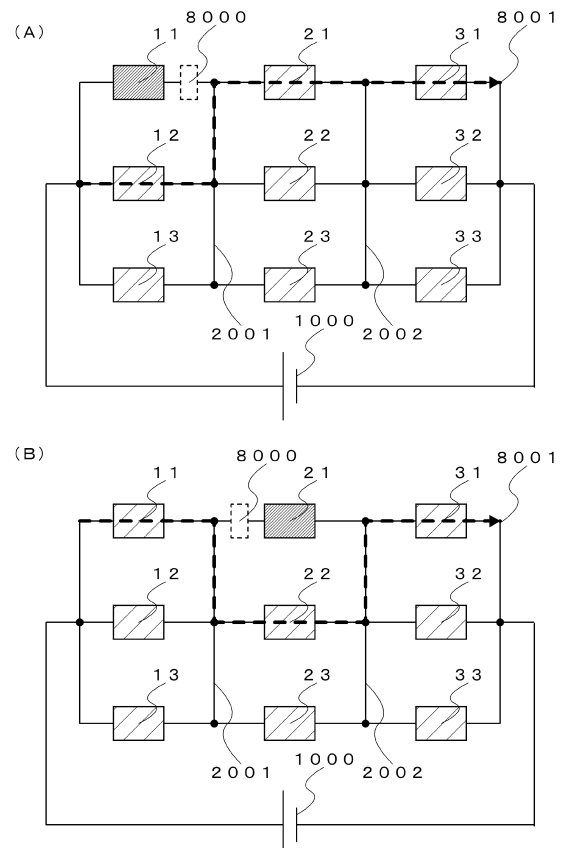
3 1 4	上部電極	
3 2 0	上部電極	
3 2 1	上部電極	
3 2 2	上部電極	
3 2 3	上部電極	
3 2 4	上部電極	
3 3 0	上部電極	
3 3 1	上部電極	
3 3 2	上部電極	
3 3 3	上部電極	10
3 3 4	上部電極	
3 1 0 a	上部電極	
3 1 0 b	上部電極	
3 2 0 a	上部電極	
3 2 0 b	上部電極	
3 3 0 a	上部電極	
3 3 0 b	上部電極	
4 0 0	導電層	
5 1 0	補助配線	
5 2 0	補助配線	20
5 3 0	補助配線	
6 1 1	非導電体層	
6 1 2	非導電体層	
6 1 3	非導電体層	
6 1 4	非導電体層	
6 2 1	非導電体層	
6 2 2	非導電体層	
6 2 3	非導電体層	
6 2 4	非導電体層	
6 3 1	非導電体層	30
6 3 2	非導電体層	
6 3 3	非導電体層	
6 3 4	非導電体層	
9 0 0	絶縁表面	
1 0 0 0	電源	
2 0 0 1	配線	
2 0 0 2	配線	
3 0 0 1	発光素子	
3 0 0 2	発光素子	
8 0 0 0	破線	40
8 0 0 1	電流経路	
9 0 0 1	回路	
9 0 0 2	回路	
1 0 0 1 1	発光素子	
1 0 0 1 2	発光素子	
1 0 0 1 3	発光素子	
1 0 0 2 1	発光素子	
1 0 0 2 2	発光素子	
1 0 0 2 3	発光素子	
1 0 0 3 1	発光素子	50

1 0 0 3 2 発光素子  
 1 0 0 3 3 発光素子  
 1 1 0 0 0 電源  
 1 8 0 0 0 破線

【図 1】

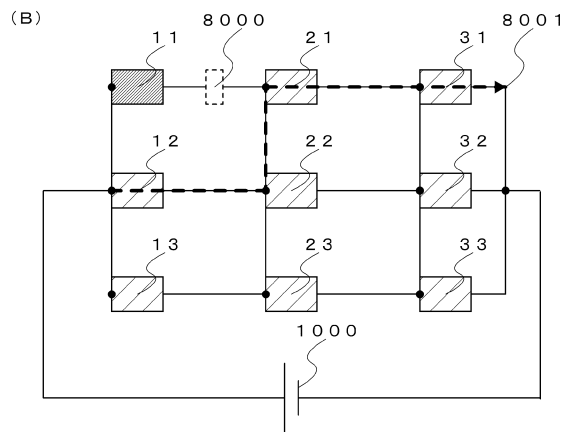
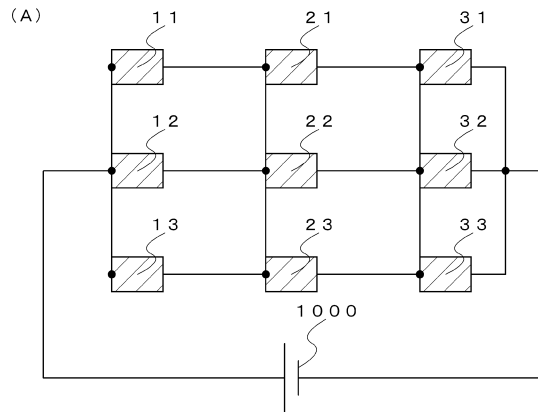


【図 2】

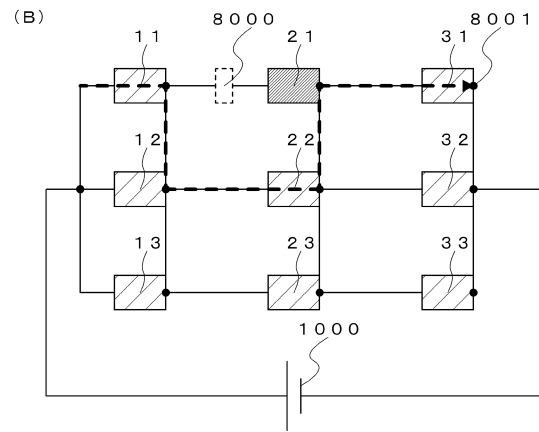
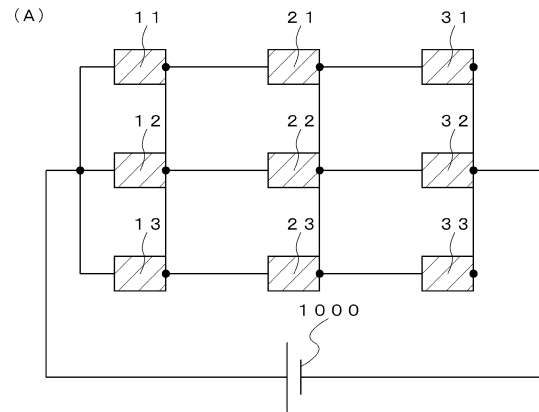




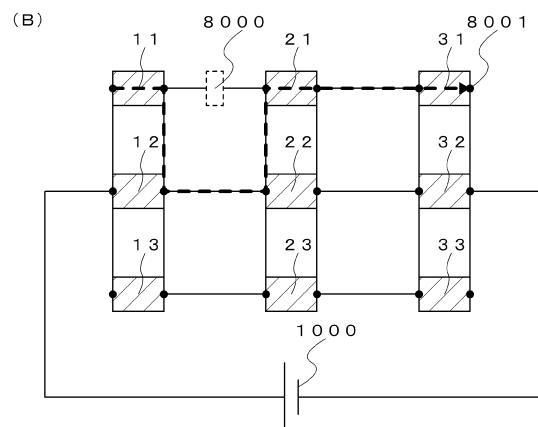
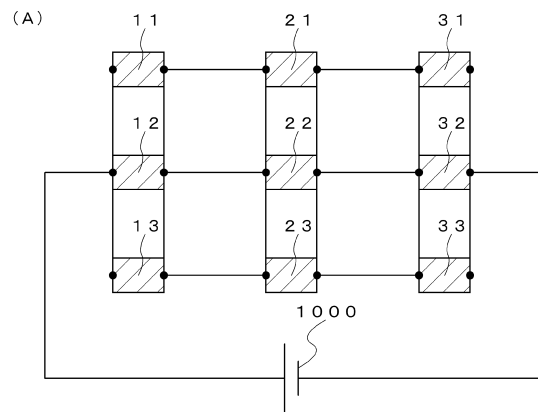
【図 3】



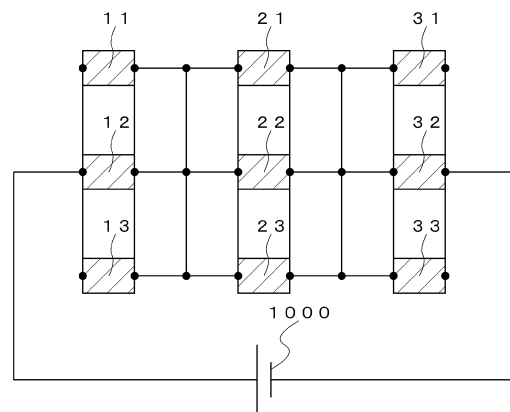
【図 4】



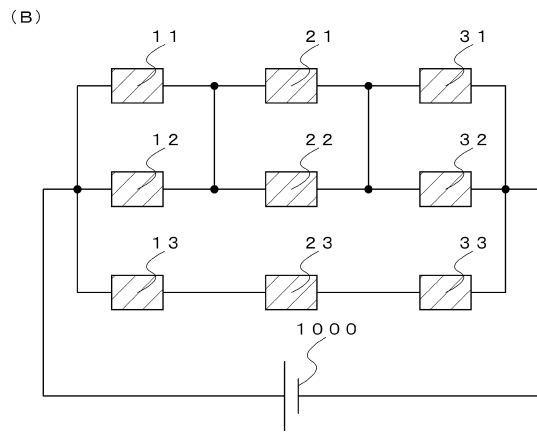
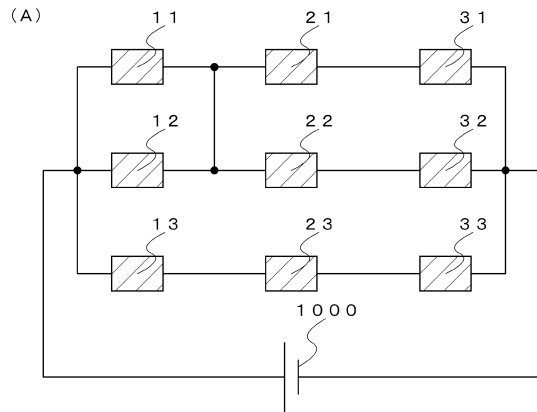
【図 5】



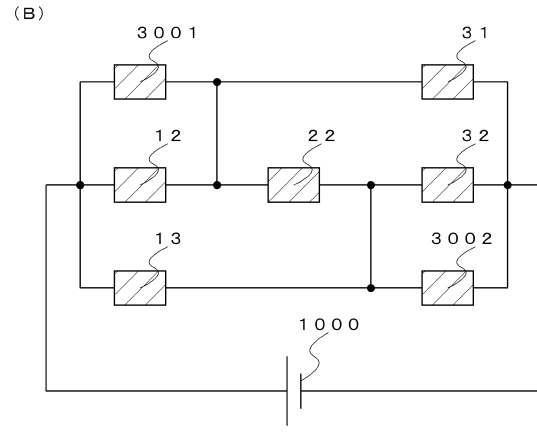
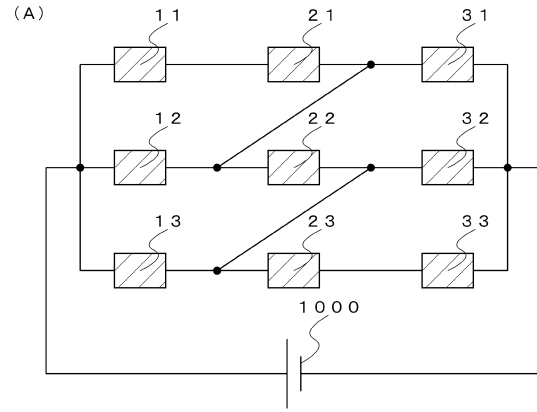
【図 6】



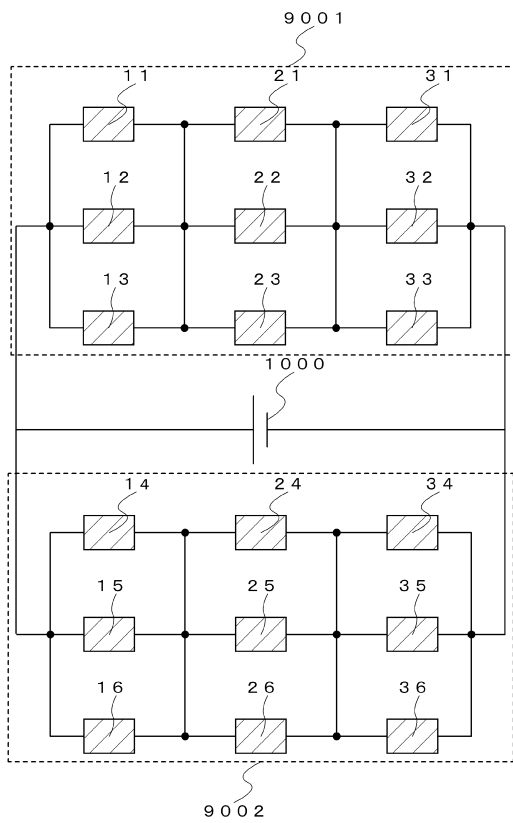
【図 7】



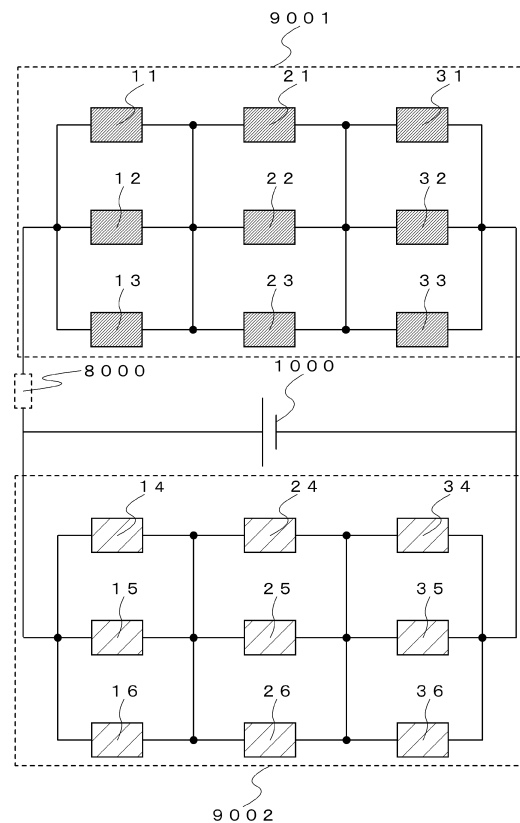
【図 8】



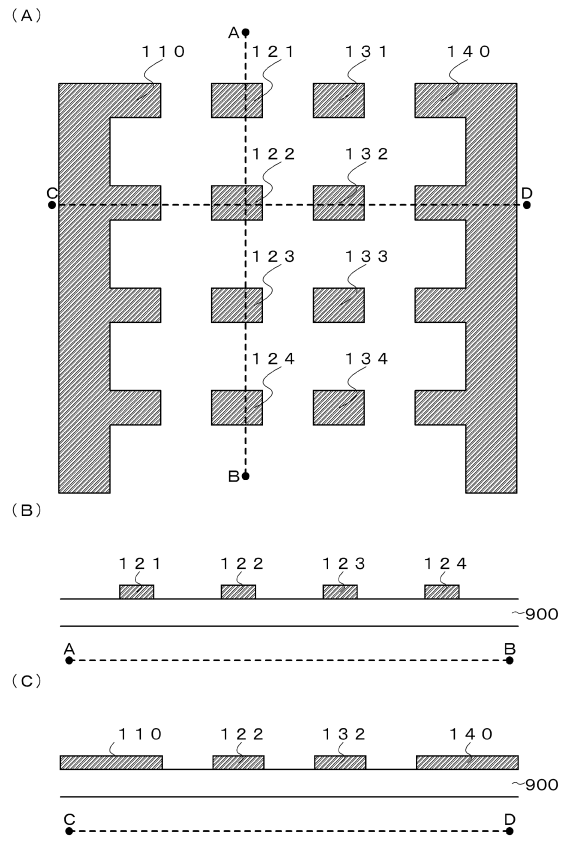
【図 9】



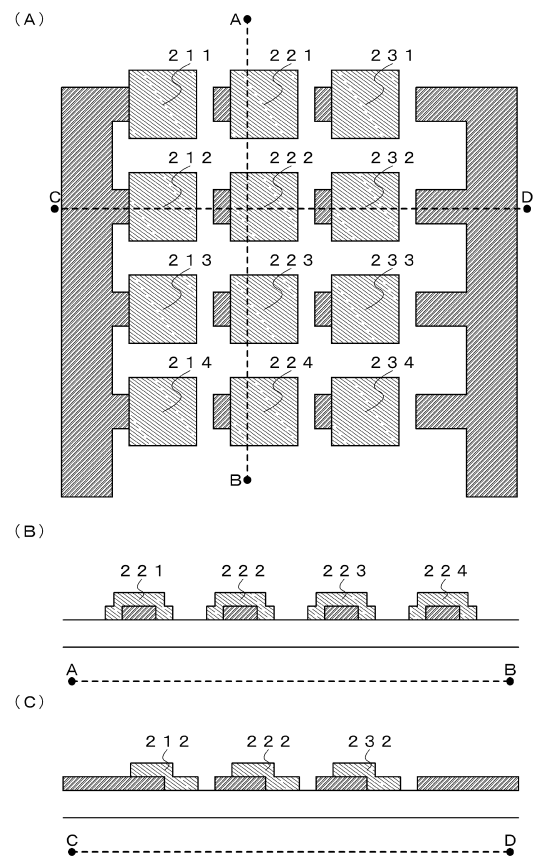
【図 10】



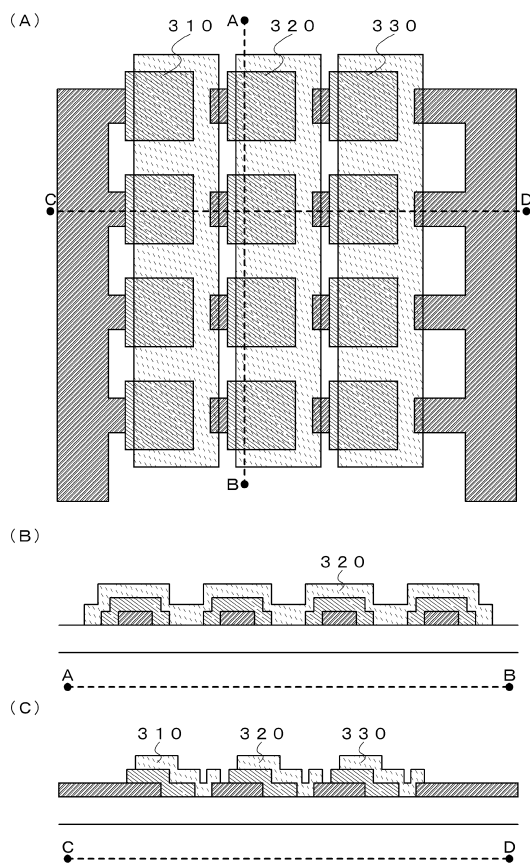
【図 1 1】



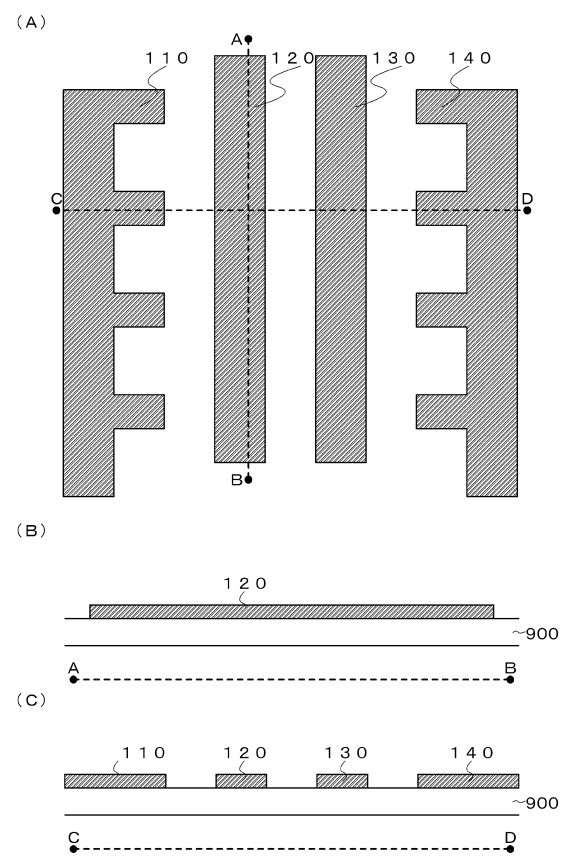
【図 1 2】



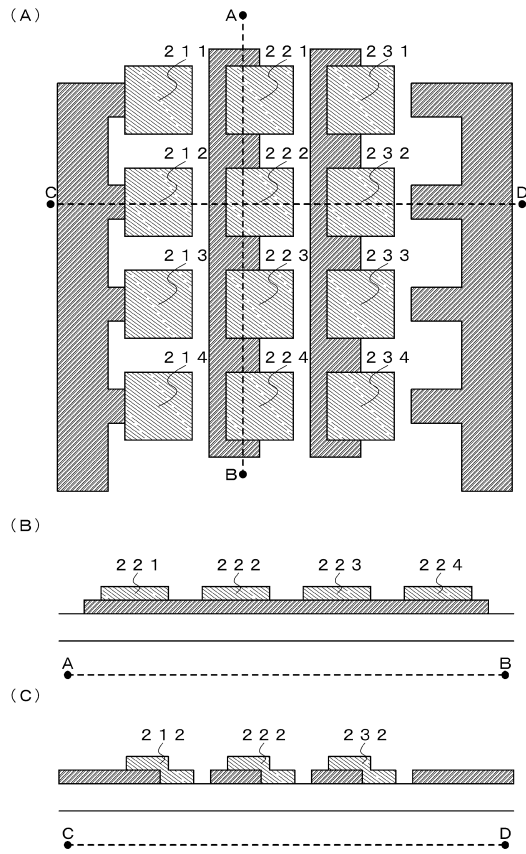
【図 1 3】



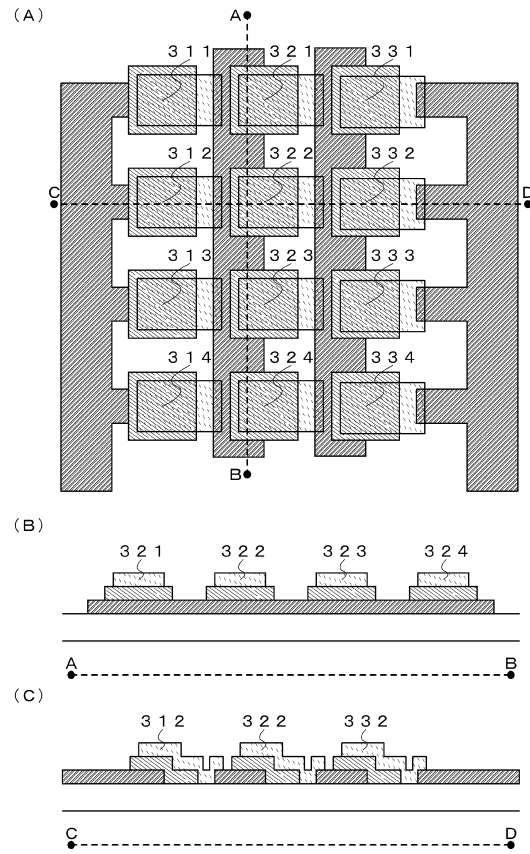
【図 1 4】



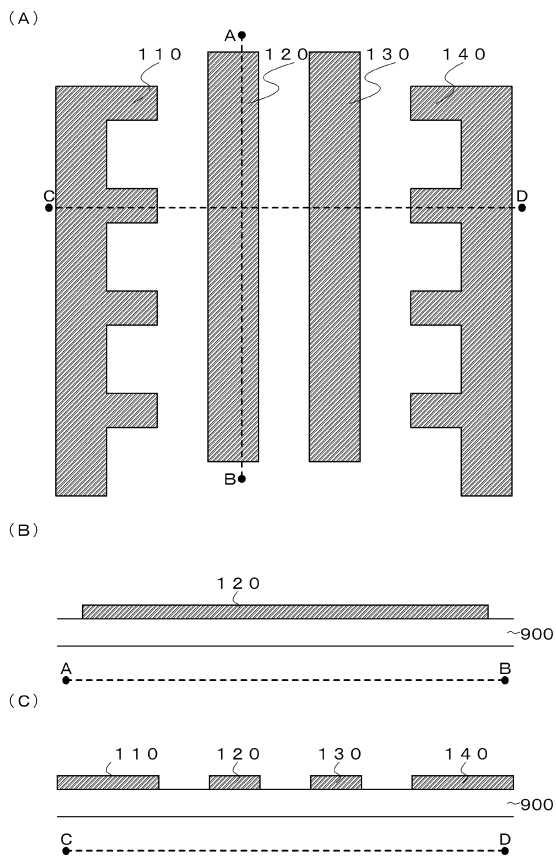
【図 15】



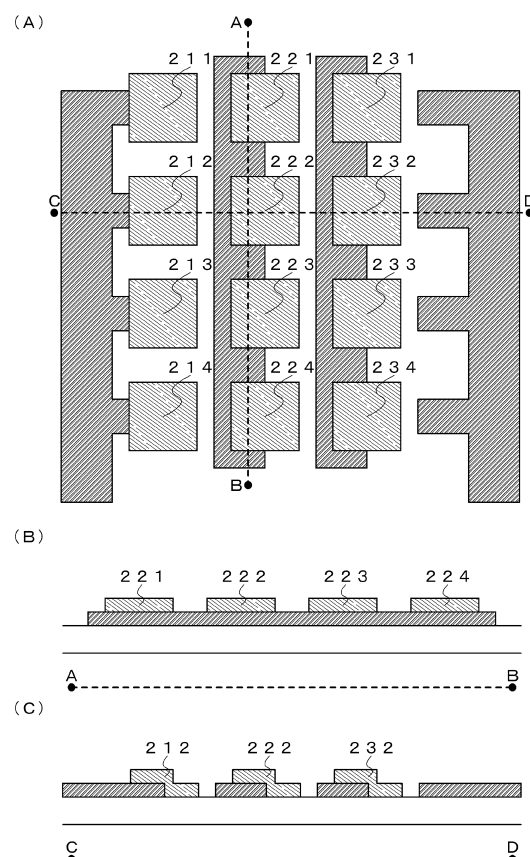
【図 16】



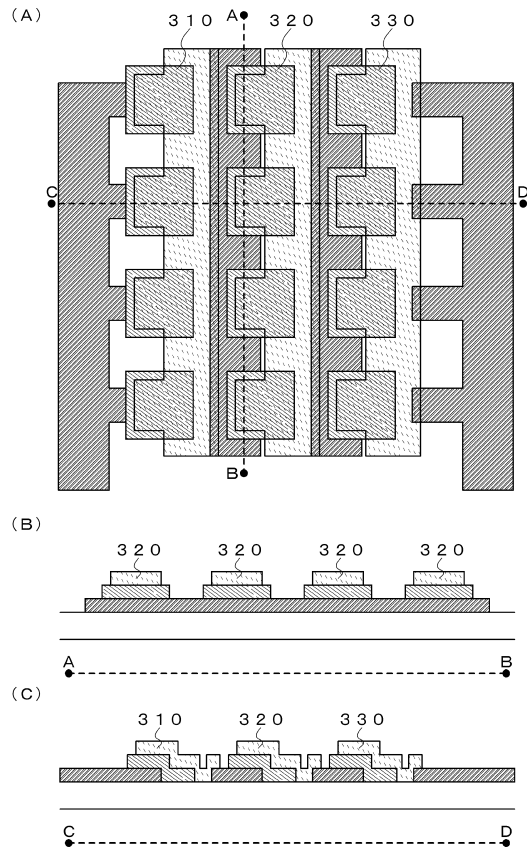
【図 17】



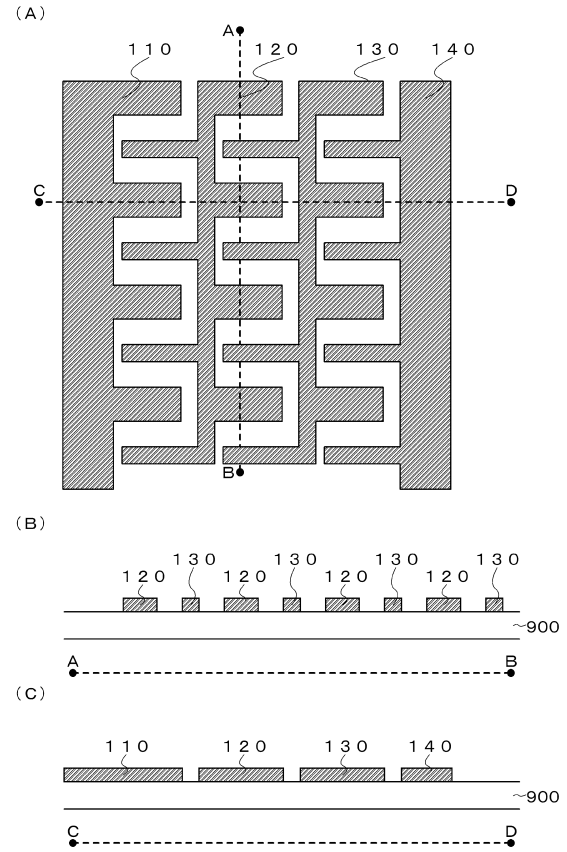
【図 18】



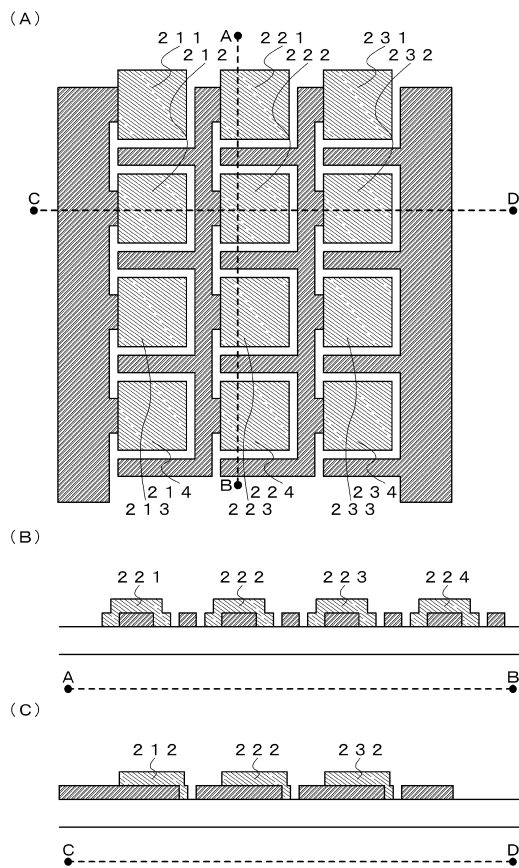
【図 19】



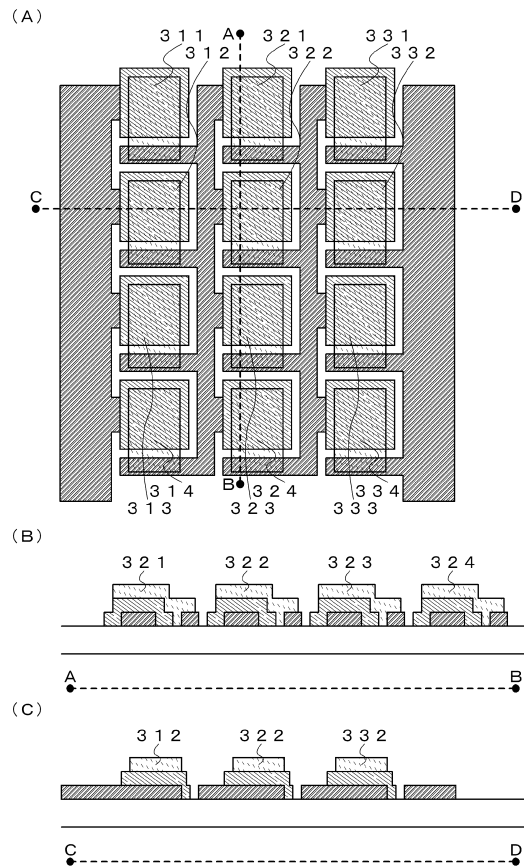
【図 20】



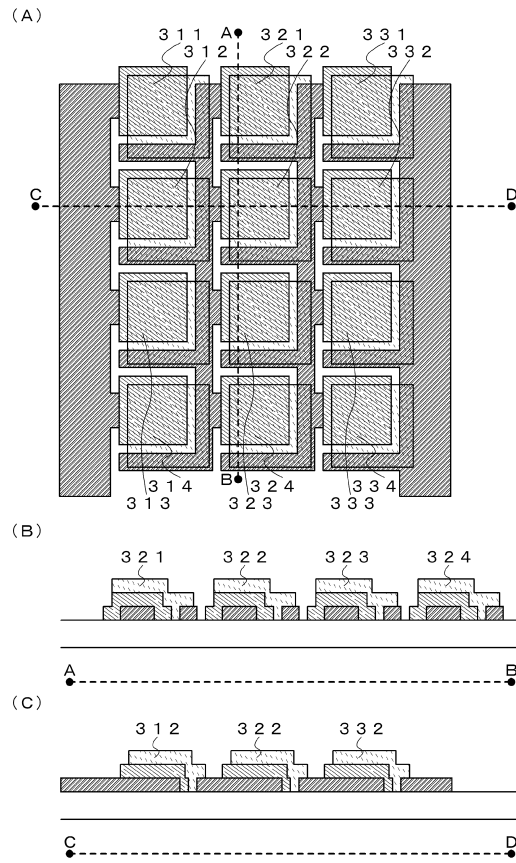
【図 21】



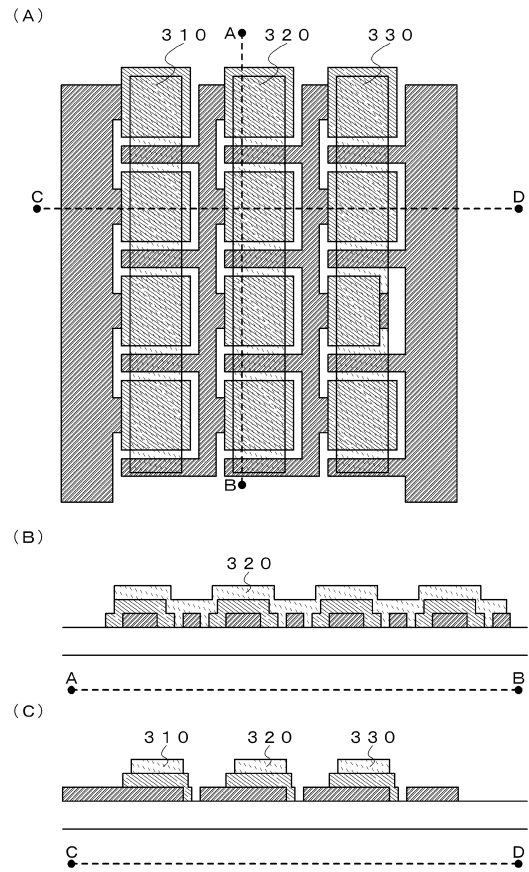
【図 22】



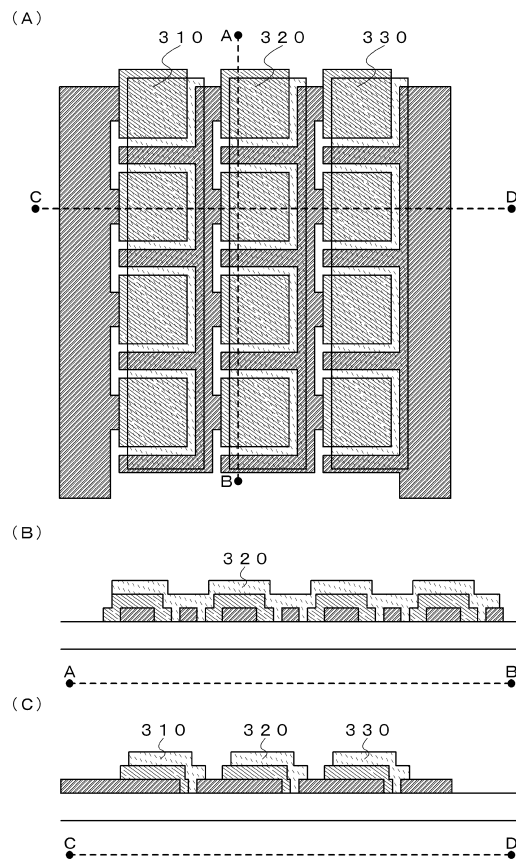
【図 2 3】



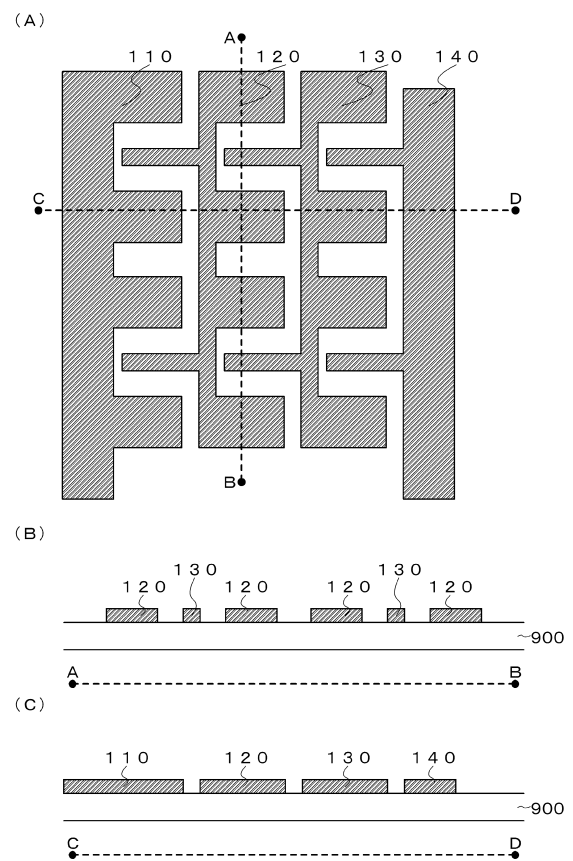
【図 2 4】



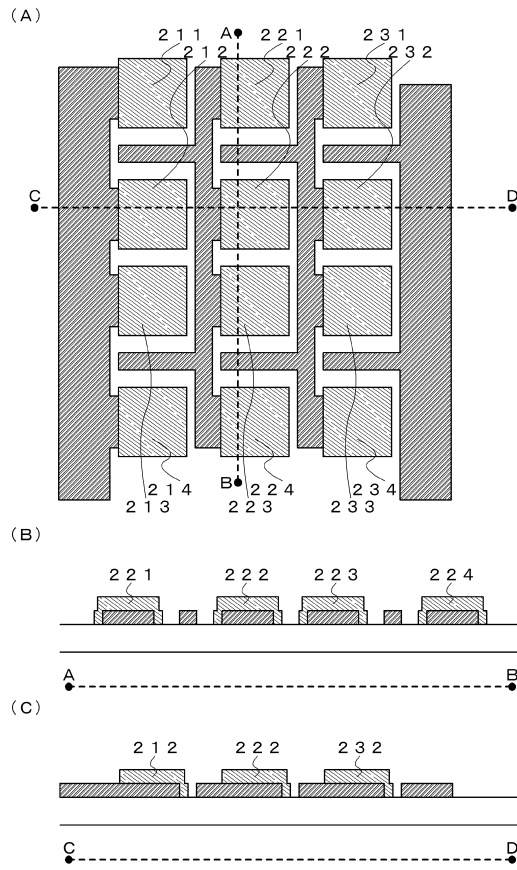
【図 2 5】



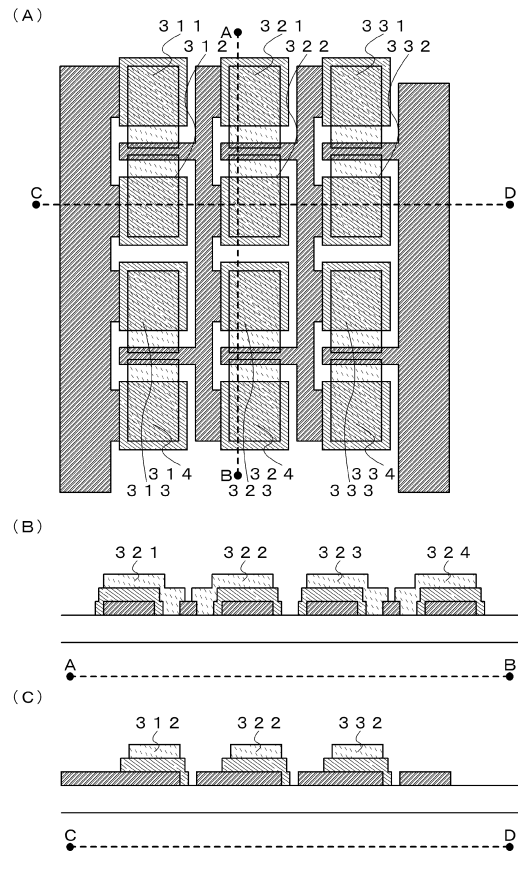
【図 2 6】



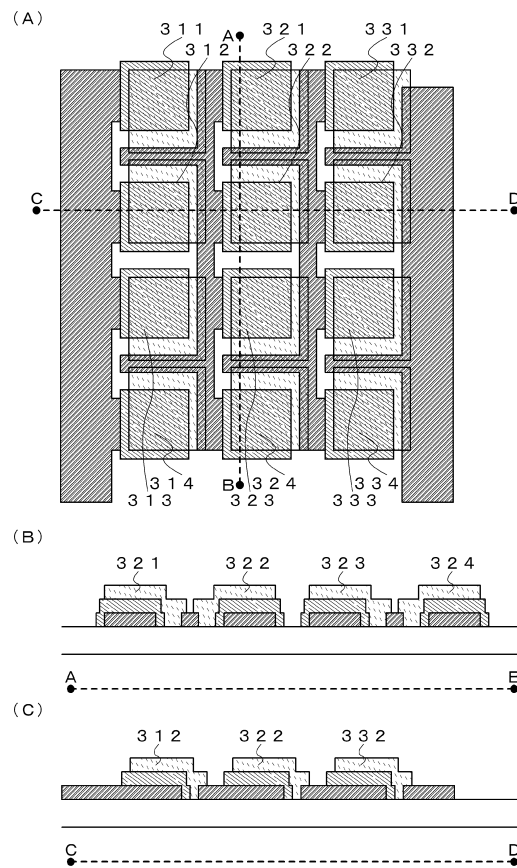
【図 27】



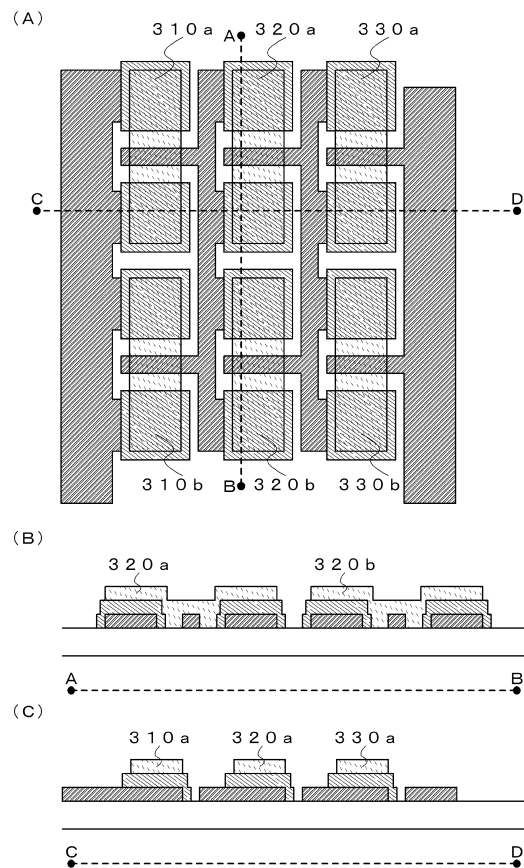
【図 28】



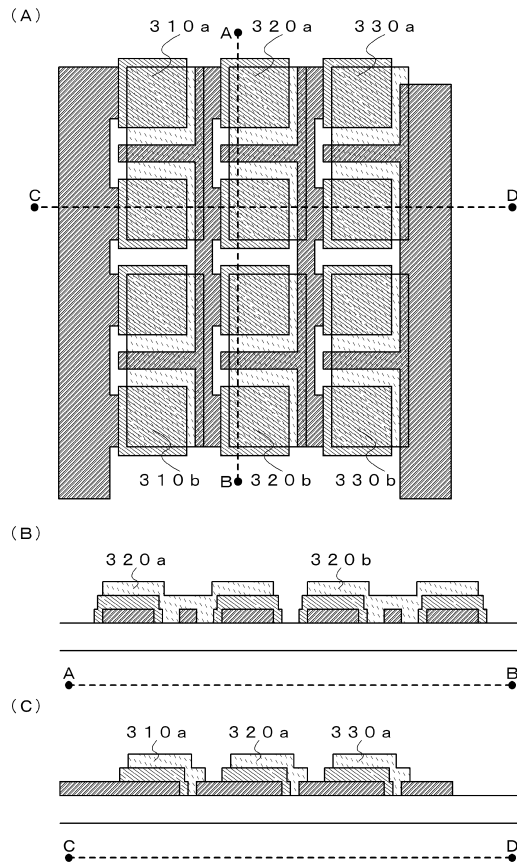
【図 29】



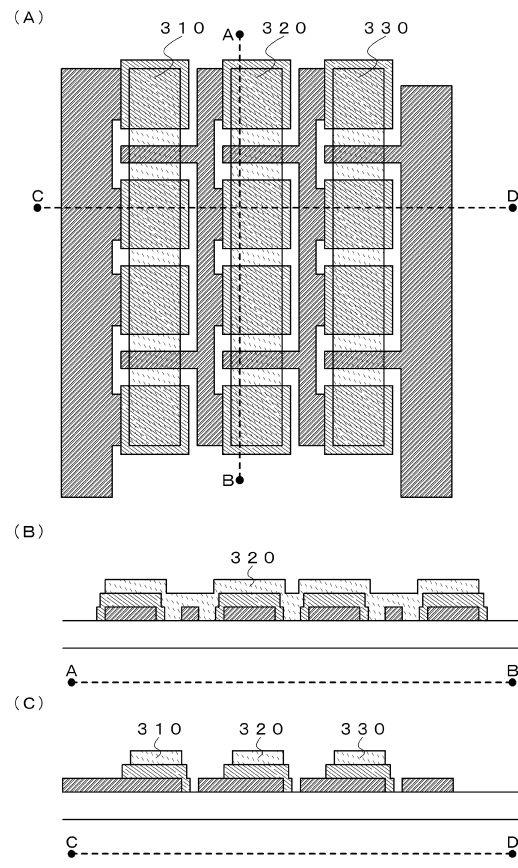
【図 30】



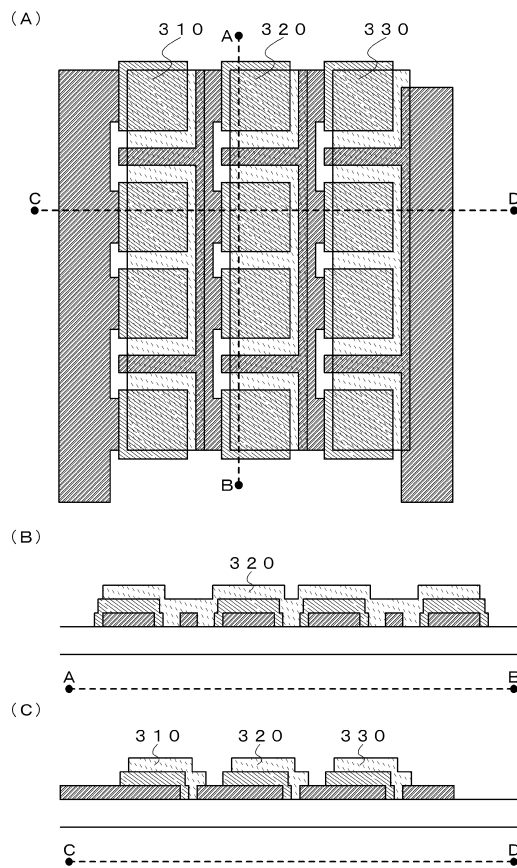
【図 3 1】



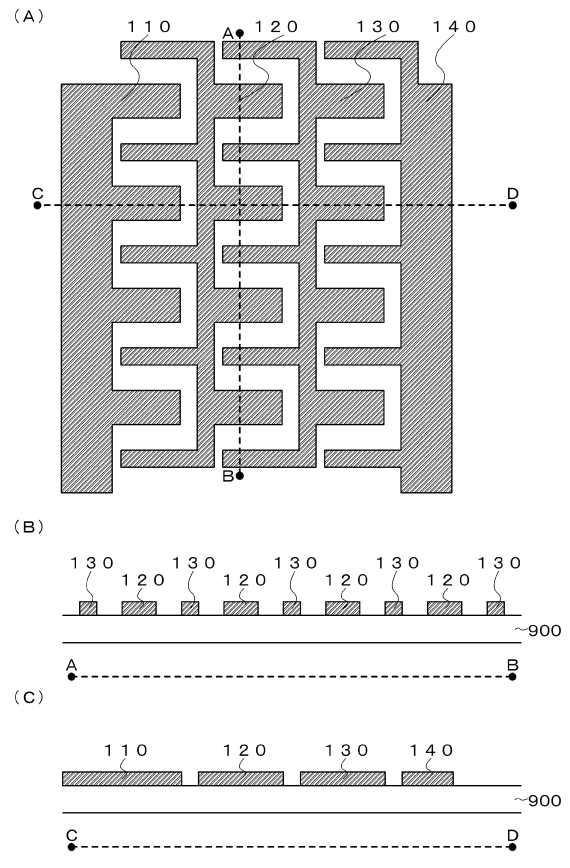
【図 3 2】



【図 3 3】

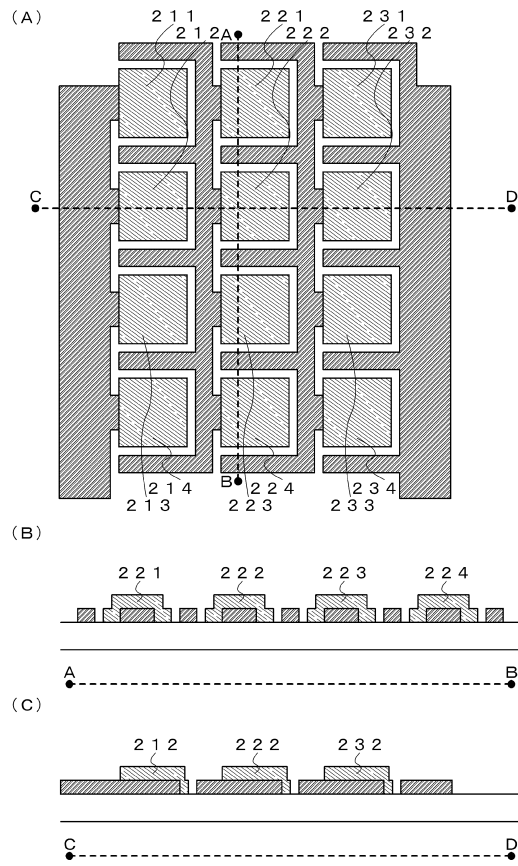


【図 3 4】

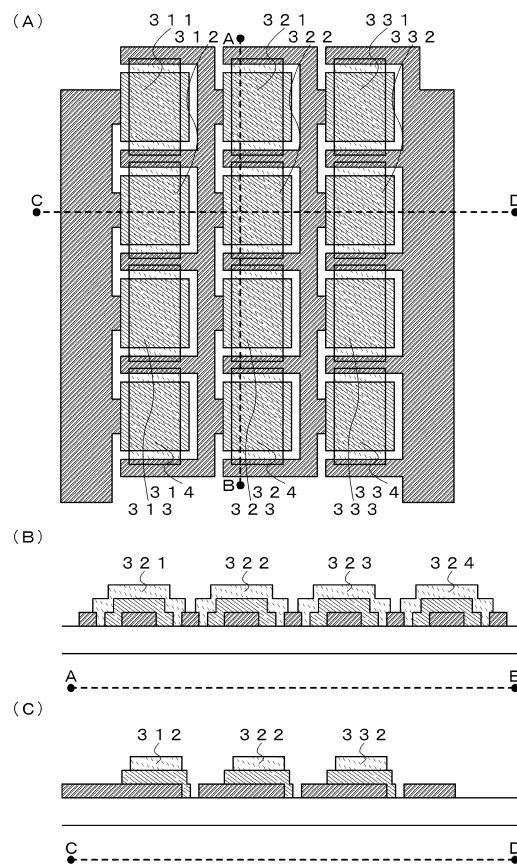




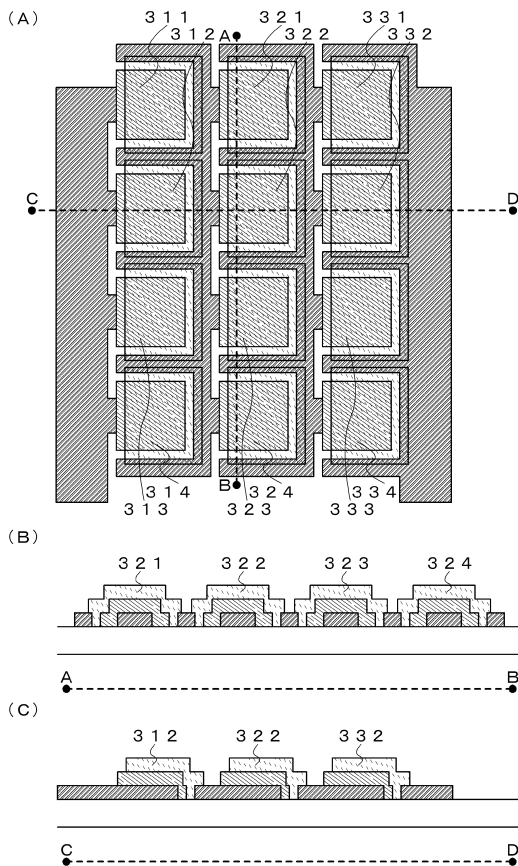
【図 3 5】



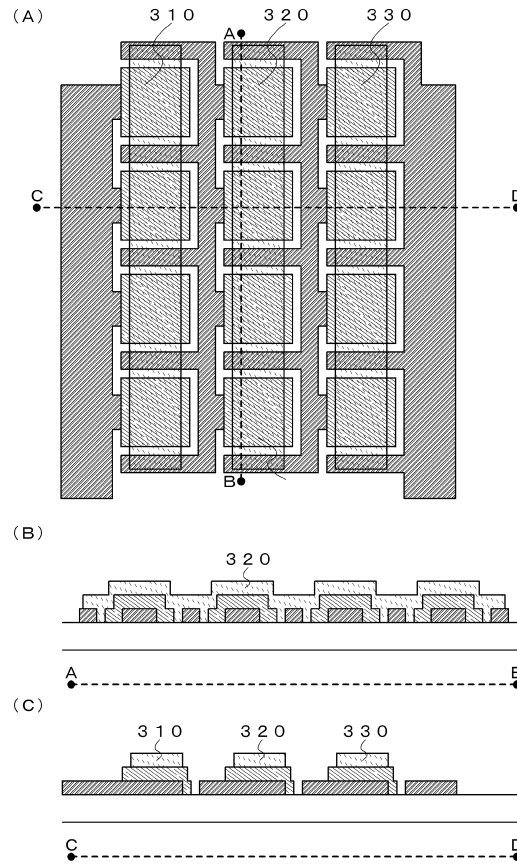
【図 3 6】



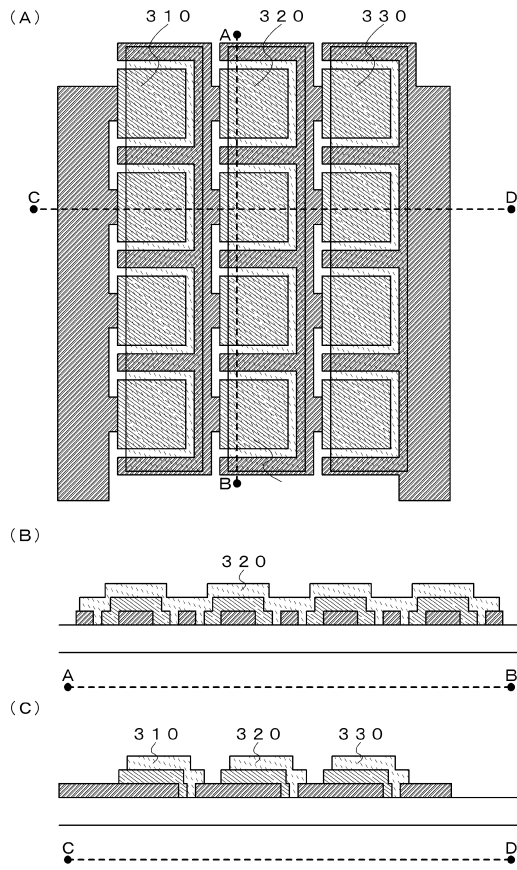
【図 3 7】



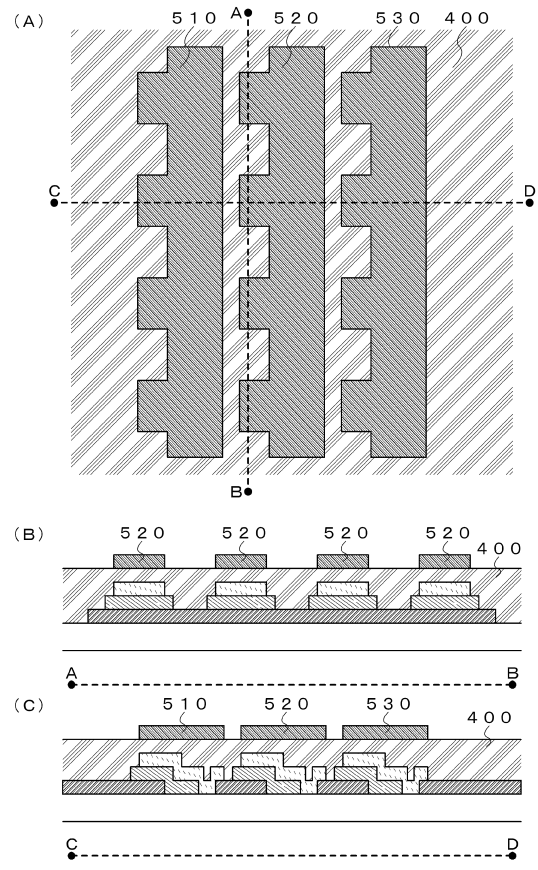
【図 3 8】



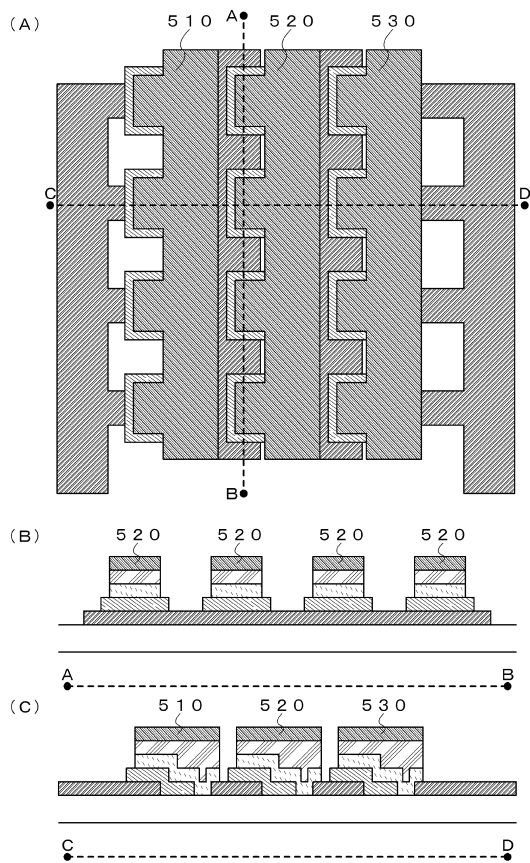
【図 39】



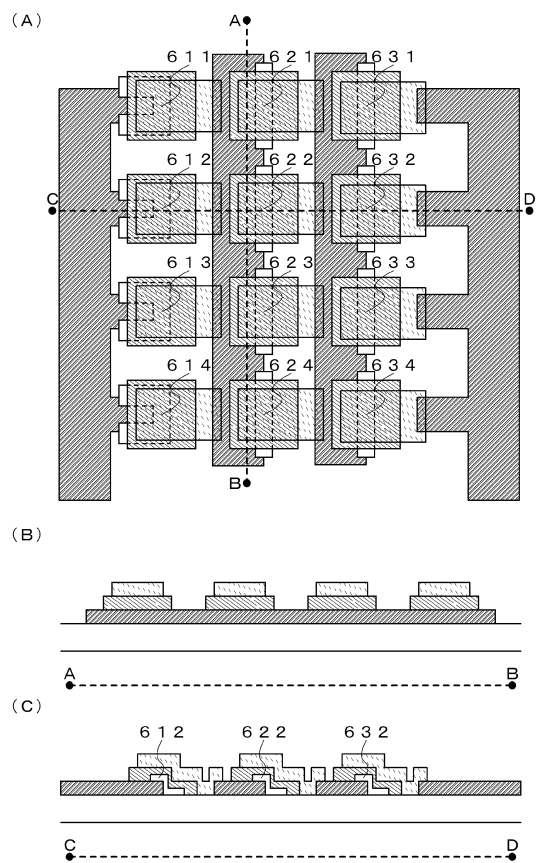
【図 40】



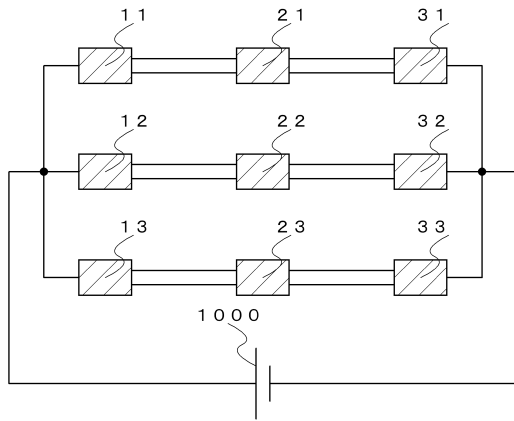
【図 41】



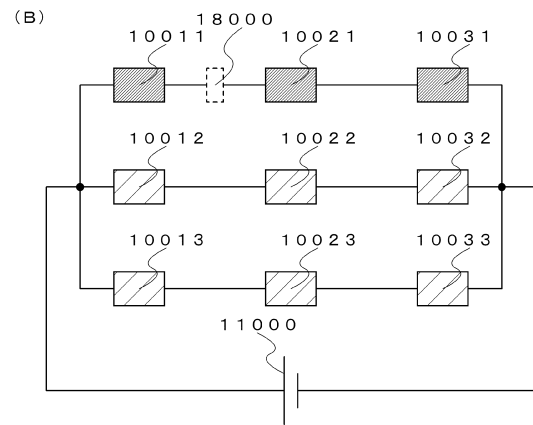
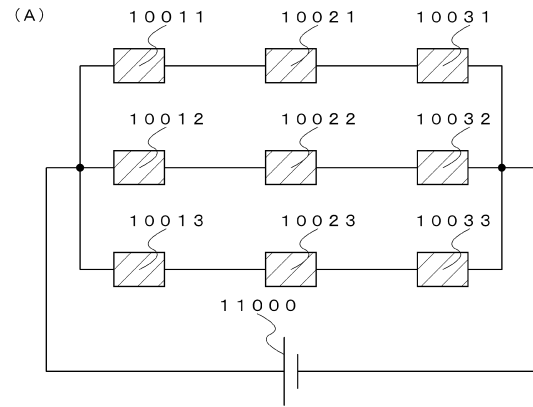
【図 42】



【図 4 3】



【図 4 4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特表2008-535240(JP,A)  
特開2004-288632(JP,A)  
特開2010-140644(JP,A)  
特表2008-504654(JP,A)  
特開2004-090858(JP,A)  
国際公開第2011/142248(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H05B 33/26  
H01L 51/50  
H05B 33/14