

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-170858

(P2015-170858A)

(43) 公開日 平成27年9月28日(2015.9.28)

(51) Int.Cl.

H01L 33/48 (2010.01)  
H01L 33/62 (2010.01)

F 1

H01L 33/00  
H01L 33/00

テーマコード(参考)

5 F 1 4 2

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L 外国語出願 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2015-44863 (P2015-44863)  
 (22) 出願日 平成27年3月6日 (2015.3.6)  
 (31) 優先権主張番号 61/948,917  
 (32) 優先日 平成26年3月6日 (2014.3.6)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 598061302  
 晶元光電股▲ふん▼有限公司  
 台灣新竹科學工業園區新竹市力行五路5號  
 (74) 代理人 100107766  
 弁理士 伊東 忠重  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (74) 代理人 100091214  
 弁理士 大貫 進介  
 (72) 発明者 シエ, ミン-シュン  
 台灣 シンチュ・300 サイエンス-ペ  
 ースト・インダストリアル・パーク リー  
 シン・5ス・ロード 5

最終頁に続く

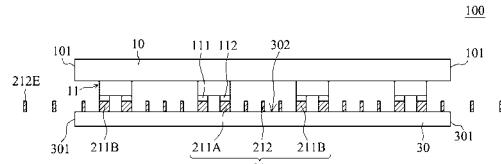
(54) 【発明の名称】発光素子

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】伸縮可能な接続部を有する発光素子を提供する。

【解決手段】発光素子100は、外部回路と電気的に接続するように構成され、第1発光構造物、第2発光構造物、第1導電性構造物及び第2導電性構造物を含む。第1導電性構造物は、第1発光構造物に接続される上面及び側面を有する第1接続パッド211Aと、側面から延在し、かつ、外部回路に接続される第1接続部とを有する。第2導電性構造物は、第1発光構造物を第2発光構造物と電気的に接続する。

【選択図】図1F



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

外部回路に電気的に接続するように構成される発光素子であって、当該発光素子は、

第1発光構造物と、

第2発光構造物と、

第1導電性構造物と、

前記第1発光構造物を前記第2発光構造物と電気的に接続する第2導電性構造物と、  
を含み、

前記第1導電性構造物は、

前記第1発光構造物に接続される上面及び側面を有する第1接続パッドと、

前記側面から延在し、かつ、前記外部回路に接続される第1接続部とを含む、  
発光素子。

**【請求項 2】**

前記第1発光構造物及び前記第2発光構造物に取り付けられるキャリアを更に含む、請求項1に記載の発光素子。

**【請求項 3】**

前記第1接続部は前記キャリアの縁部の外部に延在する、請求項2に記載の発光素子。

**【請求項 4】**

前記第1接続部上で形成される最上面を有するキャリアを更に含む、請求項1に記載の  
発光素子。

**【請求項 5】**

前記第1発光構造物と、前記第2発光構造物と、前記第1接続部の一部とを取り囲む透明  
材料を更に含む請求項1に記載の発光素子。

**【請求項 6】**

前記第1接続部の側壁を取り囲む透明材料を更に含む、請求項1に記載の発光素子。

**【請求項 7】**

前記第2接続構造物は、第2接続パッドと、第3接続パッドと、これらの間に配置される  
第2導電性部分とを含み、かつ、前記第2接続パッドを前記第3接続パッドと電気的に接続する、請求項1に記載の発光素子。

**【請求項 8】**

前記第2接続パッドは前記第1発光構造物に物理的に接着され、

前記第3接続パッドは前記第2発光構造物に物理的に接着される、請求項7に記載の発  
光素子。

**【請求項 9】**

前記発光素子はキャリアがない、請求項1に記載の発光素子。

**【請求項 10】**

前記第1接続部は、周囲環境に晒される2つの対向する側部を有する、請求項1に記載の  
発光素子。

**【請求項 11】**

前記第1接続部は、前記第1接続パッドの幅よりも小さい幅を有する、請求項1に記載の  
発光素子。

**【請求項 12】**

前記第1接続パッドは、前記第1接続部の高さと等しい高さを有する、請求項1に記載の  
発光素子。

**【請求項 13】**

前記第1接続部は、Cu、Au、Pt、Ti又はNiを含む、請求項1に記載の発光素子。

**【請求項 14】**

前記第1接続パッド及び前記第1接続部は、高さレベルで実質的に位置決めされる、請求  
項1に記載の発光素子。

10

20

30

40

50

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本開示は、発光素子に関し、特に伸縮可能な接続部を有する発光素子に関する。

**【背景技術】****【0002】****(関連出願)**

本願は、2014年3月6日に出願した、米国仮出願第61/948,917号明細書に優先権を主張し、その全体を本願の参考として取り入れる。

**【0003】**

10

固体照明素子の発光ダイオード (LED: Light-Emitting Diode) は、低消費電力、低発熱性、長寿命、耐衝撃性、小体積、即応性、そして、安定的な波長を有する発光のような良好な光電気特性といった特徴を有する。このため、LEDは、家電機器、機器の表示灯及び光電気製品などにおいて広く使用してきた。

**【0004】**

最近では、従来型白熱電球で使用されるワイヤフィラメントに代わるLEDフィラメントが開発されている。しかしながら、LEDフィラメントには、依然として費用及び効率性における問題がある。

**【発明の概要】****【0005】**

20

本開示は発光素子を提供する。

**【0006】**

発光素子は外部回路に電気的に接続するように構成され、第1発光構造物、第2発光構造物、第1導電性構造物及び第2導電性構造物を含む。第1導電性構造物は、第1発光構造物に接続される上面及び側面を有する第1接続パッドと、側面から延在し、かつ、外部回路に接続される第1接続部とを有する。第2導電性構造物は、第1発光構造物を第2発光構造物と電気的に接続する。

**【図面の簡単な説明】****【0007】**

30

添付の図面が本願の容易な理解を提供するように含まれ、かつ、本明細書に組み込まれ、本明細書の一部を構成する。図面は本願の実施形態を図示し、かつ、説明と共に本願の原理を例示するのに役立つ。

**【図1A】**本開示の第1の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。**【図1B】**本開示の第1の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。**【図1C】**本開示の第1の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。**【図1D】**本開示の第1の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。**【図1E】**本開示の第1の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。**【図1F】**本開示の第1の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。**【図2A】**図1Bの底面図である。**【図2B】**図1Dの底面図である。

40

**【図2C】**図1Fの底面図である。**【図3A】**本開示の第2の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。**【図3B】**本開示の第2の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。**【図3C】**本開示の第2の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。**【図3D】**本開示の第2の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。**【図3E】**本開示の第2の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。**【図3F】**本開示の第2の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。**【図4A】**本開示の第3の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。**【図4B】**本開示の第3の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。**【図4C】**本開示の第3の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。

50

【図 4 D】本開示の第 3 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 4 E】本開示の第 3 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 4 F】本開示の第 3 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 5 A】本開示の第 4 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 5 B】本開示の第 4 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 5 C】本開示の第 4 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 5 D】本開示の第 4 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 5 E】本開示の第 4 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 5 F】本開示の第 4 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 5 G】本開示の第 4 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 5 H】図 5 G の斜視図である。

10

【図 5 I】図 5 H の線 A - A' における断面図である。

【図 6 A】本開示の第 5 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 6 B】本開示の第 5 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 6 C】本開示の第 5 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 6 D】本開示の第 5 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 6 E】本開示の第 5 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 6 F】本開示の第 5 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。

20

【図 7 A】発光構造物の詳細な構造を示す断面図である。  
【図 7 B】発光構造物の詳細な構造を示す断面図である。  
【図 7 C】発光構造物の詳細な構造を示す断面図である。  
【図 7 D】発光構造物の詳細な構造を示す断面図である。  
【図 7 E】発光構造物の詳細な構造を示す断面図である。  
【図 7 F】発光構造物の詳細な構造を示す断面図である。  
【図 7 G】発光構造物の詳細な構造を示す断面図である。  
【図 7 H】発光構造物の詳細な構造を示す断面図である。  
【図 7 I】発光構造物の詳細な構造を示す断面図である。

【図 8 A】本開示の第 6 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 8 B】本開示の第 6 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 8 C】本開示の第 6 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 8 D】本開示の第 6 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 8 E】本開示の第 6 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 8 F】本開示の第 6 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 8 G】本開示の第 6 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 8 H】本開示の第 6 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 8 I】本開示の第 6 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。  
【図 8 J】本開示の第 6 の実施形態に従った発光素子の作製における断面図である。

30

【図 9】断面図であり、波長変換層は透明構造物内に配置される。

【図 10 A】本開示の一実施形態に従ったランプ内に配置される発光素子の斜視図である

40

。

【図 10 B】本開示の一実施形態に従ったランプ内に配置される発光素子の斜視図である

。

【図 10 C】本開示の一実施形態に従ったランプ内に配置される発光素子の斜視図である

。

【図 10 D】本開示の一実施形態に従ったランプ内に配置される発光素子の斜視図である

。

【図 11 A】異なる形状を有する導電性構造物の上面図である。

【図 11 B】異なる形状を有する導電性構造物の上面図である。

【図 11 C】異なる形状を有する導電性構造物の上面図である。

【図 11 D】異なる形状を有する導電性構造物の上面図である。

50

【図11E】異なる形状を有する導電性構造物の上面図である。

【図11F】異なる形状を有する導電性構造物の上面図である。

【図12A】本開示の一実施形態に従った網状に配置される導電性構造物の一部を示す上面図である。

【図12B】伸長状態における図12Aの導電性構造物を示す上面図である。

【図12C】図12Bの等価回路を示す図である。

【図12D】図12Aの配線を切断した後に形成される複数の発光素子の上面図である。

【図12E】図12Dの等価回路を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

本開示をより良く、簡潔に説明するために、明細書に伴って異なる段落又は図面で使用される、あるいは、現れる同一の名称及び同一の参照番号は、本開示の何処かで一旦定義されているが、同一又は同等の意味を有するべきである。

【0009】

下記は、図面に従った本開示の実施形態の説明である。

【0010】

図1から図1Fは、本開示の第1の実施形態に従った発光素子100を作製する断面図である。図1Aに図示するように、複数の発光構造物11は、第1キャリア10上に実装される。発光構造物11の各々は、第1ボンディングパッド111(p\_p ad)及び第2ボンディングパッド(n\_p ad)を有する。第1キャリア10は、発光素子100を作製中に、発光構造物11に一時的に接続するための、仮基板(例えば、ブルーテープ、熱剥離シート又はテープ、UV剥離テープ又はポリエチレンテレフタラート(PET))であるか、あるいは、発光素子100を作製中に、発光構造物11に常に接続される永久基板である。本実施形態において、第1キャリア10は伸縮可能である。

【0011】

第2キャリア20が設けられ、複数の導電性構造物21が第2キャリア20上に形成される。第2キャリア20は、ガラス、サファイア、カーボングラフェン、ITO、カーボンナノチューブ、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)(PEDOT)系材料、酸化錫、酸化亜鉛、あるいは、他の選択された透明材料を含む。

【0012】

また、図1Aに図示するように、導電性構造物21の各々は、第1接続パッド211A、第2接続パッド211B及び接続部212を有する。接続部212は、第1接続パッド211Aと第2接続パッド211Bとの間に配置され、かつ、第1接続パッド211Aを第2接続パッド211Bに電気的に接続する。導電性構造物21は、互いに間隔を空ける。つまり、一方の導電性構造物21の第1接続パッド211Aは、他方の導電性構造物21の第2接続パッド211Bに隣接し、かつ、第2接続パッド211Bから間隔を空ける。

【0013】

図1Bに図示するように、導電性構造物21は発光構造物11に接着される。特に、発光構造物11の第1ボンディングパッド111は、一方の導電性構造物21の第2接続パッド211Bに物理的に接着される。発光構造物11の第2ボンディングパッド112は、隣接する導電性構造物21の第1接続パッド211Aに物理的に接着される。これにより、それに実装された複数の発光構造物11は、互いに電気的に接続される。本実施形態において、発光構造物11は電気的に互いに直列接続される。更に、発光構造物11は、2つの導電性構造物21上に実装されるか、あるいは、導電性構造物21は2つの発光構造物11を接続するブリッジとして機能する。第1接続パッド211A、第2接続パッド211Bは、第1ボンディングパッド111、第2ボンディングパッド112に、共晶接合により接続されるか(例えば、1つの共晶合金が形成される)、あるいは、半田接合により接続され得る(例えば、金属間化合物が形成される)。

【0014】

10

20

30

40

50

図1Cは、第2キャリア20がドライエッティング、ウェットエッティング、レーザリフトオフ、加熱又はUV光によって除去されることを示す。一実施形態において、第2キャリア20はガラスで作製されるとき、HF又はNaOHの溶液が、ガラスを除去するために使用され得る。任意に、シード層(図示しない)が導電性構造物21と第2キャリア20との間に形成され得る。従って、シード層が上述のエッティング方法で除去されると、第2キャリア20は導電性構造物21から分離され得る。導電性構造物21が発光構造物11に接着されるので、第2キャリア20が除去されると、導電性構造物21は、発光構造物11に面する一方の側部と、周囲環境(例えば、空気)に晒される他方の側部とを有する。特に、導電性構造物21の第1接続パッド211A、第2接続パッド211Bは、第2ボンディングパッド212、第1ボンディングパッド211に接続される一方の側部と、周囲環境(例えば、空気又は不活性ガス)に晒される他方の側部とを有し、導電性構造物21の接続部212は周囲環境(例えば、空気又は不活性ガス)に晒される2つの側部を有する。

10

## 【0015】

接続部212は、伸縮可能な弾性材料で作製される。接続部212はバネのような形状を有するか、あるいは、十分に制御された条件下で伸張又は変形する特性を有する。特に、接続部212は、伸張又は圧縮後、その変形した形状を維持する。導電性構造物21は、1つ以上の金属材料から形成される単一層又は多層構造物でよい。金属材料は、Cu、Au、Pt、Ti、Ni又はこれらの合金から選択され得る。2つの発光構造物を接続するためのワイヤボンディングとは異なり、導電性構造物21は、物理的気相成長(スパッタリング又は蒸着)、化学気相成長、あるいは、2つの発光構造物11を接続するための電気めっきによって形成される。従って、第1接続パッド211A、第2接続パッド211B及び接続部212は高さレベル(X-Y平面)において実質的に位置決めされ、非円形の断面(Y-Z平面)を有する。加えて、接続部212は、X方向において第1接続パッド211Aと第2接続パッド211Bとの間に延在し、Z方向において第1接続パッド211A及び第2接続パッド211Bと重ならない。つまり、第1接続パッド211A及び第2接続パッド211Bの各々は、上面2111及び側面2112を有し、接続部212は第1接続パッド211Aの側面2112から第2接続パッド211Bの側面2112に延在する。更に、第1接続パッド211A及び第2接続パッド211Bは、接続部212の高さと同じ高さを実質的に有する。第1接続パッド211A、第2接続パッド211B及び接続部212の高さ(H)は、約15μmから約30μmである。図1Aから図1Cにおいて、接続部212は伸長せず、導電性構造物21は第1状態で示される。

20

## 【0016】

他の実施形態において、導電性構造物21は、放射線によって放熱を増加させるために、0.7より大きな放射率を有する熱放射材料でよい。代替的に、他の熱放射材料は導電性構造物21の表面上に塗布され得る。熱放射材料は、SiC、グラフェン、ZnOなどの金属酸化物、あるいは、BNなどのII族窒化化合物などの炭素含有化合物を含む。

30

## 【0017】

図1Dに図示するように、第1キャリア100は伸長されて発光構造物11の間の距離又はピッチを増大させる。接続部212が発光構造物11に接着されないので、それ故、伸縮可能でもある接続部212は、第1キャリア10と共に伸長される。本実施形態において、接続部212は伸長され、導電性構造物21は伸長状態の第2状態において示される。図1Aから図1Cに図示した第1状態と比較して、2つの隣接する発光構造物11の間の距離又はピッチは拡大され、接続部212は変形される。

40

## 【0018】

伸長後(図1Dに図示)の2つの隣接する発光構造物11の間の距離又はピッチの比(R)は、伸長前(図1Aから図1Cに図示)に対して、1から10の間である。他の実施形態において、1 < R < 4であり、好ましくは、1.5 < R < 2である。

## 【0019】

図1Eに図示するように、機械的強度を高めるために、第3キャリア30が設けられて

50

周囲環境に晒される導電性構造物 2 1 の側部に取り付けられる。発光構造物 1 1 が導電性構造物 2 1 によって互いに電気的に接続されるので、第 3 キャリア 3 0 はその上に形成されたいかなるトレース (traces) も含む必要はない。導電性構造物 2 1 は第 3 キャリア 3 0 の最上面 3 0 2 上に形成される。更に、製造プロセスに起因して、第 1 接続パッド 2 1 1 A 及び第 2 接続パッド 2 1 1 B は、第 3 キャリア 3 0 に直接的に取り付けられるが、接続部 2 1 1 は第 3 キャリア 3 0 に直接的に取り付けられなくてよい。接続部 2 1 1 が発光構造物 1 1 に接着されない一方の側部と、第 3 キャリア 3 0 に取り付けられない他方の側部とを有するので、接続部 2 1 1 はどの物体にも接続しない 2 つの側部を有し、それ故、空気中に浮遊する。第 3 キャリア 3 0 は、発光構造物 1 1 からの放熱を促進するため、金属 (例えば、A1、Cu、Fe)、金属酸化物又はセラミック材料 (例えば、AlN、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) から作製される。本実施形態において、第 3 キャリア 3 0 は発光構造物 1 1 を完全に覆うか、あるいは、全ての発光構造物 1 1 を覆う。

10

## 【0020】

図 1 F に示すように、続いて、第 1 キャリア 1 0 、第 3 キャリア 3 0 及び接続部 2 1 2 を切断することによって、図 1 E の構造物はいくつかの発光素子 1 0 0 に分離される (1 つの発光素子を図示)。続いて、発光素子 1 0 0 の 2 つの対向する端部における接続部 2 1 2 E は、第 1 キャリア 1 0 の縁部 1 0 1 又は / 及び第 3 キャリア 3 0 の縁部 3 0 1 を超えて延在するように描かれる。更に、接続部 2 1 2 E は端子として使用されて他の素子 (例えば、回路、電源又は PCB 基板) に直接的、かつ、電気的に接続することができる。

20

## 【0021】

図 2 A から図 2 C は、それぞれ、第 2 キャリア側から見た図 1 B 、図 1 D 及び図 1 F の底面図であり、導電性構造物 2 1 に接着される発光構造物 1 1 の一部を示す。導電性構造物 2 1 を明確に図示するために、第 1 キャリア 1 0 及び第 2 キャリア 2 0 は、図示しない。第 1 接続パッド 2 1 1 A 又は第 2 接続パッド 2 1 1 B は、対応する第 2 ボンディングパッド 1 1 2 又は第 1 ボンディングパッド 1 1 1 の面積よりも大きい面積を有する。他の実施形態において、第 1 接続パッド 2 1 1 A 又は第 2 接続パッド 2 1 1 B は、対応する第 2 ボンディングパッド 1 1 2 又は第 1 ボンディングパッド 1 1 1 の面積と等しいか、あるいは、小さい面積を有する。更に、接続部 2 1 2 は Y 方向における第 1 接続パッド 2 1 1 A 及び第 2 接続パッド 2 1 1 B の幅よりも小さい幅を有する。接続部 2 1 2 の幅は約 1 μm から約 15 μm である。接続部 2 1 2 の材料は、第 1 接続パッド 2 1 1 A 、第 2 接続パッド 2 1 1 B の材料と同じか、あるいは、異なる材料でよい。加えて、第 1 接続パッド 2 1 1 A 及び第 2 接続パッド 2 1 1 B の形状は、正方形であるが、平面図における所望の要件に応じて、円形、三角形、長方形又は多角形に限定されない。第 1 接続パッド 2 1 1 A は、第 2 接続パッド 2 1 1 B と同じか、あるいは、異なる形状を有することができる。相対位置、あるいは、第 1 接続パッド 2 1 1 A と第 2 接続パッド 2 1 1 B との間の距離は、所望の要件に応じて変化され得る。

30

## 【0022】

図 3 A から図 3 F は、本開示の第 2 の実施形態に従った発光素子 2 0 0 の作製における断面図である。図 3 A から図 3 D のプロセスは、図 1 A から図 1 D に対応することができ、同様又は同一の符号を有する素子又は要素が、同一又は同様の機能を有する素子又は要素を表す。

40

## 【0023】

その後、図 3 E に示すように、複数の離散的な第 3 キャリア 3 0 が周囲環境に晒される発光構造物 1 1 の側部に設けられ、かつ、取り付けられる。第 3 キャリア 3 0 の各々は、発光構造物 1 1 の一部に取り付けられる。

## 【0024】

図 3 F に示すように、続いて、2 つの隣接する第 3 キャリア 3 0 の間の空間 S に対応する位置において、第 1 キャリア 1 0 及び接続部 2 1 2 を切断することによって、図 3 E の構造物は複数の発光素子 2 0 0 に分離される (1 つの発光素子を図示)。本実施形態において、発光素子 2 0 0 内の第 3 キャリア 3 0 は、第 1 キャリア 1 0 の長さよりも (X 方向

50

において) 短い長さを有する。同様に、発光素子 200 の 2 つの対向する端部における接続部 212E は、第 1 キャリア 10 の縁部 101 又は / 及び第 3 キャリア 30 の縁部 301 を超えて延在するように描かれる。接続部 212E は端子として使用されて他の素子(例えば回路、電源又は PCB 基板)に直接的、かつ、電気的に接続することができる。

【0025】

図 4A から図 4F は、本開示の第 3 の実施形態に従った発光素子 200 の作製における断面図である。図 4A から図 4D のプロセスは、図 1A から図 1D に対応することができ、同様又は同一の符号を有する素子又は要素が、同一又は同様の機能を有する素子又は要素を表す。

【0026】

その後、図 4E に示すように、第 1 キャリア 10 は更に除去され、これはドライエッチング、ウェットエッチング、レーザリフトオフ、加熱又は UV 光によって行われ得る。図 4F に示すように、接続部 212 を切断することによって、図 4E の構造物は複数の発光素子 300 に分離される(1 つの発光素子を図示)。任意で、第 1 キャリア 10 は分離工程後に除去され得る。同様に、発光素子 300 の 2 つの対向する端部における接続部 212E は、端子として使用されて他の素子(例えば回路、電源、PCB 基板など)に直接的、かつ、電気的に接続することができる。本実施形態において、発光素子 300 は、いかなるキャリアも有さない。

【0027】

図 5A から図 5G は、本開示の第 4 の実施形態に従った発光素子 400 の作製における断面図である。図 5A から図 5E のプロセスは、図 1A から図 1E に対応することができ、同様又は同一の符号を有する素子又は要素が、同一又は同様の機能を有する素子又は要素を表す。

【0028】

その後、図 5F に示すように、放熱を促進するために、透明材料 40 が第 1 キャリア 10 と第 3 キャリア 30 との間の空間を充填するように提供されて、発光構造物 11 と、導電性構造物 21 の一部とを取り囲む。任意で、1 つ以上の種類の波長変換材料(図示しない)又は / 及び 1 つ以上の種類の拡散材料(図示しない)が、透明材料 40 に加えられ得る。透明材料 40 は噴霧、成形又は分注によって形成され得る。透明材料 40 はシリコーン又はエポキシを含む。シリコーンは、メチル系シリコーン、フェニル系シリコーン又はその両方の混合物でよい。波長変換材料は、発光構造物 11 から発光された光を黄色、黄緑色、緑色又は赤色の光に変換することができる。黄色、黄緑色又は緑色の光を発光する波長変換材料は、酸化アルミニウム(YAG 又は TAG など)、ケイ酸塩、バナジウム酸塩、アルカリ土類金属セレン化物又は金属窒化物を含む。赤色の光を発光する波長変換材料は、ケイ酸塩、バナジウム酸塩、アルカリ土類金属硫化物、酸化金属窒化物(metal nitride oxide)、タンゲステン酸塩及びモリブデン酸塩の混合物を含む。拡散材料は、TiO<sub>2</sub>、ZnO、ZrO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を含む。

【0029】

図 5G に示すように、続いて、第 1 キャリア 10、第 3 キャリア 30 及び接続部 212 を切断することによって、図 5F の構造物は複数の発光素子 400 に分離される(1 つの発光素子を図示)。同様に、発光素子 400 の 2 つの対向する端部における接続部 212E は、第 1 キャリア 10 の縁部 101 又は / 及び第 3 キャリア 30 の縁部 301 を超えて延在するように描かれる。それ故、透明材料は接続部 212E の一部を取り囲んだ。接続部 212E は端子として使用されて他の素子(例えば、回路、電源又は PCB 基板)に直接的、かつ、電気的に接続することができる。

【0030】

図 5H は、図 5G の斜視図を示す。図 5I は、図 5H の線 A-A' における断面図を示す。発光構造物 11 及び導電性構造物 21 は、透明材料 40 内に埋め込まれる。従って、接続部 212 の側壁は透明材料 40 によって取り囲まれる。接続部 212 は透明材料 40 内に埋め込まれる。

10

20

30

40

50

## 【0031】

図6Aから図6Fは、本開示の第5の実施形態に従った発光素子500の作製における断面図である。図6Aから図6Dのプロセスは、図1Aから図1Dに対応することができ、同様又は同一の符号を有する素子又は要素が、同一又は同様の機能を有する素子又は要素を表す。

## 【0032】

その後、図6Eに示すように、接着層31が第3キャリア30上に形成される。第3キャリア30は接着層31を介して導電性構造物21に接着される。接着層31はシリコーン又はエポキシを含む。シリコーンは、メチル系シリコーン、フェニル系シリコーン又はその両方の混合物でよい。

10

## 【0033】

図6Fに示すように、続いて、第1キャリア10、第3キャリア30、接着層31及び接続部212を切断することによって、図6Eの構造物はいくつかの発光素子500に分離される(1つの発光素子を図示)。同様に、発光素子500の2つの対向する端部における接続部212は、第1キャリア10の縁部101、第3キャリア30の縁部301又は/及び接着層31の縁部311を超えて延在するように描かれ得る。接続部212Eは端子として使用されて他の素子(例えば、回路、電源又はPCB基板)に直接的、かつ、電気的に接続することができる。

## 【0034】

図7Aから図7Iは、前述の実施形態(第1から第5の実施形態)に記載された発光構造物の詳細な構造を示す断面図である。図7Aから図7Iの発光構造物には、それぞれ、新たな参照番号701から709が与えられる。

20

## 【0035】

図7Aに示すように、発光構造物701は、基板7000、第1型半導体層7001、活性層7002、第2型半導体層7003、第2型半導体層7003に接するように形成される第1電極7004、そして、第1型半導体層7001に接するように形成される第2電極7005を含む。例えば、クラッド層又は閉じ込め層である、第1型半導体層7001及び第2型半導体層7003は、電子及びホールをそれぞれ提供し、これによって、電子及びホールは、活性層7002内で再結合されて光を生成する。任意で、保護層7006は、第1型半導体層7001及び第2型半導体層7003を覆うことができ、第1電極7004及び第2電極7005を取り囲むことができる。前述の実施形態に適用するとき、第1電極7004は第1ボンディングパッド111として使用され、第2電極7005は第2ボンディングパッド112として使用される。保護層7006は、SiO<sub>x</sub>、SiNx、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>又はシリコーンを含む。

30

## 【0036】

図7Bに示すように、発光構造物702は発光構造物701と同様の構造物であるが、活性層7002から基板7000へと光を反射するために、第1型半導体層7001と保護層7006との間、かつ、第2型半導体層7003と保護層7006との間に形成される反射層7007を更に含む。反射層7007は代替層の積層体である多層でよく、各代替層は、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>及びNb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>からなる群のうちの1つで、分布プラグ反射器(DBR: D i s t r i b u t e d B r a g g R e f l e c t o r)構造物を形成する。

40

## 【0037】

図7Cに示すように、発光構造物703は、共通基板7010、共通基板7010に接する複数の発光積層体を含む。発光積層体の各々は、第1型半導体層7001、活性層7002及び第2型半導体層7003を含む。本実施形態において、第1電極7004'は、一方の発光積層体の第2型半導体層7003に接するように形成され、第2電極7005'は、他方の発光積層体の第1型半導体層7001に接するように形成される。配線構造物7015は、2つの隣接する発光積層体を電気的に直列接続するように設けられる。任意で、発光積層体は、互いに、並列接続に、逆並列接続に、あるいは、ホイートストン

50

プリッジ接続 (Wheatstone bridge connection) で接続され得る。絶縁層 7016 は、発光積層体と配線構造物 7015 との間に形成されて不要な電気路を回避する。前述の実施形態に適用するとき、第 1 電極 7004' は第 1 ボンディングパッド 111 として使用され、第 2 電極 7005' は第 2 ボンディングパッド 112 として使用される。

【0038】

図 7D に示すように、発光構造物 704 は発光構造物 701 と同様の構造を有するが、第 1 電極 7004 及び保護層 7006 に接するように形成される第 1 拡大パッド 7024 と、第 2 電極 7005 及び保護層 7006 に接するように形成される第 2 拡大パッド 7025 とを更に含む。第 1 拡大パッド 7024 及び第 2 拡大パッド 7025 は、物理的に互いに分離される。第 1 拡大パッド 7024 及び第 2 拡大パッド 7025 は、後続の配向プロセスを促進させるため、それぞれ、第 1 電極 7004 及び第 2 電極 7005 の面積よりも大きな面積 (又は幅) を有する。前述の実施形態に適用するとき、第 1 電極 7024 は第 1 ボンディングパッド 111 として使用され、第 2 電極 7025 は第 2 ボンディングパッド 112 として使用される。

【0039】

図 7E に示すように、発光構造物 704 は発光構造物 701 と同様の構造を有するが、第 1 型半導体層 7001、活性層 7002 及び第 2 型半導体層 7003 を取り囲む第 1 透明構造物 7026 を更に有する。第 1 透明構造物 7026 のフットプリント面積は、基板 7000 のフットプリント面積よりも大きい。第 1 透明構造物 7026 は、第 1 電極 7004 の表面 70041 及び第 2 電極 7005 の表面 70051 と実質的に同一平面上の表面 70261 を有する。前述の実施形態に適用するとき、第 1 電極 7004 は第 1 ボンディングパッド 111 として使用され、第 2 電極 7005 は第 2 ボンディングパッド 112 として使用される。第 1 透明構造物 7026 は透明な構造物でよく、有機材料及び無機材料のうちの 1 つ以上から主に作製される。有機材料は、シリコーン、エポキシ、ポリイミド (PI)、BCB、パーフルオロシクロブタン (PFCB)、SU8、アクリル樹脂、ポリメタクリル酸メチル (PMMA)、ポリエチレンテレフタラート (PET)、ポリカーボネート (PC)、ポリエーテルイミド又はフルオロカーボン重合体でよい。無機材料は、ガラス、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiN<sub>4</sub> 又は SOG でよい。

【0040】

図 7F に示すように、発光構造物 706 は発光構造物 705 と同様の構造を有するが、第 1 電極 7004 及び第 1 透明構造物 7026 に接するように形成される第 1 拡大パッド 7024 と、第 2 電極 7005 及び第 1 透明構造物 7026 に接するように形成される第 2 拡大パッド 7025 とを更に含む。第 1 拡大パッド 7024 及び第 2 拡大パッド 7025 は、互いに物理的に分離される。支持層 7008 は第 1 拡大パッド 7024 と第 1 透明構造物 7026 との間、かつ、第 2 拡大パッド 7025 と第 1 透明構造物 7026 との間に形成される。前述の実施形態に適用するとき、第 1 電極 7024 は第 1 ボンディングパッド 111 として使用され、第 2 電極 7025 は第 2 ボンディングパッド 112 として使用される。支持層 7008 は、SiO<sub>2</sub>、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> 又は金属酸化物 (二酸化チタンなど)、金属 (Al 又は Cu など)、シリコーン、エポキシ、ビスマレイミドトリジアン (BT)、ポリイミド樹脂、ポリテトラフルオロエチレン又はセラミック材料 (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、AlN 又は AlSiC など) を含むことができる。

【0041】

図 7G に示すように、発光構造物 707 は発光構造物 706 と同様の構造を有するが、第 1 透明構造物 7026 上に形成される第 2 透明構造物 7027 を更に含む。第 2 透明構造物 7027 は、第 1 透明構造物 7026 の側面と実質的に同一平面上の側面を有する。前述の実施形態に適用するとき、第 1 電極 7024 は第 1 ボンディングパッド 111 として使用され、第 2 電極 7025 は第 2 ボンディングパッド 112 として使用される。

【0042】

図 7H に示すように、発光構造物 708 は複数の間隔を空けた発光積層体を有する。発

10

20

30

40

50

光積層体の各々は、基板 7000 と、第 1 型半導体層 7001 と、活性層 7002 と、第 2 型半導体層 7003 と、第 2 型半導体層 7003 に接するように形成される第 1 電極 7004 と、そして、第 1 型半導体層 7001 に接するように形成される第 2 電極 7005 とを含む。第 1 透明構造物 7026 は、全ての複数の発光積層体を覆い、かつ、取り囲むように形成される。第 2 透明構造物 7027 は、第 1 透明構造物 7026 上に形成される。第 2 透明構造物 7027 は、第 1 透明構造物 7026 の側面と実質的に同一の平面上の側面を有する。発光構造物である発光ユニット 708 は、発光積層体を互いに電気的に直列接続するように設けられる配線構造物 7015' を更に含む。一実施形態において、発光積層体は、互いに、電気的に並列接続に、逆並列接続に、あるいは、ホイートストンブリッジ接続で接続され得る。更に、支持層 7008 は、第 1 拡大パッド 7024 と第 1 透明構造物 7026 との間、かつ、第 2 拡大パッド 7025 と第 1 透明構造物 7026 との間に形成される。前述の実施形態に適用するとき、第 1 電極 7024 は第 1 ボンディングパッド 111 として使用され、第 2 電極 7025 は第 2 ボンディングパッド 112 として使用される。

10

## 【0043】

図 7 I に示すように、発光構造物 709 は発光構造物 708 と同様の構造を有する。発光構造物 709 は、基板 7000 と、基板 7000 に接するように共通して形成される複数の間隔を空けた発光体とを有する。発光体の各々は、第 1 型半導体層 7001、活性層 7002 及び第 2 型半導体層 7003 を含む。第 1 拡大パッド 7024 は一方の発光体にのみ接するように物理的に形成され、第 2 拡大パッド 7025 は他方の発光体にのみ接するように物理的に形成される。つまり、発光体は、第 1 拡大パッド 7024 及び第 2 拡大パッド 7025 と接触しない部分を有する。

20

## 【0044】

図 8 A から図 8 J は、本開示の第 6 の実施形態に従った発光素子 600 の作製における断面図である。図 8 A に示すように、複数の間隔を空けた発光構造物 704 が第 1 基板 23 及び第 2 基板 24 を含む複合基板上に配置される。第 1 基板 23 は、ブルーテープ、加熱剥離テープ／フィルム及び UV 剥離テープのうちの 1 つでよい。第 2 基板 24 は、ガラス、サファイア及び AlN のうちの 1 つでよい。

30

## 【0045】

図 8 B に示すように、第 1 透明構造物 7026 は発光構造物 704 を覆い、かつ、取り囲むように設けられる。全ての発光構造物 704 は、周囲環境（例えば、空気又は不活性ガス）に晒されない。

## 【0046】

図 8 C に示すように、第 1 キャリア 10 は第 1 透明構造物 7026 に取り付けられる。

## 【0047】

図 8 D に示すように、複合基板は、除去されて第 1 透明構造物 7026 の表面と第 1 電極 7024、第 2 電極 7025 の表面とを露出する。

## 【0048】

従って、図 8 E に示すように、複数の発光構造物 706 が第 1 キャリア 10 に接するように形成されるように、複数の溝（trench）7027 が第 1 透明構造物 7026 において発光構造物 704 のうち 2 つの隣接するものの間に形成され、かつ、第 1 透明構造物 7026 において発光構造物 704 のうち 2 つの隣接するものを分離するように形成される。発光構造物 706 が異なる形状の第 1 透明構造物 7026 を有することができるよう、溝 7027 は三角形状、直線形状又は湾曲状の断面を有することができる。

40

## 【0049】

図 8 F において、第 2 キャリア 20 も設けられる。複数の導電性構造物 21 が第 2 キャリア 20 上に形成される。図 8 F のプロセスについては、図 4 A 及び図 4 B を参照することができる。同様又は同一の符号を有する素子又は要素が、同一又は同様の機能を有する素子又は要素を表す。同様に、図 8 G から図 8 J のプロセスは、図 4 C から図 4 F に対応することができる。

50

## 【0050】

代替的に、図9の追加的な工程が、図8Cの工程前に加えられ得る。つまり、波長変換層26が第1透明構造物7026内に更に配置されて発光構造物704から発光する第1の光を第2の光に変換することができる。波長変換層26は、断面において湾曲状の輪郭( *curved profile* )を有し、電極を有する表面以外の発光構造物704の5つの側部を実質的に覆う。波長変換層26はマトリックス状に分散した1つ以上の種類の波長変換材料を含むことができる。マトリックスはシリコーン及びエポキシを含む。第1の光は第2の光と混合されて2000Kから6500K( 2000K、2200K、2400K、3000K、3500K、4000K又は6500Kなど)の色温度を有する白色光を生成する。発光構造物が初期状態又は熱定常状態において作動される間、色温度が測定される。他の実施形態において、波長変換層26は予め作製される蛍光体シートであり、熱プレス法によって発光構造物704に取り付けられる。

10

## 【0051】

図10Aは、本開示の一実施形態に従ったランプに配置される発光素子300の斜視図である。ランプは、発光素子300と、カバー60と、電気コネクタ61と、2つの支持リード62と、そして、電気コネクタ61に電気的に接続されるボード63とを含む。発光素子300は、複数の発光構造物11及び導電性構造物21を含む。発光素子300は、導電性構造物21を付着又は半田付けすることを通して、2つの支持リード62に電気的に接続され得る。支持リード62がボード63に実装され、かつ、電気的に接続される。従って、電気コネクタ61が電源に接続されるとき、発光素子300は発光することができる。本実施形態において、発光素子300がキャリアを有さないので、発光構造物11の各々は、周囲環境( 例えは、カバー60内に充填されるガス又は空気 )に直接的に晒される6つの表面を有する。発光素子300から生成される熱は、支持リード62又は周囲環境を介して放出され得る。支持リード62は、Cu、Ag、Al、Au、Pt又はNiなどの金属を含む。

20

## 【0052】

図10Bは、本開示の一実施形態に従ったランプに配置される発光素子300の斜視図である。図10Aと同様に、本実施形態では、2つの発光素子300がカバー60内に配置され、かつ、2列で配置されている。発光素子300は、支持リード62に電気的に接続され、電気コネクタ61内の回路か、あるいは、ボード63上の回路を介して直列又は並列に互いに接続され得る。

30

## 【0053】

図10Cは、本開示の一実施形態に従ったランプ内に配置される発光素子300の斜視図である。発光素子300は支持リード62上に更に巻きつけられ得る。発光素子300と支持リード62との間の短絡を回避するために、電気絶縁構造物( 図示しない )が発光素子300と支持リード62との間に設けられる。

## 【0054】

一実施形態において、支持リード62は電気絶縁構造物によってスリープ( *sleep* )され得る。発光素子300は電気絶縁構造物上に巻きつけられ、電気絶縁構造物によって覆われない支持リード62の一部に電気的に接続される。

40

## 【0055】

図10Dに示すように、発光素子300は、いかなるリードの補助も有さずに、ボード63又は電気コネクタ61に直接的、かつ、電気的に接続される。発光素子300は屈曲されるか、あるいは、三角形のような形状、長方形、円形又は他の形状に形成され得る。

## 【0056】

発光素子の量及び配置は、実際の要件( 例えは、強度、圧力、CRI又はCCT )に応じて変化され得る。更に、上述の発光素子100、200、300、400、500、600は、多くの種類のランプ( Aバルブ、Bバルブ、PAR、カプセルランプ、チューブ又は他の照明具( 反射板 )など )に適用することができる。加えて、発光素子100、200、300、400、500、600は、ディスプレイのバックライトにおいて使用さ

50

れることもできる。

【0057】

図11Aから図11Fは、1つの導電性構造物21の上面図を示す。接続部212は湾曲状、渦巻状、直線形状又は他の形状でよい。図11A及び図11Bに示すように、接続部212は渦巻状のような形状を有する。図11Cは、曲げられ、かつ、5つの屈曲部を有する接続部212を示す。図11Dは、曲げられ、かつ、S字状の形状と共に2つの屈曲部を有する接続部212を示す。図11Eは、第1接続パッド211Aと第2接続パッド211Bとの間に配置される2つの接続部212を示す。2つの接続部212は互いに対称である。各接続部212は7つの屈曲部を有する。図11Eと同様に、図11Fは、第1接続パッド211Aと第2接続パッド211Bとの間に配置される2つの接続部212を示す。2つの接続部212は互いに対称である。各接続部212は渦巻状のような形状を有する。

10

【0058】

図12Aは、本開示の一実施形態に従った発光構造物11及び導電性構造物21の一部を示す上面図である。第1の方向(X)において、あるいは、1次元において配置される導電性構造物21を示す図2Aと比較して、図12Aの導電性構造物21は、網状に配置される。本実施形態において、複数の導電性構造物21は並列に配置され、複数の配線213が異なる導電性構造物21の第2接続パッド211Bを接続する。特に、接続部212は、異なる導電性構造物21の第1接続パッド211A及び第2接続パッド211Bを第1の方向(X)において、物理的、かつ、電気的に接続する。配線213は、異なる導電性構造物21の第2接続パッド211Bを第2の方向(Y)において、物理的、かつ、電気的に接続する。配線213は導電性構造物21の材料と同じ材料で作製される。更に、導電性構造物21及び配線213は、無伸長状態である第1状態である。

20

【0059】

図12Bは、伸長状態である第2状態における導電性構造物21を示す上面図である。同様に、接続部212及び配線213は伸長され、発光構造物11の間隔又はピッチが拡大される。本実施形態において、発光構造物11が直並列接続の状態にあり、かつ、発光網が形成されるように、配線213は分離されない。図12Cは、図12Bの等価回路を示す。発光網はディスプレイのためのバックライトに使用され得る。

30

【0060】

一実施形態において、図12Dに示すように、伸長後、配線213は切断されて複数の発光素子を形成する。発光構造物11は互いに電気的に直列接続される。図12Eは図12Dの等価回路を示す。

【0061】

図1A及び図2Aに示すように(例えば)、導電性構造物21は2次元構造である第2キャリア20上に形成される。第2キャリア20が除去され(図1C参照)、導電性構造物21が伸長される(図1D参照)とき、導電性構造物21は3次元構造を有することができる。

【0062】

上述の説明は本発明の特定の実施形態に関する。他の代替形及び変形が、本開示に従つた素子に対しても、本開示の範囲又は精神から逸脱することなく作製することができることとは、当業者にとって明らかであろう。上述の記載を鑑みると、本開示の変形及び変更形が以下の請求項及びそれらの等価物の範囲内に該当するのであれば、本開示は本開示の変形及び変更形も含むということが意図される。

40

【符号の説明】

【0063】

- 10 第1キャリア
- 11 発光構造物
- 20 第2キャリア
- 21 導電性構造物

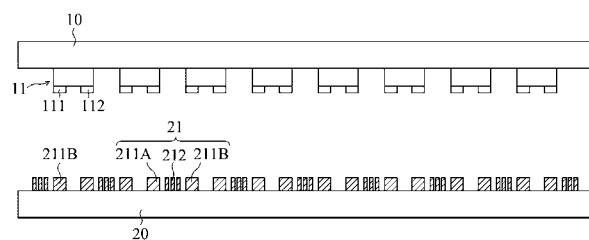
50

2 3	第 1 基板	
2 4	第 2 基板	
2 6	波長変換層	
3 0	第 3 キャリア	
3 1	接着層	
4 0	透明材料	
6 0	カバー	
6 1	電気コネクタ	
6 2	支持リード	
6 3	ボード	10
1 0 0	発光素子	
1 0 1	縁部	
1 1 1	第 1 ボンディングパッド	
1 1 2	第 2 ボンディングパッド	
2 0 0	発光素子	
2 1 1 A	第 1 接続パッド	
2 1 1 B	第 2 接続パッド	
2 1 2	接続部	
2 1 2 E	接続部	
2 1 3	配線	20
3 0 0	発光素子	
3 0 1	縁部	
3 0 2	最上面	
3 1 1	縁部	
4 0 0	発光素子	
5 0 0	発光素子	
6 0 0	発光素子	
7 0 1	発光構造物	
7 0 2	発光構造物	
7 0 3	発光構造物	30
7 0 4	発光構造物	
7 0 5	発光構造物	
7 0 6	発光構造物	
7 0 7	発光構造物	
7 0 8	発光構造物	
7 0 9	発光構造物	
2 1 1 1	上面	
2 1 1 2	側面	
7 0 0 0	基板	
7 0 0 1	第 1 型半導体層	40
7 0 0 2	活性層	
7 0 0 3	第 2 型半導体層	
7 0 0 4	第 1 電極	
7 0 0 4 ,	第 1 電極	
7 0 0 5	第 2 電極	
7 0 0 5 ,	第 2 電極	
7 0 0 6	保護層	
7 0 0 7	反射層	
7 0 0 8	支持層	
7 0 1 0	共通基板	50

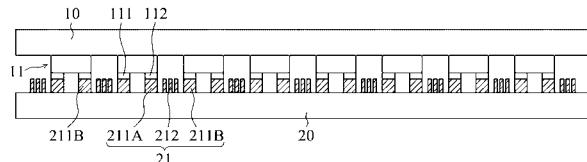
7 0 1 5 配線構造物  
 7 0 1 5 ' 配線構造物  
 7 0 1 6 絶縁層  
 7 0 2 4 第1拡大パッド  
 7 0 2 5 第2拡大パッド  
 7 0 2 6 第1透明構造物  
 7 0 2 7 第2透明構造物  
 7 0 2 8 溝  
 7 0 0 4 1 表面  
 7 0 0 5 1 表面  
 7 0 2 6 1 表面  
 H 高さ  
 S 空間

10

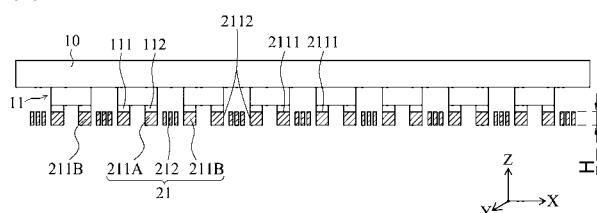
【図1A】



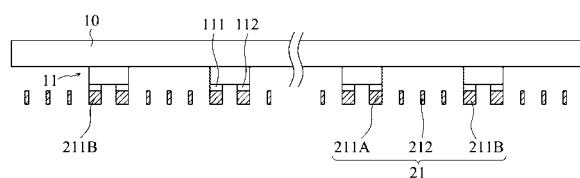
【図1B】



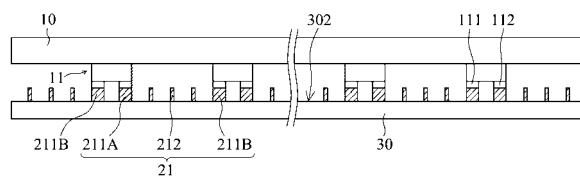
【図1C】



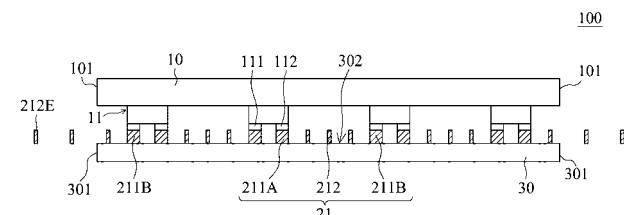
【図1D】



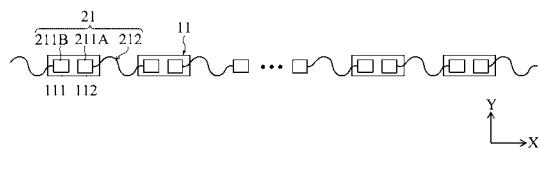
【図1E】



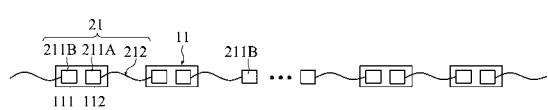
【図1F】



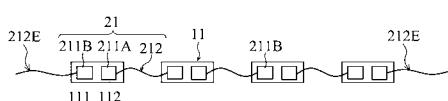
【図 2 A】



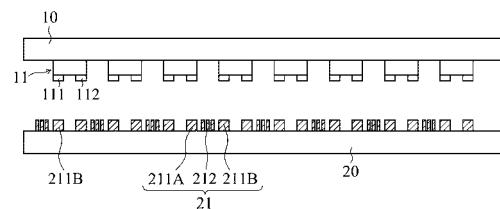
【図 2 B】



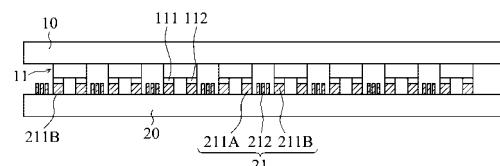
【図 2 C】



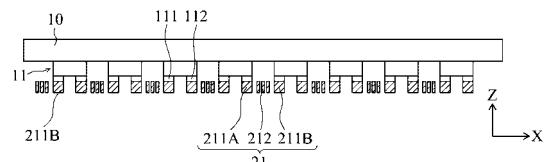
【図 3 A】



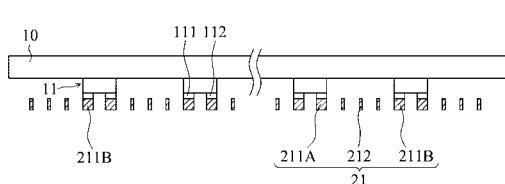
【図 3 B】



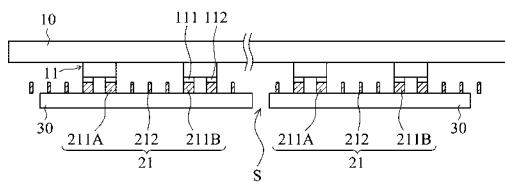
【図 3 C】



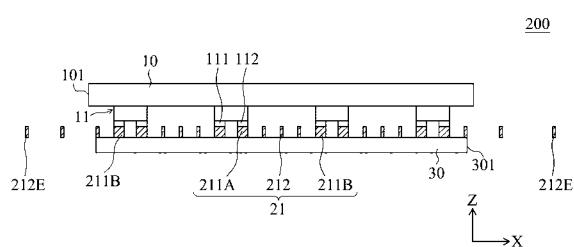
【図 3 D】



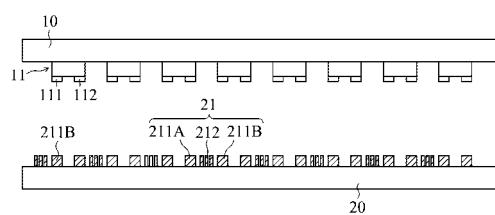
【図 3 E】



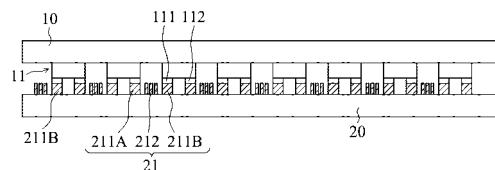
【図 3 F】



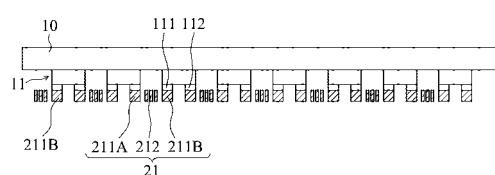
【図 4 A】



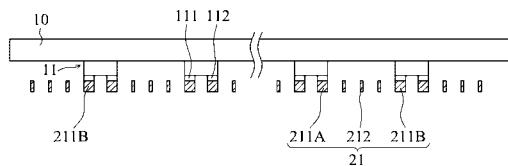
【図 4 B】



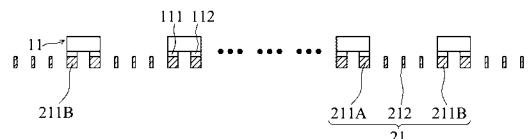
【図 4 C】



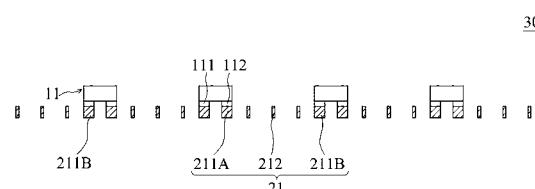
【図 4 D】



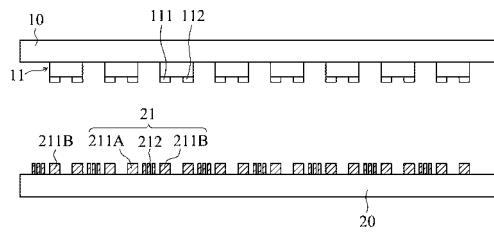
【図 4 E】



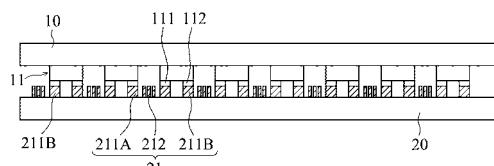
【図 4 F】



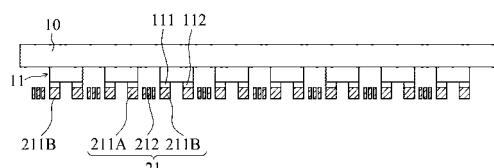
【図 5 A】



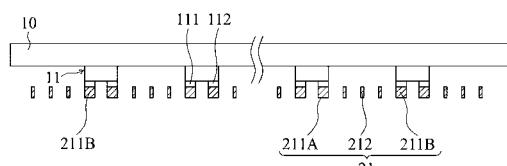
【図 5 B】



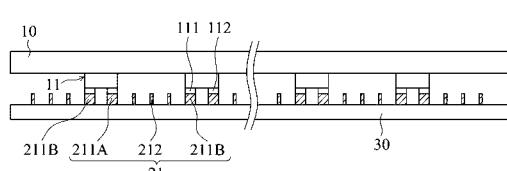
【図 5 C】



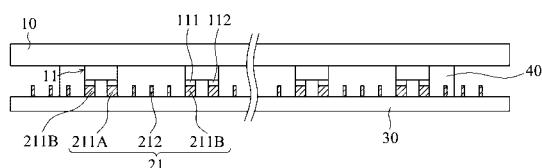
【図 5 D】



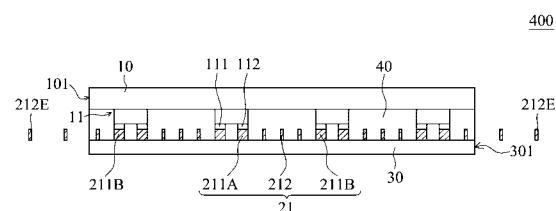
【図 5 E】



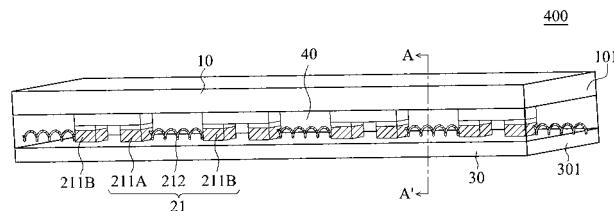
【図 5 F】



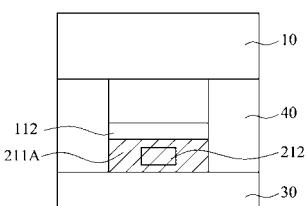
【図 5 G】



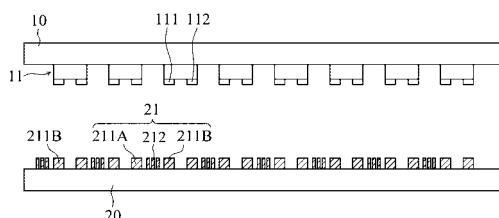
【図 5 H】



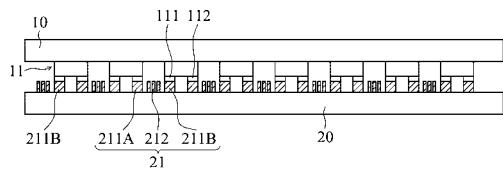
【図 5 I】



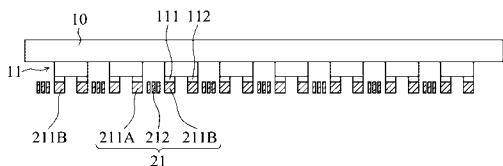
【図 6 A】



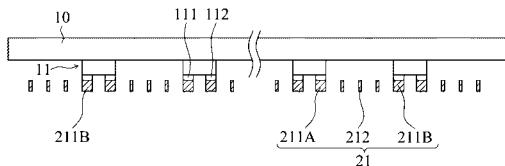
【図 6 B】



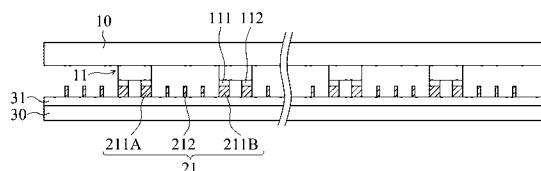
【図 6 C】



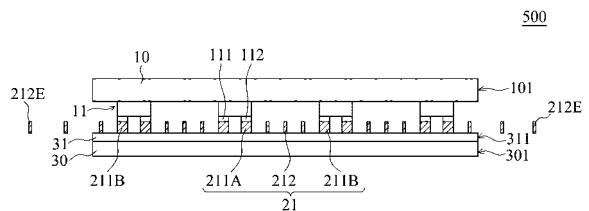
【図 6 D】



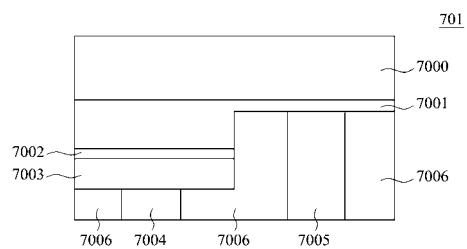
【図 6 E】



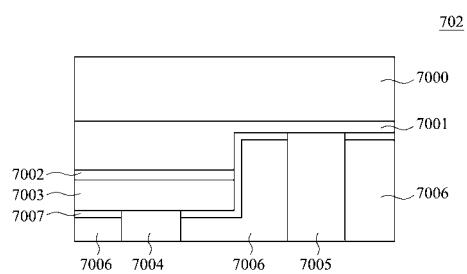
【図 6 F】



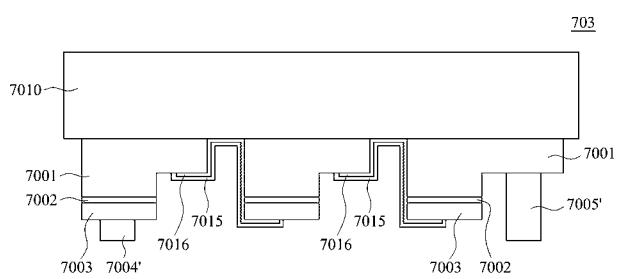
【図 7 A】



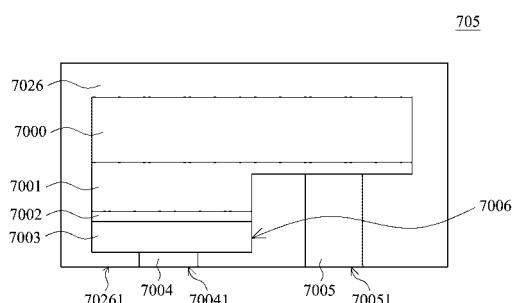
【図 7 B】



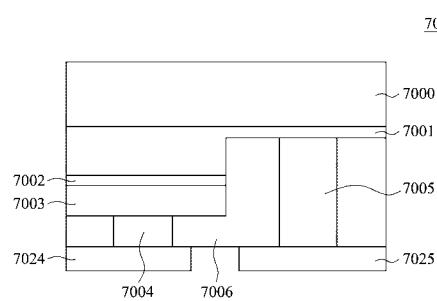
【図 7 C】



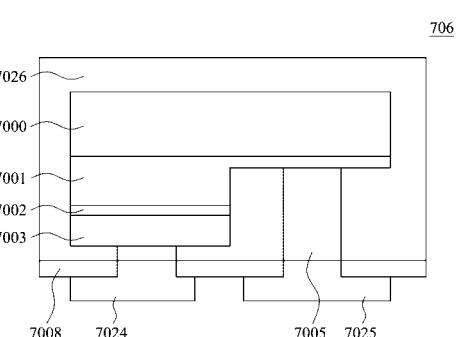
【図 7 E】



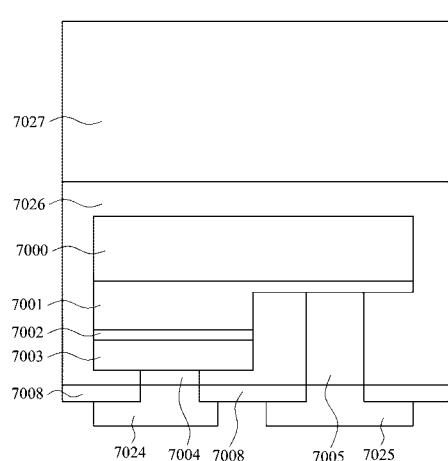
【図 7 D】



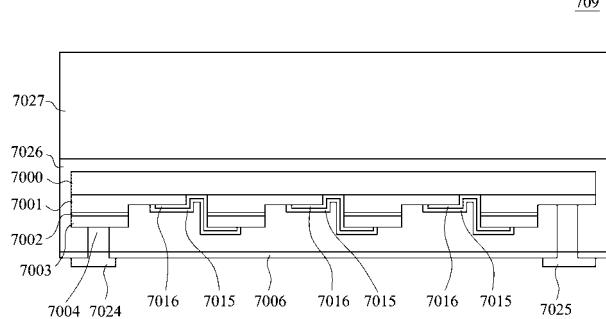
【図 7 F】



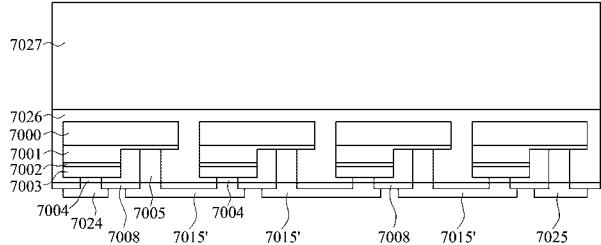
【図 7 G】



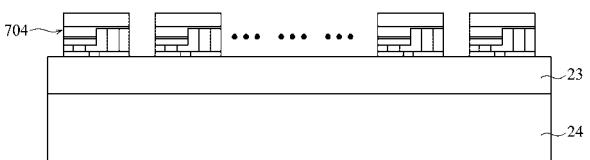
【図 7 I】



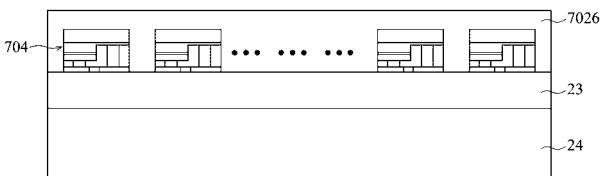
【図 7 H】



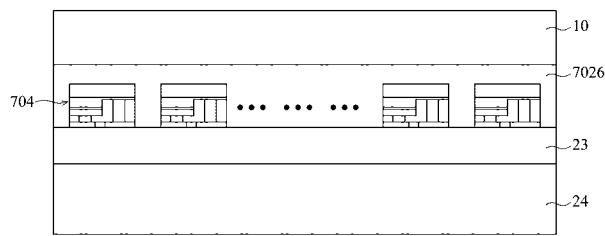
【図 8 A】



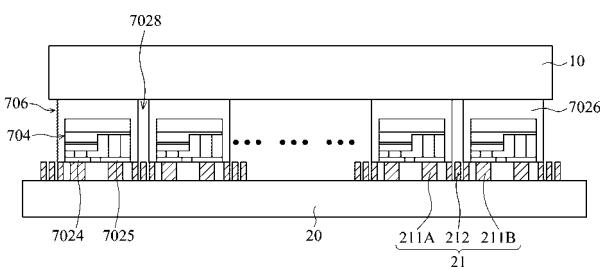
【図 8 B】



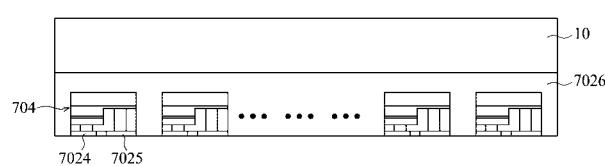
【図 8 C】



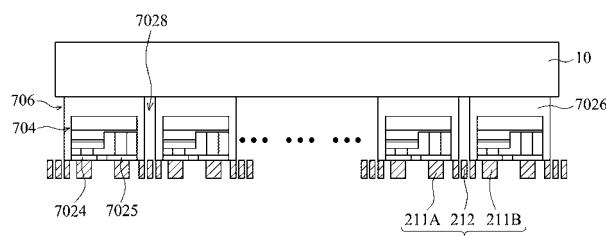
【図 8 F】



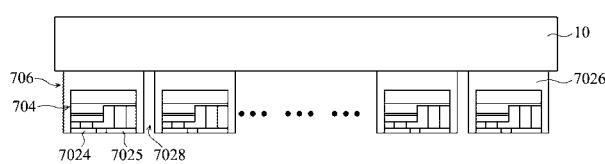
【図 8 D】



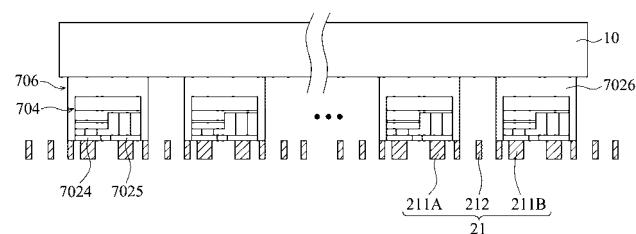
【図 8 G】



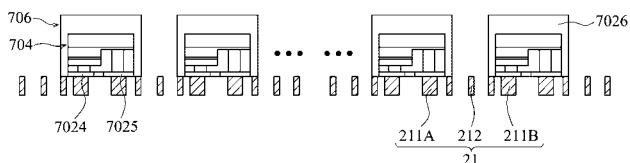
【図 8 E】



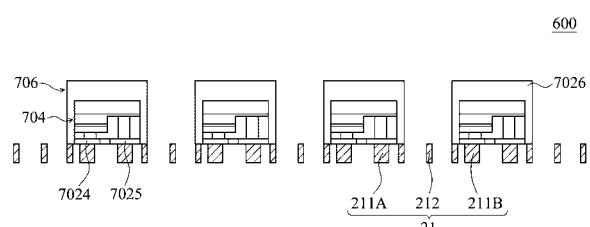
【図 8 H】



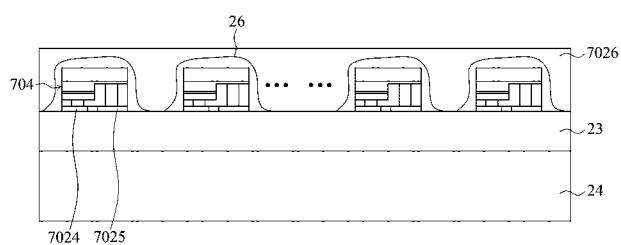
【図 8 I】



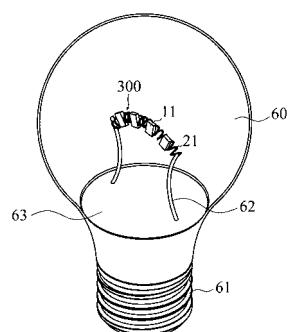
【図 8 J】



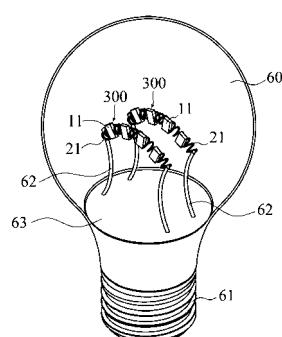
【図 9】



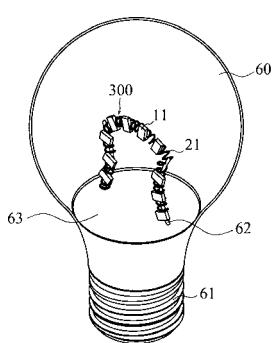
【図 10 A】



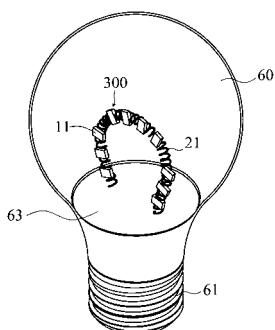
【図 10 B】



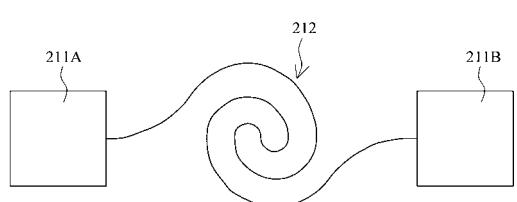
【図 10 C】



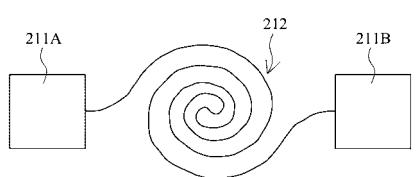
【図 10 D】



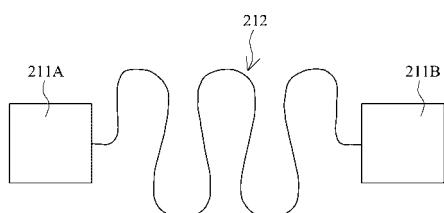
【図 11 A】



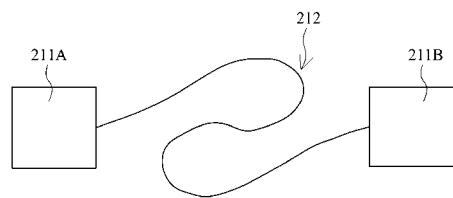
【図 11 B】



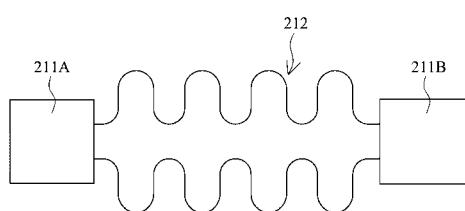
【図 11 C】



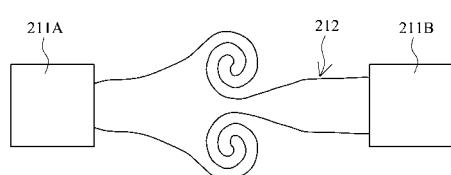
【図 1 1 D】



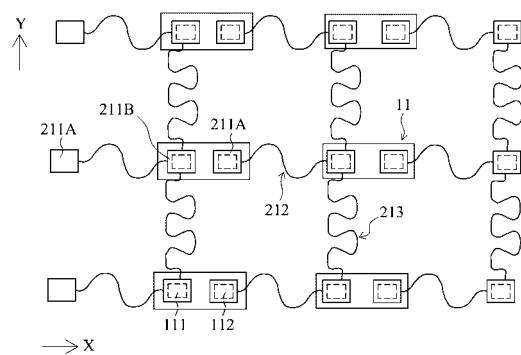
【図 1 1 E】



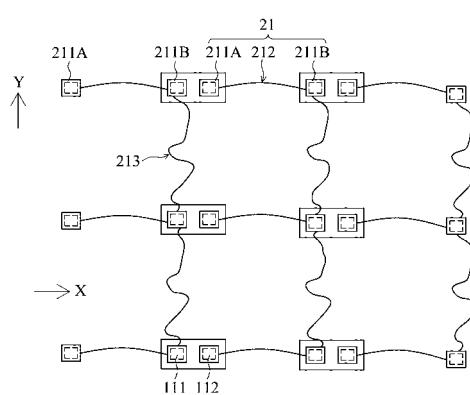
【図 1 1 F】



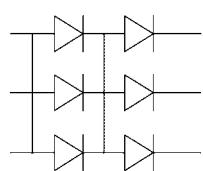
【図 1 2 A】



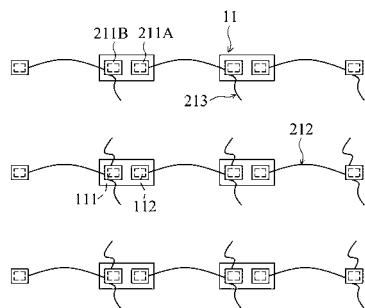
【図 1 2 B】



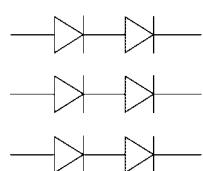
【図 1 2 C】



【図 1 2 D】



【図 1 2 E】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 5F142 BA32 CA11 CA13 CB03 CB11 CB15 CB16 CB18 CB22 CD02  
CD13 CD16 CD18 CD24 CD25 CG04 CG05 CG26 DA12 FA30  
FA34 FA42 GA22

【外國語明細書】

2015170858000001.pdf