

(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2020-4792

(P2020-4792A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/205 (2006.01)	HO 1 L 21/205	5 F 0 4 5
HO 1 L 33/24 (2010.01)	HO 1 L 33/24	5 F 2 4 1

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2018-120830 (P2018-120830)	(71) 出願人	518227474
(22) 出願日	平成30年6月26日 (2018. 6. 26)		台湾創界有限公司
			台湾台中市大里區東興路 3 3 2 號
		(74) 代理人	100143720
			弁理士 米田 耕一郎
		(74) 代理人	100080252
			弁理士 鈴木 征四郎
		(72) 発明者	曾俊琳
			台湾台中市大里區東興路 3 3 2 號
		F ターム (参考)	5F045 AA04 AD01 AF04 AF11 BB10
			CA10 DA52 DP25 DQ04 EC01
			EK07
			5F241 AA41 AA42 CA04 CA12 CA24
			CA66 CA74 CA88 CA92 CA93
			CB25 FF01

(54) 【発明の名称】 複数の発光ダイオードが線状に繋がった線性発光体およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、収率を向上させるミクロンLEDエピタキシーにおける直立円筒形反応チャンバ及び線性発光体の製造プロセスを提供する。

【解決手段】小さなLEDにおいて発光結晶粒を組み立て形成する製造プロセス方法であり、主に、線性発光体により直立円筒形反応チャンバを利用して、線性発光体のエピタキシー、蒸着、エッチング等のプロセスを達成し、線状体エピタキシー体が非常に小さい体積であっても切断及び組み立てを行うことができる。

【選択図】 図 8

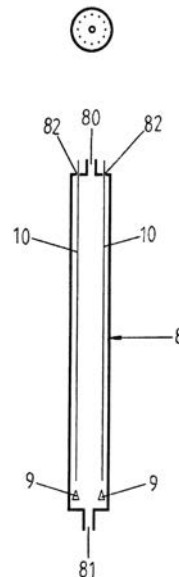


FIG.8

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ミクロンLEDエピタキシーにおける直立円筒形反応チャンバ及び線性発光体の製造プロセスであって、特に、小さなLEDにおいて発光結晶粒を組み立て、エピタキシー線を形成する製造プロセス方法であり、基体を結晶線体状にし、反応チャンバは、直立円筒形反応チャンバ構造であり、垂直落下方式により合計数が複数である結晶線状体は、直立円筒形反応チャンバに吊るされ、直立円筒形反応チャンバ内部における下端の近くには、結晶線状体が直接熱伝導することで自己発熱させるために、加熱器が設けられ、上端において気体噴霧方式により複数のエピタキシーを形成することにより、線状体エピタキシー発光体が360度の円周性の発光の効果を備え、非常に細かい線性結晶粒の体積を効果的に切断及び組み立てることを特徴とする、ミクロンLEDエピタキシーにおける直立円筒形反応チャンバ及び線性発光体の製造プロセス。

10

【請求項 2】

前記線状体エピタキシー発光体は、帯状のLEDまたはネオン管に使用されることを特徴とする、請求項 1 に記載のミクロンLEDエピタキシーにおける直立円筒形反応チャンバ及び線性発光体の製造プロセス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ミクロンLEDエピタキシーにおける直立円筒形反応チャンバ及び線性発光体の製造プロセスの技術分野に関し、特に、線状体を結晶基線とするとともに、直立円筒形反応チャンバを利用してスプレーコーティングとするミクロンLED及びその製造プロセスに関する。

20

【背景技術】

【0002】

現在、発光ダイオードの製造プロセスにおいて、円形のウェハ基板(A)が製造における最先端とされている(図1を参照)。チップの製造プロセスがエピタキシー技術によって向上したことにより、すでに結晶粒(B)の体積を縮小することができる。しかしながら、縮小された寸法は、一般に肉眼で観察するまたは組み立てることができる大きさではないため、いかにして非常に細かい結晶粒を切断し、組み立てるかが現在まだ解決されていない技術である。また、微小な結晶粒(B)は、1粒ずつ単一方式により手動または機械で組み立てる必要があり、溶接の品質が不安定なため収率が低下することがよくあり、それが欠点となっている。

30

【0003】

さらに、参照する図2における従来の一般的な発光ダイオードの製造プロセスは、以下の通りである。(矢印に従って説明する。)第1製造プロセス(C)は、基板(C1)(GSA5)を基礎とする。第2製造プロセス(D)は、基板(C1)上に第1エピタキシー(n-type epi)(D1)及び第2エピタキシー(P-type epi)(D2)をめっきする。第3製造プロセス(E)は、基板(C1)上の第1エピタキシー(n-type epi)(D1)及び第2エピタキシー(P-type epi)(D2)の上端に、さらに3層目のコーティング(ITP)(E1)をめっきし、基板(C1)の下端面にN電極層(E2)をめっきする。第4製造プロセス(F)は、3層目のコーティング(ITP)(E1)上に1層のフォトレジスト層(F1)をコーティングする。第5製造プロセス(G)は、フォトレジスト層(F1)上面の両端には遮蔽物(G1)を利用し、中央にはUV光(G2)を利用して照射(露光/現像)し、中央に凹溝(G3)を形成する。第6製造プロセス(H)は、フォトレジスト層(F1)上面の中央に形成された凹溝(G3)内及び上端面に1層の金属蒸着層(P電極)(H1)をめっきする。第7製造プロセス(I)は、電解(I1)によってエッチングする。第8製造プロセス(J)は、エピタキシーのウェハを半分切り/通電テストし、第9製造プロセス(K)は、エピタキシーのウェハをすべて切る(または切断する)。第10製造プロセス(L)は、結

40

50

晶体の拡大/外觀検査であり、最後に、第11製造プロセス(M)は、包装及び入庫である。

【0004】

さらに、従来の発光ダイオードにおける結晶粒の製造プロセスは、約21のプロセスが必要とされる(表示された色の違いによりプロセスの順序も異なる)。つまり、従来の有機金属気象堆積チャンバ及び発光ダイオード(結晶粒)の製造プロセスは(図3に示すプロセス図を参照する)、1、ウェハ洗浄、2、エピタキシー、3、フォトレジストの塗布、4、第1フォトマスク、5、ドライエッチング、6、金属蒸発、7、第2フォトマスク、8、化学エッチング、9、金属蒸発、10、第3フォトマスク、11、化学エッチング、12、第4フォトマスク、13、金属蒸発、14、化学エッチング、15、薄膜堆積、16、第5フォトマスク、17、化学エッチング、18、精密切断、19、結晶粒の選別、20、包装及び入庫、21、組み立て及び販売といった21のプロセスからなる。表示装置に使用される結晶粒の数は非常に多いため、結晶粒の完成品を表示装置上に装填する際、点、線、面の方法で順に3つの手順によって行う必要がある。結晶粒の体積が大幅に縮小すると、機械による組み立てには相当の技術が必要であり、非常に困難であるため、実現できないことによる収率の低下が欠点となっている。

10

【0005】

さらに、従来の有機金属気象堆積(MOCVD)製造プロセス(実施例を上面及び正面から見た平面図である図4に図示)を参照する。そのうち、ウェハが移送する基板(C1)(GSAS)を反応チャンバ(N)内に配置する。そのうち、前記反応チャンバの上端には気体入口(N1)が設けられ、気体入口(N1)には気体ノズル(未図示)が取り付けられるとともに、反応チャンバ(N)の左側辺及び右側辺には、気体出口(N2)がそれぞれ設けられ、反応チャンバ(N)内には、RF加熱器(O)が設けられる。よって、ウェハが移送する基板(C)(GSAS)の複数のウェハ基板(A)は、反応チャンバ(N)内において、反応チャンバ(N)上端の気体入口(N1)から噴入された気体を受け、複数の薄膜を形成するエピタキシーコーティングプロセスである。上述の通り、前記堆積エピタキシーの方式は、ウェハ表面にのみ複数のコーティングをめっきするとともに、切断し複数の結晶粒を形成するため、上述した欠点を備えるという問題点がある。

20

【0006】

上述のように、従来の製造プロセス方法において、ウェハ基板(A)におけるエピタキシー後、切断して小さな結晶粒(B)にし、結晶粒(B)1粒1粒の合計が非常に大量である状況下で、すべてを移送し、各結晶粒を1粒ずつ溶接しようとする場合、その製造プロセスは、確実に困難である。よって、これまで収率が大幅に落ちることによる製品コストの増加が、大きな欠点となってきた。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、従来の製造プロセス方法における繁雑且つ複雑であるとともに、結晶粒の体積が非常に小さい場合、製造プロセスの収率はさらに低くなるという問題を改善することができ、LEDの成型において結晶粒が小さすぎて組み立てることができないという問題及び製造プロセスの収率の問題を一度に解決することのできるミクロンLEDエピタキシーにおける直立円筒形反応チャンバ及び線形発光体の製造プロセスを提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述の目的に基づいて、本発明の線形有機金属気象堆積チャンバ及び発光ダイオード(結晶)の製造プロセスのフローチャートは、1、ウェハ洗浄、2、1回目のエピタキシー、3、高温融着、4、2回目のエピタキシー、5、高温融着、6、3回目のエピタキシー、7、導電膜(ITO)、8、金属蒸発、9、ドライエッチング、10、長さ切断、11、通電テスト、12、包装及び入庫等の約12のプロセスからなる。

50

【発明の効果】

【0009】

本発明において上述の技術手段を実施することにより、以下の複数の効果が得られる。

1、反応チャンバは、直立円筒形反応チャンバ状に製造され、線状体結晶基線材は、直立円筒形反応チャンバ内において、複数が等間隔且つ垂直落下方式により吊るされて配列され、自己発熱するとともに、気体を直立円筒形反応チャンバの上端面の穴から複数の方向に噴入するチャンバエピタキシーの製造プロセス。2、本発明の直立円筒形反応チャンバをエピタキシーとする製造方法により、一度で比較的大量のエピタキシー部品を完成させることができる。3、本発明の線状体結晶粒により、線状体を表示装置として用いる場合、直接配列され敷設されて使用されるため、製造プロセスにおいて、エッチングが必要なだけであり、半分切るまたは切断して単一の結晶粒にする必要がない。4、本発明の線状体結晶粒は、直列連結され一体化しているため、体積が小さい場合にも切断と組み立てを行うことができる。5、本発明の線状体結晶粒は、直列連結され一体化しているため、従来における結晶粒の切断後にさらに行う組み立ての製造プロセスの違いは、エピタキシー後に、つまり、線体式で配列され使用される。6、本発明の線状体結晶粒により、線状体結晶粒を一度で形成することができ、形成された結晶粒の数は、従来のウェハの製造プロセス方法に比べてはるかに多い。よって、大量生産で価格を下げることににより、そのコストはさらに低くなる。7、本発明の線状体エピタキシー発光体は、帯状のLEDまたはネオン管に用いることができる。

10

【図面の簡単な説明】

20

【0010】

【図1】従来のウェハ成型の斜視図である。

【図2】従来の一般的な発光ダイオードの製造のフローチャートである。

【図3】従来の有機金属気象堆積チャンバ及び発光ダイオード（結晶粒）の製造の流れを示したブロック図である。

【図4】従来の有機金属気象堆積チャンバ（MOCVD）の実施例を上面及び正面から見た平面図である。

【図5】本発明における線性有機金属気象堆積チャンバ及び発光ダイオード（結晶）の製造の流れを示したブロック図である。

【図6】本発明における線性有機金属気象堆積微小発光ダイオードの製造のフローチャートである。

30

【図7】図5の製造の流れを示した斜視図である。

【図8】本発明における線性有機金属気象堆積反応チャンバの実施例を上面及び正面から見た平面図である。

【図9】本発明における線性結晶体の通電テストの斜視図である。

【図10】本発明の線性結晶体における完成品の据え付けの実施例を示した斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

参照する図5は、本発明の線性有機金属気象堆積チャンバ及び発光ダイオード（結晶）の製造の流れを示したブロック図であり、主に、1、ウェハ洗浄、2、1回目のエピタキシー、3、高温融着、4、2回目のエピタキシー、5、高温融着、6、3回目のエピタキシー、7、導電膜（ITO）、8、金属蒸発、9、ドライエッチング、10、長さ切断、11、通電テスト、12、包装及び入庫等の約12のプロセスからなる。

40

【0012】

さらに参照する図6及び図7は、本発明における線性微小発光ダイオードの製造のフローチャート及び製造の流れを示した斜視図である。その製造プロセス（矢印に従って説明する）は、以下の通りである。第1製造プロセス（1）は、結晶基線（線性導材 - P電極加熱）（10）である。第2製造プロセス（2）では、直立円筒形反応チャンバ（7）内に、結晶基線（10）の外周を覆う複数のエピタキシーを形成する。つまり、1層目はN

50

半導体層 (N - type epi) (11) であり、2層目はP半導体層 (P - type epi) (12) であり、1層目であるN半導体層 (N - type epi) (11) と2層目であるP半導体層 (P - type epi) (12) の間のバンドギャップは発光層 (13) である。第3製造プロセス (3) では、2層目におけるP半導体層 (P - type epi) (12) の外周に、さらに導電膜 (ITO) (14) をめっきする。第4製造プロセス (4) では、導電膜 (ITO) (14) に、さらに一層の金属コーティング (N電極) (15) をめっきする。第5製造プロセス (5) は、分子線エピタキシー (100) のエッチングである。第6製造プロセス (6) では、結晶基線 (P電極) (10) と金属コーティング (N電極) (15) の導通通電テストを行う。最後に、第7製造プロセス (6) は、包装及び入庫である。

10

【0013】

上述の結晶基線 (10) は、P電極であり、最も外側の外層は、金属コーティング (N電極) (15) である。

【0014】

さらに参照する図8は、本発明における線性有機金属気象堆積反応チャンバの実施例を上面及び正面から見た平面図である。そのうち、反応チャンバは、直立円筒形反応チャンバ (8) であり、上下の両端には、気体入口 (80) 及び気体出口 (81) がそれぞれ設けられ、チャンバ内部における下端の近くには、直立円筒形反応チャンバ (8) 内に配置された結晶基線 (10) が直接熱伝導することで自己発熱させるために、加熱器 (9) が設けられ、上端の気体入口 (80) に気体ノズル (未図示) が取り付けられ、気体入口 (80) の周囲の端面には、複数の配列された穿孔 (82) が設けられる。前記複数の配列された穿孔 (82) は、垂直落下方式で結晶基線 (10) を穿設するのに用いられる。

20

【0015】

上述の直立円筒形反応チャンバ (8) の上端面に、垂直落下方式で複数の結晶基線 (1) が穿設され且つ固定された後 (図7を組み合わせて説明する。)、化学元素及び有機由来成分によって形成された気体直立円筒形反応チャンバ (7) の気体入口 (70) に設けられた気体ノズル (未図示) の噴霧時に、結晶基線 (10) に必要とされる材料の薄膜を加える、つまり、反応チャンバのエピタキシー、蒸着 (ITO)、蒸着 (N電極)、エッチング等のプロセスによって、エピタキシーの製造が完成する。

【0016】

上述のエピタキシー後の分子線エピタキシー (100) には、エッチング後に線体上の複数の結晶粒 (101) が形成され、各結晶粒 (101) は、中心の結晶基線 (線性導材 - P電極加熱) (10) を基体とし、外側に1層目であるN半導体層 (N - type epi) (11) 及び2層目であるP半導体層 (P - type epi) (12) をめっきする。この1層目であるN半導体層 (N - type epi) (11) と2層目のP半導体層 (P - type epi) (12) の間には、発光層 (13) が設けられ、さらに、導電膜 (ITO) (14) 及び金属コーティング (N電極) (15) をめっきする。このようにして、分子線エピタキシー (100) 上に複数の結晶粒 (101) が設けられる構造が完成する。

30

【0017】

最後に、分子線エピタキシー (100) は、駆動IC (200) によって通電テスト (図9を参照) され、最後のプロセスである分子線エピタキシー (100) のテストが完了する。

40

【0018】

さらに、参照する図10は、本発明の線性結晶体における完成品の据え付けの実施例を示した斜視図である。そのうち、分子線エピタキシー (100) における完成エピタキシー及び複数回テストを行った後に形成された線状体を、順に配列して敷設してカーテン型のLED表示装置を形成する。

【符号の説明】**【0019】**

50

(1)	第 1 製造プロセス	
(1 0)	結晶基線 (P 電極)	
(2)	第 2 製造プロセス	
(1 1)	N 半導体層 (N - t y p e e p i)	
(1 2)	P 半導体層 (P - t y p e e p i)	
(1 3)	発光層	
(3)	第 3 製造プロセス	
(1 4)	導電膜 (I T O)	
(4)	第 4 製造プロセス	
(1 5)	金属コーティング (N 電極)	10
(5)	第 5 製造プロセス	
(6)	第 6 製造プロセス	
(7)	第 6 製造プロセス	
(8)	直立円筒形反応チャンバ	
(8 0)	気体入口	
(8 1)	気体出口	
(8 2)	穿孔	
(9)	加熱器	
(1 0 0)	分子線エピタキシー	
(1 0 1)	結晶粒	20
(2 0 0)	駆動 I C	
(A)	ウェハ基板	
(B)	結晶粒	
(C)	第 1 製造プロセス	
(C 1)	基板 (G S A S)	
(D)	第 2 製造プロセス	
(D 1)	第 1 エピタキシー (n - t y p e e p i)	
(D 2)	第 2 エピタキシー (P - t y p e e p i)	
(E)	第 3 製造プロセス	
(E 1)	コーティング (I T P)	30
(E 2)	N 電極層	
(F)	第 4 製造プロセス	
(F 1)	フォトレジスト層	
(G)	第 5 製造プロセス	
(G 1)	遮蔽物	
(G 2)	U V 光	
(G 3)	凹溝	
(H)	第 6 製造プロセス	
(H 1)	金属蒸着層 (P 電極)	
(I)	第 7 製造プロセス	40
(I 1)	P 電解	
(J)	第 8 製造プロセス	
(K)	第 9 製造プロセス	
(L)	第 1 0 製造プロセス	
(M)	第 1 1 製造プロセス	
(N)	反応チャンバ	
(N 1)	気体入口	
(N 2)	気体出口	
(O)	R F 加熱器	

【 図 1 】

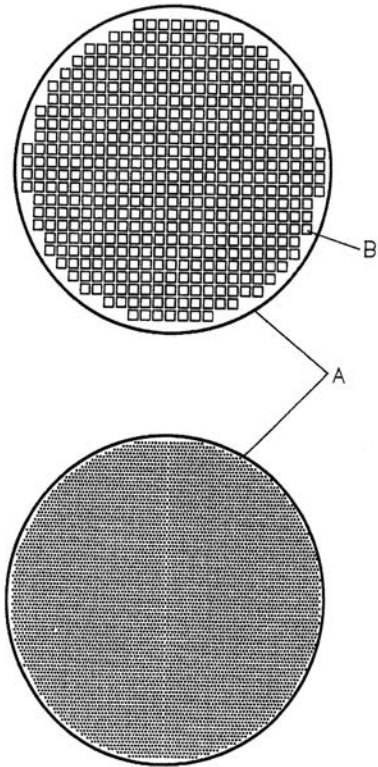


FIG.1

【 図 2 】

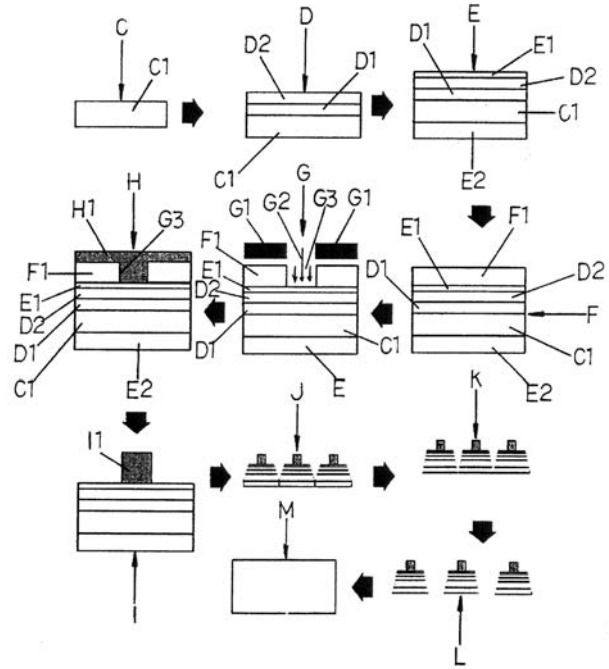


FIG.2

【 図 3 】

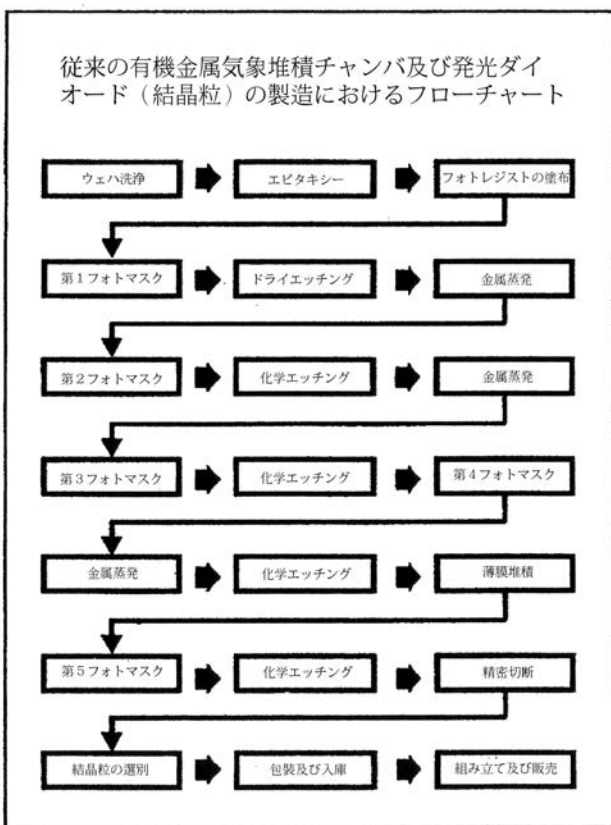


FIG.3

【 図 4 】

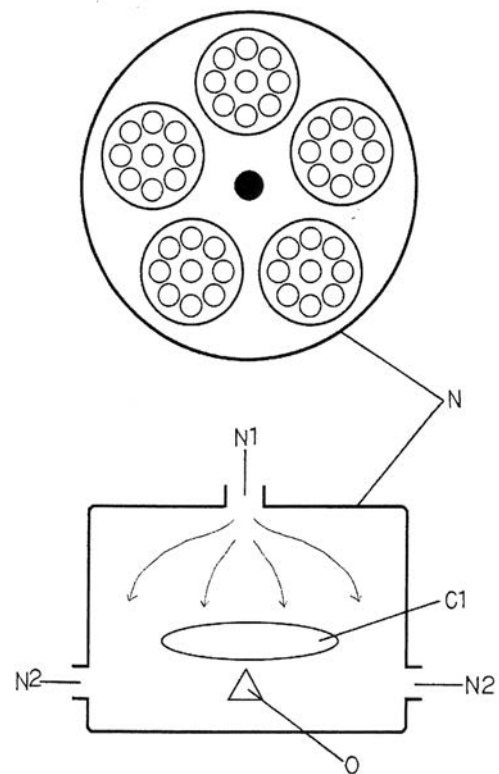


FIG.4

【 図 5 】

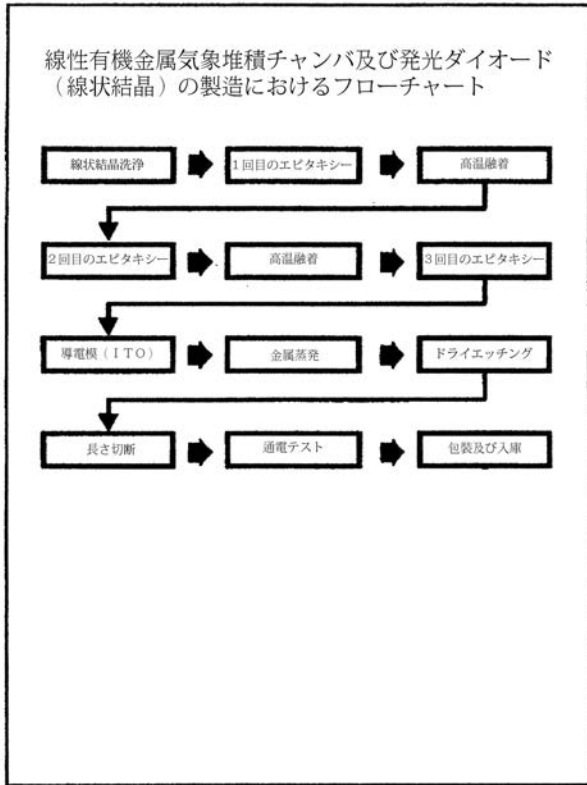


FIG.5

【 図 6 】

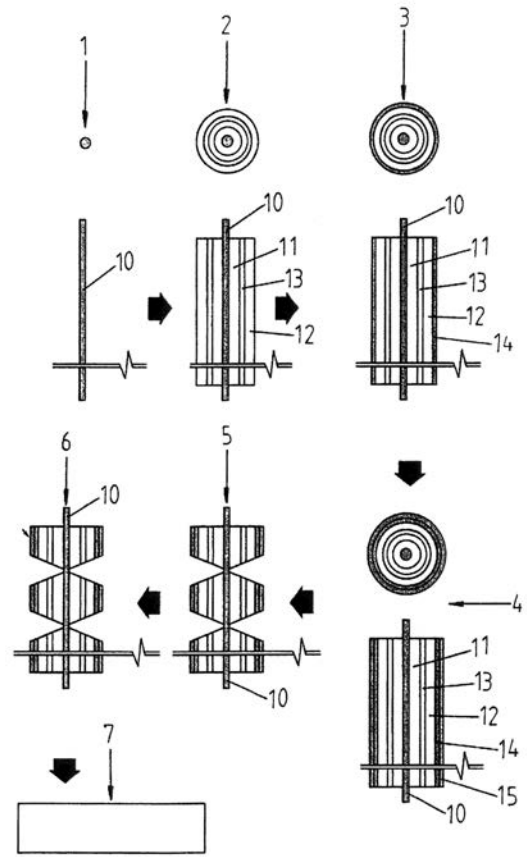


FIG.6

【 図 7 】

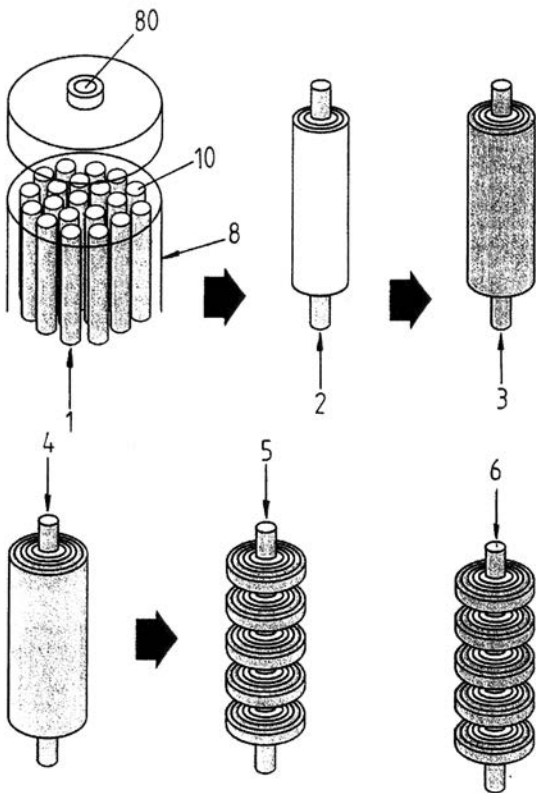


FIG.7

【 図 8 】

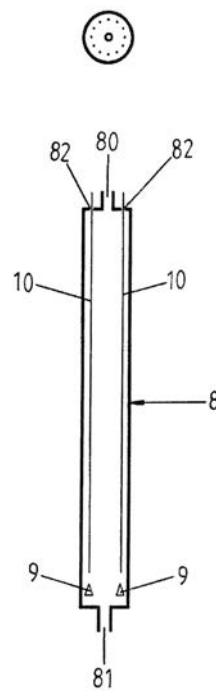


FIG.8

【図 9】

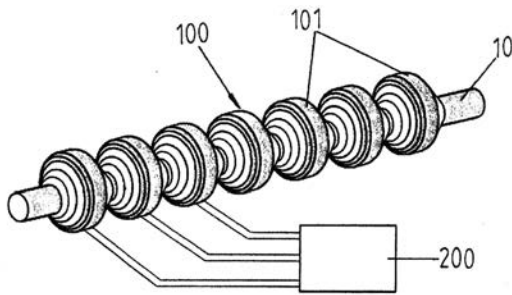


FIG.9

【図 10】

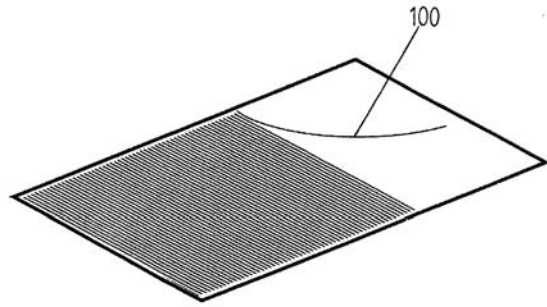


FIG.10

【手続補正書】

【提出日】令和1年6月3日(2019.6.3)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の発光ダイオードが線状に繋がった線性発光体の製造方法であって、
反応チャンバとして、直立円筒形の反応チャンバを用意し、

前記反応チャンバは、上端に気体入口の開口を有するとともに、下端に気体出口の開口を有し、

線状の結晶性の導電体であってP電極となる結晶線状体を用意し、
複数本の前記結晶線状体を前記反応チャンバ内に垂直に吊るし、
エピタキシャル成長によって、前記結晶線状体に順に、

1層目N半導体層、

2層目P半導体層、を生成し、

前記1層目N半導体層と2層目P半導体層との間を発光層とし、
さらに、

前記2層目P半導体層に導電膜を生成し、

さらに、

前記導電膜にN電極となる金属コーティング層を生成し、

次に、

前記結晶線状体の長さ方向に沿った所定の長さずつ、前記結晶線状体を残しながら、前

記 1 層目 N 半導体層、前記 2 層目 P 半導体層、前記導電膜および前記金属コーティング層、をエッチングして、

複数の発光ダイオードが線状に繋がった線性発光体を得ることを特徴とする複数の発光ダイオードが線状に繋がった線性発光体の製造方法。

【請求項 2】

線状の結晶性の導電体であって P 電極となる結晶線状体と、

エピタキシャル成長によって、前記結晶線状体に順に生成された 1 層目 N 半導体層および 2 層目 P 半導体層と、前記 1 層目 N 半導体層と 2 層目 P 半導体層との間の発光層と、を有し、

さらに、エピタキシャル成長によって、前記 2 層目 P 半導体層に生成された導電膜と、さらにエピタキシャル成長によって前記導電膜に生成され、N 電極となる金属コーティング層と、を有し、

前記結晶線状体の長さ方向に沿った所定の長さずつ、前記結晶線状体を残しながら、前記 1 層目 N 半導体層、前記 2 層目 P 半導体層、前記導電膜および前記金属コーティング層がエッチングされていて、複数の発光ダイオードが線状に繋がった線性発光体となっている

ことを特徴とする複数の発光ダイオードが線状に繋がった線性発光体。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、複数の発光ダイオードが線状に繋がった線性発光体およびその製造方法の技術分野に関し、特に、線状体を結晶基線とするとともに、直立円筒形反応チャンバを利用してスプレーコーティングとするマイクロ LED 及びその製造プロセスに関する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

さらに参照する図 6 及び図 7 は、本発明における線性微小発光ダイオードの製造のフローチャート及び製造の流れを示した斜視図である。その製造プロセス（矢印に従って説明する）は、以下の通りである。第 1 製造プロセス（1）は、結晶基線（線性導材 - P 電極加熱）（10）である。第 2 製造プロセス（2）では、直立円筒形反応チャンバ（7）内に、結晶基線（10）の外周を覆う複数のエピタキシーを形成する。つまり、1 層目は N 半導体層（N - type epi）（11）であり、2 層目は P 半導体層（P - type epi）（12）であり、1 層目である N 半導体層（N - type epi）（11）と 2 層目である P 半導体層（P - type epi）（12）の間のバンドギャップは発光層（13）である。第 3 製造プロセス（3）では、2 層目における P 半導体層（P - type epi）（12）の外周に、さらに導電膜（ITO）（14）をめっきする。第 4 製造プロセス（4）では、導電膜（ITO）（14）に、さらに一層の金属コーティング（N 電極）（15）をめっきする。第 5 製造プロセス（5）は、線状体エピタキシー発光体（100）のエッチングである。第 6 製造プロセス（6）では、結晶基線（P 電極）（10）と金属コーティング（N 電極）（15）の導通通電テストを行う。最後に、第 7 製造プロセス（6）は、包装及び入庫である。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

さらに参照する図8は、本発明における線性有機金属気象堆積反応チャンバの実施例を上面及び正面から見た平面図である。そのうち、反応チャンバは、直立円筒形反応チャンバ(8)であり、上下の両端には、気体入口(80)及び気体出口(81)がそれぞれ設けられ、チャンバ内部における下端の近くには、直立円筒形反応チャンバ(8)内に配置された結晶基線(10)を加熱する加熱器(9)が設けられ、上端の気体入口(80)に気体ノズル(未図示)が取り付けられ、気体入口(80)の周囲の端面には、複数の配列された穿孔(82)が設けられる。前記複数の配列された穿孔(82)は、垂直落下方式で結晶基線(10)を穿設するのに用いられる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

上述のエピタキシー後の線状体エピタキシー発光体(100)には、エッチング後に線体上の複数の結晶粒(101)が形成され、各結晶粒(101)は、中心の結晶基線(線性導材-P電極加熱)(10)を基体とし、外側に1層目であるN半導体層(N-type epi)(11)及び2層目であるP半導体層(P-type epi)(12)をめっきする。この1層目であるN半導体層(N-type epi)(11)と2層目のP半導体層(P-type epi)(12)の間には、発光層(13)が設けられ、さらに、導電膜(ITO)(14)及び金属コーティング(N電極)(15)をめっきする。このようにして、線状体エピタキシー発光体(100)上に複数の結晶粒(101)が設けられる構造が完成する。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

最後に、線状体エピタキシー発光体(100)は、駆動IC(200)によって通電テスト(図9を参照)され、最後のプロセスである線状体エピタキシー発光体(100)のテストが完了する。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

さらに、参照する図10は、本発明の線性結晶体における完成品の据え付けの実施例を示した斜視図である。そのうち、線状体エピタキシー発光体(100)における完成エピタキシー及び複数回テストを行った後に形成された線状体を、順に配列して敷設してカーテン型のLED表示装置を形成する。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

- (1) 第1製造プロセス
- (10) 結晶基線(P電極)
- (2) 第2製造プロセス
- (11) N半導体層(N-type epi)
- (12) P半導体層(P-type epi)
- (13) 発光層
- (3) 第3製造プロセス
- (14) 導電膜(ITO)
- (4) 第4製造プロセス
- (15) 金属コーティング(N電極)
- (5) 第5製造プロセス
- (6) 第6製造プロセス
- (7) 第6製造プロセス
- (8) 直立円筒形反応チャンバ
- (80) 気体入口
- (81) 気体出口
- (82) 穿孔
- (9) 加熱器
- (100) 線状体エピタキシー発光体
- (101) 結晶粒
- (200) 駆動IC
- (A) ウェハ基板
- (B) 結晶粒
- (C) 第1製造プロセス
- (C1) 基板(GSAS)
- (D) 第2製造プロセス
- (D1) 第1エピタキシー(n-type epi)
- (D2) 第2エピタキシー(P-type epi)
- (E) 第3製造プロセス
- (E1) コーティング(ITP)
- (E2) N電極層
- (F) 第4製造プロセス
- (F1) フォトレジスト層
- (G) 第5製造プロセス
- (G1) 遮蔽物
- (G2) UV光
- (G3) 凹溝
- (H) 第6製造プロセス
- (H1) 金属蒸着層(P電極)
- (I) 第7製造プロセス
- (I1) P電解
- (J) 第8製造プロセス
- (K) 第9製造プロセス
- (L) 第10製造プロセス
- (M) 第11製造プロセス
- (N) 反応チャンバ
- (N1) 気体入口
- (N2) 気体出口

(O) R F 加 熱 器