



<p>(51) 国際特許分類6 H01L 21/203, 21/205</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/02240 (43) 国際公開日 2000年1月13日(13.01.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/03384 (22) 国際出願日 1999年6月24日(24.06.99) (30) 優先権データ 特願平10/208612 1998年7月7日(07.07.98) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 科学技術振興事業団(JAPAN SCIENCE AND TECHNOLOGY CORPORATION)[JP/JP] 〒332-0012 埼玉県川口市本町4-1-8 Saitama, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 吉田 博(YOSHIDA, Hiroshi)[JP/JP] 〒666-0111 兵庫県川西市大和東2-82-4 Hyogo, (JP) (74) 代理人 西 義之(NISHI, Yoshiyuki) 〒231-0033 神奈川県横浜市中区長者町5-75-1 スクエア長者町422 西特許事務所 Kanagawa, (JP)</p>	<p>(81) 指定国 US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE) 添付公開書類 国際調査報告書</p>	

(54) Title: METHOD FOR SYNTHESIZING SINGLE CRYSTAL AlN THIN FILMS OF LOW RESISTANT n-TYPE AND LOW RESISTANT p-TYPE

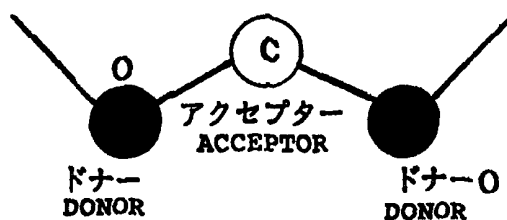
(54) 発明の名称 低抵抗n型および低抵抗p型単結晶AlN薄膜の合成法

(57) Abstract

A method for synthesizing a single crystal AlN thin film, which comprises subjecting a beam of atomic Al and atomic or molecular N, which is obtained by exciting or decomposing N with an electromagnetic wave, to rapid cooling and growing on a semiconductor substrate, wherein a n-type dopant and p-type dopant are simultaneously doped in the form of atomic beams, so that pairs of a n-type dopant and p-type dopant are formed in a crystal and single crystal AlN thin films of low resistant n-type and low resistant p-type are synthesized.

(1) 低抵抗n型AlN

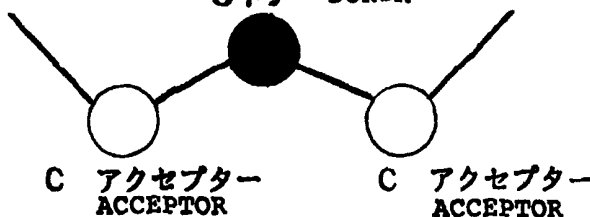
LOW RESISTANT n-TYPE AlN



(2) 低抵抗p型AlN

LOW RESISTANT p-TYPE AlN

Oドナー DONOR



(57)要約

原子状AlのビームとN₂を電磁波で励起または分解した原子状もしくは分子状Nを半導体基板上で急冷成長することにより単結晶AlN薄膜を成長させる際に、n型ドーパントとp型ドーパントを原子状ビームにして同時にドーピングすることにより結晶中にn型のドーパントとp型のドーパントの対を形成させて低抵抗n型および低抵抗p型単結晶AlN薄膜を合成した。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
CA	カナダ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
CF	中央アフリカ	HR	クロアチア		共和国	TR	トルコ
CG	コンゴ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CH	スイス	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CI	コートジボアール	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CM	カメルーン	IL	イスラエル	MW	マラウイ	US	米国
CN	中国	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CR	コスタ・リカ	IS	アイスランド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CY	キプロス	IT	イタリア	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CZ	チェッコ	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
DE	ドイツ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DK	デンマーク	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
		KR	韓国	RO	ルーマニア		

明 細 書

1 低抵抗 n 型および低抵抗 p 型単結晶 AlN 薄膜の合成法

技術分野

- 本発明は、次世代半導体として期待される低抵抗 n 型および低抵抗 p 型単結晶
- 5 AlN (アルミニウム・ナイトライト) 薄膜の製造方法に関する。

背景技術

分子線エピタキシー法等により単結晶 AlN 薄膜を製造する方法は公知である
(例えば、特開平 8-2999 号公報、特開平 9-309795 公報)。

- 10 しかし、AlN はバンドギャップエネルギーが 6.5 eV と大きいためアクセプターやドナー単独では不純物準位が 500 meV (4000 K) と深いため室温ではキャリアーはほとんど活性化することができないため高抵抗のものしか実現できなかった。

(発明が解決しようとする課題)

- 15 低抵抗 n 型および低抵抗 p 型単結晶 AlN 薄膜が合成できれば、高温で作動し、高速動作が可能で、高出力である半導体デバイスや、高密度記録や大量情報の伝達に必要な紫外光半導体レーザーダイオードを AlN 薄膜で作製することができる。また、ダイヤモンドに次ぐ AlN の高硬度性を利用した低抵抗 n 型 AlN 薄膜で電氣的・熱的伝導性の良い透明単結晶保護膜を作製することができる。さら
- 20 に、AlN の負の電子親和エネルギーを利用して低抵抗 n 型単結晶 AlN 薄膜を

- 1 用いた高効率電子線源材料による大面積ディスプレイの製造（壁掛けテレビ）が可能になる。

（課題を解決するための手段）

- 5 本発明者は、上記課題を解決するために、原子状AlのビームとN₂を電磁波で励起または分解した原子状もしくは分子状Nを半導体基板上で急冷成長することにより単結晶AlN薄膜を成長させる際に、n型ドーパントとp型ドーパントを原子状ビームにして同時にドーピングすることにより結晶中にn型のドーパントとp型のドーパントの対を形成させて低抵抗n型および低抵抗p型単結晶AlN薄膜を合成できることを見出した。

- 10 図1に示すように、同時ドーピングによりCアクセプターとOドナーのO-C-OやC-O-C等の複合体を作ることにより、より浅いドナー準位やアクセプター準位が形成され、AlN結晶中のキャリア濃度が著しく増大し、より低抵抗n型および低抵抗p型AlN薄膜が作製された。

- 15 また、AlN結晶の中で、アクセプターであるCとドナーであるOは、図2に示す結晶モデルのような（1）低抵抗n型AlN、（2）低抵抗p型AlNの構造配置（不純物複合体）を取り、アクセプター原子とドナー原子が同時に存在することにより結晶学的な構造配置が安定化する。これにより、より高濃度までドナーやアクセプターをドーピングすることができる。

- 20 本発明の方法を実施するには、n型ドーパントとしてOを、またp型ドーパントとしてCをラジオ波、レーザー、X線、電子線等で電子励起することにより原子状にしたものを同時にドーピングする。

また、Al蒸気分圧、N蒸気分圧、n型ドーパント蒸気分圧、p型ドーパント

- 1 蒸気分圧を制御して、n型ドーパント原子濃度（X）とp型ドーパント原子濃度（Y）の比（X/Y）を制御し、 $X/Y > 1$ で低抵抗n型を、 $X/Y < 1$ で低抵抗p型単結晶薄膜を作製する。

- また、本発明は、半導体基板上に低温、低圧下で結晶成長させた低抵抗n型および低抵抗p型AlN薄膜を一度冷却し、さらに高温で短時間電場をかけながらアニールすることにより水素によるドナーを結晶外に取り去り、水素による不働態化の回復を行う方法を提供する。

- さらに、本発明は、合成した低抵抗n型および低抵抗p型AlN薄膜に円偏光したレーザーを照射することにより高効率のスピンプラズマ電子線源を作製する方法を提供する。

- また、本発明は、MOCVD法により単結晶AlN薄膜を成長させる際に、n型ドーパントのO（酸素）をSiO₂もしくは基板のサファイアから導入し、またp型ドーパントのC（炭素）を有機金属から導入することによりアクセプターとドナーを同時にドーピングすることを特徴とする低抵抗n型および低抵抗p型単結晶AlN薄膜を合成する方法を提供する。

（作用）

- 本発明の方法により、アクセプターやドナーの不純物準位を浅くし、キャリア数を大幅に増加させ、低抵抗で高品質の単結晶AlN薄膜を半導体基板上に成長させることができる。n型のドーパントとp型のドーパントを同時にドーピングすることにより、両者の間での静電エネルギーや格子エネルギーを低下させ、高濃度まで安定にn型およびp型ドーパントをドーピングすることができ、低抵抗化が可能になる。AlN結晶中にn型のドーパントとp型のドーパントの対（不純

1 物複合体)を形成させることにより、n型およびp型キャリアーのドーパントによる電子散乱を低下させ、移動度が大きく増大することにより低抵抗化が起きる。すなわち、本発明の方法によれば、膜厚0.05~1.0 μ 程度、膜抵抗1.0 $\Omega \cdot \text{cm}$ 以下の単結晶AlN薄膜を得ることができる。

5

図面の簡単な説明

図1は、ドナーとアクセプターの同時ドーピングによりドナー準位が浅くなる原理を示す模式図である。図2は、ドナーとアクセプターの同時ドーピングにより形成されるドナー・アクセプター複合体を示す模式図である。図3は、MBE
10 法によるAlN薄膜の同時ドーピング方法に用いる装置の概念を示す側面図である。図4は、C、Oの同時ドーピングにより形成されるドナー・アクセプター複合体(2C+O)の電子状態密度を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

15 本発明において、原子状AlのビームとN₂を電磁波で励起または分解した原子状もしくは分子状Nを半導体基板上で急冷成長する方法としては、例えば、化合物ガスを用いる有機金属法(MOCVD法)や、原子状ビームを用いる分子線エピタキシー法(MBE法)等、単結晶AlN薄膜の合成に適する種々の方法が
用いられる。

20 AlN結晶の育成中にn型のドーパントとp型のドーパントを同時にドーピングすることにより、ドーパントを高濃度まで安定化させ、AlN結晶中にn型のドーパントとp型のドーパントの複合体を形成させて、アクセプターやドナー準

1 位を浅くする。n型およびp型キャリアーの同時ドーピングによりキャリアーの電子散乱機構をより短距離力のものに変えることにより、キャリアーの移動度を大きく増大させ低抵抗化を可能にした。

原子状にしたn型のドーパント（O）とp型のドーパント（C）を同時にドーピングすることにより、結晶中にドナー・アクセプター複合体を形成させて両者の間での静電エネルギーや格子エネルギーを低下させ、高濃度までn型およびp型ドーパントを安定にドーピングすることができ、また、ドナー・アクセプターの複合体が形成されるためドナーおよびアクセプター準位が低下することによりキャリアー濃度が著しく増大し低抵抗n型および低抵抗p型AlN薄膜を作製することができる。

本発明の方法により、紫外光レーザー半導体デバイス用の材料やn型AlN結晶の負の電子親和エネルギーを利用した大面積ディスプレイ用の高効率電子線放出源材料が作製できる。

図3は、一例として、本発明の方法をMBE法を用いて実施する概念を示す装置の側面図である。

ホルダ（図示せず）にアルミナ基板2を取り付け、真空排気装置（図示せず）で真空チャンバ1内を真空に維持し、電熱ヒータ（図示せず）で前記基板2を500℃～1150℃に加熱する。原子状Alを導入管4からビームとして基板2に向けて流し、N₂分子を導入管5から前記基板2に向けて流す。各原料はRFコイル8で加熱して熱分解する。C等のアクセプターを導入管6から前記基板2に向けて流し、O等のドナーを導入管7から前記基板2に向けて流し、同時にドーピングしながら基板上にAlN膜3を結晶成長させる。

1 n型ドナーとなるO、p型アクセプターとなるCは、分子ガス（O₂、CO、CO₂等）にマイクロ波領域の電磁波を照射して原子状にしたものや単体セルを高温で原子状にしたものを用いる。

5 本発明の方法を実施するには、n型ドーパントとしてOを、またp型ドーパントとしてCをラジオ波、レーザー、X線、電子線等で電子励起することにより原子状にしたものを同時にドーピングするが、これらの電子励起の手段自体は公知の手段を適宜採用できる。

また、Al蒸気分圧、N蒸気分圧、n型ドーパント蒸気分圧、p型ドーパント蒸気分圧を制御して、n型ドーパント原子濃度（X）とp型ドーパント原子濃度
10 （Y）の比（X/Y）を制御し、X/Y > 1で低抵抗n型を、X/Y < 1で低抵抗p型単結晶薄膜を作製する。より具体的にはMBE法において、XとYの大きさをコントロールし、n型の場合、X : Y = 2 : 1または3 : 1、p型の場合X : Y = 1 : 2または1 : 3の比となるようにドーパントの分圧を調整する。

（実施例）

15 図3に示すように、真空チャンバ1内を真空度 10^{-10} torrに維持し、電熱ヒータでアルミナ基板2を加熱する。オープンヒータでAl源を加熱し、原子状Alのビームを基板2に向けて照射する。N₂分子をRFコイル8により励起し前記基板2に向けてN⁺または励起状態のN₂の原子状ガス流で供給し、吸着させる。アクセプターとしてCを導入管6から流量 10^{-9} torrで、前記基板
20 2に向けて流し、ドナーとしてOを導入管7から流量 5×10^{-9} torrで、前記基板2に向けて流し、同時にドーピングしながら基板温度600℃、650℃、800℃、1000℃、1100℃でAlNを結晶成長させる。アクセプターと

1 なるC、およびドナーとなるOは、RFコイル8で電子励起することにより原子状ガスにした。120分経過後に結晶成長を停止した。

得られたAlN結晶は、表1（C、Oの同時ドーピングがドナー濃度に及ぼす効果を示す。n型AlN）、表2（C、Oの同時ドーピングがアクセプター濃度
5 に及ぼす効果を示す。p型AlN）に示す膜厚を有し、p型ドーパントであるC蒸気を送り込むことなく単独にn型ドナーとなるO蒸気をドーピングした場合と比較して、C、Oの同時ドーピングの場合は、いずれの結晶成長温度でも数ケタ高いn型キャリアー濃度およびp型キャリアー濃度を示している。また、結晶成長温度（基板温度）に応じてドナー濃度およびアクセプター濃度が異なっていた。

10 また、膜抵抗は表1、表2に示すとおり $1.0 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下となり、低抵抗となることが分かる。

（表1）

15

基板温度 (°C)	膜厚 (μm)	C、Oの同時ドーピング		Oの単独ドーピング	
		ドナー濃度 (cm^{-3})	膜抵抗 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	ドナー濃度 (cm^{-3})	膜抵抗 ($\Omega \cdot \text{cm}$)
600	0.1	4×10^{18}	0.95	1×10^{14}	3280
650	0.32	5×10^{18}	0.80	2×10^{14}	2195
800	0.51	6×10^{19}	0.75	3×10^{14}	1320
1000	0.92	8×10^{20}	0.82	3×10^{14}	820
1100	1.15	8×10^{21}	0.51	4×10^{15}	520

20

1 (表2)

基板温度 (°C)	膜厚 (μm)	C, Oの同時ドーピング		Cの単独ドーピング	
		アクセプター濃度 (cm^{-3})	膜抵抗 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	アクセプター濃度 (cm^{-3})	膜抵抗 ($\Omega \cdot \text{cm}$)
600	0.12	3×10^{18}	1.01	1×10^{14}	4110
650	0.35	3.5×10^{18}	0.90	1.5×10^{14}	3240
800	0.56	4×10^{19}	0.89	2×10^{14}	2360
1000	0.93	5×10^{20}	0.72	2.5×10^{14}	1480
1100	1.20	6×10^{21}	0.48	3×10^{15}	500

5

10 図4のグラフにC、Oの同時ドーピングにより形成されるドナー・アクセプター複合体 ($2\text{C} + \text{O}$) の電子状態密度を示す。(a) はAlNの全電子状態密度 (ドーピングしていない場合)、(b) はCをドーピングしたAlNの全電子状態密度、(c) はCをドーピングしたAlNの局所電子状態密度、(d) はOとCを同時ドーピングしたAlNの全電子状態密度、(e) はOとCを同時ドーピングしたAlNの局所電子状態密度である。複合体 ($2\text{C} + \text{O}$) が形成されることにより、単独のCドーピングの場合 (図b) と比べて、アクセプター準位は浅くなる (図d) ことが分かる。これにより、アクセプター準位は、500 meVから数十meVと浅くなり、キャリア数の増大と低抵抗化が生じる。

20 産業上の利用の可能性

本発明の方法によれば、単結晶AlN薄膜として、低抵抗n型および低抵抗p型AlN薄膜が合成できるので、高温で作動し、高速動作が可能で、高出力であ

1 る AlN 薄膜を用いた半導体デバイスや、高密度記録や大量情報の伝達に必要な
紫外光半導体レーザーダイオードを作製することができる。

また、AlN の高硬度性を利用した透明低抵抗 n 型単結晶保護膜を作製するこ
とができる。さらに、低抵抗 n 型 AlN 単結晶薄膜を p 型、n 型ドーパントの同
5 時ドーピングにより作製することができるので、負の電子親和エネルギーを実現
でき、円偏光したレーザーを照射することにより高温、高速動作、高出力で、さ
らに高効率の電子線源材料による大面積ディスプレイ（壁掛けテレビ）を作製す
ることができる。

10

15

20

請求の範囲

1

1. 原子状AlのビームとN₂を電磁波で励起または分解した原子状もしくは分子状Nを半導体基板上で急冷成長することにより単結晶AlN薄膜を成長させる
5 際に、n型ドーパントとp型ドーパントを原子状ビームにして同時にドーピングすることにより結晶中にn型のドーパントとp型のドーパントの対を形成させて低抵抗n型および低抵抗p型単結晶AlN薄膜を合成する方法。

2. n型ドーパントとしてOを、またp型ドーパントとしてCをラジオ波、レーザー、X線、電子線等で電子励起することにより原子状にしたものを同時にドー
10 ピングすることを特徴とする請求の範囲第1項記載の低抵抗n型および低抵抗p型単結晶AlN薄膜を合成する方法。

3. Al蒸気分圧、N蒸気分圧、n型ドーパント蒸気分圧、p型ドーパント蒸気分圧を制御して、n型ドーパント原子濃度(X)とp型ドーパント原子濃度
15 (Y)の比(X/Y)を制御し、X/Y>1で低抵抗n型単結晶薄膜を、X/Y<1で低抵抗p型単結晶薄膜を作製することを特徴とする請求の範囲第1項記載の低抵抗n型および低抵抗p型単結晶AlN薄膜を合成する方法。

4. 請求の範囲第1項記載の方法で合成した低抵抗n型および低抵抗p型単結晶AlN薄膜を一度冷却し、さらに高温で短時間電場をかけながらアニールすることにより水素によるドナーを結晶外に取り去ることを特徴とする水素による不働
20 態化の回復方法。

5. 請求の範囲第1項記載の方法で合成した低抵抗n型および低抵抗p型単結晶AlN薄膜に円偏光したレーザーを照射することを特徴とする高効率のスピン偏

1 極電子線源を作製する方法。

6. MOCVD法により単結晶AlN薄膜を成長させる際に、n型ドーパントのO（酸素）をSiO₂もしくは基板のサファイアから導入し、またp型ドーパントのC（炭素）を有機金属から導入することによりアクセプターとドナーを同時

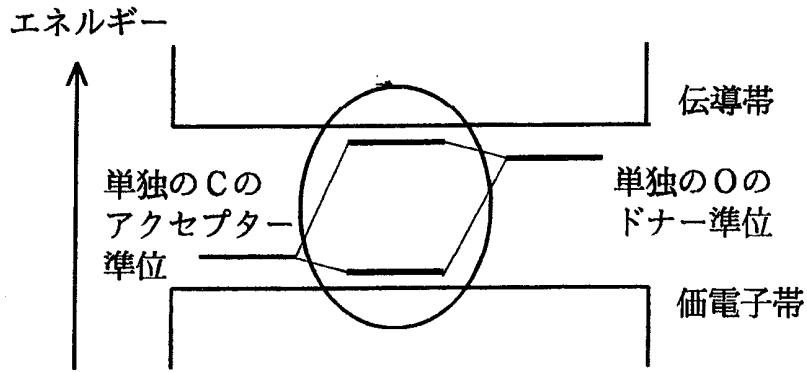
5 にドーピングすることを特徴とする低抵抗n型および低抵抗p型単結晶AlN薄膜を合成する方法。

1 0

1 5

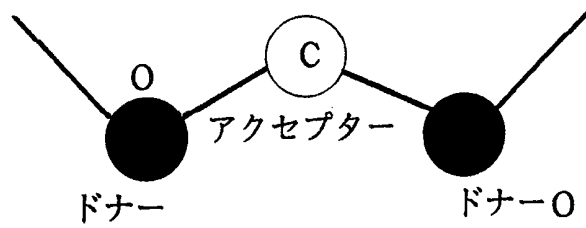
2 0

第1図

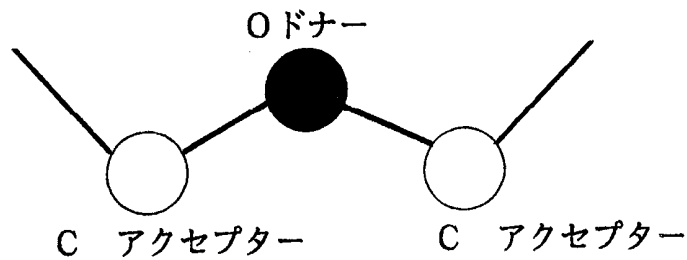


第2図

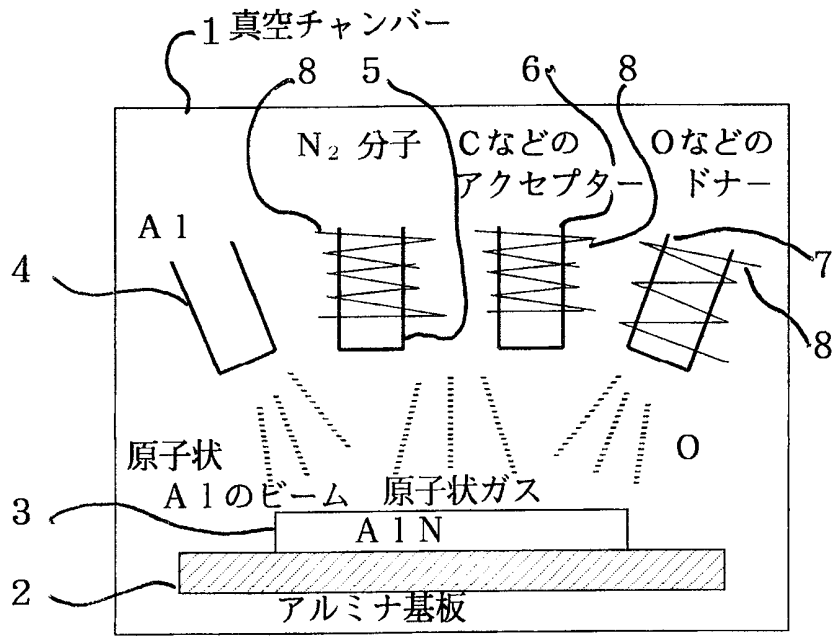
(1) 低抵抗n型AlN



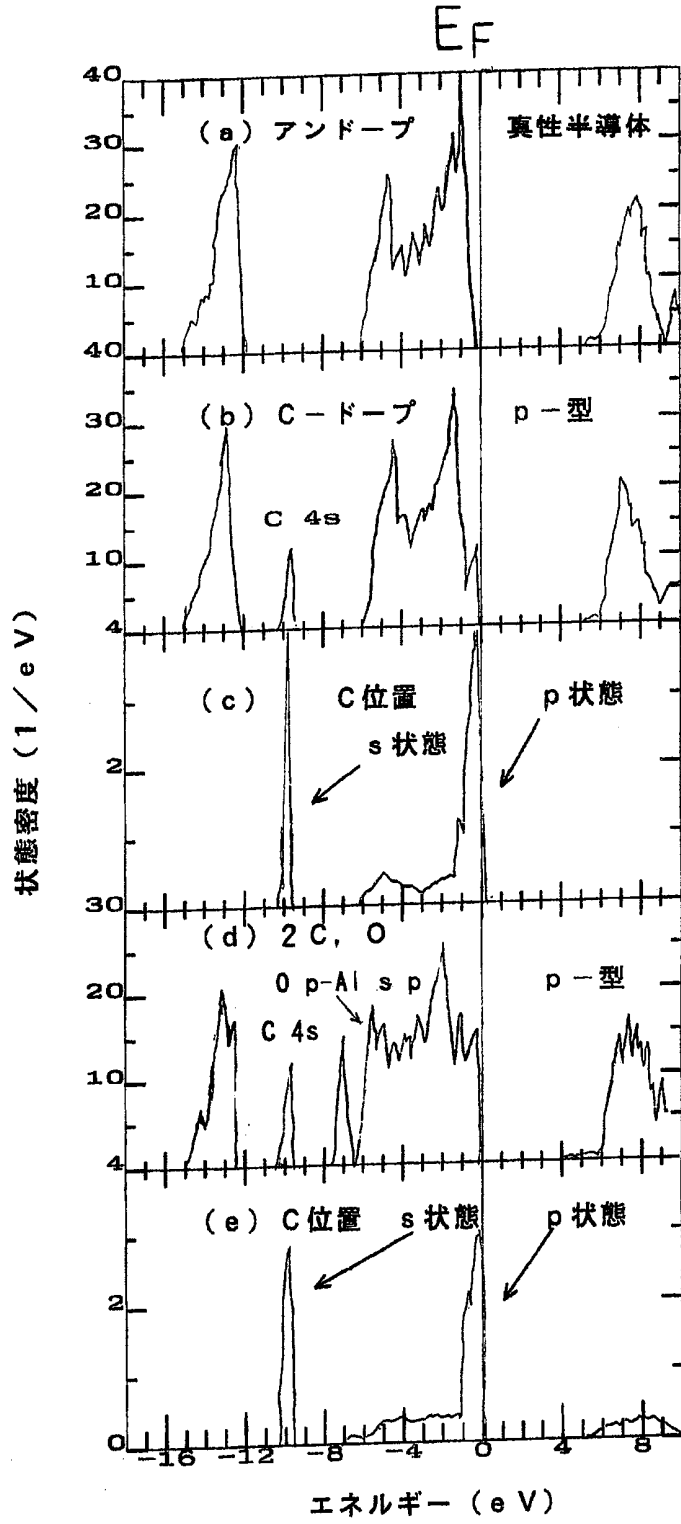
(2) 低抵抗p型AlN



第3図



第4図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/03384

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁶ H01L21/203, H01L21/205		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁶ H01L21/203, H01L21/205		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 2-105408, A (Nissin Electric Co., Ltd.), 18 April, 1990 (18. 04. 90), Full text ; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-6
A	JP, 4-346218, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 2 December, 1992 (02. 12. 92), Full text ; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 16 September, 1999 (16. 09. 99)		Date of mailing of the international search report 28 September, 1999 (28. 09. 99)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ H01L21/203, H01L21/205

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ H01L21/203, H01L21/205

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年
 日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 2-105408, A (日新電機株式会社) 18. 4月. 1990 (18. 04. 90) 全文, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-6
A	J P, 4-346218, A (松下電器産業株式会社) 2. 12月. 1992 (02. 12. 92) 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。


パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
16. 09. 99

国際調査報告の発送日
28.09.99

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 長谷山 健 
 4 R 9171
 電話番号 03-3581-1101 内線 3470