

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4330795号  
(P4330795)

(45) 発行日 平成21年9月16日(2009.9.16)

(24) 登録日 平成21年6月26日(2009.6.26)

(51) Int.Cl.		F I	
HO 1 J 9/02 (2006.01)		HO 1 J 9/02	B
HO 1 J 29/04 (2006.01)		HO 1 J 29/04	
HO 1 J 31/12 (2006.01)		HO 1 J 31/12	C

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2000-514297 (P2000-514297)	(73) 特許権者	000001007
(86) (22) 出願日	平成10年9月3日(1998.9.3)		キヤノン株式会社
(65) 公表番号	特表2001-518683 (P2001-518683A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公表日	平成13年10月16日(2001.10.16)	(74) 代理人	100075812
(86) 国際出願番号	PCT/US1998/018278		弁理士 吉武 賢次
(87) 国際公開番号	W01999/017324	(74) 代理人	100088889
(87) 国際公開日	平成11年4月8日(1999.4.8)		弁理士 橘谷 英俊
審査請求日	平成17年8月17日(2005.8.17)	(74) 代理人	100082991
(31) 優先権主張番号	08/940,706		弁理士 佐藤 泰和
(32) 優先日	平成9年9月30日(1997.9.30)	(74) 代理人	100096921
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 吉元 弘
		(74) 代理人	100103263
			弁理士 川崎 康
		(74) 代理人	100108785
			弁理士 箱崎 幸雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電界放射型ディスプレイ装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

行電極と、前記行電極の上に積層された抵抗層と、前記行電極および前記抵抗層の上に積層された誘電層と、前記誘電層の上に配置された列電極と、前記誘電層に設けられた空隙内に位置する前記抵抗層上に配置されたフィールドエミッタ構造と、を備える電界放射型ディスプレイ装置の製造方法であって、

a) 行電極の一部であって該行電極のパッド領域を除いた部分の上に抵抗層を積層する工程と、

b) 前記抵抗層の上と前記行電極のパッド領域の上とに、誘電層を積層する工程と、

c) 前記抵抗層と前記誘電層が積層された前記行電極に対して、前記行電極の露呈部分が陽極酸化されるように陽極酸化処理する工程と、  
を備えることを特徴とする電界放射型ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 2】

前記行電極は、アルミニウムからなる電極、または、アルミニウムをタンタルで被覆した構造からなる電極であり、

前記誘電層は二酸化ケイ素からなる、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電界放射型ディスプレイ装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

10

20

本願請求の発明はフラットパネルディスプレイの分野に関する。具体的には、本願請求の発明はフラットパネルディスプレイ画面構造用の行電極の形成に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

電界放射型ディスプレイ装置は通常、多数の層から構成されている。各層は様々な製造処理工程により形成または積層される。従来技術の図 1 A は、従来の電界放射型ディスプレイ構造の完全な形の一部の概略側断面図である。特に、従来技術の図 1 A は、被覆抵抗層 1 0 2 と被覆金属間誘電層 1 0 4 が上に形成された行電極層 1 0 0 を示している。1 0 6 a と 1 0 6 b が代表して示されているフィールドエミッタ構造が、金属間誘電層 1 0 4 に形成された空隙内に配置されている。列電極 1 0 8 は金属間誘電層 1 0 4 上に配置されるように示されている。上記のように、従来技術の図 1 は従来の電界放射型ディスプレイ構造の完全な形の一部を概略的に示している。しかし、従来の電界放射型ディスプレイ構造は通常は完全な形とはならない。すなわち、製造および組立工程のばらつきの結果、しばしば、深刻な欠陥をもつ電界放射型ディスプレイ構造が形成されることになる。

10

【 0 0 0 3 】

次に、従来技術の図 1 B を参照すると、欠陥のある電界放射型ディスプレイ構造の一部の側断面図が示されている。従来の電界放射型ディスプレイ構造を組み立てている間に、上記の層はしばしば腐食性物質、さもなければ有害な物質にさらされる。特に、様々な被覆層を形成する間には、行電極層 1 0 0 はしばしば行電極 1 0 0 の完全性に悪影響を及ぼす処理にさらされる。従来技術の図 1 B の例に示すように、製造処理工程は有害であり行電極 1 0 0 を食刻または腐食することになる。行電極 1 0 0 のこうした劣化により電界放射型ディスプレイ装置に欠陥が生じたり、動作しなくなることさえある。

20

【 0 0 0 4 】

次に、従来技術の図 1 C を参照すると、他の欠陥をもつ電界放射型ディスプレイ装置の一部の側断面図が示されている。行電極の不本意な腐食や食刻に加えて、電界放射型ディスプレイ構造を劣化させたり非作動にしてしまう他の欠陥が生じる。従来技術の図 1 C の例では、特色部分 1 1 0 は、行電極 1 0 0 と列電極 1 0 8 の間に延在する「短絡部」を表している。こうした短絡は、行電極が適切にゲート電極から絶縁されていない場合に従来の電界放射型ディスプレイ装置に発生する場合がある。すなわち、行電極の導電性の表面領域が露呈しているので、ゲート電極から適切に絶縁されていない場合に、ゲート電極への短絡が発生する可能性がある。行電極上への様々な層の積層にむらがあったり、不完全である場合や、各層がその後の処理工程により劣化（たとえば、食刻または腐食）される場合に、行電極の複数部分が露呈される場合がある。行電極と列電極の間の各層のむらのある積層や劣化の結果、行電極から列電極に延在する非絶縁性経路が発生する。こうした短絡により電界放射型ディスプレイ装置に欠陥が生じたり、動作しなくなったりする。上記の欠陥はどれも、電界放射型ディスプレイ装置の信頼性を減じ、歩留りを低下させることになる。

30

【 0 0 0 5 】

したがって、電界放射型ディスプレイ装置の組立中に利用されるその後の処理工程中にそれほど損傷を被らない行電極構造および行電極形成方法が求められることになる。さらに、行電極が行から列への短絡の発生を減ずる電界放射型ディスプレイ装置で使用される行電極構造および行電極形成方法が必要となる。さらにその上、信頼性と歩留りを改良する行電極および行電極形成方法が求められる。

40

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、電界放射型ディスプレイ装置の組立中に利用されるその後の処理工程中にそれほど損傷を被らない行電極構造と行電極形成方法を提供する。本発明はさらに、行電極が行から列への短絡を減少させるような電界放射型ディスプレイ装置で使用される行電極構造および行電極形成方法も提供する。本発明はその上、信頼性と歩留りを改良する行電極および行電極形成方法を提供する。

50

## 【 0 0 0 7 】

## 【課題を解決するための手段】

実施の一形態では、電界放射型ディスプレイ装置用の陽極酸化行電極を形成する構造と方法が開示されている。本実施形態では、本発明は、行電極の複数部分上に抵抗層を積層することを含む。次に、金属間誘電性層が行電極上に積層される。本実施形態では、金属間誘電層が抵抗層の複数部分上および行電極の複数のパッド領域上に積層されている。金属間誘電層を積層したあとで、行電極は陽極酸化工程に入り、行電極の露呈領域またはうっかり被覆されなかった領域が陽極酸化される。このようにすることで、本発明は、行から列への電極の短絡の発生に耐性がありその後の処理工程から保護される行電極構造を提供することとなる。

10

## 【 0 0 0 8 】

他の実施形態では、本発明は、陽極酸化行電極およびその形成方法を提供するものである。この実施形態では、行電極の第1領域がマスクされ第2領域がマスクされないように行電極がマスクされる。次に、本発明は、行電極を陽極酸化処理過程に入れて、行電極の第1領域が陽極酸化されず、第2領域が陽極酸化されるようになる。本実施形態では、行電極の第1領域には、行電極のパッド領域および/またはサブピクセル領域が含まれている。

## 【 0 0 0 9 】

本発明の上記および他の目的および利点は、多様な図面に例示されている好適な実施形態の以下の詳細な説明を読めば、当業者には明らかになるであろう。

20

## 【 0 0 1 0 】

## 【発明の実施の形態】

本発明の好適な実施の形態のいくつかを詳細に参照する。添付図面に複数の例が示されている。本発明は好適な実施形態に関連して説明されているが、当然のことながら、これらの実施形態は本発明を制限するよう意図するものではない。これに対して、本発明は、添付請求項に限定された本発明の精神と範囲内に含まれている代替例、修正例および等価例も含むよう意図されている。さらに、本発明の以下に示す詳細な説明では、本発明が完全に理解できるように特定の細部が多々詳述されている。しかし、当業者には明らかなことだが、本発明はこれらの具体的な詳細がなくても実施可能である。他の例では、周知の方法、処理手順、構成要素および回路は、本発明の各態様を不必要に分かりにくくしないように、詳細には説明されていない。

30

## 【 0 0 1 1 】

次に、図2を参照すると、本願請求の発明に応じてマスクされた行電極の平面図が示されている。本実施形態では、行電極は、導電性層を積層させパターンを形成することで形成される。本実施形態では、行電極200はアルミニウムで形成されている。しかし、本発明は、2種類以上の導電性材料から形成される行電極とともに使用するのが適切である。たとえば、本発明の他の実施形態では、行電極200はアルミニウムからなり、頂面がタンタルで覆われている。本発明のさらに他の実施形態では、行電極200がアルミニウムからなり、頂面と両側面がタンタルで覆われている。こうした電極形成法は本実施形態に関連して説明されているが、本発明は、様々な他の行電極形成技術または方法を用いて形成された行電極とともに用いることにも適合している。以下の説明では、明瞭化のために単一行電極200だけが図示され説明される。しかし、当然のことながら、本発明はこうした行電極の配列による実施に適合している。

40

## 【 0 0 1 2 】

図2をさらに参照すると、本実施形態では、行電極200の第1領域202、204aおよび204bがマスクされ、行電極200の第2領域206がマスクされないように行電極200が選択的にマスクされる。具体的には、本発明では、第1マスク領域は、導電性をもってなければならない行電極200の表面領域である。たとえば、本実施形態では、マスクされた領域202は行電極200のサブピクセル領域である。すなわち、マスクされた領域202は、電界放射型ディスプレイ構造のフェースプレート上のサブピクセル

50

領域に整合する行電極上の位置にあたる。さらに、本実施形態では、マスクされた領域 204a と 204b は行電極 200 のパッド領域である。パッド領域は、行電極 200 を電源に接続するのに使用される。第 2 の非マスク領域 206 は、電界放射型ディスプレイ装置を適切に機能させるのに導電性をもつ必要がない行電極 200 の面領域である。本実施形態では、非マスク領域 206 は、サブピクセル領域でもパッド領域でもない行電極の露呈面から成る。図 2 をさらに参照すると、本実施形態では、陽極酸化光マスクを用いて行電極 200 に選択的にマスクがかけられている。しかし、当然のことながら、様々な他のマスクやマスク方法を用いて、行電極 200 に選択的にマスクをかけることもできる。

#### 【0013】

次に、図 3 を参照すると、行電極を本願請求発明による陽極酸化処理した後の図 2 の行電極 200 の平面図が示される。本発明では、たとえば、陽極酸化を実施する臨界酸性溶液を用いて選択的にマスクした行電極 200 を陽極酸化処理する。こうすることで、行電極 200 は非マスク領域 206 で陽極酸化され、領域 202, 204a および 204b では陽極酸化されない。したがって、導電性をもつ必要がある行電極 200 の表面領域（たとえば、サブピクセルおよびパッド領域）は陽極酸化されず、導電性をもつ必要のない行電極 200 の表面領域（たとえば、サブピクセルやパッド領域以外の領域）は陽極酸化される。行電極 200 を選択的に陽極酸化することにより、本発明は、電界放射型ディスプレイ装置の組立中に利用されるその後の処理工程中に損傷を被り難い行電極構造 200 を提供する。したがって、広い部分（たとえば、行電極 200 の陽極酸化領域 206）に渡って保護被覆されるので、電界放射型ディスプレイ装置のその後の組立中に行電極 200 を食刻 / 腐食させることになる有害な薬物から保護されることになる。

#### 【0014】

さらに他の利点としては、陽極酸化部分 206 では行電極 200 の表面はそれほど導電性はないので、これらの領域からの電子の放射はかなり低下される。結果として、行から列への短絡は本願の陽極酸化発明により最小に抑えられる。こうした行から列への短絡を減少させることで、本発明は、行電極および行電極形成方法を提供して、信頼性と歩留りを改良する。

#### 【0015】

次に、図 4 を参照すると、本発明により陽極酸化された行電極の側断面図が示されている。図 4 の実施形態では、基板 400 には行電極 402 が形成されている。本実施形態では、行電極 402 は、アルミニウムなどの導電性材料から構成されている。本実施形態では、たとえば、陽極酸化処理を実施する臨界酸性溶液を用いて、アルミニウムの行電極 402 に陽極酸化処理を実行する。こうすることで、アルミニウムの行電極 402 は  $Al_2O_3$  の層 404 により被覆される。 $Al_2O_3$  が本実施形態で特に述べられているが、本発明は、他の様々な化学量論物質の使用にも適合している。すなわち、本発明は、 $Al_xO_y$  から成る陽極酸化被覆の形成にも適合している。

#### 【0016】

次に、図 5 を参照すると、本発明により陽極酸化された行電極の他の実施形態の側断面図が示されている。図 5 の実施形態では、基板 500 には行電極 502 が形成されている。本実施形態では、行電極 502 は、アルミニウムなどの他の導電性材料から構成され、その頂面 506 にタンタルなどの他の導電性材料が被覆されている。本実施形態では、タンタル被覆アルミニウム行電極 502 を、たとえば、陽極酸化処理を実施する臨界酸性溶液を用いて、陽極酸化させる。そうすることで、行電極 502 の露呈したアルミニウム部分（たとえば、行電極 502 の下方側部）には  $Al_2O_3$  の層 508 が被覆される。本発明の陽極酸化処理の後で、行電極 502 のタンタル被覆部分（たとえば、行電極 502 の頂面 506）が  $Ta_2O_5$  の層 510 により被覆される。前述のように、行電極 502 では、導電性をもつ必要のない行電極 502 の複数の表面領域（たとえば、サブピクセルおよびパッド領域以外の領域）で上記の陽極酸化処理が実行される。さらに、本発明の本実施形態では、行電極にはアルミニウムとタンタルの露呈した領域があるので、アルミニウムとタンタルの陽極酸化は同時に達成される。

## 【0017】

次に、第6図を参照すると、本発明に応じて陽極酸化された行電極の他の実施形態の側断面図が示されている。図6の実施形態では、基板600には行電極602が形成されている。本実施形態では、行電極602は、たとえばアルミニウム604の導電性材料から構成され、この材料はタンタル606などの他の導電性材料で完全に覆われている。本実施形態では、タンタル被覆アルミニウム行電極602を、たとえば、陽極酸化処理を実施する臨界酸性溶液を用いて、陽極酸化処理する。そうすることで、タンタル被覆行電極602は $Ta_2O_5$ の層608で被覆される。本実施形態では $Ta_2O_5$ が特に述べられているが、本発明は、他の様々な化学理論量材料の使用にも適合している。すなわち、本発明は $Ta_xO_y$ から成る陽極酸化被覆を形成するのにも適合している。上記のように、タンタル被覆行電極602には、導電性をもつ必要のないタンタル被覆行電極602の表面領域（たとえば、サブピクセルおよびパッド領域以外の領域）で上記の陽極酸化処理が行われる。本実施形態はさらに実質的な利益を備えている。特に、こうした実施形態では、導電性をもつ必要のないタンタル被覆行電極602の上記の表面領域（たとえば、サブピクセルおよびパッド領域）をマスクすることなく、タンタル被覆行電極602を陽極酸化処理することができる。すなわち、行電極は完全にタンタルに覆われているので、 $Ta_2O_5$ だけが陽極酸化処理により形成される。 $Al_2O_3$ とは異なり、 $Ta_2O_5$ は行電極の表面から容易に取り除ける。したがって、こうした実施形態では、タンタル被覆行電極の表面全体が陽極酸化されており、 $Ta_2O_5$ を、たとえばサブピクセルおよびパッド領域から取り除けばよい。すなわち、こうした実施形態では、タンタル被覆行電極を陽極酸化処理する前に広い範囲に渡って陽極酸化マスク工程を実施する必要がない。

10

20

## 【0018】

次に、図7Aを参照すると、行電極の側断面図が示してある。本実施形態では、基板700上に行電極702が形成されている。図7Aの行電極702にはパッド領域704aと704bも形成されている。本実施形態では、行電極702はアルミニウムなどの導電性材料から構成される。こうした電極構造が本実施形態で参照されているが、本発明は、行電極が複数の材料の組合せから構成されている実施形態にも適合している。こうした材料の組合せには、たとえば、部分的にタンタルで被覆されたアルミニウム行電極、タンタルで完全に被覆されたアルミニウム電極、などがある。

## 【0019】

次に図7Bを参照すると、本実施形態では、行電極702の複数の部分上に抵抗層706が積層されている。図7Bの実施形態に示してあるように、抵抗層706が行電極702上に積層されている、ただしパッド領域704aと704bを除く。本実施形態では、抵抗層706は炭化ケイ素（SiC）、セメントまたは2重層の組合せから形成されている。本実施形態では抵抗層の積層が参照されているが、抵抗層が行電極702の頂部に直接配置されていない実施形態にも適合されている。

30

## 【0020】

次に、図7Cを参照すると、本実施形態では、抵抗層706と行電極702上に金属間誘電層708が積層されている。図7Cに示すように、金属間誘電層708が、パッド領域704aと704bを含む行電極702の表面全体に渡って積層されている。さらに、本実施形態では、金属間誘電層708は、2酸化ケイ素（ $SiO_2$ ）などの非導電性材料から構成されている。本実施形態では、金属間誘電層708の積層は、行電極702のパッド領域704aと704b上に金属間誘電材料を積層させるためにやや修正された標準金属間積層マスクを用いて実施される。しかし、当然のことながら、金属間誘電材料の積層は、様々な他のマスクやマスク方法を用いても実行可能である。

40

## 【0021】

さらに図7Cを参照すると、上記のように、電界放射型構造を劣化させたり動作不能にしたりする欠陥が発生し得る。たとえば、行電極上の様々な層の積層にむらがあったり不完全な場合や各層がその後の処理工程により劣化（たとえば、食刻または腐食）させられる場合には、行電極の複数の部分が露呈する可能性がある。すなわち、抵抗層706の積

50

層や金属間誘電層 708 の積層の後でさえ、行電極 702 の複数の部分が露呈してしまう可能性がある。行電極と列電極の間の各層のむらのある積層や劣化のため、行電極から列電極に延在する非絶縁経路が形成されてしまう場合がある。こうした短絡のため電界放射ディスプレイ装置に欠陥が生じ、動作不能になることさえある。上記の欠陥すべてのため、電界放射型ディスプレイ装置の信頼性と歩留りが低下することになる。本実施形態は以下に示す方式でこうした欠陥を防ぐものである。本発明では、抵抗層と金属間誘電層を被覆した行電極 702 を陽極酸化処理する。抵抗層と金属間誘電層を被覆した行電極 702 を陽極酸化処理することで、行電極 702 の露呈部分ならどこでも陽極酸化される利点が発生する。本実施形態では、陽極酸化処理は金属間誘電層 708 と抵抗層 706 を介して実行される。結果として、アルミニウムの行電極 702 の露呈部分にはどこにも  $Al_2O_3$  が形成されることになる。当然のことながら、陽極酸化処理の結果、行電極がタンタルで被覆される場合には、たとえば  $Ta_2O_5$  などの他の被覆が形成されることになる。しかし、当然、本実施形態では、行電極の露呈部分を陽極酸化するのに使用する電解液を抵抗層または金属間誘電層を壊すことがないように選択しなければならない。

10

#### 【0022】

したがって、本発明は、電界放射型ディスプレイ装置の組立中に利用されるその後の処理で損傷を被り難い行電極構造および行電極形成方法を提供する。本発明は、行電極が行から列への短絡の発生を抑える電界放射型ディスプレイ装置で使用される行電極構造および行電極形成方法も提供する。本発明はさらに、信頼性と歩留りを改良する行電極および行電極形成方法を提供する。

20

#### 【0023】

本発明の特定の実施形態についての上記の記載は例示と説明のために提示されたものである。そうした記載は、包括的なものではないし、開示された正確な形態に本発明を制限するものでもなく、明らかに、上記の教唆に照らせば多くの修正と変更が可能になる。本発明の原理とその実際上の適応例を最もよく説明でき、当業者が本発明と特定の用途にふさわしく様々な修正を加えた様々な実施形態を利用できるように、上記実施形態は選択して開示されている。本発明の範囲は添付請求項により限定されるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1A】 従来の電界放射型ディスプレイの純粋な構造を示す側断面図である。

【図1B】 従来の欠陥をもつ電界放射型ディスプレイ構造を示す側断面図である。

30

【図1C】 従来の他の欠陥をもつ電界放射型ディスプレイ構造を示す側断面図である。

【図2】 本願請求発明による選択的にマスクされた行電極の平面図である。

【図3】 本願請求発明により選択的に陽極酸化された行電極の平面図である。

【図4】 本願請求発明により陽極酸化された行電極の側断面図である。

【図5】 本願請求発明によるタンタル被覆陽極酸化行電極の側断面図である。

【図6】 本願請求発明によるタンタル被覆陽極酸化行電極の側断面図である。

【図7A】 本願請求発明による陽極酸化マスク処理を行う前の行電極の側断面図である。

。

【図7B】 本願請求発明による陽極酸化マスク処理の第1工程での行電極の側断面図である。

40

【図7C】 本願請求発明による陽極酸化マスク処理の第2工程での行電極の側断面図である。

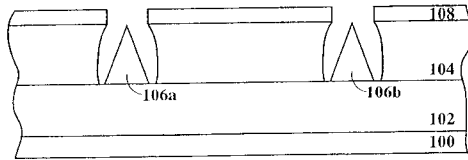
#### 【符号の説明】

200, 402, 502 行電極

400, 500 基板

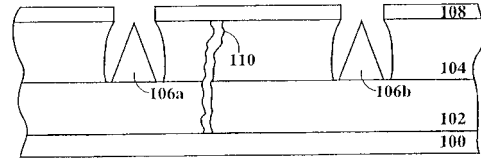
506 頂面

【図 1 A】



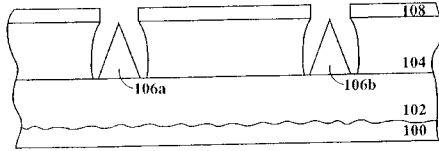
(先行技術)

【図 1 C】



(先行技術)

【図 1 B】



(先行技術)

【図 2】

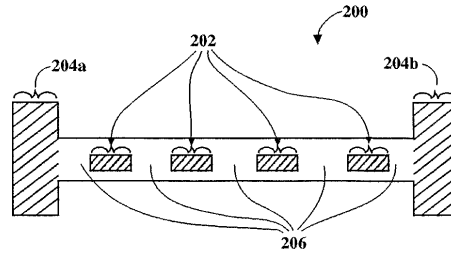


FIG. 2

【図 3】

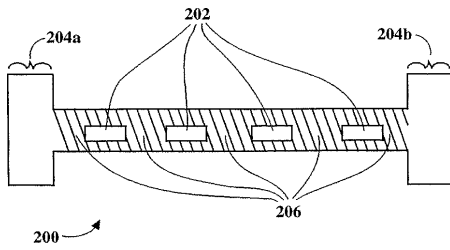


FIG. 3

【図 5】

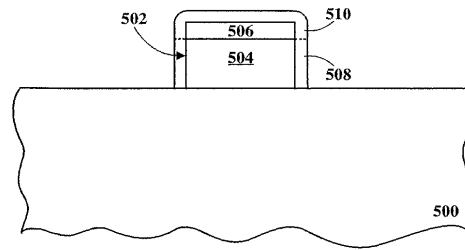


FIG. 5

【図 4】

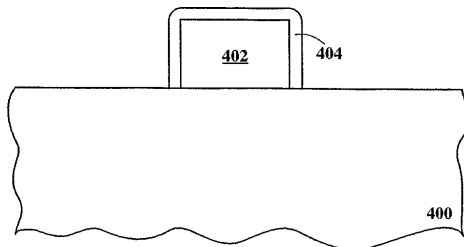


FIG. 4

【図 6】

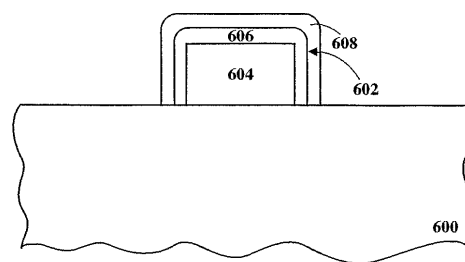


FIG. 6

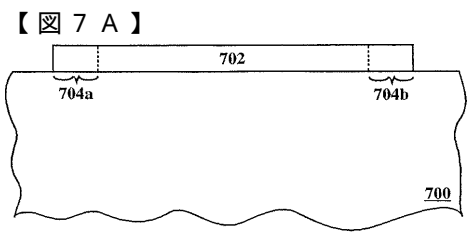


FIG. 7A

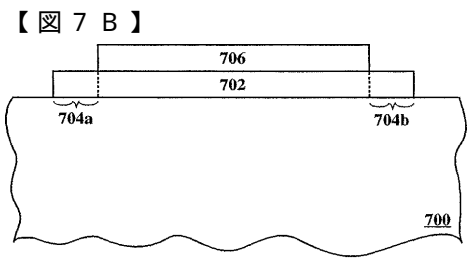


FIG. 7B

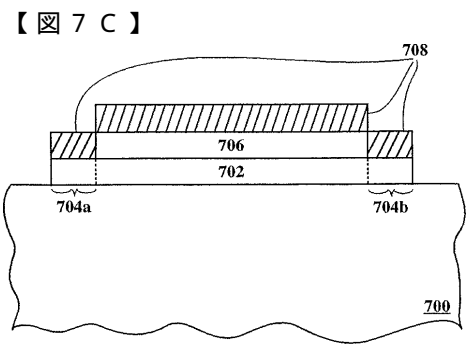


FIG. 7C



---

フロントページの続き

(74)代理人 100090538

弁理士 西山 恵三

(72)発明者 カイショア、ケイ・チャクラボーティー

アメリカ合衆国カリフォルニア州、サンノゼ、バーリクシャー、ウェイ、6407

審査官 鳥居 祐樹

(56)参考文献 特開平02-239539(JP,A)

特開平07-249368(JP,A)

特開平05-094760(JP,A)

特開平07-160204(JP,A)

特開平02-046636(JP,A)

特開平06-124649(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01J 9/02

H01J 31/12

H01J 29/04

H01J 1/304