

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6655929号
(P6655929)

(45) 発行日 令和2年3月4日 (2020. 3. 4)

(24) 登録日 令和2年2月6日 (2020. 2. 6)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 2/14 (2006. 01)

B 4 1 J 2/16 (2006. 01)

B 4 1 J 2/14 2 0 9

B 4 1 J 2/14 6 1 1

B 4 1 J 2/14 6 1 3

B 4 1 J 2/16 1 0 1

B 4 1 J 2/16 5 0 7

請求項の数 16 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-192220 (P2015-192220)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成27年9月29日 (2015. 9. 29)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2017-65028 (P2017-65028A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成29年4月6日 (2017. 4. 6)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成30年8月9日 (2018. 8. 9)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置、その製造方法、液体吐出ヘッド、液体吐出カートリッジ及び液体吐出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱エネルギーを与えることによって液体を吐出させるための半導体装置であって、
基板と、
前記基板の上にある発熱抵抗体と、
前記発熱抵抗体の上にある保護層と、
前記保護層と前記発熱抵抗体との間にあり、前記発熱抵抗体の酸化を抑制するための酸化抑制層と、を備え、
前記酸化抑制層は、少なくとも金属フッ化物を含むことを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

前記発熱抵抗体と前記保護層との間に、前記発熱抵抗体の第 1 部分を覆っており、前記発熱抵抗体の第 2 部分を覆っていない配線部材を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 3】

前記酸化抑制層は、前記発熱抵抗体の前記第 2 部分に接していることを特徴とする請求項 2 に記載の半導体装置。

【請求項 4】

前記配線部材は、前記発熱抵抗体の前記第 1 部分に接していることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の半導体装置。

【請求項 5】

前記酸化抑制層は、前記発熱抵抗体の前記第 1 部分と前記配線部材との間にさらに位置することを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の半導体装置。

【請求項 6】

前記発熱抵抗体は、タンタルを含み、

前記酸化抑制層は、窒化タンタルとフッ化タンタルとの少なくともいずれかを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 7】

前記発熱抵抗体は、窒化タンタルシリコンを含むことを特徴とする請求項 6 に記載の半導体装置。

【請求項 8】

前記発熱抵抗体は、タングステンを含み、

前記酸化抑制層は、窒化タングステンとフッ化タングステンとの少なくともいずれかを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 9】

前記発熱抵抗体は、窒化タングステンシリコンを含むことを特徴とする請求項 8 に記載の半導体装置。

【請求項 10】

熱エネルギーを与えることによって液体を吐出させるための半導体装置であって、
基板と、

前記基板の上にあり、タンタルを含む発熱抵抗体と、

前記発熱抵抗体の上にある保護層と、

前記保護層と前記発熱抵抗体との間にあり、少なくともフッ化タンタルを含む層と、を備えることを特徴とする半導体装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の半導体装置と、前記半導体装置によって液体の吐出が制御される吐出口とを備えることを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の液体吐出ヘッドとインクを収容する液体容器とを備えることを特徴とする液体吐出カートリッジ。

【請求項 13】

請求項 11 に記載の液体吐出ヘッドと、前記液体吐出ヘッドに液体を吐出させるための駆動信号を供給する供給手段とを有することを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 14】

液体に熱エネルギーを与えることによって吐出させるための半導体装置の製造方法であって、

基板の上にある発熱抵抗体を形成する形成工程と、

前記発熱抵抗体の上に酸化抑制層を形成する工程と、

前記酸化抑制層の上に保護層を形成する工程と、を有し、

前記酸化抑制層は、金属窒化物と金属フッ化物との少なくとも何れかを含み、

前記酸化抑制層を形成する工程は、フッ素又は窒素を含むガス雰囲気において前記発熱抵抗体に対してプラズマ処理を行うことを含むことを特徴とする製造方法。

【請求項 15】

液体に熱エネルギーを与えることによって吐出させるための半導体装置の製造方法であって、

基板の上にある発熱抵抗体を形成する形成工程と、

前記発熱抵抗体の上に保護層を形成する工程と、

前記発熱抵抗体の上に導電膜を形成する工程と、

前記発熱抵抗体の一部を露出するように、第 1 レジストパターンを用いて前記導電膜の一部をエッチングする工程と、

前記第 1 レジストパターンを除去する工程と、

前記第 1 レジストパターンを除去した後に、前記発熱抵抗体の前記一部を覆う第 2 レジストパターンを用いて前記導電膜の他の一部をエッチングする工程と、

前記第 2 レジストパターンを除去する工程と、を含み、

前記第 1 レジストパターンの除去は、ウェットプロセスによって行われ、

前記第 2 レジストパターンの除去は、フッ素又は窒素を含むガス雰囲気におけるプラズマ処理によって行われ、当該プラズマ処理によって前記発熱抵抗体の一部がフッ化又は窒化することを特徴とする製造方法。

【請求項 16】

前記発熱抵抗体の上に前記酸化抑制層を形成する工程と、

前記酸化抑制層の上に導電膜を形成する工程と、

前記導電膜の一部をエッチングする工程と、を更に含むことを特徴とする請求項 14 に記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体装置、その製造方法、液体吐出ヘッド、液体吐出カートリッジ及び液体吐出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

プリンタなどの液体吐出装置には、液体に熱エネルギーを付与するための発熱抵抗体を有する半導体装置が搭載される。特許文献 1 には、発熱抵抗体を液体から保護するために、シリコン酸化物やシリコン窒化物で形成された保護層によって発熱抵抗体を覆うことが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 55845 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

液体に熱エネルギーを与えるための半導体装置を製造する際に発熱抵抗体が露出した状態でプラズマ処理を行うと、発熱抵抗体が酸化してしまう。また、半導体装置の動作時に発熱抵抗体が加熱されると、発熱抵抗体を覆う保護層に含まれる酸素や発熱抵抗体の表面に残留した酸素によって、発熱抵抗体が酸化してしまう。発熱抵抗体が酸化すると、発熱抵抗体の抵抗値が変化し、インク吐出性能が低下する。本発明は、発熱抵抗体の酸化を抑制するための技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題に鑑みて、熱エネルギーを与えることによって液体を吐出させるための半導体装置であって、基板と、前記基板の上にある発熱抵抗体と、前記発熱抵抗体の上にある保護層と、前記保護層と前記発熱抵抗体との間にあり、前記発熱抵抗体の酸化を抑制するための酸化抑制層と、を備え、前記酸化抑制層は、少なくとも金属フッ化物を含むことを特徴とする半導体装置が提供される。

【発明の効果】

【0006】

上記手段により、発熱抵抗体の酸化を抑制するための技術が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】本発明の一部の実施形態の半導体装置及びその製造方法を説明する図。

【図 2】図 1 の半導体装置の別の製造方法を説明する図。

10

20

30

40

50

【図 3】本発明の別の実施形態の半導体装置及びその製造方法を説明する図。

【図 4】本発明の様々な実施形態を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

添付の図面を参照しつつ本発明の実施形態について以下に説明する。様々な実施形態を通じて同様の要素には同一の参照符号を付し、重複する説明を省略する。また、各実施形態は適宜変更、組み合わせが可能である。本発明の一部の実施形態に係る半導体装置は、熱エネルギーを与えることによって液体を吐出させるための複数の吐出素子を備える。この半導体装置は、例えば液体吐出ヘッドの回路基板として用いられうる。

【0009】

< 第 1 実施形態の変形例 >

図 1 を参照して、第 1 実施形態に係る半導体装置 100 の構成及びその製造方法を説明する。図 1 (a 1) ~ (f 1) は 1 つの吐出素子に着目して半導体装置 100 の製造方法の各工程を説明する平面図であり、図 1 (a 2) ~ (f 2) は、図 1 (a 1) ~ (f 1) に対応する A A 線断面図である。

【0010】

図 1 (f 1) 及び (f 2) を参照して、半導体装置 100 の構成を説明する。半導体装置 100 は、半導体基板 101、層間絶縁層 102、発熱抵抗体 103、配線部材 104'、酸化抑制層 107、保護層 108 及び保護層 109 を備える。半導体基板 101 は例えばシリコン基板である。層間絶縁層 102 は半導体基板 101 の上に位置する。層間絶縁層 102 の下面は半導体基板 101 の上面に接している。層間絶縁層 102 は、例えば酸化シリコン (SiO) 等の絶縁体で形成される。

【0011】

発熱抵抗体 103 は層間絶縁層 102 の上に位置する。したがって、発熱抵抗体 103 は半導体基板 101 の上にも位置する。発熱抵抗体 103 の下面は層間絶縁層 102 の上面に接している。発熱抵抗体 103 は層間絶縁層 102 の一部を覆い、他の一部を覆っていない。発熱抵抗体 103 は導電材料で形成され、例えばタンタル又はタングステン等の金属元素を含む窒化タンタルシリコン (TaSiN)、窒化タングステンシリコン (WSiN) などで形成される。

【0012】

配線部材 104' は発熱抵抗体 103 の上に位置する。配線部材 104' の下面は発熱抵抗体 103 の上面に接している。配線部材 104' は、発熱抵抗体 103 の一部を覆い、他の一部を覆っていない。具体的に、配線部材 104' は、発熱抵抗体 103 の中央部分を覆っておらず、この中央部分の両側に位置する部分を覆う。配線部材 104' は導電材料で形成され、例えばアルミニウム (Al) や銅 (Cu) 等の金属元素を含む導電材料で形成される。発熱抵抗体 103 のうち配線部材 104' で覆われていない部分が吐出素子として機能する。半導体装置 100 の動作時に、配線部材 104' を通じて発熱抵抗体 103 に電流が流れることによって発熱抵抗体 103 が加熱され、それによって生じた熱エネルギーが液体に与えられる。発熱抵抗体 103 の抵抗値は配線部材 104' の抵抗値よりも高い。

【0013】

酸化抑制層 107 は発熱抵抗体 103 の上に位置する。本実施形態では、酸化抑制層 107 は、発熱抵抗体 103 のうち配線部材 104' で覆われていない部分を覆い、発熱抵抗体 103 のうち配線部材 104' で覆われている部分を覆っていない。酸化抑制層 107 の下面は、発熱抵抗体 103 のうち配線部材 104' で覆われていない部分の上面に接している。さらに、酸化抑制層 107 の下面は、この部分の上面全体に接している。発熱抵抗体 103 と配線部材 104' との間に酸化抑制層 107 が存在しないので、発熱抵抗体 103 と配線部材 104' との接触抵抗が低減される。

【0014】

酸化抑制層 107 は、酸化が生じる材料で発熱抵抗体 103 が形成された場合であって

10

20

30

40

50

も、発熱抵抗体103の酸化を抑制する。例えば、酸化抑制層107は、保護層108からの酸素による発熱抵抗体103の酸化や、半導体装置100の製造中に発熱抵抗体103の上面に残存した酸素による発熱抵抗体103の酸化を抑制する。酸化抑制層107は、酸素の拡散を抑制する機能を有する材料、例えば金属窒化物又は金属フッ化物で形成される。金属窒化物の例として、窒化タングステン、窒化タンタルなどがある。金属フッ化物の例として、フッ化タングステン、フッ化タンタルなどがある。

【0015】

保護層108は、層間絶縁層102、配線部材104'及び酸化抑制層107の上に位置する。保護層108の下面は、これらの部材の上面に接している。保護層108は、例えば窒化シリコンや酸化シリコンなどの絶縁体で形成される。保護層109は、保護層108の上に位置する。保護層109は、発熱抵抗体103のうち配線部材104'で覆われていない部分とその周辺とを覆う。保護層108は、例えばタンタルなどの耐衝撃性に優れた材料で形成される。

【0016】

続いて、半導体装置100の製造方法について説明する。まず、図1(a1)及び(a2)に示すように、半導体基板101の上に、層間絶縁層102、発熱抵抗体103、導電膜104及びレジストパターン105をこの順に形成する。半導体基板101は例えばシリコン基板である。層間絶縁層102は、例えば酸化シリコン層であり、熱酸化やCVD法などによって形成される。発熱抵抗体103は、例えば窒化タンタルシリコンや窒化タングステンシリコンなどの導電材料で形成される。導電膜104は、例えばアルミニウム-銅(Al-Cu)や、アルミニウム(Al)、アルミニウム-シリコン(Al-Si)、アルミニウム-シリコン-銅(Al-Si-Cu)などの導電材料で形成される。レジストパターン105は、導電膜104の上に塗布されたフォトリソを露光・現像することによって形成される。レジストパターン105は、導電膜104のうち除去されるべきでない部分を覆い、導電膜104のうち除去されるべき部分(発熱抵抗体103を露出させる部分)を覆わない。

【0017】

次に、図1(b1)及び(b2)に示すように、レジストパターン105を用いて導電膜104をエッチングすることによって発熱抵抗体103の上面の一部を露出させ、その後レジストパターン105を除去する。導電膜104のうちエッチングによって形成された側壁104aはテーパ形状を有する。導電膜104のエッチングは、ドライエッチングであってもよいし、ウェットエッチングであってもよい。ウェットエッチングを用いた場合に、発熱抵抗体103がプラズマによるダメージを受けることを抑制できる。また、レジストパターン105の除去は、ドライプロセスで行われてもよいし、ウェットプロセスで行われてもよい。ウェットプロセスを用いた場合に、発熱抵抗体103がプラズマによるダメージを受けることを抑制できる。

【0018】

次に、図1(c1)及び(c2)に示すように、発熱抵抗体103及び導電膜104の上にレジストパターン106を形成する。レジストパターン106は、発熱抵抗体103及び導電膜104の上に塗布されたフォトリソを露光・現像することによって形成される。レジストパターン106は、発熱抵抗体103のうち導電膜104に覆われていない部分と、導電膜104のうち除去されるべきでない部分(配線部材104'となる部分)とを覆い、導電膜104のうち除去されるべき部分を覆わない。

【0019】

次に、図1(d1)及び(d2)に示すように、レジストパターン106を用いて発熱抵抗体103及び導電膜104をエッチングすることによって層間絶縁層102の上面の一部を露出させる。このエッチングは、ドライエッチングであってもよいし、ウェットエッチングであってもよい。このエッチング中に、発熱抵抗体103のうち導電膜104に覆われていない部分は、レジストパターン106で覆われたままである。そのため、発熱抵抗体103の上面はエッチングの影響を受けない。以上の2回のエッチングによって、発

10

20

30

40

50

熱抵抗体 103 及び導電膜 104 が半導体装置 100 で用いられる形状に成形される。導電膜 104 のうち残った部分が配線部材 104' となる。

【0020】

次に、図 1 (e1) 及び (e2) に示すように、レジストパターン 106 を除去する。レジストパターン 106 の除去は、フッ素を含むガス雰囲気におけるプラズマ処理によるアッシングで行ってもよい。プラズマ処理によるアッシングを行うことによって、ドライエッチングによるダメージでレジストパターン 106 が硬化した場合であっても、レジストパターン 106 を除去できる。このようなアッシングを行うことによって、レジストパターン 106 が除去された後に、発熱抵抗体 103 に含まれる金属元素とガス雰囲気中のフッ素とが反応する。その結果、発熱抵抗体 103 のうち配線部材 104' に覆われてない部分に金属フッ化物からなる酸化抑制層 107 が形成される。具体的に、発熱抵抗体 103 がタンタルを含む窒化タンタルシリコンである場合に、酸化抑制層 107 としてフッ化タンタル層が形成される。発熱抵抗体 103 がタングステンを含む窒化タングステンシリコンである場合に、酸化抑制層 107 としてフッ化タングステン層が形成される。

10

【0021】

プラズマ処理に用いられるガス雰囲気は、フッ素の代わりに窒素を含んでもよい。この場合に、レジストパターン 106 が除去された後に、発熱抵抗体 103 に含まれる金属元素とガス雰囲気中の窒素とが反応する。その結果、発熱抵抗体 103 のうち配線部材 104' に覆われてない部分に金属窒化物からなる酸化抑制層 107 が形成される。具体的に、発熱抵抗体 103 がタンタルを含む窒化タンタルシリコンである場合に、酸化抑制層 107 として窒化タンタル層が形成される。発熱抵抗体 103 がタングステンを含む窒化タングステンシリコンである場合に、酸化抑制層 107 として窒化タングステン層が形成される。

20

【0022】

さらに、プラズマ処理に用いられるガス雰囲気は、フッ素と窒素との両方を含んでもよい。この場合に、酸化抑制層 107 は、金属窒化物と金属フッ化物との両方を含む。

【0023】

上述の例では、レジストパターン 106 の除去と酸化抑制層 107 の形成とを同じプラズマ処理によって行う場合を説明した。これに代えて、フッ素又は窒素の何れも含まないガス雰囲気中でプラズマアッシング処理を行うことによってレジストパターン 106 を除去した後に、フッ素又は窒素を含むガス雰囲気中でプラズマ処理を行うことによって酸化抑制層 107 を形成してもよい。

30

【0024】

次に、図 1 (f1) 及び (f2) に示すように、層間絶縁層 102、配線部材 104' 及び酸化抑制層 107 の上に保護層 108 を形成し、保護層 108 の上に保護層 109 を形成する。保護層 108 は、例えば窒化シリコン層であり、例えば CVD 法によって形成される。保護層 109 は例えばタンタル層であり、タンタル膜をスパッタリング法によって成膜した後にパターニングすることによって形成される。その後、既存の必要な処理を行うことによって、半導体装置 100 が完成される。

【0025】

40

< 第 1 実施形態の変形例 >

続いて、図 2 を参照して、半導体装置 100 の別の製造方法について説明する。図 2 (a1) ~ (f1) は 1 つの吐出素子に着目して半導体装置 100 の製造方法の各工程を説明する平面図であり、図 2 (a2) ~ (f2) は、図 2 (a1) ~ (f1) に対応する B-B 線断面図である。以下では図 1 の製造方法との相違点を主に説明し、重複する説明を省略する。図 2 の製造方法では、発熱抵抗体 103 及び導電膜 104 に対する 2 回のエッチングの順番が図 1 の製造方法とは異なる。

【0026】

まず、図 2 (a1) 及び (a2) に示すように、半導体基板 101 の上に、層間絶縁層 102、発熱抵抗体 103、導電膜 104 及びレジストパターン 201 をこの順に形成す

50

る。レジストパターン 201 は、発熱抵抗体 103 及び導電膜 104 のうち除去されるべきでない部分を覆い、発熱抵抗体 103 及び導電膜 104 のうち除去されるべき部分を覆わない。レジストパターン 201 は、導電膜 104 の上に塗布されたフォトリソを露光・現像することによって形成される。

【0027】

次に、図 2 (b1) 及び (b2) に示すように、レジストパターン 201 を用いて発熱抵抗体 103 及び導電膜 104 をエッチングすることによって層間絶縁層 102 の上面の一部を露出させる。このエッチングは、ドライエッチングであってもよいし、ウェットエッチングであってもよい。このエッチング中に、発熱抵抗体 103 のうち除去されるべきでない部分は、導電膜 104 で覆われたままである。そのため、発熱抵抗体 103 の上面はエッチングの影響を受けない。

10

【0028】

次に、図 2 (c1) 及び (c2) に示すように、レジストパターン 201 を除去し、その後層間絶縁層 102 及び導電膜 104 の上にレジストパターン 202 を形成する。レジストパターン 201 の除去は、ドライプロセスで行われてもよいし、ウェットプロセスで行われてもよい。いずれにせよ、発熱抵抗体 103 の上面は導電膜 104 で覆われたままであるので、発熱抵抗体 103 の上面は除去プロセスの影響を受けない。レジストパターン 202 は、層間絶縁層 102 及び導電膜 104 の上に塗布されたフォトリソを露光・現像することによって形成される。レジストパターン 202 は、導電膜 104 のうち除去されるべきでない部分を覆い、導電膜 104 のうち除去されるべき部分を覆わない。また、レジストパターン 202 は、層間絶縁層 102 の上面全体を覆ってもよいし、図 2 (c1) に示すように、層間絶縁層 102 の上面のうち導電膜 104 の付近の部分を覆わなくてもよい。

20

【0029】

次に、図 2 (d1) 及び (d2) に示すように、レジストパターン 202 を用いて導電膜 104 をエッチングすることによって発熱抵抗体 103 の上面の一部を露出させ、その後レジストパターン 202 を除去する。導電膜 104 のうちエッチングによって形成された側壁 104b はテーパー形状を有する。導電膜 104 のうち残った部分が配線部材 104' となる。

【0030】

導電膜 104 のエッチングは、ドライエッチングであってもよいし、ウェットエッチングであってもよい。ウェットエッチングを用いた場合に、発熱抵抗体 103 がプラズマダメージを受けることを抑制できる。また、レジストパターン 202 の除去は、ドライプロセスで行われてもよいし、ウェットプロセスで行われてもよい。ウェットプロセスを用いた場合に、発熱抵抗体 103 がプラズマによるダメージを受けることを抑制できる。

30

【0031】

次に、図 2 (e1) 及び (e2) に示すように、発熱抵抗体 103 のうち配線部材 104' に覆われていない部分に対してフッ素又は窒素を含むガス雰囲気におけるプラズマ処理によるアッシングを行うことによって、この部分の表面に酸化抑制層 107 を形成する。酸化抑制層 107 の形成については図 1 の製造方法の場合と同様であるので、重複する説明を省略する。

40

【0032】

次に、図 2 (f1) 及び (f2) に示すように、層間絶縁層 102、配線部材 104' 及び酸化抑制層 107 の上に保護層 108 を形成し、保護層 108 の上に保護層 109 を形成する。その後、既存の必要な処理を行うことによって、半導体装置 100 が完成される。

【0033】

< 第 2 実施形態 >

図 3 を参照して、第 2 実施形態に係る半導体装置 300 の構成及びその製造方法を説明する。図 3 (a1) ~ (e1) は 1 つの吐出素子に着目して半導体装置 300 の製造方法

50

の各工程を説明する平面図であり、図3(a2)~(e2)は、図3(a1)~(e1)に対応するCC線断面図である。

【0034】

半導体装置300は、酸化抑制層107の代わりに酸化抑制層301を備える点で半導体装置100と異なり、他の点は同様であってもよい。酸化抑制層107と酸化抑制層301とは半導体装置100における位置が異なり、材料や機能などのその他の点は同様であってもよい。酸化抑制層301は、発熱抵抗体103の上面全体を覆う。したがって、酸化抑制層301は、発熱抵抗体103のうち配線部材104'で覆われていない部分だけでなく、発熱抵抗体103と配線部材104'との間にも位置する。

【0035】

続いて、半導体装置300の製造方法について説明する。以下では図1の製造方法との相違点を主に説明し、重複する説明を省略する。図3の製造方法では、酸化抑制層301を形成するタイミングが図1の製造方法とは異なる。まず、図3(a1)及び(a2)に示すように、半導体基板101の上に、層間絶縁層102、発熱抵抗体103、酸化抑制層301、導電膜104及びレジストパターン105をこの順に形成する。酸化抑制層301は、発熱抵抗体103に対してフッ素又は窒素を含むガス雰囲気におけるプラズマアッシング処理を行うことによって形成される。酸化抑制層301の形成は図1の製造方法の酸化抑制層107の形成と同様にして行われてもよい。これに代えて、スパッタリングによって金属フッ化物又は金属窒化物を成膜することによって酸化抑制層301を形成してもよい。

【0036】

次に、図3(b1)及び(b2)に示すように、レジストパターン105を用いて導電膜104をエッチングすることによって酸化抑制層301の上面の一部を露出させ、その後レジストパターン105を除去する。導電膜104のうちエッチングによって形成された側壁104aはテーパ形状を有する。

【0037】

導電膜104のエッチングは、ドライエッチングであってもよいし、ウェットエッチングであってもよい。ウェットエッチングを用いた場合に、酸化抑制層301がプラズマによるダメージを受けることを抑制できる。また、レジストパターン105の除去は、ドライプロセスで行われてもよいし、ウェットプロセスで行われてもよい。ウェットプロセスを用いた場合に、酸化抑制層301がプラズマによるダメージを受けることを抑制できる。

【0038】

次に、図3(c1)及び(c2)に示すように、酸化抑制層301及び導電膜104の上にレジストパターン106を形成する。レジストパターン106は、酸化抑制層301及び導電膜104の上に塗布されたフォトリソを露光・現像することによって形成される。レジストパターン106は、酸化抑制層301のうち導電膜104に覆われていない部分と、導電膜104のうち除去されるべきでない部分とを覆い、導電膜104のうち除去されるべき部分を覆わない。

【0039】

次に、図3(d1)及び(d2)に示すように、レジストパターン106を用いて発熱抵抗体103、酸化抑制層301及び導電膜104をエッチングすることによって層間絶縁層102の上面の一部を露出させ、その後レジストパターン106を除去する。このエッチングは、ドライエッチングであってもよいし、ウェットエッチングであってもよい。このエッチング中に、発熱抵抗体103は、酸化抑制層301で覆われたままである。以上の2回のエッチングによって、発熱抵抗体103及び導電膜104が半導体装置100で用いられる形状に成形される。導電膜104のうち残った部分が配線部材104'となる。レジストパターン106の除去は、ドライプロセスで行われてもよいし、ウェットプロセスで行われてもよい。

【0040】

次に、図 3 (e 1) 及び (e 2) に示すように、層間絶縁層 1 0 2、配線部材 1 0 4 ' 及び酸化抑制層 3 0 1 の上に保護層 1 0 8 を形成し、保護層 1 0 8 の上に保護層 1 0 9 を形成する。その後、既存の必要な処理を行うことによって、半導体装置 3 0 0 が完成される。

【 0 0 4 1 】

続いて、その他の実施形態として、図 4 を参照しつつ、上記の実施形態で説明された半導体装置を利用した液体吐出ヘッド、液体吐出カートリッジ及び液体吐出装置を以下に説明する。図 4 (a) は、いずれかの実施形態で説明された半導体装置を基体 6 0 1 として有する記録ヘッド 6 0 0 の主要部を液体吐出ヘッドの一例として示す。図 4 (a) では、上述の実施形態の発熱抵抗体 1 0 3 が発熱部 6 0 2 として描かれている。また、説明のために天板 6 0 3 の一部が切り取られている。図 4 (a) に示されるように、複数の吐出口 6 0 4 に連通した液路 6 0 5 を形成するための流路壁部材 6 0 6 とインク供給口 6 0 7 を有する天板 6 0 3 とを基体 6 0 1 に組み合わせることにより、記録ヘッド 6 0 0 が構成されうる。この場合に、インク供給口 6 0 7 から注入されるインクが内部の共通液室 6 0 8 へ蓄えられて各液路 6 0 5 へ供給され、その状態で基体 6 0 1 が駆動されることで、吐出口 6 0 4 からインクが吐出される。

【 0 0 4 2 】

図 4 (b) は液体吐出カートリッジの一例であるインクジェット用のカートリッジ 6 1 0 の全体構成を説明する図である。カートリッジ 6 1 0 は、上述した複数の吐出口 6 0 4 を有する記録ヘッド 6 0 0 と、この記録ヘッド 6 0 0 に供給するためのインクを収容するインク容器 6 1 1 とを備えている。液体容器であるインク容器 6 1 1 は、境界線 K を境に記録ヘッド 6 0 0 に着脱可能に設けられている。カートリッジ 6 1 0 には、図 4 (c) に示される記録装置に搭載された場合にキャリッジ側からの駆動信号を受け取るための電気的コンタクト (不図示) が設けられており、この駆動信号によって発熱部 6 0 2 が駆動される。インク容器 6 1 1 の内部には、インクを保持するために繊維質状又は多孔質状のインク吸収体が設けられており、これらのインク吸収体によってインクが保持されている。

【 0 0 4 3 】

図 4 (c) は液体吐出装置の一例であるインクジェット記録装置 7 0 0 の外観斜視図を示す。インクジェット記録装置 7 0 0 は、カートリッジ 6 1 0 を搭載し、カートリッジ 6 1 0 へ付与される信号を制御することにより、高速記録、高画質記録を実現しうる。インクジェット記録装置 7 0 0 において、カートリッジ 6 1 0 は、駆動モータ 7 0 1 の正逆回転に連動して駆動力伝達ギア 7 0 2、7 0 3 を介して回転するリードスクリュー 7 0 4 の螺旋溝 7 2 1 に対して係合するキャリッジ 7 2 0 上に搭載されている。カートリッジ 6 1 0 は駆動モータ 7 0 1 の駆動力によってキャリッジ 7 2 0 と共にガイド 7 1 9 に沿って矢印 a 又は b 方向に往復移動可能である。不図示の記録媒体給送装置によってプラテン 7 0 6 上に搬送される記録用紙 P 用の紙押え板 7 0 5 は、キャリッジ移動方向に沿って記録用紙 P をプラテン 7 0 6 に対して押圧する。フォトカプラ 7 0 7、7 0 8 は、キャリッジ 7 2 0 に設けられたレバー 7 0 9 のフォトカプラ 7 0 7、7 0 8 が設けられた領域での存在を確認して駆動モータ 7 0 1 の回転方向の切換等を行うためにホームポジションの検知を行う。支持部材 7 1 0 はカートリッジ 6 1 0 の全面をキャップするキャップ部材 7 1 1 を支持し、吸引部 7 1 2 はキャップ部材 7 1 1 内を吸引し、キャップ内開口を介してカートリッジ 6 1 0 の吸引回復を行う。移動部材 7 1 5 は、クリーニングブレード 7 1 4 を前後方向に移動可能にし、クリーニングブレード 7 1 4 及び移動部材 7 1 5 は、本体支持板 7 1 6 に支持されている。クリーニングブレード 7 1 4 は、図示の形態でなく周知のクリーニングブレードが本実施形態にも適用できる。また、レバー 7 1 7 は、吸引回復の吸引を開始するために設けられ、キャリッジ 7 2 0 と係合するカム 7 1 8 の移動に伴って移動し、駆動モータ 7 0 1 からの駆動力がクラッチ切換等の公知の伝達手法で移動制御される。カートリッジ 6 1 0 に設けられた発熱部 6 0 2 に信号を付与し、駆動モータ 7 0 1 等の各機構の駆動制御を司る記録制御部 (不図示) は、装置本体側に設けられている。

【 0 0 4 4 】

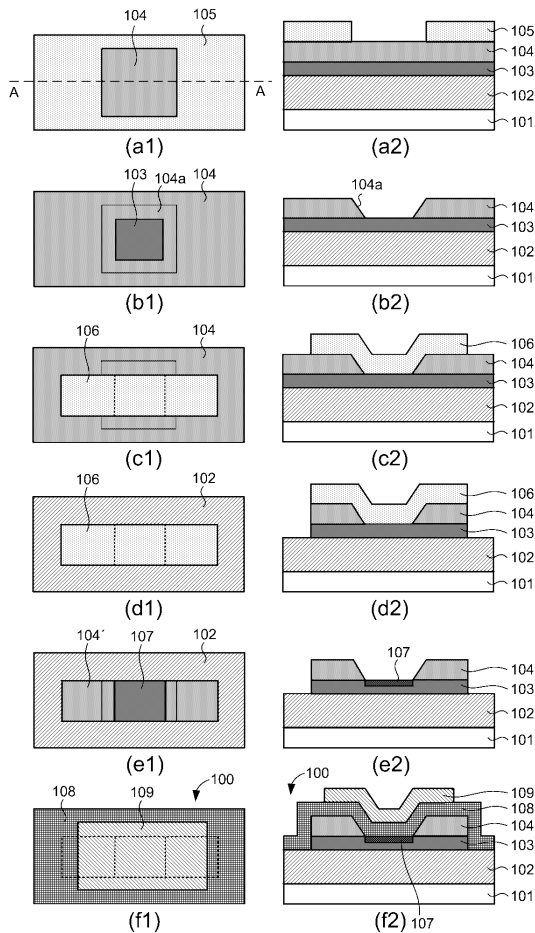
次に、図４（ｄ）に示されるブロック図を用いてインクジェット記録装置７００の記録制御を実行するための制御回路の構成について説明する。制御回路は、記録信号が入力するインタフェース８００、ＭＰＵ（マイクロプロセッサ）８０１、ＭＰＵ８０１が実行する制御プログラムを格納するプログラムＲＯＭ８０２を備えている。制御回路は更に、各種データ（上記記録信号やヘッドに供給される記録データ等）を保存しておくダイナミック型のＲＡＭ（ランダムアクセスメモリ）８０３と、記録ヘッド８０８に対する記録データの供給制御を行うゲートアレイ８０４とを備えている。ゲートアレイ８０４は、インタフェース８００、ＭＰＵ８０１、ＲＡＭ８０３間のデータ転送制御も行う。さらにこの制御回路は、記録ヘッド８０８を搬送するためのキャリアモータ８１０と、記録紙搬送のための搬送モータ８０９とを備えている。この制御回路はさらに、記録ヘッド８０８を駆動するヘッドドライバ８０５、搬送モータ８０９及びキャリアモータ８１０をそれぞれ駆動するためのモータドライバ８０６、８０７とを備えている。上記制御構成の動作を説明すると、インタフェース８００に記録信号が入るとゲートアレイ８０４とＭＰＵ８０１との間で記録信号がプリント用の記録データに変換される。そして、モータドライバ８０６、８０７が駆動されるとともに、ヘッドドライバ８０５に送られた記録データに従って記録ヘッドが駆動され、印字が行われる。

【符号の説明】

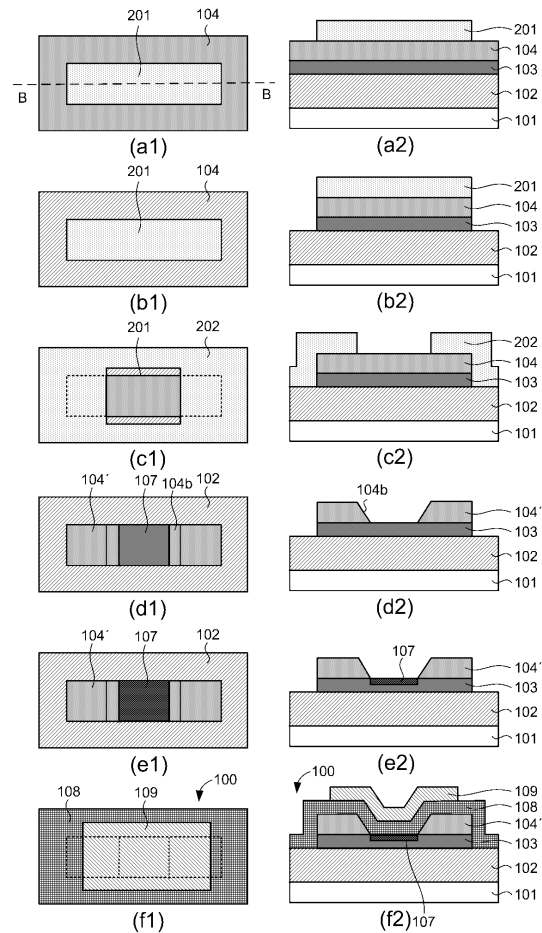
【００４５】

１００ 半導体装置、１０１ 半導体基板、１０３ 発熱抵抗体、１０４ 配線部材、
１０７ 酸化抑制層、１０８、１０９ 保護層

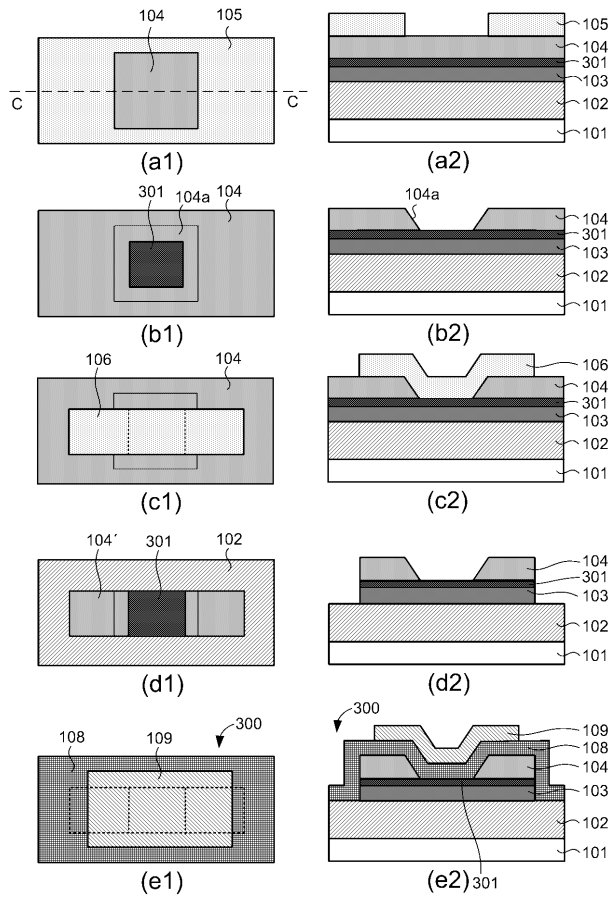
【図１】



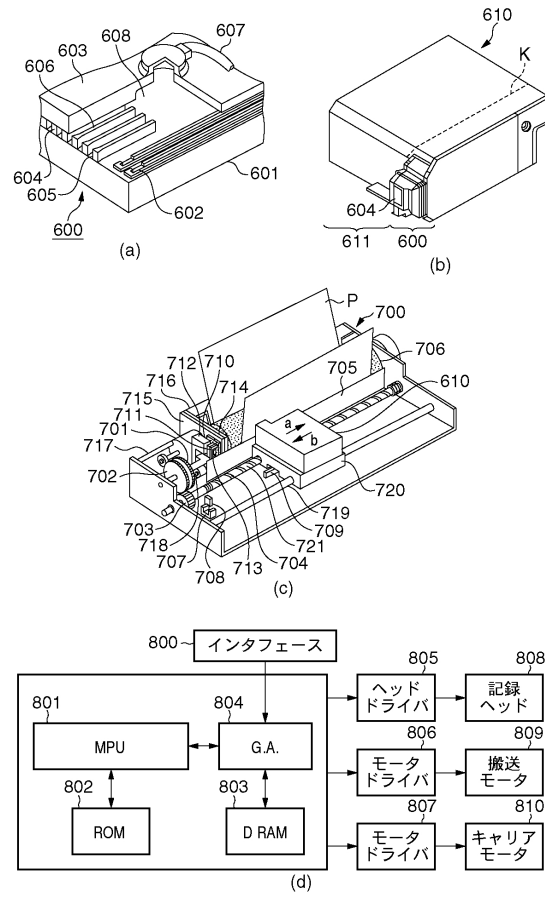
【図２】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 4 1 J 2/16 5 1 7

(72)発明者 中原 孝俊
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 鈴木 伸幸
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 亀田 宏之

(56)参考文献 特開昭61-284447(JP,A)
特開2006-130840(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0028812(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 4 1 J 2 / 0 1 - 2 / 2 1 5