(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2004-111420
(P2004-111420A)
(43)公開日　平成16年4月8日(2004.4.8)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
H01L 21/82	H01L 21/82	F	5F033
H01L 21/3205	H01L 21/88	S	5F064

審査請求 未請求　請求項の数 5　OL　（全 15 頁）

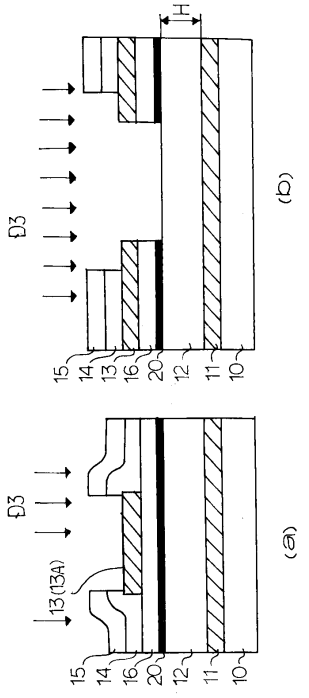
(21)出願番号　特願2002-267945(P2002-267945)
(22)出願日　平成14年9月13日(2002.9.13)

(71)出願人　503121103
株式会社ルネサステクノロジ
東京都千代田区丸の内二丁目４番１号
(74)代理人　100094916
弁理士　村上　啓吾
(74)代理人　100073759
弁理士　大岩　増雄
(74)代理人　100093562
弁理士　児玉　俊英
(74)代理人　100088199
弁理士　竹中　岑生
(72)発明者　光平　規之
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】半導体装置の製造方法

(57)【要約】
【課題】ヒューズ上の絶縁膜の厚さを所望値に管理し、レーザトリミングによるヒューズブローを安定化させる。
【解決手段】不良の特定回路部を冗長回路部に置き換えるために溶断されるヒューズを有する半導体装置の製造方法において、ヒューズとなる下層配線層１１上に層間絶縁膜１２、エッチングストッパ膜２０、絶縁膜１６、上層配線層１３、表面保護膜１４をそれぞれ形成し、ヒューズ用開口部を有するレジスト膜１５をマスクとして、表面保護膜１４をエッチング除去し、次にエッチングストッパ膜２０上の絶縁膜１６のみをエッチング除去し、更に層間絶縁膜１２上のエッチングストッパ膜２０のみをエッチング除去し、ヒューズとなる下層配線層１１上にレーザ溶断に適した厚さHの一層の層間絶縁膜１２を形成する。
【選択図】　図５



【特許請求の範囲】
【請求項１】
所定の機能を有する特定回路部と、その特定回路部と同一の機能を有する冗長回路部とを含み、不良の上記特定回路部を上記冗長回路部に置き換えるために溶断されるヒューズを有する半導体装置の製造方法において、
ヒューズとなる配線層上に順に層間絶縁膜、エッチングストッパ膜、及び絶縁膜をそれぞれ形成する工程と、
ヒューズ用開口部を有するレジスト膜をマスクとして、上記エッチングストッパ膜上の上記絶縁膜をエッチング除去する工程と、
ヒューズ用開口部を有するレジスト膜をマスクとして、上記層間絶縁膜上のエッチングストッパ膜をエッチング除去する工程とを含む半導体装置の製造方法。
【請求項２】
所定の機能を有する特定回路部と、その特定回路部と同一の機能を有する冗長回路部とを含み、不良の上記特定回路部を上記冗長回路部に置き換えるために溶断されるヒューズを有する半導体装置の製造方法において、
ヒューズとなる下層配線層上に順に層間絶縁膜、エッチングストッパ膜、絶縁膜、上層配線層、表面保護膜をそれぞれ形成する工程と、
ヒューズ用開口部を有するレジスト膜をマスクとして、上記表面保護膜をエッチング除去する工程と、
ヒューズ用開口部を有するレジスト膜をマスクとして、上記エッチングストッパ膜上の上記絶縁膜をエッチング除去する工程と、
ヒューズ用開口部を有するレジスト膜をマスクとして、上記層間絶縁膜上のエッチングストッパ膜をエッチング除去する工程とを含む半導体装置の製造方法。
【請求項３】
ヒューズとなる下層配線層上に順に層間絶縁膜、エッチングストッパ膜、絶縁膜、上層配線層、表面保護膜をそれぞれ形成した後、ヒューズ用開口部を有するレジスト膜をマスクとして上記表面保護膜をエッチング除去する工程において、同時に上記上層配線層上の上記表面保護膜をエッチング除去し、電極パッド用の開口部を形成することを特徴とする請求項２に記載の半導体装置の製造方法。
【請求項４】
上記絶縁膜及び上記層間絶縁膜としてシリコン酸化膜を使用すると共に上記エッチングストッパ膜としてシリコン窒化膜を使用し、上記絶縁膜を除去する時はシリコン酸化膜がエッチングされやすくシリコン窒化膜がエッチングされにくいようにし、上記エッチングストッパ膜を除去する時はシリコン窒化膜がエッチングされやすくシリコン酸化膜がエッチングされにくいエッチングを行うことを特徴とする請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の半導体装置の製造方法。
【請求項５】
上記絶縁膜及び上記層間絶縁膜としてシリコン酸化膜を使用すると共に上記エッチングストッパ膜としてシリコン酸化窒化膜を使用し、上記絶縁膜を除去する時はシリコン酸化膜がエッチングされやすくシリコン酸化窒化膜がエッチングされにくいようにし、上記エッチングストッパ膜を除去する時はシリコン酸化窒化膜がエッチングされやすくシリコン酸化膜がエッチングされにくいエッチングを行うことを特徴とする請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の半導体装置の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は、不良の特定回路部（メモリブロック等）を良品の冗長回路部に置き換えるために溶断されるヒューズを有する半導体装置の製造方法に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】

一般にフラッシュメモリ等の半導体装置には、その内部に冗長回路が組み込まれている。この冗長回路は、半導体装置の製造工程において生ずるランダムな欠陥による半導体装置の歩留りの低下を防止するために設けられている。すなわち、製造工程時において特定回路部（メモリブロック等）に欠陥が生じても、半導体装置全体としての機能が損われないように、特定回路部と置換可能なように同一の機能を有する予備の冗長回路部（メモリブロック等）が形成されている。

【０００３】

図１３は冗長回路を有する半導体チップの内部構造を模式的に示す平面ブロック図である。半導体チップ１００には、同一機能を有する回路ブロックＫ１，Ｋ２，・・・，Ｋｍが配置されている。この各ブロックは、例えば半導体記憶装置における同一機能を有する複数個のメモリセルからなっている。また、これらの各ブロックＫ１，Ｋ２，・・・，Ｋｍを不活性化させるために切断可能なヒューズＬ１，Ｌ２，・・・，Ｌｍが形成されている。更に、不活性化された各ブロックＫ１，Ｋ２，・・・，Ｋｍのいずれかと置換可能なように、同等の機能を有する冗長ブロックＳが形成されている。

【０００４】

電界効果トランジスタ１０１のゲート電極には、ヒューズＬｓを介して接地電源１０４の電位が印加され、これにより電界効果トランジスタ１０１は非導通状態に保持されている。従って、冗長ブロックＳが半導体チップ１００内において電気的に分離されている。また、各ブロックＫ１，Ｋ２，・・・，Ｋｍの不良を検出するために試験用パッド電極１０５，１０６が形成されている。

【０００５】

次に、上記半導体チップ１００の機能試験とレーザトリミング処理について説明する。まず、試験用パッド電極１０５，１０６を通じて、図示しないテスタから半導体チップ１００に電気信号を印加する。この時、テスタでは、印加された電気信号により半導体チップ１００から出力される電気信号と、印加された電気信号に対応する期待値信号との相関関係に基づき半導体チップ１００の良／不良を判定する。各ブロックＫ１，Ｋ２，・・・，Ｋｍのいずれかが不良と判定された場合には、不良ブロックと冗長ブロックＳを置き換える。

【０００６】

この不良ブロックと冗長ブロックＳの置換は以下のようにして行われる。上述の機能試験によって、例えば回路ブロックＫ１の不良が検出されると、まず半導体チップ１００内でのヒューズＬ１，Ｌｓに関する位置情報がレーザトリミング装置に与えられる。レーザトリミング装置は与えられた位置情報に基づいてレーザビームを照射し、ヒューズＬ１及びＬｓを溶断する。ヒューズＬ１の溶断により、不良ブロックＮ１は半導体チップ１００内で分離される。また、ヒューズＬｓの溶断により、電界効果トランジスタ１０１のゲート電極に電源１０２の電圧が抵抗１０３を介して印加される。これにより、電界効果トランジスタ１０１が導通状態となり、不良ブロックＮ１が冗長ブロックＳによって置き換えられる。

【０００７】

図１４及び図１５は従来のレーザトリミング用のヒューズを備えた半導体装置の製造工程を説明するための一部断面構造図であり、それぞれ図の（ａ）はボンディングパッド開口部付近を、図の（ｂ）はレーザトリミング用ヒューズの開口部付近を示している。また、ここでは３層メタル配線構造の半導体装置の構造例を表わしている。

【０００８】

まず、図１４において、半導体基板上に形成されたシリコン酸化膜（SiO_2）等の層間絶縁膜１０の上に、アルミニウム配線パターンである第２層配線層１１が形成されている。この第２層配線層１１は、図（ｂ）においてレーザトリミング用のヒューズを構成する。そして、第２層配線層１１上にはシリコン酸化膜（SiO_2）等の層間絶縁膜１２が形成され、層間絶縁膜１２上にはアルミニウム配線である第３層配線層１３が形成されている。この第３層配線層１３は、図（ａ）において電極パッド部１３Ａを構成し、図（ｂ）

においてレーザトリミング用の開口部１３ｂが形成されている。そして、第３層配線層１３上にはシリコン窒化膜（ＳｉＮ）又はＰＳＧ（ｐｈｏｓｐｈｏ－ｓｉｌｉｃａｔｅ ｇｌａｓｓ）膜等の表面保護膜（パッシベーション膜）１４が形成されている。そして、表面保護膜１４上には、電極パッド用の開口部１５ａ及びレーザトリミング用の開口部１５ｂを有するレジストパターン１５が形成されている。

【０００９】

次に、図１５において、最上層のレジストパターン１５をマスクとしてドライエッチングを行い、表面保護膜１４に電極パッド用の開口部１４ａ及びレーザトリミング用の開口部１４ｂを同時に形成する。そして、表面保護膜１４に開口部１４ａ及び開口部１４ｂを形成するとき、通常、確実なエッチング除去を行うために、所望のエッチング量に対して２０～１００％のオーバーエッチを行う。

【００１０】

【特許文献１】

特開２００１－１７６９７６号公報

【００１１】

【特許文献２】

特開平７－２０２００２号公報

【００１２】

【特許文献３】

特開平９－５１０３８号公報

【００１３】

【発明が解決しようとする課題】

レーザトリミング用のヒューズを備えた半導体装置において、ヒューズをレーザで溶断する場合、ヒューズ上に存在する絶縁膜は、その厚さが薄過ぎると水分等が侵入しやすくなりヒューズの腐食を防止する保護膜としての機能を果さない。一方、ヒューズ上の絶縁膜の厚さが厚過ぎると、強いパワーのレーザを必要とし周辺の素子にダメージを与える可能性がある。このようにレーザトリミング用のヒューズ上に存在する絶縁膜の厚さを適切な値になるように制御する必要がある。

【００１４】

しかしながら、上記従来の製造工程においては、図１５に示すように、表面保護膜１４にドライエッチングにより開口部１４ａ及び開口部１４ｂを形成するとき、例えばオーバーエッチを行っていたので、第２層配線層１１のヒューズ上に形成されている層間絶縁膜１２がエッチングされ、ヒューズ上の層間絶縁膜１２の厚さｈが安定しない。また、層間絶縁膜１２を積層成膜する際の厚さのバラツキも生じるので、ヒューズ上の層間絶縁膜１２の厚さｈはさらに不安定となる。このように、ヒューズ上の層間絶縁膜１２の厚さｈが所定値に制御されないと、レーザトリミングによるヒューズブローが安定しないという問題が生じる。

【００１５】

この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたものであり、ヒューズ上の絶縁膜の厚さを所望値に管理し、レーザトリミングによるヒューズブローを安定化させる半導体装置の製造方法を提供する。

【００１６】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る半導体装置の製造方法は、所定の機能を有する特定回路部と、その特定回路部と同一の機能を有する冗長回路部とを含み、不良の上記特定回路部を上記冗長回路部に置き換えるために溶断されるヒューズを有する半導体装置の製造方法において、

ヒューズとなる配線層上に順に層間絶縁膜、エッチングストッパ膜、及び絶縁膜をそれぞれ形成する工程と、

ヒューズ用開口部を有するレジスト膜をマスクとして、上記エッチングストッパ膜上の上記絶縁膜をエッチング除去する工程と、

ヒューズ用開口部を有するレジスト膜をマスクとして、上記層間絶縁膜上のエッチングストッパ膜をエッチング除去する工程とを含むことを特徴とする。

【００１７】

また、この発明に係る半導体装置の製造方法は、所定の機能を有する特定回路部と、その特定回路部と同一の機能を有する冗長回路部とを含み、不良の上記特定回路部を上記冗長回路部に置き換えるために溶断されるヒューズを有する半導体装置の製造方法において、ヒューズとなる下層配線層上に順に層間絶縁膜、エッチングストッパ膜、絶縁膜、上層配線層、表面保護膜をそれぞれ形成する工程と、

ヒューズ用開口部を有するレジスト膜をマスクとして、上記表面保護膜をエッチング除去する工程と、

ヒューズ用開口部を有するレジスト膜をマスクとして、上記エッチングストッパ膜上の上記絶縁膜をエッチング除去する工程と、

ヒューズ用開口部を有するレジスト膜をマスクとして、上記層間絶縁膜上のエッチングストッパ膜をエッチング除去する工程とを含むことを特徴とする。

【００１８】

また、この発明に係る半導体装置の製造方法は、上記の発明において、ヒューズとなる下層配線層上に順に層間絶縁膜、エッチングストッパ膜、絶縁膜、上層配線層、表面保護膜をそれぞれ形成した後、ヒューズ用開口部を有するレジスト膜をマスクとして表面保護膜をエッチング除去する工程において、同時に上層配線層上の表面保護膜をエッチング除去し、電極パッド用の開口部を形成することを特徴とする。

【００１９】

また、この発明に係る半導体装置の製造方法は、上記の発明において、絶縁膜及び層間絶縁膜としてシリコン酸化膜を使用すると共にエッチングストッパ膜としてシリコン窒化膜を使用し、絶縁膜を除去する時はシリコン酸化膜がエッチングされやすくシリコン窒化膜がエッチングされにくいエッチングを行い、エッチングストッパ膜を除去する時はシリコン窒化膜がエッチングされやすくシリコン酸化膜がエッチングされにくいエッチングを行うことを特徴とする。

【００２０】

また、この発明に係る半導体装置の製造方法は、上記の発明において、絶縁膜及び層間絶縁膜としてシリコン酸化膜を使用すると共にエッチングストッパ膜としてシリコン酸化窒化膜を使用し、絶縁膜を除去する時はシリコン酸化膜がエッチングされやすくシリコン酸化窒化膜がエッチングされにくいエッチングを行い、エッチングストッパ膜を除去する時はシリコン酸化窒化膜がエッチングされやすくシリコン酸化膜がエッチングされにくいエッチングを行うことを特徴とする。

【００２１】

【発明の実施の形態】

実施の形態１.

図１～図５はこの発明の実施の形態１による半導体装置の製造工程を説明するための一部断面構造図であり、それぞれ図の（ａ）はボンディングパッド開口部付近を、図の（ｂ）はレーザトリミング用ヒューズの開口部付近を示している。

【００２２】

まず、図１において、半導体基板上に形成されたシリコン酸化膜（SiO_2）等の層間絶縁膜１０の上に、アルミニウム配線パターンである第２層配線層１１を形成する。この第２層配線層１１は、図（ｂ）においてレーザトリミング用のヒューズを構成する。そして、第２層配線層１１上にシリコン酸化膜（SiO_2）からなる層間絶縁膜１２を形成する。ここで、図（ｂ）においてヒューズ上の層間絶縁膜１２の厚さＨをレーザ溶断のための最適な厚さ（例えば約２０００オンク゛ストロームのSiO_2膜）に制御する。

【００２３】

そして、層間絶縁膜１２の上に、エッチングストッパ膜となるシリコン窒化膜（ＳｉＮ）２０を約５００～１０００オンク゛ストローム形成する。更に、このエッチングストッパ

膜２０上にシリコン酸化膜（SiO_2）からなる絶縁膜１６を形成する。その後、絶縁膜１６上にアルミニウム配線である第３層配線層１３をパターン形成する。この第３層配線層１３は、図（ａ）において電極パッド部１３Ａがパターン形成され、図（ｂ）においてレーザトリミング用の開口部１３ｂがパターン形成されている。

【００２４】

次に、図２において、第３層配線層１３上にシリコン窒化膜（ＳｉＮ）からなる表面保護膜（パッシベーション膜）１４を形成する。そして、表面保護膜１４上に、電極パッド用の開口部１５ａ及びレーザトリミング用の開口部１５ｂを有するレジストパターン１５を形成する。

【００２５】

次に、図３において、最上層のレジストパターン１５をマスクとしてドライエッチングＤ１を行い、シリコン窒化膜（ＳｉＮ）からなる表面保護膜１４に電極パッド用の開口部１４ａ及びレーザトリミング用の開口部１４ｂを同時に形成する。そして、表面保護膜１４に開口部１４ａ及び開口部１４ｂを形成するとき、確実なエッチング除去を行うために、所望のエッチング量に対して２０～１００％のオーバーエッチを行う。そのため、シリコン酸化膜（SiO_2）からなる絶縁膜１６は厚さｈ１だけエッチングされる。

【００２６】

次に、図４において、最上層のレジストパターン１５をマスクとしてドライエッチングＤ２を行い、レーザトリミング用の開口部に当るシリコン酸化膜（SiO_2）からなる絶縁膜１６をエッチング除去する。この場合のドライエッチングＤ２は、エッチングストッパ膜２０であるシリコン窒化膜（ＳｉＮ）がエッチングされにくい高選択比の酸化膜エッチングガスにて行う。すなわち、この時のシリコン窒化膜（ＳｉＮ）２０は酸化膜エッチングのエッチングストッパとして使用する。

【００２７】

次に、図５において、レジストパターン１５をマスクとしてドライエッチングＤ３を行い、レーザトリミング用の開口部に当るシリコン窒化膜（ＳｉＮ）からなるエッチングストッパ膜２０をエッチング除去する。この場合のドライエッチングＤ３は、層間絶縁膜１２であるシリコン酸化膜（SiO_2）がエッチングされにくい高選択比の窒化膜エッチングガスにて行う。すなわち、この時、ヒューズを構成する第２層配線層１１上の層間絶縁膜１２の厚さは、レーザ溶断のための最適な厚さＨに保持される。

【００２８】

図６及び図７は図１～図５により製造された半導体装置のヒューズのレーザ溶断工程を示す一部断面図である。図６（ｂ）において、レーザトリミング用の開口部の層間絶縁膜１２に対してレーザビーム５０が照射される。このレーザビーム５０は、シリコン酸化膜（SiO_2）からなる層間絶縁膜１２を透過してヒューズとなる第２配線層１１（アルミニウム配線）に到達する。これによって、第２配線層１１付近で圧力上昇が生じ、第２配線層１１上の層間絶縁膜１２が吹き飛ばされる。更に、図７（ｂ）に示すように、層間絶縁膜１２の吹き飛ばしによりクレータ５１が生じる。これにより、ヒューズとなる第２配線層１１が切断される。

【００２９】

以上のように実施の形態１によれば、ヒューズとなる第２配線層１１上に順に層間絶縁膜１２、エッチングストッパ膜２０、絶縁膜１６、第１配線層１３、及び表面保護膜１４をそれぞれ形成した後、ヒューズ用開口部を有するレジスト膜１５をマスクとして表面保護膜１４をエッチング除去し、次に絶縁膜１６をエッチング除去し、更に層間絶縁膜１２上のエッチングストッパ膜２０をエッチング除去するようにしたので、ヒューズとなる第２配線層１１上にレーザ溶断に適した厚さＨの一層の層間絶縁膜１２を形成することができ、安定したヒューズ溶断を実現することができる。

【００３０】

また、ヒューズとなる第２配線層１１上に一層の層間絶縁膜１２のみ形成することができるので、ヒューズ溶断に要するエネルギーを最小値に設定することができる。

【００３１】
また、絶縁膜１６及び層間絶縁膜１２としてシリコン酸化膜を使用すると共にエッチングストッパ膜２０としてシリコン窒化膜を使用するようにしたので、エッチング時のシリコン酸化膜とシリコン窒化膜との選択比を大きく取ることができ、制御性の良好なエッチングを行うことができる。
【００３２】
実施の形態２．
図８～図１２はこの発明の実施の形態２による半導体装置の製造工程を説明するための一部断面構造図であり、それぞれ図の（ａ）はボンディングパッド開口部付近を、図の（ｂ）はレーザトリミング用ヒューズの開口部付近を示している。
【００３３】
まず、図８において、半導体基板上に形成されたシリコン酸化膜（SiO_2）等の層間絶縁膜１０の上に、アルミニウム配線パターンである第２層配線層１１を形成する。この第２層配線層１１は、図（ｂ）においてレーザトリミング用のヒューズを構成する。そして、第２層配線層１１上にシリコン酸化膜（SiO_2）からなる層間絶縁膜１２を形成する。ここで、図（ｂ）においてヒューズ上の層間絶縁膜１２の厚さＨをレーザ溶断のための最適な厚さ（例えば約２０００オンク゛ストローム）に制御する。
【００３４】
そして、層間絶縁膜１２の上に、エッチングストッパ膜となるシリコン酸化窒化膜（ＳｉＯＮ）３０を約５００～１０００オンク゛ストローム形成する。更に、このエッチングストッパ膜３０上にシリコン酸化膜（SiO_2）からなる絶縁膜１６を形成する。その後、絶縁膜１６上にアルミニウム配線である第３層配線層１３をパターン形成する。この第３層配線層１３は、図（ａ）において電極パッド部１３Ａがパターン形成され、図（ｂ）においてレーザトリミング用の開口部１３ｂがパターン形成されている。
【００３５】
次に、図９において、第３層配線層１３上にシリコン窒化膜（ＳｉＮ）からなる表面保護膜（パッシベーション膜）１４を形成する。そして、表面保護膜１４上に、電極パッド用の開口部１５ａ及びレーザトリミング用の開口部１５ｂを有するレジストパターン１５を形成する。
【００３６】
次に、図１０において、最上層のレジストパターン１５をマスクとしてドライエッチングＤ１を行い、シリコン窒化膜（ＳｉＮ）からなる表面保護膜１４に電極パッド用の開口部１４ａ及びレーザトリミング用の開口部１４ｂを同時に形成する。そして、表面保護膜１４に開口部１４ａ及び開口部１４ｂを形成するとき、確実なエッチング除去を行うために、所望のエッチング量に対して２０～１００％のオーバーエッチを行う。そのため、シリコン酸化膜（SiO_2）からなる絶縁膜１６は厚さｈ１だけエッチングされる。
【００３７】
次に、図１１において、最上層のレジストパターン１５をマスクとしてドライエッチングＤ４を行い、レーザトリミング用の開口部に当るシリコン酸化膜（SiO_2）からなる絶縁膜１６をエッチング除去する。この場合のドライエッチングＤ２は、エッチングストッパ膜３０であるシリコン酸化窒化膜（ＳｉＯＮ）がエッチングされにくい高選択比の酸化膜エッチングガスにて行う。すなわち、この時のシリコン窒化膜（ＳｉＯＮ）３０は酸化膜エッチングのエッチングストッパとして使用する。
【００３８】
次に、図１２において、レジストパターン１５をマスクとしてドライエッチングＤ５を行い、レーザトリミング用の開口部に当るシリコン窒化膜（ＳｉＯＮ）からなるエッチングストッパ膜３０をエッチング除去する。この場合のドライエッチングＤ５は、層間絶縁膜１２であるシリコン酸化膜（SiO_2）がエッチングされにくい高選択比のエッチングガスにて行う。すなわち、この時、ヒューズを構成する第２層配線層１１上の層間絶縁膜１２の厚さは、レーザ溶断のための最適な厚さＨに保持される。

【００３９】
なお、上記図８～図１２により製造された半導体装置のヒューズのレーザ溶断工程は、実施の形態１（図６及び図７）に説明した通りである。
【００４０】
以上のように実施の形態２によれば、ヒューズとなる第２配線層１１上に順に層間絶縁膜１２、エッチングストッパ膜３０、絶縁膜１６、第１配線層１３、及び表面保護膜１４をそれぞれ形成した後、ヒューズ用開口部を有するレジスト膜１５をマスクとして表面保護膜１４をエッチング除去し、次に絶縁膜１６をエッチング除去し、更に層間絶縁膜１２上のエッチングストッパ膜３０をエッチング除去するようにしたので、ヒューズとなる第２配線層１１上にレーザ溶断に適した厚さＨの一層の層間絶縁膜１２を形成することができ、安定したヒューズ溶断を実現することができる。
【００４１】
また、ヒューズとなる第２配線層１１上に一層の層間絶縁膜１２のみ形成することができるので、ヒューズ溶断に要するエネルギーを最小限に抑えることができる。
【００４２】
また、絶縁膜１６及び層間絶縁膜１２としてシリコン酸化膜を使用すると共にエッチングストッパ膜３０としてシリコン酸化窒化膜を使用するようにしたので、エッチング時のシリコン酸化膜とシリコン窒化膜との選択比ほどの選択比を取ることはできないが、適切な選択比を取ることは可能であり、また、シリコン酸化窒化膜はシリコン窒化膜に比較して応力が小さくなるので、配線へのストレスを抑えることができる。
【００４３】
上記実施の形態において、具体的な構成について説明しているが、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内で種々の変更例が考えられる。例えば、半導体装置の配線構造として３層アルミニウム配線構造を表わしているが、その他、複数層のポリシリコン配線層でも良い。また、表面保護膜（パッシベーション膜）としてシリコン窒化膜（ＳｉＮ）の例を挙げているが、ＰＳＧ（ｐｈｏｓｐｈｏ－ｓｉｌｉｃａｔｅ　ｇｌａｓｓ）膜等でも良い。更に、層間絶縁膜１２及び絶縁膜１６としてシリコン酸化膜、エッチングストッパ膜２０，３０としてシリコン窒化膜、シリコン酸化窒化膜の例を挙げたが、本発明の要旨の範囲内のエッチング時の条件を満たす材料ならば、適用可能である。
【００４４】
【発明の効果】
以上のようにこの発明によれば、以下に述べる効果を達成することができる。
【００４５】
この発明によれば、ヒューズとなる配線層上に順に層間絶縁膜、エッチングストッパ膜、及び絶縁膜をそれぞれ形成した後、ヒューズ用開口部を有するレジスト膜をマスクとして絶縁膜をエッチング除去し、次に層間絶縁膜上のエッチングストッパ膜をエッチング除去するようにしたので、ヒューズ上にレーザ溶断に適した厚さＨの一層の層間絶縁膜を形成することができ、安定したヒューズ溶断を実現することができる。
【００４６】
また、ヒューズとなる配線層上に一層の層間絶縁膜のみ形成することができるので、ヒューズ溶断に要するエネルギーを最小限に抑えることができる。
【００４７】
この発明によれば、ヒューズとなる下層配線層上に順に層間絶縁膜、エッチングストッパ膜、絶縁膜、上層配線層、及び表面保護膜をそれぞれ形成した後、ヒューズ用開口部を有するレジスト膜をマスクとして表面保護膜をエッチング除去し、次に絶縁膜をエッチング除去し、更に層間絶縁膜上のエッチングストッパ膜をエッチング除去するようにしたので、ヒューズ上にはレーザ溶断に適した厚さＨの一層の層間絶縁膜を形成することができ、安定したヒューズ溶断を実現することができる。
【００４８】
また、ヒューズとなる配線層上に一層の層間絶縁膜のみ形成することができるので、ヒュ

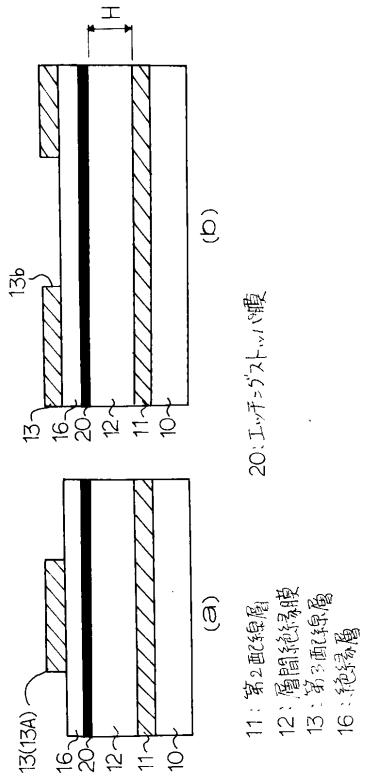
ーズ溶断に要するエネルギーを最小限に抑えることができる。
【００４９】
更に、表面保護膜をオーバーエッチングしても、ヒューズとなる配線層上に絶縁膜及びエッチングストッパ膜が存在するので、最終的にヒューズ上にレーザ溶断に適した厚さＨの層間絶縁膜を残すことができる。
【００５０】
この発明によれば、ヒューズ用開口部を有するレジスト膜をマスクとして表面保護膜をエッチング除去する工程において、同時に上層配線層上の表面保護膜をエッチング除去し、電極パッド用の開口部を形成するような場合に適用したので、ヒューズ用開口部及び電極パッド用の開口部を同時に形成する場合、ヒューズ上にはレーザ溶断に適した厚さＨの一層の層間絶縁膜を形成することができ、安定したヒューズ溶断を実現することができる。
【００５１】
この発明によれば、絶縁膜及び層間絶縁膜としてシリコン酸化膜を使用すると共にエッチングストッパ膜としてシリコン窒化膜を使用するようにしたので、エッチング時のシリコン酸化膜とシリコン窒化膜との選択比を大きく取ることができ、制御性の良好なエッチングを行うことができる。
【００５２】
この発明によれば、絶縁膜及び層間絶縁膜としてシリコン酸化膜を使用すると共にエッチングストッパ膜としてシリコン酸化窒化膜を使用するようにしたので、エッチング時のシリコン酸化膜とシリコン窒化膜との選択比ほどの選択比を取ることはできないが、適切な選択比を取ることは可能であり、また、シリコン酸化窒化膜はシリコン窒化膜に比較して応力が小さくなるので、配線へのストレスを抑えることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】この発明の実施の形態１による半導体装置の製造工程を説明するための一部断面構造図である。
【図２】この発明の実施の形態１による半導体装置の製造工程を説明するための一部断面構造図である。
【図３】この発明の実施の形態１による半導体装置の製造工程を説明するための一部断面構造図である。
【図４】この発明の実施の形態１による半導体装置の製造工程を説明するための一部断面構造図である。
【図５】この発明の実施の形態１による半導体装置の製造工程を説明するための一部断面構造図である。
【図６】この発明の実施の形態１による半導体装置のヒューズのレーザ溶断工程を示す一部断面図である。
【図７】この発明の実施の形態１による半導体装置のヒューズのレーザ溶断工程を示す一部断面図である。
【図８】この発明の実施の形態２による半導体装置の製造工程を説明するための一部断面構造図である。
【図９】この発明の実施の形態２による半導体装置の製造工程を説明するための一部断面構造図である。
【図１０】この発明の実施の形態２による半導体装置の製造工程を説明するための一部断面構造図である。
【図１１】この発明の実施の形態２による半導体装置の製造工程を説明するための一部断面構造図である。
【図１２】この発明の実施の形態２による半導体装置の製造工程を説明するための一部断面構造図である。
【図１３】冗長回路を有する半導体チップの内部構造を模式的に示す平面ブロック図である。
【図１４】従来の半導体装置の製造工程を説明するための一部断面構造図である。

【図１５】従来の半導体装置の製造工程を説明するための一部断面構造図である。

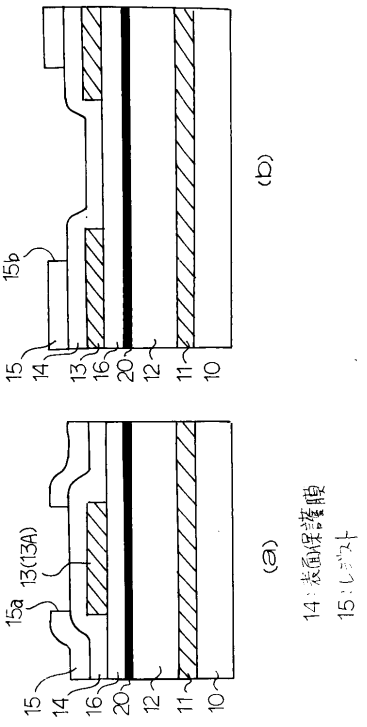
【符号の説明】

１１　第２配線層、１２　層間絶縁膜、１３　第３配線層、１４　表面保護膜、１５　レジスト、１６　絶縁膜、２０，３０　エッチングストッパ膜、Ｄ１，Ｄ２，Ｄ３，Ｄ４，Ｄ５　ドライエッチング。

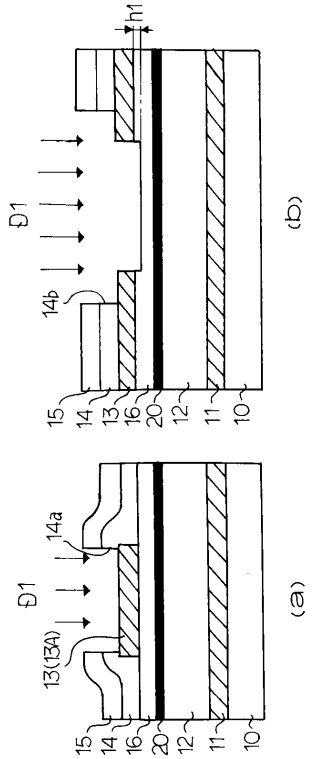
【図１】



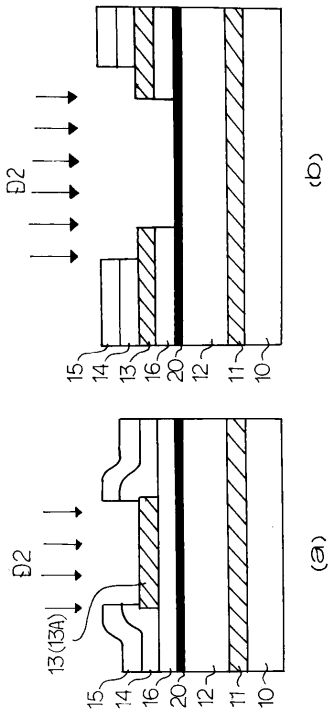
【図２】



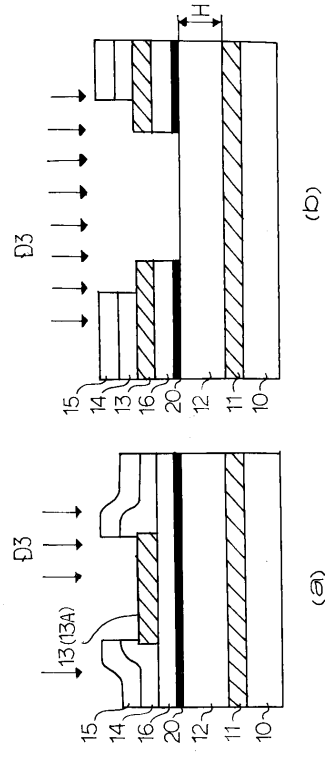
【図３】


h1
D1
14b
(b)
15
14
13
16
20
12
11
10
D1
14a
13(13A)
(a)

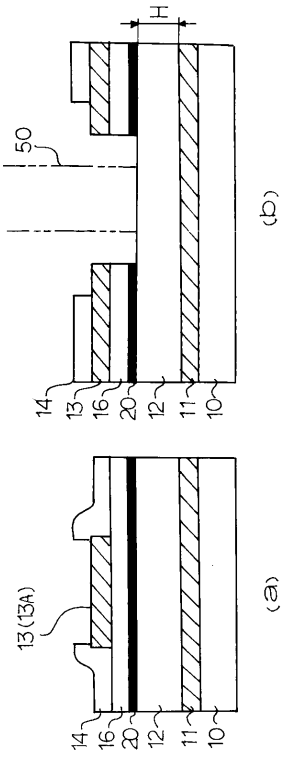
【図４】


D2
(b)
15
14
13
16
20
12
11
10
D2
13(13A)
(a)

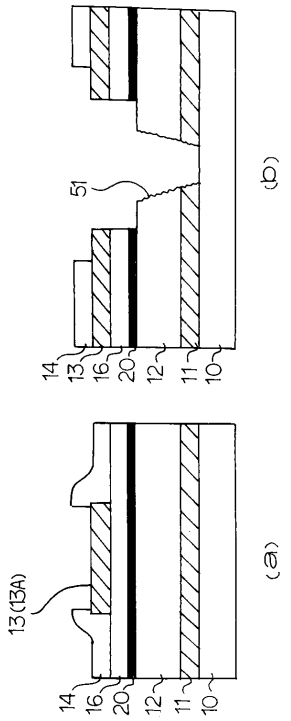
【図５】


H
D3
(b)
15
14
13
16
20
12
11
10
D3
13(13A)
(a)

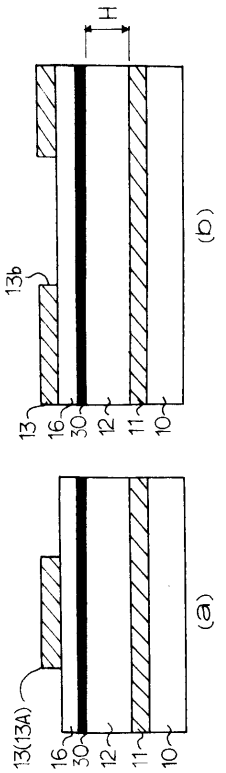
【図６】


H
50
(b)
14
13
16
20
12
11
10
13(13A)
(a)

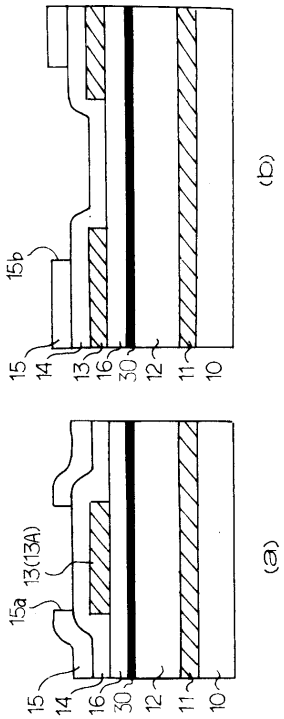
【図７】


(b)
51
14
13
16
20
12
11
10
(a)
13(13A)
14
16
20
12
11
10

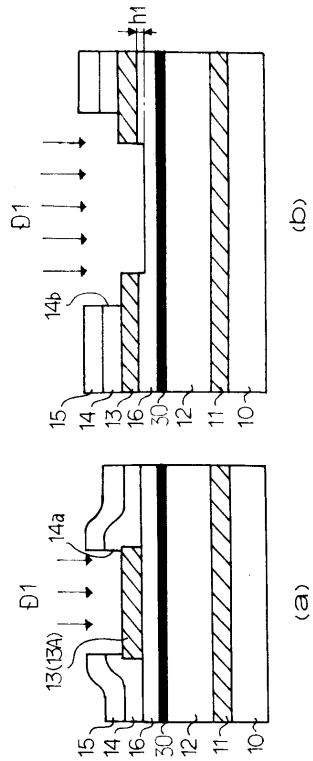
【図８】


H
(b)
13b
13
16
30
12
11
10
(a)
13(13A)
16
30
12
11
10

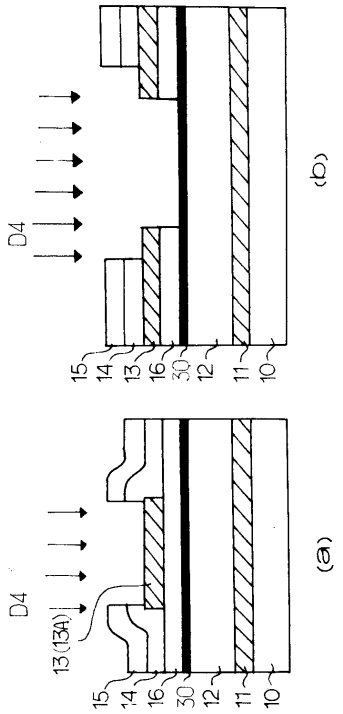
【図９】


(b)
15b
15
14
13
16
30
12
11
10
(a)
15a
13(13A)
15
14
16
30
12
11
10

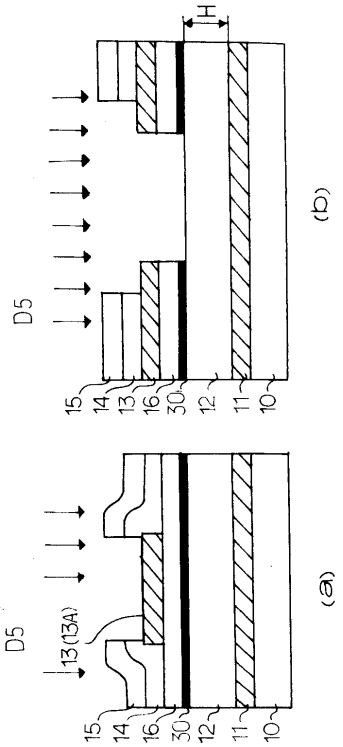
【図１０】


h1
D1
(b)
14b
15
14
13
16
30
12
11
10
D1
14a
(a)
13(13A)
15
14
16
30
12
11
10

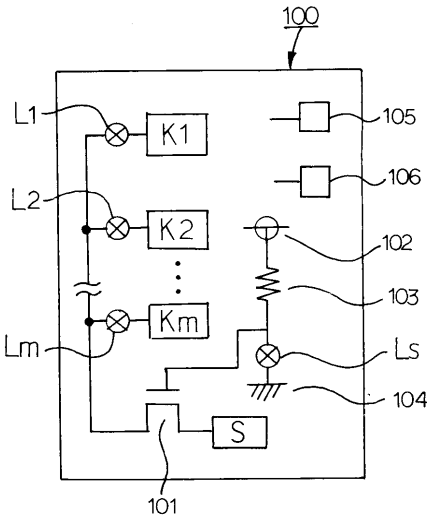
【図１１】



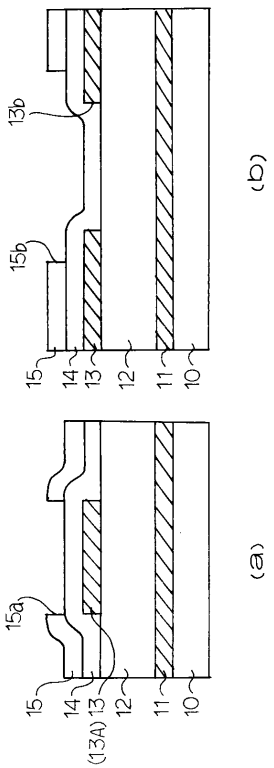
【図１２】



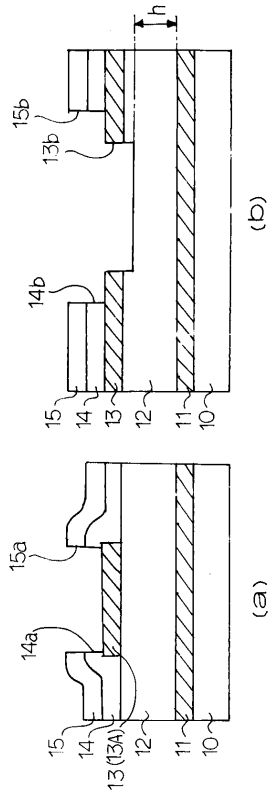
【図１３】



【図１４】



【図１５】



フロントページの続き

(72)発明者　野川　健
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内

Ｆターム(参考) 5F033 HH08 QQ09 QQ11 QQ25 QQ35 QQ53 QQ54 RR04 RR06 RR08
RR14 TT02 VV07 VV11 XX19
5F064 FF04 FF27 FF43 GG03