

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成26年10月16日(2014.10.16)

【公開番号】特開2011-65136(P2011-65136A)

【公開日】平成23年3月31日(2011.3.31)

【年通号数】公開・登録公報2011-013

【出願番号】特願2010-145173(P2010-145173)

【国際特許分類】

G 03 F 7/40 (2006.01)

H 01 L 21/027 (2006.01)

【F I】

G 03 F 7/40 5 1 1

H 01 L 21/30 5 7 0

G 03 F 7/40 5 0 1

【誤訳訂正書】

【提出日】平成26年9月2日(2014.9.2)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

(a) パターン形成される1以上の層を含む半導体基体を提供し；

(b) 第1の樹脂成分と第1の光活性成分とを含む第1の感光性組成物の第1の層を、  
パターン形成される1以上の層上に適用し；

(c) パターン化されたフォトマスクを通した活性化放射線に第1の層を露光し；

(d) 露光された第1の層を現像してレジストパターンを形成し；

(e) ハードベークプロセスにおいてレジストパターンを熱処理し；

(f) ハードベークされたレジストパターンを、当該レジストパターンの表面をアルカリ性にするのに有効な物質で処理し；

(g) 第2の樹脂成分と光酸発生剤とを含む第2の感光性組成物の第2の層を、  
パターン形成される1以上の層上に、かつ前記レジストパターンのアルカリ性表面と接触する  
ように適用し；

(h) 第2の層を活性化放射線に露光し；並びに、

(i) 露光された第2の層を現像して、第2の層の現像中に除去されない第2の層の部分を含むスペーサーを、  
パターン形成される1以上の層上に形成する；  
ことを含む自己整合型スペーサー多重パターニング方法。

【請求項2】

第2の層を露光する工程がフラッド露光である、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

第2の層を露光しありおよび現像する工程が、それぞれ、前記レジストパターンを露光しあり  
および除去する、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

第2の層を露光しありおよび現像する工程の後に、前記レジストパターンを除去することを  
さらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

スペーサーをマスクとして使用して、スペーサーの下にある1以上の層をパターニング

することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

( i ) 前記スペーサーの側壁上に、第 2 の層とは異なる物質からなるスペーサー層を形成し；並びに

( i i ) 基体から第 1 のスペーサーを選択的に除去して、パターン形成される 1 以上の層上のスペーサー層から形成される第 2 のスペーサーを残す；

ことをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

レジストパターンを熱処理することが、約 150 以上的温度で行われる、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記レジストパターンの表面をアルカリ性にするのに有効な物質で前記レジストパターンを処理することが、アルカリ性物質および界面活性剤で前記レジストパターンを処理することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記レジストパターンの表面をアルカリ性にするのに有効な物質で前記レジストパターンを処理することが、第一級または第二級アミンで前記レジストパターンを処理することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0014

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0014】

エッチングされる具体的な層、膜厚および使用されるフォトリソグラフィ物質およびプロセスに応じて、その上にフォトレジスト層がコーティングされる反射防止塗膜 (bottom anti reflective coating; BARC) 104 および / またはハードマスク層 103 を、層 102 上に配置することが望まれる場合がある。例えば、エッチングされる層がかなりのエッチング深さを必要とし、および / または具体的なエッティング剤がレジスト選択性に劣る場合で、非常に薄いレジスト層を使用する場合には、ハードマスク層の使用が望まれる場合がある。ハードマスク層が使用される場合には、形成されるレジストパターンはハードマスク層に写されることができ、これは次いで、下にある層 102 をエッチングするためのマスクとして使用されうる。好適なハードマスク物質および形成方法は当該技術分野において知られている。典型的な物質には、例えば、タンゲステン、チタン、窒化チタン、酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化アルミニウム、酸窒化アルミニウム、酸化ハフニウム、非晶質炭素、酸窒化ケイ素および窒化ケイ素が挙げられる。ハードマスク層 103 は単一層を構成するか、または異なる物質の複数の層を含むことができる。ハードマスク層は、例えば、化学または物理蒸着技術によって形成されうる。

【誤訳訂正 3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0017

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0017】

好適なポジ型物質には、ポジ型化学增幅型フォトレジストが挙げられ、これは組成物の 1 種以上の成分の酸不安定基の光酸で促進される脱保護反応を受けて、このレジストの塗膜層の露光領域を、未露光領域よりも水性現像剤中でより可溶性にする。フォトレジスト樹脂の典型的な光酸不安定基 (photoacid-labile groups) には、エステルのカルボキシル酸素に共有結合した第三級非環式アルキル炭素 (例えば、t-

プチル)または第三級脂環式炭素(例えば、メチルアダマンチル)を含むエステル基が挙げられる。アセタール光酸不安定基も典型的である。

【誤訳訂正4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0018

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0018】

好適なネガ型レジストは典型的には架橋性成分を含みうる。架橋性成分は典型的には別のレジスト成分として存在する。メラミンのようなアミンベースの架橋剤、例えば、サイメル(Cymel)メラミン樹脂が典型的である。本発明において有用なネガ型フォトレジスト組成物は、酸への曝露により硬化し、架橋または固化しうる物質と、本発明の光活性成分との混合物を含む。特に有用なネガ型組成物はフェノール系樹脂のような樹脂バインダー、架橋剤成分および光活性成分を含む。このような組成物およびその使用は欧洲特許第0164248B1号および第0232972B1号、並びに米国特許第5,128,232号に開示されている。樹脂バインダー成分として使用するのに典型的なフェノール系樹脂には、上述のもののようなノボラックおよびポリ(ビニルフェノール)が挙げられる。典型的な架橋剤には、アミンベースの物質、例えば、メラミン、グリコールウリル、ベンゾグアナミン-ベースの物質および尿素ベースの物質が挙げられる。メラミン-ホルムアルデヒド樹脂は、一般的に最も典型的である。このような架橋剤は商業的に入手可能であり、例えば、サイメル(Cymel)300、301および303の商品名で、サイテックインダストリーズ(Cytec Industries)により販売されているメラミン樹脂；サイメル1170、1171、1172の商品名でサイテックインダストリーズにより販売されているグリコールウリル樹脂；ビートル(Beetle)60、65および80の商品名でテクノールアペックスカンパニー(Teknor Apex Company)によって販売されている尿素ベースの樹脂；並びに、サイメル1123および1125の商品名でサイテックインダストリーズにより販売されているベンゾグアナミン樹脂が挙げられる。サブ200nmの波長、例えば、193nmでの像形成のために、典型的なネガ型フォトレジストは国際公開第03077029号に開示されている。

【誤訳訂正5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0044

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0044】

好ましくは、アルカリ性処理には、第四級アンモニウムヒドロキシドおよびアミンでの処理が挙げられる。第四級アンモニウムヒドロキシド物質およびアミンは、例えば、あらかじめ混合された組成物から、または物質を同時ではあるが互いに別々に適用することにより(この場合、その場で組成物が形成される)、基体に同時に適用されることがある。好ましくは、第四級アンモニウムヒドロキシド物質およびアミンはその順で逐次的に適用される。第四級アンモニウムヒドロキシドおよびアミン物質は液体、気体または蒸気として適用されることができ、かつ、例えば、スピンドルコーティング、ディッピング、蒸気コーティング、化学蒸着(CVD)または他の従来のコーティング技術によって適用されうる。これらのなかで、液体物質のスピンドルコーティングが典型的である。典型的には、第四級アンモニウムヒドロキシドおよびアミン物質は水溶液として適用されうる。第四級アンモニウムヒドロキシドおよびアミンが同時に適用される場合には、表面処理された基体は、例えば、脱イオン水ですすぐれることができる。第四級アンモニウムヒドロキシドおよびアミン物質が逐次的に適用される場合には、このアミンは、水すぎとしても機能する水溶液として適用されることがある。表面処理された基体は場合によっては、例えば、脱イオン水ですすぐれることができ、過剰な組成物を除去する。

**【誤訳訂正 6】****【訂正対象書類名】**明細書**【訂正対象項目名】**0062**【訂正方法】**変更**【訂正の内容】****【0062】**

ラインアンドスペースの第1のリソグラフィ(L1)パターン形成

TEL CLEAN TRACK 商標 LITHIUS 商標 i + コーター / 現像機において、300mmのシリコンウェハに AR 商標 40A 反射防止剤(ロームアンドハースエレクトロニックマテリアルズLLC)をスピンドルコートし、第1の反射防止塗膜(BARC)を形成した。このウェハを215で60秒間ベークし、75nm厚の第1のBARC膜を生じさせた。次いで、この第1のBARC上に、AR 商標 124 反射防止剤(ロームアンドハースエレクトロニックマテリアルズ)を用いて、第2のBARC層がコーティングされ、205で60秒間ベークされ、23nmの上部BARC層を生じさせた。

上述のように形成されたL1フォトレジスト組成物が二層BARCの上にコーティングされ、110で60秒間ソフトベークされ、750の厚みのレジスト膜を生じさせた。第1のレジスト層はトップコート層(OOC商標 2000トップコート物質、ロームアンドハースエレクトロニックマテリアルズ)でコーティングされ、15~75mJ/cm<sup>2</sup>の様々な線量で、様々な臨界寸法を有するレチクルを通して、開口数1.35を有するASM LTWINSCAN商標 XT:1900i液浸スキャナーおよびX-偏光の双極子-35Y照明(0.96アウターシグマ/0.76インナーシグマ)を用いて露光された。このウェハは、次いで、100で60秒間露光後ベーク(PEB)され、マイクロポジット(Microposit商標)MF CD-26現像剤(ロームアンドハースエレクトロニックマテリアルズ)を用いて12秒間現像され、第1のリソグラフィ(L1)パターンにした。

**【誤訳訂正 7】****【訂正対象書類名】**明細書**【訂正対象項目名】**0064**【訂正方法】**変更**【訂正の内容】****【0064】**

第2のリソグラフィ(L2)

裸のシリコンウェハ上に450の膜厚を提供するであろうスピンドル速度で、コーター/現像機において、EPI C商標 2098ポジ型フォトレジスト(ロームアンドハースエレクトロニックマテリアルズ)を、表面処理されたL1パターン上にコーティングした。このウェハは120で60秒間ソフトベークされ、次いで、OOC商標 2000トップコート物質(ロームアンドハースエレクトロニックマテリアルズ)でコーティングされた。第1のリソグラフィプロセスにおけるのと同じスキャナセッティングであるが、12~34mJ/cm<sup>2</sup>の様々な露光線量でマスクなしにフラッド露光を使用して、第2のリソグラフィ(L2)が行われた。次いで、ウェハは110で60秒間露光後ベーク(PEB)され、マイクロポジット(Microposit商標)MF CD-26現像剤(ロームアンドハースエレクトロニックマテリアルズ)を用いて12秒間現像された。これにより、スペーサー構造が形成された。