

【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 17 年 6 月 16 日 (2005.6.16)

【公開番号】特開 2002-196483 (P2002-196483A)

【公開日】平成 14 年 7 月 12 日 (2002.7.12)

【出願番号】特願 2000-391795 (P2000-391795)

【国際特許分類第 7 版】

G 0 3 F 7/004

C 0 9 K 3/00

G 0 3 F 1/08

G 0 3 F 7/20

H 0 1 L 21/027

// H 0 1 L 21/8238

H 0 1 L 27/092

【F I】

G 0 3 F 7/004 5 0 5

C 0 9 K 3/00 U

G 0 3 F 1/08 J

G 0 3 F 1/08 A

G 0 3 F 7/20 5 0 2

G 0 3 F 7/20 5 2 1

H 0 1 L 21/30 5 0 2 R

H 0 1 L 21/30 5 0 2 P

H 0 1 L 27/08 3 2 1 N

【手続補正書】

【提出日】平成 16 年 9 月 24 日 (2004.9.24)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

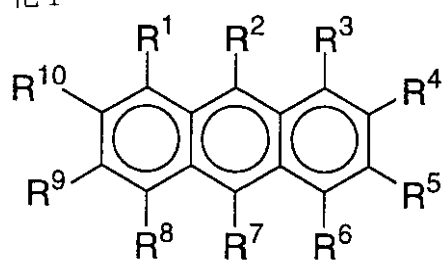
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

石英ガラス基板上に所望のパターンが形成された感光性樹脂塗膜からなる遮光体を有し、当該遮光体部の K r F エキシマレーザ光に対する透過率が 1 % 以下である K r F エキシマレーザリソグラフィ用フォトマスクを作製するための当該感光性樹脂組成物であって、下記一般式 (化 1) ~ (化 8) で表される光吸収化合物のうち少なくとも 1 種類を含有することを特徴とする感光性樹脂組成物。

【化 1】

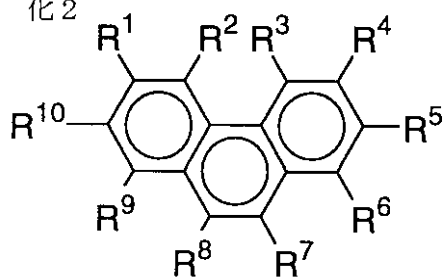
化 1



..... (1)

【化 2】

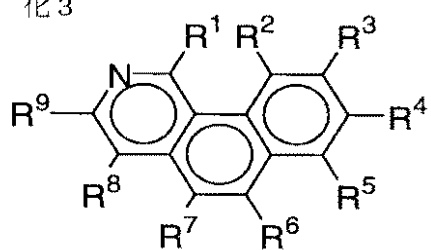
化 2



..... (2)

【化 3】

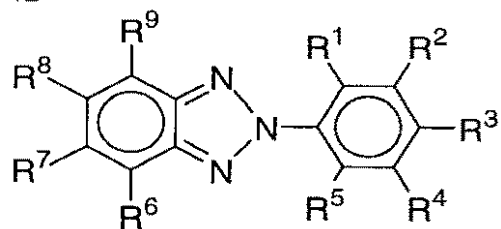
化 3



..... (3)

【化 4】

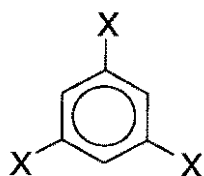
化 4



..... (4)

【化 5】

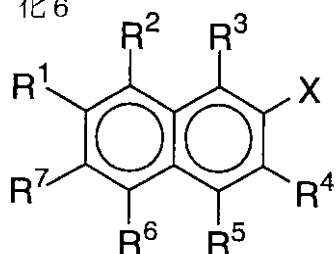
化 5



(5)

【化 6】

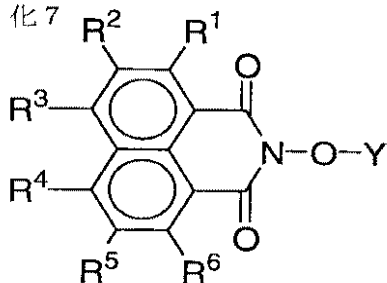
化 6



(6)

【化 7】

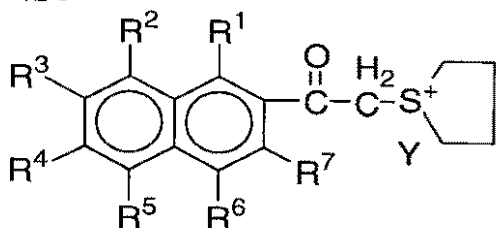
化 7



(7)

【化 8】

化 8



(8)

(ここでR1～R10は水素，炭素数1～4の置換または無置換アルキル基、ハロゲン，水酸基、メチロール基、炭素数1～4の置換または無置換アルコキシ基，ヒドロキシル基，フェニル基，メトキシ基，エトキシエチル基、シクロプロピル基、アセタール基、アセチル基の中から選ばれる原子または原子団を表わす。R1～R10は同一であってもよく，異なってもよい。また、Xはハロゲン化アセチル基，Yはカンファースルホネート、トリフルオロスルホネート、メタンスルホネート等の中から選ばれる原子または原子団を表す。)

【請求項 2】

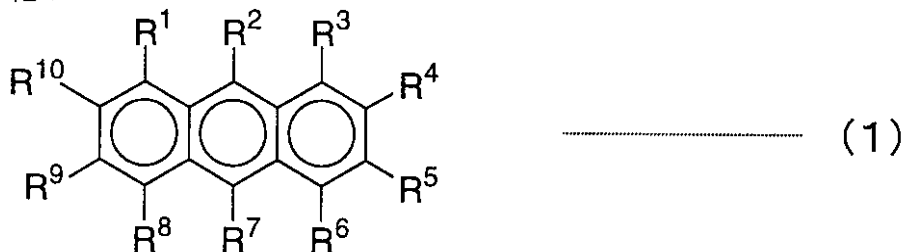
請求項 1 記載の感光性樹脂組成物であって、上記遮光体部の KrF エキシマレーザ光に対する透過率が 0.5% 以下であることを特徴とする感光性樹脂組成物。

【請求項 3】

石英ガラス基板上に所望のパターンが形成された感光性樹脂塗膜からなる減光体を有し、当該減光体部の KrF エキシマレーザ光に対する透過率が 2 % から 16 % の範囲で、KrF エキシマレーザリソグラフィ用ハーフトーンフォトマスクを作製するための当該感光性樹脂組成物であって、下記一般式（化 1）～（化 8）で表される光吸収化合物のうち少なくとも 1 種類を含有することを特徴とする感光性樹脂組成物。

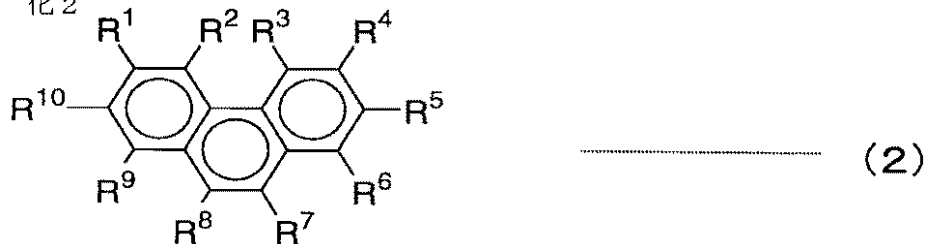
【化 1】

化 1



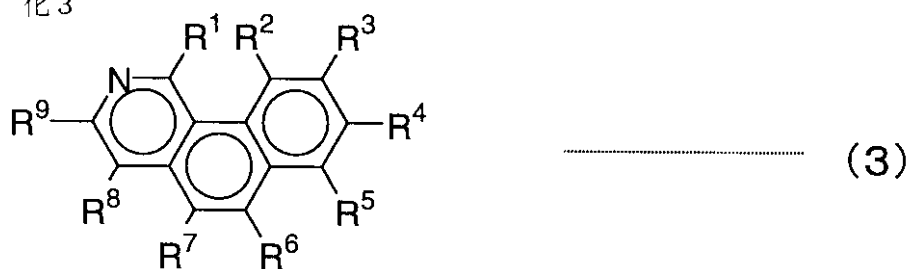
【化 2】

化 2



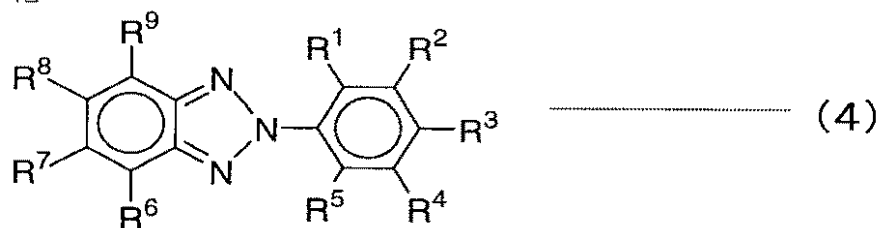
【化 3】

化 3



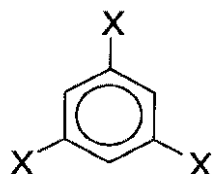
【化 4】

化 4



【化 5】

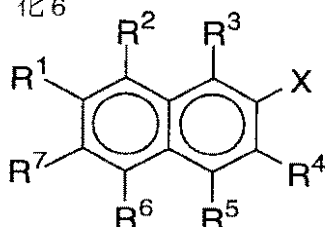
化 5



(5)

【化 6】

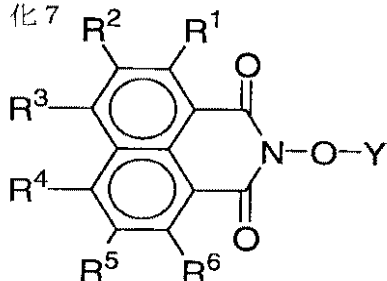
化 6



(6)

【化 7】

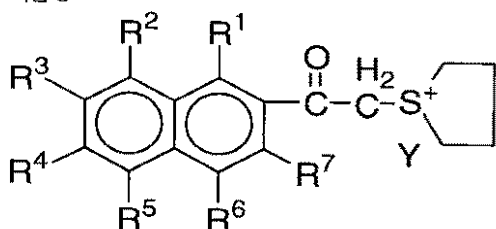
化 7



(7)

【化 8】

化 8



(8)

(ここでR1～R10は水素，炭素数1～4の置換または無置換アルキル基、ハロゲン，水酸基、メチロール基、炭素数1～4の置換または無置換アルコキシ基，ヒドロキシル基，フェニル基，メトキシ基，エトキシエチル基、シクロプロピル基、アセタール基、アセチル基の中から選ばれる原子または原子団を表す。R1～R10は同一であってもよく，異なってもよい。また、Xはハロゲン化アセチル基，Yはカンファースルホネート、トリフルオロスルホネート、メタンスルホネート等の中から選ばれる原子または原子団を表す。)

【請求項 4】

請求項 3 記載の感光性樹脂組成物であって、上記減光体部の KrF エキシマレーザ光に対する透過率が 4 % 以上 9 % 以下であることを特徴とする感光性樹脂組成物。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 いずれか_に記載の感光性樹脂組成物であって、石英ガラス基板上に当該感光性樹脂塗膜を形成する工程、電子線あるいは該塗膜に対する透過率が 40 % 以上となる波長の活性化学線により所望パターンを露光する工程、および現像工程によって、ネガ型のパターンを形成することを特徴とする感光性樹脂組成物。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 いずれか_に記載の感光性樹脂組成物であって、当該光吸収化合物が、アントラセン誘導体またはフェナンスレン誘導体から成ることを特徴とする感光性樹脂組成物。

【請求項 7】

請求項 6 記載の感光性樹脂組成物であって、当該光吸収化合物が、その分子構造中に少なくともひとつのカルビノール基を有するアントラセン誘導体またはフェナンスレン誘導体から成ることを特徴とする感光性樹脂組成物。

【請求項 8】

石英ガラス基板上に所望のパターンが形成された感光性樹脂塗膜からなる遮光体を有するフォトリソマスクであって、当該遮光体部の KrF エキシマレーザ光に対する透過率が 1 % 以下であることを特徴とするフォトリソマスク。

【請求項 9】

請求項 8 記載のフォトリソマスクであって、前記遮光体部の KrF エキシマレーザ光に対する透過率が 0.5 % 以下であることを特徴とするフォトリソマスク。

【請求項 10】

石英ガラス基板上に所望のパターンが形成された感光性樹脂塗膜からなる減光体を有するフォトリソマスクであって、当該減光体部の KrF エキシマレーザ光に対する透過率が 2 % から 16 % の範囲であることを特徴とするフォトリソマスク。

【請求項 11】

請求項 10 記載のフォトリソマスクであって、前記減光体部の KrF エキシマレーザ光に対する透過率が 4 % から 9 % の範囲であることを特徴とするフォトリソマスク。

【請求項 12】

請求項 8 記載のフォトリソマスクであって、かつ当該石英ガラス基板上に所定パターン状の KrF エキシマレーザ光の位相をほぼ 180 度変える構造を持った位相シフトと呼ばれる構造を有することを特徴とするフォトリソマスク。

【請求項 13】

フォトリソマスクの製造方法であって、少なくとも、石英ガラス基板上に感光性樹脂塗膜を形成する工程、該塗膜に対する透過率が 40 % 以上となる波長の活性化学線あるいは電子線により所望パターンを露光する工程、および現像工程によって、該石英ガラス基板上に KrF エキシマレーザ光に対する透過率が 1 % 以下である遮光体を形成することを特徴とするフォトリソマスクの製造方法。

【請求項 14】

請求項 13 記載のフォトリソマスクの製造方法であって、前記遮光体部の KrF エキシマレーザ光に対する透過率が 0.5 % 以下であることを特徴とするフォトリソマスクの製造方法。

【請求項 15】

フォトリソマスクの製造方法であって、少なくとも、石英ガラス基板上に感光性樹脂塗膜を形成する工程、該塗膜に対する透過率が 40 % 以上となる波長の活性化学線あるいは電子線により所望パターンを露光する工程、および現像工程によって、該石英ガラス基板上に KrF エキシマレーザ光に対する透過率が 2 % から 16 % の範囲である減光体を形成することを特徴とするフォトリソマスクの製造方法。

【請求項 16】

請求項 15 記載のフォトリソマスクの製造方法であって、前記減光体部の KrF エキシマレーザ光に対する透過率が 4 % から 9 % の範囲であることを特徴とするフォトリソマスクの製造方法。

【請求項 17】

請求項 13 あるいは 14 記載のフォトマスクの製造方法であって、かつ当該石英ガラス基板上に所定パタン状の KrF エキシマレーザ光の位相をほぼ 180 度変える構造を持った位相シフタと呼ばれる構造をあらかじめ形成することを特徴とするフォトマスクの製造方法。

【請求項 18】

所定の遮光体パタンが描かれたフォトマスクを照明し、当該パタンを投影光学系を介してウエハ基板上に転写する投影露光を繰り返し実施して所定のパタンを順次形成していく工程を含む電子デバイスの製造方法であって、少なくともひとつの KrF エキシマレーザ光を用いる投影露光工程を含み、該 KrF エキシマレーザ光を用いる投影露光工程に使用するフォトマスクが、石英ガラス基板上に感光性樹脂塗膜から形成された所定の遮光体パタンを有し、当該遮光体パタン部の KrF エキシマレーザ光に対する透過率が 1 % 以下であることを特徴とする電子デバイスの製造方法。

【請求項 19】

請求項 18 記載の電子デバイスの製造方法であって、前記遮光体部の KrF エキシマレーザ光に対する透過率が 0.5 % 以下であることを特徴とする電子デバイスの製造方法。

【請求項 20】

所定の遮光体パタンが描かれたフォトマスクを照明し、当該パタンを投影光学系を介してウエハ基板上に転写する投影露光を繰り返し実施して所定のパタンを順次形成していく工程を含む電子デバイスの製造方法であって、少なくともひとつの KrF エキシマレーザ光を用いる投影露光工程を含み、該 KrF エキシマレーザ光を用いる投影露光工程に使用するフォトマスクが、石英ガラス基板上に感光性樹脂塗膜から形成された所定の減光体パタンを有し、当該減光体パタン部の KrF エキシマレーザ光に対する透過率が 2 % から 16 % の範囲であることを特徴とする電子デバイスの製造方法。

【請求項 21】

請求項 20 記載の電子デバイスの製造方法であって、前記減光体部の KrF エキシマレーザ光に対する透過率が 4 % から 9 % の範囲であることを特徴とする電子デバイスの製造方法。

【請求項 22】

所定の遮光体パタンが描かれたフォトマスクを照明し、当該パタンを投影光学系を介してウエハ基板上に転写する投影露光を繰り返し実施して所定のパタンを順次形成していく工程を含む電子デバイスの製造方法であって、少なくともひとつの KrF エキシマレーザ光を用いる投影露光工程を含み、該 KrF エキシマレーザ光を用いる投影露光工程に使用するフォトマスクが、石英ガラス基板上に感光性樹脂塗膜から形成された所定の遮光体パタンを有し、当該遮光体パタン部の KrF エキシマレーザ光に対する透過率が 1 % 以下であり、かつ、当該フォトマスクの石英ガラス基板上に所定パタン状の KrF エキシマレーザ光の位相をほぼ 180 度変える構造を持った位相シフタと呼ばれる構造を有することを特徴とする電子デバイスの製造方法。

【請求項 23】

請求項 22 記載の電子デバイスの製造方法であって、前記遮光体部の KrF エキシマレーザ光に対する透過率が 0.5 % 以下であることを特徴とする電子デバイスの製造方法。

【請求項 24】

請求項 18 乃至 23 いずれかに記載の電子デバイスの製造方法であって、ゲート電極形成工程までの露光には当該遮光体パターンが金属膜からなるフォトマスクを用いることを特徴とする電子デバイスの製造方法。

【請求項 25】

請求項 18 乃至 23 いずれかに記載の電子デバイスの製造方法であって、トランジスタのゲート電極を作る工程が、KrF エキシマレーザ光を用いる投影露光工程で、該 KrF エキシマレーザ光を用いる投影露光工程に使用するフォトマスクが、石英ガラス基板上に感光性樹脂塗膜から形成された所定の遮光体パタンを有し、当該フォトマスクの遮光体パタン部の KrF エキシマレーザ光に対する透過率が 1 % 以下であり、かつ、当該フォトマ

スクの石英ガラス基板上に所定パタン状のKrFエキシマレーザ光の位相をほぼ180度変える構造を持った位相シフタと呼ばれる構造を有することを特徴とする電子デバイスの製造方法。

【請求項26】

請求項25記載の電子デバイスの製造方法であって、前記遮光体部のKrFエキシマレーザ光に対する透過率が0.5%以下であることを特徴とする電子デバイスの製造方法。

【請求項27】

フォトマスク上に形成された所望の遮光体あるいは減光体パタンを投影レンズを介して被加工膜上に形成されたレジストに露光を行い、その後現像を行ってレジストパタンを形成するレジストパタン形成方法において、前記露光光がKrFエキシマレーザ光であり、前記遮光体あるいは減光体パタンがベンゼン環を含む感光性組成物であり、かつ前記被加工膜上に形成されたレジストがベンゼン環を含むレジストであることを特徴としたレジストパタン形成方法。

【請求項28】

フォトマスク上に形成された遮光体あるいは減光体からなる所望の回路パタンを投影レンズを介して被加工膜上に形成されたレジストに露光を行う工程と、現像を行う工程と、該レジストをマスクに該被加工膜のエッチングを行う工程とを有する電子デバイスを製造する電子デバイスの製造方法において、前記露光光がKrFエキシマレーザ光であり、前記遮光体あるいは減光体パタンがベンゼン環を含む感光性組成物であり、かつ前記被加工膜上に形成されたレジストがベンゼン環を含むレジストであることを特徴とした電子デバイスの製造方法。

【請求項29】

請求項28記載の電子デバイスの製造方法において、前記被加工膜が酸化膜であることを特徴とした電子デバイスの製造方法。

【請求項30】

請求項28あるいは29記載の電子デバイスの製造方法において、KrFエキシマレーザ光に対するフォトマスク上のレジストの消衰係数が被加工膜上のレジストの消衰係数より大きいことを特徴とした電子デバイスの製造方法。

【請求項31】

請求項8あるいは9記載のフォトマスクを用い、KrFエキシマレーザ露光を行ってインプラマスク用のレジストパターンを形成することを特徴とした電子デバイスの製造方法。

【請求項32】

請求項8記載のフォトマスクにおいて、前記感光性樹脂塗膜は、光吸収化合物が化学的に結合された感光性樹脂組成物を有することを特徴とするフォトマスク。

【請求項33】

請求項10記載のフォトマスクにおいて、前記感光性樹脂塗膜は、光吸収化合物が化学的に結合された感光性樹脂組成物を有することを特徴とするフォトマスク。

【請求項34】

請求項13記載のフォトマスクの製造方法において、前記感光性樹脂塗膜は、光吸収化合物が化学的に結合された感光性樹脂組成物を有することを特徴とするフォトマスクの製造方法。

【請求項35】

請求項15記載のフォトマスクの製造方法において、前記感光性樹脂塗膜は、光吸収化合物が化学的に結合された感光性樹脂組成物を有することを特徴とするフォトマスクの製造方法。

【請求項36】

請求項18記載の電子デバイスの製造方法において、前記感光性樹脂塗膜は、光吸収化合物が化学的に結合された感光性樹脂組成物を有することを特徴とする電子デバイスの製造方法。

【請求項 37】

請求項 20 記載の電子デバイスの製造方法において、前記感光性樹脂塗膜は、光吸収化合物が化学的に結合された感光性樹脂組成物を有することを特徴とする電子デバイスの製造方法。

【請求項 38】

請求項 22 記載の電子デバイスの製造方法において、前記感光性樹脂塗膜は、光吸収化合物が化学的に結合された感光性樹脂組成物を有することを特徴とする電子デバイスの製造方法。

【請求項 39】

請求項 27 記載のレジストパターン形成方法において、前記感光性組成物は、化学的に結合された光吸収化合物を有することを特徴とするレジストパターン形成方法。

【請求項 40】

請求項 28 記載の電子デバイスの製造方法において、前記感光性組成物は、化学的に結合された光吸収化合物を有することを特徴とする電子デバイスの製造方法。