

【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7部門第2区分

【発行日】平成21年9月17日(2009.9.17)

【公開番号】特開2008-42017(P2008-42017A)

【公開日】平成20年2月21日(2008.2.21)

【年通号数】公開・登録公報2008-007

【出願番号】特願2006-215979(P2006-215979)

【国際特許分類】

H 01 L 21/027 (2006.01)

G 03 F 7/42 (2006.01)

H 01 L 21/304 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/30 5 7 2 A

G 03 F 7/42

H 01 L 21/304 6 4 5 Z

【手続補正書】

【提出日】平成21年8月5日(2009.8.5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ウェハ基板上に形成されたレジスト膜を剥離除去するにあたり、

レジスト膜を透過可能であって、ウェハ基板に吸収可能であるレーザ光を選択する工程と、

上記レーザ光を透過可能な液体膜を上記レジスト膜上に形成する工程と、

該液体膜を介して上記選択されたレーザ光をレジスト膜に照射して上記レジスト表面で実質的にアブレーションを起こさせることなく、レジスト膜を透過させて上記ウェハ基板とレジスト膜との界面でウェハ表面に損傷を与えない程度の熱を発生させる一方、上記レジスト膜表面と液体との界面で上記液体膜を局所的に沸騰・蒸発させ、上記レジスト膜に衝撃を与えて上記レジスト膜を剥離する工程と、を備えることを特徴とするレジスト膜剥離除去方法。

【請求項2】

上記レジスト膜に対してレーザ光の透過率を20%以上で、上記レジスト表面で実質的にアブレーションが起こらないレーザ光の波長を選択する請求項1記載のレジスト膜剥離除去方法。

【請求項3】

上記レジスト膜に対してレーザ光の波長を上記レジスト表面で実質的にアブレーションが起こらないでかつ、300nm以上の範囲から選択する請求項1記載のレジスト膜剥離除去方法。

【請求項4】

上記レーザ光照射時及び/又は照射後レジスト膜に電気的または機械的振動を付与する請求項1記載のレジスト膜剥離除去方法。

【請求項5】

上記レジスト膜に対する振動を超音波振動によりレーザ照射時はレジスト膜上に形成する液体膜を介してまたはレーザ照射後はレジスト膜上に存在する洗浄液を介して付与する

請求項 4 記載のレジスト膜剥離除去方法。

【請求項 6】

上記超音波振動の強度を上記レーザ光エネルギー量を考慮して調整する請求項 5 記載のレジスト膜剥離除去方法。

【請求項 7】

上記レジスト膜を透過するレーザ光のパルス幅を、上記レジスト表面で実質的にアブレーションが起こらないでかつ、ウェハ基板に対して損傷閾値以下のエネルギー量となるフェムト秒からミリ秒の範囲で選択する請求項 1 記載のレジスト膜剥離除去方法。

【請求項 8】

上記レーザ光のエネルギー量を照射回数を考慮して低減設定し、上記液体膜を介して上記設定されたレーザ光をレジスト膜に多重照射する請求項 1 記載のレジスト膜剥離除去方法。

【請求項 9】

上記レジスト膜上に形成される液体膜が、レーザ光を透過可能であって、基板の局所加熱により沸騰、蒸発可能である請求項 1 記載のレジスト膜剥離除去方法。

【請求項 10】

上記液体膜が水、水溶液或いは水分散液からなる請求項 9 記載のレジスト膜剥離除去方法。

【請求項 11】

上記レジスト膜上に液体膜を形成し、その膜厚をレーザ光照射エネルギー強度、レーザ光照射回数、上記レジスト膜への振動強度を考慮して調整する請求項 9 記載のレジスト膜剥離除去方法。

【請求項 12】

上記レジスト膜上に形成される液体膜の温度を通常液温より高くまたは低く設定する請求項 9 記載のレジスト膜剥離除去方法。

【請求項 13】

ウェハ基板上に形成されたレジスト膜を剥離除去するにあたり、レジスト膜を透過可能であってウェハ基板に吸収可能なレーザ光を選択し、そのエネルギー量をウェハ基板に対する損傷閾値のほぼ半数以下のエネルギー量に設定する工程と、上記レーザ光を透過可能な液体膜を上記レジスト膜上に形成する工程と、

該液体膜を介して上記選択されたレーザ光をレジスト膜に少なくとも 2 回以上照射して上記レジスト表面で実質的にアブレーションを起こさせることなく、レジスト膜を透過させて上記ウェハ基板とレジスト膜との界面でウェハ表面に損傷を与えない程度の熱を発生させる一方、上記レジスト膜表面と液体との界面で上記液体膜を局的に沸騰・蒸発させ、上記レーザ光照射時及び/又はレーザ光照射後上記レジスト膜に電気的または機械的振動を与えて上記レジスト膜を剥離することを特徴とするレジスト膜剥離除去方法。

【請求項 14】

上記レジスト膜に対してレーザ光の波長を上記レジスト表面で実質的にアブレーションが起こらないでかつ、400 nm 以上の範囲から選択する請求項 13 記載のレジスト膜剥離除去方法。

【請求項 15】

上記レジスト膜上に形成される液体膜が、レーザ光を透過可能であって、局所加熱により沸騰、蒸発可能である水、水溶液或いは水分散液からなる請求項 13 記載のレジスト膜剥離除去方法。

【請求項 16】

上記レジスト膜に対する振動を超音波振動によりレーザ照射時はレジスト膜上に形成する液体膜を介してまたはレーザ照射後はレジスト膜上に存在する洗浄液を介して付与する請求項 13 記載のレジスト膜剥離除去方法。

【請求項 17】

上記超音波振動の強度を上記レーザ光エネルギー量を考慮して調整する請求項 16 記載

のレジスト膜剥離除去方法。

【請求項 18】

上記レジスト膜上に液体膜を形成し、その膜厚をレーザ光照射エネルギー強度、レーザ光照射回数、上記機械的振動強度を考慮して調整する請求項13記載のレジスト膜剥離除去方法。

【請求項 19】

上記レジスト膜上に形成される液体膜の温度を通常液温より高くまたは低く設定する請求項13記載のレジスト膜剥離除去方法。

【請求項 20】

ウェハ基板上にレジスト膜を塗布、露光、除去を繰り返し、半導体基板を形成する半導体製造設備であって、レジスト膜除去工程にレーザ照射設備と、洗浄設備と、乾燥設備とを含み、上記レーザ照射設備がウェハ基板のレジスト膜上に液体膜を形成するための液体膜形成手段と、上記液体膜を介してウェハ基板上のレジスト膜にレーザ光を多重照射可能なレーザ照射装置とを含み、上記レーザ照射装置が上記液体膜が形成されたレジスト表面で実質的にアブレーションを起こさせることなく、上記レジスト膜に衝撃を与えて剥離させることを特徴とするレジスト膜剥離除去設備を含む半導体製造装置。

【請求項 21】

上記液体膜形成手段が沸騰可能な液体を収容し、レジスト膜を形成したウェハ基板を浸漬させる液体膜形成槽である請求項20記載のレジスト膜剥離除去設備を含む半導体製造装置。

【請求項 22】

上記液体膜形成手段がウェハ基板上のレジスト膜に液滴を散布又は噴霧する手段からなる請求項20記載のレジスト膜剥離除去設備を含む半導体製造装置。

【請求項 23】

上記液体膜形成槽及び／又は洗浄設備が超音波洗浄装置を備える請求項21記載のレジスト膜剥離除去設備を含む半導体製造装置。

【請求項 24】

上記液体膜形成槽が超音波洗浄装置を備え、洗浄設備を兼ねる請求項21記載のレジスト膜剥離除去設備を含む半導体製造装置。

【請求項 25】

上記液体膜形成槽が電気的レジスト膜剥離装置を備える請求項20に記載のレジスト膜剥離除去設備を含む半導体製造装置。

【請求項 26】

上記レーザ照射装置が、上記レジスト表面で実質的にアブレーションが起こらないでかつ、300nm以上の固体レーザ、ガスレーザ、半導体レーザおよびファイバーレーザの一つからなり、レジスト膜全面に照射可能である請求項20記載のレジスト膜剥離除去設備を含む半導体製造装置。

【請求項 27】

上記液体膜形成装置が槽内の液体を加熱又は冷却する手段を備える請求項20記載のレジスト膜剥離除去設備を含む半導体製造装置。

【請求項 28】

上記洗浄設備が洗浄液と分離して実質的にアブレーションを起こしていない剥離レジスト膜を回収する手段を備える請求項20記載のレジスト膜剥離除去設備を含む半導体製造装置。