

【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25年1月31日(2013.1.31)

【公開番号】特開2012-68296(P2012-68296A)

【公開日】平成24年4月5日(2012.4.5)

【年通号数】公開・登録公報2012-014

【出願番号】特願2010-210672(P2010-210672)

【国際特許分類】

G 03 F 1/68 (2012.01)

H 01 L 21/027 (2006.01)

【F I】

G 03 F 1/08 A

H 01 L 21/30 502 P

【手続補正書】

【提出日】平成24年12月4日(2012.12.4)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0109

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0109】

また、図12には、図1(a)のパターンを形成するための更に別の例示的フォトマスク44を示している。フォトマスク44の場合、遮光部12a及び12bがマスクパターン14a及び14bの周縁部に配置されている点では図1(b)のフォトマスク40と同様である。但し、半遮光部13a及び13bを囲む遮光部12a及び12bについて、平面形状の凸コーナー部71における幅B2が、凹コーナー部72における幅B3よりも大きくなっている。これは、光近接効果補正(OPC:optical proximity correction)を考慮した形状である。このようなマスクパターンとすることにより、凸コーナー部71、凹コーナー部72のいずれにおいても、転写後のパターンの形状を改善(矩形性を向上)することができる。尚、密集マスクパターン15において、両端の幅が広くなっているのも同様の理由による。

【手続補正2】

【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】

透明基板と、

前記透明基板上に、スペースを挟んで対向する部分を有するように形成された第1マスクパターン及び第2マスクパターンを備え、

前記第1マスクパターンは、光を部分的に透過させる半遮光部と、遮光部とを含み、

前記第1マスクパターンにおいて、前記半遮光部は、前記遮光部を挟んで前記スペースと対向する部分を有するように配置され、

前記第1マスクパターンと前記第2マスクパターンとの対向方向について、

前記第1マスクパターンの寸法は、(0.7×/NA)×Mよりも大きく、

前記スペースの寸法は、(0.5×/NA)×M以下であることを特徴とするフォトマスク(但し、は露光光の波長であり、NAは露光機の縮小投影光学系の開口数であり

、Mは前記縮小投影光学系の倍率である)。

【請求項2】

請求項1のフォトマスクにおいて、

前記第2マスクパターンは遮光部からなり、

前記第1マスクパターンと前記第2マスクパターンとの対向方向について、

前記第2マスクパターンの寸法は、(0.7× / N A) × M以下であることを特徴とするフォトマスク。

【請求項3】

請求項1のフォトマスクにおいて、

前記半遮光部及び前記遮光部は、前記第2マスクパターンにも他の半遮光部及び他の遮光部として含まれてあり、

前記第2マスクパターンにおいて、前記他の半遮光部は、前記他の遮光部を挟んで前記スペースと対向するように配置されていることを特徴とするフォトマスク。

【請求項4】

請求項3のフォトマスクにおいて、

前記第1マスクパターンと前記第2マスクパターンとの対向方向について、

前記第2マスクパターンの寸法は、(0.7× / N A) × Mよりも大きいことを特徴とするフォトマスク。

【請求項5】

請求項1～4のいずれか1つのフォトマスクにおいて、

前記第1マスクパターンと前記第2マスクパターンとの対向方向について、前記遮光部の寸法及び前記半遮光部の寸法は、 \square 、N A及びMに基づいて設定されていることを特徴とするフォトマスク(但し、 \square は露光光の波長であり、N Aは露光機の縮小投影光学系の開口数であり、Mは前記縮小投影光学系の倍率である)。

【請求項6】

請求項5のフォトマスクにおいて、

前記遮光部の寸法は、(0.13× / N A) × M以上であることを特徴とするフォトマスク。

【請求項7】

請求項5又は6のフォトマスクにおいて、

前記遮光部の寸法は、(1.13× / N A) × M以下であることを特徴とするフォトマスク。

【請求項8】

請求項5～7のいずれか1つのフォトマスクにおいて、

前記半遮光部の寸法は、(0.42× / N A) × M以上であることを特徴とするフォトマスク。

【請求項9】

請求項1～8のいずれか1つのフォトマスクにおいて、

前記半遮光部は、前記スペースと同位相で光を透過させることを特徴とするフォトマスク。

【請求項10】

請求項1～9のいずれか1つのフォトマスクにおいて、

前記遮光部は、前記半遮光部を囲むように配置されていることを特徴とするフォトマスク。

【請求項11】

請求項10のフォトマスクにおいて、

前記遮光部の幅は、前記第1マスクパターンの凹コーナー部よりも前記第1マスクパターンの凸コーナー部において広いことを特徴とするフォトマスク。

【請求項12】

請求項1～11のいずれか1つのフォトマスクにおいて、

前記半遮光部は、前記遮光部によって複数の部分に分割されていることを特徴とするフォトマスク。

【請求項 1 3】

請求項 1 ~ 1 2 のいずれか 1 つのフォトマスクにおいて、

前記遮光部は、前記第 1 マスクパターンと前記第 2 マスクパターンとの対向方向について前記半遮光部に挟まれた部分を有することを特徴とするフォトマスク。

【請求項 1 4】

請求項 1 ~ 1 3 のいずれか 1 つのフォトマスクにおいて、

前記半遮光部の光透過率は、前記半遮光部を透過した光が、感光領域を発生させる光強度よりも弱い光強度となるように設定されていることを特徴とするフォトマスク。

【請求項 1 5】

請求項 1 ~ 1 4 のいずれか 1 つのフォトマスクにおいて、

前記半遮光部は、前記遮光部を挟んで前記スペースと対向する部分のみに配置されることを特徴とするフォトマスク。

【請求項 1 6】

反射基板と、

前記反射基板上に、スペースを挟んで対向する部分を有するように形成された第 1 マスクパターン及び第 2 マスクパターンとを備え、

前記第 1 マスクパターンは、光を部分的に反射させる半反射部と、光を実質的に反射しない非反射部とを含み、

前記第 1 マスクパターンにおいて、前記半反射部は、前記非反射部を挟んで前記スペースと対向するように配置され、

前記第 1 マスクパターンと前記第 2 マスクパターンとの対向方向について、

前記第 1 マスクパターンの寸法は、 $(0.7 \times / NA) \times M$ よりも大きく、

前記スペースの寸法は、 $(0.5 \times / NA) \times M$ 以下であることを特徴とするフォトマスク（但し、 \times は露光光の波長であり、NA は露光機の縮小投影光学系の開口数であり、M は前記縮小投影光学系の倍率である）。

【請求項 1 7】

請求項 1 ~ 1 6 のいずれか 1 つのフォトマスクを用いるパターン形成方法において、

基板上にレジスト膜を形成する工程 (a) と、

前記レジスト膜に、前記フォトマスクを介して露光光を照射する工程 (b) と、

前記露光光が照射された前記レジスト膜を現像し、前記レジスト膜をパターン化する工程 (c) とを備えることを特徴とするパターン形成方法。

【請求項 1 8】

請求項 1 7 のパターン形成方法において、

前記工程 (b) において、斜入射照明を用いることを特徴とするパターン形成方法。