

【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】令和 2 年 10 月 8 日 (2020.10.8)

【公開番号】特開 2018-116263 (P2018-116263A)

【公開日】平成 30 年 7 月 26 日 (2018.7.26)

【年通号数】公開・登録公報 2018-028

【出願番号】特願 2017-230282 (P2017-230282)

【国際特許分類】

G 0 3 F 1/32 (2012.01)

G 0 3 F 1/58 (2012.01)

G 0 3 F 1/54 (2012.01)

C 2 3 C 14/06 (2006.01)

【 F I 】

G 0 3 F 1/32

G 0 3 F 1/58

G 0 3 F 1/54

C 2 3 C 14/06 P

C 2 3 C 14/06 H

C 2 3 C 14/06 E

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 8 月 26 日 (2020.8.26)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 4 2 】

また、位相シフト膜 30 を構成する金属系材料の金属にチタン ( T i ) が含まれて金属シリサイド系材料の金属にモリブデン ( M o ) や、ジルコニウム ( Z r ) や、チタン ( T i ) が含まれる場合、メタル層 33 は、モリブデン ( M o ) と、ケイ素 ( S i ) と、炭素 ( C ) 及び / 又は窒素 ( N ) とを含有するモリブデンシリサイド系材料や、ジルコニウム ( Z r ) と、ケイ素 ( S i ) と、炭素 ( C ) 及び / 又は窒素 ( N ) とを含有するジルコニウムシリサイド系材料や、チタン ( T i ) とケイ素 ( S i ) と、炭素 ( C ) 及び / 又は窒素 ( N ) とを含有するチタンシリサイド系材料で構成される。モリブデンシリサイド系材料の場合、各元素の平均含有率は、モリブデン ( M o ) が 5 ~ 20 原子 %、ケイ素 ( S i ) が 15 ~ 70 原子 %、炭素 ( C ) が 0 ~ 20 原子 %、窒素 ( N ) が 0 ~ 30 原子 % であることが好ましい。また、ジルコニウムシリサイド系材料の場合、各元素の平均含有率は、ジルコニウム ( Z r ) が 5 ~ 35 原子 %、ケイ素 ( S i ) が 5 ~ 70 原子 %、炭素 ( C ) が 0 ~ 20 原子 %、窒素 ( N ) が 0 ~ 20 原子 % であることが好ましい。また、チタンシリサイド系材料の場合、各元素の平均含有率は、チタン ( T i ) が 5 ~ 35 原子 %、ケイ素 ( S i ) が 5 ~ 70 原子 %、炭素 ( C ) が 0 ~ 20 原子 %、窒素 ( N ) が 0 ~ 20 原子 % であることが好ましい。メタル層 33 に含まれるモリブデンシリサイドの平均含有率、ジルコニウムシリサイドの平均含有率、チタンシリサイドの平均含有率は、位相シフト層 31、反射率低減層 32 に含まれるモリブデンシリサイドの平均含有率、ジルコニウムシリサイドの平均含有率、チタンシリサイドの平均含有率よりも多い。さらに、メタル層 33 は、炭素 ( C )、窒素 ( N )、および酸素 ( O ) のうちの少なくとも一種を含むモリブデンシリサイド系材料やジルコニウムシリサイド系材料やチタンシリサイド系材料であってもよい。例えば、メタル層 33 を形成する材料として、M o S i C、M o S i N、M

o SiCN、MoSiCO、MoSiCON、ZrSiC、ZrSiN、ZrSiCN、ZrSiCO、ZrSiCON、TiSiC、TiSiN、TiSiCN、TiSiCO、TiSiCONが挙げられる。

メタル層33を備えることにより、位相シフト膜30のシート抵抗が下がるため、位相シフトマスクブランクおよび位相シフトマスクのチャージアップを防止することができる。メタル層33を備えていない場合、位相シフトマスクブランクおよび位相シフトマスクをケースから出し入れするとき発生する電気が逃げずに位相シフトマスクブランクおよび位相シフトマスクに電気が貯まるため、異物を付着させやすい。また、位相シフトマスクに小さなパターンが形成されているとき、パターンからパターンに電気が飛び、静電気破壊が起こりやすい。

メタル層33は、スパッタリング法により形成することができる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

位相シフト膜30の膜面反射率の変動幅は、好ましくは、350nm～436nmの波長域において9%以下、さらに好ましくは、8.5%以下である。また、313nm～436nmの波長域において12.5%以下であることが好ましく、さらに好ましくは、12%以下である。すなわち、位相シフト膜30の膜面反射率の変動幅は、350nm～436nmの波長域において9%以下、さらには8.5%以下であることが好ましく、波長域を313nm～436nmに広げても、12.5%以下、さらには12%以下であることが好ましい。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

位相シフト膜30の裏面反射率の変動幅は、好ましくは、365nm～436nmの波長域において18%以下、さらに好ましくは、16%以下である。また、313nm～436nmの波長域において18%以下であることが好ましく、さらに好ましくは、16%以下である。すなわち、位相シフト膜30の膜面反射率の変動幅は、350nm～436nmの波長域において9%以下、さらには8.5%以下であることが好ましく、また、波長域を313nm～436nmにおいて、12.5%以下、さらには12%以下であることが好ましい。