

【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 03 F 1/32 (2012.01)

G 03 F 1/58 (2012.01)

G 03 F 1/54 (2012.01)

C 23 C 14/06 (2006.01)

【F I】

G 03 F 1/32

G 03 F 1/58

G 03 F 1/54

C 23 C 14/06 P

C 23 C 14/06 H

C 23 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】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

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(Ti)が含まれて金属シリサイド系材料の金属にモリブデン(Mo)や、ジルコニウム(Zr)や、チタン(Ti)が含まれる場合、メタル層33は、モリブデン(Mo)と、ケイ素(Si)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(Zr)と、ケイ素(Si)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(Ti)とケイ素(Si)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(Mo)が5~20原子%、ケイ素(Si)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(Zr)が5~35原子%、ケイ素(Si)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(Ti)が5~35原子%、ケイ素(Si)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、MoSiC、MoSiN、M

o S i C N、M o S i C O、M o S i C O N、Z r S i C、Z r S i N、Z r S i C N、Z r S i C O、Z r S i C O N、T i S i C、T i S i N、T i S i C N、T i S i C O、T i S i C O N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、350 nm ~ 436 nm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、313 nm ~ 436 nm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、350 nm ~ 436 nm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313 nm ~ 436 nm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、365 nm ~ 436 nm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、313 nm ~ 436 nm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、350 nm ~ 436 nm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313 nm ~ 436 nm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。