

【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3年6月17日(2021.6.17)

【公表番号】特表2020-522026(P2020-522026A)

【公表日】令和2年7月27日(2020.7.27)

【年通号数】公開・登録公報2020-029

【出願番号】特願2019-566818(P2019-566818)

【国際特許分類】

G 02 B 5/18 (2006.01)

H 01 L 21/027 (2006.01)

G 03 F 7/20 (2006.01)

【F I】

G 02 B 5/18

H 01 L 21/30 502 D

G 03 F 7/20 501

【手続補正書】

【提出日】令和3年4月12日(2021.4.12)

【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】

回折構造体を製造するためのマスタプレートを作製する方法であつて：

周期的な初期表面プロファイルを有する基板を提供することと；

前記初期表面プロファイルを少なくとも部分的に、充填材料(16A、16B)で均一に充填することと；

前記充填材料(16A、16B)を部分的に除去して、前記基板及び前記充填材料(16A'、16B')で形成される周期的な高さ変調式表面プロファイルを有するマスタプレートを作製することと、

を含み、前記初期表面プロファイルは、前記高さ変調式表面プロファイルに関連する充填率変調性を有し、

- 前記充填材料(16A)の除去は、前記充填材料(16A)の除去にグレースケールリソグラフィを用いて、前記高さ変調式表面プロファイルを形成することを部分的に含む、並びに／又は、

- 前記充填材料(16B)の除去は：前記充填材料上に、不均一な高さプロファイルを有する物理的マスク層(18B)を設けることと；各位置において前記マスク層(18B)及び下にある充填材料(16B)を除去し、前記マスク層(18B)の前記高さプロファイルを前記充填材料(16B')の対応箇所に複製して、前記高さ変調式表面プロファイルを形成することと、を部分的に含む、

方法。

【請求項2】

前記高さ変調式表面プロファイルは、異なるプロファイル高さを有する2以上の別個のセグメント(S1-S3)を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記高さ変調式表面プロファイルは、線形プロファイル等の横方向高さ勾配プロファイルを有する、請求項1又は請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

前記高さ変調式表面プロファイルの高さ変調は、前記表面プロファイルの少なくとも周期的一元的方向において生じる、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 5】

前記初期表面プロファイルは前記除去の前に前記充填材料(16A、16B)で完全に満たされ、前記基板が平坦にされる、請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 6】

基板プレートを提供すること、及び前記基板プレートから例えば電子ビームリソグラフィにより材料を除去すること又は前記プレートに例えばナノインプリントングにより材料を付与することによって、前記基板に前記周期的な初期表面プロファイルを提供することを含む、請求項1～請求項5のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 7】

前記初期表面プロファイルは、バイナリプロファイルである、請求項1～請求項6のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 8】

前記初期表面プロファイルは、三角形プロファイル又は傾斜したプロファイル等の非バイナリプロファイルである、請求項1～請求項7のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 9】

前記充填材料は異なる横方向セグメント内で異なる量を、一元的方向のみで除去され、一元的方向に高さ変調された表面プロファイルが形成される、請求項1～請求項8のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 10】

前記充填材料は異なる横方向セグメント内で異なる量を、二元的横方向で除去され、二元的方向に高さ変調された表面プロファイルが形成される、請求項1～請求項8のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 11】

前記初期表面プロファイルは、一元的方向又は二元的方向において周期的である、請求項1～請求項10のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 12】

回折構造体を製造するためのマスタプレートであって：

フィーチャ(14A、14B)と前記フィーチャ(14A、14B)間の間隙とによる周期的パターンを有する基板；及び

マスタプレートが高さ変調式表面プロファイルを有するように、前記間隙内に不均一な量で提供される充填材料(16A'、16B')；

を含み、

前記フィーチャ(14A、14B)の周期的パターンは充填率変調式であり、

前記マスタプレートは請求項1～請求項11のいずれか1項に記載の方法を用いて作製される、

マスタプレート。

【請求項 13】

前記高さ変調式表面プロファイルは、前記間隙内の前記充填材料(16A')の量により画定される異なるプロファイル高さを有する、2以上の別個の横方向セグメント(S1-S3)を含む、請求項12に記載のマスタプレート。

【請求項 14】

前記高さ変調式表面プロファイルは、前記間隙内の前記充填材料(16B')の量により画定される横方向高さ勾配を有する、請求項12又は請求項13に記載のマスタプレート。

【請求項 15】

前記高さ変調式表面プロファイルは、完全に前記基板に画定される垂直側壁及びフィーチャ上部と、完全に前記充填材料(16A'、16B')により画定される間隙底部と、

を含む、請求項1_2～請求項1_4のいずれか1項に記載のマスタプレート。

【請求項16】

前記フィーチャ(14A、14B)は、バイナリフィーチャ、三角形フィーチャ、又は傾斜したフィーチャである、請求項1_2～請求項1_5のいずれか1項に記載のマスタプレート。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0066

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0066】

図4A及び図4Bは、誘電バイナリ格子の一次透過の回折効率が、高さ及び充填率変調により変調され得ることを示す。数値結果は、フーリエモード法(厳密結合波解析としても知られる)で得られた。バイナリ格子は、空気と屈折率2.0のガラス基板との界面に存在し、格子周期は500nmであり、充填率は0.5であり、格子は基板と同じ材料製である。回折格子は、法線入射における自由空間波長450nmの平面波で照射される。結果を横電気偏光(TE)及び横磁気偏光(TM)の双方により示す。図4Aにおいて格子充填率は0.5であり、図4Bにおいて格子高さは250nmである。

なお、本開示に係る態様は以下の態様も含む。

<1>

回折構造体を製造するためのマスタプレートを作製する方法であって：

周期的な初期表面プロファイルを有する基板を提供することと；

前記初期表面プロファイルを少なくとも部分的に、充填材料で均一に充填することと；

前記充填材料を部分的に除去して、前記基板及び前記充填材料で形成される周期的な高さ変調式表面プロファイルを有するマスタプレートを作製することと、

を含み、前記初期表面プロファイルは、前記高さ変調式表面プロファイルに関連する充填率変調性を有する、方法。

<2>

前記充填材料の除去は、前記充填材料の除去にグレースケールリソグラフィを用いて、前記高さ変調式表面プロファイルを形成することを部分的に含む、<1>に記載の方法。

<3>

前記充填材料の除去は：

前記充填材料上に、不均一な高さプロファイルを有する物理的マスク層を設けることと；

各位置において前記マスク層及び下にある充填材料を除去し、前記マスク層の前記高さプロファイルを前記充填材料の対応箇所に複製して、前記高さ変調式表面プロファイルを形成することと、

を部分的に含む、<1>又は<2>に記載の方法。

<4>

前記高さ変調式表面プロファイルは、異なるプロファイル高さを有する2以上の別個のセグメントを含む、<1>～<3>のいずれか1つに記載の方法。

<5>

前記高さ変調式表面プロファイルは、線形プロファイル等の横方向高さ勾配プロファイルを有する、<1>～<4>のいずれか1つに記載の方法。

<6>

前記高さ変調式表面プロファイルの高さ変調は、前記表面プロファイルの少なくとも周期的一元的方向において生じる、<1>～<5>のいずれか1つに記載の方法。

<7>

前記初期表面プロファイルは前記除去の前に前記充填材料で完全に満たされ、前記基板

が平坦にされる、<1>～<6>のいずれか1つに記載の方法。

<8>

基板プレートを提供すること、及び前記基板プレートから例えば電子ビームリソグラフィにより材料を除去すること又は前記プレートに例えばナノインプリンティングにより材料を付与することによって、前記基板に前記周期的な初期表面プロファイルを提供することを含む、<1>～<7>のいずれか1つに記載の方法。

<9>

前記初期表面プロファイルは、バイナリプロファイルである、<1>～<8>のいずれか1つに記載の方法。

<10>

前記初期表面プロファイルは、三角形プロファイル又は傾斜したプロファイル等の非バイナリプロファイルである、<1>～<9>のいずれか1つに記載の方法。

<11>

前記充填材料は異なる横方向セグメント内で異なる量を、一元的方向のみで除去され、一元的方向に高さ変調された表面プロファイルが形成される、<1>～<10>のいずれか1つに記載の方法。

<12>

前記充填材料は異なる横方向セグメント内で異なる量を、二元的横方向で除去され、二元的方向に高さ変調された表面プロファイルが形成される、<1>～<10>のいずれか1つに記載の方法。

<13>

前記初期表面プロファイルは、一元的方向又は二元的方向において周期的である、<1>～<12>のいずれか1つに記載の方法。

<14>

回折構造体を製造するためのマスタプレートであって：

フィーチャと前記フィーチャ間の間隙とによる周期的パターンを有する基板；及びマスタプレートが高さ変調式表面プロファイルを有するように、前記間隙内に不均一な量で提供される充填材料；

を含み、前記フィーチャの周期的パターンは充填率変調式である、マスタプレート。

<15>

前記高さ変調式表面プロファイルは、前記間隙内の前記充填材料の量により画定される異なるプロファイル高さを有する、2以上の別個の横方向セグメントを含む、<14>に記載のマスタプレート。

<16>

前記高さ変調式表面プロファイルは、前記間隙内の前記充填材料の量により画定される横方向高さ勾配を有する、<14>又は<15>に記載のマスタプレート。

<17>

前記高さ変調式表面プロファイルは、完全に前記基板に画定される垂直側壁及びフィーチャ上部と、完全に前記充填材料により画定される間隙底部と、を含む、<14>～<16>のいずれか1つに記載のマスタプレート。

<18>

前記フィーチャは、バイナリフィーチャ、三角形フィーチャ、又は傾斜したフィーチャである、<14>～<17>のいずれか1つに記載のマスタプレート。

<19>

<1>～<13>のいずれか1つに記載の方法を用いて作製される、<14>～<18>のいずれか1つに記載のマスタプレート。