

【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20年5月15日(2008.5.15)

【公開番号】特開2006-285011(P2006-285011A)

【公開日】平成18年10月19日(2006.10.19)

【年通号数】公開・登録公報2006-041

【出願番号】特願2005-106205(P2005-106205)

【国際特許分類】

G 02 B 5/18 (2006.01)

B 23 B 5/00 (2006.01)

【F I】

G 02 B 5/18

B 23 B 5/00 Z

【手続補正書】

【提出日】平成20年4月1日(2008.4.1)

【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】

格子面及び垂直面を持つ回折格子を有する回折光学素子であって、

前記回折格子は、前記格子面と垂直面の間に格子頂点形状面を有し、前記格子頂点形状面は、光軸と垂直方向に10μm以下の幅で、前記格子面に対して10°以下の角度をなす平面であることを特徴とする回折光学素子。

【請求項2】

複数の回折光学素子を積層した回折光学素子において、前記複数の回折光学素子の各々が請求項1に記載の回折光学素子によって構成されていることを特徴とする回折光学素子。

【請求項3】

格子面及び垂直面を持つ回折格子を有する回折光学素子を切削工具を用いて切削加工する回折光学素子の製造方法であって、

格子面を加工する工程と、

垂直面を荒加工する工程と、

前記格子面に対して10°以下の角度をなすように前記切削工具を前記格子面側から垂直面側に移動して、格子頂点形状面を加工する工程と、

前記垂直面を仕上げ面形状に加工する工程と、

を有することを特徴とする回折光学素子の製造方法。

【請求項4】

格子面及び垂直面を持つ回折格子を有する回折光学素子の成形をする回折光学素子成形用金型を、切削工具を用いて切削加工する回折光学素子成形用金型の製造方法であって、

格子面を加工する工程と、

垂直面を荒加工する工程と、

前記格子面に対して10°以下の角度をなすように前記切削工具を前記格子面側から垂直面側に移動して、格子頂点形状面を加工する工程と、

前記垂直面を仕上げ面形状に加工する工程と、

を有することを特徴とする回折光学素子成形用金型の製造方法。

【請求項 5】

前記回折光学素子成形用金型は、母材としてプラスチック金型用鋼材が用いられることを特徴とする請求項4に記載の回折光学素子成形用金型の製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】回折光学素子、回折光学素子の製造方法、及び回折光学素子成形用金型の製造方法

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、回折光学素子、回折光学素子の製造方法、及び回折光学素子成形用金型の製造方法に関するものである。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

本発明は、上記課題に鑑み、格子頂点にバリのない、所望の正確な回折格子形状を有する回折光学素子、回折光学素子の製造方法、及び回折光学素子成形用金型の製造方法を提供することを目的とするものである。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

本発明は、つぎのように構成した回折光学素子、回折光学素子の製造方法、及び回折光学素子成形用金型の製造方法を提供するものである。

すなわち、本発明の回折光学素子は、格子面及び垂直面を持つ回折格子を有する回折光学素子であって、

前記回折格子は、前記格子面と垂直面の間に格子頂点形状面を有し、前記格子頂点形状面は、光軸と垂直方向に10μm以下の幅で、前記格子面に対して10°以下の角度をなす平面であることを特徴としている。

また、本発明の回折光学素子の製造方法は、格子面及び垂直面を持つ回折格子を有する回折光学素子を切削工具を用いて切削加工する回折光学素子の製造方法であって、

格子面を加工する工程と、

垂直面を荒加工する工程と、

前記格子面に対して10°以下の角度をなすように前記切削工具を前記格子面側から垂直面側に移動して、格子頂点形状面を加工する工程と、

前記垂直面を仕上げ面形状に加工する工程と、を有することを特徴としている。

また、本発明の回折光学素子成形用金型の製造方法は、格子面及び垂直面を持つ回折格子を有する回折光学素子の成形をする回折光学素子成形用金型を切削工具を用いて切削加工する回折光学素子成形用金型の製造方法であって、

格子面を加工する工程と、
垂直面を荒加工する工程と、
前記格子面に対して 10° 以下の角度をなすように前記切削工具を前記格子面側から垂直面側に移動して、格子頂点形状面を加工する工程と、
前記垂直面を仕上げ面形状に加工する工程と、を有することを特徴としている。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明によれば、格子頂点にバリのない、所望の正確な回折格子形状を有する回折光学素子、回折光学素子の製造方法、及び回折光学素子成形用金型の製造方法を実現することができる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

つぎに、この図 1 を用いて本実施の形態における格子面の切削加工の手順について説明する。

図 1において、1はバリが除去された平面による格子頂点形状面（以下、これをバリ除去形状面という）、2及び4は回折格子における回折機能を有する斜面（以下、これを格子面といふ）、3は垂直面である。また、10は切削工具8の刃先の横切刃である。

ここで、バリ除去形状は、格子面2と垂直面3との間の光軸と垂直方向の幅dと、バリ除去形状面と格子面とのなす角度で定義する。

(1) まず、工程11において、横切刃10によって角度が10°以下の格子面2を加工しながら、格子面2を延長した線上における垂直面3から2μmだけ離れた位置（工程11の矢印で示された位置）まで、工具刃先を移動させる。

(2) つぎに、工程12において、上記垂直面3から2μm離れた位置を平行に切り込みながら次の格子面4まで1μmだけ残す位置まで荒加工形状を切削加工しながら、工具刃先を移動させる（工程12の矢印で示された位置）。なお、ここで荒加工においては次の格子面4まで1μmだけ残すように加工したが、この距離は1μmに限られるものではなく、5μm以下であればよい。

(3) つぎに、工程13において、前記工程12において移動させた位置から工程12の切り込み開始点まで工具刃先を戻す。（工程13の矢印で示された位置）。

(4) つぎに、工程14において、上記工程12の開始点からバリ除去形状面1を延長した直線上を格子面2側に1μmだけ離れた位置まで、工具刃先を移動させる（工程14の矢印で示された位置）。

(5) つぎに、工程15において、上記工具刃先を移動させた格子面側から上記垂直面3側に、前記バリ除去形状面1を延長した直線上を進み、幅10μm以下のバリ除去形状1を加工し、垂直面3から1μmだけ離れた位置まで切削しながら、工具刃先を移動させる（工程15の矢印で示された位置）。

(6) つぎに、工程16において、前記工程15において切削した位置から格子頂点が切削される以前において本来あるべき点まで、工具刃先を移動させる（工程16の矢印で示された位置）。

(7) つぎに、工程17において、前記工程16において工具刃先を移動させた位置から垂直面3の底部まで切り込みながら、前記工程15で切削加工したバリ除去加工面1を経て、前記工程12の垂直面の荒加工形状をさらに仕上面形状に切削加工しながら、つぎの

の格子面 4 の加工開始位置まで、工具刃先を移動させる（工程 17 の矢印で示された位置）。

(8) つぎに、工程 18において、前記工程 11と同様につぎの格子面 4を切削加工し（工程 18の矢印で示された位置）、このような一連の工程を繰り返し、表面に光軸を中心とする回転対称形状の回折格子を有する回折光学素子成形用金型を製造する。

なお、以上では回折光学素子成形用金型の製造方法について説明したが、加工すべき回折光学素子の素材 6に対して、工具 8によって直接回折格子を切削加工して、回折光学素子を形成することは、説明するまでもないことである。