

【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24年5月17日(2012.5.17)

【公開番号】特開2011-81300(P2011-81300A)

【公開日】平成23年4月21日(2011.4.21)

【年通号数】公開・登録公報2011-016

【出願番号】特願2009-235101(P2009-235101)

【国際特許分類】

G 02 B 5/04 (2006.01)

G 02 B 5/08 (2006.01)

【F I】

G 02 B 5/04 A

G 02 B 5/08 A

G 02 B 5/08 C

【手続補正書】

【提出日】平成24年3月22日(2012.3.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明の第一の態様の反射型面対称結像素子の製造方法は、直交する第1及び第2光反射面を有する微小ミラーユニットがマトリクス状に配列された平板状の構造体からなり、入射光を前記第1及び第2光反射面により2回反射する反射型面対称結像素子の製造方法であって、複数の平板ミラーをその光反射主面を同一方向に向けて積層して前記複数の平板ミラーを固着させることにより平行ミラーブロックを形成する積層工程と、前記平行ミラーブロックを前記複数の平板ミラーの光反射主面に対して垂直となる方向に等間隔で切断して複数の長手光反射面が平行に配列された少なくとも2つのミラーシートを形成する切断工程と、前記2つのミラーシートのうちの一方のミラーシートの長手光反射面と他方のミラーシートの長手光反射面とが直交するように前記2つのミラーシートを貼り合わせて前記反射型面対称結像素子を作成する貼り合わせ工程と、を備え、前記一方のミラーシートの長手光反射面が前記第1光反射面となり、他方のミラーシートの長手光反射面が前記第2光反射面となることを特徴としている。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

本発明の第二の態様の反射型面対称結像素子の製造方法は、直交する第1及び第2光反射面を有する微小ミラーユニットがマトリクス状に配列された平板状の構造体からなり、入射光を前記第1及び第2光反射面により2回反射する反射型面対称結像素子の製造方法であって、複数の平板ミラーをその光反射主面を同一方向に向けて積層して前記複数の平板ミラーを固着させることにより平行ミラーブロックを形成する第1積層工程と、前記平行ミラーブロックを前記複数の平板ミラー各々の光反射主面に対して垂直となる方向に第1所定の厚さ間隔で切断して複数の長手光反射面が平行に配列された複数のミラーシートを作成する第1切断工程と、前記複数のミラーシート各々のいずれか一方の主面に光反射

膜を形成する光反射膜形成工程と、前記複数のミラーシートをその光反射膜形成主面を同一方向に向けて積層して前記複数のミラーシートを固着させることにより直交ミラーブロックを形成する第2積層工程と、前記複数のミラーシート各々が有する前記複数の長手光反射面及び前記光反射膜形成主面に対して垂直となる方向に前記直交ミラーブロックを第2所定の厚さ間隔で切断して前記微小ミラーユニット毎に直交する前記第1及び第2光反射面を有する前記反射型面対称結像素子を作成する第2切断工程と、を備えることを特徴としている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明の第一の態様の反射型面対称結像素子の製造方法によれば、複数の平板ミラーを積層して平行ミラーブロックを形成してからそれを薄く切断して少なくとも2つのミラーシートを作り出すので、従来の製造方法に比して手間がかからず、高精度の反射型面対称結像素子を短時間で量産することができる。また、各反射型面対称結像素子の光学精度の均一化を図ることができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

本発明の第二の態様の反射型面対称結像素子の製造方法によれば、複数の平板ミラーを積層して平行ミラーブロックを形成してからそれを薄く切断して複数のミラーシートを作り出し、そのミラーシート各々の一方の主面に光反射膜を形成してそれらを積層して直交ミラーブロックを形成してからそれを薄く切断して反射型面対称結像素子を作り出すので、従来の製造方法に比して手間がかからず、高精度の反射型面対称結像素子を短時間で量産することができる。また、各反射型面対称結像素子の光学精度の均一化をより図ることができる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

図5(a)～(e)は本発明の第一の態様の反射型面対称結像素子の製造方法を示している。この製造方法においては、先ず、複数の平板ミラー31が準備される。平板ミラー31は図5(a)に示すように平板状であり、厚さWを有する。平面ミラー31の本体はアクリル等の透明プラスチック板又はガラス板からなる。平面ミラー31の両主面のうちの一方の主面は光反射膜の形成によって光反射主面31aとされている。光反射主面31aは平板ミラー31の本体側からの光を反射するようにされている。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

図7(a)～(g)は本発明の第二の態様の反射型面対称結像素子の製造方法を示して

いる。この製造方法においては、図7(a)～図7(d)の平板ミラー31からミラーシート34を作り出すまでの第1積層工程及び第1切断工程を含む部分は第1の実施例の図5(a)～図5(d)の部分と同一であり、同一符号が付けられている。よって、この部分の説明は省略される。なお、平板ミラー31の厚さWとミラーシート34の厚さDとは等しくされる。

【手続補正7】

【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】

直交する第1及び第2光反射面を有する微小ミラーユニットがマトリクス状に配列された平板状の構造体からなり、入射光を前記第1及び第2光反射面により2回反射する反射型対称結像素子の製造方法であって、

複数の平板ミラーをその光反射主面を同一方向に向けて積層して前記複数の平板ミラーを固着させることにより平行ミラーブロックを形成する積層工程と、

前記平行ミラーブロックを前記複数の平板ミラーの光反射主面に対して垂直となる方向に等間隔で切断して複数の長手光反射面が平行に配列された少なくとも2つのミラーシートを形成する切断工程と、

前記2つのミラーシートのうちの一方のミラーシートの長手光反射面と他方のミラーシートの長手光反射面とが直交するように前記2つのミラーシートを貼り合わせて前記反射型対称結像素子を作成する貼り合わせ工程と、を備え、

前記一方のミラーシートの長手光反射面が前記第1光反射面となり、他方のミラーシートの長手光反射面が前記第2光反射面となることを特徴とする反射型対称結像素子の製造方法。

【請求項2】

前記切断工程において前記平行ミラーブロックの切断のために、ダイヤモンドを代表とする粒子化された砥石を金属又は樹脂製のワイヤに付着又は供給することによって切断を行うワイヤーソー、バンドソー、ダイシングブレード又はのこぎりを用いることを特徴とする請求項1記載の反射型対称結像素子の製造方法。

【請求項3】

前記積層工程において、前記複数の平板ミラー各々の前記光反射主面とは反対側の主面には、金属膜を予め形成しておき、前記平板ミラー同士を平面接合により固定することを特徴とする請求項1記載の反射型対称結像素子の製造方法。