

【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 7 部門第 2 区分
 【発行日】平成 28 年 4 月 7 日 (2016.4.7)

【公開番号】特開 2014-168022 (P2014-168022A)
 【公開日】平成 26 年 9 月 11 日 (2014.9.11)
 【年通号数】公開・登録公報 2014-049
 【出願番号】特願 2013-40033 (P2013-40033)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

G 0 2 B 5/00 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/30 5 1 5 D

G 0 2 B 5/00 Z

【手続補正書】
 【提出日】平成 28 年 2 月 22 日 (2016.2.22)
 【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】

光源からの光で被照明面を照明する照明光学系であって、

入射面と射出面との間に配置され、内側反射面と、前記内側反射面を囲む外側反射面とを含み、前記入射面から前記内側反射面と前記外側反射面との間に入射した光を前記内側反射面と前記外側反射面とで反射させながら前記射出面に導く光学素子を有し、

前記光学素子の中心線に垂直な前記光学素子の断面において、前記内側反射面により形成される形状と前記外側反射面により形成される形状とが異なることを特徴とする照明光学系。

【請求項 2】

前記光学素子は、前記内側反射面で囲まれた中空部を含み、前記内側反射面と前記外側反射面との間が光透過部材で構成されたオプティカルロッドであることを特徴とする請求項 1 に記載の照明光学系。

【請求項 3】

前記光学素子は、前記内側反射面と前記外側反射面との間が空間で構成されたオプティカルパイプであることを特徴とする請求項 1 に記載の照明光学系。

【請求項 4】

前記外側反射面により形成される形状は多角形であり、前記内側反射面により形成される形状は円形であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項に記載の照明光学系。

【請求項 5】

前記外側反射面により形成される形状は円形であり、前記内側反射面により形成される形状は四角形であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項に記載の照明光学系。

【請求項 6】

前記外側反射面により形成される形状は円形であり、前記内側反射面により形成される形状は楕円であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項に記載の照明光学系。

【請求項 7】

前記オプティカルロッドは、複数の光透過部材を組み合わせで構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の照明光学系。

【請求項 8】

マスクのパターンを基板に転写する露光装置であって、
前記マスクを照明する請求項 1 乃至 7 のうちいずれか 1 項に記載の照明光学系と、
前記パターンを前記基板に投影する投影光学系と、
を有することを特徴とする露光装置。

【請求項 9】

前記照明光学系は、前記外側反射面により形成される形状と前記内側反射面により形成される形状との組み合わせが互いに異なる複数の光学素子を有し、

前記露光装置は、前記マスクのパターンに応じて、前記複数の光学素子から、前記照明光学系の光路に配置する光学素子を選択する選択部を有することを特徴とする請求項 8 に記載の露光装置。

【請求項 10】

前記照明光学系は、前記複数の光学素子のそれぞれに対応する複数の開口絞りを有し、
前記選択部は、前記照明光学系の光路に配置された光学素子に応じて、前記複数の開口絞りから、前記照明光学系の光路に配置する開口絞りを選択することを特徴とする請求項 9 に記載の露光装置。

【請求項 11】

請求項 8 乃至 10 のうちいずれか 1 項に記載の露光装置を用いて基板を露光する工程と、
露光した前記基板を現像する工程と、
を有することを特徴とするデバイスの製造方法。

【請求項 12】

入射面に入射した光を射出面に導く光学素子であって、

前記入射面と前記射出面との間に配置され、内側反射面と、前記内側反射面を囲む外側反射面とを含み、前記入射面から前記内側反射面と前記外側反射面との間に入射した光を前記内側反射面と前記外側反射面とで反射させながら前記射出面に導き、

前記光学素子の中心線に垂直な前記光学素子の断面において、前記内側反射面により形成される形状と前記外側反射面により形成される形状とが異なることを特徴とする光学素子。

【請求項 13】

前記内側反射面で囲まれた中空部を含み、前記内側反射面と前記外側反射面との間が光透過部材で構成されていることを特徴とする請求項 12 に記載の光学素子。

【請求項 14】

前記内側反射面と前記外側反射面との間が空間で構成されていることを特徴とする請求項 12 に記載の光学素子。

【手続補正 2】

【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】

上記目的を達成するために、本発明の一側面としての照明光学系は、光源からの光で被照明面を照明する照明光学系であって、入射面と射出面との間に配置され、内側反射面と、前記内側反射面を囲む外側反射面とを含み、前記入射面から前記内側反射面と前記外側反射面との間に入射した光を前記内側反射面と前記外側反射面とで反射させながら前記射出面に導く光学素子を有し、前記光学素子の中心線に垂直な前記光学素子の断面において、前記内側反射面により形成される形状と前記外側反射面により形成される形状とが異なる

ることを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

オプティカルロッド105は、入射面153と射出面154との間に配置され、内側反射面と、内側反射面を囲む外側反射面とを含み、入射面153に入射した光を内側反射面と外側反射面とで反射させながら射出面154に導く光学素子である。ここで、内側反射面と外側反射面とは対向しており、入射面153からの光は内側反射面と外側反射面との間に入射する。また、オプティカルロッド105は、入射面153と射出面154との間の断面において、内側反射面により形成される形状と外側反射面により形成される形状とが異なる。ここで、内側反射面の断面形状と外側反射面の断面形状とが異なるとは、その形状の大きさが異なること（即ち、相似形）を意味するものではなく、その形状が幾何学的に異なることを意味する。例えば、内側反射面により形成される形状が円形状であり、外側反射面により形成される形状が多角形状である場合には、内側反射面の断面形状と外側反射面の断面形状とが異なっていることになる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

オプティカルロッド105は、例えば、図3(a)及び図3(b)に示すように、六角柱の光透過部材で構成され、中心線CLを中心として内側反射面122で囲まれた円柱状の中空部HLを含む。また、図3(b)に示すようにオプティカルロッド105の中心線CL（光学素子の光軸）に対して垂直な断面において、外側反射面121の断面形状は六角形状であり、内側反射面122の断面形状は円形状である。ここで、図3(a)は、オプティカルロッド105の構成の一例を示す概略斜視図であり、図3(b)は、図3(a)に示すオプティカルロッド105の概略断面図である。