

【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30年11月15日(2018.11.15)

【公表番号】特表2016-520860(P2016-520860A)

【公表日】平成28年7月14日(2016.7.14)

【年通号数】公開・登録公報2016-042

【出願番号】特願2016-507695(P2016-507695)

【国際特許分類】

G 0 2 B 13/14 (2006.01)

G 0 1 N 21/35 (2014.01)

【F I】

G 0 2 B 13/14

G 0 1 N 21/35

【誤訳訂正書】

【提出日】平成30年10月3日(2018.10.3)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

対物面に配置される物体から中赤外の光を集めて、前記中赤外の光を像平面に集束させる、中赤外の対物レンズ・アセンブリであって、

前記中赤外のスペクトル領域において動作する、複数の、間隔を置いて離れて配置される屈折レンズ素子を含み、

前記複数のレンズ素子は、前記物体に最も近い、アプラナティックな第1のレンズ素子を含み、

前記第1のレンズ素子は、前記物体に面する前方表面、及び前記物体から隔たって面する後方表面を有し、

前記前方表面は負である曲率半径を有し、

前記第1のレンズ素子は100ミリメートル未満の作動距離を有し、前記複数のレンズ素子は光軸に沿って間隔を置いて配置され、前記第1のレンズ素子の前記前方表面は、前記光軸に沿って前記対物面から前部分離距離離れて配置され、前記前部分離距離は、前記第1のレンズ素子の前記前方表面の前記曲率半径の大きさに近似的に等しい、対物レンズ・アセンブリ。

【請求項2】

前記第1のレンズ素子の前記前方表面は前記曲率の前方中心を有し、前記第1レンズ素子は、曲率の前記前方中心が前記光軸に配置されると共に近似的に前記対物面に存在するように、配置される、請求項1に記載の対物レンズ・アセンブリ。

【請求項3】

前記第1のレンズ素子がゲルマニウムでできている、請求項1に記載の対物レンズ・アセンブリ。

【請求項4】

前記複数のレンズ素子は、少なくとも第2のレンズ素子及び第3のレンズ素子を更に含み、前記レンズ素子の少なくとも2つは、異なる材料でできている、前記レンズ素子のそれぞれは、ゲルマニウム、硫化亜鉛、セレン化亜鉛、及びシリコンを含むグループから選択される材料でできている、請求項1に記載の対物レンズ・アセンブリ。

【請求項 5】

前記複数のレンズ素子が少なくとも第 2 のレンズ素子及び第 3 のレンズ素子を更に含み、前記レンズ素子の少なくとも 3 つが異なる材料でできており、前記レンズ素子のそれぞれは、ゲルマニウム、硫化亜鉛、セレン化亜鉛、及びシリコンを含むグループから選択される材料でできており、前記第 1 のレンズ素子が、前記第 2 のレンズ素子の第 2 の材料の赤外のアッペ数より大きい、赤外のアッペ数を有する、第 1 の材料でできている、請求項 1 に記載の対物レンズ・アセンブリ。

【請求項 6】

前記複数のレンズ素子における隣り合うレンズ素子の間は、前記光軸に沿って分離距離離れており、前記分離距離は、0.5 ミリメートル以上か、5 マイクロメートル未満、又はゼロマイクロメートルである、請求項 1 に記載の対物レンズ・アセンブリ。

【請求項 7】

前記複数のレンズ素子は、前部レンズ群及び後部レンズ群を含むように配置され、前記前部レンズ群は、前記第 1 のレンズ素子を含み、前記後部レンズ群より前記物体に近く、前記前部レンズ群は無限の像共役のために補正され、前記後部レンズ群は、間隔を置いて離れて配置される、第 1 の後部レンズ素子及び第 2 の後部レンズ素子を含み、前記後部レンズ素子は、前記後部レンズ群の有効焦点距離が波長の増加につれて減少するような逆分散を実現するように設計されている、請求項 1 に記載の対物レンズ・アセンブリ。

【請求項 8】

前記第 1 のレンズ素子の前記後方表面は、次式によって定義される、前記アプラナティックの条件を近似的に満足する曲率半径 R を有し、

$$R = - \left(\frac{L}{n_1 + n_2} \right) \times L$$

ここで、 n_1 は前記第 1 のレンズ素子の屈折率であり、 n_2 は前記レンズ素子を取り囲んでいる媒質の屈折率であり、L は前記後方表面の頂点から軸上の物点までの物理的な距離であり、前記物理的な距離は、前記軸上の物点から前記第 1 の素子の前記前方表面の頂点までの距離と、前記第 1 のレンズ素子の中心厚との合計である、請求項 1 に記載の対物レンズ・アセンブリ。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の対物レンズ・アセンブリを含み、前記対物レンズ・アセンブリの各レンズ素子の中心厚 L_c は、センチメートルで測定され、公式： $L_c > 1 / (4 \times n)$ に従い、

ここで、 n が前記レンズ・アセンブリの前記中赤外の動作帯域にわたる平均屈折率である、アセンブリ。

【請求項 10】

前記中赤外のスペクトル領域内にあるレーザービームを前記物体に向ける、中赤外レーザーを更に含む、請求項 9 に記載のアセンブリ。

【請求項 11】

前記中赤外のスペクトル領域において近似的に 5.5 マイクロメートルの波数領域にわたって、且つ 100 マイクロメートルから 2 ミリメートルまでの間の視野にわたって、近似的に 0.5 波より小さい RMS 波面誤差を有する、請求項 1 に記載の対物レンズ・アセンブリ。

【請求項 12】

請求項 1 の対物レンズ・アセンブリと、

前記前部分離距離を調整するために前記物体及び前記第 1 のレンズ素子の少なくとも 1 つを移動させる移動アセンブリと、

RMS 波面誤差を減少させるために、前記前部分離距離を選択的に調整するように前記移動アセンブリを制御する、制御システムと、を含む、アセンブリ。

【請求項 13】

前記移動アセンブリが前記前部レンズ素子に対して前記物体を移動させる、請求項 12

に記載のアセンブリ。

【請求項 1 4】

前記中赤外のスペクトル領域内にあるレーザービームを前記物体に向ける、中赤外レーザーを更に含み、

前記制御システムは、RMS波面誤差を最小にするために、前記レーザービームの波長に基づいて、前記前部分離距離を選択的に調整するように前記移動アセンブリを制御する、請求項 1 2 に記載のアセンブリ。

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 0 6

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 0 6】

本発明は、対物面に配置される物体からの中赤外の光を集めて、中赤外の光を像平面に集束する、中赤外の対物レンズ・アセンブリを対象とする。1つの実施例において、対物レンズ・アセンブリは、中赤外のスペクトル領域において動作する、複数の、間隔を置いて離れて配置された屈折レンズ素子を含み、複数のレンズ素子は物体に最も近いアプラナティックな第1のレンズ素子を含み、第1のレンズ素子は、物体に面する前方表面、及び物体から隔たって面する後方表面を有し、前方表面は、負である曲率半径を有する。

【誤訳訂正 3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 1 3

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 1 3】

1つの実施例において、第1のレンズ素子の後方表面は、以下の式によって定義されるように、アプラナティックの状態を近似的に満たす曲率半径Rを有し、 $R = - \left(\frac{L}{n - 1} + \frac{L}{n' - 1} \right) \times L$ 、ここで n は第1のレンズ素子の屈折率であり、 n' は、レンズ素子を取り囲んでいる媒質の屈折率であり、Lは、後方表面の頂点及び軸上の物点の物理的距離であり、これは、軸上の物点及び第1の素子の前方表面の頂点の距離と、第1のレンズ素子の中心厚との合計である。

【誤訳訂正 4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 1 8

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 1 8】

更に別の実施例において、中赤外の対物レンズ・アセンブリは、中赤外のスペクトル領域において動作する、複数の、間隔を置いて離れて配置される屈折レンズ素子を含み、その複数のレンズ素子は物体に最も近いアプラナティックな前部レンズ素子を含み、その前部レンズ素子は、光軸、物体に面する前方表面、及び物体から隔たって面する後方表面を有し、その前方表面は、光軸に沿って物体から前部分離距離離れて間隔を置いて配置される。本実施例において、移動アセンブリは、前部分離距離を調整するために、物体及び素子の前部レンズ群の少なくとも1つを移動させ、且つ、制御システムは、RMS波面誤差を減少させるために、前部分離距離を選択的に調整するように移動アセンブリを制御する。更に、本実施例において、中赤外レーザーは、中赤外のスペクトル領域内にあるレーザービームを物体に向け、且つ、制御システムは、RMS波面誤差を最小にするために、レーザービームの波長に基づいて前部分離距離を選択的に調整するように移動アセンブリを制御する。

【誤訳訂正 5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0063

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0063】

更に、前部第1のレンズ素子28の後方表面39は、以下の式によって定義されるように、アプラナティックの状態を近似的に満たすように設計可能であり、 $R = - \left(\frac{1}{n_1} - \frac{1}{n_2} \right) \times L$ 、ここで、 n_1 は第1のレンズ素子の屈折率であり、 n_2 はレンズ素子を取り囲んでいる媒質の屈折率であり、 L は後方表面の頂点から軸上の物点までの物理的な距離であり、それは、軸上の物点から第1の素子の前方表面の頂点までの距離と、第1のレンズ素子の中心厚との合計である。

【誤訳訂正6】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0070

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0070】

表1を参照して、この例において、第1のレンズ群20Aについて、(i)前部第1のレンズ素子26はアプラナティックであり、ゲルマニウムでできており(ii)前部第2の素子28はZnSeでできており(iii)前部第3のレンズ素子30はZnSeでできている。更に、第2のレンズ群20Bについて、(i)後部第1のレンズ素子32はゲルマニウムでできており(ii)後部第2のレンズ素子34はZnSでできている。本実施例において、(i)アプラナティックな前部第1のレンズ素子26及びアプラナティックな後部第1のレンズ素子32の使用(ii)前部第1のレンズ素子26及び後部第1のレンズ素子32に高い屈折率材料(例えばゲルマニウム)の使用、及び(iii)屈折レンズ素子20の使用を通して、収差は最小化され、高い分解能(高いNA)、広い視野(FOV)の性能を実現する。

【誤訳訂正7】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0092

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0092】

表2を参照して、この例において、前部レンズ群220Aについて、(i)前部第1のレンズ素子226はアプラナティックであり、ゲルマニウムでできており(ii)前部第2の素子228はZnSeでできている。更に、後部レンズ群220Bについて、(i)後部第1のレンズ素子232はゲルマニウムでできており(ii)後部第2のレンズ素子234はZnSでできている。本実施例において、(i)アプラナティックな前部第1のレンズ素子226及びアプラナティックな後部第1のレンズ素子232の使用(ii)前部第1のレンズ素子226及び後部第1のレンズ素子232において高い屈折率材料(例えばゲルマニウム)の使用、及び(iii)屈折レンズ素子220の使用を通して、収差は最小化され、高い分解能(高いNA)、広い視野(FOV)の性能を実現する。

【誤訳訂正8】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0030

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0030】

ある実施例では、本明細書に提供されるレンズ・アセンブリ10は、MIRスペクトル領域(又はその所定の所望の部分)において動作するように独自に設計され、且つ、MI

Rスペクトル領域（又はその所定の所望の部分）にわたって色収差を補正するか、実質的に色収差を補正して、色収差の影響を減少させる。更に、レンズ・アセンブリ10は、MIRスペクトル帯域の実質的な部分にわたって開口数と視野の両方を最大にするために、単色収差を最小にするように独自に設計されている。更に、レンズ・アセンブリ10は、(i)反射の代わりに屈折レンズ素子20(ii)任意の寄生エタロンの自由スペクトル領域（「FSR」：Free Spectral range）が対物レンズ・アセンブリ24を含むスペクトル結像系の測定帯域の外になることを保証するために設計された、レンズ素子20間の間隔、及び(iii)寄生エタロンのFSR（コヒーレント効果）が対物レンズ・アセンブリを含むスペクトル結像系の測定帯域の外になることを保証するために設計された、レンズ素子20の光学的厚み、の使用を通してコヒーレント効果を管理するように独自に設計される。その結果として、光検出器24によって取り込まれる像は、より高い像質を有し、スペクトル像は、より高いスペクトル忠実度並びにより高い像質をもたらすだろう。

【誤訳訂正9】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0060

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0060】

各厚み「b」、「d」、「f」、「h」、「j」は、中心厚 L_c と呼ぶことができることに注意されたい。更に、対物レンズ・アセンブリ10の各レンズ素子20の中心厚 L_c は、対物レンズ・アセンブリ10を含む分光システムのスペクトル帯域から外へ寄生エタロンをシフトするために、公式： $L_c > 1 / (4 \times \quad)$ に従う、ここで、 \quad がレンズ・アセンブリの中赤外の動作帯域にわたる平均屈折率である。