

【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 2 年 4 月 30 日 (2020.4.30)

【公表番号】特表 2019-516126 (P2019-516126A)

【公表日】令和 1 年 6 月 13 日 (2019.6.13)

【年通号数】公開・登録公報 2019-022

【出願番号】特願 2018-550749 (P2018-550749)

【国際特許分類】

G 0 2 F 1/11 (2006.01)

G 0 1 J 3/18 (2006.01)

F 2 1 V 9/08 (2018.01)

F 2 1 S 2/00 (2016.01)

F 2 1 Y 105/00 (2016.01)

F 2 1 Y 115/30 (2016.01)

【F I】

G 0 2 F 1/11 5 0 5

G 0 1 J 3/18

F 2 1 V 9/08 4 0 0

F 2 1 S 2/00 6 0 0

F 2 1 Y 105:00 3 0 0

F 2 1 Y 115:30

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 3 月 23 日 (2020.3.23)

【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】

その分散が可調な第 1 チューナブル分散素子であり、照明ビームにスペクトル分散を導入するよう構成されている第 1 チューナブル分散素子と、

第 1 チューナブル分散素子から照明ビームを受光しその照明ビームを焦平面に合焦させるよう構成された第 1 光学素子であり、その焦平面における照明ビームのスペクトラムの空間分布が、第 1 チューナブル分散素子の分散を調整することで制御され得る第 1 光学素子と、

上記焦平面に所在する空間フィルタリング素子であり、その焦平面における照明ビームのスペクトラムの空間分布に基づきその照明ビームのスペクトラムをフィルタリングしてフィルタリングされたスペクトラムを有するフィルタリングされた照明ビームを形成する空間フィルタリング素子と、

上記フィルタリングされた照明ビームを空間フィルタリング素子から集光するよう構成された第 2 光学素子と、

第 2 光学素子から上記フィルタリングされた照明ビームを受光するよう構成された第 2 チューナブル分散素子であり、第 1 チューナブル分散素子の分散に対応するようその分散が設計されている第 2 チューナブル分散素子であり、第 1 チューナブル分散素子により導入されたスペクトル分散を上記フィルタリングされた照明ビームから除去するよう構成されている第 2 チューナブル分散素子と、

を備えるチューナブル分光フィルタ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のチューナブル分光フィルタであって、空間的にコヒーレントな照明ビームを受け入れるよう第 1 チューナブル分散素子が構成されているチューナブル分光フィルタ。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のチューナブル分光フィルタであって、上記空間コヒーレント照明ビームが、

超連続体レーザ光源を以て構成されるチューナブル分光フィルタ。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のチューナブル分光フィルタであって、第 1 チューナブル分散素子及び第 2 チューナブル分散素子のうち少なくとも一方が、

回折格子を備えるチューナブル分光フィルタ。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のチューナブル分光フィルタであって、上記回折格子のピッチ及び回折効率のうち少なくとも一方が可調なチューナブル分光フィルタ。

【請求項 6】

請求項 4 に記載のチューナブル分光フィルタであって、上記回折格子が、

音響光学偏向器及び電気光学偏向器のうち少なくとも一方を備えるチューナブル分光フィルタ。

【請求項 7】

請求項 1 に記載のチューナブル分光フィルタであって、上記空間フィルタリング素子が、自フィルタリングセグメント上における照明ビームのスペクトラムの空間分布に基づきその照明ビームのスペクトラムのうち一部分を阻止するフィルタリングセグメントを有するチューナブル分光フィルタ。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のチューナブル分光フィルタであって、第 1 チューナブル分散素子の分散を調整することで、照明ビームのスペクトラムのうち上記フィルタリングセグメントにより阻止される部分が制御され、上記フィルタリングされた照明ビームを形成するチューナブル分光フィルタ。

【請求項 9】

請求項 7 に記載のチューナブル分光フィルタであって、上記フィルタリングセグメントが、

ローパスフィルタ及びハイパスフィルタのうち少なくとも一方を構成するチューナブル分光フィルタ。

【請求項 10】

請求項 1 に記載のチューナブル分光フィルタであって、上記フィルタリング素子が、

自アパーチャ上における照明ビームのスペクトラムの空間分布に基づきその照明ビームのスペクトラムのうち一部分を通過させ、上記フィルタリングされた照明ビームを形成するアパーチャを備えるチューナブル分光フィルタ。

【請求項 11】

請求項 10 に記載のチューナブル分光フィルタであって、上記アパーチャが、

バンドパスフィルタを構成するチューナブル分光フィルタ。

【請求項 12】

請求項 10 に記載のチューナブル分光フィルタであって、上記アパーチャが、自アパーチャの幅を以て隔てられた第 1 フィルタリングセグメント及び第 2 フィルタリングセグメントを有し、照明ビームのスペクトラムのうち第 1 部分を阻止するよう第 1 フィルタリングセグメントが構成されており、その照明ビームのスペクトラムのうち第 2 部分を阻止するよう第 2 フィルタリングセグメントが構成されており、その照明ビームのスペクトラムのうち第 3 部分が上記フィルタリングされた照明ビームとしてそのアパーチャ内を伝搬して第 2 光学素子により集光されるチューナブル分光フィルタ。

【請求項 13】

請求項 12 に記載のチューナブル分光フィルタであって、第 1 チューナブル分散素子の分散を調整することで、上記フィルタリングされた照明ビームの中心波長が制御されるチューナブル分光フィルタ。

【請求項 14】

請求項 10 に記載のチューナブル分光フィルタであって、上記アパーチャの幅が可調なチューナブル分光フィルタ。

【請求項 15】

請求項 14 に記載のチューナブル分光フィルタであって、上記アパーチャの幅を調整することで、上記フィルタリングされた照明ビームの帯域幅が制御されるチューナブル分光フィルタ。

【請求項 16】

請求項 1 に記載のチューナブル分光フィルタであって、上記フィルタリング素子が、透過性フィルタリング素子及び反射性フィルタリング素子のうち少なくとも一方を備えるチューナブル分光フィルタ。

【請求項 17】

請求項 1 に記載のチューナブル分光フィルタであって、上記フィルタリング素子が、画素化フィルタリング素子を備えるチューナブル分光フィルタ。

【請求項 18】

請求項 17 に記載のチューナブル分光フィルタであって、上記画素化フィルタリング素子が、

空間光変調器、マイクロミラーアレイ及び可変形鏡のうち少なくとも 1 個を備えるチューナブル分光フィルタ。

【請求項 19】

請求項 1 に記載のチューナブル分光フィルタであって、上記フィルタリング素子が、1 個又は複数個のアポダイズ素子を備えるチューナブル分光フィルタ。

【請求項 20】

請求項 1 に記載のチューナブル分光フィルタであって、第 1 光学素子及び第 2 光学素子が、

アフォーカル光リレイを構成するチューナブル分光フィルタ。

【請求項 21】

その分散が可調な第 1 チューナブル分散素子であり、照明ビームにスペクトル分散を導入するよう構成されている第 1 チューナブル分散素子と、

第 1 チューナブル分散素子から照明ビームを受光しその照明ビームを第 1 焦平面に合焦させるよう構成された第 1 光学素子であり、その第 1 焦平面における照明ビームのスペクトラムの空間分布が、第 1 チューナブル分散素子の分散を調整することで制御されうる第 1 光学素子と、

第 1 焦平面に所在する第 1 フィルタリングセグメントであり、その第 1 焦平面における照明ビームのスペクトラムの空間分布に基づきその照明ビームのスペクトラムをフィルタリングする第 1 フィルタリングセグメントと、

第 1 フィルタリングセグメントから照明ビームを集光するよう構成された第 2 光学素子と、

第 2 光学素子から照明ビームを受光しその照明ビームの軌道を可調修正するよう構成されたビームステアリング素子と、

ビームステアリング素子から照明ビームを受光しその照明ビームを第 2 焦平面に合焦させるよう構成された第 3 光学素子であり、その第 2 焦平面における照明ビームのスペクトラムの空間分布が、そのビームステアリング素子を調整することで制御されうる第 3 光学素子と、

第 1 焦平面に所在する第 2 フィルタリングセグメントであり、第 2 焦平面における照明ビームのスペクトラムの空間分布に基づきその照明ビームのスペクトラムをフィルタリン

グする第 2 フィルタリングセグメントと、

第 2 フィルタリングセグメントから照明ビームを集光するよう構成された第 4 光学素子と、

第 4 光学素子から照明ビームを受光するよう構成された第 2 チューナブル分散素子であり、第 1 チューナブル分散素子の分散に対応するようその分散が設計されている第 2 チューナブル分散素子であり、第 1 チューナブル分散素子により導入されたスペクトル分散をその照明ビームから除去するよう構成されている第 2 チューナブル分散素子と、

を備えるチューナブル分光フィルタ。

【請求項 2 2】

請求項 2 1 に記載のチューナブル分光フィルタであって、ビームステアリング素子が、回動可動アセンブリ、直線可動アセンブリ及び傾斜調整アセンブリのうち少なくとも 1 個にしっかり固定された鏡を備えるチューナブル分光フィルタ。

【請求項 2 3】

請求項 2 1 に記載のチューナブル分光フィルタであって、ビームステアリング素子が、可変形鏡を備えるチューナブル分光フィルタ。

【請求項 2 4】

請求項 2 1 に記載のチューナブル分光フィルタであって、第 1 フィルタリングセグメント及び第 2 フィルタリングセグメントのうち少なくとも一方が固定位置にしっかり保持されているチューナブル分光フィルタ。

【請求項 2 5】

請求項 2 1 に記載のチューナブル分光フィルタであって、第 1 フィルタリングセグメント及び第 2 フィルタリングセグメントのうち少なくとも一方が、

ローパスフィルタ及びハイパスフィルタのうち少なくとも一方を備えるチューナブル分光フィルタ。

【請求項 2 6】

照明ビームを生成するよう構成された照明源と、

その照明ビームを受光するよう構成されたチューナブル分光フィルタと、

を備え、そのチューナブル分光フィルタが、

その分散が可調な第 1 チューナブル分散素子であり、照明ビームにスペクトル分散を導入するよう構成されている第 1 チューナブル分散素子と、

第 1 チューナブル分散素子から照明ビームを受光しその照明ビームを焦平面に合焦させるよう構成された第 1 光学素子であり、その焦平面における照明ビームのスペクトラムの空間分布が、第 1 チューナブル分散素子の分散を調整することで制御されうる第 1 光学素子と、

上記焦平面に所在する空間フィルタリング素子であり、その焦平面における照明ビームのスペクトラムの空間分布に基づきその照明ビームのスペクトラムをフィルタリングしてフィルタリングされたスペクトラムを有するフィルタリングされた照明ビームを形成する空間フィルタリング素子と、

上記フィルタリングされた照明ビームを空間フィルタリング素子から集光するよう構成された第 2 光学素子と、

第 2 光学素子から照明ビームを受光するよう構成された第 2 チューナブル分散素子であり、第 1 チューナブル分散素子の分散に対応するようその分散が設計されている第 2 チューナブル分散素子であり、第 1 チューナブル分散素子により導入されたスペクトル分散を上記フィルタリングされた照明ビームから除去するよう構成されている第 2 チューナブル分散素子と、

を備えるチューナブル広帯域照明源。

【請求項 2 7】

請求項 2 6 に記載のチューナブル広帯域照明源であって、空間的にコヒーレントな照明ビームを受け入れるよう第 1 チューナブル分散素子が構成されているチューナブル広帯域照明源。

【請求項 28】

請求項 27 に記載のチューナブル広帯域照明源であって、上記空間コヒーレント照明ビームが、

超連続体レーザ光源を以て構成されるチューナブル広帯域照明源。

【請求項 29】

請求項 26 に記載のチューナブル広帯域照明源であって、第 1 チューナブル分散素子及び第 2 チューナブル分散素子のうち少なくとも一方が、

回折格子を備えるチューナブル広帯域照明源。

【請求項 30】

請求項 29 に記載のチューナブル広帯域照明源であって、上記回折格子のピッチ及び回折効率のうち少なくとも一方が可調なチューナブル広帯域照明源。

【請求項 31】

請求項 29 に記載のチューナブル広帯域照明源であって、上記回折格子が、

音響光学偏向器及び電気光学偏向器のうち少なくとも一方を備えるチューナブル広帯域照明源。

【請求項 32】

請求項 26 に記載のチューナブル広帯域照明源であって、上記空間フィルタリング素子が、自フィルタリングセグメント上における照明ビームのスペクトラムの空間分布に基づきその照明ビームのスペクトラムのうち一部分を阻止して上記フィルタリングされた照明ビームを形成するフィルタリングセグメントを有するチューナブル広帯域照明源。

【請求項 33】

請求項 32 に記載のチューナブル広帯域照明源であって、第 1 チューナブル分散素子の分散を調整することで、照明ビームのスペクトラムのうち上記フィルタリングセグメントにより阻止される部分が制御されるチューナブル広帯域照明源。

【請求項 34】

請求項 32 に記載のチューナブル広帯域照明源であって、上記フィルタリングセグメントが、

ローパスフィルタ及びハイパスフィルタのうち少なくとも一方を構成するチューナブル広帯域照明源。

【請求項 35】

請求項 26 に記載のチューナブル広帯域照明源であって、上記フィルタリング素子が、

自アパーチャ上における照明ビームのスペクトラムの空間分布に基づきその照明ビームのスペクトラムのうち一部分を通過させ、上記フィルタリングされた照明ビームを形成するアパーチャを備えるチューナブル広帯域照明源。

【請求項 36】

請求項 35 に記載のチューナブル広帯域照明源であって、上記アパーチャが、

バンドパスフィルタを構成するチューナブル広帯域照明源。

【請求項 37】

請求項 35 に記載のチューナブル広帯域照明源であって、上記アパーチャが、自アパーチャの幅を以て隔てられた第 1 フィルタリングセグメント及び第 2 フィルタリングセグメントを有し、照明ビームのスペクトラムのうち第 1 部分を阻止するよう第 1 フィルタリングセグメントが構成されており、その照明ビームのスペクトラムのうち第 2 部分を阻止するよう第 2 フィルタリングセグメントが構成されており、その照明ビームのスペクトラムのうち第 3 部分が上記フィルタリングされた照明ビームとしてそのアパーチャ内を伝搬して第 2 光学素子により集光されるチューナブル広帯域照明源。

【請求項 38】

請求項 37 に記載のチューナブル広帯域照明源であって、第 1 チューナブル分散素子の分散を調整することで、上記フィルタリングされた照明ビームの中心波長が制御されるチューナブル広帯域照明源。

【請求項 39】

請求項 35 に記載のチューナブル広帯域照明源であって、上記アパーチャの幅が可調なチューナブル広帯域照明源。

【請求項 40】

請求項 39 に記載のチューナブル広帯域照明源であって、上記アパーチャの幅を調整することで、上記フィルタリングされた照明ビームの帯域幅が制御されるチューナブル広帯域照明源。

【請求項 41】

請求項 26 に記載のチューナブル広帯域照明源であって、上記フィルタリング素子が、透過性フィルタリング素子及び反射性フィルタリング素子のうち少なくとも一方を備えるチューナブル広帯域照明源。

【請求項 42】

請求項 26 に記載のチューナブル広帯域照明源であって、上記フィルタリング素子が、画素化フィルタリング素子を備えるチューナブル広帯域照明源。

【請求項 43】

請求項 42 に記載のチューナブル広帯域照明源であって、上記画素化フィルタリング素子が、

空間光変調器、マイクロミラーアレイ及び可変形鏡のうち少なくとも 1 個を備えるチューナブル広帯域照明源。

【請求項 44】

請求項 26 に記載のチューナブル広帯域照明源であって、上記フィルタリング素子が、1 個又は複数個のアポダイズ素子を備えるチューナブル広帯域照明源。

【請求項 45】

その分散が可調な第 1 チューナブル分散素子で以て照明ビームにスペクトル分散を導入するステップと、

その照明ビームを焦平面に合焦させるステップであり、その焦平面における照明ビームのスペクトラムの分布が、第 1 チューナブル分散素子の分散を調整することで制御されるステップと、

その焦平面にてその照明ビームのスペクトラムを空間フィルタリングするステップと、

第 1 チューナブル分散素子の分散に対応するようその分散が設計されている第 2 チューナブル分散素子で以てその照明ビームのスペクトル分散を除去するステップと、

を有する広帯域照明源チューニング方法。

【請求項 46】

請求項 1 に記載のチューナブル分光フィルタであって、上記空間フィルタリング素子の少なくとも一部分が反射性であり、単一光学素子は上記第 1 光学素子と上記第 2 光学素子を含み、単一チューナブル分散素子は上記第 1 チューナブル分散素子と上記第 2 チューナブル分散素子を含み、上記空間フィルタリング素子は上記フィルタリングされた照明ビームを鏡写しの光路に沿って上記単一チューナブル分散素子と上記単一光学素子を通して反射し、上記単一光学素子は上記空間フィルタリング素子からの上記フィルタリングされた照明ビームを集光するように構成され、上記単一チューナブル分散素子は上記フィルタリングされた照明ビームからスペクトル分散を除去するように構成される、
チューナブル分光フィルタ。

【請求項 47】

請求項 46 に記載のチューナブル分光フィルタであって、さらに、上記鏡写しの光路に沿って上記単一チューナブル分散素子から受光した上記フィルタリングされた照明ビームから照明ビームを分離するように構成されたビームセクタを備える、
チューナブル分光フィルタ。

【請求項 48】

請求項 47 に記載のチューナブル分光フィルタであって、上記ビームセクタは、上記照明ビームの光路上で上記単一チューナブル分散素子の前に配置された偏光ビームスプリッタと、上記照明ビームの光路上で上記偏光ビームスプリッタと上記単一チューナブル分

散素子との間に配置された 1 / 4 波長板とを含み、上記偏光ビームスプリッタは上記鏡写しの光路に沿って上記単一チューナブル分散素子から受光した上記フィルタリングされた照明ビームから照明ビームを分離する、

チューナブル分光フィルタ。

【請求項 4 9】

請求項 4 6 に記載のチューナブル分光フィルタであって、上記空間フィルタリング素子はマイクロ電気機械システムである、

チューナブル分光フィルタ。

【請求項 5 0】

請求項 4 6 に記載のチューナブル分光フィルタであって、さらに、上記単一光学素子と上記空間フィルタリング素子との間に配置され、上記単一光学素子からの照明ビームを受光するビームステアリング素子を含み、焦平面における照明ビームのスペクトルの空間分散は上記ビームステアリング素子の調整によりさらに制御可能である、

チューナブル分光フィルタ。

【請求項 5 1】

チューナブル分光フィルタであって、

照明ビームを受光するように構成されたチューナブル分散素子であり、その分散が調整可能であり、第 1 の光路で照明ビームにスペクトル分散を導入するように構成されたチューナブル分散素子と、

上記チューナブル分散素子からの照明ビームを受光して焦平面に集光する光学素子であり、焦平面における照明ビームのスペクトルの空間分散は上記チューナブル分散素子の分散を調整することで制御可能である、光学素子と、

焦平面に配置された空間フィルタリング素子であり、焦平面における照明ビームのスペクトルの空間分散に基づいて照明ビームのスペクトルをフィルタリングしてフィルタリングされたスペクトルを有するフィルタリングされた照明ビームを形成する空間フィルタリング素子と、

を含み、

上記空間フィルタリング素子の少なくとも一部分が反射性であり、上記フィルタリングされた照明ビームは上記空間フィルタリング素子から鏡写しの光路に沿って上記光学素子と上記チューナブル分散素子を通して反射され、上記光学素子はさらに上記空間フィルタリング素子からのフィルタリングされた照明ビームを集光するように構成され、上記チューナブル分散素子はさらに上記光学素子からの上記フィルタリングされた照明ビームを受光してスペクトル分散を除去するように構成される、

チューナブル分光フィルタ。

【請求項 5 2】

請求項 5 1 に記載のチューナブル分光フィルタであって、

さらに、上記鏡写しの光路に沿って上記チューナブル分散素子から受光した上記フィルタリングされた照明ビームから照明ビームを分離するように構成されたビームセクタを備える、

チューナブル分光フィルタ。

【請求項 5 3】

請求項 5 2 に記載のチューナブル分光フィルタであって、上記ビームセクタは、上記照明ビームの光路上で上記チューナブル分散素子の前に配置された偏光ビームスプリッタと、上記照明ビームの光路上で上記偏光ビームスプリッタと上記チューナブル分散素子との間に配置された 1 / 4 波長板とを含み、上記偏光ビームスプリッタは上記鏡写しの光路に沿って上記チューナブル分散素子から受光した上記フィルタリングされた照明ビームから照明ビームを分離する、

チューナブル分光フィルタ。

【請求項 5 4】

請求項 5 1 に記載のチューナブル分光フィルタであって、上記チューナブル分散素子は

音響光学偏向器または電磁光学偏向器の少なくともいずれかを含む、
チューナブル分光フィルタ。

【請求項 55】

請求項 51 に記載のチューナブル分光フィルタであって、上記空間フィルタリング素子
はマイクロ電気機械システムである、
チューナブル分光フィルタ。

【請求項 56】

請求項 51 に記載のチューナブル分光フィルタであって、さらに、上記光学素子と上記
空間フィルタリング素子との間に配置され、上記光学素子からの照明ビームを受光するビ
ームステアリング素子を含み、焦平面における照明ビームのスペクトルの空間分散は上記
ビームステアリング素子の調整によりさらに制御可能である、
チューナブル分光フィルタ。