

【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 1 3】

請求項 1 2 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 1 4】

請求項 1 0 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 1 5】

請求項 1 4 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 1 6】

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 1 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 1 8】

請求項 1 7 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 1 9】

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 2 0】

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 2 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22】

請求項21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個にしっかりと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23】

請求項21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24】

請求項21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と保持されているチューナブル分光フィルタ。

【請求項25】

請求項21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26】

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27】

請求項26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 2 8】

請求項 2 7 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 2 9】

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、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 3 0】

請求項 2 9 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 3 1】

請求項 2 9 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 3 2】

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、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 3 3】

請求項 3 2 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 3 4】

請求項 3 2 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 3 5】

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、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 3 6】

請求項 3 5 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 3 7】

請求項 3 5 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 3 8】

請求項 3 7 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 3 9】

請求項 3 5 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 4 0】

請求項 3 9 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 4 1】

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、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 4 2】

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、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 4 3】

請求項 4 2 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 4 4】

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、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 4 5】

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 4 6】

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、单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、单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单一チューナブル分散素子と上記单一光学素子を通って反射し、上記单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、上記单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 4 7】

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、上記鏡写しの光路に沿って上記单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レクタを備える、

チューナブル分光フィルタ。

【請求項 4 8】

請求項 4 7 に記載のチューナブル分光フィルタであって、上記ビームセレクタは、上記照明ビームの光路上で上記单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单一チューナブル分

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49】

請求項46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50】

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51】

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って反射され、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52】

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レクタを備える、

チューナブル分光フィルタ。

【請求項53】

請求項52に記載のチューナブル分光フィルタであって、上記ビームセレクタは、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54】

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 5 5】

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 6】

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。