

【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 1 区分

【発行日】令和 2 年 4 月 30 日 (2020.4.30)

【公表番号】特表 2019-516101 (P2019-516101A)

【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 2018-555665 (P2018-555665)

【国際特許分類】

G 0 1 S 7/483 (2006.01)

G 0 1 S 7/481 (2006.01)

G 0 1 S 17/93 (2020.01)

【F I】

G 0 1 S 7/483

G 0 1 S 7/481 A

G 0 1 S 17/93

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 3 月 17 日 (2020.3.17)

【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】

多波長 L I D A R システムであって、前記多波長 L I D A R システムは、

a) 第 1 の列に位置付けられている第 1 の複数のレーザエミッタであって、前記第 1 の複数のレーザエミッタは、第 1 の波長を有する第 1 の複数の光学ビームを生成する、第 1 の複数のレーザエミッタと、

b) 第 2 の列に位置付けられている第 2 の複数のレーザエミッタであって、前記第 2 の複数のレーザエミッタは、第 2 の波長を有する第 2 の複数の光学ビームを生成する、第 2 の複数のレーザエミッタと、

c) 前記第 1 の複数の光学ビームおよび前記第 2 の複数の光学ビームを受信するように位置付けられている光学要素であって、前記光学要素は、前記第 1 の複数の光学ビームを第 1 の複数の経路内に投影し、第 1 の複数のビームプロファイルを標的平面に形成し、前記第 2 の複数の光学ビームを第 2 の複数の経路内に投影し、第 2 の複数のビームプロファイルを前記標的平面に形成し、その結果、前記標的平面での寸法において、少なくとも 1 つの前記第 1 の複数のビームプロファイルの位置が、前記第 2 の複数のビームプロファイルのうちの少なくとも 1 つからオフセットされる、光学要素と、

d) 前記標的平面において反射された前記第 1 の複数のビームプロファイルの一部および前記標的平面において反射された前記第 2 の複数のビームプロファイルの一部を受信するように位置付けられている光学受信機であって、前記光学受信機は、前記第 1 の複数のビームプロファイルの受信された反射部分に対応する第 1 の複数の波長信号を第 1 の出力において生成し、前記標的平面における前記第 2 の複数のビームプロファイルの反射部分に対応する第 2 の複数の波長信号を第 2 の出力において生成する、光学受信機と、

e) 前記光学受信機の前記第 1 の出力および前記第 2 の出力に電氣的に接続された第 1 の入力を有するコントローラであって、前記コントローラは、前記光学受信機によって生成された前記第 1 の複数の波長信号および前記第 2 の複数の波長信号から測定点群を生成し、前記標的平面での寸法における前記測定点群の角度分解能は、前記標的平面での寸法

における前記第 2 の複数のビームプロファイルのうちの少なくとも 1 つの位置からの少なくとも 1 つの前記第 1 の複数のビームプロファイルの位置のオフセットに依存する、コントローラと

を備える、多波長 L I D A R システム。

【請求項 2】

前記第 1 の複数のレーザエミッタおよび前記第 2 の複数のレーザエミッタのうちの少なくとも 1 つは、統合されたレンズレットを備えている、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 3】

前記第 1 の複数のレーザエミッタおよび前記第 2 の複数のレーザエミッタのうちの少なくとも 1 つは、2 次元アレイを備えている、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 4】

単一のレーザエミッタが励起されることができるよう、前記第 1 の複数のレーザエミッタのうちの少なくともいくつかのアノードは、第 1 の金属接点に電氣的に接続され、前記第 1 の複数のレーザエミッタのうちの少なくともいくつかのカソードは、第 2 の金属接点に電氣的に接続される、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 5】

前記第 1 の複数のレーザエミッタおよび前記第 2 の複数のレーザエミッタのうちの少なくとも 1 つは、湾曲基板上に位置付けられている、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 6】

前記第 1 の複数のレーザエミッタおよび前記第 2 の複数のレーザエミッタのうちの少なくとも 1 つは、パルスレーザ源を備えている、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 7】

前記第 1 の複数のレーザエミッタおよび前記第 2 の複数のレーザエミッタは、第 1 のパルス幅を伴う第 1 の複数のパルス光学ビームおよび第 2 のパルス幅を伴う第 2 の複数のパルス光学ビームをそれぞれ生成するように構成されている、請求項 6 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 8】

前記第 1 の複数のレーザエミッタおよび前記第 2 の複数のレーザエミッタは、第 1 のシグネチャを伴う第 1 の複数のより高次の光学ビームおよび第 2 のシグネチャを伴う第 2 の複数のより高次の光学ビームをそれぞれ生成するように構成されている、請求項 6 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 9】

前記第 1 の複数のレーザエミッタおよび前記第 2 の複数のレーザエミッタは、第 1 の繰り返し率を伴う第 1 の複数のパルス光学ビームと、第 2 の繰り返し率を伴う第 2 の複数のパルス光学ビームとを生成するように構成されている、請求項 6 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 10】

前記第 1 の複数のレーザエミッタおよび前記第 2 の複数のレーザエミッタのうちの少なくとも 1 つは、複数の偏光光学ビームを生成するように構成されている、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 11】

前記第 1 の複数のビームプロファイルのうちの少なくとも 1 つは、前記標的平面上で前記第 2 の複数のビームプロファイルのうちの少なくとも 1 つと空間的に重複し、それによって、前記測定点群の角度分解能を増加させる、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 12】

前記光学要素は、前記第 1 の複数の光学経路のうちの少なくとも 1 つが前記第 2 の複数の光学経路のうちの少なくとも 1 つと同一であるように、前記第 1 の複数の光学ビームおよび前記第 2 の複数の光学ビームを投影する、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 1 3】

前記光学要素は、前記第 1 の複数の光学経路および前記第 2 の複数の光学経路が異なる光学経路であるように、前記第 1 の複数の光学ビームおよび前記第 2 の複数の光学ビームを投影する、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 1 4】

前記測定点群の角度分解能は、第 1 の角度分解能および第 2 の角度分解能を備えている、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 1 5】

前記測定点群の視野は、第 1 の視野および第 2 の視野を備えている、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 1 6】

前記第 1 の複数のレーザエミッタおよび前記第 2 の複数のレーザエミッタは、前記測定点群が第 1 の密度を伴う第 1 の測定点群と第 2 の密度を伴う第 2 の測定点群とを備えているように構成されている、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 1 7】

前記光学要素は、自由空間光学要素を備えている、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 1 8】

前記光学要素は、波長マルチプレクサを備えている、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 1 9】

前記光学要素は、回折光学要素を備えている、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 2 0】

前記光学要素は、レンズを備えている、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 2 1】

前記光学要素は、前記測定点群の角度分解能が前記標的平面から前記光学要素までの所定の距離において 0. 4 度未満であるように構成されている、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 2 2】

前記光学要素は、複数の光学要素を備えている、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 2 3】

前記光学受信機は、前記第 1 の波長を伴う光を検出する第 1 の受信機と、前記第 2 の波長を伴う光を検出する第 2 の受信機とを備えている、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 2 4】

較正、性能、および信頼性監視のうちの少なくとも 1 つを提供する性能モニタをさらに備えている、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 2 5】

前記性能モニタは、光パワーモニタを備えている、請求項 2 4 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 2 6】

前記性能モニタは、波長モニタを備えている、請求項 2 4 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 2 7】

温度モニタをさらに備えている、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 28】

熱制御デバイスをさらに備えている、請求項 27 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 29】

前記受信機の前記第 1 の出力および前記第 2 の出力は、同一出力である、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 30】

前記第 1 の複数のレーザエミッタおよび前記第 2 の複数のレーザエミッタのうちの少なくとも 1 つは、統合されたレーザドライバを備えている基板上に形成されている、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 31】

前記測定点群の角度分解能は、少なくとも 1 つの次元において変動する、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 32】

前記第 1 の複数のレーザエミッタおよび前記第 2 の複数のレーザエミッタのうちの少なくとも 1 つは、V C S E L アレイを備えている、請求項 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 33】

多波長 L I D A R システムであって、前記多波長 L I D A R システムは、

a) 第 1 の波長を有する第 1 の光学ビームを生成する第 1 のレーザ源および第 2 の波長を有する第 2 の光学ビームを生成する第 2 のレーザ源と、

b) 前記第 1 の光学ビームおよび前記第 2 の光学ビームを受信するように位置付けられている波長コンバイナであって、前記波長コンバイナは、第 1 の経路内に前記第 1 の光学ビームを投影し、第 1 のビームプロファイルを標的平面に形成し、前記第 1 の経路と平行でありかつ前記第 1 の経路からオフセットされている第 2 の経路内に前記第 2 の光学ビームを投影し、第 2 のビームプロファイルを前記標的平面に形成し、その結果、前記第 1 のビームプロファイルの中心および前記第 2 のビームプロファイルの中心は、前記標的平面での寸法におけるオフセットを備える、波長コンバイナと、

c) 前記標的平面において反射された前記第 1 のビームプロファイルの一部および前記標的平面において反射された前記第 2 のビームプロファイルの一部を受信するように位置付けられている光学受信機であって、前記光学受信機は、前記第 1 のビームプロファイルの受信された反射部分に対応する第 1 の波長信号を第 1 の出力において生成し、前記標的平面における前記第 2 のビームプロファイルの反射部分に対応する第 2 の波長信号を第 2 の出力において生成する、光学受信機と、

d) 前記光学受信機の前記第 1 の出力および前記第 2 の出力に電氣的に接続された第 1 の入力を有するコントローラであって、前記コントローラは、前記光学受信機によって生成された前記第 1 の波長信号および前記第 2 の波長信号から測定点群を生成し、前記寸法における前記測定点群の角度分解能は、前記標的平面における前記第 1 のビームプロファイルの中心および前記第 2 のビームプロファイルの中心のオフセットに依存する、コントローラと

を備える、多波長 L I D A R システム。

【請求項 34】

前記第 1 のレーザ源および前記第 2 のレーザ源のうちの少なくとも 1 つは、統合されたレンズレットを備えている、請求項 33 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 35】

前記第 1 のレーザ源および前記第 2 のレーザ源のうちの少なくとも 1 つは、パルスレーザ源を備えている、請求項 33 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 36】

前記第 1 のレーザ源および前記第 2 のレーザ源は、第 1 のパルス幅を伴う第 1 のパルス光学ビームおよび第 2 のパルス幅を伴う第 2 のパルス光学ビームをそれぞれ生成するよう

に構成されている、請求項3 5に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 3 7】

前記第 1 のレーザ源および前記第 2 のレーザ源は、第 1 のシグネチャを伴う第 1 のより高次の光学ビームおよび第 2 のシグネチャを伴う第 2 のより高次の光学ビームをそれぞれ生成するように構成されている、請求項3 5に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 3 8】

前記第 1 のレーザ源および前記第 2 のレーザ源は、第 1 の繰り返し率を伴う第 1 のパルス光学ビームおよび第 2 の繰り返し率を伴う第 2 のパルス光学ビームをそれぞれ生成するように構成されている、請求項3 5に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 3 9】

前記第 1 のレーザ源および前記第 2 のレーザ源のうちの少なくとも 1 つは、偏光光学ビームを生成するように構成されている、請求項3 3に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 4 0】

前記第 1 のビームプロファイルおよび前記第 2 のビームプロファイルは、前記標的平面上で空間的に重複し、それによって、前記測定点群の角度分解能を増加させる、請求項3 3に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 4 1】

前記角度分解能は、第 1 の角度分解能および第 2 の角度分解能を備えている、請求項3 3に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 4 2】

前記測定点群の視野は、第 1 の視野および第 2 の視野を備えている、請求項3 3に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 4 3】

前記波長コンバイナは、自由空間光学要素を備えている、請求項3 3に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 4 4】

前記波長コンバイナは、波長マルチプレクサを備えている、請求項3 3に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 4 5】

前記波長コンバイナは、回折光学要素を備えている、請求項3 3に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 4 6】

レンズをさらに備えている、請求項3 3に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 4 7】

前記波長コンバイナは、前記測定点群の角度分解能が前記標的平面から前記波長コンバイナまでの所定の距離において 0.4 度未満であるように構成されている、請求項3 3に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 4 8】

投影要素をさらに備えている、請求項3 3に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 4 9】

前記光学受信機は、前記第 1 の波長を伴う光を検出する第 1 の受信機と、前記第 2 の波長を伴う光を検出する第 2 の受信機とを備えている、請求項3 3に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 5 0】

較正、性能、および信頼性監視のうちの少なくとも 1 つを提供する性能モニタをさらに備えている、請求項3 3に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 5 1】

前記性能モニタは、光パワーモニタを備えている、請求項5 0に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 5 2】

前記性能モニタは、波長モニタを備えている、請求項50に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 53】

温度モニタをさらに備えている、請求項33に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 54】

熱制御デバイスをさらに備えている、請求項53に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 55】

前記受信機の前記第 1 の出力および前記第 2 の出力は、同一出力である、請求項33に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 56】

前記光学受信機は、前記第 1 のビームプロファイルの受信された反射部分に対応する前記第 1 の波長信号を生成し、同時に、前記標的平面における前記第 2 のビームプロファイルの反射部分に対応する前記第 2 の波長信号を生成する、請求項 33 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 57】

前記光学受信機は、前記第 1 のビームプロファイルの受信された反射部分に対応する前記第 1 の波長信号を生成し、異なる時に、前記標的平面における前記第 2 のビームプロファイルの反射部分に対応する前記第 2 の波長信号を生成する、請求項 33 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 58】

多波長 L I D A R システムであって、前記多波長 L I D A R システムは、

a) 複数のレーザエミッタであって、前記複数のレーザエミッタの各々は、複数の光学ビームのうちの 1 つを生成し、前記複数の光学ビームのうちの少なくとも 2 つは、異なる波長を有する、複数のレーザエミッタと、

b) 前記複数の光学ビームを受信するように位置付けられている光学要素であって、前記光学要素は、前記複数の光学ビームを複数の経路内に投影し、複数のビームプロファイルを標的平面に形成し、前記複数のビームプロファイルのうちの少なくとも 2 つは、前記異なる波長を有する、光学要素と、

c) 前記標的平面において反射された前記複数のビームプロファイルの一部を受信するように位置付けられている光学受信機であって、前記光学受信機は、複数の出力において、前記複数のビームプロファイルの受信された反射部分に対応する複数の信号を生成し、前記複数の信号のうちの少なくとも 2 つは、前記異なる波長に対応する、光学受信機と、

d) 前記光学受信機の複数の出力に電氣的に接続された複数の入力を有するコントローラであって、前記コントローラは、前記光学受信機によって生成された前記複数の信号から測定点群を生成し、前記測定点群の角度分解能は、前記異なる波長を伴う前記少なくとも 2 つのビームプロファイルの相対的な位置に依存する、コントローラと

を備える、多波長 L I D A R システム。

【請求項 59】

前記複数のエミッタは、前記複数の光学ビームの各々が異なる波長を有するように構成されている、請求項 58 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 60】

前記複数のエミッタは、前記複数の光学ビームの各々の波長が各それぞれの光学ビームの半径方向位置の関数として変化するように構成されている、請求項 58 に記載の多波長 L I D A R システム。

【請求項 61】

前記光学要素によって投影される複数の経路は、複数の平行経路を備えている、請求項 60 に記載の多波長 L I D A R システム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 0 8

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 0 8】

本教示のシステムは、単一エミッタおよび／または複数のエミッタを含む、光源を使用してもよい。例えば、単一要素 V C S E L または単一縁放出レーザデバイスを使用する、光源は、単一エミッタと見なされるであろう。1つ以上の基板上に配列される複数の V C S E L 要素または複数の縁放出レーザ源を使用する、光源は、複数のエミッタ源と見なされるであろう。マルチ要素エミッタは、1次元および2次元アレイを含む、種々のアレイ構成において構成され得る。以下の説明は、単一エミッタ源および／またはマルチエミッタレーザ源を伴う、種々の実施形態を参照する。しかしながら、本教示の L I D A R システムの特定の実施形態の特徴は、単一エミッタおよび／またはマルチエミッタレーザ源のいずれかに限定されるものと見なされるべきではなく、むしろ、本教示に準拠するように、単一エミッタおよび／またはマルチエミッタレーザ源の両方に適用されるものとより広義に解釈されるべきであることが、当業者に明白となるであろう。

本発明は、例えば、以下を提供する。

(項目 1)

多波長 L I D A R システムであって、前記多波長 L I D A R システムは、

a) 第 1 の波長を有する第 1 の光学ビームを生成する第 1 のレーザ源および第 2 の波長を有する第 2 の光学ビームを生成する第 2 のレーザ源と、

b) 前記第 1 および第 2 の光学ビームを受信するように位置付けられている光学要素であって、前記光学要素は、前記第 1 の光学ビームを第 1 の経路内に投影し、第 1 のビームプロファイルを標的平面に形成し、前記第 2 の光学ビームを第 2 の経路内に投影し、第 2 のビームプロファイルを前記標的平面に形成する、光学要素と、

c) 前記標的平面において反射された前記第 1 のビームプロファイルの一部および前記標的平面において反射された前記第 2 のビームプロファイルの一部を受信するように位置付けられている光学受信機であって、前記光学受信機は、前記第 1 のビームプロファイルの受信された反射部分に対応する第 1 の波長信号を第 1 の出力において生成し、前記標的平面における前記第 2 のビームプロファイルの反射部分に対応する第 2 の波長信号を第 2 の出力において生成する、光学受信機と、

d) 前記光学受信機の前記第 1 および第 2 の出力に電氣的に接続された第 1 の入力を有するコントローラと

を備え、

前記コントローラは、前記光学受信機によって生成された前記第 1 および第 2 の波長信号から測定点群を生成し、前記測定点群の角度分解能は、前記標的平面における前記第 1 のビームプロファイルと前記第 2 のビームプロファイルとの相対的な位置に依存する、多波長 L I D A R システム。

(項目 2)

前記第 1 および第 2 のレーザ源のうちの少なくとも 1 つは、統合されたレンズレットを備えている、項目 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 3)

前記第 1 および第 2 のレーザ源のうちの少なくとも 1 つは、パルスレーザ源を備えている、項目 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 4)

前記第 1 および第 2 のレーザ源は、第 1 のパルス幅を伴う第 1 のパルス光学ビームおよび第 2 のパルス幅を伴う第 2 のパルス光学ビームをそれぞれ生成するように構成されている、項目 3 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 5)

前記第 1 および第 2 のレーザ源は、第 1 のシグネチャを伴う第 1 のより高次の光学ビームおよび第 2 のシグネチャを伴う第 2 のより高次の光学ビームをそれぞれ生成するように

構成されている、項目 3 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 6)

前記第 1 および第 2 のレーザ源は、第 1 の繰り返し率を伴う第 1 のパルス光学ビームおよび第 2 の繰り返し率を伴う第 2 のパルス光学ビームをそれぞれ生成するように構成されている、項目 3 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 7)

前記第 1 および第 2 のレーザ源のうちの少なくとも 1 つは、偏光光学ビームを生成するように構成されている、項目 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 8)

前記第 1 および第 2 のビームプロファイルは、前記標的平面上で空間的に重複し、それによって、前記測定点群の角度分解能を増加させる、項目 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 9)

前記光学要素は、前記第 1 および第 2 の光学経路が実質的に同一であるように、前記第 1 および第 2 の光学ビームを投影する、項目 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 10)

前記光学要素は、前記第 1 および第 2 の光学経路が異なる光学経路であるように、前記第 1 および第 2 の光学ビームを投影する、項目 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 11)

前記角度分解能は、第 1 および第 2 の角度分解能を備えている、項目 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 12)

前記測定点群の視野は、第 1 および第 2 の視野を備えている、項目 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 13)

前記光学要素は、自由空間光学要素を備えている、項目 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 14)

前記光学要素は、波長マルチプレクサを備えている、項目 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 15)

前記光学要素は、回折光学要素を備えている、項目 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 16)

前記光学要素は、レンズを備えている、項目 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 17)

前記光学要素は、前記測定点群の角度分解能が前記標的平面から前記光学要素までの所定の距離において 0.4 度未満であるように構成されている、項目 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 18)

前記光学要素は、複数の光学要素を備えている、項目 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 19)

前記光学受信機は、前記第 1 の波長を伴う光を検出する第 1 の受信機と、前記第 2 の波長を伴う光を検出する第 2 の受信機とを備えている、項目 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 20)

較正、性能、および信頼性監視のうちの少なくとも 1 つを提供する性能モニタをさらに備えている、項目 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 21)

前記性能モニタは、光パワーモニタを備えている、項目20に記載の多波長L I D A Rシステム。

(項目22)

前記性能モニタは、波長モニタを備えている、項目20に記載の多波長L I D A Rシステム。

(項目23)

温度モニタをさらに備えている、項目1に記載の多波長L I D A Rシステム。

(項目24)

熱制御デバイスをさらに備えている、項目23に記載の多波長L I D A Rシステム。

(項目25)

前記受信機の前記第1および第2の出力は、同一出力である、項目1に記載の多波長L I D A Rシステム。

(項目26)

多波長L I D A Rシステムであって、前記多波長L I D A Rシステムは、

a) 第1の波長を有する第1の複数の光学ビームを生成する第1の複数のレーザエミッタおよび第2の波長を有する第2の複数の光学ビームを生成する第2の複数のレーザエミッタと、

b) 前記第1および第2の複数の光学ビームを受信するように位置付けられている光学要素であって、前記光学要素は、前記第1の複数の光学ビームを第1の複数の経路内に投影し、第1の複数のビームプロファイルを標的平面に形成し、前記第2の複数の光学ビームを第2の複数の経路内に投影し、第2の複数のビームプロファイルを前記標的平面に形成する、光学要素と、

c) 前記標的平面において反射された前記第1の複数のビームプロファイルの一部および前記標的平面において反射された前記第2の複数のビームプロファイルの一部を受信するように位置付けられている光学受信機であって、前記光学受信機は、前記第1の複数のビームプロファイルの受信された反射部分に対応する複数の第1の波長信号を第1の出力において生成し、前記標的平面における前記第2の複数のビームプロファイルの反射部分に対応する第2の複数の波長信号を第2の出力において生成する、光学受信機と、

d) 前記光学受信機の前記第1および第2の出力に電氣的に接続された第1の入力を有するコントローラと

を備え、

前記コントローラは、前記光学受信機によって生成された前記第1および第2の複数の波長信号から測定点群を生成し、前記測定点群の角度分解能は、前記標的平面における前記第1の複数のビームプロファイルのうちの少なくとも1つと前記第2の複数のビームプロファイルのうちの少なくとも1つとの相対的な位置に依存する、多波長L I D A Rシステム。

(項目27)

前記第1および第2の複数のレーザエミッタのうちの少なくとも1つは、統合されたレンズレットを備えている、項目26に記載の多波長L I D A Rシステム。

(項目28)

前記第1および第2の複数のレーザエミッタのうちの少なくとも1つは、2次元アレイを備えている、項目26に記載の多波長L I D A Rシステム。

(項目29)

単一のレーザエミッタが励起されることができるよう、前記第1の複数のレーザエミッタのうちの少なくともいくつかのアノードは、第1の金属接点に電氣的に接続され、前記第1の複数のレーザエミッタのうちの少なくともいくつかのカソードは、第2の金属接点に電氣的に接続される、項目26に記載の多波長L I D A Rシステム。

(項目30)

前記第1および第2の複数のレーザエミッタのうちの少なくとも1つは、湾曲基板上に位置付けられている、項目26に記載の多波長L I D A Rシステム。

(項目 3 1)

前記第 1 および第 2 の複数のレーザエミッタのうちの少なくとも 1 つは、パルスレーザ源を備えている、項目 2 6 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 3 2)

前記第 1 および第 2 の複数のレーザエミッタは、第 1 のパルス幅を伴う第 1 の複数のパルス光学ビームおよび第 2 のパルス幅を伴う第 2 の複数のパルス光学ビームをそれぞれ生成するように構成されている、項目 3 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 3 3)

前記第 1 および第 2 の複数のレーザエミッタは、第 1 のシグネチャを伴う第 1 の複数のより高次の光学ビームおよび第 2 のシグネチャを伴う第 2 の複数のより高次の光学ビームをそれぞれ生成するように構成されている、項目 3 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 3 4)

前記第 1 および第 2 の複数のレーザエミッタは、第 1 の繰り返し率を伴う第 1 の複数のパルス光学ビームと、第 2 の繰り返し率を伴う第 2 の複数のパルス光学ビームとを生成するように構成されている、項目 3 1 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 3 5)

前記第 1 および第 2 の複数のレーザエミッタのうちの少なくとも 1 つは、複数の偏光光学ビームを生成するように構成されている、項目 2 6 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 3 6)

前記第 1 の複数のビームプロファイルのうちの少なくとも 1 つは、前記標的平面上で前記第 2 の複数のビームプロファイルのうちの少なくとも 1 つと空間的に重複し、それによって、前記測定点群の角度分解能を増加させる、項目 2 6 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 3 7)

前記光学要素は、前記第 1 の複数の光学経路のうちの少なくとも 1 つが前記第 2 の複数の光学経路のうちの少なくとも 1 つと実質的に同一であるように、前記第 1 および第 2 の複数の光学ビームを投影する、項目 2 6 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 3 8)

前記光学要素は、前記第 1 および第 2 の複数の光学経路が異なる光学経路であるように、前記第 1 および第 2 の複数の光学ビームを投影する、項目 2 6 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 3 9)

前記測定点群の角度分解能は、第 1 および第 2 の角度分解能を備えている、項目 2 6 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 4 0)

前記測定点群の視野は、第 1 および第 2 の視野を備えている、項目 2 6 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 4 1)

前記第 1 および第 2 の複数のレーザエミッタは、前記測定点群が第 1 の密度を伴う第 1 の測定点群と第 2 の密度を伴う第 2 の測定点群とを備えているように構成されている、項目 2 6 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 4 2)

前記光学要素は、自由空間光学要素を備えている、項目 2 6 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 4 3)

前記光学要素は、波長マルチプレクサを備えている、項目 2 6 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 4 4)

前記光学要素は、回折光学要素を備えている、項目 26 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 45)

前記光学要素は、レンズを備えている、項目 26 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 46)

前記光学要素は、前記測定点群の角度分解能が前記標的平面から前記光学要素までの所定の距離において 0.4 度未満であるように構成されている、項目 26 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 47)

前記光学要素は、複数の光学要素を備えている、項目 26 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 48)

前記光学受信機は、前記第 1 の波長を伴う光を検出する第 1 の受信機と、前記第 2 の波長を伴う光を検出する第 2 の受信機とを備えている、項目 26 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 49)

校正、性能、および信頼性監視のうちの少なくとも 1 つを提供する性能モニタをさらに備えている、項目 26 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 50)

前記性能モニタは、光パワーモニタを備えている、項目 49 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 51)

前記性能モニタは、波長モニタを備えている、項目 49 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 52)

温度モニタをさらに備えている、項目 26 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 53)

熱制御デバイスをさらに備えている、項目 52 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 54)

前記受信機の前記第 1 および第 2 の出力は、同一出力である、項目 26 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 55)

前記第 1 および第 2 の複数のレーザエミッタのうちの少なくとも 1 つは、統合されたレーザドライバを備えている基板上に形成されている、項目 26 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 56)

前記測定点群の角度分解能は、少なくとも 1 つの次元において変動する、項目 26 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 57)

前記第 1 および第 2 の複数のレーザエミッタのうちの少なくとも 1 つは、V C S E L アレイを備えている、項目 26 に記載の多波長 L I D A R システム。

(項目 58)

多波長 L I D A R システムであって、前記多波長 L I D A R システムは、

a) 複数のレーザエミッタであって、前記複数のレーザエミッタの各々は、複数の光学ビームのうちの 1 つを生成し、前記複数の光学ビームのうちの少なくとも 2 つは、異なる波長を有する、複数のレーザエミッタと、

b) 前記複数の光学ビームを受信するように位置付けられている光学要素であって、前記光学要素は、前記複数の光学ビームを複数の経路内に投影し、複数のビームプロファイルを標的平面に形成し、前記複数のビームプロファイルのうちの少なくとも 2 つは、前記異なる波長を有する、光学要素と、

c) 前記標的平面において反射された前記複数のビームプロファイルの一部を受信するように位置付けられている光学受信機であって、前記光学受信機は、複数の出力において、前記複数のビームプロファイルの受信された反射部分に対応する複数の信号を生成し、前記複数の信号のうちの少なくとも2つは、前記異なる波長に対応する、光学受信機と、

d) 前記光学受信機の複数の出力に電氣的に接続された複数の入力を有するコントローラと

を備え、

前記コントローラは、前記光学受信機によって生成された前記複数の信号から測定点群を生成し、前記測定点群の角度分解能は、前記異なる波長を伴う前記少なくとも2つのビームプロファイルの相対的な位置に依存する、多波長L I D A Rシステム。

(項目59)

前記複数のエミッタは、前記複数の光学ビームの各々が異なる波長を有するように構成されている、項目58に記載の多波長L I D A Rシステム。

(項目60)

前記複数のエミッタは、前記複数の光学ビームの各々の波長が各それぞれの光学ビームの半径方向位置の関数として変化するように構成されている、項目58に記載の多波長L I D A Rシステム。

(項目61)

前記光学要素によって投影される複数の経路は、複数の平行経路を備えている、項目60に記載の多波長L I D A Rシステム。