

【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】平成18年1月5日(2006.1.5)

【公表番号】特表2005-502053(P2005-502053A)

【公表日】平成17年1月20日(2005.1.20)

【年通号数】公開・登録公報2005-003

【出願番号】特願2003-525315(P2003-525315)

【国際特許分類】

G 0 1 S 17/58 (2006.01)

G 0 1 P 5/00 (2006.01)

G 0 1 S 17/88 (2006.01)

【F I】

G 0 1 S 17/58

G 0 1 P 5/00 D

G 0 1 S 17/88 Z

【手続補正書】

【提出日】平成17年7月13日(2005.7.13)

【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】

3軸で流速を測定する光検出及び測距(L I D A R)システムにおいて、
少なくとも1つの回転作動式光学要素と、

コヒーレント連続波(C W)光ビームを生成し該コヒーレントC W光ビームを前記少なくとも1つの回転作動式光学要素に入射するほぼ第1光路上に指向させるL I D A R光学要素構成であって、前記少なくとも1つの回転作動式光学要素は、前記コヒーレントC W光ビームを該システムから所定走査パターンの第2光路に沿って指向させるとともに、前記所定パターンに沿った粒子からの前記コヒーレントC W光ビームの反射を受け取り、該ビーム反射を前記L I D A R光学要素構成へ指向させる、L I D A R光学要素構成と、
光検出器と、を備え、

前記L I D A R光学要素構成は前記ビーム反射を前記光検出器へ指向させ、該光検出器は前記ビーム反射をそれを表す電気信号に変換し、

前記光検出器に結合され、前記電気信号から電気信号バーストを検出する処理手段であって、各信号バーストは前記所定パターンに沿って、ほぼ対応する位置にある少なくとも1つの粒子からの光ビーム反射を表し、該処理手段は、選択された複数の検出電気信号バーストのそれぞれに対するドップラー周波数をその信号内容から計算する、処理手段と、
を備え、

前記処理手段は、前記選択された複数の検出電気信号バーストを前記所定パターンに沿ったそれらに対応する位置と関連づけ、前記所定パターンに沿ったそれらに対応する位置に基づく選択基準を用いて、少なくとも3つの選択された複数の電気信号バーストを選択し、計算されたドップラー周波数と、前記選択された少なくとも3つの電気信号バーストの前記所定パターンに沿った対応する位置との関数として3軸流速測定値を計算する、
L I D A Rシステム。

【請求項2】

前記処理手段は、少なくとも1つのデジタルプロセッサと、前記光検出器からの電気信

号をデジタル化し、該デジタル化電気信号を前記少なくとも1つのデジタルプロセッサに供給する手段とを含む、請求項1に記載のシステム。

【請求項3】

前記少なくとも1つのデジタルプロセッサは、

前記デジタル化手段に結合され、前記デジタル化電気信号を受け取り、それから電気信号バーストを検出し、前記選択された複数の検出電気信号バーストのそれぞれに対するドップラー周波数をそのデジタル化信号内容から計算する第1デジタルプロセッサと、

前記第1デジタルプロセッサに結合され、前記第1信号プロセッサからデータワードを受け取る第2デジタルプロセッサであって、各データワードは前記選択された複数の検出電気信号バーストの1つのドップラー周波数を表し、該第2プロセッサは、前記データワードを前記所定パターンに沿ったそれらに対応する位置と関連づけ、前記3軸流速測定値を計算する、第2デジタルプロセッサと、

を含む請求項2に記載のシステム。

【請求項4】

3直交軸座標系を含み、該直交軸の2つの軸が前記コヒーレント光ビームの所定パターンの平面内にあり、第3軸は該L I D A Rシステムの照準線に沿って投射されて前記平面にほぼ垂直であり、前記平面内の2つの直交軸の一方が基準軸である、請求項1に記載のシステム。

【請求項5】

前記処理手段は、前記基準軸を基準とする前記平面内の前記所定パターンに沿った、前記検出電気信号バーストを生じる粒子の角度位置を決定する手段と、前記平面内の前記所定パターンに沿った対応する粒子の相互の相対角位置に基づいて、前記選択基準を用いて前記少なくとも3つの計算されたドップラー周波数を選択する手段とを含む、請求項4に記載のシステム。

【請求項6】

前記処理手段は、選択されたドップラー周波数の各々から単一軸流速測定値を計算する手段と、計算された単一軸流速測定値と、前記平面内の前記所定パターンに沿った対応する粒子の前記基準軸に対する角度位置との関数に基づいて、前記3直交軸座標系を用いて前記3軸流速測定値を計算する手段とを含む、請求項5に記載のシステム。

【請求項7】

前記処理手段は、計算された単一軸流速測定値と、前記平面内の前記所定パターンに沿った対応する粒子の前記基準軸に対する角度位置と、前記第2光路が前記第3軸となす角度との関数に基づいて、前記3軸流速測定値を計算する手段を含む、請求項6に記載のシステム。

【請求項8】

前記所定パターンは周期的であり、前記パターン周期に沿ったほぼ同一の点で信号を生成する手段を含み、前記基準軸は前記平面内の前記所定パターンに沿ったほぼ前記点で生成した信号によって位置合わせされる、請求項5に記載のシステム。

【請求項9】

前記角度位置を決定する手段は、時間ベースの測定技法を用いて前記生成したパターン周期信号から前記所定パターンに沿った角度位置を決定する手段を含む請求項8に記載のシステム。

【請求項10】

L I D A Rシステムの照準線の周りの方位角方向に前記コヒーレント光ビームの所定パターンを走査する手段と、前記走査の方位角位置を決定しそれを表す信号を生成して前記処理手段に送る手段とを含み、前記処理手段は、前記生成された方位角位置信号に基づいて決定された種々の方位角位置における3軸流速測定値を計算する手段を含む、請求項1に記載のシステム。

【請求項11】

前記L I D A Rシステムは、3軸座標系を有する航空機上で作動し、前記処理手段は、

前記 L I D A R システムの 3 軸座標系に基づいて 3 軸流速測定値を計算する手段と、前記 L I D A R システム座標の 3 軸流速測定値を該航空機座標に基づく 3 軸流速測定値に変換する手段とを含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 1 2】

前記処理手段に結合されたディスプレイ装置を含み、前記処理手段は、前記ディスプレイ装置上の前記計算された 3 軸流速測定値の表示を制御する手段を含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 1 3】

3 軸で流速を測定する方法において、

コヒーレント連続波 (C W) 光ビームを生成し該コヒーレント C W 光ビームを所定パターンの光路にほぼ沿って空間内に指向させるステップと、

前記所定パターンに沿った空間内の粒子からの前記コヒーレント C W 光ビームの反射を受け取るステップと、

前記光ビーム反射をそれを表す電気信号に変換するステップと、

前記電気信号から電気信号バーストを検出するステップであって、各信号バーストは前記所定パターンに沿ったほぼ対応する位置にある少なくとも 1 つの粒子からの光ビーム反射を表す、検出ステップと、

選択された複数の検出電気信号バーストの各々に対するドップラー周波数をその信号内容から計算するステップと、

前記選択された複数の検出電気信号バーストを前記所定経路に沿ったそれらに対応する位置と関連づけるステップと、

前記所定パターンに沿った対応位置に基づく選択基準を用いて、前記選択された複数の電気信号バーストの少なくとも 3 つを選択するステップと、

前記計算されたドップラー周波数と、前記選択された少なくとも 3 つの電気信号バーストの前記所定経路に沿った対応する位置との関数として 3 軸流速測定値を計算するステップと、

を含む流速測定方法。

【請求項 1 4】

3 直交軸座標系を選択するステップを含み、前記直交軸の 2 つの軸が前記コヒーレント光ビームの所定パターンの平面内にあり、第 3 軸は L I D A R システムの照準線に沿って投射されて前記平面にほぼ垂直であり、前記平面内の 2 つの直交軸の一方が基準軸である、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記基準軸を基準とする前記平面内の前記所定パターンに沿った、前記検出電気信号バーストを生じさせる粒子の角度位置を決定するステップと、前記平面内の前記所定パターンに沿った対応する粒子の相互の相対角度位置に基づいて、前記選択基準を用いて前記少なくとも 3 つの計算されたドップラー周波数を選択するステップとを含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

選択されたドップラー周波数の各々から単一軸流速測定値を計算するステップと、計算された単一軸流速測定値と、前記平面内の前記所定パターンに沿った対応する粒子の前記基準軸に対する角度位置との関数に基づいて、前記 3 直交軸座標系を用いて前記 3 軸流速測定値を計算するステップとを含む、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 7】

計算された単一軸流速測定値と、前記平面内の前記所定パターンに沿った対応する粒子の前記基準軸に対する角度位置と、前記第 2 光路が前記第 3 軸となす角との関数に基づいて、前記 3 軸流速測定値を計算するステップを含む、請求項 1 6 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記コヒーレント光ビームの所定パターンは周期的に生成され、前記パターン周期に沿ったほぼ同一の点で信号を生成し、前記平面内の前記所定パターンに沿ったほぼ前記点で

生成された信号によって前記基準軸を位置合わせするステップを含む、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 19】

時間ベースの測定技法を用いて前記生成されたパターン周期信号から前記所定パターンに沿った角度位置を決定するステップを含む、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

照準線の周りの方位角方向に前記コヒーレント光ビームの所定パターンを走査するステップと、前記走査の方位角位置を決定するステップと、該決定された方位角位置信号に基づいて決定された種々の方位角位置における 3 軸流速測定値を計算するステップとを含む、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 21】

前記 3 軸流速測定値をレーザー装置の 3 軸座標系からレーザー走査装置が搭載される航空機の 3 軸座標系に変換するステップを含む請求項 13 に記載の方法。

【請求項 22】

計算された 3 軸流速測定値をディスプレイ装置に表示するステップを含む請求項 13 に記載の方法。