(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5599598号
(P5599598)
(45)発行日　平成26年10月1日(2014.10.1)　(24)登録日　平成26年8月22日(2014.8.22)

(51)Int.Cl.　F I
B64D 45/00 (2006.01)　B64D 45/00 Z

請求項の数 3　外国語出願　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願2009-258917(P2009-258917)
(22)出願日　平成21年11月12日(2009.11.12)
(65)公開番号　特開2010-120631(P2010-120631A)
(43)公開日　平成22年6月3日(2010.6.3)
審査請求日　平成24年11月9日(2012.11.9)
(31)優先権主張番号　12/272,472
(32)優先日　平成20年11月17日(2008.11.17)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　500575824
ハネウェル・インターナショナル・インコーポレーテッド
アメリカ合衆国ニュージャージー州０７９６２－２２４５，モーリスタウン，コロンビア・ロード　１０１，ピー・オー・ボックス　２２４５
(74)代理人　100140109
弁理士　小野　新次郎
(74)代理人　100089705
弁理士　社本　一夫
(74)代理人　100075270
弁理士　小林　泰
(74)代理人　100080137
弁理士　千葉　昭男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】航空機衝突防止システム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の先端部を有する航空機（１００）の周囲のスペース量を監視するためのシステムであって、
複数のセンサ（１１０-１～１１０-７）であって、各センサが前記航空機先端部のそれぞれ対応する先端部に配置され、各前記センサが、前記センサが配置された前記先端部から所定の距離をカバーする監視域の画像を生成するように構成された画像キャプチャ装置と、２つ以上の波長で前記監視域を照明するように置かれた照明装置とを備え、該照明装置は前記２つ以上の波長のそれぞれについて少なくとも１つの異なるパターンまたはオフセットパターンを前記監視域に投射するように構成されている、前記複数のセンサと、
前記複数のセンサのうちの第１のセンサによって生成された画像から、前記第１のセンサが配置された前記先端部から前記所定の距離をカバーする前記監視域内の物体の特性を判定するように構成された少なくとも１つのプロセッシングデバイス（２００）であって、前記物体の特性の判定に応答して信号を生成するようにさらに構成されたプロセッシングデバイスと
を有するシステム。
【請求項２】
請求項１のシステムにおいて、前記監視されるスペース量が、前記照明装置と前記監視域との間に画定されたスペースに対応する量を含み、
前記監視されるスペース量が、前記監視域と前記画像キャプチャ装置との間に画定された

スペースに対応する量を含む
システム。
【請求項３】
複数の部分を有する航空機（１００）の周囲のスペース量を監視する方法であって、
複数のセンサ（１１０-１～１１０-７）のそれぞれを前記航空機部分のそれぞれの対応する部分に配置するステップであって、各前記センサが、前記センサが配置された前記部分から所定の距離をカバーする監視域の画像を生成するように構成された画像キャプチャ装置と、２つ以上の波長で前記監視域を照明するように置かれた照明装置とを備え、該照明装置は前記２つ以上の波長のそれぞれについて少なくとも１つの異なるパターンまたはオフセットパターンを前記監視域に投射するように構成されている、ステップと、
前記複数のセンサのうちの第１のセンサによって生成された画像から、前記第１のセンサが配置された前記部分から前記所定の距離をカバーする前記監視域内の物体の特性をコンピュータ的に判定するステップと、
前記物体の特性の判定に応答して信号を生成するステップと
を含む方法。
【発明の詳細な説明】
【背景技術】
【０００１】
滑走路への侵入はＮＴＳＢのトップテンに入る安全問題であるが、ランプ域、ランナップ域、待機域およびゲート域で起こる衝突は、航空会社にとって最優先のランプの安全と経済的な問題である。ある数字によると、これらの衝突の４３％はゲート域で発生し、３９％がゲートの入り口／出口域で発生し、残りがランプ域および誘導路域で発生している。航空機損傷の従来の年間経済費用（ＦＳＦ、ＡＴＡ、１９９５年）は、航空会社の場合で約４０億ドル、法人／企業の航空機の場合で１０億ドル、間接費用（飛行キャンセル、位置移動、および航空機運航休止）は直接損傷費用の３倍である。現在、建造物、航空機および他の車両がまさに３０．４８センチメートル（１フィート）単位で離れているだけの狭い場所で航空機を移動させる間、パイロットに補助誘導を与えるために利用できる技術はない。パイロットは、これらの大きい航空機を補助なしの裸眼で誘導することが求められている。
【０００２】
ＡＤＳ－Ｂ＆マルチラテラリゼーション（Ｍｕｌｔｉ－ｌａｔｅｒａｌｉｚａｔｉｏｎ）などの新興技術は、より高い精度で航空機の位置を明確に識別するのに役立つ可能性があるが、航空機の形状の占有スペース、または航空機の主翼および尾翼と他の建造物との近接に関する情報は提供しない。ランプ域の航空機（Ａ３８０など）が、他の翼先端との間に、多くの場合、ほんの３０．４８センチメートル（１フィート）単位の余裕が残っているだけの非常に近接した場所で移動しなければならない場合、これらの新興技術は、機内搭載操縦システムとしてほとんど役に立たないであろう。世界中の空港で個々の、かつすべての航空機に携われる取扱者の数は不足しているので、余裕が３０．４８センチメートル（１フィート）単位で測定されるスペース内で航空機が移動できるようにするための機内搭載操縦システムが必要である。
【０００３】
２番目の、しかし同様に重要な問題は、管理者不在または無人の航空機の安全、警備および監視である。航空機の警備システムは、世界中で、非常に信頼性がなく、穴だらけの傾向がある。警備されていない航空機のハイジャックの脅威は増大しており、さらなる、低価格の航空機警備システムの市場を生み出している。駐機中の管理者不在の航空機が自律型警戒警報システムで監視できるように、層を追加した警備を提供できる警備システムが必要である。
【発明の概要】
【課題を解決するための手段】
【０００４】

一実施形態では、複数の先端部を有する航空機の周囲のスペース量を監視するためのシステムは複数のセンサを含む。各センサは、航空機先端部のそれぞれ対応する先端部に配置される。各センサは、そのセンサが配置された先端部から所定の距離をカバーする監視域の画像を生成するように構成される。プロセッシングデバイスは、複数のセンサのうちの第１のセンサによって生成された画像から、その第１のセンサが配置された先端部から所定の距離をカバーする監視域内の物体の特性を判定するように構成される。プロセッシングデバイスは、物体の特性の判定に応答して信号を生成するようにさらに構成される。

【０００５】

本発明の好ましい実施形態および代替実施形態が次の図面を参照しながら以下で詳しく説明される。

【図面の簡単な説明】

【０００６】

【図１】本発明の一実施形態によるセンサ配置方法を示した図である。

【図２】本発明の一実施形態による例示的な動作環境を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【０００７】

図１を参照すると、本発明の一実施形態による、航空機１００とその航空機近傍の障害物との衝突の可能性を最小にする、または排除する方法が示されている。航空機の先端部（すなわち、航空機１００の、障害物と最も衝突しそうな部分）に検出センサ１１０－１～１１０－７が取り付けられている。例えば、図示されているように、センサ１１０－１および１１０－３は航空機垂直安定装置の相対する両側に、センサ１１０－２は航空機水平安定装置に、センサ１１０－４および１１０－５は主翼先端に、センサ１１０－６（クロスハッチされている）は航空機胴体の最下部に、センサ１１０－７は航空機機首に配置することができる。センサ１１０－１～１１０－７を先端点に配置し、センサのそれぞれの視野の方位を決めることにより、図１に示された配置は、航空機１００に全３６０度有効視野１２０を提供する。

【０００８】

センサ１１０－１～１１０－７は、それぞれ、物体の検出および評価に構造光分析の利用を可能にするビデオカメラおよび照明装置（図示せず）などの画像キャプチャ装置（図示せず）を備える。センサ１１０－１～１１０－７の構造および機能、ならびにそれらが動作する原理は、本出願人の米国特許第６，８４１，７８０号、米国特許第７，１７６，４４０号、米国特許出願第１０／４６５，２６７号、および米国特許出願第１１／６７５，１１７号に記載される概念を包含するものとし、これらの米国特許および米国特許出願のそれぞれは、それが本明細書に完全に記載されているのと同様に、その全体が参照により本明細書に援用されるものとする。一実施形態では、一般的な航空機は、上述の先端点のうちの１つまたは複数の先端点に配置された照明要素を使用する外部照明システムを備えているので、センサ１１０－１～１１０－７は、そのような照明要素から発せられる光を使用するようにそれらの照明要素の近くに配置し、外部照明システムの電源によって電力が供給できる。

【０００９】

図２は、本発明の実施形態が実施できる適切な動作環境の例を示している。この動作環境は、適切な動作環境の一例にすぎず、本発明の使い方または機能の範囲について何らかの限定を提案することは意図されていない。本発明での使用に適している可能性がある他のよく知られたコンピューティングシステム、環境、および／または構成には、これらだけに限らないが、パーソナルコンピュータ、サーバコンピュータ、ハンドヘルドまたはラップトップデバイス、マルチプロセッサシステム、マイクロプロセッサベースのシステム、プログラマブル民生用電子機器、ネットワークＰＣ、ミニコンピュータ、メインフレームコンピュータ、上記のシステムまたはデバイスのいずれかを含む分散コンピューティング環境などがある。

【００１０】

本発明は、１つまたは複数のコンピュータまたは他のデバイスによって実行されるプログラムモジュールなど、コンピュータ実行可能命令の一般的なコンテキストで説明することができる。一般的に、プログラムモジュールには、特定のタスクを実行する、または特定の抽象的データ型を実施するルーチン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、データ構造体などがある。一般的に、プログラムモジュールの機能は、様々な環境において、所望に応じて結合または分散することができる。

【００１１】

図２に示された動作環境は、通常、少なくとも何らかの形のコンピュータ可読媒体を含む。コンピュータ可読媒体は、そのような動作環境の１つまたは複数のコンポーネントによってアクセスできる任意の入手可能な媒体でよい。例であって、限定ではないが、コンピュータ可読媒体は、コンピュータストレージ媒体および通信媒体で構成できる。コンピュータストレージ媒体には、コンピュータ可読命令、データ構造体、プログラムモジュールまたは他のデータなど、情報を記憶するためのいずれかの方法または技術で実施できる揮発性および不揮発性、取り外し可能および取り外し不可の媒体がある。コンピュータストレージ媒体には、これらだけに限らないが、ＲＡＭ、ＲＯＭ、ＥＥＰＲＯＭ、フラッシュメモリあるいは他のメモリ技術、ＣＤ－ＲＯＭ、デジタル多用途ディスク（ＤＶＤ）あるいは他の光ストレージ、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスクストレージあるいは他の磁気ストレージデバイス、または所望の情報を記憶するために使用でき、かつそのような動作環境の１つまたは複数のコンポーネントによってアクセスできる任意の他の媒体がある。通信媒体は、一般的には、コンピュータ可読命令、データ構造体、プログラムモジュールまたは他のデータを、搬送波または他の転送機構などの変調データ信号で表し、いずれかの情報配送媒体を含む。用語「変調データ信号」とは、その特性の１つまたは複数が、信号内の情報を符号化するように設定または変更された信号を意味する。例であって、限定ではないが、通信媒体には、有線ネットワークまたは直接有線接続などの有線媒体、および音響、ＲＦ、赤外線および他の無線媒体などの無線媒体がある。また、上記のいずれの組み合わせも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【００１２】

図２を参照すると、全体を航空機１００に搭載することができ、本発明の少なくとも１つの実施形態に従って目的を達成するためにセンサ１１０－１～１１０－７と共に動作するサブシステム２００のコンポーネントが示されている。サブシステム２００は、例えば、コックピットディスプレイ２３０などのディスプレイデバイスとのセンサ制御ユーザインターフェース２２０を生成するように構成されたプロセッサ２１０を含んでいる。ユーザインターフェース２２０は、航空機１００の乗務員がセンサ１１０－１～１１０－７のうちの１つまたは複数のセンサの視野を調整できるように、かつセンサに関する状況メッセージおよび警報のタイプおよび頻度を制御できるように構成することができる。ユーザインターフェース２２０は、乗務員に、特定のセンサ１１０の、検出された物体からの距離のデジタル読取りをさらに提供することができ、航空機の近傍のマップを参照してセンサおよび検出された物体の位置を示すことができる。

【００１３】

サブシステム２００は、プロセッサ２１０の外部にあってもよいし、内蔵されていてもよい、例えば、プロセッシングカードなどのセンサプロセッシングコンポーネント２４０をさらに含む。コンポーネント２４０は、物体の動き、センサ１１０－１～１１０－７のうちの１つまたは複数のセンサからの物体の範囲、およびセンサ１１０－１～１１０－７のうちの１つまたは複数のセンサとの相対的な物体の方位を判定するために、センサ１１０－１～１１０－７から受信される画像（例えば、生のカメラデータ）を処理するように構成できる。このデータは、プロセッサ２１０によって、以下でより詳しく説明されるように、１つまたは複数の所定のタスクを実行するために使用できる。

【００１４】

また、サブシステム２００は、潜在的に危険な物体が航空機１００に近づいている、または航空機１００が近づいていることがセンサ１１０－１～１１０－７によって検出され

たことのプロセッサ２１０による判定に応答して、コックピットスピーカー２６０に警報音を生成するように動作可能な監視／警報コンポーネント（ＭＷＣ）２５０も含むことができる。一実施形態では、潜在的に危険な物体が航空機１００に近づいている、または航空機１００が近づいていることがセンサ１１０－１～１１０－７によって検出されたことのプロセッサ２１０による判定に応答して、ＭＷＣ　２５０は、トランシーバ（ＶＨＦ、ＵＨＦ、モードＳ、その他）２７０に信号を送ることもできる。すると、トランシーバ２７０は、航空機１００の警備を監視するリモートサイト２８０に信号を送信することができ、それによって危険な物体の存在について警報を出すことができる。

【００１５】

サブシステム２００は、サブシステムのプロセッサ２１０および／または他のコンポーネントに電力、航空機の位置、対地速度、針路／機首方位および他の記憶されているデータ（例えば、空港地面の建造物および誘導路／ランプ調査情報）を提供する航空機システムコンポーネント２９０をさらに含んでいる。誘導路／ランプおよび地面建造物の情報は、場所、方位、大きさ、および建造物または地面区域のそれぞれに関する標識を含むであろう機内搭載データベースの一部であってもよい。

【００１６】

上述のように、本発明の好ましい実施形態が例示され、説明されたが、本発明の精神および範囲から逸脱することなく多くの変更を行うことができる。したがって、本発明の範囲は、この好ましい実施形態の開示によって限定されることはない。それどころか、本発明は、以下の特許請求の範囲を参照することによって全体が決定される。

【００１７】

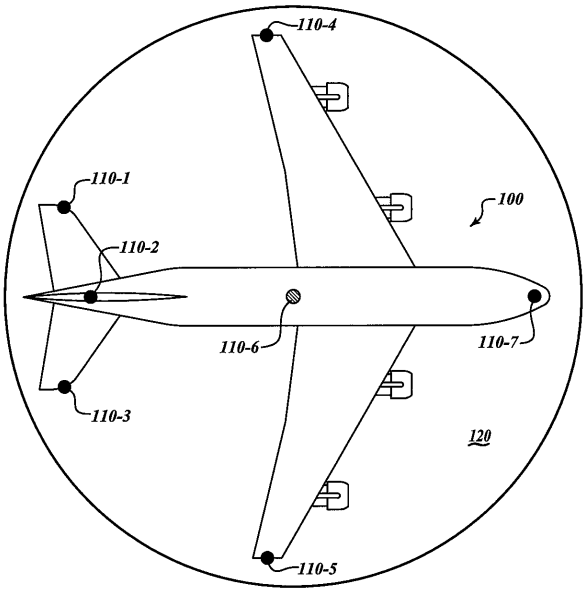
排他的所有権または特権が主張される本発明の実施形態は、添付の特許請求の範囲のように定義される。

【符号の説明】

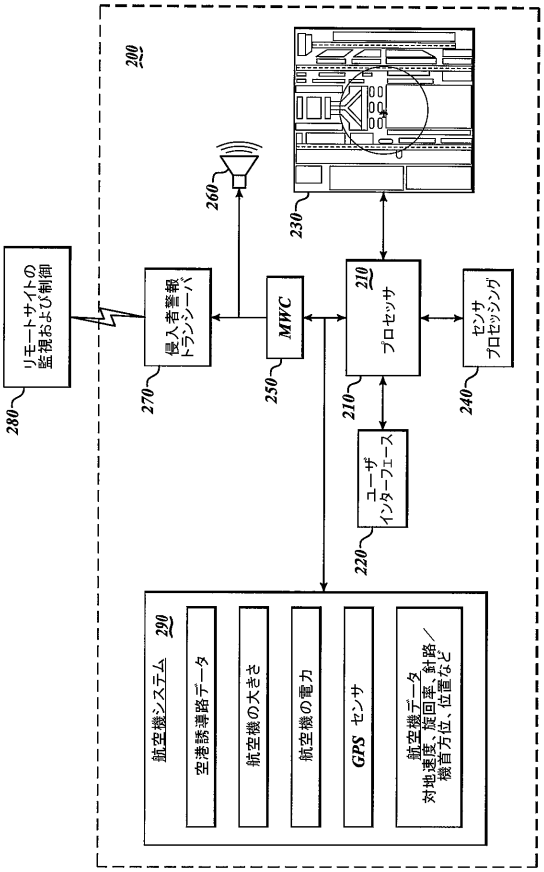
【００１８】

１００　航空機
１１０－１～１１０－７　検出センサ
１２０　全３６０度有効視野
２００　サブシステム
２１０　プロセッサ
２２０　センサ制御ユーザインターフェース
２３０　コックピットディスプレイ
２４０　センサプロセッシングコンポーネント
２５０　監視／警報コンポーネント、ＭＷＣ
２６０　コックピットスピーカー
２７０　トランシーバ
２８０　リモートサイト
２９０　航空機システムコンポーネント

【図１】


110-4
110-1
100
110-2
110-6
110-7
110-3
120
110-5

【図２】


200
260
230
リモートサイトの監視および制御
280
侵入者警報トランシーバ
270
MWC
250
210
プロセッサ
センサプロセッシング
240
210
ユーザインターフェース
220
290
航空機システム
空港誘導路データ
航空機の大きさ
航空機の電力
GPS センサ
航空機データ
対地速度、旋回率、針路／機首方位、位置など

フロントページの続き

(74)代理人 100096013
弁理士 富田 博行
(74)代理人 100117640
弁理士 小野 達己
(72)発明者 リダ・ハムザ
アメリカ合衆国ニュージャージー州０７９６２－２２４５，モーリスタウン，コロンビア・ロード１０１，ピー・オー・ボックス ２２４５，ハネウェル・インターナショナル・インコーポレーテッド，パテント・サーヴィシズ エム／エス エイビー／２ビー
(72)発明者 デーヴィッド・ペピトーン
アメリカ合衆国ニュージャージー州０７９６２－２２４５，モーリスタウン，コロンビア・ロード１０１，ピー・オー・ボックス ２２４５，ハネウェル・インターナショナル・インコーポレーテッド，パテント・サーヴィシズ エム／エス エイビー／２ビー

審査官 黒田 暁子

(56)参考文献 米国特許第０６１１８４０１（ＵＳ，Ａ）
米国特許第０７１７６４４０（ＵＳ，Ｂ２）
特表２００５－５０８０２７（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－２２１１７９（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２１５２７６（ＪＰ，Ａ）
特表２００８－５１２７４２（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－２３６１０４（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－０２８０５６（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００２／００１８００９（ＵＳ，Ａ１）
米国特許出願公開第２００３／００２５６１４（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６４Ｄ ４５／００