

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5709355号
(P5709355)

(45) 発行日 平成27年4月30日(2015.4.30)

(24) 登録日 平成27年3月13日(2015.3.13)

(51) Int.Cl.		F I		
G09B 29/10	(2006.01)	G09B 29/10		A
G09B 29/12	(2006.01)	G09B 29/12		

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2008-547307 (P2008-547307)	(73) 特許権者	500520743
(86) (22) 出願日	平成18年12月12日(2006.12.12)		ザ・ボーイング・カンパニー
(65) 公表番号	特表2009-521716 (P2009-521716A)		The Boeing Company
(43) 公表日	平成21年6月4日(2009.6.4)		アメリカ合衆国、60606-2016
(86) 国際出願番号	PCT/US2006/047317		イリノイ州、シカゴ、ノース・リバーサイド・プラザ、100
(87) 国際公開番号	W02007/078708	(74) 代理人	100109726
(87) 国際公開日	平成19年7月12日(2007.7.12)		弁理士 園田 吉隆
審査請求日	平成21年9月15日(2009.9.15)	(74) 代理人	100101199
(31) 優先権主張番号	60/756, 256		弁理士 小林 義教
(32) 優先日	平成17年12月22日(2005.12.22)	(72) 発明者	アスペン、スプン・ディー、
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国、オレゴン州 97140
(31) 優先権主張番号	11/548, 461		、シャーウッド、エスタブリユ・クルガー
(32) 優先日	平成18年10月11日(2006.10.11)		・ロード 22440
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
前置審査			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンルート可視地勢ディスプレイを生成するための方法及びシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アンルート可視地勢ディスプレイを含む状況ウェアネスシステムであって、
地球表面の一部のデジタル高度モデルに関するデータを記憶するためのデータベースを具備し、前記デジタル高度モデルは複数の画素を含み、さらに各画素に関連される位置座標と高度値を含んでおり、さらに、

データベースに結合されているプロセッサを具備し、そのプロセッサは、
複数の画素に関連される位置座標と高度値を受信し、
アンルート可視地勢ディスプレイ上に表示された画素の最小の高度値を受信し、
各画素に関連される前記高度値と受信された前記最小の高度値との比較に基づいて、
前記最小の高度値より小さいと判定される画素の全てが、均一な色値又は均一なグレースケール値によって表示されるよう、画素の色値とグレースケール値の少なくとも一方を決定し、

位置座標および決定された色値とグレースケール値の少なくとも一方とを使用してアンルート可視地勢ディスプレイ上に複数の画素を含む陰影を付けられた地球表面の地勢マップを表示するように構成されていて、

前記最小の高度値は、飛行プラン及び前記デジタル高度モデルから決定された前記複数の画素に共通の所定値である、

状況ウェアネスシステム。

【請求項2】

10

20

前記プロセッサはさらに、アンルート可視地勢ディスプレイ上にナビゲーションチャートシンボルを表示するように構成されている請求項1に記載の状況アウェアネスシステム。

【請求項3】

均一な色値と均一なグレースケール値の少なくとも一方は現在のコックピットの照明に基づいて選択される請求項1に記載の状況アウェアネスシステム。

【請求項4】

均一な色値と均一なグレースケール値の少なくとも一方はユーザにより選択可能である請求項1に記載の状況アウェアネスシステム。

【請求項5】

均一な色値と均一なグレースケール値の少なくとも一方は、現在の時間帯に基づいて選択される請求項1に記載の状況アウェアネスシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は航空機のコックピットディスプレイに関し、特に航空機のコックピットディスプレイ上に地勢マップを表示するための方法及びシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

本出願は2006年12月2日出願の米国暫定特許出願第60/756,256号明細書に対する優先権を主張しており、その内容はここで参考文献として組み込まれている。

【0003】

少なくとも幾つかの既知の航空機は、飛行中及び飛行プランニング期間中のナビゲーションおよび状況アウェアネスにおいて補助するコックピットディスプレイ使用チャートを含んでいる。それらのチャートは典型的に種々の広範囲の飛行の特徴と飛行プランニングに対して使用され、それ故特定の現在の飛行セグメント又はタスクに必要なとされないデータを含む可能性があるが、チャートが異なるタスクに対して使用されるとき期間に対するデータは含まれる。例えばコックピットディスプレイ上の地勢説明は特定の飛行の特徴又は飛行プランニング期間中、状況アウェアネスを改良できない情報を付加する。地勢説明はチャートのシンボルが地勢説明の上に重ねられるときチャートのシンボルの特性を減少する傾向がある。表示されるが現在の動作には必要とされない情報はチャート環境に情報のオーバーロードを生成する傾向がある。現在の動作に重要ではない過剰な情報は飛行乗務員の混乱を招く傾向がある。

【発明の開示】

【発明の要約】

【0004】

1実施形態では、航空機用のアンルート(en-route)可視地勢ディスプレイを表示するための方法は地理的位置とその位置の上方の高度を使用して地勢ディスプレイの各画素を表し、各画素はさらに色値とグレースケール値の少なくとも一方を使用して表され、最小の高度値を受信し、受信された最小の高度値に満たない高度値により表される画素の色値とグレースケール値の少なくとも一方を均一な値に設定し、アンルート可視地勢ディスプレイを表示するステップを含んでおり、それによって最小の高度値に満たない高度値を含んでいる地勢を表す画素は均一値で表示され、ディスプレイの地勢による影響をもたない主要ナビゲーション領域はさらに容易に読取可能になる。

上記実施形態の一つの態様では、アンルート可視地勢ディスプレイの表示は飛行プランニングモード期間中、航空機のアンルート可視地勢ディスプレイを表示するステップを含んでいる。

上記実施形態の一つの態様では、最小の高度値の受信は、ユーザにより選択された最小の高度値を受信するステップを含んでいる。

上記実施形態の一つの態様では、最小の高度値の受信は、飛行プランから決定された最

10

20

30

40

50

小の高度値を受信するステップを含んでいる。

上記実施形態の一つの態様では、最小の高度値の受信は、飛行プランから決定された最小の高度値を受信するステップを含んでおり、それによって航空機による意図された飛行ルートは均一値で表示される画素の領域内にある。

上記実施形態の一つの態様では、飛行プランは複数のセグメントを含む航空機による意図された飛行のルートを含んでおり、最小の高度値の受信は飛行プランから決定された最小の高度値を受信するステップを含んでおり、それによって航空機による意図された飛行ルートの次のセグメントは均一な値で表示される画素の領域内にある。

上記実施形態の一つの態様では、さらに、アンルート可視地勢ディスプレイ上に重畳された複数のチャートシンボルを表示するステップを含んでいる。

10

上記実施形態の一つの態様では、さらに、アンルート可視地勢ディスプレイ上に重畳された複数の航空学的チャートシンボルを表示するステップを含んでいる。

上記実施形態の一つの態様では、アンルート可視地勢ディスプレイの表示は、現在の時間帯に基づいて均一な値を選択するステップを含んでいる。

上記実施形態の一つの態様では、アンルート可視地勢ディスプレイの表示は、現在のコックピットの照明に基づいて均一な値を選択するステップを含んでいる。

【 0 0 0 5 】

別の実施形態では、航空機のディスプレイシステムは航空機が横切っている領域を表すアンルート可視地勢ディスプレイを表示するように構成されているアンルート可視地勢ディスプレイスクリーンと、選択可能な最小の高度値に満たない高度を表すアンルート可視地勢ディスプレイの領域に表示されるアンルート可視地勢ディスプレイスクリーン上のモノクロオーバーレイとを含んでいる。

20

上記実施形態の一つの態様では、前記モノクロオーバーレイは、モノクロオーバーレイ中の各他の画素の色値に実質的に等しい色値を有する複数の画素を含んでいる。

上記実施形態の一つの態様では、前記モノクロオーバーレイは、モノクロオーバーレイ中の各他の画素のグレースケール値に実質的に等しいグレースケール値を有する複数の画素を含んでいる。

上記実施形態の一つの態様では、前記モノクロオーバーレイは、ユーザにより選択可能なグレースケール値と色値の少なくとも一方を有する複数の画素を含んでいる。

上記実施形態の一つの態様では、前記最小の高度値は、ユーザにより選択可能である。

30

上記実施形態の一つの態様では、前記最小の高度値は飛行プランから決定される。

上記実施形態の一つの態様では、モノクロオーバーレイは、均一の色値と均一のグレースケール値の少なくとも一方を有する複数の画素を含んでおり、前記均一な値は現在の時間帯に基づいて選択される。

上記実施形態の一つの態様では、モノクロオーバーレイは均一の色値と均一のグレースケール値の少なくとも一方を有する複数の画素を含んでおり、前記均一な値は現在のコックピットの照明に基づいて選択される。

【 0 0 0 6 】

さらに別の実施形態では、アンルート可視地勢ディスプレイを含んでいる状況アウェアネスシステムが提供される。アンルート可視地勢ディスプレイは地球表面の一部分のデジタル高度モデルに関するデータを記憶するためのデータベースを含んでおり、モデルは複数の画素を含み、前記デジタル高度モデルは各画素に関連される位置座標および高度値を含んでいる。アンルート可視地勢ディスプレイはさらにデータベースに結合されているプロセッサを含んでおり、そのプロセッサは少なくとも1つの画素に関連される位置座標と高度値を受信し、アンルート可視地勢ディスプレイ上に表示された少なくとも1つの画素に対する最小の高度値を受信し、高度値と受信された最小の高度値との比較に基づいて少なくとも1つの画素の色値とグレースケール値の少なくとも一方を決定し、位置座標および決定された色値とグレースケール値の少なくとも一方を使用してアンルート可視地勢ディスプレイ上に複数の少なくとも1つの画素を具備している陰影を付けられた地勢マップを表示するように構成されている。

40

50

上記実施形態の一つの態様では、複数の画素は均一な色又はグレースケールの領域を形成している。

上記実施形態の一つの態様では、前記プロセッサはさらに、アンルート可視地勢ディスプレイ上にナビゲーションチャートシンボルを表示するように構成されている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

図1は、本発明の1実施形態による少なくとも1つのディスプレイスクリーン102を含んでいる例示的な航空機のコックピットディスプレイパネル100の前方概略図である。例示的な実施形態では、ディスプレイスクリーンは航空機のコックピットディスプレイパネル100上に位置されている。別の実施形態では、ディスプレイスクリーン102は航空機のコックピット中に位置されている補助パネル(図示せず)上に配置されている。航空機の動作中、ディスプレイスクリーン102は航空機の操縦士および/または副操縦士により観察されるように使用される。ディスプレイスクリーン102は電子飛行バッグ(図示せず)に含まれるデータを観察するために使用されることができ、その電子飛行バッグはPDAまたはラップトップPCに限定されないがそれらのような独立型装置として、或いは航空機のサブシステムの一部であるプロセッサ上で実行するシステムのソフトウェアコンポーネントとして実施されることができる。例示的な実施形態では、電子飛行バッグは例えば中間地点、空港情報、一時的な飛行制限、気象情報により規定されるような、飛行ルートのような特定の飛行についての全ての必要とされ、所望される情報におけるユーザの構成可能な飛行関連オブジェクトと、飛行、地上動作および/または飛行プランニングに関連される他のユーザ規定されたオブジェクトとを記憶するように構成された電子記憶装置を含んでいる。電子飛行バッグは種々の航空機及び地上センサおよびシステムからデータを受信し、受信されたデータに基づいて実時間で飛行情報を決定し、その飛行情報を表示し、および/またはコックピットディスプレイパネル100に位置されているディスプレイスクリーン102および他の聴覚的および/または視覚的インジケータを通して飛行乗務員に警告を出す。このような飛行情報は航空機動作の全ての相期間中に付加的な状況アウェアネスを飛行乗務員に与える。

【0008】

図2は地球表面の例示的な領域の地勢画像200である。地勢画像200の各点又は画素は位置座標及び高度により規定されている。1実施形態では、地勢画像200上の各画素は地球の中心を中心とする球体上の地理的位置として表され、球体の周囲は平均海面に対応している。例示的な実施形態では、ガウス座標系が使用されるが、座標系はガウス座標系に限定されず、ここで説明する機能を行うことのできる任意の適切な座標系が使用されることができる。各画素は第1の軸202に沿った値と第2の軸204に沿った値との交差点に位置される。画素はさらに第3の軸206すなわち高度に沿った値により規定される。

【0009】

図3は、本発明の1実施形態による例示的なアンルートチャートディスプレイ300を示す図である。この例示的な実施形態では、チャートディスプレイ300は地勢マップ302とチャートシンボルオーバーレイ304とを含んでいる。地勢マップ302は関心のある特定の領域、例えば航空機が横切っている領域中の地勢の3次元表示を含んでいる。地勢マップ302は飛行機を操縦している飛行乗務員のための状況アウェアネス(awareness)を与える。

【0010】

チャートシンボルオーバーレイ304は航行支援情報ボックス、中間地点、VORラジアル、空港、特別使用の空域と、航空路識別、方位又はラジアル、マイルージ、高度のような航空路/ルートデータを示すシンボルを含んでいる。チャートシンボルオーバーレイ304はオフルート障害物クリアランス高度(OROCA)を示すシンボルも含んでいる。チャートシンボルオーバーレイ304のシンボルが動作期間中にチャートディスプレイ300上の地勢マップ302の上部にオーバーレイされているとき、地勢とシンボルの組合せは飛行乗務員が飛行動作および/または飛行プランニング期間中に効率的に同化することが困難である混乱を招く視覚的説明を生成する可能性がある。

10

20

30

40

50

【0011】

例示的な実施形態では、地勢マップ302を含む画素の高度座標は選択可能なしきい値に対して比較される。高度座標が選択されたしきい値に満たない高度を表すならば、画素の色は選択されたしきい値を超える高度を表す高度座標を含んだ画素の色および/またはグレースケール強度へコントラストを与えるために予め定められた背景色又はグレースケールの強度と置換される。例示的な方法は近くの貫入性の地勢に陰影をつけながら、チャートの主要なナビゲーション領域が均一の背景色であるように幾つかの地形による影響を受ける領域とターミナルチャートの外観および感触を電子的に模倣する。例示的な実施形態では、地勢が可視である最小の高度しきい値はAPI機能を介して設定される。API機能はまた色マップ、光源、等高線間隔を設定するためにも使用される。

10

【0012】

図4は本発明の1実施形態によるアンルート可視地勢ディスプレイを生成するための例示的な方法400のフローチャートである。この方法400は球体の表面の地理的位置とその上方の高度とを使用してアンルート可視地勢ディスプレイの各画素を表すステップ402を含んでおり、各画素はさらに色値とグレースケール値の少なくとも一方を使用して表される。最小の高度値はステップ404でユーザから受信され、或いは航空機の動作と現在位置と方向とに基づいて最小の高度値を決定する飛行情報システムから受信されることができ。方法400は受信された最小高度値に満たない高度値により表される画素の色値とグレースケール値の少なくとも一方を均一値に設定するステップを含んでいる。地勢ディスプレイに含まれている各画素の色値又はグレースケールはアンルート可視地勢ディスプレイで表示される他のエレメントとの可視コントラストを容易にするように予め定められる。例えばアンルート可視地勢ディスプレイの輝度制御と演色はコックピットの照明、時間帯、太陽に対する方位角に関する飛行方向および/または飛行乗務員によるアンルート可視地勢ディスプレイ上で表示される特徴を効率的に見分ける能力に影響する可能性のあるその他の要素に基づいて選択されることができ。場合によっては、飛行乗務員のメンバーは均一値の色又はグレースケールレベルを変更することができる。色又はグレースケールレベルは周囲光の状態に対して最適な色又はグレースケールレベルの決定に基づいてソフトウェア選択により制御されることもできる。アンルート可視地勢ディスプレイが表示され、それによって最小の高度値に満たない高度値を含んでいる地勢を表す画素が均一値で表示される。選択された最小の高度よりも下の高度を表す画素の均一値はアンルート可視地勢ディスプレイの主要なナビゲーション領域で表示されるチャートシンボルに対して背景に変動のない整った背景を与えることを容易にする。このようにディスプレイが整っていることは飛行乗務員のアウェアネスを助け、クラッタにより生じる混乱を減少させる傾向がある。

20

30

【0013】

アンルート可視地勢ディスプレイを生成するための前述の方法及びシステムは価格が効率的であり信頼性が高い。最小の高度に満たない高度にある地勢を均一な色またはグレースケールで表示することによって作図環境で生じる情報のオーバーロードを減少させ、安全性を増加し混乱を少なくし、ディスプレイの地勢による影響をもたない主要なナビゲーション領域をより容易に読取可能にする。したがってアンルート可視地勢ディスプレイを生成する方法及びシステムは価格が効率的で確実な方法によりナビゲーション及び状況アウェアネスを容易にする。

40

【0014】

本発明を種々の特別な実施形態に関して説明したが、当業者は本発明が特許性急の範囲内の変形で実施されることができるところを認識するであろう。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の1実施形態による少なくとも1つのディスプレイスクリーンを含んでいる例示的な航空機のコックピットディスプレイパネルの前方斜視図。

【図2】地球表面の例示的な領域の地勢画像を示す図。

50

【図3】本発明の1実施形態による例示的なアンルートチャートディスプレイを示す図。
【図4】本発明の1実施形態によるアンルート可視地勢ディスプレイを生成するための例示的な方法のフローチャート。

【図1】

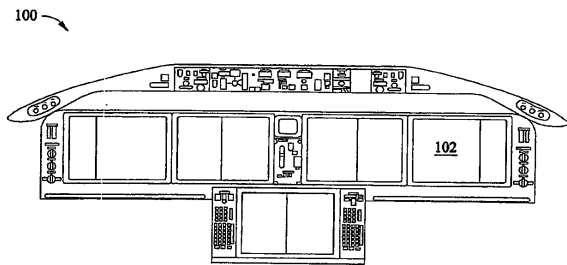


FIG. 1

【図2】

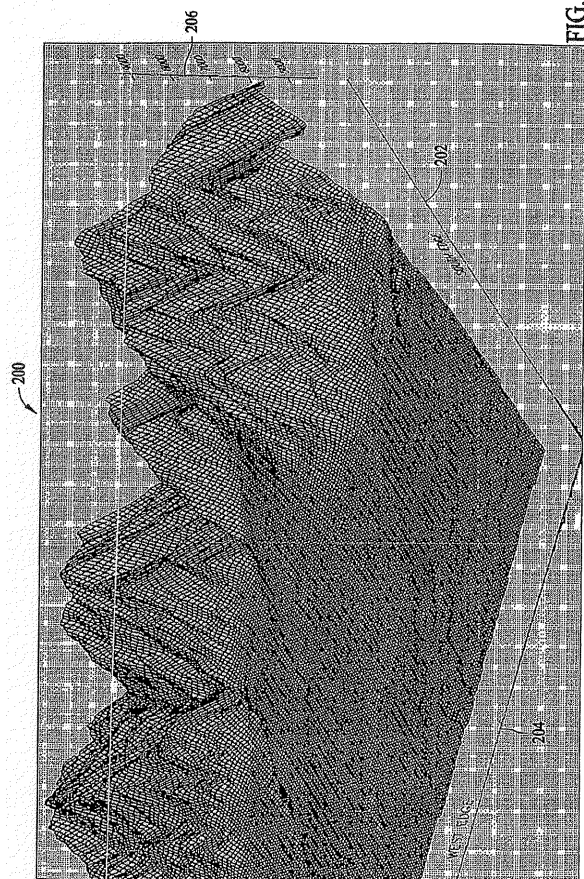
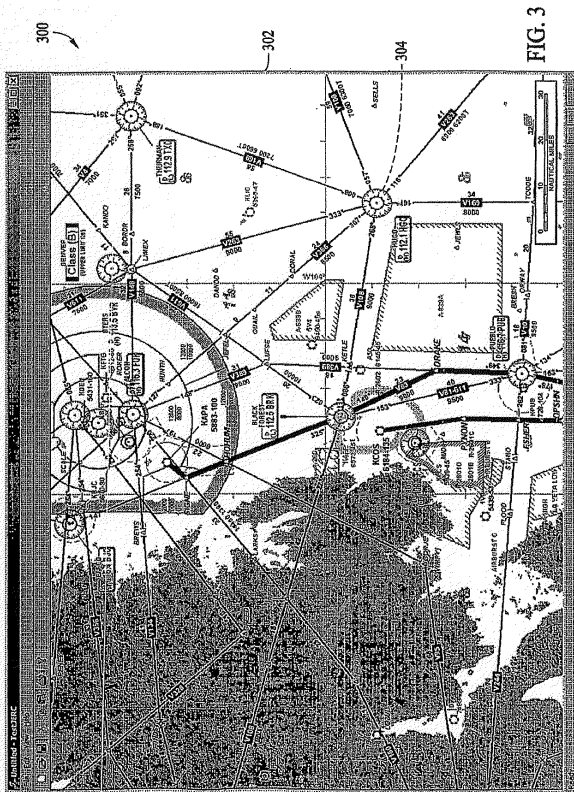


FIG. 2

【 図 3 】



【 図 4 】

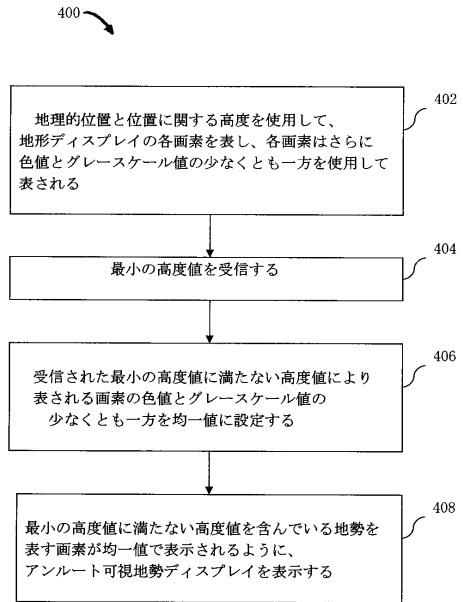


FIG. 4

フロントページの続き

審査官 松下 公一

- (56)参考文献 特開平03 - 009211 (JP, A)
特開平07 - 234656 (JP, A)
特開平11 - 142169 (JP, A)
特開2000 - 329566 (JP, A)
特開平07 - 198408 (JP, A)
特開2003 - 130677 (JP, A)
米国特許第6092009 (US, A)
米国特許出願公開第2004 / 0160341 (US, A1)
米国特許第4876651 (US, A)
米国特許第5920276 (US, A)
米国特許第5936552 (US, A)
欧州特許出願公開第1067478 (EP, A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09B 29/00 - G09B 29/14
G01C 21/00 - G01C 21/36
G08G 5/00 - G08G 5/06
B64D 45/00 - B64D 45/08