

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5139329号
(P5139329)

(45) 発行日 平成25年2月6日(2013.2.6)

(24) 登録日 平成24年11月22日(2012.11.22)

(51) Int.Cl.
B 6 4 C 13/18 (2006.01)

F I
B 6 4 C 13/18 C

請求項の数 11 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-553800 (P2008-553800)	(73) 特許権者	507189703
(86) (22) 出願日	平成19年2月13日 (2007.2.13)		エルビュス オペレーション (エス.アー
(65) 公表番号	特表2009-526682 (P2009-526682A)		. エス.)
(43) 公表日	平成21年7月23日 (2009.7.23)		フランス共和国, エフ-31060 トゥ
(86) 国際出願番号	PCT/FR2007/000246		ールズ セデックス 9, ルート ドゥ
(87) 国際公開番号	W02007/093697		バイヨンヌ, 316
(87) 国際公開日	平成19年8月23日 (2007.8.23)	(74) 代理人	100087653
審査請求日	平成22年2月2日 (2010.2.2)		弁理士 鈴江 正二
(31) 優先権主張番号	0601280	(72) 発明者	スイリー、ファビアン
(32) 優先日	平成18年2月14日 (2006.2.14)		フランス国 エフ-31170 トゥルネ
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		フォイユ、アンパス デゼカル 49
		(72) 発明者	ルィーズーババンド、パスカル
			フランス国 エフ-31100 トゥルネ
			ズ、リュ ロベール アロン 15

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 航空機の操縦方法およびシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

横軌道および垂直軌道からなり、地形に対し安全となされている、低空飛行軌道に沿い飛行でき、安全高度に持っていくことができる航空機を操縦補助し、

上記の低空飛行軌道に沿う航空機の飛行中、航空機を安全高度に持っていかねばならない場合、以下の操作、

- a) 水平面では、航空機は、上記の低空飛行軌道の横軌道に沿って案内され続けられ、
 - b) 垂直面では、航空機は、上記の低空飛行軌道の垂直軌道に存在する最大傾斜より大きいこれに等しい上昇傾斜に従って航空機を上昇させる上昇モードとなる
- が同時に行なわれることを特徴とする航空機の操縦補助方法。

10

【請求項 2】

航空機が最早低空飛行軌道に沿って案内されなくなるや否や、航空機の自動操縦装置によって使用できる高度設定点と、安全高度の現在の値との自動同期化が行なわれることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

上記の自動同期化が、航空機のパイロットが特定の安全高度値を手動で選択することにより解除できることを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

水平面では、どの案内モードが使用されても、航空機が、常に、上記の低空飛行軌道の横軌道に沿って案内されることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の方法

20

。

【請求項 5】

航空機が上記の低空飛行軌道の横軌道に沿って案内される場合、垂直案内にどの案内モードが使用されても、

- a) 航空機の現在の高度が、低空飛行軌道に基づき決定され、かつ、航空機の現在の横位置に対応する低空飛行軌道での横位置の高度を表す補助高度と比較され、
- b) 上記の現在の高度が上記の補助高度未満あるいはこれに等しければ、航空機は、上記の低空飛行軌道に沿い補助高度で飛行することを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

- 低空飛行軌道を決定するデータ処理手段(2)であって次の要件を有するものと、 10
 - ・ 水平面で決定される横軌道と垂直面で決定される垂直軌道とからなり、
 - ・ 地形に対し安全となされている、
 - 上記の飛行軌道に沿って航空機を案内でき、安全高度に持っていくことのできる案内手段(3)と、
 - 航空機のパイロットが手動で少なくとも 1 つの上昇モードを制御できる設定点作動および選択手段(4)と
- からなり、

上記の案内手段(3)が上記の低空飛行軌道に沿って航空機を案内し、上昇モードが上記の設定点作動および選択手段(4)によって制御される際、

- 水平面では、航空機を上記の低空飛行軌道の横軌道に沿って案内し続け、 20
- 垂直面では、上記の低空飛行軌道の垂直軌道に存在する最大傾斜より大きいか、これに等しい上昇傾斜に沿って航空機を上昇させる上昇モードに航空機をさせることを特徴とする航空機の操縦補助システム。

【請求項 7】

上記の案内手段(3)が、上記の設定点作動および選択手段(4)によって制御される自動操縦装置(5)からなり、上記の操縦補助システム(1)が、更に、

- 安全高度の現在の値を決定する第 1 手段(11)と、
 - 航空機が最早低空飛行軌道に沿って案内されない時点で、上記の設定点作動および選択手段(4)により用いることのできる高度設定点を、上記の第 1 手段(11)により決定される安全高度の現在の値と自動的に同期させるための第 2 手段(12)とを更に備える 30
- ことを特徴とする請求項 6 に記載のシステム。

【請求項 8】

更に、航空機のパイロットが特定の高度値を手動選択することにより上記の第 2 手段(12)の作用を解除できる手動選択手段(15)を備えることを特徴とする請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 9】

上記の案内手段(3)が、水平面で、航空機を上記の低空飛行軌道に沿って常に案内するように形成されていることを特徴とする請求項 6 から 8 のいずれか 1 項に記載のシステム

。

【請求項 10】

更に、保護手段(17)を備え、この保護手段(17)は上記の案内手段(3)に統合され、現在の航空機の高度を、低空飛行軌道に基づき決定され、航空機の現在の横位置に対応する横位置での飛行軌道の高度を表す補助高度と比較し、

- 上記の現在の高度が上記の補助高度未満あるいはこれと同じであれば、航空機を上記低空飛行軌道に沿って補助高度で航空機を飛行させるように形成されていることを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

請求項 6 から 10 のいずれか 1 項に記載されたシステム(1)を備えることを特徴とする航空機。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、低空飛行を行なうことができる航空機の操縦を補助する方法とシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

本発明の枠内では、‘低空飛行’の表現は、特にピンポイント攻撃を避けるため、できるだけ(航空機がその上を飛行する)地形に近く航空機が辿ることのできる低空飛行軌道を意味する。このような低空飛行軌道は、一般に、例えば、500フィート(約150メートル)の所定の地上高度に位置する。

10

【0003】

更に、このような低空飛行軌道は地形に対し安全になされている。即ち、この軌道を辿る航空機は、殆ど‘0’である(航空機がその上を飛行する)地形との(即ち地上あるいは地上に位置する製作物あるいは要素との直接)衝突の危険、いずれにせよ、非常に低い所定値、例えば、 10^{-9} 未満の可能性を提示するように形成されている。従って、このような低空飛行軌道に沿って航空機が案内されると、(航空機がその上を飛行する)地形とのいずれの衝突も起こらない可能性が非常に高い。

【0004】

低空視界飛行中、緊急事態(例えば、故障あるいは操作の必要)が生じ、そのため、低空飛行の行為を中断して、最終的あるいは暫定的に、航空機が安全で、地形(地上、地上に位置する製作物)との衝突から避難できる高い高度に航空機を持っていくことが必要である。この高度が安全高度と称されており、この安全高度を決定する方法はフランス特許出願第0405385号より既知である。

20

【特許文献1】フランス特許出願第0405385号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

航空機を低空飛行軌道から安全高度に持っていくのを意図する上昇段階に危険がないことはない。特に、例えば、視界不良の条件で直線上に上昇することは、低空飛行は、谷の底部を(航空機がその上を飛行する)その地形にできるだけ近づいて通過するように最適にされているので、盲目的に直線上に上昇することは非常に危険であるので、満足ゆく手順ではない。

30

【0006】

更に、安全高度は、一般に、幾つかの幾何学的領域に依存し、よって局部的で限定的に有効である。このことは、例えば、上記のフランス特願第0405385号に記載されている方法により決定された安全高度のためには、この領域が小さくて、低空飛行軌道に依存する場合、もっと確かである。よって、飛行中、安全高度は頻繁に変化する。

【0007】

加えて、特に、軍事区域では、時々低空飛行は非常に緊急に中断され、例えば、安全高度を手動で選択するというような、航空機の乗務員に要求される追加の作業はこのような緊急事態では過剰な作業負担を構成し得る。

40

【0008】

本発明の目的はこれらの欠点を解消することである。本発明は、(横軌道および垂直軌道からなり、地形に対し安全である)低空飛行軌道に沿い飛行している航空機を安全高度に全く安全に持っていくことができる、操縦補助方法に関する。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この目的のため、本発明によれば、上記の方法は、上記の低空飛行軌道に沿う航空機の飛行中、航空機を安全高度に持っていかなければならない場合、以下の操作が同時に行なわれる。

50

- a) 水平面で、航空機は、上記の低空飛行軌道の横軌道に沿って案内され続けられ、
- b) 垂直面で、航空機は、上記の低空飛行軌道の垂直軌道に存在する最大傾斜より大きい
かこれに等しい上昇傾斜に従って航空機を上昇させる上昇モードとなる。

【0010】

よって、本発明によれば、安全高度への上昇段階が、低空飛行軌道に存在する最大傾斜より常に大きい(あるいはこれに等しい)上昇傾斜で行なわれるので、航空機は、常に、この低空飛行軌道の上方に位置する。さて、上記の低空飛行軌道は地形に対し安全であるように形成されているので、このように航空機が辿る上昇軌道も又地形、即ち、地上そしてこの地上に位置する障害物に対して安全である。従って、航空機は全く安全に安全高度を得ることができる。

10

【0011】

上昇軌道は常に低空飛行軌道の上方で、垂直方向では、これと一直線に位置するが、この理由は、水平面では、航空機は常に(上記の低空飛行軌道の)横軌道に沿いこの上昇段階中案内され、定義では、低空飛行軌道は、航空機が、水平面で、上記の横軌道を進む場合のみ垂直方向に安全だからである。

【0012】

加えて、望ましい方法では、航空機が低空飛行軌道に沿って最早案内されない時点で、航空機の自動操縦装置が用いれる高度設定点が、安全高度の現在値と自動的に同期化される。これにより緊急時、乗務員が自動操縦装置のレベルで高度設定点をうまく扱う必要がなくなる。よって、安全高度の値を読み、それを自動操縦装置の手動/自動インターフェース手段に表示することからなる標準の作業負荷が、特に、安全高度への上昇段階中なくなる。

20

【0013】

然し、乗務員がこの状況でも操作に従事できるように、航空機のパイロットが手動で特定の安全高度値を選択することにより上記の自動同期化が解除できることが望ましい。

【0014】

水平面では、特に、安全高度への上昇段階中、安全高度維持の段階中あるいは起こり得る安全高度から低空飛行軌道への再降下中のどのような案内モードが用いられても、航空機は(常に)上記の低空飛行軌道の横軌道に沿って案内され続けられる。この特性は以下の多数の利点を提供し、特にパイロットに安全高度の値の変化を予想させる。特に、安全高度は一般に横軌道に依存し、よって飛行行動中変化する。本発明によれば、航空機は常に横軌道により案内されるので、航空機のパイロットはこの横軌道に沿う色々の連続する安全高度値をディスプレイ(表示)により前もって知る。そこで、パイロットは、どのような値の変化も予想できる。

30

【0015】

更に、航空機が上記の低空飛行軌道の横軌道に沿って案内される場合、垂直案内がなんであれ、

- a) 航空機の現在の高度が、低空飛行軌道に基づき決定され、航空機の現在の横位置に対応する横位置の上記飛行軌道の高度を表す補助高度と比較され、
- b) 上記の現在の高度が上記の補助高度未満あるいはこれに等しければ、航空機は、上記の低空飛行軌道に沿い補助高度で飛行する。この低空飛行への復帰は一時的あるいは永久的でもよい。

40

【0016】

よって、一方では、現在の高度、他方では、上記のように地形に対し安全である低空飛行軌道と関連する補助高度との間のより高い高度で航空機を飛行させることからなる保護が得られる。この保護により飛行の安全を増加でき、航空機が上記の低空飛行軌道の横軌道に沿って案内されている時、垂直案内がなんであれ、どの飛行シーケンスも使用される。特に、この保護は、安全高度を維持するあるいは安全高度を変化させることからなる、安全高度に追従する段階中に行なわれる。この保護は、又、低空飛行軌道を捕らえこれを維持するため低空飛行に復帰中も行なわれる。

50

【 0 0 1 7 】

本発明は、又、

- 低空飛行軌道を決定するデータ処理手段であって以下の要件を有するものと
 - ・ 水平面で決定される横軌道と垂直面で決定される垂直軌道とからなり、
 - ・ 地形に対し安全である、
- 例えば、自動操縦装置および/または飛行指令器とからなり、上記の飛行軌道に沿って航空機を案内でき、また安全高度に持っていくことのできる案内手段と、
- 航空機のパイロットが手動で少なくとも1つの上昇モードを制御し、(例えば、所望の最終高度のような)案内目標地点を選択できる設定点作動および選択手段とからなるタイプの、航空機の操縦補助システムにも関する。

10

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、上記の操縦補助システムは、上記の案内手段が、上記の低空飛行軌道に沿って航空機を案内し、上昇モードが上記の作動手段によって制御される際、

- 水平面では、航空機を上記の低空飛行軌道の横軌道に沿って案内し続け、
- 垂直面では、上記の低空飛行軌道の垂直軌道に存在する最大傾斜より大きいか、これに等しい上昇傾斜に沿って航空機を上昇させる上昇モードに航空機をさせるように形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

特定の実施例では、上記の案内手段は自動操縦装置からなり、上記の操縦補助システムは、更に、

- 安全高度の現在の値を決定する第1手段と、
- 航空機が最早低空飛行軌道に沿って案内されない時点で、上記の設定点作動および選択手段により用いることのできる高度設定点を、上記の第1手段により決定される安全高度の現在の値と自動的に同期させるための第2手段とを更に備える。

20

【 0 0 2 0 】

更にまた、上記の操縦補助システムは、航空機のパイロットが特定の高度値を手動選択することにより上記の第2手段の作用を解除できる手動選択手段を備えるのが望ましい。

【 0 0 2 1 】

更にまた、上記の案内手段は、水平面で、航空機を上記の低空飛行軌道の横軌道に沿って常に案内するように形成されているのが望ましい。

30

【 0 0 2 2 】

加えて、特定の実施例では、上記の操縦補助システムは、更に、保護手段を備え、この保護手段は上記の案内手段に統合され、

- 現在の航空機の高度を、低空飛行軌道に基づき決定され、航空機の現在の横位置に対応する横位置での飛行軌道の高度を表す補助高度と比較し、
- 上記の現在の高度が上記の補助高度未満あるいはこれと同じであれば、航空機を上記低空飛行軌道に沿う補助高度で航空機を飛行させるように形成されている。

【 発明を実施するための最良の形態 】

40

【 0 0 2 3 】

添付図面の唯一の図により、本発明がどのように実施されるかが明確になる。

【 0 0 2 4 】

図1に略示されている、本発明によるシステム1は、航空機、特に、軍用輸送機のパイロットを補助して、低空飛行軌道に沿って飛行中、定義では、(航空機がその上を飛行する)地形との衝突から護られる安全高度に全く安全に持っていくのを意図している。

【 0 0 2 5 】

従って、このシステム1は

- 水平面で決定される横軌道と垂直面で決定される垂直軌道(飛行プロファイル)とからなる低空飛行軌道を決定するのを意図した、例えば、特に、FMSタイプの飛行操縦シス

50

テムである、標準データ処理手段2であって、上記の低空飛行軌道はできるだけ(航空機がその上を飛行する)地形に近づいて航空機がそれを迎えるように形成されており、上記地形に対し安全になされている、即ち、この軌道を迎える航空機は、殆どゼロである(航空機がその上を飛行する)地形との(即ち、地上あるいは地上に位置する製作物あるいは要素との直接)衝突の危険、いずれにせよ、非常に低い所定値、例えば、 10^{-9} 未満の可能性を提示するように形成されており、

- 上記の手段2によって決定された上記の低空飛行軌道に沿って航空機を案内でき、また安全高度に持っていくことのできる案内手段3と、

- 航空機が上記の低空飛行軌道に沿って案内される際、航空機のパイロットが手動で少なくとも1つの上昇モードを制御し、目標高度設定点を選択できる設定点作動および選択手段4と、

- 特に、航空機の幾何学的位置と、その高度、そのロール(横揺れ)およびピッチ(縦ゆれ)角度の大きさおよび/または色々の機械的軸での加速率の測定値のような標準情報源の組7とからなるタイプのものである。

【0026】

好ましい実施例では、上記の案内手段3は、以下の特に示されていない手段、

- リンク8を介して、上記手段2からそしてリンク9を介して上記組7から受け取った情報に基づき操縦設定点を標準方法で決定するのを意図した計算手段と、

- 上記の計算手段から受け取った操縦設定点に基づき航空機を操縦するための指令を決定する、例えば、自動操縦装置5および/または飛行指令器6である、少なくとも1つの操縦補助手段と、

- こうして決定された操縦指令が与えられる、例えば、航空機の方向舵、昇降舵等の被制御要素作動手段

とからなる。

【0027】

更にまた、特定の実施例では、上記の設定点作動および選択手段4は、例えば、リンク10を介して連結される手段3の標準インターフェイスの一部を形成し、パイロットに、特定の上昇モードの選択に加えて、航空機の複数の異なる案内モードの1つ、特に低空飛行軌道を迎えるモードも選択させる。

【0028】

本発明によれば、上記の案内手段3は、上記の低空飛行軌道に沿って航空機が案内され、上昇モードが上記の手段4によって制御される際、

- 水平面では、航空機を上記の低空飛行軌道の横軌道に沿って案内し続け、

- 垂直面では、上記の低空飛行軌道の垂直軌道に存在する最大傾斜より大きいか、これに等しい上昇傾斜に沿って航空機を上昇させる上昇モードに航空機をさせるように形成され、上記の最大傾斜は、例えば、上記の手段2により決定される。

【0029】

よって、本発明によるシステム1によれば、安全高度への上昇段階が、低空飛行軌道に存在する最大傾斜より常に大きい(あるいはこれに等しい)上昇傾斜で行なわれるので、航空機はこの上昇中、常に、この低空飛行軌道の上方に位置する。さて、上記の低空飛行軌道は地形に対し安全であるように形成されているので、このように航空機が迎える上昇軌道も又地形、即ち、地上そしてこの地上に位置する障害物に対して安全である。従って、本発明によれば、航空機は全く安全に上記の安全高度を得ることができる。

【0030】

上昇軌道は常に(低空飛行軌道の)垂直軌道の上方に位置するが、この理由は、水平面では、航空機は常に(上記の低空飛行軌道の)横軌道に沿い(この上昇段階中)案内手段3により案内され、定義では、低空飛行軌道は、航空機が、水平面で、上記の低空飛行軌道の横軌道を迎える場合のみ垂直方向に安全とされているからである。

【0031】

低空飛行軌道を迎える間、上記の案内手段3の操縦補助手段(例えば、図示されていない

10

20

30

40

50

自動推進モードを行なう手段と連携等している自動操縦装置 5、あるいは飛行指令器 6) が、水平および垂直案内法則を組み合わせるモードで手段 2 により決定される、低空飛行軌道の追従を行なう。パイロットが、例えば、手段 4 に統合されている制御パネルの高度選択器を作動させると、自動操縦装置 5 は垂直案内とエンジン・スラスト(推力)制御法則を変更して以下の目的を達成する。エンジンのスラストを最大にし、設定点の速度を維持する。パイロットにとってもう 1 つの可能性として、スロットルを最大ノッチまで押すようになされている。そして最大スラストがエンジンに要求され、速度維持モードおよび法則により航空機は現在の速度において最大率で上昇する。

【 0 0 3 2 】

上記の 2 つの例では、得られた傾斜は、常に、手段 2 により決定された低空飛行軌道のものより大きいかにこれに等しい。これらの 2 つの例では、案内手段 3 は、水平面で、前記のように横軌道に対するスレーブ(従動)を維持し、これにより上昇モードに移行して、低空飛行軌道は地上および起こり得る障害から保護される。

【 0 0 3 3 】

特定の実施例では、上記のシステム 1 は、更に、

- 安全高度の現在の値を決定する手段 11 であって、この安全高度の現在の値を上記の横軌道に基づき標準の方法で決定できるものと、
- 航空機が最早低空飛行軌道に沿って案内されない時点で、上記の設定点作動および(リンク 14 により上記の手段 12 が連結されている) 選択手段 4 により用いることのできる高度設定点を、上記の手段 11 により決定される安全高度の現在の値と自動的に同期させるように形成され、上記の手段 11 にリンク 13 を介して連結されている標準手段 12 とを更に備える。

【 0 0 3 4 】

この特定の実施例では、緊急時、乗務員が設定点作動および選択手段のレベルで高度設定点をうまく処理する必要がなくなる。よって、安全高度の値を読み、それを設定点作動および選択手段 4 の手動 / 自動インターフェース手段に表示することからなる標準の作業負担が、特に、安全高度への上昇段階中なくなる。

【 0 0 3 5 】

特定の実施例では、上記の手段 11 は上記の手段 12 に統合されており、上記の手段 12 は上記の案内手段 3 に統合されている。この場合、設定点作動および選択手段 4 により用いられる値と、手段 2、例えば、航空機の飛行操縦システムにより知られる値との自動同期化が行なわれる。

【 0 0 3 6 】

この自動同期化は、低空飛行進入手順中この要求を予想して乗務員により開始される。従って、図示されていない特定の開始手段(例えば、押し釦、あるいは、例えば、変化ピッチを選択できる標準高度選択器の周囲のリングのような回転子の不安定位置)が、設定点作動および選択手段 4 が選択した高度の表示のレベルで、この自動同期化の開始を示す特定の文言あるいは記号により通常選択される数値を、交換する。この開始が行なわれる時点から、低空飛行軌道での垂直案内モードからの脱出により、安全高度の現在の値が特定の高度選択窓に表示され、上記の同期化が達成されることになる。こうして表示された値は高度選択、特に上昇決定と、この高度の確保という通常の役割を果たす。

【 0 0 3 7 】

加えて、乗務員がこの状況で操作に従事できるように、本発明によるシステム 1 は、更に、手動選択手段 15 を備え、この手段 15 はリンク 16 により上記の手段 4 に連結され、航空機のパイロットが手動で特定の安全高度値を選択することにより上記の手段 12 の作用を解除できる。

【 0 0 3 8 】

特定の実施例では、上記の手動選択手段 15 が上記の手段 4 に統合されている。

【 0 0 3 9 】

加えて、好ましい実施例では、上記の案内手段 3 は、飛行段階(あるいは使用されてい

10

20

30

40

50

る案内モード) が例えば、安全高度への上昇段階、安全高度維持の段階あるいは起こり得る安全高度から低空飛行軌道への再降下などのどのようなものでも、航空機を(常に)上記の低空飛行軌道の横軌道に沿って案内するようにも形成されている。この好ましい実施例では、パイロットは、低空飛行軌道に沿う安全高度プロフィールを表示するための表示手段21により安全高度の値の変化を予想できる。上記の表示手段21はリンク22、23を介して上記の手段7、11に連結されている。特に、安全高度は一般に横軌道に依存し、よって飛行行動中に変化する。好ましい実施例では、航空機は常に横軌道により案内されるので、航空機のパイロットはこの横軌道に沿う色々の連続する安全高度値を前もって知っている。そこで、パイロットはどのような値の変化も問題なく予想できる。

【0040】

10

加えて、本発明によるシステム1は、更に、案内手段3に統合され、リンク18、19および20を介してそれぞれ上記手段2、手段7および上記自動操縦装置5に連結されている保護手段17を備え、この手段17は、

- 上記の手段7から受け取る航空機の現在の高度を、低空飛行軌道に基づき決定し、航空機の現在の横位置に対応する横位置の上記飛行軌道の高度を表す補助高度と比較し、従って、上記の現在の航空機の横位置は標準の方法で前もって決定され、
- 上記の現在の高度が上記の補助高度未満あるいはこれに等しくなるや否や、航空機を、上記の低空飛行軌道に沿い補助高度で飛行させるように形成されている。

【0041】

よって、上記の保護手段17は、一方では、現在の高度、他方では、低空飛行軌道に関連する補助高度との間のより高い高度で航空機を飛行させることからなる(航空機がその上を飛行する地形との衝突の危険に対し)保護を提供する。この補助高度は、定義では、上記のように地形に対し安全となされている。よって、こうして得られた保護により飛行の安全を増加でき、航空機が上記の低空飛行軌道の横軌道に沿って案内されている時、垂直案内がなんであれ、この保護がなされる。特に、この保護は、安全高度を維持するあるいは安全高度を変化させることからなる、安全高度に追従する段階中行なわれる。この保護は、又、低空飛行軌道を捕らえこれを維持するため低空飛行に復帰中も行なわれる。

20

【0042】

- 2つ実施変形例が可能であり、保護手段17が一旦作動される、即ち、
- 保護手段の作動により低空飛行軌道の維持が再着手される。この場合、手動/自動インターフェイスがこの再着手を知らせる。この選択肢(オプション)は、保護が作動されると、乗務員が、例えば、低空飛行開始押し釦を押すことにより選択され、
 - この保護は反転可能で、手動/自動インターフェイスのレベルで一時的に知らされる。この場合、保護が最早必要でなくなると、初期の案内法則が再度作用する。

30

【0043】

本発明によれば、操縦補助システム1は、3次元飛行軌道が飛行操縦システム(手段2)により決定される低空飛行中、航空機の乗務員に、案内手段3からの補助を与え、適宜安全高度を得て、この安全高度での飛行行動を扱い、これらの特定の飛行段階に対し、存在する安全レベルを維持する間、必要であれば、低い高度へ再降下して、低空飛行が安全となる。

40

【図面の簡単な説明】

【0044】

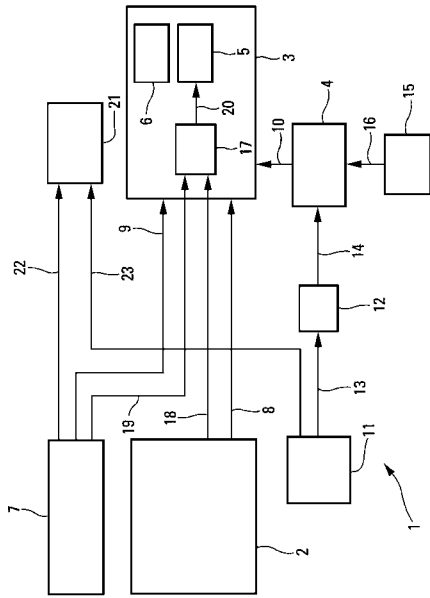
【図1】本発明による操縦補助システムの略図である。

【符号の説明】

【0045】

1...操縦補助システム、2...データ処理手段、3...案内手段、4...設定点作動および選択手段、5...自動操縦装置、11...第1手段、12...第2手段、15...手動選択手段、17...保護手段。

【図 1】



フロントページの続き

(72)発明者 マルキトン、ヴァンサン

フランス国 エフ - 3 1 4 7 0 フォントニュー、ルート ドゥ カンタローズ 1 3 6

審査官 北村 亮

(56)参考文献 特表昭 6 1 - 5 0 1 2 8 3 (J P , A)

特開平 0 6 - 0 7 2 3 9 0 (J P , A)

特開 2 0 0 5 - 1 9 3 7 6 7 (J P , A)

特開平 0 9 - 2 3 7 4 0 0 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 0 5 / 0 2 5 8 9 7 9 (U S , A 1)

米国特許第 5 8 9 2 4 6 2 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B64C 13/18