

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103085979 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 08

(21) 申请号 201210529850. 1

(22) 申请日 2012. 10. 30

(30) 优先权数据

13/286, 141 2011. 10. 31 US

(71) 申请人 霍尼韦尔国际公司

地址 美国新泽西州

(72) 发明人 Y·伊斯哈拉 S·约翰逊

G·A·奥斯特罗姆

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 王岳 卢江

(51) Int. Cl.

B64D 47/00 (2006. 01)

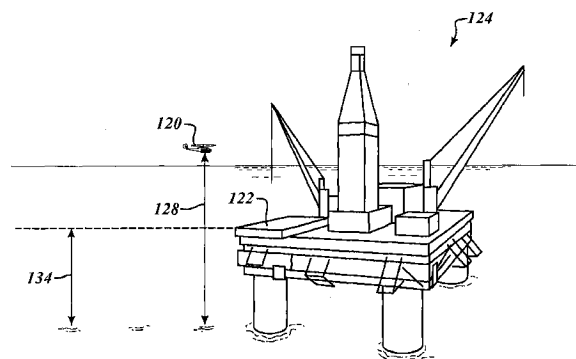
权利要求书1页 说明书2页 附图3页

(54) 发明名称

为特殊着陆区调整下沉率报警极限数据的系统和

(57) 摘要

本发明涉及为特殊着陆区调整下沉率报警极限数据的系统和方法。为旋翼式飞机 (12) 改进下沉率报警的系统和方法。在一个示例中, 系统 (10) 包括产生高度值的无线电高度计 (28)、与用户接口设备和无线电高度计进行信号通信的处理器 (20)。该处理器接收飞机的高度值、位置值和着陆区 (LZ) 信息。处理器基于接收的位置值和 LZ 信息来确定飞机是否处于要着陆在高于周围地形凸起的 LZ 的进场中。处理器接收飞机的下沉率信息, 且如果下沉率信息大于根据 LZ 信息而调整的下沉率值, 则基于接收的下沉率信息和飞机高度值来生成下沉率报警。输出设备 (22, 24, 34) 输出生成的下沉率报警。LZ 信息包括高度值。



1. 一种在飞机上执行的方法,该方法包括:
在所述飞机(12)上的处理器(20)处,
接收飞机的高度值和位置值;
接收着陆区(LZ)信息;
基于所述接收的位置值和着陆区信息,确定所述飞机是否处于要着陆在高于周围地形凸起的LZ的进场中;
接收所述飞机的下沉率信息;和
如果所述下沉率信息大于根据所述着陆区信息和飞机高度值而调整的下沉率值,则生成下沉率报警;并且
在输出设备(22,24,34)处,
输出所述生成的下沉率报警。
2. 如权利要求1所述的方法,其中所述LZ信息包括高度值。
3. 如权利要求1所述的方法,其中输出包括输出可听或可视化消息中的至少一种。
4. 如权利要求1所述的方法,其中所述飞机是旋翼式飞机。
5. 如权利要求1所述的方法,其中所述着陆区包括直升机机场。
6. 一种位于飞机上的系统,该系统包括:
被配置成产生高度值的无线电高度计(28);
与所述无线电高度计进行信号通信的处理器(20),所述处理器包括:
被配置成接收所述飞机的高度值和位置值的组件;
被配置成接收着陆区(LZ)信息的组件;
被配置成基于所述接收的位置值和LZ信息来确定所述飞机是否处于要着陆在高于周围地形凸起的LZ的进场中的组件;
被配置成接收所述飞机的下沉率信息的组件;和
被配置成如果所述下沉率信息大于根据所述LZ信息而调整的下沉率值则基于所述接收的下沉率信息和所述飞机高度值来生成下沉率报警的组件;以及
输出设备(22,24,34),其与所述处理器进行信号通信,所述输出设备被配置成输出所述生成的下沉率报警。
7. 如权利要求6所述的系统,其中所述输出设备是音频设备或视频设备。
8. 如权利要求6所述的系统,其中所述LZ信息包括高度值。
9. 如权利要求6所述的系统,其中所述飞机是旋翼式飞机。
10. 如权利要求6所述的系统,其中所述LZ包括直升机机场。

为特殊着陆区调整下沉率报警极限数据的系统和方法

背景技术

[0001] 在其中接近凸起的着陆区 (LZ) 的直升机在没有接收到下沉率太大的任何报警的情况下下降到 LZ 高度以下的事故已经发生了几起。因为直升机起落甲板 (helideck) 是凸起的 (经常高于地面或海洋几百英尺), 现有的下沉率报警功能不提供及时的报警。在当前的直升机地面迫近报警系统 (GPWS) 中, 下沉率报警极限数据 (envelope) 仅使用无线电高度信息来确定。飞机的无线电高度继续读取大值 (例如, 300 英尺), 直到直升机抵达直升机起落甲板上。在那个时刻, 无线电高度跳至例如 20 英尺。经常, 直升机在那个时刻正朝直升机起落甲板下降, 并且如果下沉率大于最优值, 则可能没有充裕的时间给飞行员作出反应。

发明内容

[0002] 本发明为旋翼式飞机提供了用于改进下沉率报警的系统和方法。在一个示例中, 该系统包括产生高度值的无线电高度计、与用户接口设备和无线电高度计进行信号通信的处理器。该处理器接收飞机的高度值、位置值和着陆区 (LZ) 信息。该处理器基于接收的位置值和 LZ 信息来确定飞机是否处于要着陆在高于周围地形凸起的 LZ 的进场中。该处理器接收飞机的下沉率信息并且如果下沉率信息大于根据 LZ 信息调整的下沉率值, 则基于接收的下沉率信息和飞机高度值来生成下沉率报警。输出设备输出生成的下沉率报警。LZ 信息包括高度值。

[0003] 在本发明的一方面中, 该飞机是旋翼式飞机, 且 LZ 是直升机机场。

附图说明

[0004] 下面参考以下附图来详细描述本发明的优选和备选实施例:

[0005] 图 1 是根据本发明的实施例形成的示例性系统的框图;

[0006] 图 2 是由图 1 所示的系统执行的示例性过程的流程图;

[0007] 图 3 是直升机处于着陆在石油钻塔上的直升机机场的进场中的透视图; 和

[0008] 图 4 示意了根据本发明的实施例修改的下沉率报警极限数据的图表。

具体实施方式

[0009] 如图 1 所示, 旋翼式飞机 12 包括用于使用改进的阈值高度来提供“下沉率”报警的报警系统 10。该系统 10 包括地面迫近报警系统 (GPWS) 处理器 20、音频输出 22、报警灯 24、气压高度计 26、无线电高度计 28、一个或多个各种其它传感器 30、用户接口 32、显示设备 34 和存储器 36。

[0010] 存储器 36 存储与多个特殊着陆区 (LZ) 相关联的信息和地形 / 障碍信息 (例如, 高度)。特殊 LZ 包括高于周围地形或障碍凸起的直升机机场。示例直升机机场位于石油钻塔、建筑物顶部、船舰、山顶或类似位置上。

[0011] 当确定飞机 12 正进场着陆在特殊 LZ 之一时, 处理器 20 基于存储器 36 中存储的

LZ 高度信息、从无线电高度计 28 接收的高度信息和基于来自气压高度计 26 和 / 或其它传感器 30 (诸如全球定位系统 (GPS) 或惯性导航系统 (INS)) 的信息的下沉率, 确定飞机 12 的下沉率是否在阈值之上。

[0012] 图 2 示出了由图 1 所示的报警系统 10 执行的示例性方法 60。首先在决策块 62, 处理器 20 确定旋翼式飞机 12 是否处于到特殊 LZ 的着陆情况中。处理器 20 基于各种信息作出这个决定, 诸如从其它传感器 30 接收的位置信息、存储在存储器 36 中的特殊 LZ 信息、飞机配置信息 (例如下沉率、速度)、飞行计划 / 路径信息和 / 或可能指示飞行终止开始的信息。在另一个实施例中, 飞行员手动指示到特殊 LZ 的着陆进场。

[0013] 接着在块 64, 如果处理器 20 确定飞机正在特殊 LZ 进场着陆, 则处理器 20 从存储器 36 检索所识别特殊 LZ 的高度信息。然后在块 66, 处理器 20 基于检索的高度信息来修改下沉率极限数据。在块 68、70, 在处理器 20 从气压高度计 26 或其它传感器 30 接收飞机 12 的高度信息和下沉率信息。然后在决策块 74, 处理器 20 基于高度信息、下沉率信息和修改的下沉率极限数据来确定下沉率条件是否存在。如果确定下沉率条件不存在, 则在决策块 76, 处理器 20 确定到当前特殊 LZ 的着陆情况是否仍然存在。如果处理器 20 确定飞机 12 仍然处于到特殊 LZ 的进场中, 则过程 60 返回到块 68。如果处理器 20 不确定飞机 12 仍然处于到特殊 LZ 的进场中, 则过程 60 返回到块 62。如果在决策块 74, 处理器 20 确定下沉率条件被确定存在, 则在块 78, 生成下沉率报警并将其输出至一个或多个输出设备 (例如, 显示器 34、音频输出 22、报警灯)。

[0014] 图 3 示意了包括位于高于海平面之上某一高度的直升机机场 122 (特殊 LZ) 的石油钻塔平台 124。直升机 120 正以水面之上的高度 128 (或无线电高度) 接近直升机机场 122 (或位于凸起结构上的其它平台)。在现有的系统中, 在直升机 120 直接位于直升机机场 122 上之前, 不会生成下沉率报警, 除非直升机 120 位于直升机机场 122 下面到下沉率极限数据变得有效的点。

[0015] 图 4 示意了当飞机正在特殊 LZ 进场着陆时修改的示例性下沉率极限数据 140。在这个示例中, 飞机 12 正进场的 LZ 是在周围地形之上 300 英尺 / 100 米。当处理器 20 接收 LZ 高度信息时, 处理器 20 将下沉率极限数据 140 的上边界 144 调整等于接收的 LZ 高度信息或与接收的 LZ 高度信息成比例的量 142。因此, 当在向普通 LZ 的进场中的飞机的下沉率将不会导致在 400 英尺的高度以 1200 英尺每分钟 (fpm) 的下沉率的下沉率报警条件时, 在这种情况下将会导致。

[0016] 虽然如上所述, 已经说明和描述了本发明的优选实施例, 但是可以在不偏离本发明的精神和范围的情况下作出许多变化。例如, 本发明可以与垂直起落 (VTOL) 或垂直短距起落 (VSTOL) 一起使用。

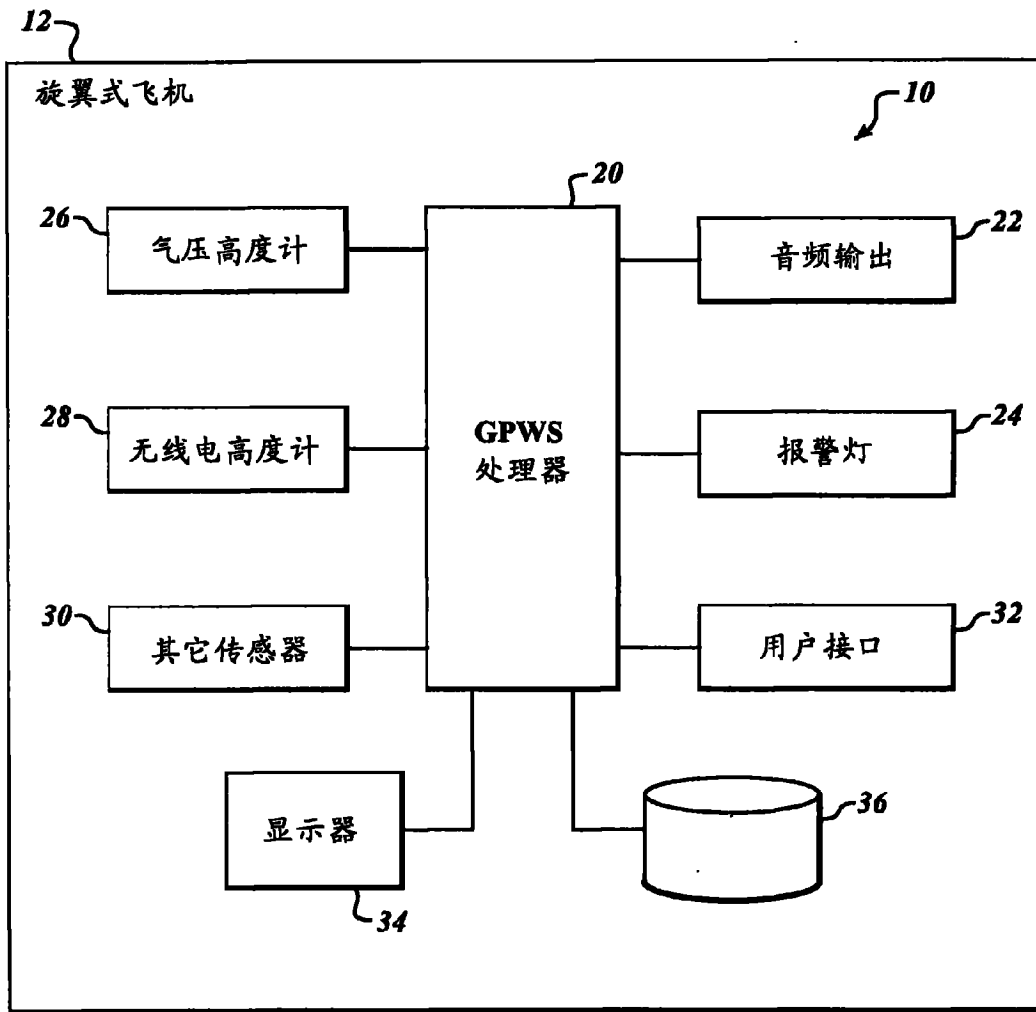


图 1

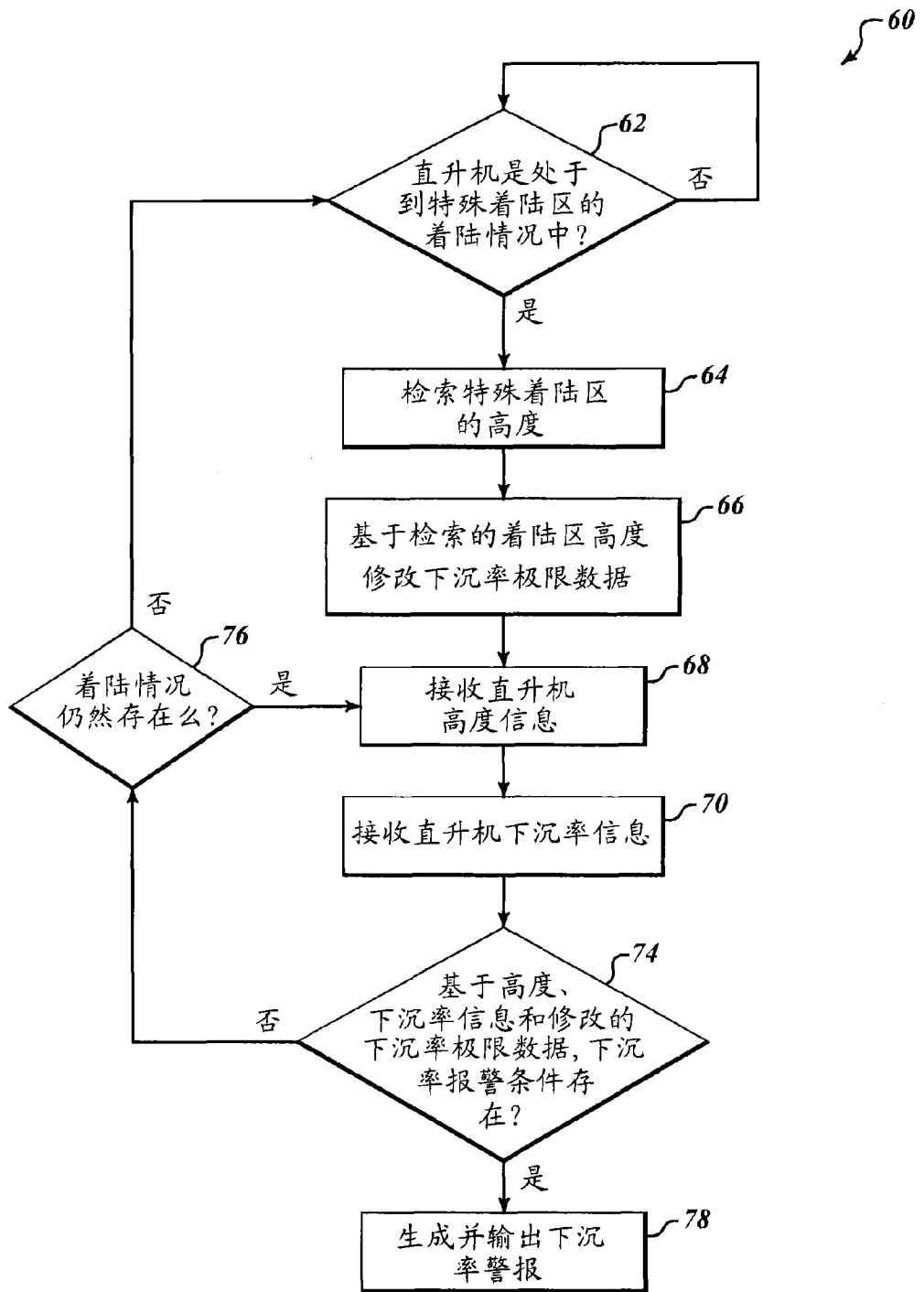


图 2

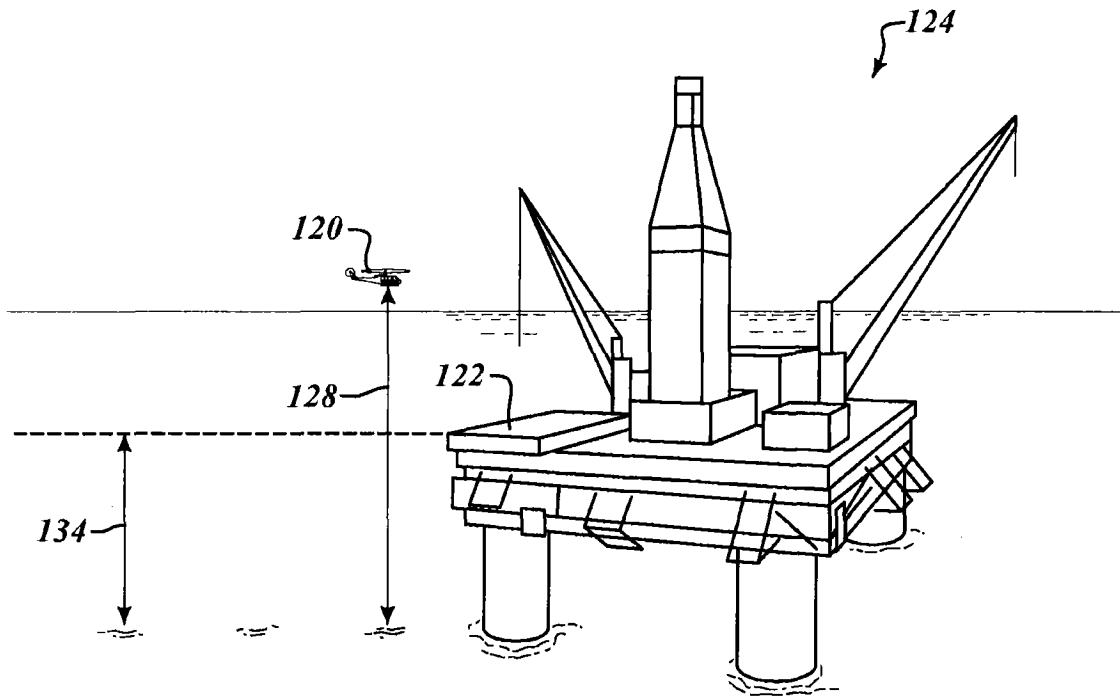


图 3

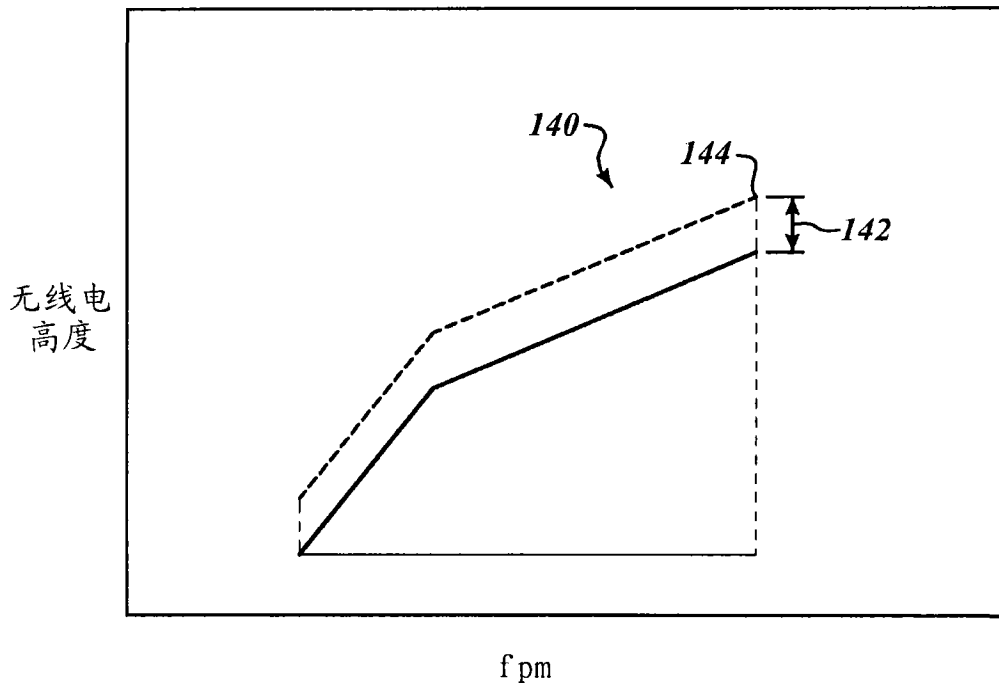


图 4