



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111284715 A

(43)申请公布日 2020.06.16

(21)申请号 201911241028.3

(22)申请日 2019.12.06

(30)优先权数据

62/776,749 2018.12.07 US

(71)申请人 庞巴迪公司

地址 加拿大,魁北克省

(72)发明人 马克·贝尔格隆

伯诺伊特·奥莱特

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 梁晓广 李金刚

(51)Int.Cl.

B64D 45/00(2006.01)

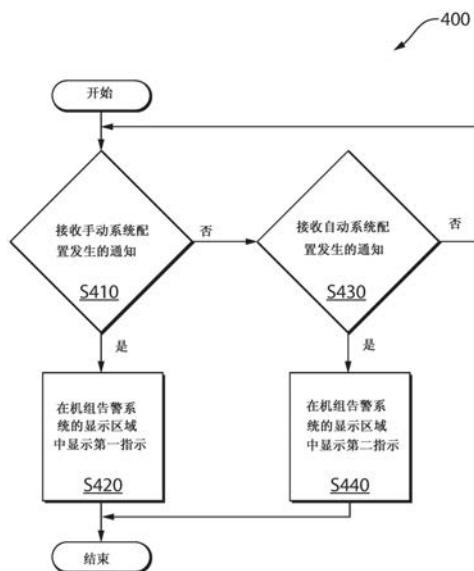
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

用于移动平台的机组告警系统和方法

(57)摘要

一种用于移动平台的机组告警系统,包括:显示装置,该显示装置限定显示区域;处理器,该处理器被可操作地联接到显示装置;以及存储器,该存储器存储使处理器执行以下操作的指令:在接收到与移动平台相关的手动系统配置发生的通知时,生成第一输出,以用于使显示装置在显示区域中显示第一指示,该第一指示包括第一文本消息。处理器还被配置成:在接收到与移动平台相关的自动系统配置发生的通知时,生成第二输出,以用于使显示装置在显示区域中显示第二指示,该第二指示包括第二文本消息以及补充指示,诸如图形指示。



1. 一种用于移动平台的机组告警系统,所述系统包括:
显示装置,所述显示装置限定显示区域;
一个或多个数据处理器,所述一个或多个数据处理器被可操作地联接到所述显示装置;以及
非暂时性机器可读存储器,所述非暂时性机器可读存储器被可操作地联接到所述一个或多个数据处理器,并且存储指令,所述指令能够由所述一个或多个处理器执行,且配置成使所述一个或多个处理器执行以下操作:
在接收到与所述移动平台相关的手动系统配置发生的通知时,生成第一输出,以用于使所述显示装置在所述显示区域中显示第一指示,所述第一指示包括第一文本消息;以及
在接收到与所述移动平台相关的自动系统配置发生的通知时,生成第二输出,以用于使所述显示装置在所述显示区域中显示第二指示,所述第二指示包括第二文本消息以及补充指示。
2. 根据权利要求1所述的机组告警系统,其中,所述第一文本消息和所述第二文本消息具有相同的颜色。
3. 根据权利要求1或权利要求2所述的机组告警系统,其中,所述第一文本消息和所述第二文本消息是白色的。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的机组告警系统,其中,所述第一文本消息和所述第二文本消息包括相同的内容。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的机组告警系统,其中,所述补充指示被布置在与所述第二文本消息相同的行上。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的机组告警系统,其中,所述补充指示被布置在所述第二文本消息的前面。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的机组告警系统,其中,所述补充指示具有与所述第二文本消息不同的颜色。
8. 根据权利要求1至7中的任一项所述的机组告警系统,其中,所述补充指示邻近于所述第二文本消息。
9. 根据权利要求1至8中任一项所述的机组告警系统,其中,所述补充指示是图形指示。
10. 根据权利要求9所述的机组告警系统,其中,所述图形指示包括圆圈。
11. 根据权利要求1至10中任一项所述的机组告警系统,其中,所述手动系统配置和所述自动系统配置与所述飞机的相同系统相关联。
12. 根据权利要求11所述的机组告警系统,其中,所述手动系统配置和所述自动系统配置在所述飞机的所述系统上执行等效动作。
13. 一种飞机,包括根据权利要求1至12中任一项所述的机组告警系统。
14. 一种用于移动平台的机组告警系统,所述系统包括:
显示装置,所述显示装置限定显示区域;
一个或多个数据处理器,所述一个或多个数据处理器被可操作地联接到所述显示装置;以及
非暂时性机器可读存储器,所述非暂时性机器可读存储器被可操作地联接到所述一个或多个数据处理器,并且存储指令,所述指令能够由所述一个或多个处理器执行,且配置成

使所述一个或多个处理器执行以下操作：

在接收到与所述移动平台相关的自动系统配置发生的通知时，生成输出，以用于使所述显示装置在所述显示区域中显示指示，所述指示包括文本消息以及图形指示，所述文本消息具有与状态消息相关的颜色，所述图形指示具有与咨询告警相关的颜色。

15. 一种用于使用移动平台的机组告警系统的显示区域向所述移动平台的机组告警与所述移动平台相关的系统配置的方法，所述方法包括：

在接收到与所述移动平台相关的手动系统配置发生的通知时，在所述移动平台的所述机组告警系统的所述显示区域中显示第一指示，所述第一指示包括第一文本消息；以及

在接收到与所述移动平台相关的自动系统配置发生的通知时，在所述移动平台的所述机组告警系统的所述显示区域中显示第二指示，所述第二指示包括第二文本消息以及补充指示。

16. 根据权利要求15所述的方法，其中，所述第一文本消息和所述第二文本消息具有相同的颜色。

17. 根据权利要求15或权利要求16所述的方法，其中，所述第一文本消息和所述第二文本消息是白色的。

18. 根据权利要求15至17中任一项所述的方法，其中，所述第一文本消息和所述第二文本消息包括相同的内容。

19. 根据权利要求15至18中任一项所述的方法，其中，所述补充指示被布置在与所述第二文本消息相同的行上。

20. 根据权利要求15至19中任一项所述的方法，其中，所述补充指示被布置在所述第二文本消息的前面。

21. 根据权利要求15至20中任一项所述的方法，其中，所述补充指示具有与所述第二文本消息不同的颜色。

22. 根据权利要求15至21中任一项所述的方法，其中，所述补充指示邻近于所述第二文本消息。

23. 根据权利要求15至22中任一项所述的方法，其中，所述补充指示是图形指示。

24. 根据权利要求23所述的方法，其中，所述图形指示包括圆圈。

25. 根据权利要求15至24中任一项所述的方法，其中，所述手动系统配置和所述自动系统配置与所述飞机的相同系统相关联。

26. 根据权利要求15至25中任一项所述的方法，其中，所述手动系统配置和所述自动系统配置在所述飞机的所述系统上执行等效动作。

用于移动平台的机组告警系统和方法

技术领域

[0001] 本文总体上涉及飞机和其它移动平台,并且更具体地涉及机组告警系统。

背景技术

[0002] 飞机通常配备有机组告警系统(CAS),以向飞行机组提供与各种飞机系统相关的通知。引擎指示和此类机组告警系统的组合通常被称为引擎指示和机组告警系统(EICAS)。

[0003] 由传统的基于显示器的机组告警系统提供的消息是通常具有12-42个字符的文本消息,并且以对应于告警级别或相关状况的不同颜色来组织。这些消息用于向飞行机组告警系统故障或通知飞行机组飞机系统的特定状况。该消息本质上是静态的,飞行机组通常必须查阅与机组告警系统分开的信息源,以补充此类消息。

发明内容

[0004] 根据一个方面,提供了一种用于移动平台的机组告警系统,该系统包括:显示装置,所述显示装置限定显示区域;一个或多个数据处理器,所述一个或多个数据处理器被可操作地联接到显示装置;非暂时性机器可读存储器,所述非暂时性机器可读存储器被可操作地联接到所述一个或多个数据处理器,并且存储指令,所述指令可由一个或多个处理器执行,且被配置成使所述一个或多个处理器执行以下操作:在接收到与移动平台相关的手动系统配置发生的通知时,生成第一输出,以用于使显示装置在显示区域中显示第一指示,该第一指示包括第一文本消息;在接收到与移动平台相关的自动系统配置发生的通知时,生成第二输出,以用于使显示装置在显示区域中显示第二指示,该第二指示包括第二文本消息以及补充指示。

[0005] 在一些实施例中,第一文本消息和第二文本消息具有相同的颜色。

[0006] 在一些实施例中,第一文本消息和第二文本消息是白色的。

[0007] 在一些实施例中,第一文本消息和第二文本消息包括相同的内容。

[0008] 在一些实施例中,补充指示被布置在与第二文本消息相同的行上。

[0009] 在一些实施例中,补充指示被布置在第二文本消息的前面。

[0010] 在一些实施例中,补充指示具有与第二文本消息不同的颜色。

[0011] 在一些实施例中,补充指示邻近于第二文本消息。

[0012] 在一些实施例中,补充指示是图形指示。

[0013] 在一些实施例中,图形指示包括圆圈。

[0014] 在一些实施例中,手动系统配置和自动系统配置与飞机的相同系统相关联。

[0015] 在一些实施例中,手动系统配置和自动系统配置在飞机的系统上执行等效动作。

[0016] 根据另一方面,提供了一种包括本文描述的机组告警系统的飞机。

[0017] 根据另一方面,提供了一种用于移动平台的机组告警系统,该系统包括:显示装置,所述显示装置限定显示区域;一个或多个数据处理器,所述一个或多个数据处理器被可操作地联接到显示装置;非暂时性机器可读存储器,所述非暂时性机器可读存储器被可操

作地联接到所述一个或多个数据处理器,并且存储指令,所述指令可由一个或多个处理器执行,且配置成使所述一个或多个处理器执行以下操作:在接收到与移动平台相关的自动系统配置发生的通知时,生成输出,以用于使显示装置在显示区域中显示指示,该指示包括文本消息以及图形指示,所述文本消息具有与状态消息相关的颜色,所述图形指示具有与咨询告警相关的颜色。

[0018] 根据另一方面,提供了一种用于使用移动平台的机组告警系统的显示区域向移动平台的机组告警与该移动平台相关的系统配置的方法,该方法包括:在接收到与移动平台相关的手动系统配置发生的通知时,在移动平台的机组告警系统的显示区域中显示第一指示,该第一指示包括第一文本消息;以及在接收到与移动平台相关的自动系统配置发生的通知时,在移动平台的机组告警系统的显示区域中显示第二指示,该第二指示包括第二文本消息以及补充指示。

[0019] 在一些实施例中,第一文本消息和第二文本消息具有相同的颜色。

[0020] 在一些实施例中,第一文本消息和第二文本消息是白色的。

[0021] 在一些实施例中,第一文本消息和第二文本消息包括相同的内容。

[0022] 在一些实施例中,补充指示被布置在与第二文本消息相同的行上。

[0023] 在一些实施例中,补充指示被布置在第二文本消息的前面。

[0024] 在一些实施例中,补充指示具有与第二文本消息不同的颜色。

[0025] 在一些实施例中,补充指示邻近第二文本消息。

[0026] 在一些实施例中,补充指示是图形指示。

[0027] 在一些实施例中,图形指示包括圆圈。

[0028] 在一些实施例中,手动系统配置和自动系统配置与飞机的相同系统相关联。

[0029] 在一些实施例中,手动系统配置和自动系统配置在飞机的系统上执行等效动作。

[0030] 从附图结合以下描述,其它特征将变得显而易见。

附图说明

[0031] 在示出示例实施例的图中,

[0032] 图1示出了根据一个实施例的飞机驾驶舱和包括该驾驶舱的对应飞机;

[0033] 图2示出了根据一个实施例的图1的飞机的机组告警系统的示意图;

[0034] 图3示出了与图2的机组告警系统相关的显示区域,该显示区域包括状态指示;以及

[0035] 图4是示出了用于向诸如图1的飞机的移动平台的机组告警与该移动平台的系统相关的自动配置的方法的流程图。

具体实施方式

[0036] 本公开描述了与飞机和其它移动平台的机组告警系统相关的系统、显示装置和方法。虽然在飞机的背景下描述了本公开的各个方面,但应理解的是,本文公开的方面同样适用于用于其它系统和移动平台(例如车辆,诸如火车、船舶和公共汽车)的集中式告警系统。在各种实施例中,与传统的机组告警系统相比,本文公开的系统、显示装置和方法可以被认为通过提供意识增强指示来为机组告警系统提供改进的功能,同时注意飞机驾驶舱上可用

的有限空间。

[0037] 在各种实施例中,在一些情况下,本文公开的系统、显示装置和方法可以提供对已经由飞行机组手动执行或由飞机的自动化系统自动执行的飞机的部件或系统的配置变化的增强意识。因此,在一些实施例中,本文公开的系统、显示装置和方法可以有助于增强飞行机组的意识,并且当向飞行机组告警需要飞行机组注意的相关状况时,减轻飞行机组的工作量。

[0038] 通过参考附图描述各种实施例的方面。

[0039] 图1示出了示例性的飞机10(即,移动平台)和驾驶舱12的局部示意图,该驾驶舱可以是飞机10的一部分。飞机10可以是公司、私人、商业或任何其它类型的飞机。例如,飞机10可以是固定翼飞机。在各种实施例中,飞机10可以是窄体双引擎喷气客机、(例如,超远程)公务喷气机、双引擎涡轮螺旋桨客机或支线喷气客机。驾驶舱12可包括比本文示出和描述的元件更多或更少的元件。驾驶舱12可包括旨在由飞机10的飞行员(有时称为“机长”)使用的左侧部分12A和旨在由飞机10的副飞行员(有时称为“副机长”)使用的右侧部分12B。左侧部分12A和右侧部分12B可以包括功能上相同的部件,使得可以在驾驶舱12的左侧部分12A和右侧部分12B之间提供至少一些操作冗余。如本文所使用的,术语“飞行机组”旨在涵盖在飞行期间负责飞机10的操作的一个或多个人。此类人可以例如包括飞行员和/或副飞行员。类似地,术语“机组”旨在涵盖负责包括本文公开的机组告警系统的移动平台的操作或与其相关的一个或多个人。

[0040] 驾驶舱12可以包括提供相应显示区域16的一个或多个显示装置14。在图1所示的驾驶舱12的示例性配置中,左侧部分12A和右侧部分12B均可包括两个显示装置14,并且附加的显示装置14可设置在驾驶舱12的基座区域18中。设置在基座区域18中的显示装置14可以在飞机10的正常操作期间在飞行员与副飞行员之间共享。显示装置14可以包括一个或多个阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)、等离子显示器、发光二极管(LED)基显示器及发光二极管(OLED)基显示器,或能够适合于在驾驶舱12中使用的任何已知或其它类型的显示装置。显示装置14可以被配置成动态地显示关于飞机10的各种系统的操作和状态信息、涉及飞行/任务计划的信息、地图以及在飞机10的操作期间可能对飞行机组(例如,飞行员)有用的任何其它信息。显示装置14可以通过合适的图形用户界面促进飞行机组与飞机10的各种系统之间的对话。驾驶舱12可以包括一个或多个数据输入装置,例如,可以允许由飞行机组输入数据的一个或多个光标控制装置20、一个或多个多功能键盘22以及一个或多个(例如,独立或多功能)控制器23。例如,此类控制器23可以被布置在一个或多个显示装置14上方的遮光板中。

[0041] 在飞机10的一个或多个操作阶段期间,一个或多个显示装置14可以包括专用于图2中示意性示出的集中式机组告警系统24的CAS(并且在下文中称为“CAS 24”)显示区域16A。在一些实施例中,单个CAS显示区域16A的例子可以被显示在显示装置14上,该显示装置14被方便地定位成对于飞行员和副飞行员都可见。可替代地,在一些实施例中,一个以上的CAS显示区域16A的例子可以被显示在一个以上的相应显示装置14上。在一些实施例中,设置有CAS显示区域16A的显示装置14还可以包括引擎指示,并且因此CAS显示区域16A可以是引擎指示和机组告警系统(EICAS)的一部分。在一些实施例中,CAS显示区域16A可以基于来自飞行机组的输入而选择性地显示在驾驶舱12的一个或多个显示装置14上。

[0042] 应理解的是,CAS显示区域16A及其内容的显示不限于飞机10机载的一个或多个显示装置14。例如,CAS显示区域16A可以可替代地或附加地设置在飞机10之外的显示装置上。例如,CAS显示区域16A可以设置在地面站的显示装置上,以对飞机10的地面操作员或支持(例如,维护)人员告警。因此,即使本公开涉及向飞机10的飞行机组告警,但应理解的是,根据本公开的各个方面,相关信息可以从飞机10传送到远离飞机10的位置(例如,地面站),以便对在此类位置的人告警。

[0043] 图2示出了可以作为飞机10的一部分的示例性CAS 24的示意图。CAS 24可以与驾驶舱12集成在一起。CAS 24可以包括一个或多个计算机26(在下文中表示为单数),该计算机26被可操作地联接到驾驶舱12的一个或多个显示装置14(在下文中表示为单数)。计算机26可以包括一个或多个数据处理器28(在下文中表示为单数)和一个或多个计算机可读存储器30(在下文中表示为单数),该存储器30存储机器可读指令32,机器可读指令32可由数据处理器28执行,并被配置成引起数据处理器28生成一个或多个输出34(在下文中表示为单数)。输出34可以包括用于引起飞机10的显示装置14显示CAS显示区域16A及其内容的一个或多个信号。

[0044] 计算机26可以接收数据或信息形式的输入36,该输入36可以由数据处理器28基于指令32处理,以便生成输出34。例如,输入36可以包括指示与飞机10的一个或多个系统38相关的配置或重新配置的信息(数据)。

[0045] 飞机10的系统38可以包括例如液压系统、电气系统、燃料系统、飞行控制表面、导航系统、引擎和/或任何其它飞机系统。

[0046] 飞机10的一个或多个系统38可以由控制系统50控制或致动,例如,以便配置或重新配置系统38或系统38的各种部件。在一些实施例中,控制系统50可以包括一个或多个计算机,例如,类似于本文所述的计算机26。在一些实施例中,控制系统50可以是计算机26的一部分。由此,在示例中,系统38的自动配置可以由控制系统50引起,而无需来自飞行机组的任何手动输入。控制系统50可以被认为飞机10的航空电子套件的一部分。例如,控制系统50可以被配置用于执行除本文所述功能之外的附加功能。在一些实施例中,控制系统50可以具有已知为飞机10的飞行控制计算机(FCC)的类型。在一些实施例中,控制系统50可以包括飞机10的电传操纵控制系统。

[0047] 飞机10的一个或多个系统38也可以由例如直接访问该系统38的飞行机组控制或致动,以配置或重新配置系统38或系统38的各种参数。飞行机组也可以经由手动输入到控制系统50来控制一个或多个系统38。由此,系统38的手动配置可以由飞行机组执行的手动动作引起。在一些实施例中,由手动系统配置或自动系统配置引起对系统38的相同改变。此外,在一些实施例中,手动系统配置和自动系统配置可以在飞机的系统38上执行等效动作。

[0048] 在一些实施例中,输入36可以替代地或另外包括指示或通知与飞机10的一个或多个系统38相关的配置的发生,以及与飞机10的一个或多个系统38相关的该配置是自动配置还是手动配置的信息(数据)。配置变化的示例可包括:导航系统中从磁航向切换到真实航向(或反之亦然)、液压泵的激活或停用、飞行控制表面的位置变化、灭火瓶的排放,以及打开或关闭抽气系统阀。

[0049] 在一些实施例中,输入36可以包括或指示经由与一个或多个飞机系统38相关的一个或多个(例如,压力、位置、加速度、温度或其它)传感器40获取的感测信号。因此,输入36

可包括指示飞机系统38的一个或多个状态或配置的一个或多个感测参数。

[0050] 如下文进一步描述的,计算机26可以基于输入36来生成输出34,以用于使显示装置14在CAS显示区域16A中显示如下文描述的并与飞机10的系统38的配置相关的一个或多个组合的咨询和状态指示。

[0051] 计算机26可以是飞机10的航空电子套件的一部分。例如,在一些实施例中,计算机26可以执行除本文所述功能之外的附加功能,包括管理驾驶舱12和/或飞机10的其它部分的一个或多个图形用户界面。在各种实施例中,计算机26可以包括一个以上的计算机或数据处理单元,其中,可以使用多个计算机或数据处理单元,或者可替代地可以完全使用单个计算机或数据处理单元来执行本文公开的方法(或本文公开的方法的一部分)。在一些实施例中,计算机26可以与显示装置14物理集成(例如,嵌入其中)。

[0052] 数据处理单元28可以包括配置成使得由计算机26执行一系列步骤的任何合适的装置,以便实施计算机实现的处理,使得指令32在由计算机26或其它可编程设备执行时,能够导致执行本文描述的方法中指定的功能/动作。

[0053] 存储器30可以包括任何合适的已知或其它机器可读存储介质。存储器30可以包括非暂时性计算机可读存储介质。存储器30可以包括适合于可检索地存储可由数据处理单元28执行的机器可读指令32的任何存储装置(例如,装置)。

[0054] 本公开的各个方面可以实施为系统、装置、方法和/或计算机程序产品。因此,本公开的方面可以采取完全硬件实施例、完全软件实施例(包括固件、常驻软件、微代码等)或结合软件和硬件方面的实施例的形式。此外,本公开的方面可以采取体现为一个或多个非暂时性计算机可读介质(例如,存储器30)的计算机程序产品的形式,其上包含计算机可读程序代码(例如,指令32)。该计算机程序产品可以例如由计算机26执行,以使得全部或部分地执行本文公开的一种或多种方法。

[0055] 可以以一种或多种编程语言的任何组合来编写用于根据指令32执行本公开的方面的操作的计算机程序代码。这样的程序代码可以全部或部分地由计算机26或其它数据处理装置执行。应理解的是,基于本公开,相关领域的技术人员可以容易地编写用于实现本文公开的方法的计算机程序代码。

[0056] 在一些实施例中,机组告警系统24可以包括显示装置14,所述显示装置14限定了专用于机组告警系统24的CAS显示区域16A。计算机26的数据处理器28可以被可操作地联接到显示装置14。机器可读存储器30被可操作地联接到数据处理单元28,并存储可由处理器28执行的指令32。这样的指令32可以被配置成使处理器28使用表示输入36的数据,并生成输出34,所述输出34被配置成使显示装置14显示第一指示41和/或第二指示42(例如,如图3所示,并在下面进一步详细描述)。

[0057] 由数据处理单元28使用的数据可以指示诸如与系统38相关的配置或重新配置的状况,以及这种配置是手动还是自动引起的。特定配置的存在可以基于逻辑表达式的评估,诸如感测值与阈值的比较。因此,基于所评估的逻辑表达式是对还是错,指示这种相关状况的存在的数据本质上可以是二进制的。例如,这种相关状况可以包括系统劣化(例如,故障)、非正常状况或者与一个或多个飞机系统38相关的状态。

[0058] 在一些实施例中,由数据处理单元28使用的数据可以包括系统38的变量的基本实时值,并且该变量可以定义系统38或系统38的部件的参数或配置。这种值可以通过传感器40

获取。该变量值可以指示系统38的配置。这种变量的非限制性示例可以包括：飞机10的燃料泵的状态；在启动期间与飞机10的辅助动力单元 (APU) 相关的转速 (例如, RPM)；飞机10的燃料箱中剩余的燃料量；指示结冰风险的外部温度；飞机10的飞行控制面的位置；飞机10的机舱内的温度；以及飞机10的机舱内的压力。本公开的方面不旨在限于本文作为示例列举的变量。相反, 本公开的方面可以适用于可以通过传统或其它飞机机组告警系统指示的任何合适的已知或其它相关状况。

[0059] 在一些实施例中, 由数据处理器28使用的的数据可以指示配置或重新配置或系统38是否成功完成, 以及这种配置是由飞机机组手动命令还是自动命令的。

[0060] 图3示出了与图2的CAS 24相关的CAS显示区域16A, 其中, CAS显示区域16A包括第一指示41和第二指示42。

[0061] CAS显示区域16A可以是显示装置14的较大显示区域16的子区域。例如, CAS显示区域16A可以被布置成邻近于与引擎相关的指示, 并且因此在一些实施例中, CAS显示区域16A可以被认为是EICAS的一部分。

[0062] 在一些实施例中, 可以在CAS显示区域16A中显示多个第一指示41和/或多个第二指示42。

[0063] “状态 (status)” 可以被理解为用户使用视觉指示辨识的特定飞机系统状况, 但不需要告警, 并且不需要飞行机组响应。这些类型的消息有时用于确定后续航班的飞机调度能力。

[0064] “告警 (alert)” 可以被理解为用于描述驾驶舱指示的术语, 其意图引起飞行机组的注意, 并使飞行机组人员识别非正常的操作或飞机系统状况。告警可以以对应于警告 (warning)、警戒 (caution) 和咨询 (advisory) 的级别或类别进行分类, 如下文进一步详细讨论的。告警指示还可包括非正常范围的标记 (例如, 仪器和仪表的超限)。

[0065] “咨询 (advisory)” 可以被理解为对于需要飞行机组意识到并且可能需要随后的飞行机组响应的状况的告警级别或类别。

[0066] 指示 (例如, 状态、告警、咨询) 可以在CAS显示区域16A中以指示关联的相关状况的告警的紧急程度或级别的颜色显示, 以向飞行机组提供状况及其优先级的视觉指示。

[0067] 例如, 红色可用于与需要飞行机组立即意识到并采取行动的“警告-告警”等级相关的指示, 琥珀色或黄色可用于与需要飞行机组立即意识到并随后采取行动的“警戒-告警”等级相关的指示, 青色或除绿色或红色以外的任何颜色都可用于与需要机组意识到的“咨询”等级相关的指示, 而白色可用于与系统状态相关的状态指示。

[0068] 第一指示41可以在CAS显示区域16A上提供系统状况的指示或消息。在一些实施例中, 第一指示41可以是“状态”指示, 并且可以以白色显示, 以指示该第一指示41表示系统状态。在一些实施例中,

[0069] 第一指示41可以包括一个或多个文本消息。在一些实施例中, 第一指示41的文本消息可以长于42个字符, 或可以相对短 (例如, 少于42个字符), 并且本质上可以是二进制的, 并基于逻辑表达式的评估来显示, 例如, 系统是否已被配置或被重新配置。例如, 当相关的逻辑表达式为真时, 可以显示第一指示41的文本消息, 并且当相关的逻辑表达式为假时, 可以将其从CAS显示区域16A隐藏或移除。

[0070] 在一些实施例中, 第一指示41可以用作向飞行机组确认飞机10的系统38已被手动重新配置, 例如用于飞行的剩余部分。这样, 第一指示41可以示出系统38根据飞行机组 (例

如,飞行员)的意图而配置。

[0071] 如图3的示例中所示,第一指示41可以包括文本消息,该文本消息包含以白色显示的文本“系统重新配置”。在此特定示例中,“系统重新配置”可以表示与系统状态相关的状态指示,即,系统38经由来自飞行机组的手动输入已经被重新配置,并且不需要告警,且不需要飞行机组响应。

[0072] 图3还示出了第二指示42。第二指示42可以向飞行机组提供组合的“状态”和“咨询”消息的指示或消息,特别是系统状况“状态”以及“咨询”告警。在一些实施例中,第二指示42可以包括一个或多个文本消息44A作为“状态”指示,以及一个或多个补充指示44B作为“咨询”指示。补充指示44B可以伴随文本消息44A,并且可以与文本消息44A同时显示和隐藏。在一些实施例中,第二指示42的文本消息44A和补充指示44B可以被显示在彼此相邻的CAS显示区域16A中。

[0073] 在一些实施例中,第二指示42的文本消息44A可以具有第一指示41的相同文本、形状、颜色和位置中的任何或全部。在一个示例中,

[0074] 第二指示42的文本消息44A和第一指示41的文本消息都可以包含白色文本。文本消息44A因此也可以对于相同的系统执行与关联的第一指示41相同的“状态”指示功能。

[0075] 补充指示44B可以包括文本或非文本指示,以执行“咨询”指示功能。例如,补充指示44B可以包括字母数字指示,诸如一个或多个数值和/或一个或多个文本指示,其可以指示与由文本消息44A指示的相关状况相关的附加配置细节或变量。

[0076] 可替代地或附加地,补充指示44B可以包括图形(例如,图片)指示,其可以促进飞行机组对补充指示44B的判读。术语“图形”旨在涵盖任何非文本指示,诸如图片、符号、图表、曲线、彩色标签、线段、插入符号、连接器、标记、图标、条和圆圈。在一些情况下,使用图形指示可能是优选的,以便通过提供“概览”信息,而不必阅读字母数字消息,来促进补充指示44B的判读。

[0077] 在一些实施例中,补充指示44B可以具有与文本消息44A相同的颜色,诸如白色。在一些实施例中,补充指示44B可以具有与文本消息44A不同的颜色。

[0078] 在示例中,补充指示44B可以是具有或不具有填充的青色圆圈的图形指示。在其它示例中,补充指示44B可以形成不同的形状(诸如三角形或正方形)或图形图像(诸如笑脸),或者颜色不同。

[0079] 在一些实施例中,第二指示42(例如,带有青色圆圈的“系统重新配置”)可以被显示在CAS显示区域16A上的如下位置处,该位置至少部分地与CAS显示区域16A上显示用于相同配置和/或重新配置(例如,“系统重新配置”)的第一指示41的位置对应。例如,在一些实施例中,第二指示42的文本消息44A(例如,“系统重新配置”)可以显示在CAS显示区域16A上与第一指示41的文本消息(例如,“系统重新配置”)相同的位置处。

[0080] 在一些实施例中,可以以指示与由文本消息44A指示的相关状况(诸如系统38的配置或重新配置)的“状态”系统相关的告警的紧急程度或级别的颜色,将第二指示42的全部或部分显示在CAS显示区域16A中,以向飞行机组提供状况及其优先级的视觉指示。

[0081] 补充指示44B可以指示在相关的系统38上执行的配置或重新配置的类型。例如,第二指示42中的补充指示44B的存在可以与相关的系统38的自动配置或重新配置相关。类似地,第二指示42中的补充指示44B的不存在,或者仅与关联系统38的配置或重新配置相关的

第一指示41的存在,可以指示由文本消息44A或第一指示41所指示的配置或重新配置是由飞行机组手动执行的。因此,补充指示44B可以是例如由控制系统50自动执行的配置或重新配置的指示。

[0082] 在一些实施例中,补充指示44B的呈现或显示可以补充文本消息44A,使得向飞行机组告警与第一指示41所提供的相同的状况或配置状态,同时进一步向飞行机组告警他们本身没有执行任何手动控制以导致系统38的状态,然而,例如通过控制系统50自动获得该状态。在一些实施例中,由手动配置或自动配置导致对系统38的相同更改。此外,在一些实施例中,手动系统配置和自动系统配置可以在飞机的系统38上执行等效动作。

[0083] 因此,在示例中,文本消息44A的颜色和图形指示44B的组合可以用于与系统配置或重新配置的类型相关的第二指示42。

[0084] 如图3所示,补充指示44B可以在专用于CAS 24的单个CAS显示区域16A中的第二指示42中伴随文本消息44A。在一些实施例中,文本消息44A和伴随的补充指示44B可以一起显示为单行项,从而在CAS显示区域16A中形成第二指示42。在一些实施例中,补充指示44B可以布置在文本消息44A的前面。

[0085] 例如,文本消息44A和补充指示44B可以在CAS显示区域16A中彼此侧向相邻并且一起显示。可替代地,在一些实施例中,由于文本消息44A的长度和/或相关的补充指示44B所需的显示空间的量,文本消息44A和相关的补充指示44B可以被显示为相邻的行项。在一些实施例中,文本消息44A和相关的补充指示44B可以被认为一起显示,以实现视觉衔接,从而允许文本消息44A和相关的补充指示44B一起被判读为第二指示42。在一些实施例中,视觉衔接可以通过文本消息44A和相关的补充指示44B的接近来实现。例如,文本消息44A和相关的补充指示44B可以被定位成在它们之间具有小于约0.5英寸(13mm)的竖直和/或侧向空间(间隙)。

[0086] 如图3所示的示例中所示,第二指示42可以包括包含白色文本“系统重新配置”的文本消息44A,以及包括圆形图像的相邻补充指示44B。在该特定示例中,“系统重新配置”可以表示系统38已经被重新配置的“状态”指示。补充指示44B可以表示“咨询”指示,以图形化地指示系统重新配置是自动的,例如,由控制系统50执行而无需来自飞行机组的手动输入。补充指示44B可以是青色的(指示自动重新配置)。

[0087] 在一些实施例中,自动系统重新配置可以是飞机10内的一个或多个动作或一系列事件的结果。例如,在灭火序列中,一些飞机系统(诸如引擎的燃料和液压系统)可被配置成自动关闭。

[0088] 文本消息44A中的文本的示例包括“导航磁航向”(例如,涉及磁航向系统配置)、“L抽气阀关闭”(例如,涉及抽气系统配置)、“扰流板展开”(例如,涉及飞行控制表面系统配置)、“L主燃料泵关闭”(例如,涉及燃料泵系统配置)和“灭火瓶排放”(例如,涉及灭火瓶系统配置),它们可以表示特定系统38的配置或重新配置的“状态”指示。

[0089] 在一些实施例中,第二指示42可以被显示在CAS显示区域16A中,而不是生成“咨询”输出的计算机26中,以使显示装置14在CAS显示区域16A上显示与系统相关的“咨询”消息。

[0090] 在一些实施例中,飞机10的系统38的配置可以被覆盖或禁用。因此,可以从CAS显示区域16A移除第二指示42。在一些实施例中,第二指示42可以由另一消息替换。

[0091] 图4是示出了用于向飞机10的飞行机组告警与飞机10相关的相关状况(诸如系统38的配置的“状态”和“咨询”)的示例方法400的流程图。方法400也可以用于向移动平台的机组告警相关状况。可以使用CAS 24执行方法400。例如,方法400的框S410及之后可以以指令32的形式存储在计算机26上,并由计算机26的数据处理器28执行。

[0092] 在框S410中,计算机26评估是否已经接收到飞机10的系统38的手动系统配置发生的通知。如果接收到手动系统配置的通知,则控制流程进行到框S420。如果没有接收到手动系统配置的通知,则控制流程进行到框S430。

[0093] 在框S420中,在接收到飞机10的系统38的手动系统配置发生的通知时,计算机26在CAS显示区域16A中显示第一指示41。如本文所述,第一指示41可以包括文本消息。

[0094] 在框S430中,计算机26评估是否已接收到飞机10的系统38的自动系统配置发生的通知。系统38的自动系统配置可以在系统38上执行与在框S410中评估的系统38的手动系统配置等效的动作。如果接收到自动系统配置发生的通知,则控制流程进行到框S440。如果没有接收到自动系统配置的通知,则控制流程返回到框S410。

[0095] 在框S440中,在接收到飞机10的系统38的自动系统配置的通知时,计算机26在CAS显示区域16A中显示第二指示42。第二指示42可以包括文本消息44A,例如“状态”消息,诸如由框S420定义的第一指示41,其可以与补充指示44B组合,该补充指示可以是图形指示的形式,并且可以用作指示自动执行系统38的配置的“咨询”消息。

[0096] 在一些实施例中,补充指示44B可以包括图形指示和/或文本指示。

[0097] 在一些实施例中,文本消息44A和补充指示44B可以作为单行项一起显示在CAS显示区域16A中。例如,文本消息44A和补充指示44B可以在CAS显示区域16A中彼此侧向相邻地显示。在一些实施例中,可以以任何合适的方式显示文本消息44A和补充指示44B,以实现视觉衔接,从而允许文本消息44A和相关的补充指示44B一起被判读为第二指示42。

[0098] 方法400还可包括在系统38的相关状况或配置结束时从CAS显示区域16A移除第二指示42。

[0099] 方便地,通过补充指示44B以提供例如“咨询”消息、提供与“咨询”消息相同或相似的功能或目的、补充第二指示42中的文本消息或“状态”指示以指示自动配置或重新配置(例如,与由飞行机组执行的手动配置或重新配置相反),可以减少例如在CAS显示区域16A上向飞行机组显示的其它咨询的数量。因此,可以使用第二指示42的补充指示44B代替自动执行配置的附加或单独的“咨询”指示或告警,后者可能占用显示器上的更多基板面或分散飞行机组的注意力。这样,例如在失去冗余或系统故障的情况下,飞行机组可更容易挑选并识别可显示的其它咨询或告警。

[0100] 第二指示42可以以清晰且集成的方式向飞行机组提供关于相关状况的信息,该信息直观且相对容易被飞行机组判读,并且可以减少向飞行机组提供咨询消息时造成的混乱。第二指示42可以在不提供完整的“咨询”消息的情况下,向飞行机组提供关于相关状况的信息。文本消息44A和补充指示44B的该位置和相邻位置可以有助于在需要飞行机组注意的关键时期期间减轻飞行机组的工作量。

[0101] 此外,越来越多的飞机功能正在实现自动化,并且存在使用单飞行员驾驶舱的趋势,这可能导致向飞行机组显示的“咨询”类型消息的增加。因此,具有本文公开的文本消息44A和补充指示44B的第二指示42的各种实施例,以及相关的“咨询”消息的减少,可以避免

飞行机组对更重要的“咨询”消息不敏感。

[0102] 以上描述仅是示例性的,并且相关领域的技术人员将认识到,可以在不脱离本公开的范围的情况下对所描述的实施例进行改变。在不脱离权利要求的主题的情况下,本公开可以以其它特定形式来实施。同样,相关领域的技术人员将理解,尽管本文公开和示出的系统、装置和方法可以包括特定数量的元件/步骤,但可以将系统、装置和方法修改为包括更多或更少的这种元件/步骤。本公开还旨在覆盖和包含技术上的所有合适的改变。根据对本公开的回顾,落入本公开范围内的修改对于本领域技术人员将是显而易见的,并且这种修改旨在落入所附权利要求书内。同样,权利要求的范围不应该由示例中提出的优选实施例来限制,而是应该给出与整个说明书一致的最宽泛的解释。

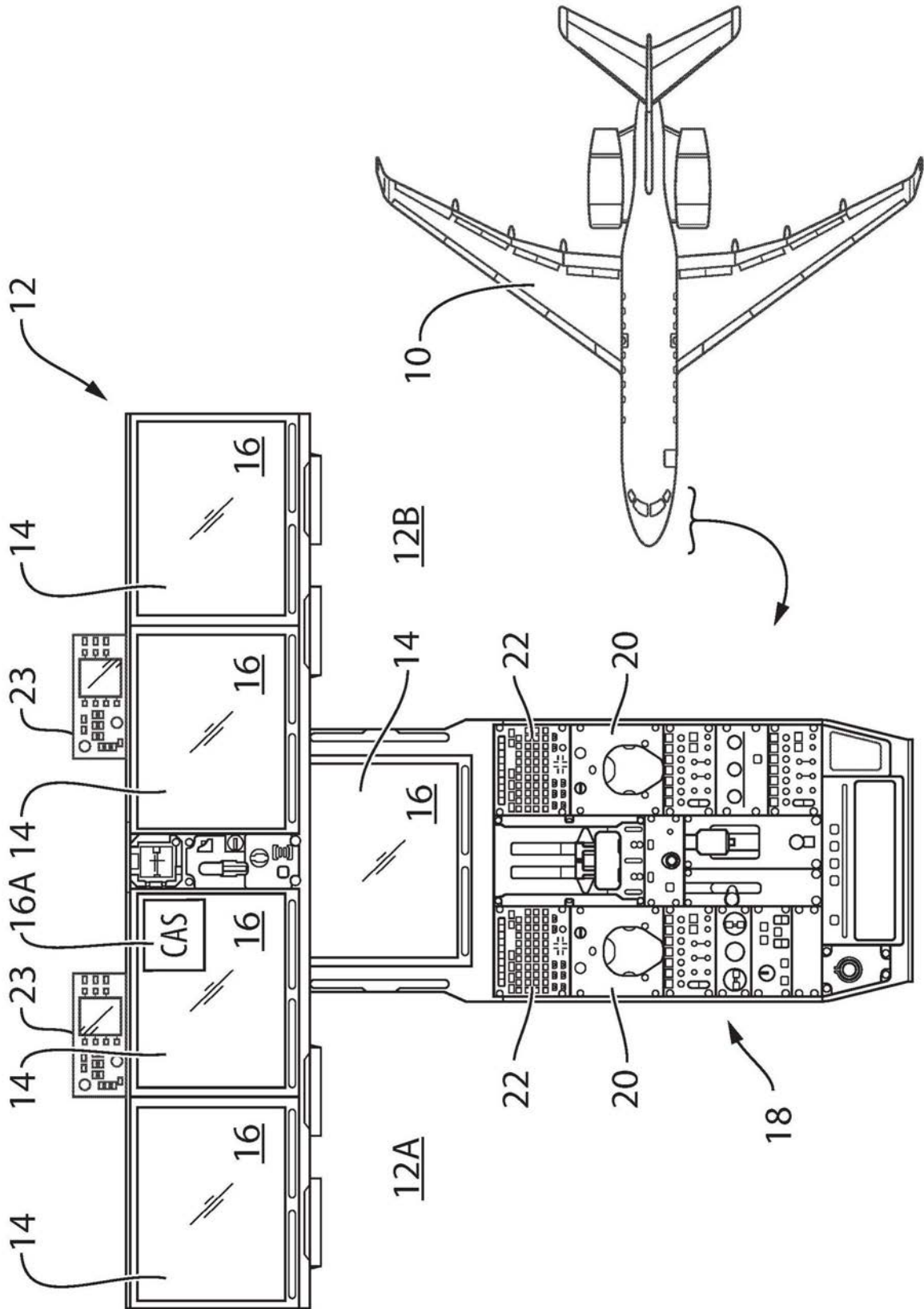


图1

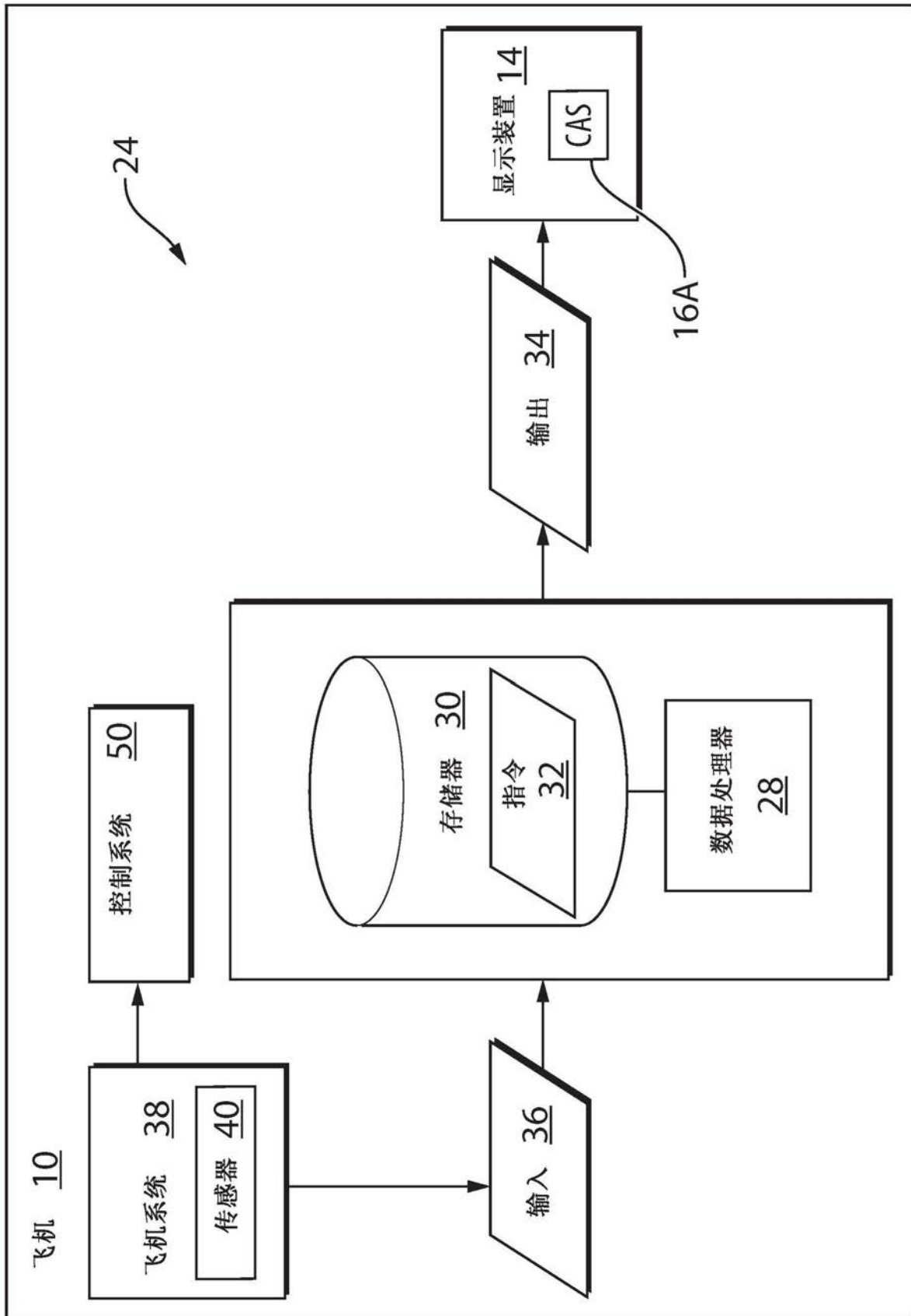


图2

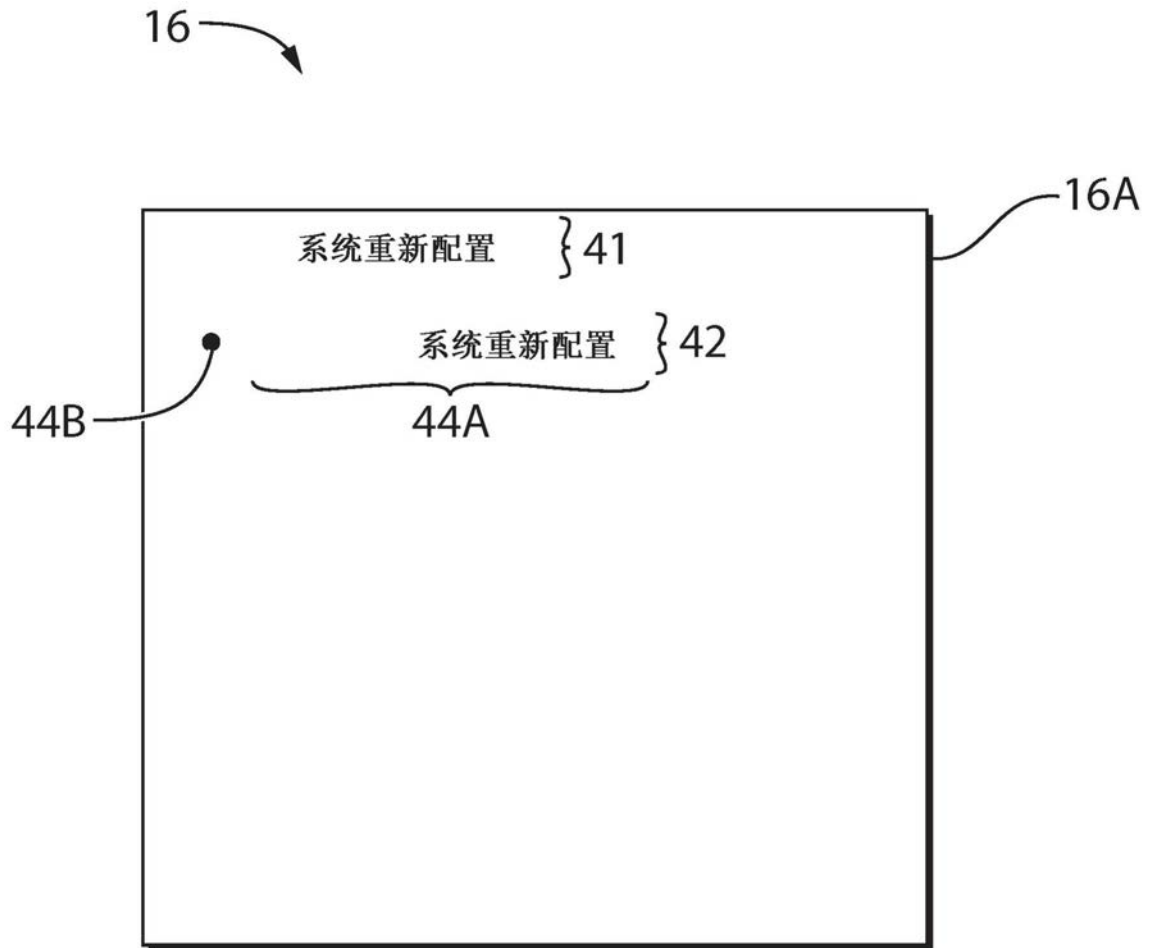


图3

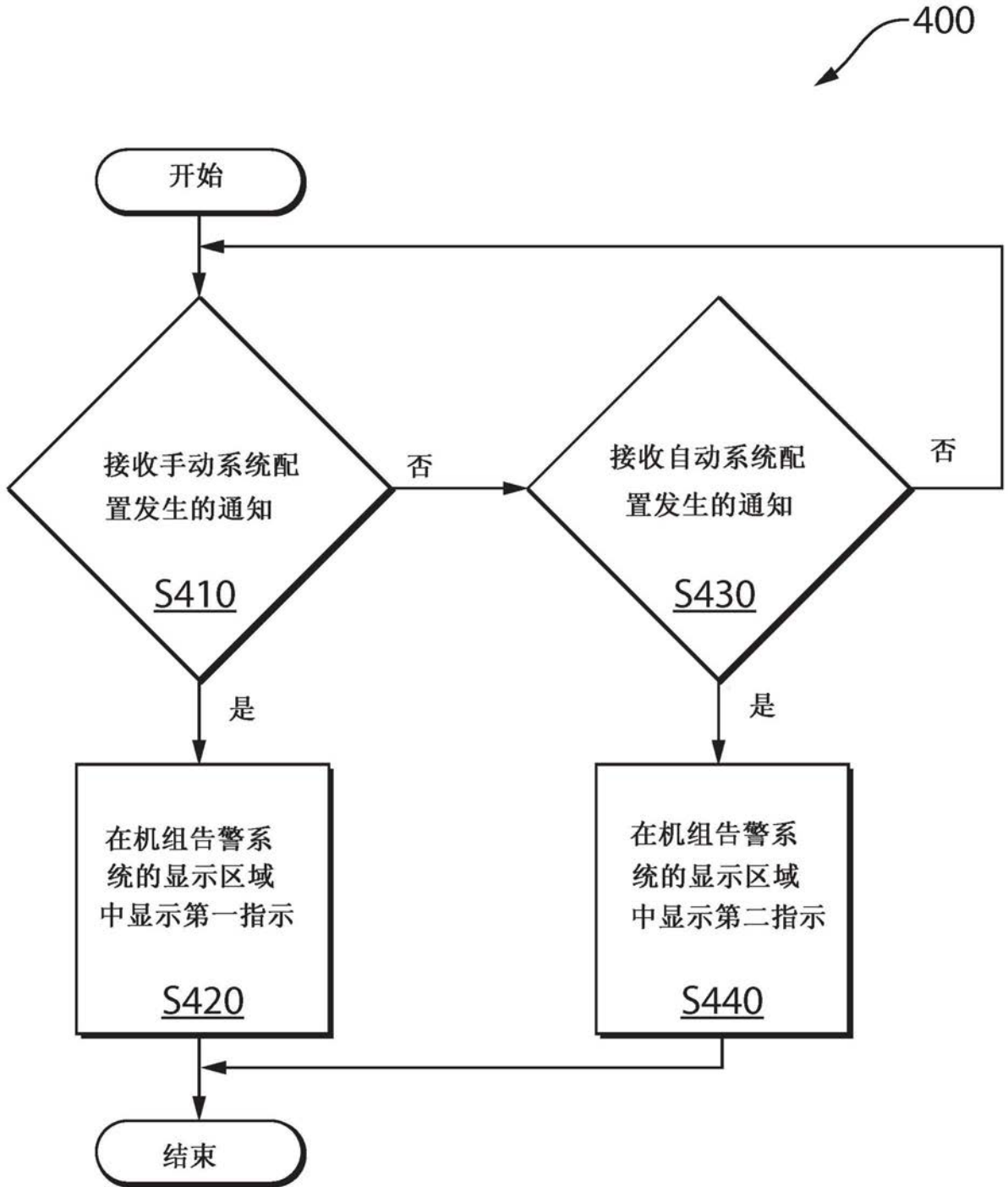


图4