



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01819416.8

[43] 公开日 2004年2月18日

[11] 公开号 CN 1476593A

[22] 申请日 2001.10.23 [21] 申请号 01819416.8

[30] 优先权

[32] 2000.10.25 [33] US [31] 60/243,239

[86] 国际申请 PCT/US01/50171 2001.10.23

[87] 国际公布 WO02/058033 英 2002.7.25

[85] 进入国家阶段日期 2003.5.23

[71] 申请人 美国联合包装服务有限公司

地址 美国佐治亚州

[72] 发明人 史蒂夫·豪瓦斯 克雷格·保尔斯

鲍勃·希尔勃 罗伯特·格罗乌

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

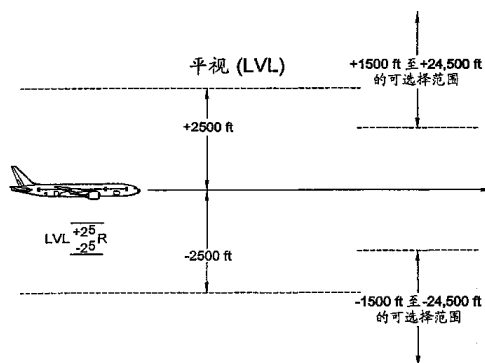
代理人 李 辉

权利要求书 15 页 说明书 17 页 附图 6 页

[54] 发明名称 用于座舱交通显示的飞行员可编程高度范围过滤器

[57] 摘要

一种用于从“本机”飞行器内部座舱显示屏的显示中过滤各种目标(例如地面车辆、固定物体以及飞行器)的系统和方法。该系统和方法从显示中抑制高度如下的任何目标:(1)大于一个上阈值高度;或者(2)小于一个下阈值高度。上阈值高度和下阈值高度可以被设定为由用户随意规定的定制值,以便适应不同的飞行条件。另外,该系统和方法还被配置成工作在多种操作模式下,其中每一种都具有不同的上/下阈值高度组合的特征。该系统和方法优选配置成响应于飞行器的着陆而将某个阈值高度复位成预先定义的缺省高度。



ISSN 1008-4274

1. 一种用于显示航空信息的系统，所述系统包括：
中央处理器；
5 耦合到所述中央处理器的存储器；
耦合到所述中央处理器的显示屏；
所述中央处理器被配置成执行以下步骤：
 - 1) 从用户接收一个用户规定的上阈值高度；
 - 2) 接收与一个或多个目标有关的高度相关信息；
 - 10 3) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度大于所述用户规定的上阈值高度的目标；以及
 - 4) 从所述显示屏的显示中抑制所述步骤 3 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个。
2. 根据权利要求 1 的系统，其中所述中央处理器还被配置成用所述
15 用户规定的上阈值高度来取代当前上阈值高度。
3. 根据权利要求 1 的系统，其中所述中央处理器还被配置成：
 - 5) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度小于当前下阈值高度的目标；
 - 6) 从所述显示屏的显示中抑制所述步骤 5 中识别的所述一个或多个
20 目标中的一个或多个。
4. 根据权利要求 3 的系统，其中所述当前下阈值高度已经由用户规定，并且所述中央处理器还被配置成从用户接收所述当前下阈值高度。
5. 根据权利要求 3 的系统，其中所述当前下阈值高度是预先定义的并且实际上不能由用户修改。
- 25 6. 根据权利要求 3 的系统，其中所述中央处理器还被配置成在所述显示屏上显示由所述系统检测到的并且其高度既大于所述当前下阈值高度又小于所述用户规定的上阈值高度的任何目标。
7. 根据权利要求 3 的系统，其中所述中央处理器还被配置成响应于本机的着陆，将所述当前下阈值高度复位成一个预先定义的缺省下阈值

高度。

8. 根据权利要求1的系统，其中所述中央处理器还被配置成：

接收一个标识至少一个免除目标的免除目标指示，该免除目标不会根据所述用户规定的上阈值高度与所述免除目标高度之间的关系从所述
5 显示屏的显示中被抑制；以及

响应于所述系统正在检测的所述免除目标，无论所述免除目标高度大于、小于还是等于所述用户规定的上阈值高度，都在所述显示屏中显示所述免除目标。

9. 根据权利要求1的系统，其中所述用户规定的上阈值高度是相对
10 于“本机”飞行器的高度来定义的。

10. 根据权利要求1的系统，其中所述用户规定的上阈值高度是相对于定位“本机”飞行器的地面来定义的。

11. 根据权利要求1的系统，其中所述中央处理器还被配置成在所述显示屏上显示所述用户规定的上阈值高度。

12. 根据权利要求11的系统，其中所述中央处理器还被配置成在所述
15 显示屏上显示一个下阈值高度。

13. 根据权利要求12的系统，其中所述中央处理器还被配置成在所述显示屏上显示一个当前过滤模式。

14. 根据权利要求13的系统，其中所述当前过滤模式是从包含仰视
20 模式、俯视模式以及平视模式的组中选出的。

15. 根据权利要求2的系统，其中所述中央处理器还被配置成响应于本机的着陆，将所述用户规定的上阈值高度复位成一个预先定义的缺省上阈值高度。

16. 根据权利要求1的系统，其中：

25 所述中央处理器还被配置成既工作在第一过滤模式又工作在第二过滤模式；以及

所述用户规定的上阈值高度是一个第一上阈值高度；并且其中所述中央处理器被配置成：

响应于工作在所述第一过滤模式的所述中央处理器：

- 执行使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度大于所述用户规定的上阈值高度的目标的所述步骤 3，以及
- 执行从所述显示屏的显示中抑制所述步骤 3 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个的所述步骤 4；以及
- 5 响应于工作在所述第二过滤模式的所述中央处理器：
- 5) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度大于第二上阈值高度的目标；以及
- 6) 从所述显示屏的显示中抑制在所述步骤 5 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个。
- 10 17. 根据权利要求 16 的系统，其中所述中央处理器还被配置成响应于本机的着陆来重新配置所述系统，以使所述中央处理器被配置成：
- 响应于工作在所述第一过滤模式的所述中央处理器：
- 7) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度大于第一预定缺省上阈值高度的目标，以及
- 15 8) 从所述显示屏的显示中抑制所述步骤 7 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个；
- 响应于工作在所述第二过滤模式的所述中央处理器：
- 9) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度大于第二预定缺省上阈值高度的目标，以及
- 20 10) 从所述显示屏的显示中抑制所述步骤 9 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个。
18. 一种用于显示航空信息的系统，所述系统包括：
- 中央处理器；
- 耦合到所述中央处理器的存储器；
- 25 耦合到所述中央处理器的显示屏；
- 所述中央处理器被配置用于执行以下步骤：
- 1) 从用户接收一个用户规定的下阈值高度；
- 2) 接收与一个或多个目标有关的高度相关信息；
- 3) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度小于所述用户规

定的下阈值高度的目标；以及

4) 从所述显示屏的显示中抑制所述步骤 3 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个。

19. 根据权利要求 18 的系统，其中所述中央处理器还被配置成用所述用户规定的下阈值高度来取代当前下阈值高度。

20. 根据权利要求 18 的系统，其中所述中央处理器还被配置成：

5) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度大于当前上阈值高度的目标；

6) 从所述显示屏的显示中抑制所述步骤 5 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个。

21. 根据权利要求 20 的系统，其中所述当前上阈值高度已经由用户规定，并且所述中央处理器还被配置成从用户接收所述当前上阈值高度。

22. 根据权利要求 20 的系统，其中所述当前上阈值高度是预先定义的并且实质上不可以由用户修改。

23. 根据权利要求 20 的系统，其中所述中央处理器还被配置成在所述显示屏上显示由所述系统检测到的并且其高度既大于所述用户规定的下阈值高度又小于所述当前上阈值高度的任何目标。

24. 根据权利要求 20 的系统，其中所述中央处理器还被配置成响应于本机的着陆而将所述当前上阈值高度复位成预先定义的缺省上阈值高度。

25. 根据权利要求 18 的系统，其中所述中央处理器还被配置成：

接收一个标识至少一个免除目标的免除目标指示，该免除目标不会根据所述用户规定的下阈值高度与所述免除目标高度之间的关系从所述显示屏的显示中被抑制；以及

25 响应于所述系统正在检测到的所述免除目标，无论所述免除目标的高度大于、小于还是等于所述用户规定的下阈值高度，都在所述显示屏中显示所述免除目标。

26. 根据权利要求 18 的系统，其中所述用户规定的下阈值高度是相对于“本机”飞行器的高度来定义的。

27. 根据权利要求 18 的系统，其中所述用户规定的下阈值高度是相对于定位“本机”飞行器的地面来定义的。

28. 根据权利要求 19 的系统，其中所述中央处理器还被配置成响应于本机的着陆而将所述用户规定的下阈值高度复位成预先定义的缺省下
5 阈值高度。

29. 根据权利要求 18 的系统，其中：

所述中央处理器还被配置成既工作在第一过滤模式又工作在第二过
滤模式；以及

所述用户规定的下阈值高度是一个第一下阈值高度；并且
10 其中所述中央处理器被配置成：

响应于工作在所述第一过滤模式的所述中央处理器：

执行使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度小于所述用户
规定的下阈值高度的目标的所述步骤 3，以及

15 执行从所述显示屏的显示中抑制所述步骤 3 中识别的所述一个或多
个目标中的一个或多个的所述步骤 4；以及

响应于工作在所述第二过滤模式的所述中央处理器：

5) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度小于第二下阈值
高度的目标；以及

20 6) 从所述显示屏的显示中抑制在所述步骤 5 中识别的所述一个或多
个目标中的一个或多个。

30. 根据权利要求 29 的系统，其中所述中央处理器还被配置成响应
于本机的着陆而对所述系统进行重新配置，以使所述中央处理器被配置
成：

响应于工作在所述第一过滤模式的所述中央处理器：

25 7) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度小于第一预定缺
省下阈值高度的目标，以及

8) 从所述显示屏的显示中抑制所述步骤 7 中识别的所述一个或多个
目标中的一个或多个；

响应于工作在所述第二过滤模式的所述中央处理器：

9) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度小于第二预定缺省下阈值高度的目标, 以及

10) 从所述显示屏的显示中抑制所述步骤 9 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个。

5 31. 一种计算机可读介质, 包含计算机可执行指令, 用于执行以下步骤:

1) 从用户接收一个用户规定的上阈值高度;

2) 接收与一个或多个目标有关的高度相关信息;

3) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度大于所述用户规定的上阈值高度的目标; 以及

10 4) 从显示屏的显示中抑制所述步骤 3 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个。

32. 根据权利要求 31 的计算机可读介质, 其中所述计算机可读介质还包括计算机可执行指令, 用于以所述用户规定的上阈值高度来取代当前上阈值高度。

33. 根据权利要求 31 的计算机可读介质, 其中所述计算机可读介质还包括计算机可执行指令, 用于:

5) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度小于当前下阈值高度的目标;

20 6) 从所述显示屏的显示中抑制所述步骤 5 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个。

34. 根据权利要求 33 的计算机可读介质, 其中所述当前下阈值高度已经由用户规定, 并且, 其中所述计算机可读介质还包括计算机可执行指令, 用于从用户接收所述当前下阈值高度。

25 35. 根据权利要求 33 的计算机可读介质, 其中所述当前下阈值高度是预先定义的并且实际上是不可以由用户修改的。

36. 根据权利要求 33 的计算机可读介质, 其中所述计算机可读介质还包括计算机可执行指令, 用于在显示屏上显示由监视系统检测到的并且其高度既大于所述当前下阈值高度又小于所述用户规定的上阈值高度

的任何目标。

37. 根据权利要求 33 的计算机可读介质, 其中所述计算机可读介质还包括计算机可执行指令, 用于响应于本机的着陆, 将所述当前下阈值高度复位成预先定义的缺省下阈值高度。

5 38. 根据权利要求 31 的计算机可读介质, 其中所述计算机可读介质还包括计算机可执行指令, 用于:

接收一个标识至少一个免除目标的免除目标指示, 该免除目标不会根据所述用户规定的上阈值高度与所述免除目标高度之间的关系从所述显示屏的显示中被抑制; 以及

10 响应于监视系统正在检测到的所述免除目标, 无论所述免除目标的高度大于、小于还是等于所述用户规定的上阈值高度, 都在所述显示屏中显示所述免除目标。

39. 根据权利要求 32 的计算机可读介质, 其中所述计算机可读介质还包括计算机可执行指令, 用于响应于本机的着陆, 将所述当前上阈值高度复位成预先定义的缺省上阈值高度。

40. 根据权利要求 31 的计算机可读介质, 其中所述用户规定的上阈值高度是一个第一上阈值高度, 并且

其中所述计算机可读介质还包括计算机可执行指令, 用于:

允许用户在第一过滤模式和第二过滤模式之间进行选择;

20 响应于所述用户选择的所述第一过滤模式:

执行使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度大于所述用户规定的上阈值高度的目标的所述步骤 3, 以及

执行从所述显示屏的显示中抑制所述步骤 3 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个的所述步骤 4; 以及

25 响应于所述用户选择的所述第二过滤模式:

5) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度大于第二上阈值高度的目标; 以及

6) 从所述显示屏的显示中抑制在所述步骤 5 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个。

41. 根据权利要求 40 的计算机可读介质, 其中所述计算机可读介质还包括计算机可执行指令, 用于响应于本机的着陆, 修改一个或多个当前上阈值高度, 以使所述计算机可执行指令可以操作, 以便:

响应于所述用户选择的第一过滤模式:

5 7) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度大于第一预定缺省上阈值高度的目标, 以及

8) 从所述显示屏的显示中抑制所述步骤 7 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个; 以及

响应于所述用户选择的第二过滤模式:

10 9) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度大于第二预定缺省上阈值高度的目标, 以及

10) 从所述显示屏的显示中抑制所述步骤 9 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个。

42. 一种计算机可读介质, 包含计算机可执行指令, 用于执行以下
15 步骤:

1) 从用户接收一个用户规定的下阈值高度;

2) 接收与一个或多个目标有关的高度相关信息;

3) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度小于所述用户规定的下阈值高度的目标; 以及

20 4) 从显示屏的显示中抑制所述步骤 3 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个。

43. 根据权利要求 42 的计算机可读介质, 其中所述计算机可读介质还包括计算机可执行指令, 用于以所述用户规定的下阈值高度来取代当前下阈值高度。

25 44. 根据权利要求 42 的计算机可读介质, 其中所述计算机可读介质还包括计算机可执行指令, 用于:

5) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度大于当前上阈值高度的目标;

6) 从所述显示屏的显示中抑制所述步骤 5 中识别的所述一个或多个

目标中的一个或多个。

45. 根据权利要求 44 的计算机可读介质，其中所述当前上阈值高度已经由用户规定，并且所述计算机可读介质还包括计算机可执行指令，用于从用户接收所述当前上阈值高度。

5 46. 根据权利要求 44 的计算机可读介质，其中所述当前上阈值高度是预先定义的并且实际上是不可以由用户修改的。

47. 根据权利要求 44 的计算机可读介质，其中所述计算机可读介质还包括计算机可执行指令，用于在所述显示屏上显示由所述计算机可读介质检测到的并且其高度既大于所述用户规定的下阈值高度又小于所述
10 当前上阈值高度的任何目标。

48. 根据权利要求 44 的计算机可读介质，其中所述计算机可读介质还包括计算机可执行指令，用于响应于本机的着陆，将所述当前上阈值高度复位成预先定义的缺省上阈值高度。

49. 根据权利要求 42 的计算机可读介质，其中所述计算机可读介质
15 还包括计算机可执行指令，用于：

接收一个标识至少一个免除目标的免除目标指示，该免除目标不会根据所述用户规定的下阈值高度与所述免除目标高度之间的关系从所述显示屏的显示中被抑制；以及

20 响应于监视系统正在检测到的所述免除目标，无论所述免除目标的高度大于、小于还是等于所述用户规定的下阈值高度，都在所述显示屏中显示所述免除目标。

50. 根据权利要求 43 的计算机可读介质，其中所述计算机可读介质还包括计算机可执行指令，用于响应于本机的着陆，将所述当前下阈值高度复位成预先定义的缺省下阈值高度。

25 51. 根据权利要求 42 的计算机可读介质，其中所述用户规定的下阈值高度是第一个由用户规定的下阈值高度；并且

其中所述计算机可读介质还包括计算机可执行指令，用于：

允许用户在第一过滤模式和第二过滤模式之间进行选择；

响应于所述用户选择的所述第一过滤模式：

- 执行使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度小于所述用户规定的下阈值高度的目标的所述步骤 3, 以及
- 执行从所述显示屏的显示中抑制所述步骤 3 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个的所述步骤 4; 以及
- 5 响应于所述用户选择的所述第二过滤模式:
- 5) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度小于第二下阈值高度的目标; 以及
- 6) 从所述显示屏的显示中抑制在所述步骤 5 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个。
- 10 52. 根据权利要求 51 的计算机可读介质, 其中所述计算机可读介质还包括计算机可执行指令, 用于响应于本机的着陆, 修改一个或多个当前下阈值高度, 以便:
- 响应于所述用户选择的所述第一过滤模式, 所述计算机可执行指令被配置成:
- 15 7) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度小于第一预定缺省下阈值高度的目标, 以及
- 8) 从所述显示屏的显示中抑制所述步骤 7 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个;
- 响应于所述用户选择的所述第二过滤模式, 所述计算机可执行指令
- 20 被配置成:
- 9) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度小于第二预定缺省下阈值高度的目标, 以及
- 10) 从所述显示屏的显示中抑制所述步骤 9 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个。
- 25 53. 一种在显示屏上显示信息的方法, 所述方法包括步骤:
- 1) 从用户接收一个用户规定的上阈值高度;
- 2) 接收与一个或多个目标有关的高度相关信息;
- 3) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度大于所述用户规定的上阈值高度的目标; 以及

4) 从显示屏的显示中抑制所述步骤 3 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个。

54. 根据权利要求 53 的方法, 其中所述方法还包括使用所述用户规定的上阈值高度来取代当前上阈值高度的步骤。

5 55. 根据权利要求 53 的方法, 其中所述方法还包括步骤:

5) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度小于当前下阈值高度的目标;

6) 从所述显示屏的显示中抑制所述步骤 5 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个。

10 56. 根据权利要求 55 的方法, 其中所述当前下阈值高度已经由用户规定, 并且所述方法还包括从用户接收所述当前下阈值高度的步骤。

57. 根据权利要求 55 的方法, 其中所述当前下阈值高度是预先定义的并且实际上是不可以由用户修改的。

15 58. 根据权利要求 55 的方法, 其中所述方法还包括在所述显示屏上显示由监视系统检测到的并且其高度既大于所述当前下阈值高度又小于所述用户规定的上阈值高度的任何目标的步骤。

59. 根据权利要求 55 的方法, 其中所述方法还包括响应于本机的着陆, 将所述当前下阈值高度复位成一个预先定义的缺省下阈值高度的步骤。

20 60. 根据权利要求 53 的方法, 其中所述方法还包括步骤:

接收一个标识至少一个免除目标的免除目标指示, 该免除目标不会根据所述用户规定的上阈值高度与所述免除目标高度之间的关系从所述显示屏的显示中被抑制; 以及

25 响应于监视系统正在检测到的所述免除目标, 无论所述免除目标的高度大于、小于还是等于所述用户规定的上阈值高度, 都在所述显示屏中显示所述免除目标。

61. 根据权利要求 54 的方法, 其中所述方法还包括响应于本机的着陆, 将所述用户规定的上阈值高度复位成一个预先定义的缺省上阈值高度的步骤。

62. 一种在显示屏上显示信息的方法，所述方法包括步骤：

1) 从用户接收一个用户规定的下阈值高度；

2) 接收与一个或多个目标有关的高度相关信息；

3) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度小于所述用户规定的下阈值高度的目标；以及

4) 从显示屏的显示中抑制所述步骤 3 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个。

63. 根据权利要求 62 的方法，其中所述方法还包括使用所述用户规定的下阈值高度来取代当前下阈值高度的步骤。

64. 根据权利要求 62 的方法，其中所述方法还包括步骤：

5) 使用所述高度相关信息来识别一个或多个其高度大于当前上阈值高度的目标；

6) 从所述显示屏的显示中抑制所述步骤 5 中识别的所述一个或多个目标中的一个或多个。

65. 根据权利要求 64 的方法，其中所述当前上阈值高度已经由用户规定，并且所述方法还包括从用户接收所述当前上阈值高度的步骤。

66. 根据权利要求 64 的方法，其中所述当前上阈值高度是预先定义的并且实质上是不可由用户修改的。

67. 根据权利要求 64 的方法，其中所述方法还包括步骤：在所述显示屏上显示由监视系统检测到的并且其高度既大于所述用户规定的下阈值高度又小于所述当前上阈值高度的任何目标。

68. 根据权利要求 64 的方法，其中所述方法还包括步骤：响应于本机的着陆而将所述当前上阈值高度复位成预先定义的缺省上阈值高度。

69. 根据权利要求 62 的方法，其中所述方法还包括步骤：

接收一个标识至少一个免除目标的免除目标指示，该免除目标不会根据所述用户规定的下阈值高度与所述免除目标高度之间的关系从所述显示屏的显示中被抑制；以及

响应于监视系统正在检测到的所述免除目标，无论所述免除目标的高度大于、小于还是等于所述用户规定的下阈值高度，都在所述显示屏

中显示所述免除目标。

70. 根据权利要求 63 的方法，其中所述方法还包括步骤：响应于本机的着陆，将所述用户规定的下阈值高度复位成预先定义的缺省上阈值高度。

5 71. 一种计算机可读介质，包含计算机可执行指令，用于执行以下步骤：

1) 接收一个上阈值高度；

2) 识别一个或多个其高度大于所述上阈值高度的目标；

3) 接收一个识别至少一个免除目标的免除目标指示，该免除目标不会根据所述用户规定的上阈值高度与所述免除目标高度之间的关系从显示屏的显示中被抑制；

10 4) 从所述显示屏的显示中抑制一个或多个在所述步骤 2 中识别的所述目标；以及

5) 响应于监视系统正在检测到的所述至少一个免除目标，无论所述至少一个免除目标的高度大于、小于还是等于所述上阈值高度，都在所述显示屏上显示所述至少一个免除目标。

72. 根据权利要求 71 的计算机可读介质，其中所述免除目标指示是基于所述至少一个免除目标的一个或多个飞行特性而被自动产生的。

20 73. 一种计算机可读介质，包括计算机可执行指令，用于执行以下步骤：

1) 接收一个下阈值高度；

2) 识别一个或多个其高度小于所述下阈值高度的目标；

3) 接收一个识别至少一个免除目标的免除目标指示，该免除目标不会根据所述下阈值高度与所述至少一个免除目标高度之间的关系从显示屏的显示中被抑制；

25 4) 从显示屏的显示中抑制一个或多个在所述步骤 2 中识别的所述目标；以及

5) 响应于监视系统正在检测到的所述至少一个免除目标，无论所述至少一个免除目标的高度大于、小于还是等于所述下阈值高度，都在所

述显示屏上显示所述至少一个免除目标。

74. 根据权利要求 73 的计算机可读介质, 其中所述免除目标指示是基于所述至少一个免除目标的一个或多个飞行特性而被自动产生的。

75. 一种计算机可读介质, 包括计算机可执行指令, 用于执行以下
5 步骤:

1) 接收一个上阈值高度;

2) 识别一个或多个其高度大于所述上阈值高度的目标;

3) 从显示屏的显示中抑制一个或多个在所述步骤 2 中识别的所述目标; 以及

10 4) 响应于本机的着陆, 将所述上阈值高度复位成一个预先定义的缺省上阈值高度。

76. 一种计算机可读介质, 包括计算机可执行指令, 用于执行以下步骤:

1) 接收一个下阈值高度;

15 2) 识别一个或多个其高度小于所述下阈值高度的目标;

3) 从显示屏的显示中抑制一个或多个在所述步骤 2 中识别的所述目标; 以及

4) 响应于本机的着陆, 将所述下阈值高度复位成一个预先定义的缺省下阈值高度。

20 77. 一种计算机可读介质, 包括计算机可执行指令, 用于执行以下步骤:

接收指示一个当前操作模式的信息;

接收与一个或多个目标的高度有关的信息;

响应于与第一操作模式对应的所述当前操作模式, 执行以下步骤:

25 A) 使用与一个或多个目标的高度有关的所述信息来识别一个或多个其高度大于第一上阈值高度的目标, 以及

B) 从显示屏的显示中抑制一个或多个在所述步骤 A 中识别的所述目标,

响应于与第二操作模式对应的所述当前操作模式, 执行以下步骤:

C) 使用与一个或多个目标的高度有关的所述信息来识别一个或多个其高度大于第二上阈值高度的目标, 以及

B) 从显示屏的显示中抑制一个或多个在所述步骤 C 中识别的所述目标,

5 响应于本机的着陆, 将所述第一上阈值高度复位成一个预先定义的第一缺省上阈值高度; 以及

响应于本机的着陆, 将所述第二上阈值高度复位成一个预先定义的第二缺省上阈值高度。

78. 一种计算机可读介质, 包括计算机可执行指令, 用于执行以下
10 步骤:

接收指示一个当前操作模式的信息;

接收与一个或多个目标的高度有关的信息;

响应于与第一操作模式对应的所述当前操作模式, 执行以下步骤:

A) 使用与一个或多个目标的高度有关的所述信息来识别一个或多个
15 其高度小于第一下阈值高度的目标, 以及

B) 从显示屏的显示中抑制一个或多个在所述步骤 A 中识别的所述目标,

响应于与第二操作模式对应的所述当前操作模式, 执行以下步骤:

C) 使用与一个或多个目标的高度有关的所述信息来识别一个或多个
20 其高度小于第二下阈值高度的目标, 以及

B) 从显示屏的显示中抑制一个或多个在所述步骤 C 中识别的所述目标,

响应于本机的着陆, 将所述第一下阈值高度复位成一个预先定义的第一缺省下阈值高度; 以及

25 响应于本机的着陆, 将所述第二下阈值高度复位成一个预先定义的第二缺省下阈值高度。

用于座舱交通显示的飞行员可编程高度范围过滤器

5 技术领域

本发明涉及用于在飞行器座舱内部显示屏上显示与交通有关的信息的系统。更为特别的是，本发明涉及一种基于目标的高度来确定是否在显示屏上显示至少一个目标（例如飞行器、水面航行艇或地面对象）的系统。

10

背景技术

飞行器驾驶员不断面临与“目标”碰撞的威胁，“目标”例如是陆上车辆、固定的陆基对象以及其他飞行器。因此，飞行器座舱通常包含一个交通信息座舱显示器（CDTI），以便在 CDTI 显示屏上显示那些代表
15 相关目标以及与这些目标有关的有用信息的图标。举例来说，这类信息可以包括在 CDTI 上显示的每个目标的高度、方向以及标识。CDTI 可以从一个监视系统接收与这个目标有关的信息，该监视系统可以从一个或多个源接收信息，所述源例如是交通信息服务（TIS）（该服务是从一个地面系统广播的），也可以从不同的自动相关监视广播（ADS-B）信号接收
20 信息，其中 ADS-B 信号是从不同目标内部安装的应答器广播的。

CDTI 系统通过显示任何有可能造成与飞行员的飞行器相撞这种即时威胁的目标来帮助飞行员避免碰撞。当使用一个 CDTI 系统时，飞行员监视 CDTI 显示器来确定是否存在任何飞行器与 CDTI 显示器上所示目标相撞的即时危险。如果存在的话，飞行员使用 CDTI 上显示的信息而从视觉
25 上定位威胁目标，并避免与目标相撞。

为了帮助飞行员快速识别那些对其飞行器造成即时威胁的目标，提供一种从显示中滤除任何不对飞行器造成相对即时威胁的目标的 CDTI 显示是合乎需要的。这就使得飞行员能够将其注意力只集中到那些真正有威胁的目标上。因此，一些现有系统包含一个水平距离过滤器，以便根

据包含 CDTI 的飞行器（即“本机 (Ownship)”飞行器）与系统测得的不同目标之间的水平距离而从 CDTI 显示中滤除目标。举例来说，使用这些现有技术的 CDTI 中的一种的飞行员可以规定 CDTI 不应显示任何距离本机在 10 水平英里以上的目标。因此，如果系统要检测到本机前方 15 5 英里的某个目标，那么 CDTI 不会显示该目标。

某些现有技术的系统还允许飞行员根据目标高度而从 CDTI 显示中过滤目标。举例来说，某些现有技术的系统被配置成从显示中滤除任何具有下列任何条件的目标：（1）高度大于固定的预定上限高度（例如“本机”飞行器以上 5000 英尺）；或者（2）高度小于固定的预定下限高度 10 （例如本机飞行器以下 5000 英尺），此外，某些现有技术的系统允许飞行员以三种不同操作模式来对 CDTI 进行操作。这些操作模式包括仰视（look-up）模式、俯视（look-down）模式以及平视（look-level）模式。

在仰视模式中，与固定的预定下限高度相比，固定的预定上限高度 15 通常离本机飞行器更远。举例来说，固定的预定上限高度可以是本机飞行器以上 5000 英尺，而固定的预定下限高度可以是本机飞行器以下 2000 英尺。在飞行器处于上升，并且由此与本机飞行器之上目标相撞的风险比与本机飞行器以下目标相撞的风险更大的时候，这种配置非常有用。

在俯视模式中，与固定的预定上限高度相比，固定的预定下限高度 20 通常离本机飞行器更远。举例来说，固定的预定上限高度可以是本机飞行器以上 2000 英尺，而固定的预定下限高度可以是本机飞行器以下 5000 英尺。在飞行器处于下降，并且由此与本机飞行器以下目标相撞的风险比与本机飞行器之上目标相撞的风险更大的时候，这种配置非常有用。

在平视模式中，固定的预定上限高度与固定的预定下限高度与本机 25 飞行器的距离通常是大致相等的。举例来说，固定的预定上限高度可以是本机飞行器以上 5000 英尺，而固定的预定下限高度可以是本机飞行器以下 5000 英尺。在本机飞行器处于相对水平飞行，以致与本机飞行器之上目标相撞的风险类似于与本机飞行器之下目标相撞的风险时，这种配置非常有用。

现有技术的 CDTI 系统的一个缺点在于：它们只能根据固定的预定高度阈值来从显示中过滤飞行器。因此，举例来说，当这种系统工作在平视模式时，它只能从显示中过滤任何高度如下的目标：（1）大于本机飞行器以上 5000 英尺的固定的预定上限高度。或（2）低于本机飞行器以下 5000 英尺的固定的预定下限高度。

然而在一些情况下，可能希望根据与系统固定的阈值高度不同的上、下阈值高度进行过滤。举例来说，如果本机飞行器在一个非常拥挤的区域中水平飞行，那么飞行员可能希望将其注意力集中在那些非常接近本机飞行器的目标上。因此，举例来说，飞行员可能希望把系统规定为从显示中滤除任何高于本机飞行器以上 3000 英尺的目标，或是低于本机飞行器以下 3000 英尺的目标。这在使用现有技术的系统时是不可能的，例如如上所述的系统，其中当 CDTI 系统处于“平视”模式时，它始终配置为具有一个本机飞行器以上 5000 英尺的上阈值高度，以及一个本机飞行器以下 5000 英尺的下阈值高度。

同样，如果同一飞行器在一个不是很拥挤的区域中水平飞行，那么飞行员可能希望监视本机飞行器附近的所有飞行器。在这种情况下，举例来说，飞行员可能希望将系统规定为只从显示中滤除高于本机飞行器以上 24,500 英尺或是低于本机飞行器以下 24,500 英尺的任何目标。而使用如上所述的现有技术的系统是不可能做到这一点的。

因此，需要一种 CDTI 系统，它能根据阈值高度来过滤目标，其中阈值高度可被调整，以便说明不同的飞行环境。

发明内容

本发明寻求提供一种 CDTI 系统，它能根据阈值高度来过滤目标，其中阈值高度可被调整，以便说明不同的飞行环境。本发明提供了一种系统和方法来完成这个目的，该系统和方法用于：（1）从用户接收一个由用户规定的上阈值高度；（2）接收与一个或多个目标有关的高度相关信息；（3）使用高度相关信息来识别一个或多个其高度大于用户规定的上阈值高度的目标；以及（4）从显示屏的显示中抑制一个或多个已识别的

目标。

在本发明的一个优选实施例中，该系统和方法还被配置用于以用户规定的上阈值高度来取代当前上阈值高度。在本发明的这个优选实施例中，用户规定的上阈值高度是相对于“本机”飞行器高度来定义的。可
5 替换的，用户规定的上阈值高度是相对于定位“本机”飞行器的地面来定义的。

本系统和方法最好被配置用于从显示屏的显示中识别和抑制一个或多个其高度小于当前下阈值高度的目标。这个当前下阈值高度最好由用户规定，并且在本发明的优选实施例中，该系统和方法被配置用于从用
10 户接收这个当前下阈值高度。

本发明的这个优选实施例还被配置成响应于本机飞行器的着陆，将当前下阈值高度重置为预先定义的缺省下阈值高度。在本发明的一个替换实施例中，当前下阈值高度是预先定义并且实质上不可以由用户修改的。在本发明的另一个优选实施例中，该系统和方法还被配置用于在一个
15 个显示屏上显示任何由监视系统测得的并且其高度既大于当前下阈值高度又小于用户所规定的上阈值高度的目标。

在本发明的另一个实施例中，该系统和方法被配置用于：（1）接收一个标识至少一个免除目标的免除目标指示，该免除目标不会根据用户规定的上阈值高度与免除目标高度之间的关系从显示屏的显示中被抑
20 制；以及（2）无论免除目标高度大于、小于或等于用户规定的上阈值高度，响应于正由监视系统检测到的免除目标，在显示屏上显示该免除目标。

为了确保飞行员了解高度过滤器的当前设置，该系统和方法最好被配置用于在显示屏上显示用户规定的上阈值高度，下阈值高度以及当前
25 过滤模式（例如仰视模式，俯视模式或平视模式）。此外还对该系统和方法优选配置，以便该系统响应于本机飞行器的着陆或是适当的操作控制而将当前上阈值高度复位到一个预先定义的缺省上阈值高度。

在本发明的另一优选实施例中，该系统和方法被配置用于工作在第一过滤模式和第二过滤模式，并且用户规定的上阈值高度是一个“第一”

上阈值高度。在本发明的这个实施例中，该系统被配置用于：（1）响应于以第一过滤模式操作的系统，从显示中识别和抑制一个或多个其高度大于用户规定的上阈值高度的目标；以及（2）响应于以第二过滤模式操作的系统，从显示屏的显示中识别和抑制一个或多个其高度大于第二上

5 阈值高度的目标。

根据本发明这个优选实施例的系统和方法还被配置，以便响应于本机飞行器的着陆，该系统和方法被配置用于：（1）响应于以第一过滤模式操作的系统，从显示中识别和抑制一个或多个其高度大于第一预定缺省上阈值高度的目标；以及（2）响应于以第二过滤模式操作的系统，从

10 显示中识别和抑制一个或多个其高度大于第二预定缺省上阈值高度的目标。

本发明的另一优选实施例包括一种系统和方法，用于：（1）从用户接收一个由用户规定的下阈值高度；（2）接收与一个或多个目标有关的高度相关信息；（3）使用高度相关信息来识别一个或多个其高度低于用户规定的下阈值高度的目标；以及（4）从显示屏的显示中抑制一个或多个已识别的目标中的一个或多个。

15

在本发明的一个优选实施例中，还对该系统和方法进行配置，从而以用户规定的下阈值高度来取代当前下阈值高度。在本发明的这个优选实施例中，用户规定的下阈值高度是相对于“本机”飞行器高度来定义的。可替换的，用户规定的下阈值高度是相对于定位“本机”飞行器的

20 地面来定义的。

本系统和方法优选被配置用于从显示屏上的显示中识别和抑制一个或多个其高度大于当前上阈值高度的目标。这个当前上阈值高度最好由用户规定，并且在本发明的优选实施例中，该系统和方法被配置用于从

25 用户接收这个当前上阈值高度。在本发明的一个替换实施例中，当前上阈值高度是预先定义并且实质上不可以由用户修改的。在本发明的另外一个优选实施例中，该系统和方法还被配置用于在一个显示屏上显示由监视系统检测的并且其高度既小于当前上阈值高度又大于用户规定的下阈值高度的任何目标。

本发明的这个优选实施例还被配置用于响应一个本机飞行器的着陆而将当前上阈值高度复位成一个预定的缺省上阈值高度。在本发明的另外一个优选实施例中，该系统和方法还被优选配置，以使该系统响应于本机飞行器的着陆而将当前下阈值高度复位成一个预先定义的缺省下阈值高度。

在本发明的另一个实施例中，该系统和方法被配置用于：（1）接收一个标识至少一个免除目标的免除目标指示，该免除目标不会根据所述用户规定的下阈值高度与所述免除目标高度之间的关系从所述显示屏的显示中被抑制；以及（2）无论免除目标高度大于、小于还是等于用户规定的下阈值高度，响应于正由监视系统检测到的免除目标，在显示屏上显示该免除目标。

在本发明的另一优选实施例中，该系统和方法被配置用于在第一过滤模式和第二过滤模式中操作，并且用户规定的下阈值高度是一个“第一”下阈值高度。在本发明的这个实施例中，该系统被配置用于：（1）响应于以第一过滤模式操作的系统，从显示中识别和抑制一个或多个其高度低于用户规定的下阈值高度的目标；以及（2）响应于以第二过滤模式操作的系统，从显示屏的显示中识别和抑制一个或多个其高度低于第二下阈值高度的目标。

根据本发明这个优选实施例的系统和方法还被配置，以便响应于本机飞行器的着陆，该系统和方法被配置用于：（1）响应于以第一过滤模式操作的系统，从显示中识别和抑制一个或多个其高度低于第一预定缺省下阈值高度的目标；以及（2）响应于以第二过滤模式操作的系统，从显示中识别和抑制一个或多个其高度低于第二预定缺省下阈值高度的目标。

本发明的另一实施例包括一种计算机可读介质，其中包含计算机可执行指令，用于执行以下步骤：（1）接收一个上阈值高度；（2）识别一个或多个其高度大于上阈值高度的目标；（3）接收一个标识至少一个免除目标的免除目标指示，该免除目标不会根据所述上阈值高度与所述免除目标高度之间的关系从所述显示屏的显示中被抑制；以及（4）从显

示屏的显示中抑制一个或多个已识别目标；以及（5）无论至少一个免除目标的高度大于、小于还是等于上阈值高度，响应于正由监视系统检测到的至少一个免除目标，在显示屏上显示该至少一个免除目标。

本发明的另一实施例包括一种计算机可读介质，其中包含计算机可执行指令，用于执行以下步骤：（1）接收一个下阈值高度；（2）识别一个或多个其高度低于下阈值高度的目标；（3）接收一个标识至少一个免除目标的免除目标指示，该免除目标不会根据所述下阈值高度与所述免除目标高度之间的关系从所述显示屏上的显示中被抑制；以及（4）从显示屏的显示中抑制一个或多个已识别目标；以及（5）无论至少一个免除目标的高度大于、小于还是等于下阈值高度，响应于正由系统检测到的至少一个免除目标，在显示屏上显示该至少一个免除目标。

本发明的另一实施例包括一种计算机可读介质，其中包含计算机可执行指令，用于执行以下步骤：（1）接收一个上阈值高度；（2）识别一个或多个其高度大于上阈值高度的目标；以及（3）从显示中抑制一个或多个已识别目标；以及（4）响应于本机飞行器的着陆，将上阈值高度复位到一个预先定义的缺省上阈值高度。

本发明的一个附加实施例包括一种计算机可读介质，其中包含计算机可执行指令，用于执行以下步骤：（1）接收一个下阈值高度；（2）识别一个或多个其高度低于下阈值高度的目标；以及（3）从显示中抑制一个或多个已识别目标；以及（4）响应于本机飞行器的着陆，将下阈值高度复位到一个预先定义的缺省下阈值高度。

本发明的另一实施例包括一种计算机可读介质，其中包含计算机可执行指令，用于执行以下步骤：（1）接收那些表示当前操作模式的信息；（2）接收与一个或多个目标的高度有关的信息；（3）响应于与第一操作模式相对应的当前操作模式，执行以下步骤：（A）使用与一个或多个目标的高度有关的信息来识别一个或多个其高度大于第一上阈值高度的目标；以及（B）从显示屏的显示中抑制步骤 A 中识别的一个或多个目标；（4）响应于与第二操作模式相对应的当前操作模式，执行以下步骤：（C）使用与一个或多个目标的高度有关的信息来识别一个或多个其高度大于

第二上阈值高度的目标；以及（D）从显示屏的显示中抑制步骤C中识别的一个或多个目标；（5）响应于本机飞行器的着陆，将第一上阈值高度复位到一个预先定义的第一缺省上阈值高度；以及（6）响应于本机飞行器的着陆，将第二上阈值高度复位到一个预先定义的第二缺省上阈值高度。

5 本发明的另一实施例包括一种计算机可读介质，其中包含计算机可执行指令，用于执行以下步骤：（1）接收那些表示当前操作模式的信息；（2）接收与一个或多个目标的高度有关的信息；（3）响应于与第一操作模式相对应的当前操作模式，执行以下步骤：（A）使用与一个或多个目标的高度有关的信息来识别一个或多个其高度低于第一下阈值高度的目标；以及（B）从显示屏的显示中抑制步骤A中识别的一个或多个目标；

10 （4）响应于与第二操作模式相对应的当前操作模式，执行以下步骤：（C）使用与一个或多个目标的高度有关的信息来识别一个或多个其高度低于第二下阈值高度的目标；以及（D）从显示屏的显示中抑制步骤C中识别的一个或多个目标；（5）响应于本机飞行器的着陆，将第一下阈值高度复位到一个预先定义的第一缺省下阈值高度；以及（6）响应于本机飞行器的着陆，将第二下阈值高度复位到一个预先定义的第二缺省下阈值高度。

20 附图说明

由此已经大体描述了本发明，现在将对附图进行参考，这些附图并不一定按比例绘制，其中：

图 1 是 CDTI 显示的一个示图。

25 图 2 是在高度范围过滤器处于仰视模式时，根据本发明一个优选实施例的高度范围过滤器功能的一个图形描述。

图 3 是在高度范围过滤器处于平视模式时，根据本发明一个优选实施例的高度范围过滤器功能的一个图形描述。

图 4 是在高度范围过滤器处于俯视模式时，根据本发明一个优选实施例的高度范围过滤器功能的一个图形描述。

图 5 是本机飞行器以及若干个相对于飞行器而处于不同高度的目标的图形描述。

图 6 是根据本发明一个优选实施例的控制面板的示图。

5 具体实施方式

下文中将参考附图中显示的优选实施例来对本发明进行更为全面的描述。然而本发明可以用许多不同的方式加以实现，并且不应看作局限于以下描述的实施例。更为确切的说，提供这些实施例是为使本公开全面和完整，并且充分将本发明的范围传达给本领域的技术人员。相同的数字始终指的是相同的元件。

本发明的一般操作

根据本发明一个优选实施例的可调整高度范围被配置成与 CDTI 一起使用，其中 CDTI 的显示在图 1 中被示出。如图 1 所示，这类显示 5 包含一个“本机”符号 10，它代表 CDTI 所在的飞行器。这个飞行器称为“本机”飞行器。CDTI 显示还包括代表各种目标 12（例如其他飞行器、地面交通工具以及固定的陆基物体）的符号，这些目标通常接近本机飞行器 10。显示 5 还可以包含与各种目标有关的信息，例如目标 12 的身份，目标 12 的高度 16 以及一个符号 18（例如一个方向向上或向下的箭头），它代表本机飞行器 10 是在上升还是下降。目标的高度可以表示成绝对高度（目标相对地面的高度），也可以表示成相对高度（目标相对本机飞行器的高度）。为了帮助飞行员阅读该显示，系统可以在屏幕右下角显示一个绝对/相对高度指示符 26。当系统以相对关系显示高度时，绝对/相对高度指示符是字符“R”。当系统以绝对关系显示高度时，绝对/相对高度指示符是字符“P”。

25 在本发明一个优选实施例中，一个向上的箭头显示在紧靠任何以每分钟 500 英尺或是更高速率上升的目标 12 的左侧。同样，一个向下的箭头显示在紧靠任何以每分钟 500 英尺或是更高速率下降的目标 12 的左侧。在以低于每分钟 500 英尺的速率上升或下降的目标旁边既不显示向上的箭头，也不显示向下的箭头。

如本领域技术人员所理解的那样，举例来说，当某个飞行器处于诸如主机场周围空域这样一种非常拥挤的区域时，CDTI 5 有可能可以显示许多目标，这些目标离本机飞行器很远，以致目标与飞行器之间几乎不存在碰撞危险。CDTI 显示上存在的这种目标往往会导致 CDTI 显示混乱，从而使得飞行员难以使用该显示来识别和追踪那些对本机飞行器构成即时威胁的目标。本发明通过提供一个高度过滤器来从 CDTI 的显示中抑制那些高度如下的目标来避免造成 CDTI 显示混乱：（1）大于一个上阈值高度；或（2）小于一个下阈值高度，在本发明的一个优选实施例中，这个高度过滤器是一个基于软件的应用。然而相关领域的技术人员将会理解，本发明的高度过滤器可以采用许多其他方式加以实现。举例来说，高度过滤器可以用固件、硬件或是可编程逻辑控制器（PLC）等形式来实现。

为了允许飞行员调整高度过滤器，以适应现有交通条件，CDTI 用户可以规定上阈值高度、下阈值高度，或者同时规定上阈值高度和下阈值高度。举例来说，这种用户可以包括本机飞行器的飞行员。用户可以使用一个输入设备（例如图 6 所示的控制面板）来调整高度过滤器。

阈值高度的自动调整

在本发明的一个可选特征中，高度过滤器可以响应于当前飞行状态，例如本机飞行器的上升或下降速率的快速变化，来自动调整上阈值高度、下阈值高度，或是既调整上阈值高度也调整下阈值高度。更为特殊的是，响应于本机飞行器提高其上升速率、降低其上升速率、提高其下降速率、降低其下降速率，或者既不提高也不降低其上升或下降速率，高度过滤器可以：（1）降低上阈值高度并且不修改下阈值高度；（2）降低上阈值高度并且提高下阈值高度；（3）降低上阈值高度并且降低下阈值高度；（4）提高上阈值高度并且不修改下阈值高度；（5）提高上阈值高度并且提高下阈值高度；（6）降低上阈值高度并且降低下阈值高度；（7）不修改上阈值高度并且不修改下阈值高度；（8）不修改上阈值高度并且提高下阈值高度；或（9）不修改上阈值高度并且降低下阈值高度。例如，高度过滤器可以被编程为，响应于本机飞行器提高其上升速率，以便提

高上阈值高度（例如从本机飞行器以上 3000 英尺提高到本机飞行器以上 4000 英尺），并且不修改下阈值高度。

同样，响应于本机飞行器在单个时间显示规定数量的目标，超出规定数量的目标或是少于规定数量的目标，高度过滤器可以：（1）降低上
5 阈值高度并且不修改下阈值高度；（2）降低上阈值高度并且提高下阈值高度；（3）降低上阈值高度并且降低下阈值高度；（4）提高上阈值高度并且不修改下阈值高度；（5）提高上阈值高度并且提高下阈值高度；
（6）提高上阈值高度并且降低下阈值高度；（7）不修改上阈值高度并且不修改下阈值高度；（8）不修改上阈值高度并且提高下阈值高度；或
10 （9）不修改上阈值高度并且降低下阈值高度。举例来说，可以对高度过滤器进行编程，以便立即对 CDTI 显示超出 35 个目标做出响应，自动降低上阈值高度（例如从飞行器以上 4,000 英尺降低到飞行器以上 3,000 英尺）并且提高下阈值高度（例如从飞行器以下 4,000 英尺提高到飞行器以下 3,000 英尺）。

15 免除目标的指定

在一些情况下，虽然某些目标的高度低于一个下阈值高度或是高于一个上阈值高度，但是对这些目标进行追踪是合乎需要的。因此，在本发明的一个优选实施例中，用户可以规定一个或多个“免除”目标，其中免除目标的显示与免除目标高度是否大于、小于或等于上阈值高度无
20 关，并与免除目标高度是否大于、小于或等于下阈值高度无关。在本发明的一个替换实施例中，用户可以规定，如果某个免除目标的高度低于一个下阈值高度，那么该目标将从显示中被抑制，而如果其高度大于一个上阈值高度，那么不抑制其显示。同样，用户可以规定，如果某个免除目标的高度大于一个上阈值高度，那么这个免除目标将从显示中被抑
25 制，而如果其高度低于一个下阈值高度，那么不抑制其显示。

现在参考图 5 来讨论规定了一个或多个“免除”目标的实例。在这个实例中，上阈值高度 514 被设定成本机飞行器 510 以上 2,500 英尺，下阈值高度 512 被设定成本机飞行器 510 以下 9,500 英尺。从图 5 可以理解，第一目标 516A 位于上阈值高度 514 以上，第二目标 516B 位于下

阈值高度 512 以上并且低于上阈值高度 514，而第三目标 516C 则位于下阈值高度 512 以下。

通常，如果第一、第二和第三目标 516A、516B 以及 516C 中没有
一个被规定为“免除”目标，那么，如果这些目标的高度超出下阈值高度
5 512 并且低于上阈值高度 514，那么这些目标将会被显示，如果这些目标
的高度低于下阈值高度 512 或是超出上阈值高度 514，那么这些目标将从
显示中被抑制。因此，在这种情况下，第一和第三目标 516A、516C 将从
CDTI 显示 5 的显示中被抑制，而第二目标 516B 将会显示在 CDTI 显示 5
上。然而，在本发明一个优选实施例中，如果第一到第三目标 516A—516C
10 中任何一个都已识别为“免除”目标，那么，无论是否位于一个大于、
小于或是等于下阈值高度 512 的高度，无论是否位于一个高于、低于或
等于上阈值高度 514 的高度，已被识别为免除的目标都会被显示。由此
所有三个目标 516A—516C 都会显示在 CDTI 显示 5 上。

该系统还可以配置成基于目标的飞行特性而将一个或多个目标自动
15 分类为免除。举例来说，在本发明一个实施例中，系统被配置成对在航
线上将与本机飞行器碰撞或是从本机飞行器近旁通过的目标加以识别，
并将这些目标分类为免除目标，在本发明一个优选实施例中，不管免除
目标的高度是否大于、小于或等于上阈值高度，也不管免除目标的高度
是否大于、小于或等于下阈值高度，这种“免除”目标都将被显示。在
20 本发明的一个替换实施例中，如果“免除”目标的高度小于一个下阈值
高度，那么“免除”目标将从显示中被抑制，而如果其高度大于一个上
阈值高度，那么不抑制其显示。在本发明的一个替换实施例中，如果“免
除”目标的高度大于一个上阈值高度，那么这种“免除”目标将从显示
中被抑制，而如果其高度小于一个下阈值高度，那么不抑制其显示。

25 本发明优选实施例的工作模式

对飞行员来说，能够快速在两种或是更多具有不同上阈值高度/下阈
值高度组合的预设高度过滤器“工作模式”之间进行切换通常是非常有
用的。在本发明的一个优选实施例中，高度过滤器被配置成在一种具有
第一上阈值高度/下阈值高度组合的“仰视”模式、一种具有第二上阈值

高度/下阈值高度组合的“平视”模式以及一种具有第三上阈值高度/下阈值高度组合的“俯视”模式之间进行切换。用户可以使用图 6 所示控制面板 620 这样的输入设备而在“仰视”、“俯视”以及“平视”模式之间进行切换。以下将会更为详细的讨论这些模式。

5 仰视模式

在某些情况下，对本机飞行器的飞行员来说，了解本机飞行器上面的目标比了解本机飞行器下面的目标更为重要。举例来说，当本机飞行器快速上升时，飞行员了解本机飞行器上面的目标尤其重要。这是因为本机飞行器正在拉近自身与更高目标之间的距离，由此与本机飞行器上面的目标碰撞的风险要比与其下目标碰撞的风险更大。

为了帮助处于这种情况的飞行员，高度范围过滤器可以工作在一种“仰视”操作方式。在这种模式下，通常对上阈值高度进行设定，以使本机飞行器离上阈值高度比它离下阈值高度更远。并且，在仰视模式的一个优选实施例中，下阈值高度被设定为一个预先定义的值，这个值不
15 可以由用户改变，但是用户可以调整上阈值高度以适应当前飞行条件。

举例来说，在本发明的一个优选实施例中，当过滤器处于“仰视”模式时，下阈值高度自动设定成本机飞行器底部以下 2,500 垂直英尺的一个值。在这种模式中，这个下阈值最好不能由用户修改。然而，上阈值高度可以由用户规定在一个相对较宽的可能的上阈值高度范围内。举例
20 例来说，在本发明的一个优选实施例中，飞行员可以使用控制面板 620（例如图 6 所示控制面板 620）上的字母数字按键 610 来规定一个上阈值高度，以便选择一个介于本机飞行器以上 1,500 与 24,500 英尺之间的上阈值高度。在本发明的一个优选实施例中，飞行员能够以 1,000 英尺的增量来滚动这个高度范围，从而进行这种选择。

25 在图 2 所示的一个特定实例中，飞行员已经规定高度过滤器应该工作在仰视模式下。结果，下阈值高度 212 自动设定为本机 210 飞行器以下 2,500 英尺。此外，飞行员已经把上阈值高度 214 设定为本机飞行器 210 以上 9,500 英尺。在这个实例中，如果飞行员打算突然提高本机飞行器上升的速率，那么飞行员可能希望把 CDTI 规定为显示本机飞行器 210

以上甚至比当前上阈值高度 214 更远的目标。因此，举例来说，飞行员可以对高度过滤器进行再编程，以使上阈值高度 214 是飞行器以上 14,500 英尺，而不是 9,500 英尺。

在本发明的一个替换实施例中，当系统处于“仰视模式”时，用户可以既规定上阈值高度也规定下阈值高度。因此，举例来说，用户可以将上阈值高度定义为本机飞行器以上 9,500 英尺，将下阈值高度定义为飞行器以下 3,500 英尺。如果希望的话，用户还可以将这些上阈和下阈值高度分别改成例如本机飞行器以上 5,500 英尺以及本机飞行器以下 2,500 英尺。

10 平视模式

在某些情况下，例如本机飞行器既不上升也不下降的时候，对本机飞行器的飞行员来说，了解本机飞行器上面的目标与了解本机飞行器下面的那些目标是同等重要的。为了帮助处于这种情况的飞行员，高度范围过滤器可以工作在一种“平视”操作模式。在这种模式下，通常对上阈值高度进行定义，以使本机飞行器与上阈值高度和下阈值高度的距离相等。在本发明的一个优选实施例中，系统被配置成允许用户既调整上阈值高度又调整下阈值高度，以便适应当前飞行条件。

举例来说，在本发明的一个实施例中，当过滤器处于“平视”模式时，用户可以将上阈值高度和下阈值高度都规定在一个相对较宽的可能的值的范围内。举例来说，在本发明的一个优选实施例中，飞行员可以使用控制面板 620（例如图 6 所示控制面板 620）上的字母数字按键 610，以便同时定义上阈值高度和下阈值高度，从而以 1,000 英尺的增量来选择本机飞行器与上阈值高度和下阈值高度之间的垂直距离。这个垂直距离最好是在 1,500 英尺与 24,500 英尺之间。

25 举例来说，如图 3 所示，飞行员已经将上阈值高度 314 和下阈值高度 312 定义成与本机飞行器 310 相距 2,500 垂直英尺。在这个实例中，如果飞行员希望将 CDTI 规定为显示本机飞行器以上和以下比 2,500 英尺更远的目标，那么飞行员可以对高度过滤器进行再编程，以使例如下阈值高度和上阈值高度距离本机飞行器 7,500 英尺。

俯视模式

在某些情况下，对本机飞行器的飞行员来说，了解本机飞行器下面的目标比了解本机飞行器上面的目标更为重要。举例来说，当本机飞行器快速下降时，飞行员了解本机飞行器下面的目标尤其重要。这是因为
5 本机飞行器正在拉近自身与较低目标之间的距离，并且由此与本机飞行器下面的目标碰撞的风险要比与其上目标碰撞的风险更大。

为了帮助处于这种情况的飞行员，高度范围过滤器可以工作在一种“俯视”模式中。在这种模式下，下阈值高度通常定义成比上阈值高度更为远离本机飞行器。并且，在俯视模式的一个优选实施例中，上阈值
10 高度被设定为一个预先定义的值，这个值最好不可以由用户改变，但是用户可以调整下阈值高度以适应当前飞行条件。

举例来说，在本发明的一个优选实施例中，当过滤器处于“俯视”模式时，上阈值高度被自动设定为本机飞行器底部之上 2,500 垂直英尺的一个值。在本发明的一个优选实施例中，这个值不可以由用户修改。
15 然而下阈值高度可以由用户规定在一个相对较宽的可能的下阈值高度范围内。举例来说，在本发明的一个优选实施例中，飞行员可以使用控制面板 620（例如图 6 所示控制面板 620）上的字母数字按键 610 来定义下阈值高度，以便以 1,000 英尺的增量来选择一个介于 1,500 和 24,500 英尺之间的下阈值高度。

20 在图 4 所示的一个特定实例中，飞行员已经把高度过滤器规定为工作在俯视模式中。结果，上阈值高度 414 自动设定为本机飞行器 410 以上 2,500 英尺。此外，飞行员已经规定下阈值高度 412 为本机飞行器 410 以下 9,500 英尺。在这个实例中，如果飞行员将要突然提高本机飞行器 410 下降的速率，那么飞行员可能希望把 CDTI 规定为显示那些离本机飞
25 行器 410 甚至更远的目标。因此，举例来说，飞行员可以对高度过滤器进行再编程，以使下阈值高度 414 是飞行器以下 14,500 英尺，而不是 9,500 英尺。

在本发明的一个替换实施例中，当系统处于“俯视模式”时，用户可以既规定上阈值高度也规定下阈值高度。因此，举例来说，用户可以

将下阈值高度定义为本机飞行器以下 9,500 英尺，将上阈值高度定义为飞行器以上 3,500 英尺。如果希望的话，用户还可以将这些下和上阈值高度分别改成例如本机飞行器以下 5,500 英尺以及本机飞行器以上 2,500 英尺。

5 模式和距离信息在显示屏上的显示

在本发明另一个优选实施例中，系统被配置成在 CDTI 屏幕右底角显示与高度过滤器当前操作参数有关的信息。如图 1 所示，这个信息包括过滤器 20 的当前模式，当前上阈值高度 22 以及当前下阈值高度 24。这些当前上和下阈值高度最好可以用绝对或相对关系来显示。

- 10 该系统还可以在 CDTI 5 的右下角显示一个绝对/相对高度指示符 26。当系统以相对关系显示当前上、下阈值高度时，绝对/相对高度指示符 26 是字母数字字符“R”。当系统以绝对关系显示当前上、下阈值高度时，绝对/相对高度指示符 26 是字母数字字符“P”。

- 15 该系统最好通过在屏幕右下角显示当前模式指示符 20 来指示过滤器的当前模式。在本发明的一个优选实施例中，当系统工作在平视模式时，当前模式指示符 20 包含字符“LVL”。同样，当系统工作在仰视模式时，当前模式指示符 20 优选包含字符“LK↑”。此外，当系统工作在俯视模式时，当前模式指示符 20 优选包含字符“LK↓”。根据本发明的一个优选方面，当没有可用的本机高度读数时，当前模式指示符 20 包含
- 20 字符“ALT LOST”。

- 25 系统最好通过在屏幕右下角显示上、下阈值高度指示符（分别为 22 和 24）来指示上、下阈值高度。尽管任何本领域已知的命名法都可用于显示上、下阈值高度，但是在本发明的一个优选实施例中，当前阈值高度中数千英尺的数目是通过一个或多个标准的非上标字母数字字符来表示的，而当前阈值高度中数百英尺的数目则是通过一个紧靠着一个或多个标准字母数字右侧的上标字母数字字符来表示的。此外，如果阈值高度以相对关系来显示（也就是相对于本机飞行器的高度），那么符号“+”将会显示在紧靠上阈值高度值左侧，并且符号“-”将会显示成紧靠下阈值高度值左侧。如果阈值高度以绝对关系显示（也就是相对于地面），

那么不会有符号“+”或“-”显示在紧靠下阈值左侧的地方。因此，举例来说，一个20,500英尺的绝对上阈值高度优选显示为“20⁵”，飞行器以上2,500英尺的相对上阈值高度优选显示为“+2⁵”。同样，一个8,500英尺的绝对下阈值高度优选显示为“8⁵”，而飞行器以下2,500英尺的相对下阈值高度优选显示为“-2⁵”。

高度过滤器参数的复位

本发明一个优选实施例还被配置成响应于本机飞行器的着陆，将高度范围过滤器的各种参数自动复位到各个缺省值。在这个优选实施例中，高度过滤器响应于本机着陆而对系统自动进行重新配置，以便：（1）当过滤器处于仰视模式时，上阈值高度是飞行器以上9,500英尺，而下阈值高度则是飞行器以下2,500英尺；（2）当过滤器处于平视模式时，上阈值高度是飞行器之上2,500英尺，而下阈值高度则是飞行器以下2,500英尺；以及（3）当过滤器处于俯视模式时，上阈值高度是飞行器之上2,500英尺，而下阈值高度则是飞行器以下9,500英尺。此外，高度过滤器被设定为一个缺省启动模式。在本发明的一个优选实施例中，这个缺省启动模式是“平视”模式。

结论

受益于前述说明书和相关附图所给出的教导的本发明所属领域技术人员能够想到本发明的多种修改及其他实施例。因此，需要理解的是，本发明并不局限于所公开的特定实施例，修改和其他实施例都被认为是包含在附加权利要求的范围内。尽管在这里使用了专用名词，但是它们仅仅用于一般和描述性意义，而不是为了加以限制。

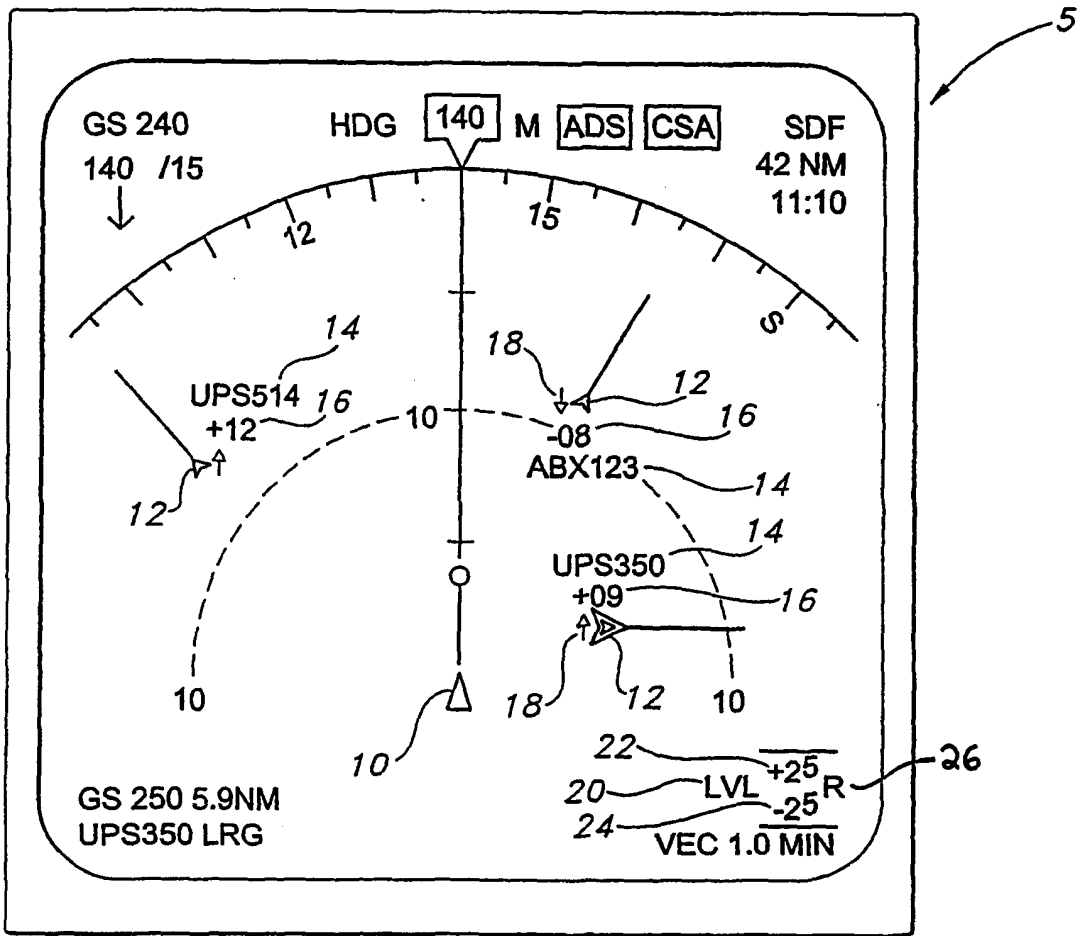


图 1

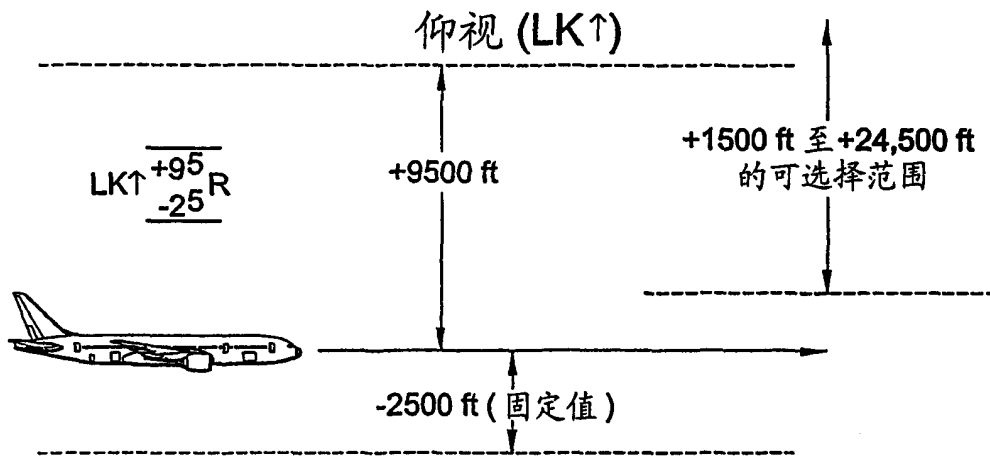


图 2

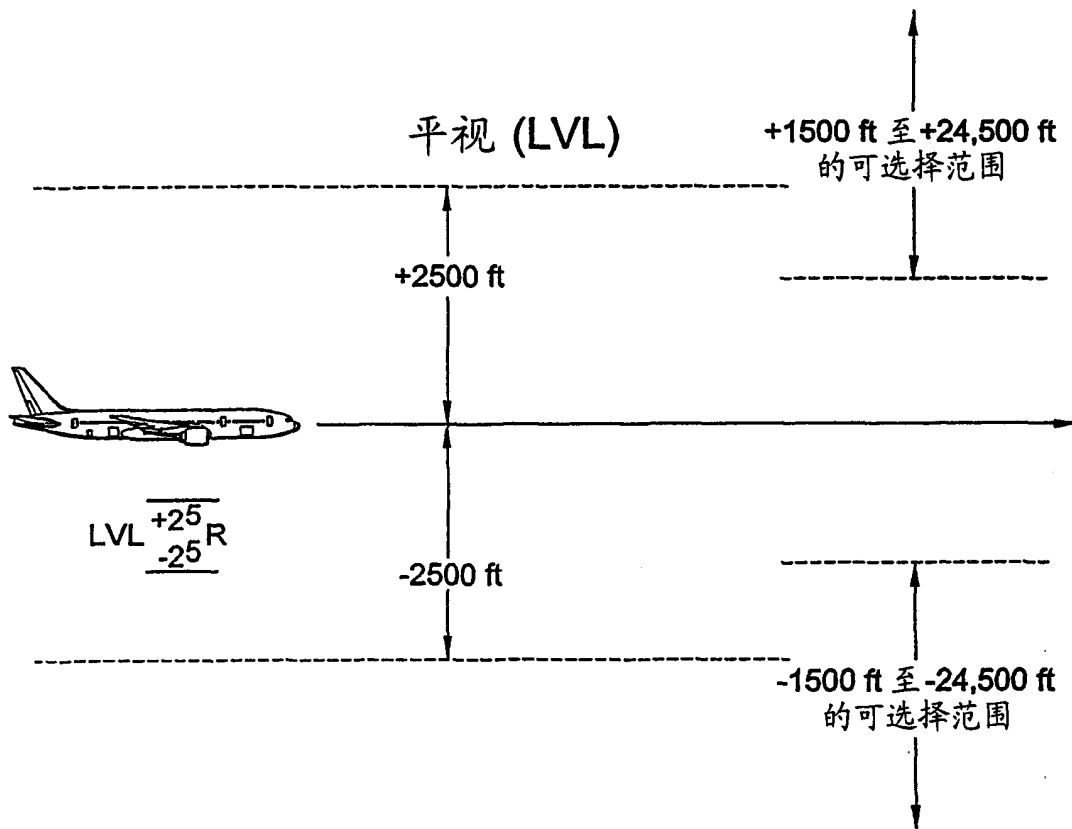


图 3

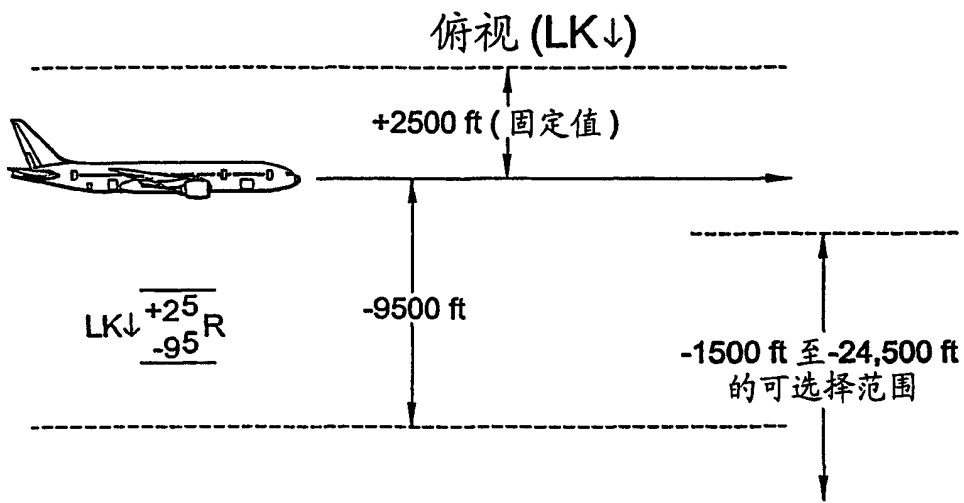


图 4

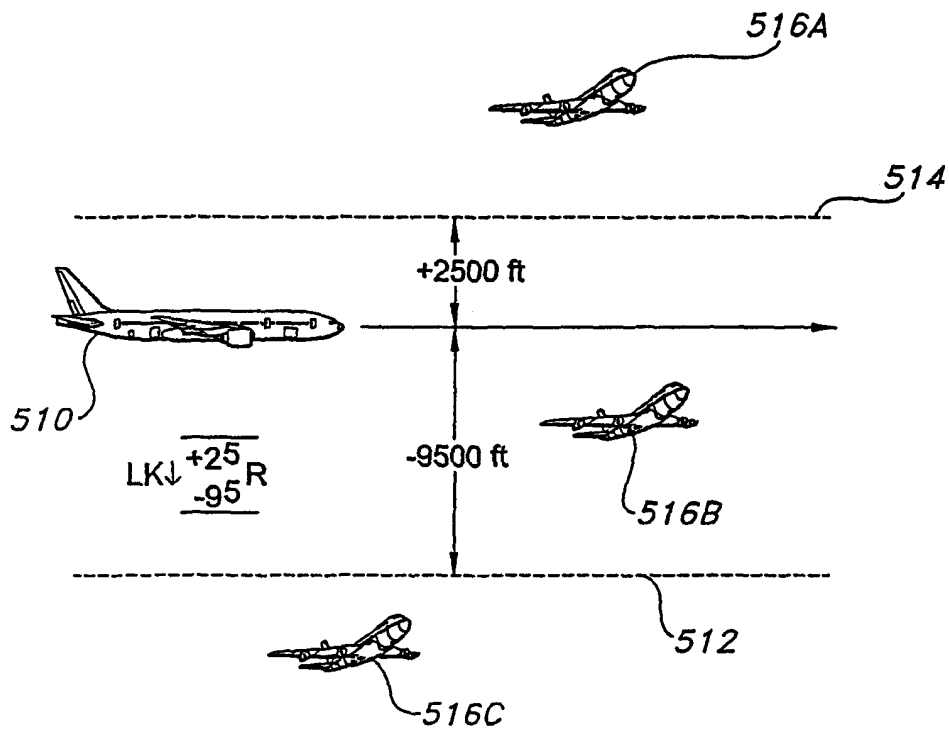


图 5

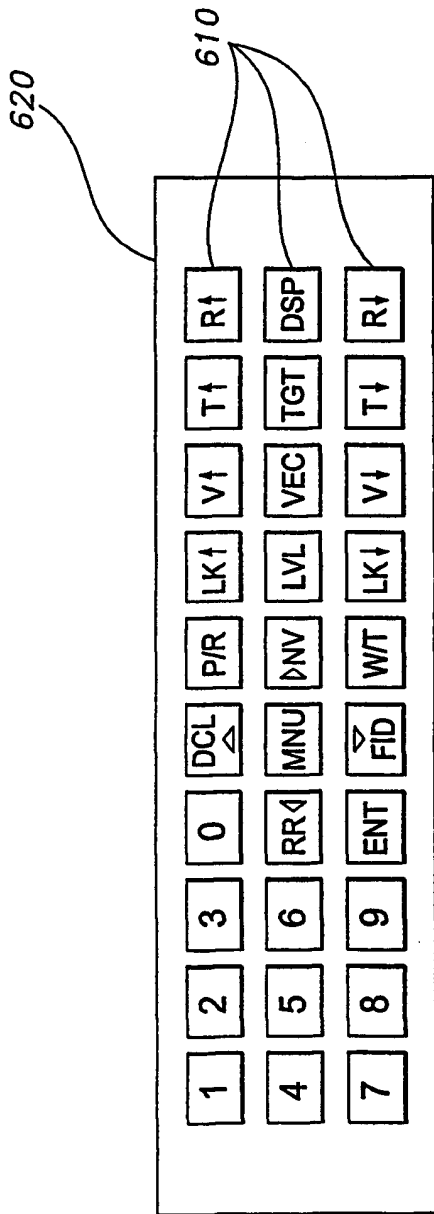


图 6