



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106573684 B

(45)授权公告日 2019.05.21

(21)申请号 201480077749.4

(22)申请日 2014.08.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106573684 A

(43)申请公布日 2017.04.19

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.10.13

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2014/083963 2014.08.08

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/019564 EN 2016.02.11

(73)专利权人 深圳市大疆创新科技有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区高新区
南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研
大楼6楼

(72)发明人 王铭钰

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 张成新

(51)Int.Cl.
B64F 3/02(2006.01)

(56)对比文件
KR 20130122715 A, 2013.11.08,
CN 202190096 U, 2012.04.11,
CN 202642094 U, 2013.01.02,
CN 102909540 A, 2013.02.06,
US 2006273749 A1, 2006.12.07,

审查员 祖洪飞

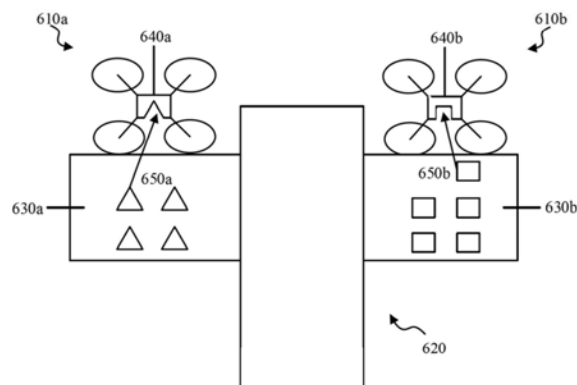
权利要求书8页 说明书37页 附图12页

(54)发明名称

多区的电池更换系统

(57)摘要

提供一种多区电池站,该多区电池站包括多个着陆区域,该多个着陆区域被配置用于支撑UAV。电池站可允许为UAV更新电池寿命,更新电池寿命可包括对UAV的电池充电或将UAV的电池更换为新电池。不同的区可适应不同的UAV类型、不同的电池类型,或根据不同的能量供应规则来运行。可在着陆区域上设置标记来辅助将UAV引导至合适的着陆区域。



1. 一种UAV能量供应站,所述站包括:

第一UAV着陆区域,所述第一UAV着陆区域被配置成用于(1)在第一类型的UAV停留在所述站上时,支撑所述第一类型的UAV,所述第一类型的UAV连接至第一电池,所述第一电池被配置成用于为所述第一类型的UAV提供电力,以及(2)在所述第一类型的UAV被所述第一UAV着陆区域支撑时,对所述第一电池充电或将所述第一电池更换为另一电池;以及

第二UAV着陆区域,所述第二UAV着陆区域被配置成用于(1)在不同于所述第一类型的第二类型的UAV停留在所述站上时,支撑所述第二类型的UAV,所述第二类型的UAV连接至第二电池,所述第二电池被配置成用于为所述第二类型的UAV提供电力,以及(2)在所述第二类型的UAV被所述第二UAV着陆区域支撑时,对所述第二电池充电或将所述第二电池更换为另一电池,

其中所述第一UAV着陆区域未被配置成用于对所述第二电池充电或将所述第二电池更换为用于所述第二类型的UAV的另一电池。

2. 如权利要求1所述的能量供应站,其中所述第二UAV着陆区域未被配置成用于对所述第一电池充电或将所述第一电池更换为用于所述第一类型的UAV的另一电池。

3. 如权利要求1所述的能量供应站,其中所述第一类型的UAV与所述第二类型的UAV具有不同的尺寸或形状。

4. 如权利要求1所述的能量供应站,其中所述第一电池与所述第二电池为不同类型的。

5. 如权利要求4所述的能量供应站,其中所述第一UAV着陆区域被配置用于适应第一类型的电池,而不可适应第二类型的电池,并且所述第二UAV着陆区域被配置用于适应第二类型的电池,而不可适应第一类型的电池。

6. 如权利要求4所述的能量供应站,其中所述第一电池与所述第二电池的形狀因数不同。

7. 如权利要求4所述的能量供应站,其中所述第一电池与所述第二电池的電池化学性质不同。

8. 如权利要求1所述的能量供应站,其中所述第一类型的UAV包括凹陷区域,所述第一電池插入所述凹陷区域中以连接至所述UAV并为所述UAV提供电力。

9. 如权利要求8所述的能量供应站,其中所述另一電池被配置成用于插入至所述凹陷区域中以连接至所述第一类型的所述UAV并为所述第一类型的所述UAV提供电力。

10. 如权利要求8所述的能量供应站,其中電池充电单元被配置成用于在所述第一電池插入至所述凹陷区域中时对所述第一電池充电。

11. 如权利要求1所述的能量供应站,其中所述第一UAV着陆区域和所述第二UAV着陆区域包括被配置成用于辅助所述UAV着陆的可视标记。

12. 如权利要求11所述的能量供应站,其中所述可视标记包括图像。

13. 如权利要求11所述的能量供应站,其中所述可视标记包括LED灯。

14. 如权利要求11所述的能量供应站,其中所述可视标记随时间动态地变化。

15. 如权利要求1所述的能量供应站,其中所述能量供应站为便携式的。

16. 一种UAV能量供应站,所述站包括:

第一UAV着陆区域,所述第一UAV着陆区域被配置成用于(1)在第一UAV停留在所述站上时,支撑所述第一UAV,所述第一UAV连接至第一電池,所述第一電池被配置成用于为所述第

一UAV提供电力,以及(2)在所述第一UAV被所述第一UAV着陆区域支撑时,根据第一组能量供应规则对所述第一电池充电或将所述第一电池更换为另一电池;以及

第二UAV着陆区域,所述第二UAV着陆区域被配置成用于(1)在第二UAV停留在所述站上时,支撑所述第二UAV,所述第二UAV连接至第二电池,所述第二电池被配置成用于为所述第二UAV提供电力,以及(2)在所述第二UAV被所述第二UAV着陆区域支撑时,根据第二组能量供应规则对所述第二电池充电或将所述第二电池更换为另一电池,

其中所述第一组能量供应规则与所述第二组能量供应规则彼此不同。

17.如权利要求16所述的能量供应站,其中所述第一组能量供应规则仅允许对所述第一电池充电而不允许将所述第一电池更换为另一电池。

18.如权利要求16所述的能量供应站,其中所述第二组能量供应规则仅允许将所述第二电池更换为另一电池而不允许对所述第二电池充电。

19.如权利要求16所述的能量供应站,其中所述第一组能量供应规则相对于所述第二组能量供应规则能更快地完成对所述第一电池的充电或更快地将所述第一电池更换为另一电池。

20.如权利要求16所述的能量供应站,其中所述第一组能量供应规则规定将所述第一电池充电至第一电量状态或将所述第一电池更换为具有所述第一电量状态的另一电池,并且所述第二组能量供应规则规定将所述第二电池充电至第二电量状态或将所述第二电池更换为具有所述第二电量状态的另一电池,其中所述第二电量状态不同于所述第一电量状态。

21.如权利要求16所述的能量供应站,其中所述第一组能量供应规则取决于所述第一电池的电量状态。

22.如权利要求16所述的能量供应站,其中所述第二组能量供应规则取决于所述第二电池的电量状态。

23.如权利要求16所述的能量供应站,其中第一类型的所述第一UAV和第二类型的所述第二UAV具有不同的尺寸或形状。

24.如权利要求16所述的能量供应站,其中所述第一电池与所述第二电池为不同类型的。

25.如权利要求24所述的能量供应站,其中所述第一电池与所述第二电池的形状因数不同。

26.如权利要求24所述的能量供应站,其中所述第一电池与所述第二电池的电池化学性质不同。

27.如权利要求16所述的能量供应站,还包括第一GPS传感器,其中所述第一UAV或所述第二UAV具有第二GPS传感器,其中所述第一GPS传感器与所述第二GPS传感器配合运行来向所述第一UAV或所述第二UAV提供到所述能量供应站的导航。

28.如权利要求16所述的能量供应站,其中所述第一UAV着陆区域和所述第二UAV着陆区域包括被配置用于辅助所述UAV着陆的可视标记。

29.如权利要求28所述的能量供应站,其中所述可视标记包括图像。

30.如权利要求28所述的能量供应站,其中所述可视标记包括LED灯。

31.如权利要求28所述的能量供应站,其中所述可视标记随时间动态地变化。

32. 如权利要求16所述的能量供应站,还包括显示于所述站上的可视标记。

33. 如权利要求32所述的能量供应站,其中所述第一UAV或所述第二UAV包括(a) 传感器,所述传感器被配置用于捕获所述可视标记的图像,和(b) 处理器,所述处理器用于响应于所述可视标记而确定是着陆于所述第一UAV着陆区域上还是着陆于所述第二UAV着陆区域上。

34. 如权利要求33所述的能量供应站,其中所述第一UAV被分配第一可视标记,而所述第二UAV被分配第二可视标记,并且所述处理器被配置用于检测所述可视标记是否具有匹配所述第一可视标记或所述第二可视标记的视觉图案。

35. 如权利要求33所述的能量供应站,其中所述可视标记引导所述第一UAV或所述第二UAV着陆于未被占用的UAV着陆区域处。

36. 如权利要求16所述的能量供应站,其中所述第一UAV或所述第二UAV包括传感器,所述传感器被配置用于检测所述能量供应站上的UAV着陆区域是否为未被占用的。

37. 如权利要求16所述的能量供应站,其中所述能量供应站接收来自为不可靠电网的电源的或来自脱离电网的电源的能量。

38. 如权利要求37所述的能量供应站,其中来自所述电源的所述能量用于对所述第一电池或所述第二电池充电。

39. 如权利要求16所述的能量供应站,其中所述能量供应站为便携式的。

40. 一种UAV能量供应站,所述站包括:

第一UAV着陆区域,所述第一UAV着陆区域包括第一可视标记,所述第一UAV着陆区域被配置成用于(1) 在第一UAV停留在所述站上时,支撑所述第一UAV,所述第一UAV连接至第一电池,所述第一电池被配置成用于为所述第一UAV提供电力,以及(2) 在所述第一UAV被所述第一UAV着陆区域支撑时,对所述第一电池充电或将所述第一电池更换为另一电池;以及

第二UAV着陆区域,所述第二UAV着陆区域包括第二可视标记,所述第二UAV着陆区域被配置成用于(1) 在第二UAV停留在所述站上时,支撑所述第二UAV,所述第二UAV连接至第二电池,所述第二电池被配置成用于为所述第二UAV提供电力,以及(2) 在所述第二UAV被所述第二UAV着陆区域支撑时,对所述第二电池充电或将所述第二电池更换为另一电池,

其中所述第一可视标记在视觉上可区别于所述第二可视标记。

41. 如权利要求40所述的能量供应站,其中所述第一可视标记为图像,而所述第二可视标记为与所述第一可视标记不同的图像。

42. 如权利要求40所述的能量供应站,其中所述第一可视标记为条形码或QR码,而所述第二可视标记为具有与所述第一可视标记不同的图案的条形码或QR码。

43. 如权利要求40所述的能量供应站,其中所述第一可视标记包括灯光图案,而所述第二可视标记包括与所述第一可视标记不同的灯光图案。

44. 如权利要求40所述的能量供应站,其中所述第一可视标记和所述第二可视标记随时间动态地变化。

45. 如权利要求44所述的能量供应站,其中所述第一UAV被配置成用于当所述第一可视标记显现时进行着陆,并且其中所述第二UAV被配置成用于当所述第二可视标记显现时进行着陆。

46. 如权利要求45所述的能量供应站,其中在所述第一UAV处在所述第一UAV着陆区域

处时,所述第一可视标记保持可见的,并且其中在所述第二UAV处在所述第二UAV着陆区域处时,所述第二可视标记保持可见的。

47. 如权利要求40所述的能量供应站,其中所述第一可视标记指示用于第一类型的所述第一UAV的所述第一UAV着陆区域,而所述第二可视标记指示用于第二类型的所述第二UAV的所述第二UAV着陆区域,所述第二类型不同于所述第一类型。

48. 如权利要求40所述的能量供应站,其中所述第一可视标记指示所述第一UAV着陆区域使用第一组能量供应规则,以及(2)所述第二可视标记指示所述第二UAV着陆区域使用第二组能量供应规则,所述第二组能量供应规则不同于所述第一组能量供应规则。

49. 如权利要求40所述的能量供应站,其中所述第一UAV与所述第二UAV为相同类型的。

50. 如权利要求40所述的能量供应站,其中所述第一UAV与所述第二UAV为不同类型的。

51. 如权利要求40所述的能量供应站,其中所述第一UAV着陆区域和所述第二UAV着陆区域具有较低的表面,所述UAV可停留在所述表面上。

52. 如权利要求51所述的能量供应站,其中所述第一UAV着陆区域和所述第二UAV着陆区域为具有顶棚的着陆舱,所述顶棚被配置用于部分地或完全地覆盖UAV。

53. 如权利要求52所述的能量供应站,其中所述着陆舱具有开口侧,所述开口侧被配置用于允许UAV通过。

54. 如权利要求53所述的能量供应站,其中在UAV处在着陆舱内时,所述开口侧保持敞开。

55. 如权利要求53所述的能量供应站,其中所述开口侧包括门,在所述UAV处在所述着陆舱内时,所述门为关闭的。

56. 如权利要求55所述的能量供应站,其中当所述UAV进出所述着陆舱时,所述门为打开的。

57. 一种用于将UAV引导至UAV能量供应站的着陆区域的方法,所述方法包括:

提供第一UAV着陆区域,所述第一UAV着陆区域被配置用于(1)在UAV停留在所述站上时,支撑所述UAV,所述UAV连接至电池,所述电池被配置用于为所述UAV提供电力,以及(2)在所述UAV被所述第一UAV着陆区域支撑时,对所述电池充电或将第一电池更换为另一电池;以及

提供第二UAV着陆区域,所述第二UAV着陆区域被配置用于(1)在UAV停留在所述站上时,支撑所述UAV,所述UAV连接至电池,所述电池被配置用于为所述UAV提供电力,以及(2)在所述UAV被所述第二UAV着陆区域支撑时,对第二电池充电或将所述电池更换为另一电池,

在处理器处接收指示关于UAV上面载有电池的信息的信号,所述UAV待着陆于所述UAV能量供应站处;以及基于关于所述UAV的所述信息产生用于所述UAV着陆在所述第一UAV着陆区域或所述第二UAV着陆区域处的命令。

58. 如权利要求57所述的方法,其中关于所述UAV的所述信息包括关于所述UAV的类型的信息。

59. 如权利要求58所述的方法,其中所述第一UAV着陆区域被配置用于支撑第一类型的UAV,而第二UAV着陆区域被配置用于支撑第二类型的UAV,所述第二类型不同于所述第一类型。

60. 如权利要求59所述的方法,其中所述命令是用于当所述UAV为所述第一类型时控制所述UAV着陆于所述第一UAV着陆区域处,或当所述UAV为所述第二类型时控制所述UAV着陆于所述第二UAV着陆区域处。

61. 如权利要求57所述的方法,其中关于所述UAV的所述信息包括关于所述UAV上的电池的电量状态的信息。

62. 如权利要求57所述的方法,其中关于所述UAV的所述信息包括关于时间期限的信息,在所述时间期限内,所述UAV上的所述电池需要被充电或需要被更换为另一电池。

63. 如权利要求62所述的方法,其中关于所述UAV的所述信息包括完成所述UAV的预期飞行计划所需的所述UAV上的所述电池的电量状态的估计值。

64. 如权利要求63所述的方法,还包括使用所述UAV上的一个或多个处理器来确定所述UAV上的所述电池是否需要额外的电池寿命来完成所述预期的飞行计划。

65. 如权利要求64所述的方法,还包括当需要所述额外电池寿命时,使所述UAV着陆于所述UAV能量供应站处。

66. 如权利要求57所述的方法,其中关于所述UAV的所述信息包括关于所述UAV上的所述电池需要被充电而不需要被更换为另一电池还是需要被更换为另一电池而不需要被充电的信息。

67. 如权利要求66所述的方法,其中所述第一UAV着陆区域仅允许对所述第一电池充电而不允许将所述第一电池更换为另一电池。

68. 如权利要求67所述的方法,其中所述命令是用于在所述UAV上的所述电池需要充电时控制所述UAV着陆于所述第一UAV着陆区域处。

69. 如权利要求66所述的方法,其中所述第二UAV着陆区域仅允许将所述电池更换为另一电池,而不允许对所述电池充电。

70. 如权利要求69所述的方法,其中所述命令是用于在所述UAV上的所述电池需要被更换为另一电池时控制所述UAV着陆于所述第二UAV着陆区域处。

71. 如权利要求57所述的方法,还包括在处理器处接收指示所述UAV能量供应站处储存的一个或多个电池的相关信息的信号。

72. 一种UAV能量供应站,所述站包括:

UAV着陆区域,所述UAV着陆区域包括可视标记,所述UAV着陆区域被配置成用于(1)在UAV停留在所述站上时支撑所述UAV,所述UAV连接至第一电池,所述第一电池被配置成用于为所述UAV提供电力,以及(2)在所述UAV被所述UAV着陆区域支撑时,对所述第一电池充电或将所述第一电池更换为另一电池,

其中所述可视标记被配置成用于动态地从第一可视标记配置变化为第二可视标记配置,其中所述第一可视标记配置在视觉上区别于所述第二可视标记配置。

73. 如权利要求72所述的能量供应站,其中所述可视标记为图像,并且所述第一可视标记配置为第一图像,而所述第二可视标记配置为第二图像,所述第二图像不同于所述第一图像。

74. 如权利要求73所述的能量供应站,其中所述第一图像为条形码或QR码,而所述第二图像为具有与所述第一图像不同的图案的条形码或QR码。

75. 如权利要求72所述的能量供应站,其中所述可视标记包括灯光图案,并且所述第一

可视标记配置包括第一灯光图案,而所述第二可视标记配置包括第二灯光图案,所述第二灯光图案不同于所述第一灯光图案。

76.如权利要求75所述的能量供应站,其中所述灯光图案包括在预设时间段内灯光的变化。

77.如权利要求76所述的能量供应站,其中所述灯光图案包括闪光图案。

78.如权利要求75所述的能量供应站,其中所述灯光图案包括灯光的空间布置。

79.如权利要求72所述的能量供应站,其中所述第一可视标记配置指示所述着陆区域准备好接收第一类型的第一UAV,而所述第二可视标记配置指示所述着陆区域准备好接收第二类型的第二UAV,所述第二类型不同于所述第一类型。

80.如权利要求72所述的能量供应站,其中所述第一可视标记配置指示所述着陆区域准备好使用第一组能量供应规则来运行,而所述第二可视标记配置指示所述着陆区域准备好使用第二组能量供应规则来运行,所述第二组能量供应规则不同于所述第一组能量供应规则。

81.如权利要求72所述的能量供应站,还包括额外的UAV着陆区域,所述额外的UAV着陆区域包括额外的可视标记,所述额外的UAV着陆区域被配置用于(1)在UAV停留在所述站上时支撑所述UAV,所述UAV连接至第二电池,所述第二电池被配置用于为所述UAV提供电力,以及(2)在所述UAV被所述UAV着陆区域支撑时,对第二电池充电或将所述第二电池更换为另一电池。

82.如权利要求72所述的能量供应站,还包括一个或多个处理器,所述处理器被配置用于共同地或单独地接收指示是否有多个UAV待着陆在所述能量供应站处的信号。

83.如权利要求82所述的能量供应站,其中所述一个或多个处理器接收关于所述多个UAV将要执行的任务的优先级别的信息。

84.如权利要求83所述的能量供应站,其中具有较高优先级别任务的第一UAV在所述可视标记的辅助下被引导着陆于所述UAV着陆区域处,而具有较低优先级别任务的第二UAV在所述可视标记的辅助下被引导着陆于所述能量供应站的额外的UAV着陆区域处。

85.如权利要求83所述的能量供应站,其中具有较高优先级别任务的第一UAV先于具有较低优先级别任务的第二UAV在所述可视标记的辅助下被引导着陆于所述UAV着陆区域处。

86.如权利要求83所述的能量供应站,其中需要较快速能量重载的第一UAV在所述可视标记的辅助下被引导着陆于所述UAV着陆区域处,而不需要较快速能量重载的第二UAV在所述可视标记的辅助下被引导着陆于所述能量供应站的额外的UAV着陆区域处。

87.如权利要求83所述的能量供应站,其中需要较快速能量重载的第一UAV先于不需要较快速能量重载的第二UAV在所述可视标记的辅助下被引导着陆于所述UAV着陆区域处。

88.如权利要求83所述的能量供应站,其中需要通过对第一UAV上的电池进行充电来重载能量的所述第一UAV在所述可视标记的辅助下被引导着陆于所述UAV着陆区域处,而需要通过将第二UAV上的电池更换为另一电池来重载能量的所述第二UAV在所述可视标记的辅助下被引导着陆于所述能量供应站的额外的UAV着陆区域处。

89.一种用于将UAV引导至UAV能量供应站的着陆区域的方法,所述方法包括:

提供如权利要求72所述的UAV能量供应站;以及

在所述可视标记具有第一可视标记配置时,使第一UAV着陆于所述UAV着陆区域处;以

及

在所述可视标记具有第二可视标记配置时,使第二UAV着陆于所述UAV着陆区域上。

90.如权利要求89所述的方法,其中使所述第一UAV着陆包括将所述第一可视标记配置存储在所述第一UAV的存储器中;以及使用所述第一UAV的传感器来检测所述可视标记的所述第一可视标记配置。

91.如权利要求90所述的方法,其中使所述第二UAV着陆包括将所述第二可视标记配置存储在所述第二UAV的存储器中;以及使用所述第二UAV的传感器来检测所述可视标记的第二可视标记配置。

92.如权利要求89所述的方法,其中所述第一UAV与所述第二UAV为相同类型的。

93.如权利要求89所述的方法,其中所述第一UAV与所述第二UAV为不同类型的。

94.如权利要求89所述的方法,还包括将来自所述第一UAV的信号发送至所述能量供应站,所述信号指示所述第一UAV的电力状态。

95.如权利要求94所述的方法,其中响应于来自所述第一UAV的所述信号,所述可视标记具有所述第一可视标记配置。

96.如权利要求94所述的方法,还包括将来自所述第二UAV的信号发送至所述能量供应站,所述信号指示所述第二UAV的电力状态。

97.如权利要求96所述的方法,其中响应于来自所述第二UAV的所述信号,将所述可视标记变换为第二可视标记配置。

98.一种用于将UAV引导至UAV能量供应站的着陆区域的方法,所述方法包括:

在一个或多个处理器的辅助下,确定所述UAV是着陆于所述UAV能量供应站处还是继续飞行至另一位置,而不着陆于所述UAV能量供应站处;

确定所述UAV为了着陆于所述能量供应站处而排在UAV队列中的位置;

从多个UAV着陆区域中选择供所述UAV着陆的UAV着陆区域,其中所选的UAV着陆区域被配置成用于重载在所述UAV上的能量;以及

在所述所选的UAV着陆区域准备好接收所述UAV时将所述UAV引导至所述所选的UAV着陆区域。

99.如权利要求98所述的方法,其中所述一个或多个处理器是在所述UAV上。

100.如权利要求98所述的方法,其中所述一个或多个处理器是在所述能量供应站上。

101.如权利要求99所述的方法,其中在所述能量供应站上的一个或多个处理器的辅助下确定所述UAV队列中的所述位置。

102.如权利要求98所述的方法,还包括在确定所述UAV是着陆还是继续飞行前,在所述UAV与所述能量供应站之间交换数据。

103.如权利要求102所述的方法,其中所述交换的数据包括下述中的一个或多个:所述UAV上的电池的状态、飞行状况、所述UAV任务的剩余时间或距离、距离另一能量供应站的距离、UAV规格、所述UAV的状态、或所述UAV上的有效负载的相关信息。

104.如权利要求102所述的方法,其中所述UAV队列中的所述位置是基于所述UAV与所述能量供应站之间交换的数据来确定。

105.如权利要求104所述的方法,其中所述UAV队列中的所述位置是基于所述UAV的任务的优先级别与所述队列中的另一UAV的任务的优先级别的比较来确定。

106. 如权利要求98所述的方法,其中所述队列包括多个UAV。

107. 如权利要求98所述的方法,其中所述所选的UAV着陆区域被配置成用于通过(1)对所述UAV上的电池充电或(2)将所述UAV上的所述电池更换为所述能量供应站中的另一电池来对所述UAV重载能量。

108. 如权利要求107所述的方法,其中所述能量供应站包括电池储存单元,所述电池储存单元被配置成用于储存其他电池并对所述其他电池充电。

109. 如权利要求98所述的方法,其中将所述UAV引导至所述所选的UAV着陆区域包括显示可被所述UAV检测到的可视标记,所述可视标记指示所述所选的UAV着陆区域。

110. 如权利要求109所述的方法,其中在所述所选的UAV着陆区域准备好接收所述UAV时,显示所述可视标记,并且在所述所选的UAV着陆区域准备好接收所述UAV之前,不显示所述可视标记。

111. 如权利要求98所述的方法,还包括针对所述UAV的到达而维持所述所选的UAV着陆区域的配置。

112. 如权利要求98所述的方法,还包括针对所述UAV的到达而更改所述所选的UAV着陆区域的配置。

113. 如权利要求98所述的方法,还包括在所述UAV被引导至所述所选的UAV着陆区域时,更新所述队列。

114. 如权利要求98所述的方法,其中所述UAV飞行至所述所选的UAV着陆区域。

115. 如权利要求98所述的方法,其中在排队区域的辅助下将所述UAV传送至所述所选的UAV着陆区域。

116. 如权利要求115所述的方法,其中所述排队区域为传送带,所述传送带被配置用于将所述UAV输送至所述所选的UAV着陆区域。

多区的电池更换系统

背景技术

[0001] 飞行器,如无人飞行器(UAV),可以用于在军用和民用中执行监视、侦察和探测任务。此类飞行器可以携带被配置用于执行特定功能的有效负载。

[0002] 在某些情况下,可能希望飞行器飞行更长的距离。然而,飞行器可以飞行的距离可能会因为飞行器所携带的电池的寿命而受到限制。

发明内容

[0003] 在某些情况下,可能希望飞行器,如无人飞行器(UAV),飞行更长的距离。因而,需要改善的UAV供电系统,所述UAV供电系统可以允许UAV更新电池寿命,从而使得UAV可以飞行更长的距离。本发明提供与允许UAV更新电池寿命有关的系统、方法和装置,其中更新电池寿命是通过对UAV上的电池进行充电或将所述电池更换为另一电池来实现。可以提供地面站,所述地面站可为多个UAV更新电池寿命。所述地面站可包括多个区,所述多个区可允许多个UAV同时与地面站交互。在某些情况下,所述地面站可适应不同类型的UAV或电池或者用于为UAV重载能量的不同的技术或能量供应规则。可实施所述UAV与所述电池站之间的通信以确保所述电池站与飞行中的UAV之间可靠的通信。

[0004] 本发明的一方面涉及一种UAV能量供应站,所述站包括:第一UAV着陆区域,所述第一UAV着陆区域被配置成用于(1)在第一类型的UAV停留在所述站时,支撑所述第一类型的UAV,所述第一类型的UAV连接至第一电池,所述第一电池被配置用于为所述第一类型的UAV提供电力,以及(2)在所述第一类型的UAV被第一UAV着陆区域支撑时,对所述第一电池充电或将所述第一电池更换为另一电池;以及第二UAV着陆区域,所述第二UAV着陆区域被配置成用于(1)在不同于第一类型的第二类型的UAV停留在所述站时,支撑所述第二类型的UAV,所述第二类型的UAV连接至第二电池,所述第二电池被配置用于为所述第二类型的UAV提供电力,以及(2)在所述第二类型的UAV被第二UAV着陆区域支撑时,对第二电池充电或将所述第二电池更换为另一电池,其中所述第一UAV着陆区域并未被配置用于对所述第二电池充电或将所述第二电池更换为用于第二类型的UAV的另一电池。

[0005] 在一些实施方式中,所述第二UAV着陆区域并未被配置用于对所述第一电池充电或将所述第一电池更换为用于第一类型的UAV的另一电池。所述第一类型的UAV与第二类型的UAV可具有不同的尺寸或形状。所述第一电池与所述第二电池可为不同的类型。所述第一电池与所述第二电池的电池化学性质可不同。

[0006] 所述第一类型的UAV可包括凹陷区域,所述第一电池插入至所述凹陷区域中以连接至所述UAV,并为所述UAV提供电力。另一电池可被配置用于插入至所述凹陷区域中以连接至所述第一类型的UAV,并为所述第一类型的UAV提供电力。在所述第一电池插入至所述凹陷区域中的同时,电池充电单元可被配置用于对所述第一电池充电。

[0007] 所述第一UAV着陆区域和所述第二UAV着陆区域可包括可视标记,所述可视标记被配置用于辅助所述UAV着陆。所述可视标记可包括图像。所述可视标记可包括LED灯。所述可

视标记可随时间动态地变化。

[0008] 可选地,所述能量供应站可为便携式的。

[0009] 本发明的另一方面可以涉及一种UAV能量供应站,所述站包括:第一UAV着陆区域,所述第一UAV着陆区域被配置成用于(1)在第一UAV停留在所述站时,支撑所述第一UAV,所述第一UAV连接至第一电池,所述第一电池被配置成用于为所述第一UAV提供电力,以及(2)在所述第一UAV被第一UAV着陆区域支撑时,根据第一组能量供应规则对所述第一电池充电或将所述第一电池更换为另一电池;以及第二UAV着陆区域,所述第二UAV着陆区域被配置成用于(1)在第二UAV停留在所述站时,支撑所述第二UAV,所述第二UAV连接至第二电池,所述第二电池被配置用于为所述第二UAV提供电力,以及(2)在所述第二UAV被第二UAV着陆区域支撑时,根据第二组能量供应规则对第二电池充电或将所述第二电池更换为另一电池,其中所述第一组能量供应规则与所述第二组能量供应规则彼此不同。

[0010] 在一些实施方式中,所述第一组能量供应规则仅允许对第一电池充电,而不允许将所述第一电池更换为另一电池。可选地,所述第二组能量供应规则仅允许将所述第二电池更换为另一电池,而不允许对所述第二电池充电。

[0011] 相对于第二组能量供应规则,所述第一组能量供应规则可更快地完成对所述第一电池的充电或者更快地将所述第一电池更换为另一电池。

[0012] 所述第一组能量供应规则可将所述第一电池充电至第一电量状态,或者将所述第一电池更换为具有第一电量状态的另一电池,并且所述第二组能量供应规则可将所述第二电池充电至第二电量状态,或者将所述第二电池更换为具有第二电量状态的另一电池,其中所述第二电量状态不同于第一电量状态。

[0013] 所述第一组能量供应规则可取决于所述第一电池的电量状态。所述第二组能量供应规则可取决于所述第二电池的电量状态。

[0014] 所述第一UAV可为第一类型的,而所述第二UAV可为第二类型的,所述第二类型的第二UAV与所述第一类型的第一UAV可具有不同的尺寸和形状。

[0015] 所述第一电池与第二电池可为不同类型的。所述第一电池与第二电池的形状因数可不同。所述第一电池与第二电池的电池化学性质可不同。

[0016] 所述能量供应站可进一步包括第一GPS传感器,其中所述第一UAV或第二UAV具有第二GPS传感器,其中所述第一GPS传感器与所述第二GPS传感器共同配合来为所述第一UAV或第二UAV提供关于所述能量供应站的导航。

[0017] 所述第一UAV着陆区域和所述第二UAV着陆区域可包括一些可视标记,所述可视标记被配置用于辅助所述UAV着陆。所述可视标记可包括图像。所述可视标记可包括LED灯。所述可视标记可随时间动态地变化。

[0018] 所述能量供应站可进一步包括显示于所述站上的可视标记。所述第一UAV或所述第二UAV可包括(a)传感器,所述传感器被配置用于捕获所述可视标记的图像,以及(b)处理器,用于响应于所述可视标记来确定是着陆于第一UAV着陆区域还是着陆于第二UAV着陆区域。所述第一UAV可被分配第一可视标记,而所述第二UAV可被分配第二可视标记,并且所述处理器可被配置用于检测所述可视标记是否具有匹配所述第一可视标记或所述第二可视标记的视觉图案。所述可视标记可引导所述第一UAV或所述第二UAV着陆于未被占用的UAV着陆区域。所述第一UAV或所述第二UAV可包括传感器,所述传感器被配置用于检测所述能

量供应站上的UAV着陆区域是否未被占用。

[0019] 所述能量供应站可接收来自于为不可靠电网的电源的能量或来自于电网外的能量。来自所述电源的能量可用于对第一电池或第二电池充电。

[0020] 在某些情形下,所述能量供应站可为便携式的。

[0021] 根据本发明的另一方面,可以提供一种UAV能量供应站。所述能量供应站可包括:第一UAV着陆区域,其包括第一可视标记,所述第一UAV着陆区域被配置用于(1)在第一UAV停留在所述站时,支撑所述第一UAV,所述第一UAV连接至第一电池,所述第一电池被配置用于为第一UAV提供电力,以及(2)在所述第一UAV被第一UAV着陆区域支撑时,对第一电池充电或将所述第一电池更换为另一电池;以及第二UAV着陆区域,其包括第二可视标记,所述第二UAV着陆区域被配置用于(1)在第二UAV停留在所述站时,支撑所述第二UAV,所述第二UAV连接至第二电池,所述第二电池被配置用于为第二UAV提供电力,以及(2)在所述第二UAV被第二UAV着陆区域支撑时,对第二电池充电或将所述第二电池更换为另一电池,其中所述第一可视标记在视觉上可区别于所述第二可视标记。

[0022] 所述第一可视标记可为图像,而所述第二可视标记可为不同于所述第一可视标记的图像。所述第一可视标记可为条形码或QR码,而所述第二可视标记可为图案不同于所述第一可视标记的条形码或QR码。所述第一可视标记可包括灯光图案,而所述第二可视标记可包括不同于所述第一可视标记的灯光图案。

[0023] 在一些实现方式中,所述第一可视标记和所述第二可视标记可随时间动态地变化。

[0024] 所述第一UAV可被配置用于在所述第一可视标记变为显见时进行着陆,而所述第二UAV可被配置用于在所述第二可视标记变为显见时进行着陆。在所述第一UAV在第一UAV着陆区域上时,所述第一可视标记可保持为可视的,并且其中在所述第二UAV在第二UAV着陆区域上时,所述第二可视标记可保持为可视的。

[0025] 所述第一可视标记可指示第一类型的第一UAV的第一着陆区域,而所述第二可视标记可指示不同于所述第一类型的第二类型的第二UAV的第二着陆区域。所述第一可视标记可使用第一组能量供应规则来指示所述第一着陆区域,以及(2)所述第二可视标记可使用第二组能量供应规则来指示所述第二着陆区域,所述第二组能量供应规则不同于第一组能量供应规则。

[0026] 所述第一UAV与所述第二UAV可为相同类型的。或者,所述第一UAV与所述第二UAV可为不同的类型。

[0027] 所述第一UAV着陆区域与所述第二UAV着陆区域可具有较低的表面供所述UAV停留。所述第一UAV着陆区域与所述第二UAV着陆区域可为着陆舱,所述着陆舱具有顶棚,所述顶棚被配置用于部分地或完全地覆盖UAV。所述着陆舱可具有开口侧,所述侧面被配置用于供UAV通过。在UAV在着陆舱内时,所述开口侧可保持敞开。所述开口侧可包括门,在所述UAV在所述着陆舱内时,所述门关闭。在所述UAV正进入或者离开所述着陆舱时,所述门可被打开。

[0028] 提供一种用于将UAV引导至UAV能量供应站的着陆区域的方法,所述方法包括:提供第一UAV着陆区域,所述第一UAV着陆区域被配置用于(1)在所述UAV停留在所述站时,支撑UAV,所述UAV连接至电池,所述电池被配置用于为所述UAV提供电力,以及(2)在所述UAV

被第一UAV着陆区域支撑时,对所述电池充电或将所述第一电池更换为另一电池;提供第二UAV着陆区域,所述第二UAV着陆区域被配置用于(1)在UAV停留在所述站时,支撑所述UAV,所述UAV连接至电池,所述电池被配置用于为所述UAV提供电力,以及(2)在所述UAV被第二UAV着陆区域支撑时,对第二电池充电或将所述电池更换为另一电池;以及在处理器处接收指示关于UAV上面载有电池的信息的信号,所述UAV待着陆于UAV能量供应站处,以及基于关于所述UAV的信息来产生用于所述UAV着陆于所述第一UAV着陆区域或第二着陆区域的命令。

[0029] 关于所述UAV的信息可包括关于所述UAV的类型的信息。所述第一UAV着陆区域可被配置用于支撑第一类型的UAV,而所述第二UAV着陆区域可被配置用于支撑第二类型的UAV,所述第二类型不同于第一类型。在所述UAV为第一类型时,所述命令可用于控制所述UAV着陆于第一UAV着陆区域,或在所述UAV为第二类型时,所述命令可用于控制所述UAV着陆于第二UAV着陆区域。

[0030] 关于所述UAV的信息可包括关于所述UAV上的电池的电量状态的信息。关于所述UAV的信息可包括关于时间期限的信息,在所述时间期限内,所述UAV上的电池需要被充电或需要被更换为另一电池。关于所述UAV的信息可包括完成预期飞行计划所需的所述UAV上的电池的电量状态的估计值。所述方法还可包括:使用所述UAV上的一个或多个处理器来确定所述UAV上的电池是否需要额外的电池寿命来完成所述预期的飞行计划。所述方法还可包括:当需要额外的电池寿命时,使所述UAV着陆于所述UAV能量供应站。关于所述UAV的信息可包括关于所述UAV上的电池是否需要被充电而不被更换为另一电池的信息,反之亦然。任选地,所述第一UAV着陆区域可仅允许对第一电池充电,而不允许将所述第一电池更换为另一电池。在所述UAV上的电池需要充电时,所述命令可用于控制所述UAV着陆于所述第一UAV着陆区域。在某些情形下,所述第二UAV着陆区域仅允许将所述电池更换为另一电池,而不允许对所述电池充电。在所述UAV上的电池需要被更换为另一电池时,所述命令可用于控制所述UAV着陆于所述第二UAV着陆区域。

[0031] 所述方法还可包括:在处理器处,接收指示关于所述UAV能量供应站处储存的一个或多个电池的信息的信号。

[0032] 此外,本发明的方面可以涉及一种UAV能量供应站,所述站包括:UAV着陆区域,其包括可视标记,所述UAV着陆区域被配置用于(1)在UAV停留在所述站时,支撑所述UAV,所述UAV连接至第一电池,所述第一电池被配置用于为所述UAV提供电力,以及(2)在所述UAV被所述UAV着陆区域支撑时,对第一电池充电或将所述第一电池更换为另一电池,其中所述可视标记被配置用于动态地从第一可视标记配置改变为第二可视标记配置,其中所述第一可视标记配置在视觉上区别于第二可视标记配置。

[0033] 所述可视标记可为图像,并且所述第一可视标记配置可为第一图像,而所述第二可视标记配置可为不同于第一图像的第二图像。所述第一图像可为条形码或QR码,而所述第二图像为图案不同于所述第一图像的条形码或QR码。所述可视标记可包括灯光图案,并且所述第一可视标记配置可包括第一灯光图案,而所述第二可视标记配置可包括不同于所述第一灯光图案的第二灯光图案。所述灯光图案可包括预设时间段内灯光的变化。所述灯光图案可包括闪烁图案。所述灯光图案可包括灯光的空间布置。

[0034] 所述第一可视标记配置可指示所述着陆区域已准备好接收第一类型的第一UAV,

而所述第二可视标记配置可指示所述着陆区域已准备好接收第二类型的第二UAV,所述第二类型不同于所述第一类型。所述第一可视标记配置可指示所述着陆区域已准备好使用第一组能量供应规则运行,而所述第二可视标记配置可指示所述着陆区域已准备好使用第二组能量供应规则运行,所述第二组能量供应规则不同于所述第一组能量供应规则。

[0035] 所述能量供应站进一步可包括额外的UAV着陆区域,所述额外的UAV着陆区域包括额外的可视标记,所述额外的UAV着陆区域被配置用于(1)在UAV停留在所述站时,支撑所述UAV,所述UAV连接至第二电池,所述第二电池被配置用于为所述UAV提供电力;以及(2)在所述UAV被所述UAV着陆区域支撑时,对所述第二电池充电或将所述第二电池更换为另一电池。

[0036] 所述能量供应站进一步可包括一个或多个处理器,所述处理器被配置用于共同地或单独地接收指示是否有多个UAV将着陆于所述能量供应站处的信号。所述一个或多个处理器可接收关于多个UAV将要执行的任务的优先级别的信息。具有较高优先级别的任务的第一UAV在可视标记的辅助下可被引导着陆于所述UAV着陆区域,而具有较低优先级别的任务的第二UAV在可视标记的辅助下可被引导着陆于所述能量供应站的额外的UAV着陆区域。具有较高优先级别的任务的第一UAV在可视标记的辅助下可先于具有较低优先级别的任务的第二UAV被引导着陆于所述UAV着陆区域。需要较快速能量重载的第一UAV在可视标记的辅助下可被引导着陆于所述UAV着陆区域,而不需要较快速能量重载的第二UAV在可视标记的辅助下可被引导着陆于所述能量供应站的额外的UAV着陆区域。需要较快速能量重载的第一UAV在可视标记的辅助下可先于不需要较快速能量重载的第二UAV被引导着陆于所述UAV着陆区域。需要通过对第一UAV上的电池充电来重载能量的第一UAV在可视标记的辅助下可被引导着陆于所述UAV着陆区域,而需要通过将第二UAV上的电池更换为另一电池来重载能量的第二UAV在可视标记的辅助下可被引导着陆于额外的UAV着陆区域。

[0037] 本发明的额外方面可包括一种用于将UAV引导至UAV能量供应站的着落区域的方法,所述方法包括:提供如先前描述的UAV能量供应站;在所述可视标记具有第一可视标记配置时,使第一UAV着陆于所述UAV着陆区域;以及在所述可视标记具有第二可视标记配置时,使第二UAV着陆于所述UAV着陆区域。

[0038] 使所述第一UAV着陆可以包括:将所述第一可视标记配置存储于所述第一UAV的存储器中;以及使用所述第一UAV的传感器检测所述可视标记的第一可视标记配置。使所述第二UAV着陆可以包括:将所述第二可视标记配置存储于所述第二UAV的存储器中;以及使用所述第二UAV的传感器检测所述可视标记的第二可视标记配置。

[0039] 所述第一UAV与所述第二UAV可为相同类型。所述第一UAV与所述第二UAV可为不同类型。所述方法还可包括:将来自第一UAV的信号发送至所述能量供应站,所述信息指示所述第一UAV的电力状态。响应于来自所述第一UAV的信号,所述可视标记可具有第一可视标记配置。所述方法还可包括:将来自第二UAV的信号发送至所述能量供应站,所述信息指示所述第二UAV的电力状态。响应于来自所述第二UAV的信号,可将所述可视标记变换成第二可视标记配置。

[0040] 本发明的其他方面可以涉及一种用于将UAV引导至UAV能量供应站的着陆区域的方法,所述方法包括:借助一个或多个处理器,确定所述UAV是(1)着陆于所述UAV能量供应站,还是(2)继续飞行至另一位置,而不着陆于所述UAV能量供应站;确定所述UAV为了着陆

于所述能量供应站处而排在UAV队列中的位置；从多个UAV着陆区域选择供所述UAV着陆的UAV着陆区域，其中所述所选的UAV着陆区域被配置用于对所述UAV重载能量；以及在所述所选的UAV着陆区域准备好接收所述UAV时，将所述UAV引导至所述所选的UAV着陆区域。

[0041] 在一些实施方式中，所述一个或多个处理器是在所述UAV上。或者，所述一个或多个处理器是在所述能量供应站上。在所述能量供应站上的一个或多个处理器的辅助下，可确定在UAV队列中的位置。

[0042] 所述方法还可包括：在确定所述UAV是(1)着陆还是(2)继续飞行之前，在所述UAV与所述能量供应站之间交换数据。所述交换的数据可包括下面中的一个或多个：所述UAV上的电池的状态、飞行状况、所述UAV任务的剩余时间或距离、距离另一能量供应站的距离、UAV的使用说明、UAV的状态，或所述UAV上的有效负载的相关信息。所述UAV队列中的位置可基于所述UAV与所述能量供应站之间交换的数据来确定。所述UAV队列中的位置可基于所述UAV任务的优先级别与所述队列中另一UAV任务的优先级别的比较结果来确定。所述队列可包括多个UAV。

[0043] 所选的UAV着陆区域可被配置用于通过(1)对UAV上的电池进行充电或(2)将所述UAV上的电池更换为能量供应站中的另一电池来对所述UAV重载能量。所述能量供应站可包括电池储存单元，所述电池储存单元被配置用于储存其他电池和对其他电池充电。

[0044] 将所述UAV引导至所选的UAV着陆区域可包括：显示可被UAV检测到的可视标记，所述可视标记指示所选的UAV着陆区域。在所述所选的UAV着陆区域准备好接收所述UAV时，可显示所述可视标记，而在所述所选的UAV着陆区域准备好接收所述UAV之前，不显示所述可视标记。所述方法进一步可包括：针对UAV的到达而维持所述所选的UAV着陆区域的配置。所述方法进一步可包括：针对UAV的到达而改变所述所选的UAV着陆区域的配置。所述方法进一步可包括：在所述UAV被引导至所述所选的UAV着陆区域时，更新所述队列。

[0045] 所述UAV可飞行至所选的UAV着陆区域。在排队区域的辅助下，所述UAV可被传送至所选的UAV着陆区域。所述排队区域可为传送带，所述传送带被配置用于将所述UAV输送至所选的UAV着陆区域。

[0046] 应当理解，本发明的不同方面可以是单独地、共同地或相互之间结合来进行理解。本文中描述的本发明的各方面可应用于下面所陈述的任何特定应用或任何其他类型的可移动物体。本文中对飞行器(比如无人飞行器)的任何描述可应用或使用于任何的可移动物体，例如任何载运工具。另外，本文在空中运动(例如飞行)的情形中公开的系统、装置和方法还可应用于其他类型的运动的情形中，例如地面或水面上的移动、水下运动或太空运动。

[0047] 通过浏览说明书、权利要求书和附图将会使得本发明的其他目标和特征变得容易理解。

[0048] 引置前案

[0049] 本说明书所提到的所有出版物、专利和专利申请都以引用方式并入本文中，如同每一单独的出版物、专利或专利申请被明确地并且单独地指示为以引用方式并入。

附图说明

[0050] 在所附权利要求书中具体地陈述了本发明的新颖特征。通过参考以下详细描述将

能更好地理解本发明的特征和优点,以下详细描述陈述了说明性实施方式,在所述实施方式中利用了本发明的原理,并且本发明的附图:

[0051] 图1示出根据本发明的实施方式的已着陆于电池站上的无人飞行器(UAV)的示例。

[0052] 图2示出根据本发明的实施方式的在UAV在飞行中时与多区电池站通信的UAV的示例。

[0053] 图3示出根据本发明的实施方式的同时与多个UAV交互的多区电池站的示例。

[0054] 图4示出根据本发明的实施方式的具有多个着陆舱的多区电池站的替代配置的示例。

[0055] 图5示出根据本发明的实施方式的在多区电池站上的多个UAV的示例,所述UAV是使用多种不同的技术来更新电池寿命。

[0056] 图6示出根据本发明的实施方式的在多区电池站上的多个UAV的示例,所述UAV是在专用于不同电池的不同区中更新电池寿命。

[0057] 图7示出根据本发明的实施方式的多区电池站的不同着陆区域上的多个UAV的着陆时间表的示例。

[0058] 图8示出根据本发明的实施方式的电池站的俯视图的示例,所述电池站的多个着陆区域中具有着陆标记。

[0059] 图9示出根据本发明的实施方式的具有着陆标记的着陆区域,所述着陆标记可随时间变化。

[0060] 图10示出根据本发明的实施方式的在多区电池站上响应于着陆标记的变化的UAV飞行交通状况的示例。

[0061] 图11示出根据本发明的实施方式的在UAV与电池站之间的直接和间接通信的示例。

[0062] 图12示出根据本发明的实施方式的无人飞行器。

[0063] 图13示出根据本发明的实施方式的可移动物体,所述可移动物体包括载体和有效负载。

[0064] 图14示意性地示出根据本发明的实施方式的用于控制可移动物体的系统的框图。

[0065] 图15示出根据本发明的实施方式的多区电池站的着陆过程的示例。

具体实施方式

[0066] 本发明的系统、装置和方法提供了无人飞行器(UAV)与电池站之间的交互。关于所述UAV的描述可应用于任何其他类型的无人载运工具,或任何其他类型的可移动物体。关于载运工具的描述可应用于陆地上、地面下、水下、水面上、空中或太空载运工具。所述UAV与所述电池站之间的交互可包括使用电池站对UAV更新电池寿命。所述电池站可具有多个区,所述多个区可允许多个UAV同时与电池站进行交互。在所述UAV与电池站分离和/或所述UAV着陆于所述电池站上时,所述UAV与所述电池站之间的通信可发生。

[0067] UAV可通过所述UAV上的电池提供电力。在所述UAV运行时,所述电池的电量可能会被耗尽。这可能会限制UAV飞行的时间量,由此还可能会限制所述UAV的飞行范围。可能希望UAV飞行较长的时间段和/或较长的距离。例如,所述UAV可将物品从一个位置递送到另一位置。所述UAV可能需要飞行较长的距离来递送物品。在另一示例中,所述UAV可能需要勘测一

区域或捕获关于较长距离的或在较长时间段内的数据。这些时间段和/或距离都可能会超出所述UAV的电池寿命。

[0068] 因此,UAV可能需要能够更新电池寿命。可能希望所述更新是在无需人干涉的情况下以自动的或半自动的方式进行。例如,UAV可自动地着陆于能量供应站,所述能量供应站可对所述UAV更新电池寿命。所述能量供应站可自动地对所述UAV的电池充电或者可将所述电池更换为新电池。能量供应站的存在可为UAV电池寿命的更新削减成本和时间,以及为UAV继续进行其任务削减成本和时间。不需要人类的存在或干涉可削减成本,并且可使得电池寿命更新发生在远程位置处。所述能量供应站还可相当迅速地更新电池寿命,从而可减少所述UAV执行其任务过程中的延迟。

[0069] 所述能量供应站可具有多个着陆区。所述多个着陆区可允许多个UAV同时与所述能量供应站进行交互。这在交通拥堵的地区或者在UAV需要被快速地提供服务时可能是有用的。所述多个着陆区可任选地被配置用于适应不同类型的UAV和/或电池。所述不同的区可任选地根据不同的能量供应规则来运行,所述能量供应规则可能涉及电池寿命更新技术(例如,充电或更换电池)、能量供应的速度或能量供应的水平。在有些情况下,标记可用于在想要的时间时辅助引导所述UAV着陆于想要的着陆区。

[0070] 图1示出根据本发明的实施方式的已着陆于电池站上的无人飞行器(UAV)的示例。UAV 110可着陆于能量供应站120上,和/或从能量供应站120起飞。能量供应站120可为电池站。所述能量供应站可为地面站。

[0071] 所述UAV 110可包括主体130、电池140和一个或多个推进单元150。本文中关于UAV 110的任何描述可应用于任何类型的可移动物体。关于UAV的描述可应用于任何类型的无人可移动物体(例如,所述可移动物体可以横穿于空中、陆地、水中或太空中)。UAV 110可响应来自远程控制器的命令。所述远程控制器可以不连接至所述UAV。在有些情况下,所述UAV可自主地或半自主地运行。所述UAV可遵照一组预先编程的指令。在有些情况下,在本该自主地运行时,所述UAV可通过响应于来自远程控制器的一个或多个命令而半自主地运行。

[0072] 主体130可为中心主体,所述中心主体可具有一个或多个分支部或“臂”。所述臂可从主体130向外延伸。所述臂可以按辐射方式向外延伸,并且通过主体130连接在一起。臂的数目可匹配UAV 110的推进单元或旋翼的数目。主体130可包括壳体。所述壳体可将UAV 110的一个或多个部件围封在其中。在有些情况下,所述UAV的一个或多个电部件可设置于壳体内。例如,所述UAV的飞行控制器可设置于所述壳体内。所述飞行控制器可控制所述UAV的一个或多个推进单元150的运转。

[0073] 所述UAV可包括电池140。本文中关于所述UAV的电池的任何描述可应用于UAV 110上的一个或多个电池。在有些情况下,可在UAV 110上设置一个、两个、三个、四个、五个、六个、七个、八个或八个以上电池。本文中关于电池的任何描述可应用于电池组,所述电池组可包括一个或多个串联的电池、并联的电池或其任何组合。本文中关于所述UAV的电池的任何描述可应用于UAV 110上的任何能量存储装置。电池140可为电化学电池。

[0074] 可以使用本领域中已知或之后开发出的具有任何电池化学性质的电池140。在有些情况下,电池140可为铅酸电池、阀控型铅酸电池(例如,胶体电池、吸收式玻纤布蓄电池)、镍镉(NiCd)电池、镍锌(NiZn)电池、镍金属氢化物(NiMH)电池或锂离子(Li离子)电池。电池芯可被串联、并联或其任何组合。电池芯可被封装在一起作为单个单元或多个单元。所

述电池可为可充电的电池。

[0075] 电池140可具有任意长度的寿命。电池的寿命长度可包括从当前的电池电量状态到电量完全耗尽状态所经过的时间量。在有些情况下,从充满电状态到完全耗尽状态,电池寿命可小于或等于约1分钟、5分钟、10分钟、15分钟、20分钟、25分钟、30分钟、35分钟、40分钟、45分钟、50分钟、1小时、1.5小时、2小时、3小时、4小时、5小时、6小时、8小时、10小时、12小时、18小时或24小时。可选地,电池寿命可大于或等于这里描述的从充满电到完全耗尽状态的任何数值。在一些实施方式中,电池寿命可落入这里描述的任意两个数值之间的区间内。在UAV 110处于运行中时,电池寿命的长度可为耗尽电池所需要的时间量。所述无人飞行器处于运行中可包括UAV 110处于飞行中。所述无人飞行器处于运行中可包括UAV 110的一个或多个传感器处于运行中,所述传感器可包括一个或多个导航传感器或图像捕获装置。所述无人飞行器处于运行中可包括电池为UAV 110的一个或多个部件提供电力,例如此处其他地方所提到的部件。

[0076] 电池140可连接至UAV 110。电池140可连接至UAV 110,用于为UAV 110的一个或多个部件提供电力。在电池140连接至UAV 110时,电池140为UAV 110的一个或多个推进单元、飞行控制器、传感器、惯性测量单元、通信单元和/或任何其他部件提供电力。在电池140连接至UAV 110时,可在所述电池与UAV 110的一个或多个部件之间形成电连接。在电池140与UAV 110断开连接时,所述电池140不可以为UAV 110提供电力。在电池140与UAV 110断开连接时,所述电池140不可以为UAV 110的任何部件提供电力。例如,在电池140与UAV断开连接时,所述电池140不可以为所述UAV的一个或多个推进单元、飞行控制器、传感器、惯性测量单元、通信单元和/或任何其他部件提供电力。UAV的传感器的示例可包括但不限于位置传感器(例如,全球定位系统(GPS)传感器,即,可进行三角定位的移动装置发射机)、视觉传感器(例如,能够检测可见光、红外光或紫外光的成像装置,比如,照相机)、近距离传感器(例如,超声波传感器、激光雷达、飞行时间相机)、惯性传感器(例如,加速计、陀螺仪、惯性测量单元(IMU))、高度传感器、压力传感器(例如,气压计)、音频传感器(例如,麦克风)或场传感器(例如,磁力计、电磁传感器)。

[0077] 在电池140连接至UAV 110时,电池140可选地置于UAV 110的主体130内。在有些情况下,UAV 110可包括凹陷区域,所述电池可插入于所述凹陷区域中。在有些情况下,在电池140连接至UAV 110时,电池140可置于UAV 110的壳体内。在有些情况下,所述壳体可包括门或类似开口,通过所述门或开口,所述电池可被插入而连接至所述UAV和/或被移除而与UAV 110断开连接。在电池140连接至UAV 110时,电池140可与UAV 110的电触点接触。电池140可通过所述电触点电连接至UAV110的一个或多个部件。所述电触点可设置于UAV 110的凹陷区域内。在电池140插入至所述凹陷区域中并与电触点接触时,电池140可连接至UAV 110。在所述电池140被从所述凹陷区域中移除和/或不在与电子触点接触时,所述电池140可被从所述UAV上断开连接。

[0078] UAV 110可为飞行器。UAV 110可具有一个或多个推进单元150,所述推进单元可以允许UAV 110在空中移动。所述一个或多个推进单元150可使得UAV 110绕一个或多个、两个或两个以上、三个或三个以上、四个或四个以上、五个或五个以上、六个或六个以上自由度移动。在有些情况下,UAV 110可绕着一个、两个、三个或三个以上的旋转轴进行旋转。所述旋转轴彼此之间可为正交的。所述旋转轴在UAV的飞行过程中可保持彼此正交的。所述旋转

轴可包括俯仰轴、翻滚轴和/或偏航轴。UAV 110可在一个或多个维度上移动。例如,UAV 110在一个或多个旋翼产生的升力下可向上移动。在有些情况下,UAV 110可沿Z轴(其相对于所述UAV的朝向可以是向上的)、X轴和/或Y轴(其可为横向的)移动。UAV 110可沿一个、两个或三个轴移动,所述轴之间彼此可以是正交的。

[0079] UAV 110可为旋翼飞机。在有些情况下,UAV 110可为多旋翼飞机,所述多旋翼飞机可包括多个旋翼。所述多个旋翼可旋转以产生UAV 110的升力。所述旋翼可为推进单元,所述推进单元可使得UAV 110在空中自由地移动。所述旋翼可按相同的速度旋转和/或可产生相同量的升力或推力。所述旋翼可任选地以不同速度旋转,这可产生不同量的升力或推力和/或允许UAV 110旋转。在有些情况下,可在UAV 110上设置一个、两个、三个、四个、五个、六个、七个、八个、九个、十个或更多的旋翼。所述旋翼可被排列来使得其旋转轴彼此之间平行。在有些情况下,所述旋翼可具有旋转轴,所述旋转轴相对于彼此成任何角度,以此可影响UAV的运动。

[0080] UAV 110可为小尺寸的。UAV 110可被人举起和/或携带。UAV可被人单手携带。UAV 110可配合在地面站120的顶部或地面站的着陆区上。

[0081] UAV 110可具有不超过100厘米的最大尺寸(例如,长度、宽度、高度、对角线、直径)。在有些情况下,所述最大的尺寸可小于或等于1mm、5mm、1cm、3cm、5cm、10cm、12cm、15cm、20cm、25cm、30cm、35cm、40cm、45cm、50cm、55cm、60cm、65cm、70cm、75cm、80cm、85cm、90cm、95cm、100cm、110cm、120cm、130cm、140cm、150cm、160cm、170cm、180cm、190cm、200cm、220cm、250cm或300cm。任选地,UAV的最大尺寸可大于或等于这里描述的任何数值。UAV的最大尺寸可落入这里描述的任意两个数值之间的区间内。

[0082] UAV 110可为重量比较轻的。例如,UAV的重量可小于或等于1mg、5mg、10mg、50mg、100mg、500mg、1g、2g、3g、5g、7g、10g、12g、15g、20g、25g、30g、35g、40g、45g、50g、60g、70g、80g、90g、100g、120g、150g、200g、250g、300g、350g、400g、450g、500g、600g、700g、800g、900g、1kg、1.1kg、1.2kg、1.3kg、1.4kg、1.5kg、1.7kg、2kg、2.2kg、2.5kg、3kg、3.5kg、4kg、4.5kg、5kg、5.5kg、6kg、6.5kg、7kg、7.5kg、8kg、8.5kg、9kg、9.5kg、10kg、11kg、12kg、13kg、14kg、15kg、17kg或20kg。UAV的重量可大于或等于这里描述的任何数值。UAV的重量可落入这里描述的任意两个数值之间的区间内。

[0083] UAV 110可与电池站120进行交互。电池站120可为地面站,所述地面站可搁置在一表面上。电池站120可搁置在固态地面、水面、任何自然地形、任何的人造结构或平台上、或可被任何类型的载运工具所搬运(例如,地面车辆、水上车辆、飞行器或宇宙飞船)。

[0084] 电池站120可被配置用于对UAV 110的电池140更新电池寿命。这可包括对UAV 110的电池140进行再充电。更新电池寿命还可包括将UAV 110上的电池更换为另一电池。电池站120可储存一个或多个电池,所述电池可与最初在UAV 110上的电池进行交换。所述新电池可具有比最初的电池高的电量状态。所述新电池可被任选地充满电。在有些情况下,UAV 110最初的电池可与UAV 110断开连接并被电池站120运走。电池站120可对UAV 110最初的电池140进行充电。

[0085] 电池站120可包括着陆区域,UAV 110可停留在所述着陆区域上面。所述着陆区域可为所述电池站的区,所述UAV可停留在所述区上面。在所述UAV着陆时,可更新所述UAV的电池寿命。在所述UAV停留在所述着陆区域上时,所述UAV的电池可被更换为另一电池,或者

可被充电。

[0086] 图2示出根据本发明的实施方式的在UAV 210在飞行中时与多区电池站220通信的UAV 210的示例。UAV 210可靠近多区电池站220。多区电池站220可包括一个或多个区230a、230b,所述区可被配置用于支撑UAV 210。所述区230a、230b可共用公用的支架结构或基部结构240,或不可共用公用的支架结构或基部结构240。通信链路250可建立于UAV210与电池站220之间。

[0087] 在有些情况下,可能希望对UAV 210更新电池寿命。例如,UAV 210的电池电量可能不足时。UAV 210的电池的电量状态可能落到预设阈值之下。为了飞完预先计划的路程或者期望的距离或时间长度,UAV210可能需要延长其电池寿命。如果当前的电池寿命不是很充足,那么UAV210可能要预计完成预先计划的飞行需要多少电池寿命并且更新所述电池寿命。UAV 210可响应于来自远程用户的指令而更新电池寿命,或可自主地确定是否需要额外的电池寿命。UAV 210可检测电池站的存在并且在需要时可飞行至所述电池站。

[0088] 电池站220可具有多个区230a、230b。所述多个区230a、230b可为多个着陆区域,UAV 210可着陆于所述着陆区域上。着陆区域可包括一表面,所述表面可支撑UAV 210的重量。可为电池站设置任意数量的区。电池站可具有一个或多个、两个或两个以上、三个或三个以上、四个或四个以上、五个或五个以上、六个或六个以上、七个或七个以上、八个或八个以上、十个或十个以上、十五个或十五个以上、或二十个或二十个以上区。所述区可共用公用的支架结构或基部240,或不可共用公用的支架结构或基部240。所述区可能是或可能不是在物理上彼此连接。所述区可设置在不同的横向区域和/或高度处。所述区可具有相同的实质配置,或可具有不同的配置。

[0089] 在一些实施方式中,各种区230a、230b可各自能够对UAV 210更新电池寿命。在有些情况下,多个不同的区可各自通过对UAV 210上的电池充电和/或将所述电池更换为另一电池来更新电池寿命。或者,在一些实施方式中,多个区中的第一区可被配置用于对UAV 210上的电池进行充电,而未被配置用于更换所述电池,并且多个区中的第二区可被配置用于将所述电池更换为另一电池,而未被配置用于对UAV 210上的电池进行充电。任选地,可提供第三区,所述第三区可对UAV 210上的电池进行充电并且将所述电池更换为另一电池。在一些实施方式中,每一区可实施任何电池寿命跟新技术,而在其他实施方式中,不同的区可专用于不同的用于更新电池寿命的技术。

[0090] 任选地,各种区230a、230b可根据一组能量供应规则来运行。所述能量供应规则可包括电池寿命跟新技术,例如,对电池充电或更换电池。电池寿命跟新技术还可包括在电池在UAV上时重载能量,或将电池从UAV移除以为UAV提供能量。所述能量供应规则可包括可符合不同目的的电池寿命跟新技术。例如,所述能量供应规则可包括尽可能快地更新电池寿命的目的。这可包括尽可能快地将电池寿命跟新至满电量的状态,或者尽可能快地将电池寿命跟新至预设的阈值电量状态。在另一示例中,所述能量供应规则可包括用某一种方式来更新电池寿命的目的,所述方式可避免电池质量恶化(尽可能多地延长电池的物理寿命)。另一示例可包括使用高效节能的方式来更新电池寿命。另一示例可包括使用成本合算的方式来更新电池寿命的目的。例如,如果电池站从公用电网获取能量来对电池进行充电,那么可根据高峰与非高峰时间段来确定要遵照的能量供应规则。相似地,电池站220可从可靠性不高的电网处获取能量,或者从电网外获取能量。在有些情况下,一些UAV在更新电池

寿命上可能比其他UAV有较高优先级别。可以通过考虑这些因素来确定要遵照的能量供应规则。

[0091] 可提供单个目的,并且使用所述目的来确定UAV所适用的能量供应规则和区的选择以及着陆时间表。在有些情况下,可提供多个目的,并且各种区可用于优化所述多个目的。在有些情况下,可提供主要目的,所述主要目的可取代一个或多个其他的目的。在一个或多个其他的目的的阈值被满足时,可优化所述主要目的。电池站可包括控制器,所述控制器可从多个区中为一个或多个UAV确定着陆区选择和/或时间。所述控制器可考虑多个UAV的多个目的来确定所述着陆区选择和/或时间。可选择能量供应规则和/或考虑所述能量供应规则来从多个区中确定着陆区选择和/或时间。

[0092] 各种能量供应规则可包括对电池充电或更换电池。各种能量供应规则还可考虑充电的速度、充电的时间表、充电水平,或者任何其他与电池充电相关的因素。各种能量供应规则还可考虑电池更换的速度或时间、更新后的电池具有的电量水平、用来替换最初的电池的电池的类型,或任何其他与电池充电相关的因素。

[0093] 不同的区可遵照不同的能量供应规则。或者,不同的区可遵照相同的能量供应规则。在一些实施方式中,一个或多个区可符合多个能量供应规则。在其他情况下,一个或多个区可遵照仅一个,或有限个能量供应规则。因此,不同的区可专用于遵照不同的能量供应规则。例如,可提供第一UAV着陆区域,所述第一UAV着陆区域可根据第一组能量供应规则来对UAV更新电池寿命,并且可提供第二UAV着陆区域,所述第二UAV着陆区域可根据第二组能量供应规则来更新电池寿命,其中所述第二组能量供应规则可不同于第一组能量供应规则。

[0094] 在另一示例中,不同的区230a、230b可被配置用于接收不同类型的UAV。例如,第一UAV着陆区域可被配置用于支撑第一UAV类型的UAV,而第二UAV着陆区域可被配置用于支撑第二UAV类型的UAV,所述第二UAV类型可不同于所述第一UAV类型。所述第一着陆区域可任选地被配置成不支撑第二类型的UAV。相似地,所述第二着陆区域可任选地被配置成不支撑第一类型的UAV。

[0095] 不同类型的UAV可具有不同的特征,所述特征可能需要不同的专用着陆区和/或区域。在有些示例中,不同类型的UAV可具有不同的大小和/或形状。不同的UAV可具有不同的重量。着陆区域可被特定地设计来支撑具有特定大小、形状因数和/或重量的UAV。在有些情况下,着陆区域可被特定地配置用于接收具有特定着陆架配置的UAV。在UAV不在空中时,所述UAV的着陆架可支撑所述UAV的重量。在有些情况下,着陆区域可具有一个或多个接触部,所述接触部可接触所述着陆架。在有些情况下,所述接触部的大小和/或形状可被设计成适应所述UAV的着陆架。任选地,被配置用于适应不同UAV的不同着陆区域可具有不同的接触部布置以适应所述UAV的不同着陆架。任选地,接触部可包括指引,所述指引可将所述UAV的着陆架引导至期望的着陆点。所述指引可为被动指引,比如,锥形状物体或漏斗状物体,所述物体可在重力的辅助下将着陆架引导至期望的位置。

[0096] 不同类型的UAV可具有以不同方式容纳的电池。来自于不同类型的UAV的电池可以按照不同的方式被插入和/或被移除。例如,如果电池设置于UAV的壳体内,那么门或开口可处于所述UAV的不同区域中或具有不同的尺寸或规格,通过所述门或开口,可以插入或移除所述电池。在有些情况下,来自于不同类型的UAV的电池可具有不同的形状因数、重量、尺寸

和/或电池化学性质。

[0097] 在其他实施方式中,不同的区可接收多种类型的UAV。一个或多个区可接收多种类型的UAV。任选地,每一区可接收不同的UAV而不用考虑所述区的类型,或者对于一系列类型,每一区可接收不同的UAV。

[0098] UAV 210可与电池站220进行通信250。UAV 210可提供信息至电池站220。电池站220可使用所述信息来确定UAV 210将着陆于的区230a、230b。电池站220可为UAV 210提供指示器来指示UAV 210将着陆于哪个区中。UAV 210可响应于所述指示器而着陆于对应的区中。

[0099] UAV 210可与电池站220形成通信链路250。各种类型的通信的示例在本文中别处有更为详细的描述。UAV 210可提供有关UAV 210和/或UAV 210的电池的信息。例如,UAV 210可发送关于电池的电量状态的信息至地面站。UAV 210可发送关于电池的额外信息,例如,最大电量下的电池寿命、电池化学性质、电池类型、电池的形状因数、电池的重量,和/或电池化学性质。UAV 210可发送有关UAV 210的信息至地面站220。例如,UAV 210可发送有关UAV的类型(例如,制造,型号)、UAV的尺寸、UAV的形状因数、UAV的重量、UAV的电池存储配置和/或UAV 210的电池的插入点和移除点的配置。UAV 210还可发送某信息,所述信息可能有关于电池寿命跟新的一个或多个目的。例如,UAV 210可发送某信息,所述信息涉及连续飞行计划、飞行距离、UAV所携带的负载、时间表、是否需要快速充电、UAV优先级别、是否需要高效充电、是否需要成本合算的充电、是否需要延长的电池寿命的充电、对现有电池充电或将所述电池更换为另一电池两者中是否有优先选择、或任何其他类型的目的。

[0100] 电池站220可发送信息至UAV 210。来自于UAV 210的信息可包括关于电池站的位置和/或功能性的信息。例如,电池站220可包括关于电池站220处的任何电池是否为可用的和/或电池的电量状态的信息。任选地,电池站220可包括关于各种着陆区和所述着陆区的任何细节的信息。例如,所述电池站可包括某信息,所述信息涉及任一着陆区是被占用还是未被占用、或所述着陆区是根据任何能量供应规则来运行还是适应特定类型的UAV。

[0101] 在一些实施方式中,UAV 210与电池站220之间的通信可涉及UAV 210与电池站220之间的相对位置。UAV 210、电池站220或两者可具有GPS单元,所述GPS单元可提供关于UAV 210和/或电池站220的位置的信息。可在UAV 210与电池站220之间交换全球定位坐标。这可辅助UAV 210导航至电池站220。

[0102] 电池站220可使用来自UAV 210的信息来确定UAV 210将着陆于的区230a、230b。在有些情况下,特定的区可被设计成实现特定的需求或规范。在其他示例中,不同的区可适应UAV的多个需求,并且可根据是否占用或偏好而选择其中一个区域,或者可随机地选择其中一个区域。电池站220上可具有处理器,所述处理器可作出关于UAV 210将着陆于哪个区的决定。在其他情况下,外部装置或UAV 210本身可作出所述决定或者辅助作出所述决定。所述外部装置和/或UAV 210上的处理器可单独地或共同地辅助所述电池站上的一个或多个处理器为各种UAV确定着陆区选择和/或时间表。

[0103] 电池站220可为UAV 210提供指示器来指示UAV 210将要着陆于哪个区。所述指示器可包括返回至UAV 210的通信。所述通信可通过无线信号,例如,与UAV 210的通信链路250,被发回至UAV 210。在有些情况下,所述指示器可包括视觉标记,所述视觉标记可显示于电池站220上。UAV 210可捕获视觉标记的图像。UAV 210可基于所述视觉标记确定将要着

陆于哪个区中。在其他情况下,所述标记在可见光谱中可能不可被检测到,而是可包括红外线标记、紫外线标记、闪光图案、声音、振动、声信号、无线电信号或任何其他类型的指示器。

[0104] 基于所述指示器,UAV 210可确定将着陆于哪个区处。例如,指示器可指示UAV 210将着陆于第一着陆区域230a。因此,UAV 210可着陆于所述第一着陆区域。UAV 210可自主地着陆,而不需要来自远程用户的任何输入。在其他情况下,UAV 210可为半自主的,并且可在接收到来自UAV 210的着陆命令后着陆于所述着陆区域。在其他情况下,远程用户可人工地控制UAV 210着陆于所述着陆区域。

[0105] 电池站220可任选地为便携式的。所述电池站可被从一个位置移动到另一位置。可使用人力来移动电池站220。例如,人可举起所述电池站。人可使用一个或两个胳膊举起所述电池站。任选地,所述电池站的重量可轻于或等于约100kg、70kg、60kg、50kg、40kg、30kg、20kg、15kg、10kg、8kg、7kg、6kg、5kg、4kg、3kg、2kg、1kg、0.5kg或0.1kg。所述电池站可具有的最大尺寸不超过约2m、1.5m、1.2m、1m、90cm、80cm、70cm、60cm、50cm、40cm、30cm、20cm、10cm、5cm或1cm。所述电池站的体积可小于或等于约8m³、6m³、4m³、3m³、2m³、1m³、0.5m³、0.1m³、0.05m³或0.01m³。在有些情况下,所述电池站可被配置用于从较大体积缩叠或折叠为较小体积。

[0106] 图3示出根据本发明的实施方式的同时与多个UAV交互的多区电池站的示例。具有多个区330a、330b的电池站320可同时与多个UAV 310a、310b进行交互。所述多个区330a、330b可共用公用的基部或支撑结构340,或不可共用公用的基部或支撑结构340。

[0107] 在有些情况下,多个UAV 310a、310b可能处在飞行中并且可能需要更新电池寿命。所述UAV 310a、310b可与电池站320进行交互来更新电池寿命。因为具有多个区330a、330b,电池站320可一次为多个UAV 310a、310b来更新电池寿命。UAV 310a、310b可不受其他区内事件的影响而着陆于各种着陆区以及从各种着陆区起飞。例如,UAV 310a、310b可着陆于第一着陆区和/或从第一着陆区起飞,而不用管是否有UAV着陆于第二着陆区和/或从第二着陆区起飞。每一着陆区中的交通可彼此独立地运转。多列UAV 310a、310b可同时通过电池站来更新电池寿命。第一列UAV可在第一区中更新电池寿命,而第二列UAV可在第二区中更新电池寿命。如图所示,在第二UAV 310停留在第二着陆区上时,第一UAV 310a可从第一着陆区起飞。所述第一与第二UAV可在同一时间停留在其各自的着陆区上。所述第一与第二UAV可在其各自的着陆区上同时更新电池寿命。

[0108] UAV 310a可能处在飞行中并且需要更新电池寿命。所述UAV可能会遇到具有多个着陆区域330a、330b的电池站320。在有些情况下,所述着陆区域中的一者330b可能已经被另一UAV 310b所占用。UAV 310a可着陆在未被占用的着陆区域330a处。在有些情况下,电池站320可向UAV 310a通知哪个着陆区域未被占用。在其他情况下,UAV 310a可使用所述UAV的一个或多个传感器来检测哪个着陆区域未被占用。在有些情况下,电池站可提供指示器,所述指示器可被所述UAV接收和/或检测到,以辅助所述UAV着陆于未被占用的着陆区域。在有些情况下,UAV 310a可着陆在任何未被占用的着陆区域,或任何指定的未被占用的着陆区域。

[0109] 在其他实施方式中,不同的区可根据不同的能量供应规则来运行,或可支撑特定类型的UAV 310a、310b。即使另一区未被占用,UAV仍可能要等待着陆在计划好的区处。例如,如果着陆区域330b被占用但是被配置用于遵照特定的一组能量供应规则或支撑特定类

型的UAV,而其他着陆区域330a并非如此,并且飞行中的UAV 310a为所述特定类型的或需要遵照所述特定的一组能量供应规则,那么所述UAV可能要等到所述着陆区域330b变为未被占用为止。所述UAV可通过在地面站上空盘旋、转圈或停留在另一着陆区域上但并未更新电池寿命来等待。

[0110] UAV可被引导至不同的着陆区330a、330b。在有些情况下,第一类型的UAV可被引导至第一着陆区330a,而另一类型的UAV可被引导至第二着陆区330b。例如,UAV可取决于其形状因数、尺寸、着陆架配置、重量、推进单元配置或任何其他特性被引导至第一或第二着陆区。在有些情况下,具有第一类型电池的UAV可被引导至第一着陆区,而具有第二类型电池的UAV可被引导至第二着陆区。

[0111] 在有些情况下,根据第一组能量供应规则来更新电池寿命的UAV可被引导至第一着陆区330a,而根据第二组能量供应规则来更新电池寿命的UAV可被引导至第二着陆区330b。在一个示例中,具有较高优先级别的任务或被标记了较高优先级别的UAV可被引导至第一着陆区,而具有较低优先级别的UAV被引导至第二着陆区。或者,具有较高优先级别的UAV可被安排成先于具有较低优先级别的UAV着陆于着陆区处。在另一示例中,需要较快速能量重载的UAV可被引导至第一着陆区,而不需要较快速能量重载的UAV可被引导至第二着陆区。或者,需要较快速能量重载的UAV可被安排成先于不需要快速能量重载的UAV着陆于着陆区处。在另一示例中,通过对电池充电来重载能量的UAV可被引导至第一着陆区,而通过更换电池来重载能量的UAV可被引导至第二着陆区。关于不同能量供应规则(例如,本文中别处提到的那些能量供应规则)之间的区别的额外描述可用于区分UAV的着陆区域。

[0112] 或者,不同的着陆区不需要专用于特定的能量供应规则,并且可基于时间方面来安排UAV着陆于各种着陆区处,而不用管能量供应规则。

[0113] 图4示出根据本发明的实施方式的具有多个着陆舱的多区电池站的替代配置的示例。电池站420可具有区430a、430b、430c、430d的任何配置,所述区可作为UAV的着陆区域。在有些情况下,着陆区域可为UAV可停留在上面的平台。所述平台可为基本上平坦的、弯曲的或具有任何配置,所述配置可允许UAV着陆于所述着陆区域上。所述平台可设置于电池站的顶面或上表面上。所述平台可从电池站的侧边延伸。所述着陆区域可任选地暴露于周围环境中。例如,所述着陆区域可不具有任何壁、顶棚或盖体。在其他情况下,所述着陆区域可具有着陆区域的壁、顶棚和/或盖体。例如,可提供盖体,所述盖体可在打开与关闭的位置之间移动。在UAV更新电池寿命(例如,对电池充电或将所述电池更换为另一电池)时,所述盖体可围封所述UAV。所述盖体可打开以允许所述UAV起飞和/或在所述UAV着陆时,所述盖体可打开。

[0114] 在有些情况下,所述区可被部分地或完全地保护起来以免遭周围环境的影响。在一个示例中,所述电池站可具有一个或多个着陆舱430a、430b、430c、430d。所述着陆舱可具有较低的表面,所述UAV可着陆或停留在所述较低表面上。所述着陆舱可任选地具有顶棚,在UAV停留时,所述顶棚可部分地或完全地覆盖所述UAV。在有些情况下,可为着陆舱提供一个或多个侧壁。所述着陆舱可包括开口侧,通过所述开口侧所述UAV可飞进或飞出所述着陆舱。在UAV在所述着陆舱内部或外部时,所述开口侧可保持打开。在UAV正在更新UAV的电池寿命时,所述开口侧可保持打开。在其他实现方式中,所述开口侧可具有门或盖体,所述门或盖体可打开或关闭所述侧。在有些情况下,所述门可被打开而允许UAV进入或离开着

陆舱。在UAV正在更新电池寿命时和/或在着陆舱是空的时,所述门可任选地被关闭。

[0115] 着陆舱可以按任意的方式来进行取向。例如,着陆舱的开口侧可设置于所述电池站的一个或多个侧面上。所述地面站的总体占据面积可具有任何形状。例如,所述电池站的横截面可基本上为正方形、矩形、圆形、椭圆形、三角形、五角形、六角形、八角形、月牙形、或任何其他规则的或不规则的形状。着陆舱的开口可置于电池站的一个、两个、三个、四个或四个以上侧面上。在有些情况下,着陆舱可被设置于电池站的不同高度处。在有些情况下,第一着陆舱的底板还可为第二着陆舱的顶棚,所述第二着陆舱在第一着陆舱下面。

[0116] 在其他示例中,所述区可完全地置于所述电池站的壳体内。在有些情况下,所述UAV可通过所述电池站的侧面进入地面站。例如,一个或多个开口可设置于所述电池站的侧面上。在其他情况下,UAV可通过电池站的顶部进入所述电池站。一个或多个开口可设置于所述电池站的顶棚上。例如,所述电池站的顶盖或顶棚可打开以允许所述UAV着陆于着陆区域的内部。

[0117] 在一些实施方式中,可着陆于所述着陆区上的UAV 410a、410b、410c、410d可具有任何配置。UAV 410a、410b、410c、410d可具有不同的配置(例如,410a、410b、410c),或可具有相同的配置(例如,410a、410d)。所述各种着陆区可专用于特定类型的UAV。例如,第一着陆区430a可被配置用于适应第一类型的UAV 410a,而其他着陆区中的一些430b、430c可能未被配置成适应第一类型的UAV。任选地,额外的着陆区430d可被配置用于适应第一类型的UAV。

[0118] 针对不同类型的UAV的着陆区可具有不同的物理特性。例如,相较于被配置用于适应较小UAV的着陆区,被配置用于适应较大UAV的着陆区可具有较大的尺寸或可支撑较大重量。在另一示例中,相较于被配置用于适应较紧凑型UAV的着陆区,被配置用于适应细长型UAV的着陆区可具有较长的形状。相较于被配置用于适应较矮型UAV的着陆区,被配置用于适应较高型UAV的着陆区可具有较高的顶棚或盖体。被配置用于适应垂直起飞的UAV的着陆区与被配置用于适应需要跑道或弹弓来起飞的UAV的着陆区可具有不同的配置。

[0119] 图5示出根据本发明的实施方式的多区电池站上的多个UAV的示例,所述UAV是使用多种不同的技术来更新电池寿命。第一UAV 510a可着陆于电池站520的第一区530a处,而第二UAV 510b可着陆于所述电池站的第二区530b处。电池站520的区可以共用或者不可以共用公用的基部535。

[0120] 每一UAV可具有主体540a、540b。所述主体可具有隔间560,所述隔间可用来将电池550b储存在其上。所述电池可连接至UAV,为所述UAV的一个或多个部件提供电力。在所述UAV的电池寿命耗尽时,可对UAV更新电池寿命。

[0121] 在一个实施方式中,可通过对UAV 510a的电池550b进行充电来更新电池寿命。在所述电池保持在所述UAV上时,可对所述电池进行充电。可提供充电连接器550a,所述充电连接器可将电池站520连接至所述UAV。可允许对UAV上的电池进行充电的第一区530a上面可具有充电连接器。所述充电连接器可将所述UAV的电池电连接至电源。所述电源可通过电池站520来提供。所述电源的示例可包括但不限于公用电网电源、离网电源、可再生能源和/或能量存储装置,例如,一个或多个电池。所述能量存储装置可连接至公用电网电源、离网电源和/或可再生能源。可再生能源的示例可包括光电装置、太阳能装置、风力发电装置、水力发电装置、地热装置、或任何其他类型的可再生能源装置。

[0122] 充电连接器550a可被配置用于与所述UAV的一部分连接。所述充电连接器可与UAV壳体中的端口、所述UAV的表面、所述UAV的突出部、或所述UAV的缺口连接。所述充电连接器可将UAV上的电池电连接至电源。所述充电连接器可或不可直接接触所述电池。所述充电连接器可被配置用于与特定UAV类型或多个不同的UAV类型介接。所述充电连接器可被配置用于与特定电池类型或多个电池类型介接。所述充电连接器可具有不同的接口，所述接口可与不同的UAV类型或不同类型的电池匹配。

[0123] 在有些情况下，多个充电连接器可设置于能量供应站或着陆区处。所述多个充电连接器可各自被设计成与不同的UAV类型或不同的电池类型介接。在有些情况下，可在UAV着陆在着陆区处前或在UAV着陆在所述着陆区处后检测所述UAV的类型或电池类型。可从多个可用的充电连接器中选择充电连接器。所述所选的充电连接器可被选来与检测到的UAV或检测到的电池类型介接。在有些情况下，所述多个可用充电连接器中未被选择的充电连接器可能未被配置用于与检测到的UAV或检测到的电池类型介接。

[0124] 在另一示例中，单个充电连接器可具有多个充电接口。每一充电接口可被设计成与不同UAV类型或不同类型电池介接。所述充电接口可具有不同的部件、尺寸、形状或物理特征。例如，一个充电接口配置可具有一英寸的直径和三个叉，而另一充电接口配置可具有半英寸的直径和两个叉。相似地，充电连接器可具有可在不同的充电接口配置之间进行重新配置的充电接口。在有些情况下，可在UAV着陆在着陆区处前或在所述UAV着陆在着陆区处后检测所述UAV的类型或电池类型。可从多个可用的充电接口中选择充电连接器的充电接口、或可将现存的接口重新配置为所选的配置。所述所选的充电接口或接口配置可被选来与检测到的UAV或检测到的电池类型介接。在有些情况下，未被选择的充电接口或接口配置可能未被配置用于与检测到的UAV或检测到的电池类型介接。

[0125] 在UAV着陆于第一区上时，所述UAV可自动地连接至充电连接器。在有些情况下，第一区的一个或多个传感器可检测所述UAV何时着陆于第一区处。在有些情况下，在UAV着陆于第一区处时，不需要由所述UAV或充电连接器的所进行的任何额外动作，便可将UAV连接至所述充电连接器。在其他情况下，所述充电连接器可被致动而连接至所述UAV。在一个示例中，所述充电连接器可包括一部分，所述部分可移动和/或延伸以接触所述UAV的一部分。UAV可具有充电端口，所述充电端口被配置用于接触充电连接器。所述充电连接器可与所述UAV的充电端口，从而与所述UAV上的电池形成电连接。在一些实施方式中，所述电池站的充电连接器可插入至所述UAV的充电端口中，或所述UAV的充电端口可包括一部分，所述部分可插入至所述电池站的充电连接器中。在一些实施方式中，可设置一个或多个磁铁，所述磁铁可辅助所述电池站的充电连接器与所述UAV的充电端口对准。

[0126] 在有些情况下，在电池是在UAV上进行充电时，所述UAV可通过所述电池来提供电力。在其他情况下，在所述电池是在UAV上进行充电时，所述UAV可被断开电源。

[0127] 任选地，在所述电池在UAV 510a上时，第一区530a可允许对所述电池进行充电。所述第一区可或不可允许所述电池从UAV移除或与UAV断开连接。所述第一区可或不可具有某一基础结构，所述基础结构可将所述电池从UAV移除或与UAV断开连接。

[0128] 第二区530b可允许电池从UAV 510b移除或与UAV 510b断开连接。在有些情况下，可将电池从UAV移除以将所述电池更换为另一电池，所述另一电池将插入至所述UAV中。在其他情况下，可将电池从所述UAV移除以对所述电池充电并且接着将所述电池重新连接至

所述UAV。

[0129] 可提供电池更换构件,所述电池更换构件可与所述UAV断开连接。在有些情况下,所述电池更换构件可为机械臂或延伸部,所述机械臂或延伸部可将电池与所述UAV断开连接。所述电池更换构件可将电池从UAV主体540b的凹陷部560移除。与UAV断开连接的电池可被输送至电池储存单元580。在有些情况下,与UAV断开连接的电池可被输送至分离的充电单元。在有些情况下,所述电池储存单元可作为充电单元。或者,与UAV断开连接的电池可被输送至一区域而被丢弃。

[0130] 电池站520的电池储存单元580可被配置用于储存一个或多个电池585a、585b、585c。电池储存单元580可同时储存一个或多个、两个或两个以上、三个或三个以上、四个或四个以上、五个或五个以上、六个或六个以上、八个或八个以上、十个或十个以上、十二个或十二个以上、十五个或十五个以上、二十个或二十个以上、三十个或三十个以上、四十个或四十个以上、或五十个或五十个以上电池。电池储存单元580可部分地或完全地被围封在电池站的壳体内。公用的电池储存单元580可在多个区530a、530b间共用。或者,单个区可具有它自己的电池储存单元580。在有些情况下,单个区可或不可与另一区共用电池储存单元580。任选地,电池站可具有多个电池储存单元,每个电池储存单元可被分配给单个区或多个区。在一些实施方式中,电池站的所有区都可访问电池储存单元,不管电池储存单元为共用的电池储存单元还是个别化的电池储存单元。或者,电池站的一个或多个区不可访问电池储存单元。所述电池储存单元可将电池储存在电池储存单元的端口中。所述端口可具有固定的位置。或者,所述端口可为移动的。在有些情况下,所述电池储存单元可允许多个端口和/或连接至所述端口的电池移动。所述电池储存单元的多个端口/电池可同时移动。所述移动可在一个或多个致动器,例如一个或多个电机,的辅助下发生。

[0131] 可提供电池储存单元充电器590来对电池储存单元580中的一个或多个电池585a、585b、585c进行充电。电池储存单元充电器590可包括电源,或可将所述电池储存单元中的一个或多个电池连接至电源。电源的示例可包括但不限于公用电网电源、离网电源、可再生能源、及/或能量储存装置,例如,一个或多个电池。所述能量储存装置可连接至公用电网电源、离网电源及/或可再生能源。可再生能源的示例可包括光电装置、太阳能装置、风力发电装置、水力发电装置、地热装置或任何其他类型的可再生能源装置。所述电池储存单元中的电池可被充电至其满电量状态。或者,所述电池可被充电至任何其他选定的电量状态。

[0132] 来自UAV 510b的电池可被从UAV移除,并且通过电池更换构件被输送至电池储存单元580。在有些情况下,另一电池570可被从所述电池储存单元移除,并且可通过所述电池更换构件被输送至UAV。所述电池更换构件可将新电池插入或连接至UAV,从而将先前的电池更换为新电池。新电池可具有比UAV上原来的电池高的电量状态。在一些情况下,UAV上原来的电池可能已被耗尽。新的替换电池可被充满电,或可具有较高电量状态,从而允许所述UAV飞行更长的时间。所述UAV原来的电池可储存在电池储存单元中。在原来的电池储存在电池储存单元中时,可对原来的电池充电。在另一UAV着陆在所述区处时,所述原来的电池可任选地为新的替换电池可以从中选出的电池中的一个。

[0133] 在一些其他情况下,在UAV 510b的电池被移除并被输送至电池储存单元后,所述电池可在处于电池储存单元中时进行充电。在其他情况下,所述电池可被输送至电池站的另一部分来进行充电。在所述电池被充电到期望的电量状态后(所述电量状态可为完全充

满或不完全充满),所述电池更换构件可将电池570输送回至UAV并重新连接至UAV。所述电池因此可具有比它原来在UAV着陆时具有的电量状态高的电量状态。

[0134] 在UAV着陆在第一区上时,电池更换构件可自动地开始一程序来将电池与UAV断开连接。在有些情况下,所述第一区的一个或多个传感器可检测UAV何时着陆在第一区处。可致动所述电池更换构件以将电池与UAV断开连接。在一个示例中,所述电池更换构件可包括一部分,所述部分可移动和/或延伸以接触所述UAV的电池。所述电池更换构件可将电池从UAV的凹陷部移除。所述电池更换构件可将来自UAV的电池输送至电池站的另一部分。所述电池更换构件还可将电池提供至UAV并将所述电池连接至所述UAV。所述电池更换构件可将所述电池插入至所述UAV的凹陷区域中。连接至UAV的电池与所移除的原来的电池可为相同的,或可为新电池。

[0135] 电池站520可具有多个区530a、530b。任选地,每一区可(1)在电池在UAV上时,对所述电池充电,以及(2)将电池从UAV移除而更换为另一电池,或对所述电池充电。可通过每一区接近例如充电端口和/或电池更换构件等基础结构。在有些情况下,每一区可具有它自己专门的充电端口。或者,一个充电端口可为多个区提供服务。相似地,每一区可具有它自己专门的电池更换构件(例如,机械臂)。或者,一个电池更换构件可为多个区提供服务。或者,不同的区仅可执行下述中的一个:(1)在电池在UAV上时,对所述电池充电,或(2)将电池从UAV移除而更换为另一电池,或对所述电池充电。仅选定的区可接近基础结构。在一种情况下,第一区可接近充电端口,而另一区不可以。相似地,第二区可接近电池更换构件,而另一区不可以。

[0136] 在一些实施方式中,可能希望快速地对UAV重载能量。取决于所述UAV上的电池的电量状态,可较快速地对所述UAV上的电池充电或将所述电池更换为另一电池。如果所述UAV的电池的电量状态很低,那么可能会花费更多的时间来对所述电池充电。如果所述UAV的电池的电量状态比较高,那么将所述电池更换为另一电池比对机载电池充电可能要花费更多的时间。在有些情况下,取决于电池特性,可确定阈值电量状态,在所述阈值电量状态以下时,将所述电池更换为另一电池可能会比较快,而在所述阈值电量状态以上时,对所述UAV上的电池充电可能会比较快。取决于所述UAV的电量状态,可将所述UAV引导至不同的着陆区。例如,如果所述UAV电池的电量状态大于预设阈值,所述UAV可被引导至第一区,来对所述电池在UAV上进行充电。如果所述UAV的电量状态掉落到预设阈值以下,那么所述UAV可被引导至第二区,来将所述电池更换为另一电池。

[0137] 图6示出根据本发明的实施方式的在多区电池站上的多个UAV的示例,所述UAV是在专用于不同电池的不同区中更新电池寿命。第一UAV 610a可着陆于电池站620的第一区630a上,而第二UAV 610b可着陆于所述电池站的第二区630b上。电池站620的区可或不可共用公用基部。

[0138] 每一UAV可具有主体640a、640b。所述主体可具有隔间,所述隔间可将电池650a、650b储存在其上。所述电池可连接至所述UAV来对所述UAV的一个或多个部件提供电力。在所述UAV的电池寿命耗尽时,可对所述UAV更新电池寿命。更新电池寿命的方式有以下几种:对所述UAV上的电池充电、在电池站处对不在所述UAV上的电池充电、或将所述电池更换为另一电池。在一些实施方式中,每一区可适应任何类型的能量供应规则,例如任一电池寿命跟新技术。在其他情况下,一个或多个区可专用于特定的能量供应规则,例如,特定的电池

寿命跟新技术,而不可适应其他的电池寿命跟新技术。

[0139] 在有些情况下,电池站620可适应不同类型的电池650a、650b。不同类型的电池可包括具有不同尺寸、重量、连接器、形状因数、形状、化学性质、最大电池寿命、充电要求或其他特性的电池。所述电池站的多个区可各自能够适应不同类型的电池。或者,所述电池站的多个区可能不是各自能够适应不同类型的电池。例如,所述电池站的第一区可被配置用于适应第一类型的电池,而未被配置用于适应第二类型的电池,并且所述电池站的第二区可被配置用于适应第二类型的电池,而未被配置用于适应第一类型的电池。

[0140] 电池站可具有一个或多个电池储存单元。在有些情况下,单个电池储存单元可储存不同类型的电池。或者,单个电池储存单元可储存单一类型的电池。电池储存单元可被配置用于储存第一类型的电池,而未被配置用于储存第二类型的电池。储存多种类型电池的电池储存单元可区分储存在电池储存单元内的各个位置中的电池的类型。例如,第一类型的电池可储存在电池储存单元的第一端口中,而第二类型的电池可储存在电池储存单元的第二端口中。所述电池储存单元可检测储存在每一端口中的电池的存在和/或类型。

[0141] 根据本发明的实施方式,可为电池站设置多个电池储存单元。第一区630a可具有第一电池储存单元,而第二区630b可具有第二电池储存单元。或者,第一与第二区可共用公用的电池储存单元、或公用的一组电池储存单元。在有些情况下,所述第一区的电池储存单元可被配置用于适应第一电池类型。所述第一区的电池储存单元可或不可被配置用于适应第二电池类型。所述第二区的电池储存单元可被配置用于适应第二电池类型。所述第二区的电池储存单元可或不可被配置用于适应第一电池类型。适应电池类型可包括将所述类型的电池收纳在电池储存单元的端口内。适应电池类型可包括在电池储存单元内对所述类型的电池进行充电。区还可通过被配置用于对UAV上的电池充电而适应特定类型的电池。区可通过以下方式而被配置用于适应特定类型的电池:将所述区配置用于将所述类型的电池与所述UAV断开连接和/或将所述电池输送至电池储存单元或电池站的其他部分。所述区可通过以下方式而被配置用于适应特定类型电池:将所述区配置用于将此时的电池连接至UAV和/或将所述电池从所述电池储存单元或电池站的其他部分输送至所述UAV。

[0142] 电池站的各种区630a、630b可专用于各种电池类型650a、650b。不同的UAV可使用不同类型的电池。在一个示例中,第一UAV 610a可被配置用于通过第一类型的电池650a来运行,而第二UAV 610b可被配置用于通过第二类型的电池650b来运行。第一UAV可着陆在第一区处,所述第一区被配置用于适应第一电池类型。第二UAV可着陆在第二区处,所述第二区被配置用于适应第二电池类型。所述UAV可辨识哪个区将适应所述UAV电池类型的电池,以及相应地进行着陆。在有些情况下,在所述UAV着陆于所述电池站之前可进行通信以确定所述UAV将着陆于哪个区处。所述UAV可发送有关电池类型的信息至所述电池站,并且所述电池站可向所述UAV指示将着陆于哪个区处。

[0143] 在有些情况下,电池站基础结构可不同以适应不同类型的电池。例如,所述电池储存单元可具有不同的大小或形状的端口来适应不同尺寸或形状的电池。所述电池储存单元可在结构上进行加固来携带不同重量的电池。所述电池储存单元可具有不同的电池状态读取机构或充电机构来适应不同化学性质或其他特性的电池。取决于电池的配置,可将用于所述电池的电连接置于不同的区域处。相似地,电池更换构件,例如机械臂,可具有不同的形状或大小来适应不同大小或形状的电池。所述机械臂可被加固来适应不同重量的电池。

所述机械臂可具有抓手或其他部件,所述抓手或其他部件可连接至所述电池并且可被配置用于连接至多种类型的电池或特定类型的电池。

[0144] 在有些情况下,所述机械臂可用来使UAV着陆于能量供应站上,而不是用来更换UAV上的电池或除了用于进行着陆之外还用来更换UAV上的电池。在一些实施方式中,可使用与电池更换构件分离的机械臂来辅助UAV着陆。或者,同一个机械臂可用于更换电池和辅助着陆。UAV可接近能量供应站,在所述UAV足够接近所述能量供应站时,所述机械臂可附接至所述UAV并将所述UAV放置于优选位置中来在能量供应站上更换电池。所述机械臂可使用所述机械臂上的传感器来检测所述UAV。例如,所述传感器可为被配置用于检测靠近机械臂的UAV的视觉传感器、运动传感器、音频传感器或其他其他传感器。所述机械臂可附接至被检测到的UAV的主体,所述机械臂可使用端部的C形夹子来附接至所述UAV。或者,所述机械臂可磁性地、通过魔术贴或通过实现UAV与机械臂上的互补配合特征之间的切实配合而附接至所述UAV。所述UAV在被机械臂抓取后可关闭其旋翼。

[0145] 所述机械臂可被专门地配置用于从空中抓取所述UAV,来将所述UAV放置于能量供应站上。所述机械臂可从能量供应站垂直地伸缩以至于它可接近正在靠近能量供应站的UAV。所述机械臂可上升至能量供应站的着陆区域之上至少6英尺、12英尺、24英尺、36英尺、48英尺或60英尺。所述机械臂可上升至能量供应站以上以使用视觉传感器来检测正靠近的UAV。另外,所述机械臂可绕着轴旋转以至于它可转动成面对即将到来的UAV。所述机械臂可垂直地移动、水平地移动以及绕着垂直和/或水平轴旋转移动。或者,在能量供应站上的GPS或RTK系统检测到在能量供应站附近的UAV后,所述机械臂可上升至所述能量供应站以上。一旦所述机械臂上升,它便可抓取即将到来的UAV,并接着降低至着陆区域的水平面以将所述UAV放置至能量供应站的着陆区域上。

[0146] 图7示出根据本发明的实施方式的多区电池站的不同着陆区上的多个UAV的着陆时间表的示例。多区电池站可具有多个着陆区域,UAV可着陆于所述着陆区域上。如本文中别处所描述,所述着陆区域可具有相同类型的配置或不同的配置。

[0147] 如图所示,可提供第一着陆区域(着陆区域1)、第二着陆区域(着陆区域2)和/或第三着陆区域(着陆区域3)。UAV可着陆于各种着陆区域和/或从各种着陆区域起飞。这可同时发生在多个着陆区域之间。在UAV着陆在着陆区域上时,可对所述UAV更新电池寿命。或者,所述UAV可停在着陆区域上休息而不更新电池寿命,或者可对所述UAV执行任何其他动作或服务。

[0148] UAV可在任意时间段内停在所述着陆区域上。在有些情况下,UAV停在着陆区域上的时间段可为有规律的(例如,每当UAV停在着陆区域上时,着陆区域1显示三个时间单元)或可为不规律的(例如,每当UAV停在着陆区域上时,着陆区域2显示不定数目的时间单元)。UAV着陆于着陆区域上之间的时间段可为不规律的(例如,着陆区域1和3显示每次UAV着陆与起飞之间的不定时间单元),或基本上规律的(例如,着陆区域2显示前一UAV的起飞与后一UAV的着陆之间的数目相对固定的时间单元)。

[0149] 在有些情况下,UAV停留在着陆区域上的时间长度可取决于在UAV停留在所述着陆区域上时进行的活动。例如,可能将所述UAV的电池更换为来自于电池站的另一电池。在有些情况下,这可为相对固定的时间长度。例如,一旦UAV着陆,电池更换构件便可自动地将电池从所述UAV移除、将所述电池输送至电池储存单元、从所述电池储存单元输送新电池至所

述UAV并将所述新电池连接至所述UAV。在另一示例中,电池可在UAV进行充电。这可能要在一定长度的时间内进行,所述时间长度可取决于被充电的电池的电量状态而变。例如,如果所述电池具有较低电量状态,那么所述电池要充满电可能会比具有较高电量状态的电池花费更多时间。时间长度还可取决于电池容量。在所提供的例示中,着陆区域1可用于进行电池更换,而着陆区域2可用于对电池充电。着陆区域1可显示关于UAV停留在着陆区域上的相对规律的时间段,而着陆区域2则可显示较大的可变性。在有些情况下,取决于电池的电量状态,可将UAV引导至第一着陆区域或第二着陆区域。例如,如果对电池充电需要的时间长度大于将所述电池更换为另一电池需要的时间,那么可将所述UAV引导至着陆区域1进行电池更换。如果对电池充电需要的时间小于将所述电池更换为另一电池需要的时间,那么可将所述UAV引导至着陆区域2进行电池充电。在一个示例中,可提供第三着陆区域(例如着陆区域3)。所述第三着陆区域可被配置用于对所述UAV上的电池充电、更换所述电池或两者。任选地,所述第三着陆区域可为供UAV进行等待而不会跟新UAV的电池寿命的区域。例如,一个或多个着陆区域可能已经被占用,并且UAV可停留在所述第三着陆区域上直到被占用的着陆区域空出来为止。

[0150] 在交通繁忙的区域中,UAV可能会相当频繁地着陆于着陆区域和/或从着陆区域起飞。在有些情况下,对UAV排定优先级别可能是必要的。例如,多个UAV可接近电池站来竞争有限数目的着陆区域。UAV可取决于UAV的任务、UAV电池的电量状态或UAV配置或充电的任何细节来排定优先级别。可取决于优先级别和/或着陆区域的可用性来安排UAV更新电池寿命。例如,如果UAV是具有较高优先级别的UAV并且一个着陆区域被配置用于较快地更新电池寿命,那么可将所述UAV引导至“较快的”着陆区域。如果UAV具有较低的优先级别(例如,非紧急的任务、较高的电量状态),那么可将所述UAV引导至“较慢的”着陆区域。在有些情况下,在等待轮到它们时,UAV可在电池站上空盘旋或转圈。在其他情况下,在等待轮到它们时,UAV可停留在其他着陆区域上。

[0151] 在有些情况下,可设置排队区域。在UAV等待轮到它们来在着陆区处充电时,所述排队区域或排队“码头”可提供一区域来让UAV排队。在有些情况下,可为所述电池站提供单个队列,并且可将所述UAV从排队区域分流至适当的区,并且所述适当的区被空出来。在有些情况下,将队列中的下一个UAV自动地引导至下一个开放的区。例如,可使用先进先出系统。或者,队列中的下一个UAV可被分配不同的区,在这种情况下,队列中被分配空闲区的第一个UAV可被引导至所述空闲区。或者,每一区可具有它自己的专用排队区域。例如,第一排队区域可将UAV引导至第一着陆区,而第二排队区域可将UAV引导至第二着陆区。

[0152] 任选地,UAV可接近所述着陆区域并且可进入所述队列中。在有些情况下,最后到达的UAV可自动地被置于所述队列的末尾。在其他情况下,取决于各种因素,所述UAV可被定位在所述队列中的不同位置。例如,如果所述UAV具有紧急任务,那么可将所述UAV移动至所述队列中的前面,在具有非紧急任务的UAV的前面。可通过一个或多个层级来确定所述队列的顺序。备选地或另外地,所述队列的顺序可按照重量来确定。

[0153] 可提供一个或多个层级来用于确定UAV的队列顺序。在有些情况下,可提供主要层级和次要层级。可提供任何额外数目的层级,例如第三层级、第四层级、第五层级或任何额外的层级。在一个示例中,主要层级可为UAV的地位。例如,所述UAV是否具有优先地位或其他任何类型的特殊地位。在有些情况下,具有更重要或更紧急的任务的UAV可被提供较高的

或特殊的地位。次要层级可为相关能量的量。例如,具有较低电量状态的UAV相对于具有较高电量状态的UAV可被置于队列的前面。具有较低百分比的能量或具有预期用途的电池的较低剩余寿命可使所述UAV被置于队列的较前面。第三层级可包括UAV已经被推迟的时间。例如,已为了充电而等待较长时间的UAV相较于最近到达的UAV可能会被置于队列的较前面。在有些情况下,可基于层级来严格地评估所述队列。在其他情况下,可在不同的因素之间进行加权。例如,可基于可进行排列等级的数值得分来确定UAV在队列中的位置,其中所述得分为任意个因素的加权平均值,例如这里描述的三个因素。例如,可评估三种不同的因素类别,其中所述第一种类别与所述第二和第三种类别一样被加权两次。例如,第一UAV可具有70分(40/50涉及地位,17/20涉及剩余能量的量,以及13/20涉及延迟的时间),而第二UAV可具有80分(45/50涉及地位,15/20涉及剩余能量的量,以及20/20涉及延迟时间)并且因此相较于第一UAV被置于队列的较前面。

[0154] 在一些实施方式中,所述排队区域可为固定的区域或表面,所述UAV可停留在所述区域或表面上。在其他情况下,所述排队区域可为可移动的区域。例如,所述排队区域可为传送带,或包括相似的移动表面。所述传送带可将所述UAV移动至合适的区。在所有的区都在被使用时,所述传送带可保持固定。在区开放时,所述传送带可将合适的UAV移动至所述空闲的区。

[0155] 设置具有多个着陆区的电池站可允许所述电池站适应高水平的UAV交通。所述多个着陆区可专门用于提供不同类型的服务。所述多个着陆区还可专门用于适应不同优先级别的UAV。所述多个着陆区可适应不同类型的UAV或不同类型的电池,并且可有利地提供在为一系列UAV提供服务方面的灵活性。在延长的UAV飞行可能会增加并且不同类型的各种UAV可能需要更新电池寿命时,这可为有利的。具有处置较大量的UAV的灵活性和能力可允许电池站满足日益增加的需求。

[0156] 电池站可检测一个或多个着陆区何时被占用。所述电池站可包括控制器,所述控制器可追踪各种着陆区何时被占用或未被占用。所述控制器可追踪即将到来的UAV,并且辅助安排所述UAV着陆在所述电池站上。所述控制器可为即将到来的UAV选择着陆区。所述控制器可基于来自所述UAV的信息(例如以下一个或多个:UAV类型、电池类型、电量状态、任务信息、能量供应规则)和/或电池站的传感器的信息(例如,检测着陆区域何时被占用或未被占用)选择所述着陆区。所述控制器可控制标记改变以指示着陆区准备好接收新的UAV。所述控制器可响应于一个或多个传感器而作出改变标记的决定,所述传感器可检测UAV何时从着陆区域起飞。

[0157] 图8示出根据本发明的实施方式的电池站的俯视图的示例,所述电池站的各种着陆区域中具有着陆标记。在一些实施方式中,电池站可具有多个着陆区域810a、810b、810c、810d。所述多个着陆区域可或不可共用公用基部820。所述着陆区域可包括标记830a、830b、830c、830d。

[0158] 所述多个着陆区域810a、810b、810c、810d可或不可在视觉上相互辨别出。所述着陆区域可具有相同的大小或形状,或可具有不同的大小或形状。所述着陆区域可具有相似的朝向或可具有不同的朝向。当UAV在电池站上方飞行时,所述UAV可在视觉上检测多个着陆区域。

[0159] 可提供标记830a、830b、830c、830d,所述标记可辅助区分多个着陆区域。所述标记

可被所述UAV的一个或多个传感器感测到。例如,所述标记可为可视标记,所述可视标记可被一个或多个照相机或所述UAV的其他类型的视觉传感器感测到。所述可视标记可被肉眼观察到。所述可视标记可包括图像、形状、符号、字母、数字、条形码(例如,1D、2D或3D条形码)、快速响应(QR)码、或任何其他类型的视觉上可被辨识的特征。所述可视标记可包括灯光的排列或序列,所述灯光相互之间可以是可区别。例如,各种配置的灯光可闪光或不闪光。可使用任何光源,包括但不限于发光二极管(LED)、OLED、激光、等离子体或任何其他类型的光源。所述可视标记可被提供为黑色和白色或不同的颜色。所述可视标记可为基本上平坦、凸起、锯齿状的,或具有任何纹理。

[0160] 在有些情况下,所述标记可被UAV的红外线或UV照相机检测到。所述标记可发热或发出其他IR光谱辐射、UV辐射、电磁波频谱辐射。在另一示例中,标记可发出振动或声音,所述振动或声音可被麦克风或任何类型的声传感器拾取到。所述标记可发出不同频率、音高、谐波、范围或模式的声音,所述声音可被所述UAV检测到。例如,所述声音可包括话语或乐音。所述振动/声音可或不可被人耳所辨识。在有些情况下,标记可发出无线信号,例如,射频信号、蓝牙信号、Wifi信号或任何其他类型的信号。

[0161] UAV可感测和/或区分不同的标记830a、830b、830c、830d。因此,所述UAV可识别并区分不同的着陆区域。在一些实施方式中,UAV可使用GPS或其他通信装置而到达电池站附近。所述UAV可使用所述标记来确定将着陆于哪个着陆区域。在有些情况下,所述电池站可采集关于所述UAV的信息并且为所述UAV选择着陆区域。所述电池站可向所述UAV传达关于与所选着陆区域对应的标记的信息。例如,所述电池站可将关于视觉符号的信息发送至所述UAV。所述UAV可使用传感器来检测所述符号,并且可着陆在对应的着陆区域上。或者,关于所述标记的信息可被预先编程或提供在所述UAV上。例如,UAV可对应于特定的标记,所述标记对于所述UAV是唯一的。例如,UAV可对应于特定的QR码。所述UAV可向所述电池站传达关于所述UAV的QR码的信息以及关于所述UAV的其他信息。所述电池站可使所述QR码显示在一个着陆区域上,并且所述UAV可检测匹配的QR码。接着,所述UAV可着陆在对应的着陆区域处。

[0162] 在所提供的例示中,标记可被UAV在视觉上检测到。标记可设置在着陆区域处。标记可设置在平台上,UAV可着陆在所述平台上。标记可处在着陆区域的顶面上。标记可处在电池站的顶面上。标记可从电池站的上方在视觉上被辨识到。可在标记与电池站上方的空间之间提供视线。标记可设置于电池站的其他部分上。例如,标记可设置于电池站的侧面上或电池站的壳体内。标记可直接接触其对应的着陆区域。标记可接触其对应的着陆区域的上表面、侧面、底面或内表面。多个着陆区域中的标记可设置于所述着陆区域的相同或相似的部分处。例如,对于多个着陆区域,视觉标记可设置于每一着陆区域的东北角。所述标记可辅助UAV取向和着陆。所述标记可能与所述着陆区域的指定中心着陆区相距固定的距离。

[0163] UAV可区分不同的标记。UAV可在视觉上区分不同的视觉标记。因此,UAV可检测自身被分配到的视觉标记并着陆在对应的着陆区域处。UAV可在着陆前(例如,在UAV在电池站上方或附近飞行时)检测并识别自身分配的标记。UAV可调整其飞行路径以着陆在对应的着陆区域处。

[0164] 例如,如图8所示,UAV可被分配视觉标记“X”830a。所述“X”标记对于所述UAV可为唯一的并且可为所述UAV预先分配或预先编程。在有些情况下,标记对于所述UAV可为唯一

的。所述UAV可任选地向电池站传达所述UAV的标记信息。接着,所述电池站可在选定的时间在选定的着陆区处显示所述UAV的标记。或者,电池站可将“X”分配给所述UAV并向所述UAV传达所分配的标识符。因而,所述UAV可知道要搜索哪个标记。所述UAV可接近电池站并且可从上方检测“X”和其他的视觉标记(例如,“0”、“||”、“□”)。所述UAV上的一个或多个处理器可将检测到的视觉标记彼此区分开。可在UAV上执行图像分析。可检测与所分配的标记匹配的标记(即,UAV可将“X”辨识为UAV的被分配的标记)。接着,所述UAV可定位自身以着陆于与所分配的标记对应的着陆区域810a处。所述标记可或不可用于辅助所述UAV将自己定位在所述着陆区域上。接着,所述UAV可着陆在所述着陆区域上(例如,通过降落)。

[0165] 在一些实施方式中,其他的视觉标记可被分配给其他的UAV。例如,第二UAV可被分配“0”标记,并且可着陆在对应的着陆区域810b处。多个UAV可同时着陆在电池站处。在有些情况下,单个UAV可着陆在每一着陆区域处。每一UAV可被分配其对应的标记,并且可相应地进行着陆。

[0166] 在一些实施方式中,可使用GPS技术将UAV指引至区。所述GPS技术可用来对视觉标记进行补充或替代视觉标记。实时动态定位(RTK)技术可被提供作为精确的GPS技术,所述技术可提供高精度度的指引。在有些情况下,RTK GPS技术可提供精确度达到微米水平、毫米水平、厘米水平、几厘米水平、10厘米水平、30厘米水平、50厘米水平或米水平的距离信息。一对GPS传感器可同时运行以提供精确的导航。在有些情况下,第一GPS传感器可设置于电池站处,而第二GPS传感器可设置于UAV上。任选地,所述第一GPS传感器可设置于电池站的着陆区处。在有些情况下,电池站的不同着陆区可具有它自己的GPS传感器。第一GPS传感器可设置于固定的参考点(例如,电池站的着陆区)上,而第二GPS传感器可设置于移动物体(例如,UAV)上。通过差分信号进行的两个GPS数据通信可允许计算固定参考点与移动物体之间的相对位置。因而,UAV可基于GPS数据(在或不在本文中描述的视觉感测的辅助下)导航至特定的着陆区。

[0167] 图9示出根据本发明的实施方式的具有着陆标记的着陆区域,所述着陆标记可随时间变化。着陆区域910可具有标记920。在有些情况下,所述标记可为视觉标记。所述标记可为静态标记(例如,保持不变)。所述标记可为动态标记(例如,随时间变化)。所述标记可随时间(例如, $t=1$, $t=2$, $t=3$)改变。例如,如果所述标记为视觉标记,那么通过所述标记所显示的图像可改变(例如,从“X”变为“0”再变为“+”)。

[0168] 在提供多区电池站时,每一着陆区域可具有它自己的标记。每一标记可任选地随时间改变。例如,如果多区电池站具有五个着陆区域,那么每一着陆区域可具有它自己的标记,并且每一标记可随时间改变。不同着陆区域的标记可彼此独立地变化。例如,不同标记可根据它自己的时间表而变化。或者,一个或多个标记的变化可与一个或多个其他标记的变化同步进行。

[0169] 多区电池站可具有控制器。所述控制器可包括一个或多个处理器和一个或多个存储单元。所述存储单元可包括非暂时性的计算机可读介质,所述介质包括用于执行一个或多个步骤的代码、逻辑或指令。所述处理器可单独地或共同地根据所述非暂时性的计算机可读介质来执行所述一个或多个步骤。所述控制器可发送信号至所述标记以使所述标记进行变化。所述控制器可发送信号至所述标记,所述信号包括关于所述标记的输出的数据。例如,对于视觉标记,所述数据可包括关于将输出的标记图像或符号(例如,条形码或QR码)或

将输出的灯光的模式或顺序的信息。在另一示例中,所述数据可包括关于将输出的振动或音频信号的频率或其他特性的信息。

[0170] 在一些实施方式中,电池站控制器可接收数据,所述数据可包括从UAV传输的信息。例如,所述UAV可传输关于UAV接近电池站或相对于所述电池站的位置的信息。所述UAV可任选地传输关于UAV的电池的信息、关于UAV的任务或飞行路径的信息或任何其他信息。所述控制器可确定UAV着陆于电池站上的位置和/或时间。所述控制器可确定所述UAV将着陆于哪个着陆区域。所述控制器还可确定所述UAV何时可着陆在指定的着陆区域处。当UAV着陆于指定的着陆区域处的时间到来时,可更改或保持所述着陆区域上的标记以匹配为UAV分配的标记。接着,所述UAV可检测所分配的标记,并且可着陆在所述着陆区域处。

[0171] 例如,第一UAV可被分配“0”标记。当着陆区域上的标记在时间=2时从“X”切换为“0”时,所述第一UAV可着陆在所述着陆区域处。在UAV着陆在所述着陆区域处时,可跟新第一UAV的电池寿命。例如,可对所述UAV的电池进行充电或者将所述UAV的电池更换为另一电池。所述UAV可接着从所述着陆区域起飞。第二UAV可被分配“+”标记。当所述第一UAV已从所述着陆区域起飞时,所述标记可切换为“+”。所述第二UAV可接着着陆在所述着陆区域处。在有些情况下,在第一UAV已从着陆区域起飞之后并且在切换所述标号之前,可能要经过预定量的时间,以给所述第一UAV留出足够的时间来撤出电池站并减少第一UAV与第二UAV之间发生碰撞的可能性。

[0172] 标记可随时间以任意方式进行变化。在有些情况下,标记可显示于屏幕或其他类型的显示器上。例如,标记可显示在LED屏幕、LCD屏幕、等离子屏幕或任何其他类型的屏幕上。所述标记可包括一个或多个灯,所述灯可打开或关闭、或随时间改变颜色。所述标记可包括各种无线信号,所述信号可随时间改变。在有些情况下,所述标记可包括音频信号,所述音频信号可随时间改变。

[0173] 图10示出根据本发明的实施方式的在多区电池站上响应于着陆标记的变化的UAV飞行交通状况的示例。第一UAV 1010a和第二UAV 1010b可着陆于多区电池站1020上。所述多区电池站可包括第一着陆区1030a和第二着陆区1030b。所述第一着陆区可包括第一标记1040a,而第二着陆区可包括第二标记1040b。所述第二标记可不同于第一标记。所述第二标记可在视觉上区别于第一标记,反之亦然。

[0174] 所述第一UAV 1010a和第二UAV 1010b可着陆于电池站1020处。在有些情况下,所述UAV可着陆在电池站处以更新电池寿命。所述UAV可通过对其电池充电或将其电池更换为其他电池来更新电池寿命。所述第一UAV可被配置用于在第一标记1040a变成显见时进行着陆。所述第二UAV可被配置用于在第二标记1040b变成显见时进行着陆。当所述UAV在着陆区域处时,所述标记可保持不变。或者,一旦所述UAV着陆在其各自的着陆区域处,所述标记可能不再需要变得显见。

[0175] 当第一UAV 1010a已完成其任务时,它可从其着陆区1030a起飞(例如,如 $t=1$ 处所示)。在所述第一UAV起飞后,所述第一着陆区的标记1040a可改变。所述标记可响应于检测到所述UAV已经起飞的结果而发生改变。可使用所述电池站的一个或多个传感器来提供所述UAV已经起飞的检测结果。或者,所述UAV可发送信号来指示所述UAV已经起飞。所述标记可响应于检测到新的UAV正在接近以替换已经起飞的UAV的结果而发生改变。可使用所述电池站上的一个或多个传感器,或响应于从新的UAV发来的信息,来检测所述新的UAV。第三

UAV 1010c可检测新的标记并且可相应地着陆在第一着陆区处(例如,如 $t=2$ 处所示)。在此期间,第二着陆区1030b处的活动可独立于第一着陆区来进行。例如,第一UAV可离开,第三UAV可着陆,而第二UAV 1010b继续在第二着陆区处更新电池寿命。

[0176] 图15示出根据本发明的实施方式的多区电池站的着陆过程的示例。UAV可检测站1510并且可在所述UAV与所述站之间交换数据1520。可作出所述UAV是否着陆在所述站处的决定1530。如果确定所述UAV不着陆在所述站处,那么所述UAV可继续完成其任务,并且可任选地到达另一站1510。如果确定所述UAV着陆在所述站处,那么可确定所述UAV在等待着陆于所述站处的队列中的位置1540。可确定所述站的区的位置并且可确定能量供应规则(例如,对电池充电或将电池更换为另一电池)1550。当区空出来时,与所述区相关联的标记可改变1560。可响应于所述区空出来而更新所述队列1570。UAV可着陆在所述空闲的着陆区处1580。所述区可维持或改变关于所确定的对UAV的能量供应的配置1590。任选地,可使用物理器具,例如,排队区域,来将所述UAV载运至所述区的所述位置1595。

[0177] 在能量供应过程中,UAV可检测站1510。所述UAV可能处在飞行中并且所述UAV可检测所述站的存在。可使用GPS或其他定位系统来向所述UAV提供所述站的位置。在接近站前,所述UAV可或不可接收数据。例如,UAV可在广阔的区域发内发觉电池站。或者,当所述UAV在所述站本地时,所述UAV可发觉到所述站的存在。在有些情况下,还可通过视觉传感器或其他类型的传感器来检测所述站的存在。

[0178] 可在所述UAV与所述电池站之间进行数据交换1520。例如,所述UAV可向所述站传输关于所述UAV上的电池的状态、当前飞行条件、当前任务的剩余时间或剩余距离、至下一站的距离、电池规格、电池电量状态(例如,剩余电力的估计、电池电压、电流积分)、电池温度、UAV规格或飞行计划(例如,到达下一站的估计时间和/或到达最终目的地的估计时间)的信息。所述UAV还可向所述站传达描述所述UAV的状态的信息。例如,所述UAV可向所述站传达描述系统故障或描述受损部分(例如,损坏了的推进器)的信息。所述UAV可携带有效负载。所述UAV可传达所述有效负载的重量。另外,所述UAV可向所述站传达在飞行计划中所述UAV计划何时装载或卸下所述有效负载。

[0179] 响应于来自所述UAV的信息或独立于来自所述UAV的通信,电池站可向所述UAV传达信息。所述站可告知所述UAV是否可以给所述UAV提供充好电的电池。例如,所述站可能没有充好电的电池或所述站的一个或多个区可能被另一UAV占用了。可作出所述UAV是否将着陆在所述站处的决定1530。在这些情况中的一些情况下,所述站可命令所述UAV继续飞行至下一个站。在另一种情况下,所述站可命令所述UAV在恶劣天气状况(例如,刮风、下雨、下雪)或所述站上发生了机械或电气故障的情况下继续飞行至下一个最近的站。所述站可向所述UAV传输更新的路线指令以引导所述UAV至下一个站。或者,当所述站可用于充电时,所述站可命令所述UAV着陆在所述站上。在有些情况下,在所述UAV的状况不好时(例如,受损的部件,例如推进器),所述站可命令所述UAV着陆。在所述站为所述UAV飞行计划的一部分,即,作为着陆位置时,所述站可命令所述UAV着陆在所述站处。如果飞行计划中前面的其他站满了或很可能被占用了,或者在其他站的位置处天气恶劣时,可命令所述UAV着陆于所述站处。如果所述UAV可从所述站获取能量(例如,所述UAV可通过所述站的一个或多个区接收能量),那么可命令所述UAV着陆于所述站处。这可能会或可能不会考虑占用和/或UAV的形状因数和/或电池的形状因数。如果所述UAV的电池剩余的电力小于或等于支持所述UAV飞

行至下一目的地(例如,下一个站或最终目的地)所需的能量,那么可命令所述UAV着陆在所述站处。

[0180] 如果确定所述UAV着陆在所述站处,那么可确定所述UAV在等待着陆于所述站处的队列中的位置1540。可基于一个或多个因素来确定所述UAV在所述站的队列中的顺序。在有些情况下,可使用一个或多个层级来确定所述UAV的顺序,如先前所描述的。任选地,如先前所描述的,所述UAV可按照分数来排列等级,所述分数可为一个或多个、两个或两个以上、三个或三个以上、四个或四个以上、或五个或五个以上因素的加权平均值,所述因素可包括先前在本文中描述的任何因素。

[0181] 可确定所述站的区的位置并且可确定能量供应规则(例如,对所述电池进行充电或将所述电池更换为另一电池) 1550。UAV可发送信息至站,所述信息包括本文别处描述的任何信息。例如,所述UAV可发送关于所述UAV的重量、长度、电池类型、充电接口(例如,配置、尺寸、位置)的信息或关于所述UAV或所述UAV的电池的任何其他信息。所述UAV还可发送关于任何时间限制的信息(例如,任务的紧急程度、是否需要立即起飞)。

[0182] 所述站可使用由所述UAV发送的信息为所述UAV选择区。例如,所述站可估计充电所需的时间和更换电池所需的时间,并且选择花费最少时间的能量供应方法。在确定要使用的能量供应方法的过程中可能会或可能不会考虑阈值电量状态。在有些情况下,可评估多种方法的估计时间的数量。可使用花费最少时间的方法。可对所述站的一个或多个区进行评估以确定它们是否可使用所选能量供应方法向所述UAV提供能量。在有些情况下,可对多个区进行评估。任选地,可发现匹配所述UAV的能量供应需求或偏好的多个区。在可能匹配所述UAV的能量供应需求或偏好的区中,可对所述区中的一者或多者进行评估以确定占用情况。在有些情况下,除了能量供应需求之外,还可考虑所述UAV的物理要求。例如,可对区进行评估以确定它们是否与所述UAV的尺寸或形状因数相匹配。可发现未被占用的区。或者,如果所有的区都被占用,那么所述UAV可等待轮到它直到相匹配的区变成未被占用的。

[0183] 当相匹配的区空出来时,可改变与所述区相关联的标记1560。在有些情况下,所述站可直接发送飞行计划参数至所述UAV。例如,可使用RTK GPS或其他导航技术来将所述UAV直接指引至空闲的区。或者,可使用视觉标记。所述标记可显示图案,并且所述UAV可发现具有所述匹配图案的区来进行着陆,如本文中别处所描述。所述标记可显示QR码或其他类型的视觉图案,并且所述标记可含有所述UAV飞行至所述区域的3D飞行参数。

[0184] 当所述标记显示视觉图案时,所述站的每一区可具有标记。所述标记可或不可闪烁。被定位的区可闪烁正确的图案以使所述UAV进行着陆。在一些实施方式中,可存在排队区域,如先前所描述的。在所述排队区域处可存在标记。所述排队区域处的标记可向所述UAV表明所述图案匹配,并且接着所述UAV可发现具有相同图案的区。任选地,所述排队区域处显示的标记可对所述UAV校准或识别在所选区处将匹配哪种视觉图案。所述标记显示在所述排队区域处可任选地向所述UAV指示对应的区域已空出来。

[0185] 当所述标记显示QR码或相似代码时,所述电池站的区可具有标记。所述标记可或不可闪烁。被定位的区可闪烁所述QR码。所述QR码可指示一些参数,所述参数可辅助所述UAV飞行至被定位的区附近。在有些情况下,可存在排队区域,如先前所描述的。在所述排队区域处可存在QR码。所述排队区域处的QR码可向所述UAV表明如何去寻找一区。任选地,标

记可仅显示在排队区域处,而不需要标记显示在所述区处。所述排队区域处向UAV显示的标记可将所述UAV引导至合适的区。例如,可提供从所述排队区域至所述合适区的相关飞行路径。所述QR码对于所述UAV将被引导至的区可为唯一的,而不是对于UAV自身为唯一的。

[0186] 可响应于区域空出来而更新队列1570。如先前所描述的,可使用任何定位技术和/或视觉标记将UAV引导至合适的区。

[0187] UAV可着陆在空闲的区处1580。所述UAV可直接地着陆在所述空闲区处,而不需要先着陆在所述站的任何其他部分处。或者,所述UAV可着陆在所述站的另一区域处,例如排队区域。所述排队区域可将UAV引导至所述区。所述排队区域可向所述UAV指示如何飞行至所述区、识别所述区或将所述UAV直接传送至所述区。所述UAV可主动地或被动地着陆在所述区处。在有些情况下,可提供机械臂或其他主动着陆辅助机构。

[0188] 所述区可维持或改变关于所确定的对UAV的能量供应的配置1590。这可在UAV到达所述区前,同时或之后发生。在有些情况下,可对UAV提前确定所述UAV的能量供应方法。这可能会导致更新所述区的配置以便遵照所述能量供应方法。例如,如果电池将在所述UAV上进行充电,那么充电器可延伸以接触所述UAV。在另一示例中,如果电池将从UAV移除和/或被更换,那么可使电池更换构件延伸和/或作好准备来将所述电池从所述UAV移除。

[0189] 任选地,可使用物理器具,例如,排队区域,来将所述UAV载运至所述区的位置1595。例如,所述排队区域可为传送带或可将所述UAV输送至所述区的相似机构。所述UAV可停留在表面上、插口内或凹陷部内以便被传送至所述区。所述UAV可在重力和/或摩擦力、磁铁、钩环紧固件、联锁件、盖体、侧面或任何其他机构的辅助下保持在所述排队区域中的对应位置上,所述机构可辅助将所述UAV输送至其目的地区。

[0190] 可在电池站上进行电池充电。这可包括在一个或多个区处对一个或多个UAV电池进行充电。这还可包括对所述电池站的电池储存单元中的一个或多个电池进行充电。可同时对多个电池(不管是在UAV上还是储存在电池站中)充电。在有些情况下,基站可允许同时对这些电池中的多个电池或所有电池进行充电。在有些情况下,所述基站可对充电排定优先级别。在有些情况下,在其他电池未被充电时,可先对一个或多个电池充电。这可使得对较高优先级别的电池较快速地充电。例如,如果UAV着陆在一区处,那么可对所述UAV上的电池进行充电并且可暂停或减缓对电池站的电池储存单元中的电池充电。相似地,在电池储存单元内,可先将一些电池充电至满电量状态,而其他电池可保持在部分或完全耗尽的状态。可控制各种电池的充电以提供期望的电池充电速度。在有些情况下,可按照延长电池寿命的方式来进行充电。在其他情况下,可进行充电以最大化能量效率或减少能量使用。

[0191] 图11示出根据本发明的实施方式的在UAV与电池站之间的直接和间接通信的示例。UAV 1110可与电池站1120进行通信。在有些情况下,可在所述UAV与所述电池站之间提供直接通信1140。在其他情况下,在一个或多个中间装置1130的辅助下,可在所述UAV与所述电池站之间进行间接通信1150、1160。

[0192] UAV 1110可与电池站1120无线地通信。所述无线通信可包括从所述UAV到所述电池站的数据和/或从所述电池站到所述UAV的数据。在有些情况下,从所述电池站到所述UAV的数据可包括可控制所述UAV的运转的命令。来自所述电池站的数据可包括关于电池站的着陆区域的标记的信息或关于UAV可着陆在上面的着陆区域的信息。所述UAV可从所述电池站起飞和/或着陆于所述电池站上。从所述UAV传输至所述电池站的数据可包括关于UAV电

池的信息(例如电量状态、容量、大小、形状因数、化学性质、规格)、关于UAV的信息(例如,UAV类型、形状因数、大小、规格)或关于UAV的任务的信息(例如,预设的飞行路径、剩余的飞行距离)。

[0193] 在有些情况下,UAV 1110可直接地与电池站1120进行通信。可在所述UAV与伴随的载运工具之间建立直接通信链路1140。在所述UAV处于运动中时,所述直接通信链路可保持连接状态。可在所述UAV与所述电池站之间建立任何类型的直接通信。例如,可使用WiFi、WiMax、COFDM、蓝牙、IR信号、定向天线或任何其他类型的直接通信。可使用或考虑两个物体之间直接发生的任何形式的通信。

[0194] 在有些情况下,直接通信可受距离的限制。直接通信可受视线或障碍物的限制。与间接通信相比,直接通信可允许数据的快速传输或大的数据带宽。

[0195] 可在UAV 1110与电池站1120之间提供间接通信。任选地,间接通信可包括置于所述电池站与外部装置之间的一个或多个中间装置1130。在一些示例中,所述中间装置可为卫星、路由器、塔、中继装置或任何其他类型的装置。可在UAV与所述中间装置1150之间形成通信链路,并且可在所述中间装置与所述电池站1160之间形成通信链路。可提供任意数量的中间装置,所述中间装置彼此之间可通信。在有些情况下,间接通信可通过网络发生,例如局域网(LAN)或例如因特网等广域网(WAN)。在有些情况下,间接通信可通过蜂窝网络、数据网络或任何类型的电信网络(例如,3G、4G)发生。云计算设备可用于间接通信。

[0196] 在有些情况下,间接通信可不受距离的限制,或可提供比直接通信更长的距离范围。间接通信可不受或很少受视线或障碍物的限制。在有些情况下,间接通信可使用一个或多个中继装置来协助直接通信。中继装置的示例可包括但不限于卫星、路由器、塔、中继站或任何其他类型的中继装置。

[0197] 可提供一种用于在无人飞行器与电池站之间提供通信的方法。其中所述通信可通过间接通信方法来进行。所述间接通信方法可包括通过移动电话网络,例如3G或4G移动电话网络,进行通信。所述间接通信可使用一个或多个中间装置来实现所述电池站与所述UAV之间的通信。当所述UAV在运动中时,所述间接通信可发生。

[0198] 可在不同物体之间进行直接和/或间接通信的任何组合。在一个示例中,所有的通信可都为直接通信。在另一示例中,所有的通信可都为间接通信。所描述和/或图示的任何通信链路可为直接通信链路或间接通信链路。在一些实现方式中,直接通信与间接通信可相互切换。例如,电池站与UAV之间的通信可为直接通信、间接通信、或可在不同的通信模式之间切换。所描述的任何装置(例如,电池站、UAV)与中间装置(例如,卫星、塔、路由器、中继装置、中央服务器、计算机、平板计算机、智能电话、或具有处理器和存储器的任何其他装置)之间的通信可为直接通信、间接通信、或可在不同的通信模式之间切换。

[0199] 在有些情况下,可自动地进行通信模式之间的切换,而无需人为干涉。可使用一个或多个处理器来确定切换间接通信与直接通信的方法。例如,如果特定模式的质量恶化,那么系统可切换至不同的通信模式。所述一个或多个处理器可以是在电池站上、在UAV上、在第三外部装置上或其任何组合。切换模式的决定可由所述UAV、电池站和/或第三外部装置作出。

[0200] 在有些情况下,可提供优选通信模式。如果所述优选通信模式是不可运作的、或缺乏质量或可靠性,那么可将所述模式切换至另一通信模式。可对所述优选模式进行乒

(ping)操作以确定何时可切换回所述优选通信模式。在一个示例中,直接通信可为优选通信模式。然而,如果UAV飞得过远、或者UAV与电池站之间存在障碍物,那么所述通信可切换至间接通信模式。在有些情况下,当在UAV与电池站之间传输大量的数据时,直接通信可为优选的。在另一示例中,间接通信模式可为优选通信模式。如果UAV和/或电池站需要快速地传输大量的数据,那么所述通信可切换至直接通信模式。在有些情况下,在所述UAV飞行在距离电池站比较远的距离处且需要比较可靠的通信时,直接通信可能是优选的。

[0201] 可响应于命令来在通信模式之间进行切换。所述命令可由用户提供。所述用户可为电池站的操作者。所述用户可为控制UAV的人。

[0202] 在有些情况下,不同的通信模式可用于UAV与电池站之间的不同类型的通信。可同时使用不同的通信模式来传输不同类型的数据。

[0203] 本文所描述的系统、装置和方法可应用于更广含义的可移动物体。如前面所提及的,本文中关于飞行器,例如UAV,的任何描述可应用于并且用于任何可移动物体。本文中关于飞行器的任何描述可特定地应用于UAV。本发明的可移动物体可被配置用于在任何合适的环境内移动,例如空气中(例如,固定翼飞机、旋转翼飞机或既不具有固定翼也不具有旋转翼的飞机)、水中(例如,船或潜水艇)、陆地上(例如,机动车辆,比如,小汽车、卡车、公交车、货车、摩托车、自行车、可移动结构或框架,比如,手杖、钓鱼竿;或火车)、地下(例如,地铁)、太空中(例如,航天飞机、卫星或探测器)或这些环境的任何组合。所述可移动物体可为载运工具,例如,本文中别处描述的载运工具。在一些实施方式中,所述可移动物体可被有生命的物体,例如,人或动物所携带,或从有生命的物体处起飞。合适的动物可包括鸟类、犬科、猫科、马、牛、羊、猪、海豚、啮齿动物或昆虫。

[0204] 所述可移动物体可在所述环境内在六个自由度上(例如,三个平移的自由度和三个旋转的自由度)自由地移动。或者,在一个或多个自由度上,所述可移动物体的移动可能是受约束的,例如约束于预设的路径、轨道或朝向。所述移动可通过任何合适的致动机构,例如引擎或电机,来致动。所述可移动物体的致动机构可通过任何合适的能源来提供动力,例如电能、磁能、太阳能、风能、重力能、化学能、核能或其任何合适组合。或者,所述可移动物体可被生物体所携带。

[0205] 在有些情况下,所述可移动物体可为飞行器。例如,飞行器可为固定翼飞机(例如,飞机、滑翔机)、旋转翼飞机(例如,直升机、旋翼飞机)、具有固定翼和旋转翼的飞机或不具有固定翼和旋转翼的飞机(例如,飞艇、热气球)。飞行器可为自推进的,例如通过空气自动推进。自推进飞行器可利用推进系统,例如包括一个或多个引擎、电机、轮子、轴、磁铁、旋翼、推进器、桨叶、喷嘴或其任何合适组合的推进系统。在有些情况下,可使用所述推进系统来使所述可移动物体能够从表面起飞、着陆于表面上、保持其当前位置和/或朝向(例如盘旋)、改变朝向和/或改变位置。

[0206] 所述可移动物体可由用户远程控制或由所述可移动物体内的或上的乘坐者在本地控制。所述可移动物体可通过分离的载运工具内的乘坐者远程控制。在一些实施方式中,所述可移动物体为无人可移动物体,例如UAV。无人可移动物体,例如UAV,可以不具有在所述可移动物体上的乘坐者。所述可移动物体可由人或自主控制系统(例如,计算机控制系统)或其任何合适组合所控制。所述可移动物体可为自主或半自主机器人,例如被配置有人工智能的机器人。

[0207] 所述可移动物体可具有任何合适的大小和/或尺寸。在一些实施方式中,所述可移动物体的大小和/或尺寸可将人类乘坐者容纳在载运工具内或上。或者,所述可移动物体的大小和/或尺寸可小于可将人类乘坐者容纳在载运工具内或上的大小和/或尺寸。所述可移动物体的大小和/或尺寸可适合被人举起或携带。或者,所述可移动物体可大于适合被人举起和/或携带的可移动物体的大小和/或尺寸。在有些情况下,所述可移动物体可具有小于或等于约2cm、5cm、10cm、50cm、1m、2m、5m或10m的最大尺寸(例如,长度、宽度、高度、直径、对角线)。所述最大尺寸可大于或等于约2cm、5cm、10cm、50cm、1m、2m、5m或10m。例如,所述可移动物体的相对旋翼的轴之间的距离可小于或等于约2cm、5cm、10cm、50cm、1m、2m、5m或10m。或者,相对旋翼的轴之间的距离可大于或等于约2cm、5cm、10cm、50cm、1m、2m、5m或10m。

[0208] 在一些实施方式中,所述可移动物体的体积可小于 $100\text{cm} \times 100\text{cm} \times 100\text{cm}$ 、小于 $50\text{cm} \times 50\text{cm} \times 30\text{cm}$ 或小于 $5\text{cm} \times 5\text{cm} \times 3\text{cm}$ 。所述可移动物体的总体积可小于或等于约 1cm^3 、 2cm^3 、 5cm^3 、 10cm^3 、 20cm^3 、 30cm^3 、 40cm^3 、 50cm^3 、 60cm^3 、 70cm^3 、 80cm^3 、 90cm^3 、 100cm^3 、 150cm^3 、 200cm^3 、 300cm^3 、 500cm^3 、 750cm^3 、 1000cm^3 、 5000cm^3 、 $10,000\text{cm}^3$ 、 $100,000\text{cm}^3$ 、 1m^3 或 10m^3 。相反地,所述可移动物体的总体积可大于或等于约 1cm^3 、 2cm^3 、 5cm^3 、 10cm^3 、 20cm^3 、 30cm^3 、 40cm^3 、 50cm^3 、 60cm^3 、 70cm^3 、 80cm^3 、 90cm^3 、 100cm^3 、 150cm^3 、 200cm^3 、 300cm^3 、 500cm^3 、 750cm^3 、 1000cm^3 、 5000cm^3 、 $10,000\text{cm}^3$ 、 $100,000\text{cm}^3$ 、 1m^3 或 10m^3 。

[0209] 在一些实施方式中,所述可移动物体的占地面积(可指所述可移动物体所围起的横截面积)可小于或等于约 $32,000\text{cm}^2$ 、 $20,000\text{cm}^2$ 、 $10,000\text{cm}^2$ 、 $1,000\text{cm}^2$ 、 500cm^2 、 100cm^2 、 50cm^2 、 10cm^2 或 5cm^2 。相反地,所述占地面积可大于或等于约 $32,000\text{cm}^2$ 、 $20,000\text{cm}^2$ 、 $10,000\text{cm}^2$ 、 $1,000\text{cm}^2$ 、 500cm^2 、 100cm^2 、 50cm^2 、 10cm^2 或 5cm^2 。

[0210] 在有些情况下,所述可移动物体的重量可不大于1000kg。所述可移动物体的重量可小于或等于约1000kg、750kg、500kg、200kg、150kg、100kg、80kg、70kg、60kg、50kg、45kg、40kg、35kg、30kg、25kg、20kg、15kg、12kg、10kg、9kg、8kg、7kg、6kg、5kg、4kg、3kg、2kg、1kg、0.5kg、0.1kg、0.05kg或0.01kg。相反地,所述重量可大于或等于约1000kg、750kg、500kg、200kg、150kg、100kg、80kg、70kg、60kg、50kg、45kg、40kg、35kg、30kg、25kg、20kg、15kg、12kg、10kg、9kg、8kg、7kg、6kg、5kg、4kg、3kg、2kg、1kg、0.5kg、0.1kg、0.05kg或0.01kg。

[0211] 在一些实施方式中,可移动物体可小于所述可移动物体所携带的负载。所述负载可包括有效负载和/或载体,如本文中别处更详细地描述。在有些示例中,可移动物体的重量与负载重量的比值可大于、小于或等于约1:1。在有些情况下,可移动物体的重量与负载重量的比值可大于、小于或等于约1:1。任选地,载体的重量与负载重量的比值可大于、小于或等于约1:1。当需要时,可移动物体的重量与负载重量的比值可小于或等于1:2、1:3、1:4、1:5、1:10或更小。相反地,可移动物体的重量与负载重量的比值还可大于或等于2:1、3:1、4:1、5:1、10:1或更大。

[0212] 在一些实施方式中,所述可移动物体可具有低能耗。例如,所述可移动物体的能耗可小于约5W/h、4W/h、3W/h、2W/h、1W/h或更小。在有些情况中,所述可移动物体的载体可具有低能率。例如,所述载体的能耗可小于约5W/h、4W/h、3W/h、2W/h、1W/h或更小。任选地,所述可移动物体的有效负载可具有低能耗。例如,小于约5W/h、4W/h、3W/h、2W/h、1W/h或更小。

[0213] 图12示出根据本发明的实施方式的无人飞行器(UAV)1200。所述UAV可为如本文所描述的可移动物体的示例。UAV 1200可包括具有四个旋翼1202、1204、1206和1208的推进系

统。可提供任何数目的旋翼(例如,一个、两个、三个、四个、五个、六个或六个以上)。所述无人飞行器的旋翼、旋翼组件或其他推进系统可使所述无人飞行器盘旋/维持位置、改变朝向和/或改变地点。相对旋翼的轴之间的距离可为任何合适的长度1210。例如,长度1210可小于或等于2m、或小于等于5m。在一些实施方式中,长度1210可在40cm至1m、10cm至2m或5cm至5m的范围内。本文中关于UAV的任何描述可应用于可移动物体,例如不同类型的可移动物体,反之亦然。如本文中所描述,所述UAV可使用辅助起飞系统或方法。

[0214] 在一些实施方式中,所述可移动物体可被配置用于携带负载。所述负载可包括乘客、货物、设备、器具等等中的一者或多者。所述负载可设置在壳体内。所述壳体可与所述可移动物体的壳体分离、或为可移动物体的壳体的部分。或者,所述负载可具有壳体,而所述可移动物体不具有壳体。或者,所述负载的部分或整个负载可不具有壳体。所述负载可相对于所述可移动物体被牢牢地固定。任选地,所述负载相对于所述可移动物体可能为可移动的(例如,可相对于所述可移动物体平移或旋转)。所述负载可包括有效负载和/或载体,如本文中别处所描述。

[0215] 在一些实施方式中,所述可移动物体、载体和有效负载相对于固定参照系(例如,周围环境)和/或相对于彼此的移动可通过终端进行控制。所述终端可为距离所述可移动物体、载体和/或有效负载较远的远程控制装置。所述终端可安置于或固定于支撑平台上。或者,所述终端可为手持式或可穿戴式装置。例如,所述终端可包括智能电话、平板计算机、膝上型计算机、计算机、眼镜、手套、头盔、麦克风或其合适组合。所述终端可包括用户接口,例如键盘、鼠标、操纵杆、触摸屏或显示器。可使用任何合适的用户输入来与所述终端进行交互,例如手动输入的命令、声音控制、手势控制或位置控制(例如,通过终端的移动、位置或倾斜)。

[0216] 所述终端可用于控制所述可移动物体、载体和/或有效负载的任何合适的状态。例如,所述终端可用于控制所述可移动物体、载体和/或有效负载相对于固定参照系和/或相对于彼此的位置和/或朝向。在一些实施方式中,所述终端可用于控制所述可移动物体、载体和/或有效负载的单独元件,例如,所述载体的致动组件、所述有效负载的传感器、或所述有效负载的发射器。所述终端可包括适于与所述可移动物体、载体或有效负载中的一者或多者进行通信的无线通信装置。

[0217] 所述终端可包括用于观看所述可移动物体、载体和/或有效负载的信息的合适的显示单元。例如,所述终端可被配置用于显示所述可移动物体、载体和/或有效负载的关于位置、平移速度、平移加速度、朝向、角速度、角加速度或其任何合适组合的信息。在一些实施方式中,所述终端可显示由所述有效负载提供的信息,例如,由功能性的有效负载提供的数据(例如,由照相机或其他图像捕获装置所记录的图像)。

[0218] 任选地,同一终端既可控制所述可移动物体、载体和/或有效负载、或所述可移动物体、载体和/或有效负载的状态,还可以接收和/或显示来自所述可移动物体、载体和/或有效负载的信息。例如,终端可控制有效负载相对于环境的定位,同时显示有效负载捕获到的图像数据、或关于有效负载的位置的信息。或者,可使用不同的终端来实现不同的功能。例如,第一终端可控制所述可移动物体、载体和/或有效负载的移动或状态,而第二终端可接收和/或显示来自所述可移动物体、载体和/或有效负载的信息。例如,第一终端可用于控制有效负载相对于环境的定位,而第二终端显示有效负载捕获到的图像数据。可在可移动

物体与集成终端之间利用各种通信模式,所述集成终端控制所述可移动物体以及接收数据,或可在所述可移动物体与多个终端之间利用各种通信模式,所述多个终端控制所述可移动物体以及接收数据。例如,至少两种不同的通信模式可形成于所述可移动物体与所述终端之间,所述终端控制所述可移动物体以及接收来自所述可移动物体的数据。

[0219] 图15示出根据实施方式的可移动物体1300,所述可移动物体包括载体1302和有效负载1304。虽然可移动物体1300被描述成飞行器,但是此描述无意为限制性的,并且可使用任何合适类型的可移动物体,如先前在本文中所描述。本领域的技术人员将了解本文中在飞行器系统的情形中描述的任何实施方式可应用于任何合适的可移动物体(例如UAV)。在有些情况下,有效负载1304可设置在可移动物体1300上,而不需要载架1302。所述可移动物体1300可包括推进机构1306、感测系统1308和通信系统1310。

[0220] 如先前所描述,推进机构1306可包括旋翼、推进器、桨叶、引擎、电机、轮子、轴、磁铁或喷嘴中的一者或多者。所述可移动物体可具有一个或多个、两个或两个以上、三个或三个以上、或四个或四个以上推进机构。所述推进机构可全都为同一类型的。或者,一个或多个推进机构可为不同类型的推进机构。如本文中别处所描述,可使用任何合适的装置,例如支撑元件(例如,驱动轴),将所述推进机构1306安装在可移动物体1300上。推进机构1306可安装在可移动物体1300的任何合适的部分上,例如,在顶部、底部、前部、后部、侧部或其合适组合上。

[0221] 在一些实施方式中,推进机构1306可使可移动物体1300能够垂直地从表面起飞或垂直地着陆于表面上,而不需要可移动物体1300的任何水平移动(例如,不需要在跑道上滑行)。任选地,推进机构1306可用于允许可移动物体1300在空中按照指定位置和/或朝向进行盘旋。一个或多个推进机构1300可独立于其他推进机构被进行控制。或者,推进机构1300可被配置用于被同时控制。例如,可移动物体1300可具有多个水平取向的旋翼,所述旋翼可为所述可移动物体提供升力和/或推力。可致动所述多个水平取向的旋翼以向所述可移动物体1300提供垂直起飞、垂直着陆和盘旋的能力。在一些实施方式中,一个或多个水平取向的旋翼可按顺时针方向旋转,而一个或多个水平取向的旋翼可按逆时针方向旋转。例如,顺时针旋转的旋翼的数量可等于逆时针旋转的旋翼的数量。每一水平取向的旋翼的旋转速率可独立地变化,以控制每一旋翼所产生的升力和/或推力,从而调整可移动物体1300的空间部署、速度和/或加速度(例如,有关于高达三个的平移自由度和高达三个的旋转自由度)。

[0222] 感测系统1308可包括一个或多个传感器,所述传感器可感测可移动物体1300的空间部署、速度和/或加速度(例如,有关于高达三个的平移自由度和高达三个的旋转自由度)。所述一个或多个传感器可包括全球定位系统(GPS)传感器、运动传感器、惯性传感器、近距离传感器或图像传感器。由感测系统1308提供的感测数据可用于控制可移动物体1300的空间部署、速度和/或方向(例如,如下文所描述,使用合适的处理单元和/或控制模块)。或者,感测系统1308可用于提供关于所述可移动物体周围的环境的数据,例如天气状况、对潜在障碍物的接近、地理特征的位置、人造结构的位置等等。

[0223] 通信系统1310可以通过无线信号1316与具有通信系统1314的终端1312进行通信。通信系统1310、1314可包括任意数量的用于进行无线通信的发射器、接收器和/或收发器。所述通信可为单向通信,使得可在仅一个方向上传输数据。例如,单向通信可仅包括可移动物体1300向终端1312传输数据,反之亦然。数据可从通信系统1310的一个或多个发射器传

输至通信系统1312的一个或多个接收器,反之亦然。或者,所述通信可为双向通信,使得在可移动物体1300与终端1312之间可在两个方向上传输数据。所述双向通信可包括从通信系统1310的一个或多个发射器传输数据至通信系统1314的一个或多个接收器,反之亦然。

[0224] 在一些实施方式中,终端1312可向可移动物体1300、载体1302和负载1304中的一者或多者提供控制数据以及接收来自可移动物体1300、载体1302和有效负载1304中的一者或多者的信息(例如,可移动物体、载体或有效负载的位置和/或运动信息;有效负载感测到的数据,比如有效负载的照相机捕获的图像数据)。在有些情况下,来自终端的控制数据可包括关于可移动物体、载体和/或有效负载的相对位置、移动、致动或控制的指令。例如,所述控制数据可导致可移动物体在位置和/或方向方面的修正(例如,通过推进机构1306的控制)或有效负载相对于可移动物体的移动(例如,通过载体1302的控制)。来自所述终端的控制数据可导致对有效负载的控制,例如控制照相机或其他图像捕获装置的操作(例如,拍摄静态还是动态图片、放大还是缩小、打开还是关闭、切换成像模式、更改图像分辨率、改变焦距、改变景深、改变曝光时间、改变视角或视场)。在有些情况下,来自可移动物体、载体和/或有效负载的通信可包括来自(例如,感测系统1308或有效负载1304的)一个或多个传感器的信息。所述通信可包括来自一个或多个不同类型的传感器(例如,GPS传感器、运动传感器、惯性传感器、近距离传感器或图像传感器)的感测到的信息。此类信息可有关于可移动物体、载体和/或有效负载的位置(例如地点、朝向)、移动或加速度。来自有效负载的此类信息可包括有效负载捕获到的数据或感测到的有效负载状态。由终端1312提供的控制数据可被配置用于控制可移动物体1300、载体1302或有效负载1304中的一者或多者的状态。备选地或相结合地,载体1302和有效负载1304还可各自包括通信模块,所述通信模块被配置用于与终端1312进行通信,以至于所述终端可独立地与移动物体1300、载体1302和有效负载1304中的每一者通信并且控制移动物体1300、载体1302和有效负载1304中的每一者。

[0225] 在一些实施方式中,可移动物体1300可被配置用于除终端1312外还与另一远程装置进行通信,或者与另一远程装置通信而不与终端1312进行通信。终端1312还可被配置用于与另一远程装置和可移动物体1300进行通信。例如,可移动物体1300和/或终端1312可与另一可移动物体,或另一可移动物体的载体或有效负载进行通信。当有需要时,所述远程装置可为第二终端或其他计算装置(例如,计算机、膝上型计算机、平板计算机、智能电话、或其他的移动装置)。所述远程装置可被配置用于将数据传输至可移动物体1300、接收来自可移动物体1300的数据、将数据传输至终端1312和/或接收来自终端1312的数据。任选地,所述远程装置可连接至因特网或其他电信网络,使得可将可从可移动物体1300和/或终端1312接收到的数据上传至网站或服务器。

[0226] 图14示意性地示出根据实施方式的用于控制可移动物体的系统1400的框图。系统1400可与本文中描述的系统、装置和方法的任何合适的实施方式结合使用。系统1400可包括感测模块1402、处理单元1404、非暂时性的计算机可读介质1406、控制模块1408和通信模块1410。

[0227] 感测模块1402可利用不同类型的传感器,所述传感器通过不同的方式来收集关于可移动物体的信息。不同类型的传感器可感测不同类型的信号或来自不同源的信号。例如,所述传感器可包括惯性传感器、GPS传感器、近距离传感器(例如雷达)或视觉/图像传感器(例如照相机)。感测模块1402可操作性地连接至具有多个处理器的处理单元1404。在一些

实施方式中,所述感测模块可操作性地连接至传输模块1412(例如,Wi-Fi图像传输模块),所述传输模块被配置用于将感测数据直接传输至合适的外部装置或系统。例如,传输模块1412可用于将感测模块1402的照相机捕获到的图像传输至远程终端。

[0228] 处理单元1404可具有一个或多个处理器,例如可编程处理器(例如,中央处理单元(CPU))。处理单元1404可操作性地连接至非暂时性的计算机可读介质1406。所述非暂时性的计算机可读介质1406可存储可由处理单元1404执行的用于执行一个或多个步骤的逻辑指令、代码指令和/或程序指令。所述非暂时性的计算机可读介质可包括一个或多个存储单元(例如,可移除的介质或外部存储器,比如,SD卡或随机存取存储器(RAM))。在一些实施方式中,来自感测模块1402的数据可被直接地传送至并存储在所述非暂时性的计算机可读介质1406的存储单元内。非暂时性的计算机可读介质1406的存储单元可存储逻辑指令、代码指令和/或程序指令,所述指令可由处理单元1404执行以执行本文中描述的方法的任何合适的实施方式。例如,处理单元1404可被配置用于执行指令以使处理单元1404的一个或多个处理器分析由所述感测模块产生的感测数据。所述存储单元可存储来自所述感测模块的感测数据,所述感测数据将由处理单元1404进行处理。在一些实施方式中,所述非暂时性的计算机可读介质1406的存储单元可用于存储由处理单元1404产生的处理结果。

[0229] 在一些实施方式中,处理单元1404可操作性地连接至控制模块1408,所述控制模块被配置用于控制所述可移动物体的状态。例如,所述控制模块1408可被配置用于控制所述可移动物体的推进机构以在六个自由度上调整所述可移动物体的空间部署、速度和/或加速度。备选地或相结合地,所述控制模块1408可控制载体、有效负载或感测模块的状态中的一者或多者。

[0230] 处理单元1404可操作性地连接至通信模块1410,所述通信模块被配置用于传输和/或接收来自一个或多个外部装置(例如终端、显示装置或其他远程控制器)的数据。可使用任何合适的通信方式,例如,有线通信或无线通信。例如,通信模块1410可利用局域网(LAN)、广域网(WAN)、红外线、无线电、WiFi、点对点(P2P)网络、电信网络、云通信等等中的一者或多者。任选地,可使用中继站,例如塔、卫星或移动站。无线通信可依赖于接近或独立于接近。在一些实施方式中,对于通信,视线为必需的,也可不为必需的。通信模块1410可传输和/或接收来自感测模块1402的感测数据、处理单元1404所产生的处理结果、预设的控制数据、来自终端或远程控制器的用户命令等等中的一者或多者。

[0231] 系统1400的部件可被布置为任何合适的配置。例如,系统1400的一个或多个部件可置于所述可移动物体、载体、有效负载、终端、感测系统、或与上述一个或多个部件通信的另一外部装置上。另外,虽然图14描绘了单个处理单元1404和单个非暂时性的计算机可读介质1406,但是本领域的技术人员将了解这不打算为限制性的,并且系统1400可包括多个处理单元和/或非暂时性的计算机可读介质。在一些实施方式中,所述多个处理单元和/或非暂时性的计算机可读介质中的一者或多者可置于不同的位置处,比如,置于可移动物体、载体、有效负载、终端、感测模块、与上述一个或多个部件通信的另一外部装置上,或其合适的组合,如此,由系统1400执行的处理和/或存储功能的任何合适方面可以在前述位置中的一者或多者处进行。

[0232] 虽然在本文中已示出并描述了本发明的优选实施方式,但本领域的技术人员将明显看出此类实施方式仅以举例方式来提供。在不脱离本发明的情况下,本领域的技术人员

现在将可以做出众多变化、改变和替代。将理解,本文中描述的本发明的实施方式的各种替代例可用于实践本发明。希望所附权利要求书限定本发明的范围并且由此涵盖属于这些权利要求和其等效物的范围内的方法和结构。

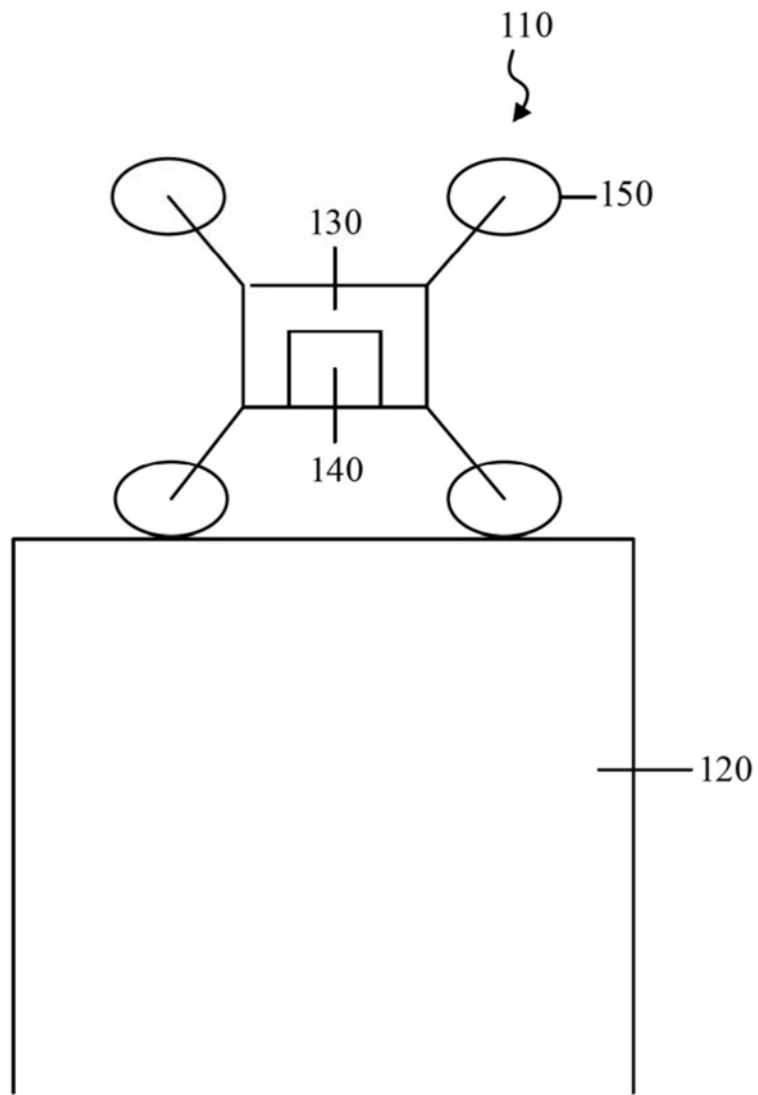


图1

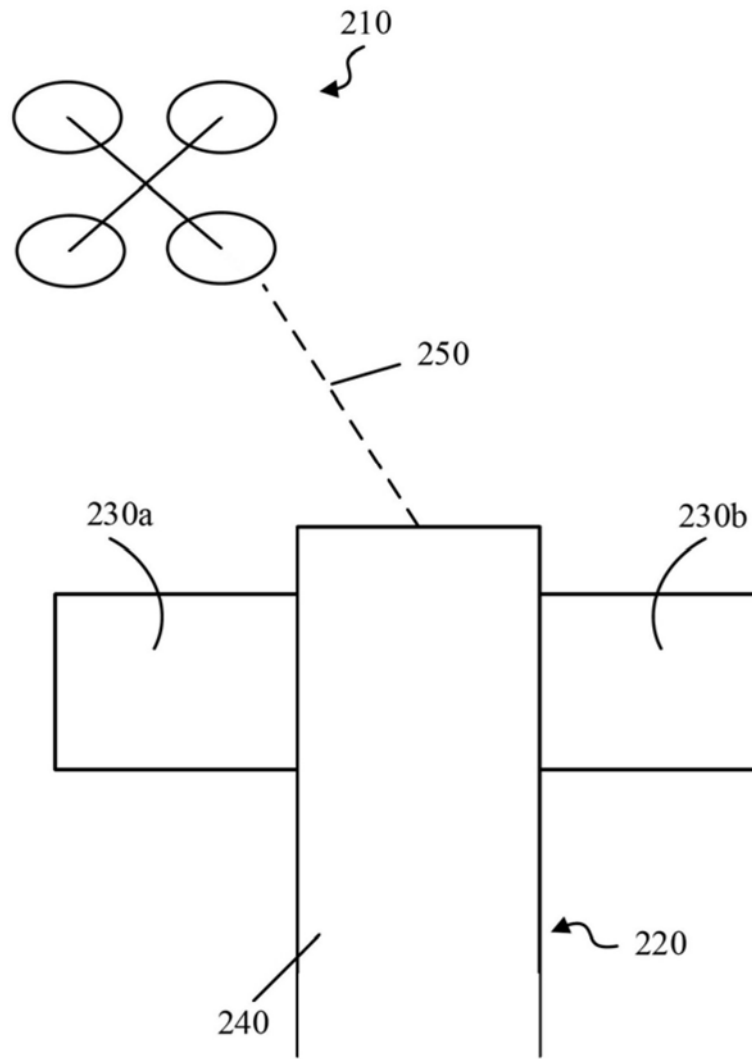


图2

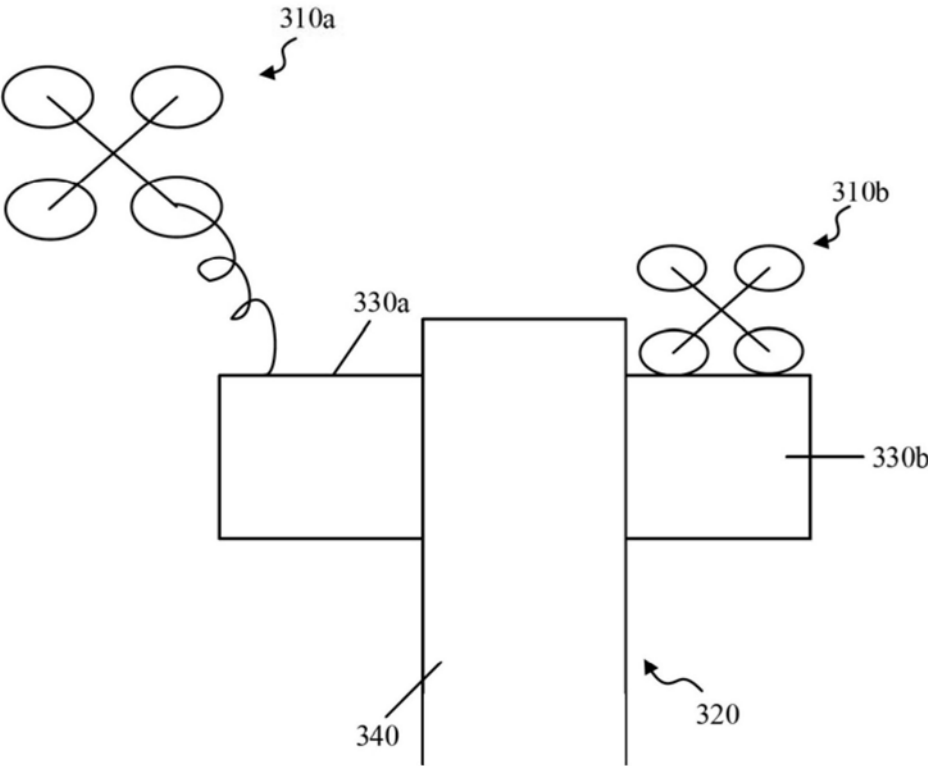


图3

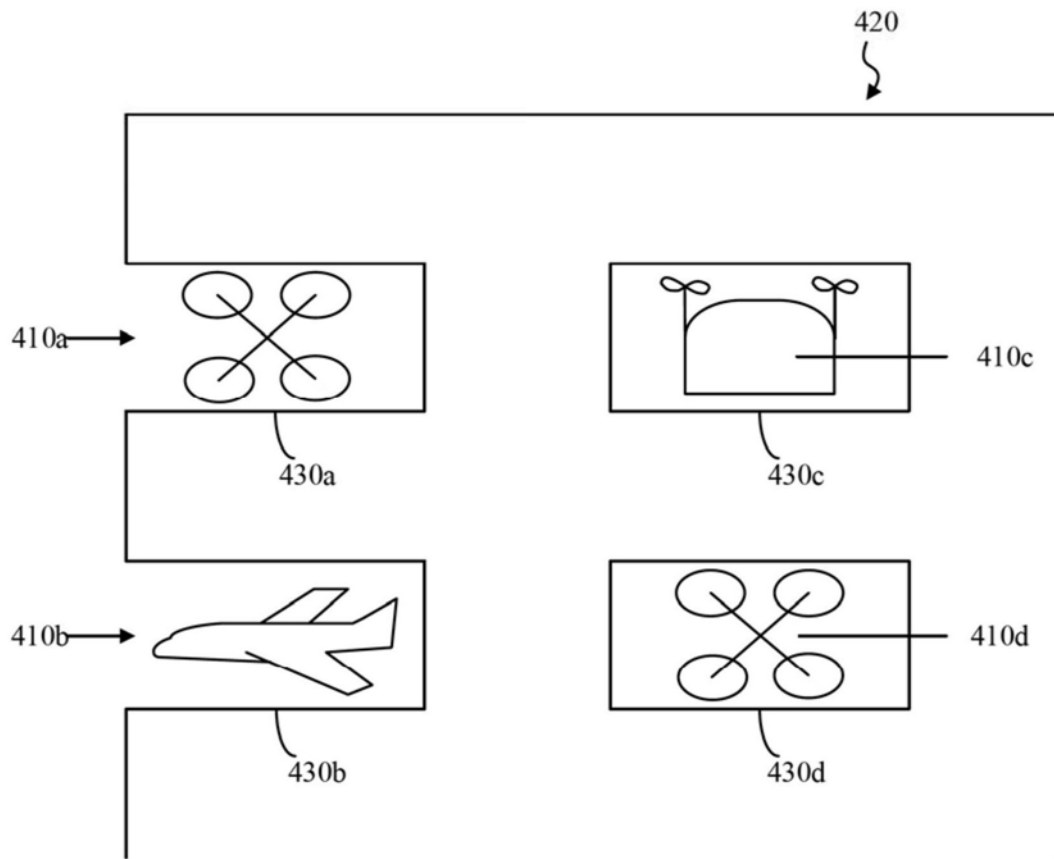


图4

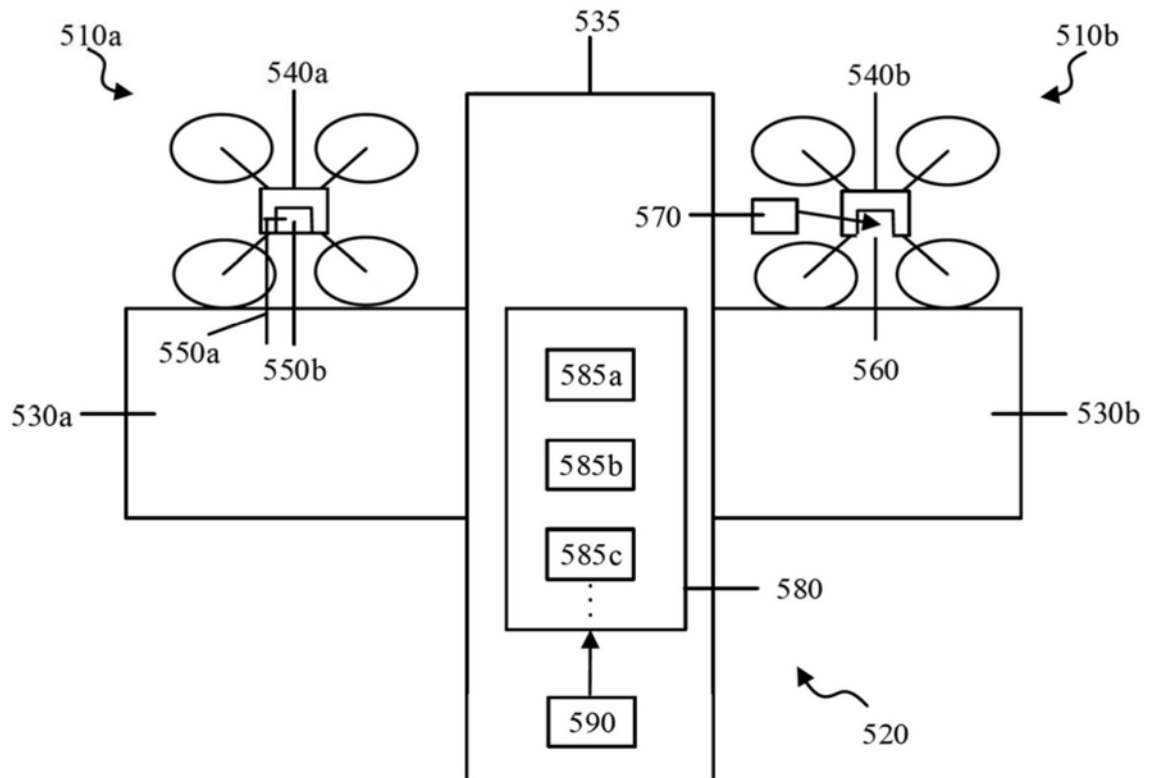


图5

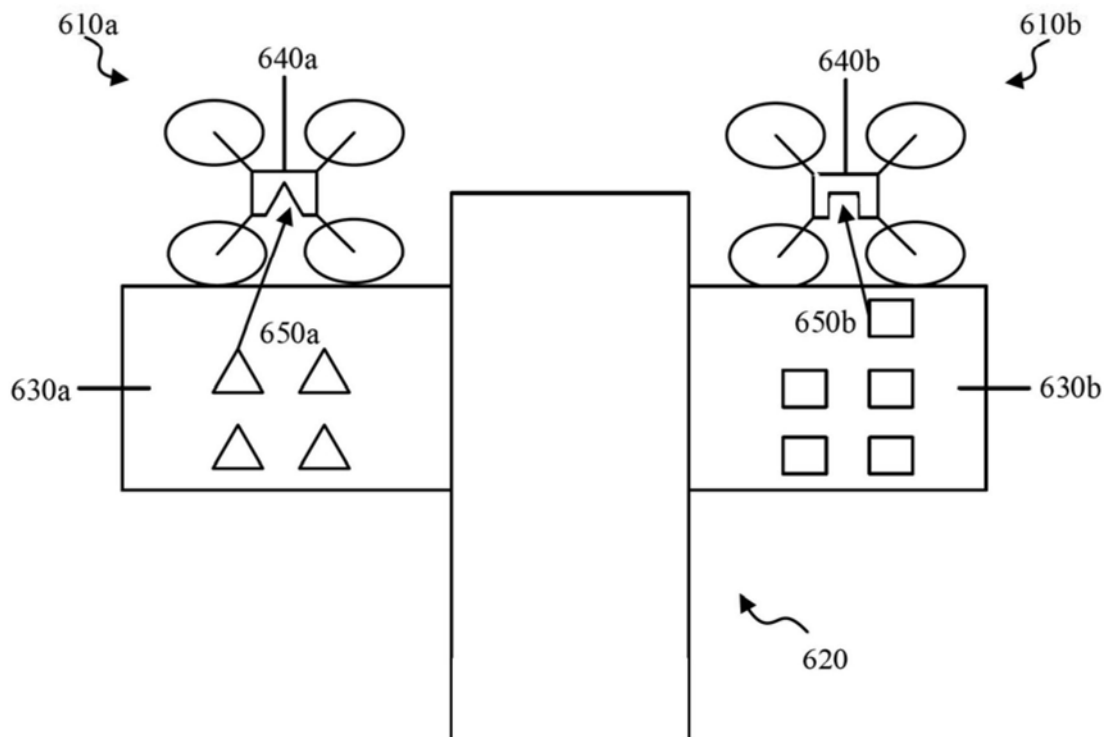


图6

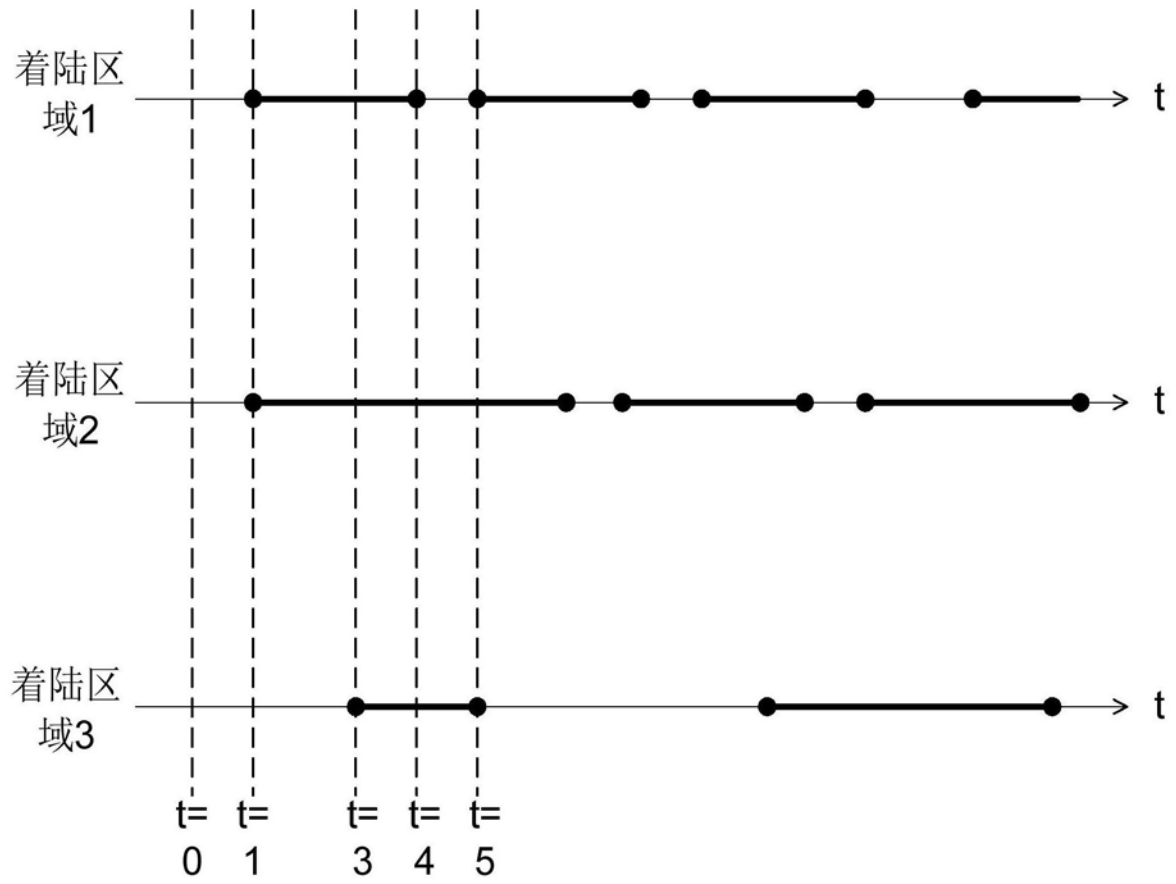


图7

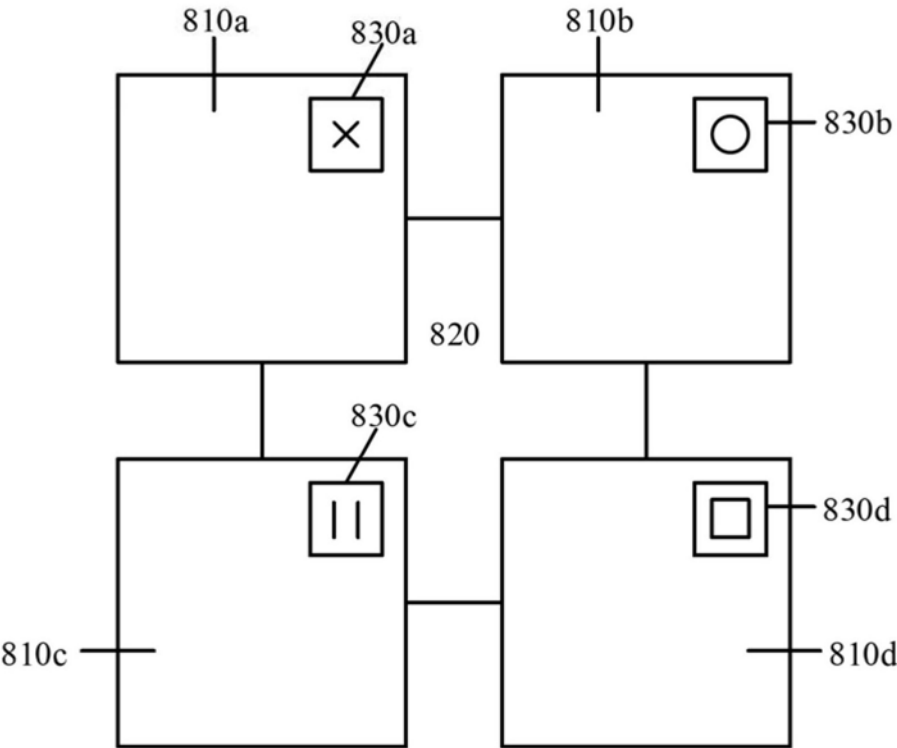


图8

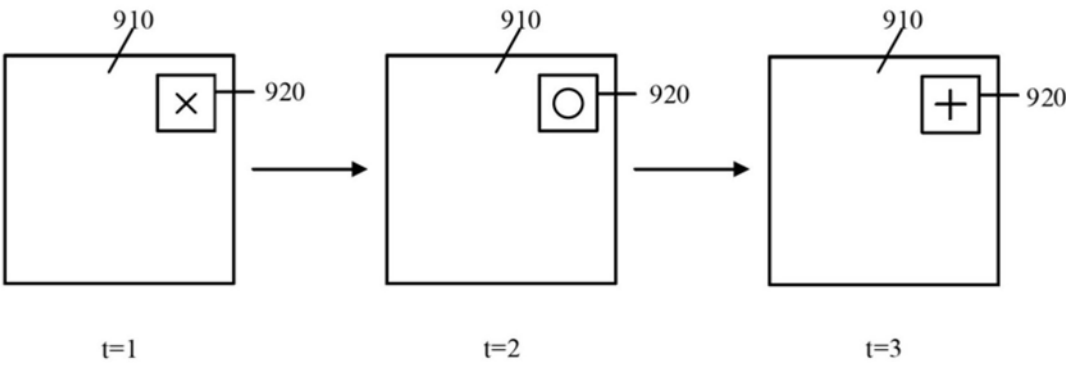


图9

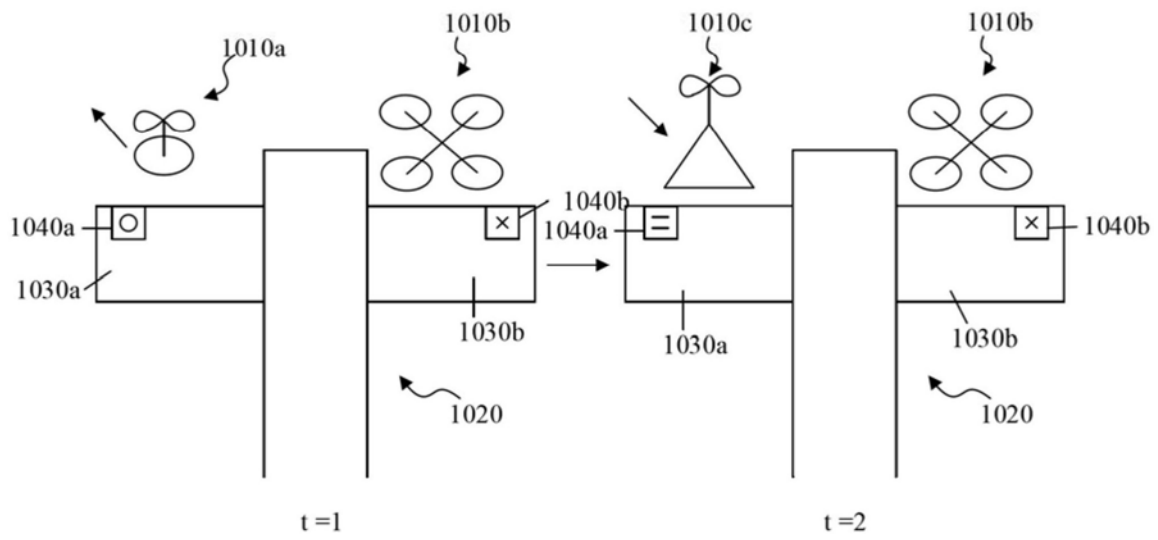


图10

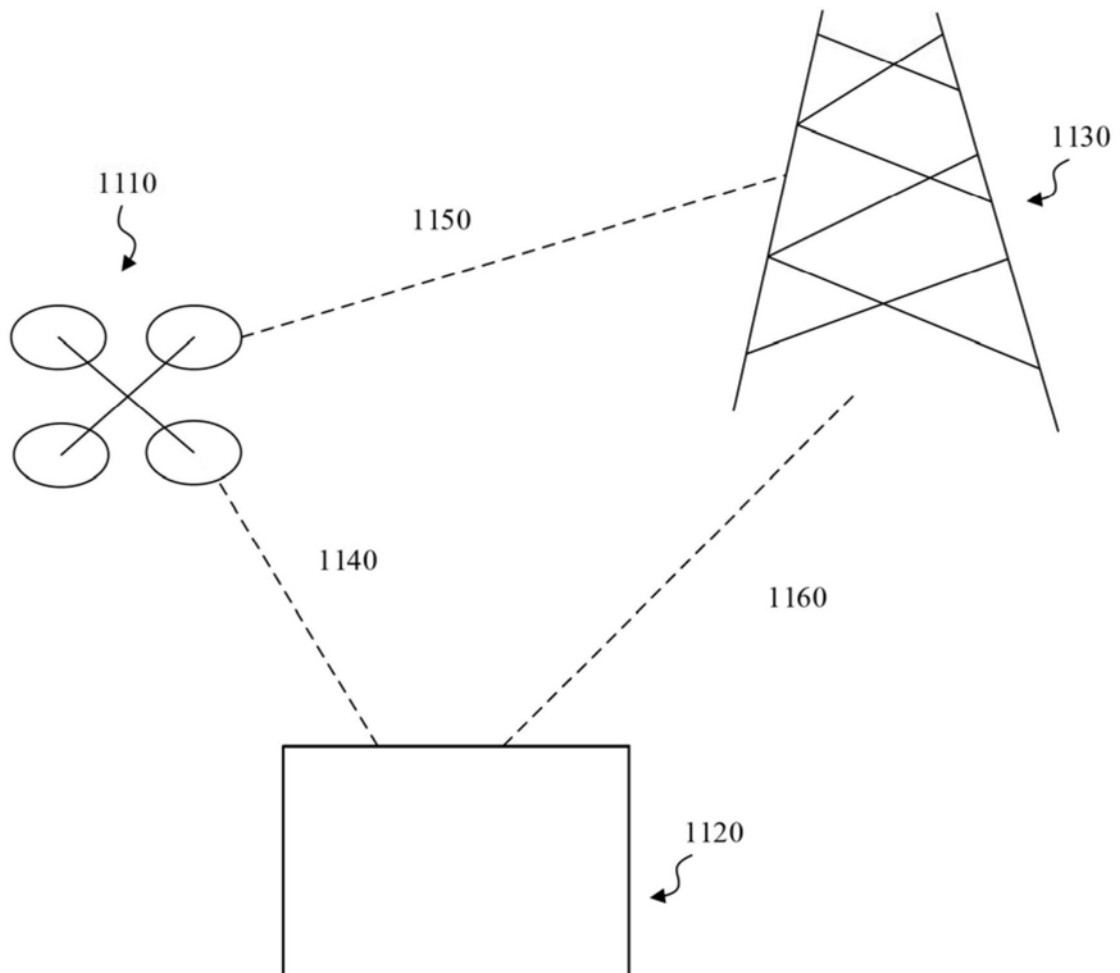


图11

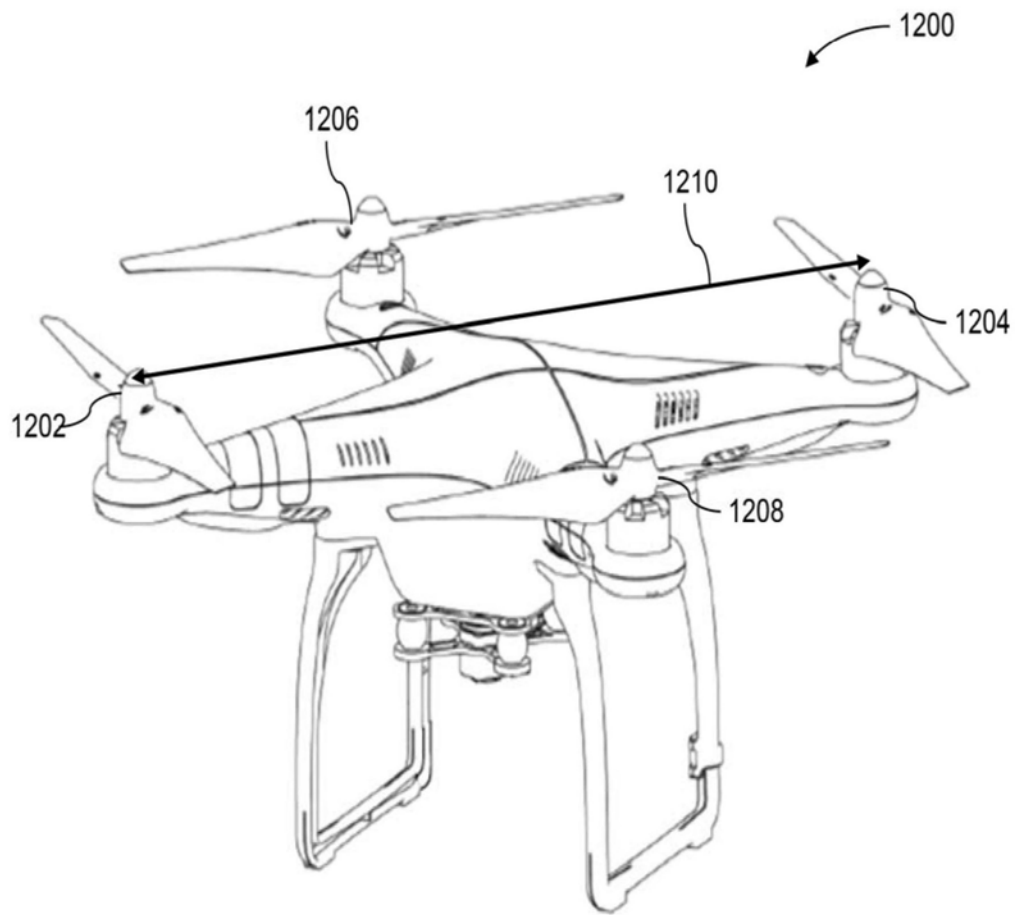


图12

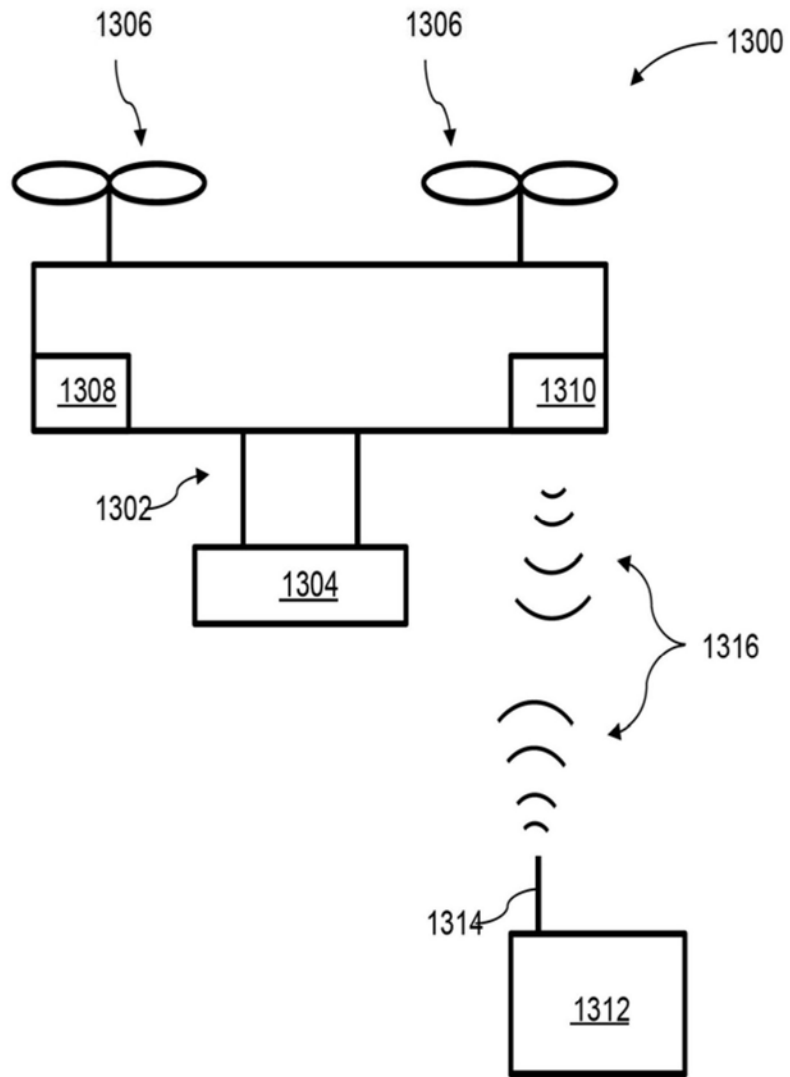


图13

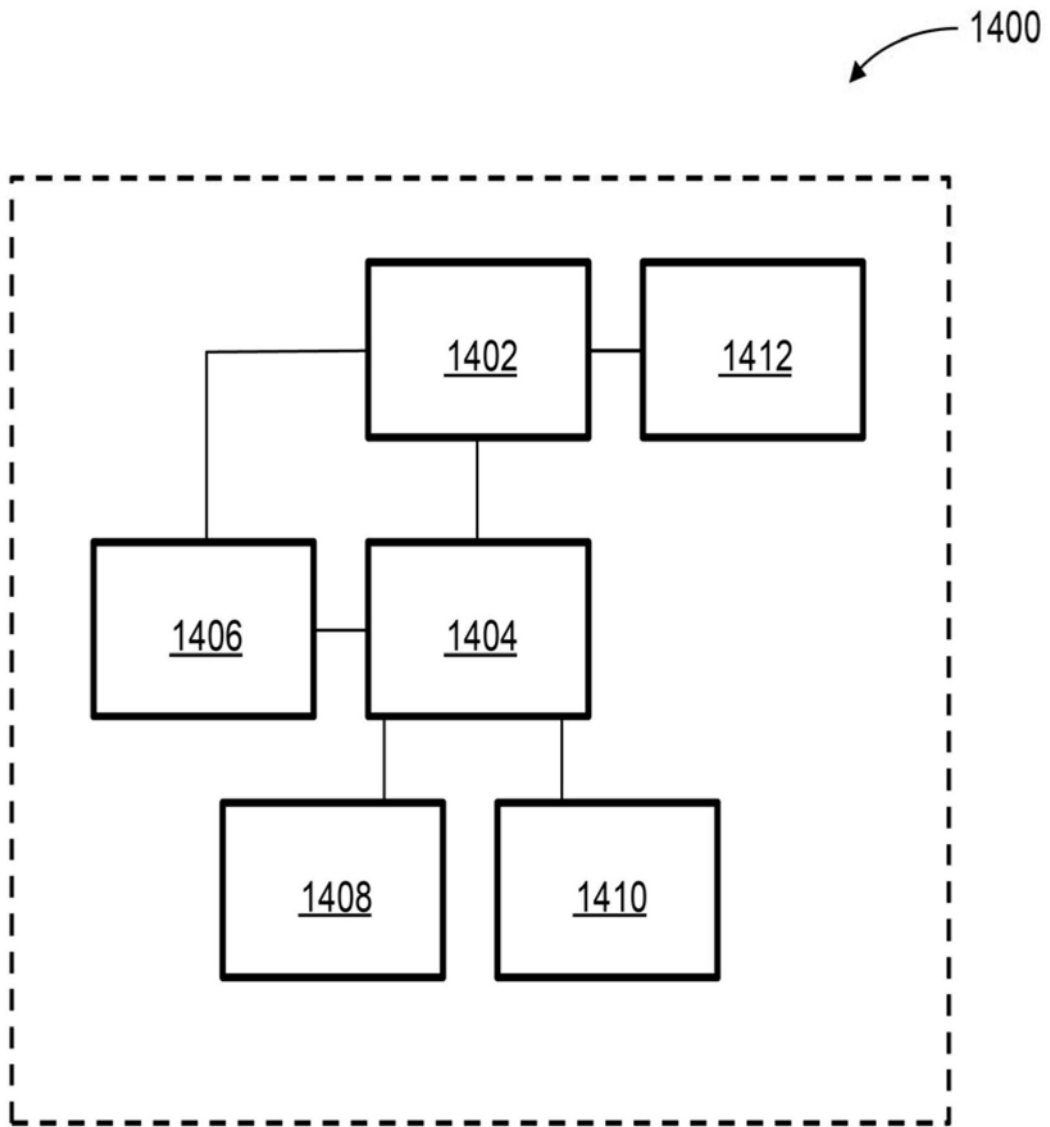


图14

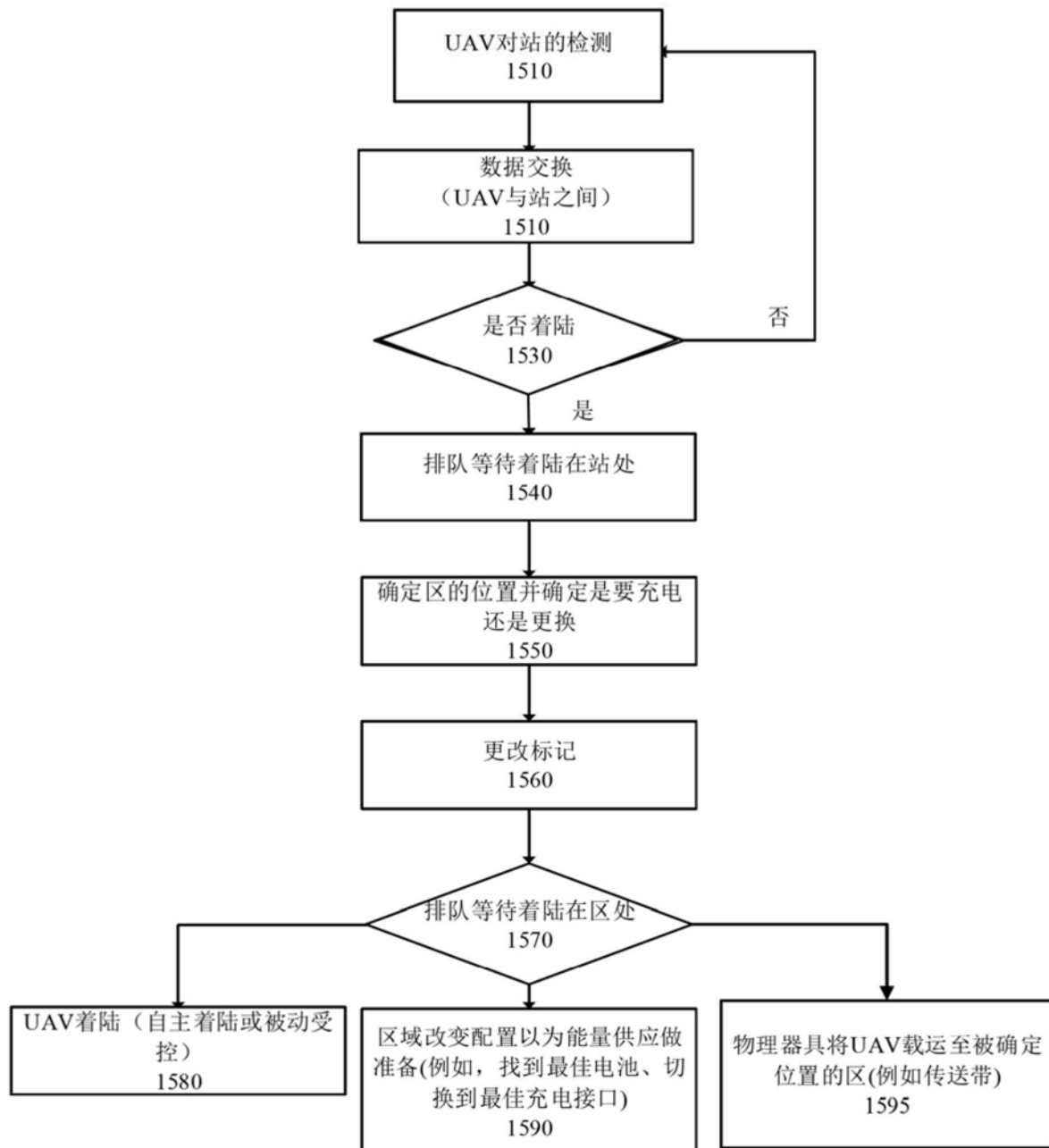


图15