



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101104376 B

(45) 授权公告日 2011.05.25

(21) 申请号 200710136448.6

(22) 申请日 2007.07.11

(30) 优先权数据

60/830,650 2006.07.12 US

60/832,335 2006.07.22 US

11/674,852 2007.02.14 US

(73) 专利权人 许俊峰

地址 362000 福建省泉州市丰泽区东美花苑
13幢203室

(72) 发明人 许俊峰

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 胡晓萍

(51) Int. Cl.

B60F 5/02 (2006.01)

(56) 对比文件

US 3261572 A, 1966.07.19, 说明书第1栏第
72行至第3栏第8行、图1-7.

FR 2868991 A1, 2005.10.21, 说明书第1页

第3行至第10行.

DE 10221304 A1, 2003.11.27, 图1-6.

CN 2659719 Y, 2004.12.01, 说明书第1页第
12行至第2页倒数第2行、图1-6.

US 20050242231 A1, 2005.11.03, 说明书第
0040段、图3.

审查员 赵玉霞

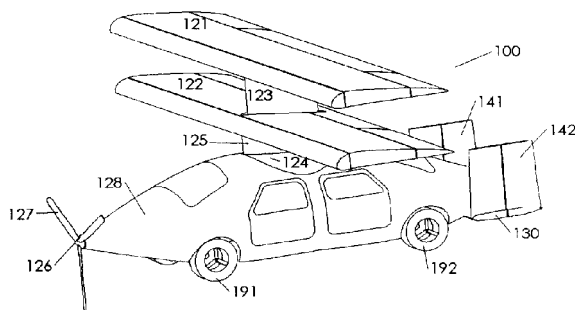
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 5 页

(54) 发明名称

飞行与道路两用交通器及其使用方法

(57) 摘要

本发明提供了一个能够在空中和路面运行的两用交通器和方法。该交通器可以采用飞行形态和路跑形态。该交通器具有前部、后部、上部和底部的机身。交通器还有多翼层的机翼。机翼包括第一翼层和第二翼层。该交通器还有用于耦合翼层和机身的结合部件,此结合部件容许第一翼层和机身有大的相对转动。该交通器还有多个与机身底部耦合的轮子。



1. 一种可采用飞行形态和路跑形态、能够在空中和路面行驶的交通器,该交通器包括:

有前部、后部、上部和底部的机身;

包括第一翼层和第二翼层的多翼层机翼部件,所述的第一翼层有长度和宽度,所述的第一翼层有光滑、弧形的前缘和锐角型的后缘,所述的第二翼层有长度和宽度,至少一个翼层有至少一对副翼;

耦合所述机翼部件和所述机身、容许所述第一翼层和所述机身相对转动的结合部件;所述结合部件容许所述第一翼层与所述第二翼层之间的垂直距离改变,所述结合部件包括在机身上部的基板和接合所述基板和所述机翼翼层的连接;

多个与所述机身底部耦合的轮子,所述多个轮子包括前轮和后轮;

第一推动部件,所述的第一推动部件提供的推动力基本平行于机身的纵轴;

其中:

所述多翼层机翼部件位于所述机身的上部;

在所述的飞行形态下,所述第一翼层和所述第二翼层的长度基本垂直于所述机身的长轴,并且所述第一翼层基本平行于所述第二翼层,所述的第一翼层相对于交通器的纵向垂直平面对称,所述的第二翼层相对于交通器的纵向垂直平面对称;

在所述的路跑形态下,所述第一翼层的长度基本平行于所述机身的长轴。

2. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述第一推动部件与所述机身耦合。

3. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述第一推动部件与所述机翼部件耦合。

4. 如权利要求 1 所述的交通器,其中,所述第一翼层是上翼层。

5. 如权利要求 1 所述的交通器,其中,所述的第一翼层是一体式结构。

6. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述第一翼层是折叠式结构。

7. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述第一翼层是伸出式结构。

8. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述推动部件在所述机身的前部。

9. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述推动部件在所述机身的后部。

10. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述推动部件包括两个叶片。

11. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述推动部件是可从所述交通器上拆卸的。

12. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述交通器还包括第二推动部件。

13. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述交通器还包括第二推动部件,其中:
所述第一推动部件与所述机身前部耦合;
所述第二推动部件与所述机身后部耦合。

14. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述交通器还包括一个在所述机身前部的垂直安定面。

15. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述交通器还包括一个在所述机身前部的鸭式小翼。

16. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述交通器还包括一个尾部装置。

17. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述交通器还包括具有两个垂直尾翼的尾部装置。

18. 如权利要求 1 所述的交通器,交通器还包括一个含有两个水平尾翼的尾部装置。
19. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述交通器还包括在所述机身前部的反射镜。
20. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述交通器还包括在所述机身前部的挡风板。
21. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述交通器在所述的路跑形态宽度少于三米。
22. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述第一翼层高出所述第二翼层一段预定的距离。
23. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述第一翼层包括多个方向舵。
24. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述机翼部件具有上反角结构。
25. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述第一翼层基本呈长方形。
26. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述第一翼层包括飞行控制装置。
27. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述第一翼层的长度长于所述第二翼层。
28. 如权利要求 1 所述的交通器,其特征在于,所述交通器还包括在所述机身一侧的至少一扇门。
29. 一种改变可路跑飞机使它可以路跑的方法,该可路跑飞机能够采用飞行形态和路跑形态,该可路跑飞机包括机身和有第一翼层和第二翼层的多翼层机翼部件,所述第一翼层有长度和宽度,所述的第一翼层有光滑、弧形的前缘和锐角型的后缘,所述的第二翼层有长度和宽度,至少一个翼层有至少一对副翼,所述多翼层机翼部件位于所述机身的上部,所述方法包括:
 - 转动所述第一翼层使其长度与所述机身的长轴基本平行,
 - 在所述的飞行形态下,所述第一翼层和所述第二翼层的长度基本垂直于所述机身,并且所述第一翼层基本平行于所述第二翼层,所述的第一翼层相对于交通器的纵向垂直平面对称,所述的第二翼层相对于交通器的纵向垂直平面对称;
 - 在所述的路跑形态下,所述第一翼层和所述第二翼层的长度基本平行于所述机身;所述方法还包括降低所述第一翼层。
30. 如权利要求 29 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括降低所述第二翼层。
31. 如权利要求 29 所述的方法,其特征在于,所述第一翼层是上翼层。
32. 如权利要求 29 所述的方法,其特征在于,所述第一翼层沿第一方向转动,所述第二翼层沿第二方向转动,所述第一方向与所述第二方向相反。
33. 如权利要求 29 所述的方法,其特征在于,所述可路跑飞机包括推动部件,所述的推动部件提供的推动力基本平行于机身的纵轴。
34. 一种改变可飞行汽车使它可以飞行的方法,该可飞行汽车能够采用飞行形态和路跑形态,该可飞行汽车包括机身和有第一翼层和第二翼层的多翼层机翼部件,所述第一翼层有长度和宽度,所述的第一翼层有光滑、弧形的前缘和锐角型的后缘,所述第二翼层有长度和宽度,至少一个翼层有至少一对副翼,所述多翼层机翼部件位于所述机身的上部,所述方法包括:

转动所述第一翼层使其长度与所述机身的长轴基本垂直；

在所述的飞行形态下，所述第一翼层和所述第二翼层的长度基本垂直于所述机身，并且所述第一翼层基本平行于所述第二翼层，所述的第一翼层相对于交通器的纵向垂直平面对称，所述的第二翼层相对于交通器的纵向垂直平面对称；

在所述的路跑形态下，所述第一翼层和所述第二翼层的长度基本平行于所述机身；所述方法还包括升高至少一个翼层。

35. 如权利要求 34 所述的方法，其特征在于，所述第一翼层是上翼层。

36. 如权利要求 34 所述的方法，其特征在于，所述可飞行汽车包括推动部件，所述的推动部件提供的推动力基本平行于机身的纵轴。

飞行与道路两用交通器及其使用方法

[0001] 相关申请

[0002] 本申请涉及本发明人在 2006 年 7 月 12 日提交的题为“两用交通器”的美国临时专利申请第 60/830,650 号,以及本发明人在 2006 年 7 月 22 日提交的题为“两用交通器”的美国临时专利申请第 60/832,335 号;这些文献结合在此。

技术领域

[0003] 本发明是关于能飞行而且路跑的交通器及其使用。更具体地,本发明提供了可用于陆地和空中移动的交通器系统及方法。举例而言,本发明被用于具有多种操作方式和形态的两用交通器。但应当认识到,本发明有更广的适用范围。

背景技术

[0004] 飞行是人类千百年来渴望。数千年前,中国人试着用羽毛做的人造翅膀飞行。十五世纪列奥纳多·达·芬奇设计了扑翼机以模仿鸟的飞行。二十世纪前人们制作了各种滑翔机和气球试图实现这一梦想。直到 1903 年美国的怀特兄弟第一次实现重于空气的、可控制的空中持续飞行,才开创了繁荣创新的航空时代。

[0005] 过去的一百年见证了各种飞行器的发明和改进。现今,飞机能够高速度、长距离地飞行。然而,由于各种不便利原因,飞行器作为交通工具远不如汽车那样普遍。其中一个原因是,为飞行而设计的飞机不适合陆地运行。对很多人来说,有一个只能飞行的交通器是不切合实际的。

[0006] 几十年来,开发一种空陆两用的交通器是许多航空发明者的目标。例如,已开发出常规的使用折叠式或模块式机翼的两用交通器。不幸的是,在实际应用中这些常规交通器不可行。

[0007] 因此,亟待有一种可飞行且可高速地面行驶的交通器和方法。

发明内容

[0008] 本发明是关于能飞行而且路跑的交通器及其使用。更具体地,本发明提供了可用于陆地和空中移动的交通器系统及方法。举例来说,本发明被用于具有多种操作方式和形态的两用交通器。但应当认识,本发明有更广的适用范围。

[0009] 一种可用于空中和高速路面行驶的交通器,它有集成的多层机翼。这多层翼在路面行驶时与机身的长轴基本平行,在空中飞行时基本垂直。部份或全部翼层在地面行驶时可降低以降低交通器的重心和减小侧风影响。在运行方式变换期间机翼在这二个位置之间转换。较佳地,自动转换机构能减轻操作负担和减少人为错误机会。多层翼结构在维持机翼投影面积小的同时大幅度增加了总升力面积。翼层的一体式结构降低了重量、生产难度与成本,提高了它的结构强度,减少了操作磨损,也方便了飞行控制系统,包括副翼、前缘襟翼、后缘襟翼、减速片、翼端方向舵等的集成。另外,现有的各种机翼配置,如翼梢小翼,也可方便地集成。

[0010] 本发明的另一个目的是为这一交通器提供动力机构。活塞发动机和螺旋桨的动力装置因其低价是优先选择,虽然喷气发动机也可用于本交通器。螺旋桨可位于交通器前方或后方,一般称为前拉式和后推式,或者前方后方都有。前方后方都有的结构可以在总推动力不变的条件下让每个螺旋桨短小些。这一结构有重复,在单一螺旋桨或发动机发生故障时提供更好的安全性。路面驾驶时,推动力通过传送系统加到轮子上较好。路面驾驶用螺旋桨推动会引起外物卷吸。高速的螺旋桨转动危及其他车辆与行人。这交通器可有三、四、或更多的轮子。四轮结构因它的稳定性和已被证实的高速性能为优先选择。

[0011] 本发明的另一个目的是扩大道路行驶时的无障碍视野。螺旋桨可有两个或更多叶片。两个叶片时,叶片处于水平位置可为驾驶员扩大视野。三个叶片时,其中一个叶片应该朝下。四个叶片时,四个都跟水平线成 45 度角。这些取向扩大了驾驶员的视野。叶片也可用透明材料做成,以扩大可见性。同样地,道路行驶时在正前上方的多层翼的终端也可用透明材料做成,以便看读高挂的路标和交通灯。

[0012] 另一种途径是在交通器前方安装如摄像机一类的图像感应器,再把图像传递给驾驶员。类似的图像传递也可用于后视和侧视。向上弯曲多层翼的外端部分也可扩广视野。另一种途径是在机身前方安装一个反射镜,以便驾驶员看交通牌。后推式结构没有前方螺旋桨而且能让驾驶员座位更靠近交通器前方,特别有利宽阔视野。以上多种技术的各种组合可以有效地扩大前视、后视和侧视的无障碍视野。

[0013] 本发明的又一个目的是为飞行器提供其他飞行控制的装置。这些装置包括垂直尾翼(又叫垂直安定面)和水平尾翼。含有飞行控制用的方向舵的垂直尾翼可以是单尾或多尾,比如说,双尾或三尾。多尾结构有低高度和大控制面积的优点,这对于两用交通器是个需要考虑的重要因素。垂直尾翼也可安装在机翼的外侧,或者机身前方,这一结构特别适用于螺旋桨在后的情况。具有飞行控制用升降舵的水平尾翼可在主翼的前方或后方,或前后方都有。在主翼前方的又叫鸭式前翼、鸭式小翼、鸭翼。水平尾翼可以是单层或多层。多层尾翼有大控制表面而同时保持小投影面积。

[0014] 根据本发明的一个实施例,提供了一个能在空中和道路运行的交通器,此交通器可采纳飞行形态和路跑形态。此交通器还包括机身和多翼层的机翼。多翼层包括第一翼层和第二翼层。此交通器还具有耦合机翼各翼层和机身的连接部件。这一连接部件容许第一翼层与机身有大幅度的相对转动。此交通器还包括与机身底部耦合的多个轮子。这多个轮子包括一个前轮和一个后轮。另外,这一交通器还有一个推动装置。飞行形态下,机翼第一翼层的长轴与机身基本垂直,与第二翼层基本平行。路跑形态下,机翼第一翼层的长轴与机身基本平行。

[0015] 根据本发明的另一实施例,提供了一个把可路跑飞机改变来道路行驶的方法。这一可路跑飞机可采纳飞行形态和路跑形态。这一可路跑的飞机有机身和一个包括第一翼层和第二翼层的多翼层机翼。这一方法包括旋转第一翼层使它的长轴基本平行于机身。

[0016] 根据本发明的再一种实施例,提供了一个把可飞行的汽车改变来空中飞行的方法。此可飞行的汽车可采纳飞行形态和路跑形态。此可飞行的汽车有机身和一个包括第一翼层和第二翼层的多翼层的机翼。这一方法包括旋转第一翼层使它的长轴基本垂直于机身。

[0017] 本发明较常规方法有许多优点和好处。例如,本发明提供了一种可靠、方便、经济

的可路跑飞机。与常规设计相比,这种飞机容易制造、结构强度高、重量轻并集成了传统的飞行控制装置。例如,本发明的各种实施例适合普通消费者,可大幅度缩短中长途旅行时间。根据不同的实施例,这些优点可以部分或全部实现。这些和其他好处在本说明书中,特别是以下部分,会有更具体的描述。

[0018] 以下的具体描述和附图有助于更好地了解本发明更多的目的、特征和优点。

[0019] 附图简述

[0020] 图 1A、1B 和 1C 描绘了本发明的一种实施例,一架可路跑飞机。

[0021] 图 2A 和 2B 描绘了本发明的另一种实施例,一架可路跑飞机。

[0022] 图 3A 和 3B 描绘了本发明的又一种实施例,一架可路跑飞机。

[0023] 图 4A 和 4B 描绘了本发明的再一种实施例,一架可路跑飞机。

[0024] 图 5A 和 5B 描绘了本发明的又一种实施例,一架可路跑飞机。

[0025] 图 6A 和 6B 描绘了本发明的又一种实施例,一架可路跑飞机。

[0026] 图 7A 和 7B 描绘了本发明的又一种实施例,一架可路跑飞机。

[0027] 实施例具体描述

[0028] 本发明关于能飞行而且路跑的交通器及其使用。更具体地,本发明提供了可用于陆地和空中移动的交通器系统及方法。 举例来说,本发明被用于具有多种操作方式和形态的两用交通器。 但应当认识到,本发明有更广的适用范围。

[0029] 如上所述,陆空两用的交通器是几代飞行者的渴望。大众媒体中,这一类型的交通器也叫作可路跑飞机、可路跑个人空中车辆、飞车、等等。一般而言,这一类型的交通器既能够在道路上合法行驶,也能够用作飞机。应该注意到,根据本发明的各种实施例的交通器有着广泛的用途,而不仅限于以上提到的特征。

[0030] 以往,不同的企业和个人都努力设计过陆空两用的交通器。不幸的是,这些努力都未能使此类交通器在商业上可行。过去研发出来的这类交通器未能达到这类交通器应有的设计目的。世界上大部分地方要求在街道上合法行驶的车辆不超过某一最大宽度。例如,美国要求道路上行驶的车辆不得超过 8 英尺 6 英寸宽,或者不得超过大约 2.55 米宽。但是,大部分飞机的机翼翼展远大于这一限制,因为一般需要大的机翼来提供足够的升力。

[0031] 1949 年,摩特·泰勒 (Molt Taylor) 基于一种模块设计而设计并制成“空车” (Aerocar),一种可路跑的飞机。一辆“空车”装上后推螺旋桨和机翼转换成飞行模式。在路上,将螺旋桨和机翼从空车上卸下来。 然而, “空车”的翼展为三十四英尺 (大约十米),装上机翼后,“空车”无法在道路上行驶。早先小罗伯特·富尔顿 (Robert Fulton Jr.) 的“空两栖”也采用了类似的机身和机翼组成的设计。

[0032] 具有模块化设计的可路跑飞机未获得商业成功。模块化设计有多种缺陷。首先,可拆卸的机翼一般结构强度差而且不可靠。这样的飞机飞行中经常发生机翼脱离的危险。再者,在模块化设计中,难以集成飞行控制装置,如副翼、前缘襟翼、后缘襟翼等,因为必须把这些装置嵌在可拆卸的机翼上,而这是较困难的。此外,重复的拆卸和安装机翼要求操作者有良好的机械技能和体力,因此这使得一般消费者难以操作。另外,重复的拆卸和安装机翼容易出现人为失误。

[0033] 在另一种方案中,可陆行飞机采用了与机身集成的机翼。由于空中飞行所需的最小翼展一般远大于街上合法车辆的宽度,机翼一般能够有不同形态的,这样可方便可陆行

飞机满足路上宽度要求。根据一种常用的技术,是把机翼折叠,然后再转 90 度,这样折叠后的机翼沿着机身的长轴排列。机翼的折叠与转动大大地减小了可陆行飞机的宽度。根据不同的设计,机翼收置在可陆行飞机的两侧或上方。飞行时,折叠的机翼复原到全长以提供足够的机翼面积。

[0034] 在另一种方案中,可陆行飞机采用了可伸出的机翼。陆行时,这类飞行器的机翼采用类似收缩望远镜的方式收回以减小了其宽度。飞行时,机翼采用类似伸展望远镜的方式伸出到全长以提供足够的机翼面积和升力。

[0035] 可折叠和 / 或可伸出的机翼的一大缺点是结构强度差,因为这些机翼分成多块。另外,具有这些结构的机翼一般难以实施,因为控制部件和系统的集成相当困难。还有,这种机翼的造价高。

[0036] 因此,本发明的不同实施例提供了一个有多翼层而且可转动的机翼。根据本发明的不同实施例提供了结构强度高和升力面积大的机翼。

[0037] 根据各种实施例,本发明公开了一种在空中和道路都能够以相当高速行驶的交通器。比如,根据本发明的交通器在空中飞行的速度与小飞机可比,在道路行驶的速度与汽车可比。如上所述,这一可路跑飞机的一种实施例有一个在机身上方的多翼层的机翼。这一多层翼有不同的形态。比如,飞行时,这一多层翼垂直于机身;路跑时,这一多层翼旋转,变成平行于机身,以减小交通器的宽度。下文提供了更多的具体实施例的说明。应该认识到,这些实施例只提供范例,在本发明的范围与宗旨内,还有其他变化与选择。

[0038] 多层翼的使用追溯到 1903 年怀特兄弟的历史性飞行。多层翼的结构强度是它在航空业早期流行的原因之一。随着技术的成熟和单层翼的强度的提高,多层翼逐渐过时了。在航空业早期,多层翼是固定在机身上的,底层在机身的底部附近,以提供坚固的结构、方便的构造和最大的翼层间距。使用过程中多层翼相对于机身没有不同的取向。它们的高度是不可调的。相比之下,本发明的实施例提供的交通器使用的多层翼有许多新增增加的机动性,更重要的,是用在可路跑的飞机上。

[0039] 图 1A、1B 和 1C 描绘了本发明的一种实施例,一架可路跑飞机。这些图形仅提供了一个范例,不应该不适当地限制了权利要求的范围。本领域普通技术人员可以认识到许多修改、变化和改型。

[0040] 图 1A 显示了一架可路跑的飞机 100 的飞行形态,图 1B 是它的路跑形态。可路跑飞机 100 具有以下部件:

- [0041] 1. 机身 128;
- [0042] 2. 翼层 121 和 122;
- [0043] 3. 基板 124;
- [0044] 4. 连接 125;
- [0045] 5. 第二连接 123;
- [0046] 6. 轮子 191 和 192;
- [0047] 7. 垂直尾翼 141 和 142;
- [0048] 8. 水平尾翼 130;
- [0049] 9. 螺旋桨 126。

[0050] 机身 128 具流线型以便空中和路面运行。在这一实施例中,机身 128 有边门以便

人员出入。根据需要,门的数量可多可少。机身 128 下方有轮子(如所示轮子 191 和 192)。轮子可有不同用处。例如,除了陆上奔跑用外,这些轮子当飞机 100 在飞行形态时用于起飞和降落。在有些应用中,飞行时轮子部分或全部收回机身以减低空气阻力。在这一实施例中,机身 128 在路跑时有四个轮子支撑。应该注意到,可路跑飞机 100 可以有不同数量的轮子。例如,可路跑飞机可以有两个轮子(类似摩托车)、三个轮子(一个在前两个在后,或者两个在前一个在后)、或者其它数量的轮子。

[0051] 两个翼层 121、122 和机身 128 是通过连接 123、125 和基板 124 耦合在一起的。应该认识到,根据本发明的各种实施例,多层翼的翼层数量不限于两个。比如,三个或更多的翼层也可以。与一般的单层翼相比,多层翼的设计在没有增加投影面积和宽度的条件下提供大得多的升力面积。在一种实施例中,翼层 121 和 122 的结构都是一体式。一体式的结构比折叠式和伸出式的更可靠和坚固。另外,一体式的设计比较容易生产,造价也低。还有,一体式的设计能够简单而自然地集成飞行控制装置。在另一种实施例中,一个或者更多的翼层有增长翼展的机构。比如,翼层的外部,或者仅翼尖小翼,路驶时可折叠在翼层上面,飞行时再外展增加翼展和面积。在又一种实施例中,翼层具有类似望远镜的结构,路驶时翼层靠近翼尖的部分可收缩藏入翼层靠近机身的部分的中心,飞行时再向外伸出增加翼展和面积。

[0052] 空中飞行时不同翼层的相对位置可有多种类型。一种是上翼层的前缘在下翼层的前缘的正上方。另一种是上翼层的前缘在下翼层的前缘的上前方。还有一种是上翼层的前缘在下翼层的前缘的上后方。

[0053] 翼层相对于机身的位置可有多种类型。一种是所有翼层都基本在机身的上部。另一种是一个或多个翼层基本在机身的下部。

[0054] 图 1C 是可路跑飞机的机翼的一个一体式的翼层的简化图。例如,所显示的翼层 150 是图 1A 的翼层 121 或 122。如图所示,翼层 150 包括了集成的空气动力飞行控制部件,如前缘襟翼 151、后缘襟翼 154、副翼 152 和 153、减速板 155。在不同的实施例中,这些控制部件可以有不同于所示的位置、形状、宽长比、尺寸、安置和相对尺寸比例。

[0055] 现在回到图 1A。空中飞行时,翼层 121 和 122 都已经调到了与机身长轴垂直的方向,以便获得空气升力。如果某一翼层有增长翼展和扩大面积的机构,这一机构应该使用以增加空气升力。如图 1A 所示,翼层 121 和 122 基本呈长方形。当翼层转九十度用来路驶时,翼层的长方形形状使交通器的宽度小。应该认识到,根据本发明的宗旨,其他形状也是可能的。比如,有尖削或“粗削”(根梢比不为 1)和掠角(前掠或后掠)的翼层也可使用。

[0056] 螺旋桨 126 在机身的前方。图中螺旋桨 126 有三个叶片 127,其他叶片数量也是可能。根据具体应用,其他螺旋桨布局也可能。下文描述其中的一些布局。比如,可路跑飞机 100 可以有后螺旋桨,或者前后螺旋桨都有。在一些实施例中,螺旋桨 126 是可拆卸的。

[0057] 机身的尾部有两个垂直尾翼 141、142 和平行尾翼 130。这些尾翼一般有可动部分以控制飞行。应该认识到,与单垂直尾翼相比,双垂直尾翼设计提供了更大的控制表面和更好的后视视野。

[0058] 图 1B 显示了可路跑飞机的路跑形态。这图形仅提供了一个范例,不应该不适当地限制了权利要求的范围。本领域普通技术人员可以看到许多修改、变化和改型。图中,翼层 121 和 122 被降低和旋转了。例如,图 1A 中的连接 123 和 125 通过基板 124 收回缩入机

身 128, 让翼层 121 和 122 降低。在一个实施例中, 连接 123 通过翼层 121 的底部与其刚性耦合; 连接 125 通过翼层 122 的底部与其刚性耦合。路跑时, 这两个连接都如图 1B 所示降入基板 124。连接 123 的下部在连接 125 里面。根据本发明, 其他降低翼层的方法也可用。应该认识到, 降低翼层使可路跑飞机路跑时重心较低 (稳定性好)。在一些实施例中, 连接 123 不在垂直方向移动, 路跑时翼层不降低。如果翼层带有增长翼展以便飞行的机构, 这一机构应该反倒逆施, 减短翼展以便路跑。例如, 如果某个翼层有类似望远镜的结构, 翼层外侧的部分应该收缩藏入翼层的内侧部分, 减短翼展以便路跑。

[0059] 在一个实施例中, 基板 124 用于转动翼层。在一些实施例中, 基板 124 还有降低连接 123 和 125 的空间。要把可路跑飞机 100 从飞行形态改成路跑形态, 基板 124 旋转九十度, 使机翼基本平行于机身的长轴。如果翼层带有增长翼展和扩大升力面积的机构, 这一机构应该反倒逆施, 以便减短翼展。在有些实施例中, 当连接 123 和 125 已经藏入基板 124 而且基板 124 已经转动了, 连接 123、125、基板 124、机身相互锁定。在一个实施例中, 减振装置被用来保证锁定装置的机械强度和可靠性。

[0060] 要把可路跑飞机 100 从路跑形态改成飞行形态, 翼层 121 和 122 升高并旋转, 使机翼基本垂直于机身的长轴。如果翼层带有增长翼展和扩大升力面积的机构, 这一机构应该启动, 以增加空气升力。更多的调整, 如尾翼调整, 也应做好。在有些实施例中, 路跑形态和飞行形态之间的转换是自动化的。在另一实施例中, 路跑形态和飞行形态之间的转换是人工完成的。

[0061] 图 2A 和 2B 描绘了本发明的一个实施例, 一架可路跑飞机。这些图形仅提供了一个范例, 不应该不适当地限制了权利要求的范围。本领域普通技术人员可以看到许多修改、变化和改型。

[0062] 图 2A 显示了一架可路跑的飞机 200 的飞行形态, 图 2B 是它的路跑形态。可路跑飞机 200 具有以下部件:

- [0063] 1. 机身 228;
- [0064] 2. 翼层 221 和 222;
- [0065] 3. 基板 224;
- [0066] 4. 基板滑道 251;
- [0067] 5. 连接 223;
- [0068] 6. 轮子 291 和 292;
- [0069] 7. 垂直尾翼 241 和 242;
- [0070] 8. 水平尾翼 230 和 231;
- [0071] 9. 螺旋桨 226; 和
- [0072] 10. 反射镜 261。

[0073] 机身 228 具流线型以便空中和路面运行。在这一实施例中, 机身 228 有边门以便一个或多个人员出入。根据需要, 门的数量可多可少。机身 228 下方有轮子 (如所示轮子 291 和 292), 轮子可有不同用处。例如, 除了陆上奔跑用外, 这些轮子当飞机 200 在飞行形态时用于起飞和降落。在有些应用中, 飞行时轮子部分或全部收回机身以减低空气阻力。在这一实施例中, 机身 228 在路跑时有四个轮子支撑。应该注意到, 可路跑飞机 200 可以有不同数量的轮子。例如, 可路跑飞机可以有两个轮子 (类似摩托车)、三个轮子 (一个在前、

两个在后,或者两个在前、一个在后)、或者其它数量的轮子。

[0074] 两个翼层 221、222 和机身 228 是通过连接 223、基板 224 和基板滑道 251 耦合在一起的。应该认识到,根据本发明的各种实施例,多层翼的翼层数量不限于两个,比如,三个或更多的翼层也可以。与一般的单层翼相比,多层翼的设计在没有增加投影面积和宽度的条件下提供大得多的升力面积。在一种实施例中,翼层 221 和 222 的结构都是一体式。一体式的结构比折叠式和伸出式的更可靠和坚固。另外,一体式的设计比较容易生产,造价也低。还有,一体式的设计能够简单而自然地集成飞行控制装置。在另一种实施例中,一个或者更多的翼层有增长翼展的机构。比如,翼层的外部,或者仅翼尖小翼,路驶时可折叠在翼层上面,飞行时再外展增加翼展和面积。在又一种实施例中,翼层具有类似望远镜的结构,路驶时翼层靠近翼尖的部分可收缩藏入翼层靠近机身的部分的中心,飞行时再向外伸出增加翼展和面积。

[0075] 空中飞行时,翼层 221 和 222 都已经调到了与机身长轴垂直的方向,以便获得空气升力。如果某一翼层有增长翼展和扩大面积的机构,这一机构应该使用以增加空气升力。如图 2A 所示,翼层 221 和 222 基本呈长方形。当翼层转九十度用来路驶时,翼层的长方形形状使交通器的宽度小。如图 2A 所示,翼层 221 和 221 长度不等。下翼层 222 较短。这让驾驶员在路面驾驶时有更广的视野。应该认识到,根据本发明的宗旨,其他形状也是可能的。比如,有尖削或“粗削”(根梢比不为 1)和掠角(前掠或后掠)的翼层也可使用。空中飞行时,良好的飞行控制和飞行效率要求重量分布平衡。基板滑道 251 为重量分布的调整提供了一个自由度。例如,基板 224 可以在基板滑道 251 前后移动,寻找一个位置来平衡负载(如飞行员、乘客、燃油、行李等)的重量。

[0076] 螺旋桨 226 在机身的前方。图中螺旋桨 226 有四个叶片 227,其它叶片数量也可能。根据具体应用,其他螺旋桨布局也可能。下文描述其中的一些布局。比如,可路跑飞机 200 可以有后螺旋桨,或者前后螺旋桨都有。在一些实施例中,螺旋桨 226 是可拆卸的。

[0077] 机身的尾部有两个垂直尾翼 241 和 242、两个平行尾翼 230 和 231,多平面尾翼结构不限于两个平面。例如,三个或更多个平面也可用。垂直尾翼的平面数量也可以不同于水平尾翼的数量。应该认识到,与单水平尾翼相比,双水平尾翼设计提供了更大的控制表面和更好的后视视野;与单垂直尾翼相比,双垂直尾翼设计提供了更大的控制表面和低的尾翼高度。

[0078] 图 2B 显示了可路跑飞机 200 的路跑形态,这图形仅提供了一个范例,不应该不适当地限制了权利要求的范围。本领域普通技术人员可以看到许多修改、变化和改型。图中上翼层 221 被降低和旋转了。例如,图 2A 中的连接 223 使翼层 221 降低缩入基板 224。根据本发明,其他降低翼层的方法也可用。应该认识到,降低翼层使可路跑飞机路跑时重心较低(稳定性好),对侧风的敏感度也降低。在一些实施例中,连接 223 不在垂直方向移动,路跑时翼层不降低。如果翼层带有增长翼展以便飞行的机构,这一机构应该反倒逆施,减短翼展以便路跑。例如,如果某个翼层有类似望远镜的结构,翼层外侧的部分应该收缩藏入翼层的内侧部分,减短翼展以便路跑。在一些实施例中,螺旋桨 226 可拆除,这减小了路跑时的空气阻力,扩大了视野。

[0079] 在一个实施例中,基板 224 用于转动翼层。在一些实施例中,基板 224 还有降低连接 223 的空间。要把可路跑飞机 200 从飞行形态改成路跑形态,基板 224 旋转九十度,使机

翼基本平行于机身的长轴。如果翼层带有增长翼展和扩大升力面积的机构,这一机构应该反倒逆施,以便减短翼展。接着基板 224 可沿着基板滑道 251 移动到另一个位置。这一位置在高速路跑时提供更好的重量分布,或者更好的驾驶视野。在有些实施例中,当连接 223 已经藏入基板 224 而且基板 224 已经转动了,连接 223、基板 224、基板滑道 251、机身相互锁定。在一个实施例中,减振装置被用来保证锁定装置的机械强度和可靠性。在有的实施例中,每次行程翼层的旋转方向与前一次都不同,以保持翼层的平衡和对称。

[0080] 可路跑飞机 200 还包括了一个在机身前部的反射镜 261。路行时镜面 261 不被机翼挡着,提供更多的可见度。除前部的反射镜 261 外,可路跑飞机 200 还可以有后视镜和侧视镜以便提高可见度。

[0081] 要把可路跑飞机 200 从路跑形态改成飞行形态,翼层 221 和 222 转动,使机翼基本垂直于机身的长轴。上翼层 221 升高以获得升力。如果翼层带有增长翼展和扩大升力面积的机构,这一机构应该启动,以增加空气升力。接着基板 224 可沿着基板滑道 251 移动调整重量分布。更多的调整,如尾翼调整,也应做好。在有些实施例中,路跑形态和飞行形态之间的转换是自动化的。在另一实施例中,路跑形态和飞行形态之间的转换是人工完成的。

[0082] 图 3A 和 3B 描绘了本发明的一种实施例,一架可路跑飞机。这些图形仅提供了一个范例,对权利要求的范围不应当有不适当的限制。本领域普通技术人员还可以认识到许多修改、变化和改型。

[0083] 图 3A 显示了一架可路跑的飞机 300 的飞行形态,图 3B 是它的路跑形态。可路跑飞机 300 具有以下部件:

- [0084] 1. 机身 328;
- [0085] 2. 翼层 321 和 322;
- [0086] 3. 基板 324;
- [0087] 4. 第二基板 329;
- [0088] 5. 连接 323;
- [0089] 6. 轮子 391 和 392;
- [0090] 7. 垂直尾翼 341 和 342;
- [0091] 8. 水平尾翼 330;
- [0092] 9. 螺旋桨 326 ;和
- [0093] 10. 鸭式前翼 337。

[0094] 机身 328 具流线型以便空中和路面运行。在这一实施例中,机身 328 有边门以便一个或多个人员出入。根据需要,门的数量可多可少。机身 328 下方有轮子(如所示轮子 391 和 392)。轮子可有不同用处。例如,除了陆上奔跑用外,这些轮子当飞机 300 在飞行形态时用于起飞和降落。在有些应用中,飞行时轮子部分或全部收回机身以减低空气阻力。在这一实施例中,机身 328 在路跑时有四个轮子支撑。应该注意到,可路跑飞机 300 可以有不同数量的轮子。例如,可路跑飞机可以有两个轮子(类似摩托车)、三个轮子(一个在前两个在后,或者两个在前一个在后)、或者其他数量的轮子。

[0095] 两个翼层 321、322 是通过连接 323 和基板 329 耦合在一起的。应该认识到,根据本发明的各种实施例,多层翼的翼层数量不限于两个,比如,三个或更多的翼层也可以。与一般的单层翼相比,多层翼的设计在没有增加投影面积和宽度的条件下提供大得多的升力

面积。在一种实施例中,翼层 321 和 322 的结构都是一体式。一体式的结构比折叠式和伸出式的更可靠和坚固。另外,一体式的设计比较容易生产,造价也低。还有,一体式的设计能够简单而自然地集成飞行控制装置。

[0096] 根据应用情况,空中飞行时不同翼层的相对位置可有多种类型。在一个实施例中,上翼层的前缘在下翼层的前缘的正上方。另一种实施例中,上翼层的前缘在下翼层的前缘的上前方。还有一种实施例是上翼层的前缘在下翼层的前缘的上后方。

[0097] 空中飞行时,翼层 321 和 322 都已经调到了与机身长轴垂直的方向,以便获得空气升力。如图 3A 所示,翼层 321 和 322 带有上反角。上反角结构有利飞行的稳定性。另外,当翼层转动用来路跑时,上反角结构有利扩大视野。应该认识到,根据本发明的宗旨,其他形状和 / 或结构也是可能的。

[0098] 螺旋桨 326 在机身 328 的后方。在有些实施例里,机身 328 的尾部离地较高以便使用一个较大的螺旋桨。图中螺旋桨 326 有三个叶片。其他叶片数量也可能。根据具体应用,其他螺旋桨布局也可能。下文描述其中的一些布局。比如,可路跑飞机 300 可以有前螺旋桨,或者前后螺旋桨都有。在某些实施例中,螺旋桨可分离以便路跑。螺旋桨在可路跑飞机 300 后方能让驾驶员座位更靠近交通器前方,特别有利阔展视野。在一些实施例中,螺旋桨在机身后方让重量分布更好。

[0099] 机身的尾部有两个垂直尾翼 341、342 和平行尾翼 330。应该认识到,与单垂直尾翼相比,双垂直尾翼设计提供了更大的控制表面和更好的后视视野。其他尾翼布局也可用。这些尾翼一般有可动部分以控制飞行。

[0100] 机身的前方有鸭式小翼 337。鸭翼 337 可有可动部分以控制飞行。鸭翼 337 的功能包括协助可路跑飞机 300 飞行时平衡和推迟飞行失速。

[0101] 图 3B 显示了可路跑飞机 300 的路跑形态。这图形仅提供了一个范例,对权利要求的范围不应当有不适当的限制。本领域普通技术人员可以认识到许多修改、变化和改型。图中翼层转动成与机身的长轴平行。在一个实施例中,这两个翼层沿相反方向转动。例如,相反的转动方向提供了更对称的重量分布。图 3A 中的连接 323 让上翼层 321 收回缩入基板 329 和 324。根据本发明,其他降低翼层的方法也可用。应该认识到,降低翼层使可路跑飞机 300 路跑时重心较低(稳定性好),对侧风的敏感度也降低。在一些实施例中,连接 323 不在垂直方向移动,路跑时翼层不降低。

[0102] 在一些实施例中,翼层和机身的相对位置要仔细调整。一个细节是路跑时机翼和螺旋桨的高度和它们的相对位置。在一些实施例中,当翼层旋转用来路跑时,螺旋桨降低。还有,叶片的角度也可调整。例如,螺旋桨有三个叶片时,如果一个叶片朝向地面,螺旋桨的高度最低。

[0103] 在一个实施例中,基板 324 和 329 用于转动翼层。在一些实施例中,基板 324 和 329 还有用来降低连接 323 的空间。要把可路跑飞机 300 从飞行形态改成路跑形态,基板 324 沿一个方向转动九十度,使机翼基本平行于机身的长轴,下翼层 322 飞行时的前缘在机身的右侧。接着基板 329 沿另一个方向转动一百八十度,使上翼层 321 飞行时的前缘在机身的左侧。最后连接 323 降低以降低上翼层 321。在有些实施例中,当连接 323 已经藏入基板 324 和 329 中,而且基板 324 和 329 都已经转动了,连接 323、基板 324、329 和机身相互锁定。在一个实施例中,减振装置被用来保证锁定装置的机械强度和可靠性。在有的实施例

中,每次行程翼层的转动方向与前一次都不同,以保持翼层的平衡和对称。

[0104] 要把可路跑飞机 300 从路跑形态改成飞行形态,翼层 321 和 322 转动,使机翼基本垂直于机身的长轴并有合适的前缘。翼层 321 升高以获得升力。更多的调整,如尾翼调整,也应做好。在有些实施例中,路跑形态和飞行形态之间的转换是自动化的。在另一实施例中,路跑形态和飞行形态之间的转换是人工完成的。

[0105] 图 4A 和 4B 描绘了本发明的一种实施例,一架可路跑飞机。这些图形仅提供了一个范例,对权利要求的范围不应当有不适当的限制。本领域普通技术人员可以认识到许多修改、变化和改型。

[0106] 图 4A 显示了一架可路跑的飞机 400 的飞行形态,图 4B 是它的路跑形态。可路跑飞机 400 具有以下部件:

- [0107] 1. 机身 428;
- [0108] 2. 翼层 421 和 422;
- [0109] 3. 基板 424;
- [0110] 4. 第二基板 429;
- [0111] 5. 连接 423;
- [0112] 6. 轮子 491 和 492;
- [0113] 7. 垂直尾翼 441 和 442;
- [0114] 8. 螺旋桨 426 和 438;
- [0115] 9. 鸭式前翼 437; 和
- [0116] 10. 水平尾翼 430。

[0117] 机身 428 具流线型以便空中和路面运行。在这一实施例中,机身 428 有边门以便一个或多个人员出入。根据需要,门的数量可多可少。机身 428 下方有轮子(如所示轮子 491 和 492)。轮子可有不同用处,例如,除了陆上奔跑用外,这些轮子当飞机 400 在飞行形态时用于起飞和降落。在有些应用中,飞行时轮子部分或全部收回机身以减低空气阻力。在这一实施例中,机身 428 在路跑时有四个轮子支撑。应该注意到,可路跑飞机 400 可以有不同数量的轮子。例如,可路跑飞机可以有两个轮子(类似摩托车)、三个轮子(一个在前、两个在后,或者两个在前、一个在后)、或者其他数量的轮子。

[0118] 两个翼层 421 和 422 是通过连接 423 和基板 429 耦合在一起的。应该认识到,根据本发明的各种实施例,多层翼的翼层数量不限于两个,比如,三个或更多的翼层也可以。与一般的单层翼相比,多层翼的设计在没有增加投影面积和宽度的条件下提供大得多的升力面积。在一种实施例中,翼层 421 和 422 的结构都是一体式。一体式的结构比折叠式和伸出式的更可靠和坚固。另外,一体式的设计比较容易生产,造价也低。还有,一体式的设计能够简单而自然地集成飞行控制装置。

[0119] 空中飞行时,翼层 421 和 422 都已经调到了与机身长轴垂直的方向,以便获得空气升力。如图 4A 所示,翼层 421 和 422 带有上反角。上反角结构有利飞行的稳定性。另外,当翼层转动用来路跑时,上反角结构有利扩大视野。应该认识到,根据本发明的宗旨,其他形状也是可能的。

[0120] 螺旋桨 438 在机身 428 的后方。在有些实施例里,机身 428 的尾部离地较高以便使用一个大的螺旋桨。图中螺旋桨 438 有两个叶片。其他叶片数量也可能。可路跑飞机 400

另外还有前螺旋桨 426。前螺旋桨 426 有两个叶片。其他叶片数量也可能。根据不同的实施例,这两个螺旋桨可用分开的两个发动机或者同一个发动机推动。当这两个螺旋桨用分开的两个发动机推动时,如果一个螺旋桨或者一个发动机出故障,交通器仍然有动力,具有较高的安全性。在一些实施例中,螺旋桨 426 和 428 是可拆卸的。

[0121] 机身的尾部有两个垂直尾翼 441 和 442。应该认识到,与单垂直尾翼相比,双垂直尾翼设计提供了更大的控制表面和更好的后视视野。其他尾翼布局也可用。这些尾翼一般有可动部分以控制飞行。

[0122] 机身的前方有鸭式小翼 437。鸭翼 437 的功能包括协助可路跑飞机 400 飞行时平衡和推迟飞行失速。鸭翼 437 可有可动部分以控制飞行。

[0123] 图 4B 显示了可路跑飞机 400 的路跑形态。这图形仅提供了一个范例,对权利要求的范围不应当有不适当的限制。本领域普通技术人员可以认识到许多修改、变化和改型。图中翼层转动成与机身的长轴平行。在一个实施例中,这两个翼层沿相反方向转动。例如,相反的转动方向提供了更对称的重量分布。图 4A 中的连接 423 让上翼层 421 收回缩入基板 429 和 424。根据本发明,其他降低翼层的方法也可用。应该认识到,降低翼层使可路跑飞机 400 路跑时重心较低(稳定性好),对侧风的敏感度也降低。在一些实施例中,连接 423 不在垂直方向移动,路跑时翼层不降低。

[0124] 在一些实施例中,螺旋桨有可变的螺距,以提高不同速度下的性能。路跑时,叶片的位置可固定在某一角度以提高视野和离地距离。例如,双叶片螺旋桨的叶片应与地平行。高速路跑时,当动力是通过传送装置递给轮子时,叶片的螺距角会影响到空气阻力和扭转力矩,因此是重要的。这两个效应损害了运行效率和车辆的平衡,一般是不想要的。在一些实施例中,路跑时调整螺距角以减小这两个效应。

[0125] 在一个实施例中,基板 424 用于转动翼层,基板 429 用于转动连接 423 和上翼层 421。在一些实施例中,基板 424 和 429 还有降低连接 423 的空间。要把可路跑飞机 400 从飞行形态改成路跑形态,基板 424 转动九十度,使下机翼 422 基本平行于机身的长轴,下翼层 422 飞行时的前缘在机身的左侧。接着基板 429 沿另一个方向转动,使上翼层 421 飞行时的前缘在机身的右侧。在有些实施例中,当连接 423 已经藏入基板 424 和 429 中,而且基板 424 和 429 都已经转动了,连接 423、基板 424、429 和机身相互锁定。在一个实施例中,减振装置被用来保证锁定装置的机械强度和可靠性。在有的实施例中,每次行程翼层的转动方向与前一次都不同,以保持翼层的平衡和对称。

[0126] 要把可路跑飞机 400 从路跑形态改成飞行形态,翼层 421 和 422 转动,使机翼基本垂直于机身的长轴并有合适的前缘。接着升高连接 423 以升高翼层 421,获得升力。更多的调整,如尾翼调整,也应做好。在有些实施例中,路跑形态和飞行形态之间的转换是自动化的。在另一实施例中,路跑形态和飞行形态之间的转换是人工完成的。

[0127] 图 5A 和 5B 描绘了本发明的一种实施例,一架可路跑飞机。这些图形仅提供了一个范例,对权利要求的范围不应当有不适当的限制。本领域普通技术人员可以认识到许多修改、变化和改型。

[0128] 图 5A 显示了一架可路跑的飞机 500 的飞行形态,图 5B 是它的路跑形态。可路跑飞机 500 具有以下部件:

[0129] 1. 机身 528;

- [0130] 2. 翼层 521 和 522, 包括翼端方向舵 571、572、573 和 574 ;
- [0131] 3. 基板 524 ;
- [0132] 4. 连接 523 ;
- [0133] 5. 轮子 591 和 592 ;
- [0134] 6. 螺旋桨 538 ;和
- [0135] 7. 鸭式前翼 537。

[0136] 机身 528 具流线型以便空中和路面运行。在这一实施例中,机身 528 有边门以便一个或多个人员出入。根据需要,门的数量可多可少。机身 528 下方有轮子(如所示轮子 591 和 592)。轮子可有不同用处。例如,除了陆上奔跑用外,这些轮子当飞机 500 在飞行形态时用于起飞和降落。在有些应用中,飞行时轮子部分或全部收回机身以减低空气阻力。在这一实施例中,机身 528 在路跑时有四个轮子支撑。应该注意到,可路跑飞机 500 可以有不同数量的轮子。例如,可路跑飞机可以有两个轮子(类似摩托车)、三个轮子(一个在前、两个在后,或者两个在前、一个在后)、或者其他数量的轮子。

[0137] 两个翼层 521 和 522 是通过连接 523 和基板 524 耦合在一起的。应该认识到,根据本发明的各种实施例,多层翼的翼层数量不限于两个。比如,三个或更多的翼层也可以。与一般的单层翼相比,多层翼的设计在没有增加投影面积和宽度的条件下提供大得多的升力面积。在一种实施例中,翼层 521 和 522 的结构都是一体式。一体式的结构比折叠式和伸出式的更可靠和坚固。另外,一体式的设计比较容易生产,造价也低。还有,一体式的设计能够简单而自然地集成飞行控制装置。

[0138] 空中飞行时,翼层 521 和 522 都已经调到了与机身长轴垂直的方向,以便获得空气升力。如图 5A 所示,翼层 521 和 522 带有上反角。上反角结构有利飞行的稳定性。另外,当翼层转动用来路跑时,上反角结构有利扩大视野。应该认识到,根据本发明的宗旨,其他形状也是可能的。

[0139] 翼层 521 包括翼端方向舵 571 和 572,翼层 522 包括翼端方向舵 573 和 574。这些方向舵在飞行时提供飞行控制和稳定性,也使交通器不再需要垂直尾翼。尾翼装置的消除为可路跑飞机 500 提供更好的视野。

[0140] 螺旋桨 538 在机身 528 的后方。在有些实施例里,机身 528 的尾部离地较高以便使用一个大的螺旋桨。图中螺旋桨 538 有两个叶片。其他叶片数量也可能。螺旋桨 538 的发动机可以在机身的前方或者后方。在一些实施例中,螺旋桨 538 是可拆卸的。

[0141] 机身的前方有鸭式小翼 537。鸭翼 537 有可动部分以控制飞行。鸭翼 537 的功能包括协助可路跑飞机 500 飞行时平衡和推迟飞行失速。

[0142] 图 5B 显示了可路跑飞机 500 的路跑形态。这图形仅提供了一个范例,对权利要求的范围不应当有不适当的限制。本领域普通技术人员可以认识到许多修改、变化和改型。图中翼层转动成与机身的长轴平行。例如,图 5A 中的翼层 521 通过连接 523 收回缩入基板 524。根据本发明,其他降低翼层的方法也可用。应该认识到,降低翼层使可路跑飞机路跑时重心较低(稳定性好)、空气阻力小,对侧风的敏感度也降低。在一些实施例中,连接 523 不在垂直方向移动,路跑时翼层不降低。

[0143] 在一些实施例中,翼层和机身的相对位置要仔细调整。一个细节是路跑时机翼和螺旋桨的高度和它们的相对位置。在一些实施例中,当翼层旋转用来路跑时,螺旋桨降低。

还有,叶片的角度也可调整。例如,螺旋桨有三个叶片时,如果一个叶片朝向地面,螺旋桨的高度最低。

[0144] 在一个实施例中,基板 524 用于转动翼层。在一些实施例中,基板 524 还有降低连接 523 的空间。要把可路跑飞机 500 从飞行形态改成路跑形态,基板 524 转动九十度,使机翼基本平行于机身的长轴。在有些实施例中,当连接 523 已经藏入基板 524 而且基板 524 已经转动了,连接 523、基板 524、机身相互锁定。在一个实施例中,减振装置被用来保证锁定装置的机械强度和可靠性。在有的实施例中,每次行程翼层的转动方向与前一次都不同,以保持翼层的平衡和对称。

[0145] 要把可路跑飞机 500 从路跑形态改成飞行形态,翼层 521 和 522 转动,使机翼基本垂直于机身的长轴。接着升高连接 523 以升高翼层 521,获得升力。更多的调整,如尾翼调整,也应做好。在有些实施例中,路跑形态和飞行形态之间的转换是自动化的。在另一实施例中,路跑形态和飞行形态之间的转换是人工完成的。

[0146] 图 6A 和 6B 描绘了本发明的一种实施例,一架可路跑飞机。这些图形仅提供了一个范例,对权利要求的范围不应当有不适当的限制。本领域普通技术人员可以认识到许多修改、变化和改型。

[0147] 图 6A 显示了一架可路跑的飞机 600 的飞行形态,图 6B 是它的路跑形态。可路跑飞机 600 具有以下部件:

- [0148] 1. 机身 628;
- [0149] 2. 翼层 621 和 622;
- [0150] 3. 基板 624;
- [0151] 4. 层间支撑 681、682、683、684;
- [0152] 5. 轮子 691 和 692;
- [0153] 6. 螺旋桨 638;
- [0154] 7. 鸭式前翼 637;和
- [0155] 8. 前方向舵 641 和 642。

[0156] 机身 628 具流线型以便空中和路面运行。在这一实施例中,机身 628 有边门以便一个或多个人员出入。根据需要,门的数量可多可少。机身 628 下方有轮子(如所示轮子 691 和 692)。轮子可有不同用处。例如,除了陆上奔跑用外,这些轮子当飞机在飞行形态时用于起飞和降落。在有些应用中,飞行时轮子部分或全部收回机身以减低空气阻力。在这一实施例中,机身 628 在路跑时有四个轮子支撑。应该注意到,可路跑飞机 600 可以有不同数量的轮子。例如,可路跑飞机可以有两个轮子(类似摩托车)、三个轮子(一个在前、两个在后,或者两个在前、一个在后)、或者其他数量的轮子。

[0157] 两个翼层 621 和 622 通过层间支撑 681、682、683 和 684 耦合在一起的。应该认识到,根据本发明的各种实施例,多层翼的翼层数量不限于两个。比如,三个或更多的翼层也可以。与一般的单层翼相比,多层翼的设计在没有增加投影面积和宽度的条件下提供大得多的升力面积。在一种实施例中,翼层 621 和 622 的结构都是一体式。一体式的结构比折叠式和伸出式的更可靠和坚固。层间支撑的数量可以多于或少于四。

[0158] 螺旋桨 638 在机身 628 的后方。在有些实施例里,机身 628 的尾部离地较高以便使用一个大的螺旋桨。图中螺旋桨 638 有四个叶片。其他叶片数量也可能。螺旋桨 638 的

发动机可以在机身的前方或者后方。在一些实施例中,螺旋桨 638 是可拆卸的。

[0159] 机身的前方有鸭式小翼 637。鸭翼 637 有可动部分以控制飞行。鸭翼 637 的功能包括协助可路跑飞机 600 飞行时平衡和推迟飞行失速。

[0160] 机身 628 的前部有鸭式前翼 637 和两个方向舵 641 和 642。这些方向舵的部分功能是提供飞行时的稳定性,也使飞行器不再需要垂直尾翼。机身后部尾翼装置的消除为驾驶员提供了更好的后视视野,也消除了尾翼和螺旋桨的相互干扰。

[0161] 图 6B 显示了可路跑飞机的路跑形态。这图形仅提供了一个范例,对权利要求的范围不应当有不适当的限制。本领域普通技术人员可以认识到许多修改、变化和改型。图中翼层转动成与机身长轴平行了。四个翼间支撑提供了上下翼层的机械支撑与连接。它们在飞行与路跑时都有低空气阻力。在一些实施例中,它们的高度可以调整,上翼层 621 路跑时可降低以降低重心(更好的稳定性)。

[0162] 在一个实施例中,基板 624 用于转动翼层。要把可路跑飞机 600 从飞行形态改成路跑形态,基板 624 转动九十度,使机翼基本平行于机身的长轴。接着基板 624 和机身相互锁定。在一个实施例中,减振装置被用来保证锁定装置的机械强度和可靠性。

[0163] 要把可路跑飞机 600 从路跑形态改成飞行形态,翼层 621 和 622 转动,使机翼基本垂直于机身的长轴。更多的调整,如尾翼调整,也应做好。在有些实施例中,路跑形态和飞行形态之间的转换是自动化的。在另一实施例中,路跑形态和飞行形态之间的转换是人工完成的。

[0164] 图 7A 和 7B 描绘了本发明的一种实施例,一架可路跑飞机。这些图形仅提供了一个范例,对权利要求的范围不应当有不适当的限制。本领域普通技术人员可以认识到许多修改、变化和改型。

[0165] 图 7A 显示了一架可路跑的飞机 700 的飞行形态,图 7B 是它的路跑形态。可路跑飞机 700 具有以下部件:

- [0166] 1. 机身 728;
- [0167] 2. 翼层 721 和 722;
- [0168] 3. 基板 724;
- [0169] 4. 连接 725;
- [0170] 5. 轮子 791 和 792;
- [0171] 6. 垂直尾翼 741 和 742;
- [0172] 7. 水平尾翼 730 和 731;
- [0173] 8. 螺旋桨 726; 和
- [0174] 9. 支架 785 和 786。

[0175] 机身 728 具流线型以便空中和路面运行。在这一实施例中,机身 728 有边门以便一个或多个人员出入。根据需要,门的数量可多可少。机身 728 下方有轮子(如所示轮子 791 和 792)。轮子可有不同用处。例如,除了陆上奔跑用外,这些轮子当飞机 700 在飞行形态时用于起飞和降落。在有些应用中,飞行时轮子部分或全部收回机身以减低空气阻力。在这一实施例中,机身 728 在路跑时有四个轮子支撑。应该注意到,可路跑飞机 700 可以有不同数量的轮子。例如,可路跑飞机可以有两个轮子(类似摩托车)、三个轮子(一个在前、两个在后,或者两个在前、一个在后)、或者其他数量的轮子。

[0176] 两个翼层 721、722 和机身 728 是通过连接 725 和基板 724 耦合在一起的。应该认识到,根据本发明的各种实施例,多层翼的翼层数量不限于两个。比如,三个或更多的翼层也可以。与一般的单层翼相比,多层翼的设计在没有增加投影面积和宽度的条件下提供大得多的升力面积。在一种实施例中,翼层 721 和 722 的结构都是一体式。一体式的结构比折叠式和伸出式的更可靠和坚固。另外,一体式的设计比较容易生产,造价也低。还有,一体式的设计能够简单而自然地集成飞行控制装置。

[0177] 空中飞行时,翼层 721 和 722 都已经调到了与机身长轴垂直的方向,以便获得空气升力。如图 7A 所示,翼层 721 和 722 基本呈长方形。当翼层 722 转动九十度用来路驶时,翼层 722 的长方形形状使交通器的宽度小。如图 7A 所示,翼层 721 和 722 的长度不等,下翼层 721 较短。这使路驶时交通器的宽度窄些,因为下翼层 721 不转动。应该认识到,根据本发明的宗旨,其他形状也是可能的。比如,有尖削或“粗削”(根梢比不为 1)和掠角(前掠或后掠)的翼层也可使用。

[0178] 两个支架 785 和 786 连接上翼层 722 和机身 728。这使飞行时交通器更加结实。支架的数量可多于两个。支架也可用于连接下翼层 721 和机身 728,或者下翼层 721 和上翼层 722。

[0179] 螺旋桨 726 在机身的前方。图中螺旋桨 726 有四个叶片。其他叶片数量也可能。根据具体应用,其他螺旋桨布局也可能。比如,可路跑飞机 700 可以有后螺旋桨,或者前后螺旋桨都有。在一些实施例中,螺旋桨 726 是可拆卸的。

[0180] 机身的尾部有两个垂直尾翼 741、742 和两个平行尾翼 730、731。多平面尾翼结构不限于两个平面。例如,三个或更多个平面也可用。垂直尾翼的平面数量也可以不同于水平尾翼的数量。应该认识到,与单水平尾翼相比,双水平尾翼设计提供了更大的控制表面和更好的后视视野;与单垂直尾翼相比,双垂直尾翼设计提供了更大的控制表面和低的尾翼高度。

[0181] 图 7B 显示了可路跑飞机 700 的路跑形态。这图形仅提供了一个范例,对权利要求的范围不应当有不适当的限制。本领域普通技术人员可以认识到许多修改、变化和改型。图中上翼层 722 被降低和转动了,支架 785 和 786 被取下了。例如,图 7A 中的连接 725 收回缩入基板,让翼层 722 降低。根据本发明,其他降低翼层 722 的方法也可用。应该认识到,降低翼层使可路跑飞机路跑时重心较低(稳定性好),对侧风的敏感度也降低。在一些实施例中,连接 725 不在垂直方向移动,路跑时翼层 722 不降低。螺旋桨 726 路跑时可取下。这可以减低空气阻力和气动扭转力矩,扩大视野。

[0182] 在一个实施例中,基板 724 用于转动翼层 722。在一些实施例中,基板 724 还有降低连接 725 的空间。要把可路跑飞机 700 从飞行形态改成路跑形态,基板 724 转动九十度,使上翼层 722 基本平行于机身的长轴。在有些实施例中,当连接 725 已经藏入基板 724 而且基板 724 已经转动了,连接 725、基板 724、机身相互锁定。在一个实施例中,减振装置被用来保证锁定装置的机械强度和可靠性。在有的实施例中,每次旅行翼层的旋转方向与前一次都不同,以保持翼层的平衡和对称。

[0183] 要把可路跑飞机 700 从路跑形态改成飞行形态,上翼层 722 旋转,使机翼基本垂直于机身的长轴。上翼层 722 升高以获得升力。更多的调整,如尾翼调整,也应做好。在有些实施例中,路跑形态和飞行形态之间的转换是自动化的。在另一实施例中,路跑形态和飞行

形态之间的转换是人工完成的。

[0184] 本发明较常规方法有许多优点和好处。例如,本发明提供了一种可靠、方便、经济的可路跑的飞机。与常规方法相比,这一飞机容易制造、结构强度高、重量轻、集成了传统的飞行控制装置。例如,本发明的各种具体实施例适合普通消费者,可大幅度缩短中长途旅行时间。还有,本发明的具体实施例不需要对现有的设备和工艺进行太大的更改就与现有的技术和法规相容。根据不同的实施例,这些优点可以部分或全部实现。

[0185] 应该注意的是,这些范例和具体实施例是用来做举例的。本领域普通技术人员可以认识到许多修改、变化和改型。这些修改、变化和改型都在本申请的宗旨和范围内,并落入权利要求书保护范围中。

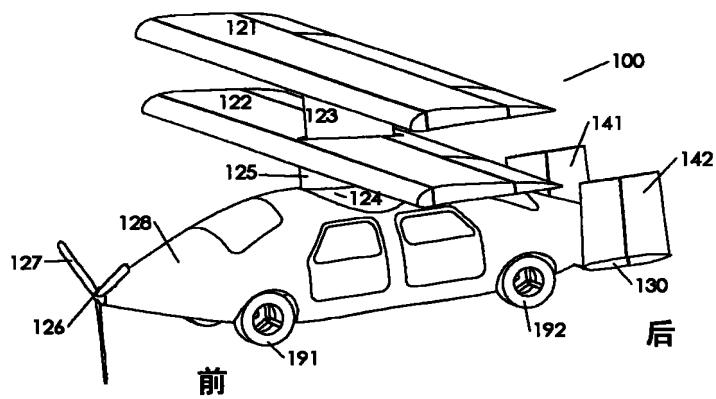


图 1A

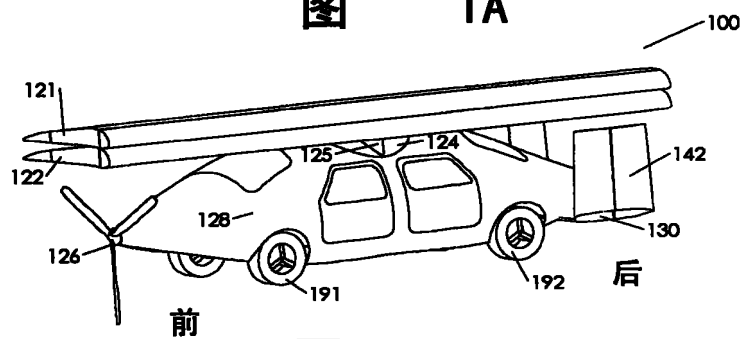


图 1B

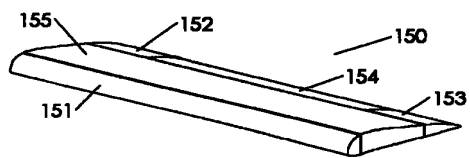


图 1C

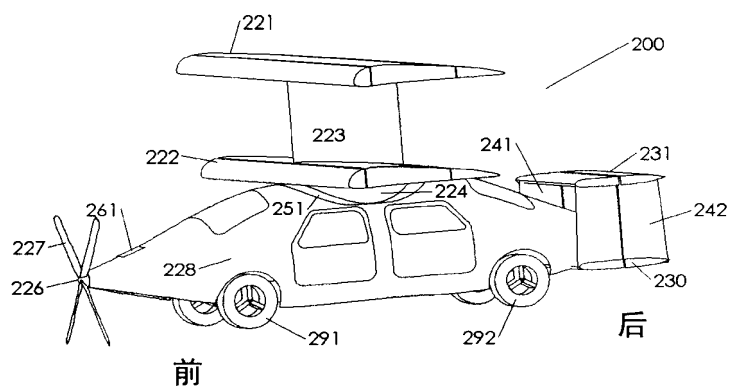


图 2A

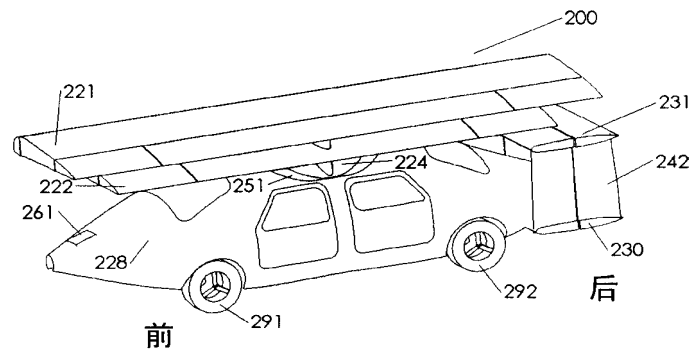


图 2B

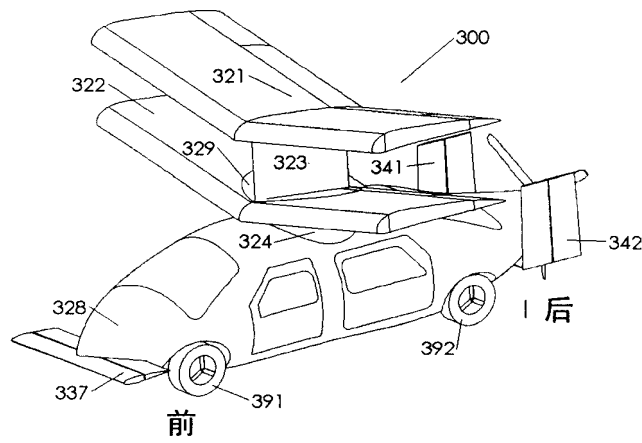


图 3A

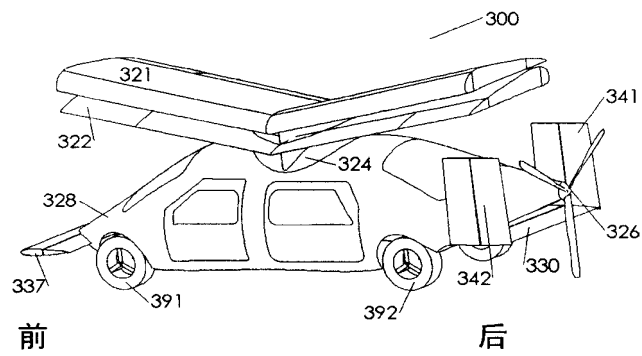


图 3B

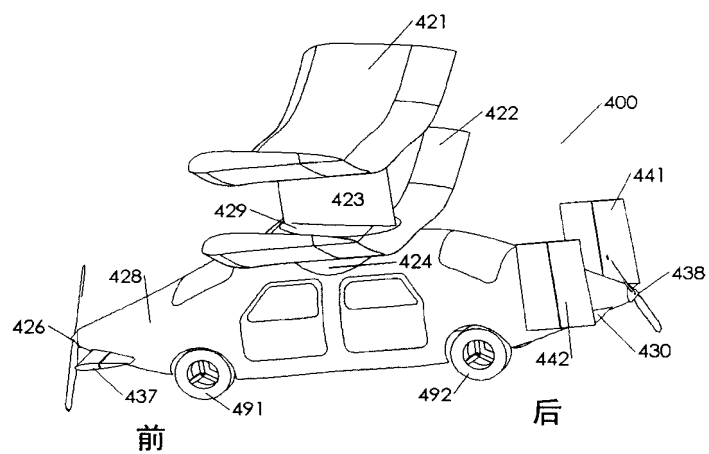


图 4A

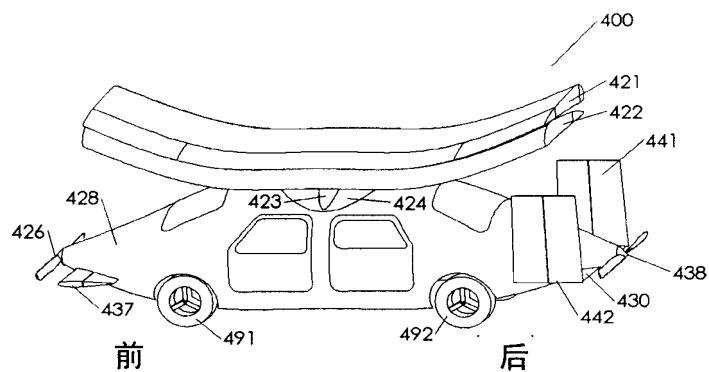


图 4B

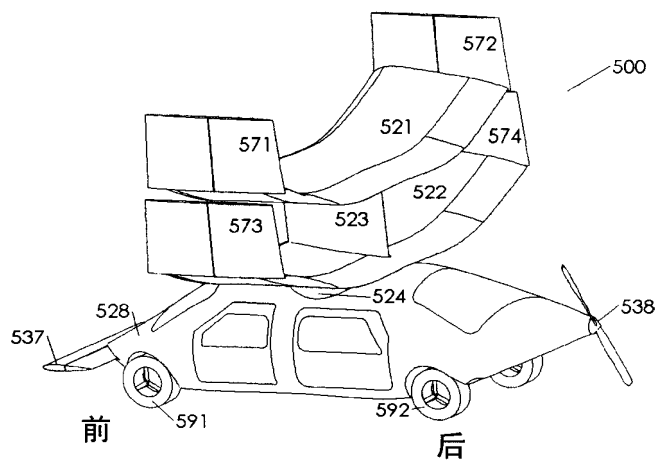


图 5A

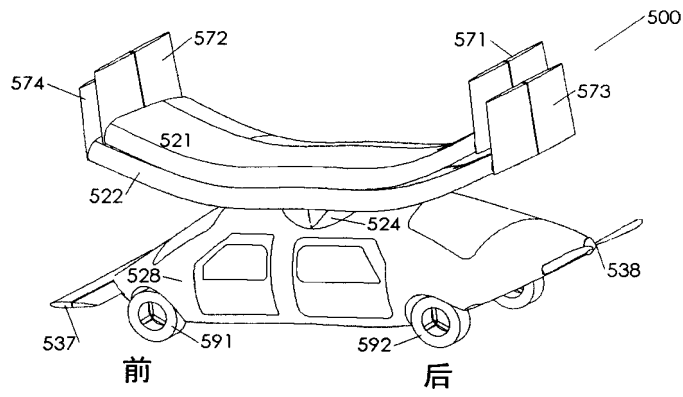


图 5B

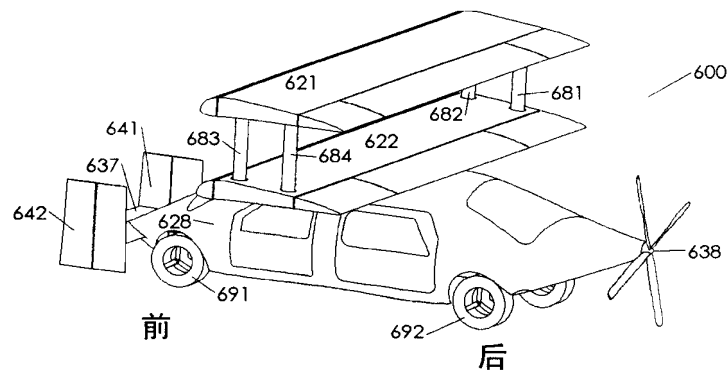


图 6A

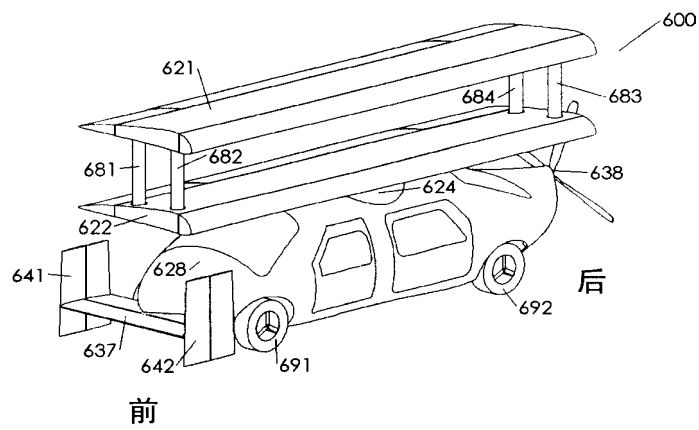


图 6B

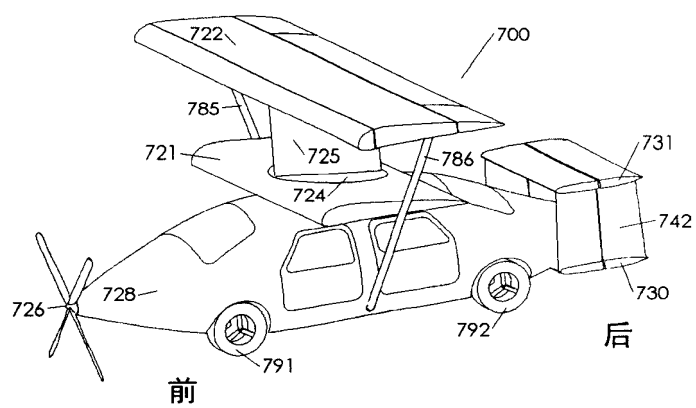


图 7A

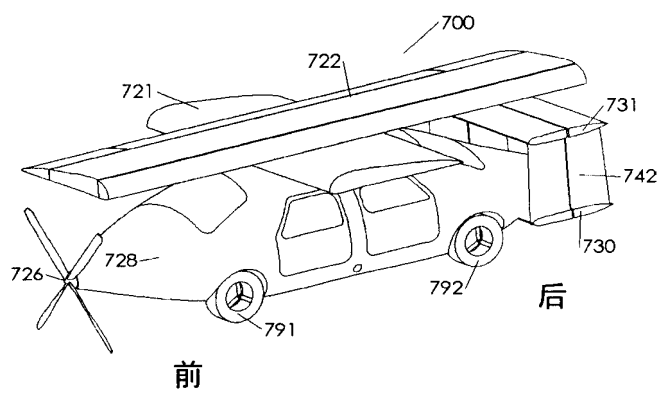


图 7B