



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102137768 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 06

(21) 申请号 200880130928. 4

B64G 5/12(2006. 01)

(22) 申请日 2008. 07. 28

(56) 对比文件

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 02. 28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2008/006190 2008. 07. 28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/012285 EN 2010. 02. 04

(73) 专利权人 弗莱克健康理念股份有限公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 约翰·布朗

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 魏金霞 田军锋

W0 2004074063 A1, 2004. 09. 02,

DE 202006017959 U1, 2007. 04. 05,

US 4579297 A, 1986. 04. 01,

US 4881700 A, 1989. 11. 21,

US 4358072 A, 1982. 11. 09,

CN 1051328 A, 1991. 05. 15,

CN 2695270 Y, 2005. 04. 27,

W0 2007024267 A1, 2007. 03. 01,

US 2003094536 A1, 2003. 05. 22,

FR 2692204 A3, 1993. 12. 17,

CN 2659719 Y, 2004. 12. 01,

US 2707084 A, 1955. 05. 26,

US 5050817 A, 1991. 09. 24,

审查员 张俊彪

(51) Int. Cl.

B60F 5/02(2006. 01)

B64C 37/00(2006. 01)

B64C 3/56(2006. 01)

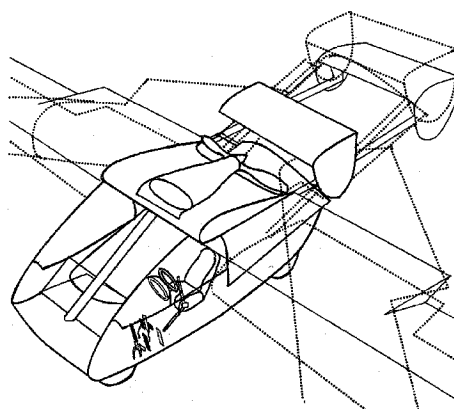
权利要求书3页 说明书35页 附图21页

(54) 发明名称

海陆空全能交通工具

(57) 摘要

具有两个平行的机身或船体且每个机身具有位于下方的可充气浮筒和 / 或轮子以及座舱的可飞行汽车、可上路飞行器、水陆两用、多模式、多功能复合全能个人交通运输工具。具有可变折叠机翼的复合的飞行器、飞机、可飞行空中车辆,其可变折叠机翼能够通过自动变换转变为陆地车辆和水上船只。两机翼储存于机身之间,通过轨道、枢轴和反向旋转且安装在机身上的臂的系统伸展,此时系统齐平地没入机翼下侧并锁定以便飞行。在机翼展开和回缩时,道路运输用的控制装置和飞行控制装置根据需要更替地显露或不可操作地收起。发动机的输出更替地驱动飞行用的推进器、路面行驶用的轮子、和水上运输用的单独的可潜于水下的船用推进器。



1. 一种可上路飞行器,所述可上路飞行器具有彼此平行的两个机身,每个机身具有至少两个轮子,所述至少两个轮子纵向地成列安装在所述机身下侧;所述可上路飞行器上安装有至少两个机翼,

其特征在于,所述可上路飞行器足够窄、足够矮且足够短从而能够合法地在路面上行驶,其中所述机翼在纵向储存位置与侧向展开位置之间摆动,并且在不使用时,所述机翼储存于所述两个机身之间,

其中,可向后伸出的纵向尾翼梁(149、154)在储存期间附接到所述两个机身中的各自的机身上和/或封装在所述两个机身中的各自的机身内,而后部分地向后伸出超过各自机身的后部以便飞行。

2. 如权利要求1所述的可上路飞行器,其中,所述轮子在飞行期间齐平地回缩到所述机身中。

3. 如权利要求1所述的可上路飞行器,所述可上路飞行器具有至少一个纵向成形的可充气的气囊,所述气囊附接到各自机身的下侧以允许在水面上浮力悬浮。

4. 如权利要求1所述的可上路飞行器,其中所述机身具有密封的浮力腔,并且其下侧形状构造成允许水上起飞和降落。

5. 如权利要求1所述的可上路飞行器,所述可上路飞行器具有至少一个马达,所述马达安装在位于所述两个机身之间的连接梁上,所述马达给至少两个轮子和/或至少一个螺旋桨提供动力,所述螺旋桨具有至少两个叶片。

6. 如权利要求5所述的可上路飞行器,其中,所述马达经由与所述两个机身平行且在所述两个机身之间延伸的驱动轴(28)连接至对轮子进行驱动的侧向驱动轴(31、32)。

7. 如权利要求3或4所述的可上路飞行器,所述可上路飞行器具有至少一个动力驱动的船用推进器,所述船用推进器能够从收起位置运动至其潜入水中的位置。

8. 如权利要求1所述的可上路飞行器,其中,所述两个机身之间安装有至少一个翼面,所述至少一个翼面附接有控制表面。

9. 如权利要求1所述的可上路飞行器,其中,所述尾翼梁在它们的后端部处通过尾翼组件彼此连结,所述尾翼组件包括至少一个翼面和至少一个控制表面。

10. 如权利要求1或9所述的可上路飞行器,其中,每个储存的机翼的根部通过枢轴(170)附接到在轨道中行进滚轮上,所述轨道沿着位于所述机翼的相应的展开侧上的所述尾翼梁(149、154)纵向地定位。

11. 如权利要求10所述的可上路飞行器,由此,所述尾翼梁(149、154)的纵向向后运动以偏斜的角度实现,使得当所述向后运动完成时,一方面所述机翼在它们已经为了飞行而侧向旋转之后以及另一方面所述尾翼组件相应地高于或低于所述尾翼梁的近似中点,并且其中,所述尾翼梁的所述近似中点位于各自机身的后端部(63、64)处或位于该后端部(63、64)附近,使得所述尾翼组件和侧向展开的机翼能够以跷跷板式的运动关于所述近似中点向上或向下转动,由此使所述机翼的翼梁短梢(209、210、215、216)能够以跷跷板式的运动摇摆进入接收孔穴中,所述接收孔穴位于所述机身内和/或位于所述机身之间的翼面内。

12. 如权利要求1所述的可上路飞行器,所述可上路飞行器具有两个用于机翼展开的摆臂(81、82),其中,每个摆臂的一个端部附接于所述可上路飞行器上的枢轴,另一个端部附接于各自机翼的下侧部上的枢轴;所述机翼的根部附接于通过轨道中的滚轮行进的枢轴

并在展开过程中绕所述枢轴旋转,所述轨道基本上纵向地沿着所述可上路飞行器安装;并且,所述机翼的下侧部上的所述枢轴通过基本上沿着所述机翼的下侧部的翼展设置的轨道(95、96)内的滚轮行进。

13. 如权利要求 12 所述的可上路飞行器,其中,当所述机翼已经完全侧向地展开时,所述摆臂沉陷到所述机翼的下侧部中并与所述下侧部齐平。

14. 如权利要求 12 所述的可上路飞行器,其中,在机翼储存期间,位于所述摆臂的可上路飞行器端部处的枢轴以允许所述摆臂连同它们所支承的所述机翼在相对于彼此略微偏斜的平行平面中侧向地转动而互不干扰的角度(339)安装。

15. 如权利要求 14 所述的可上路飞行器,其中,支承所述摆臂和所述机翼的枢转接头具有向下伸长的部件(109,110),每个所述向下伸长的部件(109,110)通过滚轮上的上部枢转接头和下部枢转接头(115、116、117、118)安装,所述滚轮在基本上竖直的轨道(121、122)中行进,所述基本上竖直的轨道在一个端部处弯曲(221、222),导致所述上部枢转接头和所述下部枢转接头以所述角度(339)偏斜,由此使所述机翼被储存在不齐平的位置,从而允许所述机翼能够彼此交错地转动,并且由此,所述滚轮沿着所述轨道从所述轨道的所述弯曲部到所述轨道的笔直部中的运动使所述上部枢转接头和所述下部枢转接头竖直地、彼此重叠地自对齐,由此将所述机翼基本上拉平。

16. 如权利要求 15 所述的可上路飞行器,其中,所述基本上竖直的轨道在其如下所述的端部(157、158)处弯曲,即,所述滚轮朝向所述基本上竖直的轨道的所述端部滚动以便将用于飞行的所述机翼以使所述机翼具有上反角的角度定位。

17. 如权利要求 9 所述的可上路飞行器,包括用以在所述尾翼梁(149、154)上施加力的动力轮装置(176、180),由此使所述尾翼梁在其储存位置与展开位置之间运动。

18. 如权利要求 15 所述的可上路飞行器,包括动力轮装置(223、224),所述动力轮装置(223、224)附接于所述摆臂的可上路飞行器安装端部的伸长的下部件上,用以在所述基本上竖直的轨道(121、122)上施加力,由此使所述机翼在其偏斜的侧向展开的位置与用于飞行的插入位置之间运动。

19. 如权利要求 1 所述的可上路飞行器,所述可上路飞行器包括混合控制装置,所述混合控制装置一方面具有一组行驶控制装置,另一方面具有一组飞行控制装置,所述一组行驶控制装置包括:方向盘、制动器踏板和加速器踏板;所述一组飞行控制装置包括:操纵手柄、左脚舵和右脚舵,所述左脚舵和所述右脚舵分别具有脚尖制动器,其中,当前不使用的一组控制装置远离驾驶员/飞行员放置在所述可上路飞行器的无法触及的在前的方向上并且被固定不动,当前正在使用的一组控制装置朝着驾驶员/飞行员放置在所述可上路飞行器的触手可及的在后的方向上并被激活。

20. 如权利要求 19 所述的可上路飞行器,其中,所述左脚舵和所述右脚舵收起在地板高度处并上抵驾驶舱的前壁,并且所述左脚舵和所述右脚舵向后沿着位于地板高度处且分别靠近左右外驾驶舱壁的纵向定向的轨道展开,直至分别到达飞行员的左足和右足位置;与所述左脚舵和所述右脚舵并置地,油门踏板和制动器踏板作为位于它们的展开位置之间的单元在朝向所述可上路飞行器的中线(369)成凸形弯曲的轨道上一起运动,并向前朝向所述驾驶舱的前中部运动,所述单元位于所述驾驶舱的右侧上且位于驾驶员的右足部位置处,在所述驾驶舱的前中部处,所述油门踏板和制动器踏板抵靠所述驾驶舱的前壁收存。

21. 如权利要求 20 所述可上路飞行器, 其中, 包括所述制动器踏板和所述加速器踏板的所述单元 (368) 附接于杆 (261、366), 所述杆 (261、366) 绕地板安装的枢轴 (262、367) 转动, 其中所述杆的另一个端部附接于所述左脚舵和所述右脚舵。

22. 如权利要求 19 所述可上路飞行器, 其中, 在不使用时, 所述操纵手柄在其铰接基座上向前折叠进入地板中的凹槽中, 使得其不能再被操控。

23. 如权利要求 1 所述的可上路飞行器, 所述可上路飞行器包括控制杆设备, 所述控制杆设备用以同时地实现以下功能中的两个或更多个功能: 通过锁定销 (219、220) 的飞行器机翼短梢部 (209、210) 的锁定就位; 马达的动力传输从螺旋桨至地面车轮的转换; 用于空中的偏航控制的脚舵在它们的收起位置与展开位置之间的运动; 用于空中的俯仰和侧滚控制的操纵手柄在它们的收起位置与展开位置之间的运动; 方向盘在它们的收起位置与展开位置之间的运动; 制动器踏板和油门踏板从它们的展开位置到它们的收起位置的运动; 交替地开启和关闭飞行器照明系统和汽车照明系统; 后视镜从它们的展开位置到它们的收起位置的运动; 以及侧镜从它们的打开位置到它们的收起位置的运动。

24. 如权利要求 1 所述的可上路飞行器, 所述可上路飞行器包括控制杆设备, 所述控制杆设备具有三个范围: 在其下部范围内的通过切口设定装置的汽车自动变速器的控制; 在其中部范围内的通过切口设定装置的飞行器机翼的伸展和回缩; 通过其上部可变范围的至少飞行器推进器的推进力控制和螺旋桨迎角的可选控制。

25. 如权利要求 8 所述的可上路飞行器, 其中, 在道路交通运输中, 位于所述机身之间的所有翼面上的所有控制表面被设定成它们使相关的风转变风向以提高所述可上路飞行器的抓地能力。

26. 如权利要求 11 所述的可上路飞行器, 所述可上路飞行器具有两个用于机翼展开的摆臂 (81、82), 其中, 每个摆臂的一个端部附接于所述可上路飞行器上的枢轴, 另一个端部附接于各自机翼的下侧部上的枢轴; 所述机翼的根部附接于通过轨道中的滚轮行进的枢轴并在展开过程中绕所述枢轴旋转, 所述轨道基本上纵向地沿着所述可上路飞行器安装; 并且, 所述机翼的下侧部上的所述枢轴通过基本上沿着所述机翼的下侧部的翼展设置的轨道 (95、96) 内的滚轮行进。

27. 如权利要求 26 所述的可上路飞行器, 其中, 所述轨道基本上纵向地沿着所述尾翼梁安装。

海陆空全能交通工具

技术领域

[0001] 本发明将汽车、有翼轻型飞机以及摩托艇的特征和功能集成于一种交通工具，其从一种构型到另一构型的转变是自动进行的，其包括双机身、可变后掠翼机构以及混合控制。

背景技术

[0002] 虽然几乎所有有翼飞机和大多数水上飞机都有可以在陆地上滑行的轮子和转向机构，主要因为它们翼展使它们对于道路运输来说不合法或不实用。要适于在路面行驶，最大允许宽度变化范围在 2.44 米（8 英尺）与 2.55 米之间，偶尔例外该范围可到 2.60 米（8.5 英尺）。此外，与飞机相比，汽车一般更沉，流线型更差，且更不在乎重心的位置。正因为这些主要的因素（当然也包括其它次要因素），100 多年以来，能够日常使用的实用的陆空两用交通工具（可飞行汽车）一直是未被解决的技术难题。

[0003] 汽车行业中的许多大公司都一度设计过“可飞行汽车”：福特（Ford）的“Sky Flivver”（1926 年）和克莱斯勒（Chrysler）的“VZ-6CH”（1957 年）（参考 www.roadabletimes.com）、丰田公司（Toyota）的 #JP2005125976、川崎公司（Kawasaki）的 #JP63130413、宝马公司（BMW）的 #DE10215176 和 #DE10159082、以及戴姆勒奔驰股份公司（Daimler-Benz AG）（PARAT- 论文 1990- 个人高级陆空运输工具（Personal Advanced Road Air Transportation））。PARAT 研究成果曾与多尼尔公司合作生产。其他做过尝试的航空公司有波音公司（参考 www.roadabletimes.com）、梅塞施密特-伯尔科-布洛姆公司（Messerschmitt MBB）（Kyrill von Gersdorf 著“Ludwig **Bölkow** und sein Werk-Ottobrunner Innovationen”，由 Bernhard & Graefe Verlag 于 1987 出版）、麦道公司（McDonnell Douglas）的 #US5915649、洛克希德公司（Lockheed）的 #US2762584、北美航空公司（North American）、阿芙罗（Avro）VZ-9AV、诺斯洛普公司（Northrop）、和安东诺夫公司（见下文）。大学里的研究项目带来了其他相关的发明，如麻省理工学院的 #W02007-114877。政府也积极寻求发展。1992 年美国国会成立了 AGATE（Advanced General Aviation Transports Experiments（先进通用航空运输实验））。其包括 NASA（美国国家航空和宇宙航行局）以及 FAA（联邦航空局）。在其主办及赞助下，像 CAFE（比较飞机飞行效率基金会）和 NASA 在 www.cafefoundation.org/v2/pav_home.php 举办 PAV（Personal Aerial Vehicle，个人空中交通工具）设计大赛那样，维吉尼亚太空补助联盟（Virginia Space Grant Consortium）举办了设计大赛。其他国家研究机构也为类似目标努力：如 #JP2004122945、#NL 256074；各个军方机构也有类似项目：如 #US6457670。此类交通工具在娱乐、商业旅行、应急服务、通勤和旅游上的商业应用以及其在基础设施、后勤和较长距离、特别是水上较长距离的大规模运输上的广泛应用的效果是不言自明的。

[0004] 要把至少一个人的质量运载到空中需要一定量的升力。该升力可由发动机的动力和机翼区域提供。但仅 2.55 米宽的交通工具的限制使让即使承载一个人的方案都难以实现。因此，大约有一半的已知设计放弃使用传统机翼，而仅采用喷气式发动机、扇翼和旋翼，

从而使其造价昂贵、噪音大而不大实用。可适于在路面行驶的带整体式机翼的飞行器的构造要难得多,而不仅只是小型化或构件成更小/更窄规模的问题,因为人是不能缩小的。因此,这是一种本身需要很多折衷且融合了众多知识领域的技术。

[0005] 现有的适于在路面行驶的飞行器分为三大类:

[0006] 1). “非固定机翼”方案(使用旋翼、喷气式发动机和扇翼用于提升);

[0007] 2). “模块化”方案(机翼、尾翼和推进器包括附接至路面车辆上的分离的单元);
以及

[0008] 3). “集成化”方案(机翼和螺旋桨任何时候都集成于车辆中并随车携带)。集成化方案又分成 7 个子类:

[0009] a). 双/多层机翼;

[0010] b). 伞翼;

[0011] c). 轻于空气;

[0012] d). 高纵横比机翼;

[0013] e). 伸缩机翼;

[0014] f). 折翼;以及

[0015] g). 掠翼。

[0016] 在某些情况下,这些元素中的两种或更多元素组合到一个方案中。本文公开的发明是集成掠翼方案。

[0017] 具体背景文献

[0018] 该背景部分的论述分开讲述了本发明的要素,这些要素包括:

[0019] 1). 平行的双机身飞行汽车构型;

[0020] 2). 能在水上以单独的可自动展开的水下推进器运行;

[0021] 3). 一个翼尖朝前、偏斜存放、并经由平行且重叠的平面偏斜延伸、自直立、多轨道多枢轴的掠翼机构,其带有外部反向旋转齐平存放的支杆,其中机翼翼梁根部既非铰接也非枢接;以及

[0022] 4). 多构型、混合控制、自动收起/展开操纵。

[0023] 所有的可飞行汽车都符合适于在路面行驶的宽度和有混合控制的特点。用来储存机翼的机构几乎存在于所有非旋翼、集成型的适于路面行驶的飞行器中。因此,以下列举尝试囊括所有这方面的现有技术。(注解 1:“可飞行汽车”在此的定义会与法律上的定义不同。因为法律定义“摩托车”为四轮以下。然而三轮设计在可飞行汽车中被广泛使用,在此背景下讨论不再区别。注释 2:以下“=”为“双连杆”,“≈”为“水上操作性能”以及“*”指示了“现有技术”。)

[0024] 大部分双桨叶直升机、悬停平台和陀螺旋翼机(旋翼本身不为动力来源,通过主发动机在前进方向上产生的推进力使机身加速后旋转而产生升力的飞行器)能够满足道路宽度要求但不需要轮子或道路飞行(因为本身能够垂直升降,除非因天气原因必须要在陆地上运输)。无论如何,已有超过 200 种旋翼、扇翼或喷气式发动机驱动的适于路面行驶的飞行器存在,其中还有一些能在海上操作。最早的估计是 1901 年(在莱特兄弟之前)Brodbeck 的 #US682970。第一个不受争议的动力旋翼可上路飞行器是 1921 年 Pescara 的 #GB159309。第一架可上路的陀螺旋翼机是 1932 年 Pitcairn 的 #US1884847。最先进

的大概是 Yoeli 的 #US7275712*、Moller 的 #US5115996*、Fabre 的 #FR28885322*、www.trekaero.com 上的 Dragonfly* 以及 www.macroindustries.com 上的 Skyrider*、和针对汽车陀螺机的 Bakker 的 #US2008-067284* 的 PALV(个人空中和地面交通工具)以及 www.cartercopter.com 上的 Carter 的 PAV*。没有任何已知的可上路旋翼飞行器应用了双机身结构。旋翼飞行器与此发明结构的明显区别已经使更深入的背景研究不必要了。

[0025] 模块化的现有技术:汽车能够载入飞行器中;以及飞行器能够拖于汽车之后;(如 Stits 的 #US3439890 在 1971 年申请了一种掠翼飞行器专利,为了使其能够被拖于车后,其最大宽度为 8 英尺。)。然而,这两种形式都不能符合模块化可上路飞行器的要求。真正的“模块化可上路”飞行器包括能够拖带所有飞行器具的汽车。“半模块化可上路飞行器”在陆空两种模式下使用同一机舱,只是把所有的飞行器具储存于机场。这两种类型的现有技术都列举在此:Bigot 的 #FR380815 在 1907 年申请了第一个模块化飞行摩托的专利,接着 Wilson 于 1912 年申请了专利 #US1033646。Lamothe 的 #FR639833 在 1928 年申请了第一个模块化飞行车的专利,接着是 1931 年 Tampier 的 #FR708075、1937 年 Marchaudon 的 #FR820336 =、和 1940 年 Johnson 的 #US2215003。再早期,1937 年 Gwinn 的没有申请专利的技术(参考 www.aerofiles.com/gwinn-x.jpg 上的 Gwinn Aircar)以及得到了 CAA(民用航空管理局)(现 FAA(联邦航空局))的正式批准的 1956 年 Taylor 的 #US2767939 和 Fulton 的 #US2430869 及 #US2532159。其他的还有,1996 年 Klug 的 #DE19512828 和 #DE19808862 ≈ 以及 Rice* = 2003(参考 Volante 于 www.volanteaircraft.com)得到了实验操作允许。另外的模块化设计有 Aerocar 111(参考 www.spilot.de)、Antonov = A-40KT Kr'lya Tank(参考 www.unrealaircraft.com/roadable/antonov_kt.php)、Arbuse 的 #US3645474 =、Gee-Bee Ascender(参考 Modern Mechanix & Inventions 杂志,1933 年五月版;以及于 www.roadabletimes.com)、Arpas 的 #DE2547435、Baynes 的 #GB578043、Beals 的 #US2241577 =、Boggs 的 #US2464462 =、Berton 的 #FR2692204 和 #FR2622846 =、Burns 的 #USD149404、Butts 的 #US4537373、Christie 于 www.roadabletimes.com、Curtiss 于 www.aerofiles.com/curt-auto02.jpg、Finley 的 #GB2236642、Fish 的 #US2494547 =、Fletcher 的 #GB559819 =、Frakes 的 #US2373467 =、Franz 的 #US1789623、Fred 的 #US2675976、Fourniere 的 #FR904021、Fourniere 的 #FR977644 =、Hall 的 #US2562492、#US2562491、#US2562490 和 #US2619301、Hannon 的 #GB2364982、Hanssen 的 #GB605755 和 #US2624530、Hanssen 的 #DE760791 =、Helmke 的 #US3017137、Hendrik 的 #US2624530 =、Holliday 的 US#2156288、Huang 的 #US6138943、Ishaba 的 #JP2004-026034、Klug 的 #DE20109872U、#DE29816078U、#DE19840847 和 #DE19737616、Lepere 于 1930 年 12 月 3 日的“飞机”杂志、Louis-Guerin 的 #FR1328507 =、Maleysson 的 #FR2774355、Malewicki 的 #US4068810、Malik 的 #GB2306426 ≈、Mitzar 于 www.fordpinto.com/mitzar 1.htm、Morel 的 #FR2155811 =、Motte 的 #FR994341、Mueller 的 DE892868 =、Nicolaidis 的 #US4375280、Nye 的 #US2593785 =、Parodi 的 #DE2439009 ≈、Patel 的 #CA2051379、Perotta 的 #EP0839712、Price 的 #US3610660、Read 的 #US2410234 =、Rogers 的 #US1730627、Roussel 的 #FR1039983、Schey 的 #FR1485308 =、Schreffler 的 #US2770427 = ≈、Siesel 的 #US2557894、Silver 的 #US1568095、Skyline 的 #DE29506498U、Sweeney Aerocar 2000 于 www.aerocar.com、Transairsystems Flying Motorcycle(名称为空中交通系统飞行摩托)

于 www.flying-motorcyclecompany.com、Troalen 的 #FR912297、Turner 的 #US2553952、Ufer 的 #DE19951850* =、Vranek = 于 www.roadabletimes.com、Watermann Aerobile 于 www.aerofiles.com/waterman-w5.jpg、Wenhua 的 #CN1067622、Williamson 于 2001 年 June 的 EAA Sport Aviation 和 #US4358072、Wolff 的 #US2006-733155、以及 Zielinski 的 #DE1925520。

[0026] 最早的双层翼摩托是 1910 年 Wilson 的 #FR411086, 而最早的双层翼飞行汽车是 1912 年 Salgat 的 #FR447110。其他的双 / 多翼设计还有 Alpert 的 #US3931942、Bailey 的 #USD155569、Baptiste 的 #US1780298 ≈、Bauer 的 #FR444116、Fabre 的 #FR2848147 =、Gill 220207 #US1405407、Gretler 的 #CH106915 =、由 Fletcher 于 www.roadabletimes.com 公布的“CA-NE”*、Hanke 的 #FR694848、Illgen 的 #US1445953、Johnson 的 #FR570924、Kikukawa 的 #JP2003327198 和 #JP2006-213225、Leistner 的 #DE2438526*、Lewis 的 #GB125695、Mooneyham “Fledgling” 于 a-jmooneyham.com、Moore 的 #US1674338、Righi 的 #DE1016567 =、**Schröder** 的 #US1151297、Simonini ≈ 于 www.roadabletimes.com、Tampier 的 #FR512703 和 GB151635、Wolcott 的 #US3451645、Xu 的 #W02008-063707、以及 Yang 的 #W00130596。

[0027] 滑翔伞式可上路飞行器的现有技术有 Begak* ≈ 于 www.aerolab.ru、Bragg 的 #US6877690、Caruso 的 #US2005-247819 ≈、David 的 #US5078335、Fan 的 #CN1256227 ≈、Flyke & Xcitor 于 www.fresh-breeze.de、Fuller Dymaxion 于 <http://shl.stanford.edu/Bucky/dymaxion/4Dtransport.jpg>、Howard 的 #US2007-023566、Jang 的 #KR2002-007697、Paracycle 于 www.paracycle.com、Poling 的 #US4657207、Pooringu 的 #JP61064505、Preston 的 #US7066426 和 #US7300019、Wang 的 #CN2617682Y、Ye 的 #CN2646049Y、和的 Yehui#CN1137982。

[0028] 轻于空气的可飞行汽车曾有以下专利：1911 年 Schleicher 的 #US0998553 和 1917 年 Jelalian 的 #US1247960。

[0029] 高纵横比的设计在超音速飞行器中很常见。有据可查的首架陆空共用螺旋桨的飞行汽车的申请是 1914 年 Pauley 的 #GB191412043 ≈。其他高纵横比飞行汽车的设计有：Akademie der Wissenschaften 的 #GB1312296 ≈、Coates 的 #US3026066、Yearic 的“Cycleplane” 见 www.cycleplane.com、Dobson 的 #US3292721、Einarsson 的 #US3090581、Fabre 的 #FR2868991、Feng 050831#CN1660669 ≈、Horton 的 #US2734701、Le Bel 的 #US2989269 和 #USD188359、Martin 的 #US3029042 ≈、Novinger 的 #US2713465、Pages510621 #FR983334、Pan 的 #CN1672994、Porter/Kissel 见于 <http://freeenergy.ca/news/118/ARTICLE/1334/2007-04-09.html>、Rado 的 #US7063291 ≈、Rethorst 的 #US2681773、Sawyer 的 #US3317161、Stevenson 020901 CA2338852 ≈、Szakacs 的 #USD331893、Takeda 的 #JP4050098、Trautman 于 www.roadabletimes.com 和在“飞行幻想博物馆”的原型、Wernicke 的 #US5417386*、#US5435502* 和 #USD370435*、以及 Zhu 的 #CN1693102 ≈。

[0030] 最早的可伸缩机翼的可上路飞行器是 1930 年 Jezek 的 #US1756463 以及 1935 年 Nystrom 的 #GB422188。其他的现有技术有：Ayoola 的 #US4579297 ≈、Bel Geddes 见于 www.roadabletimes.com、Burri 的 #FR921308、Calkins 的 #US3065938、Consolidated

Vultee 见于 www.unrealaircraft.com/roadable/cv_111.php、Gero 的 #US2609167、Hall 的 #US2562490、Hegger 的 #AT367306T、Kekus 的 #DE29720537U、Leistner 的 #DE2357628、Virginia Tech and Loughborough University (维吉尼亚科技大学和路保罗大学) 的 “pegasus” 见于 www.aoe.vt.edu/design/pegasus、Raehmer 的 #DE19907791、Righi 的 #DE1016568、Sakamoto 的 #JP11198621 ≈、Sarh 的 #US4881700 和 #US4986493、Smith 的 #US3379395、Strong 的 #US2923494、和 Wang 的 #CN2640919Y。

[0031] 折叠翼在航空母舰舰载飞机中很常见。类似的折叠翼也常见于悬挂式滑翔机。此种技术在 1909 年由 Boyer 的 #FR412339 应用于飞行汽车, 此后于 1912 年也被 Barcz 的 #GB191125040 采用。在 1910 年被 Clements 的 #GB191127811 改装为“可以适应于路面交通的飞行器”。有据可查的最初使用折叠翼的可飞行汽车是 1906 的 Vuia (公开于“可上路飞行器 - 从轮子到机翼 (roadable Aircraft-From Wheel to Wings)”, 佛罗里达科技大学 Palmer Stiles 教授; 墨尔本 Custom Creativity, Inc., 美国佛罗里达, 1994 年)。有以下关于纵向折叠翼的现有技术: Bianchi 的 #FR657742 和 #BE352605、Dillingham 的 #US1545553、Fiedler 的 #BE964939、Greil 的 #DE10159082、Krams 的 #DE10215176、Magin 的 #DE3247168 ≈、Purcell 的 #US3614032、Miller 的 #US5050817、Magallon 的 #FR2687616、Pham 的 #US6974105、Bragg 的 #US6086014 ≈、Rienks 的 #DE3430412、Rinaldi 的 #FR2806351、Westerweller 的 #DE9208000U、以及 Zieger 的 #US6073882*。以下是关于横向的折叠翼的现有技术: Bryan = 见于 www.roadabletimes.com、Budanov 的 #RU2231477 和 #RU2228283、Bullard 的 #US4881701、Chambon 的 #FR2582284 ≈ 和 #FR2577198、Dietrich 的 #W02007-114877* 并见于 www.tranfugia.com、Einstein 的 #US4627585 =、Fabre 的 #FR2896728 =、Fitzpatrick 的 #US4913375 ≈、Geoffroi 的 #FR2591559 ≈、Gromovitskij 的 #RU2046063、Haynes 的 #US6619584*、Jackson J10 见于 www.roadabletimes.com、Julian 的 #FR1503815、LaBiche 的 #US2003094536、Lee 的 #KR2003-0083449、Mills 的 #US3065927、Milner 的 #USD545925 参见于 www.milneraircar.com、Morgan #US3684216 =、Occhini 的 #W09304919 =、Poulet 的 #FR939720、Pruszenski 的 #US4899954 ≈、Rethorst 的 #US2811323、#US3083936 和 #USRE25368、Scherz 的 #US3371886、Schilder 的 #NL8402565 ≈、Sieksmeier 的 #DE202006017959U ≈、St. Celestine 的 #GB121393、Stiles “Carnard” #SAE932601、Strongmobile 参见于 www.roadabletimes.com、Tubbe 的 #US1731757 ≈ 和 Wooley 的 #US5201478、Gridlock Commuter & TailFan 参见于 www.space.com。

[0032] 掠翼使速度能够从起飞降落的低速到超音速的范围变化。他们同时也用于狭小空间中的储存, 如在航空母舰上、飞机棚内、和这里所指的路面航道内。已知的掠翼可上路飞行器把机翼储存于车身上方、下方或两侧上。(注释 3: “↑”表示翼尖朝前的储存方式)。最早的掠翼可上路飞行器把机翼存放于机身之上“以把机翼卷起…以便于陆地运输”, 这是 1911 年 Thompson 的 #GB1910019485。以下是有据可查的最先进的设计: Aubert 的 #DE10346189* =、Einstein 的 #US6786450*、以及 Gregory 的 “Solstice”* 参见于 www.roadabletimes.com。其他设计有 Aernova 的 #AT166746B ↑ =、Bland 的 #US2940688 =、Bourhis 的 #FR569104 ≈、Carpenter 的 #US2692095、Chiquet 的 #US4022403、Freyberg 的 #FR594602 ≈、Griffith 的 #US2628792 ≈、Herrick 的 #US2699299 = 和

#US2879013 =、Husain 的 #GB2134865、Kirillov 的 #W09961267、Krassin 的“011SATS”↑于 www.roadabletimes.com、Martin 的 #CA648182、Nelsch 的 #US1816653、O’ Brian 的 #GB191220093、Pescara 的 #US1485704、Pham 的 #US5836541 和 #US5984228、Reinke 的 #DE452791、St.Celestine 的 #GB121393、Smith 的 #US2539489、SneadDesign#6 于 roadabletimes.com、Spratt 的 #US2128060(第 1 页第 2 栏第 6 行)、#US2623712 以及参见于 www.georgespratt.org、Vieriu 的 #US1998148、Walden 的 #US1458787、Whitehead 的 #GB2259286、Woolley 的 #US6224012、Wu 的 #CN1887609、Xu 的 #CN1955022、Yang 的 #CN1948034、和 Zuck 的 #US3056564。

[0033] 最早的把机翼存放于车身两侧的掠翼可上路飞行器是 1908 年 Schmid 的 #FR394779,随后又有 1918 年的 Longobardi ≈ (参见于 www.roadabletimes.com)。其他的现有技术有:Allenbach 的 #CH692977 ≈、Aylor 的 #US2893661 =、Berton 的 #FR2603232、Cheng 的 #CN1377790 ≈、Clark 的 #FR988619、Cotton 的 #GB143591、Crow#US6131848*、Crnogorac 的 #DE10221304 ↑、Delmotte 的 #FR2426584 ≈、Dodd 的 #US3012737 ↑ =、Fred#US2096599 ↑、Geisse 的 #US2434068 =、Gero 的 #US2609167、Glinnikov 的 #W00123197 ≈、Groeger 的 #US4165846、Hallock 的“Roadwing”于 www.roadabletimes.com、Halsmer 的 #US3134560 =、Henry 的 #USD205328 =、Ishijima 的 #JP2004-082992 ↑、Lanoy 的 #FR986352、Marinelli 的 #USD182071 ↑ =、Miller 的 #USD257629 和 #US4269374 =、Miller#USD207929 和 #USD217402、Mills 的 #US2707084 ≈ =、Nystrom 的 #GB422188、Ogden 的 #GB958427 ≈、Palermo 的 #US2938681、Pellarini 的 #US2674422、Pham 的 #US6129306、Poetes 的 #DE1260987、Skaggs 的 #USD192337 =、Spitzer 的 #US6082665* ↑ =、Stockwell Corvair 见于 roadabletimes.com、Thompson 的 #US2402468、Tsuda 的 #JP61057457、和 Wagner 的 #US2103881。Rethorst 的发明 #USRR25368 把掠翼存放在机身内。

[0034] 最早的把机翼存放在机身之下的掠翼可上路飞行器是 1944 年 Griffith 的 #US2350608 ≈。以下是其他现有技术:Chevrollier 的 #FR60005E、Creatix 于 www.schreiblogade.de/2006/07/alfa、De Jean 的 #US2812911、Perl 的 #US2573271 ↑、Nichols* 见于 www.roadabletimes.com、Strong 的 #US3612440、以及 Talon 的 #FR964155。

[0035] 另外,以下是无法定义的可上路飞行器的现有技术:Adem 的 #CA2572448、Dimitrov 的 #BG98694、Dufwa 的 #GB190916367、Jia 的 #CN2692028Y、Ki 的 #KR100222085B、Mo 的 #CN48036、Rith 的 #FR587913、Smith 的 #CA492189、Swiderski 的 #CA566301、Tigue 的 #CA795663、Xiong 的 #CN2413938Y 以及 #CN85202242U。

[0036] 总结而言,在超过 500 多种可飞行汽车中,共有 320 种是非旋翼式的,其中 26 种主要为双/多重机翼结构、36 种为侧向折叠翼结构、20 种为纵向折叠翼结构、86 种是模块化的、17 种具有伞翼、21 种具有伸缩机翼、以及 84 种具有掠翼;共有 35 种能在水上操作(≈);共有 44 种具有双连杆结构(=),其中 21 种是模块化的、5 种具有折叠翼、3 种具有双层机翼。在掠翼式可飞行汽车中,8 种把机翼存放于车辆下方,41 种把机翼存放于车辆侧部,并且 35 种把机翼存放于车辆上方。机翼存放于上方的掠翼车辆中,5 种采用双连杆

(=), 1 种机翼朝前 (↑) 存放。机翼存放在下方的掠翼车辆中, 有 1 种机翼朝前 (↑) 存放。机翼存放在两侧的掠翼车辆中, 10 种采用双连杆 (=), 6 种机翼朝前 (↑) 存放。

[0037] 44 种可上路飞行器采用双连杆结构, 但是没有一种使用双机身。与机身相比, 连杆仅仅是细管状梁。(关于“双座舱”、“双连杆”和“双机身”之间的区别能在 Northrop 的 #US1929255 中体会, 其为双座舱、双连杆结构但非双机身飞行器)。

[0038] 双机身结构能够从 9 个不同方面提高现有技术状态: 1、不管在水面还是在空中, 双船身配置一般比单船身配置具有更好的性能。比如航行速度记录由双体船保持。双体渡轮比单船身船只更快更省油。最早无加油环球飞行的飞行器 (Voyager, Rutan) 具有双连杆结构 (带中央座舱以及发动机)。在从单船体非可上路飞行器改成双机身形式的例子中 (如北美航空的 P-51 Mustang 及其双机身改版 F-82, 还有 Heinkel He-111 及其双机身改版 He-111Z)。这些双机身结构总体来说比其单机身对应机构有更优良的表现。2、在飞行器两侧、前后具有并行轮子 (即, 最少四个轮子) 的构造对于地面机动、着陆以及总体稳定性都好得多。这是因为可上路飞行器的质量一般很小, 很容易受到阵风的影响, 而且与众多其他类型的车辆相比, 它们还会短时间内以更快的速度在路面行驶。这种构造没有得到广泛采用的主要原因是航空历史发展使然: 最早的定翼飞行器仅使用两个轮子和后面的一个滑撬以便在草地降落。随着飞机速度的提高, 滑撬被一个小的安装在后面的尾轮取代。后来人们又发现把小轮子安装在前面有助于控制, 于是把结构改成了在前面安装一个大轮子。显然, 从空气阻力的角度考虑, 在前面安装第三个大轮子不如在前面安装两个与后面两个轮子正面投影重合的轮子 (这样能够减小阻力并增大稳定性)。可问题是这样会导致前面两个轮子的安装需要横杆或翼, 这在当时对于标准的单机身单层机翼的飞行器来说是不可能的。因此附加的支架或流线型轮盖会导致更大的空气阻力。从而使只用一个大的中央前轮成为最佳方案。3、双机身结构能够省略轮子的支架和轮盖, 因为轮子能够直接安装在机身内。这个原则对于水上飞机更加有用, 因为浮筒本身产生很大阻力。该问题被以下设计的非可上路双机身水上 / 海上飞机解决: Martin 的 #US2656136、Wukovitz 的 #US5242132、Ratliff 的 #US5415365、Monjoust 的 #US1778906、Kelly 的 USD138102, 并且在 2003 年被 Meekins 的 #US6592073 (其为陆上尾部牵引机) 清晰明白地指出。4、双机身结构提供了宽阔的机翼储存平台。5、双机身充当桥连元件, 从而允许外翼梁的长度减小, 由此提高强度 / 安全性并减轻重量)。6、双机身能够减低空气阻力, 因为乘坐者和车轮的正面投影重合 (相对于向前运动的方向), 导致风阻横截面积能够最小。7、双机身是唯一能够让机翼重叠后对角地储存 (以前低后高方式) 储存的设计, 因此能够在同样的车身长度限制下最大化翼展长度 (勾股定理, 斜边为折叠后机翼长度)。8、双机身能够完全遮蔽中央定位的螺旋桨, 因此不会对周围行人构成干扰。9、双机身避免了难看的机身储存 (不管是上面、下面还是两边)。关于双机身机构的一个明显的缺点是乘坐者必须分隔而坐。

[0039] 2) 在差不多 100 个能在水上行驶的可上路飞行器设计中, 有 35 种具有非旋翼式机翼。这些现有技术的绝大部分中, 在水上行驶都只是理论的可行方案, 而并不是经过实际试验或证明过的。实际试验过的大部分都是单机身设计。只有一个使用纵向浮筒式三船身设计 (Fitzpatrick 的 #US4913375)。Allenbach 的 #CH692977、Freyberg 的 #FR594602、Klug#DE19808862、以及 Krassin 于 www.roadabletimes.com 分别使用双纵向浮筒。在所有这些设计中, 浮筒都只是模块化附加体。没有一个是集成于机身内且能够自动展开的, 它们

一般收起以减少阻力。只有 Krassin 能够在水上行驶时把机翼回缩。没有一个拥有附加的水上使用的螺旋桨,能够自动在水上使用时展开且在不用时收起。此发明通过提供这些原来缺乏的技术特征而推动了可上路飞行器的最高科技水平。

[0040] 3) 掠翼机构有很多。而掠翼形态在飞行中改变的飞行器需要很强的转变机构,只是为了储存而使用掠翼机构的飞行器就只需要很强的锁定机构。航空母舰、可上路飞行器和拖靶机是这样的情况。

[0041] 大多数的拖靶机的机翼不摆动或折叠,而是模块化结构,飞行之后从机身上卸载下来并纵向放在机身旁以方便拖运。因此拖靶机享有以下两个优点:1) 它们的翼梁根部能够插入坚固的孔穴中,因此能够提高强度;2) 它们免除了摆动/折叠机构的重量。概念上,本发明就像把拖车车身与飞行器结合起来并且翼梁插入孔穴中自动进行。

[0042] 尽管经过比可上路飞行器更努力的搜寻,还是没有找到任何已知现有技术把以下机械特性集中于一个机构:掠翼结构,其中,机翼完全叠置储存,翼尖冲前储存,机翼首先被向后拉拽然后向外旋转,拱形部储存在与展开位置相对的一侧上,偏斜存放的机翼通过旋转通过平行偏斜的平面而展开且具有自直立机构,翼梁根部没有铰接/枢接,外部臂/支杆附接超出机翼,外部支杆下沉与机翼表面齐平,机身和机翼同时应用了轨道和枢轴。只有这些特征中只有头四个特征在 Perl 的 #US2573271 中提到。

[0043] 之所以没有类似此发明的现有技术还可能是因为将双机身结构与掠翼结合的矛盾本质。掠翼用于使宽度变窄,而双机身一般用于桥接元件从而拓宽机体宽度。

[0044] 一般掠翼储存机构、特别是对于将其机翼纵向地储存在或者机身上方或者机身下方的可上路飞行器而言的一个特点是,在储存时机翼不仅仅是部分地重叠而实实在在地叠合或“一个置于另一个之上”。原因是为了利用车辆的整个宽度以实现可能的最宽的翼弦和机翼面积。在此情况下,除了要有摆出/摆回机构外,还要有一个升降机构。在现有技术中,上翼仅在摆出之后才降低,并且在摆进之前重新升高。此外,如果只使用一个中央枢轴,就不能采用向内延伸超过枢轴的翼梁支杆(如本发明中的),因为他们互相干涉。这仅在将分开的多个枢轴相隔很远地安置在例如分开的机身上的情况下才可能。

[0045] 因此本发明通过能够将机翼翼梁插入坚固的孔穴中并提供经由偏斜的、平行的旋转平面的平滑展开机构而改进了在可上路飞行器中叠置储存机翼的现有技术状态。

[0046] 4) 本发明有更替进行飞行模式和路面行驶模式控制的机构,该机构基于以下两个原则:a) 两种控制模式在任何情况下都不会混淆。(为此,陆地行驶时使用方向盘,但飞行并不使用转盘。因为汽车的方向盘的转动动作用于偏航,而飞行器的转盘的同样的转动动作则产生侧滚。类似的因素适用于用于驱动的加速或制动踏板兼任用于飞行器偏航的舵。如果对于两种模式都使用踏板(但具有不同的功能),则下压右踏板要么使车辆加速要么使车辆转向,而下压左踏板则要么会制动器要么会使车辆转向。产生的混淆可能性增大事故风险。如果四个踏板并排安装,同样存在混淆的可能性,并引发空间不足的问题)b) 当控制装置不使用时,对控制装置的意外使用是不可能的。(为此,在本发明中,当不适用时方向盘回缩进入仪表板中,操纵手柄埋进机身地板内,并且所有的踏板上推抵靠前舱壁,在此处它们不能下压。)

[0047] 除了转盘用于空中操纵外,大的班机有时会采用小的水平安装的方向盘以便地面操作(而不用连着轮子的脚舵)。这是因为在非常高或非常低的速度下有不同的转角需要。

偶尔定翼飞行器会采用制动杆而不用安装在脚舵上或脚舵下方的普通的脚尖或脚跟制动器,或者除该普通制动器之外还使用制动杆。此外,混合型的飞行/行驶转向机构差不多专用于可上路飞行器中。

[0048] 最为人知的可上路飞行器技术从来不描述甚至不提及转向控制。当被提及的时候,在多数情况下各种模式彼此共存并且位置和功能在使用时都从来不改变。比如 LaBiche 的 #US2003-094536 有 4 个脚踏板,一个方向盘和侧部安装的操纵手柄。Wolley 的 #US5201478 使用了 5 个踏板(即 l. 至 r.):舵,离合器、制动器、加速;舵(两个脚舵控制舵的转向),方向盘(陆地)和操纵手柄(空中)。

[0049] 已知的新颖的用于可上路飞行器的混合操纵技术有:Hallock 的“Roadwing”于 www.roadabletimes.com、Arbuse 的 #US3645474、Pham 的 #US6129306 的图 8、“Magic Dragon”于 www.strongware.com/dragon(重新改进为 #US2923494)、Wernicke 的原型机的图片(#US5435502)、Scherz 的 #US3371866、Finley 的 #GB2239642、Wolff 的 #US2006-733195、Sweeney 于 www.aerocar.com、Groeger 于 #US4165846 中、Crow 的 #US6131848、Virginia Tech(维吉尼亚科技大学)的“Pegasus(天马座)”(最终论文)、Spitzer 的 #US6082665 的图 19 和 21、Sarh 的 #4881700 的图 21、22 和 24 以及 #US4986493、和 Williamson 的 #US4358072 的图 5。

[0050] Hallock 的“roadwing”(参见于 www.roadabletimes.com) 是一架“飞行翼”,没有尾翼或舵。通过观察其驾驶舱的相片,其转盘显然通过协作的舵和副翼连杆同时控制陆地和空中的偏航和机身侧滚。

[0051] 在 Arbuse 的 #US3645474 中,不用的元件(如在地面行驶时,舵和操纵手柄)会被手动移除。

[0052] Pham 的 #US6129306 的图 8 简单地把陆地行驶控制装置放在左座处而将飞行控制装置放在右座处。Pham 的舵只负责飞行。因此在起飞和降落时必须伸手去控制另外一边的控制器。操纵手柄和引擎输出控制放置在中间控制台。

[0053] “Magic Dragon”于 www.strongware.com/dragon 重新改进为 #US2923494) 具有可半收起的方向盘、中央安装的“T”型杆、位于左门处的引擎输出控制、油门踏板、脚制动器和可收起的脚舵。没见到也没有说明用于收起方向盘和脚舵的方法。

[0054] Wernicke 的原型机(#US5435502) 的照片示出放在制动器踏板后方左右两侧的脚舵,以及既控制地面偏航又控制空中侧滚的转盘。

[0055] 在 Scherz 的 #US3371866 中,左右脚舵在飞行器构型中时分别控制向左和向右的偏航以及左侧和右侧制动,而在汽车构型中左踏板充当离合器而右踏板充当全部四个轮子的制动器。

[0056] 对于机身俯仰的控制,Finley 的 #GB2239642 使用了“类似于汽车变速杆的控制杆……侧滚控制由汽车式方向盘控制”。

[0057] Wolff 的 #US2006-733195 在他的摩托车兼悬挂式滑翔机的设计里“使用了单个摩托车手把同时控制空中的俯仰、侧滚及偏航和陆地上的转向。”

[0058] Sweeney 于 www.aerocar.com 使用安装于头上方的朝下伸出的操纵手柄来控制俯仰和侧滚。方向盘用来控制陆地和空中的偏航。油门踏板以及安装在车顶的备用速度控制杆控制推进器和轮边功率。

[0059] Groeger 于 #US4165846 中指出“车辆通过操纵手柄的转向控制……不管是在陆地、水上还是空中保持相同”，却没有明确说明如何控制。

[0060] 在 Crow 的 #US6131848 中，操纵手柄的侧向运动控制陆地和空中的偏航而纵向运动控制倾角。三个踏板分别控制离合器、制动器和加速器。侧滚的控制机翼没有展开时会回缩。但这个功能没有加以解释。

[0061] 在 Virginia Tech 的“Pegasus”中，其最终论文清楚地说明“一个安装在门板上的侧杆被用于在飞行时控制俯仰和侧滚，并且在陆地行驶时用于转向控制。”它描述了“三踏板系统，在不同的模式下分别只有两个踏板有对应的功能。飞行时 Pegasus 使用普通的脚舵……在脚舵之间有一个普通的汽车制动器踏板……在踏板顶部处的脚尖制动器和普通飞行器中的一样用铰链连接。在道路行驶模式中，加速器上的飞行器脚尖制动器踏板变为不可操作的。”“踏板被用于舵控制，右舵也兼任汽车模式下的加速器”。这些控制“能够在按动掩蔽得很好的按钮时从一种模式转换成另一种模式”。

[0062] Spitzer 的创新方案包括安装在操纵手柄端部处的方向盘。在他的 #US6082665 的说明书中及图 19 和 21 中，他将用于飞行器的俯仰和侧滚的枢转地安装的转盘与用于汽车偏航的方向盘连同用以从一种模式切换到另一种模式的机构结合在一起，通过切换机构，舵、升降舵和副翼会在不使用时被锁定。枢转安装脚舵在飞行时控制偏航。

[0063] 在 Sarh 的 #4881700 的图 21、22 和 24 中，控制轮在前后移动时操纵升降舵。而当被左右旋转时，其初始行程控制副翼的全行程却只部分地转动前轮。当转动幅度进一步增大时才能使前轮转动到全行程。在汽车模式下，锁定机构限制升降舵和副翼的运动。总共有 4 个踏板，从左到右分别是：左舵 / 脚尖制动器（控制轮的左侧）、右舵 / 脚尖制动器（控制轮的右侧）、所有轮子的制动器、和加速器踏板。在 #US4986493 (Sarh) 中，制动器踏板在飞行期间向上回缩。还是在该后一设计中，脚舵（从左边数第一和第二个）被固定以便在路面行驶。

[0064] Williamson 的 #US4358072 模块化可上路飞行器包括“前平台”和“陆地车辆”。在他的图 5 中，他展示了其驾驶舱和“控制柄”（包括通向控制表面的线路）如何连结在一起，并解释了接通控制的续发步骤。方向盘能够向前沉入仪表板中，同时油门踏板和制动器踏板向上折叠到仪表板的下侧中。脚舵此时向上翻折穿过地板到达汽车踏板先前所在的位置。飞行转盘竖直地存放在朝前的中央控制台内。为了飞行，其首先向上 / 向后摆动，然后绕单独的枢轴向左旋转。

[0065] 在此公开的本发明通过以下设计提高了现有技术状态：自动地从独立的普通汽车控制装置（方向盘、制动器踏板和加速踏板）重新部署成独立的普通飞行器控制装置（操纵手柄、带脚尖制动的舵以及油门），其中，操纵杆、方向盘、踏板或控制杆都没有双重功能，并且当一种构型下的控制装置展开时，另一构型下的所有控制装置都收起且不可操作。

[0066] 通过将以下五种功能结合到一个控制杆中进一步提高了现有技术状态：1、控制的转换；2、从车轮到螺旋桨的动力链的转换；3、机翼锁定；4、后视镜展开；以及 5、照明布线的转换。进一步的提高源于把自动齿轮传动、机翼展开、机翼回缩、推进器螺距、和飞行器油门集成于另一个单独的控制杆。

[0067] 补充注释：旋翼机的控制在很多方面都和定翼飞行器有本质的不同，因此在此忽略相关讨论。操纵装置与控制表面之间的连接在模块化、折翼和掠翼飞行器中都是断开的，

可是在该领域并没有任何权限声明,因此在这里不讨论。

[0068] 要解决的技术问题

[0069] 要解决的技术问题有:提供一种集成的海陆空车辆,该车辆 1) 符合所有三种车辆类型的尺寸和其他法律法规的要求;2) 安全;3) 高效;4) 实用;5) 美观。

[0070] I) 与尺寸和其他法律要求相关的主要目的是提供一种具有集成机翼的可飞行驶车辆,当转变成汽车构型时,该可飞行驶车辆不宽于 2.55 米,不长于 20.75 米,并且不高于 4.00 米。

[0071] II) 与安全有关的目的是提供:a) 坚固却轻巧的框架;b) 坚固的翼梁锁定机构;c) 通过保险杠和形变区来保护乘坐者免受正面碰撞;d) 螺旋桨在任何构型中在任何一侧都不能露出直接与行人或周围的游泳者接触;e) 低失速速度;f) 失速时飞行容易操控,特性温和;g) 通过最小化零部件数量来降低可能机械故障的几率;h) 飞行器和汽车的操纵分离以消除操控混淆的可能性;i) 所有重量大的物件(如发动机、乘坐者等)中心化以使与不平衡相关的风险最小化;j) 使用大的侧门以便快速且容易地紧急逃生;k) 所有物件在不需要使用时一律不可操作(即便是误操作);l) 多个可充气气室,使得即使任何一个气室泄气仍然能在水上降落;m) 从前方和侧部将水下螺旋桨与游泳者隔开;n) 船用螺旋桨的位置设计在如果在飞行时意外伸出也不会对耐飞性构成危险。

[0072] III) 与效率有关的目的是:a). i). 通过以下方式减少风阻 1). 使机身像滑翔机一样呈流线型,2). 让所有四轮基本完全被机身包围,3). 把突出的轮子部分完全收起, ii). 使重的部件居中以降低调整的需要, iii). 在不同模式下只使用一个发动机以减轻重量,由此提高速度和降低燃油消耗率,b). 通过只用少量活动零件来简化结构,统一主要部件来降低制造和维修成本,c). 用两个船身来优化水上运输性能和稳定性,以及 d). 把船用螺旋桨放在重心附近来优化船用螺旋桨的动力传输。

[0073] IV) 与实用性有关的目标是:a) 只需要一个机体来进行海陆空三用;b) 机体的尺寸要符合一般停车位和车库的大小要求;c) 使用四个独立的、有悬架的、标准尺寸的汽车轮胎来实现舒适的道路行驶;d) 因为提供了用于两个乘坐者的座椅,应用范围超过了原来的个人、短途旅行、娱乐用途;e) 通过把发动机放在两个机身之间并置于飞行器上方来降低带给路面环境的噪声;f) 让各种构型之间方便自动地转换;g) 只需要一个控制杆就能同时实现控制转换、构型变换的动力转换、后视镜展开、机翼锁定以及照明布线的转换等功能;h) 允许通过采用结合自动变速、油门、螺旋桨叶面角度、和机翼伸展的控制的一个控制杆实现方便的发动机管理 i) 提供舒适的座舱,其包括标准大小的头部和腿部空间且每个机身的两侧在肘部的高度处有凸出部分作为侧向伸展空间;j) 车门的大小和车顶的高度都和一般汽车一样,从而易于进出;k) 提供大家熟知的标准设计和比例(如高的机翼、无尾部牵引机的飞行器;用方向盘的汽车等);以及 l) 通过让翼尖充分地地位于地面上方而提供增强的交叉机翼降落能力。

[0074] V) 美观的目的是要本发明吸引眼球,让其设计浑圆一体,并不让大家认为是“飞机车”或是“的士飞机”(同时也不能是“路船”、“水上飞机”、“水上汽车”或者“空中飞船”)。

[0075] 并没有任何现有技术能过把这些特点的即使一半结合于一个车辆中。

[0076] 总结

[0077] 制造一辆能够把机翼摆动收起的飞行器并不等同于制造一辆能够由车轮驱动且

收起的最大宽度为 2.55 米但仍能载人的飞行器。能够开上路本身就是一种技术。这种技术不仅仅在于把部件缩小,因为人不能被缩小。可上路的特性是适用于本文所有权利要求的基础特征。在这个总体背景下,以下对现有技术的讨论针对本发明的:1) 构造;2) 水上操控性;3) 掠翼机构;以及 4) 混合控制。

[0078] 1). 没有任何现有技术提到过双机身的可上路飞行器。这是因为双机身概念对于可上路飞行器是有反常理的。首先,双机身会产生附加的阻力,而如果仅有一个机舱会使阻力最小化。其次,也是最关键的,可上路飞行器的决定性方面是减小的宽度。为了容纳超过一个乘坐者,看似合乎逻辑的优选解决方案因此是串联座椅其次是并排座椅,但肯定不是一个额外的机舱/机身。第三,在非可上路飞行器中,多采用双机身以通过提供桥接平台来增加整体宽度,从而加强翼展。在可上路飞行器中,需要寻求如何缩小宽度,因此乍看使用一般用来扩宽翼展的双机身是很不合逻辑的。

[0079] 二十三种非模块化、可上路飞行器使用了双连杆结构。不过,这些连杆只是管状梁,附加于现有的中央机身和侧旁。

[0080] 唯一已知的——尽管是非可上路的——发明是 Couse 的 #US2368288,其以多机身为主题的大规模空中运输系统为背景使用了茧状的模块化机舱元件。Couse 的机身设计完全不能用于陆地使用,以及其总体特征、模块化和其他因素显著区别于本发明。

[0081] 另一个修改过机身的模块化可上路设计是 Arpas 的 #DE2547435。在该现有技术中,前机舱滑到一边,露出后面的螺旋桨,此时附接模块化的机翼。得到的车辆有两个向前的舱体以及中央靠后的容纳发动机的机身。这种构型以及它的模块化与本发明显著不同。

[0082] 因此,应用于可上路飞行器的双机身设计是具有新颖性、创造性的。

[0083] 2) 没有任何现有技术教导了双机身且能在水上操作的可上路飞行器。Allenbach 的 #CH692977、Freyberg 的 #FR594602、Klug 的 #DE19808862 以及 Krassin 在 www.roadabletimes.com 教导过通过螺旋桨提供动力的模块化、纵向相平行的双浮体(此外 Krassin 的设计中还教导了通过把机翼竖直定向作为帆使用)。在其他设计中,Kiffner 的 #DE361942 教导了用于非可上路水上飞机的水上螺旋桨。该技术可追溯到 1922 年。因此,把这些与有机翼的可上路飞行器结合是一种创新。

[0084] 因此,本发明的新颖性和创造性在于有机翼的能在水上操作的可上路飞行器与以下特征的结合:a). 永久性地安装(集成化);b). 收起的(以减小阻力);c). 能自动展开;d). 双机身下安装有像双体船一样的双浮筒;e). 为了在水上操作,该车辆由船用螺旋桨而不是空中螺旋桨推动;f). 该螺旋桨可收存;且 g). 该螺旋桨能自动没入水下;h). 该螺旋桨位于靠近机体重心的位置;以及 i). 其中浮体包括可充气气囊。

[0085] 此发明的唯一性在于除了使用双机身,以其它任何背景所描述的方式部署浮体或船用螺旋桨都是不可能的。

[0086] 3) 没有任何现有技术在一个发明中教导出以下所有特征:有这些特点的掠翼技术:a). 在储存时完全叠置(一个放置于另一个上,像烙饼一样);b). 翼尖朝前储存;c). 将机翼向外旋转之前先向后拉;d). 拱形部分储存在其展开位置的相对侧上;e). 斜着储存的机翼通过旋转经过平行的斜面展开并且具有自直立机构;f). 翼梁根部不是铰接/枢接的;g). 外臂/外部支架随着机翼方向更远地附接;h). 外部支杆能完全没入与机翼表面齐平;i). 机身和机翼都采用有滑车上的枢轴的轨道;j). 机翼存放在两机身之间。

[0087] 之所以没有这样的现有技术是因为观念上把掠翼和双机身结合是违反常理的。因为掠翼在希望使机身变得狭长的情况下使用而双机身一般用作桥接元件以增加机身宽度。

[0088] Perl 的 #US2573271 是一种掠翼式可上路飞行器,其把机翼储存在中央位置且翼尖朝前。机翼的展开通过先把机翼后拉然后把翼尖向外旋转而实现。这些特征都和本发明相近。不同之处有以下几点:首先,和本发明一样,Perl 把机翼放平彼此叠置(“重叠”)存放,机翼相应的拱形部储存在它们展开位置的相对侧上,使得拱形部必须彼此交错转动以展开,但是要这样必须是以下情形之一:

[0089] a). 将机翼斜置以使拱形部彼此交错到它们被展开时的另一侧,因此需要抬高一个翼尖并降低另一个翼尖。因此如果机翼像 Perl 的设计那样离地面很近存放的话,这是从科学的角度上是不可能的。Perl 对此没有给出任何解决方案。必须将其车辆驾驶到台架上以便能够以偏斜的方式展开机翼而避免一个翼尖碰到地面折断。另外一个解决办法是:

[0090] b). 上机翼在转出之后稍微降低,并在收回摆动之前稍微升高。可惜,Perl 专利的说明书和权利要求书都没有解释当机翼彼此交错伸展时为何能够处于同一层面。Perl 在如何使机翼相叠、旋转以及侧向展开上花费了大量笔墨,但明显没有解决这个难题(本专利的发明人花了两年时间才解决)。

[0091] 第二个区别是 Perl 将机翼水平地存放在套子中,而本发明在道路运输期间把机翼隐藏在前翼安装的升降舵之后并以一定的角度存放它们,该角度从该车辆的前部到后部升高。第三,本发明的储存是在双机身之间,而 Perl 的发明只有一个机舱/机身。第四个区别是 Perl 的设计不把支架暴露在机体外面(即,它们不突出超过外蒙皮)。第五个区别是 Perl 使用位于升力中心的定翼枢轴,而本发明使用位于机翼后缘上轨道式枢轴,其中翼梁的根部不做任何枢转。(虽然对于可上路飞行器来说都知道,使用非铰接翼梁根部也是有反常理的,但是第一本能是想要固定翼梁。)第六个区别是在 Perl 的发明中支杆的旋转枢轴是固定在机翼上的,而在本发明中是能够沿轨道移动的。第七点区别是在 Perl 的发明中支杆根部共享同一支座和致动件,而本发明有两个(每个机身上各有一个)。还有其他很多小的差别导致 Perl 的发明与本发明很不一样。

[0092] 因此关于本发明的掠翼技术的新颖性和创造性在于:a). 本发明是唯一一个把掠翼设计应用在双机身结构的可上路飞行器上;b). 机翼能存放于两机身之间;c). 本发明的独创性还在于机翼上附接有两个反方向旋转的枢轴,每个枢轴沿单独的轨道运动。其中一个安装在机翼根部,并沿机身上、位于飞行器的后部与飞行器的中部之间的轨道行进。另一个附接到支杆的插入点,并沿位于机翼根部和机翼中部之间的轨道行进。d). 此外,其是唯一的将以下特征集合于一个发明中的掠翼技术:i). 储存的掠翼完全重叠;ii). 翼尖指向前;iii). 翼梁根部没有铰接/枢接;iv). 有外部支承臂/杆;v). 机翼的拱形部与它们的展开侧相对地放置;而且 vi). 机翼以偏斜的角度储存;vii). 机翼在向外旋转之前首先被向后拉;viii). 然后机翼被旋转通过平行的偏斜的平面;ix). 然后机翼通过自直立机构变水平;x). 之后外部支杆下沉与机翼表面齐平。

[0093] 本发明的独创性源于以下几点:1) 机翼翼弦的宽度不超过允许上路的宽度,机翼能垂直于其展开位置纵向地储存;2) 并且机翼能放在可上路飞行器的双机身之间。3) 需要用来控制机翼旋转的旋转支杆,这些支杆分别安装在左右两个机身的固定基座上,其不能安装在中央位置,但是必须安装到单独的机身上、机翼储存位置的左侧和右侧。本发明不能

用在单一的机身上,不仅是因为机翼要储存在两个机身之间,且支杆的原点将缺乏支承基础(如上所述),而且还因为4)从机翼的根部伸出的翼梁的根部在两机身之间需要空间以实现它们的彼此交叉旋转。

[0094] 4)没有现有技术教导过能储存在座舱地板下且与之齐平的操纵手柄。没有现有技术提到过能向前向后交替滑动的双踏板结构。没有现有技术在一个控制杆上结合了以下五大功能:控制的转换;从车轮到螺旋桨的动力链的转换;机翼锁定;后视镜展开和照明电路的转换。没有现有技术在一个控制杆上结合了自动变速、机翼展开、机翼回缩、推进器螺距和飞行器油门的控制。

[0095] Sarh 在 #US 4986493 中在飞行前把制动器踏板向上回缩。不同之处在于,本发明的制动器踏板与油门踏板是联接在一起,两者旋转通过脚舵(脚舵以其它方式行进)而终止于前舱壁。此外,制动器踏板保持在同一水平高度上,不向上移动或收回。

[0096] 在 Williamson 的 #US4358072 中,方向盘能向前缩进到仪表板内而油门和制动器踏板则能向上折进仪表板下方。然后脚舵能够向上折叠穿过地板,取代汽车踏板以前的地方。所有踏板的向上折叠动作与本发明的前后运动方式是完全不同的,尽管方向盘沉入仪表板的方式类似。然而在上下文的很多方面这两种设计都很不一样。首先,Williamson 的设计是模块化的。方向盘收进仪表板的过程是在附接机翼和发动机以及重新构造车辆用于飞行的多级程序期间手动完成的。此外,取代方向盘的包括可折叠离合杆的控制件也是手动展开的。这些都与本发明不同。在这里描述的发明中,方向盘在拉动控制杆后自动地、即刻沉降到仪表板内。同样的控制杆操作会重新展开脚踏板。在同一动作中,操纵手柄出现。因此这些和 Williamson 的离合杆的手动启动、多级展开机制很不一样。

[0097] 关于混合控制的创新点总结如下:

[0098] a). 一种用于自动交换单独的汽车控制(包括方向盘、制动器踏板和油门踏板,所有都在标准位置)和标准的飞行器控制(包括操纵手柄、脚尖制动的左舵踏板、脚尖制动的右舵踏板,所有都在标准位置)的方法。其中,没有任何一个操纵手柄或踏板具有双重功能。当一种构型展开时另一种构型的所有控制件都收存,并且虽然所有不被使用的控制件保持连接,但却无法操作,其中

[0099] i). 操纵手柄存放在地板的凹槽中,其能从该处通过向上旋转而展开;

[0100] ii). 制动器和油门踏板联接在一起,并且两个脚舵就像相联一样也同时运动,使得一对踏板沿一个方向移动时另一对就会同时向反方向移动;

[0101] iii). 所有踏板都沿着机舱地板侧向移动,高度不变;

[0102] iv). 两个汽车踏板位于飞行器踏板之间;

[0103] v). 汽车踏板沿着一条弯曲的轨道运动,以便在展开时油门踏板占据原来右脚舵所在的位置,反之亦然;

[0104] vi). 所有踏板在不使用的时候都会向上移动靠着座舱前壁,从而使得当被踏上时不能再被压下。

[0105] b). 五项功能集合于一个控制杆:控制的转换;由车轮到螺旋桨的动力传递转换;机翼锁定;后视镜展开以及照明电路变换。

[0106] c). 五项功能集合于另一个控制杆:自动变速;机翼展开;机翼收起;推进器螺距以及飞行器动力输出。

[0107] 本发明的独创性在于若不是应用于一架有机翼的可上路飞行器,发展这样的高度集成的控制装置是不可能的。

发明内容

[0108] 在优选的非限制性实施方式中,本发明包括两个平行的机身,每个机身有前部侧门,使一个人可以躬身进入座舱。机身中途在机顶高度处通过包含马达的中央主翼连结,并在它们的下前部通过前翼连结。中央机翼的下侧部在每侧上具有两个孔穴,每个外翼的前翼梁根部和后翼梁根部插入孔穴中。马达的后部处是推进器,前部是变速箱,接着是主驱动轴的。主驱动轴在两机身之间的中间位置处延伸并向下延伸到前翼,在前翼处,其动力通过差速器和垂直的驱动轴传递到位于机身内且分别位于机身左右侧的两个可转向的前轮。前翼后部附接有升降舵。前轮罩壳用作空气动力舵。后轮位于每个机身后部处,每个机身后方是另一空气动力舵。

[0109] 两个外翼彼此叠置、翼尖朝前、根部高、平行于机身储存且储存于机身之间。主翼梁短梢和后翼梁短梢从每个机翼根部伸出。储存期间,上后部机身外壳下折入下后部机身,露出架子。分别包含后缘襟翼的较宽的翼根端部储存在该架子上方。分别包含副翼的较窄的翼尖端部储存于座舱之间并朝向交通工具的前部。左外翼前缘以及其拱形脊部储存在交通工具的右侧上,反之对于另一外翼亦如此。

[0110] 每个外翼由“L”形的且安装在与各自外翼的下侧部相同的平面中的摆臂支承。储存时,上部的“L”形腿部冲后,而下部的“L”形腿部冲外。在下部“L”形腿部的末端的下方是设置在乘坐者座椅后方的回转支架,该支架略微偏离竖直方向向下延伸。上部“L”形腿部的末端附接于固定至轨道中的滑动滚轮的旋转沉陷接头上。该轨道设置在平行于翼展并沿着各自外翼的下侧部中央从其中部到其根部延伸的凹槽中。

[0111] 每个机身内都装有能向后伸出的尾翼梁。其起点在乘坐者的足部下方,其自起点处向上延伸,弯曲两次,然后通过并略超出位于机身后上端处的铰链。在铰链后方,该尾翼梁通过封装在水平稳定器内的升高的横杆加连结到另一尾翼梁。水平稳定器后方是致动器操作的辅助升降舵。其下方左右侧上是竖向稳定器,该竖向稳定器中每一个的后方是致动器操作的辅助舵。

[0112] 每个尾翼梁顶部具有轨道,该轨道具有将其向前连接到回转支架的延伸。每个机翼的后缘根部通过旋转接头附接于该尾翼轨道内的滑轮。

[0113] 当尾翼梁连同外翼向后展开直到外翼翼尖位于座舱后方时,外翼展开开始(第一阶段)。然后回转支架使“L”形摆臂向外旋转,外翼根部同时沿着尾翼轨道向前滑动,而外翼翼尖向外展开(与臂反方向地旋转),直到两个外翼位于垂直于机身的架子对面。就在该旋转结束之前,摆臂向上滑进外翼下侧部上的凹槽中与周围表面齐平。现在摆臂处于“L”形长腿部冲外而短腿部冲前的位置。

[0114] 回转支架的前部具有在架子的高度处的上部旋转接头和位于下方的下部旋转接头,上部旋转接头和下部旋转接头分别附接于封装在上升轨道内的滚轮上。上升轨道的下端部在架子高度的下方偏离竖直方向弯曲大约9度,使支架、支架上的臂进而外翼侧向偏斜。这偏斜使机翼前缘的拱形凸起(所述拱形凸起中的每一个储存在与其展开以便飞行的位置相对的一侧上)以及它们相应的翼梁短梢部能够在展开过程中不与另一外翼互相干

扰地彼此交错,使机翼在平行的平面上旋转(第二阶段)。

[0115] 每侧的摆臂、外翼和前尾翼梁末端都附接到该侧的回转支架上。当该支架沿着上升轨道的下段升高时,迫使下滑轮与上滑轮竖直地成一条直线并位于上滑轮下方。这样使各支架变直,由此拉平臂和外翼。同时,后部尾翼组件通过位于机身后端处的铰链跷跷板式地向下运动。最终,每个上升轨道的上段再度弯曲,这次略微远离竖直方向朝交通工具的中央弯曲仅大约2度。该轻微的弯曲使外翼具有上反角。随着支架到达各自上升轨道的顶部,翼梁短梢会插入中央机翼下方的孔穴中。在该孔穴中它们被驾驶员操作的锁定销锁定就位(第三阶段)。

[0116] 除了尾翼上致动器操作的辅助控制表面之外,所有的控制表面都机械连接到驾驶舱。副翼/襟翼和驾驶舱之间的机械连接在外翼回缩时中断。当外翼展开并被锁定时,建立分别设置在各主翼梁短梢与主翼梁孔穴上的联接。

[0117] 当拉动用于接合锁定销的控制杆时,方向盘、制动器踏板和油门踏板同时回退,而脚舵向前滑动并且操纵手柄从地板中的凹槽向上折叠。与此同时,该控制杆将动力从变速箱转移推进器,使外后视镜回缩并从汽车照明模式切换到飞行器照明模式。另一个位于肘部高度处的控制杆调节自动变速器、机翼的展开/回缩、推进器的迎角以及推进力。第三个控制杆控制襟翼。第四个控制杆控制车轮的回缩/伸出以及它们相应的门的关闭。第五个控制杆控制用于水上降落的浮体的充气。第六个控制杆控制船用推进器的升降。

[0118] 每个轮子具有减震的簧上悬架梁,其可以向后旋转从而使车轮向上回缩到轮舱内。此时下方的门关闭,与交通工具的下侧部齐平。

[0119] 六个气囊——每个机身下侧有三个——可以充上气从而形成各自机身下方的浮力船体。船用推进器闭锁在下部中央机翼前缘内。它具有向下延伸到差速器的轴,并且其铰接于该处。当将推进器通过线缆和导向臂降入水中时,该轴接合在差速器中,从而为摩托艇的操作提供动力。

[0120] 该发明内容部分中的任何描述都不应被理解为限制本发明的不同部分的以其它方式或在其它背景中的应用范围。

附图说明

[0121] 从下面参考附图对作为非限制性示例给出的优选实施方式的说明,以上描述的发明的特点将会很清楚。附图中:

[0122] 图 1A 是汽车构型的右侧视图;

[0123] 图 1B 是机翼展开的第一阶段完成时的右侧视图(机翼平行并向后展开);

[0124] 图 1C 是机翼展开的第二阶段中段的右侧视图(机翼以 45 度互相交叉且侧向偏斜);

[0125] 图 1D 是机翼展开的第二阶段完成时的右侧视图(机翼侧向偏斜并向外展开,但还没有上升到插入中央机翼中);

[0126] 图 1E 是机翼展开的第三阶段完成时的右侧视图(机翼水平且上升到到位);

[0127] 图 1F 是处于飞行器构型中的右侧视图(机翼锁定到位,操控和传动机构转换);

[0128] 图 1G 是车轮展开时悬架的右侧视图;

[0129] 图 1H 是车轮回缩时悬架的右侧视图;

- [0130] 图 1I 是浮体无气、船用螺旋桨收起时的右侧视图；
- [0131] 图 1J 是浮体充气、船用螺旋桨展开时的右侧视图；
- [0132] 图 2A 是处于汽车构型中的俯视图；
- [0133] 图 2B 是机翼展开的第一阶段完成时的俯视图（机翼平行并向后展开）；
- [0134] 图 2C 是机翼展开的第二阶段中段的俯视图（机翼以 45 度互相交叉且侧向偏斜）；
- [0135] 图 2D 是机翼展开的第二阶段完成时的俯视图（机翼侧向偏斜并向外展开，但还没有上升到插入中央机翼中）；
- [0136] 图 2E 是机翼展开的第三阶段完成时的俯视图（机翼水平且上升到位）；
- [0137] 图 2F 是处于飞行器构型中的俯视图（机翼锁定到位，操控和传动机构转换）；
- [0138] 图 3A 是处于汽车构型下的正视图；
- [0139] 图 3B 是机翼展开的第一阶段完成时的正视图（机翼平行并向后展开）；
- [0140] 图 3C 是机翼展开的第二阶段中段的正视图（机翼以 45 度互相交叉且侧向偏斜）；
- [0141] 图 3D 是机翼展开的第二阶段完成时的正视图（机翼侧向偏斜且向外展开，但还没有上升到插入中央机翼中）；
- [0142] 图 3E 是第三阶段完成时的正视图（机翼水平且上升到位），其中机翼已经锁定到位，且操控和传动已经转换；
- [0143] 图 4A 示出机翼下侧部的凹槽以及臂通过它时的运动；
- [0144] 图 4B 示出机翼下侧部的凹槽以及臂和沉陷枢轴齐平地没入其中；
- [0145] 图 5A 是汽车构型下驾驶舱的侧视图，其中顶置后视镜和外后视镜展开，动力传向车轮，飞行器控制装置收起，汽车控制装置展开，并且转换控制杆被放下。
- [0146] 图 5B 是飞行器构型下驾驶舱的侧视图，其中后视镜收起，动力传送到螺旋桨上，飞行器控制装置展开，汽车控制装置收起，并且转换控制杆被拉起。
- [0147] 图 6A 是汽车构型下驾驶舱的俯视图，其中外后视镜展开，飞行器控制装置收起，汽车控制装置展开，并且转换控制杆被放下。
- [0148] 图 6B 是飞行器构型下驾驶舱的俯视图，其中外后视镜收起，飞行器控制装置展开，汽车控制装置收起，并且转换控制杆被拉起。
- [0149] 图 7 示出控制动力传输、机翼伸展 / 收缩、螺旋桨叶面角度和输出功率的控制杆。
- [0150] 图 8 是显示出所有的机翼展开阶段和控制转换的三维视图。

具体实施方式

[0151] （请参看本具体实施方式部分的结尾处的指示本文使用的不同技术术语的附图标记索引表）

[0152] 参照附图，本文公开了本发明的作为非限制性示例的优选实施方式，本发明是包括两个独立的“车身”、“船体”、或机体 1、2 的车辆。每个机身包括供一人乘坐的座舱 145、146（因此共能坐 2 人）。可经由位于车辆外侧 337、338 的前铰接门 3、4（一共两个门）进入各座舱。

[0153] 机身 1、2 与向前运动方向 340 相符地互相平行。每个机身 1、2 下面分别有两个轮子 9、10、11、12（一共四个轮子）。轮子 9、10、11、12 沿着各自机身的下侧相继地成列安置。每个车轮只有下部从机身下侧显露。

[0154] 机身 1、2 通过两个主要部位相互连接。在车辆的下前部处于前轮之间,机身 1、2 通过包含横杆 16 的前翼面 13 连结。前翼的前端 14 充当保险杠。在中央,机身 1、2 通过包含中央主翼梁 20 的中央主翼 17 在机顶高度处连结。中央主翼梁 20 位于乘坐者座椅 21、22 的正后方、刚好高于头部高度。相应地,中央主翼 18 的前缘往前伸展刚好在乘坐者头部高度的上方越过乘坐者。

[0155] 在中央主翼 17 中间、中央主翼梁 20 后方的是封装在整流罩中的马达 23。马达的支座 25 附接到中央主翼梁 20。马达 23 的后方是推进器 26。马达 23 的前方先是封装的变速箱 27,然后是成角度向下通到前翼 13 的封装的主驱动轴 28。主驱动轴 28 由中央梁 29 支承,该中央梁 29 将一端的中央主翼梁 20 和发动机支座 25 连接到另一端的位于前轮之间的前翼面 13 的内侧的横杆 16 的中间。在前翼 13 内侧,马达的动力从主驱动轴 28 经由差速器 30 通过显示在差速器 30 的左右两侧的垂直驱动轴 31、32 传递至前轮 9、11。该差速器 30 与垂直驱动轴 31、32 通过横杆 16 支承。用于冷却和吸入空气的进气部 37 位于中央主翼 18 的前缘上方、马达 23 的前方。

[0156] 前轮 9、11 在它们的内侧上连接于车辆支杆结构 41、42,前轮 9、11 绕支杆支杆结构 41、42 旋转。支杆结构 41、42 的顶部通过支架 43、44 附接于机身的框架上。支架 43、44 在前轮的后部上方弯曲并分别在机舱 145、146 的前部处向下弯曲到的车辆地板的高度。从那里开始,地板梁 45、46 沿着机舱地板并继续沿着机身 1、2 的底部延伸到达后轮 10、12 的内侧轴 47、48。从靠近地板梁 45、46 的接近中部的部位,支杆 55、56 上行以支承中央主翼梁 20。起始于后轴 47、48 的内侧处的机身后梁 60、62 向上延伸而终止于机顶高度、各后轮 10、12 的后方,此处它们形成每个机身的后端 63、64。

[0157] 外翼储存 (图 1A、2A、3A)

[0158] 当在汽车构型中时,外翼 65、66 彼此叠置地平行于机身 1、2 储存并储存在机身 1、2 之间。外翼的翼尖 67、68 储存在车辆前部的下方、靠近前翼面 13。它们指向车辆前方 147。外翼的根部 69、70 储存在车辆后部 148 的机顶高度处。主翼梁和副翼梁支杆 209、210、215、216 从各外翼 65、66 的根部 69、70 突出。

[0159] 除了适度地渐窄以外,外翼 65、66 的宽度在两个阶段上变化。外翼 65、66 包含翼尖 67、68 的部分明显比包含根部 69、70 的部分要窄。这是因为包含翼尖 67、68 的部分在机身 1、2 之间的最窄处储存,在该处车辆的乘坐者坐在其两侧。然而,在乘坐者座椅 21、22 的正后方,每个机身 1、2 的后外壳 75、76、77、78 成两部分向下折叠到底部中。这样露出两个宽“架子”79、80,从而形成横跨整个车尾宽度的空间。外翼 65、66 的包含根部 69、70 的较宽部分就存放在这些架子 79、80 上。

[0160] 外翼 65、66 的储存位置不会对将空气动力学特征包含于机翼形状中构成任何限制,如随着翼展变化的机翼迎角,另外又称为“机翼负扭转”(为了减轻失速)、上反角(为了增加稳定性)、或者翼梢小翼(用于减少诱导阻力)。然而,这种为了减少阻力的渐窄受限于机翼在机身 1、2 之间的储存位置的界限。

[0161] 每个外翼 65、66 放在“摆臂”81、82 的顶上。每个机身 1、2 有一个摆臂 81、82。左边的摆臂 81 支承左外翼 65,右边的摆臂 82 支承右外翼 66。每个摆臂 81、82 呈“L”形。每一个“L”形摆臂 81、82 的侧部与其相应外翼 65、66 的下侧部 83、84 安装在相同的平面内。“L”形的长“腿部”89、91 的末端经由旋转没入式的枢轴 105、106 连接到滚轮 103、104。滚

轮 103、104 包埋在翼下轨道 97、98 中。翼下轨道 97、98 沿翼展方向延伸,即相对于外翼 65、66 纵向地沿着凹陷或凹槽 95、96 延伸,该凹槽 95、96 居中地位于每个外翼 65、66 的下侧 83、84 上。翼下轨道 97、98 从机翼的根部 69、70 通向其中点。

[0162] 当外翼 65、66 储存时,“L”形 81、82 的长“腿部”85、87 的末端 89、91 安置在机身 1、2 之间的机翼根部 69、70 处、处于车辆后端部 148 的高度,并沿与车辆的运动方向 340 相反的方向指向后方。当外翼 65、66 储存时,“L”形 81、82 的短腿部 86、88 在外翼 65、66 的中点处垂直于外翼 65、66 并向外指向车辆侧部 337、338。

[0163] “L”形 81、82 的短腿部 86、88 末端 90、92 通过旋转接头 107、108 附接到“回转支架”109、110 的上端 111、113,“回转支架”109、110 从下方几乎竖直地上行从而与其相交。回转支架 109、110 位于乘坐者座椅 21、22 的正后方。其上端 111、113 突出于架子 79、80 之上。在下面,其前侧在两点处通过旋转接头 115、117、118、120 连接到封装在上升轨道 121、122 内的滚轮 127、128、129、130 上。上升轨道 121、122 的位于架子 79、80 上方的上部 123、125 垂直向上地朝向中央主翼 17 的下侧部 182 延伸。就在到达中央主翼之前,轨道向内弯曲大约两度。这进而导致回转支架连同它们支承的机翼的臂和根部也向内偏斜,由此使机翼具有上反角。

[0164] 上升轨道 121、122 的位于架子 79、80 下方的下部 124、126 以大约九度的角度偏离竖直方向。这导致外翼 65、66 被以不同于彼此的角度 339 储存。使外翼以不同的角度偏斜 339 的原因在于左外翼 65 的前缘及其凸出的拱形部分 143 储存在车辆的右侧 338 上;而右外翼 66 的前缘和拱形凸起 144 储存在车辆的左侧 337 上。这些凸出的拱形部分 143、144 因此必须在机翼展开过程中彼此交错。大约九度的斜交角 339 确保外翼 65、66 在展开时不会互相干涉,因为虽然平行,但是它们的展开平面却相对于彼此稍微偏斜 339。然后当机翼沿上升轨道 121、122 上升时,轨道 124、126 的弯曲会让支架、臂和机翼自己变平,而消除弯曲。

[0165] 可伸缩尾部结构(“尾翼”)345

[0166] 尾部结构(“尾翼”)345 包括两个“尾翼梁”149、154;一个升高的“尾部横杆”183;两个“轨道延伸梁”159、162,每个“轨道延伸梁”159、162 带有“下部支架”173、178;一个“水平稳定器”184,其带有附接的“辅助升降舵”185;以及两个“竖向稳定器”187、191,每个“竖向稳定器”187、191 带有一个“辅助舵”188、192。

[0167] 当在汽车构形中时,每个尾翼梁 149、154 平行于各自的机身 1、2 延伸,且几乎完全安置在各自的机身 1、2 内。每根梁 149、154 的前端 150、155 置于各自的乘坐者座椅 21、22 的下方。尾翼梁 149、154 的后端 151、156 延伸经过位于各自机身 1、2 的后端 63、64 处的铰链 195、196,并且刚刚通过铰链 195、196。在铰链 195、196 的后方,尾翼梁 149、154 的后端 151、156 通过升高的尾部横杆 183 相连。该升高的尾部横杆 183 容置在水平稳定器 184 内。两个竖向稳定器 187、191 位于水平稳定器 184 的两侧且位于水平稳定器 184 下方。

[0168] 从乘坐者座椅 21、22 下方开始,各尾翼梁 149、154 以一定的斜度朝向各自机身的后上方 63、64 延伸。尾翼梁 149、154 在乘坐者座椅 21、22 后方稍微向上弯曲 152、157,然后变直 153、158 并以初始斜度继续向上延伸到并延伸通过铰链 195、196。

[0169] 沿着每个尾翼梁 149、154 的后部上侧设有后尾翼轨道 165、166。左外翼 65 的后缘根部 71 通过可移动的旋转接头 170 附接到滚轮 169 上,滚轮 169 封装在位于左尾翼梁 149

顶上的左后尾翼轨道 165 内。右外翼 66 的后缘根部 72 通过可移动的旋转枢轴 172 附接到滚轮 171 上,滚轮 171 封装在位于右尾翼梁 154 顶上的右后尾翼轨道 166 内。通过滚轮 169、171,外翼后缘根部 71、72 可以沿着它们各自的后尾翼轨道 165、166 滚进,且随意旋转,即远离或朝向相应的机身 1、2 旋转。

[0170] 每当外翼 65、66 与机身 1、2 平行的时候,位于各外翼的后缘根部 71、72 上的挂钩 197、198 会锁合到位于各自的尾翼梁 149、154 的后端部 151、156 上的凹口 199、200 内。当外翼 65、66 远离平行位置旋转时,挂钩 197、198 就从凹口 199、200 中旋转出去,并且释放外翼的后缘根部 71、72,从而使得其可以沿着后尾翼轨道 165、166 向前或向后自由移动。

[0171] “轨道延伸梁”159、162 进一步向前延长了后尾翼轨道 165、166 的长度。该轨道延伸梁 159、162 起始于乘坐者座椅 21、22 的正后方且在露出的架子 79、80 的高度处。轨道延伸梁 159、162 从那里开始成直线形式以向上的斜度延伸至位于机身后上端 63、64 处的铰链 195、196 并终止于此。轨道延伸梁 159、162 以与后翼梁 149、154 的在其初始位置 150、155 处的下节段相同的斜角上升。在尾翼梁 149、154 于乘坐者座椅 21、22 后方略微向上弯曲 152 之后,当其弯回 153 成重新直着延伸时,其逐渐嵌入沿着轨道延伸梁 159、162 的下侧的套 201 中。与尾翼梁 149、154 不同,轨道延伸梁 159、162 没有延伸通过铰链 195、196。确切地,它止于铰链 195、196,固定至铰链 195、196 并与铰链 195、196 一起旋转。它的前端 160、163(位于乘坐者后方)可以上下移动(在上方的中央主翼 17 和下方的架子 79、80 之间)。附接外翼 65、66 的后缘根部 71、72 的滚轮 169、171 可以从后尾翼轨道 165、166 滚动到延伸到位于轨道延伸梁上侧上的延伸轨道 203、204 上。两条轨道 203、204 汇聚在铰链 195、196 处,并允许滚轮 169、171 以直线行进越过铰链 195、196 的顶部。

[0172] 在轨道延伸梁 159、162 的前端 160、163 下方,其下部支架 173、178 冲下。在下部支架 173、178 的下端 175、179 有开口 177、181,尾翼梁 149、154 延伸穿过开口 177、181。因此尾翼梁 149、154 在三点上(由低到高)附接到轨道延伸梁 159、162 以及其下部支架 173、178:其一,在下部支架的下端上的开口 177、181 处;其二,沿着轨道延伸梁 159、162 下侧上的套 201、202;其三,经由在车辆后上端 63、64 处的铰链 195、196(铰链 195、196 固定到轨道延伸梁 159、162 上)。

[0173] 因此在尾翼梁 149、154 的前端在乘坐者座椅 21、22 下面的时候,轨道延伸梁 159、162 根本不能移动。只有后翼梁 149、154 已经滑回到下部支架 173、178 的下端 175、179 时,轨道延伸梁 159、162 才能向上或者向下旋转。

[0174] 轨道延伸梁 159、162 的前端 160、163 通过旋转接头 116、119 附接到回转支架 109、110(摆臂 81、82 和外翼 65、66 安置在其上)的顶部后侧。在和回转支架 109、110 的顶部前侧相同的水平高度,其通过旋转接头 115、118 附接到封装在短上升轨道 121、122 内的滚轮 127、129 上。这个短上升轨道 121、122 位于乘坐者座椅 21、22 的后方。在架子 79、80 的高度上方,该短上升轨道竖直延伸 123、125 至机翼正下方,在此处其向内转向大约 2 度。其终止于中央主翼 182 的下侧。在架子 124、126 下方的短轨部分以远离竖直方向大约 9 度的偏斜角 339 扭转。回转支架 112、114 的下前端经由另一旋转接头 117、120 附接到封装在短上升轨道 121、122 内的第二下方滚轮 128、130 上。因此,每当外翼 65、66 靠近接近架子 79、80 的高度时,回转支架 112、114 的下端以远离竖直方向大约 9 度的角度侧向偏斜,使得安置在其上的摆臂 81、81 和外翼 65、66 也以相同的角度 339 侧向偏斜。当回转支架 109、110 沿短

上升轨道 121、122 上升时,下方滚轮 128、130 运动到与上方滚轮 127、129 竖直对齐的位置,由此导致上方机翼侧向拉直,从而消除斜度 339。

[0175] 机翼结构及支架

[0176] 中央主翼 17 包含四个孔穴;两个左舷 131、137;两个右舷 132、138。这些孔穴 131、137、132、138 在中央主翼的下侧部 182 及其侧部上开口。侧开口设在机翼的横截面 205、206 内。前孔穴 131、132 靠近气动升力的中心设置。后孔穴 137、138 位于前孔穴 131、132 与后缘 19 之间。下开口 133、139 从侧开口 136、141 沿中央主翼 182 下侧部向内延伸,在到达马达 23 之前终止。

[0177] 两个外翼 65、66 分别具有主翼梁 207、208 以及副翼梁 213、214。主翼梁 207、208 沿着外翼 65、66 的近似升力中心设置,升力中心靠近且沿着各机翼的前缘 346、347。副翼梁 213、214 平行于主翼梁 207、208 延伸,且在主翼梁 207、208 和后缘根部 69、70 之间。这两种翼梁 207、208、213、214 突出越过外翼 65、66 的根部 69、70,像“短梢”209、210、215、216。(正是这些短梢 209、210、215、216 插入中央主翼 17 的孔穴 131、132、137、138 以便飞行。)每个短梢 209、210、215、216 的下侧具有小的凹口 211、212、217、218。这些凹口 211、212、217、218 防止梁 207、208、213、214 在插入之后侧向打滑并锁定在中央主翼 17 的孔穴 131、132、137、138 中。

[0178] 为了飞行,将外翼 65、66 的翼梁 207、208、213、214 的短梢 209、210、215、216 插入中央主翼 17 的孔穴 131、132、137、138 中。然后利用飞行员操作的锁定销 219、220 将翼梁短梢 209、210、215、216 锁定就为。锁定销 219、220 在下方延伸并穿越孔穴 131、132、137、138 的下开口 133、139。

[0179] 外翼伸展

[0180] 当外翼 65、66 储存起来时,各自的“L”形摆臂 81、82 的长腿部 85、87 的末端 89、91(摆臂 81、82 通过接头 105、106、滚轮 103、104 以及轨道 97、98 附接到外翼 65、66 的下侧部 83、84 的部位上)位于外翼 65、66 的根部 69、70 处。根部 69、70 位于机身 1、2 之间、车辆尾部 148 的高度处。“L”形摆臂 81、82 的长“腿部”的 85、87 平行于轨道 97、98 设置。轨道 97、98 嵌入在外翼 65、66 的下侧部 83、84 中。而“L”的短腿部 86、88 则垂直地设置。

[0181] 机翼展开的第一阶段(图 1B、2B、3B)

[0182] 尾翼梁 149、154 的前端的上侧上是齿轨 167、168。在位于下支架 173、178 的下端 175、179 上的尾翼梁 149、154 延伸穿过的开口 177、181 处设有马达驱动的齿轮 176、178。当齿轮 176、180 驱动尾翼梁 149、154 通过开口 177、181 朝车辆的上后方 148 后退时起动外翼的展开。该运动在尾翼梁 149、154 的前端 150、155 到达开口 177、181 且充分远离座椅 21、22 并位于上升轨道 121、122 下方时停止。

[0183] 在此运动过程中,外翼 65、66 保持平行于机身 1、2(且彼此平行)。外翼 65、66 和整个尾翼结构 345 只是朝着机身上后端 63、64 向后和向上运动并部分地超过机身上后端 63、64。在此运动过程中,机翼根部的后缘 71、72 通过挂钩 197、198 钩挂到尾翼梁 149、154 中的凹口 199、200 上。(不然,外翼 65、66 不会和尾翼结构 345 一起向后向上滑动。更确切地,尾翼结构 345 只会向上滑动经过外翼。)

[0184] 由于尾翼梁 149、154 和外翼 65、66 成角度储存(翼尖 67、68 低,翼根 69、70 高),外翼 65、66 和尾翼结构 345 在向后运动的同时向上运动。它们的后部末端一起上升到高于

车顶的高度。在该向后运动结束时,约有一半的外翼 65、66 和一半的尾翼结构 345 位于机身 1、2 的尾端 63、64 上方。

[0185] 当向后的移动完成时,两个外翼 65、66 的前翼尖 67、68 和尾翼梁 149、154 位于座椅 21、22 的后方,且不接触座椅。此外,L”型摆臂 81、82 的长腿部 89、91 的末端并没有移动,所以它们现在位于外翼底部 83、84 的中间(意味着,该末端已在翼下轨道 97、98 和外翼 65、66 向后移动并越过该末端时沿着翼下轨道 97、98 滑动)。

[0186] 机翼展开的第二阶段(图 1C、1D、2C、2D、3C、3D)

[0187] 存放时,每个外翼 65、66 分别在两点上附接于车辆的其余部分;

[0188] - 后缘根部 71、72 通过旋转枢轴 170、172 附接到在后方尾翼轨道 165、166 内的滚轮 171、173 上;

[0189] - “L”形摆臂 81、82 的长腿部 89、91 的末端通过旋转枢轴 105、106 附接到在翼下轨道 97、98 内的滚轮 103、104 上,翼下轨道 97、98 在沿着外翼下侧部 83、84 的中央的“凹槽”95、96 内。

[0190] 正是这两个移动旋转附接装置 170、171、172、173、103、104、105、106 沿着它们相应的轨道 97、98、165、166 的反向旋转互动导致每个外翼 65、66 在第二阶段期间从平行的展开成垂直的。

[0191] 一旦外翼 65、66 和尾翼结构 345 已经充分地向后移动,则“回转马达”221、222 会使回转支架 109、110 回转起来。这引发了外翼 65、66 展开的第二阶段。回转马达 221、222 使“L”形摆臂 81、82 的长腿部 89、91 的末端向外并远离机身 1、2 旋转。此时,在外翼 65、66 的下侧部上的凹槽 95、96 内的沉陷枢轴 105、106 把滚轮 103、104 锁定就为,防止其顺着翼下轨道 97、98 滑回。然后挂钩 197、198 脱开,使外翼根部 69、70 能沿着尾翼轨道 165、166 向前滚动。

[0192] 因为,在第一阶段完成后,“L”形摆臂 81、82 的长腿部 89、91 的末端现在处于外翼 65、66 的下侧部 83、84 的中间。其向外旋转使外翼 65、66 的中点与外翼 65、66 一起向外移动,远离机身 1、2。然而,外翼 65、66 的后缘根部 71、72 不能向外移动,因为它附接到尾翼梁 149、154 上。它只能沿着顺着机身 1、2 的方向且在尾翼梁 149、154 顶上的尾翼轨道 165、166 向前滑动。后缘根部 71、72 停靠在机身 1、2 上方且位于座椅 21、22 后方不远处的“L”形摆臂的“膝部”93、94 后方的部位上。一方面外翼根部 69、70 停留在机身 1、2 上方,另一方面外翼 65、66 的中点向外移动,这些因素的结合导致外翼的末端 66、67 更迅速地从其位于机翼 1、2 之间并在座椅 21、22 正后方的出发点伸向离机身最远的点。

[0193] “L”形摆臂 81、82 向外旋转通过九十度。旋转结束时,“L”形摆臂 81、82 的长腿部 85、87 垂直于机身 1、2(而短腿部 86、88 平行于机身)。与此同时,整个外翼 65、66 也已经向外反向旋转(沿相反的方向)九十度。

[0194] 外翼 65、66 在不同但平行的平面中旋转。其平面相对于彼此成大约九度的角度偏斜 339。这使得外翼 65、66 和其翼梁短梢 209、210、213、214 自由地彼此交错旋转,没有摩擦或干扰。因此,当 65、66 外翼向外伸展时,左外翼 67 的翼尖向下移动,接近地面;而右外翼 68 的翼尖向上空中移动。这就是当向外展开完成的时候它们所处的位置。(这个偏斜的位置 339 会在第三阶段提升外翼 65、66 时得到解决。)

[0195] 与外翼 65、66 的向外展开的结束相一致地,“L”形摆臂 81、82 齐平地没入外翼下

侧部 83、84 上的凹槽 95、97 内。这是通过沉陷枢轴 105、106 (见图 4A 和 4B) 实现的。

[0196] 机翼展开的第三阶段 (图 1E、3E)

[0197] 当第二阶段完成时,外翼 65、66 的翼尖 67、68 已经向外展开成此时外翼 65、66 与机身 1、2 垂直。现在外翼 65、66 位于下方、座椅 21、22 后方的架子 79、80 对面。左翼尖 67 低于右翼尖 68,偏斜角度 339 为大约 9 度。主副外翼翼梁短梢 209、210、213、214 从各外翼的根部 69、70 突出到机身 1、2 之间的空间中。此外,短梢 209、210、213、214 此时位于它们相应的孔穴 131、132、137、138 的正下方,这些孔穴 131、132、137、138 位于中央主翼 182 的下侧部上、短梢的正上方。

[0198] 第三阶段涉及提升外翼 65、66,使得外翼拉平,并且它们的主副翼翼梁短梢 209、210、213、214 从下方插入中央主翼 182 下侧部上的孔穴 131、132、137、138 中。

[0199] 在回转支架上的前上部旋转接头上设置有马达驱动的齿轮 223、224。其齿向前伸向封装在短上升轨道 121、122 内并沿着该短上升轨道 121、122 的齿轨 350、351。第三阶段开始时,该马达驱动的“短轨齿轮”223、224 旋转,并沿着齿轨 350、351 向上行进,由此使回转支架 109、110 连同两个外翼 65、66、两个摆臂 81、82 以及整个尾翼结构 345 的前半部一起沿着该轨道向上运动。该向上的运动起始于架子 79、80 (下), 结束于中央主翼 182 的下侧部 (上)。此时,尾翼结构 345 的位于铰链 195、196 的另一侧且在该铰链后方的后半部以类似于跷跷板的方式降低。

[0200] 随着附接到位于回转支架 109、110 的底端 112、114 处的接头 117、120 上的下滚轮 128、130 在短上升轨道 121、122 的弯曲的下部 124、126 内上升时,下滚轮 128、130 被强制从其起始位置 (以偏离竖直方向大约 9 度的角度 339) 进入到沿竖向位于上滚轮 127、129 下方的位置中。这是通过在轨道 124、126 的下节段中的弯曲部 (弯曲通过九度 339) 来实现的。这进而迫使外翼 65、66 (其垂直于回转支架 109、110 停放) 进入拉平的水平位置。

[0201] 流线型后上部机身外壳 75、76、77、78 (其在外翼储存期间向下折叠到后下部机身) 附接到各自轨道延伸梁 159、162 的下侧。当轨道延伸梁 159、162 升起时,上部机身外壳 75、76、77、78 从下面显现,从而在架子 79、80 先前所处位置上方的部位处形成流线型的后部机身。

[0202] 当被升起时,外翼 65、66 的翼梁短梢 209、210、213、214 被封装在中央主翼 182 的下侧部上的孔穴 131、132、137、138 内。它们被飞行员操作的锁定销 219、220 锁定在那里。锁定销 219、220 从下孔穴开口 133、139、134、140 的一侧贯穿延伸到另一侧 (图 1F、2F、3F、5B、6B)。

[0203] 用于外翼 65、66 转变的机构并不需要太高的结构强度,因此由轻质材料制成。只有用于将翼梁短梢 209、210、213、214 锁定在中央主翼 17 中的锁定销 219、220 具有增加的强度。

[0204] 控制表面

[0205] 副翼通常位于各机翼 65、66 的外后缘 348、349 上 (一共两个)。

[0206] 该车辆使用汽车车轮大小的轮子 9、10、11、12 及轮胎。因此轮子 9、10、11、12 比大多数类似大小的轻型飞行器的轮子大。当前轮 9、10 向左或者向右转向时,它们的大小意味着它们还有空气动力偏航效果。这种效果通过前轮 9、10 具有罩般的壳体 190、194 而增强。当前轮 9、10 摆直时,它们的罩 190、194 完全被包围在机身 1、2 内。只有当前轮 9、10 转动

时,每个罩 190、194 的前端部和后端部才从各自机身 1、2 的左右侧显露出来。每个罩 190、194 还有位于机身 1、2 之间且在罩 190、194 的侧部上的水平部分 228、229。水平部分 228、229 延伸到前翼 13 面 13 中。当每个轮子 9、10 转向时,其水平部分 228、229 的一部分(或者前部或者后部,取决于转动方向)进一步突伸到前翼面 13 中或离开前翼面 13。

[0207] 偏航还通过机身后部处的舵 189、193 来实现。附加的偏航效果通过位于竖向稳定器 187、191 后方的辅助舵 188、192 来获得。

[0208] 前翼面 13 的后方设置有主升降舵 186。水平稳定器 184 的后方设置有辅助升降器 185。

[0209] 每个外翼 65、66 的内后缘 348、349 上设置有襟翼(共两个襟翼)。

[0210] 操控与转向(图 5A、5B、6A、6B)

[0211] 当外翼 65、66 已向外展开,然后提高到位,驾驶员/飞行员拉动位于驾驶员座椅 21 的右下方的“锁定控制杆”237,以完成从汽车构型到飞行器构型的转换。通过仅仅一个向上的动作,这个“锁定控制杆”237 同时达到以下效果:使紧固外翼翼梁的锁定销 219、220 结合到中央主翼 17 中;将马达 23 的动力传输从推进器 26(后)传递到变速箱 27/主驱动轴 28(前);收回汽车控制装置 241、244、247;展开飞行控制装置 250、352、353;回缩侧部后视镜 241 和头顶后视镜 238;和开启飞行器灯(未显示)。

[0212] 该车辆将汽车构型和飞行器构型的操纵完全分离。在汽车构型下,它采用了方向盘 241、加速器踏板 244 和制动器踏板 247。在飞机模式飞行器构型下,它采用了操纵手柄 250 和带脚尖制动器的脚舵 352、353。该转换是通过锁定控制杆 237 机械地实现的。当往上拉时,锁定控制杆使汽车控制装置 241、244、247 远离飞行员朝座舱 145 的前部后退。方向盘 241 自身向前没入仪表板 260 中。加速器踏板 244 和制动器踏板 247 向后移动上抵座舱 145 前壁。在该位置,它们不能被压下(哪怕是无意地)。与此同时,飞机控制装置 250、352、353 “现出”。

[0213] 侧滚和俯仰控制

[0214] 侧滚和俯仰控制由操纵手柄 250 提供。操纵手柄的基座 252 在座舱地板中间并位于驾驶员座椅 21 正前方。其手柄和轴储存在几乎与座舱地板齐平的凹槽 251 内。该凹槽从基座 252 向前沿座舱中线延伸至仪表板 260 正下方的部位。当车辆处于汽车构型中时,操纵手柄 250 隐藏在地板中。它不能被移动(哪怕是无意地)。因而将副翼锁定在中立、“无侧滚”的位置并且升降舵处于“前倾”位置(从而使得路上行驶过程中没有气动干扰)。

[0215] 当将锁定控制杆 237 往上拉时,操纵手柄 250 从地板折叠而上通过九十度角。在转动结束时,其手柄会处于飞行员正前方腰部高度的位置。

[0216] 操纵手柄 250 机械连接(未显示)到前翼安装的主升降舵 186 上。线传飞控致动器将其连接到位于水平稳定器 184 上的辅助升降舵 185 上。向前推动操纵手柄 250 会使主升降舵 186 和辅助升降舵 185 让飞行器前俯。向后拉动操纵手柄 250 会使它们让飞行器后仰。

[0217] 偏航控制

[0218] 只要脚舵 252、253 上抵座舱的前壁储存,它们就不能被压下(哪怕是无意地)。脚舵 252、253 通过机械连杆(未示出)连接到前轮 9、10 和机身的后舵 189、193。线传飞控致动器将它们连接到辅助舵 188、192。

[0219] 当拉动锁定控制杆 237 时,脚舵 252、253 分别通过控制连杆 257 沿着构型交换轨道 273 向前滑动到座舱左前壁和右前壁上足部高度处的位置。随着它们向前移动,它们绕过制动器踏板 247 和油门踏板 244 往相反方向移动,制动器踏板 247 和油门踏板 244 同时沿着单独的、弯曲的轨道 369 在脚舵 252、253 之间后退。

[0220] 油门和制动器(图 6A、6B)

[0221] 制动器踏板 247 和油门踏板 244 安装在共同的油门/制动器基座 368 上,该油门/制动器基座 368 安置在其下方的弯曲的油门/制动器轨道 369 的顶上并沿着该轨道 369 行进。油门/制动器基座 368 具有三个附接部:其右前端附接到右踏板更替旋转杆 366 的左端部上,右踏板更替旋转杆 366 绕着右踏板更替旋转枢轴 367 旋转、并在其另一端部处具有右脚舵 353;油门/制动器基座 368 的左前端附接到左踏板更替旋转杆 261 的右端部上,左踏板更替旋转杆 261 绕着右踏板更替旋转枢轴 262 旋转、并在其另一端部处具有左脚舵 352。在其右后方,油门/制动器基座 368 附接到套管托架 263,套管托架 263 将其附接到控制连杆 257,控制连杆 257 又由锁定控制杆 237 操控。当将锁定控制杆 237 向上拉动时,控制连杆 257 沿着座舱地板向前滑动。由此将套管托架 263 与油门/制动器基座 368 一同向前推。该动作使右踏板更替旋转杆 366 和左踏板更替旋转杆 261 绕它们的枢轴 367、262 旋转,由此迫使右舵 353 和左舵 352 向后朝向飞行员滑动。油门/制动器杆(连同其上方所附接的油门踏板 244 和制动器踏板 247)从位于座舱下右前侧上足部高度处的位置沿着油门/制动器轨道 369 的曲线向前向内运动到抵靠座舱前壁中部的的位置。(该轨道 369 的曲线使它们给右脚舵 253 让路,右脚舵 253 此时正在前行以占据座舱右侧上足部高度处的同一位置。)当抵靠座舱前壁储存时,油门踏板 244 和制动器踏板 247 即使是出于意外也不能被下压。这同样适用于储存时的脚舵。

[0222] 镜子(图 4A、4B)

[0223] 顶置后视镜 238 位于伸缩臂 239 上,伸缩臂 239 位于中央主翼前缘 18 内侧(其在该部位是透明的)且位于飞行员座椅 21 的上方。伸缩臂 239 伸出用于道路行驶,回缩用于飞行。当回缩时,该后视镜 238 的背面与机翼前缘 18 的弯曲部齐平。其延伸由锁定/解锁外翼 65、66、在推进器 26 与变速箱/主驱动轴 27、28 之间传递动力、和转换转向控制和照明控制的同一“锁定控制杆”237 来操作。外后视镜 240 自仪表板 260 的正后方向外延伸至车辆左侧 337,电动操作其延伸。

[0224] 传动机构、机翼开展以及推进力控制(图 7)

[0225] 汽车模式中的传动以及飞行器模式中的推进器螺距、推进力大小以及机翼展开完全由一个位于驾驶舱右壁 145 上的在手臂高度处的“GWT 控制杆”(Gear-Wing-Throttle(档位-机翼-油门))274 控制。

[0226] GWT 控制杆 274 的后部/下部范围控制汽车自动变速器。最下面的设定是一档,跟着是二档、前进档、空档、倒档和驻车档。这些设定以标准方式指示。GWT 控制杆 274 的中间范围有两个控制机翼运动的设定。“W-”指示外翼收缩。在此设定上,外翼 65、66 折叠至其储存位置用于汽车模式。“W+”指示外翼伸展。在此设定上,外翼 65、66 伸出并展开到其舒展位置用于飞机模式。如果锁定销 219、220 在使用位置,则任何一个“W”设定都不能够被起动,也就是说,外翼必须是在解锁的情况下才能进行设定转换。无论设成哪一个“W”设定,发动机 23 都会被断开(空转)。(即,只要设成“W”位置,则无论其后方的推进器 26

还是其前方的变速箱 27 都不再通过齿轮连接到马达 23 上。)

[0227] GWT 控制杆 274 的前上部只有一个设定“T”。“T”指示“油门”。与其它棘齿接合到仅一个切口中的设定不同,“T”设定具有较宽的向前和向后的动作范围。完全向前表示最大推进力。完全向后表示不运转。只能当外翼翼梁短梢 209、210 在锁定销 219、220 接合的情况下被锁定就位且飞行控制装置 250、252、253 已展开时才能使用“T”设定。恒速推进器控制(如果使用)已自动集成到 GWT 控制杆的油门控制部分。

[0228] 悬架与轮子回缩(图 1G、1H)

[0229] 为了在地面上运动,轮子上方需要空间(轮舱)275、276、277、278,以便车辆的悬架能够吸收路面的颠簸。该空间在飞行中没有必要。因此,在车辆变形为飞机后,车轮 9、10、11、12 向上移动进入轮舱 275、276、277、278 中。

[0230] 四个轮子的轮轴 47、48、49、50 分别附接到悬架梁 283、284 上,悬架梁 283、284 又通过旋转接头 324、325、326、327 附接到车架 41、42、45、46 上。悬架梁 283、284 的下部具有弹簧,其上部具有减震器。为了回缩轮子 9、10、11、12,通过连杆(未显示)附接到悬架梁 283、284 上的车轮回缩杆使悬架梁 283、284 绕接头 324、325、326、327 向后旋转。与此同时,驱动轴 31、32 与差速器 30 脱离接合。

[0231] 作为水上飞机操作(图 1I、1J)

[0232] 在各机身的前部、下部和后部中的门(未显示)的上方设置有共 6 个折起的可充气气囊 301、302、303(示出 3 个)。每个气囊都有溢流阀和放泄阀。压气软管将气囊连接到压缩空气罐(未显示)。当通过驾驶舱中的浮力充气杆打开该压缩空气罐时,压缩空气罐给气囊充气。放气是通过手动地松开阀然后折叠并收起气囊 301、302、303 而实现。

[0233] 安装在中央主驱动轴 28 下方的辅助驱动轴 307 从差速器 30 向上延伸到中央主翼前缘 18 的下方。在轴 312 的顶端部处是双叶船用推进器 313,该双叶船用推进器 313 通过自锁门锁 310 水平地保持就位。辅助驱动轴 311 的底端部通过旋转接头 308 固定于主驱动轴 28 的罩壳的下侧部,旋转接头 308 位于类似护套的托架 335 上,护套 335 封装驱动轴 311 的下部。只有辅助驱动轴 311 的底端从护套的前端部突出。此末端具有驱动楔形部 336,当辅助驱动轴 307 的顶端部 312 放低至充气气囊 301、302、303 的下侧部下方(即,水面下)时,驱动楔形部 336 与差速器 30 接合。

[0234] 辅助驱动轴 307 具有导向臂 328。导向臂 328 的目的是在在船用推进器 313 向下延伸并接收动力时,将辅助驱动轴 307 保持在机身 1、2 的中间。在其上端部处,导向臂附接到位于主驱动轴 28 的下罩壳上的可移动接头 329 上。在其下端部处,导向臂附接到接头 330 上,接头 330 在围绕辅助驱动轴 307 的基座 311 的类似护套的托架 335 上。该接头 330 附接到线缆 331 上。该线缆 331 向上延伸到位于其正上方的主驱动轴罩壳上的滑轮 332。从那里,线缆 331 沿着主驱动轴罩壳 333 并主驱动轴罩壳 333 内延伸到在驾驶舱内的拉杆 334。当门锁 310 解锁并且驾驶舱中的拉杆被松开以允许线缆 331 向下延伸时,导向臂 328 和辅助驱动轴的上端 312 都向下移动,由此降低船用推进器 313。当线缆 331 上提时,这两者都向上运动直到船用推进器 313 锁定到位。

[0235] 只要该交通工具作为汽车或飞行器操作,则辅助驱动轴 307 既不能接合又不能延伸,并且船用推进器 313 保持储存在变速箱 27 前方、中央主翼的下前缘 18 中。一旦该交通工具在水面降落,并且在外翼回缩和收起之前,船用推进器 313 解锁并下降到水中。只有到

那时外翼 65、66 才回缩,以允许该交通工具作为双船体机动船的操作。

[0236] 该具体实施方式部分中的任何描述都不能理解为对本发明不同部件在其它实施方式、方法或背景中的应用范围的限制。特别是,本文描述的实施方式使用了 2.55 米的最大可允许上路宽度,带有更短翼弦的其它实施方式可使总宽度变窄并改变纵横比。

[0237]

附图标记索引	
左(左舷)机身	1
右(右舷)机身	2
左门	3
右门	4
左(左舷)前轮	9
左(左舷)后轮	10
右(右舷)前轮	11
右(右舷)后轮	12
前翼/前翼面	13
前翼/前翼面前缘	14
前翼横杆	16
中央主翼	17
中央主翼前缘	18
中央主翼后缘	19
中央主翼梁	20
驾驶员座椅(在左机身中)	21
乘客座椅(在右机身中)	22
马达	23
发动机支座	25
推进器	26
变速箱	27

[0238]

主驱动轴	28
中央梁	29
差速器	30
左驱动轴	31
右驱动轴	32
上进气部	37
左竖直支杆	41
右竖直支杆	42
左弯曲支架	43
右弯曲支架	44
左地板梁	45
右地板梁	46
右后轮轴	47
左后轮轴	48
右前轮轴	49
左前轮轴	50
左竖直中央主翼梁支杆	55
右竖直中央主翼梁支杆	56
左后机身梁	60
右后机身梁	62
左后机身末端	63
右后机身末端	64
左外翼	65
右外翼	66
左外翼翼尖	67
右外翼翼尖	68
左外翼根部	69
右外翼根部	70
左外翼后缘根部	71
右外翼后缘根部	72
左外下折后机身外壳	75
左内下折后机身外壳	76
右外下折后机身外壳	77
右内下折后机身外壳	78

[0239]

左架子	79
右架子	80
左摆臂 (“L” 形)	81
右摆臂 (“L” 形)	82
左外翼下侧部	83
右外翼下侧部	84
“L” 形的左长腿部	85
“L” 形的左短腿部	86
“L” 形右长腿部	87
“L” 形右短腿部	88
“L” 形的左长腿部末端	89
“L” 形的左短腿部末端	90
“L” 形的右长腿部末端	91
“L” 形的左短腿部末端	92
“L” 形摆臂的左膝部	93
“L” 形摆臂的右膝部	94
左翼下凹槽	95
左翼下凹槽	96
左翼下轨道	97
右翼下轨道	98
左翼下滚轮	103
右翼下滚轮	104
左翼下旋转沉陷接头	105
右翼下旋转沉陷接头	106
左短腿部末端旋转接头	107
右短腿部末端旋转接头	108
左回转支架	109
右回转支架	110
左回转支架上端	111
左回转支架下端	112
右回转支架上端	113
右回转支架下端	114
左回转支架上端前旋转接头	115
左回转支架上端后旋转接头	116

[0240]

左回转支架下端前旋转接头	117
右回转支架上端前旋转接头	118
右回转支架上端后旋转接头	119
右回转支架下端前旋转接头	120
左上升轨道	121
右上升轨道	122
左上升轨道竖直的中部	123
左上升轨道弯曲的下部	124
右上升轨道竖直的中部	125
右上升轨道弯曲的下部	126
左上升轨道上滚轮	127
左上升轨道下滚轮	128
右上升轨道上滚轮	129
右上升轨道下滚轮	130
左前主翼梁中央主翼孔穴	131
左后副翼梁中央主翼孔穴	132
左前主翼梁中央主翼孔穴下开口	133
左后副翼梁中央主翼孔穴下开口	134
左前主翼梁中央主翼孔穴侧开口	135
左后副翼梁中央主翼孔穴侧开口	136
右前主翼梁中央主翼孔穴	137
右后副翼梁中央主翼孔穴	138
右前主翼梁中央主翼孔穴下开口	139
右后副翼梁中央主翼孔穴下开口	140
右前主翼梁中央主翼孔穴侧开口	141
右后副翼梁中央主翼孔穴侧开口	142
左外翼拱形部	143
右外翼拱形部	144
左(左舷)座舱(驾驶舱)	145
右(右舷)座舱	146
交通工具前端部	147
交通工具后端部	148
左(左舷)尾翼梁	149
左(左舷)尾翼梁前端	150

[0241]

左（左舷）尾翼梁后端	151
左（左舷）尾翼梁向上弯曲部	152
左（左舷）尾翼梁变直弯曲部	153
右（右舷）尾翼梁	154
右（右舷）尾翼梁前端	155
右（右舷）尾翼梁后端	156
左上升轨道，上弯曲部	157
右上升轨道，上弯曲部	158
左（左舷）轨道延伸梁	159
左（左舷）轨道延伸梁前端	160
左（左舷）轨道延伸梁后端	161
右（右舷）轨道延伸梁	162
右（右舷）轨道延伸梁前端	163
右（右舷）轨道延伸梁后端	164
左后尾翼轨道	165
右后尾翼轨道	166
左前尾翼齿轨	167
右前尾翼齿轨	168
左根部后缘滚轮	169
左根部后缘旋转接头	170
右根部后缘滚轮	171
右根部后缘旋转接头	172
左下支架	173
左下支架上端	174
左下支架下端	175
左下支架下端齿轮	176
左下支架下端开口	177
右下支架	178
右下支架上端	178
右下支架下端	179
右下支架下端齿轮	180
右下支架下端开口	181
中央主翼下侧部	182

[0242]

升高的尾部横杆	183
水平稳定器	184
辅助升降舵	185
主升降舵（在前翼面后方）	186
左竖向稳定器	187
左辅助舵	188
左后机身舵	189
左前轮罩壳	190
右竖向稳定器	191
右辅助舵	192
右后机身舵	193
右前轮罩壳	194
左后顶部铰链	195
右后顶部铰链	196
左后缘根部挂钩	197
右后缘根部挂钩	198
左尾翼梁凹口	199
右尾翼梁凹口	200
左轨道延伸梁下方的套	201
左上方轨道延伸梁轨道	203
左中央主翼截面	205
左外翼主翼梁	207
右外翼主翼梁	208
左外翼主翼梁短梢	209
右外翼主翼梁短梢	210
左主翼梁短梢下侧上的凹口	211
右主翼梁短梢下侧上的凹口	212
左外翼副翼梁	213
右外翼副翼梁	214
左外翼副翼梁短梢	215
右外翼副翼梁短梢	216
左副翼梁短梢下侧上的凹口	217
右副翼梁短梢下侧上的凹口	218
左锁定销	219

[0243]

右锁定销	220
左回转马达	221
右回转马达	222
左上回转支架上的马达驱动的齿轮（短轨道齿轮）	223
右上回转支架上的马达驱动的齿轮（短轨道齿轮）	224
左罩壳水平延伸部	228
右罩壳水平延伸部	229
用于控制/后视镜展开、销锁定、照明启动以及盖回缩的锁定控制杆	237
顶置后视镜	238
顶置后视镜梁	239
外后视镜	240
方向盘	241
加速器踏板	244
制动器踏板	247
操纵手柄	250
操纵手柄基座	252
从控制杆到控制装置的连接	257
仪表板	260
左踏板更替旋转杆	261
左踏板更替旋转枢轴	262
构型变换控制轨道	273
变速、机翼展开、推进器角度以及推进力控制杆（Gear-Wing-Throttle（档位-机翼-油门）/“GWT 控制杆”）	274
左前轮舱	275
左后轮舱	276
左前悬架梁	283
左后悬架梁	284
右前悬架梁	285
右后悬架梁	286
左前部浮力气囊	301

[0244]

左中下部浮力气囊	302
左后部浮力气囊	303
辅助驱动轴	307
辅助驱动轴接头	308
辅助驱动轴自锁船用推进器门锁	310
辅助驱动轴底端部	311
辅助驱动轴顶端部	312
双叶片船用推进器	313
悬架梁与车架间的左前接头	324
悬架梁与车架间的左后接头	325
悬架梁与车架间的右前接头	326
悬架梁与车架间的右后接头	327
辅助驱动轴导向臂	328
上导向臂接头	329
下导向臂接头	330
辅助驱动轴线缆	331
辅助驱动轴线缆滑轮	332
辅助驱动轴线缆控制杆	334
辅助驱动轴护套(托架)	335
辅助驱动轴驱动楔形部	336
交通工具左侧	337
交通工具右侧	338
偏斜角	339
向前运动方向	340
整个尾翼结构	345
左外翼前缘	346
右外翼前缘	347
左外翼后缘	348
右外翼后缘	349
左短上升轨道内的齿轨	350
右短上升轨道内的齿轨	351
带脚尖制动器的左脚舵	352
带脚尖制动器的右脚舵	353
右踏板更替旋转杆	366

[0245]

右踏板更替旋转枢轴	367
油门/制动器基座	368
油门/制动器轨道	369

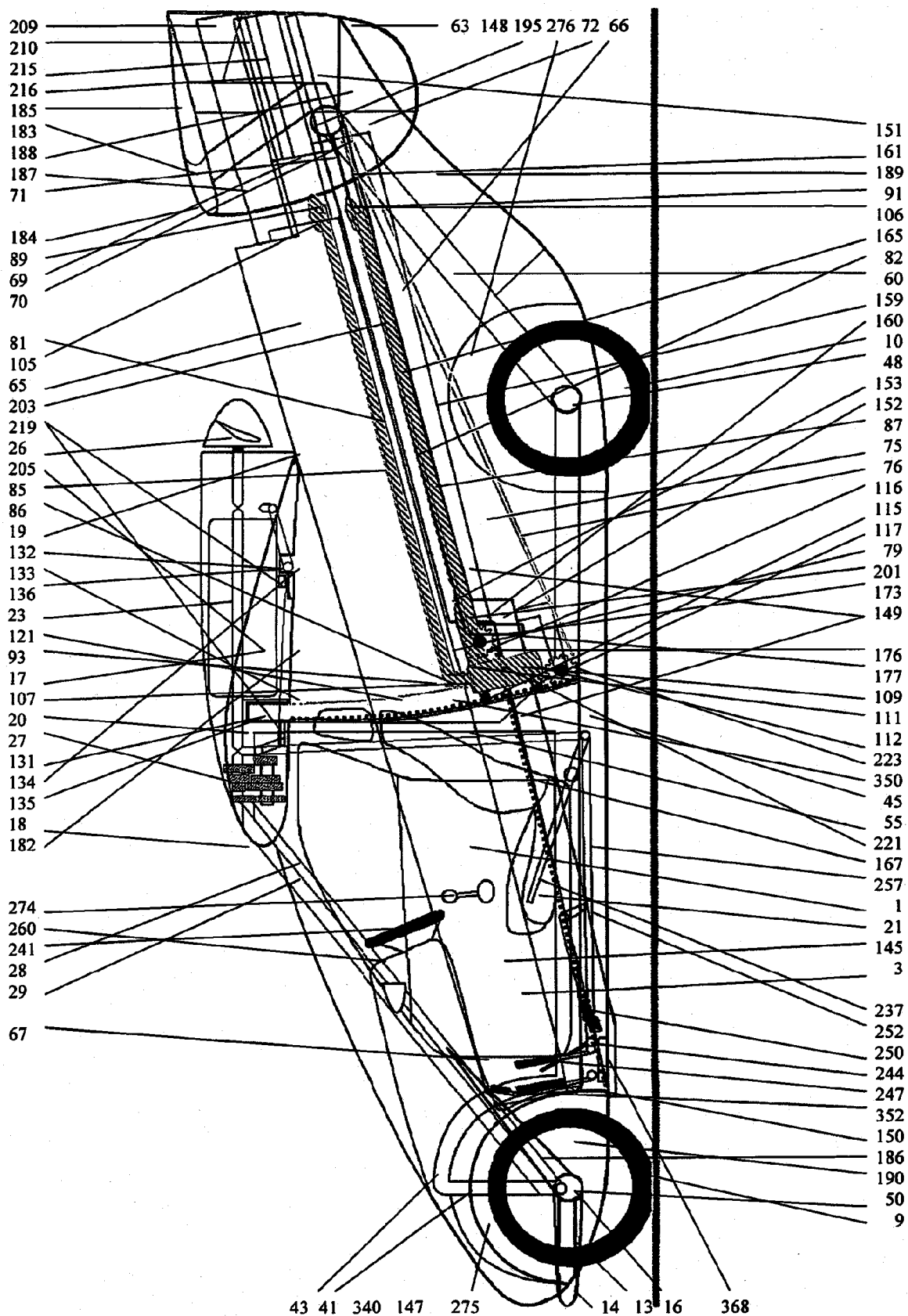


图 1A

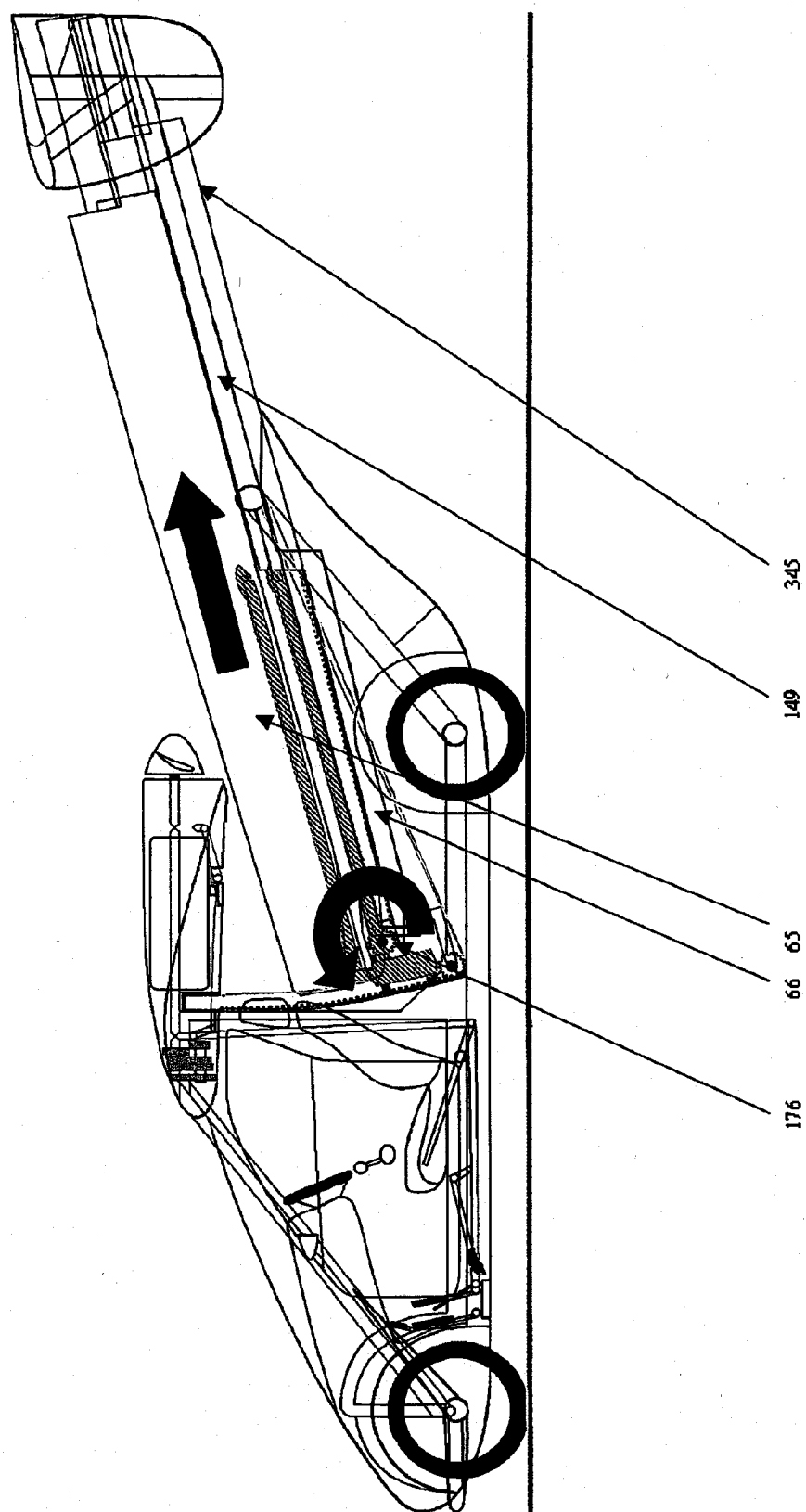


图 1B

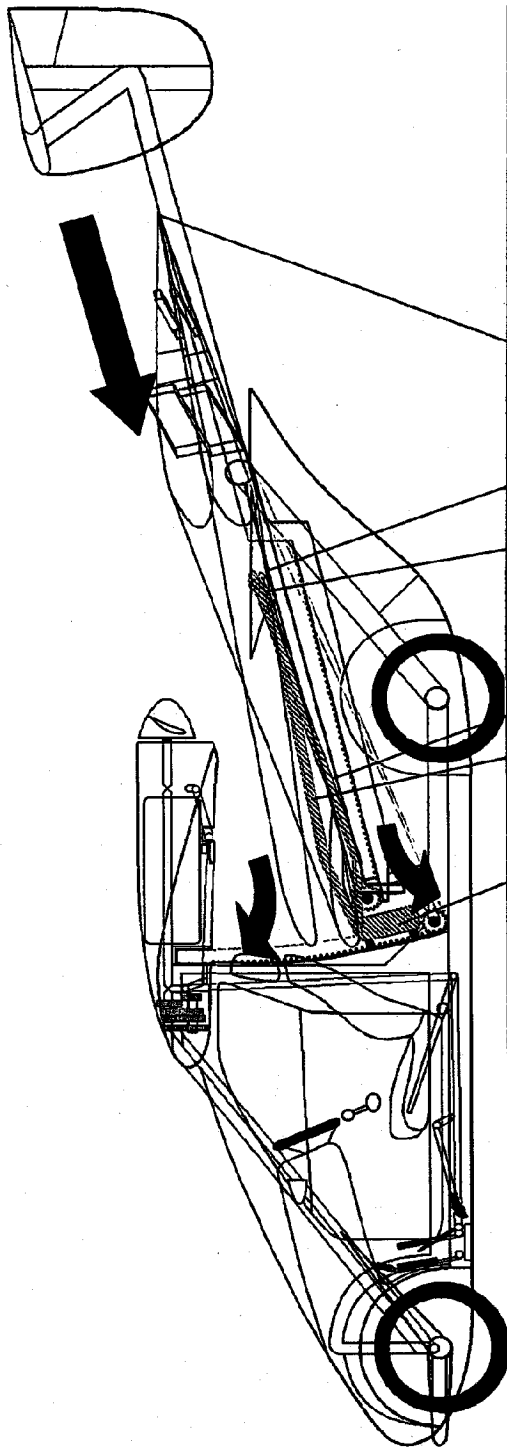


图1C

170
105 106
81 82
209

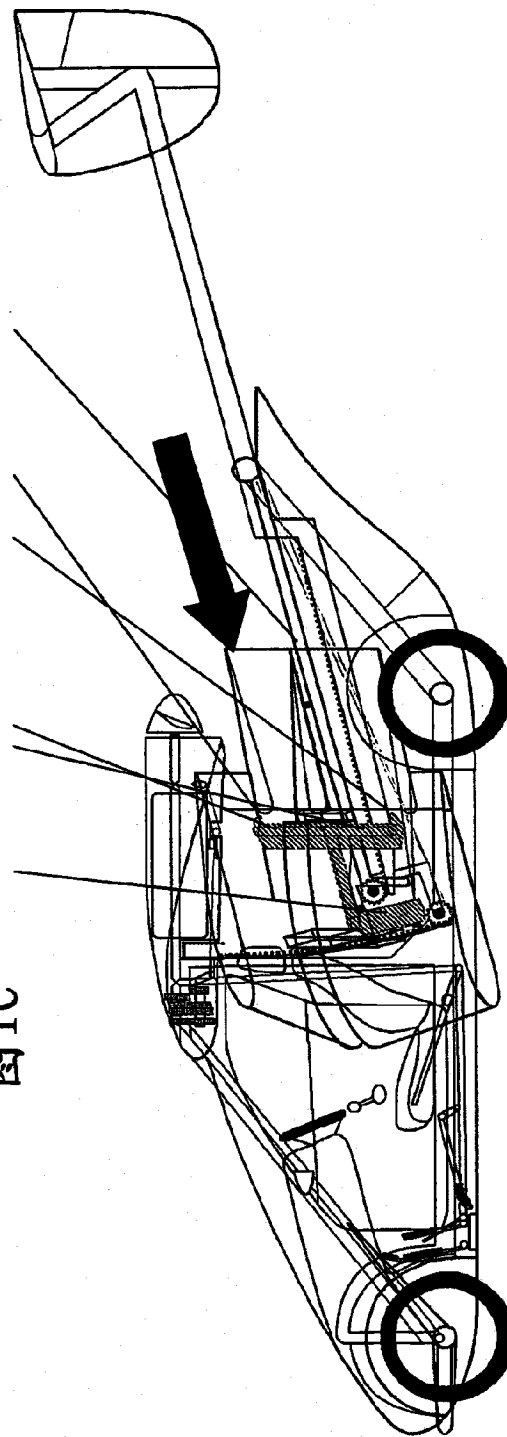
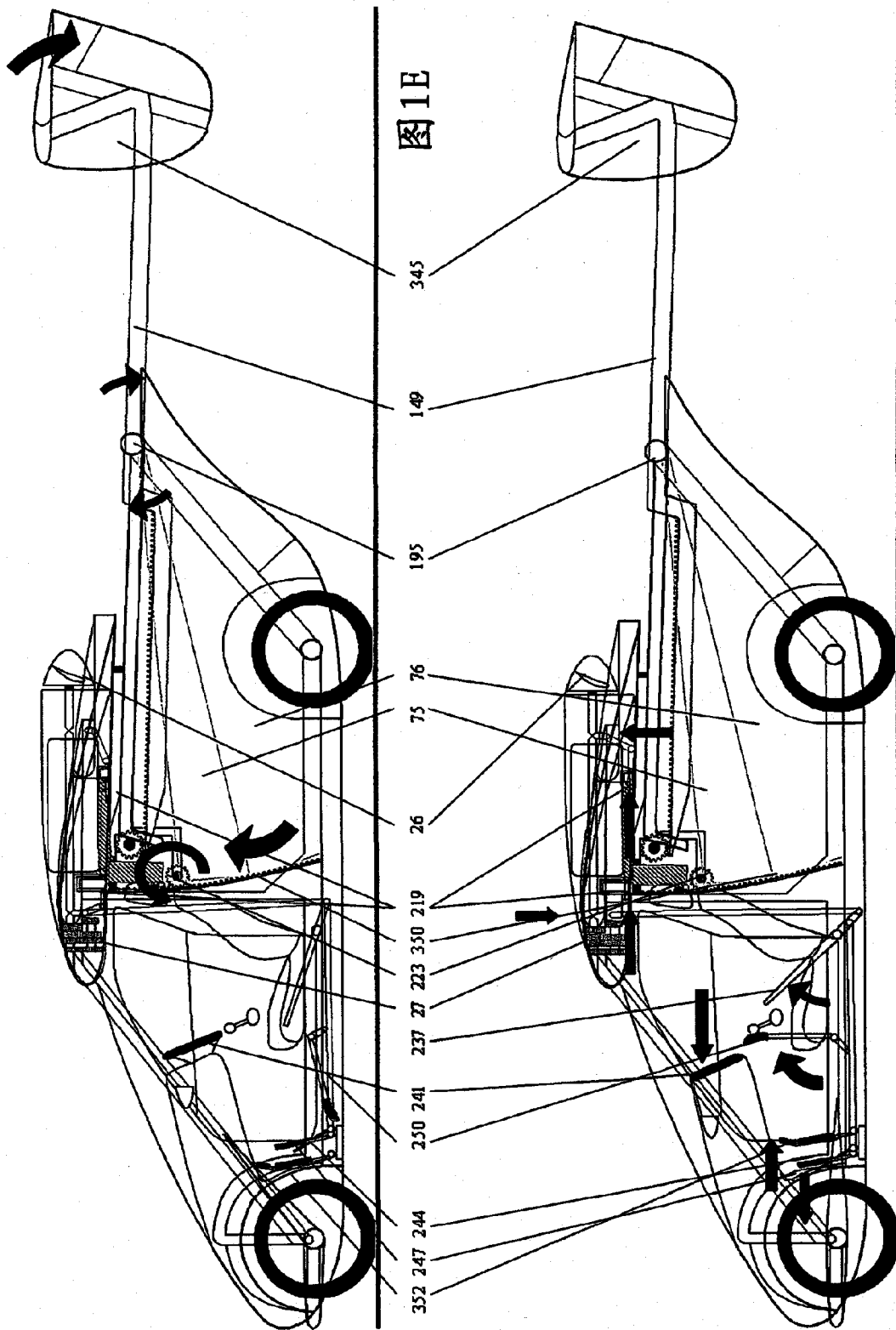
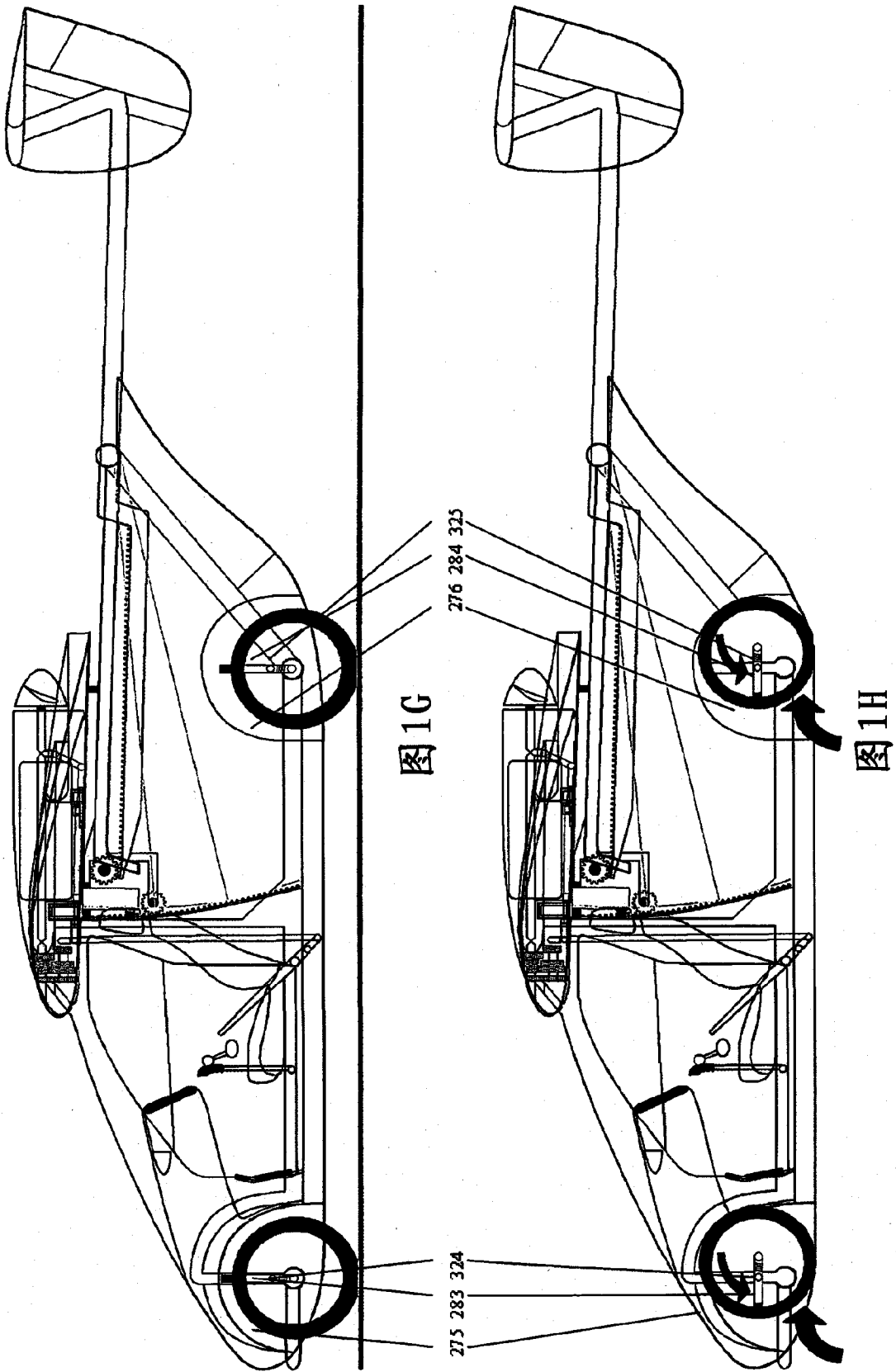


图1D





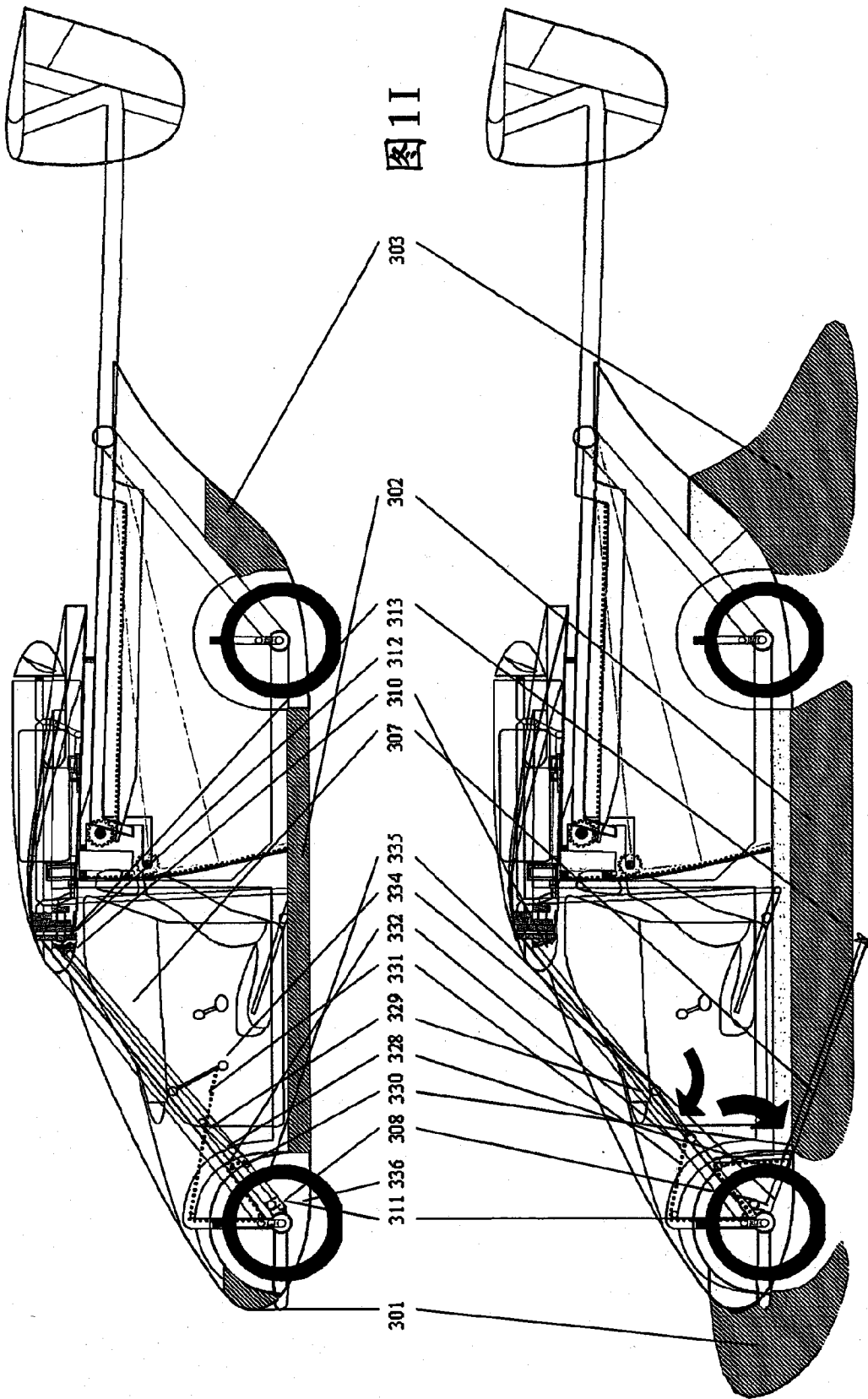


图1I

图1J

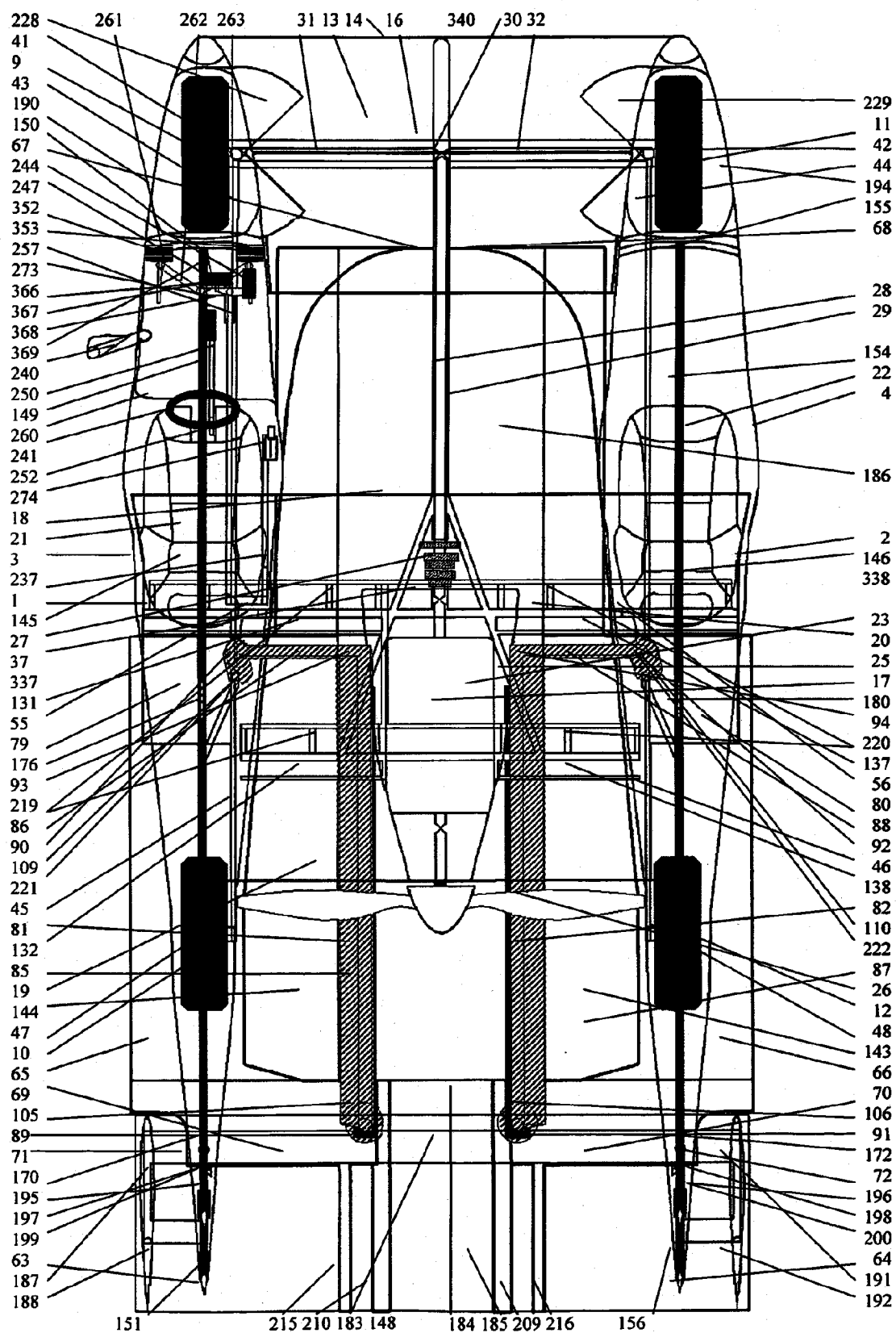


图 2A

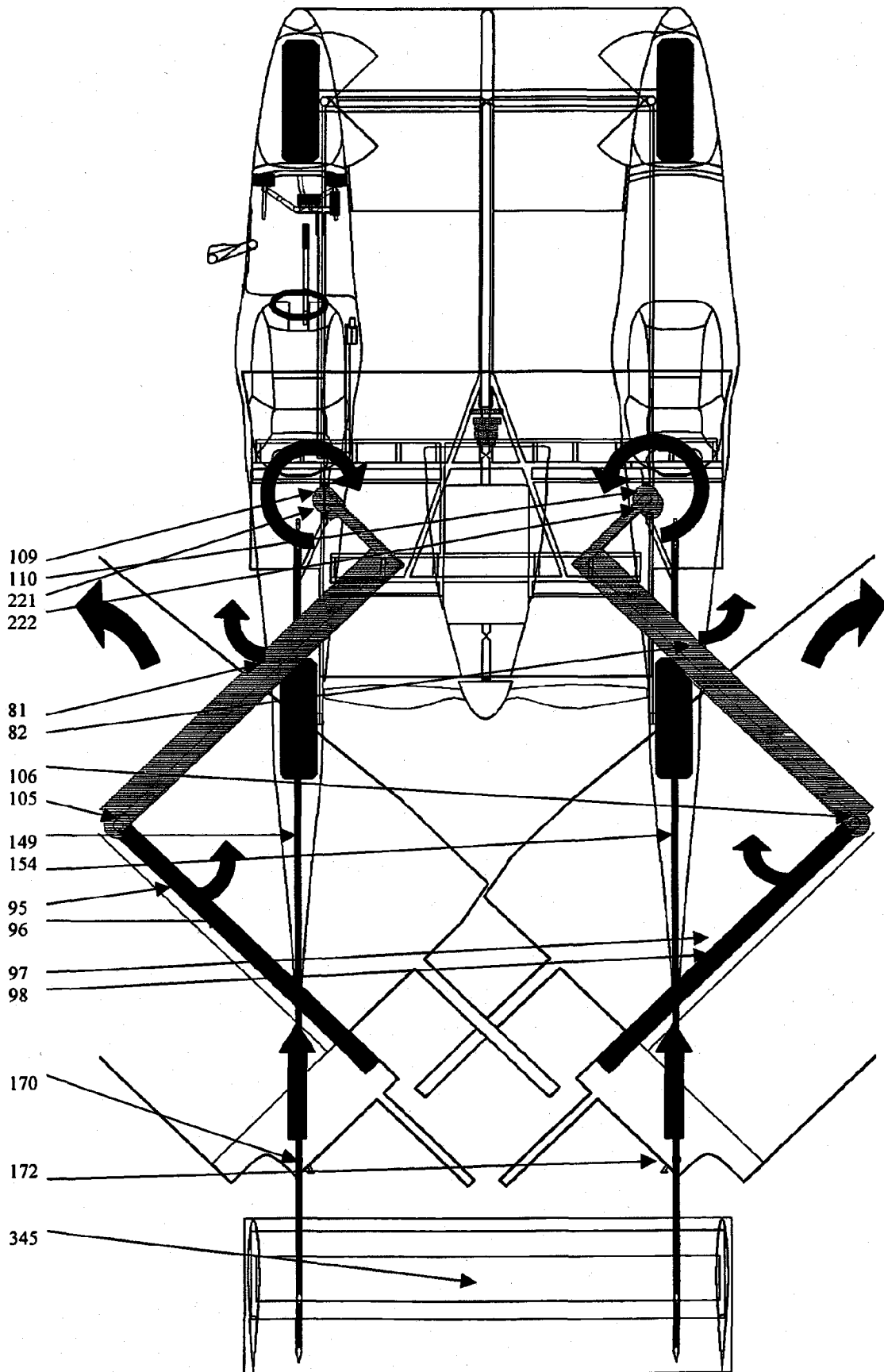


图 2C

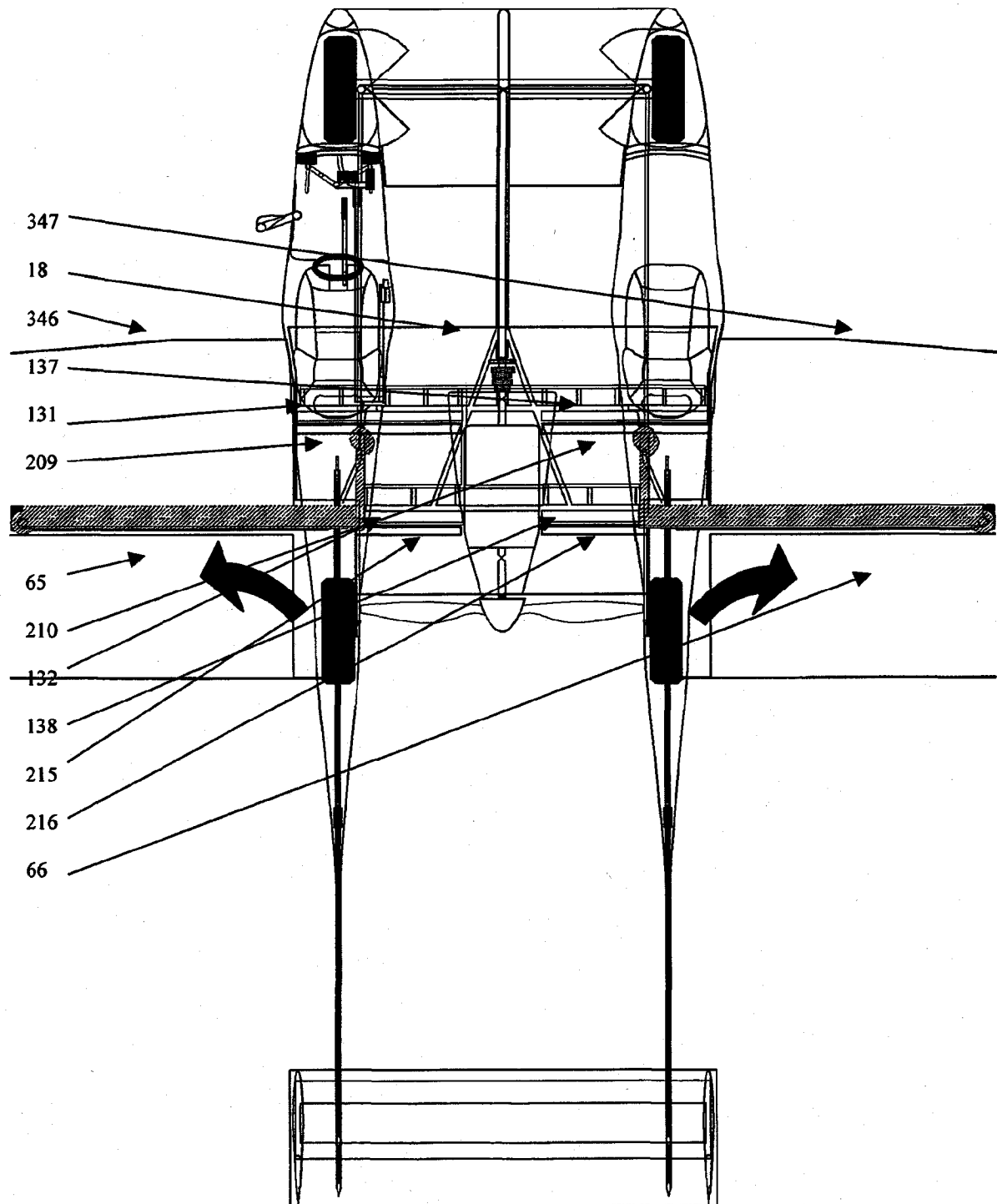


图 2D

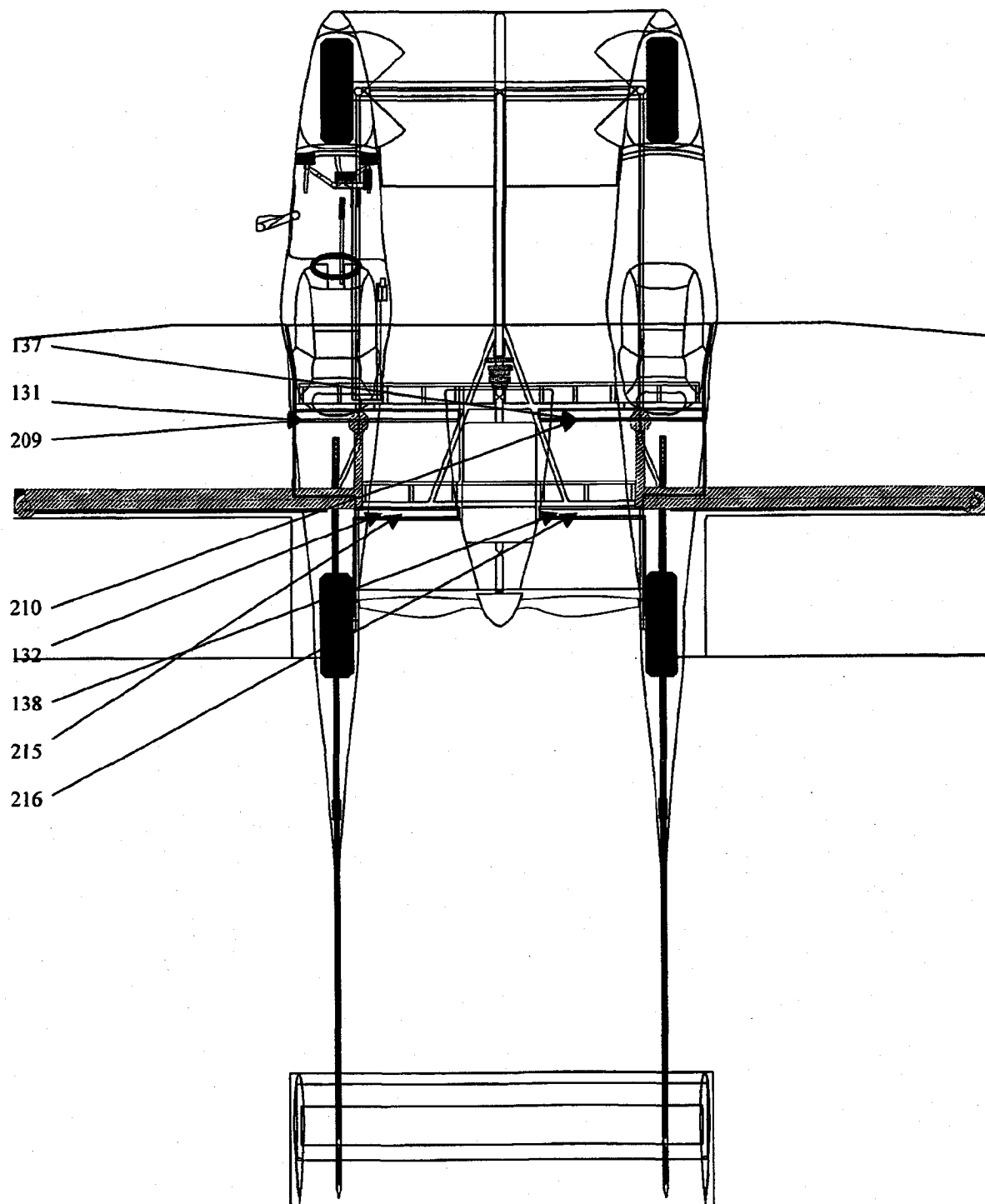


图 2E

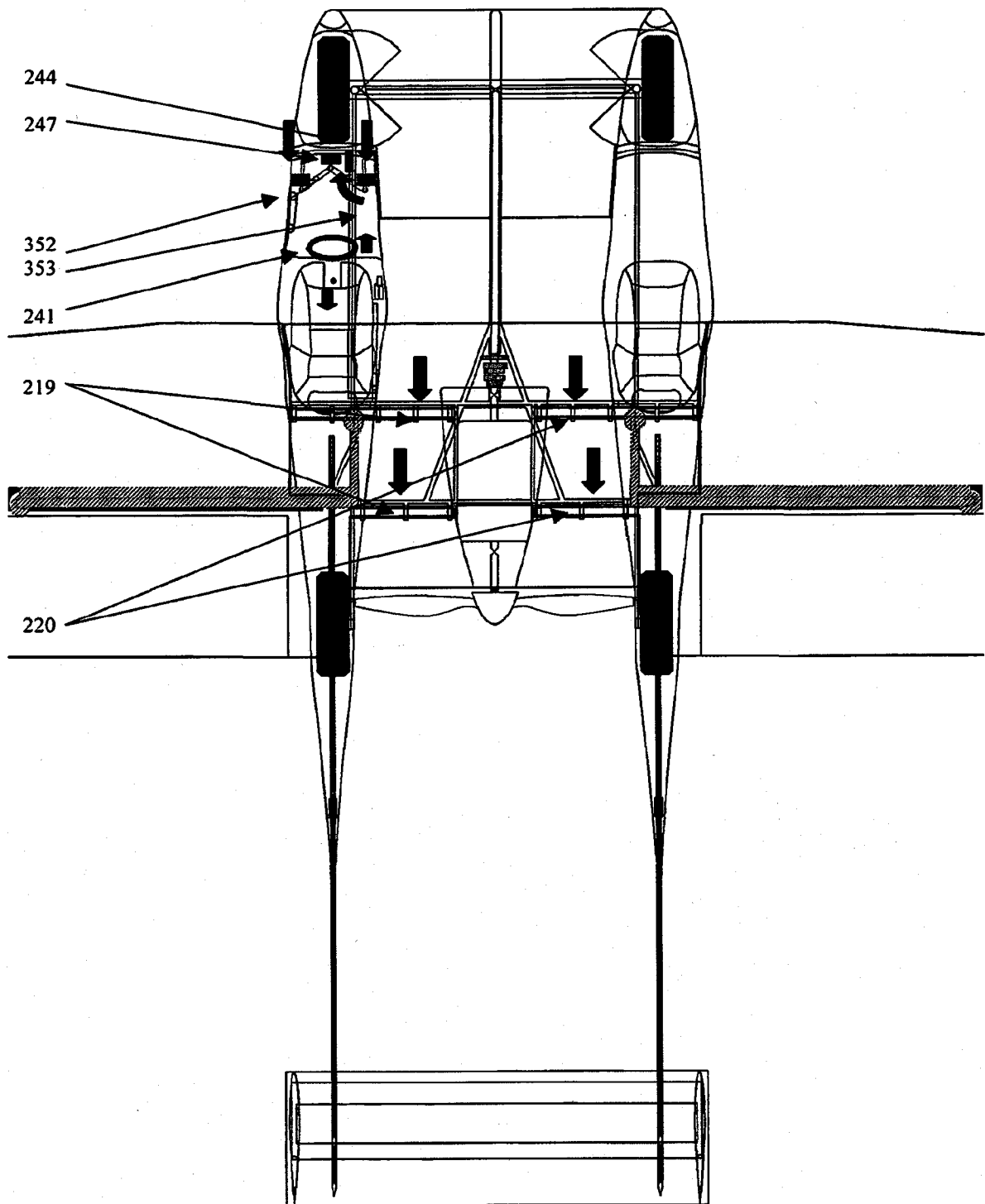


图 2F

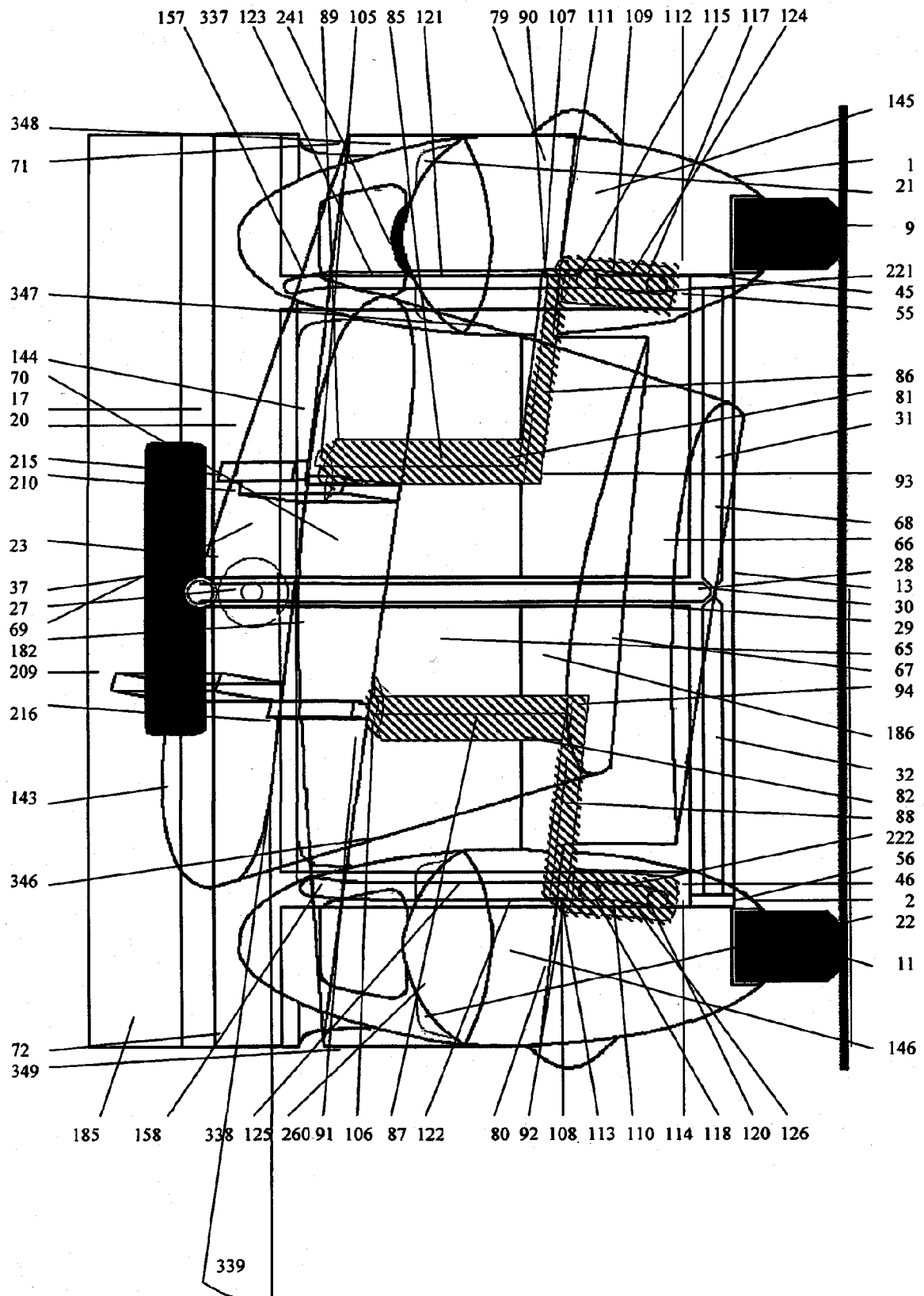


图 3A

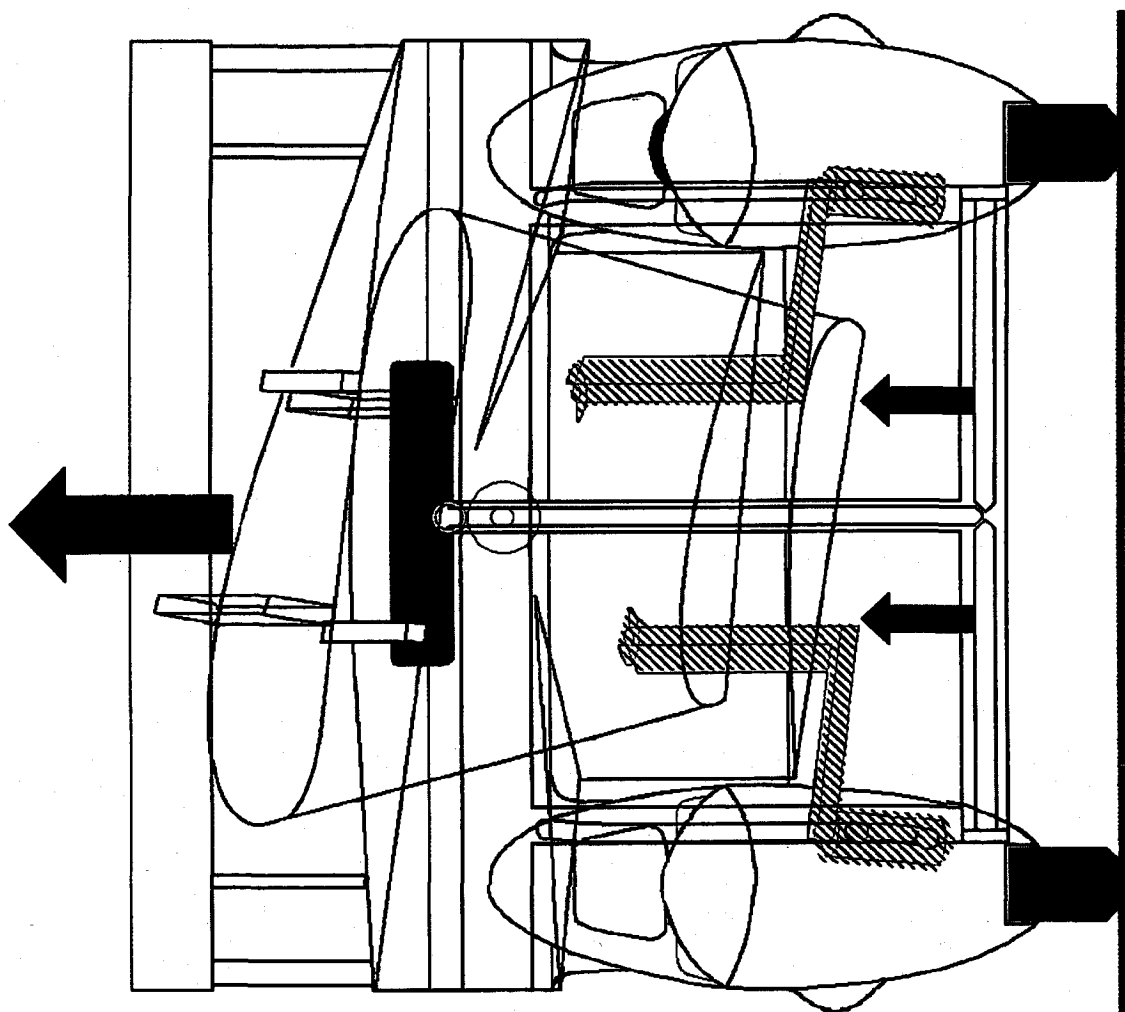


图 3B

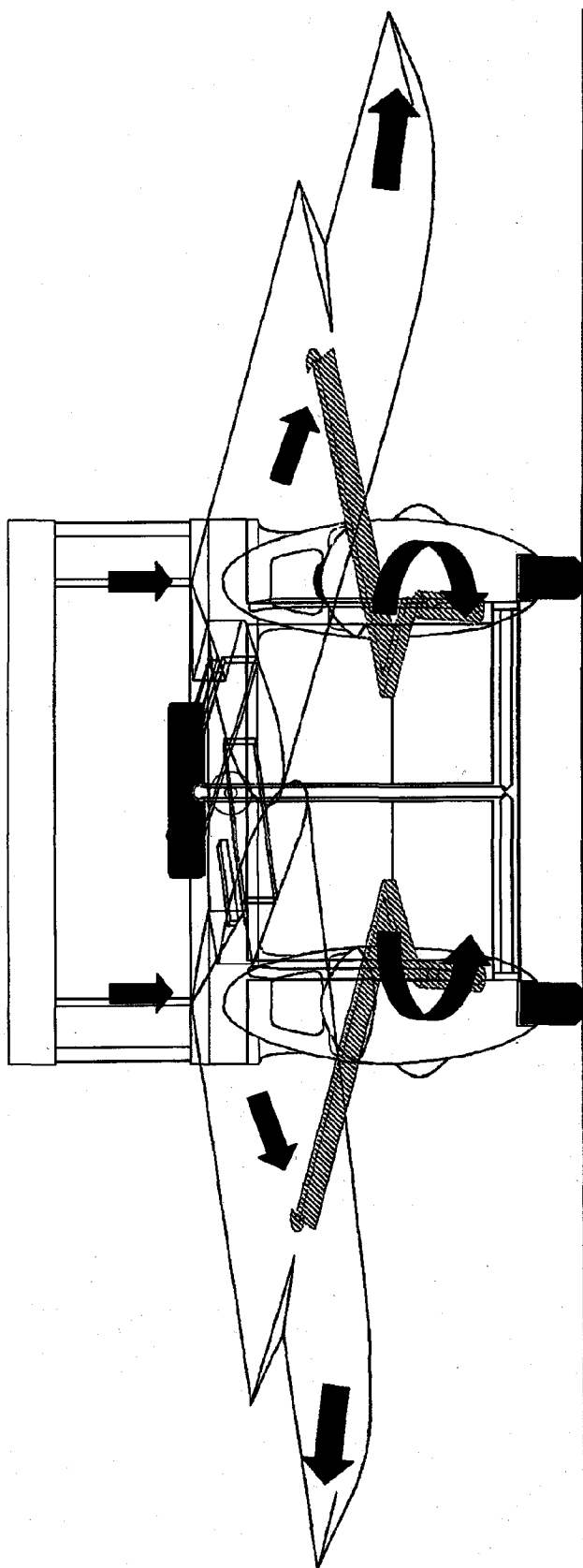


图 3C

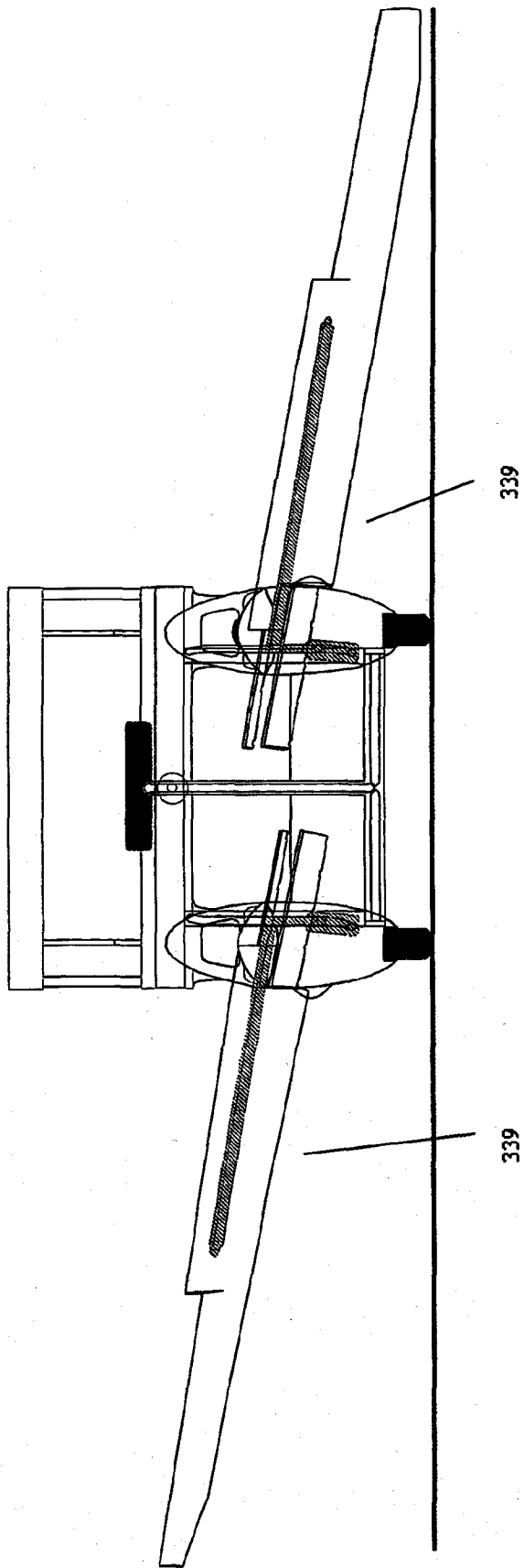


图 3D

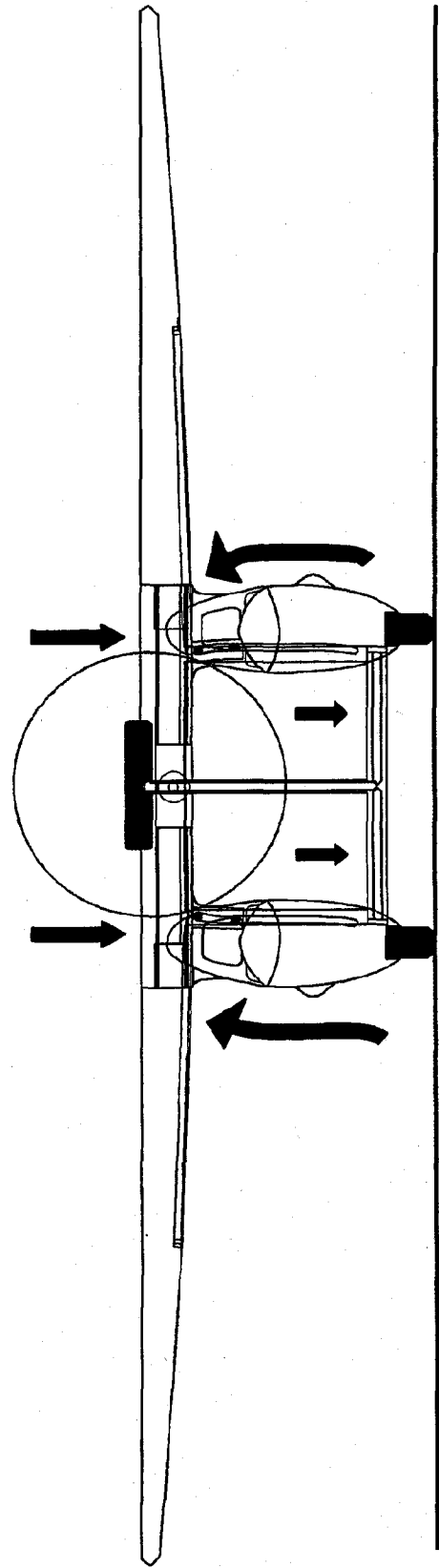


图 3E

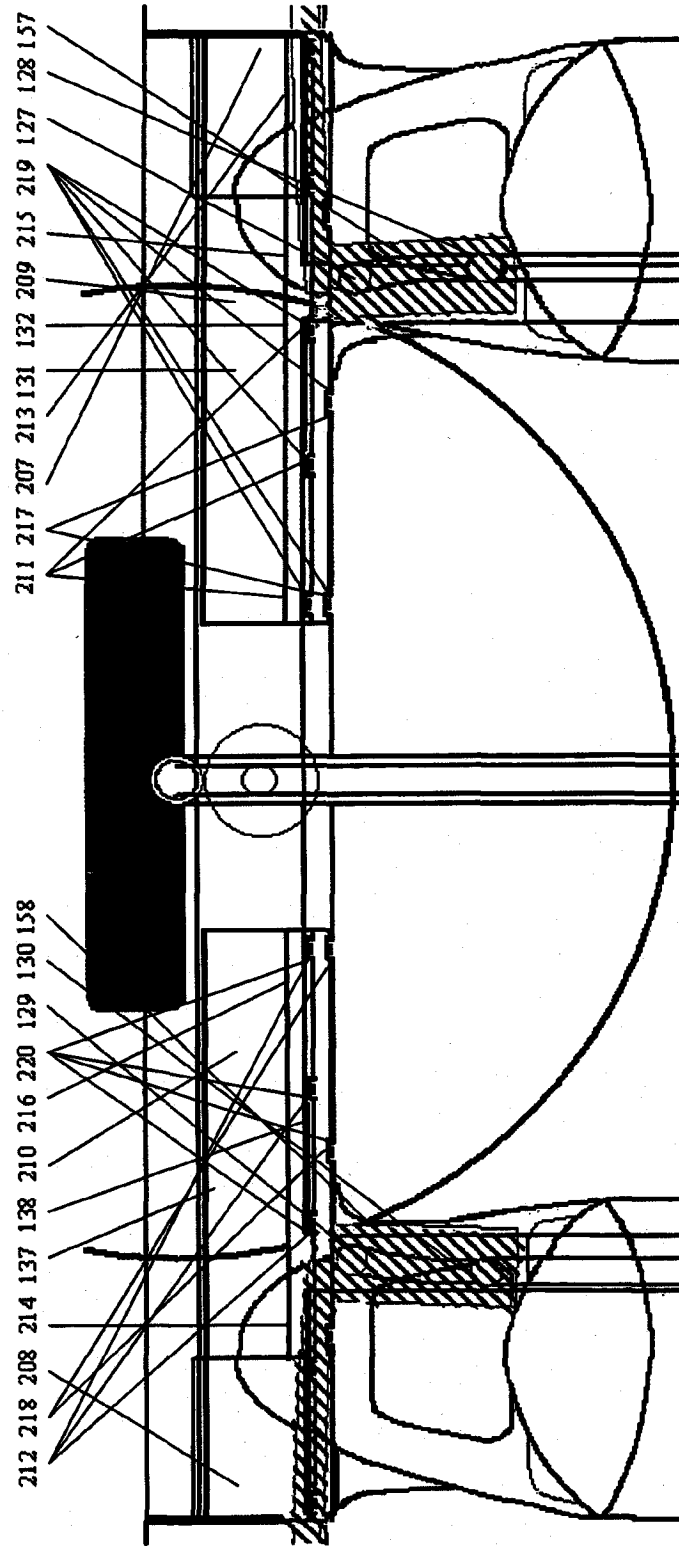


图 3F

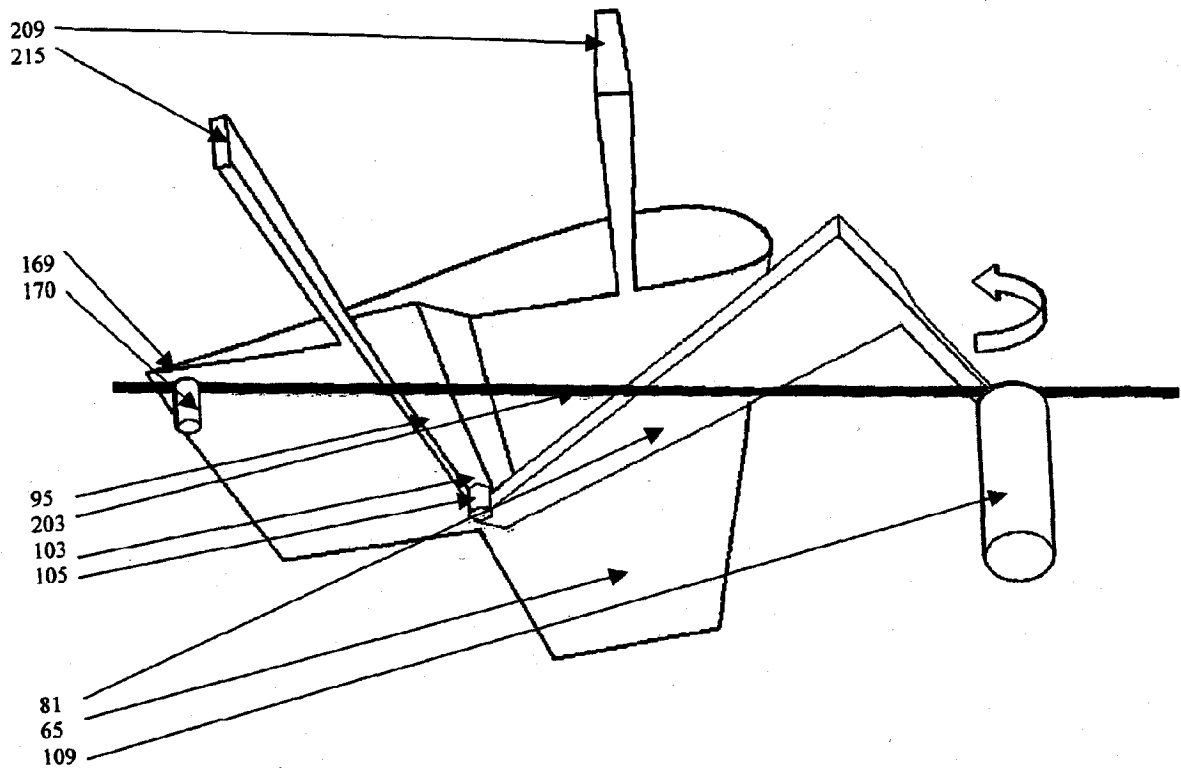


图 4A

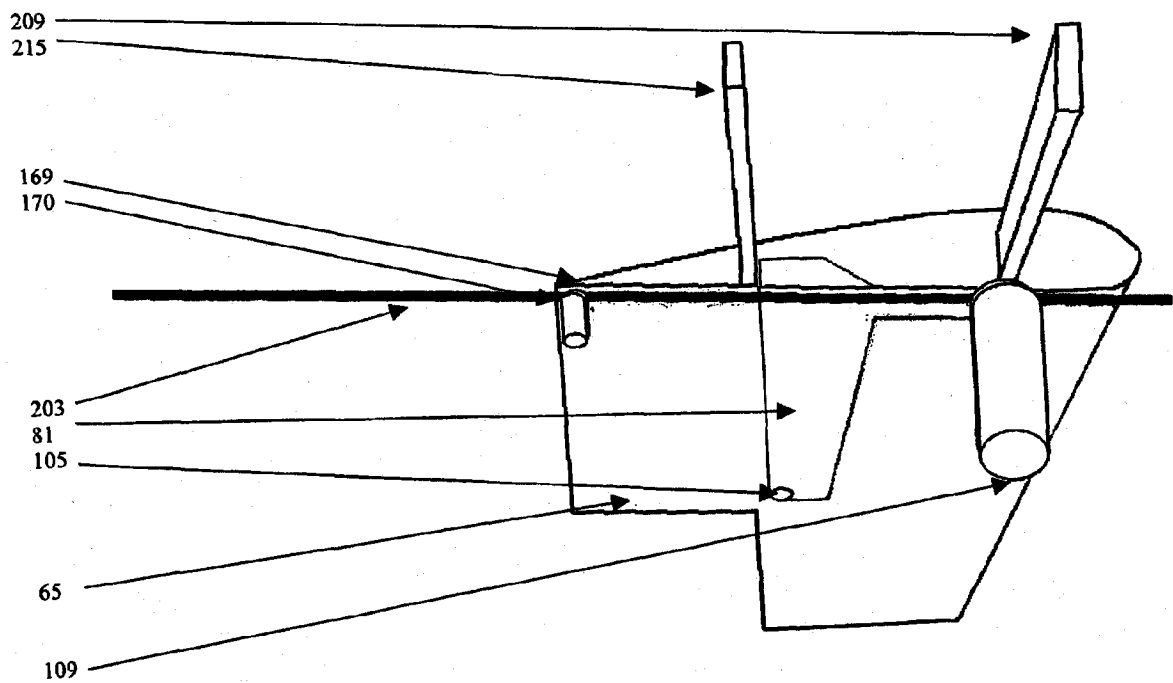


图 4B

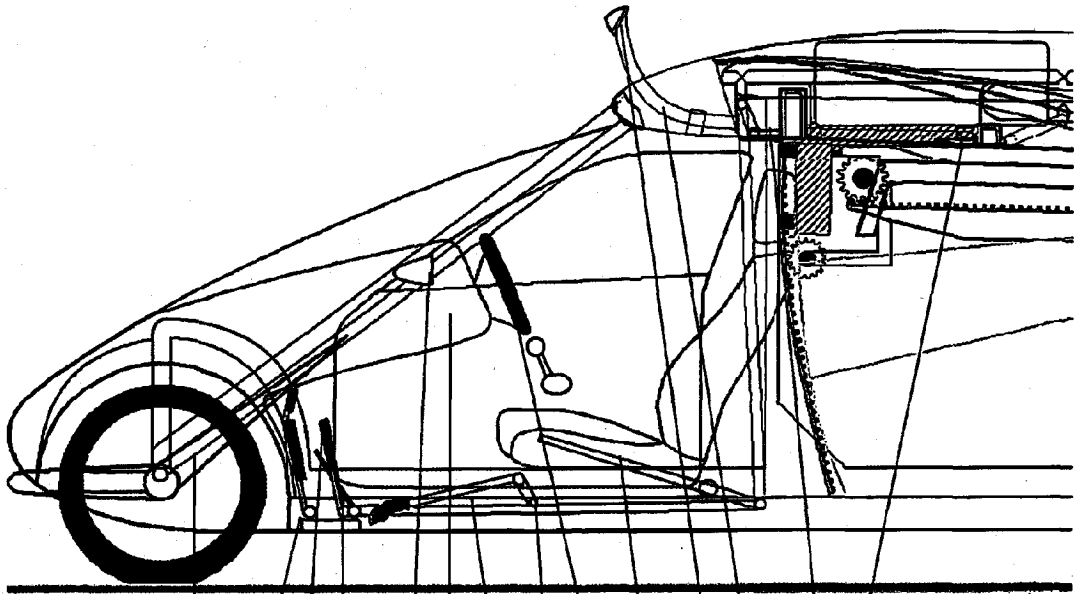


图 5A

186 352 247 244 240 260 250 252 241 237 238 239 219

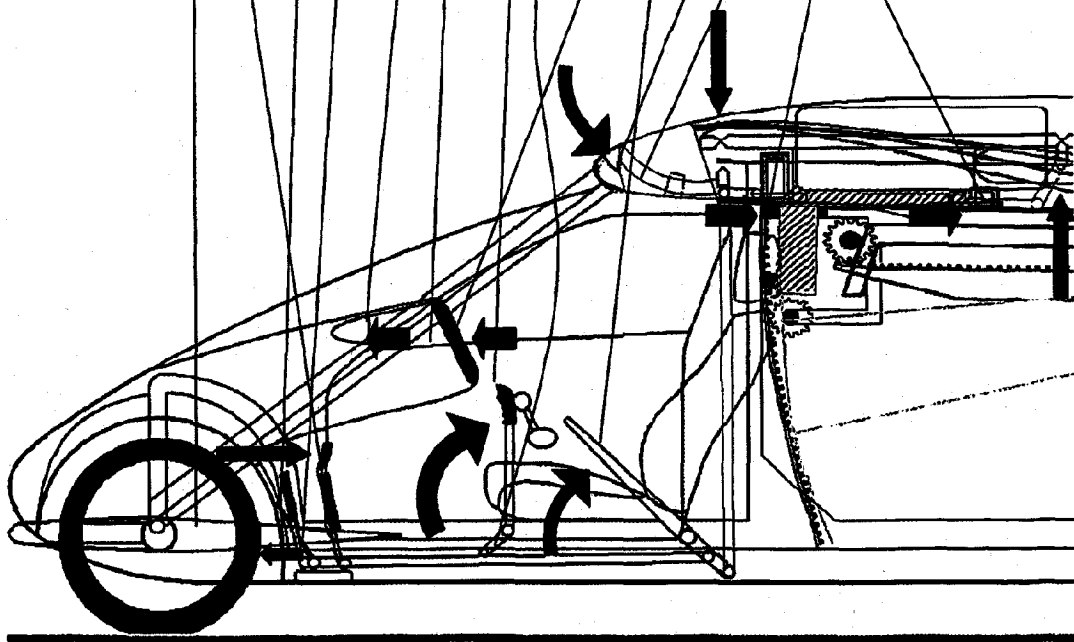


图 5B

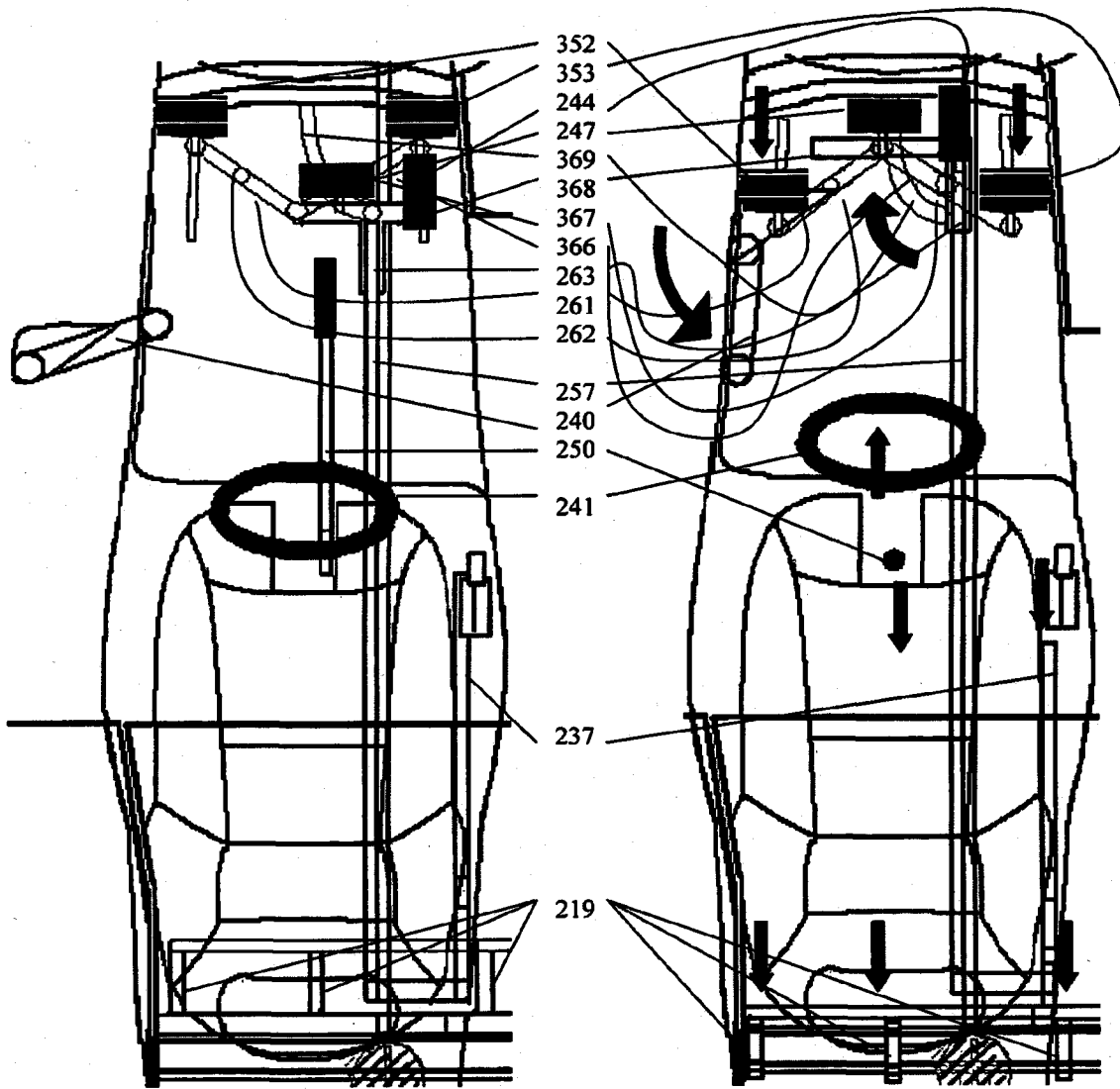


图6A

图6B

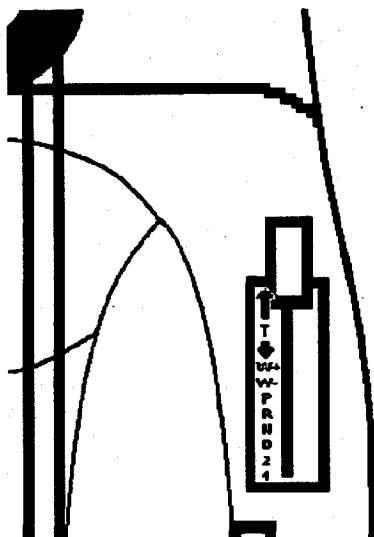


图 7

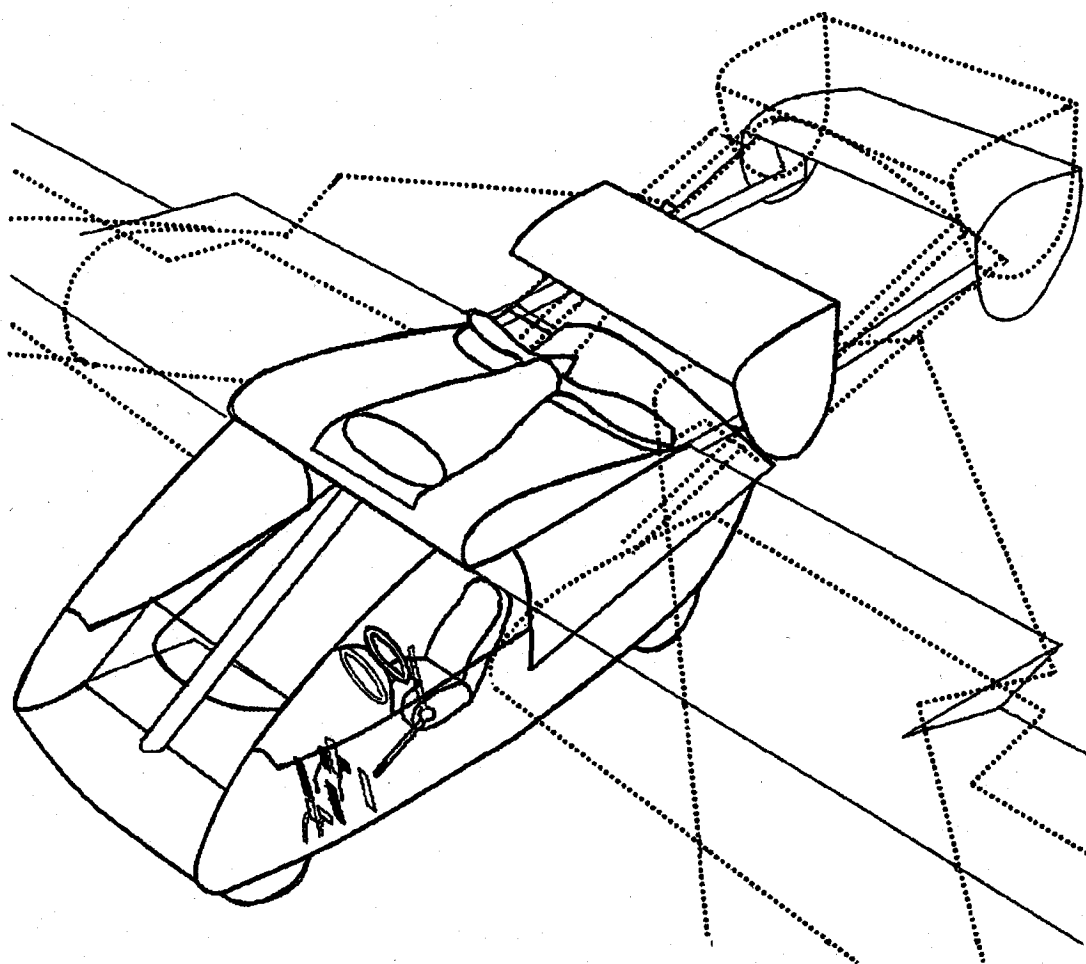


图 8