



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103241366 B

(45)授权公告日 2017.08.15

(21)申请号 201310049895.3

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.02.07

B64C 9/22(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103241366 A

审查员 祖洪飞

(43)申请公布日 2013.08.14

(30)优先权数据
13/370,314 2012.02.10 US

(73)专利权人 波音公司
地址 美国伊利诺伊州

(72)发明人 S·萨库拉伊 S·J·福克斯
V·雷耶斯 K·M·查尔斯

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245
代理人 赵蓉民

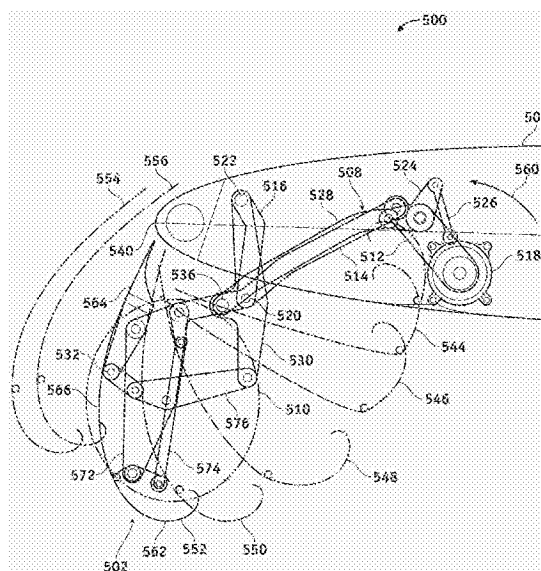
权利要求书3页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

高定位三位置可变弯度克鲁格襟翼

(57)摘要

本发明公开了一种使用可变弯度克鲁格襟翼(306)使自然层流流过流体动力体的系统和方法。展开一系列襟翼位置,其中可变弯度克鲁格襟翼(306)在到达配置的起飞和着陆位置(554,702)之前在机翼前缘(402,540)的下面和后面。当可变弯度克鲁格襟翼(306)充分展开时,其相对于所述机翼前缘(402,540)位于较高位置。



1. 一种襟翼展开联接机构,其包括:

可运行以耦接到襟翼组件(502)和翼型(302,400)的第一联接组件(506),该第一联接组件(506)包括:

耦接到所述翼型(302,400)且可运行以在弦向平面(560)中旋转的第一驱动臂(512);

耦接到所述第一驱动臂(512)和所述襟翼组件(502)尾端的第一驱动连杆(514);和

耦接到所述第一驱动连杆(514)的中间连杆部分(520)且在公共接头(522)处可旋转地耦接到所述翼型(302,400)的支撑臂(516);以及

可运行以耦接到所述襟翼组件(502)和所述翼型(302,400)的第二联接组件(508),该第二联接组件(508)包括:

可旋转地耦接到所述第一驱动臂(512)的第二驱动臂(524);

耦接到所述第二驱动臂(524)和所述翼型(302,400),且可运行以控制所述第二驱动臂(524)的旋转的旋转控制臂(526);

耦接到所述襟翼组件(502)的中间襟翼部分(532)且在所述公共接头(522)处可旋转地耦接到所述翼型(302,400)的驱动传输臂(530);和

可旋转地耦接到所述驱动传输臂(530)的中间传输臂部分(536)和所述第二驱动臂(524)的第二驱动连杆。

2. 根据权利要求1所述的襟翼展开联接机构,其中所述襟翼组件(502)相对于所述翼型(302,400)位于较高位置,以便为所述翼型(302,400)提供外来物体偏转保护。

3. 根据权利要求1或2中任一项所述的襟翼展开联接机构,其中所述襟翼组件(502)包括艏导缆钳构件(562)、尾端构件(564)以及在艏导缆钳构件(562)和尾端构件(564)之间耦接的柔性表面(566)。

4. 根据权利要求3所述的襟翼展开联接机构,其进一步包括可运行以耦接到所述襟翼组件(502)的襟翼联接组件(510),其中该襟翼联接组件(510)包括:

耦接到所述艏导缆钳构件(562)、所述尾端构件(564)和所述第一驱动连杆(514)的襟翼连杆(572);

耦接到所述艏导缆钳构件(562)和所述第一驱动连杆(514)的艏导缆钳连杆(574);和

耦接到所述驱动传输臂(530)和所述尾端构件(564)的传输臂连杆(576)。

5. 根据权利要求4所述的襟翼展开联接机构,其中所述传输臂连杆(576)进一步耦接到所述襟翼连杆(572)。

6. 一种使用可变弯度克鲁格襟翼机构(500)使自然层流流过流体动力体的方法,该方法包括:

展开一系列襟翼位置,其中可变弯度克鲁格襟翼(306)在到达配置的起飞和着陆位置(554,702)之前在机翼前缘(402,540)的下面和后面;和

当所述可变弯度克鲁格襟翼(306)充分展开时,所述可变弯度克鲁格襟翼(306)相对于所述机翼前缘(402,540)位于较高位置,其中

所述可变弯度克鲁格襟翼包括艏导缆钳构件、尾端构件和在所述艏导缆钳构件和所述尾端构件之间耦接的柔性表面;并且

所述可变弯度克鲁格襟翼机构被耦接到所述机翼前缘并且耦接到所述可变弯度克鲁格襟翼,并且包括:

襟翼连杆,其耦接到所述艏导缆钳构件、所述尾端构件和第一驱动连杆;

艏导缆钳连杆,其耦接到所述艏导缆钳构件和所述第一驱动连杆;

传输臂连杆,其耦接到驱动传输臂和所述尾端构件;

第一驱动臂,其耦接到所述机翼前缘且可运行以在弦向平面中旋转,其中所述第一驱动连杆耦接到所述第一驱动臂和所述襟翼组件的尾端;和

支撑臂,其耦接到所述第一驱动连杆的中间连杆部分且在公共接头处可旋转地耦接到翼型。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中所述可变弯度克鲁格襟翼机构(500)包括展开所述可变弯度克鲁格襟翼(306)的组合单接头。

8. 根据权利要求6所述的方法,其进一步包括将所述可变弯度克鲁格襟翼(306)安置在提供空气动力有利位置的转门位置(552,602)。

9. 根据权利要求6所述的方法,其进一步包括将所述可变弯度克鲁格襟翼(306)安置在着陆位置(554,702)中。

10. 根据权利要求6所述的方法,其进一步包括将所述可变弯度克鲁格襟翼(306)安置在起飞位置(556,802)中。

11. 一种可运行以耦接到翼型并且耦接到襟翼组件的襟翼联接组件(510),所述襟翼组件包括艏导缆钳构件(562)、尾端构件(564)以及在所述艏导缆钳构件(562)和所述尾端构件(564)之间耦接的柔性表面,该襟翼联接组件(510)包括:

耦接到所述艏导缆钳构件(562)、所述尾端构件(564)和第一驱动连杆(514)的襟翼连杆(572);

耦接到所述艏导缆钳构件(562)和所述第一驱动连杆(514)的艏导缆钳连杆(574);

耦接到驱动传输臂(530)、所述尾端构件(564)的传输臂连杆(576);

第一驱动臂,其可运行以耦接到所述翼型,并且在弦向平面中旋转,其中所述第一驱动连杆耦接到所述第一驱动臂和所述襟翼组件的尾端;

支撑臂,其耦接到所述第一驱动连杆的中间连杆部分且在公共接头处可旋转地耦接到所述翼型;和

可运行以耦接到襟翼组件(502)和翼型(302,400)的第二联接组件(508),该第二联接组件(508)包括:

可旋转地耦接到所述第一驱动臂的第二驱动臂(524);

耦接到所述第二驱动臂(524)和所述翼型(302,400)且可运行以控制所述第二驱动臂(524)的旋转的旋转控制臂(526);

耦接到所述襟翼组件(502)的中间襟翼部分(532)且在所述公共接头(522)处可旋转地耦接到所述翼型(302,400)的驱动传输臂(530);和

可旋转地耦接到所述驱动传输臂(530)的中间传输臂部分(536)和所述第二驱动臂(524)的第二驱动连杆(528)。

12. 根据权利要求11所述的襟翼联接组件(510),其中所述传输臂连杆(576)进一步耦接到所述襟翼连杆(572)。

13. 根据权利要求11或12中任一项所述的襟翼联接组件(510),其中所述襟翼组件(502)进一步耦接到所述翼型(302,400)。

14. 根据权利要求13所述的襟翼联接组件(510),其中所述襟翼组件(502)相对于所述翼型(302,400)被安置于较高位置,以便为所述翼型(302,400)提供外来物体偏转保护。

15. 根据权利要求13所述的襟翼联接组件(510),其中所述翼型(302,400)包括机翼,且所述襟翼组件(502)包括可变弯度克鲁格襟翼(306)。

16. 根据权利要求15所述的襟翼联接组件(510),其中展开一系列襟翼位置,其中所述可变弯度克鲁格襟翼(306)在到达配置的起飞和着陆位置(554,702)之前在所述机翼前缘(402,540)的下面和后面。

17. 根据权利要求16所述的襟翼联接组件(510),其中当所述可变弯度克鲁格襟翼(306)充分展开时,所述可变弯度克鲁格襟翼(306)相对于所述机翼前缘(402,540)位于较高位置。

18. 根据权利要求17所述的襟翼联接组件(510),其中所述可变弯度克鲁格襟翼(306)使自然层流流过所述机翼。

高定位三位置可变弯度克鲁格

技术领域

背景技术

[0001] 本公开的实施例一般涉及流体动力设计。更具体地,本公开的实施例涉及流体动力控制表面的设计。在航空和航天工程方面,克鲁格(krueger)襟翼通常是一种提供高升力能力的机翼前缘装置。克鲁格襟翼的弯度(camber)可以包括克鲁格襟翼的翼型的上表面和下表面之间的不对称性。翼型的弯度可以由中弧线(camber line)确定,它是一条在该翼型上表面和下表面中间的曲线。弯度通常是确定飞机失速速度的一个重要的起作用的因素。翼型弯度的变化可以改变飞机的失速速度。

发明内容

[0002] 公开了一种使用可变弯度克鲁格襟翼使自然层流流过流体动力体的系统和方法。展开一系列襟翼位置,其中可变弯度克鲁格襟翼(306)在到达配置的起飞和着陆位置(554, 702)之前在机翼前缘(402,540)的下面和后面。当可变弯度克鲁格襟翼充分展开时,其相对于所述机翼前缘位于较高位置。

[0003] 通过这种方式,公开的实施例提供了一种高定位三位置可变弯度克鲁格襟翼,该可变弯度克鲁格襟翼提供高升力能力和漏洞屏蔽(bug shielding)以使自然层流流动。

[0004] 在一个实施例中,襟翼展开联接机构包括第一联接组件和第二联接组件。所述第一联接组件可运行以耦接到襟翼组件和翼型,并包括第一驱动臂、第一驱动连杆和支撑臂。所述第一驱动臂耦接到所述翼型,并在弦向平面中旋转。所述第一驱动连杆耦接到所述第一驱动臂和所述襟翼组件的尾端。所述支撑臂耦接到所述第一驱动连杆的中间连杆部分,并在公共接头可旋转地耦接到翼型。所述第二联接组件可运行以耦接到所述襟翼组件和所述翼型,并包括第二驱动臂、旋转控制臂、驱动传输臂和第二驱动连杆。所述第二驱动臂可旋转地耦接到所述第一驱动臂。所述旋转控制臂耦接到所述第二驱动臂和所述翼型,并可运行以控制所述第二驱动臂的旋转。所述驱动传输臂耦接到所述襟翼组件的中间襟翼部分,并在公共接头可旋转地耦接到翼型。所述第二驱动连杆可旋转地耦接到所述驱动传输臂的中间传输臂部分和所述第二驱动臂。

[0005] 在另一个实施例中,一种使用可变弯度克鲁格襟翼使自然层流流过流体动力体的方法是:展开一系列襟翼位置,其中可变弯度克鲁格襟翼在到达配置的起飞和着陆位置之前在机翼前缘的下面和后面。所述方法还在可变弯度克鲁格襟翼充分展开时,将可变弯度克鲁格襟翼相对于所述机翼前缘定位于较高位置。

[0006] 在进一步的实施例中,襟翼联接组件可运行以耦接到襟翼,该襟翼包括艏导缆钳构件、尾端构件以及在所述艏导缆钳构件和所述尾端构件之间耦接的柔性表面。所述襟翼联接组件包括襟翼连杆、艏导缆钳连杆和旋转臂连杆。所述襟翼连杆耦接到所述艏导缆钳构件、尾端构件和第一驱动连杆。所述艏导缆钳连杆耦接到所述艏导缆钳构件和第一驱动连杆。所述旋转臂连杆耦接到旋转臂、尾端构件。

[0007] 提供的此发明内容以简化的形式介绍下面具体实施方式中进一步说明的方案的选择。此发明内容不是旨在确定要求保护的主题的主要特征或基本特征,也不是旨在用于确定要求保护的主题的范围。

附图说明

[0008] 当结合下面附图考虑时,通过参考详细说明和权利要求,可以更完全地理解本公开的实施例,其中类似附图标记在所有附图中指类似元件。提供附图便于在未限制本公开的广度、范围、比例或适用性的情况下理解本公开。附图不一定是按比例绘制的。

[0009] 图1示出了示例性的飞机生产和维护方法的流程图。

[0010] 图2示出了飞机的示例性框图。

[0011] 图3示出了根据本公开的一个实施例的示例性可变弯度流体动力体系统。

[0012] 图4示出了根据本公开的一个实施例的具有可变弯度的示例性翼型。

[0013] 图5示出了根据本公开的一个实施例的可变弯度克鲁格襟翼机构的示例性剖视图。

[0014] 图6示出了在根据本公开的一个实施例的转门位置中图5的可变弯度克鲁格襟翼的示例性剖视图。

[0015] 图7示出了在根据本公开的一个实施例的着陆位置中图5的可变弯度克鲁格襟翼的示例性剖视图。

[0016] 图8示出了在根据本公开的一个实施例的起飞位置中图5的可变弯度克鲁格襟翼的示例性剖视图。

[0017] 图9示出了根据本公开的一个实施例的显示提供可变弯度流体动力体系统的过程的示例性流程图。

具体实施方式

[0018] 下列具体实施方式本质上是示例性的,且不是旨在限制本公开或本公开的实施例的应用和使用。具体装置、技术和应用的说明仅提供作为示例。在此说明的实施例的变型对于本领域技术人员是很明显的,且在此确定的一般原则可以在不背离本公开的实质和范围的情况下应用于其他实例和应用。本公开应与权利要求的范围一致,并不限于在此说明和显示的示例。

[0019] 本公开的实施例可以以功能和/或逻辑块部件以及各种处理步骤的方式在此加以说明。应该理解的是,这样的块部件可以通过配置成执行指定功能的任意数量的硬件、软件和/或固件部件实现。为了简洁,常规技术和与空气动力学、车辆结构、流体动力学、飞行控制系统和在此说明的其他功能方面的系统有关的部件(以及系统的单独操作部件)可能在此不会详细说明。此外,本领域技术人员将理解,本公开的实施例可结合各种硬件和软件实行,以及在此说明的实施例仅仅是本公开的示例性实施例。

[0020] 本公开的实施例在此在非限制的实际应用的背景下加以说明,即,飞机克鲁格襟翼。然而,本公开的实施例并不限于这种飞机克鲁格襟翼应用,且在此说明的技术也可在其他应用中使用。例如但不限于,实施例可适用于水翼、风力涡轮机、潮汐发电涡轮机,或其他流体动力表面。

[0021] 本领域普通技术人员阅读本说明后很明显,下列是本公开的示例和实施例,且不限于按照这些示例的操作。在不背离本公开的示例性实施例范围的情况下,可以利用其他实施例,且可以做出结构改变。

[0022] 更具体地参考附图,本公开的实施例可以在如图1中所示的示例性飞机制造和使用方法100(方法100)和如图2中所示的飞机200的背景下加以说明。在预生产过程中,方法100可包括飞机200的规格和设计104以及材料采购106。在生产过程中,飞机200的部件和子组件制造108(过程108)以及系统集成110发生。其后,飞机200可通过认证和交付112,以便置于使用中114。当客户在使用时,飞机200计划进行日常维修和维护116(其也可包括修改、重新配置、翻新等等)。

[0023] 方法100的每个过程可以通过系统集成商、第三方和/或操作者(例如客户)执行或实施。对于本说明的目的,系统集成商可包括,例如但不限于,任意数量的飞机制造商和主系统分包商;第三方可包括,例如但不限于,任意数量的销售商、分包商和供应商;以及操作者可包括,例如但不限于,航空公司、租赁公司、军事实体、服务组织等等。

[0024] 如图1中所示,通过方法100生产的飞机200可包括具有多个系统220和内部222的机身218。多个系统220的高级系统的示例包括一个或多个推进系统224、电气系统226、液压系统228、环境系统230和高定位三位置可变弯度克鲁格襟翼系统232。也包括任意数量的其他系统。虽然示出了航空航天的示例,但是本公开的实施例可以应用于其他行业。

[0025] 在此体现的装置和方法可以应用于方法100中的任意一个或多个阶段过程中。例如,对应过程108的生产的部件或子组件可以类似于当飞机200在使用时所生产的部件或子组件的方式被生产或制造。此外,一个或多个装置实施例、方法实施例,或其组合可以在过程108和系统集成110的生产阶段过程中被利用,例如,通过较大程度地加快飞机200的装配或降低飞机200的成本。同样地,一个或多个装置实施例、方法实施例,或其组合可以在飞机200使用时被利用,例如但不限于维护和维修116。

[0026] 公开的实施例提供了一种高定位三位置可变弯度克鲁格襟翼,该可变弯度克鲁格襟翼提供了高升力能力和漏洞屏蔽(bug shielding),以使自然层流流动。在飞机起飞和着陆位置,所述克鲁格襟翼相对于机翼位于高处。在展开过程中,所述克鲁格襟翼避免过渡失速。所述连接装置将该克鲁格襟翼安置在相对于机翼的较高位置,以使自然层流流动。

[0027] 图3示出了根据本公开的一个实施例的示例性可变弯度流体动力体系统300(系统300)。该系统300可包括流体动力体302(翼型302)、可变弯度克鲁格机构304、克鲁格襟翼306、致动器314和控制器308。

[0028] 所述翼型302包括由克鲁格襟翼306的展开所产生的可变弯度,该克鲁格襟翼306是通过可变弯度克鲁格机构304展开的。所述翼型302可包括流体动力体(例如,在图5中横截面所示的空气动力绕流体504)的升力面和/或操纵面。所述升力面可包括,例如但不限于,机翼、前翼、水平尾翼或其他升力面。操纵面可包括,例如但不限于,前缘缝翼、副翼、尾翼、机舵、升降舵、襟翼、扰流片、升降副翼或其他操纵面。

[0029] 当克鲁格襟翼306由可变弯度克鲁格机构304展开时,所述克鲁格襟翼306改变了所述翼型302的弯度。此外,克鲁格襟翼306的弯度可在克鲁格襟翼306的展开的过程中改变,该克鲁格襟翼306是通过可变弯度克鲁格机构304展开。克鲁格襟翼306和可变弯度克鲁格襟翼306可互换地用于本文档中。可变弯度克鲁格襟翼306可包括,例如但不限于,襟翼连

杆572、舱导缆钳连杆574和传输臂连杆576(图5),或其他襟翼部件。可变弯度克鲁格襟翼306可运行以改变弯度以响应来自可变弯度克鲁格机构304的控制。

[0030] 通过使用可变弯度克鲁格机构304,翼型302可运行以配置弯度414(图4)的形状为第一弯度构型,以展开克鲁格襟翼306在第一弯度位置来响应第一控制驱动指令。通过使用可变弯度克鲁格机构304,翼型302进一步可运行以配置所述弯度414(图4)的形状为第二弯度构型,以展开克鲁格襟翼306在第二弯度位置来响应由致动器314发出的第二控制驱动指令。用这种方式,翼型302的弯度轮廓从在可变弯度克鲁格机构304驱动之前的固定弯度轮廓变成在可变弯度克鲁格机构304驱动之后的可变弯度轮廓。翼型302的弯度414(图4)可由中弧线410(图4)确定,该曲线是一条在翼型302(图4中的翼型400)的上表面420(图4)和下表面422(图4)中间的曲线。如上文所述,翼型302/400的弯度414的变化可改变飞机200的失速速度。

[0031] 可变弯度克鲁格机构304可运行以改变弯度的形状(即,弯曲、偏斜、改变形状),以响应驱动指令。用这种方式,弯度414可以改变形状,以改变在翼型302/400上的流动。在一个实施例中,可变弯度克鲁格机构304可以由形状记忆合金材料制成,并通过无源控制机构控制,以基于对应在飞行状况下的高度的环境温度控制弯度414的形状。在另一个实施例中,控制器308可包括或作为(连接到飞机系统的)控制器实现,以便于控制弯度414形状的变化。在图5至图8的讨论背景下,下面将更详细地讨论根据各种实施例的可变弯度克鲁格机构304。

[0032] 控制器308可包括,例如但不限于,处理器模块310、存储器模块312或其他模块。控制器308可实施作为,例如但不限于,飞机系统的一部分、飞机集中处理器、包含用于可变弯度克鲁格机构304的硬件和软件的子系统设计模块,或其他处理器。

[0033] 控制器308经配置控制可变弯度克鲁格机构304,以根据各种操作状况改变弯度414的形状。操作状况可包括,例如但不限于,飞行状况、地面操作等等。所述飞行状况可包括,例如但不限于,起飞、巡航、进场、着陆等等。所述地面操作可包括,例如但不限于,着陆后的空气阻断(air breaking),或其他地面操作。控制器308可以从可变弯度克鲁格机构304远程确定位置,或可以耦接到可变弯度克鲁格机构304。

[0034] 在操作中,控制器308可通过从致动器314发送的驱动指令到可变弯度克鲁格机构304控制该可变弯度克鲁格机构304,从而移动可变弯度克鲁格襟翼306。

[0035] 处理器模块310包括处理逻辑,该处理逻辑经配置执行与系统300的操作相关的功能、技术和处理任务。特别地,所述处理逻辑经配置支持这里所述的系统300。例如,处理器模块310可指示可变弯度克鲁格机构304,以通过移动基于各种飞行状况下的可变弯度克鲁格襟翼306改变所述弯度414的形状。

[0036] 处理器模块310可以被实施或实现有被设计执行这里所述功能的通用处理器、按内容寻址存储器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列、任何合适的可编程逻辑器件、离散门或晶体管逻辑、离散硬件部件,或其任何组合。用这种方式,处理器可以作为微处理器、控制器、微控制器、状态机器等等来实现。处理器也可以被实施作为计算装置的组合,例如,数字信号处理器和微处理器的组合、多个微处理器、结合数字信号处理器核心的一个或多个微处理器,或任何其他这样配置。

[0037] 存储器模块312可包括数据存储区域,该数据存储区域具有格式化为支持系统300

的操作的存储器。该存储器模块312经配置存储、维护和提供支持系统300的功能性所需的数据。例如,该存储器模块312可以存储飞行配置数据、控制温度或其他数据。

[0038] 在实用实施例中,存储器模块312可包括,例如但不限于,非易失性存储装置(非易失性半导体存储器、硬盘装置、光盘装置等等)、随机存取存储装置(例如,SRAM、DRAM)或本领域中已知的任何其他形式的存储介质。

[0039] 存储器模块312可以耦接到处理器模块310,并经配置存储,例如但不限于,数据库等等。另外,存储器模块312可以代表动态更新的数据库,其包含用于更新该数据库等的列表。存储器模块312也可以存储计算机程序,该计算机程序由处理器模块310、操作系统、应用程序、用于执行程序的暂定数据,或其他应用程序而执行。

[0040] 存储器模块312可以耦接到处理器模块310,以便该处理器模块310可以读取来自该存储器模块312的信息并将信息写入该存储器模块312。例如,处理器器模块310可访问存储器模块312,以访问飞机速度、飞行操纵面位置、攻角、马赫数、高度,或其他数据。

[0041] 作为一个示例,处理器模块310和存储器模块312可以位于各自专用集成电路(ASIC)内。存储器模块312还可以集成到处理器模块310中。在一个实施例中,存储器模块312可包括用于在由处理器模块310执行的指令的执行过程中存储临时变量或其他中间信息的缓冲存储器。

[0042] 图4示出了具有根据本公开的一个实施例的可变弯度的示例性翼型400。所述翼型400可包括前缘402、后缘404、上表面420和下表面422。所述翼型400改变了弯度414,以响应来自可变弯度克鲁格机构304(图3)的控制。如下面更详细解释,可变弯度克鲁格机构304可以各种方式耦接到翼型400。可变弯度克鲁格机构304可以通过如下所述展开克鲁格襟翼306在所希望的弯度位置,将翼型400配置到第一弯度构型406和第二弯度构型408。所述第一弯度构型406可包括,例如但不限于,收存位置、转门/挡光板(barndoor)位置、着陆位置、起飞位置,或其他弯度构型。所述第二弯度构型408可包括,例如但不限于,收存位置、转门位置、着陆位置、起飞位置,或其他弯度构型。

[0043] 翼型400的特征在于中弧线410(弧线)和弦线412。所述弧线410可包括一条在翼型400的上表面420和下表面422中间的曲线,该曲线的特征是在上表面420和下表面422之间不对称性。翼型400的弯度414可由弧线410确定。所述弯度414可包括弧线410和确定弧线410形状的弦线412之间的距离。

[0044] 图5示出了根据本公开的一个实施例的可变弯度克鲁格襟翼机构500(图3中的304)(襟翼展开联接机构500)的示例性剖视图。该襟翼展开联接机构500耦接到襟翼组件502和空气动力体504(翼型302/400)。可变弯度克鲁格襟翼机构500包括组合的单接头,如公共接头522,用于展开可变弯度克鲁格襟翼306(襟翼组件502)。以这种方式,可变弯度克鲁格襟翼机构500中的两个接头可以组合成单个位置,以形成公共接头522。

[0045] 襟翼组件502(图3中的可变弯度克鲁格襟翼306)可包括艏导缆钳构件562、尾端构件564和在艏导缆钳构件562和尾端构件564之间耦接的柔性表面566。在一些实施例中,襟翼组件502的弯度(弯曲)可以改变,以响应艏导缆钳构件562、尾端构件564和柔性表面566的位置的变化。

[0046] 襟翼组件502可以由襟翼展开联接机构500从空气动力体504通过多个位置542-556展开。位置542-556可以开始展开在收存位置542,并通过中间位置544-550移动到展开

位置。该展开位置可包括,例如但不限于,转门位置552(也如图6中所示)、着陆位置554(也如图7中所示)、起飞位置556(也如图8中所示),或其他展开位置。襟翼展开联接机构500可包括第一联接组件506、第二联接组件508和襟翼联接组件510。

[0047] 第一联接组件506可运行以耦接到襟翼组件502(例如,通过襟翼联接组件510)和空气动力体504。第一联接组件506包括第一驱动臂512、第一驱动连杆514和支撑臂516。第一驱动臂512耦接到空气动力体504,并在由致动器518驱动时可运行以在翼弦旋转平面560中旋转。第一驱动连杆514耦接到襟翼组件502的第一驱动臂512和尾端构件564(例如,通过襟翼连杆572)。支撑臂516耦接到第一驱动连杆514的中间连杆部分520,并可旋转地耦接到公共接头522处的空气动力体504。以这种方式,可变弯度克鲁格襟翼机构500中的两个接头可以组合成如上所述的单个位置。

[0048] 第二联接组件508可运行以耦接到襟翼组件502(例如,通过襟翼联接组件510)和空气动力体504。所述第二联接组件508包括第二驱动臂524、旋转控制臂526、第二驱动连杆528和驱动传输臂530。所述第二驱动臂524可旋转地耦接到第一驱动臂512。所述旋转控制臂526耦接到第二驱动臂524和空气动力体504,并可运行以控制第二驱动臂524的旋转。所述驱动传输臂530耦接到襟翼组件502的中间襟翼部分532,并可旋转地耦接到公共接头522处的空气动力体504。所述第二驱动连杆528可旋转地耦接到所述驱动传输臂530的中间传输臂部分和所述第二驱动臂524。

[0049] 襟翼联接组件510可运行以耦接到襟翼组件502。所述襟翼联接组件510包括襟翼连杆572、艏导缆钳连杆574和传输臂连杆576。襟翼连杆572耦接到艏导缆钳构件562、尾端构件564和第一驱动连杆514。所述艏导缆钳连杆574耦接到艏导缆钳构件562和第一驱动连杆514。所述传输臂连杆576耦接到驱动传输臂530和尾端构件564。

[0050] 图6示出了在根据本公开的一个实施例的转门位置602中图5的可变弯度克鲁格襟翼机构500的示例性剖视图600。当可变弯度克鲁格襟翼306展开到着陆/起飞制动器上时,所述转门位置602是中途位置。所述转门位置是空气动力有利位置。在这个位置上,以及在其他展开位置上,可变弯度克鲁格襟翼机构500可承受由作用在襟翼组件502上的空气动力所生成的高负荷。可变弯度克鲁格襟翼机构500可经配置有效地传输空气动力载荷至空气动力体504。可变弯度克鲁格襟翼机构500可以传输一般在压缩或拉伸下的载荷,而不会产生显著的弯曲载荷。然而,一些接头,如第一驱动连杆514和驱动传输臂530,可以具有弯曲载荷。

[0051] 图7示出了在根据本公开的一个实施例的着陆位置702中图5的可变弯度克鲁格襟翼机构500的示例性剖视图。襟翼组件502(克鲁格襟翼306)相对于空气动力体504(图3中的翼型302)处于升高的位置,足以为所述翼型302提供外来物体偏转保护。

[0052] 图8示出了在根据本公开的一个实施例的起飞位置802中图5的可变弯度克鲁格襟翼机构500的示例性剖视图。襟翼组件502相对于空气动力体504(图3中的翼型302)处于升高的位置,足以为所述翼型302提供外来物体偏转保护。

[0053] 图9示出了根据本公开的一个实施例显示提供可变弯度克鲁格襟翼系统的过程900(过程900)的示例性流程图。结合过程900所执行的各种任务可以通过软件、硬件、固件、计算机可读软件、计算机可读存储介质,或其任何组合机械地执行。应理解的是,过程900可以包括任意数量的额外或替代任务,图9中所示的任务不需要以示出的顺序来执行,并且过

程900可以并入更全面的程序或过程中,该程序或过程具有这里未详细描述的增加功能性。

[0054] 为了说明的目的,过程900的下列说明可以结合图1-8参考上面提到的元件。在实用实施例中,过程900的部分可以由系统300的不同元件执行,例如,流体动力体302、可变弯度克鲁格机构304、控制器308等等。应理解的是,过程900可包括任意数量的额外或替代任务,图9中所示的任务不需要以示出的顺序来执行,并且过程900可以并入更全面的程序或过程中,该程序或过程具有这里未详细描述的增加功能性。

[0055] 过程900可通过可变弯度克鲁格襟翼机构500开始将可变弯度克鲁格襟翼,例如展开一系列襟翼位置,其中可变弯度克鲁格襟翼306(襟翼组件502)在到达配置的起飞和着陆位置之前在机翼前缘(例如,机翼前缘540)的下面和后面(任务902)。

[0056] 当可变弯度克鲁格襟翼306充分展开时,过程900可通过可变弯度克鲁格襟翼机构500继续将其安置在相对于机翼前缘540的较高位置(任务904)。充分展开的位置可以在图5中的位置556处。

[0057] 过程900可通过可变弯度克鲁格襟翼机构500继续将可变弯度克鲁格襟翼306/502安置在转门位置,例如提供空气动力有利位置的转门位置602(任务906)。如上面所述,当可变弯度克鲁格襟翼306正在被展开到着陆/起飞制动器上时,转门位置602是中途位置。该转门位置是空气动力地有利位置。

[0058] 过程900可通过可变弯度克鲁格襟翼机构500继续将可变弯度克鲁格襟翼306/502安置在着陆位置,例如着陆位置702(任务908)。

[0059] 过程900可通过可变弯度克鲁格襟翼机构500继续将可变弯度克鲁格襟翼306/502安置在起飞位置,例如起飞位置802(任务910)。

[0060] 在附图和正文中,公开的襟翼展开联接机构包括:可运行以耦接到襟翼组件502和翼型302、400的第一联接组件506,该第一联接组件506包括:耦接到翼型302、400,且在弦向平面560中可运行以旋转的第一驱动臂512;耦接到所述第一驱动臂512和所述襟翼组件502的尾端的第一驱动连杆514;以及耦接到第一驱动连杆514的中间连杆部分520且可旋转地耦接到公共接头522处的翼型302、400的支撑臂516;和可运行以耦接到襟翼组件502和翼型302、400的第二联接组件508,该第二联接组件508包括:可旋转地耦接到第一驱动臂512的第二驱动臂524;耦接到所述第二驱动臂524和翼型302、400且可运行以控制所述第二驱动臂524旋转的旋转控制臂526;耦接到所述襟翼组件502的中间襟翼部分532且可旋转地耦接到公共接头522处的翼型302、400的驱动传输臂530;以及可旋转地耦接到所述驱动传输臂530的中间传输臂部分536和所述第二驱动臂524的第二驱动连杆。

[0061] 在一个变体中,所述襟翼展开联接机构包括,其中,所述襟翼组件502安置在相对翼型302、400的较高位置,以便为翼型302、400提供外来物体偏转保护。在另一个变体中,所述襟翼展开连接结构包括,其中,所述襟翼组件502包括艏导缆钳构件562、尾端构件564和在所述艏导缆钳构件562和所述尾端构件564之间耦接的柔性表面566。在另一个变体中,所述襟翼展开联接机构进一步包括可运行以耦接到所述襟翼组件502的襟翼联接组件510,其中该襟翼联接组件510包括:耦接到艏导缆钳562、尾端构件564和第一驱动连杆514的襟翼连杆572;耦接到艏导缆钳562和第一驱动连杆514的艏导缆钳574;以及耦接到驱动传输臂530和尾端构件564的传输臂连杆576。在另一个变体中,所述襟翼展开联接机构包括,其中所述传输臂连杆576进一步耦接到所述襟翼连杆572。

[0062] 一方面,公开了一种使用可变弯度克鲁格襟翼机构500使自然层流流过流体动力体的方法,该方法包括:展开一系列襟翼位置,其中可变弯度克鲁格襟翼306在到达配置的起飞和着陆位置554,702之前在机翼前缘402,540的下面和后面;和当所述可变弯度克鲁格襟翼306充分展开时,其位于相对于所述机翼前缘402,540的较高位置。在一个变体中,该方法包括,其中所述可变弯度克鲁格襟翼机构500包括展开可变弯度克鲁格襟翼306的组合的单接头。在另一个变体中,该方法进一步包括安置可变弯度克鲁格襟翼306在提供空气动力地有利位置的转门位置552,602。在另一个变体中,该方法进一步包括安置可变弯度克鲁格襟翼306在着陆位置554,702。在一个示例中,该方法进一步包括安置可变弯度克鲁格襟翼306在起飞位置556,802。

[0063] 一方面,公开了一种可运行以耦接到包括艏导缆钳构件562、尾端构件564和在所述艏导缆钳构件562和所述尾端构件564之间耦接的柔性表面的襟翼的襟翼联接组件510,该襟翼联接组件510包括:耦接到艏导缆钳构件562、尾端构件564和第一驱动连杆514的襟翼连杆572;耦接到艏导缆钳562和第一驱动连杆514的艏导缆钳连杆574;以及耦接到驱动传输臂530、尾端构件564的传输臂连杆576。在一个变体中,所述襟翼联接组件510包括,其中所述传输臂连杆576进一步耦接到襟翼连杆572。在另一个变体中,所述襟翼联接组件510包括,其中所述襟翼组件502进一步耦接到翼型302,400。在另一个变体中,所述襟翼联接组件510包括,其中所述襟翼组件502安置在相对翼型302,400的较高位置,以便为所述翼型302,400提供外来物体偏转保护。在另一个变体中,所述襟翼联接组件510进一步包括:耦接到翼型302,400,且在弦向平面560上可运行以旋转的第一驱动臂512,其中所述第一驱动连杆514耦接到所述第一驱动臂512和襟翼组件502的尾端;以及耦接到所述第一驱动连杆514的中间连杆部分520且可旋转地耦接到公共接头处522的翼型302,400的支撑臂516。

[0064] 在一个实例中,所述襟翼联接组件510进一步包括:可运行以耦接到所述襟翼组件502和翼型302,400的第二联接组件508,该第二联接组件508包括:可旋转地耦接到所述第一驱动臂的第二驱动臂524;耦接到所述第二驱动臂524和翼型302,400且可运行以控制所述第二驱动臂524旋转的旋转控制臂526;耦接到所述襟翼组件502且可旋转地耦接到公共接头处522的翼型302,400的驱动传输臂530;以及可旋转耦接到所述驱动传输臂530的中间传输臂部分536和第二驱动臂524的第二驱动连杆528。

[0065] 在一个示例中,所述襟翼联接组件510包括,其中所述翼型302,400包括机翼,并且所述襟翼组件502包括可变弯度克鲁格襟翼306。在另一个实例中,所述襟翼联接组件510包括,其中展开一系列襟翼位置,其中可变弯度克鲁格襟翼306在到达配置的起飞和着陆位置554,702之前在机翼前缘402,540的下面和后面。在另一个实例中,所述襟翼联接组件510包括,其中当所述可变弯度克鲁格襟翼306充分展开时,将其布置在相对于机翼前缘402,540的较高位置。在一个例子中,所述襟翼联接组件510包括,其中所述可变弯度克鲁格襟翼306能够使自然层流流过机翼。

[0066] 以这种方式,本公开的实施例提供了用于配置流体动力体弯度的各种装置。

[0067] 本文件中使用的术语和短语,及其变体除非明确规定,否则应理解为无限制的(与限制相反)。关于上述情况的实例:术语“包括”应理解为“包括,但不限于”等意思;术语“示例”用于提供讨论项的示例性实例,而不是其详尽或限制列表;以及形容词,如“常规”、“传统”、“标准”、“已知”以及具有类似含义的术语不应理解为限制所描述项目到给定时间或者

截至给定时间的可用项目,而应该包含常规的、传统的、正常的或标准的技术,其可以是现在或在未来任何时间可获得或已知的。

[0068] 同样地,与连词“和”有关的一组项目不应理解为要求这些项目的每一项存在于该分组中,而是应理解为“和/或”,除非明确规定。同样,与连词“或”有关的一组项目不应理解为要求该组之间的相互排斥性,而应理解为“和/或”,除非明确规定。此外,虽然本公开的项目、元件或组件可以单数形式描述或要求,但是复数形式预期在其范围内,除非明确规定限于单数形式。在这些实例中出现的扩大的词和短语,如“一个或多个”、“至少”、“但不限于”或其他类似的短语不得理解为在未出现这样扩大的短语的实例中意指或要求词义较窄的情况。

[0069] 以上描述是指“连接”或“耦接”在一起的元件或节点或部件。正如这里所使用的,除非明确规定,否则,“连接”是指一个元件/节点/部件直接连接到(或直接连通)另一个元件/节点/部件,并且不一定是机械地。同样地,除非明确规定,否则,“耦接”是指一个元件/节点/部件直接或间接地连接到另一个元件/节点/部件,并且不一定是机械地。因此,虽然图1到图8描述了元件的实例布置,但是附加的中间元件、装置、部件或组件可以呈现在本公开的实施例中。

[0070] 在此文件中,术语“计算机程序产品”、“计算机可读介质”、“计算机可读存储介质”等等一般可用于指介质,例如,存储器、存储装置或存储单元。这些及其他形式的计算机可读介质可以涉及存储由处理器模块310所使用的一个或多个指令,从而引起处理器模块310执行指定的操作。这样的指令,一般被称为“计算机程序代码”或“程序代码”(其可以计算机程序或其他分组的形式分组),在执行时,能够启动系统300的可变弯度克鲁格襟翼机构500。

[0071] 正如这里所使用的,除非明确规定,否则,“可运行的”是指能够用于、适合于使用或服务或为其做准备,可用于特定目的,并能够执行这里所描述的列举的或希望的功能。关于系统和装置,术语“可运行”是指系统和/或装置是具备充分功能性并校准的,当启动时包括用于所述功能的元件并且满足执行所述功能的可应用操作性需求。关于系统和电路,术语“可运行”是指系统和/或电路是具备充分功能性并校准的,当启动时包括用于所述功能的逻辑并且满足执行所述功能的可应用操作性需求。

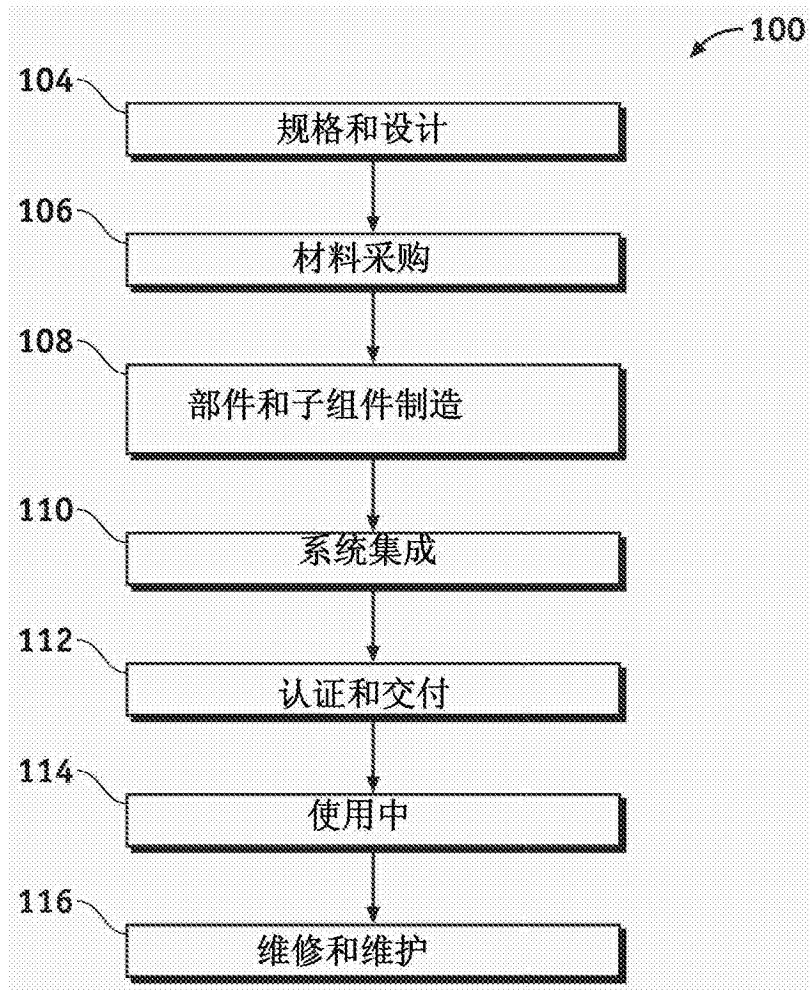


图1

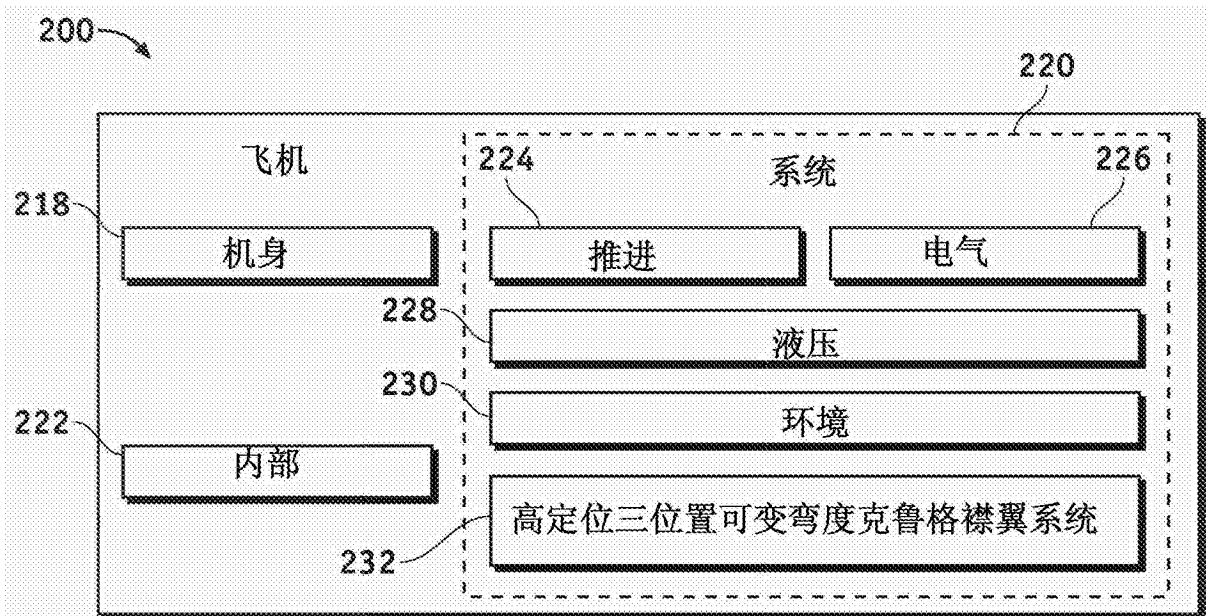


图2

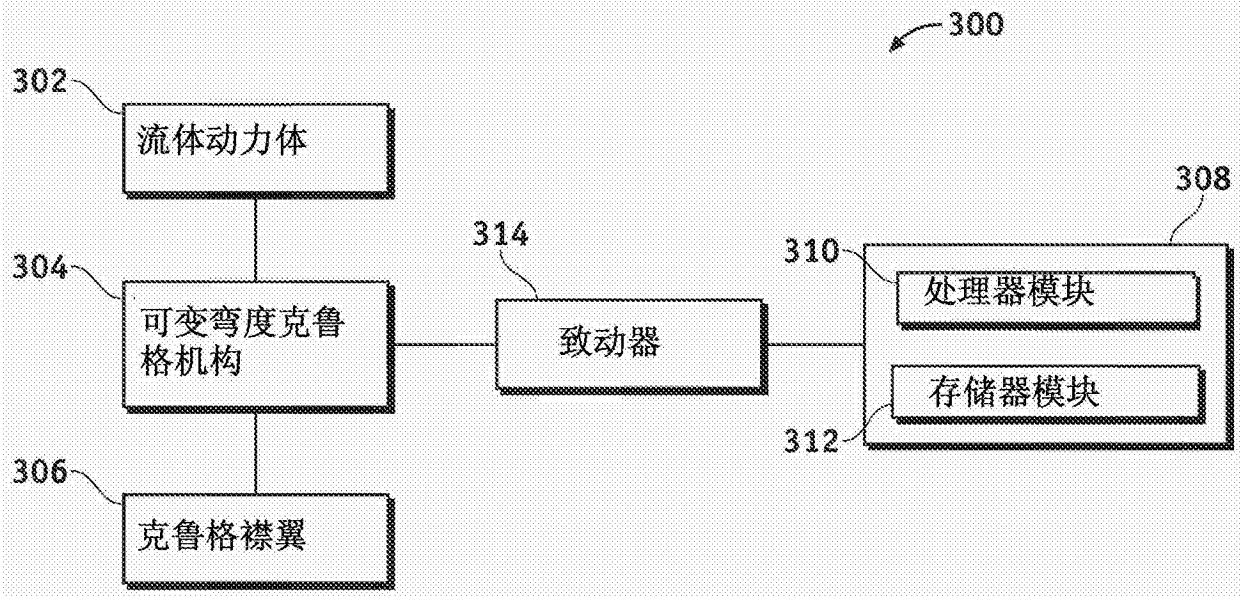


图3

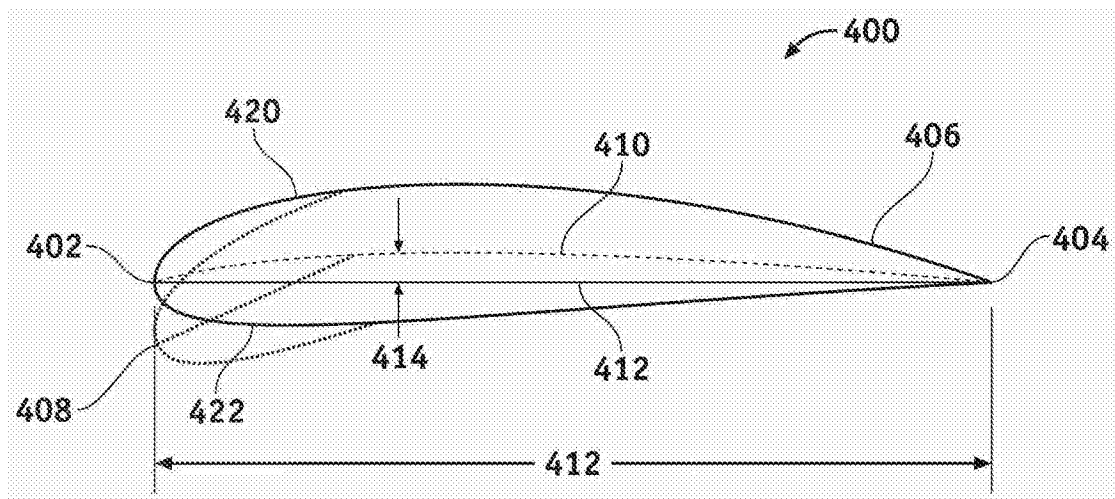


图4

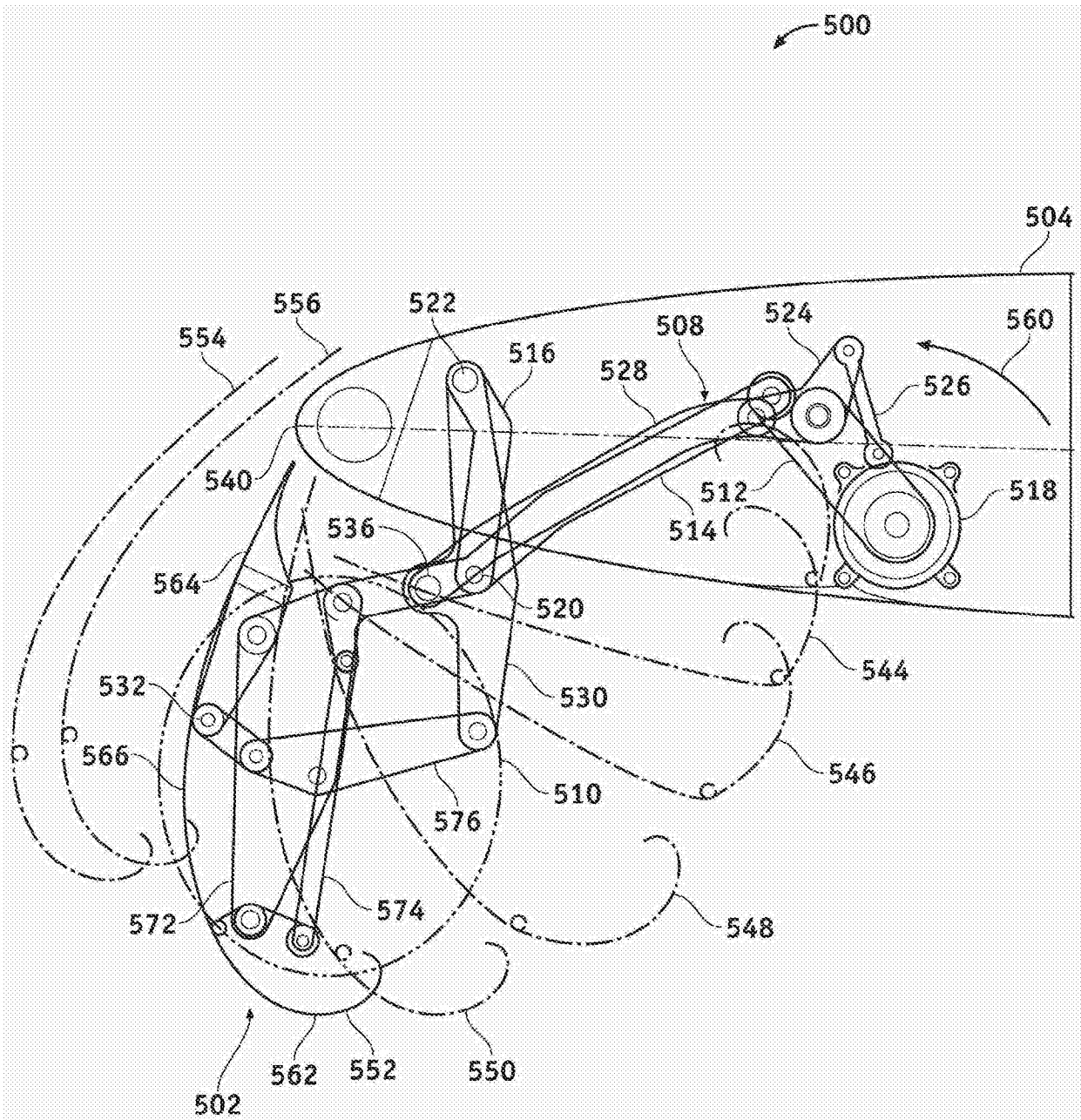


图5

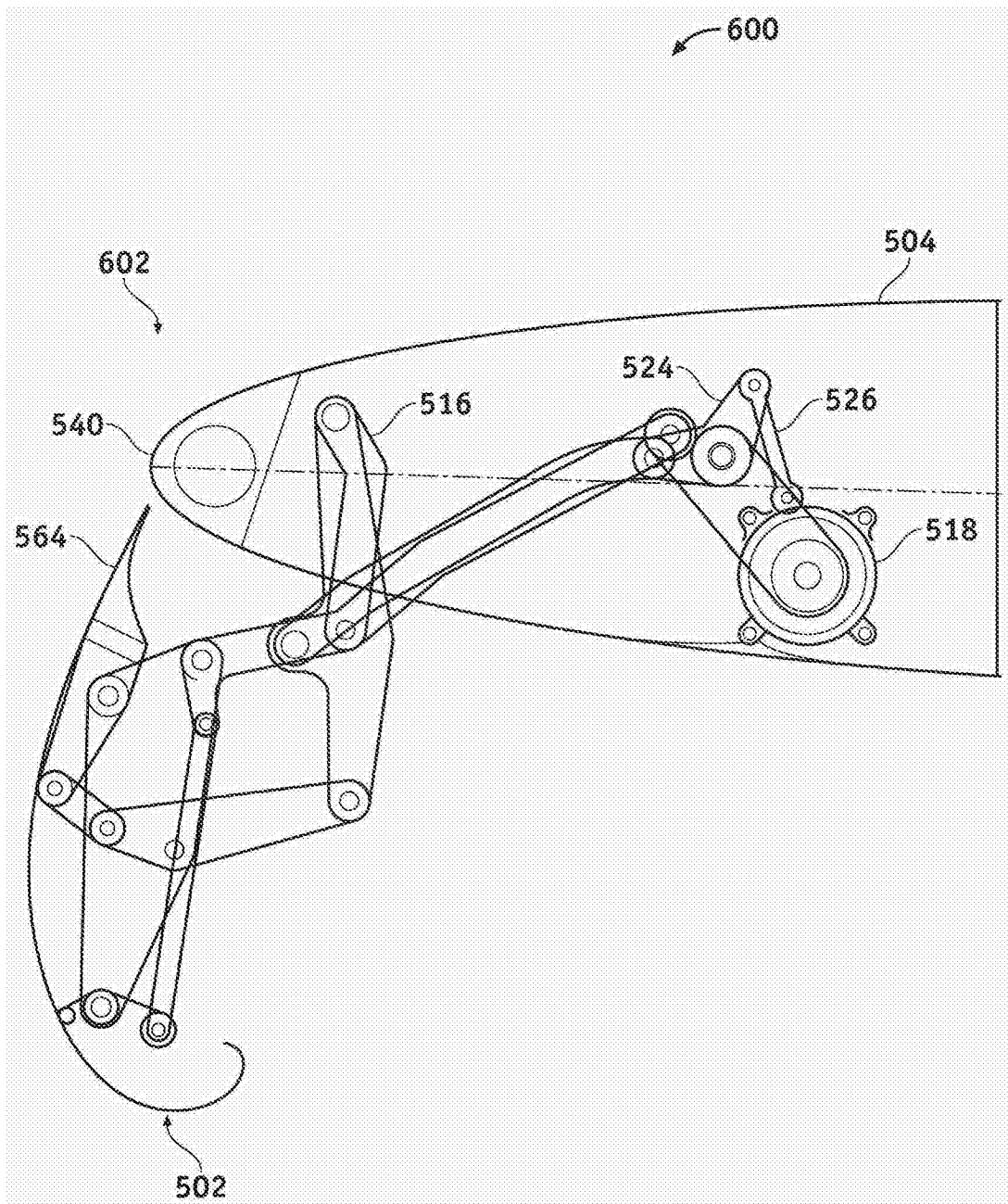


图6

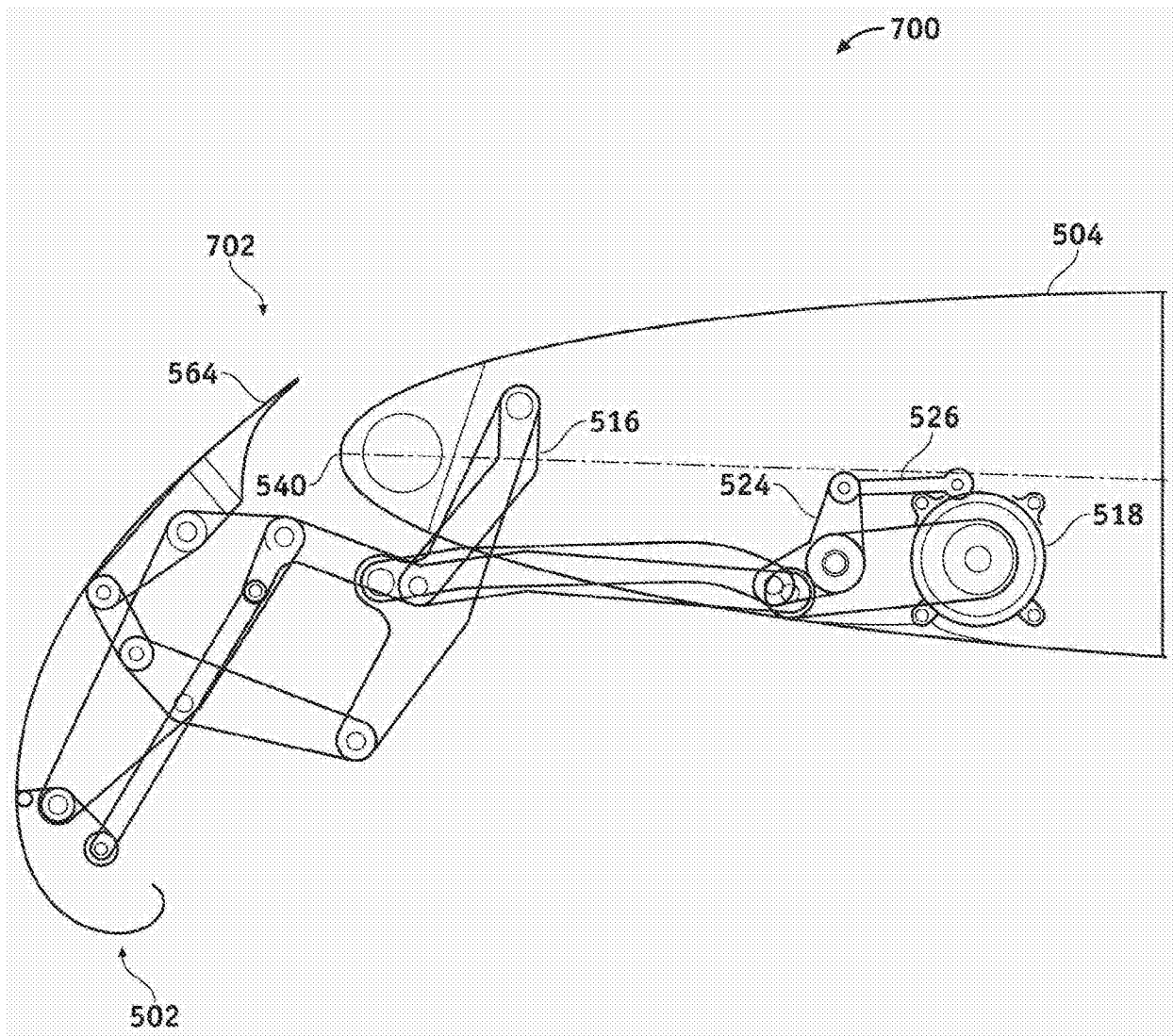


图7

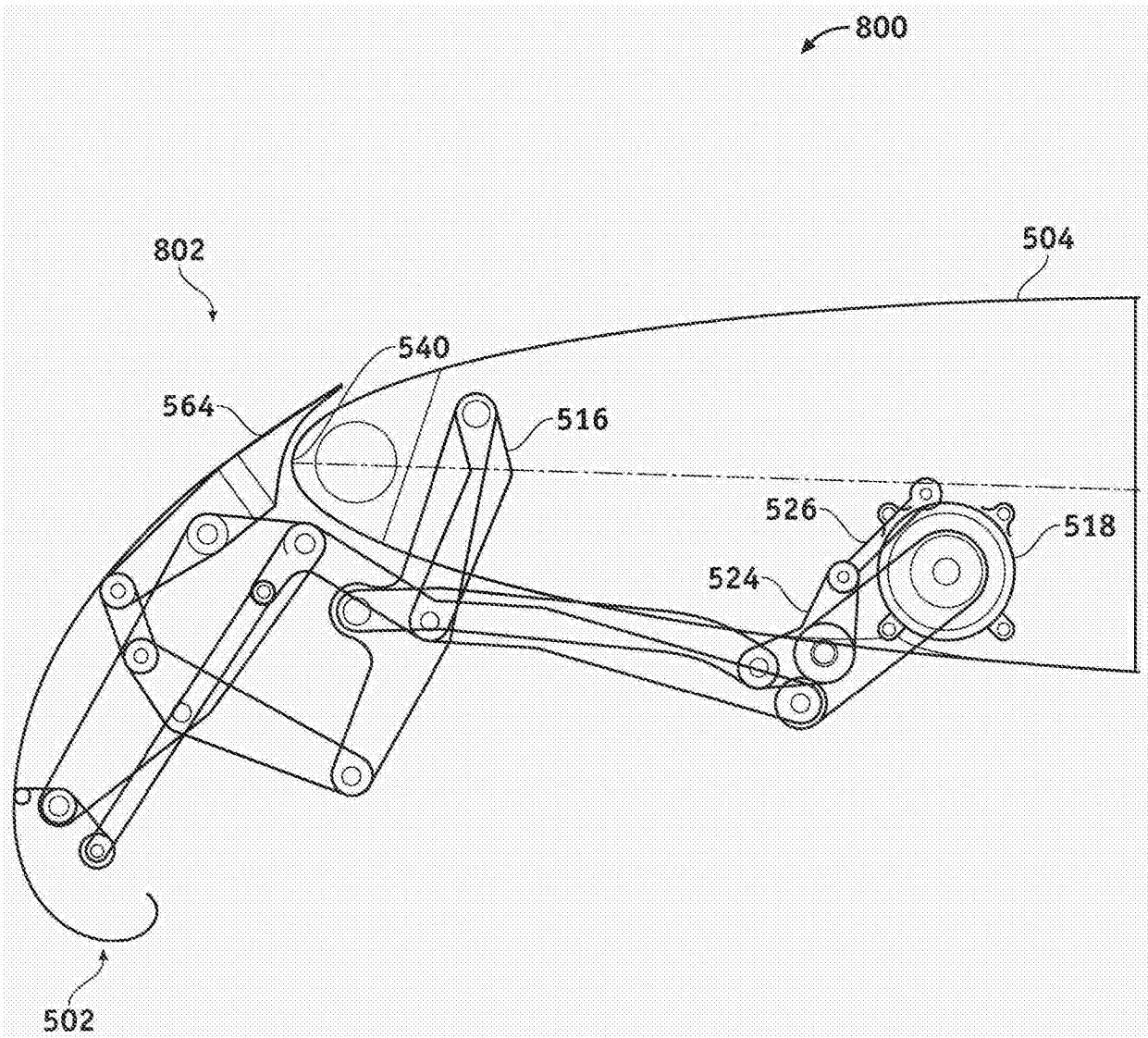


图8

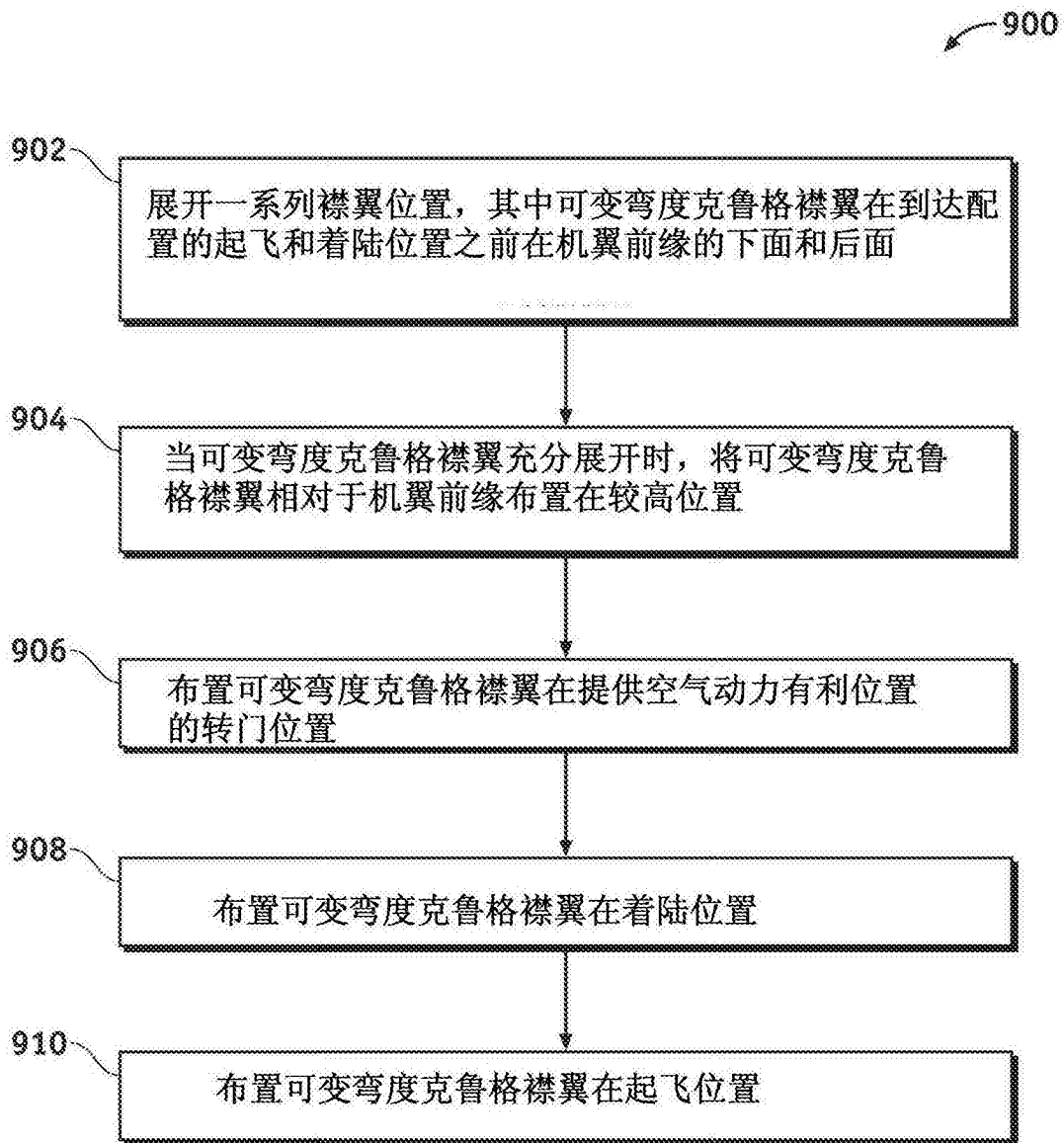


图9