

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B63B 35/79 (2006.01)

B63H 9/06 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780045630.9

[43] 公开日 2009年10月7日

[11] 公开号 CN 101553397A

[22] 申请日 2007.11.30

[21] 申请号 200780045630.9

[30] 优先权

[32] 2006.12.11 [33] IT [31] TO2006A000874

[86] 国际申请 PCT/IT2007/000834 2007.11.30

[87] 国际公布 WO2008/072269 英 2008.6.19

[85] 进入国家阶段日期 2009.6.10

[71] 申请人 凯特金科研有限公司

地址 意大利米兰

[72] 发明人 马里奥·米兰尼斯

安德列亚·米兰尼斯 卡罗·诺弗拉

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 杨娟奕

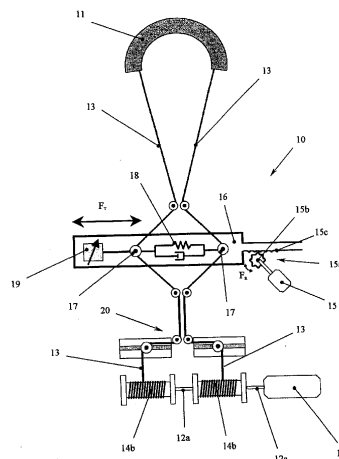
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

## [54] 发明名称

用于执行风筝飞行的自动控制的系统

## [57] 摘要

描述了一种用于执行至少一个通过线绳(13)控制和操纵的风筝(11)的飞行的自动控制的系统(10),包括至少一个适用于在各个绞盘(14a、14b)上施加该线绳(13)的展开-再绕动作的第一驱动电机(12)以及至少一个适用于执行该线绳(13)的差动控制动作的第二驱动电机(13)。



1. 一种系统 (10), 所述系统用于执行至少一个通过线绳 (13) 控制和驱动的风筝 (11) 的飞行的自动控制, 其特征在于, 所述系统 (10) 包括:

- 至少一个适用于在各个绞盘 (14a、14b) 上施加所述线绳 (13) 的展开-再绕动作的第一驱动电机 (12);
- 至少一个适用于执行所述线绳 (13) 的差动控制动作的第二驱动电机 (15)。

2. 按照权利要求 1 所述的系统 (10), 其特征在于, 所述第一驱动电机 (12) 驱动所述两个绞盘 (14a、14b) 的旋转。

3. 按照权利要求 1 或 2 所述的系统 (10), 其特征在于, 所述绞盘 (4a、4b) 具有相同直径的绞盘卷筒并且都被键接合到所述第一驱动电机 (12) 的相同的驱动轴 (12a) 上。

4. 按照权利要求 1 所述的系统 (10), 其特征在于, 每个所述线绳 (13) 都以包含在所述风筝 (11) 和各个绞盘 (14a、14b) 之间的长度通过传送系统 (20) 被驱动。

5. 按照权利要求 1 所述的系统 (10), 其特征在于, 所述第二驱动电机 (15) 驱动至少一个滑块 (16) 的平移运动 ( $F_T$ ), 所述滑块装配有至少两个用于分开传送所述线绳 (13) 的滑轮 (17)。

6. 按照权利要求 1 所述的系统 (10), 其特征在于, 所述第二驱动电机 (15) 适用于通过至少一个齿条式机械装置 (15a) 与所述滑块 (16) 协作, 所述齿条式机械装置包括至少一个驱动齿轮 (15b), 所述驱动齿轮 (15b) 通过所述第二驱动电机 (15) 驱动, 并与至少一个与所述滑块 (16) 形成一体的齿条 (15c) 啮合。

7. 按照权利要求 1 所述的系统 (10), 其特征在于, 包括至少一个适用于吸收在线绳 (13) 上的风筝 (11) 的牵引力的变化的阻尼系统 (18)。

8. 按照权利要求 7 所述的系统 (10), 其特征在于, 包括至少一个适用于对所述牵引力的瞬时值进行评估的测力传感器 (19)。

9. 按照权利要求 8 所述的系统 (10), 其特征在于, 所述测力传感器 (19) 为测力仪。

## 用于执行风筝飞行的自动控制的系统

### 技术领域

本发明涉及一种用于执行动力翼型（在下文中一般称作术语“风筝”）的飞行的适当的自动控制系统的指令的装置，特别用于通过风筝的飞行优化风能到电能或机械能的转换，所述风筝通过线绳连接到地面转换装置。

### 背景技术

事实上，从一些现有专利中可知这样的过程，其中通过能够将由风源产生的机械能转换成另一种能量、尤其是电能的装置将风能转换成电能或机械能，所述装置通过使用通过线绳连接至该装置的风筝从风中去除风能。特别是，意大利的专利申请 TO2003A000945、欧洲专利申请 04028646.0 和意大利专利申请 TO 2006A000372 中公开了用于通过控制风筝的飞行或通过牵引和收回步骤将风流的动能转换成电能的系统，所述风筝与“圆盘传送带”式系统相连。在过去，也提出了多种涉及用通过风筝俘获风流的装置牵拉船舶的配置，比如特别是英国专利 2,098,951、美国专利 5,056,447、美国专利 5,435,259、国际专利申请 WO03097448、美国专利申请 US2004035345、美国专利申请 US2004200396、国际专利申请 WO2005100147、国际专利申请 WO2005100148、国际专利申请 WO2005100149 以及德国专利申请 DE102004018814。

在上述系统中，风筝飞行的控制从比如通过在附图 1 中所示的系统获得，其中控制系统 1 通常包括：

- 在风筝 2 上的探测装置 3，适用于探测第一组信息，该信息涉及至少风筝 2 自身空间的位置和方向以及其所受到的三个轴向加速度；
- 在地面上的探测装置 5 适用于探测第二组信息，该信息涉及至少风筝 2 的驱动线绳的张力值以及它们的相对位置、风筝所浸入的风流 W 的方向和强度；
- 第一和第二组信息的处理和装置 7，适用于将该信息的内容转

变成适当的控制动作，该控制动作以通过驱动机构 4 对风筝 2 的线绳 6 进行操作的机械传动来执行；必须在线绳 6 上执行的该机构 4 的动作大体上为两种类型：平行地展开或再绕两个线绳 6 以及差动控制线绳 6 的位置。

在现有技术中已经提出的一种操作模式是将上述两种动作通过两个用于缠绕线绳 6 的绞盘执行，所述绞盘通过两个独立的电机驱动。然而，以这种方式，绞盘的高的惯性会极度地减少差动控制的预备启动，限制了控制风筝飞行的效率。此外，用这种配置，无法有利地考虑到，与平行地展开-再绕两个线绳有关的功率高并且用于控制展开-再绕运动所需的精度小，而对于线绳的差动控制则相反，功率小并且所需的精度高。在上述的配置中，两个电机必须都具有用于平行展开-再绕两个线绳的很高的必要的功率，以及用于差动控制所需的精度，从而需要使用两台昂贵的电机。

## 发明内容

因此，本发明的目的在于通过提供一种至少使用两个相互独立的电机的系统来解决上述现有技术中的问题，所述电机分别为一个用于执行展开-再绕线绳的动作并且另一个用于执行差动控制的动作。

本发明的上述及其它的目的和优点，如将从下文中的描述来看，通过权利要求 1 所述的执行风筝飞行的自动控制的系统获得。本发明的优选的实施例和重要的改变是从属权利要求的主题。

## 附图说明

参照附图通过一些作为非限定性例子提供的优选的实施例更好地描述本发明，其中：

- 图 1 示出了根据现有技术的风筝飞行的控制的实施例的示意图；以及
- 图 2 示出了根据本发明的用于执行风筝飞行的自动控制的系统的实施例的示意图。

## 具体实施方式

参照图 2，可以看到根据本发明的用于执行至少一个风筝 11 飞行的自

动控制的系统 10 包括：

- 至少一个适用于控制至少两个绞盘 14a、14b 的旋转的第一驱动电机 12，在每个绞盘上至少两个用于控制和驱动风筝 11 的线绳 13 中至少一个线绳被缠绕，以便在所述绞盘 14a、14b 上施加所述线绳 13 的展开-再绕动作；可能的是，每个线绳 13 可通过适当的传送系统 20 以包含在风筝 11 和各个绞盘 14a、14b 之间的长度被驱动；以便施加线绳的同步的、相等的展开-再绕动作，在一个优选的实施例中，绞盘 4a、4b 具有直径相同的卷筒并且都被键接合到第一驱动电机 12 的相同的驱动轴 12a 上；

- 至少一个适用于控制至少一个滑块 16 的平移运动（例如，沿箭头  $F_T$  所示的方向）的第二驱动电机 15，该滑块装配有至少两个用于分开线绳 13 的传送的滑轮 17，以便执行两个线绳 13 的差动控制动作。特别是，为了执行上述平移运动，第二驱动电机 15 可通过至少一个齿条式机械装置 15a 与滑块 16 协作，该机械装置 15a 用至少一个通过第二驱动电机 15 致动的驱动齿轮 15b 制成，所述驱动齿轮 15b 啮合在至少一个与滑块 16 形成一体的齿条 15c 上，滑块 16 的平移运动的方向  $F_T$  显然取决于齿轮 15b 的旋转方向（例如用箭头  $F_R$  指示）。

可能的是，根据本发明的系统 10 还可包括：

- 至少一个用于吸收在线绳 13 上的风筝 11 的牵引力的变化的阻尼系统 18，所述变化有可能通过风的湍流产生，

- 至少一个测力传感器 19，制成例如测力仪，适用于对牵引力的瞬时值进行评估，该值通过风筝飞行的控制系统既可用于优化所产生的动力，又可执行干预以在很高的风紊（湍）流的情况下，将结构超载的风险降至最低。

还可以看到，在本发明的用于执行风筝飞行的控制的系统 10 中，第一驱动电机 15 所需的功率非常低，因为通过两个线绳 13 经滑轮 17 施加在滑块 16 上的牵引力大多被抵销。此外，与滑块 16 的运动有关的惯性非常低（相对于绞盘 14a、14b 的惯性），提供了在控制风筝 11 的飞行中的高响应的预备状态。

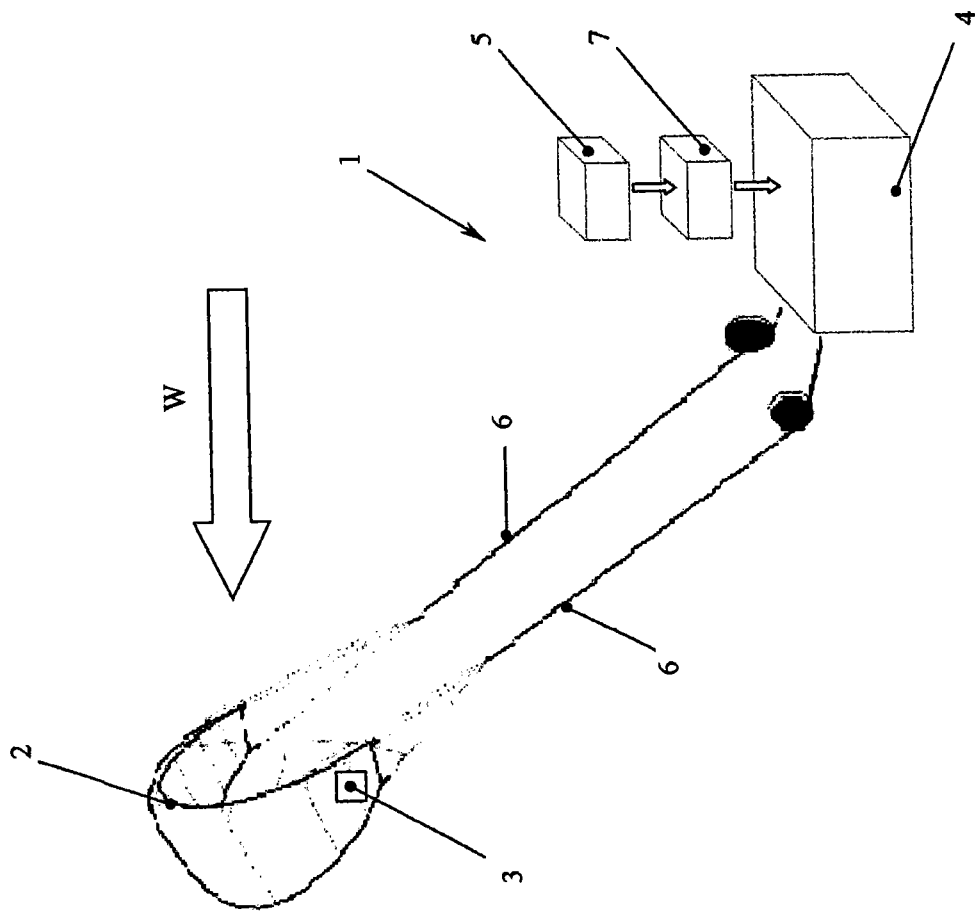


图 1

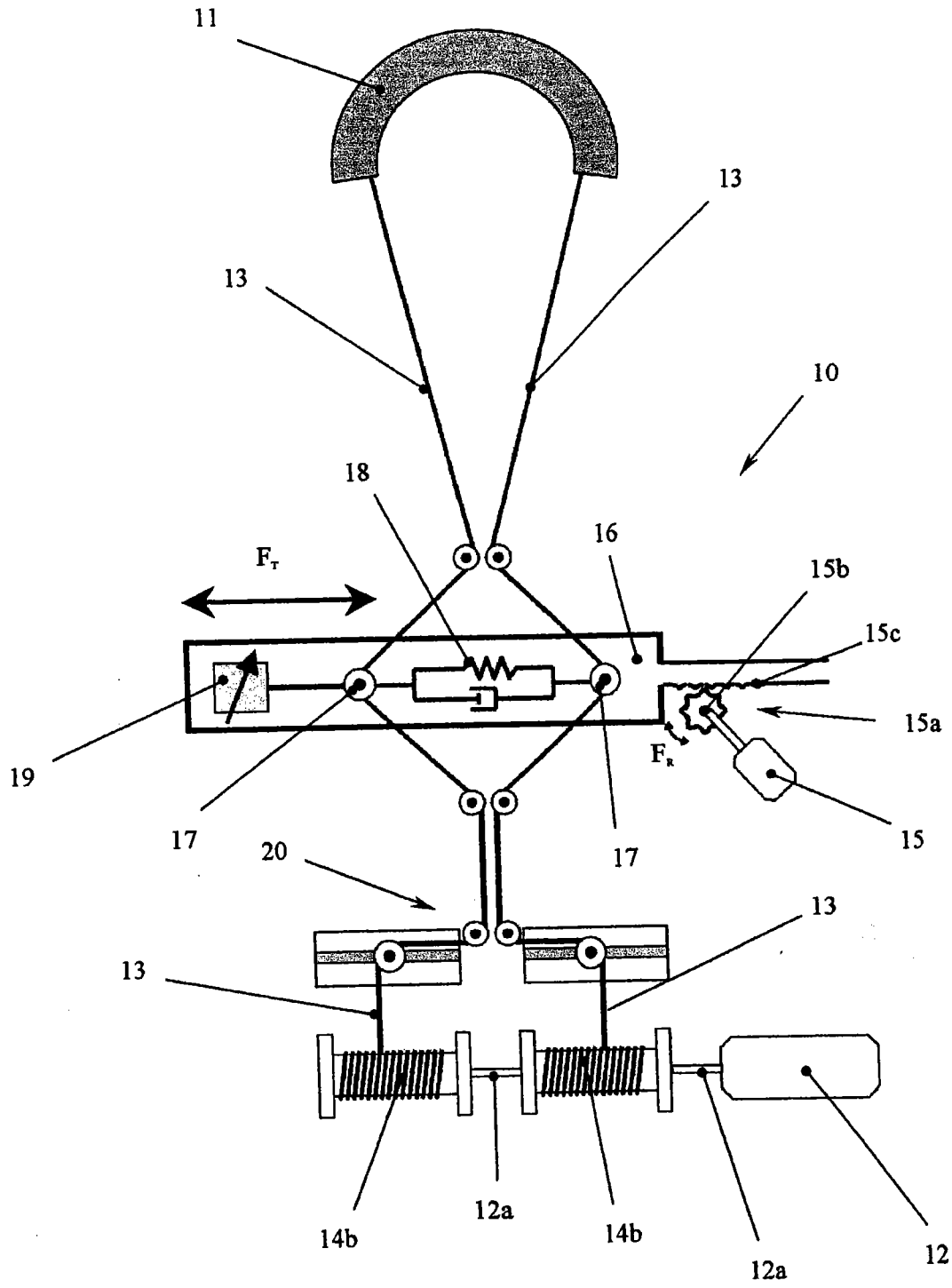


图 2