



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I820357 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：109139700

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 11 月 13 日

(51)Int. Cl. : **F03D80/80 (2016.01)**

(30)優先權：2019/11/14 西班牙 P201900170

2020/01/16 西班牙 P202000009

(71)申請人：丹麥商西門子歌美颯再生能源公司 (丹麥) SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY A/S (DK)

丹麥

(72)發明人：艾普亞阿達梭羅 荷迪 AIZPURUA ALDASORO, HODEI (ES)；西戴 馬可 SEIDEL, MARC (DE)；依邦尼迪阿爾巴 安東尼奧 IBANEZ DE ALBA, ANTONIO (ES)

(74)代理人：王彥評；賴碧宏

(56)參考文獻：

CN 109652024A

EP 2899397A1

WO 98/08914A1

審查人員：黃孝怡

申請專利範圍項數：28 項 圖式數：1 共 25 頁

(54)名稱

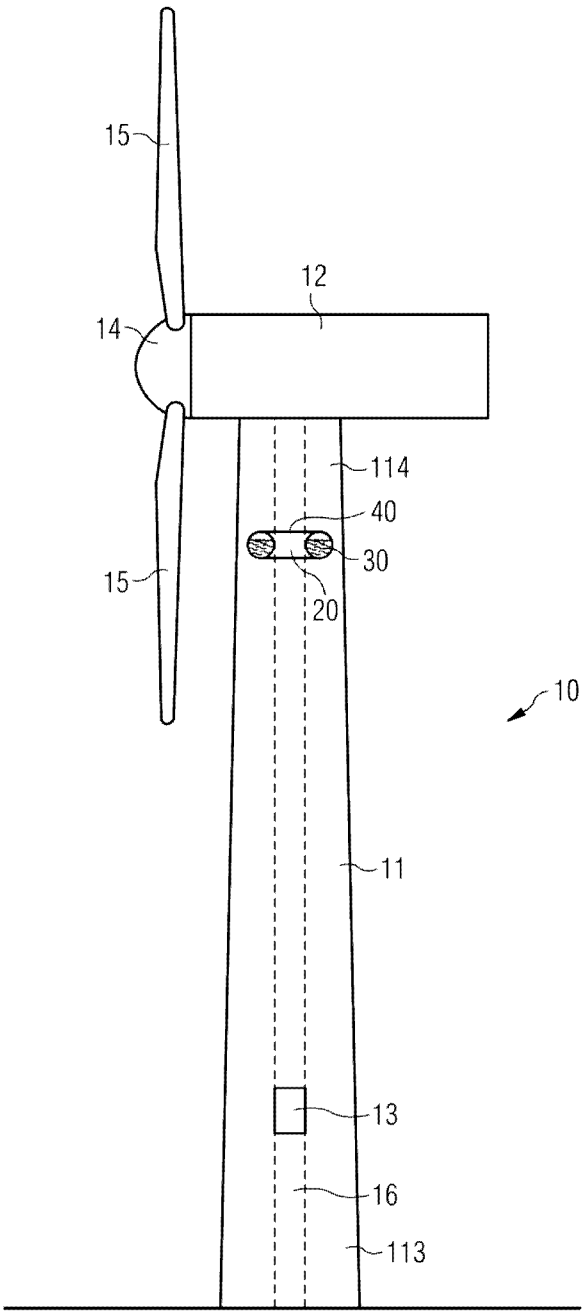
用於風力渦輪機的阻尼器

(57)摘要

本發明有關用於使風力渦輪機之運動衰減，尤其是用於使風力渦輪機的塔架之振盪運動衰減的阻尼器。運動之衰減係藉由阻尼器的容器中所裝盛之水性液體來達成。較佳地，水性液體包含水，且水性液體中所包含的成分係完全溶解。組成物包含檸檬酸鹽，例如檸檬酸鉀及/或檸檬酸鈉。再者，本發明有關包含該阻尼器之風力渦輪機。最後，本發明有關特定的組成物。此組成物預定要溶解，例如於水中，以產生此水性液體。

The invention relates to a damper for damping movements of a wind turbine, in particular for damping oscillatory movements of a tower of the wind turbine. The damping of the movements is achieved by an aqueous liquid contained in a container of the damper. Preferably, the aqueous liquid comprises water and the components comprised in the aqueous liquid are completely dissolved. The composition comprises a citrate, e. g. potassium citrate and/or sodium citrate. Furthermore, the invention relates to a wind turbine comprising said damper. Finally, the invention relates to a specific composition. The composition is destined to be dissolved, e. g. in water, to result in the aqueous liquid.

指定代表圖：



【圖 1】

符號簡單說明：

- 10:風力渦輪機
- 11:塔架
- 12:機艙
- 13:升降機
- 14:槳轂
- 15:轉子葉片
- 16:空間
- 20:阻尼器
- 30:水性液體
- 40:容器
- 113:基底
- 114:頂部



I820357

【發明摘要】

【中文發明名稱】

用於風力渦輪機的阻尼器

【英文發明名稱】

DAMPER FOR A WIND TURBINE

【中文】

本發明有關用於使風力渦輪機之運動衰減，尤其是用於使風力渦輪機的塔架之振盪運動衰減的阻尼器。運動之衰減係藉由阻尼器的容器中所裝盛之水性液體來達成。較佳地，水性液體包含水，且水性液體中所包含的成分係完全溶解。組成物包含檸檬酸鹽，例如檸檬酸鉀及/或檸檬酸鈉。再者，本發明有關包含該阻尼器之風力渦輪機。最後，本發明有關特定的組成物。此組成物預定要溶解，例如於水中，以產生此水性液體。

【英文】

The invention relates to a damper for damping movements of a wind turbine, in particular for damping oscillatory movements of a tower of the wind turbine. The damping of the movements is achieved by an aqueous liquid contained in a container of the damper. Preferably, the aqueous liquid comprises water and the components comprised in the aqueous liquid are completely dissolved. The composition comprises a citrate, e. g. potassium citrate and/or sodium citrate. Furthermore, the invention relates to a wind turbine comprising said damper. Finally, the invention relates to a specific composition. The composition is destined to be dissolved, e. g. in water, to result in the aqueous liquid.

【指定代表圖】

圖 1

【代表圖之符號簡單說明】

10:風力渦輪機

11:塔架

12:機艙

13:升降機

14:槳轂

15:轉子葉片

16:空間

20:阻尼器

30:水性液體

40:容器

113:基底

114:頂部

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於風力渦輪機的阻尼器

【英文發明名稱】

DAMPER FOR A WIND TURBINE

【技術領域】

【0001】本發明有關阻尼器，用於使風力渦輪機的運動衰減，尤其是用於使風力渦輪機之塔架的振盪運動衰減。運動之衰減係藉由阻尼器的容器中所裝盛之水性液體來達成。此等類型的阻尼器通常稱為移動阻尼器(slosh damper)。本發明更有關供使用於阻尼器之水性液體，其顯著地改進阻尼器的衰減效率。

【0002】本發明更有關包含所述阻尼器之風力渦輪機，且有關要溶解在液體中之組成物，以便產生使用於風力渦輪機的阻尼器中之水性液體。

【先前技術】

【0003】已知在風力渦輪機中提供阻尼器以減少風力渦輪機的不期望之運動、例如不期望的振盪。此阻尼器可位於塔架之頂部及/或機艙內側。選擇性地，其亦可位在機艙外側或塔架外側。

【0004】阻尼器的已知類型包括移動阻尼器或擺錘式阻尼器。移動阻尼器(其亦稱為液體阻尼器)具有一容器，容器內有液體。液體被動地衰減風力渦輪機之塔架及/或機艙的運動。

【0005】於現有技術中，容器中之液體通常含有自來水及某種防凍劑、例如單乙二醇。對於那些極不可能將溫度降低至水的凍結溫度以下之安裝地點，可避免添加防凍劑。如果需要，使用防凍劑的替代方法是提供用於加熱容器中之水的加熱裝置。

【0006】EP 1203155 A1 提及可將氯化鈉加至液體阻尼器之水中。氯化鈉的優點是對環境無害、便宜、且既降低水之冷凍溫度又升高密度。然而，缺點在於其會促進對於阻尼器的金屬零件、明確地是對於阻尼器之容器的零件可為有害之腐蝕。

【0007】因此，EP 1203155 A1 亦提出氯化鋅及硫酸亞鐵。這些化合物敘述為對金屬比對氯化鈉具有較小腐蝕性，但將仍能夠增加液體的密度，如此增加阻尼器之衰減效率。然而，這些防凍劑具有它們至少在一定程度上對環境有害的缺點。

【0008】因而，存在有期望提供用於風力渦輪機的阻尼器，其克服了現有技術領域阻尼器的所述缺點。明確地是，應提供具有高衰減效率及高長期穩定性，尤其是抗腐蝕之阻尼器。再者，本發明之目的係提供改進之風力渦輪機，並提供用於溶解在水中以增加包含水的液體之密度的組成物及溶解於其中之組成物，此液體係適合用於風力渦輪機的移動阻尼器。

【發明內容】

【0009】這些目的係藉由獨立請求項之主題來達成。在附屬請求項及說明書中揭示有利的改良及實施例。

【0010】本發明之第一態樣有關阻尼器，用於使風力渦輪機的運動衰減，尤其是用於使風力渦輪機之塔架的振盪運動衰減。運動之衰減係藉由阻尼器的容器中所裝盛之水性液體來達成。

【0011】如本文所使用的「水性液體」一詞意指像水或含有水及/或由水製成之液體。較佳地，水性液體包含水。

【0012】根據本發明，水性組成物包含一成分，其中分散在水性液體中的成分係選自至少一檸檬酸鹽。

【0013】如本文所使用之「分散物」或「分散體」一詞意指至少二個成分的混合物。因此，二個以上的成分分散，亦即極好地分佈於連續成分中，亦即在分散介質中。

【0014】取決於分散體中所含有之顆粒的粒徑，此分散體可包含分子地分散之顆粒(真溶液；粒徑小於 1 nm)、膠體分散的顆粒(膠體溶液；粒徑 1 nm 至 1 μm)、或粗略地分散之顆粒(懸浮液包含大於 1 μm 的粒徑)。

【0015】然而，根據本發明，不排除分散體包含分子地分散、膠體地分散、及/或粗略地分散之不同顆粒。因此，根據本發明的分散體可包含小於 1 nm 直至大於 1 μm 之範圍中的粒徑。

【0016】本發明人已認識到與使用於液體阻尼器中之氯化鈉相比，至少一檸檬酸鹽可為有吸引力的替代方案。

【0017】如本文所使用，檸檬酸鹽一詞有關檸檬酸之衍生物，檸檬酸係具有通用化學式 $C_6H_8O_7$ 的弱有機酸。檸檬酸天然存在於柑橘類水果中。工業製成之檸檬酸廣泛地使用作酸化劑、調味劑及清潔劑與螯合劑。

【0018】檸檬酸鹽具有友善環境，亦即無毒的優點。再者，它們既不腐蝕也不氧化。

【0019】根據本發明，至少一檸檬酸鹽能夠顯著地增加水性液體之密度。

【0020】液體密度的決定係熟諳本技術領域之人員所已知的。例如本發明液體之密度的決定可藉由使用 PROTON 密度計 (GAB Analysis Systems) 來實現，於 $20^{\circ}C$ 之標準溫度下具有例如 1.400-1.500 比重 (s.g.)、或例如 1.500-1.600 s.g. 之標度。如本文所給予的密度值描述實驗密度。

【0021】較佳地，有利之水性液體的密度係至少 1.2kg/L 及/或至多 1.8kg/L、更佳為 1.3kg/L 及/或至多 1.7kg/L、甚至更較為 1.35kg/L 及/或至多 1.6kg/L，尤佳為 1.4 至 1.55kg/L。

【0022】作為第一較佳實例，提出檸檬酸鈉之使用。「檸檬酸鈉」意指檸檬酸的任何鈉鹽，亦即檸檬酸單鈉、檸檬酸二鈉及檸檬酸三鈉。在歐盟中，三種鹽形式係被統稱為 E 編號 E331 (E 編號係使用作食品添加劑之物質或成分的代碼，供歐盟及歐洲自由貿易協會使用)。檸檬酸鈉通常使用作食品及飲料中之酸度調節劑，用作油的乳化劑，並防止捐贈之血液在儲存中凝

結。本發明人已認識到檸檬酸鈉可有利地使用於風力渦輪機的移動阻尼器中。

【0023】作為另一較佳實例，提出檸檬酸鉀之使用。「檸檬酸鉀」意指檸檬酸的任何鉀鹽，亦即檸檬酸單鉀及檸檬酸三鉀。三鉀鹽例如係具有分子式為 $K_3C_6H_5O_7$ 之檸檬酸的鉀鹽。其係白色、吸濕性、結晶粉末。其係無臭、有鹹味的。作為食品添加劑，檸檬酸鉀使用於調節酸度，並被稱為 E 編號 E332。在醫學上，其可使用於控制源自尿酸或胱氨酸之腎結石。本發明人已知檸檬酸鈉亦可有利地使用於風力渦輪機的移動阻尼器中。

【0024】注意，原則上，亦可使用除上述檸檬酸鹽以外之其他檸檬酸鹽可使用於供分散在液體中，產生當使用於風力渦輪機的移動阻尼器中時具有有益性質的水性液體。

【0025】然而，由檸檬酸鈉及/或檸檬酸鉀選擇檸檬酸鹽係較佳的。尤佳地，檸檬酸鹽選自檸檬酸鉀。

【0026】所敘述之阻尼器係適合用於使風力渦輪機的運動衰減。換句話說，其配置並製備來使風力渦輪機之不期望的運動衰減。風力渦輪機之「不期望的運動」一詞應理解為風力渦輪機之任何運動，此運動應藉著阻尼器所抑制或理想上完全消除。通常，這些不期望的運動係由於旋轉之轉子及/或(對於離岸風力渦輪機而言)由於波浪撞擊風力渦輪機的基礎結構之振盪運動。

【0027】阻尼器的容器可為適合容納阻尼器之水性液體的任何接受器。實際上，容器通常由例如鋼之金屬所

製成，並具有矩形或圓形基底。通常，每一風力渦輪機係提供複數個容器。

【0028】在本發明的有利實施例中，含水液體中所包含之檸檬酸鹽的量係小於 70 重量百分比。在本發明之另一有利實施例中，含水液體中的檸檬酸鹽之量係至少 30 重量百分比。

【0029】此包含於水性液體中、較佳地在水中的大量檸檬酸鹽具有以下效果：水性液體之密度顯著地增加。就水性液體使風力渦輪機的不期望之運動(例如風力渦輪機的機艙及/或塔架之振盪)衰減的能力及效率而言，這是有益的。大致言之，含水液體中所含有之檸檬酸鹽越多，則含水液體的密度增加越多，且因此，使風力渦輪機之任何運動的衰減更有效率。

【0030】然而，檸檬酸鹽可在水性液體中有溶解度限制(其確切值尤其取決於檸檬酸鹽之特定類型及水性液體的溫度及/或水性液體中所包含之任何其他成分)。藉由本發明人所進行的實驗已顯示含水液體中所包含之檸檬酸鹽的量因此較佳地低於 70 重量百分比。

【0031】明確地是，水性液體中所含有之檸檬酸鹽的較佳量係至少 50 重量百分比及/或至多 65 重量百分比。舉一具體範例，將 60 克檸檬酸鹽加至 40 毫升水將產生用於風力渦輪機之阻尼器的較佳水性液體。

【0032】在現有技術領域中，自來水使用於填充阻尼器之容器。使用自來水的主要優點係其便宜且易於購得。

【0033】在較佳實施例中，本發明提出使用去離子水。去離子水，亦稱為去礦質水係自來水，其中實質上所有其礦物離子已被去除。毫不令人驚訝地，其比自來水貴得多，但是具有清潔及可控之優點。考慮阻尼器的總成本，可能值得選擇去離子水作為阻尼器之水性液體。

【0034】根據較佳實施例，有利的水性液體之 pH 為約 8 及/或至多約 12、較佳為約 9 及/或至多約 11、最佳為約 9.4 及/或至多約 10。

【0035】於本發明的有利實施例中，水性液體更包含防凍劑，以降低水性液體之凝固點。

【0036】合適防凍劑的範例係單乙二醇及/或單丙二醇。然而，同樣可使用能夠降低凝固點之任何另一防凍劑。較佳地，防凍劑選自單丙二醇。

【0037】在本發明的另一有利實施例中，水性液體更包含腐蝕抑制劑，用於減少或甚至防止阻尼器之零件腐蝕。

【0038】儘管檸檬酸鹽如此業已具有抗腐蝕及抗氧化的性能，但是可能想要的是加入特定之腐蝕抑制劑，以進一步減少或抑制阻尼器的零件之任何腐蝕。因此，可選擇將特定的腐蝕抑制劑加至水性液體。用於此目的之示例性腐蝕抑制劑可選自有機及/或無機化合物。較佳地，腐蝕抑制劑選自碳酸鹽、硼酸鹽、鉬酸鹽、硝酸鹽、矽酸鹽、胺、磺酸鹽及/或唑的至少一者。

【0039】在本發明之又另一有利實施例中，水性液體更包含除生物劑，例如抗微生物劑或殺蟲劑。這具有維持阻尼器的含水液體清潔之目的，亦即於幾年或甚至幾年內抑制任何細菌或藻類之生長。除生物劑按照指令 98/8/EC 施用，並可例如選自非金屬有機硫除生物劑、例如亞甲基雙硫氰酸酯 (MBT) (Aquapharm)。

【0040】在最終的水性液體中，此除生物劑可使用至少 0.001 重量百分比及/或至多 0.5 重量百分比、較佳地至少 0.05 重量百分比及/或至多 0.2 重量百分比之量。

【0041】根據另一實施例，水性液體可包含染料。此一染料可例如使用於給水性液體染色，且典型使用作水溶性成分。取決於染色要求，此染料在最終水性液體中的含量可由約 0.0002 重量百分比變動至 0.001 重量百分比。

【0042】根據上面之敘述已變得易懂明白，存在如何具體實現阻尼器的水性液體之諸多變型及選項。

【0043】根據尤佳的實施例，水性液體包含：

水，較佳為去離子水，其含量為至少 1 重量百分比及/或至多 60 重量百分比；

至少一檸檬酸鹽，其總量為至少 1 重量百分比及/或至多 65 重量百分比；

至少一乙二醇，其總量為至少 0.1 重量百分比及/或至多 30 重量百分比；及

可選地，腐蝕抑制劑，其總量為至少 0.1 重量百分比及/或至多 6 重量百分比。

【0044】注意，上述成分之重量百分比總計有關水性液體。亦應注意，較佳地，一旦阻尼器製備用於風力渦輪機中，至少一檸檬酸鹽、至少一種二醇及腐蝕抑制劑係分子地分散在水性液體中。

【0045】本發明的第二態樣有關包含根據上述實施例之其中一者的阻尼器之風力渦輪機。

【0046】有利地係，風力渦輪機位於海岸之外。在海上，海浪通常連續地撞擊渦輪機的基礎結構，且因此產生或至少促成風力渦輪機之不期望的運動，尤其是振盪運動。

【0047】示例性地，阻尼器坐落於風力渦輪機之塔架的上方三分之一中。「塔架的三分之一」僅有關塔架本身，亦即不包括風力渦輪機之任何基礎結構或套管架(jacket)/單基樁結構。

【0048】為了簡潔起見，下面將不重複風力渦輪機的阻尼器之特定實施例。相反地，如此在阻尼器的上下文中所敘述之所有特徵及優點亦適用於具有所述阻尼器的風力渦輪機。

【0049】本發明之第三態樣有關特定的組成物及由此組成物所獲得之水性液體。

【0050】根據較佳實施例，組成物使用於風力渦輪機的阻尼器中。

【0051】如此之組成物可為固相或液相。如果其係於固相(例如以粉末形式提供)中，則組成物有利地實質上或完全地分散，亦即分子地分散在液體中，以形成水性液體。較佳地，將組成物分散於水中。

【0052】根據本發明的組成物包含：

至少一檸檬酸鹽；及

至少一乙二醇；

其中檸檬酸鹽選自檸檬酸鉀及/或檸檬酸鈉，較佳地選自檸檬酸鉀；及

其中至少一乙二醇選自單乙二醇及/或單丙二醇，較佳地選自單丙二醇。

【0053】在加入組成物之後，水性液體可有利地分別混合以實質上溶解或分散成分，藉此形成如上述的本發明水性液體之分散體。

【0054】根據本發明，將組成物的成分分散於液體中，較佳地在水中有利地增加液體，尤其是水之密度。

【0055】根據較佳實施例，有利的組成物包含檸檬酸鉀及/或檸檬酸鈉，尤佳為檸檬酸鉀。

【0056】詳細地，有利組成物之較佳實施例包含：

含量為至少 1.2 重量百分比及/或至多 65 重量百分比的檸檬酸鉀及/或含量為至少 1.5 重量百分比及/或至多 65 重量百分比之檸檬酸鈉；

含量為至少 2.2 重量百分比及/或至多 97 重量百分比的單乙二醇及/或含量為至少 5.1 重量百分比及/或至多 94 重量百分比之單丙二醇；及

可選地，至少一腐蝕抑制劑，其含量為至少 1.03 重量百分比及/或至多 22 重量百分比。

【0057】另一有利的組成物包含：

檸檬酸鉀，其含量為至少 40 重量百分比及/或至多 65 重量百分比，較佳為 50 重量百分比；

可選地，檸檬酸鈉，其含量為 0.1 重量百分比及/或至多 20 重量百分比，較佳為 10 重量百分比；

單丙二醇，其含量為 20 重量百分比及/或至多 40 重量百分比，較佳為 30 重量百分比；

可選地，單乙二醇，其含量為至多 30 重量百分比；及

至少一腐蝕抑制劑，其總量為至少 1 重量百分比及/或至多 5 重量百分比。

【0058】有利地，上述成分均勻地分散於水性液體中，較佳地在水中，尤佳地於去離子水中。

【0059】因此，本發明亦有關藉由將本發明之組成物分散在液體中，較佳地在水中，尤佳地在去離子水中所製備的水性液體。

【0060】根據較佳實施例，水性液體包含或由以下所組成：

水，較佳為去離子水，其含量為至少 10 重量百分比及/或至多 50 重量百分比；

檸檬酸鉀，其含量為至少 1 重量百分比及/或至多 60 重量百分比，其含量較佳為至少 25 重量百分比及/或至多 60 重量百分比；及

可選地，檸檬酸鈉，其含量為至少為 1 重量百分比及/或至多 60 重量百分比；

含量為至少 1 重量百分比及/或至多 30 重量百分比之單乙二醇、及/或含量為至少 1 重量百分比及/或至多 30 重量百分比的單丙二醇；及

可選地，至少一腐蝕抑制劑，其總量為至少 1 重量百分比及/或至多 5 重量百分比。

【0061】另一較佳水性液體包含或由以下所組成：

水，較佳為去離子水，其含量為至少 25 重量百分比及/或至多 45 重量百分比；

至少一檸檬酸鹽，較佳為檸檬酸鉀，其含量為至少 50 重量百分比及/或至多 63 重量百分比；

單丙二醇，其含量為至少 5 重量百分比及/或至多 15 重量百分比；及

至少一腐蝕抑制劑，其總量為至少 2 重量百分比及/或至多 5 重量百分比。

【0062】根據尤佳之實施例，較佳的水性液體包含或由以下所組成：

水，較佳為去離子水，其含量為 30 重量百分比；

檸檬酸鉀，其含量為 62 重量百分比；

單丙二醇，其含量為 5 重量百分比；及

至少一腐蝕抑制劑，較佳為至少一唑，其含量為 3 重量百分比。

【0063】有利地，上面提到的組成物，亦即上面指定之水性液體使用於阻尼器中，較佳地使用在風力渦輪機的阻尼器中。

【0064】組成物，亦即水性液體之所有成分具有它們為環保的優點。因此，它們不會顯現出任何少量毒性，且亦非腐蝕性或氧化之成分。

【0065】本發明的水性液體具有適合供使用於多種工業應用之優點。其提供勝過現有技術領域的其他替代製劑之顯著優點。

【0066】如上所述，不像已知用於增加液體、較佳為水的密度之其他組成物，本組成物，尤其是本水性液體不會在人體健康上顯示任何有害的影響。

【0067】再者，由於特定組成物中之鹽的存在，可避免在其中的微生物或其他污染物或成分的發展。這提供了額外的優點，因為如此避免了化學消毒劑(chemical decontaminants)之使用，而使用消毒劑經常讓它們使用的水遭受污染之問題。因為特定組成物中所包含的組成部分，尤其是水性液體，其尤其很適合在不凍結之情況下承受低溫(例如於-10℃至-28℃之間的溫度)。

【0068】範例：根據本發明之水性液體的製備為了展示本發明之優點，製備六個水性液體的範例。

【0069】範例 1：

成分	成分之量[重量百分比]
檸檬酸鉀(CAS 6100-05-6)	62
單丙二醇(CAS 57-55-6)	5
去離子水(CAS 7732-18-5)	30
腐蝕抑制劑的混合物	3

【0070】將各成分加至一定量之去離子水，以產生根據本發明的水性液體。在室溫(25℃)下藉由攪拌來混合水性液體直至獲得均勻之混合物。

【0071】使用 Proton 密度計(1.500-1.600 s.g.)於 20℃的溫度下測量水性液體之密度，以產生 1.512 kg/L 的實驗密度。

【0072】範例 2：

成分	成分之量[重量百分比]
檸檬酸鉀(CAS 6100-05-6)	66
單丙二醇(CAS 57-55-6)	1
去離子水(CAS 7732-18-5)	33
腐蝕抑制劑	-

【0073】如範例 1 中所述地製備水性液體。

【0074】使用 Proton 密度計(1.500-1.600 s.g.)於 20℃的溫度下測量水性液體之密度，以產生 1.536 kg/L 的實驗密度。

【0075】範例 3：

成分	成分之量[重量百分比]
檸檬酸鉀(CAS 6100-05-6)	50
檸檬酸鈉(CAS 6132-04-3)	7
單乙二醇(CAS 107-21-1)	30
單丙二醇(CAS 57-55-6)	7
去離子水(CAS 7732-18-5)	3
腐蝕抑制劑的混合物	3

【0076】如範例 1 中所述地製備水性液體。

【0077】使用 Proton 密度計(1.400-1.500 s.g.)於 20℃的溫度下測量水性液體之密度，以產生 1.437 kg/L 的實驗密度。

【0078】範例 4：

成分	成分之量[重量百分比]
檸檬酸鉀(CAS 6100-05-6)	50
檸檬酸鈉(CAS 6132-04-3)	-
單乙二醇(CAS 107-21-1)	13
單丙二醇(CAS 57-55-6)	-
去離子水(CAS 7732-18-5)	35
腐蝕抑制劑的混合物	1.9
殺菌劑	0.1
染料	0.0005

【0079】如範例 1 中所述地製備水性液體。

【0080】使用 Proton 密度計(1.400-1.500 s.g.)於 20°C 的溫度下測量水性液體之密度，以產生 1.420 kg/L 的實驗密度。

【0081】範例 5：

成分	成分之量[重量百分比]
檸檬酸鉀(CAS 6100-05-6)	55
檸檬酸鈉(CAS 6132-04-3)	-
單乙二醇(CAS 107-21-1)	-
單丙二醇(CAS 57-55-6)	9
去離子水(CAS 7732-18-5)	35
腐蝕抑制劑的混合物	1
殺菌劑	-
染料	0.0005

【0082】如範例 1 中所述地製備水性液體。

【0083】使用 Proton 密度計(1.400-1.500 s.g.)於 20°C 的溫度下測量水性液體之密度，以產生 1.462 kg/L 的實驗密度。

【0084】範例 6：

成分	成分之量[重量百分比]
檸檬酸鉀(CAS 6100-05-6)	60
檸檬酸鈉(CAS 6132-04-3)	-
單乙二醇(CAS 107-21-1)	-
單丙二醇(CAS 57-55-6)	-
去離子水(CAS 7732-18-5)	39.8
腐蝕抑制劑的混合物	-
殺菌劑	0.2
染料	-

【0085】如範例 1 中所述地製備水性液體。

【0086】使用 Proton 密度計(1.400-1.500 s.g.)於 20°C 的溫度下測量水性液體之密度，以產生 1.495 kg/L 的實驗密度。

【0087】在 -10°C 至 -28°C 之間的低溫下未觀察到根據範例 1 至 6 所製備之水性液體的凍結。

【0088】對於上述範例 1、3、4 及 5，腐蝕抑制劑選自碳酸鹽、硼酸鹽、鉬酸鹽、硝酸鹽、矽酸鹽、胺、磺酸鹽及/或唑之族群。

【0089】根據範例 1 至 6 的水性液體已成功地實施於風力渦輪機中，用以緩衝坐落於陸地或離岸之風力渦輪機中的風變動，且甚至是顯示為緩衝海浪。

【0090】在下文中，將藉助於示例性且非常示意性之附圖來說明風力渦輪機中的阻尼器之一般設置。

【圖式簡單說明】

【0091】

圖 1 顯示具有塔架阻尼器 (tower damper) 的風力渦輪機。

【實施方式】

【0092】圖 1 顯示風力渦輪機 10，其包含具有基底 113 及頂部 114 之塔架 11。在塔架 11 的頂部 114 放置有機艙 12。機艙 12 容納風力渦輪機 10 之發電機 (未圖示) 及轉子 (未圖示)。槳轂 (hub) 14 安裝於機艙 12 的一側面。槳轂 14 相對於機艙 12 可旋轉地安裝。槳轂 14 設有三個轉子葉片 15，於圖 1 中顯示其中之二葉片。風力渦輪機 10 可為沒有齒輪箱的直接驅動風力渦輪機或設有齒輪箱之齒輪傳動式風力渦輪機。

【0093】塔架 11 的高度示例性地超過七十米。因此，方便提供將塔架 10 之基底 113 及塔架 10 的頂部 114 連接之升降機 13。升降機 13 基本上供需要進出機艙 12、槳轂 14 或轉子葉片 15 的維修人員使用。選擇性地，亦可在塔架 11 之內側安裝樓梯或梯子。升降機 13 所需要及占據的空間稱為用於升降機 13 之空間 16。具有環面 (toroid) 的形狀之阻尼器 20 坐落接近塔架 11 的頂部 114。阻尼器之諸多其他形狀、例如長方體 (cuboid) 或圓柱形狀係亦可能的。阻尼器 20 包含以根據本發明之水性液體 30 填充的容器 40。阻尼器 20 放置接近用於升降機 13 之空間 16。

【0094】阻尼器 20 之目的係使塔架 11 之運動衰減，亦即減少塔架 11 的運動。這些運動可為在垂直於塔架 11 之平面中的線性運動或圓形或橢圓形運動。此運動可

為振盪運動。由於水性液體 30 之質量，抵抗塔架 11 的運動而作用之力量係使此運動衰減。阻尼器 20 包含如以上本發明的敘述中所述之水性液體 30。

【符號說明】

【0095】

10:風力渦輪機

11:塔架

12:機艙

13:升降機

14:槳轂

15:轉子葉片

16:空間

20:阻尼器

30:水性液體

40:容器

113:基底

114:頂部

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種風力渦輪機，包含一阻尼器，該阻尼器係用於使該風力渦輪機之運動衰減，其中該運動之衰減係藉由該阻尼器的容器中所裝盛之水性液體來達成，其中該水性液體包含至少一檸檬酸鹽。

【請求項 2】如請求項 1 的風力渦輪機，其中
該阻尼器是用於使該風力渦輪機的塔架之振盪運動衰減。

【請求項 3】如請求項 1 的風力渦輪機，其中
該檸檬酸鹽係選自檸檬酸鉀及/或檸檬酸鈉。

【請求項 4】如請求項 1 至 3 中任一項的風力渦輪機，其中
該水性液體中檸檬酸鹽的量係至少 30 重量百分比及小於 70 重量百分比。

【請求項 5】如請求項 1 至 3 中任一項的風力渦輪機，其中
該水性液體中檸檬酸鹽的量係至少 50 重量百分比及小於 65 重量百分比。

【請求項 6】如請求項 1 至 3 中任一項的風力渦輪機，其中
該水性液體包含水。

【請求項 7】如請求項 6 的風力渦輪機，其中
該水為去離子水。

【請求項 8】如請求項 1 至 3 中任一項的風力渦輪機，其中

該水性液體更包含防凍劑。

【請求項 9】如請求項 8 的風力渦輪機，其中
該防凍劑包含單乙二醇及/或單丙二醇。

【請求項 10】如請求項 1 至 3 中任一項的風力渦輪機，
其中

該水性液體更包含腐蝕抑制劑，其用於減少或甚至
防止該阻尼器之零件的腐蝕。

【請求項 11】如請求項 10 的風力渦輪機，其中

該腐蝕抑制劑係選自碳酸鹽、硼酸鹽、鉬酸鹽、硝
酸鹽、矽酸鹽、胺、磺酸鹽、及/或唑之至少一者。

【請求項 12】如請求項 1 至 3 中任一項的風力渦輪機，
其中

該水性液體更包含除生物劑。

【請求項 13】如請求項 12 的風力渦輪機，其中

該除生物劑是抗微生物劑或殺蟲劑。

【請求項 14】如請求項 1 的風力渦輪機，其中

該水性液體包含：

水，其含量為至少 25 重量百分比及至多 45 重量百
分比；

至少一檸檬酸鹽，其總量為至少 50 重量百分比及
至多 63 重量百分比；

單丙二醇，其含量為至少 5 重量百分比及至多 15 重
量百分比；及

至少一腐蝕抑制劑，其總量為至少 2 重量百分比及
至多 5 重量百分比。

【請求項 15】如請求項 14 的風力渦輪機，其中
該水為去離子水。

【請求項 16】如請求項 14 的風力渦輪機，其中
該至少一檸檬酸鹽為檸檬酸鉀。

【請求項 17】如請求項 1 的風力渦輪機，其中
該阻尼器坐落於該風力渦輪機的塔架之上方的三分之一中。

【請求項 18】一種組成物，包含：

(a)檸檬酸鉀，其含量為至少 40 重量百分比及至多 65 重量百分比；

(b)檸檬酸鈉，其含量為至少 0.1 重量百分比及至多 20 重量百分比；

(c)單丙二醇，其含量為至少 20 重量百分比及至多 40 重量百分比；

(d)單乙二醇，其含量為至多 30 重量百分比；及

(e)至少一腐蝕抑制劑，其總量為至少 1 重量百分比及至多 5 重量百分比；

其中成分(a)至(e)分散在液體中。

【請求項 19】如請求項 18 的組成物，其中

該檸檬酸鉀的含量為 50 重量百分比，該檸檬酸鈉的含量為 10 重量百分比，及該單丙二醇的含量為 30 重量百分比。

【請求項 20】如請求項 18 的組成物，其中

該液體為水性液體。

【請求項 21】如請求項 20 的組成物，其中

該水性液體為水。

【請求項 22】如請求項 21 的組成物，其中

該水為去離子水。

【請求項 23】如請求項 18 的組成物，供使用於阻尼器中。

【請求項 24】如請求項 18 的組成物，供使用於風力渦輪機之阻尼器中。

【請求項 25】一種水性液體，包含：

水，其含量為至少 10 重量百分比及至多 50 重量百分比；

檸檬酸鉀，其含量為至少 25 重量百分比及至多 60 重量百分比；及

檸檬酸鈉，其含量為至少為 1 重量百分比及至多 60 重量百分比；

單乙二醇，其含量為至少 1 重量百分比及至多 30 重量百分比，及/或單丙二醇，其含量為至少 1 重量百分比及至多 30 重量百分比；及

至少一腐蝕抑制劑，其總量為至少 1 重量百分比及至多 5 重量百分比。

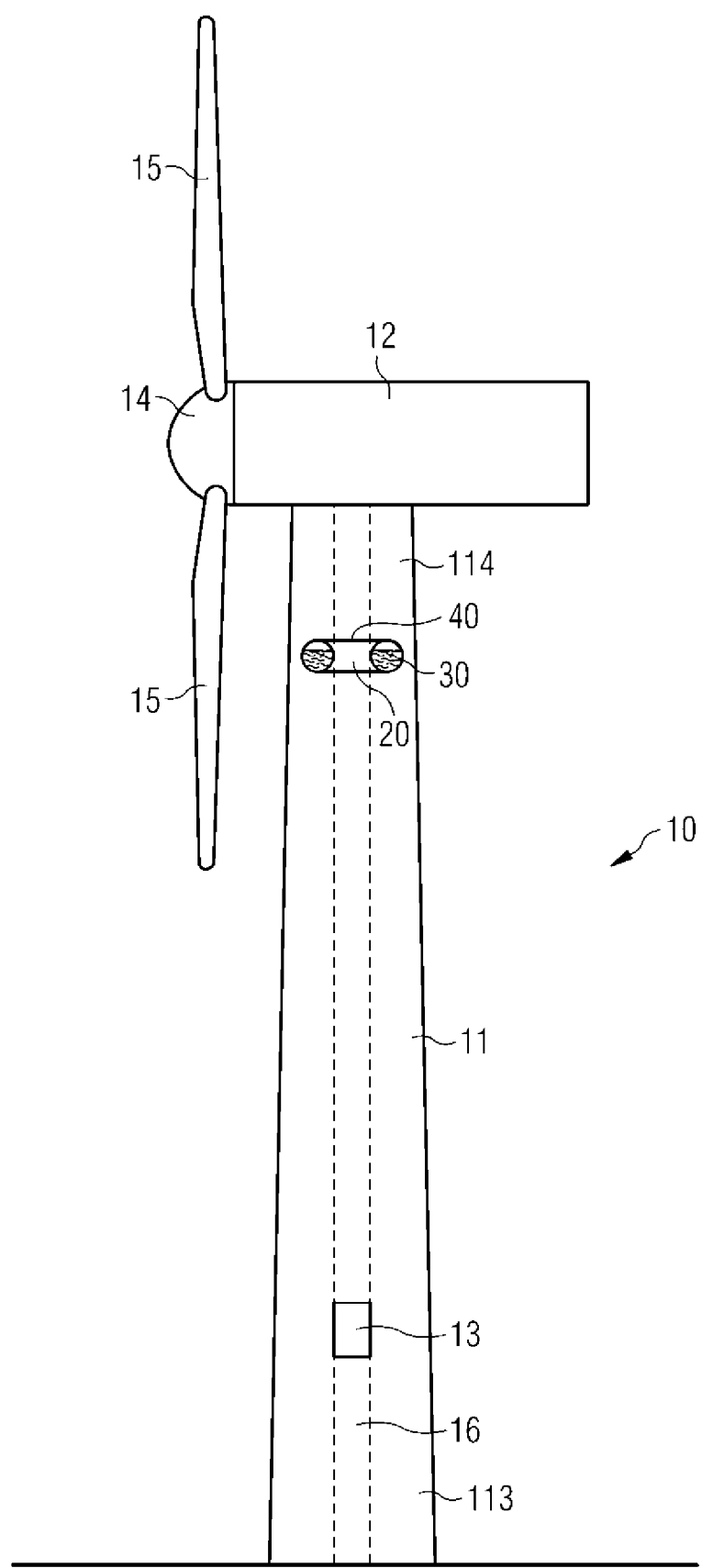
【請求項 26】如請求項 25 的水性液體，其中

該水為去離子水。

【請求項 27】如請求項 25 的水性液體，供使用於阻尼器中。

【請求項 28】如請求項 25 的水性液體，供使用風力渦輪機之阻尼器中。

【發明圖式】



【圖 1】