



(21)申請案號：111134074 (22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 09 月 08 日

(51)Int. Cl. : *F03D1/00 (2006.01)* *F03D13/10 (2016.01)*  
*F03D13/20 (2016.01)* *C21D9/00 (2006.01)*

(30)優先權：2021/09/10 歐洲專利局 21196043.0

(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：奈爾森 摩根斯 NIELSEN, MOGENS (DK)

(74)代理人：王彥評；賴碧宏

(56)參考文獻：

TW	201338961A	JP	2017-110519A
US	2016/0195062A1	WO	2019/115337A1
WO	2019/115522A1	WO	2020/127926A2

審查人員：周修平

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：5 共 41 頁

## (54)名稱

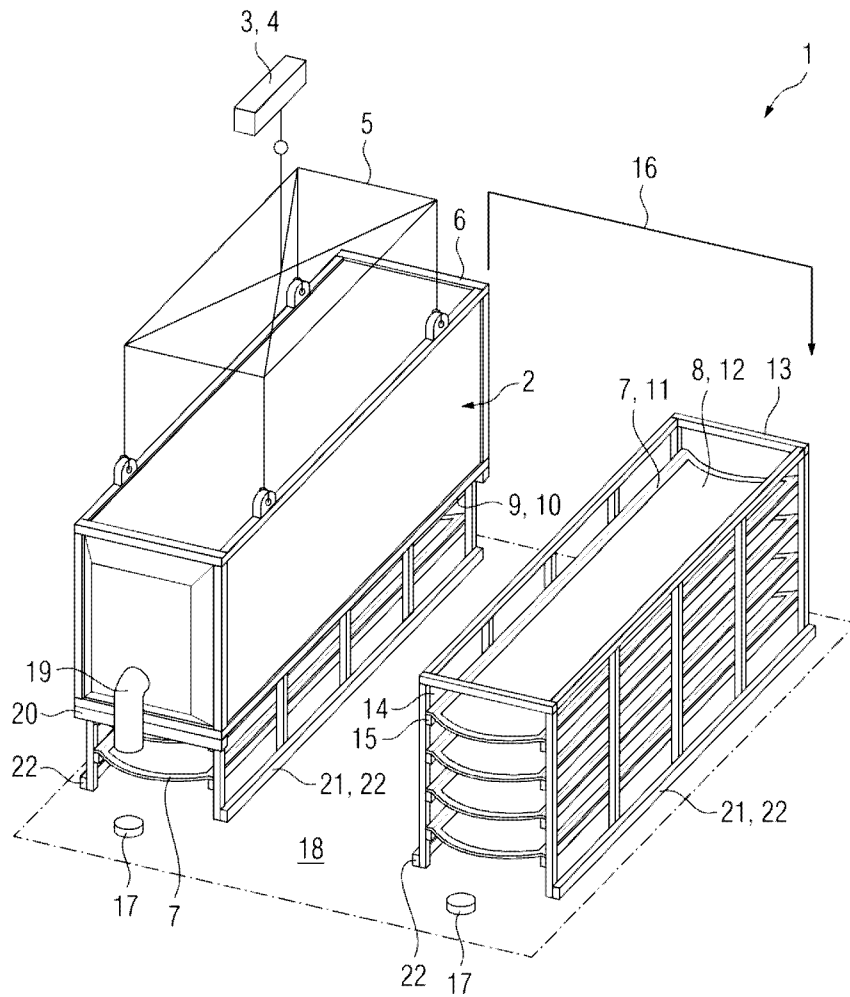
烘箱裝置及用於製造被使用於建造風力渦輪機轉子葉片的預製件建造元件之方法

## (57)摘要

一種烘箱裝置，適於將配置在至少一個板狀載體(7)上的預製件建造材料(8)加熱，以生產被使用於建造一風力渦輪機的一轉子葉片的預製件建造元件，該烘箱裝置包含：至少一個烘箱(2)及至少一個抬升手段(3)，其中該烘箱(2)包含適於容納該載體(7)的一殼體(6)，其中該殼體(6)包含位在該殼體(6)的一底側(10)處的一開口(9)，用於藉由使用該抬升手段(3)將該烘箱(2)降低到該載體(7)的上方以將該載體(7)定位在該殼體(6)的內部，其中該烘箱(2)包含至少一個加熱手段(32)及/或其中該烘箱可連接到一供熱手段(31)。

Oven arrangement, adapted to heat preform building material (8) arranged on at least one plate-like carrier (7) for producing preform building elements used for building a rotor blade of a wind turbine, comprising at least one oven (2) and at least one lifting means (3), wherein the oven (2) comprises a housing (6) adapted to receive the carrier (7), wherein the housing (6) comprises an opening (9) at a bottom side (10) of the housing (6) for positioning the carrier (7) in the interior of the housing (6) by lowering the oven (2) over the carrier (7) using the lifting means (3), wherein the oven (2) comprises at least one heating means (32) and/or wherein the oven is connectable to a heat supplying means (31).

指定代表圖：



【圖 1】

符號簡單說明：

- 1:烘箱裝置
- 2:烘箱
- 3:抬升手段
- 4:起重機
- 5:軛狀物
- 6:殼體
- 7:載體
- 8:預製件建造材料
- 9:開口
- 10:底側
- 11:凹面
- 12:真空膜
- 13:機架
- 14:間隙
- 15:軌道
- 16:箭頭
- 17:連接手段
- 18:地板
- 19:入氣口
- 20:密封手段
- 21:密封裝置
- 22:密封結構



I825983

## 【發明摘要】

## 【中文發明名稱】

烘箱裝置及用於製造被使用於建造風力渦輪機轉子葉片的預製件建造元件之方法

## 【英文發明名稱】

OVEN ARRANGEMENT AND METHOD FOR MANUFACTURING PREFORM BUILDING ELEMENTS USED FOR BUILDING A ROTOR BLADE OF A WIND TURBINE

## 【中文】

一種烘箱裝置，適於將配置在至少一個板狀載體(7)上的預製件建造材料(8)加熱，以生產被使用於建造一風力渦輪機的一轉子葉片的預製件建造元件，該烘箱裝置包含：至少一個烘箱(2)及至少一個抬升手段(3)，其中該烘箱(2)包含適於容納該載體(7)的一殼體(6)，其中該殼體(6)包含位在該殼體(6)的一底側(10)處的一開口(9)，用於藉由使用該抬升手段(3)將該烘箱(2)降低到該載體(7)的上方以將該載體(7)定位在該殼體(6)的內部，其中該烘箱(2)包含至少一個加熱手段(32)及/或其中該烘箱可連接到一供熱手段(31)。

**【 英文 】**

Oven arrangement, adapted to heat preform building material (8) arranged on at least one plate-like carrier (7) for producing preform building elements used for building a rotor blade of a wind turbine, comprising at least one oven (2) and at least one lifting means (3), wherein the oven (2) comprises a housing (6) adapted to receive the carrier (7), wherein the housing (6) comprises an opening (9) at a bottom side (10) of the housing (6) for positioning the carrier (7) in the interior of the housing (6) by lowering the oven (2) over the carrier (7) using the lifting means (3), wherein the oven (2) comprises at least one heating means (32) and/or wherein the oven is connectable to a heat supplying means (31).

**【 指定代表圖 】**

圖 1

**【 代表圖之符號簡單說明 】**

- 1: 烘箱裝置
- 2: 烘箱
- 3: 抬升手段
- 4: 起重機
- 5: 軛狀物
- 6: 殼體
- 7: 載體
- 8: 預製件建造材料
- 9: 開口
- 10: 底側

11:凹面

12:真空膜

13:機架

14:間隙

15:軌道

16:箭頭

17:連接手段

18:地板

19:入氣口

20:密封手段

21:密封裝置

22:密封結構

【特徵化學式】

無。

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

烘箱裝置及用於製造被使用於建造風力渦輪機轉子葉片的預製件建造元件之方法

### 【英文發明名稱】

OVEN ARRANGEMENT AND METHOD FOR MANUFACTURING PREFORM BUILDING ELEMENTS USED FOR BUILDING A ROTOR BLADE OF A WIND TURBINE

### 【技術領域】

【0001】本發明係有關一種烘箱裝置，適於將配置在至少一個板狀載體上的預製件建造材料加熱，以生產被使用於建造一風力渦輪機的一轉子葉片的預製件建造元件，該烘箱裝置包含：至少一個烘箱及至少一個抬升手段，其中該烘箱包含適於容納該載體的一殼體。此外，本發明係有關一種用於製造被使用於建造一風力渦輪機的一轉子葉片的預製件建造元件的方法。

### 【先前技術】

【0002】風力渦輪機包含具有複數個轉子葉片的轉子，通常用於藉由發電機將風能轉換成電能。由於風力渦輪機葉片的巨大尺寸，它們的製造是風力渦輪機的製造中的主要挑戰。通常，風力渦輪機葉片由纖維增強材料製成，涉及搬運如纖維墊的大部件，尤其是用於鑄造風力渦輪機葉片的殼體。

【0003】一種有助於製造風力渦輪機葉片的技術係分別使用預製件或預製件建造元件，它們是使用於建造各

自的葉片殼體的預製較小葉片部件或段。這些預製件個別地預先製造且根據葉片模具中的葉片的所需整體幾何形狀來配置及對齊，用於分別鑄造整個轉子葉片或更大的轉子葉片部件。

**【0004】**通常具有略微彎曲的幾何形狀的每個預製件，具有例如 10~12m 的長度及例如 3~5m 的寬度，在特定模具中被預先製造。模具包含各自的形狀部件，其中配置如纖維墊的預製件建造材料及接合劑。可選地，也可以使用如核心元件的附加元件。核心元件可以是撓性元件，例如撓性輕木板，或剛性元件，例如聚對苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 的剛性片材。藉由施加真空將這些元件固定在各自的模具部件中，以便獲得與模具部件的形狀相對應的預製件。為了固定預製件建造材料，可以使用箔來覆蓋組件，使得可以將真空施加到箔及模具的表面之間的空間，建造材料係配置在模具的表面上。

**【0005】**藉由將黏合劑加熱而發生預製件建造元件的固結，黏合劑局部地配置在預製件材料的組件之間以使它們局部地朝彼此附接。藉由加熱，黏合劑或接合劑分別熔化，以藉由將纖維墊及核心元件黏合在由熔融接合劑提供的接合劑基材中而局部地固定它們。在此加熱操作之後，當預製件元件已經固結以形成預製件部件時，需要將預製件冷卻到足夠穩定以由起重機設備或任何其他類似的搬運或是抬升手段來搬運，例如真空吸力抬升設備。

【0006】生產預製件的此方式是非常麻煩的。用於生產預製件的模具在其設置上是非常複雜的，特別是當必須在模具表面下方使用如加熱毯及加熱管的加熱系統時。再者，對於冷卻，可能也需要冷卻系統以避免導致相對昂貴的預製件模具的較長冷卻持續時間。由於在每個模具中只能製造單個預製件元件，且由於製造風力渦輪機葉片時需要大量的預製件元件，也需要大量的模具，通常是二十個以上的預製件模具以實現平行地製造用於製造單個風力渦輪機葉片所需的預製件元件。

【0007】另外，由於加熱及冷卻處理係利用預製件建造元件或配置在模具中的熱預製件來執行，模具被佔用。由於加熱及冷卻過程需要相當長的時間，在這些長時間的過程之期間，整個模具被堵塞，且模具的生產率是極低的。

【0008】模具不能被預熱的事實甚至增強此點。溫度處理需要從室溫開始，因為在真空固定發生之前，且尤其是在接合劑被熱活化之前，所有的建造元件需要個別地配置在模具中。另外，有必要將熱預製件冷卻至室溫，以便確保其穩定性，用於手動搬運或利用抬升設備將它搬運。

【0009】另外，由於有時預製件在冷卻之後沒有將它立即地移除，而是在沒有給定儲存容量之情況下在模具中保留一定時間，甚至可能延長各自模具被佔用之間的時間。最後，在已經將預製件元件從模具抬升之後，需要清潔模具表面以供下一個製造過程，其中清潔步驟



也需要時間。在此清潔步驟完成之前，仍然不能使用模具。

### 【發明內容】

【0010】因此，本發明之目的之一在於提供一種用於將預製件建造材料加熱的改良裝置，以生產預製件建造元件。

【0011】根據本發明，此目的藉由如最初敘述的一種烘箱裝置來解決，其中該殼體包含：位在該殼體的一底側處的一開口，用於藉由使用抬升手段將該烘箱降低到載體的上方以將該載體定位在該殼體的內部，其中該烘箱包含至少一個加熱手段及/或其中該烘箱可連接到一供熱手段。

【0012】烘箱裝置包含烘箱及抬升手段，其中烘箱可以藉由抬升手段來抬升及降低。烘箱的殼體包含位在殼體的底側處的開口，使得烘箱可以使用抬升手段來抬升且配置在至少一個板狀載體上方，預製件建造材料係配置在該等板狀載體上。接著，可以將烘箱降低到載體的上方以將載體定位在殼體的內部。在降低位置，烘箱尤其是完全地包圍具有預製件建造材料的至少一個載體。當載體容納在殼體的內部中且因此配置在載體上的預製件建造材料也容納在殼體的內部中時，可以使用烘箱將預製件建造材料加熱。

【0013】烘箱，也可以稱為熔爐，係適於將殼體的內部加熱且因此將載體上的預製件建造材料加熱，尤其是用於接合劑的熱活化。依據預製件建造材料中所使用的

接合劑類型而定，烘箱可以適於將內部加熱到  $70^{\circ}\text{C}$  至  $130^{\circ}\text{C}$  之間的溫度。為了將預製件建造材料加熱，烘箱可以包含加熱手段，或者烘箱可連接到烘箱裝置的供熱手段，該供熱手段將熱供應給殼體的內部，可以將具有建造材料的至少一個板狀載體配置在其中。

**【0014】**預製件建造材料尤其可以包括一個以上的織物組件，尤其是纖維片材等等，以及用於局部地黏著該等組件的接合劑。除了織物組件之外，也可以包括剛性核心元件及另外的組件，它們被整合到待被製造的預製件建造元件的結構中。

**【0015】**板狀載體可以是平坦板或者它可以是包含例如根據待被製造的預製件建造元件之形狀的彎曲表面的托盤。尤其，板狀載體可以包含凹形或凸形頂部表面。板狀載體可以是預製件模具的模製表面。可以將烘箱降低到一個以上的模具上，每個模具包含一個載體，或者一個以上的板狀載體可以在它們定位在烘箱內之前從模具中移除。

**【0016】**殼體的尺寸具有分別與待由配置在板狀載體上的預製件建造材料所製造的預製件建造元件之尺寸、或對應於板狀載體的尺寸相當之尺寸，且因此殼體之底側處的開口的尺寸及/或殼體的內部體積(可經由殼體之底側中的開口進出)具有分別與待由配置在板狀載體上的預製件建造材料所製造的預製件建造元件之尺寸、或對應於板狀載體的尺寸相當之尺寸。尤其，在殼體的底側處的開口可以具有  $1\text{m}$  及  $4\text{m}$  之間的寬度及在  $2.5\text{m}$  及

12m 之間的長度，且因此內部體積也可以具有 1m 及 4m 之間的寬度及在 2.5m 及 12m 之間的長度。更大寬度及/或更大長度的開口及/或殼體的也是可行的，使得可以將並排配置的複數個載體容納在殼體中。

**【0017】**烘箱的高度，且相對應地其內部體積的高度，可以依據烘箱中可容納的載體的形狀及數量而定，及/或如果烘箱應配置在預製件模具裝置上時，則依據預製件模具的高度而定。高度可以例如在 0.5m 及 4m 之間。

**【0018】**藉由使用烘箱裝置的烘箱將板狀載體加熱，可以使用不具有加熱元件的預製件模具。由於可以使用烘箱裝置來加熱，只需要板狀載體來配置預製件建造材料。此具有的優點是：由於不必包括加熱手段，包含板狀載體(例如作為模製表面)的預製件模具可以非常簡單。

**【0019】**此外，由於烘箱可以直接地配置在板狀載體周圍以用於將預製件建造材料加熱，可以避免將板狀載體裝載及/或卸載到固定烘箱中。藉由抬升手段，烘箱的側向移動也是可行的，使得烘箱可以被帶到載體的位置以避免載體的運輸，且因此避免損壞配置在載體表面上的預製件建造材料。

**【0020】**可以使用抬升手段將烘箱從一個位置抬升到另一個位置，使得有利地獲得烘箱的彈性使用。此允許隨後將烘箱配置在不同位置以將不同板狀載體上的預製件建造材料加熱。烘箱可以在第一位置抬升及降低以將

具有預製件建造材料的一個以上的載體包圍，在一定溫度下加熱一定時間，且在完成之後，將烘箱升高，且當烘箱移動到第二個位置以重複該過程時，允許分別將預製件建造材料或數個預製件建造材料冷卻。

**【0021】**有利地，由於包括殼體的整個烘箱可從熱的預製件建造元件移除，快速冷卻成為可行的。作為另外的優點，第二加熱過程在第一加熱過程已經結束後不久開始，使得烘箱的內部熱及/或升高的溫度可以至少在一定程度上保持，以使有利地減少第二加熱過程的能量需求。

**【0022】**在較佳實施例中，該殼體適於容納複數個載體，尤其是在一機架中彼此上下配置的複數個載體。此允許使用構造非常簡單的模具，其中板狀載體例如被支撐在框架結構上以用於配置預製件建造材料。在配置預製件建造材料之後，可以將板狀載體從框架結構中移除且配置在機架中，尤其是配置在允許將複數個板狀模具載體彼此上下地配置的機架中。

**【0023】**隨後，可以將烘箱降低到機架上方且因此降低到複數個載體上方，使得複數個板狀載體的同時加熱可能發生，每個板狀載體包含配置在其表面上的預製件建造材料。有利地，用於配置預製件建造材料的預製件模具基本上被簡化為板狀載體，使得對於製造風力渦輪機的轉子葉片所需的數個預製件模具中的各者不需要附加的加熱手段等等。

【0024】有利地，由於烘箱可以移動到載體，藉由抬升手段對烘箱的移動性可以防止至少一個載體或配置在機架中的複數個載體的運輸。由於尤其是複數個載體可以同時配置在烘箱中且避免載體的任何裝載及/或卸載，此顯著地減少處理時間。另外地，當板狀載體不必運輸到固定烘箱及/或插入至固定烘箱及從固定烘箱中移除時，減少使配置在板狀載體上的預製件建造材料損壞的風險。另外地，一旦裝載有載體，機架就可以跟隨個別的預製件元件，直到元件最終被帶到葉片模具中，以顯著地減少處理時間。

【0025】較佳地，該烘箱包含至少部分地繞著該殼體的底側上的開口配置的至少一個密封手段，及/或該烘箱裝置包含一密封裝置，該密封裝置包含一個以上的密封結構，用於當該烘箱處於一降低位置時將該殼體的內部密封。至少部分地繞著殼體的開口配置的密封手段及/或配置在例如製造設施的地板上的密封裝置的密封結構，係用於密封烘箱的內部以與周邊隔斷，尤其是用於避免當烘箱已經降低到至少一個載體上方時殼體之開口周圍的熱散失。

【0026】密封手段及/或密封裝置的密封結構可以包含諸如橡皮筋的撓性密封材料，使得當烘箱處於包圍容納在內部中的至少一個板狀載體的降低位置時，殼體可以被密封，尤其是靠在地板上。尤其，密封結構可以密封開口的圓周的一部分，使得板狀載體或包含複數個板狀載體的機架可以置放在密封結構之間，例如藉由將其

推到地板上。至少部分地繞著殼體的開口配置的密封手段可以密封圓周的其餘部分，使得殼體處的密封手段及地板上的密封結構將開口的整個圓周密封而不妨礙在密封結構之間載體的配置，尤其是具有複數個載體的機架。

**【0027】**在一個實施例中，該加熱手段包含：至少一個電阻加熱手段、至少一個輻射加熱手段、基於一循環液體的至少一個加熱手段及/或至少一個對流手段，及/或該加熱手段另外地適於將該殼體的內部冷卻。在烘箱中使用加熱手段以將配置在內部的預製件建造材料加熱之優點在於：不必建立烘箱與烘箱裝置的外部供熱手段的連接。由於不需要用於連接到供熱手段的外部管道連接件等等，此將使得烘箱裝置更小。此外，當不存在與外部加熱手段的連接時，有助於烘箱的抬升及/或側向移動。

**【0028】**加熱手段可以包含輻射加熱手段，例如紅外線燈等等，及/或包含例如複數個可加熱電阻器的電阻加熱手段。加熱手段可以包含諸如風扇的至少一個對流手段，用於將由加熱手段所產生的熱空氣分配到殼體的內部，以獲得預製件建造材料的均勻加熱。

**【0029】**加熱手段可以包含基於循環液體的至少一個加熱手段，循環液體係例如在殼體中的管道中循環的液體，或者配置在殼體的至少一個內壁及/或至少一個外壁上。液體可以使用在烘箱處的加熱裝置或烘箱裝置的另外加熱裝置來加熱，另外加熱裝置例如藉由連接手段如撓性管、管或軟管而連接到烘箱。

【0030】可選地，加熱手段也可以適於將殼體的內部冷卻，因此，加熱手段也可以包含用於將內部冷卻的冷卻手段。此允許在加熱過程之後使用烘箱來主動冷卻預製件建造材料。例如，可以使用基於循環液體的加熱手段，以藉由冷卻液體的循環來冷卻。再者，也可以使用其他冷卻手段，例如電冷卻手段或包含壓縮機的空調裝置。

【0031】在一個實施例中，該供熱手段係為一熱空氣供應手段，其中該烘箱的殼體包含：至少一個入氣口，由該供熱手段所供應的空氣可經由該至少一個入氣口供應到該殼體的內部，以及至少一個出氣口，供應至該殼體的內部的空氣可經由該至少一個出氣口排出到該烘箱的周邊及/或可返回到該供熱手段。入氣口可以例如藉由撓性管、管或軟管而連接到烘箱裝置的外部供熱手段。同樣地，出氣口也可以連接到供熱手段，以使來自烘箱的熱空氣返回，以減少供熱手段的能量需求。替代性地，熱空氣可以經由出氣口排放到周邊，在此情況下，出氣口可以設置為殼體中的開口，尤其是可關閉的開口。

【0032】供熱手段可以連接到烘箱裝置的複數個可升降的烘箱，以平行地提供熱給烘箱，用於提高在烘箱裝置中的發熱效率。使用與烘箱連接的供熱手段的優點：烘箱本身不必包含內部加熱手段，使得烘箱的結構變得比較簡單，且可以減輕烘箱的重量，以有助於烘箱的抬升。

【0033】較佳地，該入氣口及該出氣口係配置在該殼體的相對側處及/或一殼體側的相對邊緣處，尤其是向下指向用於連接到從一地板突伸之該供熱手段的一連接手段。入氣口及出氣口可以包含向下指向地板的連接部分，使得當烘箱降低到至少一個載體上時，烘箱也可以降低到從地板突伸的連接手段上，連接手段將烘箱連接到供熱手段。

【0034】有利地，與供熱手段的連接係發生在將烘箱降低到至少一個載體上之期間，使得不必執行附加的處理步驟，以減少加熱步驟所需的處理時間。經由從地板突伸的連接手段，可以從供熱手段提供熱空氣，使得藉由入氣口將熱空氣引導到殼體的內部中。相對應地，出氣口及來自供熱手段的相對應連接手段係允許將熱空氣返回到加熱手段，使得實現空氣的循環以減少加熱過程的能量消耗。

【0035】較佳地，該烘箱裝置包含至少一個流動反向手段，其連接到該入氣口及該出氣口，以將該烘箱的入氣口及出氣口之間的氣流反轉。此允許在不同方向之間交替，其中氣流流經殼體的內部。有利地，藉由在加熱過程之期間將氣流交替至少一次，可以獲得配置在至少一個板載體上的預製件建造材料的更均勻加熱。

【0036】在一個實施例中，該烘箱適於容納複數個載體，該複數個載體在該殼體的內部中的一容納空間中彼此上下配置，其中該殼體包含至少一個空氣引導手段，其適於引導及/或調整經容納的複數個載體中的個別載



體的上方及/或下方的部分氣流。在連接到外部供熱手段的烘箱中，空氣引導手段可以配置在容納空間及入氣口之間及/或在容納空間及出氣口之間。相對應地，在包含加熱手段的烘箱中，引導手段可以分別配置在加熱手段及容納空間之間，及/或在殼體的至少一個壁(尤其是與加熱手段相對的壁)及容納空間之間。

**【0037】**空氣引導手段可以允許調整由供熱手段所供應及/或由烘箱的加熱手段所加熱的熱氣流，以使得能夠對配置在不同載體上的不同預製件建造材料作單獨加熱。因此，可以藉由空氣引導手段來調整例如在機架中彼此上下配置且在相鄰配置的載體之間具有間隙的個別載體之上方及/或下方的部分氣流。藉由增加或減少個別載體上方及/或下方的氣流，可以分別單獨地調整不同載體上的預製件建造材料的熱輸入或熱暴露，使得載體上的不同厚度及/或不同預製件建造材料組成可以不同方式加熱。

**【0038】**空氣引導手段尤其可以藉由烘箱裝置的控制單元來調整，使得自動加熱過程是可行的，尤其有助於同時定位在烘箱中不同類型的複數個待被製造的預製件建造元件的單獨加熱及/或冷卻。尤其，整個加熱過程可以藉由烘箱裝置的控制單元及/或配置在烘箱中的複數個感測器來控制及監控，使得不需要人工工作來操作烘箱。再者，如果所欲的是具有不同參數(如溫度、時間及/或流量)的過程，則可以在未來容易地修改加熱及/或冷卻過程。

**【0039】**較佳地，該空氣引導手段適於在該殼體的內部中產生一曲折氣流，其中該部分氣流在容納在該容納空間中的複數個載體中的該等載體之間以交替方向流動。藉由在個別載體上方及/或下方以交替方向流動的空氣，可以獲得進到預製件建造材料中的更均勻的熱輸入。

**【0040】**較佳地，該空氣引導手段包含一個以上的阻尼器，其中該等阻尼器各自包含複數個可調整薄片，利用該複數個調整薄片可調整該等個別載體之上方及/或下方的氣流。薄片的尺寸及/或距離尤其對應於容納空間中的複數個載體之間的距離及/或間隙。藉由調整一個以上的薄片的位置，可以調整及/或關閉在個別載體上方及/或下方的氣流。另外地或替代性地，也可以藉由可調整薄片的相對應定位來獲得曲折經過複數個載體的氣流的交替方向。

**【0041】**阻尼器，尤其是個別的薄片，可以由烘箱裝置的控制單元作感測器控制及調整，以允許對待被製造的不同預製件元件的單獨加熱過程作自動控制。因此，分別地避免在烘箱中同時僅具有一種類型或規格的預製件建造元件，或者在加熱及/或冷卻過程之期間取出一些元件，如果它們需要更少的氣流暴露，或者更少溫度暴露。

**【0042】**較佳地，該供熱手段適於將未加熱及/或冷卻的空氣附加地供應給該烘箱。由於當提供未加熱及/或冷卻的空氣給烘箱時，可以更快地發生將配置在烘箱

的內部中的預製件元件冷卻，此可以加快處理時間。除了配置為烘箱的一部分的冷卻手段以外或替代性地，供熱手段也可以提供未加熱的及冷卻的空氣給烘箱。此尤其具有以下優點：在烘箱從至少一個板狀載體抬升之前，可以在烘箱的內部中將預製件元件冷卻，使得可以在烘箱已經被抬升之後立即接觸預製件元件及將其作另外的處理。

**【0043】**較佳地，該抬升手段係為可附接或附接到該烘箱的一起重機或支撐該烘箱的一抬升裝置。藉由起重機，烘箱可以分別從至少一個載體抬升及/或降低到至少一個載體上。此外，起重機的側向移動也是可行的，使得烘箱可以移動到不同的位置以將不同的板狀載體加熱。

**【0044】**替代性地，抬升手段可以是將烘箱的殼體支撐在地板上的抬升裝置。此允許在不需要起重機之情況下以更緊湊的裝置將烘箱抬升，使得它可以有利地使用於具有較低天花板高度的生產地點。抬升裝置可以是例如液壓及/或電動抬升裝置。抬升裝置可以包含用於將烘箱移動或滾動的輪，使得烘箱的側向移動變為可行的，且使得烘箱在不同位置之間的改變也變為可行的。

**【0045】**較佳地，該抬升裝置包含至少一個框架結構及一馬達裝置，該馬達裝置包含一個以上的耦接到該框架結構及該殼體的馬達，其中該殼體可藉由該馬達裝置沿著該框架結構抬升及降低。由於框架結構可以側向地移動到地板，例如藉由附接到框架結構的輪或滾輪，此允許烘箱裝置的簡單構造且有助於烘箱裝置的配置。

【0046】較佳地，當該烘箱處於一降低位置時，該框架結構的一頂部部分係部分可折疊的及/或可收疊的。此允許降低框架結構的高度，例如用於分別在不同的板狀載體之間或不同的生產地點之間運輸烘箱。

【0047】在一個實施例中，該殼體係為一模組化殼體，其包含兩個以上的可移除地彼此附接的殼體段。藉由由複數個殼體模組建造烘箱的殼體，例如兩個以上的分離模組，它們連接在一起以構成烘箱的完整殼體，可以進一步有助於烘箱的運輸。再者，藉由添加或移除烘箱的附加段，可以增加或減小殼體的尺寸，且因此適應待被配置在殼體的內部中不同尺寸的載體。此允許使用烘箱裝置來製造不同形狀的預製件建造元件，尤其是具有不同長度的預製件建造元件。

【0048】此外，由於可以避免對內部體積的未佔用部分進行不必要的加熱，使用適應待被製造的預製件建造元件之尺寸的殼體可以減少加熱過程的能量消耗。另外，在需要取出一個殼體段作維修及/或檢查之情況下，可以很容易地用另一個殼體段來更換它，以允許烘箱的連續使用，而不需要等待整個烘箱進行維修。

【0049】模組化殼體可以包含兩個端部段及可選地一個以上的中間段。例如，如果烘箱在兩端處配備有加熱手段，則烘箱的兩個端部段可以以相同的方式構造。由於中間段也可以相同地構造，此意謂著烘箱原則上僅包含兩種不同類型的段。此顯著地減少製造烘箱的工作量，使得有助於當地供應商來製造烘箱，例如靠近由預製件建造元件所製造的風力渦輪機的安裝地點。

**【0050】**根據本發明之用於製造被使用於建造一風力渦輪機的一轉子葉片的預製件建造元件的方法，包含以下步驟：

提供包含一個以上的載體的一載體裝置及包含一烘箱及一抬升手段的一烘箱裝置，

在該一個以上的載體上提供預製件建造材料，

將藉由該抬升手段所抬升的該烘箱降低到該載體裝置上，以及

使用該烘箱將該預製件建造材料加熱。

**【0051】**較佳地，根據本發明之烘箱裝置係使用於根據本發明之方法中。

**【0052】**與根據本發明之烘箱裝置有關的所有細節及優點相對應地適於根據本發明之方法，且反之亦然。

#### **【圖式簡單說明】**

**【0053】**本發明之其他目的及特徵將從以下結合附圖考量的詳細敘述中變得顯而易見。然而，附圖僅僅是為了說明目的而設計的原理示意圖，且不限制本發明。附圖係顯示：

圖 1 係為根據本發明之烘箱裝置的第一實施例，

圖 2 係為根據本發明之烘箱裝置的第一實施例的烘箱的詳細視圖，

圖 3 係為根據本發明之烘箱裝置的第二實施例，

圖 4 係為根據本發明之烘箱裝置的第三實施例，以及

圖 5 係為根據本發明之烘箱裝置的第四實施例。

**【實施方式】**

**【0054】**在圖 1 中係顯示烘箱裝置 1 的第一實施例。烘箱裝置 1 包含烘箱 2 及附接到烘箱 2 的抬升手段 3。在此實施例中，抬升手段 3 係為起重機 4，其被示意性地顯示且藉由軛狀物 5 將它附接到烘箱的殼體 6。藉由抬升手段 3，可以將烘箱 2 抬升及降低。此外，也可以藉由抬升手段 3 將殼體側向地移動。

**【0055】**烘箱 2 的殼體 6 適於容納一個以上的板狀載體 7，預製件建造材料 8 係配置在該等板狀載體 7 上，以生產被使用於建造風力渦輪機的轉子葉片的預製件建造元件。殼體 6 包含在其底側 10 上的開口 9，使得烘箱 2 可以降低到至少一個板狀載體 7 上以將載體 7 定位在殼體 6 的內部中。

**【0056】**板狀載體 7 可以包含平坦形狀或如所顯示的具有例如凹面 11 的彎曲形狀，預製件建造材料 8 係配置在其上。預製件建造材料 8 尤其包含基於纖維的材料纖維的織物層，如玻璃纖維、碳纖維及/或芳族聚酰胺纖維。織物層尤其是至少部分重疊地配置，其中接合劑係局部地配置在不同層之間。可選地，也可以使用剛性核心組件，例如由輕木製成的元件，作為預製件建造材料 8 的部件。

**【0057】**預製件建造材料 8 可以被真空膜 12 覆蓋及/或配置在真空袋中，以保持預製件建造材料 8 的個別組件係配置在載體 7 的表面 11 上。真空膜 12 可以在包括烘箱 2 中的加熱步驟在內的任何後續步驟之間，分別地

在預製件建造材料 8 配置在載體 7 上之後覆蓋預製件建造材料 8，或在接合劑加熱及固化之後覆蓋經製造的預製件元件。尤其，在真空膜 12 下方建立的真空至少保持直至加熱步驟完成。可以在將經製造的預製件元件置放在用於分別製造轉子葉片或轉子葉片部件的專用葉片模具中之前，將真空膜 12 釋放及移除。

**【0058】**複數個載體 7 在機架 13 中彼此上下地配置。在個別載體 7 之間，產生間隙 14。載體 7 可以配置在機架 13 中，例如藉由在附接到機架 13 的軌道 15 上滑動它們。裝載有載體 7 及預製件建造材料 8 的機架 13 可以被驅動到烘箱裝置 1，其中可以置放機架 13，例如圖 1 中的右側機架 13 所顯示，準備好將烘箱 2 配置在其上。

**【0059】**如箭頭 16 所示意性地顯示，烘箱 2 可以從第一位置或從第一複數個板狀載體 7 分別抬升到第二位置及在圖 1 中的右側所示的第二複數個板狀載體 7 上。烘箱 2 圍繞機架 13 配置係允許使用烘箱 2 在各個位置中分別地同時加熱複數個板狀載體 7，或配置在個別載體 7 上的複數個不同的預製件建造材料。烘箱 2 的尺寸可以適於機架 13 的尺寸。烘箱 2 的尺寸可以被設計成儘可能多地覆蓋不同尺寸的預製件元件，亦即，使用於製備風力渦輪機轉子葉片的任何給定尺寸。

**【0060】**在此實施例中，烘箱 2 可連接到烘箱裝置 1 的供熱手段 31(圖 1 中未顯示)，供熱手段 31 分別配置在烘箱 2 或其殼體 6 的外部。供熱手段 31 適於提供熱

空氣給殼體 6 的內部。因此，供熱手段 31 包含從地板 18 突伸的連接手段 17。烘箱的殼體 6 包含至少一個入口 19，來自供熱手段 31 的熱空氣可經由該等入口 19 供應到殼體 6 的內部。替代性地，也可以使用配置在地板 18 上方的連接手段，如撓性管、管或軟管，在烘箱 2 及供熱手段之間作連接。

**【0061】**為了避免空氣從殼體 6 的內部逸出，烘箱 2 包含一個以上的密封手段 20，密封手段 20 至少部分地繞著殼體 6 之底側 10 上的開口 9 的圓周配置。另外地，烘箱裝置 1 包含密封裝置 21，密封裝置 21 包含配置在地板 18 上的複數個密封結構 22。藉由密封手段 20 及密封裝置 21，當烘箱 2 處於降低位置時，開口 9 的整個圓周可以被密封，且因此殼體 6 的內部可以被密封，以分別將複數個載體 7 或機架 13 完全地包圍。請注意，在圖 1 中的左側，烘箱僅顯示在部分降低的位置。在完全降低的位置，密封手段 20 係與地板 18 直接接觸，或是殼體的底側 10 係與密封裝置 21 的密封結構 22 直接接觸。

**【0062】**在殼體 6 處設置密封手段 20 具有的優點是，機架 13 可以在密封結構 22 之間移動，例如藉由將其推到地板 18 上而不被配置在地板 18 上的密封裝置 21 阻礙。為了有助於機架 13 的定位，機架 13 可以包含複數個輪或滾輪，以允許機架 13 在地板 18 上移動。

**【0063】**在圖 2 中係顯示配置在降低位置的烘箱 2 的透視側視圖。入氣口 19 係配置在殼體的第一側 23 上。



出氣口 25 係配置在第二側 24 上，其中入氣口 19 及出氣口 25 各自連接到供熱手段 31 的連接手段 17。入氣口 19 及出氣口 25 也可以配置在殼體之相同側的相對邊緣處。

【0064】烘箱 2 的殼體 6 適於容納複數個載體 7，該等載體 7 在殼體 6 的內部的容納空間 26 中彼此上下地配置。尤其，載體 7 可以如圖 1 所示配置在機架 13 中，其中機架 13 也位在殼體 6 的內部中。

【0065】殼體 6 包含複數個空氣引導手段 27，其適於引導及/或調整在經容納的複數個載體 7 中的個別載體 7 上方及/或下方的部分氣流。在此實施例中，殼體 6 包含兩個空氣引導手段 27，各自設置為包含複數個可調整薄片 47 的阻尼器 28。利用薄片 47，在個別載體 7 上方及/或下方的部分氣流是可調整的。

【0066】薄片 47 的尺寸及/或距離係對應於複數個載體 7 的配置，使得可以調整個別載體上方及/或下方的氣流。由複數個箭頭 50 示意性地顯示在載體 7 之間の間隙 14 中的部分氣流以及在最頂部載體 7 及殼體 6 的頂側之間の間隙 48 及在最下部載體 7 及地板 18 之間の間隙 49 中的氣流。

【0067】空氣引導手段 27 係分別地配置在入氣口 19 及容納空間 26 之間或是在容納空間 26 及出氣口 25 之間。如在入氣口 19 及容納空間 26 之間空氣引導手段 27 所示意性地顯示，可以藉由使薄片 47 樞轉來調整載體 7 上方及/或下方的氣流，如箭頭 29 所示意性地顯

示。尤其，薄片 47 可以各自完全地關閉部分氣流，使得各自的相鄰間隙 14、48 或 49 不再供應另外的熱空氣。因此，例如，如果要在烘箱 2 中加熱具有不同尺寸及/或材料選擇的數個預製件元件，則它們可能各自需要不同的熱暴露。可以根據置放在烘箱 2 中的預製件建造材料 8 的各個配置的預期熱暴露來打開及關閉阻尼器 28。

**【0068】**烘箱裝置 1 包含流動反向手段 30，其連接到入氣口 19 及出氣口 25 以將烘箱 2 的入氣口 19 及出氣口 25 之間的氣流反轉。藉由使在殼體 6 的內部中之氣流反轉，可以獲得在載體 7 上的預製件建造材料 8 更均勻地加熱。流動反向手段 30 係連接到提供熱空氣的供熱手段 31 的入口及出口。尤其，可以根據殼體 6 中的氣流之方向在兩個方向上打開薄片 47。

**【0069】**將來自出氣口 25 的熱空氣返回到供熱手段 31 係允許對返回的空氣再加熱，且因此減少加熱過程的能量消耗。替代性地，可以省略殼體 6 的第二側 24 上的流動反向手段及/或第二空氣引導手段 27，且熱空氣可以經由出氣口 25 排放到烘箱 2 的周邊，在此情況下，出氣口 25 未連接到供熱手段 31 的連接手段 17。

**【0070】**供熱手段 31 可以適於也將未加熱的及/或冷卻的空氣供應至烘箱 2。此使得一旦加熱完成時就能夠對預製件建造材料 8 作主動冷卻。主動冷卻係減少直到經製造的預製件建造元件可以被接觸、運輸及/或另外處理的時間。

【0071】在圖 3 中係顯示烘箱 2 的第二實施例。在此實施例中，烘箱 2 包含加熱手段 32，加熱手段 32 係配置在烘箱 2 的殼體 6 的第一側 23 上。加熱手段 32 包含複數個電阻加熱手段 33 及複數個空氣對流手段 34。電阻加熱手段 33 係為可電加熱的電阻器，且對流手段 34 係設置為風扇，用於在殼體 6 的內部中產生氣流。

【0072】在此實施例中，空氣引導結構 27 各自包含空氣引導板 35，用於在殼體 6 的內部中繞著載體 7 產生曲折氣流。也可以在殼體 6 的第二側 24 上配置附加的加熱手段，尤其是對應於殼體 6 的第一側 23 處的加熱手段 32。

【0073】除了電阻加熱手段 33 以外或替代性地，加熱手段 32 也可以包含輻射加熱手段，例如紅外線燈等等，及/或基於循環液體的至少一個加熱手段 32，循環液體係例如在殼體 6 的壁中的管道中循環的液體，或配置在殼體的至少一個內壁及/或至少一個外壁上。液體可以使用配置在烘箱 2 處的加熱裝置或烘箱裝置 1 的另外加熱裝置來加熱，另外加熱裝置係例如藉由諸如撓性管、管或軟管的連接手段而連接到烘箱 2，例如關於圖 2 中的供熱手段 31 的連接所述。

【0074】加熱手段 32 也可以適於將殼體 6 的內部冷卻。因此，加熱手段 32 可以包含一個以上的電冷卻裝置及/或機械冷卻裝置，用於在殼體 6 的內部中提供冷空氣。此也允許在加熱過程之後使用烘箱 2 來主動冷卻預製件建造材料 8。尤其，基於循環液體的加熱手段 32 可

以用於藉由使冷卻液體循環來冷卻。再者，也可以使用其他類型的冷卻手段，例如電冷卻手段或包含壓縮機等等的空調裝置。

【0075】在圖 4 中係顯示烘箱裝置 1 的第三實施例。所顯示的烘箱 2 係根據在圖 3 中所示的烘箱的第二實施例來構造。然而，烘箱 2 的另一個實施例也是可行的，例如在烘箱裝置 1 的第三實施例中，使用在圖 2 中顯示的烘箱 2。

【0076】在第三實施例中，抬升手段 3 係為抬升裝置 36，其將烘箱 2 支撐在地板 18 上。抬升裝置 36 包含兩個框架結構 37 及馬達裝置 38，馬達裝置 38 例如包含四個電馬達 39。馬達 39 係將框架結構 37 及殼體 6 耦接，使得殼體 6 可以藉由馬達裝置 38 沿著框架結構 37 而被抬升。馬達 39 可以例如包含可致動齒輪，每個齒輪係與框架結構 37 的齒輪機架嚙合。此允許藉由抬升裝置 36 將烘箱 2 抬升及/或降低，如箭頭 40 所示意性地指示。

【0077】為了允許烘箱 2 也側向地移動，抬升裝置 36 包含複數個輪 42，使得烘箱 2 可以沿著製造設施的地板移動。此允許將烘箱配置在不同機架 13 之上方，機架 13 包含具有預製件建造材料 8 的載體 7。

【0078】如在圖 5 中所示，在烘箱裝置 1 的第四實施例中，當烘箱 2 處於降低位置時，框架結構 37 的頂部部分 43 可以部分地可折疊的及/或可收疊的。框架結構 37 可以如圖 5 中所示折疊，或者例如藉由將其滑入至框架結構 37 的下部部分 44 中將它收疊。

【0079】在第四實施例中，烘箱 2 的殼體 6 係為模組化的且包含兩個以上的殼體段 45、46。此允許從兩個端側段 45 來組裝烘箱 2 的殼體 6 以提供更短的烘箱，或是用於藉由在端側段 45 之間配置一個以上的附加的中間段 46，使烘箱 2 適應更長的載體 7。個別段 45、46 的長度也可以變化以進一步調整烘箱 2 的尺寸。藉由使用複數個固定手段 41，尤其是複數個螺栓，可以將該等段可釋放地彼此附接。在兩個相鄰固定的殼體段 45、46 之間，可以配置密封件 51 以將殼體 6 的內部密封。

【0080】調整烘箱 2 的殼體 6 的長度係允許使殼體適應不同尺寸的載體 7 且因此適應使用烘箱裝置 1 製造的不同尺寸的預製件建造元件。殼體 6 的分段也允許烘箱 2 的移除及便於在生產設施中四處移動及/或將其運輸到另一個位置，例如在不同的生產設施中使用及/或用於維修。模組化殼體 6 也可以用於烘箱裝置 1 的任何其他實施例中。

【0081】在烘箱裝置 1 的每個實施例中，殼體 6 的尺寸具有分別與待由配置在板狀載體 7 上的預製件建造材料 8 所製造的預製件建造元件之尺寸、或對應於板狀載體 7 的尺寸相當之尺寸，且因此在殼體 6 的底側 10 處的開口 9 的尺寸及/或殼體 6 的內部體積(可經由殼體 6 的底側 10 中的開口 9 進出)之尺寸也具有分別與待由配置在板狀載體 7 上的預製件建造材料 8 所製造的預製件建造元件之尺寸、或對應於板狀載體 7 的尺寸相當之尺寸。尤其，在殼體 6 的底側處的開口 9 可以具有 1m 及

4m 之間的寬度及 2.5m 及 12m 之間的長度，且因此內部體積也可以具有 1m 及 4m 之間的寬度及 2.5m 及 12m 之間的長度。更大寬度及/或更大長度的開口 9 及/或殼體 6 也是可行的，使得可以將並排配置的複數個載體 7 容納在殼體中。

**【0082】**烘箱 2 的高度，及相對應地其內部體積的高度，可以依據烘箱 2 中可容納的載體 7 的形狀及數量而定，及/或如果烘箱應配置在預製件模具裝置上時，則依據預製件模具的高度而定。高度可以例如在 0.5m 及 4m 之間。在烘箱的殼體內，例如在一個及十二個的載體 7 之間，或承載一個及十二個之間的載體 7 之間的機架 13，可以是可容納的。然而，烘箱 2 中也可以容納超過十二個的載體 7。所有實施例的烘箱 2 可以適於將殼體 6 的內部加熱到 70°C 及 130°C 之間的溫度，此依據在預製件建造材料 8 中所使用的接合劑的類型而定。

**【0083】**在用於製造被使用於建造風力渦輪機的轉子葉片的預製件建造元件的方法之實施例中，提供包含一個以上的載體 7 的載體裝置及包含烘箱 2 及抬升手段 3 的烘箱裝置 1。載體裝置可以最初設置為複數個載體 7，它們例如配置在個別框架上以允許單獨地進出載體 7 的表面。配置在框架上的載體 7 可以被視為預製件模具。

**【0084】**將預製件建造材料 8 提供給一個以上的載體 7。因此，根據待由各自預製件建造材料 8 所製造的預製件元件將預製件建造材料 8 配置在載體 7 的表面 11

上。接著，在第一替代例中，適於容納單個載體 7 的烘箱 2 可以在其框架上降低到個別載體 7 上，單個載體 7 具有配置在其表面上的相對應的預製件建造材料 8。此具有以下優點：在加熱之前不必移動載體 7，加熱藉由接合劑開始對預製件建造元件作固結。

**【0085】**替代性地，載體 7 可以配置在用於形成複數個載體 7 的機架 13 中，其中隨後將烘箱 2 分別降低到機架 13 上或複數個載體 7 上。此允許同時加熱用於製造不同類型的預製件建造元件的複數個不同預製件建造材料裝置。在將烘箱降低到載體裝置上之後，使用烘箱 2 將預製件建造材料 8 加熱。在加熱之後，可以分別將預製件建造材料 8 或經製造的預製件建造元件冷卻。此可以藉由將烘箱 2 抬升使得預製件建造材料 8 暴露於周邊來實現，或者分別藉由使用冷卻手段或是也適於將殼體 6 的內部冷卻的加熱手段 32 來實現，如前所敘述。

**【0086】**有利地，可以分別在與保持模具表面的模具框架分離的表面 11 或板狀載體 7 上製備預製件建造元件，使得經配置的預製件建造材料 8 可以從模具框架中取出以承載用於另外處理的預製件元件，尤其是用於加熱步驟。由於模具框架在烘箱 2 中不暴露於任何加熱及/或冷卻，它將在尺寸上更穩定且可以在預製件建造元件的製造中使用更長時間。

**【0087】**在用於製造被使用於建造風力渦輪機的轉子葉片的預製件建造元件之方法中，可以分別使用烘箱 2 或烘箱裝置 1 的任何上述實施例。

【0088】尤其，該方法的加熱步驟可以由烘箱裝置 1 的控制單元及/或配置在烘箱 2 及/或載體 7 上的複數個感測器來控制及監控，使得不需要人工工作以操作烘箱 2。抬升手段 3 的自動控制也是可行的。當使用根據第一實施例的烘箱 2 時，阻尼器 28，尤其是個別薄片 47，可以由烘箱裝置 1 的控制單元作感測器控制及調整，以允許對待被製造的不同預製件元件的單獨加熱過程作自動控制。

【0089】儘管已經參照較佳實施例來詳細敘述本發明，但本發明不受所揭示的例子的限制，熟習此技藝之人士能夠在不背離本發明之範圍的情況下從中得出其他變化。

#### 【符號說明】

##### 【0090】

- 1:烘箱裝置
- 2:烘箱
- 3:抬升手段
- 4:起重機
- 5:軛狀物
- 6:殼體
- 7:載體
- 8:預製件建造材料
- 9:開口
- 10:底側
- 11:凹面



- 12:真空膜
- 13:機架
- 14:間隙
- 15:軌道
- 16:箭頭
- 17:連接手段
- 18:地板
- 19:入氣口
- 20:密封手段
- 21:密封裝置
- 22:密封結構
- 23:第一側
- 24:第二側
- 25:出氣口
- 26:容納空間
- 27:空氣引導手段
- 28:阻尼器
- 29:箭頭
- 30:流動反向手段
- 31:供熱手段
- 32:加熱手段
- 33:電阻加熱手段
- 34:空氣對流手段
- 35:空氣引導板
- 36:抬升裝置

- 37: 框架結構
- 38: 馬達裝置
- 39: 馬達
- 40: 箭頭
- 41: 固定手段
- 42: 輪
- 43: 頂部部分
- 44: 下部部分
- 45: 殼體段
- 46: 殼體段
- 47: 薄片
- 48: 間隙
- 49: 間隙
- 50: 箭頭
- 51: 密封件

## 【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種烘箱裝置，適於將配置在至少一個板狀載體(7)上的預製件建造材料(8)加熱，以生產被使用於建造一風力渦輪機的一轉子葉片的預製件建造元件，該烘箱裝置包含：至少一個烘箱(2)及至少一個抬升手段(3)，其中該烘箱(2)包含適於容納該載體(7)的一殼體(6)，其中該殼體(6)包含位在該殼體(6)的一底側(10)處的一開口(9)，用於藉由使用該抬升手段(3)將該烘箱(2)降低到該載體(7)的上方以將該載體(7)定位在該殼體(6)的內部，其中該烘箱(2)包含至少一個加熱手段(32)及/或其中該烘箱可連接到一供熱手段(31)。

【請求項 2】如請求項 1 之烘箱裝置，其中該殼體(6)適於容納複數個載體(7)，尤其是在一機架(13)中彼此上下配置的複數個個載體(7)。

【請求項 3】如請求項 1 或 2 之烘箱裝置，其中該烘箱(2)包含至少部分地繞著該殼體(6)的底側(10)上的開口(9)配置的至少一個密封手段(20)，及/或該烘箱裝置(1)包含一密封裝置(21)，該密封裝置包含一個以上的密封結構(22)，用於當該烘箱(2)處於一降低位置時將該殼體(6)的內部密封。

【請求項 4】如請求項 1 或 2 之烘箱裝置，其中該加熱手段(32)包含至少一個電阻加熱手段(33)、至少一個輻射加熱手段、基於一循環液體的至少一個加熱手段及/或至少一個對流手段(34)，及/或該加熱手段(32)另外地適於將該殼體(6)的內部冷卻。

【請求項 5】如請求項 1 或 2 之烘箱裝置，其中該供熱手段(31)係為一熱空氣供應手段，其中該烘箱(2)的殼體(6)包含：至少一個入氣口(19)，由該供熱手段(31)所供應的空氣可經由該至少一個入氣口供應至該殼體(6)的內部，以及至少一個出氣口(25)，供應至該殼體(6)的內部的空氣可經由該至少一個出氣口排出到該烘箱(2)的周邊及/或可返回到該供熱手段(31)。

【請求項 6】如請求項 5 之烘箱裝置，其中該入氣口(19)及該出氣口(25)係配置在該殼體(6)的相對側處及/或一殼體側的相對邊緣處，尤其是向下指向用於連接到從一地板(18)突伸之該供熱手段(31)的一連接手段(17)。

【請求項 7】如請求項 5 之烘箱裝置，其中該烘箱裝置(1)包含至少一個流動反向手段(30)，其連接到該入氣口(19)及該出氣口(25)以將該烘箱(2)的該入氣口(19)及該出氣口(25)之間的氣流反轉。

【請求項 8】如請求項 1 之烘箱裝置，其中該烘箱(2)適於容納複數個載體(7)，該複數個載體在該殼體(6)的內部中的一容納空間(26)中彼此上下配置，其中該殼體(6)包含至少一個空氣引導手段(27)，其適於引導及/或調整經容納的複數個載體中之個別載體(7)的上方及/或下方的部分氣流(7)。

【請求項 9】如請求項 8 之烘箱裝置，其中該空氣引導手段(27)適於在該殼體(6)的內部中產生一曲折氣流，其中該部分氣流在容納在該容納空間(26)中的複數個載體(7)中的該等載體(7)之間以交替方向流動。

【請求項 10】如請求項 8 或 9 之烘箱裝置，其中該空氣引導手段(27)包含一個以上的阻尼器(28)，其中該等阻尼器(28)各自包含複數個可調整薄片(47)，利用該複數個調整薄片(47)可調整該等個別載體(7)之上方及/或下方的氣流。

【請求項 11】如請求項 1 或 2 之烘箱裝置，其中該供熱手段(31)適於將未加熱及/或冷卻的空氣供應給該烘箱(2)。

【請求項 12】如請求項 1 或 2 之烘箱裝置，其中該抬升手段(3)係為可附接或附接到該烘箱(2)的一起重機(4)或支撐該烘箱(2)的一抬升裝置(36)。

【請求項 13】如請求項 12 之烘箱裝置，其中該抬升裝置(3)包含至少一個框架結構(37)及一馬達裝置(28)，該馬達裝置(28)包含一個以上的耦接到該框架結構(37)及該殼體(6)的馬達(39)，其中該殼體(6)可藉由該馬達裝置(38)沿著該框架結構(37)抬升及降低。

【請求項 14】如請求項 13 之烘箱裝置，其中當該烘箱(2)處於一降低位置時，該框架結構(37)的一頂部部分(43)係部分可折疊的及/或可收疊的。

【請求項 15】如請求項 1 或 2 之烘箱裝置，其中該殼體(6)係為一模組化殼體，其包含兩個以上的可移除地彼此附接的殼體段(45、46)。

【請求項 16】一種用於製造被使用於建造一風力渦輪機的一轉子葉片的預製件建造元件的方法，包含以下步驟：

提供包含一個以上的載體(7)的一載體裝置及包含一烘箱(2)及一抬升手段(3)的一烘箱裝置(1)，

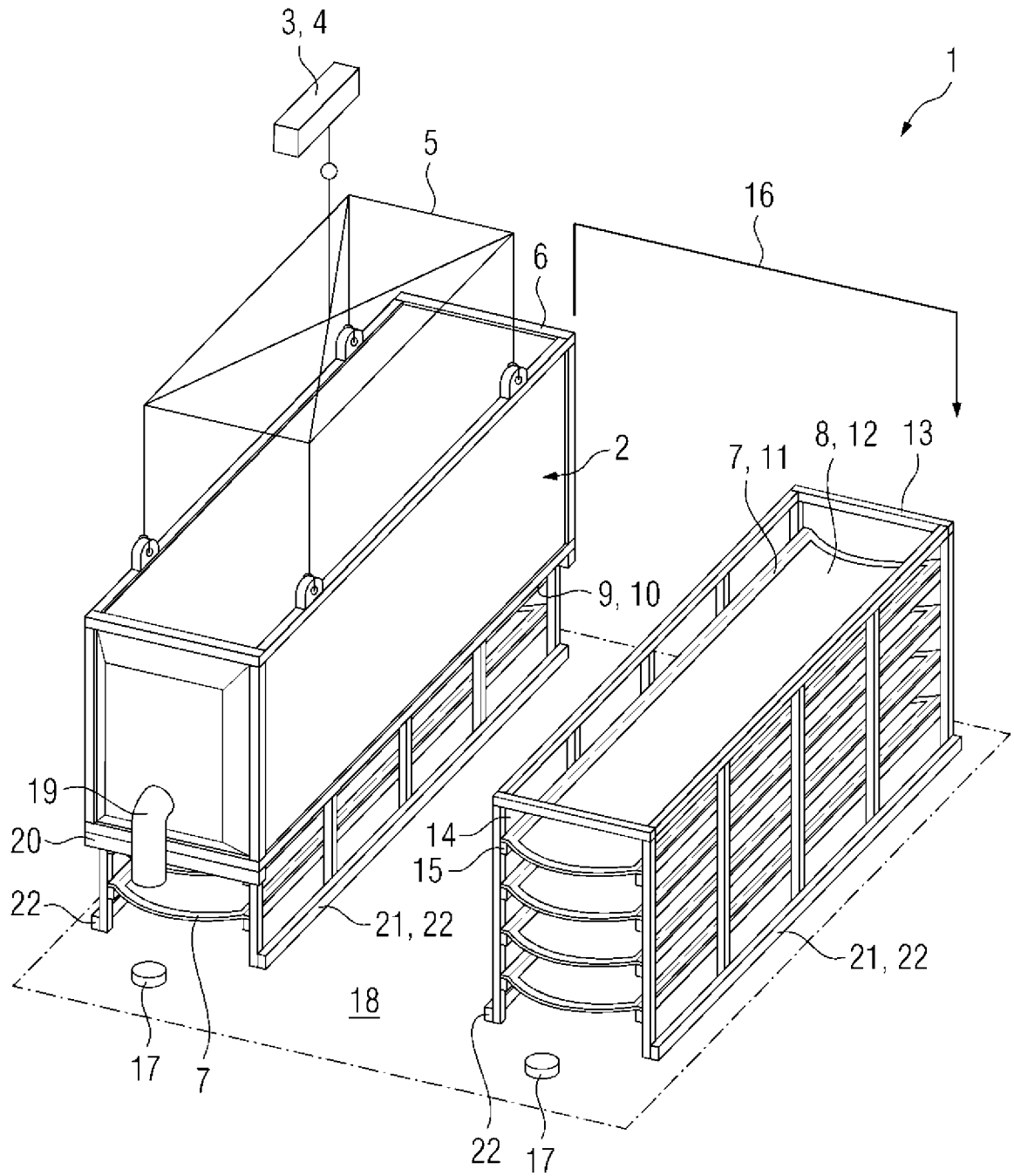
在該一個以上的載體(7)上提供預製件建造材料(8)，

將藉由該抬升手段(3)所抬升的該烘箱(2)降低到該載體裝置上，以及

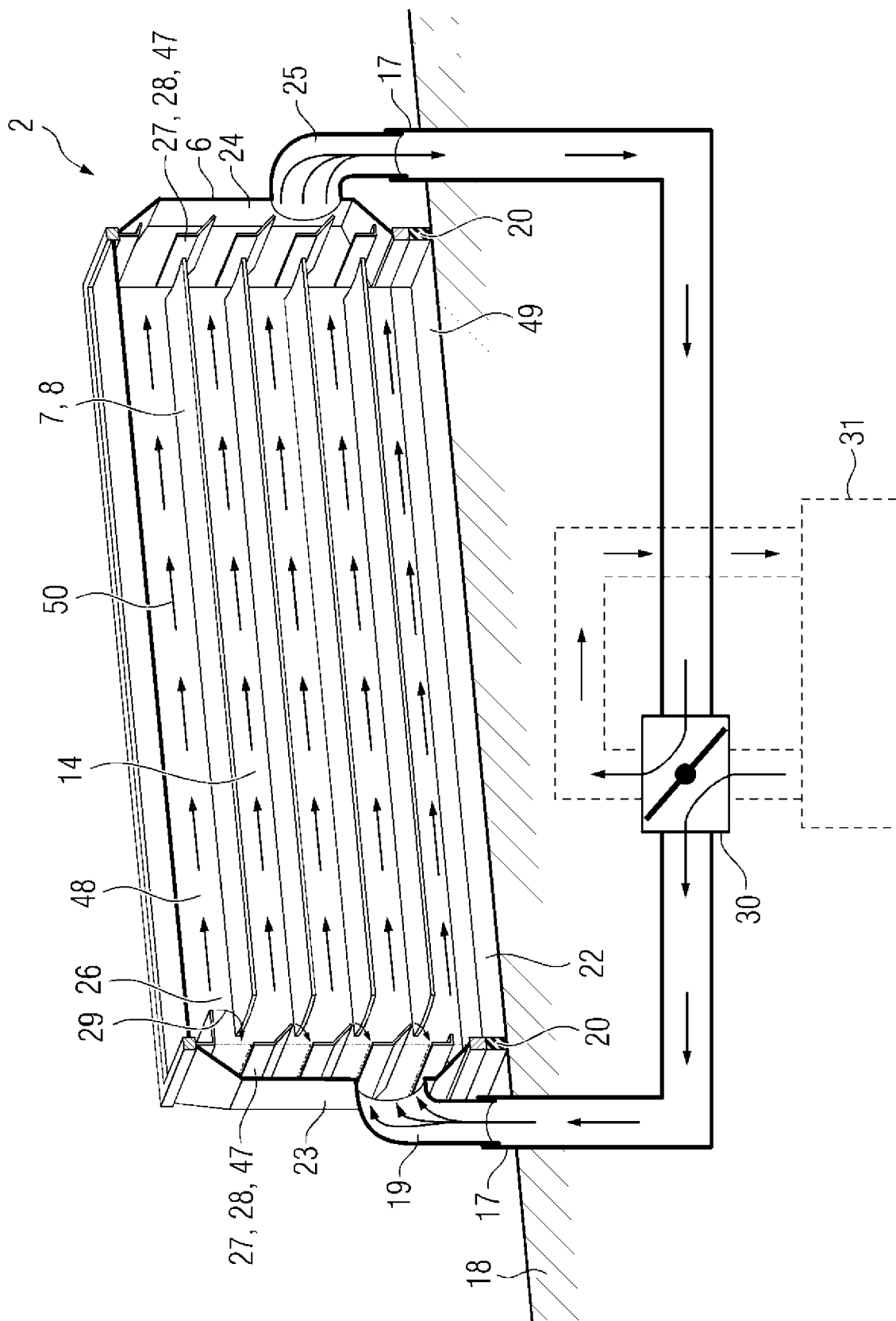
使用該烘箱(2)將該預製件建造材料(8)加熱。

**【請求項 17】**如請求項 16 之方法，其中使用如請求項 1 至 15 中任一項之烘箱裝置(1)。

【發明圖式】

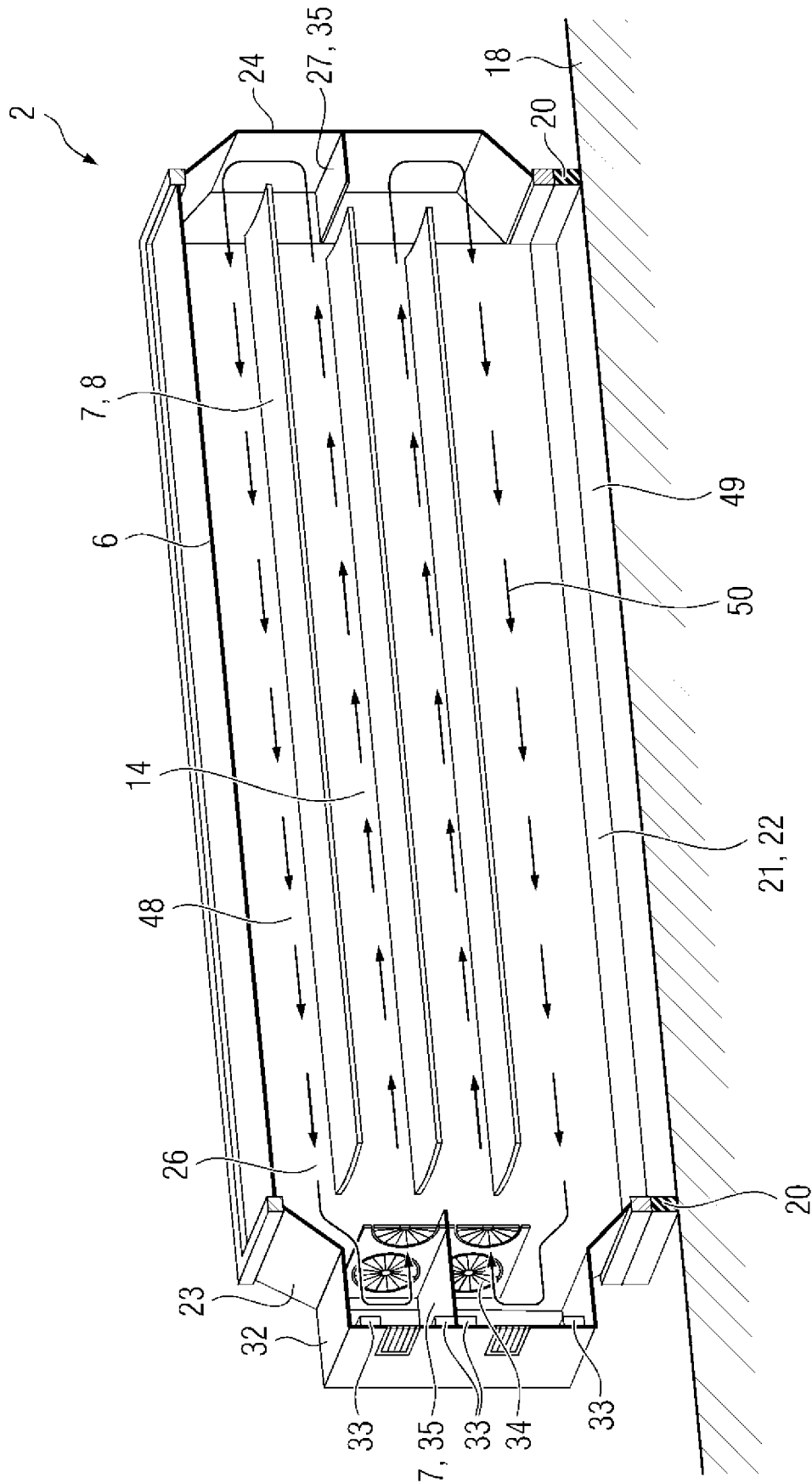


【圖 1】

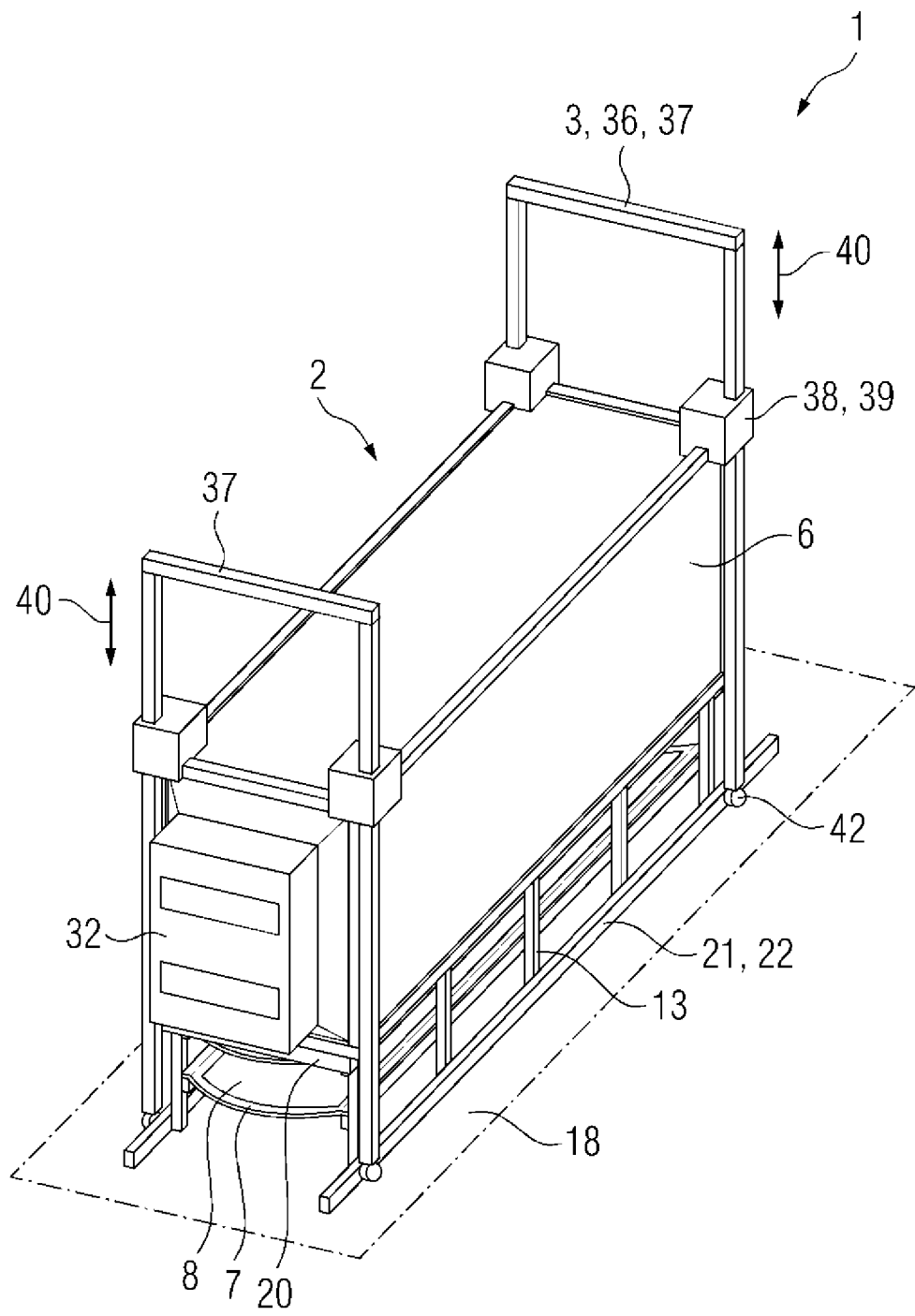


【圖 2】

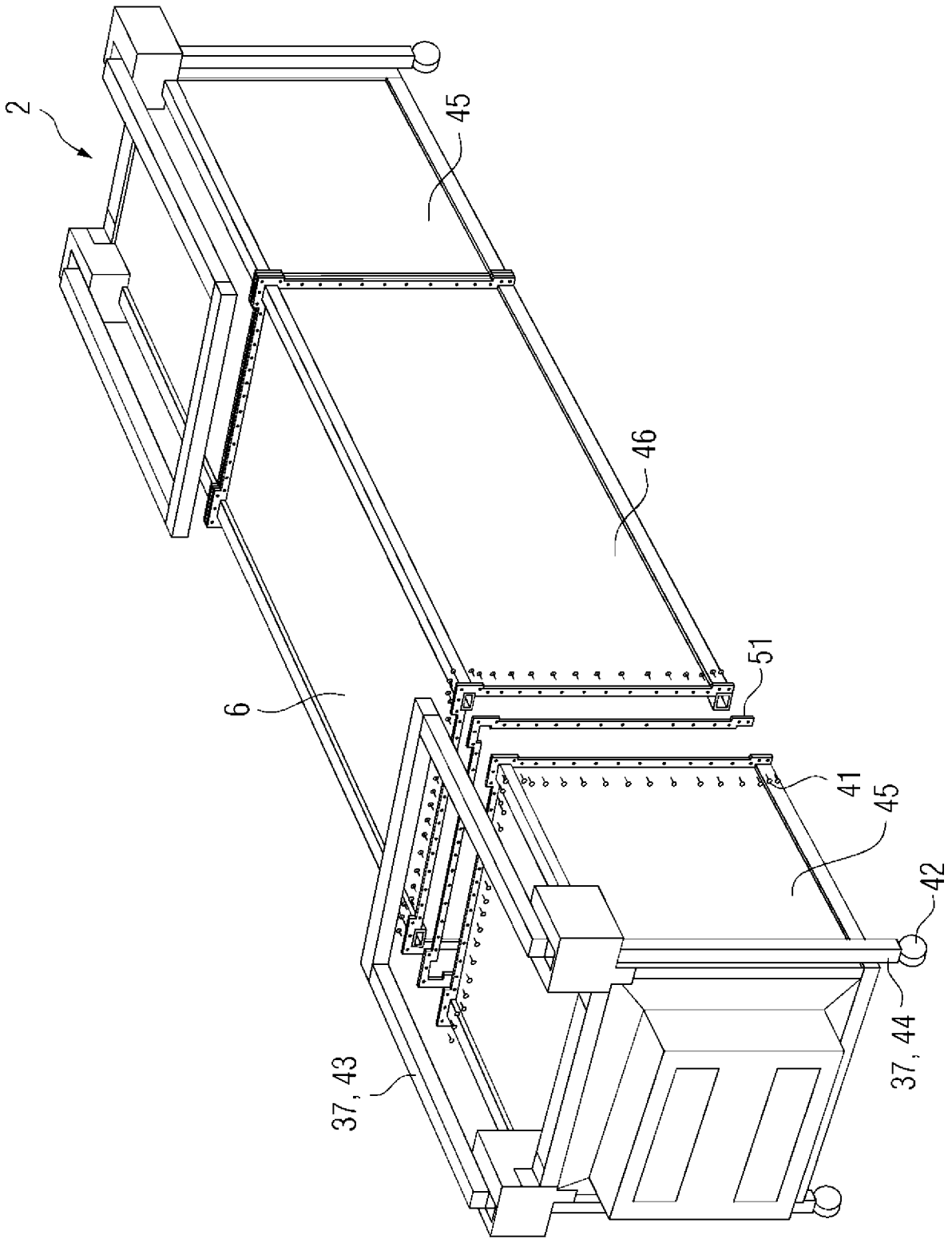




【圖 3】



【圖 4】



【圖 5】