



(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 I746804 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 11 月 21 日

(21)申請案號：107105961 (22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 02 月 22 日
 (51)Int. Cl. : F01N3/28 (2006.01) F01N13/18 (2010.01)
 (30)優先權：2017/02/24 法國 1751488
 (71)申請人：法商利博公司 (法國) LAB SA (FR)
 法國
 法商 C N I M 環境能源服務公司 (法國) CNIM ENVIRONNEMENT & ENERGIE
 SERVICES (FR)
 法國巴黎
 (72)發明人：錫雷特 伯納德 SIRET, BERNARD (FR) ; 塔巴雷斯 弗蘭克 TABARIES, FRANK
 (FR)
 (74)代理人：葉璟宗 ; 卓俊傑
 (56)參考文獻：
 CN 101523021B DE 2725045A1
 WO 2014166076A1
 審查人員：謝濠全
 申請專利範圍項數：項 圖式數： 共頁

(54)名稱

用於清潔除煙設備，尤其是脫氮催化劑或熱交換器的裝置和方法

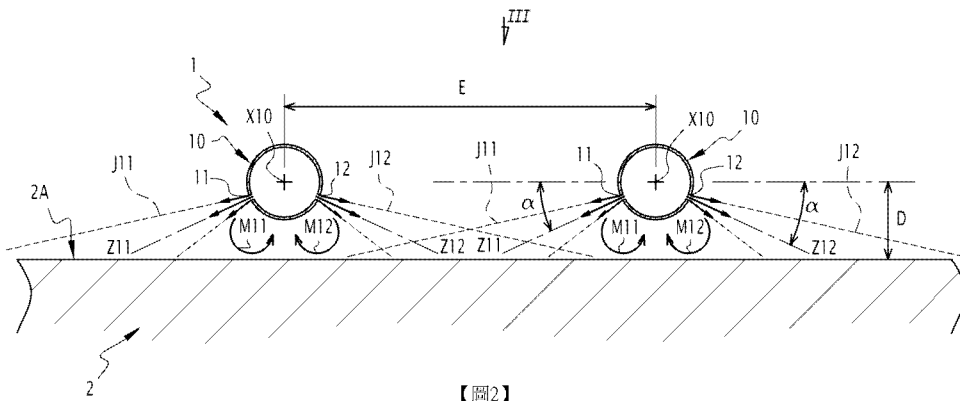
(57)摘要

本發明提供了一種用於清潔除煙設備 (2) 的裝置 (1)，所述除煙設備具有整體上平坦的自由表面 (2A)，並且待清潔的煙氣在所述除煙設備的使用期間穿過該除煙設備。為了有效、成本低廉且容易地進行該清潔，所述裝置包括用於分配加壓流體的多個棒 (10)，這些棒基本上彼此平行地縱向延伸，同時相對於縱向方向橫向地分布，並且在使用期間，這些棒適於面對所述除煙設備的自由表面布置，同時位於距該自由表面 120~400 mm 的距離 (D) 處。每個棒提供有沿該棒的長度分布且在使用期間發射流體射流 (J11、J12) 的元件 (11、12)，其中，所述流體射流各自以軸線 (Z11、Z12) 為中心且用於清潔除煙設備的自由表面，這些元件中的每一個適於使其流體射流定向，從而上述流體噴射的軸線相對於所述除煙設備的自由表面形成 15° 至 35° 的角度 (α)。

This device (1) is provided for cleaning smoke removal equipment (2) having a globally planar free surface (2A) and through which smoke to be cleaned flows during the use of the smoke removal equipment. In order for this cleaning to be effective, cost-effective and easy to carry out, the device includes bars (10) for dispensing a pressurized fluid, which extend lengthwise substantially parallel to one another, while being distributed transversely to the longitudinal direction, and which are suitable, during use, for being arranged across from the free surface of the smoke removal equipment, while being located at a distance (D) from this free surface that is comprised between 120 and 400 mm. Each bar is provided with elements (11, 12) that are distributed along the length of the bar and which, during use, emit fluid jets (J11, J12) that are each centered on an axis (Z11, Z12) and that are intended to clean the free surface of the smoke removal equipment,

each of these elements being suitable for orienting its fluid jet such that the axis of the fluid jet forms an angle (α) comprised between 15 and 35° relative to the free surface of the smoke removal equipment.

指定代表圖：



【圖2】

符號簡單說明：

- 1 . . . 裝置
- 2 . . . 設備
- 2A . . . 自由表面
- 10 . . . 棒
- 11、12 . . . 元件
- III . . . 箭頭
- D . . . 距離
- E . . . 間隔
- J11、J12 . . . 流體射流
- M11、M12 . . . 旋轉運動
- X10 . . . 中心軸線
- Z11、Z12 . . . 軸線
- α . . . 角度



I746804

【發明摘要】

【中文發明名稱】 用於清潔除煙設備，尤其是脫氮催化劑或熱交換器的裝置和方法

【英文發明名稱】 DEVICE AND METHOD FOR CLEANING SMOKE REMOVAL EQUIPMENT, IN PARTICULAR A DENTIRIFIICATION CATALYST OR A HEAT EXCHANGER

【中文】 本發明提供了一種用於清潔除煙設備（2）的裝置（1），所述除煙設備具有整體上平坦的自由表面（2A），並且待清潔的煙氣在所述除煙設備的使用期間穿過該除煙設備。為了有效、成本低廉且容易地進行該清潔，所述裝置包括用於分配加壓流體的多個棒（10），這些棒基本上彼此平行地縱向延伸，同時相對於縱向方向橫向地分布，並且在使用期間，這些棒適於面對所述除煙設備的自由表面布置，同時位於距該自由表面120~400 mm的距離（D）處。每個棒提供有沿該棒的長度分布且在使用期間發射流體射流（J11、J12）的元件（11、12），其中，所述流體射流各自以軸線（Z11、Z12）為中心且用於清潔除煙設備的自由表面，這些元件中的每一個適於使其流體射流定向，從而上述流體噴射的軸線相對於所述除煙設備的自由表面形成15°至35°的角度（ α ）。

【英文】 This device (1) is provided for cleaning smoke removal equipment (2) having a globally planar free surface (2A) and through

which smoke to be cleaned flows during the use of the smoke removal equipment. In order for this cleaning to be effective, cost-effective and easy to carry out, the device includes bars (10) for dispensing a pressurized fluid, which extend lengthwise substantially parallel to one another, while being distributed transversely to the longitudinal direction, and which are suitable, during use, for being arranged across from the free surface of the smoke removal equipment, while being located at a distance (D) from this free surface that is comprised between 120 and 400 mm. Each bar is provided with elements (11, 12) that are distributed along the length of the bar and which, during use, emit fluid jets (J11, J12) that are each centered on an axis (Z11, Z12) and that are intended to clean the free surface of the smoke removal equipment, each of these elements being suitable for orienting its fluid jet such that the axis of the fluid jet forms an angle (α) comprised between 15 and 35° relative to the free surface of the smoke removal equipment.

【指定代表圖】圖2。

【代表圖之符號簡單說明】

1：裝置

2：設備

2A：自由表面

10：棒

11、12：元件

III：箭頭

D：距離

E：間隔

J11、J12：流體射流

M11、M12：旋轉運動

X10：中心軸線

Z11、Z12：軸線

α ：角度

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於清潔除煙設備，尤其是脫氮催化劑或熱交換器的裝置和方法

【英文發明名稱】 DEVICE AND METHOD FOR CLEANING SMOKE REMOVAL EQUIPMENT, IN PARTICULAR A DENITRIFICATION CATALYST OR A HEAT EXCHANGER

【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種用於清潔除煙設備的裝置和方法。

【先前技術】

【0002】 許多工業過程產生排放有害化合物的煙氣，因此必須進行淨化。例如，必須去除會導致酸雨的氮氧化物。選擇性催化還原硝化反應（被稱為 deNO_x SCR）是從煙氣中去除氮氧化物的常見且有效的方法。該方法尤其用於對燃燒過程（例如燃燒化石燃料以產生能量）或者焚燒過程或者甚至許多工業過程（諸如水泥廠中進行的那些工業過程）產生的煙氣進行脫氮化。

【0003】 然而，待處理的煙氣幾乎總是以相差不多的高負載攜帶灰塵。此外，在一定的溫度條件下，並且在硫的存在下，在待處理的煙氣中會形成固體化合物，諸如亞硫酸銨或亞硫酸氫銨以及硫酸銨或硫酸氫銨。用於對該煙氣進行脫氮化的催化劑通常為擠壓成型的整塊材料的形式，同時具有典型地在 2 mm 至 10 mm 之

間變化的特徵尺寸的通道，灰塵和其它固體化合物可沉積在催化劑的通道端部的邊緣處，或者甚至滲透這些通道並且沉積在內部，從而導致催化劑的污染，並最終堵塞催化劑。

【0004】 此外，除了充滿灰塵之外，原始煙氣，即由工業過程排放的煙通常是熱的。能量整合需要回收熱能，為此，將熱交換器（也稱為節熱器或回流換熱器，*economizers or recuperators*）放置在煙氣的路徑中。由於煙氣傳送灰塵和其它固體化合物，所以這些交換器也會變髒，並且因此必須進行清潔。

【0005】 應當理解的是，到目前為止所提到的各種除煙設備都需要定期清潔以除去易於堆積在各種類型的除煙設備的表面的灰塵和其它類似固體化合物。因此本文中所討論的清潔的概念具有廣泛的含義，尤其涵蓋疏通、鼓風、除黏等。

【0006】 關於催化劑，最常見的清潔技術為將空氣射流引向催化劑，同時沿通道的軸線定向該空氣射流以疏通這些通道。WO 2014/166076 A1 概述了該類型清潔裝置的實例。最常見地，由於待處理的煙氣是垂直循環的，所以這些疏通射流也是垂直定向的。這些疏通射流由儲罐產生，該儲罐保持在一定壓力下並且通過閥與具有開口端的管相連，這與袋式過濾器的疏通裝置的連接方式非常相似，或者與平行進料棒相連，該平行進料棒在沿著其長度的多個位置處分別發射與催化劑斜道的面垂直定向的射流，而這些斜道（*ramp*）平行於所述催化劑的面延伸。該清潔技術是有效的，但是如果催化劑通道是垂直定向（這是常見的情況），通

過向下定向的空氣射流對催化劑的上部面的疏通會導致在通道的開口上灰塵堆的崩塌，明顯導致該通道的即刻堵塞。換言之，該疏通會導致比其試圖解決的情況更糟糕的情況。

【0007】 已經提出，利用空氣射流來疏通催化劑的通道，該空氣射流正交地輸送至與催化劑的相應面齊平的通道的軸線。EP 3 088 067 示出了該方法。然而，由於待處理的煙氣流在施加這些空氣射流期間並不中斷，因此即使當這些空氣射流以超過每秒數十公尺的速度發射時，通過催化劑循環的煙氣也會使這些空氣射流強烈地偏轉。這些鼓風機射流的有效範圍則不會超過幾十公分，這對於常規尺寸的催化劑是不夠的。

【0008】 脫氮化催化劑的疏通還可通過聲學喇叭（acoustic horn）來進行，其聲學喇叭像霧笛（fog horns）一樣發射低頻和高強度的音訊振動，這將導致催化劑和灰塵的振動從而使灰塵從催化劑上脫離。該技術還可與先前的技術結合使用，並且常用在大型能源生產廠中。然而，可以理解的是，由於需要超過 100 dBA 的聲級，該技術是非常嘈雜的。此外，該技術並不總是有效的，尤其是在處理黏塵的時候。

【0009】 熱交換器可通過清掃、噴砂或微爆來清潔。然而，清掃干擾具有交換器整合在其中的設備的正常運行，噴砂導致交換器的快速磨損，而微爆會損壞交換器。

【發明內容】

【0010】 因此，本發明的目的在於提出一種用於清潔除煙設備的裝置和方法，所述裝置和方法是有效、成本低廉且易於實施的。

【0011】 為此目的，本發明涉及一種用於清潔除煙設備的裝置，所述除煙設備具有整體上平坦的自由表面並且待清潔的煙氣在所述除煙設備的使用期間穿過所述除煙設備，該裝置如申請專利範圍第 1 項所限定。

【0012】 本發明還涉及一種用於清潔除煙設備的方法，如申請專利範圍第 10 項所限定。

【0013】 本發明所基於的構思之一是將流體射流輸送至除煙設備的自由表面，其中，所述流體射流相對於所述自由表面大大地傾斜而不與所述自由表面齊平。為此，本發明提供了面對待清潔的除煙設備的自由表面布置的一系列流體供應棒，上述流體供應棒整體上彼此平行：從這些棒，流體射流以相對於自由表面 15° 至 35° 的角度發射。流體射流相對於除煙設備的自由表面的平面的大的切向分量使得其既能夠防止存在於所述自由表面上的灰塵和其它固體沉積物被迫朝向所述除煙設備的內部，又能夠引起流體在射流的各個軸線和除煙設備的自由表面的法線分別形成的平面中的旋轉運動，從而有助於從所述自由表面脫離的顆粒的懸浮。有利地，對於每對相鄰的棒，由所述對的第一棒朝向所述對的第二棒發射的射流以及由第二棒朝向第一棒發射的射流在上述棒的縱向方向中彼此偏置，從而引起在與除煙設備的自由表面平行的平面中具有分量的旋轉流體池：從而增強了從自由表面脫離的灰塵

的懸浮。在所有的情況中，由於本發明的緊湊性和成本低廉的裝置，本發明能夠有效地清潔除煙設備的整個自由表面的灰塵和其它固體沉積物。

【0014】 在其它申請專利範圍中示出了根據本發明的清潔裝置和/或方法的其它有利特徵。

【0015】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0016】

圖 1 為根據本發明用在除煙設備上的裝置的立體示意圖。

圖 2 為圖 1 中平面 II 的部分截面示意圖。

圖 3 為沿圖 2 的箭頭 III 的正視圖。

圖 4 是圖 1 的裝置的部分立體示意圖。

【實施方式】

【0017】 圖 1 至圖 4 示出了一種可以用於清潔去除煙氣的設備 2 的裝置 1。清潔裝置 1 適用於具有整體平坦的自由表面 2A 的所有除煙設備 2，並且在該設備 2 的使用期間，待清潔的煙氣穿過該設備 2。取決於煙氣通過除煙設備 2 的循環方向，自由表面 2A 無差別地構成煙氣的輸入表面或輸出表面。

【0018】 作為一個非限制性實施例，除煙設備 2 是煙氣脫氮催化

劑，用於通過所謂的 SCR（選擇性催化還原，Selective Catalytic Reduction）的方法來使煙氣脫氮。這種包括一個或數個床的催化劑具有帶有通道的結構：這些通道各自僅具有幾公釐（通常為 2mm 至 10mm 之間）的橫向尺寸，將催化劑的輸入表面和輸出表面彼此相連。因此，即使催化劑的這些自由表面（即輸入表面和輸出表面）中的每一個由於通道各自出口的存在而不對應於固體的平坦面，但在催化劑的宏觀水平上，該自由表面仍可被認為是基本上平坦的。

【0019】 作為替代性的非限制實施例，除煙設備 2 是熱交換器，也被稱為節熱器和回流換熱器，其能夠從煙氣中回收熱量，尤其用於加熱水或使水過熱。這種交換器通常由橫管組成，其中，熱傳遞流體在該橫管中循環並且煙氣在橫管之間流動。綜合考慮，這些橫管具有用於煙氣的輸入表面和輸出表面，其分別構成了交換器的自由表面，並且儘管存在橫管，其在交換器的宏觀水平上仍可被認為是平坦的。

【0020】 可以考慮除煙設備 2 的其它替代且非限制性實施例，例如篩網、穿孔板等。在所有的情況中，除煙設備 2 被用在放置於產生該煙氣的源與將該煙氣釋放至大氣的煙囪之間的煙氣處理鏈中。

【0021】 此外，除煙設備 2 的自由表面 2A 的空間定向是無關緊要的。在附圖中所示出的實施例中，自由表面 2A 基本上是水平的，但是也可考慮任何其它定向。

【0022】 此外，如前文所述，提供的由裝置 1 清潔的自由表面 2A 無差別地對應於設備 2 的輸入表面或輸出表面，取決於煙氣穿過該設備 2 的循環方向：換言之，裝置 1 無差別地放置在從除煙設備 2 的自由表面 2A 沿煙氣循環方向的上游或下游，取決於希望通過該裝置 1 清潔該設備 2 的那一側。當然，作為未示出的替代方案，可將兩個裝置 1 同時分別放置在除煙設備 2 的上游和下游，以清潔該設備 2 的自由輸入表面和自由輸出表面。

【0023】 如圖 1 至圖 3 所示，裝置 1 包括一系列的棒 10，該一系列的棒在供應加壓流體時，分配該加壓流體。用加壓流體供應斜道 10 的構件本身是已知的，因此在附圖中未示出這些構件並且下文中也未進行進一步的詳細描述，但應當理解的是，這些供應構件的實施方式並不是限制性的。

【0024】 圖 4 示出了該棒 10 的一個優選實施方式：每個棒 10 由管狀壁構成，換言之，由具有圓形截面的管構成，其內徑例如為 40mm 至 100mm。當然，也可考慮用於棒 10 的其它實施方式。

【0025】 不管棒 10 的實施方式如何，它們中的每一個圍繞中心軸線 X10 縱向地延伸，所述棒 10 基本上彼此平行地延伸。棒 10 有利地以基本規則地橫向或甚至垂直於縱向方向地一個接一個地分布。在使用期間，棒 10 被設置為布置在除煙設備 2 的自由表面 2A 之上，從而它們相應的中心軸線 X10 位於離該自由表面 2A 的距離 D 處，距離 D 為 120mm 至 400mm，優選為 150mm 至 250mm，該距離 D 垂直於該自由表面 2A 來測量。

【0026】 如圖 2 和圖 4 中所清楚示出的，每個棒 10 設置有沿該棒 10 的長度分布的元件 11 和元件 12：在使用期間，即，當棒 10 在供應加壓流體時，這些元件 11 和 12 的每一個向除煙設備 2 的自由表面 2A 發射定向的流體射流 J11、J12，以通常通過鼓風和/或疏通來清潔該自由表面 2A。如圖 1 至圖 3 所示意性示出的，這些流體射流 J11、J12 的每個以軸線 Z11、Z12 為中心。流體射流 J11 和 J12 尤其具有錐形或類錐形形狀，其中心軸線對應於軸線 Z11 和 Z12。如圖 2 所示，流體射流 J11 和 J12 的相應軸線 Z11 和 Z12 相對於除煙設備 2 的自由表面 2A 傾斜，分別相對於該自由表面 2A 形成 15° 至 35° 的角度 α 。以該方式，在使用期間，元件 11 和 12 中的每一個沿該角度 α 定向其流體射流 J11、J12。

【0027】 根據圖 4 示出的一個實用且成本低廉的實施方式，元件 11 和 12 中每一個為穿過棒 10 的管狀壁來界定的孔，並且具有例如 6mm 至 10mm 的直徑。當然，對於元件 11 和 12，也可考慮除了孔之外的其它實施方式：例如管，諸如直管或文氏管也是可以的。更普遍地，元件 11 和 12 的實施方式並不是對本發明的限制，只要其能夠使流體射流 J11 和 J12 沿角度 α 定向即可。

【0028】 根據附圖中示出的實施方式中實現的一個有利的可選布置，每個棒 10 的元件 11 和 12 相應地分為兩組元件，依附在這些元件 11 和 12 發射流體射流 J11 和 J12 的旁側。更具體地，如圖 4 中清楚示出的，元件 11 在棒 10 的第一生成線 X1 上對齊並分布，其中應理解的是本文中的生成線是指沿著棒 10 的壁平行於其中心

軸線 X10 延伸的幾何直線。元件 12 在棒 10 的第二生成線 X2 上對齊並分布，同時在棒 10 的縱向方向中相對於元件 11 是偏置的。根據一個優選的布置，元件 11 規則分布在第一生成線 X1 上，並且元件 12 同樣以相同的間距 d 規則分布在第二生成線 X2 上：元件 11 和元件 12 之間的偏置則有利地等於該間距 d 的一半，對於間距 d 尺寸的實例其可為 250 mm 至 600 mm。如圖 4 中所示，第一生成線 X1 和第二生成線 X2 相對於相應棒 10 的中心軸線 X10 以角度 β 有角度地隔開：前提是該角度 β 與兩倍的角度 α 的和等於 π (π) 以及當該裝置 1 在使用時，每個棒 10 的第一生成線 X1 和第二生成線 X2 相對於既垂直於除煙設備 2 的自由表面 2A 又穿過棒 10 的中心軸線 X10 的平面對稱地定位，元件 11 發射的流體射流 J11 全部在棒 10 的同一第一旁側，同時元件 12 發射的所有流體射流 J12 在與棒 10 的前述第一旁側相對的同一第二旁側上。換言之，在使用期間，沿每個棒 10，由棒 10 發射的流體射流 J11 和流體射流 J12 在該棒 10 的兩側交替，如圖 1 和圖 4 中所清楚示出的。

【0029】 當然，可通過除上述已知的實施方式來得到在每個棒 10 的兩側上交替的流體射流 J11 和 J12 的發射。在任何情況下，該布置都有利地與以下事實相結合：在一系列的棒 10 內，兩個緊鄰的棒 10 被布置為防止這些棒 10 在朝向另一棒的一側所發射的流體射流在垂直於棒 10 的縱向的方向上彼此對齊：為此，如圖 3 中清楚示出的，對於在棒 10 的縱向方向中彼此橫向相繼的每對第一棒

和**第二棒**，在**第一棒**朝向**第二棒**的側面上由**第一棒**發射的每個流體射流 **J11** 或 **J12** 在**棒 10** 的縱向方向中，基本上位於**第二棒**朝向**第一棒**的側面上由**第二棒**發射的兩個流體射流 **J12** 的中間位置處。這方面的益處將在後文中示出。

【0030】 在裝置 1 的運行期間，加壓流體（例如空氣或蒸汽）供應至**棒 10**，該供應由電磁閥或相似的指令系統來控制。該加壓流體使**棒 10** 的內容積達到遠高於大氣壓的壓力，其壓力介於相對大氣壓 2~6 巴之間（between 2 and 6 relative bar）。該**棒 10** 內部的加壓引起經由元件 11 和 12 發射流體射流 **J11** 和 **J12**，只要**棒 10** 的內部壓力沒有下降到相對大氣壓約 0.5 巴(0.5 relative bar)以下，這些流體射流 **J11** 和 **J12** 便是有效的。在**棒 10** 的啟動期間，流體射流 **J11** 和 **J12** 以所謂的「音速（sonic）」方式發射，通常速度超過 50 m/s。

【0031】 在實踐中，週期性地完成裝置 1 的**棒 10** 的啟動，並且優先通過一對緊鄰的**棒 10** 來完成。此外，**棒 10** 可由此在通過除煙設備 2 的煙氣循環時啟動，也可在沒有這樣的煙氣的循環時啟動。

【0032】 在每個**棒 10** 的啟動期間，通過**棒 10** 發射的流體射流 **J11** 和 **J12** 到達除煙設備 2 的自由表面 2A，其中，由於這些流體射流 **J11** 和 **J12** 以小的但相對於該自由表面 2A 不為零的角度 α 發射，而相對於該自由表面 2A 具有強的切向分量。存在於待清潔的自由表面 2A 上的灰塵和其它固體物體隨後被這些流體射流 **J11** 和 **J12** 側向吹出，前述強的橫向分量能夠防止這些灰塵被迫進入除煙設

備 2 的內部。在除煙設備 2 為具有通道的脫氮催化劑的情況下，由此避免了迫使灰塵進入催化劑的通道內部，此外，如果其中一個通道的邊緣上存在一堆灰塵，由此防止了該堆灰塵崩塌而完全阻塞催化劑的該通道。

【0033】 此外，如圖 2 所示，嚴格地說，每個流體射流 J11 和 J12 通過轉移移動量來引起射流周邊的旋轉運動 M11、M12，該旋轉運動 M11 或 M12 具有在射流軸線 Z11 和 Z12 以及自由表面 2A 的法線形成的幾何平面中的分量：這些旋轉運動 M11 和 M12 使從自由表面 2A 脫落的灰塵懸浮，從而有助於排空灰塵。

【0034】 此外，當兩個緊鄰的棒同時被啟動時，由兩個棒中的第一棒朝向第二棒發射的流體射流以及由第二棒朝向第一棒發射的流體射流，由於這些流體射流在棒的縱向方向中的相對偏置，而不會彼此阻礙。相反地，如圖 3 所示，它們通過移動量的轉移而引起旋轉池 C：這些旋轉池 C 中的每一個在平行於自由表面 2A 的平面中具有旋轉分量，使得這些旋轉池 C 也有助於從自由表面 2A 脫落的灰塵的懸浮。

【0035】 一旦啟動所有的棒 10，即使煙氣流持續穿過除煙設備 2，如上所述的自由表面 2A 的不同清潔效果（如果適用的話）仍會逐漸施加在整個自由表面 2A 上。

【0036】 當然，根據前文的解釋，只有當至少啟動成對地棒 10 時，才能產生旋轉池 C。也就是說，仍然可以有差異地，例如一個接一個地啟動斜道 10，但需強調的是，要保持與流體射流 J11 和 J12

的強切向分量相關的益處。

【0037】 此外，根據本發明的一個優選的尺寸方面，兩個緊鄰的棒 10 之間の間隔 E，沿基本垂直於棒 10 的縱向方向且基本平行於除煙設備 2 的自由表面 2A 的方向測量為 500 mm 至 1800 mm。當間隔 E 小於 500 mm 時，棒 10 靠得太近，這會影響裝置 1 的成本。相反，當間隔 E 大於 1800 mm 時，流體射流 J11 和 J12 到達自由表面 2A 時太弱，從而不再保證對除煙設備 2 的適當清潔，特別是當煙氣穿過在清潔裝置 1 啟動期間除煙設備 2 時。

【0038】 最後，應當注意的是，在每個棒 10 的啟動期間（例如 1 秒至 30 秒），棒 10 內部的壓力將逐漸下降：在棒 10 內部的壓力下降時，由該棒 10 發射的流體射流 J11 和 J12 的強度也會減小。這導致除煙設備 2 的自由表面 2A 的吹掃隨著棒 10 內部壓力的下降而垂直於棒 10 的縱向方向移動，這是因為這些流體射流 J11 和 J12 中的每一個的等壓線與自由表面 2A 在相應的點處相交。

【符號說明】

【0039】

1：裝置

2：設備

2A：自由表面

10：棒

11、12：元件

II：平面

III：箭頭

d：間距

C：旋轉池

D：距離

E：間隔

J11、J12：流體射流

M11、M12：旋轉運動

X1：第一生成線

X2：第二生成線

X10：中心軸線

Z11、Z12：軸線

α 、 β ：角度

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種用於清潔除煙設備（2）的裝置（1），所述除煙設備具有整體上平坦的自由表面（2A），並且待清潔的煙氣在所述除煙設備的使用期間穿過所述除煙設備（2），所述裝置（1）包括用於分配加壓流體的多個棒（10），所述多個棒（10）：

基本上彼此平行地縱向延伸，同時相對於縱向方向橫向地分布；並且

適於在使用期間面對所述除煙設備（2）的所述自由表面（2A）布置；

每個棒（10）設置有沿所述棒（10）的長度分布且在使用期間發射流體射流（J11、J12）的元件（11、12），所述流體射流各自以軸線（Z11、Z12）為中心且用於清潔所述除煙設備（2）的所述自由表面（2A），

其特徵在於，所述多個棒（10）在使用期間適於位於距所述除煙設備（2）的所述自由表面（2A）120~400 mm 的距離（D）處，並且其特徵在於所述元件（11、12）中的每一個適於使其所述流體射流（J11、J12）定向，從而所述流體射流的所述軸線（Z11、Z12）相對於所述除煙設備（2）的所述自由表面（2A）形成 15° 至 35° 的角度（ α ）。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述的裝置（1），其中在既與所述多個棒（10）的縱向方向基本垂直又與所述除煙設備（2）的所

述自由表面(2A)基本平行的方向中,所述多個棒(10)以500~1800 mm的間隔(E)而相互隔開。

【第3項】如申請專利範圍第1項或第2項所述的裝置(1),其中每個棒(10)的元件(11、12)被設計為發射沿著所述棒(10)在所述棒的兩側交替布置的相應的所述流體射流(J11、J12)。

【第4項】如申請專利範圍第3項所述的裝置(1),其中所述多個棒(10)布置為使得對於沿所述多個棒(10)的縱向方向彼此橫向地相繼布置的每對第一棒和第二棒,在所述第一棒朝向所述第二棒的側面由所述第一棒的元件(11、12)發射的每個流體射流(J11、J12)在所述多個棒(10)的縱向方向中,基本上位於所述第二棒朝向所述第一棒的側面由所述第二棒的元件(12、11)發射的兩個流體射流(J12、J11)的中間位置處。

【第5項】如申請專利範圍第3項所述的裝置(1),其中每個棒(10)的元件由以下組成:

第一元件(11),所述第一元件(11)發射全部提供在所述棒(10)的第一側的相應的流體射流(J11);以及

第二元件(12),所述第二元件(12)發射全部提供在所述棒(10)的第二側的相應的流體射流(J12),所述棒(10)的第二側與所述(10)棒的第一側相對;

且其特徵在於,每個棒(10)的所述第一元件(11)和所述第二元件(12)分別與所述棒(10)的第一生成線(X1)和第二生成線(X2)對齊,所述第一元件(11)分布在所述第一生成線

(X1) 上，同時相對於分布在所述第二生成線 (X2) 上的第二元件 (12) 在所述棒 (10) 的縱向方向上偏置。

【第6項】 如申請專利範圍第5項所述的裝置 (1)，其中對於每個棒 (10)，所述第一元件 (11) 沿所述第一生成線 (X1) 以間距 (d) 彼此隔開，所述間距等於所述第二元件 (12) 沿所述第二生成線 (X2) 的彼此間隔，並且其特徵在於，每個棒 (10) 的第所述一元件 (11) 和所述第二元件 (12) 之間的偏置等於所述間距 (d) 的一半。

【第7項】 如申請專利範圍第6項所述的裝置 (1)，其中所述間距 (d) 為250~600 mm。

【第8項】 如申請專利範圍第1項或第2項所述的裝置 (1)，其中每個棒 (10) 的元件 (11、12) 是穿過所述棒 (10) 的管狀壁界定的孔。

【第9項】 如申請專利範圍第1項或第2項所述的裝置 (1)，其中每個棒 (10) 的元件為管，包括直管或文氏管。

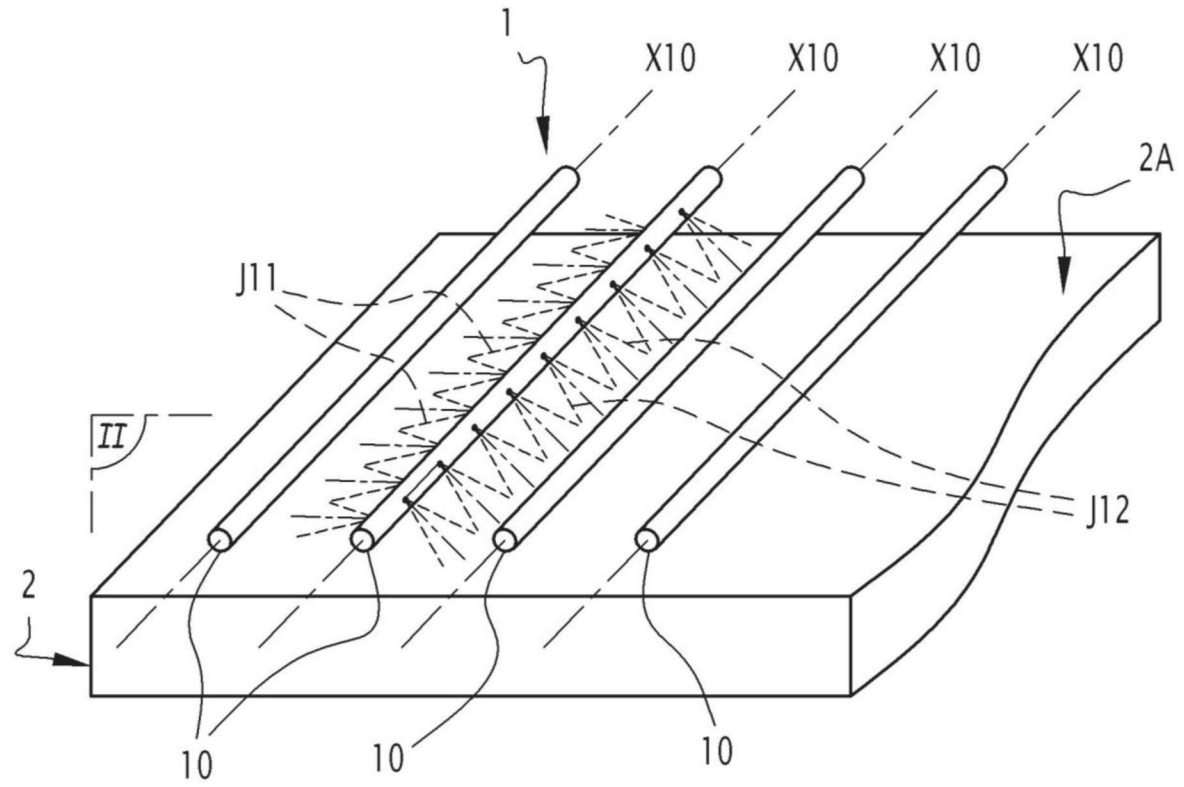
【第10項】 一種用於清潔除煙設備 (2) 的方法，其中，所述除煙設備 (2) 的自由表面 (2A) 整體上是平坦的，並且待清潔的煙氣在所述除煙設備的使用期間穿過所述除煙設備 (2)，使所述除煙設備 (2) 的所述自由表面 (2A) 經歷由如申請專利範圍第1~9項中任一項所述的裝置 (1) 所發射的流體射流 (J11、J12)，並且所述裝置的多個棒 (10) 供應有壓力為2~6相對巴的加壓流體。

【第11項】 如申請專利範圍第10項所述的方法，其中，所述裝置（1）的所述多個棒（10）通過多對的兩個棒（10）供應有所述加壓流體，所述多對的兩個棒沿垂直於所述多個棒（10）的縱向方向彼此相繼布置。

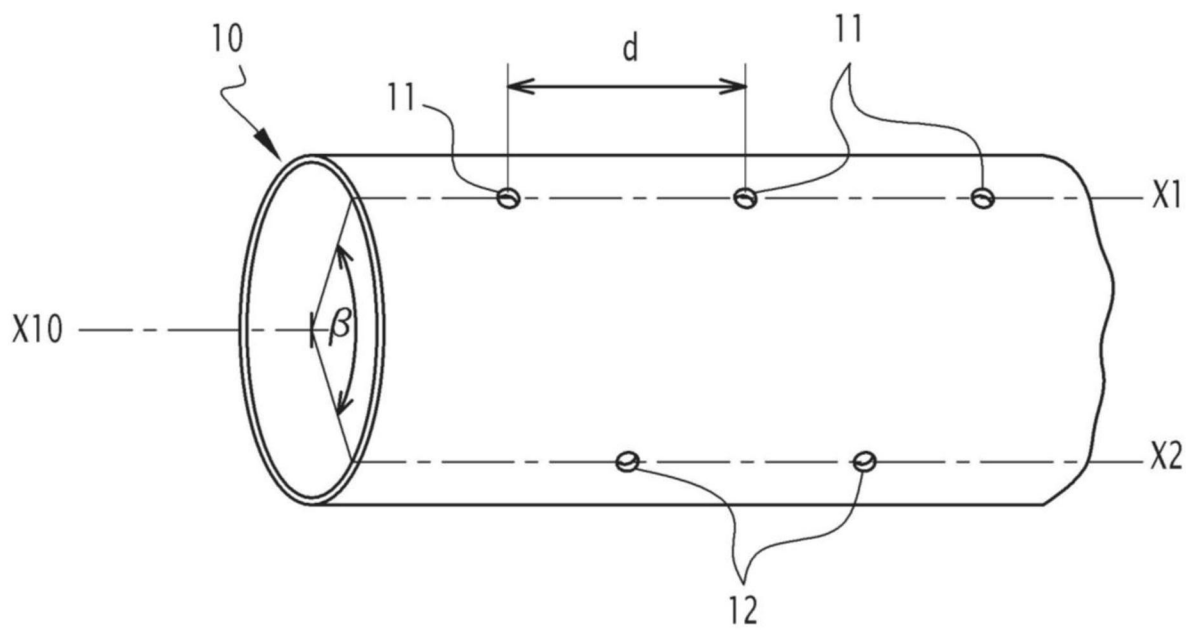
【第12項】 如申請專利範圍第10項或第11項所述的方法，其中，所述除煙設備（2）是脫氮催化器。

【第13項】 如申請專利範圍第10項或第11項所述的方法，其中，所述除煙設備（2）是熱交換器。

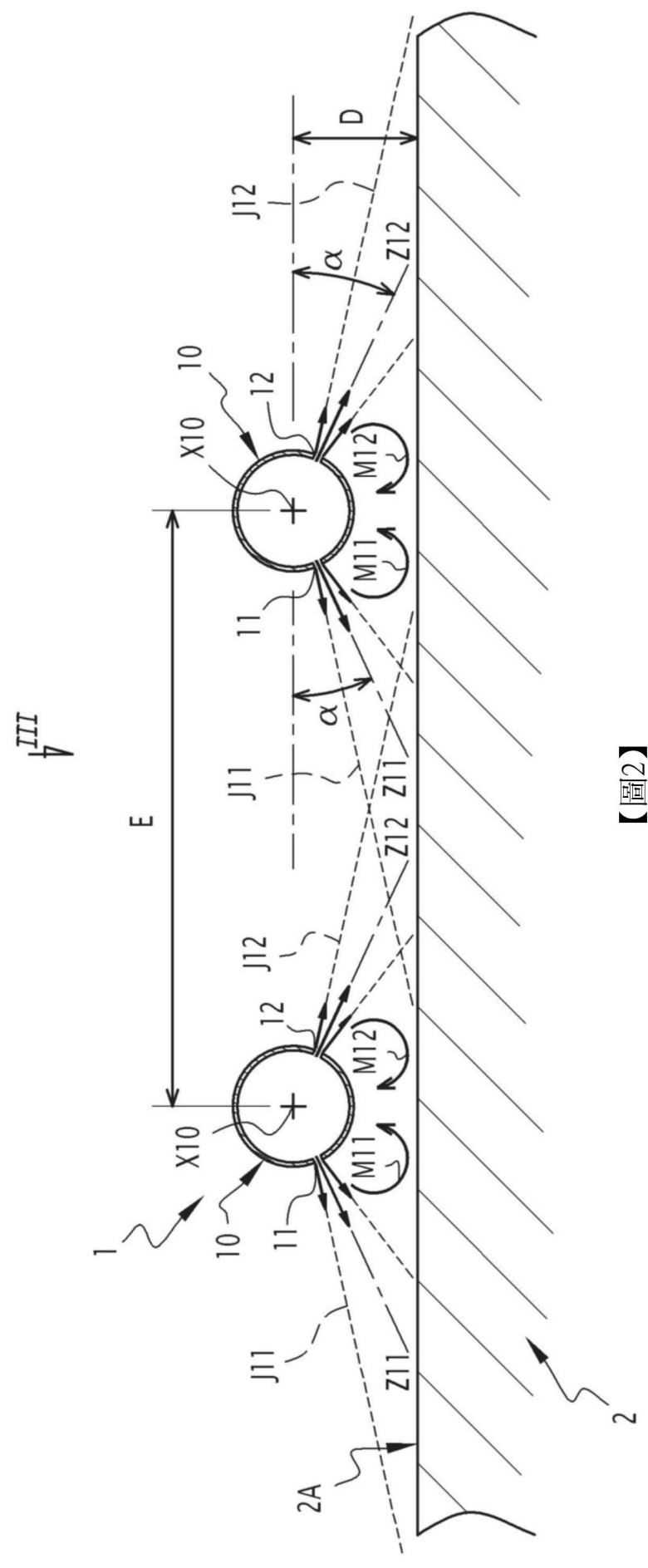
【發明圖式】



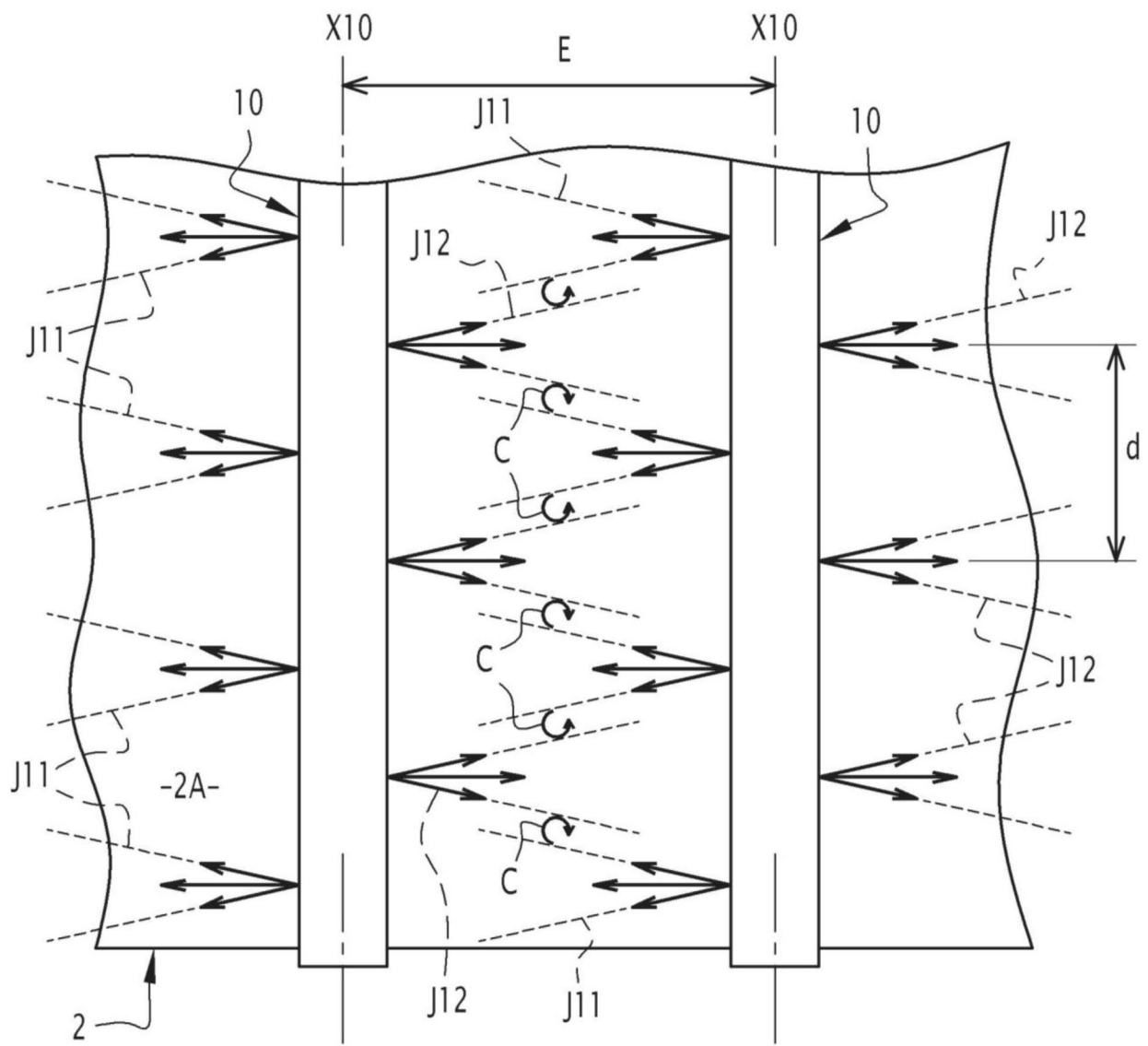
【圖1】



【圖4】



【圖2】



【圖3】