



(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 I877579 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：112108205

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 03 月 07 日

(51)Int. Cl. : **B01D53/56 (2006.01)****B01D53/86 (2006.01)**

(30)優先權：2022/05/26 日本

2022-086027

(71)申請人：日商三菱重工業股份有限公司(日本) MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.
(JP)

日本

(72)發明人：戶高心平 TODAKA, SHIMPEI (JP)；加古博 KAKO, HIROSHI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 201936254A

TW 202204029A

CN 102137991A

CN 102512954A

WO 2006/061912A1

審查人員：李聖賢

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：8 共 31 頁

(54)名稱

脫硝裝置

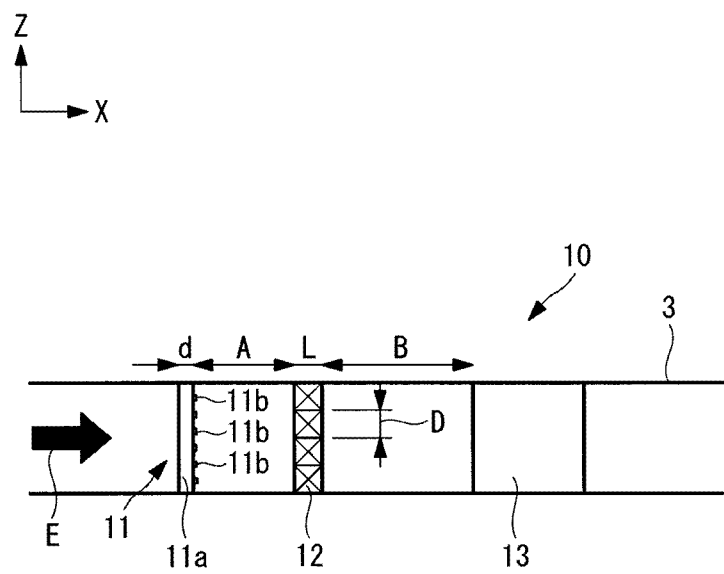
(57)摘要

脫硝裝置(10)係具備：氮注入部(11)，將氮注入於在導管(3)內流通之排氣，及混合器(12)，設置在氮注入部(11)的下游側並混合排氣與氮，以及脫硝觸媒(13)，設置在混合部(12)的下游側，並對混合了排氣與氮之混合流體的流動賦予阻力，並且涵蓋導管(3)之流路剖面的全區域而設置。氮注入部(11)具有：氮配管(11a)，以及設置在氮配管(11a)並將氮噴射至導管(3)內之噴射噴嘴(11b)。從氮注入部(11)至混合器(12)為止的距離(A)為氮配管(11a)之外徑(d)的 10 倍以上且 30 倍以下。從混合器(12)至脫硝觸媒(13)為止的距離(B)，較從氮注入部(11)至混合器(12)為止的距離(A)更長。

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 3:導管
- 10:脫硝裝置
- 11:氨注入部
- 11a:氨配管
- 11b:噴射噴嘴
- 12:混合器
- 13:脫硝觸媒
- A,B:距離
- D:長度
- d:外徑
- E:箭頭
- L:長度



【圖 2】



I877579

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

脫硝裝置

【中文】

脫硝裝置(10)係具備：氮注入部(11)，將氮注入於在導管(3)內流通之排氣，及混合器(12)，設置在氮注入部(11)的下游側並混合排氣與氮，以及脫硝觸媒(13)，設置在混合部(12)的下游側，並對混合了排氣與氮之混合流體的流動賦予阻力，並且涵蓋導管(3)之流路剖面的全區域而設置。氮注入部(11)具有：氮配管(11a)，以及設置在氮配管(11a)並將氮噴射至導管(3)內之噴射噴嘴(11b)。從氮注入部(11)至混合器(12)為止的距離(A)為氮配管(11a)之外徑(d)的10倍以上且30倍以下。從混合器(12)至脫硝觸媒(13)為止的距離(B)，較從氮注入部(11)至混合器(12)為止的距離(A)更長。

【指定代表圖】圖2

【代表圖之符號簡單說明】

3:導管

10:脫硝裝置

11:氨注入部

11a:氨配管

11b:噴射噴嘴

12:混合器

13:脫硝觸媒

A,B:距離

D:長度

d:外徑

E:箭頭

L:長度

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

脫硝裝置

【技術領域】

【0001】本揭示係關於脫硝裝置。

【先前技術】

【0002】排熱回收鍋爐(HRSG：Heat Recovery Steam Generator)係使從氣體渦輪機等所排出之排氣通過導管內，並且使排氣與傳熱管內的水或蒸氣進行熱交換而生成蒸氣。於排熱回收鍋爐的導管內部，係設置有：具有水或蒸氣所流通之多數根傳熱管之複數個熱交換器，或是去除(脫硝)排氣中的氮氧化物(NO_x)之脫硝裝置等。

【0003】脫硝裝置例如從注入噴嘴中，將具有還原氮氧化物之作用的還原劑(例如氨或脲水)注入於在導管內流通之排氣，並使注入有還原劑之排氣通過反應裝置(例如脫硝觸媒)以去除排氣中的氮氧化物。於此脫硝裝置中，為了混合排氣與還原劑並使排氣中之還原劑的濃度達到均一化，有時會在注入噴嘴的下游側且為反應裝置的上游側，設置混合排氣與還原劑之混合裝置(例如專利文獻1)。於專利文獻1中，係記載一種具有複數個三角板之混合裝置被設置在反應裝置的上游側之脫硝裝置。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】

[專利文獻1]日本實開平6-31826號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0005】 專利文獻1所記載之脫硝裝置係使注入了還原劑之排氣通過混合裝置而在混合裝置的下游側產生氣體的渦流，排氣與還原劑藉由此渦流而混合。混合有排氣與還原劑之流體係通過配置在混合裝置的下游側之反應裝置而進行脫硝。

在混合裝置中所產生之氣體的渦流未充分地衰減之狀態下，通過混合裝置並在導管內流通之排氣與還原劑之混合流體在流路剖面的各位置上產生流速的變動。在此狀態下排氣與還原劑之混合流體流入於反應裝置時，因反應裝置之各位置的不同，所流入之混合流體的量產生變動。流入於反應裝置之混合流體的量產生變動時，反應裝置的脫硝效率可能會降低。

【0006】 此外，於注入有還原劑之排氣流入於混合裝置時，在還原劑的濃度未達均一化之情形時，於混合裝置中可能無法適當地混合排氣與還原劑。於無法適當地混合排氣與還原劑時，反應裝置的脫硝效率可能會降低。

【0007】 本揭示係鑑於上述情況而研創，該目的在於

提供一種可提升脫硝效率之脫硝裝置。

[用以解決課題之技術手段]

【0008】為了解決上述課題，本揭示之脫硝裝置係採用下列手段。

有關本揭示的一樣態之脫硝裝置，係設置在排氣在預定方向上流通之導管內之脫硝裝置，係具備：注入部，將具有使前述排氣所含有之氮氧化物進行還原之作用的還原劑，注入於在前述導管內流通之前述排氣，及混合部，設置在前述注入部的下游側，並藉由形成以在前述預定方向上延伸存在之中心軸線為中心的渦流，來混合在前述導管內流通之前述排氣與前述還原劑，以及阻力部，設置在前述混合部的下游側，並對混合了前述排氣與前述還原劑之混合流體的流動賦予阻力，並且涵蓋前述導管之流路剖面的全區域而設置；前述注入部具有：在作為與前述預定方向交叉之方向的交叉方向上延伸存在並於內部流通有前述還原劑之還原劑配管，以及設置在前述還原劑配管的側面並將前述還原劑噴射至前述導管內之噴嘴；從前述注入部至前述混合部為止的距離為前述還原劑配管之外徑的10倍以上且30倍以下，從前述混合部至前述阻力部為止的距離較從前述注入部至前述混合部為止的距離更長。

[發明之效果]

【0009】根據本揭示，可提升脫硝效率。

【圖式簡單說明】**【0010】**

[圖1]為顯示有關本揭示的實施型態之排熱回收鍋爐之概略構成圖。

[圖2]為顯示有關本揭示的實施型態之脫硝裝置之概略構成圖。

[圖3]為顯示有關本揭示的實施型態之混合器的單元之示意性立體圖。

[圖4]為顯示有關本揭示的實施型態之混合器之示意性側視圖。

[圖5]為顯示有關本揭示的實施型態之混合器之示意性前視圖。

[圖6]為顯示氨濃度與從氨注入部至混合器為止的距離之關係之圖表。

[圖7]為顯示混合流體之流速的標準差與從混合器至脫硝觸媒為止的距離之關係之圖表。

[圖8]為顯示有關本揭示之實施型態的變形例之脫硝裝置之概略構成圖。

【實施方式】

【0011】 以下係使用圖1至圖8來說明有關本揭示的實施型態之脫硝裝置。於下列說明及圖面中，將上下方向稱為Z軸方向，將水平方向中排氣所流通之方向稱為X軸方向，將與X軸方向及Z軸方向正交之方向稱為Y軸方向。此

外，於圖2、圖3、圖5及圖8中，係以箭頭E來表示排氣的流通方向。

【0012】首先參照圖1來說明有關本實施型態之排熱回收鍋爐2。

如圖1所示，有關本實施型態之排熱回收鍋爐2為排氣在X軸方向(預定方向)上流動之橫型的排熱回收鍋爐。於本實施型態中，排氣所流動之方向的X軸方向係設成為水平方向。

【0013】有關本實施型態之排熱回收鍋爐2係具備：在X軸方向上延伸設置且排氣於內部流通之導管3，及設置在導管3的內部並去除排氣所含有之氮氧化物(NO_x)之脫硝裝置10，以及設置在導管3的內部之第1熱交換部4及第2熱交換部5。

【0014】第1熱交換部4及第2熱交換部5具有：以與排氣流動方向交叉之方式在垂直方向(Z軸方向)上延伸設置之複數個傳熱管(圖示中省略)。第1熱交換部4及第2熱交換部5係藉由在傳熱管的內部流通之熱介質(例如水或蒸氣)與排氣之熱交換，來回收排氣的熱。

第1熱交換部4設置在較脫硝裝置10更上游側。第1熱交換部4可為例如將在傳熱管的內部流通之熱介質進行過熱之過熱器。第2熱交換部5設置在較脫硝裝置10更下游側。第2熱交換部5可為例如使在傳熱管的內部流通之熱介質蒸發之蒸發器。

【0015】從燃燒機關1所排出之高溫的燃燒排氣(排

氣)係從導管3的入口被導入於導管3內，並在依序通過第1熱交換部4、脫硝裝置10及第2熱交換部5後，經由導管3的出口從煙囪7排出。

【0016】接著使用圖1至圖5來詳細說明脫硝裝置10。

脫硝裝置10係將具有還原氨、脲水等氮氧化物之作用的還原劑供給至在導管3內流通之排氣，並藉由脫硝觸媒13的觸媒作用來促進供給有還原劑之排氣中的氮氧化物(NO_x)與還原劑之反應，藉此去除或減少排氣中的氮氧化物。於以下的說明中，係說明使用氨氣作為還原劑之例子。惟有關本揭示之還原劑並不限定於氨氣。例如可為液體狀的氨，亦可為氨以外者。

【0017】如圖1及圖2所示，脫硝裝置10係具備：從排氣流動的上游側依序配置在導管3內之氨注入部(注入部)11、及混合器12、及脫硝觸媒(阻力部)13、以及氨分解觸媒14。

【0018】氨注入部11係具有：在Z軸方向上延伸存在之氨配管(還原劑配管)11a、以及設置在氨配管11a的側面之複數個噴射噴嘴(噴嘴)11b。氨注入部11從複數個噴射噴嘴11b中，沿著X軸方向將氨氣噴射至導管3內，以將氨注入於在導管3內流通之排氣。

氨配管11a形成為圓管狀。氨配管11a於內部流通有氨。氨配管11a的外徑d構成為預定的長度。

複數個噴射噴嘴11b係沿著氨配管11a的延伸存在方向(亦即Z軸方向)以預定的間隔排列配置。噴射噴嘴11b可為

形成於氮配管 11a 的側面之圓孔。氮氣以預定的噴射壓力從噴射噴嘴 11b 噴射出。此外，噴射噴嘴 11b 之噴射孔的直徑例如為 3mm 至 6mm。噴射噴嘴 11b 將氮氣圓錐狀地噴射。上述噴射噴嘴 11b 之噴射孔的直徑或噴射樣態僅為一例，並不限定於此。

【0019】脫硝觸媒 13 係以被覆導管 3 之流路剖面的大致全區域之方式來配置。脫硝觸媒 13 例如具有：矩形筒狀的矩形框部(圖示中省略)、以及設置在矩形框部的內部之複數個觸媒(圖示中省略)。觸媒的形狀可例示排氣能夠通過 X 軸方向之蜂巢形狀或波浪板形狀者，惟並不限定於此等。觸媒係促進通過內部之排氣(燃燒氣體)所含有之 NO_x (氮氧化物)的還原反應，以去除 NO_x 的至少一部分。觸媒的成分例如以氧化鈦為基礎。

【0020】氮分解觸媒 14 係以被覆導管 3 之流路剖面的大致全區域之方式來配置。氮分解觸媒 14 係藉由分解排氣所含有之氮而從排氣中去除氮。於本實施型態中，由於在脫硝觸媒 13 的下游側設置有氮分解觸媒 14，所以可藉由氮分解觸媒 14 來分解在脫硝觸媒 13 中未完全反應之排氣中的氮。

【0021】混合器 12 係以被覆導管 3 之流路剖面的大致全區域之方式來配置。如圖 3 及圖 4 所示，混合器 12 係具備複數個混合部 12A，其係形成：以在 X 軸方向上延伸存在之中心軸線為中心所旋繞之旋繞流 S。此外，混合部 12A 具有複數個(於本實施型態中，例子之一為 4 個)單元 12a。

亦即，混合部 12A 藉由組合複數個單元 12a，來形成 1 個旋繞流(渦流)S。旋繞流 S 係形成於混合部 12A 的大致中心。

通過混合器 12 之排氣(詳細而言為注入了氨之排氣)在混合器 12 之下游側的空間中，係成為複數個旋繞流 S 而流通。如此，混合器 12 係藉由形成旋繞流 S 來混合在導管內流通之排氣與氨。

【0022】如圖 4 所示，複數個混合部 12A 在 Z 軸方向上排列配置複數個(於本實施型態中，例子之一為 2 個)，並且在 Y 軸方向上排列配置複數個(於本實施型態中，例子之一為 2 個)。此外，如圖 5 所示，複數個混合部 12A 在 X 軸方向上亦排列配置複數個(於本實施型態中，例子之一為 2 個)。亦即，混合部 12A 以在 X 軸方向上成為 2 段之方式來配置。混合部 12A 的數目僅為一例，並不限定於本實施型態的數目。

混合部 12A 係具有：在 Z 軸方向(第 1 交叉方向)及 Y 軸方向(第 2 交叉方向)上排列配置複數個(於本實施型態中，例子之一為 2 個)之單元 12a。單元 12a 形成為規則性形狀。

【0023】此外，如圖 4 所示，複數個單元 12a 相對於 1 個混合部 12A，係在 Z 軸方向上排列配置複數個(於本實施型態中，例子之一為 2 個)，並且在 Y 軸方向上排列配置複數個(於本實施型態中，例子之一為 2 個)。鄰接於 Z 軸方向及 Y 軸方向之單元 12a 彼此係以相互的方向成為以在 X 軸方向上延伸存在之中心軸線為中心來旋轉 90 度之方向的方式來配置。如圖 2 所示，單元 12a 在 Z 軸方向上的長度係設成

為長度D。此外，單元12a在X軸方向上的長度係設成為長度L。單元12a的大小會對形成於混合器12的下游側之渦流的大小帶來影響。亦即，單元12a係決定所形成之渦流的大小。

【0024】如圖3所示，單元12a係具有4片呈三角形狀且為板狀之板部18。4片板部18形成為相同形狀。4片板部18係具有：配置於較單元12a在X軸方向上的中心點更上游側之2片上游側板部18a、以及配置於較中心點更下游側之2片下游側板部18b。

【0025】2片上游側板部18a係以成為頂點配置在下游側之虛擬性四角錐之相對向的2面之方式來配置。2片上游側板部18a彼此係以配置在最下游側之頂點彼此接觸之方式來配置。

2片下游側板部18b係以成為頂點配置在上游側之虛擬性四角錐之相對向的2面之方式來配置。2片下游側板部18b彼此係以配置在最上游側之頂點彼此接觸之方式來配置。

【0026】上游側板部18a之配置在最下游側的頂點與下游側板部18b之配置在最上游側的頂點接觸。此外，上游側板部18a與下游側板部18b係以相互的方向成為以在X軸方向上延伸存在之中心軸線為中心來旋轉90度之方向的方式來配置。

【0027】混合器12的構造並不限定於上述所說明之構造。混合器12只要是藉由複數個平面或曲面的組合，來排

列配置產生旋繞流之規則性形狀之構造即可。

此外，板部18的形狀並不限定於三角形狀，亦可為例如梯形狀。於梯形狀之情形時，上游側板部18a係以短邊(平行之一對的邊中之較短的一邊)位於下游側之方式來配置，下游側板部18b以短邊位於上游側之方式來配置。此外，2片上游側板部18a的短邊(平行之一對的邊中之較短的一邊)彼此與2片下游側板部18b的短邊彼此係以成為正方形之方式來連接。亦即，係具有連接所有4個板部18的短邊之正方形狀的板部。

【0028】接著說明脫硝裝置10之各部分的配置。

如圖2所示，從混合器12至脫硝觸媒13為止的距離B較從氨注入部11至混合器12為止的距離A更長。距離B為從混合器12的下游端至脫硝觸媒13的上游端為止之距離。此外，距離A為從氨注入部11的下游端至混合器12的上游端為止之距離。

【0029】此外，從氨注入部11(詳細而言為氨配管11a的下游端)至混合器12為止的距離A係設成為氨配管11a之外徑d的10倍以上且30倍以下之長度。亦即，下列(1)式成立。

【0030】

$$10d \leq A \leq 30d \cdots (1)$$

【0031】此外，從混合器12至脫硝觸媒13為止的距離B較單元12a在Z軸方向上之長度D的5倍長度更長。亦即，下列(2)式成立。於本實施型態中，由於單元12a在Y軸方

向上的長度與單元12a在Z軸方向上的長度相同，所以亦可將單元12a在Y軸方向上的長度設成為長度D。

【0032】

$$B/D > 5 \cdots (2)$$

【0033】 根據本實施型態，可達到下列作用效果。

通過混合器12之流體(混合有排氣與氨之混合流體)係在混合器12之下游側的空間形成旋繞流。因此，與氨注入部11至混合器12為止之空間相比，從形成有旋繞流之混合器12至脫硝觸媒13為止之空間中，排氣與還原劑更充分地混合。於本實施型態中，從混合器12至脫硝觸媒13為止的距離B較從氨注入部11至混合器12為止的距離A更長。藉此，由於可增長從混合器12至脫硝觸媒13為止之空間的長度，所以可適當地混合排氣與氨。因此，於脫硝觸媒13中適當地引起脫硝反應，所以可提升脫硝效率。

【0034】 關於脫硝效率的提升效果，係使用圖6的圖表來詳細地說明。圖6的縱軸係表示在從氨注入部11開離60d(氨配管11a之外徑的長度d之60倍的長度)之位置上之氨濃度的標準差，圖6的橫軸係以根據氨配管11a的外徑d之長度來表示以從氨注入部11至混合器12為止的距離A。此外，圖6係顯示從混合器12至脫硝觸媒13為止的距離B為30d之情形。

於圖6中，在距離A小於30d之情形時，距離A之值愈小，氨濃度的標準差愈小。亦即，距離A之值愈小，氨濃度的變動愈小，混合愈充分地進行。尤其在距離A為30d至

20d為止之範圍中，可判斷標準差急遽地降低。

如此，從圖6的圖表中，亦可得知藉由使從混合器12至脫硝觸媒13為止的距離B較從氨注入部11至混合器12為止的距離A更長，可適當地混合排氣與氨。

【0035】在產生旋繞流之狀態下，於導管內之流路剖面的各位置上，流速會產生變動。因此，在旋繞流未充分地衰減之狀態下，混合流體流入於脫硝觸媒13之情形時，脫硝效率可能會降低。

另一方面，於本實施型態中，從混合器12至脫硝觸媒13為止的距離B較單元12a在Z軸方向上之長度D的5倍長度更長。藉此，由於可增長從混合器12至脫硝觸媒13為止的距離B，所以旋繞流已充分地衰減之狀態(旋繞力已充分地弱化之狀態)下的混合流體係到達脫硝觸媒13。因此，可在導管3之流路剖面的各位置上之流速的變動受到抑制之狀態下，使混合流體流入於脫硝觸媒13。因此可將經均一化後之狀態的混合流體供給至脫硝觸媒13。由於在脫硝觸媒13中適當地引起脫硝反應，所以可提升脫硝效率。

【0036】關於脫硝效率的提升效果，係使用圖7的圖表來詳細地說明。圖7的縱軸係表示混合流體之流速的標準差，圖7的橫軸係表示B/D之值。

於圖7中，在B/D小於5之情形時，B/D之值愈小，混合流體之流速的標準差愈大。另一方面，在B/D大於5之情形時，混合流體之流速的標準差大致與不具有混合器12之情形時相同。從該內容來看，可判斷在B/D大於5之情形

時，混合器 12 中所形成之旋繞流衰減至與不具有混合器 12 之情形時為同等程度。

如此，從圖 7 的圖表中，亦可得知藉由將距離 B 設成為較單元 12a 之長度 D 的 5 倍長度更長，可充分地衰減旋繞流而將經均一化後之狀態的混合流體供給至脫硝觸媒 13。

【0037】此外，於本實施型態中，從氨注入部 11 至混合器 12 為止的距離 A 係設成為氨配管 11a 之外徑 d 的 10 倍以上。藉此，從噴射噴嘴 11b 所噴射之氨以適當地擴散之狀態流入於混合器 12，所以可在混合器 12 內適當地混合排氣與氨。因此可提升脫硝效率。此外，於本實施型態中，從氨注入部 11 至混合器 12 為止的距離 A 係設成為氨配管 11a 之外徑 d 的 30 倍以下。藉此可縮短導管 3 的全長。因此可使脫硝裝置 10 達到小型化。如此，於本實施型態中，可提升混合器 12 中的混合性能，並且可使脫硝裝置 10 達到小型化。

【0038】

[變形例 1]

接著使用圖 8 來說明本實施型態的變形例。

於上述實施型態中，係已說明在混合器 12 與脫硝觸媒 13 之間未設置較大阻力部之例子，惟本揭示並不限定於此。如圖 8 所示，例如亦可在混合器 12 與脫硝觸媒 13 之間設置作為阻力部的高壓熱交換部(熱交換器)21。於本變形例中，脫硝觸媒 13 係設置在高壓熱交換部 21 的下游。

與第 1 熱交換部 4 及第 2 熱交換部 5 相同，高壓熱交換部 21 係具有熱介質於內部流通之傳熱管(圖示中省略)，並將

在傳熱管內流通之熱介質與在傳熱管的外部流通之排氣進行熱交換。於此構造中，混合器12與高壓熱交換部21之距離係成為長度B。亦即，從混合器12至高壓熱交換部21為止的距離(距離B)，係設定為較混合器12的單元12a在Z軸方向上之長度D的5倍長度更長。

【0039】如此，本實施型態的距離B只要是混合器12與配置在較混合器12更下游側且位於最上游之阻力部(例如脫硝觸媒13或高壓熱交換部21)之間的距離即可。所謂阻力部，為以被覆導管3之流路面積的大致全區域之方式來配置，且對在導管3內流通之排氣(詳細而言為注入有氨之排氣)賦予阻力之物體。具體而言，阻力部為大幅地衰減混合器12中所產生之旋繞流之物體。阻力部除了例如上述實施型態中所說明之脫硝觸媒13或高壓熱交換部21之外，亦可為分解氨之氨分解觸媒或是分解一氧化碳之CO分解觸媒。

【0040】根據本變形例，可達到下列作用效果。

於本實施型態中，由於混合流體在變動受到抑制之狀態下流入於高壓熱交換部21，即使位於高壓熱交換部21的下游側，亦可構成為混合流體之流速的變動充分地受到抑制之狀態。因此，即使於配置在高壓熱交換部21的下游側之脫硝觸媒13中，亦可使經均一化後之狀態的混合流體流入，因此，於脫硝觸媒13中適當地引起脫硝反應，所以可提升脫硝效率。

【0041】本揭示並不限定於上述各實施型態，在不脫

離該主旨之範圍內可適當地進行變形。

【0042】例如於上述實施型態中，係已說明在X軸方向上設置有2個(2段)混合部12A(單元12a)之例子，惟本揭示並不限定於此。例如可在X軸方向上設置有3個(3段)以上的混合部12A(單元12a)，此外，亦可在X軸方向上僅設置有1個(1段)混合部12A(單元12a)。

【0043】此外，於上述實施型態中，係已說明於排氣在水平方向上流動之橫型的導管內設置脫硝裝置之例子，惟本揭示並不限定於此。例如，脫硝裝置亦可設置於排氣在垂直方向上流動之縱型的導管內。

【0044】以上所說明之實施型態所記載之脫硝裝置例如可掌握如下。

有關本揭示的第1樣態之脫硝裝置，係設置在排氣在預定方向(X軸方向)上流通之導管(3)內之脫硝裝置(10)，係具備：注入部(11)，將具有使前述排氣所含有之氮氧化物進行還原之作用的還原劑，注入於在前述導管內流通之前述排氣，及混合部(12A)，設置在前述注入部的下游側，並藉由形成以在前述預定方向上延伸存在之中心軸線為中心的渦流，來混合在前述導管內流通之前述排氣與前述還原劑，以及阻力部(13、21)，設置在前述混合部的下游側，並對混合了前述排氣與前述還原劑之混合流體的流動賦予阻力，並且涵蓋前述導管之流路剖面的全區域而設置；前述注入部具有：在作為與前述預定方向交叉之方向的交叉方向上延伸存在並於內部流通有前述還原劑之還原

劑配管，以及設置在前述還原劑配管的側面並將前述還原劑噴射至前述導管內之噴嘴；從前述注入部至前述混合部為止的距離(A)為前述還原劑配管之外徑(d)的10倍以上且30倍以下，從前述混合部至前述阻力部為止的距離(B)較從前述注入部至前述混合部為止的距離(A)更長。

【0045】通過混合部之流體係在混合部之下游側的空間形成渦流。因此，與注入部至混合部為止之空間相比，從形成有渦流之混合部至阻力部為止之空間中，排氣與還原劑更充分地混合。於上述構成中，從混合部至阻力部為止的距離較從注入部至混合部為止的距離更長。藉此，由於可增長從混合部至阻力部為止的距離，所以可適當地混合排氣與還原劑。因此，於脫硝觸媒中適當地引起脫硝反應，所以可提升脫硝效率。

此外，由於氣體在變動受到抑制之狀態下流入於阻力部，即使位於阻力部的下游側，亦可構成為混合流體之流速的變動充分地受到抑制之狀態。因此，例如在阻力部為熱交換器等，且於熱交換器的下游側設置有脫硝觸媒之情形時，即使位於熱交換器的下游側，亦成為混合流體之流速的變動充分地受到抑制之狀態，所以經均一化後之狀態的混合流體流入於脫硝觸媒。因此，於脫硝觸媒中適當地引起脫硝反應，所以可提升脫硝效率。

此外，於上述構成中，從注入部至混合部為止的距離係設成為還原劑配管之外徑的10倍以上。藉此，從噴嘴所噴射之還原劑以適當地擴散之狀態流入於混合部，所以可

在混合器內適當地混合排氣與還原劑。因此可提升脫硝效率。此外，於上述構成中，從注入部至混合部為止的距離係設成為還原劑配管之外徑的30倍以下。藉此可縮短導管的全長。因此可使脫硝裝置達到小型化。如此，於上述構成中，可提升混合部中的混合性能，並且可使脫硝裝置達到小型化。

【0046】此外，有關本揭示的第2樣態之脫硝裝置於上述第1樣態中，前述混合部具有複數個決定所形成之渦流的大小之單元(12a)，從前述混合部至前述阻力部為止的距離(B)，較前述單元在作為與前述預定方向交叉之方向的交叉方向上之長度(D)的5倍長度更長。

【0047】於上述構成中，從混合部至阻力部為止的距離較單元在交叉方向上之長度的5倍長度更長。藉此，由於可增長從混合部至阻力部為止的距離，所以在混合部所形成之渦流已充分地衰減之狀態的混合流體係到達阻力部。因此，可在流路剖面的各位置上之流速的變動受到抑制之狀態下，使混合流體流入於阻力部。因此，例如在阻力部為脫硝觸媒之情形時，經均一化後之狀態的混合流體流入於脫硝觸媒，並於脫硝觸媒中適當地引起脫硝反應，所以可提升脫硝效率。

【0048】此外，有關本揭示的第3樣態之脫硝裝置於上述第1樣態或第2樣態中，前述阻力部具有：由於前述混合流體的通過而去除前述排氣所含有之氮氧化物之脫硝觸媒(13)。

【0049】於上述構成中，可在流路剖面的各位置上之流速的變動受到抑制之狀態下，使混合流體流入於脫硝觸媒。因此，經均一化後之狀態的混合流體流入於脫硝觸媒，並於脫硝觸媒中適當地引起脫硝反應，所以可提升脫硝效率。

【0050】此外，有關本揭示的第4樣態之脫硝裝置於上述第1樣態或第2樣態中，係具備：配置在前述阻力部的下游側，且由於前述混合流體的通過而去除前述排氣所含有之氮氧化物之脫硝觸媒(13)；前述阻力部係具備水或蒸氣於內部流通之傳熱管，並且具有：將在前述傳熱管內流通之水或蒸氣與在前述導管內流通之前述排氣進行熱交換之熱交換器(21)。

【0051】於上述構成中，即使位於阻力部(熱交換器)的下游側，亦可構成為混合流體之流速的變動充分地受到抑制之狀態，所以經均一化後之狀態的混合流體可流入於脫硝觸媒。因此，於脫硝觸媒中適當地引起脫硝反應，所以可提升脫硝效率。

【符號說明】

【0052】

- 1:燃燒機關
- 2:排熱回收鍋爐
- 3:導管
- 4:第1熱交換部

5:第2熱交換部

7:煙囪

10:脫硝裝置

11:氨注入部(注入部)

11a:氨配管

11b:噴射噴嘴

12:混合器

12A:混合部

12a:單元

13:脫硝觸媒

14:氨分解觸媒

18:板部

18a:上游側板部

18b:下游側板部

21:高壓熱交換部

A,B:距離

D:長度

d:外徑

E:箭頭

L:長度

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種脫硝裝置，係設置在排氣在預定方向上流通之導管內之脫硝裝置，

係具備：注入部，將具有使前述排氣所含有之氮氧化物進行還原之作用的還原劑，注入於在前述導管內流通之前述排氣，及

混合部，設置在前述注入部的下游側，並藉由形成以前述預定方向上延伸存在之中心軸線為中心的渦流，來混合在前述導管內流通之前述排氣與前述還原劑，以及

阻力部，設置在前述混合部的下游側，並對混合了前述排氣與前述還原劑之混合流體的流動賦予阻力，並且涵蓋前述導管之流路剖面的全區域而設置；

前述注入部具有：在作為與前述預定方向交叉之方向的交叉方向上延伸存在並於內部流通有前述還原劑之還原劑配管，以及設置在前述還原劑配管的側面並將前述還原劑噴射至前述導管內之噴嘴；

從前述注入部至前述混合部為止的距離為前述還原劑配管之外徑的10倍以上且30倍以下，

從前述混合部至前述阻力部為止的距離，較從前述注入部至前述混合部為止的距離更長。

【請求項2】如請求項1所述之脫硝裝置，其中前述混合部具有複數個決定所形成之渦流的大小之單元，

從前述混合部至前述阻力部為止的距離，較前述單元在作為與前述預定方向交叉之方向的交叉方向上之長度的

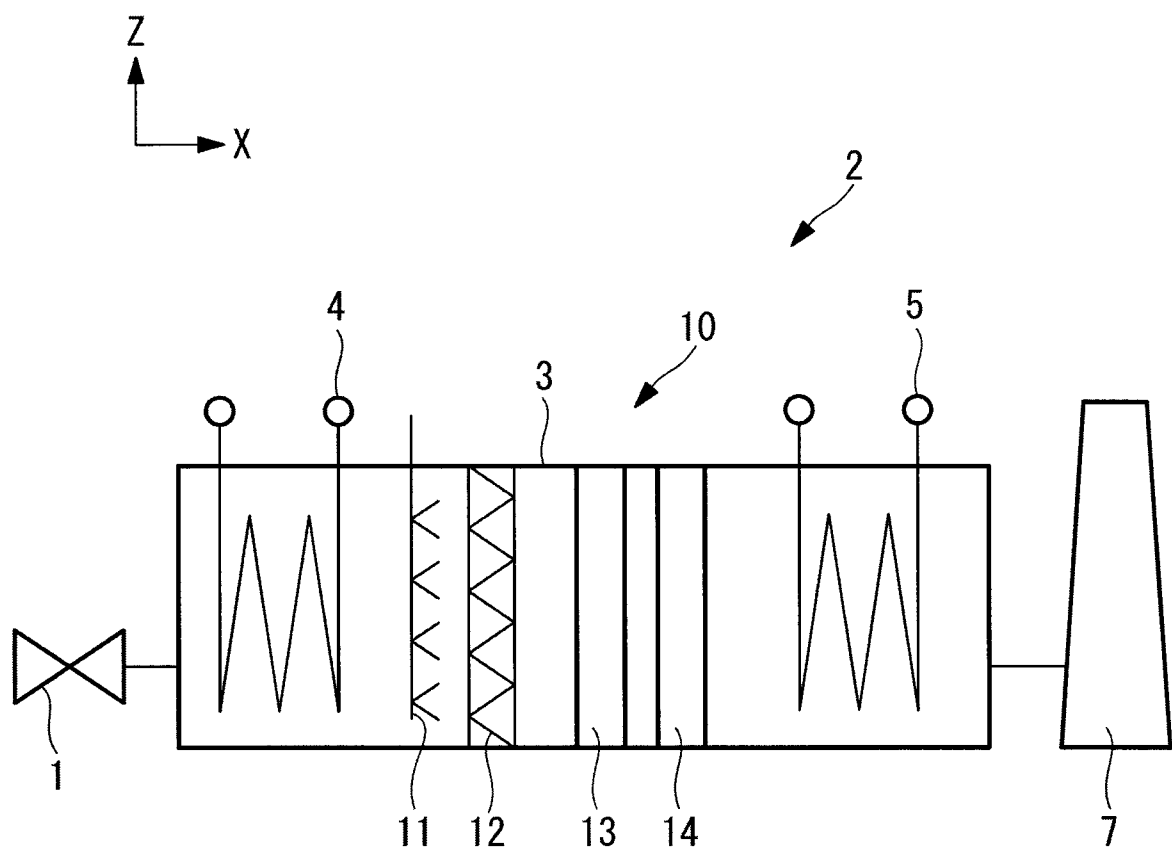
5倍長度更長。

【請求項3】如請求項1或請求項2所述之脫硝裝置，其中前述阻力部具有：藉由前述混合流體的通過而去除前述排氣所含有之氮氧化物之脫硝觸媒。

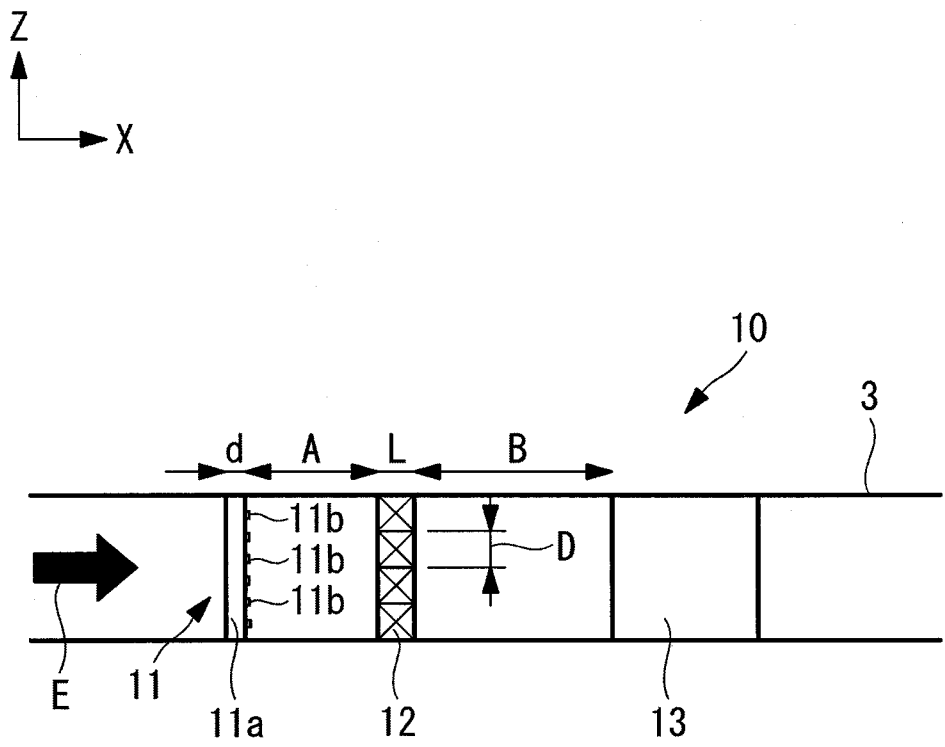
【請求項4】如請求項1或請求項2所述之脫硝裝置，其係具備：配置在前述阻力部的下游側，且藉由前述混合流體的通過而去除前述排氣所含有之氮氧化物之脫硝觸媒；

前述阻力部係具備水或蒸氣於內部流通之傳熱管，並且具有：將在前述傳熱管內流通之水或蒸氣與在前述導管內流通之前述排氣進行熱交換之熱交換器。

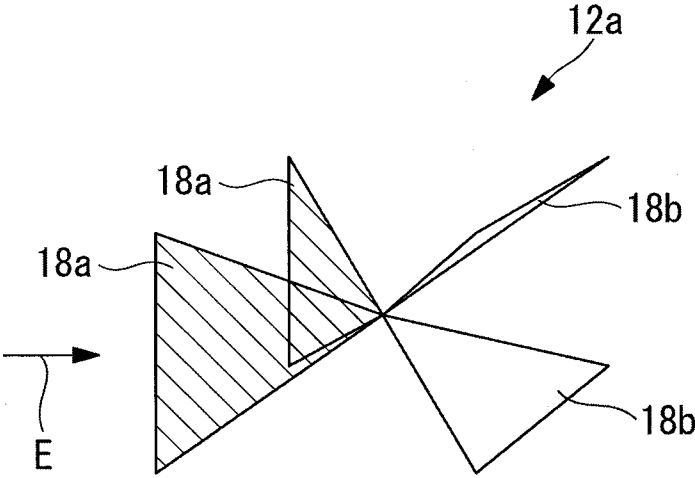
【發明圖式】



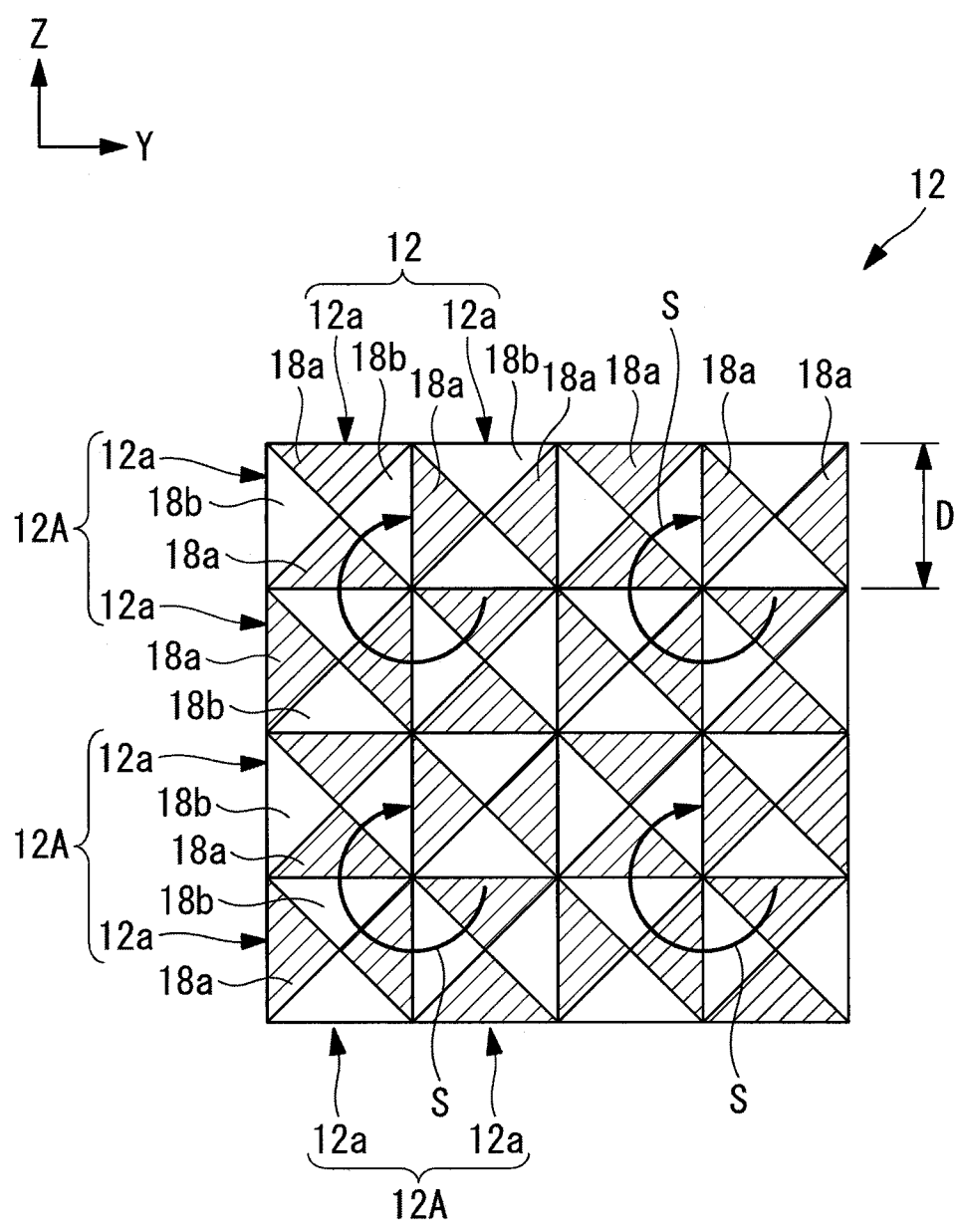
【圖 1】



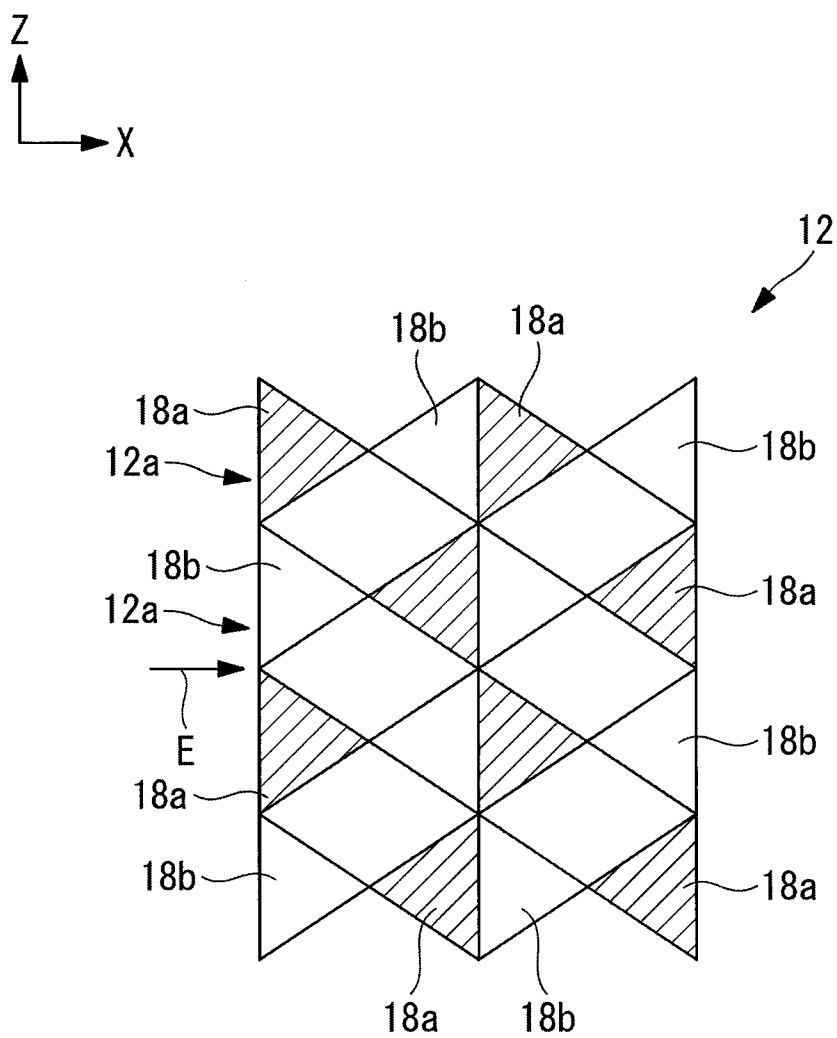
【圖 2】



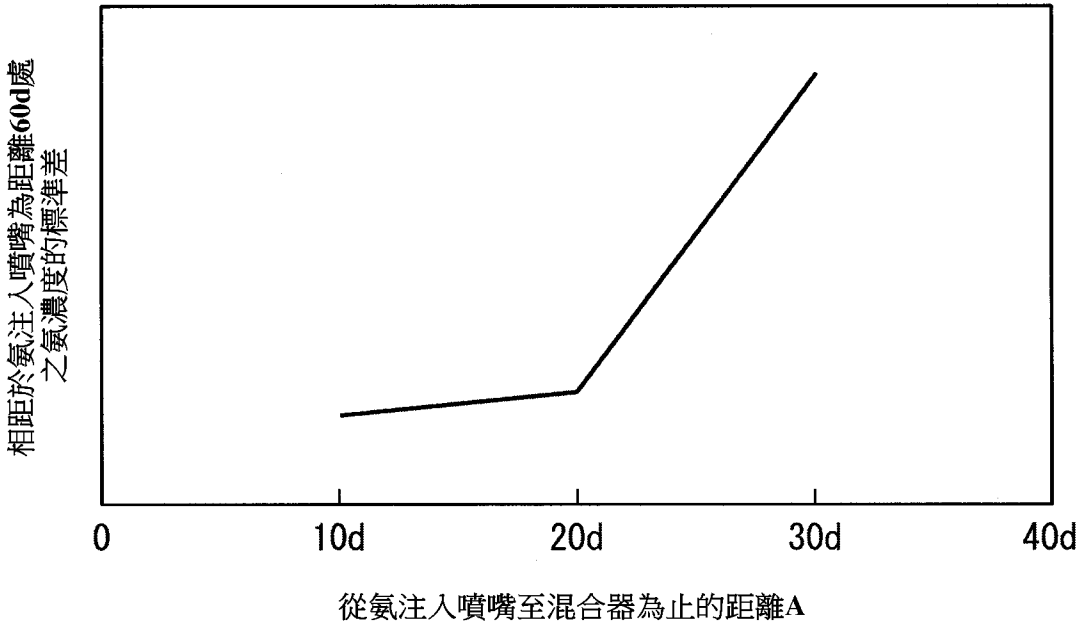
【圖 3】



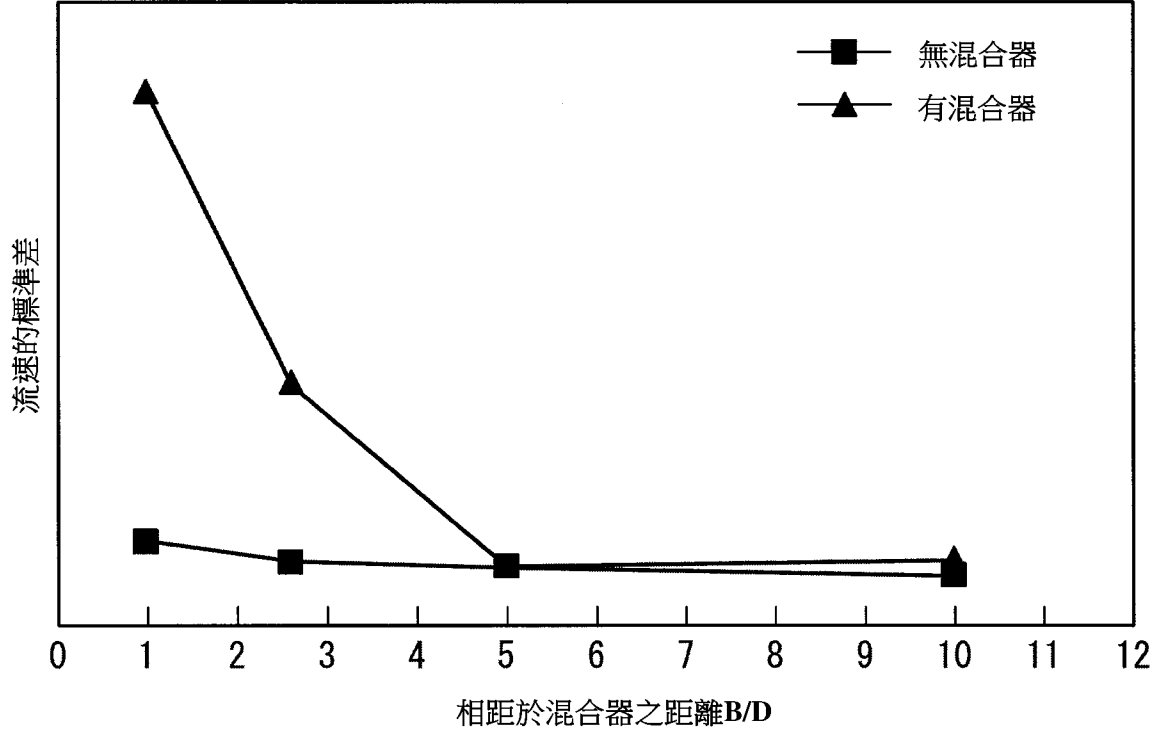
【圖 4】



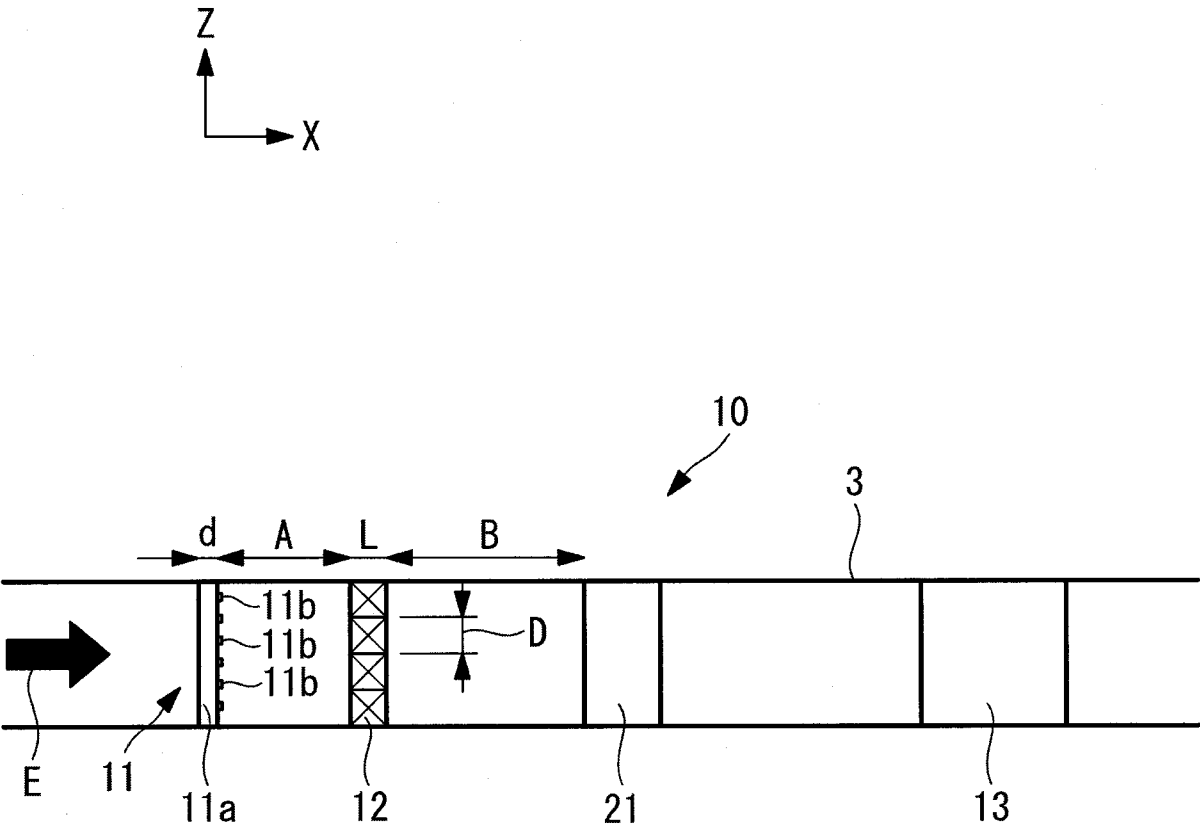
【圖 5】



【圖 6】



【圖 7】



【圖 8】