



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201947157 A

(43)公開日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：108100541

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 01 月 07 日

(51)Int. Cl.：

*F23C3/00 (2006.01)**F23D14/12 (2006.01)**F23L15/00 (2006.01)*

(30)優先權：2018/05/08

日本

2018-090136

(71)申請人：日商中外爐工業股份有限公司 (日本) CHUGAI RO CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：河本祐作 KAWAMOTO, YUSAKU (JP)；川端健介 KAWABATA, KENSUKE (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：5 共 26 頁

(54)名稱

復熱器及輻射管式加熱裝置

(57)摘要

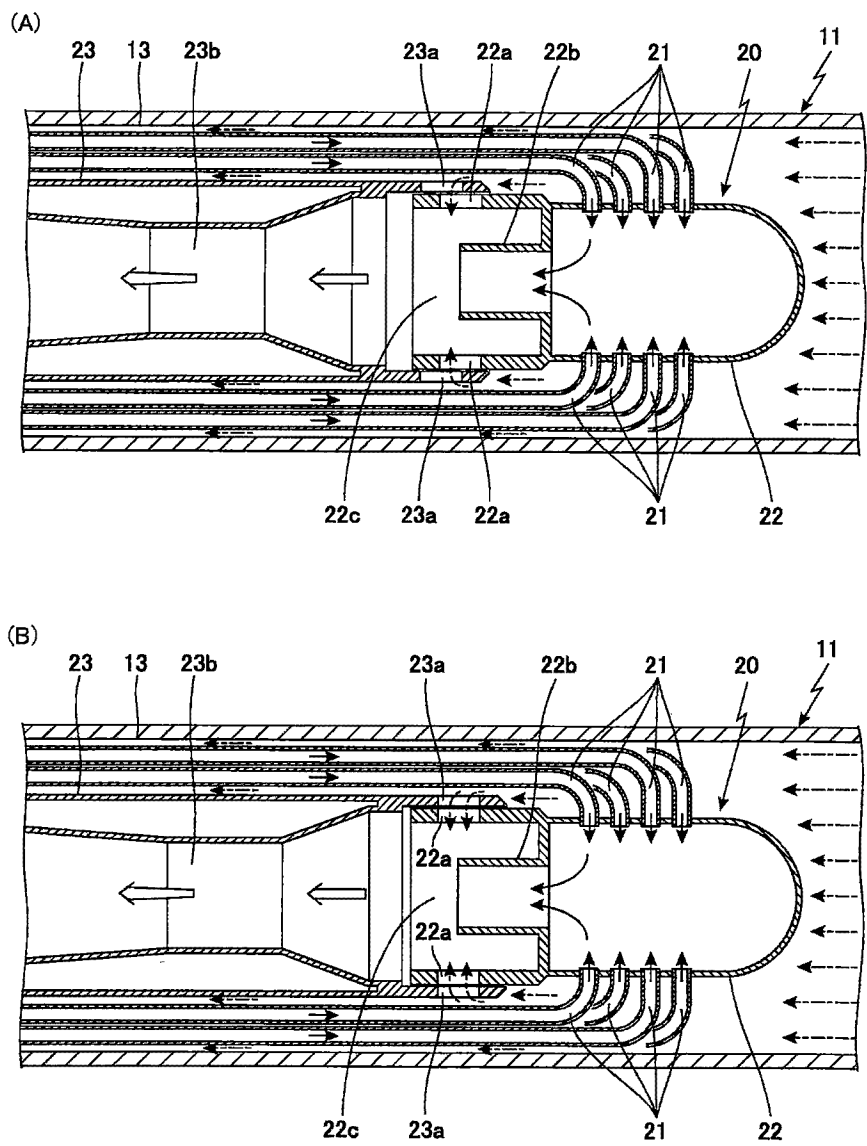
本發明提供一種復熱器，該復熱器係設在將燃料燃燒之際所生成之燃燒排氣引導至排氣口之排氣部內，在排氣部內之外周側處，設置有將燃燒用空氣導入至排出部內之複數個小管，使各小管的前端部與排出部內之大直徑的集合筒部連接，藉由燃燒排氣之熱將導入至各小管內之燃燒用空氣加熱並導入至集合筒部內；另一方面，將燃燒用空氣導引管以可滑動的方式安裝於集合筒部，該燃燒用空氣導引管係將燃燒用空氣導入燃燒用空氣供給管，而該燃燒用空氣供給管係將經加熱之燃燒用空氣導入至燃燒器，並且，在集合筒部及燃燒用空氣導引管設置有開口部，且調整開口部互相連通部分的面積，而調整導入至燃燒用空氣導引管內之燃燒排氣的量。

The present invention provides a recuperator, wherein a plurality of small pipes for introducing combustion air into a discharge part are provided on an outer peripheral side in an exhaust part for introducing a combustion exhaust gas generated when fuel is burned to an exhaust port, and the tip of each small pipe is connected to a large diameter collecting cylinder part in the discharge part, and combustion air introduced into each small pipe is heated by the heat of the combustion exhaust gas and introduced into the collecting cylinder part; on the other hand, a combustion air guide pipe is slidably attached to a combustion air supply pipe which guides the combustion air heated in the collecting cylinder part to a combustion burner, and opening parts are provided in the collecting cylinder part and the combustion air guide pipe, and the area of a communicating portion between the opening parts is adjusted to adjust the amount of combustion exhaust gas introduced into the combustion air guide pipe.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 11 . . . 輻射管
- 13 . . . 排出部
- 20 . . . 復熱器
- 21 . . . 小管
- 22 . . . 集合筒部
- 22a . . . 開口部
- 22b . . . 導引筒部
- 22c . . . 空間
- 23 . . . 燃燒用空氣導引管
- 23a . . . 開口部
- 23b . . . 噴射部



【第3圖】

【發明說明書】

【中文發明名稱】 復熱器及輻射管式加熱裝置

【英文發明名稱】 RECUPERATOR AND RADIANT TUBE HEATING
DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種復熱器以及使用該復熱器之輻射管式加熱裝置，該復熱器係將燃燒用空氣供給至燃燒器並使燃料燃燒之際所生成的燃燒排氣引導至排氣口之排氣部內，導入要供給至前述燃燒器之燃燒用空氣，並在前述排氣部內使燃燒排氣與燃燒用空氣之間進行熱交換，而使供給至燃燒器之燃燒用空氣加熱者。特別是，在如前述之復熱器係：藉由燃燒後的燃燒排氣將要供給至燃燒器之燃燒用空氣效率良好地加熱，以有效地利用燃燒排氣之熱，並且，在將如此之經加熱的燃燒用空氣供給至燃燒器而使燃料燃燒時，可藉由簡單的構成來適當地防止產生有害的氮氧化物(以下，稱為 NO_x)。

【先前技術】

【0002】 以往，在加熱爐或熱處理爐等工業爐中，係在排氣部內導入要供給至燃燒器之燃燒用空氣，並藉由設置在前述排氣部內之復熱器使燃燒排氣與燃燒用空氣之間進行熱交換，將要供給至燃燒器之燃燒用空氣加熱，而有效地利用燃燒排氣之熱；前述排氣部係將前述燃燒用空氣供給至前述燃燒器並使燃料燃燒之際所生成的燃燒排氣引導至排氣口者。

【0003】再者，在加熱爐或熱處理爐等工業爐中，為了防止由燃燒器造成的火焰與被加熱物接觸而導致被加熱物被氧化，乃利用輻射管式加熱裝置，該輻射管式加熱裝置之設計為：將燃料及燃燒用空氣供給至設置於輻射管的一端部之燃燒器，在前述燃燒器中使燃料氣體於輻射管內燃燒，並使燃燒後之燃燒排氣通過輻射管另一端側之排氣部而從排氣口排出。

【0004】再者，在如此之輻射管式加熱裝置中，在設置於輻射管之一端部的燃燒器中使燃料在輻射管內燃燒，為了有效地利用燃燒後之燃燒排氣的熱，如專利文獻 1 等所示，已提案有：在使燃燒排氣排出之輻射管另一端側的排氣部處設置前述復熱器，藉由該復熱器利用燃燒排氣的熱而使供給至燃燒器的燃燒用空氣加熱，並將經如此加熱之燃燒用空氣供給至前述燃燒器，以用經加熱之燃燒用空氣使燃料燃燒之方式，有效地利用燃燒排氣之熱者。

【0005】再者，在如前述之輻射管式加熱裝置中，為了藉由燃燒排氣之熱使燃燒用空氣效率良好地加熱至高溫，就設置在輻射管另一端側的排氣部之前述復熱器而言，係如專利文獻 2 所示，已提案有：將導引燃燒用空氣至排氣部內之複數個小管以使其與燃燒排氣之流動呈相對方向之方式，設置在排出部內之外周側，藉由燃燒排氣使通過各小管而流動之燃燒用空氣充分地加熱，以此方式將通過各小管而經充分地加熱之燃燒用空氣導入至設置於中央部之大管，通過此大管而將經充分地加熱之燃燒用空氣導入至燃燒器中，並使其燃燒，以更有效地利用燃燒排氣之熱。

【0006】在此，在使如前述般藉由燃燒排氣的熱而經充分地加熱之燃燒用空氣與燃料氣體混合，並在燃燒器中燃燒時，會有燃燒時之燃燒火焰

的溫度變得過高之情形。因此，在燃燒時產生的 NO_x 量會增加，含有大量 NO_x 之燃燒排氣係從輻射管另一端側的排氣部排出至外部，而有危害環境之問題。

【0007】 由此之故，在以往，例如像專利文獻 2 至 4 所示般，已提案有將如前述般經加熱之燃燒用空氣與一部分的燃燒排氣進行混合，將前述混合所得者供給至燃燒器並使其燃燒，藉此抑制在燃燒時產生之 NO_x 的量。

【0008】 然而，專利文獻 2 及專利文獻 3 所示者當中，並未揭示因應燃燒器中之燃燒溫度而適當地調整與經加熱之燃燒用空氣進行混合之燃燒排氣的量，在將經加熱之燃燒用空氣供給至燃燒器而使燃料燃燒之際，會有不能適當地控制燃燒而抑制燃燒時所產生之 NO_x 的量的問題。

【0009】 再者，在專利文獻 4 中，雖然有揭示相對於經加熱之燃燒用空氣而調整與其混合之燃燒排氣的量，然而，在該專利文獻 4 所揭示之技術中，用以調整與經加熱之燃燒用空氣進行混合之燃燒排氣的量之調整閥係以連接棒及閥體構成，經由前述連接棒使閥體的位置移動，而調整與經加熱之燃燒用空氣進行混合之燃燒排氣的量。

【0010】 因此，即使在該專利文獻 4 所揭示之技術中，在將經加熱之燃燒用空氣供給至燃燒器並使燃料燃燒之際，也無法自動地調整與經加熱之燃燒用空氣進行混合的燃燒排氣之量，在將經加熱之燃燒用空氣供給至燃燒器並使燃料燃燒時，不能藉由簡單的構成適當地防止燃燒排氣中所含有之 NO_x 的量增加。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0011】

[專利文獻 1] 日本特開 2011-94900 號公報

[專利文獻 2] 日本特開 2011-241989 號公報

[專利文獻 3] 日本特開 2000-146118 號公報

[專利文獻 4] 日本專利第 555429 號公報(日本特開 2012-163303 號公報)

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0012】 本發明係以解決在復熱器及使用該復熱器之輻射管式加熱裝置中之如前述的問題為課題者，該復熱器係設在將燃燒排氣導引至排氣口之排氣部內，在排氣部內導入供給至燃燒器之燃燒用空氣，在前述排氣部內使燃燒排氣與燃燒用空氣之間進行熱交換，以加熱要供給至燃燒器之燃燒用空氣；前述燃燒排氣係將燃燒用空氣供給至燃燒器而使燃料燃燒之際所生成者。

【0013】 亦即，在本發明中，課題係：在如前述之復熱器中，藉由燃燒後之燃燒排氣使供給至燃燒器之燃燒用空氣效率良好地加熱，而有效地利用燃燒排氣之熱，並且在將如此之經加熱的燃燒用空氣供給至燃燒器而使燃料燃燒之情形下，可藉由簡單的構成而適當地防止有害的 NO_x 產生。

【0014】 在本發明中，又一課題係：在使用如前述之復熱器的輻射管式加熱裝置中，對設置於輻射管之一端部的燃燒器供給燃燒用空氣，並藉

由燃燒器而使燃料在輻射管內燃燒之情形下，有效地利用所生成之燃燒排氣的熱，而效率良好地使供給至燃燒器之燃燒用空氣加熱，以提升燃燒效率，並且，在將如此之經加熱的燃燒用空氣供給至燃燒器而使燃料燃燒之情形下，藉由簡單的構成而適當地防止有害的 NO_x 產生，並防止有害的 NO_x 被包含在燃燒排氣中被排出。

[用以解決課題之手段]

【0015】 在本發明中的復熱器中，為了解決如前述之課題，係提供一種復熱器，該復熱器係設在將燃燒排氣導引至排氣口之排氣部內，在排氣部內導入要供給至燃燒器之燃燒用空氣，在前述排氣部內使燃燒排氣與燃燒用空氣之間進行熱交換，而使供給至燃燒器的燃燒用空氣加熱者，前述燃燒排氣係將燃燒用空氣供給至燃燒器而使燃料燃燒之際所生成；

在該復熱器中，係在排出部內的外周側設置有複數個小管，該複數個小管係將由燃燒用空氣導入部導入之燃燒用空氣以與前述燃燒排氣的流動呈相對方向之方式導入至排出部內者，藉由導入至排出部的燃燒排氣之熱使導入至各小管內之燃燒用空氣加熱，並且使各小管的前端部與設置在排出部內之中央部的大直徑集合筒部連接，將在各小管內經加熱之燃燒用空氣導入至前述集合筒部內；另一方面，在前述集合筒部內之將經加熱的燃燒用空氣導引至導入燃燒器的燃燒用空氣供給管之導引側部分，以可滑動之方式安裝有燃燒用空氣導引管，該燃燒用空氣導引管將前述經加熱的燃燒用空氣從前述集合筒部導引至燃燒用空氣供給管，並且，在以可滑動之方式於前述集合筒部安裝有燃燒用空氣導引管的部分之燃燒用空氣導引管及集合筒部分別設置有開口部，並通過使前述燃燒用空氣導引管的開口部與

集合筒部的開口部連通之連通部分，將排出部內之燃燒排氣導入至前述燃燒用空氣導引管內，在此時候改變前述連通部分的面積，以調整導入至燃燒用空氣導引管內之排出部內之燃燒排氣的量。

【0016】 並且，在本發明之復熱器中，在通過使前述燃燒用空氣導引管之開口部與集合筒部之開口部連通之連通部分，將排出部內之燃燒排氣導入至前述燃燒用空氣導引管內的時候，藉由改變前述連通部分之面積，而可簡單地調整導入至燃燒用空氣導引管內之排出部內的燃燒排氣量，並可對應於通過燃燒用空氣供給管供給至燃燒器之經加熱的燃燒用空氣之溫度，而供給適當量的燃燒排氣。

【0017】 再者，在本發明之復熱器中，係藉由前述燃燒用空氣導引管與集合筒部之熱膨脹的差而使前述連通部分面積改變之方式，當從前述集合筒部通過燃燒用空氣導引管而流動之經加熱之燃燒用空氣的溫度上昇時，前述連通部分的面積會隨之變大，而可增加導入至燃燒用空氣導引管內之排出部內的燃燒排氣量。如此施作時，在通過集合筒部及燃燒用空氣導引管而流動之經加熱之燃燒用空氣的溫度上昇之情形下，成為被導入至該經加熱之燃燒用空氣的燃燒排氣量會自動地增加的狀態，且通過前述燃燒用空氣供給管而被供給至燃燒器的燃料能被燃燒，而可簡單地抑制燃燒時產生 NO_x。

【0018】 再者，在本發明之復熱器中，可在燃燒用空氣導引管的部分設置使燃燒用空氣導引管之內徑逐漸小徑化之噴射部，該燃燒用空氣導引管係使從前述集合筒部被導入之經加熱之燃燒用空氣、與從前述連通部分導入之排出部內的燃燒排氣進行混合，並導引至燃燒用空氣供給管者。如此施作時，在燃燒用空氣導引管內流動之經加熱之燃燒用空氣與燃燒排氣

之流速會在該噴射部中被加快，使此等氣體被快速地導入至燃燒用空氣供給管，且排出部內之燃燒排氣會通過前述連通部分而適當地被吸引至燃燒用空氣導引管內。

【0019】再者，本發明之輻射管式加熱裝置係對輻射管一端部之燃燒器供給來自燃燒用空氣供給管之燃燒用空氣，並使燃料在輻射管內燃燒，且使燃燒後的燃燒排氣從輻射管的另一端側的排氣部排出；在如此之輻射管式加熱裝置中，在前述輻射管的另一端側之排氣部設置有如前述之復熱器，將在前述復熱器中之經加熱之燃燒用空氣從前述燃燒用空氣供給管供給至輻射管的一端部之燃燒器。以此方式，在將如前述之復熱器設置於輻射管的另一端側之排氣部時，可藉由燃燒排氣之熱而效率良好地加熱供給至燃燒器之燃燒用空氣，並提升燃燒效率，而且可以對應經加熱之燃燒用空氣的溫度而供給適當量的燃燒排氣而供給至前述燃燒器，成為可抑制燃燒時產生 NO_x。

[發明之效果]

【0020】在本發明中之復熱器中，作成為如前述般的構成之結果係：藉由燃燒後的燃燒排氣將供給至燃燒器之燃燒用空氣效率良好地加熱，而有效地利用燃燒排氣之熱，並且，在將如此之經加熱的燃燒用空氣供給至燃燒器而使燃料燃燒之情形下，可藉由簡單的構成來適當地防止會因為溫度而有所不同的有害的 NO_x 的產生量。

【0021】再者，在本發明中之輻射管式加熱裝置中，使用如前述之復熱器的結果是，有效地利用在對設置於輻射管一端部之燃燒器供給燃燒用空氣，並在輻射管內使燃料藉由燃燒器而燃燒時所生成之燃燒排氣的熱，而效率良好地加熱供給至燃燒器之燃燒用空氣且提升燃燒效率，並且，在

將如此之經加熱的燃燒用空氣供給至燃燒器而使燃料燃燒時，可藉由簡單的構成而適當地防止有害的-NO_x 產生，而可防止有害的 NO_x 含在燃燒排氣中被排出。

【圖式簡單說明】

【0022】

第 1 圖係顯示本發明實施形態之使用復熱器的輻射管式加熱裝置的狀態之概略說明圖。

第 2 圖係顯示在前述實施形態之輻射管式加熱裝置中，在輻射管之另一端側的排氣部設置有前述復熱器之狀態之部分概略說明圖。

第 3 圖係顯示在前述實施形態之輻射管式加熱裝置中的輻射管之另一端側的排氣部中，於以可滑動的方式安裝的燃燒用空氣導引管與集合筒部所重疊的部分分別設置開口部，並通過此等開口部所連通的部分而將排出部內之燃燒排氣導入至燃燒用空氣導引管的狀態；(A)為部分放大說明圖，顯示導入至燃燒用空氣導引管之燃燒用空氣的溫度較低則各開口部重疊的部分較窄，使得排出部內的燃燒排氣通過各開口部所連通的部分而被導入至燃燒用空氣導引管內之量為較少之狀態；(B)為部分放大說明圖，顯示導入至燃燒用空氣導引管之燃燒用空氣溫度較高則各開口部重疊的部分較寬，使得排出部內的燃燒排氣通過各開口部所連通的部分而被導入至燃燒用空氣導引管內之量為較多之狀態。

第 4 圖係顯示在前述實施形態之輻射管式加熱裝置中，在輻射管之另一端側的排氣部內之外周側設置有複數個小管之狀態；(A)為剖面說明圖，顯示在前述各小管之內周側中，設置在以可滑動的方式安裝之燃燒用空氣

導引管與集合筒部所重疊之部分的各開口部呈連通之狀態；(B)為剖面說明圖，顯示將燃燒用空氣導引管設置在前述各小管之內周側的狀態。

第 5 圖係顯示使用本發明實施形態之復熱器之其他工業爐的狀態之概略說明圖。

【實施方式】

【0023】 以下，根據所附圖式具體地說明本發明實施形態所述之復熱器及使用該復熱器之輻射管式加熱裝置。此外，本發明所述之復熱器及使用該復熱器之輻射管式加熱裝置並不限定於下述實施形態所示者，在不改變發明要旨的範圍內，可適當地變更並實施。

【0024】 首先，將使用本發明實施形態之復熱器的輻射管式加熱裝置根據第 1 圖至第 4 圖(A)、(B)而具體地進行說明。

【0025】 在此，在前述輻射管式加熱裝置中，如第 1 圖所示，係使用形成 U 字型者作為輻射管 11，將該成為 U 字型之輻射管 11 配置在工業爐 1 之內部，並使此輻射管 11 的兩端部通過爐壁 1a 而延伸至工業爐 1 的外部。此外，使用之輻射管 11 並不限定為如前述之 U 字型者，亦可為如 W 字型或 I 字型等公知之任意形狀者。

【0026】 然後，在此實施形態中，對設置於輻射管 11 之一端部的燃燒器 12 供給烴(HC)氣體等燃料，並且如後述般供給經加熱之燃燒用空氣，而在輻射管 11 內使前述燃料燃燒。

【0027】 在此，當如前述般對燃燒器 12 供給經加熱之燃燒用空氣時，在此實施形態中，在前述輻射管 11 中未設置燃燒器 12 之另一端側的排出

部 13 內係設置復熱器 20，在該復熱器 20 內係藉由送風鼓風機 31 通過燃燒用空氣導入部 14 而導入燃燒用空氣。

【0028】 然後，在該復熱器 20 中，使前述燃燒用空氣與前述在輻射管 11 內使燃料燃燒後產生的燃燒排氣之間進行熱交換，藉由燃燒排氣的熱使前述燃燒用空氣加熱，並且因應所需而將燃燒排氣的一部分導入復熱器 20 內，將如前述般經加熱的燃燒用空氣與如此導入之燃燒排氣的一部分通過燃燒用空氣供給管 15 而供給至設置有燃燒器 12 之輻射管 11 的一端部。

【0029】 另一方面，如前述般，在復熱器 20 中使燃燒用空氣加熱後的燃燒排氣係從排氣口 16 進行排氣。

【0030】 在此，在此實施形態中，在設置於輻射管 11 之另一端側的排出部 13 內之前述復熱器 20 之中，係將複數個小管 21 設置在前述排出部 13 內之外周側，該小管 21 係於與前述排出部 13 內之燃燒排氣的流動為相對方向之方向導入從前述燃燒用空氣導入部 14 所導入之燃燒用空氣，藉由流動於排出部 13 內之燃燒排氣的熱使被導入至各小管 21 內之燃燒用空氣加熱。再者，使前述各小管 21 之前端部與設置在排出部 13 內的中央部之大直徑集合筒部 22 連接，將在各小管 21 內被加熱之燃燒用空氣導入前述集合筒部 22 內。

【0031】 以此方式，藉由將燃燒用空氣之流動路徑分為複數條(多條)小管 21，而使燃燒用空氣可藉由小管 21 之熱傳導而與高溫之燃燒排氣進行熱交換的面積增加，而可達到較以往燃燒用空氣的預熱更高的溫度。

【0032】 再者，如前述般，對於導入有來自各小管 21 之經加熱的燃燒用空氣之集合筒部 22，係設置將經加熱之燃燒用空氣從集合筒部 22 內導引至前述燃燒用空氣供給管 15 的燃燒用空氣導引管 23，並藉由流動於前述集合筒部 22 及燃燒用空氣導引管 23 之外周側之燃燒排氣的熱，使從

集合筒部 22 被導入至燃燒用空氣導引管 23 之經加熱的燃燒用空氣進一步加熱。

【0033】 在此，於該實施形態中，當在設置將經加熱之燃燒用空氣從集合筒部 22 內導引至燃燒用空氣供給管 15 的燃燒用空氣導引管 23 時，係將前述燃燒用空氣導引管 23 以可滑動的方式安裝在集合筒部 22 的外周側。此外，亦可將燃燒用空氣導引管 23 以可動的方式安裝在集合筒部 22 的內周側。

【0034】 然後，如前述般，在以可滑動的方式安裝的燃燒用空氣導引管 23 與集合筒部 22 所重疊的部分處，在集合筒部 22 及燃燒用空氣導引管 23 分別設置開口部 22a、23a，通過前述集合筒部 22 之開口部 22a 及燃燒用空氣導引管 23 之開口部 23a 所連通之部分，使前述排出部 13 內之燃燒排氣被導入至前述燃燒用空氣導引管 23。接著，將如此之被導入的燃燒排氣、及藉由前述燃燒用空氣導引管 23 而經加熱之燃燒用空氣一起通過燃燒用空氣供給管 15，供給至設置有燃燒器 12 之輻射管 11 的一端部，並且藉由燃燒器 12 使燃料燃燒。

【0035】 在此，如前述般，當在復熱器 20 中，於燃燒用空氣藉由燃燒排氣之熱而被加熱至高溫的狀態下從燃燒用空氣供給管 15 導入至燃燒器 12 而使燃料燃燒時，燃燒時的燃燒溫度會變得過高，導致燃燒時產生的 NO_x 量增加，含有大量 NO_x 之燃燒排氣會從輻射管 11 之另一端側的排氣口 16 被排氣。

【0036】 相對於此，如前述般，當在燃燒排氣與經加熱之燃燒用空氣一起從燃燒用空氣供給管 15 導入至燃燒器 12 而使燃料燃燒時，會變成能夠防止燃燒時之燃燒溫度變得過高，藉由燃燒排氣而被加熱之燃燒用空氣

的溫度變得越高時，以使與經加熱之燃燒用空氣混合的燃燒排氣量越多為較佳。

【0037】 然後，在此實施形態中，係通過前述開口部 22a、23a 互相連通之部分使排出部 13 內之燃燒排氣導入至前述燃燒用空氣導引管 23，並將如此之被導入的燃燒排氣供給至導入經加熱之燃燒用空氣的燃燒用空氣導引管 23，其中，如前述般，開口部 22a、23a 係設置在以可滑動的方式安裝之集合筒部 22 與燃燒用空氣導引管 23 所重疊的部分。

【0038】 作成如上述之配置方式時，在前述燃燒排氣的溫度較低而被導入至燃燒用空氣導引管 23 之燃燒用空氣的溫度較低的狀態下，前述燃燒用空氣導引管 23 因熱膨脹所致之伸長變少，如第 3 圖(A)所示，集合筒部 22 與燃燒用空氣導引管 23 所重疊的部分之前述開口部 22a 及 23a 互相重疊的部分變短而使連通部分的面積變少，進而使通過前述開口部 22a 及 23a 互相連通之部分而被導入至燃燒用空氣導引管 23 內之燃燒排氣的量變少，而藉由燃燒排氣而經加熱之燃燒用空氣即在此狀態下被導入至燃燒器 12 並燃燒燃料，成為可有效地利用燃燒排氣之熱並進行效率良好的燃燒。

【0039】 另一方面，在前述燃燒排氣的溫度變高而導入至燃燒用空氣導引管 23 之燃燒用空氣的溫度變高之狀態下，前述燃燒用空氣導引管 23 因熱膨脹所致之伸長會變大，如第 3 圖(B)所示，集合筒部 22 及燃燒用空氣導引管 23 所重疊的部分之前述開口部 22a 及 23a 互相重疊的部分變長而使連通部分的面積變大，進而使通過前述開口部 22a 及 23a 互相連通之部分而被導入至燃燒用空氣導引管 23 內之燃燒排氣的量變多，溫度變高之燃燒用空氣以燃燒排氣之量變多的狀態被導入至燃燒器 12 並燃燒燃料，而能夠防止燃燒時產生之 NO_x 量增加。

【0040】此時，相對於小管 21 中係流動著從外面吸引之常溫(低溫)的空氣，由於在燃燒用空氣導引管 23 中係流動著混合有高溫的燃燒排氣之氣體，因此，相較於小管 21，燃燒用空氣導引管 23 具有較大的熱膨脹。

【0041】再者，小管 21 及燃燒用空氣導引管 23 係如第 2 圖所示，各自的一端以接合部 24a、24b 固定(接合)在同一凸緣(flange)部 24，因此，熱膨脹是朝向爐內側產生，故呈現如此之動作。

【0042】再者，在此實施形態中，為了使從前述各小管 21 導入至集合筒部 22 的經加熱之燃燒用空氣快速地導入至與集合筒部 22 重疊且以可滑動之方式設置之燃燒用空氣導引管 23，乃在前述集合筒部 22 設置朝向燃燒用空氣導引管 23 且為小直徑之導引筒部 22b。

【0043】再者，如前述般，為了藉由從集合筒部 22 導入至燃燒用空氣導引管 23 內之經加熱的燃燒用空氣的流動，使排出部 13 側之輻射管 11 內的燃燒排氣通過前述開口部 22a、23a 互相連通之部分而被適當地引導至燃燒用空氣導引管 23 內，乃在燃燒用空氣導引管 23 的部分設置使燃燒用空氣導引管 23 之內徑逐漸小徑化之噴射部 23b；該燃燒用空氣導引管 23 係使從連通部分導入之燃燒排氣與經加熱之燃燒用空氣混合後導引至燃燒用空氣供給管 15。

【0044】設成如前述之配備方式時，流動於燃燒用空氣導引管 23 內之經加熱的燃燒用空氣與燃燒排氣之流速會在該噴射部 23b 中被加速，而此等氣體會被迅速地導入至燃燒用空氣供給管 15。再者，因為流速藉由導引筒部 22b 而被加速，致使空間 22c 的壓力降低，因此，於排出部 13 側之輻射管 11 內的燃燒排氣即通過前述連通部分而被適當地吸引至燃燒用空氣導引管 23 內。

【0045】此外，在前述之實施形態中，顯示在輻射管式加熱裝置中使用復熱器 20 之例，惟本發明之復熱器 20 亦可使用於其他的工業爐。

【0046】例如，在第 5 圖所示之工業爐 1 中，係在未使用輻射管 11 之工業爐 1 的爐壁 1a 設置燃燒管部 17，對設置在該燃燒管部 17 之燃燒器 12 供給烴(HC)氣體等燃料，並且如前述般，供給藉由復熱器 20 加熱之燃燒用空氣及因應所需之燃燒排氣，在工業爐 1 內使前述燃料燃燒，並在遠離前述燃燒管部 17 之位置之爐壁 1a 設置排氣管部 18，成為藉由排氣鼓風機 32 將在工業爐 1 內使燃料燃燒後的燃燒排氣導入至排氣管部 18 內，並在該排氣管部 18 內設置前述實施形態所示之復熱器 20。

【0047】而且，在此工業爐 1 中，也是在前述復熱器 20 中如前述般藉由送風鼓風機 31 而從燃燒用空氣導入部 14 通過以前述方式設置在排氣管部 18 內之外周側的複數個小管 21 來導入燃燒用空氣，並藉由流動於排氣管部 18 內之燃燒排氣的熱使被導入至各小管 21 內之燃燒用空氣加熱後，將如此之在各小管 21 內被加熱之燃燒用空氣導入至連接於各小管 21 的前端部之集合筒部 22 內。

【0048】再者，在此工業爐 1 中，也是如前述般，將燃燒用空氣導引管 23 以可滑動的方式安裝在集合筒部 22，該集合筒部 22 係從各小管 21 導入有經加熱之燃燒用空氣，該燃燒用空氣導引管 23 係將經加熱之燃燒用空氣從集合筒部 22 內導引至燃燒用空氣供給管 15 中，而如前述第 3 圖所示，在燃燒用空氣導引管 23 與集合筒部 22 所重疊的部分中，於集合筒部 22 及燃燒用空氣導引管 23 分別設置開口部 22a、23a，以如前述之方式調整前述集合筒部 22 之開口部 22a 與燃燒用空氣導引管 23 之開口部 23a 所連通的部分的大小，進而調整通過連通部分而被導入至流動於前述燃燒用

空氣導引管 23 之經加熱的燃燒用空氣中之排氣管部 18 內之燃燒排氣的量。

【0049】 再且，如前述般，調整導入至經加熱之燃燒用空氣的燃燒排氣，藉由前述燃燒用空氣導引管 23 而與經加熱之燃燒用空氣一起通過燃燒用空氣供給管 15，供給至設置有燃燒器 12 之燃燒管部 17，藉由燃燒器 12 使燃料適當地燃燒。

【0050】 另一方面，如前述般，藉由排氣鼓風機 32，將在復熱器 20 中使燃燒用空氣加熱後之排氣管部 18 內的燃燒排氣從排氣口 16 進行排氣。

【符號說明】

【0051】

- 1 工業爐
- 1a 爐壁
- 11 輻射管
- 12 燃燒器
- 13 排出部
- 14 燃燒用空氣導入部
- 15 燃燒用空氣供給管
- 16 排氣口
- 17 燃燒管部
- 18 排氣管部
- 20 復熱器

21	小管
22	集合筒部
22a	開口部
22b	導引筒部
22c	空間
23	燃燒用空氣導引管
23a	開口部
23b	噴射部
24	凸緣部
24a	接合部
24b	接合部
31	送風鼓風機
32	排氣鼓風機

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 復熱器及輻射管式加熱裝置**【英文發明名稱】** RECUPERATOR AND RADIANT TUBE HEATING
DEVICE**【中文】**

本發明提供一種復熱器，該復熱器係設在將燃料燃燒之際所生成之燃燒排氣引導至排氣口之排氣部內，在排氣部內之外周側處，設置有將燃燒用空氣導入至排出部內之複數個小管，使各小管的前端部與排出部內之大直徑的集合筒部連接，藉由燃燒排氣之熱將導入至各小管內之燃燒用空氣加熱並導入至集合筒部內；另一方面，將燃燒用空氣導引管以可滑動的方式安裝於集合筒部，該燃燒用空氣導引管係將燃燒用空氣導入燃燒用空氣供給管，而該燃燒用空氣供給管係將經加熱之燃燒用空氣導入至燃燒器，並且，在集合筒部及燃燒用空氣導引管設置有開口部，且調整開口部互相連通部分的面積，而調整導入至燃燒用空氣導引管內之燃燒排氣的量。

【英文】

The present invention provides a recuperator, wherein a plurality of small pipes for introducing combustion air into a discharge part are provided on an outer peripheral side in an exhaust part for introducing a combustion exhaust gas generated when fuel is burned to an exhaust port, and the tip of each small pipe is connected to a large diameter collecting

cylinder part in the discharge part, and combustion air introduced into each small pipe is heated by the heat of the combustion exhaust gas and introduced into the collecting cylinder part; on the other hand, a combustion air guide pipe is slidably attached to a combustion air supply pipe which guides the combustion air heated in the collecting cylinder part to a combustion burner, and opening parts are provided in the collecting cylinder part and the combustion air guide pipe, and the area of a communicating portion between the opening parts is adjusted to adjust the amount of combustion exhaust gas introduced into the combustion air guide pipe.

【指定代表圖】 第3圖

【代表圖之符號簡單說明】

11	輻射管
13	排出部
20	復熱器
21	小管
22	集合筒部
22a	開口部
22b	導引筒部
22c	空間
23	燃燒用空氣導引管
23a	開口部

23b

噴射部

【特徵化學式】 無。

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種復熱器，該復熱器係設在將燃燒排氣導引至排氣口之排氣部內，在前述排氣部內導入供給至燃燒器之燃燒用空氣，在前述排氣部內使燃燒排氣與燃燒用空氣之間進行熱交換，而將供給至燃燒器的燃燒用空氣加熱者；

前述燃燒排氣係將燃燒用空氣供給至燃燒器而使燃料燃燒之際所生成；

在該復熱器中，係在排出部內的外周側設置有複數個小管，該複數個小管係將由燃燒用空氣導入部導入之燃燒用空氣以與前述燃燒排氣的流動呈相對方向之方式導入至排出部內者，藉由導入至排出部的燃燒排氣之熱使導入至各小管內之燃燒用空氣加熱，並且使各小管的前端部與設置在排出部內之中央部的大直徑集合筒部連接，將在各小管內經加熱之燃燒用空氣導入至前述集合筒部內；另一方面，在前述集合筒部內之將經加熱的燃燒用空氣導入至燃燒器的燃燒用空氣供給管之導引側部分，以可滑動的方式安裝有燃燒用空氣導引管，該燃燒用空氣導引管將前述經加熱的燃燒用空氣從前述集合筒部導引至燃燒用空氣供給管，並且，在以可滑動的方式於前述集合筒部安裝有燃燒用空氣導引管的部分之燃燒用空氣導引管及集合筒部分別設置有開口部，並通過使前述燃燒用空氣導引管的開口部及集合筒部的開口部連通之連通部分，將排出部內之燃燒排氣導入至前述燃燒用空氣導引管內，在此時候改變前述連通部分的面積，以調整導入至燃燒用空氣導引管內之排出部內之燃燒排氣的量。

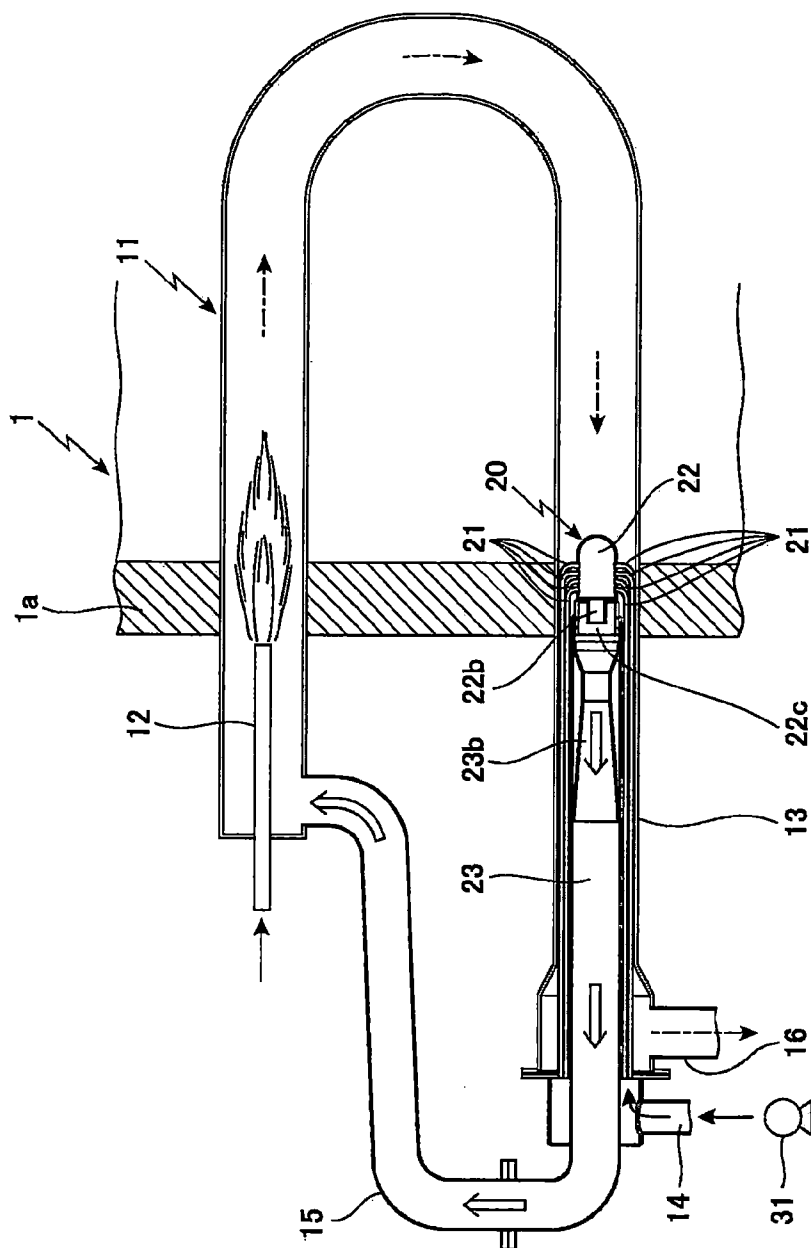
【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之復熱器，其中，以藉由前述燃燒用空氣導引管與集合筒部之熱膨脹的差而使前述連通部分的面積改變之

方式，使前述連通部分的面積隨著從前述集合筒部通過燃燒用空氣導引管而流動之經加熱之燃燒用空氣的溫度上昇而增大，使導入至燃燒用空氣導引管內之排出部內的燃燒排氣之量增加。

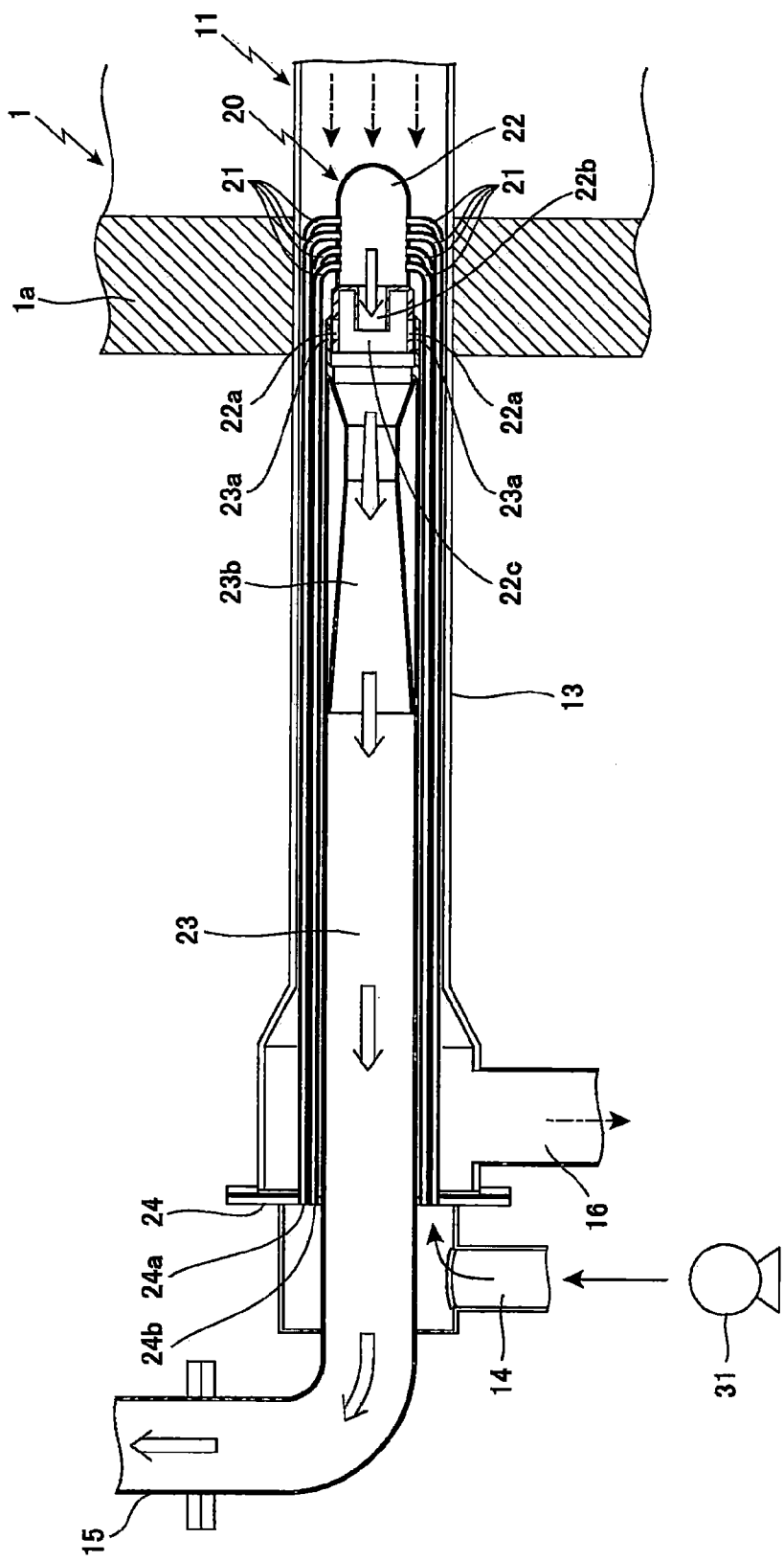
【第3項】 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之復熱器，其中，在燃燒用空氣導引管的部分中設置有使燃燒用空氣導引管之內徑逐漸小徑化之噴射部，該燃燒用空氣導引管係使從前述集合筒部被導入之經加熱之燃燒用空氣、與從前述連通部分導入之排出部內的燃燒排氣混合，並導引至燃燒用空氣供給管。

【第4項】 一種輻射管式加熱裝置，係對輻射管一端部中的燃燒器供給來自燃燒用空氣供給管之燃燒用空氣，並使燃料在輻射管內燃燒，且使燃燒後的燃燒排氣從輻射管的另一端側的排氣部排出；其中，在前述輻射管的另一端側之排氣部設置有申請專利範圍第 1 或 2 項所述之復熱器，將在前述復熱器中被加熱之燃燒用空氣從前述燃燒用空氣供給管供給至輻射管的一端部之燃燒器。

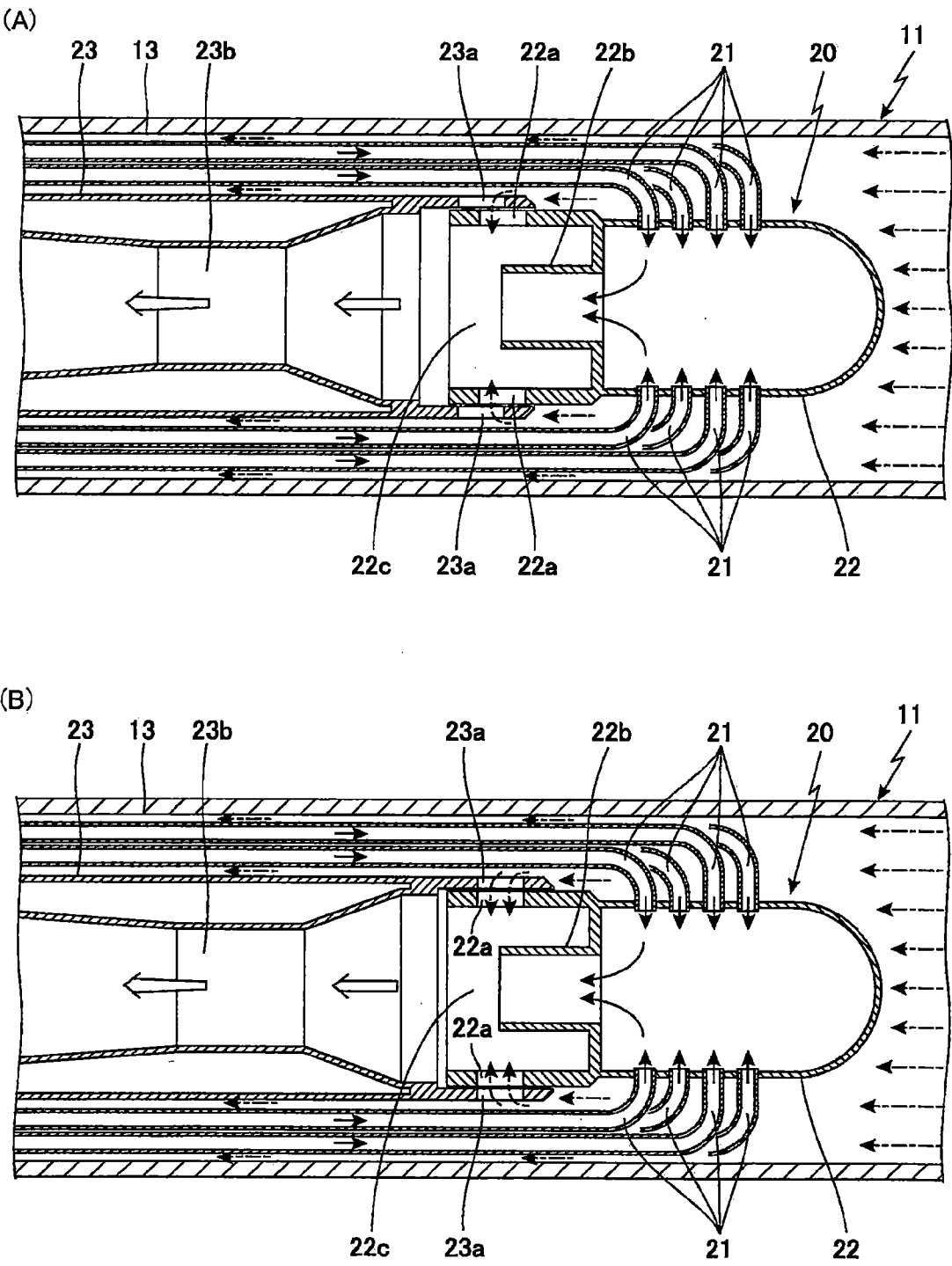
【發明圖式】



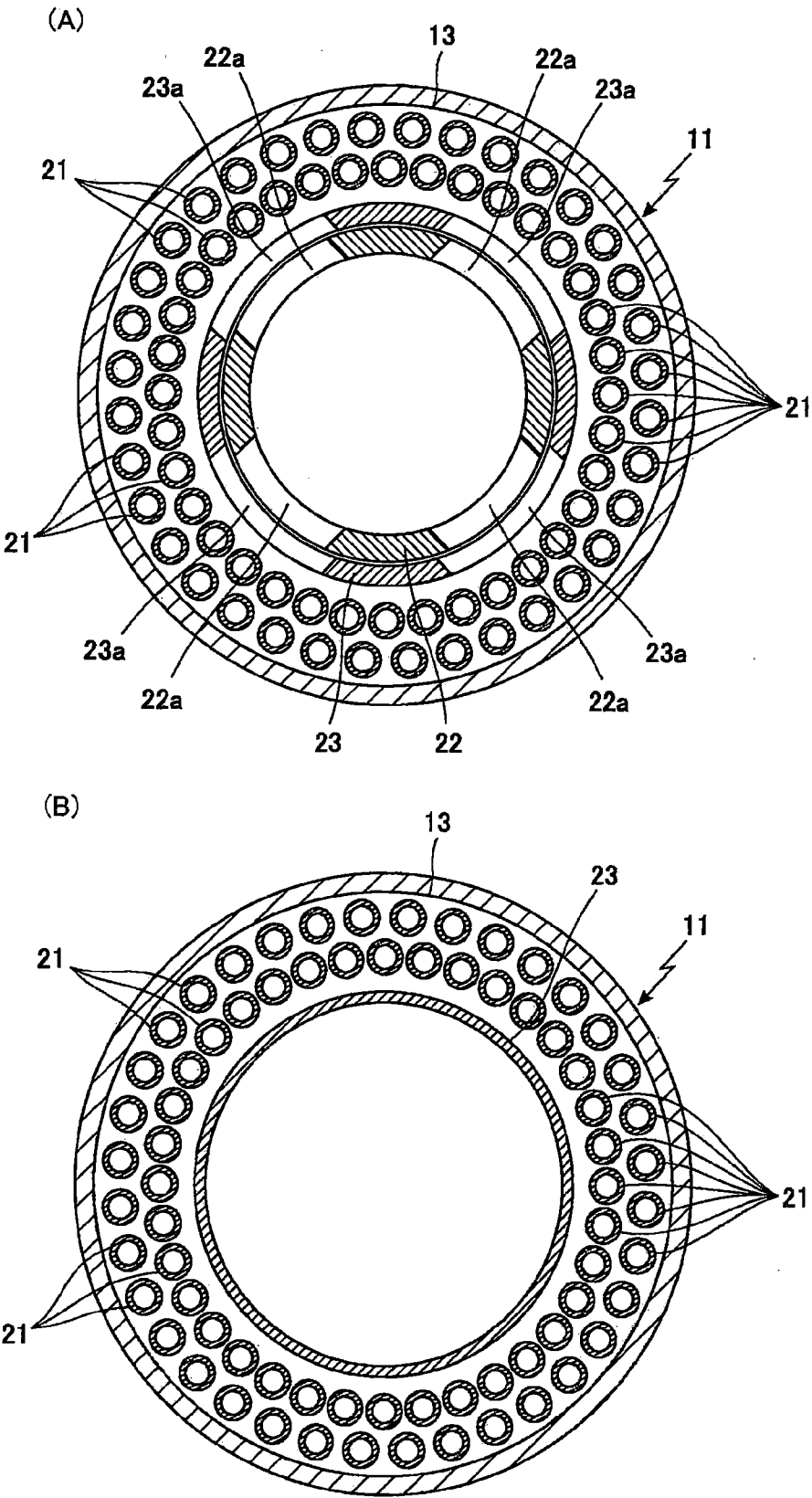
【第1圖】



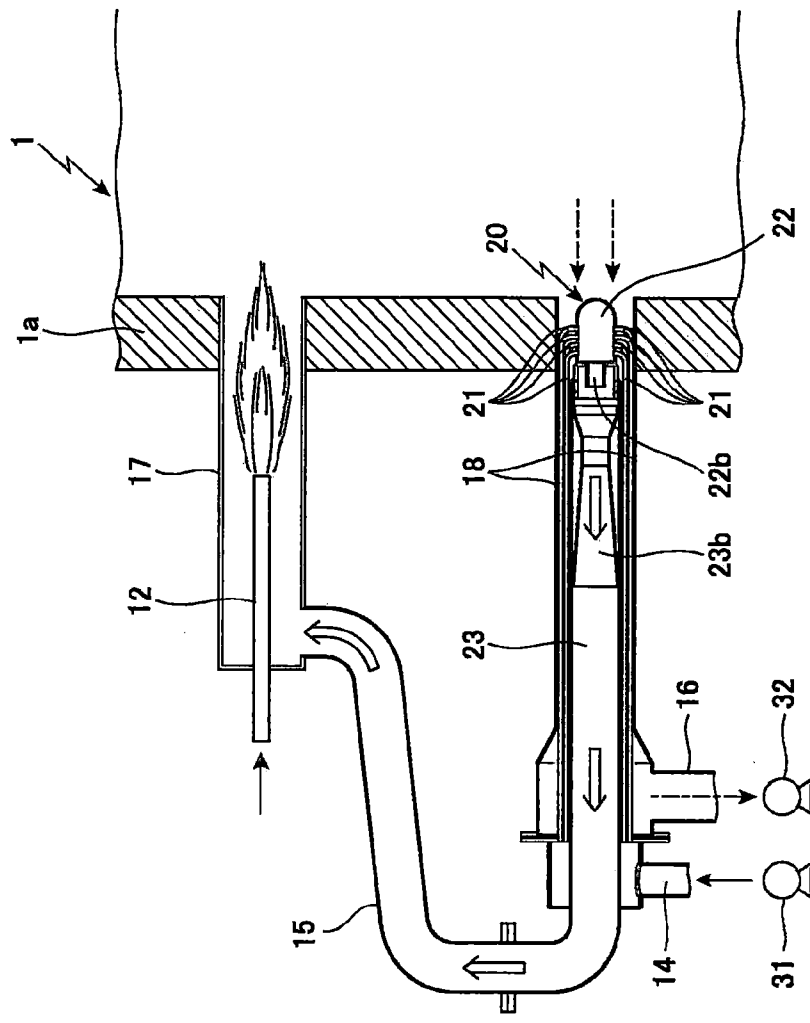
【第2圖】



【第3圖】



【第4圖】



【第5圖】