

(21)申請案號：099106057

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 02 日

(51)Int. Cl.：

B22D11/12 (2006.01)

F24J3/00 (2006.01)

(30)優先權：2009/03/02 德國 10 2009 011 072.0

2009/12/17 德國 10 2009 058 916.3

2009/12/17 德國 10 2009 058 917.1

(71)申請人：S M S 史邁格股份有限公司 (德國) SMS SIEMAG AKTIENGESELLSCHAFT (DE)
德國

(72)發明人：班德爾 漢斯 尤根 BENDER, HANS-JUERGEN (DE)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：12 共 42 頁

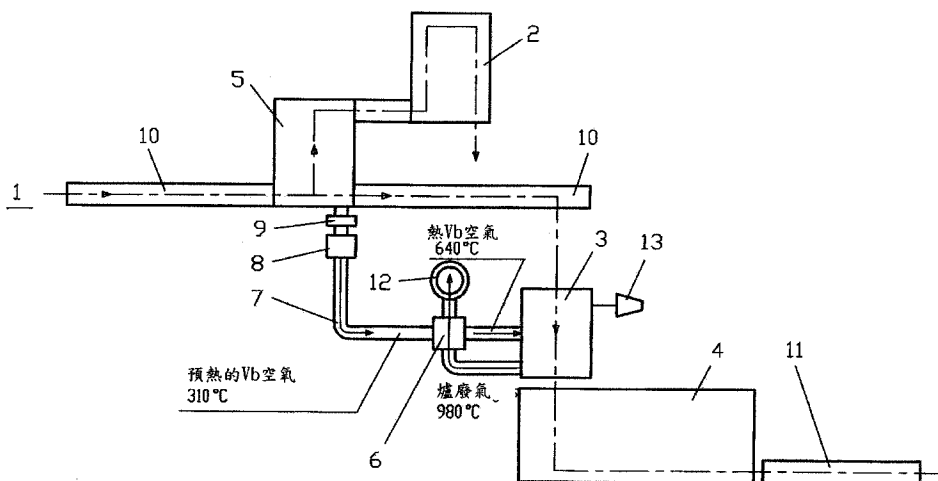
(54)名稱

金屬材料構成的金屬板或金屬帶的製造及 / 或加工的方法與設備

VERFAHREN UND ANLAGE ZUR HERSTELLUNG UND/ODER ZUR VERARBEITUNG EINER
BRAMME BZW. EINES BANDES AUS METALLISCHEM WERKSTOFF

(57)摘要

本發明係關於一種製造及/或加工一由金屬材料構成之金屬板（尤指鋼板）的方法，其中，該金屬板自一連續鑄造設備（1）被熱送入一板材庫（2），經冷卻之該金屬板自該板材庫（2）進入一加熱爐（3）並於該加熱爐中被加熱，經加熱之該金屬板自該加熱爐（3）進入一帶材熱軋機（4）並於該帶材熱軋機內接受滾壓處理。為了改良該方法的能量平衡，本發明提出以下解決方案：在一布置於該連續鑄造設備（1）與該板材庫（2）間之換熱器（5）內藉由一氣流自該金屬板中獲取熱量，藉此將該氣流加熱，將經加熱之該氣流導向該加熱爐（3），並作為加熱爐空氣送入該加熱爐（3）。此原理亦適用於已被捲成金屬卷的金屬帶。本發明此外亦關於一種用於製造及/或加工由金屬材料構成之金屬板或金屬帶的設備。



1：連續鑄造設備

2：板材庫

3：加熱爐

4：帶材熱軋機

5：換熱器

6：第二換熱器

7：空氣輸送裝置/空氣導管

8：風扇

9：空氣過濾器

10：金屬板輸送輥道

11：金屬卷輸出裝置

12：煙囪

13：汽輪機

(21)申請案號：099106057

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 02 日

(51)Int. Cl.：

B22D11/12 (2006.01)

F24J3/00 (2006.01)

(30)優先權：2009/03/02 德國 10 2009 011 072.0

2009/12/17 德國 10 2009 058 916.3

2009/12/17 德國 10 2009 058 917.1

(71)申請人：S M S 史邁格股份有限公司 (德國) SMS SIEMAG AKTIENGESELLSCHAFT (DE)
德國

(72)發明人：班德爾 漢斯 尤根 BENDER, HANS-JUERGEN (DE)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：12 共 42 頁

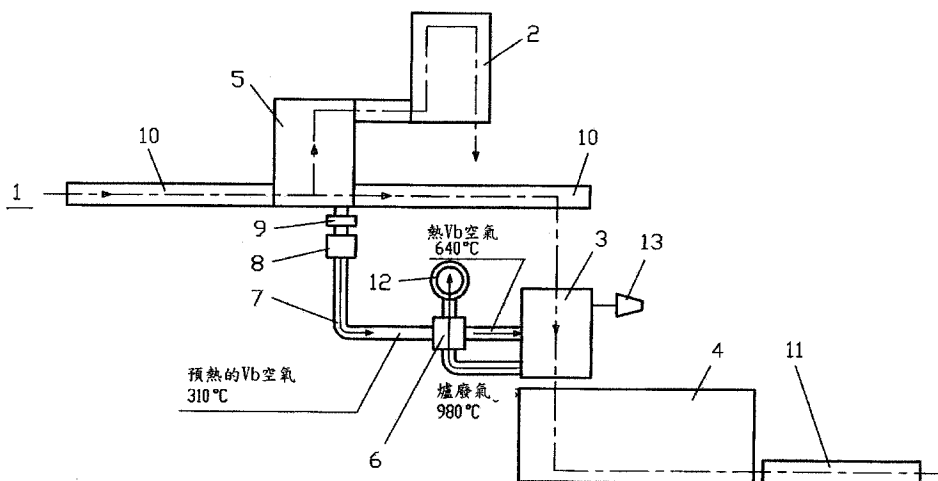
(54)名稱

金屬材料構成的金屬板或金屬帶的製造及 / 或加工的方法與設備

VERFAHREN UND ANLAGE ZUR HERSTELLUNG UND/ODER ZUR VERARBEITUNG EINER
BRAMME BZW. EINES BANDES AUS METALLISCHEM WERKSTOFF

(57)摘要

本發明係關於一種製造及/或加工一由金屬材料構成之金屬板（尤指鋼板）的方法，其中，該金屬板自一連續鑄造設備（1）被熱送入一板材庫（2），經冷卻之該金屬板自該板材庫（2）進入一加熱爐（3）並於該加熱爐中被加熱，經加熱之該金屬板自該加熱爐（3）進入一帶材熱軋機（4）並於該帶材熱軋機內接受滾壓處理。為了改良該方法的能量平衡，本發明提出以下解決方案：在一布置於該連續鑄造設備（1）與該板材庫（2）間之換熱器（5）內藉由一氣流自該金屬板中獲取熱量，藉此將該氣流加熱，將經加熱之該氣流導向該加熱爐（3），並作為加熱爐空氣送入該加熱爐（3）。此原理亦適用於已被捲成金屬卷的金屬帶。本發明此外亦關於一種用於製造及/或加工由金屬材料構成之金屬板或金屬帶的設備。



1：連續鑄造設備

2：板材庫

3：加熱爐

4：帶材熱軋機

5：換熱器

6：第二換熱器

7：空氣輸送裝置/空氣導管

8：風扇

9：空氣過濾器

10：金屬板輸送輥道

11：金屬卷輸出裝置

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種製造及/或加工由金屬材料構成之金屬板（尤指鋼板）的方法，其中，該金屬板自連續鑄造設備被熱送入板材庫，經冷卻之金屬板自該板材庫進入加熱爐並於該加熱爐中被加熱，經加熱之金屬板自該加熱爐進入帶材熱軋機並於該帶材熱軋機內接受滾壓處理。本發明此外亦關於一種製造及/或加工由金屬材料構成之金屬板或金屬帶（尤指鋼板或鋼帶）的方法，其中，該金屬板被送入加熱爐並於該加熱爐中被加熱，經加熱之金屬板自該加熱爐進入帶材熱軋機，於該帶材熱軋機內接受滾壓處理並被捲成金屬卷。本發明此外亦關於一種用於製造及/或加工由金屬材料構成之金屬板或金屬帶的設備。

【先前技術】

在將液態鋼自約 1570°C 冷卻至 1200°C 左右之中等溫度的過程中，液態鋼自連續鑄造設備中出來時會失去大約 145 kWh/t 的熱能。此熱量往往未經利用即消散到周圍環境（空氣及冷卻水）中。在傳統的帶材熱軋設備中，鑄造過程結束後通常會利用金屬板的餘熱或直接對金屬板進行滾壓處理，或將金屬板熱裝入加熱爐。藉此可節省大量熱能。實施此種熱裝或直接裝料之前提為，連續鑄造設備與金屬板加熱爐在空間上彼此靠近布置。然而先前設備並不總能滿足此條件。出於物流、表面檢測、滾壓規程設計等原因，僅部分製品可直接或在熱狀態下接受後續加工。因此，一

般情況下會在鑄造過程結束後將金屬板置於通風場所進行冷卻，將金屬板堆成板疊後再進一步將其輸送至下一加工點。經捲繞製成的金屬卷內所存在的餘熱亦如此，此餘熱往往在卷材庫內消散於空氣中。

如金屬工業、水泥工業或玻璃工業等能源密集型工業部門愈來愈多地對餘熱及工藝用熱加以利用，將熱能轉化成電能。在煉鋼領域內，亦有 WO 2008/075870 A1 所提出之相應解決方案：將液態鐵製造過程中因還原反應而產生於流化床反應器內的餘熱排出以製造高壓蒸汽，隨後用該高壓蒸汽驅動汽輪機來發電。

DE 26 22 722 C3 揭示一種用於緊接上一滾壓過程對熱鋼板進行冷卻的裝置，在該裝置中，鋼板豎立在若干並排布置的垂直定位柱之間。鋼板散發的熱量被布置於該等定位柱之間且帶有通冷卻水之管束的冷卻壁吸收，以用於製造蒸汽。

EP 0 027 787 B1 描述一種在冷卻室內利用空氣自藉由連續鑄造法鑄造的金屬板獲取可感測熱量的設備，其中，利用風扇使空氣與金屬板表面直接接觸。經以此種方式加熱的空氣隨後在該冷卻室外用作加熱介質，特定言之用作進入熱力循環之循環介質。

然而利用金屬板或金屬卷的熱量來獲取電能，往往需要相當複雜的設備配置。

【發明內容】

有鑒於此，本發明之目的在於提供一種開篇所述類型

的方法與設備，藉此二者同樣可對存在於金屬板或金屬卷內的能量加以有益利用，但不需要複雜的大規模設備配置。

根據所述方法，此目的之解決方案的特徵在於，在一布置於該連續鑄造設備與該板材庫間之換熱器內藉由一氣流自該金屬板中獲取熱量，藉此將該氣流加熱，將經加熱之該氣流導向一加熱爐，特定言之導向用於加熱該金屬板之加熱爐，並作為加熱爐空氣送入該加熱爐。

其中，該金屬板較佳以介於 800°C 與 1000°C 間之溫度進入換熱器，並在離開換熱器之前於該換熱器內被冷卻至介於 200°C 與 400°C 之間的溫度。

本發明應用於金屬卷時的解決方案如下：在一布置於該帶材熱軋機後面的換熱器內藉由一氣流自該熱金屬卷中獲取熱量，藉此將該氣流加熱，將經加熱之該氣流導向一加熱爐，特定言之導向用於加熱該金屬板或該金屬帶之加熱爐，並作為加熱爐空氣送入該加熱爐。

其中，該金屬卷較佳以介於 450°C 與 550°C 間之溫度進入換熱器，並在離開換熱器之前於該換熱器內被冷卻至介於 150°C 與 250°C 之間的溫度。

送入加熱爐之氣流量較佳可使添加在該空氣中的燃料（尤指燃氣）可在加熱爐內完全（化學計量比）燃燒。

在將該氣流送入加熱爐之前，可藉由第二換熱器用該加熱爐之廢氣將該空氣進一步加熱，以便進一步提高能效。

根據本發明的一種設計方案，該用於製造及/或加工由金屬材料構成之金屬板的設備包括連續鑄造設備、沿輸送

方向布置於該連續鑄造設備後面用於儲存冷卻金屬板的板材庫、用於加熱金屬板的加熱爐及布置在該加熱爐後面的帶材熱軋機。根據本發明，連續鑄造設備與板材庫之間布置有用於自金屬板中獲取熱量的換熱器，其中，該換熱器藉由空氣輸送裝置（尤指空氣導管）與加熱爐（尤指用於加熱金屬板之加熱爐）相連，以便自該換熱器向該加熱爐送入預熱氣流。

根據一種替代方案，本發明用於製造及/或加工由金屬材料構成之金屬板或金屬帶的設備具有用於加熱金屬板的加熱爐及布置於該加熱爐後面的帶材熱軋機，該帶材熱軋機包含用於將經滾壓之金屬帶捲成金屬卷的構件，其中沿輸送方向看，該帶材熱軋機後面布置有用於自金屬卷中獲取熱量的換熱器，其中，該換熱器藉由空氣輸送裝置（尤指空氣導管）與加熱爐（尤指用於加熱金屬板之加熱爐）相連，以便自該換熱器向該加熱爐送入預熱氣流。

“加熱爐”在此係指冶金設備中用於加熱待加工金屬材料的裝置；但此概念同樣亦包括用於加熱冶金設備所需之其他材料（酸洗液）的加熱裝置。此外，此概念亦包括用以加熱冶金設備之特殊裝置的加熱元件，例如，燃燒器加熱的鑄模加熱台或燃燒器加熱的分流槽加熱台。任何情況下皆係藉由在換熱器內被加熱的熱氣流將材料、輔助材料或加工介質及裝置等加熱。

空氣輸送裝置（尤指空氣導管）中較佳布置有至少一用於輸送經加熱之空氣的風扇。此外，空氣輸送裝置（尤

指空氣導管)中亦可布置至少一空氣過濾器。該空氣過濾器之作用在於避免顆粒轉移至爐內燃燒器上。該風扇將加熱爐內氣體完全燃燒(化學計量比混合物)所需之空氣送入加熱爐中。

亦即,本發明將金屬板或金屬卷用作能量源,以使得加熱爐之加熱金屬板的過程更為經濟。所利用之金屬板的溫度通常為 900°C 左右;金屬卷則常為 500°C 左右。應用本發明時,無論金屬板抑或金屬卷都不會不加以任何利用地被冷卻至環境溫度。藉此可避免能量損失。

進入帶材熱軋機之前,須將金屬板加熱至約 1050°C 至 1100°C 的溫度,藉由本發明之應用可大幅減少此過程所需要的一次能源。通常以燃氣為一次能源,但在應用本發明之情況下,將不再需要採用傳統用量。若進一步利用加熱爐之無用廢氣來製造蒸汽並用該蒸汽來驅動汽輪機發電,則亦十分有益。

在此需指出,儘管前文使用了“(空)氣流”此一概念(即,需要在換熱器中加熱以便利用其中的熱量實現本發明之加熱過程的(空)氣流),但本發明亦包括不使用(純)空氣而使用其他氣體此一情況。之所以作出如此規定,一方面係考慮到空氣中存在部分不可避免之其他成分(固體或液態顆粒,如塵埃及凝結水),另一方面則亦可完全使用其他可燃氣體。此意為,即便不使用空氣,本發明亦可藉由使用如上所述之普通氣態介質而實現。

本發明此外亦關於一種利用由金屬材料構成之金屬板

或金屬卷（尤指鋼板或鋼帶卷）中的熱量來加熱介質（尤指空氣）的裝置。

為了能對金屬板或金屬卷中的熱量加以利用，須使用有效工作的換熱器。該換熱器須自該等金屬板或金屬卷中獲取熱量並將此熱量傳遞給介質（通常為空氣）。隨後便可將經加熱之該介質充分利用於上述之習知方法及裝置中。

據此，本發明之另一目的在於提供一種利用由金屬材料構成之金屬板或金屬卷（尤指鋼板或鋼帶卷）中的熱量來加熱介質（尤指空氣）的裝置，藉由該裝置可在金屬板或金屬卷與該介質之間實現特別有效的熱交換。藉此可對熱金屬板或金屬卷中所含熱能進行最佳利用。

此目的之解決方案的特徵在於，該裝置具有：

一隔熱殼體，

至少一用於熱金屬板或金屬卷的入口，

至少一用於經冷卻之金屬板或金屬卷的出口，

至少一新鮮介質導管（尤指新鮮空氣導管），該新鮮介質導管自外部（特定言之自周圍環境）伸入該殼體中，

至少一介質導管（尤指空氣導管），藉由該介質導管可自該殼體中輸出經加熱的介質，及

至少兩個上下堆疊布置的介質通道（尤指空氣通道），可沿此二介質通道輸送該等金屬板或金屬卷。

入口區域內較佳布置有升降設備，藉由該升降設備可將金屬板或金屬卷提昇至空氣通道之高度或下降至入口之高度。出口區域內亦可布置升降設備，藉由該升降設備可

將金屬板或金屬卷提昇至空氣通道之高度或下降至出口之高度。此等升降設備較佳亦可實施為，可（在入口區域內）沿水平方向將金屬板或金屬卷平移插入介質通道以及（在出口區域內）沿水平方向自介質通道中取出或抽出金屬板或金屬卷。

此外，殼體內部可布置至少一通風機，藉由該通風機可在殼體內產生氣流。

入口及出口可分別藉由一閘門與殼體內部連通。

自該裝置之俯視角度看，空氣通道較佳自入口區域延伸至出口區域。其中，空氣通道較佳水平分布。但根據本發明的一種特殊實施方式，空氣通道亦可與水平線夾一銳角朝出口方向下降延伸。

上下堆疊布置的空氣通道較佳被空氣導板彼此隔開。

最後，空氣通道可具有用於移動托盤的導軌或滾筒，金屬板或金屬卷可固定於該等托盤上。

此處亦以金屬板或金屬卷為能量源來加熱介質，以使得加熱爐之加熱金屬板的過程更為經濟。所利用之熱金屬板的溫度通常為 900°C 左右；金屬卷則常為 500°C 左右。亦即，若按本發明建議使用換熱器，則可在對金屬板或金屬卷之熱能加以利用後，使其冷卻至遠低於先前技術之溫度水平（約 200°C 至 300°C ）。藉此可避免能量損失。

儘管將空氣用作介質為較佳之選，但本發明原則上亦可採用其他介質。

各附圖所示為本發明之實施例。

【實施方式】

圖 1 展示一用於將金屬板加工成金屬帶之設備的原理圖。附圖僅對連續鑄造設備 1 作示意性繪示。該連續鑄造設備以習知方式將液態金屬製成金屬板。在被後續加工成金屬帶之前，該等金屬板一直儲存在板材庫 2 中。設有用於傳送的金屬板輸送輥道 10。在接受後續加工之前，該等金屬板一直冷藏於板材庫 2 中。自連續鑄造設備 1 中出來後，金屬板仍具有約 1000℃ 範圍內之溫度。目的在於將此高溫利用於金屬帶的製造過程，而非讓其無用地消散在周圍環境中。

當需要將板材庫 2 中的金屬板後續加工成金屬帶時，須先將金屬板送入加熱爐 3 並在該加熱爐中將金屬板加熱。隨後將經加熱的金屬板送入帶材熱軋機 4 並於此處對其進行滾壓處理。為了在爐內傳送金屬板，須將該加熱爐設計為（例如）步進樑式加熱爐或推進式加熱爐。

在帶材熱軋機 4 後面將經滾壓之金屬帶捲成金屬卷並藉由金屬卷輸出裝置 11 將其運離此處。

重點在於，須在金屬板自連續鑄造設備 1 被傳送至板材庫 2 的過程中利用金屬板餘熱來預熱加熱爐空氣。為此設有換熱器 5（熱板材庫），金屬板進入該換熱器並釋放一部分熱量，此熱量以經加熱之空氣的形式進入加熱爐 3。為此，換熱器 5 經由空氣輸送裝置 7（空氣導管）與加熱爐 3 相連。為了明確自換熱器 5 送入加熱爐 3 的空氣流量，空氣輸送裝置 7 中布置有風扇 8。空氣輸送裝置 7 中另布置有

空氣過濾器 9，其作用在於濾除顆粒，以免該等顆粒轉移至爐內燃燒器上。

根據本發明的一種較佳設計方案，藉由換熱器 5 中的熱交換過程將周圍空氣預熱，使其以 310°C 左右之溫度進入加熱爐 3 的區域。但在空氣進入加熱爐之前，尚需實施另一加熱過程。為此設有第二換熱器 6。在該第二換熱器內，自加熱爐 3 之熱廢氣中獲取熱量，並藉由此熱量將按本發明之較佳設計方案已預熱至約 310°C 的空氣進一步加熱至 640°C 左右。該熱交換過程結束後藉由煙囪 12 將此廢氣排出。

加熱爐自身內部藉由氣體燃燒實施進一步之加熱。其中，藉由空氣輸送裝置按風扇 8 所定之量輸入空氣，使氣體完全燃燒。

加熱爐 3 之廢氣亦可加以充分利用，(例如)以製造蒸汽來驅動汽輪機 13。

圖 2 展示一用於將金屬板加工成金屬帶的設備。

金屬板在此藉由金屬板輸送輥道 10 到達加熱爐 3 並於該加熱爐中被加熱，隨後在帶材熱軋機 4 中被滾壓成金屬帶，該金屬帶隨後被捲成金屬卷。該金屬卷離開帶材熱軋機 4 時溫度大約為 500°C 。此熱能將按如下方式被加以利用，而不會無用地消散在周圍環境中：

熱金屬卷在帶材熱軋機 4 之後進入換熱器 5' (熱卷材庫) 並於此處將其熱量傳遞到送風氣流上。經加熱之氣流由空氣導管 7 輸送至一加熱設備 (例如，加熱爐 3) 並被導

入該加熱設備。氣流到達加熱爐區域時溫度大約為 170°C 。氣流流量可由風扇 8 調節；此處亦可設置空氣過濾器 9。

根據一種較佳設計方案，設有用於進一步加熱被送入加熱爐 3 之氣流的第二換熱器 6，與圖 1 所示之上述解決方案相同，空氣經由該第二換熱器進一步被加熱爐廢氣加熱，亦即，被加熱至 580°C 左右的溫度。其中，加熱爐廢氣到達第二換熱器時溫度大約為 980°C 。第二換熱器 6 中的熱交換過程結束後，煙氣經由煙囪 12 離開設備。此處亦可用來自於加熱爐之剩餘能量驅動汽輪機 13。

金屬卷經換熱器 5 中的熱交換過程被冷卻至 200°C 左右的溫度。藉由金屬卷輸出裝置 11 將金屬卷運離此處。

此種換熱器 5' 之物流原理由圖 3 繪示。金屬卷自熱軋機 4 到達金屬卷裝料機 14 並在此處被放置於托盤上，此托盤作用在於防止金屬卷在後續傳送過程中受損。放置於托盤上之金屬卷隨後沿一傳送軌道 15 被送入換熱器 5'。金屬卷在換熱器 5' 中沿箭頭所示方向運動（下文將對此進行詳細說明），冷卻後沿金屬卷傳送軌道 16 被運離換熱器 5'。

在金屬卷轉運機 17 處自托盤上取下金屬卷。托盤由托盤回送軌道 18 送回金屬卷裝料機 14。托盤在此為輪轉使用。

亦即，自捲繞機上取下金屬卷並於換熱器 5' 區域內將其放置在托盤上，以防金屬卷受損。在換熱器之後再次將金屬卷轉裝於金屬卷輸出裝置上。該等托盤可配備滑橇或滾輪。

若出於某種原因（例如，發生故障）而無法在換熱器 5'

中實施熱交換過程，則可藉由旁通管 19 將托盤上的金屬卷直接運走。

圖 4 與圖 5 所示為本發明用於金屬板的換熱器 5 之較佳實施方式。熱金屬板於金屬板入口 20 處進入換熱器 5，經冷卻之金屬板於金屬板出口 21 處離開該換熱器。此處用元件符號 22 表示金屬板。金屬板入口 20 及金屬板出口 21 區域內設有附圖未作繪示的閘門。新鮮空氣經由新鮮空氣導管 24 進入換熱器 5；經加熱空氣的排出則藉由空氣導管 7 而實現。

如圖 4 及圖 5 所示，待冷卻金屬板 22 被上下堆疊成多層（垂直線方向用 V 表示）。此外，金屬板 22 從圖示角度看緩慢地自左向右移動。在裝有金屬板 22 的換熱器內藉由通風機 23 產生氣流，以確保金屬板 22 將其熱量有效傳遞至換熱器 5 內的空氣中。此意為，通風機可藉由強制對流提高傳熱效率。藉由通風機 23 可在換熱器內產生最高達 10 m/s 之風速。藉此可使金屬板 22 具有（例如）5 小時之用於熱交換過程的停留時間。

每層（如圖 4 及圖 5 所示此處設四層）均構成一個包含空氣導板 25 的自有空氣通道。此等空氣導板可吸收金屬板 22 之輻射熱並將其傳遞至循環空氣中。

金屬板被布置於換熱器 5 左側區域內之升降機 26 提昇到各層的放置位置上，並被插入由二空氣導板 25 界定的空氣通道內。隨後自左向右緩慢傳送該等金屬板。經冷卻之金屬板 22 在換熱器 5 右側區域內被升降機 27 卸下並傳送

至金屬板出口 21 處。

藉由於換熱器 5 左側裝入金屬板以及於換熱器右側輸出該等金屬板，可以有利於冷卻的方式形成自左向右（即，自進入側朝輸出側）之溫度降。

為了實現換熱器 5 對氣流的精確控制，新鮮空氣導管 24 及空氣導管 7 均配有節流閥。

換熱器 5 的殼體 28 隔熱效果良好，可將能量損失控制在極低水平。

鑒於通風機 23 工作時亦需一定能量，換熱器 5 之尺寸亦會產生相應成本，因而藉由對空氣循環密度、換熱器 5 內之金屬板 22 的數量及換熱器尺寸加以控制，可在儘可能降低投入成本及運行成本方面實現最佳化。

圖 6 及圖 7 以原理圖形式展示本發明用於金屬卷 31 之換熱器 5' 的一種較佳實施方式。熱金屬卷於金屬捲入口 29 處進入換熱器 5'，經冷卻之金屬卷 31 於金屬卷出口 30 處離開該換熱器。金屬卷入口 29 及金屬卷出口 30 區域內仍設有附圖未作繪示的閘門。新鮮空氣經由新鮮空氣導管 24 進入換熱器 5'；經加熱空氣的排出則藉由空氣導管 7 而實現。

如圖 6 及圖 7 所示，待冷卻金屬卷 31 仍被上下堆疊成多層。此外，金屬卷 31 自左向右緩慢移動。在裝有金屬卷 31 的換熱器內藉由通風機 23 產生氣流，以確保金屬卷 31 將其熱量有效傳遞至換熱器 5' 內的空氣中。

每層（如圖 6 及圖 7 所示此處仍設四層）均構成一個

包含空氣導板 25 的自有空氣通道。此等空氣導板可吸收金屬卷 31 之輻射熱並將其傳遞至循環空氣中。

金屬卷 31 被布置於換熱器 5'左側區域內之升降機 26 提昇到各層的放置位置上，並被插入由二空氣導板 25 界定的空氣通道內。隨後自左向右緩慢傳送該等金屬卷。經冷卻之金屬卷 31 在換熱器 5'右側區域內被升降機 27 卸下並傳送至金屬卷出口 30 處。

藉由於換熱器 5'左側裝入金屬卷以及於換熱器右側輸出該等金屬卷，可以有利於冷卻的方式形成自左向右（即，自進入側朝輸出側）之溫度降。

其他方面適用上文針對金屬板用換熱器 5 所說明的實施方式。

在換熱器內沿自左向右的方向構建多個（例如，三個）獨立的空氣循環區（在附圖中，每層僅設有單獨一個循環區），此亦為有益之舉。若如此，則空氣在第一（左側）循環區之加熱程度高於中間或右側循環區。

當通風機 23 所引起之空氣循環因斷電而停止時，會導致換熱器過熱。為此可於換熱器頂部設置天窗，當上述情況發生時，將該天窗打開。若此措施不足以消除隱患，則須藉由應急電源進行通風。

本發明提出的方案適用於任何類型之熱軋機，尤其適用於扁鋼、型鋼及管材。

以下資料可示範性說明本發明應用於金屬板所取得的成效：三爐帶材熱軋機年產量例如為五百萬噸鋼。對金屬

板之能量加以利用，其中，將金屬板自 900°C 左右冷卻至 300°C 。此相當於大約 420000000 kWh 的熱量。透過換熱器（熱卷材庫）內之強制對流以及藉由加熱爐前面的換熱器中的熱交換過程，可對其中的大約 140000000 kWh 加以利用。此大致相當於所用金屬板能量的 20% 。

以下資料可示範性說明本發明應用於金屬卷所取得的成效：

三爐帶材熱軋機年產量例如為五百萬噸鋼。對金屬卷之能量加以利用，其中，將金屬卷自 500°C 左右冷卻至 200°C 。此相當於大約 200000000 kWh 的熱量。透過換熱器（熱卷材庫）內之強制對流以及藉由加熱爐前面的換熱器中的熱交換過程，可對其中的大約 70000000 kWh 加以利用。此大致相當於所用金屬板能量的 10% 。

另一重要優點在於，藉由本發明之理念的應用亦可實現 CO_2 減排：

在年產量為五百萬噸之情況下，藉由對金屬板採取熱交換措施， CO_2 減排量可達 30000 噸左右；若對金屬卷採取熱交換措施，則 CO_2 減排量可達 15000 噸左右。

圖 8 及圖 9 所示為一換熱器形式之裝置 101。該換熱器 101 用於金屬卷 102。換熱器 101 具有隔熱殼體 103。熱金屬卷在用於金屬卷 102 之入口 104 處進入換熱器 101，經冷卻之金屬卷 102 在用於金屬卷之出口 105 處離開換熱器 101。入口 104 及出口 105 區域內設有附圖未作繪示的閘門。新鮮空氣經由新鮮空氣導管 106 進入換熱器 101；經加

熱空氣的排出則藉由空氣導管 107 而實現。

如圖 8 及圖 9 所示，待冷卻金屬卷 102 被上下堆疊成多層。此外，金屬卷 102 自左向右緩慢移動。在裝有金屬卷 102 的換熱器 101 內藉由二通風機 114 與 115 產生氣流 116，以確保金屬卷 102 將其熱量有效傳遞至換熱器 101 內的空氣中。此意為，通風機 114、115 可藉由強制對流提高傳熱效率。藉由通風機 114、115 可在換熱器 1 內產生最高達 10 m/s 之風速。藉此可使金屬卷 102 具有（例如）8 小時之用於熱交換過程的停留時間。

每層（如圖 8 及圖 9 所示此處設四層）均構成一自有空氣通道 108、109、110 及 111。此等空氣通道 108、109、110、111 由空氣導板 117 界定。空氣導板 117 可吸收金屬卷 102 之輻射熱並將其傳遞至循環空氣中。

金屬卷 102 被布置於換熱器 101 左側區域內之升降設備（升降機）112 提昇到各層的放置位置上，並被插入由二空氣導板 117 界定之空氣通道 108、109、110、111 內。隨後自左向右緩慢傳送該等金屬卷。經冷卻之金屬卷 102 在換熱器 101 右側區域內被升降設備（升降機）113 卸下並傳送至出口 105 處。

藉由於換熱器 101 左側裝入金屬卷以及於換熱器右側輸出該等金屬卷，可以有利於冷卻的方式形成自左向右（即，自進入側朝輸出側）之溫度降。

在換熱器 101 內沿自左向右的方向構建多個（例如，三個）獨立的空氣循環區，此亦為有益之舉。若如此，則

空氣在第一（左側）循環區之加熱程度高於中間或右側循環區。

如圖 8 與圖 9 所示，金屬卷 102 自左向右之傳送係在導軌或滾筒 118（參見圖 9）上進行，托盤 119 可在此等導軌或滾筒上移動，金屬卷固定在該等托盤上，以防受損。

當通風機 114、115 所產生之氣流 116（空氣循環）因斷電而停止時，會導致換熱器 101 過熱。為此可於換熱器頂部設置天窗，當上述情況發生時，將該天窗打開。若此措施不足以消除隱患，則須藉由應急電源進行通風。

圖 10 以原理圖形式展示換熱器 101 如圖 9 所示之實施方式的替代實施方式。與圖 9 所示之解決方案的不同之處主要在於，此處之導軌或滾筒 118 及空氣通道 108、109、110、111（此處亦對另一空氣通道進行了繪示）並非水平分布，而是朝水平線傾斜一角度 α （該角度約為 15° ）。藉此可使各托盤 119 在無獨立驅動設備之情況下朝出口 105 方向滑行，在空氣通道末端由升降機 113 卸下托盤及托盤上經充分冷卻的金屬卷。

圖 11 及圖 12 所示為一用於金屬板 22 之換熱器 11 的原理圖。熱金屬板 102 在用於金屬板之入口 104 處進入換熱器 101，經冷卻之金屬板 102 於出口 105 處離開換熱器 101。入口 104 及出口 105 區域內仍設有附圖未作繪示的閘門。

如圖 11 與圖 12 所示，待冷卻金屬板 102 仍被上下堆疊成多層（垂直線方向用 V 表示）。此外，金屬板 102 從圖 11 及圖 12 之圖示角度看仍緩慢地自左向右移動。在裝有金屬

板 102 的換熱器 101 內藉由通風機 114 與 115 產生氣流 116，以確保金屬板 102 將其熱量有效傳遞至換熱器 101 內的空氣中。

每層（如圖 11 及圖 12 所示此處設四層）均構成一個包含空氣導板 117 的自有空氣通道 108、109、110、111。

金屬板 102 仍被布置於換熱器 101 左側區域內之升降機 112 提昇到各層的放置位置上，並被插入由二空氣導板 117 界定之空氣通道 108、109、110、111 內。隨後自左向右緩慢傳送該等金屬板。經冷卻之金屬板 102 在換熱器 101 右側區域內被升降機 113 卸下並傳送至出口 105 處。

藉由於換熱器 101（如圖 11 及圖 12 所示之）左側裝入金屬板 102 以及於換熱器右側輸出該等金屬板，可以有利於冷卻的方式形成自左向右（即，自進入側朝輸出側）之溫度降。

為了實現換熱器 101 對氣流的精確控制，新鮮空氣導管 106 及空氣導管 107 均配有節流閥。

鑒於通風機 114 與 115 工作時亦需一定能量，換熱器 101 之尺寸亦會產生相應成本，因而藉由對空氣循環密度、換熱器 101 內之金屬卷或金屬板 102 的數量及換熱器尺寸加以控制，可在儘可能降低投入成本及運行成本方面實現最佳化。

【圖式簡單說明】

圖 1 為用於將金屬板加工成金屬帶之設備的俯視圖及自連續鑄造設備至熱軋機之後對金屬板與金屬帶之處理過

程的原理圖，該設備包含多個此處以示意圖形式加以展示的設備組件；

圖 2 為用於將金屬板加工成金屬帶之設備的俯視圖及自金屬板加熱爐至熱軋機之後對金屬板與金屬帶之處理過程的原理圖；

圖 3 為布置於熱軋機後面的換熱器之俯視圖；

圖 4 為用於自金屬板獲取及輸出能量之換熱器的前視圖；

圖 5 為圖 4 所示之換熱器的前視圖及部分設備結構細部；

圖 6 為用於自金屬卷獲取及輸出能量之換熱器的前視圖；

圖 7 為圖 6 所示之換熱器的前視圖及部分設備結構細部；

圖 8 為用於自鋼帶卷獲取及輸出能量之換熱器的前視圖；

圖 9 為圖 8 所示之換熱器的前視圖及部分設備結構細部；

圖 10 為實施方式類似於圖 9 所示但採用替代實施方式之換熱器的前視圖；

圖 11 為用於自金屬板獲取及輸出能量之換熱器的前視圖；及

圖 12 為圖 11 所示之換熱器的前視圖及部分設備結構細部。

【主要元件符號說明】

- 1：連續鑄造設備
- 2：板材庫
- 3：加熱爐
- 4：帶材熱軋機
- 5：換熱器
- 5'：換熱器
- 6：第二換熱器
- 7：空氣輸送裝置/空氣導管
- 8：風扇
- 9：空氣過濾器
- 10：金屬板輸送輥道
- 11：金屬卷輸出裝置
- 12：煙囪
- 13：汽輪機
- 14：金屬卷裝料機
- 15：金屬卷傳送軌道
- 16：金屬卷傳送軌道
- 17：金屬卷轉運機
- 18：托盤回送軌道
- 19：旁通管
- 20：金屬板入口
- 21：金屬板出口
- 22：金屬板

23：通風機

24：新鮮空氣導管

25：空氣導板

26：升降機

27：升降機

28：殼體

29：金屬捲入口

30：金屬卷出口

31：金屬卷

101：裝置/換熱器

102：金屬卷/金屬板

103：殼體

104：入口

105：出口

106：新鮮空氣導管/新鮮介質導管

107：空氣導管/介質導管

108：空氣通道/介質通道

109：空氣通道/介質通道

110：空氣通道/介質通道

111：空氣通道/介質通道

112：升降設備/升降機)

113：升降設備/升降機)

114：通風機

115：通風機

116：氣流/介質流

117：空氣導板/介質導板

118：導軌/滾筒

119：托盤

V：垂直線

α ：角度

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99106057

※申請日：99-03-02 ※IPC 分類：B22D 1/2 (2006.01)
F24J 3/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

金屬材料構成的金屬板或金屬帶的製造及/或加工的方法與設備

Verfahren und Anlage zur Herstellung und/oder zur
Verarbeitung einer Bramme bzw. eines Bandes aus
metallischem Werkstoff

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種製造及/或加工一由金屬材料構成之金屬板（尤指鋼板）的方法，其中，該金屬板自一連續鑄造設備（1）被熱送入一板材庫（2），經冷卻之該金屬板自該板材庫（2）進入一加熱爐（3）並於該加熱爐中被加熱，經加熱之該金屬板自該加熱爐（3）進入一帶材熱軋機（4）並於該帶材熱軋機內接受滾壓處理。為了改良該方法的能量平衡，本發明提出以下解決方案：在一布置於該連續鑄造設備（1）與該板材庫（2）間之換熱器（5）內藉由一氣流自該金屬板中獲取熱量，藉此將該氣流加熱，將經加熱之該氣流導向該加熱爐（3），並作為加熱爐空氣送入該加熱爐（3）。此原理亦適用於已被捲成金屬卷的金屬帶。本發明此外亦關於一種用於製造及/或加工由金屬材料構成之金屬板或金屬帶的設備。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1.一種製造及/或加工一由金屬材料構成之金屬板（尤指鋼板）的方法，其中，該金屬板自一連續鑄造設備（1）被熱送入一板材庫（2），經冷卻之該金屬板自該板材庫（2）進入一加熱爐（3）並於該加熱爐中被加熱，經加熱之該金屬板自該加熱爐（3）進入一帶材熱軋機（4）並於該帶材熱軋機內接受滾壓處理，其特徵在於，在一布置於該連續鑄造設備（1）與該板材庫（2）間之換熱器（5）內藉由一氣流自該金屬板中獲取熱量，藉此將該氣流加熱，將經加熱之該氣流導向一加熱爐，特定言之導向用於加熱該金屬板之加熱爐（3），並作為加熱爐空氣送入該加熱爐。

2.如申請專利範圍第1項之方法，其特徵在於，該金屬板以介於 800°C 與 1000°C 間之溫度進入該換熱器（5），並在離開該換熱器（5）之前於該換熱器內被冷卻至介於 200°C 與 400°C 之間的溫度。

3.一種製造及/或加工一由金屬材料構成之金屬板或金屬帶（尤指鋼板或鋼帶）的方法，其中，該金屬板被送入一加熱爐（3）並於該加熱爐中被加熱，經加熱之該金屬板自該加熱爐（3）進入一帶材熱軋機（4），於該帶材熱軋機內接受滾壓處理並被捲成金屬卷，其特徵在於，在一布置於該帶材熱軋機（4）後面的換熱器（5'）內藉由一氣流自該熱金屬卷中獲取熱量，藉此將該氣流加熱，將經加熱之該氣流導向一加熱爐，特定言之導向用於加熱該金屬板或該金屬帶之加熱爐（3），並作為加熱爐空氣送入該加熱爐。

4.如申請專利範圍第1項之方法，其特徵在於，該金屬卷以介於450℃與550℃間之溫度進入該換熱器（5'），並在離開換熱器（5'）之前於該換熱器內被冷卻至介於150℃與250℃之間的溫度。

5.如前述申請專利範圍第1至4項中任一項之方法，其特徵在於，送入該加熱爐（3）之氣流量可使添加在該空氣中的燃料（尤指燃氣）可在該加熱爐（3）內完全燃燒。

6.如前述申請專利範圍第1至5項中任一項之方法，其特徵在於，在將該氣流送入該加熱爐（3）之前，藉由一第二換熱器（6）用該加熱爐（3）之廢氣將該空氣進一步加熱。

7.一種用於製造及/或加工一由金屬材料構成之金屬板（尤指鋼板）的設備，包括一連續鑄造設備（1）、沿輸送方向布置於該連續鑄造設備後面用於儲存經冷卻之該金屬板的板材庫（2）、一用於加熱該金屬板的加熱爐（3）及布置在該加熱爐後面的帶材熱軋機（4），其特徵在於，該連續鑄造設備（1）與該板材庫（2）之間布置有用於自該金屬板中獲取熱量的換熱器（5），其中，該換熱器（5）藉由一空氣輸送裝置（7）（尤指空氣導管）與一加熱爐（尤指用於加熱該金屬板之加熱爐（3））相連，以便自該換熱器（5）向該加熱爐送入一預熱氣流。

8.一種用於製造及/或加工一由金屬材料構成之金屬板或金屬帶（尤指鋼板或鋼帶）的設備，具有一用於加熱該金屬板的加熱爐（3）及一布置於該加熱爐（3）後面的帶

材熱軋機（4），該帶材熱軋機包含用於將經滾壓之金屬帶捲成金屬卷的構件，其特徵在於，沿輸送方向看，該帶材熱軋機（4）後面布置有用於自該金屬卷中獲取熱量的換熱器（5'），其中，該換熱器（5'）藉由一空氣輸送裝置（7）（尤指空氣導管）與一加熱爐（尤指用於加熱該金屬板之加熱爐（3））相連，以便自該換熱器（5'）向該加熱爐送入一預熱氣流。

9.如申請專利範圍第7或8項之設備，其特徵在於，該空氣輸送裝置（7）（尤指該空氣導管）中布置有至少一用於輸送經加熱之空氣的風扇（8）。

10.如前述申請專利範圍第7至9項中任一項之設備，其特徵在於，該空氣輸送裝置（7）（尤指該空氣導管）中布置有至少一空氣過濾器（9）。

八、圖式：

（如次頁）

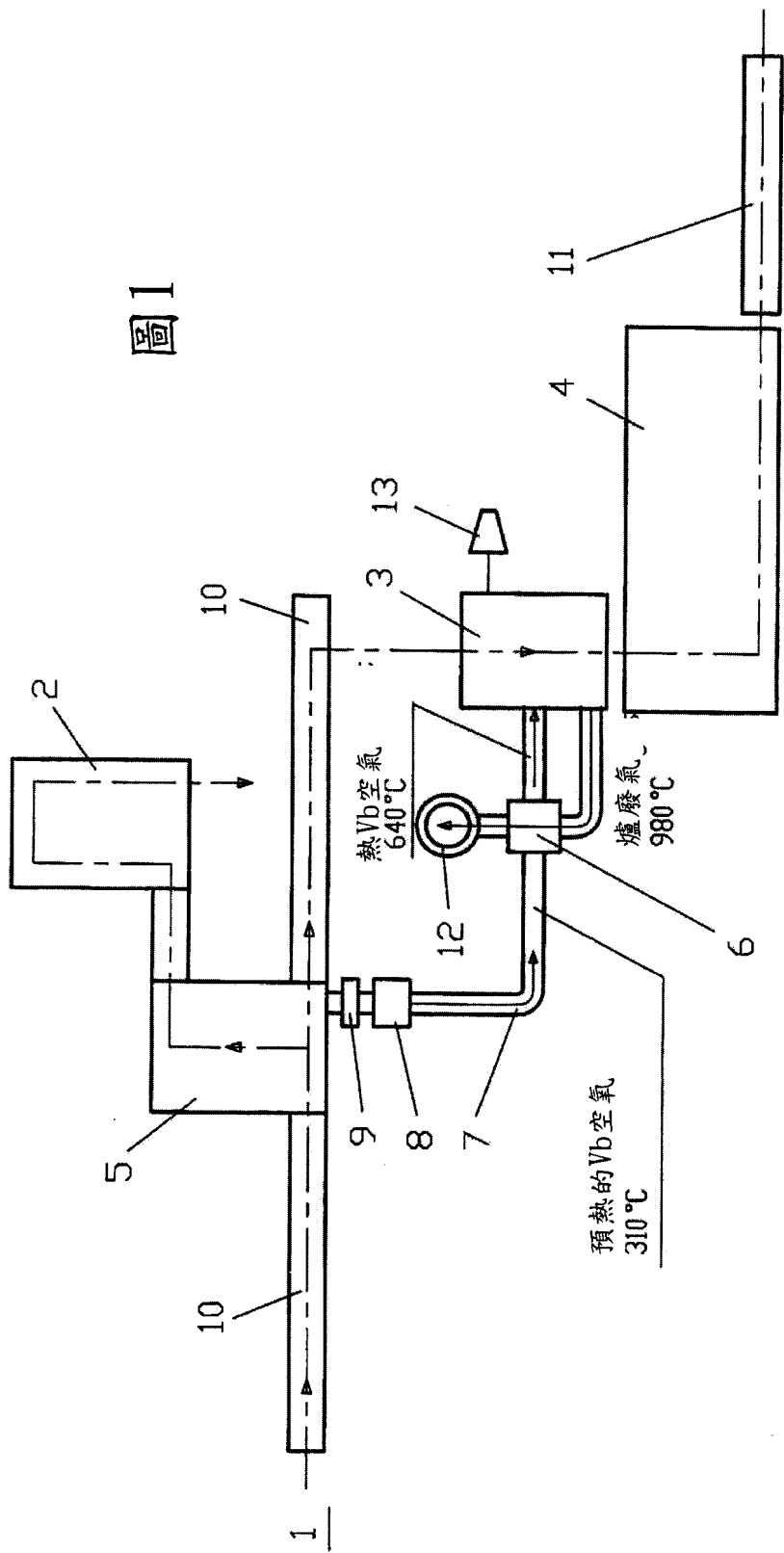


圖1

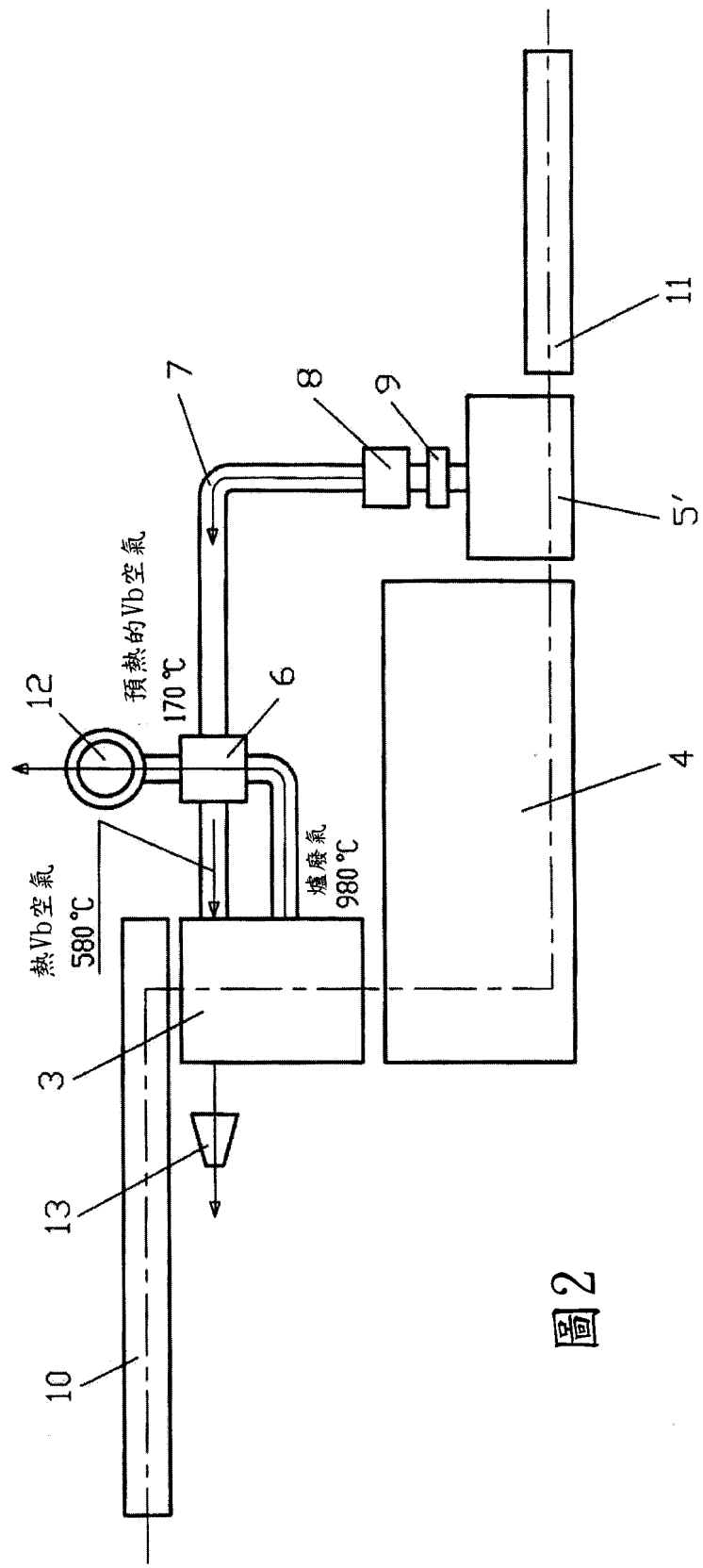


圖2

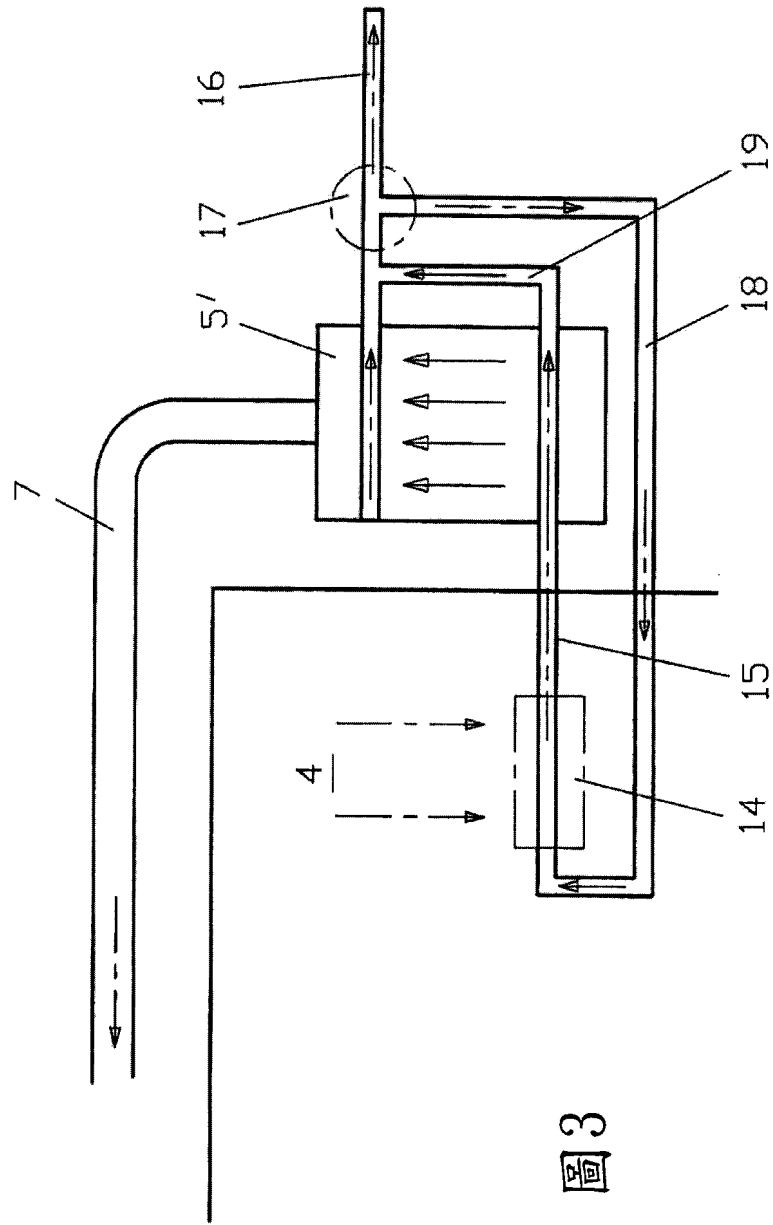
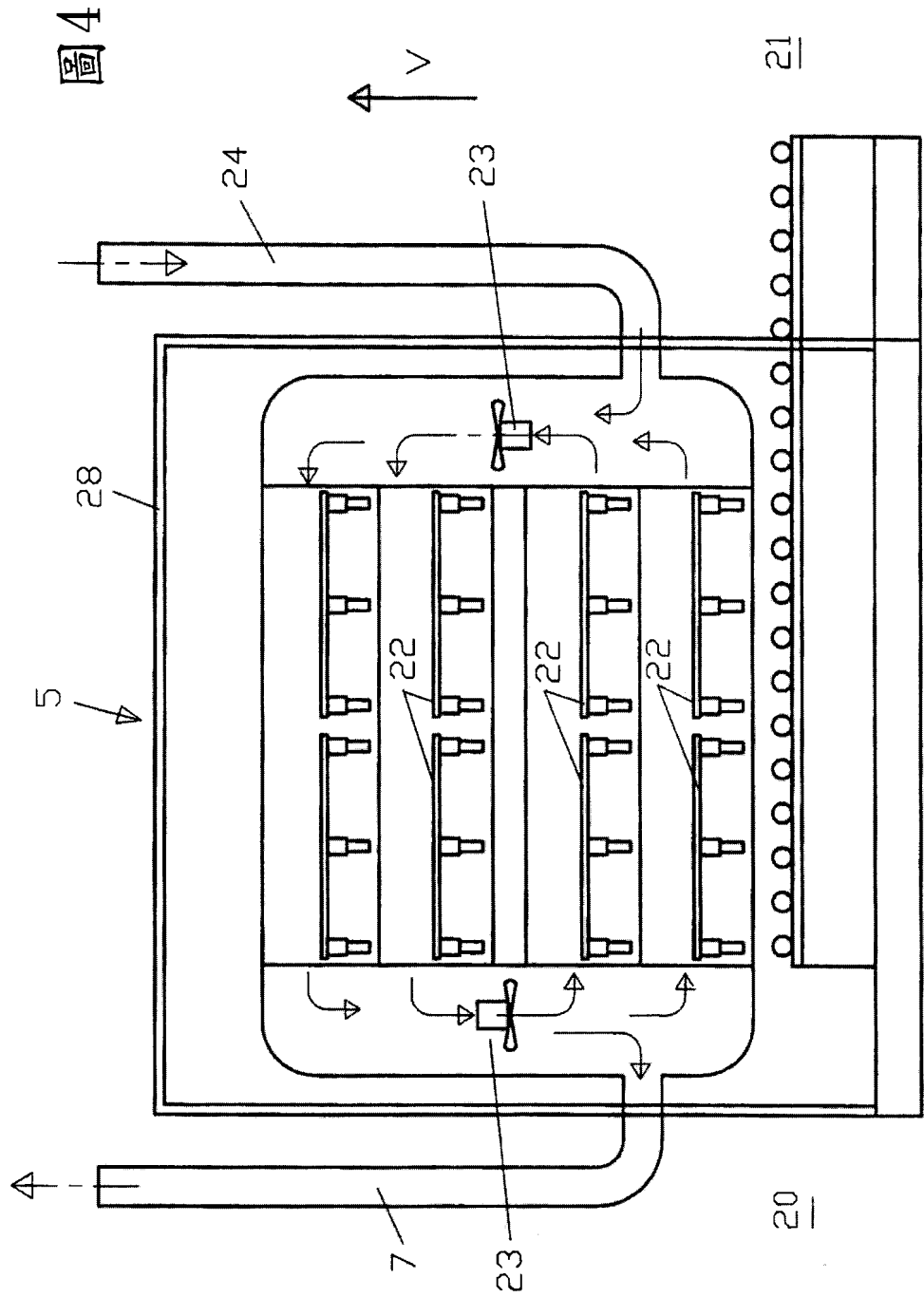


圖3



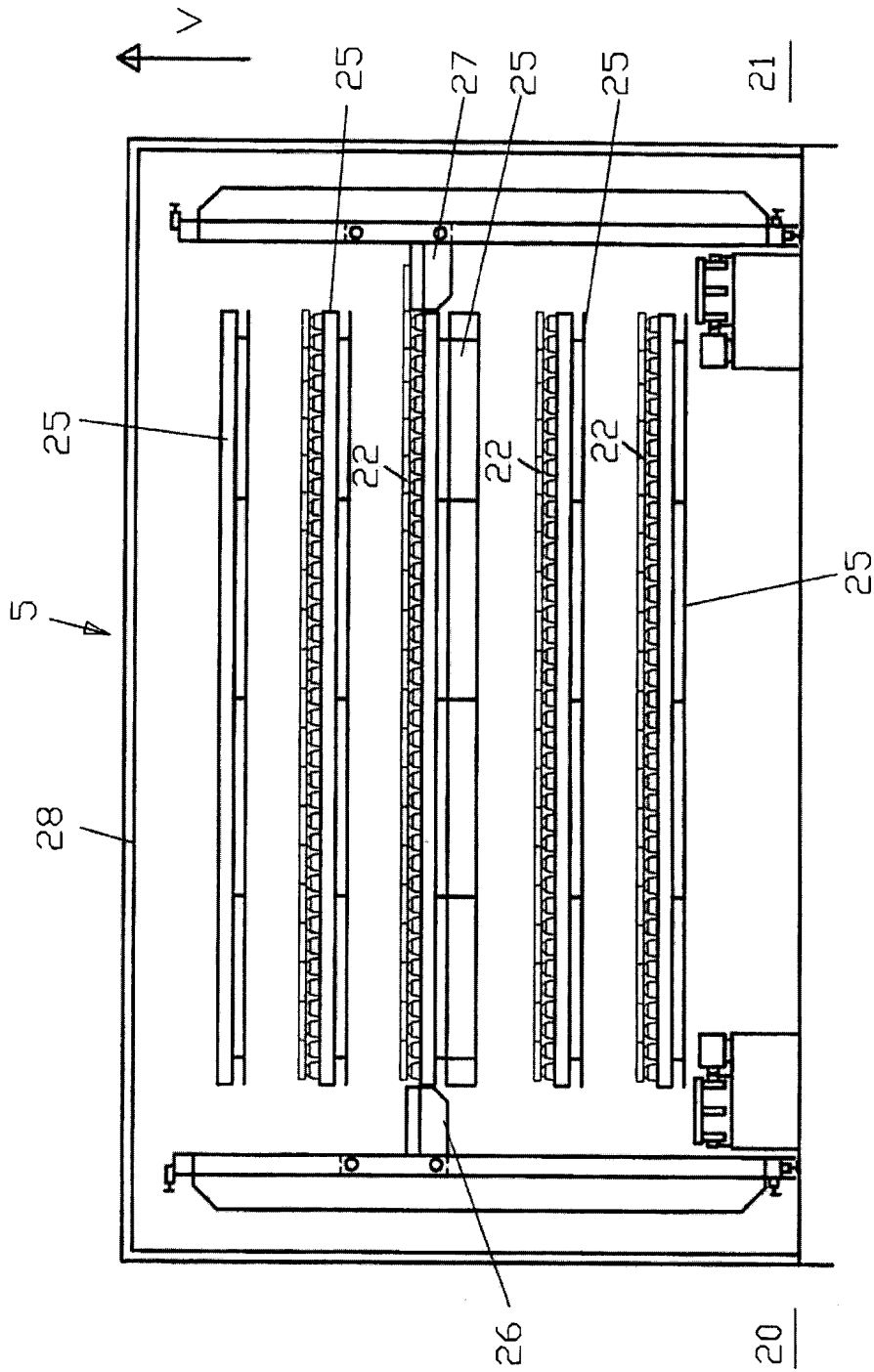
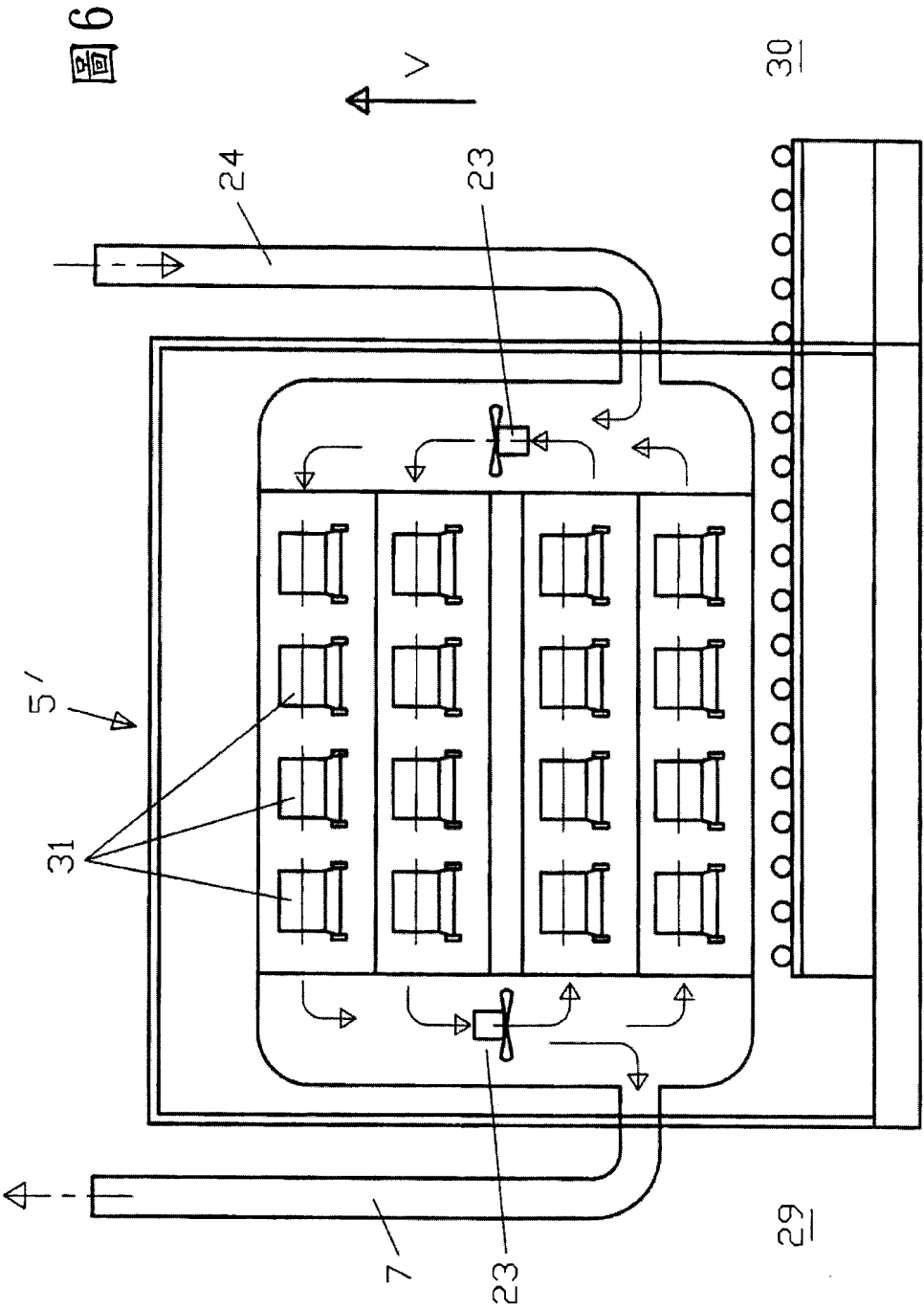


圖 5



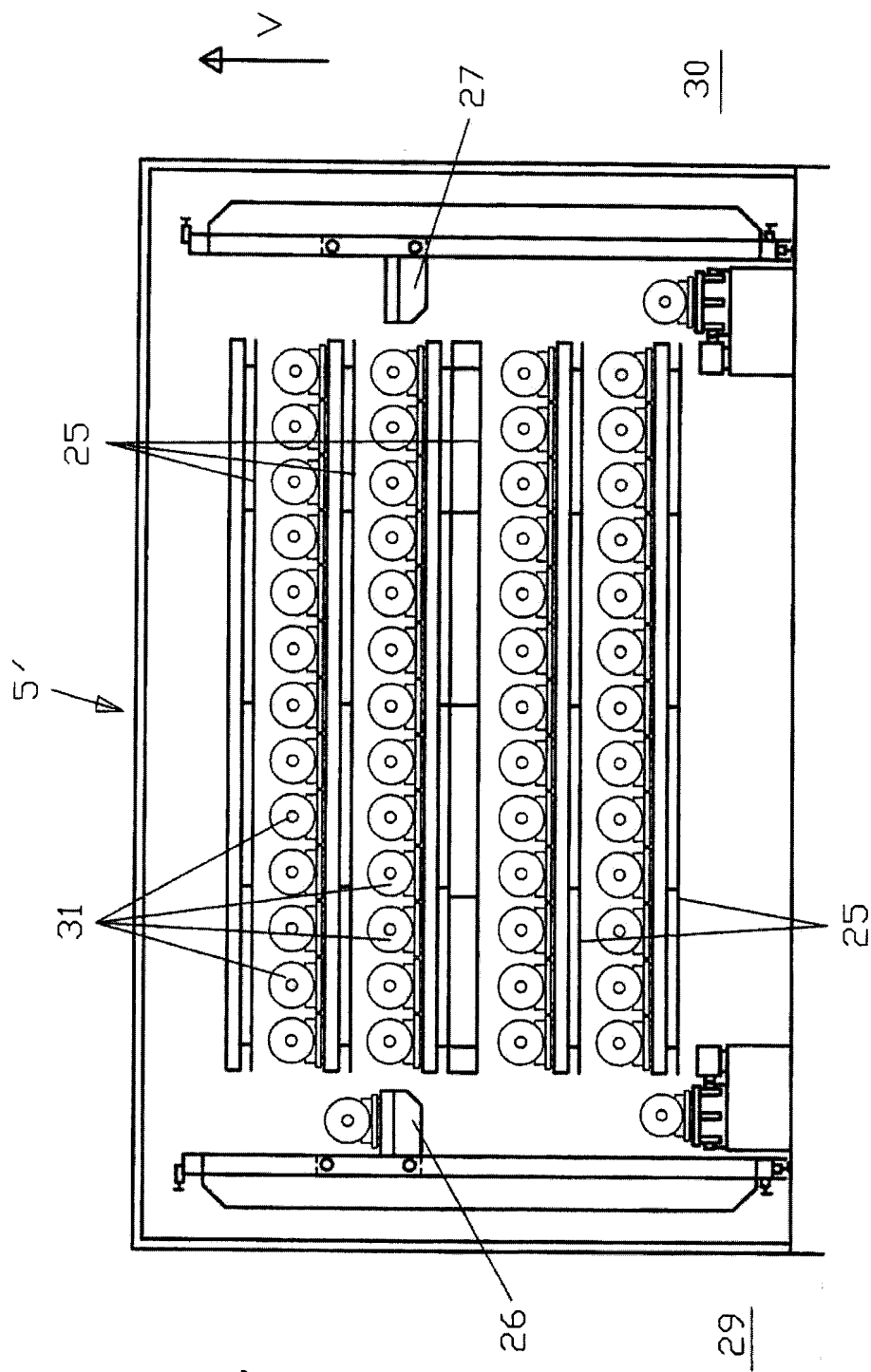
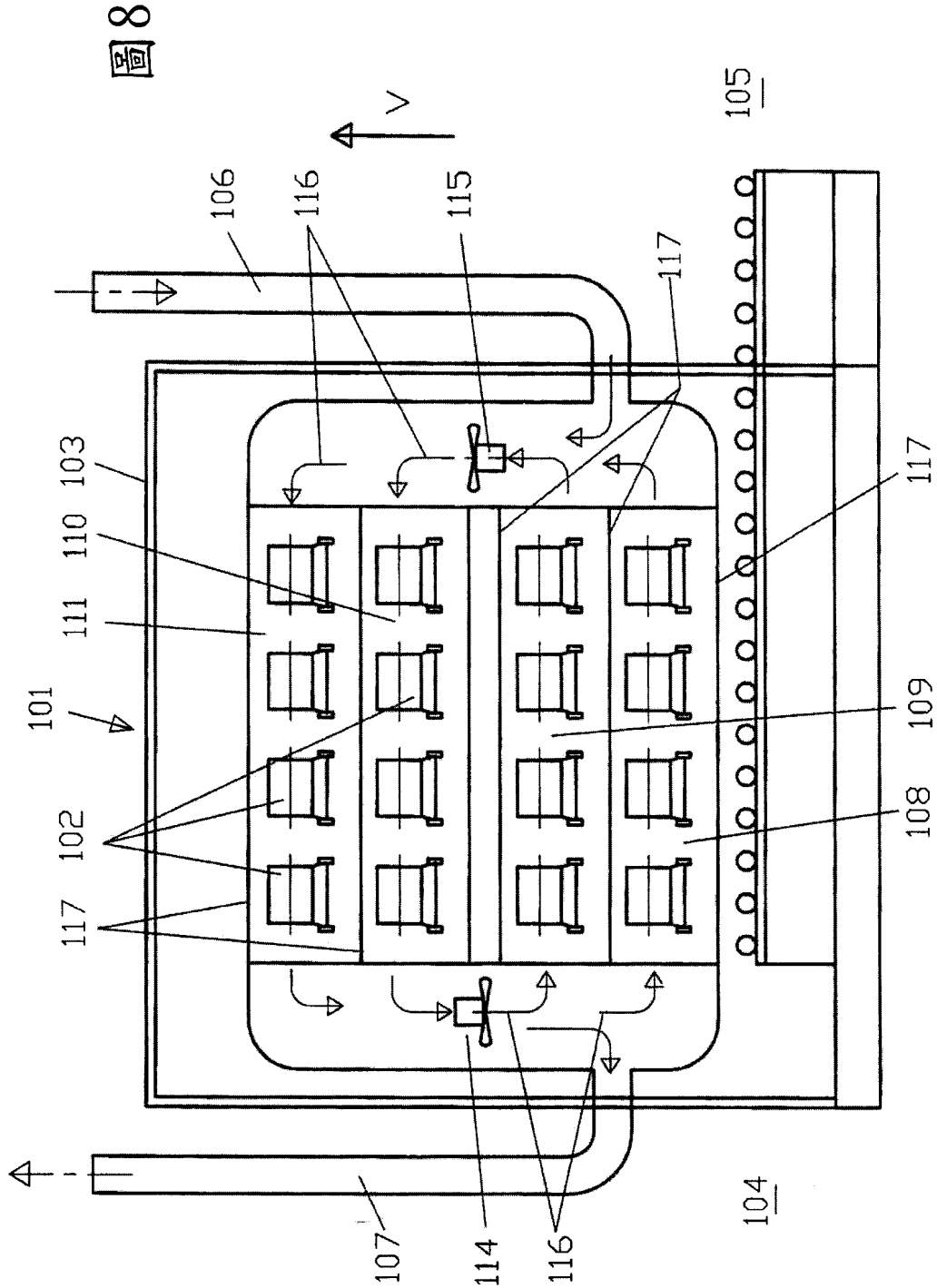


圖7



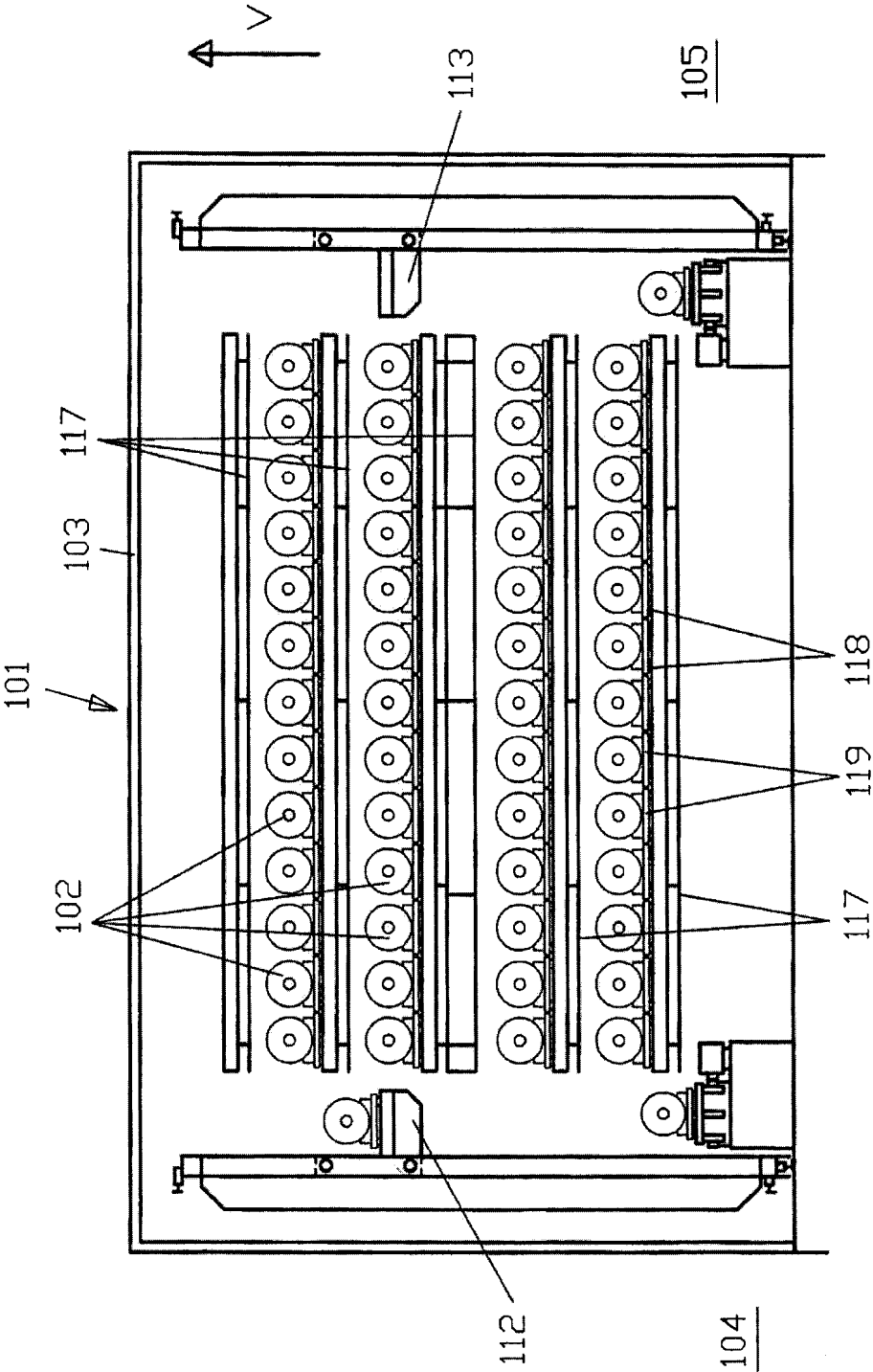


圖9

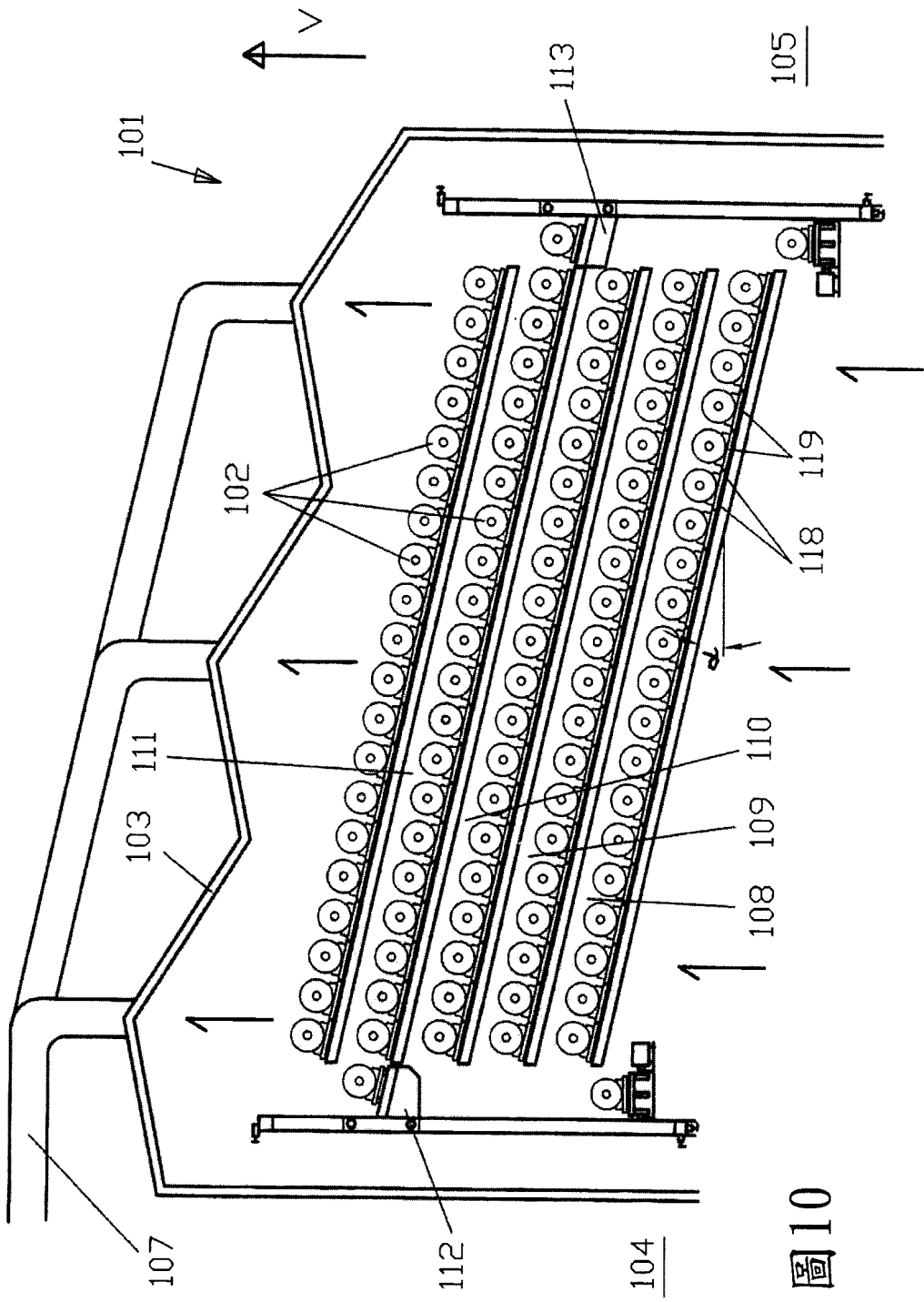
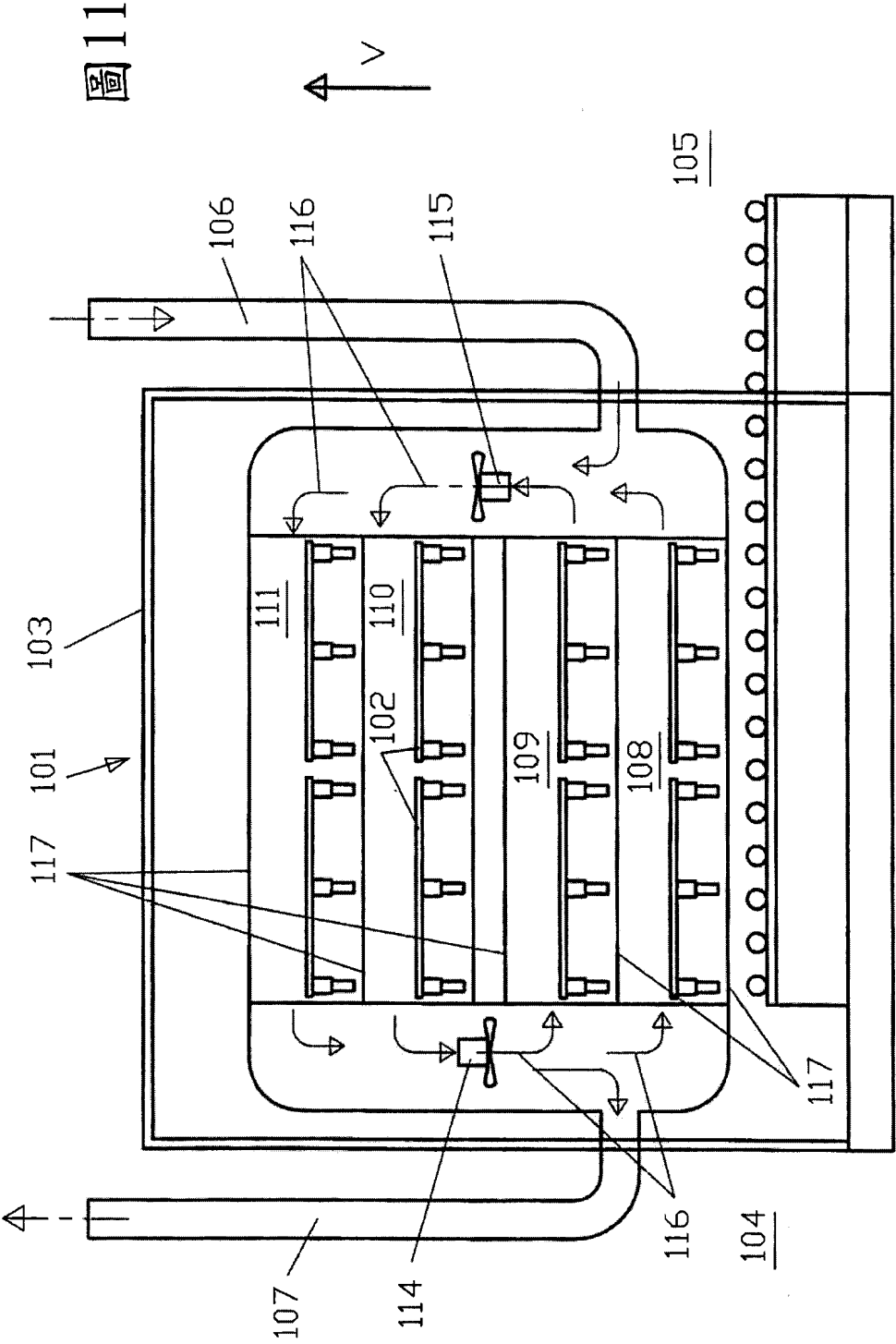


圖10



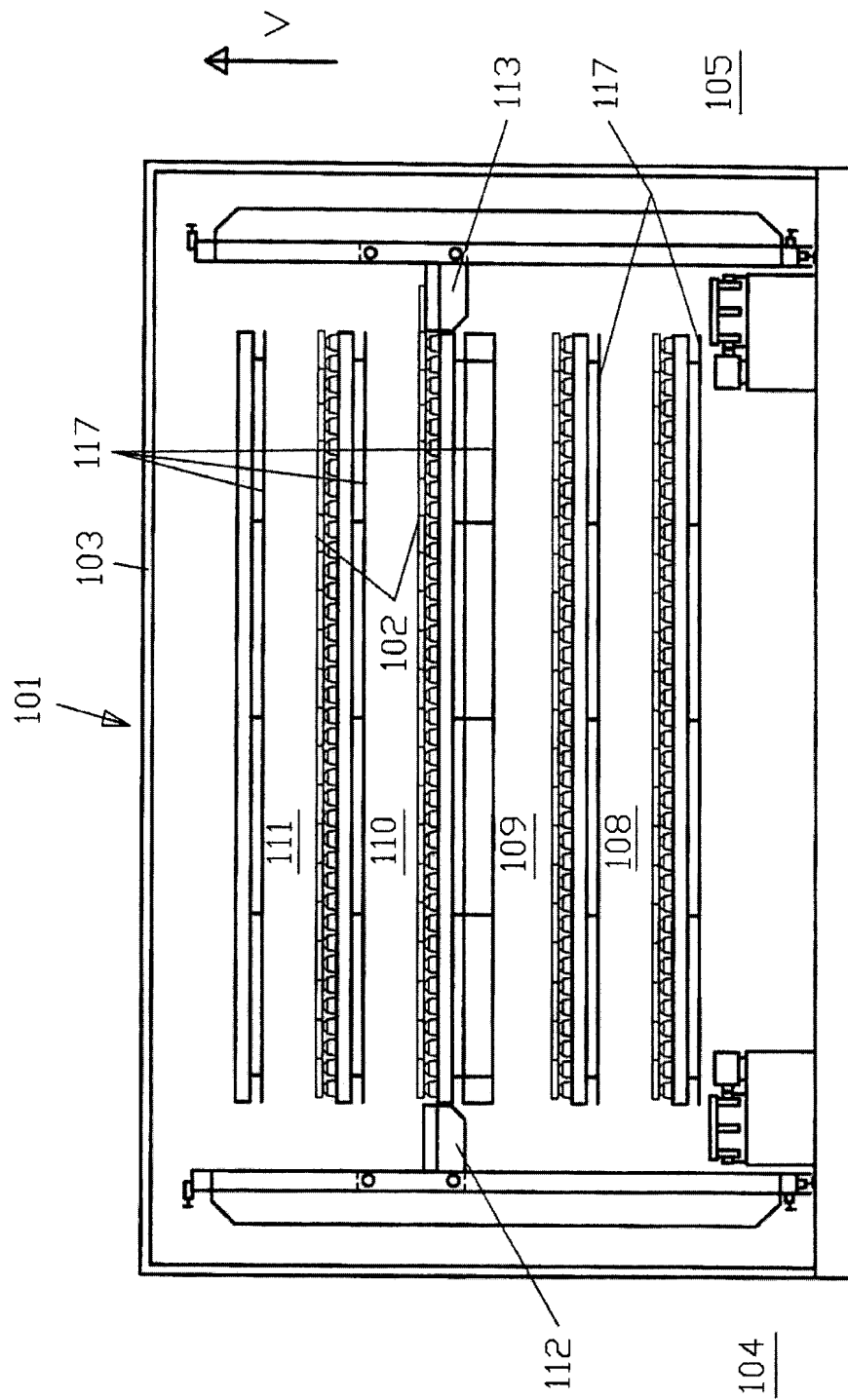


圖 12

材熱軋機（4），該帶材熱軋機包含用於將經滾壓之金屬帶捲成金屬卷的構件，其特徵在於，沿輸送方向看，該帶材熱軋機（4）後面布置有用於自該金屬卷中獲取熱量的換熱器（5'），其中，該換熱器（5'）藉由一空氣輸送裝置（7）（尤指空氣導管）與一加熱爐（尤指用於加熱該金屬板之加熱爐（3））相連，以便自該換熱器（5'）向該加熱爐送入一預熱氣流。

9.如申請專利範圍第7或8項之設備，其特徵在於，該空氣輸送裝置（7）（尤指該空氣導管）中布置有至少一用於輸送經加熱之空氣的風扇（8）。

10.如前述申請專利範圍第7至9項中任一項之設備，其特徵在於，該空氣輸送裝置（7）（尤指該空氣導管）中布置有至少一空氣過濾器（9）。

八、圖式：

（如次頁）

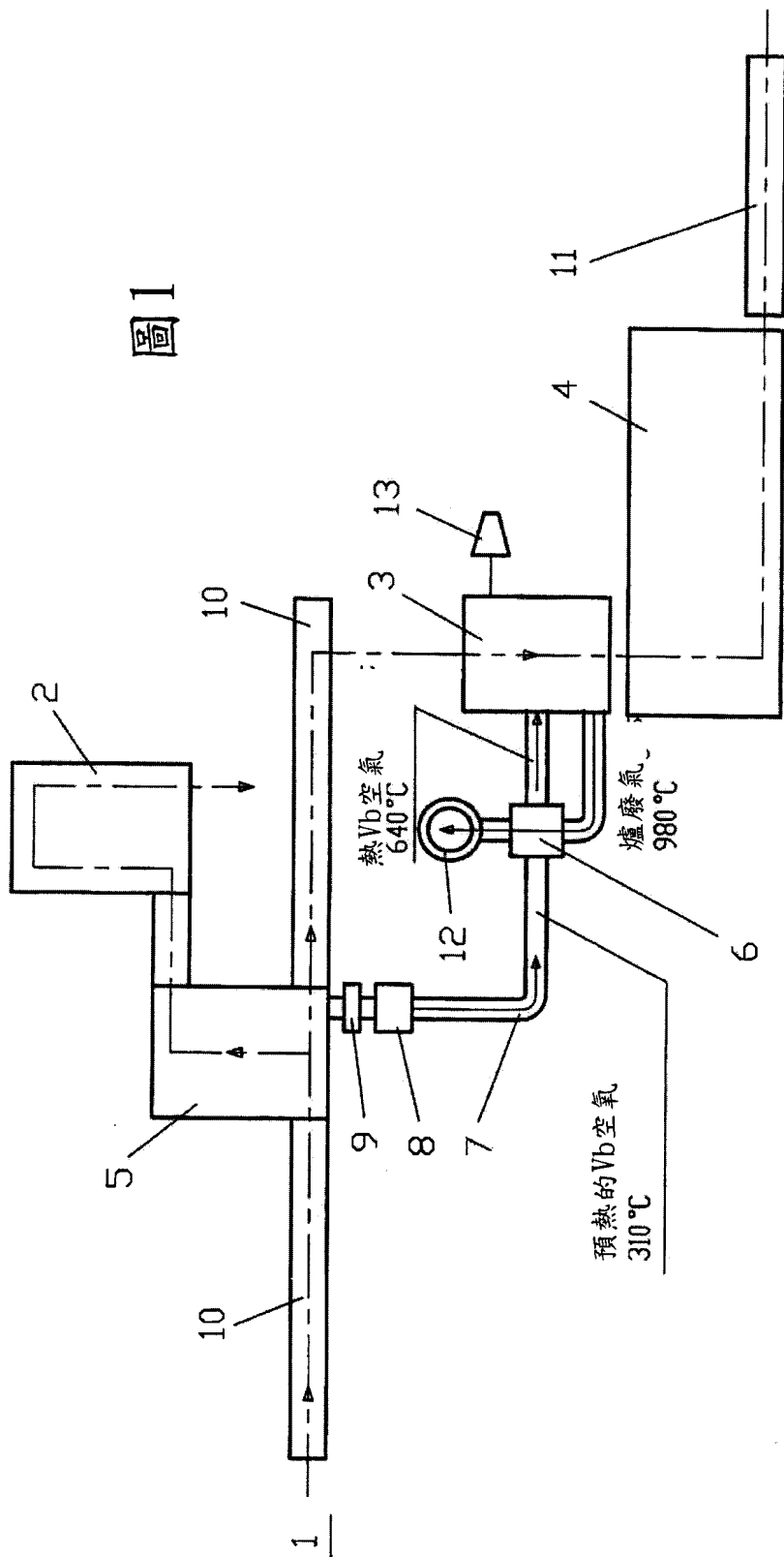


圖1

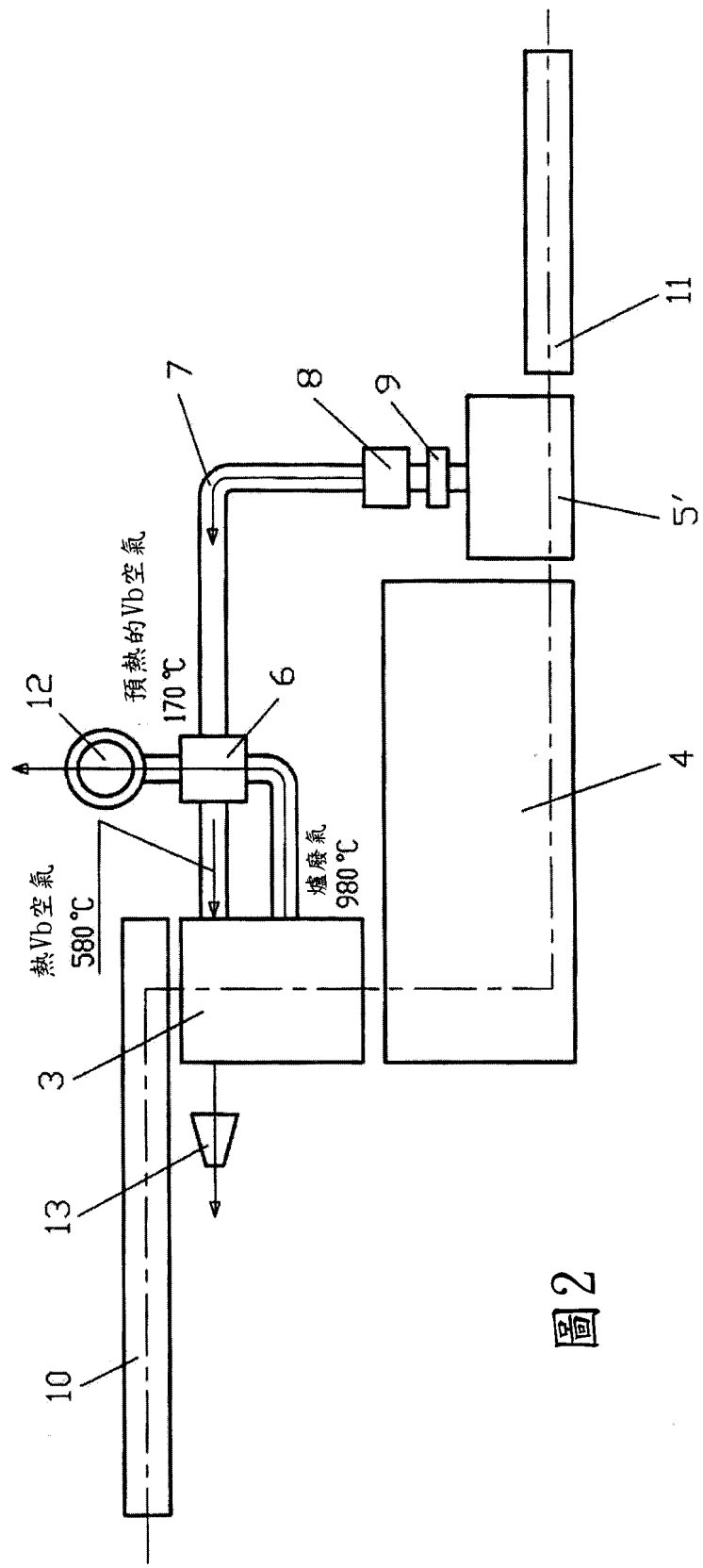


圖2

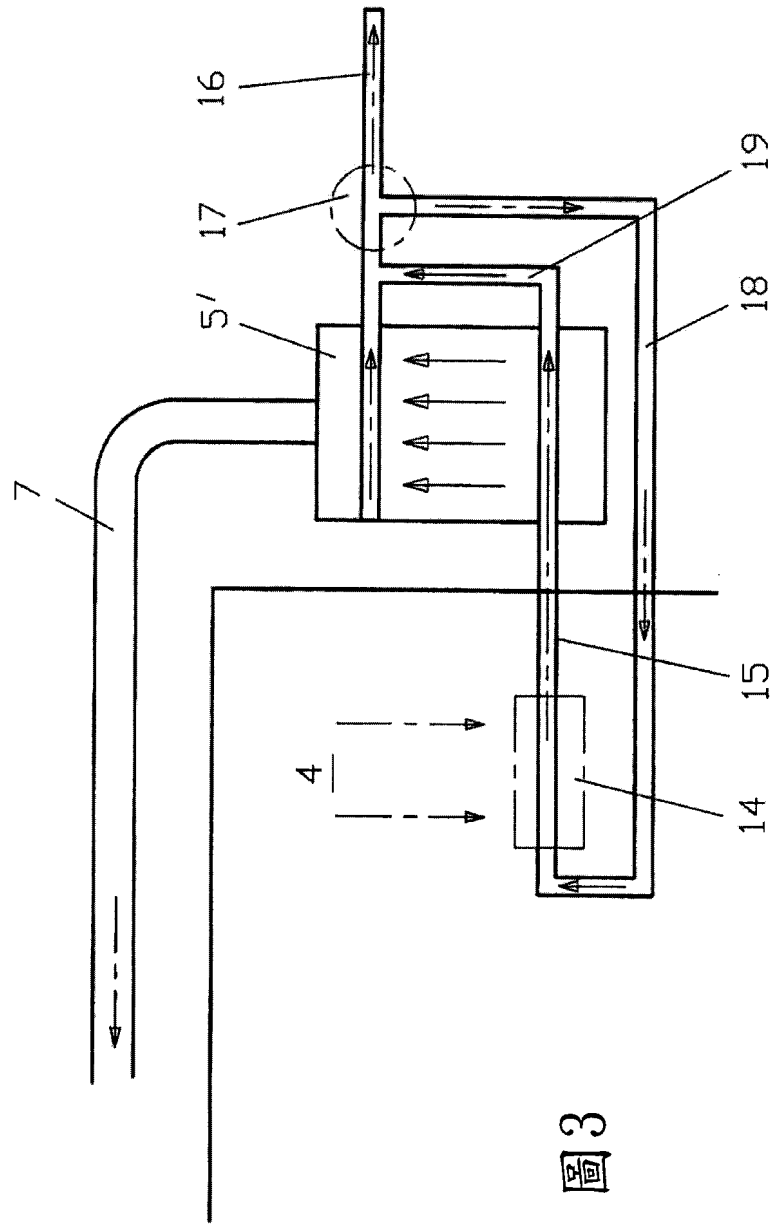
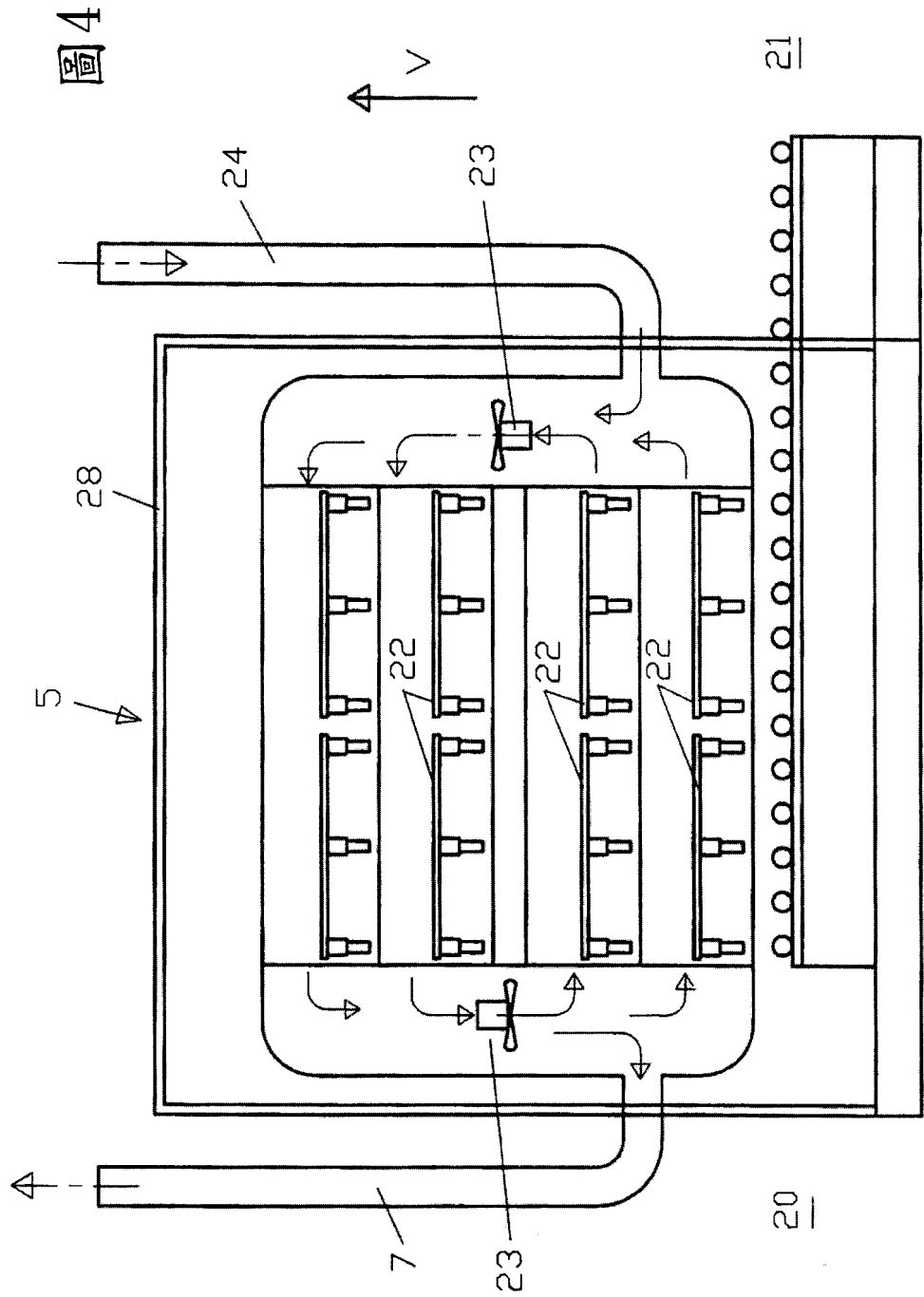


圖3



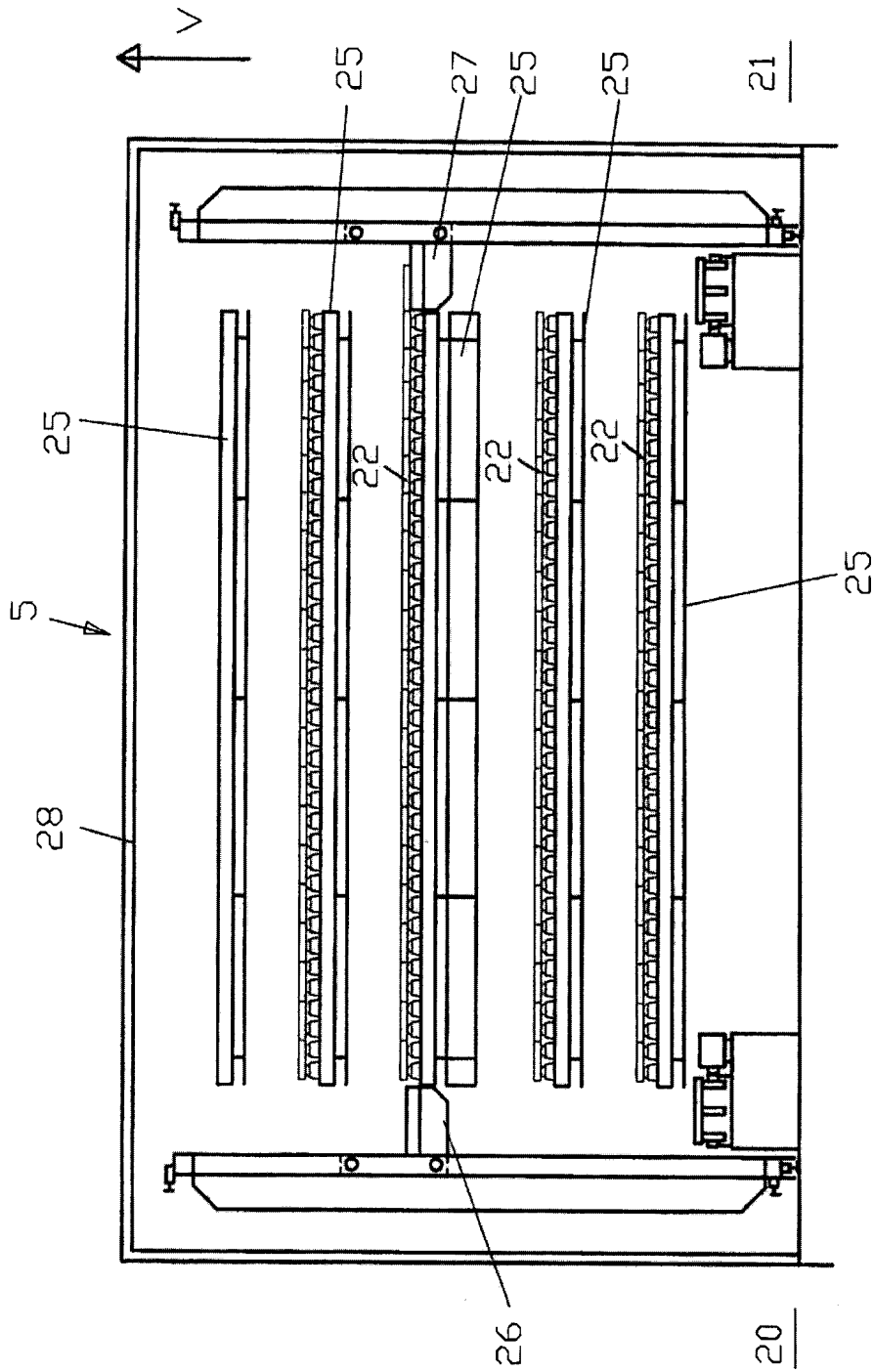
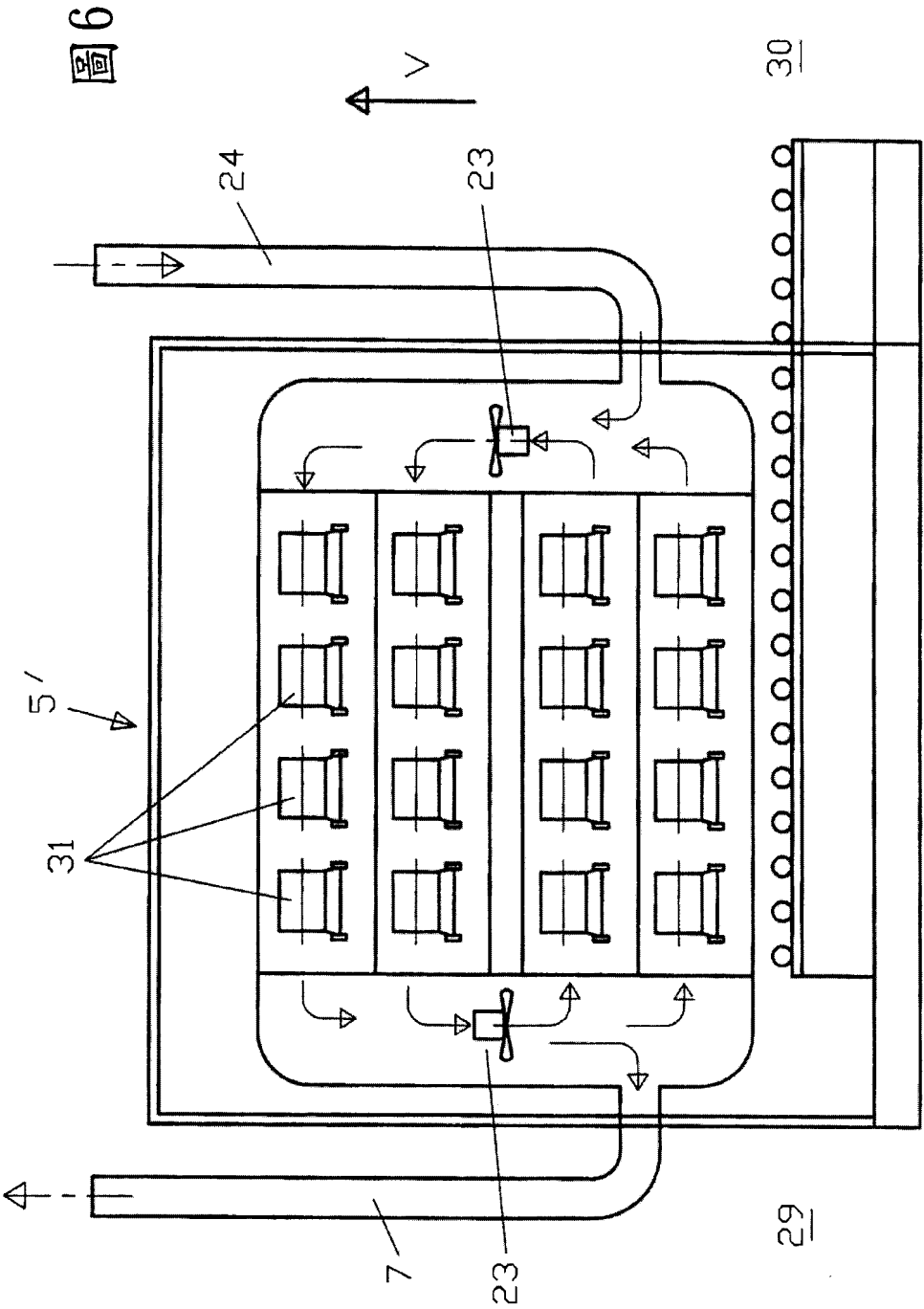


圖 5



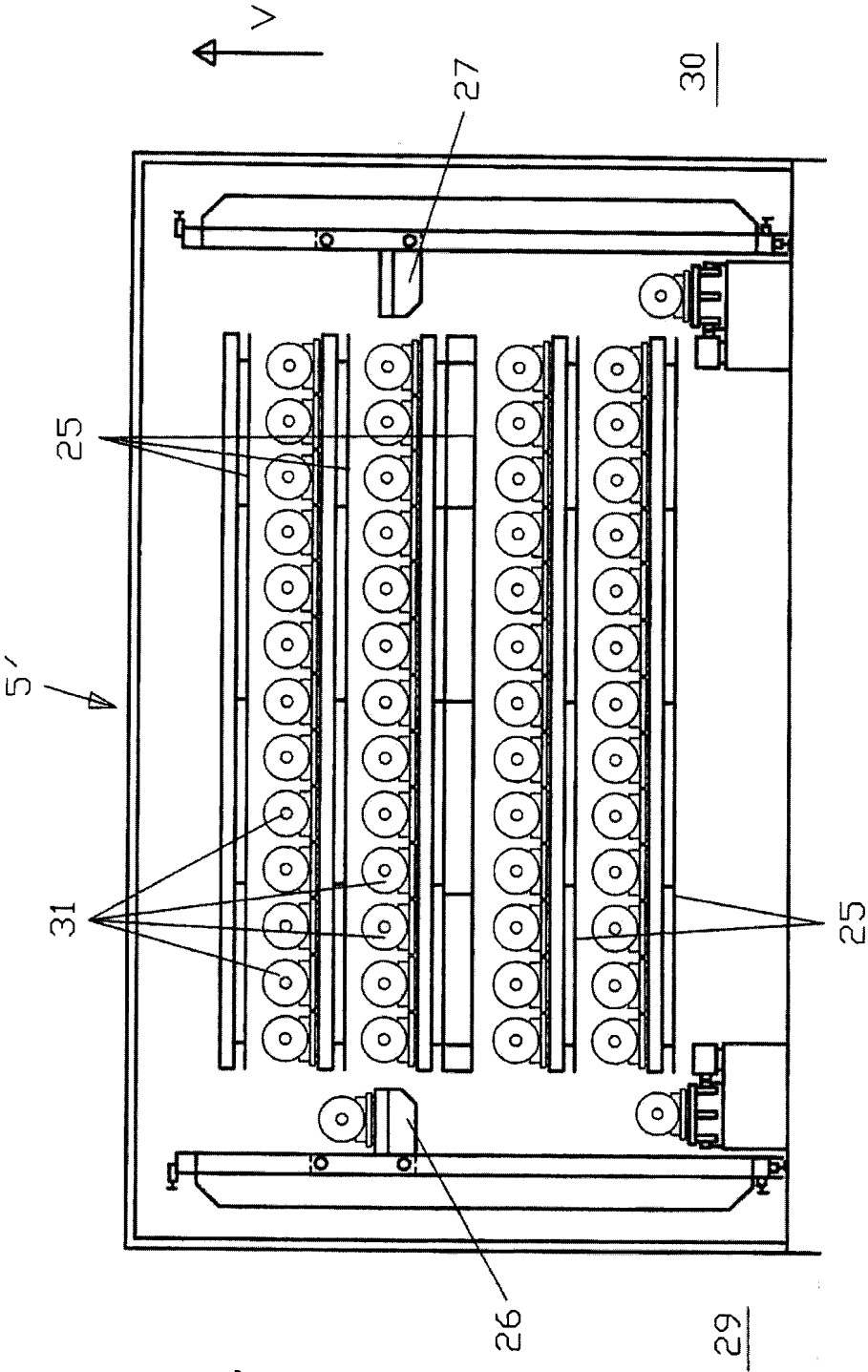
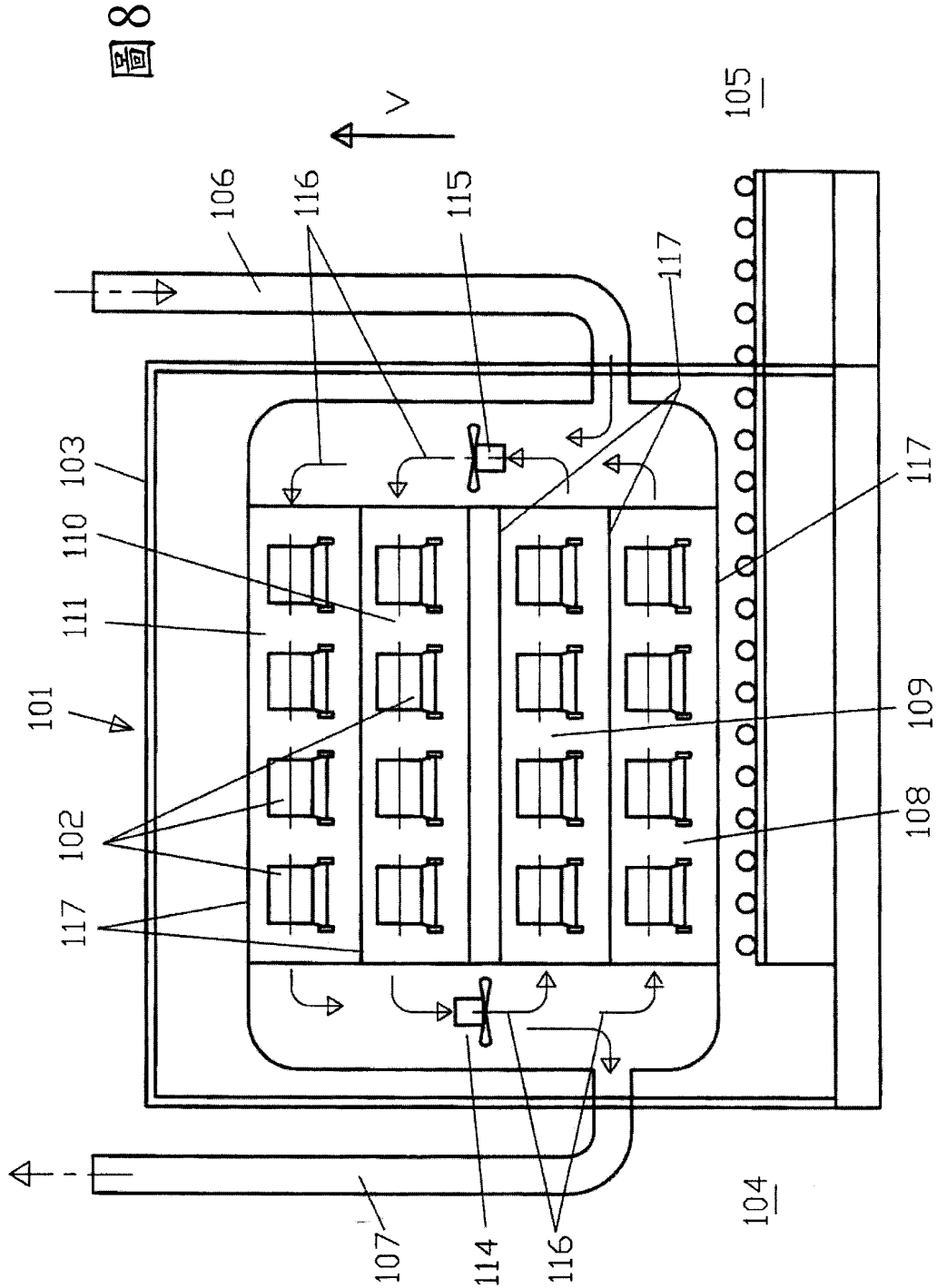


圖7



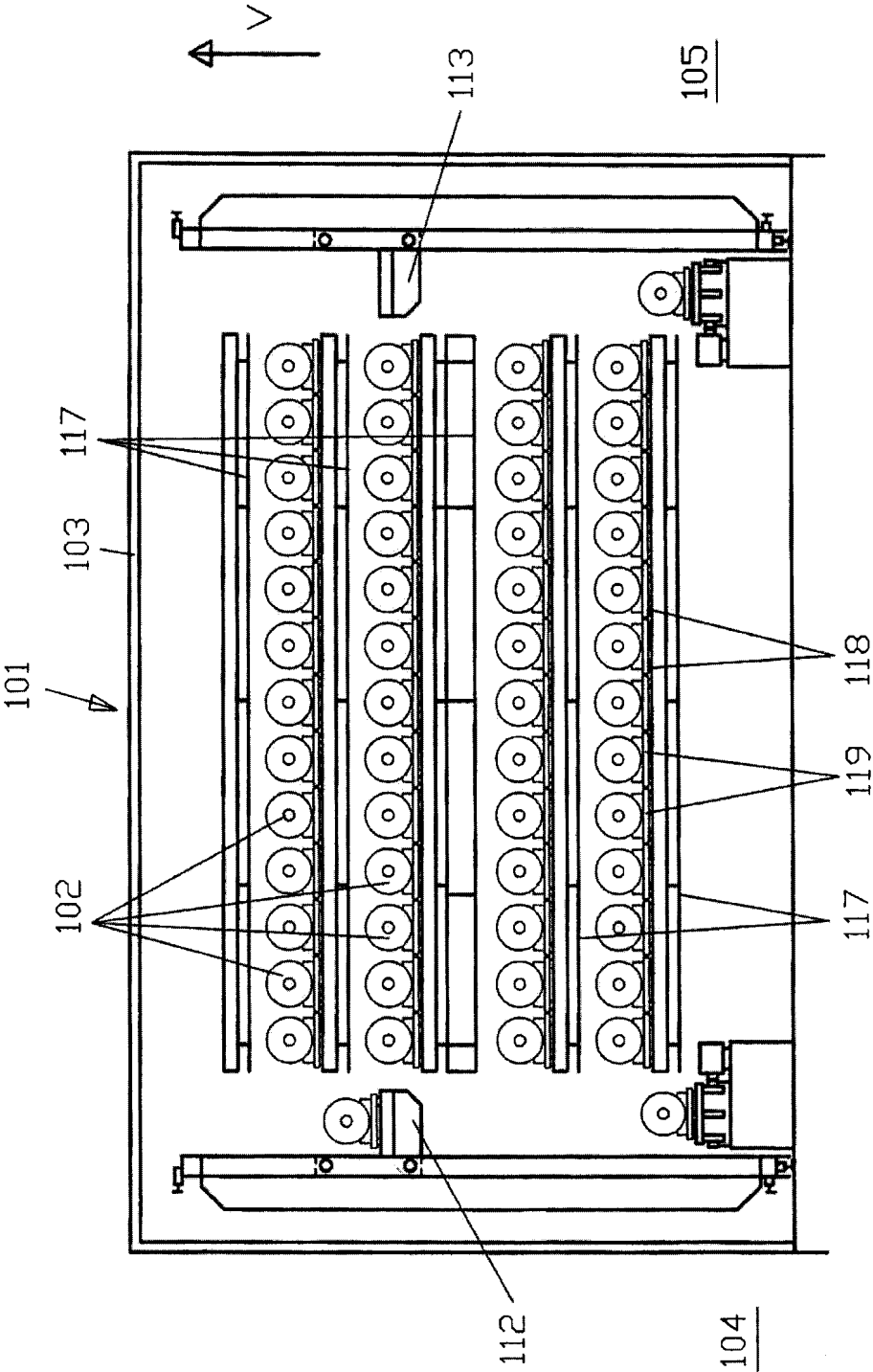


圖9

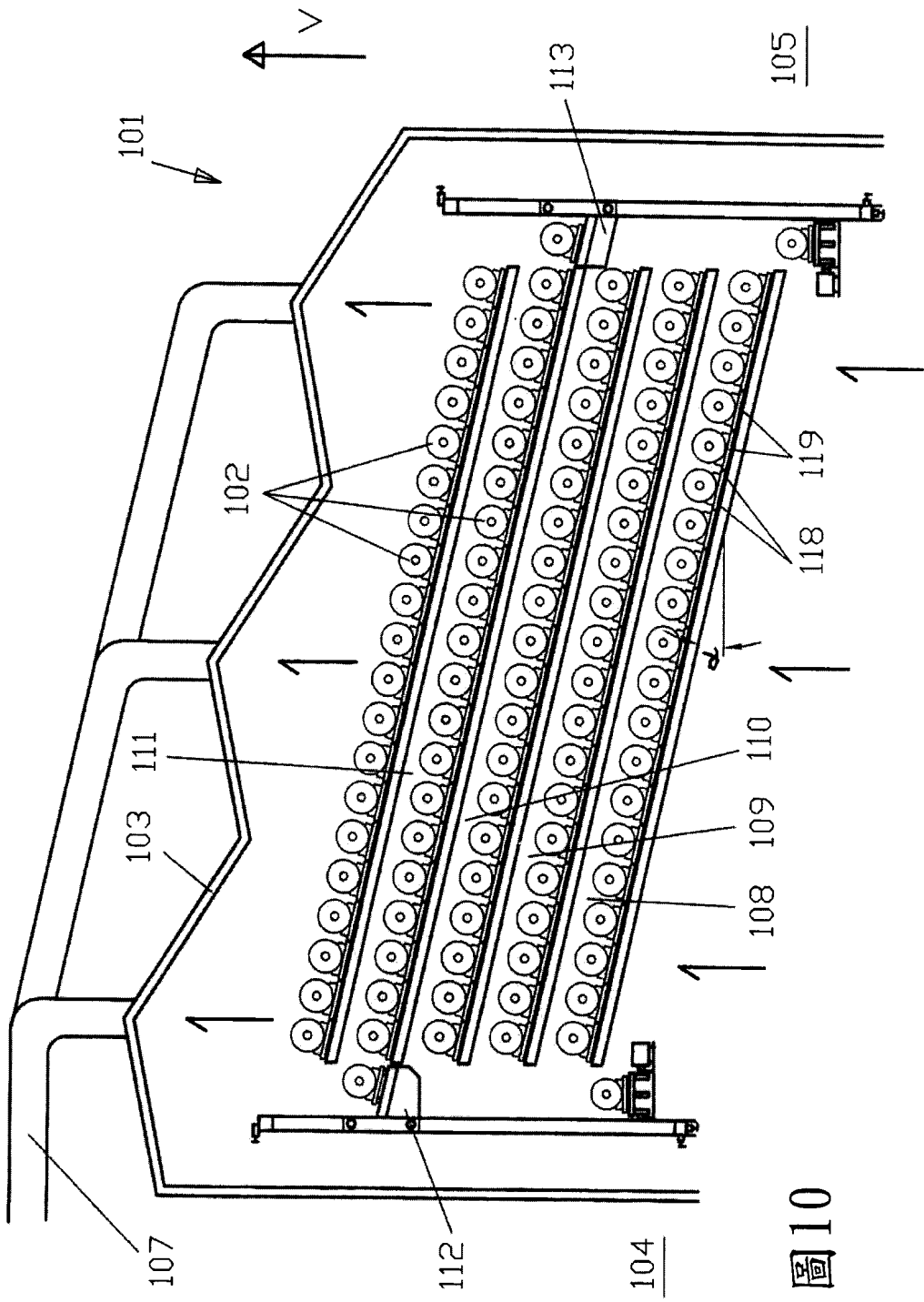
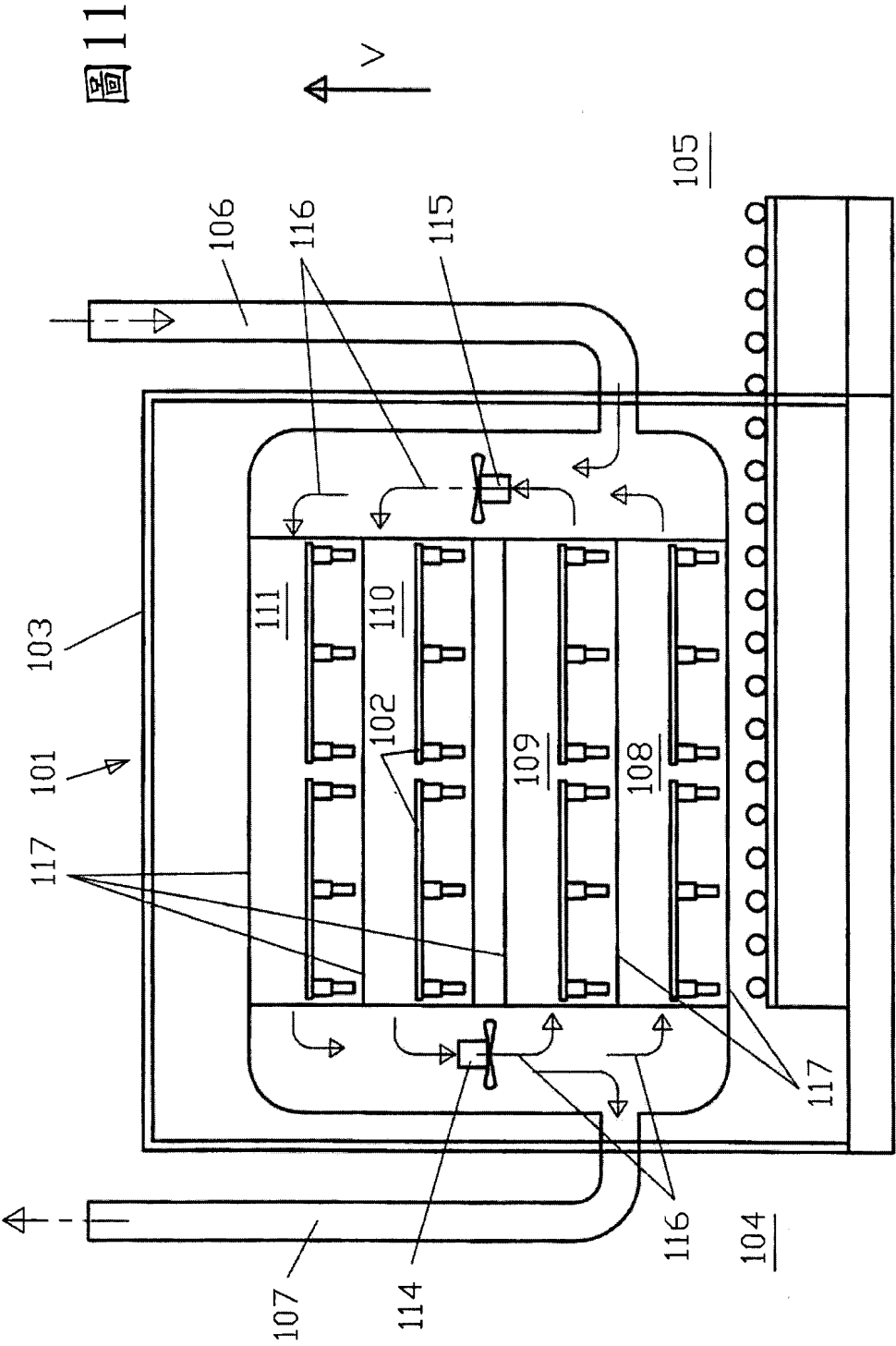


圖10



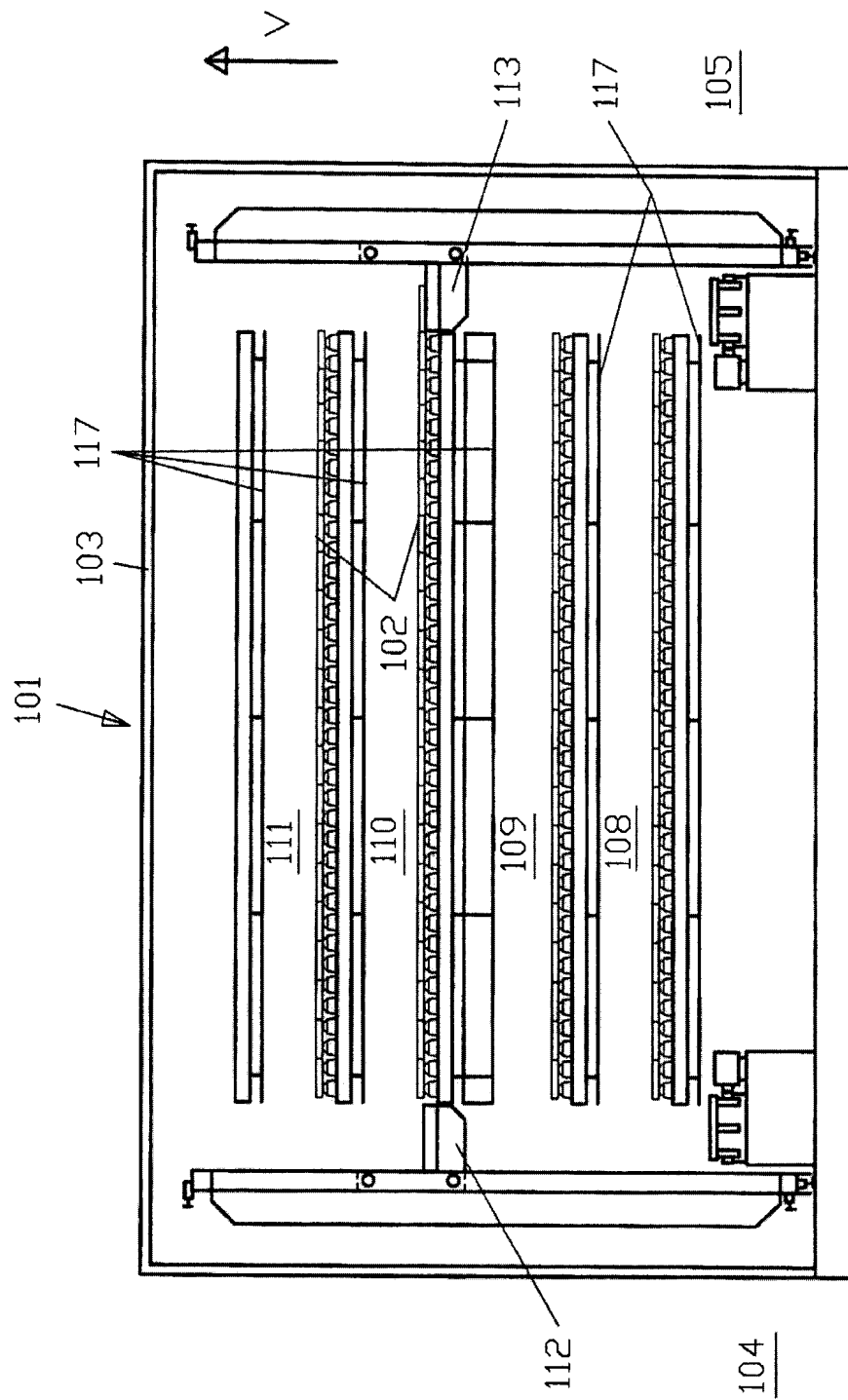


圖 12

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1：連續鑄造設備
- 2：板材庫
- 3：加熱爐
- 4：帶材熱軋機
- 5：換熱器
- 6：第二換熱器
- 7：空氣輸送裝置/空氣導管
- 8：風扇
- 9：空氣過濾器
- 10：金屬板輸送輥道
- 11：金屬卷輸出裝置
- 12：煙囪
- 13：汽輪機

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

七、申請專利範圍：

1.一種製造及/或加工一由金屬材料構成之金屬板（尤指鋼板）的方法，其中，該金屬板自一連續鑄造設備（1）被熱送入一板材庫（2），經冷卻之該金屬板自該板材庫（2）進入一加熱爐（3）並於該加熱爐中被加熱，經加熱之該金屬板自該加熱爐（3）進入一帶材熱軋機（4）並於該帶材熱軋機內接受滾壓處理，其特徵在於，在一布置於該連續鑄造設備（1）與該板材庫（2）間之換熱器（5）內藉由一氣流自該金屬板中獲取熱量，藉此將該氣流加熱，將經加熱之該氣流導向一加熱爐，特定言之導向用於加熱該金屬板之加熱爐（3），並作為加熱爐空氣送入該加熱爐。

2.如申請專利範圍第1項之方法，其特徵在於，該金屬板以介於 800℃ 與 1000℃ 間之溫度進入該換熱器（5），並在離開該換熱器（5）之前於該換熱器內被冷卻至介於 200℃ 與 400℃ 之間的溫度。

3.一種製造及/或加工一由金屬材料構成之金屬板或金屬帶（尤指鋼板或鋼帶）的方法，其中，該金屬板被送入一加熱爐（3）並於該加熱爐中被加熱，經加熱之該金屬板自該加熱爐（3）進入一帶材熱軋機（4），於該帶材熱軋機內接受滾壓處理並被捲成金屬卷，其特徵在於，在一布置於該帶材熱軋機（4）後面的換熱器（5'）內藉由一氣流自該熱金屬卷中獲取熱量，藉此將該氣流加熱，將經加熱之該氣流導向一加熱爐，特定言之導向用於加熱該金屬板或該金屬帶之加熱爐（3），並作為加熱爐空氣送入該加熱爐。

4.如申請專利範圍第3項之方法，其特徵在於，該金屬卷以介於 450°C 與 550°C 間之溫度進入該換熱器（5'），並在離開換熱器（5'）之前於該換熱器內被冷卻至介於 150°C 與 250°C 之間的溫度。

5.如前述申請專利範圍第1項之方法，其特徵在於，送入該加熱爐（3）之氣流量可使添加在該空氣中的燃料（尤指燃氣）可在該加熱爐（3）內完全燃燒。

6.如前述申請專利範圍第1項之方法，其特徵在於，在將該氣流送入該加熱爐（3）之前，藉由一第二換熱器（6）用該加熱爐（3）之廢氣將該空氣進一步加熱。

7.一種用於製造及/或加工一由金屬材料構成之金屬板（尤指鋼板）的設備，包括一連續鑄造設備（1）、沿輸送方向布置於該連續鑄造設備後面用於儲存經冷卻之該金屬板的板材庫（2）、一用於加熱該金屬板的加熱爐（3）及布置在該加熱爐後面的帶材熱軋機（4），其特徵在於，該連續鑄造設備（1）與該板材庫（2）之間布置有用於自該金屬板中獲取熱量的換熱器（5），其中，該換熱器（5）藉由一空氣輸送裝置（7）（尤指空氣導管）與一加熱爐（尤指用於加熱該金屬板之加熱爐（3））相連，以便自該換熱器（5）向該加熱爐送入一預熱氣流。

8.一種用於製造及/或加工一由金屬材料構成之金屬板或金屬帶（尤指鋼板或鋼帶）的設備，具有一用於加熱該金屬板的加熱爐（3）及一布置於該加熱爐（3）後面的帶材熱軋機（4），該帶材熱軋機包含用於將經滾壓之金屬帶

捲成金屬卷的構件，其特徵在於，沿輸送方向看，該帶材熱軋機（4）後面布置有用於自該金屬卷中獲取熱量的換熱器（5'），其中，該換熱器（5'）藉由一空氣輸送裝置（7）（尤指空氣導管）與一加熱爐（尤指用於加熱該金屬板之加熱爐（3））相連，以便自該換熱器（5'）向該加熱爐送入一預熱氣流。

9.如申請專利範圍第7或8項之設備，其特徵在於，該空氣輸送裝置（7）（尤指該空氣導管）中布置有至少一用於輸送經加熱之空氣的風扇（8）。

10.如申請專利範圍第7或第8項中任一項之設備，其特徵在於，該空氣輸送裝置（7）（尤指該空氣導管）中布置有至少一空氣過濾器（9）。

八、圖式：

（如次頁）

捲成金屬卷的構件，其特徵在於，沿輸送方向看，該帶材熱軋機（4）後面布置有用於自該金屬卷中獲取熱量的換熱器（5'），其中，該換熱器（5'）藉由一空氣輸送裝置（7）（尤指空氣導管）與一加熱爐（尤指用於加熱該金屬板之加熱爐（3））相連，以便自該換熱器（5'）向該加熱爐送入一預熱氣流。

9.如申請專利範圍第7或8項之設備，其特徵在於，該空氣輸送裝置（7）（尤指該空氣導管）中布置有至少一用於輸送經加熱之空氣的風扇（8）。

10.如申請專利範圍第7或第8項中任一項之設備，其特徵在於，該空氣輸送裝置（7）（尤指該空氣導管）中布置有至少一空氣過濾器（9）。

八、圖式：

（如次頁）