



(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 I488975 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：102101790

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 01 月 17 日

(51)Int. Cl. : C21D9/56 (2006.01)

C21D9/573 (2006.01)

(30)優先權：2012/01/17 日本

2012-006994

(71)申請人：杰富意鋼鐵股份有限公司 (日本) JFE STEEL CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：高橋秀行 TAKAHASHI, HIDEYUKI (JP)

(74)代理人：詹銘文；葉璟宗

(56)參考文獻：

CN 1650040A

JP 8-109417A

JP 2003-129125A

WO 2005/017214A1

審查人員：王欽彥

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：4 共 40 頁

(54)名稱

鋼帶之連續退火爐以及連續退火方法

CONTINUOUS STEEL STRIP ANNEALING FURNACE AND METHOD OF CONTINUOUS
ANNEALING OF STEEL STRIP

(57)摘要

本發明提供連續退火爐及使用該退火爐的鋼帶的連續退火方法，該連續退火爐可將爐內環境的露點迅速地降低至適合於例行作業的級別為止，可穩定地獲得拾取缺陷的產生、爐壁損傷的問題少的低露點的環境。

The invention provides a continuous annealing furnace and a method of continuous annealing of a steel strip using the annealing furnace. The continuous annealing furnace could quickly decrease a dew point of furnace atmosphere to a level suitable for a routine operation, and could stably obtain atmosphere of a low dew point with less problems such as an occurrence of a pick up defect and a damage to a furnace wall.

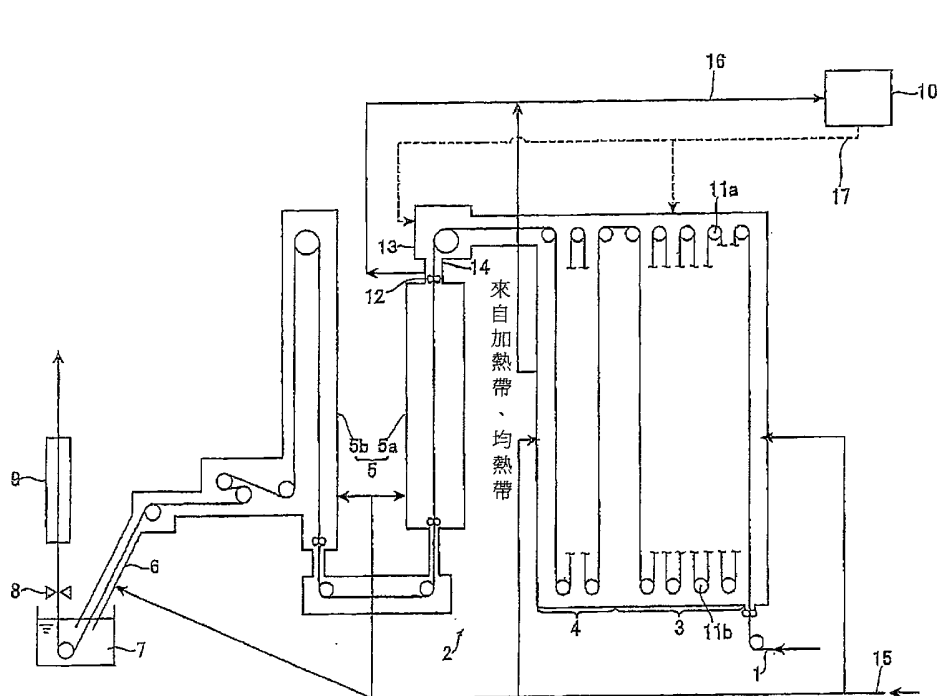
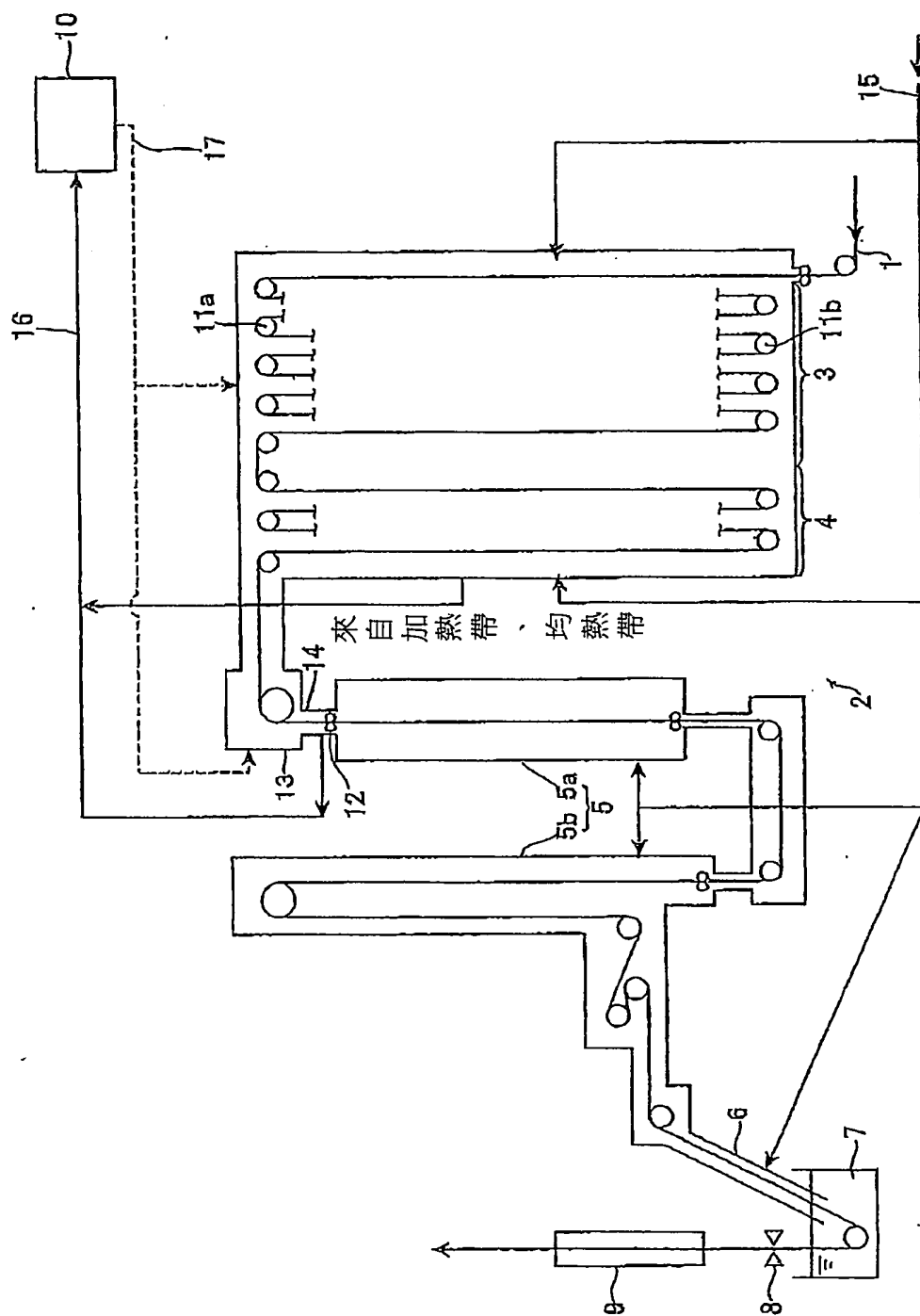


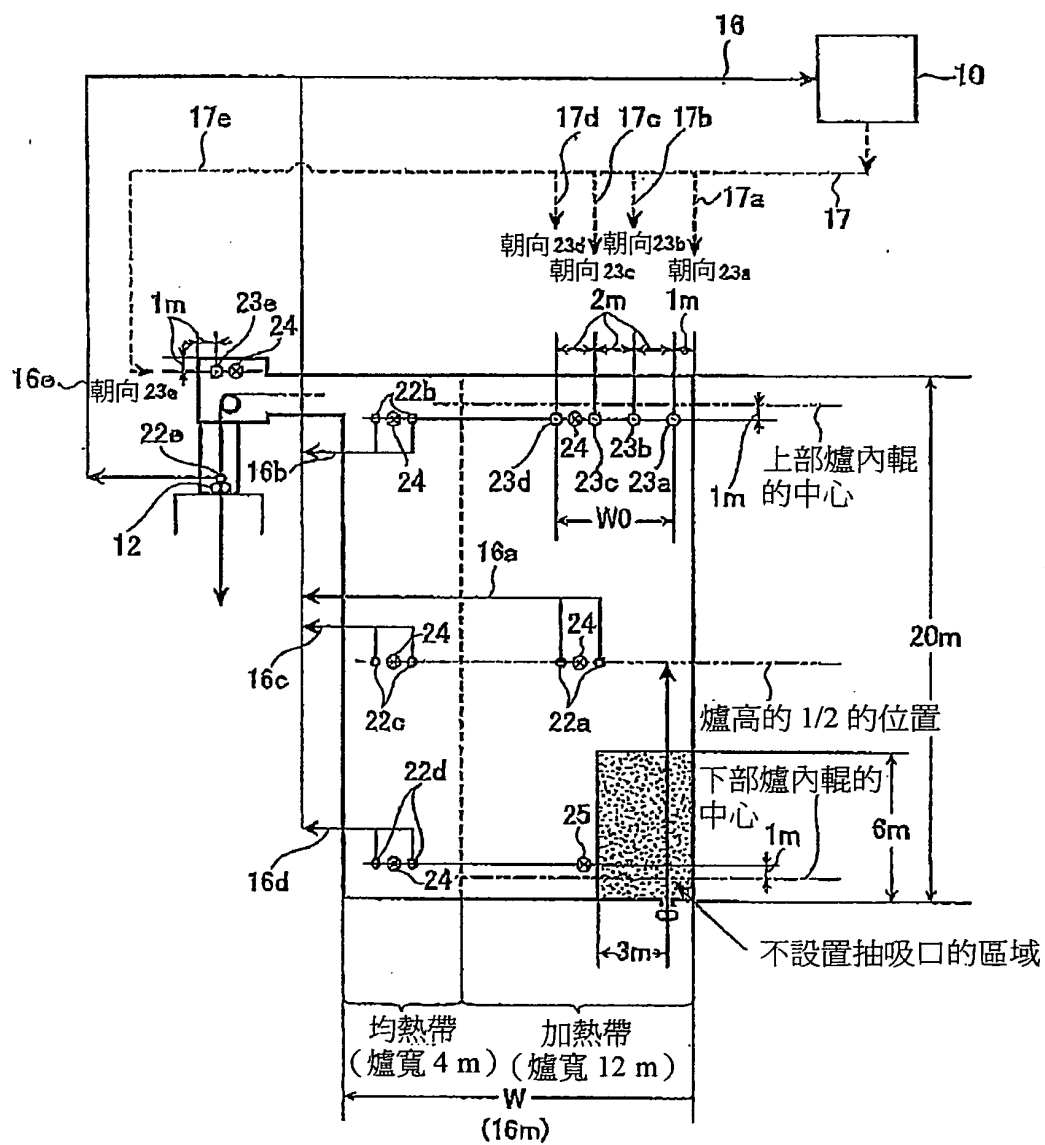
圖 1

- 1 . . . 鋼帶
- 2 . . . 退火爐
- 3 . . . 加熱帶
- 4 . . . 均熱帶
- 5 . . . 冷卻帶
- 5a . . . 第 1 冷卻帶
- 5b . . . 第 2 冷卻帶
- 6 . . . 鼻嘴
- 7 . . . 鍍浴
- 8 . . . 氣體擦拭噴嘴
- 9 . . . 加熱裝置
- 10 . . . 精煉機
- 11a . . . 上部爐內輥
- 11b . . . 下部爐內輥
- 12 . . . 密封輥
- 13 . . . 連結部
- 14 . . . 爐喉部
- 15 . . . 環境氣體供給系統
- 16 . . . 氣體導入管
- 17 . . . 氣體導出管

圖式



圖



- ⊙ 氣體噴出口（來自精煉機）
- 氣體抽吸口（朝向精煉機）
- ⊗ 露點檢測位置

← 爐長方向

圖 2

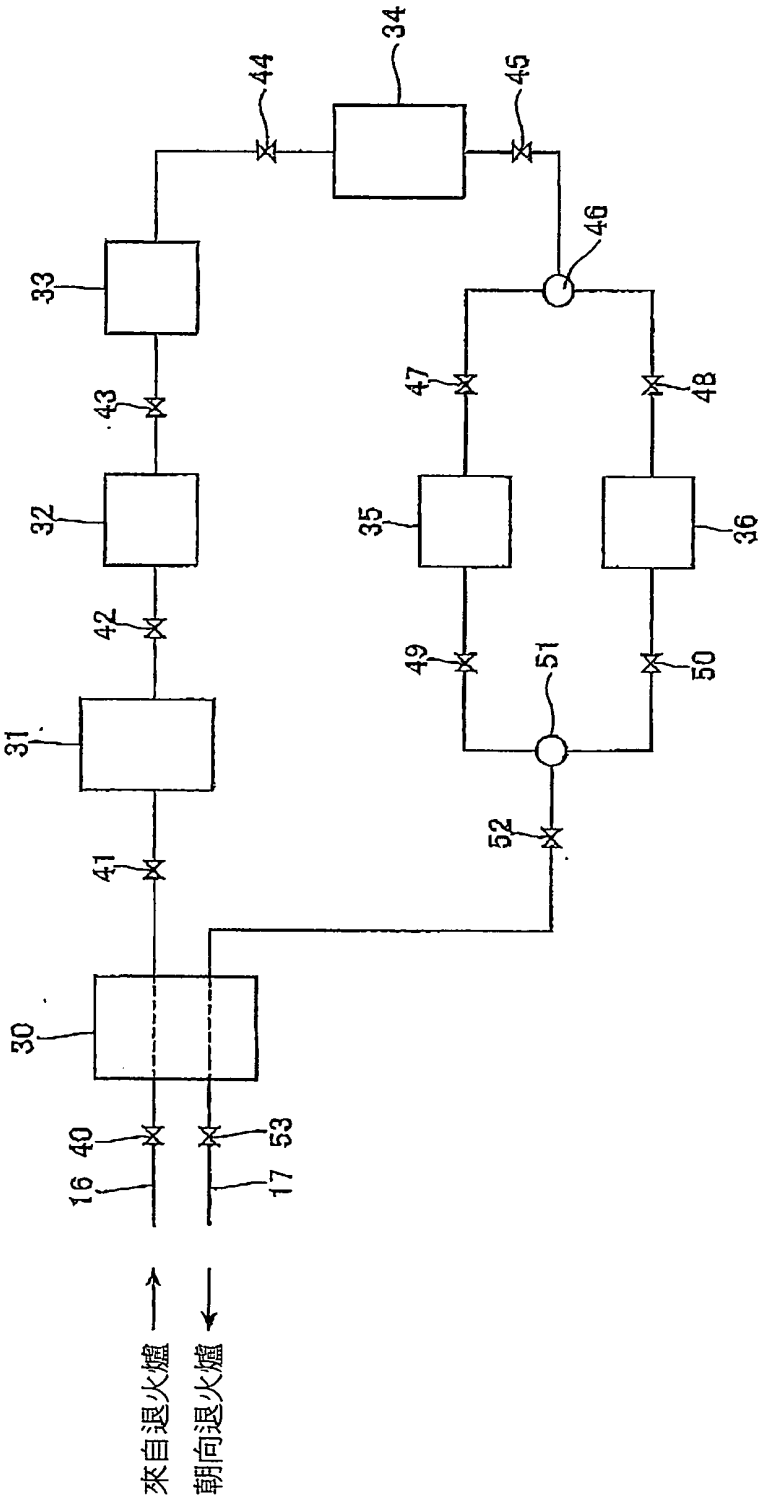


圖 3

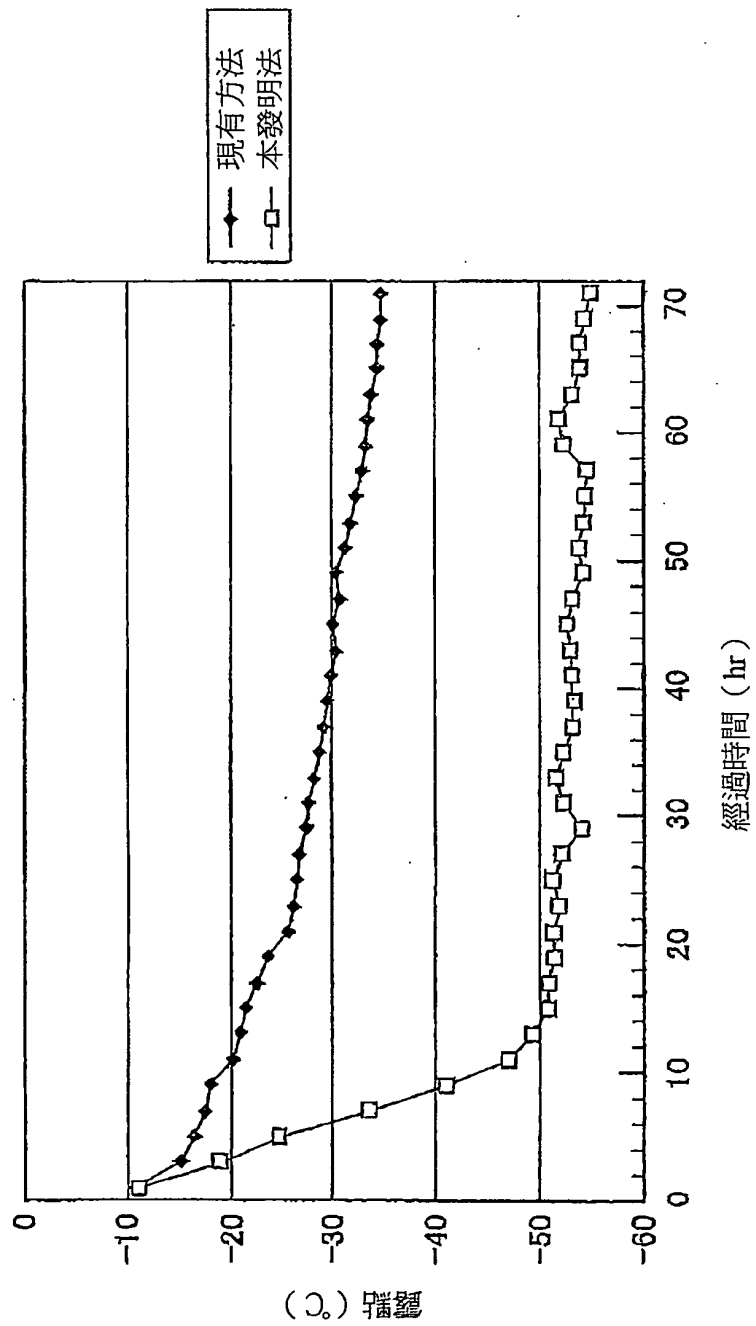


圖 4

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

鋼帶之連續退火爐以及連續退火方法

CONTINUOUS STEEL STRIP ANNEALING FURNACE AND
METHOD OF CONTINUOUS ANNEALING OF STEEL STRIP

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種鋼帶之連續退火爐以及連續退火方法。

【先前技術】

【0002】 先前，在對鋼帶進行退火的連續退火爐中，在爐的大氣開放後的起動時或大氣侵入至爐內環境的情況下等，為了降低爐內的水分或氧濃度，而廣泛採用如下方法：使爐內溫度上升而使爐內的水分氣化，幾乎同時地將惰性氣體等非氧化性氣體

(non-oxidizing gas) 作為爐內環境的置換氣體而供給至爐內，同時將爐內的氣體排出，藉此將爐內環境置換為非氧化性氣體。

【0003】 然而，在此種現有的方法中，將爐內環境中的水分或氧濃度降低至適合於例行作業的規定的級別 (level) 為止需要長時間，其間無法進行作業，因而存在會使生產性顯著降低的問題。

【0004】 而且，近年來，在汽車、家電、建材等領域中，能夠有助於結構物的輕量化等的高張力鋼 (high-tensile steel) 的需求提

昇。在該高張力技術中，若在鋼中添加 Si，則有可能製造出擴孔性（hole expandability）良好的高張力鋼帶，而且，若含有 Si 或 Al，則展現出可提供容易形成殘留 γ 且延展性良好的鋼帶的可能性。

【0005】 然而，在高強度冷軋鋼帶中，若含有 Si、Mn 等易氧化性元素（easily oxidizable element），則退火中該些易氧化性元素在鋼帶表面稠化而形成 Si、Mn 等的氧化物，從而存在外觀不良或磷酸鹽處理等的化成處理性（chemical conversion property）不良的問題。

【0006】 在熔融鍍鋅鋼帶的情況下，若鋼帶含有 Si、Mn 等易氧化性元素，則退火中該些易氧化性元素在鋼帶表面稠化而形成 Si、Mn 等的氧化物，從而存在妨礙鍍敷性而產生未鍍敷缺陷

（bare-spot defect），或在鍍敷後的合金化處理時降低合金化速度的問題。其中，若 Si 在鋼帶表面形成 SiO_2 的氧化膜，則會使鋼帶與熔融鍍敷金屬的濡濕性顯著降低，而且，在合金化處理時 SiO_2 氧化膜成為肥粒鐵（ferrite）與鍍敷金屬擴散的障壁（barrier），因此尤其容易發生妨礙鍍敷性、合金化處理性的問題。

【0007】 作為防止該問題的方法，考慮對退火環境中的氧勢（oxygen potential）加以控制的方法。

【0008】 作為提高氧勢的方法，例如專利文獻 1 中揭示了如下方法：自加熱帶後段起將均熱帶的露點（dew point）控制為 -30°C 以上的高露點。該方法可期待一定程度的效果，且具有在工業上亦

容易控制為高露點的優點，但存在如下缺點，即，無法簡單地製造不希望在高露點下作業的鋼種（例如 Ti 系-IF 鋼）的缺點。這是因為，使暫時成為高露點的退火環境成為低露點要耗費非常長的時間。而且，該方法因使爐內環境成為氧化性，故存在若誤控制，則氧化物會附著於爐內輥上從而產生拾取（pickup）缺陷的問題，或存在爐壁損傷的問題。

【0009】 作為其他方法，而考慮有設為低氧勢的方法。然而，Si、Mn 等非常容易氧化，因而認為在配置於連續熔融鍍鋅線（Continuous Galvanizing Line, CGL）上、連續退火線（Continuous Annealing Line, CAL）上這樣的大型連續退火爐中，非常難以穩定地獲得抑制 Si、Mn 等氧化的作用優良的-40℃以下的低露點的環境。

【0010】 有效地獲得低露點的退火環境的技術例如揭示於專利文獻 2、專利文獻 3 中。該些技術為關於 1 道次（pass）縱型爐的相對小規模的爐的技術，而未考慮應用到 CGL、CAL 這樣的多道次縱型爐，因而在多道次縱型爐中，無法有效地降低露點的危險性非常高。

【0011】 在具備加熱帶與均熱帶的多道次縱型爐中，存在如下情況：在鋼帶移動的部分以外設置間隔壁而將加熱帶與均熱帶之間物理性分離；在加熱帶與均熱帶之間並無間隔壁，加熱帶與均熱帶並未物理性分離；加熱帶與均熱帶之間並無間隔壁的情況相比於有間隔壁的情況，因爐內氣體的流動的自由度高而形成複雜的

流動，故大多情況下爐整體的露點的降低會伴有困難。

【0012】 先前技術文獻

專利文獻

專利文獻 1：PCT 國際公開 WO2007/043273 號公報

專利文獻 2：日本專利第 2567140 號公報

專利文獻 3：日本專利第 2567130 號公報

【發明內容】

【0013】 本發明的課題在於提供如下的鋼帶之連續退火爐：在進行連續地熱處理鋼帶的例行作業之前或在例行作業中爐內環境中的水分濃度及/或氧濃度上升時，能夠使爐內環境的露點迅速地降低至適合於例行作業的級別為止。而且，本發明的課題在於提供如下的鋼帶之連續退火爐：能夠穩定地獲得拾取缺陷的產生、爐壁損傷的問題少的低露點的環境，防止在退火時鋼中的 Si、Mn 等易氧化性元素在鋼帶表面稠化而形成 Si、Mn 等易氧化性元素的氧化物，且適合於含有 Si 等易氧化性元素的鋼帶的退火。

【0014】 而且，本發明的課題在於提供配置於連續熔融鍍鋅線上的連續退火爐，所述連續熔融鍍鋅線在對鋼帶進行連續退火後實施熔融鍍鋅、或實施熔融鍍鋅後進而實施鍍鋅的合金化處理。

【0015】 而且，本發明的課題在於提供一種使用了上述連續退火爐的鋼帶的連續退火方法。

【0016】 另外，本發明為適用於連續退火爐的技術，該連續退火爐中不存在將退火爐的加熱帶與均熱帶物理性分離的間隔壁，且

在爐上部，均熱帶與冷卻帶相連通。

【0017】發明者等人進行具有多道次的大型縱型爐內的露點分布的測量或基於該測量的流動解析等。結果發現，與佔據環境的大部分 N_2 氣體相比，水蒸氣 (H_2O) 的比重輕，因而在具有多道次的豎型退火爐中，爐上部容易成為高露點；而且，自爐內的上部抽吸爐內氣體並導入至具備脫氧器與除濕器的精煉機 (refiner) 中，將氧以及水分除去而降低露點，且使降低了露點的氣體回到爐內的特定部中，藉此防止爐上部成為高露點，可在短時間內將爐內環境的露點減少至適合於例行作業的規定的級別為止；而且，對爐內環境而言，可穩定地獲得低露點的環境，該低露點的環境的拾取缺陷的產生、爐壁損傷的問題少，可防止退火時鋼中的 Si、Mn 等易氧化性元素在鋼帶表面稠化而形成 Si、Mn 等易氧化性元素的氧化物。

【0018】解決上述課題的本發明的手段為如下所示。

【0019】(1) 一種鋼帶之連續退火爐，是以如下方式構成的縱型退火爐：依序配置著將鋼帶沿上下方向搬送的加熱帶、均熱帶以及冷卻帶，上述均熱帶與上述冷卻帶的連結部配置於爐上部，上述加熱帶與上述均熱帶之間並無間隔壁，自爐外向爐內供給環境氣體，將爐內氣體自加熱部下部的鋼帶導入部排出，並且抽吸爐內氣體的一部分而導入至設置於爐外且具有脫氧裝置與除濕裝置的精煉機中，從而將氣體中的氧與水分除去而使露點降低，並使露點已降低的氣體回到爐內，上述鋼帶之連續退火爐的特徵在

於：將自爐內朝向精煉機的氣體抽吸口配置於均熱帶與冷卻帶的連結部下部，以及除自上述加熱帶下部的鋼帶導入部算起鉛垂方向距離為 6 m 以下且爐長方向距離為 3 m 以下的區域外的加熱帶及/或均熱帶上；將自精煉機朝向爐內的氣體噴出口配置於比均熱帶與冷卻帶的連結部的軋製線（pass line）高的區域，以及比自加熱帶的上部爐內輥（hearth roll）中心算起朝鉛垂方向低 2 m 的位置高的區域。

● 【0020】 （2）如上述（1）所記載的鋼帶之連續退火爐，其中自精煉機朝向爐內的氣體噴出口的噴出寬度 W_0 相對於加熱帶及均熱帶的爐寬 W ，滿足 $W_0/W > 1/4$ ，上述自精煉機朝向爐內的氣體噴出口配置於比自上述加熱帶的上部爐內輥中心算起朝鉛垂方向低 2 m 的位置高的區域。

此處，氣體噴出口的噴出寬度 W_0 定義為，配置於加熱帶的最靠入口側的位置的氣體噴出口與配置於最靠出口側的位置的氣體噴出口的爐長方向的間隔。

● 【0021】 （3）如上述（1）或（2）所記載的鋼帶之連續退火爐，其中配置於上述均熱帶與冷卻帶的連結部下部的自爐內朝向精煉機的氣體抽吸口，配置於均熱帶與冷卻帶的連結部下部的氣體流路變窄處。

【0022】 （4）如上述（1）至（3）中任一項所記載的鋼帶之連續退火爐，其中將上述自爐內朝向精煉機的氣體抽吸口配置於加熱帶及/或均熱帶的多處，在配置於上述多處的氣體抽吸口附近設

置對爐內氣體的露點進行測量的露點計的露點檢測部。

【0023】 (5) 如上述 (1) 至 (4) 中任一項所記載的鋼帶之連續退火爐，其中在上述冷卻帶中，搬送鋼帶的道次包含 1 道次。

【0024】 (6) 如上述 (1) 至 (5) 中任一項所記載的鋼帶之連續退火爐，其中在退火爐的下游具備熔融鍍鋅設備。

【0025】 (7) 如上述 (6) 所記載的鋼帶之連續退火爐，其中熔融鍍鋅設備進而包括鍍鋅的合金化處理裝置。

【0026】 (8) 一種鋼帶之連續退火方法，其特徵在於：在使用上述 (4) 至 (7) 中任一項所記載的鋼帶之連續退火爐對鋼帶進行連續退火時，利用配置於加熱帶及/或均熱帶的露點計來測量爐內氣體的露點，自配置於露點高的部位的氣體的抽吸口優先地抽吸爐內氣體。

[發明的效果]

【0027】 若使用本發明的鋼帶之連續退火爐，則在進行連續地熱處理鋼帶的例行作業之前，或在例行作業中爐內環境中的水分濃度及/或氧濃度上升時，減少爐內環境中的水分濃度及/或氧濃度，縮短使爐內環境的露點降低至能夠穩定地製造鋼帶的 -30°C 以下為止的時間，從而可防止生產性的降低。

【0028】 而且，若使用本發明的鋼帶之連續退火爐，則可穩定地獲得露點為 -40°C 以下的低露點的爐內環境，該低露點的爐內環境中拾取缺陷的產生、爐壁損傷的問題少，且可防止退火時鋼中的 Si、Mn 等易氧化性元素在鋼帶表面稠化而形成 Si、Mn 等易氧化

性元素的氧化物。而且，若使用本發明的鋼帶之連續退火爐，則可容易地製造 Ti 系-IF 鋼這樣的不希望在高露點下作業的鋼種。

【圖式簡單說明】

【0029】

圖 1 是表示具備本發明的實施形態的鋼帶之連續退火爐的連續熔融鍍鋅線的一構成例的圖。

圖 2 是表示朝向精煉機的氣體的抽吸口、與來自精煉機的氣體噴出口的配置例的圖。

圖 3 是表示精煉機的一構成例的圖。

圖 4 是表示退火爐的露點降低的趨勢的圖。

【實施方式】

【0030】 鋼帶的連續熔融鍍鋅線在鍍浴的上游具備退火爐。通常，退火爐自爐的上游朝向下游，依序配置著加熱帶、均熱帶、冷卻帶。有時亦在加熱帶的上游具備預熱帶。退火爐與鍍浴經由鼻嘴（snout）而連接，自加熱帶至鼻嘴為止的爐內保持為還原性環境氣體或非氧化性環境，加熱帶、均熱帶使用輻射管（radiant tube，RT）來作為加熱單元，對鋼帶進行間接加熱。還原性環境氣體通常使用 H_2-N_2 氣體，且被導入至自加熱帶至鼻嘴為止的爐內的適當位置。在該線上，利用加熱帶、均熱帶將鋼帶加熱退火為規定溫度後，利用冷卻帶進行冷卻，並經由鼻嘴而浸漬在鍍浴中且進行熔融鍍鋅，或進而進行鍍鋅的合金化處理。

【0031】 連續熔融鍍鋅線（CGL）因經由鼻嘴而將爐連接於鍍

浴，故對於導入至爐內的氣體而言，若將爐體洩漏等的不可避免的氣體除外，則會自爐的入口側排出，爐內氣體的流動沿著與鋼帶前進方向相反的方向，自爐的下游而朝向上游。而且，與佔據環境的大部分的 N_2 氣體相比，水蒸氣 (H_2O) 因比重輕，故在具有多道次的豎型退火爐中，爐上部容易成為高露點。

【0032】 為了高效地降低露點，重要的是不產生爐內環境氣體的停滯（爐的上部、中間部、下部的環境氣體的停滯），以防止爐上部成為高露點。而且，重要的亦是知曉使露點上升的水的產生源。作為水 (H_2O) 的產生源，可列舉來自爐壁、鋼帶、爐入口的外部氣體流入、來自冷卻帶或鼻嘴的流入等，若在 RT 或爐壁具有洩漏處，則有時該處亦成為水的供給源。

【0033】 鋼帶溫度越高，則露點對鍍敷性造成的影響就越大，在與氧的反應性提高的鋼帶溫度為 700°C 以上的區域，影響特別大。因此，溫度提高的加熱帶後半部及均熱帶的露點會對鍍敷性造成大的影響，但在加熱帶與均熱帶之間並無物理性的隔開等的情況下（無間隔壁的情況下），因加熱帶與均熱帶的環境並未分離，故必須高效地將包含加熱帶與均熱帶的爐的整個區域低露點化。

【0034】 具體而言，在進行連續地熱處理鋼帶的例行作業之前，或在例行作業中爐內環境中的水分濃度及/或氧濃度上升時，必須能夠減少爐內環境中的水分濃度及/或氧濃度，而縮短將爐整體的環境露點降低至能夠穩定地製造鋼帶的 -30°C 以下為止的時間。

【0035】 而且，雖必須將露點降低至抑制 Si、Mn 等氧化的作用

優良的 -40°C 以下為止，但本來僅使鋼板溫度高的區域低露點化即可，然而如上述般，在加熱帶與均熱帶並未分離的爐中，難以僅使加熱帶與均熱帶的一部分低露點化，因而必須降低加熱帶與均熱帶整體的露點。自鍍敷性的觀點而言，露點更低則有利，較佳為露點可降低至 -45°C 以下。進而更佳為可降低至 -50°C 以下。

● **【0036】** 而且，本發明為了降低環境氣體的露點，將爐內的環境氣體的一部分導入至設置於爐外且具有脫氧裝置與除濕裝置的精煉機中，將氣體中的氧與水分除去而降低露點，並使已降低了露點的氣體回到爐內，此時，將導入至精煉機的爐內氣體的抽吸口、自精煉機返回的露點已降低的氣體的朝向爐內的噴出口以下述 1) ~ 3) 的方式來配置。

● **【0037】** 1) 冷卻帶上部因混入了來自鍍敷坩堝側的高露點的氣體，且為了防止來自冷卻帶、鼻嘴的外部氣體流入，而必須在該處防止環境氣體的停滯，從而在該處配置導入至精煉機的氣體的抽吸口。藉由該氣體抽吸而可防止該處的氣體的停滯，但有該處附近的爐壓成為負壓之虞，因而在均熱帶與冷卻帶的連結部配置自精煉機返回的氣體噴出口。為了消除氣體的停滯，理想的是氣體噴出口配置於比均熱帶-冷卻帶的連結部的軋製線較靠上方處的爐壁側，另一方面，氣體的抽吸口配置於均熱帶與冷卻帶的連結部下部的爐喉部或密封輥附近等氣體流路變窄的位置。其中，氣體的抽吸口的位置較佳為自冷卻帶的冷卻裝置（冷卻噴嘴）算起 4 m 以內，更佳為 2 m 以內。這是因為，若至冷卻裝置為止的

距離變得過長，則有在冷卻開始前鋼板長時間暴露在高露點的氣體中，而 Si、Mn 等在鋼板表面稠化之虞。而且，理想的是氣體的抽吸口與噴出口隔開 2 m 以上來配置。這是因為，若抽吸口與噴出口的位置過近，則自抽吸口抽吸的氣體中，高露點氣體的比率降低（來自精煉機的低露點氣體被抽吸的比率增高），從而爐中的水分除去效率降低。

【0038】 2) 加熱帶與均熱帶的爐內氣體的抽吸口理想的是配置於露點最高的位置，但在並無將加熱帶與均熱帶物理性地分離的間隔壁的情況下，因均熱帶的成為最高露點的位置會根據作業條件等而發生變動，故並不限定於特定的位置。因此，加熱帶與均熱帶的氣體的抽吸口較佳為設置於多處，以能夠自該處抽吸爐內氣體，進而理想的是對多處的抽吸口附近的爐內氣體的露點進行測量，根據所測量的露點實際值選擇配置於高露點位置的抽吸口，從而可優先地抽吸爐內氣體。其中，爐內氣體的抽吸口設置於除自加熱帶下部的鋼帶導入部算起鉛垂方向距離為 6 m 以下且爐長方向距離為 3 m 以下的區域外的區域。這是因為，若將氣體的抽吸口配置於自加熱帶下部的鋼帶導入部算起鉛垂方向距離為 6 m 以下且爐長方向距離為 3 m 以下的區域，則將爐外部氣體封入至爐內的可能性高，有露點上升之虞。

【0039】 3) 加熱帶上部的結構上幾乎無爐內氣體的流動，環境氣體容易停滯。因此，該處容易高露點化，因而在加熱帶上部配置自精煉機返回的氣體的噴出口。為了消除停滯，氣體噴出口配

置於加熱帶的儘可能高的位置則更為有利，但必須至少以比加熱帶的上部爐內輥中心的鉛垂位置低 2 m 的位置為基準，而配置於比該位置高的區域（比鉛垂位置-2 m 高的區域）。

● 【0040】 而且，若配置於加熱帶上部的氣體噴出口的噴出寬度 W_0 過窄，則在加熱帶上部消除氣體的停滯的效果降低，因而加熱帶上部的氣體噴出口的噴出寬度 W_0 較佳為相對於加熱帶及均熱帶的爐寬（合計爐寬） W ，而滿足 $W_0/W > 1/4$ 。此處，加熱帶的氣體噴出口的噴出寬度 W_0 為配置於加熱帶的最靠入口側的氣體噴出口與配置於最靠出口側的氣體噴出口的爐長方向的間隔（參照圖 2）。

● 【0041】 本發明基於上述觀點而完成。

● 【0042】 以下，使用圖 1～圖 3 對本發明的實施形態進行說明。

● 【0043】 圖 1 是表示具備用於實施本發明的豎型退火爐的鋼帶的連續熔融鍍鋅線的一構成例。

● 【0044】 圖 1 中，1 為鋼帶，2 為退火爐，在鋼帶前進方向依序具備加熱帶 3、均熱帶 4、冷卻帶 5。在加熱帶 3、均熱帶 4 上，配置著多個上部爐內輥 11a 與下部爐內輥 11b，形成沿上下方向多次搬送鋼帶 1 的多個道次，使用 RT 來作為加熱單元，對鋼帶 1 進行間接加熱。6 為鼻嘴，7 為鍍浴，8 為氣體擦拭（gas wiping）噴嘴，9 為進行鍍敷的合金化處理的加熱裝置，10 為進行從爐內抽取的環境氣體的脫氧與除濕的精煉機。

● 【0045】 均熱帶 4 與冷卻帶 5 的連結部 13 配置於冷卻帶 5 上側

的爐上部，在該連結部 13 內，配置著將自均熱帶 4 導出的鋼帶 1 的移行方向變更爲下方的輓。爲了防止均熱帶 4 的環境氣體流入至冷卻帶 5 內，且爲了防止連結部爐壁的輻射熱進入至冷卻帶 5 內，而該連結部下部的冷卻帶 5 側出口成爲爐喉（鋼帶通板部剖面面積減小的結構、爐喉部），將密封輓 12 配置於該爐喉部 14。

【0046】 冷卻帶 5 包含第 1 冷卻帶 5a 及第 2 冷卻帶 5b，第 1 冷卻帶 5a 的鋼帶道次爲 1 道次。

【0047】 15 爲自爐外向爐內供給環境氣體的環境氣體供給系統，16 爲朝向精煉機 10 的氣體導入管，17 爲來自精煉機 10 的氣體導出管。

【0048】 藉由環境氣體供給系統 15 的設置於朝向各區域的配管的中途的閥（未圖示）以及流量計（未圖示），來各別地進行對加熱帶 3、均熱帶 4 以及冷卻帶 5 以後的爐內各區域的環境氣體的供給量的調整、停止。通常，供給至爐內的環境氣體將存在於鋼帶表面的氧化物還原，爲了使環境氣體的成本不會過大，而使用具有如下組成的氣體，即包含 H_2 ：1 vol%～10 vol%、且剩餘部分爲 N_2 以及不可避免的雜質。露點爲 $-60^{\circ}C$ 左右。

【0049】 導入至精煉機的爐內氣體的抽吸口配置於均熱帶 4 與冷卻帶 5 的連結部 13 下部的氣體的流路變窄的位置，例如配置於爐喉部 14，以及除自加熱帶 3 下部的鋼帶導入部算起鉛垂方向距離爲 6 m 以下且爐長方向距離爲 3 m 以下的區域（參照圖 2）外的加熱帶 3 及/或均熱帶 4。配置於加熱帶 3 及/或均熱帶 4 的抽吸口較

佳為配置於多處。當將密封輥配置於爐喉部 14 時，氣體流路在該處進一步變窄，因而更理想的是在該處或其附近配置氣體的抽吸口。

【0050】 將已在精煉機中降低了露點的氣體向爐內噴出的氣體的噴出口，配置於均熱帶 4 與冷卻帶 5 的連結部 13 以及加熱帶 3。配置於均熱帶 4 與冷卻帶 5 的連結部 13 的氣體噴出口，配置於比軋製線高的位置。配置於加熱帶 3 的氣體噴出口，配置於比自加熱帶 3 的上部爐內輥中心算起朝鉛垂方向低 2 m 的位置高的區域。加熱帶的氣體噴出口較佳為配置於多處。

【0051】 圖 2 是表示朝向精煉機 10 的氣體抽吸口、及來自精煉機的氣體的噴出口的配置例。22a~22e 為朝向精煉機的氣體抽吸口，23a~23e 為來自精煉機的氣體噴出口，24 為露點檢測部。加熱帶的爐寬為 12 m，均熱帶的爐寬為 4 m，加熱帶與均熱帶的爐寬為 16 m。

【0052】 朝向精煉機的氣體抽吸口的 ϕ 為 200 mm，在均熱帶 4 與冷卻帶 5 的連結部 13 下部的爐喉部單獨配置 1 個氣體抽吸口（22e），且在比均熱帶上部的爐內輥中心低 1 m 處、均熱帶的爐高的 1/2 的位置（高度方向的中央）處、比均熱帶下部的爐內輥中心高 1 m 處及加熱帶的中央（爐高的 1/2 的位置處，爐長方向的中央），以沿爐長方向設置 1 m 的間隔而配置的 2 個氣體抽吸口作為一組，合計配置著四組氣體抽吸口（22a~22d）。

【0053】 來自精煉機的氣體噴出口的 ϕ 為 50 mm，在比均熱帶與

冷卻帶的連結部的出口側爐壁的軋製線高 1 m 的位置處、且自頂壁算起為 1 m 的位置處單獨配置 1 個氣體噴出口 (23e)，在比加熱帶上部的爐內輥中心低 1 m 處，以自加熱帶的入口側爐壁算起為 1 m 的位置為起點，隔開 2 m 的間隔而沿爐長方向配置著 4 處氣體噴出口 (23a~23d)。

【0054】 對爐內氣體的露點進行檢測的露點計的露點檢測部 24 配置於如下位置：均熱帶與冷卻帶的連結部，配置於均熱帶與加熱帶的各組的 2 個氣體抽吸口的中間，自加熱帶的入口側爐壁算起第 3 個氣體噴出口與第 4 個氣體噴出口的中間(氣體噴出口 23c 與氣體噴出口 23d 的中間)。

【0055】 將環境氣體的抽吸口設置於加熱帶與均熱帶的多處取決於如下理由。

【0056】 無關於加熱帶與均熱帶之間有無間隔壁，爐內的露點分布根據爐內狀況（例如 RT 或爐體密封部的破損狀況）而大幅不同，但在具有間隔壁的情況下，因爐內的氣體流動被間隔壁所限定，故容易規定使露點高效地降低所需的自精煉機返回的氣體的噴出口、朝向精煉機的氣體的抽吸口的配置位置。另一方面，在無間隔壁的情況下，因爐內的氣體流動變得複雜，故必須根據露點狀況來變更精煉機的抽吸口、噴出口。尤其若抽吸口不配置於露點高的位置，則無法高效地除去爐內的水分，從而無法達到所期望的露點，或爐設備會變大。藉由將氣體抽吸口設置於多處，而可高效地抽吸露點高的位置的氣體，不會使爐設備變大，且可

達到所期望的露點。

【0057】 自氣體抽吸口抽吸的環境氣體可經由朝向精煉機的氣體導入管 16a～氣體導入管 16e 以及氣體導入管 16 而導入至精煉機中。藉由設置於各氣體導入管 16a～氣體導入管 16e 的中途的閥（未圖示）以及流量計（未圖示），而可各別地控制來自各抽吸口的爐內的環境氣體的抽吸量的調整、停止。

【0058】 在精煉機中除去氧與水分而降低了露點的氣體可經由來自精煉機的氣體導出管 17 以及氣體導出管 17a～氣體導出管 17e 而自氣體噴出口 23a～氣體噴出口 23e 向爐內噴出。藉由設置於各氣體導出管 17a～氣體導出管 17e 的中途的閥（未圖示）以及流量計（未圖示），而可各別地控制自各噴出口向爐內噴出的氣體的噴出量的調整、停止。

【0059】 圖 3 表示精煉機 10 的一構成例。圖 3 中，30 為熱交換器，31 為冷卻器，32 為過濾器，33 為鼓風機，34 為脫氧裝置，35、36 為除濕裝置，46、51 為切換閥，40～45、47～50、52、53 為閥。脫氧裝置 34 為使用了鈰觸媒的脫氧裝置。除濕裝置 35、除濕裝置 36 為使用了合成沸石觸媒的除濕裝置。以可連續作業的方式並列配置著 2 台除濕裝置 35、除濕裝置 36。

【0060】 在該連續熔融鍍鋅線上對鋼帶進行退火後進行熔融鍍鋅時，將鋼帶 1 在加熱帶 3、均熱帶 4 內搬送，在加熱至規定溫度（例如 800℃ 左右）並退火後，利用冷卻帶 5 冷卻至規定溫度。在冷卻後，經由鼻嘴 6 而浸漬於鍍浴 7 中進行熔融鍍鋅，自鍍浴提

起後利用設置於鍍浴上方的氣體擦拭噴嘴 8 將鍍敷附著量調整為所期望的附著量。在視需要而調整鍍敷附著量後，使用配置於氣體擦拭噴嘴 8 上方的加熱設備 9 來進行鍍鋅的合金化處理。

【0061】 此時，自環境氣體供給系統 15 向爐內供給環境氣體。環境氣體種類、組成、氣體供給方法可為通常的方法。通常使用 H_2-N_2 氣體，並供給至加熱帶 3、均熱帶 4 以及冷卻帶 5 以後的爐內各部。

【0062】 而且，利用鼓風機 33 自朝向精煉機的氣體抽吸口 22a～氣體抽吸口 22e，抽吸加熱帶 3、均熱帶 4、均熱帶 4 與冷卻帶 5 的連結部 13 下部的爐喉部 14 的環境氣體，使抽吸的氣體依次通過熱交換器 30、冷卻器 31 而將環境氣體冷卻至 $40^{\circ}C$ 左右以下，利用過濾器 32 將氣體淨化後，藉由脫氧裝置 34 進行環境氣體的脫氧，藉由除濕裝置 35 或除濕裝置 36 進行環境氣體的除濕，從而將露點降低至 $-60^{\circ}C$ 左右為止。除濕裝置 35 與除濕裝置 36 的切換藉由操作切換閥 46、切換閥 51 來進行。

【0063】 使露點已降低的氣體通過熱交換器 30 後，從來自精煉機的氣體噴出口 23a～氣體噴出口 23e 回到加熱帶 3、均熱帶 4 與冷卻帶 5 的連結部 13。藉由使露點已降低的氣體通過熱交換器 30，而可提高向爐內噴出的氣體溫度。

【0064】 自均熱帶 4 與冷卻帶 5 的連結部 13 下部的爐喉部 14 的氣體抽吸口 22e 一直抽吸爐內的氣體。配置於加熱帶 3 與均熱帶 4 的氣體抽吸口 22a～氣體抽吸口 22d 既可同時自所有氣體抽吸口進

行抽吸，亦可自 2 處以上的氣體抽吸口進行抽吸，還可根據由露點計測量到的露點資料，選擇一處露點高的部位的氣體抽吸口而優先地抽吸該部位的氣體。

● 【0065】 朝向均熱帶 4 與冷卻帶 5 的連結部 13 的氣體噴出（來自氣體噴出口 23e 的氣體噴出）並非為必須。朝向加熱帶 3 的氣體噴出為必須。可從來自精煉機的氣體噴出口 23a～氣體噴出口 23d 的 1 處噴出，亦可從多處噴出。當自多處噴出時，氣體噴出口的噴出寬度 W_0 較佳為以相對於加熱帶及均熱帶的爐寬 W 而滿足 $W_0/W > 1/4$ 的方式來噴出。

● 【0066】 將朝向精煉機的氣體抽吸口、來自精煉機的氣體噴出口如上述般進行配置，並藉由適當調整來自各抽吸口的抽吸氣體量、來自各噴出口的噴出氣體量，而防止均熱帶及冷卻帶前半部的爐的上部、中間部、下部的環境氣體的停滯，從而可防止爐上部成為高露點。

● 【0067】 為了降低露點，導入至精煉機的氣體流量多當然更為有利。然而，若增加流量，則配管直徑或除濕、脫氧設備會大型化，因而設備成本會增加。因此，重要的是將導入至精煉機的氣體流量設為儘可能少的流量來獲得目標露點。藉由將朝向精煉機的氣體抽吸口、來自精煉機的氣體噴出口如上述般進行配置，而可減少能夠獲得目標露點的精煉機導入氣體流量。

● 【0068】 結果，在進行連續地熱處理鋼帶的例行作業之前，或在例行作業中爐內環境中的水分濃度及/或氧濃度上升時，減少爐內

環境中的水分濃度及/或氧濃度，縮短將爐內環境的露點降低至能夠穩定地製造鋼帶的 -30°C 以下為止的時間，從而可防止生產性的降低。而且，可將均熱帶及均熱帶與冷卻帶的連結部的環境露點降低至 -40°C 以下，或進而降低至 -45°C 以下。而且，進而防止加熱帶後半部的爐的上部、中間部、下部的環境氣體的停滯，亦可將加熱帶後半部、均熱帶及均熱帶與冷卻帶的連結部的環境露點降低至 -45°C 以下，或進而降低至 -50°C 以下。

【0069】 進而，將對爐內氣體的露點進行測量的露點計設置於多處來檢測露點，自露點高的位置的抽吸口優先地抽吸爐內氣體，藉此可減少能夠獲得目標露點的精煉機導入氣體流量。

【0070】 上述 CGL 中，加熱帶的上游並未配置預熱爐，但亦可具備預熱爐。

【0071】 以上，就 CGL 對本發明的實施形態進行了說明，但本發明亦可適用於對鋼帶進行連續退火的連續退火線（CAL）。

【0072】 根據以上說明的作用，在進行連續地熱處理鋼帶的例行作業之前，或在例行作業中爐內環境中的水分濃度及/或氧濃度上升時，減少爐內環境中的水分濃度及/或氧濃度，縮短將爐內環境的露點降低至能夠穩定地製造鋼帶的 -30°C 以下為止的時間，從而可防止生產性的降低。而且，可穩定地獲得 -40°C 以下的低露點的爐內環境，該低露點的爐內環境中拾取缺陷的產生、爐壁損傷的問題少，且抑制退火時鋼中的 Si、Mn 等易氧化性元素在鋼帶表面稠化而形成 Si、Mn 等易氧化性元素的氧化物的效果優良。結果，

可容易地製造 Ti 系-IF 鋼這樣不希望在高露點下作業的鋼種。

【0073】 實施例 1

【0074】 在圖 1 所示的全輻射型（All Radiant 型，ART 型）CGL（退火爐長為 400 m，加熱帶、均熱帶的爐高為 23 m，加熱帶的爐寬為 12 m，均熱帶的爐寬為 4 m）中，進行露點測量試驗。

【0075】 就來自爐外的環境氣體供給部位而言，均熱帶沿自驅動側的爐底算起高度為 1 m、10 m 的位置的爐長方向上分別為 3 處，合計為 6 處，加熱帶沿自驅動側的爐底算起高度為 1 m、10 m 的位置的爐長方向上分別為 8 處，合計為 16 處。供給的環境氣體的露點為 -60℃。

【0076】 朝向精煉機的氣體抽吸口及來自精煉機的氣體噴出口如圖 2 般設置。亦即，氣體抽吸口設置於均熱帶與冷卻帶的連結部下部的爐喉部、及比均熱帶的上部爐內輥中心低 1 m 處、均熱帶中央（爐高的中央且爐長方向的中央）、比均熱帶的下部爐內輥中心高 1 m 處及加熱帶中央（爐高的中央且爐長方向的中央），加熱帶與均熱帶可根據露點資料來選擇抽吸位置。來自精煉機的氣體噴出口設置於自均熱帶與冷卻帶的連結部的出口側爐壁、頂壁算起分別為 1 m 的位置處、及比加熱帶的上部爐內輥中心低 1 m 且自入口側爐壁算起以 1 m 作為起點而隔開 2 m 的這 4 處。另外，抽吸口的 ϕ 為 200 mm，除在連結部以外，抽吸口以 2 個為一組且距離設為 1 m，而在連結部處為單獨；噴出口 ϕ 為 50 mm，在連結部處為單獨，而在加熱帶上部 4 個為一組且距離設為 2 m。配置

於均熱帶與冷卻帶的連結部的噴出口和配置於該連結部下部的爐喉部的抽吸口的距離為 4 m。

【0077】 精煉機中，除濕裝置使用合成沸石，脫氧裝置使用鈮觸媒。

【0078】 使用板厚為 0.8 mm～1.2 mm、板寬為 950 mm～1000 mm 的範圍的鋼帶，退火溫度為 800℃、通板速度為 100 mpm～120 mpm，進行儘可能地統一了條件的試驗。將鋼帶的合金成分示於表 1 中。

【0079】 作為環境氣體，供給 H₂-N₂ 氣體（H₂ 濃度為 10 vol%，露點為 -60℃），以未使用精煉機時的環境的露點（初始露點）為基礎（-34℃～-36℃），調查使用精煉機 1 hr 後的露點。另外，露點是在加熱帶、均熱帶的爐寬中央以高度與氣體的抽吸口或氣體的排出口為相同的高度來進行測量。另外，在加熱帶的爐長方向的中央且比下部爐內輥中心高 1 m 的位置，追加配置 1 處露點檢測部（圖 2 的露點檢測部 25），亦對加熱帶下部的露點進行測量。

【0080】 [表 1]

(質量%)				
C	Si	Mn	S	Al
0.12	1.3	2.0	0.003	0.03

【0081】 將爐各部的初始露點與精煉機抽吸位置的露點降低效果示於表 2。

【0082】 [表 2]

編號	基礎條件的區分	露點						朝向精煉機的氣體抽吸口的抽吸量						來自精煉機的氣體噴出口的噴出量					備考																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央		均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱

【0083】 [表 2(續)]

編號	基礎條件的區分	露點						朝向精煉機的氣體抽吸口的抽吸量						來自精煉機的氣體噴出口的噴出量				備考		
		均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	加熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	連結帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	加熱帶*) X=2 m Y=5 m	加熱帶*) X=4 m Y=7 m	連結帶部	加熱帶上部-自入口側算起第 1 個	加熱帶上部-自入口側算起第 2 個	加熱帶上部-自入口側算起第 3 個		加熱帶上部-自入口側算起第 4 個	
		℃	℃	℃	℃	℃	℃	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr		Nm ³ /hr	
11	B	-51.7	-51.3	-50.7	-51.5	-52.2	-50.9	-51.1	300	0	1200	0	0	0	300	300	300	300	Nm ³ /hr	發明例 (B 最佳情況)
12	B	-50.3	-47.9	-46.3	-45.2	-45.8	-48.1	-43.6	300	0	1200	0	0	0	0	1200	0	0	0	發明例
13	B	-50.5	-47.3	-46.8	-45.3	-45.9	-47.6	-43.3	300	0	1200	0	0	0	0	0	0	1200	0	發明例
14	B	-51.1	-49.2	-49.5	-47.1	-45.5	-47.6	-46.5	300	0	1200	0	0	0	0	600	0	0	0	發明例
15	B	-51.4	-50.7	-50.9	-51.0	-50.9	-50.3	-50.3	300	0	1200	0	0	0	400	400	400	0	0	發明例
16	B	-52.5	-46.7	-47.3	-48.8	-49.2	-48.2	-48.4	300	1200	0	0	0	0	400	400	400	0	0	發明例
17	B	-51.4	-47.3	-49.9	-50.6	-44.6	-49.7	-50.0	300	0	1200	0	0	0	300	*300	*300	*300	*300	發明例，將加熱帶噴出口的高度配置於自上部爐內輾中心算起為-4 m 的位置
18	C	-35.5	-35.2	-35.9	-36.2	-36.1	-33.7	-35.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	比較例 (C 基礎)

【0084】 [表 2(續)]

編號	基礎條件的區分	露點						朝向精煉機的氣體抽吸口的抽吸量								來自精煉機的氣體噴出口的噴出量					備考
		均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	加熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	加熱帶*) X=2 m Y=5 m	加熱帶*) X=4 m Y=7 m	連結部	加熱帶上部-自入口側算起第 1 個	加熱帶上部-自入口側算起第 2 個	加熱帶上部-自入口側算起第 3 個	加熱帶上部-自入口側算起第 4 個							
		℃	℃	℃	℃	℃	℃	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	發明例 (C 最佳情況)			
19	C	-51.2	-51.0	-50.5	-50.6	-51.5	-50.4	-50.3	300	0	0	1200	0	0	300	300	300	300	發明例 (C 最佳情況)		
20	C	-50.7	-47.3	-46.2	-45.8	-45.2	-44.4	-43.3	300	0	0	1200	0	0	1200	0	0	0	發明例		
21	C	-51.2	-46.4	-46.4	-44.8	-47.0	-45.6	-43.9	300	0	0	1200	0	0	0	0	0	1200	發明例		
22	C	-51.0	-49.2	-49.1	-47.5	-49.7	-47.2	-47.1	300	0	0	1200	0	0	0	600	600	0	發明例		
23	C	-51.4	-50.3	-50.4	-50.3	-50.6	-50.3	-50.1	300	0	0	1200	0	0	0	400	400	0	發明例		
24	C	-52.0	-46.4	-46.3	-49.0	-48.3	-47.9	-48.1	300	0	0	1200	0	0	0	400	400	0	發明例		
25	C	-45.2	-46.1	-48.0	-48.3	-48.6	-48.2	-47.6	300	0	0	1200	0	*300	300	300	300	300	發明例，將連結部噴出口設置於比軋製線低 1 m 處		
26	D	-35.7	-35.3	-35.1	-31.7	-35.9	-35.6	-35.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	比較例 (D 基礎)		
27	D	-51.5	-51.3	-50.8	-51.0	-51.2	-50.9	-50.3	300	0	0	1200	0	0	300	300	300	300	發明例 (D 最佳情況)		
28	D	-50.5	-47.8	-45.8	-45.8	-45.1	-44.8	-43.9	300	0	0	1200	0	0	1200	0	0	0	發明例		

【0085】 [表 2(續)]

編號	基礎條件的區分	露點						朝向精煉機的氣體抽吸口的抽吸量						來自精煉機的氣體噴出口的噴出量					備考
		均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶上部	均熱帶中央	均熱帶下部	均熱帶*) X=2 m Y=5 m	加熱帶*) X=4 m Y=7 m	連結部	加熱帶上部-自入口側算起第1個	加熱帶上部-自入口側算起第2個	加熱帶上部-自入口側算起第3個	加熱帶上部-自入口側算起第4個					
		℃	℃	℃	℃	℃	℃	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr	Nm ³ /hr		
29	D	-51.3	-47.8	-46.8	-45.4	-48.3	-47.6	-43.4	0	0	1200	0	0	0	0	0	0	1200	發明例
30	D	-50.8	-49.1	-49.0	-47.2	-50.1	-48.1	-47.4	0	0	1200	0	0	0	600	600	0	0	發明例
31	D	-51.3	-50.1	-50.2	-51.0	-50.7	-50.5	-50.4	0	0	1200	0	0	0	400	400	400	0	發明例
32	D	-51.9	-47.1	-47.2	-49.8	-49.1	-48.5	-48.9	0	0	0	1200	0	0	400	400	400	0	發明例

*) X、Y 表示抽吸口的配置位置。X 表示自鋼帶導入部算起的爐長方向距離 (m)，Y 表示自鋼帶導入部算起的鉛垂方向距離。

【0086】 根據在加熱帶下部以外的位置，哪處的露點為最高，將基礎條件分為 A～D 這 4 個。任一基礎條件下，本發明例中，均獲得 -40°C 以下的露點。本發明例中，自精煉機向加熱帶內噴出的氣體的噴出寬度設為超過加熱帶與均熱帶的爐寬的 $1/4$ 的情況，對均熱帶與冷卻帶的連結部噴出氣體的情況下，達到更低的露點。自露點高的位置進行朝向精煉機的氣體抽吸，且將自精煉機向加熱帶內噴出的氣體的噴出寬度設為加熱帶與均熱帶的爐寬的 $1/4$ 以上的情況下，露點降低至 -50°C 以下。

【0087】 實施例 2

【0088】 在實施例 1 中所使用的圖 1 所示的 ART 型（All Radiant 型）CGL 上調查露點降低的趨勢。

【0089】 現有方法（不使用精煉機）的條件為如下：供給至爐內的環境氣體中，組成包含 H_2 ：8 vol% 且剩餘部分為 N_2 以及不可避免的雜質（露點為 -60°C ），對冷卻帶以後的供給氣體量：300 Nm^3/hr ，對均熱帶的供給氣體量：100 Nm^3/hr ，對加熱帶的供給氣體量：450 Nm^3/hr ，板厚為 0.8 mm～1.2 mm，板寬為 950 mm～1000 mm 的範圍的鋼帶（鋼的合金成分與表 1 相同），退火溫度為 800°C ，通板速度為 100 mpm ～120 mpm 。

【0090】 本發明法的條件為與上述相同的條件，且進而使用精煉機，因初始露點接近實施例 1 的 A 基礎條件（均熱帶上部露點最高），故抽吸位置等的條件在實施例 1 的表 2 的編號為 2 的條件（A 最佳條件）下進行。將調查結果示於圖 4。露點為均熱帶上部的露

點。

【0091】 現有方法將露點降低至 -30°C 以下需要 40 小時左右，70 小時後亦無法降低至 -35°C 。與此相對，本發明法中，6 小時內露點可降低至 -30°C 以下，9 小時內可降低至 -40°C 以下，14 小時內可降低至 -50°C 以下。

[產業上之可利用性]

【0092】 若使用本發明的鋼帶之連續退火爐，則在進行連續地熱處理鋼帶的例行作業之前，或在例行作業中爐內環境中的水分濃度及/或氧濃度上升時，減少爐內環境中的水分濃度及/或氧濃度，從而可在短時間內將爐內環境的露點降低至能夠穩定地製造鋼帶的 -30°C 以下為止。

【0093】 藉由使用本發明的鋼帶之連續退火爐，在均熱帶/加熱帶之間並無間隔壁的退火爐中，拾取缺陷的產生、爐壁損傷的問題少，可對含有 Si、Mn 等易氧化性元素的高強度鋼帶進行連續退火。

【符號說明】

【0094】

1：鋼帶

2：退火爐

3：加熱帶

4：均熱帶

5：冷卻帶

5a：第 1 冷卻帶

5b：第 2 冷卻帶

6：鼻嘴

7：鍍浴

8：氣體擦拭噴嘴

9：加熱裝置

10：精煉機

11a：上部爐內輥

11b：下部爐內輥

12：密封輥

13：連結部

14：爐喉部

15：環境氣體供給系統

16、16a～16e：氣體導入管

17、17a～17e：氣體導出管

22a～22e：氣體抽吸口

23a～23e：氣體噴出口

24、25：露點檢測部

30：熱交換器

31：冷卻器

32：過濾器

33：鼓風機

34：脫氧裝置

35、36：除濕裝置

46、51：切換閥

40～45、47～50、52、53：閥

W：加熱帶及均熱帶的爐寬

W0：氣體噴出口的噴出寬度

發明摘要

公告本

※ 申請案號：102101790

※ 申請日：102.1.17

※IPC 分類：C21D 9/56 (2006.01)
C21D 9/573 (2006.01)

【發明名稱】

鋼帶之連續退火爐以及連續退火方法

CONTINUOUS STEEL STRIP ANNEALING FURNACE AND
METHOD OF CONTINUOUS ANNEALING OF STEEL STRIP

【中文】

本發明提供連續退火爐及使用該退火爐的鋼帶的連續退火方法，該連續退火爐可將爐內環境的露點迅速地降低至適合於例行作業的級別為止，可穩定地獲得拾取缺陷的產生、爐壁損傷的問題少的低露點的環境。

【英文】

The invention provides a continuous annealing furnace and a method of continuous annealing of a steel strip using the annealing furnace. The continuous annealing furnace could quickly decrease a dew point of furnace atmosphere to a level suitable for a routine operation, and could stably obtain atmosphere of a low dew point with less problems such as an occurrence of a pick up defect and a damage to a furnace wall.

申請專利範圍

1. 一種鋼帶之連續退火爐，其是縱型退火爐，包括：依序配置著將鋼帶沿上下方向搬送的加熱帶、均熱帶以及冷卻帶，上述均熱帶與上述冷卻帶的連結部配置於爐上部，上述加熱帶與上述均熱帶之間並無間隔壁，自爐外向爐內供給環境氣體，將爐內氣體自加熱部下部的鋼帶導入部排出，並且抽吸爐內氣體的一部分而導入至設置於爐外且具有脫氧裝置與除濕裝置的精煉機中，從而將氣體中的氧與水分除去而使露點降低，並使露點已降低的氣體回到爐內，上述鋼帶之連續退火爐的特徵在於：

將自爐內朝向上述精煉機的氣體抽吸口配置於上述均熱帶與上述冷卻帶的連結部下部，以及除自上述加熱部下部的鋼帶導入部算起鉛垂方向距離為 6 m 以下且爐長方向距離為 3 m 以下的區域外的上述加熱帶及/或上述均熱帶；將自精煉機朝向爐內的氣體噴出口配置於比上述均熱帶與上述冷卻帶的連結部的軋製線高的區域，以及比自上述加熱帶的上部爐內輥中心算起朝鉛垂方向低 2 m 的位置高的區域。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的鋼帶之連續退火爐，其中上述自精煉機朝向爐內的氣體噴出口的噴出寬度 W_0 相對於上述加熱帶及上述均熱帶的爐寬 W ，滿足 $W_0/W > 1/4$ ，上述自精煉機朝向爐內的氣體噴出口配置於比自上述加熱帶的上部爐內輥中心算起朝鉛垂方向低 2 m 的位置高的區域，

此處，上述氣體噴出口的噴出寬度 W_0 定義為，配置於上述

加熱帶的最靠入口側的位置的氣體噴出口與配置於最靠出口側的位置的氣體噴出口的爐長方向的間隔。

3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的鋼帶之連續退火爐，其中

配置於上述均熱帶與上述冷卻帶的連結部下部的自爐內朝向精煉機的氣體抽吸口，配置於上述均熱帶與上述冷卻帶的連結部下部的氣體流路變窄處。

4. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的鋼帶之連續退火爐，其中

將上述自爐內朝向精煉機的氣體抽吸口配置於上述加熱帶及/或上述均熱帶的多處，在配置於上述多處的氣體抽吸口附近設置對爐內氣體的露點進行測量的露點計的露點檢測部。

5. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的鋼帶之連續退火爐，其中

在上述冷卻帶中，搬送鋼帶的道次包含 1 道次。

6. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的鋼帶之連續退火爐，其中

在退火爐的下游具備熔融鍍鋅設備。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述的鋼帶之連續退火爐，其中上述熔融鍍鋅設備進而包括鍍鋅的合金化處理裝置。

8. 一種鋼帶之連續退火方法，其特徵在於：在使用如申請專利範圍第 4 項至第 7 項中任一項所述的鋼帶之連續退火爐對鋼帶

進行連續退火時，利用配置於加熱帶及/或均熱帶的露點計來測量爐內氣體的露點，自配置於露點高的部位的氣體的抽吸口優先地抽吸爐內氣體。

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 1：鋼帶
- 2：退火爐
- 3：加熱帶
- 4：均熱帶
- 5：冷卻帶
- 5a：第 1 冷卻帶
- 5b：第 2 冷卻帶
- 6：鼻嘴
- 7：鍍浴
- 8：氣體擦拭噴嘴
- 9：加熱裝置
- 10：精煉機
- 11a：上部爐內輥
- 11b：下部爐內輥
- 12：密封輥
- 13：連結部
- 14：爐喉部
- 15：環境氣體供給系統

16：氣體導入管

17：氣體導出管

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無