



(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 I511809 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 11 日

(21)申請案號：100106326

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 02 月 25 日

(51)Int. Cl.: **B21B45/08 (2006.01)**

(71)申請人：中國鋼鐵股份有限公司 (中華民國) CHINA STEEL CORPORATION (TW)

高雄市小港區中鋼路 1 號

(72)發明人：董坤成 (TW)；茹仲屏 (TW)；鄭碧昆 (TW)；黃朝琪 (TW)；石俊超 (TW)

(74)代理人：蔡東賢

(56)參考文獻：

CN 201537629U

EP 1900449B1

JP 10-263677A

JP 2008-221328A

JP 200-264498A

審查人員：楊坤忠

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：14 共 30 頁

(54)名稱

熱軋高壓流體除銹方法及裝置

(57)摘要

本發明係關於一種熱軋高壓流體除銹方法及裝置，該裝置包括至少一除銹單元，該除銹單元之一主噴管之長度方向相交於一鋼胚之鋼胚傳輸方向，用以提供一流體，該除銹單元之複數個噴嘴佈設於該主噴管，每一噴嘴朝向該鋼胚傳輸方向之相反方向且噴射該流體至該鋼胚之一表面形成一沖擊區域，相鄰沖擊區域實質上相互平行且前後交錯位於該鋼胚之表面，相鄰沖擊區域之長度方向中心線間隔一沖擊區域間距，該長度方向中心線係實質上垂直該鋼胚傳輸方向。藉此，可減少相鄰噴嘴噴幕因反彈流體所產生之干涉影響，故可提升除銹品質、減少產品表面銹皮缺陷而提升產品表面品質。

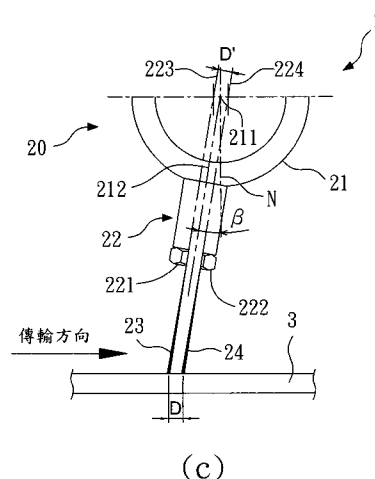
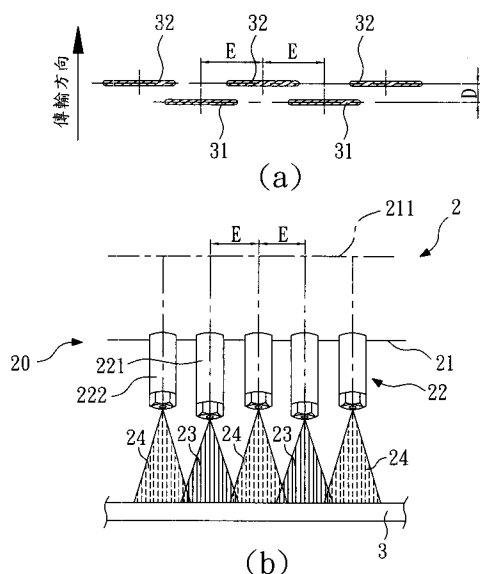


圖 5

2... 本發明第一實施例之熱軋高壓流體除銹裝置

3... 鋼胚

20... 除銹單元

21... 主噴管

22... 噴嘴

23... 第一噴嘴噴幕

24... 第二噴嘴噴幕

211... 主噴管之長度方向中心線

212 . . . 主噴管之徑
向中心線

221 . . . 第一噴嘴

222 . . . 第二噴嘴

223 . . . 第一噴嘴中
心線

224 . . . 第二噴嘴中
心線

D . . . 相鄰噴嘴沖
擊區域間距

D' . . . 相鄰噴嘴中
心線前後錯開之間距

N . . . 垂直鋼胚表
面之法線

β . . . 前傾角(噴嘴
中心線與鋼胚表面法
線之夾角)

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100106326

※申請日期：100.2.25

※IPC 分類：B21B 45/8(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

熱軋高壓流體除銹方法及裝置

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種熱軋高壓流體除銹方法及裝置，該裝置包括至少一除銹單元，該除銹單元之一主噴管之長度方向相交於一鋼胚之鋼胚傳輸方向，用以提供一流體，該除銹單元之複數個噴嘴佈設於該主噴管，每一噴嘴朝向該鋼胚傳輸方向之相反方向且噴射該流體至該鋼胚之一表面形成一沖擊區域，相鄰沖擊區域實質上相互平行且前後交錯位於該鋼胚之表面，相鄰沖擊區域之長度方向中心線間隔一沖擊區域間距，該長度方向中心線係實質上垂直該鋼胚傳輸方向。藉此，可減少相鄰噴嘴噴幕因反彈流體所產生之干涉影響，故可提升除銹品質、減少產品表面銹皮缺陷而提升產品表面品質。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(5)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2	本發明第一實施例之熱軋高壓流體除銹裝置
3	鋼胚
20	除銹單元
21	主噴管
22	噴嘴
23	第一噴嘴噴幕
24	第二噴嘴噴幕
211	主噴管之長度方向中心線
212	主噴管之徑向中心線
221	第一噴嘴
222	第二噴嘴
223	第一噴嘴中心線
224	第二噴嘴中心線
D	相鄰噴嘴沖擊區域間距
D'	相鄰噴嘴中心線前後錯開之間距
N	垂直鋼胚表面之法線
β	前傾角(噴嘴中心線與鋼胚表面法線之夾角)

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)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種除銹方法及裝置，特別是一種熱軋高壓流體除銹方法及裝置，其可應用於鋼帶、鋼板、型鋼、條鋼、線材等之熱軋製程。

【先前技術】

一般習知熱軋鋼胚之表面銹皮必須於軋延之前予以清除，以避免銹皮被軋入，造成產品(如鋼帶、鋼板等)表面瑕疵，因此高壓流體除銹裝置通常裝設於軋機之前。

圖1a顯示習知高壓流體除銹裝置噴嘴噴幕於鋼胚表面所形成之沖擊區域模擬示意圖；圖1b顯示習知高壓流體除銹裝置之除銹噴嘴排列示意圖；圖1c顯示習知高壓流體除銹裝置之側視圖。其中，圖1a中之B為噴嘴11之噴寬，E為相鄰噴嘴11之噴嘴間距，O為相鄰沖擊區域之重疊區域寬度， γ 為轉位角，圖1b中之 α 為噴嘴11之噴射角度，圖1c中之 β 為噴嘴11之中心線111與鋼胚10表面一法線N之夾角(前傾角)。

配合參考圖1a至圖1c，在習知高壓流體除銹裝置中，前傾角 β 主要目的在於使得高壓流體及剝離後的銹皮往上游方向(相反於鋼胚傳輸方向)傳送，避免銹皮被帶往下游的軋延區域，造成軋入銹皮而產生產品(如鋼帶、鋼板等)表面瑕疵，亦即，一般習知除銹為逆向除銹(高壓流體噴射方向與鋼胚傳輸方向相反)，而前傾角 β 一般約為15度。

圖2顯示習知相鄰噴嘴噴幕於重疊區域之剖面(圖1b之

A-A剖面)示意圖；圖3顯示習知噴嘴噴幕反彈流體方向之示意圖，其中， X 為反彈流體之輻射角度；圖4顯示以鋁板作為試噴板之沖蝕實驗二相鄰沖擊區域之示意圖，其中， G 為沖蝕之空白區寬度， W 為沖蝕之弱化區寬度。

配合參考圖1a至圖3，在習知高壓流體除銹裝置噴嘴11之排列設計係欲將相鄰噴嘴11所噴出之噴幕12、13藉由轉位角 γ 予以錯開，以避免噴幕12、13互相干涉，而影響除銹的均一性。在設計上所欲達到之目標，係希望相鄰噴嘴11所噴出之噴幕12、13於鋼胚10表面所形成之沖擊區域14及15產生前後部分重疊，以期能在鋼胚除銹過程中完整及均勻掃除鋼胚10表面之銹皮；但經多次以鋁板作為試噴板之沖蝕測試，其測試結果與設計之預設目標的沖擊區域14及15排列差異極大，其中在實際沖蝕測試中(如圖4所示)，相鄰噴嘴11之沖擊區域14及15並無重疊，相鄰沖擊區域14及15之間存在一空白區(G)，在該空白區(G)內並無沖蝕現象。

造成此一空白區(G)的主要原因在於，重疊區域後方之噴幕13之反彈流體16衝擊到前方噴幕12而產生干涉(參考圖2)，使得噴幕12於重疊區域之部分噴幕無法沖擊於試噴鋁板表面，因而噴幕12於重疊區域附近沖擊於試噴鋁板表面之沖擊力因而大為降低；另一主要原因為，由於噴幕12、13有一定的厚度，因此後層的反彈流體16則往壓力較弱的兩側延展，因而反彈流體16為向外輻射(參考圖3)。

在空白區(G)中，試噴鋁板表面僅有些微亮痕，並無沖

蝕之粗糙表面；在弱化區(W)中，試噴鋁板表面有沖蝕現象的粗糙表面，但其沖蝕痕的寬度與深度，已變窄且變淺，亦即表示相應空白區(G)與弱化區(W)之沖擊強度或除銹能力已因干涉而弱化。

該空白區(G)及弱化區(W)的存在，顯示出習知高壓流體除銹噴嘴11幾何位置之設計存在除銹能力不均勻之問題，其為造成軋入銹皮之一主要原因，然而，在習知技術中，此種問題常易被認為係因噴嘴11之排列設計或/及除銹裝置製造安裝不當，使得沖擊區域14及15未重疊或重疊不足所造成。

因此，有必要提供一創新且具進步性的熱軋高壓流體除銹方法及裝置，以改善或減少相鄰噴嘴噴幕於重疊區域由反彈水所引起之干涉影響。

【發明內容】

本發明提供一種熱軋高壓流體除銹方法及裝置，該裝置包括至少一除銹單元，該至少一除銹單元包括：一主噴管及複數個噴嘴，該主噴管之長度方向相交於一鋼胚之鋼胚傳輸方向，用以提供一流體。該等噴嘴佈設於該主噴管，每一噴嘴朝向該鋼胚傳輸方向之相反方向，每一噴嘴噴射該流體至該鋼胚之一表面以清潔該鋼胚表面之銹皮。由該等噴嘴噴射出之流體於該鋼胚之表面形成複數個沖擊區域，相鄰沖擊區域實質上相互平行且前後交錯位於該鋼胚之表面，且相鄰沖擊區域之長度方向中心線間隔一沖擊區域間距，其中該長度方向中心線係實質上垂直該鋼胚傳輸

[S]

方向。

藉此，本發明之熱軋高壓流體除銹方法及裝置可減少相鄰噴嘴噴幕因反彈流體所產生之干涉影響，故可提升除銹品質、減少產品表面銹皮缺陷而提升產品表面品質。在應用上，本發明之熱軋高壓流體除銹方法及裝置可應用於鋼帶、鋼板、型鋼、條鋼、線材等之熱軋製程。

【實施方式】

圖5a顯示本發明第一實施例熱軋高壓流體除銹裝置噴嘴噴幕於鋼胚表面所形成之沖擊區域模擬示意圖；圖5b顯示本發明第一實施例熱軋高壓流體除銹裝置之除銹噴嘴排列示意圖；圖5c顯示本發明第一實施例熱軋高壓流體除銹裝置之側視圖。

配合參考圖5a至5c，本發明第一實施例之熱軋高壓流體除銹裝置2包括至少一除銹單元20，該至少一除銹單元20包括：一主噴管21及複數個噴嘴22。該主噴管21之長度方向相交於一鋼胚3之鋼胚傳輸方向，用以提供一流體。在本實施例中，該主噴管21之長度方向係垂直該鋼胚傳輸方向。該鋼胚3係包括扁塊胚(slab)、型鋼胚(beam blank)、方塊胚(bloom)等。

該等噴嘴22佈設於該主噴管21，每一噴嘴22朝向該鋼胚傳輸方向之相反方向(亦即，高壓流體之除銹噴射方向與該鋼胚傳輸方向相反)。在本實施例中，該等噴嘴22包括複數個第一噴嘴221及複數個第二噴嘴222。為清楚表示相鄰第一噴嘴221及第二噴嘴222之設置關係，在圖5c中相鄰

第一噴嘴221及第二噴嘴222重疊之部分未繪出。

該等第一噴嘴221及該等第二噴嘴222噴射該流體至該鋼胚3之一表面形成複數個第一沖擊區域31及複數個第二沖擊區域32，該等第一沖擊區域31與該等第二沖擊區域32實質上相互平行且前後交錯位於該鋼胚3之表面。相對於該鋼胚傳輸方向相鄰第一沖擊區域31及第二沖擊區域32係部分重疊，相鄰第一沖擊區域31及第二沖擊區域32之長度方向中心線間隔一沖擊區域間距D，該長度方向中心線係實質上垂直該鋼胚傳輸方向。

在本實施例中，該等第一噴嘴221及該等第二噴嘴222係沿該主噴管21之長度方向間隔且前後交錯設置，亦即，該等第一噴嘴221及該等第二噴嘴222噴射該流體形成前後交錯之第一噴嘴噴幕23及第二噴嘴噴幕24，該等第一噴嘴噴幕23及該等第二噴嘴噴幕24於該鋼胚3之表面分別形成該等第一沖擊區域31與該等第二沖擊區域32(配合參考圖5a及圖5b)。

該等第一噴嘴221及該等第二噴嘴222之設置方式可為，相鄰第一噴嘴221之中心線223及第二噴嘴222之中心線224相互平行，且對稱於該主噴管21之一徑向中心線212(如圖5c所示)。或者，相鄰第一噴嘴221之中心線223及第二噴嘴222之中心線224相互平行，且不對稱於該主噴管21之一徑向中心線212(如圖6所示，其中第二噴嘴222之中心線224與該主噴管21之長度方向中心線211相交)。

在相鄰第一噴嘴221之中心線223及第二噴嘴222之中心

[51]

線224相互平行的設置方式中，相鄰第一沖擊區域31及第二沖擊區域32間之沖擊區域間距D與相鄰第一噴嘴221及第二噴嘴222前後錯開之間距D'(相鄰第一噴嘴221之中心線223及第二噴嘴222之中心線224前後錯開之距離)及與第一噴嘴221及第二噴嘴222之前傾角 β 之關係為 $D'=D \cos\beta$ ，該前傾角 β 係為該等第一噴嘴221及該等第二噴嘴222之中心線與一垂直該鋼胚3之表面之一法線N之夾角。

或者，該等第一噴嘴221及該等第二噴嘴222之設置方式可為，相鄰第一噴嘴221之中心線223及第二噴嘴222之中心線224不為平行。其中，相鄰第一噴嘴221之中心線223及第二噴嘴222之中心線224可相交於該主噴管21之長度方向中心線211(例如圖7所示)或不與該主噴管21之長度方向中心線211相交(例如圖8所示)。

在相鄰第一噴嘴221之中心線223及第二噴嘴222之中心線224不為平行的設置方式中，相鄰第一沖擊區域31及第二沖擊區域32之沖擊區域間距D與相鄰第一噴嘴221及第二噴嘴222之第一前傾角 β_1 和第二前傾角 β_2 ，及與相鄰第一噴嘴221之中心線223及第二噴嘴222之中心線224相交處距該鋼胚3的距離H之關係為 $D=H(\sin\beta_1-\sin\beta_2)$ 。該第一前傾角 β_1 及該第二前傾角 β_2 分別為相鄰第一噴嘴221之中心線223及第二噴嘴222之中心線224與一垂直該鋼胚3之表面之一法線N之夾角。

另外，配合參考圖9及圖10，本發明之熱軋高壓流體除鏽裝置2可另包括複數個延伸部5，該延伸部5為柱狀(如方

柱、圓柱)，每一延伸部5設置於除銹單元20之至少一噴嘴22與該主噴管21之間，每一延伸部5連通該至少一噴嘴22與該主噴管21；或者，本發明之熱軋高壓流體除銹裝置2可僅另包括一延伸部5，該延伸部5係為塊狀，該延伸部5設置於該等噴嘴22與該主噴管21之間，該延伸部5連通所有噴嘴22與該主噴管21。在具有延伸部5之熱軋高壓流體除銹裝置2中，相鄰第一噴嘴221之中心線223及第二噴嘴222之中心線224可為相互平行(例如圖9所示)或不為平行(例如圖10所示)。

其中，該至少一噴嘴22相對一延伸部5之設置方式，係較適用於相鄰噴嘴22之間具有較大之間隔距離時；所有噴嘴22相對一延伸部5之設置方式，係較適用於相鄰噴嘴22之間具有較小之間隔距離時。

參考圖11，其顯示本發明熱軋高壓流體除銹裝置之第二實施例之示意圖。在本實施例中，該第二實施例之熱軋高壓流體除銹裝置6包括如圖5c所示之二除銹單元20，其中二除銹單元20之噴嘴22中心線位置較佳係交錯 $1/2$ 個噴嘴22之間距E。其中，與第一實施例之熱軋高壓流體除銹裝置2相同之元件係以相同元件符號表示，且在此不再加以敘述。可理解的是，二除銹單元20亦可為如圖6至10所示之任一種除銹單元20。

圖12顯示習知噴嘴排列設計以鋁板作為試噴板之實驗中，其相鄰噴嘴噴幕於鋁板表面所形成之沖蝕痕模擬示意圖。該等相鄰沖擊區域14及15之幾何關係可表示如下：

[S]

$$D = E \sin \gamma \quad (1)$$

$$G = \frac{E \sin \gamma}{\cos X} \sin(X + \gamma) \quad (2)$$

$$G = \frac{D}{\cos X} \sin(X + \gamma) \quad (3)$$

X為反彈流體之輻射角度；D為相鄰沖擊區域14及15間之沖擊區域間距；E為形成該等相鄰沖擊區域14及15之相鄰噴嘴於主噴管長度方向上之噴嘴間距；G為鋁板表面上之相鄰沖擊區域14及15間之空白區寬度(無沖蝕現象之區域)； γ 為轉位角，其為沖擊區域14及15之一長度方向與垂直模擬之鋼胚傳輸方向之一設定方向之夾角；O為相對於模擬之鋼胚傳輸方向相鄰沖擊區域14及15之重疊區域寬度。

由式(2)可知噴嘴間距E愈大則空白區(G)亦愈較寬，因此縮減噴嘴間距E，可縮減空白區寬度G。由式(2)亦可知轉位角 γ 愈大，空白區(G)亦較寬，因此減小轉位角 γ ，亦可縮減空白區寬度G。

圖13至14顯示本發明相鄰噴嘴噴幕於鋁板表面所形成之沖蝕痕模擬示意圖。配合參考圖5a至5c及圖13至14，本發明之除銹裝置2該等噴嘴22之排列設計，使得該等第一噴嘴221及該等第二噴嘴222於鋼胚3表面形成前後交錯之第一沖擊區域31及第二沖擊區域32，相鄰第一沖擊區域31及第二沖擊區域32相互平行，亦即，轉位角 γ 趨近於零，而一般習知設計中，噴嘴之轉位角(γ)為 15° ，本發明相較於習知設計，在相同沖擊區域間距D下，本發明之熱軋高壓流體除銹裝置皆可有效降低空白區寬度以提升除銹品質。 [SI]

當轉位角 γ 趨近於零($\gamma \approx 0$)，由式(3)可得

$$G = D \tan X \quad (4)$$

此時，空白區寬度 G 取決於相鄰第一沖擊區域31及第二沖擊區域32之沖擊區域間距 D 及反彈流體之輻射角度 X 。

參考式(4)，當 $D \approx t$ (如圖10所示)，

$$G = t \tan X \quad (5)$$

此時，理論上空白區寬度 G 為最小，但由於噴嘴22之製作誤差及除銹單元20整體之焊接、製作、組裝之累計誤差，使沖擊區域間距 D 有可能小於 t ，而使得相鄰第一噴嘴221及第二噴嘴222之第一噴嘴噴幕23及第二噴嘴噴幕24相互干涉，反而擴大空白區寬度 G ，由此本發明中，相鄰第一沖擊區域31及第二沖擊區域32間之沖擊區域間距 D 與第一沖擊區域31及第二沖擊區域32之厚度 t ，以及與相鄰第一噴嘴221及第二噴嘴222於該主噴管21之長度方向上之噴嘴間距 E 之關係，較佳為 $t < D \leq E \sin 15^\circ$ 。

表一為本發明與習知除銹裝置之沖蝕實驗比較，習知高壓流體除銹裝置以鋁板作為試噴板之沖蝕實驗中，在轉位角 γ 為 15° 及形成之相鄰沖擊區域間之沖擊區域間距 D 約為 $9t$ 之條件下，其所產生之空白區寬度 G 約為15 mm；在轉位角 γ 為 10° 及形成之相鄰沖擊區域間之沖擊區域間距 D 約為 $6t$ 之條件下，其所產生之空白區寬度 G 約為12 mm。

而本發明除銹裝置2以鋁板作為試噴板之沖蝕實驗中，在轉位角 γ 趨近於零($\gamma \approx 0^\circ$)及形成之相鄰第一沖擊區域31及第二沖擊區域32間之沖擊區域間距 D 分別約為 $6t$ 及 $2.5t$ 之條

件下，其所產生之空白區寬度G分別約為5.5 mm及3.5 mm，本發明除銹裝置2相較於習知除銹裝置，可明顯縮減空白區寬度G(參考表一)。因此，本發明之除銹裝置2該等噴嘴22之排列設計可有效改善相鄰噴嘴噴幕相互干涉之問題。

表一 本發明與習知除銹裝置之沖蝕實驗比較

	習知除銹裝置		本發明除銹裝置	
D	9t ($\gamma=15^\circ$)	6t ($\gamma=10^\circ$)	6t ($\gamma\approx 0^\circ$)	2.5t ($\gamma\approx 0^\circ$)
G	15 mm	12 mm	6.5 mm	3.5 mm

本發明另提供一種熱軋高壓流體除銹方法。在本實施例中，係以圖5c所示之熱軋高壓流體除銹裝置2進行熱軋之除銹。配合參考圖5b、圖5c、圖11及圖13進行說明。在本發明之熱軋高壓流體除銹方法中，利用來自至少一除銹單元20之一主噴管21中之流體經複數個噴嘴22(第一噴嘴221及第二噴嘴222)形成複數個第一噴嘴噴幕23及複數個第二噴嘴噴幕24，該等第一噴嘴噴幕23及該等第二噴嘴噴幕24朝向一鋼胚傳輸方向之相反方向噴射至一鋼胚3之一表面，以清潔該鋼胚3表面之銹皮。該等第一噴嘴噴幕23及該等第二噴嘴噴幕24於該鋼胚3之表面形成複數個第一沖擊區域31及複數個第二沖擊區域32。

該等第一沖擊區域31及第二沖擊區域32實質上相互平行且前後交錯位於該鋼胚3之表面，相對於該鋼胚傳輸方向相鄰第一沖擊區域31及第二沖擊區域32係部分重疊，相鄰

第一沖擊區域31及第二沖擊區域32之長度方向中心線間隔一沖擊區域間距D，該長度方向中心線係實質上垂直該鋼胚傳輸方向。較佳地，該流體經該等噴嘴22以 $5^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 之前傾角噴射至該鋼胚3之表面。

本發明之熱軋高壓流體除銹方法亦可利用具二除銹單元20之熱軋高壓流體除銹裝置6進行鋼胚3之除銹(如圖11所示)。來自二除銹單元20之主噴管21中之流體經各除銹單元20之複數個噴嘴22噴射至該鋼胚3之表面，其中二除銹單元20之噴嘴22中心線位置交錯 $1/2$ 個噴嘴間距E，該噴嘴間距E係為每一除銹單元20中相鄰第一噴嘴221及第二噴嘴222於該主噴管21之長度方向上之間距。

在本發明之熱軋高壓流體除銹方法及裝置中，當轉位角趨近於零，若維持原有沖擊區域之重疊區域寬度，則可減小流體噴幕之噴射角度(噴射角度愈小，沖擊力愈高)，以提升除銹沖擊力；或可加大噴嘴之間距，減少噴嘴數量，以節省除銹流體用量而提升除銹效率。

本發明之熱軋高壓流體除銹裝置可具單一除銹單元或二除銹單元，其可應用於軋機之前的除銹，或可應用於PSB(Primary Scale Breaker，一次除銹)與FSB(Finishing Mill Scale Breaker，二次除銹中之精軋機前除銹)以加強除銹。本發明熱軋高壓流體除銹裝置於鋼胚之表面形成相互平行且前後交錯之沖擊區域，可將相鄰噴嘴噴幕因反彈流體所產生之干涉影響降至最低，以減少空白區寬度。再者，二除銹單元之噴嘴中心線位置係交錯 $1/2$ 個噴嘴間

[5]

距，如此可改善相鄰噴嘴噴幕間因干涉所產生之空白區之問題。

因此，本發明之熱軋高壓流體除銹方法及裝置可提升除銹品質，減少產品表面銹皮缺陷，提升產品表面品質。在應用上，本發明之熱軋高壓流體除銹方法及裝置可應用於鋼帶、鋼板、型鋼、條鋼、線材等之熱軋製程。

上述實施例僅為說明本發明之原理及其功效，並非限制本發明，因此習於此技術之人士對上述實施例進行修改及變化仍不脫本發明之精神。本發明之權利範圍應如後述之申請專利範圍所列。

【圖式簡單說明】

圖1a顯示習知高壓流體除銹裝置噴嘴噴幕於鋼胚表面所形成之沖擊區域模擬示意圖；

圖1b顯示習知高壓流體除銹裝置之除銹噴嘴排列示意圖；

圖1c顯示習知高壓流體除銹裝置之側視圖；

圖2顯示習知相鄰噴嘴噴幕於重疊區域剖面(圖1b之A-A剖面)之示意圖；

圖3顯示習知噴嘴噴幕反彈流體方向之示意圖；

圖4顯示以鋁板作為試噴板之沖蝕實驗中習知二相鄰沖擊區域之示意圖；

圖5a顯示本發明第一實施例熱軋高壓流體除銹裝置噴嘴噴幕於鋼胚表面所形成之沖擊區域模擬示意圖；

圖5b顯示本發明第一實施例熱軋高壓流體除銹裝置之除

[S]

銹噴嘴排列示意圖；

圖5c顯示本發明第一實施例熱軋高壓流體除銹裝置之側視圖；

圖6至8顯示本發明第一實施例三種不同噴嘴設置方式之示意圖；

圖9及10顯示本發明第一實施例之熱軋高壓流體除銹裝置具有延伸部之示意圖；

圖11顯示本發明熱軋高壓流體除銹裝置之第二實施例之示意圖；

圖12顯示習知噴嘴排列設計以鋁板作為試噴板之實驗中，其相鄰噴嘴噴幕於鋁板表面所形成之沖蝕痕模擬示意圖；及

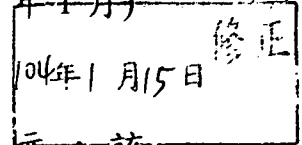
圖13至14顯示本發明相鄰噴嘴噴幕於鋁板表面所形成之沖蝕痕模擬示意圖。

【主要元件符號說明】

2	本發明第一實施例之熱軋高壓流體除銹裝置
3	鋼胚
5	延伸部
6	本發明第二實施例之熱軋高壓流體除銹裝置
10	鋼胚
11	噴嘴
12、13	噴幕
14、15	沖擊區域
16	反彈流體

20	除銹單元
21	主噴管
22	噴嘴
23	第一噴嘴噴幕
24	第二噴嘴噴幕
31	第一沖擊區域
32	第二沖擊區域
111	習知噴嘴之中心線
211	主噴管之長度方向中心線
212	主噴管之徑向中心線
221	第一噴嘴
222	第二噴嘴
223	第一噴嘴中心線
224	第二噴嘴中心線
B	噴嘴之噴寬
D	相鄰沖擊區域間距
D'	相鄰噴嘴中心線前後錯開之間距
E	相鄰噴嘴於主噴管長度方向上之噴嘴間距
G	空白區寬度
H	相鄰噴嘴之中心線相交處距該鋼胚的距離
N	垂直鋼胚表面之法線
O	相鄰沖擊區域之重疊區域寬度
t	沖擊區域之厚度
W	弱化區寬度

X	反彈流體之輻射角度
α	噴嘴之噴射角度
β	前傾角(噴嘴中心線與鋼胚表面法線之夾角)
β_1	第一前傾角
β_2	第二前傾角
γ	轉位角



七、申請專利範圍：

1. 一種熱軋高壓流體除銹裝置，包括至少一除銹單元，該

至少一除銹單元包括：

一主噴管，其長度方向相交於一鋼胚之鋼胚傳輸方向，用以提供一流體；

複數個噴嘴，佈設於該主噴管，每一噴嘴朝向該鋼胚傳輸方向之相反方向，且相鄰噴嘴之中心線相互平行，每一噴嘴噴射該流體至該鋼胚之一表面形成一沖擊區域，相鄰沖擊區域實質上相互平行且前後交錯位於該鋼胚之表面，相鄰沖擊區域之長度方向中心線間隔一沖擊區域間距，該長度方向中心線係平行於該主噴管長度方向中心線，且實質上垂直該鋼胚傳輸方向，相鄰沖擊區域間之沖擊區域間距 D 與相鄰噴嘴中心線前後錯開之間距 D' 及噴嘴之前傾角 β 之關係為 $D' = D \cos \beta$ ，該前傾角 β 係為噴嘴之中心線與一垂直該鋼胚之表面之一法線之夾角。

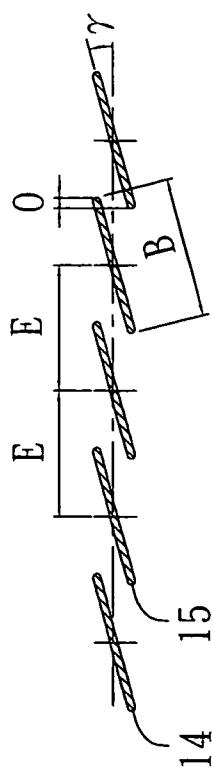
2. 如請求項 1 之裝置，其中該等噴嘴沿該主噴管之長度方向間隔，且沿著該鋼胚傳輸方向前後交錯設置。
3. 如請求項 1 之裝置，其中相鄰噴嘴之中心線係對稱或不對稱於該主噴管之一徑向中心線。
4. 如請求項 1 之裝置，其中相鄰噴嘴之中心線不為平行。
5. 如請求項 4 之裝置，其中相鄰沖擊區域間之沖擊區域間距 D ，與相鄰噴嘴之前傾角 β_1 和 β_2 以及相鄰噴嘴之中心線相交處距該鋼胚的距離 H 之關係為 $D = H(\sin \beta_1 - \sin \beta_2)$ ，該

等前傾角 β_1 及 β_2 分別為相鄰噴嘴之中心線與一垂直該鋼胚之表面之一法線之夾角。

6. 如請求項1或5之裝置，其中相鄰沖擊區域間之沖擊區域間距D與沖擊區域之厚度t及相鄰噴嘴於該主噴管之長度方向上之噴嘴間距E之關係為 $t < D \leq E \sin 15^\circ$ 。
7. 如請求項1之裝置，另包括一柱狀延伸部，該柱狀延伸部設置於該等噴嘴與該主噴管之間。
8. 如請求項1之裝置，另包括複數個柱狀延伸部，每一柱狀延伸部設置於至少一噴嘴與該主噴管之間。
9. 如請求項1之裝置，其包括二除銹單元，其中二除銹單元之噴嘴中心線位置交錯1/2個噴嘴間距，該噴嘴間距係為每一除銹單元中相鄰噴嘴於該主噴管之長度方向上之間距。
10. 一種熱軋高壓流體除銹方法，利用來自至少一除銹單元之一主噴管中之一流體經複數個噴嘴，朝向一鋼胚傳輸方向之相反方向噴射至一鋼胚之一表面，以清潔該鋼胚表面之銹皮，由該等噴嘴噴射出之流體於該鋼胚之表面形成複數個沖擊區域，其中相鄰沖擊區域實質上相互平行且前後交錯位於該鋼胚之表面，相鄰沖擊區域之長度方向中心線間隔一沖擊區域間距，該長度方向中心線係平行於該主噴管長度方向中心線，且實質上垂直該鋼胚傳輸方向，相鄰沖擊區域間之沖擊區域間距D與沖擊區域之厚度t及相鄰噴嘴於該主噴管之長度方向上之噴嘴間距E之關係為 $t < D \leq E \sin 15^\circ$ 。

11. 如請求項10之方法，其中該流體經該等噴嘴以 $5^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 之前傾角噴射至該鋼胚之表面。
12. 如請求項10之方法，其中來自二除銹單元之主噴管中之流體經各除銹單元之複數個噴嘴噴射至該鋼胚之表面，其中二除銹單元之噴嘴中心線位置交錯 $1/2$ 個噴嘴間距，該噴嘴間距係為每一除銹單元中相鄰噴嘴於該主噴管之長度方向上之間距。

八、圖式：



(B)

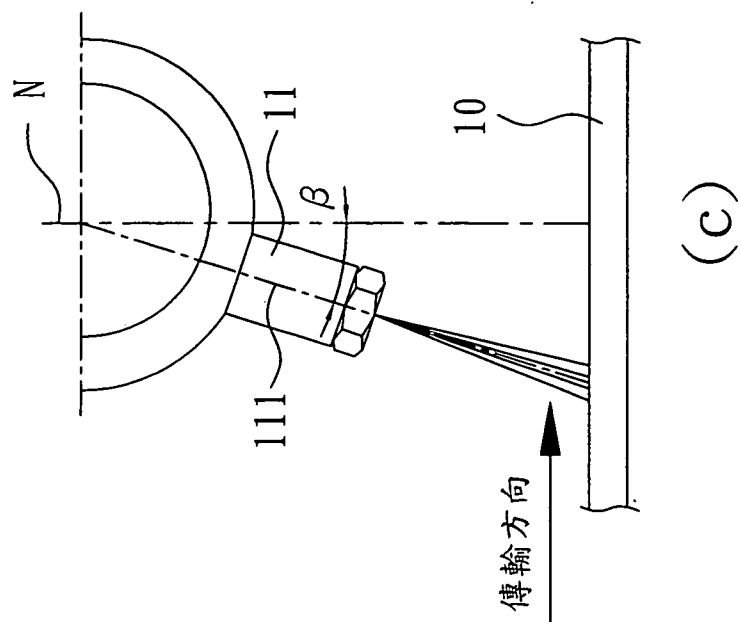
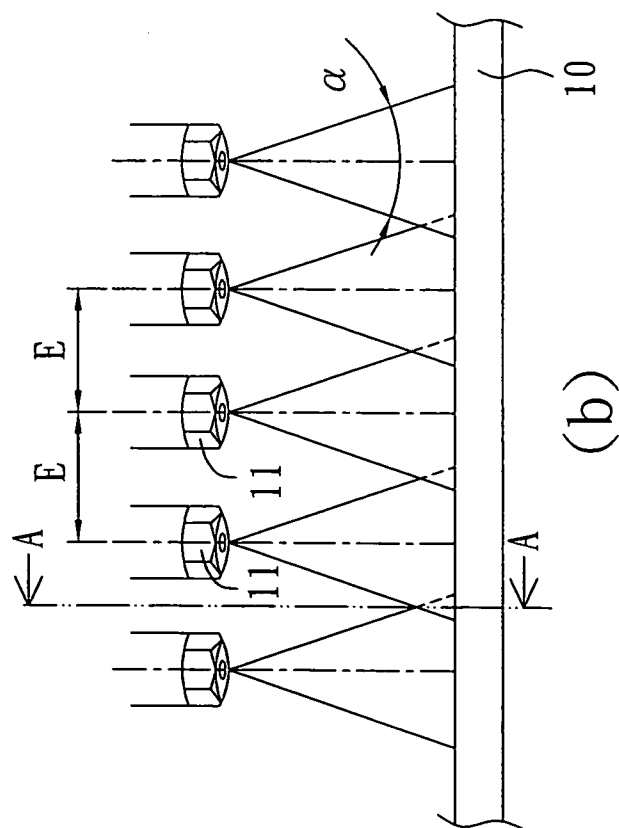


圖 1 (先前技術)

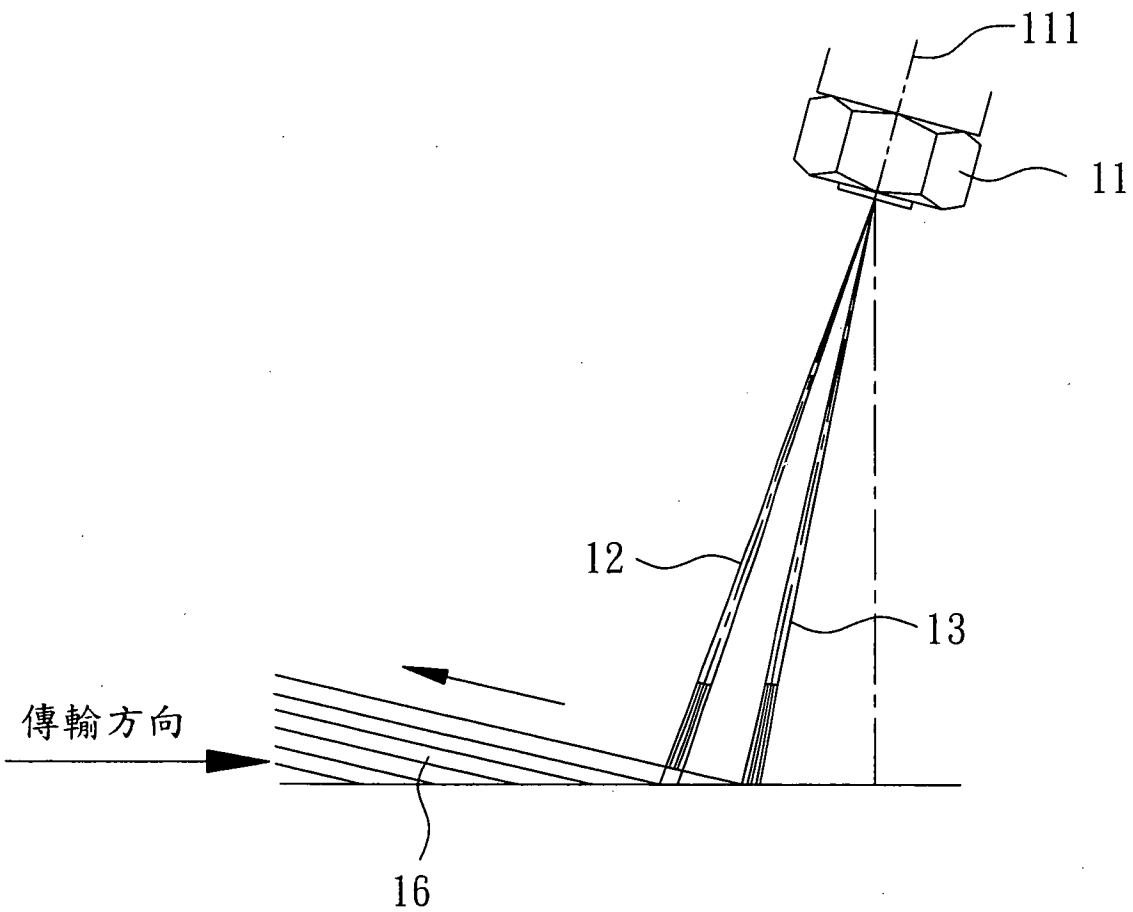


圖 2(先前技術)

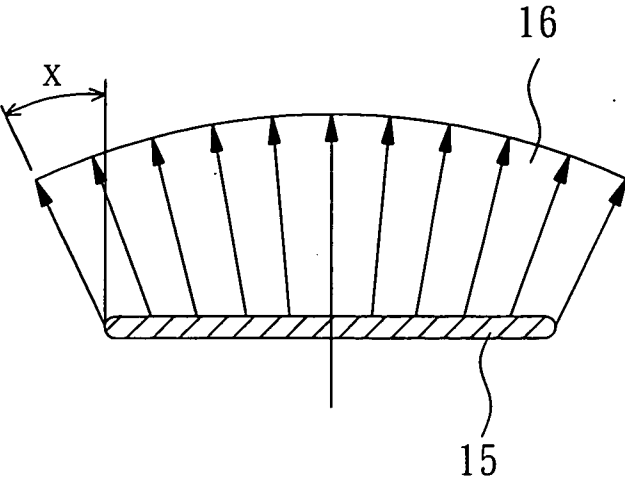


圖 3(先前技術)

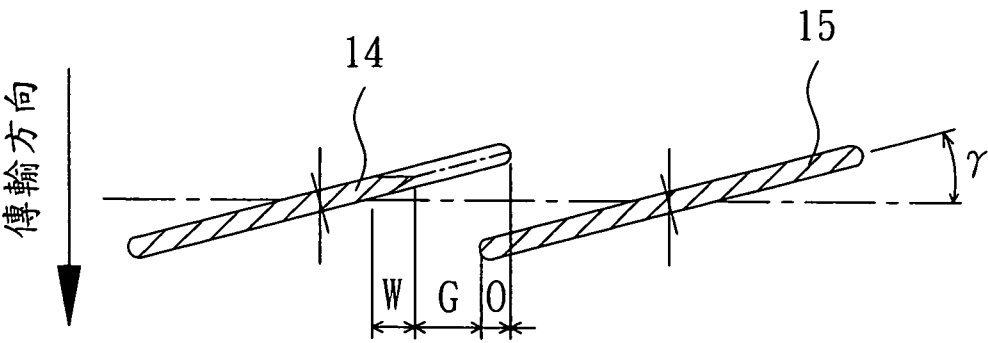


圖 4(先前技術)



9

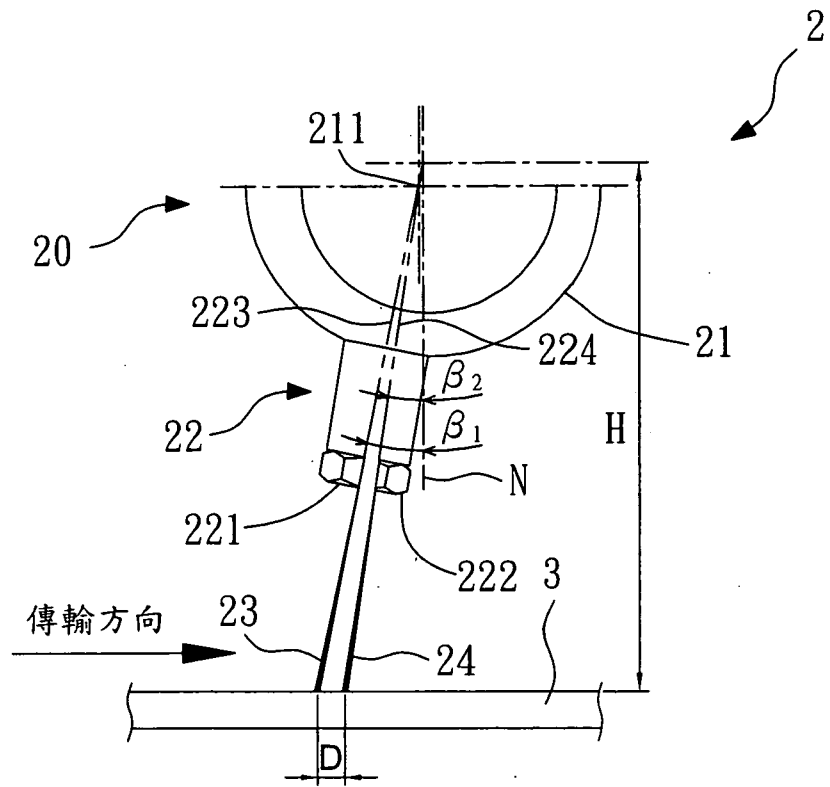


圖 8

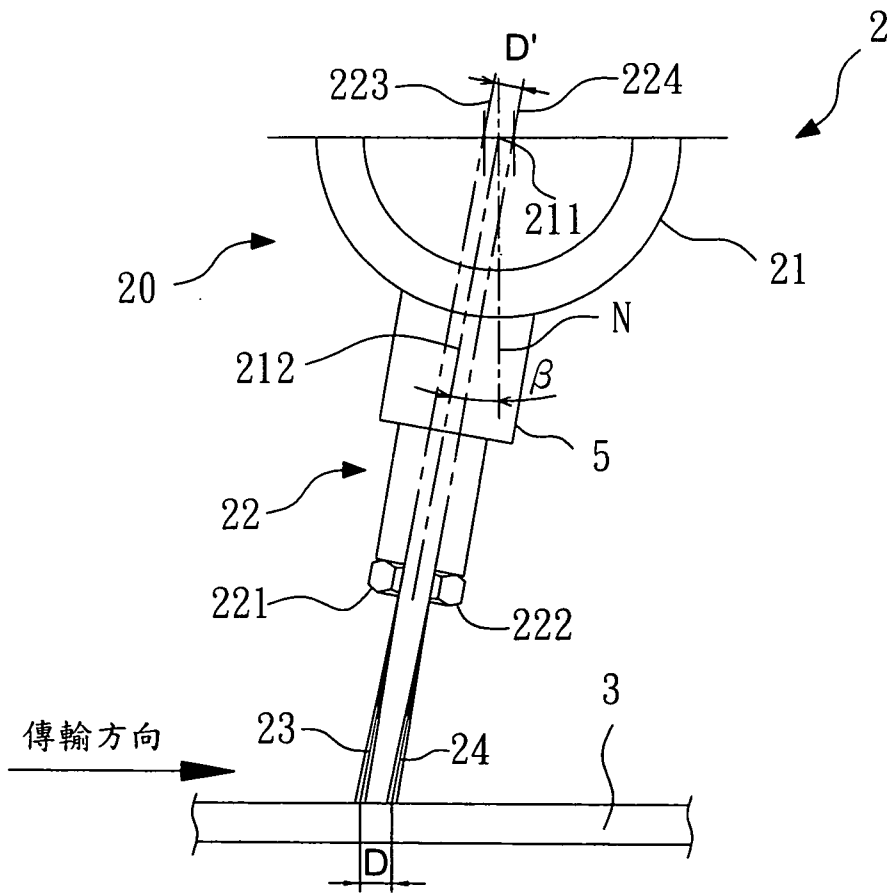


圖 9

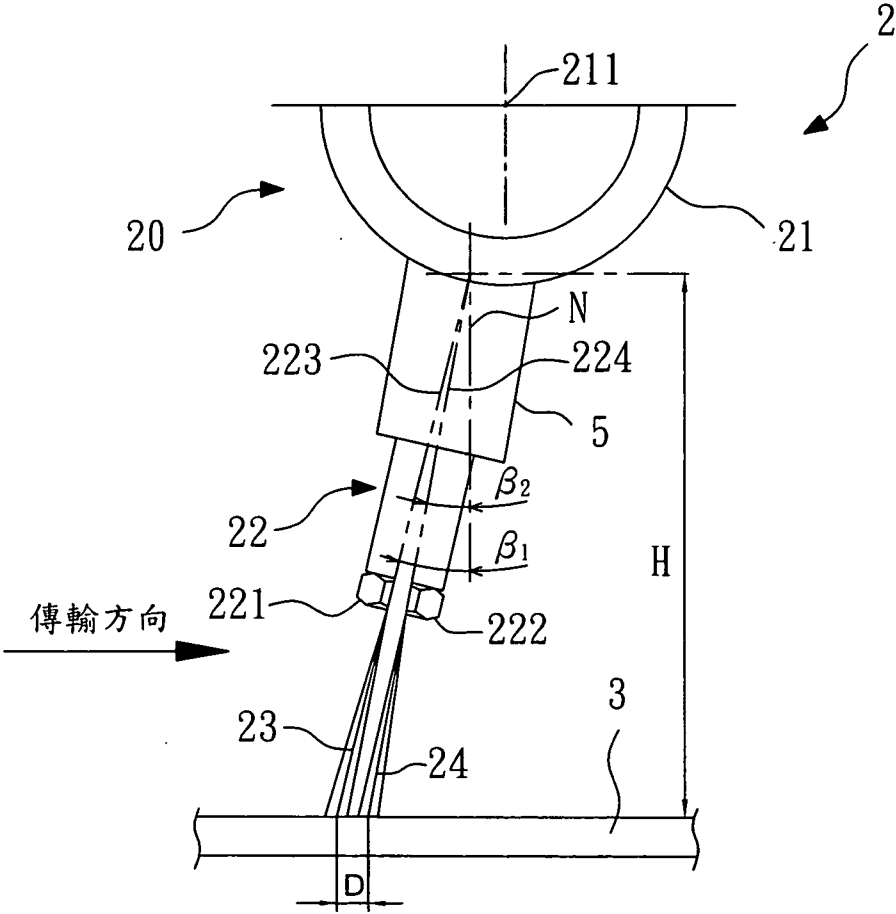


圖 10

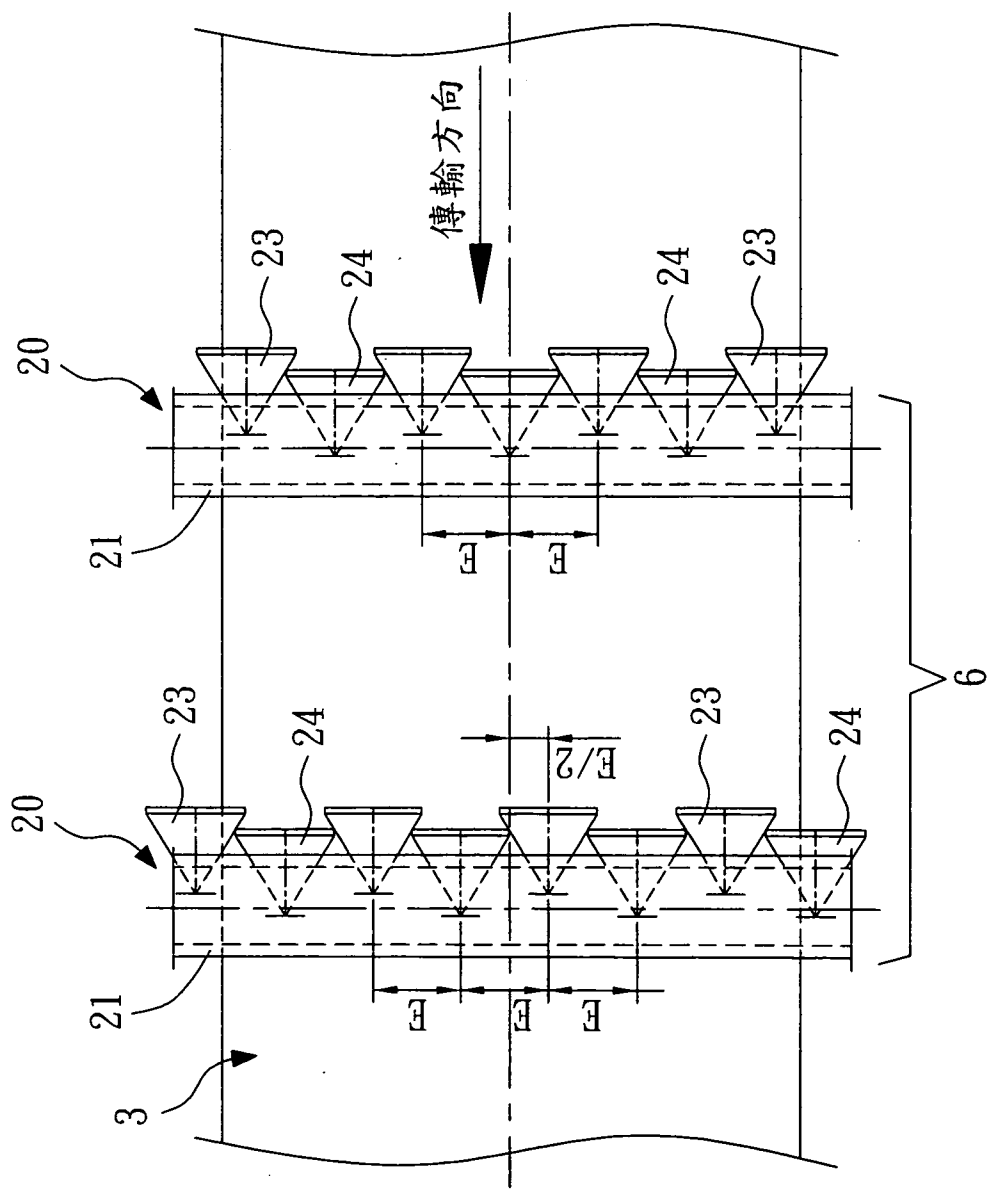


圖 11

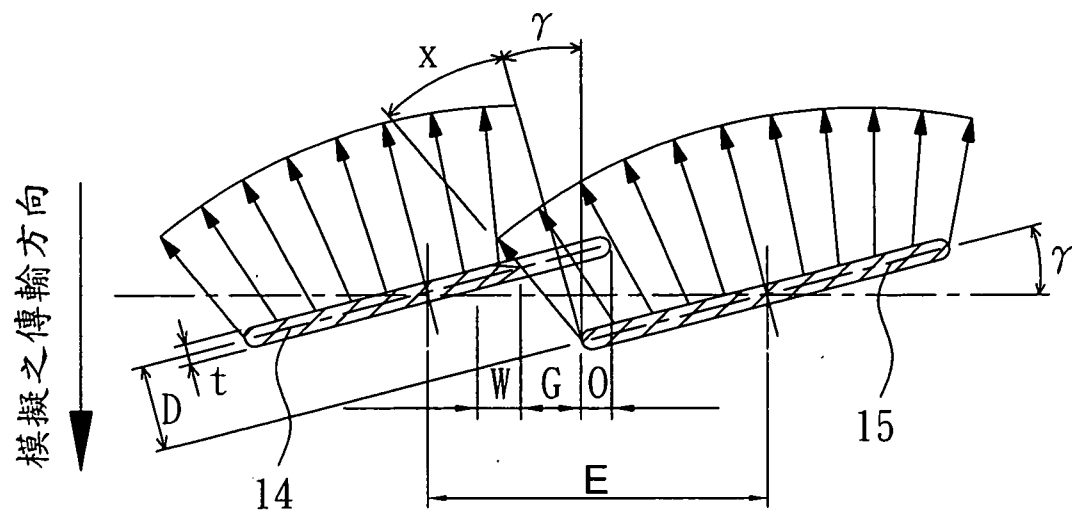


圖 12

41

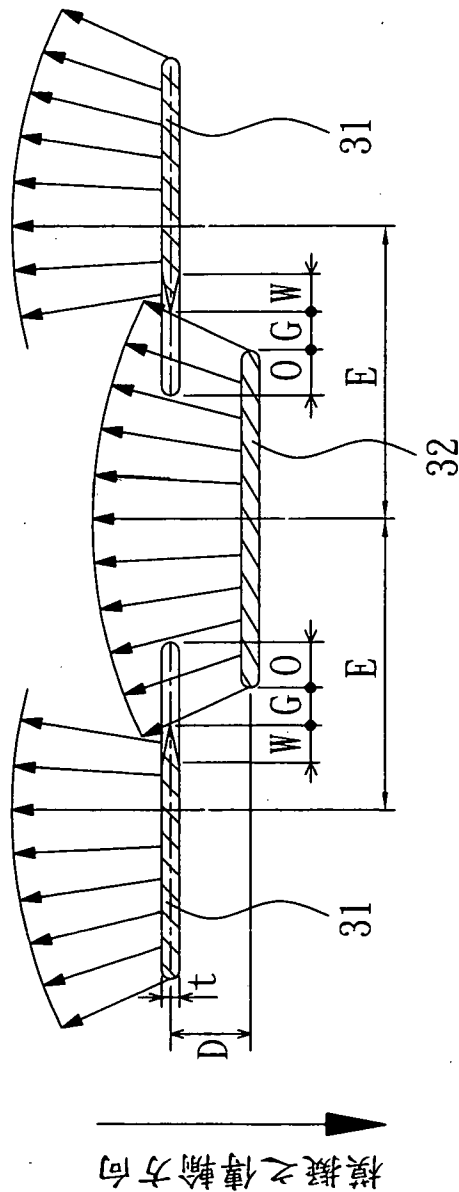


圖 13

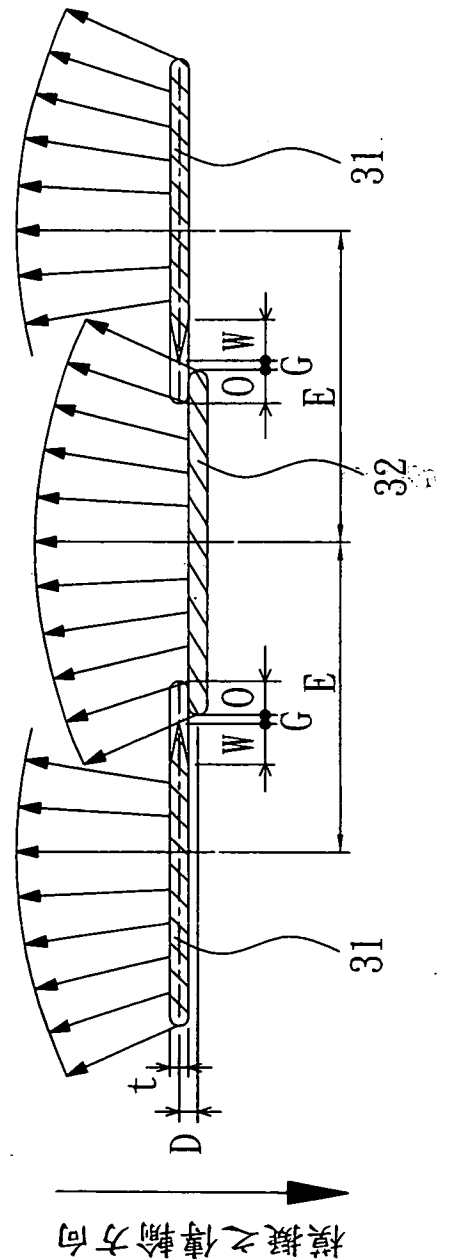


圖 14