



(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 I509076 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 21 日

(21)申請案號：099111736

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 14 日

(51)Int. Cl. : C21B7/10 (2006.01)

F27D1/12 (2006.01)

(30)優先權：2009/04/14 盧森堡

LU 91 551

(71)申請人：保爾伍斯股份有限公司 (盧森堡) PAUL WURTH S. A. (LU)

盧森堡

(72)發明人：馬焦利 尼古拉 MAGGIOLI, NICOLAS (FR)；加拉特 達拉斯 GARRATT, DALLAS (LU)

(74)代理人：黃志揚

(56)參考文獻：

CN 2545210Y

CN 2551654Y

US 4437651

審查人員：王欽彥

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：3 共 17 頁

(54)名稱

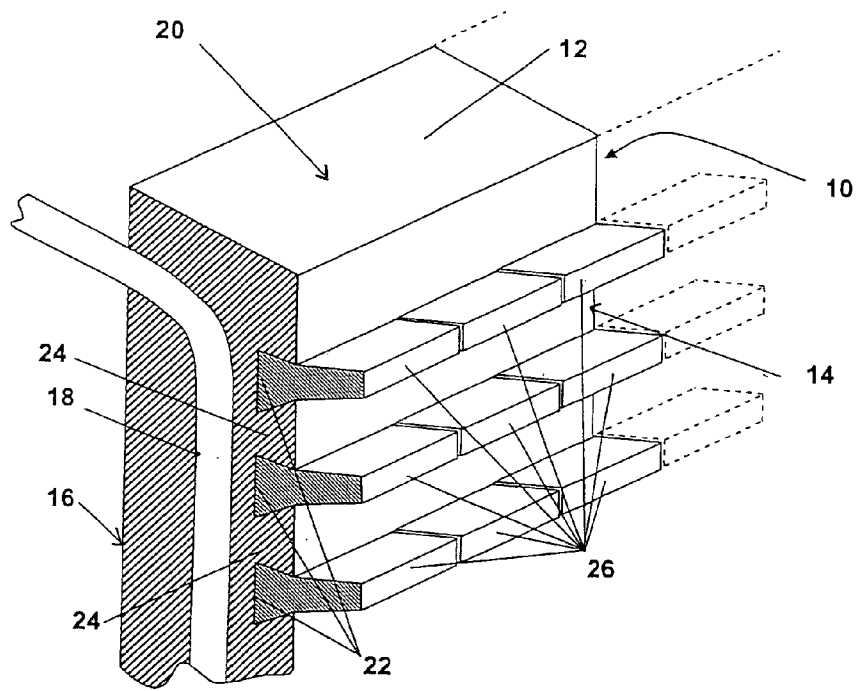
用於冶金爐的冷卻板、使用該冷卻板的冶金爐及該冷卻板的製造方法

COOLING PLATE FOR A METALLURGICAL FURNACE, THE METALLURGICAL FURNACE
USING THE COOLING PLATE AND METHOD FOR MANUFACTURING THE COOLING PLATE

(57)摘要

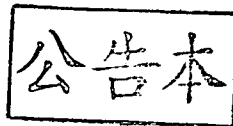
一種冷卻板、使用該冷卻板的冶金爐及該冷卻板的製造方法該冷卻板(10)包括：本體(12)，其具有正面(14)和相對的背面(16)以及位於其中的冷卻劑通道(18)；位於其正面上的多個薄片狀的肋(24)，兩個連續的肋(24)被凹槽(22)隔開；以及固定在凹槽(22)中並從正面(14)伸出的插入物(26)。插入物(26)具有從直接位於上方的肋的下緣伸出的上側，所述上側被構造成形成收集表面(28)，在使用中，爐料在收集表面堆積至所述直接位於上方的肋(24)的上緣(32)。

A cooling plate for a metallurgical furnace, the metallurgical furnace using the cooling plate and method for manufacturing the cooling plate. The cooling plate (10) comprises a body (12) with a front face (14) and an opposite rear face (16), as well as coolants channel (18) therein; a plurality of lamellar ribs (24) on its front face, two consecutive ribs (24) being spaced by a groove (22); and inserts (26) fixed in the grooves (22) and projecting from the front face (14). The inserts (26) have an upper side projecting from the bottom edge of the rib directly above, which is configured so as to form a collecting surface (28) on which, in use, furnace burden material accumulates up to the top edge (32) of the rib (24) directly above.



- 10 . . . 冷卻板
- 12 . . . 本體
- 14 . . . 正面
- 18 . . . 冷卻劑通道
- 20 . . . 側邊
- 22 . . . 凹槽
- 24 . . . 肋
- 26 . . . 插入物

圖 1



申請日 104年 09月 01日 修正替換頁

申請日: 99.4.14

IPC分類: C21B 1/10 (2006.01)

F21D 1/12 (2006.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】 用於冶金爐的冷卻板、使用該冷卻板的冶金爐及該冷卻板的製造方法

【英文發明名稱】 COOLING PLATE FOR A METALLURGICAL FURNACE, THE METALLURGICAL FURNACE USING THE COOLING PLATE AND METHOD FOR MANUFACTURING THE COOLING PLATE

【中文】

一種冷卻板、使用該冷卻板的冶金爐及該冷卻板的製造方法該冷卻板 (10) 包括：本體 (12)，其具有正面 (14) 和相對的背面 (16) 以及位於其中的冷卻劑通道 (18)；位於其正面上的多個薄片狀的肋 (24)，兩個連續的肋 (24) 被凹槽 (22) 隔開；以及固定在凹槽 (22) 中並從正面 (14) 伸出的插入物 (26)。插入物 (26) 具有從直接位於上方的肋的下緣伸出的上側，所述上側被構造成形成收集表面 (28)，在使用中，爐料在收集表面堆積至所述直接位於上方的肋 (24) 的上緣 (32)。

【英文】

A cooling plate for a metallurgical furnace, the metallurgical furnace using the cooling plate and method for manufacturing the cooling plate. The cooling plate (10) comprises a body (12) with a front face (14) and an opposite rear face (16), as well as coolants channel (18) therein; a plurality of lamellar ribs (24) on its front face, two consecutive ribs (24) being spaced by a groove (22); and inserts (26) fixed in the grooves (22) and projecting from the front face (14). The inserts (26) have an upper side projecting from the bottom edge of the rib directly above, which is configured so as to form

修正日期:104 年 9 月 1 日

a collecting surface (28) on which, in use, furnace burden material accumulates up to the top edge (32) of the rib (24) directly above.

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10 冷卻板

12 本體

14 正面

18 冷卻劑通道

20 側邊

22 凹槽

24 肋

26 插入物

【特徵化學式】

無

修正日期:104 年 9 月 1 日

【發明說明書】

【中文發明名稱】 用於冶金爐的冷卻板、使用該冷卻板的冶金爐及該冷卻板的製造方法

【英文發明名稱】 COOLING PLATE FOR A METALLURGICAL FURNACE, THE METALLURGICAL FURNACE USING THE COOLING PLATE AND METHOD FOR MANUFACTURING THE COOLING PLATE

【技術領域】

【0001】本發明總體上涉及一種用於冶金爐的冷卻板、使用該冷卻板的冶金爐及其製造方法。

【先前技術】

【0002】用於冶金爐的冷卻板也叫作冷卻壁（stave），在本領域中是眾所周知的。出於兩個主要原因，這些冷卻板被用來覆蓋冶金爐（例如高爐或電弧爐）的外殼的內壁。冷卻板的第一功能是在爐子的內部和外部爐殼之間提供排熱保護屏。

【0003】最初，冷卻板是其中鑄有冷卻管的鑄鐵板。作為鑄鐵冷卻壁的替代物，已改良出銅冷卻壁。現在，大多數用於冶金爐的冷卻板都由銅、銅合金製成，或者更近期地由鋼製成。

【0004】冷卻板的第二功能是提供用於爐內的由加工中產生的爐結層、耐火磚襯、或者耐火噴塗的錨定裝置。因此，為了改善錨定，這些冷卻板典型地在其前側上設置有交替的薄片狀的肋和槽。

修正日期:104 年 9 月 1 日

【0005】US 4,437,651 描述了一種高爐，其包括安裝在高爐護板的內壁側上的鑄鐵冷卻板。傳統地，冷卻板具有板狀的本體，該本體中佈置有冷卻通道。冷卻板的前側，即，朝向爐內部的且其上固著有耐火內襯的一側，包括交替的肋和槽。槽具有鳩尾形的橫截面形狀，並且，具有相應的梯形形狀的插入物附於槽內並從前側伸出。插入物由金剛砂製成，並且當澆鑄冷卻板的鐵時，被置於原位。其用來改善鑄鐵和耐火內襯之間的連接。

【0006】在爐子中，帶有其混凝土/耐火內襯的冷卻板經受由於高爐中的強力流而導致的重大熱變形和機械變形。混凝土/耐火內襯對這種機械應力尤其敏感，並且還經受經由高爐中落下的爐料所引起的磨損而導致的嚴重磨損。

【發明內容】

【0007】本發明的一個目的是，提供一種較少受到爐子中爐料的磨損的可替代冷卻板。

【0008】根據本發明，用於冶金爐（尤其是高爐）的冷卻板包括具有正面和相對的背面的本體；以及其正面上的多個薄片狀的肋，兩個連續的肋被槽隔開。插入物固定在槽中並從正面伸出。

【0009】根據本發明的一個重要方面，插入物具有從直接位於上方的肋的下緣伸出的上側，該上側被構造成形成收集表面，在使用中，爐料在收集表面上堆積至直接位於上方的肋的上緣，從而使肋的整個高度都被爐料覆蓋。

【0010】本發明基於這樣的原理：當爐料在插入物的收集表面上堆積從而用爐料填充兩個相鄰插入物之間的凹槽時，此堆積的爐料形成用

第 2 頁，共 10 頁(發明說明書)

修正日期:104 年 9 月 1 日

於冷卻板正面的保護層。事實上，由於堆積的爐料位於肋前面且處於插入物之間，所以落下的爐料通常不與冷卻板本身的表面接觸，而是與堆積的爐料接觸。因此，在堆積的爐料和落下的爐料之間出現摩擦，避免了與正面的直接摩擦，從而限制了冷卻板的磨損。

【0011】冶金爐中的爐料主要呈顆粒狀的形式，所述爐料包括含鐵原料（主要是礦石、熔渣或粉球）以及焦炭和熔爐操作需要的其它材料。因此，為了確保適當填充安裝在兩個相鄰凹槽中的插入物之間限定的凹槽，考慮爐料的堆積角（angle of repose, 休止角）而有利地進行堆積表面的設計。如本領域所公知的，對於顆粒狀材料，術語“堆積角”表示一堆這種顆粒狀材料的穩定斜坡的最大角度。事實上，如所公知的，當大量顆粒狀材料被倒在水平基準面上時，形成錐形堆。堆的表面和基準面之間的內角被認為是堆積角；本質上，堆積角是堆和水平面形成的角度。

【0012】收集表面可以是基本平的或凹入的。優選地，收集表面被構造為：當冷卻板安裝在冶金爐中時收集表面是基本水平的或朝著冷卻板傾斜的。關於這一點，需要注意的是，如本領域所公知的，根據冷卻板是否豎立在爐腹、爐腰或爐身區域中，冷卻板以相對於垂直線不同角度佈置在高爐的高度上。因此，在本發明中，插入物有利地被設計成根據將安裝插入物的壁部的傾斜度而適當地構造插入物的收集表面。

【0013】為了考慮爐料的堆積角，插入物有利地被構造成使得豎直線與穿過插入物上前緣及上方肋的上緣的線之間的角度 β 不小於 $90-\alpha$ ，其中， α 代表爐料的堆積角的角度。

【0014】考慮到高爐中通常採用爐料的細微性測量，典型的堆積角是大約 40° ，例如 35° 到 45° 之間。因此，插入物優選地應被構造成使得其

修正日期:104 年 9 月 1 日

上前緣離正面足夠遠，從而使豎直線與穿過上前緣及直接位於上方的肋的上緣的線之間的角度 β 不小於大約 45° 至 50° 。

【0015】如本領域的技術人員應理解的，當應用於高爐時，由於使用允許爐料在插入物上大量堆積以避免與冷卻板直接接觸的本發明插入物而使得由摩擦產生的磨損減少是為穩定狀態操作而設計的。然而，對於所謂的開爐（blowing-in）（如本領域所公知的，使用特殊佈置的材料和爐料與焦炭比來起動高爐的過程），本冷卻壁優選地被正面上的噴漿混凝土層或其他保護層覆蓋。

【0016】在肋的熱表面上、在插入物之間可形成爐結層，這裡，液體材料可能凝固。而且，插入物優選地壓配合到凹槽中，以確保銅冷卻壁和插入物之間的最優熱傳遞，從而允許插入物凝固液體材料並形成爐結層。

【0017】至於將插入物安裝在凹槽中，當冷卻板處於熱（加熱）狀態時，插入物優選插入在凹槽中，從而從其熱膨脹中獲益。當冷卻時，金屬收縮將產生導致插入物的良好固定（鎖定）以及與冷卻板的良好熱交換的緊密（干涉、過盈，interfering）接觸。優選地，凹槽具有鳩尾形的橫截面形狀，並且，裝配於其中的插入物的基部具有相匹配的形狀。因此，插入物是有利地設置在已經製造好的或現有的冷卻板本體中的適當位置的部件（即，插入物是利用肋和槽固定於實心冷卻板中的，而不是在冷卻板的鑄造過程中被安裝的）。

【0018】在一個實施例中，插入物具有伸出部，該伸出部具有在遠離所述冷卻板正面的方向上至少部分地逐漸變小的橫截面形狀。這便於材料流到下面的凹槽中。然而，更多矩形或其他橫截面形狀能夠用於插

修正日期:104 年 9 月 1 日

人物，只要這些插入物伸出得離正面足夠遠，從而使材料可在伸出的上側（形成收集表面）上堆積。

【0019】根據本發明的另一方面，冶金爐包括外殼，外殼的內壁被本冷卻板覆蓋。插入物有利地被構造成使得其收集表面形成水平角或成斜角以保持物體。根據冷卻板安裝所在的鼓風爐的區域，插入物的構造可以由此不同：

- 在冷卻板安裝在爐腹（bosh）區域的情況下，插入物可以被構造成使得其收集表面形成相對於冷卻板的正面的在 85° 至 110° 之間的角度；

- 在冷卻板安裝在爐身（stack）區域的情況下，插入物可以被構造成使得其收集表面形成相對於冷卻板的正面的在 65° 至 85° 之間的角度；

- 在冷卻板安裝在爐腰（belly）區域的情況下，插入物可以被構造成使得其收集表面形成相對於冷卻板的正面的在 75° 至 90° 之間的角度。

【0020】根據又一方面，本發明還涉及一種用於冷卻板的插入物，插入物具有基部和伸出部，該基部鎖定在冷卻板正面中的凹槽中，當插入物固定在凹槽中時該伸出部從冷卻板正面延伸。插入物基部和凹槽具有相匹配的形狀，例如，鳩尾形的橫截面。伸出部優選地在遠離基部的方向上逐漸變小（從而遠離冷卻板正面）。然而，伸出部被構造成使得在使用中其上側是基本水平的或朝著冷卻板的正面傾斜。在插入物用在待被安裝在高爐的爐身或爐腹中的冷卻板上的情況下，插入物的基部和伸出部的中心線之間可能由此而具有明顯的角度。此外，插入物的伸出部有利地被構造成考慮了爐料的堆積角。由此可以這樣設計插入物，從而使得爐料在插入物的上表面上堆積至直接位於上方的插入物。可替代地，可以調節冷卻板的傾斜度、插入物收集表面的長度以及由直接位於

修正日期:104 年 9 月 1 日

上方的插入物提供的陰影，從而，儘管收集表面未被設計為允許材料在直接位於上方的肋的整個高度上堆積，但是其上部被直接位於上方的插入物所提供的陰影保護。

【0021】根據本發明的又一方面，提供了如申請專利範圍第 18 項所述之用於製造冷卻板的方法。

【圖式簡單說明】

【0022】現在將參考附圖以實例的方式描述本發明的優選實施方式，附圖中：

【0023】圖 1 是本發明冷卻板的優選實施例的透視圖，其中切掉了側邊；

【0024】圖 2 是穿過圖 1 的冷卻板的豎直截面圖；以及

【0025】圖3是穿過本發明冷卻板的另一實施例的截面圖，該冷卻板被構造成用於例如高爐的爐身區域中。

【實施方式】

【0026】圖 1 和圖 2 中說明了本發明冷卻板 10 的優選實施例。冷卻板 10 典型地由板材形成，例如，由銅的鑄造或鍛造本體，銅合金或鋼製成的板狀本體 12。此板狀金屬本體 12 具有正面 14，也叫作熱面，其將朝向爐子的內部，還具有背面 16，也叫作冷面，其將朝向爐壁的內表面。傳統地，板狀本體 12 具有大體平行六面體的形態。大多數新式冷卻板具有 600 mm 至 1300 mm 範圍的寬度以及 1000 mm 至 4200 mm 範圍的高度。然而，將理解的是，可根據冶金爐的結構條件並根據由其製造過程所導

修正日期:104 年 9 月 1 日

致的約束而對冷卻板的高度和寬度進行調整，還可以對其他內容進行調整。

【0027】多個冷卻劑通道 18 鄰近背面 16 地延伸穿過本體 12，從一個側邊 20 的區域延伸至相對的側邊（未示出）的區域。冷卻劑通道 18 可在本體 12 中鑽出，並經由適當的連接管/連接通道與爐壁外的冷卻劑回路連接。可替代地，冷卻劑通道可以是鑄入的通道或嵌入的管道。

【0028】冷卻板的正面 14 被凹槽 22 再分成薄片狀的肋 24。橫向限定薄片狀的肋 24 的凹槽 22 可軋製在（或更通用地，被加工在）板狀本體 12 的正面 14 中。薄片狀的肋 24 彼此平行地延伸。這些肋優選地垂直於板狀本體 12 中的冷卻通道 18。當冷卻板 10 安裝在爐子中時，凹槽 22 和薄片狀的肋 24 基本垂直於豎直線地佈置。

【0029】應理解的是，插入物 26 固定在凹槽 22 中並從正面 14 伸出。如能夠從圖中看出的，插入物 26 具有從直接位於上方的肋 24 的下緣 27 伸出的上側 28，該上側 28 被構造為形成用於冶金爐中的爐料的收集表面。尤其應理解的是，此收集表面 28 被構造成使得爐料可堆積至直接位於上方的肋 24 的上緣。

【0030】此外，收集表面 28 的尺寸有利地形成為考慮爐子中的顆狀爐料的堆積角。這意味著收集表面應具有足夠的寬度 W（從直接位於上方的肋至插入物的上前緣的距離），從而使材料可在限定在兩個相鄰插入物 26 之間的凹槽的整個高度上、靠著相應的肋 24 堆積。

【0031】另一種表達此條件的方式是：插入物 26 必須設計成使得其上前緣 30 被這樣定位，從而使得豎直線與穿過插入物的上前緣 30 及直

修正日期:104 年 9 月 1 日

接位於上方的肋的上緣 32 的線之間的角度（記為 β ）計算如下： $\beta \geq 90^\circ - \alpha$ ，其中， α 代表爐料的堆積角的角度（見圖 2）。

【0032】考慮到高爐中通常使用爐料的細微性測量，典型的堆積角是大約 40° ，例如 35° 到 45° 之間。因此，插入物應優選地具有被構造成水平的或是朝著正面 14 傾斜的收集表面，並且，插入物 30 的上前緣離正面 14 足夠遠，從而使豎直線與穿過上前緣 30 及直接位於上方的肋的上緣 32 的線之間的角度 β 不小於大約 45° 至 50° 。

【0033】如本領域的技術人員所知道的，在諸如高爐的冶金爐中，冷卻板僅在爐腰區域中豎直地佈置，但是，在爐腹和爐身區域中，爐壁是傾斜的，並且冷卻板以相同的方式傾斜。因此，插入物 26 優選地應適應於冷卻板的預期安裝區域，從而可適應收集表面 28 的構造。圖 1 和圖 2 的實施例涉及一種用於安裝在高爐的爐腰區域中的冷卻板，同時，圖 3 示出了本發明冷卻板的另一實施例，其中，插入物 26 適於安裝在高爐的爐身區域中。

【0034】通常，收集表面 28 可以是基本平的或凹入的。其優選地被這樣設計，從而當安裝在爐壁上時，其在水平面中延伸，或在遠離正面 14 的方向上向上傾斜的平面中延伸。圖 2 和圖 3 之間的對比清楚地示出了如何根據冷卻板的安裝角來調整插入物 26 的伸出部的構造。似乎是，當插入物被設計為用於將被安裝在高爐的爐身（或爐腹）區域中的冷卻板上時，插入物的基部和伸出部的中心線之間具有很大的角度。

【0035】優選地，插入物 26 的構造（具體地是其突出部分的構造）適於使得收集表面 28 形成相對於冷卻板的前表面 14 的預定角度 δ （見圖 3）：

修正日期:104 年 9 月 1 日

- 在冷卻板安裝在爐腹 (bosh) 區域的情況下， δ 可以在 85° 至 110° 之間，優選地，在 95° 至 110° 之間；
- 在冷卻板安裝在爐身 (stack) 區域的情況下， δ 可以在 65° 至 85° 之間；
- 在冷卻板安裝在爐腰 (belly) 區域的情況下， δ 可以在 75° 至 90° 之間，優選地，在 75° 至 85° 之間。

【0036】有利地，插入物 26 由耐磨鋼或鑄鐵、或諸如 SiC 的硬陶瓷材料製成。

【0037】優選地，插入物 26 被佈置成使得其在冷卻板 10 的整個寬度上延伸（即，每個凹槽 22 在其整個長度上被插入物 26 填充）。這可通過使用具有與冷卻板的寬度相對應的長度的單個插入物來實現。但是在本實施例中，若干插入物 26 成排地佈置在每個凹槽 22 中，以覆蓋冷卻板的寬度。

【0038】為了將插入物 26 穩固安裝在凹槽 22 中，凹槽優選地具有鳩尾形的橫截面形狀，並且插入物 26 的基部（裝配在凹槽中）具有相匹配的形狀。為了進一步增加鎖定效果，當冷卻板 10 處於熱狀態中時，插入物 26 裝配在凹槽 22 中，從而使得當冷卻時金屬收縮將導致凹槽 22 和插入物 26 之間的過盈配合。在這裡將被理解的是，插入物設置在製造好的（實心）冷卻板本體中的適當位置（在鑄造和鍛造的生產過程之後）。術語“過盈配合”根據其傳統的含義通常表示如下事實：（兩個相配合的部件中的）一個部件稍微干涉另一個部件所佔據的空間。這裡，熱膨脹用於使得槽 22 變寬並且有利於將插入物引入其中。

修正日期:104 年 9 月 1 日

【0039】就這方面而言，槽 22 通常大體在冷卻板的整個寬度上延伸，從而朝向至少一個橫向側（通常是兩個橫向側）開口。因此，插入物 26 通常是從橫向側經由此開口而被引入到軋製槽 22 中。

【0040】為了改善爐料在爐子中的行進，插入物26的伸出部優選地具有在遠離正面14的方向上至少部分地逐漸變小的橫截面形狀。插入物26的下前緣的此類切斷形成了便於材料流到位於下方的凹槽中的流動邊緣，並避免了湍流。

【符號說明】

10 冷卻板

12 本體

14 正面

16 背面

18 冷卻劑通道

20 側邊

22 凹槽

24 肋

26 插入物

27 肋下緣

28 收集表面

30 上前緣

32 上緣

修正日期:104 年 9 月 1 日

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種用於冶金爐的冷卻板，包括：

本體，具有正面和相對的背面，所述本體中具有至少一個冷卻劑通道；

位於所述本體的正面上的多個薄片狀的肋，兩個連續的肋被凹槽隔開，各個肋具有一上緣以及一下緣；

插入物，固定在所述凹槽中並從所述正面伸出，其中該插入物具有一從直接位於上方的肋的下緣伸出的上側以及一上前緣；

其特徵在於，所述插入物由耐磨材料製成；

在所述插入物被固定到所述實心冷卻板本體的凹槽中之前，在所述實心冷卻板本體中加工出所述凹槽；

所述凹槽具有鳩尾形的橫截面形狀，並且裝配於其中的所述插入物的基部具有和該凹槽的該鳩尾形的橫截面形狀相匹配的形狀；以及

豎直線與穿過所述插入物的上前緣及上方的肋的上緣的線之間的角度 β 不小於 45° ，該上側藉此形成一收集表面；

其中，所述收集表面是考量爐料的堆積角而設置的，從而在使用中，爐料可在所述收集表面上堆積至所述直接位於上方的肋的上緣，其中，該堆積角為堆積的爐料和水平面形成的角度，該堆積角不小於 $90^\circ - \beta$ 。

【第 2 項】如申請專利範圍第 1 項所述之用於冶金爐的冷卻板，其特徵在於， β 不小於 50° 。

【第 3 項】如申請專利範圍第 1 項所述之用於冶金爐的冷卻板，其特徵在於，所述插入物通過過盈配合固定在所述凹槽中。

修正日期:104 年 9 月 1 日

- 【第 4 項】如申請專利範圍第 1 項所述之用於冶金爐的冷卻板，其特徵在於，所述插入物由鑄鐵或鋼製成。
- 【第 5 項】如申請專利範圍第 1 項所述之用於冶金爐的冷卻板，其特徵在於，所述插入物具有伸出部，所述伸出部具有在遠離所述冷卻板正面的方向上至少部分地逐漸變小的橫截面形狀。
- 【第 6 項】如申請專利範圍第 1 項所述之用於冶金爐的冷卻板，其特徵在於，所述插入物被構造成使得其收集表面在使用中是水平的或朝著所述正面傾斜。
- 【第 7 項】如申請專利範圍第 5 項所述之用於冶金爐的冷卻板，其特徵在於，所述插入物的伸出部相對於所述基部形成一角度。
- 【第 8 項】如申請專利範圍第 7 項所述之用於冶金爐的冷卻板，其特徵在於，所述收集表面與所述冷卻板的所述正面形成一預定角度 δ ，所述預定角度 δ 處於以下範圍之一： $[85^{\circ}; 110^{\circ}]$ ； $[65^{\circ}; 85^{\circ}]$ ； $[75^{\circ}; 90^{\circ}]$ 。
- 【第 9 項】一種冶金爐，包括外殼，所述外殼的內壁被多個如申請專利範圍第 1 至 8 項任一項所述的冷卻板覆蓋。
- 【第 10 項】如申請專利範圍第 9 項所述之冶金爐，其特徵在於，所述冷卻板安裝在鼓風爐的爐腹區域中，並且其中，所述插入物被構造成使得其收集表面形成相對於冷卻板的正面的在 85° 至 110° 之間的角度。
- 【第 11 項】如申請專利範圍第 9 項所述之冶金爐，其特徵在於，所述冷卻板安裝在鼓風爐的爐身區域中，並且其中，所述插入物被構造成使得其收集表面形成相對於冷卻板的正面的在 65° 至 85° 之間的角度。

修正日期:104 年 9 月 1 日

【第 12 項】如申請專利範圍第 9 項所述之冶金爐，其特徵在於，所述冷卻板安裝在鼓風爐的爐腰區域中，並且其中，所述插入物被構造成使得其收集表面形成相對於冷卻板的正面的在 75° 至 90° 之間的角度。

【第 13 項】一種製造冷卻板的方法，包括：

提供具有正面和相對的背面的金屬本體，所述本體中具有至少一個冷卻劑通道；

加工所述本體，以便在其正面上提供多個薄片狀的肋，利用槽來隔開兩個連續的肋，其中，每個槽朝向所述本體的至少一個橫向側開口；

通過所述本體的橫向側中的所述開口來引入由耐磨材料製成的插入物，從而將所述插入物固定到所述槽中；

在所述插入物被固定到所述實心冷卻板本體的槽中之前，在所述實心冷卻板本體中加工出所述槽；

所述槽具有鳩尾形的橫截面形狀，並且裝配於其中的所述插入物的基部具有和該槽的該鳩尾形的橫截面形狀相匹配的形狀；以及

其中，當安裝時，所述插入物具有從直接上方的肋的下緣突出的上側，且其中豎直線與穿過所述插入物的上前緣及上方的肋的上緣的線之間的角度 β 不小於 45° ，所述上側被構造成形成收集表面，其中，所述收集表面的尺寸是考量爐料的堆積角而設置，其中，該堆積角為堆積的爐料和水平面形成的角度，該堆積角不小於 $90^{\circ}-\beta$ 。

【發明圖式】

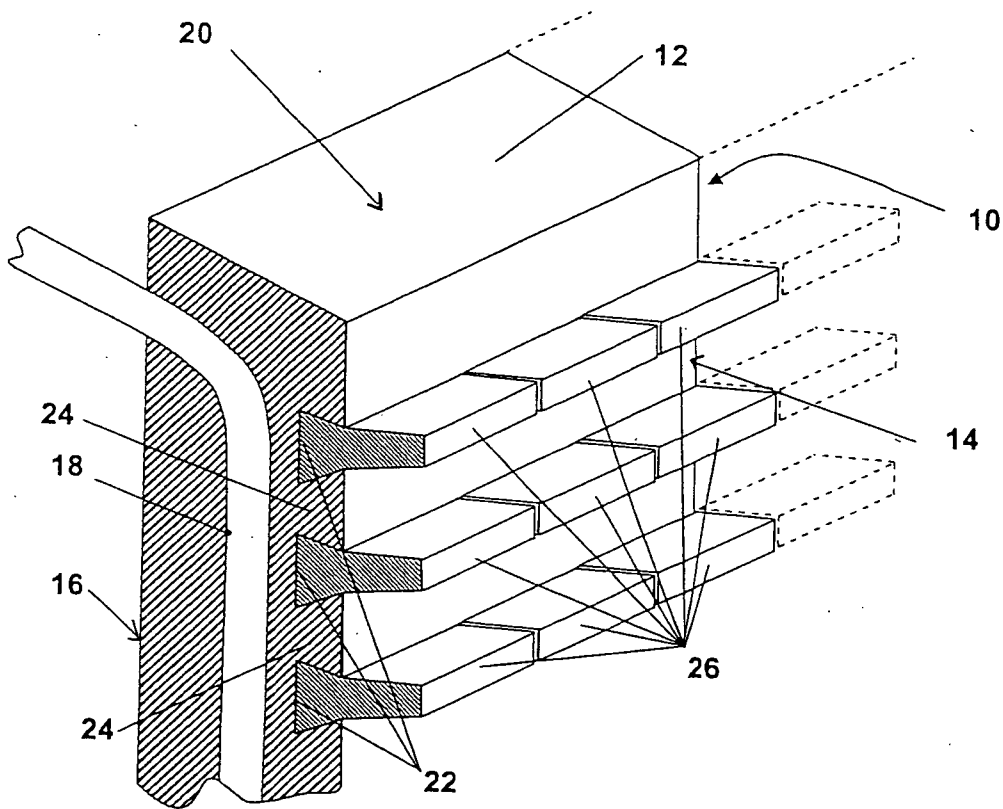


圖 1

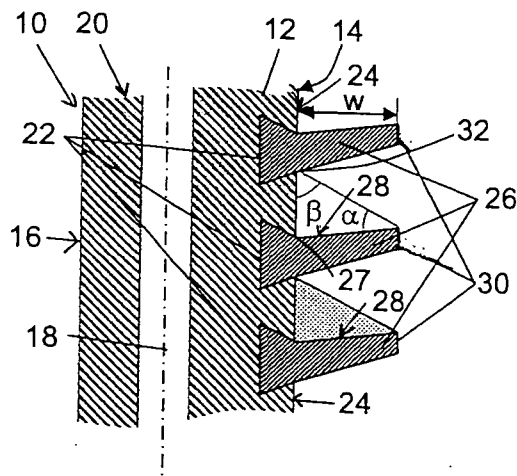


圖 2

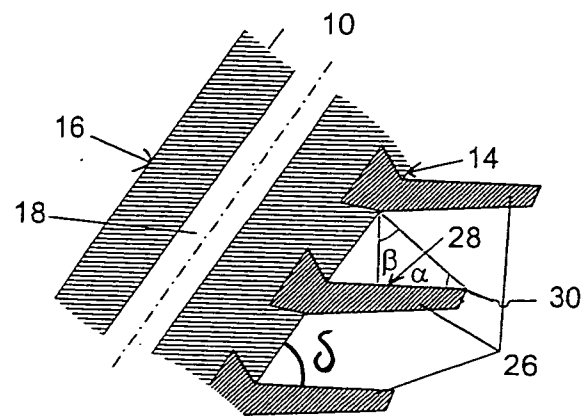


圖 3