202441123

(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 202441123 A

(43)公開日： 中華民國 113 (2024) 年 10 月 16 日

(21)申請案號：113105513 (22)申請日： 中華民國 113 (2024) 年 02 月 16 日

(51)Int. Cl.： *F27D11/02 (2006.01)* *H05B3/06 (2006.01)*
C21D9/00 (2006.01) *F27B5/06 (2006.01)*

(30)優先權：2023/03/21 奧地利 GM 50041/2023

(71)申請人：奧地利商攀時歐洲公司 (奧地利) PLANSEE SE (AT)
奧地利

(72)發明人：舒斯特 彼得 SCHUSTER, PETER (AT)；澤爾 瑟巴斯甸 ZERL, SEBASTIAN (DE)；維爾梅斯特 彼得 WEHRMEISTER, PETER (AT)；法蘭提尼 伯哈德 VALENTINI, BERNHARD (AT)；普利勒 馬克思 PRILLER, MARKUS (AT)；馬爾 史莫爾茲 貝恩哈德 MAYR-SCHMOELZER, BERNHARD (AT)；馬勞恩 彼德 MALLAUN, PETER (AT)；羅伊多特 彼得 LOIDOLT, PETER (AT)；萊茲卡爾 海因茲 LEITZ, KARL-HEINZ (DE)；克拉克 馬克思 KLOCKER, MARKUS (AT)；克萊恩帕斯 伯恩德 KLEINPASS, BERND (DE)；漢德雀克 德克 HANDTRACK, DIRK (DE)；達昂 班乃迪克特 DAUM, BENEDIKT (AT)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：14 共 40 頁

(54)名稱

用於高溫爐的氣體通道模組

(57)摘要

本發明係關於氣體通道模組，其用於安裝於一高溫爐（1）之一輻射屏蔽件（3）中，
其中該氣體通道模組（2）具有多個平面的、間隔開的導引裝置（6），該等導引裝置至少部分地在兩個相對壁（7、72）之間延伸，其中該等導引裝置（6）之至少一部分與該等壁（7、72）之至少一部分沿該氣體通道模組（2）之一縱向軸線（L）至少暫時地及/或至少分段地形成氣體（G）可流過之至少一個通路（K），
其中該等導引裝置（6）以一方式至少暫時地及/或至少分段地相對於該縱向軸線（L）傾斜地延行，該方式能實質上防止輻射直接通過該氣體通道模組（2）。

Gas passage module for installation in a radiation shield (3) of a high-temperature furnace (1), wherein the gas passage module (2) has a multiplicity of planar, spaced-apart guiding devices (6), which extend at least partially between two opposite walls (7, 72), wherein at least a portion of the guiding devices (6) with at least a portion of the walls (7, 72) along a longitudinal axis (L) of the gas passage module (2), at least temporarily and/or at least in sections, form at least one channel (K) through which gas (G) can flow, wherein the guiding devices (6), at least temporarily and/or at least in sections, run obliquely to the longitudinal axis (L) in such a way that a direct radiation passage through the gas passage module (2) is substantially prevented.

指定代表圖：

TW 202441123 A

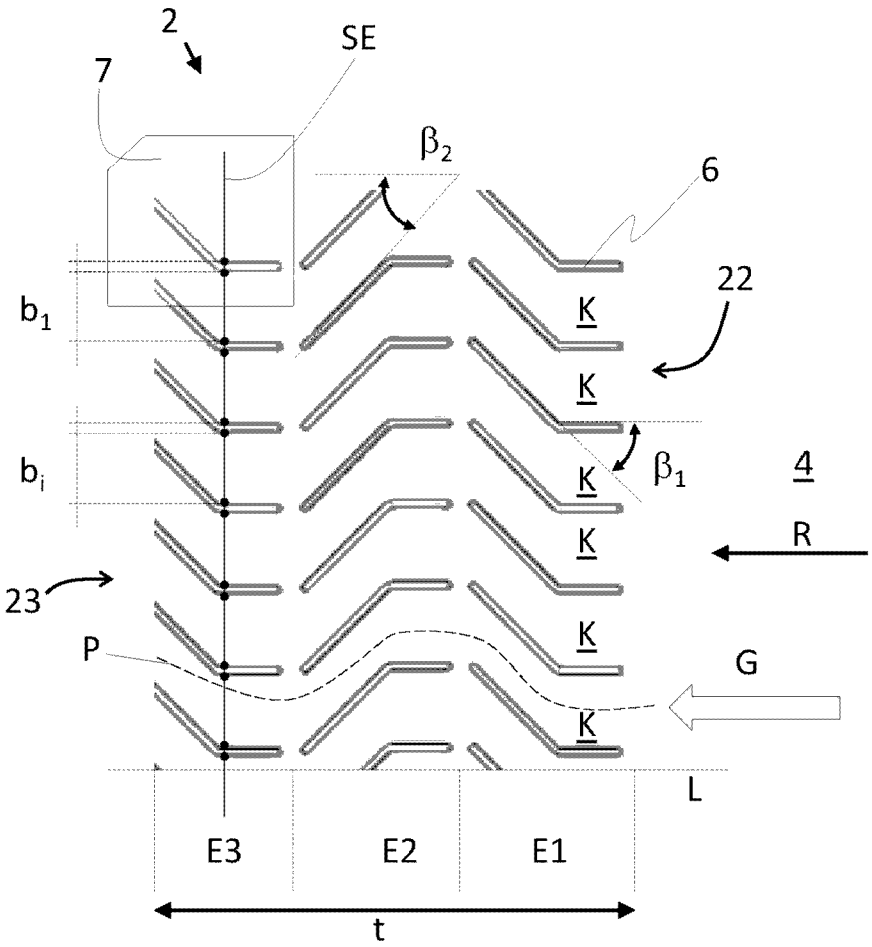


圖4

符號簡單說明：

2:氣體通道模組

4:製程腔室

6:導引裝置

7:壁

22:前端面

23:後端面

b_1:局部自由流動橫截面

b_i:局部自由流動橫截面

E1:第一平面

E2:第二平面

E3:平面

G:氣體

K:通路

L:縱向軸線

P:粉末

R:局部屏蔽方向

SE:截面平面

t:深度

β_1:第一角度

β_2:第二角度

【發明摘要】

【中文發明名稱】　用於高溫爐的氣體通道模組

【英文發明名稱】　GAS PASSAGE MODULE FOR A HIGH-TEMPERATURE FURNACE

【中文】

本發明係關於氣體通道模組，其用於安裝於一高溫爐（1）之一輻射屏蔽件（3）中，

其中該氣體通道模組（2）具有多個平面的、間隔開的導引裝置（6），該等導引裝置至少部分地在兩個相對壁（7、72）之間延伸，其中該等導引裝置（6）之至少一部分與該等壁（7、72）之至少一部分沿該氣體通道模組（2）之一縱向軸線（L）至少暫時地及/或至少分段地形成氣體（G）可流過之至少一個通路（K），

其中該等導引裝置（6）以一方式至少暫時地及/或至少分段地相對於該縱向軸線（L）傾斜地延行，該方式能實質上防止輻射直接通過該氣體通道模組（2）。

【英文】

Gas passage module for installation in a radiation shield (3) of a high-temperature furnace (1),

wherein the gas passage module (2) has a multiplicity of planar, spaced-apart guiding devices (6), which extend at least partially between two opposite walls (7, 72), wherein at least a portion of the guiding devices (6) with at least a portion of the walls (7, 72) along a longitudinal axis (L) of the gas passage module (2), at least temporarily and/or at least in sections, form at least one channel (K) through which gas (G) can flow,

wherein the guiding devices (6), at least temporarily and/or at least in sections, run obliquely to the longitudinal axis (L) in such a way that a direct radiation passage through the gas passage module (2) is substantially prevented.

【指定代表圖】　　圖4

【代表圖之符號簡單說明】

2:氣體通道模組

4:製程腔室

6:導引裝置

7:壁

22:前端面

23:後端面

b_1:局部自由流動橫截面

b_i:局部自由流動橫截面

E1:第一平面

E2:第二平面

E3:平面

G:氣體

K:通路

L:縱向軸線

P:粉末

R:局部屏蔽方向

SE:截面平面

t:深度

β_1:第一角度

β_2:第二角度

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】　用於高溫爐的氣體通道模組

【英文發明名稱】　GAS PASSAGE MODULE FOR A HIGH-TEMPERATURE FURNACE

【技術領域】

【0001】　本發明係關於一種用於高溫爐的氣體通道模組，其具有請求項1之前言的特徵。

【0002】　本發明進一步係關於一種具有氣體通道模組之輻射屏蔽件及一種具有氣體通道模組之高溫爐。

【先前技術】

【0003】　高溫爐包含通常為水冷的爐殼，亦稱為鍋爐，其包圍爐腔。形成一輻射屏蔽件，其包圍製程腔室且使該製程腔室與爐殼熱絕緣，該輻射屏蔽件形成於爐腔內。

【0004】　在金屬性高溫爐之情況下，輻射屏蔽件由彼此平行配置且間隔開的屏蔽板（亦稱為輻射板）形成。此配置藉助於在屏蔽板處多次反射來實現對輻射熱之屏蔽，且因此充當絕緣體。金屬高溫爐揭示於例如EP0303420（A1）或WO2020/120147（A1）中。

【0005】　此形式之全金屬絕緣體尤其用於對製程氣氛之純度有嚴格要求的高溫爐或用於真空爐。

【0006】　「高溫（high temperature）」通常指達到高於約800°C之製程溫度。

【0007】　通常，輻射屏蔽件由複數個屏蔽模組，亦即個別構造單元組成，該等屏蔽模組經接合以形成輻射屏蔽件。因此，有可能使用幾何形狀簡單的屏蔽

模組來再生出製程腔室之不同橫截面形狀。

【0008】 輻射屏蔽件與加熱導體之總成被稱作「熱區」。高溫爐之熱區對於高溫製程之溫度分佈、純度及能耗至關重要。

【0009】 在高溫爐之操作期間，常常必須將製程氣體或冷卻氣體傳導至製程腔室中且再次移除。

【0010】 因此，高溫爐常常配備有氣體系統，該氣體系統允許在製程腔室與位於輻射屏蔽件之另一側上的爐腔之間進行氣體交換。因此，亦可實現透過爐殼之載氣連接。

【0011】 製程氣體應理解為意謂輔助退火材料之熱處理或甚至使其完全成為可能的氣體組成物，諸如惰性或還原氣氛。

【0012】 氣體系統之另一個動機可為藉由冷卻氣體強制冷卻退火材料。

【0013】 通常，冷卻氣體經由氣體入口饋進至製程腔室且因此饋進至退火材料。相對於退火材料較冷的氣體自退火材料吸收熱量且冷卻退火材料。隨後，受加熱之氣體經由氣體出口離開熱區。隨後，受加熱之氣體被饋進至安裝於爐側上之熱交換器，且冷卻氣體。氣體迴路通常由風扇驅動，風扇亦安裝於爐側上。

【0014】 為了進行氣體交換，氣體入口及出口設置於熱區處，以確保氣體流過退火材料。氣體入口及出口基本上為輻射屏蔽件中之開口，且因此為能耗大之原因。另外，氣體入口及出口構成輻射屏蔽件中之局部弱點且導致爐內溫度不均勻。

【0015】 因此，必須採取措施以確保氣流可以儘可能小的阻力通過氣體入口及出口，同時將熱損失保持於最低限度。

【0016】 自先前技術已知的用於氣體系統之解決方案有相當多的缺點，下文將更詳細地解釋該等缺點：

【0017】 在水平金屬熱區之情況下，根據先前技術之氣體出口通常位於後

壁上，且因此位於爐之風扇及/或熱交換器正前方。

【0018】 氣體入口通常配置於熱區之圓周上或軸向配置，亦即配置於與後壁相對之側上。

- 輻射屏蔽件之後壁上的氣體出口-缺陷1

【0019】 根據目前的先前技術，後壁上之氣體出口例如藉由屏蔽件中之圓形開口來實現。然而，為了達成一定的屏蔽效果，在開口之前方（亦即在面向製程腔室之側）或後方存在間隔開的屏蔽封裝，該屏蔽封裝之範圍通常比開口本身大。此旨在確保熱區內部沒有直接光束路徑通向鍋爐壁或其他鋼組件。此設計成本高昂，因為屏蔽封裝必須經由複雜支撐結構來保持。對於內部屏蔽封裝，為此目的必須使用尤其熱穩定的材料。該構造之另一缺點為必須加熱及冷卻額外質量。

- 輻射屏蔽件之後壁上的氣體出口-缺陷2

【0020】 若氣體出口係經由開口及間隔開的屏蔽封裝來實現，則為此目的需要一定的安裝深度，該安裝深度亦必須設置於爐側上，亦即設置於鍋爐上。鍋爐之大小為高溫爐之主要成本驅動因素。

- 輻射屏蔽件之後壁上的氣體出口-缺陷3

【0021】 若氣體出口係經由開口及向外間隔開的屏蔽封裝來實現，則此屏蔽封裝之第一屏蔽層位於屏蔽件其餘部分之平面外部（後方）。自此處反射之輻射自後方撞擊屏蔽件之其餘部分，此為該屏蔽件必須尤其熱穩定且因此價格昂貴之原因。

【0022】 出於理解目的，應解釋，相對於製程腔室位於更外側，亦即在爐壁方向上之屏蔽板，暴露於比位於更內側之輻射屏蔽層低的高溫下。因此，位於更外側之屏蔽板可視情況由耐熱鋼製成，而位於更內側之屏蔽板通常由耐火金屬製成。對於最內層，可能需要使用鎢。在向外方向上在該等最內層之後的層可

例如由鉭構成。

- 熱損失-缺陷4

【0023】 一般而言，熱區之絕緣體中的開口會導致屏蔽效果明顯惡化。透過該等開口，熱藉由輻射輸送至外部。熱區內部之溫度愈高，熱區之損失愈大。與絕緣體中無開口之系統相比，絕緣體中之開口引起的損失增加必須藉由更高（加熱）效能來補償。具有開口之系統的能源效率較低。必須提供具有對應較高輸出之加熱系統。

- 溫度不均勻性-缺陷5

【0024】 絕緣體中之開口亦為熱區內部溫度不均勻的根源。開口內部之溫度已證實為比封閉屏蔽件內部之溫度低。此不均勻性向內持續，且可能引起退火材料之溫度不同。此為不符合需求的，因為儘可能均勻的溫度分佈為均勻退火結果之前提條件。

【發明內容】

【0025】 本發明之目標為提供一種用於在高溫爐處進行氣體交換之設備，利用該設備可消除或至少減輕現有解決方案之上文所描述的缺點。

【0026】 特定言之，旨在克服通過氣體通道之低阻力貫流能力與同時高屏蔽效果之間的目標衝突。

【0027】 該目標係藉由具有請求項1之特徵的氣體通道模組或藉由具有氣體通道模組之輻射屏蔽件或藉由具有至少一個氣體通道模組之高溫爐來達成。

【0028】 在附屬項中說明較佳開發實例。

【0029】 該氣體通道模組具有：

多個平面的、間隔開的導引裝置，該等導引裝置至少部分地在兩個相對壁之間延伸，其中該等導引裝置之至少一部分與該等壁之至少一部分沿該氣體通道

模組之以縱向軸線至少暫時地及/或至少分段地形成氣體可流過之至少一個通路，其中該等導引裝置以一方式至少暫時地及/或至少分段地相對於該縱向軸線傾斜地延行，該方式能實質上防止輻射直接通過該氣體通道模組，

本發明同時確保了有利屏蔽效果與良好貫流能力，並消除或至少顯著減少了上文所描述之缺陷。

【0030】 氣體通道模組經設計以插入至高溫爐之輻射屏蔽件中的開口中，該輻射屏蔽件環繞製程腔室且使該製程腔室與爐壁熱絕緣。

【0031】 在一安裝位置中，氣體通道模組尤其以一方式定向，該方式使得氣體通道模組之縱向軸線平行於在安裝位置中環繞氣體通道模組之輻射屏蔽件的局部屏蔽方向延行。一般而言，可於周圍的輻射屏蔽件施加平面法線作為輻射屏蔽件之局部屏蔽方向。

【0032】 氣體通道模組之縱向軸線典型地正交於氣體通道模組之端面延行。

【0033】 端面尤其意指氣體通道模組在高溫爐中之安裝位置中面向製程腔室的側。典型地，氣體通道模組與周圍的屏蔽件齊平安裝。氣體通道模組之端面隨後較佳與屏蔽件之內部位置共面。不言而喻，「端面（end face）」並非等效於罩之封閉表面，而是意謂形成氣體通道模組之面的幾何平面。

【0034】 就此而言，導引裝置之「傾斜（oblique）」路線意謂導引裝置之至少各段以相對於氣體通道模組之縱向軸線傾斜的角度延行。

【0035】 該角度尤其在10°與80°之間。90°之角度將意謂導引裝置之相關段垂直於屏蔽方向。大角度在屏蔽效果方面為有利的，但在流動阻力方面為不利的。由於導引裝置之定向，實質上防止了輻射沿縱向軸線直接通過氣體通道模組。亦即，氣體通道模組經建立以防止熱輻射直接通過。因此，不可能建構平行於氣體通道模組之縱向軸線的筆直管線，氣體通道模組不可能可沿該筆直管線

自前端面橫過至後端面而不穿過或至少接觸導引裝置。

【0036】 特定言之，無論路徑方向如何，均不存在氣體通道模組可沿其自前端面橫過至後端面而不穿過或至少接觸導引裝置的筆直管線。此意謂相對於氣體通道模組之縱向軸線以任意角度延行的管線亦接觸或穿過至少一個導引裝置。

【0037】 氣體能夠自前端面至後端面流過氣體通道模組。

【0038】 對於氣體通道模組之貫流能力，導引裝置不設置的太陡係有利的。與氣體通道模組之縱向軸線成90°定向的段會導致衝擊流，因此尤其不利。

【0039】 對於兩個態樣更佳且有利的係導引裝置相對於縱向軸線之定向在45°±10°之範圍內，更佳在45°±5°之範圍內。

【0040】 導引裝置尤其為平面的。其可包括平坦的部分表面，及/或可為彎曲的。

【0041】 在製造方面，藉由彎曲薄片金屬帶可有利地達成平坦的部分表面之形成。

【0042】 導引裝置可包含沿（亦即平行於）氣體通道模組之縱向方向延行的段。

【0043】 較佳地，規定相對於氣體通道模組之縱向方向一個接一個地安置之平面中的導引裝置至少部分地在相反方向上傾斜地延行。舉例而言，此可以一方式實現，該方式使得導引裝置在氣體通道模組之縱向方向上以相對於其定向成鏡像之方式一個接一個地配置。此使得有可能實現例如曲折的通路路線。

【0044】 特定言之，此開發實例准許使用相同部件。

【0045】 特定言之，氣體通道模組沿其縱向軸線為至少90%不透明的。「不透明（opaque）」意謂不可能建構自氣體通道模組之前側至後側的不間斷輻射路徑。90%不透明將意謂輻射在縱向方向上直接通過相對於端面之10%橫截面係可

能的。

【0046】 進一步闡明不透明之特徵，根據該特徵，實質上防止了輻射直接通過氣體通道模組。不透明之特徵與氣體通道模組防止熱輻射直接通過之效果相關聯。特定言之，氣體通道模組為100%不透明的。

【0047】 特定言之，規定氣體通道模組包括沿縱向方向之複數個屏蔽層。此意謂多個、至少兩個導引裝置沿假想筆直路徑在屏蔽方向上穿過氣體通道模組。換言之：若筆直管線經建構為通過氣體通道模組，則該管線被至少兩個導引裝置中斷。

【0048】 「縱向方向」連同氣體通道模組中之定向意指平行於氣體通道模組之縱向軸線的方向。

【0049】 較佳規定氣體通道模組中之自由流動橫截面為氣體通道模組之橫截面的至少30%。

【0050】 換言之，垂直於縱向軸線之橫截面僅至多70%填充有材料。

【0051】 較佳地，沿通常亦對應於貫流方向之縱向方向，垂直於縱向軸線之所有橫截面均具有至少30%之自由流動橫截面。

【0052】 換言之，橫截面僅至多70%被材料填充。

【0053】 進一步較佳地，自由流動橫截面超過80%，進一步較佳超過90%，尤其超過95%。

【0054】 進一步較佳地，規定垂直於氣體通道模組之縱向軸線之所有橫截面的80%以上具有氣體通道模組之橫截面之至少80%的自由流動橫截面。此意謂80%之自由流動橫截面僅在垂直於氣體通道模組之縱向軸線之橫截面的一小部分處達不到，尤其僅在所有橫截面之小於或等於20%處達不到。

【0055】 換言之，藉由此闡明，可規定在若干橫截面處允許較小的自由流動橫截面，以改善屏蔽效果。然而，在大多數橫截面處，自由流動橫截面大於橫

截面積之80%。

【0056】 為了實現良好貫流能力，可進一步規定自由流橫截面沿貫流方向無收縮。換言之，較佳地，由壁及導引裝置形成之通路沿其範圍具有實質上恆定的橫截面積。實質上恆定在此意謂橫截面積沿範圍之變化小於25%。

【0057】 較佳規定自由流動橫截面在貫流方向上實質上恆定。

【0058】 較佳地，規定導引裝置在兩個相對壁之間自一端延伸至另一端。此意謂導引裝置較佳在兩個相對壁之間完全延伸，更佳無間隙。

【0059】 較佳地，規定導引裝置之端與壁齊平。此意謂導引裝置實質上沿其整個端面抵靠在壁上，且特定言之，導引裝置沿接觸處無間隙地終止。

【0060】 導引裝置及壁形成用於導引氣流通過氣體通道模組之通路。

【0061】 通路尤其為分立的且幾何形狀獲明確界定，亦即其由幾何形狀獲界定之表面所形成。此有利於低阻力貫流。若導引裝置可移動，則以上特徵與具有偏轉導引裝置之氣體通道模組的操作狀態相關，亦即開放貫流之操作狀態。

【0062】 由導引裝置及壁形成之通路較佳由材料包圍至少60%、較佳大於80%、更佳大於90%。此等特徵與通路允許低阻力貫流之效果相關聯。由於該等通路封閉了≥60%，較佳≥80%，更佳≥90%，因此鄰近通路之間幾乎不存在流體連通。

【0063】 若導引裝置可移動，則上述特徵與具有偏轉導引裝置之氣體通道模組的操作狀態相關，亦即開放貫流之操作狀態。

【0064】 在一開發實例中，通路係由材料完全包圍。

【0065】 尤其較佳地，通路可由導引裝置及壁單片地形成，亦即無接合區。

【0066】 關於貫流能力，有利的係通路經設計以儘可能不頻繁地偏轉氣流。氣流較佳偏轉兩次。因此，當獲得屏蔽效果時，流動阻力保持較低。

【0067】 可規定導引裝置之至少一部分的定向經設計為可改變的。

【0068】 此表示導引裝置未必牢牢地固定。實情為，可規定導引裝置取決於操作條件而以不同方式定向。

【0069】 一個可設想具體實例為例如可移動地懸掛導引裝置。在一個開發實例中，可規定導引裝置經設計為可藉由機械裝置或氣流而偏轉。

【0070】 此使得有可能將氣體通道模組保持在貫流不封閉之操作狀態，且因此達成高屏蔽效果。在貫流期間，此開發實例可具有尤其低的流動阻力。

【0071】 在一個開發實例中，導引裝置可以一方式懸掛，該方式使得通過氣體通道模組之流只能在一個方向上流動。以此方式，可產生閥效應。

【0072】 較佳地，在省略氣流之情況下，導引裝置藉由重力恢復。

【0073】 轉板（flap）解決方案加強了貫流開放狀態下的冷卻效果，因為氣體通道模組在此狀態下幾乎沒有任何針對熱輻射之屏蔽效果。

【0074】 可規定，氣體通道模組包含複數個卡匣，該等卡匣沿屏蔽方向彼此平行地串聯配置及/或橫向於屏蔽方向配置。

【0075】 此意謂在一個開發實例中，氣體通道模組為分段的。卡匣在此應理解為意指框架，該框架中固定有導引裝置且該框架在堆疊總成中形成氣體通道模組。使用卡匣之設計具有以下優點：導引裝置不必跨越氣體通道模組之整個尺寸。此使得結構得以加固。亦可使用呈卡匣形式之模組化設計由相同部件建構不同大小之氣體通道模組。

【0076】 特定言之，卡匣由平行於縱向軸線之板組成，且該等板之間配置有導引裝置。

【0077】 形成氣體通道模組之卡匣亦可在幾何形狀上不同。

【0078】 卡匣亦可一個接一個地配置，且可由不同材料組成，例如內部為溫度尤其穩定的材料，外部為溫度較不穩定的材料。

【0079】 將使用圖式更詳細地解釋卡匣之組態及配置。

【0080】 較佳地，規定氣體通道模組呈整體式，使得導引裝置與壁一體地形成。根據此變型，導引裝置及壁不藉由接合製程彼此連接，而是以原始形式單片地形成。

【0081】 特定言之，此變型可使用「積層製造」來實施。

【0082】 特定言之，氣體通道模組係藉由熔融製程形成，較佳藉由雷射粉床式熔融（Laser Powder Bed Fusion；LPBF）方法形成。在熔融製程中，粉末粒子在諸如雷射或電子束之能量束的影響下局部熔融。

【0083】 電子束熔融製程之優點尤其在於其准許高幾何精度及低壁厚度。

【0084】 替代地，氣體通道模組可藉由基於黏結劑之積層製造來呈現。術語「基於黏結劑（binder-based）」意指用至少一種有機黏結劑成分處理用於積層建構之金屬粉末。已知的基於黏結劑之積層製造製程尤其為：

用原料長絲進行長絲列印、擠壓、用原料顆粒/粉末進行選擇性雷射燒結（selective laser sintering；SLS）、用原料進行平版印刷及用混合或預合金或粒狀金屬粉末進行黏結劑噴射。

【0085】 基於黏結劑之積層製造亦可有利地用於非金屬材料，諸如石墨或陶瓷。

【0086】 整體式設計（尤其藉由積層製造）之優點尤其在於自由流動橫截面之設計選項。可建立在流動方面有利的通路。

【0087】 亦尋求對具有至少一個根據本發明之氣體通道模組之高溫爐的熱區進行保護。

【0088】 同樣尋求對具有根據本發明之氣體通道模組的高溫爐進行保護。

【0089】 除了所描述使用氣體通道模組來確保高溫爐處之氣體交換之外，亦可設想其他用途：

另一用途為在清潔退火運行期間將其用於較佳雜質分離。氣體通道模組可

以一方式設計，該方式使得儘管其中斷直接光束路徑且因此容許達到高溫，但同時其至少分段地保持儘可能冷。此可例如藉由熱區之外部區域中的高輻射表面來達成。

【0090】 此處目標為使用氣體通道模組作為一種冷阱，其中雜質可作為冷凝物被分離。此係因為氣體通道模組比周圍區域更冷而達成，尤其當氣體（及因此輸送之雜質）被迫通過冷組件時。特定言之，在此開發實例中，氣體通道模組處之各段中普遍存在小於或等於氣流之露點的溫度。

【0091】 此在技術上係可行的，因為氣體通道模組在冷側外部，亦即當自熱區查看時具有大輻射表面，且因此被冷卻（=冷卻片）。高發射層可促進此點。

【0092】 此意謂在熱區內部蒸發之雜質較佳沉積於可交換氣體通道模組上。因此，氣體通道模組可用作一種冷凝阱。

【0093】 在清潔運行之後，此特殊氣體通道模組被移除且可在爐外清潔。隨後可重新安裝氣體通道模組或用新的氣體通道模組更換該氣體通道模組。

【0094】 總體而言，本發明可達成以下優點：

1. 藉由消除自熱區內部至外部之直接輻射路徑來減少熱損失（尤其適用於氣體通道模組作為氣體噴嘴之組態，因為目前直接照射在此係可能的）。此與先前技術相比增加了能量效率。

2. 藉由與先前技術相比以相當或更低的成本增加屏蔽效果來減少熱損失（適用於在輻射屏蔽件之後壁上使用的氣體通道模組，因為根據先前技術在此使用間隔開的屏蔽封裝）。此與先前技術相比增加了能量效率。

3. 實現交換。本發明可實施為氣體噴嘴之插入件或後壁中之插入件。此使得有可能尤其使氣體流入方向適應爐之負載（尤其適用於用作氣體噴嘴時之氣體通道模組）。氣體噴嘴及後壁插入件亦可在不自爐中移除整個熱區之情況下以追溯方式（retrospectively）更換。與先前技術相比，此提供更高程度之實用性。

亦可完全移除插入件，或可完全封閉開口。

4. 緊湊設計（尤其適用於用作輻射屏蔽件之後壁中之插入件時的氣體通道模組）。根據本發明的後壁之設計需要比根據先前技術之解決方案小的安裝深度。此意謂較小鍋爐可在同一批次空間中使用（對新設備而言尤其受關注），或在較大批次空間中與相同鍋爐一起使用（對修整而言尤其受關注）。

5. 溫度均勻性增加（尤其適用於在後壁屏蔽件中使用氣體通道模組時）

藉由避免通過屏蔽件中之開口的局部熱損失，熱區內部之溫度均勻性增加。

6. 確保在所有操作狀態（氣體噴嘴及後壁）下均有屏蔽效果。與已知轉板解決方案相比，根據本發明之設計確保了所有操作狀態下之屏蔽效果。因此避免了鍋爐壁上之熱點。根據本發明的氣體噴嘴及後壁之設計允許貫流，同時提供熱屏蔽。

7. 靜態與動態系統之組合（後壁）。在一個可能的設計變型中，靜態系統（固定安裝之導引裝置）與動態系統（作為轉板之可偏轉導引裝置）組合。此確保不可能有來自熱區域（內部）之直接光束路徑，同時可利用轉板之益處，尤其係尤其低的流動阻力。由於轉板尤其配置於較冷區域中，因此確保了長期操作能力。

8. 氣體入口及出口之幾何形狀的獨立性。本發明可用於所有可能形式之氣體入口及出口。藉由巧妙配置，亦可達成通過熱區之軸向貫流。亦可將氣體通道模組之概念應用於氣體入口。

9. 本發明之用途不限於金屬熱區。旨在同時實現熱屏蔽與貫流的所有類型之高溫系統均為可能的使用領域。根據本發明之氣體通道模組可用於石墨或陶瓷絕緣體。

【圖式簡單說明】

【0095】 將使用隨附圖式更詳細地解釋本發明。在該等圖式中：

[圖1a]至[圖1b] 展示通用高溫爐之示意性圖式

[圖2a]至[圖2b] 展示根據先前技術之外部氣體出口的示意性圖式

[圖3] 展示根據第一例示性具體實例之具有氣體通道模組的高溫爐

[圖4] 展示根據另一例示性具體實例之氣體通道模組

[圖5] 展示根據第一實例之導引裝置

[圖6] 展示根據另一實例之導引裝置

[圖7] 展示根據另一例示性具體實例之氣體通道模組

[圖8a]至[圖8c] 展示根據另一例示性具體實例之氣體通道模組

[圖9a]至[圖9b] 展示其他例示性具體實例中之氣體通道模組

[圖10a]至[圖10b] 展示其他例示性具體實例中之氣體通道模組

[圖11a]至[圖11b] 展示根據圖9a之例示性具體實例之氣體通道模組中的通路

[圖12] 展示根據圖10a之例示性具體實例之氣體通道模組中的通路

[圖13] 展示氣體通道模組之積層製造製程的示意性圖式

[圖14] 展示根據另一例示性具體實例之氣體通道模組

【實施方式】

【0096】 圖1a及圖1b示意性地展示基本定向之通用高溫爐1，其中圖1a展示示意性縱向截面，且圖1b展示示意性橫截面。

【0097】 此實例展示臥式水平（水平）設計中之圓柱形爐形狀。當然，本發明亦適用於其他爐形狀，諸如矩形或多邊形形狀。

【0098】 高溫爐1包含爐殼11，亦稱為鍋爐，其通常經設計為鋼殼且通常為水冷的。高溫爐1可在端面上藉由蓋來封閉。

【0099】 高溫爐1包含製程腔室4，其藉由輻射屏蔽件3與爐殼11絕緣。

【0100】 在此情況下，輻射屏蔽件3包含在周邊環繞製程腔室4之側屏蔽件32及在端面上之蓋屏蔽件31。

【0101】 輻射屏蔽件3係由間隔開的輻射板33構成。此處示意性地及簡化地展示僅兩個輻射板33。一般而言，一個接一個地平行配置更多的輻射板33，例如五至十個輻射板33。

【0102】 特定言之，所有或一些輻射板33係由耐火金屬形成，尤其由鉬或鎢或其合金形成。

【0103】 替代地或另外，絕緣層可由石墨及/或陶瓷製成。

【0104】 背對製程腔室4之層可視情況由在高溫下穩定之鋼形成。

【0105】 在圖1b中可見，在此實例中，側屏蔽件32由複數個互連屏蔽模組形成為多邊形，該等互連屏蔽模組一起近似於圓柱形形狀。

【0106】 在高溫爐1之所示實例中，實現了製程腔室4之近似圓形橫截面。替代地，例如，矩形橫截面亦可由彼此垂直之屏蔽模組所形成。

【0107】 圖2a至圖2b展示根據先前技術之氣體出口的示意性圖式。圖2a展示輻射屏蔽件3之橫截面。輻射屏蔽件3環繞製程腔室4。為了與環繞製程腔室4之爐腔進行氣體交換，開口5被引入或在結構上凹入至端面屏蔽件31中。

【0108】 根據自先前技術已知之此解決方案，具有直徑D_{VA}之額外屏蔽件VA置放於端面屏蔽件31中之開口5的上游，該額外屏蔽件相對於其直徑D在開口5上方突出。額外屏蔽件VA之構造與端面屏蔽件31或側屏蔽件32基本上相同，亦即由平行的、相互間隔開的輻射板33之堆疊構成。

【0109】 舉例而言，上游屏蔽件VA經由支撐結構連接至端面屏蔽件31且因此懸掛於該端面屏蔽件上。

【0110】 上游屏蔽件VA經由具有寬度B之環形間隙與端面屏蔽件31間隔開。

【0111】 輻射屏蔽件3用於藉由經由輻射板33處之多次反射將來自製程腔室4之熱輻射拋回至製程腔室4中而對製程腔室4進行絕緣。局部屏蔽方向R可定義為平行於相關屏蔽件（此處為端面屏蔽件31）之局部平面法線的方向。輻射板33相應地垂直於局部屏蔽方向R。

【0112】 輻射路徑之方向藉由箭頭舉例說明。

【0113】 可看出，輻射可在相當大的程度上經由環形間隙逸出。輻射損失之程度可經由出口角度α描述，在該出口角度內，輻射可通過環形間隙向外傳遞。即使此角度變為0°，亦會因多次反射以及屏蔽件本身之輻射而產生損失。

【0114】 環形間隙之寬度B無法視需要減小，因為儘可能好的氣體交換旨在經由開口5及環形間隙進行。

【0115】 可進一步看出，以未完全平行於屏蔽方向R之方向衝擊於上游屏蔽件VA上的一部分輻射自該屏蔽件拋至端面屏蔽件31之後側上。

【0116】 除了能量損失之外，此亦尤其不利，因為端面屏蔽件31之後側因此經歷高熱負載。

【0117】 圖2b展示與圖2a之解決方案相比至少在熱方面有所改良之設計，其亦自先前技術為已知。提供環繞環形間隙之圓柱形額外屏蔽件ZZ。此減少發生輻射通過環形間隙之角度範圍，此在幾何形狀上易於設想。

【0118】 然而，此改良係以昂貴設計為代價。圓柱形額外屏蔽件ZZ之製造很複雜。另外，必須為圓柱形額外屏蔽件ZZ提供個別懸架。

【0119】 因此，自先前技術已知的此等氣體通道設計具有相當大的缺陷。下文描述缺陷得以消除或至少減輕的本發明之例示性具體實例。

【0120】 圖3展示根據第一例示性具體實例之具有氣體通道模組2的高溫爐1。展示穿過端面屏蔽件31之段，其中氣體通道模組2配置於開口5中。

【0121】 在此情況下，氣體通道模組2與端面屏蔽件31之內平面齊平地併

入。特定言之，可規定複數個氣體通道模組2併入至高溫爐1之輻射屏蔽件3中。輻射屏蔽件3之相對側上的配置使得實現通過高溫爐1之貫流可為尤其有利的。

【0122】 氣體通道模組2包含多個平面的、間隔開的導引裝置6。導引裝置6用於導引氣體且用於熱屏蔽。導引裝置6在壁7之間延伸，在本說明中，該等壁平行於圖式之平面延行且圖中未示。

【0123】 導引裝置6與壁7一起形成氣體G可流過之至少一個通路K。

【0124】 氣體G可流過氣體通道模組2，尤其沿縱向軸線L。此並不意謂通路K必須完全沿縱向軸線L延伸。實情為，規定氣流可在氣體通道模組2之端面22、23之間通過該氣體通道模組。

【0125】 在此例示性具體實例中，導引裝置6係由彎曲薄片金屬帶形成。

【0126】 特定言之，導引裝置6係由耐火金屬形成，尤其由鉬或鎢或其合金形成。

【0127】 在本發明之範圍內，耐火金屬應理解為意謂元素週期表之第四族（鈦、鋯及鉿）、第五族（釩、鈮、鉭）及第六族（鉻、鉬、鎢）之金屬以及錸。耐火金屬合金意謂具有至少50原子%相關元素之合金。此等材料之屬性使其在高工作溫度下具有出色的尺寸穩定性。

【0128】 在對溫度穩定性之要求不太嚴格的情況下，導引裝置6可視情況，例如甚至僅分段地，由在高溫下穩定之鋼形成。

【0129】 導引裝置6至少分段地以相對於氣體通道模組2之縱向軸線L的角度β延伸，且經設定尺寸以使得輻射實質上不沿縱向軸線L直接通過氣體通道模組2，而氣體G可流過氣體通道模組2。

【0130】 縱向軸線L平行於局部屏蔽方向R延行。

【0131】 特定言之，不可能提供通過氣體通道模組2之筆直路徑，其在不接觸（亦即不衝擊至少一個導引裝置6）之情況下通過氣體通道模組2。因此，防

止了輻射直接通過，且氣體通道模組2充當屏蔽件以抵抗熱輻射。

【0132】 此外，導引裝置6具有小的厚度，且另外視情況中斷，此使得熱傳導損失保持較低。

【0133】 由於導引裝置6之特殊設計，實質上防止了輻射直接通過氣體通道模組2。在幾何形狀上，此特徵可藉由不透明度之量度描述。

【0134】 特定言之，氣體通道模組2為至少90%不透明的。

【0135】 「不透明（opaque）」意謂不可能建構自氣體通道模組2之面向製程腔室4的側至氣體通道模組2之後側的直接輻射路徑。

【0136】 進一步較佳地，氣體通道模組2為100%不透明的。

【0137】 依本發明例示性具體實例中之情況，導引裝置6之各段可在縱向軸線L之方向上充分延伸。

【0138】 藉助於根據本發明之氣體通道模組2，上至針對輻射洩漏之反射次數與現有概念相比顯著增加，此使得能量損失減少。在屏蔽件中（例如後壁中）之先前已知氣體通道的情況下，輻射可僅在一次反射之後逸出；在根據本發明之概念中，則需要與輻射屏蔽件自身中類似的輻射路徑數目。

【0139】 先前已知的氣體入口/出口具有比高溫爐之實際輻射屏蔽件明顯更差的屏蔽效果。藉助於本發明，亦可在氣體通道模組2上達成與輻射屏蔽件自身上相同的屏蔽效果。

【0140】 可根據情形選擇氣體通道模組2之形狀。此處，展示立方形形狀。

【0141】 圖4詳細展示來自圖3之氣體通道模組2的摘錄。

【0142】 氣體通道模組2及因此導引裝置6以橫截面展示。為了更易於理解，以與製程腔室4之間的關係說明氣體通道模組2之安裝情形。

【0143】 在此實例中，氣體通道模組2之前端面面向製程腔室4之方向，且氣體通道模組2之相對後端面面向爐殼（圖中未示）之方向。

【0144】 說明在本視圖中平行於圖式之平面延行的壁7。導引裝置6在壁7之間延伸，使得導引裝置6藉由壁7保持於其端面處。導引裝置6與壁7一起形成氣體G可沿縱向軸線L流過之至少一個通路K。

【0145】 沿縱向軸線L，導引裝置6之複數個平面E沿氣體通道模組2之深度t一個接一個地配置；在本摘錄中，展示三個平面E1、E2及E3。較佳地，氣體通道模組2包含至少三個平面E及至多十個平面E。

【0146】 典型地且較佳地，提供五至八個平面E。

【0147】 採用導引裝置6的配置及數量之目的在於自所有入射角多次中斷自內部至外部之輻射路徑。對輻射路徑之此中斷應儘可能頻繁地存在，其中對氣流之阻力儘可能小且自內部至外部之熱傳導儘可能小。

【0148】 通路K之局部自由流動橫截面b_1由正交於氣流方向之兩個鄰近導引裝置6之間的距離產生。

【0149】 為了判定通路K之局部自由流動橫截面b_1，假想截面平面SE正交於縱向軸線L穿過氣體通道模組2而置放。通路K之局部自由流動橫截面b_i位於導引裝置6之間。

【0150】 僅截面平面SE與導引裝置6相交所沿之各段填充有材料。

【0151】 由於導引裝置6之間的距離可為可變的，因此較佳指定一平均自由流動橫截面b，其可判定為沿具有截面平面SE之段的所有局部自由流動橫截面b_i之平均值。

【0152】 較佳地，規定氣體通道模組中之平均自由流動橫截面b為氣體通道模組之橫截面的至少30%。換言之，氣體通道模組2垂直於縱向軸線L之橫截面僅至多70%填充有材料。

【0153】 進一步較佳地，氣體通道模組中之平均自由流動橫截面b超過80%。

【0154】 進一步較佳地，規定垂直於氣體通道模組之縱向軸線之所有橫截面有80%以上具有氣體通道模組之橫截面之至少80%的自由流動橫截面。

【0155】 此意謂在垂直於此處所指示之截面平面SE的大多數橫截面中，平均自由流動橫截面b為氣體通道模組2之橫截面的至少80%。

【0156】 可規定允許若干橫截面具有較低自由流動橫截面b以改善屏蔽效果。

【0157】 目標為達成大的平均自由流動橫截面。基於氣體通道模組2之橫截面，值亦反映氣體通道模組2之「孔隙率（porosity）」之量度，亦即氣體通道模組2有多少容積未被材料填充。高孔隙率值，亦即低材料填充，由於相關聯之低熱容量及低熱傳導而為有利的。另外，大的平均自由流動橫截面會促進滲透性，亦即氣流之滲透性。

【0158】 較佳地，氣體通道模組2僅至多20%被材料填充。氣體通道模組2之容積可根據其外部尺寸予以判定。由於瞭解了導引裝置6及壁7之材料設計，因此有可能例如以重力方式推斷材料填充情況。

【0159】 同時，氣體通道模組2必須以使其對於高應用溫度、熱誘發應力、暴露於氣體壓力、磨蝕及其類似者穩定的方式設計。

【0160】 介於0.1 mm與2 mm之間的薄片之壁厚度已證實對於導引裝置6尤其有效。

【0161】 對於低阻力貫流能力，亦即高滲透性，有利的係自由流動橫截面b沿氣體通道模組2之變化很小或根本不變化。較佳的係沿流動路徑P之自由流動橫截面的偏差小於10%。氣流的偏轉角應儘可能低，亦即氣流應儘可能不垂直衝擊表面。

【0162】 亦可看出，導引裝置6至少分段地相對於縱向軸線L傾斜地延行。「傾斜地（obliquely）」尤其意謂導引裝置6至少分段地以相對於縱向軸線L之角

度β傾斜。在本發明例示性具體實例中，第一平面E1之導引裝置6分段地以相對於縱向軸線L之第一角度β_1傾斜。

【0163】 第二平面E2之導引裝置分段地以相對於縱向軸線L之第二角度β_2傾斜。

【0164】 導引裝置6相對於縱向軸線L在45°±15°範圍內、進一步較佳在45°±5°範圍內之定向為有利的。

【0165】 導引裝置6之局部部分可部分地平行於縱向軸線L延伸。

【0166】 導引裝置6之局部部分可垂直於縱向軸線L。

【0167】 此外，導引裝置6以使得其在縱向軸線L之方向上重疊的方式配置於平面E中係有利的。此具有以下效果：在熱輻射沿縱向軸線L進行假想筆直入射的情況下，熱輻射以任何速率衝擊平面E_i之導引裝置6的表面，且因此不會輻射至後續平面E_{i+1}。

【0168】 導引裝置6之作用類似於輻射屏蔽件之屏蔽板。

【0169】 在本發明例示性具體實例中，不同平面E_i之導引裝置6為相同的。鄰近平面E_i之導引裝置6以鏡像方式沿縱向軸線L配置。此處第二角度在值上對應於第一角度。

【0170】 由於此較佳具體實例，相同組件可用於所有導引裝置6。

【0171】 導引裝置6亦可具有延伸至不同角度之複數個段。

【0172】 此外，導引裝置6不需要由平坦局部部分形成，如同彎曲薄片金屬條之實例中那樣。

【0173】 實情為，彎曲導引裝置6為可設想的，尤其正弦形、波形或圓形（區段）輪廓橫截面。

【0174】 傾斜部分之角度及導引裝置6之形狀係根據氣體通道模組2之屏蔽效果及/或貫流能力的要求而設定尺寸。

【0175】 所示例示性具體實例中具有立方形基本形狀之氣體通道模組2的尺寸為約200 mm之深度t處約400×400 mm的邊緣長度。通路K之寬度為約15 mm。

【0176】 圖5示意性地展示先前論述之例示性具體實例的導引裝置6。導引裝置6經設計為彎曲薄片金屬帶。

【0177】 圖6示意性地展示替代設計中之導引裝置6。導引裝置6在此經設計為具有截面正弦形狀之輪廓。亦即，在端面61之橫截面或側視圖中，導引裝置6具有正弦形狀。

【0178】 導引裝置6之混合形式亦為可能的：導引裝置6可由筆直部分及彎曲部分之橫截面構成。氣體通道模組2亦可包含不同形狀之導引裝置6。

【0179】 關於熱輻射之輻射路徑，應注意，該輻射路徑不會發生，至少不排他地發生，如同在光學中根據入射角度≙失效角度那樣發生。實情為，輻射板及導引裝置之熱表面形成漫射輻射器，其在所有空間方向上發射熱輻射。

【0180】 圖7展示根據另一例示性具體實例之氣體通道模組2的示意性圖式。此處所展示之例示性具體實例包含複數個卡匣21，其在堆疊總成中形成具有深度t之氣體通道模組2。卡匣21典型地具有側壁7，導引裝置6在該等側壁之間延伸。

【0181】 氣體通道模組2具有前端面22及後端面23。

【0182】 側壁7較佳為耐火金屬薄片。導引裝置6在其端面處連接至側壁7。應提及之接合技術的實例為焊接。導引裝置6亦可插入至側壁7中對應形狀之槽中且經由形狀配合連接來固定。在圖式中，為清楚起見且純粹示意性地，在所展示之兩個卡匣21的前方僅顯示三個導引裝置6。卡匣21內之導引裝置6可例如依圖4中所展示而配置。

【0183】 卡匣21亦可具有蓋8及/或底部9。

【0184】 沿側壁7，卡匣21可彼此連接，由此可容易地實現具有不同尺寸

之氣體通道模組2。連接可例如經由鉚釘71進行。類似或不同卡匣21可彼此連接。

【0185】 進一步有利的是，此構造中之導引裝置6不必跨越輻射屏蔽件3中之開口5的整個寬度。實情為，氣體通道模組2經由卡匣21被分成多個區段。

【0186】 替代地，卡匣21可相對於縱向軸線L或貫流方向一個接一個地配置。

【0187】 圖8a至圖8c展示根據另一例示性具體實例之氣體通道模組2的不同視圖且在不同操作狀態下展示該氣體通道模組。

【0188】 圖8a展示氣體通道模組2之截面的平行透視圖（等斜透視圖），圖8b展示橫截面。在本實例中，導引裝置6經由螺栓10懸掛且可移動地安裝於側壁7之間。該平行於縱向軸線L之方向對應於屏蔽方向R。

【0189】 圖8a及圖8b展示氣體通道模組2之封閉狀態。在導引裝置6之此位置中，氣體通道模組2在屏蔽方向R上之貫流被阻擋且具有高屏蔽效果，與具有對應數目個的層之習知屏蔽相當。

【0190】 在根據圖8c之操作狀態下，導引裝置6偏轉且氣體通道模組2在與屏蔽方向R相反（亦即在負屏蔽方向R上）的氣體G之貫流開放。在偏轉位置中，流動阻力與輻射屏蔽件中之簡單開口的流動阻力相當。

【0191】 此組態將允許例如將氣體G施加至製程腔室4，而氣體通道模組2在（正）屏蔽方向R上之貫流被阻擋。當然，亦可提供相反情況，在此情況下，導引裝置6在屏蔽方向R上為可偏轉的。

【0192】 在任何情況下，可經由導引裝置6之此可移動配置產生閥效應。

【0193】 較佳地，規定將靜態及可移動導引裝置6組合於氣體通道模組2中。特定言之，有利的係在「冷」側（亦即在使用期間背對製程腔室4之側）上設置可移動導引裝置6，而靜態導引裝置6在熱側上使用。此允許在熱側上不使用機械上更脆弱的可移動懸架之情況下產生閥效應。此外，可移動導引裝置6較佳

由諸如鉬或鎢之耐火金屬製成。

【0194】 在安裝於爐中期間，較佳地，氣體通道模組2可自製程腔室4之側插入至輻射屏蔽件3中。此使得後續更換變得容易。藉由更換氣體通道模組2，可調整較佳氣體流入方向。因此，可設想以有針對性的方式影響所定義批次之冷卻。因此，不同氣體通道模組2可在結構不變的爐中產生完全不同的流動條件。有可能引導及聚焦氣流。

【0195】 在更換之情況下，亦有可能僅更換氣體通道模組2之部分，例如僅更換展現較高磨損程度之內部卡匣21。整個氣體通道模組2或者甚至整個後壁並不總是需要更換，從而節省了成本及資源。為了延長使用壽命，亦可更換或旋轉卡匣21（例如根據自內至外之旋轉原理或繞豎直軸線旋轉180°）。

【0196】 圖9a及圖9b以透視圖式展示氣體通道模組2之其他例示性具體實例。為清楚起見，識別相同元件之參考符號未在所有圖中指示。

【0197】 圓柱形氣體通道模組2展示為在中心且平行於縱向軸線L而分段，使得在各情況下均可看到具有深度t之半圓柱體。

【0198】 在例示性具體實例中，氣體通道模組2以使得導引裝置6與壁72一體成形之方式整體形成。此設計可尤其經由積層製造達成。

【0199】 在本設計中，導引裝置6及壁72形成在氣體通道模組2之端面之間連續延伸的通路K。

【0200】 在本發明之情況下，通路K具有彎曲形狀，此藉助於導引裝置6之端面61的輪廓在截面中可見。單片式設計連同通路K之連續、尤其無邊緣路線確保了氣體通道模組2之尤其低阻力貫流能力。

【0201】 經由積層製造設計氣體通道模組2之特定優點為：

- 薄壁厚度→低熱傳導損失
- 複雜的可堆疊幾何形狀→低構造深度下之高屏蔽效果

- 設計在流動方面有利→允許例如聚焦氣流
- 整體解決方案→低組裝工作量
- 幾何形狀靈活設計→可適應於不同形狀之氣體入口開口及出口開口

【0202】 特定言之，由導引裝置6及壁72形成之通路沿圓周封閉。在此開發實例中，通路K之間因此不存在流體連通。

【0203】 總體而言，可謂為藉助於積層製造形成氣體通道模組2可有利地實現尤其沿構造深度之「多個壁」，此產生高屏蔽效果。

【0204】 同時，低流動阻力可藉助於在由導引裝置6及壁72形成之通路的流動方面有利的設計來設定。

【0205】 原則上，通路K之間的連接可經由導引裝置6及/或壁72中之開口形成。然而，通路K之無擾動路線在流動方面更有利。

【0206】 較佳的係通路K在氣體通道模組2之深度t上的彎曲路線恰好具有一個頂點。此旨在表達不存在很多不必要的流動偏轉。然而，此確保了良好屏蔽效果。

【0207】 應理解，通路K之曲率量度、曲率幅度及淨寬度係以不發生直接輻射線照射之方式進行調整。

【0208】 同樣對於先前論述之例示性具體實例，亦可針對整體成形之氣體通道模組2的變型指定開放「孔隙率（porosity）」之量度。整體形成之氣體通道模組2的壁厚度較佳介於0.1 mm與0.5 mm之間。

【0209】 出於機械原因，低於此等值之值為不適宜的。

【0210】 厚的壁厚度會引起更高的熱傳導且由於使用更多的材料而會增加製造成本。

【0211】 自由流動橫截面較佳大於氣體通道模組2之橫截面的80%。

【0212】 經積層製造之氣體通道模組2的具體實例具有以下尺寸：

導引裝置6之壁厚度為0.15 mm。氣體通道模組2之半徑為25 mm，其中五個壁在徑向方向上沿半徑放置。因此，自由流動橫截面相較於氣體通道模組2之橫截面約為98%。通路寬度約為5 mm。

【0213】 基於氣體通道模組2之整個容積，開放「孔隙率（porosity）」自然稍低，因為在以上計算中，未考慮可能更強的殼層及壁72。

【0214】 在圖9a及圖9b之例示性具體實例中，在縱向截面中進一步看出，通路K在徑向方向r上實質上彼此平行地延行。換言之，處於截面中之導引裝置6的端面61形成一組實質上平行的曲線。壁72為平坦且徑向的。象徵性言之，在圓柱體扇區（圓餅截塊）中，存在徑向堆疊之正弦通路K，其徑向向外變得更寬及/或更多。

【0215】 在根據圖9b之例示性具體實例中，存在更多的壁72，亦即，氣體通道模組2被分成開口角度比根據圖9a之實例更小的圓柱體扇區。

【0216】 更小的通路尺寸大小產生與先前例示性具體實例中之屏蔽效果相當的屏蔽效果，且構造深度更低（因此對材料要求較低、成本較低），但流動阻力更高。

【0217】 根據圖10a及圖10b之例示性具體實例亦為氣體通道模組2之整體式變型。

【0218】 與圖9a及圖9b之例示性具體實例相比，通路K之配置在此有所不同：

若氣體通道模組2之圓柱形基本形式被視為中空圓柱體（圓環圓柱體）之殼形配置，則通路K在各情況下均配置於中空圓柱體內且在圓周方向U上彼此平行。與根據圖9之設計相比，在此使用整個橫截面。在根據圖9之設計的情況下，容積在中心及邊緣處省略，此係因為氣流無法從中通過。

【0219】 整體式氣體通道模組2之此組態尤其有利，因為通路K之橫截面

變化較小。通路K尤其無邊緣。特定言之，通路K在氣體通道模組2之深度t上具有恆定橫截面。

【0220】 此可藉助於積層製造以尤其有利之方式生產。

【0221】 在一開發實例中，可提供局部不同的通路大小，例如中心處的通路較大，以便在用於管流中時，使局部流動阻力適應管流之流速的拋物線路線。

【0222】 介於0.1 mm與0.5 mm之間的值已證實作為導引裝置6之壁厚度係有利的。

【0223】 為了生產整體式（單片式）氣體通道模組2，較佳使用積層製造。特定言之，提議LPBF方法。

【0224】 圖11a及圖11b各自展示根據圖9a之例示性具體實例的單一通路K。在圖11a中，通路K經不透明地展示，在圖11b中，同一通路K經部分透明地展示。

【0225】 依已針對圖9a所描述，通路由壁72及導引裝置6形成。在此具體實例中，壁72在徑向方向r上平坦延伸。圖9a之例示性具體實例包含圓柱體扇區（圓餅件）中徑向堆疊、彎曲、尤其正弦形的通路K，其徑向向外變得更寬及/或更多。

【0226】 通路K較佳經設計以使得無法提供平行於氣體通道模組2之縱向軸線L且無接觸地延行穿過通路K的路徑及因此的輻射路徑。換言之，通路K具有彎曲路線，其方式為使得通路K不透明且因此防止輻射在屏蔽方向上直接通過。

【0227】 特定言之，無法通過通路K形成不與通路K之任何壁相交的筆直路徑。

【0228】 圖12a及圖12b各自展示根據圖10a之例示性具體實例的單一通路K。在圖12a中，通路K經不透明地展示，在圖12b中，同一通路K經部分透明地展示。

【0229】 在此亦規定，通路K具有彎曲路線，其方式為使得無法界定通過通路K之平行於縱向軸線L的無接觸路徑。無接觸將意謂路徑延行穿過氣體通道模組2而不與通路K之壁接觸。

【0230】 較佳地，氣體通道模組2之所有通路K經設計以使得其並不允許輻射直接通過。

【0231】 圖13示意性地且以極大簡化形式展示氣體通道模組2之積層製造的原理。說明了經由利用雷射輻射熔合之LPBF方法進行的生產。

【0232】 基本材料以粉末形式施加於底板上。

【0233】 粉末P藉由雷射束LS在後壁位置處之作用而熔融。在固化之後，產生固體材料總成。降低底板（由區塊箭頭「Z」表示），且再次施加一層粉末P。重複該製程，直至獲得組件。

【0234】 以此方式，可產生氣體通道模組2之通路K之尤其有利的幾何形狀。

【0235】 圖14說明氣體通道模組2之另一個例示性具體實例，該氣體通道模組具有相對於縱向軸線L串聯配置之卡匣21。根據此變型，壁7（在此實例中在各情況下為四個壁7）形成框架，導引裝置6在該框架中以薄層之方式延伸。在實例中，氣體通道模組2係由沿縱向軸線L串聯之兩個卡匣21形成，從而產生深度t。

【0236】 導引裝置6在連續卡匣21中之偏移係有利的。在本發明之情況下，導引裝置6之定向在連續卡匣21中為鏡像的，且因此在氣流穿過該等卡匣時發生偏轉。

【符號說明】

【0237】

1:高溫爐

2:氣體通道模組

3:輻射屏蔽件

4:製程腔室

5:開口

6:導引裝置

7:壁

8:蓋

9:底部

10:螺栓

11:爐殼

21:卡匣

22:前端面

23:後端面

31:蓋屏蔽件/端面屏蔽件

32:側屏蔽件

33:輻射板

61:端面

71:鉚釘

72:壁

B:寬度

b_1:局部自由流動橫截面

b_i:局部自由流動橫截面

D:直徑

D_{VA}:直徑

E1:第一平面

E2:第二平面

E3:平面

G:氣體

K:通路

L:縱向軸線

LS:雷射束

P:粉末

R:局部屏蔽方向

r:徑向方向

SE:截面平面

t:深度

U:圓周方向

VA:額外屏蔽件/上游屏蔽件

Z:底板

ZZ:圓柱形額外屏蔽件

α:出口角度

β:角度

β_1:第一角度

β_2:第二角度

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種氣體通道模組，其用於安裝於一高溫爐（1）之一輻射屏蔽件（3）中，

其中該氣體通道模組（2）具有多個平面的、間隔開的導引裝置（6），該等導引裝置至少部分地在兩相對壁（7、72）之間延伸，其中該等導引裝置（6）之至少一部分與該等壁（7、72）之至少一部分沿該氣體通道模組（2）之一縱向軸線（L）至少暫時地及/或至少分段地形成氣體（G）能流過之至少一個通路（K），

其中該等導引裝置（6）以一方式至少暫時地及/或至少分段地相對於該縱向軸線（L）傾斜地延行，該方式能實質上防止輻射直接通過該氣體通道模組（2）。

【請求項2】如請求項1所述之氣體通道模組（2），其中該氣體通道模組（2）沿該縱向軸線（L）為至少90%不透明的。

【請求項3】如前述請求項中任一項所述之氣體通道模組（2），其中一自由流動橫截面（b）為該氣體通道模組（2）之一橫截面的至少30%。

【請求項4】如前述請求項中任一項所述之氣體通道模組（2），其中導引裝置（6）之至少一部分經設計為能改變其定向。

【請求項5】如前述請求項中任一項所述之氣體通道模組（2），其中該氣體通道模組（2）包含複數個卡匣（21），該複數個卡匣沿該縱向軸線（L）彼此平行地串聯配置及/或橫向於該縱向軸線（L）配置。

【請求項6】如前述請求項中任一項所述之氣體通道模組（2），其中該氣體通道模組（2）呈整體式，使得導引裝置（6）與壁（7）一體地形成。

【請求項7】如請求項6所述之氣體通道模組（2），其中導引裝置（6）與壁（7）一起形成封閉的通路（K），該等通路延伸穿過該氣體通道模組（2）。

【請求項8】如請求項7所述之氣體通道模組（2），其中該等通路（K）之至少一部分具有沿該氣體通道模組（2）之該縱向軸線（L）的一彎曲路線，使得無

法界定通過該通路（K）之平行於該縱向軸線（L）之無接觸路徑。

【請求項9】如前述請求項中任一項所述之氣體通道模組（2），其中該氣體通道模組（2）之一容積最多有20%被材料填充。

【請求項10】如前述請求項中任一項所述之氣體通道模組（2），其中該等導引裝置（6）之至少一部分由耐火金屬或耐火金屬合金所形成。

【請求項11】如前述請求項中任一項所述之氣體通道模組（2），其中該等導引裝置（6）之至少一部分由石墨或陶瓷所製成。

【請求項12】一種用於一高溫爐（1）的輻射屏蔽件（3），其中該輻射屏蔽件（3）具有一開口（5），且一如前述請求項中任一項所述之氣體通道模組（2）插入至該開口中。

【請求項13】一種具有一輻射屏蔽件（3）之高溫爐（1），該輻射屏蔽件環繞一製程腔室（4）且相對於一爐壁（11）熱絕緣，其中該輻射屏蔽件（3）具有一開口（5），且一如前述請求項中任一項所述之氣體通道模組（2）插入至該開口中。

【請求項14】一種如前述請求項中任一項所述之氣體通道模組（2）的用途，該氣體通道模組（2）用作一高溫爐（1）中氣體（G）之一入口或出口的一氣體噴嘴。

【請求項15】一種藉助積層製造來生產一如前述請求項1至11中任一項所述之氣體通道模組（2）的方法。

【發明圖式】

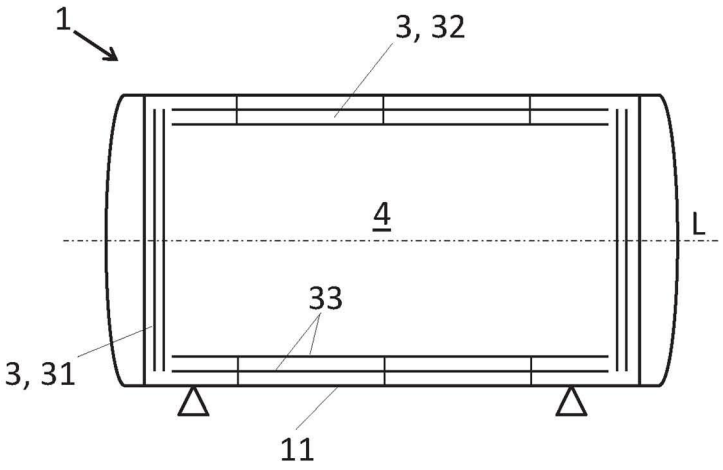


圖1a

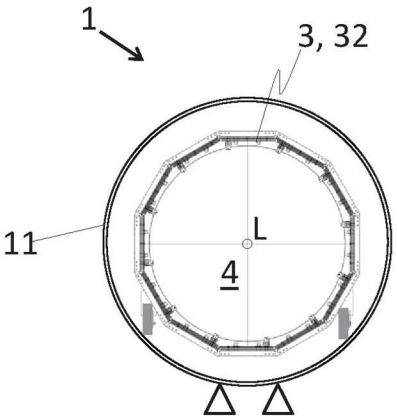


圖1b

（先前技術）

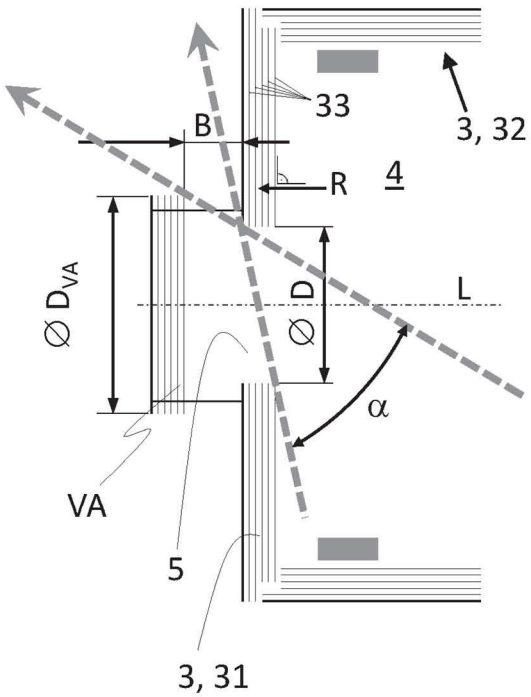


圖2a

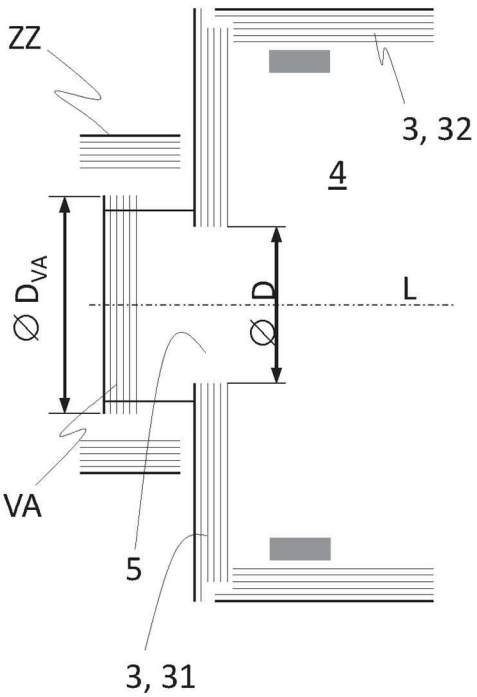


圖2b

（先前技術）

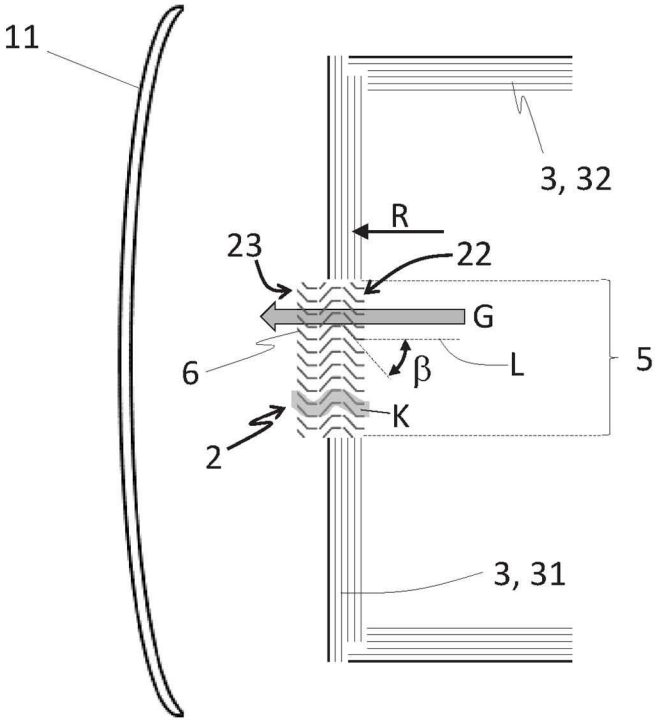

11
3, 32
R
23
22
G
6
β
L
5
K
2
3, 31

圖3

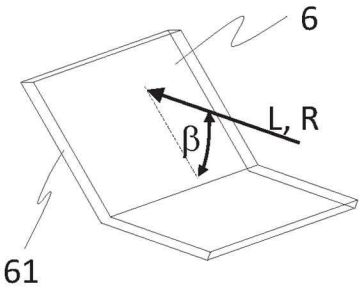

6
L, R
β
61

圖5

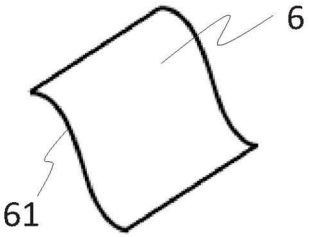

6
61

圖6

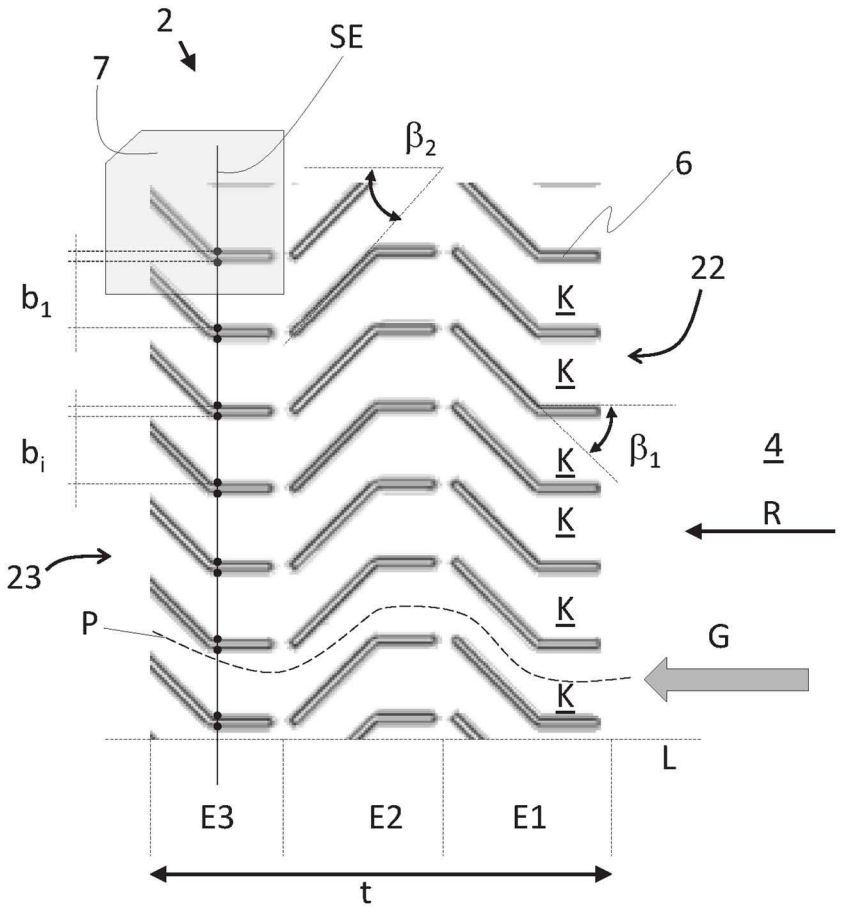

2
SE
7
β2
6
22
K
b1
bi
β1
4
R
23
P
G
L
E3
E2
E1
t

圖4

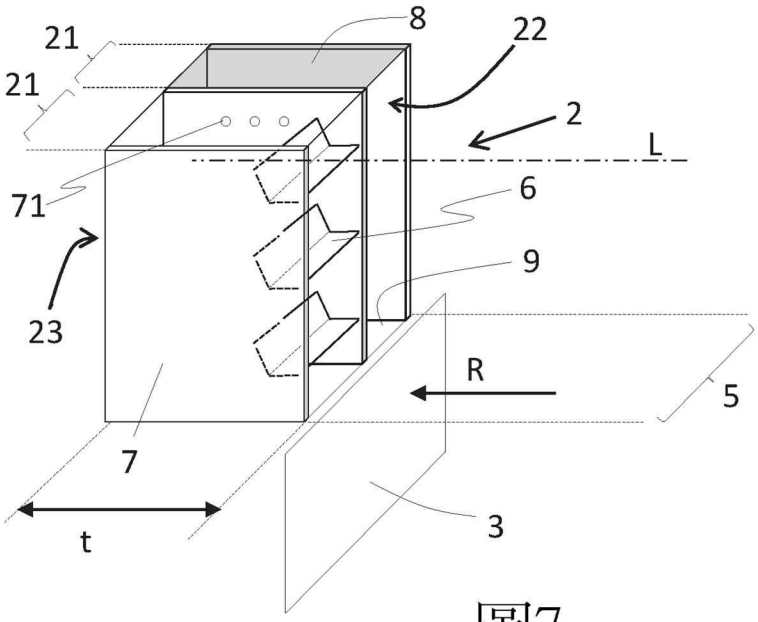


圖7

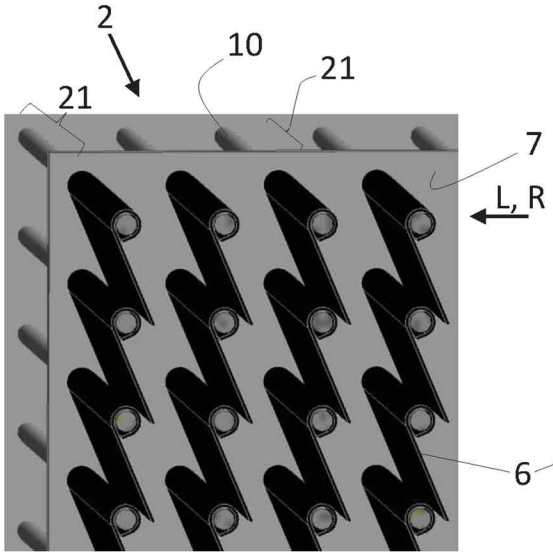


圖8a

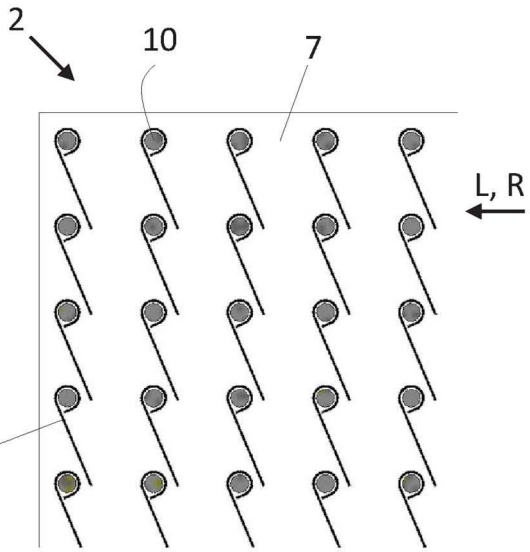


圖8b

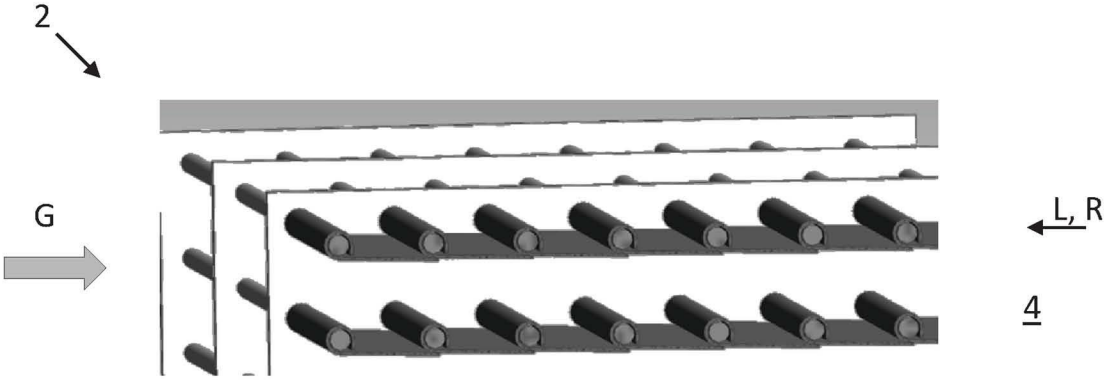


圖8c

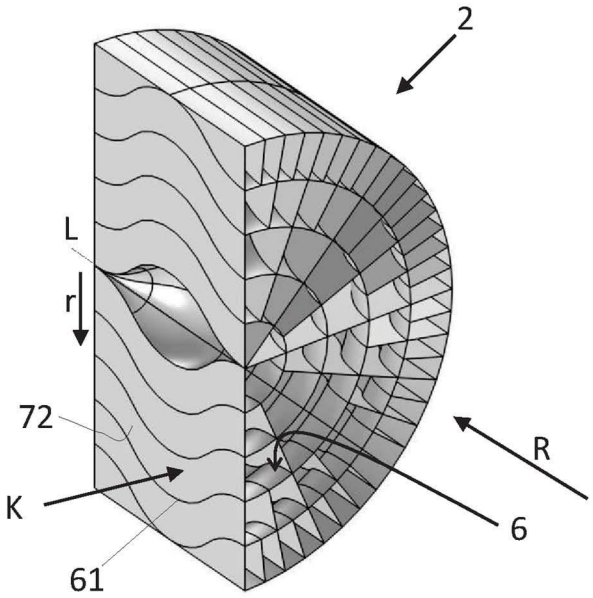


圖9a

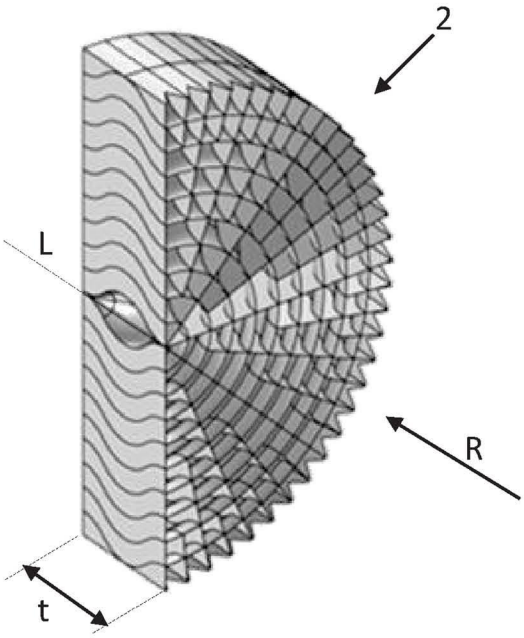


圖9b

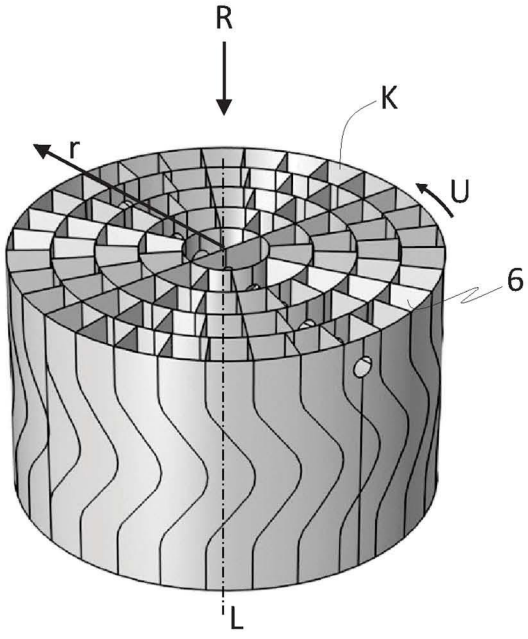


圖10a

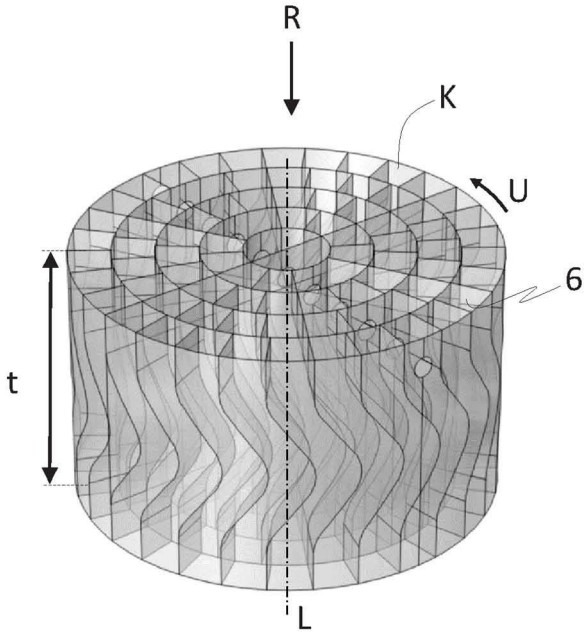


圖10b

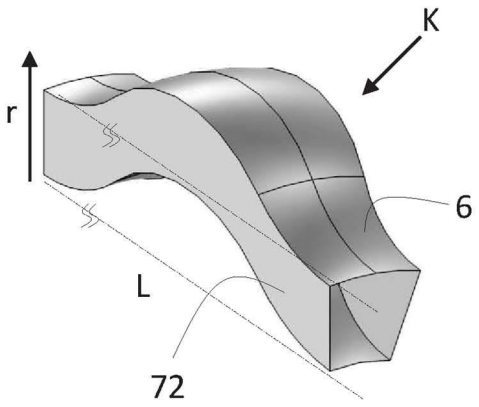


圖11a

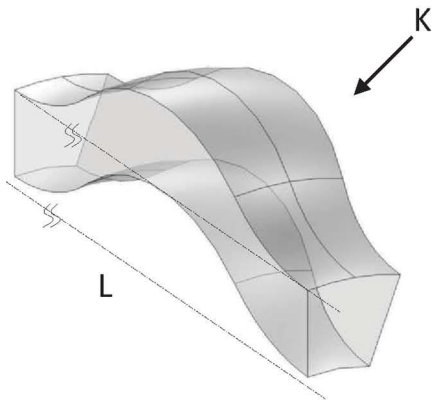


圖11b

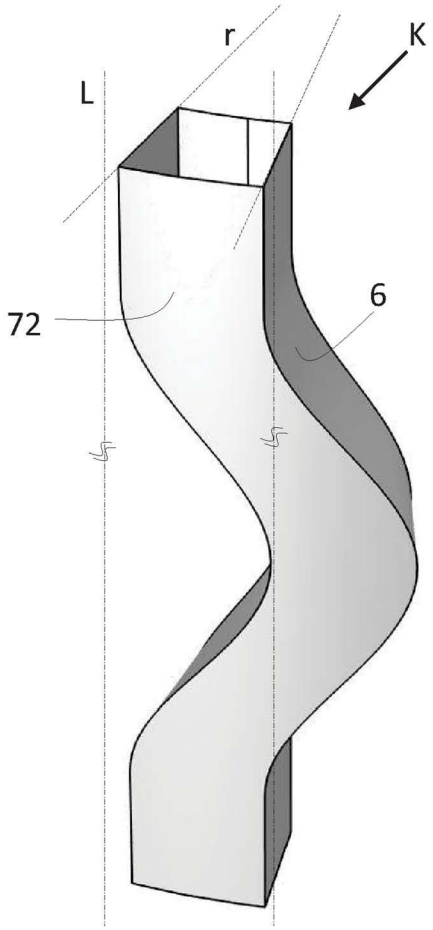


圖12a

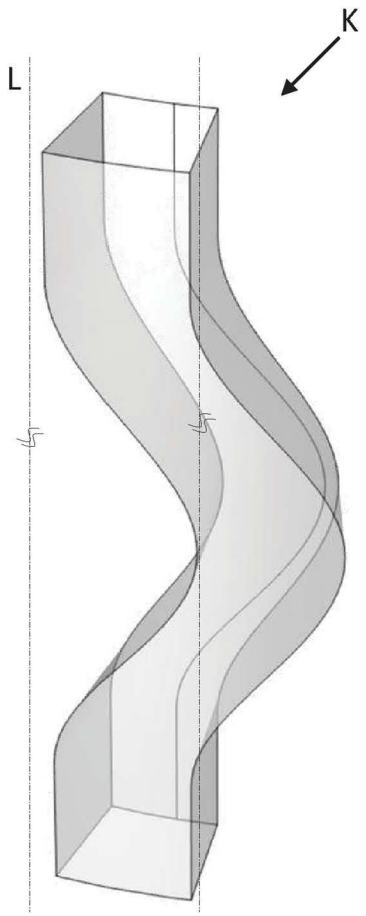


圖12b

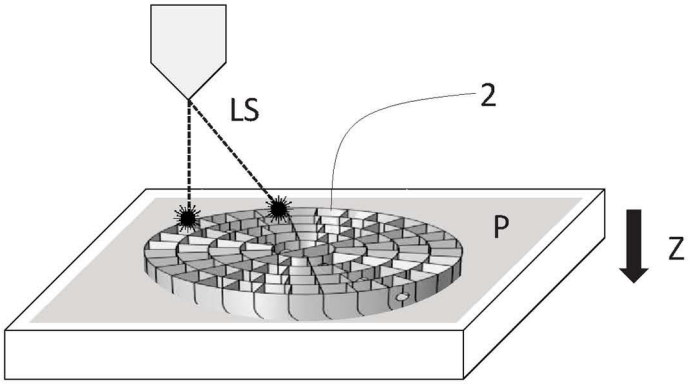


圖13

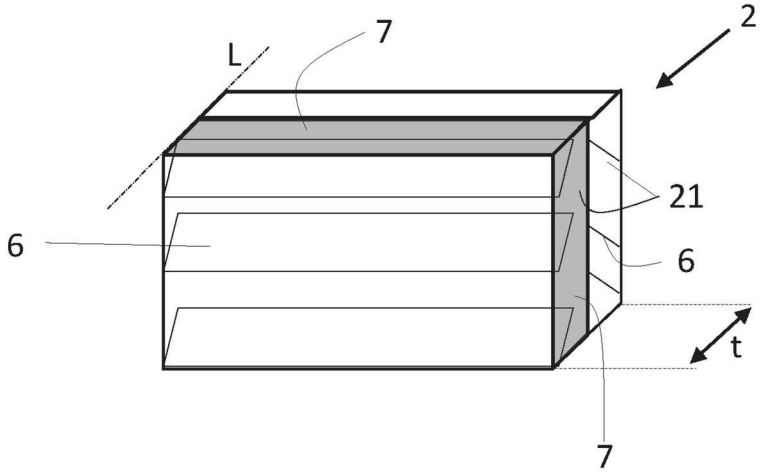


圖14