



(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 I717455 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：106102086

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 20 日

(51)Int. Cl. : **B22D41/24 (2006.01)****F16K3/16 (2006.01)****F16K3/34 (2006.01)**

(30)優先權：2016/01/25

歐洲專利局

16152591.0

(71)申請人：比利時商維蘇威集團股份有限公司 (比利時) VESUVIUS GROUP, S. A. (BE)
比利時(72)發明人：科路拉 馬利安諾 COLLURA, MARIANO (IT)；西貝特 法布里斯 SIBIET,
FABRICE (FR)

(74)代理人：王彥評；賴碧宏

(56)參考文獻：

TW 418141

TW 542758

TW 555944

CN 1747803A

EP 1716944A1

US 5100034

US 2015/0246392A1

審查人員：蔣國珍

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：8 共 44 頁

(54)名稱

滑動閘閥板、金屬殼及滑動閘閥

(57)摘要

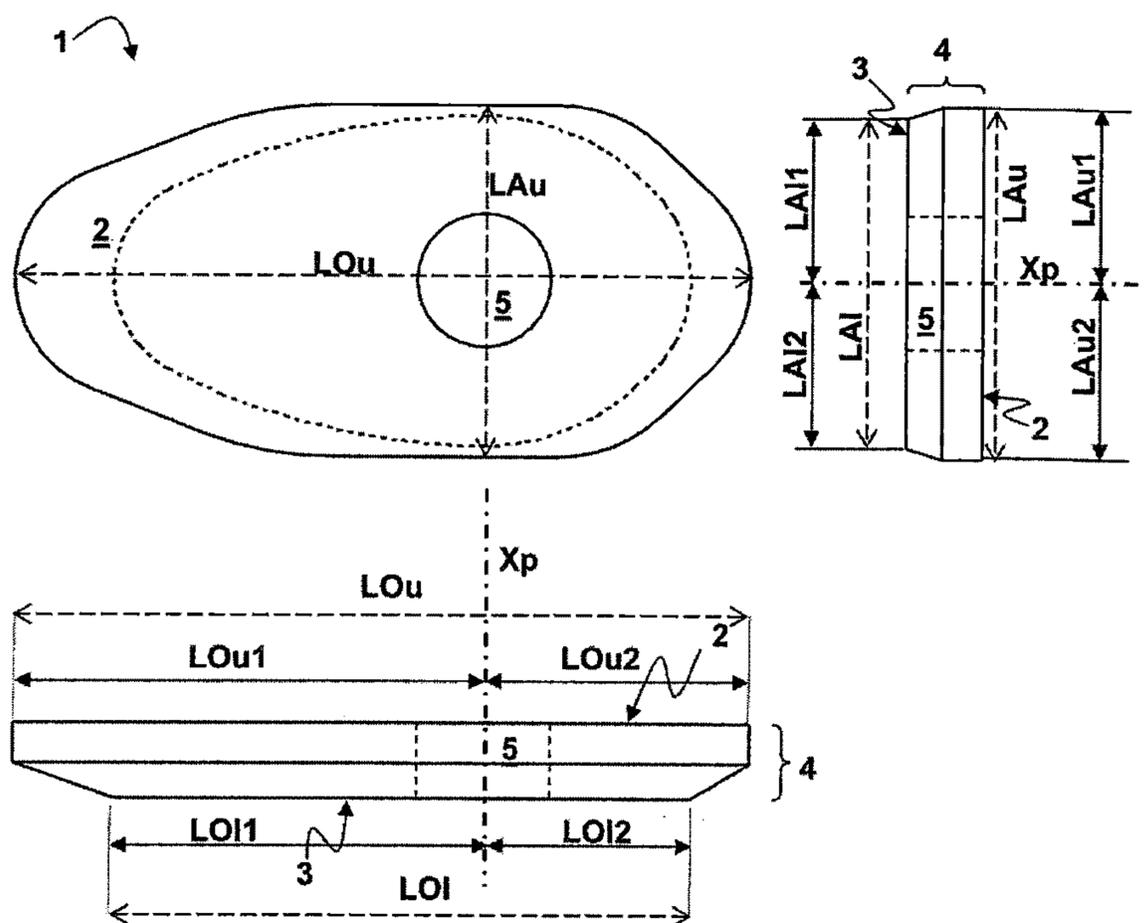
本發明涉及一種用於一熔融金屬閘閥的滑動閘閥板，具有：一上表面，一下表面，該等上和下表面係平面的且相互平行，一連接外表面，將該上表面連接到該下表面；及一澆注通道，將該上表面(2)流體連接到該下表面(3)，該澆注通道具有一對稱澆注軸(Xp)，其中該等上和下表面具有藉由下列比值界定的幾何形狀：R1=LOI1/LOu1，包含在 50 與 95%之間，較佳地在 57 與 92%之間，更佳地在 62.5 與 90%之間，R2=LOI2/LOu2，包含在 50 與 95%之間，較佳地在 57 與 92%之間，更佳地在 62.5 與 90%之間，R3=LA11/LAu1，大於或等於 75%，較佳地大於或等於 90%，更佳地大於或等於 95%，R4=LA12/LAu2，大於或等於 75%，較佳地大於或等於 90%，更佳地大於或等於 95%，LOu1 及 LOu2 係二個會合於該對稱澆注軸 Xp 的分段，且其一起形成該上經度範圍 LOu，並定義為連接該上表面周長的二個點的最長分段且與該對稱澆注軸(Xp)相交；LAu1 及 LAu2 係二個會合於該對稱澆注軸 Xp 的分段，且其一起形成該上緯度範圍 LAu，並定義為正交於和相交於該對稱澆注軸 Xp 及該上經度範圍二者的範圍，且類似地，LOI1 及 LOI2 係二個會合於該對稱澆注軸 Xp 的分段，且其一起形成該下經度範圍 LOI，並定義為連接該下表面周長的二個點的最長分段且與該對稱澆注軸(Xp)相交；LA11 及 LA12 係二個會合於該對稱澆注軸 Xp 的分段，且其一起形成該上緯度範圍 LAI，並定義為正交於和相交於該對稱澆注軸 Xp 及該下經度範圍二者的範圍。

The present invention concerns a sliding gate valve plate for a molten metal gate valve having: - an upper surface, - a lower surface, said upper and lower surfaces being planar and parallel to one another, - a connecting outer surface connecting the upper surface to the lower surface and -a pouring channel fluidly

connecting the upper surface (2) to the lower surface (3), said pouring channel having a pouring axis of symmetry (X_p), wherein the upper and lower surfaces have geometries defined by the following ratios: $R1 = LO_{u1}/LO_u$, comprised between 50 and 95%, preferably between 57 and 92%, more preferably between 62.5 and 90%, $R2 = LO_{l2}/LO_l$, comprised between 50 and 95%, preferably between 57 and 92%, more preferably between 62.5 and 90%, $R3 = LA_{l1}/LA_l$, greater than or equal to 75%, preferably greater of equal to 90%, more preferably greater of equal to 95%, $R4 = LA_{l2}/LA_l$, greater than or equal to 75%, preferably greater of equal to 90%, more preferably greater of equal to 95%

LO_{u1} and LO_{u2} are two segments meeting at the pouring axis of symmetry, X_p , and which together form the upper longitudinal extent, LO_u , defined as is the longest segment connecting two points of a perimeter of the upper surface and intersecting the pouring axis of symmetry (X_p); LA_{u1} and LA_{u2} are two segments meeting at the pouring axis of symmetry, X_p , and which together form the upper latitudinal extent, LA_u , defined as the extent normal to and intersecting both the pouring axis of symmetry, X_p , and the upper longitudinal extent, and similarly, LO_{l1} and LO_{l2} are two segments meeting at the pouring axis of symmetry, X_p , and which together form the lower longitudinal extent, LO_l , defined as is the longest segment connecting two points of a perimeter of the lower surface and intersecting the pouring axis of symmetry (X_p); LA_{l1} and LA_{l2} are two segments meeting at the pouring axis of symmetry, X_p , and which together form the upper latitudinal extent, LA_l , defined as the extent normal to and intersecting both the pouring axis of symmetry, X_p , and the lower longitudinal extent.

指定代表圖：



第1圖

符號簡單說明：

- 1 . . . 耐火滑動閘閥板
- 2 . . . 上表面
- 3 . . . 下表面
- 4 . . . 外表面
- 5 . . . 澆注通道
- LA_l . . . 下緯度範圍
- LA_{l1} . . . 分段(第一側)
- LA_{l2} . . . 分段(第二側)
- LA_u . . . 上緯度範圍
- LA_{u1} . . . 分段(第一側)
- LA_{u2} . . . 分段(第二側)
- LO_l . . . 下經度範圍

LO1 . . . 分段(第一側)

LO2 . . . 分段(第二側)

LOu . . . 上經度範圍

LOu1 . . . 分段(第一側)

LOu2 . . . 分段(第二側)

Xp . . . 對稱澆注軸

I717455

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

滑動閘閥板、金屬殼及滑動閘閥

SLIDING GATE VALVE PLATE, METAL CAN AND SLIDING
GATE VALVE

【中文】

本發明涉及一種用於一熔融金屬閘閥的滑動閘閥板，具有：

一上表面，

一下表面，該等上和下表面係平面的且相互平行，

一連接外表面，將該上表面連接到該下表面；及

一澆注通道，將該上表面(2)流體連接到該下表面(3)

，該澆注通道具有一對稱澆注軸(Xp)，

其中該等上和下表面具有藉由下列比值界定的幾何形狀：

$R1=LO11/LOu1$ ，包含在50與95%之間，較佳地在57與92%之間，更佳地在62.5與90%之間，

$R2=LO12/LOu2$ ，包含在50與95%之間，較佳地在57與92%之間，更佳地在62.5與90%之間，

$R3=LA11/LAu1$ ，大於或等於75%，較佳地大於或等於90%，更佳地大於或等於95%，

$R4=LA12/LAu2$ ，大於或等於75%，較佳地大於或等於90%，更佳地大於或等於95%，

$LOu1$ 及 $LOu2$ 係二個會合於該對稱澆注軸 Xp 的分段，且其一起形成該上經度範圍 LOu ，並定義為連接該上表面周長的二個點的最長分段且與該對稱澆注軸(Xp)相交；

$LAu1$ 及 $LAu2$ 係二個會合於該對稱澆注軸 Xp 的分段，且其一起形成該上緯度範圍 LAu ，並定義為正交於和相交於該對稱澆注軸 Xp 及該上經度範圍二者的範圍，且類似地，

$LO11$ 及 $LO12$ 係二個會合於該對稱澆注軸 Xp 的分段，且其一起形成該下經度範圍 $LO1$ ，並定義為連接該下表面周長的二個點的最長分段且與該對稱澆注軸(Xp)相交；

$LA11$ 及 $LA12$ 係二個會合於該對稱澆注軸 Xp 的分段，且其一起形成該上緯度範圍 $LA1$ ，並定義為正交於和相交於該對稱澆注軸 Xp 及該下經度範圍二者的範圍。

【英文】

The present invention concerns a sliding gate valve plate for a molten metal gate valve having:

- an upper surface,
- a lower surface, said upper and lower surfaces being planar and parallel to one another,
- a connecting outer surface connecting the upper surface to the lower surface and
- a pouring channel fluidly connecting the upper surface (2) to the lower surface (3), said pouring channel having a pouring axis of symmetry (X_p),

wherein the upper and lower surfaces have geometries defined by the following ratios:

$R1 = LO_{11}/LO_{u1}$, comprised between 50 and 95%, preferably between 57 and 92%, more preferably between 62.5 and 90%,

$R2 = LO_{12}/LO_{u2}$, comprised between 50 and 95%, preferably between 57 and 92%, more preferably between 62.5 and 90%,

$R3 = LA_{11}/LA_{u1}$, greater than or equal to 75%, preferably greater of equal to 90%, more preferably greater of equal to 95%,

$R4 = LA_{12}/LA_{u2}$, greater than or equal to 75%, preferably greater of equal to 90%, more preferably greater of equal to 95%

LO_{u1} and LO_{u2} are two segments meeting at the pouring axis of symmetry, X_p , and which together form the upper longitudinal extent, LO_u , defined as is the longest segment connecting two points of a perimeter of the upper surface and intersecting the pouring axis of symmetry (X_p);

LA_{u1} and LA_{u2} are two segments meeting at the pouring axis of symmetry,

X_p , and which together form the upper latitudinal extent, LA_u , defined as the extent normal to and intersecting both the pouring axis of symmetry, X_p , and the upper longitudinal extent, and similarly,

LO_{11} and LO_{12} are two segments meeting at the pouring axis of symmetry, X_p , and which together form the lower longitudinal extent, LO_l , defined as is the longest segment connecting two points of a perimeter of the lower surface and intersecting the pouring axis of symmetry (X_p);

LA_{11} and LA_{12} are two segments meeting at the pouring axis of symmetry, X_p , and which together form the upper latitudinal extent, LA_l , defined as the extent normal to and intersecting both the pouring axis of symmetry, X_p , and the lower longitudinal extent.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 1 圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1	耐火滑動閘閥板
2	上表面
3	下表面
4	外表面
5	澆注通道
LA1	下緯度範圍
LA11	分段(第一側)
LA12	分段(第二側)
LAu	上緯度範圍
LAu1	分段(第一側)
LAu2	分段(第二側)
LOI	下經度範圍
LO11	分段(第一側)
LO12	分段(第二側)
LOu	上經度範圍
LOu1	分段(第一側)
LOu2	分段(第二側)
Xp	對稱澆注軸

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

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】(中文/英文)

滑動閘閥板、金屬殼及滑動閘閥

SLIDING GATE VALVE PLATE, METAL CAN AND SLIDING
GATE VALVE

【技術領域】

【0001】本發明係有關於一種用於一熔融金屬滑動閘閥的耐火滑動閘閥板。在熔融金屬的澆鑄中，滑動閘閥用於控制被澆注的熔融金屬從一上游冶煉容器到一下游容器的流動。例如，從一爐到一盛桶，從一盛桶到一餵槽，或從一餵槽進入一鋼錠鑄模。滑動閘閥包含至少兩個耐火滑動閘閥板，其一個相對於另一個滑動。該等板的滑動移動可以是線性(其中該滑動閘閥在線性方向移動)或旋轉(其中一板相對於另一個旋轉)。在以下說明中，將參考熔融鋼材的連續澆鑄，但可以理解的是，本發明可用於被使用於調節任何熔融材料流動的滑動閘，其中使用耐火滑動閘閥板(玻璃、金屬等)。

【先前技術】

【0002】自1883年以來滑動閘閥已被知悉。例如US-A-0311902或US-A-0506328揭露配置在一澆鑄盛桶之底部下的滑動閘閥，其中設置具有澆注孔的成對耐火滑動閘閥板以一個相對於另一個滑動。當該等澆注孔對準或部分重疊時，熔融金屬可流動通過該滑動閘閥，而當該等澆注孔之間沒有重疊時，該熔融金屬流動完全停

止。該等澆注孔的部分重疊，允許藉由限制該熔融金屬流，調節該熔融金屬的流動。最早的滑動閘閥板於1960年代末期已在德國以工業規模被使用。這些年來該技術已顯著改善，且現在被廣泛使用。

【0003】從第一代的該等滑動閘閥以來，已注意操作和安裝的安全、氣密性、該等滑動閘閥板的開裂、該等板的侵蝕等。可參考例如US-A-5893492提出使用一板的二個面及一安全概念來防止以錯誤方向將一板插入於該滑動閘閥的一殼體中，或例如US-B2-6814268提出一種解決方案以減少在一滑動閘閥板中開始有裂縫，及如有形成時防止裂縫的擴展。

【0004】儘管從該等第一代滑動閘閥以來有相當大的進展，仍然觀察到有改善的空間。特別是本發明人已觀察到，以現有的滑動閘閥板，在使用期間可能發生耐火板彎曲或翹曲。據推測這種現象是由於存在於該板中之巨大溫度梯度所造成的熱應力(由於該熔融鋼材經過該澆注孔，接近該澆注孔的區域溫度提高到1500°C以上，同時僅幾厘米處的該板周圍大約300-400°C的溫度)，與施加不均勻推力以維持該板之緊密接觸所造成的機械應力的結合。進而，該等板的這種彎曲或翹曲可使兩個板之間的有效接觸面積的值減低至38%。在本發明觀念中，該有效接觸面積是該等板之間的實際接觸面積與假設完美接觸之二個板之間的理論接觸面積的比值(以%表示)，在此兩者的情況是該等二個板完全對準。該等實際及理論的接觸面積可藉由有限元素分析來計算。

【0005】這樣低有效接觸面積不能與足夠的氣密性並立，且可能要對空氣通過該等板之間的接合處而進入熔融鋼材負責，該熔融鋼材被澆注通過該等板。空氣進入不利於該澆注熔融鋼材的品質，且不利於該等耐火板的使用壽命。特別是，空氣使得用於將該等板之耐火元件結合的碳材料氧化。在先前技術中已開發限制空氣進入影響的解決方案，諸如例如添加去氧劑(鋁、鈣、矽等)到該熔融鋼材槽內以與氧氣反應。進而，這些去氧劑和氧的反應產物可能在該滑動閘閥的下游創造進一步的問題(由於氧化鋁沉積的堵塞)。也已提出以一惰性氣體(例如氬氣)保護該澆注孔，該惰性氣體不是流通在該等板之間接合處的一槽中，就是流通在圍繞整個滑動閘閥的一密封匣中。除了這些解決方案的不切實際型態之外，惰性氣體價格昂貴且對於操作者是危險的。

【0006】除了空氣進入的問題之外，在板之間之低的有效接觸面積也可能造成鱗片化，其中熔融金屬的一個小薄膜(稱為「鱗片」)穿透在板之間的接合處。一旦固化時，該金屬鱗片刮除該等兩個板的表面，並嚴重損壞它們的接觸表面。此外，該金屬鱗片作用為一擴開該等板的尖劈，有利於進一步鱗片化，最終導致熔融鋼材洩漏。

【0007】本發明人不覺得在先前技術中有任何藉由修改該板的幾何形狀以克服這些問題的企圖。

【0008】此外，本發明人亦已強調的是，將這種不均勻的推力施加到該等板，可以局部地觀察到極高峰值的

壓力(高達12MPa)。如此高峰值的壓力造成磨損且大幅減少該等耐火板的預期壽命。

【0009】本發明的目的是同時解決這些問題(提高操作者及安裝的安全、改善鋼材質量、延長該等耐火板的壽命)，同時保持操作條件比較相似於目前的條件(板材重量、手動工作等)。

【發明內容】

【0010】以一種用於一熔融金屬滑動閘閥的耐火滑動閘閥板，已經達到本發明的目的，該耐火滑動閘閥板具有：

一上表面，

一下表面，藉由該滑動閘閥板的厚度而與該上表面隔開，該等上和下表面係平面的且相互平行，

一連接外表面，將該上表面連接到該下表面；及

一澆注通道，將該上表面(2)流體連接到該下表面(3)，該澆注通道具有一對稱澆注軸(Xp)，

該等上和下表面分別地具有上和下經度範圍(LOu、LO1)，且分別地具有上和下緯度範圍(LAu、LA1)，該等上和下經度範圍彼此平行，該等上和下緯度範圍垂直於該等上和下經度範圍(LOu、LO1)，其中該上經度範圍(LOu)係連接該上表面之周長的二個點的最長分段且與該對稱澆注軸(Xp)相交，

該等經度範圍(LOu、LO1)係分為二個分段(分別LOu1及LOu2，與LO11及LO12)，該等二個分段在該對稱澆注軸(Xp)之高度處連接，及其中該等分段LOu1與LO11

係在該對稱澆注軸的一第一側上，且該等分段 LOu2 與 LO12 係在該對稱澆注軸的一第二側上；

該等緯度範圍 (LAu、LA1) 係分為二個分段 (分別 LAu1 及 LAu2，與 LA11 及 LA12)，該等二個分段在該對稱澆注軸 (Xp) 之高度處連接，及其中該等分段 LAu1 與 LA11 係在該對稱澆注軸的一第一側上，且該等分段 LAu2 與 LA12 係在該對稱澆注軸的一第二側上；

其中定義下列比值：

$R1 = LO11 / LOu1$ ，包含在 50 與 95% 之間，較佳地在 57 與 92% 之間，更佳地在 62.5 與 90% 之間，

$R2 = LO12 / LOu2$ ，包含在 50 與 95% 之間，較佳地在 57 與 92% 之間，更佳地在 62.5 與 90% 之間，

$R3 = LA11 / LAu1$ ，大於或等於 75%，較佳地大於或等於 90%，更佳地大於或等於 95%，及

$R4 = LA12 / LAu2$ ，大於或等於 75%，較佳地大於或等於 90%，更佳地大於或等於 95%。

【0011】 在本發明的觀念中，一耐火滑動閘閥板被理解為諸如插入一滑動閘閥的板。亦即，一「裸」耐火板、一殼狀板 (即一耐火主體、砂漿或水泥、及一圍繞一表面之周邊及部份的金屬外殼之組合)、或一帶狀板 (即一耐火板及一圍繞該耐火板的皮帶之組合)。在一殼狀或帶狀板的情況下，該上表面定義為凸出該殼/帶的耐火平面表面。在一殼狀板的情況下，該下表面定義為圍繞該澆注通道的平面表面。

【0012】 在本發明的觀念中，一該澆注通道的對稱澆

注軸 X_p 就是具有該通道幾何形狀最大程度對稱性的軸。例如，在一圓柱形澆注通道中，該對稱軸 X_p 係該圓柱形通道的旋轉軸。在一具有一橢圓形剖面的通道的情況下，該對稱澆注軸係通過該通道橢圓形剖面之大和小直徑交點的軸。在更普通的術語中，在未必可能的一不具有任何對稱性的澆注通道的情況下，該對稱澆注軸 X_p 正交於該上表面，且通過在該上表面之高度處的該通道剖面的質心。這個定義應用於任何澆注通道的幾何形狀，甚至幾何形狀顯示高程度的對稱性，諸如一圓柱形澆注通道。一板的對稱澆注軸 X_p 對應於該澆鑄安裝(即內噴嘴或集流噴嘴)之相鄰耐火元件的對稱澆注軸。

【0013】 在本發明的觀念中，該上表面定義為「被一形成該平面表面之周長的封閉線所界定的最大平面表面，且包含一澆注通道開口」。在一滑動閘閥中，一第一滑動閘閥板的上表面接觸一第二、通常相同的(儘管不一定必須)滑動閘閥板的上表面，且沿該第二滑動閘閥板的上表面滑動。當然，為了界定該等上經度和緯度範圍及它們各別的長度，該澆注通道入口被忽略。

【0014】 該下表面定義為「被一形成該平面表面之周長的封閉線所界定的第二大平面表面，且包含一澆注通道開口」。該表面的所有點被包含在一平行於該上表面之平面的平面中。在使用時，在一包含一保持於固定位置的第二滑動閘閥板的滑動閘閥中，該一第一滑動閘閥板的下表面係該第一滑動閘閥板與一框架之動態收納站的推壓裝置之間的接觸表面，該框架保持該等滑動閘閥

板以滑動方式接觸，以及該滑動機構控制該等第一及第二滑動閘閥板之澆注通道的相對位置，且由此控制該滑動閘閥的開口。當然，爲了界定該等下經度和緯度範圍及它們各別的長度，該澆注通道入口被忽略。類似地，在殼狀板(即被一金屬殼包覆的板)中，也忽略圍繞該澆注孔用於收納一集流噴嘴或一內噴嘴的開口，且也忽略用於減少重量或用於輔助夾緊該板(如 US-B1-6415967 揭露的)的削減。

【0015】在本發明的觀念中，一表面的經度範圍定義爲接合與該對稱澆注軸 X_p 相交之該表面的周長的一個點的最長分段，同時該等緯度範圍係在該相同板中以垂直於該等經度範圍的方向且與該對稱澆注軸 X_p 相交的該板範圍。

【0016】各個該等上和下表面的該等經度範圍分別地分爲兩個分段 (LO_{u1} 及 LO_{u2}) 及 (LO_{l1} 及 LO_{l2})，各個分段從該對應表面之周長的一個點延伸至該對稱澆注軸 X_p 。類似地，各個該等上和下表面的該等緯度範圍分別地分爲兩個分段 (LA_{u1} 及 LA_{u2}) 及 (LA_{l1} 及 LA_{l2})，各個分段從該對應表面之周長的一個點延伸至該對稱澆注軸 X_p 。藉由約定， LO_{u1} 及 LA_{u1} 爲對應於經度及緯度範圍的最長分段，而 LO_{u2} 、 LA_{u2} 爲對應於經度及緯度範圍的最短分段。在該下表面中之該等分段 LO_{l1} & 2 及 LA_{l1} & 2 的編號與在該上表面中之該等分段的相同順序。如果該上表面之給定範圍的兩個分段的長度相同，則對應的該下表面之下範圍的最長分段決定該等上和下表面的哪個分段標記

為「1」。如果該對應的下範圍也分為二個相同長度的分段，則1或2編號方式可自由分配，規定它們在該等上和下表面中使用相同的順序。

【0017】該等上和下表面二者的周長係封閉的，且較佳地包含凹面沒有改變，該凹面的部分從形成一凸曲線轉化到形成一凹形曲線。該周長是較佳係平滑的而在切線處沒有不連續的奇點。在該實際周長的一部分界定一被一奇點凸出或凹陷所包含的平面的情況下，該等經度和緯度範圍確定忽略該奇點凸出或凹陷，且反而以接合該實際周長的兩個邊界點成一直線被認為是一理論周長，該實際周長形成該奇點凹陷或凸出的邊界(參見第2(b)圖)，該奇點凸出或凹陷形成該平面表面的一凹陷或舌形凸出。該等邊界點係定義為出現奇點地方的點，無論是曲率徵象的改變或是曲線之切線的不連續。一理論周長被認為是用於確定該等縱向及緯度範圍，而不是在所有情況下的實際周長用於確定，其中該等兩個邊界點係以小於總理論周長10%長度的距離彼此隔開。

【0018】本發明也涉及一種金屬殼，用於包覆一耐火元件並與該耐火元件形成如上所述的一滑動閘閥板。該金屬殼包含：

一底部表面，其係被一周長所界定，且該底部表面包含具有一質心點(x_p)的一開口，使得該對稱澆注軸(X_p)係該正交於該底部表面且通過該質心點(x_p)的軸；

一周圍表面，該周圍表面係從該底部表面的該周長至界定該金屬殼的一輪緣的自由末端，橫向於該底部表

面延伸，

該周圍表面及該底部表面界定一內腔幾何形狀，該內腔幾何形狀係與一耐火元件的幾何形狀配合，該耐火元件藉由水泥黏附到該金屬殼，且其中：

該金屬殼具有定義為最長分段的一上經度直徑(LCu)及具有一上緯度直徑(LDu)，該上經度直徑連接該金屬殼的輪緣的二個點且與該對稱澆注軸(Xp)相交，該上緯度直徑連接該金屬殼的輪緣的二個點且與該上經度直徑(LCu)及該對稱澆注軸(Xp)垂直相交，

該底部表面具有一下經度直徑(LC1)及具有一下緯度直徑(LD1)，該下經度直徑平行於該上經度直徑(LCu)，該下緯度直徑平行於該下經度(上緯度)直徑(LDu)，該下經度直徑和該緯度直徑二者在該質心點(xp)處與該對稱澆注軸相交；

該上經度直徑和該下經度直徑(LCu、LC1)係分為二個分段(分別LCu1及LCu2，與LC11及LC12)，該二個分段在該澆注軸(Xp)之高度處連接，及其中該等分段LCu1與LC11係在該對稱澆注軸的一第一側上，且該等分段LCu2與LC12係在該對稱澆注軸的一第二側上；

該上緯度直徑和該下緯度直徑(LDu、LD1)係分為二個分段(分別LDu1及LDu2，與LD11及LD12)，該二個分段在該對稱澆注軸(Xp)之高度處連接，及其中該等分段LDu1與LD11係在該對稱澆注軸的一第一側上，且該等分段LDu2與LD12係在該對稱澆注軸的一第二側上；

其中定義下列比值：

$R_{c1} = LC_{11}/LC_{u1}$ ，包含在 50 與 95% 之間，較佳地在 57 與 92% 之間，更佳地在 62.5 與 90% 之間，

$R_{c2} = LC_{12}/LC_{u2}$ ，包含在 50 與 95% 之間，較佳地在 57 與 92% 之間，更佳地在 62.5 與 90% 之間，

$R_{c3} = LD_{11}/LD_{u1}$ ，大於或等於 75%，較佳地大於或等於 90%，更佳地大於或等於 95%，

$R_{c4} = LD_{12}/LD_{u2}$ ，大於或等於 75%，較佳地大於或等於 90%，更佳地大於或等於 95%。

【0019】當使用一金屬殼時，它形成在一第一滑動閘板的下表面。當安裝在一滑動閘閥框架中時，施力在該金屬殼的底部表面上以按壓該第一滑動閘閥的上板表面緊靠一第二滑動閘閥閘板的上表面，該第二滑動閘閥閘板靜態地安裝在該框架中。

【0020】本發明也涉及一種滑動閘閥，包含一組安裝在一框架中的第一及第二滑動閘閥板，其中，

該第一滑動閘閥板係如上所述且包含一平面的上表面及包含一下表面，該上表面係平面的且具有一被一周長分界的上區域 AU，該周長圍繞一澆注通道的一入口，該下表面係平面的且具有一被一周長分界的下區域 AL，該周長圍繞該澆注通道 (5L) 的一出口，該第一滑動閘閥板之平面的上和下表面係相互平行，

該第二滑動閘閥板包含一平面的上表面及包含一下表面，該上表面係平面的且具有一被一周長分界的上區域 AU，該周長圍繞一澆注通道的一出口且該出口具有與該第一滑動閘閥板的上表面相同的幾何形狀，該下表面

係平面的且被一周長分界，該周長圍繞該澆注通道的一入口，該第二滑動閘閥板之平面的上和下表面係相互平行，

其中該第一及第二滑動閘閥板係以其各別的上表面彼此接觸和平行地安裝在一框架中，使得，

該第二滑動閘閥板固定地安裝在該框架中，

該第一滑動閘閥板可從一澆注位置沿平行於該等第一及第二滑動閘閥板之該上表面的一平面可逆地移動到一關閉位置，其中該第一滑動閘閥板的該澆注通道係與該第二滑動閘閥板的該澆注通道(5L)對準，其中該第一滑動閘閥板的該澆注通道不與該第二滑動閘閥板的該澆注通道流體連通，該滑動閘閥進一步包含幾個分佈周圍的推進器單元，且施加一推力到該第一滑動閘閥板的該下表面上，指向正交於該第一滑動閘閥板的該下表面，以將該第一滑動閘閥板的該上表面按壓靠住該第二滑動閘閥板的該上表面，其特徵在於， AL (下表面區域)/ AU (上表面區域)的比值包含在40與85%之間，其中該等上及下區域(AU ， AL)係忽略測量該澆注通道。

【0021】根據其另一型態，本發明係有關於一滑動閘閥設計，使推力集中在該澆注孔周圍，該推力藉由該滑動閘閥傳遞到一使用在該滑動閘閥中的滑動閘閥板。即接受該推力之該板表面(如此該下表面)的超過55%，較佳地超過60%，離該對稱澆注軸 X_p 的距離低於或等於 L_{aL1} 。

【0022】在一較佳的實施例中，該第二滑動閘閥板也如上所述的定義。在又一較佳的實施例中，該第一滑動

閘閥板與該第二滑動閘閥板相同。

【0023】在一較佳的實施例中，該第一滑動閘閥板被一安裝在一滑動機構上的台車所支撐，使得該第一滑動閘閥板的上表面可在該澆注位置與該關閉位置之間滑動。該台車包含一下表面。該等推進器單元施加一推力(F)到該台車的下表面上，以便將該第一滑動閘閥板的上表面按壓靠住該第二滑動閘閥板的上表面，其中該力(F)指向正交於該台車的下表面。

【0024】在該實施例中，該台車包含一上表面，較佳地其係平行於該第一滑動閘閥板的該上表面且自該第一滑動閘閥板的該上表面凹陷。該下表面永久地與該等推進器單元中的至少一些接觸，且較佳地具有一幾何形狀，使得只有在藉由該對稱澆注軸(X_{pL})界定的經度平面(X_{pL} 、 LOu)上及定義該力(F)之力向量的該第一滑動閘閥板(1L)的上經度範圍(LOu)上的投影，與在該第一滑動閘閥板的該經度平面上的投影相交的情況下，一推進器單元接觸該台車的該下表面，當該推進器單元與該下表面接觸時，藉由該推進器單元施加該力(F)，該幾何形狀較佳地包含倒角部分。更佳的是該力向量在經度平面上的投影也與在該第二滑動閘閥板的經度平面上的投影相交。

【0025】本發明也涉及一用於收納一第一及一第二滑動閘閥板之滑動閘閥的框架設計，其中至少該第一滑動閘閥板係如上所述的定義且可移動，使得其上表面沿該第二滑動閘閥板的上表面滑動。

【0026】如下文出現的表中，該有效接觸面積已顯著

增加(從先前技術板的38%到根據本發明的65%以上),以及該最大峰值壓力已降低高達50%。

【0027】當 $R3=R4$ 時,這些參數可進一步改善。事實上,在這種情況下,是更多對稱的接觸且避免應力分佈的失衡。此外,由於該上表面相對於該經度範圍的不對稱似乎並沒有帶來任何特別優點,相對於該縱軸的對稱設計具有節省耐火材料的優點,因為在該經度範圍的一側之該上表面的一半上的優化設計,可用鏡面般地應用到該上表的另一半上,因而增加任何耐火材料不是必須的。

【0028】已經以一對的耐火滑動閘閥板來測量增加的有效接觸面積的值,其中 $R1$ 及 $R2$ 係 $80\pm 5\%$ 。

【0029】也已經以根據本發明的一耐火滑動閘閥來測量非常有利的性質,其中 $R3$ 及 $R4$ 包含在98與100%之間。當 $R1$ 及 $R2$ 係 $80\pm 5\%$ 時,甚至獲得更好的結果,且其中 $R3$ 及 $R4$ 包含在98與100%之間。

【0030】該外連接表面可具有任何可能的形狀。例如,它可以是一擬錐形表面,它可具有一圓柱形部分,它可以是呈一主軸或一反向主軸的形狀,且它可以是單一表面或所有這些形狀的一個組合。該外連接表面也可具有圍繞該滑動閘閥板的周長變化的形狀。有利地,該外表面包含複數個表面部分。特別是,該連接外表面可包含至少一圓柱形表面部分及一個以上的過渡表面部分。一過渡表面部分定義為在一平行於該等上和下表面之平面上縮減該板表面剖面的表面。該圓柱形表面允許在澆

鑄操作期間以一種材料(例如一金屬帶或皮帶)圈住或捆住該板，以保持壓擠該耐火材料。在出現裂縫的情況下，該等壓擠力將保持這些裂縫閉合且避免使它們擴散。在這種情況下，更有利的是該圓柱形表面使該上表面連接到該過渡表面，且該過渡表面使該圓柱形表面連接到該下表面。該過渡表面不需要是唯一的，且可由複數個過渡表面構成。

【0031】儘管不是強制性的，在最較佳的情況下，根據本發明的該滑動閘閥板包含一耐火元件、一金屬殼、及水泥，該耐火元件具有分別地對應於該板之上表面和澆注通道的一上表面和一澆注通道，該金屬殼具有分別地對應於該板之下表面和澆注的一下表面和一澆注通道，該水泥將該板黏合到該金屬殼。

【0032】爲了能更好地理解本發明，現在將參照說明本發明特別實施例的圖示來敘述，但並沒有以任何方式限制本發明。

【圖式簡單說明】

【0033】

第1圖描述一根據本發明一實施例的板之俯視圖、側視圖、及前視圖。

第2圖及第3圖顯示該相同板的立體等距視圖。

第4圖及第5圖顯示具有R3及R4比值爲不同值的板之實施例側視圖。

第6圖顯示兩個以其各別的上表面彼此滑動接觸來定位的板，當它們被定位在一滑動閘中。

第7圖顯示一適用於包覆一根據第2圖及第3圖的板之金屬殼的立體等距視圖。

第8圖顯示在一滑動閘閥較佳實施例的經度平面(XpL 、 LOu)上的各種投影，說明當一推進器接觸或未接觸該台車時。

【實施方式】

【0034】第1圖至第3圖，顯示一用於一熔融金屬閘閥的耐火滑動閘閥板1，該熔融金屬閘閥具有一上表面2及一下表面3。該等上和下表面二者係平行的，如通常在所有滑動閘閥的情況下，且它們係藉由該滑動閘板的厚度彼此隔開。在第1圖至第3圖中，該滑動閘板描述為裸露的，即沒有圍繞或保護該板的金屬殼或帶。在第4圖和第5圖中，描述具有金屬殼的滑動閘板的緯度範圍。在第6圖中，描述使用於一滑動閘閥中的兩個根據本發明相同、具有金屬殼的板在它們各別的位置：(a)在一開放式結構中，其中該等第一及第二滑動閘閥板的澆注通道係對準的，及(b)其中它們幾乎沒有流體連通，從而大大減少澆注金屬熔化物的流動速度。推進器單元將一力F施加到該第一滑動閘閥板的下表面上，使得它的上表面按壓靠住該第二滑動閘閥板的上表面。在第7圖中說明一金屬殼。

【0035】一滑動閘閥板的該等上和下表面2、3藉由一連接外表面4連接。在該板1上也可見一澆注通道5內部地流體連接該上表面2至該下表面3。也描述該澆注通道5的對稱澆注軸 Xp 。也表示該等上和下表面2、3的上和下經度範圍(LOu 、 LOl)，且有垂直於該等上和下經度範圍

(LOu、LOl)的該等上和下表面緯度範圍(LAu、LA1)。該等上和下經度範圍(LOu、LOl)係分爲二個分段(分別LOu1及LOu2，與LOl1及LOl2)，該等二個分段在該對稱澆注軸(Xp)之高度處連接。類似地，該等上和下緯度範圍(LAu、LA1)係分爲二個分段(分別LAu1及LAu2，與LA11及LA12)，該等二個分段在該對稱澆注軸(Xp)之高度處連接。定義下列比值 $R1=LOl1/LOu1$ ， $R2=LOl2/LOu2$ ， $R3=LA11/LAu1$ ，及 $R4=LA12/LAu2$ 。在第1圖至第3圖的實施例中，R1約爲80%(即包含在65與90%之間)，R2約爲80%(即包含在65與90%之間)， $R3=R4$ 約爲95%(即大於或等於90%)。

【0036】第4圖及第5圖顯示兩個根據本發明的滑動閘閥板實施例，其中該等板1係藉由組合一耐火主體、砂漿或水泥6、及一圍繞該耐火主體的一下表面之周圍和一部份的金屬殼7所形成的。在第4圖及第5圖中，R3及R4係等於該板已經形成的對稱相對該縱向軸線。在第4圖中，R3等於100%，且在第5圖中約爲95%。如在這些圖中可見的，一滑動閘閥板的該等下表面被該外邊界分界，該外邊界界定包覆該陶瓷主體之該金屬殼的平面表面的周長。

【0037】第7圖說明一金屬殼的實施例，用於包覆一耐火主體以一起形成一根根據本發明的滑動閘閥板。該金屬殼包含一平面的且藉由一周長界定的底部表面(3M)，且該底部表面包含一具有一質心點(xp)的開口(15)，使得該對稱澆注軸(Xp)正交於該底部表面的平面且通過該質心點(xp)。當該金屬殼包覆該耐火主體時，在第7圖中該線

開口(15)內以虛線代表的假想圓表示貫穿該耐火主體的該澆注通道(5)的位置。一周圍表面(4Ma、4Mb)從該底部表面的該周長至界定該金屬殼的一輪緣(4R)的自由末端，橫向於該底部表面延伸，從而與該底部表面成形，一內腔幾何形狀與一耐火元件的幾何形狀配合，該耐火元件藉由水泥黏附到該金屬殼。該上經度直徑(LCu)定義為連接該金屬殼的輪緣的二個點且與該對稱澆注軸(Xp)相交的最長分段。該上緯度直徑(LDu)連接該金屬殼的輪緣的二個點且與該上經度直徑(LCu)及該對稱澆注軸(Xp)垂直相交。

【0038】該底部表面(3M)具有一下經度直徑(LC1)及具有一下緯度直徑(LD1)，該下經度直徑(LC1)平行於該上經度直徑(LCu)，該下緯度直徑(LD1)平行於該下經度(上緯度)直徑(LDu)，該下經度直徑和該緯度直徑二者在該質心點(xp)處與該對稱澆注軸相交。當耦合到一耐火主體時，該金屬殼的底部表面界定該滑動閘閥板的下表面。該等經度和緯度的直徑長度的確定係忽略該開口(15)。

【0039】定義下列比值

$Rc1 = LC11/LCu1$ ，包含在50與95%之間，較佳地在57與92%之間，更佳地在62.5與90%之間，

$Rc2 = LC12/LCu2$ ，包含在50與95%之間，較佳地在57與92%之間，更佳地在62.5與90%之間，

$Rc3 = LD11/LDu1$ ，大於或等於75%，較佳地大於或等於90%，更佳地大於或等於95%，

$Rc4 = LD12/LDu2$ ，大於或等於75%，較佳地大於或等

於 90%，更佳地大於或等於 95%。

【0040】如在第 6 圖中所示，在使用時，根據本發明的一第一滑動閘閥板 (1L) 係安裝在一滑動閘閥框架中，以該第一滑動閘閥板的上表面 (2L) 平行於一包含一澆注通道 (5U) 的第二滑動閘閥板 (1U) 的一上表面 (2U) 且該上表面 (2L) 與該上表面 (2U) 接觸。這種滑動閘閥框架包含一靜態收納站，用於將該第二閘閥板 (1U) 保持在固定位置；當該框架安裝在包含一出口的一冶煉容器的底部時，諸如一盛桶，該第二滑動閘閥板固定在一位置，使得該澆注通道 (5U) 與該冶煉容器出口對準。

【0041】該框架也包含一動態收納站，該動態收納站包含一台車 (10)，用於保持具有該上表面 (2L) 的該第一滑動閘閥板，在一滑動關係中該上表面 (2L) 面向平行於該第二滑動閘閥板的上表面 (2U)，且該上表面 (2L) 與該上表面 (2U) 接觸。該動態收納站進一步包含幾個指向和分佈的推進器單元 (11)，以便施加一推力 (F) 到該台車的一下表面上，該力被傳送到該第一滑動閘閥板 (1L) 的該下表面 (3L) 上，且指向正交於該第一滑動閘閥板的該下表面 (3L)，以將該第一滑動閘閥板的該上表面按壓靠住該第二滑動閘閥板的該上表面。該等推進器單元在該台車的下表面和該第一滑動閘閥板的下表面的分佈已被本發明人確定為對於在該等第一及第二滑動閘閥板的上表面之間實現的有效接觸面積至關重要。以一具有如上所述定義之 R1 對 R4 比值的該第一滑動閘閥板的幾何形狀，已令人驚奇地觀察到，相較於先前技術的滑動閘閥板，有

效接觸面積可以提高，且基本上可以減少在該板上測量的機械應力的峰值(參見下面的表1至表III)。

【0042】該框架包含一滑動機構，用於藉由使該第一滑動閘閥板(1L)的上表面(2L)在該第二滑動閘閥板(1U)的上表面(2U)上滑動，使該保持該第一滑動閘閥板(1L)的台車相對於該第二滑動閘閥板(1U)從一澆注位置移動到一關閉位置，其中在澆注位置時該第一滑動閘閥板(1L)的澆注通道(5L)與該第二滑動閘閥板(1U)的澆注通道(5U)對準，其中在關閉位置時該第一滑動閘閥板(1L)的澆注通道(5L)不與該第二滑動閘閥板(1U)的澆注通道(5U)流體連通。

【0043】該滑動機構通常是一電氣、氣壓、或液壓臂，固定於一滑動閘閥板(1L)的連接外表面(4)的一個端部，且能夠使該第一滑動閘閥板推、拉、或旋轉於該第二、靜態的滑動閘閥板(1U)的上表面(2U)上。

【0044】該滑動閘的形成係藉由在該台車的動態收納站中安裝一第一滑動閘閥板及在該台車的靜態收納站中安裝一第二滑動閘閥板。一該第一滑動板之下表面的區域AL對一該第一滑動板之上表面的區域AU的比值 AL/AU 包含在40與85%之間。較佳地，該第一滑動閘閥板係根據本發明。更佳地，該第二滑動閘閥板也係根據本發明。該第二滑動閘閥板可類似於或甚至相同於該第一滑動閘閥板。

【0045】該滑動閘閥設計為使得藉由該滑動閘閥傳遞到一使用於該滑動閘閥中之滑動閘閥板的推力集中圍繞

該澆注孔。即接受該推力的該板表面(如該下表面)超過55%，較佳地超過60%位於距該對稱澆澆軸 X_p 小於或等於 L_{aL1} 的一距離處。以在第1圖中所示的該板，接受該推力的該板表面(如該下表面)的63%位於距該對稱澆澆軸 X_p 小於或等於 L_{aL1} 的一距離處。

【0046】用於將一第一板保持於一動態收納站中的一台車(10)包含一下表面及一上表面。較佳地該上表面係平行於一第一滑動閘閥板的上表面且自該第一滑動閘閥板的該上表面凹陷，該第一滑動閘閥板安裝在該台車的上表面中。由於該台車平行於且相對於該第二滑動閘閥板的上表面移動，它也相對於該推進器單元(11)移動。在先前技術台車的狀態中，該等推進器單元不斷地與該台車的下表面接觸，不管該台車相對於該等推進器單元的位置。由於該台車的上表面相對於該第一滑動閘閥板的上表面凹陷，如果該台車在該第一滑動閘閥板不面對一推進器單元的位置；該推進器單元的力以懸臂方式將一彎曲應力施加到該動態收納站上。這在該滑動閘閥板的邊緣產生應力集中，從而加速磨損。它也釋放該壓力在該澆注通道周圍，因此減低該滑動閘閥的緊密性。

【0047】藉由設計該台車的底部表面已發現可解決該問題，因而在任何時間，該底部表面與至少一個推進器單元接觸，且使得只有在藉由該對稱澆注軸(X_pL)界定的經度平面(X_pL 、 LO_u)上及定義該力(F)之力向量的該第一滑動閘閥板(1L)的上經度範圍(LO_u)上的投影，與在該第一滑動閘閥板的該經度平面上的投影相交的情況下，一

推進器單元接觸該台車的該下表面，當該推進器單元與該下表面接觸時，藉由該推進器單元施加該力(F)。較佳地，藉由一推進器單元施力到該台車的下表面上需要力向量在經度平面上的投影也與在該第二滑動閘閥板的經度平面上的投影相交。由於該等推進器單元和該第二滑動閘閥板二者在滑動閘閥中係靜態的，履行這個條件無關於該第一滑動閘閥板相對於該推進器單元的位置。

【0048】一投影的力向量被認為是與一投影的滑動閘閥板相交，如果該投影的力向量不是實際與該投影的滑動閘閥板交叉，就是落在沿該經度平面測量之該推進器單元的寬度一半的公差之內。例如，如果該推進器單元包含螺旋彈簧，該公差就是該螺旋彈簧之最後線圈、最接近於該台車的直徑的一半。如有疑問，無論如何從在該投影的力向量與該投影的滑動閘閥板之間具有實際的相交，該公差在20毫米內，較佳地在10毫米內。

【0049】如沿第8圖的該經度平面的剖視圖所示，該幾何形狀可包含倒角的部分。可以看出，第8圖的該滑動閘閥被設計成使得該等推進器單元正對該第二滑動閘閥板。因為二者係靜態的，這種情況維持著，不論該第一滑動閘閥板的位置。在第8(a)圖中，該第一滑動閘閥板係在澆注位置，以該等上和下澆注通道形成單一、連續的通道。可以看出，所示的五個推進器單元(11)只有四個正對該第一滑動閘閥板(1L)。這四個接觸的推進器單元也與該台車的下表面接觸，且在其上施加一垂直力，傳遞到該第一滑動閘閥板。在第8(a)圖左側的該第五推進

器單元不正對該第一滑動閘閥板，且也不與該台車的下表面接觸(或未施加一實質的力於該台車的下表面)，該台車的下表面在該部分處被倒角。這樣，該第五個推進器單元未施加一彎曲力到該台車上，傾向於減少該台車的上表面與該第二滑動閘閥板的上表面之間的距離。

【0050】在第8(b)圖中，該滑動閘閥在第一關閉位置，其中該等上和下澆注通道沒有流體連通，但只有短距離的彼此隔開。因此該滑動閘閥的密封性取決於分別地集中圍繞該等上和下澆注通道的最大壓擠力。在這個位置，在第8(b)圖中表示的所有五個推進器單元與該台車的下表面接觸，該台車施加一集中圍繞該等澆注通道的高擠壓力。

【0051】在第8(c)圖中，該滑動閘閥在關閉位置，該等上和下澆注通道以大距離隔開的方式。表示在第8(c)圖右側的該推進器單元不正對該第一滑動閘閥板，且不與該台車的下表面接觸(或未施加一實質的力於該台車的下表面)，該台車的下表面在該部分處被倒角。這樣，如參考第8(a)圖所討論的，該右側推進器單元未施加一彎曲力到該台車上，傾向於減少該台車的上表面與該第二滑動閘閥板的上表面之間的距離。

【0052】參考第8圖中如上所討論的一台車(10)有利使用於任何類型的滑動閘閥板，因為它延長該滑動閘閥板的使用壽命。然而，更有利的是以根據本發明的一第一滑動閘閥板，及較佳地，連同根據本發明的一第二滑動閘閥板，因為藉由該等推進器單元與該台車的下表面

接觸所施加的力更均勻地分佈在該等第一及第二滑動閘閥板的上表面的較大面積上，該面積延伸圍繞該澆注通道。在較大面積上更好的分佈壓力具有兩個個優點。首先，防止對該滑動閘閥板的完整性造成損害的壓力峰值，從而延長其使用壽命。第二，當出現壓力峰值時，防止較低壓力、不可避免的面積，因此增加該滑動閘閥的緊密性。對在該等第一和第二滑動閘閥板之間的減少氧氣進入和減少熔融金屬進入二者而言，這是重要的。

【0053】爲了證明本發明的效應，本發明人已經進行安裝在一滑動閘閥中之兩個滑動閘閥板的實際和理論接觸面積的一些有限元件分析計算。這些計算沒有考慮熱效應。在第一系列中，設計對應於US-B2-6814268的一滑動閘閥。該模型包含一底板、一載板、進門、兩個耐火滑動閘閥板、及一盛桶底部。藉由複數個彈簧施加推力在該等板上，以保持該等板受擠壓且增加在該等兩個板之間的接觸面積。計算的第一輸出係最大接觸壓力(MPa)，它是在該等耐火滑動閘閥板之間的接觸表面的最高壓力峰值。該有效接觸面積係當該等板二者的澆注通道完全對準時，在該等滑動閘閥板之間之實際接觸面積(忽略在周圍的任何孔)與理論接觸面積(假設是完美接觸)的比值(單位：%)，該實際接觸面積以有限元件分析計算出。例如，如果該等滑動閘閥板理論接觸面積等於 1000mm^2 ，且計算的實際接觸面積爲 250mm^2 。該有效接觸面積(%)則爲 $250/1000=0.25=25\%$ 。具有在US-B2-6814268中(先前技術：其中 $R1=R2=R3=R4=100\%$ ；爲了比較的緣故)所述

的板及具有根據本發明的板被計算出。結果報告在表 I 至 III 中。在這些例子中，R4 維持等於 R3。在實際及理論接觸面積之間的觀察(和計算)的偏差，係一方面因為藉由熔融金屬流動通過該澆注通道所施加的機械應力，且另一方面因為涵蓋該等滑動閘閥板的體積上所產生的實質熱梯度。

【0054】表 I(R3(=R4)的效應)

例子	先前技術	1	2	3	4
R1	100%	80%	80%	80%	80%
R2	100%	80%	80%	80%	80%
R3	100%	95%	97%	99%	100%
有效接觸面積(%)	38.4	68.3	64.5	61.7	60.1
最大接觸壓力(MPa)	12.8	6.1	6.7	7.2	7.6

【0055】如在表 I 中可見，具有根據本發明的板，該有效接觸面積從先前技術之一板的 38.4% 至高達 68.3% (例子 1)。同時，該最大接觸壓力從 12.8 MPa 降低到 6.1 MPa。R1 及 R2 保持為常數，R3 (和 R4) 從 95% 增加到 100%，在該有效接觸面積上 (從 68.3% 降低到 60.1%) 和在該最大接觸壓力上 (從 6.1 增加到 7.6 MPa) 具有非常輕微的負面效應。所有測量值還是可以接受的且遠比先前技術的板可觀察到的更好。

【0056】表 II(R2的效應)

例子	先前技術	5	6	7	8
R1	100%	80%	80%	80%	80%
R2	100%	90%	90%	90%	90%
R3	100%	95%	97%	99%	100%
有效接觸面積(%)	38.4	60.9	57.1	53.9	52.2
最大接觸壓力(MPa)	12.8	7.1	7.7	8.2	8.8

【0057】表 II是以類似於表 I為基礎的例子，以 R2更改為 90%(而不是在表 I中的 80%)。可以觀察到 R3(和 R4)效應的相同趨勢。此外，可觀察到 R2從 80%提高到 90%，在該有效接觸面積和該最大接觸壓力二者上具有負面效應(可藉由比較成對例子 1-5、2-6、3-7、4-8 得到結論)。因此，根據本發明，R2不應超過 90%。

【0058】表 III(R1的效應)

例子	先前技術	9	10	11	12
R1	100%	90%	90%	90%	90%
R2	100%	80%	80%	80%	80%
R3	100%	95%	97%	99%	100%
有效接觸面積(%)	38.4	67.3	64.2	60.7	59.1
最大接觸壓力(MPa)	12.8	6.8	6.9	7.7	7.9

【0059】表 III是以類似於表 I為基礎的例子，以 R1更改為 90%(而不是在表 I中的 80%)。可以觀察到 R3(和 R4)效應的相同趨勢。此外，可觀察到 R1從 80%提高到 90%，在該有效接觸面積和該最大接觸壓力二者上具有負面效應(可藉由比較成對例子 1-9、2-10、3-11、4-12 得到結論)。因此，根據本發明，R1不應超過 90%。

【0060】在第二系列的有限元件分析計算中，爲了模仿熱衝擊，一邊界條件模擬藉由熔融鋼材流動通過該板的澆注通道所傳輸的熱通量，該邊界條件在該澆注通道的壁之處施加到該系統。相同的分析執行於上面提到的先前技術的板上，執行於根據本發明的一裸耐火滑動閘閥板上 ($R1=R2=80\%$ ， $R3=R4=95\%$)，執行於一分離的殼狀板上 (即一耐火板、砂漿或水泥、及一圍繞一表面之周邊及部份的金屬外殼之組合； $R1=R2=80\%$ ， $R3=R4=95\%$)，及執行於一滑動閘閥中 (同一板) 的殼狀板上。這些模型之間的比較允許熱應力的定量以及熱機械應力的定量。該計算已重複用於一些例子，其中連接外表面係變化的。這些有限元件分析計算確認具有在第一系列中觀察的趨勢。

【符號說明】

【0061】

1	耐火滑動閘閥板
2	上表面
3	下表面
4	外表面
4 a	圓柱形表面部分
4 b	過渡表面部分
5	澆注通道
6	耐火主體、砂漿、或水泥
7	金屬殼
LAu	上緯度範圍

LAu1	分段(第一側)
LAu2	分段(第二側)
LA1	下緯度範圍
LA11	分段(第一側)
LA12	分段(第二側)
LOu	上經度範圍
LOu1	分段(第一側)
LOu2	分段(第二側)
LO1	下經度範圍
LO11	分段(第一側)
LO12	分段(第二側)
Xp	對稱澆注軸
R3	LA11/LAu1
1U	第二滑動閘閥板
1L	第一滑動閘閥板
2U	上表面
2L	上表面
3U	下表面
3L	下表面
5U	澆注通道
5L	澆注通道
F	推力
XpL	對稱澆注軸
LCu	上經度直徑
LCu1	分段(第一側)

LCu2	分段(第二側)
LC1	下經度直徑
LC11	分段(第一側)
LC12	分段(第二側)
LDu	上緯度直徑
LDu1	分段(第一側)
LDu2	分段(第二側)
LD1	下緯度直徑
LD11	分段(第一側)
LD12	分段(第二側)
xp	質心點
3M	底部表面
4Ma	周圍表面
4Mb	周圍表面
4R	輪緣
10	台車
11	推進器單元
15	開口

申請專利範圍

1. 一種用於一熔融金屬閘閥的滑動閘閥板(1)，具有
 - 一上表面(2)，
 - 一下表面(3)，藉由該滑動閘閥板(1)的厚度而與該上表面(2)隔開，該等上和下表面(2、3)係平面的且相互平行，
 - 一連接外表面(4)，將該上表面(2)連接到該下表面(3)；及
 - 一澆注通道(5)，將該上表面(2)流體連接到該下表面(3)，該澆注通道(5)具有一對稱澆注軸(X_p)，該等上和下表面(2、3)分別地具有上和下經度範圍(LO_u 、 LO_l)，該等上和下經度範圍(LO_u 、 LO_l)彼此平行，且分別地垂直於上和下緯度範圍(LA_u 、 LA_l)，其中該上經度範圍(LO_u)係為連接該上表面(2)之周長的二個點且與該對稱澆注軸(X_p)相交的最長分段，
- 該等經度範圍(LO_u 、 LO_l)係分為二個分段(分別為 LO_{u1} 及 LO_{u2} ，與 LO_{l1} 及 LO_{l2})，該等二個分段在該對稱澆注軸(X_p)之高度處連接，及其中該等分段 LO_{u1} 與 LO_{l1} 係在該對稱澆注軸(X_p)的一第一側上，且該等分段 LO_{u2} 與 LO_{l2} 係在該對稱澆注軸(X_p)的一第二側上；
- 該等緯度範圍(LA_u 、 LA_l)係分為二個分段(分別為 LA_{u1} 及 LA_{u2} ，與 LA_{l1} 及 LA_{l2})，該等二個分段在該對稱澆注軸(X_p)之高度處連接，及其中該等分段 LA_{u1} 與 LA_{l1} 係在該對稱澆注軸(X_p)的一第一側上，且該等

分段 LAu2 與 LA12 係在該對稱澆注軸 (Xp) 的一第二側上；

其中定義下列比值，

$$LO11/LOu1=R1，$$

$$LO12/LOu2=R2，$$

$$LA11/LAu1=R3，$$

$$LA12/LAu2=R4，$$

其特徵在於，

R1 包含在 50 與 95%之間，

R2 包含在 50 與 95%之間，

R3 大於或等於 75%，及

R4 大於或等於 75%。

2. 如請求項 1 之滑動閘閥板(1)，其中 $R3=R4$ 。
3. 如請求項 1 之滑動閘閥板(1)，其中該連接外表面(4)包含複數個表面部分(4a、4b)。
4. 如請求項 3 之滑動閘閥板(1)，其中該連接外表面(4)包含至少一圓柱形表面部分(4a)及一個以上的過渡表面部分(4b)。
5. 如請求項 4 之滑動閘閥板(1)，其中該圓柱形表面部分(4a)將該上表面(2)連接至一相鄰的過渡表面部分(4b)，且該等一個以上的過渡表面部分(4b)將該圓柱形表面部分(4a)連接至該下表面(3)。
6. 如請求項 3 至 5 中任一項之滑動閘閥板(1)，其中該連接外表面(4)包含複數個過渡表面部分(4b)。
7. 如請求項 1 至 5 中任一項之滑動閘閥板(1)，其中 $R1$

- 及 R2 係 $80\% \pm 5\%$ 。
8. 如請求項 1 至 5 中任一項之滑動閘閥板(1)，其中 R3 及 R4 包含在 98 與 100%之間。
9. 如請求項 1 至 5 中任一項之滑動閘閥板(1)，其中該滑動閘閥板(1)包含
- 一耐火元件，具有一上表面及一澆注通道，分別對應於該滑動閘閥板(1)的該上表面(2)及該澆注通道(5)；
 - 一金屬殼(7)，具有對應於該滑動閘閥板(1)的下表面(3)的一底部表面(3M)，該底部表面(3M)包含圍繞該滑動閘閥板(1)的該澆注通道(5)的一開口(15)；
- 水泥，將該耐火元件黏合到該金屬殼(7)。
10. 一種金屬殼(7)，用於包覆一耐火元件並與該耐火元件形成如請求項 9 之滑動閘閥板(1)，該金屬殼(7)包含：
- 一底部表面(3M)，其係平面的且被一周長所界定，且該底部表面(3M)包含具有一質心點(xp)的一開口(15)，使得該對稱澆注軸(Xp)係正交於該底部表面(3M)且通過該質心點(xp)的軸；
 - 一周圍表面(4Ma、4Mb)，該周圍表面(4Ma、4Mb)係從該底部表面(3M)的該周長至界定該金屬殼(7)的一輪緣(4R)的自由末端，橫向於該底部表面(3M)延伸，該周圍表面(4Ma、4Mb)及該底部表面(3M)界定具有幾何形狀的一內腔，該內腔的幾何形狀係與一耐火元件的幾何形狀配合，該耐火元件將要藉由水泥黏附到該金屬殼(7)，且其中：

該金屬殼(7)具有定義為最長分段的一上經度直徑(LCu)及具有一上緯度直徑(LDu)，該上經度直徑(LCu)連接該金屬殼(7)的輪緣的二個點且與該對稱澆注軸(Xp)相交，該上緯度直徑(LDu)連接該金屬殼(7)的輪緣的二個點且與該上經度直徑(LCu)及該對稱澆注軸(Xp)垂直相交，

該底部表面(3M)具有一下經度直徑(LC1)及具有一下緯度直徑(LD1)，該下經度直徑(LC1)平行於該上經度直徑(LCu)，該下緯度直徑(LD1)平行於該上緯度直徑(LDu)，該下經度直徑(LC1)和該下緯度直徑(LD1)二者在該質心點(xp)處與該對稱澆注軸(Xp)相交；

該上經度直徑(LCu)和該下經度直徑(LC1)係分為二個分段(分別為LCu1及LCu2，與LC11及LC12)，該二個分段在該對稱澆注軸(Xp)之高度處連接，及其中該等分段LCu1與LC11係在該對稱澆注軸(Xp)的一第一側上，且該等分段LCu2與LC12係在該對稱澆注軸(Xp)的一第二側上；

該上緯度直徑(LDu)和該下緯度直徑(LD1)係分為二個分段(分別為LDu1及LDu2，與LD11及LD12)，該二個分段在該對稱澆注軸(Xp)之高度處連接，及其中該等分段LDu1與LD11係在該對稱澆注軸(Xp)的一第一側上，且該等分段LDu2與LD12係在該對稱澆注軸(Xp)的一第二側上；

其特徵在於，定義下列比值

$Rc1=LC11/LCu1$ ，包含在50與95%之間，

$R_{c2} = LC_{12}/LC_{u2}$ ，包含在 50 與 95%之間，

$R_{c3} = LD_{11}/LD_{u1}$ ，大於或等於 75%，

$R_{c4} = LD_{12}/LD_{u2}$ ，大於或等於 75%。

11. 一種滑動閘閥，包含一組安裝在一框架中的第一及第二滑動閘閥板(1L、1U)，其中，

該第一滑動閘閥板(1L)係如請求項 1 至 9 中任一項之滑動閘閥板(1)；

該第二滑動閘閥板(1U)包含一上表面(2U)及包含一下表面(3U)，該上表面(2U)係平面的且具有一被一周長分界的上區域 AU，該周長圍繞一澆注通道(5U)的一出口且該上表面(2U)具有與該第一滑動閘閥板的上表面(2L)相同的幾何形狀，該下表面(3U)係平面的且被一周長分界，該周長圍繞該澆注通道(5U)的一入口，該第二滑動閘閥板(1U)之上表面(2U)和下表面(3U)係相互平行，

其中該第一及第二滑動閘閥板(1L、1U)係以其各自上表面(2L、2U)彼此接觸和平行地安裝在一框架中，使得，

該第二滑動閘閥板(1U)固定地安裝在該框架中，

該第一滑動閘閥板(1L)可從一澆注位置沿平行於該第一滑動閘閥板(1L)之上表面(2L)及該第二滑動閘閥板(1U)之上表面(2U)的一平面可逆地移動到一關閉位置，在該澆注位置中，該第一滑動閘閥板(1L)的該澆注通道(5L)係與該第二滑動閘閥板(1U)的該澆注通道(5U)對準，在該關閉位置中，該第一滑動閘閥板(1L)

的該澆注通道(5L)不與該第二滑動閘閥板(1U)的該澆注通道(5U)流體連通，

該滑動閘閥進一步包含數個推進器單元，該等推進器單元分布在該第一滑動閘閥板(1L)的該下表面(3L)的各處且施加指向正交於該第一滑動閘閥板(1L)的該下表面(3L)的一推力到該第一滑動閘閥板(1L)的該下表面(3L)上，以將該第一滑動閘閥板(1L)的該上表面(2L)按壓靠住該第二滑動閘閥板(1U)的該上表面(2U)。

12.如請求項 11 之滑動閘閥，其中該第二滑動閘閥板(1U)係如請求項 1 至 9 中任一項之滑動閘閥板(1)，且與該第一滑動閘閥板(1L)相同。

13.如請求項 11 或 12 之滑動閘閥，其中：

該第一滑動閘閥板(1L)被一安裝在一滑動機構上的台車所支撐，使得該第一滑動閘閥板(1L)的該上表面(2L)可在該澆注位置與該關閉位置之間滑動，該台車包含一下表面，

該等推進器單元(11)施加一推力(F)到該台車的該下表面上，以便將該第一滑動閘閥板(1L)的該上表面(2L)按壓靠住該第二滑動閘閥板(1U)的該上表面(2U)，其中該力(F)指向正交於該台車的該下表面。

14.如請求項 13 之滑動閘閥，其中

(a)該台車包含一上表面，其係平行於該第一滑動閘閥板(1L)的該上表面(2L)且自該第一滑動閘閥板(1L)的該上表面(2L)凹陷，

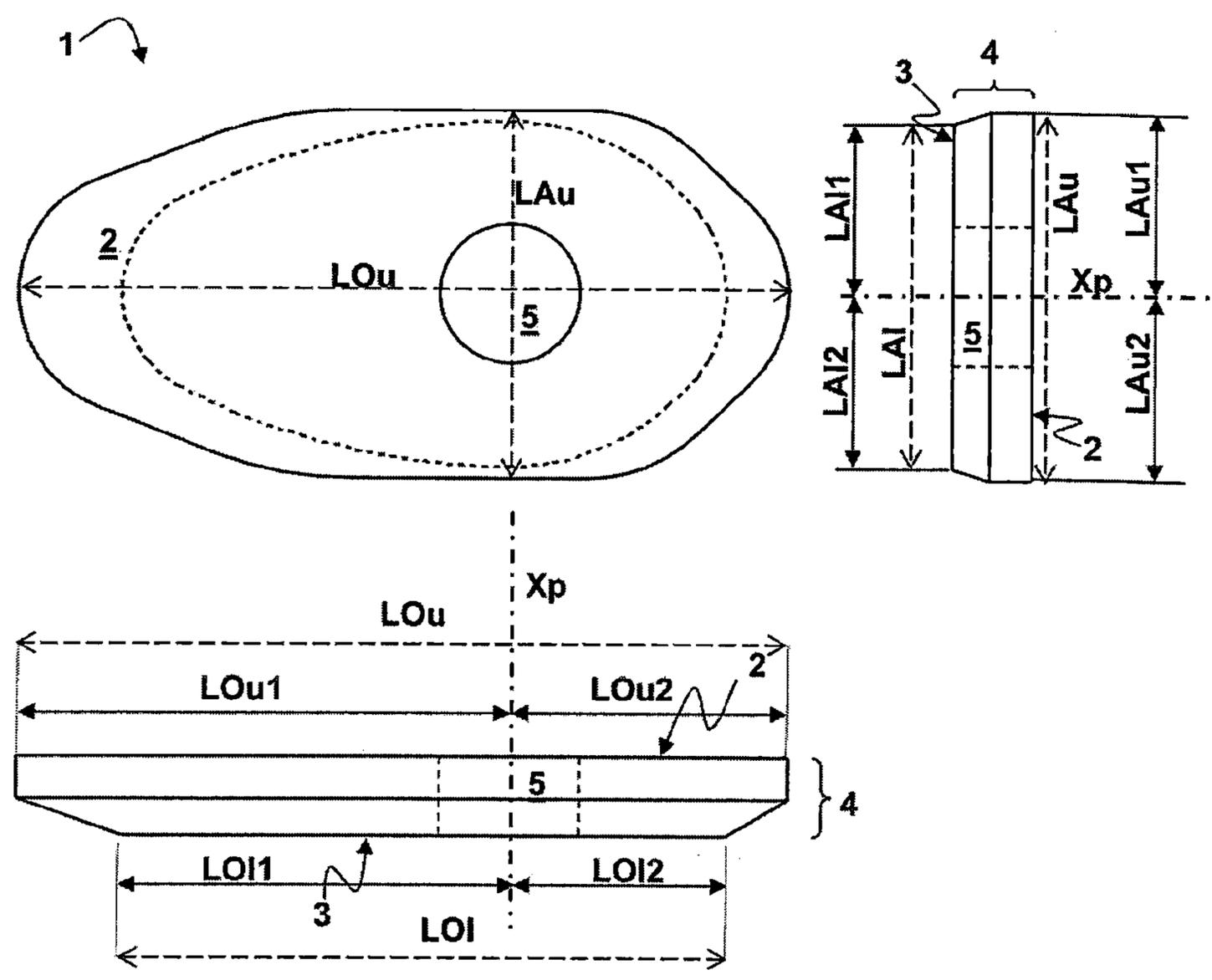
(b)不論該第一滑動閘閥板(1L)的位置，該等推進

器單元係靜態的且面向該第二滑動閘閥板(1U)的，

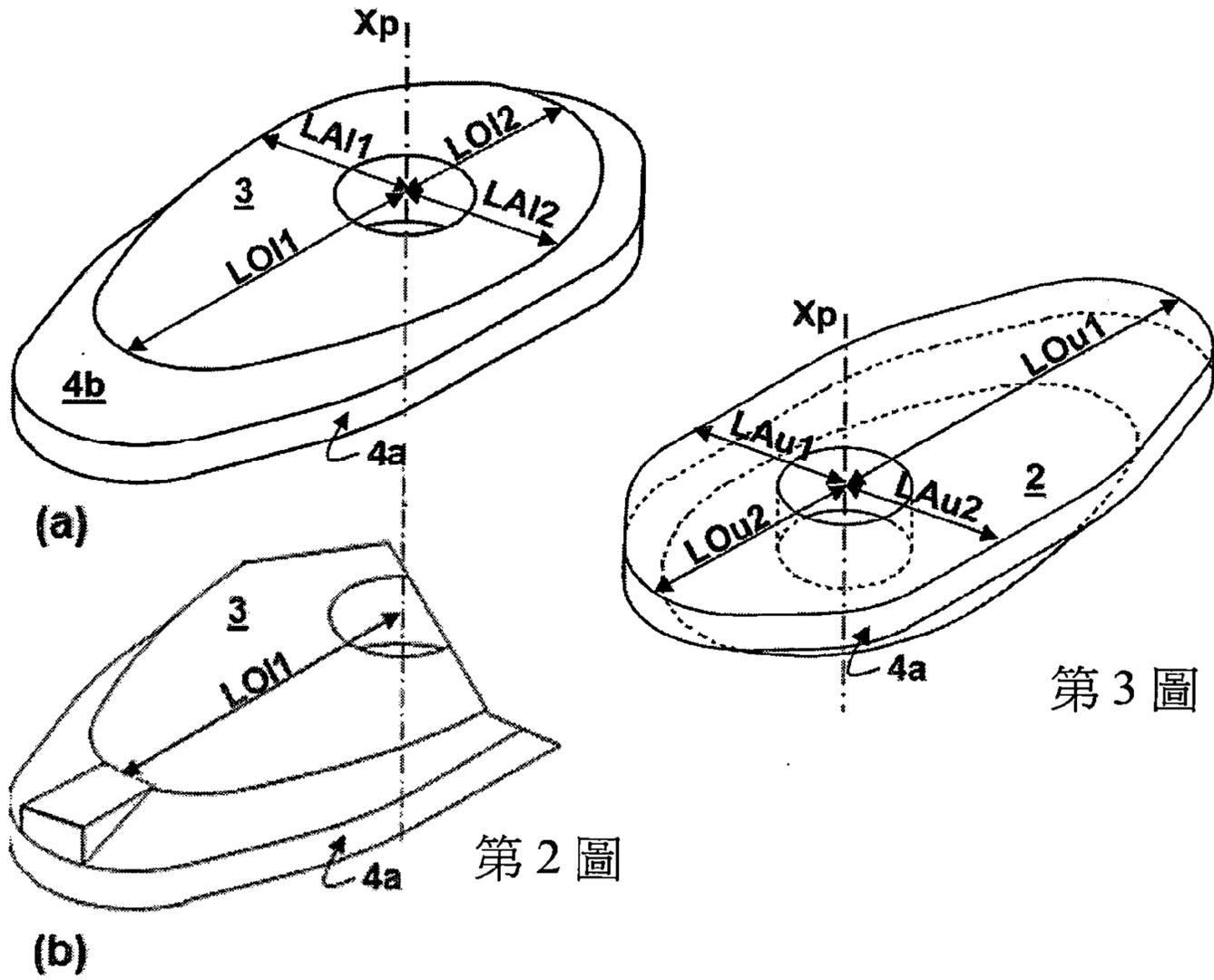
(c)該台車的下表面永久地與該等推進器單元中的至少一些推進器單元接觸，且具有包含倒角部分的一幾何形狀，使得只有在界定當一推進器單元與該下表面接觸時由推進器單元施加的力(F)的力向量在藉由該對稱澆注軸(XpL)及該第一滑動閘閥板(1L)的上經度範圍(LOu)界定的經度平面(XpL、LOu)上的投影，與在該第一滑動閘閥板(1L)的該經度平面上的投影相交的情況下，該推進器單元接觸該台車的該下表面。

15.如請求項 14 之滑動閘閥，其中當一推進器單元沒有面向該第一滑動閘閥板(1L)時，該推進器單元沒有接觸該台車之在該部分處倒角的下表面。

圖式

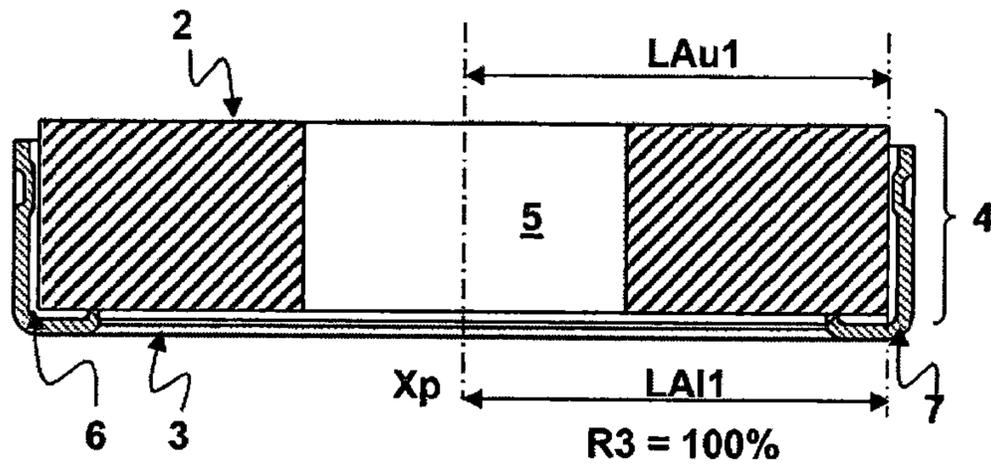


第1圖

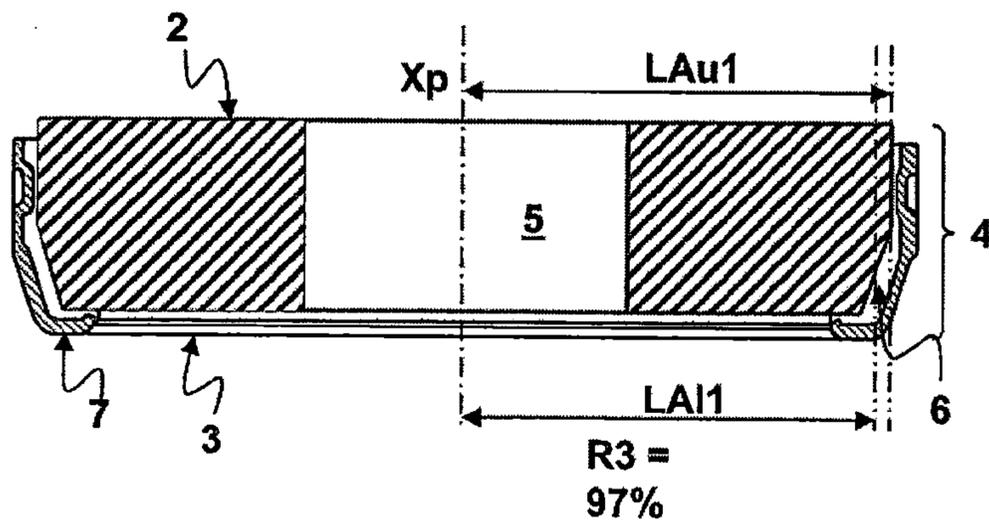


第3圖

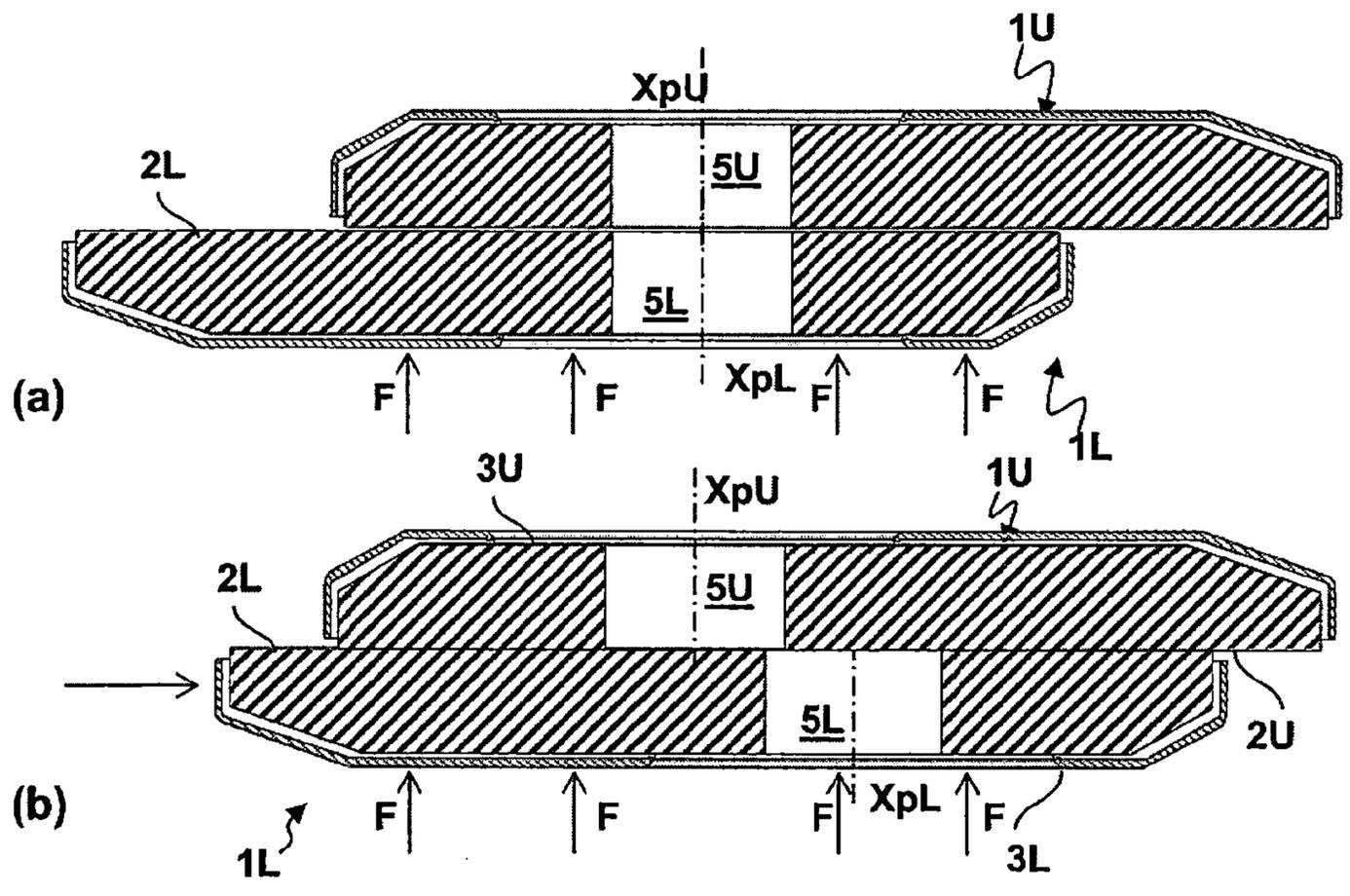
第2圖



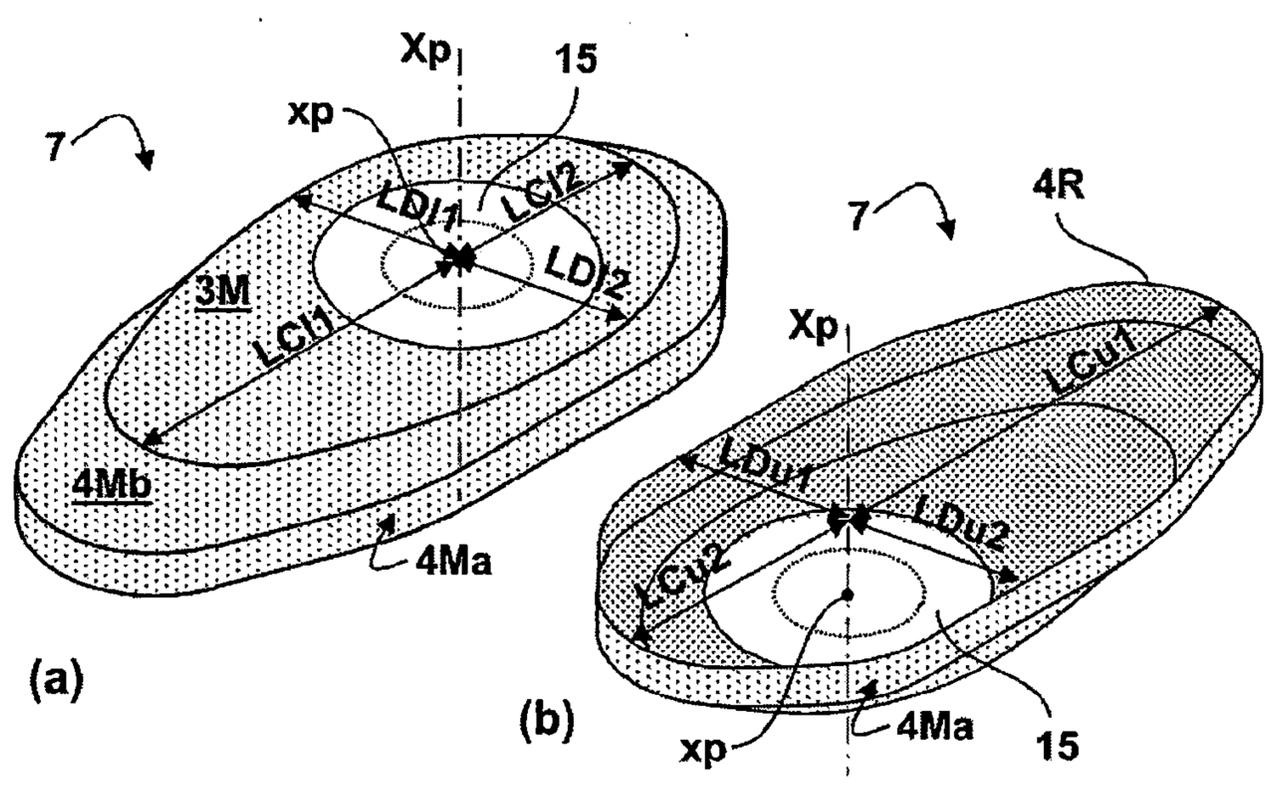
第4圖



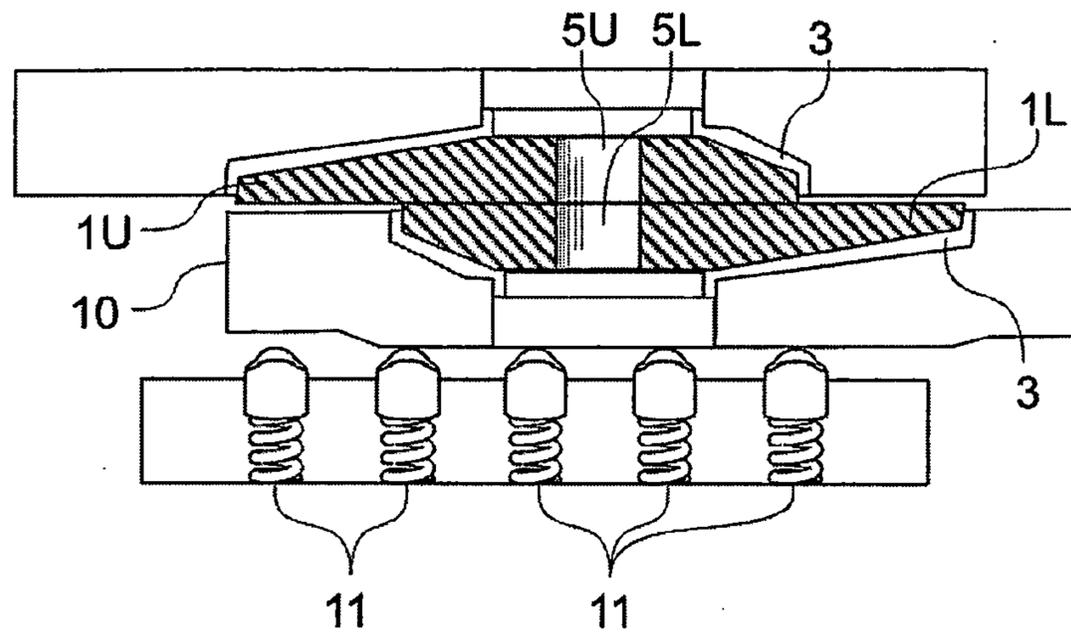
第5圖



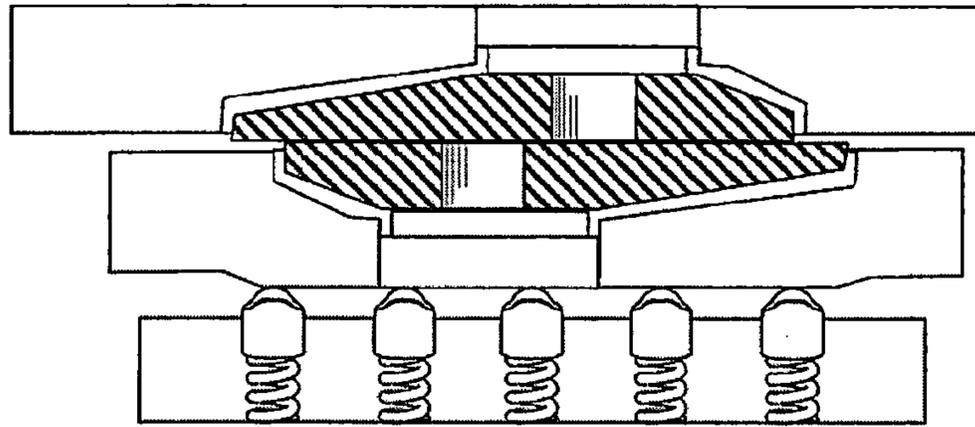
第6圖



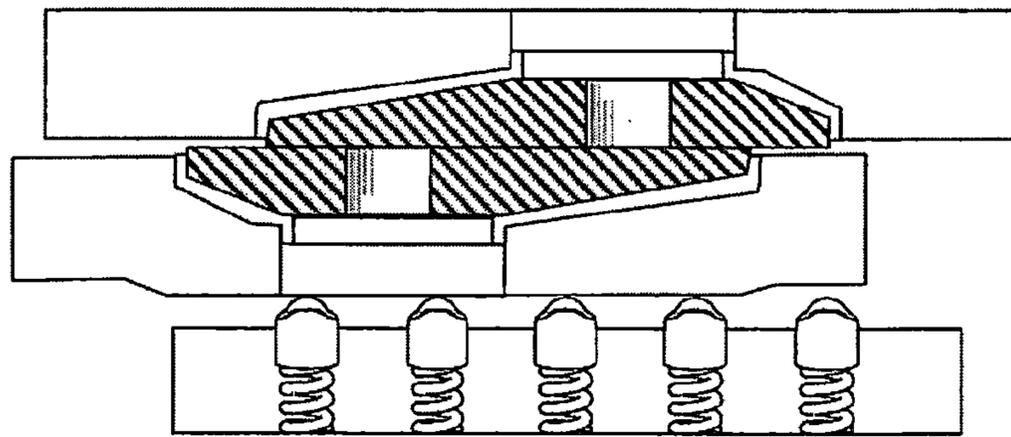
第7圖



第8(a)圖



第8(b)圖



第8(c)圖