

# 公告本

申請日期	89 年 8 月 22 日
案 號	89117001
類 別	B72D11/057

A4  
C4

464564

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	用於連續將鋼鑄造成鋼坯和鋼錠格式的激冷模
	英 文	Chill mould for the continuous casting of steel in billet and bloom formats
二、發明 創作人	姓 名	(1) 艾道伯特·羅立格 Roehrig, Adalbert (2) 艾德瑞恩·史蒂利 Stilli, Adrian (3) 法蘭茲·卡瓦 Kawa, Franz
	國 籍	(1) 德國                      (2) 瑞士                      (3) 奧地利
	住、居所	(1) 瑞士塔魏爾艾爾噴街四十三號 Alpenstrasse 43, CH-8800 Thalwil, Switzerland (2) 瑞士布拉奇伊成路四號 Eichenweg 4, CH-8180 Bulach, Switzerland (3) 瑞士阿德斯魏爾伯荷夫街四十號 Bernhofstrasse 40, CH-8134 Adljswil, Switzerland
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 康卡斯特公司 Concast Standard AG
	國 籍	(1) 瑞士
	住、居所 (事務所)	(1) 瑞士蘇黎士陶迪街九號 Todistrasse 9, CH-8027 Zurich, Switzerland
	代 表 人 姓 名	(1) 艾道伯特·羅立格 Roehrig, Adalbert 艾德瑞恩·史蒂利 Stilli, Adrian

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

464564

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6  
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利, 申請日期: 案號: , 有 無主張優先權

瑞士 1999年 8月 26日 1560/99 有主張優先權

有關微生物已寄存於: , 寄存日期: , 寄存號碼:

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝  
訂  
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明(1)

根據申請專利範圍第 1 項之前言所述，本發明係有關用於連續鑄造鋼之激冷模。

在鋼坯和小鋼錠格式的連續鑄造中，現今幾乎毫無例外地採用管狀激冷模，其模腔由激冷模管所限定，通常該激冷模管由壁厚為 8 - 25 mm 的銅或銅合金管所組成，且係由許多道昂貴作業生產出。由銅或銅合金管做成的激冷模管通常用冷拔方式加工以增加硬度而賦予激冷模管必需強度。除了材料的成本，尤其是使材料變硬及成型的方法，迫使生產成本上升。激冷模管在模腔中有鑄造漏斗，且激冷模管在外側有一個或多個光滑壁面。在多數情況下，模腔具有由電鍍敷上的鉻和鎳形成的覆蓋層。

爲了冷卻該管狀激冷模，水被強制以 6 - 14 m / s 的高速在水縫中從銅管外側上流過。爲了均勻冷卻銅管，要求水縫有一定的寬度。一方面，水縫由銅管的外部尺寸確定，另一方面，水縫由與該外部尺寸相匹配的水套確定。

在鋼坯和鋼錠的連續鑄造中，銅管是易損件，由於刮傷、翹曲等必須在 120 - 200 次鑄造後替換掉。爲了增加經濟效益，已知道有許多加工方法的目標都是使該昂貴的銅管可以第二次使用，可能的話第三次使用。

該激冷模的損耗形式特徵通常爲，因高熱應力產生的在熔浴表面區域的翹曲和開裂，以及在激冷模下半部分產生的磨損和刮傷。如果用機械加工來消除模腔中的該缺陷，模腔尺寸會增大，且鑄鋼條橫截面尺寸變大。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(2)

爲了避免鑄鋼條橫截面的增大，已知有在與模腔尺寸相匹配的心軸上對激冷模管作爆炸性變形。其他使變寬的管再成型的加壓加工方法亦是已知的。所有這些再成型加工法，例如爆炸再校準或加壓再校準，都有一個共同的缺點，即縮小了激冷模管的外部橫截面。該橫截面縮小的結果是，激冷模管和水套之間的水縫無法控制地被加大，隨之帶來了對激冷模冷卻的不良影響。

本發明的目的爲，消除在所述現有技術的缺點，尤其是重新設計管狀激冷模的激冷模結構，從而能夠之消除由銅或銅合金冷拔管製成的鋼坯激冷模和鋼錠激冷模之昂貴的生產成本。進一步的目的是具有顯著較長的壽命且通過再校準，模腔區域能恢復在必需的尺寸之激冷模結構。

根據本發明，上述目的可全部由申請專利範圍第1項所述之特徵所達成。

用根據本發明的激冷模，能夠克服在管狀激冷模情況下所述現有技術的缺點，並避免由銅冷拔管製成的鋼坯激冷模和鋼錠激冷模之昂貴的生產成本。在覆蓋層可以更新的情況下，能夠在每一次需要時重新塗覆覆蓋層基底，而無需改變鑄造參數，如鑄鋼條規格或水縫。由於在設計和選擇覆蓋層基底材料方面允許有相當的自由度，該激冷模的散熱率容易適應特殊的要求。覆蓋層係以厚鍍層形式引入，且最好是通過金屬切削加工作業，使其達到模腔所要求的尺寸，因此該覆蓋層在冷卻能力方面也能適應，以及如果需要的話，該覆蓋層對在連續鑄造過程中取決於連續

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

### 五、發明說明(3)

鑄造參數如鑄造溫度或鋼成分的損耗的特別要求方面也能適應。預先假定該覆蓋層在鑄造溫度下呈現出相當的強度。

在管狀激冷模的情形中，激冷模管必須一方面保證高吸熱性，在另一方面保證必需的負載穩定性。鑄造程序中的使用壽命被看作是負載穩定性的衡量標準。至少有兩個因素影響激冷模管的穩定性。激冷模管的穩定性，在一方面，由其在鑄造作業中承受高熱負荷的能力來決定，即處於內側與金屬熔體接觸而同時外側激烈冷卻的情況。激冷模管的穩定性還由其在鑄造作業中承受機械應力的能力來決定。為了使激冷模管有足夠的尺寸穩定性，其抗壓強度能夠承受冷卻水的壓力，尤其是因為冷卻水的壓力實際上作用在激冷模管的整個外套上，然而在鑄造平面上之模腔的一側無對應的平衡壓力存在，金屬熔體僅僅產生隨著與鑄造平面的距離增大而增加的平衡壓力。儘管在鑄造作業中有熱負荷和機械負荷，根據鑄造格式而定具有合適的負載穩定性之銅管，通常有8 - 25 mm壁厚。隨著壁厚的增加，吸熱性下降，即使在材料呈現高熱導率的情況下。在根據本發明的激冷模的情形下，藉由一方面為覆蓋層基底選擇適當的材料，另一方面為覆蓋層選擇適當的材料，對散熱的要求和對形成模腔的內體之穩定性的要求，可以自由地彼此獨立地最佳化。例如，覆蓋層基底可以設計成使內體提供高機械強度及隨之保證內體所欲的穩定性之形式，而就其熱性能及其厚度方面，可適當地選擇覆蓋層以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(4)

使最佳化內體的散熱性。使用機械強度增強的材料製成的覆蓋層基底可呈現出較薄的模壁，因而使激冷模的吸熱性增強。預先假定覆蓋層可更新，通過反復的修復，激冷模能夠獲得明顯較長的使用壽命。

根據本發明，提出用鋁或鋁合金製造覆蓋層基底，如合金 AlMgSi1，即所知的鋁基硅鎂合金 Anticorodal W N 6 0 8 2。鋁或鋁合金呈現出 1 3 0 - 2 2 0 W / m K 範圍內的熱導率。由於在鑄造作業中，覆蓋層基底總是位於距引入模腔的金屬熔體有限的距離內，該距離由覆蓋層厚度決定，且內體被冷卻，所以可以在鑄造作業中，由鋁或鋁合金製成的覆蓋層基底可保持在鋁或鋁合金表現有特別高強度的溫度下。另外，用鋁或鋁合金製成的硬化模具，可以用相對便宜的方法如擠壓來生產。

覆蓋層能夠適應在連續鑄造過程中的特殊要求，該要求包含沿激冷模縱向的變化及因鑄造的鋼的不同級別而異的變化。至少在靠近熔融金屬浴表面的上部，最好選擇具有高導熱率材料作覆蓋層，例如熱導率為 2 0 0 - 4 0 0 W / m K 的銅或銅合金。在模腔的下部，還可想到用如鎳製成的較硬的覆蓋層。

爲了確保在鑄造作業中，即使在極端的條件下，覆蓋層基底不過熱，並呈現出高水平的強度和尺寸穩定性，覆蓋層以厚度為 0 . 5 - 5 m m，最好是 1 - 4 m m 的厚層來實現。該覆蓋層可用電鍍法或金屬包覆法或熱噴塗法，如火焰噴塗或電漿噴塗生產，且可以通過一道加工程序，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明(5)

獲得具有所欲精度之與模腔要求形狀相符的表面。

除吸熱性或耐磨損性等之外，關於形成的鑄鋼條的潤滑問題，在選擇覆蓋層材料時也可以納入考慮範圍內。因此，根據實施例之一，提出在覆蓋層中添加潤滑劑以潤滑鑄鋼條外表。關於潤滑劑，建議採用基於鉬及／或鎢的材料，最好是  $MoS_2$  及／或  $WS_2$ 。

依據覆蓋層基底材料及覆蓋層材料的選擇，能夠獲得與現存技術已有的激冷模相等或甚至更高的吸熱性，即使覆蓋層基底的熱導率低於可更新覆蓋層的熱導率。對熱傳遞具有決定性影響的壁厚，尤其是覆蓋層基底的壁厚，可以做得相對薄。

爲了加大冷卻劑流過的面積，根據實施例之一，覆蓋層基底在遠離模腔的一側可以有散熱片。爲了調整冷卻參數，可以選用例如 5 - 8 mm 的散熱片間距。在該結構設計的情形下，散熱片之間的覆蓋層基底的壁厚可爲 2 - 10 mm，最好是 5 - 8 mm。如此薄壁厚的覆蓋層基底與例如 3 mm 厚的覆蓋層一起，一起保證之高吸熱性。

用可冷壓的鋁合金在一道沖壓作業中，生產出帶合適散熱片的覆蓋層基底是可信的。也可以用多個組件組裝成覆蓋層基底，接著將其覆蓋在內側。具有多邊形模腔橫截面的激冷模覆蓋層基底，例如，可以用多塊平面或曲面板組裝而成，每塊板形成激冷模的一側壁而圍出模腔。

與先前技藝的管狀激冷模不同的材料使本發明激冷模的覆蓋層基底壁厚及覆蓋層厚度有最佳選擇，及賦予在鑄

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(6)

造作業和鑄造設備構設計方面許多可以有效利用的特性。本發明的激冷模提供了在覆蓋層基底外側使用電磁擾動裝置的優點。作了覆蓋層基底材料的最佳選擇，使本發明激冷模與帶有相同擾動裝置的現有技術的激冷模比較，可獲得增強的擾動能力，或者，爲了獲得同樣的擾動效果，可以使用較低功率的擾動裝置。與銅或銅合金比較，對鋁或鋁合金來說，對電磁擾動裝置產生的電磁場有明顯較小的阻尼。由於覆蓋層基底使用了鋁或鋁合金，與由銅或銅合金製成之相對應的激冷模比較，本發明的激冷模的相對重量較輕。在本發明的激冷模情形中，與由銅或銅合金製成之相對應的激冷模比較，由於重量較輕，鑄造作業中必需的激冷模的振盪可以用簡化的方式來完成。總而言之，重量較輕使得較容易處理本發明的激冷模，特別是在激冷模的更換過程中，或在安裝及拆卸過程中，及在運輸過程中。所有有關激冷模運輸的措施均能以簡單的裝置實施。

另外，對放射性輻射而言，鋁比銅的吸收度低。本發明的激冷模，與由銅或銅合金製成之相對應的激冷模比較，在放射性輻射方面呈現出較強的穿透性。本發明的激冷模之上述特性可有效地用於供測量注入到激冷模模腔中的金屬熔浴的金屬熔體表面的裝置之配置。傳統地，金屬熔浴的金屬熔體表面在放射性輻射穿透性測量的輔助下由放射性射線與鑄造方向成直角的方向穿過激冷模壁而測定。本發明的激冷模使得該穿透性測量具有更高的靈敏度及任意地允許使用較弱的放射性輻射源及／或更簡單的測量技

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(7)

術。

以下再以實施例說明本發明，圖式為：

圖 1 為貫穿激冷模的縱剖面圖，

圖 2 為沿圖 1 中 I - I 線貫穿激冷模的水平截面圖，

圖 3 為激冷模的另一垂直剖面圖例。

### 主要元件對照

3	激冷模
4	模腔
5	冷卻水的流向
6	覆蓋層基底
7	覆蓋層
9	水套
10	激冷模的上密封板
10'	激冷模的下密封板
11	散熱片
12	壁厚
20	激冷模
21	擾動裝置
22	模腔
23	覆蓋層基底
24	水套
25	金屬熔浴表面區域
26	覆蓋層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(8)

28 覆蓋層

29 內層

圖 1 和圖 2 示用於連續鑄造鋼之帶有模腔 4 的鋼坯激冷模或鋼錠激冷模 3。該激冷模用冷卻介質，最好是冷卻水劇烈冷卻。冷卻水的流動方向用箭頭 5 表示。激冷模結構如下。在模腔側面，覆蓋層基底 6 支承著高熱導性之可更新的覆蓋層 7，覆蓋層 7 係由熱導率為  $200 - 400 \text{ W/m K}$  的銅或銅合金所製成。該覆蓋層 7 可以用電鍍法塗敷到覆蓋層基底 6 上。但也可以用熱噴塗法，如火焰噴塗或電漿噴塗，或金屬包覆法敷上。當敷上  $0.5 - 5 \text{ mm}$ ，最好是  $2 - 4 \text{ mm}$  的覆蓋層 7 之後，經一道加工程序就可使模腔 4 達到所要求的尺寸並獲得所要求的表面。關於模腔表面的加工，可以採用先前技藝中已知的所有加工方法，特別適合的是金屬切削加工程序，如：研磨、磨削、電火花腐蝕，或是使用激光加工程序。激冷模的上下密封板用 10，10' 表示，水套用 9 表示。

選擇激冷模管 6 的材料以優先考慮兩個方面為方向，這兩個方向是：以發揮支持功能為目的之負載穩定性，和在高溫下良好的尺寸穩定性。在鑄造作業中所達到的溫度下，覆蓋層基底 6 的強度應高於覆蓋層 7 的強度。考慮以鋁或鋁合金作為覆蓋層基底的材料。在製造覆蓋層基底 6 時，例如，鋁或鋁合金在加壓加工過程中的優良性能，亦可以成為決定性因素。也可以使用由多個組件組裝起來的覆蓋層基底 6，而由於模腔中的覆蓋層將各組件之間的接

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(9)

縫點覆蓋得毫無縫隙，因此不會有缺陷。覆蓋層基底，例如，可以由多個組件組成，而該多個組件在適當緊固方法如用螺釘或鉚釘，或其它方法的輔助下，用焊接的方式結合在一起。

本實施例中的覆蓋層基底6，在遠離模腔4的側面帶有散熱片11。為了獲得適當的大的冷卻表面，散熱片11之間的距離為5-8mm。而在散熱片11間的覆蓋層基底6的壁厚12，也可以有較薄的尺寸為2-10mm，最好是5-8mm。

在圖3中，例如具有方形截面的激冷模20帶有擾動裝置21。由於激冷模的結構不同於傳統的管狀激冷模結構，故可以讓擾動裝置21更靠近模腔22。由於考慮到電磁擾動裝置21的操作，還可能就該要求使覆蓋層基底23和水套24的材料最佳化。例如，擾動裝置21在模腔22中產生的電磁場的強度可以經由適當地預先調整覆蓋層基底23熱導率而使其達到最大。因此使用鉛或鉛合金是有利的，因為這類材料有相對低的電導率。

由高導熱材料組成的覆蓋層26係敷在金屬熔浴表面區域25或激冷模的上半部中，而由比銅硬的材料（如鎳）所組成的覆蓋層28係敷在模腔較低部位或下半部中。

用於潤滑鑄鋼條外表的潤滑劑（圖中用點表示）係添加在覆蓋層26和28中。以鉬及／或鎢為基質的潤滑劑，最好是 $MoS_2$ 及／或 $WS_2$ ，在敷覆蓋層的過程中，如用火焰噴塗過程中，可以添加到極多種類的覆蓋層材料中

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

錄

## 五、發明說明(10)

。現有技術中已知的，能添加到覆蓋層中的其它潤滑材料，也包括在本發明中。

在圖1-3的實施例中，只介紹了垂直式激冷模，但本發明不限於此類帶有垂直模腔的激冷模，所有的呈現出帶有管狀覆蓋層基底之，連續鑄造鋼坯和鋼錠用的激冷模都包括在本發明的標的中。模腔的幾何形狀可任意選擇。

如果由熱導率比銅低的材料（例如鎳）所組成內層29塗敷在介於，高熱導覆蓋層26和覆蓋層基底23之間的金屬熔浴表面區域25中，對一些鋼合金，特別是包晶鋼而言是有利的。

在塗敷覆蓋層的過程中，可以在選定點上在覆蓋層中嵌入測量探針，例如溫度感測器。在塗敷覆蓋層之前，要嵌入的測量探針能夠高精確度地佈置到將被覆蓋的覆蓋層基底表面上或接近該表面，且在塗敷覆蓋層過程中，形成覆蓋層的材料能夠覆蓋測量探針。用這種方法，可以將探針佈置在覆蓋層中，不用在敷上覆蓋層之後，再製造出止於覆蓋層且適合於測量探針用的孔。眾所周知，在孔中安放探針只能以較不精確的方式控制。如果探針如上所述，在塗敷覆蓋層的生產過程中嵌入覆蓋層，就可以避免這種不精確性，而這種不精確性是依靠探針進行測量時不準確性的一種來源。

鋁是一種相對為鹼性的金屬。因而用鋁或鋁合金製成的組件，在與經電解獲得的其它金屬相連接時，有腐蝕的傾向。本發明的模腔覆蓋層基底的防腐蝕性，可以經由已

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(11)

知的方式來達成，例如在暴露點敷上適當的保護層。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱： 用於連續將鋼鑄造成鋼坯和鋼錠格式  
式的激冷模 )

連續澆鑄鋼坯和鋼錠格式的激冷模，根據現有技術，通常由形成內體的水冷銅管，水套和激冷模套組成，爲了避免該銅管的昂貴生產成本，通過本發明的激冷模的激冷模管，提供了一種內體，包括有用鋁或鋁合金製成的覆蓋層基底 (6)，以及覆蓋層 (7)。覆蓋層 (7) 敷塗在模腔 (4) 上之後，能夠通過一道加工程序，達成模腔尺寸。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要 (發明之名稱： )  
Chill mould for the continuous casting of steel in billet  
and bloom formats

Chill moulds for the continuous casting of steel in billet and bloom formats are, according to the state of the art, conventionally constructed from a water-cooled copper tube, which forms an inner body, a water jacket and a chill-mould casing. In order to avoid costly production of such copper tubes, by way of chill-mould tube of the chill mould according to the invention an inner body is provided which comprises a coating substrate (6) that is manufactured from aluminium or an aluminium alloy and is provided with a coating (7). After its introduction into the mould cavity (4) the coating (7) is to be capable of being brought to the mould-cavity dimension by a processing operation.

## 六、申請專利範圍

1. 一種連續將鋼鑄造成鋼坯和鋼錠格式的激冷模，由形成模腔（4）的內體組，模腔靠冷卻介質進行冷卻，其特徵在於：內體包括由鋁或鋁合金製成的覆蓋層基底（6，23），且在模腔側壁上為內體提供有覆蓋層（7，26），而該覆蓋層（7，26）在塗敷到模腔（4）上之後，能夠通過一道加工程序達到模腔尺寸。

2. 如申請專利範圍第1項的激冷模，其中覆蓋層至少在鄰近金屬熔浴表面的上部區域有高熱導性。

3. 如申請專利範圍第1或2項的激冷模，其中用於潤滑鑄鋼條外表的潤滑劑係添加在覆蓋層中。

4. 如申請專利範圍第3項的激冷模，其中塗加了以鉬和／或鎢的（最好是 $MoS_2$ 和／或 $WS_2$ ）為底質的潤滑劑。

5. 如申請專利範圍第1項的激冷模，其中在鄰近金屬熔浴表面的上部區域，覆蓋層基底的熱導率低於覆蓋層的熱導率。

6. 如申請專利範圍第1項的激冷模，其中覆蓋層基底（6，23）的負載穩定性高於覆蓋層（7，26）的負載穩定性。

7. 如申請專利範圍第1項的激冷模，其中覆蓋層（7，26）的厚度為0.5—5mm，最好為2—4mm。

8. 如申請專利範圍第1項的激冷模，其中在塗敷之後，覆蓋層（7，26）以金屬切削方式或腐蝕方式，或

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

靠激光束加工成預定的模腔尺寸。

9. 如申請專利範圍第1項的激冷模，其中在模腔（22）下部的覆蓋層（28）具耐磨損性。

10. 如申請專利範圍第1項的激冷模，其中將由具有較覆蓋層低的熱導率的材料所組成的內層（29）施加於覆蓋層（7，26）與覆蓋層基底（6，23）間之金屬熔浴表面區域（25）。

11. 如申請專利範圍第1項的激冷模，其中至少在模腔（22）的一部分中，覆蓋層（7，26）由熱導率為 $200 - 400 \text{ W/m K}$ 的銅或銅合金所組成。

12. 如申請專利範圍第9項的激冷模，其中在模腔（22）下部的覆蓋層（28）由鎳所組成。

13. 如申請專利範圍第1項的激冷模，其中在上和/或下部區域的覆蓋層（7，26）為電鍍的，金屬包覆的或熱噴塗的，例如火焰噴塗或電漿噴塗的。

14. 如申請專利範圍第1項的激冷模，其中在加工達到模腔尺寸之後，覆蓋層（7，26）用一層鉻，最好是一層硬鉻覆蓋。

15. 如申請專利範圍第1項的激冷模，其中該激冷模帶有攪動裝置（21）。

16. 如申請專利範圍第1項的激冷模，其中覆蓋層基底（6，23）在遠離模腔（4，22）的一側帶有散熱片（11）。

17. 如申請專利範圍第16項的激冷模，其中在散

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

熱片 ( 1 1 ) 之間的覆蓋層基底 ( 6 ) 的厚度為 2 - 1 0 m m , 最好是 5 - 8 m m 。

1 8 . 如申請專利範圍第 1 6 或 1 7 項的激冷模 , 其中散熱片 ( 1 1 ) 之間的間距為 5 - 8 m m 。

1 9 . 如申請專利範圍第 1 項的激冷模 , 其中覆蓋層基底 ( 6 , 2 3 ) 由多個組件組裝而成。

2 0 . 如申請專利範圍第 1 項的激冷模 , 其中一個或更多的測量探針嵌入在覆蓋層中。

2 1 . 如申請專利範圍第 1 項的激冷模 , 其中覆蓋層基底具有防腐保護層。

2 2 . 如申請專利範圍第 1 項的激冷模 , 其中覆蓋層可更新。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

圖 1

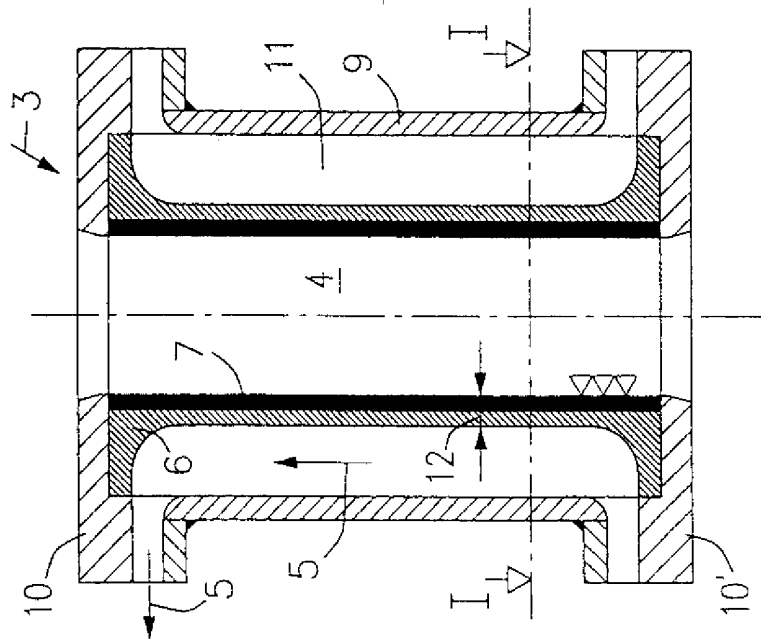


圖 2

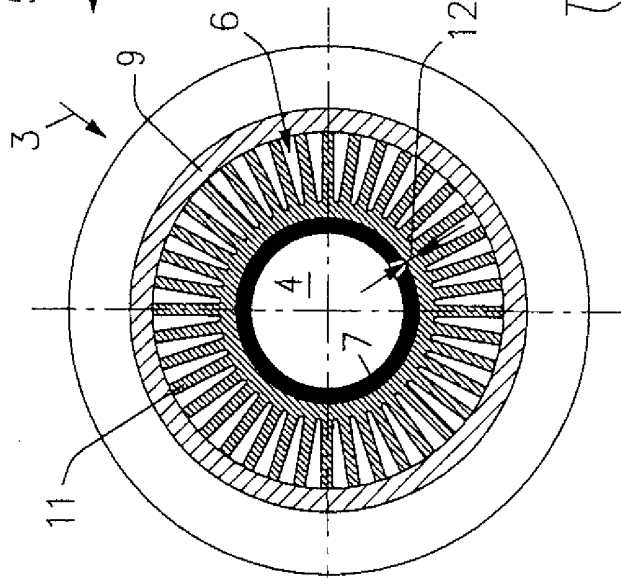


圖 3

