

公告本

發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 91137697 ※IPC 分類： B22D 11/00

※ 申請日期： 91-12-27

壹、發明名稱

(中文) 金屬條之連續鑄造用模具

(英文) A mould for continuous casting of metal strips

貳、發明人 (共 4 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 史特·奧斯特朗

(英文) Sture ÖSTLUND

住居所地址：(中文) 瑞典諾庫平市瓦斯特普道 19 號

(英文) Valstorpsvägen 19, SE-605 95 Norrköping, Sweden

國籍：(中文) 瑞典 (英文) Swedish

參、申請人 (共 1 人)

申請人 1 (如發明人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 奧托昆布公司

(英文) Outokumpu Oyj

住居所或營業所地址：(中文) 芬蘭艾斯波市里希頓藤廷 7 號

(英文) Riihitontuntie 7, FIN-02200 Espoo, Finland

國籍：(中文) 芬蘭 (英文) Finnish

代表人：(中文) 漢努·亞尼歐

(英文) Hannu Aarnio

發明人 2

姓名：(中文) 伯堤爾·偉斯特曼(死亡)

(英文) Bertil VESTMAN

住居所地址：(中文) 瑞典維斯特洛市布約法斯街 34 號

(英文) Björfällsvägen 34, SE-722 42 Västerås, Sweden

國籍：(中文) 瑞典

(英文) Swedish

發明人 3

姓名：(中文) 安琪拉·偉斯特曼(繼承)

(英文) Angela VESTMAN

住居所地址：(中文) 瑞典維斯特洛市漢姆達爾街 3A 號

(英文) Hemdalsvägen 3A, SE-723 34 Västerås, Sweden

國籍：(中文) 瑞典

(英文) Swedish

發明人 4

姓名：(中文) 蘇珊娜·卡爾森(繼承)

(英文) Susanne KARLSSON

住居所地址：(中文) 瑞典尼科平市詹內斯街 5 號

(英文) Gnejsvägen 5, SE-611 44 Nyköping, Sweden

國籍：(中文) 瑞典

(英文) Swedish

捌、聲明事項

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項□第一款但書或□第二款但書規定之期間，其日期為：_____

☒ 本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. 芬蘭；2001/12/28；20012583

2. _____

3. _____

☐ 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

☐ 主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種金屬條之連續鑄造用模具，尤其係關於一種連續鑄造用模具，其包含位於一開放端模穴之相對側面之一對模具側面牆，該洞具有一入口端，用來連續接收熔化金屬，以及一出口端，用來連續排放形成自該熔化金屬之移動固化條（moving solidified strip），每一該模具側面牆包含一石墨區塊，並且另包含一冷卻系統，聯結於每一石墨區塊，並且包含冷卻管，其連接於該石墨區塊。

【先前技術】

在金屬之連續鑄造技術中，特別是在非鐵金屬或合金，例如銅或以銅為基礎合金的連續鑄造技術中，一般係使用鑄造模具，其中開放端模穴之牆壁係由石墨內層板所形成的，因為石墨具有有利的潤滑特性以及相當高的導熱性。這些特性係非常需要的，因為在模穴牆壁和移動固化條之間的低摩擦係必要的，而且因為需要高導熱性以允許有效率地冷卻模具，因此熔化金屬之迅速固化會連續地饋入模穴中。

美國專利號碼 US 3 519 062 和 US 3 809 148 A 顯示金屬條之連續鑄造用模具之具體例，其中模穴之側面牆之內面係以石墨之薄內層板所覆蓋。在從模穴導引出的側面上，石墨內層板接合，並且由金屬之支持與冷卻元件所支撐。這些支持和冷卻元件不僅支撐與保護石墨內層板，並且作為冷卻外罩，而液體冷卻劑會通過此冷卻外罩，以經由石

墨內層板，將熱從模穴帶出。

已知的是，雖然並不常見，從厚石墨區塊或平板，形成模具側面牆之內面，以及根本地省去習知的支持和冷卻元件。因此，專利 GB 2 034 218 A 揭露一連續鑄造用模具，其中水平模穴係由一對重的固體石墨區塊來定義，以一石墨區塊置於另一塊上的方式設置，並且具有模穴，用來定義與其相對的內面之凹處。金屬之平鋪冷卻管之陣列係推進抵於石墨區塊之外部表面，以與石墨區塊維持緊密的接觸，進而將熱從模穴穿過石墨區塊的厚度傳送出去。

【發明內容】

本發明之目的係提供一改良之連續鑄造模具，其可以節省生產成本，並且可以有效地冷卻在模穴中之熔化金屬。

本發明係提供一金屬條之連續鑄造用模具，其包含一對模具側面牆位於一開放端模穴之相對側面，該洞具有一入口端，用來連續接收熔化金屬，以及一出口端，用來連續排放形成自該熔化金屬之移動固化條狀物，每一該模具側面牆包含一石墨區塊，並且另包含一冷卻系統，聯結於每一石墨區塊，並且包含冷卻管，其與該石墨區塊接觸，其特徵在於，每一該模具側面牆之石墨區塊係由多個長形石墨薄片之堆疊所形成的，其具有彼此相對的面以及內部邊緣，該內部邊緣係聯合地形成一指向該模穴之一表面，而冷卻管橫向地延伸穿過堆疊至形成該堆疊之石墨薄片之相對表面。

石墨區塊之薄片結構會使得石墨區塊之生產為簡單而

經濟。在將石墨薄片堆疊起來之前，石墨薄片具有開口以接收冷卻管，例如，藉由打孔的方式（punching）。然後，藉由將石墨薄片放置在管上來進行堆疊。當完成堆疊時，包圍管的該堆疊係藉由堆疊之末端施加相對方向的力量來使其緊密，進而使得薄片之間緊密接觸，同時使得薄片和冷卻管的接觸緊密。

較佳的是，一對金屬的末端元件係應用於堆疊之末端，以面對面接合於該堆疊之最外面石墨薄片之各個外部表面。冷卻管最好係被接收於末端元件上。如此一來，形成堆疊之薄片係藉由管和末端元件牢固地維持在一起，因此堆疊所形成的組合物，冷卻管以及末端元件可以輕易地作為一個單元，而堆疊表面可以利用機器處理而變得光滑。

本發明中將熱從模穴傳送至通過冷卻管之冷卻劑之特別有效率的熱傳送可以藉由薄片所形成的堆疊來達成，薄片（laminae）係由緊密的石墨小薄片（flakes）所製成，因此一般而言會平行於石墨薄片之相對表面。由於石墨薄片如此形成，因此平行於薄片表面之平面之熱傳導性遠高於在垂直方向上之平面之熱傳導性。

【實施方式】

在圖式所顯示之本發明之具體例中，本發明連續鑄造用模具 10 係用於金屬條之連續垂直鑄造。然而，可以瞭解的是，本發明不並限於垂直式鑄造；本發明之概念可以同樣適用於水平式鑄造。

如圖 1 所示，而在相關技術領域中也是為人所知的，熔

化金屬係連續地從碟盤 T 注入一般為平行六面體之模穴 C 中，其係垂直地延伸經過整個模具 10，並且在模具的頂端和底端係開放的。在碟盤 T 中之熔化金屬係經由噴嘴 N 注入模穴 C 之上端或入口端 E，其中熔化金屬會形成一個相對靜止的且被液體助熔劑 (liquid flux) 覆蓋之彎月形狀 (meniscus)。在熔化金屬從模穴 C 之入口端 E 通過下端或出口端 D 之期間，熔化金屬會被模具冷卻，以形成一固化線繩 (solidified strand) S，在這種情況下，固化線繩 S 係為一條狀物，因此其寬度遠大於其厚度。

在操作期間，模具 10 係安裝於鑄造機器之一對安裝區塊 M 之間，其設計可以係習知的。此模具包含一對以間隔分開的側面牆 11，以及一對端牆 12，其係由一對石墨棒所形成，並且連結側面牆 11 之相對內邊之間之缺口，因此側面牆及端牆 11,12 聯合地定義出模穴 C。圖 2 清楚顯示模穴 C 的長方形的外形，其中鑄造金屬係通過模穴所形成的通道。

側面牆 11 實質上具有相同的設計。每一側面牆包含二個主要部份，即石墨平板或區塊 13，石墨區塊 13 的一個表面，內部表面 13A，係指向模穴 C，而另一個相對表面或外部表面係從模穴指出，以及一支持板 14，其係固定於安裝區塊 M，並且支撐和保護石墨區塊 13。支持板 14 覆蓋石墨區塊 13 的整個外部表面，並且於末端接合。石墨區塊 13 及其本身架構係獨特的，以下將會對其進行詳細描述，其中支持板 14 實質上可為知的設計，而無須進一步描述。

聯結於各個側面牆 11 的是一個冷卻系統，其除了一部分之外，大部分都是習知的設計。該部分係包含在石墨區塊 13 中，並且包含一個金屬冷卻管 15 之平行列陣，例如銅冷卻管。此系統之其他部分(未顯示)則包含安裝於支持板 14 中，使得液體冷卻劑通過石墨區塊 13 的裝置。如圖式所示，管係沿著一垂直平面水平地延伸於石墨區塊 13 之相對端之間，即橫向地延伸至鑄造金屬通過模穴 C 之移動方向，該垂直平面係大約位於石墨區塊 13 之垂直大表面 13A 與 13B 之間之中央處。

各個側面牆 11 之石墨區塊 13 係由大量的薄條狀長方形(厚度大約為 1 mm)石墨薄板(sheet)或薄片 16 所形成，這些薄片係藉由其廣表面 16A 堆疊起來，以相互接合，而它們的窄縱向表面或邊緣 16B 則係聯合形成平行六面體之平板狀直立堆疊或石墨區塊 13 之廣邊或表面 13A 與 13B。因此形成。安裝於模具 10 中之石墨區塊 13 之內部表面 13A 形式模穴 C 之數邊之其中一個。

較佳的是，薄片 16 係由片狀石墨所製成的，即基本上係由緊密的薄片所製成的石墨，這些薄片係延伸於實質上平行於石墨薄板表面之平面，而薄片係從這些表面切開。石墨薄板(薄片和薄板)可以如商業產品般輕易地取得。在本發明中，石墨薄板特別吸引人的地方在於它們在平行於表面之方向上之導熱性遠遠優於其在垂直於表面之方向上之導熱性。適用於本發明之石墨區塊之商業上可取得之石墨薄板產品之例子可為 Sigri Elektrografit GmbH,

Meitingen bei Augsburg, Germany, 德國公司所銷售之 SIGRAFLEX-F (薄片) 以及 SIGRAFLEX-L (薄板)。

爲了達成本發明之目的，即盡可能達成最佳的熱傳導特質，製成薄片之石墨之密度必須盡可能的大。因此，在堆疊形成之前，可以藉由對薄板或者從這些薄板切下來的薄片進行增加密度之處理，例如藉由滾軋，以有利地增加商業上可取得的片狀石墨之密度。

在藉由堆疊薄片 16 以形成石墨區塊 13 之前，會形成開口於薄片，例如在薄片上打孔，以接收冷卻管 15。開口的大小應該準確地配合冷卻管 15 之大小，因此開口與冷卻管可以達到緊配合。爲了獲得從石墨到流經冷卻管之液體冷卻劑的高效率熱傳，這樣的配合係必要的。

用以形成具有開口薄片 16 之堆疊的一較方便程序係將冷卻管 15 之一端固定至一個末端元件 17，較佳的是，一個具有大約如薄片 16 之長度和寬度的長方形薄板(參見圖 3，其中爲了清楚顯示的目的，薄片的厚度係被放大)，因此管係確實地延伸於平行方向，並且將薄片 16 滑動於管之相對端上，並且沿著管推動它們，直到它們以面對面之方式相互接合。當形成堆疊所需的所有薄片 16 已經加入時，一類似的末端元件 17 係應用於堆疊中，而壓力會經由末端元件施加於相反的方向上，以緊壓堆疊及形成堆疊的薄片 16。這樣的緊壓 (compaction) 會加強薄片與冷卻管 15 的接觸，進而促進從薄片 16 至在管中流動之冷卻劑的熱傳。

接著具有冷卻管 15 安裝於其中之石墨區塊 13 之上述組

合，石墨區塊之大表面 13A,13B 會利用機器來處理，例如，藉由碾碎，因此石墨區塊係被減少至適當之精確尺寸，並且將具有光滑表面。完成的區塊接者係安裝於其支持板，並且安裝在鑄造機器中。顯示於圖式中之板狀末端元件 17，其接合於堆疊中之末端或最外面薄片 16C 之外部表面(圖 3)，可以形成殼體之數個部分或連接於殼體之數個部分，其中接收於末端元件中之冷卻管 15 之末端係連接至適當的裝置，使冷卻劑通過冷卻管。

如上所述，石墨區塊 13 之正向表面 13A 形成模穴 C 之牆壁之部分。在本發明之範圍內，雖然並非為較佳實施例，可以將石墨區塊 13 以 3 厘米厚的石墨板作內層板。

雖然石墨區塊 13 係作為連續鑄造用模具之組件而被說明和描述，但是其作為一冷卻裝置的可應用性延伸於其他領域的應用。因此，石墨區塊 13 所形成的冷卻裝置係位於本發明之範圍內，如同其獨立地宣稱於一特定應用中，無論係在金屬處理領域或其他領域。

雖然本發明已參照較佳具體例及舉例性附圖敘述，惟其應不被認為其係限制性者。熟悉本技藝者在不離開本發明之範圍內，當可對其形態及特殊具體例之內容作各種修改、省略及變化。

【圖式簡單說明】

參照以下對較佳實施例的描述以及所附圖式，可最適當地了解本發明及其目的與優點，其中：

圖 1 為本發明之連續鑄造模具沿著直線 1-1 之垂直剖面

圖，其顯示正在鑄造之具有碟盤（tundish）和條狀物之模具；

圖 2 為圖 1 之模具省去碟盤後之平面圖；以及

圖 3 為形成圖 1 之模具之基本部分之兩個石墨區塊之其中一個之部分前視圖。

(元件符號說明)

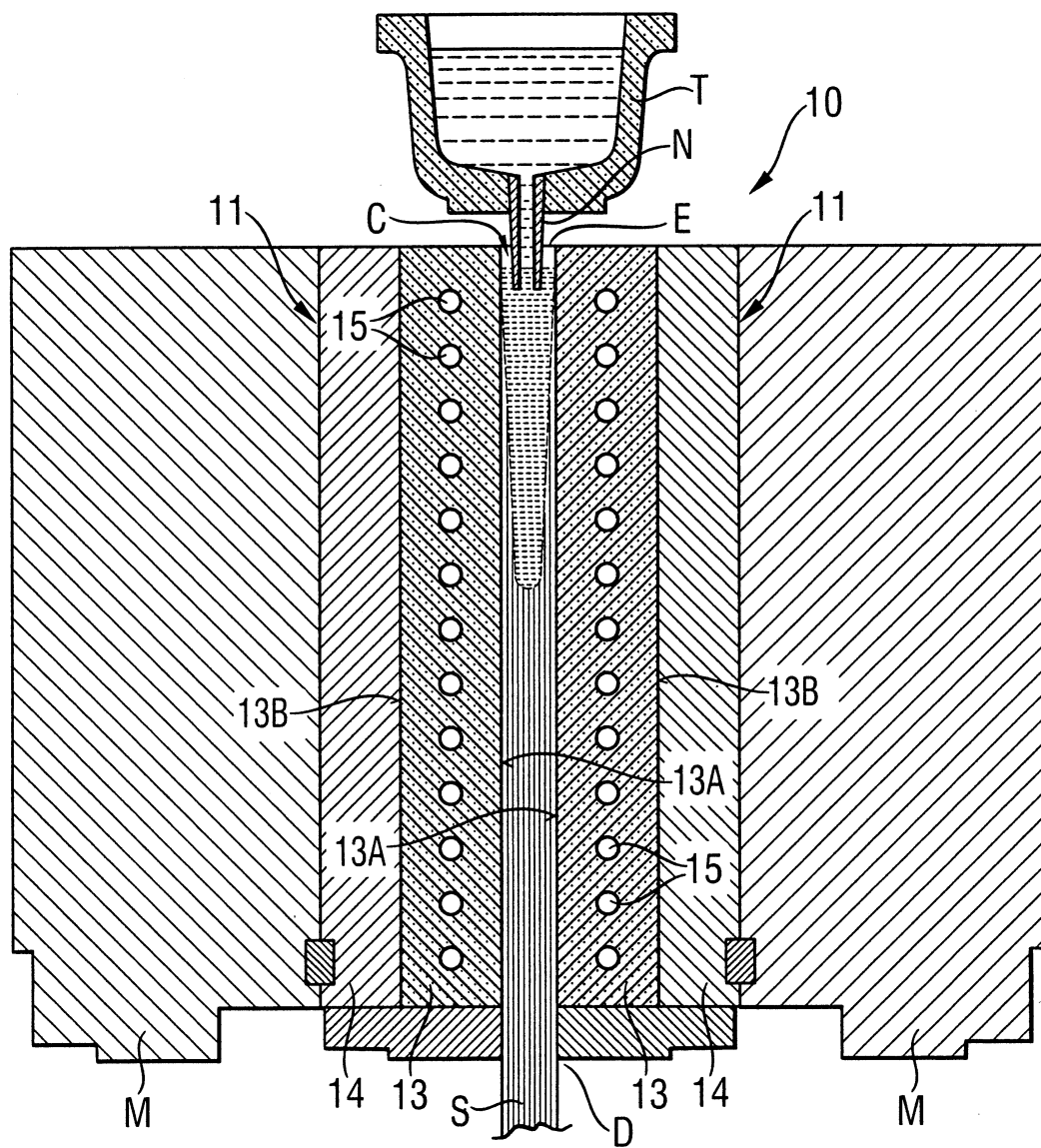
- 10 模具
- 11 側面牆
- 12 對端牆
- 13 石墨區塊
- 13A 表面
- 13B 表面
- 14 支持板
- 15 金屬冷卻管
- 16 石墨薄片
- 16A 相對表面
- 16B 內部邊緣
- 16C 最外層石墨薄片
- 17 末端元件
- C 模穴
- D 出口端
- E 入口端
- M 區塊
- N 噴嘴

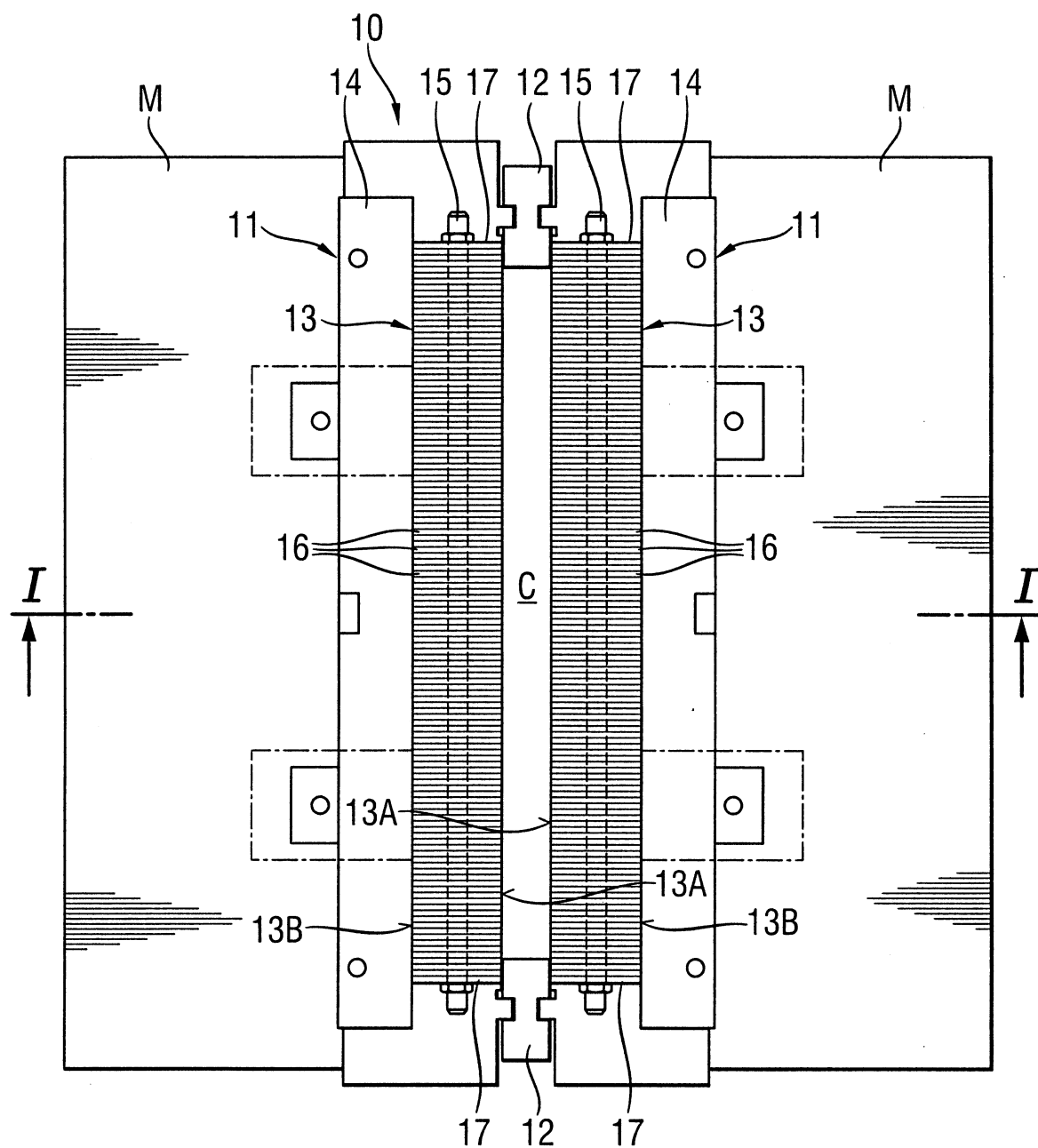
I280165

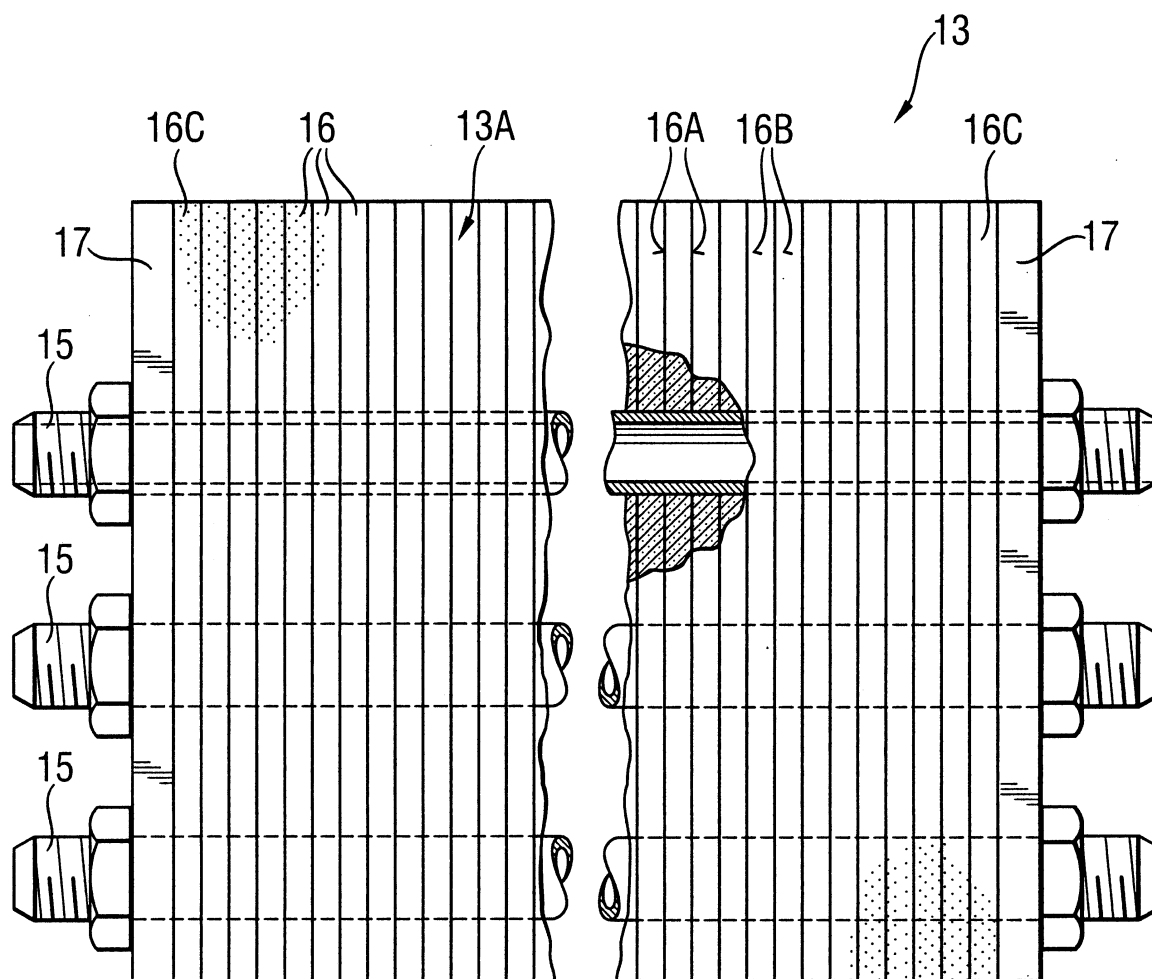
S 固 化 線 繩

T 碟 盤

拾壹、圖式







陸、(一)、本案指定代表圖爲：第 1 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

C	模穴	10	模具
D	出口端	11	側面牆
E	入口端	13	石墨區塊
M	區塊	13A	表面
N	噴嘴	13B	表面
S	固化線繩	14	支持板
T	碟盤	15	金屬冷卻管

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

肆、中文發明摘要

本發明係提供一金屬條之連續鑄造用模具，其包含一對側面牆(11)，位於一開放端模穴(C)之相對側面，該洞具有一入口端(E)，用來連續接收熔化金屬，以及一出口端(D)，用來連續排放形成自該熔化金屬之移動固化條狀物(S)。每一模具側面牆(11)包含一石墨區塊(13)，該石墨區塊係由多個長形石墨薄片(16)之堆疊所形成的，其具有相對表面(16A)以及內部邊緣(16B)，該內部邊緣(16B)係聯合地形成一指向該模穴(C)之一表面(13A)。該模具另包含一冷卻系統，聯結於每一石墨區塊(13)，並且包含冷卻管(15)，其橫向地延伸穿過該堆疊至形成該堆疊之石墨薄片(16)之相對表面(16A)。

伍、英文發明摘要

A mould for continuously casting metal strips comprises a pair of side walls (11) on opposite sides of an open-ended mould cavity (C) having an entrance end (E) for continuously receiving molten metal and an exit end (D) for continuously discharging a moving solidified strip (S) formed from the molten metal. Each mould side wall (11) includes a graphite block (13) formed of a stack of a multiplicity of elongate graphite laminae (16) having opposite faces (16A) and inner edges (16B), said inner edges (16B) jointly forming a surface (13A) directed toward the mould cavity (C). The mould further comprises a cooling system associated with each graphite block (13) and including coolant tubes (15) extending through the stack transversely to said opposite faces (16A) of the graphite laminae (16) forming the stack.

拾、申請專利範圍

1.一種金屬條之連續鑄造用模具，包含位於一開放端模穴(C)之相對側面之一對模具側面牆(11)，該模穴具有一入口端(E)，用來連續接收熔化金屬，以及一出口端(D)，用來連續排放由該熔化金屬所形成之移動的固化條狀物(S)，每一該模具側面牆(11)具有一石墨區塊(13)，該模具進一步包含一與每一石墨區塊(13)聯結且具有與該石墨區塊接觸之冷卻管(15)的冷卻系統，其特徵在於，每一該模具側面牆(11)之石墨區塊(13)係由多個長形石墨薄片(16)之堆疊所形成的，該等石墨薄片具有相對表面(16A)以及內部邊緣(16B)，該內部邊緣(16B)係聯合地形成一指向該模穴(C)之一表面(13A)，而該冷卻管(15)橫向地延伸穿過該堆疊至形成該堆疊之石墨薄片(16)之相對表面(16A)。

2.如申請專利範圍第1項之連續鑄造用模具，包含一對金屬末端元件(17)，以面對面之方式接合於堆疊之二個最外面之石墨薄片(16C)之各個外部表面(16A)，而冷卻管(15)係被容納至該末端元件中。

3.如申請專利範圍第1或2項之連續鑄造用模具，其中每一堆疊之石墨薄片(16)係被引導，使得它們的內部邊緣(16B)會延伸於模穴(C)之入口端(E)和出口端(D)之間，藉此在該模具之操作期間，該冷卻管(15)係橫向地延伸於經由該模穴之出口端(D)排放出去的該條狀物(S)之移動方向。

4.如申請專利範圍第1項之連續鑄造用模具，其中該模

穴(C)之一對相對端牆(12)係由一對沿著該石墨薄片(16)之堆疊之末端連結該側面牆(11)之間之缺口的石墨條棒所形成的。

5.如申請專利範圍第1項之連續鑄造用模具，對於每一該模具側面牆(11)，包含一模穴內層元件，其係由一被該薄片(16)之堆疊所支撐之薄石墨板所形成。

6.如申請專利範圍第1項之連續鑄造用模具，對於每一該石墨薄片(16)之堆疊，包含一堆疊支持板(14)，其實質上係與該堆疊同時存在。

7.如申請專利範圍第1項之連續鑄造用模具，其中該石墨薄片(16)係由緊密的石墨小薄片所形成的，這些小薄片係被定位而大致平行於該石墨薄片之相對表面(16A)。

8.一種冷卻裝置，包含多個長形石墨薄片(16)之堆疊，該石墨薄片具有相對表面(16A)以及內部邊緣(16B)，該內部邊緣係聯合地形成一表面(13A)，用來從一個即將被冷卻之物件接收熱，並且另包含冷卻管(15)，橫向地延伸穿過該堆疊至形成該堆疊之石墨薄片(16)之相對表面(16A)。