

五、發明說明()

本發明係有關於雙鼓方式等金屬薄帶之連續鑄造方法，尤其是有關於構成澆斗(Pouring gate)之側堰(side weir)其振動方法者。

(背景技術)

以往，於雙鼓式連續鑄造法中，以一對其軸呈平行之回轉冷卻鼓與壓接於該冷卻鼓端面之一對側堰構成金屬溶液之澆斗部，於利用上述冷卻鼓冷卻澆注於該澆斗部之金屬溶液，至接吻點(Kissing Point)為止之過程中，令金屬溶液凝結形成薄鑄片，並向下方排出。

經上述過程鑄造薄鑄片之際，於冷卻鼓端面與壓接於該端面之側堰之間，往往產生間隙，而金屬溶液滲入該間隙，或凝結物固著於側堰壁面並成長，結果，由於凝結殼破裂或生成毛邊，使得冷卻鼓產生不正常牽拉回動等現象，則往往發生鑄造困難之情形。

為解決該問題，於特開昭60-166146公報中公開，令側堰向左右搖動之方法。

然而，上述公報公開之技術，由於以除去側堰壁面上凝結、成長之凝結物為目的，故將側堰向左右方向動作之適當範圍設定在下述之範圍。

1 循環：0.25~5.0秒

單邊移動量：5~20mm

亦即該側堰之振幅設定在10~40mm、振動數(頻率)則設定在5~0.2Hz，以緩慢、大幅度振動為其特徵。

本發明人針對上述公開技術進行各種檢討，結果，發

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明()

現上述手段對於防止毛邊之生成雖具效果，然而使得冷卻鼓端部之液體金屬之凝固延遲，反而發生多孔或更大之二次毛邊。

亦即，側堰之振幅設計得大，則正在鼓冷卻面發達之殼即因剪應力，自冷卻鼓浮離，因此，使得殼之發達變慢，而產生凝結延遲。

本發明之目的在於除去生成於側堰之凝結物，同時，亦防止金屬溶液在冷卻鼓端部之凝結延遲者。

(發明之構成)

為達成上述目的，本發明採取下述之構成。

亦即，本發明係於其軸呈平行狀之一對回轉冷卻鼓及與該冷卻鼓端面相接之一對側堰間形成澆灌金屬溶液用澆斗部，在該澆斗部澆灌前述金屬溶液，連續鑄造金屬薄帶鑄件之際，依據前述澆斗部之接吻點之側堰振幅A其初期值（在0.5~5mm之範圍內設定）與預先自目標薄帶板厚求出之鑄造速度V(m/min)，利用下式(1)求出側堰頻率f(Hz)，依所求得之頻率f與前述振幅A，令側堰振動，以進行鑄造之連續鑄造法。

$$aA + b + cV \leq f \leq 50 \dots (1)$$

式中，側堰振幅A之範圍乃係為回避發生毛邊或凝結延遲而設定者，另外，鑄造速度V則為鑄造條件之一，雖因不同裝置而受某一特定範圍之限制，然而鑄造中，利用設置於例如鼓回轉軸之速度檢測機，連續測試鑄造速度，設若該速度有不正常之變化，則依式(1)調整側堰之振幅

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明()

及頻率中至少 1 個值。

另外，上述式(1)中之 a、b 或 c 均為常數。

(圖面之簡單說明)

第 1 圖係提示鑄造速度 40m/min 時之側堰之振幅、頻率與凝結延遲間關係之圖。

第 2 圖係提示鑄造速度 80m/min 時之側堰之振幅、頻率與凝結延遲間關係之圖。

第 3 圖係提示鑄造速度 120m/min 時之側堰之振幅、頻率與凝結延遲間關係之圖。

第 4 圖係提示本發明之實施狀態之透視圖。

第 5 圖係將側堰之振動裝置要部截去一部分之側面圖。

第 6 圖係第 5 圖之 1-1 截面圖。

(為實施本發明之最佳形態)

以下，就實施本發明之最佳形態詳述。

首先，依第 4 圖說明本發明之實施態樣。本發明係使用同圖所示裝置，亦即將內部設有冷卻機構之冷卻鼓 1、1 以令其軸互呈平行狀配設，且與該冷卻鼓 1、1 端面相接設置一對側堰 2、2，形成澆斗部 4 之鑄造裝置，中介液體金屬灌注噴嘴 3，將鋼溶液 5 澆灌在上述澆斗部 4，並令冷卻鼓 1、1 向箭號 a、a 之方向回轉，使鋼溶液冷卻、凝結，在接吻點 6 正下輾壓該凝結層，以形成金屬薄帶 7。

將上述鑄造裝置中，為獲得本發明之效果的實驗裝置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明()

如示於第5圖及第6圖。圖中，對一對冷卻鼓1，藉由壓著裝置15，中介振動板8將側堰2加以壓著，以形成澆斗部，而冷卻鼓1即於與側堰2表面之耐火材料2-1滑接之狀態下回轉。於固定側堰2之振動板8之背面，較金屬溶液液面5-1更下方，且較冷卻鼓之接吻點6更上方，最理想則於側堰之重心，或於側堰與金屬溶液相接之面之重心附近設置軸承13，並以可自由回轉狀態，將固設於框架14之振動支持軸12其前端部插著於前述軸承13。一方，在較冷卻鼓之接吻點6更下方處設置導件11，並以在導件11內自由滑動狀態嵌裝滑子10，同時，亦將以自由回轉狀態支承於框架14之加振軸9其偏心之前端部樞著於滑子10。設成上述構造，再以驅動裝置（不予圖示）驅動加振軸9回轉，則滑子10即在導件11內滑動，進行往復運動，令振動板8以振動支持軸12為中心，作小幅度振動。而側堰2其以連結冷卻鼓軸心之約略水平方向之振動即藉由上述之構成所促成者。

本發明人係使用第5圖所示之實驗裝置，將SUS 304沃斯田鐵(austenite)系不銹鋼之鋼溶液澆灌於澆斗，依鑄造速度 $V: 40\text{m/min}$ 連續鑄造薄帶，於此際，針對側堰之振幅 $A(\text{mm})$ 與頻率 $f(\text{Hz})$ ，由各種角度評估鑄片端部之凝結延遲現象。將其結果提示在第1圖。另外，凝結延遲係以冷卻鼓端部之鑄片方向凝結延遲長度表示之。如圖所示，當側堰振幅 A 在不到 0.5mm 時，因剝離生成於固定堰壁面之凝結物有困難，故毛邊之發生現象顯著。另外，當側

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明()

堰振幅超過5mm時，金屬溶液接觸冷卻鼓而生成之殼與冷卻鼓間即發生剪應力，由於該剪應力之作用，前述殼即自冷卻鼓浮離，而發生凝結延遲，進一步成為產生多孔或較大之二次毛邊之原因。一方，當側堰頻率f不到

$$f = a \times A + b + c \times V = 2 \times A + 5 + 0.1 \times 40 \\ = 2A + 9(\text{Hz})$$

$$\text{但 } a = 2, b = 5, c = 0.1$$

時，因剝離生成於固定堰壁面之凝結物有困難，故毛邊之發生變得顯著，且凝結延遲亦變大。另外，當側堰頻率f超過50Hz時，即產生側堰耐火物之破損，成為作業障礙之原因。

因此，由上述之例發現，依振幅A在0.5~5mm之範圍，且(2A+9)~50Hz範圍之頻率f之條件令側堰振動即可。另外，亦顯示該頻率之範圍，若欲將振幅A加大，則為防止殼之剝離，必須提高頻率。

其次，亦就與上述者相同之鋼種，以鑄造速度V: 80 m/min進行鑄造，結果，如第2圖所示，對應各側堰振幅之側堰頻率之下限均有上升之現象，而適正之範圍則縮小。另外，將鑄造速度提高至120m/min時，如第3圖所示，側堰頻率之下限亦進一步上升。如上述，將鑄造速度V提高時，若採用下限近傍之頻率，則有必要提高該頻率，調整為適正頻率。

亦即，本發明之特徵在於依鑄造速度，適切選擇側堰之振動數與接吻點部之振幅以進行加工者，在上述條件下

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 ()

令側堰振動時，在冷卻鼓端部之寬方向凝結延遲長度即縮短，而可減少冷間軋製時之修邊量，大幅改善生產對原料有效率。

至於，鑄造速度 V 則利用下列各式決定欲鑄造之板厚，藉以依每一鑄造機預先決定之。

$$B = K \sqrt{t} \dots (2)$$

現假定金屬溶液液面弧角40度、鼓徑1200mm則，

$$B = K \sqrt{1.279V} \dots (3)$$

$$V = 1.2K^2/9B^2 \dots (4)$$

但， K ...凝結係數 t ...接觸時間

B ...指定之板厚

由於 K 係鑄造機固有之值，且 B 值亦鑄造前即知，故可決定鑄造速度 V 。

因此，側堰振幅、頻率之初期值可依據鑄造速度 V 決定。

另外，以上係就 SUS 304 沃斯田鐵系不銹鋼之情形說明本發明者，然依各種試驗結果，確認祇要屬於沃斯田鐵系不銹鋼，依上述之式及上述各常數值，對側堰賦予振動即可抑止毛邊之發生及防止凝結延遲之現象。進一步，對於另外之種類，同樣對側堰賦予振動時，此在實質上亦具有效果。

(實施例)

將第1表所示鋼種以40、80或120m/min 3種鑄造速度進行鑄造，製造第2表所示各種板厚之薄鑄片。將此際之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 ()

側堰振動條件及生產對原料之有效率等提示於第2表。

比較例NO.2及5其對振幅之頻率均低，在本發明之範圍外，因此，凝結延遲變大，另外，修邊量亦變多，使得生產對原料之有效率降低。

至於，鋼種內，A係SUS 304沃斯田鐵系不銹鋼，B係低碳Al全靜鋼(Killed Steel)，C係矽鋼板，而D則為肥粒鐵(ferrite)系不銹鋼。

第 1 表

No.	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Al	O	N	Nb
A	0.045	0.45	1.01	0.030	0.005	8.30	18.20	0.002	0.0058	0.0325	0.020
B	0.035	0.05	0.20	0.003	0.001	0.01	0.005	0.030	0.0025	0.0034	0.003
C	0.005	3.15	0.005	0.003	0.003	0.02	0.09	0.04	0.0011	0.0020	0.001
C	0.060	0.30	0.21	0.019	0.001	0.12	16.50	0.034	0.0034	0.0175	0.002

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 訂 線

五、發明說明 ()

第 2 表

No.	鑄造速度 m/min	板厚 mm	側 堰 條 件		凝結延遲 長度 mm	單側之修 邊量 (mm)	百分 比 %	區 分	適用 鋼種
			振幅mm	周率Hz					
1	40	3.8	1	10	0.8	0	100	實施例	A
2	40	3.8	1	5	30.0	35	91	比較例	A
3	40	3.8	0.5	20	1.0	0	100	實施例	A
4	40	3.8	5	20	1.5	0	100	"	A
5	40	3.8	3	10	25.0	20	95	比較例	A
6	80	2.3	3	15	5.0	7	98	實施例	A
7	80	2.3	3	50	0.5	0	100	"	A
8	120	1.8	3	50	1.0	0	100	"	A
9	40	3.5	1	15	3.4	5	98	"	B
10	80	2.2	3	50	1.6	4	98	"	B
11	40	3.6	1	15	2.4	4	98	"	C
12	80	2.4	3	50	1.8	3	99	"	C
13	40	3.8	1	15	1.7	3	99	"	D
14	80	2.3	3	50	0.5	0	100	"	D

(產業方面之利用領域)

如上述，應用本發明時，由於鑄片端部之凝結延遲不致產生，故在冷間軋製時修邊之需要消失，生產對原料之有效率大幅提高，因此，以不銹鋼為首，其他鋼種之生產，其工業方面之效果甚大。

四、中文發明摘要(發明之名稱：金屬薄帶之連續鑄造方法)

本發明之金屬薄帶之連續鑄造方法係，於其軸呈平行之一對回轉冷卻鼓及與該冷卻鼓端面相接之一對側堰間形成金屬溶液之澆池部，在該澆池部澆灌前述金屬溶液，連續鑄造金屬薄帶鑄件之際，依據下式(1)求出之頻率 f (Hz)，針對前述側堰部賦予向連結冷卻鼓軸心之約略水平方向之振動，以進行鑄造者。

$$aA + b + cV \leq f \leq 50 \dots (1)$$

但， A ：此係冷卻鼓其接吻點部之側堰振幅(mm)，存在於 $0.5 \sim 5$ mm之範圍

V ：依希望之鑄造板厚，預先設定之鑄造速度(m/min)

a 、 b 、 c ：常數

英文發明摘要(發明之名稱：)

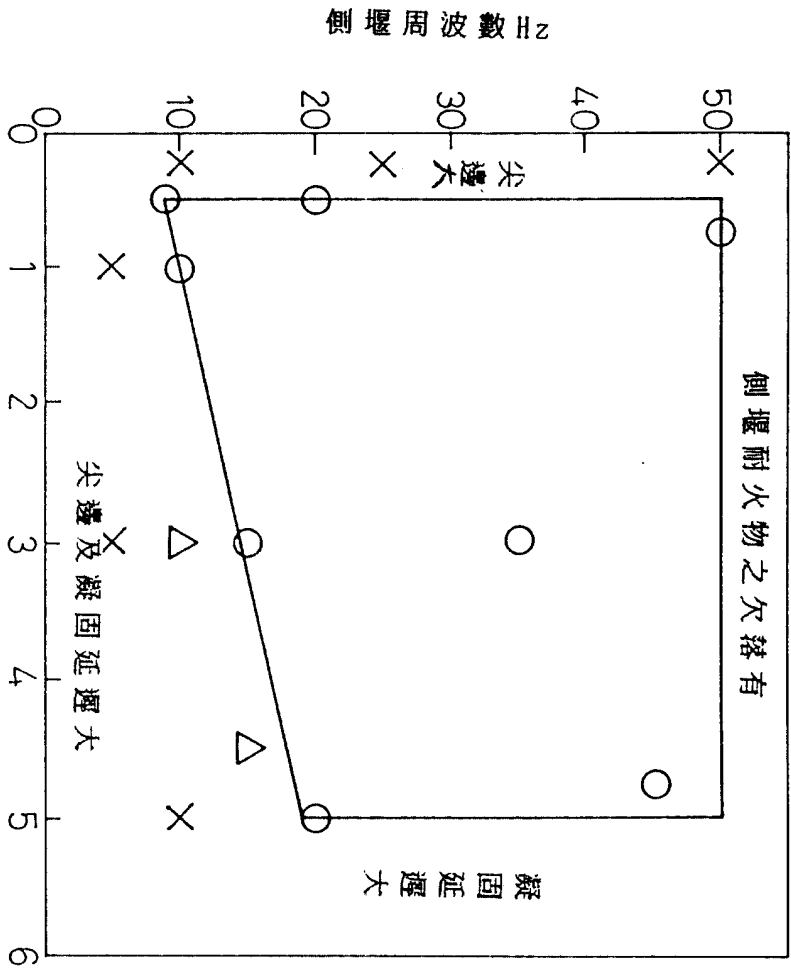
附註：本案已向 日本 國(地區) 申請專利，申請日期：1991,3,15案號：特願平 3-51202

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

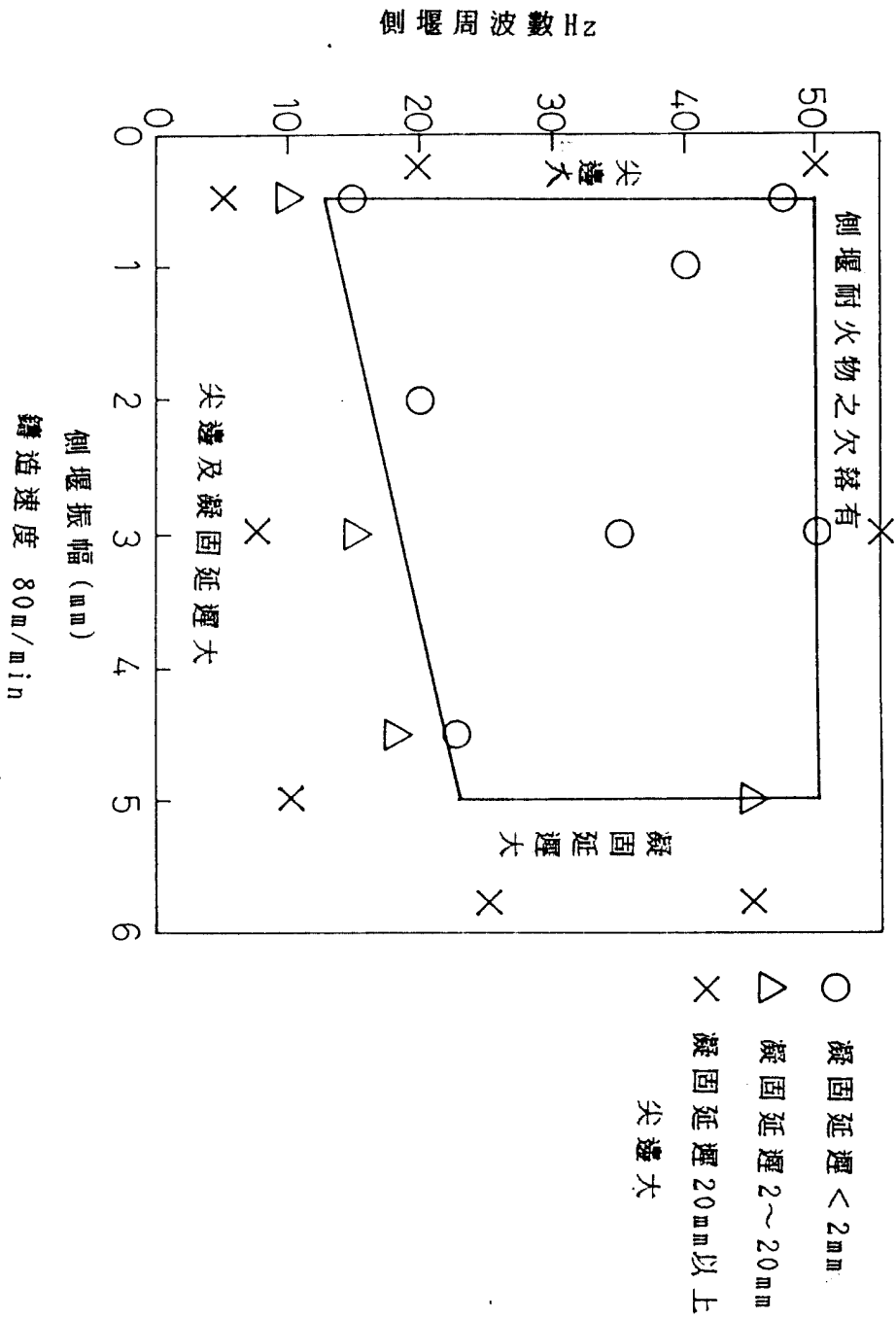
訂

線

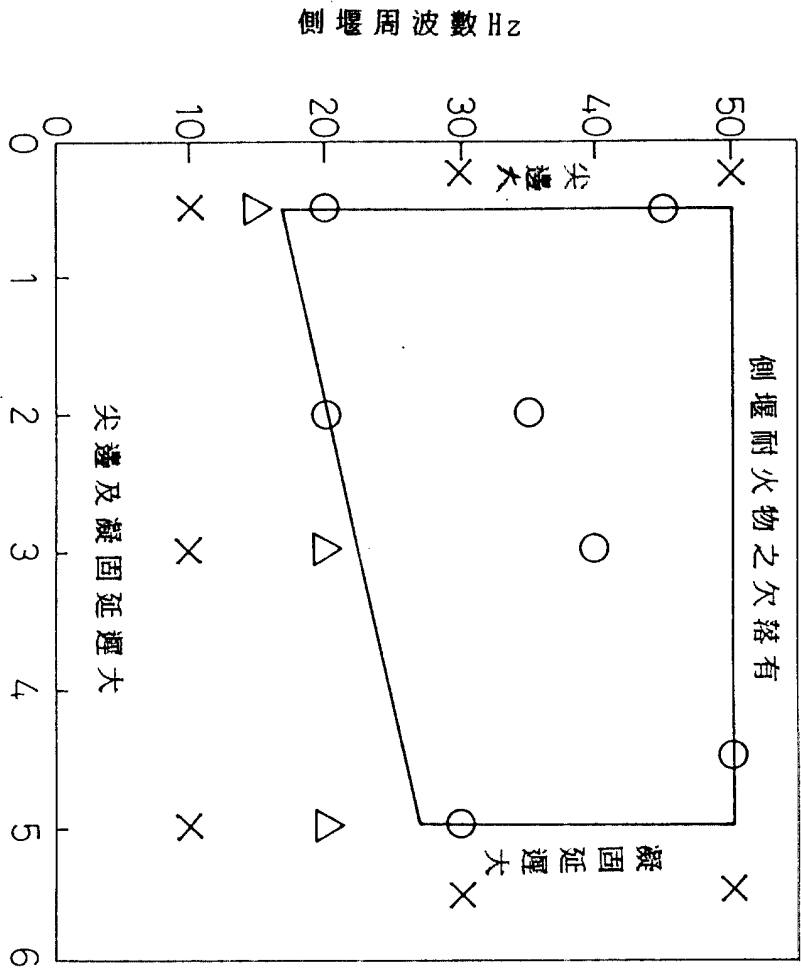


- 凝固延遲 < 2mm
- △ 凝固延遲 2~20mm
- X 凝固延遲 20mm以上
尖邊大

第 1 圖



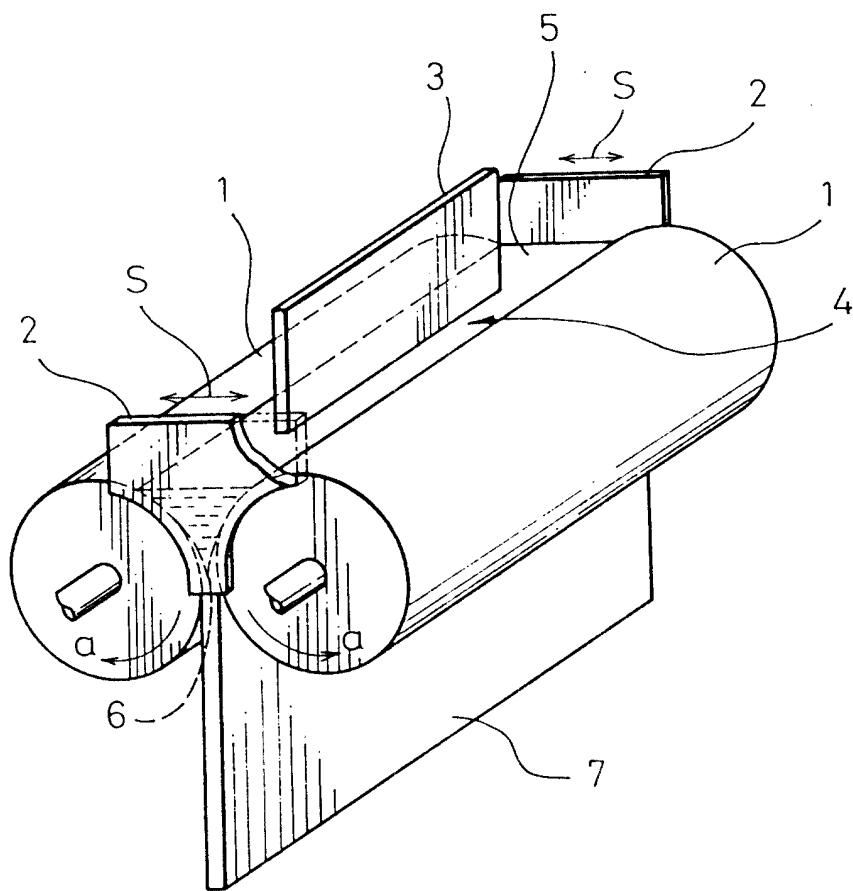
第 2 圖



鑄造速度 120m/min

第 3 圖

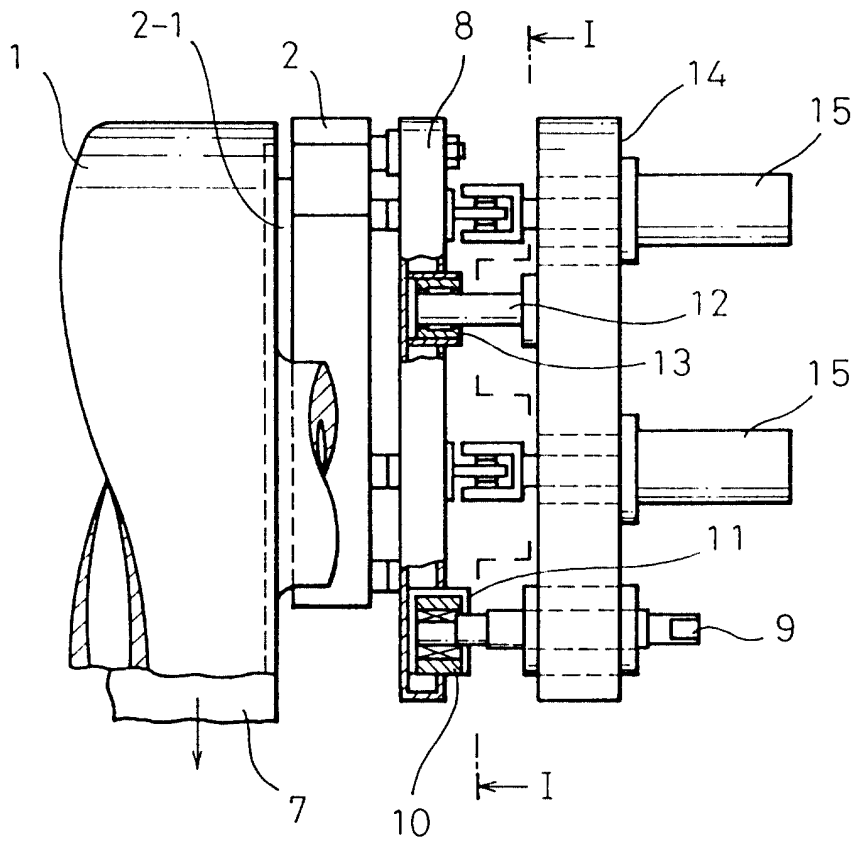
- 凝固延遲 < 2mm
 - △ 凝固延遲 2~20mm
 - × 凝固延遲 20mm以上
- 尖邊大



第 4 圖

200413

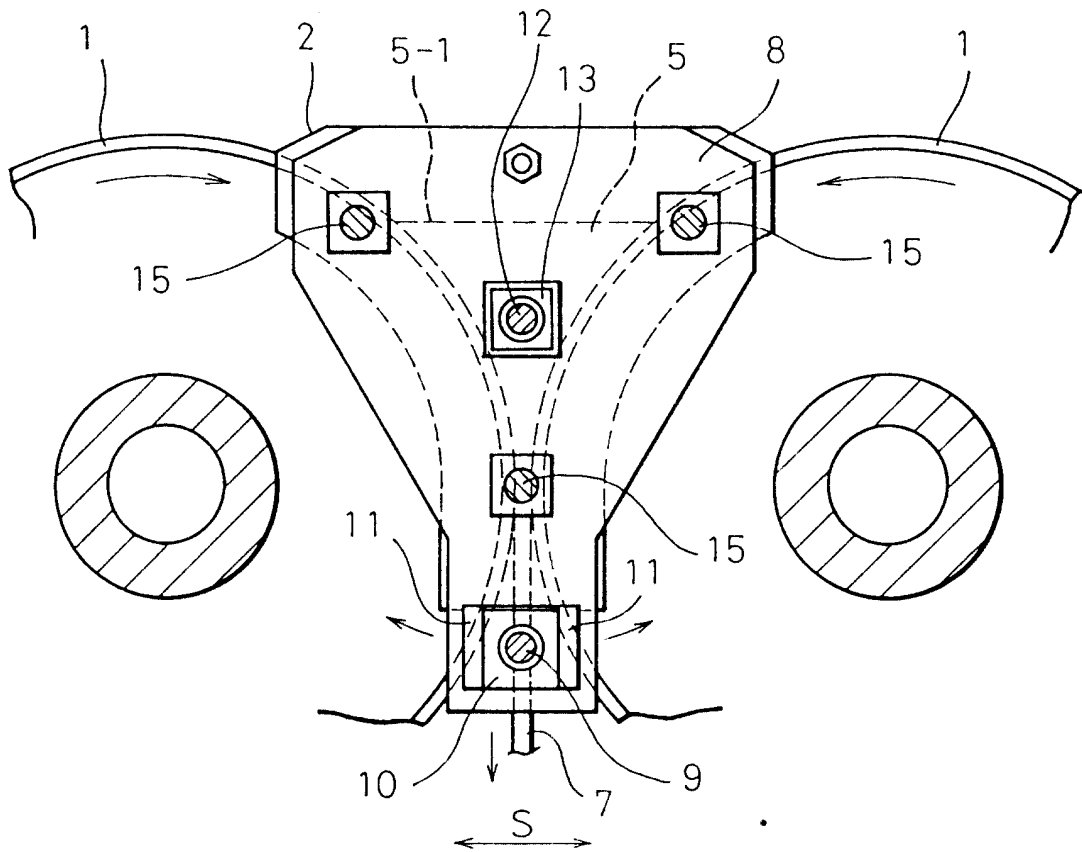
5/



第 5 圖

200413

6/



第 6 圖

200413

申請日期	81.4.6
案號	81102599
類別	B22D 1/1

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書修正本

修正日期：81年10月

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

一、發明名稱	中文	金屬薄帶之連續鑄造方法
	英文	金屬薄帶の連続鑄造方法
二、發明人	姓名	1. 福田義盛 2. 下村健介 3. 新井貴士
	籍貫 (國籍)	日本
	住、居所	1. 日本國山口縣光市大字室積村3000-1 2. 日本國山口縣光市光井7-34-4 3. 日本國山口縣光市大字室積村3000-1
三、申請人	姓名 (名稱)	1. 日商・新日本製鐵股份有限公司 2. 日商・三菱重工業股份有限公司
	籍貫 (國籍)	日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國東京都千代田區大手町二丁目6番3號 2. 日本國東京都千代田區丸之内二丁目5番1號
	代表人姓名	1. 中川一 2. 相川賢太郎

裝訂線

經濟部中央標準局印製

六、申請專利範圍

第 81102599 號專利案申請專利範圍修正本

修正日期：81年10月

1. 一種金屬薄帶之連續製造方法，其特徵在於其軸呈平行之一對回轉冷卻鼓及與該冷卻鼓端面相接之一對側堰間形成金屬溶液之澆池部，在該澆池部澆灌前述金屬溶液，連續鑄造金屬薄帶鑄件之際，依據下式(1)求出之頻率 f (Hz)，針對前述側堰部賦予向連結冷卻鼓軸心之約略水平方向之振動，以進行鑄造者。

$$aA + b + cV \leq f \leq 50 \dots (1)$$

但，A：此係冷卻鼓其接吻點部之側堰振幅 (mm)
，存在於 0.5~5mm 之範圍

V：依希望之鑄造板厚，預先設定之鑄造速度 (m/min)

a、b 或 c：常數， $a = 2$ ， $b = 5$ ， $c = 0.1$

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，係於鑄造期間中進行鑄造速度之檢測，必要時，依式(1)，將頻率 f 及振幅 A 中至少一種加以調整者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線