

公告本

申請日期	89. 8. 3
案 號	89 113281
類 別	B22D11/18

A4
C4

452515

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	連續鑄造設備的自動運轉方式的資料檢出的方法與裝置
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1)弗瑞茲.彼得.普雷休尼 (2)史帝芬.菲得斯 (3)路沙.帕夏 (4)麥可.凡德班克 (5)爾文.華許
	國 籍	德 國
三、申請人	住、居所	(1)德國 47269,杜斯堡,雷瑟維格 69 號 (2)德國 40237,杜塞爾道,高斯街 46 號 (3)德國 40885,拉丁根,安德迪倫 2a (4)德國 46509,山登,波斯特街 44 號 (5)德國 52222,史多堡,麥克街 2 號
	姓 名 (名稱)	SMS 斯卓洛曼-史邁格股份有限公司
	國 籍	德 國
	住、居所 (事務所)	德國 40237 杜塞爾道-愛德華-斯卓洛曼街 4 號
	代 表 人 姓 名	(1)君特.菲明 (2)烏利希.托斯特

裝

訂

線

452515

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

德國(地區) 申請專利，申請日期：1999.7.6. 案號：199-399-309.41有 ☐ 無主張優先權

林專
鑑利
弘代
正理
章人

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

有關微生物已寄存於：，寄存日期：，寄存號碼：

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(/)

本發明關於一種連續鑄造設備的自動運轉方式的資料檢出的方法與裝置。

連續鑄造(此處特別是指薄鋼板的鑄造，此鑄造作業以迄今最大的 8~10 米/分的鑄造速度操作)使得自動鑄造與自動程序控制越來越需要。

這種程序隨著凝固的厚度一直變薄[此處除了薄鋼板外還要求具有雙重滾子(Twin Roller)的鋼帶設備]以及鑄造速度越來越快而變得更快，且須將變得越來越短的凝固時間列入計算。因此，舉例而言，在 1，10 及 100 米/分的鑄造速度時，凝固時間約：

- 16 分，在 200mm 厚的鋼板
- 1 分鐘，在 50mm 厚的薄鋼板
- 0.01 分(0.6 秒)，在 5mm 厚的鋼帶

對於一種良好的程序控制而言，要將一些資料以「線上」(online)的方式測量。這些資料確保在最適當的鑄造速度時錠模中的凝固過程良好，同時使生產無干擾，且表面品質良好。

以下利用薄鋼板鑄造為例說明技術問題點，本發明目的，以及本發明之意想不到的解決方案。

例如 50mm 的凝固厚度的一種薄鋼板需要約 1 分鐘的凝固時間。在迄今最大的 8 米/分的鑄造速度以及不久將來的 10 米/分的速度時的錠模中的過程，使得溫度與速度須準確導引，以做操作上安全的鑄造。

在錠模中調整的鋼溫度須選設成使鋼帶表面保持液態

五、發明說明()

，在鑄造位面中不發生前凝固情事，且鑄造粉末充分熔融，俾確保條帶在通過錠模時，有充分的潤滑及絕熱。

當在盛桶(Pfanne)中正附近鋼溫度為恆定時，而溫度下降舉例而言為 $0.1^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 時，在錠模中所調整之鋼溫度（第一圖）由以下因素決定：

- 鋼在分配器中的駐留時間
- 分配器的絕熱或輻射情形，係藉著將平衡時（亦即在約 30 分鐘鑄造時間後）例如在 100°C 的分配器外表溫度作測量而得。

- 液浸噴嘴(Tauchausguss 英：immersion nozzle)/SEN 的輻射

- 將鑄造開始一直到約 30 分的鑄造時間鋼的溫度損失這種熱量用於將分配器從約 $1200\sim 1300^{\circ}\text{C}$ 加熱到 1500°C ，以達成鋼與分配器之間的溫度平衡。

鋼在分配器中的駐留時間再由以下因素決定：

- 分配器大小及分配器最大及實際的鋼量
- 鑄造功率，呈以下二者的方式：

——鑄造速度

——鑄造寬度與凝固厚度

本發明的目的在得一種簡單的測量值，這種測量值將錠模中的實際溫度關係以預測方式或在一種「培養時間」之內檢出，且為此以函數方式描述一種最佳的鑄造速度。

對於一般行家而言，本發明如申請專利範圍中所述，係一種出乎意料的解決方案。

五、發明說明 (3)

茲利用第一～第四圖詳述本發明，圖式中：

第一圖係以示意方式表示盛桶、分配器與錠模「振動式站立錠模(Standkokille)或移動式錠模(Wanderkokille)」之間的材流，

第二圖與二·一圖係在決定該分配器中的液相線溫度的 T_{liq} 在分配器與錠模的槽液面之間有一定的鋼溫度損失的場合在不同速度範圍中分配器溫度與鑄造速度的函數走勢圖。第二·一圖係對於 3.5～6.0 米/分的速度範圍的溫度/速度圖式 T_{liq} 的座標系統，

第三圖說明對於溫度/速度參數圖式座標系統移動的影響，

第四圖係用線上方式說明成功地鑄造的鐵水的座標以及失敗的鐵水(例如一種會導致的鐵水)的座標，

此外，參數圖中顯示該成功鑄造的鐵水的月產量。

第一圖以示意圖顯示鋼在盛桶(1)、分配器(2)及及錠模(3)之間的程序流程，錠模呈振動錠模(3.1)或移動式錠模(3.2)〔它做成二滾子錠模[Twin Roller(3.2.1)]與鋼帶錠模(3.2.2)〕方式表示。分配器有一股熱輻射，與鐵水呈熱平衡，該熱輻射可由一種例如 100°C 的表層溫度而產生，且因此鋼在分配器中的駐留時間之時會造成鋼的溫度損失。此外，分配器在最大充注高度(2.2)時有最大重量。

實際充注高度(2.2.1)須依資料以「線上」方式檢出，且對分配器中鋼的溫度損失有直接影響。

此外，爲了測定錠模中的鋼的實際溫度 T_{koh} (4)，必須

五、發明說明(4)

在分配器中作一種不連續式(2.3.1)測量，或更好用一種連續測量 (Konti-Messung) (2.3.2)以測量鋼溫度 (2.3)。

此外，該浸液噴嘴(Tauchausguss/SEN(5)的輻射(5.1)也和分配器與錠模之間鋼的溫度損失有關。

如果我們作一總結，則可以定量的方式說：利用一半的駐留時間，或者使鑄造速度或條帶寬度加倍的場合下，而凝固厚度維持恆定且分配器中的鋼量一定時，則溫度的損失減半，且隨著分配器體積變較小，且對應於表面/體積比例及駐留時間變小使溫度損失總量變小。

第二圖與第二.一圖顯示分配器溫度(6)鑄造速度(7)之間的函數關係，同時此圖表顯示分配器中等效液相線溫度 T_{liq} (8)及其等溫線(8.1)

$T_{liq}+X^{\circ}\text{C}$ (對於 $X=+5,+10,+15,+20^{\circ}\text{C}$)

因此，舉例而言，在

恆定的鑄造格式

恆定的分配表層溫度，及

恆定的分配器體積

的場合時，所算出之分配器與錠模之間的鋼溫度的損失，在 4 米/分速度為 30°C ，在 6 米/分速度為 20°C 。舉例而言，此時該圖由 1500°C 的 T_{liq} 對應於在鑄造時間中的溫度的損失而構成，且因而導出分配器中函數 $T_{liq}+0^{\circ}\text{C}$ (8)對於等溫線 $+5, +10, +15, +20^{\circ}\text{C}$ (8.1)的圖形。

分配器中的等效 T_{liq} 溫度(8)顯示出：在分配器中何種溫度時，錠模(4)中的鋼溫度達到液相線溫度。如果在錠模

(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)

中達到液相線溫度，則在鑄造位面(4.1)中發生凝固現象，如此形成分流(Brückenbildung，英：bridging)，且由於缺少熔渣潤滑作用而造成破損或損壞的條帶表面。

只有當速度調整成使分配器溫度(6)走勢在等壓線 $T_{liq}+5^{\circ}\text{C}$ 上方時，才能安全地鑄造。分配器溫度 $T_{vert}(6)$ 的鑄造窗孔(8.2)宜在 $T_{liq}+5^{\circ}\text{C}$ 與 $T_{liq}+15^{\circ}\text{C}$ 之間。

第三圖顯示速度/溫度圖(9)、T/VC-圖或座標圖。同時顯示一些影響力，這些影響力使 T/VC 圖向較高或較低溫度移動。因此與平衡狀態 GG(10)相較，溫度損失(8.3)隨以下因素而增加：

B)分配器重量(10.3)下降(對表面/體積比例以駐留時間呈函數形式)

C)液體核心減少(10.4)，從錠模中的厚度減到較小之凝固厚度(C1)。

A)在約 20~30 分的時間 $T_{GG}(10.1)$ 一系列的第一道鐵水在鑄造時，分配器(10.2)加熱到一恆定值，此值相當於分配器與鐵水之間的平衡，

D1)鑄造寬度(0.5.1)

D2)凝固厚度(10.5.2)，以及

E)分配器外壁砌築之較佳絕熱作用(10.6)或隨分配器外表層溫度及浸液噴嘴的降低。

利用這些影響，T/VC 圖，(9)係呈動態方式(1)，且在鑄造時，可利用該「線上」程序資料一直實際化。

第四圖根據至此所說明的關係顯示一種動態的 T/VC

五、發明說明(6)

圖(11)，其中將一種實際的鐵水或序列(11.1)再生，在該鐵水或序列中，速度對應於分配器溫度作最適當的選設。

圖中顯示在 T/VC 圖(9)另一鐵水走勢(11.2)，其中條帶鑄造得太慢，錠模中鋼達到 T_{liq+} ，用 $T_{vert}(6)$ 表示，它相當於 $T_{liq}+0^{\circ}\text{C}$ (8)，而條帶會斷裂(11.2.1)。

這種斷裂情事係伴有鑄造位面中的預凝固現象且由於此現象引起，且因此干擾條帶殼(3.1.2)與錠模板(3.1.1)之間熔渣潤滑作用。

此外，第四圖中顯示良好且平常的鐵水的目的產量的 T/VC 資料的分佈(11.3)，俾能用統計學方式求出鐵水導引作用最佳化。

由本發明可明顯看出，將分配器中鋼溫度用不連續式(2.3.1)及/或連續式(2.3.2)測量將鋼溫度(2.3)檢出，以及將分配器與錠模之間鋼的溫度損失作定量式的線上方式檢出，就可以保證僅根據以下資料做最佳的全動的鐵水導引，不會有斷裂之虞：

分配器(6)

在分配器中鋼(8)的等數 T_{liq} 溫度，及其等溫線 $+5\sim+20^{\circ}\text{C}$ (8.1)

最佳的鑄造速度範圍宜能選設成使得在錠模的鑄造位面的溫度 $T_{KOK}(4)$ 宜在 $T_{liq}+5^{\circ}\text{C} < T_{KOK} < T_{liq}+15^{\circ}\text{C}$ ，用分配器中之等效溫度 T_{vert+} 表示，則在 $T_{liq}+5^{\circ}\text{C} < T_{vert}+15^{\circ}\text{C}$ (8.2)範圍中。

此外，這種 T/VC 系統(9)還有足夠時間，藉著速度提

五、發明說明 (17)

高(11.2.2)而作用，在錠模(4)的鑄造液面(4)中使鋼作的冷卻，利用分配器中 T_{liq} 的測量，這是根據分配器中鋼溫度測量 $T_{verl}(6)$ 所得者，以避免錠模中鑄造作業的干擾（呈鋼板表面瑕疵形式，或在者破裂情事。這種在鋼錠中表現之可較早檢出的問題或預測，利用分配器(2.3.2)中的溫度，期間測量特別時顯，且根據鋼在分配器中長的駐留時間（例如 8 分），這種時間足夠使鑄造速度作對應的改變。

〔圖號說明〕

- | | |
|---------|--------------------|
| (1) | 盛桶 |
| (2) | 分配器 |
| (2.1) | 輻射，表層溫度約 100°C |
| (2.2) | 最大充注高度及最大充注重量 |
| (2.2.1) | 分配器中實際充注高度，分配器中鋼含量 |
| (2.3) | 分配器中鋼溫度的測量 |
| (2.3.1) | 不連續式測量 |
| (2.3.2) | 連續測量 |
| (3) | 錠模 |
| (3.1) | 振動式站立式錠模，例如薄鋼板錠模 |
| (3.1.1) | 塞子 |
| (3.1.2) | 移動器 |
| (3.2) | 移動式錠模 |
| (3.2.1) | 二滾子錠模/雙重錠模 |

五、發明說明 (8)

- (3.2.2) 鋼帶錠模
- (4) 錠模的鑄造位面中的實際鋼溫度
- (4.1) 鑄造位面
- (4.2) 鑄造粉末/鑄造熔渣
- (5) 浸液噴嘴/SE
- (5.1) 經由 SEN 的輻射
- (6) 在分配器中鋼溫度($^{\circ}\text{C}$) T_{vert}
- (7) 條帶的鑄造速度 VC(米/分)
- (8) $T_{\text{liq}}+0^{\circ}\text{C}$ ，分配器中等效液相線溫度
- (8.1) 等效等溫線 $T_{\text{liq}}+X^{\circ}\text{C}$ (對於 $X=+5,+10,+15,+20^{\circ}\text{C}$)
- (8.2) 對於 T-分配器(6)($T_{\text{liq}}+15^{\circ}\text{C}$) $>$ T-分配器 $>$ ($T_{\text{liq}}+5^{\circ}\text{C}$)的鑄造窗孔
- (8.3) 在分配器與錠模之間的鐵水相對於鑄造速度的溫度損失
- (9) 溫度/鑄造速度圖，或座標 T/VC 圖或 T/VC 系統
- (10) 分配器與分配器中的鋼之間的溫度平衡 GG
- (10.1) t_{GG} 時間，在此時間後，分配器與鋼成平衡
- (10.2) 分配器加熱(A)到與鋼溫度平

(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)

衡的溫度

- (10.3) 分配器內含物的減少(B)
- (10.4) 液體核心(C)，從錠模出口處的厚度減到一較小的凝固厚度(C-1)，例如從錠模出口處的 70mm 減到 45mm 的凝固厚度
- (10.5) 鑄造功率
- (10.5.1) 較大鋼板寬度(D1)
- (10.5.2) 較大凝固厚度(D2)
- (10.6) 較佳分配器絕熱性(E)或較小的分配器表層溫度(2.1)
- (11) 動態的線上 T/VC-圖(9)或系統，例如對應於(10.1)~(10.6)的影響而修正者
- (11.1) 具最佳的 T/VC 比例的實際鐵水或序列
- (11.2) 具太低之鑄造速度的實際鐵水或序列，此速度造成 $T_{liq}+0^{\circ}\text{C}$ (8)，因此造成破裂
- (11.2.1) 由於鑄造位面中預凝固使條帶殼破裂
- (11.2.2) 速度提高，以將分配器中鋼

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (/ 〇)

溫度提高到一溫度 $T_{\text{vert}} > +5^{\circ}\text{C}$
，此溫度位在鑄造窗孔(8.2)
中

- (A) 將分配器加熱到鋼平衡溫度
- (B) 分配器內含物減少
- (C) 液體核心從錠模厚度 C 減到
凝固厚度 $C.1$
- (D) 鑄造功率
- (D.1) 較大鑄造寬度
- (D.2) 較大之凝固厚度
- (E) 改善之分配器絕熱性或較小
的分配器表層溫度(2.1)

(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：)

連續鑄造設備的自動運轉方式的資料檢出的方法與裝置

一種將鐵水在一連續鑄造機中導引的方法，此方法就錠模中的鋼溫度以及連續鑄造速度觀之包含以下要素：

- 將分配器中的溫度檢出
 - 把鋼在分配器與錠模中的鑄造位面之間的駐留時間之時的溫度損失檢出
 - 將分配器中鋼的等效液相界溫度 $T_{liq}^0 + 0^{\circ}\text{C}$ 及其等溫線 $T_{liq}^0 + Z^{\circ}\text{C}$ 以線上方式求出
 - 將該連續鑄造速度在一種等溫線窗孔內作導引：
 $T_{liq}^0 + X^{\circ}\text{C} < T_{vert.} < T_{liq}^0 + Y^{\circ}\text{C}$
- 此外亦關於實施此方法的裝置。

英文發明摘要(發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1.一種將鐵水在一連續鑄造機中導引的方法，此方法就錠模中的鋼溫度以及連續鑄造速度觀之包含以下要素：

- 將分配器中的溫度檢出
- 把鋼在分配器與錠模中的鑄造位面之間的駐留時間之時的溫度損失檢出
- 將分配器中鋼的等效液相界溫度 $T_{liq}+0^{\circ}\text{C}$ 及其等溫線 $T_{liq}+Z^{\circ}\text{C}$ 以線上方式求出
- 將該連續鑄造速度在一種等溫線窗孔內作導引：

$$T_{liq}+X^{\circ}\text{C} < T_{vert.} < T_{liq}+Y^{\circ}\text{C}$$

此外亦關於實施此方法的裝置。

2.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中：

此方法宜在具有振動式之站立式錠模的連續鑄造設備使用。

3.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之方法，其中：

一種鐵水對鑄造時間的座標圖以線上的方式呈一種溫度/速度(T/VC)圖-或系統方式在螢幕上展示。

4.如申請專利範圍第 1 項第 2 項之方法，其中：

該 T/VC 圖在鑄造之時以動態方式依以下影響值：

在分配器中的鋼駐留時間（依鑄造寬度、鑄造厚度、實際鑄速度、實際分配器之充注狀態、實際分配器表面積／體積而定）。

分配器從例如 1200°C 加熱到與鋼平衡的溫度，例如 1500°C 的作業。

分配器絕熱性用線上方式顯示。

六、申請專利範圍

5.如申請專利範圍第 1 項第 2 項之方法，其中：
溫度用不連續及/或連續的方式在分配器中測量。

6.如申請專利範圍第 1 項第 2 項之方法，其中：
將分配器充注狀態連續測量。

7.如申請專利範圍第 1 項第 2 項之方法，其中：
將鑄造速度在一預選的溫度窗孔

$T_{liq}+X^{\circ}\text{C} < T_{vert.} < T_{liq}+Y^{\circ}\text{C}$ 內自動調整。

8.一種實施申請專利範圍第 1 項的方法所用的裝置，
包含以下元件：

一種連續鑄造設備(3)的錠模

測量分配器內容物(2.2.1)的鋼的測量裝置

計算分配器與錠模之間鋼的溫度損失的計算裝置

將等效液相線溫度 $T_{liq}+0^{\circ}\text{C}$ (8)及其等溫線 $T_{liq}+X^{\circ}\text{C}$ (8.1)
求出的裝置

將鑄造速度控制在 T/VC 圖(9)的一等溫窗孔(8.2)內的
控制裝置。

9.如申請專利範圍第 8 項之方法，其中：

該連續鑄造裝置用振動式站立式錠模(3.1)以及最大 10
米/分的鑄造速度而使用。

10.如申請專利範圍第 8 項之裝置，其中：

條帶的速度(7)控制成使分配器中的鋼溫度 T_{vert} (6)走勢
宜在該溫度窗孔(8.2)

$T_{liq}+5^{\circ}\text{C} < T_{vert} < T_{liq}+15^{\circ}\text{C}$ 中進行

11.如申請專利範圍第 9 項之裝置，其中：

六、申請專利範圍

T/VC 圖(11)係以動態方式在一螢幕上連同所要鑄造的鐵水作顯示。

12.如申請專利範圍第9項之裝置，其中：

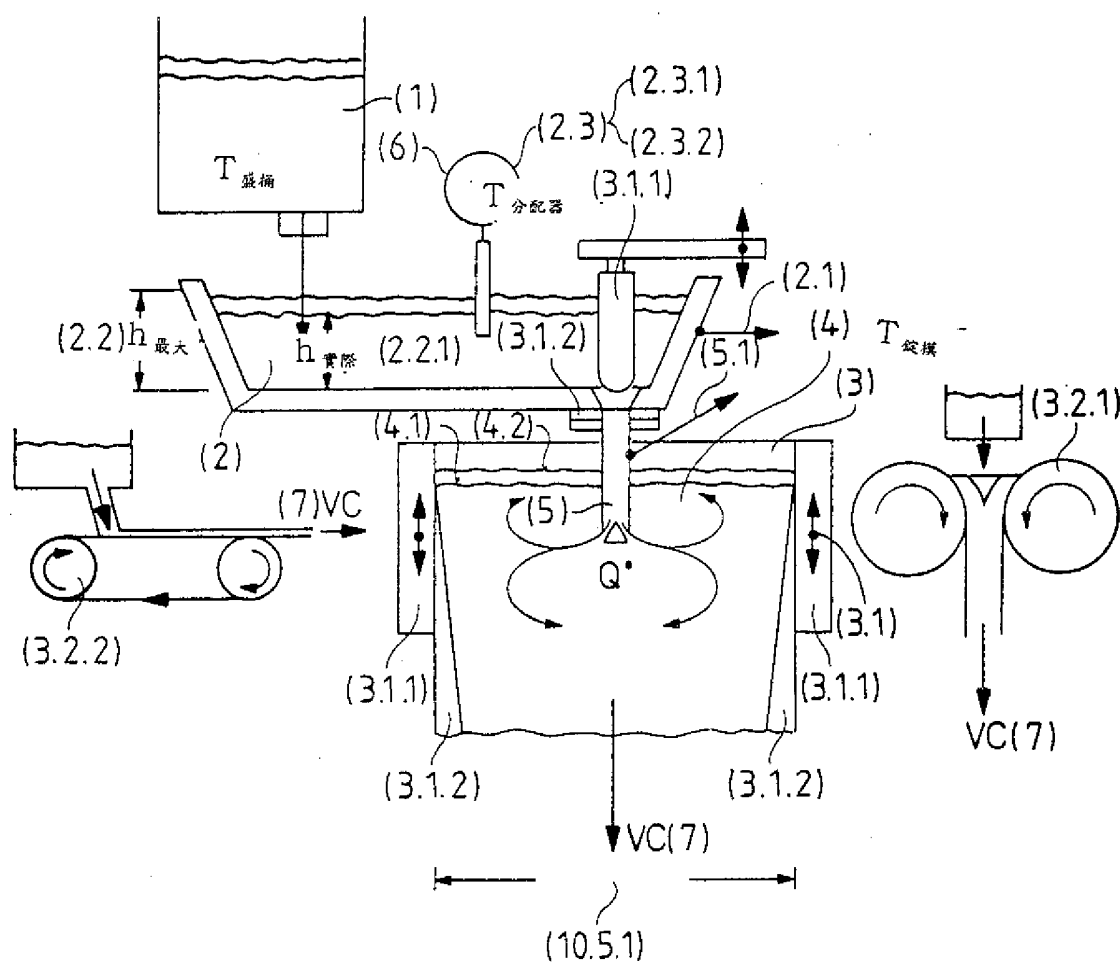
該鑄造速度(7)以自動方式根據該動態 T/VC 系統(11)在該鑄造窗孔(8.2)內移動。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

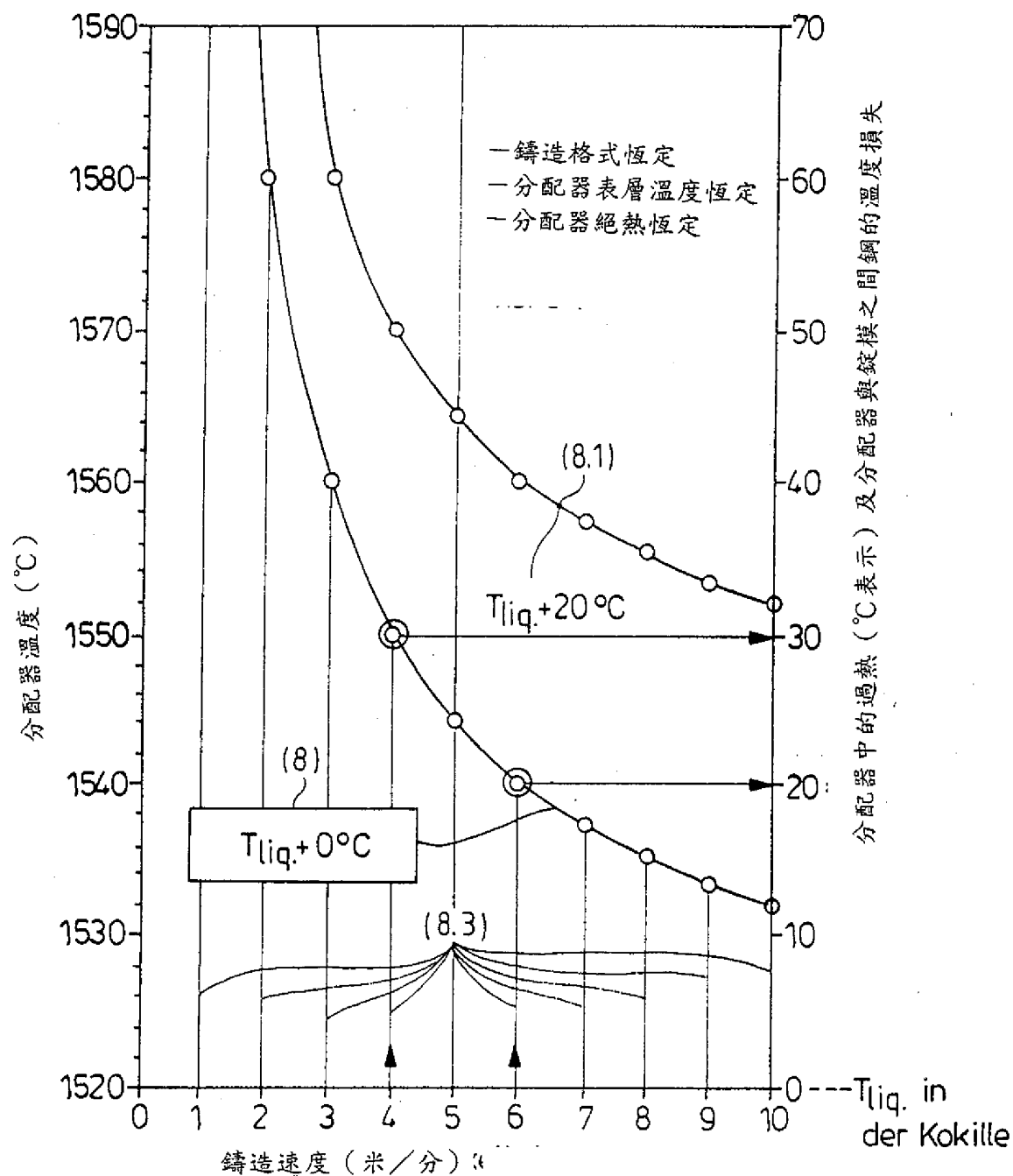
訂

公告本

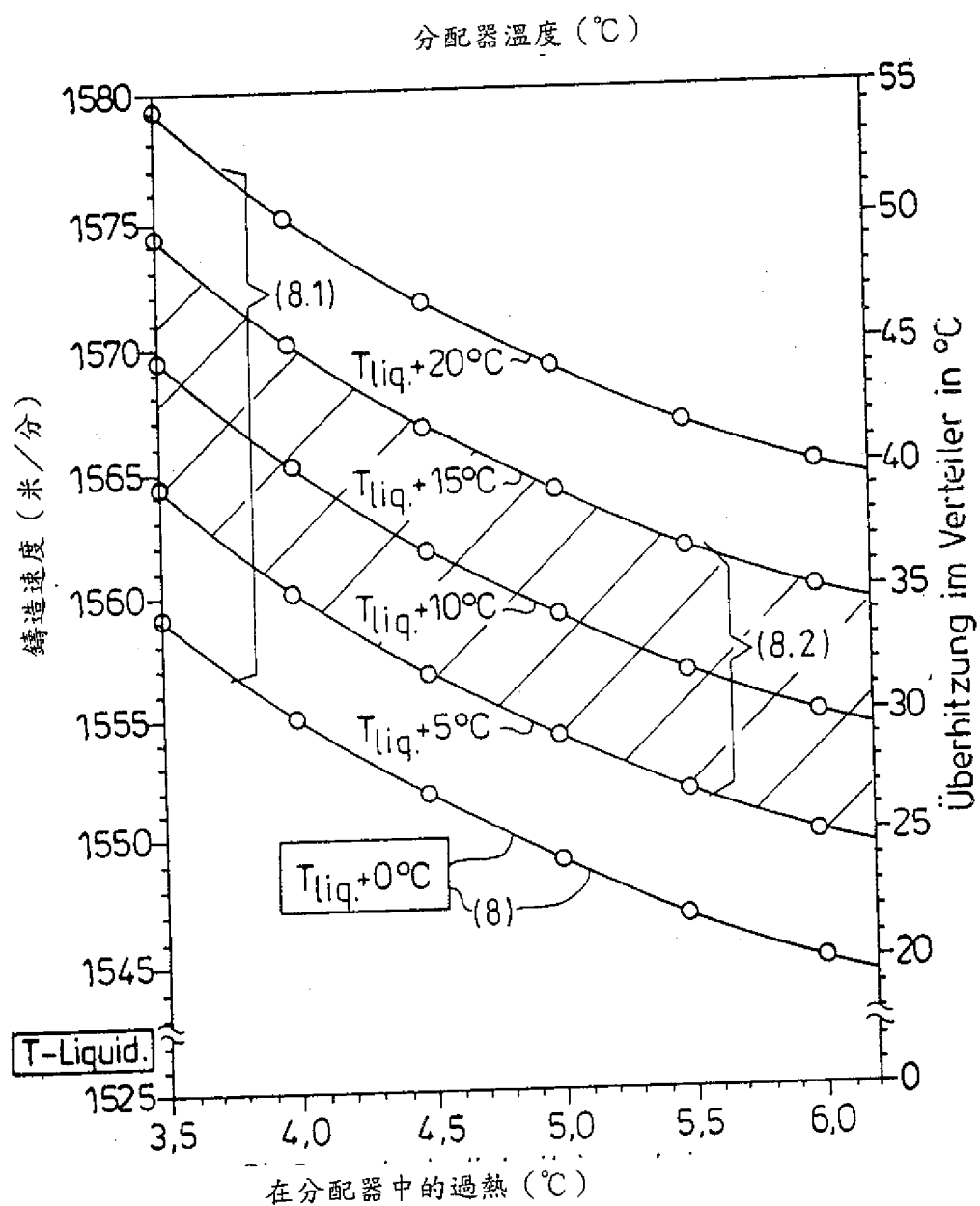
第一圖



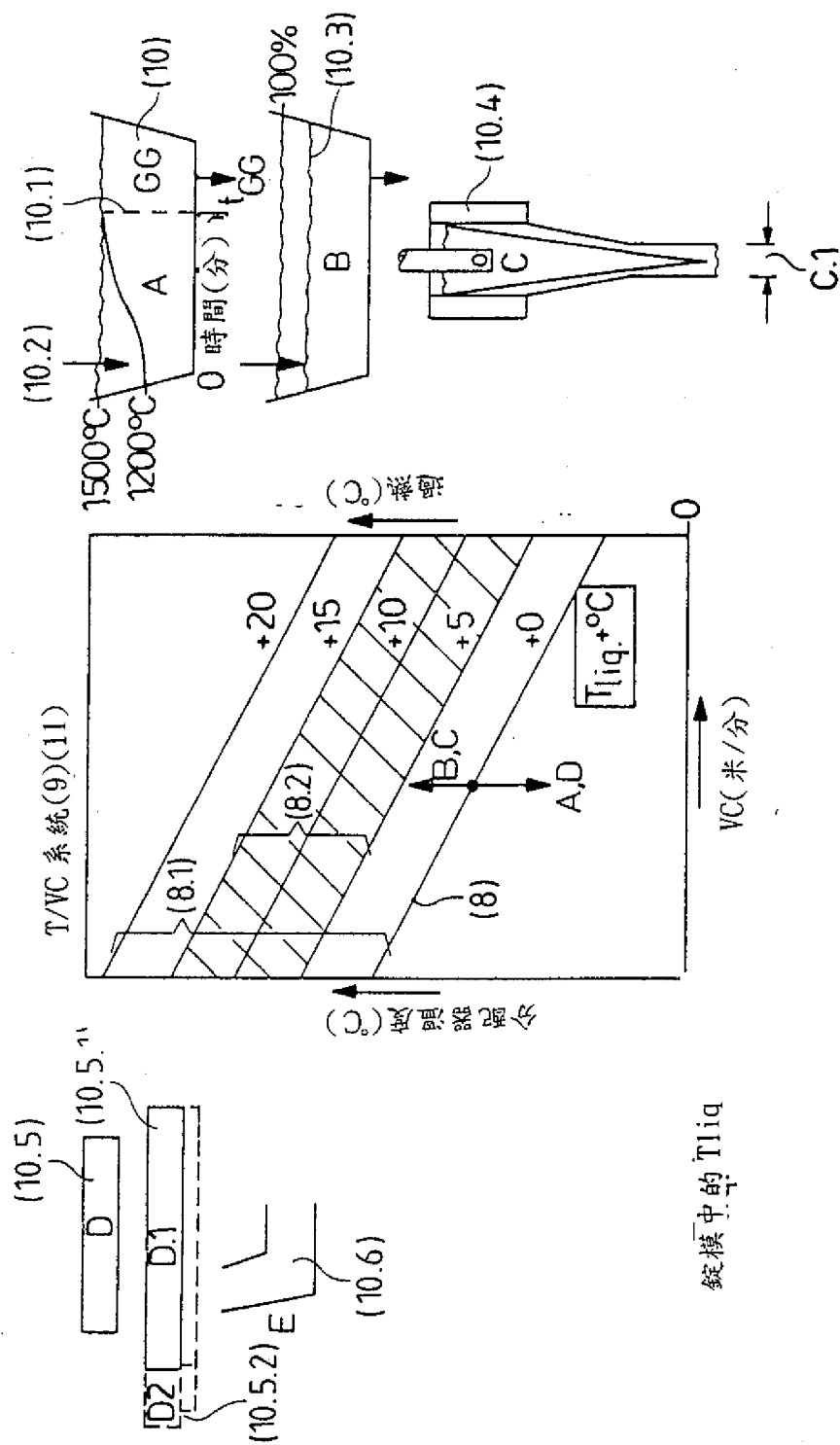
第二圖



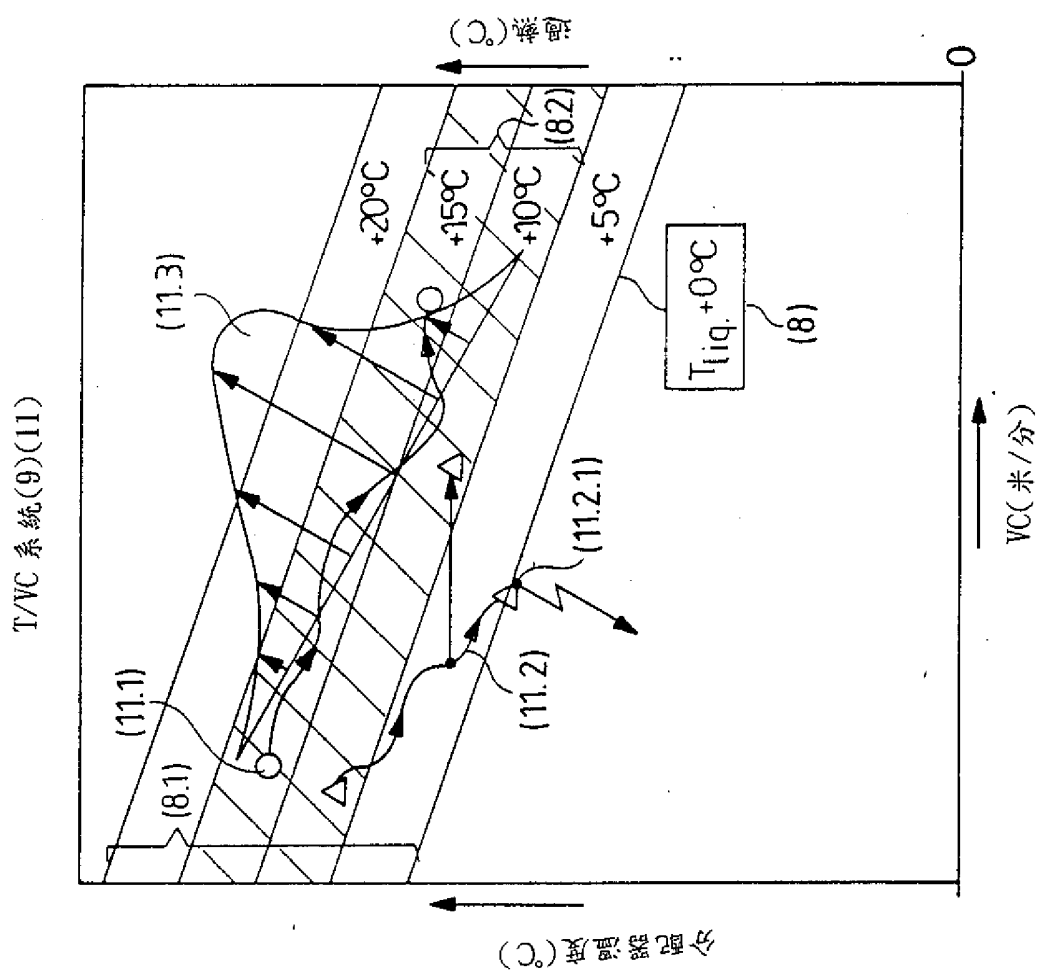
第二.一圖



第三圖

錠模中の T_{liq}

第四圖



錠模中的 Tliq