



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 200948512 A1

(43)公開日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：098108870

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 03 月 19 日

(51)Int. Cl. : **B22D11/12 (2006.01)**

(30)優先權：2008/04/04 世界智慧財產權 2008-098544
組織

(71)申請人：I H I 股份有限公司 (日本) IHI CORPORATION (JP)

日本

I H I 金屬生產設備特技股份有限公司 (日本) IHI METALTECH CO., LTD. (JP)

日本

住友金屬工業股份有限公司 (日本) SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD. (JP)

日本

(72)發明人：百百泰 DODO, YASUSHI (JP) ; 井出賢一 IDE, KENICHI (JP) ; 村上敏彥
MURAKAMI, TOSHIHIKO (JP) ; 伊藤義起 ITOU, YOSHIKI (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：8 共 35 頁

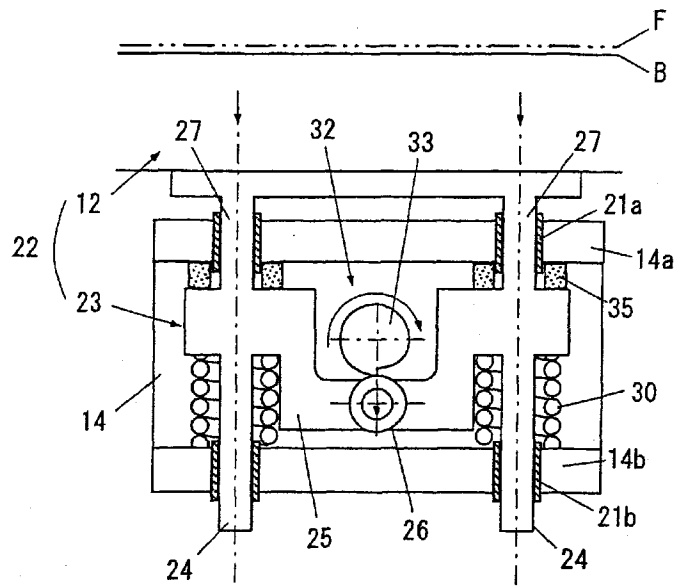
(54)名稱

鑄片連續鑄造用之連續擊打裝置

CONTINUOUSLY BEATING APPARATUS FOR CONTINUOUS CASTING OF CASTING SHEET

(57)摘要

本發明提供一種鑄片連續鑄造用之連續擊打裝置，係具備：擊打構件 22，用以擊打鑄片 1；壓縮彈簧 30，將擊打構件朝鑄片彈壓；凸輪機構 32，使擊打構件朝離開鑄片之方向移動，以壓縮壓縮彈簧，接著使擊打構件自由地運動；及本體 14，用以支持擊打構件、壓縮彈簧及凸輪機構；其中，在擊打時，凸輪機構 32 會離開擊打構件 22 而使擊打構件自由加速，藉此將壓縮彈簧 30 之壓縮能量轉換為擊打構件 22 之運動能量，該擊打構件 22 會與鑄片 1 碰撞，從而對鑄片賦予預定之擊打能量。



- 12：模具
- 14：本體
- 14a：支持板
- 14b：支持板
- 21a：軸承
- 21b：軸承
- 22：擊打構件
- 23：往復移動構件
- 24：滑動部
- 25：凸輪跟隨器台
- 26：凸輪跟隨器
- 27：連結部
- 30：壓縮彈簧
- 32：凸輪機構
- 33：旋轉凸輪
- 35：阻尼器裝置



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 200948512 A1

(43)公開日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：098108870

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 03 月 19 日

(51)Int. Cl. : **B22D11/12 (2006.01)**

(30)優先權：2008/04/04 世界智慧財產權 2008-098544
組織

(71)申請人：I H I 股份有限公司 (日本) IHI CORPORATION (JP)

日本

I H I 金屬生產設備特技股份有限公司 (日本) IHI METALTECH CO., LTD. (JP)

日本

住友金屬工業股份有限公司 (日本) SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD. (JP)

日本

(72)發明人：百百泰 DODO, YASUSHI (JP) ; 井出賢一 IDE, KENICHI (JP) ; 村上敏彥
MURAKAMI, TOSHIHIKO (JP) ; 伊藤義起 ITOU, YOSHIKI (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：8 共 35 頁

(54)名稱

鑄片連續鑄造用之連續擊打裝置

CONTINUOUSLY BEATING APPARATUS FOR CONTINUOUS CASTING OF CASTING SHEET

(57)摘要

本發明提供一種鑄片連續鑄造用之連續擊打裝置，係具備：擊打構件 22，用以擊打鑄片 1；壓縮彈簧 30，將擊打構件朝鑄片彈壓；凸輪機構 32，使擊打構件朝離開鑄片之方向移動，以壓縮壓縮彈簧，接著使擊打構件自由地運動；及本體 14，用以支持擊打構件、壓縮彈簧及凸輪機構；其中，在擊打時，凸輪機構 32 會離開擊打構件 22 而使擊打構件自由加速，藉此將壓縮彈簧 30 之壓縮能量轉換為擊打構件 22 之運動能量，該擊打構件 22 會與鑄片 1 碰撞，從而對鑄片賦予預定之擊打能量。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種從鑄片之短邊面賦予擊打振動，以改善中心偏析等之鑄片連續鑄造用之連續擊打裝置。

【先前技術】

在連續鑄造之鑄片的厚度中心部及其附近，容易產生稱為中心偏析或 V 偏析之屬於巨觀偏析 (macro-segregation) 的內部缺陷。

其中，中心偏析係 C、S、P、Mn 等容易偏析之溶質成分 (以下亦稱為偏析成分) 濃化而出現在鑄片之最終凝固部的內部缺陷，V 偏析係該等偏析成分濃化成 V 字形而出現在鑄片之最終凝固部之附近的內部缺陷。

再者，在對發生該等巨觀偏析之鑄片進行熱加工之製品中，容易產生韌性之降低或氫誘發破裂 (hydrogen induced cracking) 等。再者，以冷作方式將該等製品加工成最終製品時，容易產生破裂。

而鑄片之偏析產生機制係可推測如下所述。

亦即，隨著凝固之進行，偏析成分會濃化在屬於凝固組織之柱狀晶的樹間。該偏析成分濃化之溶鋼會因凝固時之鑄片的收縮或稱為鼓凸 (bulging) 之鑄片的膨脹等，從柱狀晶的樹間流出。流出之濃化溶鋼係往最終凝固部之凝固完成點流動，且直接凝固而形成偏析成分之濃化帶。以上述方式形成之偏析成分的濃化帶係為偏析。

如本發明之申請人所提案之後述之專利文獻 1、2，為

了防止該等鑄片之偏析，較有效為防止殘留於柱狀晶的樹間之偏析成分濃化後之溶鋼的移動、及防止該等濃化溶鋼局部性地集積。

專利文獻 1 之「連續鑄造方法」之目的為，藉由對鑄片施加擊打，防止中心偏析或 V 偏析等偏析之產生，以獲得內部品質良好之鑄片。

因此，該方法係在鑄造橫剖面形狀為矩形之鑄片時，藉由對包含未凝固部之鑄片之短邊面的至少 1 部位連續擊打，而一邊對鑄片賦予振動一邊進行鑄造之方法，其係對鑄片賦予滿足由 $E \geq 0.0065 \times W$ 所示之關係的擊打能量者。在此，E 係表示對鑄片賦予之每一次擊打之擊打能量(J)，W 係表示鑄片之長邊寬度(mm)。

專利文獻 2 之「鋼之連續鑄造方法及擊打振動裝置」之目的為，即使為鑄片寬度大之鑄片，亦可從鑄片表面有效地對包含未凝固部之鑄片賦予擊打，而有效地防止鑄片之偏析產生。

因此，該方法係在對具有矩形之橫剖面的鑄片 1 進行鑄造時，以使鑄片厚度中心部之中心固相率 f_s 成為至少 0.1 至 0.9 之範圍、使朝鑄片 1 之厚度方向每 1m 之壓下率成為 1% 以內之方式，連續進行輕壓下，並且在該中心固相率 f_s 為 0.1 至 0.9 之範圍內的至少一部位中，對鑄片 1 之相對向之兩側的短邊面朝鑄片寬度方向連續擊打之連續鑄造方法。再者，該方法方係在擊打振動頻率為 4 至 12Hz、振動能量為 30 至 150J 之下進行擊打者。

(專利文獻 1)日本特開 2006-110620 號公報「連續鑄造方法」

(專利文獻 2)日本特開 2007-229748 號公報「鋼之連續鑄造方法及擊打振動裝置」

如第 1 圖所示，專利文獻 2 之鋼的連續鑄造方法係可藉由一邊以區段 52 之複數個導輥 52a 導引業已在鑄模內經凝固鑄造之鑄片 51，一邊使用在朝鑄造方向之下游側拉引之途中將模具 53 等配置在區段 52 內的擊打振動裝置而實施者。

在第 1 圖中，53 係擊打鑄片 51 之短邊面的模具，並構成具有擊打板 53a 之構造，該擊打板 53a 係以可將以複數個導輥 52a 所構成之區段 52 之至少一個區段 52 之鑄片 51 的短邊面整體作為一體而進行總括擊打之方式，可在一個區段內連續進行擊打。

區段 52 係通常分割為上下而可調節上部區段 52b 之壓下斜率，亦可使之不進行輕壓下的構造。再者，第 1 圖所示之區段 52 係將上部區段 52b 與下部區段 52c 作成平行而未設置壓下斜率，而設為不壓下鑄片 51 之一般導輥對者。

54 係在其前端部安裝有模具 53 之擊打裝置，且為產生週期性振動並使該振動傳達至模具 53 者，例如採用氣缸。該擊打裝置 54 係配置在包含未凝固部之鑄片 51 之兩側的短邊面側之例如二個部位。

55 係擊打定位裝置，將模具 53 從第 2A 圖所示之待機位置推壓至鑄片 51 之短邊面(參照第 2B 圖)，並在檢測出

該推壓位置後，設定模具 53 之返回位置(參照第 2C 圖)之模具 53 之前端面與鑄片 51 之短邊面的間隔 L (擊打振幅：約 8mm)。

該模具 53 與鑄片 51 之短邊面的間隔 L 係依據要鑄造之鑄片 51 之寬度而異，因此必須以鑄造中之鑄片 51 的短邊面為基準來進行設定。亦即，間隔 L 係對擊打裝置 54 之行程造成影響，在行程不足時，無法確保擊打時之速度，而不能充分獲得擊打振動能量。因此，在擊打開始時，實施稱為定位之模具 53 與鑄片 51 之短邊面的相對位置調整。

專利文獻 2 之鋼的連續鑄造方法係在對具有矩形之橫剖面的鑄片 51 進行鑄造時，以使鑄片厚度中心部之中心固相率 f_s 成為至少 0.1 至 0.9 之範圍、使朝鑄片 51 之厚度方向每 1m 之壓下率成為 1% 以內之方式，連續進行輕壓下，並且在該中心固相率 f_s 為 0.1 至 0.9 之範圍內的至少一部位中，使用前述擊打裝置，在擊打振動頻率為 4 至 12Hz、振動能量為 30 至 150J 之下，對鑄片 51 之相對向之兩側的短邊面朝鑄片寬度方向連續擊打者。

然而，前述擊打振動裝置中，具有以下之問題點。

上述擊打振動裝置係曝露於來自高溫(例如約 1200°C)之鑄片 51 的輻射熱、銹皮、水等，同時受到高頻率(4 至 12Hz)的大衝擊(30 至 150J)，因而有耐久性低之問題點。

亦即，使用氣缸作為擊打裝置 54，並藉由電磁閥之電性控制來進行擊打時，在前述之嚴酷之環境下，會經常發生電磁閥、氣缸、纜線等之破損，終究無法進行數日以上

之連續使用。

再者，如第 1 圖所示，以擊打定位裝置 55 而言設定間隔 L 時，模具 53 會被連續鑄造中之鑄片 51 拖拉，且在橫方向（鑄片 51 之移動方向）承受大的作用力，因而有擊打裝置 54 及擊打定位裝置 55 容易受到損傷之問題。

【發明內容】

本發明係為了解決前述問題而研創者。亦即，本發明之第 1 目的在於提供一種鑄片連續鑄造用之連續擊打裝置，其係能以預定之擊打振動頻率（例如 4 至 12Hz）、預定之擊打能量（例如 30 至 150J），對以鋼之連續鑄造方式所成之鑄片 51 之相對向之兩側的短邊面朝鑄片寬度方向連續擊打，且即使曝露於來自高溫（例如約 1200°C ）之鑄片 51 的輻射熱、銹皮、水等，同時受到高頻率（4 至 12Hz）的大衝擊（30 至 150J），亦可長期間連續使用之具高耐久性者。

本發明之第 2 目的在於提供一種鑄片連續鑄造用之連續擊打裝置，其係即便使擊打振動頻率變化，亦能以一定之擊打能量進行擊打者。

本發明之第 3 目的在於提供一種鑄片連續鑄造用之連續擊打裝置，其係即使無鑄片且反覆進行落空之擊打，亦可長期間連續使用之具高耐久性者。

再者，本發明之第 4 目的在於提供一種鑄片連續鑄造用之連續擊打裝置，其係對連續鑄造中的鑄片在橫方向未承受大的作用力之下，可正確地進行定位，且以預定之擊打能量進行擊打。

依據本發明所提供之鑄片連續鑄造用之連續擊打裝置係具備：擊打構件，用以擊打鑄片；

壓縮彈簧，將該擊打構件朝鑄片彈壓；

凸輪機構，使擊打構件朝離開鑄片之方向移動，以壓縮前述壓縮彈簧，接著使擊打構件自由地運動；及

本體，用以支持前述擊打構件、壓縮彈簧及凸輪機構；

其中，在擊打時，凸輪機構會離開擊打構件而使擊打構件自由加速，藉此將壓縮彈簧之壓縮能量轉換為擊打構件之運動能量，該擊打構件會與鑄片碰撞，從而對鑄片賦予預定之擊打能量。

依據本發明之較佳實施形態，前述擊打構件係由對鑄片之擊打面進行擊打之模具、及一端固定於該模具且在與擊打面接觸之擊打位置與距擊打面預定距離之蓄積位置之間可進行往復移動的往復移動構件所構成，

前述壓縮彈簧係夾持在前述往復移動構件與本體之間，在前述蓄積位置保有預定之壓縮能量，且在前述擊打位置釋出前述運動能量，

前述凸輪機構係由以下構件構成：旋轉凸輪，以可旋轉之方式支持在前述本體，且以預定之週期使前述往復移動構件移動至前述蓄積位置，接著使往復移動構件自由運動至擊打位置；及旋轉驅動裝置，用以旋轉驅動該旋轉凸輪。

再者，前述旋轉凸輪之凸輪曲線係以旋轉角度與位移成比例之阿基米德曲線為佳。

再者，前述往復移動構件係具備一邊與旋轉凸輪接觸一邊自由旋轉之凸輪跟隨器(follower)。

再者，以在壓縮彈簧之壓縮位置使旋轉凸輪與凸輪跟隨器再接觸之方式設定前述壓縮彈簧之固有週期。

再者，係具備阻尼器裝置，其係當前述往復移動構件通過擊打位置而朝鑄片側移動時，使該移動速度衰減者。

再者，復具備使前述本體相對於鑄片前進後退之移動裝置；及使前述本體相對於鑄片定位於預定位置的定位機構。

此外，前述定位機構係由複數個導軌所構成，該導軌係以可旋轉之方式安裝在前述本體，且一邊在預定之位置與鑄片之擊打面接觸，一邊自由旋轉。

(發明之效果)

依據本發明之構成，連續擊打裝置係具備擊打裝置、壓縮彈簧、凸輪機構及本體，藉由凸輪機構使擊打構件朝離開鑄片之方向移動，以壓縮壓縮彈簧，接著在擊打時凸輪機構會離開擊打構件而使擊打構件自由加速，藉此將壓縮彈簧之壓縮能量轉換為擊打構件之運動能量，該擊打構件會與鑄片碰撞，從而對鑄片賦予預定之擊打能量，因此可提供一種不仰賴電性控制之具耐久性的裝置。

亦即，本發明之連續擊打裝置係可對以鋼之連續鑄造方式所成之鑄片之相對向之兩側的短邊面朝鑄片寬度方向連續擊打，且即使曝露於來自高溫(例如約 1200°C)之鑄片 51 的輻射熱、銹皮、水等，同時受到高頻率(4 至 12Hz)的

大衝擊(30 至 150J)，亦可長期間連續使用之具高耐久性者。

再者，壓縮彈簧係夾持在往復移動構件與本體之間，在蓄積位置保有預定之壓縮能量，且在擊打位置釋出前述運動能量，凸輪機構係由以下構件構成：旋轉凸輪，以預定之週期使往復移動構件移動至蓄積位置，接著使往復移動構件自由運動至擊打位置；及旋轉驅動裝置，用以旋轉驅動該旋轉凸輪；藉由上述構成，可藉由以旋轉驅動裝置對旋轉凸輪旋轉驅動之旋轉速度，設定預定之擊打振動頻率(例如 4 至 12Hz)，並將壓縮彈簧之預定壓縮能量設定為預定之擊打能量(例如 30 至 150J)。

再者，由於旋轉凸輪之凸輪曲線係為旋轉角度與位移成比例之阿基米德曲線，因此在擊打時凸輪機構會離開擊打構件而可容易地使擊打構件自由加速。

再者，由於蓄積位置與擊打位置之因旋轉凸輪所產生的壓縮彈簧之位移(撓曲量)為一定，因此即使藉由旋轉凸輪之旋轉速度使擊打振動頻率變化，亦能以一定之擊打能量進行擊打。

此外，由於係以在壓縮彈簧之壓縮位置使旋轉凸輪與凸輪跟隨器再接觸之方式設定壓縮彈簧之固有週期，因此可減低旋轉凸輪與凸輪跟隨器再接觸時之碰撞速度，並且可提高旋轉凸輪與凸輪跟隨器之耐久性。

再者，由於當往復移動構件通過擊打位置而朝鑄片側移動時，藉由阻尼器裝置而使往復移動構件之移動速度衰

減，因此可防止旋轉凸輪與凸輪跟隨器之碰撞，即使無鑄片且反覆進行落空之擊打，亦可長期間連續使用而具高耐久性。

再者，由於復具備使本體相對於鑄片前進後退之移動裝置；及使本體相對於鑄片定位於預定位置的定位機構（例如複數個導軌），因此可在橫方向上未承受大的作用力之下，對連續鑄造中之鑄片正確地進行定位，且以預定之擊打能量進行擊打。

【實施方式】

以下，參照圖式說明本發明之較佳實施例。再者，在各圖中共通之部分係賦予相同之符號，並省略其重複之說明。

第3圖係本發明之鑄片連續鑄造用之連續擊打裝置的整體斜視圖。

在第3圖中，本發明之連續擊打裝置10係以同時或交互地對鑄片1之相對向之兩側之短邊面1a進行擊打之方式，合計設置2台於兩側。再者，12為模具，14為本體，16為移動裝置。

鑄片1係藉由鋼之連續鑄造在鑄模內經凝固製造者，且具有大致矩形剖面，朝一方向連續移動。

再者，在實際之連續鑄造中，鑄片1雖以延伸成圓弧狀，且其移動方向係以從垂直朝斜下方形成45至54度之角度為佳，但本發明並不限定於該傾斜，亦可使鑄片1水平或垂直地移動。

再者，在設置有連續擊打裝置 10 之位置的鑄片 1 係包含未凝固部之鑄片，表面雖會凝固且附著有銹皮，但表面溫度為高溫(例如約 1200°C)，且內部係處於尚未凝固中或半熔融狀態。此外，本發明並未限定於該狀態之鑄片 1，亦可為其他狀態。

在第 3 圖中，模具 12 係對鑄片 1 之相對向之兩側之短邊面 1a(以下稱擊打面)進行擊打。模具 12 係沿著鑄片 1 朝鑄片之移動方向延伸，且具有比擊打面 1a 之全高(高度方向之厚度)為低的高度(厚度)，俾對短邊面 1a(擊打面)之全高的中央部分進行擊打。

本體 14 係載置在支持台 15 之上，並藉由未圖示之直線導件，以可直線移動之方式被導引至與擊打面 1a 正交之方向(例如水平方向)。

移動裝置 16 係在本例中，由空壓或液壓之直動缸體 17、搖動軸 18、連結件 19a、19b、19c 所構成，並藉由直動缸體 17 之伸縮，而使本體 14 相對於鑄片 1 前進後退。

此外，移動裝置 16 之構成並不限定於該例。

第 4 圖係顯示鑄片 1 與 2 台之連續擊打裝置 10 之關係的整體平面圖。

在該圖中，20 為定位機構，在該例中，係由複數個(在圖中為 3 個)導軌 20a 所構成，該導軌 20a 係以可旋轉之方式安裝在本體 14，且一邊在預定之位置與鑄片 1 之擊打面 1a 接觸，一邊自由旋轉。

藉由該構成，藉由移動裝置 16 使本體 14 相對於鑄片

1 前進，以使複數個導軌 20a 與鑄片 1 之擊打面 1a 接觸，藉此導軌 20a 一邊與連續鑄造中之鑄片 1 接觸，一邊自由旋轉，因此在橫方向未承受大的作用力之下，即可正確地將本體 14 相對於鑄片 1 定位在預定位置。

第 5A 圖及第 5B 圖係連續擊打裝置 10 之主要部分的構成圖，第 5A 圖係顯示蓄積位置，第 5B 圖係顯示擊打位置。

在該等圖中，本發明之連續擊打裝置 10 係具備擊打構件 22、壓縮彈簧 30、凸輪機構 32。該等擊打構件、壓縮彈簧及凸輪機構係支持在本體 14。

擊打構件 22 係由對鑄片 1 之擊打面 1a 進行擊打之模具 12、及往復移動構件 23 所構成。在該例中，往復移動構件 23 係由 2 個滑動部 24、凸輪跟隨器台 25、凸輪跟隨器(cam follower)26、及 2 個部位之連結部 27 所構成。

再者，如第 6 圖所示，擊打構件 22 由模具 12 及往復移動構件 23 所構成，且往復移動構件 23 由 1 個部位之滑動部 24、凸輪跟隨器台 25、凸輪跟隨器 26、及 1 個部位之連結部 27 所構成時，亦具有相同之作用。以下，針對由 2 個部位之滑動部及 2 個部位之連結部所構成之情形加以說明。

2 個部位之連結部 27 係一端(圖中之上端)固定在模具 12，且平行地朝與擊打面 1a 正交之方向延伸，並藉由固定在本體 14 之支持板 14a 的軸承 21a，以可往復移動之方式支持在與擊打面 1a 正交之方向。再者，2 個部位之滑動部

24 係平行地朝與擊打面 1a 正交之方向延伸，並藉由固定在本體 14 之支持板 14b 的軸承 21b，以可往復移動之方式支持在與擊打面 1a 正交之方向。

凸輪跟隨器台 25 係兩端固定在 2 個部位之滑動部 24 及 2 個部位之連結部 27，且以可往復移動之方式與 2 個部位之滑動部 24 及 2 個部位之連結部 27 一體地構成。再者，在該例中，凸輪跟隨器台 25 之中央部係朝離開擊打面 1a 之方向凹陷，但本發明並不限定於此，例如亦可為直線狀。

凸輪跟隨器 26 係以可自由旋轉之方式安裝在凸輪跟隨器台 25 之中間部，一邊與後述之旋轉凸輪 33 接觸，一邊自由旋轉。而在本發明中，凸輪跟隨器 26 並未恆常地與旋轉凸輪 33 接觸，而是在以旋轉凸輪 33 對壓縮彈簧 30 進行壓縮之期間接觸，在擊打時旋轉凸輪 33 會從凸輪跟隨器 26 離開，而使往復移動構件 23 與凸輪跟隨器 26 一同自由加速。

藉由上述構成，往復移動構件 23 係構成為，一端(圖中之上端)固定在模具 12，且在模具 12 與擊打面 1a 接觸之擊打位置(F)及模具 12 距擊打面 1a 預定距離之蓄積位置(B)之間往復移動。

該「預定距離」係相當於以旋轉凸輪 33 對壓縮彈簧 30 進行壓縮之壓縮距離。

壓縮彈簧 30 在本例中為線圈彈簧，以壓縮狀態夾持在往復移動構件 23(在本例中為凸輪跟隨器台 25)與本體 14(在本例中為支持板 14b)之間，在蓄積位置(第 5A 圖之

位置)保有預定之壓縮能量 $E1$ ，而在擊打位置(第 5B 圖之位置)釋出運動能量 $E2$ 。

運動能量 $E2$ 係蓄積位置(第 5A 圖之位置)與擊打位置(第 5B 圖之位置)中之壓縮彈簧 30 的壓縮能量之差。具有運動能量 $E2 \leq$ 壓縮能量 $E1$ 之關係，藉由以墊片等使壓縮彈簧 30 之擊打位置(第 5A 圖之位置)的壓縮量增大，即可增加運動能量 $E2$ 。

凸輪機構 32 係由以可旋轉之方式支持在本體 14 之旋轉凸輪 33、及對旋轉凸輪 33 進行旋轉驅動之旋轉驅動裝置所構成。

旋轉凸輪 33 係一邊與往復移動構件 23 之凸輪跟隨器 26 接觸，一邊旋轉，並以預定週期使往復移動構件 23(在此例中為凸輪跟隨器台 25)移動至蓄積位置(第 5A 圖之位置)，接著離開凸輪跟隨器 26，而使往復移動構件 23 自由運動至擊打位置(第 5B 圖之位置)。

在本例中，旋轉凸輪 33 之凸輪曲線係旋轉角度與位移成比例之阿基米德曲線。再者，本發明並未限定於阿基米德曲線，只要是以預定週期使往復移動構件 23 移動至蓄積位置(第 5A 圖之位置)而對壓縮彈簧 30 進行壓縮，接著離開凸輪跟隨器 26，而使往復移動構件 23 自由運動至擊打位置(第 5B 圖之位置)，則亦可為其他曲線。

未圖示之旋轉驅動裝置係只要能以預定速度使旋轉凸輪 33 旋轉，則可使用任意之旋轉驅動裝置(例如電動機+減速機)。

再者，該旋轉驅動裝置係在藉由移動裝置 16 使本體 14 相對於鑄片 1 前進後退時，亦可在其中間設置周知之萬能接頭（例如施密特連接器、萬用連接器等），俾可將旋轉動力傳達至旋轉凸輪 33。

依據上述之本發明的構成，連續擊打裝置 10 係具備擊打構件 22、壓縮彈簧 30、凸輪機構 32 及本體 14，藉由凸輪機構 32 使擊打構件 22 朝離開鑄片 1 之方向移動，以對壓縮彈簧 30 進行壓縮（第 5A 圖）。

接著，在擊打時，凸輪機構 32（旋轉凸輪 33）會離開擊打構件 22（凸輪跟隨器 26）而使擊打構件 22 自由加速，藉此將壓縮構件 30 之壓縮能量 $E1$ 轉換為擊打構件 22（模具 12）之運動能量 $E2$ ，藉由該擊打構件 22 與鑄片 1 碰撞，而對鑄片 1 賦予預定之擊打能量（＝運動能量 $E2$ ）（第 5B 圖）。

因此，本發明之連續擊打裝置 10 係成為不仰賴電性控制之具耐久性的裝置。

亦即，本發明之連續擊打裝置 10 係可對以鋼之連續鑄造方式所形成之鑄片 1 之相對向之兩側的短邊面 1a 朝鑄片寬度方向連續擊打，且即使曝露於來自高溫（例如約 1200°C ）之鑄片 51 的輻射熱、銹皮、水等，同時受到高頻率（4 至 12Hz）的大衝擊（30 至 150J），亦可長期間連續使用之具高耐久性者。

再者，壓縮彈簧 30 係夾持在往復移動構件 23（凸輪跟隨器台 25）與本體 14（支持板 14b）之間，在蓄積位置（第 5A 圖之位置）保有預定之壓縮能量 $E1$ ，且在擊打位置（第 5B

圖之位置)釋出運動能量 E_2 ，凸輪機構 32 係由以下構件構成：旋轉凸輪 33，以預定之週期使往復移動構件 23 移動至蓄積位置(第 5A 圖之位置)，接著使往復移動構件 23 自由運動至擊打位置(第 5B 圖之位置)；及旋轉驅動構件，用以旋轉驅動該旋轉凸輪 33；藉由上述構成，可藉由以旋轉驅動裝置對旋轉凸輪 33 旋轉驅動之旋轉速度，自由地設定預定之擊打振動頻率(例如 4 至 12Hz)，並將壓縮彈簧 30 之變換壓縮能量 E_1 變換為預定之擊打能量 E_2 (例如 30 至 150J)。

再者，由於旋轉凸輪 33 之凸輪曲線係為旋轉角度與位移成比例之阿基米德曲線，因此在擊打時凸輪機構 32 會離開擊打構件 22 而可容易地使擊打構件 22 自由加速。

再者，由於蓄積位置(第 5A 圖之位置)與擊打位置(第 5B 圖之位置)之因旋轉凸輪 33 所產生的壓縮彈簧 30 之位移(撓曲量)為一定，因此即使因旋轉凸輪 33 之旋轉速度使擊打振動頻率變化，亦能以一定之擊打能量進行擊打。

第 7A 圖及第 7B 圖係顯示旋轉凸輪 33 與凸輪跟隨器 26 之位置關係的圖，第 7A 圖係顯示模具 12 未與鑄片 1 碰撞之情形，第 7B 圖係顯示模具 12 與鑄片 1 碰撞之情形。

在第 7A 圖及第 7B 圖中，橫軸 θ 係旋轉凸輪 33 之旋轉角度，於每一次旋轉重複 0 至 2π 之值。再者，縱軸 y 係凸輪跟隨器 26 之位移。

在該圖中，旋轉凸輪 33 之凸輪曲線 33a 係旋轉角度 θ 與位移 y 成比例之阿基米德曲線，在旋轉凸輪 33 之每一次

旋轉中係重複圖中之 A-B-C 之折線。直線 AB 係可由以下之式(1)表示。

$$Y = ax\theta - y_3 \cdots \text{式(1)}$$

在此，a 為直線 AB 之傾斜($= (y_1 + y_3) / 2\pi$)。

在第 7A 圖及第 7B 圖中，如凸輪跟隨器 26 之軌跡 26a 及凸輪曲線 33a 所示，凸輪跟隨器 26 係在旋轉凸輪 33 之旋轉角度 θ 為角度 α 與 2π 之中間角度 β 至 2π 之間時，與旋轉凸輪 33 接觸且隨著凸輪曲線 33a 位移，在角度 0 至角度 β 時，不會與旋轉凸輪 33 接觸而藉由彈簧力自由地運動。

當模具 12 未與鑄片 1 碰撞時，如第 7A 圖所示，凸輪跟隨器 26 之軌跡 26a 係為 a-b-c-d-e-f 之曲線。亦即，蓄積位置(第 5A 圖之位置)係對應於點 B，壓縮彈簧 30 係被壓縮距初期位置 y_1 之距離，而保有預定之壓縮能量 E_1 。

接著，當旋轉凸輪 33 之旋轉角度 θ 超過 0 時，凸輪跟隨器 26 係藉由彈簧力而加速，循著曲線 a-b-c 的軌跡。其中，曲線 a-b 係彈簧從壓縮狀態延伸至撓曲 0(自然長度之狀態)的加速期間，曲線 b-c 係彈簧超過初期位置而延伸之減速期間。

本發明係如第 5A 圖及第 5B 圖所示，具有當往復移動構件 23 通過擊打位置($y=0$)而移動至鑄片側時使其移動速度衰減之阻尼器裝置 35。阻尼器裝置 35 係例如油壓阻尼器或阻尼器橡膠。在第 5A 圖及第 5B 圖之例中，阻尼器裝置 35 係設置在往復移動構件 23 與本體 14(支持板 14a)

之間。

阻尼器裝置 35 係僅在曲線 b-c 中動作，以使曲線 b-c-d 不會與凸輪曲線 33a 碰撞之方式設定衰減力。

藉由該構成，當往復移動構件 23 通過擊打位置 ($y=0$) 而移動至鑄片側時，藉由阻尼器裝置 35 使往復移動構件 23 之移動速度衰減，而可防止凸輪跟隨器 26 與旋轉凸輪 33 之碰撞，即使無鑄片 1 且反覆進行落空之擊打，亦可長期間連續使用而具高耐久性。

在第 7A 圖中，曲線 c-d-e-f 係彈簧之自由振動，且由壓縮彈簧 30 之固有週期而決定。該固有週期係設定為，在壓縮彈簧 30 之壓縮位置(圖中之 f 點)使旋轉凸輪 33 與凸輪跟隨器 26 再接觸。

藉由該構成，可減低旋轉凸輪 33 與凸輪跟隨器 26 再接觸時(圖中之 f 點)之碰撞速度，而可提高旋轉凸輪 33 與凸輪跟隨器 26 之耐久性。

當模具 12 與鑄片 1 碰撞時，如第 7B 圖所示，凸輪跟隨器 26 之軌跡 26a 係為 a-b-g 之曲線與 a-b-h-i-j-k 之曲線之間。

亦即，蓄積位置(第 5A 圖之位置)係對應於點 B，壓縮彈簧 30 係被壓縮距初期位置 y_1 之距離，而保有預定之壓縮能量 E_1 。

接著，當旋轉凸輪 33 之旋轉角度 θ 超過 0 時，凸輪跟隨器 26 係藉由彈簧力而加速，循著曲線 a-b 的軌跡。其中，曲線 a-b 係彈簧從壓縮狀態延伸至撓曲 0(自然長度之狀態)

的加速期間。

當鑄片 1 存在於預定位置($y=0$)，且其反彈係數為 0、亦即鑄片 1 為完全塑性體時，凸輪跟隨器 26 係與鑄片 1 碰撞而在該位置停止，並維持直線 g，在角度 α 與凸輪曲線 33a 接觸，然後沿著凸輪曲線 33a 被壓縮至點 B。

當鑄片 1 存在於預定位置($y=0$)，且其反彈係數為 1 時，凸輪跟隨器 26 係與鑄片 1 碰撞而以同一速度反彈，循著 h-i-j-k 曲線，在 k 點與旋轉凸輪 33 碰撞，然後沿著凸輪曲線 33a 被壓縮。

當鑄片 1 存在於預定位置($y=0$)，且其反彈係數為 0 與 1 之中間時，凸輪跟隨器 26 之軌跡 26a 係為 a-b-g 之曲線與 a-b-h-i-j-k 之曲線之間。

壓縮彈簧之固有週期係設定為，在壓縮彈簧 30 之壓縮位置(圖中之 k 點)使旋轉凸輪 33 與凸輪跟隨器 26 再接觸。

藉由該構成，可減低旋轉凸輪 33 與凸輪跟隨器 26 再接觸時(圖中之 k 點)之碰撞速度，而可提高旋轉凸輪 33 與凸輪跟隨器 26 之耐久性。

(實施例)

實際製作上述構成之連續擊打裝置 10，使用實際之鑄片 1 進行實驗的結果確認出，本發明之連續擊打裝置 10 係可對以鋼之連續鑄造方式所成之鑄片 1 之相對向之兩側的短邊面朝鑄片寬度方向連續擊打，且即使曝露於來自高溫(例如約 1200°C)之鑄片 1 的輻射熱、銹皮、水等，同時受到高頻率(4 至 12Hz)的大衝擊(30 至 150J)，亦可長期間

連續使用。

亦即，以使用氣缸作為擊打裝置，且藉由電磁閥之電性控制而進行擊打之習知方式的設備耐久性（因嚴重故障而進行維修）為基準，與本發明之耐久性作比較的結果顯示在第 8 圖。

一般而言，連續鑄造用區段係只要沒有輾磨耗及故障（軸承損傷、漏水等），可在生產線上連續使用 6 個月至 1 年左右。設備耐久評估係指連續擊打裝置因嚴重故障事故（除了區段壽命以外）為了維修而進行設備停工/離線維修者。相對於習知方式，可進行約 12 倍之長時間連續擊打。

本發明係不限定於上述實施形態，在不脫離本發明之要旨的範圍內，可進行各種變更。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係安裝有專利文獻 2 之擊打振動裝置之鋼的連續鑄造設備之構成圖。

第 2A 圖係專利文獻 2 之擊打振動裝置的動作說明圖。

第 2B 圖係顯示將模具 53 從第 2A 圖所示之待機位置推壓至鑄片 51 之短邊面之狀態。

第 2C 圖係顯示從第 2B 圖之狀態拉回模具 53 之狀態。

第 3 圖係本發明之鑄片連續鑄造用之連續擊打裝置的整體斜視圖。

第 4 圖係顯示鑄片 1 與 2 台連續擊打裝置 10 之關係的整體平面圖。

第 5A 圖係連續擊打裝置 10 之主要部分的構成圖，且

顯示蓄積位置。

第 5B 圖係連續擊打裝置 10 之主要部分的構成圖，且顯示擊打位置。

第 6 圖係連續擊打裝置 10 之主要部分的其他構成圖。

第 7A 圖係顯示旋轉凸輪 33 與凸輪跟隨器 26 之位置關係，且顯示模具 12 未與鑄片 1 碰撞之情形。

第 7B 圖係顯示旋轉凸輪 33 與凸輪跟隨器 26 之位置關係，且顯示模具 12 與鑄片 1 碰撞之情形。

第 8 圖係本發明之裝置與習知方式之設備耐久性的比較圖。

【主要元件符號說明】

1、51	鑄片	1a	短邊面(擊打面)
10	連續擊打裝置	12、53	模具
14	本體	14a、14b	支持板
15	支持台	16	移動裝置
17	直動缸體	18	搖動軸
19a、19b、19c	連結件	20	定位機構
20a	導軌	21a、21b	軸承
22	擊打構件	23	往復移動構件
24	滑動部	25	凸輪跟隨器台
26	凸輪跟隨器	27	連結部
30	壓縮彈簧	32	凸輪機構
33	旋轉凸輪	33a	凸輪曲線
35	阻尼器裝置	52	區段

52a	導 輓	52b	上 部 區 段
52c	下 部 區 段	53	擊 打 裝 置
53a	擊 打 板	54	擊 打 定 位 裝 置
E1	壓 縮 能 量	E2	運 動 能 量
L	間 隔		

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98108870

※申請日：98.3.19 ※IPC 分類：B22D 11/12 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

鑄片連續鑄造用之連續擊打裝置

CONTINUOUSLY BEATING APPARATUS FOR CONTINUOUS CASTING
OF CASTING SHEET

二、中文發明摘要：

本發明提供一種鑄片連續鑄造用之連續擊打裝置，係具備：擊打構件 22，用以擊打鑄片 1；壓縮彈簧 30，將擊打構件朝鑄片彈壓；凸輪機構 32，使擊打構件朝離開鑄片之方向移動，以壓縮壓縮彈簧，接著使擊打構件自由地運動；及本體 14，用以支持擊打構件、壓縮彈簧及凸輪機構；其中，在擊打時，凸輪機構 32 會離開擊打構件 22 而使擊打構件自由加速，藉此將壓縮彈簧 30 之壓縮能量轉換為擊打構件 22 之運動能量，該擊打構件 22 會與鑄片 1 碰撞，從而對鑄片賦予預定之擊打能量。

三、英文發明摘要：

Provided is a continuously beating apparatus for continuous casting of casting sheet, including a beating member 22 for beating a casting sheet 1, a compression spring 30 biasing the beating member toward the casting sheet, a cam mechanism 32 making the beating member moving in a direction away from the casting sheet to compress the compression spring, and then allowing the beating member to move freely, and a body 14 supporting the beating member, the compression spring and the cam mechanism. During the beating, the cam mechanism 32 moves away from the beating member 22 to allow the beating member to accelerate freely, thereby converting the compression energy of the compression spring 30 to the movement energy of the beating member 22, and a predetermined beating energy is given to the casting sheet by collision between the beating member 22 and the casting sheet 1.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (5A) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

12	模具	14	本體
14a、14b	支持板	21a、21b	軸承
22	擊打構件	23	往復移動構件
24	滑動部	25	凸輪跟隨器台
26	凸輪跟隨器	27	連結部
30	壓縮彈簧	32	凸輪機構
33	旋轉凸輪	35	阻尼器裝置

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無代表化學式

七、申請專利範圍：

1. 一種鑄片連續鑄造用之連續擊打裝置，係具備：

擊打構件，用以擊打鑄片；

壓縮彈簧，將該擊打構件朝鑄片彈壓；

凸輪機構，使擊打構件朝離開鑄片之方向移動，以壓縮前述壓縮彈簧，接著使擊打構件自由地運動；及

本體，用以支持前述擊打構件、壓縮彈簧及凸輪機構；

其中，在擊打時，凸輪機構會離開擊打構件而使擊打構件自由加速，藉此將壓縮彈簧之壓縮能量轉換為擊打構件之運動能量，該擊打構件會與鑄片碰撞，從而對鑄片賦予預定之擊打能量。

2. 如申請專利範圍第 1 項之鑄片連續鑄造用之連續擊打裝置，其中，前述擊打構件係由以下構件構成：

模具，對鑄片之擊打面進行擊打；及

往復移動構件，一端固定於該模具，且可在與擊打面接觸之擊打位置及距擊打面預定距離之蓄積位置之間進行往復移動；

前述壓縮彈簧係夾持在前述往復移動構件與本體之間，在前述蓄積位置保有預定之壓縮能量，且在前述擊打位置釋出前述運動能量，

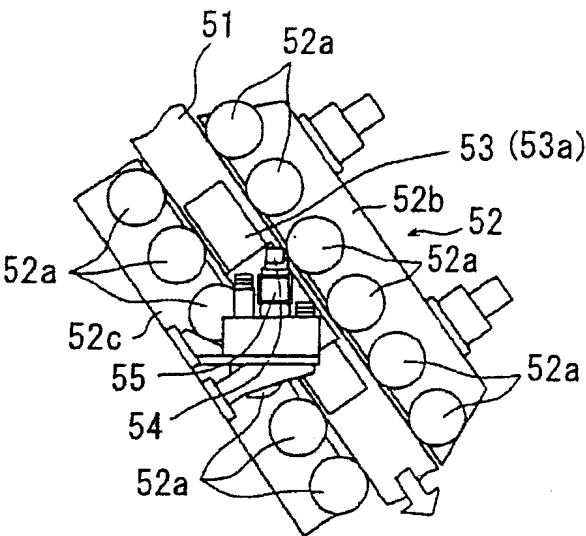
前述凸輪機構係由以下構件構成：旋轉凸輪，以可旋轉之方式支持在前述本體，且以預定之週期使前述往復移動構件移動至前述蓄積位置，接著使往復移動構件

自由運動至擊打位置；及旋轉驅動裝置，用以旋轉驅動該旋轉凸輪。

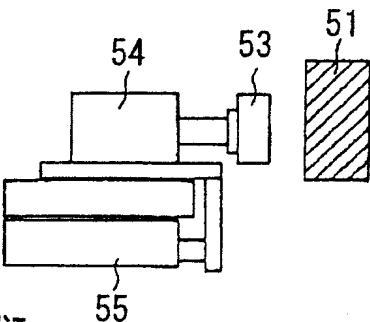
3. 如申請專利範圍第 2 項之鑄片連續鑄造用之連續擊打裝置，其中，前述旋轉凸輪之凸輪曲線係為旋轉角度與位移成比例之阿基米德曲線。
4. 如申請專利範圍第 2 項之鑄片連續鑄造用之連續擊打裝置，其中，前述往復移動構件係具備一邊與旋轉凸輪接觸一邊自由旋轉之凸輪跟隨器(cam follower)。
5. 如申請專利範圍第 4 項之鑄片連續鑄造用之連續擊打裝置，其中，以在壓縮彈簧之壓縮位置使旋轉凸輪與凸輪跟隨器再接觸之方式設定前述壓縮彈簧之固有週期。
6. 如申請專利範圍第 2 項之鑄片連續鑄造用之連續擊打裝置，其中，具備阻尼器裝置，其係當前述往復移動構件通過擊打位置而朝鑄片側移動時，使該移動速度衰減者。
7. 如申請專利範圍第 1 項之鑄片連續鑄造用之連續擊打裝置，其中，具備：

使前述本體相對於鑄片前進後退之移動裝置；及
使前述本體相對於鑄片定位於預定位置的定位機構。
8. 如申請專利範圍第 7 項之鑄片連續鑄造用之連續擊打裝置，其中，前述定位機構係由複數個導軌所構成，該導軌係以可旋轉之方式安裝在前述本體，且一邊在預定之位置與鑄片之擊打面接觸，一邊自由旋轉。

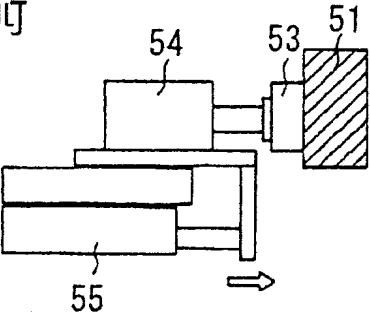
八、圖式：



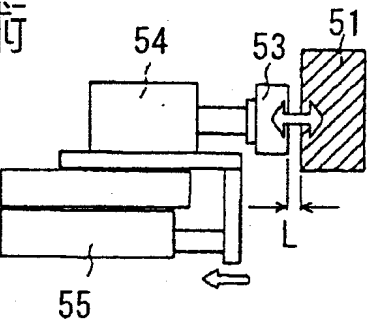
第1圖 先前技術



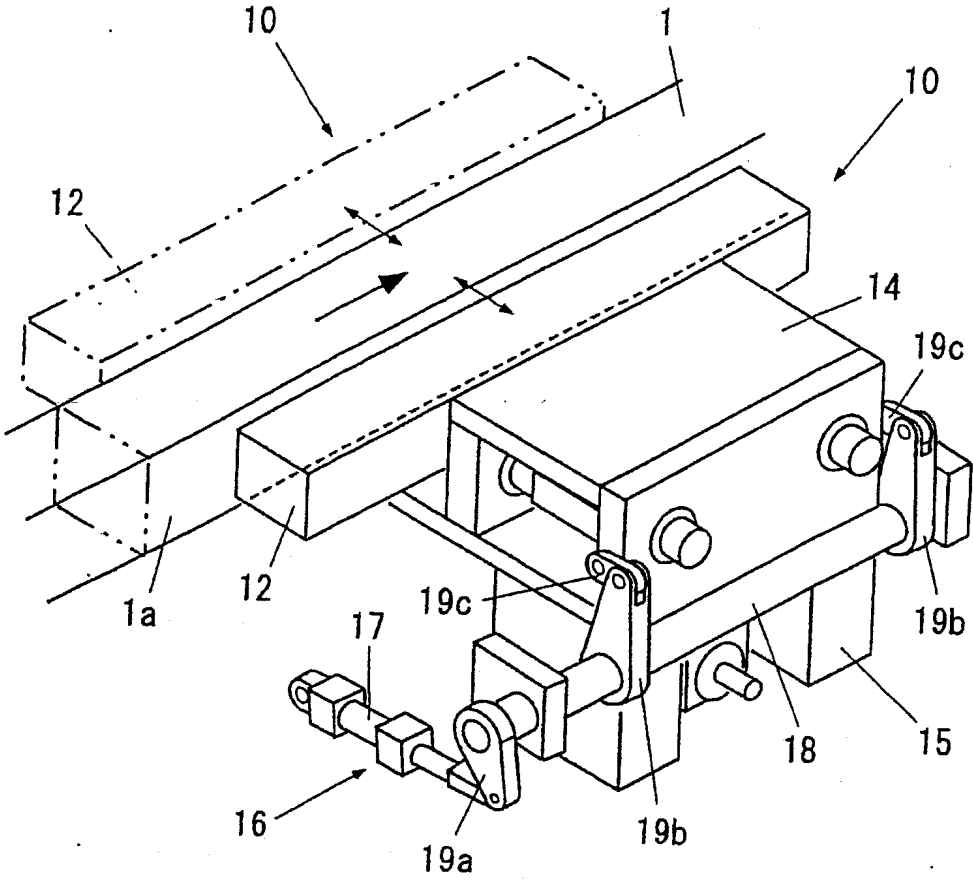
第2A圖 先前技術



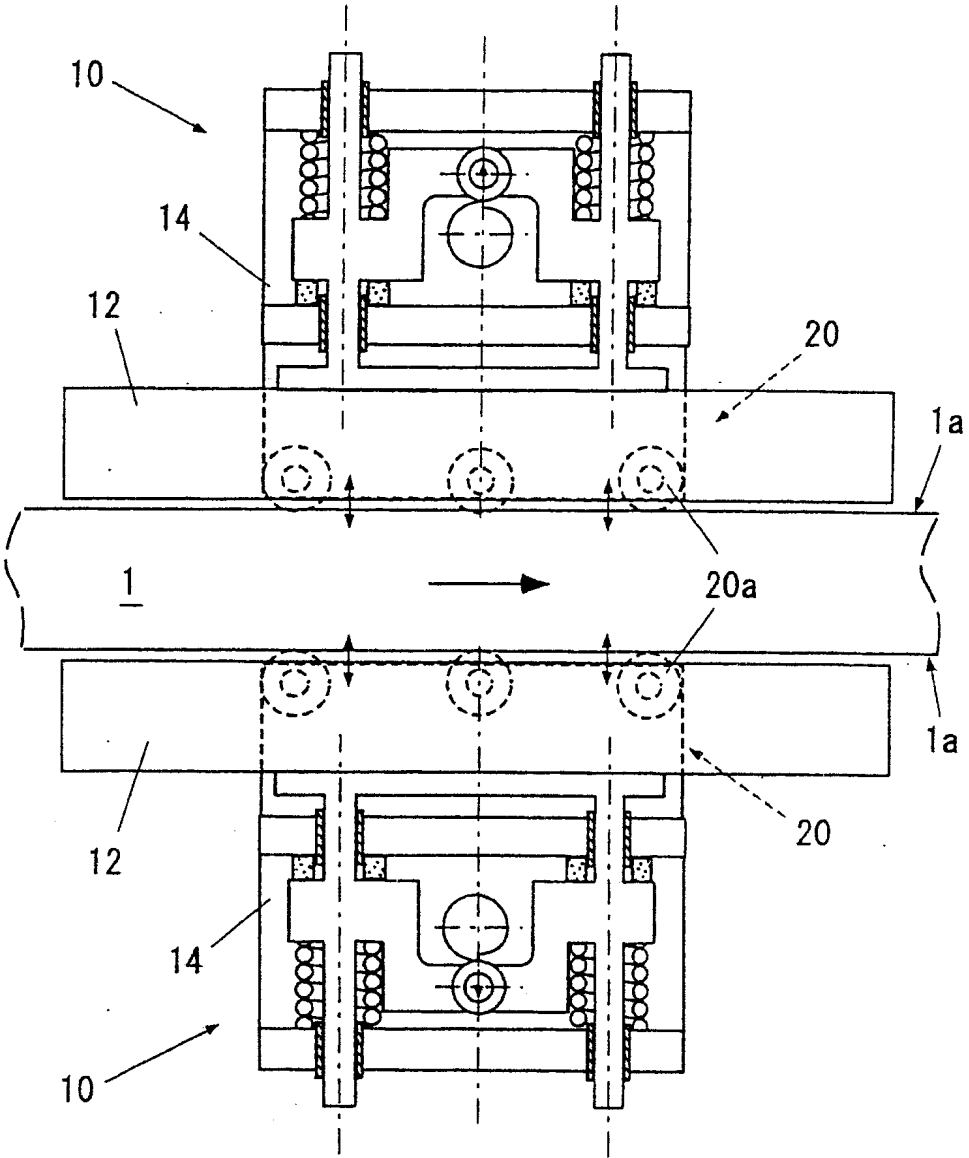
第2B圖 先前技術



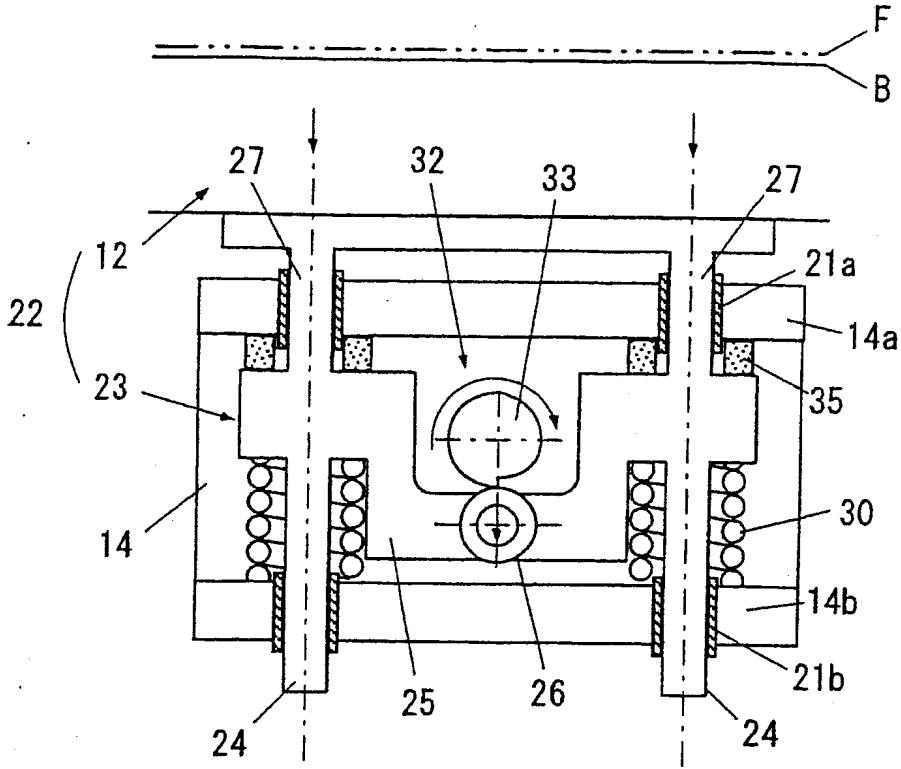
第2C圖 先前技術



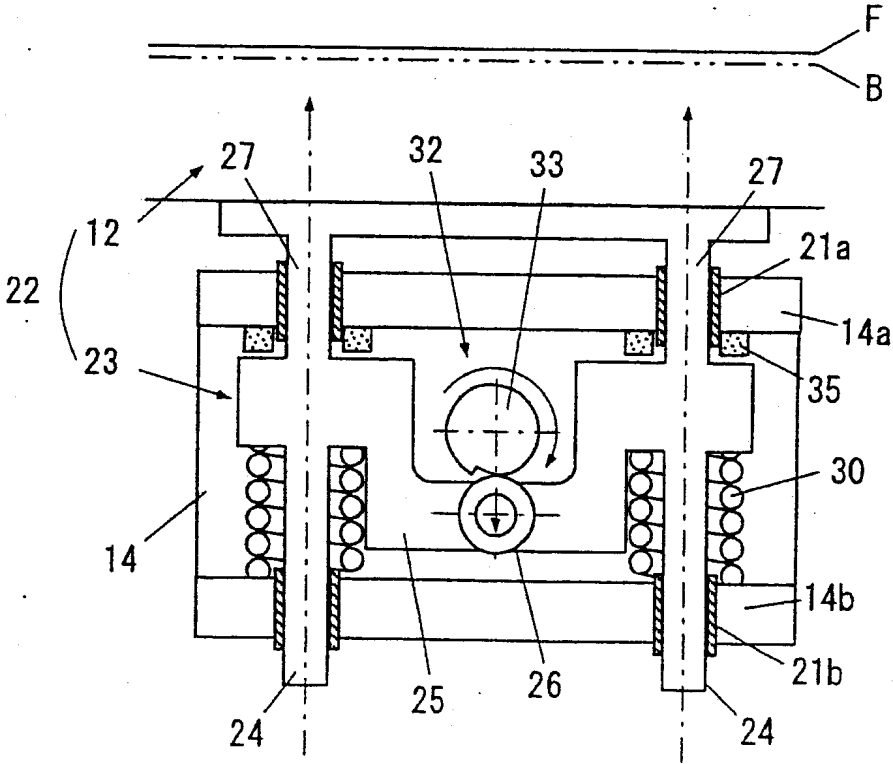
第3圖



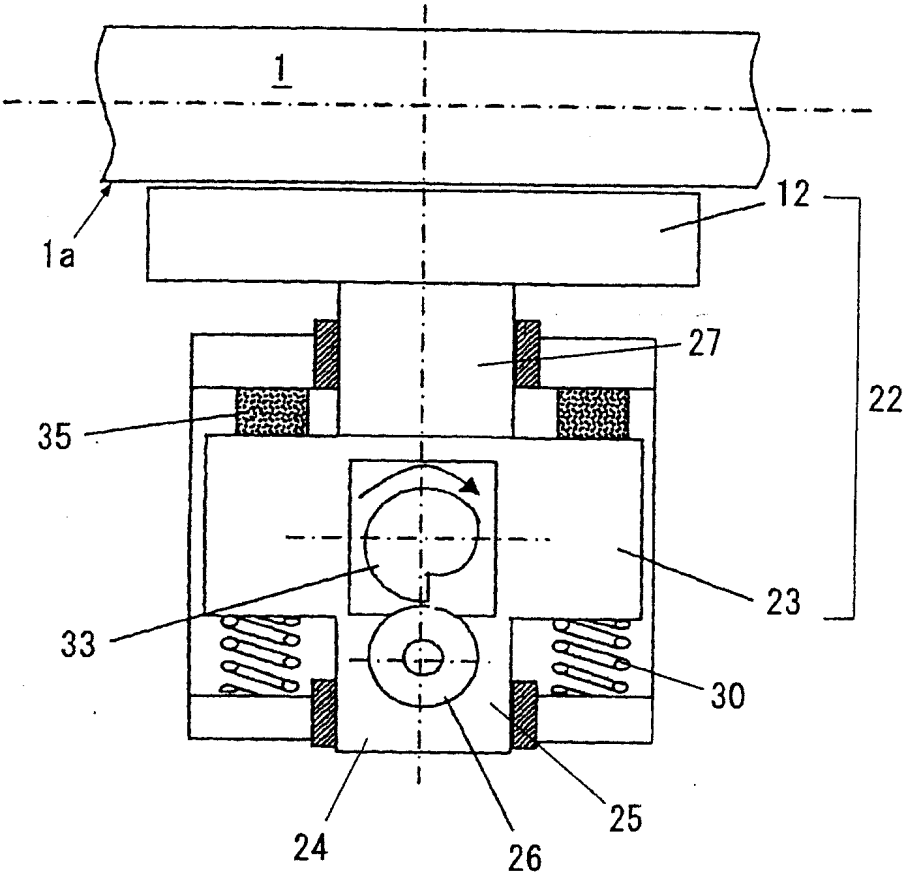
第4圖



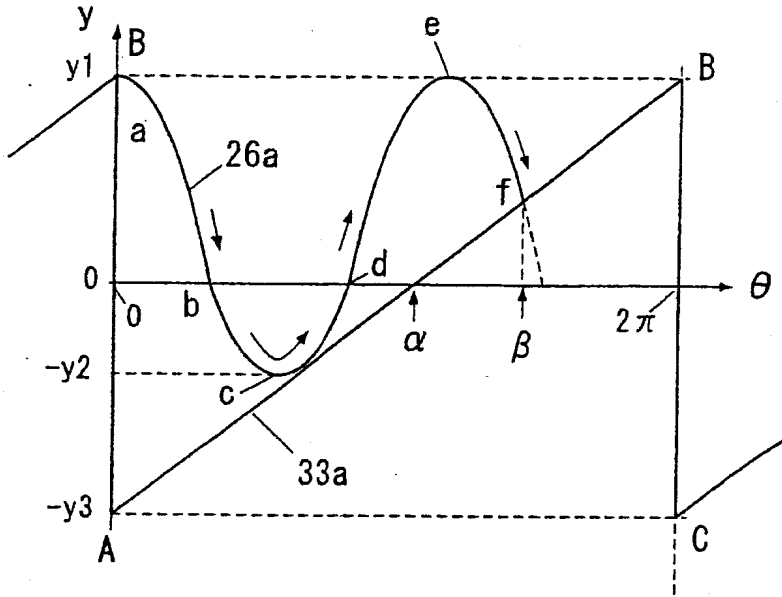
第5A圖



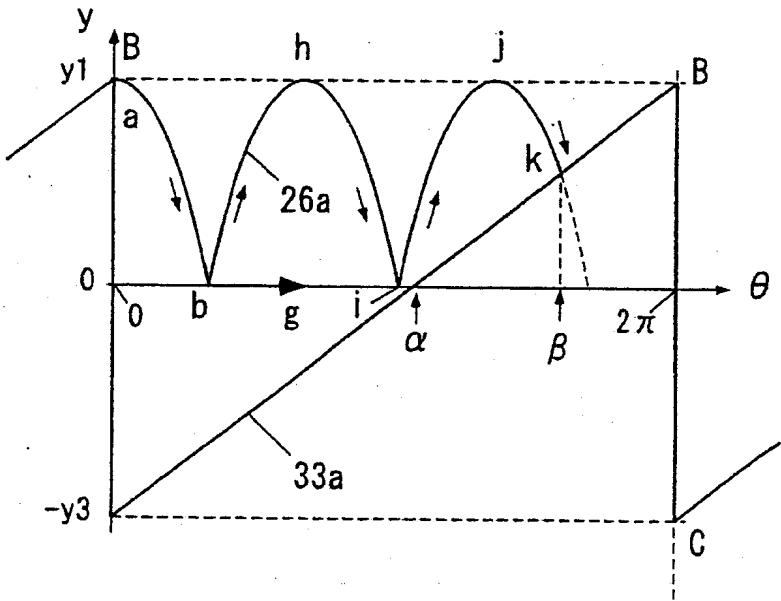
第5B圖



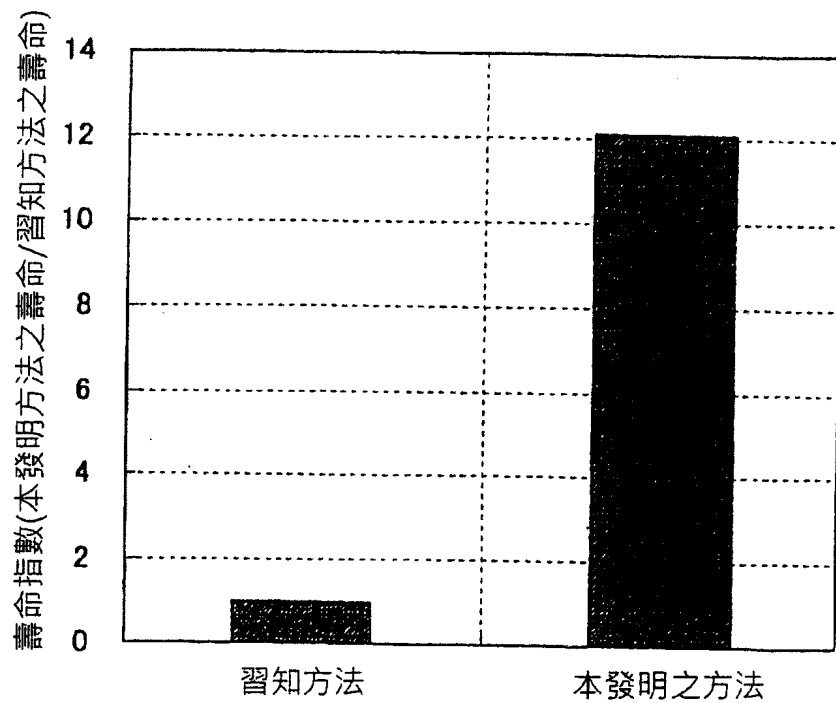
第6圖



第7A圖



第7B圖



第8圖

三、英文發明摘要：

Provided is a continuously beating apparatus for continuous casting of casting sheet, including a beating member 22 for beating a casting sheet 1, a compression spring 30 biasing the beating member toward the casting sheet, a cam mechanism 32 making the beating member moving in a direction away from the casting sheet to compress the compression spring, and then allowing the beating member to move freely, and a body 14 supporting the beating member, the compression spring and the cam mechanism. During the beating, the cam mechanism 32 moves away from the beating member 22 to allow the beating member to accelerate freely, thereby converting the compression energy of the compression spring 30 to the movement energy of the beating member 22, and a predetermined beating energy is given to the casting sheet by collision between the beating member 22 and the casting sheet 1.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (5A) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

12	模具	14	本體
14a、14b	支持板	21a、21b	軸承
22	擊打構件	23	往復移動構件
24	滑動部	25	凸輪跟隨器台
26	凸輪跟隨器	27	連結部
30	壓縮彈簧	32	凸輪機構
33	旋轉凸輪	35	阻尼器裝置

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無代表化學式