200900181

發明專利說明書

（本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※ 申請案號： 96146041

※ 申請日期： 96.12.4 **※IPC 分類：** B22D 11/00 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

熔融金屬之連續鑄造方法

二、申請人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

新日本製鐵股份有限公司 / NIPPON STEEL CORPORATION

代表人：（中文/英文）

嶋宏 / SHIMA, HIROSHI

住居所或營業所地址：（中文/英文）

日本國東京都千代田區大手町二丁目 6 番 3 號

6-3, OTEMACHI 2-CHOME, CHIYODA-KU, TOKYO 100-8071, JAPAN

國　籍：（中文/英文）

日本 / JAPAN

三、發明人：（共 4 人）

姓　名：（中文/英文）

1. 藤健彦 / TOH, TAKEHIKO
2. 谷雅弘 / TANI, MASAHIRO
3. 田中和久 / TANAKA, KAZUHISA
4. 福永新一 / FUKUNAGA, SHINICHI

國　籍：（中文/英文）

1. 日本 / JAPAN
2. 日本 / JAPAN
3. 日本 / JAPAN
4. 日本 / JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為：。

☑ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號　順序註記】

☑ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本、　2006/12/05、　2006-328273

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號　順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料　【格式請依：寄存機構、日期、號碼　順序註記】

國外生物材料　【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼　順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

技術領域

本發明係有關於一種熔融金屬之連續鑄造方法，特別是關於改善鑄模內之熔融金屬之流動者。

【先前技術】

背景技術

熔融金屬之連續鑄造方法中，使用其形成鑄片之鑄造空間被水冷銅板包圍之鑄模，於鑄模內注入熔融金屬，與鑄模相接之熔融金屬部分凝固形成坯殼，坯殼逐漸成長而自鑄模下部脫離，最後凝固結束而形成連續鑄造鑄片。

關於鑄片呈扁平形狀之粗坯之連續鑄造，鑄模內之鑄造空間具長方形截面。面對截面長方形之長邊之鑄模面稱為長邊面，面對長方形之短邊之鑄模面稱為短邊面。熔融金屬是透過浸漬噴嘴來供應至鑄模內。浸漬噴嘴是呈有底圓筒狀，浸漬噴嘴下端附近有朝向鑄造空間之長手方向之兩方向開口之吐出口，自吐出口將熔融金屬吐出至鑄模內。自浸漬噴嘴之吐出口吐出之吐出流，進入鑄模內熔融金屬池，衝擊鑄模短邊，分為上向流與下向流。

連續鑄造粉末被供應至形成於鑄模內之熔融金屬池之表面而積層，受熔融金屬之熱熔融，流入鑄模與坯殼之間隙形成粉末膜，於鑄模與坯殼間發揮潤滑劑之機能。鑄模隨時都在上下方向上振動(稱為振蕩)，促進粉末膜之流入，使鑄片容易取出。另一方面，鑄片之表面形成有因鑄模振

蕩造成之凹凸，被稱為振蕩標記(oscillation mark)。

於鑄模之周圍配設具有包圍鑄造空間之電流流路之電磁線圈，使交流電流流經該電磁線圈，則鑄模內之熔融金屬將受到捏縮(pintch)力之作用。於特開昭52-32824號公報中揭露之發明，係令此電磁力作用於熔融金屬之彎液面附近，藉此，鑄模內彎液面附近之熔融金屬受力而被拉離鑄模壁，是彎液面強烈地彎曲，同時，擴大鑄模與坯殼間之間隙，促進粉末流入，減少振蕩標記以改善鑄片表面形狀。

另一方面，如此作用之電磁力，同時也於鑄模內之熔融金屬池形成電磁導引流。電磁導引流於電磁線圈之高度方向之中心，形成自坯殼往熔融金屬池中心之流動，於池中心處分流成為上向流及下向流。對應電磁線圈之上半部之部位，形成有由池中心之上向流、彎液面部之外向流、及坯殼附近之下向流所構成之旋動流。對應電磁線圈之下半部之部位，則形成有由池中心之下向流、電磁線圈下端部附近之外向流、及坯殼附近之上向流所構成之旋動流。

於特開平11-188460號公報中所舉出之，鑄造具有圓形或方形鑄造截面之小坯之例中，揭露有將具有朝下方開口之吐出口之熔融金屬注入噴嘴，配設為其吐出口位於電磁線圈之中心略靠下方之位置，以將熔融金屬自熔融金屬注入噴嘴之吐出口注入至鑄模內之連續鑄造方法，此特開平11-188460號公報藉此，自熔融金屬注入噴嘴之吐出流不致影響於熔融金屬池中心處往上流之旋動流，因此可鑄造表面性狀優異之鑄片。

精煉爐中為了脫碳而進行氬氧精鍊之熔融金屬中，因含有自由氧，因此在將熔融金屬從精煉爐之鍋爐取出移注時，在熔融金屬中添加氧化力強之脫氧劑，使自由氧形成氧化物。產生之非金屬氧化物大部分都會自熔融金屬浮上而分離，但一部分仍浮游於熔融金屬中而移注至餵槽。因此，自餵槽經由浸漬噴嘴而供應至鑄模內之熔融金屬中，仍含有非金屬之雜質。另外，位防止熔融金屬中之非金屬雜質附著於浸漬噴嘴之內壁上，會將非氧化性氣體吹入浸漬噴嘴內。吹入之非氧化性氣體會進入熔融金屬中而形成氣泡，隨著熔融金屬一起。熔融金屬中之此等非金屬雜質及氣泡，會與自浸漬噴嘴之吐出口吐出之吐出流一起供應至鑄模內。非金屬雜質或氣泡若進行鑄片中，將造成品質缺陷，因此應儘可能令其自鑄模內之熔融金屬中浮上，吸入覆蓋彎液面之連續鑄造粉末中以分離之。

最近之連續鑄造中，採用於彎液面正下方設有垂直部之垂直曲模，以該垂直部來促進非金屬雜質或氣泡等之浮上分離。另外，自浸漬噴嘴之吐出口吐出之吐出流衝擊鑄模短邊之後，若沿著鑄模短邊往下流之流動過強，非金屬雜質或氣泡將隨著該流動進行鑄片之深部，進而停留於凝固鑄片之中。

【發明內容】

發明之揭示

於鑄模之周圍配設電磁線圈以包圍鑄造空間，更通以交流電流，可控制彎液面形狀以改善鑄片表面性狀。然而，

如前述之特開平11-188460號公報中所記，將具有朝下開口之吐出口之熔融金屬注入噴嘴，配設為吐出口位於電磁線圈之中心略靠下方之位置來進行鑄造，則雖然可改善鑄片表面性狀，但無法充分減少停留於鑄片內部之非金屬雜質或氣泡等。

本發明之目的係提供一種以電磁力來改善鑄片表面性狀，同時可減少停留於鑄片內部之非金屬雜質或氣泡等之熔融金屬之連續鑄造方法。

無論是使用特開平11-188460號公報中揭露之具有朝下方開口之吐出口6之浸漬噴嘴5(第2(c)圖)之場合，還是吐出口朝水平方向開口、或如第2(b)圖中所示，浸漬噴嘴5所具有之吐出口6是略朝上方開口之場合，只要來自吐出口6之吐出流14是往衝擊短邊坯殼13之方向吐出，皆已判明非金屬雜質或氣泡等會在吐出流14所衝擊之短邊坯殼13附近被捕捉。另外，來自吐出口之吐出流14如第4(c)、(d)圖所示，離開吐出口6後隨即往鑄片之厚度方向擴散，在衝擊短邊前就會碰觸兩旁的長邊坯殼12。一但吐出流14碰觸長邊坯殼12，非金屬雜質或氣泡等就會在該處被長邊坯殼12捕捉。

相對地，如第3圖所示，於鑄模1之周圍配設電磁線圈4以包圍鑄造空間8，更對電磁線圈4通以交流電流，以控制彎液面形狀，改善鑄片表面性狀之同時，如第1(a)圖所示，令浸漬噴嘴5之吐出口6朝上，更令自吐出口6吐出之吐出流14之方向朝向鑄模短邊與彎液面之交點A之上方，則可令吐

出流14在衝擊短邊坯殼13前到達彎液面11。結果，吐出流中之非金屬雜質或氣泡等將在彎液面到達部被彎液面11之連續鑄造粉末所吸收。另外，自吐出口6到達彎液面11之吐出流14，將會受到因電磁線圈4引發之電磁力作用，而承受自長邊坯殼往鑄片中心之力，而吐出流往鑄片厚度方向之擴散被抑制，因此如第1(b)圖、第4(a)、(b)圖所示，吐出流14在碰觸長邊坯殼12前就可到達彎液面11。因此，可抑制自吐出流14往長邊坯殼12前進之非金屬雜質或氣泡等被捕捉。結果，可藉由電磁力來控制彎液面形狀，以改善鑄片表面性狀，同時抑制往鑄片前述之非金屬雜質或氣泡等被捕捉，可製造表面性狀及內部品質皆良好之鑄片。

本發明係基於如上見解而達成者，其要旨如下。

(1)一種熔融金屬之連續鑄造方法，係透過浸漬噴嘴將熔融金屬注入具有長方形截面之鑄造空間，於鑄模之周圍配設具有包圍鑄造空間之電流流路之電磁線圈，使交流電流經該電磁線圈，前述交流電流使鑄模內彎液面附近之熔融金屬受到拉離鑄模壁方向之力，同時連續鑄造熔融金屬之方法，其特徵在於：將從設於前述浸漬噴嘴前端之熔融金屬吐出口吐出之吐出流，形成為朝向鑄模短片並由水平朝上，且前述吐出流之中心線之方向，朝向鑄模短片與彎液面之交點上方者。

(2) 一種熔融金屬之連續鑄造方法，係透過浸漬噴嘴將熔融金屬注入具有長方形截面之鑄造空間，於鑄模之周圍配設具有包圍鑄造空間之電流流路之電磁線圈，使交流電

流經該電磁線圈，再藉由前述交流電流使鑄模內彎液面附近之熔融金屬受到拉離鑄模壁方向之力，同時連續鑄造熔融金屬之方法，其特徵在於，

將設於前述浸漬噴嘴前端之熔融金屬吐出口，設置成朝向鑄模短片並由水平朝上，且前述吐出口之中心線之方向，朝向鑄模短片與彎液面之交點上方配置者。

(3)如前述第(1)或(2)項之熔融金屬之連續鑄造方法，其中前述吐出口之開口方向X與水平方向間之角度的0.8倍，大於自吐出口中心往鑄模短邊與彎液面之交點A之方向與水平方向間的角度。

(4)如前述第(1)或(2)項之熔融金屬之連續鑄造方法，係設前述電磁線圈4之鑄造方向的長度為L，且令吐出口6之中心C位於距離電磁線圈4之下端1/4L之上方處。

(5)如前述第(1)或(2)項之熔融金屬之連續鑄造方法，係上下方向上並排2個以上之吐出口。

圖式簡單說明

第1圖係顯示鑄模內吐出流狀況之截面圖。

第1(a)圖係具有電磁力之正面截面圖。

第1(b)圖係具有電磁力之側面截面圖。

第2(a)、(b)、(c)圖係顯示鑄模內吐出流狀況之正面截面圖，並顯示3種吐出口之開口方向不同之3種狀況。

第3圖係顯示鑄模與電磁線圈間關係之圖。

第3(a)圖係A-A截面於箭頭方向上之截面圖。

第3(b)圖是正面圖。

第3(c)圖是C-C截面於箭頭方向上之截面圖，顯示因電磁力引起之旋動流。

第4圖係顯示吐出流於鑄模內寬度方向上之擴散狀況之圖。

第4(a)、(b)圖是有電磁力之狀況下各別之平面圖。

第4(c)、(d)圖是無電磁力之狀況下各別之平面圖。

第5(a)、(b)圖係說明浸漬噴嘴之吐出口形狀與吐出流間關係之圖。

第6圖係顯示於鑄造方向上具有2組吐出口之狀況之圖。

【實施方式】

實施本發明之最佳型態

本發明有關於一種熔融金屬之連續鑄造方法，如第3(a)圖、第1(a)圖所示，透過浸漬噴嘴5熔融金屬10注入具有長方形截面之鑄造空間8中。位於截面呈長方形之鑄造空間8之長邊處之鑄模稱為鑄模長邊2，位於鑄造空間8之短邊處之鑄模稱為鑄模短邊3。

另外，本發明亦如第3圖所示，於鑄模1之周圍配置電流流路包圍鑄造空間8之電磁線圈4。如此配置之線圈稱為電磁線圈(solenoid)。藉由令交流電流流經此電磁線圈4，可使鑄模內之熔融金屬及凝固坯殼受到朝向線圈中心之捏縮力。電磁線圈4是配置為可使鑄模內彎液面附近之熔融金屬會受到自鑄模壁拉離之力之位置。藉此，鑄模內彎液面附近之熔融金屬受到自鑄模壁拉離之力，使彎液面強烈地彎

曲，同時擴大鑄模與坯殼間之間隙，促進粉末流入，可減輕振盪標記而改善鑄片表面形狀。

藉由使交流電流流經電磁線圈4，使上述捏縮力發揮作用，同時將於鑄模內之熔融金屬池形成電磁導引流。電磁導引流如第3(c)圖所示，於電磁線圈4之高度方向中心形成自坯殼朝向往熔融金屬池中心之流動，並於池中心分流成為上向流及下向流。對應電磁線圈4之上半部分之部位，形成池中心處為上向流、彎液面部為外向流、坯殼附近為下向流之旋動流15。對應電磁線圈4之下半部分之部位，形成池中心處為下向流、彎液面部為外向流、坯殼附近為上向流之旋動流15。

本發明中，如第1(a)圖所示，浸漬噴嘴5具有面對鑄造空間之寬度方向，且由水平方向朝上之吐出口6以吐出熔融金屬，自吐出口6吐出之吐出流14之方向是朝向比鑄模短邊與彎液面之交點A上方處。藉此，吐出流14可在衝擊短邊坯殼13前到達彎液面11。結果，吐出流中之非金屬雜質或氣泡等將再彎液面到達處被彎液面之連續鑄造粉末所吸收，故不會如第2(b)、(c)圖之習知技術所示，非金屬雜質或氣泡等被吐出流14所衝擊之短邊坯殼13捕捉。另外，自吐出口6吐出至彎液面11之吐出流14由於受到因電磁線圈4以發之電磁力作用，而受到自長邊坯殼往鑄片中心方向之力，因此可抑制吐出流14往鑄片厚度方向之擴散。如第1(b)圖、第4(a)、(b)圖所示，吐出流14會到達彎液面11而不會碰觸長邊坯殼12。因此，可抑制非金屬雜質或氣泡等自吐出流

14到達長邊坯殼12而被捕捉。結果，可藉由電磁力來控制彎液面形狀以改善鑄片表面性狀，同時抑制非金屬雜質或氣泡等被鑄片捕捉，可製造表面性狀與內部品質皆良好之鑄片。

本發明中，如第5(a)圖所示，吐出口6之開口方向X是朝向鑄模短邊與彎液面之交點A之上方配置，因此，可發揮如上本發明之效果。吐出口之開口方向X，係指與自吐出口6之中心C出發，而與吐出口之內周壁7平行之方向W。當內周壁呈圓筒狀時，可定義與內周壁平行之方向。當吐出口之內周壁呈錐狀時，採用錐狀之對稱軸之方向即可。

藉由定出如上之吐出口開口方向X，可發揮本發明之效果。另一方面，在實際進行連續鑄造時，有時吐出口之開口方向X與吐出流14之吐出方向不會一致。對此，已使用實際的機組，於施加電磁力之鋼之連續鑄造中，對浸漬噴嘴吐出口之吐出角度作各種變更，調查過吐出口開口方向X與吐出流14實際方向間之關係。具體而言，是以S為追蹤標的，確認自吐出口吐出之吐出流之線速度於0.5～2m/秒之範圍內時，吐出流是否直接碰觸彎液面，以及是否仍會碰觸到鑄模短邊之坯殼等部位。當鑄造後之鑄片中檢出有S，則可判斷為吐出流有碰觸到鑄模短邊之坯殼等處，若鑄造後之鑄片中未檢出S，則可判斷吐出流是直接碰觸彎液面。結果，得知當吐出口朝上時，實際之吐出流之方向與水平方向間之角度，約為吐出口之開口方向X與水平方向間角度之80%左右。

對此，如第5(b)圖所示，定義出直線Y。例如，直線Y通過吐出口6之中心C，且直線Y與水平方向間之角度φ，係吐出口之開口方向X與水平方向間之角度θ之0.8倍。在實際進行連續鑄造時，通常吐出流之方向是於吐出口之開口方向X與水平方向間之角度θ之0.8～1倍之範圍內。本發明中，如第5(b)圖所示，若令直線Y朝向鑄模短邊與彎液面之交點A之上方，即可確實使吐出流14之方向朝向鑄模短邊與彎液面之交點A之上方，因此可得到較佳之結果。此時，吐出口之開口方向X與水平方向間的角度之0.8倍，比自吐出口中心C至鑄模短邊與彎液面之交點A之方向與水平方向間的角度大。

關於配置於鑄模之周圍，具有包圍鑄造空間8之電流流路之電磁線圈4，設電磁線圈4之鑄造方向長度為L。由於必須令鑄模內彎液面附近之熔融金屬因流經電磁線圈4之交流電流而受到拉離鑄模壁之方向之力，因此電磁線圈4之上端應位於鑄模內彎液面11附近之位置。

關於本發明之浸漬噴嘴5之吐出口6之位置，由於自吐出口6吐出之吐出流14至到達彎液面11為止之區域間，宜持續令吐出流14受到來自電磁線圈4之捏縮力，以抑制吐出流14往鑄片厚度方向之擴散。因此，吐出口6中心之鑄造方向位置宜位於電磁線圈4之下端位置之上方。

另一方面，於電磁線圈4之下端附近，雖然對熔融金屬施加朝向鑄片厚度中心方向之捏縮力，但如第3(c)圖所示，熔融金屬由電磁力引發之旋動流15會從鑄片之厚度中心往

表層流動。因此，為吐出流14擴散，應避免此流往表層之旋動流，故吐出口6之中心C宜位於距離電磁線圈4之下端1/4L之上方處。藉此，如第1(b)圖、第4(a)、(b)圖所示，自吐出口6吐出而到達彎液面11之吐出流14，可抑制於鑄片厚度方向上之擴散，以確實防止到達彎液面11前之吐出流14碰觸長邊坯殼12。吐出口6之中心C，更宜位於電磁線圈之下端往上1/2L之位置之上方。

本發明中，如第6圖所示，宜於上下方向(鑄造方向)上至少並排設置2個以上之吐出口(6a、6b)。藉此，可縮小各吐出口之開口截面積，因此在鑄造速度相同之情況下，可大幅提高自吐出口吐出之溶鋼之線速度，使吐出流之方向接近更吐出口之開口方向。因此，可更確定地使吐出流到達彎液面。

實施例

於鑄造截面形狀為寬度1200mm、厚度250mm之鑄片之連續鑄造裝置中，適用本發明。鑄模之高度為900mm，鑄模正下方有2.5m之垂直部、彎曲半徑7.5m之彎曲部、及彎曲還原水平部。

如第3圖所示，於鑄模1之周圍配置其電流流路包圍鑄造空間8之電磁線圈4，並令交流電流流經該電磁線圈4。電磁線圈4之鑄造方向長L為300mm，且令電磁線圈4之上端位置與彎液面11之位置一致。

浸漬噴嘴5之外徑為150，內徑為90mm，且如第1(a)圖所示，於浸漬噴嘴下端附近具有朝向鑄造空間之寬度方向

之吐出口6，吐出口6之內徑(相當圓之直徑)為60mm，自彎液面11至吐出口中心C為止之距離為150mm。吐出口6之數量有2，吐出口6之開口方向X準備有：朝下30度、朝上10度、朝上20度、朝上30度等4種類。

令吐出口6之開口方向X於上述4種類間變化，更令電磁線圈4之電磁力於有無間變化，並以1.5m/分鐘之鑄造速度鑄造低碳脫氧鋼，再評價鑄片之品質。無電磁力且吐出口方向為朝下向30度之標準為基準條件。

當吐出口朝上30度時，吐出口之開口方向X、直線Y之方向、及吐出流14之實際方向，皆在衝擊短邊坯殼13前到達彎液面11。當朝上20度時，吐出口之開口方向X直接到達彎液面11，直線Y之方向雖然是到達鑄模短邊與彎液面之交點A之極近處且略上方之方向，但實際上吐出流14之方向，在本發明例中有電磁力之情況下，直接到達彎液面11，而在無電磁力之比較例中衝擊短邊坯殼13。另一方面，當吐出口朝上10度及朝下30度時，吐出口之開口方向X、直線Y之方向、及吐出流14之實際方向，皆直接衝擊短邊坯殼13。

關於鑄片表面性狀，使用雷射變位計來測定表面之粗糙度。相對於鑄片之寬度，選擇自兩短邊50mm之位置及1/4寬度、1/2寬度、3/4寬度等共計5條線，延著鑄造方向200mm之長度，以0.2mm之間距移動點徑0.2mm之雷射變位計，同時測定鑄片表面之凹凸。取各線上每10mm長度之最大變位與最小變位之差，將全長度上之各數值比較所得之最大值定義為粗糙度。更將作為基準之製造條件之樣本之粗糙度

定為1，求出最終定義下之相對粗糙度。

關於因非金屬雜質或氣泡等所影響之內部品質，則依為表層雜質・氣泡缺點、內部雜質・氣泡缺點等之出現狀況來評價。表層係指自鑄片表面至深度20mm處，大約相當於鑄模內凝固之厚度。內部係指自鑄片表層起算深度20mm～50mm之處，大約相當於含有垂直彎曲連續鑄造機中形成缺陷體之彎曲部，又被稱為集積帶之部分區域。關於表層，對鑄片之全寬及鑄造方向200mm長度之區域，以厚度方向上之1mm之間隔作切片加工，目視計算雜質、氣泡之個數；關於內部，則對鑄片之全寬及鑄造方向1m長度之區域，以厚度方向上之5mm之間隔作切片加工，目視計算雜質、氣泡之個數。最後，將基準製造條件之樣本之個數指數設定為1，以定義出最後相對之個數指數。

表1

	電磁力有無	噴嘴角度	X之衝擊位置	Y之衝擊位置	吐出流之衝擊位置	吐出流有無接觸長邊	鑄片表面粗糙度指數	表層雜質氣泡缺點個數指數	內部雜質氣泡缺點個數指數
比較例	無	朝下30度	短邊坯殼	短邊坯殼	短邊坯殼	有	1	1	1
比較例	有					有	0.1	0.6	0.5
比較例	無	朝上10度	短邊坯殼	短邊坯殼	短邊坯殼	有	1.2	0.7	0.6
比較例	有					無	0.2	0.5	0.3
比較例	無	朝上20度	彎液面	交點A之略上方	短邊坯殼	有	1.25	0.5	0.4
本發明例	有				彎液面	無	0.2	0.4	0.2
比較例	無	朝上30度	彎液面	彎液面	彎液面	有	1.3	0.3	0.3
本發明例	有					無	0.2	0.1	0.1

結果如表1所示。吐出口朝上30度且有電磁力之本發明例，與每一個比較例相比，其鑄片表面粗糙度、表層氣泡缺點、內部氣泡缺點等每一個指標都顯示出最好的結果。

朝上20度且有電磁力之本發明例，與比較例相比亦得到良好之結果。

產業上之利用可能性

本發明由於自浸漬噴嘴吐出口吐出之吐出流不衝擊短邊坯殼，且亦不碰觸長邊坯殼直接到達彎液面，因此可抑制非金屬雜質或氣泡等被短邊坯殼、長邊坯殼捕捉，進而提高鑄片之內部品質。同時，藉由於鑄模之周圍配設包圍鑄造空間之電磁線圈，通以交流電流，來控制彎液面形狀，可改善鑄片表面性狀。

【圖式簡單說明】

第1圖係顯示鑄模內吐出流狀況之截面圖。

第1(a)圖係具有電磁力之正面截面圖。

第1(b)圖係具有電磁力之側面截面圖。

第2(a)、(b)、(c)圖係顯示鑄模內吐出流狀況之正面截面圖，並顯示3種吐出口之開口方向不同之3種狀況。

第3圖係顯示鑄模與電磁線圈間關係之圖。

第3(a)圖係A-A截面於箭頭方向上之截面圖。

第3(b)圖是正面圖。

第3(c)圖是C-C截面於箭頭方向上之截面圖，顯示因電磁力引起之旋動流。

第4圖係顯示吐出流於鑄模內寬度方向上之擴散狀況之圖。

第4(a)、(b)圖是有電磁力之狀況下各別之平面圖。

第4(c)、(d)圖是無電磁力之狀況下各別之平面圖。

第5(a)、(b)圖係說明浸漬噴嘴之吐出口形狀與吐出流間關係之圖。

第6圖係顯示於鑄造方向上具有2組吐出口之狀況之圖。

【主要元件符號說明】

1…鑄模

2…鑄模長邊

3…鑄模短邊

4…電磁線圈

5…浸漬噴嘴

6…吐出口

8…鑄造空間

10…熔融金屬

11…彎液面

12…長邊坯殼

13…短邊坯殼

14…吐出流

15…旋動流

A…交點

C…中心

W…平行方向

X…開口方向

Y…直線

五、中文發明摘要：

本發明之目的係提供一種以電磁力來改善鑄片表面性狀，同時可減少停留於鑄片內部之非金屬雜質或氣泡等之熔融金屬之連續鑄造方法。於鑄模之周圍配設具有包圍鑄造空間之電流流路之電磁線圈，使交流電流經該電磁線圈，控制彎液面形狀以改善鑄片表面性狀，同時令浸漬噴嘴之吐出口朝上，更使吐出口吐出之吐出流之方向朝向鑄模短片與彎液面之交點上方。藉此，吐出流中之非金屬雜質或氣泡等將在到達彎液面處被彎液面之連續鑄造粉末吸收。另外，吐出流因受到電磁線圈引起之電磁力作用，故抑制了吐出流往鑄片厚度方向之擴散，使吐出流不碰觸長邊坯殼，而可抑制非金屬雜質或氣泡等由吐出流被長邊坯殼所捕捉。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種熔融金屬之連續鑄造方法，係透過浸漬噴嘴將熔融金屬注入具有長方形截面之鑄造空間，於鑄模之周圍配設具有包圍鑄造空間之電流流路之電磁線圈，使交流電流經該電磁線圈，再藉由前述交流電流使鑄模內彎液面附近之熔融金屬受到拉離鑄模壁方向之力，同時連續鑄造熔融金屬之方法，其特徵在於：

將從設於前述浸漬噴嘴前端之熔融金屬吐出口吐出之吐出流，形成為朝向鑄模短片並由水平朝上，且前述吐出流之中心線之方向，朝向鑄模短片與彎液面之交點上方。

2. 一種熔融金屬之連續鑄造方法，係透過浸漬噴嘴將熔融金屬注入具有長方形截面之鑄造空間，於鑄模之周圍配設具有包圍鑄造空間之電流流路之電磁線圈，使交流電流經該電磁線圈，再藉由前述交流電流使鑄模內彎液面附近之熔融金屬受到拉離鑄模壁方向之力，同時連續鑄造熔融金屬之方法，其特徵在於：

將設於前述浸漬噴嘴前端之熔融金屬吐出口，設置成朝向鑄模短片並由水平朝上，且前述吐出口之中心線之方向朝向鑄模短片與彎液面之交點上方配置。

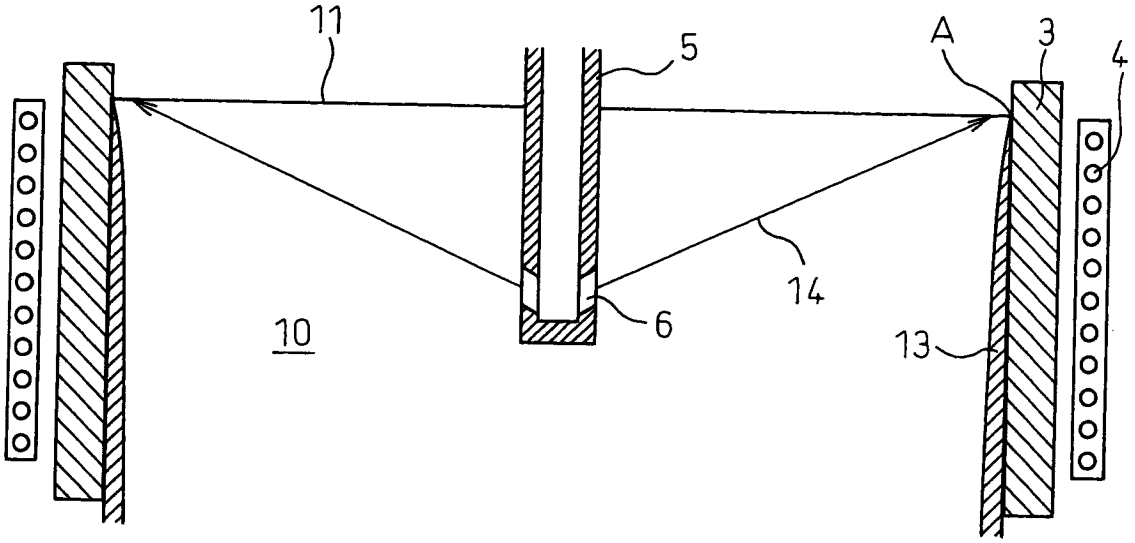
3. 如申請專利範圍第1或2項之熔融金屬之連續鑄造方法，其中前述吐出口之開口方向與水平方向間之角度的0.8倍，大於自吐出口中心往鑄模短邊與彎液面之交點之方向與水平方向間的角度。

4. 如申請專利範圍第1或2項之熔融金屬之連續鑄造方法，係設前述電磁線圈之鑄造方向的長度為L，且令吐出口之中心位於距離電磁線圈之下端1/4L之上方處。

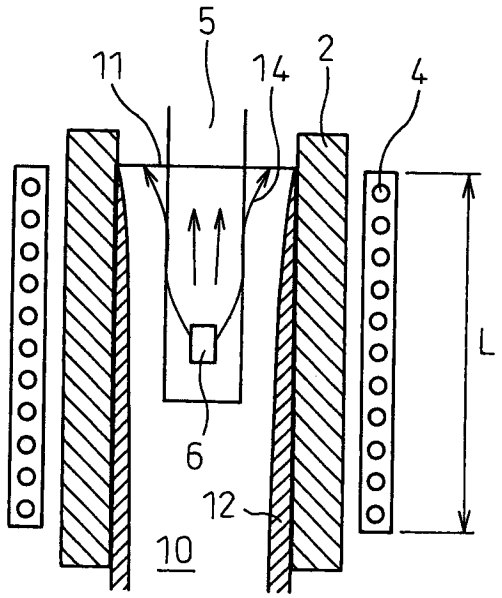
5. 如申請專利範圍第1或2項之熔融金屬之連續鑄造方法，係上下方向上並排2個以上之吐出口。

第 1 圖

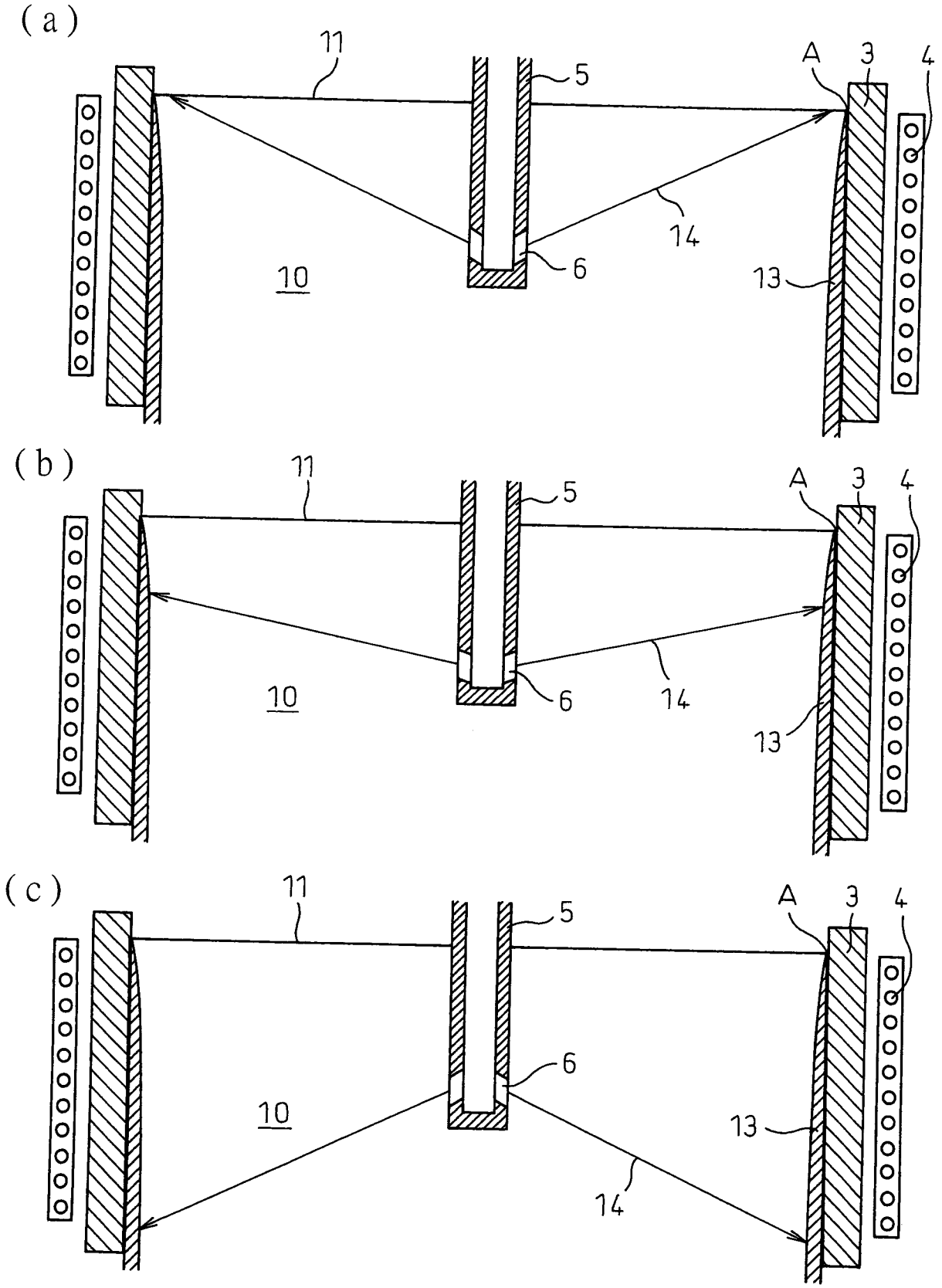
(a)



(b)

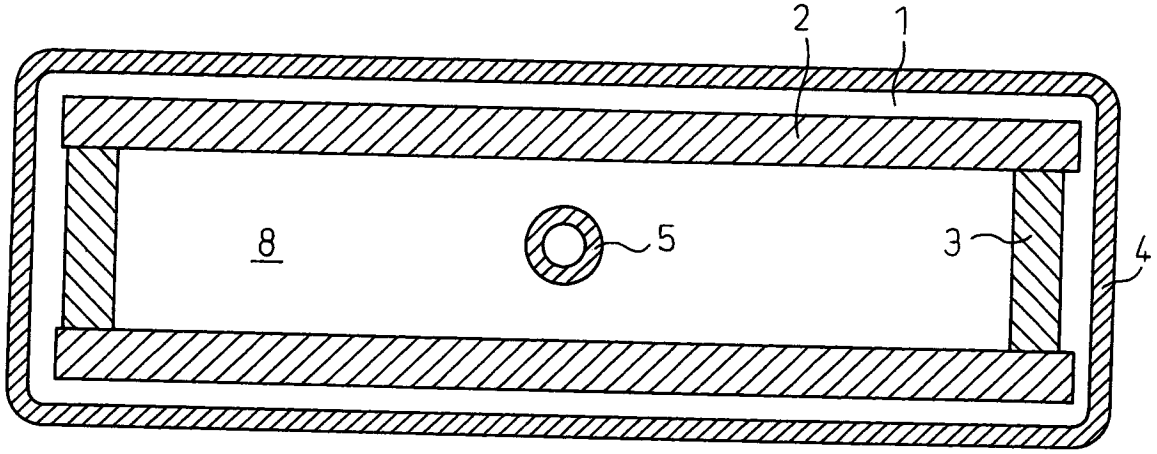


第 2 圖

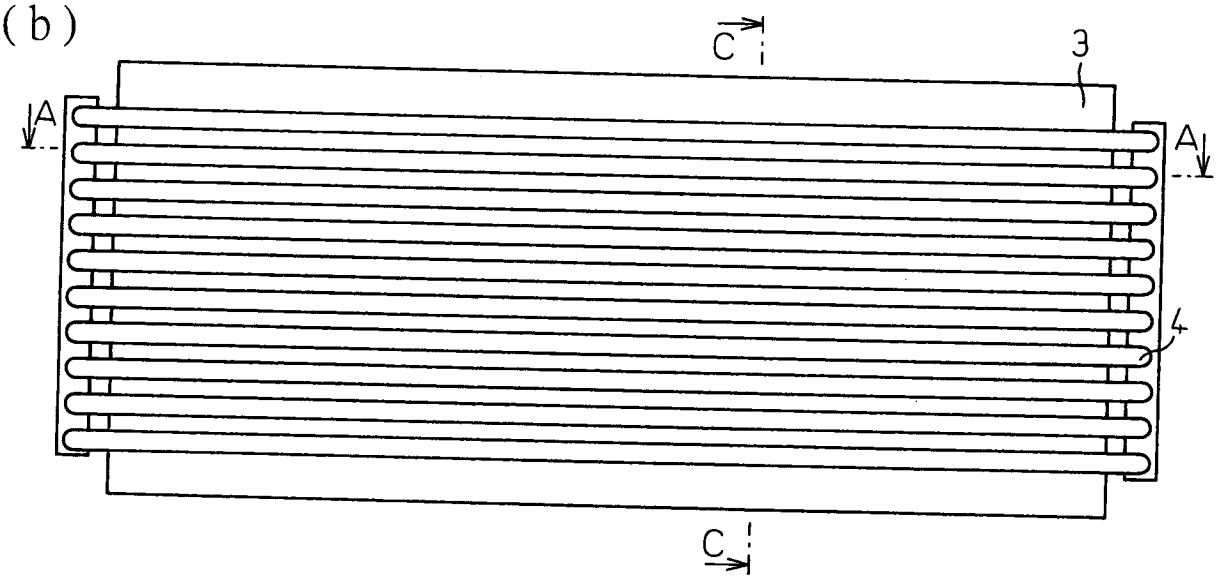


第3圖

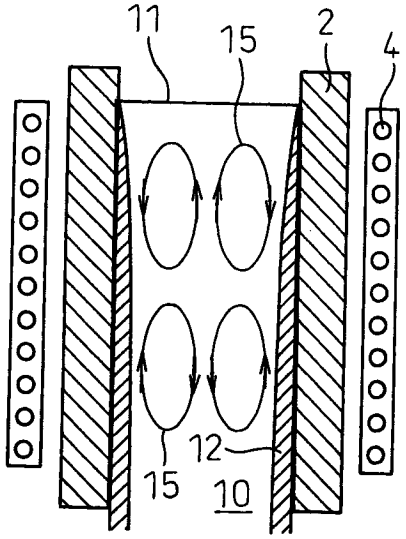
(a)



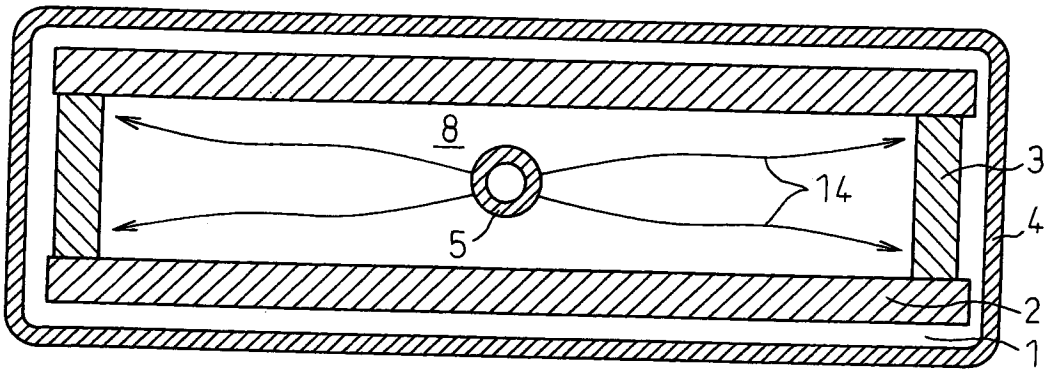
(b)



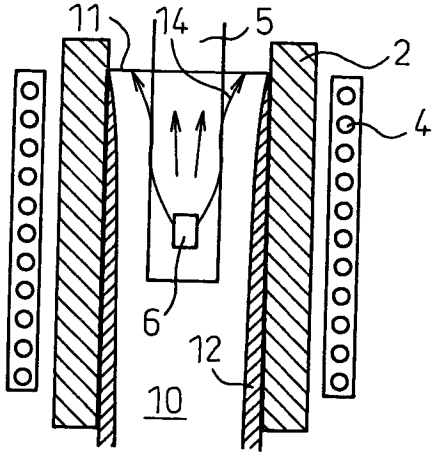
(c)



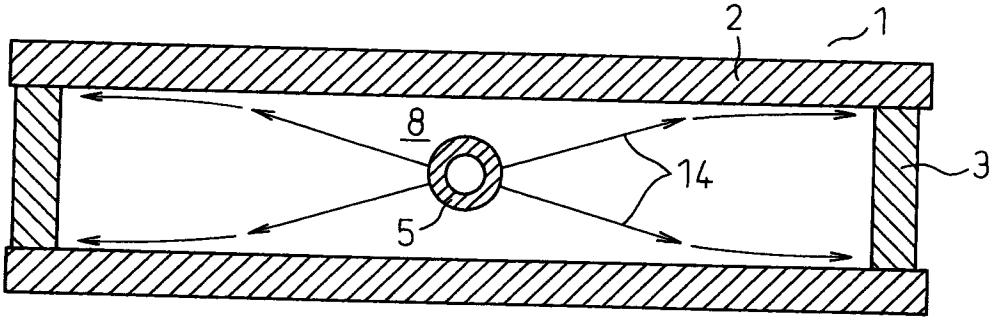
(a)



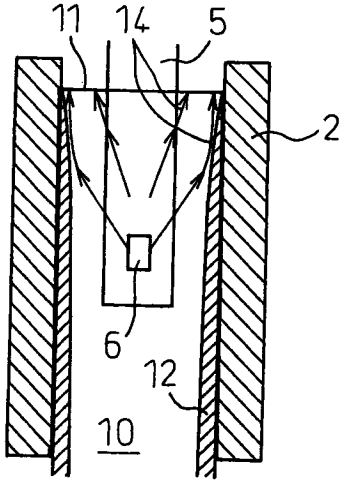
(b)



(c)

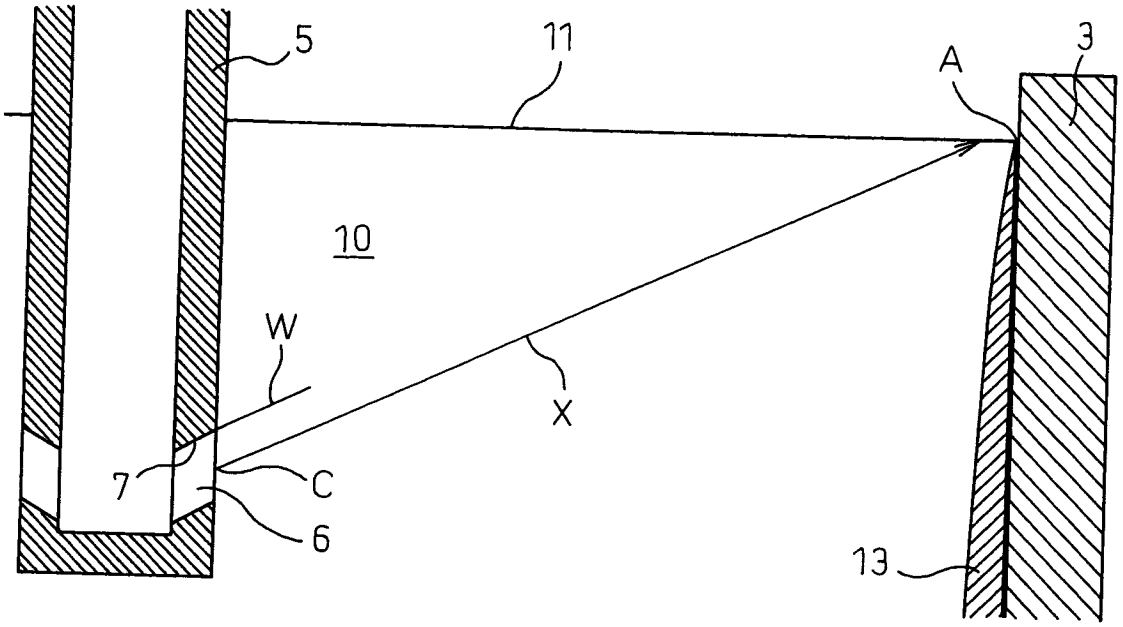


(d)

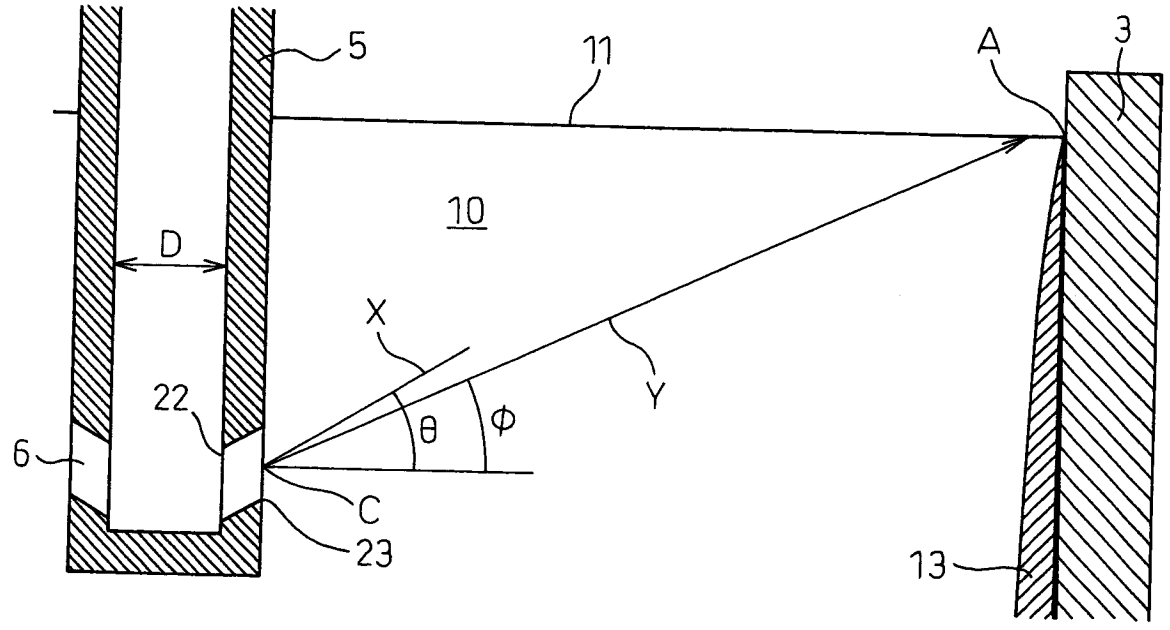


第 5 圖

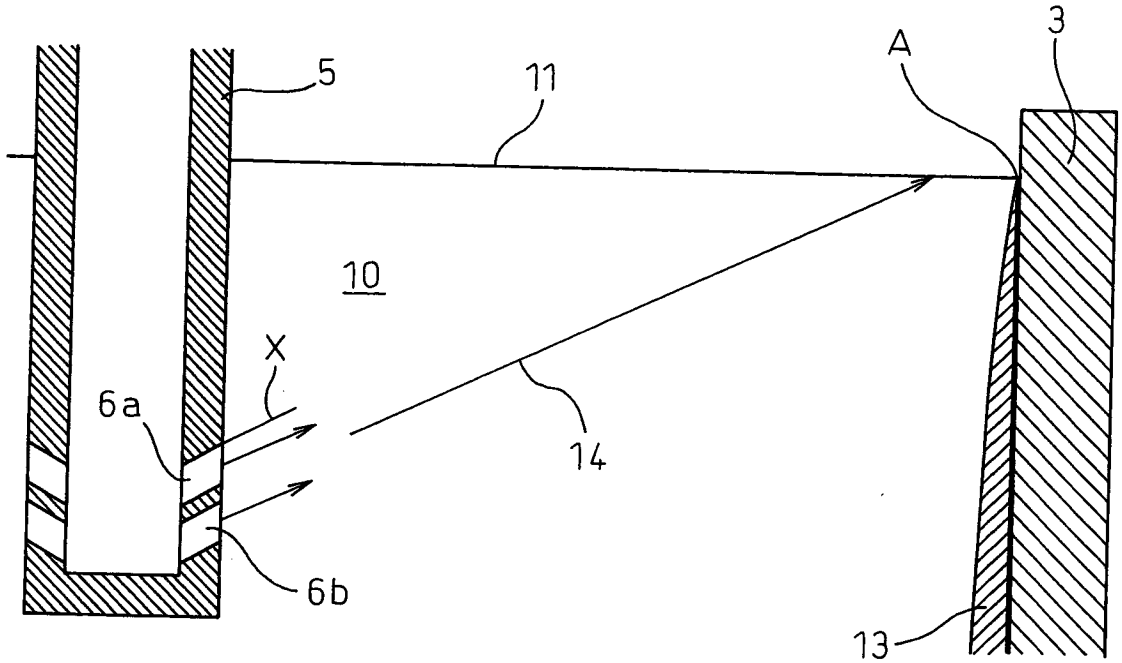
(a)



(b)



第6圖



七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2…鑄模長邊
3…鑄模短邊
4…電磁線圈
5…浸漬噴嘴
6…吐出口
10…熔融金屬
11…彎液面
12…長邊坯殼
13…短邊坯殼
14…吐出流
A…交點

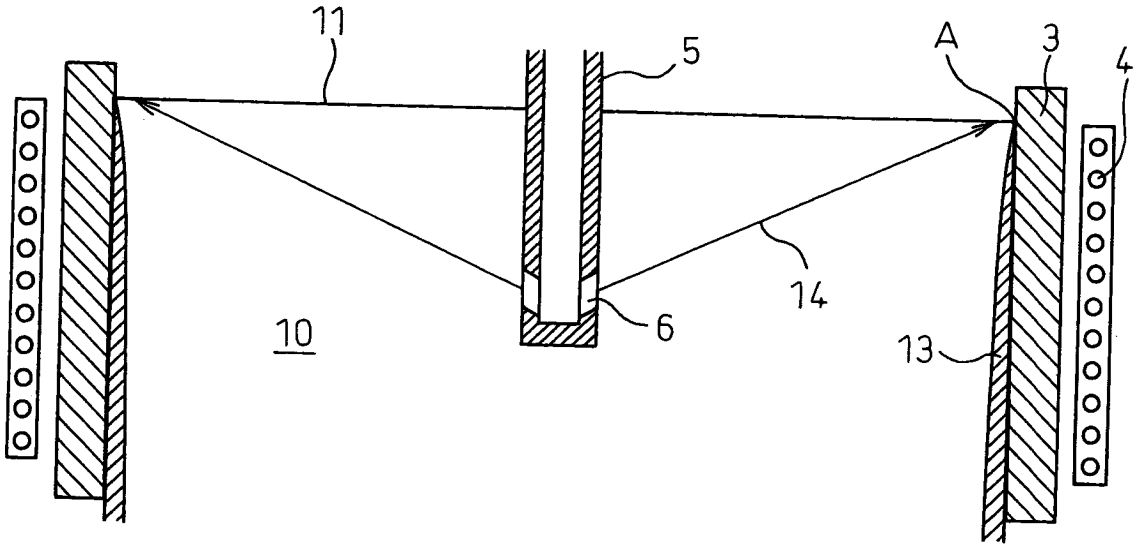
八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

96146041

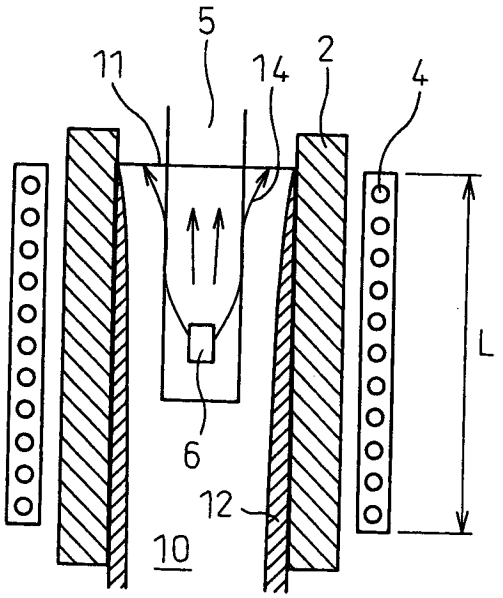
97年1月7日 修正補充

第1圖

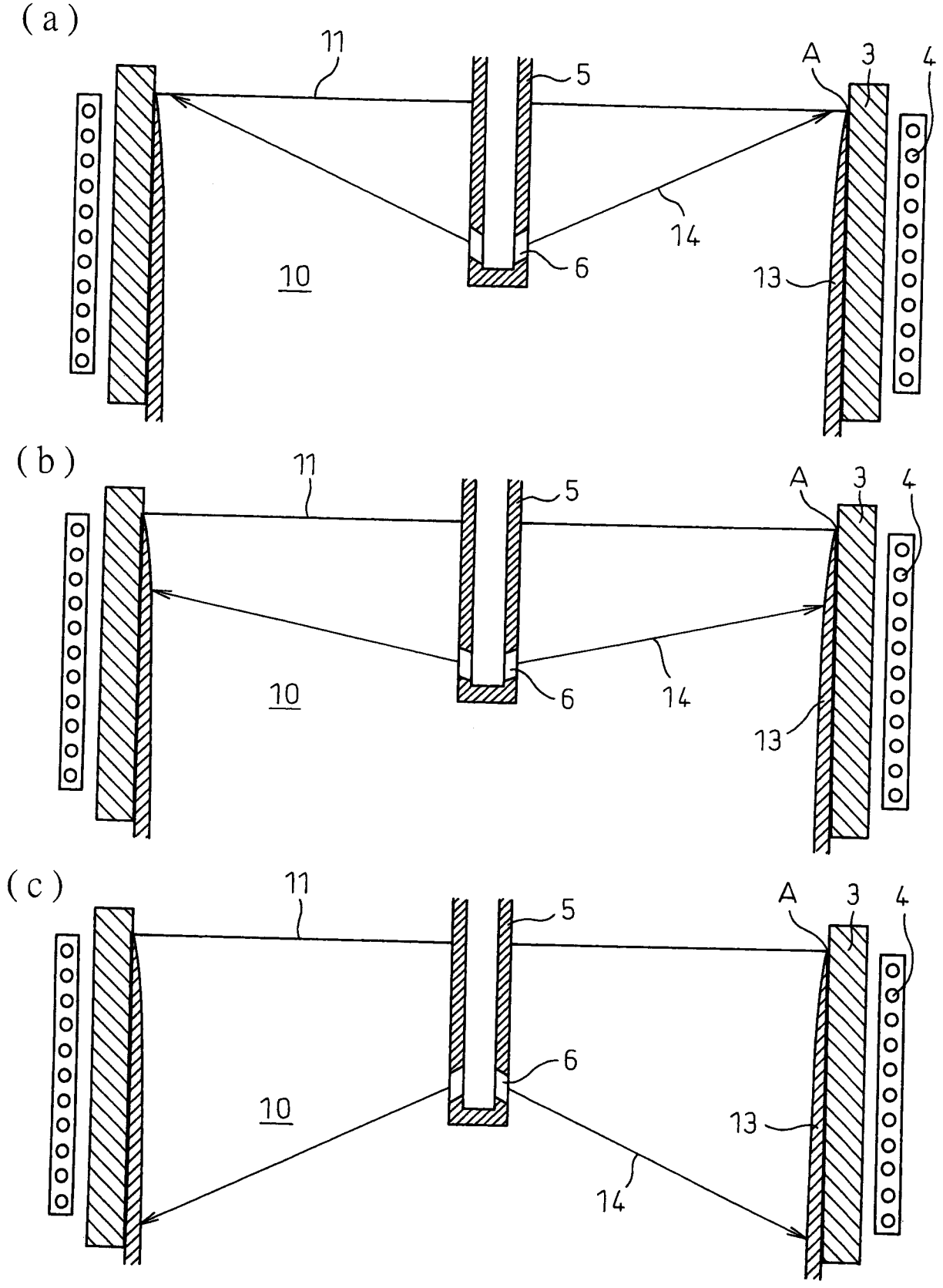
(a)



(b)

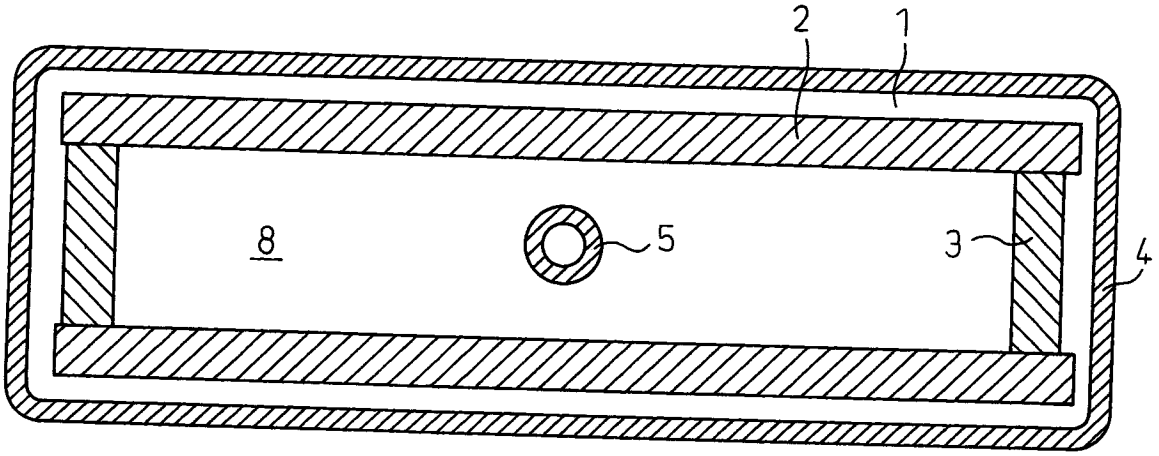


第 2 圖

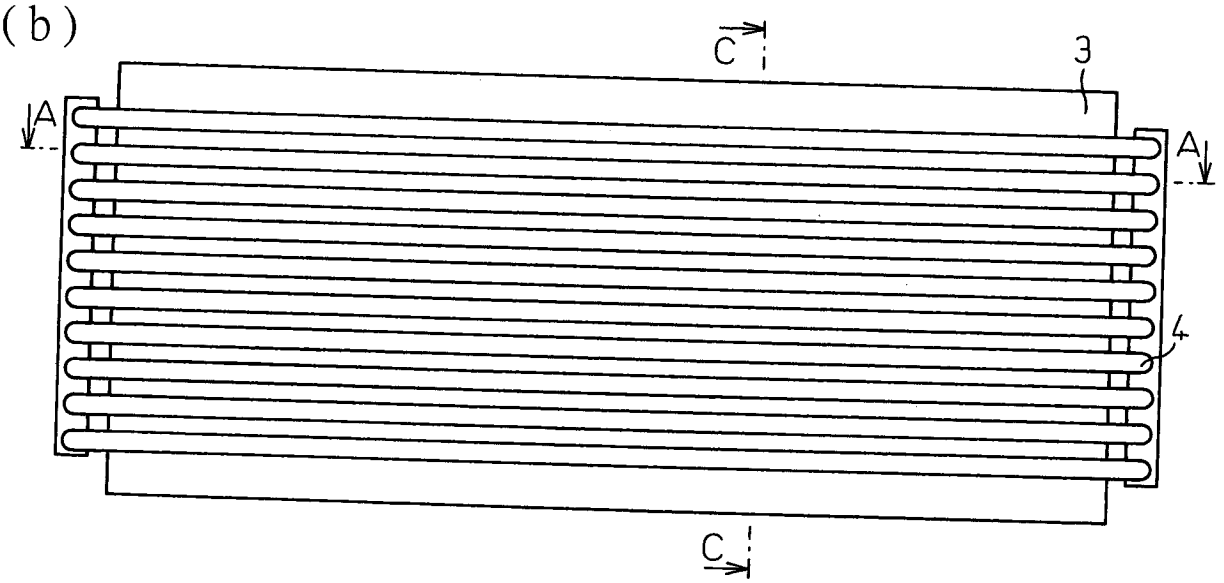


第3圖

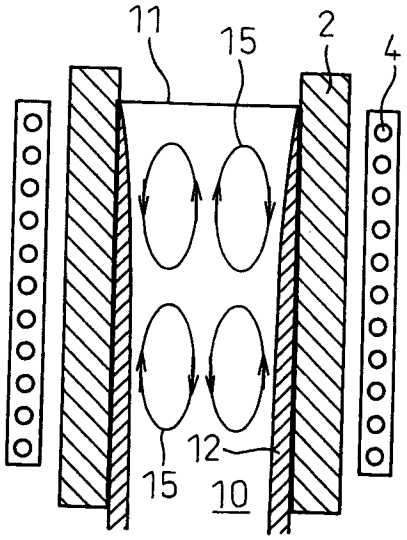
(a)



(b)

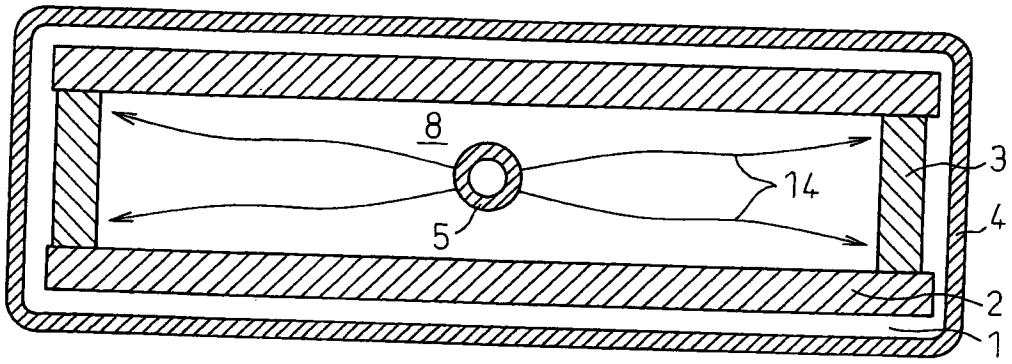


(c)

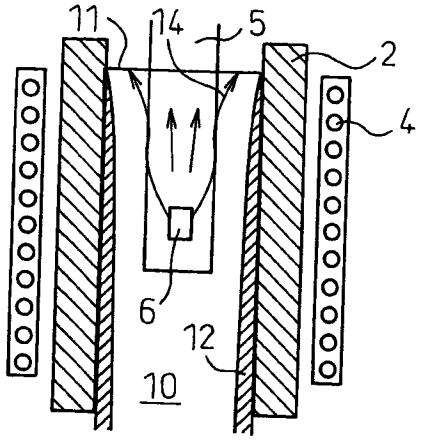


第4圖

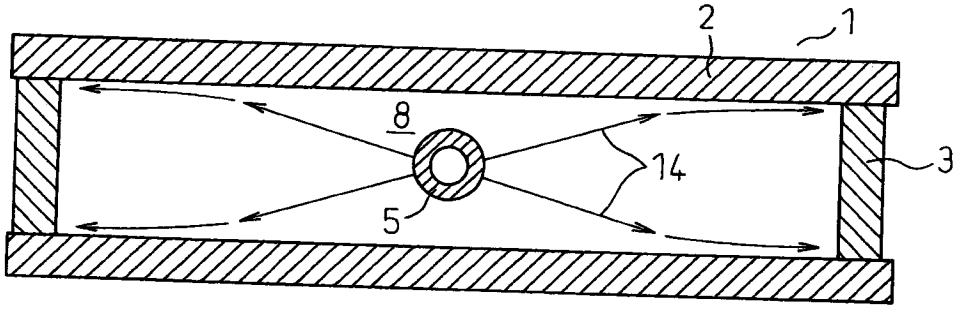
(a)



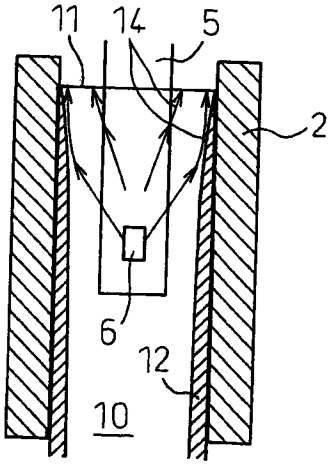
(b)



(c)

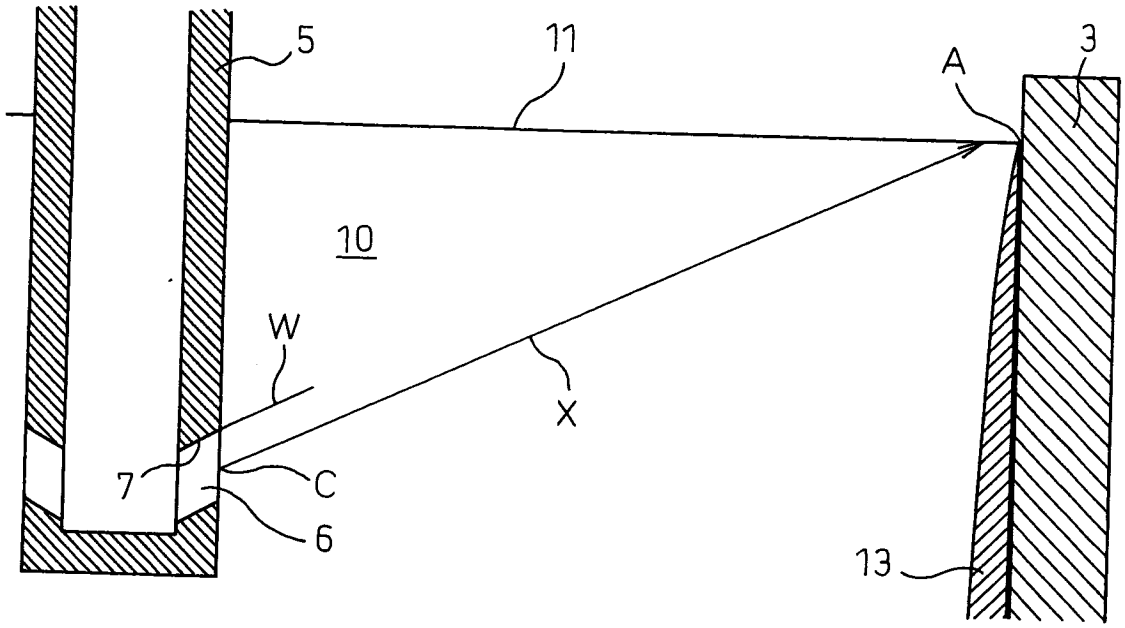


(d)

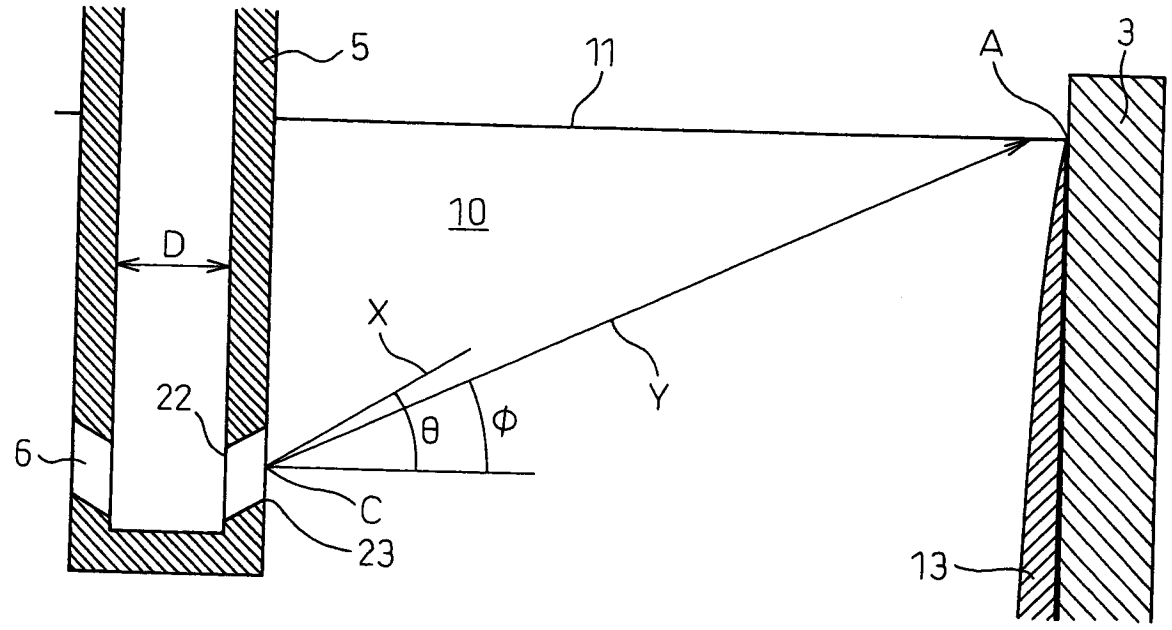


第5圖

(a)



(b)



第6圖

