



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0033669

(51)⁷ B22D 11/22; B22D 11/124

(13) B

(21) 1-2012-01859

(22) 27/06/2012

(45) 25/10/2022 415

(43) 27/01/2014 310A

(73) JFE Steel Corporation (JP)

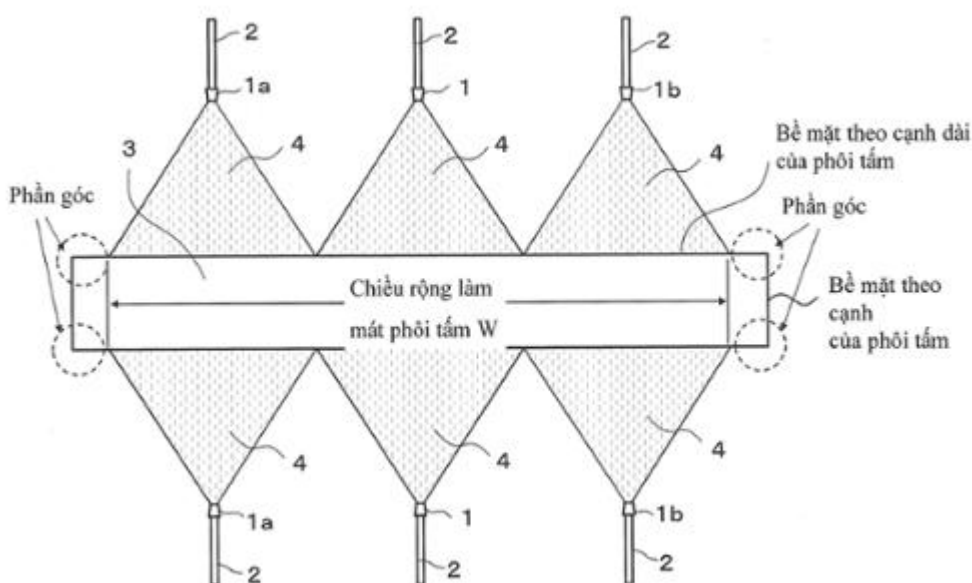
2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, Japan

(72) Toshinori TAWA (JP); Masanori NPSHPKORI (JP); Toru IKAGAWA (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP LÀM MÁT THỨ CẤP PHÔI TẮM ĐƯỢC ĐÚC LIÊN TỤC

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp làm mát thứ cấp phôi tấm được đúc liên tục bằng cách bố trí ba hoặc nhiều hơn nữa các dây vòi phun trong số nhiều vòi phun theo hướng chiều rộng của phôi tấm và đối xứng với đường tâm theo chiều rộng của phôi tấm và cấp nước làm mát và không khí nén vào các vòi phun, khi tốc độ dòng nước làm mát được phun qua các vòi phun là thấp hơn so với tốc độ dòng thể tích giới hạn dưới của phạm vi điều chỉnh được theo tốc độ dòng nước làm mát ở vòi phun, việc cấp nước làm mát được dừng lại sau đó từ cả hai phía của ba hoặc nhiều hơn nữa các dây vòi phun, trong khi không khí nén được cấp vào các vòi phun dừng việc cấp nước làm mát ở tốc độ dòng thể tích của trạng thái tiêu chuẩn là 5 lần hoặc cao hơn nữa so với tốc độ dòng thể tích giới hạn trên trong phạm vi điều chỉnh được của tốc độ dòng nước làm mát trong các vòi phun này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp làm mát thứ cấp đối với phôi tấm được đúc liên tục và cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp làm mát thứ cấp đối với phôi tấm được đúc liên tục nhờ sự điều chỉnh tốc độ dòng của nước làm mát được phun qua các vòi phun trong phạm vi quy định không phụ thuộc vào sự thay đổi theo chiều rộng và tốc độ đúc của phôi tấm được đúc liên tục.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Cho đến nay, việc làm mát thứ cấp phôi tấm được kéo ra từ khuôn dập, trong đó việc làm mát sơ cấp được tiến hành của máy đúc liên tục được thực hiện bằng cách phun nước làm mát qua các vòi phun được cố định ở vị trí đã định đối với từng bề mặt cạnh dài phía trước và phía sau của phôi tấm (sau đây được gọi là một cách đơn giản là "bề mặt phôi tấm"). Do đó, có vấn đề là phần góc giao nhau của bề mặt cạnh dài và bề mặt cạnh ngắn của phôi tấm (xem Fig.1) bị làm mát quá mức phụ thuộc vào chiều rộng phôi tấm làm cho sự phân bố nhiệt độ theo hướng chiều rộng của phôi tấm là không đồng đều. Nếu chiều rộng của phôi tấm là không đổi, vấn đề nêu trên có thể được giải quyết nhờ sự bố trí các vòi phun để không làm mát phần góc là phần chắc chắn dễ bị làm mát. Tuy nhiên, các phôi tấm có các chiều rộng khác nhau được đúc trên các máy đúc liên tục thông thường, như vậy là khó tiến hành việc làm mát thứ cấp mà không làm mát quá mức phần góc trên tất cả các phôi tấm có các chiều rộng khác nhau. Hơn nữa, chiều rộng, mà thu được bằng cách trừ các chiều rộng của các phần góc không được làm mát từ chiều rộng toàn phần của bề mặt phía cạnh dài của phôi tấm, sau đây được gọi là "chiều rộng làm mát".

Đối với công nghệ nhằm giải quyết vấn đề được nêu trên, người ta đã đề xuất, chẳng hạn, phương pháp trong đó nhiều dãy vòi phun mà từng vòi phun này được cố định ở vị trí đã định song song với hướng kéo phôi tấm được bố trí theo hướng chiều rộng của phôi tấm và các vòi phun hướng vào phần góc được đóng lại tương ứng với sự thay đổi về chiều rộng của phôi tấm và phương pháp trong đó nước làm mát được ngắt bằng cách lắp vách ngăn giữa các vòi phun và phần góc.

Các phương pháp này là để ngắt nước làm mát được phun vào các phần góc. Tuy nhiên, theo phương pháp trước, bắt buộc phải xác định chiều rộng phần phun nước làm mát theo kiểu bậc. Hơn nữa, các vòi dừng phun nước làm mát dễ tạo các khuyết tật bao gồm sự mất mát do hư hại vì đốt nóng với nhiệt bức xạ của phôi tấm và sự tắc vòi phun do sự phân tán. Mặt khác, theo phương pháp sau, vấn đề là nước làm mát được ngắt bằng cách hạ vách ngăn trên phôi tấm từ mép của vách ngăn để tránh gây ra việc làm mát thứ cấp không đồng đều.

Đối với công nghệ để giải quyết các vấn đề này, các tài liệu sáng chế 1-4 bộc lộ phương pháp trong đó nhiều dãy vòi phun, mà song song với hướng kéo các phôi tấm, được bố trí theo hướng chiều rộng của phôi tấm và vị trí theo hướng chiều rộng của phôi tấm và khoảng cách giữa bề mặt phôi tấm và vòi phun (mà sau đây còn được gọi là "chiều cao vòi phun") được chuyển động một cách đồng thời tương ứng với sự thay đổi về chiều rộng phôi tấm để điều chỉnh chiều rộng của nước làm mát được phun qua các vòi phun một cách liên tục và không theo bậc.

Tài liệu trong tình trạng kỹ thuật

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-S61-293639

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-S59-153558

Tài liệu sáng chế 3: JP-A-S60-033810

Tài liệu sáng chế 4: JP-B-H04-057428

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo các phương pháp được bộc lộ trong các tài liệu sáng chế 1 đến 4, chiều rộng của nước làm mát được phun qua các vòi phun có thể được điều chỉnh một cách liên tục và không theo bậc, như vậy là có thể làm mát một cách đồng đều chiều rộng làm mát của phôi tấm. Tuy nhiên, các phương pháp này bao gồm các vấn đề như sau. Chẳng hạn, cần thiết tạo sự không đổi tốc độ dòng trên một đơn vị thời gian và trên một đơn vị diện tích của nước làm mát được phun qua các vòi phun lên bề mặt phôi tấm nhằm duy trì tốc độ làm mát của phôi tấm là không đổi. Do đó, khi chiều rộng phôi tấm hoặc tốc độ đúc bị thay đổi, cần phải làm tăng hoặc làm giảm tốc độ dòng nước làm mát được phun qua các vòi phun tương ứng với sự thay đổi này. Tuy nhiên, trong các máy đúc liên tục hiệu suất cao gần đây, thường là trường

hợp mà sự thay đổi của chiều rộng phôi tấm là bằng 3 hoặc cao hơn theo chiều rộng tối đa/chiều rộng tối thiểu và sự thay đổi đều đặn tốc độ đúc là bằng 5 hoặc cao hơn theo tốc độ tối đa/tốc độ tối thiểu. Do đó, mong muốn là tốc độ dòng nước làm mát được phun qua từng vòi phun có thể cũng được điều chỉnh đến khoảng 20 theo tỷ lệ của tốc độ tối đa/tốc độ tối thiểu nhằm đương đầu với sự thay đổi của chiều rộng phôi tấm hoặc tốc độ đúc được nêu trên.

Tuy nhiên, phạm vi điều chỉnh được của tốc độ dòng nước làm mát bởi vòi phun có áp suất nước là dưới 10 kg/cm^2 thường được sử dụng trong thiết bị làm mát thứ cấp của máy đúc liên tục là khoảng 3 trong trường hợp chỉ một vòi phun chất lỏng nước làm mát và chỉ khoảng 10 trong trường hợp vòi phun không khí ẩm phun nước làm mát ở trạng thái sương với không khí nén. Do đó, trong một vòi phun chất lỏng, không thể thay đổi tốc độ dòng nước làm mát trên một phạm vi rộng như được nêu trên. Ngay cả trong vòi phun không khí sương mù, phạm vi ứng dụng được của tốc độ dòng nước làm mát bị giới hạn đáng kể và kết quả là, không thể tránh được giới hạn dưới của tốc độ đúc hoặc chấp nhận việc làm mát quá mức phụ thuộc vào chiều rộng phôi tấm.

Trong vòi phun không khí sương mù, khi tỷ lệ dòng không khí nén với nước làm mát (tỷ lệ không khí-nước) thay đổi, công suất làm mát thay đổi ngay cả ở cùng tốc độ dòng nước làm mát. Do đó, cần phải điều chỉnh dòng tốc độ dòng không khí nén trong phạm vi thích hợp nhằm điều chỉnh một cách hợp lý các điều kiện làm mát của phôi tấm. Hơn nữa, nếu tốc độ dòng nước làm mát hoặc tốc độ dòng của không khí nén bị giảm đi đáng kể, sự tắc vòi phun xảy ra do sự phân tán và vì vậy, không thể phun nước làm mát trong điều kiện bình thường.

Sáng chế nhằm giải quyết các vấn đề được nêu trên của các công nghệ thông thường và đề xuất phương pháp làm mát thứ cấp đối với phôi tấm được đúc liên tục trong đó không chỉ tốc độ dòng nước làm mát được phun qua các vòi phun được điều chỉnh đến phạm vi điều chỉnh được mà cả trạng thái bất thường của vòi phun như là sự tắc vòi phun hoặc các vấn đề tương tự khác có thể được ngăn chặn một cách hữu hiệu ngay cả khi chiều rộng phôi tấm hoặc tốc độ đúc bị thay đổi đáng kể.

Nhằm giải quyết các vấn đề được nêu trên, sáng chế là phương pháp để

tiến hành việc làm mát thứ cấp phôi tấm được đúc liên tục trong đó ba hoặc nhiều hơn nữa các dãy vòi phun, từng dãy này được tạo ra bằng cách sắp xếp một số các vòi phun theo hướng đúc phôi tấm được đúc liên tục, được bố trí theo hướng chiều rộng của phôi tấm và đối xứng đối với đường tâm chiều rộng của phôi tấm và khi nước làm mát và không khí nén được cấp vào các vòi phun để phun nước làm mát lên bề mặt phía cạnh dài của phôi tấm khác với các phần góc của phôi tấm (tức là, giới hạn phạm vi chiều rộng làm mát), chiều rộng của các dãy vòi phun theo hướng chiều rộng của phôi tấm và khoảng cách của nó từ bề mặt phía cạnh dài của phôi tấm được điều chỉnh kết hợp với sự thay đổi chiều rộng phôi tấm (hoặc sự thay đổi chiều rộng làm mát) và/hoặc sự thay đổi tốc độ đúc và theo cùng thời gian, tốc độ dòng nước làm mát được phun qua vòi phun trên một đơn vị diện tích của bề mặt phía cạnh dài của phôi tấm và trên một đơn vị thời gian được điều chỉnh trong phạm vi cho trước, khác biệt ở chỗ là việc cấp nước làm mát được dừng lại sau đó từ cả hai phía của ba hoặc nhiều hơn nữa các dãy vòi phun và phôi tấm được làm mát bằng nhờ (các) dãy vòi phun còn lại, nhờ đó tốc độ dòng nước làm mát được phun qua các vòi phun là lớn hơn so với tốc độ dòng thể tích giới hạn dưới của phạm vi điều chỉnh được theo tốc độ dòng nước làm mát ở vòi phun, trong khi không khí nén được cấp vào các vòi phun dừng việc cấp nước làm mát với tốc độ dòng thể tích trạng thái tiêu chuẩn bằng 5 lần hoặc cao hơn nữa so với tốc độ dòng thể tích giới hạn trên trong phạm vi điều chỉnh được của tốc độ dòng nước làm mát trong các vòi phun này.

Phương pháp làm mát thứ cấp đối với phôi tấm được đúc liên tục theo sáng chế khác biệt ở chỗ là tốc độ dòng nước làm mát được phun qua vòi phun khi phôi tấm của chiều rộng tối đa (tức là, phôi tấm có chiều rộng làm mát tối đa) được đúc với tốc độ đúc tối đa là tốc độ dòng thể tích giới hạn trên trong phạm vi điều chỉnh được của tốc độ dòng nước làm mát trong vòi phun và tốc độ dòng thể tích giới hạn dưới trong phạm vi điều chỉnh được của tốc độ dòng nước làm mát trong vòi phun là $1/10$ của tốc độ dòng thể tích giới hạn trên.

Đồng thời, phương pháp làm mát thứ cấp đối với phôi tấm được đúc liên tục theo sáng chế khác biệt ở chỗ là lỗ định chuẩn được bố trí trên đường ống cấp không khí nén vào vòi phun và không khí nén được cấp vào vòi phun dừng việc cấp

nước làm mát sao cho tốc độ tuyến tính của không khí nén trong lỗ định chuẩn là không nhỏ hơn $450 \text{ m}^3 \text{ (tiêu chuẩn)}/\text{m}^2 \cdot \text{giây}$.

Theo sáng chế, ngay cả khi chiều rộng phôi tấm hoặc tốc độ đúc được thay đổi đáng kể, tốc độ dòng nước làm mát được phun lên bề mặt phôi tấm có thể được điều chỉnh trong phạm vi thích hợp, sao cho bề mặt phôi tấm có thể được làm mát một cách đồng đều. Hơn nữa, theo sáng chế, trạng thái bất thường của vòi phun như khi vòi phun bị tắc hoặc dạng tương tự có thể được ngăn chặn một cách hữu hiệu, nhờ đó phôi tấm chất lượng cao có thể được sản xuất một cách ổn định.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện phương pháp làm mát thứ cấp đối với phôi tấm được đúc liên tục;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện trạng thái khi phôi tấm có chiều rộng tối đa (chiều rộng làm mát W) trải qua quá trình làm mát thứ cấp bằng cách phun nước làm mát qua ba dãy vòi phun;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện trạng thái khi chiều rộng làm mát của phôi tấm chiếm $2/3W$, trong đó (a) là trường hợp mà các điều kiện làm mát là giống như các điều kiện được thể hiện trên Fig.2 và (b) là trường hợp trong đó việc phun nước làm mát được dừng lại ở cả hai phía trong ba vòi phun được thể hiện trên Fig.2;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện phương pháp làm mát thứ cấp đối với phôi tấm được đúc liên tục theo công nghệ thông thường khi chiều rộng làm mát của phôi tấm chiếm $2/3W$ như được thể hiện trên Fig.2;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện phương pháp làm mát thứ cấp đối với phôi tấm được đúc liên tục theo công nghệ thông thường khi chiều rộng làm mát của phôi tấm chiếm $1/3W$ như được thể hiện trên Fig.2;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện phương pháp làm mát thứ cấp đối với phôi tấm được đúc liên tục theo sáng chế khi chiều rộng làm mát của phôi tấm chiếm $1/3W$ như được thể hiện trên Fig.2;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện phương pháp làm mát thứ cấp đối với phôi tấm được đúc liên tục theo sáng chế khi phôi tấm có chiều rộng làm mát chiếm $1/3W$ được trải qua việc làm mát thứ cấp bởi bốn trong số năm dãy vòi phun;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện thiết bị làm mát thứ cấp được sử dụng theo

phương pháp làm mát thứ cấp đối với phôi tấm được đúc liên tục theo sáng chế và hệ thống đường ống cấp nước làm mát và không khí nén; và

Fig.9 là hình vẽ thể hiện vòi phun được sử dụng theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 là hình vẽ thể hiện khi nước làm mát được phun lên các bề mặt phía cạnh dài phía trước và phía sau của phôi tấm (bề mặt phôi tấm) đúc trên máy đúc liên tục qua một số các dây vòi phun được bố trí theo hướng chiều rộng của phôi tấm để nhờ đó thực hiện việc làm mát thứ cấp phần giữa của phôi tấm (chiều rộng làm mát) khác so với cả hai phần đầu (các phần góc) theo hướng chiều rộng của phôi tấm. Trên Fig.1 là hình vẽ thể hiện trường hợp mà ba dây vòi phun 1, 1a và 1b được bố trí theo hướng chiều rộng để đơn giản hóa việc mô tả. Hơn nữa, chiều rộng của phần góc không làm mát ở cả các phần đầu phía chiều rộng của phôi tấm được xác định là không lớn hơn khoảng 200mm trong trường hợp chiều dày phôi tấm là 220-300mm.

Trên Fig.1, dây vòi phun giữa 1 trong số ba dây vòi phun 1, 1a và 1b được bố trí theo hướng chiều rộng của phôi tấm được bố trí trên đường tâm theo hướng chiều rộng của phôi tấm và hai dây vòi phun 1a và 1b ở hai bên được bố trí đối xứng đối với dây vòi phun 1. Đồng thời, ba dây vòi phun 1, 1a, 1b được kết cấu sao cho chiều rộng vòi phun (tức là khoảng cách giữa các dây vòi phun 1a và 1b) và chiều cao vòi phun từ bề mặt của phôi tấm 3 có thể được điều chỉnh một cách đồng thời nhờ cơ cấu chuyển động (không được thể hiện trên hình vẽ) tương ứng với sự thay đổi theo chiều rộng của phôi tấm. Chiều rộng và chiều cao của các dây vòi phun được điều chỉnh theo phương thức để nước làm mát được tạo ra từ các kết cấu đường ống 2 để phun và được phun qua các dây vòi phun 1, 1a và 1b không chồng lên nhau cũng như không tách nhau trên bề mặt phôi tấm nhằm làm mát một cách đồng đều phôi tấm.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện việc làm mát thứ cấp khi phôi tấm có chiều rộng tối đa (tức là, phôi tấm của chiều rộng làm mát tối đa) đúc được trong máy đúc liên tục được đúc với tốc độ đúc tối đa, mà chỉ thể hiện phía bề mặt trên của phôi tấm để đơn giản hóa việc mô tả. Khi chiều rộng phôi tấm là tối đa và tốc độ đúc là tối đa, thông thường tốc độ dòng nước làm mát 4 được phun qua tất cả các vòi phun được

bố trí trong thiết bị làm mát thứ cấp được xác định có trị số gần với giới hạn trên trong phạm vi điều chỉnh được của tốc độ dòng được xác định theo các đặc tính kỹ thuật của vòi phun và các áp suất phun của không khí và nước đối với thiết bị làm mát thứ cấp. Ở đây, các áp suất phun được ưu tiên là bằng 5-7 kg/cm². Vì phạm vi điều chỉnh được của tốc độ dòng nước làm mát bị giảm bằng cách giảm các áp suất phun xuống dưới 5 kg/cm² và sự tiêu thụ công suất ở các thiết bị cấp không khí và được tăng lên do sự tăng các áp suất phun lên trên 7kg/cm². Do đó, cũng trên Fig.2, nước làm mát được phun qua tất cả các vòi phun ở giới hạn trên trong phạm vi điều chỉnh được của tốc độ dòng. Ở đây, chiều rộng làm mát theo chiều rộng tối đa phôi tấm (chiều rộng thu được bằng cách trừ các chiều rộng của các phần góc từ chiều rộng toàn phần của phôi tấm) được xác định là W.

Fig.3(a) là hình vẽ thể hiện khi tốc độ dòng nước làm mát được phun qua từng vòi phun và tốc độ đúc là giống như trên Fig.2 mà chỉ chiều rộng phôi tấm bị thu hẹp để làm giảm chiều rộng làm mát xuống còn 2/3W. Trong trường hợp này, tốc độ dòng nước làm mát được phun lên bề mặt phôi tấm trên một đơn vị diện tích được thay đổi, mà các phần góc của phôi tấm được làm mát quá mức một cách bất lợi. Mặt khác, Fig.3(b) là hình vẽ thể hiện khi việc phun nước làm mát được dừng lại ở cả hai bên các dãy vòi phun (1a, 1b) trong các dãy vòi phun được thể hiện trên Fig.3(a). Trong trường hợp sau, việc làm mát quá mức các phần góc có thể được ngăn chặn, mà chỉ phần giữa theo chiều rộng làm mát của phôi tấm được làm mát.

Do đó, theo kỹ thuật thông thường, nhằm làm mát một cách đồng đều phôi tấm trong phạm vi chiều rộng làm mát bằng cách điều chỉnh một cách đồng thời bước khoảng cách giữa ba dãy vòi phun và chiều cao vòi phun như được thể hiện trên Fig.4. Trong trường hợp này, khi tốc độ dòng trên một đơn vị thời gian của nước làm mát được phun qua từng vòi phun được tạo ra là không đổi, lượng nước làm mát trên một đơn vị thời gian và trên một đơn vị diện tích được phun lên bề mặt phôi tấm là gấp 1,5 lần lượng nước được thể hiện trên Fig.2. Do đó, nhằm giữ tốc độ làm mát của phôi tấm 3 là hằng số (hoặc không thay đổi), cần làm giảm tốc độ dòng nước làm mát được phun qua từng vòi phun xuống còn 2/3 tốc độ được thể hiện trên Fig.2.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện trường hợp mà tốc độ đúc là giống như tốc độ

đúc được thể hiện trên Fig.2 và chiều rộng của phôi tấm được tiếp tục được thu hẹp để làm giảm chiều rộng làm mát của phôi tấm xuống còn $\frac{1}{3}$ của chiều rộng được thể hiện trên Fig.2. Trong trường hợp này, nếu được dự định tiến hành việc làm mát được thực hiện bằng cách điều chỉnh bước khoảng cách giữa các dây vòi phun và độ cao vòi phun giống như trên Fig.4, tốc độ dòng trên một đơn vị thời gian và trên một đơn vị diện tích của nước làm mát được phun qua từng vòi phun lên bề mặt phôi tấm là gần 3 lần tốc độ dòng được thể hiện trên Fig.2. Nhằm duy trì tốc độ làm mát của phôi tấm 3 là không đổi, do đó, cần phải làm giảm tốc độ dòng nước làm mát được phun qua từng vòi phun xuống còn $\frac{1}{3}$ tốc độ dòng được thể hiện trên Fig.2.

Tuy nhiên, như được nêu trên, tỷ lệ dòng điều chỉnh được (tốc độ dòng tối đa/tốc độ dòng tối thiểu) của nước làm mát được phun qua vòi phun là khoảng 3 trong trường hợp của một vòi phun chất lỏng và khoảng 10 trong trường hợp của vòi phun không khí sương mù. Cuối cùng, khi chiều rộng làm mát của phôi tấm bị thu hẹp xuống dưới $\frac{1}{3}$ chiều rộng tối đa của phôi tấm như được thể hiện trên Fig.5, tốc độ dòng nước làm mát vượt quá tốc độ dòng điều chỉnh được trong trường hợp một vòi phun chất lỏng và vì vậy, việc làm mát thứ cấp không thể điều chỉnh được một cách thành công. Do đó, theo sáng chế, vòi phun không khí sương mù có tốc độ dòng điều chỉnh được lớn hơn (sau đây được gọi một cách đơn giản là "vòi phun") được sử dụng như là vòi phun dùng cho việc làm mát thứ cấp.

Mặc dù tốc độ đúc là tối đa (không đổi) trên các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.5, tốc độ đúc ở trạng thái chắc chắn (tốc độ tối đa/tốc độ tối thiểu) biến đổi đến khoảng 5 như được nêu trên. Do đó, khi tốc độ đúc được tạo ra còn $\frac{1}{5}$ của tốc độ tối đa trên Fig.5, cần phải làm giảm tốc độ dòng nước làm mát được phun qua từng vòi phun xuống còn $\frac{1}{15}$ tốc độ dòng nước trên Fig.2 nhằm duy trì tốc độ làm mát của phôi tấm là không đổi và kết quả là, tốc độ dòng rõ ràng là vượt quá tốc độ dòng điều chỉnh được ngay cả trong vòi phun không khí sương mù.

Do đó, theo sáng chế, khi tỷ lệ dòng vượt quá tỷ lệ dòng điều chỉnh được của vòi phun không khí sương mù hoặc khi tỷ lệ (tốc độ dòng tối đa/tốc độ dòng tối thiểu) vượt quá 10, như được thể hiện trên Fig.6, việc cấp nước làm mát vào các dây vòi phun ngoài (1a và 1b) trong ba dây vòi phun được dừng lại, nhờ đó việc làm

mát thứ cấp được thực hiện bằng cách sử dụng chỉ là dây vòi phun giữa 1. Trong trạng thái này, tốc độ dòng nước làm mát được phun qua dây vòi phun giữa 1 là giống như tốc độ dòng nước như được thể hiện trên Fig.2.

Tuy nhiên, trong trạng thái này, có nguy cơ là các dây vòi phun phía ngoài (1a, 1b) sau khi dừng việc phun nước làm mát sẽ bị hư hại do nhiệt bức xạ của phôi tấm hoặc bị tắc bởi các chất phân tán. Theo sáng chế, nếu được dự định dừng việc phun nước làm mát qua các dây vòi phun 1a và 1b, không khí nén của tốc độ dòng thể tích tiêu chuẩn ứng với 5 lần hoặc cao hơn của tốc độ dòng thể tích trong giới hạn trên tốc độ dòng điều chỉnh được của nước làm mát được xác định theo các tiêu chuẩn kỹ thuật của vòi phun (sau đây còn được gọi là "tốc độ dòng tối đa của nước làm mát) được cấp vào các vòi phun sau khi dừng việc phun nước làm mát, nhờ đó trạng thái vòi phun bất thường như là sự tắc vòi phun hoặc dạng tương tự được ngăn chặn. Chẳng hạn, khi các vòi phun có tốc độ dòng tối đa của nước làm mát là 90 L/phút, cần phải cấp không khí nén vào từng vòi phun ở mức 450 L (tiêu chuẩn)/phút hoặc nhiều hơn nữa.

Như được nêu trên, khi chiều rộng phôi tấm là tối đa (tức là, chiều rộng làm mát là tối đa) và tốc độ đúc là tối đa (ứng với trạng thái được thể hiện trên Fig.2), tốc độ dòng thể tích của nước làm mát được phun qua từng vòi phun thường được xác định đối với giới hạn trên trong phạm vi điều chỉnh được của tốc độ dòng tương ứng với các đặc tính kỹ thuật của vòi phun. Do đó, tốc độ dòng thể tích của nước làm mát ở trạng thái mà chiều rộng phôi tấm là tối đa (tức là chiều rộng làm mát là tối đa) và tốc độ đúc là tối đa có thể được chấp nhận (hoặc được thay thế) thay cho tốc độ dòng nước tối đa của nước làm mát.

Lý do vì sao tốc độ dòng của không khí nén được cấp vào vòi phun sau khi dừng việc phun nước làm mát được xác định như là tốc độ dòng thể tích tiêu chuẩn ứng với 5 lần hoặc cao hơn tốc độ dòng tối đa của nước làm mát do yếu tố mà khi là dưới 5 lần, hiệu quả ngăn chặn sự hư hại của vòi phun là nhỏ. Hơn nữa, giới hạn trên của tốc độ dòng không khí nén không được điều chỉnh một cách cụ thể. Tốc độ dòng không khí nén là thích hợp khi bằng khoảng 20 lần tốc độ dòng tối đa của nước làm mát, vì kết quả bị bảo hòa và lượng không khí nén được tiêu thụ đơn giản là được tăng lên ngay cả khi nếu tốc độ dòng vượt quá trị số được nêu trên.

Như được thể hiện trên Fig.6, các dây vòi phun 1a và 1b dừng việc phun nước làm mát được bố trí ở các vị trí được tách ra từ ngay phía trên bề mặt phôi tấm, vì thể tải trong nhiệt (nhiệt bức xạ) được phát ra từ phôi tấm là nhỏ so với các tính trạng kỹ thuật thông thường. Do đó, ngay cả khi việc phun nước làm mát được dừng lại qua vòi phun, sự xuất hiện trạng thái vòi phun bất thường trong vòi phun có thể được ngăn chặn một cách hữu hiệu bằng cách phun không khí nén ở tốc độ dòng được nêu trên.

Mặc dù Fig.6 thể hiện một phương án cụ thể mà ba dây vòi phun được bố trí theo hướng chiều rộng của phôi tấm, tốc độ dòng nước làm mát có thể được điều chỉnh trong trường hợp là bốn hoặc nhiều hơn nữa các dây vòi phun theo cùng kiểu. Số các dây vòi phun có thể là lẻ hoặc chẵn được tạo ra để số là ba hoặc nhiều hơn. Fig.7 là hình vẽ thể hiện trường hợp mà số các dây vòi phun là bốn (chẵn) hoặc năm (lẻ) và việc phun nước làm mát được dừng lại chỉ ở các dây vòi phun ngoài cùng. Đồng thời, khi số các dây vòi phun là lớn, số các dây vòi phun dừng việc phun nước làm mát 4 không bị giới hạn bởi cặp các dây vòi phun ngoài cùng như được thể hiện trên Fig.6 và Fig.7 và có thể đương nhiên là ba hoặc nhiều cặp các dây vòi phun. Vấn đề là, thích hợp là duy trì tốc độ dòng thể tích của nước làm mát đến tốc độ dòng thể tích giới hạn dưới của vòi phun hoặc hơn nữa, bằng cách lần lượt dừng việc phun của các vòi phun từ cả hai vị trí ngoài cùng, duy trì sự đối xứng đối với đường tâm theo chiều rộng của phôi tấm.

Theo phương án này, tốt hơn là xác định tốc độ dòng thể tích giới hạn dưới trong phạm vi điều chỉnh được của tốc độ dòng vòi phun là khoảng $1/10$ tốc độ dòng thể tích giới hạn trên của nó. Tuy nhiên, tốc độ dòng thể tích giới hạn dưới có thể được xác định theo tỷ lệ được cải thiện (tốc độ dòng tối đa/tốc độ dòng tối thiểu) trong trường hợp mà tỷ lệ cải thiện được hiện thực hóa bằng cách cải biến kết cấu vòi phun.

Tiếp theo, phương pháp điều chỉnh tốc độ dòng không khí nén được cấp vào từng vòi phun theo sáng chế sẽ được mô tả bằng cách chọn ba dây vòi phun làm phương án cụ thể.

Theo sáng chế, tốt hơn là việc cấp không khí nén vào ba dây vòi phun được bố trí theo hướng chiều rộng của phôi tấm được tiến hành boit một hệ thống

đường ống có khả năng điều chỉnh tốc độ dòng trong tất cả các vòi phun qua một van điều chỉnh dòng. Chi phí thiết bị có thể được làm giảm nhờ sự chấp nhận một hệ thống đường ống so với trường hợp mà tốc độ dòng được điều chỉnh tách riêng theo từng dãy vòi phun. Fig.8 là hình vẽ thể hiện ba dãy vòi phun làm mát thứ cấp phối tâm và hệ thống đường ống của nó, thể hiện tốc độ dòng không khí nén được cấp cho tất cả ba dãy vòi phun được điều chỉnh bởi van điều chỉnh dòng 9 được bố trí trên đường ống cấp không khí nén 12 ở trạng thái mà nước làm mát được phun qua chỉ dãy vòi phun giữa 1 trong khi đóng các van đóng-ngắt 10 được bố trí trên các đường ống (13a và 13b) để cấp nước làm mát vào cả hai dãy vòi phun phía ngoài (1a và 1b).

Trên Fig.8, số ký hiệu 5 chỉ không khí nén, số ký hiệu 8 chỉ van điều chỉnh dòng nước làm mát, số ký hiệu 11 chỉ đường ống cấp nước làm mát và số ký hiệu 13 chỉ đường ống cấp (ống nhánh) để cấp nước làm mát dãy vòi phun giữa.

Ở đây, cần phải cấp không khí nén 5 vào các vòi phun tương ứng bằng các đường ống cấp 14 được phân nhánh từ đường ống cấp không khí nén 12 qua lỗ định chuẩn được bố trí trên đường ống cấp cho từng vòi phun. Tốc độ dòng của không khí nén 5 được cấp vào từng vòi phun được phân bố để làm cho sự tổn hao áp suất trên các đường ống cấp không khí nén là tương đương. Tuy nhiên, sự tổn hao áp suất trong vòi phun phun nước làm mát là vài chục lần mà trong vòi phun chỉ phun không khí nén, vì thế khi không khí nén được cấp đến từng vòi phun không có lỗ định chuẩn, tốc độ dòng không khí nén trong vòi phun phun nước làm mát bị giảm đi đáng kể so với vòi phun dừng việc cấp nước làm mát 4 và vì vậy, nước làm mát không thể được phun ở trạng thái bình thường.

Theo sáng chế, như được thể hiện trên Fig.9, lỗ định chuẩn 7 được bố trí trên đường ống (đường ống phân nhánh) 14 cấp không khí nén vào vòi phun, mà qua lỗ định chuẩn 7 được cấp không khí nén đến từng vòi phun. Trên cơ sở đó, tốc độ dòng của không khí nén được cấp vào vòi phun sau khi dừng việc phun nước làm mát được điều chỉnh bởi van điều chỉnh dòng 9 được bố trí trên đường ống cấp không khí nén 12 như được thể hiện trên Fig.8 theo phương thức mà tốc độ tuyến tính của không khí nén ở các lỗ định chuẩn là không dưới 450m^3 (tiêu chuẩn)/ m^2 .giây. Khi không khí nén được cấp để tạo ra tốc độ tuyến tính của không

khí nén ở lỗ định chuẩn không dưới 450m^3 (tiêu chuẩn)/ $\text{m}^2 \cdot \text{giây}$, sự tổn hao áp suất của không khí nén trong vòi phun dùng việc phun nước làm mát được tăng lên để thu nhỏ sự chênh lệch mức tổn hao áp suất vào vòi phun dùng việc phun nước làm mát và kết quả là, sự giảm tốc độ dòng không khí nén ở vòi phun phun nước làm mát có thể được ngăn chặn đến khoảng 20% hoặc nhỏ hơn, nhờ đó trạng thái phun nước làm mát có thể được duy trì bình thường.

Chẳng hạn, khi lỗ định chuẩn 7 có đường kính trong là 5mmφ được tạo ra trong vòi phun có tốc độ dòng tối đa của nước làm mát là 90L/phút như được nêu trên, tốc độ dòng của không khí nén được cấp vào vòi phun dùng việc phun nước làm mát được điều chỉnh đến mức không dưới 530L (tiêu chuẩn)/phút nhờ van điều chỉnh dòng 9. Trong trường hợp này, tốc độ dòng của không khí nén ở vòi phun dùng việc phun nước làm mát không thể được xác định một cách trực tiếp, mà được đảm bảo rằng, tốc độ tuyến tính của không khí nén ở lỗ định chuẩn 7 được bố trí trong vòi phun dùng việc phun nước làm mát là không dưới 450m^3 (tiêu chuẩn)/ $\text{m}^2 \cdot \text{giây}$ khi tốc độ dòng của không khí nén thổi theo đường ống cấp không khí nén 12 được điều chỉnh đến mức không dưới trị số thu được bằng cách nhân 530L (tiêu chuẩn)/phút với tổng số các vòi phun. Như được thể hiện trên Fig.9, lỗ định chuẩn 6 đối với nước làm mát có thể được bố trí một cách thích hợp trên đường ống cấp (đường ống phân nhánh) 13 (hoặc 13a, 13b) đối với nước làm mát.

Chú thích các số chỉ dẫn và các ký hiệu

- 1, 1a, 1b: dây vòi phun
- 2: kết cấu đường ống để phun
- 3: phôi tấm
- 4: nước làm mát
- 5: không khí nén
- 6: lỗ định chuẩn đối với nước làm mát
- 7: lỗ định chuẩn đối với không khí nén
- 8: van điều chỉnh dòng đối với nước làm mát
- 9: van điều chỉnh dòng đối với không khí nén
- 10: van đóng ngắt nước làm mát
- 11: đường ống cấp nước làm mát

12: đường ống cấp không khí nén

13, 13a, 13b: đường ống cấp (đường ống phân nhánh) nước
làm mát

14: đường ống cấp (đường ống phân nhánh) không khí nén

YÊU CẦU BẢO HỘ

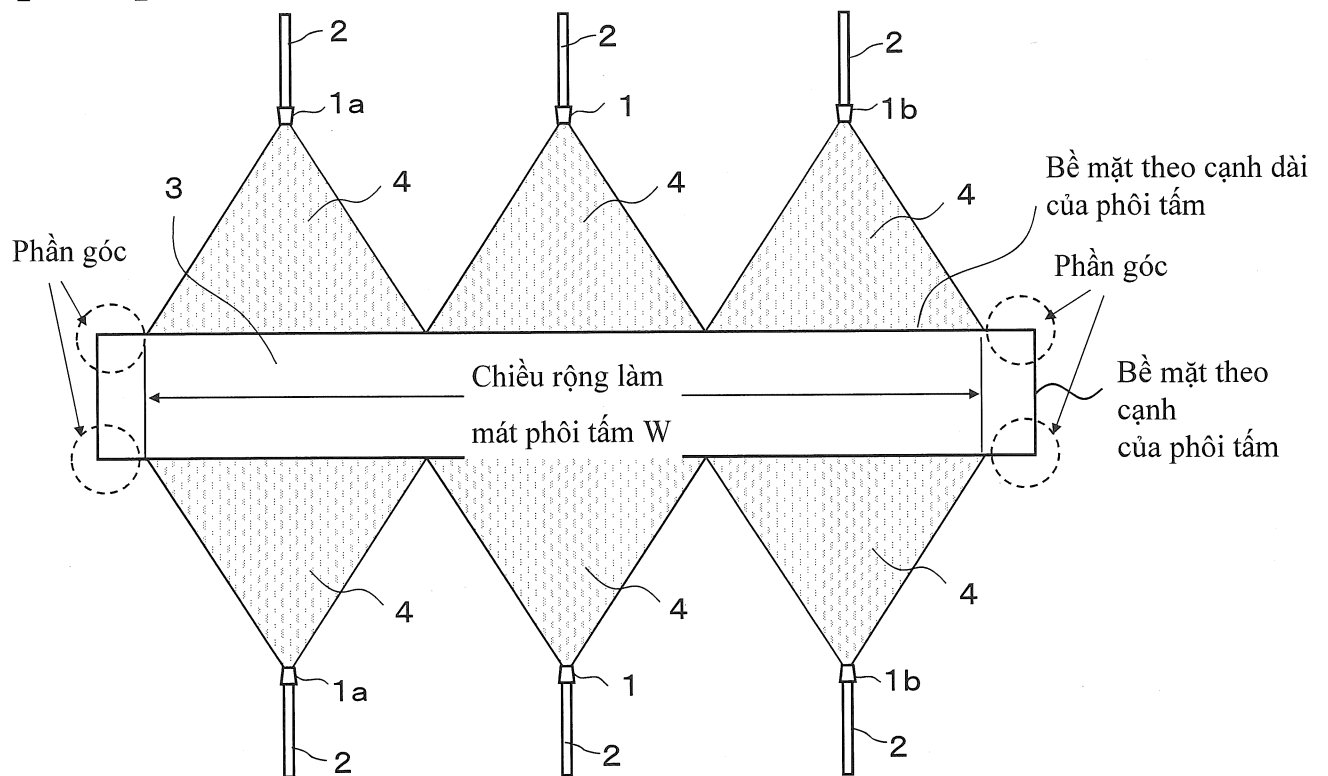
1. Phương pháp làm mát thứ cấp phôi tấm được đúc liên tục trong đó ba hoặc nhiều hơn nữa các dây vòi phun, từng dây vòi phun này được tạo ra bằng cách sắp xếp nhiều vòi phun theo hướng đúc phôi tấm được đúc liên tục, được bố trí theo hướng chiều rộng của phôi tấm và đối xứng đối với đường tâm theo chiều rộng của phôi tấm và khi nước làm mát và không khí nén được cấp vào các vòi phun để phun nước làm mát lên bề mặt phía cạnh dài của phôi tấm khác với các phần góc của phôi tấm, chiều rộng của các dây vòi phun theo hướng chiều rộng của phôi tấm và khoảng cách của nó từ bề mặt phía cạnh dài của phôi tấm được điều chỉnh liên quan với sự thay đổi chiều rộng phôi tấm và/hoặc sự thay đổi tốc độ đúc và đồng thời, tốc độ dòng nước làm mát được phun qua vòi phun trên một đơn vị diện tích bề mặt phía cạnh dài của phôi tấm và trên một đơn vị thời gian được điều chỉnh trong phạm vi cho trước, khác biệt ở chỗ là việc cấp nước làm mát được dừng lại sau đó từ cả hai phía của ba hoặc nhiều hơn nữa các dây vòi phun và phôi tấm được làm mát bởi (các) dây vòi phun còn lại sao cho tốc độ dòng nước làm mát được phun qua các vòi phun là lớn hơn so với tốc độ dòng thể tích giới hạn dưới của phần vi điều chỉnh được theo tốc độ dòng nước làm mát ở vòi phun, trong khi không khí nén được cấp vào các vòi phun dừng việc cấp nước làm mát ở tốc độ dòng thể tích của trạng thái tiêu chuẩn là 5 lần hoặc cao hơn nữa so với tốc độ dòng thể tích giới hạn trên trong phạm vi điều chỉnh được của tốc độ dòng nước làm mát trong các vòi phun này.

2. Phương pháp làm mát thứ cấp phôi tấm được đúc liên tục theo điểm 1, trong đó tốc độ dòng nước làm mát được phun qua vòi phun khi phôi tấm có chiều rộng tối đa được đúc với tốc độ đúc tối đa là tốc độ dòng thể tích của giới hạn trên trong phạm vi điều chỉnh được của tốc độ dòng nước làm mát trong vòi phun và tốc độ dòng thể tích giới hạn dưới trong phạm vi điều chỉnh được của tốc độ dòng nước làm mát trong vòi phun là 1/10 của tốc độ dòng thể tích giới hạn trên.

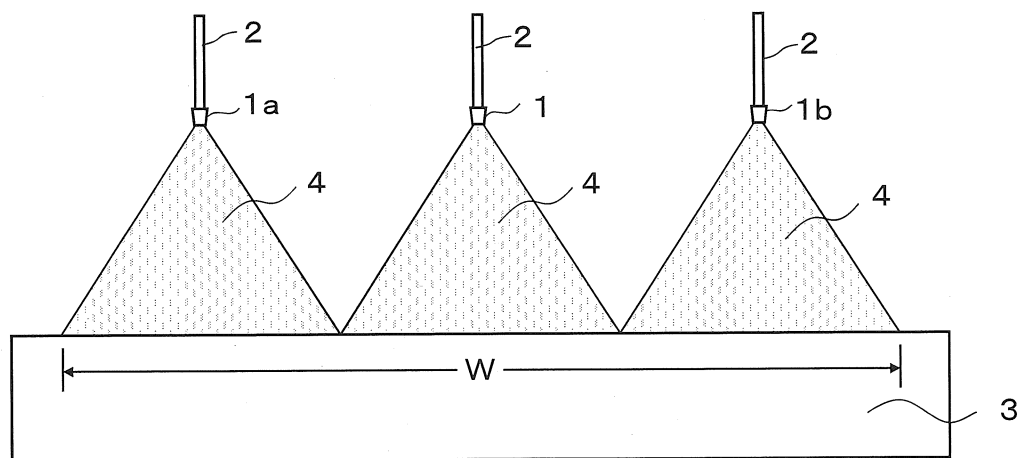
3. Phương pháp làm mát thứ cấp phôi tấm được đúc liên tục theo điểm 1 hoặc 2, trong đó lỗ định chuẩn được bố trí trên đường ống cấp không khí nén vào vòi phun và không khí nén được cấp vào vòi phun dừng việc cấp nước làm mát sao cho tốc

độ tuyến tính của không khí nén trong lỗ định chuẩn là không dưới 450 m^3 (tiêu chuẩn)/ $\text{m}^2 \cdot \text{giây}$.

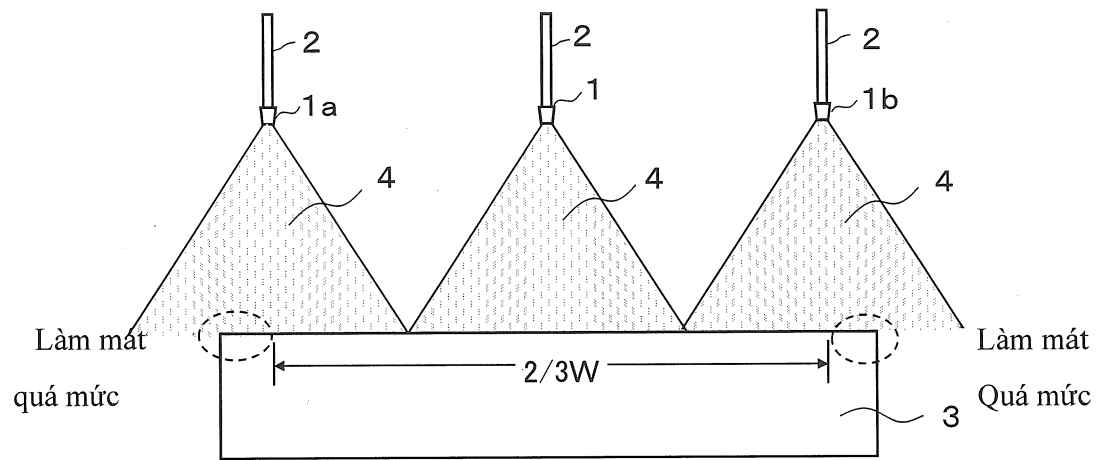
【FIG.1】



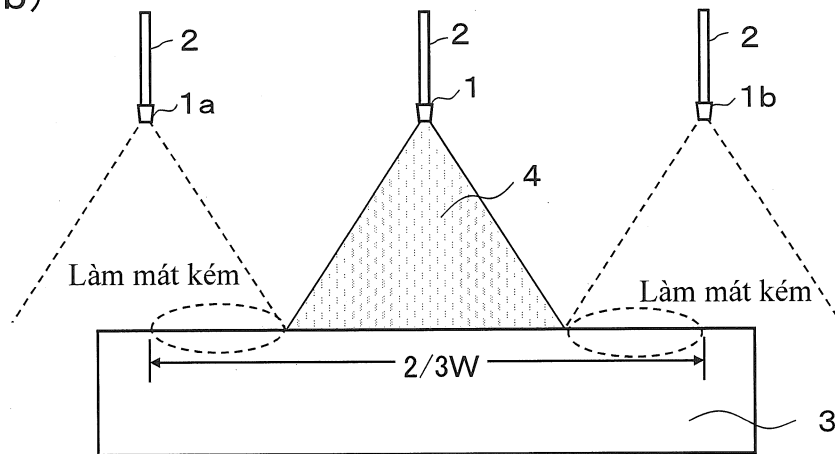
【FIG.2】



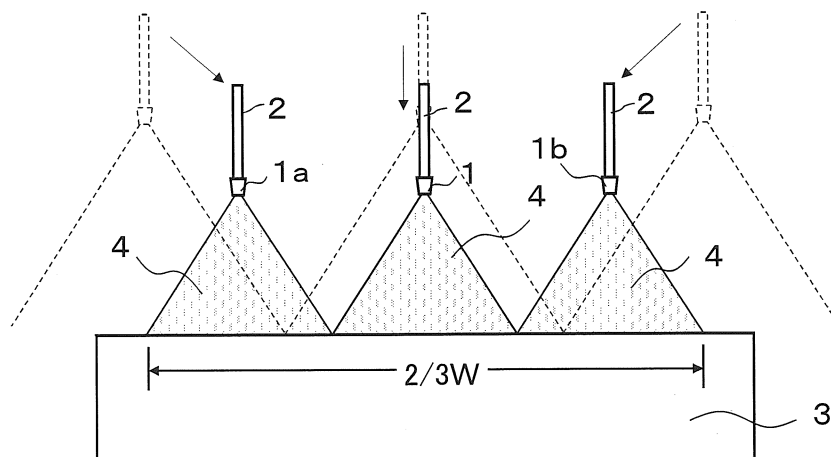
【FIG.3】 (a)



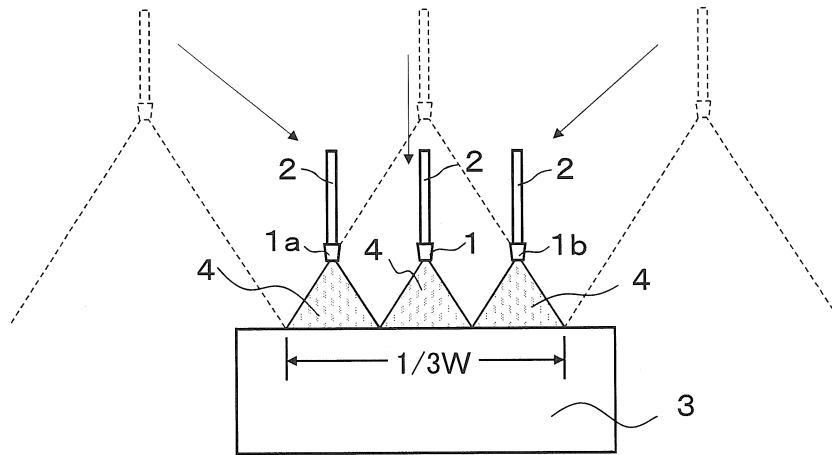
(b)



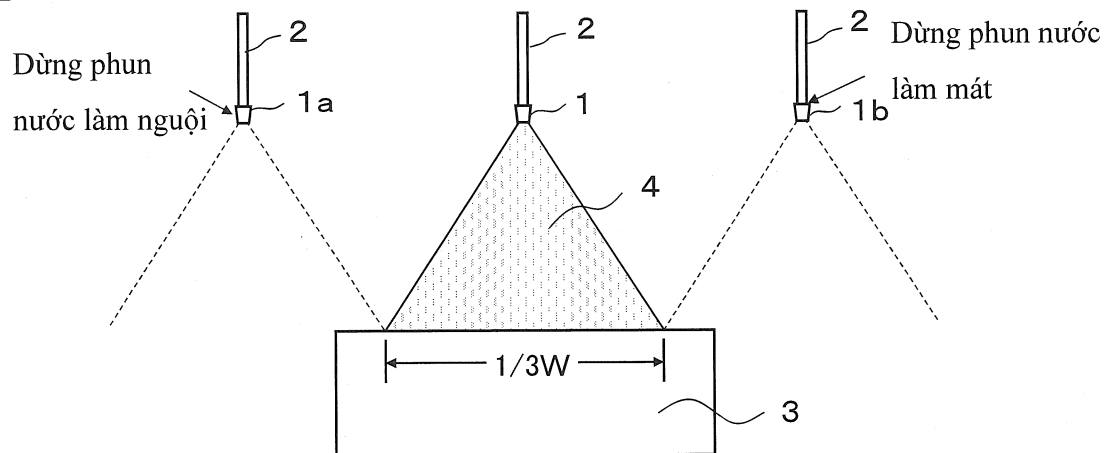
【FIG.4】



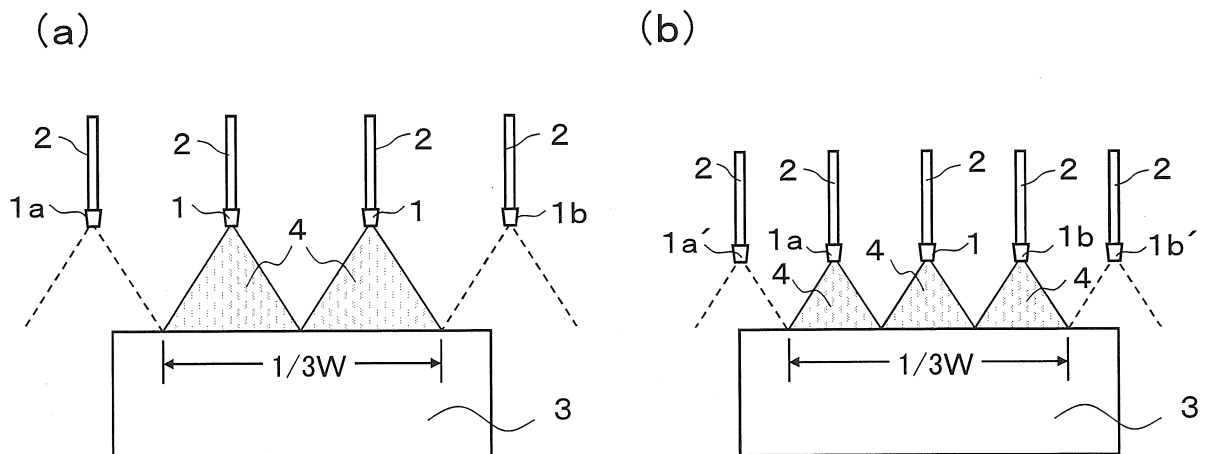
【FIG.5】



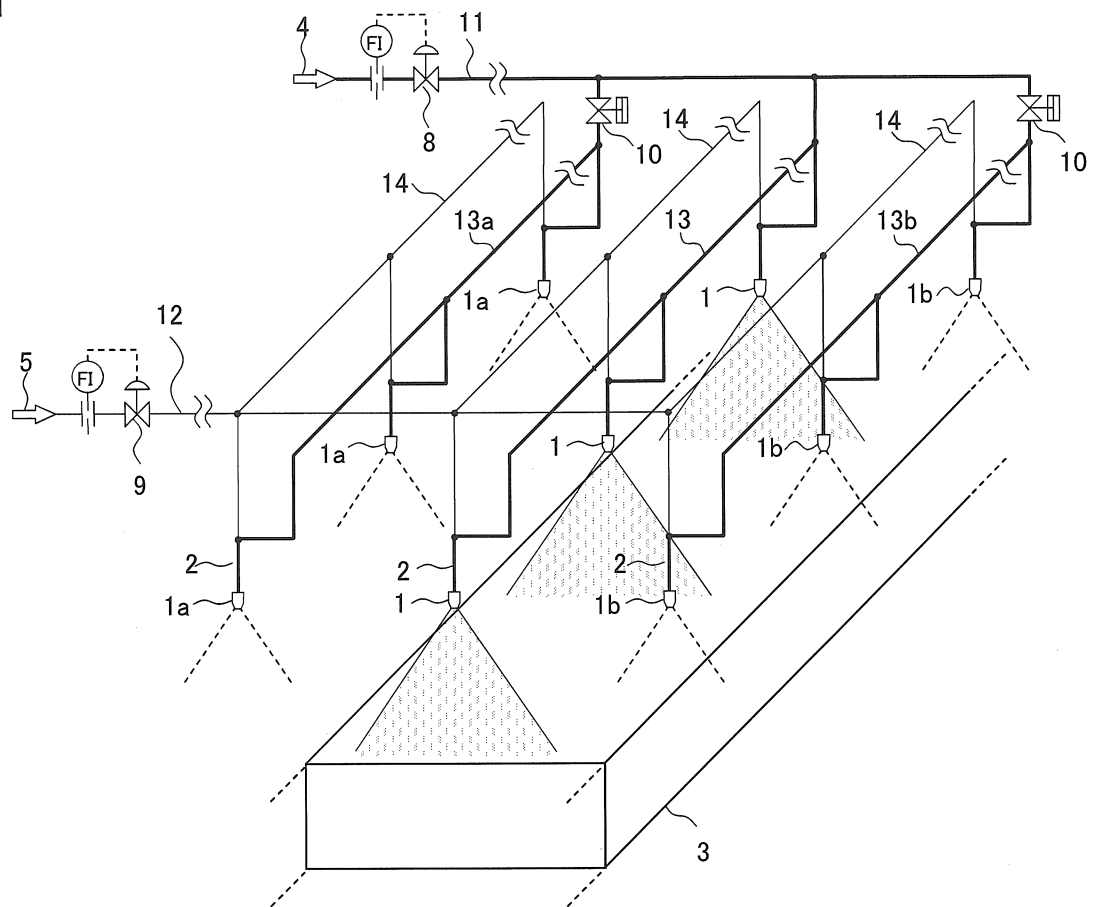
【FIG.6】



【FIG.7】



【FIG.8】



【FIG.9】

