



(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)



1-0034809

(51)⁷ B32B 37/06; B32B 15/09

(13) B

(21) 1-2018-05941

(22) 23/06/2017

(86) PCT/CN2017/089720 23/06/2017

(87) WO 2018/001179 A1 04/01/2018

(30) 201610487979.9 28/06/2016 CN

(45) 27/02/2023 419

(43) 25/04/2019 373A

(73) BAOSHAN IRON & STEEL CO., LTD. (CN)

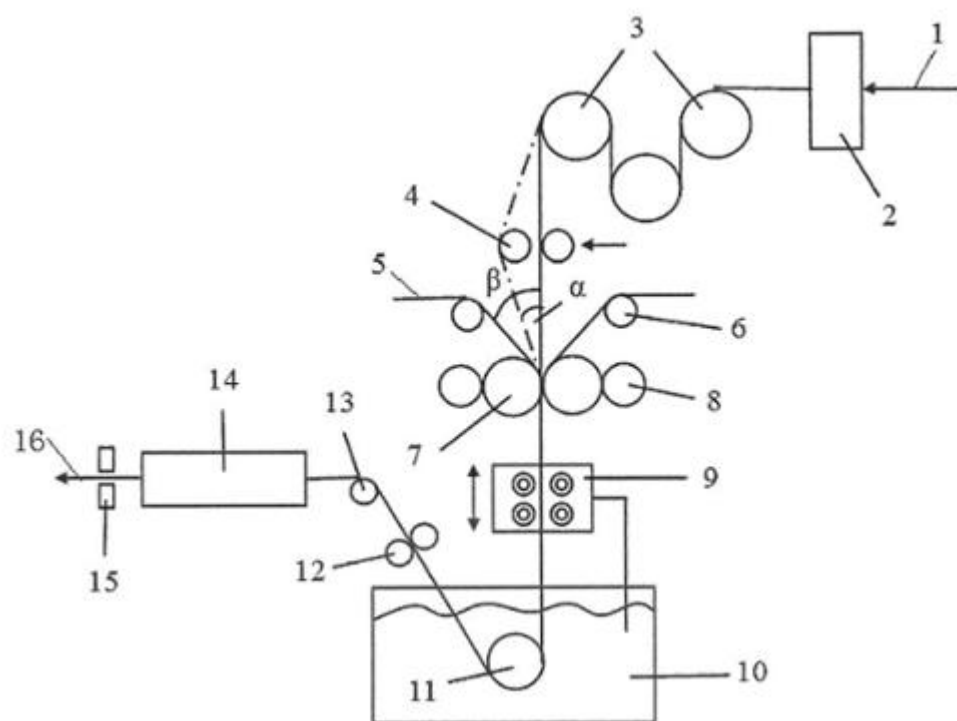
No. 885, Fujin Road, Baoshan District, Shanghai, 201900, China

(72) LI, Peng (CN); CHEN, Hongxing (CN); WANG, Zhangwei (CN); NI, Hua (CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐỂ SẢN XUẤT TẤM KIM LOẠI NHIỀU LỚP MÀNG

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị để sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng. Phương pháp theo sáng chế bao gồm các bước: (1) gia nhiệt sơ bộ và xử lý nhúng tấm kim loại; (2) phủ nóng tấm kim loại bằng màng mỏng; (3) làm mát tấm kim loại; (4) ép tấm kim loại để làm khô; (5) gia nhiệt lại và xử lý bổ sung tấm kim loại. Phương pháp này có thể tạo ra tấm kim loại có màng mỏng phủ trên bề mặt của nó và dễ dàng kiểm soát độ dày của lớp nóng chảy của màng mỏng trong quá trình sản xuất, đặc biệt là kiểm soát chênh lệch giữa độ dày của các lớp nóng chảy ở hai phía; và đồng thời, phương pháp này có thể làm tăng tốc độ làm mát. Do đó, phương pháp này cải thiện tính năng của tấm kim loại nhiều lớp màng và làm tăng phạm vi ứng dụng của tấm kim loại nhiều lớp màng nhờ quy trình sản xuất thân thiện hơn với môi trường và mức tiêu thụ năng lượng thấp hơn, và cho phép tạo ra các ưu điểm có lợi về kinh tế và xã hội. Tấm kim loại nhiều lớp màng được tạo ra nhờ phương pháp này có thể được sử dụng để đóng gói thực phẩm và đồ uống. Thiết bị sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng có thể tạo ra tấm kim loại nhiều lớp màng bằng cách áp dụng phương pháp sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng như nêu trên. Thiết bị này bao gồm: cơ cấu gia nhiệt cảm ứng, trục lăn chuyển hướng (4), trục lăn dẫn hướng màng mỏng (6), trục lăn tạo nhiều lớp màng (7), cơ cấu làm mát (9), trục lăn ép và làm khô (12), cơ cấu gia nhiệt lại (14) và cơ cấu làm mát bằng không khí (15).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để sản xuất tấm kim loại, cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các vật liệu đóng gói kim loại (ví dụ, tấm thiếc, tấm crom, v.v.) có các ưu điểm về đặc tính chắn tốt, độ bền cao, có thể in rõ nét và đặc điểm tương tự, và có thể được sử dụng để đóng gói thực phẩm và đồ uống. Các hộp chứa thực phẩm hoặc đồ uống làm bằng các vật liệu đóng gói kim loại có thể tạo ra thời hạn sử dụng dài mà không cần sử dụng chất bảo quản bất kỳ, và có thể đảm bảo chất lượng ban đầu và hương vị của các thực phẩm hoặc đồ uống theo cách tốt nhất.

Các vật liệu đóng gói kim loại cần phải được sử dụng kết hợp với các lớp phủ để tạo ra các hộp chứa. Ví dụ, trong quá trình tạo ra hộp chứa gồm ba chi tiết, lớp phủ nhựa được phủ lên bề mặt tấm kim loại để tạo ra màng, và sau đó hộp chứa được tạo ra. Trong quá trình tạo ra hộp chứa gồm hai chi tiết, công đoạn dập và tạo hình được tiến hành trước, và sau đó thân hộp chứa thu được được phủ bằng kỹ thuật phun hoặc in. Trong hoạt động phủ tấm kim loại, công đoạn sấy khô nhiệt độ cao cần phải được thực hiện một vài lần. Do vậy, một lượng lớn năng lượng được tiêu thụ, và nảy sinh vấn đề liên quan đến sự bay hơi dung môi, vấn đề này sẽ gây ra mức độ ô nhiễm môi trường nhất định. Ví dụ, các phương pháp hiện tại để sản xuất các hộp chứa kim loại để đóng gói thực phẩm chủ yếu liên quan đến công đoạn phủ bề mặt tấm kim loại một vài lần trước khi tạo ra hộp chứa hoặc nắp đậy. Các phương pháp sản xuất kiểu này đòi hỏi phải sử dụng nhiều chất phủ chứa dung môi hữu cơ trong quá trình in hoặc phủ các tấm kim loại. Như vậy, một lượng lớn của các dung môi sẽ được bay hơi khi các lớp phủ được sấy khô để tạo ra các màng, và vấn đề ô nhiễm môi trường sẽ dễ dàng xảy ra. Quy trình phủ nói chung cần phải được thực hiện một vài lần, và vì thế sẽ tiêu thụ rất nhiều năng lượng. Ngoài ra, một số loại chất phủ sử dụng các dung môi chứa Bisphenol A. Sau khi các lớp phủ này được sấy khô, một điều không thể tránh khỏi là

một lượng nhỏ của Bisphenol A sẽ còn lại trong các lớp màng, điều này gây ra rủi ro đối với an toàn thực phẩm. Do đó, vấn đề không thân thiện với môi trường của công đoạn in và phủ truyền thống trong quy trình sản xuất như nêu trên càng ngày càng nổi bật khi sự phát triển xã hội đặt ra các yêu cầu càng ngày càng nghiêm ngặt về bảo vệ môi trường.

Màng polyeste (PET) là một nguyên liệu không độc và không mùi, và có ưu điểm về độ bền nhiệt, độ bền chống ăn mòn và khả năng dễ gia công đã được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực đóng gói thực phẩm và đồ uống. Việc sử dụng kết hợp giữa màng polyeste và vật liệu kim loại có thể tận dụng tối đa các ưu điểm của hai vật liệu này. Nói chung, màng polyeste được phủ chặt trên bề mặt của tấm kim loại bằng công đoạn tạo nhiều lớp màng nóng chảy hoặc dán keo để tạo ra tấm kim loại nhiều lớp màng. Việc sử dụng tấm kim loại nhiều lớp màng để sản xuất các hộp chứa không những đảm bảo các đặc tính tốt của các hộp chứa thực phẩm hoặc đồ uống trong quá trình sử dụng, mà còn loại bỏ phần chính của công đoạn phủ và sấy khô trong quá trình sản xuất các hộp chứa bằng cách phủ tấm kim loại. Như vậy, quy trình sản xuất được rút ngắn, đầu tư về năng lượng và trang thiết bị được giảm bớt, và quy trình sản xuất trở nên thân thiện hơn với môi trường. Kết quả là, có tiềm năng thay thế các tấm kim loại phủ truyền thống bằng các tấm kim loại nhiều lớp màng.

Tài liệu sáng chế Trung Quốc có số công bố CN1168651, ngày công bố là 24 tháng 12 năm 1997 và tiêu đề là phương pháp và thiết bị để sản xuất tấm tạo nhiều lớp màng đề xuất phương pháp và thiết bị để tạo nhiều lớp màng nhựa dẻo nhiệt trên tấm kim loại. Theo phương pháp này, sau khi tấm kim loại được gia nhiệt, màng nhựa dẻo nhiệt được tạo nhiều lớp màng trên ít nhất một trong số các bề mặt của tấm kim loại bằng cách ép giữa hai trục lăn tạo nhiều lớp màng. Sau khi tấm kim loại đã gia nhiệt và màng nhựa được ép và được tạo nhiều lớp màng theo phương thẳng đứng bằng cách dẫn qua các trục lăn tạo nhiều lớp màng, tấm tạo nhiều lớp màng được đẩy sang bên nhờ trục lăn chuyển hướng theo chiều ngang để chuyển hướng di chuyển về phía một trong số các trục lăn tạo nhiều lớp màng, sao cho tấm kim loại nhiều lớp màng tạo ra góc tiếp xúc với trục lăn tạo nhiều lớp màng này. Do đó, độ dày lớp nóng chảy của màng theo hướng này có thể được điều chỉnh. Vì hiệu quả làm mát của các trục lăn tạo nhiều lớp màng trên tấm kim loại là đáng kể, nhiệt độ của tấm kim loại nhiều lớp

màng giảm nhanh chóng trong khi tiếp xúc với các trục lăn tạo nhiều lớp màng. Nếu quá trình tạo nhiều lớp màng tiếp tục sau khi tấm kim loại nhiều lớp màng rời khỏi khe hở giữa các trục lăn tạo nhiều lớp màng, nhiệt độ của tấm kim loại nhiều lớp màng sẽ tiếp tục giảm một cách nhanh chóng, và trạng thái phủ rộng của lớp nóng chảy sẽ có xu hướng dừng lại ngay. Do đó, phương pháp này trong thực tế có khó khăn khi thực hiện việc điều chỉnh độ dày lớp nóng chảy trong phạm vi rộng như nêu trên.

Một tài liệu sáng chế Trung Quốc khác có số công bố là CN102514342B, ngày công bố là ngày 6 tháng 8 năm 2014 và tiêu đề là “thiết bị tạo nhiều lớp màng và phương pháp tạo nhiều lớp màng” đề xuất phương pháp tạo nhiều lớp màng và thiết bị tạo nhiều lớp màng để tạo nhiều lớp màng nóng trên tấm kim loại, trong đó đề cập đến phương pháp để làm mát tấm kim loại nhiều lớp màng, trong đó bộ phận làm mát có cơ cấu làm mát không khí và thùng chứa nước làm mát được bố trí tuần tự theo hướng di chuyển của tấm kim loại nhiều lớp màng. Có thể đạt được tốc độ làm mát nằm trong khoảng từ 70 đến 80°C/giây. Đối với một số ứng dụng đóng gói trong đó có các yêu cầu đặc tính nghiêm ngặt, các tấm kim loại cần phải được làm mát đến nhiệt độ phòng trong khoảng thời gian rất ngắn sau khi công đoạn tạo nhiều lớp màng được hoàn thành. Bị hạn chế bởi phương pháp làm mát bằng không khí, nói chung, giải pháp theo bằng sáng chế này khó có thể đạt được tốc độ làm mát cao hơn trong khoảng thời gian ngắn. Vì thế, các đặc tính sản phẩm bị hạn chế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, một mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng. Phương pháp này có thể được áp dụng để tạo ra tấm kim loại có màng được tạo nhiều lớp trên bề mặt của nó, và cho phép kiểm soát dễ dàng độ dày của lớp màng nóng chảy trong khi sản xuất. Đồng thời, phương pháp này cho phép làm tăng tốc độ làm mát để cải thiện các đặc tính của tấm kim loại nhiều lớp màng. Tấm kim loại nhiều lớp màng được tạo ra nhờ phương pháp này có thể được sử dụng để đóng gói thực phẩm và đồ uống.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng bao gồm các bước sau:

(1) gia nhiệt sơ bộ và xử lý nhúng tấm kim loại, trong đó, nói chung, việc gia nhiệt sơ bộ là gia nhiệt nhanh được thực hiện bằng cách sử dụng bộ gia nhiệt cảm ứng (thường được sử dụng đối với các tấm thép), và nhiều trục lăn gia nhiệt cảm ứng (ví dụ, từ 3 đến 9 trục lăn) được sử dụng để đạt được giá trị mục tiêu của nhiệt độ tấm kim loại và tiến hành việc xử lý nhúng;

(2) tạo nhiều lớp màng nóng: kiểm soát góc β nằm trong khoảng từ 30° đến 70° là góc mà màng đi vào khe trục lăn giữa các trục lăn tạo nhiều lớp màng, trong đó góc β này là góc giữa màng và phương thẳng đứng; kiểm soát góc α nằm trong khoảng từ 0° đến 20° giữa tấm kim loại và phương thẳng đứng, trong đó đạt được góc α này nhờ một trục lăn chuyển hướng; tiếp đó tạo nhiều lớp màng nóng trên tấm kim loại bằng cách sử dụng các trục lăn tạo nhiều lớp màng, trong đó nhiệt độ của các trục lăn tạo nhiều lớp màng được kiểm soát nằm trong khoảng từ 50°C đến 130°C ;

(3) làm mát: làm mát nhanh bề mặt của tấm kim loại nhiều lớp màng thu được đến nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng 50°C trước hết bằng cách làm mát bằng phun nước, sau đó làm nguội nhanh bằng nước trong thùng làm nguội nhanh bằng nước;

(4) ép tấm kim loại nhiều lớp màng để loại bỏ hầu hết nước ra khỏi bề mặt của tấm kim loại nhiều lớp màng;

(5) gia nhiệt lại và xử lý bổ sung: gia nhiệt tấm kim loại nhiều lớp màng đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50°C đến 130°C , duy trì trong khoảng thời gian từ 5 đến 40 giây, và sau đó làm mát nhanh bằng không khí tấm kim loại nhiều lớp màng đến nhiệt độ phòng.

Phương pháp sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng theo phương pháp nói trên để tạo ra tấm kim loại có màng được tạo nhiều lớp trên bề mặt của nó nhờ các bước nêu trên, trong đó:

ở bước (1), quy trình gia nhiệt kết hợp được áp dụng cho tấm kim loại, quy trình này bao gồm hai phần: gia nhiệt sơ bộ và xử lý nhúng. Như vậy, việc gia nhiệt nhanh tấm kim loại có thể được thực hiện, và sự đồng đều nhiệt độ của tấm kim loại có thể được đảm bảo. Sau khi gia nhiệt, nhiệt độ của tấm kim loại nói chung cao hơn 220°C .

Ở bước (2), màng được tạo nhiều lớp trên tấm kim loại bằng cách sử dụng các trục lăn tạo nhiều lớp màng. Nhờ việc gia nhiệt ở bước (1), nhiệt độ của tấm kim loại

nói chung cao hơn 220°C . Do vậy, công đoạn tạo nhiều lớp màng là tạo nhiều lớp màng nóng. Trong quá trình thực hiện công đoạn tạo nhiều lớp màng nóng này, lớp nóng chảy được tạo ra trên màng ở phía tiếp xúc với tấm kim loại. Độ dày của lớp nóng chảy này có thể được kiểm soát dễ dàng bằng cách thiết lập nhiệt độ mục tiêu của tấm kim loại và/hoặc góc của trục lăn chuyển hướng ở bước (1) để kiểm soát các đặc tính của tấm kim loại nhiều lớp màng. Thời gian tiếp xúc của tấm kim loại và màng mà tấm kim loại được chuyển hướng đến được kiểm soát bằng cách kiểm soát góc α giữa tấm kim loại và phương thẳng đứng (nghĩa là góc lệch là góc mà tấm kim loại đi vào khe trục lăn giữa các trục lăn tạo nhiều lớp màng) để kiểm soát độ dày của lớp nóng chảy của màng ở phía này (độ dày lớp nóng chảy gia tăng khi góc α và thời gian tiếp xúc gia tăng). Tuy nhiên, độ dày lớp nóng chảy của màng mà từ đó tấm kim loại bị làm lệch không bị ảnh hưởng. Do đó, các màng ở hai phía của tấm kim loại được kiểm soát sao cho có độ dày phân biệt của các lớp nóng chảy, vì thế đặc tính của các bề mặt của tấm kim loại nhiều lớp màng ở hai phía này là khác nhau. Sự khác biệt này là phù hợp đối với các ứng dụng có các yêu cầu khác nhau về các đặc tính bề mặt ở hai phía, chẳng hạn các hộp chứa thực phẩm nói chung có các yêu cầu đặc tính khác nhau đối với mặt trong và mặt ngoài. Ngoài ra, trục lăn chuyển hướng còn có thể có tác dụng ổn định hóa tấm kim loại, nhờ đó đảm bảo sự đồng đều độ dày của lớp nóng chảy của mỗi màng. Ở bước này, góc β được chọn từ giá trị nằm trong khoảng từ 30° đến 70° bởi lý do sau đây: trước khi màng đi vào khe trục lăn giữa các trục lăn tạo nhiều lớp màng ở góc trong khoảng này, trạng thái phồng rộp hoàn toàn của màng có thể được đảm bảo để đảm bảo rằng màng được tạo nhiều lớp đồng đều trên bề mặt tấm kim loại; góc α được chọn từ giá trị nằm trong khoảng từ 0 đến 20° bởi lý do sau đây: khi góc α trong khoảng này, độ dày lớp nóng chảy của màng sẽ nằm trong phạm vi lý tưởng nhất. Nếu góc α cao hơn ngưỡng trên của khoảng này, màng có xu hướng bị nóng chảy quá mức do khoảng thời gian tiếp xúc quá dài giữa màng và tấm kim loại, vì thế ảnh hưởng đến các đặc tính của tấm kim loại nhiều lớp màng.

Theo phương pháp sản xuất theo sáng chế, ở bước (2), nhiệt độ của các trục lăn tạo nhiều lớp màng được kiểm soát nằm trong khoảng từ 50 đến 130°C . Khoảng nhiệt độ này được chọn bởi lý do sau đây: khi nhiệt độ trong khoảng này, cấu trúc của màng

có thể được kiểm soát để thu được các đặc tính mong muốn kể cả độ bền chống ăn mòn và khả năng dễ gia công.

Ở bước (3), lớp nóng chảy được hóa rắn bằng cách làm mát để liên kết màng vào tấm kim loại. Ở bước này, để tạo cho tấm kim loại nhiều lớp màng có các đặc tính tốt trong sử dụng, tấm kim loại nhiều lớp màng cần phải được làm mát rất nhanh trong khoảng thời gian ngắn (tốt hơn là từ 0,5 đến 5 giây sau khi tấm kim loại nhiều lớp màng đi ra khỏi các trục lăn tạo nhiều lớp màng như sẽ được mô tả sau đây). Nhằm mục đích này, chế độ làm mát bằng phun nước kết hợp với làm nguội nhanh bằng nước được áp dụng. Sau khi làm mát bằng phun nước, tấm kim loại nhiều lớp màng đi vào thùng làm nguội nhanh bằng nước trong đó tấm kim loại nhiều lớp màng sau cùng được làm mát đến nhiệt độ của nước làm nguội nhanh. Bước này làm tăng tốc độ làm mát, nhờ đó cải thiện các đặc tính của tấm kim loại nhiều lớp màng trong sử dụng.

Ở bước (4), tấm kim loại nhiều lớp màng được ép để loại bỏ nhanh chóng hầu hết nước còn lại trên bề mặt tấm kim loại nhiều lớp màng nhằm chuẩn bị cho bước (5).

Ở bước (5), tấm kim loại nhiều lớp màng được gia nhiệt lại và được xử lý bổ sung để không những làm khô hoàn toàn bề mặt tấm kim loại nhiều lớp màng, mà còn điều chỉnh cấu trúc bên trong của màng. Ngoài ra, có thể loại bỏ ứng suất bên trong được tạo ra trong màng trong khi làm nguội nhanh, điều này là cần thiết để tạo ra ít vết nứt nhỏ trên màng khi tấm kim loại nhiều lớp màng được đưa vào xử lý sau đó, nhờ đó cải thiện độ bền chống ăn mòn của sản phẩm. Ở bước này, thời gian duy trì được chọn nằm trong khoảng từ 5 đến 40 giây bởi lý do sau đây: khi nhiệt độ được duy trì trong khoảng thời gian này, trạng thái làm khô hoàn toàn của bề mặt tấm kim loại có thể được đảm bảo, và cấu trúc bên trong của màng có thể được kiểm soát trong chừng mực nhất định, nhờ đó loại bỏ ứng suất bên trong được tạo ra trong màng khi tấm kim loại nhiều lớp màng được làm nguội nhanh.

Theo phương pháp theo sáng chế, tấm kim loại có thể là tấm thiếc hoặc tấm crom, hoặc một trong số các tấm vật liệu khác.

Tấm kim loại nhiều lớp màng được tạo ra nhờ phương pháp theo sáng chế có thể được sử dụng để đóng gói thực phẩm và đồ uống.

Theo phương pháp sản xuất theo sáng chế, có khoảng thời gian từ 0,5 đến 5 giây sau bước (2) và trước bước (3). Nói cách khác, tấm kim loại nhiều lớp màng bắt đầu được làm mát rất nhanh sau một khoảng thời gian rất ngắn. Bằng cách đảm bảo khoảng thời gian rất ngắn này, có thể thu được độ bền chống ăn mòn tốt của tấm kim loại nhiều lớp màng.

Hơn nữa, ở bước (1) của phương pháp sản xuất theo sáng chế, bước phụ gia nhiệt sơ bộ làm tăng nhiệt độ của tấm kim loại đến giá trị từ 60 đến 80% nhiệt độ mục tiêu của tấm kim loại, và bước phụ xử lý nhúng làm tăng nhiệt độ của tấm kim loại đến nhiệt độ mục tiêu. Ở bước này, giá trị từ 60 đến 80% nhiệt độ mục tiêu được chọn đối với công đoạn gia nhiệt sơ bộ bởi lý do sau đây: tấm kim loại được gia nhiệt nhanh chóng đến nhiệt độ xấp xỉ nhiệt độ mục tiêu bằng gia nhiệt sơ bộ trước, nhưng tấm kim loại không có dạng nhiệt độ quá đồng đều ở thời điểm này; vì thế công đoạn phụ xử lý nhúng được tiến hành để đạt được dạng nhiệt độ đồng đều ở các điểm khác nhau trong tấm kim loại và sau cùng đạt được giá trị nhiệt độ mục tiêu.

Hơn nữa, theo phương pháp sản xuất theo sáng chế, việc làm mát bằng phun nước ở bước (3) được tiến hành ở tốc độ làm mát $\geq 150^{\circ}\text{C}/\text{giây}$.

Theo giải pháp kỹ thuật nêu trên, khi tốc độ làm mát của việc làm mát bằng phun nước được kiểm soát sao cho $\geq 150^{\circ}\text{C}/\text{giây}$, nhiệt độ bề mặt của tấm kim loại nhiều lớp màng có thể được làm mát rất nhanh đến nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng 50°C .

Hơn nữa, theo phương pháp sản xuất theo sáng chế, việc làm mát bằng không khí ở bước (5) được tiến hành ở tốc độ làm mát $\geq 80^{\circ}\text{C}/\text{giây}$. Việc làm mát bằng không khí thường được thực hiện nhờ các lưới nạo có thổi khí. Tốc độ làm mát được chọn từ giá trị trong phạm vi này bởi lý do sau đây: tấm kim loại được làm mát nhanh chóng đến nhiệt độ phòng.

Hơn nữa, theo phương pháp sản xuất theo sáng chế, khi góc α lớn hơn 5° ở bước (2), tỷ số $\alpha:\beta$ từ 1:3 đến 1:8. Lý do giải thích điều này là độ dày mong muốn của lớp nóng chảy có thể thu được dễ dàng chỉ khi tỷ số $\alpha:\beta$ được duy trì trong phạm vi nhất định.

Một mục đích khác của sáng chế là đề xuất thiết bị sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng bằng cách áp dụng phương pháp sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng như nêu trên.

Để đạt được mục đích này, sáng chế đề xuất thiết bị sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng, trong đó được bố trí theo hướng vận chuyển tấm kim loại, thiết bị này bao gồm:

cơ cấu gia nhiệt cảm ứng để gia nhiệt sơ bộ và xử lý nhúng tấm kim loại;

trục lăn chuyển hướng được làm thích ứng để có thể di động theo phương nằm ngang để điều chỉnh góc α giữa tấm kim loại và phương thẳng đứng;

trục lăn dẫn hướng màng để dẫn hướng màng vào khe trục lăn giữa các trục lăn tạo nhiều lớp màng và điều chỉnh góc β , trong đó màng đi vào khe trục lăn giữa các trục lăn tạo nhiều lớp màng ở góc β ;

các trục lăn tạo nhiều lớp màng để tạo nhiều lớp màng nóng trên tấm kim loại;

cơ cấu làm mát để làm mát tấm kim loại nhiều lớp màng;

các trục lăn ép để ép tấm kim loại nhiều lớp màng để làm khô;

cơ cấu gia nhiệt lại để gia nhiệt lại tấm kim loại nhiều lớp màng;

cơ cấu làm mát không khí để làm mát bằng không khí tấm kim loại nhiều lớp màng sau khi gia nhiệt lại.

Thiết bị sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng theo sáng chế được sử dụng để tạo ra tấm kim loại có màng được tạo nhiều lớp trên bề mặt của nó dựa trên phương pháp sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng theo sáng chế.

Thiết kế của trục lăn chuyển hướng cho phép kiểm soát dễ dàng độ dày lớp nóng chảy trên màng của tấm kim loại nhiều lớp màng, và cho phép kiểm soát độ dày phân biệt của các lớp nóng chảy trong các màng trên hai bề mặt của tấm kim loại nhiều lớp màng. Điều này là cần thiết để kiểm soát phân biệt các đặc tính của hai bề mặt của tấm kim loại nhiều lớp màng.

Hơn nữa, thiết bị sản xuất theo sáng chế còn có các trục lăn làm mát được tạo ra tương ứng với các trục lăn tạo nhiều lớp màng, trong đó các trục lăn làm mát này tiếp xúc với các trục lăn tạo nhiều lớp màng để kiểm soát nhiệt độ của các trục lăn tạo nhiều lớp màng.

Hơn nữa, trong thiết bị sản xuất theo sáng chế, cơ cấu gia nhiệt cảm ứng bao gồm bộ gia nhiệt cảm ứng và nhiều trục lăn gia nhiệt cảm ứng được bố trí tuần tự theo hướng vận chuyển tấm kim loại.

Theo giải pháp kỹ thuật nêu trên, bộ gia nhiệt cảm ứng trước hết gia nhiệt sơ bộ tấm kim loại để làm tăng nhiệt độ của tấm kim loại đến giá trị từ 60 đến 80% nhiệt độ mục tiêu; tiếp đó, việc tăng nhiệt độ ở mức độ nhỏ và xử lý nhúng của tấm kim loại được thực hiện nhờ nhiều trục lăn gia nhiệt cảm ứng. Sau cùng, nhiệt độ của tấm kim loại đạt đến nhiệt độ mục tiêu, và đạt được phân bố nhiệt độ đồng đều theo chiều ngang và theo chiều dọc của tấm kim loại. Việc gia nhiệt nhờ kết hợp của bộ gia nhiệt cảm ứng và các trục lăn gia nhiệt cảm ứng cho phép điều chỉnh nhanh chóng nhiệt độ tấm kim loại, và nhiệt độ đồng đều ngang qua dải thép được đảm bảo. Giải pháp kỹ thuật này loại bỏ việc sử dụng lò không khí nóng thông thường hoặc trục lăn dầu để gia nhiệt tấm kim loại, và độ dài rút ngắn có thể được thiết kế cho hệ thống máy. Ngoài ra, không cần phải sử dụng khí nhiên liệu hoặc môi chất dầu còn cho phép phương pháp gia nhiệt trở nên sạch hơn và thân thiện hơn với môi trường.

Hơn nữa, trong thiết bị sản xuất theo sáng chế, cơ cấu làm mát bao gồm:

các dầm phun nước, trong đó ít nhất hai dầm phun nước song song được bố trí tương ứng ở từng phía của tấm kim loại nhiều lớp màng; các vòi phun được bố trí trên từng dầm phun nước; và các vòi phun trên ít nhất hai dầm phun nước được bố trí theo cách so le; và

thùng làm nguội nhanh bằng nước, trong đó tấm kim loại nhiều lớp màng được làm nguội nhanh bằng nước trong thùng làm nguội nhanh bằng nước này.

Theo giải pháp kỹ thuật nêu trên, đạt được hiệu quả làm mát nhanh chóng và đồng đều bằng cách làm mát bằng phun nước nhờ các dầm phun nước có kết cấu như nêu trên, và tấm kim loại nhiều lớp màng sau cùng được làm mát đến nhiệt độ của nước làm nguội nhanh bằng cách làm nguội nhanh bằng nước trong thùng làm nguội nhanh bằng nước.

Hơn thế nữa, trong thiết bị sản xuất như nêu trên, các dầm phun nước được nối với cơ cấu dẫn động để thực hiện dẫn động các dầm phun nước di chuyển theo hướng vận chuyển tấm kim loại.

Theo giải pháp kỹ thuật nêu trên, các dầm phun nước được định vị nhờ cơ cấu dẫn động theo hướng vận chuyển tấm kim loại, trên cơ sở phạm vi mong muốn của thời gian làm mát và tốc độ vận chuyển của tấm kim loại để đảm bảo rằng nhiệt độ bề mặt của tấm kim loại nhiều lớp màng được làm mát nhanh chóng đến nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng 50°C sau khoảng thời gian nhất định trước khi làm mát.

Hơn nữa, trong thiết bị sản xuất theo sáng chế, cơ cấu gia nhiệt lại có lò không khí nóng.

Theo giải pháp kỹ thuật nêu trên, màng nước còn lại trên bề mặt của tấm kim loại nhiều lớp màng được làm khô hoàn toàn bằng cách sử dụng lò không khí nóng. Tuy nhiên, khác với kỹ thuật sấy khô truyền thống, tấm kim loại nhiều lớp màng được gia nhiệt trong lò không khí nóng đến nhiệt độ cao hơn nhiệt độ chuyển pha thủy tinh của màng được tạo nhiều lớp, và được duy trì trong khoảng thời gian từ 5 đến 40 giây.

Hơn nữa, trong thiết bị sản xuất theo sáng chế, cơ cấu làm mát không khí bao gồm các lưỡi nạo có thổi khí.

Phương pháp sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng theo sáng chế có các ưu điểm và các hiệu quả có lợi như sau.

(1) Phương pháp này có thể được sử dụng để tạo ra tấm kim loại nhiều lớp màng có độ dày phân biệt của các lớp nóng chảy ở hai phía, và sự khác biệt này là phù hợp đối với các ứng dụng có các yêu cầu khác nhau về các đặc tính bề mặt ở hai phía, chẳng hạn các hộp chứa thực phẩm.

(2) Việc sử dụng quy trình gia nhiệt kết hợp trước khi tạo nhiều lớp màng góp phần làm tăng tốc độ gia nhiệt tấm kim loại và cải thiện sự đồng đều nhiệt độ, và cho phép sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng ở nhiệt độ gia nhiệt tương đối thấp. Thiết kế như vậy là cần thiết để tiết kiệm điện năng.

(3) Thiết kế để làm mát nhanh chóng trong thời gian ngắn sau khi tạo nhiều lớp màng và quy trình xử lý gia nhiệt lại sau khi làm mát có thể tạo ra cấu trúc màng lý tưởng cho tấm kim loại nhiều lớp màng, nhờ đó cải thiện khả năng dễ tạo hình và độ bền chống ăn mòn của tấm kim loại nhiều lớp màng.

(4) Khi phương pháp này được sử dụng để tạo ra tấm kim loại nhiều lớp màng, quy trình sản xuất là có lợi về khía cạnh tiết kiệm năng lượng và bảo vệ môi trường, và

cho phép thiết lập cửa sổ quy trình rộng. Hơn nữa, các sản phẩm thu được phù hợp với nhiều ứng dụng đóng gói hơn. Ví dụ, phương pháp này có thể được áp dụng để tạo ra vật liệu đóng gói mới bằng kim loại có màng polyeste được phủ trên bề mặt của nó, và phù hợp để đóng gói thực phẩm hoặc đồ uống. Khi được sử dụng để đóng gói thực phẩm, vật liệu này không những an toàn hơn, mà còn thân thiện hơn với môi trường và tiết kiệm năng lượng hơn trong quá trình sản xuất. Như vậy, có thể thu được các ưu điểm có lợi về kinh tế và xã hội.

Thiết bị sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng theo sáng chế có thể tạo ra tấm kim loại nhiều lớp màng nhờ phương pháp sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng như nêu trên. Do đó, thiết bị này cũng có các ưu điểm và các hiệu quả có lợi như đã mô tả trên đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là lưu đồ thể hiện phương pháp sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng theo sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng theo một phương án của sáng chế; và

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện kết cấu của cơ cấu làm mát trong thiết bị sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp và thiết bị để sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng theo sáng chế sẽ được giải thích và minh họa dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo và các ví dụ cụ thể. Hiển nhiên là phần giải thích và minh họa này không nhằm giới hạn phạm vi của giải pháp kỹ thuật theo sáng chế.

Fig.1 là lưu đồ thể hiện phương pháp sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.1, quy trình thực hiện của phương pháp sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng theo sáng chế bao gồm các bước sau đây.

(1) Tấm kim loại được gia nhiệt sơ bộ và được xử lý nhúng, trong đó bước phụ gia nhiệt sơ bộ làm tăng nhiệt độ của tấm kim loại đến giá trị từ 60 đến 80% nhiệt độ

mục tiêu của tấm kim loại, và bước phụ xử lý nhúng làm tăng nhiệt độ của tấm kim loại đến nhiệt độ mục tiêu.

(2) Tạo nhiều lớp màng nóng: góc β được kiểm soát nằm trong khoảng từ 30 đến 70° là góc mà màng mỏng đi vào khe trục lăn giữa các trục lăn tạo nhiều lớp màng, trong đó góc β này là góc giữa màng mỏng và phương thẳng đứng; góc α giữa tấm kim loại và phương thẳng đứng được kiểm soát nằm trong khoảng từ 0 đến 20°; và sau đó màng được tạo nhiều lớp nóng trên tấm kim loại bằng cách sử dụng các trục lăn tạo nhiều lớp màng. Theo một số phương án, khi góc α lớn hơn 5°, tỷ số $\alpha:\beta$ từ 1:3 đến 1:8. Theo một số phương án khác, nhiệt độ của các trục lăn tạo nhiều lớp màng được kiểm soát nằm trong khoảng từ 50 đến 130°C.

(3) Sau khi tạo nhiều lớp màng, có khoảng thời gian từ 0,5 đến 5 giây và sau đó tấm kim loại bắt đầu được làm mát: nhiệt độ bề mặt của tấm kim loại nhiều lớp màng được giảm nhanh chóng đến nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng 50°C bằng cách phun nước, và sau đó tấm kim loại nhiều lớp màng được làm nguội nhanh bằng nước trong thùng làm nguội nhanh bằng nước. Theo một số phương án, tốc độ làm mát của việc làm mát bằng phun nước $\geq 150^\circ\text{C}/\text{giây}$.

(4) Tấm kim loại nhiều lớp màng được ép để loại bỏ hầu hết nước ra khỏi bề mặt của tấm kim loại nhiều lớp màng.

(5) Gia nhiệt lại và xử lý bổ sung: tấm kim loại nhiều lớp màng được gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50 đến 130°C, được duy trì trong khoảng thời gian từ 5 đến 40 giây, và sau đó được làm mát nhanh bằng không khí đến nhiệt độ phòng. Theo một số phương án, tốc độ làm mát của việc làm mát bằng không khí $\geq 80^\circ\text{C}/\text{giây}$.

Tấm kim loại nêu trên có thể là tấm thiếc hoặc tấm crom, và còn có thể là tấm nhôm, v.v..

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ thực hiện 1 đến 9 và các ví dụ so sánh 1 đến 3

Thu được các tấm kim loại nhiều lớp màng của các ví dụ thực hiện và các ví dụ so sánh bằng cách áp dụng các bước như nêu trên. Độ dày bằng 25 μm được chọn đối với màng. Tấm crom có độ dày bằng 0,2 mm được chọn đối với các tấm kim loại.

Bảng 1 thể hiện các tham số xử lý cụ thể của phương pháp sản xuất theo các ví dụ thực hiện và các ví dụ so sánh.

Bảng 1

	Bước (1)	Bước (2)				Bước (3)			Bước (5)		
	Tỷ lệ dựa trên nhiệt độ mục tiêu (%)	$\beta(^{\circ})$	$\alpha(^{\circ})$	$\alpha:\beta$	Nhiệt độ trực lẫn tạo nhiều lớp màng ($^{\circ}\text{C}$)	Nhiệt độ làm mát ($^{\circ}\text{C}$)	Khoảng thời gian (giây)	Tốc độ làm mát ($^{\circ}\text{C}/\text{giây}$)	Nhiệt độ gia nhiệt ($^{\circ}\text{C}$)	Thời gian xử lý nhúng (giây)	Tốc độ làm mát ($^{\circ}\text{C}/\text{giây}$)
Ví dụ 1	70%	60	15	1:4	125	45	1	180	55	10	90
Ví dụ 2	80%	60	15	1:4	125	32	3	220	100	20	100
Ví dụ 3	70%	60	15	1:4	125	49	5	150	60	5	80
Ví dụ 4	60%	50	10	1:5	96	38	1	190	80	20	110
Ví dụ 5	70%	50	10	1:5	96	40	3	180	120	10	90
Ví dụ 6	80%	50	10	1:5	96	41	5	160	100	30	120
Ví dụ 7	80%	40	5	1:8	73	36	1	200	85	10	80
Ví dụ 8	70%	40	5	1:8	73	44	3	160	110	5	80
Ví dụ 9	70%	40	5	1:8	73	33	5	220	60	40	120
Ví dụ so sánh 1	70%	40	0	0	60	39	5	180	80	30	120
Ví dụ so sánh 2	70%	40	0	0	60	50	7	150	120	20	110
Ví dụ so sánh 3	80%	40	0	0	60	43	10	190	60	10	90

Các tấm kim loại nhiều lớp màng theo các ví dụ thực hiện và các ví dụ so sánh được lấy mẫu để đo độ dày lớp nóng chảy của các màng ở hai phía (phía A và phía B) của các tấm kim loại nhiều lớp màng, và đo đặc tính bám dính và độ bền chống ăn mòn của các màng ở phía B của các tấm kim loại nhiều lớp màng. Dữ liệu liên quan được thể hiện trên bảng 2.

Bảng 2

Số thứ tự	Độ dày lớp nóng chảy của màng ở phía A (μm)	Độ dày lớp nóng chảy của màng ở phía B (μm)	Đặc tính bám dính của màng	Độ bền axit
Ví dụ 1	13	5	◎	○
Ví dụ 2	13	5	◎	○
Ví dụ 3	13	5	◎	○
Ví dụ 4	9,5	5	◎	◎
Ví dụ 5	9,5	5	◎	○
Ví dụ 6	9,5	5	◎	○
Ví dụ 7	7	5	◎	◎
Ví dụ 8	7	5	◎	◎
Ví dụ 9	7	5	◎	○

Ví dụ so sánh 1	5	5	○	○
Ví dụ so sánh 2	5	5	○	○
Ví dụ so sánh 3	5	5	○	△

Các ký hiệu: ✕: kém; △: chấp nhận được; ○: tốt; ◎: rất tốt.

Đặc tính bám dính và độ bền axit của các màng được xác định theo các phương pháp sau đây:

Phương pháp để thử nghiệm đặc tính bám dính của các màng: thử nghiệm kéo bằng gạch chéo được sử dụng để đánh giá đặc tính bám dính của các màng trên các tấm kim loại nhiều lớp màng. Mẫu tấm kim loại nhiều lớp màng được cắt thành kích thước 150 mm*150 mm. Mỗi vạch dấu được sử dụng để vạch dấu 10 đường song song theo phương nằm ngang và thẳng đứng lần lượt ở phần tâm của mẫu. Hai tập hợp các đường song song giao nhau, và mỗi cặp đường song song liền kề được bố trí cách nhau với khoảng cách bằng 1 mm. Như vậy, 150 hình vuông nhỏ có cùng kích thước được tạo ra từ hai tập hợp các đường song song này. Tiếp đó, một băng dính chuyên dụng được dán chặt vào vùng đã vạch dấu. Băng này được bóc ra bằng cách giữ một đầu của băng và kéo nhanh theo hướng nghiêng lên trên. Mức độ bong của màng được quan sát để đánh giá lực bám dính của màng.

Phương pháp để thử nghiệm độ bền axit: đánh giá về độ bền axit được sử dụng để mô tả đánh giá về độ bền chống ăn mòn. Mẫu tấm kim loại nhiều lớp màng được ngâm trong dung dịch axit xitric nồng độ 1,5%, và được đun nóng ở nhiệt độ 121°C trong 30 phút. Sau khi làm nguội, mẫu được lấy ra, và các điểm bị ăn mòn do axit trên bề mặt của mẫu được quan sát để đánh giá độ bền chống ăn mòn của tấm kim loại nhiều lớp màng.

Như được thể hiện trên bảng 2, độ dày lớp nóng chảy của màng ở phía A lớn hơn so với độ dày lớp nóng chảy của màng ở phía B đối với từng tấm kim loại nhiều lớp màng theo các ví dụ thực hiện 1 đến 9; và độ dày lớp nóng chảy của màng ở phía A tương đương với độ dày lớp nóng chảy của màng ở phía B đối với từng tấm kim loại nhiều lớp màng theo các ví dụ so sánh 1 đến 3. Dựa vào bảng 1, có thể thấy rằng độ dày lớp nóng chảy của màng ở phía A bị ảnh hưởng bởi góc α . Lực bám dính của các

màng theo các ví dụ thực hiện 1 đến 9 đạt đến mức độ “rất tốt”, và đặc tính độ bền chống ăn mòn theo các ví dụ thực hiện 4, và 7 đến 8 đạt đến mức độ “rất tốt”. Đặc tính độ bền chống ăn mòn theo ví dụ so sánh 3 ở mức độ “chấp nhận được”.

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng theo phương án này bao gồm:

cơ cấu gia nhiệt cảm ứng được bố trí theo hướng vận chuyển mà tấm kim loại 1 được vận chuyển, và được làm thích ứng để gia nhiệt sơ bộ và xử lý nhúng tấm kim loại 1, trong đó cơ cấu gia nhiệt cảm ứng bao gồm bộ gia nhiệt cảm ứng 2 và ba trục lăn gia nhiệt cảm ứng 3 được bố trí tuần tự theo hướng mà tấm kim loại 1 được vận chuyển; trục lăn chuyển hướng 4 được làm thích ứng để có thể di động theo phương nằm ngang để điều chỉnh góc α giữa tấm kim loại 1 và phương thẳng đứng; hai trục lăn dẫn hướng màng 6 lần lượt được bố trí ở phía A và phía B của tấm kim loại 1, và được làm thích ứng để dẫn hướng màng 5 vào khe trục lăn giữa các trục lăn tạo nhiều lớp màng 7 sẽ được mô tả sau, và điều chỉnh góc β là góc mà màng 5 đi vào khe trục lăn giữa các trục lăn tạo nhiều lớp màng; hai trục lăn tạo nhiều lớp màng được làm thích ứng để tạo nhiều lớp màng nóng 5 trên tấm kim loại 1; hai trục lăn làm mát 8 được bố trí tương ứng với hai trục lăn tạo nhiều lớp màng 7, trong đó các trục lăn làm mát 8 tiếp xúc với các trục lăn tạo nhiều lớp màng 7 để kiểm soát nhiệt độ của các trục lăn tạo nhiều lớp màng 7; cơ cấu làm mát được làm thích ứng để làm mát tấm kim loại nhiều lớp màng 16, trong đó cơ cấu làm mát bao gồm các dầm phun nước 9 và thùng làm nguội nhanh bằng nước 10, trong đó trục lăn nhúng 11 được bố trí trong thùng làm nguội nhanh bằng nước 10; hai trục lăn ép 12 được làm thích ứng để ép tấm kim loại nhiều lớp màng để làm khô; trục lăn quay 13 được làm thích ứng để định hướng tấm kim loại nhiều lớp màng 16 tới cơ cấu gia nhiệt lại 14 sẽ được mô tả sau; cơ cấu gia nhiệt lại 14 được làm thích ứng để gia nhiệt lại tấm kim loại nhiều lớp màng 16, trong đó cơ cấu gia nhiệt lại 14 có lò không khí nóng; cơ cấu làm mát không khí 15 được làm thích ứng để làm mát bằng không khí tấm kim loại nhiều lớp màng đã gia nhiệt lại 16, trong đó cơ cấu làm mát không khí 15 bao gồm các lưới nạo có thổi khí. Cụ thể là,

bốn cặp lưới nạo có thổi khí để làm mát được bố trí kề sát nhau theo hướng vận chuyển tấm kim loại.

Theo giải pháp kỹ thuật nêu trên, sau khi tấm kim loại 1 rời khỏi các trục lăn gia nhiệt cảm ứng 3 và trước khi đi vào các trục lăn tạo nhiều lớp màng 7, nhiệt độ của tấm kim loại 1 sẽ giảm tới mức nhất định. Cụ thể là, nhiệt độ giảm nhanh chóng hơn ở hai phần bên của tấm kim loại 1. Kết quả là, nhiệt độ không phân bố đồng đều qua chiều rộng của tấm kim loại 1. Do đó, trục lăn chuyển hướng 4 được thiết kế sao cho có thể tăng cường gia nhiệt các phần bên nhằm thiết lập chênh lệch nhiệt độ giữa các phần bên và phần giữa của tấm kim loại 1 nhằm đảm bảo sự đồng đều nhiệt độ qua chiều rộng của dải kim loại trước khi tấm kim loại 1 đi vào các trục lăn tạo nhiều lớp màng 7.

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện kết cấu của cơ cấu làm mát trong thiết bị sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.3, cơ cấu làm mát 9 bao gồm: các dầm phun nước 91, trong đó hai dầm phun nước song song 91 được bố trí tương ứng ở từng phía của tấm kim loại nhiều lớp màng 16, các vòi phun 92 được bố trí trên từng dầm phun nước 91, và các vòi phun 92 trên hai dầm phun nước 91 được bố trí theo cách so le; thùng làm nguội nhanh bằng nước 10, trong đó tấm kim loại nhiều lớp màng 16 được làm nguội nhanh bằng nước trong thùng làm nguội nhanh bằng nước 10. Có từ 8 đến 30 vòi phun 92 được thiết kế trên từng dầm phun nước 91 (số lượng được thể hiện trên hình vẽ chỉ nhằm mục đích minh họa). Các vòi phun 92 là các vòi phun kiểu quạt, và nước được phun từ đó có phân bố hình quạt. Góc giữa hình quạt và mặt phẳng nằm ngang nằm trong khoảng từ 10 đến 20°. Ngoài ra, các dầm phun nước 91 được nối với cơ cấu dẫn động để dẫn động các dầm phun nước 91 để di chuyển theo hướng mà tấm kim loại nhiều lớp màng 16 được vận chuyển sao cho các dầm phun nước có thể được định vị nhờ cơ cấu dẫn động theo hướng vận chuyển tấm kim loại, trên cơ sở phạm vi mong muốn của thời gian làm mát (ví dụ, từ 0,5 đến 5 giây) và tốc độ vận chuyển của tấm kim loại để đảm bảo rằng nhiệt độ bề mặt của tấm kim loại nhiều lớp màng được làm mát nhanh chóng đến nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng nhiệt độ chuyển pha thủy tinh của màng (ví dụ, màng polyeste) trong thời gian làm mát trong phạm vi mong muốn.

Hoạt động của thiết bị sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng như nêu trên bao gồm các bước sau đây.

(1) Tấm kim loại 1 trước hết được gia nhiệt sơ bộ nhờ bộ gia nhiệt cảm ứng 2 đến nhiệt độ có giá trị từ 60 đến 80% nhiệt độ mục tiêu của tấm kim loại, và sau đó được xử lý nhúng nhờ các trục lăn gia nhiệt cảm ứng 3 đến nhiệt độ mục tiêu.

(2) Tấm kim loại 1 được vận chuyển xuống dưới theo phương thẳng đứng, được đổi hướng nhờ trục lăn chuyển hướng 4 về phía A với góc α , và đi vào các trục lăn tạo nhiều lớp màng 7. Trong khi đó, nhờ tác động của các trục lăn dẫn hướng màng 6, các màng 5 tạo ra góc β với tấm kim loại 1 ở cả phía A và phía B, và đi vào các trục lăn tạo nhiều lớp màng 7, vì thế trạng thái tạo nhiều lớp màng nóng của các màng được hoàn thành, và tấm kim loại nhiều lớp màng 16 được tạo ra. Đồng thời, các trục lăn làm mát 8 tiếp xúc với các trục lăn tạo nhiều lớp màng 7 để kiểm soát nhiệt độ của các trục lăn tạo nhiều lớp màng 7.

(3) Tấm kim loại nhiều lớp màng 16 được vận chuyển tiếp xuống dưới theo phương thẳng đứng, được làm mát trước tiên bằng nước được phun từ các dầm phun nước 9 để làm giảm nhanh chóng nhiệt độ bề mặt của tấm kim loại nhiều lớp màng 16 đến nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng nhiệt độ chuyển pha thủy tinh của các màng, và sau đó được làm nguội nhanh bằng nước nhờ trục lăn nhúng 11 trong thùng làm nguội nhanh bằng nước 10.

(4) Tấm kim loại nhiều lớp màng 16 được ép nhờ các trục lăn ép 12 để làm khô.

(5) Tấm kim loại nhiều lớp màng 16 được dẫn hướng nhờ trục lăn quay 13 vào cơ cấu gia nhiệt lại 14 để gia nhiệt tấm kim loại nhiều lớp màng 16 đến nhiệt độ cao hơn hoặc bằng nhiệt độ chuyển pha thủy tinh của các màng, được duy trì, và sau đó được làm mát nhanh chóng bằng không khí đến nhiệt độ phòng.

Cần lưu ý rằng phần mô tả trên đây chỉ đề cập đến một số ví dụ cụ thể của sáng chế. Hiển nhiên là sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ cụ thể này. Trong thực tế còn có nhiều phương án thay đổi tương tự khác. Cần lưu ý rằng tất cả các phương án thay đổi có thể được dự kiến hoặc thiết kế bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này đều thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng bao gồm các bước:

(1) gia nhiệt sơ bộ và xử lý nhúng tấm kim loại;

(2) tạo nhiều lớp màng nóng: kiểm soát góc β nằm trong khoảng từ 30 đến 70°, trong đó góc β này là góc giữa màng và phương thẳng đứng, và màng này đi vào khe trục lăn giữa các trục lăn tạo nhiều lớp màng ở góc β ; kiểm soát góc α nằm trong khoảng từ 0 đến 20°, trong đó góc α này là góc giữa tấm kim loại và phương thẳng đứng; và tiếp đó tạo nhiều lớp màng trên tấm kim loại bằng cách sử dụng các trục lăn tạo nhiều lớp màng trong khi kiểm soát nhiệt độ của các trục lăn tạo nhiều lớp màng nằm trong khoảng từ 50 đến 130°C;

(3) làm mát: làm mát nhanh bề mặt của tấm kim loại nhiều lớp màng thu được đến nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng 50°C trước hết bằng cách làm mát bằng phun nước, sau đó làm nguội nhanh bằng nước trong thùng làm nguội nhanh bằng nước;

(4) ép tấm kim loại nhiều lớp màng để loại bỏ hầu hết nước ra khỏi bề mặt của tấm kim loại nhiều lớp màng;

(5) gia nhiệt lại và xử lý bổ sung: gia nhiệt tấm kim loại nhiều lớp màng đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50 đến 130°C, duy trì trong khoảng thời gian từ 5 đến 40 giây, và sau đó làm mát nhanh bằng không khí tấm kim loại nhiều lớp màng đến nhiệt độ phòng.

2. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó có khoảng thời gian từ 0,5 đến 5 giây sau bước (2) và trước bước (3).

3. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó ở bước (1), việc gia nhiệt sơ bộ làm tăng nhiệt độ của tấm kim loại đến giá trị từ 60 đến 80% nhiệt độ mục tiêu của tấm kim loại, và việc xử lý nhúng làm tăng nhiệt độ của tấm kim loại đến nhiệt độ mục tiêu.

4. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó việc làm mát bằng phun nước ở bước (3) được tiến hành ở tốc độ làm mát $\geq 150^\circ\text{C}/\text{giây}$.

5. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó việc làm mát bằng không khí ở bước (5) được tiến hành ở tốc độ làm mát $\geq 80^\circ\text{C}/\text{giây}$.

6. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó tỷ số $\alpha:\beta$ nằm trong khoảng từ 1:3 đến

1:8 khi góc α lớn hơn 5° ở bước (2).

7. Thiết bị sản xuất tấm kim loại nhiều lớp màng, trong đó thiết bị này được bố trí theo hướng vận chuyển tấm kim loại, thiết bị này có:

 cơ cấu gia nhiệt cảm ứng được làm thích ứng để gia nhiệt sơ bộ và xử lý nhúng tấm kim loại;

 trục lăn chuyển hướng được làm thích ứng để có thể di động theo phương nằm ngang để điều chỉnh góc α nằm trong khoảng từ 0 đến 20° giữa tấm kim loại và phương thẳng đứng;

 trục lăn dẫn hướng màng được làm thích ứng để dẫn hướng màng vào khe trục lăn giữa các trục lăn tạo nhiều lớp màng và điều chỉnh góc β nằm trong khoảng từ 30 đến 70° , trong đó màng này đi vào khe trục lăn giữa các trục lăn tạo nhiều lớp màng ở góc β ;

 các trục lăn tạo nhiều lớp màng được làm thích ứng để tạo nhiều lớp màng nóng trên tấm kim loại;

 cơ cấu làm mát được làm thích ứng để làm mát tấm kim loại nhiều lớp màng thu được, trong đó cơ cấu làm mát bao gồm: dầm phun nước, trong đó ít nhất hai dầm phun nước song song được bố trí theo cách tương ứng ở mỗi phía của tấm kim loại nhiều lớp màng; các vòi phun được bố trí trên từng dầm phun nước; và các vòi phun trên ít nhất hai dầm phun nước được bố trí theo cách so le; thùng làm nguội nhanh bằng nước, trong đó tấm kim loại nhiều lớp màng được làm nguội nhanh bằng nước trong thùng làm nguội nhanh bằng nước;

 các trục lăn ép được làm thích ứng để ép tấm kim loại nhiều lớp màng để làm khô;

 cơ cấu gia nhiệt lại được làm thích ứng để gia nhiệt lại tấm kim loại nhiều lớp màng; và

 cơ cấu làm mát không khí được làm thích ứng để làm mát bằng không khí tấm kim loại nhiều lớp màng sau khi gia nhiệt lại.

8. Thiết bị sản xuất theo điểm 7, trong đó thiết bị này còn có các trục lăn làm mát được tạo ra tương ứng với các trục lăn tạo nhiều lớp màng, trong đó các trục lăn làm mát này tiếp xúc với các trục lăn tạo nhiều lớp màng để kiểm soát nhiệt độ của các trục lăn

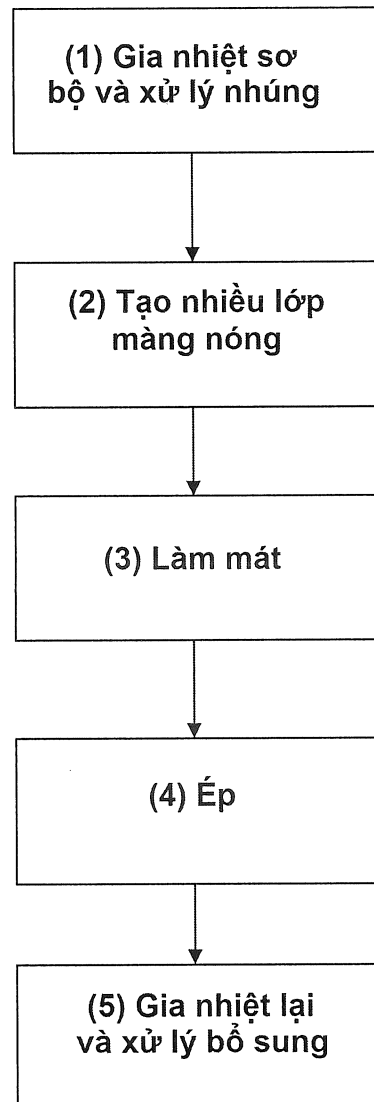
tạo nhiều lớp màng.

9. Thiết bị sản xuất theo điểm 7, trong đó cơ cấu gia nhiệt cảm ứng bao gồm bộ gia nhiệt cảm ứng và nhiều trục lăn gia nhiệt cảm ứng được bố trí tuần tự theo hướng vận chuyển tấm kim loại.

10. Thiết bị sản xuất theo điểm 7, trong đó các dầm phun nước được nối với cơ cấu dẫn động, trong đó cơ cấu dẫn động thực hiện dẫn động các dầm phun nước để di chuyển theo hướng vận chuyển tấm kim loại.

11. Thiết bị sản xuất theo điểm 7, trong đó cơ cấu gia nhiệt lại có lò không khí nóng.

12. Thiết bị sản xuất theo điểm 7, trong đó cơ cấu làm mát không khí bao gồm các lưới nạo có thổi khí.

**Fig.1**

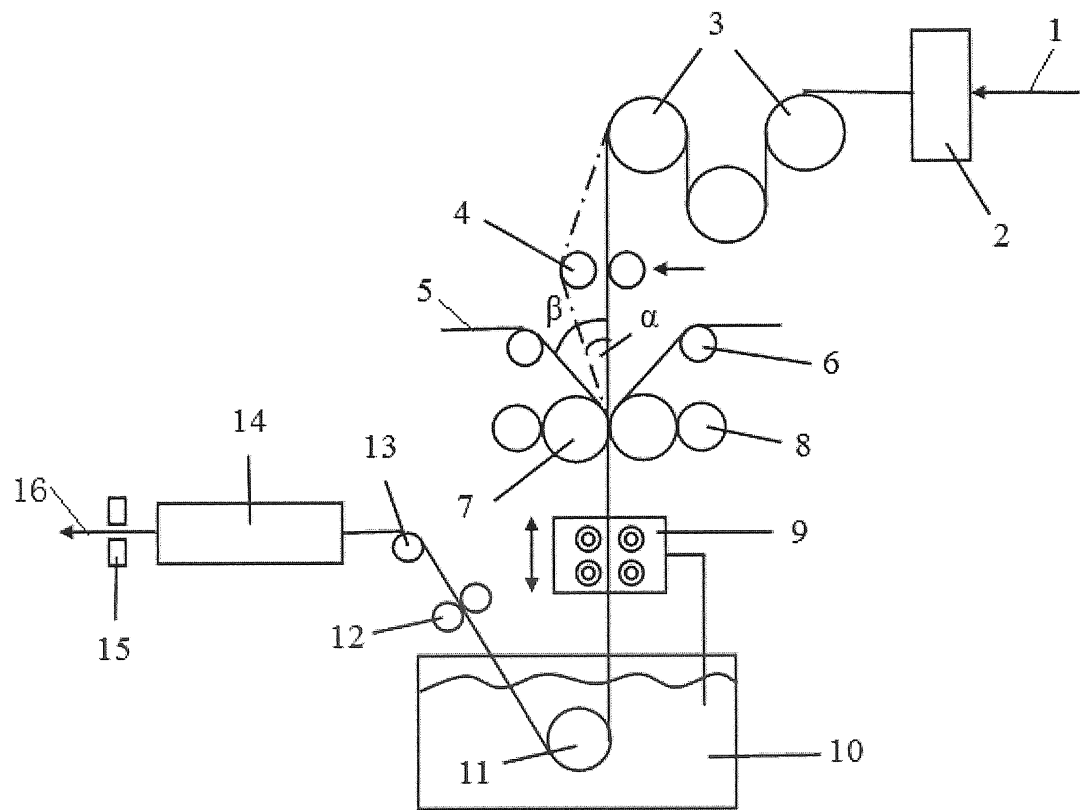


Fig.2

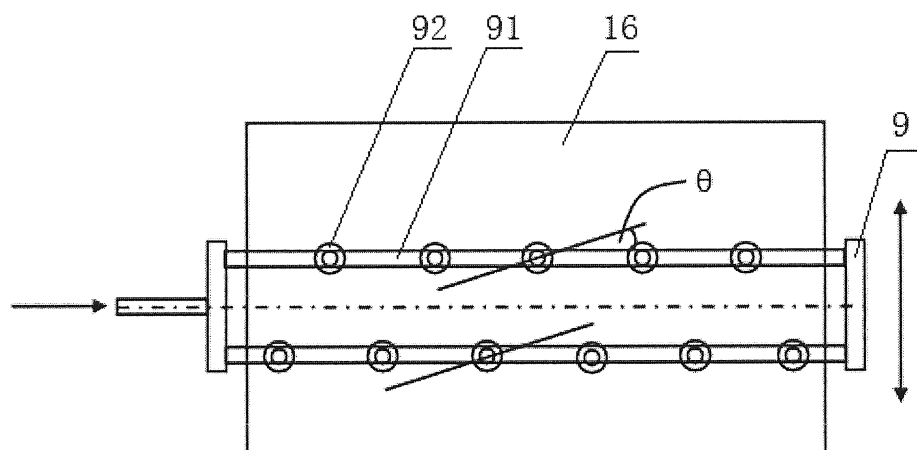


Fig.3