



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



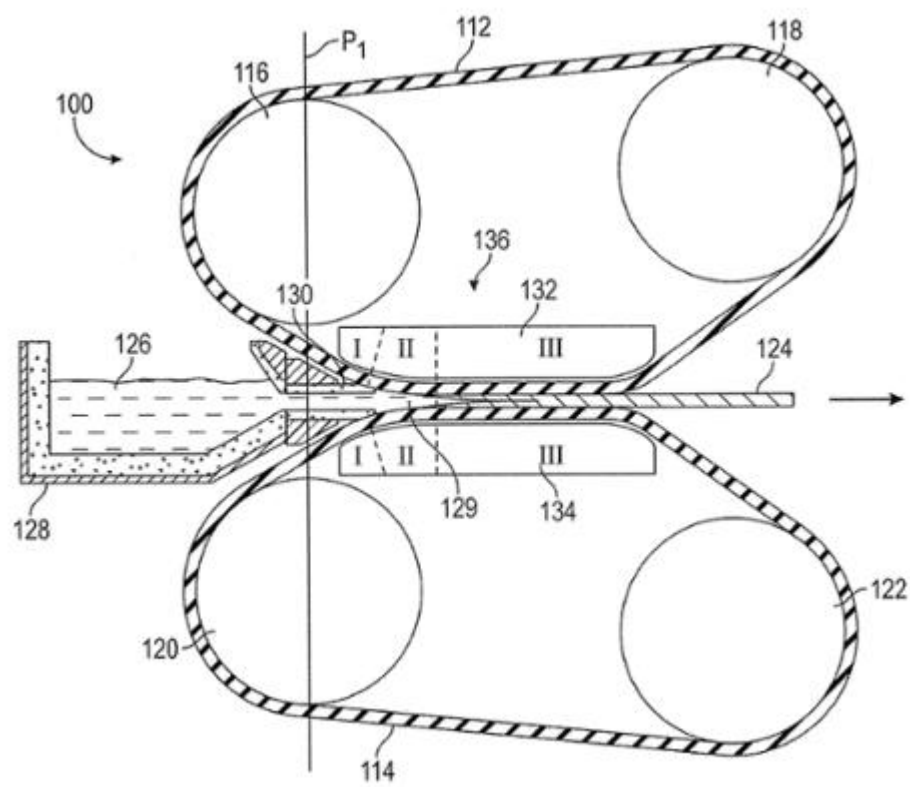
1-0035902

(51)<sup>7</sup> B22D 11/00; B22D 11/16; B22D 11/124; (13) B  
B22D 11/06; B22D 11/12

- 
- (21) 1-2019-05348 (22) 05/04/2018  
(86) PCT/US2018/026197 05/04/2018 (87) WO2018/191098 18/10/2018  
(30) 62/483,987 11/04/2017 US  
(45) 26/06/2023 423 (43) 25/09/2020 390A  
(73) HAZELETT STRIP-CASTING CORPORATION (US)  
135 West Lakeshore Drive, P.O. Box 600 Colchester, Vermont 05446-0600,  
Delaware, United States of America  
(72) DYKES, Charles (US); KAGAN, Valery (US); HAMILTON, Douglas (US); DAVIS,  
Casey (US); PENNUCCI, John (US).  
(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ VIPATCO (VIPATCO CO., LTD.)
- 

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐÚC LIÊN TỤC

(57) Thiết bị đúc liên tục bao gồm dây đai thứ nhất được mang bởi puli ngược dòng thứ nhất và puli xuôi dòng thứ nhất, dây đai thứ hai được mang bởi puli ngược dòng thứ hai và puli xuôi dòng thứ hai, và vùng khuôn đúc được xác định bởi phần đỡ khuôn thứ nhất được bố trí phía sau dây đai thứ nhất và phần đỡ khuôn thứ hai được bố trí phía sau dây đai thứ hai. Phần đỡ khuôn thứ nhất đỡ dây đai thứ nhất và xác định hình dạng của dây đai thứ nhất trong vùng khuôn đúc, và phần đỡ khuôn thứ hai đỡ dây đai thứ hai và xác định hình dạng của dây đai thứ hai trong vùng khuôn đúc. Ít nhất một trong các phần đỡ khuôn thứ nhất và phần đỡ khuôn thứ hai bao gồm phần chuyển tiếp và phần mặt phẳng nối chung xuôi xuống từ phần chuyển tiếp. Phần chuyển tiếp có bán kính thay đổi được thiết kế để tiếp nhận kim loại nóng chảy từ thiết bị cấp kim loại vào. Ngoài ra sáng chế còn đề cập đến phương pháp đúc liên tục sử dụng thiết bị đúc liên tục này.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập chung đến kỹ thuật đúc kim loại liên tục và cụ thể hơn là hệ thống đúc bằng dây đai đôi và phương pháp đúc kim loại liên tục.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Việc đúc liên tục các hợp kim kim loại nhẹ, ví dụ như hợp kim nhôm, thường được thực hiện với các máy đúc liên tục, chẳng hạn như thiết bị đúc lô đôi và thiết bị đúc dây đai đôi. Thiết bị đúc lô đôi thường bao gồm một cặp lô đối diện nhau, quay tiếp xúc với kim loại nóng chảy được cấp vào. Các đường tâm của các lô theo chiều thẳng đứng hoặc nằm trên một mặt phẳng thẳng đứng đi qua một vùng có khoảng cách tối thiểu giữa các lô, được gọi là khe ép (nip), như vậy, dải đúc tạo thành một đường nằm ngang, mặc dù các máy đúc lô đôi khác hiện nay tạo ra các dải đúc theo một góc hoặc theo phương thẳng đứng.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị đúc dây đai đôi, hay nói cách khác, chẳng hạn máy đúc dây đai đôi 10, nói chung thường bao gồm một cặp dây đai vô tận 12, 14 được dẫn bởi một cặp puli trên 16, 18 và một cặp puli dưới 20, 22, (puli 16 và 20 ở đây cũng được gọi là puli ép hoặc lô ép. Puli 18 và 22 ở đây cũng được gọi puli xuôi dòng hoặc lô xuôi dòng). Sự sắp xếp của các lô ép 16, 18 và puli 20, 22 cái này ở trên cái kia tạo thành một vùng khuôn đúc A, được giới hạn bởi các dây đai 12, 14. Khoảng cách giữa các dây đai 12, 14 xác định độ dày của dải đúc 24. Kim loại nóng chảy 26 được cấp vào trực tiếp qua một bộ phận cấp vào 28 có vòi phun 30 đi vào khe được tạo nên nằm giữa hai dây đai di động 12, 14 và được hóa rắn lại khi được dẫn đi. Nhiệt từ kim loại hóa rắn được truyền vào các phần của dây đai 12, 14 mà tiếp xúc với kim loại đang được đúc bằng các cách khác nhau đã biết.

Mặc dù các hệ thống đúc lô đôi hiện tại và hệ thống đúc dây đai đôi thường phù hợp với những gì liên quan đến hiệu suất thông thường, những cải tiến về độ dày dải đúc tối thiểu và chất lượng luyện kim, bao gồm cả chất lượng bề mặt, được mong muốn mà

không làm giảm năng suất. Ví dụ, với đúc lô đôi, trong đó kim loại được đúc ở khe hở giữa hai lô đối diện, chiều dài của khuôn bị giới hạn trong một khoảng ngắn trước điểm tiếp tuyến của các lô đối diện, đường kính bị giới hạn bởi các nghiên cứu thực tế như không gian phải có sẵn dành cho bộ phận cấp vào. Những giới hạn trên về đường kính và chu vi của các lô sẽ giới hạn tốc độ đúc, tuổi thọ lô và chất lượng luyện kim.

Với đúc dây đai đôi, như đã đề cập ở trên, kim loại nóng chảy thường được cấp vào dây đai tại hoặc ngay sau điểm tiếp tuyến nơi dây đai chuyển từ phần cong được xác định bởi các lô ép hoặc puli sang phần phẳng của vùng khuôn đúc. Mặc dù các dây đai cho phép kéo dài chiều dài khuôn so với đúc lô đôi, quá trình hóa rắn ban đầu xảy ra trong vùng ngay sau khe hở, nơi dây đai mất ổn định nhất. Đặc biệt, tham khảo Fig.2, một hiện tượng được biết đến là hiện tượng dây đai bật ra (take-off) có thể xảy ra ở khu vực 34 này (được gọi là vùng dây đai bật ra) khi dây đai 14 chuyển từ phần cong đi chuyển quanh lô ép 20 tới phần phẳng trong khu vực khuôn có các dây đai 12, 14 được đỡ bởi các lô đỡ 32. Như được sử dụng ở đây, hiện tượng “dây đai bật ra” (belt take-off) là xu hướng tự nhiên của dây đai bị căng để bật ra khỏi bề mặt dẫn tròn hoặc phẳng của nó khi dây đai chịu tác động của mômen uốn hoặc lực khác. Dễ dàng thấy rằng, chất lượng luyện kim có thể bị ảnh hưởng tiêu cực trong các vùng mà dây đai không ổn định, chẳng hạn như trong vùng này ngay sau khe ép, đặc biệt là khi đúc hợp kim có phạm vi đóng rắn rộng.

Ngoài ra, khi đúc dây đai đôi, kim loại nóng chảy được cấp vào phần song song của khuôn, độ dày đúc cũng bị giới hạn đối với các phần dày hơn, thường dày hơn 15 mm. Theo đó, thường cần thêm các thao tác sau đúc như cán để đạt được độ dày nhỏ hơn 15 mm, công đoạn này làm tăng giá thành tổng thể. Ngoài ra, quá trình hóa rắn các lớp bên trong của các phần đúc tương đối dày này bị chậm lại đáng kể do khả năng chịu nhiệt của các lớp bề mặt, điều này có thể đặc biệt gây bất lợi khi đúc các hợp kim có khoảng đóng rắn rộng.

Theo quan điểm trên, cần có một hệ thống và phương pháp đúc kim loại dây đai đôi liên tục cho phép sản xuất các dải kim loại mỏng hơn và đạt được chất lượng luyện kim tốt hơn, bao gồm cả chất lượng bề mặt, của dải đúc so với các phương pháp trước đây sử dụng hệ thống và thiết bị hiện có, mà không làm giảm năng suất.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Mục đích của sáng chế nhằm cung cấp một thiết bị đúc dây đai đôi liên tục.

Mục đích khác của sáng chế là cung cấp thiết bị đúc liên tục bằng dây đai đôi giúp cải thiện tốc độ truyền nhiệt trên toàn bộ độ dày của dải đúc so với các thiết bị hiện có.

Mục đích khác nữa của sáng chế là cung cấp thiết bị đúc dây đai đôi liên tục tạo ra các dải kim loại mỏng hơn so với trước đây.

Mục đích khác nữa của sáng chế là cung cấp thiết bị đúc dây đai đôi liên tục giúp cải thiện chất lượng luyện kim, bao gồm cả chất lượng bề mặt của dải đúc.

Mục đích khác nữa của sáng chế là cung cấp thiết bị đúc dây đai đôi liên tục, thuận tiện cho việc sử dụng những dây đai dày hơn so với trước đây.

Mục đích khác nữa của sáng chế là cung cấp phương pháp đúc dây đai đôi liên tục giúp giảm tối đa việc dây đai bị bật ra ngoài.

Mục đích khác nữa của sáng chế là cung cấp phương pháp đúc dây đai đôi liên tục cho phép sản xuất các dải đúc có độ dày nhỏ hơn 7 mm.

Mục đích khác nữa của sáng chế là đạt được các mục tiêu nêu trên mà không làm giảm năng suất.

Những mục đích nêu trên và mục đích khác đạt được theo sáng chế.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị đúc liên tục để đúc một dải kim loại được đề cập. Thiết bị đúc liên tục này bao gồm dây đai thứ nhất được kéo bởi puli ngược dòng thứ nhất và puli xuôi dòng thứ nhất, dây đai thứ hai được kéo bởi puli ngược dòng thứ hai và puli xuôi dòng thứ hai, và vùng khuôn đúc mà kim loại nóng chảy được cấp vào, vùng khuôn đúc được xác định bởi phần đỡ khuôn thứ nhất được bố trí phía sau dây đai thứ nhất giữa puli ngược dòng thứ nhất và puli xuôi dòng thứ nhất, và phần đỡ khuôn thứ hai được bố trí phía sau dây đai thứ hai giữa puli ngược dòng thứ hai và puli xuôi dòng thứ hai. Phần đỡ khuôn thứ nhất đỡ dây đai thứ nhất và xác định hình dạng của dây đai thứ nhất trong vùng khuôn đúc, và phần đỡ khuôn thứ hai đỡ dây đai thứ hai và xác định hình dạng của dây đai thứ hai trong vùng khuôn đúc. Ít nhất một trong các phần đỡ khuôn thứ nhất và phần đỡ khuôn thứ hai bao gồm phần chuyển tiếp và phần phẳng chung

nằm xuôi xuống từ phần chuyển tiếp. Phần chuyển tiếp có bán kính thay đổi được thiết kế để tiếp nhận kim loại nóng chảy từ thiết bị cấp kim loại vào.

Theo một phương án khác của sáng chế, phương pháp đúc liên tục một dải kim loại được đề cập. Phương pháp này bao gồm việc bố trí dây đai thứ nhất trên puli ngược dòng thứ nhất và puli xuôi dòng thứ nhất, bố trí dây đai thứ hai trên puli ngược dòng thứ hai và puli xuôi dòng thứ hai, tạo thành một vùng khuôn đúc bằng cách bố trí một phần đỡ khuôn thứ nhất phía sau dây đai thứ nhất giữa puli ngược dòng thứ nhất và puli xuôi dòng thứ nhất, và bố trí một phần đỡ khuôn thứ hai sau dây đai thứ hai giữa puli ngược dòng thứ hai và puli xuôi dòng thứ hai, ít nhất là một trong các phần đỡ khuôn thứ nhất và phần đỡ khuôn thứ hai có phần chuyển tiếp cong xuống từ puli ngược dòng thứ nhất và puli ngược dòng thứ hai, và một phần phẳng xuôi xuống từ phần chuyển tiếp cong và đưa kim loại nóng chảy lên phần chuyển tiếp cong.

Theo một phương án khác của sáng chế, thiết bị đúc liên tục để đúc dải kim loại được đề cập. Thiết bị đúc liên tục bao gồm dây đai thứ nhất được mang bởi puli ngược dòng thứ nhất và puli xuôi dòng thứ nhất, dây đai thứ hai được mang bởi một puli ngược dòng thứ hai và puli xuôi dòng thứ hai, và vùng khuôn đúc được xác định bởi phần đỡ khuôn thứ nhất được bố trí phía sau dây đai thứ nhất giữa puli ngược dòng thứ nhất và puli xuôi dòng thứ nhất, và phần đỡ khuôn thứ hai được bố trí phía sau dây đai thứ hai giữa puli ngược dòng thứ hai và puli xuôi dòng thứ hai. Vùng khuôn đúc bao gồm vùng thứ nhất, vùng thứ hai xuôi xuống từ vùng thứ nhất và vùng thứ ba ở xuôi xuống từ vùng thứ hai.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn với phần mô tả sau đây về các phương án không bị giới hạn, và tham chiếu đến các hình vẽ đi kèm, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ minh họa đơn giản của một thiết bị đúc dây đai đôi hiện có.

Fig.2 là sơ đồ minh họa chi tiết của một phần của thiết bị đúc dây đai đôi hiện có, thể hiện hiện tượng dây đai bật ra trong vùng khuôn đúc của thiết bị đúc.

Fig.3 là sơ đồ minh họa đơn giản của thiết bị đúc dây đai đôi theo một phương án của sáng chế.

Fig.4 là hình phóng to chi tiết phần đỡ khuôn của thiết bị đúc dây đai đôi trên Fig.3, theo một phương án của sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Trên Fig.3, thiết bị đúc dây đai đôi 100 theo một phương án của sáng chế được minh họa. Như được thể hiện trên hình vẽ, thiết bị đúc 100 bao gồm một dây đai vô tận thứ nhất 112 được mang bởi một puli ngược dòng thứ nhất hoặc lô 116 và một puli xuôi dòng thứ nhất hoặc lô 118, và dây đai vô tận thứ hai 114 được mang bởi một puli ngược dòng thứ hai hoặc lô 120 và một puli xuôi dòng hoặc lô 122. Mỗi lô được gắn để xoay quanh trục dọc của nó và để thực hiện xoay, dẫn hướng và/hoặc căng dây đai 112, 114. Một hoặc cả hai lô trên 116, 118 và lô dưới 120, 122 có thể được dẫn động bằng mô tơ phù hợp (không được thể hiện). Các dây đai 112, 114 là dây đai vô tận và tốt nhất được làm bằng kim loại có phản ứng kém hoặc không phản ứng với kim loại được đúc. Như được thể hiện trên Fig.3, các lô ngược dòng 116, 120 được đặt chồng lên nhau, cách nhau một khoảng để bộ phận cấp kim loại 128 nằm được trong khoảng này và xác định mặt phẳng P1 kéo dài qua các tiếp tuyến tương ứng của các lô 116, 120.

Kim loại nóng chảy 126 cần đúc được cung cấp qua bộ phận cấp kim loại 128 có vòi phun 130 được bố trí để đưa một dòng kim loại nóng chảy theo chiều ngang tại điểm 129 xuôi xuống từ mặt phẳng P1 vào vùng khuôn đúc của thiết bị 100, như được trình bày chi tiết sau đây. Trong một phương án, việc ngăn mép có nghĩa là loại bỏ sự cần thiết của việc di chuyển các khối chắn cạnh có thể được sử dụng để chứa kim loại nóng chảy ở đầu vào khuôn và/hoặc trong vùng khuôn đúc. Ví dụ, các khối chắn cạnh tĩnh nằm giữa dây đai thứ nhất và thứ hai 112, 114 có thể được sử dụng để tạo mặt ngăn kim loại nóng chảy tiếp xúc với với khu vực thứ nhất, thứ hai và/hoặc thứ ba của vùng khuôn đúc của thiết bị, như trình bày sau đây.

Như được thể hiện trên Fig.3, thiết bị đúc cũng bao gồm một cặp giá đỡ khuôn đối diện nhau 132, 134 nằm dọc theo đường đi của dây đai di động 112, 114, để đỡ các dây đai 112, 114 tương ứng, và xác định ít nhất một phần đường đi của các dây đai di động 112, 114. Các phần đỡ khuôn 132, 134 ở giữa vùng khuôn đúc 136 xuôi xuống từ P1. Điều quan trọng là, vùng khuôn đúc 136 được hình thành bởi các phần đỡ khuôn riêng

biệt 132, 134 nằm cách xa và gần giữa đường giữa các lô ngược dòng 116, 120 và lô xuôi dòng 118, 122, thay vì gần với các lô ép 116, 120. Như được trình bày sau đây, một hoặc cả hai phần đỡ khuôn 132, 134 có thể bao gồm các phần cong theo bán kính lớn mà đỡ các dây đai 112, 114 qua đó kim loại nóng chảy 126 được đưa vào. Thiết kế này cho phép dây đai, ngay cả khi căng nhẹ lên các phần đỡ khuôn 132, 134, vẫn có tác dụng tạo ra một lực giữ hiệu quả mà phù hợp với hình dạng dây đai so với hình dạng của các phần đỡ khuôn cong 132, 134. Trong khi các phương án ở đây thể hiện kết cấu đỡ để đỡ các dây đai di động và xác định hình dạng của các dây đai di động trong vùng khuôn đúc 136 như “các phần đỡ khuôn” vững chắc so với các thiết bị đỡ khác như một dãy các lô đỡ hoặc trực lẫn cũng có thể được sử dụng để đỡ các dây đai di động 112, 114, và xác định hình dạng của dây đai di động 112, 114 trong vùng khuôn đúc 136 mà không làm thay đổi bản chất của sáng chế.

Tham khảo Fig.4, một hoặc cả hai phần đỡ khuôn 132, 134 có thể bao gồm thứ nhất, phần có bán kính nhỏ 138 xác định vùng thứ nhất (Vùng I) của khuôn dây đai, thứ hai, phần chuyển tiếp bán kính lớn 140 tiếp giáp với phần bán kính nhỏ 138 và tạo nên vùng thứ hai (Vùng II) của khuôn dây đai và thứ ba, phần gần như phẳng 142 tiếp giáp với phần bán kính lớn 140 và tạo nên vùng thứ ba (Vùng III) của khuôn dây đai. Trong một phương án, phần bán kính nhỏ 138 và phần bán kính lớn 140 có thể có bán kính từ khoảng 0,4 mét đến khoảng 1,5 mét, trong đó phần bán kính lớn 140 có bán kính khác và lớn hơn bán kính của phần bán kính nhỏ 138. Trong một phương án, phần bán kính nhỏ 138 có thể có bán kính cong không đổi hoặc thay đổi từ khoảng 0,3 mét đến khoảng 1 mét và phần bán kính lớn 140 có thể có bán kính cong không đổi hoặc thay đổi từ khoảng 0,5 mét đến khoảng 25 mét. Trong một phương án, phần bán kính lớn 140 có thể có bán kính cong tăng dần (khi độ dốc giảm dần) từ phần bán kính nhỏ 138 đến phần mặt phẳng 142 (tức là bán kính có thể thay đổi được hoặc thay đổi bán kính cong). Trong một phương án, phần bán kính lớn 140 xác định nên Vùng II của khuôn dây đai có thể có bán kính cong thay đổi liên tục từ đầu ngược dòng đến đầu xuôi dòng.

Điều quan trọng là, sự hiện diện của phần bán kính lớn hoặc phần 140 (tức là Vùng II) gần phần chuyển sang phần mặt phẳng hoặc phần 142 của khuôn 136 sẽ loại bỏ hoặc



giảm đáng kể khả năng dây đai bật ra khỏi tiếp tuyến của lô tương đối nhỏ, lô có bán kính cố định 120 (hoặc tương đương) ở đó dây đai chuyển từ đường cong sang đường thẳng và ít nhất là tách điểm nhập khuôn 129 chỗ kim loại nóng chảy được cấp trước cách xa bất cứ khu vực nào của thiết bị 100 chỗ dây đai có khả năng bật ra. Hơn nữa, hình dạng của các phần cong thuộc phần đỡ khuôn 132, 134 có chức năng đỡ dây đai 114 (hoặc 112) mà ở đó khu vực trước đây là vùng dây đai bật ra không được đỡ 34. Kết quả là, tính chất ổn định của vùng đi vào khuôn này (bao gồm cả điểm vào khuôn 129) ở đó kim loại nóng chảy được cấp vào cho phép đúc với nhiều biên độ nhỏ hơn so với thông thường trên các thiết bị đúc dây đai đôi hiện có. Ví dụ, thiết kế của thiết bị đúc dây đai đôi 100 theo sáng chế cho phép đúc các phần đúc mỏng có độ dày xấp xỉ 7 mm và tốt hơn là độ dày dưới 5 mm, điều này không thể đạt được khi đúc bằng thiết bị đúc dây đai đôi hiện có.

Ngoài ra, phần bán kính nhỏ 138 (Vùng I) trước phần bán kính lớn 140 (Vùng II) phù hợp với bộ phận cấp kim loại vào 128 và các kết cấu đỡ liên quan.

Vùng III, được xác định bởi phần mặt phẳng 142 của phần đỡ khuôn 132, 134, phần này thực hiện các chức năng kiểm soát lực khuôn, điều khiển làm mát và ổn định dây đai bởi các lực cơ nhiệt.

Trong phương án, bán kính của các vùng tương ứng của các phần đỡ khuôn 132, 134 có thể dựa trên một hàm toán học như hàm parabol, hypecbol hoặc các hàm bậc cao khác. Trong một phương án, việc ghép một số phần có thể bao gồm việc đưa các dạng khác nhau ghép lại với nhau theo dạng tiếp tuyến, tận dụng việc bán kính thay đổi được, bán kính liên tục và các phần thẳng gián đoạn. Trong một phương án, hình dạng và đường viền của các phần đỡ khuôn 132, 134 có thể được thiết kế để phù hợp với đường viền tự nhiên của dây đai trong vùng bật dây đai ra 34 trong quá trình vận hành (có thể phụ thuộc vào mức nhiệt đầu vào, tốc độ/động lực, mức độ căng, độ dày dây đai, vật liệu làm dây đai, trạng thái hóa rắn/hợp kim, v.v.). Trong một số phương án nhất định, khuôn 136 có thể được chế tạo sao cho hình dạng vật lý của nó có thể thay đổi trong khi đúc kim loại hoặc trong các đợt đúc. Trong một phương án, phần đỡ khuôn trên 132 có thể có hình dạng, đường viền hoặc thiết kế khác với phần đỡ khuôn dưới 134.

Bán kính của các dây đai hội tụ 112, 114 được dự tính có thể tăng hoặc giảm (bằng cách tăng hoặc giảm bán kính của phần cong 138 thuộc phần đỡ khuôn 132, 134) để phù hợp với việc di chuyển sâu hơn vùng hóa rắn vào thiết bị 100 hoặc đưa nó tới gần hơn đầu cấp kim loại vào 130. Trong một phương án, phần phẳng, song song của khuôn 136, được xác định bởi các mặt phẳng đối diện 142 của phần đỡ khuôn 132, 134, có thể được làm hơi cong và điều chỉnh được khi cần thiết để làm mát đều từ cả hai dây đai khi dải kim loại 124 co lại mà không gây nóng cho kim loại làm mát. Trong một phương án, phần đỡ khuôn trên hoặc dưới 132, 134 có thể có lò xo đỡ hoặc ngược lại được định hướng thẳng về phần khác thuộc phần đỡ khuôn trên hoặc dưới (ví dụ, bằng cơ học, chất lỏng, điện, v.v.). Đầu ra của khuôn cũng có thể được điều chỉnh để rút ngắn hoặc kéo dài vùng làm mát hiệu quả cho thiết bị đúc 100 mà không phải thay đổi tốc độ đúc.

Liên quan đến việc đề cập ở trên, khi hoạt động, kim loại nóng chảy 126 được cấp vào các dây đai 112, 114 trong vùng có dây đai được căng, được đỡ trên phần bán kính tương đối lớn bằng các phương tiện khác chứ không phải các lô ép, đang hội tụ. Ví dụ, trong một phương án, kim loại nóng chảy 126 được cấp vào phần bán kính lớn của đường dây đai được xác định bởi phần bán kính lớn 140 (Vùng II) thuộc phần đỡ khuôn 132, 134. Sự kết hợp giữa độ căng của dây đai và độ cong của dây đai được cung cấp bởi biên dạng đỡ thuộc các phần đỡ khuôn 132, 134 tạo điều kiện cho dây đai ổn định trong khu vực xảy ra quá trình hóa rắn ban đầu. Do đó, các dải kim loại mỏng hơn có thể được đúc ở tốc độ hóa rắn cao hơn, đạt được các cải tiến về luyện kim so với các máy đúc dây đai đôi hiện có, đặc biệt đối với các hợp kim có phạm vi đóng rắn rộng. Ngoài ra, khả năng đúc các dải mỏng hơn làm giảm hoặc không yêu cầu công đoạn cán tiếp theo để đạt được độ dày cuối cùng, việc này giúp giảm cả vốn và chi phí vận hành.

Ngoài các lợi ích nói trên, thiết bị đúc 100 theo sáng chế cũng cho phép sử dụng dây đai đúc dày hơn nhiều so với dây đai đúc được sử dụng trên thiết bị đúc dây đai hiện có với puli ép có đường kính cố định tương đối nhỏ hoặc tương đương. Cụ thể, độ dày dây đai thực tế bị giới hạn bởi bán kính tối thiểu mà phù hợp với sức căng. Nói chung, điều này có nghĩa là đường kính của puli (hoặc tương đương) trên máy đúc dây đai phải gấp xấp xỉ khoảng 400 - 600 lần độ dày của dây đai thép hợp kim thấp cường độ cao ở

hiệu suất môi trường. Bất kỳ tỷ lệ nhỏ hơn nào và các sợi bên ngoài của dây đai có thể được ép vượt quá điểm năng suất của chúng. Đối với dây đai dày 1,2 mm, điều này có nghĩa là đường kính puli phải là 600 mm (0,6 mét). Trong điều kiện truyền nhiệt cao, các sợi bên ngoài của dây đai thép tiếp tục bị căng ra, đòi hỏi bán kính puli thậm chí còn phải lớn hơn.

Bằng cách sử dụng các phần đỡ khuôn 132, 134 có phần bán kính lớn 140 và cấp vào phần bán kính lớn 140 như vậy thay vì puli đường kính nhỏ hoặc các lô ép có đường kính nhỏ, có thể sử dụng dây đai dày hơn so với trước đây. Điều này thực sự được mong muốn bởi vì các dây đai dày hơn có khả năng tỏa nhiệt cao hơn và thúc đẩy tốc độ truyền nhiệt cao hơn, đặc biệt hữu ích khi đúc các hợp kim có phạm vi đóng rắn rộng. Bằng cách kết hợp các phần đúc mỏng, ví dụ, độ dày dưới 7 mm, trong khi sử dụng dây đai dày, ví dụ, khoảng 2 mm trở lên, độ truyền nhiệt lớn hơn so với loại thông thường trên các thiết bị đúc dây đai hiện có trong khi duy trì dây đai ổn định. Trong một phương án, độ dày dây đai có thể nằm trong phạm vi khoảng 1-4 mm. Điều này cho phép các hợp kim có phạm vi đóng rắn rất rộng được đúc trên thiết bị đúc dây đai đối với tốc độ sản xuất cao, với chất lượng luyện kim và bề mặt vượt trội.

Ngoài các ưu điểm được mô tả ở trên, việc sử dụng các phần đỡ khuôn 132.134 để đỡ các dây đai di động và hình thành vùng khuôn đúc 136 xuôi dòng từ các puli ngược dòng cho phép các dây đai nở ra và co lại trên các phần đỡ khuôn về cơ bản không bị ma sát. Điều này ngược hẳn với các thiết bị hiện có mà việc nở ra hoặc co lại các dây đai di động trên lõi vào quay/puli ngược dòng ở các thiết bị hiện có có thể góp phần làm mất ổn định. Thật vậy, sáng chế về bản chất là tách vùng khuôn đúc 136 ra khỏi puli ngược dòng hoặc lô dẫn động dây đai.

Mặc dù các phương án được mô tả ở trên bộc lộ các phần khuôn 132, 134 bao gồm các phần cong thứ nhất và thứ hai dẫn đến phần phẳng nói chung, các phần khuôn 132, 134 có thể được thiết kế với phần cong đơn lẻ hoặc bằng phần được làm cong ngược dòng từ phần phẳng mà trên đó kim loại nóng chảy được cấp vào. Trong một phương án, phần chuyển tiếp, được làm cong này có thể có bán kính tăng dần từ đầu ngược dòng của phần khuôn đến phần phẳng của phần khuôn. Trong các phương án khác, các phần khuôn 132,

134 có thể có nhiều hơn hai phần được làm cong hoặc phần cong riêng biệt, có bán kính không đổi hoặc thay đổi, chẳng hạn như ba, bốn, năm hoặc các phần được làm cong dẫn đến phần phẳng nói chung.

Liên quan đến phần trên, việc kết hợp nào đó với các dây đai dày hơn và dải đúc mỏng hơn cho phép sử dụng nhiệt dung tự nhiên của dây đai như một phương tiện dẫn làm mát ở mức cao hơn đáng kể so với các hệ thống đúc hiện có, cho phép dải đúc hóa rắn nhanh hơn. Trong các hệ thống trước đây, nhiệt được chủ động loại bỏ khỏi dây đai trong, và gần với, khu vực khuôn do tỷ lệ giới hạn của nhiệt dung trong các dây đai mỏng hơn (ví dụ, dưới  $\sim 1,2$  mm) đối với các dải đúc dày hơn (ví dụ, trên 15 mm). Ngược lại, một tỷ lệ nhiệt dung có lợi hơn được cung cấp bởi các dây đai dày hơn (lên đến khoảng 4 mm) đúc các dải mỏng hơn (trong khoảng 2 mm - 6 mm), như được dự tính bởi sáng chế, cho phép dẫn nhiệt dây đai nhanh chóng thực hiện việc đóng rắn ban đầu dải đúc. Theo đó, việc loại bỏ nhiệt từ dây đai sau đó có thể được thực hiện bằng cách kết hợp làm mát dây đai cả ở gần và ở xa khu vực khuôn hoặc xa hẳn khu vực khuôn.

Mặc dù sáng chế đã được trình bày và mô tả với các phương án chi tiết, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng những thay đổi khác nhau có thể được thực hiện hoặc việc thay thế tương đương các chi tiết mà không nằm ngoài bản chất sáng chế. Ngoài ra, những sửa đổi có thể được thực hiện để phù hợp với một tình huống hoặc tài liệu cụ thể theo các hướng dẫn của sáng chế mà không nằm ngoài phạm vi bảo hộ. Do đó, sáng chế sẽ không bị giới hạn đối với các phương án cụ thể được nêu trong phần mô tả chi tiết ở trên, nhưng sáng chế sẽ bao gồm tất cả các phương án nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

### 1. Thiết bị đúc liên tục để đúc dải kim loại bao gồm các bộ phận:

dây đai thứ nhất được mang bởi puli ngược dòng thứ nhất và puli xuôi dòng thứ nhất;

dây đai thứ hai được mang bởi puli ngược dòng thứ hai và puli xuôi dòng thứ hai; và

vùng khuôn đúc để kim loại nóng chảy được cấp vào, vùng khuôn đúc được xác định bởi phần đỡ khuôn thứ nhất được bố trí phía sau dây đai thứ nhất giữa puli ngược dòng thứ nhất và puli xuôi dòng thứ nhất, và phần đỡ khuôn thứ hai được bố trí phía sau dây đai thứ hai giữa puli ngược dòng thứ hai và puli xuôi dòng thứ hai;

trong đó phần đỡ khuôn thứ nhất đỡ dây đai thứ nhất và xác định hình dạng của dây đai thứ nhất trong vùng khuôn đúc;

trong đó phần đỡ khuôn thứ hai đỡ dây đai thứ hai và xác định hình dạng của dây đai thứ hai trong vùng khuôn đúc;

trong đó một trong phần đỡ khuôn thứ nhất và phần đỡ khuôn thứ hai bao gồm phần chuyển tiếp và phần mặt phẳng xuôi xuống từ phần chuyển tiếp;

trong đó phần chuyển tiếp có bán kính thay đổi được để tiếp nhận kim loại nóng chảy từ thiết bị cấp kim loại vào; và

phần mặt phẳng đối diện được làm trơn lại.

### 2. Thiết bị đúc liên tục theo điểm 1, trong đó:

bán kính thay đổi được của phần chuyển tiếp tăng dần từ đầu ngược dòng của phần chuyển tiếp đến phần mặt phẳng.

### 3. Thiết bị đúc liên tục theo điểm 1, trong đó:

ít nhất một trong phần đỡ khuôn thứ nhất và phần đỡ khuôn thứ hai còn bao gồm phần cong thứ nhất;

trong đó phần chuyển tiếp được bố trí ở giữa phần cong thứ nhất và phần mặt phẳng; và

trong đó phần chuyển tiếp có bán kính lớn hơn phần cong thứ nhất trên toàn bộ phạm vi của phần chuyển tiếp từ điểm tiếp giáp với phần cong thứ nhất tới điểm tiếp giáp với phần mặt phẳng.

4. Thiết bị đúc liên tục theo điểm 3, trong đó:

bán kính của phần cong thứ nhất có thể thay đổi được.

5. Thiết bị đúc liên tục theo điểm 1, trong đó:

bán kính của phần cong thứ nhất là từ khoảng 0,3 m đến khoảng 0,5 m.

6. Thiết bị đúc liên tục theo điểm 1, trong đó:

dây đai thứ nhất và dây đai thứ hai mỗi dây có độ dày trong khoảng 1 mm đến khoảng 4 mm, và/hoặc

dải kim loại có độ dày nhỏ hơn khoảng 7 mm hoặc 5 mm.

7. Phương pháp đúc liên tục dải kim loại, phương pháp này bao gồm các bước:

lắp ráp dây đai thứ nhất trên puli ngược dòng thứ nhất và puli xuôi dòng thứ nhất;

lắp ráp dây đai thứ hai trên puli ngược dòng thứ hai và puli xuôi dòng thứ hai;

tạo một vùng khuôn đúc bằng cách lắp ráp phần đỡ khuôn thứ nhất phía sau dây đai thứ nhất giữa puli ngược dòng thứ nhất và puli xuôi dòng thứ nhất, và lắp ráp phần đỡ khuôn thứ hai sau dây đai thứ hai giữa puli ngược dòng thứ hai và puli xuôi dòng thứ hai, một trong phần đỡ khuôn thứ nhất và phần đỡ khuôn thứ hai có phần chuyển tiếp được làm cong xuôi xuống từ puli ngược dòng thứ nhất và puli ngược dòng thứ hai, và phần mặt phẳng xuôi xuống từ phần chuyển tiếp được làm cong, trong đó phần mặt phẳng đối diện được làm thuận lại; và

cấp kim loại nóng chảy vào phần chuyển tiếp được làm cong.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó:

một trong phần đỡ khuôn thứ nhất và phần đỡ khuôn thứ hai còn bao gồm phần cong thứ nhất;

trong đó phần chuyển tiếp được làm cong được bố trí ở giữa phần cong thứ nhất và phần mặt phẳng; và

trong đó phần chuyển tiếp được làm cong được bố trí xuôi xuống từ mặt phẳng kéo dài qua tiếp tuyến của puli ngược dòng thứ nhất và puli ngược dòng thứ hai.

9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó:

phần chuyển tiếp được làm cong có bán kính thay đổi từ đầu ngược dòng của phần chuyển tiếp được làm cong đối diện với phần mặt phẳng đến đầu xuôi dòng của phần chuyển tiếp được làm cong.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó:

bán kính của phần chuyển tiếp được làm cong tăng dần từ đầu ngược dòng của phần chuyển tiếp được làm cong tới phần mặt phẳng.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó:

bán kính của phần cong thứ nhất là từ khoảng 0,3 m đến khoảng 0,5 m.

12. Thiết bị đúc liên tục để đúc dải kim loại bao gồm các bộ phận:

dây đai thứ nhất được mang bởi puli ngược dòng thứ nhất và puli xuôi dòng thứ nhất;

dây đai thứ hai được mang bởi puli ngược dòng thứ hai và puli xuôi dòng thứ hai; và

vùng khuôn đúc được xác định bởi phần đỡ khuôn thứ nhất được bố trí phía sau dây đai thứ nhất giữa puli ngược dòng thứ nhất và puli xuôi dòng thứ nhất, và phần đỡ khuôn thứ hai được bố trí phía sau dây đai thứ hai giữa puli ngược dòng thứ hai và puli xuôi dòng thứ hai;

trong đó vùng khuôn đúc bao gồm phần cong thứ nhất, phần chuyển tiếp xuôi xuống từ phần cong thứ nhất, và phần mặt phẳng xuôi xuống từ phần chuyển tiếp, phần mặt phẳng được làm trơn lại.

13. Thiết bị đúc liên tục theo điểm 12, trong đó:

phần cong thứ nhất có bán kính cong không đổi; và

phần chuyển tiếp có bán kính cong thay đổi.

14. Thiết bị đúc liên tục theo điểm 13, trong đó:

bán kính của phần cong thứ nhất nằm giữa khoảng 0,3 m và 0,5 m.

15. Thiết bị đúc liên tục theo điểm 14, trong đó:

bán kính của phần chuyển tiếp nằm giữa khoảng 0,5 m đến khoảng 25 m.



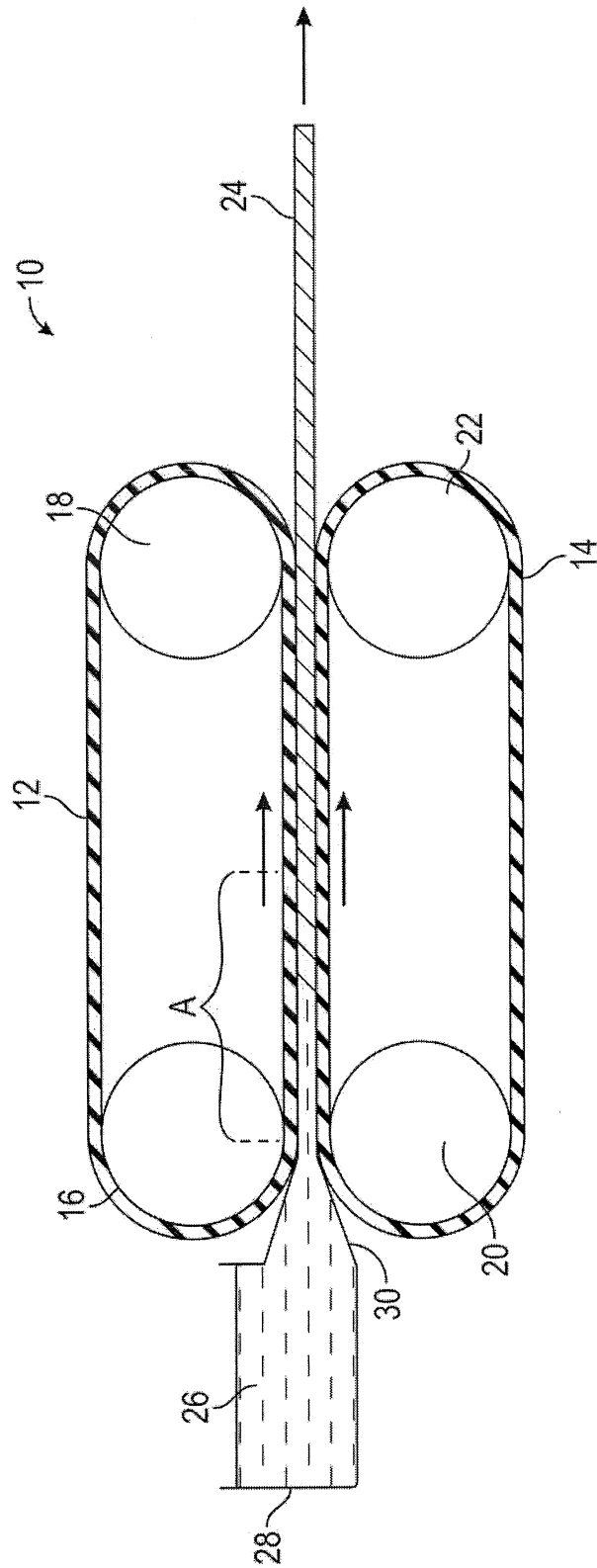


FIG. 1

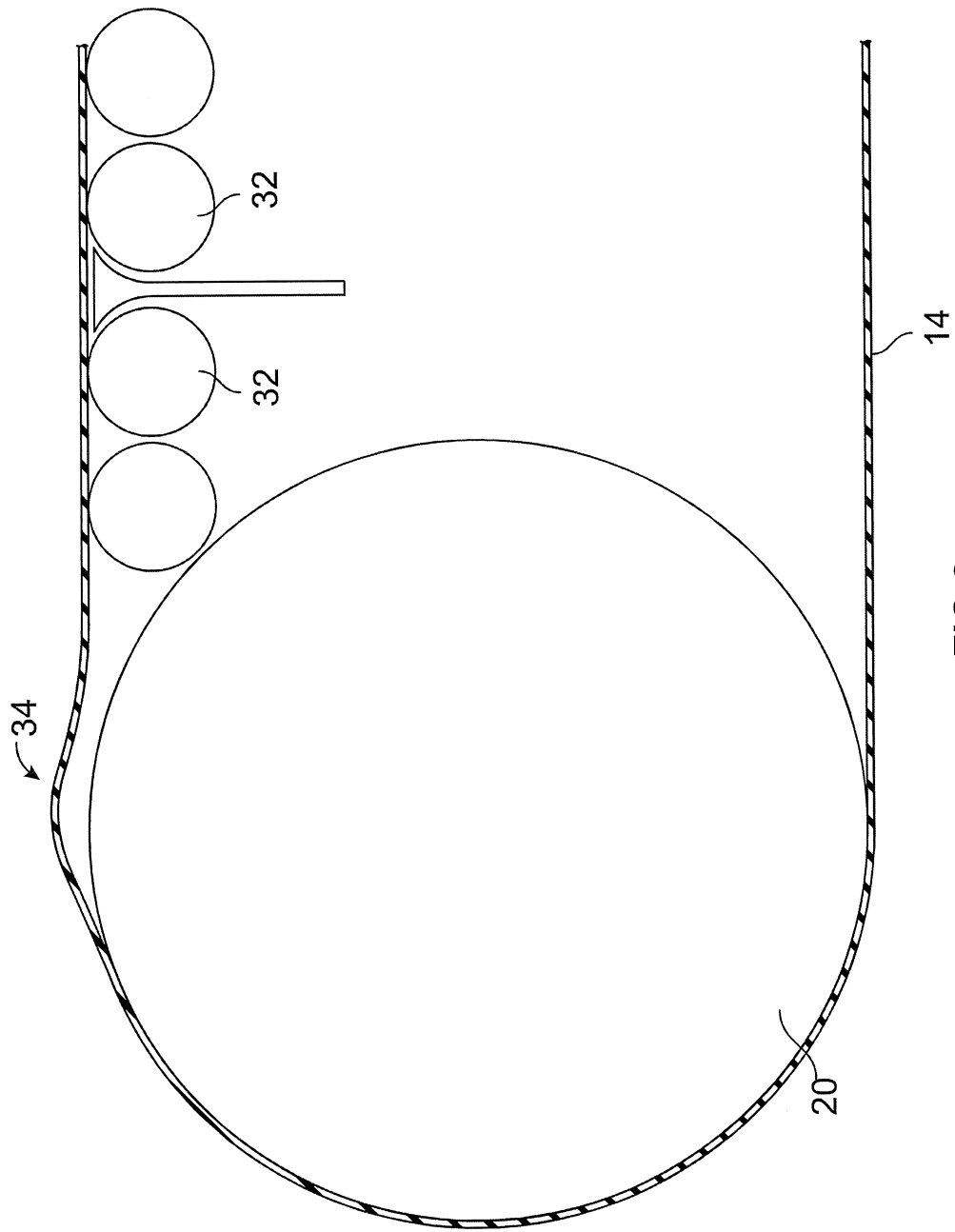


FIG. 2

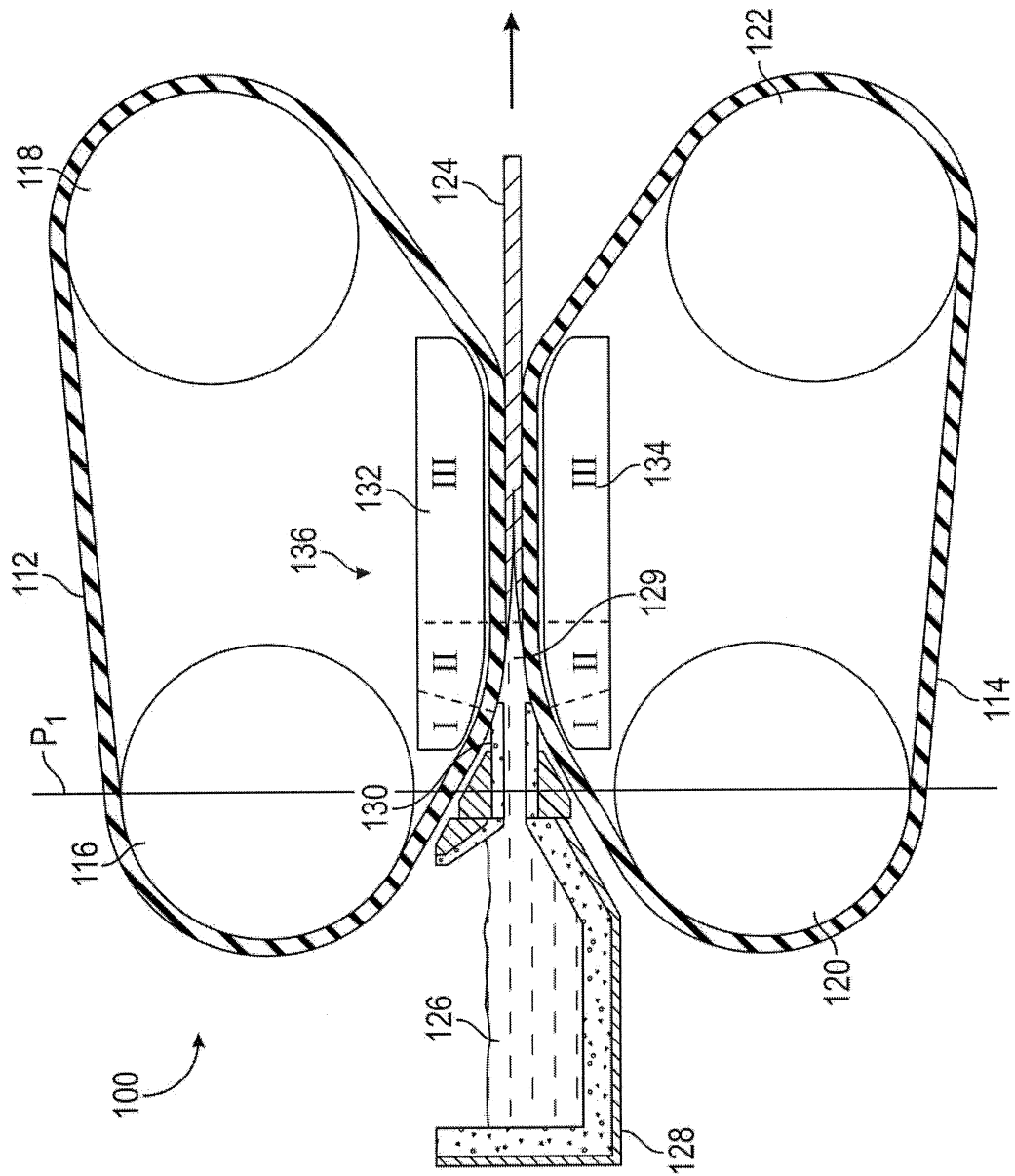


FIG. 3

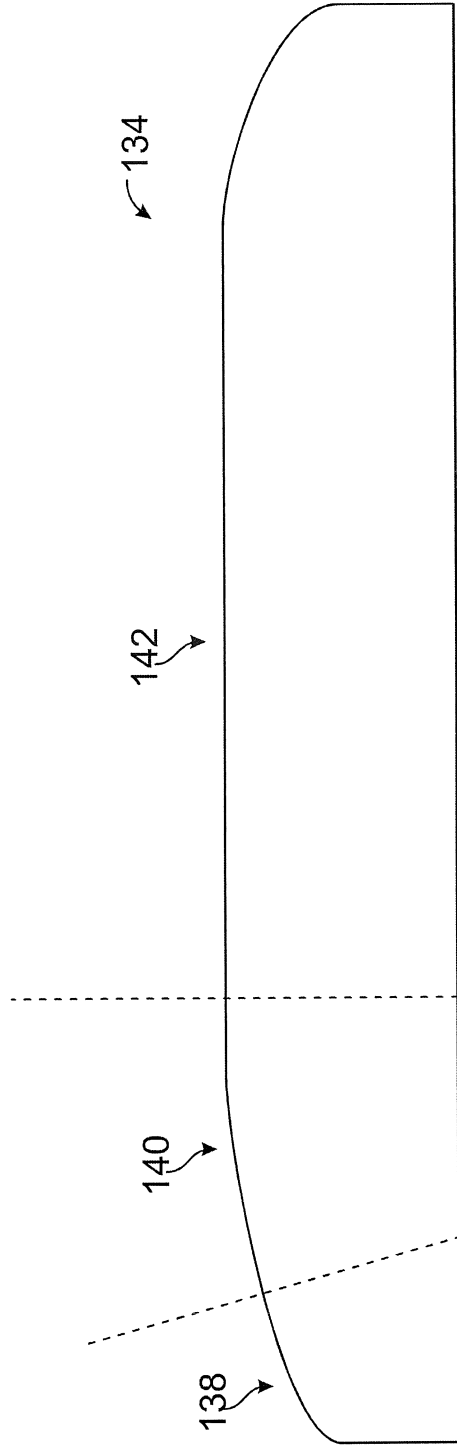


FIG. 4