



(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)



1-0038699

(51)^{2020.01} B29C 45/73; B29C 45/77

(13) B

(21) 1-2020-06322

(22) 24/09/2014

(62) 1-2016-01730

(86) PCT/JP2014/075179 24/09/2014

(87) WO2015/076013 A1 28/05/2015

(30) 2013-238536 19/11/2013 JP; 2014-151570 25/07/2014 JP

(45) 26/02/2024 431

(43) 25/12/2020 393

(73) HONDA MOTOR CO., LTD. (JP)

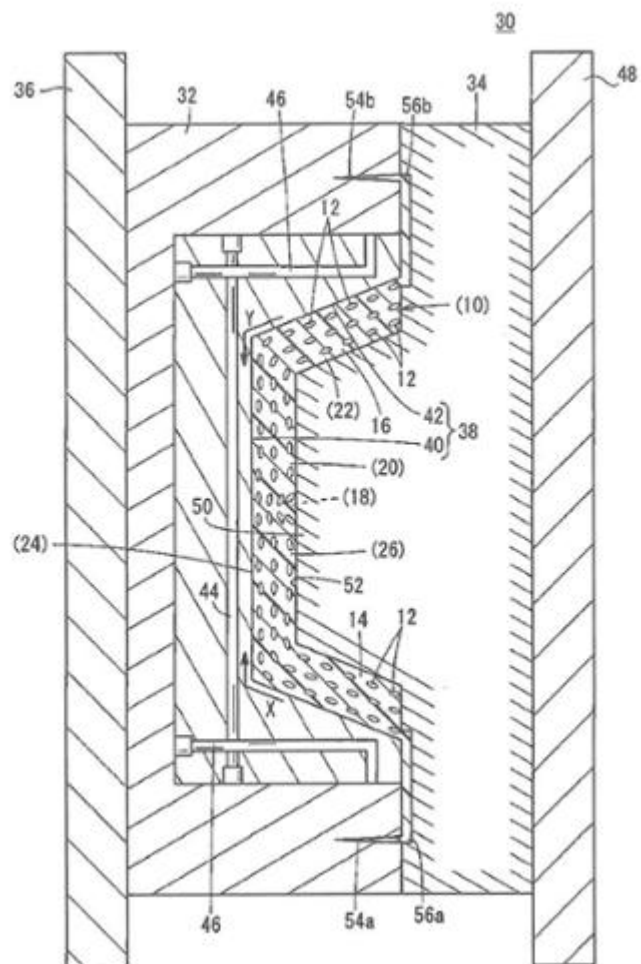
1-1, Minami-Aoyama 2-chome, Minato-ku, Tokyo 107-8556, JAPAN

(72) Shingo MIURA (JP); Keiki HAYASHI (JP); Toru IDE (JP); Hideharu YAMADA (JP); Noboru KAMISHINA (JP); Takuya ETO (JP); Tomoya MORIURA (JP); Tsuguyasu YAMAGATA (JP).

(74) Công ty TNHH Dịch vụ sở hữu trí tuệ ALPHA (ALPHA PLUS CO., LTD.)

(54) KHUÔN ĐÚC ÁP LỰC VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐÚC ÁP LỰC

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị đúc áp lực (30), trong đó bộ gia nhiệt thứ nhất (44) và bộ gia nhiệt thứ hai (46) được lắp chìm trong khuôn lõm (32) để đúc bề mặt thiết kế (24) của vật đúc bằng nhựa (10). Lớp bề mặt của nhựa nóng chảy (14, 16), có các vảy nhôm (12) được bổ sung vào đó, mà sẽ trở thành bề mặt thiết kế (24) được làm nóng nhờ bộ gia nhiệt thứ nhất (44) và bộ gia nhiệt thứ hai (46) và được duy trì ở trạng thái dễ chảy. Áp lực được cấp cho nhựa nóng chảy (14, 16) cấp từ các đầu rót bao gồm các đầu rót (56a, 56h) sau khi nhựa nóng chảy gặp nhau bên trong hốc khuôn (52). Kết quả là, xuất hiện sự tái định hướng của các vảy nhôm (12) trên bề mặt thiết kế (24) chưa hóa cứng và phần bên trong.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến vật đúc bằng nhựa và phương pháp sản xuất vật đúc, vật đúc bằng nhựa được làm từ vật liệu nhựa có các vảy kim loại được bổ sung vào đó, sáng chế cũng đề cập đến thiết bị đúc áp lực để thực hiện phương pháp này. Hơn thế nữa, sáng chế đề cập đến khuôn đúc áp lực và phương pháp đúc áp lực, trong đó hốc khuôn được tạo ra giữa một khuôn có chi tiết lòng được lắp vào trong đó và khuôn còn lại.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Cho đến nay, vật đúc bằng nhựa có độ bóng (độ láng bóng) được chế tạo bằng cách phủ lên nhựa một lớp vật liệu phủ được bổ sung chất màu tạo độ bóng. Trái lại, gần đây, đã có các cố gắng để thu được vật đúc bằng nhựa như vậy từ nhựa nóng chảy được bổ sung các vảy kim loại. Trong trường hợp này, do quy trình phủ có thể được bỏ qua nên dự kiến là vật đúc bằng nhựa có thể được chế tạo với hiệu quả tốt hơn.

Tuy nhiên, trong trường hợp này, đã biết một nhược điểm là có thể không có được cảm nhận về độ bóng ở phần hàn nơi nhựa nóng chảy hòa trộn vào nhau tại thời điểm đúc áp lực. Như được bộc lộ trong công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2011-140206, lý do của việc này là sự định hướng của các vảy kim loại bị rối loạn ở phần hàn.

Cụ thể hơn, với kết cấu gọi là đầu rót nhiều điểm, nhựa nóng chảy, đã đi theo cách riêng biệt qua các đầu rót tương ứng, được cấp vào trong hốc khuôn. FIG.6A thể hiện nhựa nóng chảy 1a, được cấp qua một đầu rót bất kỳ và đi dọc theo chiều mũi tên A, cùng với nhựa nóng chảy 1b, được cấp qua đầu rót khác với đầu rót nêu trên và đi dọc theo chiều mũi tên B.

Do các vùng (các lớp bề mặt 3a, 3b) của nhựa nóng chảy 1a, 1b tiếp xúc với khuôn chịu tác dụng của lực cản ma sát với các khuôn 2a, 2b nên độ chảy loãng của nó bị giảm. Do đó, tốc độ dòng của nhựa nóng chảy 1a, 1b trở nên nhỏ hơn ở phía các lớp bề mặt 3a, 3b tiếp xúc với các khuôn 2a, 2b và trở nên lớn hơn ở các phần bên trong 4 của chúng. Do vậy, đầu ngoài của nhựa nóng chảy 1a, 1b theo hướng dòng

chảy có các hình dạng cong trong đó các phần bên trong 4 của đầu ngoài nhô ra ngoài tương đối với lớp bề mặt 3a, 3b của đầu ngoài.

Hơn nữa, do các khuôn 2a, 2b hút nhiệt từ các lớp bề mặt 3a, 3b nên các lớp bề mặt 3a, 3b bị hóa cứng trong một khoảng thời gian ngắn hơn các phần bên trong 4. Do có sự hóa cứng này, các lớp cứng được tạo thành dưới dạng các lớp vỏ ngoài 5.

Các vảy kim loại 6, được bổ sung vào nhựa nóng chảy 1a, 1b, là các mẫu kim loại dạng vảy dài và khi nhựa nóng chảy 1a, 1b chảy bên trong hốc khuôn 7, phần lớn các vảy kim loại 6 được định hướng theo cách mà chiều dài của chúng được sắp thẳng hàng (gần như song song) với hướng dòng chảy của nhựa nóng chảy 1a, 1b. Trái lại, ở đầu ngoài theo hướng dòng chảy của nhựa nóng chảy 1a, 1b, các vảy kim loại 6 được định hướng dọc theo chiều uốn cong của đầu ngoài. Cụ thể hơn, chiều dài của chúng nằm nghiêng so với hướng dòng chảy.

Như được thể hiện trên FIG.6B, sự định hướng của các vảy kim loại 6 được duy trì sau khi nhựa nóng chảy 1a, 1b gặp nhau hoặc hòa trộn vào nhau. Cụ thể hơn, ở vị trí gặp nhau, tư thế của các vảy kim loại 6, nằm nghiêng so với hướng dòng chảy, được duy trì. Do đó, ở các lớp vỏ ngoài 5 của phần hàn, các vảy kim loại 6 cũng nằm nghiêng so với hướng dòng chảy.

Tiếp theo, áp lực được cấp, ví dụ, từ đầu rót nơi nhựa nóng chảy 1a đi theo chiều mũi tên A được cấp vào đó. Do các phần bên trong 4 (nghĩa là trừ các lớp vỏ ngoài 5) của nhựa nóng chảy 1a, 1b tiếp tục thể hiện khả năng chảy loãng, như được thể hiện trên FIG.6C, nhựa nóng chảy 1a, 1b hơi chảy trên các phần bên trong 4. Cũng tại thời điểm này, tư thế của các vảy kim loại 6 nằm ở các phần bên trong 4 được duy trì.

Do các lớp vỏ ngoài 5 là các vùng đã được hóa cứng nên các lớp vỏ ngoài 5 hoàn toàn không chảy cùng với sự chảy của các phần bên trong 4. Do đó, không có sự thay đổi tư thế của các vảy kim loại 6 có ở các lớp vỏ ngoài 5.

Tiếp đó, các phần bên trong 4 của nhựa nóng chảy 1a, 1b được hóa cứng, nhờ đó tạo ra vật đúc bằng nhựa như được thể hiện trên FIG.6D. Trong vật đúc bằng nhựa này, ở các lớp vỏ ngoài 5 của phần hàn, các vảy kim loại 6 được duy trì ở tư thế nằm nghiêng so với hướng dòng chảy (được biểu thị bởi các mũi tên A, B), nghĩa là ở tư

thể mà chiều dài của chúng được định hướng theo chiều dày. Do vậy, cảm nhận về độ láng bóng hoặc độ bóng không đạt yêu cầu.

Để khắc phục nhược điểm này, trong công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 09-001611, đã có đề xuất việc buộc nhựa nóng chảy phải chảy bằng cách tác dụng lực đẩy lên nhựa nóng chảy nằm ở phần bên trong của hốc khuôn và đồng thời hoặc tiếp đó, cho phép nhựa nóng chảy hóa cứng.

Khuôn đúc áp lực bao gồm khuôn ở phía cố định (dưới đây gọi là khuôn cố định), được lắp cố định vào tấm cố định của thiết bị đúc áp lực và khuôn ở phía di động (dưới đây gọi là khuôn di động), được lắp cố định vào tấm di động của thiết bị đúc áp lực. Khi khuôn cố định và khuôn di động được đóng khuôn bằng cách kích hoạt thiết bị đúc áp lực, hốc khuôn được tạo ra giữa hai khuôn có hình dạng phù hợp với hình dạng của sản phẩm cần đúc, nghĩa là của vật đúc. Vật đúc được tạo thành khi vật liệu đúc như nhựa nóng chảy hoặc vật liệu tương tự được phun từ thiết bị đúc áp lực vào trong hốc khuôn và hóa cứng trong đó. Cần phải nhận thấy rằng, mặc dù trong một số trường hợp, khuôn phía lùi trong số hai khuôn gọi là hốc khuôn, trong khi đó khuôn lõm gọi là lõi, song trong sáng chế này, thuật ngữ hốc khuôn có nghĩa là một khoảng không (nghĩa là khoảng không giữa hai khuôn ở trạng thái đóng khuôn).

Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2013-082230 bộc lộ phương pháp đúc áp lực, trong đó chi tiết tạo hình phần hở được bố trí trong hốc khuôn của khuôn đúc áp lực và vật đúc có phần hở bên trong được chế tạo. Khi vật liệu đúc được phun vào trong hốc khuôn mà chi tiết tạo hình phần hở được bố trí bên trong, trên đường hội nhập mà ở đó vật liệu đúc chảy theo chiều kim đồng hồ quanh chi tiết tạo hình phần hở và vật liệu đúc chảy ngược chiều kim đồng hồ quanh đó hòa trộn vào nhau thì xuất hiện vấn đề là các đường định hướng mà theo đó chất độn có trong vật liệu đúc nằm theo chiều thẳng đứng, bị nhìn thấy khá rõ và hình dáng bên ngoài của vật đúc bị xấu đi. Trong phương pháp được bộc lộ trong công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2013-082230, vật liệu đúc được phun vào trong hốc khuôn sau khi khuôn cố định đã được làm nóng đến nhiệt độ hóa mềm của vật liệu đúc và bằng cách phun vật liệu đúc theo đường định hướng hoặc hướng chất độn theo phương nằm ngang, trước khi thực hiện bước duy trì áp lực (nghĩa là trước khi hốc khuôn được nạp đầy vật liệu đúc), sự suy giảm của hình dáng

bên ngoài được hạn chế.

Hơn nữa, việc xử lý trực tiếp hình dạng của vật đúc trong khuôn cố định và khuôn di động đương nhiên là điều mong muốn. Tuy nhiên, vì các lý do liên quan đến khả năng dễ vận hành, v.v. của các khuôn, trên thực tế thường có các trường hợp mà khuôn cố định hoặc khuôn di động có kết cấu lồng.

Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2000-238103 bộc lộ thiết bị trong đó bằng cách làm nóng hốc khuôn đến nhiệt độ cao, khả năng chuyển đổi giữa các hình dạng lồi/lõm không đồng đều của mặt trong hốc khuôn so với vật đúc được cải thiện và trong đó năng suất được cải thiện bằng cách rút ngắn chu trình đúc vật đúc này. Theo công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2000-238103, một chi tiết lồng được lắp vào khuôn cố định và một khe hở được hình thành giữa bề mặt theo chu vi ngoài của chi tiết lồng và bề mặt theo chu vi trong của khuôn cố định. Cùng với điều đó, một vật liệu cách nhiệt được bố trí ở phía mặt đáy của chi tiết lồng, chi tiết lồng được làm bằng vật liệu có hệ số giãn nở dài cao hơn các khuôn còn lại và việc khống chế nhiệt độ có thể được thực hiện theo cách hiệu quả chỉ trong vùng lân cận hốc khuôn. Hơn nữa, trong quá trình đúc, chi tiết lồng bị giãn nở nhiệt và khe hở được hình thành xung quanh mép theo chu vi của chi tiết lồng được khép lại, nhờ đó ngăn không cho ba via xuất hiện do nhựa lọt vào trong khe hở này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Với giải pháp được bộc lộ trong công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 09-001611, toàn bộ bề mặt của hốc khuôn (bề mặt thiết kế và mặt sau của sản phẩm đúc) được làm nóng. Do vậy, ngay cả khi tác dụng lực đẩy, chỉ phần hàn bị dịch chuyển từ vị trí mà ở đó nhựa nóng chảy thực tế gặp nhau và tư thế (sự định hướng) của các vảy kim loại không bị thay đổi. Do đó, rất khó loại trừ được các vị trí mà ở đó không thể thu được độ bóng hoặc độ láng bóng đạt yêu cầu.

Sáng chế đã được tạo ra để khắc phục nhược điểm nêu trên và mục đích thứ nhất của sáng chế là đề xuất vật đúc bằng nhựa và phương pháp sản xuất vật đúc này, trong đó bề mặt thiết kế, mà người sử dụng nhìn thấy được, có độ láng bóng đạt yêu cầu, sáng chế cũng đề xuất thiết bị đúc áp lực để thực hiện phương pháp này.

Hơn nữa, theo phương pháp đã được bộc lộ trong công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2013-082230, trong khoảng thời gian mà các khuôn mở ra trước khi đóng khuôn, nếu chỉ khuôn cố định được làm nóng thì chỉ khuôn cố định bị giãn nở nhiệt. Khi việc này được thực hiện thì có khả năng xuất hiện các trầy xước gây ra bởi chót dẫn hướng hoặc các bộ phận tương tự để ngăn không cho các bề mặt lắp ghép của khuôn cố định và khuôn di động bị lệch ra khỏi vị trí gài khớp khi các khuôn được đóng lại. Theo phương pháp nêu trong công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2013-082230, các trầy xước của chót dẫn hướng hoặc các bộ phận tương tự được ngăn chặn bằng cách bắt đầu việc làm nóng khuôn cố định sau khi đóng khuôn hoặc ngay trước khi đóng khuôn. Vì lý do này, theo phương pháp nêu trong công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2013-082230, do khuôn cố định không thể được làm nóng đến nhiệt độ hóa mềm của nhựa khi các khuôn ở trạng thái mở, có nhược điểm là chu trình đúc kéo dài.

Trong thiết bị được bộc lộ trong công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2000-238103, trong trường hợp hình dạng của hốc khuôn là phức tạp, do chiều dày của chi tiết lồng khác nhau đáng kể ở từng vị trí tương ứng của nó, cần phải nắm biết được hệ số giãn nở nhiệt ở từng vị trí như vậy và để việc điều khiển quá trình gia nhiệt cho chi tiết lồng được thực hiện phù hợp với các hệ số giãn nở nhiệt này. Để thực hiện việc điều khiển quá trình gia nhiệt một cách chính xác là điều cực kỳ khó khăn. Trước đây, nếu khe hở được hình thành giữa bề mặt theo chu vi ngoài của chi tiết lồng và bề mặt theo chu vi trong của khuôn cố định quá lớn so với lượng giãn nở nhiệt của chi tiết lồng, do không thể bịt kín khe hở này nên sẽ xuất hiện ba via do vật liệu đúc đi vào trong khe hở. Trái lại, nếu lượng giãn nở nhiệt của chi tiết lồng quá lớn so với khe hở được hình thành giữa bề mặt theo chu vi ngoài của chi tiết lồng và bề mặt theo chu vi trong của khuôn cố định thì các ứng suất được tạo ra trong chi tiết lồng và khuôn cố định. Cụ thể là, các ứng suất này dễ dàng tập trung trên bề mặt thiết kế của chi tiết lồng và các vết nứt dễ dàng xuất hiện trên đó.

Sáng chế đã được tạo ra có tính đến các vấn đề nêu trên và mục đích thứ hai của sáng chế là đề xuất khuôn đúc áp lực và phương pháp đúc áp lực, trong đó có thể rút ngắn chu trình đúc và hơn nữa, ngăn không cho xuất hiện các ba via do vật liệu đúc đi vào trong khe hở được hình thành giữa bề mặt theo chu vi ngoài của chi tiết

lồng và bề mặt theo chu vi trong của khuôn cố định và hơn nữa việc xuất hiện các ứng suất trong chi tiết lồng có thể được hạn chế.

Để đạt được mục đích thứ nhất nêu trên, sáng chế đề xuất vật đúc bằng nhựa làm từ vật liệu nhựa có các vảy kim loại thuần dài được bổ sung vào đó, khác biệt ở chỗ, vật đúc bằng nhựa có vùng mà trong đó, khi vật đúc bằng nhựa bị cắt dọc theo chiều dày, chiều dài của các vảy kim loại được định hướng theo hướng vuông góc với chiều dày của vật đúc bằng nhựa ở phía bề mặt thiết kế của nó, trong khi chiều dài này được định hướng theo chiều dày của vật đúc bằng nhựa ở phía mặt sau của nó.

Cụ thể hơn, trên bề mặt thiết kế của vật đúc bằng nhựa, không phụ thuộc vào việc phân hàn có tồn tại hay không, các vảy kim loại nằm ở tư thế mà chiều dài của nó nằm gần như song song với hướng vuông góc với chiều dày (hướng dòng chảy của nhựa nóng chảy). Nói cách khác, các bề mặt phản xạ của vùng có diện tích đáng kể của các vảy kim loại được hướng về phía người sử dụng. Do vậy, ánh sáng được phản xạ theo cách thích hợp nhờ các vảy kim loại và kết quả là, người sử dụng có khả năng nhận thấy độ bóng đạt yêu cầu.

Mặt sau thường là bề mặt mà người sử dụng không nhìn thấy được khi sử dụng vật đúc. Do đó, ở phía mặt sau, các vảy kim loại nằm theo cách mà chiều dài của chúng được định hướng theo chiều dày của vật đúc và do vậy, ngay cả khi không có được độ láng bóng đạt yêu cầu thì cũng không gây ra tổn hại cụ thể nào.

Vùng mà trong đó sự định hướng của các vảy kim loại là khác nhau ở phía bề mặt thiết kế và phía mặt sau thường là phân hàn (điểm gặp nhau giữa nhựa nóng chảy).

Sự không đồng đều theo cách lồi/lõm có thể được tạo ra trên bề mặt thiết kế. Trong trường hợp này, do sự định hướng của các vảy kim loại có trên bề mặt thiết kế trở nên ngẫu nhiên, người sử dụng có khả năng nhận thấy độ láng bóng hoặc độ bóng không phụ thuộc vào góc nhìn.

Hơn thế nữa, lớp truyền ánh sáng có thể được tạo ra trên bề mặt thiết kế. Nhờ dấu hiệu này, cảm nhận về độ láng bóng hoặc độ bóng có thể được cải thiện hơn nữa. Hiệu quả này đặc biệt dễ nhận thấy khi sự không đồng đều theo cách lồi/lõm được tạo ra trên bề mặt thiết kế. Điều này là do việc phản xạ ánh sáng do khúc tán bề mặt gây

ra bởi sự không đồng đều bị hạn chế.

Hơn nữa, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất vật đúc bằng nhựa để thu được vật đúc bằng nhựa làm từ vật liệu nhựa có các vảy kim loại thuần dài được bổ sung vào đó, phương pháp này bao gồm các bước: cấp nhựa nóng chảy có các vảy kim loại được bổ sung vào đó, lần lượt từ các đầu rót riêng biệt vào trong hốc khuôn được tạo ra bởi khuôn cố định và khuôn di động; làm nóng nhựa nóng chảy đã cấp này nhờ phương tiện gia nhiệt được bố trí trong một khuôn trong số khuôn cố định và khuôn di động, nhờ đó bề mặt thiết kế nằm gần với phương tiện gia nhiệt được duy trì ở trạng thái dễ chảy; và cùng với việc duy trì khả năng dễ chảy của nó, cấp áp lực cho nhựa nóng chảy đã hòa trộn vào nhau trong hốc khuôn và buộc nhựa nóng chảy này phải chảy.

Trong trường hợp này, vùng (lớp bề mặt) mà được làm nóng nhờ phương tiện gia nhiệt được duy trì ở trạng thái dễ chảy. Cụ thể hơn, lớp bề mặt ở phía mà nhựa nóng chảy được làm nóng, cũng như các phần bên trong, được duy trì trạng thái dễ chảy sau khi nhựa nóng chảy gặp nhau hoặc hòa trộn vào nhau ở phần bên trong của hốc khuôn.

Mặt khác, các vùng không được làm nóng (lớp mặt sau) mà không được làm nóng ở trạng thái có độ nhót cao, trong đó độ nhót của nó là tương đối cao. Cụ thể hơn, trong nhựa nóng chảy, sự khác nhau về độ nhót được tạo ra dọc theo chiều dày tấm của nó. Ở trạng thái này, sau khi nhựa nóng chảy đã hòa trộn vào nhau, khi áp lực được cấp cho nhựa nóng chảy bên trong hốc khuôn bằng cách tiếp tục phun nhựa nóng chảy hoặc chọc một chốt tạo áp lực hoặc một bộ phận tương tự, mặc dù lớp bề mặt ở phía mà nhựa nóng chảy được làm nóng và các phần bên trong sẽ hơi chảy, ở phía mặt sau có độ nhót cao, hiện tượng chảy không thể xảy ra.

Nói cách khác, ở phía mặt sau có độ nhót cao, xuất hiện một độ cản dòng chảy. Do có độ cản này, có thể dễ dàng hiệu chỉnh sự định hướng của các vảy kim loại có mặt ở phía lớp bề mặt. Cụ thể hơn, xuất hiện sự tái định hướng của các vảy kim loại và chiều dài của chúng được hiệu chỉnh sao cho tư thế của chúng trở nên được định hướng theo (nghĩa là trở nên gần như song song với) hướng dòng chảy.

Ở trạng thái này, khi nhựa nóng chảy được hóa cứng bằng cách dừng việc làm

nóng bởi phương tiện gia nhiệt, trên bề mặt thiết kế trong đó sự tái định hướng của các vảy kim loại xảy ra, chiều dài của các vảy kim loại được định hướng theo hướng dòng chảy. Do vậy, ngay cả trong vùng này, sự phản xạ xuất hiện theo cách tương tự như trong các vùng khác. Nói cách khác, có thể thu được độ láng bóng hoặc độ bóng đạt yêu cầu.

Tốt hơn là, nhựa nóng chảy bị buộc phải chảy nhờ việc cấp áp lực vào đó sau khi việc nạp đầy hốc khuôn bằng nhựa nóng chảy được hoàn tất. Trong trường hợp này, áp lực đã cấp dễ dàng lan truyền trong nhựa nóng chảy. Do vậy, có thể dễ dàng buộc nhựa nóng chảy này phải chảy. Hơn nữa, bước nêu trên mà ở đó nhựa nóng chảy tiếp tục được cấp từ các đầu rót sau khi nạp đầy nhựa nóng chảy vào trong hốc khuôn, có thể được nhân đôi như thêm một bước gọi là bước duy trì áp lực mà ở đó lượng nhựa nóng chảy được phun tương ứng với lượng co ngót do sự hóa cứng nhựa nóng chảy tạo ra.

Sự không đồng đều theo cách lồi/lõm có thể được tạo ra trong vùng của nhựa nóng chảy mà sẽ là bề mặt thiết kế của vật đúc bằng nhựa. Trong trường hợp này, như được trình bày trên đây, do sự định hướng của các vảy kim loại có trên bề mặt thiết kế trở nên ngẫu nhiên, người sử dụng có khả năng nhận thấy độ láng bóng hoặc độ bóng không phụ thuộc vào góc nhìn.

Một bước tiếp theo có thể được thực hiện để tạo ra lớp truyền ánh sáng trên bề mặt thiết kế, nhờ đó độ láng bóng hoặc độ bóng của nó có thể được cải thiện hơn nữa.

Hơn thế nữa, sáng chế đề xuất thiết bị đúc áp lực để sản xuất vật đúc bằng nhựa làm từ vật liệu nhựa có các vảy kim loại thuần dài được bổ sung vào đó, thiết bị này bao gồm: khuôn cố định; khuôn di động mà có thể dịch chuyển theo hướng tiến lại gần hoặc ra xa khuôn cố định; và phương tiện gia nhiệt được bố trí trong một khuôn trong số khuôn cố định và khuôn di động; trong đó các đầu rót riêng biệt dùng để cấp nhựa nóng chảy có các vảy kim loại được bổ sung vào đó, được bố trí trong hốc khuôn được tạo ra bởi khuôn cố định và khuôn di động; và sau khi nhựa nóng chảy từ các đầu rót riêng biệt tương ứng đã hòa trộn vào nhau trong hốc khuôn, áp lực được cấp cho nhựa nóng chảy, đang được duy trì ở trạng thái dễ chảy nhờ phương tiện gia nhiệt này.

Theo kết cấu này, sự tái định hướng có thể xuất hiện trong các vảy kim loại có trong nhựa nóng chảy và chiều dài của chúng có thể được hướng theo hướng dòng chảy. Kết quả là, không phụ thuộc vào việc có hay không có phần hàn, có thể thu được vật đúc có độ láng bóng đạt yêu cầu.

Phương tiện gia nhiệt có thể được bố trí trong một khuôn trong số các khuôn mà tạo ra bề mặt thiết kế của vật đúc bằng nhựa. Trong trường hợp này, có thể thu được vật đúc trong đó toàn bộ bề mặt thiết kế có độ láng bóng và có hình dạng thẩm mỹ bên ngoài rất đẹp.

Trong trường hợp sự không đồng đều theo cách lồi/lõm (hình dạng mấp mô, v.v.) được tạo ra trên bề mặt thiết kế, hình dạng lồi/lõm, nghĩa là hình dạng truyền, mà được phỏng theo như hình dạng lồi/lõm, có thể được tạo ra trên một khuôn trong số các khuôn mà tạo ra bề mặt thiết kế.

Theo sáng chế, phương tiện gia nhiệt được bố trí trong khuôn của thiết bị đúc áp lực, cùng với nhựa nóng chảy lần lượt được cấp từ các đầu rót riêng biệt. Sau khi nhựa nóng chảy đã hòa trộn vào nhau ở phần bên trong của hốc khuôn, áp lực được cấp cho nhựa nóng chảy đồng thời nhựa nóng chảy được duy trì ở trạng thái dễ chảy nhờ việc làm nóng nó bằng phương tiện gia nhiệt. Do vậy, sự tái định hướng của các vảy kim loại xuất hiện trong nhựa nóng chảy và chiều dài của chúng được hiệu chỉnh đến các tư thế mà được định hướng theo hướng dòng chảy (hướng vuông góc với chiều dày).

Bởi vậy, do bề mặt phản xạ có kích thước lớn của các vảy kim loại hướng về phía người sử dụng, ánh sáng được phản xạ theo cách hiệu quả. Do vậy, người sử dụng có thể nhận thấy độ láng bóng đạt yêu cầu.

Để đạt được mục đích thứ hai nêu trên, khuôn đúc áp lực theo sáng chế khác biệt ở chỗ, hốc khuôn được tạo ra giữa một khuôn có chi tiết lòng với cơ cấu gia nhiệt lắp trong đó và khuôn còn lại. Khuôn đúc áp lực có khe hở, được tạo ra giữa bề mặt theo chu vi ngoài của chi tiết lòng và bề mặt theo chu vi trong của một khuôn và chi tiết lòng dạng nêm, để đóng kín khe hở đồng thời được vận hành phù hợp với sự giãn nở nhiệt của chi tiết lòng.

Trong khuôn đúc áp lực theo sáng chế, chi tiết lòng dạng nêm có thể được bố

trí giữa khe hở và đường dẫn dòng vật liệu đúc chảy vào mà nối thông với hốc khuôn.

Trong khuôn đúc áp lực theo sáng chế, phù hợp với sự giãn nở nhiệt của chi tiết lòng, chi tiết lòng dạng nêm có thể dịch chuyển về phía mặt phân khuôn giữa một khuôn và khuôn còn lại.

Trong khuôn đúc áp lực theo sáng chế, khe hở có thể được tạo ra có kích thước lớn hơn lượng giãn nở nhiệt của chi tiết lòng.

Trong khuôn đúc áp lực theo sáng chế, một khuôn có thể là khuôn lõm.

Trong khuôn đúc áp lực theo sáng chế, chi tiết lòng có thể được lắp cố định vào một khuôn ở vị trí chính giữa của mặt đáy mà được lắp vào một khuôn.

Trong khuôn đúc áp lực theo sáng chế, chi tiết lòng dạng nêm có thể được tạo ra bởi một chi tiết có độ dẫn nhiệt nhỏ hơn độ dẫn nhiệt của chi tiết lòng này hoặc của một khuôn.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp đúc áp lực để phun vật liệu đúc vào trong hốc khuôn được tạo ra giữa một khuôn có chi tiết lòng được lắp vào trong đó và khuôn còn lại, phương pháp đúc áp lực này bao gồm bước làm nóng bằng cách bổ sung nhiệt cho chi tiết lòng và đóng khuôn đồng thời khe hở được hình thành giữa bề mặt theo chu vi ngoài của chi tiết lòng mà bị giãn nở nhiệt ở bước làm nóng và bề mặt theo chu vi trong của một khuôn, bịt kín khe hở này đồng thời dịch chuyển chi tiết lòng dạng nêm phù hợp với sự giãn nở nhiệt của chi tiết lòng này.

Trong phương pháp đúc áp lực theo sáng chế, ở bước làm nóng, trong khoảng thời gian mở khuôn trước khi đóng khuôn, chi tiết lòng có thể được tăng nhiệt độ đến nhiệt độ nóng chảy của vật liệu đúc.

Nhờ khuôn đúc áp lực và phương pháp đúc áp lực theo sáng chế, chi tiết lòng dạng nêm, mà được vận hành phù hợp với sự giãn nở nhiệt của chi tiết lòng, được bố trí trong khe hở mà được hình thành giữa bề mặt theo chu vi ngoài của chi tiết lòng và bề mặt theo chu vi trong của một khuôn. Do chi tiết lòng dạng nêm được vận hành phù hợp với sự giãn nở nhiệt của chi tiết lòng, việc tạo ra các ứng suất giữa chi tiết lòng và một khuôn được giảm và độ bền của khuôn có thể được cải thiện. Ngoài ra, tại thời điểm mà chi tiết lòng bị giãn nở nhiệt, do chi tiết lòng dạng nêm đóng kín khe hở

giữa chi tiết lồng và một khuôn, có thể ngăn chặn theo cách tin cậy sự xuất hiện của các ba via do vật liệu đúc đi vào trong khe hở gây ra.

Hơn nữa, do khe hở được hình thành giữa chi tiết lồng và một khuôn, khi chi tiết lồng được tăng nhiệt độ, việc truyền nhiệt từ chi tiết lồng cho một khuôn có thể được hạn chế. Do vậy, hiệu suất tăng nhiệt độ của chi tiết lồng có thể được cải thiện, cùng với việc hạn chế sự giãn nở nhiệt của một khuôn. Khi đó, ngay cả khi chỉ một khuôn (chi tiết lồng) được làm nóng tại thời điểm mở khuôn, khi các khuôn đóng lại, các trầy xước của chốt dẫn hướng và các khuôn có thể được hạn chế. Do đó, chi tiết lồng có thể được làm nóng ở trạng thái mở khuôn và chu trình đúc có thể được rút ngắn.

Hơn nữa, ngay cả khi chi tiết lồng được tạo ra bởi một bộ phận có độ dẫn nhiệt cao hơn một khuôn, khiến cho hiệu suất truyền nhiệt cho vật liệu đúc được cải thiện, do khe hở được hình thành giữa chi tiết lồng và một khuôn, sự giãn nở nhiệt của chi tiết lồng không bị giới hạn bởi một khuôn. Do vậy, việc tạo ra các ứng suất giữa chi tiết lồng và một khuôn có thể được hạn chế.

Trong khuôn đúc áp lực theo sáng chế, nếu chi tiết lồng dạng nêm được bố trí giữa khe hở và đường dẫn dòng vật liệu đúc chảy vào mà nối thông với hốc khuôn, khi vật liệu đúc chảy vào trong hốc khuôn, có thể ngăn theo cách hiệu quả không cho vật liệu đúc lọt vào trong khe hở này.

Trong khuôn đúc áp lực theo sáng chế, nếu chi tiết lồng dạng nêm có kết cấu để dịch chuyển về phía mặt phân khuôn giữa một khuôn và khuôn còn lại phù hợp với sự giãn nở nhiệt của chi tiết lồng thì khi vật liệu đúc chảy vào trong hốc khuôn, có thể ngăn chặn theo cách hiệu quả sự xuất hiện các ba via gây ra do vật liệu đúc lọt vào trong khe hở.

Trong khuôn đúc áp lực theo sáng chế, nếu khe hở được hình thành lớn hơn lượng giãn nở nhiệt của chi tiết lồng thì tại thời điểm giãn nở nhiệt của chi tiết lồng, việc tạo ra các ứng suất do chi tiết lồng và một khuôn đi vào tiếp xúc với nhau có thể được ngăn chặn. Do vậy, độ bền của chi tiết lồng và một khuôn có thể được cải thiện hơn nữa. Tiếp theo, việc truyền nhiệt từ chi tiết lồng cho một khuôn có thể được hạn chế. Do vậy, hiệu suất tăng nhiệt độ của chi tiết lồng được cải thiện.

Trong khuôn đúc áp lực theo sáng chế, nếu một khuôn là khuôn lõm thì tại thời điểm mở khuôn, vật đúc có thể sẽ nằm trong khuôn còn lại mà không nằm trong khuôn lõm này. Kết quả là, việc tăng nhiệt độ của một khuôn có thể được bắt đầu trước khi vật đúc được lấy ra khỏi khuôn còn lại. Do vậy, chu trình đúc có thể được rút ngắn hơn nữa.

Trong khuôn đúc áp lực theo sáng chế, nếu chi tiết lồng được lắp cố định vào một khuôn ở vị trí chính giữa của mặt đáy mà được lắp vào một khuôn, chi tiết lồng có thể phải chịu sự giãn nở nhiệt theo cách không đồng đều theo hướng bề mặt theo chu vi ngoài. Do đó, có thể dễ dàng thiết kế chi tiết lồng dạng nêm và khe hở mà được hình thành quanh bề mặt theo chu vi ngoài của chi tiết lồng.

Trong khuôn đúc áp lực theo sáng chế, nếu chi tiết lồng dạng nêm được tạo ra bởi một chi tiết có độ dẫn nhiệt nhỏ hơn độ dẫn nhiệt của chi tiết lồng hoặc một khuôn thì có thể ngăn không cho nhiệt từ chi tiết lồng truyền cho một khuôn thông qua chi tiết lồng dạng nêm.

Trong phương pháp đúc áp lực theo sáng chế, ở bước làm nóng, trong khoảng thời gian mở khuôn trước khi đóng khuôn, giả sử rằng chi tiết lồng được tăng nhiệt độ đến nhiệt độ nóng chảy của vật liệu đúc, vật liệu đúc có khả năng được phun vào trong hốc khuôn ngay sau khi đóng khuôn và chu trình đúc có thể được rút ngắn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ mặt cắt dọc theo chiều dày thể hiện phần cơ bản của vật đúc theo một phương án của sáng chế;

FIG.2 là hình vẽ mặt cắt phóng to minh họa phần hàn của vật đúc được thể hiện trên FIG.1;

FIG.3 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện mặt cắt thẳng đứng minh họa các bộ phận cơ bản của thiết bị đúc áp lực theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ FIG.4A đến FIG.4D minh họa lưu đồ các công đoạn từ khi nhựa nóng chảy đi vào trong khoảng không bên trong của hốc khuôn, đến khi tạo ra phần hàn, trong phương pháp sản xuất vật đúc theo một phương án của sáng chế;

FIG.5 là hình vẽ mặt cắt dọc theo chiều dày thể hiện phần cơ bản của vật đúc

mà trên đó sự không đồng đều theo cách lồi/lõm được tạo ra trên bề mặt thiết kế, cùng với lớp truyền ánh sáng được tạo ra trên đó;

Các hình vẽ từ FIG.6A đến FIG.6D minh họa lưu đồ các công đoạn từ khi nhựa nóng chảy đi vào trong khoảng không bên trong của hốc khuôn, đến khi tạo ra phần hàn, trong phương pháp sản xuất vật đúc theo giải pháp đã biết;

FIG.7 là hình vẽ mặt cắt của khuôn đúc áp lực theo phương án thứ nhất;

FIG.8 là hình vẽ mặt cắt thể hiện dưới dạng phóng to chi tiết lồng dạng nêm và các chi tiết xung quanh nó;

FIG.9 là lưu đồ thể hiện trình tự các công đoạn của phương pháp đúc áp lực theo phương án thứ nhất;

FIG.10 là biểu đồ thể hiện sự tiến triển của nhiệt độ theo thời gian của chi tiết lồng khi việc đúc áp lực được thực hiện;

FIG.11 là hình vẽ mặt cắt từ phía bên của khuôn cố định theo phương án thứ hai;

FIG.12 là hình chiếu bằng từ phía dưới của khuôn cố định theo phương án thứ hai; và

FIG.13 là hình vẽ mặt cắt từ phía bên của khuôn cố định theo phương án thứ ba.

Mô tả chi tiết sáng chế

Vật đúc bằng nhựa, Phương pháp sản xuất vật đúc theo một phương án của sáng chế; và Thiết bị đúc áp lực để thực hiện phương pháp này:

Vật đúc bằng nhựa và phương pháp sản xuất vật đúc này theo các phương án ưu tiên của sáng chế, cũng như thiết bị đúc áp lực để thực hiện phương pháp này, sẽ được mô tả một cách chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Trên từng hình vẽ, để thể hiện việc bổ sung các vảy kim loại, kích thước của các vảy kim loại được thể hiện dưới dạng phóng to.

Trước tiên, vật đúc bằng nhựa theo một phương án sẽ được mô tả. Như được thể hiện trên FIG.1, là hình vẽ mặt cắt dọc theo chiều dày của phần cơ bản, vật đúc

bằng nhựa 10 được làm từ vật liệu nhựa có các vảy nhôm 12 dùng làm các vảy kim loại được bổ sung vào đó. Như sẽ được mô tả dưới đây, vật đúc bằng nhựa 10 là vật đúc trong đó nhựa nóng chảy 14 đi theo chiều mũi tên X và nhựa nóng chảy 16 đi theo chiều mũi tên Y gặp nhau và hòa trộn vào nhau ở phần hàn 18.

Vật đúc bằng nhựa 10 bao gồm phần nằm ngang 20 kéo dài theo phương nằm ngang và đoạn gờ bao 22, được ghép nối theo cách uốn cong từ đầu của phần nằm ngang 20. Cụ thể hơn, vật đúc bằng nhựa 10 được tạo ra có hình dạng lõi với phần nằm ngang 20 của nó nhô ra phía ngoài. Ngoài ra, trong trường hợp này, mặt đầu hướng lên phía trên được thể hiện trên FIG.1 tạo ra bề mặt thiết kế 24, trong khi đó mặt đầu hướng xuống phía dưới tạo ra mặt sau 26. Bề mặt thiết kế 24 là bề mặt mà về nguyên tắc người sử dụng có thể nhìn thấy được trong quá trình sử dụng vật đúc bằng nhựa 10. Mặt khác, mặt sau 26 là bề mặt thường không nhìn thấy được ở trạng thái sử dụng, ví dụ, khi vật đúc bằng nhựa 10 được đỡ bởi bộ phận đỡ sao cho mặt sau 26 che bộ phận đỡ này.

Các vảy nhôm 12 có trong vật liệu nhựa là các vảy kim loại thuần dài phản xạ được ánh sáng. Bằng cách phản xạ ánh sáng như vậy, người sử dụng có khả năng có được cảm nhận về độ láng bóng hoặc độ bóng.

Trong các vùng không phải là phần hàn 18, chiều dài của các vảy nhôm 12 được định hướng theo hướng kéo dài của vật liệu nhựa. Cụ thể hơn, trên hai đoạn gờ bao 22 và phần nằm ngang 20, chiều dài của các vảy nhôm 12 được định hướng theo hướng kéo dài của đoạn gờ bao 22 và theo hướng kéo dài của phần nằm ngang 20. Về cơ bản, chiều dài của các vảy nhôm 12 và hướng kéo dài của phần nằm ngang 20 gần như song song nhau. Do vậy, các vảy nhôm 12 được đặt ở tư thế gần như vuông góc với chiều dày của vật đúc bằng nhựa 10.

Mặt khác, ở phía mặt sau 26 của phần hàn 18, như được thể hiện dưới dạng phóng to trên FIG.2, chiều dài của các vảy nhôm 12 được định hướng theo cách nằm gần như song song với chiều dày hoặc nói cách khác, theo cách được hướng theo chiều dày. Cụ thể hơn, chiều dài của các vảy nhôm 12 được hướng theo hướng gần như vuông góc với hướng kéo dài của phần nằm ngang 20.

Trái lại, ở phía bề mặt thiết kế 24 của phần hàn 18, chiều dài của các vảy nhôm

12 nằm gần như song song với hướng kéo dài của phần nằm ngang 20 và cụ thể hơn, được định hướng theo hướng gần như vuông góc với chiều dày. Như có thể nhận ra từ phần mô tả trên đây, khi được cắt dọc theo chiều dày của nó, trong vật đúc bằng nhựa 10 có tồn tại một vùng mà trong đó tư thế của các vảy nhôm 12 là khác nhau giữa phía bề mặt thiết kế 24 và phía mặt sau 26. Theo một phương án, vùng này được xác định bởi phần hàn 18.

Theo cách nêu trên, ở phía bề mặt thiết kế 24 của vật đúc bằng nhựa 10, không phụ thuộc vào việc phần hàn 18 có tồn tại hay không, chiều dài của các vảy nhôm 12 được định hướng theo cách nằm theo hướng vuông góc với chiều dày của vật đúc bằng nhựa 10. Cụ thể hơn, các bề mặt phản xạ của chúng kéo dài dọc theo chiều dài của vật đúc bằng nhựa 10. Vì vậy, do ánh sáng được phản xạ theo cách hiệu quả bởi các vảy nhôm 12, người sử dụng có khả năng cảm nhận được về độ láng bóng hoặc độ bóng.

Hơn nữa, ở phía mặt sau 26 của phần hàn 18, mặc dù chiều dài của các vảy nhôm 12 được định hướng theo chiều dày của vật đúc bằng nhựa 10, toàn bộ phía mặt sau 26 là bề mặt mà người sử dụng thường không nhìn thấy được. Do vậy, ngay cả khi không có độ láng bóng đủ lớn ở phía mặt sau 26 của phần hàn 18 thì điều này cũng không gây ra một tổn hại cụ thể nào.

Việc mô tả liên quan đến phương pháp sản xuất vật đúc bằng nhựa 10, cũng như liên quan đến thiết bị đúc áp lực để thực hiện phương pháp này sẽ được trình bày dưới đây.

FIG.3 là hình vẽ dạng sơ đồ mặt cắt thẳng đứng của các bộ phận cơ bản của thiết bị đúc áp lực 30 theo một phương án của sáng chế. Thiết bị đúc áp lực 30 bao gồm khuôn lõm 32 dùng làm khuôn cố định và khuôn lõi 34 dùng làm khuôn di động.

Khuôn lõm 32 được bố trí trên tấm cố định 36 được lắp cố định ở vị trí trong trạm gia công và khuôn lõi 32 là khuôn có mặt lõm 38 được làm lõm về phía tấm cố định 36 từ phía khuôn lõi 34. Thành thẳng đứng 40 để tạo ra phần nằm ngang 20 và thành nghiêng 42 để tạo ra đoạn gờ bao 22 được tạo ra trên mặt lõm 38. Cụ thể hơn, vùng của vật liệu nhựa sẽ được đúc thành bề mặt thiết kế 24 hướng về phía mặt lõm 38.

Trong khuôn lõm 32, ở vị trí gần với mặt lõm 38, các bộ gia nhiệt thứ nhất 44 (phương tiện gia nhiệt) có kích thước dài tối đa và các bộ gia nhiệt thứ hai 46 (phương tiện gia nhiệt) có kích thước tương đối ngắn hơn được lắp chìm với số lượng lớn. Một trong số các bộ gia nhiệt thứ nhất 44 và hai trong số các bộ gia nhiệt thứ hai 46 được thể hiện trên FIG.3.

Các bộ gia nhiệt thứ nhất 44 được bố trí theo cách kéo dài song song với thành thẳng đứng 40. Các bộ gia nhiệt thứ hai 46 kéo dài theo hướng vuông góc với các bộ gia nhiệt thứ nhất 44 và được bố trí gần với thành nghiêng 42.

Khuôn lõi 34 được bố trí trên tấm di động 48. Dưới tác động của một cơ cấu dịch chuyển không được minh họa (ví dụ, xi lanh thủy lực hoặc cơ cấu tương tự), tấm di động 48 có thể dịch chuyển theo các hướng tiến lại gần và ra xa khuôn lõm 32. Theo cách đi cùng với nó, khuôn lõi 34 cũng được dịch chuyển theo cùng một hướng.

Khuôn lõi 34 có mặt lõi 50 nhô ra theo cách hướng về phía mặt lõm 38. Khi khuôn lõi 34 được đặt gần về phía khuôn lõm 32 và trạng thái gọi là đóng khuôn được thực hiện, mặt lõi 50 lọt vào trong mặt lõm 38. Kết quả là, hốc khuôn 52 được tạo ra.

Trong kết cấu được mô tả trên đây, các bộ phun riêng biệt, không được thể hiện, được bố trí trên khuôn lõi 34. Nhựa nóng chảy 14, 16, được phun từ các bộ phun tương ứng, đi qua các rãnh rót không được minh họa và các rãnh dẫn 54a, 54b, tiếp tục đi qua các đầu rót riêng biệt bao gồm các đầu rót 56a, 56b và được cấp vào trong hốc khuôn 52.

Phương pháp sản xuất vật đúc bằng nhựa 10 theo một phương án được thực hiện theo cách được mô tả dưới đây nhờ thiết bị đúc áp lực 30, có kết cấu về cơ bản đã được mô tả trên đây.

Trước hết, dưới tác động của cơ cấu dịch chuyển được bố trí trên tấm di động 48, khuôn lõi 34 được đưa đến gần khuôn lõm 32. Nhờ thao tác này, việc đóng khuôn được thực hiện và hốc khuôn 52 được tạo ra bởi mặt lõm 38 và mặt lõi 50.

Tiếp theo, từ các bộ phun riêng biệt, nhựa nóng chảy 14, 16 có các vảy nhôm 12 được bổ sung vào đó từ trước được phun vào. Nhựa nóng chảy 14, 16 tuần tự đi qua các rãnh rót, các rãnh dẫn 54a, 54b và các đầu rót (bao gồm các đầu rót 56a, 56b) và được dẫn vào trong hốc khuôn 52. Nhựa nóng chảy 14, được phun từ bộ phun nằm

ở phía dưới trên FIG.3, đi từ phía dưới lên phía trên, nghĩa là theo chiều mũi tên X, trong khi đó nhựa nóng chảy 16, được phun từ bộ phun nằm ở phía trên, đi từ phía trên xuống phía dưới, nghĩa là theo chiều mũi tên Y.

Trước khi nhựa nóng chảy 14, 16 được dẫn vào trong hốc khuôn 52, các bộ gia nhiệt thứ nhất 44 và các bộ gia nhiệt thứ hai 46 được kích hoạt. Do vậy, nhiệt độ của nhựa nóng chảy 14, 16 tăng ở các vị trí gần với thành thẳng đứng 40 và thành nghiêng 42 của khuôn lõm 32, khiến cho sự hóa cứng nhựa nóng chảy 14, 16 ở các vị trí này không thể xảy ra. Cụ thể hơn, ở các vị trí này, trạng thái dễ chảy được duy trì.

Như được thể hiện trên FIG.4A, ở các lớp bề mặt bên trong nhựa nóng chảy 14, 16, dòng chảy của nhựa bị giảm do lực cản ma sát sinh ra giữa nhựa nóng chảy và khuôn lõi 34 hoặc khuôn lõm 32. Do đó, tốc độ dòng của nhựa nóng chảy 14, 16 trở nên nhỏ hơn ở gần các lớp bề mặt tiếp xúc với khuôn lõi 34 hoặc khuôn lõm 32 và trở nên lớn hơn ở các phần bên trong của nó. Do vậy, đầu ngoài của nhựa nóng chảy 14, 16 theo hướng dòng chảy được làm cho có hình dạng là các hình cong, trong đó các phần bên trong nhô ra tương đối với các phần của lớp bề mặt. Ở đầu ngoài của nhựa nóng chảy 14, 16 theo hướng dòng chảy, do các vảy nhôm 12 được định hướng theo hướng uốn cong của đầu ngoài nên chiều dài của các vảy nhôm 12 nằm nghiêng so với hướng dòng chảy.

Ở trạng thái này, như được thể hiện trên FIG.4B, nhựa nóng chảy 14, 16 gặp nhau hoặc hòa trộn vào nhau. Cũng tại thời điểm này, ở đầu ngoài của nhựa nóng chảy 14, 16 theo hướng dòng chảy, tư thế của các vảy nhôm 12, vốn nằm nghiêng so với hướng dòng chảy, vẫn được duy trì.

Tại thời điểm này, phía bề mặt thiết kế 24 của phần hàn 18 có trạng thái chưa bị hóa cứng. Điều này là do, như được trình bày trên đây, các phần của lớp bề mặt của nhựa nóng chảy 14, 16 mà hướng về phía khuôn lõm 32 được làm nóng bởi các bộ gia nhiệt thứ nhất 44 và các bộ gia nhiệt thứ hai 46. Mặt khác, ở phía mặt sau 26 của phần hàn 18, do nhiệt bị hấp thụ bởi khuôn lõi 34, việc hóa cứng của nó tiến triển trong một khoảng thời gian ngắn hơn so với các vùng khác. Cụ thể hơn, lớp vỏ ngoài 58 được tạo ra.

Sau khi nhựa nóng chảy 14, 16 đã hòa trộn vào nhau và hốc khuôn 52 trở nên

được điền đầy nhựa nóng chảy 14, 16 (nói cách khác, sau khi nhựa nóng chảy 14, 16 đã được phun vào trong hốc khuôn 52), ví dụ, như được thể hiện trên FIG.4C, áp lực được cấp cho nhựa nóng chảy 14, 16 từ một trong số các đầu rót riêng biệt. Tốt hơn là, việc cấp áp lực được thực hiện thông qua đầu rót nằm gần nhất với phần hàn 18. Điều này là do, trong trường hợp này, áp lực được lan truyền đến phần hàn 18.

Để cấp áp lực như vậy, ví dụ, nhựa nóng chảy có thể được phun từ các bộ phun nêu trên. Trong trường hợp này, bước cấp áp lực có thể được nhân đôi như một bước gọi là bước duy trì áp lực mà ở đó lượng nhựa nóng chảy được phun tương ứng với lượng co ngót đi kèm theo sự hóa cứng nhựa nóng chảy 14, 16 bên trong hốc khuôn 52.

Theo cách khác, áp lực có thể được cấp cho nhựa nóng chảy 14, 16 bằng cách luồn một chốt vào trong đầu rót. Hơn nữa, chốt tạo áp lực có thể được bố trí trong khuôn lõm 32 hoặc khuôn lồi 34 và nhựa nóng chảy 14, 16 bên trong hốc khuôn 52 có thể được ép bằng cách kích hoạt chốt tạo áp lực này.

Khi áp lực được cấp theo cách được mô tả trên đây, trong nhựa nóng chảy 14, 16, lớp bề mặt ở phía mặt lõm 38 và phần bên trong của nó, mà vẫn chưa bị hóa cứng và vẫn duy trì trạng thái có thể chảy được, bị buộc phải hơi chảy. Tại thời điểm này, các vảy nhôm 12 có trong nhựa nóng chảy 14, 16 được tái định hướng do bị ép bởi nhựa nóng chảy đang di chuyển.

Cụ thể hơn, tư thế của các vảy nhôm 12 có trong lớp bề mặt và ở phần bên trong ở phía mặt lõm 38 được hiệu chỉnh theo cách mà chiều dài của chúng trở nên được định hướng dọc theo hướng dòng chảy. Do đó, ở phía bề mặt thiết kế 24 của phần hàn 18, chiều dài của các vảy nhôm 12 có thể được làm để gần như trùng với chiều phẳng của bề mặt thiết kế 24.

Trái lại, ở phía mặt sau 26 của phần hàn 18, do lớp vỏ ngoài 58 được tạo ra trên đó, gần như không xuất hiện dòng chảy khi áp lực được cấp từ đầu rót. Do vậy, tư thế của các vảy nhôm 12 không được hiệu chỉnh và do vậy, chiều dài của các vảy nhôm 12 được duy trì ở tư thế nằm nghiêng so với hướng dòng chảy.

Ở trạng thái này, các bộ gia nhiệt thứ nhất 44 và các bộ gia nhiệt thứ hai 46 được dừng hoạt động. Kết quả là, do nhiệt của nhựa nóng chảy 14, 16 cũng bị thu nạp

và hấp thụ bởi cả khuôn lõm 32, việc hóa cứng của nó tiến triển từ lớp bề mặt tiếp xúc với khuôn lõm 32 đến phần bên trong. Khi việc hóa cứng hoàn tất, sẽ thu được vật đúc bằng nhựa 10 có phần hàn 18 được thể hiện trên FIG.4D (xem FIG.1).

Cụ thể hơn, trong thiết bị đúc áp lực 30 được mô tả trên đây và thông qua việc thực hiện các bước xử lý nêu trên, không phụ thuộc vào việc có hay không có phần hàn 18 trong đó, có thể thu được vật đúc bằng nhựa 10 có độ láng bóng đạt yêu cầu.

Tiếp đó, theo hoạt động của cơ cấu dịch chuyển nêu trên, tấm di động 48 và khuôn lõi 34 dịch chuyển theo hướng tách ra xa khuôn lõm 32, nhờ đó việc mở khuôn được thực hiện. Tiếp theo, vật đúc bằng nhựa 10 bị đẩy ra khỏi khuôn nhờ một chốt đẩy không được minh họa và được tách ra khỏi khuôn lõi 34 hoặc khuôn lõm 32.

Như được thể hiện trên FIG.5, trên bề mặt thiết kế 24, có thể hình thành sự không đồng đều theo cách lồi/lõm 60 có hình dạng mấp mô hoặc hình dạng tương tự. Trong trường hợp này, sự định hướng của các vảy nhôm 12 có trên bề mặt thiết kế 24 trở nên ngẫu nhiên. Cụ thể hơn, cùng với việc lượn sóng của sự không đồng đều theo cách lồi/lõm 60, chiều dài của các vảy nhôm 12 được định hướng theo cách khác nhau, như nghiêng lên từ phía bên phải theo chiều dài sang phía bên trái theo chiều dài, nghiêng xuống từ phía bên phải theo chiều dài sang phía bên trái theo chiều dài hoặc nằm trải dài gần như song song với chiều dài. Do vậy, người sử dụng có khả năng có được cảm nhận về độ láng bóng không phụ thuộc vào góc nhìn.

Do kích thước theo chiều dài của các vảy nhôm 12 là khoảng 50 μ m, tốt hơn là bước của sự không đồng đều theo cách lồi/lõm 60 (khoảng cách giữa các đỉnh của hai chỗ lồi liền kề) lớn hơn hoặc bằng kích thước này.

Trong trường hợp sự không đồng đều theo cách lồi/lõm 60 được tạo ra có hình dạng lượn sóng hoặc các hình dạng tương tự, thành thẳng đứng 40 và thành nghiêng 42 của khuôn lõm 32 (xem FIG.3) có thể được tạo ra có hình dạng lồi/lõm (hình dạng truyền) để phỏng theo hình dạng của sự không đồng đều theo cách lồi/lõm 60. Nhờ kết cấu này, khi vật đúc bằng nhựa 10 được tạo ra do sự hóa cứng nhựa nóng chảy 14, 16, hình dạng lồi/lõm của khuôn lõm 32 được truyền cho bề mặt thiết kế 24.

Tốt hơn là, sự không đồng đều theo cách lồi/lõm 60 được tạo ra có hình dạng đều đặn được xác định bởi hình dạng sóng chuẩn mà biên độ và bước sóng, v.v. của

nó là không đổi. Trong trường hợp này, liên quan đến các vảy nhôm 12 có trên bề mặt thiết kế 24, ví dụ, số lượng các vảy có góc nghiêng 60° và số lượng các vảy có góc nghiêng 40° gần như bằng nhau. Nói cách khác, số lượng các vảy nhôm 12 có các góc nghiêng khác nhau gần như bằng nhau. Do vậy, ngay cả khi các góc nhìn là khác nhau, về cơ bản là có thể nhận thấy chất lượng độ láng bóng hoặc độ bóng như nhau.

Hơn nữa, lớp truyền ánh sáng 62 có thể được tạo ra để che bề mặt thiết kế 24 (xem FIG.5). Nhờ có dấu hiệu này, các phản xạ không đồng đều của bề mặt do sự không đồng đều theo cách lồi/lõm 60 gây ra được hạn chế và độ láng bóng hoặc độ bóng được cải thiện hơn nữa. Tiếp theo, có một ưu điểm là bề mặt thiết kế 24 được bảo vệ bởi lớp truyền ánh sáng 62 này.

Lớp truyền ánh sáng 62 có thể được tạo ra một cách dễ dàng nhờ một phương pháp đã biết, như phủ một lớp sơn trong suốt và để cho lớp sơn này khô.

Trên FIG.5, mặc dù một trường hợp để làm ví dụ đã được minh họa, trong đó lớp truyền ánh sáng 62 được tạo ra trên bề mặt thiết kế 24 có sự không đồng đều theo cách lồi/lõm 60 được tạo ra trên đó, song có thể không cần nhắc lại rằng lớp truyền ánh sáng 62 vẫn có thể được tạo ra trên bề mặt thiết kế 24 nơi sự không đồng đều theo cách lồi/lõm 60 như vậy không được tạo ra.

Sáng chế không chỉ giới hạn ở phương án được mô tả trên đây và nhiều cải biến có thể được thực hiện mà không vượt quá phạm vi cơ bản của sáng chế.

Ví dụ, trên FIG.3, mặc dù một trường hợp để làm ví dụ đã được minh họa, trong đó bề mặt thiết kế 24 được tạo ra ở phía khuôn lõm 32, tùy thuộc vào cách sử dụng và hình dạng của vật đúc bằng nhựa 10, cũng có trường hợp mà bề mặt thiết kế 24 được tạo ra trên khuôn lồi 34. Trong trường hợp này, có thể sử dụng thiết bị đúc áp lực 30 mà trong đó phương tiện gia nhiệt như các bộ gia nhiệt thứ nhất 44 và các bộ gia nhiệt thứ hai 46, v.v., được lắp chìm trong khuôn lồi 34.

Hơn nữa, phương tiện gia nhiệt không bị giới hạn một cách cụ thể ở các bộ gia nhiệt thứ nhất 44 và các bộ gia nhiệt thứ hai 46. Ví dụ, trong số khuôn lõm 32 và khuôn lồi 34, các ống dẫn chất lưu có thể được lắp chìm trong khuôn ở phía mà bề mặt thiết kế được tạo ra trên đó và việc làm nóng có thể được thực hiện bằng cách cho dầu nóng đi qua các ống dẫn chất lưu này.

Hình dạng của khuôn đúc áp lực và phương pháp đúc áp lực

Cấu hình tổng thể của khuôn đúc áp lực

FIG.7 là hình vẽ mặt cắt của khuôn đúc áp lực 102 theo phương án thứ nhất. Các bộ phận cấu thành cơ bản của khuôn đúc áp lực 102 bao gồm khuôn cố định 104 tạo thành thân khuôn chính, chi tiết lồng 106 và khuôn di động 108, tấm lắp ở phía cố định 110 được lắp xen giữa khuôn cố định 104 và tấm cố định của thiết bị đúc áp lực (không được thể hiện trên hình vẽ, điều này cũng được áp dụng cho phần mô tả dưới đây), tấm lắp ở phía di động 112 được lắp xen giữa khuôn di động 108 và tấm di động của thiết bị đúc áp lực, cụm phân cách 116 nằm xen giữa khuôn di động 108 và tấm lắp ở phía di động 112 để nhờ đó tạo ra khoảng không 114, tấm trên 118 và tấm dưới 120 được bố trí ở phần bên trong của khoảng không 114 và chốt đẩy 122 lắp vào tấm trên 118 và được luồn xuyên qua khuôn di động 108. Hốc khuôn 124 được tạo ra giữa chi tiết lồng 106 và khuôn di động 108 và khe hở 126 được tạo ra giữa bề mặt theo chu vi ngoài 106c của chi tiết lồng 106 và bề mặt theo chu vi trong 130b của khuôn cố định 104. Hơn nữa, khuôn đúc áp lực 102 có chi tiết lồng dạng nêm 128 được bố trí giữa chi tiết lồng 106 và khuôn cố định 104 và được dùng để đóng kín khe hở 126 đồng thời được vận hành phù hợp với hoạt động của chi tiết lồng 106. Mặt phân khuôn PL (còn gọi là đường phân chia hoặc đường phân khuôn) được tạo ra ở chỗ tiếp giáp giữa khuôn cố định 104 và khuôn di động 108.

Khuôn cố định 104 được tạo ra dưới dạng khuôn lõm và được lắp cố định nhờ tấm lắp ở phía cố định 110 vào tấm cố định của thiết bị đúc áp lực. Khuôn cố định 104 bao gồm phần hốc 130 được gia công thành hình dạng một hốc chứa ở phía đường phân khuôn PL, ống lót 132 dùng cho chốt dẫn hướng mở về phía đường phân khuôn PL và đầu rót 134 và rãnh rót 136 nối thông với vòi phun của thiết bị đúc áp lực. Phần hốc 130 là phần mà chi tiết lồng 106 được lắp vào đó và được dùng để đỡ chi tiết lồng 106 ở phần đáy 130a của nó. Ống lót 132 ngăn chặn sự dịch chuyển về vị trí của khuôn cố định 104 và khuôn di động 108 khi chốt dẫn hướng 146 ở phía khuôn di động 108 được lồng vào trong đó tại thời điểm đóng khuôn cố định 104 và khuôn di động 108.

Chi tiết lồng 106 là một bộ phận có mặt lõm 106a cấu thành hốc khuôn 124 trong đó. Hình dạng của mặt lõm 106a trùng với hình dạng của mặt lồi của sản phẩm

đúc. Do chi tiết lồng 106 được làm bằng vật liệu có độ dẫn nhiệt cao như hợp kim đồng nên toàn bộ chi tiết lồng 106 có khả năng được làm nóng hoặc được làm mát trong một khoảng thời gian ngắn. Phần bên của mặt đáy 106b của chi tiết lồng 106 được lắp tháo ra được vào phần đáy 130a của phần hốc 130 của khuôn cố định 104. Các đường dẫn dung dịch làm mát 138 để dung dịch làm mát luân chuyển qua đó và tiếp theo, các đường dẫn dung dịch làm nóng 140 để dung dịch làm nóng luân chuyển qua đó được tạo ra ở phần bên trong của chi tiết lồng 106.

Các đường dẫn dung dịch làm mát 138 được nối với thiết bị làm mát (không được thể hiện trên hình vẽ) để luân chuyển dung dịch làm mát (trong trường hợp này là dầu làm mát) và tạo ra một phần của cơ cấu làm mát. Trong quá trình làm mát chi tiết lồng 106, dầu làm mát luân chuyển giữa thiết bị làm mát và các đường dẫn dung dịch làm mát 138. Tương tự, các đường dẫn dung dịch làm nóng 140 được nối với thiết bị gia nhiệt (không được thể hiện trên hình vẽ) để luân chuyển dung dịch làm nóng (trong trường hợp này là dầu làm nóng) và tạo ra một phần của cơ cấu gia nhiệt. Trong quá trình gia nhiệt cho chi tiết lồng 106, dầu làm nóng luân chuyển giữa thiết bị gia nhiệt và các đường dẫn dung dịch làm nóng 140. Mặc dù các đường dẫn dung dịch làm mát 138 và các đường dẫn dung dịch làm nóng 140 lần lượt được bố trí ở những vị trí riêng biệt ở phần bên trong của chi tiết lồng 106, song các đường dẫn dòng này có thể được sử dụng chung.

Khi chi tiết lồng 106 được lắp vào phần đáy 130a của phần hốc 130 của khuôn cố định 104, khe hở 126 được tạo ra giữa bề mặt theo chu vi ngoài 106c của chi tiết lồng 106 và bề mặt theo chu vi trong 130b của phần hốc 130 của khuôn cố định 104. Thể tích của khe hở 126 tại thời điểm mà chi tiết lồng 106 không bị giãn nở nhiệt lớn hơn lượng giãn nở nhiệt của chi tiết lồng 106 (thể tích nở thêm ra của chi tiết lồng 106 do sự giãn nở nhiệt của nó). Nói cách khác, thể tích của phần hốc 130 mà được tạo ra trên khuôn cố định 104 được làm hơi lớn hơn thể tích của chi tiết lồng 106 mà đã giãn nở nhiệt ở nhiệt độ nóng chảy của vật liệu đúc. Vì lý do này, khe hở 126 được duy trì ngay cả khi chi tiết lồng 106 bị giãn nở nhiệt. Khe hở 126 thực hiện chức năng làm lớp cách nhiệt.

Khuôn di động 108 được tạo ra dưới dạng khuôn lõi và được lắp cố định nhờ tấm lắp ở phía di động 112 vào tấm di động của thiết bị đúc áp lực. Khuôn di động

108 có mặt lõi 108a cấu thành hốc khuôn 124. Hình dạng của mặt lõi 108a trùng với hình dạng của mặt lõm của sản phẩm đúc. Hơn nữa, khuôn di động 108 có chốt dẫn hướng 146 ở phía đường phân khuôn PL. Chốt dẫn hướng 146 ngăn chặn sự dịch chuyển về vị trí của khuôn cố định 104 và khuôn di động 108 khi chốt này được lồng vào trong ống lót 132 dùng cho chốt dẫn hướng ở phía khuôn cố định 104 tại thời điểm đóng khuôn. Hơn nữa, khuôn di động 108 có rãnh dẫn 142, có dạng rãnh hướng về phía phần kéo dài từ rãnh rớt 136 của khuôn cố định 104 đến mặt lõm 106a của chi tiết lồng 106, trên bề mặt của đường phân khuôn PL của khuôn di động 108.

Tấm dưới 120 được lắp vào tấm lắp ở phía di động 112. Tấm trên 118 được đỡ theo cách dịch chuyển được trên tấm dưới 120 và được dịch chuyển về phía khuôn di động 108 để đáp lại hoạt động của một cơ cấu vận hành, không được minh họa. Chốt đẩy 122 được luồn xuyên qua khuôn di động 108 và một đầu của nó được lắp vào tấm trên 118. Đáp lại việc tấm trên 118 bị dịch chuyển về phía khuôn di động 108, chốt đẩy 122 nhô ra từ mặt lõi 108a của khuôn di động 108 và được dùng để đẩy sản phẩm đúc ra ngoài khuôn.

Khi khuôn cố định 104 và khuôn di động 108 được đóng khuôn, hốc khuôn 124 được tạo ra giữa mặt lõm 106a của chi tiết lồng 106 và mặt lõi 108a của khuôn di động 108. Hơn nữa, đường dẫn vào dùng cho vật liệu đúc, bao gồm đầu rớt 134, rãnh rớt 136 và rãnh dẫn 142, được tạo ra từ vòi phun của thiết bị đúc áp lực không được minh họa đến hốc khuôn 124.

Kết cấu và hoạt động của chi tiết lồng dạng nêm

Theo một dấu hiệu của phương án thứ nhất, khuôn đúc áp lực 102 có khe hở 126, được tạo ra giữa bề mặt theo chu vi ngoài 106c của chi tiết lồng 106 và bề mặt theo chu vi trong 130b của phần hốc 130 của một khuôn, nghĩa là khuôn cố định 104 và chi tiết lồng dạng nêm 128 để đóng kín khe hở 126 đồng thời được vận hành phù hợp với sự giãn nở nhiệt của chi tiết lồng 106. Việc mô tả liên quan đến chi tiết lồng dạng nêm 128 sẽ được trình bày dưới đây có dựa vào FIG.8. FIG.8 là hình vẽ mặt cắt thể hiện dưới dạng phóng to chi tiết lồng dạng nêm 128 và các chi tiết xung quanh nó.

Trên bề mặt theo chu vi ngoài 106c của chi tiết lồng 106, mặt nghiêng 106d được tạo ra ở phía đường phân khuôn PL. Hơn nữa, trên bề mặt theo chu vi trong

130b của phần hóc 130 của khuôn cố định 104, mặt nghiêng 130c được tạo ra ở phía đường phân khuôn PL. Hơn nữa, phần bậc 130d được tạo ra trên bề mặt theo chu vi trong 130b của phần hóc 130 của khuôn cố định 104.

Chi tiết lồng dạng nêm 128 là một bộ phận mà mặt côn được tạo ra trên đó và được làm bằng vật liệu có độ dẫn nhiệt thấp như thép không gỉ. Cụ thể hơn, độ dẫn nhiệt của chi tiết lồng dạng nêm 128 thấp hơn độ dẫn nhiệt của chi tiết lồng 106 hoặc khuôn cố định 104. Một mặt côn 128a của chi tiết lồng dạng nêm 128 được đặt ở trạng thái tiếp xúc trượt với mặt nghiêng 106d của chi tiết lồng 106. Mặt côn còn lại 128b của chi tiết lồng dạng nêm 128 được đặt ở trạng thái tiếp xúc trượt với mặt nghiêng 130c của khuôn cố định 104. Hơn nữa, đầu 128c ở phía đầu côn nhỏ của chi tiết lồng dạng nêm 128 được nối thông qua lò xo 144 với phần bậc 130d của khuôn cố định 104. Đầu 128d ở phía đầu côn lớn của chi tiết lồng dạng nêm 128 hướng về phía rãnh dẫn 142 của khuôn di động 108. Nhờ kết cấu này, chi tiết lồng dạng nêm 128 nằm xen giữa khe hở 126 và rãnh dẫn 142 và được dùng để đóng kín khe hở 126 tương đối với rãnh dẫn 142.

Khi chi tiết lồng 106 được làm nóng và bị giãn nở nhiệt, chi tiết lồng dạng nêm 128 vận hành theo cách sau. Cùng với sự giãn nở nhiệt của chi tiết lồng 106, mặt nghiêng 106d của chi tiết lồng 106 dịch chuyển về phía mặt nghiêng 130c của khuôn cố định 104. Khi đó, mặt côn 128a của chi tiết lồng dạng nêm 128 bị ép bởi mặt nghiêng 106d của chi tiết lồng 106. Lực ép của nó có thể được phân chia thành các lực thành phần gồm lực A hướng về phía rãnh dẫn 142 và lực B hướng về phía mặt nghiêng 130c của khuôn cố định 104. Do lực A hướng về phía rãnh dẫn 142, chi tiết lồng dạng nêm 128 dịch chuyển về phía rãnh dẫn 142 đồng thời lò xo 144 bị giãn ra. Tại thời điểm này, chi tiết lồng dạng nêm 128 dịch chuyển về phía rãnh dẫn 142 đồng thời mặt côn 128a của nó trượt tương đối với mặt nghiêng 106d của chi tiết lồng 106 và hơn nữa, mặt côn 128b của nó trượt tương đối với mặt nghiêng 130c của khuôn cố định 104. Theo cách này, ngay cả khi chi tiết lồng 106 bị giãn nở nhiệt, chi tiết lồng dạng nêm 128 luôn luôn nằm xen giữa khe hở 126 và rãnh dẫn 142 và đóng kín khe hở 126 với rãnh dẫn 142.

Mặt khác, khi chi tiết lồng 106 co lại khi bị nguội, chi tiết lồng dạng nêm 128 vận hành theo cách sau. Cùng với việc co lại của chi tiết lồng 106, mặt nghiêng 106d

của chi tiết lồng 106 dịch chuyển theo chiều ngược lại và tách ra khỏi phía mặt nghiêng 130c của khuôn cố định 104. Khi đó, chi tiết lồng dạng nêm 128 dịch chuyển về phía lò xo 144 nhờ lực phục hồi của lò xo 144. Tại thời điểm này, chi tiết lồng dạng nêm 128 dịch chuyển về phía lò xo 144 đồng thời mặt côn 128a của nó trượt tương đối với mặt nghiêng 106d của chi tiết lồng 106 và hơn nữa, mặt côn 128b của nó trượt tương đối với mặt nghiêng 130c của khuôn cố định 104. Theo cách này, ngay cả khi chi tiết lồng 106 co lại, chi tiết lồng dạng nêm 128 luôn luôn nằm xen giữa khe hở 126 và rãnh dẫn 142 và đóng kín khe hở 126 với rãnh dẫn 142.

Các góc côn của các mặt côn 128a, 128b của chi tiết lồng dạng nêm 128 và các góc nghiêng của mặt nghiêng 106d của chi tiết lồng 106 và mặt nghiêng 130c của khuôn cố định 104 có thể được đặt theo cách tùy ý. Tuy nhiên, giả sử rằng các góc và vị trí của chi tiết lồng dạng nêm 128 được thiết kế theo cách mà đầu 128d của chi tiết lồng dạng nêm 128 trùng với đường phân khuôn PL tại thời điểm giãn nở nhiệt của chi tiết lồng 106 thì có thể thu được hiệu quả có lợi là sự lãng phí vật liệu đúc được loại trừ. Cụ thể hơn, có thể tính được lượng giãn nở nhiệt của chi tiết lồng 106 ở nhiệt độ nóng chảy của vật liệu đúc và có thể tính được quãng đường mà mặt nghiêng 106d của chi tiết lồng 106 dịch chuyển về phía mặt nghiêng 130c của khuôn cố định 104. Nếu biết được quãng đường mà mặt nghiêng 106d của chi tiết lồng 106 dịch chuyển thì có thể tính được quãng đường mà chi tiết lồng dạng nêm 128 dịch chuyển đối với mỗi góc côn tương ứng. Do đó, bằng cách điều chỉnh tối ưu vị trí và các góc côn của chi tiết lồng dạng nêm 128, đầu 128d của chi tiết lồng dạng nêm 128 có thể được đặt trùng với đường phân khuôn PL tại thời điểm mà chi tiết lồng 106 bị giãn nở nhiệt.

Phương pháp đúc áp lực

Tiếp theo, trình tự của phương pháp đúc áp lực, được thực hiện bằng cách sử dụng khuôn đúc áp lực 102, sẽ được mô tả có dựa vào lưu đồ trên FIG.9 đồng thời cũng dựa vào FIG.7, FIG 8 và FIG 10. FIG.9 là lưu đồ thể hiện trình tự các bước của phương pháp đúc áp lực theo phương án thứ nhất. FIG.10 là biểu đồ thời gian thể hiện sự tiến triển của nhiệt độ của chi tiết lồng 106 khi việc đúc áp lực được thực hiện.

Trước hết, dầu làm nóng có nhiệt độ định trước T2 (lớn hơn hoặc bằng nhiệt độ nóng chảy của vật liệu đúc) được cấp vào các đường dẫn dung dịch làm nóng 140 của chi tiết lồng 106 và chi tiết lồng 106 được làm nóng (bước S1). Ví dụ, trong trường

hợp vật liệu đúc là polypropylen thì nhiệt độ của dầu làm nóng là khoảng 220°C. Trên FIG.10, thời điểm mà việc làm nóng chi tiết lồng 106 được bắt đầu được biểu thị là t0. Tại thời điểm t0, nhiệt độ T của chi tiết lồng 106 là T1. Khi nhiệt của dầu làm nóng được truyền cho chi tiết lồng 106, nhiệt độ của chi tiết lồng 106 bắt đầu tăng.

Nếu việc cấp dầu làm nóng vào các đường dẫn dung dịch làm nóng 140 được tiếp tục, như được biểu thị ở sau thời điểm t0 trên FIG.10, nhiệt độ T của chi tiết lồng 106 tăng và chi tiết lồng 106 bị giãn nở nhiệt. Khi chi tiết lồng 106 bị giãn nở nhiệt, như được thể hiện trên FIG.8, mặt nghiêng 106d của chi tiết lồng 106 ép lên mặt côn 128a của chi tiết lồng dạng nêm 128. Khi đó, chi tiết lồng dạng nêm 128 dịch chuyển về phía rãnh dẫn 142 đồng thời một mặt côn 128a của nó trượt dọc theo mặt nghiêng 106d của chi tiết lồng 106 và tiếp theo, mặt côn còn lại 128b của nó trượt dọc theo mặt nghiêng 130c của khuôn cố định 104 (bước S2).

Trong khi sự giãn nở nhiệt của chi tiết lồng 106 diễn ra cho đến khi nhiệt độ T của chi tiết lồng 106 đạt đến nhiệt độ định trước T2 của dầu làm nóng, chi tiết lồng dạng nêm 128 tiếp tục dịch chuyển về phía rãnh dẫn 142 cho đến khi nhiệt độ T của chi tiết lồng 106 đạt đến nhiệt độ định trước T2 của dầu làm nóng (bước S3: KHÔNG). Trong quá trình dịch chuyển của mình về phía rãnh dẫn 142, chi tiết lồng dạng nêm 128 đóng kín khe hở 126 bằng cách duy trì sự tiếp xúc với mặt nghiêng 106d của chi tiết lồng 106 và mặt nghiêng 130c của khuôn cố định 104.

Như được thể hiện trên FIG.10, tại thời điểm t1, khi nhiệt độ T của chi tiết lồng 106 đạt đến vùng lân cận nhiệt độ định trước T2 của dầu làm nóng, việc tăng nhiệt độ của chi tiết lồng 106 dừng lại. Tại thời điểm này, đầu 128d của chi tiết lồng dạng nêm 128 và đường phân khuôn PL nằm trên cùng một mặt phẳng. Ngoài ra, sau khi chi tiết lồng 106 giãn nở nhiệt, khe hở 126 được duy trì giữa bề mặt theo chu vi ngoài 106c của chi tiết lồng 106 và bề mặt theo chu vi trong 130b của phần hốc 130 của khuôn cố định 104.

Nếu nhiệt độ T của chi tiết lồng 106 đạt đến nhiệt độ định trước T2 (bước S3: CÓ), việc đóng khuôn cố định 104 và khuôn di động 108 được thực hiện (bước S4). Thời điểm đóng khuôn, ví dụ, có thể là thời điểm mà tại đó nhiệt độ T của chi tiết lồng 106, được xác định bởi cảm biến nhiệt độ hoặc các bộ phận tương tự, đạt đến vùng lân cận nhiệt độ định trước T2 của dầu làm nóng hoặc nếu biết trước sự chuyển tiếp nhiệt

độ của chi tiết lồng 106 như được thể hiện trên FIG.10, là thời điểm khi một khoảng thời gian định trước đã trôi qua kể từ khi bắt đầu cấp dầu làm nóng.

Sau khi đóng khuôn ở bước S4, vật liệu đúc nóng chảy được phun từ vòi phun của thiết bị đúc áp lực vào trong hốc khuôn 124, qua đầu rót 134, rãnh rót 136 và rãnh dẫn 142 (bước S5).

Sau khi vật liệu đúc đã được phun vào trong và điền đầy hốc khuôn 124 ở bước S5, vật liệu đúc ở phần bên trong của hốc khuôn 124 bị ép và nén và sự định hướng của vật liệu đúc được điều khiển (bước S6).

Hơn nữa, gần như đồng thời với bước S6, việc cấp dầu làm nóng vào các đường dẫn dung dịch làm nóng 140 của chi tiết lồng 106 dừng lại và tiếp theo, dầu làm mát có nhiệt độ bằng hoặc nhỏ hơn nhiệt độ định trước T1 được cấp vào các đường dẫn dung dịch làm mát 138 của chi tiết lồng 106 để nhờ đó làm mát chi tiết lồng 106 (bước S7). Trên FIG.10, thời điểm bắt đầu việc cấp dầu làm mát được biểu thị là t2. Tại thời điểm t2, nhiệt độ T của chi tiết lồng 106 là T2. Khi nhiệt độ của dầu làm mát được truyền cho chi tiết lồng 106, nhiệt độ T của chi tiết lồng 106 bắt đầu giảm.

Nếu việc cấp dầu làm mát vào các đường dẫn dung dịch làm mát 138 được tiếp tục, như được biểu thị bởi đoạn thẳng sau thời điểm t2 trên FIG.10, nhiệt độ T của chi tiết lồng 106 giảm và chi tiết lồng 106 bị co lại. Khi chi tiết lồng 106 co lại, mặt nghiêng 106d của chi tiết lồng 106 dịch chuyển theo hướng tách ra xa mặt nghiêng 130c của khuôn cố định 104. Khi đó, chi tiết lồng dạng nêm 128 dịch chuyển về phía lò xo 144 nhờ lực phục hồi của lò xo 144 đồng thời một mặt côn 128a của nó trượt dọc theo mặt nghiêng 106d của chi tiết lồng 106 và tiếp theo, mặt côn còn lại 128b của nó trượt dọc theo mặt nghiêng 130c của khuôn cố định 104 (bước S8).

Trong khi sự co ngót của chi tiết lồng 106 diễn ra cho đến khi nhiệt độ T của chi tiết lồng 106 đạt đến nhiệt độ định trước T1, chi tiết lồng dạng nêm 128 tiếp tục dịch chuyển về phía lò xo 144, cho đến khi nhiệt độ T của chi tiết lồng 106 đạt đến nhiệt độ định trước T1 (bước S9: KHÔNG). Trong quá trình dịch chuyển về phía lò xo 144, chi tiết lồng dạng nêm 128 đóng kín khe hở 126 bằng cách duy trì sự tiếp xúc với mặt nghiêng 106d của chi tiết lồng 106 và mặt nghiêng 130c của khuôn cố định 104.

Như được thể hiện trên FIG.10, tại thời điểm t3, khi nhiệt độ T của chi tiết lồng 106 đạt đến vùng lân cận nhiệt độ định trước T1, việc cấp dầu làm mát vào các đường dẫn dung dịch làm mát 138 của chi tiết lồng 106 dừng lại. Tại thời điểm này, vật liệu đúc bị hóa cứng.

Nếu nhiệt độ T của chi tiết lồng 106 đạt đến nhiệt độ định trước T1 (bước S9: CÓ), việc mở khuôn cố định 104 và khuôn di động 108 được thực hiện (bước S10). Tương tự như thời điểm đóng khuôn, thời điểm mở khuôn, ví dụ, có thể là thời điểm mà tại đó nhiệt độ T của chi tiết lồng 106, xác định được bởi cảm biến nhiệt độ hoặc các bộ phận tương tự, đạt đến vùng lân cận nhiệt độ định trước T1 hoặc nếu biết trước sự chuyển tiếp nhiệt độ của chi tiết lồng 106 như được thể hiện trên FIG.10, là thời điểm khi một khoảng thời gian định trước đã trôi qua kể từ khi bắt đầu cấp dầu làm mát.

Sau khi hoàn tất việc mở khuôn ở bước S10, tấm trên 118, được thể hiện trên FIG.7, dịch chuyển về phía khuôn di động 108, khi đó chốt đẩy 122 nhô ra từ mặt lõm 108a của khuôn di động 108 và sản phẩm đúc được đẩy ra. Theo cách này, sản phẩm đúc được tháo ra khỏi mặt lõm 108a của khuôn di động 108 (bước S11).

Trong trường hợp quy trình đúc được tiếp tục (bước S12: KHÔNG), để sản xuất sản phẩm đúc tiếp theo, gần như tại cùng thời điểm với bước S11, quy trình này quay trở lại bước S1 và dầu làm nóng có nhiệt độ định trước T2 (lớn hơn hoặc bằng nhiệt độ nóng chảy của vật liệu đúc) bắt đầu được cấp vào các đường dẫn dung dịch làm nóng 140 của chi tiết lồng 106. Sau đó, các bước xử lý từ bước S1 và tiếp đó được lặp lại.

Trong trường hợp quy trình đúc được hoàn tất (bước S12: CÓ), sau khi tháo sản phẩm đúc ở bước S11, quy trình này kết thúc.

Các hiệu quả liên quan đến kết cấu theo phương án thứ nhất

Theo phương án thứ nhất, thể tích của khe hở 126 tại thời điểm mà chi tiết lồng 106 không bị giãn nở nhiệt lớn hơn lượng giãn nở nhiệt của chi tiết lồng 106 (thể tích nở thêm ra của chi tiết lồng 106 do sự giãn nở nhiệt của nó). Do vậy, ngay cả khi chi tiết lồng 106 bị giãn nở nhiệt, khe hở 126 vẫn được duy trì. Cụ thể hơn, ngay cả khi chi tiết lồng 106 bị giãn nở nhiệt, bề mặt theo chu vi ngoài 106c của chi tiết lồng 106

và bề mặt theo chu vi trong 130b của phần hốc 130 của khuôn cố định 104 không tiếp xúc với nhau và các ứng suất không được tạo ra trong chi tiết lồng 106. Do đó, không xuất hiện các vết nứt trong chi tiết lồng 106 do các ứng suất này gây ra.

Hơn nữa, theo phương án thứ nhất, do khe hở 126 thực hiện chức năng làm lớp cách nhiệt, việc truyền nhiệt từ chi tiết lồng 106 đến khuôn cố định 104 được giảm. Nói cách khác, nhiệt từ chi tiết lồng 106 không được hấp thụ bởi khuôn cố định 104. Do vậy, nhiệt độ của chi tiết lồng 106 có thể tăng nhanh và chu trình đúc có thể được rút ngắn.

Hơn nữa, theo phương án thứ nhất, do khe hở 126 thực hiện chức năng làm lớp cách nhiệt, việc truyền nhiệt từ chi tiết lồng 106 đến khuôn cố định 104 được giảm. Nói cách khác, nhiệt từ chi tiết lồng 106 không được hấp thụ bởi khuôn cố định 104 và khuôn cố định 104 không bị giãn nở nhiệt. Do vậy, ngay cả khi việc đóng khuôn được thực hiện sau khi nhiệt độ của chi tiết lồng 106 đã được tăng trong quá trình mở khuôn, các trầy xước không xuất hiện giữa ống lót 132 dùng cho chốt dẫn hướng của khuôn cố định 104 và chốt dẫn hướng 146 của khuôn di động 108. Do đó, chi tiết lồng 106 có thể được làm nóng ở trạng thái mở khuôn. Cho đến nay, theo giải pháp đã biết, khi chi tiết lồng 106 được tăng nhiệt độ khi đóng khuôn, nhiệt độ của chi tiết lồng 106 được hấp thụ bởi khuôn di động 108. Mặt khác, theo phương án thứ nhất, khi chi tiết lồng 106 được làm tăng nhiệt độ trong quá trình nó đang ở trạng thái mở khuôn, nhiệt độ của chi tiết lồng 106 không được hấp thụ bởi khuôn di động 108. Cũng vì lý do này, nhiệt độ của chi tiết lồng 106 có thể tăng nhanh và chu trình đúc có thể được rút ngắn.

Hơn nữa, theo phương án thứ nhất, chi tiết lồng dạng nêm 128 được bố trí giữa rãnh dẫn 142 và khe hở 126 và luôn luôn đóng kín khe hở 126. Do vậy, khi vật liệu đúc được phun vào trong hốc khuôn 124, vật liệu đúc không chảy từ rãnh dẫn 142 vào trong khe hở 126. Do đó, sự xuất hiện các ba via do vật liệu đúc chảy vào trong khe hở 126 có thể được ngăn chặn.

Hơn nữa, theo phương án thứ nhất, đầu 128d của chi tiết lồng dạng nêm 128 dịch chuyển đến vị trí mà trùng với đường phân khuôn PL khi chi tiết lồng 106 bị giãn nở nhiệt. Do vậy, có thể ngăn chặn được sự xuất hiện các ba via quá lớn.

Hơn nữa, theo phương án thứ nhất, chi tiết lồng dạng nêm 128 được làm bằng vật liệu có độ dẫn nhiệt nhỏ hơn độ dẫn nhiệt của chi tiết lồng 106 hoặc khuôn cố định 104. Do vậy, mức dẫn nhiệt từ chi tiết lồng 106 đến khuôn cố định 104 thông qua chi tiết lồng dạng nêm 128 được giảm.

Hơn nữa, theo phương án thứ nhất, chi tiết lồng 106 được làm bằng vật liệu có độ dẫn nhiệt cao. Do vậy, nhiệt độ của chi tiết lồng 106 có thể tăng nhanh và chu trình đúc áp lực có thể được rút ngắn.

Khuôn đúc áp lực và phương pháp đúc áp lực theo phương án thứ hai

FIG.11 là hình vẽ mặt cắt ở phía khuôn cố định 152 theo phương án thứ hai. FIG.12 là hình chiếu bằng từ phía dưới của khuôn cố định 152 theo phương án thứ hai. Như được thể hiện trên FIG.11 và FIG.12, chi tiết lồng 154 bao gồm, trên mặt đáy 154b của nó, chốt đẩy 164 và các cụm định vị 166. Chốt đẩy 164 được tạo ra ở chính giữa trên mặt đáy 154b của chi tiết lồng 154. Các cụm định vị 166 được bố trí theo cách mà chiều dọc của chúng được sắp thẳng hàng theo hướng kính từ tâm của chốt đẩy 164. Khuôn cố định 152 bao gồm lỗ chốt 160 và các khe hở dẫn hướng 162, đi xuyên từ mặt đáy 156a của phần hốc 156 đến mặt đáy 158, lần lượt ở vị trí đối diện với chốt đẩy 164 của chi tiết lồng 154 và các vị trí đối diện với các cụm định vị 166 của chi tiết lồng 154.

Như được thể hiện trên FIG.12, chiều rộng W1 của các lỗ dẫn hướng 162 của khuôn cố định 152 gần như bằng chiều rộng W2 của các cụm định vị 166 của chi tiết lồng 154. Mặt khác, chiều dài L1 của các lỗ dẫn hướng 162 của khuôn cố định 152 lớn hơn chiều dài L2 của các cụm định vị 166 của chi tiết lồng 154 và các khe hở được hình thành giữa các đầu của các lỗ dẫn hướng 162 và các đầu của các cụm định vị 166 theo chiều dọc.

Chi tiết lồng 154 được lắp cố định vào khuôn cố định 152 nhờ việc chốt đẩy 164 của chi tiết lồng 154 được lồng vào trong lỗ chốt 160 của khuôn cố định 152 và nhờ việc các cụm định vị 166 của chi tiết lồng 154 lần lượt được lồng vào trong các lỗ dẫn hướng 162 của khuôn cố định 152.

Nhờ kết cấu này, khi làm nóng, chi tiết lồng 154 giãn nở nhiệt xung quanh mép theo chu vi của chốt đẩy 164. Tại thời điểm này, các cụm định vị 166 được dẫn hướng

bởi các lỗ dẫn hướng 162 để dịch chuyển theo hướng kính quanh chốt đẩy 164. Do đó, hướng mà chi tiết lồng 154 giãn nở nhiệt bị giới hạn theo chiều dọc của mỗi lỗ dẫn hướng 162.

Theo phương án thứ hai, chi tiết lồng 154 được lắp cố định vào một khuôn, nghĩa là khuôn cố định 152, ở vị trí chính giữa của mặt đáy 154b mà được lắp vào một khuôn, nghĩa là khuôn cố định 152. Do vậy, chi tiết lồng 154 có thể được giãn nở theo cách đồng đều quanh chu vi của nó. Do đó, có thể dễ dàng thiết kế khuôn cố định 152, chi tiết lồng 154 và chi tiết lồng dạng nêm 128 (xem FIG.7).

Hơn nữa, các lỗ dẫn hướng 162 giới hạn chiều giãn nở của chi tiết lồng 154. Do đó, việc thiết kế khuôn cố định 152, chi tiết lồng 154 và chi tiết lồng dạng nêm 128 trở nên dễ dàng hơn nữa.

Khuôn đúc áp lực và phương pháp đúc áp lực theo phương án thứ ba

FIG.13 là hình vẽ mặt cắt ở phía khuôn cố định 104 theo phương án thứ ba. Phương án thứ ba khác với phương án thứ nhất ở chỗ tấm cách nhiệt 172 được bố trí giữa khuôn cố định 104 và chi tiết lồng 106.

Bằng cách bố trí tấm cách nhiệt 172 giữa chi tiết lồng 106 và khuôn cố định 104, mức truyền nhiệt từ mặt đáy 106b của chi tiết lồng 106 đến khuôn cố định 104 được giảm. Do vậy, so với phương án thứ nhất, có thể rút ngắn hơn nữa chu trình đúc.

Hơn nữa, bằng cách điều chỉnh chiều dày của tấm cách nhiệt 172, độ cao của chi tiết lồng 106 có thể được điều chỉnh.

Các cải biến

Theo phương án thứ nhất, mặc dù chi tiết lồng dạng nêm 128 có các mặt côn 128a, 128b, song chi tiết lồng dạng nêm 128 có thể chỉ có một mặt côn (trong trường hợp này, gọi là mặt nghiêng).

Hơn nữa, theo phương án thứ nhất, mặc dù chi tiết lồng 106 và chi tiết lồng dạng nêm 128 được bố trí trong khuôn cố định 104, là khuôn lõi, song việc áp dụng sáng chế không chỉ giới hạn ở hình dạng lõi/lỗm hoặc tính chất cố định/di động của các khuôn. Sáng chế có khả năng áp dụng miễn là khuôn được tạo ra có kết cấu lồng trong đó, nghĩa là khuôn có chi tiết lồng.

Hơn nữa, các phương án thực hiện của sáng chế có thể được kết hợp với nhau.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Khuôn đúc áp lực trong đó hốc khuôn (124) được tạo ra giữa một khuôn (104, 152), có chi tiết lòng (106, 154) với cơ cấu gia nhiệt (140) lắp trong đó và khuôn còn lại (108), bao gồm:
 khe hở (126) được tạo ra giữa bề mặt theo chu vi ngoài (106c) của chi tiết lòng (106, 154) và bề mặt theo chu vi trong (130b) của một khuôn (104, 152); và
 chi tiết lòng dạng nêm (128) để đóng kín khe hở (126) đồng thời được vận hành phù hợp với sự giãn nở nhiệt của chi tiết lòng (106, 154).
2. Khuôn đúc áp lực theo điểm 1, trong đó chi tiết lòng dạng nêm (128) được bố trí giữa khe hở (126) và đường dẫn dòng vật liệu đúc chảy vào (142) mà nối thông với hốc khuôn (124).
3. Khuôn đúc áp lực theo điểm 1 hoặc 2, trong đó, phù hợp với sự giãn nở nhiệt của chi tiết lòng (106, 154), chi tiết lòng dạng nêm (128) dịch chuyển về phía mặt phân khuôn (PL) giữa một khuôn (104, 152) và khuôn còn lại (108).
4. Khuôn đúc áp lực theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó khe hở (126) được tạo ra lớn hơn lượng giãn nở nhiệt của chi tiết lòng (106, 154).
5. Khuôn đúc áp lực theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó một khuôn (104, 152) là khuôn lõm.
6. Khuôn đúc áp lực theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó chi tiết lòng dạng nêm (128) được tạo ra bởi một chi tiết có độ dẫn nhiệt nhỏ hơn độ dẫn nhiệt của chi tiết lòng (106, 154) hoặc một khuôn (104, 152).
7. Phương pháp đúc áp lực để phun vật liệu đúc vào trong hốc khuôn (124) được tạo ra giữa một khuôn (104, 152) mà chi tiết lòng (106, 154) được lắp trong đó và khuôn còn lại (108), phương pháp này bao gồm các bước:

làm nóng bằng cách bổ sung nhiệt cho chi tiết lồng (106, 154); và
đóng khuôn đồng thời khe hở (126) được tạo ra giữa bề mặt theo chu vi ngoài (106c) của chi tiết lồng (106, 154) mà bị giãn nở nhiệt ở bước làm nóng và bề mặt theo chu vi trong (130b) của một khuôn (104, 152), bịt kín khe hở (126) đồng thời dịch chuyển chi tiết lồng dạng nêm (128) phù hợp với sự giãn nở nhiệt của chi tiết lồng (106, 154).

8. Phương pháp đúc áp lực theo điểm 7, trong đó ở bước làm nóng, trong khoảng thời gian mở khuôn trước khi đóng khuôn, chi tiết lồng (106, 154) được làm nóng đến nhiệt độ nóng chảy của vật liệu đúc.

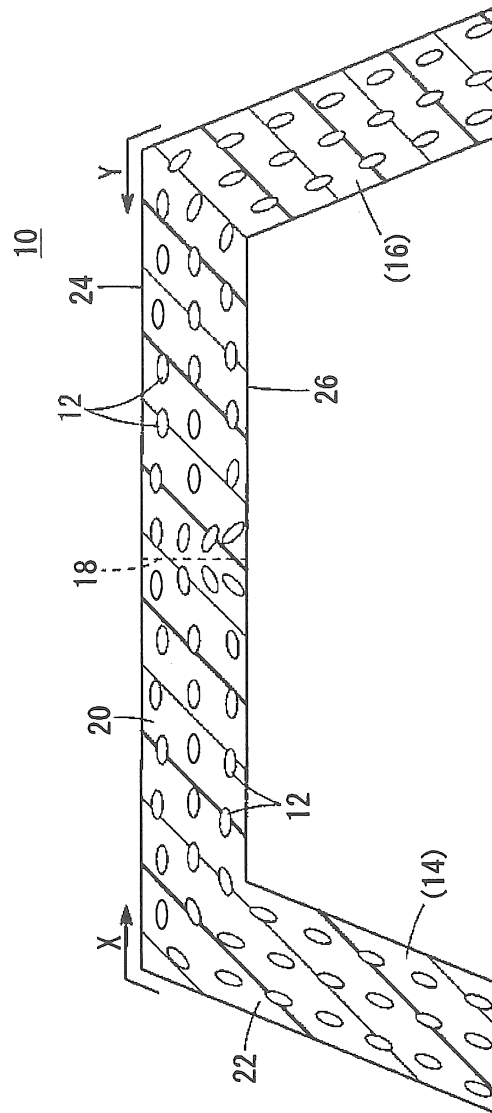


FIG. 1

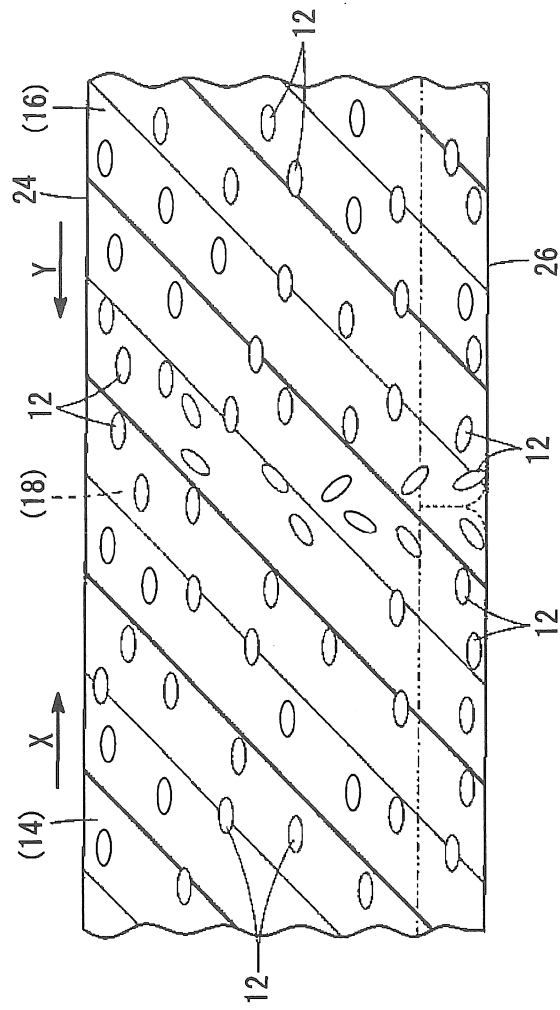


FIG. 2

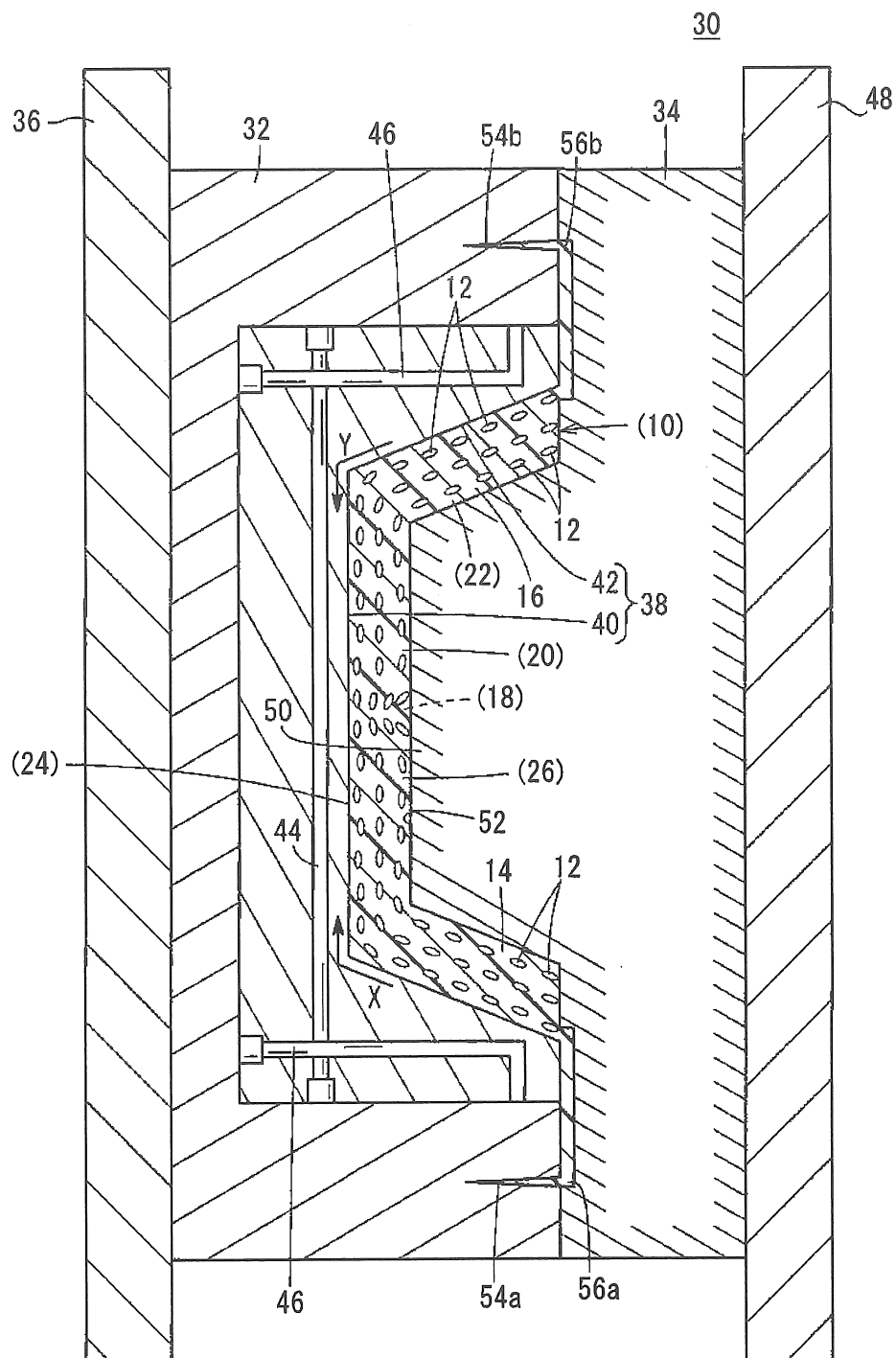


FIG. 3

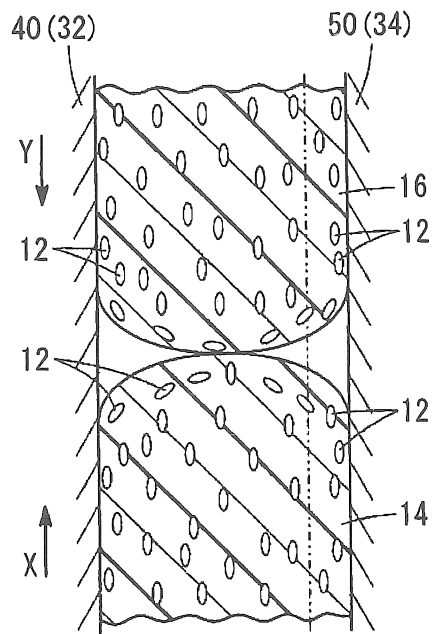


FIG. 4A

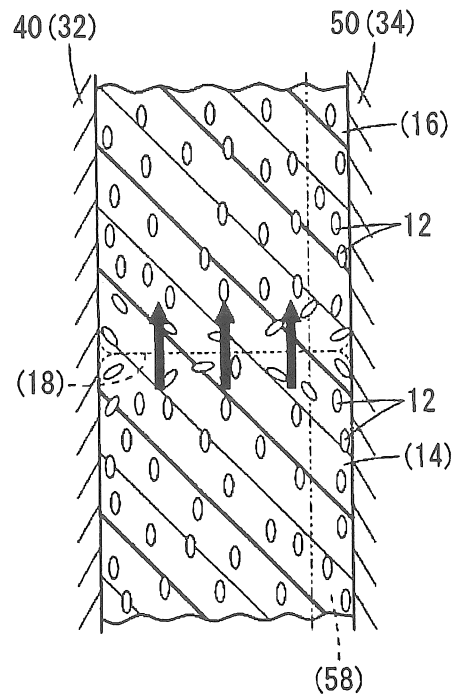


FIG. 4C

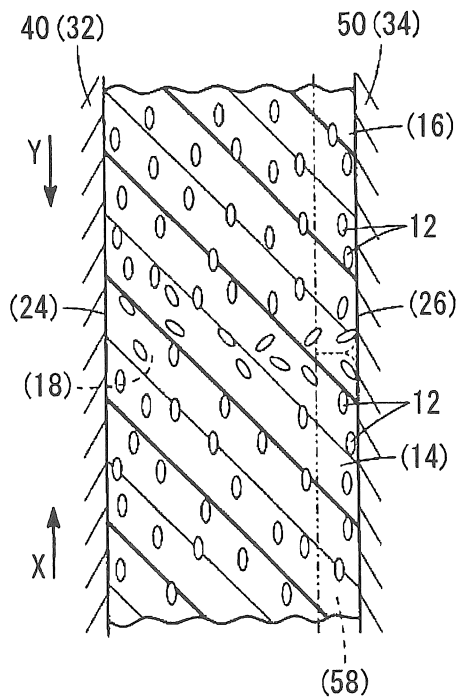


FIG. 4B

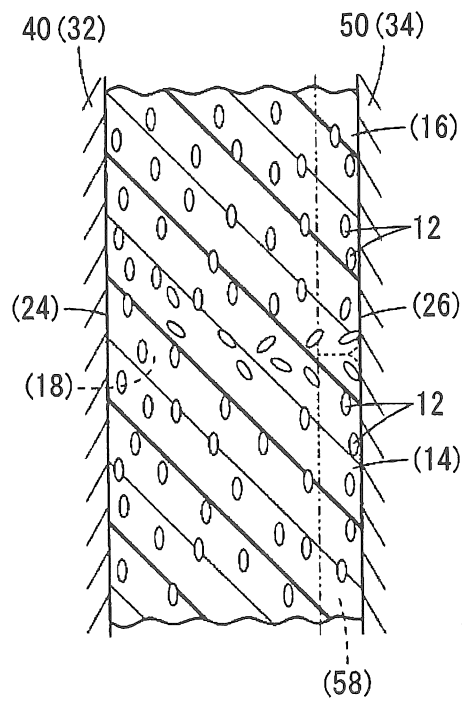


FIG. 4D

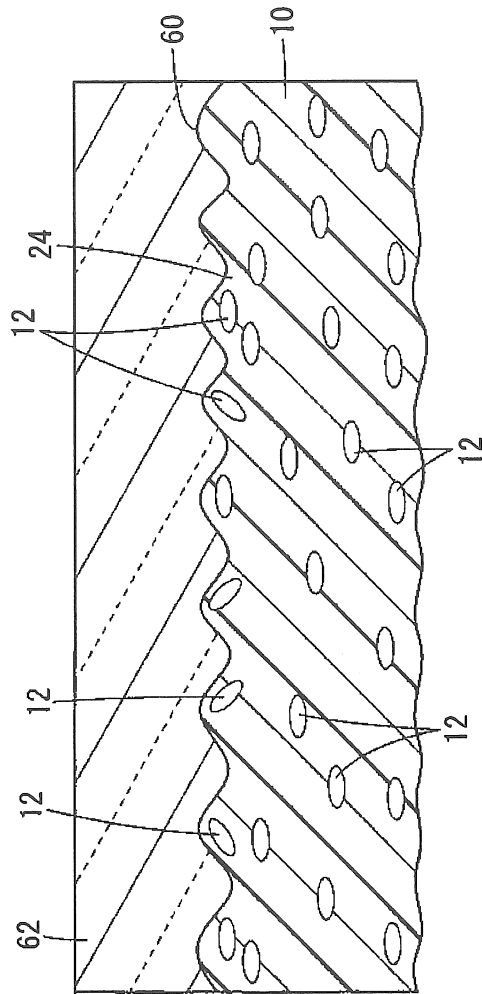


FIG. 5

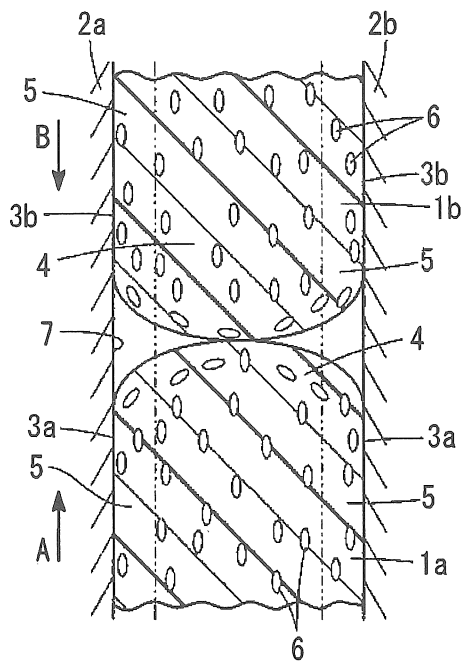


FIG. 6A

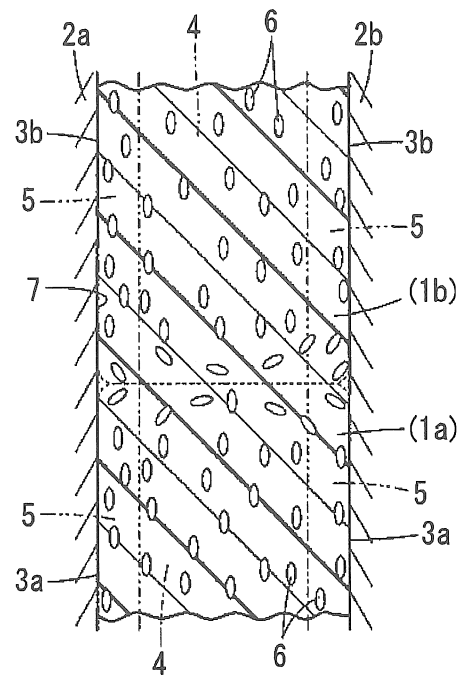


FIG. 6C

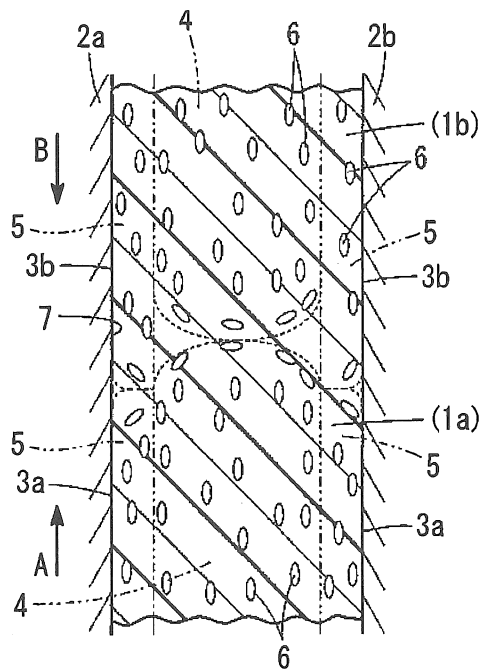


FIG. 6B

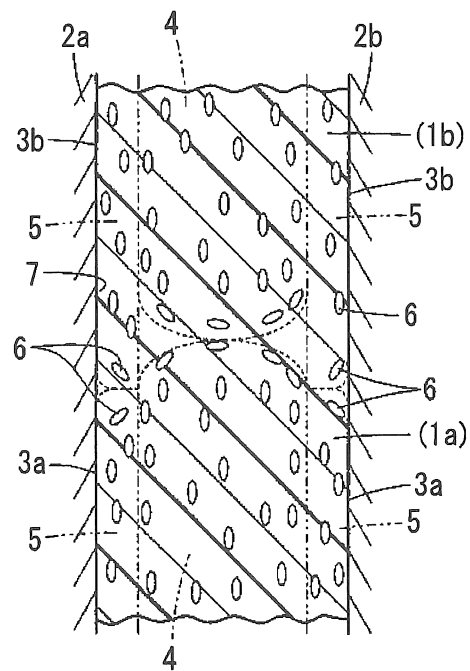


FIG. 6D

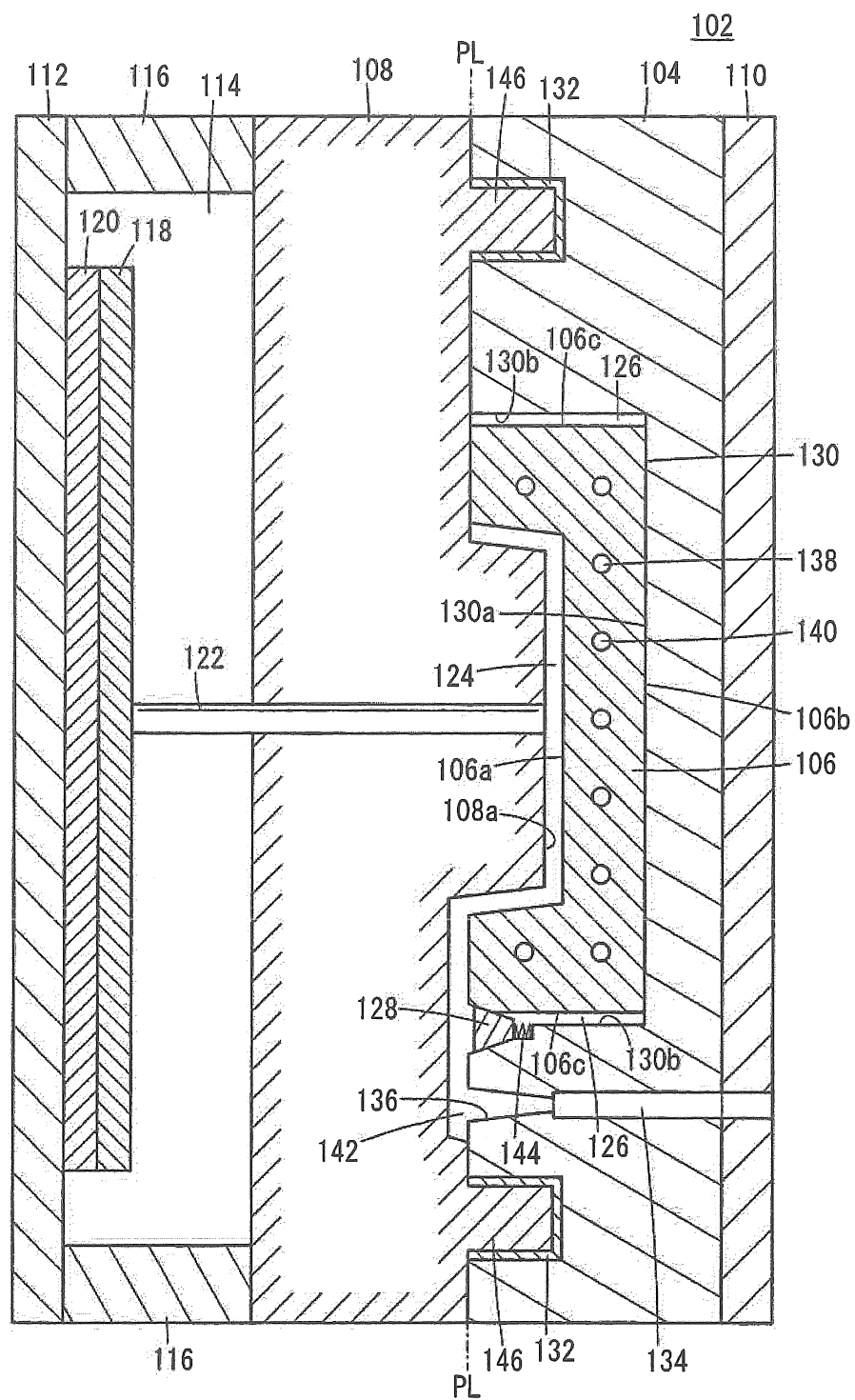


FIG. 7

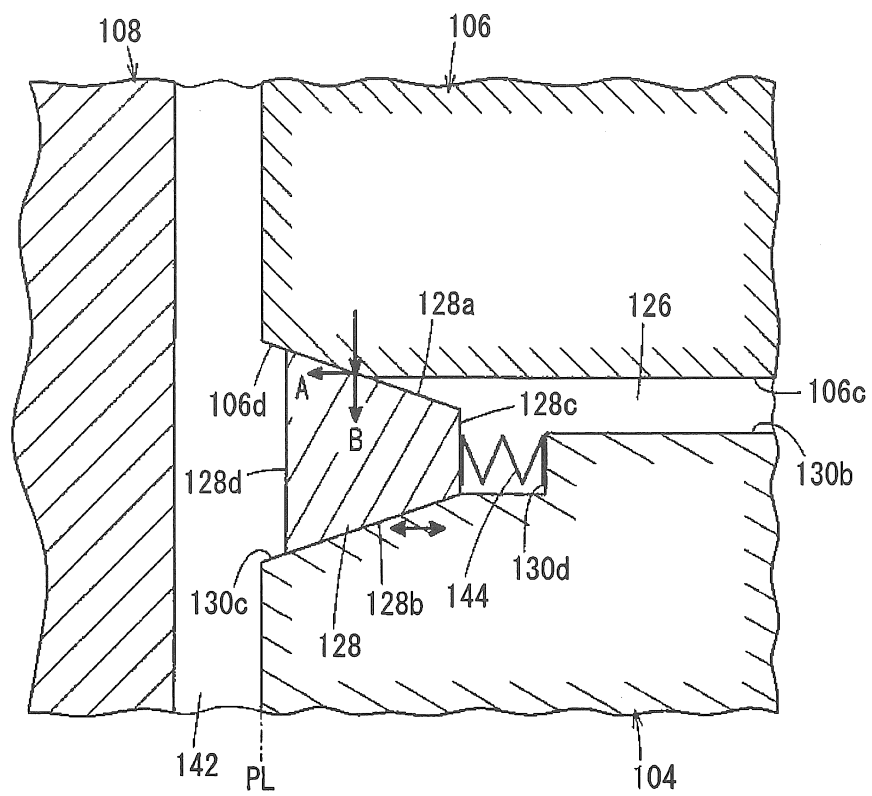


FIG. 8

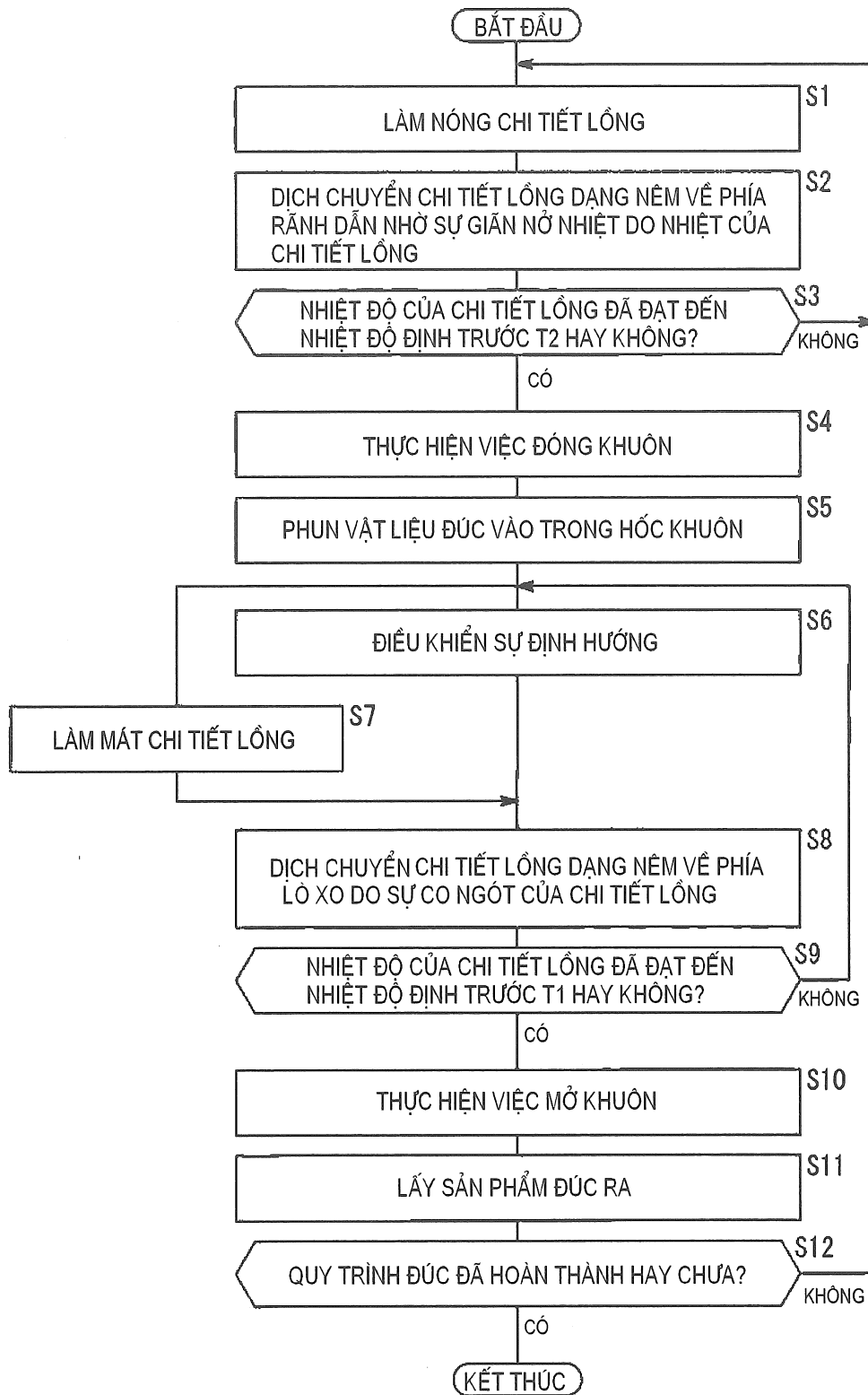


FIG. 9

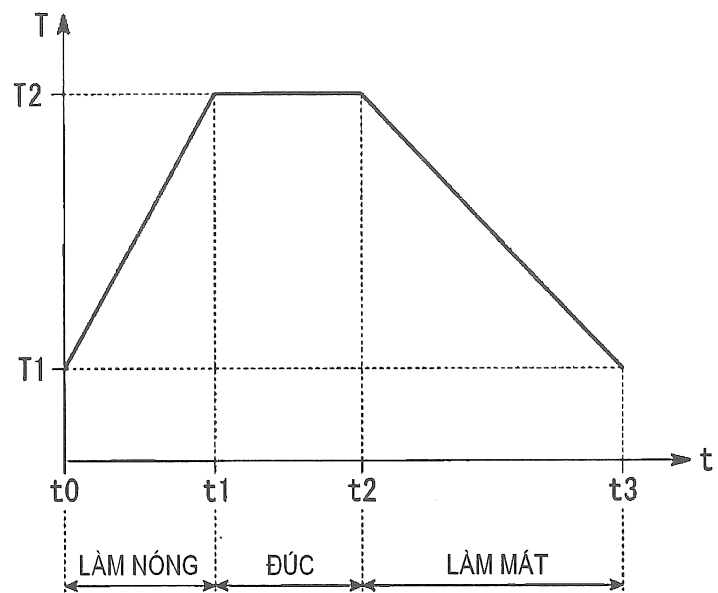


FIG. 10

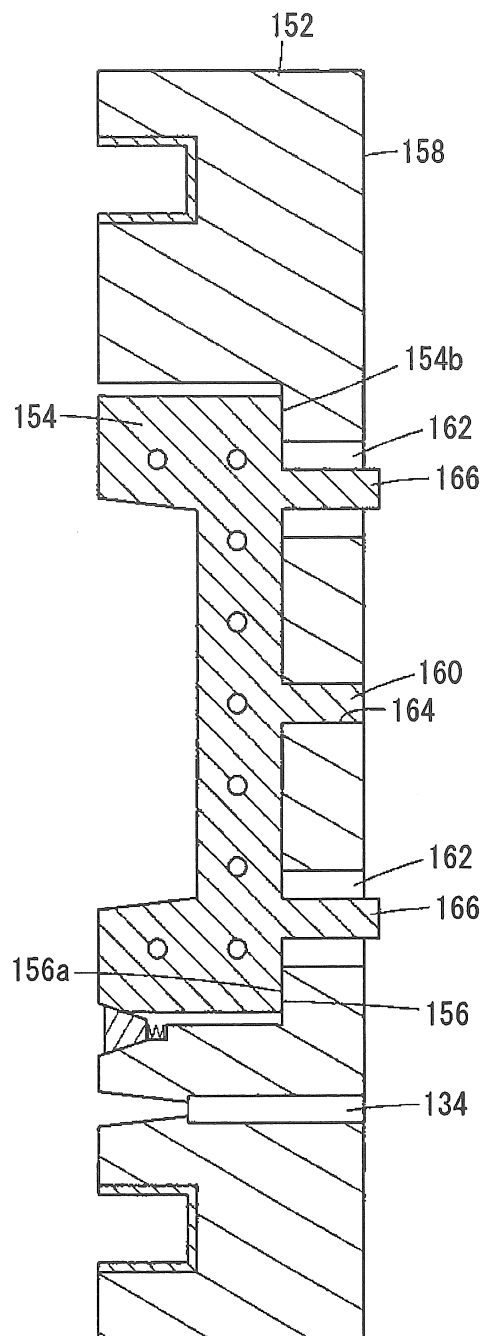


FIG. 11

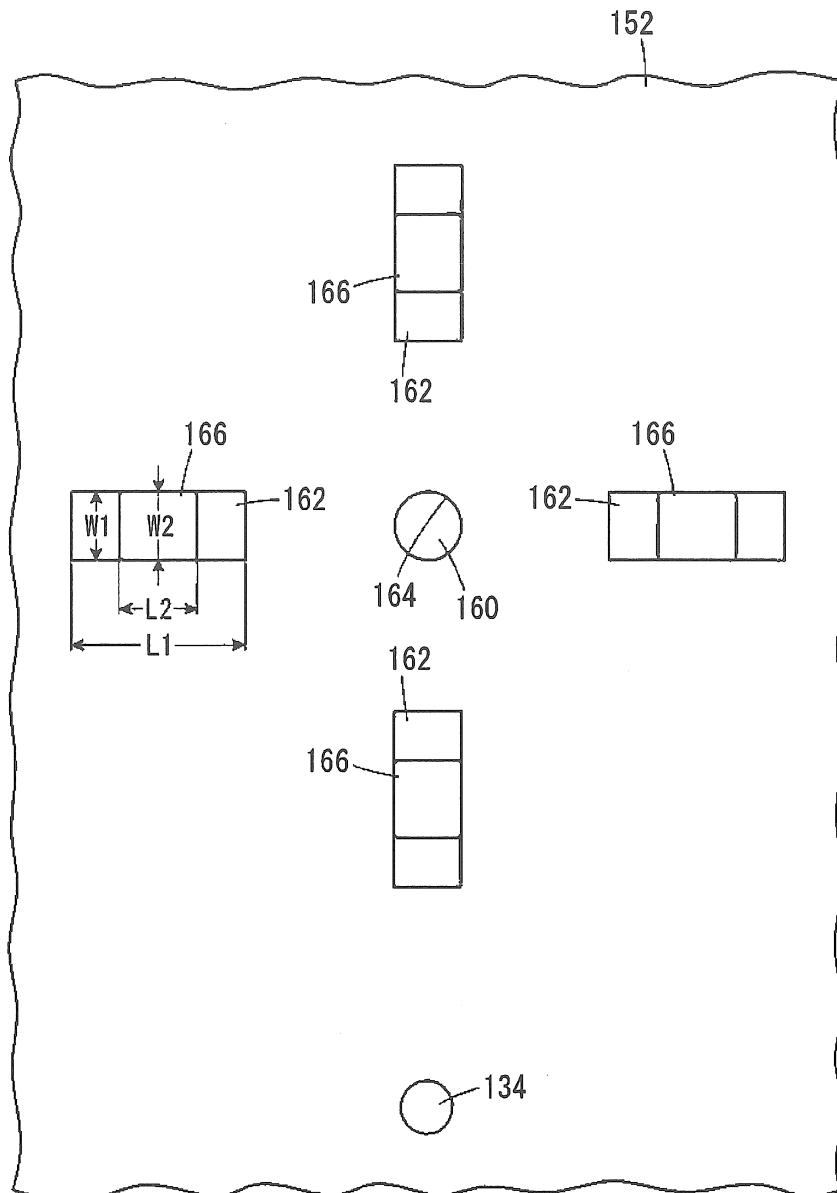


FIG. 12

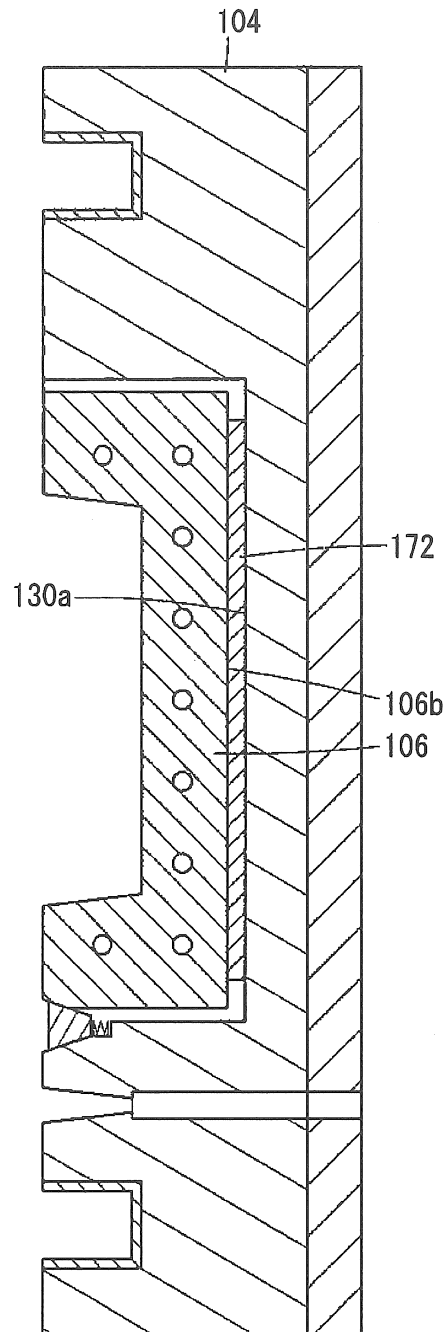


FIG. 13