



(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)



1-0040221

(51)<sup>7</sup> B29B 5/00; A43B 13/00; A43D 25/00

(13) B

(21) 1-2019-04881

(22) 05/09/2019

(30) 108113643 18/04/2019 TW

(45) 25/06/2024 435

(43) 26/10/2020 391A1

(73) FENG TAY ENTERPRISES CO., LTD. (TW)

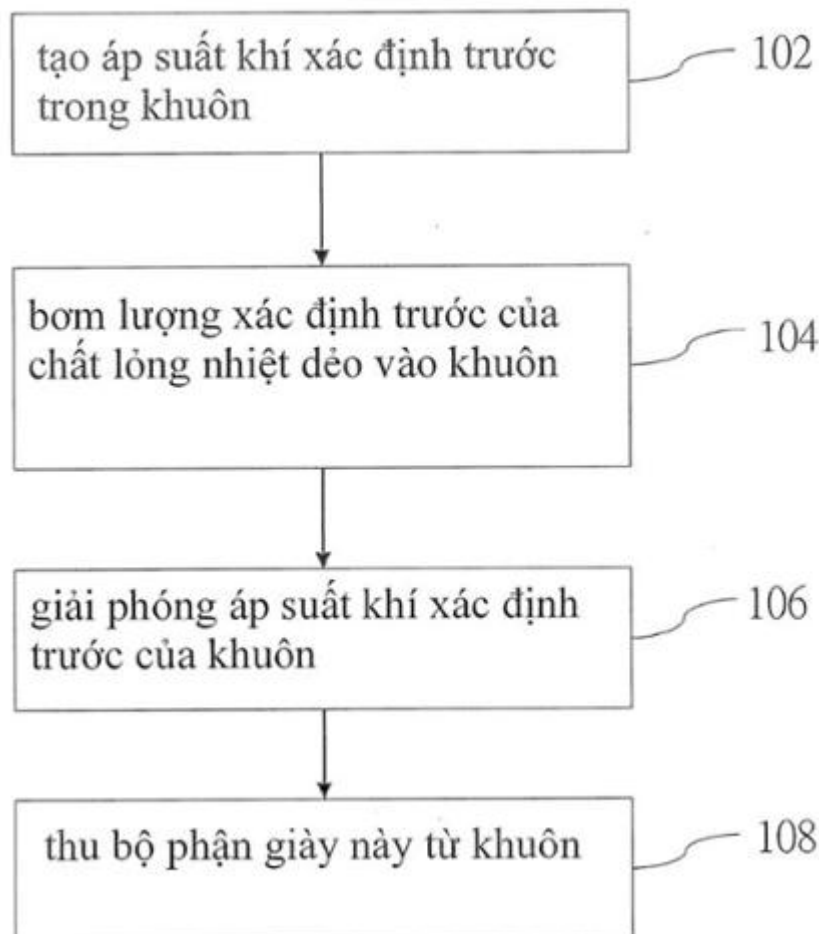
No.52, Kegong 8th Rd., Douliu City, Yunlin County 640, Taiwan

(72) TSUNG-LIN YANG (TW); YU-TA CHANG (TW).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) BỘ PHẬN GIÀY VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT BỘ PHẬN GIÀY NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến bộ phận giày bao gồm phần thân dạng bọt xốp bao gồm vật liệu nhiệt dẻo và vật liệu hỗn hợp, trong đó phần trăm trọng lượng của vật liệu nhiệt dẻo nằm trong khoảng từ 90% trọng lượng đến 99% trọng lượng và phần trăm trọng lượng của vật liệu hỗn hợp nằm trong khoảng từ 10% trọng lượng đến 1% trọng lượng. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp sản xuất bộ phận giày này.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Nhìn chung, sáng chế đề cập đến bộ phận giày và phương pháp sản xuất bộ phận giày này, và cụ thể hơn là đề cập đến bộ phận giày dạng bọt xốp siêu nhỏ và phương pháp sản xuất bộ phận này.

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

Nhìn chung, các thành phần của bộ phận giày dạng bọt xốp thường bao gồm etylen vinyl axetat (EVA) và polyuretan nhiệt dẻo (TPU), trong đó EVA vốn có các đặc tính là trọng lượng nhẹ, mềm, chịu va đập và cách nhiệt, và giá thành của EVA thấp hơn giá thành của TPU, do đó đế giữa của giày thường được làm từ EVA.

Mặc dù EVA có các ưu điểm nêu trên, tuy nhiên bộ phận giày dạng bọt xốp được làm từ EVA, như đế giữa, có đặc tính vật lý kém; ví dụ, bộ phận giày này có độ bền và độ nén kém, và bộ phận giày này sau khi đúc phun có độ ổn định về kích cỡ kém. Ngoài ra, quy trình đúc phun EVA là quy trình tạo bọt xốp hóa học, có các bước rườm rà, do đó quy trình này thường tốn thời gian. Ngoài ra, quy trình đúc phun EVA cần bổ sung chất tạo bọt xốp hóa học và chất liên kết ngang, như dicumyl peroxit (DCP), bộ phận giày chứa chất tạo bọt xốp hóa học và chất liên kết ngang không dễ phân hủy, và không thể tái chế, do đó EVA không phải là vật liệu thân thiện với môi trường. Ngoài ra, hầu hết các chất tạo bọt xốp và chất liên kết ngang là hoocmon môi trường, độc hại đối với cơ thể người và môi trường.

Khi xem xét các vấn đề nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật đã phát triển quy trình tạo bọt xốp vật lý có thể sản xuất bộ phận giày dạng bọt xốp từ TPU, nhờ đó thay thế được quy trình tạo bọt xốp hóa học EVA. Tuy nhiên, các bộ phận giày dạng bọt xốp hiện nay được sản xuất bằng quy trình tạo bọt xốp vật lý TPU có trọng lượng riêng cao hơn và độ dày dày hơn. Ngoài ra, quy trình tạo bọt xốp vật lý hiện nay của các bộ phận giày bằng cách đúc phun thường tạo ra các sản phẩm có phần thân dạng bọt xốp có dạng phẳng, không dễ để tạo ra các phần thân dạng bọt xốp ba chiều có bề mặt cong, và không dễ để đạt được tỷ lệ thể tích sản phẩm so với khuôn là 1:1. Ngoài ra, rất khó điều chỉnh độ đồng đều về kích thước lỗ của các phần thân dạng bọt xốp, làm giảm năng suất sản xuất các bộ phận giày dạng bọt xốp.

Ít nhất từ các lý do nêu trên, bộ phận giày dạng bọt xốp thông thường và

phương pháp sản xuất bộ phận này vẫn cần phải cải tiến.

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

Khi xem xét các vấn đề nêu trên, mục đích đầu tiên của sáng chế là tìm ra bộ phận giày và phương pháp sản xuất bộ phận giày này; thông qua quy trình tạo bọt xốp siêu nhỏ với chất lỏng siêu tới hạn theo sáng chế, có thể cải thiện tác động có hại đến môi trường từ quy trình tạo bọt xốp hóa học thông thường, và cải thiện chất lượng không đồng đều của sản phẩm dạng bọt xốp thông thường. Sản phẩm dạng bọt xốp theo sáng chế thích hợp để làm một số bộ phận giày bao gồm đế giữa, đế ngoài, lớp phủ của thân trên hoặc đế và đế trong, nhưng không chỉ giới hạn ở các bộ phận này.

Sáng chế đề xuất bộ phận giày bao gồm phần thân dạng bọt xốp. Phần thân dạng bọt xốp bao gồm vật liệu nhiệt dẻo và vật liệu hỗn hợp, trong đó phần trăm trọng lượng của vật liệu nhiệt dẻo nằm trong khoảng từ 90% trọng lượng đến 99% trọng lượng và phần trăm trọng lượng của vật liệu hỗn hợp nằm trong khoảng từ 10% trọng lượng đến 1% trọng lượng.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất bộ phận giày, phương pháp này bao gồm các bước: tạo áp suất khí được xác định trước trong khuôn; bơm lượng xác định trước của chất lỏng tạo bọt xốp nhiệt dẻo vào khuôn; giải phóng áp suất khí được xác định trước của khuôn; và thu bộ phận giày này từ khuôn.

Với các thiết kế đã nêu, thông qua quy trình tạo bọt xốp siêu nhỏ với chất lỏng siêu tới hạn, bộ phận giày dạng bọt xốp có thể được sản xuất bằng quy trình vật lý, sao cho bộ phận giày dạng bọt xốp theo sáng chế có nhiều lỗ tạo bọt xốp dày đặc và đồng nhất, nhờ đó làm tăng toàn bộ độ bền cơ học của bộ phận giày dạng bọt xốp. Ngoài ra, so với bộ phận dạng bọt xốp thông thường, bộ phận giày dạng bọt xốp theo sáng chế có các đặc tính vật lý tốt hơn, như đường kính lỗ nhỏ hơn, độ đàn hồi tốt hơn, độ nén nhỏ hơn và độ bền kéo tốt hơn.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Sáng chế sẽ được hiểu rõ ràng nhất từ phần mô tả chi tiết một số phương án minh họa kết hợp với các hình vẽ đính kèm, trong đó

Fig. 1 là lưu đồ thể hiện phương pháp sản xuất bộ phận giày theo một phương án được ưu tiên của sáng chế;

Fig. 2 là sơ đồ của khuôn theo phương án thứ nhất của sáng chế, trong đó khuôn

ở vị trí thứ nhất;

Fig. 3 là sơ đồ của khuôn theo phương án thứ nhất của sáng chế, trong đó khuôn ở vị trí thứ hai;

Fig. 4 là sơ đồ của khuôn theo phương án thứ hai của sáng chế, trong đó khuôn ở vị trí thứ nhất; và

Fig. 5 là sơ đồ của khuôn theo phương án thứ hai của sáng chế, trong đó khuôn ở vị trí hai.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Để minh họa sáng chế một cách rõ ràng hơn, phương án ưu tiên, phương án thứ nhất, phương án thứ hai và các hình vẽ đính kèm được mô tả chi tiết sau đây. Như được minh họa trên Fig. 1, lưu đồ thể hiện phương pháp sản xuất bộ phận giày theo một phương án được ưu tiên của sáng chế được thể hiện bao gồm các bước sau:

Bước 102: tạo áp suất khí được xác định trước trong khuôn;

Bước 104: bơm lượng xác định trước của chất lỏng tạo bọt xốp nhiệt dẻo vào khuôn;

Bước 106: giải phóng áp suất khí được xác định trước của khuôn; và

Bước 108: đưa bộ phận giày này ra khỏi khuôn.

Theo một số phương án của sáng chế, bộ phận giày trong bước 108 là bộ phận giày dạng bọt xốp, bộ phận giày này bao gồm phần thân dạng bọt xốp, và theo các phương án của sáng chế, phần thân dạng bọt xốp của bộ phận giày có phần thân có độ cứng Asker C nằm trong khoảng từ 40 đến 70, và tốt hơn là, có độ cứng Asker C nằm trong khoảng từ 50 đến 60. Ngoài ra, phần thân dạng bọt xốp của giày có nhiều lỗ, và đường kính của mỗi lỗ nằm trong khoảng từ 0,1  $\mu\text{m}$  đến 100  $\mu\text{m}$ . Theo các phương án theo sáng chế, đường kính của mỗi lỗ tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1  $\mu\text{m}$  đến 50  $\mu\text{m}$ . Theo các phương án theo sáng chế, đường kính của mỗi lỗ tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1  $\mu\text{m}$  đến 10  $\mu\text{m}$ . Đường kính của mỗi lỗ càng nhỏ, thì mật độ lỗ của phần thân dạng bọt xốp của bộ phận giày càng lớn.

Ngoài ra, phần thân dạng bọt xốp của bộ phận giày được tạo ra bằng phương pháp sản xuất bộ phận giày theo một phương án ưu tiên của sáng chế có trọng lượng riêng lớn hơn hoặc bằng 0,1  $\text{g/cm}^3$ . Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, trọng lượng riêng của phần thân dạng bọt xốp nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,5  $\text{g/cm}^3$ . Theo một phương án ưu tiên khác của sáng chế, trọng lượng riêng của phần thân dạng bọt

xốp nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,3 g/cm<sup>3</sup>.

Mặc khác, phần thân dạng bọt xốp của bộ phận giày được sản xuất bằng phương pháp sản xuất bộ phận giày theo một phương án ưu tiên của sáng chế có độ đàn hồi lớn hơn hoặc bằng 40% (được xác định theo ASTM D-2632). Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, độ đàn hồi của phần thân dạng bọt xốp nằm trong khoảng từ 50% đến 80%. Theo các phương án của sáng chế, độ nén của phần thân dạng bọt xốp nhỏ hơn 50% (được xác định theo ASTM D-395B). Theo các phương án của sáng chế, độ bền kéo của phần thân dạng bọt xốp nằm trong khoảng từ 10 đến 30 kg/cm (được xác định theo ASTM D-624).

Điều đáng nói là, quy trình vật lý tạo bọt xốp nói chung không chỉ khó tạo ra vật liệu tạo bọt xốp dày đặc và đồng nhất, mà còn khó tạo ra vật liệu tạo bọt xốp ba chiều có cấu trúc phức tạp. Tuy nhiên, phương pháp sản xuất bộ phận giày theo một phương án ưu tiên của sáng chế có thể được sử dụng để sản xuất các phần thân dạng bọt xốp có cấu trúc phẳng hoặc ba chiều có các lỗ dày đặc và tạo bọt xốp đồng đều. Ngoài ra, bộ phận giày được làm từ phần thân dạng bọt xốp này có cấu trúc ba chiều có thể có đặc tính cong. Theo đó, phương pháp sản xuất bộ phận giày theo một phương án ưu tiên của sáng chế có thể mở rộng đáng kể phạm vi ứng dụng thực tế của vật liệu tạo bọt xốp trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế. Ví dụ, phương pháp sản xuất theo các phương án của sáng chế được sử dụng không chỉ để sản xuất bộ phận giày của giày có độ đàn hồi tốt hơn và khả năng thực hiện chức năng tốt hơn (như giày thể thao), mà còn để sản xuất bộ phận giày của các giày thông thường (như giày thường và dép lê). Các bộ phận giày này bao gồm, nhưng không giới hạn ở, đế giữa, đế ngoài, lớp phủ của thân trên hoặc đế và đế trong.

Theo các phương án của sáng chế, phần thân dạng bọt xốp bao gồm vật liệu nhiệt dẻo và vật liệu hỗn hợp, trong đó phần trăm trọng lượng của vật liệu nhiệt dẻo nằm trong khoảng từ 90% trọng lượng đến 99% trọng lượng, và vật liệu nhiệt dẻo và vật liệu hỗn hợp được trộn với nhau, và phần trăm trọng lượng của vật liệu hỗn hợp nằm trong khoảng từ 10% trọng lượng đến 1% trọng lượng.

Theo các phương án của sáng chế, vật liệu nhiệt dẻo bao gồm polyuretan, polyamit, polyeste, ionome nhiệt dẻo hoặc hỗn hợp các vật liệu này. Theo các phương án của sáng chế, trọng lượng phân tử của vật liệu nhiệt dẻo nằm trong khoảng từ 30.000 đến 100.000, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50.000 đến 80.000. Nếu trọng

lượng phân tử của vật liệu nhiệt dẻo nhỏ hơn 30.000, phần thân dạng bột xốp sẽ có độ bền cấu trúc kém, không thể đem lại hiệu quả các lỗ dày đặc, do đó các lỗ này sẽ dễ dàng bị vỡ, dẫn đến khó điều chỉnh mật độ các lỗ. Nếu trọng lượng phân tử của vật liệu nhiệt dẻo lớn hơn 100.000, việc tạo ra các lỗ sẽ bị ngăn cản bởi vì phần thân dạng bột xốp có độ bền cấu trúc tốt hơn.

Theo các phương án của sáng chế, vật liệu hỗn hợp chứa chất làm đầy bao gồm sợi vô cơ, canxi cacbonat ( $\text{CaCO}_3$ ), silic dioxit, bột đá tan, natri bicacbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) hoặc hỗn hợp các vật liệu này. Theo các phương án của sáng chế, sợi vô cơ bao gồm sợi xi, sợi đá và hỗn hợp các sợi này, trong đó sợi xi có thể là bông xi và sợi đá có thể là bông đá. Theo các phương án của sáng chế, vật liệu hỗn hợp bao gồm vật liệu tạo bột xốp vật lý là vật liệu rỗng giãn nở nhiệt. Theo các phương án của sáng chế, vật liệu rỗng giãn nở nhiệt có thể là các hạt nhựa rỗng siêu nhỏ (như Expancel được cung cấp từ AkzoNobel).

Ở Fig. 1, trong bước 102 theo các phương án của sáng chế, áp suất khí được xác định trước nằm trong khoảng từ 5 đến 50 bar ( $5 \times 10^5$  Pa đến  $5 \times 10^6$  Pa). Trong bước 104 theo các phương án của sáng chế, lượng xác định trước nằm trong khoảng từ 10% đến 50 % thể tích khoang khuôn. Trong bước 102 theo một phương án ưu tiên của sáng chế, áp suất khí được xác định trước nằm trong khoảng từ 20 đến 50 bar ( $2 \times 10^6$  Pa đến  $5 \times 10^6$  Pa). Trong bước 102 theo một phương án ưu tiên khác của sáng chế, áp suất khí được xác định trước nằm trong khoảng từ 5 đến 20 bar ( $5 \times 10^5$  Pa đến  $2 \times 10^6$  Pa).

Trong bước 104 theo các phương án của sáng chế, chất lỏng tạo bột xốp nhiệt dẻo bao gồm, nhưng không giới hạn ở, vật liệu nhiệt dẻo, vật liệu hỗn hợp và chất lỏng siêu tới hạn được trộn đều với nhau, trong đó chất lỏng siêu tới hạn bao gồm chất lỏng  $\text{N}_2$  siêu tới hạn hoặc chất lỏng  $\text{CO}_2$  siêu tới hạn. Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, chất lỏng tạo bột xốp nhiệt dẻo bao gồm vật liệu nhiệt dẻo đã nêu, chất làm đầy đã nêu và chất lỏng siêu tới hạn đã nêu được trộn đều với nhau, trong đó chất lỏng siêu tới hạn bao gồm chất lỏng  $\text{N}_2$  siêu tới hạn hoặc chất lỏng  $\text{CO}_2$  siêu tới hạn. Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, chất lỏng tạo bột xốp nhiệt dẻo bao gồm vật liệu nhiệt dẻo đã nêu, vật liệu tạo bột xốp vật lý đã nêu và chất lỏng siêu tới hạn đã nêu được trộn đều với nhau, trong đó chất lỏng siêu tới hạn bao gồm chất lỏng  $\text{N}_2$  siêu tới hạn hoặc chất lỏng  $\text{CO}_2$  siêu tới hạn.

Theo phương án thứ nhất của sáng chế, như được thể hiện ở Fig. 2 và Fig. 3, khuôn 20 bao gồm chi tiết đúc thứ nhất 210 và chi tiết đúc thứ hai 220, trong đó chi tiết đúc thứ nhất 210 và chi tiết đúc thứ hai 220 được khớp tương ứng với nhau, và chi tiết đúc thứ nhất 210 có thể được di chuyển so với chi tiết đúc thứ hai 220 bởi ngoại lực F1. Trong bước 106 ở Fig. 1, bước giải phóng áp suất khí được xác định trước của khuôn được thực hiện trong quá trình di chuyển chi tiết đúc thứ nhất 210 khỏi vị trí thứ nhất (như được thể hiện ở Fig. 2) đến vị trí thứ hai (như được thể hiện ở Fig. 3) bởi ngoại lực F1. Ở Fig. 2, khi chi tiết đúc thứ nhất 210 ở vị trí thứ nhất, khoảng cách ngắn nhất giữa chi tiết đúc thứ nhất 210 và chi tiết đúc thứ hai 220 được xác định là khoảng cách thứ nhất D1. Ở Fig. 3, khi chi tiết đúc thứ nhất 210 ở vị trí thứ hai, khoảng cách ngắn nhất giữa chi tiết đúc thứ nhất 210 và chi tiết đúc thứ hai 220 được xác định là khoảng cách thứ nhất D2, và khoảng cách thứ nhất D1 lớn hơn khoảng cách thứ hai D2. Theo các phương án của sáng chế, khi chi tiết đúc thứ nhất 210 được di chuyển khỏi vị trí thứ nhất đến vị trí thứ hai bởi ngoại lực F1, vật liệu tạo bọt xốp có thể được nén, để giảm thể tích khoang của khuôn 20, nhờ đó làm tăng trọng lượng riêng của bộ phận giày dạng bọt xốp trong khuôn 20, và cũng làm tăng mật độ các lỗ tạo bọt xốp của bộ phận giày dạng bọt xốp, do đó thể tích của bộ phận giày có thể về cơ bản giống với thể tích khoang của khuôn 20. Theo các phương án của sáng chế, tỷ lệ của thể tích khoang của khuôn với thể tích của bộ phận giày nằm trong khoảng từ 1:0,98 đến 1:1,02.

Theo phương án thứ hai của sáng chế, như được thể hiện ở Fig. 4 và Fig. 5, khuôn 20 bao gồm chi tiết đúc thứ nhất 210 và chi tiết đúc thứ hai 220, trong đó chi tiết đúc thứ nhất 210 và chi tiết đúc thứ hai 220 được khớp tương ứng với nhau, và chi tiết đúc thứ nhất 210 có thể được di chuyển so với chi tiết đúc thứ hai 220 bởi ngoại lực F2. Trong bước 106 ở Fig. 1, bước giải phóng áp suất khí được xác định trước của khuôn được thực hiện trong quá trình di chuyển chi tiết đúc thứ nhất 210 khỏi vị trí thứ nhất (như được thể hiện ở Fig. 4) đến vị trí thứ hai (như được thể hiện ở Fig. 5) bởi ngoại lực F2. Mặc dù chi tiết đúc thứ nhất 210 được kéo về chi tiết đúc 220, không gian tạo bọt xốp trong khuôn 20 có thể tăng lên, do đó giảm trọng lượng riêng của phần thân dạng bọt xốp.

Ở Fig. 4, khi chi tiết đúc thứ nhất 210 ở vị trí thứ nhất, khoảng cách ngắn nhất giữa chi tiết đúc thứ nhất 210 và chi tiết đúc thứ hai 220 được xác định là khoảng cách

thứ nhất D3. Ở Fig. 5, khi chi tiết đúc thứ nhất 210 ở vị trí thứ hai, khoảng cách ngắn nhất giữa chi tiết đúc thứ nhất 210 và chi tiết đúc thứ hai 220 được xác định là khoảng cách thứ nhất D4, và khoảng cách thứ nhất D3 nhỏ hơn khoảng cách thứ hai D4. Theo các phương án của sáng chế, khi chi tiết đúc thứ nhất 210 được di chuyển khỏi vị trí thứ nhất đến vị trí thứ hai bởi ngoại lực F2, không gian tạo bọt xốp trong khuôn 20 được tăng lên, để thể tích khoang của khuôn 20 tăng lên, nhờ đó làm giảm trọng lượng riêng của bộ phận giày dạng bọt xốp, và làm tăng đường kính của các lỗ tạo bọt xốp của bộ phận giày dạng bọt xốp. Theo phương án thứ nhất và phương án thứ hai của sáng chế, chi tiết đúc thứ nhất 210 được di chuyển khỏi vị trí thứ nhất đến vị trí thứ hai với tốc độ nằm trong khoảng từ 1 đến 20 m/s.

Theo các phương án của sáng chế, khi áp suất khí được xác định trước của khuôn 20 được giải phóng, áp suất khí của khuôn 20 giảm xuống, và thậm chí bằng không. Điều đáng nói là, theo các phương án của sáng chế, khuôn 20 có lỗ giải phóng áp suất (không được thể hiện) được sử dụng để giải phóng áp suất khí của khuôn 20, nhờ đó làm giảm áp suất khí của khuôn 20. Ngoài ra, chất lỏng siêu tới hạn trong chất lỏng tạo bọt xốp nhiệt dẻo sẽ được khí hóa để tạo ra nhiều bong bóng siêu nhỏ, qua đó tạo ra bộ phận giày dạng bọt xốp. Theo các phương án của sáng chế, áp suất khí của khuôn 20 được giải phóng xuống 0 bar (0 Pa) trong khoảng thời gian từ 0,2 đến 12 giây. Theo các phương án của sáng chế, áp suất khí của khuôn 20 được giải phóng xuống 0 bar (0 Pa) trong thời gian 1, 5 hoặc 10 giây. Theo các phương án của sáng chế, nhiệt độ của khuôn 20 được duy trì trong khoảng từ 20 đến 60 °C trong quy trình sản xuất bộ phận giày.

Như được đề cập trong bước 108 ở Fig. 1, sau khi đưa bộ phận giày ra khỏi khuôn 20, tỷ lệ thể tích khoang của khuôn 20 và thể tích của bộ phận giày nằm trong khoảng từ 1:0,98 đến 1:1,02; ví dụ, tỷ lệ này có thể là 1:0,98, 1:0,99, 1:1, 1:1,01 hoặc 1:1,02. Theo đó, bộ phận giày được sản xuất bằng phương pháp sản xuất bộ phận giày theo một phương án ưu tiên của sáng chế có thể tích về cơ bản giống với thể tích khoang của khuôn 20, để bộ phận giày theo các phương án của sáng chế có thể có thể tích xác định trước chính xác thông qua thiết kế khoang của khuôn 20, nhờ đó có thể tránh phải cắt gọt bộ phận giày sau đó, giảm việc tạo ra chất thải. Ngoài ra, phương pháp sản xuất bộ phận giày theo các phương án của sáng chế có thể điều chỉnh chính xác thể tích của bộ phận giày, nhờ đó có thể tránh việc cắt gọt bộ phận giày sau đó,

giảm việc tạo ra chất thải, do đó phương pháp sản xuất này đạt được mục đích bảo vệ môi trường là tiết kiệm năng lượng và giảm chất thải.

Như đã đề cập ở trên, mặc dù quy trình tạo bọt xốp siêu nhỏ với chất lỏng siêu tới hạn, bộ phận giày dạng bọt xốp có thể được sản xuất bằng quy trình vật lý, sao cho bộ phận giày dạng bọt xốp theo sáng chế có nhiều lỗ tạo bọt xốp dày đặc và đồng nhất, nhờ đó làm tăng toàn bộ độ bền cơ học của bộ phận giày dạng bọt xốp. Ngoài ra, so với bộ phận giày dạng bọt xốp thông thường, bộ phận giày dạng bọt xốp theo sáng chế có các đặc tính vật lý tốt hơn, như đường kính lỗ nhỏ hơn, độ đàn hồi tốt hơn, độ nén nhỏ hơn và độ bền kéo tốt hơn.

Cần phải hiểu rằng các phương án được mô tả trên đây chỉ là một số phương án được ưu tiên của sáng chế. Tất cả các cấu trúc tương đương thể hiện các khái niệm được bộc lộ trong phần mô tả và phần yêu cầu bảo hộ đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ phận giày dạng bột xốp bao gồm:

vật liệu nhiệt dẻo với lượng nằm trong khoảng từ 90 đến 99% trọng lượng; và vật liệu hỗn hợp với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 10% trọng lượng, vật liệu này được trộn với vật liệu nhiệt dẻo;

trong đó trọng lượng phân tử của vật liệu nhiệt dẻo nằm trong khoảng từ 30.000 đến 100.000;

trong đó bộ phận giày dạng bột xốp có độ đàn hồi nằm trong khoảng từ 50% đến 80%, độ nén nhỏ hơn 50%, và độ bền kéo nằm trong khoảng từ 10 đến 30 kg/cm;

trong đó bộ phận giày dạng bột xốp được sản xuất bằng quy trình tạo ra tỷ lệ của thể tích khoang của khuôn với thể tích của bộ phận giày nằm trong khoảng từ 1:0,98 đến 1:1,02; trong đó quy trình này bao gồm các bước:

trộn đều vật liệu nhiệt dẻo, vật liệu hỗn hợp, và chất lỏng siêu tới hạn với nhau để thu chất lỏng tạo bột xốp nhiệt dẻo; bơm chất lỏng tạo bột xốp nhiệt dẻo vào khuôn, trong đó áp suất khí được xác định trước nằm trong khoảng từ 5 đến 50 bar ( $5 \times 10^5$  Pa đến  $5 \times 10^6$  Pa); sau khi áp suất khí được xác định trước của khuôn được giải phóng, hóa khí chất lỏng siêu tới hạn trong chất lỏng tạo bột xốp nhiệt dẻo để tạo thành bộ phận giày dạng bột xốp, trong đó bộ phận giày dạng bột xốp có trọng lượng riêng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,3 g/cm<sup>3</sup>.

2. Bộ phận giày theo điểm 1, trong đó vật liệu nhiệt dẻo bao gồm polyuretan, polyamit, polyeste, ionome nhiệt dẻo hoặc hỗn hợp các vật liệu này.

3. Bộ phận giày theo điểm 1, trong đó trọng lượng phân tử của vật liệu nhiệt dẻo nằm trong khoảng từ 50.000 đến 80.000.

4. Bộ phận giày theo điểm 1, trong đó vật liệu hỗn hợp chứa chất làm đầy bao gồm sợi vô cơ, canxi cacbonat ( $\text{CaCO}_3$ ), silic dioxit, bột đá tan, natri bicarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) hoặc hỗn hợp các vật liệu này.

5. Bộ phận giày theo điểm 1, trong đó phần thân dạng bột xốp chứa nhiều lỗ, và đường kính các lỗ nằm trong khoảng từ 0,1  $\mu\text{m}$  đến 100  $\mu\text{m}$ .

6. Bộ phận giày theo điểm 5, trong đó bộ phận giày là đế giữa của giày.

7. Bộ phận giày theo điểm 1, trong đó áp suất khí được xác định trước trong khuôn nằm trong khoảng từ 5 đến 20 bar ( $5 \times 10^5$  Pa đến  $2 \times 10^6$  Pa).

8. Bộ phận giày theo điểm 1, trong đó áp suất khí được xác định trước trong khuôn nằm trong khoảng từ 20 đến 50 bar ( $2 \times 10^6$  Pa đến  $5 \times 10^6$  Pa).

9. Phương pháp sản xuất bộ phận giày bao gồm các bước:

tạo áp suất khí được xác định trước trong khuôn, trong đó áp suất khí được xác định trước nằm trong khoảng từ 5 đến 50 bar ( $5 \times 10^5$  Pa đến  $5 \times 10^6$  Pa);

bơm lượng xác định trước của chất lỏng tạo bột xốp nhiệt dẻo vào khuôn, trong đó lượng xác định trước này nằm trong khoảng từ 10% đến 50 % thể tích khoang của khuôn;

giải phóng áp suất khí được xác định trước của khuôn; và

thu bộ phận giày theo điểm 1 từ khuôn.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó áp suất khí được xác định trước nằm trong khoảng từ 20 đến 50 bar ( $2 \times 10^6$  Pa đến  $5 \times 10^6$  Pa).

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó áp suất khí được xác định trước nằm trong khoảng từ 5 đến 20 bar ( $5 \times 10^5$  Pa đến  $2 \times 10^6$  Pa).

12. Phương pháp theo điểm 9, trong đó chất lỏng tạo bột xốp nhiệt dẻo bao gồm vật liệu nhiệt dẻo, vật liệu hỗn hợp và chất lỏng siêu tới hạn được trộn đều với nhau.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó vật liệu hỗn hợp chứa chất làm đầy bao gồm sợi vô cơ, canxi cacbonat ( $\text{CaCO}_3$ ), silic dioxit, bột đá tan, natri bicacbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) hoặc hỗn hợp các vật liệu này.

14. Phương pháp theo điểm 12, trong đó vật liệu hỗn hợp bao gồm vật liệu tạo bột xốp vật lý là vật liệu rỗng giãn nở nhiệt.

15. Phương pháp theo điểm 9, trong đó khuôn bao gồm chi tiết đúc thứ nhất và chi tiết đúc thứ hai được khớp tương ứng với chi tiết đúc thứ nhất; chi tiết đúc thứ nhất có thể được di chuyển so với chi tiết đúc thứ hai bởi ngoại lực.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó bước giải phóng áp suất khí được xác định trước của khuôn được thực hiện trong quá trình di chuyển chi tiết đúc thứ nhất khỏi vị trí thứ nhất đến vị trí thứ hai bởi ngoại lực.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó khi chi tiết đúc thứ nhất ở vị trí thứ nhất, khoảng cách ngắn nhất giữa chi tiết đúc thứ nhất và chi tiết đúc thứ hai được xác định

là khoảng cách thứ nhất; khi chi tiết đúc thứ nhất ở vị thứ hai, khoảng cách ngắn nhất giữa chi tiết đúc thứ nhất và chi tiết đúc thứ hai được xác định là khoảng cách thứ hai, khoảng cách thứ nhất nhỏ hơn khoảng cách thứ hai.

18. Phương pháp theo điểm 16, trong đó khi chi tiết đúc thứ nhất ở vị trí thứ nhất, khoảng cách ngắn nhất giữa chi tiết đúc thứ nhất và chi tiết đúc thứ hai được xác định là khoảng cách thứ nhất; khi chi tiết đúc thứ nhất ở vị thứ hai, khoảng cách ngắn nhất giữa chi tiết đúc thứ nhất và chi tiết đúc thứ hai được xác định là khoảng cách thứ hai, khoảng cách thứ nhất lớn hơn khoảng cách thứ hai.

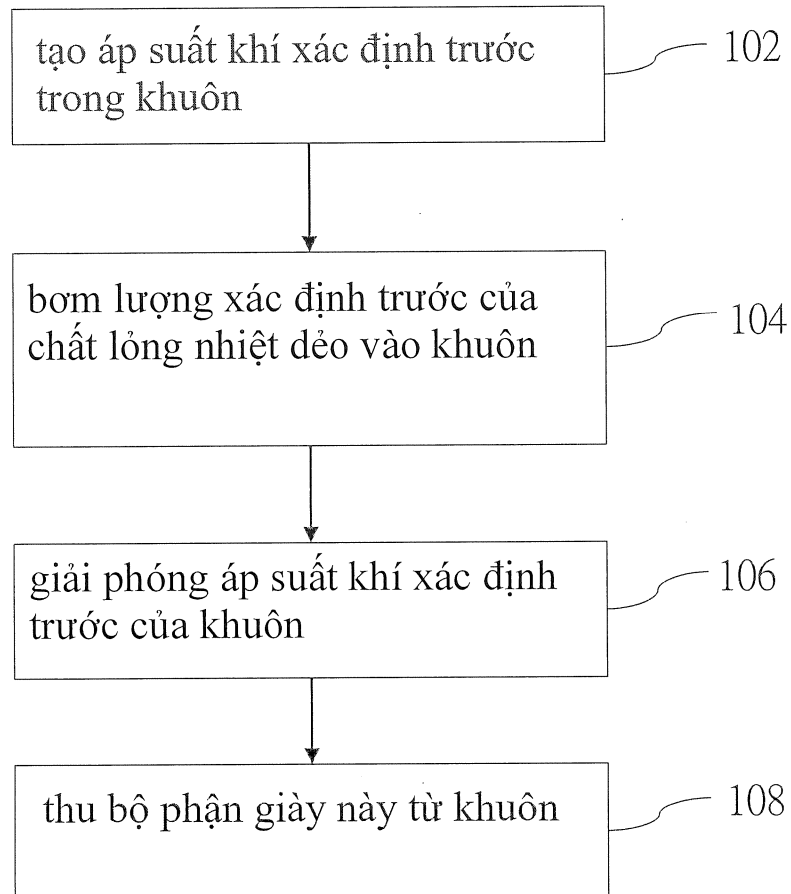


Fig. 1

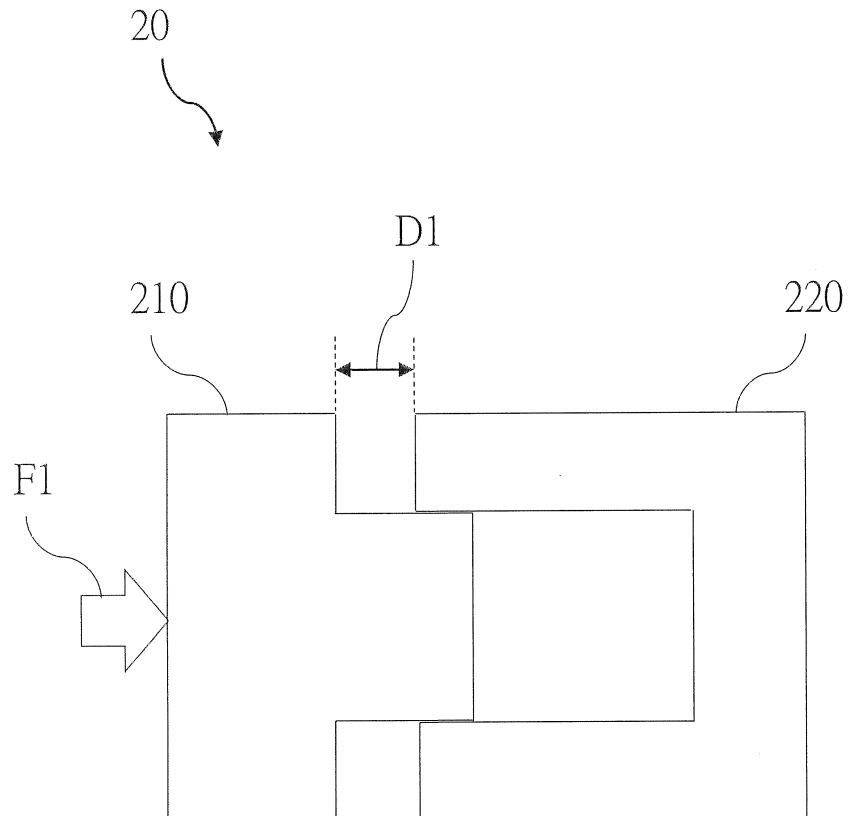


Fig. 2

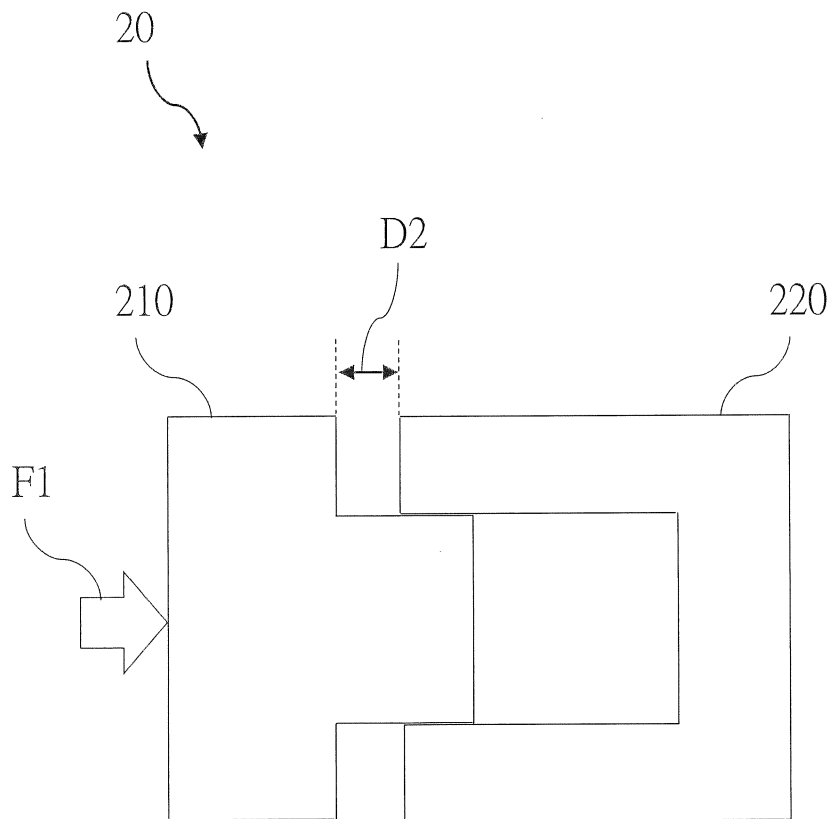


Fig. 3

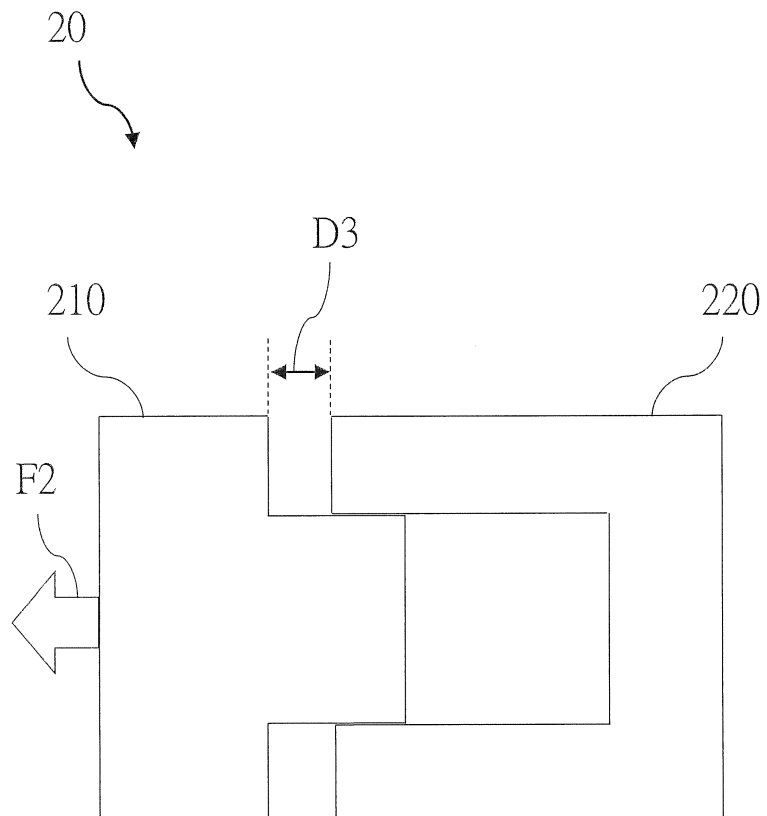


Fig. 4

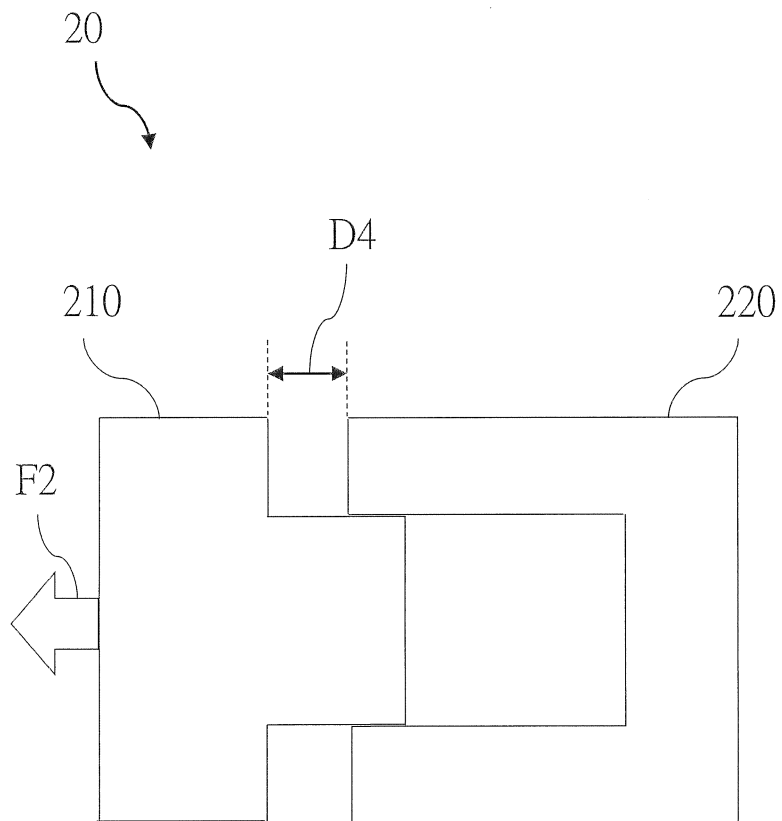


Fig. 5