(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) **1-0023713**

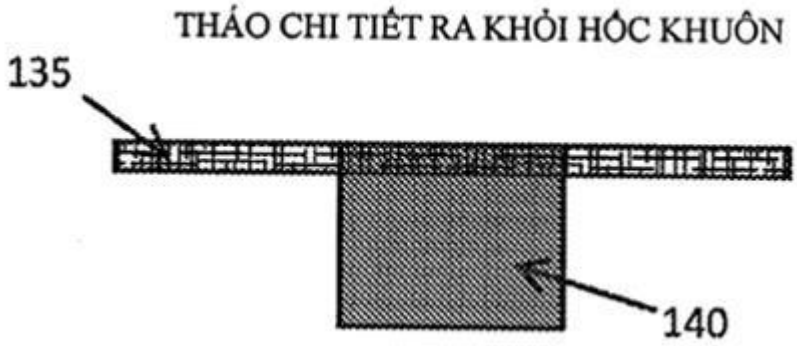
(51)[7] **A43B 1/00**; B29D 35/14; A43B 13/16; A43B 13/12; A43B 13/14

(13) **B**

(21) 1-2014-03413
(22) 13/03/2013
(86) PCT/US2013/030789 13/03/2013
(87) WO2013/138439A1 19/09/2013
(30) 61/610,206 13/03/2012 US
(45) 25/05/2020 386
(43) 26/01/2015 322A
(73) NEW BALANCE ATHLETICS, INC. (US)
100 Guest Street, Boston, MA 02135, United States of America
(72) WAWROUSEK, Christopher, J. (US); MURPHY, Sean, B. (US); DUNBAR, Matthew (US); CHOE, Patrick, Y. (US)
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP GẮN VẬT LIỆU POLYME ĐƯỢC TẠO BỌT VÀO LỚP VẢI VÀ GIÀY

(57) Sáng chế đề cập đến các chi tiết có vật liệu polyme đã tạo bọt được gắn vào vải và các hệ thống và phương pháp sản xuất các chi tiết này. Một phương pháp ví dụ để gắn vật liệu polyme đã tạo bọt vào lớp vải bao gồm các bước chuẩn bị khuôn có ít nhất một hốc khuôn và ít nhất một rãnh phun vật liệu truyền chất lỏng vào hốc khuôn này, đặt vải lên trên ít nhất một hốc khuôn, đóng khuôn, phun vật liệu polyme chưa được tạo bọt vào trong ít nhất một hốc khuôn thông qua rãnh phun vật liệu, trong đó vật liệu polyme chưa được tạo bọt thấm vào ít nhất một phần của vải nằm sát ít nhất một hốc khuôn để gắn vật liệu polyme vào lớp vải, và tạo bọt cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến các chi tiết được tạo bọt, và cụ thể hơn, đến đế giày, và các bộ phận của nó, và các hệ thống và phương pháp sản xuất các chi tiết này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các phương pháp sản xuất giày thể thao thông thường thường đòi hỏi bước đúc đế giày và sau đó là bước dán keo, khâu, hoặc theo cách khác gắn phần đế đã đúc vào mũ giày đã được tạo sẵn. Đế này có thể bao gồm các bộ phận như đế trong, đế giữa, và đế ngoài tiếp xúc với mặt đất, do các bộ phận này được tạo ra cùng nhau để tạo thành một kết cấu đế nguyên khối, nên độ đàn hồi của chúng bị hạn chế bởi độ đàn hồi của các vật liệu dùng để chế tạo đế này. Mặc dù sử dụng các vật liệu nhẹ và có độ đàn hồi cao có thể có tác dụng làm giảm trọng lượng của giày và làm tăng độ đàn hồi của giày như được cảm nhận bởi người mang giày, nhưng các phương pháp sản xuất thông thường lại làm hạn chế độ đàn hồi và trọng lượng có thể đạt được để mà duy trì mức độ bền kết cấu cần thiết và tính năng cần có của giày thể thao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tồn tại một nhu cầu cải thiện phương pháp sản xuất các bộ phận của đế giày để sản xuất giày có kết cấu thật nhẹ và độ đàn hồi cao trong khi vẫn mang lại tính năng, độ ổn định và độ bền cao. Do đó, sáng chế đề xuất các chi tiết có vật liệu polyme được tạo bọt gắn vào vải, và các hệ thống và phương pháp chế tạo các chi tiết này, trong đó các chi tiết được chế tạo có thể, theo một phương án, tạo thành ít nhất một phần của đế của giày.

Một khía cạnh của sáng chế bao gồm phương pháp gắn vật liệu polyme được tạo bọt vào ít nhất một lớp vải. Phương pháp này bao gồm các bước: chuẩn bị khuôn bao gồm ít nhất một hốc khuôn, đưa vật liệu polyme chưa được tạo bọt vào trong hốc

khuôn để lấp đầy một phần hốc khuôn bằng vật liệu polyme chưa được tạo bọt, đặt ít nhất một lớp vải lên trên hốc khuôn, và đóng khuôn. Phương pháp này còn bao gồm bước tạo bọt cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt bên trong hốc khuôn, trong đó vật liệu polyme được tạo bọt thấm vào ít nhất một phần của lớp vải nằm sát hốc khuôn để gắn vật liệu polyme được tạo bọt vào lớp vải.

Theo một phương án, khuôn bao gồm nhiều hốc khuôn, với nhiều hốc khuôn này, ví dụ, được bố trí sao cho vật liệu polyme được tạo bọt và vải tạo thành ít nhất một phần của đế của sản phẩm giày. Vật liệu polyme có thể bao gồm vật liệu được chọn từ nhóm bao gồm polyme, elastome, các chất nhiệt dẻo và, ví dụ, có thể bao gồm, hoặc về cơ bản bao gồm, ít nhất một trong số etylen vinyl axetat (EVA), các copolyme EVA, polyetylen (PE), polyetylen được clo hóa (CPE), polyuretan (PIS), polyuretan dẻo nhiệt (TPU), DuPont™ Surlyn®, cao su xốp, hoặc cao su nhiệt dẻo (Thermoplastic Rubbers - TPRs).

Vật liệu polyme chưa được tạo bọt có thể còn bao gồm ít nhất một chất tạo bọt. Theo một phương án, bước tạo bọt cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt bao gồm bước làm nóng hốc khuôn đến nhiệt độ bằng hoặc cao hơn nhiệt độ mà ở đó chất tạo bọt hoạt hóa.

Theo cách khác, bước tạo bọt cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt có thể bao gồm phương thức thích hợp bất kỳ chẳng hạn như, nhưng không bị giới hạn ở, ít nhất một trong số các phương thức làm nóng hốc khuôn, thay đổi áp suất bên trong hốc khuôn, và/hoặc đưa ít nhất một chất tạo bọt vào trong hốc khuôn.

Theo một phương án, một hoặc nhiều viên vê rắn của vật liệu polyme chưa được tạo bọt được đưa vào trong mỗi hốc khuôn của ít nhất một hốc khuôn để lấp đầy một phần mỗi hốc khuôn của ít nhất một hốc khuôn bằng vật liệu polyme chưa được tạo bọt. Theo cách khác, vật liệu polyme chưa được tạo bọt có thể được đưa vào ít nhất một hốc khuôn dưới dạng các viên vê rắn hoặc dưới dạng chất lỏng. Trước khi tạo bọt, vật liệu polyme chưa được tạo bọt có thể lấp đầy hốc khuôn đến thể tích nằm trong khoảng từ 16% đến 100% thể tích của hốc khuôn. Ít nhất một lớp vải có thể bao gồm,

hoặc về cơ bản bao gồm, một hoặc nhiều lớp vải không dệt, lớp vải dệt, và/hoặc lớp vải dệt kim.

Một khía cạnh khác của sáng chế bao gồm phương pháp gắn vật liệu polyme được tạo bọt vào ít nhất một lớp vải bao gồm các bước: chuẩn bị khuôn thứ nhất bao gồm ít nhất một hốc khuôn thứ nhất và ít nhất một rãnh phun vật liệu truyền chất lỏng vào ít nhất một hốc khuôn thứ nhất, đặt ít nhất một lớp vải lên trên ít nhất một hốc khuôn thứ nhất, và đóng khuôn thứ nhất. Phương pháp này còn bao gồm bước phun vật liệu polyme chưa được tạo bọt vào trong ít nhất một hốc khuôn thứ nhất thông qua ít nhất một rãnh phun vật liệu, trong đó vật liệu polyme chưa được tạo bọt thấm vào ít nhất một phần của lớp vải nằm sát ít nhất một hốc khuôn thứ nhất để gắn vật liệu polyme vào lớp vải, và bước tạo bọt vật liệu polyme chưa được tạo bọt.

Theo một phương án, khuôn bao gồm nhiều hốc khuôn, với nhiều hốc khuôn này, ví dụ, được bố trí sao cho vật liệu polyme được tạo bọt và vải tạo thành ít nhất một phần của đế giày. Vật liệu polyme có thể bao gồm vật liệu được chọn từ nhóm bao gồm polyme, elastome, các chất nhiệt dẻo và có thể bao gồm, hoặc về cơ bản bao gồm, ít nhất một trong số etylen vinyl axetat (EVA), các copolyme EVA, polyetylen (PE), polyetylen được clo hóa (CPE), polyuretan (PIS), polyuretan dẻo nhiệt (TPU), DuPont™ Surlyn®, cao su xốp, hoặc cao su dẻo nhiệt (các TPR). Ít nhất một lớp vải có thể bao gồm, hoặc về cơ bản bao gồm, ít nhất một trong số lớp vải không dệt, lớp vải dệt, hoặc lớp vải dệt kim.

Theo một phương án, bước tạo bọt vật liệu polyme chưa được tạo bọt bao gồm các bước: lấy vải và vật liệu polyme chưa được tạo bọt đã gắn ra khỏi khuôn thứ nhất, chuẩn bị khuôn thứ hai bao gồm ít nhất một hốc khuôn thứ hai, ít nhất một hốc khuôn thứ hai này có thể tích lớn hơn thể tích của ít nhất một hốc khuôn thứ nhất, đặt lớp vải và vật liệu chưa được tạo bọt đã gắn vào khuôn thứ hai sao cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt tràn vào ít nhất một hốc khuôn thứ hai, đóng khuôn thứ hai, và tạo bọt vật liệu polyme chưa được tạo bọt bên trong hốc khuôn thứ hai. Ít nhất một hốc khuôn thứ hai có thể có thể tích lớn gấp từ 1,1 đến 6 lần thể tích của ít nhất một hốc khuôn thứ

nhất, hoặc khoảng từ 1,1 đến 3 hoặc 4, hoặc khoảng từ 1,2 đến 2, hoặc khoảng từ 1,2 đến 1,5 lần thể tích của ít nhất một hốc khuôn thứ nhất. Vật liệu polyme chưa được tạo bọt có thể bao gồm ít nhất một chất tạo bọt. Bước tạo bọt vật liệu polyme chưa được tạo bọt bên trong hốc khuôn thứ hai có thể bao gồm bước làm nóng ít nhất một hốc khuôn thứ hai đến nhiệt độ bằng hoặc cao hơn nhiệt độ mà ở đó chất tạo bọt hoạt hóa. Ngoài ra, vật liệu polyme chưa được tạo bọt có thể được phun vào ít nhất một hốc khuôn thứ nhất ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ mà ở đó chất tạo bọt hoạt hóa.

Theo một phương án, bước tạo bọt vật liệu polyme chưa được tạo bọt bao gồm bước làm giãn nở ít nhất một hốc khuôn thứ nhất sau khi phun vật liệu polyme chưa được tạo bọt và bước tạo bọt vật liệu polyme chưa được tạo bọt bên trong ít nhất một hốc khuôn thứ nhất đã giãn nở. Ít nhất một hốc khuôn thứ nhất có thể, ví dụ, được giãn nở đến thể tích bằng khoảng từ 1,1 đến 6 lần thể tích chưa giãn nở của nó, hoặc khoảng từ 1,1 đến 3 hoặc 4, hoặc khoảng từ 1,2 đến 2, hoặc khoảng từ 1,2 đến 1,5 lần thể tích chưa giãn nở của nó. Vật liệu polyme chưa được tạo bọt có thể bao gồm ít nhất một chất tạo bọt. Bước tạo bọt vật liệu polyme chưa được tạo bọt bên trong hốc khuôn thứ nhất đã giãn nở có thể bao gồm bước làm nóng ít nhất một hốc khuôn thứ nhất đã giãn nở đến nhiệt độ bằng hoặc cao hơn nhiệt độ mà ở đó chất tạo bọt hoạt hóa trong khi vật liệu polyme chưa được tạo bọt có thể được phun vào ít nhất một hốc khuôn thứ nhất ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ mà ở đó chất tạo bọt hoạt hóa.

Theo một phương án, vật liệu polyme chưa được tạo bọt được phun vào ít nhất một hốc khuôn thứ nhất dưới áp lực, và bước tạo bọt vật liệu polyme chưa được tạo bọt bao gồm mở khuôn thứ nhất để giải phóng ít nhất một phần áp suất bên trong ít nhất một hốc khuôn thứ nhất. Việc giải phóng áp suất có thể bao gồm, hoặc về cơ bản bao gồm, việc tách phần khuôn thứ nhất chứa hốc khuôn ra khỏi phần khuôn thứ hai sao cho vật liệu polyme là tự do tạo bọt và giãn nở mà không bị giới hạn bởi một hoặc nhiều thành của hốc khuôn, hoặc mở hốc khuôn thông với môi trường xung quanh đồng thời rút lại một thành của hốc khuôn để tạo ra sự giãn nở được kiểm soát của vật liệu polyme tạo bọt.

Theo một phương án, bước tạo bọt vật liệu polyme chưa được tạo bọt bao gồm bước chuẩn bị khuôn chứa ít nhất một hốc khuôn có ít nhất một thành rút lại được và bước làm giãn nở ít nhất một hốc khuôn để tạo bọt vật liệu polyme chưa được tạo bọt bằng cách rút lại ít nhất một thành rút lại được, trong đó vật liệu polyme chưa được tạo bọt bao gồm ít nhất một chất tạo bọt được làm thích ứng để tách ra khỏi dung dịch sau khi rút lại ít nhất một thành rút lại được. Theo phương án này, chất tạo bọt có thể, ví dụ, được cho vào vật liệu polyme dưới dạng chất lỏng siêu tới hạn bên trong thiết bị trộn kiểm soát áp suất và nhiệt độ đứng trước ít nhất một rãnh phun vật liệu.

Một khía cạnh khác của sáng chế bao gồm phương pháp gắn vật liệu polyme được tạo bọt vào ít nhất một lớp vải. Phương pháp này bao gồm bước chuẩn bị khuôn bao gồm nhiều hốc khuôn dài được liên kết bởi ít nhất một hốc đế, và ít nhất một rãnh phun vật liệu truyền chất lỏng vào ít nhất một hốc đế và/hoặc ít nhất một trong số các hốc khuôn dài. Phương pháp này còn bao gồm bước phun vật liệu polyme chưa được tạo bọt thông qua ít nhất một rãnh phun vật liệu để lấp đầy ít nhất một hốc đế và nhiều hốc khuôn dài, bước tạo bọt vật liệu polyme chưa được tạo bọt, nhờ đó tạo ra thành phần polyme được tạo bọt bao gồm nhiều phần mở rộng kéo dài mở rộng từ ít nhất một phần đế, lấy thành phần polyme được tạo bọt ra khỏi khuôn, đặt chất kết dính lên trên đầu xa của các phần mở rộng kéo dài, dính đầu xa của các phần mở rộng kéo dài vào ít nhất một lớp vải, và tháo phần đế ra khỏi các phần mở rộng kéo dài, nhờ đó để cho các phần mở rộng kéo dài liên kết với ít nhất một lớp vải.

Theo một phương án, nhiều hốc khuôn được bố trí sao cho các phần mở rộng kéo dài và vải tạo thành ít nhất một phần của đế của sản phẩm giày. Vật liệu polyme chưa được tạo bọt có thể bao gồm ít nhất một chất tạo bọt, và bước tạo bọt vật liệu polyme chưa được tạo bọt có thể bao gồm ít nhất một trong số các bước làm nóng vật liệu polyme chưa được tạo bọt và/hoặc thay đổi áp suất được áp vào vật liệu polyme chưa được tạo bọt.

Một khía cạnh khác của sáng chế bao gồm giày bao gồm mũ giày và đế giày, trong đó đế giày bao gồm nhiều bộ phận kéo dài riêng biệt làm bằng vật liệu polyme được tạo bọt thấm, hoặc theo cách khác được gắn vào, lớp vải.

Các mục đích này và các mục đích khác, cùng với các ưu điểm và dấu hiệu của sáng chế được bộc lộ trong bản mô tả này, sẽ trở nên rõ ràng hơn thông qua sự dẫn chiếu đến phần mô tả sau đây, các hình vẽ kèm theo, và các điểm yêu cầu bảo hộ. Hơn thế nữa, cần hiểu rằng các dấu hiệu của các phương án khác nhau được mô tả trong bản mô tả này không loại trừ lẫn nhau và có thể tồn tại trong các sự kết hợp và hoán vị khác nhau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trên các hình vẽ, các số chỉ dẫn giống nhau nói chung tham chiếu đến các chi tiết giống nhau trên các hình vẽ khác nhau. Ngoài ra, các hình vẽ không nhất thiết phải theo tỷ lệ, thay vào đó nói chung nhấn mạnh đến việc minh họa các nguyên lý của sáng chế. Trong phần mô tả dưới đây, các phương án khác nhau của sáng chế được mô tả với sự tham chiếu đến các hình vẽ sau đây, trong đó:

Các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1F là các hình vẽ giản lược minh họa phương pháp đúc vật liệu polyme vào vải, theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.2F là các hình vẽ giản lược minh họa phương pháp khác đúc vật liệu polyme vào vải, theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3F là các hình vẽ giản lược minh họa phương pháp khác đúc nhiều thành phần vật liệu polyme vào vải, theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4G là các hình vẽ giản lược minh họa phương pháp khác đúc nhiều thành phần vật liệu polyme vào vải, theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5G là các hình vẽ giản lược minh họa phương pháp khác đúc nhiều thành phần vật liệu polyme vào vải, theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6G là các hình vẽ giản lược minh họa phương pháp khác đúc nhiều thành phần vật liệu polyme vào vải, theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.7H là các hình vẽ giản lược minh họa phương pháp khác đúc nhiều thành phần vật liệu polyme vào vải, theo một phương án của sáng chế;

Fig.8A là hình vẽ giản lược minh họa khuôn để đúc nhiều thành phần vật liệu polyme vào vải, theo một phương án của sáng chế;

Fig.8B là hình vẽ giản lược minh họa khuôn khác để đúc nhiều thành phần vật liệu polyme vào vải, theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9E là các hình vẽ giản lược minh họa phương pháp khác đúc nhiều thành phần vật liệu polyme vào vải, theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig. 10A đến Fig.10E là các hình vẽ giản lược minh họa phương pháp khác đúc nhiều thành phần vật liệu polyme vào vải, theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.11A đến Fig.11E là các hình vẽ giản lược minh họa phương pháp khác đúc nhiều thành phần vật liệu polyme vào vải, theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.12A đến Fig.12D là các hình vẽ giản lược minh họa hình dạng khuôn ví dụ để đúc vật liệu polyme chưa được tạo bọt vào vải, theo một số phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.13A đến Fig.13E là các hình vẽ giản lược minh họa phương pháp khác đúc nhiều thành phần vật liệu polyme vào vải, theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.14A đến Fig.14D là các hình vẽ giản lược minh họa phương pháp khác đúc nhiều thành phần vật liệu polyme vào vải, theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.15A đến Fig.15D là các hình vẽ giản lược minh họa phương pháp khác đúc nhiều thành phần vật liệu polyme vào vải, theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.16A đến Fig.16G là các hình vẽ giản lược minh họa phương pháp gắn nhiều thành phần vật liệu polyme vào vải, theo một phương án của sáng chế;

Fig.17A là hình chiếu bằng giản lược minh họa phần khuôn để tạo ra đế của giày, theo một phương án của sáng chế;

Fig.17B là hình chiếu phối cảnh giản lược minh họa phần khuôn trên Fig.17A;

Fig.18 là hình chiếu nhìn từ dưới lên minh họa đế của giày, theo một phương án của sáng chế;

Fig.19A là hình chiếu cạnh minh họa sản phẩm giày, theo một phương án của sáng chế;

Fig.19B là hình chiếu nhìn từ dưới lên minh họa giày trên Fig.19A;

Fig.20A là hình chiếu cạnh minh họa sản phẩm giày khác, theo một phương án của sáng chế;

Fig.20B là hình chiếu nhìn từ dưới lên minh họa giày trên Fig.20A;

Fig.21A là hình chiếu bằng giản lược minh họa các bộ phận của đế giày cho sản phẩm giày khác, theo một phương án của sáng chế;

Fig,21B là một hình chiếu bằng khác minh họa các bộ phận của đế giày trên Fig.21A; và

Fig.21C là hình chiếu phối cảnh minh họa các bộ phận của đế giày trên Fig.21A.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế được mô tả trong bản mô tả này đề cập đến các hệ thống và phương pháp gắn các sản phẩm được tạo bọt polyme vào ít nhất một lớp nền vải để sử dụng, ví dụ, trong giày, và các bộ phận thu được được tạo ra nhờ các hệ thống và phương pháp này. Các hệ thống và phương pháp được mô tả trong bản mô tả này có thể được sử dụng để sản xuất các bộ phận chẳng hạn như, nhưng không bị giới hạn ở, đế giày hoặc các bộ phận thu được như vậy, cho giày. Theo một phương án ví dụ, các hệ thống và phương pháp được mô tả trong bản mô tả này có thể được sử dụng để sản xuất bộ phận đế giày gồm nhiều thành phần được tạo bọt polyme riêng rẽ được gắn vào lớp vải nền, với lớp vải này được gắn vào mũ giày để sản xuất giày, hoặc tạo ra mũ giày, hoặc một phần của mũ giày, của chính giày này.

Theo các phương án khác nhau, các phương pháp và hệ thống được mô tả trong bản mô tả này có thể được sử dụng để sản xuất các chi tiết có vật liệu polyme được gắn vào vải để dùng trong số lượng sản phẩm bất kỳ. Ví dụ, các chi tiết này có thể tạo ra đế hoặc một phần đế của giày và/hoặc tạo ra ít nhất một phần mũ giày. Vải với vật liệu polyme được gắn vào đó cũng có thể được sử dụng để tạo ra quần áo cho thân trên và/hoặc thân dưới của người mặc, với vật liệu polyme là hữu dụng, ví dụ, trong việc tạo ra các lớp bao ngoài và lớp đệm lót bảo vệ mà được gắn liền khối vào quần áo. Ví dụ, theo một số phương án của sáng chế, các khuôn có thể được bố trí để sản xuất các phần bọt xốp và vải cho nhiều mục đích, chẳng hạn như để tạo ra các chi tiết bảo vệ được tạo bọt cho quần áo hoặc phụ kiện thể thao. Vải với vật liệu polyme được gắn vào đó cũng có thể được sử dụng trong các sản phẩm chẳng hạn như, nhưng không bị giới hạn ở, phụ kiện thể thao bảo vệ (ví dụ, đệm khuỷu tay, đệm ống chân, dụng cụ bảo vệ đầu, v.v), va li và các túi xách khác, hoặc vật dụng tương tự.

Vật liệu polyme có thể bao gồm, hoặc về cơ bản bao gồm, các polyme, elastome, và/hoặc các chất nhiệt dẻo. Ví dụ, vật liệu polyme có thể là etylen vinyl axetat (EVA), các copolyme EVA, polyetylen (PE), polyetylen được clo hóa (CPE),

polyuretan (PU), polyuretan nhiệt dẻo (TPU), DuPont™ Surlyn®, cao su xốp, hoặc cao su nhiệt dẻo (TPR). Theo một phương án làm ví dụ, vật liệu polyme là EVA tiếp xúc với mặt đất (tức là, EVA được sản xuất đặc biệt để thu được các đặc điểm về độ bền, chịu hao mòn và chất lượng thích hợp để cho phép sử dụng nó làm bề mặt tiếp xúc với mặt đất của đế giày.

Chất tạo bọt thông thường được đưa vào vật liệu polyme chưa được tạo bọt trước khi tạo bọt nhằm cung cấp một phương tiện tạo bọt cho vật liệu polyme. Chất tạo bọt có thể được đưa vào hỗn hợp vật liệu polyme với lượng chất tạo bọt mong muốn. Lượng chất tạo bọt mong muốn tùy thuộc vào quy trình cụ thể và nói chung thấp hơn khoảng 15% khối lượng của vật liệu polyme và chất tạo bọt, cho dù các lượng chất tạo bọt lớn hơn có thể được sử dụng theo các phương án cụ thể. Theo nhiều phương án, lượng chất tạo bọt là thấp hơn khoảng 3% và, trong một số phương án, thấp hơn khoảng 1%. Theo một phương án làm ví dụ, lượng chất tạo bọt nằm trong khoảng từ 0,1% đến 2%, hoặc nằm trong khoảng từ 0,3% đến 0,9%, hoặc đặc biệt hơn nằm trong khoảng từ 0,4% đến 0,75%. Theo một phương án thay thế, lượng chất tạo bọt có thể thấp hơn khoảng 0,1% khối lượng, hoặc thậm chí thấp hơn, của hỗn hợp vật liệu polyme và chất tạo bọt.

Chất tạo bọt có thể bao gồm, hoặc về cơ bản bao gồm, loại chất tạo bọt vật lý hoặc hóa học thích hợp bất kỳ được các chuyên gia có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này biết đến chẳng hạn như, nhưng không bị giới hạn ở, nitơ, cacbon đioxit, các hydrocacbon (ví dụ, propan), các cloflocacbon, các khí trơ và/hoặc hỗn hợp của chúng. Các ví dụ về chất tạo bọt được mô tả trong Công bố đơn yêu cầu cấp Patent Mỹ số 2012/0329892, phần bộc lộ của tài liệu này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn trong tính toàn vẹn của nó. Theo một phương án làm ví dụ, chất tạo bọt bao gồm, hoặc về cơ bản bao gồm, nitơ. Chất tạo bọt có thể được cung cấp ở trạng thái vật lý chảy được bất kỳ chẳng hạn như chất khí, chất lỏng, hoặc chất lưu siêu tới hạn (SCF). Theo cách khác, chất tạo bọt có thể được cung cấp ở thể rắn được vê viên. Theo một phương án, nguồn chất tạo bọt cung cấp chất tạo bọt (ví dụ, nitơ) ở trạng thái chất lưu siêu tới hạn

sau khi phun vào thiết bị ép đùn. Theo một phương án, chất tạo bọt hóa học (ví dụ, azodicacbonamit hoặc azodicacbonamit cải biến) ở thể lỏng có thể được trộn với vật liệu polyme và sau đó được làm nóng đến nhiệt độ bằng hoặc cao hơn nhiệt độ hoạt hóa của nó.

Chất tạo bọt được hòa tan, hoặc theo cách khác được trộn, vào vật liệu polyme chưa được tạo bọt sao cho nó vẫn giữ ở tình trạng ổn định cho đến khi đạt đến tình trạng cụ thể, vào thời điểm đó nó hoạt hóa, tách ra khỏi dung dịch, phân hủy, khí hóa, hoặc theo cách khác bắt đầu tạo bọt để cấu tạo nhân cho nhiều vị trí vi tế bào và nhờ đó tạo bọt cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt. Chất tạo bọt có thể được lựa chọn để hoạt hóa/tách ra khỏi dung dịch và tạo bọt cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt khi đạt đến nhiệt độ định trước và/hoặc khi đạt đến áp suất định trước. Ví dụ, theo một phương án, chất tạo bọt hoạt hóa ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 160°C, và cụ thể hơn nằm trong khoảng từ 100°C đến 120°C và, ví dụ, ở nhiệt độ vào khoảng 110°C. Theo các phương án thay thế, chất tạo bọt có thể được lựa chọn sao cho nó hoạt hóa/tách ra khỏi dung dịch ở nhiệt độ cao hơn hoặc thấp hơn.

Theo một phương án, vật liệu polyme chưa được tạo bọt với chất tạo bọt được hòa tan trong đó có thể được giữ ở áp suất cao, với chất tạo bọt hoạt hóa khi giảm áp suất mà ở đó vật liệu polyme chưa được tạo bọt được giữ (ví dụ, bằng cách làm giãn nở hoặc mở hốc khuôn trong đó vật liệu polyme chưa được tạo bọt được giữ). Ví dụ, vật liệu polyme chưa được tạo bọt với chất tạo bọt được trộn trong đó (ví dụ, chất tạo bọt dạng lưu chất siêu tới hạn) có thể được giữ ở nhiệt độ và áp suất gia cao trong hệ thống trộn và phun đứng trước và một hoặc nhiều rãnh phun liên kết hệ thống trộn và phun với hốc khuôn (hoặc các hốc khuôn), với việc tạo bọt tự động bắt đầu khi hoặc ngay sau khi vật liệu ra khỏi (các) rãnh phun và đi vào hốc khuôn (hoặc các hốc khuôn).

Vải dùng trong sáng chế có thể bao gồm, hoặc về cơ bản bao gồm, vải bất phù hợp kỳ như vải được dệt kim, dệt, không dệt hoặc theo cách khác, vải có kết cấu một lớp hoặc nhiều lớp. Vải có thể được tạo thành từ các nguyên liệu tự nhiên và/hoặc nhân tạo bao gồm, nhưng không chỉ bị giới hạn ở, vải bông, len, lụa, tơ nhân tạo, polyeste,

và/hoặc nylon. Theo nhiều phương án khác nhau, vải có thể là vải đan, vải lưới ba chiều, hoặc nhiều lớp vải riêng biệt được khâu, dán, hàn ép, hoặc được gắn theo cách khác. Theo một phương án, vải có thể bao gồm, hoặc về cơ bản bao gồm, tấm vật liệu được đúc, cuộn hoặc được tạo thành theo cách khác mà được đục lỗ để tạo ra các lỗ mà vật liệu polyme giãn nở có thể thấm qua trong suốt quá trình tạo bọt.

Hệ thống và phương pháp ví dụ để gắn vật liệu polyme được tạo bọt vào ít nhất một lớp vải được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1F. Hệ thống 100 bao gồm khuôn 105 bao gồm phần khuôn thứ nhất 110 có hốc khuôn 115 trong đó. Khuôn 105 còn bao gồm phần khuôn thứ hai 120 có thể che đậy hốc khuôn 115 để đóng kín (hoặc đóng kín một phần) hốc khuôn 115 với môi trường xung quanh. Phần khuôn thứ hai 120 có thể tháo rời ra khỏi phần khuôn thứ nhất 110 hoặc được lắp xoay, hoặc nếu không chuyển động, vào phần khuôn thứ nhất 110. Theo một phương án, phần khuôn thứ nhất 110 có thể bao gồm một hoặc nhiều thành nhô lên 125 để đón phần khuôn thứ hai 120 và để bảo đảm sự đóng kín hoàn toàn hoặc không hoàn toàn (ví dụ, để thông hơi) đối với hốc khuôn 115 khi phần khuôn thứ hai 120 được định vị và giữ nguyên vị trí. Phần khuôn thứ hai 120 có thể được kẹp, bắt vít, hoặc nếu không thì được giữ theo cách vẫn tháo ra được vào phần khuôn thứ nhất 110 thông qua hệ thống kẹp cơ học, khí nén, thủy lực, và/hoặc điện từ thích hợp bất kỳ để bảo đảm sự đóng kín thích hợp bên trong hốc khuôn 115 được duy trì trong suốt quy trình đúc. Theo một phương án thay thế, khuôn có thể có các phần khuôn bổ sung và/hoặc phần khuôn có hình dạng khác biệt mà có thể ăn khớp với nhau theo phương phức thích hợp bất kỳ và/hoặc được định hướng theo phương thức thích hợp bất kỳ.

Theo một phương án thay thế, phần khuôn thứ hai 120 có thể bao gồm một hoặc nhiều thành nhô lên 125, bên cạnh, hoặc thay cho phần khuôn thứ nhất 110, và/hoặc các bộ phận khuôn riêng biệt bổ sung có thể được sử dụng để hoàn thành việc đóng kín hốc khuôn 115. Theo phương án thay thế khác, không cần thành nhô lên 125, do phần khuôn thứ hai 120 được giữ nguyên vị trí tỳ vào phần khuôn thứ nhất 110 với lực vừa

đủ để bảo đảm sự đóng kín vừa đủ cho hốc khuôn 115 mà không cần đến các thành nhô lên 125 bất kỳ, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.2F.

Theo một phương án, hốc khuôn 115, khi được đóng và/hoặc bịt kín, được bịt kín hoàn toàn, hoặc hầu như hoàn toàn với môi trường xung quanh. Theo một phương án thay thế, hốc khuôn 115, khi được đóng và/hoặc bịt kín, được thông hơi với môi trường xung quanh thông qua ít nhất một phần của tấm vải 135, thông qua một hoặc nhiều chi tiết đệm được đặt bên trong khuôn 105, và/hoặc thông qua ít nhất một đường dẫn thông hơi riêng biệt được gắn chìm bên trong ít nhất một trong số phần khuôn thứ nhất 110 và phần khuôn thứ hai 120.

Hốc khuôn 115 được làm thích ứng để chứa thể tích của vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 (ví dụ, thể tích của EVA chưa được tạo bọt), như được thể hiện trên Fig.1B. Vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 có thể được đưa vào hốc khuôn 115 ở dạng rắn hoặc dạng lỏng. Ví dụ, vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 có thể là một viên vật liệu duy nhất mà được cắt theo khuôn ra từ tấm vật liệu cán tráng hoặc viên vật liệu được đúc áp lực thành hình dạng yêu cầu trong khuôn riêng rẽ. Theo cách khác, vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 có thể được đưa vào hốc khuôn 115 dưới dạng các viên vật liệu vê nhỏ. Vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 có thể được đưa vào hốc khuôn 115 bằng tay, hoặc được giữ trong phễu và được xả ra bằng tay hoặc tự động từ phễu vào trong khuôn 115 trước khi tạo bọt.

Viên vê làm bằng vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 có thể có hình dạng tiết diện ngang tương tự với hình dạng tiết diện ngang của hốc khuôn 115 hoặc có hình dạng tiết diện ngang khác, và có thể mở rộng độ rộng tối đa của hốc khuôn 115 hoặc có độ rộng nhỏ hơn so với độ rộng của hốc khuôn 115. Có độ rộng hầu như bằng với độ rộng của hốc khuôn 115 dẫn đến vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 giãn nở chỉ theo một hướng (tức là, dọc theo độ dài kéo dài của hốc khuôn 115) khi được tạo bọt. Có độ rộng nhỏ hơn độ rộng của hốc khuôn dẫn đến vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 giãn nở theo ba chiều khi được tạo bọt, trong khi cũng có khả năng cho phép sự

thông hơi xảy ra dọc theo một hoặc nhiều bên của hốc khuôn giữa vật liệu polyme và thành của hốc khuôn.

Để tạo ra đủ không gian cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 giãn nở trong khi tạo bọt, thể tích của vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 được đưa vào hốc khuôn 115 nhỏ hơn thể tích của chính hốc khuôn 115. Ví dụ, thể tích của vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 có thể từ khoảng 16%, hoặc khoảng 25%, hoặc khoảng 33%, hoặc khoảng 50%, hoặc khoảng 67%, hoặc khoảng 83%, hoặc khoảng 91% (hoặc thậm chí lớn hơn) thể tích của hốc khuôn 115, và ví dụ nằm trong khoảng từ 40% đến 100% thể tích của hốc khuôn 115, hoặc nằm trong khoảng từ 50% đến 80% thể tích của hốc khuôn 115, hoặc nằm trong khoảng từ 60% đến 80% thể tích của hốc khuôn 115 và, ví dụ, khoảng 80% thể tích của hốc khuôn 130, hoặc nhiều hơn. Việc kiểm soát thể tích của hốc khuôn 115 được lấp đầy bởi vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 cho phép việc kiểm soát mật độ của vật liệu sau khi tạo bọt, với lượng nhỏ hơn của vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 bên trong hốc khuôn 115 tạo ra chi tiết được tạo bọt có mật độ thấp hơn. Theo một phương án khác, thể tích của vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 có thể thấp hơn khoảng 40% thể tích của hốc khuôn 115. Theo một phương án, vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 lấp đầy toàn bộ, hoặc hầu như toàn bộ, hốc khuôn 115 trước khi tạo bọt, với sự giãn nở của vật liệu trong suốt quá trình tạo bọt bị giới hạn ở sự giãn nở vào vải 135.

Ngay khi vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 đã được đưa vào hốc khuôn 115, vải 135 được đặt lên trên hốc khuôn 115 và phần khuôn thứ hai 120 được cố định trên hốc khuôn 115 và vải 135 để bịt kín hốc khuôn 115 với một phần của vải 135 tiếp xúc với hốc khuôn 115, như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.1C và Fig.1D. Vải 135 có thể có kích cỡ, hình dạng, và chất liệu thích hợp bất kỳ, với tỷ lệ phần trăm thích hợp bất kỳ của vải 135 tiếp xúc với hốc khuôn 115 tùy thuộc vào kích thước của hốc khuôn 115 và lượng vải cần thiết cho chi tiết cụ thể. Theo một phương án, vải 135 có thể có hình dạng và kích thước được chuẩn hóa (ví dụ, hình vuông hoặc hình chữ nhật được làm cho phù hợp để vừa vặn bên trong khuôn 105 có hình dạng và kích thước

chuẩn), với vải được cắt sau khi tạo bọt và gắn với vật liệu polyme để tạo thành chi tiết hoàn thiện. Theo cách khác, vải có thể được cắt thành kích thước và/hoặc hình dạng hoàn thiện của nó (ví dụ, hình dạng đế giày) trước khi đặt vào khuôn 105. Theo một phương án, khuôn 105 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận hoặc gờ cắt để cắt vải bên trong khuôn 105 trước hoặc sau khi tạo bọt vật liệu polyme 130.

Ngay khi vải 135 đã được đặt lên trên hốc khuôn 115 và khuôn 105 đã được đóng, khuôn 105 có thể được sử dụng để tạo bọt vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130. Điều này có thể đạt được, ví dụ, bằng cách làm nóng khuôn đến nhiệt độ bằng hoặc cao hơn nhiệt độ mà chất tạo bọt được làm ngưng bên trong vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 hoạt hóa và bắt đầu quá trình tạo bọt. Khuôn có thể được làm nóng và/hoặc làm mát thông qua phương pháp điều chỉnh nhiệt độ thích hợp bất kỳ chẳng hạn như, nhưng không bị giới hạn ở, đặt khuôn trong lò (ví dụ, lò ép) và/hoặc truyền chất lỏng và/hoặc chất khí được làm nóng và/hoặc làm mát qua một hoặc nhiều rãnh làm nóng bên trong hoặc bên cạnh khuôn 105. Theo cách khác, vật liệu polyme chưa được tạo bọt có thể được tạo bọt bằng cách phun chất tạo bọt riêng vào trong hốc khuôn 115 để phản ứng với vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 hoặc chất tạo bọt được nhúng trong đó.

Theo một phương án, thành của một hoặc nhiều phần khuôn thứ nhất 110 và/hoặc phần khuôn thứ hai 120 có thể bao gồm một hoặc nhiều chi tiết đệm nhô lên để ép tỳ lên vải nhằm duy trì sự đóng kín xung quanh hốc khuôn 115 và ngăn ngừa sự chảy vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 vào vải xung quanh bên ngoài hốc khuôn 115. Theo một phương án thay thế, chi tiết đệm riêng biệt (ví dụ, chi tiết đệm được tạo thành từ EVA chịu nhiệt cao, cao su, silicon, hoặc một vật liệu thích hợp khác) có thể được sử dụng thay cho, hoặc bên cạnh, chi tiết đệm trên phần khuôn thứ nhất 110 và/hoặc phần khuôn thứ hai 120.

Theo một phương án, chi tiết đệm có thể được sử dụng để tạo ra sự đóng kín một phần trong khi vẫn có chức năng ngăn cách để thông hơi cho hốc khuôn 115 (tức là, sự thoát khí ra khỏi hốc khuôn 115) trong suốt quá trình phun vật liệu polyme chưa

được tạo bọt 130 và/hoặc trong suốt quá trình tạo bọt. Theo một phương án khác, chi tiết ngăn cách để thông hơi có thể có dạng hoặc lưới (ví dụ, cao su, vải hoặc lưới kim loại) được đặt giữa vải 135 và phần khuôn thứ hai 120.

Bước tạo bọt vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 dẫn đến vật liệu giãn nở để lấp đầy hốc khuôn 115 và xen kẽ với vải 135 nằm sát hốc khuôn. Điều này dẫn đến vật liệu tạo thành chi tiết kéo dài được tạo bọt 140 mà được gắn cố định vào vải 135 để tạo ra phần vải và vật liệu được tạo bọt. Vật liệu tạo bọt xen kẽ với vải 135 bằng cách giãn nở vào trong các khe trống giữa các sợi của vải 135, và/hoặc các lỗ hoặc các lỗ hở khác bên trong vải 135, trong khi tạo bọt, và sau đó để cố định trong vải 135 khi vật liệu được tạo bọt nguội và đặc lại.

Theo một phương án, khuôn 105 bao gồm nhiều hốc khuôn 115 riêng biệt có vải 135 được đặt trên đó. Phương pháp ví dụ để sản xuất chi tiết nhờ sử dụng khuôn 105 có nhiều hốc khuôn 115 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3F. Theo phương án này, các hốc khuôn 115 có thể có hình dạng thích hợp bất kỳ và có thể được bố trí theo hình mẫu thích hợp bất kỳ sao cho, sau khi tạo bọt vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 bên trong mỗi hốc khuôn 115, chi tiết hoàn thiện bao gồm nhiều chi tiết kéo dài được tạo bọt 140 riêng biệt mở rộng từ tấm vải 135 được sản xuất. Tất cả các hốc khuôn 115 đều có thể có cùng hình dạng và kích thước tiết diện ngang, và/hoặc cùng chiều sâu, hoặc có các thể tích và hình dạng khác nhau, phụ thuộc vào chi tiết cụ thể được sản xuất, và mật độ cụ thể của vật liệu cần có cho mỗi chi tiết kéo dài 140.

Theo các phương án khác nhau, hốc khuôn 115, hoặc các hốc khuôn, có thể có thể tích thích hợp bất kỳ và có thể có hình dạng tiết diện ngang thích hợp bất kỳ. Ví dụ, hốc khuôn 115, hoặc các hốc khuôn, có thể sản xuất các chi tiết được tạo bọt có tiết diện ngang về cơ bản là hình tròn, hình bầu dục, hình tam giác, hình tứ giác, hình chữ nhật, hoặc hình đa giác (ví dụ, hình ngũ giác, hình lục giác, hình thất giác, hình bát giác, hoặc hình đa giác bậc cao hơn), hoặc tạo thành các chi tiết được tạo bọt có các hình dạng tiết diện ngang phức tạp hơn (ví dụ, tạo thành các tiết diện ngang uốn cong

và/hoặc dạng đường thẳng phức tạp, tạo thành các chữ cái và/hoặc chữ số, hoặc tạo thành hình dạng thích hợp bất kỳ).

Theo một phương án, các thành bên 150 của hốc khuôn 115, hoặc các hốc khuôn, có thể thẳng và có thể kéo dài ở các góc vuông với các thành gần 160 (tức là, thành đối diện với vị trí mà vải 135 được đặt) hoặc ở góc nhọn với thành gần 160 (hoặc mở rộng hoặc thu hẹp hốc khuôn 115 khi nó mở rộng về phía ra khỏi thành gần 160). Theo cách khác, các thành bên 150 của hốc khuôn 115 có thể được làm cong theo phương thức bất kỳ hoặc bao gồm cả các phần thành bên thẳng và được làm cong. Thành xa 155 của hốc khuôn 115, hoặc các hốc khuôn, có thể phẳng và mở rộng song song với hoặc tạo thành một góc so với thành gần 160 hoặc có thể, theo cách khác, được làm cong theo phương thức thích hợp bất kỳ. Tương tự, thành gần 160 của hốc khuôn 115, hoặc các hốc khuôn, có thể phẳng hoặc mở rộng song song với hoặc tạo thành một góc với thành xa 155 hoặc có thể, theo phương án khác, được làm cong theo phương thức thích hợp bất kỳ.

Các thành bên 150, thành gần 160, và/hoặc thành xa 155 của hốc khuôn 115, hoặc các hốc khuôn, có thể có hình mẫu, tạo hình, hoặc kết cấu thích hợp khác và/hoặc độ nhám được tích hợp trong đó. Ví dụ, theo phương án trong đó vải và nhiều phần mở rộng được tạo bọt của vật liệu polyme được sử dụng để tạo ra đế, hoặc một phần đế của giày, các thành xa 155 của các hốc khuôn 115 trong đó vật liệu polyme được tạo bọt có thể được tạo kết cấu để tạo ra bề mặt ở xa được tạo kết cấu trên các chi tiết kéo dài 140, nhờ đó tạo ra bề mặt nhám tiếp xúc với mặt đất cho giày tạo thành.

Theo một phương án, các thành xa 155 của các hốc khuôn 115 trong đó vật liệu polyme được tạo bọt có thể bao gồm phần nhô, nhờ đó tạo ra các chi tiết kéo dài 140 có hốc khuôn (có hình dạng ngược với phần nhô) mà có thể được sử dụng để tạo ra chức năng kẹp cho đế giày và/hoặc nhận các bộ phận đế ngoài bằng cao su hoặc đồ gá thích hợp khác.

Một phương án của sáng chế bao gồm bước đúc áp lực vật liệu polyme chưa được tạo bọt lên trên vải và sau đó tạo bọt vật liệu polyme để tạo thành chi tiết hoàn

thiện. Một phương pháp ví dụ để tạo thành chi tiết như vậy được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4G. Theo phương án này, khuôn thứ nhất 205 có phần khuôn thứ nhất 210, nhiều hốc khuôn 115, và phần khuôn thứ hai 220 có một hoặc nhiều rãnh phun vật liệu 225 truyền chất lỏng vào nhiều hốc khuôn 115. Các rãnh phun chất lỏng có thể được gắn chìm bên trong phần khuôn thứ nhất 210, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C, hoặc trong phần khuôn thứ hai 220, như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.8A và Fig.8B. Theo cách khác, (các) rãnh phun chất lỏng 225 có thể được định vị giữa phần khuôn thứ nhất 210 và phần khuôn thứ hai 220, hoặc được định vị ở phần khuôn thích hợp khác bất kỳ.

Một lần nữa, vải 135 có thể được đặt bên trong khuôn 205 sao cho các phần của vải 135 được tiếp xúc với các hốc khuôn 115 khi khuôn được đóng, như được thể hiện trên Fig.4B. Sau khi đóng khuôn, vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 có thể được phun vào mỗi hốc khuôn 115 thông qua các rãnh phun vật liệu 225 để lấp đầy các hốc khuôn 115 và ngấm/xen kẽ, và nhờ đó gắn vào, vải 135.

Theo một phương án, vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 có thể bao gồm một hoặc nhiều chất tạo bọt để cho phép vật liệu tạo bọt sau khi hoạt hóa chất tạo bọt. Để ngăn ngừa sự tạo bọt sớm của vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130, vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 có thể được phun vào trong các hốc khuôn 115 ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ nóng chảy của vật liệu nhưng thấp hơn nhiệt độ hoạt hóa của chất tạo bọt. Theo một phương án, vật liệu có thể được phun vào trong các hốc khuôn 115 và được giữ ở áp suất vừa đủ để ngăn ngừa sự hoạt hóa của chất tạo bọt bên cạnh, hoặc thay vì, giữ nhiệt độ của vật liệu thấp hơn nhiệt độ hoạt hóa của chất tạo bọt.

Ngay khi vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 đã được phun vào các hốc khuôn 115, vật liệu trong khuôn 205 có thể được làm nguội để làm đặc vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 trong khi được gắn vào vải 135, sau đó phần vải/vật liệu polyme chưa được tạo bọt 240 có thể được lấy ra khỏi khuôn thứ nhất 205, như được thể hiện trên Fig.4D. Theo các phương án khác nhau, các khuôn được mô tả trong bản mô tả này có thể bao gồm các hệ thống làm nóng và/hoặc làm nguội thích hợp bất kỳ (chẳng

hạn như, nhưng không bị giới hạn ở, các rãnh làm nóng và làm nguội để truyền các lưu chất hoặc chất lỏng được làm nóng và/hoặc làm nguội qua đó). Việc làm nguội có thể tiến hành bên trong khuôn thứ nhất 205 hoặc được tiến hành bên ngoài khuôn thứ nhất 205 (ví dụ, việc làm nguội không khí bên ngoài khuôn bất kỳ hoặc làm nguội trong lò có nhiệt độ được kiểm soát).

Theo một phương án, phần vải/vật liệu polyme chưa được tạo bọt 240 sau đó được đặt trong khuôn thứ hai 245 có các hốc khuôn 250 được bố trí theo cấu hình giống như các hốc khuôn 115 trong khuôn thứ nhất 205, nhưng có thể tích lớn hơn so với các hốc khuôn 115 trong khuôn thứ nhất 205. Các hốc khuôn 250 trong khuôn thứ hai 245 có thể có hình dạng giống hoặc khác với hốc khuôn 115 tương ứng trong khuôn thứ nhất 205. Khuôn thứ hai 245 cũng có thể bao gồm phần khuôn thứ nhất 255 trong đó các hốc khuôn 250 được định vị, và phần khuôn thứ hai 260 để đậy trên các hốc khuôn 250. Việc bố trí các hốc khuôn 250 có thể tích lớn hơn thể tích của các hốc khuôn thứ nhất 115 (và do đó có thể tích lớn hơn thể tích của các phần mở rộng kéo dài chưa được tạo bọt trên phần vải/vật liệu polyme chưa được tạo bọt 240) tạo ra thể tích xác định để vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 có thể giãn nở vào đó sau khi hoạt hóa chất tạo bọt bên trong vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130.

Việc tạo bọt cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt 13, theo một phương án, có thể đạt được bằng cách làm nóng các hốc khuôn 250 đến nhiệt độ bằng hoặc cao hơn nhiệt độ hoạt hóa của chất tạo bọt. Ngay khi đạt được nhiệt độ như vậy, chất tạo bọt sẽ hoạt hóa, nhờ đó tạo bọt cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 và làm giãn nở vật liệu để lấp đầy thể tích của các hốc khuôn thứ hai 250. Ngay khi việc tạo bọt đã xảy ra, như được thể hiện trên Fig.4F, khuôn thứ hai 245 có thể được làm nguội và chi tiết hoàn thiện, có nhiều chi tiết kéo dài được tạo bọt riêng rẽ 140 mở rộng từ tấm vải 135, có thể được lấy ra khỏi khuôn thứ hai 245, như được thể hiện trên Fig.4G. Việc làm nguội có thể được thực hiện bên trong khuôn thứ hai 245 hoặc được thực hiện bên ngoài khuôn thứ hai 245 (ví dụ, việc làm nguội bằng không khí bên ngoài khuôn bất kỳ hoặc làm nguội trong lò có nhiệt độ được kiểm soát).

Thể tích của các hốc khuôn thứ hai 250 có thể có kích thước và/hoặc hình dạng thích hợp bất kỳ để bảo đảm mức độ giãn nở của vật liệu theo yêu cầu để sản xuất chi tiết có kích thước, mật độ, và các tham số về kết cấu khác theo yêu cầu. Ví dụ, theo các phương án khác nhau, thể tích của các hốc khuôn thứ hai 250 có thể nằm trong khoảng từ 100% đến 600% thể tích của các hốc khuôn thứ nhất 115, hoặc nằm trong khoảng từ 110% đến 300% hoặc 400% thể tích của các hốc khuôn thứ nhất 115, hoặc nằm trong khoảng từ 110% đến 150% thể tích của các hốc khuôn thứ nhất 115, hoặc nằm trong khoảng từ 120% đến 200% thể tích của các hốc khuôn thứ nhất 115, hoặc nằm trong khoảng từ 120% đến 150% thể tích của các hốc khuôn thứ nhất 115.

Theo một phương án, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5G, khuôn thứ hai 245 có thể có các hốc khuôn 250 có cùng hình dạng và thể tích, hoặc có hình dạng và thể tích gần như giống, với thể tích của các hốc khuôn thứ nhất 115 (và do đó có cùng hình dạng và thể tích với các phần mở rộng kéo dài chưa được tạo bọt trên phần vải/vật liệu polyme chưa được tạo bọt 240). Theo phương án này, việc làm nóng các hốc khuôn 250 bên trong khuôn thứ hai 245 đến nhiệt độ bằng hoặc cao hơn nhiệt độ hoạt hóa của chất tạo bọt bên trong vật liệu sẽ không tạo bọt cho vật liệu bên trong khuôn do không có chỗ để cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 giãn nở. Theo phương án này, việc tạo bọt và giãn nở của vật liệu polyme xảy ra khi phần khuôn thứ nhất 255 và phần khuôn thứ hai 260 được tách biệt, như được thể hiện trên Fig.5F, nhờ đó giải phóng áp suất bên trong các hốc khuôn 250 và tạo ra chỗ để cho vật liệu polyme tạo bọt có thể giãn nở. Theo phương án này, sự giãn nở của vật liệu polyme trong suốt quá trình tạo bọt không bị giới hạn bởi các thành của các hốc khuôn 250 bên trong phần khuôn thứ nhất 255, nhờ đó cho phép sự giãn nở của vật liệu theo ba chiều để tạo ra chi tiết hoàn thiện có nhiều chi tiết kéo dài được tạo bọt riêng biệt 140 mở rộng từ tấm vải 135.

Theo một phương án, một hoặc nhiều rãnh giải phóng áp suất có thể được đặt truyền chất lỏng vào các hốc khuôn 250 sao cho việc làm giảm áp cho các hốc khuôn 250 (để bắt đầu tạo bọt cho các phần vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130) có thể đạt

được bằng cách mở rãnh giải phóng áp suất, ví dụ bằng cách mở hệ thống van hoặc di chuyển chi tiết bên trong hốc khuôn 250 (ví dụ, thành xa có thể di chuyển được) để làm hở lỗ của rãnh giải phóng áp suất, nhờ đó mở hốc khuôn bị nén 250 với điều kiện môi trường xung quanh.

Theo một số phương án, các hốc khuôn 115 được sử dụng để tạo ra vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 có thể được tạo cấu hình để sản xuất các chi tiết có hình dạng thích hợp bất kỳ. Theo một phương án, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6G, các hốc khuôn 115 bao gồm phần thành bên dốc 117 và phần thành bên dựng đứng 119, nhờ đó tạo ra các phần vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 có phần dốc 132 và phần dựng đứng 134. Các hình dạng ví dụ không giới hạn khác cho các hốc khuôn 115 như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.12A đến Fig.12D.

Theo một phương án, các phần vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 có thể được tạo kích thước sao cho, trong khi tổng thể tích của mỗi phần vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 là nhỏ hơn thể tích của hốc khuôn thứ hai 250 tương ứng, ít nhất một chiều của các phần vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 có thể lớn hơn chiều tương đương của hốc khuôn thứ hai 250. Ví dụ, phương án trên Fig.6E thể hiện các phần vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 có chiều dài lớn hơn so với chiều dài của hốc khuôn thứ hai 250 mà nó được cho vào. Kết quả là, khi khuôn thứ hai 245 được đóng, các phần vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130, trong khi vẫn có thể tích nhỏ hơn thể tích của các hốc khuôn thứ hai 250, được lèn chặt vào các hốc khuôn thứ hai 250 dưới sức ép khi các đầu phía xa của các phần vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 bị ép tỳ vào các thành đáy của các hốc khuôn thứ hai 250. Điều có thể có lợi, theo một số phương án, trong việc đảm bảo rằng vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 tạo bọt và giãn nở theo cách thức và phương cần thiết để tạo thành các chi tiết hoàn thiện có hình dạng, thể tích, và mật độ theo yêu cầu.

Phương pháp trên các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6G có thể có lợi, ví dụ, theo các phương án trong đó vải 135 hạn chế (hoặc hầu như ngăn ngừa) sự giãn nở của phần vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 được gắn chìm bên trong vải 135 trong khi tạo

bọt. Bằng cách làm cho diện tích mặt cắt ngang của phần vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 trên vải thu nhỏ đến đường kính nhỏ hơn đường kính của phần vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 bên trong vải 135, sự giãn nở của vật liệu trong khi tạo bọt có thể được kiểm soát để đảm bảo rằng diện tích mặt cắt ngang của vật liệu đã tạo bọt 140 bên trong vải và trên tấm vải 135 đáp ứng các tham số thiết kế yêu cầu. Ví dụ, phần thành bên dốc 117 và phần thành bên dựng đứng 119 trên Fig.6B được tạo cấu hình sao cho chi tiết hoàn thiện có các chi tiết kéo dài được tạo bọt 140 có diện tích mặt cắt ngang ở cả phần gắn chìm vào tấm vải 135 và phần kéo dài mở rộng từ đó (như được thể hiện trên Fig.6G). Theo nhiều phương án khác nhau, phần vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 có thể có hình dạng để sản xuất các chi tiết kéo dài được tạo bọt hoàn thiện 140 có hình thon gọn theo đường thẳng hoặc cong thích hợp bất kỳ (hướng vào trong hoặc hướng ra ngoài) và/hoặc có sự biến đổi mặt cắt ngang bất kỳ dọc theo chiều dài của nó, hoặc một phần của nó.

Theo phương án trên các hình vẽ từ Fig6A đến Fig.6G, vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 được tạo bọt bằng cách "crắckinh" hoặc theo cách khác làm giảm áp suất các hốc khuôn thứ hai 250, như được thể hiện trên Fig.6F. Theo các phương án thay thế, các phương thức thích hợp để tạo bọt cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 có thể được sử dụng.

Theo phương án khác, khuôn thứ hai 245 có thể bao gồm các hốc khuôn 250 có một hoặc nhiều thành giãn nở được 265, trong đó (các) thành giãn nở được 265 cho phép kiểm soát và dẫn hướng việc tạo bọt cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 để bảo đảm rằng các chi tiết kéo dài đã tạo bọt 140 phù hợp với hình dạng và thể tích được yêu cầu, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.7H. Theo phương án này, thành có thể giãn nở 265 có thể được khóa tại chỗ cho đến khi chất tạo bọt ở trạng thái hoạt hóa và việc tạo bọt là mong muốn, tại thời điểm đó có thể mở khóa cho thành giãn nở (hoặc bằng tay hoặc tự động), nhờ đó cho phép áp suất trong các hốc khuôn 250 được giải phóng và việc tạo bọt và giãn nở của vật liệu polyme bên trong các hốc khuôn 250 diễn ra, như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.7F và Fig.7G.

Theo một phương án, việc co rút lại của các thành giãn nở được 285 có thể được kiểm soát bởi các chi tiết lò xo 270 được gắn vào đế 275, như được thể hiện trên Fig.7E. Theo một phương án khác, việc co rút lại của thành có thể giãn nở 265, hoặc các thành, có thể được kiểm soát bởi cơ cấu cơ học, điện từ, khí nén, thủy lực, hoặc cơ cấu co rút khác. Theo một phương án, thành có thể giãn nở 265 không khóa tại chỗ, thay vào đó tốt hơn nếu nó được xê dịch hướng về các hốc khuôn 250 nhờ một hoặc nhiều chi tiết lò xo 270 sao cho việc tạo bọt và giãn nở của vật liệu polyme được bắt đầu tự động ngay sau khi chất tạo bọt được hoạt hóa (ví dụ, khi nhiệt độ của các hốc khuôn 250 đạt bằng hoặc vượt quá nhiệt độ hoạt hóa của chất tạo bọt).

Theo một phương án, các rãnh phun chất lỏng có thể được định vị để phun vật liệu polyme vào một hoặc nhiều vị trí bất kỳ của hốc khuôn, và có thể được định vị để phun vật liệu polyme vào phần hốc khuôn cách xa vải, hoặc vào phần hốc khuôn nằm sát vải. Theo một phương án, như được thể hiện trên Fig.8A, các rãnh phun chất lỏng 225 có thể được bố trí để phun vật liệu polyme thông qua vải 135 và vào trong các hốc khuôn 250. Theo một phương án khác, các rãnh phun chất lỏng 225 có thể bao gồm phần mở rộng kéo dài 280 (ví dụ, kim) mở rộng từ đó để thấm qua vải 135 và vào các hốc khuôn 250.

Theo một phương án, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9E, một khuôn duy nhất 305 có thể được sử dụng cho cả bước đúc áp lực vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 vào vải 135 và bước tạo bọt cho vật liệu polyme sau khi đúc áp lực. Theo phương án này, khuôn 305 bao gồm phần khuôn thứ nhất 310 và phần khuôn thứ hai 320 với nhiều hốc khuôn 115 được đặt trong phần khuôn thứ nhất 310. Phần khuôn thứ nhất 310 còn bao gồm một hoặc nhiều thành có thể giãn nở 265 mà có thể được giãn nở bằng tay hoặc thông qua cơ chế tự động, như được thể hiện trên Fig.9C. Trong quá trình vận hành, vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 có thể được phun vào trong các hốc khuôn 115 thông qua một hoặc nhiều rãnh phun chất lỏng 225 khi thành có thể giãn nở 265 được định vị để giới hạn thể tích của các hốc khuôn 115 ở thể tích thứ nhất, như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.9A và Fig.9B. Điều này có thể xảy ra,

ví dụ, với các hốc khuôn 115 được làm nóng đến nhiệt độ thứ nhất thấp hơn nhiệt độ hoạt hóa của chất tạo bọt bên trong vật liệu polyme.

Ngay khi vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 đã được phun vào các hốc khuôn 115 để gắn vào vải 135, các hốc khuôn 115 có thể được làm nóng đến nhiệt độ thứ hai bằng hoặc cao hơn nhiệt độ hoạt hóa của chất tạo bọt. Trước khi đạt đến nhiệt độ hoạt hóa, thành có thể giãn nở 265, hoặc các thành, có thể được co rút lại để làm gia tăng thể tích của các hốc khuôn 115 để xác định thể tích và hình dạng cần có của chi tiết hoàn thiện. Do vậy, ngay khi chất tạo bọt được hoạt hóa, vật liệu polyme tạo bọt và giãn nở để sản xuất chi tiết hoàn thiện có nhiều chi tiết kéo dài được tạo bọt riêng biệt 140 mở rộng từ tấm vải 135.

Theo một phương án khác, toàn bộ phần khung thứ nhất 310 có thể được co rút lại sau khi phun vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 và làm nóng vật liệu polyme đến nhiệt độ bằng hoặc cao hơn nhiệt độ hoạt hóa của chất tạo bọt. Theo phương án này, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.10A đến Fig.10E, sự co rút lại của phần khuôn thứ nhất 310, và do đó sự co rút lại của các hốc khuôn 115 hạn chế vật liệu polyme, cho phép vật liệu tạo bọt và giãn nở theo ba chiều để tạo thành chi tiết được tạo bọt hoàn thiện.

Các hình vẽ từ Fig.11A đến Fig.11E thể hiện quy trình tương tự với các hốc khuôn 115 được làm thon gọn để sản xuất các phần vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 có biên dạng thon gọn mở rộng từ vải 135, với hình dạng được làm thon gọn để đảm bảo rằng các chi tiết được tạo bọt hoàn thiện 140 có biên dạng tiết diện ngang yêu cầu (ví dụ, biên dạng tiết diện ngang không đổi trên Fig.11E.)

Nhiều hình dạng của vải 135 và vật liệu chưa được tạo bọt 130 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.12A đến Fig.12D, các hình dạng được tạo ra bên trong các hốc khuôn 115 theo các phương pháp và hệ thống bất kỳ được mô tả trong bản mô tả này. Ví dụ, Fig.12A thể hiện phần vật liệu chưa được tạo bọt 130 và phần vải 135 trong đó cả vải 135 và vật liệu chưa được tạo bọt 130 có dạng lõm, với kết cấu lõm này được làm thích ứng để nắn thẳng ra để tạo thành bề mặt hầu như phẳng ở các đầu trên và

dưới của nó ngay sau khi tạo bọt. Theo nhiều phương án khác nhau, phần vải 135 có thể phẳng hoặc có độ cong thích hợp bất kỳ hoặc kết cấu khác, trong khi vật liệu chưa được tạo bọt 130 có thể mở rộng từ vải 135 ở góc độ không đổi hoặc thay đổi thích hợp bất kỳ. Fig.12B thể hiện phần vật liệu chưa được tạo bọt 130 mở rộng từ phần vải 135 dưới dạng phần mở rộng cong. Theo các phương án khác nhau, độ cong không đổi hoặc thay đổi thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng ở phần mở rộng kéo dài, hoặc một phần của nó. Fig.12C thể hiện phần vật liệu chưa được tạo bọt 130 mở rộng từ phần vải 135 với phần thu hẹp 142 và phần chia bậc 144. Theo các phương án thay thế, số lượng và/hoặc sự kết hợp bất kỳ của các chi tiết thu hẹp, chia bậc, và/hoặc uốn cong có thể được sử dụng. Fig.12D thể hiện phần vật liệu chưa được tạo bọt thu hẹp dần 130 mở rộng từ phần vải 135 với hốc khuôn 146 ở đầu phía xa của nó. Việc định vị của một hoặc nhiều hốc khuôn ở đầu phía xa có thể là hữu dụng, theo một số phương án nhất định, trong việc sản xuất các chi tiết được tạo bọt có các phần ở phía xa được làm cong hoặc tạo hình khác. Hốc khuôn, hoặc các hốc khuôn, có thể có kích thước và hình dạng thích hợp bất kỳ.

Theo một phương án thay thế khác, thành có thể giãn nở 265 có thể chịu tải bằng lò xo nhờ một hoặc nhiều chi tiết lò xo 270, hoặc theo cách khác tốt hơn là xê dịch ở vị trí thứ nhất để cho phép thành có thể giãn nở 265 co rút lại tự động trong suốt quá trình giãn nở, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.13A đến Fig.13E. Theo phương án này, sự giãn nở của vật liệu trong suốt quá trình tạo bọt có thể được kiểm soát để đảm bảo rằng chi tiết hoàn thiện đáp ứng các tham số hình học và mật độ yêu cầu.

Theo một phương án, sáng chế bao gồm bước phun thể tích của hỗn hợp gồm vật liệu polyme và chất tạo bọt thông qua một hoặc nhiều rãnh phun chất lỏng 225 và vào hốc khuôn giãn nở được có tấm vải 135 trong đó và làm giãn nở hốc khuôn để tạo ra phần được tạo bọt. Theo phương án này, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.14A đến Fig.14D, vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 với chất tạo bọt (ví dụ, chất tạo bọt dạng lỏng siêu tới hạn) hòa tan trong đó được phun vào các hốc khuôn 115

thông qua các rãnh phun chất lỏng 225 ở nhiệt độ và áp suất cao. Sau khi thoát khỏi các rãnh phun chất lỏng 225 và đi vào các hốc khuôn 115, chất tạo bọt tách ra khỏi dung dịch và vật liệu polyme tạo bọt và giãn nở. Theo các phương án khác nhau, thành có thể giãn nở 265 có thể được co rút lại ngay khi vật liệu polyme được phun vào các hốc khuôn 115, hoặc được giữ ở vị trí không giãn nở trong khoảng thời gian thứ nhất trước khi co rút lại. Ngoài ra, có thể kiểm soát tốc độ co rút lại thành có thể giãn nở 265 để hỗ trợ việc kiểm soát sự giãn nở của vật liệu polyme thành dạng hình học được tạo bọt hoàn thiện.

Hệ thống đúc phun ví dụ dùng để trộn vật liệu polyme và chất tạo bọt, phun vật liệu polyme chưa được tạo bọt và chất tạo bọt vào trong hốc khuôn, và co rút lại hốc khuôn để tạo ra chi tiết hoàn thiện như được mô tả trong công bố Patent Mỹ số 2012-0196115 (đơn yêu cầu cấp Patent Mỹ số 13/360,229), phần bộc lộ của tài liệu này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn trong tính toàn vẹn của nó.

Theo một phương án, sáng chế, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.15A đến Fig.15D, bao gồm việc đúc khuôn chi tiết hoàn thiện có nhiều chi tiết kéo dài chưa được tạo bọt riêng rẽ 340 mở rộng từ tấm vải 135. Theo phương án này, vật liệu polyme 350 không có chất tạo bọt được hòa tan trong đó có thể được phun qua một hoặc nhiều rãnh phun chất lỏng 225 vào hốc khuôn 115 có phần vải 135 được giữ trong đó. Vật liệu polyme 350 gắn vào vải để sản xuất chi tiết hoàn thiện mà không cần tạo bọt cho vật liệu sau khi gắn/xen kẽ với vải 135. Phương pháp này có thể có lợi, ví dụ, trong việc sản xuất các chi tiết có mật độ cao hơn để sản xuất các chi tiết bền hơn và lâu mòn hơn.

Theo một phương án khác nữa, sáng chế bao gồm phương pháp gắn nhiều phần mở rộng kéo dài được tạo bọt vào vải bằng cách tạo ra các phần mở rộng kéo dài trong tấm làm bằng vật liệu được tạo bọt, dán keo hoặc theo cách khác liên kết các đầu ở xa của các phần mở rộng vào tấm vải, và sau đó lấy ra phần của tấm được tạo bọt nối các phần mở rộng kéo dài. Ví dụ về một phương pháp như vậy được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.16A đến Fig.16G. Theo phương án này, khuôn 400 bao gồm nhiều hốc khuôn

kéo dài 405 được liên kết bởi ít nhất một hốc đế 410, với ít nhất một rãnh phun vật liệu 225 truyền chất lỏng vàohốc đế 410 nằm sát các hốc khuôn kéo dài 405, như được thể hiện trên Fig.16A. Theo một phương án thay thế, các rãnh phun vật liệu 225 có thể liên kết với phần bất kỳ của hốc đế 410 và/hoặc các hốc khuôn kéo dài 405.

Trong quá trình vận hành, vật liệu polyme chưa được tạo bọt 130 được phun thông qua rãnh phun vật liệu 225 để lấp đầy hốc đế 410 và nhiều hốc khuôn kéo dài 405. Sau đó vật liệu chưa được tạo bọt có thể được tạo bọt bằng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp tạo bọt được mô tả trong bản mô tả này. Việc tạo bọt cho vật liệu polyme tạo ra chi tiết được tạo bọt 430 bao gồm tấm đế 435 với nhiều phần mở rộng kéo dài 440 nhô ra từ đó, như được thể hiện trên Fig.16D. Phần này có thể được lấy ra khỏi khuôn 400, sau đó chất kết dính 450, hoặc vật liệu liên kết thích hợp khác, được bôi lên các đầu ở xa 445 của các phần mở rộng kéo dài 440. Các đầu ở xa 445 của các phần mở rộng kéo dài 440 sau đó được ép lên vải 135, hoặc bằng tay hoặc thông qua cơ chế ép tự động bất kỳ, để dính cố định các phần mở rộng kéo dài 440 vào tấm vải 135. Ngay sau khi chất kết dính 450 khô lại, tấm đế 435 có thể được tháo bỏ, nhờ đó để lại các phần mở rộng kéo dài riêng rẽ 440 dính vào ít nhất một tấm vải 135.

Tấm đế 435 có thể được tách ra khỏi các phần mở rộng kéo dài 440 bằng cách cắt hoặc đơn giản là bằng cách kéo ra khỏi các phần mở rộng kéo dài 440. Theo một phương án, tấm đế 435 được đúc có các lỗ ở phần nối giữa tấm đế 435 và các phần mở rộng kéo dài 440 để tạo dễ dàng cho việc tách và tháo tấm đế.

Theo một phương án, phần được tạo bọt 430 được thể hiện trên Fig.16D, với tấm đế 435 có nhiều phần mở rộng kéo dài 440 nhô ra từ đó, có thể được gắn kết, khâu, hoặc theo cách khác được gắn trực tiếp vào mũ giày (bằng cách dính tấm đế 435 vào mũ giày cùng với các phần mở rộng kéo dài 440 mở rộng dưới nó) để tạo ra đế giày, mà không cần gắn các phần mở rộng kéo dài 440 vào lớp vải và tháo bỏ tấm đế 435.

Theo một phương án thay thế, tấm đế 435 có thể được tạo ra dưới dạng nhiều chi tiết nối kéo dài khác biệt (ví dụ, các sợi vật liệu mảnh nối nhiều phần mở rộng kéo dài 440 lại với nhau). Các chi tiết nối kéo dài này có thể được loại bỏ bằng cách cắt

hoặc kéo ra xa khỏi các phần mở rộng kéo dài 440, hoặc có thể đơn giản là bẻ gãy và trùng xuống, ví dụ, do xoắn hoặc theo cách khác tác động lên vải 135 bằng tay.

Theo một phương án, cả phần khuôn thứ nhất và phần khuôn thứ hai đều có thể có các hốc khuôn được tạo trong đó. Các hốc khuôn này có thể được định vị trực tiếp đối diện với nhau hoặc được bố trí theo cấu hình không trùng khớp. Có các hốc khuôn ở cả hai phần khuôn, với vải được định vị ở giữa, cho phép việc đúc chi tiết có các phần mở rộng được tạo bọt hoặc chưa được tạo bọt kéo dài mở rộng từ cả hai phía của vải.

Theo một phương án, hốc khuôn với vải có thể được đặt trên hơn một cạnh của hốc khuôn (ví dụ, trên đỉnh và đáy của hốc khuôn) có thể được sử dụng, nhờ đó cho phép sản xuất chi tiết hoàn thiện có một hoặc nhiều chi tiết kéo dài mở rộng ở giữa và được gắn vào hai hoặc nhiều phần vải riêng rẽ.

Phần khuôn ví dụ 500 dùng trong các phương pháp được mô tả trên đây được thể hiện trên các hình vẽ Fig.17A và Fig.17B. Theo phương án này, phần khuôn 500 bao gồm nhiều hốc khuôn riêng rẽ 505 được bố trí theo hình dạng đế của giày. Mỗi trong cáchốc khuôn 505 có tiết diện ngang hình lục giác, hoặc một phần tiết diện hình lục giác, và có một trong các đường kính tiết diện ngang. Theo một phương án thay thế, các hốc khuôn 505 có thể đều có đường kính tiết diện ngang giống nhau. Theo phương án trên Fig.17A và Fig.17B, mỗi hốc khuôn 505 có cùng chiều sâu, với chiều sâu của hốc khuôn xác định chiều sâu của các phần mở rộng kéo dài tạo thành. Theo một phương án thay thế, các hốc khuôn 505 có thể có các độ sâu thay đổi với, ví dụ, các hốc khuôn nông hơn xung quanh một hoặc nhiều cạnh có hình dạng do các hốc khuôn 505 tạo ra (trong trường hợp này là đế giày). Ví dụ, theo một phương án, có thể có các hốc khuôn nông hơn ở phần trước/mũi của đế giày và/hoặc phần sau/gót của đế giày, với các hốc khuôn sâu hơn ở vùng giữa bàn chân. Theo một phương án khác nữa, các độ sâu của hốc khuôn có thể được bố trí để sản xuất các bộ phận đế giày với vùng mũi chân mỏng hơn và vùng gót dày hơn, nhờ đó sản xuất đế giày có sự nghiêng dốc theo khoảng cách mong muốn bất kỳ từ gót đến mũi chân.

Phần khuôn 500, và các phần khuôn khác cấu tạo nên khuôn, có thể được sản xuất từ vật liệu thích hợp bất kỳ chẳng hạn như, nhưng không bị giới hạn ở, kim loại (ví dụ, nhôm), đất sét, vật liệu in 3D, hoặc vật liệu khác bất kỳ có các đặc tính kết cấu và nhiệt thích hợp để được sử dụng nhằm các mục đích đúc.

Các hốc khuôn 505 có thể được đặt cách xa nhau một khoảng cách thích hợp bất kỳ, tùy thuộc vào các đặc tính mong muốn cụ thể của đế giày được tạo thành từ các chi tiết kéo dài và vải. Ví dụ, các hốc khuôn 505 có thể được đặt cách xa nhau vừa đủ để đảm bảo rằng các chi tiết kéo dài do các hốc khuôn tạo thành được đặt cách xa nhau trên tấm vải để tạo cho đế giày có độ đàn hồi cao (tức là, với các chi tiết kéo dài được đặt cách xa nhau sao cho trong suốt quá trình chuyển động của giày chạy đạt chuẩncác chi tiết kéo dài, hoặc các hốc phụ, vẫn tách biệt và tự do tiếp xúc riêng rẽ với bất kỳ mặt đất nào mà chúng tiếp xúc. Theo cách khác, ít nhất một số trong số các chi tiết kéo dài, hoặc các hốc phụ, có thể được đặt cách gần nhau sao cho sự tiếp giáp trong giai đoạn tiếp xúc đất của giày chạy mang lại độ ổn định hơn nữa cho đế giày trong khi tiếp xúc với mặt đất mà vẫn được tách biệt, và nhờ đó tạo ra mức độ đàn hồi cao, ở phần tiếp xúc đất không đáng kể của giày chạy. Theo một phương án, các thành bên của một hoặc nhiều chi tiết kéo dài có thể có hình dạng để tương tác với thành bên của chi tiết kéo dài kế bên, ví dụ để cho phép sự thay đổi độ đàn hồi theo các phương khác nhau (ví dụ, bằng cách cho phép độ đàn hồi lớn hơn theo phương dọc trục và độ đàn hồi thấp hơn theo phương ngang và/hoặc cho phép phân biệt các mức độ đàn hồi ở các vùng khác nhau của chi tiết hoàn thiện).

Theo một phương án, bề mặt trên 510 của phần khuôn 500, tức là, bề mặt mà các hốc khuôn 505 mở rộng ra có thể là phẳng, hoặc hầu như phẳng. Theo phương án thay thế, bề mặt trên 510 của phần khuôn 500 có thể được làm cong hoặc theo cách khác được tạo góc để tạo ra bọt và phần vải có biên dạng bề mặt phức tạp.

Đế giày 520 làm ví dụ cho sản phẩm giày được sản xuất theo các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này được thể hiện trên Fig.18. Đế giày bao gồm nhiều chi tiết kéo dài, hoặc các hốc phụ 525 mở rộng từ lớp nền của vải 530. Theo phương án

này, nhiều hốc phụ 525 có đệm tiếp xúc với mặt đất 535được gắn vào đầu ở xa, hoặc đáy, của các hốc phụ 525. Các đệm tiếp xúc với mặt đất 535 này có thể được làm từ cao su, EVA tiếp xúc với mặt đất, hoặc vật liệu thích hợp khác bất kỳ. Các đệm tiếp xúc với mặt đất 535 có thể được dính vào các hốc phụ 525 sau khi đúc các hốc phụ 525 vào vải 530. Theo cách khác, các đệm 535 có thể được đặt bên trong đầu ở xa của nhiều hốc khuôn trước khi đúc các hốc phụ được tạo bọt 525 vào vải, với các đệm 535 sau đó được đúc liền khối với vật liệu được tạo bọt trong suốt quy trình đúc.

Sản phẩm giày 600 làm ví dụ có đế giày 605 bao gồm nhiều hốc phụ 610 được gắn vào lớp vải 615 được thể hiện trên các hình vẽ Fig.19A và Fig.19B. Vải 615 có thể được gắn vào mũ giày 620 thông qua các phương thức thích hợp bất kỳ chẳng hạn như, nhưng không bị giới hạn ở, khâu, gắn kết hoặc theo cách khác dính, và/hoặc buộc. Theo phương án thay thế, vải mà trên đó các hốc phụ 610 được gắn là phần đế giày kiểu tấm che bàn chân giống như tất, nhờ đó cho phép vải và các hốc phụ 615 tạo thành sản phẩm giày hoàn chỉnh mà không cần đến các bộ phận bổ sung của đế giày hoặc mũ giày.

Theo phương án trên các hình vẽ Fig.19A và Fig.19B, mũ 620 của giày 600, hoặc một phần của nó, có mức độ kéo giãn nhất định cho phép mũ giày vừa vặn với bàn chân của người mang giày mà không cần đến hệ thống buộc hoặc hệ thống cài khác để giữ theo cách vẫn tháo ra được giày 600 trên bàn chân. Theo một phương án thay thế, hệ thống buộc, hệ thống cài kiểu móc và khuyên, hoặc hệ thống cài thích hợp khác có thể được sử dụng để giữ giày 600 trên bàn chân. Giày 600 có hệ thống cài 625 như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.20A và Fig.20B.

Các hình vẽ từ Fig.21A đến Fig.21C thể hiện sự bố trí của các hốc phụ được tạo bọt 705 cho đế làm ví dụ khác cho giày (ví dụ, giày thể thao). Theo phương án này, các hốc phụ được tạo bọt 705 bao gồm nhiều chi tiết hốc phụ riêng rẽ 710 với sự bố trí của các chi tiết hốc phụ được liên kết 715 được đặt ở vùng mũi chân 720 và vùng gót chân 725. Các chi tiết hốc phụ được liên kết 715 bao gồm nhiều chi tiết kéo dài được tạo bọt 730 được liên kết bởi phần đế 740 mà có thể được tạo liền khối với các chi tiết kéo dài

chi tiết hốc phụ được liên kết 715 và/hoặc các chi tiết hốc phụ riêng biệt 710 có thể được sử dụng, tùy thuộc vào các yêu cầu về tính năng cụ thể của giày.

Theo một phương án, sáng chế có thể bao gồm giày có đế giày có phần thứ nhất được tạo thành từ kết cấu vải/hốc phụ và phần thứ hai được tạo ra riêng biệt với phương pháp đúc khác bất kỳ. Ví dụ, giày có thể có đế giày được tạo thành từ quy trình đúc áp lực thông thường hoặc đúc ép có một hoặc nhiều hốc khuôn ở mũi chân và/hoặc lòng bàn chân mà phần đế vải/hốc phụ có thể được định vị vào đó. Một kết cấu như vậy sẽ cho phép đế giày không những có cảm giác và chức năng truyền thống hơn mà còn có vùng có độ đàn hồi và cảm nhận cao do việc chèn vải/hốc phụ mang lại.

Cần hiểu rằng các phương án thay thế, và/hoặc các vật liệu được sử dụng trong kết cấu theo các phương án này, hoặc các phương án thay thế, có thể áp dụng cho tất cả các phương án khác được mô tả trong bản mô tả này. Sáng chế có thể được mô tả dưới các hình thức cụ thể khác mà không đi chệch khỏi các đặc điểm cơ bản của nó. Do đó, các phương án nêu trên, trong tất cả các khía cạnh, đều được xem như để minh họa chứ không phải làm giới hạn phạm vi của sáng chế được mô tả trong bản mô tả này. Do vậy, phạm vi của sáng chế được biểu thị bởi các điểm yêu cầu bảo hộ, thay vì phần mô tả nêu trên, và tất cả các thay đổi về ý nghĩa và phạm vi tương đương của các điểm yêu cầu bảo hộ đã được dự định bao hàm trong đó.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp gắn vật liệu polyme được tạo bọt vào ít nhất một lớp vải, phương pháp này bao gồm các bước:

chuẩn bị khuôn thứ nhất bao gồm ít nhất một hốc khuôn thứ nhất có ít nhất một đoạn vuốt thon và ít nhất một rãnh phun vật liệu truyền chất lỏng vào ít nhất một hốc khuôn thứ nhất;

bố trí ít nhất một lớp vải lên trên ít nhất một hốc khuôn thứ nhất;

đóng khuôn thứ nhất;

phun vật liệu polyme chưa được tạo bọt vào trong ít nhất một hốc khuôn thứ nhất thông qua ít nhất một rãnh phun vật liệu, trong đó vật liệu polyme chưa được tạo bọt thấm vào ít nhất một phần của lớp vải nằm sát ít nhất một hốc khuôn thứ nhất để gắn vật liệu polyme vào lớp vải; và trong đó vật liệu polyme chưa được tạo bọt gồm phần mở rộng kéo dài từ lớp vải và gồm ít nhất một phần vuốt thon được tạo ra bởi đoạn vuốt thon và có diện tích mặt cắt ngang; và

tạo bọt cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt để đặt cố định vật liệu polyme đã tạo bọt trong ít nhất một lớp vải, mà việc giãn nở trong quá trình tạo bọt vật liệu polyme mà thấm vào lớp vải bị giới hạn ở vải và trong đó việc giãn nở trong quá trình tạo bọt cho vật liệu polyme trong phần mở rộng kéo dài làm thay đổi theo diện tích mặt cắt ngang của phần vuốt thon.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khuôn bao gồm nhiều hốc khuôn.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó nhiều hốc khuôn được bố trí sao cho vật liệu polyme được tạo bọt và vải tạo thành ít nhất một phần của đế giày.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vật liệu polyme bao gồm vật liệu được chọn từ nhóm bao gồm polyme, elastome, và các chất nhiệt dẻo.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vật liệu polyme bao gồm ít nhất một trong số etylen vinyl axetat (EVA), các copolyme EVA, polyetylen (PE), polyetylen được clo

hóa (CPE), polyuretan (PU), polyuretan nhiệt dẻo (TPU), DuPont™ Surlyn®, cao su xốp, hoặc cao su nhiệt dẻo (các TPR).

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một lớp vải bao gồm ít nhất một trong số các lớp vải không dệt, lớp vải dệt, và lớp vải dệt kim.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tạo bọt cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt bao gồm các bước:

lấy vải và vật liệu polyme chưa được tạo bọt đã gắn ra khỏi khuôn thứ nhất;

chuẩn bị khuôn thứ hai chứa ít nhất một hốc khuôn thứ hai, ít nhất một hốc khuôn thứ hai này có thể tích lớn hơn thể tích của ít nhất một hốc khuôn thứ nhất;

đặt lớp vải và vật liệu chưa được tạo bọt đã gắn vào khuôn thứ hai sao cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt tràn vào ít nhất một hốc khuôn thứ hai;

đóng khuôn thứ hai; và

tạo bọt cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt bên trong ít nhất một hốc khuôn thứ hai.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó ít nhất một hốc khuôn thứ hai có thể tích nằm trong khoảng từ 1,1 đến 6 lần thể tích của ít nhất một hốc khuôn thứ nhất.

9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó vật liệu polyme chưa được tạo bọt bao gồm ít nhất một chất tạo bọt, và trong đó bước tạo bọt cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt bên trong ít nhất một hốc khuôn thứ hai bao gồm bước làm nóng ít nhất một hốc khuôn thứ hai đến nhiệt độ trong số ít nhất một nhiều độ bằng hoặc cao hơn nhiệt độ mà ở đó chất tạo bọt hoạt hóa.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó vật liệu polyme chưa được tạo bọt được phun vào ít nhất một hốc khuôn thứ nhất ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ mà ở đó chất tạo bọt hoạt hóa.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước tạo bọt cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt bao gồm:

làm giãn nở ít nhất một hốc khuôn thứ nhất sau khi phun vật liệu polyme chưa được tạo bọt; và

tạo bọt cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt bên trong ít nhất một hốc khuôn thứ nhất đã giãn nở.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó ít nhất một hốc khuôn thứ nhất được giãn nở đến thể tích nằm trong khoảng từ 1,1 đến 6 lần thể tích chưa giãn nở của nó.

13. Phương pháp theo điểm 11, trong đó vật liệu polyme chưa được tạo bọt chứa ít nhất một chất tạo bọt, và trong đó bước tạo bọt cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt bên trong hốc khuôn thứ nhất đã giãn nở bao gồm bước làm nóng ít nhất một hốc khuôn thứ nhất đã giãn nở đến nhiệt độ trong số ít nhất một nhiệt độ bằng hoặc cao hơn nhiệt độ mà ở đó chất tạo bọt hoạt hóa.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó vật liệu polyme chưa được tạo bọt được phun vào ít nhất một hốc khuôn thứ nhất ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ mà ở đó chất tạo bọt hoạt hóa.

15. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vật liệu polyme chưa được tạo bọt được phun vào ít nhất một hốc khuôn thứ nhất dưới sức ép, và trong đó bước tạo bọt cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt bao gồm bước mở khuôn thứ nhất để giải phóng ít nhất một phần áp suất bên trong ít nhất một hốc khuôn thứ nhất.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó bước giải phóng ít nhất một phần áp suất bao gồm việc tách phần khuôn thứ nhất chứa ít nhất một hốc khuôn thứ nhất ra khỏi phần khuôn thứ hai sao cho vật liệu polyme tự do tạo bọt và giãn nở mà không bị giới hạn bởi một thành của ít nhất một hốc khuôn thứ nhất.

17. Phương pháp theo điểm 15, trong đó bước giải phóng ít nhất một phần áp suất bao gồm việc mở ít nhất một hốc khuôn thứ nhất thông với môi trường xung quanh trong khi co rút lại ít nhất một thành của ít nhất một hốc khuôn thứ nhất.

18. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước tạo bọt vật liệu polyme chưa được tạo bọt bao gồm:

chuẩn bị khuôn chứa ít nhất một hốc khuôn có ít nhất một thành co rút lại được; và

làm giãn nở ít nhất một hốc khuôn để tạo bọt cho vật liệu polyme chưa được tạo bọt bằng cách co rút lại ít nhất một thành co rút lại được.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó vật liệu polyme chưa được tạo bọt bao gồm ít nhất một chất tạo bọt được làm thích ứng để tách ra khỏi dung dịch ngay sau khi co rút lại ít nhất một thành co rút lại được.

20. Giày được sản xuất theo phương pháp theo điểm 1 và bao gồm:

mũ giày; và

đế giày, trong đó đế giày này bao gồm nhiều chi tiết kéo dài riêng biệt của vật liệu polyme đã tạo bọt được gắn vào lớp vải.

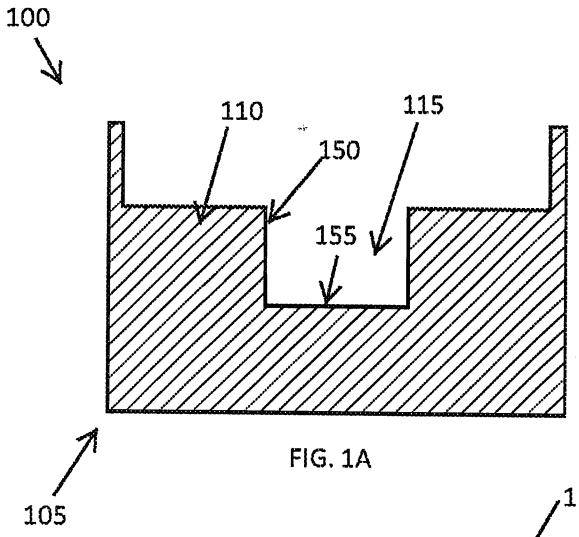


FIG. 1A

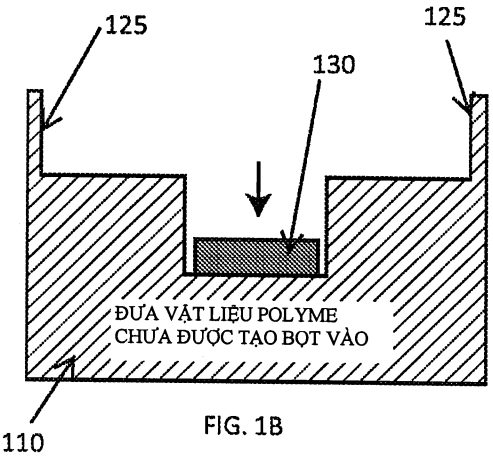


FIG. 1B

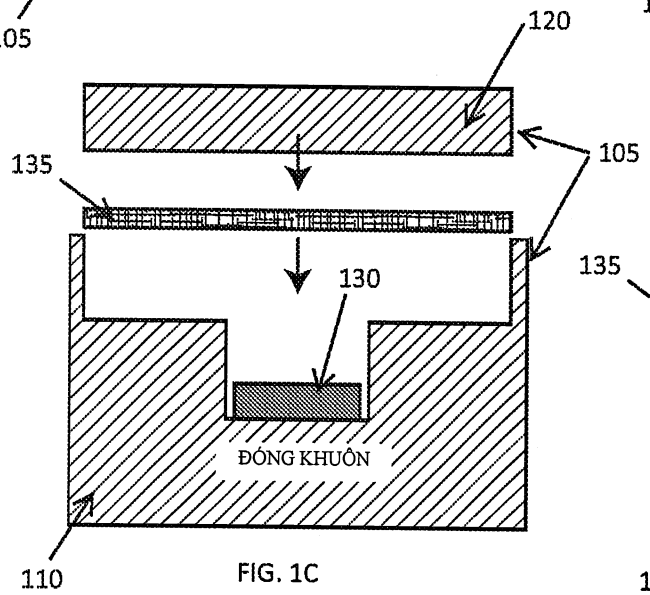


FIG. 1C

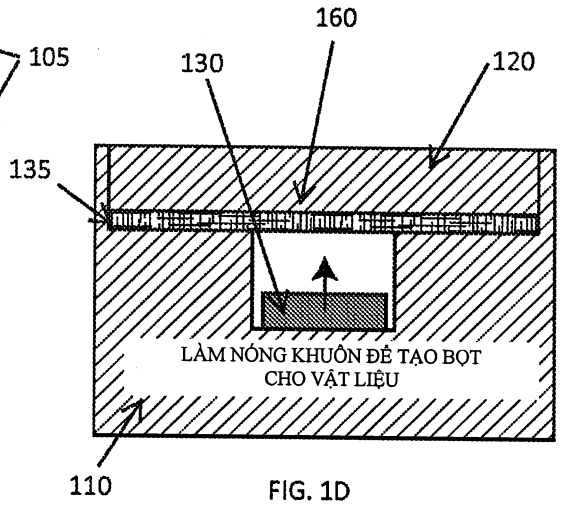


FIG. 1D

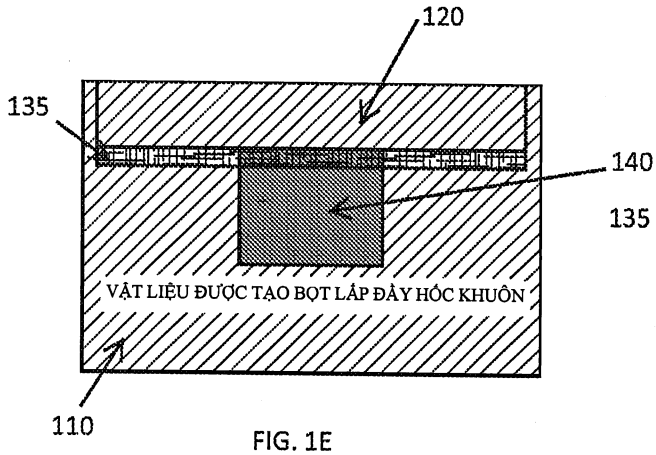


FIG. 1E

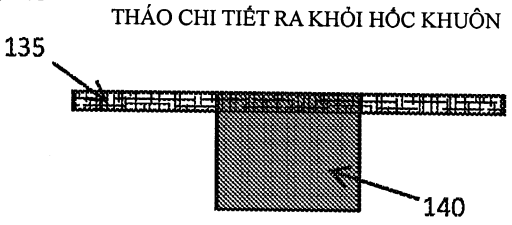


FIG. 1F

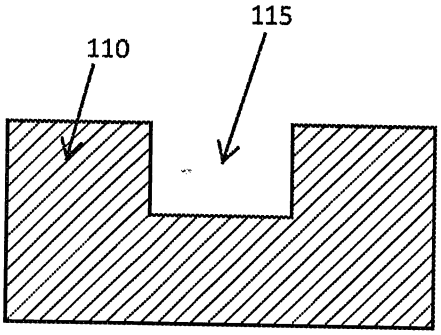


FIG. 2A

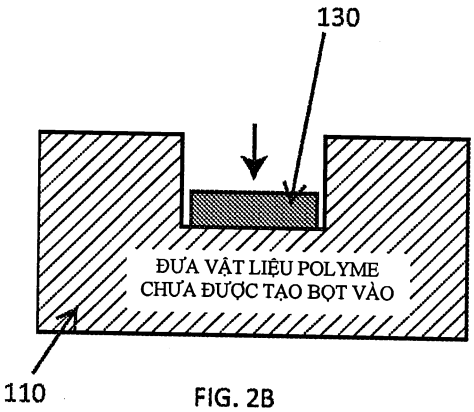


FIG. 2B

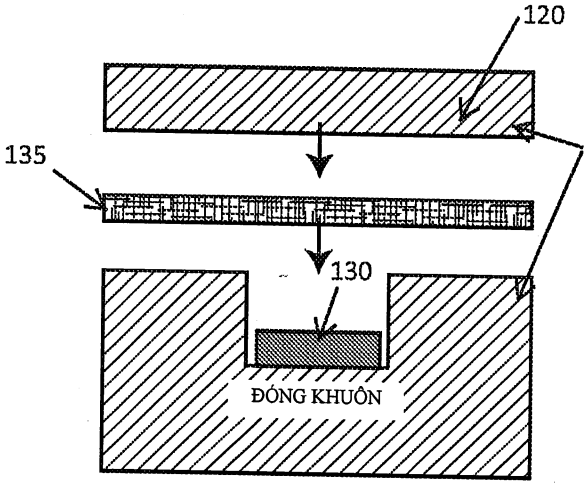


FIG. 2C

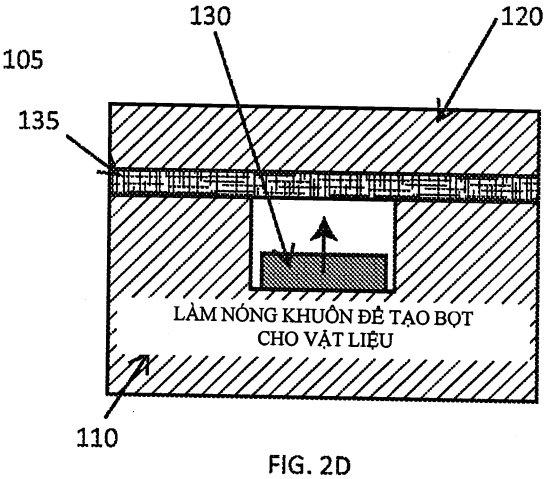


FIG. 2D

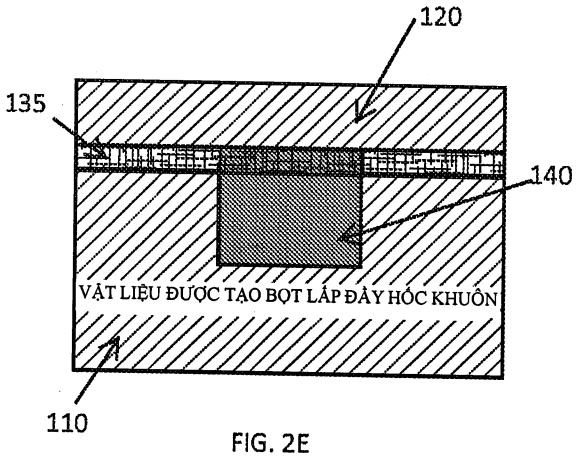


FIG. 2E

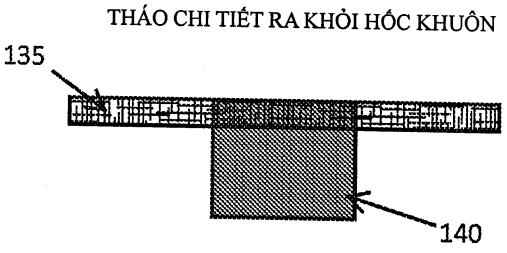


FIG. 2F

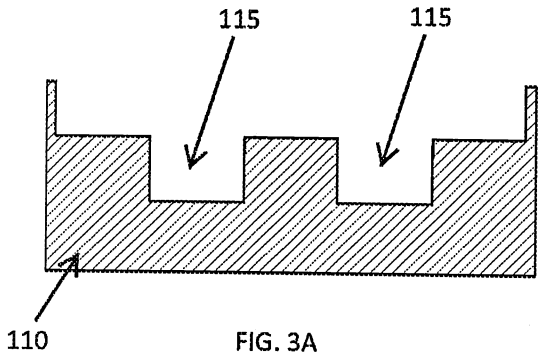


FIG. 3A

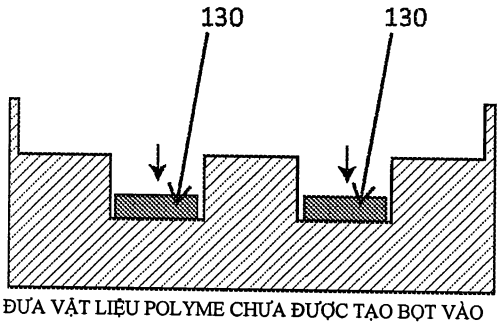


FIG. 3B

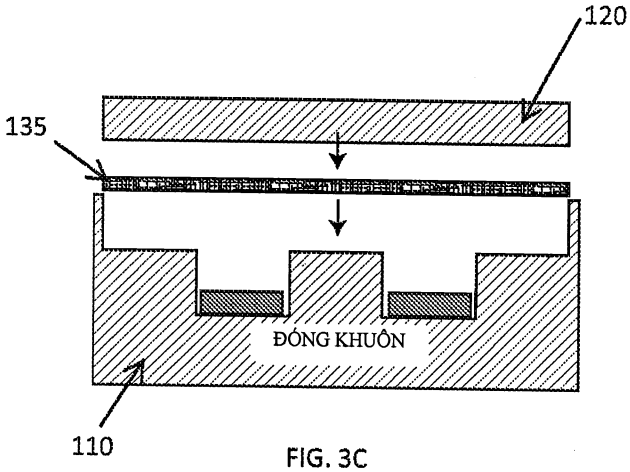


FIG. 3C

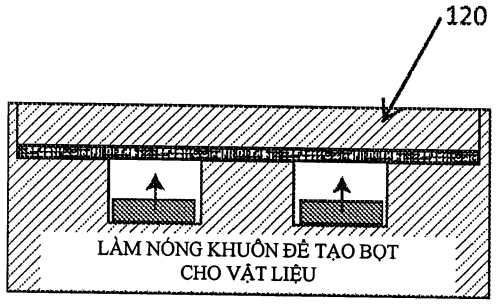


FIG. 3D

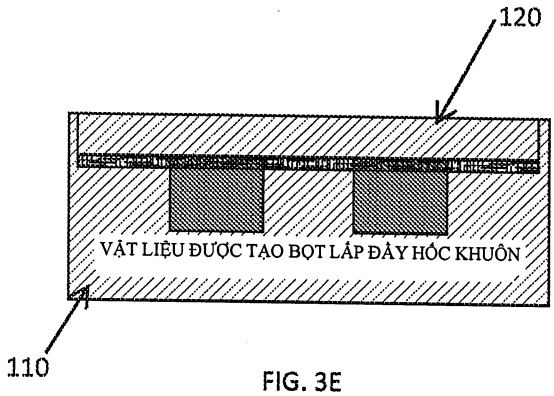


FIG. 3E

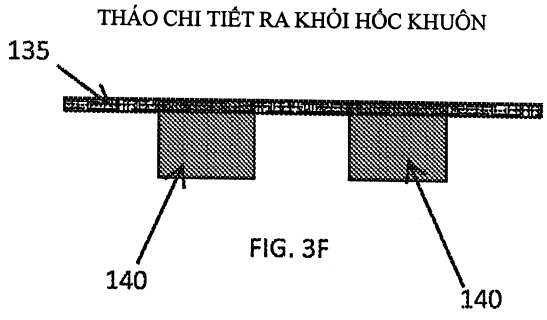


FIG. 3F

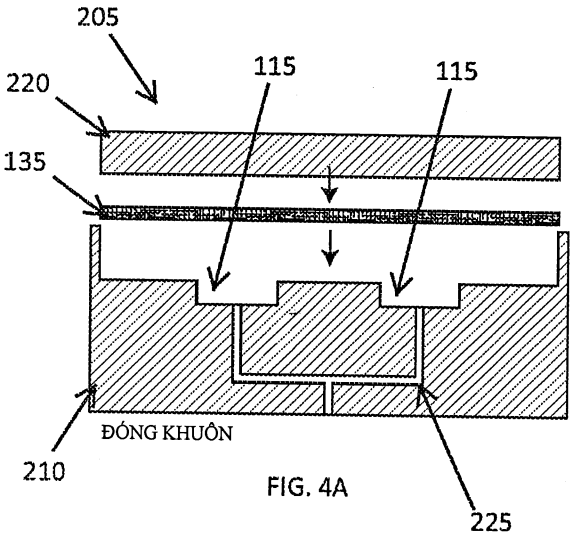


FIG. 4A

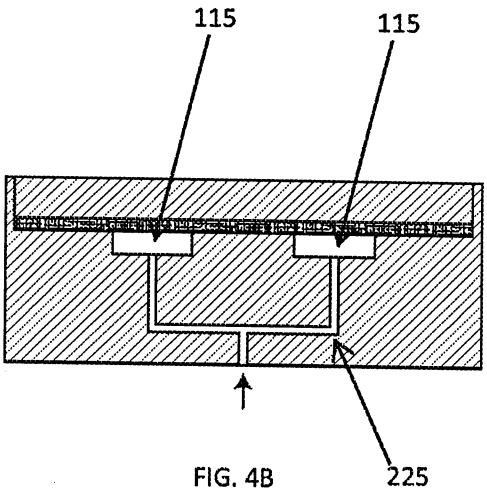


FIG. 4B

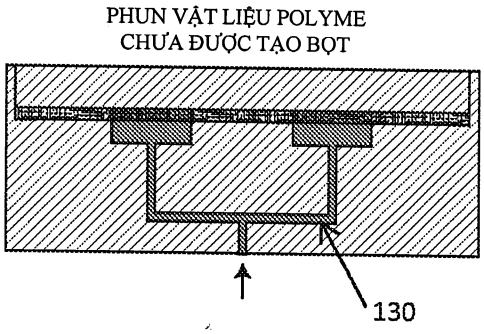


FIG. 4C

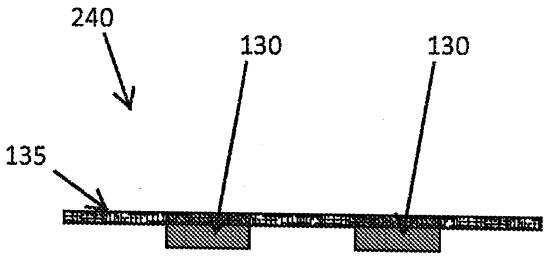


FIG. 4D

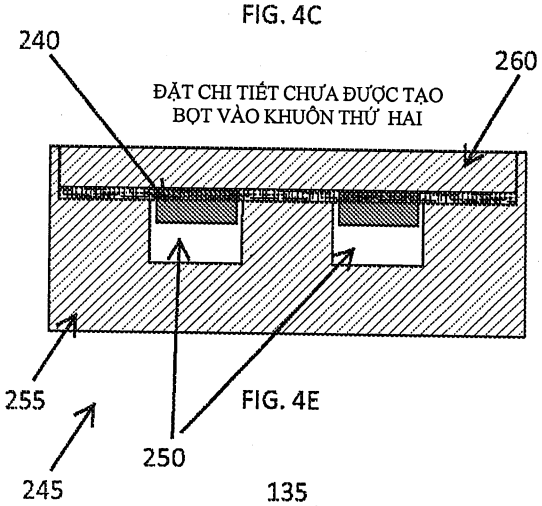


FIG. 4E

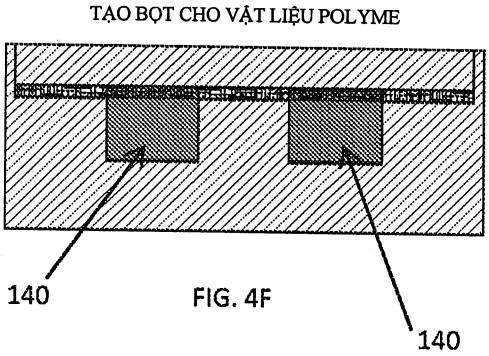


FIG. 4F

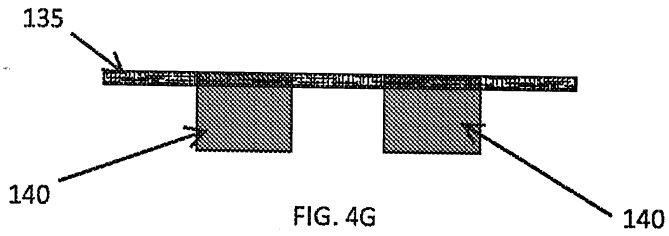


FIG. 4G

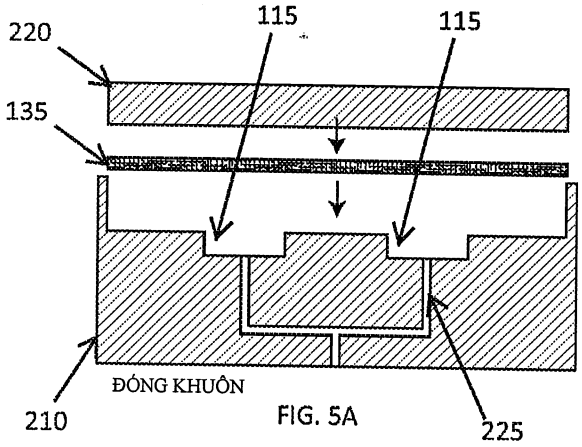


FIG. 5A

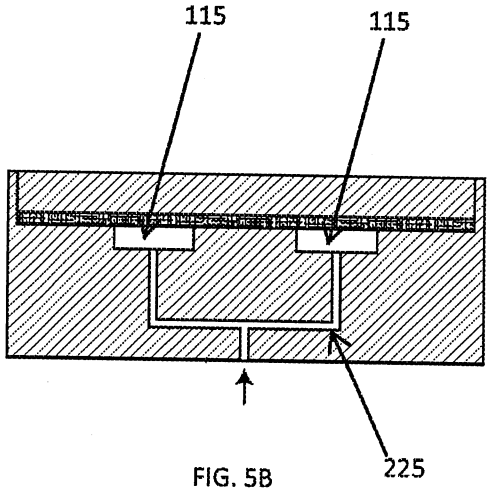


FIG. 5B

PHUN VẬT LIỆU POLYME CHƯA ĐƯỢC TẠO BỌT

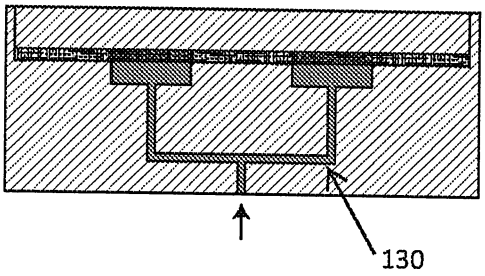


FIG. 5C

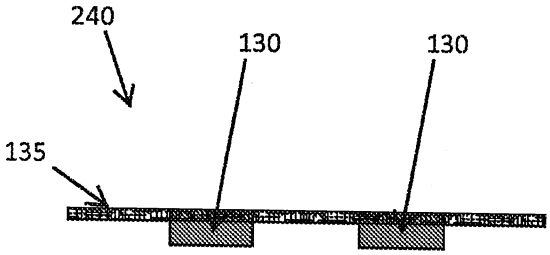


FIG. 5D

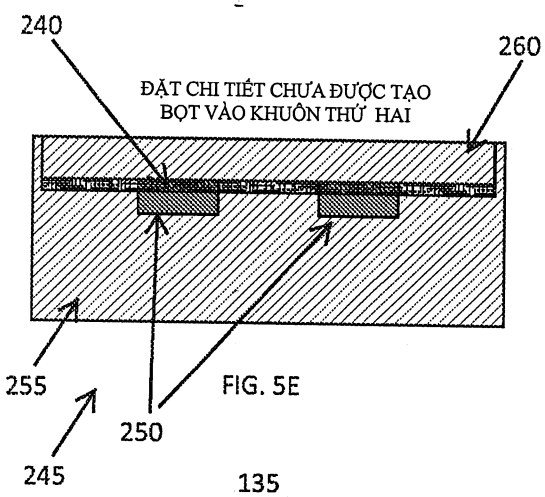


FIG. 5E

TẠO BỌT CHO VẬT LIỆU POLYME

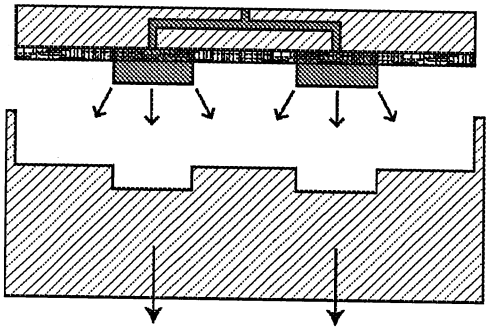


FIG. 5F

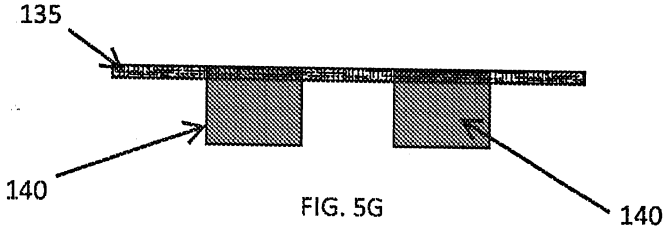


FIG. 5G

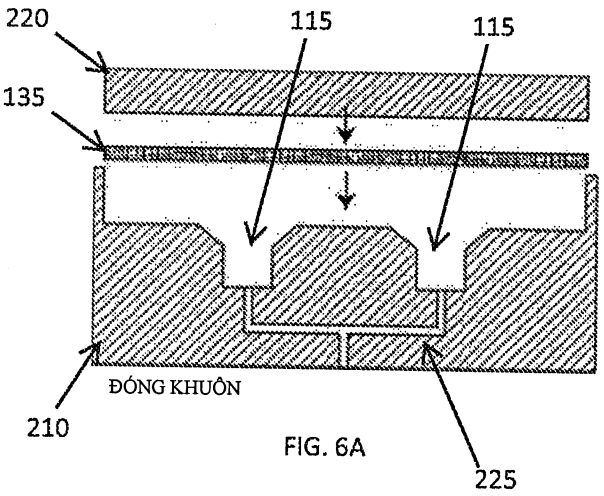


FIG. 6A

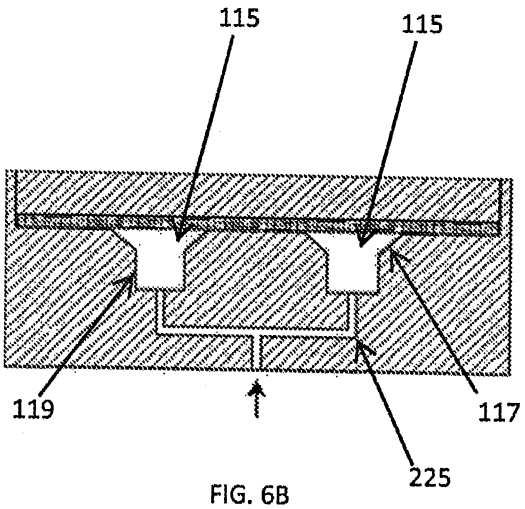


FIG. 6B

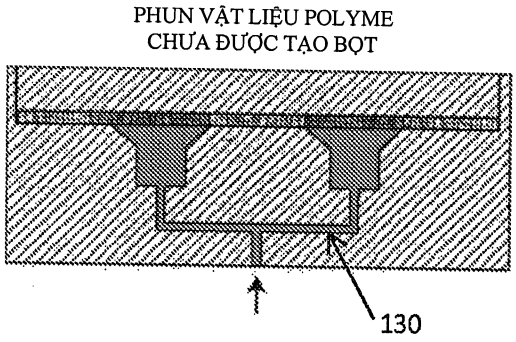


FIG. 6C

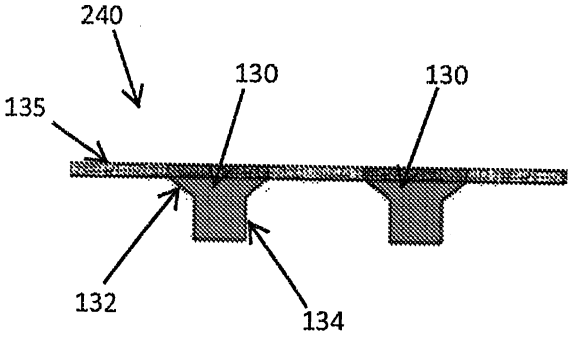


FIG. 6D

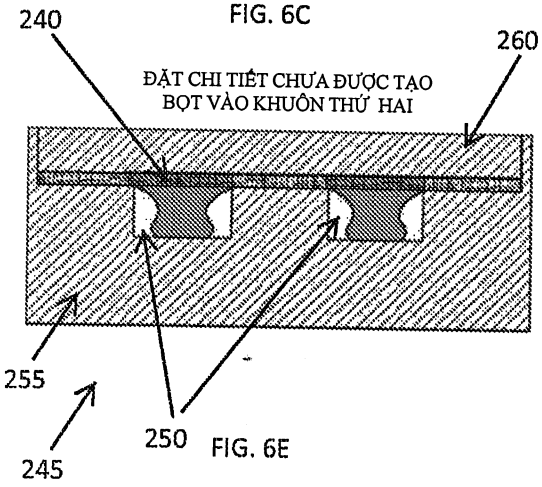


FIG. 6E

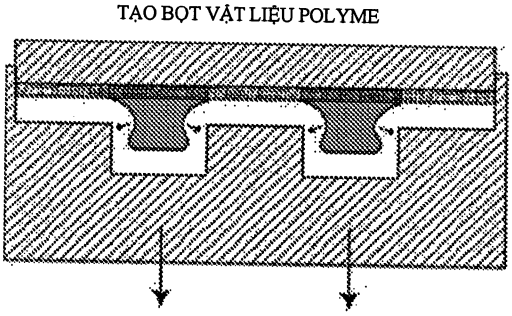


FIG. 6F

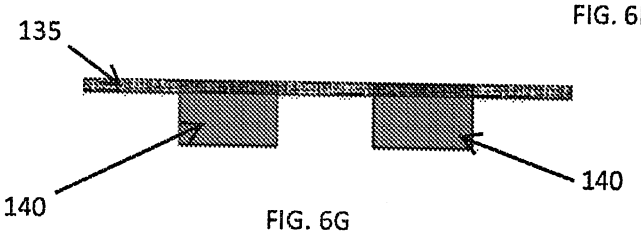


FIG. 6G

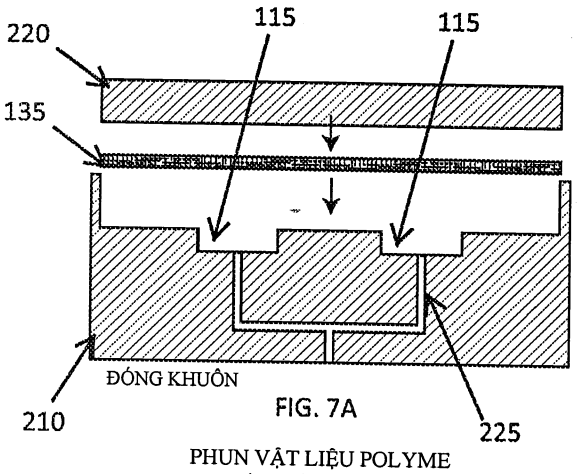


FIG. 7A

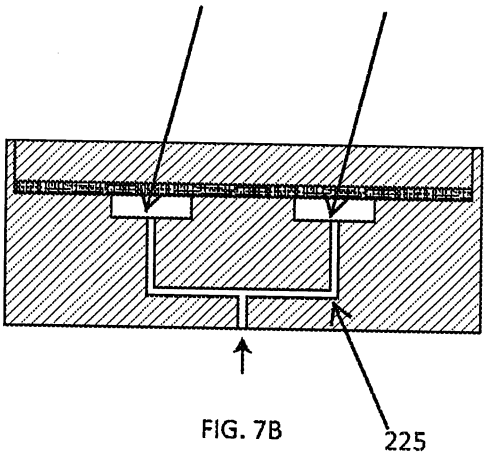


FIG. 7B

PHUN VẬT LIỆU POLYME CHƯA ĐƯỢC TẠO BỌT

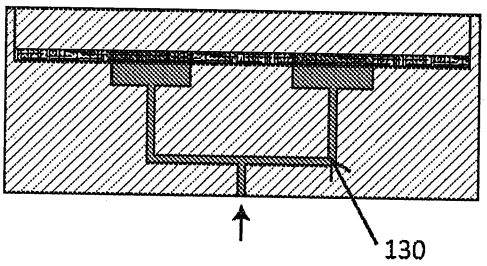


FIG. 7C

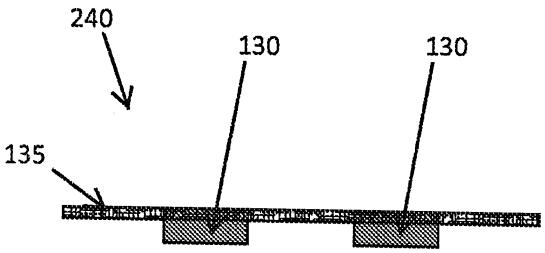


FIG. 7D

ĐẶT CHI TIẾT CHƯA ĐƯỢC TẠO BỌT VÀO KHUÔN THỨ HAI

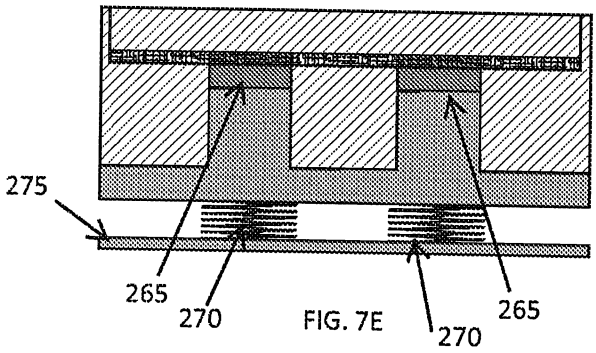


FIG. 7E

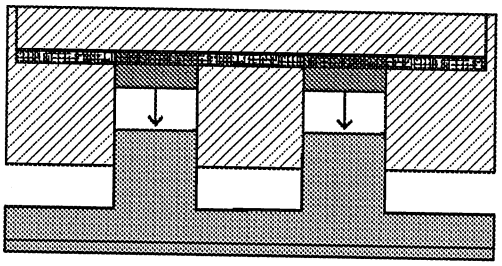


FIG. 7F

TẠO BỌT VẬT LIỆU POLYME

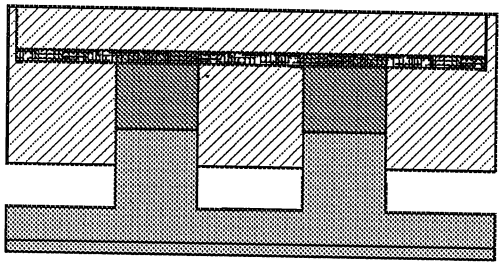


FIG. 7G

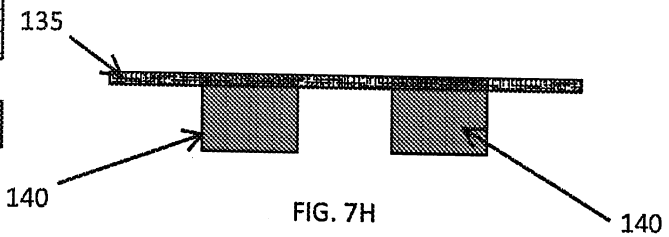


FIG. 7H

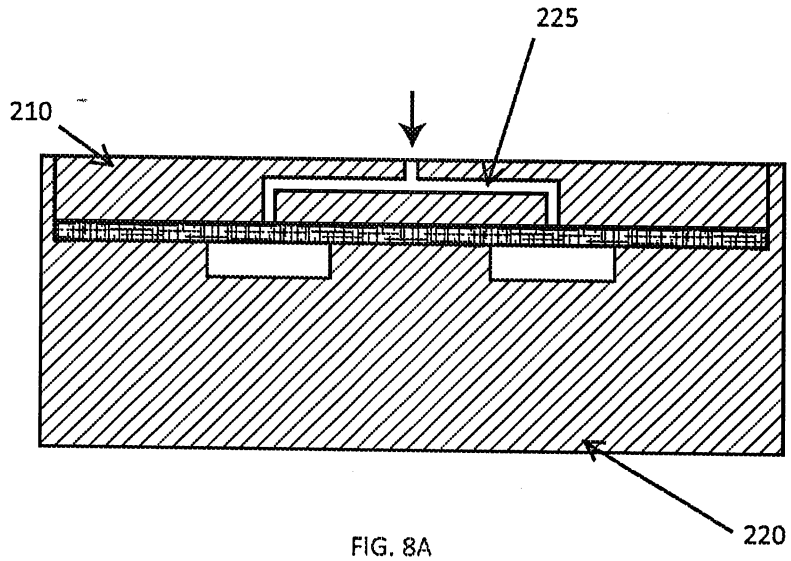


FIG. 8A

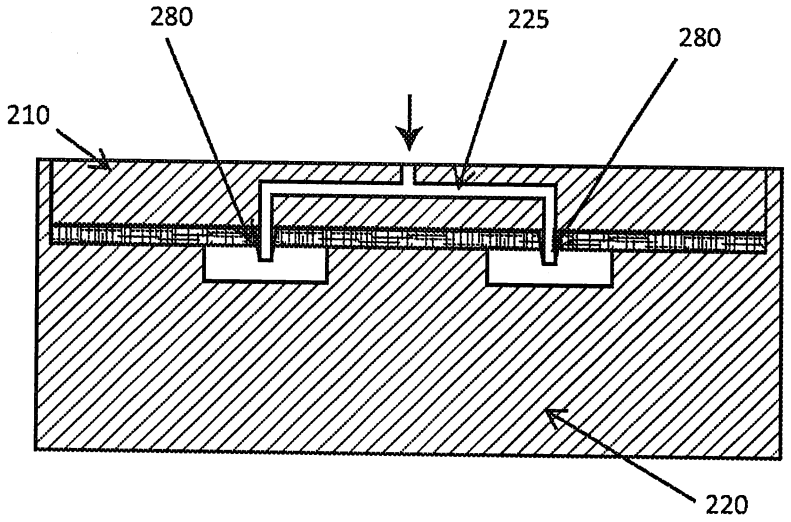


FIG. 8B

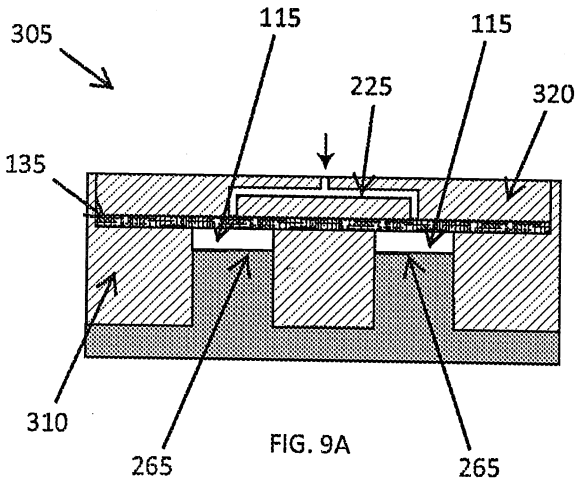


FIG. 9A

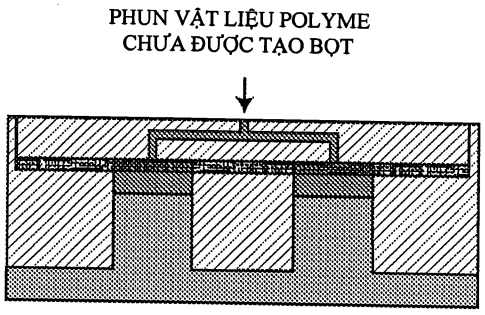


FIG. 9B

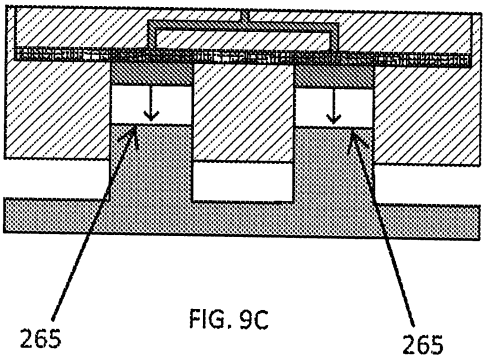


FIG. 9C

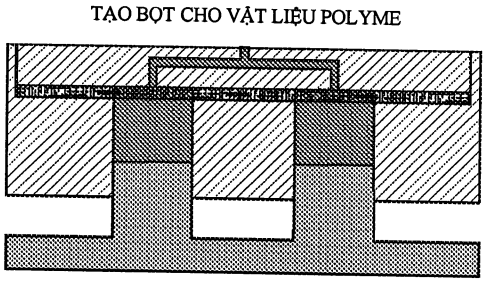


FIG. 9D

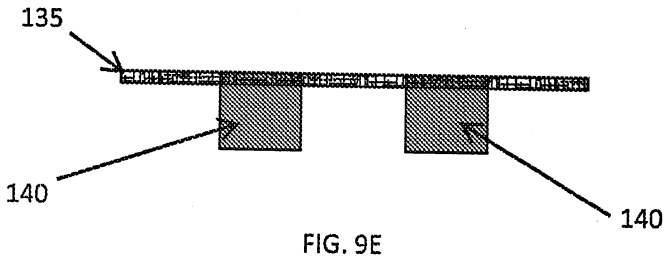


FIG. 9E

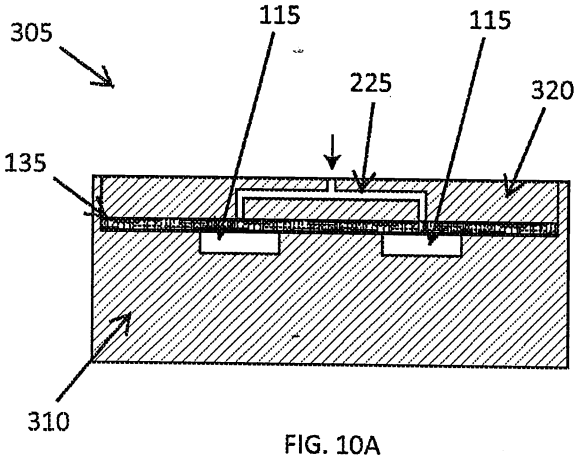


FIG. 10A

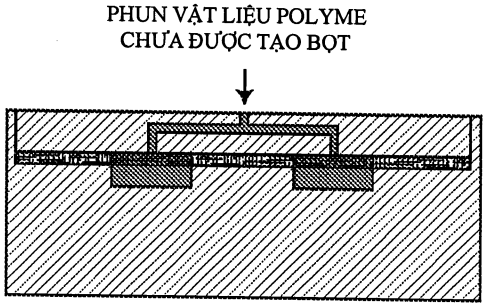


FIG. 10B

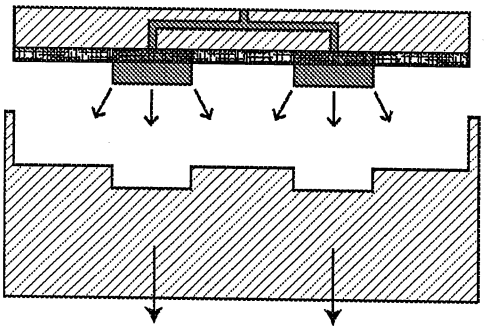


FIG. 10C

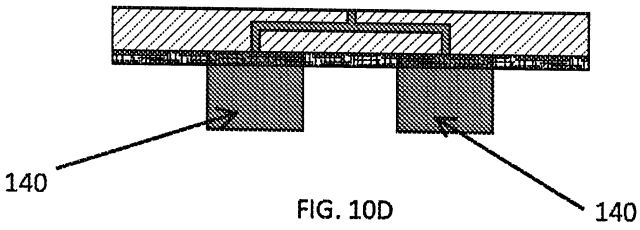


FIG. 10D

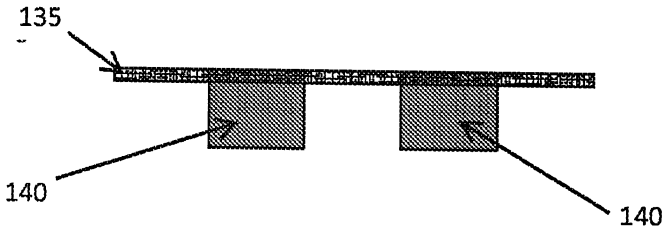


FIG. 10E

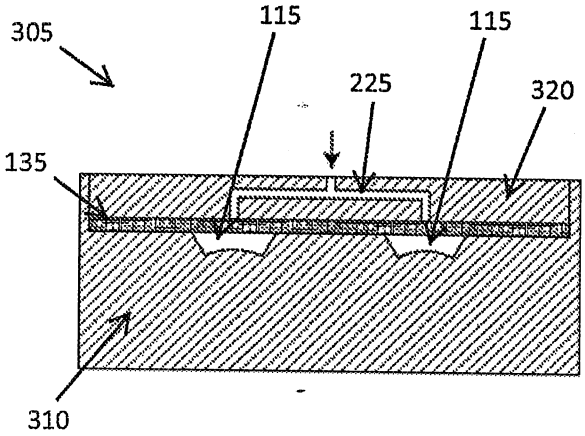


FIG. 11A

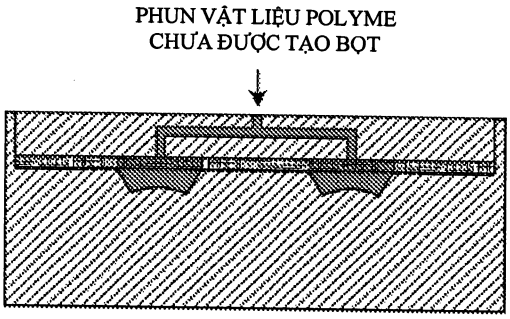


FIG. 11B

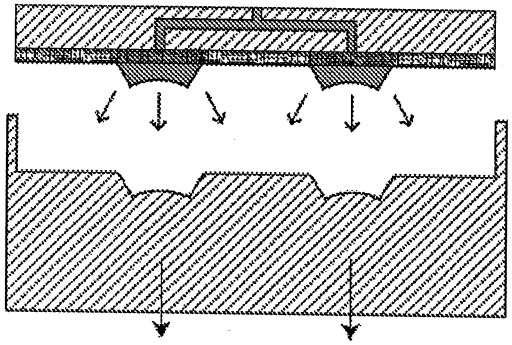


FIG. 11C

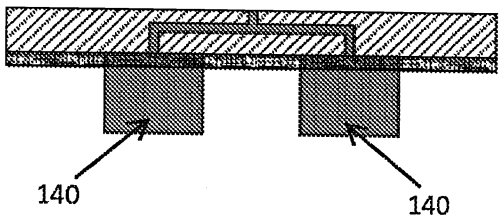


FIG. 11D

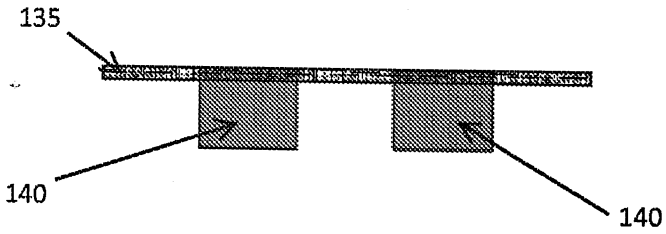


FIG. 11E

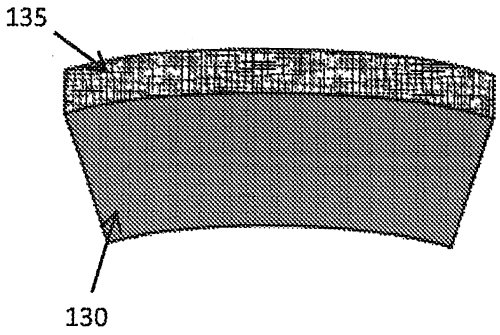


FIG. 12A

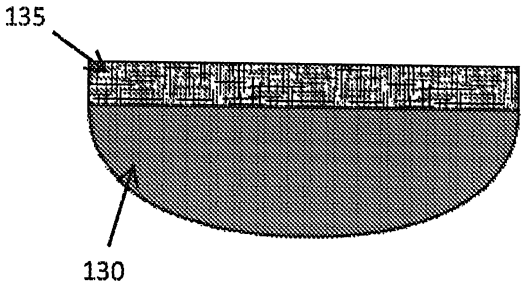


FIG. 12B

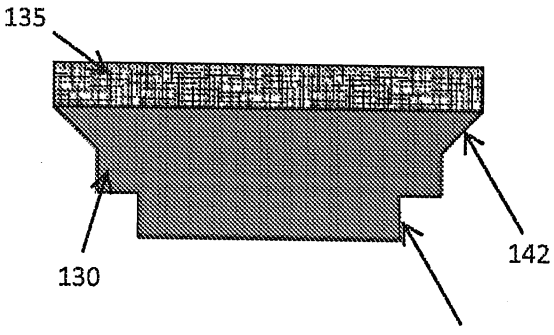


FIG. 12C

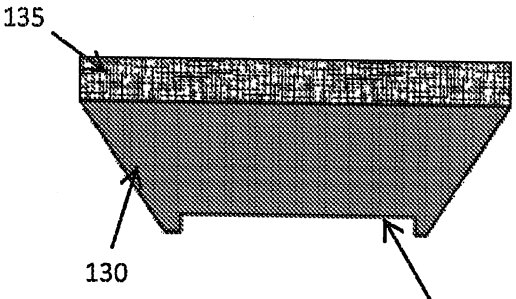


FIG. 12D

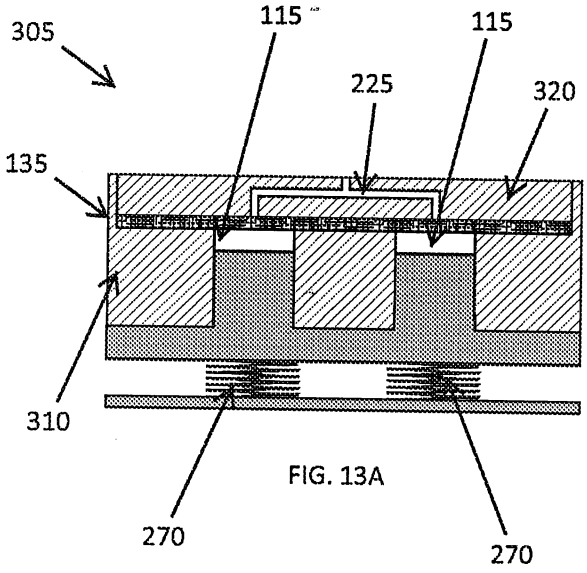


FIG. 13A

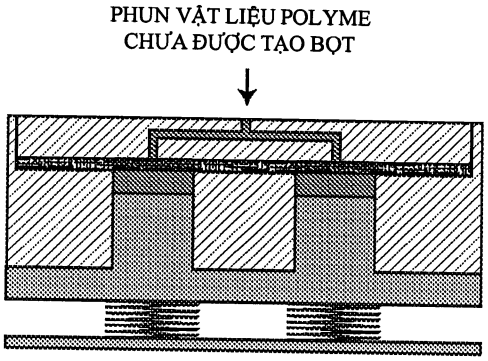


FIG. 13B

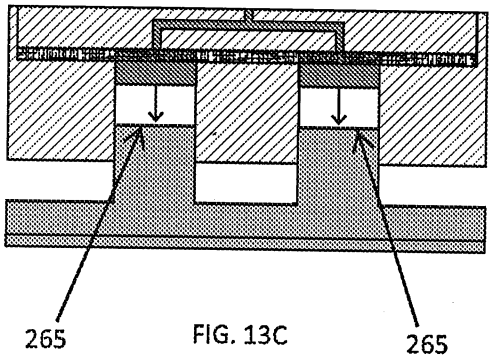


FIG. 13C

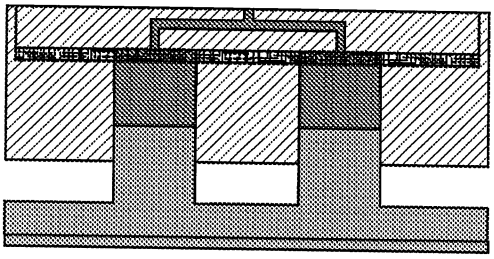


FIG. 13D

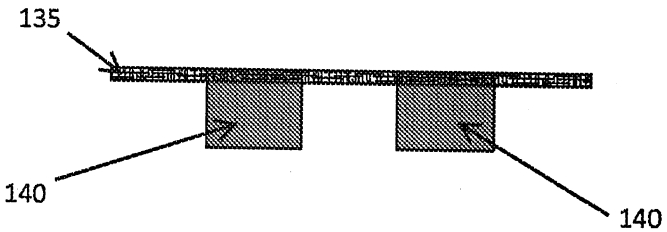


FIG. 13E

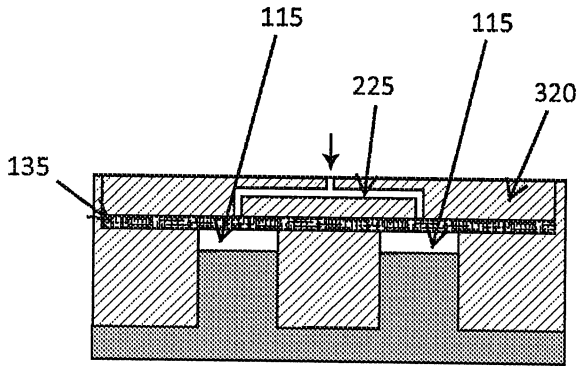


FIG. 14A

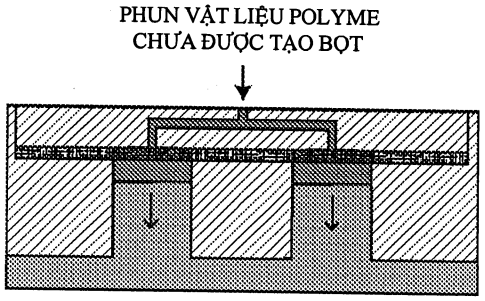


FIG. 14B

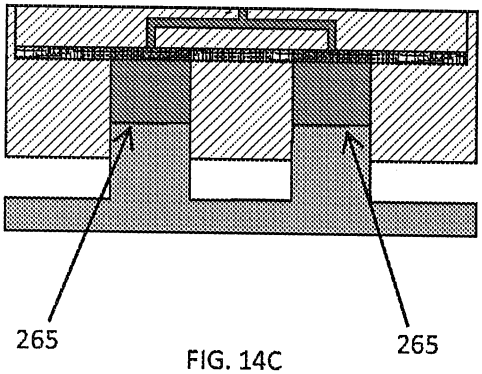


FIG. 14C

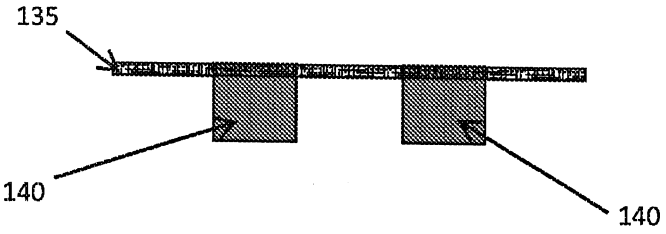


FIG. 14D

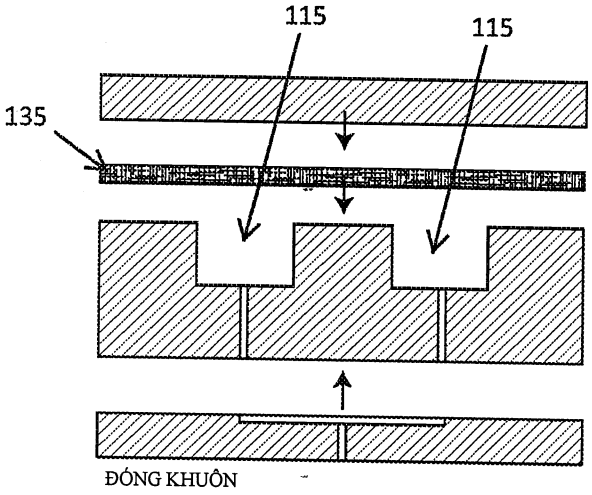


FIG. 15A

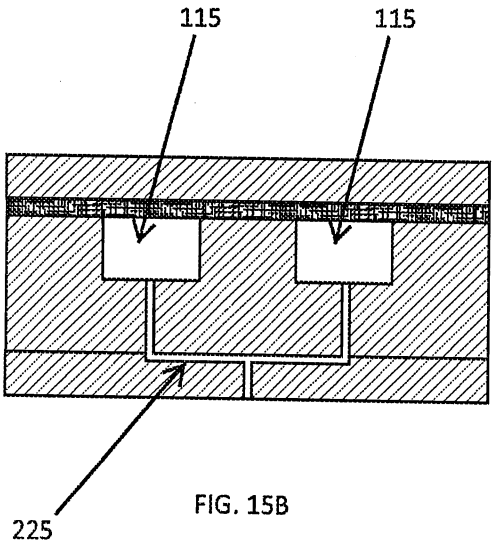


FIG. 15B

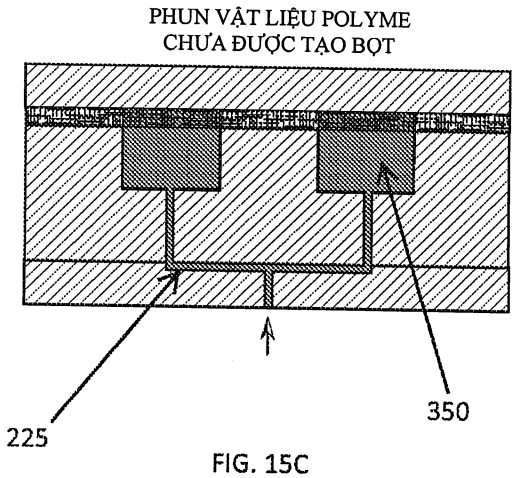


FIG. 15C

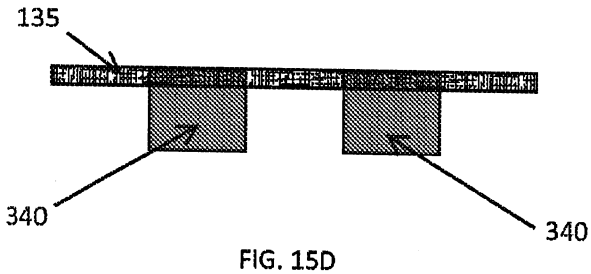


FIG. 15D

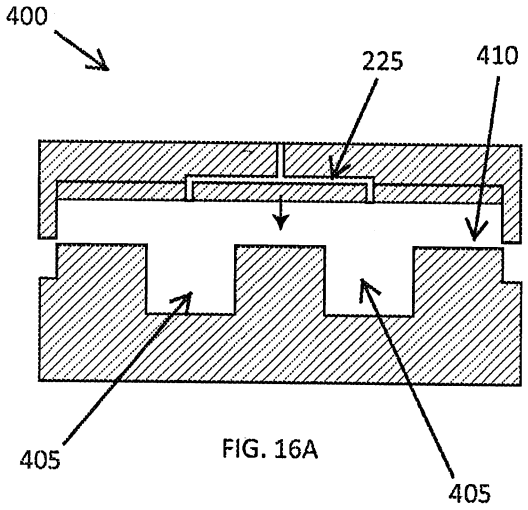


FIG. 16A

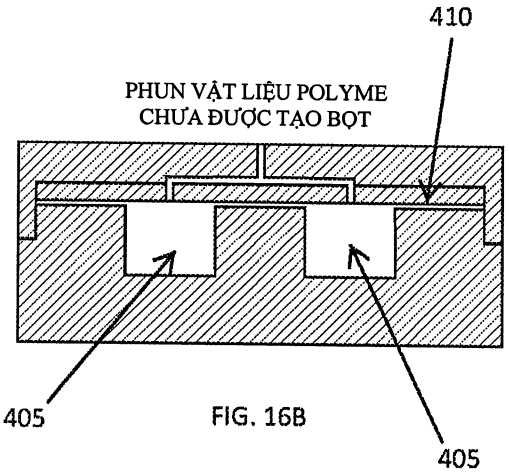


FIG. 16B

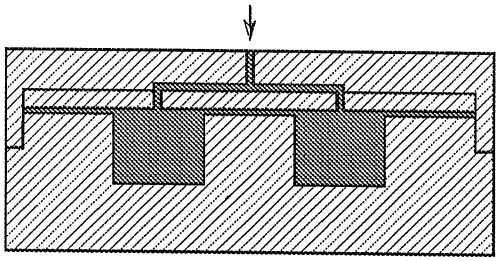


FIG. 16C

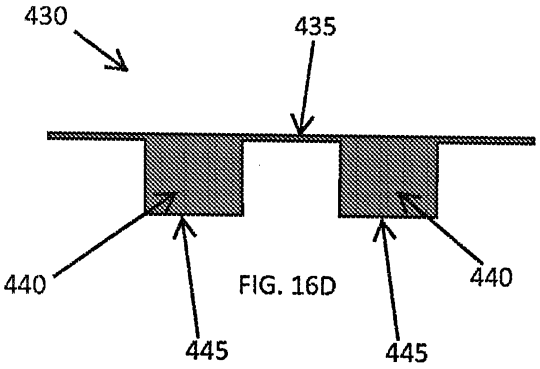


FIG. 16D

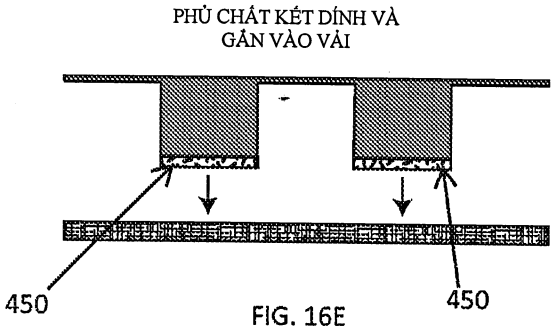


FIG. 16E

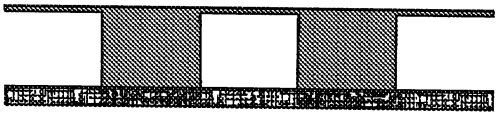


FIG. 16F

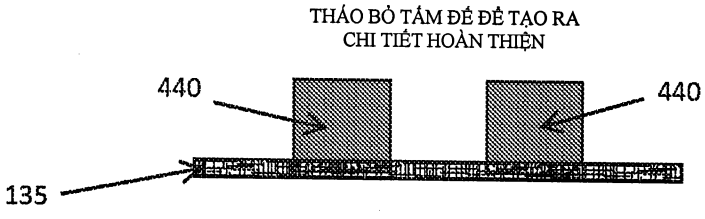


FIG. 16G

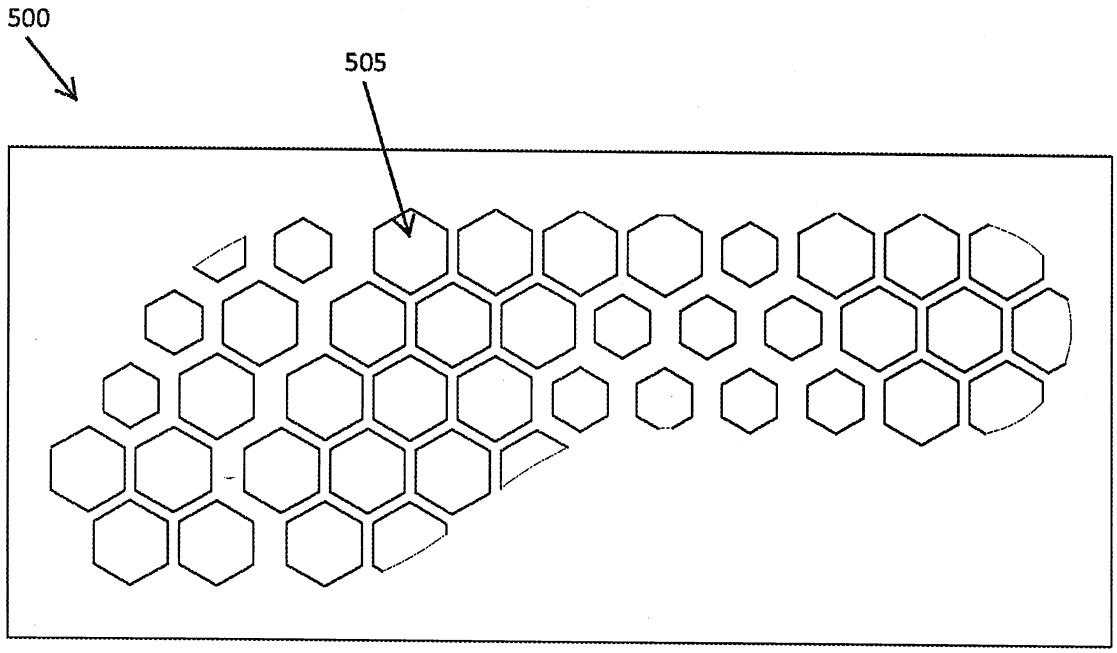


FIG. 17A

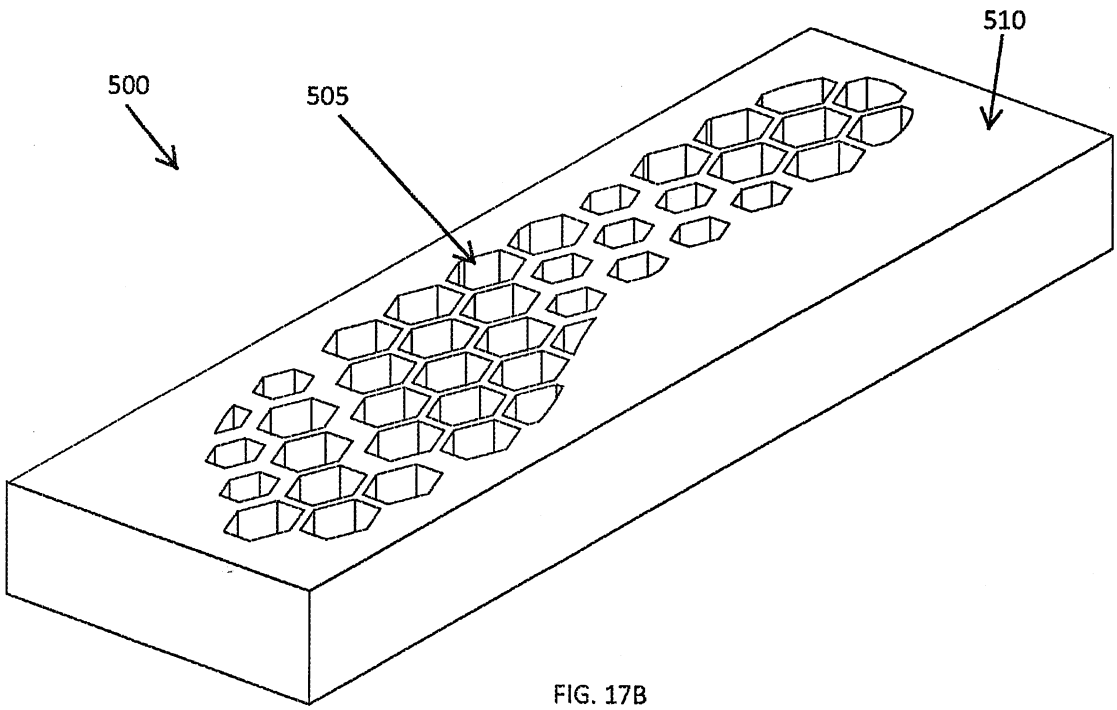


FIG. 17B

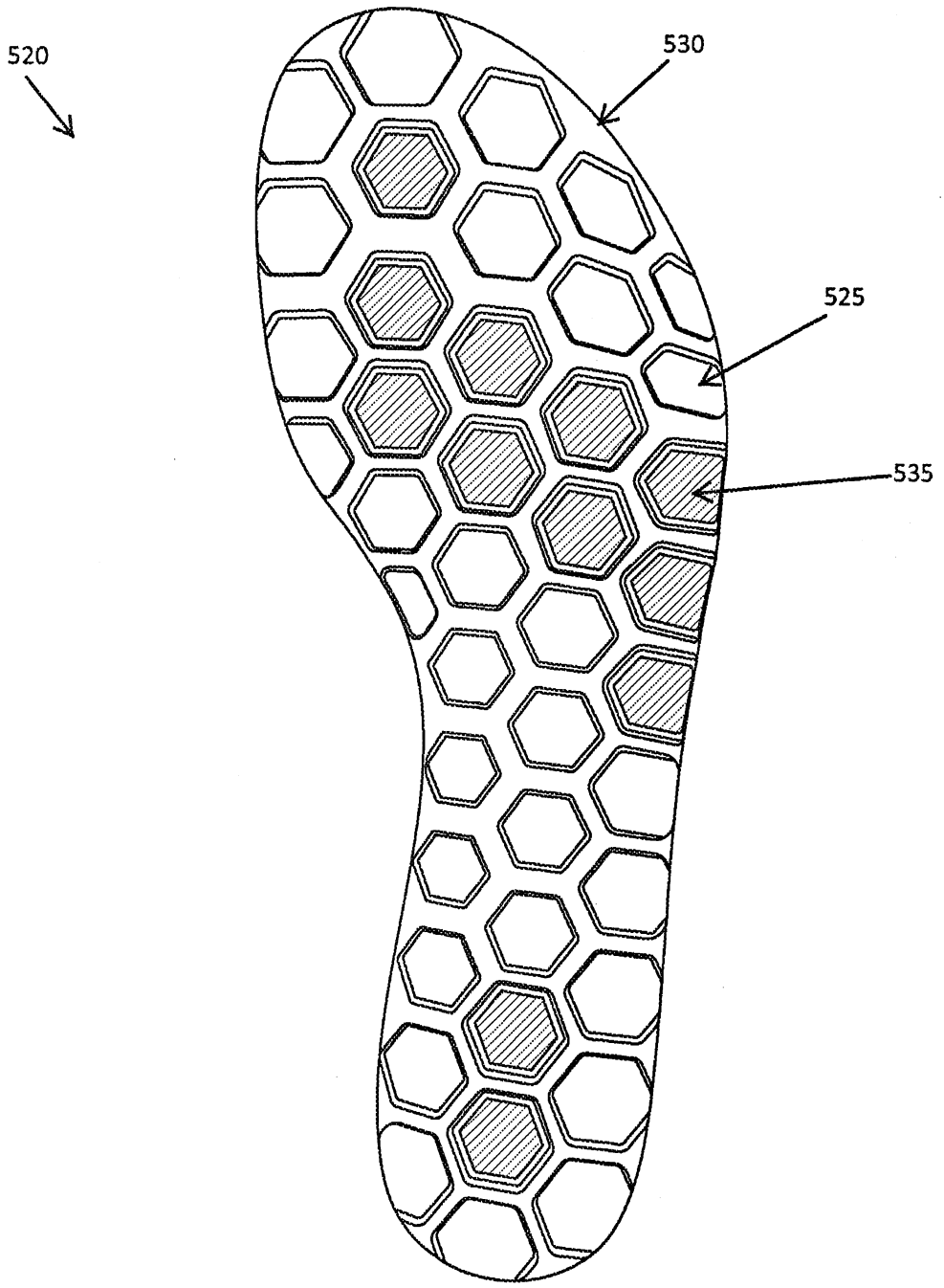


FIG. 18

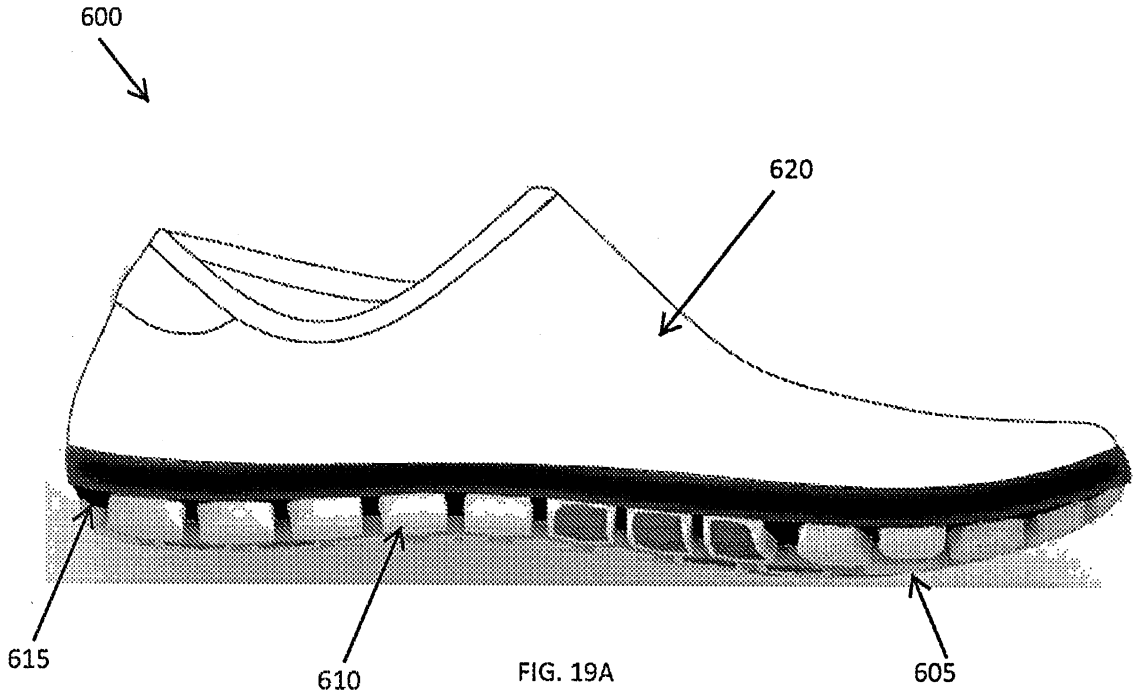


FIG. 19A

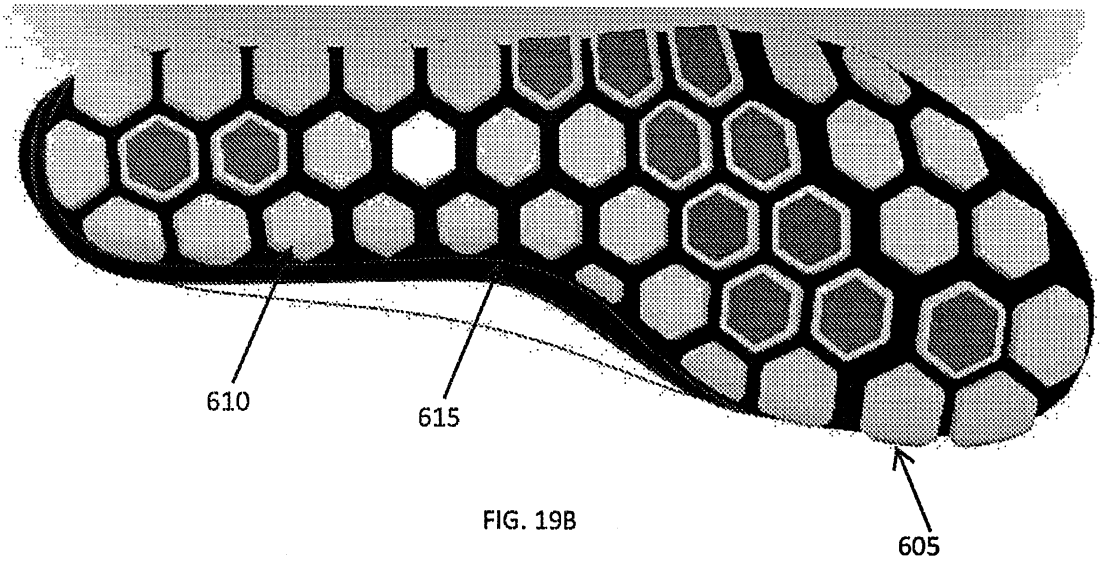


FIG. 19B

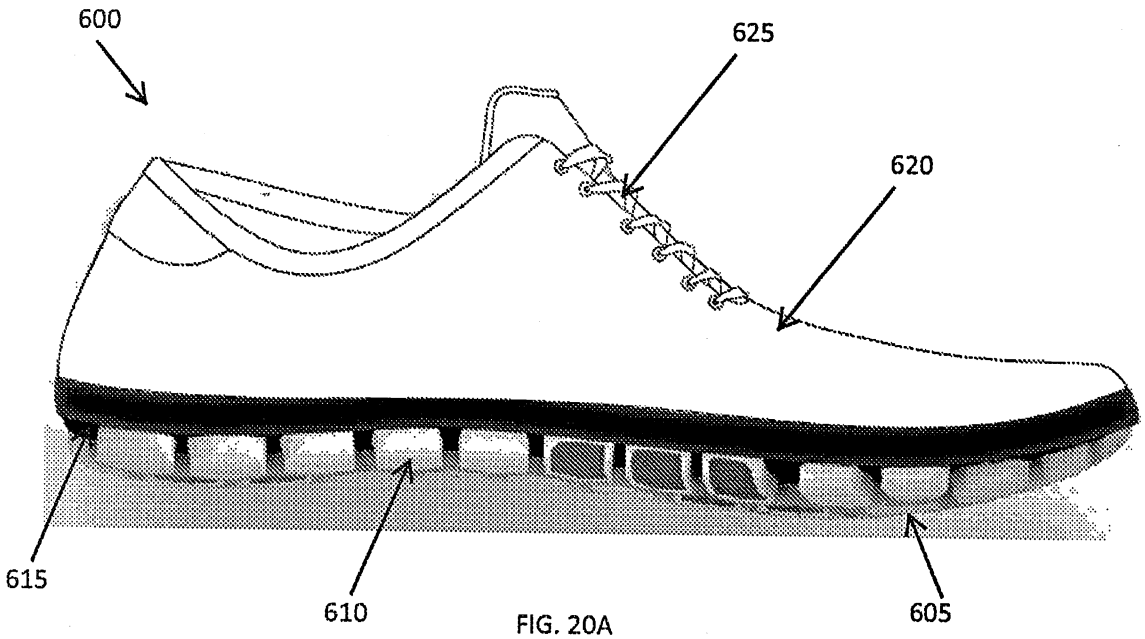


FIG. 20A

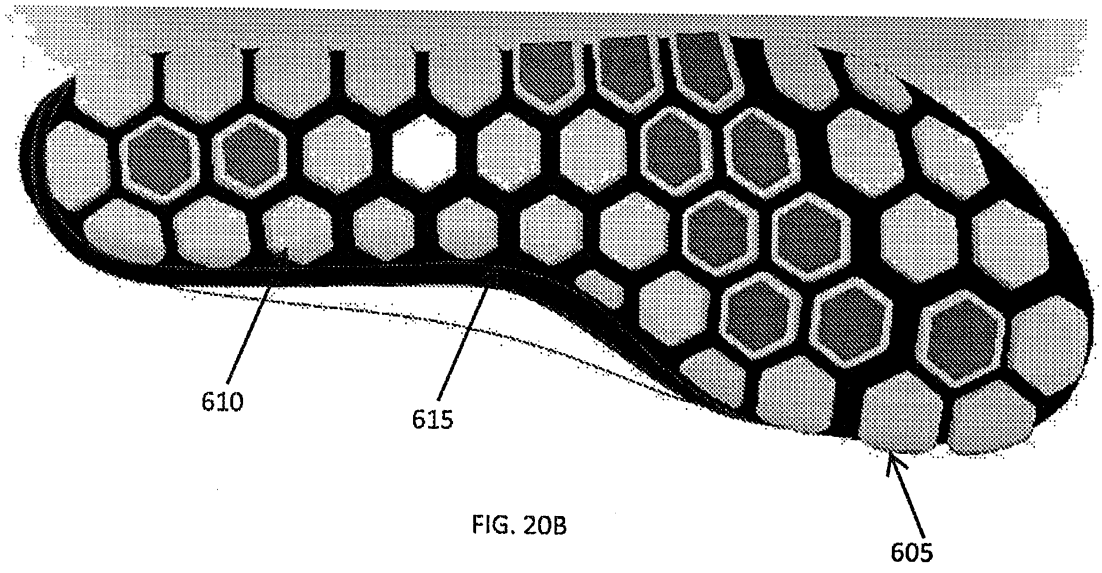


FIG. 20B

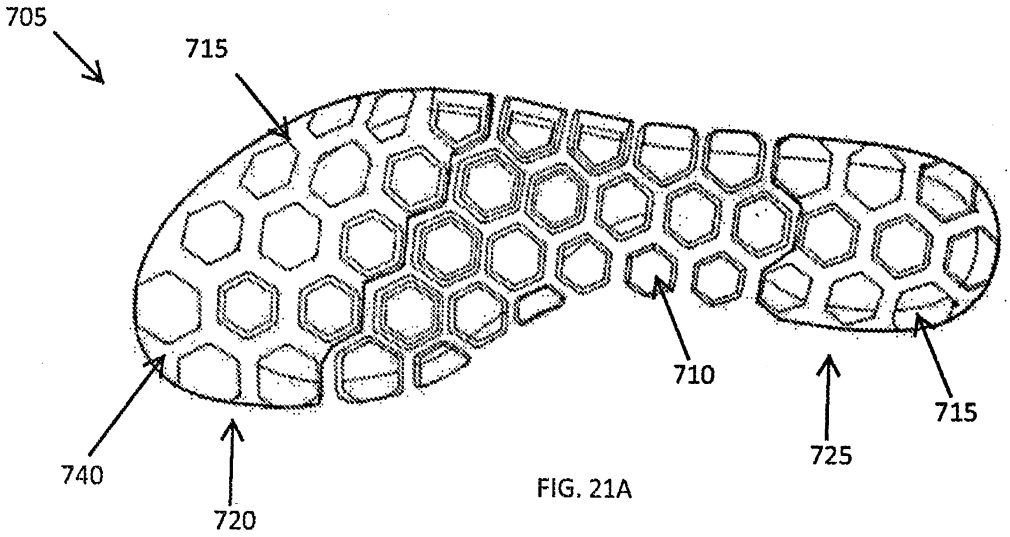


FIG. 21A

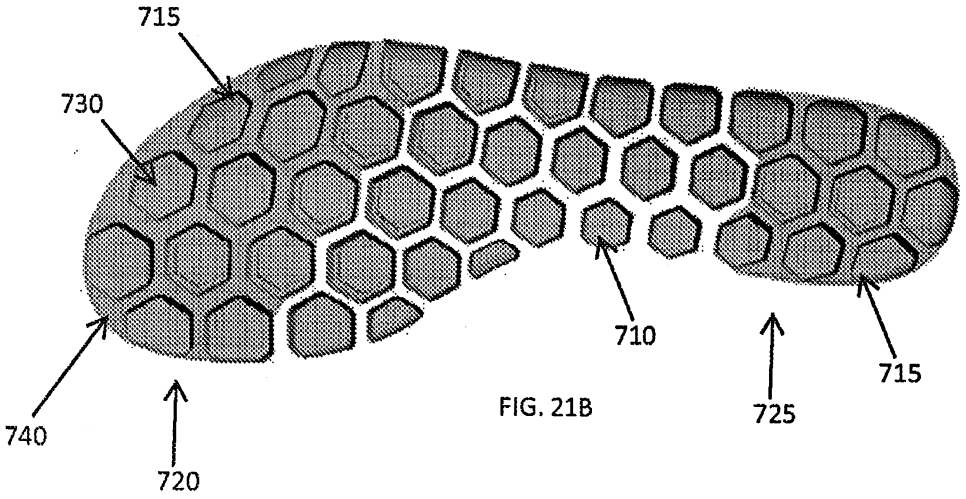


FIG. 21B

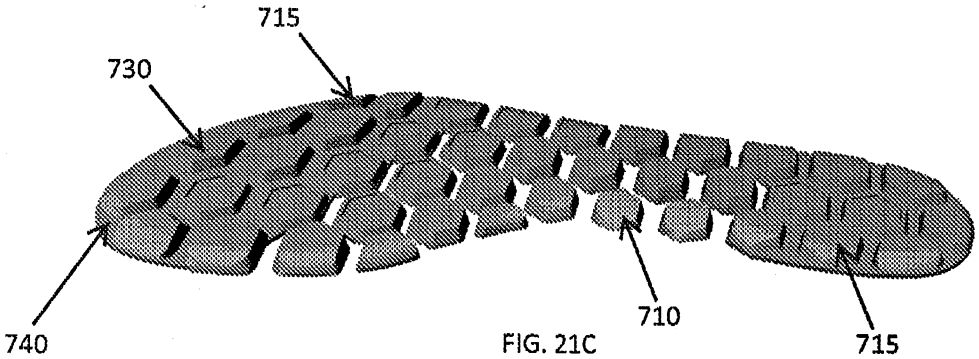


FIG. 21C