



(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)



1-0047904

(51)^{2020.01} A43B 13/02; A43B 13/22; C08L 75/04; (13) B
C08L 23/08; C08L 7/00; A43B 13/04;
C08K 3/04

(21) 1-2020-03112

(22) 21/11/2018

(86) PCT/GB2018/053370 21/11/2018

(87) WO 2019/102194 31/05/2019

(30) 1719547.0 24/11/2017 GB

(45) 25/06/2025 447

(43) 25/09/2020 390A

(73) INOVEIGHT LIMITED (GB)

12B Beechburn Prospect Road, Crook Durham DL15 8RA, United Kingdom

(72) BAILEY, Ian (GB); SHERIDAN, Douglas (CA); VIJAYARAGHAVAN, Aravind
(IN); ILIUT, Maria (RO).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) ĐỂ DÙNG CHO GIÀY DÉP CÓ TÍNH NĂNG TĂNG CƯỜNG

(21) 1-2020-03112

(57) Sáng chế đề cập đến đế dùng cho giày dép. Đế này được tạo thành từ hợp chất đàn hồi chứa ít nhất một chất đàn hồi, và ít nhất một vật liệu trên cơ sở graphen, với lượng nằm trong khoảng từ 0,1% khối lượng đến 5% khối lượng so với khối lượng của ít nhất một chất đàn hồi, được phân bố về cơ bản là đồng đều trong ít nhất một chất đàn hồi này.

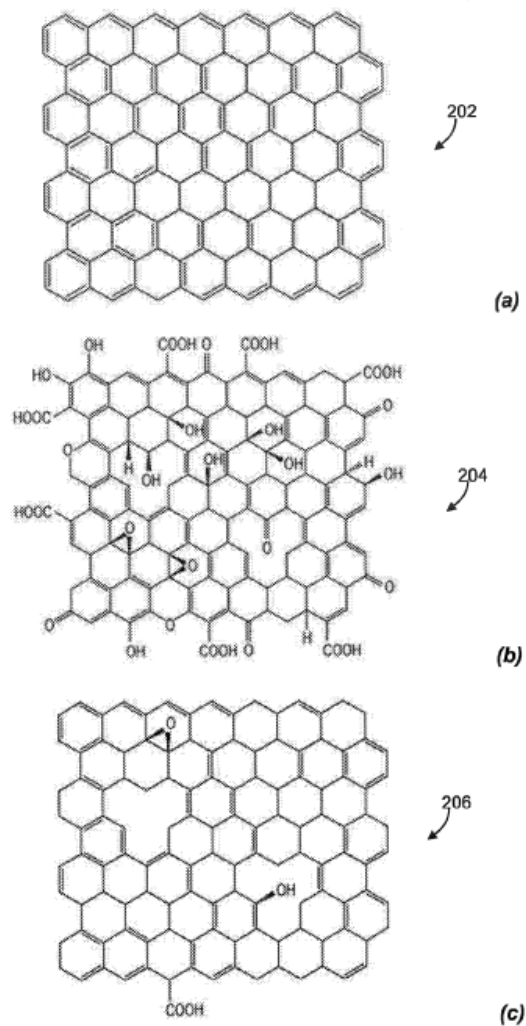


FIG. 3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung sáng chế đề cập đến giày dép và, cụ thể là, (các) đế (tức là, đế giữa, đế ngoài) dùng cho giày dép, ví dụ như, giày dép có tính năng. Cụ thể hơn là, sáng chế đề cập đến (các) đế giày chứa hợp chất đàn hồi trên cơ sở graphen được điều chỉnh thích hợp để cải thiện các đặc tính vật liệu cụ thể của đế.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ngày nay, giày dép đã trở thành sản phẩm công nghệ cao mà được thiết kế nhằm sử dụng với mục đích thông thường, cũng như, sử dụng với mục đích rất đặc biệt. Cụ thể là, giày dép có tính năng, chẳng hạn như bắt leo núi, giày đi bộ hoặc chạy bộ địa hình, giày chạy bộ đường bằng, giày điền kinh hoặc giày leo núi, được thiết kế có chủ đích, bao gồm các vật liệu được tối ưu hóa để mang lại tính năng tốt nhất cho mỗi hoạt động cụ thể. Do đó, các nỗ lực để cải tiến giày đã tập trung vào việc giảm khối lượng của giày, cải thiện tính đệm, tính mềm dẻo và tính ổn định, cũng như tính bền và khả năng chống mòn. Ngoài ra, đế giày đặc biệt được mong muốn là tạo ra độ bám tốt, khả năng phân tán sốc tốt và phản hồi năng lượng tốt.

Do đó, khi thiết kế giày có tính năng hiện đại, tất cả các phần của giày phải được tối ưu hóa theo mục đích sử dụng và ứng dụng dự tính. Do đó, phần trên có thể là đặc biệt mềm dẻo, nhẹ và không thấm nước, hoặc phần bao quanh ngón chân phải được làm thích hợp để bảo vệ khỏi địa hình gồ ghề. Phần đỡ gót có thể đặc biệt là cứng để tạo sự hỗ trợ cho mắt cá chân, trong đó cơ cấu buộc có thể được điều chỉnh đủ để cho phép các cài đặt khác nhau. Chắc chắn là, đế giày (tức là đế giữa, đế ngoài) là một trong những bộ phận quan trọng nhất của giày, vì nó cung cấp bề mặt chung chức năng giữa bàn chân của người dùng và mặt đất. Do đó, nếu đế giày không được tối ưu hóa (hoặc ít nhất là làm thích hợp) với mặt đất, địa hình hoặc việc sử dụng (ví dụ, đường nhựa, sỏi, đường mòn, bùn, cỏ, đá, v.v.) cụ thể thì người dùng có thể không có khả năng sử dụng được toàn bộ tiềm năng của họ.

Hơn nữa, đế (đặc biệt là đế ngoài) thường bị biến dạng tĩnh và động nghiêm trọng trong quá trình sử dụng, ví dụ, nén, kéo và ma sát với mặt đất, đó là lý do tại sao khả

năng chống mòn (ví dụ như khả năng chống mài mòn) là một thông số quan trọng có thể đặc trưng cho tuổi thọ và độ bền của giày. Tuy nhiên, khả năng chống mòn tốt thường phải trả giá, đó là làm hại đến “khả năng bám chặt” (khả năng giãn dãn của vật liệu). Ví dụ, đế “dính”, tức là đế mà có khả năng bám chặt rất tốt đối với bề mặt đá hoặc mặt đường, được làm từ vật liệu hợp chất tương đối mềm và dẻo mà có khả năng chống mòn (tức là độ bền xé rách, độ bền kéo) thấp, do đó đế “dính” thường không bền. Mặt khác, đế có khả năng chống mòn (chống mài mòn) tương đối cao thường tương đối cứng và ít “dính”.

Đế giày thường có hai bộ phận chính, đế giữa và đế ngoài. Đế giữa góp phần ổn định bàn chân và là phần chính hấp thụ sốc của đế. Do đó, đế giữa thường làm từ vật liệu mềm và dẻo hơn (ví dụ Polyuretan - PU, Polyuretan nhiệt dẻo - TPU, Etylen-vinyl axetat - EVA) so với đế ngoài. Do đó, vật liệu làm đế giữa không có khả năng chống mòn nhiều. Đế ngoài là phần tiếp xúc đất của đế và cung cấp lực kéo, cũng như bảo vệ đế giữa. Do đó, đế ngoài được làm từ các vật liệu bền như cao su. Tuy nhiên, đế ngoài bổ sung khối lượng đáng kể cho giày nói chung.

Do đó, mục đích của sáng chế là tạo ra vật liệu làm đế giày cải tiến mà được làm thích hợp để cung cấp cả khả năng bám chặt tốt (tức là độ giãn dãn tương đối cao, như được cung cấp bởi cao su “dính”) và khả năng chống mòn tốt (ví dụ, nhỏ hơn độ mài mòn DIN160), nhưng lại có khối lượng nhẹ (so với đế giày có các đặc tính vật liệu tương đương).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

(Các) phương án được ưu tiên của sáng chế nhằm khắc phục một hoặc nhiều nhược điểm trong lĩnh vực kỹ thuật.

Theo phương án thứ nhất, sáng chế đề xuất đế cho giày dép, đế này được tạo thành từ hợp chất đàn hồi chứa:

ít nhất một chất đàn hồi, và

ít nhất một vật liệu trên cơ sở graphen, với lượng nằm trong khoảng từ 0,1% khối lượng đến 5% khối lượng tính trên khối lượng của ít nhất một chất đàn hồi nêu trên, được phân bố về cơ bản là đồng đều trong ít nhất một chất đàn hồi nêu trên.

Ưu điểm của vật liệu hợp chất đàn hồi là ở chỗ nó có tính chất độ giãn dài thích hợp để tạo ra đế “dính” đủ (khi so với vật liệu đế tương đương đã biết trong lĩnh vực này), nhưng nó còn có khả năng chống mài mòn mà đủ thấp để sử dụng một cách khả thi vật liệu này làm đế ngoài. Do đó, hợp chất đàn hồi theo sáng chế cung cấp khả năng bám chặt và độ bền tăng cường, và đế giày có thể chỉ cần một bộ phận (ví dụ, đế giữa), nhờ đó giảm được khối lượng đáng kể so với đế giày tương đương gồm đế giữa và đế ngoài.

Thuận lợi là, ít nhất một vật liệu trên cơ sở graphen nêu trên có thể chiếm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% khối lượng đến 1,0% khối lượng. Tốt hơn là, ít nhất một vật liệu trên cơ sở graphen nêu trên có thể chiếm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% khối lượng đến 0,5% khối lượng.

Thuận lợi là, vật liệu trên cơ sở graphen nêu trên có thể chứa một tấm graphen bất kỳ trong số, hoặc kết hợp bất kỳ của, các tấm graphen đơn lớp và/hoặc các tấm graphen đa lớp và/hoặc các tấm graphen oxit đơn lớp và/hoặc các tấm graphen oxit đa lớp. Tốt hơn là, các tấm graphen đa lớp nêu trên và các tấm graphen oxit nêu trên có thể chứa từ 1 đến 10 lớp graphen. Cụ thể là, các tấm graphen đa lớp nêu trên và các tấm graphen oxit nêu trên có thể chứa từ 1 đến 5 lớp graphen.

Thuận lợi là, các tấm graphen đơn lớp nêu trên, các tấm graphen đa lớp nêu trên và các tấm graphen oxit nêu trên có thể có cỡ hạt ngang trung bình ít nhất là 1 μm với độ lệch chuẩn trong vùng 2 μm .

Tốt hơn là, ít nhất một vật liệu trên cơ sở graphen nêu trên có thể là có dạng phẳng hoặc dạng hai chiều.

Thuận lợi là, ít nhất một chất đàn hồi nêu trên có thể là chất bất kỳ trong số Polyuretan (PU), Polyuretan nhiệt dẻo (TPU) Etylen-vinyl axetat (EVA), Polyisopren (cao su tổng hợp) và cao su tự nhiên.

Thuận lợi là, nếu chất đàn hồi nêu trên là Polyisopren (cao su tổng hợp) hoặc cao su tự nhiên, thì hợp chất đàn hồi nêu trên có thể có một hoặc nhiều đặc tính vật liệu dưới đây:

khả năng chống mài mòn $\leq 160 \text{ mm}^3$;

độ bền kéo ≥ 10 MPa;

độ giãn dài $\geq 600\%$, và

độ bền xé rách ≥ 40 KN/m.

Tốt hơn là, nếu chất đàn hồi nêu trên là Polyisopren (cao su tổng hợp) hoặc cao su tự nhiên, thì hợp chất đàn hồi nêu trên có thể có tất cả các đặc tính vật liệu dưới đây:

khả năng chống mài mòn ≤ 160 mm³;

độ bền kéo ≥ 10 MPa;

độ giãn dài $\geq 600\%$, và

độ bền xé rách ≥ 40 KN/m.

Thuận lợi là, nếu chất đàn hồi nêu trên là Etyl-Vinyl Axetat (EVA) thì hợp chất đàn hồi nêu trên có thể có một hoặc nhiều đặc tính vật liệu dưới đây:

khả năng chống mài mòn ≤ 430 mm³;

độ bền kéo $\geq 3,5$ MPa;

độ giãn dài $\geq 405\%$, và

độ bền xé rách ≥ 22 KN/m.

Thuận lợi là, vật liệu trên cơ sở graphen nêu trên có thể được tạo ra từ hợp chất bất kỳ trong số nano-graphit, fullerenes, sừng nano cacbon (carbon nano-horns), sợi nano cacbon, và các hỗn hợp của chúng, graphen oxit, graphen oxit được khử, flographen hoặc graphen được flo hóa hoặc graphen được hydro hóa, và các dạng biến đổi hóa học khác của graphen mà chứa hợp chất bất kỳ trong số, hoặc kết hợp bất kỳ của các hợp chất carboxyl, carbonyl, epoxit, hydroxyl, amino, amido, imino, oximo, ete, este, guanidin, hydroxylamin.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án được ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chỉ làm ví dụ và không có nghĩa giới hạn bất kỳ, dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ đơn giản hóa minh họa vật liệu tổng hợp cao su-graphen theo sáng chế, thể hiện các tấm graphen (không đúng tỷ lệ) được kết hợp với cao su;

Fig.2 thể hiện hình ảnh hiển vi thực tế của chất tổng hợp cao su-graphen ví dụ;

Fig.3 thể hiện cấu trúc hóa học của (a) graphen, (b) graphen oxit và (c) graphen oxit được khử;

Fig.4 thể hiện cấu trúc hóa học của (a) cao su, (b) Polyuretan (PU) và (c) etylen-vinyl axetat;

Fig.5 thể hiện hình vẽ chi tiết rời của giày dép ví dụ bao gồm phần trên, đế trong, đế giữa và đế ngoài, trong đó đế giữa và/hoặc đế ngoài được làm từ vật liệu hợp chất đàn hồi theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả liên quan đến giày dép và cụ thể là đến đế dùng cho giày dép 300. Tuy nhiên, cần hiểu rằng vật liệu hợp chất đàn hồi theo sáng chế có thể được sử dụng cho bộ phận khác bất kỳ của giày dép.

Liên quan đến các hình vẽ Fig.1 đến Fig.5, sáng chế là đế giày 306, 308 (tức là đế ngoài 308 và/hoặc đế giữa 306) được làm từ vật liệu hợp chất trên cơ sở graphen 100. Vật liệu hợp chất 100 bao gồm hỗn hợp của ít nhất một chất đàn hồi 102 và vật liệu trên cơ sở graphen 104. Theo một phương án, lượng vật liệu trên cơ sở graphen 104 được phân tán vào ít nhất một chất đàn hồi 102 là nhỏ hơn năm phần trăm khối lượng ($\leq 5\%$ khối lượng, tức là phần trăm khối lượng tính trên ít nhất một chất đàn hồi 102). Theo một phương án được ưu tiên, lượng vật liệu trên cơ sở graphen 104 là nhỏ hơn một phần trăm khối lượng ($\leq 1\%$ khối lượng). Việc giữ hàm lượng graphen trong khoảng tương đối thấp từ 0,1% khối lượng đến 0,5% khối lượng, 1,0% khối lượng hoặc 5% khối lượng có thể tạo ra một số ưu điểm. Ngoài việc giảm chi phí sản xuất vật liệu nói chung, việc tối ưu hóa phần trăm graphen trên vật liệu nền còn tối ưu hóa lượng nước cần thiết để phân tán, vì lượng nước tăng có thể có hại cho các tính chất dự tính của vật liệu. Ngoài ra, quá nhiều graphen trong hỗn hợp cũng có thể làm giảm tính chất độ giãn dài của vật liệu (tức là giảm độ giãn dài khi tăng phần trăm graphen).

Ít nhất một chất đàn hồi 102 có thể là chất bất kỳ trong số hoặc kết hợp bất kỳ của cao su 208 (cao su tự nhiên hoặc cao su tổng hợp), Polyuretan (PU) 210, Polyuretan nhiệt dẻo (TPU) và Etylen-vinyl axetat (EVA) 212.

Vật liệu trên cơ sở graphene 104 có thể là bất kỳ trong số, hoặc kết hợp bất kỳ của, graphene (đơn lớp, đa lớp) 202, graphene oxit 204 và graphene oxit được khử 206, mặc dù cần hiểu rằng không có khác biệt nào được tạo ra giữa Graphen Oxit được khử (rGO) và Graphen, vì Graphen Oxit được khử có thể được xem như là tương tự với Graphen. rGO chứa các vảy mỏng hơn và hiện là đắt hơn, nhưng chỉ cần lượng nhỏ hơn của rGO để tạo ra các cải thiện giống như với graphene. Graphen 104, như được sử dụng ở đây, có thể chứa ít nhất một tấm dày đơn nguyên tử gồm các nguyên tử cacbon lai hóa sp^2 được gắn kết với nhau để tạo thành mạng kiểu tổ ong điển hình. Tuy nhiên, vật liệu graphene 104 có thể gồm các tấm graphene đơn lớp, các tấm graphene dày vài lớp (tức là từ 2 đến 5 lớp) và/hoặc các khối tập hợp graphene. Graphen oxit được khử có thể để chỉ sản phẩm khử graphene oxit hoặc graphit oxit. Graphen oxit và graphit oxit có thể được khử bằng nhiều phương pháp đã biết trong lĩnh vực, ví dụ, bằng cách hóa học, bằng cách dùng nhiệt, v.v.

Kích thước của vật liệu graphene 104 (graphen, graphene oxit) thường được xác định bằng độ dày và kích cỡ miền ngang, trong đó độ dày thường phụ thuộc vào số lượng các tấm graphene được tạo lớp. Theo một phương án được ưu tiên, vật liệu graphene 104 có thể được cung cấp dưới dạng tấm đơn lớp và/hoặc tấm đa lớp (ví dụ, nhỏ hơn 5 lớp, hoặc có độ dày nằm trong khoảng từ 0,32 nm đến 1 nm) với kích thước ngang (cỡ hạt) trong vùng một micromet (tức là, 1 μm). Tuy nhiên, kích thước ngang được ưu tiên 1 μm được hiểu là giá trị trung bình có độ lệch chuẩn khoảng 2 μm (sự phân bố). Điều này có nghĩa là các hạt vật liệu graphene có thể nằm trong khoảng từ nhỏ hơn 0,5 μm lên đến 10 μm (với giá trị trung bình dự tính là khoảng 1 μm).

Vật liệu hợp chất trên cơ sở graphene 100 theo sáng chế có thể còn chứa các chất phụ gia (ví dụ, các chất làm ổn định) nếu được sử dụng với graphene đơn hoặc đa lớp 104.

Vật liệu graphene khác có thể còn được cung cấp dưới dạng fullerenes, tuy nhiên, phương án được ưu tiên sử dụng vật liệu graphene phẳng/2D, như, graphene, graphene oxit, graphene oxit được khử và các vật liệu trên cơ sở graphene 2D khác.

Theo một phương án được ưu tiên, vật liệu hợp chất trên cơ sở graphene 100 theo sáng chế bao gồm hỗn hợp đồng nhất (ví dụ, hỗn hợp pha trộn) của cao su và 0,1% khối

lượng của vật liệu graphen 104 (tức là graphen đơn/đa lớp và/hoặc graphen oxit), và vật liệu hợp chất này thể hiện các tính chất sau:

- (i) khả năng chống mài mòn $\leq 160 \text{ mm}^3$;
- (ii) độ bền kéo $\geq 10 \text{ MPa}$;
- (iii) độ giãn dài $\geq 600\%$, và
- (iv) độ bền xé rách $\geq 40 \text{ KN/m}$.

Cần hiểu rằng các khoảng % khối lượng graphen cụ thể (tức là, 0,1 đến 5, 0,1 đến 1, 0,1 đến 1, hoặc thậm chí 0,1 đến 0,2) là cần thiết để tạo ra các cải thiện đồng thời đối với các tính chất khác nhau của vật liệu (tức là UTS, độ giãn dài, khả năng chống mài mòn v.v.). Do đó, khoảng được mô tả cung cấp lượng graphen tối ưu để đạt được các tính chất vật liệu mong muốn của vật liệu để. Ngoài khoảng đề xuất, không phải tất cả các tính chất vật liệu sẽ cải thiện (tối ưu hóa) theo hướng các giá trị mong muốn.

Theo các phương án khác, vật liệu hợp chất trên cơ sở graphen 100 theo sáng chế có thể bao gồm hỗn hợp đồng nhất của Polyuretan (PU) và 0,1% khối lượng vật liệu graphen 104, hoặc hỗn hợp đồng nhất của Polyuretan nhiệt dẻo (TPU) và 0,1% khối lượng vật liệu graphen 104, hoặc hỗn hợp đồng nhất của Etylen-vinyl axetat (EVA) và 0,1% khối lượng vật liệu graphen 104. Mỗi vật liệu trong số các vật liệu hợp chất trên cơ sở graphen khác đều thể hiện độ giãn dài gia tăng, cũng như, khả năng chống mài mòn được cải thiện một cách đáng kể (ví dụ, DIN).

- (i) Ví dụ về phương pháp sản xuất để giữa 306 (EVA):

Hỗn hợp đồng nhất của vật liệu hợp chất đàn hồi 100 có thể đạt được bằng các phương pháp khác nhau đã biết trong lĩnh vực này, mà không được bàn luận chi tiết hơn nữa. Điển hình là, vật liệu graphen 104 được cung cấp dưới dạng lỏng (dung dịch) hoặc dạng bột, nhưng cũng có thể được cung cấp dưới dạng gel nồng độ cao, sẵn sàng để bổ sung vào chất đàn hồi 102.

Trong ví dụ cụ thể này, lượng vật liệu graphen material 104 đã định (tức là tương đương với 0,1% khối lượng) được trộn với chất đàn hồi 102 (ví dụ, EVA) và cũng có thể còn bao gồm vật liệu độn khác (tùy ý). Sau đó hỗn hợp thu được được cuộn và nén

qua các bước khác nhau, trước khi nó được đẩy qua sàng và được tạo thành các viên nhỏ (đường kính khoảng 5 mm).

Sau đó các viên này được rót vào chuỗi các khoang (các khuôn) có kích cỡ đã định (chiều dài khoảng 8 cm) trước khi các khuôn được đóng lại và các viên này được làm nóng chảy trong khoảng 8 phút. Khi mở khuôn, hợp chất (còn được biết như là “bánh”) “bật” ra khỏi khoang giãn nở đến khoảng 200% kích cỡ khoang. Sau đó bánh này được “nhồi” vào khuôn khác, khuôn này được đóng lại và gia nhiệt dưới áp suất (khoảng 8 phút) để tạo ra sản phẩm cuối cùng (ví dụ, đế giữa 306).

Chuyên gia trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng phương pháp tương tự có thể được sử dụng để sản xuất đế ngoài (tức là sử dụng hợp chất cao su làm chất đàn hồi nền) hoặc đế giữa 306 trên cơ sở PU hoặc TPU. Hợp chất cao su có thể bao gồm hỗn hợp pha trộn của cao su tự nhiên và cao su tổng hợp.

(ii) Mẻ thử nghiệm ví dụ – cao su (ví dụ đối với đế ngoài 308):

Mẻ nhỏ vật liệu hợp chất trên cơ sở graphen 100 được sản xuất để đánh giá hiệu lực phân tán, cũng như, cung cấp đường cơ sở dựa trên việc có hay không có sự thay đổi tính chất cơ học đáng chú ý. Hai chất đàn hồi 102 khác nhau, tức là có độ chống mài mòn DIN 150 và DIN 180 (độ dính cao) được kiểm tra mà không bổ sung vật liệu graphen 104, để xây dựng các khía cạnh tính năng ban đầu của các chất đàn hồi nền 102 này. Tất cả các hỗn hợp đều đã sử dụng bột đen cacbon.

Bảng 1

Vật liệu DIN 150			Vật liệu DIN 180		
Độ cứng		62	Độ cứng		58
Tỷ trọng	g/cm ²	1,12	Tỷ trọng	g/cm ²	1,12
Độ bền kéo	MPa	9	Độ bền kéo	MPa	10,6
Độ giãn dài	%	400	Độ giãn dài	%	600
Độ bền xé rách	KN/m	39	Độ bền xé rách	KN/m	48
Độ mài mòn DIN	mm ³	145	Độ mài mòn DIN	mm ³	180

Các giá trị được nêu trong bảng 1 thể hiện các giá trị đường cơ sở được thiết lập đối với cao su DIN 150 và cao su DIN 180.

Đối với cao su DIN 150, hỗn hợp gồm 5 Kg (kilogram) cao su với 5 g (gram) vật liệu graphen được chuẩn bị. Việc này được thực hiện với hỗn hợp trộn trước của vật liệu graphen 104, gồm các chất phụ gia như lưu huỳnh trong quá trình pha trộn xử lý bằng trục lăn đối với hợp chất 100. Việc pha trộn này được tiếp tục trong khoảng 10 phút và sau đó được xử lý qua các trục lăn (tức là được làm mỏng và kéo căng). Các thay đổi của tính chất vật liệu được thể hiện trên bảng 2.

Bảng 2

Hợp chất graphen DIN 150 (5 kg cao su + 5 g vật liệu graphen)			Hợp chất graphen DIN 180 (59 kg cao su + 59 g vật liệu graphen)		
Độ cứng		62	Độ cứng		58
Tỷ trọng	g/cm ²	1,12	Tỷ trọng	g/cm ²	1,13
Độ bền kéo	MPa	11,6	Độ bền kéo	MPa	12
Độ giãn dài	%	600*	Độ giãn dài	%	650*
Độ bền xé rách	KN/m	41,8	Độ bền xé rách	KN/m	50
Độ mài mòn DIN	mm ³	110*	Độ mài mòn DIN	mm ³	150

Cả hai hợp chất cao su-graphen (DIN 150, DIN 180) đều thể hiện sự cải thiện độ giãn dài và khả năng chống mài mòn (DIN). Ví dụ, độ giãn dài của cao su DIN 150 được cải thiện từ 400% lên 600%, trong đó khả năng chống mài mòn được cải thiện từ DIN 145 xuống DIN 110, tức là thể hiện sự độc đáo là có được cao su “dính” mà gần như là có đặc tính chạy bộ đường bằng (có giá trị điển hình của giày chạy bộ đường bằng) xét về khả năng chống mài mòn (DIN 100-105).

Hợp chất cao su DIN 180 100 còn thể hiện sự cải thiện đáng kể về độ giãn dài và khả năng chống mài mòn. Mẻ cao su DIN 180 bao gồm 58,96 Kg cao su 102 với 59 g vật liệu graphen 104. Ở đây, vật liệu graphen 104 được tạo thành hỗn hợp cùng với pha silic oxit và được bổ sung sau khi phối trộn ban đầu các cao su khác nhau được sử dụng trong hợp chất, ví dụ trong máy trộn Banbury. Cụ thể là, cao su (cao su tự nhiên, cao su trắng tự nhiên, cao su tổng hợp BR 01) được bổ sung vào máy trộn, nghiền và trộn (10 phút) ở nhiệt độ bắt đầu ở 35°C. Sau đó, cao su đã pha trộn được đẩy ra ngoài và được

lăn qua các trục lăn cỡ lớn, ở đó nó được trộn và nén trong mười phút, đảm bảo việc phối trộn toàn bộ cao su tự nhiên và cao su tổng hợp. Ở giai đoạn này, nhiệt độ của cao su là khoảng 50°C, trong đó sự tăng nhiệt độ được gây ra bởi sự trộn và nén.

Sau đó hỗn hợp cao su được đưa trở lại vào máy trộn tại thời điểm đó các hóa chất, chất độn và bột (tức là vật liệu graphen) còn lại được bổ sung vào. Sau đó hỗn hợp được gia nhiệt trong khoang kín từ khoảng 37°C đến 110°C. Sau khi trộn kỹ trong khoảng 12 phút, hỗn hợp được đẩy ra để xử lý tiếp.

Khi sử dụng cao su “dính”, nhiệt độ và thời gian là yếu tố quyết định vì hỗn hợp cần ở nhiệt độ 110°C trong khoảng thời gian tối đa đã định. Nếu hỗn hợp là quá nóng trong thời gian quá dài thì nó sẽ trở nên quá “dính”. Sau đó hỗn hợp được cho vào các trục lăn lớn để tổng thời gian pha trộn là khoảng 10 phút, và sau đó được lăn qua bề nước để làm nguội cao su. Sau đó, hỗn hợp đã được lăn này được cắt thành các tấm, ví dụ, có chiều dài khoảng 61 cm và chiều rộng khoảng 36 cm.

Cách khác, vật liệu graphen 104 có thể được bổ sung ở giai đoạn sau, tức là trong quá trình sản xuất.

Khi được sử dụng cho đế ngoài 308, việc làm giảm khả năng chống mài mòn DIN từ DIN 180 xuống 150 giúp tạo ra khả năng chống mài mòn rất tốt trong khi vẫn tạo ra hợp chất “dính”.

Ngoài ra, thử nghiệm độ chống trượt (ASTM F609-05) được thực hiện đối với vật liệu hợp chất DIN 150 để cung cấp đường cơ sở khi so sánh chất đàn hồi với vật liệu hợp chất trên cơ sở graphen 100. Kết quả của thử nghiệm trượt tạo đường cơ sở được thể hiện trên bảng 3.

Bảng 3

Vật liệu DIN 150				
ASTM F609-05	Tĩnh	Khô		1,22
	(Phía trước)	Ướt		0,85
	Động	Khô		1,13
	(Gót)	Ướt		0,81

Tóm lại, khi chạm vào vật liệu hợp chất trên cơ sở graphene 100 thì thấy vật liệu này đẩy mạnh hơn nhưng vẫn thấy dính.

(iii) Mẽ thử nghiệm ví dụ – EVA (ví dụ, đối với đế giữa 306):

Vật liệu làm đế giữa hiện tại và phổ biến nhất mà được dùng trong giày thể thao là PU, TPU và EVA. Mục đích của các vật liệu này là cung cấp hệ thống đệm bàn chân cũng như phản hồi năng lượng đến người dùng trong quá trình hoạt động.

Đế giữa 306 được đánh giá dựa trên các phép đo tương tự như đế ngoài 308 trong các lĩnh vực như độ bền xé rách, độ giãn dài, độ bền kéo và, khi chúng thường được phơi bày, khả năng chống mài mòn DIN. Các yêu cầu bổ sung, như khả năng chống biến dạng dư khi nén và khả năng đàn hồi (phản hồi năng lượng) là các đặc tính cụ thể đối với các bộ phận đế giữa.

Các vật liệu dưới đây thường được sử dụng đối với các đế giữa 306. Polyuretan (PU), là chế phẩm tạo bọt nhanh mà thường được xử lý ở nhiệt độ cao và thông qua vòi phun. Polyuretan nhiệt dẻo (TPU), là vật liệu đệm tạo bọt chậm, được thực hiện với sự quản lý truyền nhiệt. TPU sử dụng chế phẩm tạo bọt để thiết lập số đo độ cứng. Etylen-vinyl axetat (EVA), mà là sản phẩm cơ sở được kết hợp với chất tạo bọt và được xử lý, ví dụ, thông qua việc nén nó thành hình dạng mong muốn (tức là được đúc áp lực) hoặc thông qua việc giãn nở (đúc phun).

Khi bổ sung vật liệu graphene theo sáng chế, cấu trúc nền của chế phẩm được thay đổi, do đó thay đổi các đặc tính của vật liệu.

Ví dụ, độ bền xé rách (khả năng chống lại sự xé rách khi bề mặt đã bị mài mòn hoặc bị cắt do sử dụng) của hợp chất trên cơ sở graphene làm đế giữa có thể cải thiện từ khoảng 18,0 KN/m (Kilo-Newton trên mét) đến 19,5 KN/m đối với TPU/PU lên mức độ từ 21,5 KN/m đến 22,5 KN/m, trong đó độ bền kéo của EVA có thể thay đổi từ 17 KN/m đến 20 KN/m.

Độ bền kéo (tức là khả năng chống nứt gãy dưới tải trọng) tương đối cao là yếu tố quan trọng đối với đế giữa 306, vì nó cho phép đế giữa 306 chịu được ứng suất lớn hơn trong quá trình sử dụng. Cụ thể là, giày được sử dụng để chạy địa hình sẽ có lợi lớn từ việc có độ bền xé rách và độ bền kéo cao.

Trong thử nghiệm ví dụ này, độ bền kéo của PU là khoảng 5,4 N/mm², đối với EVA và TPU, độ bền kéo là khoảng từ 2,6 đến 3,0 N/mm². Khi bổ sung vật liệu graphen 104, sự cải thiện từ khoảng 1,5 đến 2,0 N/mm² đã được thấy (xem các bảng 4, 5 và 6).

Hơn nữa, EVA có khả năng chống mài mòn DIN tương đối thấp, khoảng 500 đến 510 mm³, khả năng này đã được cải thiện đến khoảng 450 mm³ khi bổ sung vật liệu graphen 104 theo sáng chế.

Khi sử dụng PU/TPU, khả năng chống mài mòn DIN có thể cải thiện từ chuẩn trung bình là 390 mm³ đến khoảng 340 mm³ hoặc 350 mm³, điều này thể hiện sự cải thiện đáng kể khi đưa vào vật liệu graphen 104. Do đó, vật liệu trên cơ sở graphen làm đế giữa có thể được sử dụng ở các vùng ít mòn do va chạm của giày.

Hơn nữa, khả năng đàn hồi của đế giữa 306 cũng là thông số tính năng quan trọng khác, vì nó chỉ ra mức phản hồi năng lượng của đế giữa 306 sau khi lực/tải trọng dừng lại, tức là nó là khả năng của vật liệu trong việc hấp thụ năng lượng (từ va chạm) và giải phóng năng lượng đến người mang trong quá trình bước đi. Khả năng đàn hồi có thể phụ thuộc vào độ bền kéo của đế giữa 306.

Tỷ lệ điển hình đối với TPU là khoảng 60%, tỷ lệ này có thể cải thiện đến khoảng 70% với vật liệu graphen 104 được bổ sung. Sự cải thiện như vậy sẽ thể hiện mức phản hồi năng lượng đáng kể mà có thể tạo ra sự cải thiện đáng chú ý đối với hiệu suất của người sử dụng. Tỷ lệ điển hình đối với EVA là trong khoảng 55% và có thể gia tăng đến khả năng đàn hồi khoảng 60%-62% đến mức tiềm năng 70%.

Thông số đặc tính khác của đế giữa 306 là khả năng tránh biến dạng dư khi nén, vì việc sử dụng liên tục giày chạy bộ 300 có thể dẫn đến việc “làm chết” khả năng đệm của vật liệu bọt của đế giữa. Do đó, biến dạng dư khi nén là thông số đặc trưng đối với vòng đời của giày. Thông thường, biến dạng dư khi nén được đo bằng cách nén mẫu (ví dụ có độ dày 0,50 in/sơ, khoảng 1,27 cm) đến 50% trong 22 giờ (đôi khi là 24 giờ) ở 70°C, giải phóng tải trọng trong 24 giờ tiếp theo và sau đó đo độ dày của mẫu.

Sự cải thiện biến dạng dư khi nén (tức là khả năng chịu tải trọng mà không mất đi hình dạng của nó), khi sử dụng vật liệu graphen 104 theo sáng chế, là trong vùng 5% đối với các vật liệu làm đế giữa khác nhau (ví dụ, PU, EVA, TPU). Ví dụ, hợp chất graphen trên nền TPU sẽ có sự cải thiện ít nhất là 6 đến 10%, tức là từ 45%-47% xuống

còn khoảng 37%. Sự cải thiện này là do việc sử dụng các chất tạo bọt, mà được tăng bền bằng việc bổ sung vật liệu graphen 104. Khả năng chống biến dạng dư khi nén của EVA có thể cải thiện từ mức khoảng 36% xuống khoảng 31% khi bổ sung vật liệu graphen 104.

Các thử nghiệm khác đã thể hiện sự cải thiện biến dạng dư khi nén đến khoảng 20% đối với EVA có bổ sung graphen (so với mức điển hình từ 40% đến 50% đối với EVA thông thường).

Các thay đổi có thể đạt được về tính chất vật liệu, khi sử dụng vật liệu graphen với TPU theo sáng chế, được thể hiện trên bảng 4.

Bảng 4

TPU			TPU + vật liệu graphen		
Khả năng đàn hồi	%	57	Khả năng đàn hồi	%	78-85
Độ bền kéo	MPa	2,9	Độ bền kéo	MPa	4
Độ giãn dài	%	375	Độ giãn dài	%	405
Độ bền xé rách	KN/m	18	Độ bền xé rách	KN/m	24
Độ mài mòn DIN	mm ³	391	Độ mài mòn DIN	mm ³	270

Các thay đổi có thể đạt được về tính chất vật liệu khi sử dụng vật liệu graphen với EVA theo sáng chế, được thể hiện trên bảng 5.

Bảng 5

EVA			EVA + vật liệu graphen		
Khả năng đàn hồi	%	55	Khả năng đàn hồi	%	70
Độ bền kéo	MPa	2,6	Độ bền kéo	MPa	3,5
Độ giãn dài	%	370	Độ giãn dài	%	405
Độ bền xé rách	KN/m	17	Độ bền xé rách	KN/m	22
Độ mài mòn DIN	mm ³	512	Độ mài mòn DIN	mm ³	430

Các thử nghiệm khác sử dụng EVA thông thường và EVA có bổ sung graphen có thể gợi ý các cải thiện về khả năng chống mài mòn để giữa (ví dụ, từ DIN 220-250 đối với EVA thông thường đến khoảng DIN 150 đối với EVA có bổ sung graphen).

Các thay đổi có thể đạt được về tính chất vật liệu khi sử dụng vật liệu graphen với PU theo sáng chế, được thể hiện trên bảng 6.

Bảng 6

PU			PU + vật liệu graphen		
Khả năng đàn hồi	%	25	Khả năng đàn hồi	%	45
Độ bền kéo	MPa	5,4	Độ bền kéo	MPa	7
Độ giãn dài	%	350	Độ giãn dài	%	380
Độ bền xé rách	KN/m	19,5	Độ bền xé rách	KN/m	25
Độ mài mòn DIN	mm ³	390	Độ mài mòn DIN	mm ³	320

Chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rõ rằng (các) phương án trên đây đã được mô tả chỉ nhằm ví dụ và không có nghĩa làm giới hạn phạm vi của sáng chế, và có thể có các thay đổi và cải biến khác mà không trệch khỏi phạm vi của sáng chế như được xác định trong phần yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

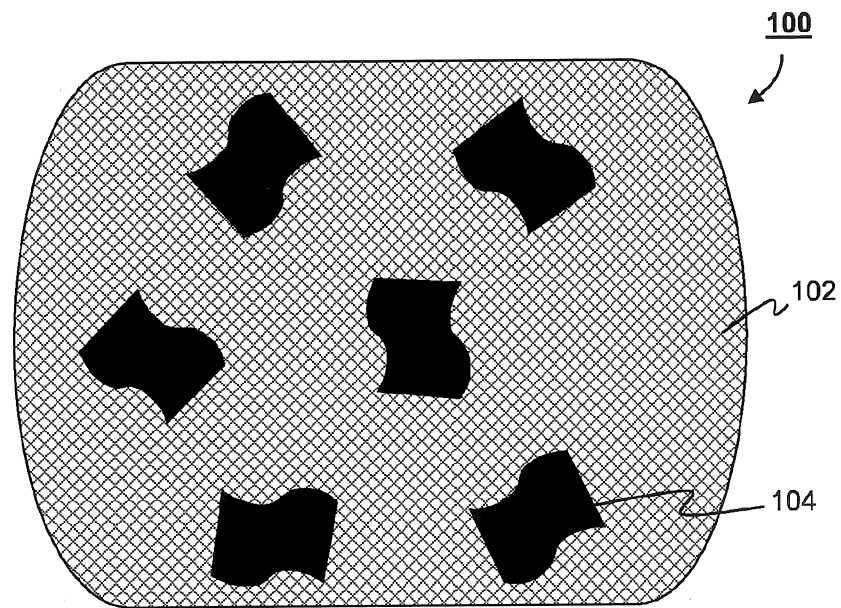
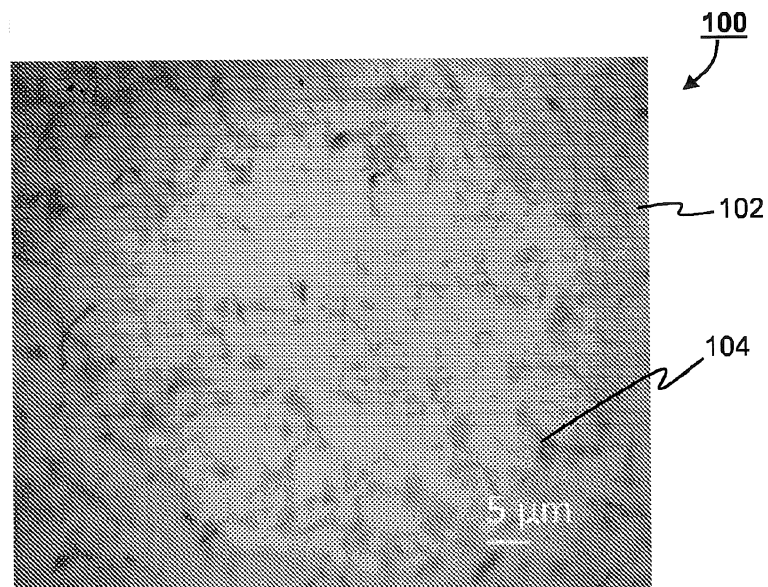
1. Đế dùng cho giày dép, đế này được tạo thành từ hợp chất đàn hồi chứa:

cao su tự nhiên hoặc hợp chất cao su chứa cao su tự nhiên, và

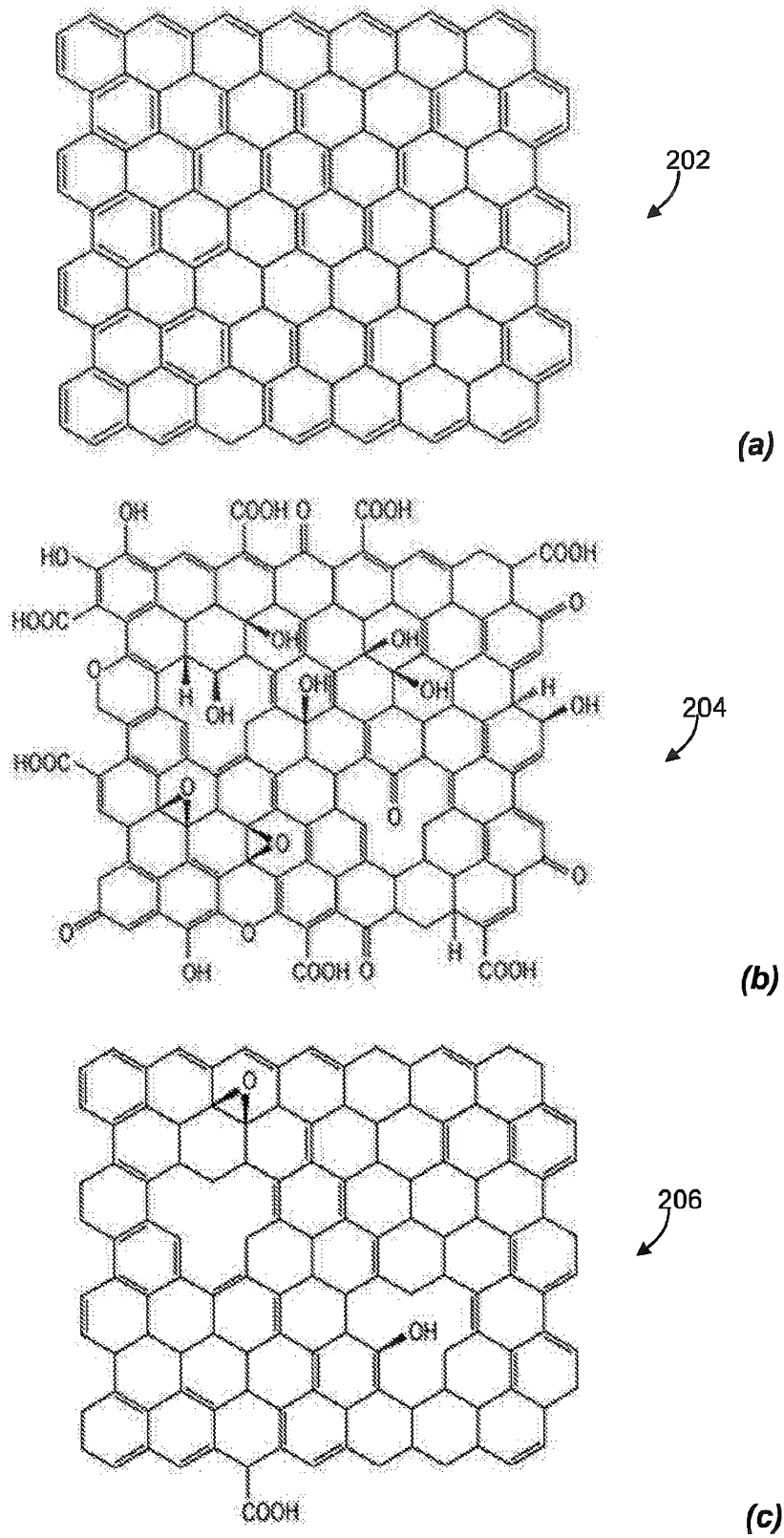
ít nhất một vật liệu trên cơ sở graphen, với lượng nằm trong khoảng từ 0,1% khối lượng đến 1% khối lượng so với khối lượng của cao su tự nhiên nêu trên hoặc hợp chất cao su nêu trên chứa cao su tự nhiên nêu trên, được phân bố về cơ bản là đồng đều trong cao su tự nhiên nêu trên hoặc hợp chất cao su nêu trên chứa cao su tự nhiên nêu trên, trong đó vật liệu trên cơ sở graphen này chứa tấm graphen bất kỳ trong số hoặc kết hợp bất kỳ của các tấm graphen đơn lớp và/hoặc các tấm graphen đa lớp và/hoặc các tấm graphen oxit đơn lớp và/hoặc các tấm graphen oxit đa lớp, và trong đó các tấm graphen đơn lớp, các tấm graphen đa lớp, các tấm graphen oxit đơn lớp và các tấm graphen oxit đa lớp này có cỡ hạt ngang trung bình là 1 μm với độ lệch chuẩn trong vùng 2 μm .

2. Đế theo điểm 1, trong đó ít nhất một vật liệu trên cơ sở graphen nêu trên nằm trong khoảng từ 0,1% khối lượng đến 0,5% khối lượng.
3. Đế theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó các tấm graphen đa lớp nêu trên và các tấm graphen oxit nêu trên chứa từ 1 đến 5 lớp graphen.
4. Đế theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó ít nhất một vật liệu trên cơ sở graphen nêu trên là có dạng phẳng hoặc dạng hai chiều.
5. Đế theo điểm 1, trong đó vật liệu trên cơ sở graphen nêu trên được tạo ra từ hợp chất bất kỳ trong số nano-graphit, graphen oxit, graphen oxit được khử, flographen hoặc graphen được flo hóa hoặc graphen được hydro hóa, và các dạng biến đổi hóa học khác của graphen mà chứa hợp chất bất kỳ trong số hoặc kết hợp bất kỳ của các hợp chất carboxyl, carbonyl, epoxit, hydroxyl, amino, amido, imino, oximo, ete, este, guanidin, hydroxylamin.

1/4

**FIG. 1****FIG. 2**

2/4

**FIG. 3**

3/4

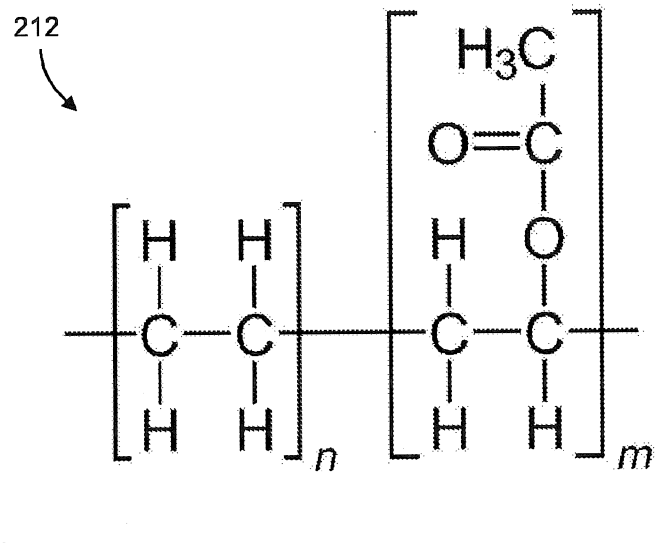
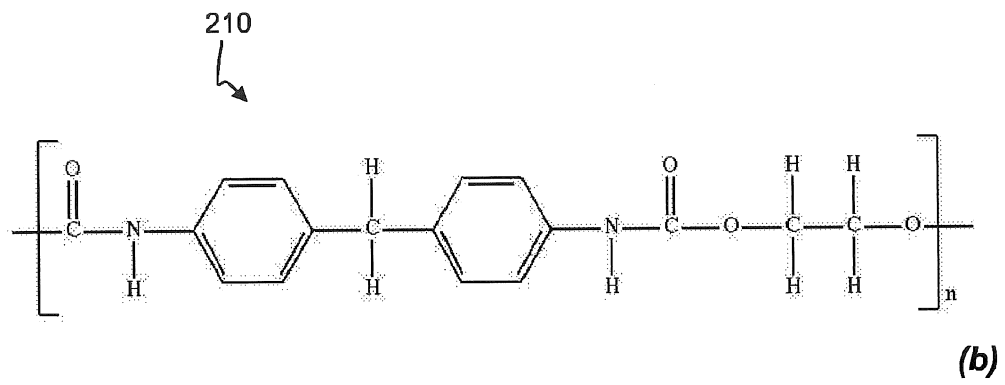
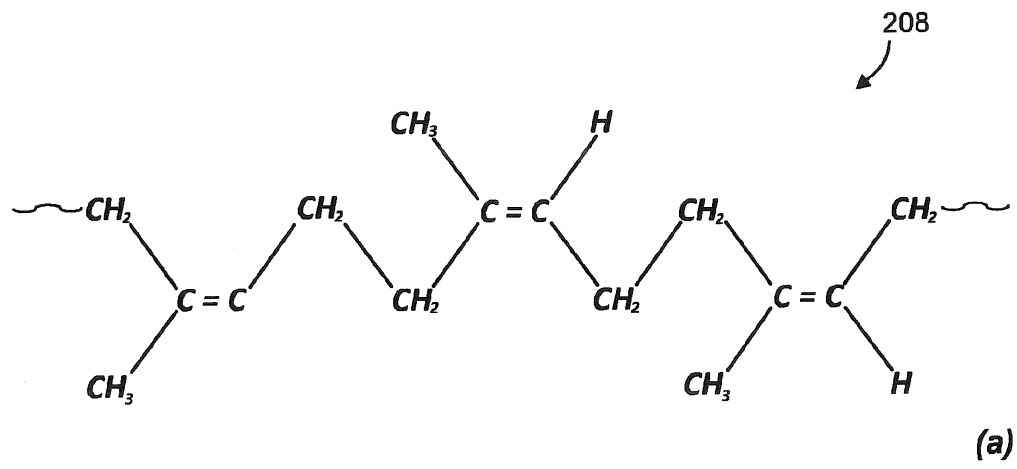
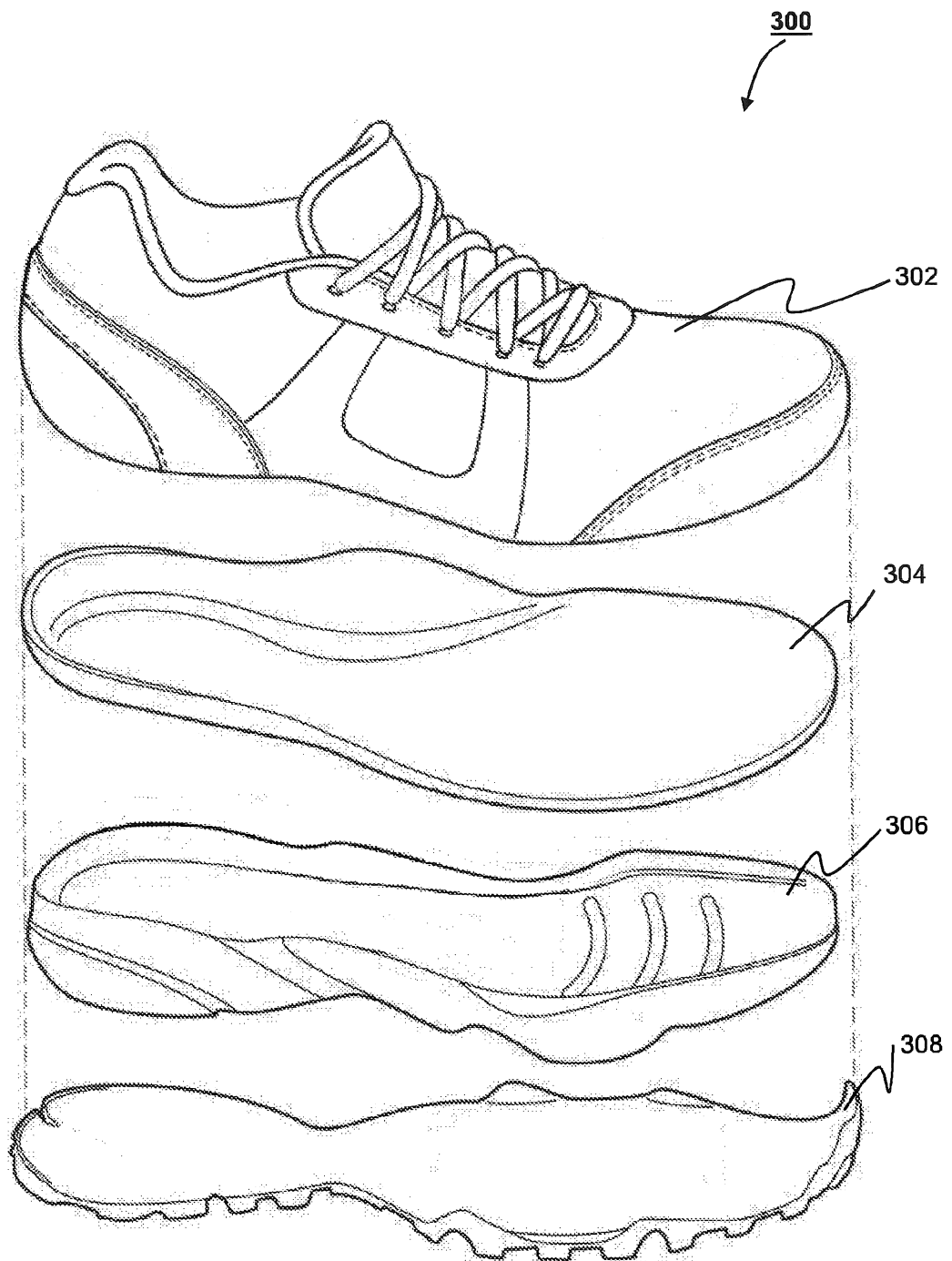


FIG. 4

4/4

**FIG. 5**