



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

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

(11)



1-0035806

(51)⁷ D06M 11/46; C01G 23/047; C09D 1/00; (13) B
D06M 17/00; C09D 7/61; D06M 11/44;
A41D 13/002; C09D 5/00

(21) 1-2019-04395

(22) 09/01/2018

(86) PCT/US2018/012999 09/01/2018

(87) WO 2018/129541 12/07/2018

(30) 62/444,259 09/01/2017 US

(45) 25/05/2023 422

(43) 25/09/2019 378A

(73) COLUMBIA SPORTSWEAR NORTH AMERICA, INC. (US)

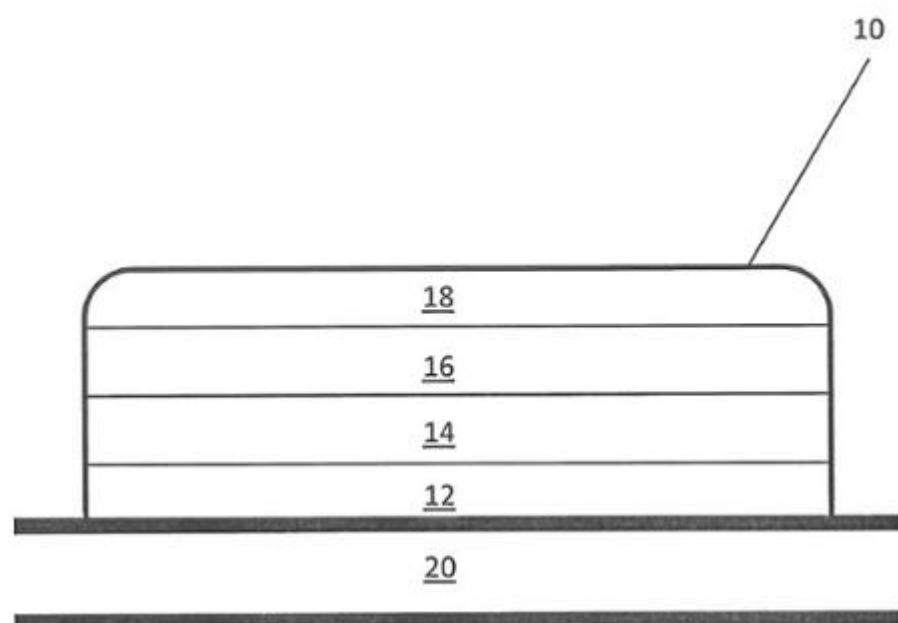
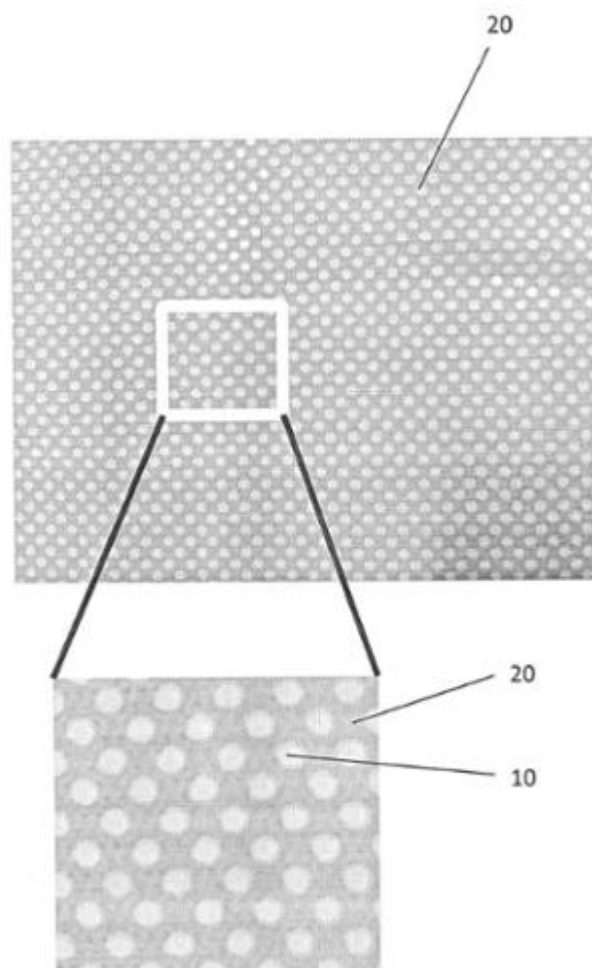
14375 NW Science Park Drive, Portland, OR 97229, United States of America

(72) BLACKFORD, Michael, E. "Woody" (US); MERGY, Jeffrey, Thomas (US);
BECKHAM, Haskell (US).

(74) Công ty TNHH Ban Ca (BANCA)

(54) VẬT LIỆU LÀM MÁT ĐA PHỔ, SẢN PHẨM TRANG PHỤC BAO GỒM VẬT
LIỆU NÀY VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT VẬT LIỆU NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến vật liệu làm mát đa phổ dùng cho trang phục và các sản phẩm khác có đặc tính hoạt động theo thiết kế, và cụ thể là đến đồ mặc kỹ thuật, chẳng hạn như hàng may mặc, mà sử dụng các thành phần làm mát đa phổ được gắn vào bề mặt hướng ra bên ngoài của vải nền. Sáng chế còn đề cập đến sản phẩm trang phục bao gồm vật liệu này và phương pháp sản xuất vật liệu này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Về tổng thể, các phương án của sáng chế đề cập đến vải nền dùng cho đồ dùng cho cơ thể và các sản phẩm khác có đặc tính hoạt động theo thiết kế, và cụ thể là đến đồ mặc kỹ thuật, chẳng hạn như hàng may mặc, mà sử dụng một hoặc nhiều thành phần phản xạ ánh sáng mặt trời, hạn chế sự truyền năng lượng mặt trời, và phát ra bức xạ từ cơ thể người, được gắn vào bề mặt hướng ra bên ngoài của vải nền.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các vật liệu vải hoạt động chẳng hạn như vật liệu thấm hút chất lỏng và vật liệu làm mát thường có dạng lớp đồng nhất được dệt hoặc nếu không thì được kết hợp vào hàng may mặc. Vải làm mát mà kết hợp lớp vật liệu làm mát chẳng hạn như các polyme có tính hấp thụ cao có các nhược điểm, cụ thể là khi được kết hợp vào vải nền thành lớp liên tục. Ví dụ, lớp đồng nhất làm từ vật liệu polyme có thể cản trở sự truyền hơi ẩm hoặc hạn chế không khí đi qua vải nền. Hơn nữa, vật liệu làm mát này có thể cản trở các đặc tính theo thiết kế của vải nền, chẳng hạn như độ xếp nếp, kết cấu, độ co giãn, và tương tự. Do đó, việc sử dụng lớp vật liệu làm mát có thể cản trở độ thoáng khí (hoặc chức năng khác) của vải nền phía dưới.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề đã nêu ở trên, theo một phương án, sáng chế đề cập đến vật liệu làm mát đa phổ thích hợp để dùng cùng trang phục, bao gồm:

vải nền có một bề mặt hướng ra bên ngoài và có đặc tính hoạt động; và

một hoặc nhiều thành phần làm mát đa phổ gắn với bề mặt hướng ra bên ngoài của vải nền, một hoặc nhiều thành phần làm mát đa phổ này bao gồm dây không liên tục của các thành phần màng mỏng bao gồm các hạt oxit kim loại và chất kết dính cao phân tử,

trong đó các thành phần màng mỏng có độ dày từ $0,1\mu\text{m}$ đến $20,0\mu\text{m}$, trong đó vị trí và khoảng cách của một hoặc nhiều thành phần làm mát đa phổ để lại một phần của vải nền không bị che phủ và cho phép vật liệu nền giữ lại ít nhất một phần hoạt động của đặc tính hoạt động, và trong đó vật liệu làm mát đa phổ phản xạ năng lượng mặt trời trong khoảng bước sóng từ $0,25\mu\text{m}$ đến $0,78\mu\text{m}$ nhiều hơn 50% so với riêng vải nền, có sự giảm năng lượng mặt trời được truyền trong khoảng bước sóng từ $0,25\mu\text{m}$ đến $2,5\mu\text{m}$ lớn hơn 20% so với riêng vải nền, và có sự tăng phát xạ năng lượng trong khoảng bước sóng từ $5\mu\text{m}$ đến $40\mu\text{m}$ lớn hơn 1% so với riêng vải nền.

Ngoài ra, theo một phương án khác, sáng chế đề cập đến sản phẩm trang phục bao gồm vật liệu làm mát đa phổ, vật liệu này bao gồm:

vải nền có bề mặt hướng ra bên ngoài và có đặc tính hoạt động; và

một hoặc nhiều thành phần làm mát đa phổ gắn với bề mặt hướng ra phía ngoài của vải nền, một hoặc nhiều thành phần làm mát đa phổ này bao gồm dãy không liên tục của các thành phần màng mỏng bao gồm các hạt oxit kim loại và chất kết dính cao phân tử, trong đó các thành phần màng mỏng có độ dày từ $0,1\mu\text{m}$ đến $20,0\mu\text{m}$,

trong đó vị trí và khoảng cách của một hoặc nhiều thành phần làm mát đa phổ để lại một phần vải nền không bị che phủ và cho phép vật liệu nền giữ lại ít nhất một phần hoạt động của đặc tính hoạt động, và trong đó vật liệu làm mát đa phổ phản xạ năng lượng mặt trời trong khoảng bước sóng từ $0,25\mu\text{m}$ đến $0,78\mu\text{m}$ nhiều hơn 50% so với riêng vải nền, có sự giảm năng lượng mặt trời được truyền trong khoảng bước sóng từ $0,25\mu\text{m}$ đến $2,5\mu\text{m}$ lớn hơn 20% so với riêng vải nền, và có sự tăng phát xạ năng lượng trong khoảng bước sóng từ $5,0\mu\text{m}$ đến $40\mu\text{m}$ lớn hơn 1% so với riêng vải nền.

Theo một phương án khác nữa, sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất vật liệu làm mát đa phổ, bao gồm:

chọn vải nền có một bề mặt hướng ra bên ngoài và có đặc tính hoạt động; và

gắn một hoặc nhiều thành phần làm mát đa phổ vào bề mặt hướng ra bên ngoài của vải nền, một hoặc nhiều thành phần làm mát đa phổ này bao gồm dãy không liên tục của các thành phần màng mỏng bao gồm các hạt oxit kim loại và chất kết dính cao phân tử,

trong đó các thành phần màng mỏng có độ dày từ $0,1\mu\text{m}$ đến $20,0\mu\text{m}$, trong đó vị trí và khoảng cách của một hoặc nhiều thành phần làm mát đa phổ để lại một phần vải nền không bị che phủ và cho phép vật liệu nền giữ lại ít nhất một phần hoạt động của đặc tính hoạt động, và trong đó vật liệu làm mát đa phổ phản xạ năng lượng mặt trời trong khoảng bước sóng từ $0,25\mu\text{m}$ đến $0,78\mu\text{m}$ nhiều hơn 50% so với riêng vải nền, có sự giảm năng lượng mặt trời được truyền trong khoảng bước sóng từ $0,25\mu\text{m}$ đến $2,5\mu\text{m}$ lớn hơn 20% so với riêng vải nền, và có sự tăng phát xạ năng lượng trong khoảng bước sóng từ $5\mu\text{m}$ đến $40\mu\text{m}$ lớn hơn 1% so với riêng vải nền.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án của sáng chế sẽ dễ hiểu hơn nhờ phần mô tả chi tiết dưới đây kết hợp với các hình vẽ đi kèm. Các phương án của sáng chế được minh họa bằng cách ví dụ và không là giới hạn trong các hình vẽ đi kèm.

Fig. 1A minh họa ví dụ về hoa văn không liên tục của các thành phần làm mát đa phổ được bố trí trên bề mặt hướng ra bên ngoài của vải nền, theo các phương án khác nhau;

Fig. 1B là mặt cắt của một ví dụ về thành phần làm mát đa phổ, chẳng hạn như điểm hoặc đốm, được bố trí trên bề mặt hướng ra bên ngoài của vải nền thể hiện ví dụ về sự phân lớp vật liệu, theo các phương án khác nhau;

Fig. 1C minh họa hàng may mặc phần thân trên, chẳng hạn như áo sơ mi, có hoa văn không liên tục của các thành phần làm mát đa phổ được bố trí trên bề mặt phủ bên ngoài của vải nền, theo các phương án khác nhau;

Fig. 2A - 2H minh họa các ví dụ về các thành phần làm mát đa phổ có kiểu không liên tục được bố trí trên bề mặt hướng ra bên ngoài của vải nền, theo các phương án khác nhau;

Fig. 3A - 3F minh họa các ví dụ về các thành phần làm mát đa phổ có hoa văn được bố trí trên bề mặt hướng ra bên ngoài của vải nền, theo các phương án khác nhau;

Fig. 4A và 4B là đồ thị minh họa so sánh giữa nhiệt độ với thời gian cho các loại vải khác nhau được phơi bày dưới ánh sáng mặt trời, bao gồm các ví dụ về hoa văn không liên

tục của các thành phần làm mát đa phổ được bố trí trên bề mặt hướng ra bên ngoài của vải nền, theo các phương án khác nhau. Dữ liệu được thể hiện đối với vải nền và vải nền cùng loại có các thành phần làm mát đa phổ (vải làm lệch hướng ánh sáng mặt trời (SD)) và vải nền này với vải phản xạ Omni-Heat (Omni-Heat Reflective-OHR).

Fig. 5 là đồ thị thể hiện dữ liệu độ phản xạ toàn phổ đối với vải làm lệch hướng ánh sáng mặt trời (SD), vải phản xạ Omni-Heat (OHR), và vải nền. Dữ liệu đã thể hiện toàn bộ quang phổ với thang đo trục x được logarit để cải thiện sự hiển thị ở các bước sóng nhỏ.

Fig. 6 là đồ thị từ ASTM G173, quang phổ mặt trời trên bề mặt Trái đất.

Fig. 7 là đồ thị phân bố Boltzmann về sự phát xạ của vật đen ở các nhiệt độ khác nhau.

Fig. 8 là đồ thị của phép đo độ phản xạ quang phổ từ $0,25 < \lambda < 2,5 \mu\text{m}$ đối với vải làm lệch hướng mặt trời (SD), vải Omni-Heat, và vải nền.

Fig. 9 là đồ thị của phép đo độ truyền quang phổ từ $0,25 < \lambda < 2,5 \mu\text{m}$ đối với vải làm lệch hướng mặt trời (SD), vải Omni-Heat, và vải nền.

Fig. 10 là đồ thị của phép đo độ phản xạ quang phổ từ $5 < \lambda < 40 \mu\text{m}$ đối với vải làm lệch hướng mặt trời (SD), vải Omni-Heat, và vải nền.

Fig. 11 là đồ thị của phép đo độ phát xạ quang phổ từ $5 < \lambda < 40 \mu\text{m}$ đối với vải làm lệch hướng mặt trời (SD), vải Omni-Heat, và vải nền.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết sau đây thực hiện việc tham chiếu tới các hình vẽ đi kèm tạo thành một phần của bản mô tả, và trong đó sáng chế được thể hiện bằng các phương án minh họa mà từ đó có thể thực hiện sáng chế. Cần phải hiểu rằng có thể sử dụng các phương án khác và có thể thực hiện thay đổi về cấu trúc hoặc thay đổi hợp lý mà không đi chệch khỏi phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phần mô tả chi tiết sau đây không được thực hiện theo nghĩa hạn chế và phạm vi của các phương án, theo sáng chế, được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ và tương đương của chúng.

Các công đoạn khác nhau có thể được mô tả dưới dạng nhiều công đoạn riêng biệt theo thứ tự, theo cách mà có thể hữu ích trong việc hiểu các phương án của sáng chế; tuy nhiên, thứ tự mô tả không nên được hiểu là để bao hàm rằng các công đoạn này phụ thuộc vào thứ tự.

Bản mô tả có thể sử dụng các mô tả dựa trên phối cảnh như lên/xuống, sau/trước và trên/dưới. Những mô tả như vậy chỉ được sử dụng để tạo thuận lợi cho việc thảo luận và không nhằm mục đích hạn chế việc ứng dụng các phương án của sáng chế.

Các thuật ngữ “ghép” và “gắn”, cùng với các từ phái sinh có thể được dùng. Cần hiểu rằng các thuật ngữ này không mang ý đồng nghĩa với nhau. Thay vào đó, theo phương án cụ thể, “gắn” có thể được dùng để chỉ ra rằng hai hoặc nhiều thành phần tiếp xúc vật lý trực tiếp với nhau. “Ghép” có thể có nghĩa là hai hoặc nhiều thành phần tiếp xúc trực tiếp với nhau và có thể được ghép trực tiếp và/hoặc ghép độc lập.

Theo mục đích của bản mô tả, cụm từ ở dạng “A/B” hoặc ở dạng “A và/hoặc B” có nghĩa là (A), (B) hoặc (A và B). Theo mục đích của bản mô tả, cụm từ ở dạng “ít nhất một trong số A, B và C” có nghĩa là (A), (B), (C), (A và B), (A và C), (B và C), hoặc (A, B và C). Theo mục đích của bản mô tả, cụm từ ở dạng (A)B có nghĩa là (B) hoặc (AB) trong đó A là một yếu tố tùy chọn.

Bản mô tả có thể sử dụng cụm từ “theo phương án” hoặc “theo các phương án”, mà có thể dùng để chỉ một hoặc nhiều phương án giống nhau hoặc khác nhau. Ngoài ra, thuật ngữ “gồm”, “bao gồm”, “có”, và tương tự, như được dùng liên quan đến các phương án của sáng chế, là các từ đồng nghĩa.

Một trong những vấn đề với đồ mặc kỹ thuật là khi tiếp xúc với tia nắng mặt trời trong thời gian dài, đồ mặc kỹ thuật có xu hướng hấp thụ bức xạ từ các tia này, dẫn đến nhiệt được truyền đến người mặc. Thêm vào đó, một số vật liệu được thiết kế để giữ nhiệt và/hoặc phản xạ nhiệt trở lại cho người mặc. Một ví dụ về các vật liệu như vậy là bộ sản phẩm Omni-Heat được bán bởi Columbia Sportswear. Trong khi các sản phẩm đó được sử dụng trong thời tiết lạnh, đồ mặc kỹ thuật đem lại sự làm mát và/hoặc phát xạ nhiệt từ người mặc cũng được mong đợi để sử dụng trong thời tiết ấm. Để đáp ứng các nhu cầu này, các tác giả sáng chế đã phát triển các vật liệu đem lại sự làm mát và/hoặc phát xạ nhiệt từ người

mặc, ví dụ như phản xạ ánh sáng mặt trời, hạn chế sự truyền qua của ánh sáng mặt trời (chẳng hạn như xuyên qua vải), và phát ra năng lượng quang phổ ở bước sóng bằng với bước sóng phát ra từ da của người mặc.

Để đáp ứng nhu cầu được thảo luận ở trên, các tác giả đã phát triển một vật liệu (còn được gọi ở đây là vải làm lệch hướng mặt trời) trong đó hoa văn gồm các thành phần làm mát đa phổ đã được ghép với bề mặt hướng ra ngoài của vải nền, trong đó thành phần làm mát đa phổ phản xạ ánh sáng mặt trời, hạn chế độ truyền năng lượng mặt trời và tỏa bức xạ cơ thể người (xem ví dụ Fig. 8, 9 và 11), ví dụ liên quan đến vải nền. Do đó, được bộc lộ trong sáng chế là vật liệu làm mát đa phổ được điều chỉnh để dùng với trang phục. Theo một số phương án, vải nền, ví dụ như được điều chỉnh cho đồ dùng cho cơ thể, được bộc lộ rằng có thể sử dụng hoa văn gồm các thành phần làm mát đa phổ gắn với bề mặt hướng ra ngoài của vải nền, trong đó các thành phần làm mát đa phổ phản xạ ánh sáng mặt trời trong phổ UV, phổ nhìn thấy được và phổ gần IR, ví dụ khi so với vải nền.

Vật liệu làm mát đa phổ theo sáng chế bao gồm vải nền có bề mặt hướng ra bên ngoài, và theo một số phương án, có một hoặc nhiều đặc tính hoạt động. Được ghép với bề mặt hướng ra bên ngoài của vải nền là một hoặc nhiều thành phần làm mát đa phổ, trong đó vị trí và khoảng cách của một hoặc nhiều thành phần làm mát đa phổ để lại một phần vải nền không được che phủ và cho phép vật liệu nền giữ lại ít nhất một phần hoạt động của đặc tính hoạt động. Các thành phần làm mát đa phổ này đã được các tác giả phát triển cụ thể để đem lại các đặc tính phản xạ, truyền và phát xạ giúp làm mát người mặc (xem ví dụ Fig. 4A và 4B). Theo các phương án, các thành phần làm mát đa phổ theo sáng chế bao gồm các hạt oxit kim loại, như rutil titan dioxit (TiO_2), với kích thước trung bình đặc trưng nhỏ hơn $0,4\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn $0,25\mu\text{m}$ và chất kết dính polyme.

Theo các phương án, vật liệu làm mát đa phổ phản xạ nhiều hơn 10% tổng số năng lượng mặt trời trong các bước sóng chiếu đến bề mặt trái đất (xem Fig. 6) so với vải nền, chẳng hạn như nhiều hơn 11%, nhiều hơn 12%, nhiều hơn 13%, nhiều hơn 14%, nhiều hơn 15%, nhiều hơn 16%, nhiều hơn 17%, nhiều hơn 18%, nhiều hơn 19%, nhiều hơn 20%, nhiều hơn 21%, nhiều hơn 22%, nhiều hơn 23%, nhiều hơn 24%, nhiều hơn 25%, nhiều hơn 26%, nhiều hơn 27%, nhiều hơn 28%, nhiều hơn 29%, nhiều hơn 30%, nhiều hơn 31%,

nhiều hơn 33%, nhiều hơn 34%, nhiều hơn 35%, nhiều hơn 36%, nhiều hơn 37%, nhiều hơn 38%, nhiều hơn 39%, nhiều hơn 40% hoặc thậm chí nhiều hơn 41% tổng số năng lượng mặt trời trong các bước sóng chiếu đến bề mặt trái đất (xem Fig. 6) khi so với vải nền (xem Bảng 1). Theo các phương án, vật liệu làm mát đa phổ phản xạ hơn 10% tổng số năng lượng mặt trời trong các bước sóng chiếu đến bề mặt trái đất so với vải nền, như nhiều hơn 11%, nhiều hơn 12%, nhiều hơn 13 %, nhiều hơn 14%, nhiều hơn 15%, nhiều hơn 16%, nhiều hơn 17%, nhiều hơn 18%, nhiều hơn 19%, nhiều hơn 20%, nhiều hơn 21%, nhiều hơn 22%, nhiều hơn 23% %, nhiều hơn 24%, nhiều hơn 25%, nhiều hơn 26%, nhiều hơn 27%, nhiều hơn 28%, nhiều hơn 29%, nhiều hơn 30%, nhiều hơn 31%, nhiều hơn 33%, nhiều hơn 34% %, nhiều hơn 35%, nhiều hơn 36%, nhiều hơn 37%, nhiều hơn 38%, nhiều hơn 39%, nhiều hơn 40% hoặc thậm chí nhiều hơn 41% năng lượng mặt trời trong khoảng bước sóng từ 0,25 μ m đến 2,5 μ m so với vải nền (xem Bảng 1). Điều đáng ngạc nhiên hơn nữa là khi chỉ xem xét vùng phổ UV/Vis, vật liệu làm mát đa phổ theo sáng chế phản xạ nhiều hơn 50% năng lượng mặt trời UV/Vis so với vải nền, ví dụ trong khoảng bước sóng từ 0,25 μ m đến 0,78 μ m khi so với vải nền (xem Bảng 1). Theo các phương án, vật liệu làm mát đa phổ phản xạ năng lượng mặt trời UV/Vis nhiều hơn 50% so với vải nền, ví dụ trong khoảng từ 0,25 μ m đến 0,78 μ m, chẳng hạn như nhiều hơn 55%, nhiều hơn 60%, nhiều hơn 65%, nhiều hơn 70%, nhiều hơn 75%, nhiều hơn 80%, nhiều hơn 85%, nhiều hơn 90%, nhiều hơn 95%, nhiều hơn 100%, nhiều hơn 125%, nhiều hơn 150%, nhiều hơn 175%, nhiều hơn 200%, nhiều hơn 225%, nhiều hơn 250%, nhiều hơn 275%, nhiều hơn 300%, nhiều hơn 325%, hoặc thậm chí nhiều hơn 347% năng lượng mặt trời UV/Vis trong khoảng bước sóng từ 0,25 μ m đến 0,78 μ m khi so với vải nền. Một trong những kết quả đáng ngạc nhiên nhất khi phát triển các vật liệu theo sáng chế là các vật liệu này có thể được thay đổi để làm tốt hơn Omni-Heat trong phản xạ năng lượng mặt trời. Ví dụ, như được chi tiết trong ví dụ 2 dưới đây, có thể thấy rằng sử dụng màng mỏng kim loại làm từ các hạt TiO₂ đem lại vật liệu có độ phản xạ đối với toàn bộ năng lượng mặt trời tăng 7% so với vải Omni-Heat. Đáng ngạc nhiên hơn nữa là độ phản xạ này thậm chí còn rõ rệt hơn trong khoảng UV/Vis từ 0,25 μ m đến 0,78 μ m, trong đó các phương án của vật liệu làm mát đa phổ có độ phản xạ tăng 24% so với vải Omni-Heat.

Vật liệu làm mát đa phổ có độ giảm truyền toàn bộ năng lượng mặt trời trong các bước sóng chiếu đến bề mặt trái đất lớn hơn 20% khi so với vải nền (xem Bảng 1). Theo các phương án, vật liệu làm mát đa phổ có độ giảm truyền toàn bộ năng lượng mặt trời trong các bước sóng chiếu đến bề mặt trái đất nhiều hơn 20% so với vải nền, chẳng hạn như nhiều hơn 21%, nhiều hơn 22%, nhiều hơn 23%, nhiều hơn 24%, nhiều hơn 25%, nhiều hơn 26%, nhiều hơn 27%, nhiều hơn 28%, nhiều hơn 29%, nhiều hơn 30%, nhiều hơn 31% hoặc thậm chí nhiều hơn 32% năng lượng mặt trời trong khoảng bước sóng từ 0,25 μ m đến 2,5 μ m khi so với vải nền (xem Bảng 1). Theo các phương án, vật liệu làm mát đa phổ có độ giảm truyền nhiều hơn 20% ở các bước sóng gần IR khi so với vải nền, chẳng hạn như nhiều hơn 21%, nhiều hơn 22%, nhiều hơn 23%, nhiều hơn 24%, nhiều hơn 25%, nhiều hơn 26%, nhiều hơn 27%, nhiều hơn 28%, nhiều hơn 29%, nhiều hơn 30%, nhiều hơn 31%, nhiều hơn 32% hoặc thậm chí nhiều hơn 33% năng lượng mặt trời trong khoảng bước sóng 0,78 μ m đến 2,5 μ m khi so với vải nền (xem Bảng 1). Điều đáng ngạc nhiên không kém là hiệu ứng này cũng được thấy rõ khi so với Omni-Heat, trong đó vật liệu làm mát đa phổ theo sáng chế đã được chứng minh là có độ giảm truyền hơn 20% ở cả bước sóng gần IR và bước sóng năng lượng mặt trời tổng khi so sánh với Omni-Heat.

Ngoài độ phản xạ, vật liệu làm mát đa phổ theo sáng chế giúp làm mát cho người mặc bằng cách tăng (so với vải nền) độ phát xạ trong khoảng bước sóng sinh ra hoặc phát ra từ da của người mặc (xem Fig. 10 và 11). Theo các phương án, vật liệu làm mát đa phổ tăng độ phát xạ trong khoảng bước sóng từ 5 μ m đến 40 μ m nhiều hơn 1% so với riêng vải nền (xem Bảng 1), chẳng hạn như nhiều hơn 1,5%, nhiều hơn 2,0%, nhiều hơn 2,5%, hoặc thậm chí tăng độ phát xạ năng lượng trong khoảng bước sóng 5 μ m đến 40 μ m nhiều hơn 3,0% so với riêng vải nền.

Các thành phần làm mát đa phổ theo sáng chế có thể được ghép với các loại vải nền có màu sắc bất kỳ, điều này có thể ảnh hưởng đến sự khác biệt về độ phản xạ tính theo phần trăm trong toàn bộ quang phổ mặt trời và phổ UV/nhìn thấy được so với riêng vải nền. Ở mức độ thấp hơn, màu sắc của vải nền có thể có ảnh hưởng đến độ truyền và đặc tính phát xạ của vật liệu làm mát đa phổ. Do đó, một số thay đổi về độ phản xạ năng lượng mặt trời trong khoảng bước sóng từ 0,25 μ m đến 2,5 μ m so với riêng vải nền, độ phản xạ năng lượng mặt trời trong khoảng bước sóng 0,25 μ m đến 0,78 μ m so với riêng vải nền, độ giảm truyền

trong khoảng bước sóng từ $0,25\mu\text{m}$ đến $2,5\mu\text{m}$ so với riêng vải nền và độ phát xạ năng lượng trong khoảng bước sóng từ $5\mu\text{m}$ đến $40\mu\text{m}$ so với riêng vải nền sẽ được dự kiến tùy thuộc vào màu sắc của vải nền. Ví dụ, mặc dù không bị ràng buộc bởi lý thuyết, có thể dự kiến là sự khác biệt về độ phản xạ tính theo phần trăm trong cả quang phổ UV/Vis và toàn bộ quang phổ mặt trời sẽ lớn hơn đối với vải nền màu đen so với vải nền màu trắng khi so sánh riêng vải nền so với vải nền bao gồm thành phần làm mát đa phổ. Các đặc tính quang phổ và sự khác biệt về độ phản xạ, độ truyền và độ phát xạ giữa vải nền và vải nền cùng loại bao gồm các thành phần làm mát đa phổ, cũng có thể phụ thuộc vào độ che phủ bề mặt, độ dày, đặc tính vật lý và cấu tạo hóa học của các thành phần làm mát đa phổ.

Theo các phương án, các thành phần làm mát đa phổ 10 là dãy không liên tục của màng mỏng, chẳng hạn như màng mỏng màu trắng. Theo các phương án, màng mỏng bao gồm oxit kim loại phản xạ và/hoặc oxit á kim. Theo phương án cụ thể các thành phần làm mát đa phổ bao gồm một hoặc nhiều chất trong số nhôm oxit (Al_2O_3), bo oxit (B_2O_3), bismut oxit (Bi_2O_3), xeri đioxit (CeO_2), magiê oxit (MgO), silic đioxit (SiO_2), thiếc oxit (SnO và SnO_2), titan đioxit (TiO_2), kẽm oxit (ZnO) và ziricon oxit (ZrO_2). Các chất làm lệch hướng năng lượng hữu ích bổ sung có thể được thêm vào để thay đổi hoạt động và/hoặc vẻ ngoài của các chất làm lệch hướng năng lượng bao gồm crom oxit (CrO , CrO_2 , CrO_3 , Cr_2O_3 và các loại hóa trị hỗn hợp như Cr_8O_{21}), sắt oxit (FeO , Fe_2O_3 , và các loại hóa trị hỗn hợp như Fe_3O_4) và mangan oxit (MnO , MnO_2 và các loại hóa trị hỗn hợp như Mn_3O_4), có thể được sử dụng riêng, ở dạng kết hợp hoặc thậm chí ở dạng kết hợp với các oxit được liệt kê ở trên.

Các dung dịch rắn của oxit cũng có thể được sử dụng riêng hoặc ở dạng kết hợp với các oxit khác như các loại được liệt kê ở trên. Theo phương án khác, chất tạo màu có thể được thêm vào oxit, dung dịch rắn của oxit hoặc hỗn hợp các oxit để thay đổi hoạt động và/hoặc vẻ ngoài của chất làm lệch hướng, chẳng hạn như các dung dịch oxit rắn được bộc lộ trong Bằng sáng chế Hoa Kỳ số 6,454,848.

Theo phương án cụ thể, thành phần làm mát đa phổ bao gồm, gồm hoặc chủ yếu gồm TiO_2 và/hoặc ZnO . Theo phương án cụ thể, thành phần làm mát đa phổ có thể bao gồm trong khoảng từ 20% đến 100% TiO_2 theo khối lượng, với phần còn lại được chế tạo từ một hoặc nhiều vật liệu ở trên, chẳng hạn như 80% khối lượng TiO_2 , 60% khối lượng TiO_2 ,

50% khối lượng TiO_2 , 40% khối lượng TiO_2 , hoặc 20% khối lượng TiO_2 . Theo phương án cụ thể, thành phần làm mát đa phổ có thể bao gồm trong khoảng từ 20% đến 100% ZnO theo khối lượng, với phần còn lại được chế tạo từ một hoặc nhiều vật liệu ở trên, chẳng hạn như 80% khối lượng ZnO , 60% khối lượng ZnO , 50% khối lượng ZnO , 40% khối lượng ZnO , hoặc 20% khối lượng ZnO . Phần trăm khối lượng ở trên có thể áp dụng cho các vật liệu khác đã mô tả ở trên.

Kết quả thú vị và bất ngờ là sự phụ thuộc vào bước sóng của các đặc tính về độ phản xạ, độ truyền và độ phát xạ của vật liệu làm mát đa phổ theo sáng chế rõ rệt so với vải Omni-Heat. So với vải Omni-Heat, phương án về vật liệu làm mát đa phổ theo sáng chế đã giảm 66% độ phản xạ năng lượng trong khoảng bước sóng từ $5\mu\text{m}$ đến $40\mu\text{m}$, cũng như tăng độ phát xạ năng lượng 41% trong khoảng bước sóng này (xem Bảng 1).

Đối lập với các vật liệu phản xạ khác, theo các phương án, các thành phần làm mát đa phổ được dùng trong vật liệu làm mát đa phổ theo sáng chế (và các sản phẩm được tạo ra từ đó) phản xạ ánh sáng trong khoảng quang phổ UV, nhìn thấy được và gần IR so với vải nền. Theo phương án nhất định, các thành phần làm mát đa phổ cũng hấp thụ ánh sáng mặt trời trong khoảng quang phổ tử ngoại, so với vải nền. Một trong những thuận lợi liên quan đến sự hấp thụ và/hoặc phản xạ ánh sáng ưu tiên này trong khoảng UV là nó giảm thiểu sự tiếp xúc với các tia UV có hại, mà đã được chứng minh là gây tổn hại cho da và có khả năng dẫn đến ung thư. Ví dụ, theo các phương án, như được thảo luận chi tiết dưới đây, các thành phần làm mát đa phổ sử dụng màng mỏng có màu trắng, chẳng hạn như màng mỏng TiO_2 , phản xạ ánh sáng UV, ánh sáng nhìn thấy được và ánh sáng gần IR, so với vải nền.

Theo các phương án, các thành phần làm mát đa phổ gồm màng mỏng có màu trắng. Theo các phương án, các thành phần làm mát đa phổ bao gồm oxit kim loại. Sử dụng màng mỏng trắng có chất tạo màu oxit kim loại như chất tạo màu TiO_2 , theo hoa văn không liên tục, để phản xạ các tia năng lượng mặt trời ra khỏi sản phẩm giúp sản phẩm và cả người mặc mát hơn. Các thành phần làm mát đa phổ phản xạ bức xạ mặt trời trong UV/Vis/ gần IR do đó giữ cho vải nền, và người mặc, mát hơn so với không có các thành phần làm mát đa phổ. Theo một số phương án, các thành phần làm mát đa phổ tương đối nhỏ, chẳng hạn

như các chấm có đường kính 1mm, để không tác động quá mức vào các đặc tính hoạt động của vải nền. Do đó, theo các phương án khác nhau, vải nền, ví dụ dùng làm đồ dùng cho cơ thể, được bộc lộ rằng có thể dùng một số lượng lớn các thành phần làm mát đa phổ được ghép với bề mặt hướng ra ngoài của vải nền, chẳng hạn như bề mặt hướng ra ngoài của lớp ngoài cùng của hàng may mặc. Theo một phương án, hoa văn không liên tục gồm các thành phần làm mát đa phổ kiểm soát nhiệt cơ thể bằng cách phản xạ và giảm độ truyền năng lượng quang phổ mặt trời, và bằng cách phát xạ nhiệt cơ thể nhiều hơn so với vải nền, trong khi vẫn duy trì độ ẩm và/hoặc tính chất truyền nhiệt mong muốn của vải nền.

Liên quan đến Fig. 1A và 1B theo các phương án, nhiều thành phần làm mát đa phổ 10 được bố trí trên bề mặt hướng ra ngoài của vải nền 20 theo dãy không liên tục thông thường, tại đó một phần vải nền 20 được phơi bày giữa các thành phần làm mát đa phổ 10 liền kề. Chức năng phản xạ ánh sáng của các thành phần làm mát đa phổ 10 thường cách xa cơ thể. Các thành phần làm mát đa phổ cũng thực hiện chức năng bổ sung bằng cách hạn chế truyền năng lượng mặt trời và bằng cách phát bức xạ IR da ra khỏi cơ thể. Theo các phương án khác nhau, các thành phần làm mát đa phổ 10 có thể được sắp xếp thành một dãy các thành phần tách biệt, trong khi theo các phương án khác, được thảo luận dài hơn bên dưới, các thành phần làm mát đa phổ 10 có thể được sắp xếp theo hoa văn liên kết với nhau. Theo một số phương án, thành phần làm mát đa phổ 10 có thể có dạng bộ phận hình khối hoặc vòng kín, chẳng hạn như hình tròn, hình vuông, hình lục giác hoặc hình dạng khác, bao gồm cả hình dạng không đều. Theo các phương án khác, hoa văn không liên tục của các thành phần làm mát đa phổ 10 có thể có dạng mạng, lưới hoặc hoa văn liên kết khác.

Thông thường, phải phơi bày một diện tích bề mặt phù hợp của bề mặt hướng ra ngoài của vải nền 20 để mang lại đặc tính hoặc chức năng hoạt động mong muốn của vải nền (ví dụ: độ kéo giãn, độ xếp nếp, kết cấu, độ thoáng khí, sự truyền hơi ẩm, tính thấm khí, và/hoặc tính thấm hút chất lỏng). Ví dụ, nếu có quá ít vải nền được phơi bày, các đặc tính như sự truyền hơi ẩm và/hoặc tính thấm khí có thể bị ảnh hưởng, và thậm chí không cân đối với tỷ lệ che phủ. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “diện tích che phủ bề mặt” dùng để chỉ phép đo được lấy từ ô đơn vị, ví dụ, ô đơn vị có thể là một vùng bao gồm nhiều thành phần làm mát đa phổ. Trong một ví dụ, ô đơn vị là ô đơn vị có kích thước ít nhất 1inch x

1inch (2,54cm x 2,54cm) tại một điểm nhất định trên vải thuộc dãy không liên tục có các thành phần làm mát đa phổ và không nhất thiết phải tương ứng với tỷ lệ phần trăm của toàn bộ hàng may mặc được che phủ bởi các thành phần làm mát đa phổ, ví dụ ô đơn vị có kích thước 1inch x 1inch (2,54cm x 2,54cm), ô đơn vị có kích thước 2inch x 2inch (5,08cm x 5,08cm), ô đơn vị có kích thước 3inch x 3inch (7,62cm x 7,62cm) và tương tự. Trong một ví dụ, một ô đơn vị có thể là toàn bộ bề mặt ngoài của vật liệu được đo từ đường may này đến đường may khác trên hàng may mặc nhất định.

Các thành phần làm mát đa phổ 10 che phủ diện tích bề mặt phù hợp của bề mặt hướng ra ngoài của vải nền 20 để tạo ra mức độ kiểm soát quang phổ mong muốn (ví dụ, độ phản xạ ánh sáng ra khỏi cơ thể hoặc cấu trúc được che phủ khác, v.v., giúp giảm tích tụ nhiệt, ví dụ, khi được tiếp xúc với ánh sáng mặt trời trực tiếp, chẳng hạn như trong khi chạy dưới ánh sáng mặt trời buổi trưa). Diện tích phù hợp của bề mặt hướng ra ngoài của vải nền 20 có thể được phơi bày để đem lại hoặc duy trì đặc tính hoặc chức năng hoạt động mong muốn của vải nền (ví dụ: độ thoáng khí, sự truyền hơi ẩm hoặc độ thấm khí, hoặc độ thấm chất lỏng). Theo các phương án khác nhau, các thành phần làm mát đa phổ 10 có thể che phủ diện tích bề mặt của vải nền 20 để đạt được mức độ kiểm soát nhiệt mong muốn, ví dụ, có diện tích che phủ bề mặt của các thành phần làm mát đa phổ 10 khoảng từ 5 - 90%, khoảng 10-60%, khoảng 15-45%, 20-35%, 20-30% hoặc thậm chí khoảng 33% theo các phương án khác nhau, ví dụ trong ô đơn vị cụ thể, chẳng hạn như ô đơn vị có kích thước 1inch x 1inch (2,54cm x 2,54cm). Trong sản phẩm nhất định hoặc thậm chí là một phần của sản phẩm, độ che phủ diện tích bề mặt của các thành phần làm mát đa phổ có thể nhất quán hoặc nó có thể thay đổi bên trong hoặc giữa các phần của sản phẩm.

Theo các phương án, các thành phần làm mát đa phổ riêng lẻ có đường kính khoảng 1mm mặc dù kích thước lớn hơn và nhỏ hơn được dự kiến. Theo các phương án, các thành phần làm mát đa phổ riêng lẻ có đường kính nằm trong khoảng 0,1mm đến khoảng 5,0mm, chẳng hạn như đường kính khoảng 0,1; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5 hoặc 5,0mm hoặc giá trị hoặc khoảng bất kỳ bên trong. Theo các phương án, các thành phần làm mát đa phổ riêng lẻ trong một phần cụ thể được đặt cách nhau khoảng 0,5mm đến khoảng 5,0mm, chẳng hạn như khoảng 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5 hoặc 5,0mm hoặc giá trị hoặc khoảng bất kỳ bên trong. Như được dùng ở đây đường kính là khoảng cách trung bình từ

tâm của các thành phần làm mát đa phổ bất kể hình dạng, ví dụ tâm hình học của thành phần làm mát đa phổ, chẳng hạn như tâm của hình tròn, hình tam giác, hình vuông, hình đa giác hoặc thậm chí là hình dạng không đều. Một người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể xác định tâm hình học của một hình dạng.

Tùy thuộc vào đặc tính vật lý của màng mỏng, chẳng hạn như kích thước và khoảng cách của các hạt, chẳng hạn như các hạt TiO_2 , trong màng mỏng, lượng năng lượng quang phổ, chẳng hạn như năng lượng quang phổ UV, năng lượng quang phổ nhìn thấy được, hoặc năng lượng quang phổ IR, mà có thể được truyền đi, trái ngược với sự hấp thụ, và được phản xạ có thể phụ thuộc vào độ dày của màng mỏng. Do đó, theo một số phương án nhất định, kích thước màng mỏng và hạt được chọn sao cho độ truyền được giảm thiểu trong khi độ dày cũng được giảm thiểu, ví dụ để làm giảm chi phí và tạo ra vật liệu có tính thẩm mỹ. Theo các phương án, các thành phần làm mát đa phổ riêng lẻ bao gồm màng mỏng trắng, trong đó màng mỏng, như màng mỏng chứa sắc tố TiO_2 , có độ dày trong khoảng từ khoảng $0,1\mu\text{m}$ đến khoảng $20,0\mu\text{m}$, như khoảng $0,1$; $0,5$; $1,0$; $1,5$; $2,0$; $2,5$; $3,0$; $3,5$; $4,0$; $4,5$; $5,0$; $5,5$; $6,0$; $6,5$; $7,0$; $7,5$; $8,0$; $8,5$; $9,0$; $9,5$; $10,0$; $10,5$; $11,0$; $11,5$; $12,0$; $12,5$; $13,0$; $13,5$; $14,0$; $14,5$; $15,0$; $15,5$; $16,0$; $16,5$; $17,0$; $17,5$; $18,0$; $18,5$; $19,0$; $19,5$ hoặc $20,0\mu\text{m}$, hoặc giá trị hoặc khoảng bất kỳ bên trong, mặc dù độ dày nhỏ hơn và lớn hơn cũng được dự tính.

Theo một số phương án, các thành phần làm mát đa phổ riêng lẻ được tập hợp từ các hạt oxit kim loại rắn và/hoặc oxit kết hợp mà được kết tủa trên lớp phẳng được chế tạo từ kim loại nguyên khối, oxit kim loại và/hoặc oxit á kim. Có khả năng là ánh sáng bất kỳ đi qua (các) lớp hạt sẽ bị phản xạ trở lại bởi vật liệu phản xạ nguyên khối bên dưới. Theo các phương án, các thành phần làm mát đa phổ riêng lẻ là vật liệu nguyên khối, ví dụ: màng kim loại hoặc tấm liên tục. Theo các phương án, các thành phần làm mát đa phổ riêng lẻ là một lớp hạt, ví dụ: các hạt oxit kim loại thuộc nhiều loại và kích cỡ khác nhau.

Theo các phương án, các thành phần làm mát đa phổ được chế tạo từ một tập hợp các hạt có kích thước không đồng đều với kích thước trung bình từ nhỏ hơn khoảng 250nm đến xấp xỉ $4,000\text{nm}$, ví dụ nhỏ hơn 250nm , khoảng 250nm , khoảng 300nm , khoảng 350nm , khoảng 400nm , khoảng 450nm , khoảng 500nm , khoảng 550nm , khoảng 600nm , khoảng

650nm, khoảng 750nm, khoảng 800nm, khoảng 850nm, khoảng 900nm, khoảng 950nm, khoảng 1000nm, khoảng 1250nm, khoảng 1500 nm, khoảng 1750nm, khoảng 2000nm, khoảng 2500nm, khoảng 3000nm, khoảng 3500nm, hoặc khoảng 4000nm. Sự phân bố kích thước hạt có thể là ngẫu nhiên hoặc không ngẫu nhiên. Các hạt cũng tốt hơn là được chọn hoặc chế tạo để chứa các vùng hình học liên tục ít hơn, lớn hơn chẳng hạn như các ranh giới mặt hoặc ranh giới hạt.

Theo các phương án nhất định, các thành phần làm mát đa phổ bao gồm một hoặc nhiều chất kết dính hoặc các chất khác để giữ các hạt, chẳng hạn như các hạt sắc tố, cùng với nhau. Thông thường, các chất kết dính như vậy sẽ chiếm ít hơn 50% tổng thể tích của thành phần làm mát đa phổ, chẳng hạn như nhỏ hơn 45%, nhỏ hơn 40%, nhỏ hơn 35%, nhỏ hơn 30%, nhỏ hơn 25%, ít hơn 20%, nhỏ hơn 20%, nhỏ hơn 15% hoặc thậm chí dưới 10% tổng số khối lượng hoặc thể tích của thành phần làm mát đa phổ.

Theo các phương án nhất định, cấu trúc tinh thể của một oxit kim loại góp phần tạo nên tính chất phản xạ của các thành phần làm mát đa phổ. Ví dụ, TiO_2 có sẵn ở hai dạng tinh thể, anatasa và rutil. Do đó, theo một số phương án nhất định, các thành phần làm mát đa phổ bao gồm tinh thể TiO_2 anatasa và/hoặc tinh thể TiO_2 rutil. Thông thường, sắc tố rutil được ưa thích hơn sắc tố anatasa, vì chúng tán xạ ánh sáng hiệu quả hơn, ổn định hơn và ít có khả năng xúc tác cho quá trình cản quang.

Không giống như các sắc tố màu đem lại tính chắn sáng bằng cách hấp thụ ánh sáng nhìn thấy được, TiO_2 và các sắc tố trắng khác đem lại tính chắn sáng bằng cách tán xạ ánh sáng, tạo ra độ phản xạ quan sát được với các vật liệu và vải theo sáng chế.

Như được bộc lộ trong sáng chế, mức độ và thành phần sắc tố có thể được chọn sao cho ánh sáng mặt trời chiếu vào bề mặt vải, ngoại trừ một lượng nhỏ được hấp thụ bởi polyme hoặc sắc tố, sẽ bị tán xạ ra bên ngoài hoặc nói cách khác là bị phản xạ. Sự tán xạ ánh sáng này được thực hiện bằng khúc xạ và nhiễu xạ ánh sáng khi nó xuyên qua hoặc đến gần các hạt sắc tố.

Các vật liệu có chỉ số khúc xạ cao, như sắc tố trắng có khả năng khúc xạ ánh sáng tốt hơn và do đó được mong muốn đối với các vật liệu theo sáng chế. Ví dụ, trong màng mỏng có chứa sắc tố chỉ số khúc xạ cao, chẳng hạn như TiO_2 , ánh sáng bị khúc xạ nhiều

hơn trong phim chứa vật liệu chỉ số khúc xạ thấp. Kết quả là ánh sáng đi một con đường ngắn hơn trong màng mỏng và không lọt vào sâu. Điều này có thể dẫn đến việc hấp thụ nhiệt ít hơn trong một loại vải có sắc tố chỉ số khúc xạ cao, chẳng hạn như những chất theo sáng chế. Bằng cách sử dụng vật liệu chỉ số khúc xạ cao, chẳng hạn như hạt sắc tố trắng, phim hoặc màng mỏng mỏng hơn là cần thiết hơn so với khi sử dụng vật liệu chỉ số khúc xạ thấp. Theo một số phương án nhất định, một hạt sắc tố trắng có chỉ số khúc xạ nằm trong khoảng từ khoảng 2,0 đến khoảng 2,75, và thậm chí lớn hơn đối với các khoảng bước sóng nhất định.

Thông thường, sự khác biệt giữa chỉ số khúc xạ của sắc tố và chỉ số khúc xạ của chất nền polyme nơi mà nó bị phân tán càng lớn, sự tán xạ ánh sáng càng lớn.

Nhiều xạ là một yếu tố khác ảnh hưởng đến mức độ sắc tố tán xạ ánh sáng. Khi ánh sáng đi qua gần một hạt sắc tố, nó bị tán xạ. Nói chung, để tán xạ ánh sáng hiệu quả nhất, đường kính sắc tố phải nhỏ hơn một nửa bước sóng ánh sáng được tán xạ. Ngoài ra, khoảng cách của các hạt cũng có ảnh hưởng đến nhiều xạ. Do đó, các hạt quá lớn hoặc quá nhỏ không nhiều xạ ánh sáng hiệu quả, trong khi các hạt có khoảng cách quá gần có xu hướng cản trở nhiều xạ. Do đó, chọn cả kích thước và khoảng cách hạt là một yếu tố quan trọng trong thiết kế vật liệu và vải theo sáng chế.

Các thành phần làm mát đa phổ 10 được bố trí trên bề mặt bên ngoài của đồ dùng cho cơ thể và/hoặc bề mặt ngoài cùng của vải nền 20 sao cho chúng được tiếp xúc với môi trường, mà có thể cho phép các thành phần làm mát đa phổ 10, ví dụ, để phản xạ ánh sáng mặt trời ra khỏi người dùng, đồng thời cho phép vải nền 20 thực hiện đầy đủ các chức năng mong muốn của nó. Theo một số phương án, các thành phần làm mát đa phổ 10 có thể thực hiện các chức năng này mà không ảnh hưởng xấu đến độ xếp nếp, cảm giác hoặc các tính chất khác của vải nền. Theo các phương án khác nhau, vải nền 20 có thể là một bộ phận của dạng đồ dùng cho cơ thể bất kỳ, chẳng hạn như trang phục (ví dụ, Fig. 1C, cho thấy áo 100 có một dãy không liên tục các thành phần làm mát đa phổ 10 được bố trí trên đó), chăn, lều, mái che mưa, ô, hoặc đồ che nắng, hoặc vật liệu hoặc thiết bị bất kỳ có độ phản xạ ánh sáng được mong muốn. Trang phục, như được dùng ở đây, bao gồm mọi thứ mặc trên cơ thể, chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, quần áo thể thao chẳng hạn như hàng may

mặc độn, áo phông, quần soóc, quần chạt ống, tay áo, băng đô và những thứ tương tự, đồ mặc ngoài, như áo khoác, quần dài, quần bó, áo sơ mi, mũ, và những thứ tương tự, và đồ để đi chân.

Theo các phương án khác nhau, các thành phần làm mát đa phổ 10 có thể được bố trí trên bề mặt hướng ra ngoài của vải nền 20 có một hoặc nhiều tính chất hoặc đặc tính mong muốn. Ví dụ, vải nền 20 có thể có các đặc tính như tính thấm khí, truyền hơi ẩm và/hoặc thấm hút chất lỏng, là những nhu cầu phổ biến cho trang phục được dùng trong cả ứng dụng trong nhà và ngoài trời. Theo một số phương án, vải nền 20 có thể có các thuộc tính mong muốn khác, chẳng hạn như chống mài mòn, chống tĩnh điện, hoạt động chống vi khuẩn, chống thấm nước, chống cháy, ưa nước, kỵ nước, chống gió, bảo vệ khỏi mặt trời, bảo vệ SPF, tính đàn hồi, chống vết bẩn, chống nhăn, và tương tự. Theo các phương án khác, sự tách biệt giữa các thành phần làm mát đa phổ 10 cho phép bề mặt bên ngoài của vải nền 10 có độ xếp nếp, vẻ ngoài và/hoặc kết cấu mong muốn. Các loại vải nền phù hợp có thể bao gồm nylon, polyeste, polypropylen, tơ nhân tạo, cotton, spandex, len, lụa hoặc pha trộn của chúng hoặc vật liệu bất kỳ khác có vẻ ngoài, cảm giác, trọng lượng, độ dày, cách dệt, kết cấu hoặc tính chất mong muốn khác. Theo các phương án khác nhau, việc cho phép tỷ lệ phần trăm vải nền được chỉ định để lại không bị che phủ bởi các thành phần làm mát đa phổ có thể cho phép phần vải nền đó thực hiện các chức năng mong muốn, trong khi để lại đủ diện tích bề mặt thành phần làm mát đa phổ để hướng ánh sáng mặt trời theo hướng mong muốn, ví dụ như ra xa cơ thể của người dùng.

Theo các phương án khác nhau, một lớp đơn vải nền 20 có thể được sử dụng bao gồm vải nền 20 bao gồm một bề mặt hướng ra bên ngoài mà trên đó các thành phần làm mát đa phổ 10 được bố trí, trong khi các phương án khác có thể sử dụng nhiều lớp vải, bao gồm một lớp của vải nền 20, gắn với một hoặc nhiều lớp khác, trong đó vải nền 20 là lớp ngoài cùng với bề mặt hướng ra bên ngoài mà trên đó các thành phần làm mát đa phổ 10 được bố trí. Theo một số phương án nhất định, các thành phần làm mát đa phổ riêng lẻ được gắn riêng lẻ, chẳng hạn như dán và/hoặc liên kết với vải nền. Theo một số phương án nhất định, các thành phần làm mát đa phổ được gắn trực tiếp với vải nền.

Như được minh họa trong Fig. 1B, thành phần làm mát đa phổ 10 được đặt trên bề mặt ngoài cùng của vải nền 20. Theo các phương án, thành phần làm mát đa phổ 10 phản xạ ánh sáng mặt trời, hạn chế sự truyền năng lượng mặt trời và phát ra bức xạ cơ thể người nhờ đó giữ cho vải nền 20, và người mặc, mát hơn so với không có các thành phần làm mát đa phổ 10. Theo phương án được trình bày, các thành phần làm mát đa phổ 10 được sử dụng trong một quy trình sản xuất trong đó một số lớp vật liệu 12, 14, 16 và 18 được dùng/sử dụng đầu tiên. Theo một số phương án nhất định, các lớp này bao gồm lớp polyetylen terephthalat (PET) 12, lớp có màu trắng (ví dụ bao gồm như là sắc tố chính TiO_2) 14 và một hoặc nhiều lớp giải phóng 16, 18. Theo một số phương án, một hoặc nhiều lớp giải phóng bao gồm lớp giải phóng acrylat 16, và lớp giải phóng bổ sung 18 tùy chọn, giúp ngăn keo từ quy trình lăn thấm vào lớp màng mỏng 14 và gây ra sự giải phóng cứng khi màng mỏng được kéo từ vải nền 20. Theo một số phương án nhất định, PET có độ dày nằm trong khoảng từ khoảng 5 micron đến khoảng 25 micron như là 12 micron, và từ khoảng 10 đến khoảng 20g/m², chẳng hạn như khoảng 16,7g/m². Theo một số phương án nhất định, lớp giải phóng acrylat xấp xỉ 0,1 đến 1,0g/m², chẳng hạn như khoảng 0,5g/m². Theo một số phương án nhất định, lớp có màu trắng là khoảng 10,0 đến 20,0g/m², chẳng hạn như khoảng 12g/m².

Theo các phương án khác nhau, các thành phần làm mát đa phổ 10 có thể được gắn vĩnh cửu với vải nền 20 bằng nhiều cách khác nhau, bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở dán, ép nhiệt, in hoặc khâu. Theo một số phương án, các thành phần làm mát đa phổ 10 có thể được gắn với vải nền 20 bằng cách hàn tần số, chẳng hạn như bằng sóng vô tuyến hoặc hàn siêu âm. Theo một số phương án, các thành phần làm mát đa phổ 10 có thể được gắn với vải nền bằng cách sử dụng lớp phủ in lõm. Trong một số ví dụ cụ thể, không làm giới hạn, quy trình phủ in lõm có thể sử dụng một con lăn khắc chạy trong bể phủ, làm đầy các chấm hoặc đường khắc của con lăn bằng vật liệu phủ (ví dụ, gel tạo thành các thành phần làm mát đa phổ 10). Lớp phủ thừa trên con lăn có thể được quét sạch bằng lưỡi dao và lớp phủ sau đó có thể được kết tủa trên chất nền (ví dụ, lớp vải nền 20) khi nó đi qua giữa con lăn khắc và con lăn áp lực. Theo các phương án khác nhau, quy trình phủ in lõm có thể bao gồm in lõm trực tiếp, in lõm ngược hoặc in ốp sét vi sai và theo các phương án khác nhau, khối lượng chất phủ có thể được điều khiển bởi phần trăm chất rắn, thể tích in lõm, độ sâu của kiểu và/hoặc tốc độ của xi lanh in lõm.

Theo các phương án khác nhau, các thành phần làm mát đa phổ có thể được áp dụng trong hoa văn hoặc dãy liên tục hoặc không liên tục. Ví dụ, như được minh họa trong Fig. 2A - 2H, các thành phần làm mát đa phổ có thể có dạng một dãy gồm các phần tử vòng rắn hoặc kín rời rạc được dính chặt hoặc nếu không thì cố định vào vải nền theo kiểu mong muốn. Một cấu hình như vậy đã được nhận thấy là đem lại khả năng làm mát cho người dùng trong khi vẫn cho phép vải nền thực hiện các đặc tính mong muốn (ví dụ: độ thoáng khí và độ kéo dẫn). Theo các phương án khác nhau, các thành phần làm mát đa phổ không liên tục, rời rạc, riêng biệt như vậy có thể có dạng hình tròn, hình tam giác, hình vuông, hình ngũ giác, hình lục giác, hình bát giác, ngôi sao, hình chữ thập, hình chữ nhật, hình bầu dục hoặc hình dạng phù hợp bất kỳ khác.

Mặc dù các phương án được minh họa trong Fig. 2A - 2H cho thấy các thành phần làm mát đa phổ là các thành phần riêng biệt, rời rạc, theo một số phương án thay thế, một số hoặc tất cả các thành phần làm mát đa phổ có thể được sắp xếp sao cho chúng có liên kết với nhau, như dưới dạng sọc, đường lượn sóng hoặc kiểu mạng/lưới hoặc bất kỳ hoa văn nào khác cho phép che phủ một phần vải nền. Ví dụ, như được minh họa trong Fig. 3A - 3F, cấu hình của các thành phần làm mát đa phổ được đặt trên vải nền có thể ở dạng nhiều thành phần được liên kết một phần hoặc hoàn toàn và hoa văn này có thể kết hợp cả thành phần không liên tục (chẳng hạn như được minh họa trong Fig. 2A - 2H) và các hoa văn hình học được liên kết với nhau (chẳng hạn như các mẫu được minh họa trong Fig. 3A - 3F). Theo các phương án khác nhau, hoa văn của các thành phần làm mát đa phổ có thể là đối xứng, có trật tự, ngẫu nhiên và/hoặc không đối xứng. Hơn nữa, như được thảo luận dưới đây, hoa văn của các thành phần làm mát đa phổ có thể được bố trí trên vải nền tại các vị trí quan trọng để cải thiện tính năng của trang phục (ví dụ, ví dụ, Fig. 1C). Theo các phương án khác nhau, kích thước và/hoặc khoảng cách của các thành phần làm mát đa phổ cũng có thể được thay đổi trong các khu vực khác nhau của quần áo để cân bằng nhu cầu về các đặc tính phản xạ đa phổ tăng cường ở các vùng nhất định trong khi vẫn giữ được chức năng của vải nền.

Theo các phương án khác nhau, vị trí, hoa văn và/hoặc tỷ lệ che phủ của các thành phần làm mát đa phổ có thể khác nhau. Ví dụ, các thành phần làm mát đa phổ có thể tập trung ở một số khu vực nhất định trong đó sự phản xạ có thể quan trọng hơn (ví dụ: vai

hoặc trước và sau thân trong trường hợp áo sơ mi hoặc áo khoác) và không có hoặc cực kỳ hạn chế ở các khu vực khác mà chức năng của tính chất vải nền là quan trọng hơn hoặc không cần phản xạ ánh sáng mặt trời (ví dụ: mặt dưới của cánh tay hoặc hai bên thân được che bởi cánh tay). Theo các phương án khác nhau, các khu vực khác nhau của quần áo có thể có tỷ lệ che phủ khác nhau, ví dụ: 70% ở vai, lưng và ngực và 5% hoặc ít hơn ở mặt dưới cánh tay hoặc dưới cùng của lều, để giúp tối ưu hóa, ví dụ, nhu cầu làm mát và độ thoáng khí. Tất nhiên vị trí và tỷ lệ che phủ có thể thay đổi tùy thuộc vào loại hàng may mặc. Ví dụ: bộ bảo vệ chống phát nhiệt được sử dụng để lướt sóng có thể có kiểu che phủ khác với áo được sử dụng để chạy. Theo một số phương án, mức độ che phủ của các thành phần làm mát đa phổ có thể thay đổi theo kiểu dần dần trên toàn bộ hàng may mặc theo nhu cầu để làm mát từng phần.

Theo các phương án khác nhau, hoa văn của thành phần làm mát đa phổ có thể đối xứng, có trật tự, ngẫu nhiên và/hoặc không đối xứng. Ngoài ra, như được thảo luận dưới đây, hoa văn của thành phần làm mát đa phổ có thể được bố trí trên bề mặt hướng ra bên ngoài của vải nền ở các vị trí chiến lược nhằm cải thiện hoạt động của trang phục. Theo các phương án khác nhau, kích thước của thành phần làm mát đa phổ cũng có thể được thay đổi để cân bằng nhu cầu về tính chất phản xạ đa phổ tăng cường và giữ lại chức năng của vải nền.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Ví dụ này minh họa sự so sánh các tính chất kiểm soát nhiệt của một số loại vải bao gồm vải nền Omni-Freeze Zero (100% polyeste màu xanh đen cài với Omni-Freeze Zero, 140gsm), loại vải nền giống nhau có một dãy không liên tục các thành phần làm mát đa phổ được gắn với nó, và loại vải nền giống nhau có một dãy không liên tục các thành phần phản xạ màu bạc được gắn với nó (nghĩa là, phản xạ nhiệt Omni-Heat). Các thành phần làm mát đa phổ được bao gồm dưới dạng màng mỏng trắng bao gồm TiO_2 . Các thành phần phản xạ màu bạc được bao gồm dưới dạng màng mỏng bạc bao gồm nhôm. Độ che phủ diện tích bề mặt của các thành phần làm mát đa phổ và màng mỏng phản xạ màu bạc tương ứng là 30%. Các loại vải được cố định bằng dây cao su trên đỉnh của vật chứa bằng nhựa hình chữ nhật

(12,5inch x7,5inch x4,25inch) (31,75cm x 19,05cm x 10,795cm), được làm đầy một phần ba bằng nước. Các cặp nhiệt kế được cài bên trong các vật chứa bằng nhựa ngay bên dưới mỗi tấm vải và các thùng chứa được đặt bên ngoài để phơi nắng. Nhiệt độ phía dưới các loại vải khác nhau được xác định là hàm số theo thời gian, như được minh họa trong Fig. 4A và Fig. 4B, thể hiện dữ liệu được thu thập vào các ngày và thời điểm khác nhau, tương ứng. Vải nền có các thành phần làm mát đa phổ vượt trội hơn đáng kể so với vải nền cùng loại không có các thành phần làm mát đa phổ. Vải nền có các thành phần làm mát đa phổ cũng, một cách đáng ngạc nhiên, vượt trội so với vải nền có màng mỏng phản xạ màu bạc. Tóm lại, những dữ liệu này đem lại xác nhận về mặt định lượng vững chắc và thể hiện rằng vải làm lệch hướng mặt trời (SD), so với vải nền, mát hơn dưới dạng một hàm số theo thời gian. Thật bất ngờ, kết quả sát tương tự đã nhận được khi so sánh vải làm lệch hướng mặt trời (SD) với vải phản xạ nhiệt Omni-Heat (OHR) (thành phần màu bạc) với độ che phủ bề mặt giống nhau trên vải nền giống nhau.

Ví dụ 2

Ví dụ này thể hiện sự so sánh trực tiếp về độ phản xạ quang phổ, độ truyền và độ phát xạ giữa vải làm lệch hướng mặt trời (SD) (theo các phương án theo sáng chế), vải nền và/hoặc vải phản xạ nhiệt Omni-Heat.

Như được thể hiện trong Fig. 5, các mẫu vải làm lệch hướng mặt trời (SD), vải nền và vải phản xạ nhiệt Omni-Heat đã được thử nghiệm để đo độ phản xạ trên các vùng phổ tử ngoại, vùng phổ nhìn thấy được và vùng phổ hồng ngoại. Các phép đo quang phổ trong khoảng bước sóng tử ngoại, khoảng bước sóng nhìn thấy được và khoảng bước sóng IR gần ($0,25 < \lambda < 2,5\mu\text{m}$) được thực hiện bằng máy quang phổ LPSR 300, theo cách thông thường theo ASTM E903. Các phép đo quang phổ từ $2,5\text{-}40\mu\text{m}$ được thực hiện bằng máy quang phổ Nicolet iS50 FTIR với quả cầu tích hợp Pike Upward MID, theo cách thông thường theo ASTM E408. Kích thước điểm trung bình cho mỗi phép đo: điểm hình chữ nhật khoảng $7,6\text{mm} \times 2\text{mm}$ đối với vùng UV/Vis/NIR ($0,25\text{-}2,5\mu\text{m}$); điểm hình elip khoảng $8,5\text{mm} \times 7,5\text{mm}$ cho vùng MIR ($2,5\text{-}40\mu\text{m}$). Trong cả hai thiết bị, kích thước điểm đo được xác định là đủ lớn so với các thành phần tròn sao cho phép đo thể hiện đáp ứng quang phổ trung bình của bề mặt vải đa vật liệu (ví dụ, sợi và thành phần). Điều này đã được xác minh

bằng cách xem xét độ lệch giữa các phép đo từ ba mẫu được lấy ở các vị trí khác nhau trong mỗi dụng cụ.

Độ phản xạ và độ truyền quang phổ được đo trên ba mẫu của từng loại vải nền, vải làm lệch hướng mặt trời và vải Omni-Heat. Mẫu vải nền màu đen cho vải làm lệch hướng mặt trời và mẫu Omni-Heat là giống nhau cho phép sự so sánh trực tiếp giữa hai vật liệu. Bề mặt trước của cả hai loại vải đều chứa các thành phần tròn có đường kính xấp xỉ giống nhau, cách đều nhau trên vải với độ che phủ bề mặt tương tự xấp xỉ 30% (xem bảng bên dưới). Kính hiển vi quang học và phép phân tích ImageJ (Có sẵn trên trang web www.imagej.nih.gov/ij/) đã được dùng để đo kích thước thành phần và độ che phủ diện tích bề mặt. Độ che phủ % (ϕ) được tính bằng $\phi = 2 \times (0,25\pi D^2) / L^2$, trong đó D là đường kính thành phần tròn trung bình và L là chiều dài tuyến tính trung bình của ô vuông đơn vị (giá trị được báo cáo cho L và D là trung bình của 12 phép đo độc lập trên từng mẫu vải).

	$L (\mu m)$	$D (\mu m)$	ϕ
SD	904	2091	29,4%
OH	990	2268	29,9%

Giá trị L và D được báo cáo là giá trị trung bình của 12 phép đo đối với mỗi mẫu vải

ASTM G173 cung cấp quang phổ mặt trời ở bề mặt trái đất. Tỷ lệ của toàn bộ năng lượng mặt trời trong vùng UV là 3,2% (UVA và UVB, 0,28-0,38 μm), 53,4% ở vùng nhìn thấy được (0,38-0,78 μm) và 43,4% ở vùng gần IR (0,78-3,0 μm). Năng lượng mặt trời toàn bộ có hiệu quả được chứa trong các bước sóng <2,5 μm (xem Fig. 6).

Phân phối Boltzmann cung cấp bức xạ phát ra từ bề mặt của vật đen ở nhiệt độ tuyệt đối nhất định (xem Fig. 7): ở nhiệt độ bề mặt điển hình (0-70°C), phát xạ đỉnh ở xấp xỉ 10 μm . Độ phát xạ bề mặt có cường độ thấp hơn nhiều, nhưng rộng hơn nhiều so với sự chiếu xạ mặt trời. Ở nhiệt độ da danh định (35°C), khoảng 95% năng lượng phát ra từ vật

thể đen nằm trong vùng quang phổ $5 \leq \lambda \leq 40 \mu\text{m}$.

Quang phổ mặt trời phản xạ ($0,25 \leq \lambda \leq 2,5 \mu\text{m}$) được thể hiện trong Fig. 8 đối với vải nền màu đen, làm lệch hướng mặt trời và vải phản xạ nhiệt Omni-Heat. Những dữ liệu phản xạ đo được này được dùng để xác định hệ số phản xạ trung bình đo được (ρ) và năng lượng phản xạ (E_ρ) được hiển thị trong bảng dưới đây.

	Vùng nhìn thấy được/UV (0,25 – 0,78 μm)		Toàn bộ vùng quang phổ mặt trời (0,25 – 2,5 μm)	
	$\bar{\rho}_{UVV}$	$E_{\rho,UVV} \left[\frac{\text{mW}}{\text{cm}^2} \right]$	$\bar{\rho}_s$	$E_{\rho,s} \left[\frac{\text{mW}}{\text{cm}^2} \right]$
Vải làm lệch hướng mặt trời	30,4 %	167,8%	47,3%	464,7%
Vải Omni-Heat	24,5 %	135,6%	44,3%	435,3%
Vải nền	6,8 %	37,4%	33,1%	325,4%

$$\bar{\rho} = \frac{\int \rho(\lambda) \cdot G(\lambda) \cdot d\lambda}{\int G(\lambda) \cdot d\lambda} \quad E_\rho = \int \rho(\lambda) \cdot G(\lambda) \cdot d\lambda$$

Trong đó $G(\lambda)$ là quang phổ mặt trời được cung cấp trong ASTM G173

$E_{\rho,UVV}$ là tổng năng lượng mặt trời được phản xạ trong khoảng 0,25-0,78 μm . $E_{\rho,s}$ là tổng năng lượng mặt trời được phản xạ trong khoảng 0,25-2,5 μm . Như được thể hiện trong Fig. 8, vải làm lệch hướng mặt trời thể hiện độ phản xạ trung bình cao hơn (47,3%) trên toàn bộ vùng mặt trời, so với vải Omni-Heat (44,3%) và vải nền (33,1%). Sự khác biệt lớn nhất về độ phản xạ thể hiện rõ ở các phần UV và phần nhìn thấy được của quang phổ, bước sóng nhỏ hơn khoảng 0,78 μm , trong đó độ phản xạ lệch hướng mặt trời là 30,4%, Omni-Heat là 24,5% và vải nền là 6,8%. Trong khi vải làm lệch hướng mặt trời (SD) thể hiện độ phản xạ cao hơn ở vùng bước sóng UV và vùng bước sóng nhìn thấy được so với vải Omni-Heat hoặc vải nền, Omni-Heat thể hiện độ phản xạ cao nhất ở vùng giữa IR (lớn hơn khoảng 3 μm , xem Fig. 5).

Như được thể hiện trong fig. 9, vải làm lệch hướng mặt trời có độ truyền xạ trong phần hồng ngoại của quang phổ mặt trời thấp hơn so với Omni-Heat. Điều này sẽ dẫn đến việc chiếu xạ mặt trời ít hơn tới da người mặc.

Các giá trị truyền trung bình đo được (τ) và giá trị năng lượng truyền ($E\tau$) được hiển thị trong bảng bên dưới.

	Vùng IR gần (0,78 – 2,5 μm)		Toàn bộ vùng quang phổ mặt trời (0,25 – 2,5 μm)	
	$\bar{\tau}_{NIR}$	$E_{\tau,NIR} \left[\frac{mW}{cm^2} \right]$	$\bar{\tau}_S$	$E_{\tau,s} \left[\frac{mW}{cm^2} \right]$
Vải làm lệch hướng mặt trời	13,6%	58,6%	6,3%	61,7%
Vải Omni-Heat	17,8%	76,4%	8,1%	79,2%
Vải nền	20,5%	88,2%	9,4%	92,2%

$$\bar{\tau} = \frac{\int \tau(\lambda) \cdot G(\lambda) \cdot d\lambda}{\int G(\lambda) \cdot d\lambda} \quad E_{\tau} = \int \tau(\lambda) \cdot G(\lambda) \cdot d\lambda$$

Trong đó $G(\lambda)$ là quang phổ mặt trời được cung cấp trong ASTM G173

$E_{\tau,NIR}$ là tổng năng lượng mặt trời được truyền nằm trong vùng gần IR trong khoảng 0,78-2,5 μm . $E_{\tau,s}$ là tổng năng lượng mặt trời được truyền xạ trong toàn bộ quang phổ mặt trời nằm trong khoảng 0,25-2,5 μm . Tổng độ truyền trung bình trong vùng gần IR là 13,6% đối với vải làm lệch hướng mặt trời và 17,8% đối với Omni-Heat.

Fig.10 thể hiện độ phản xạ và Fig. 11 thể hiện độ phát xạ trong vùng quang phổ IR trung (MIR) ($5 \leq \lambda \leq 40 \mu m$), vùng này tương ứng với độ phát xạ từ da người. Như được thể hiện trong Fig.10 và Fig.11, vải làm lệch hướng mặt trời đã làm giảm độ phản xạ và tăng độ phát xạ so với Omni-Heat ở các bước sóng tương ứng với độ phát xạ từ da người. Do đó, Omni-Heat sẽ phản xạ nhiều năng lượng cơ thể hơn, và trái lại vải làm lệch hướng mặt trời sẽ tự nó làm mát hiệu quả hơn so với Omni-Heat bằng cách phát ra nhiều năng lượng hồng ngoại hơn.

Giá trị độ phản xạ (ρ_{da}) và năng lượng phản xạ ($E_{\rho,da}$) trung bình đo được từ da ở 35°C, cũng như giá trị phát xạ ($\varepsilon_{vải}$) và năng lượng phát xạ ($E_{\varepsilon,vải}$) trung bình đo được từ vải ở 35°C được thể hiện trong bảng dưới đây.

	Độ phản xạ từ Da ² 35° C		Độ phát xạ từ Vải ở 35° C	
	$\bar{\rho}_{da}$	$E_{\rho, da} \left[\frac{mW}{cm^2} \right]$	$\bar{\varepsilon}_{vải}$	$E_{\varepsilon, vải} \left[\frac{mW}{cm^2} \right]$
Vải làm lệch hướng mặt trời	13,0%	60,5%	80,7%	412,7%
Vải Omni-Heat	38,3%	179,0%	61,7%	292,5 %
Vải nền	15,8%	74,0%	84,2%	399,0%

$$\bar{\varepsilon}_{vải} = \frac{\int \varepsilon(\lambda) \cdot G(\lambda) \cdot d\lambda}{\int G(\lambda) \cdot d\lambda} \quad E_{\varepsilon, vải} = \int \varepsilon(\lambda) \cdot G(\lambda) \cdot d\lambda$$

Các tính toán độ phản xạ da giả sử da đang phát xạ ở nhiệt độ 35°C giống như một vật màu xám trong vùng MIR với độ phát xạ = 0,985. Do đó, $E_{\rho,da}$ thể hiện tổng năng lượng phản xạ từ da nằm trong khoảng bước sóng từ 5 đến 40 μ m. Theo định luật Kirchoff, độ phát xạ quang phổ ($\varepsilon(\lambda)$) bằng độ hấp thụ quang phổ ($\alpha(\lambda)$). Các loại vải thường chắn sáng ($\tau = 0$) khi $5 \leq \lambda \leq 40$ m, do đó $\alpha(\lambda) = 1 - \rho(\lambda)$, $= \varepsilon(\lambda)$.

Các nghiên cứu trên được chuyển đổi thành sự khác biệt tính theo phần trăm như được lập bảng dưới đây.

Bảng 1. Tỷ lệ chuyển đổi năng lượng làm lệch hướng mặt trời

Vải SD so với:	Tổng độ phản xạ năng lượng mặt trời	Độ phản xạ năng lượng mặt trời UV/Vis	Tổng độ truyền năng lượng mặt trời	Độ truyền năng lượng mặt trời vùng gần IR	Độ phản xạ năng lượng từ da	Độ phát xạ ở T= 35°C 5 - 40 μ m
	0,25-2,5 μ m	0,25-0,78 μ m	0,25-2,5 μ m	0,78-2,5 μ m	5- 40 μ m	

Omni-Heat	tăng 7%	tăng 24%	giảm 22%	giảm 23%	giảm 66%	tăng 41%
Vải nỉ	tăng 42%	tăng 348%	giảm 33%	giảm 34%	giảm 18%	tăng 3%

Mặc dù các phương án nhất định đã được minh họa và mô tả theo sáng chế, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này biết được rằng một lượng lớn các phương án và triển khai thay thế và/hoặc tương đương được tính toán để đạt được cùng mục đích có thể được thay thế cho các phương án đã được trình bày và mô tả mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Họ sẽ dễ dàng nhận ra rằng các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện theo nhiều cách khác nhau. Sáng chế dự định bao hàm mọi điều chỉnh hoặc biến thể của các phương án được thảo luận ở đây. Do đó, rõ ràng là các phương án theo sáng chế chỉ bị giới hạn bởi các yêu cầu bảo hộ và tương đương của chúng.

Tham khảo chéo đơn liên quan

Sáng chế yêu cầu quyền ưu tiên từ đơn sáng chế Mỹ số 62/444,259, nộp ngày 09/01/2017, toàn bộ nội dung của đơn này được kết hợp ở đây để tham khảo một cách tổng thể.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vật liệu làm mát đa phổ thích hợp để dùng cùng trang phục, bao gồm:

vải nền có một bề mặt hướng ra bên ngoài và có đặc tính hoạt động; và

một hoặc nhiều thành phần làm mát đa phổ gắn với bề mặt hướng ra bên ngoài của vải nền, một hoặc nhiều thành phần làm mát đa phổ này bao gồm dãy không liên tục của các thành phần màng mỏng bao gồm các hạt oxit kim loại và chất kết dính cao phân tử, trong đó các thành phần màng mỏng có độ dày từ $0,1\mu\text{m}$ đến $20,0\mu\text{m}$, trong đó vị trí và khoảng cách của một hoặc nhiều thành phần làm mát đa phổ để lại một phần của vải nền không bị che phủ và cho phép vật liệu nền giữ lại ít nhất một phần hoạt động của đặc tính hoạt động, và trong đó vật liệu làm mát đa phổ phản xạ năng lượng mặt trời trong khoảng bước sóng từ $0,25\mu\text{m}$ đến $0,78\mu\text{m}$ nhiều hơn 50% so với riêng vải nền, có sự giảm năng lượng mặt trời được truyền trong khoảng bước sóng từ $0,25\mu\text{m}$ đến $2,5\mu\text{m}$ lớn hơn 20% so với riêng vải nền, và có sự tăng phát xạ năng lượng trong khoảng bước sóng từ $5\mu\text{m}$ đến $40\mu\text{m}$ lớn hơn 1% so với riêng vải nền.

2. Vật liệu làm mát đa phổ theo điểm 1, trong đó vật liệu làm mát đa phổ phản xạ năng lượng mặt trời trong khoảng bước sóng từ $0,25\mu\text{m}$ đến $2,5\mu\text{m}$ nhiều hơn 10% so với riêng vải nền.

3. Vật liệu làm mát đa phổ theo điểm 1, trong đó vật liệu làm mát đa phổ phản xạ năng lượng mặt trời trong khoảng bước sóng từ $0,25\mu\text{m}$ đến $2,5\mu\text{m}$ nhiều hơn 30% so với riêng vải nền.

4. Vật liệu làm mát đa phổ theo điểm 1, trong đó vật liệu làm mát đa phổ phản xạ năng lượng mặt trời trong khoảng bước sóng từ $0,25\mu\text{m}$ đến $0,78\mu\text{m}$ nhiều hơn 200% so với riêng vải nền.

5. Vật liệu làm mát đa phổ theo điểm 1, trong đó vật liệu làm mát đa phổ có sự giảm năng lượng mặt trời được truyền trong khoảng bước sóng từ $0,25\mu\text{m}$ đến $2,5\mu\text{m}$ lớn hơn 30% so với riêng vải nền.
6. Vật liệu làm mát đa phổ theo điểm 1, trong đó vật liệu làm mát đa phổ có sự tăng phát xạ năng lượng trong khoảng bước sóng từ $5,0\mu\text{m}$ đến $40\mu\text{m}$ lớn hơn 2% so với riêng vải nền.
7. Vật liệu làm mát đa phổ theo điểm 1, trong đó các thành phần làm mát đa phổ bao gồm màng mỏng có màu trắng.
8. Vật liệu làm mát đa phổ theo điểm 1, trong đó oxit kim loại gồm TiO_2 , ZnO , hoặc dạng kết hợp của chúng.
9. Vật liệu làm mát đa phổ theo điểm 1, trong đó diện tích che phủ bề mặt của thành phần làm mát đa phổ là từ khoảng 15% đến khoảng 90% bề mặt hướng ra bên ngoài của vải nền trong ít nhất một ô đơn vị có kích thước 1inch x 1inch ($2,54\text{cm} \times 2,54\text{cm}$).
10. Vật liệu làm mát đa phổ theo điểm 1, trong đó diện tích che phủ bề mặt của các thành phần làm mát đa phổ thay đổi trong các vùng khác nhau của vật liệu làm mát đa phổ.
11. Vật liệu làm mát đa phổ theo điểm 1, trong đó các thành phần làm mát đa phổ riêng lẻ có đường kính là từ khoảng 0,1mm đến khoảng 5,0mm.
12. Sản phẩm trang phục bao gồm vật liệu làm mát đa phổ, trong đó vật liệu này bao gồm:
vải nền có bề mặt hướng ra bên ngoài và có đặc tính hoạt động; và

một hoặc nhiều thành phần làm mát đa phổ gắn với bề mặt hướng ra phía ngoài của vải nền, một hoặc nhiều thành phần làm mát đa phổ này bao gồm dãy không liên tục của các thành phần màng mỏng bao gồm các hạt oxit kim loại và chất kết dính cao phân tử, trong đó các thành phần màng mỏng có độ dày từ $0,1\mu\text{m}$ đến $20,0\mu\text{m}$,

trong đó vị trí và khoảng cách của một hoặc nhiều thành phần làm mát đa phổ để lại một phần vải nền không bị che phủ và cho phép vật liệu nền giữ lại ít nhất một phần hoạt động của đặc tính hoạt động, và trong đó vật liệu làm mát đa phổ phản xạ năng lượng mặt trời trong khoảng bước sóng từ $0,25\mu\text{m}$ đến $0,78\mu\text{m}$ nhiều hơn 50% so với riêng vải nền, có sự giảm năng lượng mặt trời được truyền trong khoảng bước sóng từ $0,25\mu\text{m}$ đến $2,5\mu\text{m}$ lớn hơn 20% so với riêng vải nền, và có sự tăng phát xạ năng lượng trong khoảng bước sóng từ $5,0\mu\text{m}$ đến $40\mu\text{m}$ lớn hơn 1% so với riêng vải nền.

13. Sản phẩm trang phục theo điểm 12, trong đó vật liệu làm mát đa phổ phản xạ năng lượng mặt trời trong khoảng bước sóng từ $0,25\mu\text{m}$ đến $2,5\mu\text{m}$ lớn hơn 10% so với riêng vải nền.

14. Sản phẩm trang phục theo điểm 12, trong đó thành phần làm mát đa phổ bao gồm màng mỏng có màu trắng.

15. Sản phẩm trang phục theo điểm 12, trong đó oxit kim loại bao gồm TiO_2 , ZnO , hoặc dạng kết hợp của chúng.

16. Sản phẩm trang phục theo điểm 12, trong đó diện tích che phủ bề mặt của thành phần làm mát đa phổ là từ khoảng 15% đến khoảng 90% bề mặt hướng ra bên ngoài của vải nền trong ít nhất một ô đơn vị có kích thước 1inch x 1inch ($2,54\text{cm} \times 2,54\text{cm}$).

17. Sản phẩm trang phục theo điểm 12, trong đó diện tích che phủ bề mặt của thành phần làm mát đa phổ thay đổi trong các vùng khác nhau của sản phẩm trang phục.

18. Sản phẩm trang phục theo điểm 12, trong đó các thành phần làm mát đa phổ riêng lẻ có đường kính là từ khoảng 0,1mm đến khoảng 5,00mm.

19. Phương pháp sản xuất vật liệu làm mát đa phổ, phương pháp này bao gồm:

chọn vải nền có một bề mặt hướng ra bên ngoài và có đặc tính hoạt động; và

gắn một hoặc nhiều thành phần làm mát đa phổ vào bề mặt hướng ra bên ngoài của vải nền, một hoặc nhiều thành phần làm mát đa phổ này bao gồm dây không liên tục của các thành phần màng mỏng bao gồm các hạt oxit kim loại và chất kết dính cao phân tử, trong đó các thành phần màng mỏng có độ dày từ 0,1 μ m đến 20,0 μ m, trong đó vị trí và khoảng cách của một hoặc nhiều thành phần làm mát đa phổ để lại một phần vải nền không bị che phủ và cho phép vật liệu nền giữ lại ít nhất một phần hoạt động của đặc tính hoạt động, và trong đó vật liệu làm mát đa phổ phản xạ năng lượng mặt trời trong khoảng bước sóng từ 0,25 μ m đến 0,78 μ m nhiều hơn 50% so với riêng vải nền, có sự giảm năng lượng mặt trời được truyền trong khoảng bước sóng từ 0,25 μ m đến 2,5 μ m lớn hơn 20% so với riêng vải nền, và có sự tăng phát xạ năng lượng trong khoảng bước sóng từ 5 μ m đến 40 μ m lớn hơn 1% so với riêng vải nền.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó vật liệu làm mát đa phổ trong đó vật liệu làm mát đa phổ phản xạ năng lượng mặt trời trong khoảng bước sóng từ 0,25 μ m đến 2,5 μ m nhiều hơn 10% so với riêng vải nền.

21. Phương pháp theo điểm 19, trong đó thành phần làm mát đa phổ bao gồm màng mỏng có màu trắng.

22. Phương pháp theo điểm 19, trong đó oxit kim loại bao gồm TiO_2 , ZnO , hoặc dạng kết hợp của chúng.

23. Phương pháp theo điểm 19, trong đó diện tích che phủ bề mặt của thành phần làm mát đa phổ là từ khoảng 15% đến khoảng 90% bề mặt hướng ra bên ngoài của vải nền trong ít nhất một ô đơn vị có kích thước 1inch x 1inch (2,54cm x 2,54cm).

24. Phương pháp theo điểm 19, trong đó diện tích che phủ bề mặt của thành phần làm mát đa phổ thay đổi trong vật liệu làm mát đa phổ.

25. Phương pháp theo điểm 19, trong đó thành phần làm mát đa phổ riêng lẻ có đường kính là từ khoảng 0,1mm đến khoảng 5,0mm.

FIG. 1A

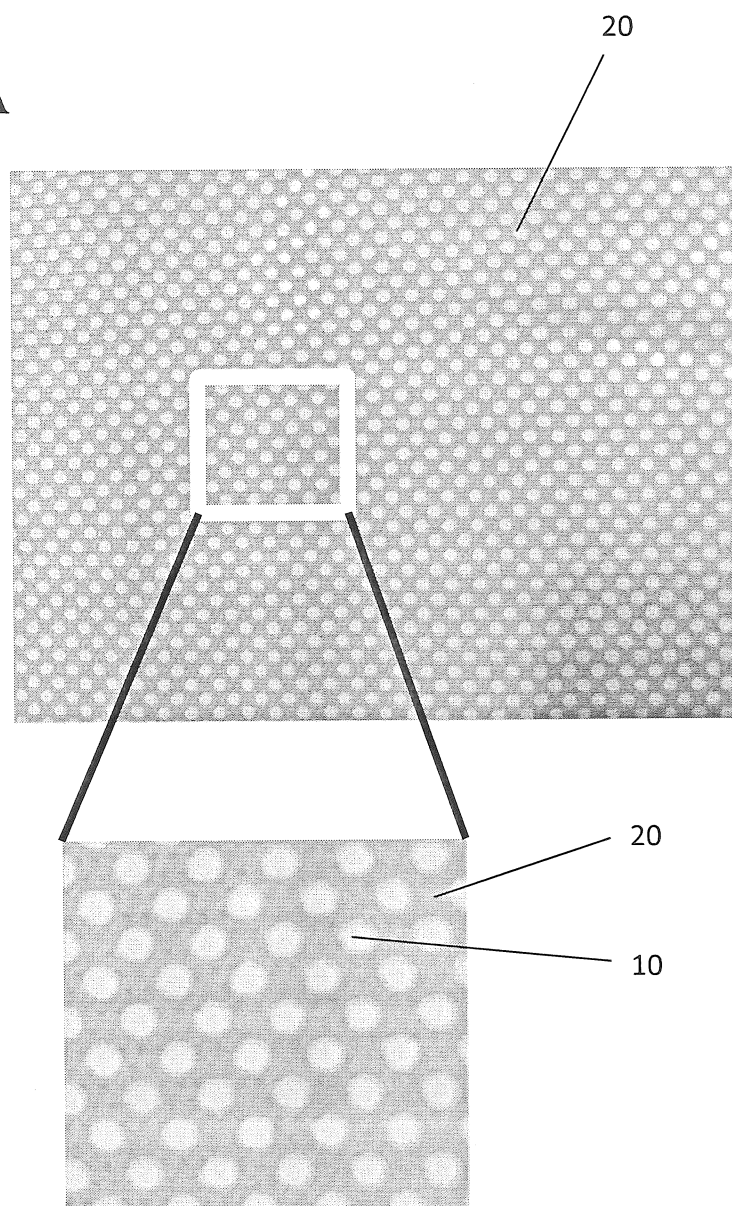


FIG. 1B

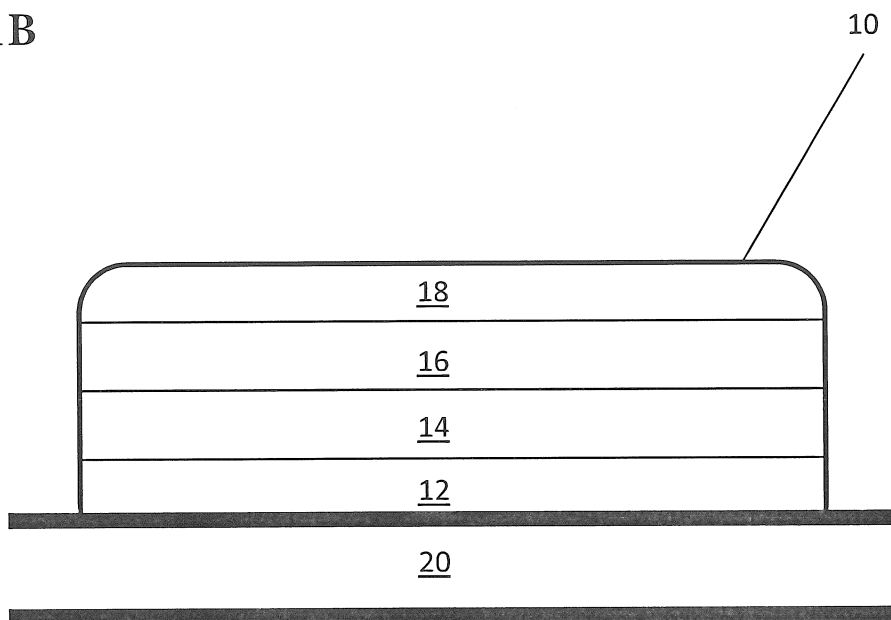
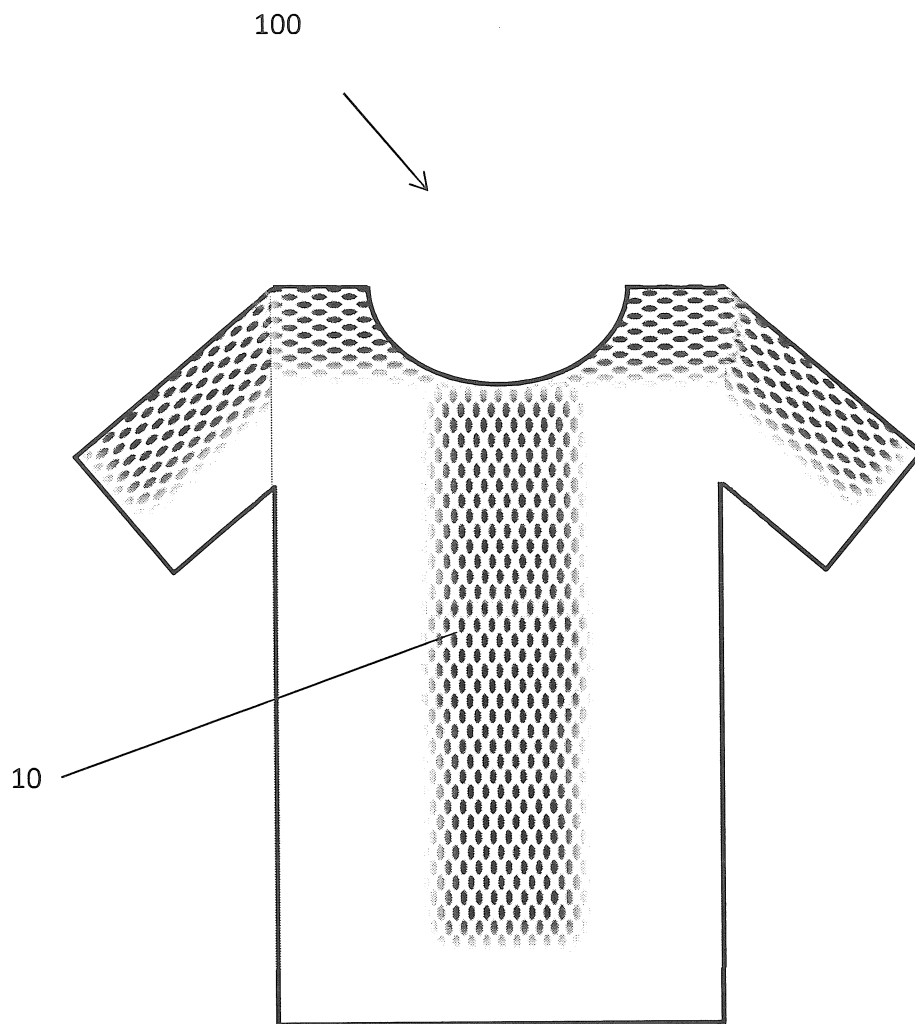


FIG. 1C



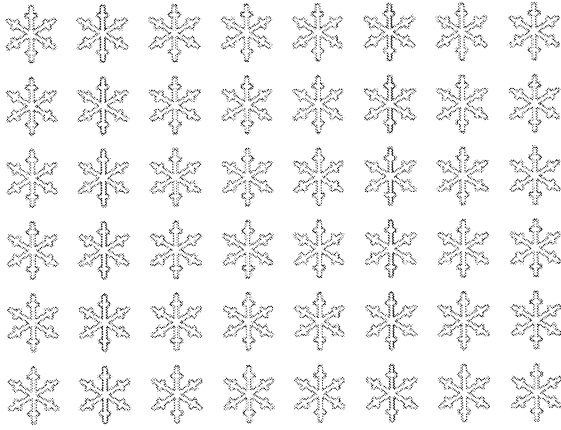


FIG. 2A

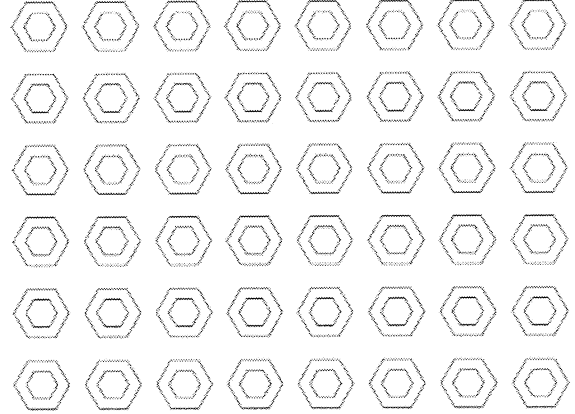


FIG. 2B



FIG. 2C

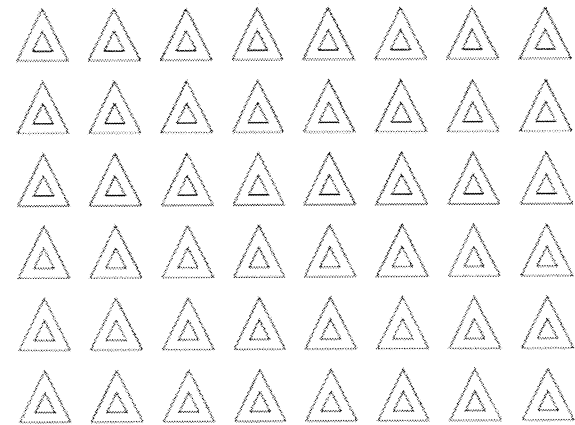


FIG. 2D

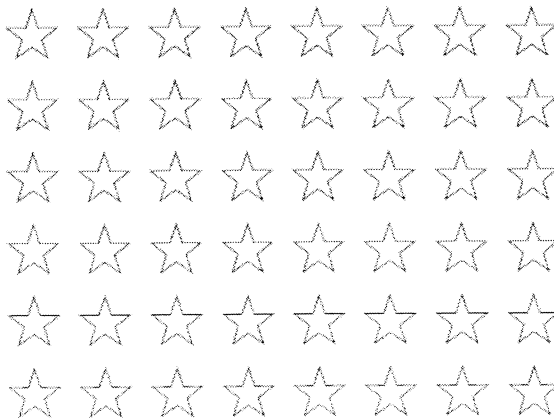


FIG. 2E

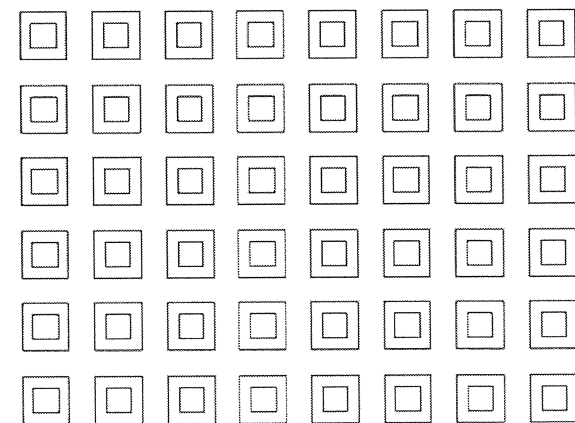


FIG. 2F

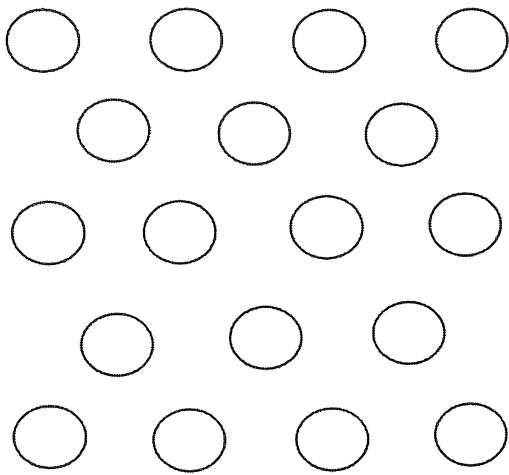


FIG. 2G

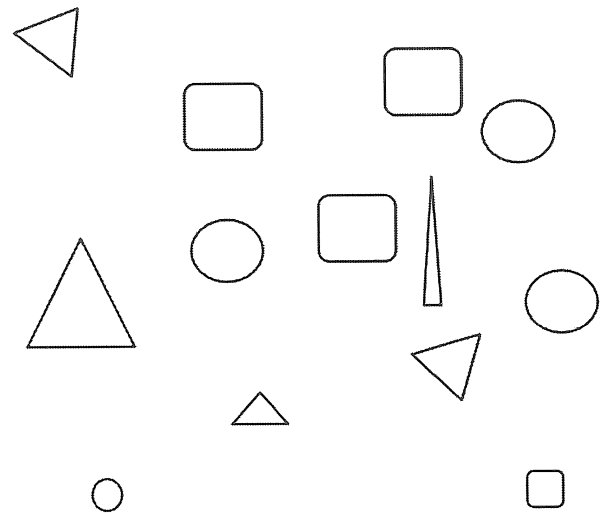


FIG. 2H

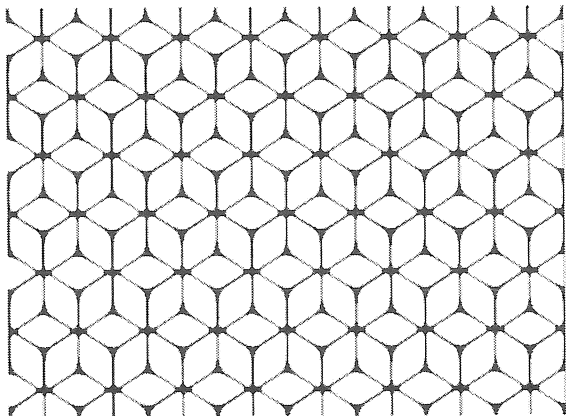


FIG. 3A

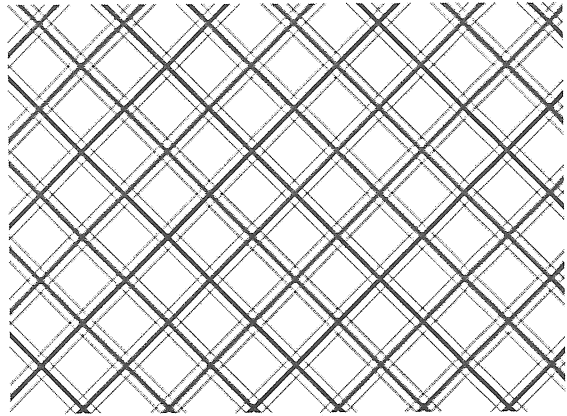


FIG. 3B

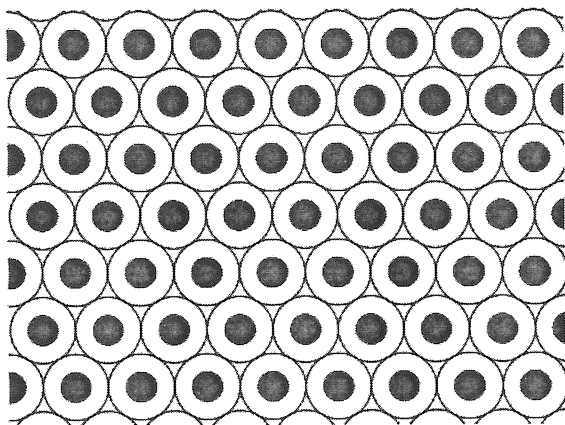


FIG. 3C

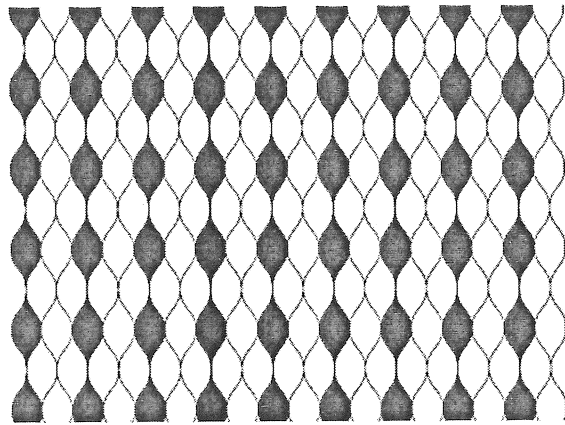


FIG. 3D

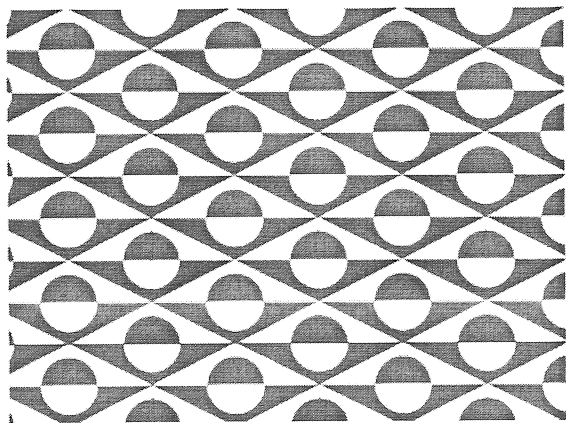


FIG. 3E

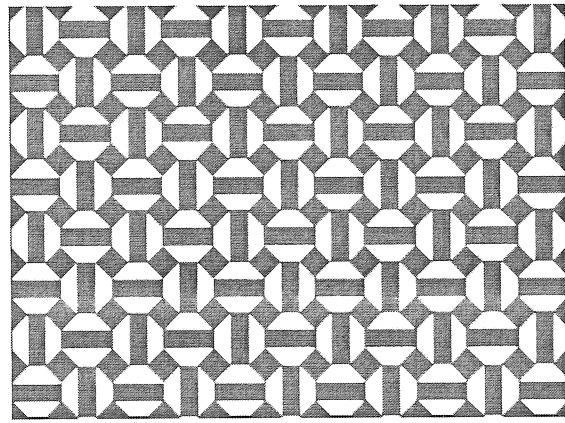


FIG. 3F

FIG. 4A

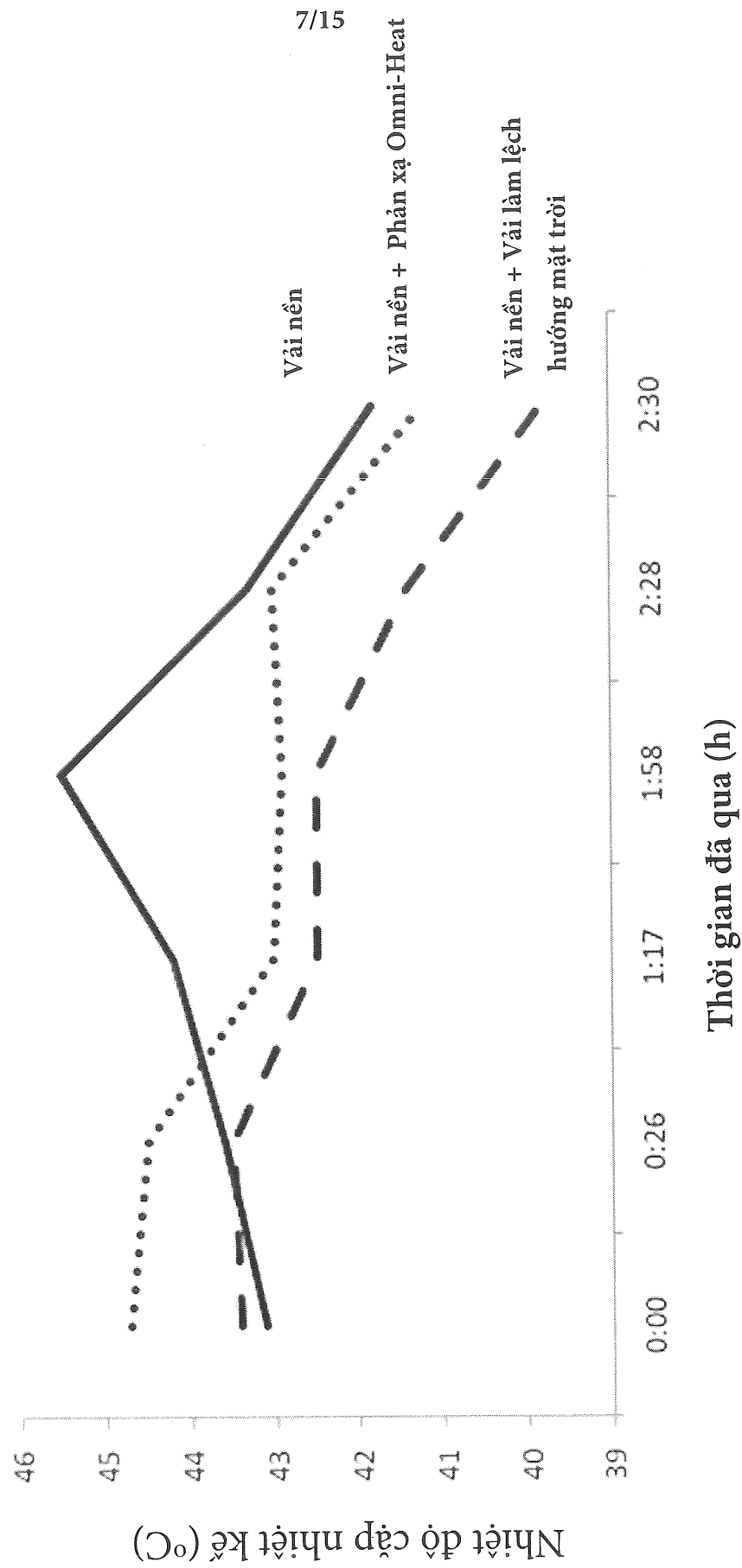


FIG. 4B

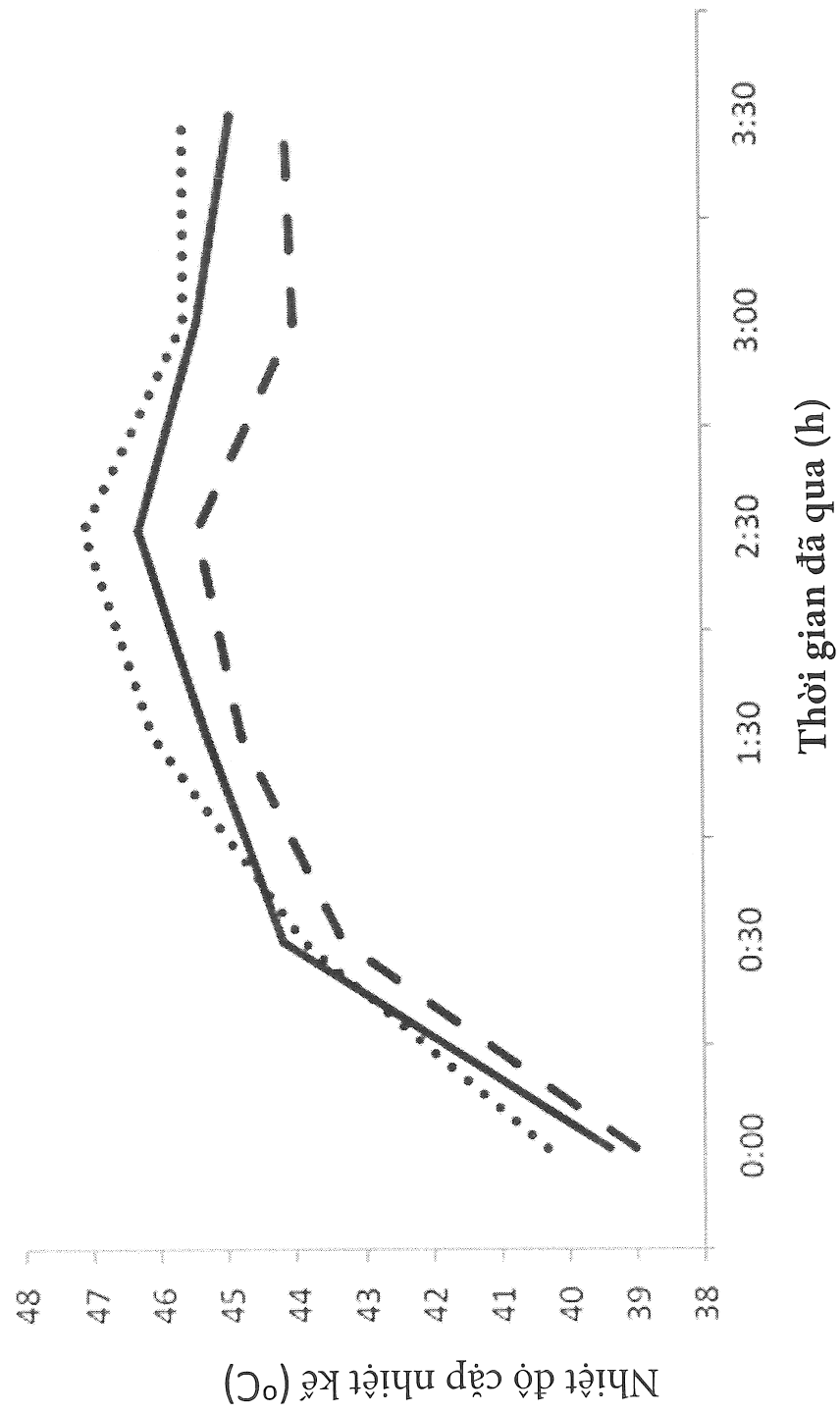


FIG. 5

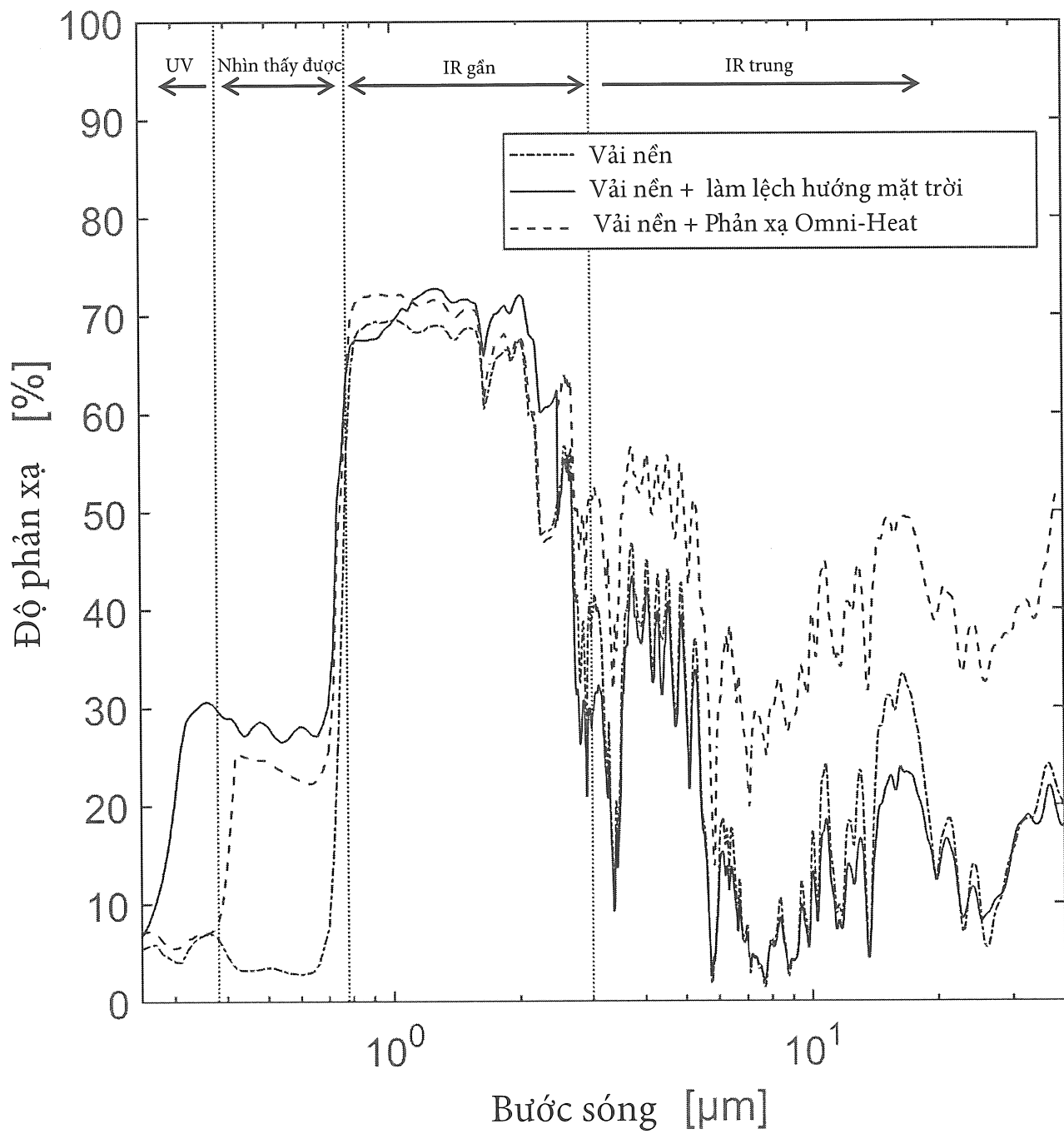


FIG. 6

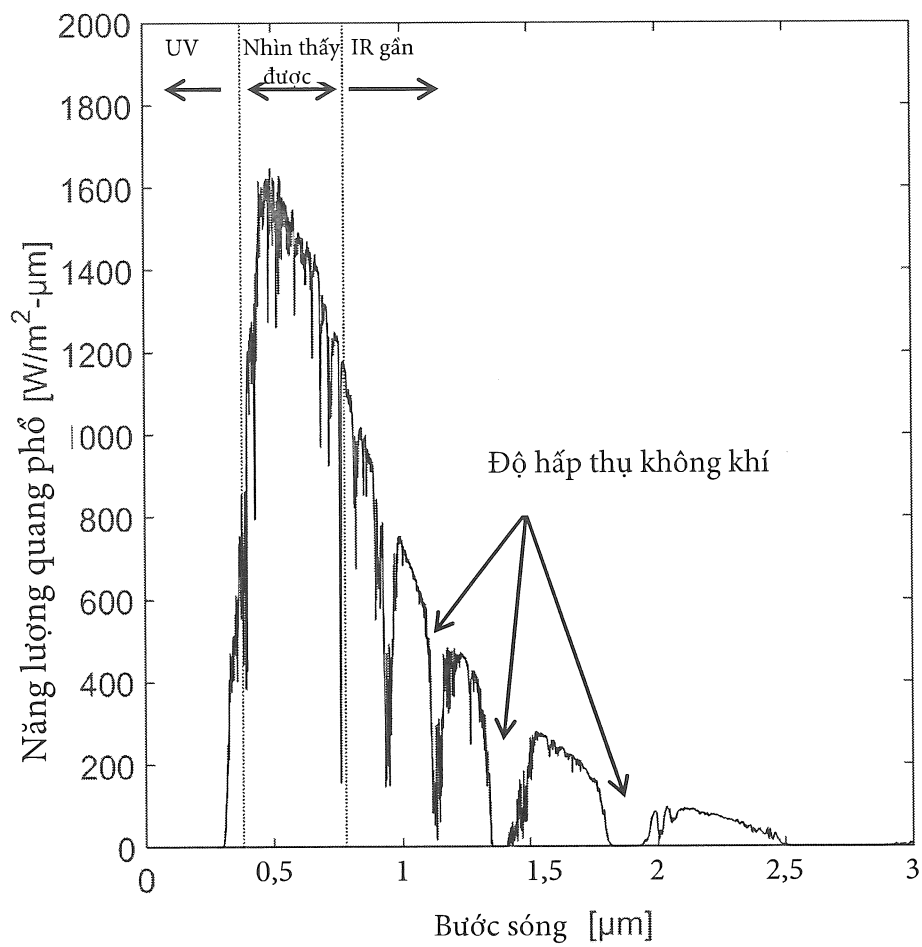


FIG. 7

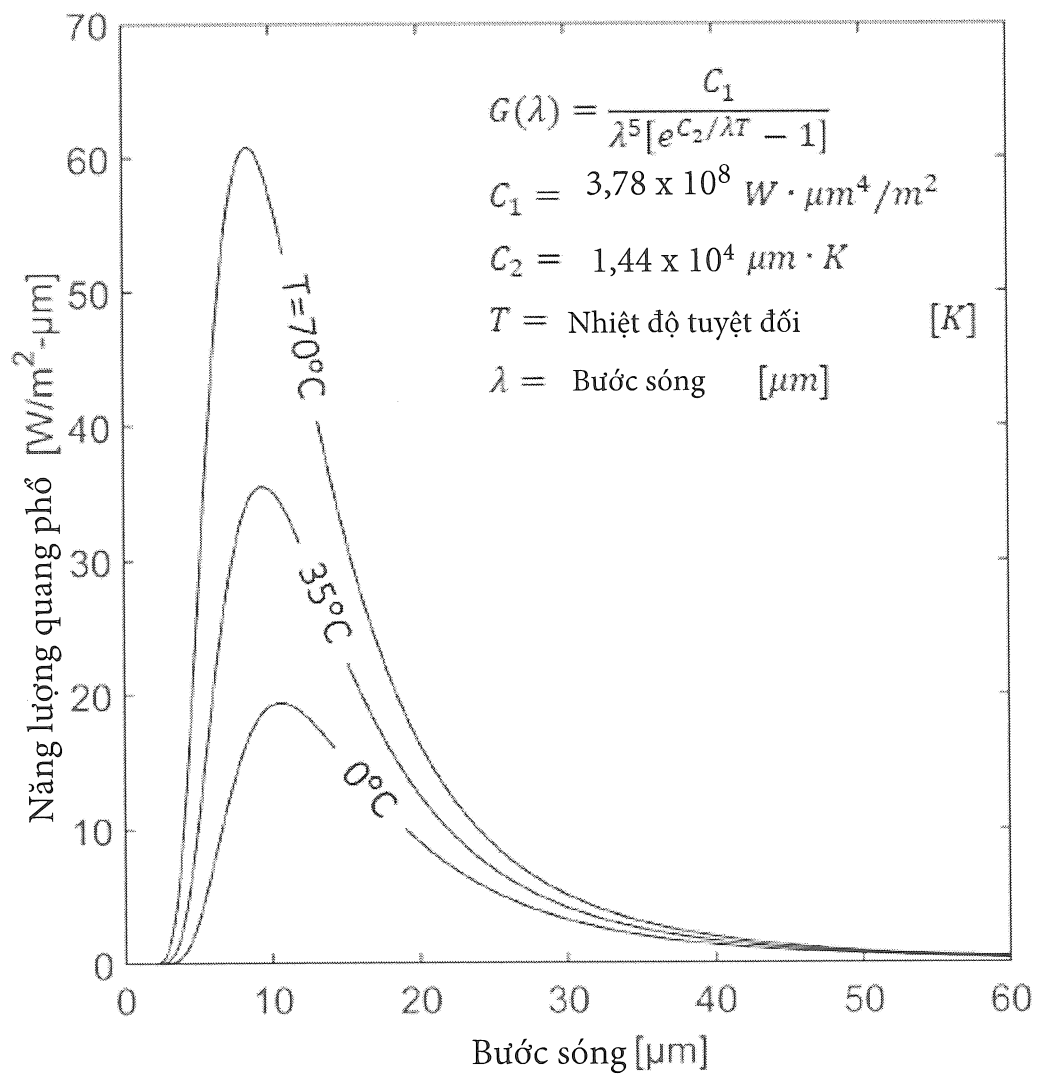


FIG. 8

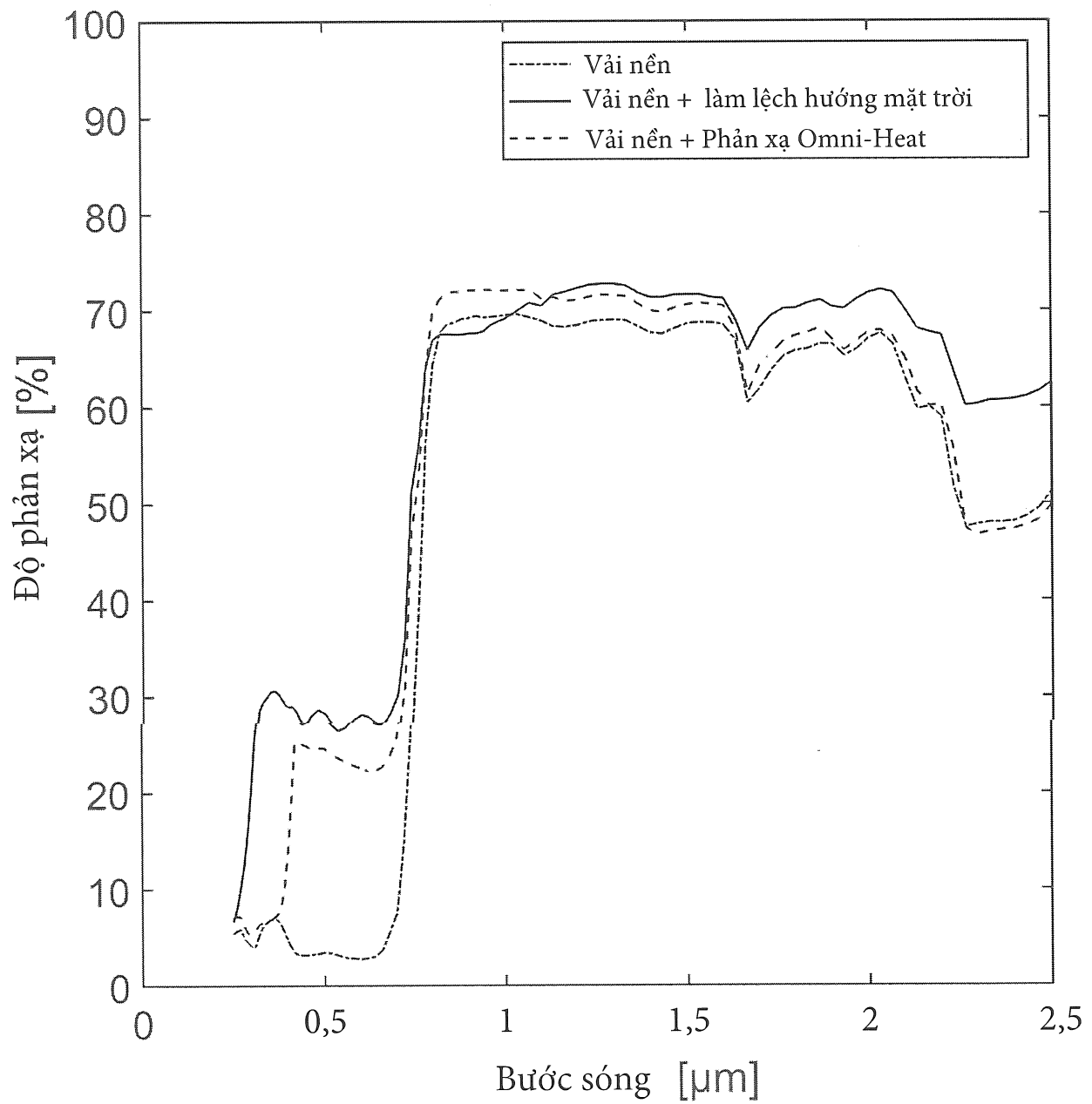


FIG. 9

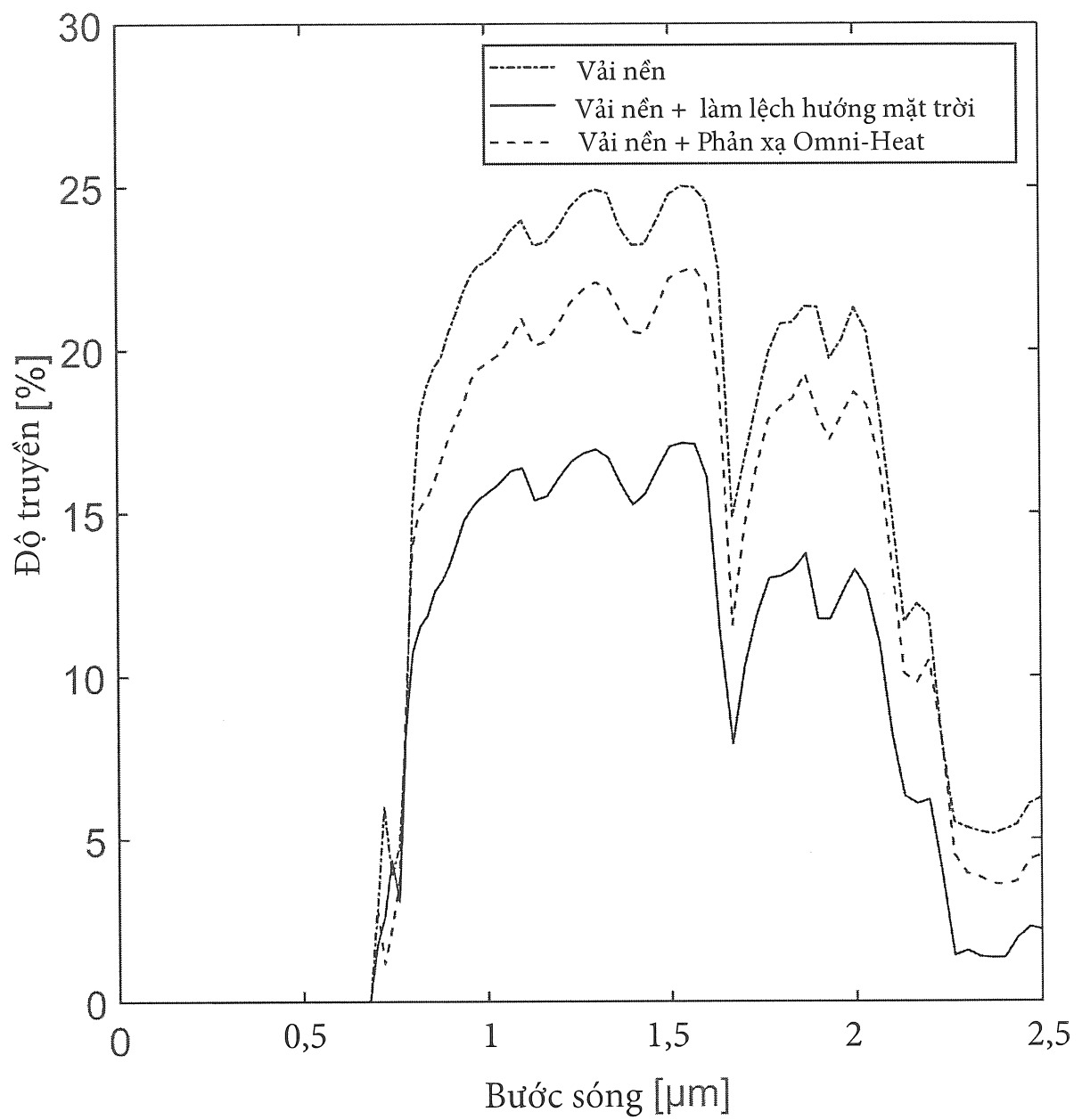


FIG. 10

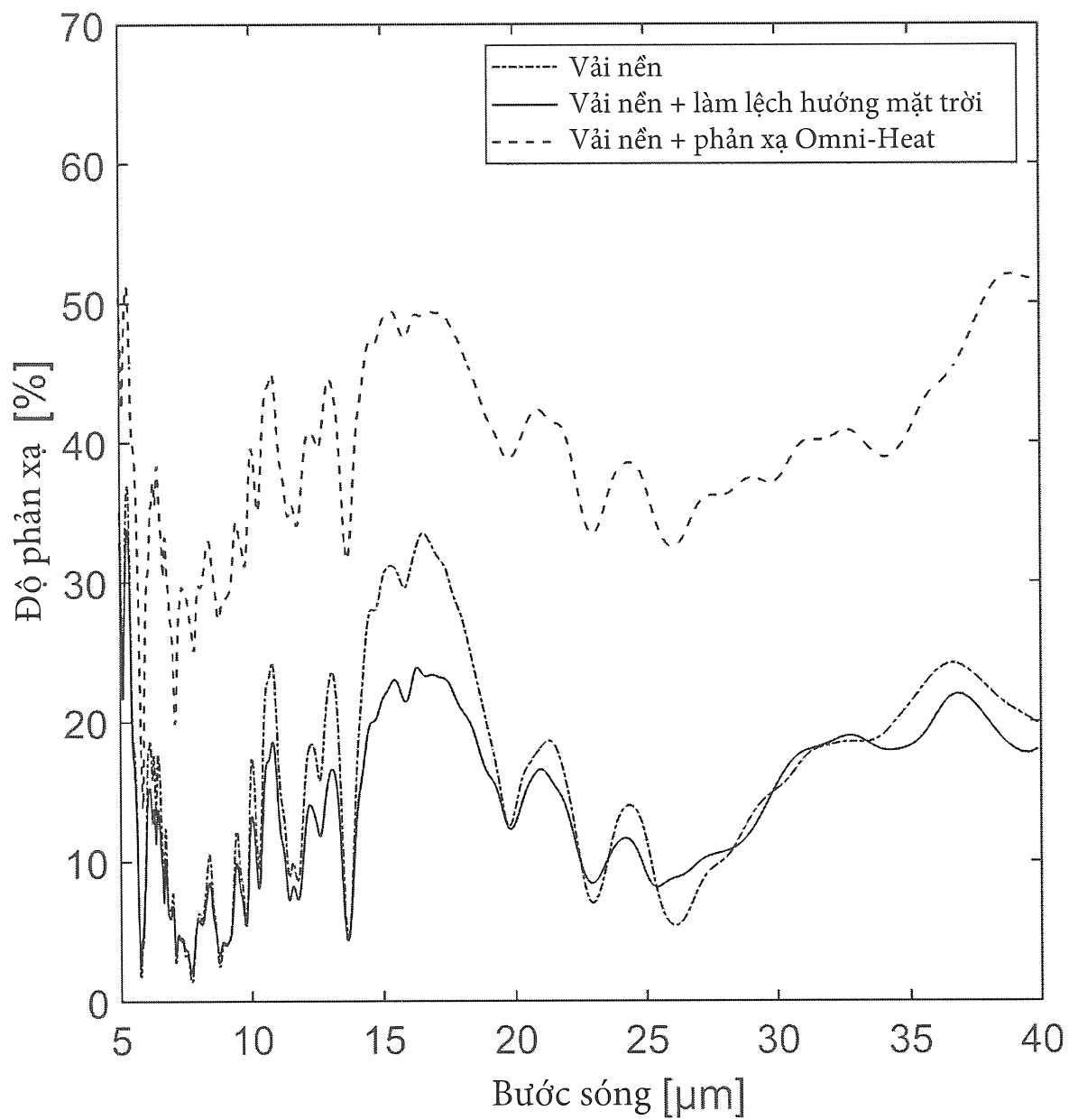


FIG. 11

