



(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) 
1-0021900

(51)⁷ **G21F 3/02**

(13) **B**

(21) 1-2013-02884

(22) 13.09.2013

(45) 25.10.2019 379

(43) 25.07.2014 316

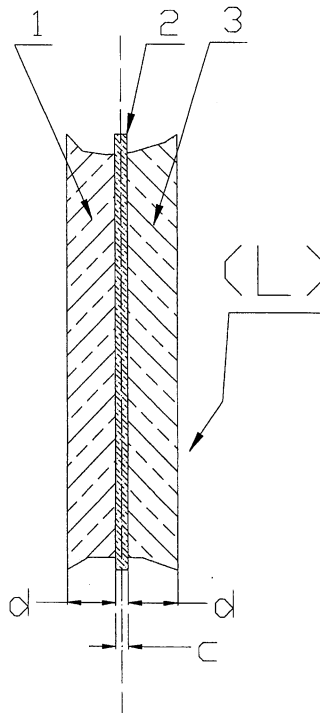
(73) **TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI (VN)**

Số 1, Đại Cồ Việt, quận Hai Bà Trưng, thành phố Hà Nội

(72) **Lê Phúc Bình (VN)**

(54) **TẤM VẬT LIỆU CẢN XẠ CÓ LỚP VẢI GIA CƯỜNG VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT TẤM VẬT LIỆU NÀY**

(57) Sáng chế đề cập đến tấm vật liệu cản xạ (L) có lớp vải gia cường đối xứng được tạo thành từ ba lớp vật liệu, trong đó hai lớp vật liệu (1) và (3) giống nhau hoàn toàn, làm từ vật liệu composit cản xạ, được dán lên hai mặt của lớp vải gia cường (2), ba lớp vật liệu này liên kết chặt với nhau trên toàn bộ các mặt tiếp giáp tạo nên một tấm vật liệu liên khối. Khi xếp chồng nhiều tấm vật liệu cản xạ (L) lại với nhau sẽ có được tấm vật liệu cản xạ nhiều lớp (CL) với độ cản xạ tương đương chì bằng tổng độ cản xạ của các tấm vật liệu cản xạ L có trong tấm ghép. Khi bọc tấm vật liệu cản xạ (L) hay tấm vật liệu cản xạ nhiều lớp (CL) bằng hai lớp vải bọc ngoài (C1), (C2) làm từ vải dệt thoi có tráng phủ chống thấm sẽ tạo thành tấm vật liệu cản xạ có vỏ bọc (P). Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp sản xuất tấm vật liệu cản xạ (L) nêu trên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực an toàn bức xạ. Cụ thể, sáng chế đề cập đến tấm vật liệu cản xạ ion hóa (bức xạ ron gen, gamma) dùng để may quần áo và các trang bị cản xạ. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp sản xuất tấm vật liệu này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tấm vật liệu cản bức xạ ron gen, gamma xạ (gọi tắt là tấm vật liệu cản xạ) được sử dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau như: che chắn nguồn phóng xạ, bức xạ, che chắn bảo vệ con người, động vật, nguyên vật liệu, thiết bị. Các sản phẩm sử dụng tấm vật liệu cản xạ thường gặp là: quần áo, yếm, mũ, tấm chắn, rèm che, chắn phủ, đệm lót cản xạ. Khả năng cản xạ của tấm vật liệu cản xạ thường được đánh giá theo độ dày cản xạ tương đương chì (đơn vị mmPb), phương pháp đo theo tiêu chuẩn quốc tế IEC 61331-1 trong dải năng lượng 60-125 kV của đèn phát rơng. Tùy thuộc vào yêu cầu bảo vệ trước bức xạ để lựa chọn độ cản xạ tương đương chì cho sản phẩm cản xạ cũng như tấm vật liệu cản xạ làm nguyên liệu để cắt may sản phẩm cản xạ. Các cấp độ cản xạ tương đương chì thường được chuẩn hóa theo các mức: 0,25; 0,35; 0,5 và 1 mmPb.

Thông thường, cấu trúc cắt may của các sản phẩm cản xạ kể trên thường có dạng ba lớp chức năng bao gồm: hai lớp bọc ngoài và một lớp vật liệu cản xạ bố trí ở giữa. Lớp vật liệu cản xạ là các tấm polyme composit được làm từ hỗn hợp vật liệu đàn hồi có tính đàn hồi cao với các chất hấp thụ bức xạ dạng bột. Nhờ vậy, tấm polyme composit vừa có khả năng cản xạ vừa có độ mềm dẻo của vật liệu đàn hồi. Ba lớp chức năng này thường được liên kết với nhau bằng đường may ở mép biên của tấm vật liệu cản xạ trên các sản phẩm cản xạ. Trên thực tế, độ cứng uốn của hai lớp bọc ngoài rất nhỏ so với độ cứng uốn của lớp vật liệu cản xạ đặt giữa. Vì vậy độ mềm dẻo của quần áo và các sản phẩm cản xạ được quyết định bởi độ mềm dẻo của tấm vật liệu cản xạ. Nếu độ mềm dẻo của quần áo cản xạ thấp sẽ hạn chế vận động của người mặc, tức là làm giảm tính tiện nghi sử dụng của sản phẩm.

Để tăng tính tiện nghi cho trang bị cản xạ, cần tăng tính mềm dẻo của tấm vật liệu cản xạ. Điều này thường được thực hiện qua ba giải pháp chính. Một là sử dụng polyme nền cho composit cản xạ có độ mềm dẻo cao. Hai là giảm độ dày tấm vật liệu cản xạ bằng cách tăng hàm lượng chất hấp thụ bức xạ trong vật liệu composit cản xạ. Ba là giảm độ dày tấm vật liệu cản xạ bằng cách tách tấm vật liệu

cản xạ dày thành nhiều tấm vật liệu cản xạ mỏng để có độ cứng uốn của tấm vật liệu cản xạ ghép từ nhiều tấm mỏng sẽ nhỏ hơn tấm vật liệu cản xạ dày ban đầu. Trên thực tế, giải pháp thứ nhất và thứ hai đã được tận dụng ở mức tối đa ở các tấm vật liệu cản xạ trên các sản phẩm cản xạ hiện hành. Còn giải pháp thứ ba vẫn đang được tiếp tục phát triển.

Một số giải pháp tăng độ mềm dẻo cho lớp cản xạ trong sản phẩm cản xạ bằng cách sử dụng tấm vật liệu cản xạ ghép từ nhiều lớp cản xạ mỏng như bọc lỏ trong công bố bằng sáng chế số US 3996620 A, trong đó đề cập đến cấu trúc của một tạp dề cản xạ gồm có hai lớp vải bọc ngoài làm bằng vải dệt thoi, giữa chúng là nhiều tấm vật liệu cản xạ mềm dẻo được làm từ vật liệu cản xạ là hỗn hợp của nhựa PVC và kim loại chì. Công bố bằng sáng chế số US 4196355 A đề xuất quần áo cản xạ hai mảnh vest-váy làm từ nhiều tấm vật liệu cản xạ mềm dẻo đặt giữa hai lớp vải bọc ngoài.

Vấn đề tồn tại ở đây là các tấm vật liệu cản xạ không được gia cường để nâng cao khả năng chịu tải khi sử dụng. Thực nghiệm cho thấy, việc giảm độ dày của tấm vật liệu cản xạ sẽ dẫn đến làm giảm độ bền kéo đứt của nó. Tấm vật liệu cản xạ càng mỏng thì ảnh hưởng tiêu cực của các điểm khuyết tật càng cao, làm tăng nguy cơ rách thủng. Vì vậy, không thể giảm chiều dày tấm vật liệu cản xạ đơn lớp xuống quá thấp.

Một trong số các giải pháp cho phép làm mỏng hơn tấm vật liệu cản xạ là đưa thêm vào tấm vật liệu cản xạ một lớp vật liệu gia cường có độ bền kéo, xé cao hơn độ bền riêng của tấm vật liệu cản xạ chưa gia cường. Việc sản xuất các sản phẩm cản xạ có lớp cản xạ làm từ nhiều tấm vật liệu cản xạ mỏng có gia cường đã được đề cập trong công bố bằng sáng chế số US 5038047 A, trong đó thể hiện một loại mũ cản xạ, được làm từ nhiều lớp vật liệu cản xạ. Trong đó hai lớp bọc ngoài là màng PVC. Giữa hai lớp bọc ngoài này là lớp cản xạ bao gồm nhiều tấm vật liệu cản xạ rất mỏng (khoảng 0,015 mm) được làm từ lớp kim loại chì mỏng 0,01 mm phủ trên màng polyme có độ dày 0,005 mm. Độ cản xạ tương đương chì của mỗi tấm đơn tương đương 0,01 mmPb. Do có độ dày nhỏ nên tấm vật liệu cản xạ đơn lớp có độ mềm mại cao.

Tồn tại ở phương án này là lớp vật liệu cản xạ là lá kim loại chì, nếu tăng độ dày lớp kim loại chì để tăng độ cản xạ sẽ làm cứng tấm vật liệu cản xạ, vì vậy phải dùng đến 50 lớp để có được độ cản xạ tương đương chì 0,5 mmPb, điều này khiến cho giá thành sản xuất tăng cao. Bên cạnh đó, lớp gia cường cho tấm chì mỏng là

màng polyme không phù hợp cho gia cường vật liệu polyme composit cản xạ gốc đàn hồi nếu muốn thay thế lá kim loại chì bằng vật liệu cản xạ đàn hồi. Việc bố trí lớp polyme gia cường ở một phía của lá kim loại chì khiến cho độ cứng uốn về hai mặt của tấm vật liệu cản xạ không đều nhau, vì khi uốn một phía tấm gia cường chịu kéo, còn phía kia chịu nén.

Các công bố bằng sáng chế số US 7897949 B2, đơn sáng chế số EP 2033198 A1, đơn sáng chế số WO 2007147642 A1, DE 102006028958 đề xuất tấm vật liệu cản xạ dùng cho áo cản xạ của các bác sĩ phẫu thuật, được ghép từ ít nhất hai lớp composit cản xạ có thành phần cấu tạo khác nhau được dán vào nhau. Một lớp trong đó có chức năng là lớp phát bức xạ thứ cấp, được làm từ nguyên tố hóa học có số điện tử (Z) thấp và lớp còn lại có chức năng là lớp chặn bức xạ làm từ vật liệu có số điện tử (Z) cao. Lớp chặn được bố trí quay về phía có tia tới của bức xạ, khi đó nó vừa tham gia chặn bức xạ từ nguồn phát, vừa chặn bức xạ thứ cấp phát ra từ chính lớp cản xạ thứ hai trên áo cản xạ của bác sĩ đang mặc. Do đảm nhiệm chức năng khác nhau nên hai lớp cản xạ trong tấm ghép này không có cùng độ dày, không cùng thành phần cấu tạo. Bên cạnh đó, có sáng chế còn đưa ra tấm vật liệu cản xạ ghép ba lớp. Trong đó ngoài hai lớp chặn và phát bức xạ thứ cấp kể trên, tấm cản xạ ghép này còn được dán thêm một lớp vải gia cường mỏng để tăng độ bền kéo và xé. Lớp vải gia cường được bố trí theo ba phương án khác nhau là: kẹp ở giao diện hai lớp cản xạ nói trên, dán ở một trong hai bên của tấm ghép hai lớp đó. Vải gia cường được lựa chọn ở đây là: vải dệt thoi mỏng có độ bền kéo, xé cao làm từ sợi thủy tinh, có khối lượng trên mét vuông khoảng 25 g/m². Ngoài ra, có thể dùng xơ aramit hoặc xơ cacbon thay thế xơ thủy tinh.

Tồn tại ở phương án ba lớp trong sáng chế này là độ dày và thành phần cấu tạo của hai lớp cản xạ rất khác nhau, nên việc đưa vải gia cường vào tấm ghép ở cả ba phương án trên đều lệch khỏi mặt giữa độ dày của tấm vật liệu cản xạ, khiến cho độ cứng uốn về hai mặt tấm vật liệu cản xạ bị tăng cao hơn so với khi chưa có lớp vải gia cường, do vải gia cường bị kéo hoặc nén khi uốn tấm vật liệu cản xạ. Ngoài ra, việc lựa chọn sợi thủy tinh và sợi cacbon cho vải gia cường là chưa phù hợp, vì các sợi này cứng và rất giòn, dễ gãy khi bị uốn hay gấp trong quá trình dệt. Bên cạnh đó, vải dệt thoi mỏng (25g/m²) làm từ sợi thủy tinh như lựa chọn của sáng chế này có độ chứa đầy diện tích của vải rất thấp (tỉ lệ phần trăm giữa diện tích vải được che phủ bởi sợi trên tổng diện tích vải), liên kết của các sợi trong vải rất lỏng, nên không phát huy được hiệu quả gia cường tại đường may liên kết trên các sản

phẩm cản xạ. Do đó, điểm phá hủy sản phẩm do ngoại lực tác động có xu hướng di chuyển lên đường may. Ngoài ra vải dệt thoi là vải có độ giãn rất thấp, nếu sử dụng các loại sợi kỹ thuật như thủy tinh, cacbon, aramit thì ở tải trọng sử dụng thông thường của sản phẩm độ giãn đàn hồi của tấm vật liệu cản xạ sẽ gần như bằng 0%. Trong khi đó, một độ giãn đàn hồi vừa phải sẽ làm giảm độ cứng uốn và tăng tính tiện nghi của sản phẩm cản xạ (thông thường, tấm vật liệu cản xạ không có lớp vải gia cường có độ giãn đứt nằm trong khoảng 150-300%). Bên cạnh đó, sự khác biệt về thành phần cấu tạo, độ dày, chức năng của hai lớp vật liệu cản xạ trong tấm ghép của sáng chế này không cho phép sắp xếp tùy tiện tấm ghép trong cấu trúc của sản phẩm cản xạ, mà phải tuân thủ theo hướng và trình tự bố trí khiến cho chi phí sản xuất sản phẩm cản xạ tăng cao.

Hiện trạng kỹ thuật trên đã cho thấy, đến nay còn tồn tại ba vấn đề kỹ thuật với tấm vật liệu cản xạ có lớp gia cường:

Một là: Lớp vật liệu gia cường cho tấm vật liệu cản xạ không nằm vào chính giữa chiều dày của tấm vật liệu cản xạ khiến cho độ cứng uốn về hai mặt của tấm vật liệu cản xạ không đều nhau và bị gia tăng so với trước khi gia cường;

Hai là: Vải gia cường được lựa chọn chưa phù hợp đã làm mất đi độ giãn đàn hồi của tấm vật liệu cản xạ và hiệu quả gia cường cho tấm vật liệu cản xạ tại đường may của sản phẩm còn thấp;

Ba là: Lựa chọn sợi thủy tinh, cacbon, aramit để dệt vải gia cường làm cho chi phí dệt vải và giá thành sản phẩm cao do các sợi này rất giòn và tính đàn hồi thấp, sợi cacbon và aramit lại có giá thành cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là khắc phục những nhược điểm của các loại vật liệu cản xạ nêu trên.

Để đạt được mục đích đó, sáng chế đề xuất tấm vật liệu cản xạ, trong đó đưa một lớp vải gia cường vào chính giữa chiều dày của tấm vật liệu cản xạ, bên cạnh đó, sử dụng các loại vải gia cường thích hợp từ vải dệt kim đan ngang, dệt kim đan dọc và vải dệt thoi có độ chứa đầy diện tích phù hợp với yêu cầu của tấm vật liệu cản xạ.

Các loại sợi được sử dụng trong sáng chế là sợi tổng hợp nhiệt dẻo phù hợp (ví dụ: sợi PEs, PET, PFA), (không dùng sợi aramit, thủy tinh, cacbon).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ mặt cắt ngang cấu trúc của tấm vật liệu cản xạ có lớp vải gia cường đối xứng theo sáng chế;

Hình 2 là cấu trúc tấm vật liệu cản xạ nhiều lớp làm từ các tấm vật liệu cản xạ có lớp vải gia cường đối xứng theo sáng chế; và

Hình 3 là sơ đồ nguyên lý của thiết bị sản xuất tấm vật liệu cản xạ có lớp vải gia cường đối xứng theo phương pháp sản xuất trực tiếp.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, tấm vật liệu cản xạ theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có tham khảo các hình vẽ. Cụ thể, Hình 1 thể hiện cấu trúc của tấm vật liệu cản xạ có lớp vải gia cường đối xứng theo sáng chế. Trong đó lớp vật liệu 1 và 3 được làm từ vật liệu composit cản xạ có tính đàn hồi cao và các chất hấp thụ bức xạ là các kim loại nặng cùng với hợp chất của chúng. Hai lớp vật liệu 1 và 3 giống nhau hoàn toàn (có cùng thành phần cấu tạo và độ dày d). Mỗi lớp vật liệu 1 và 3 được dán lên một mặt của lớp vải gia cường 2. Ba lớp vật liệu này liên kết chặt chẽ với nhau trên toàn bộ các mặt tiếp giáp tạo nên một tấm vật liệu cản xạ có lớp vải gia cường đối xứng L có cấu trúc liền khối (gọi tắt là tấm vật liệu cản xạ L). Nhờ đó, tải trọng kéo, xé tấm vật liệu cản xạ L được chuyển vào lớp vải gia cường 2 giúp cho độ bền kéo, xé của tấm vật liệu cản xạ L tương đương hoặc cao hơn của lớp vải gia cường 2 và cao hơn nhiều độ bền của lớp vật liệu làm từ composit cản xạ không có vải gia cường.

Lớp vải gia cường 2 dùng trong tấm vật liệu cản xạ L theo sáng chế được chọn từ vải dệt kim đan ngang, vải dệt kim đan dọc và vải dệt thoi. Khi tấm vật liệu cản xạ L cần có độ giãn đàn hồi cao (ví dụ để may quần áo, mũ, yếm cản xạ) thì sử dụng vải dệt kim đan ngang (độ giãn của vải trong khoảng 100-300%). Khi tấm vật liệu cản xạ L cần độ giãn đàn hồi vừa phải (ví dụ làm các tấm chắn, đệm cản xạ) thì dùng vải dệt kim đan dọc (độ giãn của vải trong khoảng 50-200%), khi không muốn có độ giãn đàn hồi cho tấm vật liệu cản xạ L (ví dụ dùng làm tấm phong, rèm cản xạ) thì dùng vải dệt thoi (độ giãn của vải trong khoảng 0-3%). Các thông số kỹ thuật của lớp vải gia cường 2 được lựa chọn theo yêu cầu cụ thể của tấm vật liệu cản xạ L, ví dụ: với các tấm vật liệu cản xạ L có độ dày hình học trong khoảng (0,2-1,5 mm) thì lớp vải gia cường 2 có độ dày trong khoảng (0,01- 0,15 mm). Độ chứa đầy diện tích của lớp vải gia cường 2 có vai trò quyết định đến tính chất cơ lý của tấm vật liệu cản xạ L. Độ chứa đầy diện tích có thể được điều chỉnh qua độ mảnh của sợi dệt, qua kiểu dệt và qua mật độ sợi trên vải. Tăng độ chứa đầy diện

tích của lớp vải gia cường 2 sẽ làm cho cấu trúc của nó chặt chẽ hơn, độ bền kéo, xé của tấm vật liệu cản xạ L tăng lên, độ bền đường may tại các mối ghép của sản phẩm cản xạ cũng tăng do tải trọng được phân bố đều khắp trên diện tích của tấm vật liệu cản xạ L và tải trọng đường may được truyền lên lớp vải gia cường 2. Độ chứa đầy của lớp vải gia cường 2 trên tấm vật liệu cản xạ L cần lựa chọn trong khoảng 50-98%, trong đó ưu tiên chọn tỉ lệ 75-90% để polyme nền của hai lớp vật liệu 1 và 3 có thể liên kết trực tiếp với nhau thông qua các khe hở trên vải, đồng thời tạo ra các mối liên kết hình học của polyme nền với lớp vải gia cường, tăng được diện tích liên kết của polyme nền với sợi trên vải.

Nhờ được dán trên lớp vải gia cường, nên độ dày của mỗi lớp vật liệu 1 và 3 của tấm vật liệu cản xạ L có thể giảm xuống thấp hơn độ dày cho phép khi vật liệu này không có lớp vải gia cường. Tấm vật liệu cản xạ L càng mỏng thì độ mềm mại càng cao, nhưng độ cản xạ tương đương chỉ càng thấp. Do đó, giảm độ dày tấm vật liệu cản xạ L thì phải tăng số tấm để duy trì được độ dày cản xạ tương đương chỉ theo yêu cầu sử dụng, điều đó sẽ làm tăng giá thành sản phẩm. Độ dày hình học và độ cản xạ tương đương chỉ của mỗi tấm vật liệu cản xạ L cần được lựa chọn phù hợp với yêu cầu sử dụng. Chúng có thể nằm trong khoảng (0,1-1,5mm), ưu tiên trong khoảng (0,2-0,7mm).

Sợi được lựa chọn để dệt lớp vải gia cường 2 là sợi tổng hợp, dạng filament, có tính chất cơ lý phù hợp với yêu cầu sử dụng và dễ dàng gia công thành vải trên các thiết bị dệt thoi, dệt kim đan ngang và dệt kim đan dọc thông dụng. Ưu tiên sợi nhiệt dẻo có độ bền kéo và nhiệt độ chảy dẻo cao (ví dụ: sợi PEs, PET, PFA). Độ mảnh của sợi được lựa chọn phù hợp với công nghệ dệt vải và thông số kỹ thuật mong muốn của lớp vải gia cường 2. Không dùng các sợi thủy tinh, cacbon, aramit.

Hai lớp vật liệu 1 và 3 trên tấm vật liệu cản xạ L được làm từ vật liệu composit với polyme nền thuộc nhóm đàn hồi gốc cao su hoặc polyme nhiệt dẻo có tính đàn hồi cao. Ưu tiên chọn cao su silicon và nhựa PVC. Tỷ lệ thể tích của polyme nền trong composit nằm trong khoảng 40-90%. Chất hấp thụ bức xạ gồm ít nhất một trong các nguyên tố như: Sn, Ba, Pb, W và các hợp chất của chúng. Các chất hấp thụ bức xạ được phối trộn với tỉ lệ thích hợp theo yêu cầu cơ lý của tấm vật liệu cản xạ L. Tổng tỷ lệ thể tích của các chất hấp thụ bức xạ trong vật liệu composit nằm trong khoảng 10-60%.

Phương pháp sản xuất tấm vật liệu cản xạ L được thực hiện theo hai phương án khác nhau:

Phương án sản xuất trực tiếp ra tấm vật liệu cản xạ L: Trong đó việc sản xuất các lớp vật liệu 1 và 3 trong cấu trúc tấm vật liệu cản xạ L được thực hiện đồng bộ với việc dán chúng vào hai mặt của lớp vải gia cường 2. Quy trình công nghệ của phương án này gồm bốn bước chính:

Bước 1: Hỗn luyện vật liệu composit cản xạ cho các lớp vật liệu 1 và 3;

Bước 2: Cán dán lớp vật liệu 1 lên một mặt của lớp vải gia cường 2;

Bước 3: Cán dán lớp vật liệu 3 lên mặt còn lại của lớp vải gia cường 2;

Bước 4: Hóa rắn vật liệu composit dán trên lớp vải gia cường 2.

Ngoài các bước chính kể trên, còn có thể có thêm các bước phụ khác như: tiền xử lý nguyên vật liệu đầu vào bao gồm polyme nền, chất hấp thụ bức xạ, vải gia cường trên các thiết bị công nghệ phù hợp với nguyên vật liệu được lựa chọn.

Phương pháp sản xuất gián tiếp tấm vật liệu cản xạ L: được thực hiện trên các thiết bị dán lớp để tạo tấm vật liệu nhiều lớp liên kết, đây là loại thiết bị thông dụng trên thị trường. Tấm vật liệu composit cản xạ không có vải gia cường, đã lưu hóa hoặc đóng rắn dùng làm các lớp vật liệu 1 và 3 được dán lần lượt hoặc đồng thời lên hai mặt của lớp vải gia cường 2, liên kết giữa chúng có thể dùng keo hoặc không. Tấm vật liệu composit cản xạ không có vải gia cường dùng làm các lớp vật liệu 1 và 3 được sản xuất trên dây chuyền thiết bị sản xuất tấm cao su hay tấm polyme nhiệt dẻo thông dụng hoặc được mua ở dạng thành phẩm sẵn có trên thị trường.

Hình 3 là sơ đồ nguyên lý của ví dụ về thiết bị sản xuất tấm vật liệu cản xạ L theo phương pháp trực tiếp với bốn bước chính, trong đó:

Bước 1 được thực hiện trên các máy trộn polyme thông dụng trong sản xuất cao su hay polyme nhiệt dẻo (không được thể hiện đầy đủ trên sơ đồ nguyên lý). Sản phẩm đầu ra của bước 1 là hỗn hợp composit cản xạ có độ đồng nhất cao được đưa vào thiết bị sản xuất này qua miệng phun dẹt và phễu hứng 4 và 10.

Bước 2 là cán và dán lớp vật liệu 1 lên mặt thứ nhất của lớp vải gia cường 2. Điều này được thực hiện nhờ các hệ trục cán 5 và 6. Sau khi vật liệu composit cản xạ từ miệng phun dẹt và phễu hứng 4 đi qua hệ trục cán 5 (có hai hoặc nhiều trục cán tùy theo vật liệu polyme) hình thành một lớp vật liệu có độ dày d đồng đều dùng làm lớp vật liệu 1 của tấm vật liệu cản xạ L. Lớp vật liệu 1 được trải và dán lên mặt trên lớp vải gia cường 2 nhờ hệ trục ép 6 (có hai hoặc nhiều trục cán tùy theo vật liệu polyme). Độ dày và lực dán ép lớp vật liệu 1 được điều chỉnh bởi khe

hở của các trục cán trong hệ trục 5 và 6. Sản phẩm đầu ra của bước 2 là tấm vật liệu 8 gồm lớp vật liệu 1 đã được dán trên một mặt của lớp vải gia cường 2. Lớp vật liệu này được băng tải 9 đỡ và dẫn đến các hệ trục cán 11 và 12 để thực hiện bước 3.

Bước 3 là cán và dán lớp vật liệu 3 lên mặt thứ hai của lớp vải gia cường 2 trên tấm vật liệu 8. Sau khi vật liệu composit cán xạ từ miệng phun dệt và phểu hứng 10 đi qua hệ trục cán 11 (có hai hoặc nhiều trục cán) hình thành lớp vật liệu 3 có đặc tính và kích thước như của lớp vật liệu 1. Ngay sau đó, lớp vật liệu 3 được trải và được dán lên mặt thứ hai của lớp vải gia cường 2 nhờ hệ trục cán 12 (có hai hoặc nhiều trục cán) sao cho lớp vải gia cường 2 được bố trí chính giữa chiều dày của tấm vật liệu cán xạ L. Sản phẩm đầu ra của bước 3 là tấm bán sản phẩm 13 gồm một lớp vải gia cường 2 được dán một lớp vật liệu 1 ở mặt dưới và một lớp vật liệu 3 ở mặt trên. Tấm bán sản phẩm 13 được dẫn vào buồng 16 để thực hiện bước 4.

Bước 4 thực hiện việc hóa rắn polyme nền của các lớp 1 và 3 và làm chắc mối liên kết của chúng với lớp vải gia cường 2. Với polyme nền gốc cao su sẽ được lưu hóa trong buồng 16. Trong đó các hệ trục 14, 15 đảm nhận việc sấy nóng để lưu hóa đều cho hai mặt của tấm bán sản phẩm 13. Với polyme nền có gốc nhiệt dẻo sẽ được làm nguội trong buồng 16. Sản phẩm đầu ra của bước 4 là tấm vật liệu cán xạ L, được quấn thành cuộn 18 nhờ các trục dẫn động 17.

Để có tấm vật liệu cán xạ có các đặc tính khác nhau dùng làm quần áo, yếm, mũ và các trang bị cán xạ dạng mềm khác như: tấm phong, rèm, chăn, đệm cần có các giải pháp ghép lớp các tấm vật liệu cán xạ L.

Hình 2 chỉ ra tấm vật liệu cán xạ nhiều lớp CL và tấm vật liệu cán xạ nhiều lớp có vỏ bọc P theo sáng chế. Các lớp vật liệu được dùng trong tấm vật liệu cán xạ CL là các tấm vật liệu cán xạ L. Các lớp riêng biệt trong đó có thể cùng loại hoặc khác loại. Nếu cùng loại, tấm vật liệu cán xạ nhiều lớp CL được xếp chập từ n tấm vật liệu cán xạ L. Nếu các lớp trong đó khác loại, tấm vật liệu cán xạ nhiều lớp CL được tạo thành từ việc xếp chập các tấm vật liệu cán xạ $L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$. Độ cán xạ của tấm vật liệu cán xạ nhiều lớp CL bằng tổng độ cán xạ tương đương chỉ của các tấm vật liệu cán xạ xếp chập trong đó. Bên cạnh đó, trong hầu hết các ứng dụng, tấm vật liệu cán xạ cần được bảo vệ để chống lại các tác động cơ, lý, hóa từ môi trường và hạn chế sự tiếp xúc của các kim loại nặng trên tấm vật liệu cán xạ với môi trường xung quanh. Vì vậy các tấm vật liệu cán xạ cần được đặt trong vỏ bọc để cách ly. Hai lớp bọc ngoài C1, C2 phủ ra hai mặt ngoài của tấm vật liệu cán xạ L

hoặc hai mặt ngoài của tấm vật liệu cản xạ nhiều lớp CL sẽ tạo ra các tấm vật liệu cản xạ có vỏ bọc P. Lớp vỏ bọc ngoài C1, C2 thường được làm từ vải dệt thoi có độ bền kéo, xé cao được tráng phủ chống thấm hoặc làm từ các vật liệu khác phù hợp chức năng vỏ bọc theo yêu cầu sử dụng.

Việc đưa lớp vải gia cường 2 vào chính giữa chiều dày của tấm vật liệu cản xạ L đã tạo ra một tấm vật liệu cản xạ cấu trúc đối xứng. Vì vậy, khi sử dụng tấm vật liệu cản xạ L không cần phân biệt mặt trước mặt sau, giúp tiết kiệm chi phí sản xuất.

Việc đưa lớp vải gia cường 2 vào chính giữa chiều dày của tấm vật liệu cản xạ L đã làm tăng độ bền kéo, xé. Đồng thời giữ cho độ cứng uốn về hai mặt của tấm vật liệu cản xạ không tăng so với trước khi gia cường. Điều đó cho phép làm mỏng tấm vật liệu cản xạ để nâng cao độ mềm uốn, làm tăng tính tiện nghi của vật liệu và sản phẩm cản xạ.

Lớp vải gia cường 2 giữ cho tấm vật liệu cản xạ L không bị rách thủng ngay cả khi lớp vật liệu cản xạ trong sản phẩm bị rạn nứt do ngoại lực hay lão hóa; giúp nâng cao độ bền đường may liên kết các tấm vật liệu cản xạ; cho phép tạo ra các sản phẩm cản xạ có kích thước lớn hơn, sử dụng làm trang bị cản xạ trong các môi trường làm việc có tải trọng tĩnh, động lớn (ví dụ: làm quân trang cản xạ) với tuổi thọ sản phẩm được nâng cao.

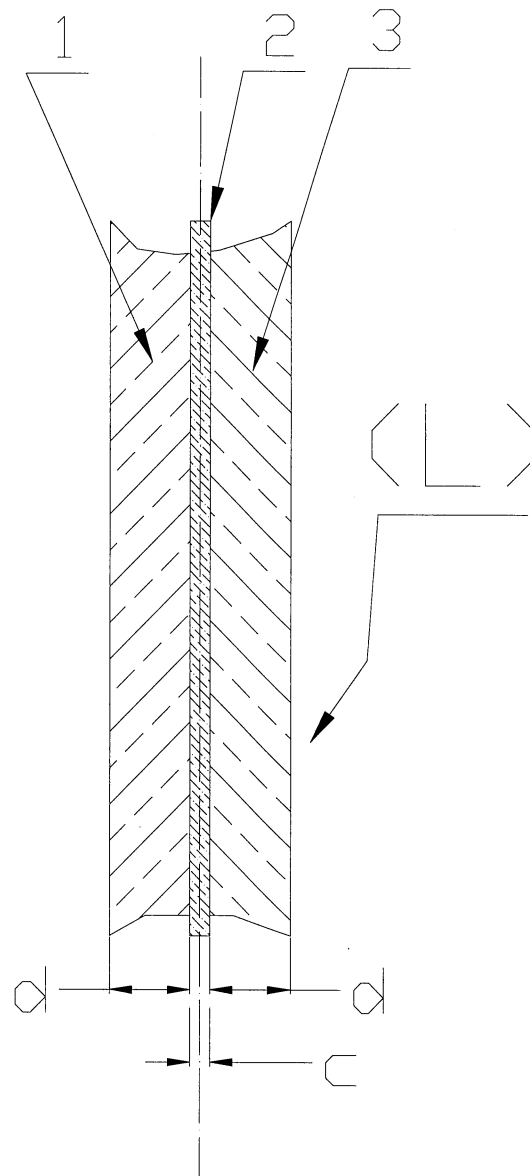
YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm vật liệu cản xạ (L) có lớp vải gia cường đối xứng được tạo thành từ ba lớp vật liệu, trong đó hai lớp vật liệu (1) và (3) giống nhau hoàn toàn, làm từ vật liệu composit cản xạ, được dán lên hai mặt của lớp vải gia cường (2), ba lớp vật liệu này liên kết chặt với nhau trên toàn bộ các mặt tiếp giáp tạo nên một tấm vật liệu liền khối.
2. Tấm vật liệu cản xạ (L) theo điểm 1, trong đó lớp vải gia cường (2) là vải dệt kim đan ngang, được dệt từ sợi tổng hợp nhiệt dẻo có độ dày nằm trong khoảng 0,01- 0,15 mm, độ chứa đầy diện tích của vải nằm trong khoảng 50-98%.
3. Tấm vật liệu cản xạ (L) theo điểm 1, trong đó lớp vải gia cường (2) là vải dệt kim đan dọc được dệt từ sợi tổng hợp nhiệt dẻo có độ dày nằm trong khoảng 0,01- 0,15 mm, độ chứa đầy diện tích của vải nằm trong khoảng 50-98%.
4. Tấm vật liệu cản xạ (L) theo điểm 1, trong đó lớp vải gia cường (2) là vải dệt thoi được dệt từ sợi tổng hợp nhiệt dẻo có độ dày nằm trong khoảng 0,01- 0,15 mm, độ chứa đầy diện tích của vải nằm trong khoảng 50-98%.
5. Tấm vật liệu cản xạ (L) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 4, trong đó các tấm vật liệu cản xạ (1) và (3) có polyme nền thuộc nhóm đàn hồi gốc cao su hoặc polyme nhiệt dẻo có tính đàn hồi cao, như cao su silicon hoặc nhựa PVC, tỷ lệ thể tích nằm trong khoảng 40-90% và chất hấp thụ bức xạ gồm các nguyên tố thuộc nhóm kim loại nặng gồm ít nhất một trong các nguyên tố: Sn, Ba, Pb, W và các hợp chất của chúng, tổng tỉ lệ thể tích các chất hấp thụ bức xạ trong khoảng 10-60%.
6. Tấm vật liệu cản xạ nhiều lớp (CL) bao gồm nhiều lớp cấu thành mỗi lớp là một tấm vật liệu cản xạ (L) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, các lớp này có thể có độ cản xạ tương đương chỉ cũng như thành phần cấu tạo giống hoặc khác nhau.
7. Tấm vật liệu cản xạ nhiều lớp (CL) theo điểm 6, trong đó tấm vật liệu này có thêm hai lớp bọc ngoài (C1) và (C2) được làm từ vải dệt thoi có độ bền kéo, xé cao được tráng phủ lớp chống thấm hoặc làm từ các vật liệu khác phù hợp với chức năng làm vỏ bọc tùy theo yêu cầu sử dụng của sản phẩm cản xạ.
8. Phương pháp sản xuất tấm vật liệu cản xạ có lớp vải gia cường đối xứng (L) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5 bao gồm các bước:
 - hỗn luyện vật liệu composit cản xạ để tạo ra các lớp vật liệu (1) và (3);
 - cán dán lớp vật liệu (1) lên mặt thứ nhất của lớp vải gia cường (2);

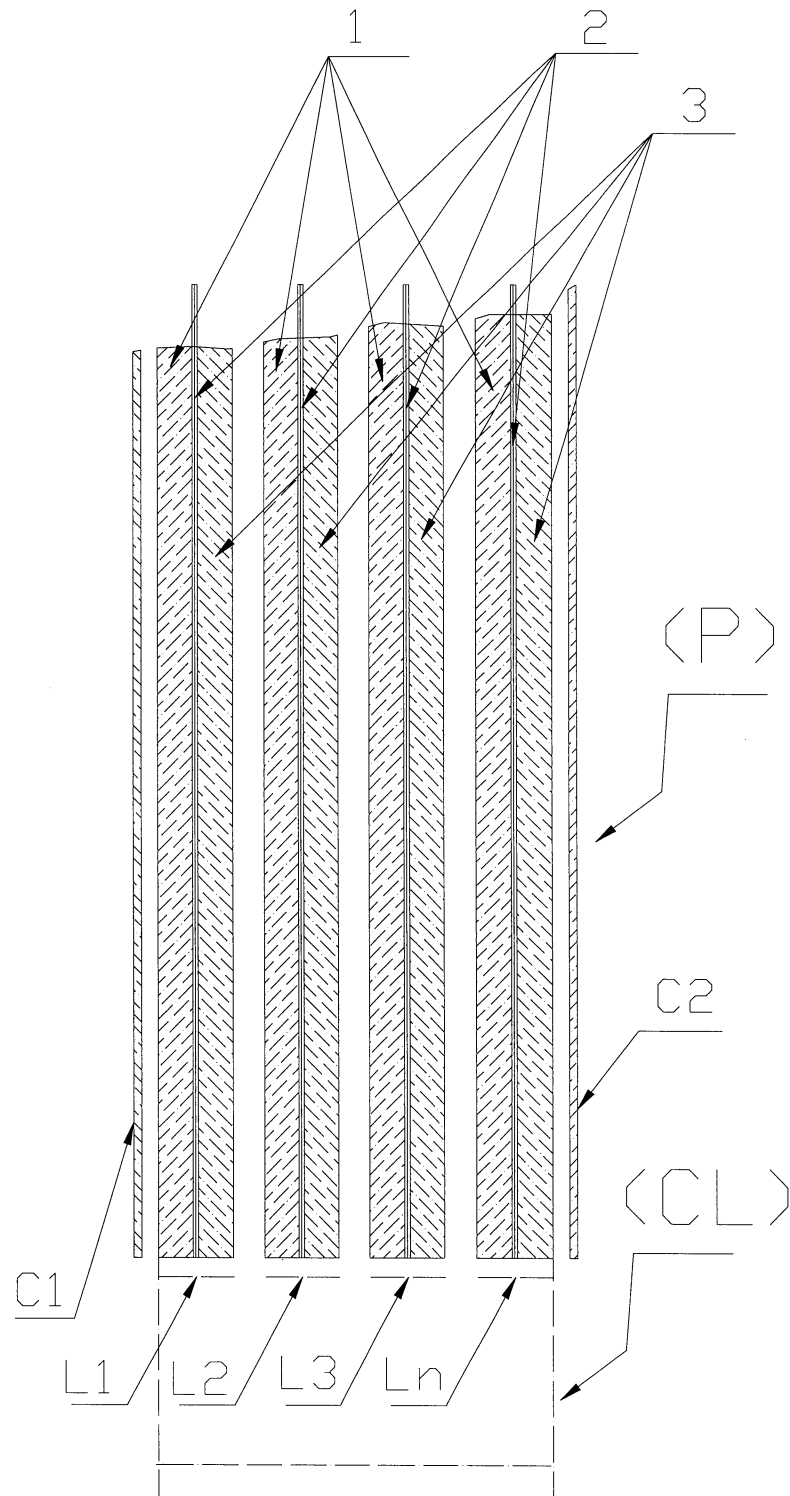
cán dán lớp vật liệu (3) có cùng độ dày với lớp vật liệu (1) lên mặt thứ hai của lớp vải gia cường (2), sao cho lớp vải gia cường (2) nằm chính giữa chiều dày của tấm vật liệu cản xạ (L); và

lưu hóa hay hóa rắn các vật liệu composit dán trên lớp vải gia cường (2);

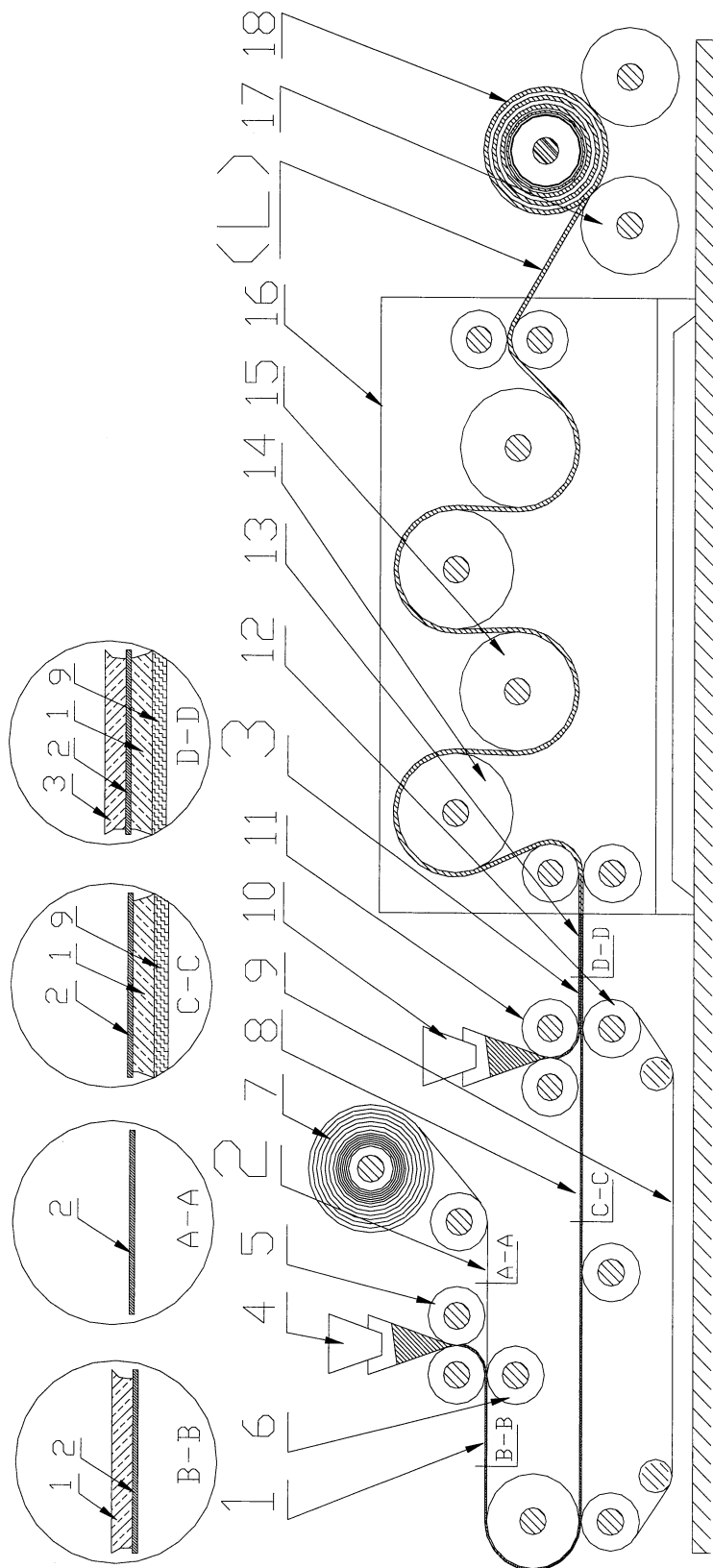
ngoài ra, phương pháp này còn có thể có thêm các bước như tiền xử lý nguyên vật liệu đầu vào bao gồm polyme nền, chất hấp thụ bức xạ, vải gia cường được thực hiện trên các thiết bị công nghệ phù hợp với nguyên liệu được lựa chọn.



Hình 1



Hình 2



Hình 3