



(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)



1-0052591

(51)^{2022.01} E01C 11/16; B32B 27/18; B32B 27/40; (13) B
B32B 5/02; B32B 7/12; E01C 7/18;
C04B 24/12; C04B 24/26; C04B 24/36;
B32B 27/12; C04B 22/12

(21) 1-2022-07591

(22) 15/11/2021

(86) PCT/KR2021/016614 15/11/2021

(87) WO 2022/255570 A1 08/12/2022

(30) 10-2021-0072016 03/06/2021 KR

(45) 27/10/2025 451

(43) 27/05/2024 434

(73) 1. ESG INDUSTRY CO., LTD. (KR)

309, Daedeok-daero 1284beon-gil, Daedeok-gu, Daejeon, Republic of Korea

2. ESG Construction. Co. Ltd. (KR)

2F, 53, Seogeumam-ro, Gyeryong-si, Chungcheongnam-do, Republic of Korea

3. A-ONE YOO HWA (KR)

201ho, 9-10, Jeomchon 6-gil, Beomseo-eup, Ulju-gun, Ulsan 44925, Republic of Korea

(72) KIM, Hyeong Su (KR); NAM, Hyong Ho (KR); SHIM, Sung Hoon (KR); KO, Hyoung Dong (KR).

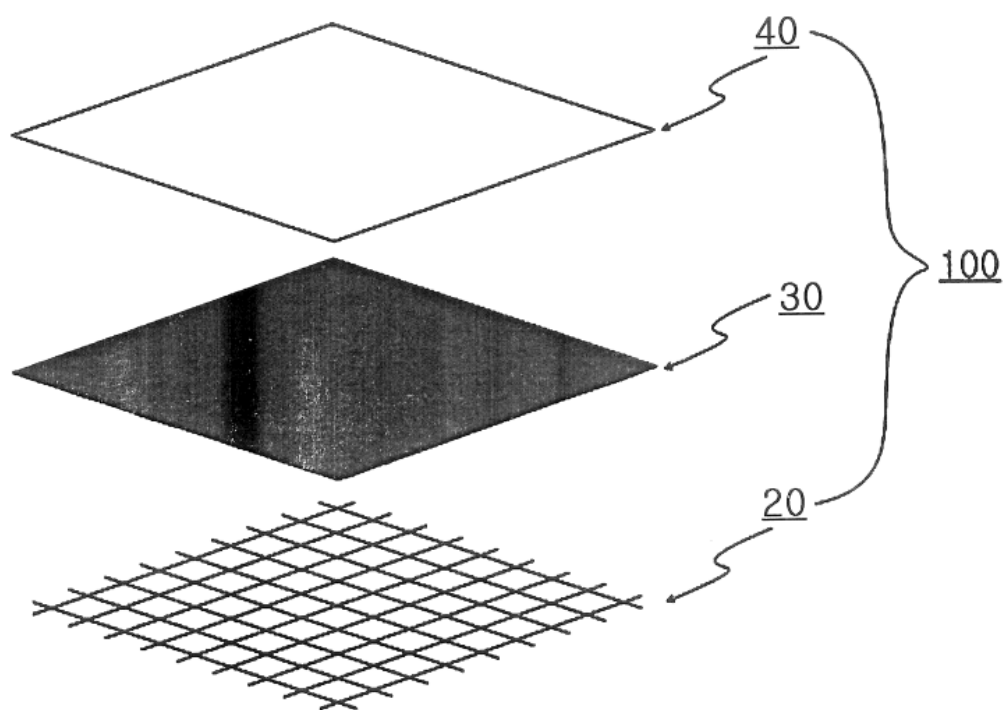
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) VẬT LIỆU GIA CƯỜNG AT-PHAN BAO GỒM VẢI KHÔNG DỆT ĐƯỢC
NGÂM TÂM NHỮ TƯƠNG AT-PHAN VÀ PHƯƠNG PHÁP SỬA CHỮA MẶT
ĐƯỜNG AT-PHAN SỬ DỤNG VẬT LIỆU GIA CƯỜNG AT-PHAN NÀY

(21) 1-2022-07591

(57) Sáng chế đề cập đến vật liệu gia cường at-phan, và cụ thể hơn đến vật liệu gia cường at-phan, ứng dụng được cho mặt đường at-phan không cần phủ lớp bám dính và đóng rắn, và phương pháp sửa chữa mặt đường at-phan sử dụng vật liệu gia cường at-phan này. Vật liệu gia cường at-phan theo sáng chế bao gồm: lớp sợi gia cường có nhiều lỗ được tạo trong đó; lớp màng, thoáng khí hoặc không thoáng khí, bao gồm ít nhất một nhựa được chọn từ nhóm bao gồm polypropylen, polyetylen, etylen vinyl axetat, polyetylen elastome, polypropylen elastome, polybuten, và polyuretan nhiệt dẻo, và có nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 90°C đến 130°C; và lớp vải không dệt, được bố trí ở giữa lớp sợi gia cường và lớp màng, được ngâm tẩm với nhũ tương at-phan, và có nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 50°C đến 130°C.

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến vật liệu gia cường at-phan, và cụ thể hơn đến vật liệu gia cường at-phan, ứng dụng được cho mặt đường at-phan không cần phủ lớp bám dính và đóng rắn, và phương pháp sửa chữa mặt đường at-phan sử dụng vật liệu gia cường at-phan này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

At-phan là một hỗn hợp rất phức tạp của hàng nghìn hợp chất hydrocacbon phân tử cao, bao gồm các hợp chất hữu cơ và lượng nhỏ các hợp chất vô cơ, và còn được gọi là bê tông at-phan hoặc Ascon. Khi đá nghiền vụn, cát, bột đá, hoặc vật liệu tương tự được trộn lẫn với 5 tới 6% at-phan và được đầm nén, nó trở nên cứng và dính và có thể được sử dụng làm vật liệu nền làm mặt đường hoặc gạch vuông at-phan.

Tuy nhiên, do sử dụng trong thời gian dài, tải trọng chuyên chở, trạng thái của nền đất, sự đóng băng, băng tan, và sự xâm nhập của clorua được sử dụng để phá bỏ sự đóng băng, nên bề mặt mặt đường at-phan rải qua sự biến dạng thẳng đứng hoặc ngang, và xuất hiện những vết nứt hoặc ổ gà. Trong trường hợp này, có vấn đề là cần chi phí cao cho việc bảo trì và sửa chữa.

Để ngăn ngừa nứt phản xạ hoặc triệt tiêu biến dạng dè trong quá trình xây dựng at-phan, quy trình lắp đặt vật liệu gia cường at-phan bao gồm các sợi gia cường gồm có các sợi cacbon, các sợi thủy tinh, các sợi aramit, các sợi polyeste hoặc vật liệu tương tự được sử dụng. Vì các sợi gia cường có cả tính đàn hồi và tính dễ uốn, nên chúng có tác dụng kéo dài tuổi thọ mặt đường at-phan khi sử dụng để xây dựng mặt đường at-phan.

Các vật liệu gia cường at-phan khác nhau kéo dài tuổi thọ mặt đường at-phan đã được đề xuất. Patent Hàn quốc số 10-1336333 bộc lộ vật liệu gia cường bao gồm vải không dệt 20 được làm từ polypropylen và mạng lưới sợi 10 được tạo ra trên vải không dệt.

Hơn nữa, Patent Hàn quốc số 10-1427375 bộc lộ vật liệu gia cường at-phan bao gồm màng polyetylen thoáng khí, lớp sợi gia cường có nhiều lỗ được tạo trong đó, và lớp keo dính ở giữa màng và lớp sợi gia cường.

Theo "Hướng dẫn thực hành bảo trì mặt đường (2013)" được công bố bởi Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng và Giao thông vận tải, vật liệu gia cường at-phan được sử dụng trong quá trình sửa chữa mặt đường at-phan, và trong trường hợp này, nền at-phan hoặc bê tông cần được sửa chữa được làm sạch, và sau đó lớp phủ dính được đưa lên đó và được đóng rắn trong một khoảng thời gian nhất định, tiếp theo là áp dụng vật liệu gia cường at-phan. Sau đó, quá trình rải at-phan và đầm nén được thực hiện. Theo "KCS 44 50 10:2016, Quy cách tiêu chuẩn Xây dựng mặt đường bê tông at-phan" được công bố bởi Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng và Giao thông vận tải, lớp phủ dính được sử dụng để cải thiện độ bám dính của hỗn hợp at-phan vào lớp at-phan, tấm bê tông xi măng, hoặc mặt đường bê tông hiện hành. Việc ứng dụng lớp phủ dính cần được thực hiện bằng một quy trình làm tăng độ bám dính ở giữa lớp trên của mặt đường hiện tại (lớp nền) và lớp bề mặt (lớp at-phan mới), ngăn chặn nước hoặc các chất ngoại lai xâm nhập vào trong lớp nền, tạo ra các tính chất chống nước, và tăng độ bền của mặt đường bằng cách tăng độ cố kết. Tuy nhiên, sau khi áp dụng lớp dính cần từ 1 đến 2 giờ hoặc nhiều hơn cho thời gian đóng rắn, và nếu việc rải đường được thực hiện trước khi hoàn thành sự đóng rắn của lớp phủ dính, thì lớp phủ dính sẽ bị hư hỏng do sự di chuyển của xe ben hoặc thiết bị rải đường trên lớp phủ dính, và kết quả là, độ bền của mặt đường at-phan sẽ bị suy giảm do sự bám dính không đủ ở giữa lớp mặt đường mới và lớp mặt đường hiện tại, theo đó giảm tuổi thọ sử dụng của đường.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Sáng chế được tạo ra để giải quyết các vấn đề nêu trên xảy ra khi áp dụng lớp phủ dính trong giải pháp kỹ thuật đã biết, và mục đích của sáng chế là đề xuất vật liệu gia cường at-phan tích hợp lớp phủ dính, có thể ứng dụng ngay sau khi làm sạch bề mặt nền mà không cần để các quy trình phủ lớp bám dính và đóng rắn thông thường, và phương pháp sửa chữa mặt đường at-phan sử dụng vật liệu gia cường at-phan này.

Giải pháp cho vấn đề

Mục đích nêu trên đạt được bằng vật liệu gia cường at-phan bao gồm: lớp sợi gia cường có nhiều lỗ được tạo trong đó; lớp màng, thoáng khí hoặc không thoáng khí, bao gồm ít nhất một nhựa được chọn từ nhóm bao gồm polypropylen, polyetylen, etylen vinyl axetat, polyetylen elastome, polypropylen elastome, polybuten, và polyuretan nhiệt dẻo, và có nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 90°C đến 130°C; và lớp vải không dệt, được bố trí ở giữa lớp sợi gia cường và lớp màng, được ngâm tẩm với nhũ tương at-phan, và có nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 50°C đến 130°C, trong đó nhũ tương at-phan được chuẩn bị bằng cách trộn nhũ tương thứ nhất và nhũ tương thứ hai và có độ nhớt nằm trong khoảng từ 40 đến 200 cP, trong đó nhũ tương thứ nhất chứa at-phan biến tính, chất đóng rắn, chất chống bong tróc, và nhựa dầu mỏ, và nhũ tương thứ hai chứa latec, muối amin axit béo, canxi clorua, axit hydrocloric, chất làm đặc, và nước.

Ưu tiên là, lớp vải không dệt có thể được ngâm tẩm với nhũ tương at-phan với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 650 g/m².

Ưu tiên là, nhũ tương at-phan có thể chứa, tính theo tổng trọng lượng của nhũ tương, at-phan biến tính từ 60 đến 70 % trọng lượng, chất đóng rắn từ 1,0 đến 5,0 % trọng lượng, chất chống bong tróc từ 0,01 đến 0,1 % trọng lượng, nhựa dầu mỏ từ 0,1

đến 5,0 % trọng lượng, latec từ 5,0 đến 10,0 % trọng lượng, muối amin axit béo từ 0,1 đến 2,0 % trọng lượng, canxi clorua từ 0,1 đến 2,0 % trọng lượng, axit hydrocloric từ 0,1 đến 1,0 % trọng lượng, chất làm đặc từ 1,0 đến 10,0 % trọng lượng, và nước từ 20 đến 30 % trọng lượng.

Ưu tiên là, lớp màng có thể có trọng lượng cơ sở nằm trong khoảng từ 10 đến 50 g/m², và lớp vải không dệt có thể bao gồm vải không dệt phun liên kết polyetylen, vải không dệt thổi nóng chảy polyetylen, vải không dệt TBCW copolyamit, vải không dệt thổi nóng chảy copolyamit, vải không dệt TBCW polypropylen, vải không dệt thổi nóng chảy polypropylen, vải không dệt TBCW etylen vinyl axetat, hoặc vải không dệt thổi nóng chảy etylen vinyl axetat, và có thể có trọng lượng cơ sở nằm trong khoảng từ 10 đến 50 g/m².

Ưu tiên là, khi lớp màng là thoáng khí, nó có thể bao gồm ít nhất một nhựa được chọn từ nhóm bao gồm polypropylen, polyetylen, etylen vinyl axetat, polyetylen elastome, polypropylen elastome, polybuten, và polyuretan nhiệt dẻo, và ít nhất một chất vô cơ được chọn từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, magie cacbonat, magie sulfat, bari sulfat, magie sulfat, zeolit, đá talc, cao lanh, kẽm oxit, titan đioxit, nhôm oxit, nhôm hydroxit, magie hydroxit, đất diatome, và đất sét.

Ưu tiên là, lớp sợi gia cường có thể là một mạng lưới bao gồm ít nhất một sợi được chọn từ nhóm bao gồm các sợi cacbon, các sợi thủy tinh, các sợi bazan, các sợi Kevlar, các sợi aramit, và các sợi polyeste.

Hiệu quả của sáng chế

Vật liệu gia cường at-phan theo sáng chế được sử dụng dễ dàng, cho phép bỏ qua quy trình phủ lớp bám dính hoặc quy trình đóng rắn, và có thể sửa chữa mặt đường at-phan theo cách đơn giản và thuận tiện. Hơn nữa, việc sử dụng vật liệu gia cường at-phan theo sáng chế có thể tăng độ bám dính ở giữa lớp at-phan dưới (lớp giữa hoặc lớp

nền bê tông) và lớp trên (at-phan lớp bề mặt hoặc lớp giữa) của mặt đường mà không cần phủ lớp bám dính, và tăng độ bền của vật liệu gia cường.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là hình vẽ phối cảnh chi tiết của vật liệu gia cường at-phan theo sáng chế.

FIG. 2 là hình vẽ phối cảnh chi tiết minh họa vật liệu gia cường at-phan theo sáng chế được gắn vào nền at-phan hoặc bê tông.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trừ khi được định nghĩa rõ theo cách khác, tất cả các thuật ngữ kỹ thuật được sử dụng trong sáng chế đều có cùng nghĩa như được hiểu chung bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế thuộc về. Hơn nữa, mặc dù các phương án được ưu tiên hoặc các ví dụ được mô tả ở đây, nhưng các phương án tương tự hoặc tương đương cũng thuộc phạm vi của sáng chế.

Thuật ngữ "khoảng" để chỉ lượng, mức, giá trị, số, tần suất, tỷ lệ phần trăm, kích thước, kích cỡ, số lượng, trọng lượng hoặc độ dài thay đổi theo 30, 25, 20, 15, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 hoặc 1% so với, mức, giá trị, số, tần suất, tỷ lệ phần trăm, kích thước, kích cỡ, số lượng, trọng lượng hoặc độ dài tham chiếu.

Trong toàn bộ bản mô tả này, trừ khi bối cảnh yêu cầu khác, từ “bao gồm,” “gồm có,” và “gồm” được hiểu để chỉ sự bao gồm bước hoặc phần tử hoặc tập hợp các bước hoặc nhóm các phần tử đã nêu nhưng không loại trừ bất kỳ bước hoặc phần tử hoặc tập hợp các bước hoặc nhóm các phần tử khác.

Sáng chế đề cập đến vật liệu gia cường at-phan. FIG. 1 là hình vẽ phối cảnh chi tiết của vật liệu gia cường at-phan theo sáng chế. Tham chiếu FIG. 1, vật liệu gia cường at-phan 100 bao gồm: lớp sợi gia cường 20 có nhiều lỗ được tạo trong đó; lớp màng 40

gồm màng polyetylen thoáng khí hoặc không thoáng khí; và lớp vải không dệt 30 được bố trí ở giữa lớp sợi gia cường và lớp màng và bao gồm vải không dệt được ngâm tẩm với nhũ tương at-phan.

Lớp sợi gia cường 20 có thể là một mạng lưới bao gồm ít nhất một sợi được chọn từ nhóm bao gồm các sợi cacbon, các sợi thủy tinh, các sợi bazan, các sợi Kevlar, các sợi aramit, và các sợi polyeste.

Ưu tiên hơn là, lớp sợi gia cường có thể bao gồm ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm các sợi thủy tinh, các sợi Kevlar, và các sợi cacbon. Lớp sợi gia cường theo sáng chế có mô đun đàn hồi và độ bền kéo tuyệt vời, và vì thế ngăn ngừa hiệu quả nứt phản xạ.

Lớp sợi gia cường 20 có thể bao gồm các lỗ để đảm bảo độ bám dính ở giữa bề mặt nền và mặt đường at-phan mới. Các lỗ này có thể được tạo thành thông qua quy trình xử lý sau chẳng hạn như phương pháp đục lỗ bằng kim tùy thuộc vào đặc điểm hình dạng. Kích cỡ lỗ ưu tiên là từ 3 mm đến 50 mm, ưu tiên hơn là từ 10 mm đến 30 mm, mà không bị giới hạn ở đó.

Theo một phương án của sáng chế, lớp màng 40 thoáng khí hoặc không thoáng khí.

Lớp màng có thể là màng được làm từ nhựa có nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 50 đến 130°C. Ưu tiên là, màng có thể bao gồm ít nhất một nhựa được chọn từ nhóm bao gồm polypropylen, polyetylen, etylen vinyl axetat, polyetylen elastome (POE), polypropylen elastome (POP), polybuten, và polyuretan nhiệt dẻo. Nói chung, polypropylen được biết là có nhiệt độ nóng chảy 160°C, nhưng theo sáng chế, màng có nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 50 đến 130°C có thể được tạo ra bằng cách chọn và sử dụng polypropylen trọng lượng phân tử thấp hoặc sử dụng homopolypropylen. Theo một phương án khác của sáng chế, lớp màng có thể bao gồm

polyetylen nhựa có nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 90 đến 130°C.

Theo một phương án của sáng chế, màng thoát khí hoặc không thoát khí.

Khi màng là màng thoát khí, nó có thể được sản xuất bằng cách trộn lẫn, tính theo tổng trọng lượng của màng, nhựa từ 70 đến 40 % trọng lượng có nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 50 đến 130°C và chất vô cơ từ 30 đến 60 % trọng lượng.

Theo một phương án của sáng chế, nhiệt độ nóng chảy của lớp màng có thể từ 50°C đến 150 C, ưu tiên là từ 90°C đến 130°C. Vì nhiệt độ ứng dụng của at-phan thường là 120°C hoặc cao hơn, nên lớp màng theo sáng chế, có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn nhiệt độ ứng dụng của at-phan có thể được tháo ra bằng nhiệt của hỗn hợp at-phan trong quá trình rải at-phan đường mà không cần sử dụng thiết bị gia nhiệt riêng biệt.

Chất vô cơ có thể là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, magie cacbonat, magie sulfat, bari sulfat, canxi cacbonat, magie cacbonat, magie sulfat, bari sulfat, titan oxit, nhôm oxit, nhôm hydroxit, magie hydroxit, đất diatom, và đất sét. Ưu tiên là, chất vô cơ có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 1,1 đến 4,0 μm , ưu tiên hơn là nằm trong khoảng từ 1,5 đến 3,0 μm , có thể được sử dụng. Chất vô cơ có vai trò tạo ra khả năng thở bằng cách tạo các lỗ. Nếu đường kính hạt trung bình của chất vô cơ nhỏ hơn 1,1 μm , thì có thể sẽ không thu được khả năng thở tốt, và quá tải có thể tác động lên thiết bị đun trong quá trình sản xuất, theo đó làm giảm tuổi thọ của thiết bị. Nếu đường kính hạt trung bình của chất vô cơ lớn hơn 4,0 μm , thì các khuyết tật về chất lượng chẳng hạn như bị rách, tạo ra lỗ, và giảm độ bền, có thể xảy ra trong quá trình sản xuất màng.

Khi màng thoát khí được sử dụng, nhiệt hoặc khí dư sinh ra trong quy trình đóng rắn nhũ tương at-phan có thể đi qua lớp phủ trên, theo đó làm ngắn thời gian đóng rắn. Tuy nhiên, khi màng thoát khí được áp dụng, thì lớp vô cơ có thể giới hạn tác dụng làm tăng độ bám dính của lớp nhũ tương at-phan. Vì lý do này, tốt hơn là sử dụng

màng thoáng khí có hàm lượng chất vô cơ giảm.

Màng có thể được sản xuất bằng phương pháp sản xuất màng đã biết, chẳng hạn như phương pháp đúc, ép đùn khuôn chữ T, hoặc phương pháp đùn thổi. Ưu tiên hơn là, màng có thể được sản xuất bằng phương pháp đúc.

Theo một phương án của sáng chế, bề mặt của màng có thể phải chịu xử lý bề mặt bằng plasma để tăng độ bám dính của nó vào nhũ tương at-phan. Xử lý bề mặt bằng plasma có thể được thực hiện sử dụng phương pháp đã biết.

Hơn nữa, trọng lượng cơ sở của lớp màng có thể là từ 10 đến 50 g/m². Nếu trọng lượng cơ sở của lớp màng nhỏ hơn 10 g/m², màng có thể không làm việc bởi vì nó dễ bị rách bởi các ngoại lực chẳng hạn như các bánh xe của thiết bị xây dựng bởi vì độ bền kéo của nó thấp. Nếu trọng lượng cơ sở của lớp màng lớn hơn 50 g/m², thì hiện tượng chẳng hạn như bị rách sẽ không xảy ra, nhưng lớp màng có thể làm giảm độ nhót và độ bám dính của nhũ tương at-phan, theo đó hạn chế chức năng của nhũ tương at-phan.

Hơn nữa, lớp màng theo sáng chế có thể còn gồm có chất chống oxy hóa, chất chống tắc nghẽn và chấp trượt.

Lớp vải không dệt có thể được tạo thành sử dụng vải không dệt bao gồm ít nhất một nhựa được chọn từ nhóm bao gồm polypropylen, polyetylen, copolyamit, etylen vinyl axetat, polyetylen elastome (POE), polybuten, và polyuretan nhiệt dẻo. Theo một phương án của sáng chế, nhiệt độ nóng chảy của lớp không dệt có thể nằm trong khoảng từ 50 đến 150°C, ưu tiên là 50 đến 130°C. Nói chung, polypropylen và polyamit có các điểm nóng chảy lần lượt là 160°C và 220°C, nhưng theo sáng chế, vải không dệt có nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 50 đến 130°C có thể được tạo ra bằng cách chọn và sử dụng polypropylen trọng lượng phân tử thấp hoặc copolyme polyamit trọng lượng phân tử thấp.

Vải không dệt có thể là vải không dệt phun liên kết, vải không dệt thổi nóng

chảy, vải không dệt TBCW (qua màng chải thô liên kết), vải không dệt TABCW (qua màng chải thô liên kết bằng không khí), hoặc vải không dệt spunlace. Ưu tiên là, vải không dệt có thể là vải không dệt thoi nóng chảy hoặc vải không dệt TBCW.

Ưu tiên là, lớp vải không dệt có thể có trọng lượng cơ sở nằm trong khoảng từ 10 đến 50 g/m². Nếu trọng lượng cơ sở của lớp vải không dệt nhỏ hơn 10 g/m², thì có thể phát sinh một số vấn đề là khoảng trống rỗng của lớp vải không dệt hẹp và vì thế số lượng của nhũ tương at-phan được hấp thụ vào lớp vải không dệt là nhỏ, và lớp vải không dệt bị rách bởi ngoại lực bởi vì độ bền kéo của nó thấp. Nếu trọng lượng cơ sở của vải không dệt lớn hơn 50 g/m², thì độ nhớt và độ bám dính của nhũ tương at-phan có thể giảm.

Lớp vải không dệt khác biệt ở chỗ, nó được ngâm tẩm với nhũ tương at-phan.

Nhũ tương at-phan được chuẩn bị bằng cách trộn nhũ tương thứ nhất và nhũ tương thứ hai sử dụng cối xay keo, trong đó nhũ tương thứ nhất chứa at-phan biến tính, chất đóng rắn, chất chống bong tróc, và nhựa dầu mỏ, và nhũ tương thứ hai chứa latec, muối amin axit béo, canxi clorua, axit hydrocloric, chất làm đặc, và nước.

Theo một phương án của sáng chế, nhũ tương at-phan có thể chứa, tính theo tổng trọng lượng của nhũ tương, at-phan biến tính từ 60 đến 70 % trọng lượng, chất đóng rắn từ 1,0 đến 5,0 % trọng lượng, chất chống bong tróc từ 0,01 đến 0,1 % trọng lượng, nhựa dầu mỏ từ 0,1 đến 5,0 % trọng lượng, latec từ 5,0 đến 10,0 % trọng lượng, muối amin axit béo từ 0,1 đến 2,0 % trọng lượng, canxi clorua từ 0,1 đến 2,0 % trọng lượng, axit hydrocloric từ 0,1 đến 1,0 % trọng lượng, chất làm đặc từ 1,0 đến 10,0 % trọng lượng, và nước từ 20 đến 30 % trọng lượng.

Chất đóng rắn có thể bằng 1:1 (trọng lượng/trọng lượng) hỗn hợp của hợp chất glycerin và axit nhựa. Chất đóng rắn ưu tiên được chứa với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 5,0 % trọng lượng tính theo tổng trọng lượng của nhũ tương at-phan. Nếu hàm

lượng chất đóng rắn nhỏ hơn 1,0 % trọng lượng, thì thời gian đóng rắn của nhũ tương at-phan có thể tăng, và do đó nhũ tương at-phan không được đóng rắn ở bước sản xuất vật liệu gia cường cuối cùng, theo đó làm trễ quá trình sản xuất, và chi phí sản xuất có thể bị tăng nếu phải lắp thêm thiết bị sấy khô. Nếu hàm lượng chất đóng rắn lớn hơn 5,0 % trọng lượng, thì thời gian đóng rắn được rút ngắn đáng kể, và do đó nhũ tương có thể được đóng rắn trong dung dịch ngâm tẩm trước khi được ngâm tẩm vào vải không dệt, điều này gây khó khăn cho quá trình sản xuất liên tục.

Ưu tiên là, chất làm đặc có thể là metyl xenluloza. Chất làm đặc ưu tiên được chứa với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 10,0 % trọng lượng tính theo tổng trọng lượng của nhũ tương at-phan. Nếu hàm lượng chất làm đặc nhỏ hơn 1,0 % trọng lượng, nhũ tương at-phan có thể không bám dính tốt vào không chỉ cuộn tẩm thấm mà còn vải không dệt do độ nhớt thấp của nó. Nếu hàm lượng chất làm đặc lớn hơn 10,0 % trọng lượng, thì độ nhớt của nhũ tương at-phan sẽ rất cao, và do đó có thể gây khó khăn cho việc tẩm thấm đều vải không dệt với nhũ tương at-phan, và sản phẩm khuyết tật có thể tăng.

Các phương pháp có thể được sử dụng để tẩm thấm vải không dệt với nhũ tương at-phan gồm có phương pháp tẩm thấm vải không dệt bằng cách đặt nhũ tương at-phan trong dung dịch và ngâm vải không dệt trong dung dịch, phương pháp sơn phun, hoặc phương pháp mạ lăn chậm tẩm thấm con lăn quay với nhũ tương at-phan và sau đó phun nhũ tương at-phan trong vãn cho con lăn quay đi qua vải không dệt.

Theo một phương án của sáng chế, lớp vải không dệt là vải không dệt được ngâm tẩm với nhũ tương at-phan với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 650 g/m². Theo một phương án của sáng chế, có thể sử dụng vải không dệt được ngâm tẩm với nhũ tương at-phan với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 350 g/m² đối với bề mặt không cắt và với lượng nằm trong khoảng từ 150 đến 650 g/m² đối với bề mặt cắt.

Theo “KCS 44 50 10:2016, Quy cách tiêu chuẩn cho Xây dựng mặt đường bê tông at-phan” được công bố bởi Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng và Giao thông vận tải, số lượng bitum (chất phủ dính) ứng dụng trong quá trình rải đường nằm trong khoảng từ 0,3 đến 0,6 l/m². Lưu ý rằng, bitum (chất phủ dính) thông thường có hàm lượng nước bằng khoảng 50%, hàm lượng chất rắn thực tế của bitum tương ứng với khoảng từ 150 đến 300 g/m².

Bề mặt không cắt là lớp bề mặt của đường bê tông hoặc at-phan, và lớp bề mặt của đường là sạch và có độ xấp thấp, và do đó lớp phủ dính không mất đi sau khi áp dụng vào lớp bề mặt. Do đó, thậm chí nếu chất phủ dính được áp dụng với số lượng bằng giá trị nhỏ nhất của khoảng số lượng ứng dụng chuẩn, thì lớp phủ dính có thể thực hiện đầy đủ chức năng của nó. Do đó, đối với bề mặt không cắt, vải không dệt được ngâm tẩm với nhũ tương at-phan với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 350 g/m² có thể được sử dụng.

Trong trường hợp của bề mặt cắt, bụi hoặc bột đá sinh ra trong quá trình nghiền có thể tồn tại lớp bề mặt bị hư hỏng thậm chí sau khi làm sạch, và sự mất đi của chất phủ dính do thấm là lớn vì nền hoặc lớp giữa có độ xấp cao. Do đó, theo sáng chế, vải không dệt được sử dụng đối với bề mặt cắt là được ưu tiên ngâm tẩm với nhũ tương at-phan với lượng nằm trong khoảng từ 150 đến 650 g/m².

Lớp vải không dệt được ngâm tẩm với nhũ tương at-phan có thể có độ dày từ 0,1 đến 5 mm.

Lớp vải không dệt có thể được ngâm tẩm với nhũ tương at-phan sau khi nó được cán với lớp màng. Nói cách khác, lớp vải không dệt có thể được ngâm tẩm với nhũ tương at-phan trước khi nó được cán với lớp màng.

Các phương pháp cán mỏng gồm có phương pháp rải keo dính lên một bề mặt của lớp màng bằng phương pháp chẳng hạn như phủ pha lỏng, phủ vi xấp, phủ chậm,

phủ phun, hoặc mạ lăn chậm, và sau đó cán vải không dệt lên trên lớp màng. Keo dính có thể là polyetylen, polypropylen, polyuretan nhiệt dẻo, cao su chẳng hạn như SBS hoặc SIS, EVA, POE, hoặc vật liệu tương tự, và trọng lượng cơ sở của lớp keo dính có thể là từ 0,5 đến 15 g/m².

Theo một phương án khác, lớp màng và lớp vải không dệt có thể dính kết với nhau bằng phương pháp chẳng hạn như cán nhiệt hoặc cán siêu âm.

Theo một phương án khác, có thể sử dụng phương pháp cán lớp màng và vải không dệt cùng nhau và sau đó ứng dụng nhũ tương at-phan lên đó bằng phương pháp phủ phun, hoặc phương pháp mạ lăn chậm ứng dụng nhũ tương at-phan lên con lăn tiếp xúc và sau đó ứng dụng nhũ tương at-phan lên một bề mặt của vải không dệt bằng con lăn này.

Theo sáng chế, lớp vải không dệt thu được bằng cách tẩm thấm vải không dệt với nhũ tương at-phan được sử dụng, và do đó nó có thể thay thế cho lớp phủ dính thông thường trong quy trình sửa chữa at-phan, và có thể cung cấp đầy đủ độ bám dính ở giữa lớp màng và lớp sợi gia cường. Hơn nữa, vải không dệt chứa nhũ tương at-phan được bố trí ở giữa lớp sợi gia cường và lớp màng, và do đó khi thành phẩm được bảo quản ở trạng thái cuộn, có thể dễ dàng mở cuộn ra nhờ độ dày của lớp sợi gia cường và sự có mặt của của lớp màng.

Trong quy trình sửa chữa at-phan thông thường, lớp phủ dính được áp dụng, và sau đó vật liệu gia cường at-phan được áp dụng. Nơi là vùng trong đó vật liệu gia cường không được ứng dụng và khi xe ben hoặc thiết bị tương tự di chuyển trên lớp phủ dính lộ ra trong vùng này, thì lớp phủ dính có thể bám dính vào bánh xe và vật liệu gia cường trong vùng mà trong đó vật liệu gia cường được ứng dụng có thể bị hư hỏng do sự bám dính của lớp phủ dính. Tuy nhiên, vật liệu gia cường at-phan theo sáng chế loại bỏ được nhu cầu phải áp dụng lớp phủ dính, và khắc phục được các vấn đề nêu trên vì lớp màng

được tạo trên lớp vải không dệt được ngâm tẩm với nhũ tương at-phan. Hơn nữa, lớp màng có thể ngăn ngừa lớp phủ dính bị mất đi do mưa, tuyết, v.v., trong quá trình xây dựng mặt đường, và ngăn chặn sự xâm nhập của các chất ngoại lai từ môi trường bên ngoài.

Theo một phương án của sáng chế, vật liệu gia cường at-phan theo sáng chế có thể được sản xuất bằng cách chuẩn bị lớp sợi gia cường và lớp màng gồm có polyetylen màng, và sau đó sử dụng nhũ tương at-phan-được ngâm tẩm lớp vải không dệt ở giữa đó, tiếp theo là cán lớp sử dụng con lăn hoặc phương tiện tương tự. Theo một phương án khác, vật liệu gia cường at-phan theo sáng chế có thể được sản xuất bằng cách cán lớp màng và lớp vải không dệt cùng nhau, và đặt lớp sợi gia cường lên bề mặt còn lại của lớp vải không dệt, đối diện với lớp màng, tiếp theo là cán lớp sử dụng con lăn hoặc phương tiện tương tự.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp sửa chữa mặt đường at-phan sử dụng vật liệu gia cường at-phan theo sáng chế được đề xuất. Phương pháp này bao gồm các bước: (S11) làm sạch bề mặt nền hiện tại 10 cần được sửa chữa; (S12) áp dụng vật liệu gia cường at-phan 100 theo sáng chế; và (S13) rải at-phan mới 50 trên vật liệu gia cường at-phan.

Sau đây, từng bước sẽ được mô tả chi tiết.

Đầu tiên, bề mặt của nền 10 cần được sửa chữa được làm sạch (S11). Bề mặt của đường làm nền có thể bao gồm bề mặt at-phan hiện tại, bề mặt at-phan cắt hoặc phẳng, bề mặt bê tông, bề mặt bê tông cốt, hoặc bề mặt sắt. Bước làm sạch bề mặt nền để loại bỏ các chất ngoại lai được thực hiện để ngăn ngừa vấn đề rằng độ bám dính ở giữa các lớp mặt đường hiện tại và mới bị giảm do các chất ngoại lai và công đoạn rải đường sau đó trở nên không thuận tiện.

Sau đó, vật liệu gia cường at-phan 100 theo sáng chế được áp dụng (S12). Vật

liệu gia cường at-phan 100 được áp dụng sao cho lớp sợi gia cường tiếp xúc với bề mặt nền và lớp màng quay mặt lên trên. Vật liệu gia cường at-phan chứa nhũ tương at-phan trong lớp vải không dệt, và do đó loại bỏ nhu cầu đối với quy trình phủ lớp bám dính hoặc đóng rắn.

Cuối cùng, at-phan mới 50 được rải trên vật liệu gia cường at-phan (S13). Sau khi hoàn thành việc rải at-phan, việc đầm nén và đóng rắn được thực hiện. At-phan mới được ưu tiên rải với độ dày từ 20 đến 110 mm, tuy nhiên độ dày có thể được điều chỉnh phụ thuộc vào điều kiện đường.

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn thông qua các Ví dụ và Ví dụ so sánh, tuy nhiên phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

Ví dụ thử nghiệm 1

Để đánh giá thời gian đóng rắn của nhũ tương at-phan theo sáng chế, ba nhũ tương at-phan khác nhau có các thành phần được thể hiện trong bảng 1 dưới đây được chuẩn bị và được ngâm tẩm vào các mẫu vải không dệt, tiếp theo là thử nghiệm đóng rắn. Các kết quả được thể hiện trong bảng 2 dưới đây.

Theo phương pháp đánh giá này, 1 lít của từng nhũ tương của Ví dụ 1 và các Ví dụ so sánh 1 và 2 được đặt vào các vật chứa có cùng kích cỡ, và các mẫu vải không dệt có cùng trọng lượng cơ sở (25 g/m^2) và cùng kích cỡ (50 cm x 50 cm) được chuẩn bị. Mỗi mẫu vải không dệt được đặt trong từng vật chứa và được ngâm tẩm với từng nhũ tương at-phan trong khoảng 30 giây. Tiếp theo, các mẫu vải không dệt được lấy ra và được đặt vào môi trường có nhiệt độ bằng $25 \pm 2^\circ\text{C}$ và độ ẩm bằng $50 \pm 10\%$, và thời gian đóng rắn của từng nhũ tương at-phan được đo.

Bảng 1

	Ví dụ 1 (% trọng lượng)	Ví dụ so sánh 1 (% trọng lượng)	Ví dụ so sánh 2 (% trọng lượng)
At-phan biến tính (PG76-22)	65	55	73
Nước	Phần còn lại	Phần còn lại	Phần còn lại
Axit hydrocloric	0,2	0,2	0,2
Canxi clorua	0,1	0,1	0,1

Muối amin axit béo	0,1	0,1	0,1
Glyxerin hợp chất và nhựa axit	3,0	0,5	5,5
Polyamin (chất chống bong tróc)	0,05	0,05	0,05
Nhựa dầu mỏ	3,0	3,0	3,0
Latec	6,0	6,0	6,0
Metyl xenluloza (chất làm đặc)	2,0	2,0	2,0
Tổng	100	100	100

Bảng 2

	Thời gian đóng rắn (phút)
Ví dụ 1-1	2,50
Ví dụ 1-2	2,10
Ví dụ 1-3	2,20
Trung bình của Ví dụ 1	2,26
Ví dụ so sánh 1-1	3,75
Ví dụ so sánh 1-2	3,54
Ví dụ so sánh 1-3	3,28
Trung bình của Ví dụ so sánh 1	3,52
Ví dụ so sánh 2-1	1,52
Ví dụ so sánh 2-2	1,37
Ví dụ so sánh 2-3	1,45
Trung bình của Ví dụ so sánh 2	1,44

Tham chiếu bảng 1 trên đây, có thể khẳng định rằng thời gian đóng rắn của nhũ tương at-phan là 3,52 phút đối với ví dụ so sánh 1, nhưng ngắn hơn 2,5 phút đối với ví dụ 1.

Ví dụ thử nghiệm 2

Để đánh giá độ nhớt của nhũ tương at-phan theo sáng chế, ba nhũ tương at-phan khác nhau có các thành phần được thể hiện trong bảng 3 dưới đây được chuẩn bị và được ngâm tẩm vào các mẫu vải không dệt, tiếp theo là thử nghiệm đóng rắn. Các kết quả được thể hiện trong bảng 4 dưới đây.

Trong phương pháp đánh giá này, độ nhớt của từng nhũ tương at-phan được đo sử dụng nhớt kế Brookfield. Trong phương pháp và quy trình này, từng mẫu chất lỏng cần được sử dụng trong thử nghiệm được đặt trong buồng chứa mẫu, và sau đó được gia hóa ở 25°C trong 30 phút. Trục của nhớt kế Brookfield được ngâm trong buồng chứa

từng mẫu được già hóa, và mẫu này tiếp tục được già hóa ở 25°C trong 30 phút. Tiếp theo, giá trị độ nhớt của từng mẫu được đo sử dụng nhớt kế Brookfield đồng thời điều chỉnh RPM (vòng quay trên phút).

Bảng 3

	Ví dụ 1 (% trọng lượng)	Ví dụ so sánh 1 (% trọng lượng)	Ví dụ so sánh 2 (% trọng lượng)
At-phan biến tính (PG76-22)	65	55	73
Nước	Phần còn lại	Phần còn lại	Phần còn lại
Axit hydrocloric	0,2	0,2	0,2
Canxi clorua	0,1	0,1	0,1
Muối amin axit béo	0,1	0,1	0,1
Glyxerin hợp chất và nhựa axit	3,0	3,0	3,0
Polyamin (chất chống bong tróc)	0,05	0,05	0,05
Nhựa dầu mỏ	3,0	3,0	3,0
Latec	6,0	6,0	6,0
Metyl xenluloza (chất làm đặc)	2,0	0,5	12,0
Tổng	100	100	100

Bảng 4

	Trung bình độ nhớt (cP)
Ví dụ 1-1	103
Ví dụ 1-2	105
Ví dụ 1-3	101
Trung bình của Ví dụ 1	103
Ví dụ so sánh 1-1	56
Ví dụ so sánh 1-2	49
Ví dụ so sánh 1-3	52
Trung bình của Ví dụ so sánh 1	52
Ví dụ so sánh 2-1	303
Ví dụ so sánh 2-2	299
Ví dụ so sánh 2-3	301
Trung bình của Ví dụ so sánh 2	301

Tham chiếu bảng 4 trên đây, có thể khẳng định rằng, trong trường hợp của Ví

dự so sánh 1 trong đó hàm lượng chất làm đặc là 0,5 % trọng lượng và hàm lượng của at-phan biến tính là 55 % trọng lượng, thì trung bình độ nhớt chỉ là 52 cP, và trong Ví dụ so sánh 2 trong đó hàm lượng chất làm đặc là 12 % trọng lượng và hàm lượng của at-phan biến tính là 73 % trọng lượng, thì trung bình độ nhớt cao chừng 301 cP.

Ví dụ thử nghiệm 3

Để đánh giá đóng rắn của nhũ tương at-phan theo sáng chế, ba nhũ tương at-phan khác nhau có các thành phần được thể hiện trong bảng 3 trên đây được chuẩn bị và được ngâm tẩm vào các mẫu vải không dệt, tiếp theo là thử nghiệm đóng rắn. Các kết quả được thể hiện trong bảng 5 dưới đây.

Trong phương pháp đánh giá này, các nhũ tương của Ví dụ 1 và các Ví dụ so sánh 1 và 2 được thể hiện trong bảng 3 trên đây được sử dụng làm các nhũ tương at-phan. 50 lít của từng nhũ tương được đặt vào từng dung dịch. Các lớp sau đây được chuẩn bị: lớp của vải không dệt TBCW gốc copolyamit (qua màng chải thô liên kết) (điểm nóng chảy: 110°C hoặc thấp hơn; 25 g/m²) và màng polyetylen mật độ thấp tuyến tính (điểm nóng chảy: 110°C; không thoáng khí, 20 g/m²); và lớp của vải không dệt TBCW gốc copolyamit (qua màng chải thô liên kết) (điểm nóng chảy: 110°C hoặc thấp hơn; và 45 g/m²) và màng polyetylen mật độ thấp tuyến tính (điểm nóng chảy: 110°C; không thoáng khí, 20 g/m²). Vải không dệt và màng này được cán cùng nhau để có độ rộng bằng 1,8 m, và vải không dệt này được ngâm tẩm với nhũ tương at-phan đồng thời dịch chuyển với tốc độ bằng 2 m/phút bằng phương pháp mạ lăn chạm. Trong quá trình thử nghiệm, phần sấy khô và đóng rắn là 10 m, và trong phần 2 m của nó, mỗi nhũ tương at-phan được làm khô bằng cách gia nhiệt tới nhiệt độ bề mặt bằng khoảng 100°C.

Bảng 5

	Ví dụ 1-1	Ví dụ 1-2	Ví dụ so sánh 1-1	Ví dụ so sánh 1-2	Ví dụ so sánh 2-1	Ví dụ so sánh 2-2
Màng (g/m ²)	20	20	20	20	20	20
Vải không dệt (g/m ²)	25	45	25	45	25	45
Nhũ tương at-phan	Ví dụ 1	Ví dụ 1	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 2
Độ nhớt (cP)	103	103	52	52	301	301

Số lượng được ngâm tẩm (ml/m ²)	237	338	42	48	726	794
Mức đóng rắn	Tốt	Tốt	Quá khô (màng bị nóng chảy)	Quá khô (màng bị nóng chảy)	Không được đóng rắn	Không được đóng rắn
Sử dụng làm sản phẩm	Có thể	Có thể	Không thể	Không thể	Không thể	Không thể

Tham chiếu bảng 5 trên đây, có thể khẳng định rằng, khi vải không dệt được ngâm tẩm với nhũ tương at-phan của Ví dụ 1, thì mức đóng rắn của nhũ tương là tốt, và kết cấu được ngâm tẩm có thể sử dụng làm sản phẩm. Tuy nhiên, có thể khẳng định là, khi vải không dệt được ngâm tẩm với nhũ tương at-phan của Ví dụ so sánh 1, thì màng và vải không dệt là quá khô tới mức màng và vải không dệt bị nóng chảy trong khi sấy khô và quy trình đóng rắn ở 100 °C, và việc thương mại hóa kết cấu được ngâm tẩm này là không thể thực hiện được. Hơn nữa, có thể khẳng định là, khi vải không dệt được ngâm tẩm với nhũ tương at-phan của Ví dụ so sánh 2, nhũ tương at-phan được ngâm tẩm vào vải không dệt với số lượng quá lớn do độ nhớt quá cao và không được đóng rắn, và việc thương mại hóa kết cấu được ngâm tẩm này là không thể thực hiện được.

Mặc dù, sáng chế được mô tả chi tiết đề cập đến các dấu hiệu cụ thể, nhưng điều rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này là phần mô tả này chỉ là phần mô tả của các phương án ưu tiên của sáng chế, và không giới hạn phạm vi của sáng chế. Do đó, phạm vi của sáng chế sẽ được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ và các phương án tương đương của chúng.

Danh mục số chỉ dẫn

10: nền; 100: vật liệu gia cường at-phan; 20: lớp sợi gia cường; 30: lớp keo dính (nhũ tương-được ngâm tẩm lớp vải không dệt); 40: lớp màng; 50: at-phan mới.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vật liệu gia cường at-phan bao gồm:

lớp sợi gia cường có nhiều lỗ được tạo trong đó;

lớp màng, thoáng khí hoặc không thoáng khí, bao gồm ít nhất một nhựa được chọn từ nhóm bao gồm polypropylen, polyetylen, etylen vinyl axetat, polyetylen elastome, polypropylen elastome, polybuten, và polyuretan nhiệt dẻo, và có nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 90°C đến 130°C; và

lớp vải không dệt, được bố trí ở giữa lớp sợi gia cường và lớp màng, được ngâm tẩm với nhũ tương at-phan, và có nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 50°C đến 130°C,

trong đó nhũ tương at-phan được chuẩn bị bằng cách trộn nhũ tương thứ nhất và nhũ tương thứ hai và có độ nhớt nằm trong khoảng từ 40 đến 200 cP, trong đó nhũ tương thứ nhất chứa at-phan biến tính, chất đóng rắn, chất chống bong tróc, và nhựa dầu mỏ, và nhũ tương thứ hai chứa latec, muối amin axit béo, canxi clorua, axit hydrocloric, chất làm đặc, và nước,

trong đó nhũ tương at-phan chứa, tính theo tổng trọng lượng của nhũ tương, at-phan biến tính từ 60 đến 70 % trọng lượng, chất đóng rắn từ 1,0 đến 5,0 % trọng lượng, chất chống bong tróc từ 0,01 đến 0,1 % trọng lượng, nhựa dầu mỏ từ 0,1 đến 5,0 % trọng lượng, latec từ 5,0 đến 10,0 % trọng lượng, muối amin axit béo từ 0,1 đến 2,0 % trọng lượng, canxi clorua từ 0,1 đến 2,0 % trọng lượng, axit hydrocloric từ 0,1 đến 1,0 % trọng lượng, chất làm đặc từ 1,0 đến 10,0 % trọng lượng, và nước từ 20 đến 30 % trọng lượng.

trong đó lớp màng có trọng lượng cơ sở nằm trong khoảng từ 10 đến 50 g/m², và

trong đó lớp vải không dệt bao gồm vải không dệt TBCW copolyamit hoặc vải không dệt thối nóng chảy copolyamit và có trọng lượng cơ sở nằm trong khoảng từ 10 đến 50

g/m².

2. Vật liệu gia cường at-phan theo điểm 1, trong đó lớp vải không dệt được ngâm tẩm với nhũ tương at-phan với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 650 g/m².
3. Vật liệu gia cường at-phan theo điểm 1, trong đó, khi lớp màng là thoáng khí, nó bao gồm ít nhất một nhựa được chọn từ nhóm bao gồm polypropylen, polyetylen, etylen vinyl axetat, polyetylen elastome, polypropylen elastome, polybuten, và polyuretan nhiệt dẻo, và ít nhất một chất vô cơ được chọn từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, magie cacbonat, magie sulfat, bari sulfat, magie sulfat, zeolit, đá talc, cao lanh, kẽm oxit, titan đioxit, nhôm oxit, nhôm hydroxit, magie hydroxit, đất diatome, và đất sét.
4. Vật liệu gia cường at-phan theo điểm 1, trong đó lớp sợi gia cường là mạng lưới bao gồm ít nhất một sợi được chọn từ nhóm bao gồm các sợi cacbon, các sợi thủy tinh, các sợi bazan, các sợi Kevlar, các sợi aramit, và các sợi polyeste.
5. Phương pháp sửa chữa mặt đường at-phan bao gồm các bước:
 - làm sạch bề mặt nền cần được sửa chữa;
 - áp dụng vật liệu gia cường at-phan theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, 2, 3 và 4;
 - rải at-phan trên vật liệu gia cường at-phan; và
 - đầm và đóng rắn.

FIG. 1

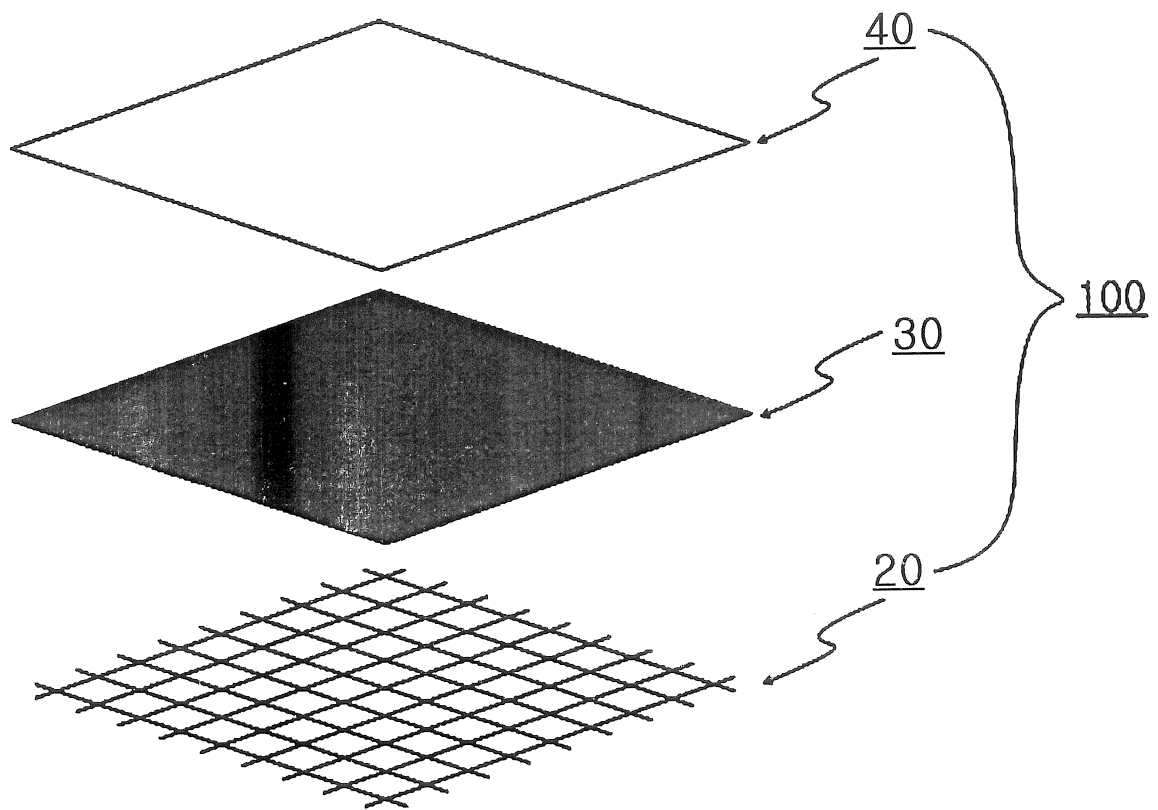


FIG. 2

