



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0038277

(51)^{2020.01} C08L 95/00; C08L 91/00; C08L 53/02; (13) B
C08L 57/02

(21) 1-2020-03315 (22) 29/10/2018
(86) PCT/JP2018/040042 29/10/2018 (87) WO 2019/116750 20/06/2019
(30) 2017-236725 11/12/2017 JP
(45) 25/01/2024 430 (43) 25/09/2020 390
(73) IDEMITSU KOSAN CO., LTD. (JP)
1-1, Marunouchi 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8321, Japan
(72) INOUE Masaya (JP); SEO Akira (JP).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) CHẾ PHẨM NHỰA ĐƯỜNG ĐÚC

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa đường đúc có đặc tính chống vệt lún bánh xe được cải thiện, và ngoài ra có độ chảy loãng cao. Chế phẩm này chứa nhựa đường khử atphan bằng dung môi: 40% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 60% khối lượng; dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ: 15% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 25% khối lượng; SEBS, có hàm lượng styren bằng 60% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 70% khối lượng: 10% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 13% khối lượng; và nhựa dầu mỏ: 13% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 20% khối lượng.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa đường đúc có độ chảy loãng nổi trội và thích hợp để thể hiện độ bền yêu cầu cho mặt đường có mật độ giao thông cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhựa đường đúc, có tuổi thọ lớn hơn mặt đường bằng nhựa đường thông thường, được sử dụng cho cầu thép và đường trên cao trong đó sàn thép được sử dụng. Cụ thể, sàn thép có đặc tính uốn cong xuống dưới khi chịu tác động của trọng tải giao thông và trọng tải uốn lặp lại được đặt lên, và do đó quan trọng là nhựa đường đúc sử dụng cần có tính dựa theo khi uốn được cải thiện.

Ngoài ra, căn cứ vào việc lượng giao thông tăng đáng kể, có các trường hợp trong đó phát sinh vấn đề như sự hình thành vết lún bánh xe không thể bỏ qua ngay cả khi cầu thép và đường trên cao được lát bằng nhựa đường đúc. Từ đó, có nhu cầu phát triển nhựa đường đúc mới có các tính chất chống vết lún bánh xe (giá trị DS) được cải thiện, và giống như nhựa đường đúc thông thường, có thể được lát bằng phương pháp đúc bằng cách áp dụng độ chảy loãng cao.

Để đáp ứng nhu cầu này, nhựa đường đúc được tạo ra với thành phần cấu thành được thể hiện trong tài liệu sáng chế 1 được đề xuất.

Tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Đơn sáng chế Nhật số công bố 2016-113477

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết

Mặc dù chế phẩm nhựa đường đúc được mô tả trong Tài liệu sáng chế 1 nêu trên cần được gia nhiệt đến nhiệt độ cao khoảng 240°C khi đúc lên bề mặt nền của kết cấu, xem xét đến sự thuận tiện của kết cấu, cần thiết phải đúc được ngay cả ở nhiệt độ bằng 240°C hoặc thấp hơn, bằng cách thực hiện độ chảy loãng thậm chí còn cao hơn. Ngoài điều này ra, liên quan đến sự tăng lượng giao thông trong những năm

gần đây, đặc tính chống vết lún bánh xe cần được cải thiện đến mức độ ở đó giá trị DS ít nhất là luôn lớn hơn 500 (lần đi qua/mm), và, tốt hơn nữa là, cần được cải thiện đến mức độ ở đó giá trị DS luôn lớn hơn 600 (lần đi qua/mm).

Vì vậy, sáng chế được thực hiện dựa vào những vấn đề nêu trên, và do đó mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm nhựa đường đúc có đặc tính chống vết lún bánh xe được cải thiện, và ngoài ra có thể có độ chảy loãng cao.

Giải quyết vấn đề

Theo một khía cạnh của sáng chế, có thể đề xuất chế phẩm nhựa đường đúc chứa nhựa đường khử atphan bằng dung môi: 40 đến 60% khối lượng; dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ: 15 đến 25% khối lượng; SEBS với hàm lượng styren bằng 60 đến 70% khối lượng: 10 đến 13% khối lượng; và nhựa dầu mỏ: 13 đến 20% khối lượng.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, có thể tạo ra chế phẩm nhựa đường đúc có đặc tính chống vết lún bánh xe được cải thiện, và ngoài ra có thể có độ chảy loãng cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về kết cấu mặt đường sử dụng chế phẩm nhựa đường đúc thích hợp để sử dụng theo một phương án của sáng chế, trên bề mặt nền kết cấu có cấu trúc sần thép;

FIG. 2 là sơ đồ cấu tạo thể hiện thiết bị sản xuất chế phẩm nhựa đường đúc theo sáng chế;

FIG. 3 là sơ đồ thể hiện tiến trình của quy trình sản xuất chế phẩm nhựa đường đúc theo sáng chế;

FIG. 4 là sơ đồ giải thích chi tiết phương pháp đo giá trị DS; và

FIG. 5 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về mức độ sâu của vết lún bánh xe (mm) theo thời gian thử nghiệm (phút), bắt đầu từ lúc thử nghiệm đo giá trị DS được bắt đầu.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được nêu ở trên, các tác giả sáng chế đã kiểm tra nghiêm túc các thành phần cấu thành và tỷ lệ các thành phần của chế phẩm nhựa đường đúc. Kết quả là, các tác giả sáng chế đã tìm ra ý tưởng tối ưu hóa khoảng copolyme khối styren-etylen-butylen-styren (SEBS) để cho độ chảy loãng cải thiện và bổ sung nhựa dầu mỏ để cho đặc tính chống vệt lún bánh xe được cải thiện, và nhờ đó đạt được sáng chế.

Sau đây, một phương án về chế phẩm nhựa đường đúc theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

Chế phẩm nhựa đường đúc theo phương án của sáng chế chứa ít nhất là mỗi trong số nhựa đường khử atphan bằng dung môi, dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ, SEBS với hàm lượng styren bằng 60% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 70% khối lượng, và nhựa dầu mỏ. Hàm lượng và tính chất của mỗi thành phần cấu thành là như sau.

Nhựa đường khử atphan bằng dung môi: 40% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 60% khối lượng

Dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ: 15% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 25% khối lượng

SEBS với hàm lượng styren nằm trong khoảng từ 60 đến 70%: 10% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 13% khối lượng

Nhựa dầu mỏ: 13% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 20% khối lượng

Chất chống tháo khuôn: 0,2% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 1,5% khối lượng

Độ thấm qua: 5 hoặc lớn hơn, tối đa là 10 (1/10mm)

Sau đây, chi tiết về mỗi thành phần cấu thành và lý do hạn chế hàm lượng của nó sẽ được mô tả.

Nhựa đường khử atphan bằng dung môi

Theo sáng chế, đối với nhựa đường khử atphan bằng dung môi, tốt hơn là sử dụng nhựa đường khử atphan bằng propan sử dụng propan, hoặc propan hoặc butan, hoặc cả propan và butan, làm dung môi.

Nhựa đường khử atphan bằng propan có, ví dụ, độ thấm qua là 12 (1/10 mm) ở 25°C, nhiệt độ mềm hóa bằng 63,5°C, độ nhớt bằng 132 mPa·s ở 180°C, và tỷ trọng bằng 1.062 kg/m³ ở 15°C, dưới các điều kiện được nêu trong JIS K 2207, có thể được sử dụng. Tuy nhiên, các tính chất vật lý này của nhựa đường khử atphan bằng propan chỉ là ví dụ, và không mang nghĩa giới hạn.

Nếu hàm lượng của nhựa đường khử atphan bằng dung môi nhỏ hơn 40% khối lượng, tỷ lệ của dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ tăng lên, và do đó không thể cải thiện đặc tính chống vệt lún bánh xe. Mặt khác, khi hàm lượng nhựa đường khử atphan bằng dung môi vượt quá 60% khối lượng, tỷ lệ của dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ giảm, dẫn đến độ chảy loãng kém hơn ở nhiệt độ hoạt động của kết cấu và giảm khả năng làm việc trong quá trình xây dựng. Ngoài ra, độ tương thích với elastome dẻo nhiệt được hydro hóa có thể giảm. Do đó, hàm lượng của nhựa đường khử atphan bằng dung môi so với toàn bộ chế phẩm nhựa đường đúc là 40% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 60% khối lượng.

Dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ (phần chiết)

Vai trò của phần chiết, mà là dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ, là để cải thiện tính tan của SEBS trong nhựa đường nền, và ngăn sự tách xảy ra liên quan đến độ ổn định bảo quản, và, khi lượng lớn SEBS được bổ sung, lượng phần chiết cần bổ sung cũng tăng. Ngoài ra, nếu phần chiết được bổ sung ở lượng lớn hơn cần thiết so với lượng SEBS đã bổ sung, độ bền sẽ giảm.

Hàm lượng của phần chiết so với toàn bộ chế phẩm nhựa đường đúc được xác định xem xét đến độ thấm qua, nhiệt độ mềm hóa và độ bền (đặc tính chống vệt lún bánh xe), được biểu diễn bởi độ ổn định động năng (giá trị DS) trong thử nghiệm độ lún vệt hằn bánh xe. Ngoài điều này ra, hàm lượng của phần chiết này được xác định, thêm bằng cách tính đến tỷ lệ hàm lượng với nhựa dầu mỏ khi giá trị DS được xem xét. Trong khoảng kiểm tra của sáng chế, hàm lượng của phần chiết so với toàn bộ chế phẩm nhựa đường đúc tốt hơn là 15% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 25% khối lượng.

SEBS với hàm lượng styren bằng 60% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 70% khối lượng

SEBS có các liên kết đôi của nó được loại bỏ bằng cách xử lý hydro hóa hoàn toàn thành các khối butadien trong copolyme khối styren-butadien-styren (SBS), và có độ bền nhiệt và bền với thời tiết được cải thiện đáng kể so với SBS. Tuy nhiên, do việc xử lý hydro hóa làm thay đổi tính uốn của chuỗi phân tử, tác dụng bổ sung cho nhựa đường đã biến đổi cũng khác với tác dụng của SBS. Lưu ý rằng SEBS này có thể được thay bằng chất bất kỳ khác SEBS, như SEPS và chất tương tự, miễn là các liên kết đôi được loại bỏ bằng cách xử lý hydro hóa hoàn toàn thành các khối butadien trong SBS, nhưng, trong phần mô tả sau đây, ví dụ, trường hợp sử dụng SEBS sẽ được mô tả.

Lý do sử dụng SEBS là, mặc dù nhựa đường đúc được tạo cấu trúc ở nhiệt độ xấp xỉ 240°C và SBS thông thường sẽ bị phá hủy và được tạo gel sau đó, SEBS có thể duy trì tính chất của nó một cách thích hợp ngay cả ở nhiệt độ hoạt động cao. Để thu được chế phẩm nhựa đường đúc có các tính chất mong muốn, với SEBS sử dụng, hàm lượng styren cần nằm trong khoảng 60% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 70% khối lượng, và tỷ trọng ở 23°C cần nằm trong khoảng 940 kg/m³ hoặc cao hơn. Nếu hàm lượng styren nhỏ hơn 60% khối lượng, tỷ lệ butylen etylen sẽ cao, và độ nhớt tăng rõ rệt. Sự tăng đáng kể độ nhớt làm giảm đáng kể độ chảy loãng của toàn bộ chế phẩm thu được. Mặt khác, nếu hàm lượng styren vượt quá 70% khối lượng, tỷ lệ butylen etylen sẽ bị thấp, và, do đó, độ nhớt giảm đáng kể, và độ chảy loãng sẽ trở nên cao. Tuy nhiên, khi độ nhớt giảm đáng kể như vậy, không thể đạt được độ bền của toàn bộ chế phẩm, và giá trị DS giảm mạnh. Do đó, SEBS có thể ngăn sự tăng quá mức độ nhớt, và, từ khía cạnh cải thiện độ bền của toàn bộ chế phẩm bằng cách ngăn sự giảm quá mức độ nhớt, hàm lượng styren bằng 60% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 70% khối lượng, và tỷ trọng ở 23°C là 940 kg/m³ hoặc cao hơn, tối đa là 980 kg/m³. Hàm lượng styren có thể được giữ trong khoảng 60% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 70% khối lượng, bằng cách đặt tỷ trọng ở 23°C bằng 940 kg/m³ hoặc cao hơn, tối đa là 980 kg/m³.

Ngoài ra, tốt hơn nữa là, nếu SEBS được sản xuất với hàm lượng styren của nó bằng 60% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 70% khối lượng, sẽ có thể ngăn được sự tăng quá mức độ nhớt, và, hơn nữa, cải thiện độ bền của toàn bộ chế phẩm bằng cách ngăn sự giảm quá mức độ nhớt.

Lưu ý rằng chế phẩm nhựa đường đúc theo sáng chế được dự định đạt được cả sự cải thiện về giá trị DS và ngăn sự gãy giòn do cứng hóa bằng cách thêm SEBS đàn hồi được tạo cấu trúc như được mô tả ở trên.

Trong chế phẩm nhựa đường đúc theo sáng chế, giới hạn dưới của hàm lượng SEBS được đặt là 10% khối lượng. Điều này là bởi vì, nếu hàm lượng của SEBS nhỏ hơn 10% khối lượng, độ bền giảm, và giá trị DS giảm đáng kể. Tương tự, trong chế phẩm nhựa đường đúc theo sáng chế, giới hạn trên của hàm lượng SEBS được đặt ở 13% khối lượng. Nếu hàm lượng này của SEBS vượt quá 13% khối lượng, độ nhớt của chế phẩm thu được sẽ tăng quá cao, và, cụ thể, độ chảy loãng ở khoảng nhiệt độ xây dựng từ 200 đến 240°C bị ảnh hưởng xấu, và hiệu quả của việc xây dựng khi tiến hành phương pháp đúc giảm. Do đó, hàm lượng của SEBS trong chế phẩm nhựa đường đúc theo sáng chế được đặt ở 10% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 13% khối lượng.

Nhựa dầu mỏ

Nhựa dầu mỏ là polyme của các hydrocacbon không no có mặt trong phân đoạn nhiệt phân trong quy trình tinh luyện dầu mỏ, và là nguyên liệu màu vàng nhạt với phân tử lượng bằng 100 hoặc lớn hơn, tối đa là 2000, thường là 200 hoặc lớn hơn, tối đa là 1500, và nhiệt độ mềm hóa là 60°C hoặc cao hơn, tối đa là 150°C. Nhựa hydro hóa thu được bằng cách bổ sung hydro vào các liên kết đôi trong phân tử của nhựa không hydro hóa, và nhiệt độ mềm hóa của nhựa hydro hóa này thường bằng 90°C hoặc cao hơn, tối đa là 150°C.

Ví dụ về nhựa được sử dụng trong sáng chế bao gồm một hoặc nhiều loại trong số nhựa thông được hydro hóa, nhựa dầu mỏ gốc C5 được hydro hóa, nhựa dầu mỏ gốc C9 được hydro hóa, nhựa copolyme của nhựa dầu mỏ gốc C5 và nhựa dầu mỏ gốc C9 mà được hydro hóa, nhựa dicyclopentadien được hydro hóa, terpen được biến đổi thơm, và, ngoài ra là, nhựa thông không được hydro hóa, nhựa dầu mỏ gốc C5 không được hydro hóa, nhựa dầu mỏ gốc C9 không được hydro hóa, nhựa copolyme của nhựa dầu mỏ gốc C5 và nhựa dầu mỏ gốc C9 mà không được hydro hóa, nhựa dicyclopentadien không được hydro hóa, và terpen.

Trong chế phẩm nhựa đường đúc theo sáng chế, nếu hàm lượng của nhựa dầu

mỏ nhỏ hơn 13% khối lượng, độ bền của chế phẩm nhựa đường đúc giảm, và giá trị DS giảm đáng kể. Mặt khác, nếu hàm lượng của nhựa dầu mỏ trong chế phẩm nhựa đường đúc theo sáng chế vượt quá 20% khối lượng, độ thấm qua giảm do độ cứng của nhựa dầu mỏ này, và, do đó, độ nhớt của chế phẩm thu được tăng quá cao, và do đó cụ thể là, độ chảy loãng trong khoảng nhiệt độ xây dựng từ 200 đến 240°C bị giảm, và hiệu quả xây dựng khi tiến hành phương pháp đúc giảm. Do đó, hàm lượng của nhựa dầu mỏ trong chế phẩm nhựa đường đúc theo sáng chế được đặt ở 13% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 20% khối lượng.

Đối với nhựa dầu mỏ theo sáng chế, hàm lượng tối ưu với cả nhựa dầu mỏ 1 và nhựa dầu mỏ 2, mà sẽ được mô tả dưới đây, đã được tìm ra.

Đối với nhựa dầu mỏ 1 theo sáng chế, ví dụ, nhựa dầu mỏ gốc C9 được sử dụng. Các tính chất thông thường của nhựa dầu mỏ gốc C9 được sử dụng trong sáng chế bao gồm nhiệt độ mềm hóa bằng 140°C, trị số axit nêu trong JIS K 0070 là 0,1 mgKOH/g, số brom nêu trong JIS K 2543 là 25 g/100 g, và phân tử lượng trung bình chuyển hóa polyetylen được đo bởi phương pháp GPC là xấp xỉ 1000. Ngoài ra, trong chế phẩm nhựa đường đúc theo sáng chế, hàm lượng của nhựa dầu mỏ 1 được đặt ở 13% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 17% khối lượng. Tỷ lệ hàm lượng của nhựa dầu mỏ 1 so với dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ có trong chế phẩm nhựa đường đúc (nhựa dầu mỏ 1/dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ $\times 100$) là 60,0% hoặc lớn hơn sao cho giá trị DS có thể được cải thiện thêm. Lưu ý rằng, nếu tỷ lệ hàm lượng (nhựa dầu mỏ 1/dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ $\times 100$) vượt quá 90,0%, độ thấm qua sẽ thấp, và độ nhớt sẽ cao. Do đó, tốt hơn là giữ cho giới hạn trên của tỷ lệ hàm lượng (nhựa dầu mỏ 1/dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ $\times 100$) ở 90,0%. Nếu tỷ lệ hàm lượng của nhựa dầu mỏ 1 này so với dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ nhỏ hơn 60,0%, giá trị DS không thể được cải thiện.

Lưu ý rằng, khi hàm lượng của nhựa dầu mỏ 1 nhỏ hơn 13% khối lượng, độ thấm qua sẽ cao, và giá trị DS sẽ thấp đi. Mặt khác, khi hàm lượng của nhựa dầu mỏ 1 vượt quá 17% khối lượng, độ thấm qua sẽ thấp, độ nhớt tăng, và độ chảy loãng bị giảm.

Ngoài ra, đối với nhựa dầu mỏ 2 theo sáng chế, ví dụ, nhựa copolyme của nhựa dầu mỏ gốc C5 và nhựa dầu mỏ gốc C9 mà được hydro hóa được sử dụng. Các

tính chất thông thường của nhựa copolyme của nhựa dầu mỏ gốc C5 và nhựa dầu mỏ gốc C9 dùng trong sáng chế bao gồm nhiệt độ mềm hóa bằng 140°C, số brom nêu trong JIS K 2543 là 2 g/100 g, và phân tử lượng trung bình chuyển hóa polyetylen được đo bởi phương pháp VPO là xấp xỉ 900. Ngoài ra, trong chế phẩm nhựa đường đúc theo sáng chế, tốt hơn là hàm lượng của nhựa dầu mỏ 2 được đặt là 17% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 20% khối lượng, và tỷ lệ hàm lượng (nhựa dầu mỏ 2/dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ $\times 100$) so với dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ là 89,0% hoặc lớn hơn. Lưu ý rằng, nếu tỷ lệ hàm lượng (nhựa dầu mỏ 2/dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ $\times 100$) vượt quá 100,0%, độ thấm qua sẽ thấp, và độ nhớt sẽ cao. Do đó, tốt hơn là giữ cho giới hạn trên của tỷ lệ hàm lượng (nhựa dầu mỏ 2/dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ $\times 100$) ở 100,0%.

Khi tỷ lệ hàm lượng so với dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ nhỏ hơn 89,0%, độ thấm qua sẽ cao, và giá trị DS không thể được cải thiện.

Lưu ý rằng, khi hàm lượng của nhựa dầu mỏ 2 nhỏ hơn 17% khối lượng, độ thấm qua sẽ cao, và giá trị DS sẽ thấp. Mặt khác, khi hàm lượng của nhựa dầu mỏ 2 vượt quá 20% khối lượng, độ thấm qua sẽ thấp, độ nhớt tăng, và độ chảy loãng bị giảm.

Chất chống thào khuôn

Theo sáng chế, để ngăn chế phẩm nhựa đường và cốt liệu bị bong ra, tốt hơn là thêm chất chống thào khuôn sao cho hàm lượng của chất chống thào khuôn so với chế phẩm nhựa đường đúc nằm trong khoảng 0,2% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 1,5% khối lượng.

Theo sáng chế, ví dụ, axit nhựa là thích hợp để sử dụng làm chất chống thào khuôn. Axit nhựa là C20 diterpen đa vòng có nhóm carboxyl, và là nhựa thông chứa một hoặc nhiều loại trong số axit abietic, axit dehydroabietic, axit neoabietic, axit pimaric, axit isopimaric, và axit parastophosphoric.

Ngoài ra, ngoài nhựa thông nêu trên, nhựa thông không có tỷ lệ, axit dime hoặc axit trime có nguồn gốc từ axit abietic, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều hơn hai trong số này có thể được sử dụng làm axit nhựa.

Đối với nhựa thông theo sáng chế, ví dụ, nhựa thông gồm, nhựa cây, nhựa

dầu thông, và tương tự là thích hợp để sử dụng. Nhựa thông có thể được phân loại thành nhựa thông gom, nhựa cây, và v.v., như được lưu ý ở trên, dựa vào sự khác nhau về nguồn gốc, nguyên liệu thô, và phương pháp thu gom, và thu được ít nhất là ở dạng thành phần dư khi chưng cất nhựa thông bằng hơi nước. Ngoài ra, nhựa thông là hỗn hợp chứa axit abietic, axit parastophosphoric, axit neoabietic, axit dehydroabietic, axit pimaric, axit sandaracopimaric, axit isopimaric, và v.v. làm các thành phần. Nhựa thông này thường mềm hóa ở nhiệt độ khoảng 80°C, và nóng chảy chủ yếu ở khoảng nhiệt độ bằng 90°C hoặc cao hơn, tối đa là 100°C. Lưu ý rằng, mặc dù nhựa thông chứa nhiều loại axit nhựa như axit abietic, axit dehydroabietic, axit dihydroabietic, axit tetrahydroabietic, axit parastophosphoric, axit neoabietic, axit levopimaric, và v.v., các axit nhựa này có thể được tinh sạch và sử dụng một mình.

Theo sáng chế, nhựa thông gom được sử dụng làm chất chống tháo khuôn ưu tiên để bổ sung, nhưng không bằng cách làm giới hạn.

Nếu hàm lượng của axit nhựa này nhỏ hơn 0,2% khối lượng, axit nhựa không thể đem lại tác dụng đầy đủ, và không thể ngăn việc sản phẩm cuối bị bong ra, hoặc không thể cải thiện tính tương thích của nó. Mặt khác, nếu hàm lượng của axit nhựa này vượt quá 1,5% khối lượng, không chỉ là tác dụng ngăn sự bong ra và cải thiện tính tương thích bị bão hòa, mà còn là vấn đề về chi phí nguyên liệu thô tăng đáng kể do sự tăng lượng axit nhựa đắt tiền được thêm vào. Ngoài ra, việc thêm axit nhựa vượt quá hàm lượng 1,5% không hề cải thiện tác dụng ngăn sự bong ra và cải thiện tính tương thích, và còn bất lợi về chi phí nguyên liệu thô. Do đó, hàm lượng của axit nhựa tốt hơn là bằng 0,2% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 1,5% khối lượng (tốt hơn nữa là, 0,2% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 1% khối lượng).

Ngoài ra, có một số chất chống tháo khuôn có tính chất của chất gây trơn, và, khi chất chống tháo khuôn có tính chất này được sử dụng, chất chống tháo khuôn không chỉ có tác dụng ngăn sự bong ra được nêu ở trên, mà còn có vai trò như chất gây trơn giúp cải thiện độ chặt trong quá trình xây dựng và đầm lặn, sao cho có thể tạo ra chế phẩm nhựa đường đúc thích hợp hơn.

Độ thấm qua

Độ thấm qua là yếu tố chỉ thị thể hiện độ cứng của chế phẩm nhựa đường đúc.

Giá trị độ thấm qua càng lớn, chế phẩm càng mềm, và giá trị độ thấm qua càng nhỏ, chế phẩm càng cứng. Độ thấm qua (25°C) được đo bởi phương pháp nêu trong JIS K 2207 “Petroleum Asphalts-Penetration Test Method”.

Khi độ thấm qua nhỏ hơn 5 (1/10mm), chế phẩm nhựa đường đúc quá cứng khiến cho độ chảy loãng bị giảm. Mặt khác, khi độ thấm qua vượt quá 10 (1/10mm), chế phẩm nhựa đường đúc lại quá mềm khiến cho giá trị DS sẽ thấp đi. Do đó, độ thấm qua cần là 5 hoặc lớn hơn, tối đa là 10 (1/10mm).

Chế phẩm nhựa đường đúc được tạo ra với các thành phần được mô tả ở trên và chế phẩm pha trộn (trộn) với các cốt liệu thô và chất độn, và được lát mặt làm nhựa đường đúc 2, ví dụ, trên bề mặt nền kết cấu được làm từ sàn thép 3, như được thể hiện trên FIG. 1. Ở đây, quy trình sản xuất chế phẩm nhựa đường đúc được tạo ra với các thành phần được mô tả ở trên và chế phẩm sẽ được giải thích dựa vào FIG. 2 và FIG. 3.

Quy trình sản xuất nguyên liệu gốc nhựa đường: S301

Như được thể hiện trên FIG. 2, chế phẩm nhựa đường đúc được sản xuất trong nhà máy sản xuất nhựa đường được biến đổi polyme 100 để có các thành phần và chế phẩm được mô tả ở trên. Nguyên liệu nền của nhựa đường (nhựa đường khử atphan bằng dung môi, dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ, v.v.) được cung cấp từ bể nguyên liệu nền của nhựa đường 101 vào bể trộn 102, thông qua đường ống cấp thứ nhất 104.

Quy trình trộn nguyên liệu nền của nhựa đường và các chất phụ gia: S302

Tiếp theo, trong nguyên liệu nền của nhựa đường được cung cấp, các chất phụ gia như SEBS, nhựa dầu mỏ và chất chống thào khuôn được mô tả ở trên, được bổ sung từ thiết bị cấp các chất phụ gia 106, vào bể trộn 102, và được khuấy và trộn bằng thiết bị khuấy (còn được gọi là “thiết bị trộn”) 105, dựa vào nhiệt độ trộn và thời gian trộn định trước. Bằng cách này, nguyên liệu nền của nhựa đường và các chất phụ gia được trộn đồng nhất, và chế phẩm nhựa đường đúc được sản xuất (S302).

Quy trình bảo quản sản xuất: S303

Chế phẩm nhựa đường đúc được khuấy và được trộn ở nhiệt độ định trước,

trong thời gian định trước, được cấp vào bể chứa sản phẩm 103, thông qua đường ống cấp thứ hai 107, và được bảo quản (S303). Lưu ý rằng, bể chứa nguyên liệu nền của nhựa đường 101, bể trộn 102, và bể chứa sản phẩm 103 có thể có thiết bị gia nhiệt (bộ gia nhiệt) bên trong để gia nhiệt hoặc duy trì nguyên liệu nền của nhựa đường hoặc chế phẩm nhựa đường đúc ở nhiệt độ định trước. Theo cách này, chế phẩm nhựa đường đúc được sản xuất.

Sau đó, chế phẩm nhựa đường đúc được pha trộn (được trộn) với các cốt liệu và chất độn thô trong thiết bị hỗn hợp nhựa đường, và, trên vật mang riêng, được vận chuyển đến vị trí xây dựng, trong khi được nấu thêm ở khoảng nhiệt độ bằng 200°C hoặc cao hơn, tối đa là 260°C. Sau đó, nhựa đường đúc 2 đã gia nhiệt được đúc lên sàn thép 3 sử dụng máy hoàn thiện nhựa đường dành riêng. Trong quy trình này, nhựa đường đúc 2 có độ chảy loãng rất cao. Do đó, bằng cách đúc đơn giản nhựa đường đúc 2 lên sàn thép 3, có thể điền đầy mọi góc, bao gồm các chi tiết bắt chặt 4 như bulông chia ra từ bề mặt của sàn thép 3, các phần phân bậc (không được thể hiện), và v.v. Bằng cách này, nhựa đường đúc 2 có thể thể hiện đặc tính chống thấm nước và đặc tính kín nước cao. Do đó, việc điền đầy có thể được thực hiện với rất ít gánh nặng trong xây dựng, so với phương pháp đầm lặn. Cuối cùng, lớp trên của nhựa đường đúc 2 này được lát mặt bằng cách điền đầy bê tông nhựa đường 1.

Theo cách này, khi nhựa đường đúc 2 được sử dụng, không cần thực hiện các quy trình như đầm lặn (nén) hoặc tương tự bằng máy nặng, sau khi lớp nhựa đường đúc 2 được tạo ra trên sàn thép 3, sao cho có thể thể hiện đặc tính chống thấm nước và đặc tính kín nước cao, và, do đó, có thể giảm gánh nặng trong xây dựng và chi phí xây dựng.

Ngoài ra, nhựa đường đúc 2 có thể, dựa vào độ chảy loãng cao của nó, điền đầy mọi góc ngách, bao gồm các chi tiết bắt chặt 4 và tương tự chia ra từ bề mặt của sàn thép 3, sao cho có thể ngăn các khe hở nhỏ vẫn còn bên trong mặt đường. Hơn nữa, bằng cách sử dụng nhựa đường đúc 2, giá trị DS có thể được cải thiện đến 500 (lần đi qua/mm) hoặc lớn hơn. Cụ thể, khi nhựa đường đúc 2 được sử dụng để lát mặt cầu, rầm cầu lắc nhiều hơn do xe chạy trên cầu, nhưng, ngay cả trong trường hợp này, giá trị DS có thể được cải thiện bằng cách sử dụng nhựa đường đúc 2. Cụ thể, để thay nhựa đường đúc 2 dùng cho mặt đường này, bê tông nhựa đường 1 cần được bóc ra

một lần, do đó, nhựa đường đúc 2, khi được lát, trong phần lớn các trường hợp được sử dụng trong 20 đến 30 năm tiếp theo. Tuy nhiên, tuổi thọ của nhựa đường đúc 2 có thể được kéo dài hơn bằng cách sử dụng nhựa đường đúc 2 có giá trị DS được cải thiện, và do đó tuổi thọ của toàn bộ mặt đường có thể được cải thiện, gồm cả bê tông nhựa đường 1 trên lớp trên.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Các phương pháp thử nghiệm, các ví dụ và ví dụ so sánh được nêu ở trên sẽ được mô tả cụ thể dưới đây, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này. Ngoài ra, khi chỉ “%” được đề cập trong các ví dụ sau đây, nó có nghĩa là “% khối lượng”.

Trong ví dụ này, như được thể hiện trong các bảng 1 và 2, các tính chất và đặc tính, bao gồm độ thấm qua, nhiệt độ mềm hóa, độ nhớt ở 180°C, giá trị DS, và độ chảy loãng Luer (sau đây được gọi đơn giản là “độ chảy loãng”) ở 220°C sẽ được kiểm tra sử dụng các mẫu được chuẩn bị để thực hiện các nghiên cứu thử nghiệm. Dưới đây, các phương pháp thử nghiệm sẽ được mô tả chi tiết. Lưu ý rằng độ chảy loãng và giá trị DS là kết quả thử nghiệm của hỗn hợp trong đó cốt liệu được trộn, và độ thấm qua, độ nhớt, và nhiệt độ mềm hóa là kết quả thử nghiệm của riêng chế phẩm nhựa đường. Giá trị số của mỗi thành phần cấu thành trong các bảng 1 và 2 là hàm lượng (% khối lượng).

Bảng 1

Chế phẩm	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ so sánh 6	Ví dụ so sánh 7	Ví dụ so sánh 8	Ví dụ so sánh 9	Ví dụ so sánh 10	Ví dụ so sánh 11	Ví dụ so sánh 12	Ví dụ so sánh 13	Ví dụ so sánh 14	Ví dụ so sánh 15	Ví dụ so sánh 16	Ví dụ so sánh 17
Nhựa đường khử atphan bằng dung môi	54,5	51,0	44,5	60,0	56,0	52,0	50,0	51,0	47,0	52,0	54,0	55,0	54,0	51,0	53,0	49,0	52,0
Dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ	27,5	30,0	34,5	22,0	26,0	28,0	28,0	24,0	26,0	22,0	20,0	18,0	19,0	22,0	20,0	24,0	20,0
SEBS	17,0	18,0	20,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	10,0	10,0	10,0	11,0	12,0	12,0	12,0	13,0
Nhựa dầu mỏ 1	---	---	---	5,0	5,0	7,0	9,0	12,0	14,0	15,0	15,0	16,0	15,0	14,0	14,0	14,0	14,0
Nhựa dầu mỏ 2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Tỷ lệ hàm lượng của nhựa dầu mỏ với dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ									53,8%	68,2%	75,0%	88,9%	78,9%	63,6%	70,0%	58,3%	70,0%
Axit nhựa	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Độ thấm qua (1/10 mm)	15	15	16	14	17	17	17	16	11	11	10	9	7	8	7	9	7
Nhiệt độ mềm hóa (°C)	113,5	109,5	110,0	109,0	106,5	102,5	102,5	102,5	104,0	102,5	103,5	105,5	104,0	107,0	105,0	106,5	103,5
Độ nhớt ở 180°C (mPa.s)	428	448	499	250	217	211	218	260	250	227	245	270	290	295	310	268	370
Giá trị DS (lần đi qua/mm)	516	618	630	252	185	258	382	382	463	606	630	759	900	818	1125	548	955
Độ chảy loãng Luer ở 220°C (s)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

Bảng 2

Chế phẩm	Ví dụ so sánh 18	Ví dụ so sánh 19	Ví dụ so sánh 20	Ví dụ so sánh 21	Ví dụ so sánh 22	Ví dụ so sánh 23	Ví dụ so sánh 24	Ví dụ so sánh 25	Ví dụ so sánh 26	Ví dụ so sánh 27	Ví dụ so sánh 28	Ví dụ so sánh 29	Ví dụ so sánh 30	Ví dụ so sánh 31	Ví dụ so sánh 32	Ví dụ so sánh 33
Nhựa đường khử atphan bằng dung môi	56,0	51,0	55,0	53,0	53,0	51,0	48,0	47,0	51,0	50,0	49,0	53,0	53,0	50,0	53,0	51,0
Dầu chiết bằng dung	17,0	20,0	22,0	24,0	22,0	24,0	20,0	20,0	19,0	19,0	19,0	18,0	16,0	18,0	14,0	15,0

[illegible]

Trước tiên, đối với độ chảy loãng, 12 kg hỗn hợp nhựa đường đúc đã chuẩn bị được trộn với cốt liệu ở các điều kiện được thể hiện trong bảng 3, và độ chảy loãng được đo.

Độ chảy loãng của hỗn hợp nhựa đường đúc được xác định dựa vào kết quả của thử nghiệm độ chảy loãng Luer. Thử nghiệm độ chảy loãng Luer được tiến hành dựa vào C002 “Test Method of Luer Fluidity of Guss Bitumen Mixture” (sau đây được gọi là “C002”) trong “Handbook of Methods of Evaluating and Testing Pavement”, được biên soạn bởi Japan Road Association.

Trong thử nghiệm độ chảy loãng Luer này, trước tiên, hỗn hợp nhựa đường đúc được trộn, cũng theo “C001 Test Method of Indentation of Guss Bitumen Mixture” trong “Handbook of Methods of Evaluating and Testing Pavement”. Để chuẩn bị mẫu, mẫu điển hình không có sự thay đổi chất lượng được lấy mẫu theo C002 trong “Handbook of Methods of Evaluating and Testing Pavement”, và nhiệt độ của mẫu được đặt ở khoảng từ 200 đến 260°C.

Trong các quy trình thử nghiệm, tương tự, mẫu được đặt vào vật chứa dùng cho bộ thử nghiệm độ chảy loãng Luer, được mô tả trong C002, lên đến mép. Nếu, ở thời điểm này, nhiệt độ của mẫu cao hơn nhiệt độ thử nghiệm dự định, mẫu được khuấy chậm bằng dụng cụ thích hợp và để cho đến khi nó nguội xuống nhiệt độ thử nghiệm. Khi mẫu đạt đến nhiệt độ thử nghiệm mục tiêu, trục của côn nạp liệu, mà mẫu được dính vào bề mặt được làm sạch, được đặt nhanh qua lỗ dẫn hướng của giá đỡ, và sau đó đặt vào tâm của bề mặt mẫu trong khi giữ phần trên của trục. Trục của côn nạp liệu với khối lượng là 995 g sau đó được tháo, và xuyên vào mẫu nhờ trọng lượng riêng của nó. Thời gian cần để đầu phía trên của lỗ dẫn hướng đi giữa đường đáy và đường đỉnh (cách nhau 5 cm) của các vạch được khắc trên trục được đo bởi đồng hồ bấm giây. Thời gian này là độ chảy loãng Luer. Nhiệt độ của mẫu ở đó côn nạp liệu xuyên qua cũng được đo.

Thử nghiệm độ chảy loãng được thực hiện 3 hoặc 4 lần, bằng cách thay đổi nhiệt độ thử nghiệm trong khoảng từ 200 đến 260°C, và mối quan hệ giữa nhiệt độ và độ chảy loãng được xác định, và độ chảy loãng Luer ở 220°C được xác định. Trong ví dụ này, nếu giá trị độ chảy loãng Luer được xác định ở 220°C là 3 giây hoặc lớn hơn, tối đa là 20 giây, được đánh giá là độ chảy loãng xuất sắc (○), và, nếu giá trị này

nằm ngoài khoảng nêu trên, được đánh giá là độ chảy loãng kém ($\times$).

Giá trị DS (độ ổn định động lực học) được sử dụng chỉ làm yếu tố chỉ thị để đo độ bền của mặt đường. Trong ví dụ này, giá trị DS, mặc dù được sử dụng làm yếu tố chỉ thị để đánh giá, có thể được áp dụng không chỉ cho mặt đường, mà còn có thể được áp dụng cho sử dụng bất kỳ, bao gồm cả các vật liệu chống thấm nước, vật liệu kết dính, và v.v.

Sau đây, phương pháp đo giá trị DS này sẽ được mô tả. Giá trị DS là yếu tố chỉ thị để đánh giá độ bền độ chảy loãng (khó tạo vệt lún bánh xe) của chế phẩm nhựa đường ở nhiệt độ cao, và được đo bằng sử dụng máy đo độ lún vệt hằn bánh xe. Thử nghiệm độ lún vệt hằn bánh xe được thực hiện ở 60°C để giả định bề mặt đường vào thời điểm mùa hè. Mẫu thử nghiệm, là hỗn hợp của chế phẩm nhựa đường và cốt liệu (đá từ đá nghiền) được điều chỉnh đến cỡ định trước nêu trong bảng 4 dưới đây, được hóa cứng ở 60°C trong 5 giờ hoặc lâu hơn, và bánh xe chạy trong 1 giờ. Ví dụ, như được thể hiện trên FIG. 4, mẫu thử nghiệm 5 được tạo ra ở kích thước $30 \times 30 \times 5$ cm được hóa cứng. Mặc dù thời gian từ khi mẫu thử nghiệm thực sự được chuẩn bị cho đến khi bắt đầu đo giá trị DS không bị giới hạn cụ thể, nếu mẫu thử nghiệm được bảo quản ở nhiệt độ cao trong thời gian dài, các tính chất có thể thay đổi. Do đó, sau khi 1,8 kg chế phẩm nhựa đường được tạo ra bằng cách sử dụng các thành phần và chế phẩm được mô tả ở trên được chuẩn bị, chế phẩm nhựa đường được đặt vào thùng thép có đường kính 16 cm, chiều cao 17 cm, và độ dày 1 mm, và để nguội đến nhiệt độ trong phòng, và trong vòng 48 giờ sau khi việc chuẩn bị chế phẩm nhựa đường hoàn tất, chế phẩm nhựa đường, vẫn ở trong thùng thép, được đặt vào lò tuần hoàn không khí được giữ ở 180°C , và được giữ và gia nhiệt trong 3 giờ, và sau đó sử dụng.

Tiếp theo, bánh xe 11 được cho chạy lùi và tiến theo hướng mũi tên trên hình vẽ, ở tốc độ chạy là 42 lần đi qua/phút, trong khi đặt một tải trọng hướng xuống 686 N (70 kgf hoặc trọng lượng 70 kg) lên mẫu thử nghiệm 5. Bất ngờ là, vị trí ở đó bánh xe 11 này chạy được giữ với cùng con đường đi mà không có sự dịch chuyển.

FIG. 5 thể hiện ví dụ về độ sâu vệt lún bánh xe (mm) so với thời gian thử nghiệm (phút), bắt đầu từ lúc bắt đầu thử nghiệm đo giá trị DS. Khi thời gian thử nghiệm trôi qua, bắt đầu từ lúc thử nghiệm được bắt đầu, lượng độ sâu vệt lún bánh

xe tăng do sự chạy qua lại của bánh xe 11. Lượng độ sâu vết lún bánh xe là độ sâu của vết lún (mm) từ bề mặt của mẫu thử nghiệm 5, theo hướng lún.

Khi đo giá trị DS, lượng độ sâu vết lún bánh xe lên đến 45 phút từ lúc mới bắt đầu thử nghiệm không được tính. Lý do là vì lượng độ sâu vết lún bánh xe được xác định dựa vào các yếu tố như sự đan lưới với cốt liệu thêm vào và/hoặc tương tự lên đến 45 phút từ lúc mới bắt đầu thử nghiệm, sao cho độ bền chảy loãng theo ý nghĩa ban đầu của nó không thể được đánh giá.

Khi đo giá trị DS, thời gian bắt đầu thử nghiệm là thời điểm bắt đầu, và cần chú ý đến lượng biến dạng d (mm) của chế phẩm nhựa đường trong 15 phút từ thời điểm 45 phút đến 60 phút. Lượng d này có thể được tính bằng cách xác định chênh lệch giữa lượng độ sâu vết lún bánh xe sau 60 phút từ lúc bắt đầu thử nghiệm, và lượng độ sâu vết lún bánh xe sau 45 phút từ lúc bắt đầu thử nghiệm. Giá trị DS có thể được tính từ phương trình (2) dưới đây:

Giá trị DS (lần đi qua/mm) = số lần đi qua của bánh xe chạy giữa 45 phút và 60 phút (lần đi qua)/ d (mm) (2).

Khi tần suất bánh xe 11 chạy lùi và tiến là 42 (lần đi qua/phút), phương trình (2) có thể được biến đổi và viết lại thành phương trình (2)' sau đây:

Giá trị DS (lần đi qua/mm) = 630 (lần đi qua)/ d (mm) (2)'

Từ số của phương trình (2)' này là $42 \text{ (lần đi qua/phút)} \times 15 \text{ (phút)} = 630 \text{ (lần đi qua)}$. Tức là, giá trị DS có thể được xác định dựa vào số lần đi qua của bánh xe chạy trong khoảng 15 phút, so với d (mm). Giá trị DS càng cao, lượng biến dạng của chế phẩm nhựa đường càng nhỏ, vật liệu chống lại vết lún bánh xe càng khỏe, và độ bền càng lớn.

Trong ví dụ này, 500 (lần đi qua/mm) hoặc lớn hơn được đặt ngẫu nhiên làm khoảng ưu tiên của giá trị DS.

Lưu ý rằng giá trị DS không được thử nghiệm bằng cách sử dụng một mình chế phẩm nhựa đường, mà còn được đo sử dụng mẫu thử nghiệm, trong đó, giống như mặt đường thật, cốt liệu được thể hiện trong bảng 4 (đá nghiền, chất độn đá vôi, v.v.) và chế phẩm nhựa đường được trộn và đúc ở điều kiện định trước, mà sẽ được mô tả dưới đây.

Phương pháp cụ thể để đo giá trị DS bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa đường đúc, được áp dụng sáng chế, sẽ được thể hiện dưới đây.

Đá nghiền, được làm từ sa thạch cứng, được dùng làm cốt liệu, và các phần hạt mịn (các thành phần có cỡ hạt nhỏ) được nhào và chuẩn bị bằng cách sử dụng chất độn, là đá vôi nghiền, và mẫu thử nghiệm được tạo ra. Lưu ý rằng các vật liệu khác đá nghiền và chất độn nêu trên, như cát biển và bột gom, sẽ làm cho giá trị DS thay đổi, và do đó sẽ không được sử dụng.

Chất độn là đá vôi nghiền mà có phần trăm khối lượng đi qua, theo JIS A 5008 “Limestone Filler for Bituminous Paving Mixtures”, là 100% ở lỗ rây 600 μm , 90% hoặc lớn hơn, tối đa là 100%, ở 150 μm , và 70% hoặc lớn hơn, tối đa là 100%, ở 75 μm , và hàm lượng nước là 1% hoặc nhỏ hơn, được sử dụng để điều chỉnh cấp độ của cốt liệu.

Đá nghiền làm từ sa thạch cứng được sử dụng cho cốt liệu khác ngoài chất độn, và đá nghiền mà thỏa mãn các tính chất thể hiện trong mục (1) đến (6) dưới đây được sử dụng.

(1) Độ hút nước nhỏ hơn 1,5%, tốt hơn là nhỏ hơn 1,0% (JIS A 1110)

Trong ví dụ này, đá nghiền với độ hút nước bằng 0,64% được sử dụng. Khi cốt liệu có độ hút nước cao, cốt liệu hấp thụ nhựa đường được bọc, và kết quả là chế phẩm trong đó lượng nhựa đường trong hỗn hợp là thấp. Ngoài ra, khi cốt liệu có độ hút nước cao, lượng nhựa đường hấp thụ thay đổi đáng kể phụ thuộc vào độ ẩm và độ ướt bề mặt trong quá trình sử dụng, và, do đó, lượng nhựa đường trong hỗn hợp thay đổi.

Do đó, để giữ lượng nhựa đường trong hỗn hợp không đổi, tỷ lệ hút nước cần nhỏ hơn 1,5%, tốt hơn là nhỏ hơn 1,0%.

(2) Tỷ trọng biểu kiến là 2,60 g/cm^3 hoặc lớn hơn, tối đa là 2,70 g/cm^3 (JIS A 1110)

Trong ví dụ này, đá nghiền có tỷ trọng biểu kiến là 2,66 g/cm^3 được sử dụng.

(3) Độ ổn định bằng 6% hoặc thấp hơn, tốt hơn là 3% hoặc thấp hơn (JIS A 1122)

Trong ví dụ này, đá nghiền có độ ổn định bằng 2,4% được sử dụng. “Độ ổn định” như được sử dụng trong bản mô tả là độ ổn định đối với chu trình cấp đông-rã đông. Giá trị độ ổn định càng thấp, cốt liệu bị phân hủy trong chu trình cấp đông-rã đông càng ít. Hướng dẫn về thiết kế và cấu trúc mặt đường xác định rằng độ ổn định cần phải là 12% hoặc thấp hơn, nhưng, để giảm sự thay đổi các tính chất của cốt liệu, độ ổn định trong ví dụ này được đặt là một nửa giá trị đề xuất của hướng dẫn.

(4) Độ hao hụt do mài mòn là 20% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 15% hoặc nhỏ hơn (JIS A 1121)

Trong ví dụ này, đá nghiền có độ hao hụt do mài mòn bằng 12,6% được sử dụng. Thử nghiệm hao hụt do mài mòn là thử nghiệm để đánh giá độ cứng của cốt liệu và tính chịu mài mòn – tức là, độ bền của cốt liệu. Nếu hao hụt do mài mòn vượt quá 20%, vệt lún bánh xe tăng, và, với phương án này, độ hao hụt do mài mòn được đặt ở 20% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 15% hoặc nhỏ hơn.

(5) Hàm lượng các hạt mềm là 5,0% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 3,0% hoặc nhỏ hơn (JIS A 1126)

Trong ví dụ này, đá nghiền có hàm lượng các hạt mềm bằng 2,5% được sử dụng. Hàm lượng của các hạt mềm được đánh giá trong thử nghiệm để đánh giá xem thanh đồng thau (độ cứng Mohs 3 đến 4) có vạch ra vết xước hay không, và đây là thử nghiệm để đánh giá xem cốt liệu cứng hơn hay hoặc mềm hơn đồng thau. Thử nghiệm hao hụt do mài mòn là thử nghiệm để đánh giá độ cứng của cốt liệu và tính chịu mài mòn – tức là, độ bền của cốt liệu. Hàm lượng của các hạt mềm thường cần phải là 5% hoặc nhỏ hơn (xem A008 trong “Handbook of Methods of Evaluating and Testing Pavement”).

(6) Hàm lượng các mẫu đá mảnh hoặc dẹt bằng 10,0% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 5,0% hoặc nhỏ hơn (hướng dẫn về thiết kế và cấu trúc mặt đường (giá trị điều chỉnh) và A008 (phương pháp thử nghiệm) trong “Handbook of Methods of Evaluating and Testing Pavement”)

Trong ví dụ này, đá nghiền có hàm lượng các mẫu đá mảnh hoặc dẹt bằng 2,8% được sử dụng. Đối với các mẫu đá ở đây, thường, các mẫu đá có tỷ lệ trục lớn-nhỏ bằng 3 hoặc lớn hơn được sử dụng làm mẫu đá mảnh hoặc dẹt. Nếu các mẫu

đá mảnh hoặc dẹt được trộn vào, mặt đường hoặc mẫu thử nghiệm có thể dễ dàng bị biến dạng khi đáp lại tải trọng từ hướng nhất định. Tức là, nếu nhiều mẫu đá mảnh hoặc dẹt được trộn, chúng sẽ được định hướng theo cùng một hướng, sao cho mặt đường hoặc mẫu thử nghiệm có nhiều khả năng bị biến dạng hơn khi đáp lại tải trọng song song với hướng đó, hơn là đáp lại tải trọng theo hướng thẳng đứng.

Do đó, khi đo đặc tính chống vệt lún bánh xe, nếu lượng mẫu đá mảnh hoặc dẹt để trộn không bị giới hạn, giá trị thu được sẽ thay đổi lớn.

Bằng cách sử dụng đá nghiền và chất độn thỏa mãn các tính chất này làm cốt liệu, và bằng cách điều chỉnh cỡ của cốt liệu được thể hiện trong bảng 4, mẫu thử nghiệm được chuẩn bị dựa vào các điều kiện được thể hiện trong bảng 3.

Quả thực, mẫu thử nghiệm được chuẩn bị bằng cách trộn chế phẩm nhựa đường với cốt liệu. Trong bước trộn, 1080 g chế phẩm nhựa đường được gia nhiệt đến 180°C, và 10920 g cốt liệu được gia nhiệt đến 180°C và cũng được kết hợp ở cỡ đã nêu ở trên (sau đây cỡ được điều chỉnh này được gọi là “cỡ composit”), được chuẩn bị.

Trước tiên, 1080 g chế phẩm nhựa đường được đặt vào máy trộn (thiết bị trộn) có trang bị bộ gia nhiệt (thiết bị gia nhiệt) và 10920 g cốt liệu được đặt vào máy trộn, và sau đó các chế phẩm nhựa đường và cốt liệu này được trộn trong 1 giờ. Nhiệt độ trong quá trình trộn là khoảng 220°C.

Mẫu thử nghiệm được làm bằng cách đặt chế phẩm nhựa đường và cốt liệu sau khi được trộn vào khung để thử nghiệm độ lún vệt hằn bánh xe (kích thước bên trong: dài 30,0 cm, rộng 30,0 cm, và sâu 5,0 cm) và được làm mát.

Bảng 3

Thiết bị dùng cho hỗn hợp	FREESIA MACROSS TA-786, máy trộn nhỏ
Lượng chế phẩm nhựa đường	1080 g
Nhiệt độ chế phẩm nhựa đường	180°C
Lượng cốt liệu	10920 g
Nhiệt độ cốt liệu ở cỡ hạt composit	180°C
Nhiệt độ và thời gian trộn cốt liệu của chế	220°C, 1 giờ

phẩm nhựa đường	
Tỷ lệ chế phẩm nhựa đường	9,0%

Bảng 4

	Lỗ rây	Khoảng cỡ rây
Phần trăm khối lượng đi qua %	19,0 mm	100
	13,2 mm	95 đến 100
	4,75 mm	65 đến 85
	2,36 mm	45 đến 62
	600 μ m	35 đến 50
	300 μ m	28 đến 42
	150 μ m	25 đến 34
	75 μ m	20 đến 27
Lượng nhựa đường (%)		7 đến 10

Lưu ý rằng thiết bị được sử dụng để trộn có đường kính 210 mm và chiều cao 250 mm. Ngoài ra, sau khi trộn, mẫu thử nghiệm được đúc vào khuôn trực tiếp, không cần đầm lặn, và các thử nghiệm được tiến hành.

Độ thấm qua (25°C) được đo bởi JIS K 2207 “Petroleum Asphalts-Penetration Test Method”. Giá trị này tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 10 (1/10 mm).

Ở các điều kiện của JPI-5S-54-99 “Asphalts-Determination of Viscosity with a Rotational Viscometer”, độ nhớt (180°C) được đo ở điều kiện nhiệt độ đo là 180°C, kim SC4-21 được sử dụng, và tốc độ quay của kim là từ 20 đến 50 vòng quay/phút. Độ nhớt (180°C) này tốt hơn là 400 mPa·s hoặc nhỏ hơn.

Nhiệt độ mềm hóa được đo theo JIS K 2207 “Petroleum Asphalts-Softening Point Test Method”.

Sau đây, đối với chế phẩm nhựa đường đúc được mô tả trong các phương án nêu trên, các ví dụ và ví dụ so sánh để kiểm tra các tác dụng sẽ được mô tả chi tiết.

Trong bảng 1 và 2, các tính chất điển hình của nhựa đường khử atphan bằng

dung môi được sử dụng bao gồm độ thấm qua bằng 12 (1/10 mm), nhiệt độ mềm hóa là 63,5°C và tỷ trọng là 1062 kg/m³ ở 15°C. Ngoài ra, các tính chất điển hình của dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ (phần chiết) được sử dụng bao gồm độ nhớt động học 445 mm²/s ở 60°C, và tỷ trọng bằng (976,6) kg/m³ ở 15°C.

SEBS được sử dụng có hàm lượng styren bằng 67%, nằm trong khoảng được mô tả trong phương án nêu trên, và tỷ trọng ở 23°C là 976,6 kg/m³ hoặc cao hơn.

Nhựa dầu mỏ 1 được sử dụng là nhựa dầu mỏ gốc C9, và các tính chất của nó bao gồm nhiệt độ mềm hóa bằng 140°C, trị số axit nêu trong JIS K 0070 bằng 0,1 mgKOH/g, số brom nêu trong JIS K 2543 là 25 g/100 g, và phân tử lượng trung bình chuyển hóa polyetylen được đo bởi phương pháp GPC là xấp xỉ 1000.

Nhựa dầu mỏ 2 là nhựa copolyme của nhựa dầu mỏ gốc C5 và nhựa dầu mỏ gốc C9 mà được hydro hóa, và các tính chất của nó bao gồm nhiệt độ mềm hóa bằng 140°C, số brom được xác định trong JIS K 2543 là 2g/100g, và phân tử lượng trung bình chuyển hóa polyetylen được đo bởi phương pháp VPO là xấp xỉ 900.

Axit nhựa được sử dụng là nhựa thông không có tỷ lệ với trị số axit là 156 (mgKOH/g: JIS K 0070) và nhiệt độ mềm hóa là 77,0°C (JIS K 2207).

Trong mỗi trong số các ví dụ 10 đến 17 và 24 đến 31, hàm lượng nhựa đường khử atphan bằng dung môi, dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ, SEBS có hàm lượng styren bằng 60% hoặc lớn hơn, tối đa là 70%, nhựa dầu mỏ, và axit nhựa đều nằm trong phạm vi được mô tả trong phương án nêu trên.

Các Ví dụ 10 đến 17 và 24 đến 31 đều thể hiện độ chảy loãng rất tốt. Giá trị DS vượt quá 500 lần đi qua/mm, và thể hiện rõ ràng đặc tính chống vệt lún bánh xe rất tốt.

Ngoài ra, trong các ví dụ 10 đến 17 và 24 đến 31, độ thấm qua là 5 đến 10 (1/10 mm) và độ cứng là thích hợp, và độ nhớt ở 180°C là 400 mPa·s hoặc thấp hơn.

Ngoài ra, trong số các ví dụ 10 đến 17 và 24 đến 31, nhựa dầu mỏ 1 được sử dụng trong các ví dụ 10 đến 15 và 17, và tỷ lệ hàm lượng của nhựa dầu mỏ 1 so với dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ là 60% hoặc lớn hơn. Kết quả là, giá trị DS là 600 lần đi qua/mm hoặc lớn hơn và độ chảy loãng cũng rất tốt.

Ngoài ra, trong số các ví dụ 10 đến 17 và 24 đến 31, nhựa dầu mỏ 2 được sử dụng trong các ví dụ 24 đến 28 và 30 đến 31, và tỷ lệ hàm lượng của nhựa dầu mỏ 2 so với dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ là 89,0% hoặc lớn hơn. Kết quả là, giá trị DS bằng 750 lần đi qua/mm hoặc lớn hơn và độ chảy loãng cũng rất tốt. Cụ thể, độ chảy loãng này được đánh giá dựa vào độ chảy loãng Luer ở 220°C. Xem xét rằng, thông thường, nhiệt độ tham chiếu để xác định độ chảy loãng Luer là 240°C, có thể là sáng chế, mà độ chảy loãng dựa vào độ chảy loãng Luer ở 220°C được xác định là tốt, là rất tốt về độ chảy loãng, so với tình trạng kỹ thuật.

So với các ví dụ này, trong mỗi trong số các ví dụ so sánh 1 đến 3, hàm lượng của SEBS vượt quá 13%, và do đó, mặc dù giá trị DS là 500 lần đi qua/mm hoặc lớn hơn, độ nhớt (180°C) là 400 mPa·s hoặc lớn hơn, và vì vậy độ chảy loãng bị giảm.

Trong các ví dụ so sánh 4 đến 9, hàm lượng của nhựa dầu mỏ 1 nhỏ hơn 13%, độ thấm qua là mềm ở mức vượt quá 10, và giá trị DS nhỏ hơn 500 lần đi qua/mm.

Trong ví dụ so sánh 18, hàm lượng của SEBS nhỏ hơn 10%, giá trị DS nhỏ hơn 500 lần đi qua/mm.

Trong ví dụ so sánh 19, giá trị DS tốt ở mức bằng 500 lần đi qua/mm hoặc lớn hơn, do hàm lượng của SEBS lớn hơn 13%, độ nhớt (180°C) là 400 mPa·s hoặc lớn hơn, và độ chảy loãng bị giảm.

Trong các ví dụ so sánh 20 đến 23, hàm lượng của nhựa dầu mỏ 2 nhỏ hơn 13%, độ thấm qua là mềm ở mức vượt quá 10, và giá trị DS nhỏ hơn 500 lần đi qua/mm.

Trong ví dụ so sánh 32, độ nhớt (180°C) bằng 400 mPa·s hoặc lớn hơn do dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ nhỏ hơn 15%, và độ thấm qua cũng nhỏ hơn 5 và cứng, và do đó, mặc dù giá trị DS tốt ở mức bằng 500 lần đi qua/mm hoặc lớn hơn, độ chảy loãng vẫn bị giảm.

Trong ví dụ so sánh 33, độ thấm qua nhỏ hơn 5 và cứng do hàm lượng của nhựa dầu mỏ 2 vượt quá 20%, và, mặc dù giá trị DS tốt ở mức bằng 500 lần đi qua/mm hoặc lớn hơn, độ chảy loãng vẫn bị giảm.

Như được nêu ở trên, bằng cách sử dụng các thành phần cấu thành được mô tả trong phương án trên, có thể tạo ra chế phẩm nhựa đường đúc có độ chảy loãng

cao, đồng thời cải thiện đặc tính chống vệt lún bánh xe của nó.

Danh sách số chỉ dẫn

- 1: bê tông nhựa đường
- 2: nhựa đường đúc
- 3: sàn thép
- 4: chi tiết bắt chặt
- 5: mẫu thử nghiệm
- 11: bánh xe
- 100: nhà máy sản xuất nhựa đường được biến đổi polyme
- 101: bể chứa nguyên liệu nền của nhựa đường
- 102: bể trộn
- 103: bể chứa sản phẩm
- 104: đường ống cấp thứ nhất
- 105: thiết bị khuấy
- 106: thiết bị cấp chất phụ gia
- 107: đường ống cấp thứ hai

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm nhựa đường đúc chứa:

nhựa đường khử atphan bằng dung môi: 40% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 60% khối lượng;

dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ: 15% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 25% khối lượng;

SEBS với hàm lượng styren bằng 60% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 70% khối lượng; 10% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 13% khối lượng; và

nhựa dầu mỏ: 13% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 20% khối lượng.

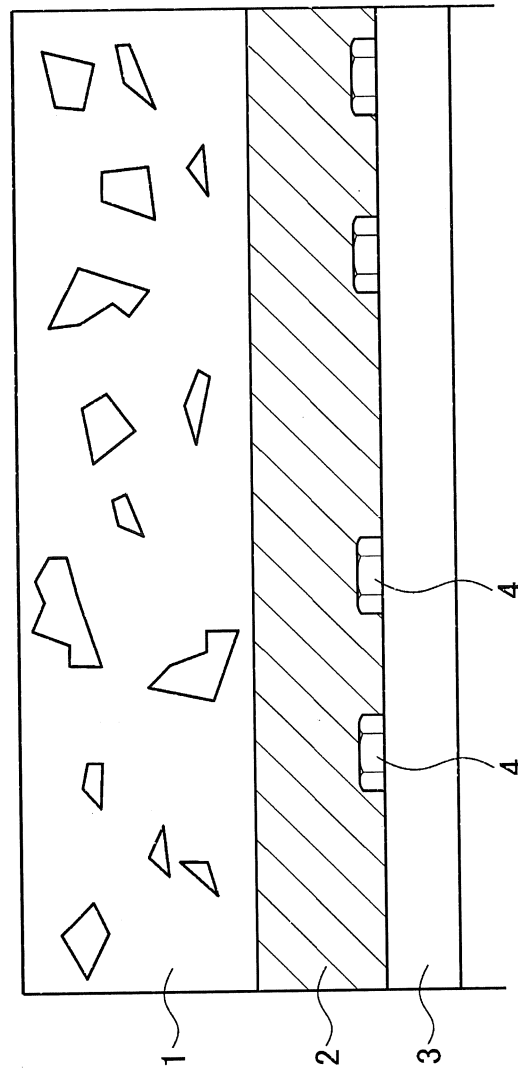
2. Chế phẩm nhựa đường đúc theo điểm 1,

trong đó, khi nhựa dầu mỏ là nhựa dầu mỏ gốc C9, tỷ lệ hàm lượng so với dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ là 60,0% hoặc lớn hơn, và

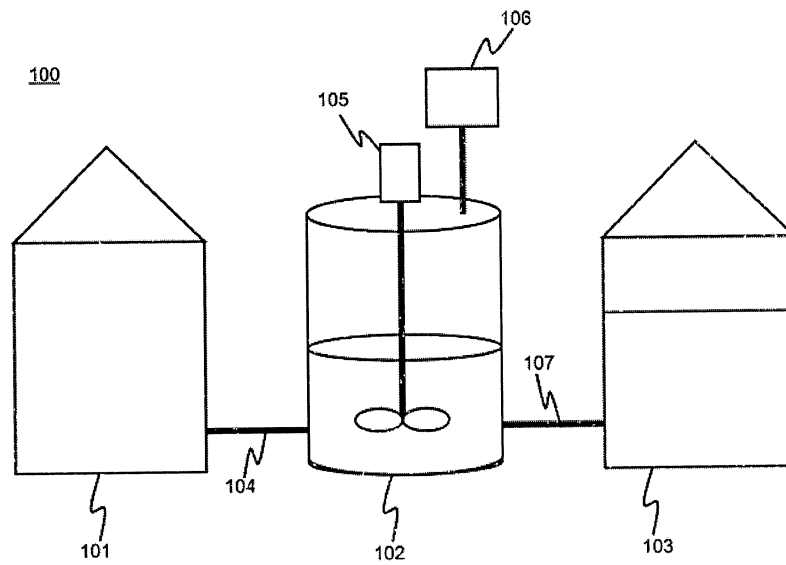
trong đó, khi nhựa dầu mỏ là nhựa copolyme của nhựa dầu mỏ gốc C5 và nhựa dầu mỏ gốc C9 được hydro hóa, 17% khối lượng hoặc lớn hơn, tối đa là 20% khối lượng của nhựa dầu mỏ có mặt, và tỷ lệ hàm lượng so với dầu chiết bằng dung môi gốc dầu mỏ là 89,0% hoặc lớn hơn.

3. Chế phẩm nhựa đường đúc theo điểm 1 hoặc 2, trong đó độ thấm qua nằm trong khoảng từ 5 đến 10 (1/10 mm) ở 25°C.

[FIG. 1]



[FIG. 2]



100: NHÀ MÁY SẢN XUẤT NHỰA ĐƯỜNG BIẾN ĐỔI POLYME

101: BỂ CHỨA NGUYÊN LIỆU NỀN CỦA NHỰA ĐƯỜNG

102: BỂ TRỘN

103: BỂ CHỨA SẢN PHẨM

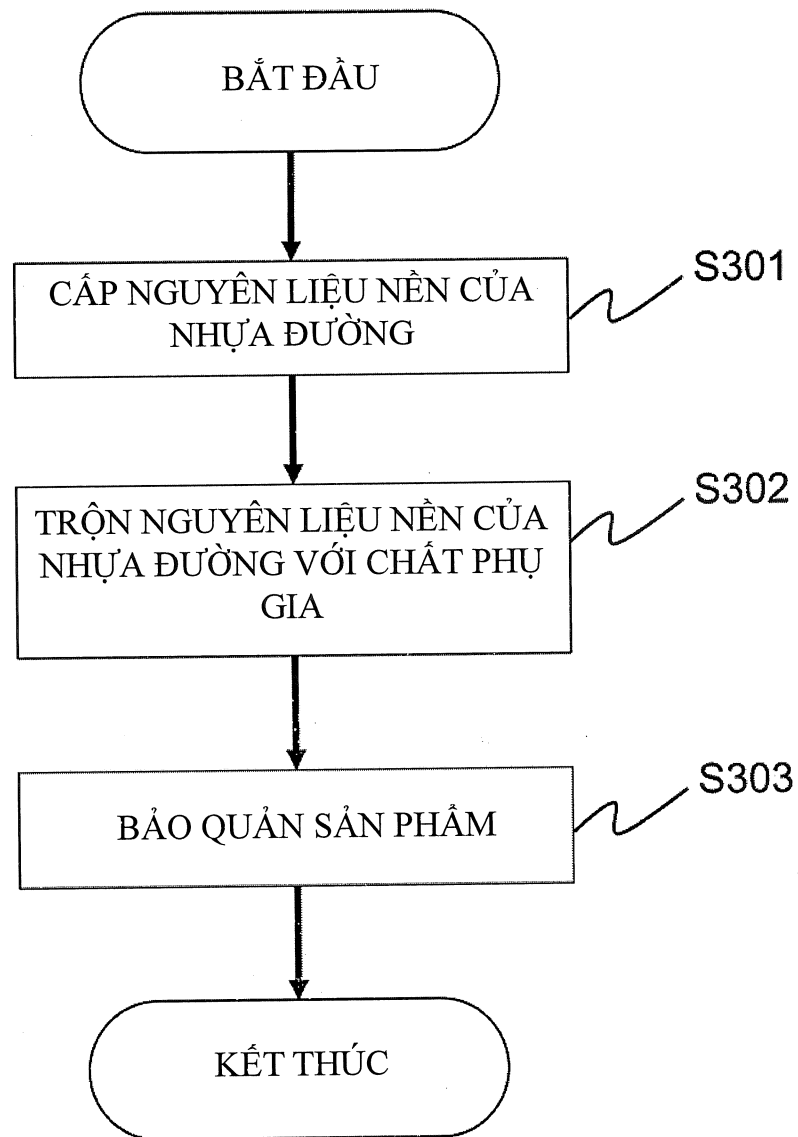
104: ĐƯỜNG ỐNG CẤP THỨ NHẤT

105: THIẾT BỊ KHUẤY

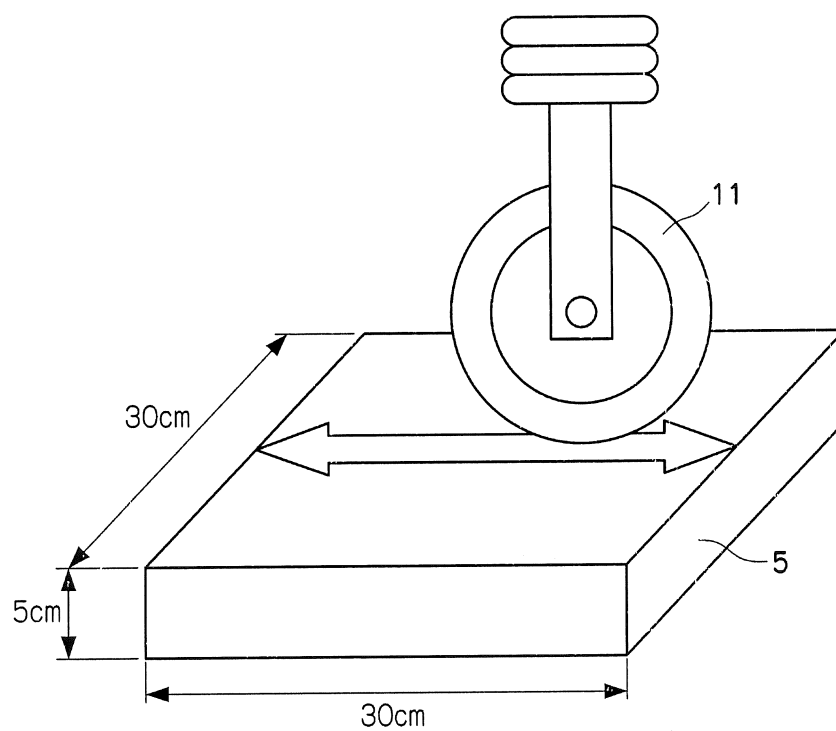
106: THIẾT BỊ CẤP CHẤT PHỤ GIA

107: ĐƯỜNG ỐNG CẤP THỨ HAI

[FIG. 3]



[FIG. 4]



[FIG. 5]

