



(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)



1-0047475

(51)⁷ C08L 11/00; C08K 7/02; C08L 1/02; (13) B
F16G 5/20; F16G 1/08; F16G 5/06;
C08K 3/04; C08L 1/04

(21) 1-2019-01659

(22) 06/09/2017

(86) PCT/JP2017/032093 06/09/2017

(87) WO 2018/056055 29/03/2018

(30) 2016-187562 26/09/2016 JP

(45) 25/06/2025 447

(43) 25/07/2019 376A

(73) BANDO CHEMICAL INDUSTRIES, LTD. (JP)

6-6, Minatojima Minamimachi 4-chome, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo 650-0047, Japan

(72) TSUCHIYA Taiki (JP); KOBAYASHI Shogo (JP); MATSUO Keiichiro (JP);
OKUNO Shigeki (JP).

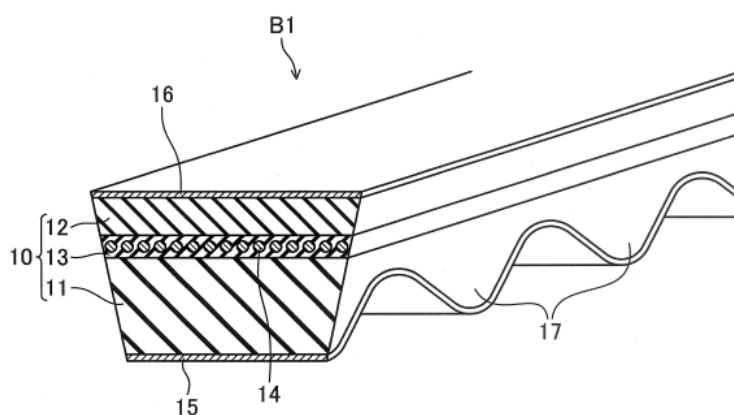
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) CHẾ PHẨM CAO SU VÀ ĐAI TRUYỀN CÔNG SUẤT SỬ DỤNG CHẾ PHẨM
NÀY

(21) 1-2019-01659

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm cao su bao gồm thành phần cao su chứa cao su cloropren hoặc chất đàn hồi etylen- α -olefin làm thành phần chính, với sợi nano xenluloza và muội than được phân tán trong thành phần cao su. Hàm lượng của sợi nano xenluloza đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su là lớn hơn hoặc bằng 1 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 20 phần theo khối lượng, và hàm lượng của muội than đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su là lớn hơn hoặc bằng 5 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 60 phần theo khối lượng.

FIG.1A



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm cao su và đai truyền công suất sử dụng chế phẩm cao su này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sợi nano xenluloza đã thu hút sự quan tâm như một vật liệu bền về mặt hóa học và khỏe về mặt vật lý. Tài liệu sáng chế 1 mô tả việc tạo ra lốp xe với chế phẩm cao su chứa thành phần cao su, như cao su cloropren, chứa sợi nano xenluloza được phân tán trong đó.

Danh sách trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2014-088503 A.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến chế phẩm cao su chứa thành phần cao su mà bao gồm cao su cloropren hoặc chất đàn hồi etylen- α -olefin làm thành phần chính, với sợi nano xenluloza và muội than được phân tán trong thành phần cao su này, trong đó hàm lượng của sợi nano xenluloza đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su này là lớn hơn hoặc bằng 1 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 20 phần theo khối lượng, và hàm lượng của muội than đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su này là lớn hơn hoặc bằng 5 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 60 phần theo khối lượng.

Sáng chế đề cập đến đai truyền công suất bao gồm thân đai mà ít nhất một phần của nó được làm bằng chế phẩm cao su theo sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A là sơ đồ minh họa hình chiếu phối cảnh của một mẫu đai hình chữ V có răng đơn.

Fig. 1B là sơ đồ minh họa hình chiếu phối cảnh của một mẫu đai hình chữ V có răng kép.

Fig. 2 là sơ đồ minh họa bố trí của các puli của hệ thống kiểm tra chạy đai để đánh giá khả năng chống nứt.

Fig. 3 là sơ đồ minh họa bố trí của các puli của hệ thống kiểm tra chạy đai để đánh giá khả năng chống mài mòn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Một phương án sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Chế phẩm cao su theo một phương án được sản xuất bằng cách gia nhiệt và ép chế phẩm cao su không được liên kết ngang (mà bao gồm thành phần cao su chứa cao su cloropren (sau đây gọi là “CR”) hoặc chất đàn hồi etylen- α -olefin làm thành phần chính, với sợi nano xenluloza (sau đây gọi là “CNF”) và muội than (sau đây gọi là “CB”) được phân tán trong thành phần cao su này), và do đó liên kết ngang thành phần cao su này. Hàm lượng CNF là lớn hơn hoặc bằng 1 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 20 phần theo khối lượng đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su, và thành phần CB là lớn hơn hoặc bằng 5 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 60 phần theo khối lượng đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su.

Chế phẩm cao su theo sáng chế (trong đó CNF và CB được phân tán trong thành phần cao su chứa CR hoặc chất đàn hồi etylen- α -olefin làm thành phần chính, và trong đó hàm lượng CNF là lớn hơn hoặc bằng 1 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 20 phần theo khối lượng đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su, và hàm lượng CB là lớn hơn hoặc bằng 5 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 60 phần theo khối lượng đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su) thể hiện trong ứng dụng động học: môđun tồn trữ chuẩn ít phụ thuộc vào nhiệt độ hơn, gây ra chênh lệch nhỏ giữa các mức biến dạng gây ra bởi các thay đổi nhiệt độ; tang số tổn hao nhỏ, điều này giúp làm giảm sự sinh nhiệt; và khả năng chống mài mòn tốt hơn.

Thành phần cao su chứa CR hoặc chất đàn hồi etylen- α -olefin làm thành phần chính. Hàm lượng của CR hoặc chất đàn hồi etylen- α -olefin trong thành phần cao su là lớn hơn 50% theo khối lượng. Để đạt được sự chênh lệch nhỏ giữa các mức biến dạng gây ra bởi sự thay đổi nhiệt độ trong ứng dụng động học và để làm giảm sự sinh nhiệt và thu được khả năng chống mài mòn tốt hơn, hàm lượng của CR hoặc chất đàn hồi etylen- α -olefin trong thành phần cao su thích hợp là 80% theo khối lượng hoặc nhiều

hơn, tốt hơn nữa là 90% theo khối lượng hoặc nhiều hơn, và tốt nhất là 100% theo khối lượng. Trong trường hợp mà thành phần cao su chứa CR làm thành phần chính, thành phần cao su này có thể chứa, ngoài CR, chất đàn hồi etylen- α -olefin, cao su nitril-butadien được hydro hóa (H-NBR), cao su styren-butadien (SBR), hoặc tương tự. Trong trường hợp mà thành phần cao su chứa chất đàn hồi etylen- α -olefin làm thành phần chính, thành phần cao su này có thể chứa, ngoài chất đàn hồi etylen- α -olefin, CR, cao su nitril-butadien được hydro hóa (H-NBR), cao su styren-butadien (SBR), hoặc tương tự.

Các ví dụ về CR bao gồm CR được biến tính lưu huỳnh loại G, CR được cải biến mercaptan loại W, CR tinh thể cao loại A, CR độ nhớt thấp, CR được carboxyl hóa, và tương tự. Trong trường hợp thành phần cao su chứa CR làm thành phần chính, CR của thành phần cao su thích hợp bao gồm một loại hoặc hai hoặc nhiều loại hợp chất này. Để đạt được sự chênh lệch nhỏ giữa các mức biến dạng gây ra bởi sự thay đổi nhiệt độ trong ứng dụng động học và để làm giảm sự sinh nhiệt và thu được khả năng chống mài mòn tốt hơn, CR của thành phần cao su thích hợp bao gồm CR được biến tính lưu huỳnh, tốt hơn nữa là bao gồm CR được biến tính lưu huỳnh làm thành phần chính, và còn tốt hơn nữa là chỉ được làm bằng CR được biến tính lưu huỳnh. Thậm chí tốt hơn nữa, thành phần cao su chỉ được làm bằng CR được biến tính lưu huỳnh theo quan điểm tương tự.

Ví dụ về chất đàn hồi etylen- α -olefin bao gồm etylen propylen copolyme (EPR), etylen-propylen-dien terpolyme (sau đây gọi là “EPDM”), etylen-octen copolyme, etylen-buten copolyme, và polyme tương tự. Trong trường hợp mà thành phần cao su chứa chất đàn hồi etylen- α -olefin làm thành phần chính, chất đàn hồi etylen- α -olefin của thành phần cao su thích hợp bao gồm một loại hoặc hai hoặc nhiều loại hợp chất này, tốt hơn, nếu chứa EPDM, tốt hơn nữa, nếu chứa EPDM làm thành phần chính.

Trong trường hợp mà thành phần cao su chứa chất đàn hồi etylen- α -olefin làm thành phần chính, hàm lượng etylen của chất đàn hồi etylen- α -olefin thích hợp là lớn hơn hoặc bằng 45% theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 60% theo khối lượng, và tốt hơn nữa, nếu lớn hơn hoặc bằng 50% theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 55% theo khối lượng. Trong trường hợp mà thành phần cao su chứa EPDM làm thành phần chính,

ví dụ về thành phần dien của EPDM bao gồm etylden norbornen (ENB), dixyclopentadien, và 1,4-hexadien. Trong số các hợp chất này, etylden norbornen là thích hợp làm thành phần dien. Trong trường hợp mà thành phần cao su là EPDM và thành phần dien là etylden norbornen, hàm lượng ENB thích hợp là lớn hơn hoặc bằng 5,0% theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 10% theo khối lượng, và tốt hơn nữa, nếu lớn hơn hoặc bằng 7,0% theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 9,0% theo khối lượng.

CNF là các sợi mịn được làm bằng thành phần bộ khung tế bào của vách tế bào thực vật thu được bằng cách gỡ các xơ thực vật. Bột giấy thô được lấy làm ví dụ cho CNF bao gồm gỗ, cây tre, cây lúa (rơm), cây khoai tây, mía (bã mía), thực vật thủy sinh, rong biển, v.v.. Trong số các cây này, bột gỗ là thích hợp.

Ví dụ về CNF bao gồm CNF được oxy hóa TEMPO và CNF được tách sợi cơ học. CNF thích hợp bao gồm một hoặc hai loại hợp chất này, thích hợp bao gồm CNF được oxy hóa TEMPO, thích hợp bao gồm CNF được oxy hóa TEMPO làm thành phần chính, và tốt hơn nữa, nếu chỉ được làm bằng CNF được oxy hóa TEMPO.

CNF được oxy hóa TEMPO thu được bằng cách làm cho chất đồng oxy hóa tác dụng lên xenluloza chứa trong bột giấy thô bằng cách sử dụng hợp chất N-oxyl làm chất xúc tác, và do đó oxy hóa chọn lọc nhóm hydroxyl ở vị trí C6 trong phân tử xenluloza để tạo ra nhóm carboxyl và tinh chế cơ học bột giấy thô này. Ví dụ về hợp chất N-oxyl bao gồm các gốc tự do của 2,2,6,6-tetrametylpiperidin-1-oxyl (TEMPO) và 4-axetamit-TEMPO. Ví dụ về chất đồng oxy hóa bao gồm axit hypohalous và muối của nó, axit halogen và muối của nó, axit perhalogen và muối của nó, hydro peroxit, axit perorganic, và axit tương tự. CNF được tách sợi cơ học thu được bằng cách nghiền bột giấy thô bằng máy nhào như máy nhào hai trục, và máy tách sợi như thiết bị đồng nhất áp suất cao, máy nghiền, và máy nghiền bằng hạt.

Đường kính sợi của CNF được oxy hóa TEMPO nằm trong khoảng, ví dụ, từ 1 nm đến 10 nm, và sự phân bố của nó là hẹp. Mặt khác, đường kính sợi của CNF được tách sợi cơ học nằm trong khoảng từ vài chục nanomet đến vài trăm nanomet, và phân bố của nó là rộng. Do đó, CNF được oxy hóa TEMPO và CNF được tách sợi cơ học có thể được phân biệt rõ ràng với nhau nhờ kích thước của đường kính sợi và phân bố.

CNF có thể bao gồm CNF được xử lý kỵ nước (CNF được làm cho kỵ nước).

Ví dụ về CNF được làm cho kỵ nước bao gồm CNF, trong đó một phần hoặc toàn bộ các nhóm hydroxyl của xenluloza được thay thế bằng các nhóm kỵ nước, và sợi mịn xenluloza có bề mặt được làm cho kỵ nước bằng chất xử lý bề mặt. Việc làm cho kỵ nước để thu được CNF trong đó một phần hoặc toàn bộ các nhóm hydroxyl của xenluloza được thế bằng các nhóm kỵ nước có thể đạt được bằng phản ứng amin hóa, este hóa, alkyl hóa, tosyl hóa, epoxy hóa, aryl hóa, v.v.. Trong số các kỹ thuật này, phản ứng amin hóa là thích hợp. Cụ thể là, CNF được làm cho kỵ nước bằng phản ứng amin hóa là CNF trong đó nhóm carboxyl của CNF được oxy hóa TEMPO được amin hóa. Ví dụ về chất xử lý bề mặt được sử dụng để thu được CNF có bề mặt được xử lý kỵ nước bằng chất xử lý bề mặt bao gồm chất tạo cặp silan.

Hàm lượng CNF (A) trong chế phẩm cao su theo phương án này là lớn hơn hoặc bằng 1 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 20 phần theo khối lượng đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su. Để đạt được sự chênh lệch nhỏ giữa các mức biến dạng gây ra bởi sự thay đổi nhiệt độ trong ứng dụng động học và để làm giảm sự sinh nhiệt và thu được khả năng chống mài mòn tốt hơn, hàm lượng CNF (A) thích hợp là lớn hơn hoặc bằng 3 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 15 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa, nếu lớn hơn hoặc bằng 5 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 10 phần theo khối lượng.

Ví dụ về CB bao gồm: than bồ hóng; than đốt lò như SAF, ISAF, N-339, HAF, N-351, MAF, FEF, SRF, GPF, ECF, và N-234; muối than nhiệt như FT và MT; và than axetylen. CB thích hợp bao gồm một loại hoặc hai hoặc nhiều loại hợp chất này, tốt hơn nữa là bao gồm FEF, thích hợp hơn nữa là chứa FEF làm thành phần chính, và còn tốt hơn nữa là chỉ được làm bằng FEF.

Hàm lượng CB (B) trong chế phẩm cao su theo phương án này là lớn hơn hoặc bằng 5 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 60 phần theo khối lượng đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su. Để đạt được sự chênh lệch nhỏ giữa các mức biến dạng gây ra bởi sự thay đổi nhiệt độ trong ứng dụng động học và để làm giảm sự sinh nhiệt và đạt được khả năng chống mài mòn tốt hơn, hàm lượng CB (B) thích hợp là lớn hơn hoặc bằng 10 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 40 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa, nếu là lớn hơn hoặc bằng 10 phần theo khối lượng và nhỏ hơn

hoặc bằng 30 phần theo khối lượng. Tổng ($A + B$) của hàm lượng CNF (A) và hàm lượng CB (B) trong chế phẩm cao su theo phương án này thích hợp là lớn hơn hoặc bằng 15 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 70 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa, nếu nhỏ hơn hoặc bằng 60 phần theo khối lượng, và còn tốt hơn nữa, nếu nhỏ hơn hoặc bằng 40 phần theo khối lượng đối với 100 phần theo khối lượng thành phần cao su.

Tỷ lệ (A / B) của hàm lượng CNF (A) với hàm lượng CB (B) trong chế phẩm cao su theo phương án này thích hợp là lớn hơn hoặc bằng 0,050 và nhỏ hơn hoặc bằng 2,0, tốt hơn nữa, nếu nhỏ hơn hoặc bằng 1,0, và còn tốt hơn nữa, nếu nhỏ hơn hoặc bằng 0,5. Thích hợp là, hàm lượng CNF (A) đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su trong chế phẩm cao su theo phương án này là nhỏ hơn so với hàm lượng CB (B) để đạt được sự chênh lệch nhỏ giữa các mức biến dạng gây ra bởi sự thay đổi nhiệt độ trong ứng dụng động học và để làm giảm sự sinh nhiệt và thu được khả năng chống mài mòn tốt hơn.

Chế phẩm cao su theo phương án này có thể chứa sợi ngắn được phân tán trong đó. Ví dụ về các sợi ngắn bao gồm sợi ngắn para-aramit, sợi ngắn meta-aramit, sợi ngắn nylon 6, sợi ngắn nylon 6,6, sợi ngắn nylon 4,6, sợi ngắn polyetylen terephthalat, và sợi ngắn polyetylen naphtalat. Các sợi ngắn này thích hợp bao gồm một loại hoặc hai hoặc nhiều loại sợi ngắn này, tốt hơn nữa, nếu bao gồm sợi ngắn para-aramit, thích hợp nếu bao gồm sợi ngắn para-aramit làm thành phần chính, và còn tốt hơn nữa là chỉ được làm bằng sợi ngắn para-aramit.

Ví dụ về sợi ngắn para-aramit bao gồm sợi ngắn polyparaphenylen terephthalamit (ví dụ, Kevlar được sản xuất bởi Du Pont, và Twaron được sản xuất bởi TEIJIN LIMITED) và các sợi ngắn copolyparaphenylen 3,4'-oxydiphenylen terephthalamit (ví dụ, Technora được sản xuất bởi TEIJIN LIMITED). Sợi ngắn para-aramit thích hợp bao gồm một hoặc hai loại sợi ngắn này, tốt hơn nữa, nếu bao gồm sợi ngắn copolyparaphenylen 3,4'-oxydiphenylen terephthalamit, thích hợp hơn nếu bao gồm sợi ngắn copolyparaphenylen 3,4'-oxydiphenylen terephthalamit làm thành phần chính, và còn tốt hơn nữa nếu chỉ được làm bằng sợi ngắn copolyparaphenylen 3,4'-oxydiphenylen terephthalamit.

Độ dài sợi của các sợi ngắn này thích hợp là dài hơn hoặc bằng 0,5 mm và ngắn

hơn hoặc bằng 5,0 mm, và tốt hơn nữa, nếu dài hơn hoặc bằng 1,0 mm và ngắn hơn hoặc bằng 3,0 mm. Đường kính sợi của các sợi ngắn thích hợp là dài hơn hoặc bằng 5,0 μm và ngắn hơn hoặc bằng 70 μm , và tốt hơn nữa, nếu dài hơn hoặc bằng 10 μm và ngắn hơn hoặc bằng 50 μm .

Hàm lượng sợi ngắn (C) trong chế phẩm cao su theo phương án này thích hợp là lớn hơn hoặc bằng 3 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 25 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa, nếu là lớn hơn hoặc bằng 5 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 20 phần theo khối lượng đối với 100 phần theo khối lượng thành phần cao su để đạt được sự chênh lệch nhỏ giữa các mức biến dạng gây ra bởi sự thay đổi nhiệt độ trong ứng dụng động học và để làm giảm sự sinh nhiệt và đạt được khả năng chống mài mòn tốt hơn. Tổng (A + C) của hàm lượng CNF (A) và hàm lượng sợi ngắn (C) trong chế phẩm cao su theo phương án này thích hợp là lớn hơn hoặc bằng 15 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 40 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa, nếu nhỏ hơn hoặc bằng 25 phần theo khối lượng đối với 100 phần theo khối lượng thành phần cao su để đạt được sự chênh lệch nhỏ giữa các mức biến dạng gây ra bởi sự thay đổi nhiệt độ trong ứng dụng động học và để làm giảm sự sinh nhiệt và đạt được khả năng chống mài mòn tốt hơn. Tổng (A + B + C) của hàm lượng CNF (A), hàm lượng CB (B), và hàm lượng sợi ngắn (C) trong chế phẩm cao su theo phương án này thích hợp là lớn hơn hoặc bằng 30 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 90 phần theo khối lượng, tốt hơn nữa, nếu nhỏ hơn hoặc bằng 60 phần theo khối lượng, còn tốt hơn nữa, nếu nhỏ hơn hoặc bằng 40 phần theo khối lượng đối với 100 phần theo khối lượng thành phần cao su để đạt được sự chênh lệch nhỏ giữa các mức biến dạng gây ra bởi sự thay đổi nhiệt độ trong ứng dụng động học và để làm giảm sự sinh nhiệt và đạt được khả năng chống mài mòn tốt hơn.

Tỷ lệ (A/C) của hàm lượng CNF (A) so với hàm lượng sợi ngắn (C) trong chế phẩm cao su theo phương án này thích hợp là lớn hơn hoặc bằng 0,050 và nhỏ hơn hoặc bằng 1,3, và tốt hơn nữa, nếu nhỏ hơn hoặc bằng 0,40 để đạt được sự chênh lệch nhỏ giữa các mức biến dạng gây ra bởi sự thay đổi nhiệt độ trong ứng dụng động học và để làm giảm sự sinh nhiệt và đạt được khả năng chống mài mòn tốt hơn. Thích hợp là, hàm lượng CNF (A) đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su trong chế phẩm

cao su theo phương án này là nhỏ hơn so với hàm lượng sợi ngắn (C) để đạt được sự chênh lệch nhỏ giữa các mức biến dạng gây ra bởi sự thay đổi nhiệt độ trong ứng dụng động học và để làm giảm sự sinh nhiệt và đạt được khả năng chống mài mòn tốt hơn.

Chất liên kết ngang cho CR hoặc chất đàn hồi etylen- α -olefin được bổ sung vào chế phẩm cao su không được liên kết ngang để tạo ra chế phẩm cao su theo phương án này. Ví dụ về chất liên kết ngang cho CR bao gồm các oxit kim loại như kẽm oxit và magie oxit. Thích hợp là, kẽm oxit và magie oxit được sử dụng kết hợp làm chất liên kết ngang. Hàm lượng của kẽm oxit đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su thích hợp là lớn hơn hoặc bằng 3 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 7 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa, nếu lớn hơn hoặc bằng 4 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 6 phần theo khối lượng. Hàm lượng của magie oxit đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su thích hợp là lớn hơn hoặc bằng 3 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 7 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa, nếu lớn hơn hoặc bằng 4 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 6 phần theo khối lượng. Ví dụ về chất liên kết ngang cho chất đàn hồi etylen- α -olefin bao gồm peroxit hữu cơ và lưu huỳnh. Peroxit hữu cơ có thể được sử dụng, hoặc lưu huỳnh có thể được sử dụng, hoặc peroxit hữu cơ và lưu huỳnh có thể được sử dụng kết hợp làm chất liên kết ngang. Hàm lượng peroxit hữu cơ hoặc lưu huỳnh đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su là, ví dụ, lớn hơn hoặc bằng 1 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 5 phần theo khối lượng.

Chế phẩm cao su theo phương án này có thể bao gồm thêm các thành phần kết hợp, như chất hóa dẻo, chất trợ gia công, chất hỗ trợ tăng tốc lưu hóa, và chất tăng tốc lưu hóa.

Độ cứng của chế phẩm cao su theo phương án này, được đo bằng cách sử dụng máy đo độ cứng loại A dựa vào JIS K 6253:2012, thích hợp là lớn hơn hoặc bằng A80 và nhỏ hơn hoặc bằng A95.

Độ bền kéo của chế phẩm cao su theo phương án này theo hướng thớ, được đo dựa vào JIS K 6251:2010, thích hợp là lớn hơn hoặc bằng 20,0 MPa và nhỏ hơn hoặc bằng 35,0 MPa, và tốt hơn nữa, nếu lớn hơn hoặc bằng 25,0 MPa và nhỏ hơn hoặc bằng 30,0 MPa. Độ giãn dài khi đứt của chế phẩm cao su theo phương án này theo hướng thớ,

được đo dựa vào JIS K 6251:2010, thích hợp là lớn hơn hoặc bằng 10% và nhỏ hơn hoặc bằng 40%, và tốt hơn nữa, nếu lớn hơn hoặc bằng 15% và nhỏ hơn hoặc bằng 30%.

Môđun tồn trữ chuẩn (E') của chế phẩm cao su theo phương án này ở 25°C theo hướng ngang thớ, được đo dựa vào JIS K 6394:2007 ở độ biến dạng động học là 1,0% và tần số 10 Hz, thích hợp là lớn hơn hoặc bằng 10,0 MPa và nhỏ hơn hoặc bằng 70,0 MPa, và tốt hơn nữa, nếu lớn hơn hoặc bằng 15,0 MPa và nhỏ hơn hoặc bằng 40,0 MPa. Môđun tồn trữ chuẩn ở 100°C theo hướng ngang thớ thích hợp là lớn hơn hoặc bằng 10,0 MPa và nhỏ hơn hoặc bằng 55,0 MPa, và tốt hơn nữa, nếu lớn hơn hoặc bằng 13,0 MPa và nhỏ hơn hoặc bằng 25,0 MPa. Tỷ lệ của môđun tồn trữ chuẩn ở 100°C theo hướng ngang thớ so với môđun tồn trữ chuẩn ở 25°C theo hướng ngang thớ thích hợp là lớn hơn hoặc bằng 0,70, tốt hơn nữa, nếu là lớn hơn hoặc bằng 0,80, còn tốt hơn nữa, nếu lớn hơn hoặc bằng 0,90.

Tang số tổn hao ($\tan\delta$) của chế phẩm cao su theo phương án này ở 25°C theo hướng ngang thớ, được đo dựa vào JIS K 6394:2007 ở độ biến dạng động học là 1,0% và tần số là 10 Hz, thích hợp là nhỏ hơn hoặc bằng 0,17, và tốt hơn nữa, nếu là nhỏ hơn hoặc bằng 0,10. Tang số tổn hao ở 100°C theo hướng ngang thớ thích hợp là nhỏ hơn hoặc bằng 0,13, và tốt hơn nữa, nếu là nhỏ hơn hoặc bằng 0,080.

Chế phẩm cao su theo phương án này có cấu tạo trên đây có thể thu được theo cách sau đây: Trong trường hợp mà CR là thành phần chính của thành phần cao su, CNF được bổ sung vào nhựa mủ CR, từ đó dung môi được loại bỏ để tạo ra mẻ gốc làm bằng CR với CNF được phân tán trong đó; các thành phần kết hợp, bao gồm CB, được trộn vào mẻ gốc này, hoặc vào mẻ gốc được pha loãng bằng cách bổ sung thành phần cao su (ví dụ, CR) và trộn với nhau, để thu được chế phẩm cao su không được liên kết ngang; và chế phẩm cao su không được liên kết ngang này được gia nhiệt và được ép để liên kết ngang thành phần cao su này. Trong trường hợp mà chất đàn hồi etylen- α -olefin là thành phần chính của thành phần cao su, chất lỏng phân tán mà trong đó CNF kỵ nước được phân tán trong dung môi như toluen, và dung dịch trong đó chất đàn hồi etylen- α -olefin được hòa tan trong dung môi như toluen được trộn, từ đó dung môi được loại bỏ để tạo ra mẻ gốc làm bằng chất đàn hồi etylen- α -olefin với CNF được phân tán trong đó. Mẻ gốc thu được như vậy được sử dụng.

Chế phẩm cao su theo phương án này thể hiện sự chênh lệch nhỏ giữa các mức biến dạng gây ra bởi sự thay đổi nhiệt độ trong ứng dụng động học và sinh nhiệt ít hơn, và do đó có thể được sử dụng thích hợp làm vật liệu tạo thành ít nhất một phần của thân đai của đai truyền công suất, cụ thể là đai điều tốc.

Fig. 1A là sơ đồ minh họa đai hình chữ V có bánh răng đơn B1, là ví dụ về đai truyền công suất. Đai hình chữ V có bánh răng đơn B1 được sử dụng, ví dụ, làm đai điều tốc cho xe máy tay ga nhỏ gọn và máy nông nghiệp.

Đai hình chữ V có bánh răng đơn B1 có thân đai 10 làm bằng cao su và có mặt cắt hình thang. Thân đai 10 được làm bằng lớp cao su nén 11 tạo thành mặt trong của đai, lớp cao su kéo giãn 12 tạo thành mặt ngoài của đai này, và lớp cao su dính 13 nằm giữa các lớp 11 và 12, tất cả được chồng lên nhau và được kết hợp với nhau. Dây 14 được lắp vào phần giữa, theo hướng độ dày của đai, của lớp cao su dính 13, sao cho dây 14 tạo ra kiểu xoắn có bước xoắn theo hướng chiều rộng của đai. Vải gia cố bên trong 15 được dính vào bề mặt của lớp cao su nén 11 mà tạo thành bề mặt ngoại biên bên trong của đai này. Vải gia cố bên ngoài 16 được dính vào bề mặt của lớp cao su kéo giãn 12 tạo thành bề mặt ngoại biên ngoài của đai. Mặt trong của đai được bố trí với các răng trong 17 được sắp xếp theo hướng độ dài đai ở bước răng xác định trước, trong khi đó mặt ngoài của đai này là phẳng và tạo thành mặt sau của đai.

Fig. 1B là sơ đồ minh họa đai hình chữ V có bánh răng kép B2, là một ví dụ khác của đai truyền công suất. Đai hình chữ V có bánh răng kép B2 được sử dụng, ví dụ, làm đai điều tốc cho xe goòng lớn và xe máy tay ga lớn.

Tương tự với đai hình chữ V có bánh răng đơn B1, đai hình chữ V có bánh răng kép B2 có: thân đai 10 làm bằng lớp cao su nén 11, lớp cao su kéo giãn 12, và lớp cao su dính 13; dây 14 được gắn vào lớp cao su dính 13; và vải gia cố bên trong 15 được dính vào bề mặt ngoại biên bên trong của đai này và vải gia cố bên ngoài 16 dính vào bề mặt ngoại biên bên ngoài của đai này. Mặt trong của đai này và mặt ngoài của đai này được bố trí lần lượt với các răng trong 17 và răng ngoài 18, mà được bố trí theo hướng chiều dài của đai ở bước răng xác định trước.

Thích hợp là, ít nhất một phần của thân đai 10, cụ thể là lớp cao su nén 11, của mỗi đai hình chữ V có bánh răng đơn B1 và đai hình chữ V có bánh răng kép B2 được

làm bằng chế phẩm cao su theo phương án này.

Đai hình chữ V có bánh răng đơn B1 và đai hình chữ V có bánh răng kép B2 được sử dụng làm đai điều tốc bị uốn cong mạnh do các puli mà các đai được quấn vòng quanh đó có đường kính khác nhau. Nhiệt được sinh ra bởi sự uốn cong này. Nếu đai này bị biến dạng nhiều do nhiệt tăng, hoạt động điều tốc ổn định khó đạt được. Ngoài ra, sự sinh nhiệt mạnh gây hao hụt năng lượng, dẫn đến sự giảm hiệu quả truyền công suất. Tuy nhiên, đai hình chữ V có bánh răng đơn B1 và đai hình chữ V có bánh răng kép B2 sử dụng chế phẩm cao su theo phương án này thể hiện sự chênh lệch nhỏ giữa các mức biến dạng gây ra bởi sự thay đổi nhiệt độ trong ứng dụng động học, tại đó sự biến dạng như uốn cong xảy ra, giúp duy trì hoạt động điều tốc ổn định. Ngoài ra, các đai này sinh nhiệt ít hơn, cho phép hiệu quả truyền công suất bị giảm ít. Đai truyền ma sát như đai hình chữ V có bánh răng đơn B1 và đai hình chữ V có bánh răng kép B2 đòi hỏi khả năng chống mài mòn cao. Việc sử dụng chế phẩm cao su theo phương án này cũng tạo ra các đai truyền ma sát có khả năng chống mài mòn tốt hơn.

Phương án được mô tả trên đây minh họa đai hình chữ V có bánh răng đơn B1 và đai hình chữ V có bánh răng kép B2 làm ví dụ không giới hạn về đai truyền công suất có thân đai mà ít nhất một phần của nó được làm bằng chế phẩm cao su theo phương án này. Đai truyền công suất cũng có thể là đai phẳng, đai hình chữ V, đai gân hình chữ V, đai có răng, hoặc tương tự. Chú ý rằng chế phẩm cao su theo phương án này không bị giới hạn vào việc sử dụng trong đai truyền công suất, và cũng có thể được sử dụng trong sản phẩm cao su như lốp xe hoặc ống mềm.

Ví dụ thực hiện sáng chế

(Chế phẩm cao su)

Chế phẩm cao su của ví dụ 1 đến 15 và các ví dụ so sánh 1 đến 3 được tạo ra. Các thành phần của mỗi chế phẩm cao su cũng sẽ được thể hiện trong Bảng 1A và Bảng 1B.

<Ví dụ 1>

Nhựa mủ CR được biến tính lưu huỳnh (được sản xuất bởi Tosoh Corporation) được sử dụng; 10 phần theo khối lượng CNF được oxy hóa TEMPO (đường kính sợi là 3 nm đến 4 nm) đối với 100 phần theo khối lượng của CR được biến tính lưu huỳnh làm

thành phần cao su trong nhựa mủ CR được biến tính lưu huỳnh, được bổ sung vào nhựa mủ CR được biến tính lưu huỳnh, từ đó dung môi được loại bỏ để tạo ra mẻ gốc được làm bằng CR được biến tính lưu huỳnh với CNF được oxy hóa TEMPO được phân tán trong đó. Đối với 100 phần theo khối lượng của CR được biến tính lưu huỳnh làm thành phần cao su, 22 phần theo khối lượng của FEF (Seast SO được sản xuất bởi TOKAI CARBON CO., LTD.), 16 phần theo khối lượng các sợi ngắn para-aramit (Technora được sản xuất bởi TEIJIN LIMITED với độ dài sợi là 3,0 mm và đường kính sợi là khoảng 12 μm), 5 phần theo khối lượng chất hóa dẻo, 1 phần theo khối lượng axit stearic, 5 phần theo khối lượng kẽm oxit, và 5 phần theo khối lượng magie oxit được bổ sung vào mẻ gốc này và được trộn với nhau để tạo ra chế phẩm cao su không được liên kết ngang. Chế phẩm cao su không được liên kết ngang được gia nhiệt và được ép để liên kết ngang thành phần cao su. Chế phẩm cao su thu được được gọi là “Ví dụ 1.”

<Ví dụ 2>

Chế phẩm cao su có cấu tạo giống như Ví dụ 1, ngoại trừ là 1 phần theo khối lượng CNF được oxy hóa TEMPO được bổ sung vào đối với 100 phần theo khối lượng thành phần cao su, được tạo ra và được gọi là “Ví dụ 2.”

<Ví dụ 3>

Chế phẩm cao su có cấu tạo giống như Ví dụ 1, ngoại trừ là 5 phần theo khối lượng CNF được oxy hóa TEMPO được bổ sung vào đối với 100 phần theo khối lượng thành phần cao su, được tạo ra và được gọi là “Ví dụ 3.”

<Ví dụ 4>

Chế phẩm cao su có cấu tạo giống như Ví dụ 1, ngoại trừ là 20 phần theo khối lượng CNF được oxy hóa TEMPO được bổ sung vào đối với 100 phần theo khối lượng thành phần cao su, được tạo ra và được gọi là “Ví dụ 4.”

<Ví dụ 5>

Chế phẩm cao su có cấu tạo giống như Ví dụ 1, ngoại trừ là nhựa mủ CR được cải biến mercaptan (B-30 được sản xuất bởi Tosoh Corporation) được sử dụng thay cho nhựa mủ CR được biến tính lưu huỳnh, được tạo ra và được gọi là “Ví dụ 5.”

<Ví dụ 6>

Chế phẩm cao su có cấu tạo giống như Ví dụ 1, ngoại trừ là 5 phần theo khối

lượng FEF được bổ sung vào đối với 100 phần theo khối lượng thành phần cao su, được tạo ra và được gọi là “Ví dụ 6.”

<Ví dụ 7>

Chế phẩm cao su có cấu tạo giống như Ví dụ 1, ngoại trừ là 10 phần theo khối lượng FEF được bổ sung vào đối với 100 phần theo khối lượng thành phần cao su, được tạo ra và được gọi là “Ví dụ 7.”

<Ví dụ 8>

Chế phẩm cao su có cấu tạo giống như Ví dụ 1, ngoại trừ là 40 phần theo khối lượng FEF được bổ sung vào đối với 100 phần theo khối lượng thành phần cao su, được tạo ra và được gọi là “Ví dụ 8.”

<Ví dụ 9>

Chế phẩm cao su có cấu tạo giống như Ví dụ 1, ngoại trừ là 60 phần theo khối lượng FEF được bổ sung vào đối với 100 phần theo khối lượng thành phần cao su, được tạo ra và được gọi là “Ví dụ 9.”

<Ví dụ 10>

Chế phẩm cao su có cấu tạo giống như Ví dụ 1, ngoại trừ là ISAF (Seast 600 được sản xuất bởi TOKAI CARBON CO., LTD.) được sử dụng thay cho FEF, được tạo ra và được gọi là “Ví dụ 10.”

<Ví dụ 11>

Chế phẩm cao su có cấu tạo giống như Ví dụ 1, ngoại trừ là SRF (Seast 9 được sản xuất bởi TOKAI CARBON CO., LTD.) được sử dụng thay cho FEF, được tạo ra và được gọi là “Ví dụ 11.”

<Ví dụ 12>

Chế phẩm cao su có cấu tạo giống như Ví dụ 1, ngoại trừ là CNF được tách sợi cơ học (đường kính sợi là vài chục đến vài trăm nanomet) được bổ sung vào thay vì CNF được oxy hóa TEMPO, được tạo ra và được gọi là “Ví dụ 12.”

<Ví dụ 13>

– Oxy hóa bằng cách sử dụng chất xúc tác TEMPO - Bột giấy bìa gỗ mềm được tẩy trắng được rửa kỹ bằng axit hydrocloric và nước trao đổi ion. Sau đó, bột giấy đã rửa được trộn với nước trao đổi ion, mà các gốc 2,2,6,6-tetramethylpiperidin-1-oxyl

(TEMPO) và NaBr được bổ sung vào đó và được khuấy. Sau đó, dung dịch nước chứa natri hypoclorit được bổ sung vào hỗn hợp bột giấy để điều chỉnh độ pH, và hỗn hợp này được khuấy liên tục. Hỗn hợp bột giấy thu được được lọc, và cần được rửa kỹ bằng nước trao đổi ion. Nhờ phản ứng oxy hóa sử dụng chất xúc tác TEMPO này, nhóm hydroxyl ở vị trí C6 trong phân tử xenluloza chứa trong bột giấy được oxy hóa chọn lọc để tạo ra nhóm carboxyl.

–Proton hóa– Bột giấy thu được như vậy mà đã được oxy hóa bằng cách sử dụng chất xúc tác TEMPO được trộn với nước trao đổi ion và được khuấy. Axit hydrocloric được nhỏ giọt vào hỗn hợp bột giấy. Hỗn hợp bột giấy thu được được lọc, và cần được rửa kỹ bằng nước trao đổi ion. Nhờ phản ứng proton hóa này, nhóm carboxyl được đưa vào bằng phản ứng oxy hóa sử dụng chất xúc tác TEMPO được proton hóa.

–Amin hóa– Bột giấy đã proton hóa thu được như vậy được trộn với nước trao đổi ion và được khuấy. Dung dịch nước hexadexyltrimetylmoni hydroxit được nhỏ giọt vào hỗn hợp bột giấy. Hỗn hợp bột giấy thu được được lọc, và cần được rửa kỹ bằng nước trao đổi ion và được làm khô sau đó. Nhờ phản ứng amin hóa này, nhóm carboxyl, mà được đưa vào bằng phản ứng oxy hóa sử dụng chất xúc tác TEMPO và được proton hóa bằng phản ứng proton hóa, được trung hòa bằng hexadexyltrimetylmoni hydroxit để tạo ra các muối, nghĩa là, được amin hóa bằng hexadexyltrimetylmoni hydroxit, là hợp chất amoni bậc bốn.

–Tách sợi– Sau khi bột giấy khô được bổ sung vào toluen và được phân tán trong máy nghiền bằng hạt, bột giấy chứa trong chất lỏng phân tán thu được được tách sợi bằng cách sử dụng máy nghiền khí nén (được sản xuất bởi JOKOH CO., LTD.). Nhờ việc tách sợi này, chất lỏng phân tán được tạo ra, trong đó CNF được làm cho kỵ nước (đường kính sợi là từ 3 nm đến 4 nm) mà đã được amin hóa bằng hexadexyltrimetylmoni hydroxit (hợp chất amoni bậc bốn) được phân tán trong toluen.

Chất lỏng phân tán thu được, mà trong đó CNF kỵ nước được phân tán trong toluen, và dung dịch toluen của EPDM (EP33 được sản xuất bởi JSR Corporation với hàm lượng etylen là 52% theo khối lượng và hàm lượng ENB là 8,1% theo khối lượng) được trộn sao cho 5 phần theo khối lượng CNF kỵ nước được trộn đối với 100 phần theo khối lượng của EPDM làm thành phần cao su. Toluene được loại bỏ khỏi hỗn hợp thu

được, nhờ đó tạo ra mẻ gốc được làm bằng EPDM với CNF được làm cho kỵ nước được phân tán trong đó. Đối với 100 phần theo khối lượng của EPDM làm thành phần cao su, 50 phần theo khối lượng FEF, 16 phần theo khối lượng sợi ngắn para-aramit, 5 phần theo khối lượng chất hóa dẻo, 1 phần theo khối lượng axit stearic, 5 phần theo khối lượng kẽm oxit, 10 phần theo khối lượng chất đồng liên kết ngang (Hi-Cross M được sản xuất bởi Seiko Chemical Co., Ltd.), 6 phần theo khối lượng peroxit hữu cơ làm chất liên kết ngang (PERCUMYL D được sản xuất bởi NOF CORPORATION) được bổ sung vào mẻ gốc này và được trộn với nhau để tạo ra chế phẩm cao su không được liên kết ngang. Chế phẩm cao su không được liên kết ngang được gia nhiệt và được ép để liên kết ngang thành phần cao su. Chế phẩm cao su thu được này được gọi là “Ví dụ 13.”

<Ví dụ 14>

Chế phẩm cao su có cấu tạo giống như Ví dụ 13, ngoại trừ là 10 phần theo khối lượng CNF được làm cho kỵ nước và 35 phần theo khối lượng FEF được bổ sung vào đối với 100 phần theo khối lượng thành phần cao su, được tạo ra và được gọi là “Ví dụ 14.”

<Ví dụ 15>

Chế phẩm cao su có cấu tạo giống như Ví dụ 13, ngoại trừ là 20 phần theo khối lượng CNF được làm cho kỵ nước và 15 phần theo khối lượng FEF được bổ sung vào đối với 100 phần theo khối lượng thành phần cao su, được tạo ra và được gọi là “Ví dụ 15.”

[Bảng 1A]

	Ví dụ														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CR được biến tính lưu huỳnh	100	100	100	100		100	100	100	100	100	100	100			
CR được cải biến mercaptan					100										
EPDM													100	100	100
CNF được oxy hóa TEMPO (A)	10	1	5	20	10	10	10	10	10	10	10				
CNF được tách sợi cơ học (A)												10			
CNF được làm cho kỵ nước (A)													5	10	20
FEF(B)	22	22	22	22	22	5	10	40	60			22	50	35	15
ISAF(B)										22					
SRF(B)											22				
Sợi ngắn para-aramit (C)	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Chất dẻo hóa	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Axit stearic	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kẽm oxit	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Magie oxit	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
Chất đồng liên kết ngang													10	10	10
Chất liên kết ngang peroxit hữu cơ													6	6	6
A+B	32	23	27	42	32	15	20	50	70	32	32	32	55	45	35
A/B	0,45	0,045	0,23	0,91	0,45	2,0	1,0	0,25	0,17	0,45	0,45	0,45	0,10	0,29	1,3
A+C	26	17	21	36	26	26	26	26	26	26	26	26	21	26	36
A+B+C	48	39	43	58	48	31	36	66	86	48	48	48	71	61	51
A/C	0,63	0,063	0,31	1,3	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,31	0,63	1,3

<Ví dụ so sánh 1>

Chế phẩm cao su có cấu tạo giống như ví dụ 1, ngoại trừ là cao su nitril-butadien được hydro hóa (ZLX-B được sản xuất bởi Zeon Corporation) được sử dụng thay cho nhựa mủ CR được biến tính lưu huỳnh, và 3 phần theo khối lượng peroxit hữu cơ làm chất liên kết ngang được bổ sung vào đối với 100 phần theo khối lượng thành phần cao su, được tạo ra và được gọi là “Ví dụ so sánh 1.”

<Ví dụ so sánh 2>

Chế phẩm cao su có cấu tạo giống như Ví dụ 1, ngoại trừ là nhựa mủ cao su styren-butadien (J-9049 được sản xuất bởi JSR Corporation) được sử dụng thay cho nhựa mủ CR được biến tính lưu huỳnh, và 0,3 phần theo khối lượng peroxit hữu cơ làm chất liên kết ngang được bổ sung vào đối với 100 phần theo khối lượng thành phần cao su, được tạo ra và được gọi là “Ví dụ so sánh 2.”

<Ví dụ so sánh 3>

Chế phẩm cao su có cấu tạo giống như Ví dụ 1, ngoại trừ là FEF không được bổ sung vào, được tạo ra và được gọi là “Ví dụ so sánh 3.”

[Bảng 1B]

	Ví dụ so sánh		
	1	2	3
CR được biến tính lưu huỳnh			100
H-NBR	100		
SBR		100	
CNF được oxy hóa TEMPO (A)	10	10	10
FEF(B)	22	22	
Sợi ngắn para-aramit (C)	16	16	16
Chất dẻo hóa	5	5	5
Axit stearic			1
Kẽm oxit			5
Magie oxit			5
Chất liên kết ngang peroxit hữu cơ	3	0,3	

(Phương pháp thử nghiệm)

<Độ cứng của cao su>

Độ cứng của mỗi chế phẩm cao su của các Ví dụ 1 đến 15 và Ví dụ so sánh 1 đến 3 được đo dựa vào JIS K 6253:2012, sử dụng thiết bị đo độ cứng loại A.

<Các đặc điểm về sức căng>

Độ bền kéo và độ giãn dài khi đứt theo hướng thớ của mỗi chế phẩm cao su của Ví dụ 1 đến 15 và Ví dụ so sánh 1 đến 3 được đo dựa vào JIS K 6251:2010.

<Các tính chất nhớt đàn hồi>

Môđun tồn trữ chuẩn (E') và tang số tổn hao ($\tan\delta$) theo hướng ngang thớ ở 25°C và 100°C của mỗi chế phẩm cao su theo Ví dụ 1 đến 15 và Ví dụ so sánh 1 đến 3 được đo dựa vào JIS K 6394:2007. Trong các phép đo này, độ biến dạng động học được đặt bằng 1,0%, và tần số là 10 Hz. Tỷ số của môđun tồn trữ chuẩn của chế phẩm cao su ở 100°C so với môđun tồn trữ chuẩn của chế phẩm cao su ở 25°C được tính toán.

<Các đặc điểm của đai>

Đai hình chữ V có bánh răng đơn B1 có cấu tạo tương tự với cấu tạo được minh họa trong Fig. 1A được tạo ra, bằng cách sử dụng chế phẩm cao su của Ví dụ 1 đến 15 và Ví dụ so sánh 1 đến 3 làm các chế phẩm cao su tạo thành lớp cao su nén của thân đai, với hướng ngang thớ của chế phẩm cao su tương ứng với hướng độ dài của đai.

–Khả năng chống nứt–

Fig. 2 là sơ đồ minh họa hệ thống kiểm tra chạy đai 20 để đánh giá khả năng chống nứt.

Hệ thống kiểm tra chạy đai 20 có puli dẫn động 21 có đường kính ϕ 40 mm, và puli được dẫn động 22 có đường kính là 40 mm và được bố trí bên phải của puli dẫn động 21. Puli được dẫn động 22 có thể di chuyển theo hướng bên do đó tải trọng hướng trục (khối lượng chết DW) được tác dụng lên đai.

Mỗi đai trong số các đai hình chữ V có bánh răng đơn B1 của ví dụ 1 đến 15 và Ví dụ so sánh 1 đến 3 được quấn xung quanh puli dẫn động 21 và puli được dẫn động 22 của hệ thống kiểm tra chạy đai 20. Tải trọng hướng trục 600 N được tác dụng phía bên phải lên puli được dẫn động 22 để tác dụng lực kéo giãn lên đai, và puli dẫn động 21 được quay ở tốc độ 3000 vòng/phút để làm cho đai chạy ở nhiệt độ xung quanh là 100°C. Đai chạy được dừng lại định kỳ để kiểm tra bằng mắt thường có sự nứt bất kỳ hay không. Thời gian chạy của đai đến khi nứt được phát hiện được gọi là “tuổi thọ

chống nứt”. Thời gian chạy đai tối đa được đặt là 240 giờ.

–Khả năng chống mài mòn và Nhiệt độ đai–

Fig. 3 là sơ đồ minh họa hệ thống kiểm tra chạy đai 30 để đánh giá khả năng chống mài mòn.

Hệ thống kiểm tra chạy đai 30 có puli dẫn động 31 có đường kính ϕ 60 mm, và puli được dẫn động 32 có đường kính là 100 mm và được bố trí bên trái của puli dẫn động 31. Puli được dẫn động 32 có thể di chuyển theo hướng bên do đó tải trọng hướng trục (khối lượng chết DW) được tác dụng lên đai.

Khối lượng của mỗi đai trong số các đai hình chữ V có bánh răng đơn B1 của Ví dụ 1 đến 15 và Ví dụ so sánh 1 đến 3 được đo. Sau đó mỗi đai B1 này được quấn xung quanh puli dẫn động 31 và puli được dẫn động 32 của hệ thống kiểm tra chạy đai 30. Tải trọng hướng trục 700 N được tác dụng sang trái đến puli được dẫn động 32 để tác dụng lực kéo giãn lên đai, và tải trọng quay là 10 N·m được tác dụng lên puli được dẫn động 32. Ở trạng thái này, puli dẫn động 31 được quay ở tốc độ 4200 vòng/phút để làm cho đai chạy ở nhiệt độ xung quanh là 50°C trong 200 giờ. Sau đó, nhiệt độ tối đa của bề mặt sau của đai trong quá trình chạy đai này được đo bằng cách sử dụng nhiệt kế loại không tiếp xúc, và nhiệt độ đo được được ghi lại là nhiệt độ đai. Khối lượng của đai lại được đo sau khi chạy đai. Lấy khối lượng của đai trước khi chạy đai trừ đi khối lượng của đai này sau khi chạy đai. Sự chênh lệch thu được được chia cho khối lượng của đai trước khi chạy đai, nhờ đó thu được tỷ lệ phần trăm là tỷ lệ mài mòn đai. Các chỉ số mài mòn được tính toán, trong đó tỷ lệ mài mòn đai của Ví dụ 1 được lấy là 100.

(Kết quả thử nghiệm)

Bảng 2A và Bảng 2B thể hiện các kết quả thử nghiệm.

[Bảng 2A]

	Ví dụ														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Độ cứng cao su (JIS-A)	88	80	84	93	87	81	83	93	95	88	89	89	89	89	90
Độ bền kéo giãn MPa	29,1	25,8	25,4	27,3	23,3	31,8	28,5	22,3	20,4	23,4	24,6	28,5	29,7	31,4	30,6
Độ giãn dài khi đứt %.	21	18	22	21	23	22	19	24	20	21	23	19	26	29	31
Hương ngang thờ	E' (25°C) MPa	29,3	14,9	20,9	61,6	27,5	21,4	43,9	68,5	27,9	23,1	28,4	34,5	33,2	33,6
	E' (100°C) MPa	23,7	13,7	18,1	49,2	20,5	13,1	36,1	54,2	22,8	19,1	22,9	26,2	26,1	28,3
	E' (100°C) / E' (25°C)	0,81	0,92	0,87	0,80	0,75	0,80	0,82	0,79	0,82	0,83	0,81	0,76	0,79	0,84
	tanδ (25°C)	0,12	0,092	0,10	0,13	0,12	0,084	0,10	0,16	0,13	0,098	0,16	0,12	0,12	0,12
	tanδ (100°C)	0,063	0,051	0,059	0,066	0,061	0,069	0,083	0,11	0,095	0,055	0,11	0,096	0,092	0,088
Tuổi thọ chống nứt Giờ	95,5	97,5	115	92,2	104	111	106	93,1	86,4	101	102	88,2	>240	>240	>240
Chỉ số chống mài mòn	100	98	98	96	99	122	118	91	88	90	140	101	112	117	125
Nhiệt độ dai °C	85	86	83	87	86	82	83	94	99	89	84	99	100	97	94

[Bảng 2B]

		Ví dụ so sánh		
		1	2	3
Độ cứng cao su (JIS-A)		90	88	81
Độ bền kéo giãn Mpa		22,3	25,1	21,3
Độ giãn dài khi đứt %.		18	21	22
Hướng ngang thớ	E' (25°C) Mpa	20,3	24,2	10,1
	E' (100°C) Mpa	12,2	14,5	7,2
	E' (100°C) / E' (25°C)	0,60	0,60	0,71
	tanδ (25°C)	0,18	0,18	0,069
	tanδ (100°C)	0,14	0,15	0,049
Tuổi thọ chống nứt Giờ		42,0	31,2	82,4
Chỉ số chống mài mòn		103	195	205
Nhiệt độ dai °C		102	104	84

Bảng 2A và Bảng 2B thể hiện là đối với Ví dụ 1 đến 15, trong đó lượng xác định trước của CNF và FEF được bổ sung vào CR hoặc EPDM, tỷ số của mô đun tồn trữ chuẩn ở 100°C so với mô đun tồn trữ chuẩn ở 25°C theo hướng ngang thớ là cao, nghĩa là, 0,75 hoặc lớn hơn; do đó được cho là mô đun tồn trữ chuẩn của mỗi Ví dụ 1 đến 15 ít phụ thuộc vào nhiệt độ hơn, và do đó sự chênh lệch giữa các mức biến dạng gây ra bởi sự thay đổi nhiệt độ là nhỏ. Bảng 2A và Bảng 2B cũng thể hiện là đối với các Ví dụ 1 đến 15, tang số tổn hao ở 25°C và tang số tổn hao ở 100°C là nhỏ, nghĩa là, lần lượt là nhỏ hơn hoặc bằng 0,16 và nhỏ hơn hoặc bằng 0,13; do đó được cho là nhiệt được sinh ra ít hơn trong ứng dụng động học. Đối với các tính chất của đai, đã được chỉ ra rằng tuổi thọ chống nứt là dài, nghĩa là, 86,4 giờ hoặc dài hơn, và các chỉ số mài mòn là nhỏ, nghĩa là, 100 hoặc ít hơn, ngoại trừ đối với Ví dụ 6, 7, và 11 đến 15. Được chỉ ra thêm là nhiệt độ dai trong quá trình chạy đai là thấp, nghĩa là, 100°C hoặc thấp hơn; do đó được cho là nhiệt được sinh ra ít hơn.

Mặt khác, đối với Ví dụ so sánh 1 sử dụng cao su nitril-butadien được hydro hóa làm thành phần cao su và Ví dụ so sánh 2 sử dụng cao su styren-butadien làm thành

phần cao su, tỷ số của môđun tồn trữ chuẩn ở 100°C so với môđun tồn trữ chuẩn ở 25°C theo hướng ngang thớ là thấp, nghĩa là, 0,60 ở cả hai Ví dụ so sánh; do đó được cho là môđun tồn trữ chuẩn của mỗi Ví dụ so sánh phụ thuộc nhiều vào nhiệt độ, và do đó sự chênh lệch giữa các mức biến dạng gây ra bởi sự thay đổi nhiệt độ là lớn. Cũng được chỉ ra rằng tang số tổn hao ở 25°C là cao, nghĩa là, 0,18 trong cả hai Ví dụ so sánh, và tang số tổn hao ở 100°C cũng là cao, nghĩa là, 0,14 và 0,15 lần lượt trong Ví dụ so sánh 1 và 2; do đó được cho là nhiệt được sinh ra nhiều trong ứng dụng động học. Đối với các tính chất của đai, được chỉ ra là tuổi thọ chống nứt là ngắn, nghĩa là, 42 giờ và 31 giờ, và chỉ số mài mòn là lớn, nghĩa là 103 và 195. Còn được chỉ ra thêm là nhiệt độ đai trong quá trình chạy đai là cao, nghĩa là, 102°C và 104°C; do đó được cho là nhiệt được sinh ra là cao.

Trong Ví dụ so sánh 3 trong đó FEF không được bổ sung vào, tỷ số của môđun tồn trữ chuẩn ở 100°C so với môđun tồn trữ chuẩn ở 25°C theo hướng ngang thớ là thấp hơn một chút so với các tỷ số trong Ví dụ 1 đến 15, nghĩa là, 0,71. Tang số tổn hao ở 25°C và tang số tổn hao ở 100°C là nhỏ, nghĩa là, lần lượt là 0,069 và 0,049; do đó được cho là nhiệt được sinh ra ít hơn trong ứng dụng động học. Cũng được chỉ ra là đối với các tính chất của đai, tuổi thọ chống nứt là 82,4 giờ, ngắn hơn một chút so với tuổi thọ chống nứt của Ví dụ 1 đến 15, và nhiệt độ đai trong quá trình chạy đai là 84°C, thấp bằng nhiệt độ đai của Ví dụ 1 đến 15. Tuy nhiên, được chỉ ra là chỉ số mài mòn là cao đáng kể, nghĩa là, 205.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Sáng chế là hữu ích trong lĩnh vực kỹ thuật của chế phẩm cao su và đai truyền công suất sử dụng chế phẩm cao su này.

Mô tả các ký hiệu tham chiếu

- | | |
|----|---------------------------------|
| B1 | Đai hình chữ V có bánh răng đơn |
| B2 | Đai hình chữ V có bánh răng kép |
| 10 | Thân đai |
| 11 | Lớp cao su nén |

- 12 Lớp cao su kéo giãn
- 13 Lớp cao su dính
- 14 Dây
- 15 Vải gia cố bên trong
- 16 Vải gia cố bên ngoài
- 17 Răng trong
- 18 Răng ngoài
- 20, 30 Hệ thống kiểm tra chạy đai
- 21, 31 Puli dẫn động
- 22, 32 Puli được dẫn động

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm cao su được sử dụng làm đai truyền công suất, trong đó chế phẩm cao su này bao gồm thành phần cao su chứa cao su cloropren làm thành phần chính, với sợi nano xenluloza, muối than chứa FEF (muối than lò đùn nhanh), và sợi ngắn, được phân tán trong thành phần cao su này, trong đó

hàm lượng của sợi nano xenluloza đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su là lớn hơn hoặc bằng 1 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 20 phần theo khối lượng, và hàm lượng của muối than đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su là lớn hơn hoặc bằng 5 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 40 phần theo khối lượng,

tổng hàm lượng của sợi nano xenluloza và hàm lượng của muối than là lớn hơn hoặc bằng 23 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 50 phần theo khối lượng đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su,

tổng hàm lượng của sợi nano xenluloza và hàm lượng của sợi ngắn là lớn hơn hoặc bằng 15 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 40 phần theo khối lượng đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su, và

tỷ lệ của hàm lượng sợi nano xenluloza so với hàm lượng của sợi ngắn là lớn hơn hoặc bằng 0,050 và nhỏ hơn hoặc bằng 1,3.

2. Chế phẩm cao su theo điểm 1, trong đó thành phần chính của thành phần cao su là cao su cloropren được biến tính lưu huỳnh.

3. Chế phẩm cao su theo điểm 1 hoặc 2, trong đó sợi nano xenluloza bao gồm sợi nano xenluloza được oxy hóa TEMPO.

4. Chế phẩm cao su theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 3, trong đó tỷ lệ của hàm lượng sợi nano xenluloza so với hàm lượng của muối than là lớn hơn hoặc bằng 0,050 và nhỏ hơn hoặc bằng 2,0.

5. Chế phẩm cao su theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 4, trong đó hàm lượng của sợi nano xenluloza là nhỏ hơn so với hàm lượng của muối than.

6. Chế phẩm cao su theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 5, trong đó các sợi ngắn bao gồm sợi ngắn para-aramit.

7. Chế phẩm cao su theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 6, trong đó tổng hàm lượng của sợi nano xenluloza, hàm lượng của muối than, và hàm lượng của sợi ngắn là lớn hơn hoặc bằng 30 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 90 phần theo khối lượng đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su.

8. Chế phẩm cao su theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 7, trong đó hàm lượng của sợi nano xenluloza là nhỏ hơn so với hàm lượng của sợi ngắn.

9. Đại truyền công suất bao gồm thân đai mà ít nhất một phần của nó được làm bằng chế phẩm cao su, trong đó

chế phẩm cao su này bao gồm thành phần cao su chứa cao su cloropren làm thành phần chính, với sợi nano xenluloza, muối than chứa FEF, và sợi ngắn, được phân tán trong thành phần cao su này,

hàm lượng của sợi nano xenluloza đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su là lớn hơn hoặc bằng 1 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 20 phần theo khối lượng, và hàm lượng của muối than đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su là lớn hơn hoặc bằng 5 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 40 phần theo khối lượng,

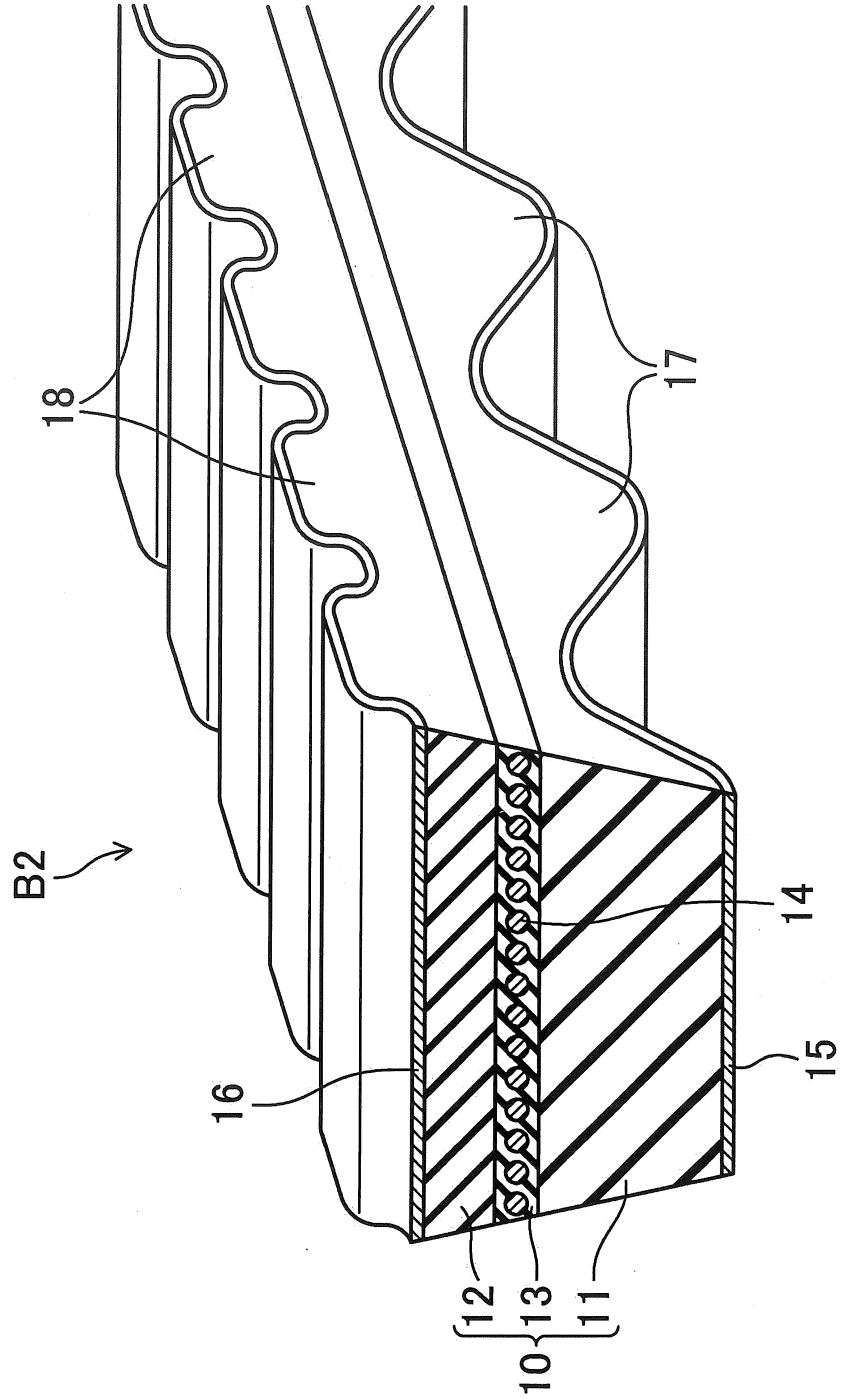
tổng của hàm lượng sợi nano xenluloza và hàm lượng của muối than là lớn hơn hoặc bằng 23 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 50 phần theo khối lượng đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su,

tổng của hàm lượng sợi nano xenluloza và hàm lượng sợi ngắn là lớn hơn hoặc bằng 15 phần theo khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 40 phần theo khối lượng đối với 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su, và

tỷ lệ của hàm lượng sợi nano xenluloza so với hàm lượng của sợi ngắn là lớn hơn hoặc bằng 0,050 và nhỏ hơn hoặc bằng 1,3.

2/3

FIG.1B



3/3

FIG.2

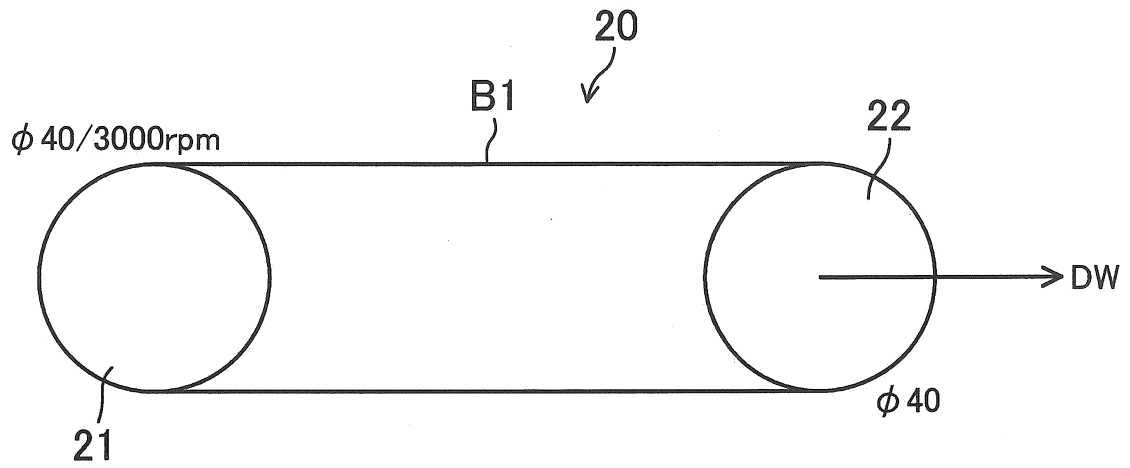


FIG.3

