



(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)



1-0026749

(51)⁷ C08L 21/00

(13) B

(21) 1-2015-03551

(22) 27/03/2014

(86) PCT/JP2014/059049 27/03/2014

(87) WO 2014/157592 A1 02/10/2014

(30) 2013-073402 29/03/2013 JP; 2014-043510 06/03/2014 JP

(45) 25/12/2020 393

(43) 25/01/2016 334A

(73) MITSUBOSHI BELTING LTD. (JP)

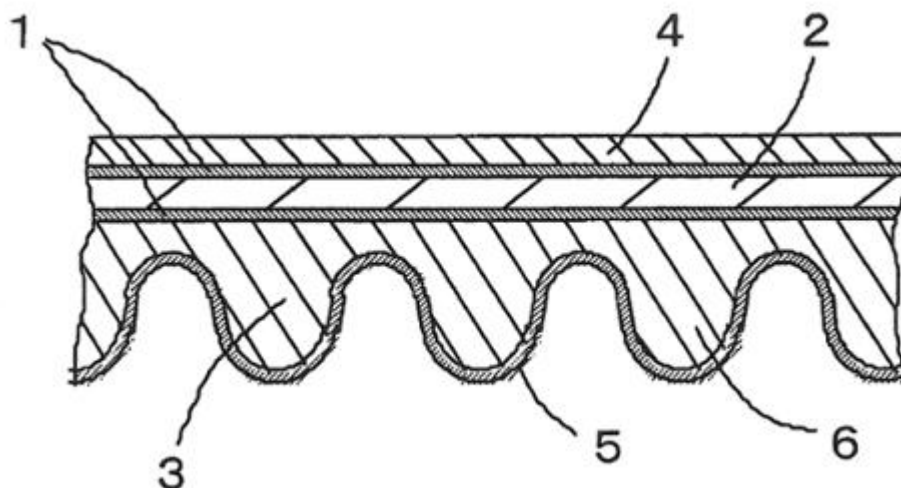
1-21, Hamazoe-Dori 4-chome, Nagata-ku, Kobe-shi, Hyogo 653-0024, Japan

(72) ISHIGURO Hisato (JP); TAKANO Keiji (JP); MIURA Yoshihiro (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) ĐAI TRUYỀN ĐỘNG

(57) Sáng chế đề cập đến đai truyền động chứa thanh chịu kéo kéo dài theo hướng dọc của đai, lớp cao su bám dính tiếp xúc với ít nhất một phần của thanh chịu kéo, lớp cao su chịu nén được tạo thành trên một bề mặt của lớp cao su bám dính, và lớp cao su chịu kéo được tạo thành trên bề mặt còn lại của lớp cao su bám dính, trong đó lớp cao su chịu nén được tạo thành từ chế phẩm cao su lưu hóa chứa thành phần cao su, nhựa polyolefin và vật liệu gia cố, thành phần cao su chứa cao su cloropren, và vật liệu gia cố chứa sợi ngắn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến đai truyền động như đai hình chữ V hoặc đai gân hình chữ V, và chi tiết hơn là, đề cập đến đai truyền động ưu việt về đặc tính độ bền và hiệu suất truyền động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, để cải thiện khả năng chịu áp lực bên của đai truyền động như đai hình chữ V hoặc đai gân hình chữ V, các sợi ngắn được bổ sung làm vật liệu gia cố vào lớp cao su chịu nén. Ví dụ, Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ đai hình chữ V cao su mà trong đó đai được tạo ra có lớp thân đàn hồi bám dính có các thanh chịu kéo được chèn vào trong đó và các lớp thân đàn hồi duy trì (các lớp cao su chịu nén) được bố trí trên phía trên và phía dưới của lớp thân đàn hồi bám dính, lớp thân đàn hồi duy trì chứa cao su chloropren, chất độn gia cố, chất lưu hóa oxit kim loại, bismaleimit, và các sợi ngắn aramit, và các sợi ngắn aramit được bố trí theo hướng ngang của đai. Trong tài liệu sáng chế này, môđun đàn hồi theo hướng sợi dây (hướng định hướng của các sợi ngắn) được tăng lên bằng cách bố trí của các sợi ngắn aramit, nhờ đó duy trì khả năng chịu áp lực bên, và độ bền được cải thiện.

Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ đai hình chữ V truyền động mà trong đó độ cứng cao su của ít nhất một trong số lớp cao su chịu kéo và lớp cao su chịu nén được thiết lập nằm trong khoảng từ 90 đến 96°, độ cứng cao su của lớp cao su bám dính được thiết lập nằm trong khoảng từ 83 đến 89°, và các sợi ngắn aramit được bố trí theo hướng ngang của đai trong lớp cao su chịu kéo và lớp cao su chịu nén. Tài liệu sáng chế này tránh sự xuất hiện của các rạn nứt và sự phân tách (tróc vảy) của các thanh chịu kéo từ mỗi lớp cao su trong giai đoạn sớm, và cải thiện khả năng chịu áp lực bên, nhờ đó cải thiện khả năng truyền tải trọng cao.

Trong những năm gần đây, đai truyền động được yêu cầu nhằm cải thiện các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu để cải thiện hiệu quả kinh tế về mặt nhiên liệu bằng cách làm giảm sự mất mát do truyền động của đai, khác với khả năng chịu áp lực bên và độ bền nêu trên. Ví dụ, Tài liệu sáng chế 2 mô tả trong đoạn

[0005] rằng khi độ cứng cao su của đai được tăng lên, độ cứng khi uốn được tăng lên, và do đó, sự mất mát do truyền động xảy ra trong đường kính puli nhỏ. Vì lý do này, một nỗ lực được thực hiện để tránh sự mất mát do truyền động bằng cách tạo ra các răng trên phía chu vi bên trong hoặc cả phía chu vi bên trong và phía chu vi bên ngoài (phía mặt sau) của đai hình chữ V để làm giảm độ cứng khi uốn của đai. Đai hình chữ V có răng thường được biết đến là đai loại này.

Để cải thiện khả năng chịu áp lực bên và độ bền, có các biện pháp hữu hiệu để làm tăng các lượng vật liệu gia cố như các sợi ngắn có môđun cao như các sợi aramit hoặc cacbon đen, nhờ đó làm tăng độ cứng cao su, như được mô tả trong các tài liệu sáng chế nêu trên. Tuy nhiên, việc làm tăng độ cứng cao su dẫn đến làm tăng độ cứng khi uốn của đai, dẫn đến làm giảm hiệu quả chịu mỗi khi uốn và làm tăng sự mất mát do truyền động của đai trong đường kính puli nhỏ, và điều này dẫn đến làm giảm các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu. Mặt khác, khi độ cứng cao su được giảm để cải thiện hiệu quả chịu mỗi khi uốn và các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu, áp lực bên được giảm và đai có khả năng sớm đạt được giới hạn tuổi thọ của nó. Tức là, một loạt các đặc trưng về khả năng chịu áp lực bên và độ bền là ở trong mối quan hệ trao đổi với một loạt các đặc trưng về hiệu quả chịu mỗi khi uốn và các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu. Hiệu quả chịu mỗi khi uốn và các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu có thể được cải thiện bằng cách tạo ra các răng trên phía chu vi bên trong hoặc cả phía chu vi bên trong và phía chu vi bên ngoài của đai hình chữ V. Tuy nhiên, vì độ cứng cao su được tăng lên đối với mục đích duy trì khả năng chịu áp lực bên và độ bền, có tình trạng hiện nay là các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu chưa đủ. Vì lý do này, chế phẩm cao su được ưu tiên (cụ thể, chế phẩm cao su trong lớp cao su chịu nén) được mong muốn.

Đai biến tốc được sử dụng trong việc truyền động biến đổi liên tục được đề cập, như đai hình chữ V của loại này. Để thay đổi tỷ số bánh răng truyền động (tỷ số truyền giữa puli dẫn động và puli được dẫn động) trong đai biến tốc, đai chuyển động lên xuống (hoặc tới và lui) theo hướng bán kính puli trên puli. Nếu sự chuyển động này không được tiến hành tốt, lực cắt từ puli tác động mạnh mẽ, và do đó, sự tróc vảy xảy ra giữa các lớp cao su (lớp cao su bám dính và lớp cao su chịu nén) hoặc giữa lớp cao su bám dính và các thanh chịu kéo, và các đặc tính cắt giảm sự

tiêu hao nhiên liệu (không có các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu do độ cứng khi uốn, nhưng các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu dựa trên việc làm giảm các đặc tính trượt) được giảm. Để đối phó với điều này, một nỗ lực được thực hiện để làm giảm hệ số ma sát và cải thiện các đặc tính trượt bằng cách bổ sung các lượng lớn vật liệu gia cố như các sợi ngắn hoặc cacbon đen để làm tăng độ cứng cao su, hoặc sự nhô ra các sợi ngắn từ bề mặt truyền động có ma sát. Tuy nhiên, sự tồn tại đồng thời của đặc tính độ bền (khả năng chịu áp lực bên và độ bền) và hiệu suất truyền động (các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu), mà ở trong mối quan hệ trao đổi với nhau, không được thiết lập đầy đủ.

Tài liệu sáng chế 3 bộc lộ đai truyền động ma sát mà trong đó thân đai được quần để tiếp xúc với các puli để truyền động, mà trong đó ít nhất phần tiếp xúc puli của thân đai được tạo thành từ chế phẩm cao su chứa chất đàn hồi etylen- α -olefin và nhựa polyolefin dạng bột hoặc dạng hạt được chứa trong đó. Tài liệu sáng chế này có mục đích để cải thiện các đặc tính tạo âm thanh nhỏ và khả năng chịu mài mòn bằng cách trộn nhựa polyolefin dạng bột hoặc dạng hạt với các sợi ngắn mà không thể trộn theo lượng lớn do sự đồng đều của chế phẩm và các chi phí vật liệu. Theo các ví dụ trong tài liệu sáng chế này, chế phẩm cao su chứa 75 phần theo khối lượng của cacbon đen và 25 phần theo khối lượng của các sợi ngắn nilông được trộn với 100 phần theo khối lượng của cao su cloropren được điều chế. Tuy nhiên, chế phẩm này được mô tả theo ví dụ so sánh mà trong đó áp lực âm là cao và sự mất mát do mài mòn là lớn.

Tuy nhiên, tài liệu sáng chế này không mô tả các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu, và ngoài ra, mặc dù đai này được áp dụng với đai biến tốc yêu cầu các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu, các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu là thấp và độ bền cũng thấp.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-B-H05-63656

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-H10-238596

Tài liệu sáng chế 3: JP-A-2004-324794

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo đó, một mục đích của sáng chế là đề xuất đai truyền động mà có thể cải thiện khả năng chịu áp lực bên và độ bền trong khi duy trì các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất đai truyền động mà trong đó mặc dù tỷ lệ của vật liệu gia cố như các sợi ngắn là nhỏ, sự thay đổi của hiệu suất truyền động sau khi di chuyển là nhỏ và độ bền trong môi trường nhiệt độ cao có thể được cải thiện.

Là kết quả của các nghiên cứu chuyên sâu để đạt các mục đích nêu trên, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng khi lớp cao su chịu nén của đai truyền động được tạo thành từ chế phẩm cao su lưu hóa chứa cao su cloropren, nhựa polyolefin và các sợi ngắn, khả năng chịu áp lực bên và độ bền có thể được cải thiện trong khi duy trì các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu, và đã hoàn thành sáng chế này.

Tức là, đai truyền động theo sáng chế chứa: thanh chịu kéo kéo dài theo hướng dọc của đai; lớp cao su bám dính tiếp xúc với ít nhất một phần của thanh chịu kéo; lớp cao su chịu nén được tạo thành trên một bề mặt của lớp cao su bám dính; và lớp cao su chịu kéo được tạo thành trên bề mặt còn lại của lớp cao su bám dính, mà trong đó lớp cao su chịu nén được tạo thành từ chế phẩm cao su lưu hóa chứa thành phần cao su, nhựa polyolefin và vật liệu gia cố, thành phần cao su chứa cao su cloropren, và vật liệu gia cố chứa sợi ngắn.

Vật liệu gia cố có thể có tỷ lệ là 80 phần theo khối lượng hoặc nhỏ hơn trên mỗi 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su. Nhựa polyolefin có thể có tỷ lệ nằm trong khoảng từ 5 đến 40 phần theo khối lượng trên mỗi 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su. Nhựa polyolefin có thể có tỷ lệ nằm trong khoảng từ 15 đến 50 phần theo khối lượng trên mỗi 100 phần theo khối lượng của vật liệu gia cố. Sợi ngắn có thể có tỷ lệ nằm trong khoảng từ 15 đến 25 phần theo khối lượng trên mỗi 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su. Vật liệu gia cố có thể chứa sợi ngắn aramit và cacbon đen. Nhựa polyolefin có thể có trọng lượng phân tử

trung bình nằm trong khoảng từ 200.000 đến 6.000.000 trong phương pháp được đo theo tiêu chuẩn ASTM D4020. Vật liệu thô là nhựa polyolefin có thể có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 25 đến 200 μ m. Nhựa polyolefin trong lớp cao su chịu nén có thể có dạng mảnh dài có tỷ lệ co nằm trong khoảng từ 1,6 đến 10, hướng trục lớn có thể được định hướng về cơ bản song song với hướng ngang của đai, và hướng trục nhỏ có thể được định hướng về cơ bản song song với hướng dọc của đai. Nhựa polyolefin có thể bị lộ ra trên bề mặt của lớp cao su chịu nén. Polyolefin có thể có diện tích chiếm dụng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 30% trên bề mặt của lớp cao su chịu nén. Đai truyền động theo sáng chế có thể là đai được sử dụng trong việc truyền động biến đổi liên tục.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, vì lớp cao su chịu nén của đai truyền động được tạo thành từ chế phẩm cao su lưu hóa chứa cao su chloropren, nhựa polyolefin và sợi ngắn, khả năng chịu áp lực bên và độ bền có thể được cải thiện trong khi duy trì các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu. Hơn nữa, mặc dù tỷ lệ của vật liệu gia cố như các sợi ngắn là nhỏ, sự thay đổi về hiệu suất truyền động sau khi di chuyển là nhỏ, và độ bền trong môi trường nhiệt độ cao có thể được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang dạng sơ lược minh họa một ví dụ của đai truyền động.

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ lược để giải thích phương pháp đo hiệu suất truyền động.

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ lược để giải thích phương pháp đo ứng suất uốn trong các ví dụ.

Fig.4 là hình vẽ dạng sơ lược để giải thích phương pháp đo hệ số ma sát trong các ví dụ.

Fig.5 là hình vẽ dạng sơ lược để giải thích thử nghiệm di chuyển tải trọng cao trong các ví dụ.

Fig.6 là hình vẽ dạng sơ lược để giải thích thử nghiệm di chuyển tốc độ cao trong các ví dụ.

Fig.7 là hình vẽ dạng sơ lược để giải thích thử nghiệm độ bền khi di chuyển trong các ví dụ.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện vi ảnh điện tử quét của mặt cắt ngang lớp cao su chịu nén của đai thu được trong ví dụ 3.

Mô tả chi tiết sáng chế

Lớp cao su chịu nén

Đai truyền động theo sáng chế được tạo ra có thanh chịu kéo kéo dài theo hướng dọc của đai, lớp cao su bám dính tiếp xúc với ít nhất một phần của thanh chịu kéo, lớp cao su chịu nén được tạo thành trên bề mặt của lớp cao su bám dính, và lớp cao su chịu kéo được tạo thành trên bề mặt còn lại của lớp cao su bám dính, và lớp cao su chịu nén được tạo thành từ chế phẩm cao su lưu hóa chứa thành phần cao su, nhựa polyolefin và vật liệu gia cố.

Thành phần cao su

Theo sáng chế, thành phần cao su chứa cao su cloropren theo quan điểm mà độ bền có thể được cải thiện. Để làm cao su cloropren, có thể sử dụng các cao su cloropren thông thường.

Cao su cloropren chứa liên kết trans-1,4 mà có sự định hướng trùng hợp tương đối cao là đơn vị chính, và có thể còn chứa liên kết cis-1,2 và lượng nhỏ liên kết 1,2 hoặc 3,4 liên kết. Tỷ lệ của liên kết trans-1,4 có thể là 85% hoặc lớn hơn, và tỷ lệ của liên kết cis-1,2 có thể là 10% hoặc lớn hơn.

Nhiệt độ chuyển thủy tinh của cao su cloropren có thể là, ví dụ, nằm trong khoảng nhiệt độ từ -50 đến -20°C, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ -40 đến -20°C.

Cao su cloropren có thể là dạng được biến đổi bởi lưu huỳnh và có thể là dạng không được biến đổi bởi lưu huỳnh.

Thành phần cao su có thể còn chứa thành phần cao su có thể lưu hóa khác hoặc có thể tạo liên kết ngang. Các ví dụ về thành phần cao su có thể lưu hóa hoặc

có thể tạo liên kết ngang bao gồm các cao su dien (ví dụ, cao su tự nhiên, cao su isopren, cao su butadien, cao su styren-butadien (SBR-Styrene Butadien Cao su), cao su acrylonitrin-butadien (cao su nitin), cao su nitin được hydro hóa, v.v.), chất đàn hồi etylen- α -olefin, cao su polyetylen được closulfo hóa, cao su polyetylen đã closulfo được alkyl hóa, cao su epichlorhydrin, cao su acrylic, cao su silicon, cao su uretan, và cao su flo. Các thành phần cao su này có thể được sử dụng riêng hoặc theo sự kết hợp của hai hoặc nhiều loại của nó.

Tỷ lệ của cao su cloropren trong thành phần cao su có thể là khoảng 50% khối lượng hoặc lớn hơn (cụ thể là nằm trong khoảng từ 80 đến 100% khối lượng), và chỉ có cao su cloropren (100% khối lượng) được ưu tiên cụ thể.

Nhựa polyolefin

Theo sáng chế, bằng cách trộn nhựa polyolefin vào chế phẩm cao su lưu hóa của lớp cao su chịu nén, hệ số ma sát của lớp cao su chịu nén được giảm và khả năng chịu mài mòn của đai có thể được cải thiện. Thông thường, để cải thiện các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu, hệ số ma sát được giảm bằng cách bổ sung nhiều sợi ngắn. Tuy nhiên, các rạn nứt dễ xảy ra trong mặt phân cách giữa thành phần cao su và các sợi ngắn, và có khả năng là độ bền bị suy giảm. Mặt khác, khi nhựa polyolefin được bổ sung trong vị trí làm tăng số lượng các sợi ngắn, vì nhựa polyolefin có tỷ trọng tương đối thấp, hệ số ma sát có thể được giảm dù chỉ là một sự bổ sung nhỏ và điều này có thể góp phần vào các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu. Cụ thể, khi các sợi ngắn bị mòn đi do ma sát với sự di chuyển của đai, hệ số ma sát được tăng lên. Tuy nhiên, việc làm tăng hệ số ma sát có thể tránh được bởi sự có mặt của nhựa polyolefin mặc dù các sợi ngắn bị mòn đi do ma sát, và các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu có thể được duy trì trong khoảng thời gian dài. Hơn nữa, độ cứng thích hợp cần thiết cho độ bền có thể đạt được bằng cách bổ sung lượng nhựa polyolefin thích hợp. Ngoài ra, tỷ lệ khối của các sợi ngắn được giảm bằng cách sử dụng các sợi ngắn trong sự kết hợp với nhựa polyolefin, và các rạn nứt ở mặt phân cách giữa cao su và các sợi ngắn, mà có khuyết tật khi lượng sợi ngắn lớn được bổ sung, có thể tránh được. Một cách chi tiết, nhựa polyolefin trở nên mềm dẻo do nhiệt được tạo ra trong quá trình di chuyển, và mặc dù sự tróc vảy

(các rạn nứt nhỏ) xảy ra ở mặt phân cách giữa cao su và các sợi ngắn, nhựa polyolefin bị phân tán gần làm giảm sự làm đậm đặc (đóng vai trò làm lớp đệm) và có thể tránh sự tăng lên của các rạn nứt. Cụ thể, nhựa polyolefin đóng vai trò làm vật liệu gia cố bằng sự bổ sung nhỏ, khác với vật liệu gia cố như các sợi ngắn và cacbon đen. Giả định rằng theo sáng chế, bằng sự kết hợp của các tác động này, độ cứng kháng áp lực bên có thể được tăng lên và độ bền có thể được cải thiện trong khi duy trì các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu.

Nhựa polyolefin tương đối rẻ về các chi phí vật liệu khi so sánh với các sợi ngắn mà được tạo ra bằng cách cắt các sợi dài và đòi hỏi thêm việc xử lý kết dính để truyền độ dính tới cao su. Do đó, nó cũng ưu việt về hiệu quả kinh tế mà tỷ lệ của các sợi ngắn có thể tránh được.

Nhựa polyolefin có thể là polyme chứa α -polyolefin như etylen, propylen, 1-buten, 2-buten, 1-penten, 1-hexen, 3-metylpenten, hoặc 4-metylpenten (cụ thể, polyolefin α -C₂₋₆ như etylen hoặc propylen) là thành phần trùng hợp chính.

Các ví dụ về monome có thể đồng trùng hợp khác với α -polyolefin bao gồm các monome (met)acrylic [ví dụ, alkyl (met)acrylat C₁₋₆ như metyl (met)acrylat hoặc etyl (met)acrylat], các axit cacboxylic không bão hòa (ví dụ, maleic anhydrit), các este vinyl (ví dụ, vinyl axetat hoặc vinyl propionat), và các dien (như butadien hoặc isopren, v.v.). Các monome này có thể được sử dụng riêng hoặc trong sự kết hợp của hai hoặc nhiều loại của nó.

Các ví dụ về nhựa polyolefin bao gồm nhựa polyetylen, và nhựa polypropylen (như polypropylen, propylen-etylen chất đồng trùng hợp, propylen-buten-1 chất đồng trùng hợp or propylen-etylen-buten-1 chất đồng trùng hợp, v.v.). Các polyolefin này có thể được sử dụng riêng hoặc trong sự kết hợp của hai hoặc nhiều loại của nó.

Trong số các nhựa polyolefin này, nhựa polyetylen và nhựa polypropylen được ưu tiên, nhựa polyetylen được ưu tiên theo quan điểm mà hiệu quả làm giảm hệ số ma sát là lớn.

Nhựa polyetylen có thể là polyme đồng nhất polyetylen (polyme đồng nhất), và có thể là chất đồng trùng hợp polyetylen (chất đồng trùng hợp). Các ví dụ về monome có thể đồng trùng hợp được chứa trong chất đồng trùng hợp bao gồm các olefin (ví dụ, các monome α -C₃₋₈ olefin như propylen, 1-buten, 2-buten, 1-penten, 1-hexen, 3-metylpenten, 4-metylpenten, hoặc 1-octen), (met)acrylic (ví dụ, C₁₋₆ alkyl (met)acrylat như metyl (met)acrylat hoặc etyl (met)acrylat), các axit cacboxylic không bão hòa (ví dụ, maleic anhydrit), các este vinyl (ví dụ, vinyl axetat hoặc vinyl propionat), và các dien (như butadien, isopren, v.v.). Các monome này có thể đồng trùng hợp có thể được sử dụng riêng hoặc trong sự kết hợp của hai hoặc nhiều loại của nó. Trong số các monome có thể đồng trùng hợp này, các α -C₃₋₈ olefin như propylen, 1-buten, 1-hexen, 4-metylpenten, và 1-octen được ưu tiên. Tỷ lệ của monome có thể đồng trùng hợp tốt hơn là 30% mol hoặc nhỏ hơn (ví dụ, nằm trong khoảng từ 0,01 đến 30% mol), tốt hơn nữa là 20% mol hoặc nhỏ hơn (ví dụ, nằm trong khoảng từ 0,1 đến 20% mol), và còn tốt hơn nữa là 10% mol hoặc nhỏ hơn (ví dụ, nằm trong khoảng từ 1 đến 10% mol). Chất đồng trùng hợp có thể là chất đồng trùng hợp ngẫu nhiên, khối đồng trùng hợp hoặc các chất đồng trùng hợp tương tự.

Các ví dụ về nhựa polyetylen bao gồm tỷ trọng polyetylen có tỷ trọng thấp, trung bình hoặc cao, polyetylen tỷ trọng thấp mạch thẳng, polyetylen có trọng lượng phân tử cực cao, chất đồng trùng hợp etylen-propylen, chất đồng trùng hợp etylen-buten-1, chất đồng trùng hợp etylen-propylen-buten-1, và chất đồng trùng hợp etylen-(4-metylpenten-1). Các nhựa polyetylen này có thể được sử dụng riêng hoặc trong sự kết hợp của hai hoặc nhiều loại của nó. Trong số các nhựa polyolefin, polyetylen có trọng lượng phân tử cực cao được ưu tiên cụ thể theo quan điểm về độ bền của đai có thể được cải thiện.

Trọng lượng phân tử trung bình của nhựa polyolefin (cụ thể nhựa polyetylen) có thể được chọn nằm trong khoảng từ, ví dụ, nằm trong khoảng từ 10.000 đến 12.000.000 trong phương pháp được đo theo tiêu chuẩn ASTM D4020. Giới hạn dưới có thể là, ví dụ, 50.000 hoặc lớn hơn hoặc 100.000 hoặc lớn hơn, và tốt hơn là 200.000 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 500.000 hoặc lớn hơn, và đặc biệt

tốt hơn là 1.000.000 hoặc lớn hơn. Giới hạn trên của trọng lượng phân tử trung bình có thể là, ví dụ, 10.000.000 hoặc nhỏ hơn hoặc 8.500.000 hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn là 8.000.000 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 7.500.000 hoặc nhỏ hơn, còn tốt hơn nữa là 7.000.000 hoặc nhỏ hơn, và đặc biệt tốt hơn là 6.000.000 hoặc nhỏ hơn. Trong trường hợp trọng lượng phân tử quá nhỏ, các đặc tính cơ học và độ bền nhiệt bị giảm và ngoài ra, hệ số ma sát trở nên quá lớn, do đó sự mất mát do mài mòn được tăng lên và có sự lo ngại rằng độ bền bị giảm. Mặt khác, trong trường hợp trọng lượng phân tử quá lớn, các đặc tính chịu uốn của đai bị giảm, do đó độ bền bị giảm, và ngoài ra, hệ số ma sát trở nên quá nhỏ, và đai dễ bị trượt.

Được ưu tiên là nhựa polyolefin về cơ bản bị phân tán đồng đều trong chế phẩm cao su lưu hóa theo kích cỡ quy định. Hình dạng của nhựa polyolefin trong chế phẩm cao su lưu hóa là dạng hình cầu hoặc dạng mảnh dài (dạng thanh hoặc dạng sợi). Đường kính trung bình của trục lớn của nó có thể là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 5 đến 500 μm (ví dụ, từ 10 đến 500 μm), và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 500 μm (ví dụ, từ 30 đến 500 μm), và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 100 đến 300 μm (cụ thể là từ 150 đến 250 μm). Đường kính trung bình của trục nhỏ có thể là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 30 đến 500 μm (ví dụ, từ 30 đến 400 μm), và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30 đến 35 μm (ví dụ, từ 30 đến 300 μm), và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 50 đến 200 μm (cụ thể là từ 70 đến 150 μm). Tỷ lệ co (đường kính trung bình của trục lớn/đường kính trung bình của trục nhỏ) có thể là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 1 đến 16 (ví dụ, từ 1,4 đến 14), và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,6 đến 12 (ví dụ, từ 1,6 đến 10), và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,7 đến 5 (ví dụ, từ 1,8 đến 3). Theo sáng chế, trong trường hợp mà nhựa polyolefin được chèn mạnh và bị phân tán trong cao su ở trạng thái bị biến dạng thành dạng mảnh dài (ví dụ, dạng giống như hình dạng củ khoai tây) bằng cách dùng hiệu ứng neo trong lớp cao su chịu nén, nhựa polyolefin còn được tránh không rời khỏi bề mặt của lớp cao su chịu nén, và các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu có thể được duy trì trong thời gian dài hơn, trong đó được ưu tiên.

Nhựa polyolefin có dạng mảnh dài như vậy thu được theo cách sao cho polyme polyolefin dạng hạt về cơ bản có dạng đẳng hướng (ví dụ, về cơ bản là dạng

hình cầu, hình đa diện hoặc hình bất định) nhận lực cắt ở trạng thái được làm mềm bởi nhiệt được tạo ra trong chế phẩm cao su trong quá trình được trộn lẫn trong chế phẩm cao su và biến dạng thành dạng mảnh dài. Đường kính hạt trung bình (đường kính hạt chính) của vật liệu thô trước sự biến dạng có thể là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 10 đến 300 μm , và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 250 μm , và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 25 đến 200 μm (cụ thể, từ 50 đến 150 μm). Trong trường hợp đường kính hạt quá nhỏ, hiệu quả kinh tế bị giảm; và trong trường hợp đường kính hạt quá lớn, sự phân tán đồng đều trong chế phẩm trở nên khó khăn, và độ bền bị giảm do sự giảm khả năng chịu mài mòn.

Được ưu tiên là nhựa polyolefin có dạng mảnh dài được chèn sao cho trục lớn về cơ bản định hướng song song với hướng ngang của đai và trục nhỏ định hướng về cơ bản song song với hướng dọc (hướng chu vi) của đai. Vì đai đòi hỏi độ dẻo theo hướng dọc, sự giảm độ dẻo của đai có thể tránh được bằng cách định hướng trục lớn của nhựa polyolefin mà làm giảm độ dẻo của đai theo hướng ngang của đai. Hơn nữa, vì phía trục nhỏ (cạnh của hướng trục lớn) của nhựa polyolefin bị lộ ra trên bề mặt của lớp cao su chịu nén (bề mặt truyền động có ma sát) bằng cách định hướng trục nhỏ theo hướng dọc của đai, nhựa được chèn mạnh trong lớp và nhựa polyolefin khó rời ra mặc dù bề mặt truyền động có ma sát trượt với các puli. Phương pháp thông thường để làm hướng trục lớn của nhựa polyolefin định hướng theo hướng ngang của đai, ví dụ, là phương pháp quay nhờ các con lăn.

Theo sáng chế, đường kính trung bình của trục lớn và trục nhỏ, và đường kính hạt trung bình có thể được đo bằng phần mềm đo ("analySIS" được sản xuất bởi Soft Imaging System) từ hình ảnh được quan sát bằng kính hiển vi điện tử quét.

Điểm nóng chảy (hoặc điểm hóa mềm) của nhựa polyolefin có thể là, ví dụ, nằm trong khoảng nhiệt độ từ 10 đến 300°C, và tốt hơn là nằm trong khoảng nhiệt độ từ 20 đến 275°C, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng nhiệt độ từ 30 đến 250°C. Trong trường hợp điểm nóng chảy quá cao, nhựa polyolefin khó biến dạng thành dạng mảnh dài trong quá trình trộn; và trong trường hợp điểm nóng chảy quá thấp, độ bền có thể bị giảm.

Để làm giảm hệ số ma sát và để cải thiện các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu, được ưu tiên là nhựa polyolefin bị lộ ra trên bề mặt của lớp cao su chịu nén (bề mặt truyền động có ma sát). Diện tích được chiếm bởi nhựa polyolefin trên bề mặt truyền động có ma sát có thể là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 0,1 đến 40% (ví dụ, từ 0,2 đến 30%), và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 25% (ví dụ, từ 1 đến 20%), và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 3 đến 15% (cụ thể là từ 5 đến 10%). Trong trường hợp diện tích được chiếm bởi nhựa polyolefin quá nhỏ, hiệu quả làm giảm hệ số ma sát là nhỏ; và trong trường hợp diện tích được chiếm bởi nhựa polyolefin quá lớn, hệ số ma sát bị giảm quá mức, và sự trượt là dễ xảy ra. Theo sáng chế, tỷ lệ diện tích được chiếm bởi nhựa polyolefin thu được bằng cách quan sát bề mặt của bề mặt truyền động có ma sát bằng kính hiển vi điện tử quét để xác định cấu trúc tách pha của cao su và nhựa polyolefin, và đối với pha được tạo thành từ nhựa polyolefin, tính toán diện tích được chiếm bởi pha được tạo thành từ nhựa polyolefin bằng phần mềm đo ("analySIS" được sản xuất bởi Soft Imaging System).

Cấu trúc pha của nhựa polyolefin trên bề mặt truyền động có ma sát không bị giới hạn cụ thể miễn là nó được kết dính trong tỷ lệ diện tích ở trên. Nó có thể là một trong hai cấu trúc tách pha biển-đảo mà trong đó pha đảo được tạo thành từ nhựa polyolefin và các sợi ngắn, và cấu trúc tách pha biển-đảo mà trong đó pha đảo được tạo thành từ thành phần cao su và các sợi ngắn. Các cấu trúc tách pha này có thể được kiểm soát bằng cách điều chỉnh chủ yếu tỷ lệ của nhựa polyolefin, nhưng cấu trúc tách pha biển-đảo mà trong đó nhựa polyolefin là pha đảo được ưu tiên theo quan điểm mà có thể điều chỉnh đến hệ số ma sát thích hợp.

Tỷ lệ nhựa polyolefin có thể được chọn nằm trong khoảng từ 0,1 đến 50 phần theo khối lượng trên mỗi 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su theo quan điểm về cả các đặc trưng cơ học như khả năng chịu áp lực bên và các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu có thể đạt được. Giới hạn dưới có thể là, ví dụ, 1 phần theo khối lượng hoặc lớn hơn, và tốt hơn là 3 phần theo khối lượng hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 5 phần theo khối lượng hoặc lớn hơn, và đặc biệt tốt hơn là khoảng 10 phần theo khối lượng hoặc lớn hơn. Giới hạn trên của tỷ lệ nhựa polyolefin có thể là, ví dụ, 45 phần theo khối lượng hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn là 40 phần theo khối lượng hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 35 phần theo khối lượng hoặc

nhỏ hơn, và đặc biệt tốt hơn là khoảng 30 phần theo khối lượng hoặc nhỏ hơn, trên mỗi 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su.

Hơn nữa, tỷ lệ nhựa polyolefin có thể được chọn nằm trong khoảng từ 1 đến 100 phần theo khối lượng, và có thể là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 5 đến 90 phần theo khối lượng, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 80 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 15 đến 50 phần theo khối lượng (cụ thể, từ 20 đến 40 phần theo khối lượng), trên mỗi 100 phần theo khối lượng của vật liệu gia cố sau đây.

Trong trường hợp tỷ lệ nhựa polyolefin quá nhỏ, phần nhô ra của nhựa polyolefin trên lớp cao su bị giảm, và hiệu quả làm giảm hệ số ma sát bị giảm.

Mặt khác, trong trường hợp tỷ lệ nhựa polyolefin quá lớn, hệ số ma sát bị giảm quá mức và do đó, đai bị trượt, và độ bền mỏi khi uốn của lớp cao su chịu nén bị giảm (vì lớp cao su chịu nén trở nên cứng và ứng suất uốn được tăng lên). Do đó, sự mất mát do việc uốn được tăng lên trong trạng thái mà đường kính quần của đai là nhỏ, và các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu bị giảm. Hơn nữa, độ phân tán của nhựa polyolefin bị giảm gây ra sự phân tán kém, và có khả năng là các rạn nứt được tạo ra lớp cao su chịu nén trong trạng thái đầu từ các phần như là điểm khởi đầu.

Vật liệu gia cố

Vật liệu gia cố chứa ít nhất các sợi ngắn. Các ví dụ về các sợi ngắn bao gồm các sợi tổng hợp như các sợi polyolefin (như sợi polyetylen và sợi polypropylen, v.v.), các sợi polyamit (như sợi polyamit 6, sợi polyamit 66 và sợi polyamit 46, v.v.), các sợi polyalkylen arylat (các sợi như C₂₋₄ alkylen C₆₋₁₄ arylat như sợi polyetylen terephthalat (PET-Polyethylen Terephthalat) và sợi polyetylen naphthalat (PEN-Polyethylene Naphthalate), v.v.), các sợi vinylon, các sợi polyvinyl ancol, và các sợi polyparaphenylen benzobisoxazol (PBO-Polyparaphenylen Benzobisoxazol); các sợi tự nhiên như sợi bông, sợi gai và sợi len; và các sợi vô cơ như các sợi carbon. Các sợi ngắn này có thể được sử dụng riêng hoặc trong sự kết hợp của hai hoặc nhiều loại của nó. Trong số các sợi ngắn này, các sợi tổng hợp và các sợi tự nhiên, cụ thể các sợi tổng hợp (như các sợi polyamit và các sợi

polyalkylen arylat) được ưu tiên, và trên hết, các sợi ngắn chứa ít nhất các sợi aramit được ưu tiên theo quan điểm mà hệ số ma sát có thể được giảm trong khi duy trì độ dẻo và khả năng chịu áp lực bên.

Các ví dụ về các sợi ngắn aramit bao gồm sợi polyparaphenylen terephthalamit (ví dụ, “TWARON” (nhãn hiệu đã đăng ký)” được sản xuất bởi Teijin Limited, và “KEVLAR (nhãn hiệu đã đăng ký)” được sản xuất bởi Du Pont-Toray Co., Ltd.), sợi đồng trùng hợp của polyparaphenylen terephthalamit và 3,4'-oxydiphenylen terephthalamit (ví dụ, “TECHNORA (nhãn hiệu đã đăng ký)” được sản xuất bởi Teijin Limited), và sợi polymetaphenylen isophthalamit tức là loại meta (ví dụ, “CONEX (nhãn hiệu đã đăng ký)” được sản xuất bởi Teijin Limited) và “NOMEX (nhãn hiệu đã đăng ký)” được sản xuất bởi Du-Pont). Các sợi ngắn aramit này có thể được sử dụng riêng hoặc trong sự kết hợp của hai loại hoặc nhiều hơn của chúng.

Để tránh sự biến dạng nén của đai chống lại lực ép từ các puli, các sợi ngắn được chèn trong lớp cao su chịu nén bằng cách được làm định hướng theo hướng ngang của đai. Phương pháp thông thường để làm các sợi ngắn định hướng theo hướng ngang của đai, ví dụ, là quay nhờ các con lăn. Do sự nhô ra các sợi ngắn từ bề mặt của lớp cao su chịu nén, hệ số ma sát của bề mặt được giảm, nhờ đó tránh tiếng ồn (sự tạo ra âm thanh), và sự mài mòn do cọ xát với các puli có thể được giảm. Chiều dài trung bình của các sợi ngắn có thể là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 1 đến 20mm, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 15mm, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 3 đến 10mm, và có thể là nằm trong khoảng từ 1 đến 5mm (ví dụ, từ 2 đến 4mm). Trong trường hợp chiều dài trung bình của các sợi ngắn quá ngắn, các đặc trưng cơ học (ví dụ, môđun) theo hướng sợi dây không được tăng lên đầy đủ; và trường hợp chiều dài trung bình của các sợi ngắn quá dài, sự phân tán kém của các sợi ngắn trong chế phẩm cao su xảy ra, do đó tạo ra các rạn nứt trong cao su, và có khả năng là đai bị hư hại trong giai đoạn sớm. Đường kính sợi trung bình có thể là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 5 đến 50 μ m, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 7 đến 40 μ m, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 35 μ m.

Tỷ lệ các sợi ngắn có thể là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 10 đến 40 phần theo khối lượng, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 12 đến 35 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 13 đến 30 phần theo khối lượng (cụ thể, từ 15 đến 25 phần theo khối lượng), trên mỗi 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su. Trong trường hợp tỷ lệ các sợi ngắn quá nhỏ, các đặc trưng cơ học của lớp cao su chịu nén là không đầy đủ; và trong trường hợp tỷ lệ các sợi ngắn quá lớn, độ bền mỗi khi uốn của lớp cao su chịu nén bị giảm (lớp cao su chịu nén trở nên cứng, và ứng suất uốn được tăng lên). Do đó, sự mất mát do sự uốn tăng lên trong trạng thái mà đường kính quán của đai là nhỏ, và các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu bị giảm. Hơn nữa, trong trường hợp tỷ lệ các sợi ngắn quá lớn, độ phân tán của các sợi ngắn trong chế phẩm cao su bị giảm gây ra sự phân tán kém, và có khả năng là các rạn nứt được tạo ra trong lớp cao su chịu nén trong giai đoạn sớm từ các phẩm là điểm khởi đầu. Theo sáng chế, vì tỷ lệ các sợi ngắn có thể tránh được nằm trong phạm vi ở trên (cụ thể, nằm trong khoảng từ 15 đến 25 phần theo khối lượng trên mỗi 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su) do sự trộn của nhựa polyolefin, cả các đặc trưng cơ học và các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu của đai có thể đạt được.

Để cải thiện độ dính với thành phần cao su, các sợi ngắn có thể được xử lý bằng các xử lý kết dính khác nhau, ví dụ, chất lỏng xử lý bao gồm sự ngưng tụ ban đầu của các phenol và fomalin (như tiền polyme của novolac hoặc nhựa phenol rezol), chất lỏng xử lý chứa thành phần cao su (hoặc nhựa mũ), chất lỏng xử lý bao gồm sự ngưng tụ ban đầu và thành phần cao su (nhựa mũ), hoặc chất lỏng xử lý chứa hợp chất phản ứng (hợp chất kết dính) như chất liên kết silan, hợp chất epoxy (nhựa epoxy, v.v.) hoặc hợp chất izoxianat. Ở việc xử lý kết dính được ưu tiên, các sợi ngắn có thể được đưa vào xử lý kết dính bằng cách sử dụng chất lỏng xử lý bao gồm sự ngưng tụ ban đầu và thành phần cao su (nhựa mũ), cụ thể ít nhất chất lỏng resorxin-fomalin-nhựa mũ (RFL- Resorxin-Formalin-Latex). Việc xử lý kết dính thường được tiến hành bằng cách ngâm các sợi trong chất lỏng RFL, sau đó là gia nhiệt và sấy khô, do đó sự tạo thành đồng đều lớp kết dính trên bề mặt của nó. Các ví dụ về nhựa mũ trong chất lỏng RFL bao gồm cao su cloropren, styren-butadien-vinyl pyridin terpolyme, cao su nitril được hydro hóa (H-NBR- Hydrogenated

Nitrile rubber) và cao su nitril (NBR-Nitrile Rubber). Chất lỏng xử lý này có thể được sử dụng theo sự kết hợp của chúng. Ví dụ, các sợi ngắn có thể được đưa vào xử lý kết dính như xử lý sơ bộ (ngâm sơ bộ) với hợp chất phản ứng (hợp chất kết dính) như hợp chất epoxy (như nhựa epoxy) và hợp chất izoxianat hoặc xử lý làm nhão cao su (lớp phủ) sau khi xử lý RFL, và sau đó còn được xử lý với chất lỏng RFL.

Vật liệu gia cố có thể chứa vật liệu gia cố thông thường, ví dụ, vật liệu cacbon như cacbon đen, oxit silic như silic oxit được hydrat hóa, đất sét, canxi cacbonat, đá tan, và mica, ngoài các sợi ngắn. Trong số các vật liệu gia cố, cacbon đen được sử dụng rộng rãi.

Tỷ lệ vật liệu gia cố (tổng lượng vật liệu gia cố chứa các sợi ngắn) có thể là 90 phần theo khối lượng hoặc nhỏ hơn, và, ví dụ, 80 phần theo khối lượng hoặc nhỏ hơn (ví dụ, từ 10 đến 80 phần theo khối lượng), tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 70 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30 đến 60 phần theo khối lượng (cụ thể là từ 40 đến 55 phần theo khối lượng), trên mỗi 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su. Trong trường hợp mà tỷ lệ của vật liệu gia cố quá nhỏ, có khả năng là các đặc trưng cơ học của lớp cao su chịu nén được giảm. Mặt khác, trong trường hợp tỷ lệ của vật liệu gia cố quá lớn, tỷ lệ khối của nhựa polyolefin được giảm. Do đó, khó khăn để nhựa polyolefin nhô ra trên bề mặt của lớp cao su chịu nén trong diện tích quy định, và có khả năng là hệ số ma sát của đai không thể giảm được.

Các chất phụ gia như chất lưu hóa

Khi cần thiết, chế phẩm cao su có thể chứa chất lưu hóa hoặc chất tạo liên kết ngang (hoặc loại chất tạo liên kết ngang), chất đồng tạo liên kết ngang, chất hỗ trợ lưu hóa, chất tăng tốc lưu hóa, chất kim hãm lưu hóa, oxit kim loại (ví dụ, kẽm oxit, magie oxit, canxi oxit, bari oxit, sắt oxit, đồng oxit, titani oxit hoặc nhôm oxit), chất làm mềm (ví dụ, các dầu như dầu parafin và dầu naphtenic), chất xử lý hoặc hỗ trợ xử lý (như axit stearic, muối kim loại của axit stearic, sáp hoặc parafin), chất chống già hóa (như chất chống oxy hóa, chất chống già hóa do nhiệt, chất chống cong-nứt hoặc chất chống ozon hóa, v.v.), chất nhuộm màu, chất dính, chất làm dẻo,

chất liên kết (như chất liên kết silan, v.v.), chất ổn định (như chất hấp thụ tia tử ngoại hoặc chất ổn định nhiệt, v.v.), chất làm chậm cháy, chất khử tĩnh điện, và các chất tương tự. Oxit kim loại có thể đóng vai trò là chất tạo liên kết ngang.

Là chất lưu hóa hoặc chất tạo liên kết ngang, các thành phần thông thường có thể được sử dụng tùy thuộc vào loại của thành phần cao su, và các ví dụ của nó bao gồm oxit kim loại ở trên (như magie oxit và kẽm oxit, v.v.), peroxyt hữu cơ (như diaxyl peroxyt, peroxyeste và dialkyl peroxyt, v.v.), và chất lưu hóa loại lưu huỳnh. Các ví dụ về chất lưu hóa loại lưu huỳnh bao gồm lưu huỳnh dạng bột, lưu huỳnh kết tủa, lưu huỳnh dạng keo, lưu huỳnh không hòa tan được, lưu huỳnh có thể phân tán mạnh, và lưu huỳnh clorua (như lưu huỳnh monoclorua hoặc lưu huỳnh diclorua, v.v.). Các chất tạo liên kết ngang hoặc các chất lưu hóa này có thể được sử dụng riêng hoặc trong sự kết hợp của hai hoặc nhiều loại của nó. Khi thành phần cao su là cao su cloropren, oxit kim loại (như magie oxit và kẽm oxit, v.v.) có thể được sử dụng làm chất lưu hóa hoặc chất tạo liên kết ngang. Oxit kim loại có thể được sử dụng bằng cách kết hợp với chất lưu hóa khác (như chất lưu hóa loại lưu huỳnh, v.v.), và oxit kim loại và/hoặc chất lưu hóa loại lưu huỳnh có thể được sử dụng riêng hoặc theo sự kết hợp với chất tăng tốc lưu hóa.

Lượng chất lưu hóa được sử dụng có thể được chọn nằm trong khoảng từ 1 đến 20 phần theo khối lượng trên mỗi 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su, tùy thuộc vào loại chất lưu hóa và thành phần cao su. Ví dụ, lượng peroxyt hữu cơ được sử dụng làm chất lưu hóa có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 8 phần theo khối lượng, và có thể được chọn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,5 đến 5 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2 đến 4,5 phần theo khối lượng, trên mỗi 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su. Lượng oxit kim loại được sử dụng có thể là nằm trong khoảng từ 1 đến 20 phần theo khối lượng, và có thể được chọn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3 đến 17 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5 đến 15 phần theo khối lượng (ví dụ, từ 7 đến 13 phần theo khối lượng) trên mỗi 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su.

Các ví dụ về chất đồng tạo liên kết ngang (chất hỗ trợ tạo liên kết ngang hoặc chất đồng lưu hóa (đồng chất)) bao gồm các chất hỗ trợ tạo liên kết ngang

thông thường, ví dụ, (iso)xyanurat đa chức (ví dụ, triallyl isoxyanurat (TAIC-Triallyl isoxyanurat) hoặc triallyl xyanurat (TAC-Triallyl xyanurat), v.v.), polydien (ví dụ, 1,2-polybutadien, v.v.), muối kim loại của axit cacboxylic không bão hòa (ví dụ, kẽm (met)acrylat hoặc magie (met)acrylat, v.v.), oxim (ví dụ, quinon dioxim, v.v.), các guanidin (ví dụ, diphenyl guanidin, v.v.), (met)acrylat đa chức (ví dụ, etylen glycol di(met)acrylat, butandiol di(met)acrylat hoặc trimetylolpropan tri(met)acrylat, v.v.), các bismaleimit (aliphatic bismaleimit như N,N'-1,2-etylen bismaleimit hoặc 1,6'-bismaleimit-(2,2,4-trimetyl)xyclohexan; và aren bismaleimit hoặc bismaleimit thơm, như N,N'-m-phenylen bismaleimit, 4-metyl-1,3-phenylen bismaleimit, 4,4'-diphenylmetan bismaleimit, 2,2-bis[4-(4-maleimidophenoxy)phenyl]propan, 4,4'-diphenylete bismaleimit, 4,4'-diphenylsulfo bismaleimit, hoặc 1,3-bis(3-maleimidophenoxy)benzen). Các chất hỗ trợ tạo liên kết ngang này có thể được sử dụng riêng hoặc trong sự kết hợp của hai hoặc nhiều loại của nó. Trong số các chất hỗ trợ tạo liên kết ngang, các bismaleimit (aren bismaleimit hoặc bismaleimit thơm như N,N'-m-phenylen dimaleimit) được ưu tiên. Mức độ liên kết ngang được tăng lên nhờ sự bổ sung của các bismaleimit, và sự mòn chất kết dính có thể tránh được.

Tỷ lệ của chất đồng tạo liên kết ngang (hỗ trợ tạo liên kết ngang) có thể được chọn nằm trong khoảng từ, ví dụ, từ 0,01 đến 10 phần theo khối lượng, và có thể là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 0,1 đến 5 phần theo khối lượng (ví dụ, từ 0,3 đến 4 phần theo khối lượng), và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3 phần theo khối lượng (ví dụ, từ 0,5 đến 2 phần theo khối lượng) trên mỗi 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su dưới dạng các hàm lượng rắn.

Các ví dụ về chất tăng tốc lưu hóa bao gồm các chất tăng tốc thiuram (ví dụ, tetrametylthiuram·monosulfua (TMTM-tetramethylthiuram·monosulfua), tetrametylthiuram·disulfua (TMTD-tetramethylthiuram·disulfide), tetraetylthiuram·disulfua (TETD-tetraethylthiuram·disulfide), tetrabutylthiuram·disulfua (TBTD-tetrabutylthiuram·disulfide), dipentametylenethiuram tetrasulfua (DPTT-dipentamethylenethiuram tetrasulfide) hoặc N,N'-dimetyl-N,N'-diphenylthiuram·disulfua), các chất tăng tốc thiazon (ví

dụ, 2-mercaptobenzothiazon, muối kẽm của 2-mercaptobenzothiazon, 2-mercaptothiazolin, dibenzothiazyl-disulfua, hoặc 2-(4'-morphorinodithio)benzothiazon), các chất tăng tốc sulfenamid (ví dụ, N-xyclohexyl-2-benzothiazylsulfenamid (CBS- N-cyclohexyl-2-benzothiazylsulfenamide), hoặc N,N'-dixyclohexyl-2-benzothiazylsulfenamid), các chất tăng tốc bismaleimit (ví dụ, N,N'-m-phenylenbismaleimit hoặc N,N'-1,2-etylenbismaleimit), các guanidin (như diphenylguanidin hoặc di-o-tolylguanidin), các chất tăng tốc ure hoặc thioure (ví dụ, etylen thioure), các dithiocacamat và các xanthogenat. Các chất tăng tốc lưu hóa này có thể được sử dụng riêng hoặc trong sự kết hợp của hai hoặc nhiều loại của nó. Trong số các chất tăng tốc lưu hóa, TMTD, DPTT, CBS và các chất lưu hóa tương tự được sử dụng rộng rãi.

Tỷ lệ của chất tăng tốc lưu hóa có thể là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15 phần theo khối lượng, và có thể tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 10 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5 phần theo khối lượng trên mỗi 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su dưới dạng các hàm lượng rắn.

Lượng chất làm mềm (các dầu như dầu naphtenic) được sử dụng có thể là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 1 đến 30 phần theo khối lượng, và có thể là tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3 đến 20 phần theo khối lượng (ví dụ, từ 5 đến 10 phần theo khối lượng) trên mỗi 100 phần theo khối lượng của tổng số lượng thành phần cao su. Lượng chất chống già hóa được sử dụng có thể là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 0,5 đến 15 phần theo khối lượng, và có thể tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 10 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2,5 đến 7,5 phần theo khối lượng (ví dụ, từ 3 đến 7 phần theo khối lượng) trên mỗi 100 phần theo khối lượng của tổng lượng thành phần cao su.

Kết cấu của đai

Kết cấu của đai truyền động không bị giới hạn cụ thể, và đai chỉ có lớp cao su chịu nén có khả năng tiếp xúc các puli. Đai truyền động được tạo ra có thanh chịu kéo kéo dài theo hướng dọc của đai, lớp cao su bám dính tiếp xúc với ít nhất một phần của thanh chịu kéo, lớp cao su chịu nén được tạo thành trên một bề mặt

của lớp kết dính, và lớp cao su chịu kéo được tạo thành trên bề mặt còn lại của lớp cao su bám dính.

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang dạng sơ đồ minh họa một ví dụ của đai truyền động. Ở ví dụ này, các thanh chịu kéo 2 được chèn trong lớp cao su bám dính 1, lớp cao su chịu nén 3 được cán mỏng trên một bề mặt của lớp cao su bám dính 1, và lớp cao su chịu kéo 4 được cán mỏng trên bề mặt còn lại của lớp cao su bám dính 1. Các thanh chịu kéo 2 được chèn nguyên vẹn ở dạng được kẹp giữa giữa cặp tấm cao su kết dính. Hơn nữa, vải gia cố 5 được cán mỏng trên lớp cao su chịu nén 3, và các phần răng 6 được tạo thành bởi khuôn có các răng. Việc cán lớp cao su chịu nén 3 và vải gia cố 5 được tạo thành nguyên vẹn bằng cách lưu hóa tấm nhiều lớp của vải gia cố và tấm có lớp cao su chịu nén (tấm cao su không được lưu hóa).

Ví dụ về đai hình chữ V có răng được minh họa trong ví dụ ở trên, nhưng kết cấu không bị giới hạn với kết cấu nêu trên, và có thể được áp dụng cho các đai khác nhau có lớp cao su chịu nén (ví dụ, đai có cạnh thô hoặc đai gân hình chữ V).

Lớp cao su chịu kéo

Lớp cao su chịu kéo có thể được tạo thành từ chế phẩm cao su lưu hóa chứa thành phần cao su làm ví dụ trong lớp cao su chịu nén, và có thể chứa vật liệu gia cố và nhựa polyolefin, tương tự như lớp cao su chịu nén. Hơn nữa, lớp cao su chịu kéo có thể là lớp được tạo thành từ chế phẩm cao su lưu hóa giống như lớp cao su chịu nén.

Lớp cao su bám dính

Tương tự như chế phẩm cao su lưu hóa của lớp cao su chịu nén, chế phẩm cao su lưu hóa để tạo thành lớp cao su bám dính có thể chứa thành phần cao su (như cao su cloropren, v.v.), chất lưu hóa hoặc chất tạo liên kết ngang (ví dụ, oxit kim loại như magie oxit hoặc kẽm oxit, hoặc chất lưu hóa loại sunfua như sunfua, v.v.), chất đồng tạo liên kết ngang hoặc hỗ trợ tạo liên kết ngang (ví dụ, chất tạo liên kết ngang maleimit như N,N'-m-phenylen dimaleimit, v.v.), chất tăng tốc lưu hóa (như TMTD, DPTT và CBS, v.v.), chất tăng cường (như cacbon đen và silic oxit, v.v.), chất làm mềm (các dầu như dầu naphtenic, v.v.), chất xử lý hoặc hỗ trợ xử lý (như

axit stearic, muối kim loại của axit stearic, sáp, và parafin, v.v.), và chất chống già hóa, chất cải thiện độ dính (như chất đồng ngưng tụ resorxin-fomandehyt và nhựa amino (chất ngưng tụ của nitơ-chứa hợp chất xyclic và fomandehyt, ví dụ, nhựa melamin như hexametylolmelamin hoặc hexaalkoxymetylmelamin (như hexametoxymetylmelamin và hexabutoxymetylmelamin, v.v.), nhựa ure như metylolure, và nhựa benzoguanamin như nhựa metylolbenzoguanamin, v.v.), các chất đồng ngưng tụ này (chất đồng ngưng tụ như resorxin-melamin-fomandehyt, v.v.), v.v.), chất đệm (như đất sét, canxi cacbonat, đá tan, và mica, v.v.), chất nhuộm màu, chất dính, chất làm dẻo, chất liên kết (như chất liên kết silan, v.v.), chất ổn định (như chất hấp thụ tia tử ngoại hoặc chất ổn định nhiệt, v.v.), chất làm chậm cháy, chất khử tĩnh điện, và các chất tương tự. Trong chất cải thiện độ dính, chất đồng ngưng tụ resorxin-fomandehyt và nhựa amino có thể làm chất ngưng tụ ban đầu (tiền polyme) của resorxin và/hoặc hợp chất xyclic chứa nitơ như melamin, và fomandehyt.

Trong chế phẩm cao su này, cao su gồm các loạt giống nhau (như cao su dien) hoặc cùng loại (như cao su cloropren) làm thành phần cao su của chế phẩm cao su lưu hóa của lớp cao su chịu nén thường được sử dụng làm thành phần cao su. Hơn nữa, các lượng chất lưu hóa hoặc chất tạo liên kết ngang, chất đồng tạo liên kết ngang hoặc chất hỗ trợ tạo liên kết ngang, chất tăng tốc lưu hóa, chất tăng cường, chất làm mềm, và chất chống già hóa được sử dụng có thể được chọn từ dãy giống nhau như trong chế phẩm cao su của lớp cao su chịu nén, lần lượt. Hơn nữa, trong chế phẩm cao su lưu hóa của lớp cao su bám dính, lượng chất xử lý hoặc hỗ trợ xử lý (như axit stearic) được sử dụng có thể là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 phần theo khối lượng, và có thể là tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1 đến 3 phần theo khối lượng trên mỗi 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su. Hơn nữa, lượng chất cải thiện độ dính (như chất đồng ngưng tụ resorxin-fomandehyt và hexametoxymetylmelamin) có thể là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 0,1 đến 20 phần theo khối lượng, và có thể là tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 10 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2 đến 8 phần theo khối lượng trên mỗi 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su.

Thanh chịu kéo

Thanh chịu kéo được bố trí kéo dài theo hướng dọc của đai, và thường được bố trí sát cạnh nhau ở các bước răng quy định song song với hướng dọc của đai. Là đủ cho thanh chịu kéo nếu chỉ ít nhất một phần của nó tiếp xúc với lớp cao su bám dính, và nó có thể là bất kỳ phương án nào mà thanh chịu kéo được chèn trong lớp cao su bám dính, phương án mà thanh chịu kéo được chèn giữa lớp cao su bám dính và lớp cao su chịu kéo, và phương án mà thanh chịu kéo được chèn giữa lớp cao su bám dính và lớp cao su chịu nén. Trong số các phương án này, phương án mà thanh chịu kéo được chèn trong lớp cao su bám dính được ưu tiên theo quan điểm về độ bền có thể được cải thiện.

Các ví dụ về sợi cấu thành thanh chịu kéo có thể bao gồm các sợi giống nhau như các sợi ngắn. Trong số các sợi này, các sợi tổng hợp như các sợi polyester (các sợi polyalkylen arylat) chứa C₂₋₄ alkylen arylat như etylen terephthalat và etylen-2,6-naphtalat là chi tiết cấu thành chính, và các sợi aramit, các sợi vô cơ như các sợi cacbon, và các sợi tương tự được sử dụng rộng rãi theo quan điểm về mô đun cao, và các sợi polyester (các sợi polyetylen terephthalat và các sợi etylen naphtalat) và các sợi polyamit được ưu tiên. Sợi có thể là tơ kép. Độ mịn của tơ kép có thể là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 2.000 đến 10.000 đonit (cụ thể là từ 4.000 đến 8.000 đonit). Tơ kép có thể chứa, ví dụ, từ 100 đến 5.000, tốt hơn là từ 500 đến 4.000, và tốt hơn nữa là khoảng từ 1.000 đến 3.000 các tơ đơn.

Thanh xoắn (ví dụ, thanh được xếp chồng, thanh xoắn mảnh hoặc thanh xoắn Lang) bằng cách sử dụng tơ kép có thể thường được sử dụng làm thanh chịu kéo. Đường kính thanh trung bình của thanh chịu kéo (đường kính sợi của thanh xoắn) có thể là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3mm, và có thể tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,6 đến 2mm, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,7 đến 1,5mm.

Để cải thiện độ dính với thành phần cao su, thanh có thể là được đưa vào xử lý kết dính (hoặc xử lý bề mặt) theo cùng phương pháp như ở các sợi ngắn. Được ưu tiên là thanh được đưa vào xử lý kết dính ít nhất với chất lỏng RFL, tương tự như các sợi ngắn.

Hiệu suất truyền động

Khi đai truyền động được tạo ra có lớp cao su chịu nén được sử dụng, hiệu suất truyền động có thể được cải thiện nhiều. Hiệu suất truyền động là chỉ số mà đai truyền mô men xoắn từ các puli dẫn động tới các puli được dẫn động, và có nghĩa là hiệu suất truyền động càng cao, sự mất mát do truyền động của đai càng nhỏ, và nhờ đó các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu là ưu việt. Trong sự bố trí hai trục mà trong đó đai 11 được mắc trên hai puli của puli dẫn động (Dr.) 12 và puli được dẫn động (Dn.) 13 như được minh họa trong Fig.2, hiệu suất truyền động có thể thu được như sau.

Khi số vòng quay của puli dẫn động là ρ_1 và bán kính puli là r_1 , mô men xoắn T_1 của puli dẫn động có thể được biểu diễn bằng $\rho_1 \times T_e \times r_1$. T_e là lực kéo hiệu dụng thu được bằng cách trừ đi lực kéo nhánh trùng (lực kéo ở nhánh mà đai chuyển động hướng về puli được dẫn động) từ lực kéo nhánh chặt (lực kéo ở nhánh mà đai chuyển động hướng về puli dẫn động). Tương tự, khi số vòng quay của puli được dẫn động là ρ_2 và bán kính puli là r_2 , mô men xoắn T_2 của puli được dẫn động có thể được biểu diễn bằng $\rho_2 \times T_e \times r_2$. Hiệu suất truyền động T_2/T_1 được tính bằng cách chia mô men xoắn T_2 của puli được dẫn động cho mô men xoắn T_1 của puli dẫn động, và nó có thể được biểu diễn bằng công thức sau đây.

$$T_2/T_1 = (\rho_2 \times T_e \times r_2) / (\rho_1 \times T_e \times r_1) = (\rho_2 \times r_2) / (\rho_1 \times r_1)$$

Thực tế, hiệu suất truyền động không là trị số không nhỏ hơn 1, nhưng sự mất mát do truyền động của đai là nhỏ khi trị số này tiến đến 1, thể hiện các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu ưu việt.

Phương pháp sản xuất đai không bị giới hạn cụ thể, và các phương pháp thông thường có thể được sử dụng. Ví dụ, đai được minh họa trong Fig.1 có thể được tạo thành bằng cách tạo thành tấm nhiều lớp của các lớp cao su không lưu hóa theo phương án nêu trên có các thanh chịu kéo được chèn vào trong đó nhờ khuôn, lưu hóa tấm nhiều lớp tới khuôn vào vành đai và sau đó cắt vành đai lưu hóa thành kích cỡ quy định.

Các ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả chi tiết hơn dưới đây dựa trên các ví dụ, nhưng cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ này. Trong các ví dụ sau đây, các vật liệu thô được sử dụng trong các ví dụ được thể hiện dưới đây.

Vật liệu thô

Sợi ngắn aramit

Được sử dụng làm sợi ngắn có tỷ lệ kết dính của các hàm lượng rắn là 6% khối lượng thu được bằng cách đưa sợi ngắn aramit (chiều dài sợi trung bình: 3mm, “Sợi ngắn CONEX” được sản xuất bởi Teijin Technoproducts) vào xử lý kết dính với chất lỏng RFL (chứa nhựa mủ cao su resorxin, fomandehyt, và vinylpyridin-styren-butadien là nhựa mủ). Chất lỏng RFL được sử dụng chứa resorxin: 2,6 phần theo khối lượng, 37% fomalin: 1,4 phần theo khối lượng, nhựa mủ đồng trùng hợp vinylpyridin-styren-butadien (được sản xuất bởi Zeon Corporation): 17,2 phần theo khối lượng, và nước: 78,8 phần theo khối lượng.

Polyolefin

Các polyolefin được sử dụng như được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

	Tên công ty	Tên nhãn hiệu	Đường kính hạt trung bình	Trọng lượng phân tử (phương pháp ASTM)
Polyetylen (1)	Ticona	GUR4120	120 μ m	4.400.000
Polyetylen (2)	Ticona	GUR2105	120 μ m	200.000
Polyetylen (3)	Ticona	GUR4150	120 μ m	7.300.000
Polyetylen (4)	Mitsui Chemicals, Inc.	MIPELON XM-221U	25 μ m	2.000.000
Polyetylen (5)	Ticona	GUR4022	150 μ m	4.400.000
Polypropylen	Seishin Enterprise Co., Ltd.	PPW-5	20 μ m	200.000

Các chất phụ gia khác

Dầu Ete este: “RS700” được sản xuất bởi ADEKA

Cacbon đen: “SEAST 3” được sản xuất bởi Tokai Carbon Co., Ltd.

Chất chống già hóa: “NONFLEX OD3” được sản xuất bởi Seiko Chemical Co., Ltd.

Silic oxit : “NIPSIL VN-3” được sản xuất bởi Tosoh Silic oxit Corporation

Chất tăng tốc lưu hóa: Tetrametylthiuram-disunfua (TMTD)

Thanh chịu kéo

Sợi thu được nhờ việc xử lý kết dính của các thanh có tổng số đơniê là 6.000 thu được bằng cách xếp chồng PET các sợi có 1.000 đơniê theo cấu trúc xoắn là 2x3 theo hệ số xoắn cuối là 3,0 và hệ số xoắn đầu là 3,0.

Các ví dụ từ 1 đến 9 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 2

Sự tạo thành lớp cao su

Mỗi chế phẩm cao su trong Bảng 2 (lớp cao su chịu nén và lớp cao su chịu kéo) và Bảng 3 (lớp cao su bám dính) được trộn bằng cách sử dụng phương pháp

thông thường như máy trộn Banbury, và các cao su được trộn tương ứng được dẫn qua các trục máy cán để tạo nên được cán thành các tấm cao su (tấm có lớp cao su chịu nén, tấm có lớp cao su chịu kéo và tấm có lớp cao su bám dính).

Bảng 2

	Ví dụ										Ví dụ so sánh	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		1	2
Cao su cloropren	100	100	100	100	100	100	100	100	100		100	100
Sợi ngắn aramit	20	20	20	20	20	20	20	20	20		20	20
Polyetylen (1)	1	5	10	40	-	-	-	-	-		-	-
Polyetylen (2)	-	-	-	-	10	-	-	-	-		-	-
Polyetylen (3)	-	-	-	-	-	10	-	-	-		-	-
Polyetylen (4)	-	-	-	-	-	-	10	-	-		-	-
Polyetylen (5)	-	-	-	-	-	-	-	10	-		-	-
Polypropylen	-	-	-	-	-	-	-	-	10		-	-
Dầu naphthenic	5	5	5	5	5	5	5	5	5		5	5
Magie oxit	4	4	4	4	4	4	4	4	4		4	4
Carbon đen	30	30	30	30	30	30	30	30	30		30	40
Chất chống già hóa	4	4	4	4	4	4	4	4	4		4	4
Kẽm oxit	5	5	5	5	5	5	5	5	5		5	5
N,N'-m-phenylen-dimaleimit	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2
Axit stearic	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2
Sunfua	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5
Tổng số	173,5	177,5	182,5	212,5	182,5	182,5	182,5	182,5	182,5		172,5	182,5

Đơn vị: phần theo khối lượng

Bảng 3

Cao su cloropren	100
Dầu naphtenic	5
Magie oxit	4
Silic oxit	20
Cacbon đen	30
Chất đồng trùng hợp resorxin-fomalin	1,5
Chất chống già hóa	4
Kẽm oxit	5
Chất tăng tốc lưu hóa TMTD	1
N,N'-m-phenylendimaleimit	2
Axit stearic	2
Hexametoxymetylolmelamin	3,5
Tổng số	178

Đơn vị: phần theo khối lượng

Sự sản xuất đai

Tấm nhiều lớp của vải gia cố và tấm có lớp cao su chịu nén (cao su không được lưu hóa) được bố trí trong khuôn có các răng phẳng, mà trong đó các phần răng và các phần rãnh được tạo ra xen kẽ, ở trạng thái của vải gia cố hướng xuống, và được tăng áp lực nén ở nhiệt độ 75°C để tạo nên để răng có các phần răng lồi (mà không được lưu hóa hoàn toàn và ở trong trạng thái lưu hóa một nửa). Tiếp theo, cả hai đầu của đế có răng được cắt theo chiều dọc từ đỉnh của phần đỉnh răng.

Khuôn hình trụ được bọc bằng khuôn mẹ bên trong có các phần răng và các phần rãnh được tạo ra xen kẽ, để răng được quấn bằng cách vào khớp với các phần răng và các phần rãnh để nối ở đỉnh phần đỉnh răng, tấm có lớp cao su bám dính thứ nhất (cao su không được lưu hóa) được cán mỏng trên đế răng được quấn, thanh chịu kéo được bện thành sợi xoắn ốc, và tấm có lớp cao su bám dính thứ hai (giống như tấm có lớp cao su bám dính thứ nhất) và tấm có lớp cao su chịu kéo (cao su không được lưu hóa) được quấn liên tục trên đó để tạo nên vật phẩm đúc. Sau đó,

khuôn được bọc bằng vỏ bọc và được bố trí trong thùng lưu hóa, và sự lưu hóa được tiến hành ở nhiệt độ là 160°C trong khoảng 20 phút để thu được vành đai. Vành đai này được cắt thành hình dạng chữ V bằng cách sử dụng máy cắt để tạo nên đai có kết cấu được minh họa trong Fig.1, tức là, đai hình chữ V có răng mép thô (kích cỡ: độ rộng phía trên: 22,0mm, chiều dày: 11,0mm và chiều dài bên ngoài: 800mm), tức là, đai biến tốc có các răng ở phía chu vi bên trong của đai.

Phép đo các đặc tính của cao su lưu hóa

(1) Độ cứng

Tấm có lớp cao su chịu nén được ép lưu hóa ở nhiệt độ là 160°C trong khoảng 20 phút để tạo nên tấm cao su lưu hóa (chiều dài: 100mm, chiều ngang: 100mm và chiều rộng: 2mm). Theo tiêu chuẩn JIS K6253 (2012), tấm nhiều lớp thu được bằng cách xếp chồng ba tấm cao su lưu hóa được sử dụng làm mẫu, và độ cứng được đo bằng cách sử dụng máy đo độ cứng Durometer Type A.

(2) Lượng mài mòn

Mẫu hình trụ có đường kính là $16,2 \pm 0,2\text{mm}$ và chiều dày nằm trong khoảng từ 6 đến 8mm được tạo nên bằng cách cắt ra bằng cách sử dụng mũi khoan rỗng có đường kính bên trong là $16,2 \pm 0,05\text{mm}$ từ tấm cao su lưu hóa ($50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 8\text{mm}$ chiều dày) được tạo nên bằng cách nén-lưu hóa tấm có lớp cao su chịu nén ở nhiệt độ 160°C trong khoảng 20 phút. Lượng mài mòn của cao su lưu hóa được đo bằng cách sử dụng thiết bị dạng trống hình trụ xoay (máy đo độ mài mòn DIN) có vải đánh bóng được quấn trên đó, theo tiêu chuẩn JIS K6264 (2005).

(3) Ứng suất nén

Tấm có lớp cao su chịu nén được ép-lưu hóa ở nhiệt độ 160°C trong khoảng 20 phút để tạo nên vật phẩm đúc bằng cao su lưu hóa (chiều dài: 25mm, chiều rộng: 25mm và chiều dày: 12,5mm). Các sợi ngắn được làm định hướng theo hướng dọc (hướng chiều dày) tới bề mặt nén. Vật phẩm đúc bằng cao su lưu hóa được kẹp lên và xuống với hai tấm nén bằng kim loại (nơi mà vị trí ban đầu được xác định là vị trí của tấm nén phía trên ở trạng thái kẹp mà vật phẩm đúc bằng sự lưu hóa không bị nén bằng các tấm nén), tấm nén phía trên được ép trên vật phẩm đúc bằng cao su

lưu hóa ở tốc độ 10mm/phút (bề mặt ép 25mm × 25mm) để làm biến dạng vật phẩm đúc bằng cao su lưu hóa 20%, trạng thái này được duy trì trong khoảng 1 giây, và tấm nén trở về phía trên đến vị trí ban đầu (sự nén sơ bộ). Sau khi lặp lại việc nén sơ bộ 3 lần, từ đường cong ứng suất biến dạng được đo trong bốn thử nghiệm nén (các điều kiện giống như trong việc nén sơ bộ), ứng suất khi biến dạng theo hướng chiều dày của vật phẩm đúc bằng cao su lưu hóa đạt đến 10% được đo là ứng suất nén. Để giảm thiểu sự thay đổi của dữ liệu đo, việc nén sơ bộ được tiến hành 3 lần.

(4) Ứng suất uốn

Tấm có lớp cao su chịu nén được ép-lưu hóa ở nhiệt độ 160°C trong khoảng 20 phút để tạo nên vật phẩm đúc bằng cao su lưu hóa (chiều dài: 60mm, chiều rộng: 25mm và chiều dày: 6,5mm). Các sợi ngắn được làm định hướng theo hướng song song với chiều rộng của vật phẩm đúc bằng cao su lưu hóa. Như được minh họa trong Fig.3, vật phẩm đúc bằng cao su lưu hóa 21 được đặt và được đỡ trên cặp con lăn quay được (đường kính 6mm) 22a và 22b ở khoảng cách là 20mm, và tấm ép bằng kim loại 23 được đặt trên phần giữa của bề mặt trên của vật phẩm đúc bằng cao su lưu hóa theo hướng ngang (hướng định hướng của các sợi ngắn). Đầu mút của chi tiết ép 23 có hình bán nguyệt có đường kính là 10mm, và vật phẩm đúc bằng cao su lưu hóa 21 có thể được ép nhẵn bằng đầu mút. Hơn nữa, trong quá trình ép, lực ma sát tác động giữa bề mặt dưới của vật phẩm đúc bằng cao su lưu hóa 21 và các con lăn 22a và 22b có sự biến dạng nén của vật phẩm đúc bằng cao su lưu hóa 21, nhưng ảnh hưởng do ma sát được giảm tối thiểu nhờ các con lăn 22a và 23b xoay được. Trạng thái mà phần đầu mút của chi tiết ép 23 đến tiếp xúc với bề mặt trên của vật phẩm đúc bằng cao su lưu hóa 21 nhưng không ép được xác định là “0”, và ứng suất khi chi tiết ép 23 ép hướng xuống bề mặt trên của vật phẩm đúc bằng cao su lưu hóa 21 ở tốc độ 100mm/phút từ trạng thái và sự biến dạng của vật phẩm đúc bằng cao su lưu hóa 21 theo hướng chiều dày đạt tới 10% được đo là ứng suất uốn.

Hình dạng và diện tích của polyolefin trong lớp cao su chịu nén của đai

Về polyolefin trong lớp cao su chịu nén của đai, đai được cắt dọc theo hướng ngang và được quan sát bằng kính hiển vi điện tử quét (SEM-Scanning

Electron Kính hiển vi), và dựa trên hình ảnh thu được, đường kính trung bình (đường kính dài) của trục lớn và đường kính trung bình (đường kính ngắn) của trục nhỏ của polyolefin (các hạt polyolefin) được đo bằng cách sử dụng phần mềm đo (“analySIS” được sản xuất bởi Soft Imaging System). Hơn nữa, về bề mặt truyền động có ma sát (bề mặt của lớp cao su chịu nén) theo chu vi của đai 1, diện tích được chiếm bởi các hạt polyolefin (pha polyolefin) trên bề mặt truyền động có ma sát được tính toán ở ba điểm bất kỳ (diện tích $1,2\text{mm}^2$ ($1,0\text{mm} \times 1,2\text{mm}$)) bằng cách sử dụng phần mềm đo dựa trên hình ảnh của kính hiển vi điện tử quét.

Phép đo các đặc tính của thanh

(1) Phép đo hệ số ma sát

Như được minh họa trong Fig.4, một đầu của đai 31 được cắt được cố định vào cảm biến tải trọng 32, tải trọng 33 là 3 kg lực được đặt trên đầu còn lại, và đai 31 được quấn trên puli 34 với góc quấn của đai với puli 34 là 45° . Đai 31 ở phần cảm biến tải trọng 32 được kéo ở tốc độ 30mm/phút trong khoảng 15 giây, và hệ số ma sát trung bình của bề mặt truyền động có ma sát được đo. Trong quá trình đo, puli 34 được cố định để không quay.

(2) Thử nghiệm di chuyển tải trọng cao

Ở thử nghiệm di chuyển này, hiệu suất truyền động của đai khi di chuyển trong trạng thái mà đai phần lớn được uốn cong (ở trạng thái quấn trên puli nhỏ) được đánh giá.

Thử nghiệm di chuyển tải trọng cao được tiến hành, như được minh họa trong Fig.5, bằng cách sử dụng máy thử nghiệm di chuyển hai trục chứa puli (Dr.) truyền động 42 có đường kính là 50mm và puli (Dn.) được truyền động 43 có đường kính là 125mm. Đai hình chữ V có răng mép thô 41 được mắc trên mỗi puli 42 và 43, tải trọng là 3 N·m được áp dụng cho puli được dẫn động 43, và đai 41 được di chuyển môi trường ở nhiệt độ phòng tại tốc độ vòng quay của puli dẫn động 42 là 3.000 vòng/phút. Số vòng quay của puli được dẫn động 43 được đọc bằng máy dò ngay sau khi di chuyển, và hiệu suất truyền động thu được bằng công thức tính toán được mô tả trước đó. Trong Bảng 4, hiệu suất truyền động trong Ví dụ so

sánh 1 được thể hiện là “1”, và hiệu suất truyền động của mỗi ví dụ và Ví dụ so sánh được thể hiện bằng các trị số tương đối. Được đánh giá rằng khi trị số lớn hơn 1, hiệu suất truyền động của đai 41, tức là, các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu, là cao.

(3) Thử nghiệm di chuyển tốc độ cao

Trong thử nghiệm di chuyển này, hiệu suất truyền động của đai khi di chuyển ở trạng thái mà đai bị trượt ra bên ngoài hướng bán kính puli trên puli được đánh giá. Cụ thể, khi tốc độ vòng quay của puli dẫn động được tăng lên, lực ly tâm tác động mạnh mẽ lên đai. Hơn nữa, lực kéo đai tác động yếu ở vị trí của nhánh trùng của puli dẫn động (xem Fig.6), và đai cố gắng văng ra bên ngoài theo hướng bán kính puli ở vị trí này do tác dụng liên hợp với lực ly tâm. Khi việc văng ra không được tiến hành trôi chảy, tức là, lực ma sát tác động mạnh mẽ giữa bề mặt truyền động có ma sát của đai và puli, sự mất mát do truyền động được tạo ra bởi lực ma sát, dẫn đến sự làm giảm hiệu suất truyền động.

Thử nghiệm di chuyển tốc độ cao được tiến hành, như được minh họa trong Fig.6, bằng cách sử dụng máy thử nghiệm di chuyển hai trục chứa puli (Dr.) dẫn động 52 có đường kính là 95mm và puli (Dn.) được dẫn động 53 có đường kính là 85mm. Đai hình chữ V có răng mép thô 51 được mắc trên mỗi puli 52 và 53, tải trọng là 3 N·m được áp dụng lên puli được dẫn động 53, và đai 51 được di chuyển trong môi trường nhiệt độ phòng ở tốc độ vòng quay của puli dẫn động 52 là 5.000 vòng/phút. Số vòng quay của puli dẫn động 52 được đọc bởi máy dò ngay sau khi di chuyển, và hiệu suất truyền động thu được bằng công thức tính toán được mô tả trước đó. Trong Bảng 4, hiệu suất truyền động trong Ví dụ so sánh 1 được thể hiện là “1”, và hiệu suất truyền động trong mỗi ví dụ và Ví dụ so sánh được thể hiện bằng các trị số tương đối. Được đánh giá rằng khi trị số lớn hơn 1, hiệu suất truyền động, tức là, các đặc tính cắt giảm sự tiêu hao nhiên liệu, là cao.

(4) Thử nghiệm độ bền khi di chuyển

Thử nghiệm độ bền khi di chuyển được tiến hành, như được minh họa trong Fig. 7, bằng cách sử dụng máy thử nghiệm di chuyển hai trục chứa puli (Dr.) dẫn động 62 có đường kính là 50mm và puli (Dn.) được dẫn động 63 có đường kính là

125mm. Đai hình chữ V có răng mép thô 61 được mắc trên mỗi puli 62 và 63, tải trọng là 10 N·m được áp dụng lên puli được dẫn động 63, và đai 61 được di chuyển trong khoảng nhiều nhất 60 giờ tại nhiệt độ môi trường xung quanh là 80°C ở tốc độ vòng quay của puli dẫn động 62 là 5.000 vòng/phút. Được đánh giá rằng khi đai 61 được di chuyển trong khoảng 60 giờ, không có vấn đề về độ bền. Hơn nữa, mặt bên của đai (bề mặt tiếp xúc với puli) sau khi di chuyển được quan sát bằng kính hiển vi, và việc có mặt hoặc không có mặt sự tróc vảy của các thanh chịu kéo được kiểm tra. Về phần tróc vảy, độ sâu tróc vảy được đo bằng kính hiển vi. Hơn nữa, mặt bên của cao su chịu nén (bề mặt tiếp xúc với puli) sau khi di chuyển được quan sát bằng mắt thường, và sự có mặt hoặc không có mặt các rạn nứt được kiểm tra. Hơn nữa, về đai sau khi di chuyển độ bền tải trọng cao, hệ số ma sát và hiệu suất truyền động được đo.

Các đặc tính của cao su lưu hóa và các đặc tính của đai được thể hiện trong Bảng 4.

Bảng 4

		Ví dụ										Ví dụ so sánh	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		1	2
Độ cứng (°)		88	89	90	92	90	90	90	90	90		88	90
Lượng mài mòn (mg)		160	140	120	90	130	100	120	120	130		170	160
Ứng suất nén (MPa)		1,75	1,85	2,10	3,20	1,85	2,25	1,90	2,15	2,35		1,70	2,40
Ứng suất uốn (MPa)		3	3,1	3,4	5,1	3,1	3,6	3,1	3,5	3,6		2,9	3,4
Hình dạng của các hạt polyolefin	Đường kính dài (μm)	200	190	195	200	210	200	40	250	35		-	-
	Đường kính ngắn (μm)	80	90	85	90	80	95	20	120	20		-	-
	Tỷ lệ co	2,5	2,1	2,3	2,2	2,6	2,1	2,0	2,1	1,8		-	-
Diện tích được chiếm bởi pha polyolefin trong bề mặt truyền động có ma sát (%)		0,85	3,85	7,01	23,1	6,95	6,19	7,53	6,24	8,25		-	-
		0,96	3,96	7,59	24,9	9,96	7,42	7,96	7,59	8,89		-	-
		1,05	4,2	8,03	25,6	7,81	8,53	8,45	7,96	9,13		-	-
Các đặc tính của thanh													
Hệ số ma sát		1,2	1,0	0,7	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	1,0		1,3	1,2
Hiệu suất truyền động	Di chuyển tải trọng cao	1,03	1,04	1,03	1,01	1,03	1,03	1,03	1,03	1,01		1,00	1,01
	Di chuyển tốc độ cao	1,04	1,04	1,04	1,03	1,04	1,04	1,04	1,04	1,03		1,00	1,01
Độ bền khi di chuyển tải trọng cao	Độ bền (giờ)	60	60	60	60	60	60	60	60	60		60	60
	Sự có mặt hoặc không có mặt trục vẩy thanh chịu kéo	Độ sâu 1,5mm	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không		Độ sâu 2,5mm	Không
	Sự có mặt hoặc không có mặt các rạn nứt	2	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	1		5	4

Các đặc tính của thanh sau khi di chuyển độ bền tải trọng cao																		
Hệ số ma sát		1,5	1,2	0,9	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,2	1,7	1,6		
Hiệu suất truyền động	Di chuyển tải trọng cao	1,04	1,07	1,10	1,15	1,08	1,09	1,07	1,09	1,09	1,09	1,09	1,08	1,08	1,00	1,01		
	Di chuyển tốc độ cao	1,06	1,09	1,11	1,17	1,09	1,10	1,10	1,10	1,11	1,11	1,10	1,10	1,10	1,00	1,01		

Như rõ ràng từ Bảng 4, so sánh các ví dụ với các ví dụ so sánh, có thể thấy rằng bằng sự bổ sung polyolefin, ứng suất nén được cải thiện (được tăng lên) và sự tróc vảy và rạn nứt thanh chịu kéo được cải thiện. Điều này có thể được giả định rằng polyolefin đóng vai trò là vật liệu gia cố, tỷ lượng theo thể tích của các sợi ngắn được giảm, và do đó, độ bền được cải thiện. Còn có thể thấy rằng bằng sự bổ sung polyolefin, việc thay đổi về hệ số ma sát giữa độ bền trước và độ bền sau là nhỏ, và hiệu suất truyền động được cải thiện. Điều này có thể được giả định rằng mặc dù các sợi ngắn bị mòn do ma sát, việc làm giảm hệ số ma sát được cố gắng nhờ polyolefin nhô ra trên bề mặt đai. Hơn nữa, so sánh polyetylen với polypropylen, sự bổ sung polyetylen thể hiện độ bền ưu việt một chút.

Về các ví dụ, kết quả của việc quan sát hình dạng của polyolefin trong lớp cao su chịu nén bằng SEM, tất cả thể hiện dạng mảnh dài tương tự như hình dạng củ khoai tây, và chúng bị phân tán ở trạng thái mà hướng trục lớn được định hướng theo hướng ngang của đai. Ảnh SEM (hình ảnh) của mặt cắt ngang đai (mặt cắt ngang cắt theo hướng ngang của đai) thu được trong Ví dụ 3 được thể hiện trong Fig.8. Trong số các hạt (pha bị phân tán) bị phân tán trong hình vẽ, các hạt lớn là polyetylen, và các hạt nhỏ là các sợi ngắn aramit.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết và bằng cách tham chiếu đến các phương án cụ thể, nó là rõ ràng với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực mà các cải biến hoặc các thay đổi khác được thực hiện mà không rời khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế.

Ứng dụng này được dựa trên Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2013-073402 nộp ngày 29, tháng Ba, 2013 và Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2014-043510 nộp ngày 6, tháng Ba, 2014, các nội dung của chúng được kết hợp trong bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Đai truyền động theo sáng chế có thể được dùng như các đai khác nhau mà trong đó sự mất mát do truyền động được yêu cầu, và tốt hơn là đai truyền động có ma sát. Các ví dụ về đai truyền động ma sát bao gồm đai có mép thô có mặt cắt

ngang dạng chữ V, đai hình chữ V có răng mép thô có các răng được tạo ra trên phía chu vi bên trong hoặc cả phía chu vi bên trong và phía chu vi bên ngoài của đai có mép thô, và đai gân hình chữ V. Cụ thể, được ưu tiên để áp dụng với đai biến tốc) được sử dụng trong việc truyền động mà trong đó tỷ số thay đổi tốc được thay đổi liên tục trong quá trình di chuyển đai, ví dụ, đai hình chữ V có răng mép thô và Đai hình chữ V có răng kép dạng mép thô trong xe mô tô, ATV (goòng bốn bánh xe), Xe chạy bằng máy trên tuyết và băng và các phương tiện tương tự.

Danh sách ký tự tham chiếu

- 1: Lớp cao su bám dính
- 2: Thanh chịu kéo
- 3: Lớp cao su chịu nén
- 4: Lớp cao su chịu kéo

Yêu cầu bảo hộ

1. Đai truyền động bao gồm:
 thanh chịu kéo kéo dài theo hướng dọc của đai;
 lớp cao su bám dính tiếp xúc với ít nhất một phần của thanh chịu kéo;
 lớp cao su chịu nén được tạo thành trên một bề mặt của lớp cao su bám dính; và
 lớp cao su chịu kéo được tạo thành trên bề mặt còn lại của lớp cao su bám dính,
 trong đó lớp cao su chịu nén được tạo thành từ chế phẩm cao su lưu hóa chứa thành phần cao su, nhựa polyolefin và vật liệu gia cố, thành phần cao su chứa cao su cloropren, và vật liệu gia cố chứa sợi ngắn.
2. Đai truyền động theo điểm 1, trong đó vật liệu gia cố có tỷ lệ là 80 phần theo khối lượng hoặc nhỏ hơn trên mỗi 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su.
3. Đai truyền động theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nhựa polyolefin có tỷ lệ nằm trong khoảng từ 5 đến 40 phần theo khối lượng trên mỗi 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su.
4. Đai truyền động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó nhựa polyolefin có tỷ lệ nằm trong khoảng từ 15 đến 50 phần theo khối lượng trên mỗi 100 phần theo khối lượng của vật liệu gia cố.
5. Đai truyền động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó sợi ngắn có tỷ lệ nằm trong khoảng từ 15 đến 25 phần theo khối lượng trên mỗi 100 phần theo khối lượng của thành phần cao su.
6. Đai truyền động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó nhựa polyolefin có trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng từ 200000 đến 6000000 trong phương pháp được đo theo tiêu chuẩn ASTM D4020.

7. Đai truyền động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó vật liệu thô của nhựa polyolefin có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 25 đến 200 μ m.
8. Đai truyền động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó nhựa polyolefin trong lớp cao su chịu nén có dạng mảnh dài có tỷ lệ co nằm trong khoảng từ 1,6 đến 10, hướng trục lớn được định hướng về cơ bản song song với hướng ngang của đai, và hướng trục nhỏ được định hướng về cơ bản song song với hướng dọc của đai.
9. Đai truyền động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó vật liệu gia cố chứa sợi ngắn aramit và cacbon đen.
10. Đai truyền động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó nhựa polyolefin bị lộ ra trên bề mặt của lớp cao su chịu nén.
11. Đai truyền động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó polyolefin có diện tích chiếm dụng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 30% trên bề mặt của lớp cao su chịu nén.

FIG.1

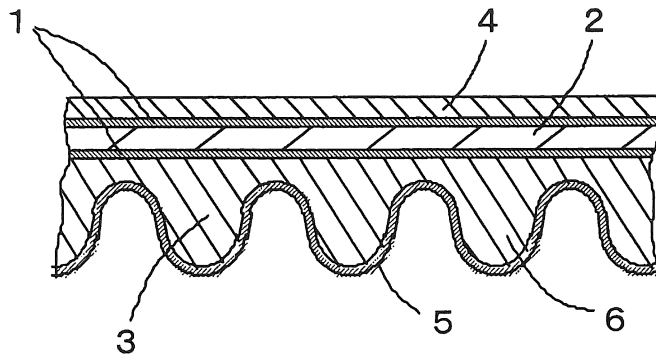


FIG.2

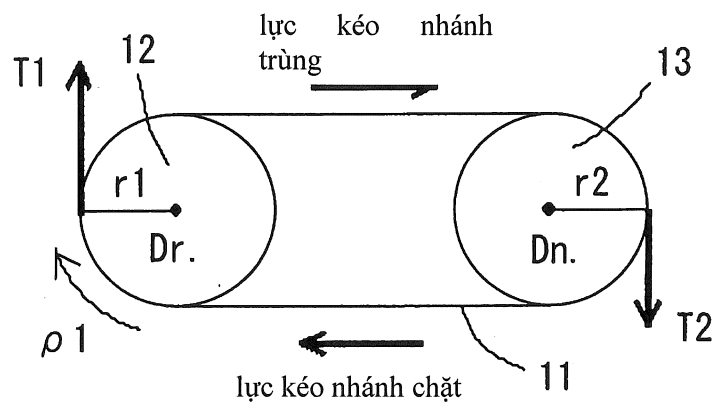


FIG.3

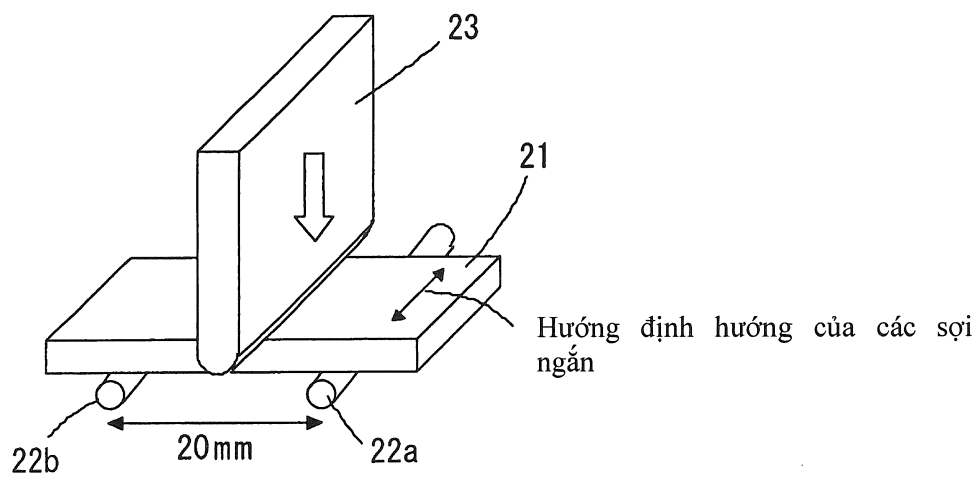


FIG. 4

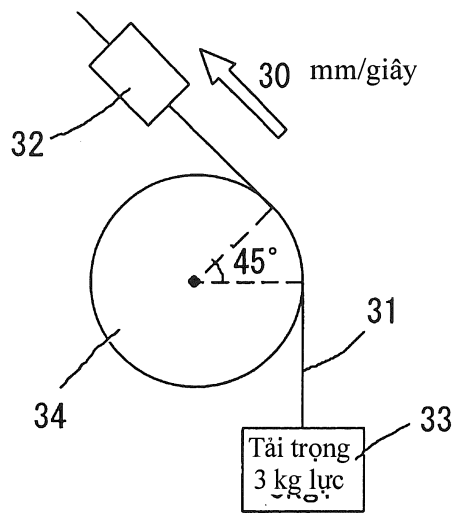


FIG.5

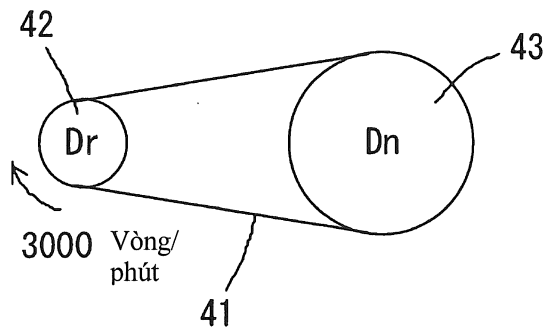


FIG.6

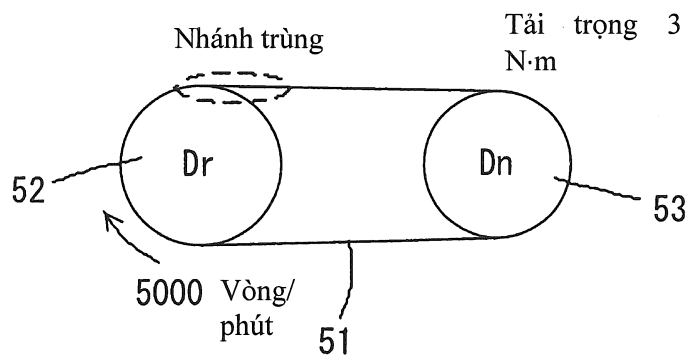


FIG.7

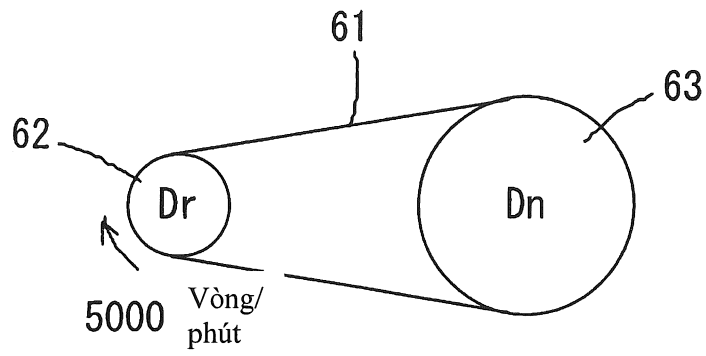


FIG.8

