



(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) 
1-0021259

(51)⁷ **G03G 15/08**

(13) **B**

(21) 1-2015-01793

(22) 21.05.2015

(30) 2014-115877 04.06.2014 JP

(45) 25.07.2019 376

(43) 25.12.2015 333

(73) SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD. (JP)

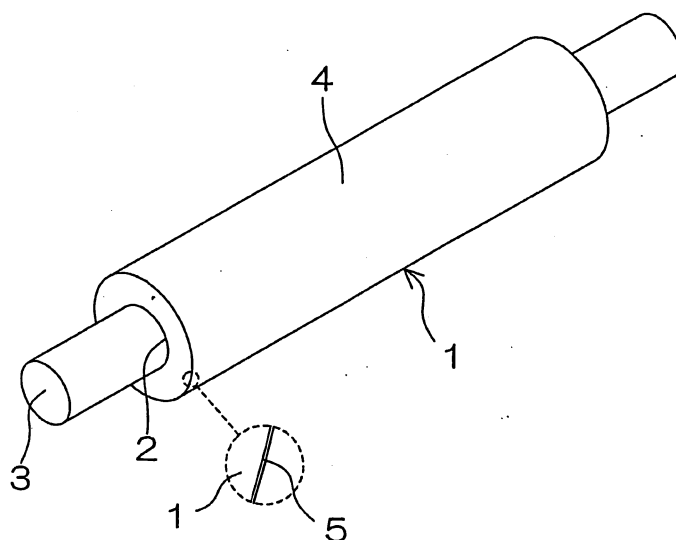
6-9, Wakinohama-cho 3-chome, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo 651-0072, Japan

(72) Yoshihisa MIZUMOTO (JP), Takashi MARUI (JP), Kenichi KURODA (JP)

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

(54) **CON LĂN BÁN DẪN**

(57) Sáng chế đề cập đến con lăn bán dẫn (1) có cấu trúc một lớp không xấp được tạo ra từ chế phẩm cao su chứa: thành phần cao su gồm cao su styren butadien và cao su epiclohydrin; và muối anion có nhóm flo và nhóm sulfonyl ường phân tử của nó; muối này có trong chế phẩm cao su với tỷ lệ nằm trong khoảng từ 0,05 đến 5 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến con lăn bán dẫn được sử dụng một cách đặc biệt có lợi là khi làm con lăn hiện hình hoặc con lăn tương tự trong thiết bị tạo ảnh điện quang.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong thiết bị tạo ảnh điện quang như máy in laze, máy sao chép tĩnh điện, máy fax giấy thường hoặc máy đa chức năng in - sao chụp - fax, ảnh ẩn tĩnh điện được tạo ra trên bề mặt của vật nhận sáng bằng cách nạp điện cho bề mặt thụ quang và lộ sáng bề mặt thụ quang được hiện hình thành ảnh màu bằng mực, và con lăn hiện hình được sử dụng để hiện hình.

Có xu hướng sử dụng mực bao gồm các hạt mực tròn hơn và kích thước nhỏ hơn, đồng đều hơn hoặc mực polyme. Để truyền cho mực này khả năng nạp điện cao hơn và hiện hình có hiệu quả ảnh ẩn tĩnh điện thành ảnh màu mà mực không bám dính vào con lăn hiện hình, thì tốt hơn là sử dụng con lăn bán dẫn có điện trở con lăn được kiểm soát ở điện trở không lớn hơn $10^8 \Omega$ trong môi trường nhiệt độ bình thường và độ ẩm bình thường ở nhiệt độ là 23°C với độ ẩm tương đối là 55% làm con lăn hiện hình.

Để đáp ứng các yêu cầu khác nhau đối với con lăn bán dẫn, các nghiên cứu đã được thực hiện về loại thành phần cao su và loại và tỷ lệ các chất phụ gia được sử dụng để sản xuất con lăn bán dẫn, cấu trúc của con lăn bán dẫn, và các vấn đề tương tự.

Ví dụ, con lăn bán dẫn thường có cấu trúc một lớp không xốp, để cho con lăn bán dẫn có thể được sản xuất với năng suất cao hơn với chi phí thấp hơn do có tuổi thọ được cải thiện và tính chất biến dạng dư khi nén được cải thiện.

Được xem là ưu tiên sản xuất con lăn bán dẫn bằng cách sử dụng chế phẩm cao su chứa thành phần cao su bao gồm ít nhất cao su dẫn điện bằng ion như cao su epiclohydrin để ngăn chặn sự giảm lượng nạp điện của mực và

lượng vận chuyển mực để bảo đảm việc tạo ảnh chất lượng cao hơn khi con lăn bán dẫn được sử dụng làm con lăn hiện hình.

Vấn đề là, nếu con lăn bán dẫn được sử dụng làm con lăn hiện hình, ảnh tạo thành có thể có độ đậm của ảnh giảm. Sở dĩ như vậy là do, cao su dẫn điện bằng ion như cao su epiclohydrin rất dính đối với mực.

Tài liệu sáng chế 1 đề xuất việc bổ sung titan oxit có chức năng ngăn ngừa sự bám dính của mực vào chế phẩm cao su chứa cao su dẫn điện bằng ion làm thành phần cao su dùng cho con lăn bán dẫn để ngăn chặn sự giảm độ đậm của ảnh do sự bám dính của mực để tạo ra đủ độ đậm của ảnh.

Tuy nhiên, nếu titan oxit (chất độn có độ cứng cao hơn) được bổ sung vào chế phẩm cao su với lượng đủ để bảo đảm chức năng nêu trên, con lăn bán dẫn có thể có độ cứng tăng gây ra các vấn đề phụ. Cụ thể hơn, con lăn bán dẫn có thể làm hỏng mực làm giảm tuổi thọ tạo ảnh, hoặc có thể có độ rộng khe tiếp xúc giảm khi tiếp xúc ép với bề mặt của vật nhận sáng. Do đó, ảnh tạo thành có thể có chất lượng ảnh giảm.

Thuật ngữ “tuổi thọ tạo ảnh” được định nghĩa là chỉ số cho biết chất lượng tạo ảnh có thể được duy trì tốt được bao lâu khi cùng mực này được sử dụng lặp đi lặp lại để tạo ảnh.

Một phần mực rất nhỏ nằm trong phần hiện hình của thiết bị tạo ảnh được sử dụng trong mỗi chu trình tạo ảnh, và phần mực chính còn lại được tuần hoàn lặp đi lặp lại trong phần hiện hình này. Do con lăn hiện hình được bố trí trong phần hiện hình và tiếp xúc lặp đi lặp lại với mực, việc con lăn hiện hình có thể giảm hư hỏng đối với mực hay không là yếu tố chính để cải thiện tuổi thọ tạo ảnh. Nếu tuổi thọ tạo ảnh giảm, ảnh tạo thành có thể có các sọc màu trắng ở phần liên màu đen của nó hoặc có vết mờ ở phần biên của nó, do đó có chất lượng ảnh giảm.

Tài liệu sáng chế 2 đề xuất con lăn bán dẫn có cấu trúc hai lớp bao gồm lớp đàn hồi dẫn điện, và lớp bề mặt được tạo ra trên bề mặt chu vi ngoài của lớp đàn hồi dẫn điện, có cấu trúc biên - đảo được tạo ra từ hỗn hợp cao su

acrylonitril butadien (NBR) và cao su styren butadien (SBR) không tương thích nhau và được tạo khả năng dẫn điện bằng ion bằng cách bổ sung chất dẫn điện thuộc loại dẫn điện bằng ion.

Các ví dụ về chất dẫn điện thuộc loại dẫn điện bằng ion bao gồm lithi perclorat, natri perclorat, canxi perclorat và perclorat của amoni bậc bốn của alkyl mạch dài.

Có thể tạo ra con lăn bán dẫn có cấu trúc một lớp bằng cách sử dụng sự phối hợp của lớp bề mặt. Trong trường hợp này, có thể duy trì điện trở của con lăn ở mức độ thấp bằng cách bổ sung chất dẫn điện thuộc loại dẫn điện bằng ion trong khi vẫn ngăn ngừa được sự bám dính của mực mà không cần sử dụng cao su dẫn điện bằng ion.

Tuy nhiên, trong trường hợp này, chất dẫn điện bằng ion cần được bổ sung với lượng lớn hơn tính theo tổng lượng thành phần cao su để duy trì điện trở của con lăn ở mức độ thấp.

Do đó, khi con lăn bán dẫn liên tục chịu điện trường hoặc nhiệt độ cao, chẳng hạn, thì một lượng chất dẫn điện bằng ion dư có thể rỉ ra trên bề mặt chu vi ngoài của con lăn bán dẫn. Vấn đề là, chất dẫn điện bằng ion rỉ ra được chuyển sang vật nhận sáng và các bộ phận tương tự làm nhiễm bẩn vật nhận sáng, do đó làm giảm chất lượng ảnh của ảnh tạo thành.

Tài liệu sáng chế 3 đề xuất con lăn bán dẫn có cấu trúc hai lớp bao gồm lớp đàn hồi được tạo ra từ hỗn hợp cao su etylen propylen dien (EPDM), NBR và SBR và chứa muối than dẫn điện là chất dẫn điện loại dẫn điện điện tử, và lớp bề mặt từ vật liệu chứa flo được tạo ra trên bề mặt chu vi ngoài của lớp đàn hồi.

Tuy nhiên, nếu con lăn bán dẫn được tạo khả năng dẫn điện điện tử bằng cách chỉ sử dụng muối than dẫn điện làm chất dẫn điện, thì con lăn bán dẫn cần có cấu trúc nhiều lớp bao gồm lớp bề mặt che bề mặt chu vi ngoài như được mô tả ở trên để làm ổn định điện trở của con lăn. Tức là, con lăn bán dẫn không được phép có cấu trúc một lớp, do đó yêu cầu số lượng các bước sản

xuất tăng và số lượng vật liệu tăng. Vấn đề là, điều này tương ứng làm giảm năng suất của con lăn bán dẫn và làm tăng chi phí sản xuất.

Tài liệu sáng chế 4 đề xuất con lăn bán dẫn được tạo ra bằng cách sử dụng SBR kết hợp với cao su epiclohydrin (cao su dẫn điện bằng ion) làm thành phần cao su.

Sự phối hợp này tạo ra các hiệu quả sau:

- Việc sử dụng kết hợp SBR làm giảm lượng cao su epiclohydrin, điều này có thể gây ra sự bám dính của mực, do đó ngăn chặn sự giảm độ đậm của ảnh do sự bám dính của mực.
- Có thể không cần đến nhu cầu pha trộn titan oxit hoặc có thể làm giảm lượng titan oxit pha trộn so với các giải pháp kỹ thuật trước đây để tạo cho con lăn bán dẫn độ mềm dẻo, do đó cải thiện tuổi thọ tạo ảnh màu.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số JP2007-72445A

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số JP-HEI9(1997)-114189A

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số JP2002-278320A

Tài liệu sáng chế 4: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số JP2012-163776A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Nếu con lăn bán dẫn sản xuất được bằng cách sử dụng SBR và cao su epiclohydrin kết hợp với nhau làm thành phần cao su như được mô tả trong tài liệu sáng chế 4 được sử dụng làm con lăn hiện hình trong thiết bị tạo ảnh (thiết

bị tốc độ thấp), ví dụ, có tốc độ tạo ảnh nhỏ hơn khoảng 25 tấm/phút, thì con lăn bán dẫn có thể được sử dụng mà không gặp bất kỳ vấn đề gì và tạo ra đầy đủ hiệu quả nêu trên.

Tuy nhiên, nếu con lăn bán dẫn được sử dụng làm con lăn hiện hình trong thiết bị tạo ảnh (thiết bị tốc độ từ trung bình đến cao), ví dụ, có tốc độ tạo ảnh không nhỏ hơn 25 tấm/phút, thì sẽ gặp phải một số vấn đề. Tức là, khi thiết bị tạo ảnh được bật để phục hồi việc tạo ảnh sau một khoảng thời gian dừng nhất định (ví dụ, không ngắn hơn ba ngày) từ lần tắt thiết bị trước đó, ảnh thứ nhất được tạo ra ngay sau khi phục hồi việc tạo ảnh có độ đậm của ảnh giảm đáng kể ở phần liên màu đen của nó.

Sở dĩ như vậy là do, điện trở của con lăn bán dẫn bị ảnh hưởng bởi môi trường (nhiệt độ và độ ẩm) nên thay đổi đáng kể. Tức là, điện trở của con lăn bán dẫn có xu hướng tăng khi nhiệt độ và độ ẩm giảm. Điện trở của con lăn bán dẫn có xu hướng giảm khi nhiệt độ và độ ẩm tăng.

Môi trường bên trong thiết bị tạo ảnh trong đó con lăn bán dẫn được sử dụng không phải lúc nào cũng không đổi. Khi thiết bị tạo ảnh được bật sau một khoảng thời gian dừng nhất định như đã mô tả ở trên, chẳng hạn, nhiệt độ và độ ẩm trong thiết bị tạo ảnh được làm tăng so với điều kiện dừng bằng cách làm ấm thiết bị tạo ảnh, và điện trở của con lăn bán dẫn tương ứng giảm dần.

Thiết bị tốc độ thấp có đủ thời gian trước khi việc tạo ảnh được phục hồi bằng cách làm ấm thiết bị sau khi bật thiết bị. Trong khoảng thời gian này, nhiệt độ và độ ẩm trong thiết bị tăng đủ đến mức độ nhiệt độ và độ ẩm vận hành bình thường. Do đó, điện trở của con lăn bán dẫn thường là mức điện trở của con lăn vận hành bình thường khi việc tạo ảnh được phục hồi. Do đó, ảnh thứ nhất được tạo ra ngay sau khi phục hồi việc tạo ảnh không có độ đậm của ảnh giảm đáng kể ở phần liên màu đen của nó.

Tuy nhiên, trong thiết bị tốc độ từ trung bình đến cao, khoảng thời gian cần để phục hồi việc tạo ảnh sau khi bật thiết bị thường được thiết đặt ngắn hơn để giảm thời gian khởi động.

Khi thiết bị tạo ảnh được bật sau khi để yên trong môi trường nhiệt độ thấp và độ ẩm thấp đặc biệt là trong mùa đông, điện trở của con lăn bán dẫn cao hơn mức điện trở của con lăn vận hành bình thường bởi vì nhiệt độ và độ ẩm trong thiết bị tăng không đủ và, ở trạng thái này, việc tạo ảnh được phục hồi. Do đó, ảnh thứ nhất được tạo ra ngay sau khi phục hồi việc tạo ảnh có thể có độ đậm của ảnh giảm đáng kể ở phần liên màu đen của nó.

Nếu tỷ lệ cao su epiclohydrin trong thành phần cao su tăng, điện trở của con lăn bán dẫn trong môi trường nhiệt độ thấp và độ ẩm thấp có thể giảm đến mức độ nhất định.

Tuy nhiên, trong trường hợp này, việc phối chế chế phẩm cao su góp phần vào khả năng nạp điện của mực bị thay đổi và, do đó, lượng nạp điện của mực và lượng vận chuyển mực cũng thay đổi khi con lăn bán dẫn được sử dụng làm con lăn hiện hình. Hơn nữa, hiệu quả của việc sử dụng kết hợp SBR không thể được tạo ra đầy đủ, do đó con lăn bán dẫn có thể bị dính mực và, do đó, giảm độ đậm của ảnh.

Cũng có thể kiểm soát điện trở của con lăn bán dẫn bằng cách bổ sung muối than dẫn điện vào chế phẩm cao su. Tuy nhiên, trong trường hợp này, muối than dẫn điện (nó cũng có chức năng là chất độn và vật liệu tăng cứng cao su) cần được bổ sung vào chế phẩm cao su với lượng lớn ở mức lớn hơn hoặc bằng 20 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su. Điều này làm tăng độ cứng của con lăn bán dẫn, do đó làm giảm tuổi thọ tạo ảnh màu.

Mục đích của sáng chế là đề xuất con lăn bán dẫn mới có điện trở của con lăn ở nhiệt độ thấp và độ ẩm thấp kiểm soát được ở mức điện trở của con lăn tối ưu cho thiết bị tạo ảnh sử dụng con lăn bán dẫn làm con lăn hiện hình hoặc các con lăn tương tự mà không thay đổi đáng kể độ cứng và các tính chất cơ học khác, lượng nạp điện của mực, lượng vận chuyển mực và các tính chất điện học khác, mà không bị giảm độ đậm của ảnh do sự bám dính của mực và không bị giảm chất lượng ảnh tạo thành do sự nhiễm bẩn của vật nhận sáng, và có thể ngăn chặn được sự thay đổi điện trở của con lăn phụ thuộc vào môi

trường, sao cho ảnh tạo thành với việc sử dụng con lăn bán dẫn này gần như không bị giảm độ đậm của ảnh ở phần liên màu đen của nó.

Biện pháp giải quyết vấn đề

Sáng chế đề xuất con lăn bán dẫn có cấu trúc một lớp không xốp được tạo ra từ chế phẩm cao su bao gồm thành phần cao su gồm SBR và cao su epiclohydrit, và muối anion có nhóm flo và nhóm sulfonyl trong phân tử của nó, muối này có trong chế phẩm cao su với tỷ lệ nằm trong khoảng từ 0,05 đến 5 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.

Hiệu quả của sáng chế

Muối anion có nhóm flo và nhóm sulfonyl trong phân tử của nó (sau đây đôi khi được gọi là “muối ion”) có chức năng là chất dẫn điện bằng ion để giảm điện trở của con lăn bán dẫn mà không thay đổi đáng kể độ cứng và các tính chất cơ học khác không giống như muối than dẫn điện.

Do đó, theo sáng chế, việc sử dụng kết hợp muối ion và cao su epiclohydrit không cần đến nhu cầu pha trộn muối than dẫn điện, hoặc giảm tỷ lệ pha trộn của muối than dẫn điện so với các giải pháp kỹ thuật trước đây. Ngoài ra, việc sử dụng kết hợp còn giúp cho con lăn bán dẫn có cấu trúc một lớp không xốp không bị thay đổi đáng kể độ cứng và các tính chất cơ học khác.

Trong sáng chế, muối ion được sử dụng kết hợp với cao su epiclohydrit (cao su dẫn điện bằng ion), sao cho tỷ lệ pha trộn của muối ion có thể được giới hạn ở khoảng nêu trên. Cụ thể là, nếu con lăn bán dẫn được sử dụng làm con lăn hiện hình, nó có thể ngăn ngừa sự nhiễm bẩn của vật nhận sáng và các bộ phận tương tự và, do đó, sự giảm chất lượng ảnh của ảnh tạo thành, mà theo cách khác, chúng có thể xảy ra do việc rỉ ra một lượng dư muối ion.

Ngoài ra, theo sáng chế, việc phối chế chế phẩm cao su được duy trì gần như không đổi, trong khi chỉ có tỷ lệ pha trộn của muối ion được kiểm soát trong khoảng nêu trên. Do đó, điện trở của con lăn bán dẫn, cụ thể là trong môi trường nhiệt độ thấp và độ ẩm thấp, có thể được kiểm soát ở mức điện trở của con lăn tối ưu cho thiết bị tạo ảnh sử dụng con lăn bán dẫn làm con lăn hiện

hình hoặc con lăn tương tự mà không thay đổi đáng kể lượng nạp điện của mực, lượng vận chuyển mực và các tính chất điện học khác và không bị giảm độ đậm của ảnh do sự bám dính của mực. Hơn nữa, có thể ngăn chặn sự thay đổi điện trở do môi trường gây ra của con lăn.

Do đó, ngay cả khi con lăn bán dẫn được sử dụng làm con lăn hiện hình trong thiết bị tốc độ từ trung bình đến cao và thiết bị được bật để phục hồi việc tạo ảnh sau khoảng thời gian dừng nhất định, ảnh thứ nhất được tạo ra ngay sau khi phục hồi việc tạo ảnh được ngăn không cho độ đậm của ảnh giảm đáng kể ở phần liên màu đen của nó.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh minh họa con lăn bán dẫn ví dụ theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ giải thích cách đo điện trở của con lăn bán dẫn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Con lăn bán dẫn theo sáng chế có cấu trúc một lớp không xốp được tạo ra từ chế phẩm cao su bao gồm thành phần cao su gồm SBR và cao su epiclohydrit, và nằm trong khoảng từ 0,05 đến 5 phần khối lượng muối ion tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.

Chế phẩm cao su

Thành phần cao su

Như đã mô tả ở trên, ít nhất SBR và cao su epiclohydrit được sử dụng kết hợp làm thành phần cao su.

SBR

Có thể sử dụng SBR khác nhau, mà được tổng hợp bằng cách đồng trùng hợp styren và 1,3-butadien bằng phương pháp trùng hợp nhũ tương, phương pháp trùng hợp dung dịch và các phương pháp trùng hợp khác nhau khác, làm SBR. SBR bao gồm SBR loại pha dầu có độ mềm dẻo được kiểm soát bằng cách bổ sung dầu pha, và SBR loại không pha dầu không chứa dầu

pha. Có thể sử dụng cả hai loại SBR này.

Theo hàm lượng styren, các SBR được phân loại thành loại hàm lượng styren cao, loại hàm lượng styren trung bình và loại hàm lượng styren thấp, và có thể sử dụng bất kỳ một trong các loại SBR này. Các tính chất vật lý của con lăn bán dẫn có thể được kiểm soát bằng cách thay đổi hàm lượng styren và mức độ tạo liên kết ngang.

Các SBR nêu trên có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp.

Tỷ lệ SBR được pha trộn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 80 phần khối lượng, đặc biệt tốt là từ 30 đến 70 phần khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.

Nếu tỷ lệ SBR nhỏ hơn khoảng nêu trên, tỷ lệ cao su epiclohydrin tương đối tăng. Do đó, khi con lăn bán dẫn được sử dụng làm con lăn hiện hình, mực có thể bám dính vào con lăn hiện hình, dẫn đến giảm độ đậm ảnh của ảnh tạo thành.

Nếu tỷ lệ SBR lớn hơn khoảng nêu trên, thì tỷ lệ cao su epiclohydrin tương đối giảm, do đó làm tăng điện trở của con lăn. Do đó, khi con lăn bán dẫn được sử dụng làm con lăn hiện hình, lượng nạp điện của mực và lượng vận chuyển mực có thể được giảm đi.

Nếu SBR loại pha dầu được sử dụng, thì tỷ lệ SBR mô tả ở trên được định nghĩa là tỷ lệ cố định của SBR chứa trong SBR loại pha dầu.

Cao su epiclohydrin

Các ví dụ về cao su epiclohydrin bao gồm homopolyme epiclohydrin, bipolyme epiclohydrin-etylen oxit (ECO), bipolyme epiclohydrin-propylen oxit, bipolyme epiclohydrin-allyl glycidyl ete, terpolyme epiclohydrin-etylen oxit-allyl glycidyl ete (GECO), terpolyme epiclohydrin-propylen oxit-allyl glycidyl ete và polyme bốn thành phần epiclohydrin-etylen oxit-propylen oxit-allyl glycidyl ete, các cao su epiclohydrin này có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp.

Trong số các cao su epiclohydrin nêu trên, các copolyme chứa etylen

oxit, đặc biệt là ECO và/hoặc GECO được ưu tiên làm cao su epiclohydrin.

Mỗi một trong các copolyme nêu trên tốt hơn có hàm lượng etylen oxit nằm trong khoảng từ 30% mol đến 80% mol, đặc biệt tốt là không nhỏ hơn 50% mol.

Etylen oxit có chức năng giảm điện trở của con lăn bán dẫn. Tuy nhiên, nếu hàm lượng etylen oxit nhỏ hơn khoảng nêu trên, thì không thể tạo ra đủ chức năng này và do đó giảm một cách hiệu quả điện trở của con lăn bán dẫn.

Mặt khác, nếu hàm lượng etylen oxit lớn hơn khoảng nêu trên, etylen oxit có thể sẽ bị kết tinh, do đó chuyển động nhích dần của chuỗi phân tử bị cản trở làm tăng một cách bất lợi điện trở của con lăn bán dẫn. Hơn nữa, con lăn bán dẫn có thể có độ cứng cao hơn sau khi tạo liên kết ngang, và chế phẩm cao su có thể có độ nhớt cao hơn khi được nấu chảy bằng nhiệt trước khi tạo liên kết ngang. Do đó, có thể giảm khả năng xử lý.

ECO có hàm lượng epiclohydrin là số dư thu được bằng cách lấy tổng trừ đi hàm lượng etylen oxit. Tức là, hàm lượng epiclohydrin tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20% mol đến 70% mol, đặc biệt tốt là không lớn hơn 50% mol.

GECO tốt hơn là có hàm lượng alyl glyxiđyl ete nằm trong khoảng từ 0,5% mol đến 10% mol, đặc biệt tốt là từ 2% mol đến 5% mol.

Alyl glyxiđyl ete tự nó có chức năng là mạch bên của copolyme để tạo ra thể tích tự do, do đó ngăn ngừa sự kết tinh của etylen oxit để làm giảm điện trở của con lăn bán dẫn. Tuy nhiên, nếu hàm lượng alyl glyxiđyl ete nhỏ hơn khoảng nêu trên, thì không thể tạo ra chức năng này và do đó làm giảm hiệu quả điện trở của con lăn bán dẫn.

Alyl glyxiđyl ete cũng có chức năng là vị trí tạo liên kết ngang khi tạo liên kết ngang GECO. Do đó, nếu hàm lượng alyl glyxiđyl ete lớn hơn khoảng nêu trên, thì mật độ tạo liên kết ngang của GECO tăng, do đó sự chuyển động nhích dần của chuỗi phân tử bị cản trở. Điều này có thể làm tăng một cách bất lợi điện trở của con lăn bán dẫn. Hơn nữa, con lăn bán dẫn có thể bị giảm độ

bền kéo, độ bền môi và độ bền uốn.

GECO có hàm lượng epiclohydritin là số dư thu được bằng cách lấy tổng trừ hàm lượng etylen oxit và hàm lượng alyl glyxiđyl ete. Tức là, hàm lượng epiclohydritin tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10% mol đến 69,5% mol, đặc biệt tốt là từ 19,5% mol đến 60% mol.

Các ví dụ về GECO bao gồm các copolyme của ba comonome được mô tả ở trên theo nghĩa hẹp, cũng như các sản phẩm cải biến đã biết thu được bằng cách cải biến copolyme epiclohydritin-etylen oxit (ECO) bằng alyl glyxiđyl ete. Theo sáng chế, sản phẩm bất kỳ trong số các sản phẩm cải biến này đều có thể được sử dụng làm GECO.

Tỷ lệ cao su epiclohydritin được pha trộn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 50 phần khối lượng, đặc biệt tốt là từ 10 đến 30 phần khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.

Nếu tỷ lệ cao su epiclohydritin nhỏ hơn khoảng nêu trên, thì con lăn bán dẫn có thể có điện trở của con lăn tăng và, do đó, lượng nạp điện của mực giảm và lượng vận chuyển mực giảm khi được sử dụng làm con lăn hiện hình.

Mặt khác, nếu tỷ lệ cao su epiclohydritin lớn hơn khoảng nêu trên, thì con lăn bán dẫn có thể bị mực bám dính khi được sử dụng làm con lăn hiện hình, dẫn đến giảm độ đậm ảnh của ảnh tạo thành.

Cao su bổ sung dùng cho thành phần cao su

Ít nhất một cao su được chọn từ nhóm bao gồm NBR, cao su cloropren (CR), cao su butadien (BR), cao su acryl (ACM) và EPDM có thể được sử dụng bổ sung cho thành phần cao su.

NBR

NBR được phân loại thành loại hàm lượng acrylonitril thấp, loại hàm lượng acrylonitril trung bình, loại hàm lượng acrylonitril từ trung bình đến cao, loại hàm lượng acrylonitril cao hoặc loại hàm lượng acrylonitril rất cao tùy thuộc vào hàm lượng acrylonitril. Có thể sử dụng bất kỳ một trong các loại NBR này.

Các NBR bao gồm NBR loại pha dầu có độ mềm dẻo được kiểm soát bằng cách bổ sung dầu pha, và NBR loại không pha dầu không chứa dầu pha. Có thể sử dụng cả hai loại NBR này.

Các NBR nêu trên có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp.

CR

CR được tổng hợp, ví dụ, bằng cách trùng hợp cloropren bằng phương pháp trùng hợp nhũ tương. CR được phân loại thành loại cải biến bằng lưu huỳnh hoặc loại cải biến không bằng lưu huỳnh tùy thuộc vào loại chất điều chỉnh phân tử lượng được sử dụng để trùng hợp nhũ tương. Có thể sử dụng cả hai loại CR này trong sáng chế.

CR loại cải biến bằng lưu huỳnh được điều chế bằng cách hóa dẻo copolyme của cloropren và lưu huỳnh (chất điều chỉnh phân tử lượng) với thiuram disulfua hoặc chất tương tự để điều chỉnh độ nhớt của copolyme đến một mức độ nhớt định trước.

CR loại cải biến không bằng lưu huỳnh được phân loại, ví dụ, thành loại cải biến bằng mercaptan, loại cải biến bằng xantogen hoặc các loại tương tự.

CR loại cải biến bằng mercaptan được tổng hợp theo cách gần giống như CR loại cải biến bằng lưu huỳnh, ngoại trừ alkyl mercaptan như n-dodexyl mercaptan, tert-dodexyl mercaptan hoặc octyl mercaptan, ví dụ, được sử dụng làm chất điều chỉnh phân tử lượng. CR loại cải biến bằng xantogen được tổng hợp theo cách gần giống như CR loại cải biến bằng lưu huỳnh, ngoại trừ hợp chất alkyl xantogen được sử dụng làm chất điều chỉnh phân tử lượng.

Hơn nữa, CR còn được phân loại thành loại tốc độ kết tinh thấp, loại tốc độ kết tinh trung bình hoặc loại tốc độ kết tinh cao tùy thuộc vào tốc độ kết tinh.

Trong sáng chế, loại bất kỳ trong số các loại CR nêu trên đều có thể được sử dụng. Cụ thể là, CR loại cải biến không bằng lưu huỳnh và loại tốc độ kết tinh thấp tốt hơn được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp.

Hơn nữa, cao su từ copolyme của cloropren và comonome khác còn có thể

được sử dụng làm CR.

Các ví dụ về comonome khác bao gồm 2,3-điclo-1,3-butadien, 1-clo-1,3-butadien, styren, acrylonitril, metacrylonitril, isopren, butadien, axit acrylic, acrylat, axit metacrylic và metacrylat, các comonome này có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp.

BR

Các BR để tạo liên kết ngang khác nhau có thể được sử dụng làm BR.

Cụ thể là, BR hàm lượng cis cao có hàm lượng liên kết cis-1,4 không nhỏ hơn 95% và có tính chất đặc trưng ở nhiệt độ thấp rất tốt và độ cứng thấp và do đó độ mềm dẻo cao trong môi trường nhiệt độ thấp và độ ẩm thấp được ưu tiên.

Các BR bao gồm BR loại pha dầu có độ mềm dẻo được kiểm soát bằng cách bổ sung dầu pha, và BR loại không pha dầu không chứa dầu pha. Có thể sử dụng cả hai loại BR này.

Các BR nêu trên có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp.

ACM

Các ACM khác nhau, mỗi ACM này được tổng hợp bằng cách đồng trùng hợp alkyl acrylat như etyl acrylat hoặc butyl acrylat là thành phần chính với acrylonitril, monome chứa halogen như 2-cloetyl vinyl ete, hoặc glycidyl acrylat, allyl glycidyl ete, etylden norbornen hoặc chất tương tự, có thể được sử dụng làm ACM.

Các ACM nêu trên có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp.

EPDM

Các EPDM khác nhau, mỗi EPDM này được điều chế bằng cách đưa liên kết đôi vào mạch chính của nó bằng cách sử dụng một lượng nhỏ thành phần thứ ba (dien) ngoài etylen và propylen, có thể được sử dụng làm EPDM. Nhiều sản phẩm EPDM chứa các loại thành phần thứ ba khác nhau với các lượng khác nhau có thể mua trên thị trường. Các ví dụ tiêu biểu về các thành

phần thứ ba bao gồm etyliđen norbornen (ENB), 1,4-hexadien (1,4-HD) và đixyclopentadien (DCP). Chất xúc tác Ziegler thường được sử dụng làm chất xúc tác trùng hợp.

Các EPDM bao gồm EPDM loại pha dầu có độ mềm dẻo được kiểm soát bằng cách bổ sung dầu pha, và EPDM loại không pha dầu không chứa dầu pha. Có thể sử dụng cả hai loại EPDM này.

Các EPDM nêu trên có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp.

Tỷ lệ pha trộn

CR được ưu tiên đặc biệt làm cao su bổ sung cho thành phần cao su. Như được mô tả ở trên, CR có chức năng kiểm soát chính xác điện trở của con lăn bán dẫn cũng như kiểm soát chính xác lượng nạp điện của mực và lượng vận chuyển mực khi con lăn bán dẫn được sử dụng làm con lăn hiện hình. Ngoài ra, CR còn có chức năng tăng độ mềm dẻo của con lăn bán dẫn để cải thiện tuổi thọ tạo ảnh màu.

Tỷ lệ CR được pha trộn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 50 phần khối lượng, đặc biệt tốt là từ 10 đến 40 phần khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.

Nếu tỷ lệ CR nhỏ hơn khoảng nêu trên, thì tỷ lệ này không thể tạo ra đủ hiệu quả bổ sung CR được mô tả ở trên.

Mặt khác, nếu tỷ lệ CR lớn hơn khoảng nêu trên, thì tỷ lệ cao su epiclohydrin tương đối giảm để làm tăng điện trở của con lăn. Do đó, con lăn bán dẫn có thể có lượng nạp điện của mực giảm và lượng vận chuyển mực giảm khi được sử dụng làm con lăn hiện hình.

Muối ion

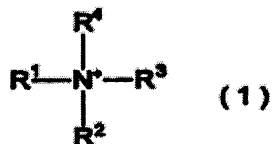
Muối ion bao gồm anion có nhóm flo và nhóm sulfonyl trong phân tử của nó. Các ví dụ về anion bao gồm ion floalkyl sulfonat, ion bis(floalkylsulfonyl) imit, ion tris (floalkylsulfonyl)methit, các anion này có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp.

Các ví dụ về ion floalkyl sulfonat bao gồm CF_3SO_3^- và $\text{C}_4\text{F}_9\text{SO}_3^-$, các ion này có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp.

Các ví dụ về ion bis(floalkylsulfonyl) imit bao gồm $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}^-$, $(\text{C}_2\text{F}_5\text{SO}_2)_2\text{N}^-$, $(\text{C}_4\text{F}_9\text{SO}_2)(\text{CF}_3\text{SO}_2)\text{N}^-$, $(\text{FSO}_2\text{C}_6\text{F}_4)(\text{CF}_3\text{SO}_2)\text{N}^-$, $(\text{C}_8\text{F}_{17}\text{SO}_2)(\text{CF}_3\text{SO}_2)\text{N}^-$, $(\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OSO}_2)_2\text{N}^-$, $(\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CH}_2\text{OSO}_2)_2\text{N}^-$, $(\text{HCF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{OSO}_2)_2\text{N}^-$ và $[(\text{CF}_3)_2\text{CHOSO}_2]_2\text{N}^-$, các ion này có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp.

Các ví dụ về ion tris (floalkylsulfonyl)methit bao gồm $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_3\text{C}^-$ và $(\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OSO}_2)_3\text{C}^-$, các ion này có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp.

Các ví dụ cụ thể về cation tạo thành muối ion cùng với anion bao gồm cation kim loại kiềm như natri, lithi và kali, các cation nguyên tố nhóm II như berili, magie, canxi, stronti và bari, cation nguyên tố chuyển tiếp, cation nguyên tố lưỡng tính, cation amoni bậc bốn được biểu diễn bằng công thức (1) dưới đây và cation được biểu diễn bằng công thức (2) dưới đây, các cation này có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp:

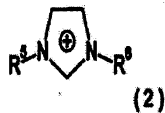


trong đó R^1 đến R^4 có thể là giống hoặc khác nhau, mỗi nhóm này là nhóm alkyl có từ 1 đến 20 nguyên tử C hoặc dẫn xuất của nhóm alkyl.

Cụ thể là, cation amoni bậc bốn thuộc loại trimetyl được biểu diễn bằng công thức (1), trong đó ba nhóm trong số các nhóm từ R^1 đến R^4 là nhóm metyl và nhóm còn lại trong số các nhóm từ R^1 đến R^4 là nhóm alkyl có từ 4 đến 20 nguyên tử C, tốt hơn nữa là nhóm alkyl có từ 6 đến 20 nguyên tử C hoặc dẫn xuất của nó là được ưu tiên.

Điện tích dương trên nguyên tử nitơ của cation được ổn định bởi ba nhóm metyl là nhóm cho điện tử mạnh, và độ tương hợp của muối ion với thành phần cao su được cải thiện bởi nhóm alkyl còn lại hoặc dẫn xuất của nó.

Điều này làm ổn định điện tích dương trên nguyên tử nitơ làm tăng độ ổn định của cation, do đó tạo ra muối ion có độ phân ly cao hơn và khả năng tạo ra độ dẫn điện cao hơn.



trong đó R^5 và R^6 có thể giống hoặc khác nhau, mỗi nhóm này là nhóm alkyl có từ 1 đến 20 nguyên tử C hoặc dẫn xuất của nó.

Cụ thể là, mỗi R^5 và R^6 tốt hơn là nhóm methyl hoặc nhóm ethyl có tính chất cho điện tử và do đó có thể dễ dàng ổn định điện tích dương trên nguyên tử nitơ. Điều này làm tăng khả năng ổn định của cation để tạo ra muối ion có độ phân ly cao hơn và khả năng tạo độ dẫn điện rất tốt.

Muối lithi bao gồm ion lithi làm cation hoặc muối kali bao gồm ion kali làm cation được ưu tiên đặc biệt làm muối ion.

Cụ thể là, $(CF_3SO_2)_2NLi$ (lithi bis(triflometansulfonyl) imit) và $(CF_3SO_2)_2NK$ (kali bis(triflometansulfonyl) imit) được ưu tiên, bởi vì chúng cải thiện khả năng dẫn điện bằng ion của con lăn bán dẫn và có thể kiểm soát điện trở của con lăn bán dẫn ở nhiệt độ thấp và độ ẩm thấp ở mức điện trở của con lăn tối ưu cho thiết bị tạo ảnh sử dụng con lăn bán dẫn làm con lăn hiện hình và ngăn chặn sự thay đổi điện trở của con lăn do môi trường gây ra.

Khi so sánh giữa các muối này, muối lithi có hiệu quả giảm điện trở và khả năng xử lý tốt hơn do độ hấp thụ nước thấp của nó khi lưu trữ. Muối nào trong số các muối ion này được sử dụng tốt hơn là được xác định khi xem xét một cách toàn diện hiệu quả giảm điện trở, khả năng xử lý và các tính chất khác cần cho con lăn bán dẫn.

Tỷ lệ muối ion được pha trộn cần nằm trong khoảng từ 0,05 đến 5 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.

Nếu tỷ lệ muối ion nhỏ hơn khoảng nêu trên, thì tỷ lệ này không thể tạo ra hiệu quả pha trộn của muối ion, tức là, không thể kiểm soát điện trở của con

lăn bán dẫn ở nhiệt độ thấp và độ ẩm thấp ở mức điện trở của con lăn tối ưu cho thiết bị tạo ảnh sử dụng con lăn bán dẫn làm con lăn hiện hình và để ngăn chặn sự thay đổi điện trở của con lăn do môi trường gây ra.

Mặt khác, nếu tỷ lệ muối ion lớn hơn khoảng nêu trên, một lượng dư muối ion có thể rỉ ra trên bề mặt chu vi ngoài của con lăn bán dẫn làm nhiễm bẩn vật nhận sáng và các bộ phận tương tự, do đó làm giảm chất lượng ảnh tạo thành. Hơn nữa, việc bổ sung một lượng dư muối ion còn làm tăng chi phí sản xuất của con lăn bán dẫn.

Ngược lại, nếu tỷ lệ muối ion nằm trong khoảng nêu trên, thì có thể kiểm soát điện trở của con lăn bán dẫn ở nhiệt độ thấp và độ ẩm thấp ở mức điện trở của con lăn tối ưu cho thiết bị tạo ảnh sử dụng con lăn bán dẫn làm con lăn hiện hình và ngăn chặn sự thay đổi điện trở của con lăn do môi trường gây ra, trong khi ngăn ngừa một cách thuận lợi sự nhiễm bẩn của vật nhận sáng và các bộ phận tương tự và ngăn chặn sự tăng chi phí sản xuất của con lăn bán dẫn.

Để cải thiện thêm các hiệu quả trên, tỷ lệ muối ion tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2 phần khối lượng trong khoảng nêu trên tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.

Thành phần tạo liên kết ngang

Chế phẩm cao su bao gồm thành phần tạo liên kết ngang để tạo liên kết ngang cho thành phần cao su. Thành phần tạo liên kết ngang bao gồm chất tạo liên kết ngang, chất gia tốc và chất trợ gia tốc.

Các ví dụ về chất tạo liên kết ngang bao gồm chất tạo liên kết ngang gốc lưu huỳnh, chất tạo liên kết ngang gốc thioure, chất tạo liên kết ngang gốc dẫn xuất triazin, chất tạo liên kết ngang gốc peroxit và các monome, các chất tạo liên kết ngang này có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp.

Các ví dụ về chất tạo liên kết ngang gốc lưu huỳnh bao gồm bột lưu huỳnh và các hợp chất chứa lưu huỳnh hữu cơ. Các ví dụ về hợp chất chứa lưu huỳnh hữu cơ bao gồm tetramethylthiuram đisulfua và N,N-đithiobismorpholin.

Các ví dụ về chất tạo liên kết ngang gốc thioure bao gồm tetramethylthioure, trimethylthioure, etylen thioure, và thioure được biểu diễn bằng công thức $(C_nH_{2n+1}NH)_2C=S$ (trong đó n là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 10), chất tạo liên kết ngang này có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp.

Các ví dụ về chất tạo liên kết ngang gốc peroxit bao gồm benzoyl peroxit và các chất tương tự.

Lưu huỳnh và chất tạo liên kết ngang gốc thioure tốt hơn được sử dụng kết hợp làm chất tạo liên kết ngang.

Tỷ lệ lưu huỳnh được sử dụng kết hợp với chất tạo liên kết ngang gốc thioure tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 3 phần khối lượng, đặc biệt tốt là từ 0,5 đến 1 phần khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.

Nếu tỷ lệ lưu huỳnh nhỏ hơn khoảng nêu trên, tốc độ tạo liên kết ngang của toàn bộ chế phẩm cao su có thể bị giảm, yêu cầu thời gian tạo liên kết ngang dài hơn. Điều này có thể giảm năng suất của con lăn bán dẫn.

Nếu tỷ lệ lưu huỳnh lớn hơn khoảng nêu trên, thì con lăn bán dẫn có thể có biến dạng dư vĩnh viễn do nén lớn hơn sau khi tạo liên kết ngang, và lượng lưu huỳnh dư có thể tạo phần trên bề mặt chu vi ngoài của con lăn bán dẫn làm nhiễm bẩn vật nhận sáng và các bộ phận tương tự.

Tỷ lệ của chất tạo liên kết ngang gốc thioure được pha trộn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 3 phần khối lượng, tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 0,2 phần khối lượng, đặc biệt tốt là từ 0,5 đến 1 phần khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.

Việc sử dụng kết hợp lưu huỳnh và chất tạo liên kết ngang gốc thioure làm giảm tương đối tỷ lệ lưu huỳnh trong khoảng nêu trên, làm cho nó có thể giảm biến dạng dư vĩnh viễn do nén của con lăn bán dẫn.

Do chất tạo liên kết ngang gốc thioure khó cản trở chuyển động phân tử của cao su, nên điện trở của con lăn bán dẫn có thể còn được giảm nữa. Cụ thể

là, điện trở của con lăn bán dẫn giảm, do mật độ tạo liên kết ngang tăng bằng cách tăng tỷ lệ của chất tạo liên kết ngang gốc thioure trong khoảng nêu trên.

Tuy nhiên, nếu tỷ lệ của chất tạo liên kết ngang gốc thioure nhỏ hơn khoảng nêu trên, thì tỷ lệ này không thể tạo ra đủ hiệu quả sử dụng kết hợp chất tạo liên kết ngang gốc thioure và lưu huỳnh.

Mặt khác, nếu tỷ lệ của chất tạo liên kết ngang gốc thioure lớn hơn khoảng nêu trên, thì lượng chất tạo liên kết ngang gốc thioure dư có thể tạo phần trên bề mặt chu vi ngoài của con lăn bán dẫn làm nhiễm bẩn vật nhận sáng và các bộ phận tương tự, hoặc độ giãn đứt và các tính chất cơ học khác của con lăn bán dẫn có thể bị giảm.

Các ví dụ về chất gia tốc bao gồm chất gia tốc vô cơ như vôi, magie oxit (MgO) và chì oxit (PbO), và các chất gia tốc hữu cơ, các chất gia tốc này có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp.

Các ví dụ về các chất gia tốc hữu cơ bao gồm: các chất gia tốc gốc guanidin như 1,3-di-o-tolylguanidin, 1,3-diphenylguanidin, 1-o-tolylbiguanit và muối di-o-tolylguanidin của điccatechol borat; các chất gia tốc gốc thiazol như 2-mercaptobenzothiazol và di-2-benzothiazyl disulfua; các chất gia tốc gốc sulfenamid như N-xyclohexyl-2-benzothiazylsulfenamid; các chất gia tốc gốc thiuram như tetrametyl-thiuram monosulfua, tetrametylthiuram disulfua, tetraetylthiuram disulfua và đipentametylen-thiuram tetrasulfua; và các chất gia tốc gốc thioure, các chất gia tốc hữu cơ này có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp.

Các loại chất gia tốc khác nhau có các chức năng khác nhau và, do đó, tốt hơn được sử dụng kết hợp.

Tỷ lệ của chất gia tốc được pha trộn có thể được xác định một cách hợp lý tùy thuộc vào loại chất gia tốc, nhưng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 5 phần khối lượng, đặc biệt tốt là từ 0,2 đến 2 phần khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.

Các ví dụ về chất trợ gia tốc bao gồm: các hợp chất kim loại như kẽm

oxit; axit béo như axit stearic, axit oleic và axit béo của hạt bông; và các chất trợ gia tốc đã biết thông thường khác, các chất trợ gia tốc này có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp.

Tỷ lệ của chất trợ gia tốc được pha trộn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 7 phần khối lượng, đặc biệt tốt là từ 0,5 đến 5 phần khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.

Các thành phần khác

Khi cần, các chất phụ gia khác nhau có thể được bổ sung vào chế phẩm cao su. Các ví dụ về chất phụ gia này bao gồm chất nhận axit, chất hóa dẻo, chất trợ xử lý, chất ngăn ngừa thoái biến, chất độn, chất chống lưu hóa sớm, chất bôi trơn, chất màu, chất chống tĩnh điện, chất làm chậm bắt lửa, chất trung hòa, chất tạo nhân, chất đồng tạo liên kết ngang và các chất tương tự.

Với sự có mặt của chất nhận axit, khí chứa clo sinh ra từ cao su epiclohydrin và CR khi tạo liên kết ngang cho thành phần cao su sẽ không còn lại trong con lăn bán dẫn. Do đó, chất nhận axit có chức năng ngăn ngừa sự ức chế tạo liên kết ngang và sự nhiễm bẩn của vật nhận sáng mà nếu không chúng có thể bị gây ra bởi các khí chứa clo.

Bất kỳ trong các chất khác nhau có tác dụng làm chất nhận axit có thể được sử dụng làm chất nhận axit. Ví dụ ưu tiên về chất nhận axit bao gồm hydrotalxit và Magsarat có khả năng phân tán rất tốt. Cụ thể là, hydrotalxit là được ưu tiên.

Nếu hydrotalxit được sử dụng kết hợp với magie oxit hoặc kali oxit, thì hiệu quả nhận axit cao hơn có thể được tạo ra, do đó ngăn ngừa một cách chắc chắn hơn sự nhiễm bẩn của vật nhận sáng.

Tỷ lệ của chất nhận axit được pha trộn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 6 phần khối lượng, đặc biệt tốt là từ 1 đến 4 phần khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.

Nếu tỷ lệ của chất nhận axit nhỏ hơn khoảng nêu trên, thì tỷ lệ này không thể tạo ra đủ hiệu quả pha trộn của chất nhận axit. Nếu tỷ lệ của chất

nhận axit lớn hơn khoảng nêu trên, con lăn bán dẫn có thể có độ cứng tăng sau khi tạo liên kết ngang.

Các ví dụ về chất hóa dẻo bao gồm chất dẻo hóa như đibutyl phtalat (DBP), dioctyl phtalat (DOP) và tricresyl phosphat, và sáp như sáp phân cực. Các ví dụ về chất trợ xử lý bao gồm các axit béo như axit stearic.

Tỷ lệ của chất hóa dẻo và/hoặc chất trợ xử lý được pha trộn tốt hơn là không lớn hơn 5 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su. Tỷ lệ này ngăn ngừa sự nhiễm bẩn của vật nhận sáng, ví dụ, khi con lăn bán dẫn được lắp trong thiết bị tạo ảnh hoặc khi thiết bị tạo ảnh được vận hành. Nhằm mục đích này, ngoài chất hóa dẻo, đặc biệt ưu tiên sử dụng sáp bất kỳ trong số các sáp phân cực.

Các ví dụ về chất ngăn ngừa thoái biến bao gồm các chất chống lão hóa và các chất chống oxy hóa khác nhau.

Các chất chống oxy hóa dùng để giảm sự phụ thuộc vào môi trường của điện trở của con lăn bán dẫn và để ngăn chặn sự gia tăng điện trở của con lăn khi cấp điện liên tục cho con lăn bán dẫn. Các ví dụ về chất chống oxy hóa bao gồm niken đietylđithiocarbamat (NOCRAC (tên thương mại đã đăng ký) NEC-P có thể mua từ Ouchi Shinko Chemical Industrial Co., Ltd.) và niken đibutylđithiocarbamat (NOCRAC NBC có thể mua từ Ouchi Shinko Chemical Industrial Co., Ltd.)

Các ví dụ về chất độn bao gồm kẽm oxit, silic oxit, cacbon, muội than, đất sét, bột talc, canxi cacbonat, magie cacbonat và nhôm hydroxit, các chất độn này có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp.

Độ bền cơ học và các tính chất tương tự của con lăn bán dẫn có thể được cải thiện bằng cách pha trộn chất độn.

Tỷ lệ của chất độn được pha trộn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 25 phần khối lượng, đặc biệt tốt là không lớn hơn 20 phần khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.

Chất độn dẫn điện như muội than dẫn điện có thể được pha trộn làm chất

độn để tạo cho con lăn bán dẫn khả năng dẫn điện điện tử.

Ví dụ được ưu tiên về muối than dẫn điện là HAF. HAF có thể được phân tán đều trong chế phẩm cao su, do đó tạo cho con lăn bán dẫn khả năng dẫn điện điện tử đồng đều hơn.

Tỷ lệ của muối than dẫn điện được pha trộn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 30 phần khối lượng, đặc biệt tốt là 3 phần khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.

Các ví dụ về chất chống lưu hóa sớm bao gồm N-xyclohexylthiophtalimit, anhydrit phtalic, N-nitrosodiphenylamin và 2,4-diphenyl-4-metyl-1-penten, các chất chống lưu hóa sớm này có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp. Cụ thể là, N-xyclohexylthiophtalimit được ưu tiên.

Tỷ lệ của chất chống lưu hóa sớm được pha trộn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 5 phần khối lượng, đặc biệt tốt là không lớn hơn 1 phần khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.

Chất đồng tạo liên kết ngang để tạo liên kết ngang cho chính nó cũng như thành phần cao su để tăng tổng phân tử lượng.

Các ví dụ về chất đồng tạo liên kết ngang bao gồm các monome chưa no kiểu etylen tiêu biểu là các metacrylic este, các muối kim loại của axit metacrylic và axit acrylic, các polyme đa chức có nhóm chức là 1,2-polybutadien, và đioxim, các chất đồng tạo liên kết ngang này có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp.

Ví dụ về monome chưa no kiểu etylen bao gồm:

- (a) axit monocarboxylic như axit acrylic, axit metacrylic và axit crotonic;
- (b) axit dicarboxylic như axit maleic, axit fumaric và axit itaconic;
- (c) các este và các anhydrit của các axit carboxylic chưa no (a) và (b);
- (d) các muối kim loại của các monome từ (a) đến (c);
- (e) các dien liên hợp béo như 1,3-butadien, isopren và 2-clo-1,3-butadien;

(f) các hợp chất vinyl thơm như styren, α -metylstyren, vinyltoluen, etylvinylbenzen và đivinylbenzen;

(g) các hợp chất vinyl như triallyl isoxyanurat, triallyl xyanurat và vinylpyridin, mỗi hợp chất này có dị vòng; và

(h) các hợp chất xyanovinyll như (met)acrylonitril và α -cloacrylonitril, acrolein, formyl sterol, vinyl metyl keton, vinyl etyl keton và vinyl butyl keton. Các monome chưa no kiểu etylen này có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp.

Các este của axit monocarboxylic được ưu tiên làm các este (c) của axit carboxylic chưa no.

Các ví dụ cụ thể về các este của axit monocarboxylic bao gồm:

các alkyl (met)acrylat như metyl (met)acrylat, etyl (met)acrylat, n-propyl (met)acrylat, i-propyl (met)acrylat, n-butyl (met)acrylat, i-butyl (met)acrylat, n-pentyl (met)acrylat, i-pentyl (met)acrylat, n-hexyl (met)acrylat, xyclohexyl (met)acrylat, 2-ethylhexyl (met)acrylat, octyl (met)acrylat, i-nonyl (met)acrylat, tert-butylxyclohexyl (met)acrylat, đexyl (met)acrylat, đodexyl (met)acrylat, hydroxymetyl (met)acrylat và hydroxyetyl (met)acrylat;

các aminoalkyl (met)acrylat như aminoetyl (met)acrylat, đimetylaminioetyl (met)acrylat và butylaminioetyl (met)acrylat;

các (met)acrylat như benzyl (met)acrylat, benzoyl (met)acrylat và aryl (met)acrylat, mỗi (met)acrylat này có vòng thơm;

các (met)acrylat như glyxiđyl (met)acrylat, methaglyxiđyl (met)acrylat và epoxyxyclohexyl (met)acrylat, mỗi (met)acrylat này có nhóm epoxy;

các (met)acrylat như N-metylol (met)acrylamit, γ -(met)acryloxypropyl-trimetoxysilan và tetrahydrofurfuryl metacrylat, mỗi (met)acrylat này có nhóm chức; và

các (met)acrylat đa chức như etylen glycol đi(met)acrylat, trimetylolpropan tri(met)acrylat, etylen đimetacrylat (EDMA), polyetylen

glycol đimetacrylat và isobutylen etylen đimetacrylat. Các este của axit monocarboxylic này có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp.

Chế phẩm cao su chứa các thành phần được mô tả ở trên có thể được điều chế theo cách thông thường. Trước tiên, cao su dùng cho thành phần cao su được pha trộn theo các tỷ lệ định trước, và thành phần cao su thu được được nhào trộn một cách đơn giản. Sau khi muối ion và các chất phụ gia khác với thành phần tạo liên kết ngang được bổ sung và được nhào trộn với thành phần cao su, thành phần tạo liên kết ngang được bổ sung sau cùng và được nhào trộn tiếp với hỗn hợp thu được. Do đó, chế phẩm cao su được sản xuất. Máy nhào trộn, máy trộn Banbury, máy ép đùn hoặc các máy tương tự, ví dụ, có thể sử dụng để nhào trộn.

Con lăn bán dẫn

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh minh họa con lăn bán dẫn ví dụ theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.1, con lăn bán dẫn 1 theo phương án này được sản xuất bằng cách tạo chế phẩm cao su nêu trên thành vật hình ống có cấu trúc một lớp không xốp, luồn trục 3 qua lỗ xuyên tâm 2 của vật hình ống, và cố định trục 3 vào vật hình ống.

Trục 3 là chi tiết đơn nhất được làm bằng kim loại như nhôm, hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ.

Trục 3 được nối điện với và được cố định cơ học vào con lăn bán dẫn 1, ví dụ, bằng keo dính dẫn điện. Theo cách khác, trục có đường kính ngoài lớn hơn đường kính trong của lỗ xuyên 2 được sử dụng làm trục 3, và được luồn ép vào trong lỗ xuyên 2 được nối điện với và được cố định cơ học vào con lăn bán dẫn 1. Do đó, trục 3 và con lăn bán dẫn 1 quay đồng nhất với nhau.

Như được thể hiện trên Fig.1 với tỷ lệ phóng to, màng oxit 5 có thể được tạo ra trên bề mặt chu vi ngoài 4 của con lăn bán dẫn 1.

Màng oxit 5 được tạo như trên là lớp điện môi để giảm hệ số tiêu tán điện môi của con lăn bán dẫn 1. Nếu con lăn bán dẫn 1 được sử dụng làm con

lăn hiện hình, thì màng oxit 5 đóng vai trò làm lớp ma sát thấp để ngăn chặn thêm sự bám dính của mực.

Ngoài ra, màng oxit 5 có thể được tạo ra một cách dễ dàng bằng cách chiếu xạ bằng bức xạ tia cực tím trong môi trường khí oxy hóa, do đó ngăn chặn sự giảm năng suất của con lăn bán dẫn 1 và sự tăng chi phí sản xuất. Tuy nhiên, màng oxit 5 có thể không cần thiết.

Con lăn bán dẫn 1 được sản xuất bằng cách đùn chế phẩm cao su đã điều chế sơ bộ thành vật hình ống bằng máy ép đùn, cắt vật hình ống thành chiều dài định trước, và gia nhiệt vật hình ống thu được trong thùng lưu hóa để tạo liên kết ngang cho vật hình ống.

Vật hình ống được tạo liên kết ngang này được gia nhiệt trong lò để tạo liên kết ngang thứ cấp, sau đó được làm mát, và đánh bóng đến đường kính ngoài định trước.

Phương pháp đánh bóng bất kỳ như phương pháp mài ngang khô có thể được áp dụng để đánh bóng. Nếu bề mặt chu vi ngoài 4 được đánh bóng gương đến độ nhám bề mặt (độ nhám trung bình ở mười điểm Rz) không lớn hơn 10,0 μ m khi được đo theo Tiêu chuẩn Công nghiệp Nhật Bản JIS B0601-1994, ví dụ, bằng phương pháp đánh bóng giấy ướt hoặc bằng phương pháp mài nhúng khô (phương pháp đánh bóng dao động khô sử dụng đá mài kéo dài dọc toàn bộ độ rộng của bề mặt chu vi ngoài 4) ở thời điểm kết thúc bước đánh bóng, độ nhả của bề mặt chu vi ngoài được cải thiện, do đó ngăn chặn sự bám dính của mực thậm chí không cần tạo màng oxit 5. Do đó, có thể ngăn ngừa hiệu quả sự nhiễm bẩn của vật nhận sáng và các bộ phận tương tự.

Nếu bề mặt chu vi ngoài được đánh bóng gương đến độ nhám bề mặt trong khoảng nêu trên và còn được tạo ra với màng oxit 5, hiệu quả hiệp đồng của việc đánh bóng gương và việc tạo ra màng oxit 5 sẽ giúp ngăn ngừa một cách có lợi hơn sự bám dính của mực, và ngăn ngừa một cách có lợi hơn sự nhiễm bẩn của vật nhận sáng.

Trục 3 có thể được luồn và được cố định vào lỗ xuyên 2 ở thời điểm bất

kỳ giữa thời điểm kết thúc cắt vật hình ống và thời điểm kết thúc đánh bóng.

Tuy nhiên, con lăn bán dẫn 1 tốt hơn được tạo liên kết ngang thứ cấp và được đánh bóng với trục 3 được luồn qua lỗ xuyên 2 sau khi cắt. Điều này ngăn ngừa sự cong vênh và sự biến dạng của con lăn bán dẫn 1, mà nếu không chúng có thể xảy ra do sự giãn và co của con lăn bán dẫn 1 khi tạo liên kết ngang thứ cấp. Bề mặt chu vi ngoài 4 của con lăn bán dẫn 1 được đánh bóng, trong khi con lăn bán dẫn 1 quay xung quanh trục 3. Điều này cải thiện hiệu quả gia công khi đánh bóng, và ngăn chặn sự võng của bề mặt chu vi ngoài 4.

Như được mô tả ở trên, trục 3 có đường kính ngoài lớn hơn đường kính trong của lỗ xuyên 2 có thể được luồn ép vào trong lỗ xuyên 2, hoặc trục 3 có thể được luồn qua lỗ xuyên 2 của con lăn bán dẫn 1 với sự tham gia của keo dính nhiệt rắn dẫn điện trước khi tạo liên kết ngang thứ cấp.

Trong trường hợp trục 3 có thể được luồn qua lỗ xuyên 2 của con lăn bán dẫn 1 với sự tham gia của keo dính nhiệt rắn dẫn điện trước khi tạo liên kết ngang thứ cấp, keo dính nhiệt rắn được đóng rắn khi vật hình ống được tạo liên kết ngang thứ cấp bằng cách gia nhiệt trong lò. Do đó, trục 3 được nối điện với và được cố định cơ học vào con lăn bán dẫn 1.

Trong trường hợp trục 3 có đường kính ngoài lớn hơn đường kính trong của lỗ xuyên 2 có thể được luồn ép vào trong lỗ xuyên 2, việc nối điện và cố định cơ học đạt được đồng thời với việc luồn ép.

Việc tạo ra màng oxit 5 tốt hơn đạt được bằng cách chiếu xạ bề mặt chu vi ngoài 4 của con lăn bán dẫn 1 bằng bức xạ tia cực tím, bởi vì phương pháp này đơn giản và hiệu quả. Tức là, việc tạo ra màng oxit 5 đạt được bằng cách chiếu xạ phần chế phẩm cao su ở trên bề mặt chu vi ngoài 4 của con lăn bán dẫn 1 bằng bức xạ tia cực tím có bước sóng định trước để oxy hóa phần đã chiếu xạ của chế phẩm cao su.

Do việc tạo ra màng oxit 5 đạt được nhờ sự oxy hóa phần chế phẩm cao su trên bề mặt chu vi ngoài 4 của con lăn bán dẫn 1 bằng cách chiếu xạ bằng bức xạ tia cực tím, màng oxit 5 thu được không có các vấn đề với màng phủ

tạo thành theo cách thông thường bằng cách sử dụng chất phủ, và rất đồng đều về độ dày và dạng hình học của bề mặt.

Bước sóng bức xạ tia cực tím được sử dụng để chiếu xạ tốt hơn là nằm trong khoảng từ 100nm đến 400nm, đặc biệt tốt là không lớn hơn 300nm, để oxy hóa có hiệu quả chế phẩm cao su và để tạo ra màng oxit 5 rất tốt về các chức năng nêu trên. Thời gian chiếu xạ tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30 giây đến 30 phút, đặc biệt tốt là từ 1 phút đến 15 phút.

Việc tạo ra màng oxit 5 có thể đạt được bằng phương pháp khác, hoặc có thể không cần thiết trong một số trường hợp.

Con lăn bán dẫn 1 có cấu trúc một lớp không xốp tốt hơn có độ cứng Shore-A không lớn hơn 60, đặc biệt tốt là không lớn hơn 50.

Nếu độ cứng Shore-A lớn hơn khoảng nêu trên, thì con lăn bán dẫn 1 có độ mềm dẻo không đủ, do đó không tạo ra đủ hiệu quả cải thiện hiệu suất hiện hình của mực bằng cách tạo ra độ rộng khe tiếp xúc đủ và hiệu quả giảm hư hỏng đối với mực để cải thiện tuổi thọ tạo ảnh.

Theo sáng chế, độ cứng Shore-A được xác định ở nhiệt độ là 23°C với tải trọng bằng 1000 g tác dụng vào hai đầu đối diện theo Tiêu chuẩn Công nghiệp Nhật Bản JIS K6253-3-2012.

Con lăn bán dẫn 1 tốt hơn có điện trở của con lăn R_{NN} nằm trong khoảng từ $10^4 \Omega$ đến $10^8 \Omega$, đặc biệt tốt là không nhỏ hơn $10^{6.5} \Omega$, khi được đo với điện áp sử dụng bằng 1000 V trong môi trường nhiệt độ bình thường và độ ẩm bình thường ở nhiệt độ là 23°C với độ ẩm tương đối là 55%.

Nếu điện trở của con lăn R_{NN} nhỏ hơn khoảng nêu trên, thì con lăn bán dẫn có điện trở thấp 1 có thể làm rò rỉ điện tích của mực khi được sử dụng làm con lăn hiện hình. Do đó, nếu điện tích bị rò rỉ dọc bề mặt của ảnh tạo thành, chẳng hạn, thì ảnh tạo thành có thể có độ phân giải giảm.

Nếu điện trở của con lăn R_{NN} lớn hơn khoảng nêu trên, thì con lăn bán dẫn 1 có điện trở cao không tạo ra ảnh có đủ độ đậm của ảnh.

Con lăn bán dẫn 1 có điện trở của con lăn R_{LL} khi được đo với điện áp

sử dụng bằng 1000 V trong môi trường nhiệt độ thấp và độ ẩm thấp ở nhiệt độ 10°C với độ ẩm tương đối là 20% và điện trở của con lăn R_{HH} khi được đo với điện áp sử dụng bằng 1000 V trong môi trường nhiệt độ cao và độ ẩm cao ở nhiệt độ là 30°C với độ ẩm tương đối là 80%, và hiệu số giữa trị số log R_{LL} và trị số log R_{HH} tốt hơn là không lớn hơn 1,3. Do đó, sự thay đổi điện trở của con lăn do môi trường gây ra được giảm đến mức tối thiểu và, cụ thể là khi con lăn bán dẫn 1 được sử dụng làm con lăn hiện hình trong thiết bị tốc độ từ trung bình đến cao, thì ảnh hưởng nhất được tạo ra ngay sau khi phục hồi việc tạo ảnh gần như không có độ đậm của ảnh giảm ở phần liên màu đen của nó.

Nếu con lăn bán dẫn 1 có màng oxit 5 trên bề mặt chu vi ngoài 4 của nó, thì điện trở của con lăn được đo ở trạng thái này.

Phương pháp đo điện trở của con lăn

Fig.2 là sơ đồ giải thích cách đo điện trở của con lăn bán dẫn 1.

Dựa vào Fig.1 và Fig.2, điện trở của con lăn bán dẫn 1 được biểu diễn là các trị số được xác định theo cách dưới đây trong 3 môi trường nêu trên với điện áp sử dụng là 1000 V trong sáng chế.

Trống nhôm 6 quay với tốc độ quay không đổi được chuẩn bị, và bề mặt chu vi ngoài 4 (được tạo ra với màng oxit 5) của con lăn bán dẫn 1 cần được đo điện trở con lăn được tiếp xúc với bề mặt chu vi ngoài 7 của trống nhôm 6 nêu trên.

Nguồn điện DC 8 và điện trở 9 được nối nối tiếp giữa trục 3 của con lăn bán dẫn 1 và trống nhôm 6 để tạo ra mạch đo 10. Nguồn điện DC 8 được nối với trục 3 ở cực âm của nó, và được nối với điện trở 9 ở cực dương của nó. Điện trở 9 có điện trở r bằng 100 Ω .

Tiếp theo, tải trọng F bằng 500 g được tác dụng vào hai phần đầu đối diện của trục 3 làm cho con lăn bán dẫn 1 tiếp xúc ép với trống nhôm 6 và, ở trạng thái này, điện áp phát hiện V tác dụng vào điện trở 9 được đo bằng cách sử dụng điện áp sử dụng E bằng 1000 V DC từ nguồn điện DC 8 giữa trục 3 và trống nhôm 6 trong khi quay trống nhôm 6 (ở tốc độ quay là 40 vòng/phút).

Điện trở của con lăn R của con lăn bán dẫn 1 được tính từ biểu thức (1') dưới đây dựa vào điện áp phát hiện V và điện áp sử dụng E (= 1000 V):

$$R = r \times E / (V - r) \dots (1')$$

Tuy nhiên, số hạng (-r) trong mẫu số của biểu thức (1') là không đáng kể, vì vậy điện trở của con lăn bán dẫn 1 được biểu diễn là trị số được tính từ biểu thức (1) dưới đây trong sáng chế:

$$R = r \times E / V \dots (1)$$

Như được mô tả ở trên, môi trường nhiệt độ bình thường và độ ẩm bình thường có nhiệt độ là 23°C và độ ẩm tương đối là 55%, môi trường nhiệt độ thấp và độ ẩm thấp có nhiệt độ là 10°C và độ ẩm tương đối là 20%, và môi trường nhiệt độ cao và độ ẩm cao có nhiệt độ là 30°C và độ ẩm tương đối là 80% được sử dụng làm các điều kiện để đo.

Con lăn bán dẫn 1 có thể được kiểm soát để có độ cứng mong muốn và biến dạng dư vĩnh viễn do nén mong muốn theo mục đích sử dụng của nó. Để kiểm soát độ cứng, biến dạng dư vĩnh viễn do nén, điện trở của con lăn và các thông số tương tự, tỷ lệ NBR/EPDM giữa NBR và EPDM có thể được kiểm soát trong khoảng nêu trên, hoặc các loại và các lượng lưu huỳnh, chất tạo liên kết ngang gốc peroxit và chất gia tốc gốc sulfenamid là thành phần tạo liên kết ngang, hoặc các loại và các lượng muội than, chất độn và thành phần khác có thể được kiểm soát.

Con lăn bán dẫn theo sáng chế có thể được sử dụng không chỉ làm con lăn hiện hình mà còn làm con lăn nạp, con lăn chuyển, con lăn làm sạch hoặc con lăn tương tự, ví dụ, trong thiết bị tạo ảnh điện quang như máy in laze, máy sao chép tĩnh điện, máy fax giấy thường hoặc máy đa chức năng in - sao chụp - fax.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Điều chế chế phẩm cao su

Thành phần cao su được điều chế bằng cách pha trộn 50 phần khối lượng SBR (loại không pha dầu JSR1502 có thể mua từ JSR Co., Ltd. và có styren hàm lượng bằng 23,5%), 20 phần khối lượng GECO (EPION (tên thương mại đã đăng ký) 301 có thể mua từ Daiso Co., Ltd. và có tỷ lệ mol của EO/EP/AGE = 73/23/4) và 30 phần khối lượng CR (SHOPRENE (tên thương mại đã đăng ký) WRT có thể mua từ Showa Denko K.K.). Tỷ lệ SBR là 50 phần khối lượng và tỷ lệ GECO là 20 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.

Trong khi 100 phần khối lượng thành phần cao su được nhào trộn đơn giản bằng máy trộn Banbury, các thành phần được thể hiện trong bảng 1 dưới đây ngoại trừ thành phần tạo liên kết ngang được bổ sung vào thành phần cao su, và sau đó thành phần tạo liên kết ngang được bổ sung và nhào trộn tiếp với hỗn hợp thu được. Do đó, chế phẩm cao su được điều chế.

Bảng 1

Thành phần	Phần khối lượng
Muối ion I	0,05
Bột lưu huỳnh	0,75
Thioure	0,85
Chất gia tốc DM	0,50
Chất gia tốc TS	1,00
Chất gia tốc DT	0,80
Chất độn dẫn điện	5,00
Chất nhận axit	3,00

Các thành phần được thể hiện trong bảng 1 là như sau. Các lượng (các phần khối lượng) được thể hiện trong bảng 1 tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.

Muối ion I: Kali bis(triflometansulfonyl) imit

Bột lưu huỳnh: Chất tạo liên kết ngang gốc lưu huỳnh

Thioure: Etylen thioure (2-mercaptoimidazolin ACCCEL (tên thương mại đã đăng ký) 22-S có thể mua từ Kawaguchi Chemical Industry Co., Ltd.

Chất gia tốc DM: Đi-2-benzothiazolyl đisulfua (chất gia tốc gốc thiazol NOCCELER (tên thương mại đã đăng ký) DM có thể mua từ Ouchi Shinko Chemical Industrial Co., Ltd.)

Chất gia tốc TS: Tetrametylthiuram monosulfua (chất gia tốc gốc thiuram NOCCELER TS có thể mua từ Ouchi Shinko Chemical Industrial Co., Ltd.)

Chất gia tốc DT: 1,3-đi-o-tolylguanidin (NOCCELER DT có thể mua từ Ouchi Shinko Chemical Industrial Co., Ltd.)

Chất độn dẫn điện: Muội than dẫn điện (DENKA BLACK (tên thương mại đã đăng ký) có thể mua từ Denki Kagaku Kogyo K.K.)

Chất nhận axit: Các hydrotalxit (DHT-4A (tên thương mại đã đăng ký) 2 có thể mua từ Kyowa Chemical Industry Co., Ltd.)

Sản xuất con lăn bán dẫn

Chế phẩm cao su được điều chế như trên được cấp vào trong máy ép đùn, và được đùn thành vật hình ống có đường kính ngoài là 17,0mm và đường kính trong là 6,2mm. Sau đó, vật hình ống được lắp vào quanh trục tạo liên kết ngang tạm thời có đường kính ngoài là 7,5mm, và được tạo liên kết ngang trong thùng lưu hóa ở nhiệt độ 160°C trong thời gian 1 giờ.

Sau đó, vật hình ống đã tạo liên kết ngang được lấy ra khỏi trục tạm thời, sau đó được lắp vào trục có đường kính ngoài là 10mm và bề mặt chu vi ngoài mà keo dính nhiệt rắn dẫn điện được đưa lên đó, và được gia nhiệt trong lò ở nhiệt độ 160°C. Do đó, vật hình ống được liên kết với trục. Lần lượt, hai phần đầu đối diện của vật hình ống được cắt, và bề mặt chu vi ngoài của vật hình ống thu được được đánh bóng bằng phương pháp đánh bóng ngang bằng máy đánh bóng hình trụ và sau đó được đánh bóng gương để có độ nhám bề mặt Rz bằng $5 \pm 2\mu\text{m}$ và đường kính ngoài là 16,0mm (với dung sai bằng 0,05). Do đó, con lăn bán dẫn gắn liền với trục được sản xuất.

Tiếp theo, bề mặt chu vi ngoài đã đánh bóng của con lăn bán dẫn được rửa bằng nước, và con lăn bán dẫn được đóng rắn trong thiết bị chiếu xạ UV (PL21-200 có thể mua từ Sen Lights Corporation) với bề mặt chu vi ngoài của nó cách đèn UV 10cm. Sau đó, con lăn bán dẫn quay xung quanh trục mỗi lần 90°, và mỗi khoảng góc 90° của bề mặt chu vi ngoài được chiếu xạ bằng bức xạ tia cực tím với các bước sóng bằng 184,9nm và 253,7nm trong thời gian 5 phút. Đối với mỗi khoảng góc 90° của bề mặt chu vi ngoài, thao tác này được thực hiện bốn lần. Do đó, màng oxit được tạo ra trên bề mặt chu vi ngoài. Theo cách này, con lăn bán dẫn được hoàn thiện.

Ví dụ so sánh 1

Chế phẩm cao su được điều chế theo cách gần giống như trong ví dụ 1, ngoại trừ muối ion I không được pha trộn. Sau đó, con lăn bán dẫn được sản xuất theo cách giống như trong ví dụ 1 bằng cách sử dụng chế phẩm cao su được điều chế này.

Các ví dụ từ 2 đến 6 và ví dụ so sánh 2

Các chế phẩm cao su được điều chế theo cách gần giống như trong ví dụ 1, ngoại trừ tỷ lệ muối ion I bằng 0,10 phần khối lượng (ví dụ 2), 0,20 phần khối lượng (ví dụ 3), 1,00 phần khối lượng (ví dụ 4), 2,00 phần khối lượng (ví dụ 5), 5,00 phần khối lượng (ví dụ 6), và 6,00 phần khối lượng (ví dụ so sánh 2) tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su. Sau đó, các con lăn bán dẫn lần lượt được sản xuất theo cách giống như trong ví dụ 1 bằng cách sử dụng các chế phẩm cao su điều chế được này.

Ví dụ 7

Chế phẩm cao su được điều chế theo cách gần giống như trong ví dụ 1, ngoại trừ 0,2 phần khối lượng lithi bis(triflometansulfonyl) imit (muối ion II) tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su được pha trộn thay cho muối ion I. Sau đó, con lăn bán dẫn được sản xuất theo cách giống như trong ví dụ 1 bằng cách sử dụng chế phẩm cao su điều chế được này.

Điện trở của con lăn

Điện trở con lăn của mỗi con lăn bán dẫn được sản xuất trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được đo trong môi trường nhiệt độ thấp và độ ẩm thấp (LL ở nhiệt độ là 10°C với độ ẩm tương đối là 20%), trong môi trường nhiệt độ bình thường và độ ẩm bình thường (NN ở nhiệt độ là 23°C với độ ẩm tương đối là 55%) và trong môi trường nhiệt độ cao và độ ẩm cao (HH ở nhiệt độ là 30°C với độ ẩm tương đối là 80%). Trong bảng 2 và 3, các điện trở của con lăn được thể hiện ở dạng log R.

Dựa vào kết quả đo, hiệu số (LL - HH) giữa trị số log R_{LL} của điện trở của con lăn R_{LL} được đo trong môi trường nhiệt độ thấp và độ ẩm thấp và trị số log R_{HH} của điện trở của con lăn R_{HH} được đo trong môi trường nhiệt độ cao và độ ẩm cao được xác định, và mỗi con lăn bán dẫn được đánh giá về sự thay đổi điện trở của con lăn do môi trường gây ra dựa vào các tiêu chí sau đây:

◎: Chênh lệch của trị số log R không lớn hơn 1,2.

○: Chênh lệch của trị số log R nằm trong khoảng từ 1,2 đến 1,3.

Δ : Chênh lệch của trị số log R nằm trong khoảng từ 1,3 đến 1,4.

$\times$: Chênh lệch của trị số log R lớn hơn 1,4.

Thử nghiệm máy thực tế

Mỗi con lăn bán dẫn được sản xuất trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được sử dụng trong một hộp mới (sử dụng kết hợp hộp mực chứa mực, vật nhận sáng, và con lăn hiện hình được giữ tiếp xúc với vật nhận sáng) thay cho con lăn hiện hình ban đầu dùng cho máy in laze có thể mua trên thị trường, và thử nghiệm sau được thực hiện. Máy in laze sử dụng mực một thành phần không từ tính có thể nạp điện dương thuộc loại nghiền, và có tốc độ in bằng 26 tấm trên phút (26 ppm) và số lượng tấm in bằng 2600 (tương đương với tuổi thọ của máy in) được định nghĩa là số lượng tấm, trên đó ảnh có thể được in liên tiếp với tỷ lệ in là 5%.

Độ đậm của ảnh ở trạng thái ổn định

Hộp mới được lắp trong máy in laze ở trạng thái ban đầu. Sau đó, ảnh tạo thành với tỷ lệ in là 5% liên tiếp trên 50 tấm để làm ấm máy in laze trong môi trường nhiệt độ bình thường và độ ẩm bình thường ở nhiệt độ là 23°C với độ ẩm tương đối là 55% và, ngay sau đó, ảnh mạch rắn màu đen được tạo ra trên tấm.

Độ đậm của ảnh được đo ở năm điểm cho trước trên ảnh mạch rắn màu đen được tạo ra như trên bằng máy đo độ đậm bằng phản xạ (tổ hợp của bàn sáng LT20 và TECHKON RT120 có thể mua từ Techkon GmbH), và được lấy trung bình. Mỗi con lăn bán dẫn được đánh giá về độ đậm của ảnh ở trạng thái ổn định dựa vào các tiêu chí sau đây.

o: độ đậm của ảnh không nhỏ hơn 1,9.

Δ : độ đậm của ảnh nằm trong khoảng từ 1,7 đến 1,9.

$\times$: độ đậm của ảnh nhỏ hơn 1,7.

Độ đậm của ảnh khi phục hồi

Sau khi độ đậm của ảnh được đo theo cách nêu trên, máy in laze được

tất, và để yên trong môi trường nhiệt độ thấp và độ ẩm thấp ở nhiệt độ là 10°C với độ ẩm tương đối là 20% trong 3 ngày hoặc lâu hơn. Sau đó, máy in laze được bật lại và, ngay sau đó, ảnh mạch rắn màu đen được tạo ra trên tấm.

Độ đậm của ảnh được đo ở năm điểm cho trước trên ảnh mạch rắn màu đen được tạo ra như trên bằng máy đo độ đậm bằng phản xạ, và được lấy trung bình. Mỗi con lăn bán dẫn được đánh giá về độ đậm của ảnh khi phục hồi việc tạo ảnh dựa vào tiêu chí sau đây.

○: độ đậm của ảnh không nhỏ hơn 1,9.

△: độ đậm của ảnh nằm trong khoảng từ 1,7 đến 1,9.

×: độ đậm của ảnh nhỏ hơn 1,7.

Độ nhiễm bẩn của vật nhận sáng

Mỗi con lăn bán dẫn được sản xuất trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được sử dụng trong một hộp mới thuộc loại giống như được mô tả ở trên thay cho con lăn hiện hình ban đầu, và hộp thu được được gắn kín trong túi nhôm. Sau khi hộp được hóa già ở nhiệt độ 50°C trong thời gian 5 ngày trong lò chuyên dụng, hộp được lấy ra khỏi túi nhôm, và được hóa già tiếp trong môi trường nhiệt độ bình thường và độ ẩm bình thường ở nhiệt độ là 23°C với độ ẩm tương đối là 55% trong thời gian 8 giờ.

Sau đó, hộp thu được được lắp trong máy in laze, và ảnh nửa tông có mô hình một chấm và hai gạch được tạo ra liên tiếp trên 20 tấm. Sau đó, mỗi tấm này được quan sát để kiểm tra xem liệu vết khe tiếp xúc của con lăn bán dẫn do sự nhiễm bẩn của vật nhận sáng có trên ảnh tạo thành hay không. Mỗi con lăn bán dẫn được đánh giá về độ nhiễm bẩn của vật nhận sáng dựa vào các tiêu chí sau đây:

○: vết khe tiếp xúc không được phát hiện trên ảnh nào được tạo ra trên các tấm từ thứ nhất đến thứ hai mươi.

△: vết khe tiếp xúc mờ được phát hiện trên các ảnh tạo thành liên tiếp trên các tấm từ thứ nhất đến thứ hai mươi, hoặc vết khe tiếp xúc rõ được phát hiện trên ảnh tạo thành trên tấm thứ nhất nhưng vết khe tiếp xúc này không còn

được phát hiện trên tấm thứ hai mươi.

×: vết khe tiếp xúc rõ được phát hiện trên các ảnh tạo thành liên tiếp trên các tấm từ thứ nhất đến thứ hai mươi

Chi phí sản xuất

Mỗi con lăn bán dẫn trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được đánh giá về chi phí sản xuất cần để sản xuất nó dựa vào các tiêu chí sau đây:

⊙: Con lăn bán dẫn được sản xuất với chi phí sản xuất tăng, với mức tăng không lớn hơn 10% so với chi phí sản xuất (chi phí tiêu chuẩn) cần để sản xuất con lăn bán dẫn trong ví dụ 1.

○: Con lăn bán dẫn được sản xuất với chi phí sản xuất tăng, với mức tăng nằm trong khoảng từ 10% đến 20% so với chi phí tiêu chuẩn.

Δ: Con lăn bán dẫn được sản xuất với chi phí sản xuất tăng, với mức tăng tăng nằm trong khoảng từ 20% đến 50% so với chi phí tiêu chuẩn.

×: Con lăn bán dẫn được sản xuất với chi phí sản xuất tăng, với mức tăng lớn hơn 50% so với chi phí tiêu chuẩn.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 2 và 3.

Bảng 2

	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4
Phần khối lượng					
SBR	50	50	50	50	50
GECO	20	20	20	20	20
CR	30	30	30	30	30
Muối ion I	-	0,05	0,10	0,20	1,00
Muối ion II	-	-	-	-	-
Điện trở của con lăn (log R)					
LL	8,4	8,3	8,1	7,9	7,4
NN	7,6	7,4	7,3	7,1	6,6
HH	7,0	7,0	6,9	6,7	6,3
LL – HH	1,4	1,3	1,2	1,2	1,0
Đánh giá	Δ	○	⊙	⊙	⊙

Độ đậm của ảnh					
Ở trạng thái ổn định	○	○	○	○	○
Khi phục hồi	×	Δ	○	○	○
Độ nhiễm bẩn của vật nhận sáng	○	○	○	○	○
Chi phí sản xuất	◎	◎	◎	◎	◎

Bảng 3

	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ so sánh 2
Phân khối lượng				
SBR	50	50	50	50
GECO	20	20	20	20
CR	30	30	30	30
Muối ion I	2,00	5,00	-	6,00
Muối ion II	-	-	0,20	-
Điện trở của con lăn (log R)				
LL	7,2	7,1	7,6	7,1
NN	6,4	6,3	6,8	6,3
HH	6,2	6,1	6,5	6,0
LL – HH	1,1	1,1	1,2	1,1
Đánh giá	◎	◎	◎	◎
Độ đậm của ảnh				
Ở trạng thái ổn định	○	○	○	○
Khi phục hồi	○	○	○	○
Độ nhiễm bẩn của vật nhận sáng	○	○	○	Δ
Chi phí sản xuất	○	Δ	○	×

Các kết quả của các ví dụ từ 1 đến 7 và ví dụ so sánh 1 trong bảng 2 và 3 chỉ ra rằng, nếu muối ion chứa cation và anion bao gồm nhóm flo và nhóm sulfonyl trong phân tử của nó được pha trộn trong chế phẩm cao su chứa ít nhất SBR và cao su epiclohydrin kết hợp với nhau, thì có thể ngăn chặn sự giảm độ đậm của ảnh khi phục hồi sự tạo ảnh và, để cải thiện tiếp hiệu quả này, tỷ lệ muối ion được pha trộn phải không nhỏ hơn 0,05 phần khối lượng và tốt hơn là không nhỏ hơn 0,1 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.

Các kết quả của các ví dụ từ 1 đến 7 và ví dụ so sánh 2 chỉ ra rằng, để ngăn chặn sự nhiễm bẩn của vật nhận sáng và sự tăng chi phí sản xuất do bổ sung muối ion, tỷ lệ muối ion được pha trộn phải không lớn hơn 5 phần khối lượng và tốt hơn là không lớn hơn 2 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.

Hơn nữa, kết quả của các ví dụ 3 và 7 chỉ ra rằng không chỉ muối kali mà cả muối lithi đều có thể được sử dụng làm muối ion.

Danh mục số chỉ dẫn

- 1: con lăn bán dẫn
- 2: lỗ xuyên
- 3: trục
- 4: bề mặt chu vi ngoài
- 5: màng oxit
- 6: trống nhôm
- 7: bề mặt chu vi ngoài
- 8: nguồn điện DC
- 9: điện trở
- 10: mạch đo
- F: tải trong
- V: điện áp phát hiện

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Con lăn bán dẫn có cấu trúc một lớp không xốp được tạo ra từ chế phẩm cao su chứa:

thành phần cao su bao gồm cao su styren butadien và cao su epiclohydrin; và

muối anion có nhóm flo và nhóm sulfonyl trong phân tử của nó;

muối này có trong chế phẩm cao su với tỷ lệ nằm trong khoảng từ 0,05 đến 5 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su,

trong đó cao su epiclohydrin có trong chế phẩm cao su với tỷ lệ nhỏ hơn 50 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.

2. Con lăn bán dẫn theo điểm 1, trong đó thành phần cao su còn bao gồm ít nhất một cao su được chọn từ nhóm bao gồm cao su acrylonitril butadien, cao su chloropren, cao su butadien, cao su acryl và cao su etylen propylen dien.

3. Con lăn bán dẫn theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tỷ lệ muối nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.

4. Con lăn bán dẫn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó cao su styren butadien có trong chế phẩm cao su với tỷ lệ nằm trong khoảng từ 10 đến 80 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng tổng thành phần cao su.

5. Con lăn bán dẫn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó con lăn này có màng oxit được tạo ra trên bề mặt chu vi ngoài của nó.

6. Con lăn bán dẫn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó con lăn này được sử dụng làm con lăn hiện hình trong thiết bị tạo ảnh điện quang để hiện hình ảnh ẩn tĩnh điện được tạo ra trên bề mặt của vật nhận sáng thành ảnh màu bằng mực được nạp điện.

FIG. 1

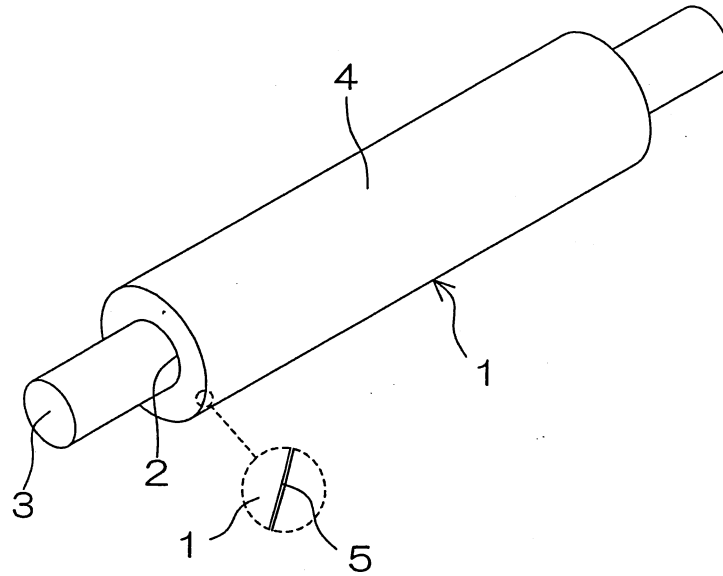


FIG. 2

