



(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)



1-0044868

(51)⁸ H01B 1/22; B22F 1/02; B82Y 30/00; (13) B
H01L 21/52; H01B 1/00; B22F 1/00;
B82Y 40/00

(21) 1-2018-05267

(22) 25/04/2017

(86) PCT/JP2017/016265 25/04/2017

(87) WO 2017/188206 A1 02/11/2017

(30) 2016-091285 28/04/2016 JP; 2017-082296 18/04/2017 JP

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/02/2019 371A

(71) DOWA ELECTRONICS MATERIALS CO., LTD. (JP)

14-1, Sotokanda 4-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0021, Japan

(72) KURITA Satoru (JP); HORI Tatsuro (JP); ENDOH Keiichi (JP); MIYOSHI Hiromasa (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) CHẤT GẮN KẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP GẮN KẾT SỬ DỤNG CHẤT GẮN KẾT NÀY

(21) 1-2018-05267

(57) Sáng chế đề xuất chất gắn kết có thể ngăn cản sự tạo thành các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết bằng cách ngăn chặn sự cuốn theo các bọt khí trong quá trình tạo thành lớp phủ ngay cả khi màng phủ được làm dày lên, và phương pháp gắn kết sử dụng chất gắn kết này. Chất gắn kết là keo bạc này bao gồm các hạt bạc mịn, dung môi và chất phụ gia, trong đó dung môi bao gồm dung môi thứ nhất là diol, như octandiol, và dung môi thứ hai là dung môi phân cực (tốt hơn là một hoặc nhiều dung môi được chọn từ nhóm bao gồm dibutyl diglycol, hexyl diglycol, decanol và dodecanol) có sức căng bề mặt thấp hơn sức căng bề mặt của dung môi thứ nhất và trong đó chất phụ gia là triol. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp gắn kết.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến chất gắn kết và phương pháp gắn kết sử dụng chất gắn kết này. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến chất gắn kết keo bạc chứa các hạt bạc mịn, và phương pháp gắn kết linh kiện điện tử, như chip Si, trên nền kim loại, như nền đồng, sử dụng chất gắn kết này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong vài năm gần đây, keo bạc chứa các hạt bạc mịn được đề xuất sử dụng làm chất gắn kết được bố trí giữa các vật cản gia nhiệt để nung kết bạc trong chất gắn kết này nhằm gắn kết các vật với nhau (ví dụ, xem các tài liệu sáng chế 1-2).

Khi chất gắn kết này được sử dụng để cố định linh kiện điện tử, như chip Si, trên nền kim loại, như nền đồng, keo bạc chứa các hạt bạc mịn phân tán trong dung môi được bôi lên nền cản gia nhiệt để loại bỏ dung môi để tạo ra màng đã sấy khô sơ bộ trên nền này để đặt linh kiện điện tử trên đó, và sau đó, màng đã sấy khô sơ bộ này được gia nhiệt trong khi tác dụng lực ép lên linh kiện điện tử, vì vậy có thể gắn kết linh kiện điện tử với nền thông qua lớp bạc gắn kết.

Tài liệu về giải pháp kỹ thuật đã biết

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2011-80147 (các đoạn số 0014-0020)

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2016-8332 (các đoạn số 0009-0012)

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, nếu chất gắn kết thông thường của keo bạc chứa các hạt bạc mịn, như các chất gắn kết được bộc lộ trong các tài liệu sáng chế 1-2, được in trên nền bằng một mặt nạ kim loại và dao kim loại gạt mực để có độ dày $150\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn để tạo ra màng phủ dày, thì việc xuất hiện các bọt khí (việc xuất hiện các khí, như không khí, gây ảnh hưởng đến trạng thái đồng đều) do việc quay (cán) keo bạc giữa mặt nạ kim loại và dao kim loại gạt mực trong khi in, vì vậy các bọt khí dễ có mặt trong màng phủ. Các bọt khí được tạo thành trong màng phủ này dễ làm cho bề mặt của màng đã sấy khô sơ bộ bị gồ ghề, tạo thành các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và/hoặc gây phân tách màng đã sấy khô sơ bộ này. Bề mặt màng đã sấy khô sơ bộ bị gồ ghề, màng đã sấy khô sơ bộ xuất hiện các vết nứt và v.v. để gây ra việc tạo thành các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết, và dễ gây tác động xấu đến độ bền và/hoặc hiệu quả bức xạ nhiệt của chất gắn kết này. Cụ thể, khi thiết bị làm bằng SiC cần có độ tin cậy ở các nhiệt độ cao được gắn vào nền, trong một số trường hợp cần làm tăng độ dày của lớp gắn kết lên một mức thích hợp để đảm bảo độ tin cậy ở các nhiệt độ cao. Nếu màng phủ được làm dày lên để làm tăng độ dày của màng đã sấy khô sơ bộ này nhằm làm tăng độ dày của lớp gắn kết, thì độ co ngót của màng đã sấy khô sơ bộ này sẽ tăng lên, từ đó càng dễ gây ra việc tạo thành bề mặt gồ ghề của màng đã sấy khô sơ bộ này, tạo thành các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và/hoặc phân tách màng đã sấy khô sơ bộ này.

Do đó, mục đích của sáng chế là loại bỏ được những vấn đề thường gặp nêu trên, và đề xuất chất gắn kết có thể ngăn cản sự tạo thành các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết bằng cách ngăn chặn sự cuốn theo các bọt khí trong quá trình tạo thành lớp màng phủ ngay cả khi màng phủ được làm dày lên, và phương pháp gắn kết sử dụng chất gắn kết này.

Cách thức giải quyết vấn đề

Để thực hiện mục đích nêu trên, các tác giả sáng chế đã nghiên cứu chuyên sâu và phát hiện ra rằng có thể tạo ra chất gắn kết có khả năng ngăn cản sự tạo thành các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết bằng cách ngăn chặn sự cuốn theo các bọt khí trong quá trình tạo

thành lớp màng phủ ngay cả khi màng phủ được làm dày lên, và phương pháp gắn kết sử dụng chất gắn kết này, nếu chất gắn kết là keo bạc này bao gồm các hạt bạc mịn, dung môi và chất phụ gia, trong đó dung môi gồm dung môi thứ nhất diol và dung môi thứ hai là dung môi phân cực có sức căng bề mặt thấp hơn sức căng bề mặt của dung môi thứ nhất và trong đó chất phụ gia là triol. Do đó, các tác giả sáng chế đã hoàn thành sáng chế này.

Sáng chế đề xuất chất gắn kết keo bạc chứa: các hạt bạc mịn; dung môi gồm dung môi thứ nhất diol và dung môi thứ hai là dung môi phân cực có sức căng bề mặt thấp hơn sức căng bề mặt của dung môi thứ nhất; và chất phụ gia là triol.

Trong chất gắn kết này, tốt hơn nếu dung môi thứ nhất là octandiol. Tốt hơn, nếu dung môi thứ hai là một hoặc nhiều dung môi được chọn từ nhóm bao gồm các dialkyl glycol ete, các etylen glycol ete và các rượu đơn chức, và tốt hơn nữa nếu là một hoặc nhiều dung môi được chọn từ nhóm bao gồm dibutyl diglycol, hexyl diglycol và decanol. Tốt hơn, nếu các hạt bạc mịn có đường kính hạt sơ cấp trung bình nằm trong khoảng từ 1 đến 100nm. Tốt hơn, nếu hàm lượng của các hạt bạc mịn trong chất gắn kết này nằm trong khoảng từ 60% trọng lượng đến 90% trọng lượng. Chất gắn kết này có thể chứa các hạt bạc có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,2 đến 10 μ m. Trong trường hợp này, tốt hơn nếu hàm lượng của các hạt bạc có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,2 đến 10 μ m trong chất gắn kết này bằng 30% trọng lượng hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nếu tổng hàm lượng của các hạt bạc mịn và hàm lượng của các hạt bạc có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,2 đến 10 μ m nằm trong khoảng từ 60% trọng lượng đến 90% trọng lượng. Tốt hơn, nếu mỗi hạt trong số các hạt bạc mịn này được bao bằng hợp chất hữu cơ có số nguyên tử cacbon không lớn hơn 8. Tốt hơn, nếu hợp chất hữu cơ này là axit sorbic. Tốt hơn, nếu hàm lượng của dung môi thứ nhất trong chất gắn kết này nằm trong khoảng từ 5% trọng lượng đến 20% trọng lượng. Tốt hơn, nếu hàm lượng của dung môi thứ hai trong chất gắn kết này nằm trong khoảng từ 0,5% trọng lượng đến 15% trọng lượng. Tốt hơn, nếu hàm lượng của chất phụ gia trong chất gắn kết này nằm trong khoảng từ 0,5% trọng lượng đến 10%

trọng lượng. Chất gắn kết này có thể chứa chất trợ nung kết. Trong trường hợp này, tốt hơn nếu chất trợ nung kết là axit diglycolic hoặc axit malonic, và tốt hơn nếu hàm lượng của chất trợ nung kết trong chất gắn kết này nằm trong khoảng từ 0,001% trọng lượng đến 0,1% trọng lượng.

Sáng chế đề xuất phương pháp gắn kết bao gồm các bước sau: bố trí chất gắn kết đã mô tả ở trên giữa các vật; và gia nhiệt chất gắn kết này để nung kết bạc trong đó để tạo ra lớp bạc gắn kết để gắn kết các vật với nhau bằng lớp bạc gắn kết.

Trong toàn bộ bản mô tả này, cụm từ “đường kính hạt sơ cấp trung bình của các hạt bạc mịn” chỉ giá trị trung bình của các đường kính hạt sơ cấp của các hạt bạc mịn thu được dựa trên kính hiển vi điện tử quét (scanning electron microscope - SEM) hoặc vi ảnh điện tử truyền qua (transmission electron microphotograph - ảnh TEM).

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, có thể tạo ra chất gắn kết có thể ngăn cản sự tạo thành các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết bằng cách ngăn chặn sự cuốn theo các bọt khí trong quá trình tạo thành lớp màng phủ ngay cả khi màng phủ được làm dày lên, và phương pháp gắn kết sử dụng chất gắn kết này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án được ưu tiên của chất gắn kết theo sáng chế là keo bạc chứa: các hạt bạc mịn; dung môi gồm dung môi thứ nhất là diol và dung môi thứ hai là dung môi phân cực có sức căng bề mặt thấp hơn sức căng bề mặt của dung môi thứ nhất; và chất phụ gia là triol. Do đó, nếu dung môi thứ hai là dung môi phân cực có sức căng bề mặt thấp hơn sức căng bề mặt của dung môi thứ nhất được bổ sung vào dưới dạng chất khử bọt để làm giảm sức căng bề mặt của dung môi trong khi bổ sung triol, thì có thể ngăn cản sự tạo thành các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết bằng cách ngăn chặn sự cuốn theo các bọt khí trong quá trình tạo thành lớp phủ ngay cả khi màng phủ được làm dày lên.

Trong phương án được ưu tiên của phương pháp gắn kết theo sáng chế, chất gắn kết đã mô tả ở trên được bố trí giữa các vật được gia nhiệt để nung kết bạc trong đó để tạo ra lớp bạc gắn kết để gắn kết các vật với nhau bằng lớp bạc gắn kết. Ví dụ, chất gắn kết đã mô tả ở trên được bôi lên nền đồng để thu được màng phủ. Màng phủ thu được theo cách này được sấy khô sơ bộ để thu được màng đã sấy khô sơ bộ. Linh kiện điện tử sẽ được bố trí trên chất gắn kết của màng đã sấy khô sơ bộ thu được theo cách này. Sau đó, chất gắn kết của màng đã sấy khô sơ bộ này được gia nhiệt trong khi tạo ra lực ép lên linh kiện điện tử. Theo đó, bạc trong keo bạc được nung kết để tạo ra lớp bạc gắn kết để gắn kết linh kiện điện tử vào nền đồng bằng lớp bạc gắn kết. Nếu chất gắn kết đã mô tả ở trên được sử dụng, thì khi màng phủ dày có độ dày khoảng 200 μ m được tạo thành trên nền này, có thể ngăn cản sự cuộn theo các bọt khí, và có thể ngăn chặn sự tạo thành các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này và/hoặc ngăn chặn sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Ngoài ra, thậm chí nếu nó được gia nhiệt trong khi tác dụng lực ép thấp khoảng 5 MPa, có thể ngăn cản sự tạo thành các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết. Do đó, có thể gắn kết các vật với nhau với độ bền gắn kết cao.

Trong phương án được ưu tiên mô tả ở trên về chất gắn kết, dung môi thứ nhất là diol (có hai nhóm hydroxyl), và tốt hơn nếu dung môi không lưu lại trong lớp bạc gắn kết nhờ sự bay hơi hoặc phân hủy khi chất gắn kết này được gia nhiệt để nung kết bạc trong keo bạc để tạo ra lớp bạc gắn kết. Tốt hơn, nếu nhiệt độ sôi của dung môi thứ nhất nằm trong khoảng từ 200 đến 300°C (tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 210 đến 290°C) sao cho các hạt bạc mịn trong chất gắn kết này có thể được gia nhiệt ở nhiệt độ thấp nằm trong khoảng từ 200 đến 300°C (tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 210 đến 290°C) để nung kết bạc để tạo ra lớp bạc gắn kết. Tốt hơn, nếu sức căng bề mặt trung bình của dung môi thứ nhất nằm trong khoảng từ 31,4 đến 37,4 dyn/cm. Ví dụ, sức căng bề mặt có thể được đo bằng dụng cụ đo sức căng bề mặt tự động hoàn toàn (CBVP-Z do công ty Kyowa Interface Science Co., Ltd. sản xuất) hoặc các dụng cụ tương tự. Tốt hơn, nếu độ nhớt của dung môi thứ nhất nằm trong khoảng từ 1 đến 300 mPa $\cdot$ giây (tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 50 đến

200 mPa · giây) ở 25°C sao cho màng phủ dày có độ dày không lớn hơn 150µm có thể được tạo thành bằng keo bạc mà được tạo thành bằng cách bổ sung dung môi thứ nhất, cùng với dung môi thứ hai và chất phụ gia, vào các hạt bạc mịn. Để làm dung môi thứ nhất này, tốt hơn nếu sử dụng diol có số nguyên tử cacbon nằm trong khoảng 3 đến 10, và tốt hơn nữa nếu sử dụng diol có số nguyên tử cacbon từ 3 đến 8. Tốt hơn, nếu dung môi thứ nhất này là diol có mạch nhánh.

Cụ thể, để làm dung môi thứ nhất, tốt hơn nếu sử dụng octandiol (ODO) (2-etyl-1,3-hexandiol, nhiệt độ sôi = 243,0±8,0°C, độ nhớt (25°C) = 178 mPa · giây, sức căng bề mặt (25°C) = 34,4±3,0 dyn/cm (giá trị trung bình = 34,4 dyn/cm)). Hơn thế nữa, để làm dung môi thứ nhất, một loại diol có thể được sử dụng, và hai hoặc nhiều loại diol có thể được sử dụng. Tốt hơn, nếu hàm lượng của dung môi thứ nhất trong chất gắn kết này nằm trong khoảng từ 5 đến 20% trọng lượng và tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 7 đến 18% trọng lượng.

Dung môi thứ hai là dung môi phân cực có sức căng bề mặt thấp hơn sức căng bề mặt của dung môi thứ nhất. Nếu dung môi phân cực này có sức căng bề mặt thấp hơn sức căng bề mặt của dung môi thứ nhất được bổ sung vào, thì sức căng bề mặt của toàn bộ dung môi có thể giảm xuống. Do đó, so với trường hợp trong đó chỉ sử dụng dung môi thứ nhất, có thể ngăn cản sự tạo thành các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết bằng cách ngăn chặn sự cuốn theo các bọt khí trong quá trình tạo thành lớp phủ ngay cả khi màng phủ được làm dày lên. Dung môi phân cực, mà có thể được sử dụng làm dung môi thứ hai, tốt hơn nếu có độ phân cực ở mức độ mà nó có thể tương hợp với dung môi thứ nhất. Để làm dung môi thứ hai, có thể sử dụng dung môi phân cực có (các) nhóm hydroxyl, (các) liên kết ete, (các) nhóm amino và/hoặc (các) nhóm carboxyl, và tốt hơn nếu sử dụng dung môi phân cực có (các) nhóm hydroxyl và/hoặc (các) liên kết ete. Hơn thế nữa, khi dung môi thứ hai là dung môi phân cực có (các) nhóm carboxyl, tốt hơn nếu sử dụng dung môi phân cực (có một nhóm hydroxyl hoặc ít nhất bốn nhóm hydroxyl) không phải là diol và triol.

Tương tự với dung môi thứ nhất, tốt hơn nếu dung môi thứ hai là dung môi không lưu lại trong lớp bạc gắn kết nhờ sự bay hơi hoặc phân hủy khi chất gắn kết này được gia nhiệt để nung kết bạc trong keo bạc để tạo ra lớp bạc gắn kết. Tốt hơn, nếu nhiệt độ sôi của dung môi thứ hai nằm trong khoảng từ 200 đến 300°C sao cho các hạt bạc mịn trong chất gắn kết này có thể được gia nhiệt ở nhiệt độ thấp nằm trong khoảng từ 200 đến 300°C để nung kết bạc để tạo ra lớp bạc gắn kết. Tốt hơn, nếu sức căng bề mặt trung bình của dung môi thứ hai thấp hơn 2,0 dyn/cm so với sức căng bề mặt của dung môi thứ nhất. Tốt hơn, nếu độ nhớt của dung môi thứ hai nằm trong khoảng từ 1 đến 200 mPa · giây (tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 1 đến 100 mPa · giây) ở 25°C sao cho màng phủ dày có độ dày không lớn hơn 150µm có thể được tạo thành bởi keo bạc mà được tạo thành bằng cách bổ sung dung môi thứ hai, cùng với dung môi thứ nhất và chất phụ gia, vào các hạt bạc mịn. Để làm dung môi thứ hai, tốt hơn nếu sử dụng glycol ete, như dialkyl glycol ete hoặc etylen glycol ete, hoặc rượu đơn chức. Tốt hơn nữa nếu sử dụng glycol ete hoặc rượu đơn chức có số nguyên tử cacbon nằm trong khoảng từ 8 đến 12.

Cụ thể, để làm dung môi thứ hai, có thể sử dụng dibutyl diglycol (DBDG) (nhiệt độ sôi = 254,6°C, độ nhớt (25°C) = 2,4 mPa · giây, sức căng bề mặt (25°C) = 28,7±3,0 dyn/cm (giá trị trung bình = 28,7 dyn/cm)), hexyl diglycol (HeDG) (nhiệt độ sôi = 260°C, độ nhớt (25°C) = 8,6 mPa · giây, sức căng bề mặt (25°C) = 32,3±3,0 dyn/cm (giá trị trung bình = 32,3 dyn/cm)), 1-decanol (nhiệt độ sôi = 227,8±3,0°C, độ nhớt (25°C) = 1,38 mPa · giây, sức căng bề mặt (25°C) = 29,9±3,0 dyn/cm (giá trị trung bình = 29,9 dyn/cm)), 1-dodecanol (nhiệt độ sôi = 258°C, độ nhớt (25°C) = 18 đến 20 mPa · giây, sức căng bề mặt (25°C) = 30,4±3,0 dyn/cm (giá trị trung bình = 30,4 dyn/cm)) hoặc tương tự, và tốt hơn nếu sử dụng dibutyl diglycol (DBDG), hexyl diglycol (HeDG) hoặc 1-decanol. Hơn thế nữa, để làm dung môi thứ hai, có thể sử dụng một loại dung môi phân cực có sức căng bề mặt thấp hơn sức căng bề mặt của dung môi thứ nhất, hoặc sử dụng hai hoặc nhiều loại dung môi phân cực. Tốt hơn, nếu hàm lượng của dung môi thứ hai trong chất gắn kết này nằm trong khoảng từ 0,5 đến 15% trọng lượng và tốt hơn nữa nếu nằm

trong khoảng từ 0,7 đến 12% trọng lượng.

Triol được sử dụng làm chất phụ gia có ba nhóm hydroxyl để có độ phân tán tốt bằng các dung môi thứ nhất và thứ hai, sao cho có thể ngăn cản sự tạo thành các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết bằng cách ngăn chặn sự cuốn theo các bọt khí trong quá trình tạo thành lớp phủ ngay cả khi màng phủ được làm dày lên bằng keo bạc mà được tạo thành bằng cách bổ sung triol, cùng với các dung môi thứ nhất và dung môi thứ hai, vào các hạt bạc mịn.

Tương tự với các dung môi thứ nhất và dung môi thứ hai, tốt hơn nếu triol được sử dụng làm dung môi bổ sung là triol không lưu lại trong lớp bạc gắn kết nhờ sự bay hơi hoặc phân hủy khi chất gắn kết này được gia nhiệt để nung kết bạc trong keo bạc để tạo ra lớp bạc gắn kết. Tốt hơn, nếu nhiệt độ sôi của triol được sử dụng làm dung môi bổ sung nằm trong khoảng từ 200 đến 300°C sao cho các hạt bạc mịn trong chất gắn kết này có thể được gia nhiệt ở nhiệt độ thấp nằm trong khoảng từ 200 đến 300°C để nung kết bạc để tạo ra lớp bạc gắn kết. Tốt hơn, nếu sức căng bề mặt trung bình của triol được sử dụng làm dung môi bổ sung nằm trong khoảng từ 30 đến 50 dyn/cm (tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng 30 đến 40 dyn/cm) để không làm tăng sức căng bề mặt của dung môi. Tốt hơn, nếu độ nhớt của triol được sử dụng làm dung môi bổ sung nằm trong khoảng từ 2000 đến 10000 mPa · giây (tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 4000 đến 10000 mPa · giây) ở 25°C sao cho màng phủ dày có độ dày không lớn hơn 150µm có thể được tạo thành bởi keo bạc mà được tạo thành bằng cách bổ sung triol, cùng với dung môi thứ nhất và dung môi thứ hai, vào các hạt bạc mịn. Để làm triol này, tốt hơn nếu sử dụng triol có số nguyên tử cacbon nằm trong khoảng từ 3 đến 8, và tốt hơn nữa nếu triol này có số nguyên tử cacbon nằm trong khoảng từ 3 đến 6. Tốt hơn, nếu triol này có mạch nhánh để cải thiện khả năng tương hợp với dung môi thứ nhất. Hơn thế nữa, mạch nhánh này có thể được tạo thành bởi nhóm hydrocarbon hoặc nhóm hydroxyl.

Cụ thể, để làm triol này, có thể sử dụng 2-metyl-butan-2,3,4-triol (isopren triol A (IPTL-A)) (nhiệt độ sôi = 255,5°C, độ nhớt (25°C) = 5420 mPa · giây, sức căng bề mặt (25°C) =

38,7 dyn/cm), 2-metyl-butan-1,3,4-triol (isopren triol B (IPTL-B)) (nhiệt độ sôi = 278 đến 282°C, độ nhớt (25°C) = 4050 mPa · giây, sức căng bề mặt (25°C) = 47,5±1,0 dyn/cm (giá trị trung bình = 47,5 dyn/cm)) hoặc tương tự, và tốt hơn nếu sử dụng 2-metyl-butan-2,3,4-triol (isopren triol A (IPTL-A)). Hơn thế nữa, để làm chất phụ gia, một loại triol có thể được sử dụng, và hai hoặc nhiều loại triol có thể được sử dụng. Tốt hơn, nếu hàm lượng của triol được sử dụng làm chất phụ gia trong chất gắn kết này nằm trong khoảng từ 0,5 đến 10% trọng lượng và tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 1 đến 7% trọng lượng.

Chất gắn kết này có thể chứa chất trợ nung kết. Tốt hơn, nếu chất trợ nung kết này là axit dicarboxylic, và tốt hơn nữa nếu là axit diglycolic hoặc axit malonic có số nguyên tử cacbon nằm trong khoảng từ 2 đến 6. Tốt hơn, nếu hàm lượng của chất trợ nung kết trong chất gắn kết nằm trong khoảng từ 0,001% trọng lượng đến 0,1% trọng lượng, và tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,005% trọng lượng đến 0,05% trọng lượng.

Tốt hơn, nếu đường kính hạt sơ cấp trung bình của các hạt bạc mịn nằm trong khoảng từ 1nm đến 100nm (tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 40nm đến 100nm) sao cho các hạt bạc mịn trong chất gắn kết này có thể được gia nhiệt ở nhiệt độ thấp nằm trong khoảng từ 200 đến 300°C để nung kết bạc để tạo ra lớp bạc gắn kết. Tốt hơn, nếu hàm lượng của các hạt bạc mịn trong chất gắn kết này nằm trong khoảng từ 60% trọng lượng đến 90% trọng lượng, và tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 75% trọng lượng đến 90% trọng lượng.

Chất gắn kết này có thể chứa các hạt bạc có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,2 đến 10µm (tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,3 đến 1µm). Nếu các hạt bạc mịn trong chất gắn kết được gia nhiệt ở nhiệt độ thấp nằm trong khoảng từ 200 đến 300°C để nung kết bạc, thì các hạt bạc mịn có kích thước micron sẽ được gắn kết với nhau bằng các hạt bạc mịn được gắn kết nóng chảy, vì vậy có thể hoàn toàn tạo ra lớp bạc gắn kết. Trong trường hợp này, tốt hơn nếu hàm lượng của các hạt bạc có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,2 đến 10µm trong chất gắn kết bằng 30% trọng lượng

hoặc nhỏ hơn, và tổng hàm lượng của các hạt bạc mịn và tốt hơn nếu hàm lượng của các hạt bạc có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,2 đến 10 μ m nằm trong khoảng từ 60% trọng lượng đến 90% trọng lượng.

Tốt hơn, nếu mỗi hạt trong số các hạt bạc mịn được bao bằng hợp chất hữu cơ có số nguyên tử cacbon không lớn hơn 8 (ví dụ, axit béo hoặc amin có số nguyên tử cacbon không lớn hơn 8) để ngăn cản các hạt bạc mịn kết tụ lại trong chất gắn kết này. Để làm hợp chất hữu cơ này, có thể sử dụng axit sorbic hoặc axit hexanoic, và tốt hơn nếu sử dụng axit sorbic để hợp chất hữu cơ này có khả năng phân tán tốt bằng các dung môi thứ nhất và dung môi thứ hai.

Hơn thế nữa, đường kính hạt sơ cấp trung bình của các hạt bạc mịn có thể được tính toán, ví dụ, từ đường kính hạt sơ cấp trung bình của 100 hạt bạc mịn hoặc nhiều hơn được chọn tùy ý trên ảnh (ảnh SEM hoặc ảnh TEM) thu được bằng cách quan sát các hạt bạc mịn bằng kính hiển vi điện tử quét (SEM) (S-4700 do công ty Hitachi Hi-Technologies Corporation sản xuất) hoặc kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM) (JEM-1011 do công ty Japan Electron Optics Laboratory Ltd. sản xuất) ở độ phóng đại định trước (ví dụ, độ phóng đại 180.000 bằng TEM khi đường kính hạt không lớn hơn 20nm, độ phóng đại 80.000 bằng SEM khi đường kính hạt lớn hơn 20nm và không lớn hơn 30nm, và độ phóng đại 50.000 bằng SEM khi đường kính hạt lớn hơn 30nm và không lớn hơn 100nm). Việc tính toán đường kính hạt sơ cấp trung bình của các hạt bạc mịn có thể được thực hiện, ví dụ, bằng phần mềm phân tích ảnh (A-image-kun (nhãn hiệu đã đăng ký) do công ty Asahi Kasei Engineering Corporation sản xuất).

Tốt hơn, nếu độ nhớt của chất gắn kết được đo ở nhiệt độ 25°C và tốc độ quay 5 vòng/phút (rpm) nằm trong khoảng từ 10 đến 30 Pa $\cdot$ giây, và tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 10 đến 20 Pa $\cdot$ giây. Tốt hơn, nếu tỷ lệ (độ nhớt Ti) của độ nhớt của chất gắn kết ở tốc độ quay 1 vòng/phút (3,1 [1/giây]) so với độ nhớt của nó ở tốc độ quay 5 vòng/phút (độ nhớt ở tốc độ quay 1 vòng/phút / độ nhớt ở tốc độ quay 5 vòng/phút) nằm trong khoảng từ 3,0 đến 5,0 khi độ nhớt của nó

được đo ở 25°C.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ về chất gắn kết và phương pháp gắn kết sử dụng chất gắn kết theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Ví dụ 1

Đầu tiên, 180,0g nước tinh khiết được rót vào cốc có mỏ dung tích 300ml, và 33,6g bạc nitrat (do công ty Toyo Kagaku Inc. sản xuất) được bổ sung vào cốc nêu trên và được hòa tan để tạo ra dung dịch nước bạc nitrat dưới dạng dung dịch chứa nguyên liệu thô.

Sau đó, 3322,0g nước tinh khiết được rót vào cốc có mỏ dung tích 5l, và nhiệt độ của nước được tăng lên đến 40°C đồng thời loại bỏ oxy hòa tan bằng cách thổi khí nitơ vào trong nước tinh khiết trong 30 phút. Bổ sung vào nước tinh khiết này 44,8g axit sorbic (do công ty Wako Pure Chemical Industries, Ltd. sản xuất) làm hợp chất hữu cơ (để phủ các hạt bạc mịn), và sau đó, 7,1g nước amoniac 28% (do công ty Wako Pure Chemical Industries, Ltd. sản xuất) được bổ sung vào cốc nêu trên làm chất ổn định.

Trong khi khuấy dung dịch nước này sau khi bổ sung nước amoniac, 14,91g hydrazin khan có độ tinh khiết bằng 80% (do công ty Otsuka Chemical Co., Ltd. sản xuất) được bổ sung vào cốc nêu trên làm chất khử sau 5 phút kể từ khi bổ sung nước amoniac (khởi mào phản ứng), để tạo ra dung dịch nước chứa chất khử làm dung dịch khử. Sau 9 phút kể từ khi khởi mào phản ứng, dung dịch chứa nguyên liệu thô (dung dịch nước bạc nitrat), nhiệt độ của dung dịch này được điều chỉnh đến 40°C, được bổ sung vào dung dịch khử (dung dịch nước chứa chất khử) trong một khoảng thời gian cho phép để phản ứng với dung dịch khử, và được khuấy trong 80 phút. Sau đó, nhiệt độ của dung dịch này được tăng lên ở tốc độ tăng nhiệt độ là 1°C /phút đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40°C đến 60°C, và việc khuấy được ngừng lại.

Sau khi các khối kết tụ của các hạt bạc mịn (các hạt nano bạc) được phủ bằng axit sorbic được tạo thành theo cách này, dung dịch

chứa các khối kết tụ của các hạt bạc mịn được lọc bằng giấy lọc số 5C, và sau đó, các hợp chất được thu hồi bằng cách lọc được rửa bằng nước tinh khiết để thu được các khối kết tụ của các hạt bạc mịn. Các khối kết tụ của các hạt bạc mịn được sấy khô ở 80°C trong 12 giờ trong máy sấy chân không để thu được bột sấy khô của các khối kết tụ của các hạt bạc mịn. Bột sấy khô của các khối kết tụ của các hạt bạc mịn thu được theo cách này được nghiền để điều chỉnh kích thước của các khối kết tụ thứ cấp. Hơn thế nữa, đường kính hạt sơ cấp trung bình của các hạt bạc mịn thu được bằng kính hiển vi điện tử quét (SEM). Kết quả là, đường kính hạt sơ cấp trung bình là 85nm.

Sau đó, trộn 86,0g bột sấy khô của các khối kết tụ của các hạt bạc mịn (các hạt bạc 1) (được phủ bằng axit sorbic), kích thước của các khối kết tụ thứ cấp của các hạt bạc mịn được điều chỉnh theo cách này, 9,89g octandiol (ODO) (2-etyl-1,3-hexandiol do công ty HK Neochem Co., Ltd. sản xuất, nhiệt độ sôi = 243,0±8,0°C, độ nhớt (25°C) = 178 mPa · giây, sức căng bề mặt (25°C) = 34,4±3,0 dyn/cm (giá trị trung bình = 34,4 dyn/cm)) đóng vai trò làm dung môi đầu tiên (dung môi 1), 1,10g dibutyl diglycol (DBDG) (do công ty Nippon Nyukazai Co., Ltd. sản xuất, nhiệt độ sôi = 254,6°C, độ nhớt (25°C) = 2,4 mPa · giây, sức căng bề mặt (25°C) = 28,7±3,0 dyn/cm (giá trị trung bình = 28,7 dyn/cm)) đóng vai trò làm dung môi thứ hai (dung môi 2), 3,0g 2-metyl-butan-2,3,4-triol (isopren triol A (IPTL-A)) (do Nippon Terpene Chemicals, Inc. sản xuất, nhiệt độ sôi = 255,5°C, độ nhớt (25°C) = 5420 mPa · giây, sức căng bề mặt (25°C) = 38,7 dyn/cm) đóng vai trò làm chất phụ gia, và 0,01g axit diglycolic (DGA) (do công ty Midori Kagaku Co., Ltd. sản xuất) đóng vai trò làm chất trợ nung kết. Hỗn hợp thu được theo cách này được nhào trộn ở tốc độ vòng quay là 1400 vòng/phút và tốc độ quay là 700 vòng/phút trong 30 giây bằng máy nhào trộn/khử khí (V-mini 300 do công ty EME Co., Ltd. sản xuất). Hỗn hợp đã nhào trộn theo cách này được pha loãng bằng dung môi đã trộn (SOLMIX AP-7 do công ty Japan Alcohol Treading Co., Ltd. sản xuất) được khuấy. Sau đó, hỗn hợp này được nghiền bằng máy nghiền phun ẩm (RM-L1000EP do công ty RIX Corporation sản xuất), và sau đó, khử khí trong chân không bằng máy trộn khử khí chân không để bay hơi

toàn bộ dung môi đã trộn (SOLMIX AP-7). Sau đó, 5,80g octandiol (ODO) và 0,64g dibutyl diglycol (DBDG) đóng vai trò làm các dung môi pha loãng được bổ sung vào đó để thu được chất gắn kết là keo bạc chứa 80,8% trọng lượng các hạt bạc, 14,73% trọng lượng ODO, 1,64% trọng lượng DBDG, 2,82% trọng lượng IPTL-A và 0,01% trọng lượng DGA.

Độ nhớt của chất gắn kết này được đo bằng lưu biến kế (thiết bị đo độ nhớt đàn hồi) (HAAKE Rheostress 600 do công ty Thermo Scientific, Inc. sản xuất, đáy nón sử dụng: C35/2°). Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 (Pa · giây) ở tốc độ quay 5 vòng/phút (15,7 [1/giây]), và tỷ lệ (giá trị Ti) của độ nhớt ở 1 vòng/phút (3,1 [1/giây]) so với độ nhớt ở tốc độ quay 5 vòng/phút (độ nhớt ở tốc độ quay 1 vòng/phút / độ nhớt ở tốc độ quay 5 vòng/phút) là 3,6 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C. Độ nhớt được đo sau 20 giây kể từ khi tốc độ cắt thay đổi để đạt tới từng giá trị tương ứng trong số 1,6 [1/giây], 3,1 [1/giây], 6,3 [1/giây], 15,7 [1/giây], 31,3 [1/giây], 62,7 [1/giây] và 156,7 [1/giây]. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 79,6% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng thước đo độ mịn (do công ty BYK Limited sản xuất, thép không rỉ 50µm) như sau. Đầu tiên, thước đo độ mịn được làm sạch bằng dung môi rượu (SOLMIX), và được sấy khô đến mức thích hợp. Sau đó, khoảng 5 đến 10g keo bạc được bôi lên cạnh của rãnh sâu của thước đo độ mịn (trên cạnh 50µm), và bộ phận gạt được nhắc lên bằng ngón tay cái và một ngón tay khác nữa của cả hai bàn tay được đặt sao cho cạnh dài của bộ phận gạt song song với hướng chiều rộng của thước đo độ mịn trong khi làm cho mép lưỡi dao của bộ phận gạt tiếp xúc với phần đầu sâu của rãnh của thước đo độ mịn. Sau đó, trong khi bộ phận gạt được giữ vuông góc với bề mặt của thước đo độ mịn, thì thước đo độ mịn này được kéo với tốc độ không đổi đến phần có độ sâu bằng 0 trong một hoặc hai giây theo hướng vuông góc với cạnh dài của rãnh. Trong vòng 3 giây sau khi việc kéo thước đo độ mịn kết thúc, chiếu ánh để làm cho mẫu keo bạc dễ nhìn thấy,

và ở phần mà tại đó một vạch rõ rệt bắt đầu xuất hiện trong keo bạc, được quan sát từ hướng vuông góc với cạnh dài của rãnh và có góc nằm trong khoảng từ 20° đến 30° so với bề mặt của thước đo độ mịn này. Do đó, thu được cỡ hạt của vạch (vết gạt thứ nhất, đường kính hạt lớn nhất $D_{\max}$) là vạch xuất hiện đầu tiên dọc theo rãnh, cỡ hạt của vạch (vết gạt thứ tư) xuất hiện thứ tư dọc theo rãnh, và đường kính hạt trung bình D_{50} là cỡ hạt của 10 hoặc nhiều vạch xuất hiện đồng đều. Hơn thế nữa, bỏ qua các vạch xuất hiện rải rác trước khi vạch rõ rệt bắt đầu xuất hiện. Vì có một thước đo độ mịn trên mỗi cạnh phải và cạnh trái của nó nên giá trị trung bình của các giá trị này được thể hiện bằng hai vạch thu được dưới dạng kết quả đã đo. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn $20\mu\text{m}$, vết gạt thứ tư $10\mu\text{m}$, và đường kính hạt trung bình D_{50} nhỏ hơn $5\mu\text{m}$.

Sau đó, mặt nạ kim loại có độ dày $200\mu\text{m}$ được đặt trên nền đồng (C1020) có kích thước $30\text{mm} \times 30\text{mm} \times 1\text{mm}$, và chất gắn kết đã mô tả ở trên (keo bạc) được bôi lên nền đồng này để thu được kích thước $10\text{mm} \times 10\text{mm}$ và độ dày (độ dày in) bằng $200\mu\text{m}$ bằng dao kim loại gạt mực bằng máy in lưới (SP18P-L do công ty Panasonic Factory Solutions Sales & Engineering Japan Co., Ltd. sản xuất). Màng phủ thu được theo cách này được quan sát bằng thiết bị đo hình dạng ba chiều (Microscope VR-3200 do công ty KEYENCE CORPORATION sản xuất). Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ.

Sau đó, nền đồng có mang chất gắn kết trên đó được đặt vào khay kim loại đặt trong lò sấy (do công ty Yamato Scientific Co., Ltd. sản xuất) được gia nhiệt ở nhiệt độ 120°C trong 20 phút trong không khí được sấy khô sơ bộ để loại bỏ các dung môi trong chất gắn kết để tạo ra màng đã sấy khô sơ bộ. Màng đã sấy khô sơ bộ này được quan sát bằng thiết bị đo hình dạng ba chiều (Microscope VR-3200 do công ty KEYENCE CORPORATION sản xuất). Kết quả là, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này.

Sau khi nền đồng có màng đã sấy khô sơ bộ được tạo thành trên đó được làm nguội xuống nhiệt độ 25°C , chip SiC (có kích thước $8\text{mm} \times 8\text{mm}$) được mạ bằng bạc để tạo ra màng mạ bạc có độ dày

bằng 0,3mm được đặt trên màng đã sấy khô sơ bộ này. Sau đó, nền này được đặt trên máy ép nhiệt (do công ty DOWA ELECTRONICS MATERIALS CO., LTD. sản xuất) để làm tăng nhiệt độ của nó lên tới 290°C trong khoảng 120 giây trong khi đặt lên một tải trọng 5,0MPa trong không khí. Sau khi nhiệt độ của nền đạt đến 290°C, nền này được giữ trong 90 giây để đốt cháy màng đã sấy khô sơ bộ để nung kết bạc trong keo bạc để tạo ra lớp bạc gắn kết để gắn kết chip SiC vào nền đồng bằng lớp bạc gắn kết để thu được sản phẩm đã gắn kết.

Đối với sản phẩm đã gắn kết thu được theo cách này, sự có mặt của các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết được quan sát bằng kính hiển vi siêu âm (C-SAM do công ty SONOSCAN, INC. sản xuất). Kết quả là, không quan sát thấy các lỗ rỗng.

Ví dụ 2

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 79,5% trọng lượng hạt bạc 1, 15,06% trọng lượng ODO, 2,66% trọng lượng DBDG, 2,77% trọng lượng IPTL-A và 0,01% trọng lượng DGA thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1, ngoại trừ lượng ODO được bổ sung làm dung môi 1 là 9,34g, lượng DBDG được bổ sung làm dung môi 2 là 1,65g và các lượng ODO và DBDG được bổ sung làm các dung môi pha loãng lần lượt là 6,91g và 1,22g. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 78,5% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn 20 μ m, vết gạt thứ tư nhỏ hơn 10 μ m, và đường kính hạt trung bình D₅₀ nhỏ hơn 5 μ m. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 (Pa·giây) ở tốc độ quay 5 vòng/phút (15,7 [1/giây]), và giá trị Ti là 3,7 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C.

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã

sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 3

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 79,2% trọng lượng hạt bạc 1, 14,42% trọng lượng ODO, 3,61% trọng lượng DBDG, 2,76% trọng lượng IPTL-A và 0,01% trọng lượng DGA thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1, ngoại trừ lượng ODO được bổ sung làm dung môi 1 là 8,79g, lượng DBDG được bổ sung làm dung môi 2 là 2,20g, và các lượng ODO và DBDG được bổ sung làm các dung môi pha loãng lần lượt là 6,88g và 1,72g. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 78,3% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn 20 μ m, vết gạt thứ tư nhỏ hơn 10 μ m, và đường kính hạt trung bình D₅₀ nhỏ hơn 5 μ m. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 (Pa·giây) ở tốc độ quay 5 vòng/phút (15,7 [1/giây]), và giá trị Ti là 3,8 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C.

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 4

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 81,0% trọng lượng hạt bạc 1, 12,85% trọng lượng ODO, 1,43% trọng lượng DBDG, 4,71% trọng lượng IPTL-A và 0,01% trọng lượng DGA thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1, ngoại trừ lượng ODO được bổ sung làm dung môi 1 là 8,09g, lượng DBDG được bổ sung làm dung môi 2 là 0,90g, lượng IPTL-A được bổ sung làm chất phụ gia là 5,0g, và các lượng ODO và DBDG được bổ sung làm các dung môi pha loãng lần lượt là 5,56g và 0,62g. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 79,8% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn 20 μ m, vết gạt thứ tư nhỏ hơn 10 μ m, và đường kính hạt trung bình D₅₀ nhỏ hơn 5 μ m. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 (Pa·giây) ở tốc độ quay 5 vòng/phút (15,7 [1/giây]), và giá trị Ti là 3,7 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C.

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 5

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 80,3% trọng lượng hạt bạc 1, 16,46% trọng lượng ODO, 1,83% trọng lượng DBDG, 1,40% trọng lượng IPTL-A và 0,01% trọng lượng DGA thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1, ngoại trừ lượng ODO

được bổ sung làm dung môi 1 là 11,24g, lượng DBDG được bổ sung làm dung môi 2 là 1,25g, lượng IPTL-A được bổ sung làm chất phụ gia là 1,5g, và các lượng ODO và DBDG được bổ sung làm các dung môi pha loãng lần lượt là 6,41g và 0,71g. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 79,1% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn $20\mu\text{m}$, vết gạt thứ tư nhỏ hơn $10\mu\text{m}$, và đường kính hạt trung bình D_{50} nhỏ hơn $5\mu\text{m}$. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 ($\text{Pa}\cdot\text{giây}$) ở tốc độ quay 5 vòng/phút ($15,7 [1/\text{giây}]$), và giá trị Ti là 3,4 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C .

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 6

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 80,7% trọng lượng hạt bạc 1, 14,83% trọng lượng ODO, 1,65% trọng lượng HeDG, 2,81% trọng lượng IPTL-A và 0,01% trọng lượng DGA thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1, ngoại trừ 1,10g hexyl diglycol (HeDG) (do công ty Nippon Nyukazai Co., Ltd. sản xuất, nhiệt độ sôi = 260°C , độ nhớt (25°C) = $8,6 \text{ mPa}\cdot\text{giây}$, sức căng bề mặt (25°C) = $32,3\pm 3,0 \text{ dyn/cm}$ (giá trị trung bình = $32,3 \text{ dyn/cm}$)) được bổ sung vào thay cho DBDG đóng vai trò làm dung môi 2 và 5,93g ODO và 0,66g HeDG được bổ sung vào thay cho ODO và DBDG đóng vai trò làm dung môi pha loãng. Hơn thế nữa, hàm lượng

của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tồn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 79,5% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn $20\mu\text{m}$, vết gạt thứ tư nhỏ hơn $10\mu\text{m}$, và đường kính hạt trung bình D_{50} nhỏ hơn $5\mu\text{m}$. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 ($\text{Pa} \cdot \text{giây}$) ở tốc độ quay 5 vòng/phút ($15,7 [1/\text{giây}]$), và giá trị Ti là 3,5 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C .

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 7

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 81,2% trọng lượng hạt bạc 1, 14,36% trọng lượng ODO, 1,60% trọng lượng 1-decanol, 2,83% trọng lượng IPTL-A và 0,01% trọng lượng DGA thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1, ngoại trừ 1,10g 1-decanol (do công ty Wako Pure Chemical Industries, Ltd. sản xuất, nhiệt độ sôi = $227,8 \pm 3,0^\circ\text{C}$, độ nhớt (25°C) = $1,38 \text{ mPa} \cdot \text{giây}$, sức căng bề mặt (25°C) = $29,9 \pm 3,0 \text{ dyn/cm}$ (giá trị trung bình = $29,9 \text{ dyn/cm}$)) được bổ sung vào thay cho DBDG đóng vai trò làm dung môi 2 và 5,33g ODO và 0,59g 1-decanol được bổ sung vào thay cho ODO và DBDG đóng vai trò làm dung môi pha loãng. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tồn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 80,0% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn $20\mu\text{m}$, vết gạt thứ tư nhỏ hơn $10\mu\text{m}$, và đường kính hạt trung bình D_{50} nhỏ hơn $5\mu\text{m}$. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là $15\text{ (Pa}\cdot\text{giây)}$ ở tốc độ quay 5 vòng/phút ($15,7\text{ [1/giây]}$), và giá trị Ti là $3,5$ khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C .

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 8

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm $81,1\%$ trọng lượng hạt bạc 1, $12,85\%$ trọng lượng ODO, $3,21\%$ trọng lượng 1-decanol, $2,83\%$ trọng lượng IPTL-A và $0,01\%$ trọng lượng DGA thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1, ngoại trừ lượng ODO được bổ sung làm dung môi 1 là $8,79\text{g}$ ($8,79\%$ trọng lượng), $2,20\text{g}$ 1-decanol (do công ty Wako Pure Chemical Industries, Ltd. sản xuất) được bổ sung vào thay cho DBDG đóng vai trò làm dung môi 2 và $4,84\text{g}$ ODO và $1,21\text{g}$ 1-decanol được bổ sung vào thay cho ODO và DBDG đóng vai trò làm dung môi pha loãng. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là $79,9\%$ trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn $20\mu\text{m}$, vết gạt thứ tư nhỏ hơn $10\mu\text{m}$, và đường kính hạt trung bình D_{50} nhỏ hơn $5\mu\text{m}$. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống

như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 (Pa·giây) ở tốc độ quay 5 vòng/phút (15,7 [1/giây]), và giá trị Ti là 3,6 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C.

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 9

Đầu tiên, 180,0g nước tinh khiết được rót vào cốc có mỏ dung tích 300 ml, và 33,6g bạc nitrat (do công ty Toyo Kagaku Inc. sản xuất) được bổ sung vào cốc nêu trên và được hòa tan để tạo ra dung dịch nước bạc nitrat dưới dạng dung dịch của nguyên liệu thô.

Sau đó, 3322,0g nước tinh khiết được rót vào cốc có mỏ dung tích 5L, và nhiệt độ của nước được tăng lên đến 60°C đồng thời loại bỏ oxy hòa tan bằng cách thổi khí nitơ vào trong nước tinh khiết trong 30 phút. Bổ sung vào nước tinh khiết này 44,8g axit sorbic (do công ty Wako Pure Chemical Industries, Ltd. sản xuất) làm hợp chất hữu cơ (để phủ các hạt bạc mịn), và sau đó, 7,1g nước amoniac 28% (do công ty Wako Pure Chemical Industries, Ltd. sản xuất) được bổ sung vào cốc nêu trên làm chất ổn định.

Trong khi khuấy dung dịch nước này sau khi bổ sung nước amoniac, 14,9g hydrazin khan có độ tinh khiết bằng 80% (do công ty Otsuka Chemical Co., Ltd. sản xuất) được bổ sung vào cốc nêu trên làm chất khử sau 5 phút kể từ khi bổ sung nước amoniac (khởi mào phản ứng), để tạo ra dung dịch nước chứa chất khử làm dung dịch khử. Sau 9 phút kể từ khi khởi mào phản ứng, dung dịch chứa nguyên liệu thô (dung dịch nước bạc nitrat), nhiệt độ của dung dịch này được điều chỉnh đến 60°C, dung dịch này được bổ sung vào dung dịch khử (dung dịch nước chứa chất khử) trong một khoảng thời gian cho phép

để phản ứng với dung dịch khử. Sau 25 phút kể từ khi khơi mào phản ứng, việc khuấy được ngừng lại.

Sau khi các khối kết tụ của các hạt bạc mịn (các hạt nano bạc) được phủ bằng axit sorbic được tạo thành theo cách này, dung dịch chứa các khối kết tụ của các hạt bạc mịn được lọc bằng giấy lọc số 5C (No.5C), và sau đó, các hợp chất được thu hồi bằng cách lọc được rửa bằng nước tinh khiết để thu được các khối kết tụ của các hạt bạc mịn. Các khối kết tụ của các hạt bạc mịn này được sấy khô ở nhiệt độ 80°C trong 12 giờ trong máy sấy chân không để thu được bột sấy khô của các khối kết tụ của các hạt bạc mịn. Bột sấy khô của các khối kết tụ của các hạt bạc mịn thu được theo cách này được nghiền để điều chỉnh kích thước của khối kết tụ thứ cấp. Hơn thế nữa, đường kính hạt sơ cấp trung bình của các hạt bạc mịn thu được nhờ kính hiển vi điện tử quét (SEM). Kết quả là, đường kính hạt sơ cấp trung bình là 60nm.

Sau đó, chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 59,7% trọng lượng hạt bạc 1, 19,9% trọng lượng hạt bạc 2, 15,85% trọng lượng ODO, 1,76% trọng lượng DBDG, 2,78% trọng lượng IPTL-A và 0,01% trọng lượng DGA thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1, ngoại trừ 21,5g bột sấy khô của các khối kết tụ của các hạt bạc mịn (các hạt bạc 2) (được phủ bằng axit sorbic), kích thước của các khối kết tụ thứ cấp của chúng được điều chỉnh theo cách này, và 64,5g bột sấy khô của các khối kết tụ của các hạt bạc mịn (các hạt bạc 1) (được phủ bằng axit sorbic), thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1 và có đường kính hạt sơ cấp trung bình của 85nm, được sử dụng làm bột sấy khô của các khối kết tụ của các hạt bạc mịn và các lượng ODO và DBDG được bổ sung làm các dung môi pha loãng lần lượt là 7,19g và 0,80g. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 78,2% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn 20 μ m, vết gạt thứ tư nhỏ hơn

10 μ m, và đường kính hạt trung bình D_{50} nhỏ hơn 5 μ m. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 (Pa·giây) ở tốc độ quay 5 vòng/phút (15,7 [1/giây]), và giá trị Ti là 3,7 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C.

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 10

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 58,5% trọng lượng hạt bạc 1, 19,5% trọng lượng hạt bạc 2, 17,34% trọng lượng ODO, 1,93% trọng lượng DBDG, 2,72% trọng lượng IPTL-A và 0,01% trọng lượng axit malonic thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 9, ngoại trừ 0,01g axit malonic được sử dụng thay cho axit diglycolic đóng vai trò làm chất trợ nung kết và các lượng ODO và DBDG được bổ sung làm các dung môi pha loãng lần lượt là 7,44g và 0,83g. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 78,0% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn 20 μ m, vết gạt thứ tư nhỏ hơn 10 μ m, và đường kính hạt trung bình D_{50} nhỏ hơn 5 μ m. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 (Pa·giây) ở tốc độ quay 5 vòng/phút (15,7 [1/giây]), và giá trị Ti là 3,8 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C.

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã

sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 11

Sau khi bột sấy khô của các khối kết tụ của các hạt bạc mịn (được phủ bằng axit sorbic) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 9, chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 59,2% trọng lượng hạt bạc 2, 19,7% trọng lượng hạt bạc 3, 9,83% trọng lượng ODO, 9,83% trọng lượng DBDG và 1,44% trọng lượng IPTL-A thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1, ngoại trừ 61,5g bột sấy khô của các khối kết tụ của các hạt bạc mịn (các hạt bạc 2) và 20,5g các hạt bạc được tạo kích thước micron AG2-1C (do công ty DOWA ELECTRONICS MATERIALS CO., LTD. sản xuất, đường kính trung bình (đường kính hạt sơ cấp trung bình thu được từ ảnh SEM) = $0,3\mu\text{m}$) (các hạt bạc 3) được sử dụng thay cho bột sấy khô của các khối kết tụ của các hạt bạc mịn (các hạt bạc 1) trong Ví dụ 1, lượng ODO được bổ sung làm dung môi 1 là 8,25g, lượng DBDG được bổ sung làm dung môi 2 là 8,25g, lượng IPTL-A được bổ sung làm chất phụ gia là 1,5g, các lượng ODO và DBDG được bổ sung làm các dung môi pha loãng lần lượt là 1,98g và 1,98g và axit diglycolic đóng vai trò làm chất trợ nung kết không được bổ sung. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 78,2% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn $20\mu\text{m}$, vết gạt thứ tư nhỏ hơn $10\mu\text{m}$, và đường kính hạt trung bình D_{50} nhỏ hơn $5\mu\text{m}$. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt

độ 25°C là 15 (Pa•giây) ở tốc độ quay 5 vòng/phút (15,7 [1/giây]), và giá trị Ti là 3,9 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C.

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 12

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 59,4% trọng lượng hạt bạc 2, 19,8% trọng lượng hạt bạc 3, 11,61% trọng lượng ODO, 7,74% trọng lượng DBDG và 1,45% trọng lượng IPTL-A thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 11, ngoại trừ lượng ODO được bổ sung làm dung môi 1 là 9,90g, lượng DBDG được bổ sung làm dung môi 2 là 6,60g và các lượng ODO và DBDG được bổ sung làm các dung môi pha loãng lần lượt là 2,14g và 1,43g. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 78,5% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn 20µm, vết gạt thứ tư nhỏ hơn 10µm, và đường kính hạt trung bình D₅₀ nhỏ hơn 5µm. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 (Pa•giây) ở tốc độ quay 5 vòng/phút (15,7 [1/giây]), và giá trị Ti là 3,9 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C.

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không

quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 13

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 59,7% trọng lượng hạt bạc 2, 19,9% trọng lượng hạt bạc 3, 13,26% trọng lượng ODO, 5,68% trọng lượng DBDG và 1,46% trọng lượng IPTL-A thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 11, ngoại trừ lượng ODO được bổ sung làm dung môi 1 là 11,55g, lượng DBDG được bổ sung làm dung môi 2 là 4,95g và các lượng ODO và DBDG được bổ sung làm các dung môi pha loãng lần lượt là 2,13g và 0,91g. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 78,9% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn 20 μ m, vết gạt thứ tư nhỏ hơn 10 μ m, và đường kính hạt trung bình D₅₀ nhỏ hơn 5 μ m. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 (Pa•giây) ở tốc độ quay 5 vòng/phút (15,7 [1/giây]), và giá trị Ti là 3,9 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C.

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 14

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 60,0% trọng lượng hạt bạc 2, 20,0% trọng lượng hạt bạc 3, 14,83% trọng lượng ODO, 3,71% trọng lượng DBDG và 1,46% trọng lượng IPTL-A thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 11, ngoại trừ lượng ODO được bổ sung làm dung môi 1 là 13,20g, lượng DBDG được bổ sung làm dung môi 2 là 3,30g và các lượng ODO và DBDG được bổ sung làm các dung môi pha loãng lần lượt là 2,02g và 0,50g. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 79,3% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn 20 μ m, vết gạt thứ tư nhỏ hơn 10 μ m, và đường kính hạt trung bình D_{50} nhỏ hơn 5 μ m. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 (Pa·giây) ở tốc độ quay 5 vòng/phút (15,7 [1/giây]), và giá trị Ti là 3,9 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C.

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 15

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 60,3% trọng lượng hạt bạc 2, 20,1% trọng lượng hạt bạc 3, 16,32% trọng lượng ODO, 1,81% trọng lượng DBDG và 1,47% trọng lượng IPTL-A thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 11, ngoại trừ lượng ODO được bổ sung làm dung môi 1 là 14,85g, lượng DBDG được bổ sung làm dung môi 2 là 1,65g và các lượng ODO và DBDG được bổ sung làm các dung môi pha loãng lần lượt là 1,81g và 0,20g. Hơn thế nữa,

hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 79,7% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn $20\mu\text{m}$, vết gạt thứ tư nhỏ hơn $10\mu\text{m}$, và đường kính hạt trung bình D_{50} nhỏ hơn $5\mu\text{m}$. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 (Pa·giây) ở tốc độ quay 5 vòng/phút (15,7 [1/giây]), và giá trị Ti là 3,9 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C .

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 16

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 58,9% trọng lượng hạt bạc 2, 19,6% trọng lượng hạt bạc 3, 10,03% trọng lượng ODO, 10,03% trọng lượng 1-decanol và 1,44% trọng lượng IPTL-A thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 11, ngoại trừ 8,25g 1-decanol (do công ty Wako Pure Chemical Industries, Ltd. sản xuất) được bổ sung vào thay cho DBDG đóng vai trò làm dung môi 2 và 2,19g ODO và 2,19g 1-decanol được bổ sung vào thay cho ODO và DBDG đóng vai trò làm dung môi pha loãng. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 78,0% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1.

Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn $20\mu\text{m}$, vết gạt thứ tư nhỏ hơn $10\mu\text{m}$, và đường kính hạt trung bình D_{50} nhỏ hơn $5\mu\text{m}$. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 ($\text{Pa}\cdot\text{giây}$) ở tốc độ quay 5 vòng/phút ($15,7 [1/\text{giây}]$), và giá trị Ti là 4,3 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C .

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 17

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 59,2% trọng lượng hạt bạc 2, 19,7% trọng lượng hạt bạc 3, 11,79% trọng lượng ODO, 7,86% trọng lượng 1-decanol và 1,45% trọng lượng IPTL-A thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 12, ngoại trừ 6,60g 1-decanol (do công ty Wako Pure Chemical Industries, Ltd. sản xuất) được bổ sung vào thay cho DBDG đóng vai trò làm dung môi 2 và 2,30g ODO và 1,54g 1-decanol được bổ sung vào thay cho ODO và DBDG đóng vai trò làm dung môi pha loãng. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 78,4% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn $20\mu\text{m}$, vết gạt thứ tư nhỏ hơn $10\mu\text{m}$, và đường kính hạt trung bình D_{50} nhỏ hơn $5\mu\text{m}$. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 ($\text{Pa}\cdot\text{giây}$) ở tốc độ quay 5 vòng/phút ($15,7 [1/\text{giây}]$), và giá trị Ti là 4,3 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C .

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 18

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 59,5% trọng lượng hạt bạc 2, 19,8% trọng lượng hạt bạc 3, 13,47% trọng lượng ODO, 5,77% trọng lượng 1-decanol và 1,46% trọng lượng IPTL-A thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 13, ngoại trừ 4,95g 1-decanol (do công ty Wako Pure Chemical Industries, Ltd. sản xuất) được bổ sung vào thay cho DBDG đóng vai trò làm dung môi 2 và 2,32g ODO và 0,99g 1-decanol được bổ sung vào thay cho ODO và DBDG đóng vai trò làm dung môi pha loãng. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tỏa hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 78,8% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn 20 μ m, vết gạt thứ tư nhỏ hơn 10 μ m, và đường kính hạt trung bình D₅₀ nhỏ hơn 5 μ m. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 (Pa•giây) ở tốc độ quay 5 vòng/phút (15,7 [1/giây]), và giá trị Ti là 4,2 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C.

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế

nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 19

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 59,8% trọng lượng hạt bạc 2, 19,9% trọng lượng hạt bạc 3, 15,07% trọng lượng ODO, 3,77% trọng lượng 1-decanol và 1,46% trọng lượng IPTL-A thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 14, ngoại trừ 3,30g 1-decanol (do công ty Wako Pure Chemical Industries, Ltd. sản xuất) được bổ sung vào thay cho DBDG đóng vai trò làm dung môi 2 và 2,23g ODO và 0,56g 1-decanol được bổ sung vào thay cho ODO và DBDG đóng vai trò làm dung môi pha loãng. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 79,2% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn $20\mu\text{m}$, vết gạt thứ tư nhỏ hơn $10\mu\text{m}$, và đường kính hạt trung bình D_{50} nhỏ hơn $5\mu\text{m}$. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 ($\text{Pa}\cdot\text{giây}$) ở tốc độ quay 5 vòng/phút ($15,7 [1/\text{giây}]$), và giá trị Ti là 4,2 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C .

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 20

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 60,1% trọng lượng hạt bạc 2,

20,0% trọng lượng hạt bạc 3, 16,59% trọng lượng ODO, 1,84% trọng lượng 1-decanol và 1,47% trọng lượng IPTL-A thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 15, ngoại trừ 1,65g 1-decanol (do công ty Wako Pure Chemical Industries, Ltd. sản xuất) được bổ sung vào thay cho DBDG đóng vai trò làm dung môi 2 và 2,05g ODO và 0,23g 1-decanol được bổ sung vào thay cho ODO và DBDG đóng vai trò làm dung môi pha loãng. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 79,6% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn $20\mu\text{m}$, vết gạt thứ tư nhỏ hơn $10\mu\text{m}$, và đường kính hạt trung bình D_{50} nhỏ hơn $5\mu\text{m}$. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 ($\text{Pa}\cdot\text{giây}$) ở tốc độ quay 5 vòng/phút (15,7 [1/giây]), và giá trị Ti là 4,1 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C .

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 21

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 59,1% trọng lượng hạt bạc 2, 19,7% trọng lượng hạt bạc 3, 9,88% trọng lượng ODO, 9,88% trọng lượng HeDG và 1,44% trọng lượng IPTL-A thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 11, ngoại trừ 8,25g hexyl diglycol (HeDG) (do công ty Nippon Nyukazai Co., Ltd. sản xuất) được bổ sung vào thay cho DBDG đóng vai trò làm dung môi 2 và 1,99g ODO và 1,99g HeDG được bổ sung vào thay cho ODO và

DBDG đóng vai trò làm dung môi pha loãng. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 78,2% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn $20\mu\text{m}$, vết gạt thứ tư nhỏ hơn $10\mu\text{m}$, và đường kính hạt trung bình D_{50} nhỏ hơn $5\mu\text{m}$. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 (Pa·giây) ở tốc độ quay 5 vòng/phút (15,7 [1/giây]), và giá trị Ti là 4,1 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C .

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 22

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 59,5% trọng lượng hạt bạc 2, 19,8% trọng lượng hạt bạc 3, 8,90% trọng lượng ODO, 8,90% trọng lượng DBDG và 2,90% trọng lượng IPTL-A thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 11, ngoại trừ lượng ODO được bổ sung làm dung môi 1 là 7,50g, lượng DBDG được bổ sung làm dung môi 2 là 7,50g, lượng IPTL-A được bổ sung làm chất phụ gia là 3,0g và các lượng ODO và DBDG được bổ sung làm các dung môi pha loãng lần lượt là 1,65g và 1,65g. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 78,3% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được

đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn $20\mu\text{m}$, vết gạt thứ tư nhỏ hơn $10\mu\text{m}$, và đường kính hạt trung bình D_{50} nhỏ hơn $5\mu\text{m}$. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là $15 (\text{Pa}\cdot\text{giây})$ ở tốc độ quay 5 vòng/phút ($15,7 [1/\text{giây}]$), và giá trị Ti là 4,1 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C .

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 23

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 59,2% trọng lượng hạt bạc 2, 19,7% trọng lượng hạt bạc 3, 9,59% trọng lượng ODO, 9,59% trọng lượng DBDG và 1,92% trọng lượng IPTL-A thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 11, ngoại trừ lượng ODO được bổ sung làm dung môi 1 là 8,00g, lượng DBDG được bổ sung làm dung môi 2 là 8,00g, lượng IPTL-A được bổ sung làm chất phụ gia là 2,0g và các lượng ODO và DBDG được bổ sung làm các dung môi pha loãng lần lượt là 1,92g và 1,92g. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 78,0% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn $20\mu\text{m}$, vết gạt thứ tư nhỏ hơn $10\mu\text{m}$, và đường kính hạt trung bình D_{50} nhỏ hơn $5\mu\text{m}$. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là $15 (\text{Pa}\cdot\text{giây})$ ở tốc độ quay 5 vòng/phút ($15,7 [1/\text{giây}]$), và

giá trị Ti là 4,2 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C.

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 24

Sau khi bột sấy khô của các khối kết tụ của các hạt bạc mịn (được phủ bằng axit sorbic) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 9, chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 68,3% trọng lượng hạt bạc 2, 9,5% trọng lượng hạt bạc 3, 10,40% trọng lượng ODO, 10,40% trọng lượng DBDG và 1,40% trọng lượng IPTL-A thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1, ngoại trừ 72,0g bột sấy khô của các khối kết tụ của các hạt bạc mịn (các hạt bạc 2) và 10,0g các hạt bạc được tạo kích thước micron AG2-1C (do DOWA ELECTRONICS MATERIALS CO., LTD. sản xuất, đường kính trung bình = 0,3 μ m) (các hạt bạc 3) được sử dụng thay cho bột sấy khô của các khối kết tụ của các hạt bạc mịn (các hạt bạc 1) trong Ví dụ 1, lượng ODO được bổ sung làm dung môi 1 là 8,25g, lượng DBDG được bổ sung làm dung môi 2 là 8,25g, lượng IPTL-A được bổ sung làm chất phụ gia là 1,5g, các lượng ODO và DBDG được bổ sung làm các dung môi pha loãng lần lượt là 2,75g và 2,75g, và axit diglycolic đóng vai trò làm chất trợ nung kết không được bổ sung vào. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 76,5% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn 20 μ m, vết gạt thứ tư nhỏ hơn 10 μ m, và đường kính hạt trung bình D₅₀ nhỏ hơn 5 μ m. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống

nhu phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 (Pa·giây) ở tốc độ quay 5 vòng/phút (15,7 [1/giây]), và giá trị Ti là 4,4 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C.

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ 25

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 83,4% trọng lượng hạt bạc 1, 12,34% trọng lượng ODO, 1,37% trọng lượng DBDG, 2,92% trọng lượng IPTL-B và 0,01% trọng lượng DGA thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1, ngoại trừ 3,00g 2-metyl-butan-1,3,4-triol (isopren triol B (IPTL-B)) (nhiệt độ sôi = nằm trong khoảng từ 278 đến 282°C, độ nhớt (25°C) = 4050 mPa · giây, sức căng bề mặt (25°C) = 47,5±1,0 dyn/cm (giá trị trung bình = 47,5 dyn/cm)) được bổ sung vào thay cho IPTL-A đóng vai trò làm chất phụ gia và các lượng ODO và DBDG được bổ sung làm các dung môi pha loãng lần lượt là 2,84g và 0,32g. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 82,8% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn 20µm, vết gạt thứ tư nhỏ hơn 10µm, và đường kính hạt trung bình D₅₀ nhỏ hơn 5µm. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 (Pa·giây) ở tốc độ quay 5 vòng/phút (15,7 [1/giây]), và giá trị Ti là 3,4 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C.

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, không quan sát thấy các bọt khí trong màng phủ. Ngoài ra, không quan sát thấy các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, không quan sát thấy các lỗ rỗng trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ so sánh 1

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 81,4% trọng lượng hạt bạc 1, 15,80% trọng lượng ODO, 2,79% trọng lượng IPTL-A và 0,01% trọng lượng DGA thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1, ngoại trừ lượng ODO được bổ sung làm dung môi 1 là 17,49g, DBDG đóng vai trò làm dung môi 2 không được bổ sung vào, và 5,67g ODO được bổ sung vào thay cho ODO và DBDG đóng vai trò làm dung môi pha loãng. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 79,9% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn 20 μ m, vết gạt thứ tư nhỏ hơn 10 μ m, và đường kính hạt trung bình D₅₀ nhỏ hơn 5 μ m. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 (Pa•giây) ở tốc độ quay 5 vòng/phút (15,7 [1/giây]), và giá trị Ti là 3,3 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C.

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, các bọt khí được tạo thành trong màng phủ. Mặc dù các vết nứt được tạo thành trong màng đã sấy khô sơ bộ, nhưng không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, các lỗ rỗng sinh ra bởi các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này được quan sát thấy trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ so sánh 2

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 78,6% trọng lượng hạt bạc 1, 16,55% trọng lượng ODO, 1,84% trọng lượng DBDG, 2,74% trọng lượng IPDL-EtHex và 0,01% trọng lượng DGA thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1, ngoại trừ 3,0g diol (IPDL-EtHex) (do công ty Nippon Terpene Chemicals, Inc. sản xuất, nhiệt độ sôi = 287,8°C, độ nhớt (25°C) = 90,2 mPa · giây, sức căng bề mặt (25°C) = 30,3 dyn/cm) được bổ sung vào thay cho IPTL-A đóng vai trò làm chất phụ gia và các lượng ODO và DBDG được bổ sung làm các dung môi pha loãng lần lượt là 8,36g và 0,93g. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 77,5% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn 20µm, vết gạt thứ tư nhỏ hơn 10µm, và đường kính hạt trung bình D₅₀ nhỏ hơn 5µm. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 (Pa·giây) ở tốc độ quay 5 vòng/phút (15,7 [1/giây]), và giá trị Ti là 4,5 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C.

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, các bọt khí được tạo thành trong màng phủ. Mặc dù các vết nứt được tạo thành trong màng đã sấy khô sơ bộ này, nhưng không quan sát thấy sự phân tách của màng đã sấy khô sơ bộ này. Hơn thế nữa, các lỗ rỗng sinh ra bởi các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ này được quan sát thấy trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ so sánh 3

Chất gắn kết (keo bạc) bao gồm 78,9% trọng lượng hạt bạc 1, 16,28% trọng lượng ODO, 1,81% trọng lượng DBDG, 2,75% trọng lượng IPDL-C8 và 0,01% trọng lượng DGA thu được bằng phương

pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1, ngoại trừ 3,0g diol (IPDL-C8) (do công ty Nippon Terpene Chemicals, Inc. sản xuất, nhiệt độ sôi = $308,1^{\circ}\text{C}$, độ nhớt (25°C) = $65 \text{ mPa} \cdot \text{giây}$, sức căng bề mặt (25°C) = $30,86 \text{ dyn/cm}$) được bổ sung vào thay cho IPTL-A đóng vai trò làm chất phụ gia và các lượng ODO và DBDG được bổ sung làm các dung môi pha loãng lần lượt là 8,13g và 0,90g. Hơn thế nữa, hàm lượng của Ag trong keo bạc thu được bằng phương pháp xác định lượng tổn hao khi gia nhiệt. Kết quả là, hàm lượng của Ag là 77,5% trọng lượng.

Cỡ hạt của các hạt bạc chứa trong chất gắn kết (keo bạc) được đánh giá bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, vết gạt thứ nhất nhỏ hơn $20\mu\text{m}$, vết gạt thứ tư nhỏ hơn $10\mu\text{m}$, và đường kính hạt trung bình D_{50} nhỏ hơn $5\mu\text{m}$. Độ nhớt và giá trị Ti của chất gắn kết (keo bạc) thu được bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C là 15 ($\text{Pa} \cdot \text{giây}$) ở tốc độ quay 5 vòng/phút ($15,7 [1/\text{giây}]$), và giá trị Ti là 4,5 khi độ nhớt được đo ở nhiệt độ 25°C .

Chất gắn kết này được sử dụng để tạo ra màng phủ, màng đã sấy khô sơ bộ và sản phẩm đã gắn kết để quan sát chúng bằng các phương pháp giống như các phương pháp trong Ví dụ 1. Kết quả là, các bọt khí được tạo thành trong màng phủ. Ngoài ra, các vết nứt được tạo thành trong màng đã sấy khô sơ bộ này, và sự phân tách màng đã sấy khô sơ bộ này xuất hiện. Hơn thế nữa, các lỗ rỗng gây ra bởi các vết nứt trong màng đã sấy khô sơ bộ được quan sát thấy trong lớp bạc gắn kết của sản phẩm đã gắn kết.

Ví dụ so sánh 4

Chất gắn kết (keo bạc) được cố gắng tạo ra bằng phương pháp giống như phương pháp trong Ví dụ 1, ngoại trừ 1,10g hexadecan (do công ty Wako Pure Chemical Industries, Ltd. sản xuất, nhiệt độ sôi = $286,6 \pm 3,0^{\circ}\text{C}$, độ nhớt (25°C) = $3 \text{ mPa} \cdot \text{giây}$, sức căng bề mặt (25°C) = $27,3 \pm 3,0 \text{ dyn/cm}$ (giá trị trung bình = $27,3 \text{ dyn/cm}$), không phân cực) được bổ sung vào thay cho DBDG đóng vai trò làm dung môi 2 và ODO và DBDG đóng vai trò làm dung môi pha loãng không được bổ sung vào. Tuy nhiên, sự phân tách không xuất hiện trước khi bổ sung

ODO và hexadecan đóng vai trò làm dung môi pha loãng, vì vậy nó không thể tạo ra keo bạc bất kỳ do các thành phần của nó không phân tán.

Các điều kiện sản xuất và đặc điểm của các chất gắn kết được tạo ra trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được nêu trong các bảng 1 đến 2.

Bảng 1

	Hàm lượng trong keo bạc (% trọng lượng)						
	Các hạt bạc			Dung môi		Chất phụ gia	Chất trợ nung kết
	1	2	3	1	2		
Ví dụ 1	80,8	—	—	14,73	DBDG 1,64	IPTL-A 2,82	DGA0,01
Ví dụ 2	79,5	—	—	15,06	DBDG 2,66	IPTL-A 2,77	DGA 0,01
Ví dụ 3	79,2	—	—	14,42	DBDG 3,61	IPTL-A 2,76	DGA 0,01
Ví dụ 4	81,0	—	—	12,85	DBDG 1,43	IPTL-A 4,71	DGA 0,01
Ví dụ 5	80,3	—		16,46	DBDG 1,83	IPTL-A 1,40	DGA 0,01
Ví dụ 6	80,7	—	—	14,83	HeDG 1,65	IPTL-A 2,81	DGA 0,01
Ví dụ 7	81,2	—	—	14,36	decanol 1,60	IPTL-A 2,83	DGA 0,01
Ví dụ 8	81,1	—	—	12,85	decanol 3,21	IPTL-A 2,83	DGA 0,01
Ví dụ 9	59,7	19,9	—	15,85	DBDG 1,76	IPTL-A 2,78	DGA 0,01
Ví dụ 10	58,5	19,5	—	17,34	DBDG 1,93	IPTL-A 2,72	axit malonic 0,01
Ví dụ 11	—	59,2	19,7	9,83	DBDG 9,83	IPTL-A 1,44	—
Ví dụ 12	—	59,4	19,8	11,61	DBDG 7,74	IPTL-A 1,45	—
Ví dụ 13	—	59,7	19,9	13,26	DBDG 5,68	IPTL-A 1,46	—
Ví dụ 14	—	60,0	20,0	14,83	DBDG 3,71	IPTL-A 1,46	—
Ví dụ 15	—	60,3	20,1	16,32	DBDG 1,81	IPTL-A 1,47	—

Ví dụ 16	—	58,9	19,6	10,03	decanol 10,03	IPTL-A 1,44	—
Ví dụ 17	—	59,2	19,7	11,79	decanol 7,86	IPTL-A 1,45	—
Ví dụ 18	—	59,5	19,8	13,47	decanol 5,77	IPTL-A 1,46	—
Ví dụ 19	—	59,8	19,9	15,07	decanol 3,77	IPTL-A 1,46	—
Ví dụ 20	—	60,1	20,0	16,59	decanol 1,84	IPTL-A 1,47	—
Ví dụ 21	—	59,1	19,7	9,88	HeDG 9,88	IPTL-A 1,44	—
Ví dụ 22	—	59,5	19,8	8,90	DBDG 8,90	IPTL-A 2,90	—
Ví dụ 23	—	59,2	19,7	9,59	DBDG 9,59	IPTL-A 1,92	—
Ví dụ 24	—	68,3	9,5	10,40	DBDG 10,40	IPTL-A 1,40	—
Ví dụ 25	83,4	—	—	12,34	DBDG 1,37	IPTL-B 2,92	DGA 0,01
Ví dụ so sánh 1	81,4	—	—	15,80	—	IPTL-A 2,79	DGA 0,01
Ví dụ so sánh 2	78,6	—	—	16,55	DBDG 1,84	IPDL-EtHex 2,74	DGA 0,01
Ví dụ so sánh 3	78,9	—	—	16,28	DBDG 1,81	IPDL-C8 2,75	DGA 0,01
Ví dụ so sánh 4	86,0	—	—	9,89	Hexadecan 1,10	IPTL-A 3,00	DGA 0,01

Bảng 2

	Hàm lượng Ag (% trọng lượng)	Cỡ hạt (μm)			Độ nhớt (Pa · giây)	Ti
		Thứ nhất	Thứ tư	D ₅₀		
Ví dụ 1	79,6	< 20	< 10	< 5	15	3,6
Ví dụ 2	78,5	< 20	< 10	< 5	15	3,7
Ví dụ 3	78,3	< 20	< 10	< 5	15	3,8
Ví dụ 4	79,8	< 20	< 10	< 5	15	3,7
Ví dụ 5	79,1	< 20	< 10	< 5	15	3,4
Ví dụ 6	79,5	< 20	< 10	< 5	15	3,5
Ví dụ 7	80,0	< 20	< 10	< 5	15	3,5
Ví dụ 8	79,9	< 20	< 10	< 5	15	3,6
Ví dụ 9	78,2	< 20	< 10	< 5	15	3,7
Ví dụ 10	78,0	< 20	< 10	< 5	15	3,8
Ví dụ 11	78,2	< 20	< 10	< 5	15	3,9
Ví dụ 12	78,5	< 20	< 10	< 5	15	3,9
Ví dụ 13	78,9	< 20	< 10	< 5	15	3,9
Ví dụ 14	79,3	< 20	< 10	< 5	15	3,9
Ví dụ 15	79,7	< 20	< 10	< 5	15	3,9
Ví dụ 16	78,0	< 20	< 10	< 5	15	4,3
Ví dụ 17	78,4	< 20	< 10	< 5	15	4,3
Ví dụ 18	78,8	< 20	< 10	< 5	15	4,2
Ví dụ 19	79,2	< 20	< 10	< 5	15	4,2
Ví dụ 20	79,6	< 20	< 10	< 5	15	4,1
Ví dụ 21	78,2	< 20	< 10	< 5	15	4,1
Ví dụ 22	78,3	< 20	< 10	< 5	15	4,1

Ví dụ 23	78,0	< 20	< 10	< 5	15	4,2
Ví dụ 24	76,5	< 20	< 10	< 5	15	4,4
Ví dụ 25	82,8	< 20	< 10	< 5	15	3,4
Ví dụ so sánh 1	79,9	< 20	< 10	< 5	15	3,3
Ví dụ so sánh 2	77,5	< 20	< 10	< 5	15	4,5
Ví dụ so sánh 3	77,5	< 20	< 10	< 5	15	4,5
Ví dụ so sánh 4	—	—	—	—	—	—

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chất gắn kết keo bạc chứa:

các hạt bạc mịn, mỗi hạt được bao bọc bằng hợp chất hữu cơ; dung môi bao gồm dung môi thứ nhất của diol, và dung môi thứ hai là dung môi phân cực có sức căng bề mặt thấp hơn so với sức căng bề mặt của dung môi thứ nhất và là glycol ete hoặc rượu đơn chức có số lượng nguyên tử cacbon nằm trong khoảng từ 8 đến 12;

chất phụ gia là triol; và

chất trợ nung kết,

trong đó hàm lượng của dung môi thứ hai trong chất gắn kết nằm trong khoảng từ 0,5% trọng lượng đến 15% trọng lượng, và

trong đó hàm lượng của chất phụ gia trong chất gắn kết nằm trong khoảng từ 0,5% trọng lượng đến 10% trọng lượng.

2. Chất gắn kết theo điểm 1, trong đó dung môi thứ nhất là octandiol.

3. Chất gắn kết theo điểm 1, trong đó dung môi thứ hai là một hoặc nhiều dung môi được chọn từ nhóm bao gồm dibutyl diglycol, hexyl diglycol và decanol.

4. Chất gắn kết theo điểm 1, trong đó các hạt bạc mịn có đường kính hạt sơ cấp trung bình nằm trong khoảng từ 1 đến 100 nm.

5. Chất gắn kết theo điểm 1, trong đó hàm lượng của các hạt bạc mịn trong chất gắn kết nằm trong khoảng từ 60% trọng lượng đến 90% trọng lượng.

6. Chất gắn kết theo điểm 1, trong đó hợp chất hữu cơ có số lượng nguyên tử cacbon không lớn hơn 8.

7. Chất gắn kết theo điểm 6, trong đó hợp chất hữu cơ là axit sorbic.

8. Chất gắn kết theo điểm 1, trong đó hàm lượng của dung môi thứ nhất trong chất gắn kết nằm trong khoảng từ 5% trọng lượng đến 20% trọng lượng.

9. Chất gắn kết theo điểm 1, trong đó chất trợ nung kết là axit diglycolic hoặc axit malonic.

10. Chất gắn kết theo điểm 1, trong đó hàm lượng của chất trợ nung

kết trong chất gắn kết nằm trong khoảng từ 0,001% trọng lượng đến 0,1% trọng lượng.

11. Chất gắn kết keo bạc chứa:

các hạt bạc mịn, mỗi hạt được bao bọc bằng hợp chất hữu cơ; các hạt bạc có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,2 đến 10 μm ;

dung môi bao gồm dung môi thứ nhất của diol, và dung môi thứ hai là dung môi phân cực có sức căng bề mặt thấp hơn sức căng bề mặt của dung môi thứ nhất và là glycol ete hoặc rượu đơn chức có số lượng nguyên tử cacbon nằm trong khoảng từ 8 đến 12; và

chất phụ gia là triol,

trong đó hàm lượng của dung môi thứ hai trong chất gắn kết nằm trong khoảng từ 0,5% trọng lượng đến 15% trọng lượng, và

trong đó hàm lượng của chất phụ gia trong chất gắn kết nằm trong khoảng từ 0,5% trọng lượng đến 10% trọng lượng.

12. Chất gắn kết theo điểm 11, trong đó hàm lượng của các hạt bạc có đường kính hạt trung bình từ 0,2 đến 10 μm trong chất gắn kết là không lớn hơn 30% trọng lượng và trong đó tổng của hàm lượng của các hạt bạc mịn và hàm lượng của các hạt bạc có đường kính hạt trung bình từ 0,2 đến 10 μm là nằm trong khoảng từ 60% trọng lượng đến 90% trọng lượng.

13. Chất gắn kết theo điểm 11, trong đó dung môi thứ nhất là octandiol.

14. Chất gắn kết theo điểm 11, trong đó dung môi thứ hai là một hoặc nhiều dung môi được chọn từ nhóm bao gồm dibutyl diglycol, hexyl diglycol và decanol.

15. Chất gắn kết theo điểm 11, trong đó các hạt bạc mịn có đường kính hạt sơ cấp trung bình nằm trong khoảng từ 1 đến 100 nm.

16. Chất gắn kết theo điểm 11, trong đó hàm lượng của các hạt bạc mịn trong chất gắn kết nằm trong khoảng từ 60% trọng lượng đến 90% trọng lượng.

17. Chất gắn kết theo điểm 11, trong đó hợp chất hữu cơ có số lượng nguyên tử cacbon không lớn hơn 8.

18. Chất gắn kết theo điểm 17, trong đó hợp chất hữu cơ là axit sorbic.

19. Chất gắn kết theo điểm 11, trong đó hàm lượng của dung môi thứ nhất trong chất gắn kết nằm trong khoảng từ 5% trọng lượng đến 20% trọng lượng.

20. Phương pháp gắn kết bao gồm các bước:

bố trí chất gắn kết theo điểm 1 nằm giữa các vật phẩm; và
gia nhiệt chất gắn kết để nung kết bạc có trong đó tạo thành lớp bạc gắn kết để gắn kết các vật phẩm với nhau nhờ lớp bạc gắn kết này.