



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

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

(11)



1-0047347

(51)^{2020.01} G09F 9/00; B32B 27/30; C09J 7/38;
B32B 27/00; C09J 133/04

(13) B

(21) 1-2021-00462

(22) 28/01/2021

(30) 2020-014199 30/01/2020 JP

(45) 25/06/2025 447

(43) 25/08/2021 401A

(73) NITTO DENKO CORPORATION (JP)

1-2, Shimohozumi 1-chome, Ibaraki-shi, Osaka 5678680 Japan

(72) SHIMOKURI, Taiki (JP); NONAKA, Takahiro (JP); FUJIHARA, Arata (JP);
SAWAZAKI, Ryohei (JP); YAMAMURA, Kazuhiro (JP).

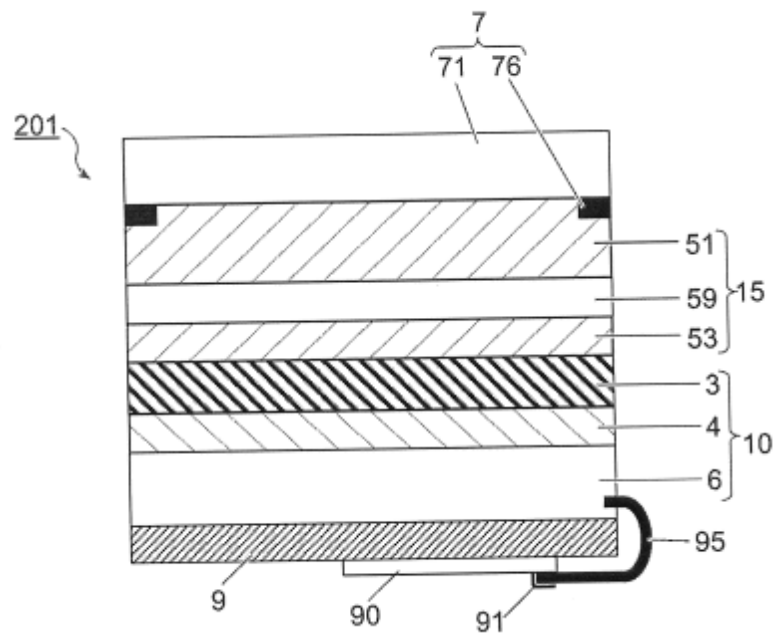
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ HIỂN THỊ HÌNH ẢNH

(21) 1-2021-00462

(57) Sáng chế đề cập đến tấm dính nhảy áp (15) bao gồm màng nền trong suốt (59), lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất (51) được đặt trên một bề mặt của màng nền trong suốt, và lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai (53) được đặt trên bề mặt còn lại của màng nền trong suốt này. Độ dày của lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất lớn hơn độ dày của lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai. Khi tạo ra thiết bị hiển thị hình ảnh, lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất được sắp xếp tiếp xúc với tấm trong suốt phía trước, và tấm dính nhảy áp thứ hai được sắp xếp tiếp xúc với panen hiển thị hình ảnh.

FIG. 2



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm dính nhạy áp hai mặt và thiết bị hiển thị hình ảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các màn hình tinh thể lỏng và các màn hình điôt phát quang hữu cơ (OLED-organic light emitting diode) được sử dụng rộng rãi làm các loại thiết bị hiển thị hình ảnh khác nhau của điện thoại di động, thiết bị định vị xe hơi, màn hình máy tính cá nhân, ti vi và vân vân. Trên bề mặt ngoài cùng phía quan sát của panen hiển thị hình ảnh, tấm trong suốt phía trước (cũng được gọi là “cửa sổ che” vân vân) chẳng hạn như tấm nhựa trong suốt hoặc tấm thủy tinh có thể được bố trí, nhằm mục đích, ví dụ, ngăn panen hiển thị hình ảnh khỏi hư hại do tác động từ bề mặt ngoài.

Lớp nhuộm màu (lớp in trang trí) có thể được tạo ra trên mép ngoại vi của tấm trong suốt phía trước nhằm mục đích trang trí và chắn sáng. Khi chất kết dính nhạy áp được liên kết với chi tiết trong suốt có lớp in trang trí, các bong bóng dễ dàng được hình thành trên ngoại vi của phần chênh lệch mức độ in. Do đó, tấm dính nhạy áp có độ dày lớn được sử dụng để truyền khả năng theo dõi chênh lệch mức, sao cho sai hỏng chẳng hạn như sự xâm nhập của các bong bóng có thể được triệt tiêu (xem Tài liệu sáng chế 1). Cùng với sự gia tăng độ chói của thiết bị hiển thị, độ dày của lớp in trang trí có xu hướng gia tăng để cải thiện đặc tính chắn sáng. Do đó, tấm dính nhạy áp dày hơn và mềm hơn được sử dụng để liên kết tấm trong suốt phía trước.

Tài liệu sáng chế 2 đề xuất rằng khi tấm dính nhạy áp dùng để liên kết của sổ che vào tấm phân cực của panen tinh thể lỏng bao gồm cảm biến chạm loại trong tế bào hoặc loại trên tế bào, lớp chất kết dính nhạy áp được trang bị màng nền được sử dụng trong đó lớp chất kết dính nhạy áp có độ dày riêng được đặt trên mỗi trong số hai bề mặt của màng nền.

Cho đến nay, thiết bị hiển thị hình ảnh phổ biến nhất là thiết bị hiển thị tinh thể lỏng trong đó tấm phân cực được đặt trên mặt trước và sau của tế bào tinh thể lỏng với lớp tinh thể lỏng được giữ ở giữa hai nền thủy tinh, và được kết hợp với nguồn sáng chẳng hạn như nguồn sáng ngược. Trong những năm gần đây, các màn hình OLED đã được đưa vào sử dụng thực tế trong đó điện cực và lớp phát quang được đặt trên nền màng nhựa chẳng hạn như màng polyimide. Do OLED là thiết bị phát quang, và do đó không yêu cầu nguồn sáng, nên màn hình có thể được làm mỏng, uốn cong và chế tạo linh hoạt.

Danh mục các tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế 1: WO2013/161666

Tài liệu sáng chế 2: JP 2017-160416 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Khi tạo ra thiết bị hiển thị hình ảnh, việc gia công bằng áp lực chẳng hạn như ép nhiệt hoặc liên kết áp lực có thể được thực hiện trong hoặc sau khi liên kết panen hiển thị hình ảnh vào tấm trong suốt phía trước. Trong panen hiển thị hình ảnh bao gồm nền cứng chẳng hạn như nền thủy tinh, nền này không dễ dàng bị biến dạng, và do đó panen hiển thị hình ảnh hầu như không bị biến dạng ngay cả khi áp lực được tác động một cách cục bộ. Mặt khác, trong panen hiển thị hình ảnh bao gồm nền linh hoạt, nền bị biến dạng một cách cục bộ nếu áp lực cao được tác động một cách cục bộ lên phần kết nối giữa các linh kiện hoặc tương tự khi gia công bằng áp lực. Nếu sự biến dạng cục bộ không phục hồi ngay cả sau khi giải phóng áp lực và còn lại dưới dạng “vết ép”, sự biến dạng cục bộ có thể gây ra khuyết tật về hiển thị hình ảnh.

Cách thức giải quyết vấn đề

Khi tấm dính nhảy áp hai mặt được trang bị màng nền trong đó lớp chất kết dính dính nhảy áp được sắp xếp trên cả hai bề mặt của màng nền được sử dụng để liên kết panen hiển thị hình ảnh vào tấm trong suốt phía trước, có thể triệt tiêu các vết ép do sự biến dạng của panen hiển thị hình ảnh do tác động áp lực cục bộ từ mặt sau.

Tấm dính nhảy áp theo sáng chế là tấm dính nhảy áp hai mặt được trang bị màng nền, mà bao gồm lớp chất kết dính dính nhảy áp thứ nhất trên một bề mặt chính của màng nền trong suốt và lớp chất kết dính dính nhảy áp thứ hai trên bề mặt chính còn lại. Độ dày của lớp chất kết dính dính nhảy áp thứ nhất lớn hơn độ dày của lớp chất kết dính dính nhảy áp thứ hai.

Độ dày của lớp chất kết dính dính nhảy áp thứ nhất tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 80 μm , và độ dày của lớp chất kết dính dính nhảy áp thứ hai tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 150 μm . Độ dày của màng nền trong suốt tốt hơn là 15 đến 150 μm . Độ làm chậm trong mặt phẳng của màng nền trong suốt tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 50 nm.

Tấm dính nhảy áp hai mặt được trang bị màng nền có thể được sử dụng để tạo ra thiết bị hiển thị hình ảnh trong đó tấm trong suốt phía trước được đặt trên phía quan sát của panen hiển thị hình ảnh. Trong thiết bị hiển thị hình ảnh, lớp chất kết dính dính nhảy

áp thứ nhất được liên kết với tấm trong suốt phía trước, và lớp chất kết dính nhạy áp thứ hai được liên kết với panen hiển thị hình ảnh. Panen hiển thị hình ảnh này có thể bao gồm tấm phân cực trên bề mặt phía quan sát của tế bào hiển thị hình ảnh. Ở đây, tấm phân cực được liên kết với lớp chất kết dính nhạy áp thứ hai.

Panen hiển thị hình ảnh có thể là màn hình OLED bao gồm OLED. Tế bào OLED có thể bao gồm điện cực và lớp phát quang hữu cơ trên nền màng nhựa.

Hiệu quả của sáng chế

Khi tế bào hiển thị hình ảnh được liên kết với tấm trong suốt phía trước bằng tấm dính nhạy áp được trang bị màng nền theo sáng chế, có thể giảm các vết ép còn lại do ép từ mặt sau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là mặt cắt thể hiện ví dụ về cấu tạo của màng tấm dính nhạy áp hai mặt được trang bị màng nền.

FIG. 2 là mặt cắt thể hiện ví dụ về cấu tạo của thiết bị hiển thị hình ảnh.

FIG. 3 và FIG. 4 là mỗi mặt cắt thể hiện ví dụ về cấu tạo xếp thành chồng của màng quang học với tấm dính nhạy áp.

FIG. 5 là hình vẽ giản lược thể hiện sự sắp xếp mẫu trong thử nghiệm độ bền chống va đập.

Mô tả chi tiết sáng chế

FIG. 1 là mặt cắt ngang của tấm dính nhạy áp hai mặt được trang bị màng nền. Tấm dính nhạy áp hai mặt được trang bị màng nền 15 theo sáng chế bao gồm lớp chất kết dính nhạy áp thứ nhất 51 trên một bề mặt chính của màng nền trong suốt 59 và lớp chất kết dính nhạy áp thứ hai 53 trên bề mặt chính còn lại của màng nền trong suốt 59. Trong cấu tạo được thể hiện trên FIG. 1, các màng tách 21 và 23 được gắn tạm thời lần lượt vào các bề mặt của các lớp chất kết dính nhạy áp 51 và 53. FIG. 2 là hình chiếu cắt ngang thể hiện ví dụ về cấu tạo của thiết bị hiển thị hình ảnh trong đó tấm trong suốt phía trước 7 được cố định vào bề mặt phía quan sát của panen hiển thị hình ảnh bằng tấm dính nhạy áp hai mặt được trang bị màng nền 15.

[Panen hiển thị hình ảnh]

Trong thiết bị hiển thị hình ảnh 201 được thể hiện trên FIG. 2, panen hiển thị hình ảnh 10 bao gồm tế bào hiển thị hình ảnh 6 chẳng hạn như tế bào tinh thể lỏng hoặc tế bào OLED.

Tế bào hiển thị hình ảnh 6 bao gồm lớp chức năng dùng để hiển thị hình ảnh và nền dùng để đỡ lớp chức năng. Ví dụ, trong tế bào tinh thể lỏng, lớp tinh thể lỏng được sắp xếp giữa hai nền trong suốt, và lượng ánh sáng được truyền qua tấm phân cực được điều chỉnh bằng cách thay đổi trạng thái định hướng của tinh thể lỏng để thay đổi trạng thái phân cực của ánh sáng được truyền. Trong tế bào OLED, một cặp điện cực được bố trí trên nền, và lượng ánh sáng được phát ra từ lớp phát quang hữu cơ được sắp xếp giữa các điện cực được điều chỉnh.

Nền của tế bào hiển thị hình ảnh 6 có thể là nền cứng bằng thủy tinh hoặc tương tự, hoặc nền linh hoạt chẳng hạn như màng nhựa. Việc sử dụng nền màng nhựa cho phép giảm độ dày và trọng lượng. Việc sử dụng nền màng nhựa cho phép tạo ra màn hình cong và màn hình linh hoạt.

Các ví dụ về tế bào hiển thị hình ảnh bao gồm nền màng gồm các tế bào OLED loại phát ở trên hoặc loại phát ở dưới. Tế bào OLED loại phát ở trên bao gồm điện cực kim loại, lớp phát quang hữu cơ và điện cực trong suốt theo thứ tự này trên nền, và phát ra ánh sáng từ phía điện cực trong suốt (phía đối diện với nền). Tế bào OLED loại phát ở trên bao gồm điện cực trong suốt, lớp phát quang hữu cơ và điện cực kim loại theo thứ tự này trên nền, và phát ra ánh sáng từ phía nền. Lớp phát quang hữu cơ có thể bao gồm lớp vận chuyển electron, lớp vận chuyển lỗ và tương tự ngoài lớp hữu cơ mà bản thân nó có chức năng là lớp phát quang ra. Trong tế bào OLED loại phát ở dưới, nền trong suốt được sử dụng. Trong tế bào OLED loại phát ở trên, nền này không cần thiết phải trong suốt.

Nền gia cường 9 có thể được sắp xếp trên mặt sau của tế bào hiển thị hình ảnh 6 nhằm mục đích bảo vệ và gia cường nền này. Đối với nền gia cường 9, tấm kim loại, tấm thủy tinh, màng nhựa hoặc tương tự được sử dụng. Độ dày của nền gia cường này là, ví dụ, khoảng 10 đến 200 μm .

Bảng mạch in linh hoạt (FPC- flexible printed wiring circuit) 95 được nối với mép ngoài vì phía ngoài của tế bào hiển thị hình ảnh 6. FPC 95 được uốn cong để bọc quanh mặt sau của tế bào hiển thị hình ảnh 6, và được nối với nền chính 90 được đặt trên mặt sau của tế bào hiển thị hình ảnh. Trên FIG. 2, FPC này được nối với nền chính bằng cách chèn đầu cuối của FPC 95 vào đầu nối dây 91 được sắp xếp trên nền chính 90. FPC này có thể được nối với nền chính bằng cách hàn vảy hoặc tương tự. Ngoài ra, FPC này có thể được nối với nền chính qua dây chì. Tại điểm nối của FPC, đầu nối dây hoặc phần hàn vảy có thể có độ dày lớn một cách cục bộ, dẫn đến việc tạo ra phần nhô.

Màng quang học 3 có thể được sắp xếp trên bề mặt phía quan sát của tế bào

hiển thị hình ảnh 6 với lớp chất kết dính nhảy áp 4 được đặt giữa chúng. Màn quang học 3 được sắp xếp trên bề mặt phía quan sát của tế bào hiển thị hình ảnh 6 có thể là tấm phân cực. Thông thường, tấm phân cực này bao gồm kính phân cực và màng trong suốt làm màng bảo vệ kính phân cực được phân lớp trên cả hai bề mặt của kính phân cực này. Màng bảo vệ kính phân cực trên một bề mặt hoặc cả hai bề mặt của kính phân cực có thể được bỏ qua.

Tấm phân cực có thể bao gồm màng chức năng tùy chọn được phân lớp trên một bề mặt hoặc cả hai bề mặt của kính phân cực với lớp chất kết dính hoặc lớp chất kết dính nhảy áp thích hợp được đặt giữa chúng nếu cần. Các ví dụ về màng chức năng tùy chọn này bao gồm các chất làm chậm, các màng quan sát rộng, các màng quan sát hạn chế (ngăn nhìn trộm) và các màng tăng sáng.

Ở trường hợp trong đó tế bào hiển thị hình ảnh 6 là tế bào OLED, điện cực kim loại của tế bào OLED này có hệ số phản xạ ánh sáng, và do đó, khi ánh sáng bên ngoài tới phần bên trong của tế bào OLED, ánh sáng này bị phản xạ ở điện cực kim loại, và ánh sáng bị phản xạ này trông giống như bề mặt gương từ bên ngoài. Bằng cách bố trí tấm phân cực tròn làm màng quang học 3 trên bề mặt phía quan sát của tế bào OLED, sự tái phát ra của ánh sáng bị phản xạ từ điện cực kim loại ra bên ngoài có thể được ngăn chặn để cải thiện tầm nhìn và tầm nhìn xa của màn hình của thiết bị hiển thị.

Panen hiển thị hình ảnh 10 có thể là panen hiển thị hình ảnh với cảm biến chạm loại trong tế bào hoặc loại trên tế bào trong đó cảm biến chạm được đưa vào. Khi panen hiển thị hình ảnh 10 có chức năng cảm biến chạm, không cần thiết phải bố trí riêng cảm biến chạm trên phía quan sát của panen hiển thị hình ảnh 10. Do đó, trong thiết bị hiển thị hình ảnh 201, tấm trong suốt phía trước 7 được liên kết với bề mặt phía quan sát của panen hiển thị hình ảnh 10 bằng tấm dính nhảy áp hai mặt được trang bị màng nền 15 được đặt giữa chúng.

[Tấm trong suốt phía trước]

Trong tấm trong suốt phía trước 7, lớp in 76 được bố trí trên mép ngoại vi của một bề mặt của tấm phẳng trong suốt 71. Bằng cách bố trí tấm trong suốt phía trước trên bề mặt phía quan sát của panen hiển thị hình ảnh, có thể được ngăn chặn sự nứt gãy của panen hiển thị hình ảnh 10 do tác động từ bề mặt ngoài. Do lớp in 76 được bố trí, nên chi tiết dây dẫn chẳng hạn như FPC 95 không được quan sát thấy từ bên ngoài, và do đó đặc tính thiết kế của thiết bị hiển thị hình ảnh được cải thiện.

Đối với tấm trong suốt 71, ví dụ, tấm nhựa trong suốt chẳng hạn như tấm nhựa

bằng nhựa gốc acryl hoặc nhựa gốc polycarbonat, hoặc tấm thủy tinh được sử dụng. Tấm trong suốt 71 có thể có độ cứng, hoặc có thể là linh hoạt. Từ quan điểm về tăng cường sự bảo vệ đối với panen hiển thị hình ảnh 10, tấm trong suốt 71 có thể là nền cứng, và độ dày của tấm trong suốt 71 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 200 μm , tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 300 μm . Độ dày của lớp in 76 là khoảng 10 đến 100 μm .

[Tấm dính nhảy áp hai mặt được trang bị màng nền]

Trong tấm dính nhảy áp hai mặt được trang bị màng nền 15, như được thể hiện trên FIG. 2, lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất 51 được đặt trên một bề mặt chính của màng nền trong suốt 59 được liên kết với tấm trong suốt phía trước 7, và lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai 53 được đặt trên bề mặt chính còn lại của màng nền trong suốt 59 được liên kết với panen hiển thị hình ảnh 10.

Trong tấm dính nhảy áp 15, độ bền bám dính của lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất 51 vào thủy tinh tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 2 N/10 mm, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 4 N/10 mm, còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 5 N/10 mm. Khi độ bền bám dính của tấm dính nhảy áp được quang lưu hóa nằm trong khoảng được đề cập ở trên, có thể ngăn tấm dính nhảy áp bong ra khỏi mặt dính ngay cả ở trường hợp xuất hiện ứng suất bởi biến dạng hoặc tác động rơi hoặc tương tự. Tốt hơn là, lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai 53 có độ bền bám dính cao, giống như lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất. Độ bền bám dính được xác định bằng thử nghiệm bóc được tiến hành ở tốc độ kéo là 300 mm/phút và góc bóc là 180° với tấm thủy tinh được sử dụng làm mặt dính. Trừ khi được chỉ định khác, độ bền bám dính là giá trị được đo ở 25°C.

Tổng hệ số truyền sáng của tấm dính nhảy áp 15 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 85%, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 90%. Độ đục của tấm dính nhảy áp 15 tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 1%. Độ dày của tấm dính nhảy áp 15 (tổng độ dày của màng nền trong suốt 59 và các lớp chất kết dính nhảy áp 51 và 53) tốt hơn là 120 đến 1000 μm , tốt hơn nữa là 150 đến 500 μm , còn tốt hơn nữa là 180 đến 400 μm .

Tốt hơn là, tấm dính nhảy áp 15 có đặc tính chắn cực tím. Khi tấm dính nhảy áp 15 có đặc tính chắn cực tím, lớp hữu cơ (ví dụ, lớp phát quang hữu cơ) được chứa trong tấm phân cực 3 và tế bào hiển thị hình ảnh 6 của panen hiển thị hình ảnh 10 có thể được ngăn không bị thoái biến bởi tia cực tím. Hệ số truyền của tấm dính nhảy áp 15 ở bước sóng là 380 nm tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 20%, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 15%, còn tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 10%. Đối với tấm dính nhảy áp 15 để có đặc tính chắn cực tím, đặc tính chắn cực tím có thể được truyền cho một hoặc nhiều lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất 51, màng nền trong suốt 59 và lớp chất kết dính nhảy

áp thứ hai 53. Đặc tính chấn cực tím có thể được truyền bằng cách, ví dụ, sử dụng vật liệu nhựa có đặc tính chấn cực tím, chẳng hạn như polyimide trong suốt hoặc polyetylen naphthalat, cho màng nền trong suốt 59. Một hoặc nhiều màng nền trong suốt 59 và các lớp chất kết dính nhạy áp 51 và 53 có thể chứa chất hấp thụ cực tím.

<Màng nền trong suốt>

Màng nhựa trong suốt được sử dụng cho màng nền trong suốt 59. Tổng hệ số truyền sáng của màng nền trong suốt 59 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 85%, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 90%. Vật liệu nhựa cấu thành màng nền trong suốt 59 không bị giới hạn cụ thể miễn là nó có độ trong suốt. Các ví dụ về nhựa này bao gồm các polyester chẳng hạn như polyetylen terephthalat và polyetylen naphthalat; các polyolefin chẳng hạn như polyetylen và polypropylen; các polyolefin vòng chẳng hạn như các polyme gốc norbornen; các polyme gốc xenluloza chẳng hạn như diacetyl xenluloza và triacetyl xenluloza; các polyme gốc acryl; các polyme gốc styren; polycarbonat, polyamit, polyimide, và polyete ete keton.

Màng nền trong suốt 59 có thể có các lớp chức năng chẳng hạn như lớp tăng cường sự bám dính hoặc lớp khử tĩnh điện trên bề mặt của màng này. Màng nền trong suốt 59 có thể có chức năng là cảm biến chạm. Khi màng nền trong suốt 59 có chức năng là cảm biến chạm, điện cực để phát hiện vị trí được sắp xếp trên bề mặt của màng. Mặt khác, khi panen hiển thị hình ảnh 10 có chức năng cảm biến chạm, không cần thiết phải bố trí cảm biến chạm trên phía quan sát của panen hiển thị hình ảnh 10. Do đó, màng nền trong suốt 59 không cần phải bao gồm điện cực để phát hiện vị trí.

Do màng nền trong suốt được đặt giữa hai lớp chất kết dính nhạy áp 51 và 53, toàn bộ đàn hồi của tấm dính nhạy áp 15 được tăng cường, sao cho lực khôi phục chống lại sự biến dạng gia tăng. Do đó, ngay cả khi panen hiển thị hình ảnh bị biến dạng bằng cách ép từ mặt sau của panen hiển thị hình ảnh 10, tấm dính nhạy áp 15 ít bị biến dạng dẻo, sao cho các vết ép còn lại có thể được giảm bởi lực khôi phục của màng nền. Độ dày của màng nền trong suốt 59 tốt hơn là 15 đến 150 μm , tốt hơn nữa là 25 đến 120 μm , còn tốt hơn nữa là 35 đến 100 μm .

Từ quan điểm về triệt tiêu sự nhuộm màu giống cầu vồng (hiện tượng mờ mắt) tại thời điểm quan sát màn hình của thiết bị hiển thị hình ảnh, tốt hơn là màng nền trong suốt 59 có tính đẳng hướng quang học. Độ làm chậm trong mặt phẳng của màng nền trong suốt 59 ở bước sóng là 590 nm tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 50 nm, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 30 nm, còn tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 10 nm, đặc biệt tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 5 nm.

<Lớp chất kết dính nhảy áp>

Độ dày của lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất 51 lớn hơn độ dày của lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai 53. Độ dày của lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai 53 tốt hơn là bằng 0,2 đến 0,85 lần, tốt hơn nữa là bằng 0,3 đến 0,8 lần, còn tốt hơn nữa là bằng 0,4 đến 0,75 lần độ dày của lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất 51.

Do độ dày của lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất 51 là tương đối lớn, khả năng theo dõi chênh lệch mức của tấm trong suốt phía trước 7 đối với lớp in 76 có xu hướng được tăng cường. Độ dày của lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất 51 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 80 μm từ quan điểm về đảm bảo khả năng theo dõi chênh lệch mức và độ bền chống va đập. Độ dày của lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất 51 có thể là lớn hơn hoặc bằng 100 μm , hoặc lớn hơn hoặc bằng 120 μm . Khi lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất 51 được liên kết với tấm trong suốt phía trước có lớp in 76, độ dày của lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất 51 tốt hơn là lớn hơn độ dày của lớp in 76.

Giới hạn trên về độ dày của lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất 51 không bị giới hạn cụ thể, và tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 500 μm , tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 300 μm , còn tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 250 μm , từ quan điểm về, ví dụ, hiệu suất và độ ổn định kích thước gia công.

Do độ dày của lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai 53 là tương đối nhỏ, nên sự biến dạng dẻo bằng cách ép từ phía panen hiển thị hình ảnh 10 được giảm. Ngay cả khi panen hiển thị hình ảnh 10 bị biến dạng bằng cách ép từ mặt sau, tấm dính nhảy áp 15 ít bị biến dạng dẻo, sao cho các vết ép còn lại có thể được giảm.

Từ quan điểm về giảm sự biến dạng dẻo để giảm các vết in, độ dày của lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai 53 tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 150 μm , tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 120 μm . Độ dày của lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai 53 có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 100 μm , hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 80 μm . Từ quan điểm về truyền độ bền chống va đập, độ dày của lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai 53 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 30 μm , tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 50 μm .

Khi panen hiển thị hình ảnh được liên kết với tấm trong suốt phía trước bằng tấm dính nhảy áp đơn lớp màng nền nhỏ hơn được đặt giữa chúng, độ dày nhỏ của tấm dính nhảy áp có thể dẫn đến không đủ khả năng theo dõi đối với chênh lệch mức in của tấm trong suốt phía trước, và độ dày lớn của tấm dính nhảy áp có thể dẫn đến còn lại các vết ép gây ra bởi việc ép từ phía panen do sự biến dạng dẻo đáng kể của tấm dính nhảy áp. Trong tấm dính nhảy áp được trang bị màng nền, mà bao gồm màng nền trong

suốt 59 ở giữa hai lớp chất kết dính nhảy áp 51 và 53, khả năng theo dõi chênh lệch mức có thể được đảm bảo với lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất 51 có độ dày tương đối lớn. Lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai 53 có độ dày tương đối nhỏ ít bị biến dạng dẻo, và do đó sự biến dạng của lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai 53 do ép từ mặt sau dễ dàng được khôi phục bởi lực khôi phục đàn hồi của màng nền trong suốt 59, sao cho các vết ép còn lại có thể được triệt tiêu.

Từ quan điểm về tăng cường lực giữ sự bám dính khi liên kết tấm dính nhảy áp 15 vào mặt dính và đảm bảo độ ổn định kích thước gia công, mô đun đàn hồi lưu trữ trượt ở 25°C ($G'_{25^{\circ}\text{C}}$) của lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất 51 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 0,16 MPa, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 0,18 MPa, còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 0,20 MPa, đặc biệt tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 0,21 MPa.

Mặt khác, từ quan điểm về truyền độ nhót vừa phải để đảm bảo độ thấm ướt, và truyền khả năng theo dõi chênh lệch mức và đặc tính đệm chống lại các tác động rơi vên vên, mô đun đàn hồi lưu trữ $G'_{25^{\circ}\text{C}}$ của lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất 51 tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 0,5 MPa, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 0,4 MPa, còn tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 0,3 MPa, đặc biệt tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 0,28 MPa.

Từ quan điểm về truyền khả năng theo dõi chênh lệch mức cho tấm dính nhảy áp 15, tang tổn thất ở 70°C ($\tan\delta_{70^{\circ}\text{C}}$) của lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất 51 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 0,25, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 0,30, còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 0,35. Tang tổn thất $\tan\delta_{70^{\circ}\text{C}}$ có thể là lớn hơn hoặc bằng 0,40, lớn hơn hoặc bằng 0,45, lớn hơn hoặc bằng 0,50, hoặc lớn hơn hoặc bằng 0,55. Từ quan điểm về lực giữ sự bám dính, tang tổn thất $\tan\delta_{70^{\circ}\text{C}}$ tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 1,0, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 0,9, còn tốt hơn nữa là 0,85 nhỏ hơn hoặc bằng. Tang tổn thất $\tan\delta_{70^{\circ}\text{C}}$ có thể nhỏ hơn hoặc bằng 0,80, nhỏ hơn hoặc bằng 0,75, hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 0,70.

Giá trị đỉnh cực đại $\tan\delta$ của lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất 51 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 1,5, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 1,6, còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 1,7. Chất kết dính nhảy áp có giá trị đỉnh cực đại $\tan\delta$ lớn có xu hướng có tính chất nhót cao, dẫn đến độ bền chống va đập tuyệt vời. Giới hạn trên về giá trị đỉnh cực đại $\tan\delta$ của lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất 51 không bị giới hạn cụ thể, và thông thường là nhỏ hơn hoặc bằng 3,0. Từ quan điểm về lực giữ sự bám dính, giá trị đỉnh cực đại $\tan\delta$ tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 2,7, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 2,5.

Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất 51 tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng -3°C , tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng -4°C . Nhiệt độ chuyển

hóa thủy tinh của lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất 51 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng -20°C , tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng -15°C , còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng -13°C . Khi nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh nằm trong khoảng được mô tả ở trên, chất kết dính nhảy áp có độ nhớt thích hợp ngay cả trong vùng nhiệt độ thấp, và sự bong tróc mặt dính do các tác động rơi vãn vãn có xu hướng được triệt tiêu.

Môđun đàn hồi lưu trữ trượt G' , tang tổn thất $\tan\delta$ và nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh được xác định bằng cách đo độ nhớt đàn hồi ở 1 Hz. $\tan\delta$ là tỷ lệ G''/G' giữa môđun đàn hồi lưu trữ G' và môđun đàn hồi tổn thất G'' , và nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh là nhiệt độ tại đó $\tan\delta$ là lớn nhất (nhiệt độ đỉnh cực đại). Môđun đàn hồi lưu trữ G' tương ứng với phần được lưu trữ dưới dạng năng lượng đàn hồi khi vật liệu biến dạng, và là chỉ số thể hiện độ cứng. Khi môđun đàn hồi lưu trữ gia tăng, lực giữ sự bám dính có xu hướng trở nên cao hơn, dẫn đến triệt tiêu sự bong tróc do biến dạng gây ra. Môđun đàn hồi tổn thất G'' tương ứng với phần năng lượng tổn thất được tán xạ và bị mất do nội ma sát vãn vãn khi vật liệu biến dạng, và thể hiện độ nhớt. Khi tang tổn thất ($\tan\delta$) gia tăng, tấm dính nhảy áp có xu hướng trở nên nhớt hơn, và thể thiện tính chất biến dạng gần hơn với tính chất biến dạng của chất lỏng, dẫn đến năng lượng đàn hồi tác động trở lại giảm.

Từ quan điểm về truyền tính linh hoạt vừa phải để truyền khả năng theo dõi chênh lệch mức trong khi đảm bảo độ ổn định kích thước gia công bằng cách thiết đặt môđun đàn hồi lưu trữ $G'_{25^{\circ}\text{C}}$ ở lớn hơn hoặc bằng 0,16 MPa, phần gel của chất kết dính nhảy áp tốt hơn là 30 đến 80%, tốt hơn nữa là 35 đến 70%. Phần gel này có thể là lớn hơn hoặc bằng 40%, lớn hơn hoặc bằng 45% và có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 65%, hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 60%.

Phần gel của chất kết dính nhảy áp có thể được xác định là hàm lượng của các thành phần không tan trong dung môi chẳng hạn như ethyl axetat, và cụ thể là, phần gel được xác định làm tỷ lệ phần trăm theo trọng lượng (đơn vị: % theo trọng lượng) giữa các thành phần không tan sau khi ngâm lớp chất kết dính nhảy áp trong ethyl axetat ở 23°C trong khoảng 7 ngày trên mẫu trước khi ngâm. Thông thường, phần gel của polyme bằng với mức độ liên kết ngang, và phần gel này trở nên lớn hơn khi số lượng các gốc liên kết ngang trong polyme gia tăng. Phần gel này (lượng cấu trúc liên kết ngang đưa vào) có thể được điều chỉnh trong khoảng mong muốn bằng phương pháp đưa vào cấu trúc liên kết ngang, loại và lượng chất liên kết ngang, và tương tự.

Lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai 53 không bị giới hạn cụ thể miễn là nó có độ dày như được mô tả ở trên. Chất kết dính nhảy áp của lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất

51 có thể giống hoặc khác với chất kết dính nhạy áp của lớp chất kết dính nhạy áp thứ hai 53. Từ quan điểm về tăng cường lực giữ sự bám dính, độ ổn định kích thước và độ bền chống va đập, mô đun đàn hồi lưu trữ trượt ở 25°C ($G'_{25^\circ\text{C}}$), tang tổn thất ở 70°C ($\tan\delta_{70^\circ\text{C}}$), giá trị đỉnh cực đại $\tan\delta$, nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh và phân gel của lớp chất kết dính nhạy áp thứ hai 53 tốt hơn là nằm trong các khoảng được mô tả ở trên đối với lớp chất kết dính nhạy áp thứ nhất 51.

[Các thành phần của chất kết dính nhạy áp]

Thành phần của chất kết dính nhạy áp cấu thành lớp chất kết dính nhạy áp thứ nhất 51 và lớp chất kết dính nhạy áp thứ hai 53 không bị giới hạn cụ thể, và các chất kết dính nhạy áp chứa polyme nền chẳng hạn như polyme gốc acryl, polyme gốc silicon, polyeste, polyuretan, polyamit, polyvinyl ete, vinyl axetat/vinyl clorua copolyme, polyolefin được cải biến, polyme gốc epoxy, polyme gốc flo, hoặc polyme gốc cao su chẳng hạn như cao su tự nhiên hoặc cao su tổng hợp có thể được lựa chọn một cách thích hợp. Đặc biệt là, chất kết dính nhạy áp gốc acryl bao gồm polyme nền gốc acryl có cấu trúc liên kết ngang tốt hơn được sử dụng do nó tuyệt vời về độ trong suốt quang học, thể hiện độ thấm ướt vừa phải, độ bền cơ kết và các đặc tính của chất kết dính nhạy áp chẳng hạn như tính bám dính, và còn tuyệt vời về độ bền khí quyển, độ bền nhiệt và tương tự.

Polyme nền gốc acryl chứa alkyl este của axit (met)acrylic làm thành phần monome cấu thành chính. Trong bản mô tả này, “(met)acryl” có nghĩa là acryl và hoặc metacryl.

Đối với alkyl este của axit (met)acrylic, alkyl este của axit (met)acrylic với nhóm alkyl có 1 đến 20 nguyên tử cacbon tốt hơn được sử dụng. Nhóm alkyl của alkyl este của axit (met)acrylic có thể có nhánh hoặc có thể có nhóm alkyl vòng.

Các ví dụ cụ thể về alkyl este của axit (met)acrylic có nhóm alkyl thẳng hoặc có nhánh bao gồm metyl (met)acrylat, etyl (met)acrylat, butyl (met)acrylat, isobutyl (met)acrylat, s-butyl (met)acrylat, t-butyl (met)acrylat, pentyl (met)acrylat, isopentyl (met)acrylat, neopentyl (met)acrylat, hexyl (met)acrylat, heptyl (met)acrylat, 2-ethylhexyl (met)acrylat, octyl (met)acrylat, isooctyl (met)acrylat, nonyl (met)acrylat, isononyl (met)acrylat, dexyl (met)acrylat, isodexyl (met)acrylat, undexyl (met)acrylat, dodexyl (met)acrylat, isotridodexyl (met)acrylat, tetradexyl (met)acrylat, isotetradexyl (met)acrylat, pentadexyl (met)acrylat, xetyl (met)acrylat, heptadexyl (met)acrylat, octadexyl (met)acrylat, isooctadexyl (met)acrylat, nonadexyl (met)acrylat và aralkyl (met)acrylat.

Các ví dụ cụ thể về alkyl este của axit (met)acrylic có nhóm xycloaliphatic alkyl bao gồm các xycloalkyl este của axit (met)acrylic chẳng hạn như xyclopentyl (met)acrylat, xyclohexyl (met)acrylat, xycloheptyl (met)acrylat và xyclooctyl (met)acrylat; các este của axit (met)acrylic có vòng hydrocarbon béo hai vòng, chẳng hạn như isobornyl (met)acrylat; và các este của axit (met)acrylic có vòng hydrocarbon béo từ 3 vòng trở lên, chẳng hạn như dixyclopentanyl (met)acrylat, dixyclopentanyloxyetyl (met)acrylat, trixyclopentanyl (met)acrylat, 1-adamantyl (met)acrylat, 2-metyl-2-adamantyl (met)acrylat và 2-etyl-2-adamantyl (met)acrylat.

Lượng alkyl este của axit (met)acrylic trên tổng lượng các thành phần monome để tạo ra polyme nền gốc acryl tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 50% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 55% theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 60% theo trọng lượng. Từ quan điểm về đảm bảo rằng nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) của polyme nền nằm trong khoảng thích hợp, lượng alkyl este của axit (met)acrylic có nhóm alkyl thẳng hoặc có nhánh có 4 đến 10 nguyên tử cacbon trên tổng lượng các thành phần monome cấu thành của polyme nền gốc acryl tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 40% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 50% theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 55% theo trọng lượng. Các thành phần monome của polyme nền gốc acryl là các thành phần monome của polyme nhưng ngoại trừ chất liên kết ngang và các monome để tạo ra cấu trúc liên kết ngang (ví dụ, các (met)acrylat đa chức và các uretan (met)acrylat như được mô tả sau).

Polyme nền gốc acryl có thể chứa monome chứa nhóm hydroxy và monome chứa nhóm carboxy làm các thành phần monome cấu thành. Khi cấu trúc liên kết ngang được đưa vào bởi chất liên kết ngang isoxyanat, nhóm hydroxy tạo ra điểm phản ứng với nhóm isoxyanat, và khi cấu trúc liên kết ngang được đưa vào bởi chất liên kết ngang gốc epoxy, nhóm carboxy tạo ra điểm phản ứng với nhóm epoxy.

Các ví dụ về monome chứa nhóm hydroxy bao gồm các este của axit (met)acrylic chẳng hạn như 2-hydroxyetyl (met)acrylat, 2-hydroxypropyl (met)acrylat, 4-hydroxybutyl (met)acrylat, 6-hydroxyhexyl (met)acrylat, 8-hydroxyoctyl (met)acrylat, 10-hydroxydexyl (met)acrylat, 12-hydroxy-lauryl (met)acrylat và (4-hydroxymetylxyclohexyl)-metyl (met)acrylat. Khi cấu trúc liên kết ngang được đưa vào trong mạch polyme nền gốc acryl bởi đoạn mạch gốc uretan, tốt hơn là polyme nền gốc acryl chứa este của axit (met)acrylic có nhóm hydroxyalkyl có 4 đến 8 nguyên tử cacbon làm thành phần monome cấu thành, từ quan điểm về khả năng tương hợp cao với đoạn mạch gốc uretan và cải thiện độ trong suốt của chất kết dính nhạy áp.

Khi polyme nền gốc acryl chứa nhóm hydroxyalkyl chứa monome làm thành phần monome cấu thành, độ trong suốt của chất kết dính nhạy áp có xu hướng được cải thiện, và độ mờ trong môi trường nhiệt độ cao và độ ẩm cao có xu hướng được triệt tiêu. Nhóm hydroxy của monome chứa nhóm hydroxy có thể tạo ra liên kết ngang vật lý với polyme gốc acryl hoặc đoạn mạch liên kết ngang bằng liên kết hydro. Do đó, bằng cách gia tăng tỷ lệ các monome chứa nhóm hydroxy trong các thành phần monome của polyme nền gốc acryl, lực cố kết có xu hướng được tăng cường, dẫn đến việc gia tăng $G'_{25^{\circ}\text{C}}$. Lượng monome chứa nhóm hydroxy trên tổng lượng các thành phần monome của polyme nền gốc acryl tốt hơn là 5 đến 30 % trọng lượng, tốt hơn nữa là 8 đến 25 % trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 10 đến 20 % trọng lượng.

Các ví dụ về monome chứa nhóm carboxy bao gồm các monome gốc acryl chẳng hạn như axit (met)acrylic, carboxyetyl (met)acrylat và carboxypentyl (met)acrylat, và các axit béo chưa no chẳng hạn như axit itaconic, axit maleic, axit fumaric và axit crotonic.

Polyme nền gốc acryl có thể chứa monome chứa nitơ làm thành phần monome cấu thành. Các ví dụ về monome chứa nitơ bao gồm monome gốc vinyl chẳng hạn như N-vinylpyrrolidon, metylvinylpyrrolidon, vinylpyridin, vinylpiperidon, vinylpyrimidin, vinylpiperazin, vinylpyrazin, vinylpyrol, vinylimidazol, vinyloxazol, vinylmorpholin, (met)acryloylmorpholin, các amit của axit N-vinylcarboxylic và N-vinylcaprolactam; và các monome gốc acryl chứa nhóm xyano chẳng hạn như acrylonitril và metacrylonitril. Trong số chúng, N-vinylpyrrolidon là tốt hơn do nó góp phần tăng cường đáng kể độ bền bám dính bằng cách cải thiện lực cố kết.

Khi polyme nền gốc acryl chứa các monome tính phân cực cao chẳng hạn như monome chứa nhóm hydroxy, monome chứa nhóm carboxy và monome chứa nitơ làm các thành phần monome cấu thành, lực cố kết của chất kết dính nhạy áp có xu hướng được tăng cường và $G'_{25^{\circ}\text{C}}$ được gia tăng, dẫn đến cải thiện khả năng duy trì sự bám dính. Mặt khác, khi hàm lượng của monome tính phân cực cao là quá lớn, nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh trở nên cao, dẫn đến suy giảm độ bền chống va đập. Do đó, lượng các monome tính phân cực cao (tổng của monome chứa nhóm hydroxy, monome chứa nhóm carboxy và monome chứa nitơ) trên tổng lượng các thành phần monome để tạo ra polyme nền gốc acryl tốt hơn là 15 đến 45% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 20 đến 40% theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 25 đến 37% theo trọng lượng. Cụ thể là, tốt hơn là tổng của monome chứa nhóm hydroxy và monome chứa nitơ nằm trong khoảng ở trên. Lượng monome chứa nitơ trên tổng lượng các thành phần monome để tạo ra

polyme nền gốc acryl tốt hơn là 7 đến 30% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 10 đến 25% theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 12 đến 22% theo trọng lượng.

Ngoài thành phần monome được mô tả ở trên ra, polyme nền gốc acryl có thể chứa các thành phần monome khác. Các ví dụ về các thành phần monome này bao gồm: các monome gốc vinyl chẳng hạn như các monome chứa nhóm anhydrit axit, các sản phẩm cộng caprolacton của các axit acrylic, các monome chứa nhóm axit sulfonic, các monome chứa nhóm axit phosphoric, styren và α -methylstyren; các monome gốc acryl chứa nhóm xyano chẳng hạn như acrylonitril và metacrylonitril; các monome chứa nhóm epoxy chẳng hạn như glycidyl (met)acrylat; các monome acryl este gốc glycol chẳng hạn như polyetylen glycol (met)acrylat, polypropylen glycol (met)acrylat, metoxyetylen glycol (met)acrylat và metoxypolypropylen glycol (met)acrylat; và các monome gốc este của axit acrylic chẳng hạn như tetrahydrofurfuryl (met)acrylat, flo (met)acrylat, silicon (met)acrylat và 2-metoxetyl (met)acrylat.

Tốt hơn là, polyme nền gốc acryl chứa alkyl este của axit (met)acrylic theo lượng lớn nhất trong số các thành phần monome được đề cập ở trên. Các đặc tính của chất kết dính nhạy áp có thể tùy thuộc vào loại monome được chứa theo lượng lớn nhất trong số các monome cấu thành của polyme nền (monome chính). Ví dụ, khi monome chính này là alkyl este của axit (met)acrylic có nhóm alkyl thẳng hoặc có nhánh có từ 6 nguyên tử cacbon trở xuống, $\tan\delta_{70^\circ\text{C}}$ có xu hướng gia tăng, dẫn đến cải thiện khả năng theo dõi chênh lệch mức. Đặc biệt là, khi monome chính này là C_4 -alkyl este của axit acrylic chẳng hạn như butyl acrylat, $\tan\delta_{70^\circ\text{C}}$ có xu hướng gia tăng. Lượng alkyl este của axit (met)acrylic có nhóm alkyl thẳng hoặc có nhánh có từ 6 nguyên tử cacbon trở xuống tốt hơn là 40 đến 85% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 45 đến 80% theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 50 đến 75% theo trọng lượng trên tổng lượng các thành phần monome để tạo ra polyme nền gốc acryl. Đặc biệt là, hàm lượng của butyl acrylat làm thành phần monome cấu thành tốt hơn là nằm trong khoảng được đề cập ở trên.

Tg lý thuyết của polyme nền gốc acryl tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng -50°C . Tg lý thuyết của polyme nền gốc acryl tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng -10°C , tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng -20°C , còn tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng -25°C . Tg lý thuyết được tính từ nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh T_{gi} của polyme đồng nhất của thành phần monome cấu thành của polyme nền gốc acryl và tỷ lệ theo trọng lượng (W_i) của mỗi thành phần monome theo phương trình Fox sau đây:

$$1/T_g = \Sigma(W_i/T_{gi}).$$

Tg là nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (đơn vị: K) của polyme, W_i là tỷ lệ theo

trọng lượng (tỷ lệ copolyme hóa trên cơ sở trọng lượng) của thành phần monome i tạo ra polyme, và Tg_i là nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (đơn vị: K) của polyme đồng nhất của thành phần monome i . Đối với nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của polyme đồng nhất, giá trị được mô tả trong Polyme Handbook, 3rd edition (John Wiley & Sons, Inc., 1989) có thể được tham khảo. Đối với Tg của polyme đồng nhất của monome mà không được mô tả trong tài liệu này, nhiệt độ đỉnh cực đại tang tổn thất ($\tan\delta$) thu được bằng cách đo độ nhớt đàn hồi động có thể được sử dụng.

Polyme có cấu trúc liên kết ngang có thể thu được bằng, ví dụ, (1) phương pháp trong đó polyme nền có nhóm chức có thể phản ứng với chất liên kết ngang được điều chế, và chất liên kết ngang sau đó được bổ sung để tiến hành phản ứng polyme nền với chất liên kết ngang; và (2) phương pháp trong đó hợp chất đa chức quang polyme hóa được chứa trong các thành phần polyme hóa của polyme nền để đưa cấu trúc có nhánh (cấu trúc liên kết ngang) vào trong mạch polyme. Các phương pháp này có thể được chấp nhận kết hợp với đưa nhiều loại cấu trúc liên kết ngang vào trong polyme nền.

Các ví dụ cụ thể về chất liên kết ngang trong phương pháp (1) ở trên trong đó polyme nền và chất liên kết ngang được phản ứng bao gồm các chất liên kết ngang gốc isoxyanat, các chất liên kết ngang gốc epoxy, các chất liên kết ngang gốc oxazolin, các chất liên kết ngang gốc aziridin, các chất liên kết ngang gốc carbodiimide và các chất liên kết ngang gốc chelat kim loại. Cụ thể là, các chất liên kết ngang gốc isoxyanat và các chất liên kết ngang gốc epoxy là tốt hơn do chúng có thể phản ứng với nhóm hydroxy và nhóm carboxy của polyme nền, sao cho thuận lợi đưa vào cấu trúc liên kết ngang. Chất liên kết ngang như vậy tạo ra cấu trúc liên kết ngang bằng cách phản ứng với các nhóm chức chẳng hạn như nhóm hydroxy và nhóm carboxy mà được đưa vào trong polyme nền. Trong chất kết dính nhạy áp không axit trong đó polyme nền không chứa nhóm carboxy, tốt hơn là tạo ra cấu trúc liên kết ngang bằng cách sử dụng chất liên kết ngang gốc isoxyanat, tức là, bằng phản ứng giữa nhóm hydroxy trong polyme nền với chất liên kết ngang isoxyanat.

Đối với chất liên kết ngang gốc isoxyanat, polyisoxyanat có hai hoặc nhiều nhóm isoxyanat trên mỗi phân tử được sử dụng. Các ví dụ về chất liên kết ngang gốc isoxyanat này bao gồm các polyisoxyanat béo thấp chẳng hạn như butylen diisoxyanat và hexametylen diisoxyanat; các xycloaliphatic isoxyanat chẳng hạn như xyclopentylene diisoxyanat, xyclohexylene diisoxyanat và isophoron diisoxyanat; các isoxyanat thơm chẳng hạn như 2,4-tolylene diisoxyanat, 4,4'-diphenylmetan diisoxyanat và xylylen diisoxyanat; các sản phẩm cộng isoxyanat chẳng hạn như các sản phẩm cộng

trimethylolpropan/tolylen diisoxyanat trime (ví dụ “CORONATE L” do Tosoh Corporation sản xuất), các sản phẩm cộng trimethylolpropan/hexametylen diisoxyanat trime (ví dụ “CORONATE HL” do Tosoh Corporation sản xuất), các sản phẩm cộng trimethylolpropan của xylylen diisoxyanat (ví dụ “TAKENATE D110N” do Mitsui Chemicals, Incorporated sản xuất) và các dạng isoxyanurat của hexametylen diisoxyanat (ví dụ “CORONATE HX” do Tosoh Corporation sản xuất). Bằng cách sử dụng chất tiền polyme uretan có nhóm isoxyanat ở điểm cuối làm chất liên kết ngang gốc isoxyanat, cấu trúc liên kết ngang bằng đoạn mạch gốc uretan có thể được đưa vào.

Trong phương pháp (2) trong đó monome đa chức được bổ sung vào thành phần polyme hóa đối với polyme nền, tổng lượng thành phần monome để tạo ra polyme nền gốc acryl và hợp chất đa chức để đưa vào cấu trúc liên kết ngang có thể được phản ứng ngay lập tức, hoặc polyme hóa có thể được thực hiện theo nhiều giai đoạn. Để thực hiện polyme hóa theo nhiều giai đoạn, phương pháp tốt hơn là trong đó monome đơn chức để tạo ra polyme nền được polyme hóa (tiền polyme hóa) để tạo ra sản phẩm được polyme hóa một phần (chế phẩm chất tiền polyme), và hợp chất đa chức chẳng hạn như (met)acrylat đa chức được bổ sung trong chế phẩm chất tiền polyme này để polyme hóa chế phẩm chất tiền polyme này và monome đa chức (polyme hóa chính). Chế phẩm chất tiền polyme là sản phẩm được polyme hóa một phần chứa sản phẩm được polyme hóa với tỷ lệ polyme hóa thấp và monome không phản ứng.

Bằng cách thực hiện tiền polyme hóa thành phần cấu thành của polyme nền gốc acryl, các điểm nhánh (các điểm liên kết ngang) với hợp chất đa chức có thể được đưa vào trong polyme nền một cách đồng nhất. Ngoài ra, lớp chất kết dính nhạy áp cũng có thể được tạo ra bằng cách phủ hỗn hợp gồm polyme trọng lượng phân tử thấp hoặc sản phẩm được polyme hóa một phần và thành phần monome không được polyme hóa (chế phẩm chất kết dính nhạy áp) lên trên nền, và sau đó thực hiện polyme hóa chính trên nền này. Chế phẩm polyme hóa thấp chẳng hạn như chế phẩm chất tiền polyme có độ nhớt thấp, và do đó tuyệt vời về đặc tính phủ, và do đó bằng cách sử dụng phương pháp trong đó chế phẩm chất kết dính nhạy áp mà là hỗn hợp gồm chế phẩm chất tiền polyme và hợp chất đa chức được phủ, và sau đó polyme hóa chính được thực hiện trên nền, hiệu suất của tấm dính nhạy áp có thể được cải thiện, và độ dày của lớp chất kết dính nhạy áp có thể được tạo ra đồng nhất.

Các ví dụ về hợp chất đa chức cần được sử dụng để đưa vào cấu trúc liên kết ngang bao gồm các hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm chức có thể polyme hóa có liên kết đôi chưa no (nhóm chưa no về mặt etylen) trong một phân tử. Hợp chất đa chức tốt

hơn là (met)acrylat đa chức do nó dễ dàng được copolyme hóa với thành phần monome của polyme nền gốc acryl. Khi cấu trúc có nhánh (được liên kết ngang) được đưa vào bằng cách polyme hóa bằng tia năng lượng hoạt động (quang polyme hóa), acrylat đa chức là tốt hơn làm hợp chất đa chức.

Các ví dụ về hợp chất đa chức bao gồm polyetylen glycol di(met)acrylat, polypropylen glycol di(met)acrylat, polytetrametylen glycol di(met)acrylat, di(met)acrylat được cải biến bisphenol A etylen oxit, (met)acrylat được cải biến bisphenol A propylen oxit, alkandiol di(met)acrylat, trixyclodecan dimetanol di(met)acrylat, triacrylat axit isoxyanuric được etoxylat hóa, pentaerytritol tri(met)acrylat, pentaerytritol di(met)acrylat, trimetylolpropan tri(met)acrylat, ditrimetylolpropan tetra(met)acrylat, pentaerytritol tetra(met)acrylat được etoxylat hóa, pentaerytritol tetra(met)acrylat, dipentaerytritol poly(met)acrylat, dipentaerytritol hexa(met)acrylat, neopentyl glycol di(met)acrylat, glyxerin di(met)acrylat, epoxy (met)acrylat, butadien (met)acrylat và isopren (met)acrylat.

Cấu trúc liên kết ngang bằng đoạn mạch gốc uretan có thể được đưa vào bằng cách sử dụng uretan (met)acrylat có nhóm (met)acryloyl ở điểm cuối của mạch polyuretan làm (met)acrylate đa chức. Khi polyme nền gốc acryl được liên kết ngang với đoạn mạch gốc uretan, chất kết dính nhạy áp trong đó nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh thấp và lực giữ sự bám dính cao là tương hợp có thể dễ dàng thu được. Đoạn mạch gốc uretan là mạch phân tử có liên kết uretan, và cả hai điểm cuối của đoạn mạch gốc uretan này được liên kết cộng hóa trị với polyme gốc acryl, sao cho cấu trúc liên kết ngang được đưa vào trong mạch polyme gốc acryl. Đoạn mạch gốc uretan này thông thường bao gồm mạch polyuretan thu được bằng phản ứng diol và diisoxyanat.

Trọng lượng phân tử của mạch polyuretan trong đoạn mạch gốc uretan tốt hơn là 5000 đến 30000, tốt hơn nữa là 6000 đến 23000, còn tốt hơn nữa là 7000 đến 20000. Trọng lượng phân tử của mạch polyuretan trong đoạn mạch gốc uretan gia tăng càng nhiều, khoảng cách giữa các điểm liên kết ngang của mạch polyme gốc acryl càng dài. Khi trọng lượng phân tử của mạch polyuretan nằm trong khoảng được mô tả ở trên, polyme có cấu trúc liên kết ngang có sự cố kết và độ lỏng thích hợp, sao cho có thể thu được toàn bộ độ bền bám dính, khả năng theo dõi chênh lệch mức và độ bền chống va đập.

Khi trọng lượng phân tử của mạch polyuretan nhỏ quá mức, và do đó khoảng cách giữa các điểm liên kết ngang là ngắn, sự gia tăng lực cố kết có xu hướng giảm tan, dẫn đến suy giảm khả năng theo dõi chênh lệch mức và độ bền chống va đập. Mặt khác,

khi trọng lượng phân tử của mạch polyuretan lớn quá mức, và do đó khoảng cách giữa các điểm liên kết ngang là dài, môđun đàn hồi lưu trữ có thể là thấp, dẫn đến không đủ lực giữ sự bám dính. Ngay cả khi mạch polyuretan có trọng lượng phân tử lớn, môđun đàn hồi lưu trữ có thể được gia tăng bằng cách gia tăng lượng các đoạn mạch gốc uretan để làm tăng phần gel. Tuy nhiên, mạch polyuretan có trọng lượng phân tử lớn có tính tương hợp với polyme gốc acryl nhỏ, và sự gia tăng lượng các đoạn mạch gốc uretan có thể gia tăng độ đục của chất kết dính nhạy áp, dẫn đến suy giảm độ trong suốt.

Khi lượng đoạn mạch gốc uretan lớn quá mức, độ nhớt của chất kết dính nhạy áp có thể bị giảm do sự gia tăng phần gel, dẫn đến suy giảm khả năng theo dõi chênh lệch mức và độ bền chống va đập. Ngoài ra, khi lượng đoạn mạch gốc uretan lớn quá mức, độ trong suốt của chất kết dính nhạy áp có thể bị suy giảm, dẫn đến sự gia tăng độ đục. Do đó, lượng đoạn mạch gốc uretan trong polyme nền tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 10 phần theo trọng lượng, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 7 phần theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 5 phần theo trọng lượng, trên 100 phần theo trọng lượng của polyme gốc acryl. Mặt khác, từ quan điểm về phần gel và truyền lực giữ sự bám dính, lượng đoạn mạch gốc uretan trong polyme nền tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 0,3 phần theo trọng lượng, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 0,4 phần theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 0,5 phần theo trọng lượng, trên 100 phần theo trọng lượng của polyme gốc acryl. Lượng các đoạn mạch gốc uretan trong polyme nền có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 4 phần theo trọng lượng, hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 3 phần theo trọng lượng, và có thể là lớn hơn hoặc bằng 0,7 phần theo trọng lượng, hoặc 1 lớn hơn hoặc bằng phần theo trọng lượng, trên 100 phần theo trọng lượng của polyme gốc acryl.

Các ví dụ về diol cần được sử dụng để tạo ra mạch polyuretan bao gồm các diol trọng lượng phân tử thấp chẳng hạn như etylen glycol, dietylen glycol, propylen glycol, butylen glycol và hexametylen glycol; và các polyol trọng lượng phân tử cao chẳng hạn như polyeste polyol, polyete polyol, polycarbonat polyol, acryl polyol, epoxy polyol và caprolacton polyol.

Diisoxyanat cần được sử dụng để tạo ra mạch polyuretan có thể là diisoxyanat thơm hoặc béo. Dẫn xuất của hợp chất isoxyanat cũng có thể được sử dụng làm diisoxyanat. Các ví dụ về dẫn xuất của hợp chất isoxyanat bao gồm các dime của polyisoxyanat, các trime của isoxyanat (các isoxyanurat), MDI polyme, các sản phẩm cộng với trimetylolpropan, các sản phẩm cải biến biuret, các sản phẩm cải biến allophanat và các sản phẩm cải biến urê. Đối với thành phần diisoxyanat, chất tiền

polyme uretan có nhóm isoxyanat ở điểm cuối có thể được sử dụng.

Trong số các mạch polyuretan được lấy làm ví dụ, các mạch bao gồm polyete uretan có polyete polyol làm thành phần diol và hoặc polyeste uretan có polyeste polyol làm thành phần diol là tốt hơn do các thành phần này có thể tương hợp cao với polyme gốc acryl. Cụ thể là, khi cấu trúc liên kết ngang được đưa vào với polyeste uretan, môđun đàn hồi lưu trữ ở nhiệt độ phòng có xu hướng gia tăng, dẫn đến cải thiện lực giữ sự bám dính và khả năng gia công. Một nguyên nhân là polyeste có cấu trúc phân tử cứng hơn so với polyete vân vân. Người ta cho rằng khi cấu trúc liên kết ngang được đưa vào với các đoạn mạch cứng, môđun đàn hồi lưu trữ được gia tăng do sự chuyển động của polyme bị giới hạn, trong khi độ bền chống va đập và khả năng theo dõi chênh lệch mức được thể hiện do khoảng cách giữa các điểm liên kết ngang trong polyme vẫn được giữ.

Khi hợp chất có ở điểm cuối của mạch polyuretan nhóm đa chức có thể copolyme hóa với thành phần monome để tạo ra mạch polyme gốc acryl, hoặc hợp chất có ở điểm cuối của mạch polyuretan nhóm chức có thể phản ứng với nhóm carboxy, nhóm hydroxy hoặc tương tự được chứa trong mạch polyme gốc acryl được sử dụng, cấu trúc liên kết ngang có thể được đưa vào trong mạch polyme gốc acryl bởi đoạn mạch gốc uretan. Tốt hơn là cấu trúc liên kết ngang được đưa vào bởi đoạn mạch gốc uretan bằng cách sử dụng uretan di(met)acrylat có nhóm (met)acryloyl ở cả hai điểm cuối của mạch polyuretan do các điểm liên kết ngang dễ dàng được đưa một cách đồng nhất vào trong mạch polyme gốc acryl, và tính tương hợp tuyệt vời giữa mạch polyme gốc acryl và đoạn mạch gốc uretan được thể hiện.

Uretan di(met)acrylat có nhóm (met)acryloyl ở cả hai điểm cuối thu được bằng cách, ví dụ, sử dụng hợp chất (met)acrylic có nhóm hydroxy, ngoài thành phần diol ra, khi polyme hóa polyuretan. Từ quan điểm về kiểm soát độ dài mạch (trọng lượng phân tử) của đoạn mạch gốc uretan, tốt hơn là polyuretan có đầu isoxyanat được tổng hợp bằng phản ứng diol với diisoxyanat theo cách sao cho isoxyanat dư, và hợp chất (met)acrylic có nhóm hydroxy sau đó được bổ sung để phản ứng nhóm isoxyanat ở điểm cuối của polyuretan với nhóm hydroxy của hợp chất (met)acrylic.

Bằng phản ứng rượu polyhydric với hợp chất polyisoxyanat theo cách sao cho hợp chất polyisoxyanat này dư, cuối thu được mạch polyuretan có nhóm isoxyanat ở điểm. Để thu được polyuretan có đầu isoxyanat, thành phần diol và thành phần diisoxyanat có thể được sử dụng theo cách sao cho tỷ lệ NCO/OH (tỷ lượng) tốt hơn là 1,1 đến 2,0, tốt hơn nữa là 1,15 đến 1,5. Thành phần diol và thành phần diisoxyanat có thể được trộn theo các lượng về cơ bản bằng nhau và được phản ứng, sau đó bổ sung

thành phần diisoxyanat.

Các ví dụ về hợp chất (met)acrylic có nhóm hydroxy bao gồm hydroxyetyl (met)acrylat, hydroxypropyl (met)acrylat, hydroxybutyl (met)acrylat, hydroxyhexyl (met)acrylat, hydroxymetyl acrylamit và hydroxyetyl acrylamit.

Đối với uretan (met)acrylat, sản phẩm sẵn có về mặt thương mại từ công ty chẳng hạn như Arakawa Chemical Industries, Ltd., Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd., Toagosei Co., Ltd., Kyoeisha Chemical Co., Ltd., Nippon Kayaku Co., Ltd., The Nippon Synthetic Chemical Industry Co., Ltd., Negami Chemical Industrial Co., Ltd., Daicel-Allnex Ltd có thể được sử dụng. Trọng lượng phân tử trung bình khối của uretan (met)acrylat tốt hơn là 5000 đến 30000, tốt hơn nữa là 6000 đến 23000, còn tốt hơn nữa là 7000 đến 20000.

Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của uretan (met)acrylat tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 0°C , tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng -10°C , còn tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng -20°C . Bằng cách sử dụng uretan (met)acrylat có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) thấp, chất kết dính nhạy áp tuyệt vời về độ bền bám dính ở nhiệt độ thấp ngay cả khi cấu trúc liên kết ngang được đưa vào bởi đoạn mạch gốc uretan để tăng cường lực cố kết của polyme nền. Giới hạn dưới về nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của uretan (met)acrylat không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng -100°C , tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng -90°C , còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng -80°C từ quan điểm về thu được chất kết dính nhạy áp tuyệt vời về lực giữ ở nhiệt độ cao.

Khi cấu trúc liên kết ngang được đưa vào trong mạch polyme gốc acryl bởi đoạn mạch gốc uretan bằng cách sử dụng uretan (met)acrylat, nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của đoạn mạch gốc uretan của polyme nền về cơ bản bằng với nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của uretan (met)acrylat.

<Chế phẩm chất kết dính nhạy áp>

Chế phẩm chất kết dính nhạy áp chứa polyme nền được phủ lên nền và, nếu cần, dung môi được loại bỏ bằng cách làm khô và polyme nền này được liên kết ngang và được hóa rắn để tạo ra lớp chất kết dính nhạy áp.

Polyme nền có thể được điều chế bằng phương pháp polyme hóa đã biết chẳng hạn như polyme hóa dung dịch, quang polyme hóa (polyme hóa bằng UV), polyme hóa khối hoặc polyme hóa nhũ tương. Phương pháp polyme hóa dung dịch hoặc phương pháp quang polyme hóa là tốt hơn từ quan điểm về độ trong suốt, độ chịu nước, chi phí, vận vận của chất kết dính nhạy áp. Khi quang polyme hóa, polyme có thể được điều chế

mà không cần sử dụng dung môi, sao cho không cần phải làm khô và loại bỏ dung môi này khi tạo ra lớp chất kết dính nhạy áp, và lớp chất kết dính nhạy áp có độ dày lớn và sự đồng nhất độ dày có thể được tạo ra.

Khi điều chế polyme nền, chất khơi mào polyme hóa chẳng hạn như chất khơi mào quang polyme hóa hoặc chất khơi mào polyme hóa nhiệt có thể được sử dụng tùy thuộc vào loại phản ứng polyme hóa. Các ví dụ về chất khơi mào quang polyme hóa bao gồm các chất khơi mào quang polyme hóa gốc benzoin ete, các chất khơi mào quang polyme hóa gốc axetophenon, các chất khơi mào quang polyme hóa gốc α -ketol, các chất khơi mào quang polyme hóa gốc sulfonyl clorua thơm, các chất khơi mào quang polyme hóa gốc oxim quang hoạt, các chất khơi mào quang polyme hóa gốc benzoin, các chất khơi mào quang polyme hóa gốc benzyl, các chất khơi mào quang polyme hóa gốc benzophenon, các chất khơi mào quang polyme hóa gốc ketal, các chất khơi mào quang polyme hóa gốc thioxanton và các chất khơi mào quang polyme hóa gốc axylphosphin oxit. Các ví dụ về chất khơi mào polyme hóa nhiệt bao gồm: chất khơi mào gốc azo, chất khơi mào gốc peroxit, chất khơi mào gốc redox thu được bằng cách kết hợp peroxit và chất khử (ví dụ, kết hợp giữa persulfat và natri hydro sulfit, kết hợp giữa peroxit và natri ascorbat).

Để điều chỉnh trọng lượng phân tử của polyme nền, chất chuyển mạch có thể được sử dụng. Các ví dụ về chất chuyển mạch này bao gồm các thiol chẳng hạn như α -thioglyxerol, lauryl mercaptan, glycidyl mercaptan, axit mercaptoaxetic, 2-mercaptoetanol, axit thioglycolic, 2-ethylhexyl thioglycolat và 2,3-dimercapto-1-propanol, và các α -metylstyren dime.

Khi monome đa chức, ngoài monome đơn chức ra, được sử dụng làm thành phần monome mà tạo ra polyme nền, monome đơn chức đầu tiên có thể được polyme hóa để tạo ra chế phẩm chất tiền polyme với tỷ lệ polyme hóa thấp (tiền polyme hóa), sau đó polyme hóa chất tiền polyme này với monome đa chức bằng cách bổ sung monome đa chức vào xi rô của chế phẩm chất tiền polyme (polyme hóa chính). Bằng cách thực hiện tiền polyme hóa sau đó polyme hóa chính chất tiền polyme như được mô tả ở trên, điểm phân nhánh được dẫn xuất từ thành phần monome đa chức có thể được đưa vào trong polyme nền một cách đồng nhất. Hỗn hợp gồm chế phẩm chất tiền polyme và thành phần monome không được polyme hóa (chế phẩm chất kết dính nhạy áp) có thể được phủ lên trên chi tiết nền, và sau đó được đưa vào polyme hóa chính trên chi tiết nền này để tạo ra lớp chất kết dính nhạy áp. Chế phẩm chất tiền polyme có độ nhớt thấp và do đó tuyệt vời về khả năng phủ, và do đó bằng cách sử dụng phương pháp

trong đó chế phẩm chất kết dính nhạy áp dưới dạng hỗn hợp gồm chế phẩm chất tiền polyme và monome không được polyme hóa được phủ, và sau đó được đưa vào polyme hóa chính trên chi tiết nền, hiệu suất của lớp chất kết dính nhạy áp được cải thiện, và độ dày của lớp chất kết dính nhạy áp này có thể được tạo ra đồng nhất.

Chế phẩm chất tiền polyme có thể được điều chế bằng cách, ví dụ, polyme hóa một phần (tiền polyme hóa) chế phẩm (được gọi là “chế phẩm tạo ra chất tiền polyme”) thu được bằng cách trộn thành phần monome mà tạo ra polyme nền gốc acryl, và chất khơi mào polyme hóa. Trong số các thành phần monome được đề cập ở trên mà tạo ra polyme gốc acryl, thành phần monome trong chế phẩm tạo ra chất tiền polyme tốt hơn là thành phần monome đơn chức chẳng hạn như alkyl este của axit (met)acrylic hoặc monome chứa nhóm phân cực. Chế phẩm tạo ra chất tiền polyme có thể chứa monome đa chức. Ví dụ, sau khi một phần của thành phần monome đa chức dưới dạng nguyên liệu thô của polyme nền được chứa trong chế phẩm tạo ra chất tiền polyme, và chất tiền polyme được polyme hóa, phần còn lại của thành phần monome đa chức có thể được bổ sung và được đưa vào polyme hóa chính.

Ngoài monome và chất khơi mào polyme hóa ra, chế phẩm tạo ra chất tiền polyme có thể chứa chất chuyển mạch vân vân nếu cần. Mặc dù phương pháp polyme hóa chất tiền polyme không bị giới hạn cụ thể, polyme hóa bằng cách chiếu tia hoạt động chẳng hạn như ánh sáng UV là tốt hơn để điều chỉnh thời gian phản ứng để đảm bảo rằng trọng lượng phân tử (tỷ lệ polyme hóa) của chất tiền polyme nằm trong khoảng mong muốn. Chất khơi mào polyme hóa và chất chuyển mạch cần được sử dụng để tiền polyme hóa không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ, các chất khơi mào quang polyme hóa và các chất chuyển mạch được đề cập ở trên có thể được sử dụng.

Mặc dù tỷ lệ polyme hóa chất tiền polyme không bị giới hạn cụ thể, tốt hơn là 3 đến 50% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 5 đến 40% theo trọng lượng để điều chỉnh độ nhớt của xi rô chất tiền polyme phù hợp để phủ lên trên chi tiết nền. Tỷ lệ polyme hóa chất tiền polyme có thể được điều chỉnh để nằm trong khoảng mong muốn bằng cách điều chỉnh loại và lượng chất khơi mào quang polyme hóa được sử dụng, cường độ chiếu/thời gian chiếu tia hoạt động chẳng hạn như ánh sáng UV, và vân vân. Tỷ lệ polyme hóa chất tiền polyme được tính theo phương trình sau đây theo các trọng lượng trước và sau khi gia nhiệt ở 130°C trong khoảng 3 giờ. Tỷ lệ polyme hóa của chất kết dính nhạy áp được tính bằng phương pháp tương tự.

tỷ lệ polyme hóa (%) = $\frac{\text{trọng lượng sau khi làm khô}}{\text{trọng lượng trước khi làm khô}} \times 100$

Chế phẩm chất tiền polyme được trộn với các thành phần monome còn thừa (các monome sau bổ sung) để tạo ra polyme nền gốc acryl, và nếu cần, chất khơi mào polyme hóa, chất chuyển mạch, chất kết hợp silan, chất liên kết ngang và tương tự được trộn để tạo ra chế phẩm chất kết dính nhạy áp. Tốt hơn là, monome sau bổ sung chứa monome đa chức. Khi cấu trúc liên kết ngang từ các đoạn mạch gốc uretan được đưa vào bằng cách sử dụng uretan di(met)acrylat, tốt hơn là bổ sung uretan di(met)acrylat dưới dạng monome sau bổ sung.

Chất khơi mào polyme hóa và chất chuyển mạch cần được sử dụng để polyme hóa chính không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ, các chất khơi mào quang polyme hóa và các chất chuyển mạch được đề cập ở trên có thể được sử dụng. Khi chất khơi mào polyme hóa khi tiền polyme hóa không được khử hoạt tính và còn lại trong chế phẩm chất tiền polyme, sự bổ sung chất khơi mào polyme hóa để polyme hóa chính có thể được bỏ qua.

Khi polyme hóa chính, tốt hơn là điều chỉnh trọng lượng phân tử bằng cách chứa chất chuyển mạch trong chế phẩm chất kết dính nhạy áp. Chất chuyển mạch được sử dụng khi polyme hóa chính không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ, các chất chuyển mạch được mô tả ở trên có thể được sử dụng. Lượng chất chuyển mạch trong chế phẩm chất kết dính nhạy áp tốt hơn là 0,001 đến 2 phần theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 0,005 đến 1 phần theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 0,01 đến 0,5 phần theo trọng lượng, trên 100 phần theo trọng lượng của các thành phần cấu thành của polyme nền. Khi chất chuyển mạch được sử dụng khi tiền polyme hóa không được khử hoạt tính và còn lại trong chế phẩm chất tiền polyme, sự bổ sung chất chuyển mạch trong chế phẩm chất kết dính nhạy áp có thể được bỏ qua.

Chất chuyển mạch thu nhận các gốc từ mạch polyme tăng trưởng để dừng kéo giãn polyme, và chất chuyển mạch này thu nhận các gốc ăn mòn monome để bắt đầu polyme hóa lại. Bằng cách sử dụng chất chuyển mạch, sự gia tăng trọng lượng phân tử của polyme được triệt tiêu mà không làm giảm nồng độ của các gốc trong hệ phản ứng.

Khi tỷ lệ giữa monome đơn chức và monome đa chức là không đổi, sự gia tăng trọng lượng phân tử có xu hướng tăng khả năng mà một mạch polyme chứa điểm liên kết ngang (điểm phân nhánh) từ monome đa chức, dẫn đến sự gia tăng phần gel. Bằng cách triệt tiêu sự giãn dài của polyme bằng cách sử dụng chất chuyển mạch, trọng lượng phân tử của polyme có xu hướng giảm, dẫn đến triệt tiêu sự gia tăng phần gel. Do đó, khi chế phẩm chất kết dính nhạy áp chứa chất chuyển mạch, chất kết dính nhạy áp có tanô lớn và khả năng theo dõi chênh lệch mức tuyệt vời dễ dàng được tạo ra.

(Chất hấp thụ cực tím)

Chất hấp thụ cực tím có thể được sử dụng để truyền sự hấp thụ cực tím vào trong các lớp chất kết dính nhạy áp 51 và 53. Các ví dụ về chất hấp thụ cực tím bao gồm các chất hấp thụ cực tím gốc benzotriazol, chất hấp thụ cực tím gốc benzophenon, các chất hấp thụ cực tím gốc salixylat, các chất hấp thụ cực tím triazin và các chất hấp thụ cực tím gốc xyanoacrylat. Các chất hấp thụ cực tím gốc triazin và các chất hấp thụ cực tím gốc benzotriazol tốt hơn là do chúng có thể hấp thụ cực tím cao và tính tương hợp tuyệt vời với các polyme gốc acryl sao cho chất kết dính nhạy áp gốc acryl độ trong suốt cao có thể dễ dàng thu được. Trong số chúng, các chất hấp thụ cực tím gốc triazin chứa nhóm hydroxy, và các chất hấp thụ cực tím gốc benzotriazol chứa một sườn benzotriazol trên mỗi phân tử tốt hơn là.

Đối với chất hấp thụ cực tím, sản phẩm sẵn có về mặt thương mại có thể được sử dụng. Các ví dụ về chất hấp thụ cực tím gốc triazin sẵn có về mặt thương mại bao gồm các sản phẩm phản ứng giữa 2-(4,6-bis (2,4-dimetylphenyl)-1,3,5-triazin-2-yl)-5-hydroxyphenyl với [(alkyloxy)metyl]oxiran ("TINUVIN 400" do BASF SE sản xuất), các sản phẩm phản ứng giữa 2-(2,4-dihydroxyphenyl)-4,6-bis-(2,4-dimetylphenyl)-1,3,5-triazin với este của (2-ethylhexyl) glyxidic axit ("TINUVIN 405" do BASF SE sản xuất), (2,4-bis[2-hydroxy-4-butoxyphenyl]-6-(2,4-dibutoxyphenyl)-1,3,5-triazin ("TINUVIN 460" do BASF SE sản xuất), 2-(4,6-diphenyl-1,3,5-triazin-2-yl)-5-[(hexyl)oxy]-phenol ("TINUVIN 577" do BASF SE sản xuất), 2-(2-hydroxy-4-[1-octyloxy-carbonyl-ethoxy]phenyl)-4,6-bis(4-phenylphenyl)-1,3,5-triazin ("TINUVIN 479" do BASF SE sản xuất), bis(ethylhexyl) oxyphenolmetoxyphenyl triazin ("Tinosorb S" do BASF SE sản xuất), và 2-(4,6-diphenyl-1,3,5-triazin-2-yl)-5-[2-(2-ethylhexanoyloxy)ethoxy]-phenol ("ADK STAB LA-46" do ADEKA Corporation sản xuất).

Các ví dụ về chất hấp thụ cực tím benzotriazol sẵn có về mặt thương mại bao gồm 2-(2H-benzotriazol-2-yl)-6-(1-metyl-1-phenyletyl)-4-(1,1,3,3-tetrametylbutyl)phenol ("TINUVIN 928" do BASF SE sản xuất), 2-(2-hydroxy-5-tert-butylphenyl)-2H-benzotriazol ("TINUVIN PS" do BASF SE sản xuất), 2-(2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-bis(1-metyl-1-phenyletyl)phenol ("TINUVIN 900" do BASF SE sản xuất), 2-(2H-benzotriazol-2-yl)-6-(1-metyl-1-phenyletyl)-4-(1,1,3,3-tetrametylbutyl)phenol ("TINUVIN 928" do BASF SE sản xuất), 2-(2H-benzotriazol-2-yl)-6-dodexyl-4-metylphenol ("TINUVIN 571" do BASF SE sản xuất), 2-(2H-benzotriazol-2-yl)-p-cresol ("TINUVIN P" do BASF SE sản xuất), 2-(2H-benzotriazol-

2-yl)-4-6-bis(1-metyl-1-phenyletyl)phenol ("TINUVIN 234" do BASF SE sản xuất), 2-(5-clo (2H)-benzotriazol-2-yl)-4-metyl-6-(tert-butyl)phenol ("TINUVIN 326" do BASF SE sản xuất), 2-(2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-di-tert-pentylphenol ("TINUVIN 328" do BASF SE sản xuất), 2-(2H-benzotriazol-2-yl)-4-(1,1,3,3-tetrametylbutyl)phenol ("TINUVIN 329" do BASF SE sản xuất), các hợp chất este giữa axit benzenepropanoic với 3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimetyletyl)-4-hydroxy (mạch nhánh C7-9 và alkyl thẳng) ("TINUVIN 384-2" do BASF SE sản xuất), các sản phẩm phản ứng giữa metyl-3-(3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-t-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat với polyetylen glycol ("TINUVIN 130" do BASF SE sản xuất), các sản phẩm phản ứng giữa metyl 3-(3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionat với polyetylen glycol 300 ("TINUVIN 213" do BASF SE sản xuất), và 2-[2-hydroxy-3-(3,4,5,6-tetrahydrophthalimido-metyl)-5-metylphenyl]benzotriazol ("Sumisorb 250" do Sumitomo Chemical Company, Limited sản xuất).

Khi chất hấp thụ cực tím được bổ sung trong chế phẩm chất kết dính nhạy áp, hàm lượng của nó thông thường là khoảng 0,05 đến 10 phần theo trọng lượng, tốt hơn là 0,1 đến 5 phần theo trọng lượng, trên 100 phần theo trọng lượng của polyme nền. Khi hàm lượng của chất hấp thụ cực tím nằm trong khoảng ở trên, đặc tính chấn cực tím của lớp chất kết dính nhạy áp có thể được cải thiện, trong khi có thể triệt tiêu suy giảm độ trong suốt do mất màu, vân vân.

(Oligome)

Chế phẩm chất kết dính nhạy áp có thể chứa các oligome nhằm mục đích, ví dụ, điều chỉnh độ bền bám dính và độ nhớt của chất kết dính nhạy áp. Đối với oligomer này, oligome có trọng lượng phân tử trung bình khối là, ví dụ, khoảng 1000 đến 30000 được sử dụng. Oligome này tốt hơn là oligome gốc acryl do nó tuyệt vời về khả năng tương hợp với polyme nền gốc acryl.

Oligome gốc acryl chứa alkyl este của axit (met)acrylic làm thành phần monome cấu thành chính. Cụ thể là, oligome gốc acryl này tốt hơn là oligome chứa alkyl este của axit (met)acrylic có nhóm alkyl thẳng hoặc có nhánh (alkyl (met)acrylat thẳng hoặc có nhánh) và alkyl este của axit (met)acrylic có nhóm xycloaliphatic alkyl (xycloaliphatic alkyl (met)acrylat) làm thành phần monome cấu thành. Các ví dụ cụ thể về alkyl (met)acrylat thẳng hoặc có nhánh và xycloaliphatic alkyl (met)acrylat là như được thể hiện ở trên dưới dạng các monome cấu thành của polyme gốc acryl.

Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của oligome gốc acryl tốt hơn là lớn hơn hoặc

bằng 20°C, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 40°C. Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của oligome gốc acryl có thể là lớn hơn hoặc bằng 60°C, lớn hơn hoặc bằng 80°C, lớn hơn hoặc bằng 100°C, hoặc lớn hơn hoặc bằng 110°C. Khi polyme nền gốc acryl mà có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) thấp và trong đó cấu trúc liên kết ngang được đưa vào bởi đoạn mạch gốc uretan, và oligome gốc acryl có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) cao được sử dụng kết hợp, lực giữ sự bám dính của chất kết dính nhạy áp có xu hướng được cải thiện. Giới hạn trên về nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của oligome gốc acryl không bị giới hạn cụ thể, nhưng thông thường là nhỏ hơn hoặc bằng 200°C, tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 180°C, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 160°C. Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của oligome gốc acryl được tính theo phương trình Fox.

Trong số các alkyl este của axit (met)acrylic được thể hiện ở trên, alkyl (met)acrylat thẳng hoặc có nhánh tốt hơn là methyl metacrylat do nó có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh cao, và tuyệt vời về khả năng tương hợp với polyme nền. Đối với xycloaliphatic alkyl (met)acrylat, dicyclopentanyl acrylat, dicyclopentanyl metacrylat, xyclohexyl acrylat và xyclohexyl metacrylat là tốt hơn. Tức là, oligome gốc acryl tốt hơn là oligome chứa ít nhất một loại được lựa chọn từ nhóm gồm dicyclopentanyl acrylat, dicyclopentanyl metacrylat, xyclohexyl acrylat và xyclohexyl metacrylat, và methyl metacrylat làm các thành phần monome cấu thành.

Lượng xycloaliphatic alkyl (met)acrylat trên tổng lượng các thành phần monome để tạo ra oligome gốc acryl tốt hơn là 10 đến 90% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 20 đến 80% theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 30 đến 70% theo trọng lượng. Lượng alkyl (met)acrylat thẳng hoặc có nhánh trên tổng lượng các thành phần monome để tạo ra oligome gốc acryl tốt hơn là 10 đến 90% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 20 đến 80% theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 30 đến 70% theo trọng lượng.

Trọng lượng phân tử trung bình khối của oligome gốc acryl tốt hơn là 1000 đến 30000, tốt hơn nữa là 1500 đến 10000, còn tốt hơn nữa là 2000 đến 8000. Khi oligome gốc acryl có trọng lượng phân tử nằm trong khoảng được đề cập ở trên được sử dụng, độ bền bám dính và lực giữ sự bám dính của chất kết dính nhạy áp có xu hướng được cải thiện.

Oligome gốc acryl thu được bằng cách polyme hóa các thành phần monome được đề cập ở trên bằng các phương pháp polyme hóa khác nhau. Khi polyme hóa oligome gốc acryl, các chất khơi mào polyme hóa khác nhau có thể được sử dụng. Ngoài ra, chất chuyển mạch có thể được sử dụng nhằm mục đích điều chỉnh trọng lượng phân tử.

Khi chế phẩm chất kết dính nhạy áp chứa thành phần oligome chẳng hạn như oligome gốc acryl, hàm lượng của thành phần oligome này tốt hơn là 0,5 đến 20 phần theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 1 đến 15 phần theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 2 đến 10 phần theo trọng lượng, trên 100 phần theo trọng lượng của polyme nền ở trên. Khi hàm lượng của oligome trong chế phẩm chất kết dính nhạy áp nằm trong khoảng được mô tả ở trên, tính bám dính và độ bền giữ ở nhiệt độ cao có xu hướng được tăng cường.

(chất kết hợp silan)

Chất kết hợp silan cũng có thể được bổ sung trong chế phẩm chất kết dính nhạy áp nhằm mục đích điều chỉnh độ bền bám dính. Khi chế phẩm chất kết dính nhạy áp bao gồm chất kết hợp silan, hàm lượng của nó thông thường là khoảng 0,01 đến 5,0 phần theo trọng lượng, tốt hơn là 0,03 đến 2,0 phần theo trọng lượng trên 100 phần theo trọng lượng của polyme nền.

(các chất phụ gia khác)

Ngoài các thành phần được lấy làm ví dụ ở trên ra, các chất phụ gia chẳng hạn như chất dính, chất dẻo hóa, chất làm mềm, chất ức chế sự thoái biến, chất độn, thuốc nhuộm màu, chất chống oxi hóa, chất hoạt động bề mặt và chất khử tĩnh điện có thể được chứa trong chế phẩm chất kết dính nhạy áp.

<Tạo ra lớp chất kết dính nhạy áp>

Khi chế phẩm chất kết dính nhạy áp là có thể quang lưu hóa, chế phẩm chất kết dính nhạy áp này được phủ lên trên nền được chiếu tia hoạt động (tia cực tím và hoặc ánh sáng nhìn thấy có bước sóng ngắn) để được quang lưu hóa. Tại thời điểm thực hiện quang lưu hóa, tốt hơn là tấm che được đặt trên bề mặt của lớp phủ, và chế phẩm chất kết dính nhạy áp được chiếu tia hoạt động trong khi được giữ ở giữa hai tấm, sao cho sự trở ngại polyme hóa bằng oxy được ngăn chặn.

Đối với mỗi trong số nền và tấm che cần được sử dụng để tạo ra của lớp chất kết dính nhạy áp, vật liệu phù hợp bất kỳ được sử dụng. Mỗi trong số nền và tấm che có thể là màng tách có lớp tách trên bề mặt tiếp xúc với lớp chất kết dính nhạy áp. Màng nền trong suốt 59 của tấm dính nhạy áp 15 có thể được sử dụng làm nền hoặc tấm che.

Để phủ chế phẩm chất kết dính nhạy áp, nhiều loại phương pháp khác nhau chẳng hạn như phủ lăn, phủ lăn chạm, phủ in lõm, phủ ngược, quét lăn, phủ phun, phủ lăn nhúng, phủ thanh, phủ dao, dùng dao không khí, phủ màng che, phủ chạm, và phủ đúc ép có thể được sử dụng.

Chế phẩm chất kết dính nhạy áp được phủ thành dạng lớp lên nền được chiếu tia hoạt động để thực hiện polyme hóa chính. Khi polyme hóa chính, các monome không phản ứng và các hợp chất đa chức chẳng hạn như uretan di(met)acrylat trong chế phẩm chất tiền polyme phản ứng để cho ra polyme có cấu trúc liên kết ngang.

Tia hoạt động có thể được lựa chọn theo loại thành phần có thể polyme hóa, loại chất khơi mào quang polyme hóa hoặc tương tự, và thông thường, tia cực tím và hoặc ánh sáng nhìn thấy có bước sóng ngắn được sử dụng. Lượng ánh sáng chiếu tích tụ tốt hơn là khoảng 100 đến 5000 mJ/cm². Nguồn sáng dùng để quang chiếu không bị giới hạn cụ thể miễn là nó có thể phát ra ánh sáng trong khoảng bước sóng qua đó chất khơi mào quang polyme hóa được chứa trong chế phẩm chất kết dính nhạy áp nhạy với ánh sáng, và nguồn sáng LED, đèn thủy ngân áp suất cao, đèn thủy ngân siêu cao, đèn halogenua kim loại, đèn xenon hoặc tương tự tốt hơn được sử dụng. Nếu lượng dư của các monome không phản ứng là lớn, thì $G'_{25^{\circ}\text{C}}$ của lớp chất kết dính nhạy áp có thể giảm, dẫn đến suy giảm lực giữ sự bám dính. Do đó, tỷ lệ polyme hóa của chất kết dính nhạy áp sau khi polyme hóa chính tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 95%, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 97%, còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 98%, đặc biệt tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 99%. Để gia tăng tỷ lệ polyme hóa, lớp chất kết dính nhạy áp được quang lưu hóa có thể được gia nhiệt để làm bay hơi các monome dư, chất khơi mào polyme hóa không phản ứng và vân vân.

Như được mô tả ở trên, phần gel của chất kết dính nhạy áp tốt hơn là 30 đến 80%, tốt hơn nữa là 35 đến 70%. Khi phần gel này lớn hơn hoặc bằng 30%, lực giữ sự bám dính của chất kết dính nhạy áp được tăng cường, sự thiếu keo khi gia công và lệch vị trí giữa các chi tiết là không thể xảy ra, và khả năng gia công tuyệt vời và độ ổn định kích thước gia công được thể hiện. Khi phần gel này nhỏ hơn hoặc bằng 80%, khả năng theo dõi chênh lệch mức tuyệt vời có thể được thể hiện.

Trọng lượng phân tử trung bình khối của thành phần sol trong chất kết dính nhạy áp tốt hơn là 150.000 đến 450.000, tốt hơn nữa là 180.000 đến 420.000. Thành phần sol này là thành phần tan thu được bằng cách chiết polyme nền với tetrahydrofuran (sau đây, được gọi là THF). Do khó để đo trọng lượng phân tử của các mạch polyme riêng của polyme được liên kết ngang (thành phần gel), nên trọng lượng phân tử của thành phần sol (polyme không được liên kết ngang) là chỉ số về độ giãn dài của mạch polyme. Nếu trọng lượng phân tử của thành phần sol lớn quá mức, thì nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh có thể gia tăng, dẫn đến giảm độ bền chống va đập. Mặt khác, nếu trọng lượng phân tử của thành phần sol là nhỏ quá mức, thì lực giữ sự bám dính có thể giảm.

<Sản xuất tấm dính nhảy áp hai mặt được trang bị màng nền>

Tấm dính nhảy áp hai mặt được trang bị màng nền có thể thu được bằng cách bố trí lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất 51 và lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai 53 lần lượt trên các mặt trước và sau của màng nền trong suốt 59. Như được mô tả ở trên, khi tạo ra lớp chất kết dính nhảy áp, chế phẩm chất kết dính nhảy áp có thể được phủ lên trên màng nền trong suốt 59 để tạo ra tấm mỏng gồm màng nền trong suốt và lớp chất kết dính nhảy áp.

Các màng tách 21 và 23 lần lượt được liên kết vào các bề mặt của lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất 51 và lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai 53 để thu được tấm dính nhảy áp hai mặt được trang bị màng nền trong đó màng tách được gắn tạm thời vào mỗi trong số hai bề mặt như được thể hiện trên FIG. 1. Các màng tách 21 và 23 có thể là nền và hoặc tấm che được sử dụng khi tạo ra lớp chất kết dính nhảy áp.

[Tạo ra thiết bị hiển thị hình ảnh]

Như được mô tả ở trên, tấm dính nhảy áp 15 được sử dụng một cách phù hợp để liên kết tấm trong suốt phía trước 7 vào bề mặt phía quan sát của panen hiển thị hình ảnh 10 khi tạo ra thiết bị hiển thị hình ảnh. Thứ tự liên kết không bị giới hạn cụ thể, và tấm dính nhảy áp 15 đầu tiên có thể được liên kết với panen hiển thị hình ảnh 10, hoặc tấm dính nhảy áp 15 đầu tiên có thể được liên kết với tấm trong suốt phía trước 7. Có thể liên kết song song tấm dính nhảy áp 15 vào panen hiển thị hình ảnh 10 và vào tấm trong suốt phía trước 7. Lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai 53 có thể được liên kết với tấm phân cực 3, sau đó liên kết tấm phân cực 3 với tế bào hiển thị hình ảnh 6 bằng lớp chất kết dính nhảy áp 4 được đặt giữa chúng.

Dạng tấm dính nhảy áp hai mặt được trang bị màng nền theo sáng chế không bị giới hạn ở dạng trong đó màng tách được gắn tạm thời vào mỗi trong số các lớp chất kết dính nhảy áp 51 và 53 như được thể hiện trên FIG. 1. Lớp chất kết dính nhảy áp 53 có thể được liên kết một cách chắc chắn với màng quang học chẳng hạn như tấm phân cực. Ví dụ, trong cấu tạo được thể hiện trên FIG. 3, màng tách 21 được gắn tạm thời vào bề mặt của lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất 51, và màng quang học 3 được liên kết một cách chắc chắn với lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai 53. Ở dạng được thể hiện trên FIG. 4, tấm dính nhảy áp 4 còn được bố trí trên tấm phân cực 3, và màng tách 24 được gắn tạm thời vào lớp chất kết dính nhảy áp 4.

Panen hiển thị hình ảnh 10 được liên kết với tấm trong suốt phía trước 7 bằng tấm dính nhảy áp 15 được đặt giữa chúng, sau đó thực hiện gia công bằng áp lực chẳng

hạn như ép nhiệt hoặc liên kết áp lực. Nếu có tồn tại một cách cục bộ phần nhô có độ dày lớn, chẳng hạn như phần kết nối FPC, áp lực cao được tác động một cách cục bộ từ mặt sau của panen hiển thị hình ảnh, sao cho panen hiển thị hình ảnh 10 bị biến dạng. Do panen hiển thị hình ảnh 10 và tấm trong suốt phía trước 7 được liên kết với nhau bằng tấm dính nhảy áp hai mặt được trang bị màng nền 15, nên tấm dính nhảy áp 15 ít bị biến dạng dẻo, và lực khôi phục chống lại biến dạng có tác dụng, sao cho các vết ép còn lại do ép từ mặt sau có thể được giảm.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả cụ thể hơn dưới đây bằng cách thể hiện các ví dụ và các ví dụ so sánh, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

[Điều chế acrylic oligome]

60 phần theo trọng lượng của dicyclopentanyl metacrylat (DCPMA), 40 phần theo trọng lượng của metyl metacrylat (MMA), 3,5 phần theo trọng lượng của α -thioglyxerol làm chất chuyển mạch, và 100 phần theo trọng lượng của toluen làm dung môi polyme hóa được trộn, và được khuấy trong môi trường nitơ ở 70°C trong khoảng 1 giờ. 0,2 phần theo trọng lượng của 2,2'-azobisisobutyronitril (AIBN) được bổ sung làm chất khơi mào polyme hóa nhiệt, và hỗn hợp này được phản ứng ở 70°C trong khoảng 2 giờ, sau đó được gia nhiệt đến 80°C, và được phản ứng trong khoảng 2 giờ. Sau đó, chất lỏng phản ứng được gia nhiệt đến 130°C, và toluen, chất chuyển mạch và các monome không phản ứng được loại bỏ bằng cách làm khô để thu được acrylic oligome rắn. Trọng lượng phân tử trung bình khối acrylic oligome này là 5100.

[Điều chế chế phẩm chất tiền polyme]

<Chế phẩm chất tiền polyme 1>

70 phần theo trọng lượng của butyl acrylat (BA), 17 phần theo trọng lượng của N-vinyl-2-pyrrolidon (NVP), và 13 phần theo trọng lượng của 4-hydroxybutyl acrylat (4HBA) làm chất tiền polyme tạo ra các thành phần monome, và các chất khơi mào quang polyme hóa (0,05 phần theo trọng lượng của "IRGACURE 184" do BASF SE sản xuất và 0,05 phần theo trọng lượng của "IRGACURE 651" do BASF SE sản xuất) được trộn lẫn. Hỗn hợp này được chiếu tia cực tím để thực hiện polyme hóa cho đến khi độ nhớt của chế phẩm đạt khoảng 20 Pa.s (máy đo độ nhớt BH Số 5 Rôto, 10 vòng trên phút, nhiệt độ đo: 30°C), nhờ đó thu được chế phẩm chất tiền polyme 1 (tỷ lệ polyme hóa: khoảng 9%).

<Chế phẩm chất tiền polyme 2>

Chất tiền polyme tạo ra các thành phần monome được thay đổi thành 68 phần theo trọng lượng của 2-ethylhexyl acrylat (2EHA), 17 phần theo trọng lượng của NVP và 17 phần theo trọng lượng của 4-hydroxybutyl acrylat (4HBA), và polyme hóa được thực hiện theo cách tương tự như được mô tả ở trên để thu được chế phẩm chất tiền polyme 2.

[Điều chế chế phẩm chất kết dính nhạy áp có thể quang lưu hóa]

<Chế phẩm chất kết dính nhạy áp A>

Trên 100 phần theo trọng lượng của chế phẩm chất tiền polyme 1 được bổ sung 2 phần theo trọng lượng của polyeste uretan diacrylat có trọng lượng phân tử trung bình khối là 12500 (“Art Resin UN-350” do Negami Chemical Industrial Co., Ltd. sản xuất); 5 phần theo trọng lượng của acrylic oligome; 0,05 phần theo trọng lượng của “IRGACURE 184” và 0,55 phần theo trọng lượng của “IRGACURE 651” làm các chất khơi mào quang polyme hóa; 0,07 phần theo trọng lượng của α -methylstyren dime (“NOFMER MSD” do NOF CORPORATION sản xuất) làm chất chuyển mạch; và 0,3 phần theo trọng lượng của “KBM 403” do Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. sản xuất làm chất kết hợp silan. Hỗn hợp này sau đó được trộn đồng nhất để điều chế chế phẩm chất kết dính nhạy áp A.

<Chế phẩm chất kết dính nhạy áp B>

0,70 phần theo trọng lượng của chất hấp thụ cực tím “Tinosorb S” do BASF SE sản xuất được bổ sung, và 0,05 phần theo trọng lượng của “IRGACURE 184” do BASF SE sản xuất, 0,05 phần theo trọng lượng của “IRGACURE 651” do BASF SE sản xuất và 0,40 phần theo trọng lượng của “IRGACURE 819” do BASF SE sản xuất được sử dụng làm chất khơi mào quang polyme hóa. Ngoại trừ các thay đổi được đề cập ở trên được tạo ra, quy trình tương tự như khi điều chế chế phẩm chất kết dính nhạy áp A được tiến hành để điều chế chế phẩm chất kết dính nhạy áp B.

<Chế phẩm chất kết dính nhạy áp C>

Ngoại trừ lượng chất chuyển mạch được thay đổi thành 0,03 phần theo trọng lượng, quy trình tương tự như khi điều chế chế phẩm chất kết dính nhạy áp B được tiến hành để điều chế chế phẩm chất kết dính nhạy áp C.

<Chế phẩm chất kết dính nhạy áp D>

Ngoại trừ 0,1 phần theo trọng lượng của hexanediol diacrylat (HDDA), thay cho polyeste uretan diacrylat, được trộn lẫn làm monome đa chức, quy trình tương tự

như khi điều chế chế phẩm chất kết dính nhảy áp B được tiến hành để điều chế chế phẩm chất kết dính nhảy áp D.

<Chế phẩm chất kết dính nhảy áp E>

Đối với 100 phần theo trọng lượng của chế phẩm chất tiền polyme 2, 0,1 phần theo trọng lượng của HDDA; 5 phần theo trọng lượng của acrylic oligome; 0,04 phần theo trọng lượng của “IRGACURE 184”, 0,04 phần theo trọng lượng của “IRGACURE 651” và 0,12 phần theo trọng lượng của “IRGACURE 819” làm các chất khơi mào quang polyme hóa; và 0,3 phần theo trọng lượng của chất kết hợp silan. Hỗn hợp này sau đó được trộn đồng nhất để điều chế chế phẩm chất kết dính nhảy áp E.

[Điều chế lớp chất kết dính nhảy áp]

<Lớp chất kết dính nhảy áp A1>

Màng polyetylen terephtalat (PET) dày 75 μm có lớp tách gốc silicon trên bề mặt của nó được bố trí làm nền, và chế phẩm chất kết dính nhảy áp có thể quang lưu hóa được phủ theo độ dày là 150 μm để tạo ra lớp phủ trên nền. Màng PET dày 75 μm có một bề mặt được đưa vào xử lý tách silicon được liên kết làm tấm che vào lớp phủ. Bằng tia cực tím, mà được điều chỉnh vị trí sao cho cường độ chiếu tại bề mặt chiếu ngay dưới đèn là 5 mW/cm^2 , tấm mỏng được chiếu tia cực tím từ phía tấm che sẽ được quang lưu hóa, nhờ đó thu được lớp chất kết dính nhảy áp A1 có độ dày là 220 μm và tỷ lệ polyme hóa là 99%.

<Các lớp chất kết dính nhảy áp A2 đến A4>

Ngoại trừ độ dày của lớp chất kết dính nhảy áp được thay đổi thành 150 μm , 100 μm và 70 μm , quy trình tương tự như khi điều chế lớp chất kết dính nhảy áp A1 được tiến hành để điều chế các lớp chất kết dính nhảy áp A2, A3 và A4.

<Các lớp chất kết dính nhảy áp B1 đến B4, C2, C3, D2, D3 và E1 đến E3>

Ngoại trừ loại và độ dày của chế phẩm chất kết dính nhảy áp được thay đổi như được thể hiện trong Bảng 1, quy trình tương tự như khi điều chế lớp chất kết dính nhảy áp A1 được tiến hành để điều chế lớp chất kết dính nhảy áp.

[Đánh giá lớp chất kết dính nhảy áp]

Đối với mỗi trong số các lớp chất kết dính nhảy áp trong số được mô tả ở trên, nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh, mô đun đàn hồi lưu trữ, tang tổn thất, phần gel và trọng lượng phân tử của thành phần sol được đo bằng các phương pháp sau đây.

<Mô đun đàn hồi lưu trữ, tang tổn thất và nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh>

Nhiều lớp chất kết dính nhảy áp, từ đó các màng tách (nền và tấm che) trên các mặt trước và sau được bóc và được loại bỏ, được phân lớp thành độ dày khoảng 1,5 mm để thu được mẫu đo. Độ nhớt đàn hồi động được đo trong các điều kiện sau đây bằng cách sử dụng “hệ mở rộng lưu biến nâng cao - Advanced Rheometric Expansion System (ARES)” do Rheometric Scientific, Inc sản xuất.

(Các điều kiện đo)

Chế độ biến dạng: xoắn

Tần số đo: 1 Hz

Tốc độ tăng nhiệt độ: 5°C/phút

Hình dạng: tấm song song (7,9 mmφ)

Môđun đàn hồi lưu trữ trượt $G'_{25^{\circ}\text{C}}$ ở 25°C và tang tổn thất $\tan\delta_{70^{\circ}\text{C}}$ ở 70 °C được đọc từ kết quả đo. Nhiệt độ tại đó tang tổn thất ($\tan\delta$) là lớn nhất (nhiệt độ đỉnh cực đại) được xác định là nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của lớp chất kết dính nhảy áp.

<Phân gel>

Khoảng 0,2 g chất kết dính nhảy áp được cạo ra khỏi lớp chất kết dính nhảy áp. Mẫu được này bọc trong màng polytetrafloetylen xấp có đường kính lỗ xấp là 0,2 μm (do Nitto Denko Corporation sản xuất; tên thương mại: “NTF-1122”) được cắt thành kích thước 100 mm $\times$ 100 mm, và miếng bọc được buộc bằng dây điều. Tổng trọng lượng (A) của màng polytetrafloetylen xấp và dây điều được đo trước đó được trừ đi trọng lượng của mẫu này để tính trọng lượng (B) của mẫu chất kết dính nhảy áp. Mẫu chất kết dính nhảy áp này được bọc trong màng polytetrafloetylen xấp được ngâm trong xấp xỉ 50 mL etyl axetat ở 23°C trong khoảng 7 ngày để rửa giải các thành phần sol của chất kết dính nhảy áp ra khỏi màng polytetrafloetylen. Sau khi ngâm, chất kết dính nhảy áp được bọc trong màng polytetrafloetylen xấp được lấy ra, được làm khô ở 130°C trong khoảng 2 giờ, và được cho phép làm mát trong khoảng 20 phút, và trọng lượng khô (C) được đo. Phần gel của chất kết dính nhảy áp được tính từ công thức sau.

$$\text{phần gel (\%)} = 100 \times (C - A) / B$$

<Trọng lượng phân tử trung bình khối của thành phần sol>

Khoảng 0,2 g chất kết dính nhảy áp được cạo ra khỏi lớp chất kết dính nhảy áp, và được ngâm trong 10 mM dung dịch tetrahydrofuran phosphat trong khoảng 12 giờ để chiết thành phần sol. Khi xét đến phần gel của chất kết dính nhảy áp, lượng dung dịch tetrahydrofuran phosphat được điều chỉnh sao cho hàm lượng thành phần sol của

dung dịch này sau khi chiết là 0,1 % trọng lượng. Phần lọc thu được bằng cách lọc dung dịch sau khi chiết bằng bộ lọc màng 0,45 μm được bố trí làm mẫu. Phân tích phép sắc ký thẩm gel (GPC- Gel permeation chromatography) được thực hiện trong các điều kiện sau đây bằng thiết bị GPC (tên sản phẩm “HLC-8120GPC”) do Tosoh Corporation sản xuất, và trọng lượng phân tử trung bình khối M_w của thành phần sol được tính.

(Các điều kiện đo)

Cột: G7000HXL + GMHXL + GMHXL do Tosoh Corporation sản xuất

Kích thước cột: mỗi 7,8 mm ϕ x 30 cm (tổng độ dài cột: 90 cm)

Nhiệt độ cột: 40°C và tốc độ dòng: 0,8 mL/phút

Dung tích phun: 100 μL

Dung môi rửa giải: tetrahydrofuran

Máy phát hiện: khúc xạ kế vi sai (RI- Differential Refractometer)

Mẫu tiêu chuẩn: polystyren

Bảng 1 thể hiện thành phần và độ dày của mỗi lớp chất kết dính nhạy áp (chế phẩm chất kết dính nhạy áp), và các kết quả đánh giá.

[Bảng 1]

		A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C2	C3	D2	D3	E1	E2	E3
Thành phần	Chế phẩm chất tiền polyme	2EHA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68	-
		BA	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	-	-	-
		NVP	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	15	15	15
		4HBA	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	-	-	-
		2HEA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	17	17
	Monome đa chức	UN-350	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	-	-	-
		HDDA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1
	Acrylic Oligome		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Chất khơi mào quang polyme hóa	Irg651	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
		Irg184	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
		Irg819	-	-	-	-	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,12	0,12	0,12
Đánh giá	Chất hấp thụ UV	Tinosorb S	-	-	-	-	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
	Chất chuyển mạch	NOFMER MSD	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	-	-	-
	Chất kết hợp silan	KBM-403	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	Độ dày (µm)		220	150	100	70	220	150	100	70	150	100	100	300	150	100
	Tg (°C)		-5	-5	-5	-5	-5,3	-5,3	-5,3	-5,3	-4,5	-5,3	-5,3	-7	-7	-7
	G' _{25°C} (kPa)		210	210	210	210	230	210	210	210	200	230	230	120	120	120
	tanδ _{70°C}		0,60	0,60	0,60	0,60	0,35	0,33	0,33	0,33	0,28	0,38	0,38	0,20	0,20	0,20
	Phần gel (%)		54	54	54	54	65	73	73	73	74	60	60	85	88	85
	Thành phần sol Mw (× 10 ⁴)		36	36	36	36	28	24	24	24	34	29	29	18	18	18

[Ví dụ 1]

Lớp chất kết dính nhảy áp A2 là lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất được liên kết với một bề mặt chính của màng polyme olefin vòng (COP) dày 50 μm (“Zeonor Film ZF16” do Zeon Corporation; độ làm chậm trong mặt phẳng: 3 nm), và lớp chất kết dính nhảy áp A3 như lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai được liên kết với bề mặt chính còn lại để điều chế tấm dính nhảy áp hai mặt được trang bị màng nền trong đó lớp chất kết dính nhảy áp được đặt trên cả hai mặt của màng nền.

[Ví dụ 2]

Ngoại trừ màng polyetylen terephthalat (PET) định hướng hai trục dày 50 μm (“Lumirror S10” do Toray Industries, Inc. sản xuất; độ làm chậm trong mặt phẳng 920 nm) được sử dụng làm màng nền, quy trình tương tự như trong ví dụ 1 được tiến hành để điều chế tấm dính nhảy áp hai mặt được trang bị màng nền.

[Các ví dụ 3 đến 9 và các ví dụ so sánh 3 đến 5]

Tấm dính nhảy áp hai mặt được trang bị màng nền được điều chế trong khi loại màng nền và loại lớp chất kết dính nhảy áp được thay đổi như được thể hiện trong Bảng 2.

[Các ví dụ so sánh 1, 2, 6 và 7]

Lớp chất kết dính nhảy áp đơn lớp A1, B1, E1 hoặc E3 được sử dụng làm tấm dính nhảy áp màng nền nhỏ hơn.

[Đánh giá]

Đối với các tấm dính nhảy áp của các ví dụ và các ví dụ so sánh, độ bền bám dính, khả năng theo dõi chênh lệch mức, độ bền chịu tác động rơi và các vết ép được đánh giá bằng các phương pháp sau đây.

<Độ bền bám dính>

Màng tách được bóc khỏi lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai, lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai này được liên kết với màng PET dày 50 μm , và được cắt thành kích thước rộng 10 mm và dài 100 mm. Sau đó, màng tách được bóc khỏi lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất, và tấm dính nhảy áp được liên kết ép với tấm thủy tinh bằng trục lăn 5 kg để điều chế mẫu đo độ bền bám dính. Để điều chế các mẫu trong các ví dụ so sánh 1, 2, 6 và 7 bằng cách sử dụng tấm dính nhảy áp đơn lớp màng nền nhỏ hơn, màng tách trên một bề mặt được bóc, màng PET được liên kết với bề mặt này, màng tách trên bề mặt còn lại sau đó được bóc, và tấm thủy tinh được liên kết với bề mặt này (điều tương tự cũng áp dụng với các đánh giá khác dưới đây).

Mẫu đo độ bền bám dính được giữ trong môi trường ở 25°C trong khoảng 30 phút, và sau đó, bằng cách sử dụng máy thử nghiệm kéo, mẫu thử nghiệm được bóc khỏi tấm thủy tinh trong điều kiện tốc độ kéo là 300 mm/phút và góc bóc là 180° để đo độ bền bóc.

<Độ đục>

Màng tách được bóc khỏi lớp chất kết dính nhạy áp thứ hai, và lớp chất kết dính nhạy áp thứ hai này được liên kết với thủy tinh không kiểm (tổng hệ số truyền sáng: 92% và độ đục: 0,4%) có độ dày của 800 μm , và màng tách sau đó được bóc khỏi lớp chất kết dính nhạy áp thứ nhất để thu được mẫu thử nghiệm. Độ đục của mẫu thử nghiệm này được đo bằng máy đo độ đục ("HM-150" do MURAKAMI COLOR RESEARCH LABORATORY sản xuất). Giá trị thu được bằng cách trừ độ đục (0,4%) của thủy tinh không kiểm cho được đo giá trị được xác định làm độ đục của tấm dính nhạy áp.

<Khả năng theo dõi chênh lệch mức>

Tấm dính nhạy áp được cắt thành kích thước 75 mm $\times$ 45 mm, màng tách được bóc khỏi lớp chất kết dính nhạy áp thứ hai. Bằng cách sử dụng máy ép trực cán (áp suất liên trực cán: 0,2 MPa và tốc độ nạp: 100 mm/phút), tấm dính nhạy áp được liên kết với tấm của màng PET dày 125 μm được cắt thành kích thước 100 mm $\times$ 50 mm. Sau đó, màng tách được bóc khỏi lớp chất kết dính nhạy áp thứ nhất, và tấm thủy tinh dày 500 μm (100 mm $\times$ 50 mm) được in bằng mực đen (độ dày in: 25 μm hoặc 40 μm) trong bản in khung trên phần mép ngoại vi được liên kết với tấm dính nhạy áp bằng máy ép trực cán (áp suất liên trực cán: 0,2 MPa và tốc độ nạp: 100 mm/phút). Vùng được in mực của tấm thủy tinh kéo dài trên 5 mm từ cả hai đầu theo chiều cạnh ngắn và 15 mm từ cả hai đầu theo chiều cạnh dài, và lớp mực đen được tiếp xúc với vùng 5 mm từ các đầu trong số bốn đầu của tấm dính nhạy áp. Mẫu được xử lý trong nồi hấp (50°C, 0,5 MPa) trong khoảng 30 phút. Vùng lân cận đường biên của vùng được in mực đen được quan sát bằng kính hiển vi ở độ phóng đại 20 lần để kiểm tra xem có các bong bóng hay không. Đối với mỗi trong số các mẫu có độ dày in mực đen là 25 μm và 40 μm , khả năng theo dõi chênh lệch mức được đánh giá theo các tiêu chuẩn sau đây.

A: Không có bong bóng nào ở bất kỳ vị trí nào trên toàn bộ chu vi.

B: Không có bong bóng nào ở một trong số bốn góc, và không có bong bóng nào trên bất kỳ trong số bốn cạnh.

X: Không có bong bóng nào ở hai trong số bốn góc, hoặc trên một hoặc nhiều trong số bốn cạnh.

<Độ bền chống va đập>

Tấm dính nhạy áp được cắt thành kích thước 75 mm × 45 mm, màng tách được bóc khỏi lớp chất kết dính nhạy áp thứ hai, và bằng máy ép trực cán (áp suất liên trực cán: 0,2 MPa và tốc độ nạp: 100 mm/phút), lớp chất kết dính nhạy áp thứ hai được liên kết với tâm của tấm thủy tinh dày 500 μ m (100 mm × 70 mm). Sau đó, màng tách được bóc khỏi lớp chất kết dính nhạy áp thứ nhất, và tấm thủy tinh dày 500 μ m (50 mm × 100 mm) được in bằng mực đen dày 30 μ m trong bản in khung trên phần mép ngoại vi được liên kết với lớp chất kết dính nhạy áp thứ nhất bằng liên kết áp suất chân không (áp suất bề mặt: 0,3 MPa, áp suất: 100 Pa). Vùng được in mực của tấm thủy tinh được kéo dài qua 5 mm từ cả hai đầu theo chiều cạnh ngắn và 15 mm từ cả hai đầu theo chiều cạnh dài, và lớp mực đen được tiếp xúc với vùng 5 mm từ các đầu trong số bốn cạnh của tấm dính nhạy áp. Mẫu được xử lý trong nồi hấp (50°C, 0,5 MPa) trong khoảng 30 phút.

Như được thể hiện trên FIG. 5, các đầu của mẫu thử nghiệm 85 theo chiều cạnh ngắn được đặt trên các bảng 83 sắp xếp với khoảng cách giữa chúng là 60 mm theo cách sao cho tấm thủy tinh 7 được tạo ra có lớp được in mực 76 được đặt ở phía dưới, và bề mặt phía trên của phần đầu của tấm thủy tinh 8 không có lớp được in mực được cố định trên bảng 83 bằng băng dính nhạy áp (không được thể hiện). Mẫu thử nghiệm 85 được cố định trên các bảng 83 bằng băng dính nhạy áp được giữ trong môi trường ở -5°C trong khoảng 24 giờ, và sau đó được lấy ra trong môi trường ở nhiệt độ phòng, và sau từ 40 giây trở xuống, bi kim loại 87 có khối lượng 11 g được thả rơi từ độ cao 300 mm xuống tấm thủy tinh 7 để tiến hành thử nghiệm độ bền chống va đập.

Trong thử nghiệm độ bền chống va đập, thanh dẫn hình trụ 89 được sử dụng để duy trì sự nhất quán về vị trí rơi của bi kim loại, và bi kim loại 87 được thả rơi xuống vị trí ở khoảng cách 10 mm ở mỗi trong số chiều cạnh ngắn và chiều cạnh dài từ các góc mép bên trong của khung của vùng được in của lớp in 76. Hai thử nghiệm được tiến hành. Mẫu trong đó tấm thủy tinh không bị bong trong bất kỳ thử nghiệm nào được xếp loại “OK”, và mẫu trong đó tấm thủy tinh bị bong ở một trong số hai thử nghiệm được xếp loại “NG”.

<Thử nghiệm vết ép>

Màng tách được bóc khỏi lớp chất kết dính nhạy áp thứ hai, và tấm dính nhạy áp thứ hai này được liên kết với màng PET dày 50 μ m bằng máy ép trực cán (áp suất liên trực cán: 0,2 MPa và tốc độ phân phối: 100 mm/phút). Sau đó, màng tách được bóc khỏi lớp chất kết dính nhạy áp thứ nhất, và tấm dính nhạy áp thứ nhất này được liên kết với tấm thủy tinh dày 500 μ m bằng máy ép trực cán (áp suất liên trực cán: 0,2 MPa và tốc độ phân phối: 100 mm/phút). Mẫu này được xử lý trong nồi hấp (50°C và 0,5 MPa) trong khoảng 30 phút.

Bảng SAICAS do DAIPLA WINTES sản xuất, bộ tạo vết lõm bi thép có đường kính 1 mm được ép lên bề mặt phía màng PET của mẫu ở tốc độ ép 5 μm /giây cho đến khi tải trọng thẳng đứng là 1 N, mẫu này được giữ trong khoảng 180 giây, và bộ tạo vết lõm được rút ra ở tốc độ 5 μm /giây. Sáu giờ sau thử nghiệm, hình dạng bề mặt của màng PET được đo bằng kính hiển vi giao thoa không tiếp xúc (WYKO), độ sâu của vết ép của mẫu được xác định, và đánh giá được thực hiện theo các tiêu chuẩn sau đây.

A: Độ sâu của vết ép nhỏ hơn hoặc bằng 3 μm .

B: Độ sâu của vết ép lớn hơn 3 μm và nhỏ hơn 4 μm .

X: Độ sâu của vết ép lớn hơn 4 μm .

[Đánh giá Các kết quả]

Bảng 2 thể hiện các cấu tạo xếp thành chồng và các kết quả đánh giá về các tấm dính nhảy áp. Các giá trị số học trong ngoặc đơn đối với các lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất, các màng nền và các lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai trong Bảng 2 mỗi giá trị thể hiện độ dày (đơn vị: μm) của mỗi lớp.

[Bảng 2]

		Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ so sánh 6	Ví dụ so sánh 7
Cầu tạo	Lớp chất kết dính nhay áp thứ nhất	A2 (150)	A2 (150)	A3 (100)	A3 (100)	A1 (220)	B2 (150)	B3 (100)	B1 (220)	B2 (150)	B3 (100)	B4 (70)	C2 (150)	D3 (150)	E2 (150)	E1 (300)	E3 (100)
	Màng nền	COP (50)	PET (50)	COP (50)	PET (50)	-	COP (50)	COP (50)	-	COP (50)	COP (50)	COP (50)	COP (50)	COP (50)	COP (50)	-	-
	Lớp chất kết dính nhay áp thứ hai	A3 (100)	A3 (100)	A4 (70)	A4 (70)	-	B3 (100)	B4 (70)	-	B1 (220)	B1 (220)	B1 (220)	C3 (100)	D4 (100)	E3 (100)	-	-
	Độ bền bám dính (N/10mm)	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	12,0	12,0	12,1	14,1	14,1	14,1	10,8	12,5	6,0	9,0	6,0
Đánh giá các kết quả	Độ đục (%)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	Khả năng theo dõi chênh lệch mức	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	A	B
	Độ bền chịu tác động rơi	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	A	A	A	A	B	A	B	OK	OK
	Thử nghiệm vết ép	A	A	A	A	X	A	A	X	X	X	X	A	B	A	X	A

Mỗi trong số tấm dính nhảy áp hai mặt được trang bị các màng nền trong các ví dụ 1 đến 4, trong đó lớp chất kết dính nhảy áp có độ dày tương đối lớn được đặt trên phía quan sát của màng nền trong suốt và lớp chất kết dính nhảy áp có độ dày tương đối nhỏ được đặt trên phía panen hiển thị hình ảnh của màng nền trong suốt, thể hiện các đặc tính, tức là, thể hiện khả năng theo dõi chênh lệch mức tuyệt vời, và có lượng nhỏ các vết ép còn lại do sự biến dạng do bộ tạo vết lõm ép lên từ phía lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai gây ra. Mặt khác, đối với tấm dính nhảy áp hai mặt màng nền nhỏ hơn của ví dụ so sánh 1, mà bao gồm lớp chất kết dính nhảy áp A1 dày 220 μm , khả năng theo dõi chênh lệch mức tốt được thể hiện, nhưng các vết ép do sự biến dạng do bộ tạo vết lõm ép lên lớp chất kết dính nhảy áp gây ra có thể vẫn còn, dẫn đến hình thành các khuyết tật vết ép.

So sánh giữa các ví dụ 5 và 6 và ví dụ so sánh 2 có các chế phẩm chất kết dính nhảy áp khác nhau và so sánh giữa ví dụ 9 và ví dụ so sánh 6 thể hiện cùng xu hướng như được đề cập ở trên. Trong các ví dụ 7 và 8 có các chế phẩm chất kết dính nhảy áp khác nhau, khả năng theo dõi chênh lệch mức tuyệt vời được thể hiện, các vết ép khó có thể còn và các đặc tính tốt được thể hiện như trong các ví dụ khác.

Như trong trường hợp tấm dính nhảy áp màng nền nhỏ hơn của ví dụ so sánh 2 gồm lớp chất kết dính nhảy áp B2, các tấm dính nhảy áp hai mặt được trang bị màng nền có các vết ép trong các ví dụ so sánh 3 đến 5, trong đó lớp chất kết dính nhảy áp B1 dày 220 μm là lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai được đặt trên một bề mặt chính của màng nền và lớp chất kết dính nhảy áp B2, B3 hoặc B4 là lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất có độ dày tương đối nhỏ được sắp xếp trên bề mặt chính còn lại của màng nền.

Tấm dính nhảy áp màng nền nhỏ hơn của ví dụ so sánh 7, mà bao gồm lớp chất kết dính nhảy áp E3 dày 100 μm có các kết quả tốt trong thử nghiệm vết ép, nhưng kém về khả năng theo dõi chênh lệch mức do của độ dày nhỏ của tấm dính nhảy áp.

Các kết quả ở trên thể hiện rằng khả năng theo dõi chênh lệch mức tuyệt vời đối với chênh lệch mức in của tấm trong suốt phía trước có thể được thể hiện, và các khuyết tật dẫn đến các vết ép do ép từ phía panen hiển thị hình ảnh có thể được triệt tiêu, bằng cách sử dụng tấm dính nhảy áp hai mặt được trang bị màng nền trong đó lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất có độ dày tương đối lớn và lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai có độ dày tương đối nhỏ lần lượt được đặt trên phía quan sát và phía panen hiển thị hình ảnh của màng nền trong suốt.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 51, 53 lớp chất kết dính nhạy áp
- 21, 23 màng tách
- 59 màng nền trong suốt
- 15 tấm dính nhạy áp hai mặt được trang bị màng nền
- 3 màng quang học (tấm phân cực)
- 4 lớp chất kết dính nhạy áp
- 6 tế bào hiển thị hình ảnh
- 10 panen hiển thị hình ảnh
- 7 tấm trong suốt phía trước
- 9 nền gia cường
- 95 FPC
- 91 nền chính
- 92 đầu nối dây
- 201 thiết bị hiển thị hình ảnh

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị hiển thị hình ảnh bao gồm: panen hiển thị hình ảnh; và tấm trong suốt phía trước được sắp xếp trên phía quan sát của panen hiển thị hình ảnh, trong đó panen hiển thị hình ảnh và tấm trong suốt phía trước này được liên kết với nhau bằng tấm dính nhảy áp được đặt giữa chúng,

tấm dính nhảy áp bao gồm: màng nền trong suốt; lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất được phân lớp một cách chắc chắn trên bề mặt thứ nhất của màng nền trong suốt; và lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai được phân lớp một cách chắc chắn trên bề mặt chính thứ hai của màng nền trong suốt,

lớp nhảy áp thứ nhất được liên kết với tấm trong suốt phía trước và lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai được liên kết với panen hiển thị hình ảnh,

lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất có độ dày lớn hơn độ dày của lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai,

độ bền bám dính của lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai vào thủy tinh là lớn hơn hoặc bằng 2 N/10 mm trong đó độ bền bám dính được xác định bằng thử nghiệm bóc được tiến hành ở tốc độ kéo là 300 mm/phút và góc bóc là 180°, và

panen hiển thị hình ảnh bao gồm cảm biến chạm và tấm trong suốt phía trước không bao gồm cảm biến chạm này.

2. Thiết bị hiển thị hình ảnh theo điểm 1, trong đó lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất có độ dày lớn hơn hoặc bằng 80 μm .

3. Thiết bị hiển thị hình ảnh theo điểm 1 hoặc 2, trong đó lớp chất kết dính nhảy áp thứ hai có độ dày nhỏ hơn hoặc bằng 150 μm .

4. Thiết bị hiển thị hình ảnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó màng nền trong suốt có độ dày từ 15 đến 150 μm .

5. Thiết bị hiển thị hình ảnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó màng nền trong suốt có sự làm chậm trong mặt phẳng là nhỏ hơn hoặc bằng 50 nm.

6. Thiết bị hiển thị hình ảnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất có mô đun đàn hồi lưu trữ trượt là lớn hơn hoặc bằng 0,16 MPa ở 25°C.

7. Thiết bị hiển thị hình ảnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó lớp chất kết dính nhảy áp thứ nhất có tang tổn thất là lớn hơn hoặc bằng 0,25 ở 70°C.

8. Thiết bị hiển thị hình ảnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó lớp chất kết dính nhạy áp thứ nhất có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh là nhỏ hơn hoặc bằng -3°C .
9. Thiết bị hiển thị hình ảnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó lớp chất kết dính nhạy áp thứ nhất bao gồm polyme gốc acryl có cấu trúc liên kết ngang.
10. Thiết bị hiển thị hình ảnh theo điểm 9, trong đó lớp chất kết dính nhạy áp thứ nhất có phần gel là 30 đến 80%.
11. Thiết bị hiển thị hình ảnh theo điểm 9 hoặc 10, trong đó lớp chất kết dính nhạy áp thứ nhất có tỷ lệ polyme hóa là lớn hơn hoặc bằng 95%.
12. Thiết bị hiển thị hình ảnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 11, trong đó polyme gốc acryl có cấu trúc liên kết ngang được đưa vào bởi đoạn mạch gốc uretan.
13. Thiết bị hiển thị hình ảnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó độ bền bám dính của lớp chất kết dính nhạy áp thứ nhất vào thủy tinh là lớn hơn hoặc bằng 2 N/10 mm trong đó độ bền bám dính này được xác định bằng thử nghiệm bóc được tiến hành ở tốc độ kéo là 300 mm/phút và góc bóc là 180° .
14. Thiết bị hiển thị hình ảnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13, trong đó panen hiển thị hình ảnh bao gồm tám phân cực được sắp xếp trên phía quan sát của tế bào hiển thị hình ảnh, và tám phân cực này được liên kết với lớp chất kết dính nhạy áp thứ hai.
15. Thiết bị hiển thị hình ảnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14, trong đó panen hiển thị hình ảnh bao gồm tế bào OLED (organic light emitting diode – điốt phát quang hữu cơ).
16. Thiết bị hiển thị hình ảnh theo điểm 15, trong đó tế bào OLED bao gồm nền màng nhựa, và điện cực và lớp phát quang hữu cơ được đặt trên nền màng nhựa này.

FIG. 1

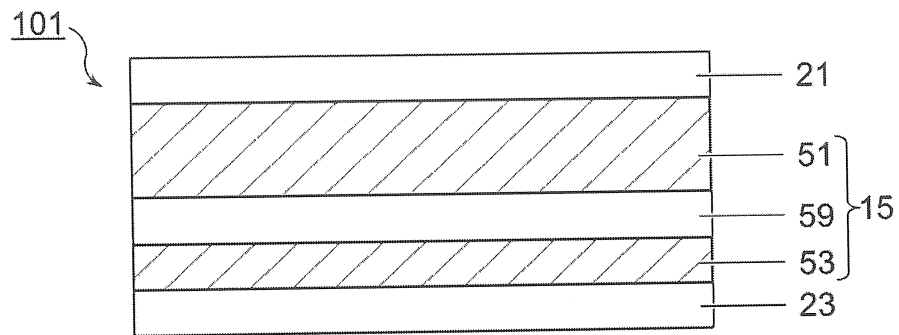


FIG. 2

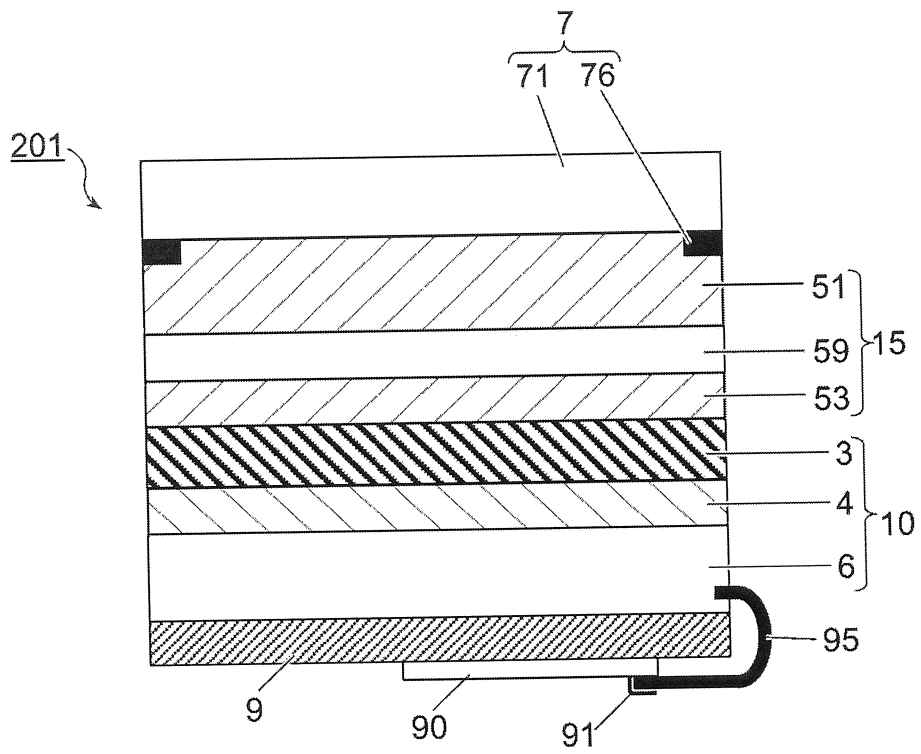
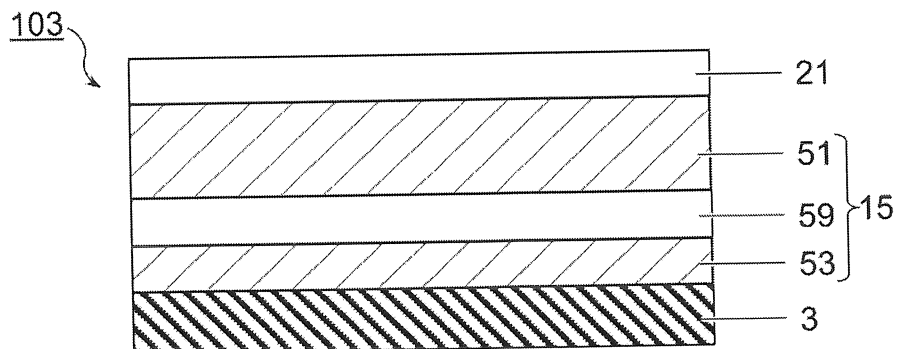


FIG. 3



104 

