(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0102972
(43) 공개일자 2024년07월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08J 3/12 (2006.01) *B32B 27/14* (2006.01)
C08K 9/06 (2006.01) *C08L 63/00* (2006.01)
C08L 83/04 (2006.01) *C09J 11/00* (2006.01)
C09J 163/00 (2006.01) *C09J 183/04* (2006.01)
G02F 1/1339 (2019.01) *G02F 1/19* (2019.01)
(52) CPC특허분류
C08J 3/12 (2021.05)
B32B 27/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7016034
(22) 출원일자(국제) 2022년11월22일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년05월14일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2022/043163
(87) 국제공개번호 WO 2023/090457
국제공개일자 2023년05월25일
(30) 우선권주장
JP-P-2021-189156 2021년11월22일 일본(JP)

(71) 출원인
세키스이가가쿠 고교가부시키가이샤
일본 오사카후 오사카시 기타구 니시템마 2죠메 4-4
(72) 발명자
오오쿠라, 고우키
일본 6180021 오사카후 미시마군 시마모토쵸 햐쿠야마 2-1 세키스이가가쿠 고교가부시키가이샤 내
야마다, 야스유키
일본 6180021 오사카후 미시마군 시마모토쵸 햐쿠야마 2-1 세키스이가가쿠 고교가부시키가이샤 내
와키야, 다케시
일본 6180021 오사카후 미시마군 시마모토쵸 햐쿠야마 2-1 세키스이가가쿠 고교가부시키가이샤 내
(74) 대리인
한상욱, 오현식, 박보현

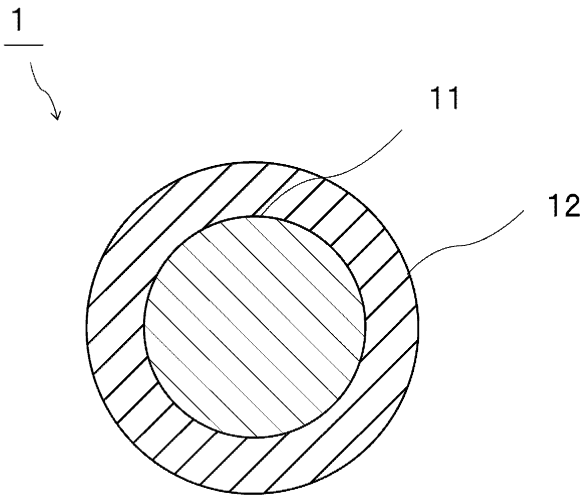
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **접착성 입자 및 적층체**

(57) 요 약

접착성을 충분히 높일 수 있고, 기재로부터의 박리를 억제하며, 또한 기재간의 갭을 고정밀도로 제어할 수 있는 접착성 입자를 제공한다. 본 발명에 관한 접착성 입자(1)는, 기재 입자(11)와, 상기 기재 입자의 표면에 배치된 피복부(12)를 구비하고, 상기 피복부가 열경화성 수지를 포함하고, 접착성 입자의 25℃에서의 10% K값이 100N/mm^2 이상 3000N/mm^2 이하이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
C08J 3/128 (2021.05)
C08K 9/06 (2013.01)
C08L 63/00 (2013.01)
C08L 83/04 (2013.01)
C09J 11/00 (2013.01)
C09J 163/00 (2013.01)
C09J 183/04 (2013.01)
G02F 1/1339 (2019.01)
G02F 1/19 (2022.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

기재 입자와, 상기 기재 입자의 표면에 배치된 피복부를 구비하고,

상기 피복부가 열경화성 수지를 포함하고,

25℃에서의 10% K값이 100N/mm^2 이상 3000N/mm^2 이하인, 접착성 입자.

청구항 2

제1항에 있어서, 접착성 입자를 120℃에서 1시간 가열한 후의 25℃에서의 10% K값이 110N/mm^2 이상 3500N/mm^2 이하인, 접착성 입자.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 기재 입자의 25℃에서의 10% K값이 100N/mm^2 이상 3000N/mm^2 이하인, 접착성 입자.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 25℃에서의 압축 회복률이 5% 이상 50% 이하인, 접착성 입자.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 피복부의 두께가 0.5㎛ 이상 5.0㎛ 이하인, 접착성 입자.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 피복부가, 하기 식 (1)로 표시되는 구조를 갖는 화합물을 포함하는, 접착성 입자.

$R1-(SiO_pR3R4_q)_n-R2$ ...(1)

상기 식 (1) 중, R1 및 R2는 각각, 아미노기를 갖는 유기기, 에폭시기를 갖는 유기기, 아미드기를 갖는 유기기, 이소시아네이트기를 갖는 유기기, 또는 히드록시기를 갖는 유기기를 나타내고; R3은 탄소수가 1 내지 2인 알킬기, 탄소수가 1 내지 2인 알콕시기, 또는 비닐기를 나타내고; p는 1 또는 1.5이며; p가 1일 때, q는 1이며, 또한 R4는 수소 원자, 탄소수가 1 내지 2인 알킬기, 탄소수가 1 내지 2인 알콕시기, 또는 비닐기를 나타내고; p가 1.5일 때, q는 0이며; n은 1 내지 100의 정수를 나타낸다.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 피복부 중의 열경화성 수지가 에폭시 수지를 포함하는, 접착성 입자.

청구항 8

제1 기재와, 제2 기재와, 상기 제1 기재와 상기 제2 기재 사이에 배치되어 있는 스페이서 입자를 구비하고,

상기 스페이서 입자가 상기 제1 기재와 상기 제2 기재에 접착되어 있으며,

상기 스페이서 입자의 재료가, 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 기재된 접착성 입자를 포함하는, 적층체.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 스페이서 입자가, 하기 식 (11)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물을 포함하는,

적층체.

$-(SiO_pR3R4_q)_n-$ ...(11)

상기 식 (11) 중, R3은 탄소수가 1 내지 2인 알킬기, 탄소수가 1 내지 2인 알콕시기, 또는 비닐기를 나타내고; p는 1 또는 1.5이며; p가 1일 때, q는 1이며, 또한 R4는 수소 원자, 탄소수가 1 내지 2인 알킬기, 탄소수가 1 내지 2인 알콕시기, 또는 비닐기를 나타내고; p가 1.5일 때, q는 0이며; n은 1 내지 100의 정수를 나타낸다.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서, 곡면부를 갖는, 적층체.

청구항 11

제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 조광 적층체이며,

상기 제1 기재와 상기 제2 기재 사이에 배치되어 있는 조광층을 더 구비하는, 적층체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 접착성 입자, 및 상기 접착성 입자를 사용한 적층체에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 액정 표시 장치 및 차량 탑재용 디스플레이 등의 디스플레이 장치에, 조광 유리나 조광 필름 등의 조광 재료가 사용되는 경우가 있다. 조광 재료는 전계의 인가 유무에 의해 광투과율이 변화되는 성질을 갖고, 입사광량의 조정이 가능한 재료이다. 근년, 디스플레이 장치의 대화면화, 곡면화에 수반하여, 곡면부를 갖는 조광 재료의 요구가 높아지고 있다. 해당 조광 재료에서는, 기재간의 갭을 제어하기 위해서, 스페이서로서 입자가 사용되고 있다. 또한, 해당 조광 재료에서는, 2매의 유리 또는 필름 기재를 접합시키기 위해서, 접착제가 사용되는 경우가 있다.

[0003] 또한, 액정 표시 소자는, 2매의 유리 또는 필름 기재간에 액정이 배치되어 구성되어 있다. 해당 액정 표시 소자에서는, 기재간의 갭을 제어하기 위해서, 스페이서로서 입자가 사용되고 있다. 또한, 해당 액정 표시 소자에서는, 2매의 유리 또는 필름 기재를 접합시키기 위해서, 접착제가 사용되는 경우가 있다.

[0004] 하기 특허문헌 1에는, 기재 입자와, 상기 기재 입자의 표면 상에 배치된 피복부를 구비하는 입자가 개시되어 있다. 해당 입자에서는, 상기 피복부의 재료가 특정한 구조를 갖는 화합물이다. 특허문헌 1에는, 해당 피복부의 재료로서, 열가소성 수지가 기재되어 있다.

[0005] 또한, 하기 특허문헌 2에는, 광경화성 화합물 또는 열경화성 화합물에 의해 형성되어 있는, 경화성 수지 입자가 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2018-132740호 공보

(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2016-218257호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 근년, 디스플레이 장치의 대화면화, 플렉시블화에 수반하여, 더 높은 접착성을 갖는 접착제의 요구가 높아지고 있다. 또한, 접착성을 한층 더 높이기 위해서, 접착성을 갖는 입자(접착성 입자)를 사용하는 것을 생각할 수

있다.

[0008] 특허문헌 1과 같이 기재 입자의 표면이 열가소성 수지로 피복된 입자에서는, 입자 자체의 접착성이 별로 없는 것으로 상정된다.

[0009] 또한, 종래의 접착성 입자에서는, 접착성을 충분히 높이는 것이 곤란한 경우가 있다. 또한, 입자 본체와, 해당 입자 본체를 피복하는 접착층을 구비하는 접착성 입자에서는, 접착층을 충분히 두껍게 할 수 없어, 결과적으로 입자의 접착성을 충분히 높이는 것이 곤란한 경우가 있다. 또한, 가열 시에 접착층이 용융되어 드리핑이 발생하고, 결과적으로 접착성이 저하되는 경우가 있다.

[0010] 접착성이 불충분한 입자를 사용한 적층체에서는, 입자가 기재로부터 박리되고, 기재간의 갭의 변동이 발생하기 쉽다. 특히, 적층체가 곡면부를 갖는 경우에는, 스페이서 입자의 기재로부터의 박리를 억제하며, 또한 기재간의 갭의 균일성을 확보하는 것은 매우 곤란하다.

[0011] 또한, 접착성 입자의 접착 후 경도가 높은 경우에는, 기재를 곡면화했을 때, 입자와 접촉하고 있는 기재에 큰 압력이 가해짐으로써, 입자가 기재로부터 박리되어, 기재간의 갭의 변동이 발생하는 경우가 있다.

[0012] 본 발명의 목적은, 접착성을 충분히 높일 수 있고, 기재로부터의 박리를 억제하며, 또한 기재간의 갭을 고정밀도로 제어할 수 있는 접착성 입자를 제공하는 것이다. 또한, 본 발명의 목적은, 상기 접착성 입자를 사용한 적층체를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 넓은 국면에 의하면, 기재 입자와, 상기 기재 입자의 표면에 배치된 피복부를 구비하고, 상기 피복부가 열경화성 수지를 포함하고, 25℃에서의 10% K값이 100N/mm^2 이상 3000N/mm^2 이하인, 접착성 입자가 제공된다.

[0014] 본 발명에 관한 접착성 입자의 어느 특정한 국면에서는, 접착성 입자를 120℃에서 1시간 가열한 후의 25℃에서의 10% K값이 110N/mm^2 이상 3500N/mm^2 이하이다.

[0015] 본 발명에 관한 접착성 입자의 어느 특정한 국면에서는, 상기 기재 입자의 25℃에서의 10% K값이 100N/mm^2 이상 3000N/mm^2 이하이다.

[0016] 본 발명에 관한 접착성 입자의 어느 특정한 국면에서는, 25℃에서의 압축 회복률이 5% 이상 50% 이하이다.

[0017] 본 발명에 관한 접착성 입자의 어느 특정한 국면에서는, 상기 피복부의 두께가 0.5㎛ 이상 5.0㎛ 이하이다.

[0018] 본 발명에 관한 접착성 입자의 어느 특정한 국면에서는, 상기 피복부가, 하기 식 (1)로 표시되는 구조를 갖는 화합물을 포함한다.

[0019] $R1-(SiO_pR3R4_q)_n-R2$ ... (1)

[0020] 상기 식 (1) 중, R1 및 R2는 각각, 아미노기를 갖는 유기기, 에폭시기를 갖는 유기기, 아미드기를 갖는 유기기, 이소시아네이트기를 갖는 유기기, 또는 히드록시기를 갖는 유기기를 나타내고; R3은 탄소수가 1 내지 2인 알킬기, 탄소수가 1 내지 2인 알콕시기, 또는 비닐기를 나타내고; p는 1 또는 1.5이며; p가 1일 때, q는 1이며, 또한 R4는 수소 원자, 탄소수가 1 내지 2인 알킬기, 탄소수가 1 내지 2인 알콕시기, 또는 비닐기를 나타내고; p가 1.5일 때, q는 0이며; n은 1 내지 100의 정수를 나타낸다.

[0021] 본 발명에 관한 접착성 입자의 어느 특정한 국면에서는, 상기 피복부 중의 열경화성 수지가 에폭시 수지를 포함한다.

[0022] 본 발명의 넓은 국면에 의하면, 제1 기재와, 제2 기재와, 상기 제1 기재와 상기 제2 기재 사이에 배치되어 있는 스페이서 입자를 구비하고, 상기 스페이서 입자가 상기 제1 기재와 상기 제2 기재에 접착되어 있으며, 상기 스페이서 입자의 재료가 상술한 접착성 입자를 포함하는, 적층체가 제공된다.

[0023] 본 발명에 관한 적층체의 어느 특정한 국면에서는, 상기 스페이서 입자가, 하기 식 (11)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물을 포함한다.

[0024] $-(SiO_pR3R4_q)_n-$ ...(11)

[0025] 상기 식 (11) 중, R3은 탄소수가 1 내지 2인 알킬기, 탄소수가 1 내지 2인 알콕시기, 또는 비닐기를 나타내고; p는 1 또는 1.5이며; p가 1일 때, q는 1이며, 또한 R4는 수소 원자, 탄소수가 1 내지 2인 알킬기, 탄소수가 1 내지 2인 알콕시기, 또는 비닐기를 나타내고; p가 1.5일 때, q는 0이며; n은 1 내지 100의 정수를 나타낸다.

[0026] 본 발명에 관한 적층체의 어느 특정한 국면에서는, 상기 적층체가 곡면부를 갖는다.

[0027] 본 발명에 관한 적층체의 어느 특정한 국면에서는, 상기 적층체가 조광 적층체이며, 상기 제1 기재와 상기 제2 기재 사이에 배치되어 있는 조광층을 더 구비한다.

발명의 효과

[0028] 본 발명에 관한 접착성 입자는, 기재 입자와, 상기 기재 입자의 표면에 배치된 피복부를 구비하고, 상기 피복부가 열경화성 수지를 포함하고, 25℃에서의 10% K값이 100N/㎟ 이상 3000N/㎟ 이하이다. 본 발명에 관한 접착성 입자에서는, 상기 구성이 구비되어 있으므로, 접착성을 충분히 높일 수 있고, 기재로부터의 박리를 억제하며, 또한 기재간의 갭을 고정밀도로 제어할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은, 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 접착성 입자를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 2는, 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 접착성 입자를 사용한 적층체를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 3은, 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 접착성 입자를 사용한 PDLC 방식의 조광 적층체를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 4는, 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 접착성 입자를 사용한 SPD 방식의 조광 적층체를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 본 발명을 상세하게 설명한다. 또한, 본 명세서에 있어서, 예를 들어 「(메트)아크릴레이트」는 「아크릴레이트」와 「메타크릴레이트」 중 한쪽 또는 양쪽을 의미하고, 「(메트)아크릴」은 「아크릴」과 「메타크릴」 중 한쪽 또는 양쪽을 의미한다.

[0031] (접착성 입자)

[0032] 본 발명에 관한 접착성 입자는, 기재 입자와, 상기 기재 입자의 표면에 배치된 피복부를 구비한다. 본 발명에 관한 접착성 입자에서는, 상기 피복부가 열경화성 수지를 포함한다. 본 발명에 관한 접착성 입자에서는, 25℃에서의 10% K값이 100N/㎟ 이상 3000N/㎟ 이하이다.

[0033] 본 발명에 관한 접착성 입자에서는, 상기 구성이 구비되어 있으므로, 접착성 입자의 접착성을 충분히 높일 수 있다. 또한, 본 발명에 관한 접착성 입자에서는, 상기 구성이 구비되어 있으므로, 해당 접착성 입자가 스페이서 입자의 재료로서 사용되었을 때, 스페이서 입자의 기재로부터의 박리를 억제할 수 있고, 기재간의 갭을 고정밀도로 제어할 수 있다. 또한, 본 발명에 관한 접착성 입자에서는, 상기 구성이 구비되어 있으므로, 기재의 흠집 발생을 방지할 수 있다. 또한, 본 발명에 관한 접착성 입자에서는, 상기 구성이 구비되어 있으므로, 조광 적층체에 사용되었을 때, 기재의 박리를 억제할 수 있다.

[0034] 또한, 종래의 적층체에서는, 적층체가 곡면부를 갖는 경우에는, 기재간의 갭의 균일성을 확보하고, 또한 스페이서 입자의 기재로부터의 박리를 억제하는 것은 매우 곤란하다. 그러나, 본 발명에 관한 접착성 입자에서는, 상기 구성이 구비되어 있으므로, 예를 들어 적층체가 곡면부를 갖고 있어도, 곡면부에서 상기 접착성 입자가 이동하지 않아, 기재간의 갭의 균일성을 확보할 수 있다. 또한, 본 발명에 관한 접착성 입자에서는, 적층체가 곡면부를 갖고 있어도, 접착성 입자의 기재로부터의 박리를 억제할 수 있으므로, 기재간의 갭의 균일성을 확보할 수 있다. 결과적으로, 갭의 불균일성으로부터 발생하는 액정 표시 장치의 색 불균일 등의 문제의 발생을 억제할 수 있다.

[0035] 또한, 상기 접착성 입자는 구상이므로, 적층체를 제조할 때, 롤 투 롤 프로세스를 적용할 수 있어, 적층체의 제조 비용을 저감시킬 수 있다. 구상은 진구상에 한정되지는 않고, 대략 구상도 포함하고, 예를 들어 애스펙트비(긴 직경/짧은 직경)가 1.5 이하인 형상도 포함한다.

[0036] 상기 접착성 입자의 25℃에서의 10% K값은, 100N/mm^2 이상 3000N/mm^2 이하이다. 상기 접착성 입자의 25℃에서의 10% K값은, 바람직하게는 200N/mm^2 이상, 보다 바람직하게는 300N/mm^2 이상, 더욱 바람직하게는 1000N/mm^2 이상이며, 바람직하게는 2800N/mm^2 이하, 보다 바람직하게는 2500N/mm^2 이하, 더욱 바람직하게는 2000N/mm^2 이하이다. 상기 접착성 입자의 25℃에서의 10% K값이 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 본 발명의 효과를 한층 더 효과적으로 발휘할 수 있다. 또한, 기재의 흠집 발생을 방지할 수 있다. 또한, 상기 접착성 입자의 25℃에서의 10% K값이 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 조광 적층체에 사용되었을 때, 기재의 박리를 한층 더 억제할 수 있다.

[0037] 상기 접착성 입자의 25℃에서의 10% K값은, 이하와 같이 하여 측정할 수 있다. 미소 압축 시험기를 사용하여, 원기둥(직경 50㎛, 다이아몬드제)의 평활 압자 단부면에서, 25℃, 최대 시험 하중 20mN을 60초에 걸쳐 부하하는 조건 하에서 접착성 입자를 압축한다. 이 때의 하중값(N) 및 압축 변위(mm)를 측정한다. 얻어진 측정값으로부터, 상기 25℃에서의 10% K값을 하기 식에 의해 구할 수 있다. 상기 미소 압축 시험기로서, 예를 들어 피셔사제 「피셔 스코프 H-100」 등이 사용된다.

[0038] $25℃에서의\ 10\%\ K값(N/mm^2)=(3/2^{1/2})\cdot F\cdot S^{-3/2}\cdot R^{-1/2}$

[0039] F: 접착성 입자가 10% 압축 변형되었을 때의 하중값(N)

[0040] S: 접착성 입자가 10% 압축 변형되었을 때의 압축 변위(mm)

[0041] R: 접착성 입자의 반경(mm)

[0042] 상기 접착성 입자를 120℃에서 1시간 가열한 후의 25℃에서의 10% K값은, 바람직하게는 110N/mm^2 이상, 보다 바람직하게는 150N/mm^2 이상, 더욱 바람직하게는 300N/mm^2 이상이며, 바람직하게는 3500N/mm^2 이하, 보다 바람직하게는 3000N/mm^2 이하, 더욱 바람직하게는 2800N/mm^2 이하이다. 상기 접착성 입자를 120℃에서 1시간 가열한 후의 25℃에서의 10% K값이 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 본 발명의 효과를 한층 더 효과적으로 발휘할 수 있다. 또한, 기재의 흠집 발생을 방지할 수 있다. 또한, 상기 접착성 입자를 120℃에서 1시간 가열한 후의 25℃에서의 10% K값이 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 조광 적층체에 사용되었을 때, 기재의 박리를 한층 더 억제할 수 있다.

[0043] 상기 접착성 입자를 120℃에서 1시간 가열한 후의 25℃에서의 10% K값(가열 후의 25℃에서의 10% K값)은, 이하와 같이 하여 측정할 수 있다. 접착성 입자를 송풍 정온 항온기(예를 들어, 야마토 가가쿠사제 「DKN302」) 내에서, 120℃에서 1시간 가열한다. 미소 압축 시험기를 사용하여, 원기둥(직경 50㎛, 다이아몬드제)의 평활 압자 단부면에서, 25℃, 최대 시험 하중 20mN을 60초에 걸쳐 부하하는 조건 하에 가열 후의 접착성 입자를 압축한다. 이 때의 하중값(N) 및 압축 변위(mm)를 측정한다. 얻어진 측정값으로부터, 가열 후의 25℃에서의 10% K값을 하기 식에 의해 구할 수 있다. 상기 미소 압축 시험기로서, 예를 들어 피셔사제 「피셔 스코프 H-100」 등이 사용된다.

[0044] $가열\ 후의\ 25℃에서의\ 10\%\ K값(N/mm^2)=(3/2^{1/2})\cdot F\cdot S^{-3/2}\cdot R^{-1/2}$

[0045] F: 가열 후의 접착성 입자가 10% 압축 변형되었을 때의 하중값(N)

[0046] S: 가열 후의 접착성 입자가 10% 압축 변형되었을 때의 압축 변위(mm)

[0047] R: 가열 후의 접착성 입자의 반경(mm)

[0048] 상기 접착성 입자를 120℃에서 1시간 가열한 후의 25℃에서의 10% K값을 적합한 범위로 제어하는 방법으로서는, 상기 기재 입자의 25℃에서의 10% K값을 조정하는 방법, 상기 피복부에 바람직한 재료를 사용하는 방법, 및 상기 피복부에 사용하는 열경화성 수지와 후술하는 경화제의 함유량을 조정하는 방법 등을 들 수 있다. 특히, 상기 기재 입자의 25℃에서의 10% K값이 100N/mm^2 미만인 경우에는, 상기 피복부에 바람직한 재료를 사용하는 방법에 의해 상기 10% K값을 제어하는 것이 바람직하다.

[0049] 상기 접착성 입자의 25℃에서 압축 회복률은, 바람직하게는 5% 이상, 보다 바람직하게는 10% 이상이며, 바람직하게는 50% 이하, 보다 바람직하게는 40% 이하이다. 상기 접착성 입자의 25℃에서 압축 회복률이 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 본 발명의 효과를 한층 더 효과적으로 발휘할 수 있다. 또한, 상기 접착성 입

자의 25℃에서 압축 회복률이 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 조광 적층체에 사용되었을 때, 기재의 박리를 한층 더 억제할 수 있다.

[0050] 상기 접착성 입자의 25℃에서 상기 압축 회복률은, 이하와 같이 하여 측정할 수 있다.

[0051] 시료대 상에 접착성 입자를 살포한다. 살포된 1개의 접착성 입자에 대해서, 미소 압축 시험기를 사용하여, 원기둥(직경 50㎛, 다이아몬드제)의 평활 압자 단부면에서, 25℃에서 접착성 입자의 중심 방향으로, 원점 하중값 1.0mN, 반전 하중값 10mN의 조건에서 부하를 걸고, 그 부하를 제거한 후의 회복 거동을 해석함으로써, 압축 회복률을 도출한다. 이 사이의 하중-압축 변위를 측정하여, 하기 식으로부터 압축 회복률을 구할 수 있다. 또한, 부하 속도는 0.33mN/초로 한다. 상기 미소 압축 시험기로서, 예를 들어 피셔사제 「피셔 스코프 H-100」 등이 사용된다.

[0052] 압축 회복률(%)=[L2/L1]×100

[0053] L1: 부하를 부여할 때의 원점용 하중값으로부터 반전 하중값에 이르기까지의 압축 변위

[0054] L2: 부하를 해방할 때의 반전 하중값으로부터 원점용 하중값에 이르기까지의 제하 변위

[0055] 접착성을 한층 더 높이는 관점에서는, 상기 접착성 입자의 입자경은, 바람직하게는 1㎛ 이상, 보다 바람직하게는 3㎛ 이상, 더욱 바람직하게는 10㎛ 이상이며, 바람직하게는 150㎛ 이하, 보다 바람직하게는 100㎛ 이하, 더욱 바람직하게는 50㎛ 이하이다.

[0056] 상기 접착성 입자의 입자경은, 상기 접착성 입자가 진구상인 경우에는 직경을 의미하고, 상기 접착성 입자가 진구상 이외의 형상인 경우에는, 그 체적 상당의 진구로 가정했을 때의 직경을 의미한다. 상기 접착성 입자의 입자경은, 평균 입자경인 것이 바람직하고, 수평균 입자경인 것이 보다 바람직하다. 상기 접착성 입자의 평균 입자경은, 임의의 입도 분포 측정 장치에 의해 측정할 수 있다. 예를 들어, 레이저광 산란, 전기 저항값 변화, 촬상 후의 화상 해석 등의 원리를 사용한 입도 분포 측정 장치 등을 사용하여 측정할 수 있다. 더욱 구체적으로는, 접착성 입자의 입자경의 측정 방법으로서, 입도 분포 측정 장치(베크만 콜터사제 「Multisizer4」)를 사용하여, 약 100000개의 접착성 입자의 입자경을 측정하고, 평균값을 산출하는 방법을 들 수 있다.

[0057] 갭을 한층 더 고정밀도로 제어하는 관점에서는, 상기 접착성 입자의 입자경의 CV값은, 바람직하게는 10% 이하, 보다 바람직하게는 7% 이하이다. 종래의 스페이서 입자의 역할로부터 감안하면, 상기 접착성 입자의 입자경의 CV값은 작을수록 바람직하다고 되어 있다. 한편, 본 발명의 적층체에 있어서는, 상기 접착성 입자의 입자경의 CV값이 상기 상한 이하인 것이 바람직하고, 그것에 의해, 특히 적층체가 곡면부를 갖는 경우나 적층체를 절곡하는 등의 조작을 행한 경우에, 접착성 입자가 적층체에 추종할 수 있어, 접착성 입자의 이동을 억제할 수 있다. 상기 접착성 입자의 입자경의 CV값의 하한은, 특별히 한정되지는 않는다. 상기 접착성 입자의 입자경의 CV값은 0% 이상이어도 되고, 7% 이상이어도 된다.

[0058] 상기 접착성 입자의 입자경의 CV값(변동 계수)은 이하와 같이 하여 측정할 수 있다.

[0059] CV값(%)=(ρ/Dn)×100

[0060] ρ: 상기 접착성 입자의 입자경의 표준 편차

[0061] Dn: 상기 접착성 입자의 입자경의 평균값

[0062] 기재간의 갭을 한층 더 고정밀도로 제어하는 관점에서는, 상기 접착성 입자의 애스펙트비는, 바람직하게는 1.5 이하, 보다 바람직하게는 1.3 이하이다. 상기 애스펙트비는 긴 직경/짧은 직경을 나타낸다. 상기 애스펙트비는, 임의의 접착성 입자 10개를 전자 현미경 또는 광학 현미경에 의해 관찰하고, 최대 직경과 최소 직경을 각각 긴 직경, 짧은 직경으로 하고, 각 구상의 상기 접착성 입자의 긴 직경/짧은 직경의 평균값을 산출함으로써 구하는 것이 바람직하다. 상기 접착성 입자의 애스펙트비의 하한은 특별히 한정되지는 않는다. 상기 접착성 입자의 애스펙트비는 1.0 이상이어도 되고, 1.1 이상이어도 된다.

[0063] 접착성을 한층 더 높이는 관점에서는, 이하의 접착성 시험 A에 있어서, 상기 접착성 입자의 인장 항복 응력은, 바람직하게는 0.07MPa 이상, 보다 바람직하게는 0.10MPa 이상, 더욱 바람직하게는 0.12MPa 이상인 것이 바람직하다. 상기 접착성 입자의 인장 항복 응력의 상한은 특별히 한정되지는 않는다. 이하의 접착성 시험 A에 있어서, 상기 접착성 입자의 인장 항복 응력은 0.12MPa 이하여도 되고, 0.07MPa 이하여도 된다.

[0064] (접착성 시험 A)

[0065] 제1 기재 및 제2 기재로서, 유리 기판을 준비한다. 제1 기재의 표면 상에, 접착성 입자를 14000개/mm^2가 되도록 살포한다. 이어서, 접착성 입자 상에 제2 기재를 얹는다. JIS K6850의 방법에 준거하여 5kgf/cm^2의 압력으로, 120℃에서 1시간 가열하고, 접착성 입자를 제1, 2 기재 상에 접착시켜, 시험체(시험 샘플)를 제작한다. 텐실론 만능 재료 시험기(예를 들어, 에이앤디사제 「RTI-1310」)를 사용하여, 인장 속도 20mm/분, 로드셀 정격 1000N에서 얻어진 시험체의 23℃에서의 접착 강도를 측정한다. 이 측정값을, 접착성 입자의 인장 항복 응력으로 한다.

[0066] 접착성을 한층 더 높이는 관점에서는, 이하의 접착성 시험 B에 있어서, 상기 접착성 입자의 90° 필 강도는 바람직하게는 0.1N/30mm 이상, 보다 바람직하게는 0.5N/30mm 이상, 더욱 바람직하게는 1.0N/30mm 이상인 것이 바람직하다. 상기 접착성 입자의 90° 필 강도의 상한은 특별히 한정되지는 않는다. 상기 접착성 입자의 90° 필 강도는 10.0N/30mm 이하여도 되고, 0.1N/30mm 이하여도 된다.

[0067] (접착성 시험 B)

[0068] 제1 기재 및 제2 기재로서, 공지된 방법에 따라서, PET 필름 상에 폴리이미드 용액을 캐스트하고, 건조, 러빙 공정을 행하여 제작한 배향막 구비 필름을 준비한다. 제1 기재의 표면 상에, 접착성 입자를 14000개/mm^2가 되도록 살포한다. 이어서, JIS K6850의 방법에 준거하여 5kgf/cm^2의 압력으로, 120℃에서 1시간 가열하고, 접착성 입자를 제1, 2 기재 상에 접착시켜, 시험체(시험 샘플)를 제작한다. JIS K6854: 1999에 준거하여, 인장 시험기(예를 들어, 시마즈 세이사쿠쇼사제 「오토그래프 AGS」)를 사용하여, 인장 속도 50mm/초로서 측정을 행한다. 이 측정값을, 접착성 입자의 90° 필 강도로 한다.

[0069] 본 발명에 관한 접착성 입자는 스페이서 입자의 재료로서 적합하게 사용된다. 본 발명에 관한 접착성 입자는, 특히 조광 적층체에 있어서의 스페이서 입자의 재료로서 적합하게 사용된다. 상기 접착성 입자는 조광 유리용 스페이서 입자의 재료로서 사용할 수 있어도 되고, 조광 필름용 스페이서 입자의 재료로서 사용할 수 있어도 된다. 상기 접착성 입자는, 조광 유리용 스페이서 입자의 재료 또는 조광 필름용 스페이서 입자의 재료로서 사용할 수 있는 것이 바람직하다.

[0070] 다음으로, 도면을 참조하면서, 본 발명의 구체적인 실시 형태를 설명한다.

[0071] 도 1은, 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 접착성 입자를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

[0072] 접착성 입자(1)는 기재 입자(11)와, 기재 입자(11)의 표면에 배치된 피복부(12)를 구비한다. 피복부(12)는 기재 입자(11)의 표면을 피복하고 있다. 접착성 입자(1)는 기재 입자(11)의 표면이 피복부(12)에 의해 피복된 피복 입자이다. 상기 피복부는 상기 기재 입자의 표면을 완전히 피복하고 있어도 되고, 상기 기재 입자의 표면을 완전히 피복하고 있지 않아도 된다. 상기 기재 입자는 상기 피복부에 의해 피복되지 않은 부분을 갖고 있어도 된다.

[0073] 접착성 입자(1)에서는, 피복부(12)가 열경화성 수지를 포함한다. 접착성 입자(1)에서는, 25℃에서의 10% K값이 100N/mm^2 이상 3000N/mm^2 이하이다.

[0074] <기재 입자>

[0075] 상기 기재 입자의 재료는 특별히 한정되지는 않는다. 상기 기재 입자는 유기 재료를 포함하고 있어도 되고, 무기 재료를 포함하고 있어도 된다.

[0076] 상기 유기 재료로서는, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 폴리염화비닐, 폴리염화비닐리덴, 폴리이소부틸렌, 폴리부타디엔 등의 폴리올레핀 수지; 폴리메틸메타크릴레이트 및 폴리메틸아크릴레이트 등의 아크릴 수지; 폴리카르보네이트, 폴리아미드, 페놀포름알데히드 수지, 멜라민포름알데히드 수지, 벤조구아나민포름알데히드 수지, 요소포름알데히드 수지, 페놀 수지, 멜라민 수지, 벤조구아나민 수지, 요소 수지, 에폭시 수지, 불포화 폴리에스테르 수지, 포화 폴리에스테르 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리술폰, 폴리페닐렌옥시드, 폴리아세탈, 폴리이미드, 폴리아미드이미드, 폴리에테르에테르케톤, 폴리에테르술폰 및 디비닐벤젠 중합체 등을 들 수 있다. 상기 디비닐벤젠 중합체는 디비닐벤젠 공중합체여도 된다. 상기 디비닐벤젠 공중합체 등으로서는, 디비닐벤젠-스티렌 공중합체 및 디비닐벤젠-(메트)아크릴산에스테르 공중합체 등을 들 수 있다. 상기 접착성 입자 및 상기 기재 입자의 경도를 적합한 범위로 용이하게 제어할 수 있으므로, 상기 기재 입자는, 에틸렌성 불포화기를 갖는 중합성 단량체를 1종 또는 2종 이상 중합시킨 중합체를 포함하는 것이 바람직하다.

[0077] 상기 기재 입자를, 에틸렌성 불포화기를 갖는 중합성 단량체를 중합시켜 얻는 경우, 상기 에틸렌성 불포화기를 갖는 중합성 단량체로서는, 비가교성의 단량체와 가교성의 단량체를 들 수 있다.

[0078] 상기 비가교성의 단량체로서는, 비닐 화합물로서, 스티렌, α-메틸스티렌, 클로르스티렌 등의 스티렌 단량체; 메틸비닐에테르, 에틸비닐에테르, 프로필비닐에테르 등의 비닐에테르 화합물; 아세트산비닐, 부티르산비닐, 라우르산비닐, 스테아르산비닐 등의 산비닐에스테르 화합물; 염화비닐, 불화비닐 등의 할로겐 함유 단량체; (메트)아크릴 화합물로서, 메틸(메트)아크릴레이트, 에틸(메트)아크릴레이트, 프로필(메트)아크릴레이트, 부틸(메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실(메트)아크릴레이트, 라우릴(메트)아크릴레이트, 세틸(메트)아크릴레이트, 스테아릴(메트)아크릴레이트, 시클로헥실(메트)아크릴레이트, 이소보르닐(메트)아크릴레이트 등의 알킬(메트)아크릴레이트 화합물; 2-히드록시에틸(메트)아크릴레이트, 글리세롤(메트)아크릴레이트, 폴리옥시에틸렌(메트)아크릴레이트, 글리시딜(메트)아크릴레이트 등의 산소 원자 함유 (메트)아크릴레이트 화합물; (메트)아크릴로니트릴 등의 니트릴 함유 단량체; 트리플루오로메틸(메트)아크릴레이트, 펜타플루오로에틸(메트)아크릴레이트 등의 할로겐 함유 (메트)아크릴레이트 화합물; α-올레핀 화합물로서, 디이소부틸렌, 이소부틸렌, 리니얼렌, 에틸렌, 프로필렌 등의 올레핀 화합물; 공액 디엔 화합물로서, 이소프렌, 부타디엔 등을 들 수 있다.

[0079] 상기 가교성의 단량체로서는, 비닐 화합물로서, 디비닐벤젠, 1,4-디비닐옥시부탄, 디비닐술폰 등의 비닐 단량체; (메트)아크릴 화합물로서, 테트라메틸올메탄테트라(메트)아크릴레이트, 폴리테트라메틸렌글리콜디아크릴레이트, 테트라메틸올메탄트리(메트)아크릴레이트, 테트라메틸올메탄디(메트)아크릴레이트, 트리메틸올프로판트리(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨헥사(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨펜타(메트)아크릴레이트, 글리세롤트리(메트)아크릴레이트, 글리세롤디(메트)아크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 폴리프로필렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 폴리테트라메틸렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 1,4-부탄디올디(메트)아크릴레이트 등의 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물; 알릴 화합물로서, 트리알릴(이소)시아누레이트, 트리알릴트리멜리테이트, 디알릴프탈레이트, 디알릴아크릴아미드, 디알릴에테르; 실란 화합물로서, 테트라메톡시실란, 테트라에톡시실란, 메틸트리메톡시실란, 메틸트리에톡시실란, 에틸트리메톡시실란, 에틸트리에톡시실란, 이소프로필트리메톡시실란, 이소부틸트리메톡시실란, 시클로헥실트리메톡시실란, n-헥실트리메톡시실란, n-옥틸트리에톡시실란, n-데실트리메톡시실란, 페닐트리메톡시실란, 디메틸디메톡시실란, 디메틸디에톡시실란, 디이소프로필디메톡시실란, 트리메톡시실릴스티렌, γ-(메트)아크릴옥시프로필트리메톡시실란, 1,3-디비닐테트라메틸디실록산, 메틸페닐디메톡시실란, 디페닐디메톡시실란 등의 실란알콕시드 화합물; 비닐트리메톡시실란, 비닐트리에톡시실란, 디메톡시메틸비닐시실란, 디메톡시에틸비닐실란, 디에톡시메틸비닐실란, 디에톡시에틸비닐실란, 에틸메틸디비닐실란, 메틸비닐디메톡시실란, 에틸비닐디메톡시실란, 메틸비닐디에톡시실란, 에틸비닐디에톡시실란, p-스티릴트리메톡시실란, 3-메타크릴옥시프로필메틸디메톡시실란, 3-메타크릴옥시프로필트리메톡시실란, 3-메타크릴옥시프로필메틸디에톡시실란, 3-메타크릴옥시프로필트리에톡시실란, 3-아크릴옥시프로필트리메톡시실란 등의 중합성 이중 결합 함유 실란알콕시드; 데카메틸시클로펜타실록산 등의 환상 실록산; 편말단 변성 실리콘 오일, 양쪽 말단 실리콘 오일, 측쇄형 실리콘 오일 등의 변성(반응성) 실리콘 오일; (메트)아크릴산, 말레산, 무수말레산 등의 카르복실기 함유 단량체 등을 들 수 있다.

[0080] 상기 기재 입자는, 상기 에틸렌성 불포화기를 갖는 중합성 단량체를 중합시킴으로써 얻을 수 있다. 상기 중합 방법으로서는 특별히 한정되지는 않고, 라디칼 중합, 이온 중합, 중축합(축합 중합, 축중합), 부가 축합, 리빙 중합 및 리빙 라디칼 중합 등의 공지된 방법을 들 수 있다. 또한, 기타 중합 방법으로서는, 라디칼 중합 개시제의 존재 하에서 현탁 중합을 들 수 있다.

[0081] 상기 무기 재료로서는, 규산 유리, 붕규산 유리, 납유리, 소다석회 유리, 알루미나 및 알루미나실리케이트 유리 등을 들 수 있다.

[0082] 상기 기재 입자는 상기 유기 재료에 의해서만 형성되어 있어도 되고, 상기 무기 재료에 의해서만 형성되어 있어도 되고, 상기 유기 재료와 상기 무기 재료의 양쪽에 의해 형성되어 있어도 된다. 기재 입자 및 접착성 입자의 압축 특성을 적합한 범위로 용이하게 제어하는 관점에서는, 상기 기재 입자는 유기 재료에 의해서만 형성되어 있거나, 또는 유기 재료와 무기 재료의 양쪽에 의해 형성되어 있는 것이 바람직하다.

[0083] 상기 기재 입자는 필요에 따라서 기타 성분을 포함하고 있어도 된다. 상기 기타 성분으로서는, 착색제, 중합 금지제, 중합 개시제, 안료 분산제, 고분자 분산제 및 계면 활성제 등을 들 수 있다. 상기 기타 성분은 1종만이 사용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0084] 상기 기재 입자의 25℃에서의 10% K값은, 바람직하게는 100N/㎟ 이상, 보다 바람직하게는 300N/㎟ 이상, 더

욱 바람직하게는 1000N/mm^2 이상이며, 바람직하게는 3000N/mm^2 이하, 보다 바람직하게는 2500N/mm^2 이하, 더욱 바람직하게는 2000N/mm^2 이하이다. 상기 기재 입자의 25℃에서의 10% K값이 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 본 발명의 효과를 한층 더 효과적으로 발휘할 수 있다. 또한, 기재의 흠집 발생을 방지할 수 있다. 또한, 상기 기재 입자의 25℃에서의 10% K값이 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 얻어지는 접착성 입자가 조광 적층체에 사용되었을 때, 기재의 박리를 한층 더 억제할 수 있다.

[0085] 상기 기재 입자의 25℃에서의 10% K값은, 이하와 같이 하여 측정할 수 있다. 미소 압축 시험기를 사용하여, 원기둥(직경 50㎛, 다이아몬드제)의 평활 압자 단부면에서, 25℃, 최대 시험 하중 20mN을 60초에 걸쳐 부하하는 조건 하에서 기재 입자를 압축한다. 이 때의 하중값(N) 및 압축 변위(mm)를 측정한다. 얻어진 측정값으로부터, 상기 25℃에서의 10% K값을 하기 식에 의해 구할 수 있다. 상기 미소 압축 시험기로서, 예를 들어 피셔사제 「피셔 스코프 H-100」 등이 사용된다.

[0086] $25℃에서의\ 10\%\ K값(N/mm^2)=(3/2^{1/2})\cdot F\cdot S^{-3/2}\cdot R^{-1/2}$

[0087] F: 기재 입자가 10% 압축 변형되었을 때의 하중값(N)

[0088] S: 기재 입자가 10% 압축 변형되었을 때의 압축 변위(mm)

[0089] R: 기재 입자의 반경(mm)

[0090] 상기 기재 입자의 25℃에서 압축 회복률은, 바람직하게는 5% 이상, 보다 바람직하게는 10% 이상이며, 바람직하게는 50% 이하, 보다 바람직하게는 40% 이하이다. 상기 기재 입자의 25℃에서 압축 회복률이 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 본 발명의 효과를 한층 더 효과적으로 발휘할 수 있다. 또한, 상기 기재 입자의 25℃에서 압축 회복률이 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 조광 적층체에 사용되었을 때, 기재의 박리를 한층 더 억제할 수 있다.

[0091] 상기 기재 입자의 25℃에서 상기 압축 회복률은, 이하와 같이 하여 측정할 수 있다.

[0092] 시료대 상에 기재 입자를 살포한다. 살포된 1개의 기재 입자에 대해서, 미소 압축 시험기를 사용하여, 원기둥(직경 50㎛, 다이아몬드제)의 평활 압자 단부면에서, 25℃에서 기재 입자의 중심 방향으로, 원점 하중값 1.0mN, 반전 하중값 10mN의 조건에서 부하를 걸고, 그 부하를 제거한 후의 회복 거동을 해석함으로써 압축 회복률을 도출한다. 이 사이의 하중-압축 변위를 측정하여, 하기 식으로부터 압축 회복률을 구할 수 있다. 또한, 부하 속도는 0.33mN/초로 한다. 상기 미소 압축 시험기로서, 예를 들어 피셔사제 「피셔 스코프 H-100」 등이 사용된다.

[0093] 압축 회복률(%)=[L2/L1]×100

[0094] L1: 부하를 부여할 때의 원점용 하중값으로부터 반전 하중값에 이르기까지의 압축 변위

[0095] L2: 부하를 해방할 때의 반전 하중값으로부터 원점용 하중값에 이르기까지의 제하 변위

[0096] 접착성을 한층 더 높이는 관점에서는, 상기 기재 입자의 입자경은, 바람직하게는 1.0㎛ 이상, 보다 바람직하게는 5.0㎛ 이상, 더욱 바람직하게는 10㎛ 이상이며, 바람직하게는 50㎛ 이하, 보다 바람직하게는 40㎛ 이하, 더욱 바람직하게는 30㎛ 이하이다.

[0097] 상기 기재 입자의 입자경은 평균 입자경인 것이 바람직하고, 수평균 입자경인 것이 보다 바람직하다. 상기 기재 입자의 입자경은, 입도 분포 측정 장치를 사용하여, 약 100000개의 기재 입자의 입자경을 측정하고, 평균 입자경을 산출하는 것이 바람직하다. 상기 입도 분포 측정 장치로서는, 베크만 콜터사제 「Multisizer4」 등을 들 수 있다.

[0098] 접착성을 한층 더 높이는 관점에서는, 상기 기재 입자의 입자경의 CV값(변동 계수)은, 바람직하게는 10% 이하, 보다 바람직하게는 7% 이하, 더욱 바람직하게는 5% 이하이다. 상기 기재 입자의 입자경의 CV값의 하한은 특별히 한정되지는 않는다. 상기 기재 입자의 입자경의 CV값은 2% 이상이어도 된다.

[0099] 상기 기재 입자의 입자경의 CV값은 하기 식으로 표시된다.

[0100] CV값(%)=(ρ/Dn)×100

[0101] ρ: 기재 입자의 입자경의 표준 편차

[0102] Dn: 기재 입자의 입자경의 평균값

[0103] <피복부>

[0104] 상기 피복부는 상기 기재 입자의 표면 상에 배치되어 있다.

[0105] 접착성을 한층 더 높이는 관점에서는, 상기 기재 입자의 표면적 전체 100%중, 상기 기재 입자의 표면 상기 피복부에 의해 덮여 있는 표면적(피복률)은, 바람직하게는 80% 이상, 보다 바람직하게는 90% 이상이다. 상기 피복률의 상한은 특별히 한정되지는 않는다. 상기 피복률은 100% 이하여도 된다.

[0106] 상기 피복률은, 전계 방출형 주사 전자 현미경(FE-SEM)을 사용하여, 화상 배율 1만배로 설정하고, 20개의 접착성 입자를 무작위로 선택하여, 각각의 접착성 입자의 표면을 관찰한다. 얻어진 접착성 입자에 있어서의 기재 입자가 피복되어 있는 부분의 표면적의 기재 입자 전체의 투영 면적에 대한 백분율을 계측하고, 그것을 산술 평균하여 피복률로 한다.

[0107] 접착성을 한층 더 높이는 관점에서는, 상기 피복부의 두께는, 바람직하게는 0.5㎛ 이상, 보다 바람직하게는 0.7㎛ 이상, 더욱 바람직하게는 1.0㎛ 이상이며, 바람직하게는 8.0㎛ 이하, 보다 바람직하게는 5.0㎛ 이하이다. 또한, 상기 피복부의 두께는, 상기 기재 입자의 표면 상에 배치된 피복부가 있는 부분만의 피복부의 두께를 의미한다. 상기 기재 입자의 표면 상에 배치된 피복부가 없는 부분에 대해서는, 피복부의 두께를 산출할 때에 고려되지 않는다.

[0108] 또한, 상기 피복부는 단층이어도 되고, 2층 이상의 층(다층)이어도 된다. 상기 피복부가 2층 이상의 층(다층)인 경우에는, 상기 피복부의 두께는 상기 피복부 전체의 두께를 의미한다. 또한, 상기 피복부가 2층 이상의 층(다층)인 경우에는, 상기 피복부의 각 층을 형성하고 있는 재료는, 달라도 된다.

[0109] 상기 피복부의 두께는 상기 기재 입자의 입자경과 상기 접착성 입자의 입자경의 차에 의해 산출할 수 있다. 또한, 상기 피복부의 두께는, 예를 들어 투과형 전자 현미경(TEM)을 사용하여, 접착성 입자의 단면을 관찰함으로써 구할 수도 있다.

[0110] 접착성을 한층 더 높이는 관점에서는, 상기 피복부의 두께 상기 기재 입자의 입자경에 대한 비(피복부의 두께/기재 입자의 입자경)는, 바람직하게는 0.001 이상, 보다 바람직하게는 0.01 이상이며, 바람직하게는 1.0 이하, 보다 바람직하게는 0.5 이하, 더욱 바람직하게는 0.4 이하이다.

[0111] 상기 피복부는 열경화성 수지를 포함한다.

[0112] 상기 열경화성 수지로서는, 에폭시 수지, 가교성 아크릴 수지, 페놀 수지, 멜라민 수지, 우레탄 수지 및 가교성 폴리아미드 수지 등을 들 수 있다. 접착성을 한층 더 높이는 관점에서는, 상기 피복부 중의 상기 열경화성 수지는, 에폭시 수지, 가교성 아크릴 수지 또는 가교성 폴리아미드 수지를 포함하는 것이 바람직하고, 에폭시 수지를 포함하는 것이 보다 바람직하다.

[0113] 상기 에폭시 수지는 다관능 에폭시 수지인 것이 바람직하다. 상기 다관능 에폭시 수지는 2관능 에폭시 수지여도 되고, 2관능 이상의 에폭시 수지여도 되고, 3관능 에폭시 수지여도 되고, 3관능 이상의 에폭시 수지여도 되고, 4관능 에폭시 수지여도 되고, 4관능 이상의 에폭시 수지여도 된다. 상기 2관능 에폭시 수지로서는, 비스페놀 A형 에폭시 수지 및 비스페놀 F형 에폭시 수지 등을 들 수 있다. 상기 3관능 에폭시 수지로서는, 트리아진형 에폭시 수지 및 글리시딜아민형 에폭시 수지 등을 들 수 있다. 상기 4관능 에폭시 수지로서는, 테트라키스페놀에탄형 에폭시 수지 및 글리시딜아민형 에폭시 수지 등을 들 수 있다. 상기 에폭시 수지는 1종만이 사용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0114] 상기 열경화성 수지는 경화제와 병용되는 것이 바람직하다. 상기 경화제는 상기 열경화성 수지를 경화시킨다. 상기 경화제는 특별히 한정되지는 않는다. 상기 경화제로서는, 이미다졸 경화제, 아민 경화제, 페놀 경화제, 티올 경화제 및 산무수물 경화제 등을 들 수 있다. 상기 경화제는 1종만이 사용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다. 상기 접착성 입자의 압축 특성을 적합한 범위로 용이하게 제어하는 관점에서는, 상기 경화제는, 아민 경화제인 것이 바람직하다.

[0115] 상기 이미다졸 경화제는 특별히 한정되지는 않는다. 상기 이미다졸 경화제로서는, 2-메틸이미다졸, 2-에틸-4-메틸이미다졸, 1-시아노에틸-2-페닐이미다졸, 1-시아노에틸-2-페닐이미다졸륨트리멜리테이트, 2,4-디아미노-6-[2'-메틸이미다졸릴-(1')]-에틸-s-트리아진 및 2,4-디아미노-6-[2'-메틸이미다졸릴-(1')]-에틸-s-트리아진이소시아누르산 부가물, 2-페닐-4,5-디히드록시메틸이미다졸, 2-페닐-4-메틸-5-히드록시메틸이미다졸, 2-페닐-

4-벤질-5-히드록시메틸이미다졸, 2-파라톨루일-4-메틸-5-히드록시메틸이미다졸, 2-메타톨루일-4-메틸-5-히드록시메틸이미다졸, 2-메타톨루일-4,5-디히드록시메틸이미다졸 및 2-파라톨루일-4,5-디히드록시메틸이미다졸 등에 있어서의 1H-이미다졸의 5위의 수소 원자가 히드록시메틸기로 치환되며, 또한 2위의 수소 원자가 페닐기 또는 톨루일기로 치환된 이미다졸 화합물 등을 들 수 있다.

[0116] 상기 티올 경화제는 특별히 한정되지는 않는다. 상기 티올 경화제는 폴리티올 경화제여도 된다. 상기 티올 경화제로서는, 트리메틸올프로판트리스-3-머캅토프로피오네이트, 펜타에리트리톨테트라키스-3-머캅토프로피오네이트 및 디펜타에리트리톨헥사-3-머캅토프로피오네이트 등을 들 수 있다.

[0117] 상기 아민 경화제는 특별히 한정되지는 않는다. 상기 아민 경화제로서는, 에틸렌디아민, 헥사메틸렌디아민, 옥타메틸렌디아민, 데카메틸렌디아민, 노르보르난디아민, 3,9-비스(3-아미노프로필)-2,4,8,10-테트라스피로[5.5]운데칸, 비스(4-아미노시클로헥실)메탄, 페닐렌디아민, 2,2-비스[4-(4-아미노페녹시)페닐]프로판, 메타페닐렌디아민, 디아미노디페닐메탄, 디아미노페닐에테르, 메타크실렌디아민, 디아미노나프탈렌, 비스아미노메틸시클로헥산 및 디아미노디페닐술폰 등을 들 수 있다. 상기 아민 경화제는, 에틸렌디아민, 헥사메틸렌디아민, 옥타메틸렌디아민, 메타페닐렌디아민, 노르보르난디아민, 디아미노디페닐메탄, 디아미노디페닐술폰, 페닐렌디아민 또는 2,2-비스[4-(4-아미노페녹시)페닐]프로판인 것이 바람직하다. 상기 아민 경화제가 상기 바람직한 화합물인 경우에는, 상기 접착성 입자의 압축 특성을 적합한 범위로 용이하게 제어할 수 있다. 상기 접착성 입자의 압축 특성을 적합한 범위로 용이하게 제어하는 관점에서는, 상기 아민 경화제는 에틸렌디아민, 노르보르난디아민, 페닐렌디아민 또는 2,2-비스[4-(4-아미노페녹시)페닐]프로판인 것이 보다 바람직하고, 노르보르난디아민인 것이 더욱 바람직하다.

[0118] 상기 산무수물 경화제는 특별히 한정되지는 않는다. 상기 산무수물 경화제는, 에폭시 수지 등의 열경화성 수지의 경화제로서 일반적으로 사용되는 산무수물을 널리 사용할 수 있다. 상기 산무수물 경화제로서는, 무수프탈산, 테트라히드로무수프탈산, 트리알킬테트라히드로무수프탈산, 헥사히드로무수프탈산, 메틸헥사히드로무수프탈산, 메틸테트라히드로무수프탈산, 메틸부테닐테트라히드로무수프탈산, 프탈산 유도체의 무수물, 무수말레산, 무수나드산, 무수메틸나드산, 무수글루타르산, 무수숙신산, 글리세린비스무수트리멜리트산모노아세테이트 및 에틸렌글리콜비스무수트리멜리트산 등의 2관능의 산무수물 경화제, 무수트리멜리트산 등의 3관능의 산무수물 경화제, 그리고 무수피로멜리트산, 무수벤조페논테트라카르복실산, 메틸시클로헥센테트라카르복실산무수물 및 폴리아젤라산무수물 등의 4관능 이상의 산무수물 경화제 등을 들 수 있다.

[0119] 상기 열경화성 수지와 상기 경화제를 중합하는 경우, 중합 방법은 특별히 한정되지는 않고, 라디칼 중합, 이온 중합, 중축합(축합 중합, 축중합), 부가 축합, 리빙 중합, 리빙 라디칼 중합 등의 공지된 방법에 의해 중합을 행할 수 있다.

[0120] 상기 접착성 입자는, 용액 중에 있어서 다관능 에폭시 수지와 경화제를 포함하는 재료를 사용하여 분산 중합 등을 행함으로써 용이하게 얻을 수 있다. 또한, 다관능 에폭시 수지와 경화제를 용해시킨 용액을 유층으로 하여 현탁 중합하는 방법, 그리고 비가교의 종입자를 사용하여 다관능 에폭시 수지와 경화제를 용해시킨 용액을 팽윤시켜 중합하는 방법인 시드 중합법 등에 의해 얻을 수 있다.

[0121] 상기 피복부 100중량% 중, 상기 열경화성 수지의 함유량은, 바람직하게는 30중량% 이상, 보다 바람직하게는 50중량% 이상, 더욱 바람직하게는 60중량% 이상, 특히 바람직하게는 80중량% 이상이며, 바람직하게는 100중량% 이하, 보다 바람직하게는 95중량% 이하, 더욱 바람직하게는 90중량% 이하이다. 상기 열경화성 수지의 함유량이 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 접착성을 한층 더 높일 수 있다.

[0122] 상기 접착성 입자 100중량% 중, 상기 열경화성 수지의 함유량은, 바람직하게는 10중량% 이상, 보다 바람직하게는 20중량% 이상, 더욱 바람직하게는 30중량% 이상, 특히 바람직하게는 40중량% 이상이며, 바람직하게는 75중량% 이하, 보다 바람직하게는 70중량% 이하, 더욱 바람직하게는 60중량% 이하이다. 상기 열경화성 수지의 함유량이 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 접착성을 한층 더 높일 수 있다.

[0123] 상기 피복부는, 하기 식 (1)로 표시되는 구조를 갖는 화합물을 포함하는 것이 바람직하다.

[0124] $R1-(SiO_pR3R4_q)_n-R2$ ... (1)

[0125] 상기 식 (1) 중, R1 및 R2는 각각, 아미노기를 갖는 유기기, 에폭시기를 갖는 유기기, 아미드기를 갖는 유기기, 이소시아네이트기를 갖는 유기기, 또는 히드록시기를 갖는 유기기를 나타낸다. R3은 탄소수가 1 내지 2인 알킬기, 탄소수가 1 내지 2인 알콕시기, 또는 비닐기를 나타낸다. p는 1 또는 1.5이다. p가 1일 때, q는 1이며,

또한 R4는 수소 원자, 탄소수가 1 내지 2인 알킬기, 탄소수가 1 내지 2인 알콕시기, 또는 비닐기를 나타낸다. p가 1.5일 때, q는 0이다(R4는 존재하지 않는다). n은 1 내지 100의 정수를 나타낸다.

[0126] 상기 식 (1)로 표시되는 구조를 갖는 화합물은, 1종만이 사용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0127] 상기 식 (1)은 p가 1일 때, 하기 식 (1A)로 표시된다.

[0128] $R1-(SiOR3R4)_n-R2$ ...(1A)

[0129] 상기 식 (1A) 중, R1 및 R2는 각각, 아미노기를 갖는 유기기, 에폭시기를 갖는 유기기, 아미드기를 갖는 유기기, 이소시아네이트기를 갖는 유기기, 또는 히드록시기를 갖는 유기기를 나타낸다. R3은 탄소수가 1 내지 2인 알킬기, 탄소수가 1 내지 2인 알콕시기, 또는 비닐기를 나타낸다. R4는 수소 원자, 탄소수가 1 내지 2인 알킬기, 탄소수가 1 내지 2인 알콕시기, 또는 비닐기를 나타낸다. n은 1 내지 100의 정수를 나타낸다.

[0130] 상기 식 (1)은 p가 1.5일 때, 하기 식 (1B)로 표시된다.

[0131] $R1-(SiO_{3/2}R3)_n-R2$ ...(1B)

[0132] 상기 식 (1B) 중, R1 및 R2는 각각, 아미노기를 갖는 유기기, 에폭시기를 갖는 유기기, 아미드기를 갖는 유기기, 이소시아네이트기를 갖는 유기기, 또는 히드록시기를 갖는 유기기를 나타낸다. R3은 탄소수가 1 내지 2인 알킬기, 탄소수가 1 내지 2인 알콕시기, 또는 비닐기를 나타낸다. n은 1 내지 100의 정수를 나타낸다.

[0133] 상기 식 (1B)로 표시되는 구조를 갖는 화합물은, 일반적으로 폴리실세스퀴옥산이라고 불린다. 상기 식 (1B)로 표시되는 구조를 상기 식 (1)에 적용시키면, 상기 식 (1) 중의 q는 0이며, R4는 존재하지 않는다.

[0134] 상기 식 (1), (1A) 및 (1B) 중, R1 및 R2는 각각, 아미노기를 갖는 유기기, 에폭시기를 갖는 유기기, 아미드기를 갖는 유기기, 이소시아네이트기를 갖는 유기기, 또는 히드록시기를 갖는 유기기를 나타낸다. 상기 식 (1), (1A) 및 (1B) 중, R1 및 R2는 동일해도 되고, 달라도 된다. 접착성을 양호하게 하는 관점에서는, 상기 식 (1), (1A) 및 (1B) 중, R1 및 R2는 각각, 아미노기를 갖는 유기기, 또는 에폭시기를 갖는 유기기인 것이 바람직하다.

[0135] 상기 식 (1), (1A) 및 (1B) 중, R3은 탄소수가 1 내지 2인 알킬기, 탄소수가 1 내지 2인 알콕시기, 또는 비닐기를 나타낸다. 접착성을 한층 더 높이는 관점에서는, 상기 식 (1), (1A) 및 (1B) 중, R3은 메틸기, 에틸기 또는 비닐기인 것이 바람직하고, 메틸기인 것이 보다 바람직하다.

[0136] 상기 식 (1) 및 (1A) 중, R4는 수소 원자, 탄소수가 1 내지 2인 알킬기, 탄소수가 1 내지 2인 알콕시기, 또는 비닐기를 나타낸다. 접착성을 한층 더 높이는 관점에서는, 상기 식 (1) 및 (1A) 중, R4는 메틸기, 에틸기 또는 비닐기인 것이 바람직하고, 메틸기인 것이 보다 바람직하다.

[0137] 상기 식 (1), (1A) 및 (1B) 중, n은 1 내지 100의 정수를 나타낸다. 접착성을 한층 더 높이는 관점에서는, 상기 식 (1), (1A) 및 (1B) 중, n은 바람직하게는 2 이상의 정수이며, 바람직하게는 50 이하의 정수, 보다 바람직하게는 10 이하의 정수이다.

[0138] 상기 식 (1) 및 (1A) 중, R3 및 R4는 동일해도 되고, 달라도 된다. 상기 식 (1), (1A) 및 (1B) 중, n이 2 이상일 때, 복수의 R3은 동일해도 되고, 달라도 된다. 상기 식 (1) 및 (1A) 중, n이 2 이상일 때, 복수의 R4는 동일해도 되고, 달라도 된다.

[0139] 상기 식 (1)로 표시되는 구조를 갖는 화합물은, 상기 식 (1A)로 표시되는 구조를 갖는 화합물을 포함하고 있어도 되고, 상기 식 (1B)로 표시되는 구조를 갖는 화합물을 포함하고 있어도 되고, 상기 식 (1A)로 표시되는 구조를 갖는 화합물 및 상기 식 (1B)로 표시되는 구조를 갖는 화합물을 포함하고 있어도 된다. 상기 식 (1)로 표시되는 구조를 갖는 화합물이, 상기 식 (1A)로 표시되는 구조를 갖는 화합물 및 상기 식 (1B)로 표시되는 구조를 갖는 화합물을 포함하는 경우가 있다. 이 경우에, 상기 식 (1)로 표시되는 구조를 갖는 화합물이, 상기 식 (1A)로 표시되는 구조 및 상기 식 (1B)로 표시되는 구조를 갖는 화합물이어도 된다. 상기 식 (1)로 표시되는 구조는, 상기 식 (1A)로 표시되는 구조여도 되고, 상기 식 (1B)로 표시되는 구조여도 된다.

[0140] 접착성을 한층 더 높이는 관점에서는, 상기 식 (1)로 표시되는 구조를 갖는 화합물은, 상기 식 (1A)로 표시되는 구조를 갖는 화합물을 포함하는 것이 바람직하다. 접착성을 한층 더 높이는 관점에서는, 상기 식 (1)로 표시되는 구조는, 상기 식 (1A)로 표시되는 구조인 것이 바람직하다.

[0141] 상기 피복부 100중량% 중, 상기 식 (1)로 표시되는 구조를 갖는 화합물의 함유량은, 바람직하게는 1중량% 이상, 보다 바람직하게는 5중량% 이상, 더욱 바람직하게는 10중량% 이상이며, 바람직하게는 50중량% 이하, 보

다 바람직하게는 40중량% 이하, 더욱 바람직하게는 30중량% 이하이다. 상기 식 (1)로 표시되는 구조를 갖는 화합물의 함유량이, 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 접착성을 한층 더 높일 수 있다. 또한, 상기 식 (1)로 표시되는 구조를 갖는 화합물이, 상기 식 (1A)로 표시되는 구조를 갖는 화합물 및 상기 식 (1B)로 표시되는 구조를 갖는 화합물의 양쪽을 포함하는 경우가 있다. 이 경우에, 상기 함유량은, 상기 식 (1A)로 표시되는 구조를 갖는 화합물의 함유량 및 상기 식 (1B)로 표시되는 구조를 갖는 화합물의 함유량 합계를 나타낸다.

[0142] 상기 피복부는 필요에 따라서 기타 성분을 포함하고 있어도 된다. 상기 기타 성분으로서는, 착색제, 중합 개시제, 중합 금지제, 밀착성 부여제, 착색 방지제, 계면 활성제 및 고분자 분산제 등을 들 수 있다. 상기 기타 성분은 1종만이 사용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0143] (적층체)

[0144] 본 발명에 관한 적층체(이하, 적층체 (A)라 하는 경우가 있음)는, 제1 기재와, 제2 기재와, 상기 제1 기재와 상기 제2 기재 사이에 배치되어 있는 스페이서 입자를 구비한다. 상기 적층체 (A)에서는, 상기 스페이서 입자가 상기 제1 기재와 상기 제2 기재에 접착되어 있다. 상기 적층체 (A)에서는, 상기 스페이서 입자의 재료가 상기 접착성 입자를 포함한다. 예를 들어, 상기 열경화성 수지를 열경화시키거나, 상기 식 (1)로 표시되는 구조를 갖는 화합물을 반응시키거나 함으로써, 상기 적층체 (A)에 있어서, 상기 스페이서 입자를 형성할 수 있다. 또한, 상기 열경화성 수지를 열경화시키거나, 상기 식 (1)로 표시되는 구조를 갖는 화합물을 반응시키거나 함으로써, 상기 스페이서 입자를 상기 제1 기재와 상기 제2 기재에 접착시킬 수 있다.

[0145] 또한, 본 발명에 관한 다른 적층체(이하, 적층체 (B)라 하는 경우가 있음)는, 제1 기재와, 제2 기재와, 상기 제1 기재와 상기 제2 기재 사이에 배치되어 있는 스페이서 입자를 구비한다. 상기 적층체 (B)에서는, 상기 스페이서 입자가 상기 제1 기재와 상기 제2 기재에 접착되어 있다. 상기 적층체 (B)에서는, 상기 스페이서 입자의 재료가 상기 접착성 입자를 포함하고, 상기 스페이서 입자가, 하기 식 (11)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물을 포함한다. 예를 들어, 상기 열경화성 수지를 열경화시키거나, 상기 식 (1)로 표시되는 구조를 갖는 화합물을 반응시키거나 함으로써, 상기 적층체 (B)에 있어서, 상기 스페이서 입자를 형성할 수 있다. 또한, 상기 열경화성 수지를 열경화시키거나, 상기 식 (1)로 표시되는 구조를 갖는 화합물을 반응시키거나 함으로써, 상기 스페이서 입자를 상기 제1 기재와 상기 제2 기재에 접착시킬 수 있다.

[0146] $-(SiO_pR3R4_q)_n-$ ...(11)

[0147] 상기 식 (11) 중, R3은 탄소수가 1 내지 2인 알킬기, 탄소수가 1 내지 2인 알콕시기, 또는 비닐기를 나타낸다. p는 1 또는 1.5이다. p가 1일 때, q는 1이며, 또한 R4는 수소 원자, 탄소수가 1 내지 2인 알킬기, 탄소수가 1 내지 2인 알콕시기, 또는 비닐기를 나타낸다. p가 1.5일 때, q는 0이다(R4는 존재하지 않는다). n은 1 내지 100의 정수를 나타낸다.

[0148] 본 발명에 관한 적층체 (A) 및 적층체 (B)에서는, 상기 구성이 구비되어 있으므로, 접착성을 충분히 높일 수 있고, 스페이서 입자의 기재로부터의 박리를 억제하며, 또한 기재간의 갭을 고정밀도로 제어할 수 있다. 또한, 본 발명에 관한 적층체 (A) 및 적층체 (B)에서는, 상기 구성이 구비되어 있으므로, 기재의 흠집 발생을 방지할 수 있다. 또한, 본 발명에 관한 적층체 (A) 및 적층체 (B)에서는, 상기 구성이 구비되어 있으므로, 조광 적층체에 사용되었을 때, 기재의 박리를 억제할 수 있다.

[0149] 또한, 본 발명에 관한 적층체 (A) 및 적층체 (B)에서는, 상기 구성이 구비되어 있으므로, 예를 들어 적층체가 곡면부를 갖고 있어도, 곡면부에서 상기 스페이서 입자가 찌부러지지 않아, 기재간의 갭의 균일성을 확보할 수 있다. 또한, 적층체가 곡면부를 갖고 있어도, 스페이서 입자의 기재로부터의 박리를 억제할 수 있으므로, 기재간의 갭의 균일성을 확보할 수 있다. 결과적으로, 갭의 불균일성으로부터 발생하는 액정 표시 장치의 색 불균일 등의 문제의 발생을 억제할 수 있다.

[0150] 상기 적층체 (B)에 있어서, 상기 식 (11)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물은, 1종만이 사용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0151] 상기 식 (11)은 p가 1일 때, 하기 식 (11A)로 표시된다.

[0152] $-(SiOR3R4)_n-$ ...(11A)

[0153] 상기 식 (11A) 중, R3은 탄소수가 1 내지 2인 알킬기, 탄소수가 1 내지 2인 알콕시기, 또는 비닐기를 나타낸다. R4는 수소 원자, 탄소수가 1 내지 2인 알킬기, 탄소수가 1 내지 2인 알콕시기, 또는 비닐기를 나타낸다. n은 1

내지 100의 정수를 나타낸다.

[0154] 상기 식 (11)은 p가 1.5일 때, 하기 식 (11B)로 표시된다.

[0155] $-(SiO_{3/2}R3)_n-$ ...(11B)

[0156] 상기 식 (11B) 중, R3은 탄소수가 1 내지 2인 알킬기, 탄소수가 1 내지 2인 알콕시기, 또는 비닐기를 나타낸다. n은 1 내지 100의 정수를 나타낸다.

[0157] 상기 식 (11B)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물은, 일반적으로 폴리실세스퀴옥산이라고 불린다. 상기 식 (11B)로 표시되는 구조 단위를 상기 식 (11)에 적용시키면, 상기 식 (11) 중의 q는 0이며, R4는 존재하지 않는다.

[0158] 상기 식 (11), (11A) 및 (11B) 중, 우단부 및 좌단부는 다른 기와의 결합 부위를 나타낸다.

[0159] 상기 식 (11), (11A) 및 (11B) 중, R3은 탄소수가 1 내지 2인 알킬기, 탄소수가 1 내지 2인 알콕시기, 또는 비닐기를 나타낸다. 접착성을 한층 더 높이는 관점에서는, 상기 식 (11), (11A) 및 (11B) 중, R3은 메틸기, 에틸기 또는 비닐기인 것이 바람직하고, 메틸기인 것이 보다 바람직하다.

[0160] 상기 식 (11) 및 (11A) 중, R4는 수소 원자, 탄소수가 1 내지 2인 알킬기, 탄소수가 1 내지 2인 알콕시기, 또는 비닐기를 나타낸다. 접착성을 한층 더 높이는 관점에서는, 상기 식 (11) 및 (11A) 중, R4는 메틸기, 에틸기 또는 비닐기인 것이 바람직하고, 메틸기인 것이 보다 바람직하다.

[0161] 상기 식 (11), (11A) 및 (11B) 중, n은 1 내지 100의 정수를 나타낸다. 접착성을 한층 더 높이는 관점에서는, 상기 식 (11), (11A) 및 (11B) 중, n은 바람직하게는 2 이상의 정수이며, 바람직하게는 50 이하의 정수, 보다 바람직하게는 10 이하의 정수이다.

[0162] 상기 식 (11) 및 (11A) 중, R3 및 R4는 동일해도 되고, 달라도 된다. 상기 식 (11), (11A) 및 (11B) 중, n이 2 이상일 때, 복수의 R3은 동일해도 되고, 달라도 된다. 상기 식 (11) 및 (11A) 중, n이 2 이상일 때, 복수의 R4는 동일해도 되고, 달라도 된다.

[0163] 상기 식 (11)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물은, 상기 식 (11A)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물을 포함하고 있어도 되고, 상기 식 (11B)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물을 포함하고 있어도 되고, 상기 식 (11A)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물 및 상기 식 (11B)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물을 포함하고 있어도 된다. 상기 식 (11)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물이, 상기 식 (11A)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물 및 상기 식 (11B)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물을 포함하는 경우가 있다. 이 경우에, 상기 식 (11)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물이, 상기 식 (11A)로 표시되는 구조 단위 및 상기 식 (11B)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물이어도 된다. 상기 식 (11)로 표시되는 구조 단위는, 상기 식 (11A)로 표시되는 구조 단위이어도 되고, 상기 식 (11B)로 표시되는 구조 단위이어도 된다.

[0164] 접착성을 한층 더 높이는 관점에서는, 상기 식 (11)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물은, 상기 식 (11A)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물을 포함하는 것이 바람직하다. 접착성을 한층 더 높이는 관점에서는, 상기 식 (11)로 표시되는 구조 단위는, 상기 식 (11A)로 표시되는 구조 단위인 것이 바람직하다.

[0165] 접착성을 한층 더 높이는 관점에서는, 상기 스페이서 입자 100중량% 중, 상기 식 (11)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물의 함유량은, 바람직하게는 1중량% 이상, 보다 바람직하게는 5중량% 이상, 더욱 바람직하게는 10중량% 이상이며, 바람직하게는 50중량% 이하, 보다 바람직하게는 40중량% 이하, 더욱 바람직하게는 30중량% 이하이다. 또한, 상기 식 (11)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물이, 상기 식 (11A)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물 및 상기 식 (11B)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물의 양쪽을 포함하는 경우가 있다. 이 경우에, 상기 함유량은, 상기 식 (11A)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물의 함유량 및 상기 식 (11B)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물의 함유량의 합계를 나타낸다.

[0166] 상기 스페이서 입자는 상기 접착성 입자를 가열하여 얻을 수 있다. 상기 스페이서 입자는, 예를 들어 상기 접착성 입자를 80℃ 내지 150℃에서, 0.5시간 내지 3시간 가열함으로써 얻을 수 있다. 보다 구체적인 조건에 대해서는, 예를 들어 상기 접착성 입자를 120℃에서, 1시간 가열함으로써 얻을 수 있다.

[0167] 도 2는, 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 접착성 입자를 사용한 적층체를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

[0168] 도 2에 나타내는 적층체(51)는, 제1 기재(2)와, 제2 기재(3)와, 제1 기재(2)와 제2 기재(3) 사이에 배치되어 있

는 스페이서 입자(1X)를 구비한다. 적층체(51)에서는, 스페이서 입자(1X)가 제1 기재(2)와 제2 기재(3)에 접착되어 있다. 적층체(51)에서는, 스페이서 입자(1X)의 재료가 상기 접착성 입자를 포함한다. 적층체(51)에서는, 스페이서 입자(1X)가 상기 식 (11)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물을 포함한다. 상기 열경화성 수지를 열경화시키거나, 상기 식 (1)로 표시되는 구조를 갖는 화합물을 반응시키거나 함으로써, 적층체(51)에 있어서, 상기 스페이서 입자가 형성되어 있다. 또한, 상기 열경화성 수지를 열경화시키거나, 상기 식 (1)로 표시되는 구조를 갖는 화합물을 반응시키거나 함으로써, 상기 스페이서 입자를 상기 제1 기재와 상기 제2 기재에 접착되어 있다.

[0169] 상기 적층체는 곡면부를 갖고 있어도 되고, 곡면부를 갖지 않아도 된다. 상기 적층체는 곡면부를 갖는 것이 바람직하다. 상기 적층체는 절곡된 형상 또는 만곡된 형상을 갖고 있어도 된다. 상기 적층체는 절곡된 형상 또는 만곡된 형상을 갖는 것이 바람직하고, 절곡된 형상 또는 만곡된 형상으로 사용되는 것이 바람직하다. 상기 적층체는 절곡부 또는 만곡부를 갖고 있어도 된다. 상기 적층체, 상기 제1 기재 및 상기 제2 기재는, 절곡된 형상 또는 만곡된 형상으로 하는 것이 가능하도록, 플렉시블성을 갖는 것이 바람직하다. 상기 적층체가 곡면부를 갖는 경우에 있어서, 상기 적층체의 곡면부의 곡률은, 300R 이상 1800R 이하인 것이 바람직하다. 상기 적층체가 곡면부를 갖고 있거나, 상기 적층체의 곡면부의 곡률이 상기 바람직한 형태를 만족시키고 있거나 해도, 본 발명에 관한 접착성 입자를 사용함으로써, 적층체의 전체에 걸쳐, 접착성을 충분히 높일 수 있다. 또한, 기재로부터의 박리를 억제하며, 또한 기재간의 갭을 고정밀도로 제어할 수 있다.

[0170] 상기 적층체는 탈것의 창 유리, 또는 파티션 등에 사용되는 것이 바람직하다. 상기 탈것으로서는, 차량, 선박 및 항공기 등을 들 수 있다. 상기 적층체는 차량, 선박 및 항공기 등의 탈것의 창 유리, 또는 파티션 등에 사용되는 것이 바람직하다. 상기 적층체는 창 유리, 또는 파티션인 것이 바람직하고, 차량, 선박 및 항공기 등의 탈것의 창 유리, 또는 파티션인 것이 보다 바람직하다. 상기 적층체는 차량, 선박 및 항공기 등의 탈것의 창 유리여도 되고, 파티션이어도 된다. 상기 탈것은 운수 기관인 것이 바람직하다. 상기 파티션은 탈것의 좌석간에 배치되고, 좌석간을 구획하는 부재여도 된다.

[0171] (조광 적층체)

[0172] 상기 적층체는 조광 적층체여도 된다. 상기 적층체는 조광 적층체에 적합하게 사용된다. 상기 적층체가 조광 적층체인 경우, 상기 적층체는 상기 제1 기재와, 상기 제2 기재 사이에 배치된 조광층을 더 구비하는 것이 바람직하다. 상기 조광 적층체에서는, 상기 조광층이 상기 스페이서 입자를 포함한다.

[0173] 상기 조광 적층체는 PDLC(Polymer Dispersed Liquid Crystal) 방식의 조광 적층체여도 되고, SPD(Suspended Particle Device) 방식의 조광 적층체여도 된다. 상기 조광 적층체는 SPD 방식 또는 PDLC 방식의 조광 적층체인 것이 바람직하다. 상기 조광 적층체는 액정 표시 장치가 아니어도 된다.

[0174] 도 3은, 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 접착성 입자를 사용한 PDLC 방식의 조광 적층체를 모식적으로 나타내는 단면도이다. 도 4는, 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 접착성 입자를 사용한 SPD 방식의 조광 적층체를 모식적으로 나타내는 단면도이다. 또한, 도 3, 4에 있어서, 조광층 및 접착성 입자의 크기, 두께, 형상 및 첨가량 등은, 도시의 편의상, 실제의 크기 및 형상으로부터 적절히 변경하고 있다.

[0175] 도 3에 나타내는 PDLC 방식의 조광 적층체(52)는, 제1 기재(2)와, 제2 기재(3)와, 조광층(4)을 구비한다. 조광층(4)는 제1 기재(2)와 제2 기재(3) 사이에 끼워져 있다. 조광층(4)은 제1 기재(2)와 제2 기재(3) 사이에 배치되어 있다. 제1 기재(2)와 제2 기재(3) 사이에 있어서, 조광층(4)의 주위에, 시일제가 배치되어 있어도 된다.

[0176] 조광층(4)은 스페이서 입자(1X)와, 액정 캡슐(4A)과, 결합제(4B)를 포함한다. 액정 캡슐(4A)은 액정 재료이다. 액정 캡슐(4A)은 결합제(4B) 중에 분산되어 있다. 액정 캡슐(4A)은 결합제(4B) 중에 캡슐상으로 유지되어 있다. 액정 재료는 캡슐상으로 결합제 중에 분산되어 있어도 되고, 액정 재료가 연속상으로서 결합제 중에 분산되어 있어도 된다.

[0177] 스페이서 입자(1X)는 제1 기재(2)와 제2 기재(3)에 접촉되어 있다. 스페이서 입자(1X)는 제1 기재(2)와 제2 기재(3)의 갭을 제어하고 있다. 스페이서 입자(1X)는, 상기 식 (11)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물을 포함한다. 스페이서 입자(1X)의 재료는 상기 접착성 입자를 포함한다.

[0178] 제1 기재(2)의 표면 상 및 제2 기재(3)의 표면 상에는 전극이 형성되어 있다(도시하지 않음). 상기 전극의 재료로서는, 인듐 주석 옥사이드(ITO) 등을 들 수 있다. 상기 전극은 투명 전극인 것이 바람직하다.

[0179] PDLC 방식의 조광 적층체(52)에 전계가 인가되지 않은 상태에서는, 액정 캡슐(4A) 내의 액정 분자의 배향이 균

일하지 않기 때문에, 결합제(4B)와 액정 재료의 굴절률의 차이에 의해, 입사광이 결합제 중에서 산란되어, 불투명한 상태가 된다.

[0180] PDLC 방식의 조광 적층체(52)에 전계가 인가되면, 액정 캡슐(4A) 내의 액정 분자가 전계에 대하여 평행한 방향으로 배열된다. 이 상태에서 결합제(4B)와 액정 재료의 굴절률이 동등해지기 때문에, 광을 투과할 수 있고, 투명한 상태가 된다.

[0181] 도 4에 나타내는 SPD 방식의 조광 적층체(53)는, 제1 기재(2)와, 제2 기재(3)와, 조광층(5)을 구비한다. 조광층(5)은 제1 기재(2)와 제2 기재(3) 사이에 끼워져 있다. 조광층(5)은 제1 기재(2)와 제2 기재(3) 사이에 배치되어 있다.

[0182] 조광층(5)은 스페이서 입자(1X)와, 광 조정 현탁액의 액적(5A)과, 수지 매트릭스(5B)를 포함한다. 광 조정 현탁액의 액적(5A)은 수지 매트릭스(5B) 중에 분산되어 있다. 광 조정 현탁액의 액적(5A)은 수지 매트릭스(5B) 중에 액적 상태로 유지되어 있다.

[0183] 광 조정 현탁액의 액적(5A)은 분산매(5Aa)와 광 조정 입자(5Ab)를 포함한다. 광 조정 입자(5Ab)는 분산매(5Aa) 중에 분산되어 있다.

[0184] 스페이서 입자(1X)는 제1 기재(2)와 제2 기재(3)에 접촉되어 있다. 스페이서 입자(1X)는 제1 기재(2)와 제2 기재(3)의 갭을 제어하고 있다. 스페이서 입자(1X)는, 상기 식 (11)로 표시되는 구조 단위를 갖는 화합물을 포함한다. 스페이서 입자(1X)의 재료는 상기 접착성 입자를 포함한다.

[0185] 제1 기재(2)의 표면 상 및 제2 기재(3)의 표면 상에는 전극이 형성되어 있다(도시하지 않음). 상기 전극의 재료로서는, 인듐주석옥사이드(ITO) 등을 들 수 있다. 상기 전극은 투명 전극인 것이 바람직하다.

[0186] SPD 방식의 조광 적층체(53)에 전계가 인가되지 않은 상태에서는, 광 조정 현탁액의 액적(5A)을 구성하는 분산매(5Aa) 중에 분산되어 있는 광 조정 입자(5Ab)의 브라운 운동에 의해, 입사광이 광 조정 입자(5Ab)에 흡수, 산란 또는 반사되고, 입사광은 조광층(5)을 투과할 수 없다.

[0187] SPD 방식의 조광 적층체(53)에 전계가 인가되면, 광 조정 입자(5Ab)가 전계에 대하여 평행한 방향으로 배열된다. 이 때문에, 입사광은 배열한 광 조정 입자(5Ab)간을 통과할 수 있고, 조광층(5)을 투과할 수 있다.

[0188] <조광층>

[0189] 상기 조광층은 조광성을 갖고 있는 것이 바람직하다. 조광성이란, 전계의 인가 유무에 의해 가시광 투과율이 변화되고, 입사광량을 조정할 수 있는 성질이다. 상기 조광층은 상기 스페이서 입자를 포함한다.

[0190] (PDLC 방식)

[0191] 상기 조광층은 결합제와, 상기 결합제 중에 분산되어 있는 액정 재료를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0192] 상기 액정 재료는 특별히 한정되지는 않고, 전계의 인가에 의해 배향이 변화되는 성질을 갖고 있으면, 어떤 액정 재료여도 된다. 상기 액정 재료는 상기 결합제 중에 연속상으로서 분산되어 있어도 되고, 상기 결합제 중에 액정 드롭상 또는 액정 캡슐상으로 분산되어도 된다. 상기 액정 재료로서는, 네마틱 액정 및 콜레스테릭 액정 등을 들 수 있다.

[0193] 상기 네마틱 액정의 재료로서는, 시아노비페닐계, 페닐에스테르계, 아족시벤젠계, 불소 함유 비페닐계, 탄산에스테르계 및 시프염기계 등을 들 수 있다. 상기 네마틱 액정의 재료는 1종만이 사용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0194] 상기 콜레스테릭 액정의 재료로서는, 스테로이드계 콜레스테롤 유도체, 시프 염기계, 아조계, 아족시계, 벤조산에스테르계, 비페닐계, 터페닐계, 시클로헥실카르복실산에스테르계, 페닐시클로헥산계, 비페닐시클로헥산계, 피리미딘계, 디옥산계, 시클로헥실시클로헥산에스테르계, 시클로헥실에탄계, 시클로헥산계, 톨란계, 알케닐계, 스틸벤계, 축합 다환계 등의 네마틱 액정이나 스메틱 액정, 및 이들의 혼합 액정에, 시프 염기계, 아조계, 에스테르계, 비페닐계 등의 광학 활성 재료를 포함하는 키랄 성분을 첨가한 재료 등을 들 수 있다. 상기 콜레스테릭 액정의 재료는 1종만이 사용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0195] 상기 결합제는 상기 액정 재료를 유지하고, 상기 액정 재료의 유동을 억제한다. 상기 결합제는 액정 재료에 용해되지 않고, 외력에 견딜 수 있는 강도를 갖고, 또한 반사광 및 입사광에 대하여 높은 투과성을 갖고 있으면, 특별히 한정되지는 않는다. 상기 결합제의 재료로서는, 젤라틴, 폴리비닐알코올, 셀룰로오스 유도체, 폴리아크

릴산계 폴리머, 에틸렌이민, 폴리에틸렌옥사이드, 폴리아크릴아미드, 폴리스티렌술폰산염, 폴리아미딘, 이소프렌계 술폰산폴리머 등의 수용성 고분자 재료 및 불소 수지, 실리콘 수지, 아크릴 수지, 우레탄 수지, 에폭시 수지 등의 수성 에멀션화할 수 있는 재료 등을 들 수 있다. 상기 결합제의 재료는 1종만이 사용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0196] 상기 결합제는 가교제에 의해 가교되어 있는 것이 바람직하다. 상기 가교제는 상기 결합제간에서 가교가 형성되어, 상기 결합제를 경막화, 난용화 또는 불용화하는 것이면, 특별히 한정되지는 않는다. 상기 가교제로서는, 아세트알데히드, 글루타르알데히드, 글리옥살, 다가 금속염 화합물의 칼륨명반수화물, 아디프산디히드라지드, 멜라민포르말린올리고머, 에틸렌글리콜디글리시딜에테르, 폴리아미드에피클로로히드린 및 폴리카르보디이미드 등을 들 수 있다. 상기 가교제는 1종만이 사용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0197] (SPD 방식)

[0198] 상기 조광층은 수지 매트릭스와, 상기 수지 매트릭스 중에 분산되어 있는 광 조정 현탁액을 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0199] 상기 광 조정 현탁액은, 분산매와, 분산매 중에 분산된 광 조정 입자를 포함한다.

[0200] 상기 광 조정 입자로서는, 폴리요오드화물, 카본 블랙 등의 탄소계 재료, 구리, 니켈, 철, 코발트, 크롬, 티타늄, 알루미늄 등의 금속 재료 및 질화규소, 질화티타늄, 산화알루미늄 등의 무기 화합물 재료 등을 들 수 있다. 또한, 이들 재료가 폴리머로 피복된 입자여도 된다. 상기 광 조정 입자는 1종만이 사용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0201] 상기 분산매는 상기 광 조정 입자를 유동 가능한 상태로 분산시킨다. 상기 분산매는 상기 광 조정 입자에 선택적으로 부착되어, 상기 광 조정 입자를 피복하고, 수지 매트릭스와의 상분리 시에 상기 광 조정 입자가 상분리된 액적상으로 이동하도록 작용하고, 전기 도전성이 없으며, 수지 매트릭스와는 친화성이 없는 재료인 것이 바람직하다. 또한, 상기 분산매는, 조광 적층체로 했을 때, 수지 매트릭스와의 굴절률이 근사한 액상 공중합체인 것이 바람직하다. 상기 액상 공중합체로서는, 플루오로기 또는 수산기를 갖는 (메트)아크릴산에스테르 올리고머가 바람직하고, 플루오로기 및 수산기를 갖는 (메트)아크릴산에스테르 올리고머가 보다 바람직하다. 이러한 공중합체를 사용하면, 플루오로기 또는 수산기의 모노머 단위가 광 조정 입자로 향하고, 나머지 모노머 단위가 광 조정 현탁액의 액적을 수지 매트릭스 중에서 안정화시킨다. 이 때문에, 광 조정 현탁액 내에 광 조정 입자가 분산되기 쉽고, 수지 매트릭스와의 상분리 시에 광 조정 입자가 상분리되는 액적 내로 유도되기 쉽다.

[0202] 상기 플루오로기 또는 수산기를 갖는 (메트)아크릴산에스테르 올리고머로서는, 메타크릴산2,2,2-트리플루오로에틸/아크릴산부틸/아크릴산2-히드록시에틸 공중합체, 아크릴산 3,5,5-트리메틸헥실/아크릴산2-히드록시프로필/푸마르산 공중합체, 아크릴산부틸/아크릴산2-히드록시에틸 공중합체, 아크릴산2,2,3,3-테트라플루오로프로필/아크릴산부틸/아크릴산2-히드록시에틸 공중합체, 아크릴산1H,1H,5H-옥타플루오로펜틸/아크릴산부틸/아크릴산2-히드록시에틸 공중합체, 아크릴산1H,1H,2H,2H-헵타데카플루오로데실/아크릴산부틸/아크릴산2-히드록시에틸 공중합체, 메타크릴산2,2,2-트리플루오로에틸/아크릴산부틸/아크릴산2-히드록시에틸 공중합체, 메타크릴산2,2,3,3-테트라플루오로프로필/아크릴산부틸/아크릴산2-히드록시에틸 공중합체, 메타크릴산1H,1H,5H-옥타플루오로펜틸/아크릴산부틸/아크릴산2-히드록시에틸 공중합체 및 메타크릴산1H,1H,2H,2H-헵타데카플루오로데실/아크릴산부틸/아크릴산2-히드록시에틸 공중합체 등을 들 수 있다. 또한, 이들 (메트)아크릴산에스테르 올리고머는 플루오로기 및 수산기의 양쪽을 갖는 것이 보다 바람직하다.

[0203] 상기 (메트)아크릴산에스테르 올리고머의 중량 평균 분자량은, 바람직하게는 1000 이상, 보다 바람직하게는 2000 이상이며, 바람직하게는 20000 이하, 보다 바람직하게는 10000 이하이다.

[0204] 상기 조광층은, 상기 수지 매트릭스를 형성하기 위한 수지 재료와, 상기 광 조정 현탁액을 사용하여 제작할 수 있다.

[0205] 상기 수지 재료는 에너지선을 조사함으로써 경화되는 수지 재료인 것이 바람직하다. 에너지선을 조사함으로써 경화되는 수지 재료로서는, 광중합 개시제, 및 자외선, 가시광선, 전자선 등의 에너지선에 의해 경화되는 고분자 화합물을 포함하는 고분자 조성물을 들 수 있다. 상기 고분자 조성물로서는, 에틸렌성 불포화기를 갖는 중합성 단량체 및 광중합 개시제를 포함하는 고분자 조성물을 들 수 있다. 상기 에틸렌성 불포화기를 갖는 중합성 단량체로서는, 비가교성의 단량체와 가교성의 단량체를 들 수 있다.

[0206] 상기 비가교성의 단량체로서는, 비닐 화합물로서, 스티렌, α-메틸스티렌, 클로르스티렌 등의 스티렌 단량체;

메틸비닐에테르, 에틸비닐에테르, 프로필비닐에테르 등의 비닐에테르 화합물; 아세트산비닐, 부티르산비닐, 라우르산비닐, 스테아르산비닐 등의 산비닐에스테르 화합물; 염화비닐, 불화비닐 등의 할로겐 함유 단량체; (메트)아크릴 화합물로서, 메틸(메트)아크릴레이트, 에틸(메트)아크릴레이트, 프로필(메트)아크릴레이트, 부틸(메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실(메트)아크릴레이트, 라우릴(메트)아크릴레이트, 세틸(메트)아크릴레이트, 스테아릴(메트)아크릴레이트, 시클로헥실(메트)아크릴레이트, 이소보르닐(메트)아크릴레이트 등의 알킬(메트)아크릴레이트 화합물; 2-히드록시에틸(메트)아크릴레이트, 글리세롤(메트)아크릴레이트, 폴리옥시에틸렌(메트)아크릴레이트, 글리시딜(메트)아크릴레이트 등의 산소 원자 함유 (메트)아크릴레이트 화합물; (메트)아크릴로니트릴 등의 니트릴 함유 단량체; 트리플루오로메틸(메트)아크릴레이트, 펜타플루오로에틸(메트)아크릴레이트 등의 할로겐 함유 (메트)아크릴레이트 화합물; α-올레핀 화합물로서, 디이소부틸렌, 이소부틸렌, 리니얼렌, 에틸렌, 프로필렌 등의 올레핀 화합물; 공액 디엔 화합물로서, 이소프렌, 부타디엔 등을 들 수 있다.

[0207] 상기 가교성의 단량체로서는, 비닐 화합물로서, 디비닐벤젠, 1,4-디비닐옥시부탄, 디비닐술폰 등의 비닐 단량체; (메트)아크릴 화합물로서, 테트라메틸올메탄테트라(메트)아크릴레이트, 폴리테트라메틸렌글리콜디아크릴레이트, 테트라메틸올메탄트리(메트)아크릴레이트, 테트라메틸올메탄디(메트)아크릴레이트, 트리메틸올프로판트리(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨헥사(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨펜타(메트)아크릴레이트, 글리세롤트리(메트)아크릴레이트, 글리세롤디(메트)아크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 폴리프로필렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 폴리테트라메틸렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 1,3-부틸렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 1,4-부탄디올디(메트)아크릴레이트, 1,6-헥산디올디(메트)아크릴레이트, 1,9-노난디올디(메트)아크릴레이트 등의 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물; 알릴 화합물로서, 트리알릴(이소)시아누레이트, 트리알릴트리멜리테이트, 디알릴프탈레이트, 디알릴아크릴아미드, 디알릴에테르; 실란 화합물로서, 테트라메톡시실란, 테트라에톡시실란, 메틸트리메톡시실란, 메틸트리에톡시실란, 에틸트리메톡시실란, 에틸트리에톡시실란, 이소프로필트리메톡시실란, 이소부틸트리메톡시실란, 시클로헥실트리메톡시실란, n-헥실트리메톡시실란, n-옥틸트리에톡시실란, n-데실트리메톡시실란, 페닐트리메톡시실란, 디메틸디메톡시실란, 디메틸디에톡시실란, 디이소프로필디메톡시실란, 트리메톡시실릴스티렌, γ-(메트)아크릴옥시프로필트리메톡시실란, 1,3-디비닐테트라메틸디실록산, 메틸페닐디메톡시실란, 디페닐디메톡시실란 등의 실란알콕시드 화합물; 비닐트리메톡시실란, 비닐트리에톡시실란, 디메톡시메틸비닐시실란, 디메톡시에틸비닐실란, 디에톡시메틸비닐실란, 디에톡시에틸비닐실란, 에틸메틸디비닐실란, 메틸비닐디메톡시실란, 에틸비닐디메톡시실란, 메틸비닐지에톡시실란, 에틸비닐디에톡시실란, p-스티릴트리메톡시실란, 3-메타크릴옥시프로필메틸디메톡시실란, 3-메타크릴옥시프로필트리메톡시실란, 3-메타크릴옥시프로필메틸디에톡시실란, 3-메타크릴옥시프로필트리에톡시실란, 3-아크릴옥시프로필트리메톡시실란 등의 중합성 이중 결합 함유 실란알콕시드; 데카메틸시클로펜타실록산 등의 환상 실록산; 한쪽 말단 변성 실리콘 오일, 양쪽 말단 실리콘 오일, 측쇄형 실리콘 오일 등의 변성(반응성) 실리콘 오일; (메트)아크릴산, 말레산, 무수말레산 등의 카르복실기 함유 단량체 등을 들 수 있다.

[0208] 상기 광중합 개시제로서는, 2,2-디메톡시-1,2-디페닐에탄-1-온, 1-(4-(2-히드록시에톡시)페닐)-2-히드록시-2-메틸-1-프로판-1-온, 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)페닐포스핀옥사이드, 2-히드록시-2-메틸-1-페닐프로판-1-온 및 (1-히드록시시클로헥실)페닐케톤 등을 들 수 있다.

[0209] 상기 수지 재료는 유기 용제 가용형 수지, 열가소성 수지 및 폴리(메트)아크릴산 등을 포함하고 있어도 된다. 또한, 상기 수지 재료는 착색 방지제, 산화 방지제 및 밀착성 부여제 등의 각종 첨가제를 포함하고 있어도 되고, 용제를 포함하고 있어도 된다.

[0210] <제1 기재 및 제2 기재>

[0211] 상기 제1 기재는 투명 기재인 것이 바람직하다. 상기 제2 기재는 투명 기재인 것이 바람직하다. 상기 투명 기재는, 예를 들어 광투과성을 갖는 기재(광투과성 기재)이다. 예를 들어, 투명 기재의 일방측으로부터, 투명 기재를 통해 타방측으로 광이 투과한다. 예를 들어, 투명 기재의 일방측으로부터, 투명 기재를 통해 타방측에 있는 물질을 눈으로 보았을 때, 물질을 시인 가능하다. 투명하게는, 예를 들어 반투명도 포함된다. 투명 기재는 무색 투명이어도 되고, 유색 투명이어도 된다.

[0212] 상기 제1 기재 및 제2 기재 재료는 특별히 한정되지는 않는다. 상기 제1 기재의 재료와 제2 기재의 재료는 동일해도 되고, 달라도 된다. 상기 제1 기재 및 제2 기재의 재료로서는, 유리 및 수지 필름 등을 들 수 있다. 상기 유리로서는, 일반 건축용의 소다석회 유리, 납유리, 붕규산 유리 및 기타 용도에 있어서의 각종 조성의 유리 등, 그리고 열반사 유리, 열흡수 유리 및 강화 유리 등의 기능 유리를 들 수 있다. 상기 수지 필름으로서는, 폴리에틸렌테레프탈레이트 등의 폴리에스테르 필름, 폴리프로필렌 등의 폴리올레핀 필름, 아크릴

수지계 필름 등의 수지 필름을 들 수 있다. 투명성, 성형성, 접착성, 가공성 등이 우수하다는 점에서, 상기 제1 기재 및 제2 기재는 수지 기재인 것이 바람직하고, 수지 필름인 것이 보다 바람직하고, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름인 것이 더욱 바람직하다.

[0213] 상기 제1 기재 및 제2 기재는, 조광을 위한 전계를 인가 가능하도록, 기재 본체와, 상기 기재 본체의 표면에 형성된 도전막을 구비하는 것이 바람직하다. 상기 도전막으로서는, 인듐주석옥사이드(ITO), SnO_2 및 In_2O_3 등을 들 수 있다. 상기 도전막은 투명 도전막인 것이 바람직하다.

[0214] 조광 적층체의 시인성을 한층 더 높이는 관점에서는, 상기 제1 기재 및 제2 기재의 가시광 투과율은, 바람직하게는 75% 이상, 보다 바람직하게는 80% 이상이다.

[0215] 상기 제1 기재 및 제2 기재의 가시광 투과율은, 분광 측정 등을 실시하고, ISO13837: 2008에 준거하여 측정할 수 있다.

[0216] 이하, 실시예 및 비교예를 들어, 본 발명을 구체적으로 설명한다. 본 발명은 이하의 실시예에만 한정되지는 않는다.

[0217] 이하의 재료를 준비하였다.

[0218] (기재 입자):

[0219] 기재 입자 A(아크릴-디비닐벤젠 공중합체 입자, 평균 입자경 15.0㎛, 하기 합성예 1을 따라서 제작)

[0220] 기재 입자 B(카본 블랙 분산 아크릴-디비닐벤젠 공중합체 입자, 평균 입자경 18.0㎛, 하기 합성예 2를 따라서 제작)

[0221] 기재 입자 C(아크릴-디비닐벤젠 공중합체 입자, 평균 입자경 15.0㎛, 하기 합성예 3을 따라서 제작)

[0222] 기재 입자 D(세끼스이 가가꾸 고교사제 「마이크로펄 SP-215」, 평균 입자경 15.0㎛)

[0223] 기재 입자 E(실리콘 입자, 평균 입자경 16.0㎛, 하기 합성예 4를 따라서 제작)

[0224] 기재 입자 F(아크릴-디비닐벤젠 공중합체 입자, 평균 입자경 20.0㎛, 하기 합성예 5를 따라서 제작)

[0225] 기재 입자 G(세끼스이 가가꾸 고교사제 「마이크로펄 SP-220」, 평균 입자경 20.0㎛)

[0226] (합성예 1)

[0227] 종 입자로서 평균 입자경 5.0㎛의 폴리스티렌 입자를 준비하였다. 상기 폴리스티렌 입자 3.5중량부와, 이온 교환수 500중량부와, 폴리비닐알코올의 5중량% 수용액 120중량부를 혼합하여, 혼합액을 조제하였다. 상기 혼합액을 초음파에 의해 분산시킨 후, 세퍼러블 플라스크에 넣어, 균일하게 교반하였다. 이어서, 모노머로서 이소보르닐아크릴레이트 47중량부와, 디비닐벤젠(순도 96중량%) 12중량부와, 중합 개시제로서 과산화벤조일(니치유사제 「나이퍼 BW」) 1.5중량부와, 라우릴황산트리에탄올아민 3.7중량부와, 에탄올 28중량부를 이온 교환수 300중량부에 첨가하여, 유화액을 조제하였다. 세퍼러블 플라스크 중의 상기 혼합액에, 상기 유화액을 2회로 나누어 첨가하여, 8시간 교반하고, 종입자에 모노머를 흡수시켜, 모노머가 팽윤된 종입자를 포함하는 현탁액을 얻었다. 그 후, 폴리비닐알코올의 5중량% 수용액 200중량부를 첨가하고, 가열을 개시하여 85℃에서 11시간 반응시켜 입자를 얻었다. 얻어진 입자를 분급 조작에 의해, 정제를 행하여 기재 입자 A로 하였다.

[0228] (합성예 2)

[0229] 종 입자로서 평균 입자경 5.0㎛의 폴리스티렌 입자를 준비하였다. 상기 폴리스티렌 입자 3.5중량부와, 이온 교환수 500중량부와, 폴리비닐알코올의 5중량% 수용액 120중량부를 혼합하여, 혼합액을 조제하였다. 상기 혼합액을 초음파에 의해 분산시킨 후, 세퍼러블 플라스크에 넣어, 균일하게 교반하였다. 다음으로, 모노머로서 이소보르닐아크릴레이트 83중량부와, 디비닐벤젠(순도 96중량%) 21중량부와, 중합 개시제로서 과산화벤조일(니치유사제 「나이퍼 BW」) 2.7중량부와, 라우릴황산트리에탄올아민 6.3중량부와, 에탄올 48중량부를 이온 교환수 600중량부에 첨가하여, 유화액을 조제하였다. 또한, 상기 이소보르닐아크릴레이트에는, 카본 블랙이 공지된 방법으로 분산되어 있었다. 세퍼러블 플라스크 중의 상기 혼합액에, 상기 유화액을 2회로 나누어 첨가하여, 8시간 교반하고, 종입자에 모노머를 흡수시켜, 모노머가 팽윤된 종입자를 포함하는 현탁액을 얻었다. 그 후, 폴리비닐알코올의 5중량% 수용액 400중량부를 첨가하고, 가열을 개시하여 85℃에서 11시간 반응시켜, 입자를 얻었다. 얻어진 입자를 분급 조작에 의해, 정제를 행하여 기재 입자 B로 하였다.

[0230] (합성예 3)

[0231] 이소보로닐아크릴레이트를 35중량부, 디비닐벤젠을 23중량부로 한 것 이외에는, 합성예 1과 마찬가지로 하여 기재 입자 C를 얻었다.

[0232] (합성예 4)

[0233] 양쪽 말단 아크릴실리콘 오일(신에쓰 가가꾸 고교사제 「X-22-2445」) 30중량부에, tert-부틸-2-에틸퍼옥시헥사노에이트(중합 개시제, 니치유사제 「퍼부틸 O」) 0.5중량부를 용해시킨 용해액 A를 준비하였다. 또한, 이온 교환수 150중량부에, 라우릴황산트리에탄올아민염 40중량% 수용액(유화제) 0.8중량부와 폴리비닐알코올(중합도: 약 2000, 비누화도: 86.5 내지 89몰%, 닛본 고세 가가꾸 고교사제 「고세놀 GH-20」)의 5중량% 수용액 80중량부를 혼합하여, 수용액 B를 준비하였다. 온욕조 중에 설치한 세퍼러블 플라스크에, 상기 용해액 A를 넣은 후, 상기 수용액 B를 첨가하였다. 그 후, Shirasu Porous Glass(SPG)막(세공 평균 직경 약 20㎛)을 사용함으로써 유화를 행하였다. 그 후, 85℃로 승온하여, 9시간 중합을 행하였다. 중합 후의 입자 전량을 원심 분리에 의해 물 세정한 후, 분급 조작을 행한 후, 동결 건조시켜 기재 입자 E를 얻었다.

[0234] (합성예 5)

[0235] 종 입자로서 평균 입자경 5.0㎛의 폴리스티렌 입자를 준비하였다. 상기 폴리스티렌 입자 3.5중량부와, 이온 교환수 500중량부와, 폴리비닐알코올의 5중량% 수용액 120중량부를 혼합하여, 혼합액을 조제하였다. 상기 혼합액을 초음파에 의해 분산시킨 후, 세퍼러블 플라스크에 넣어, 균일하게 교반하였다. 다음으로, 모노머로서 이소보르닐아크릴레이트 115중량부와, 디비닐벤젠(순도 96중량%) 29중량부와, 중합 개시제로서 과산화벤조일(니치유사제 「나이퍼 BW」) 3.7중량부와, 라우릴황산트리에탄올아민 8.7중량부와, 에탄올 60중량부를 이온 교환수 1000중량부에 첨가하여, 유화액을 조제하였다. 세퍼러블 플라스크 중의 상기 혼합액에, 상기 유화액을 2회로 나누어 첨가하여, 8시간 교반하고, 종입자에 모노머를 흡수시켜, 모노머가 팽윤된 종입자를 포함하는 현탁액을 얻었다. 그 후, 폴리비닐알코올의 5중량% 수용액 500중량부를 첨가하고, 가열을 개시하여 85℃에서 11시간 반응시켜, 입자를 얻었다. 얻어진 입자를 분급 조작에 의해, 정제를 행하여 기재 입자 F로 하였다.

[0236] (피복부):

[0237] 열경화성 수지:

[0238] 에폭시 수지 (DIC사제 「EPICLON-EXA-850CRP」 및 DIC사제 「EPICLON-EXA-4850-150」의 등량 혼합물)

[0239] 폴리아미드 수지(도아 고세사제 「아론마이티 FS-1750SV10」)

[0240] 경화제:

[0241] 경화제 I(아민 경화제, 미쓰이 가가쿠 파인사제 「노르보르난디아민」)

[0242] 경화제 II(방향족 아민 경화제, 도꾜 가세이 고교사제 「4,4'-디아미노디페닐메탄」)

[0243] 상기 식 (1)로 표시되는 구조를 갖는 화합물:

[0244] 화합물 A(신에쓰 실리콘사제 「X-22-163」)

[0245] (1) 접착성 입자의 제작

[0246] (실시예 1)

[0247] 온도계, 교반기, 냉각관을 구비한 반응 용기에, 기재 입자 A 13중량부와, 에폭시 수지 15중량부와, 분산 안정제로서 폴리비닐피롤리돈 27중량부와, 브롬화세틸트리메틸암모늄 4.8중량부와, 메탄올 1100중량부를 넣고, 45℃에서 1시간 교반함으로써 균일하게 용해시켰다. 다음으로, 경화제 I 1.2중량부를 반응 용기 내에 첨가하고, 45℃ 및 20시간의 조건에서 반응시켜, 반응 생성물을 얻었다. 얻어진 반응 생성물을 메탄올로 세정한 후, 분급 조작을 행하여, 기재 입자와, 상기 기재 입자의 표면에 배치된 피복부를 구비하는 접착성 입자를 회수하였다.

[0248] (실시예 2 내지 9, 11 및 비교예 1 내지 3)

[0249] 기재 입자의 종류 및 피복부의 구성을 표 1 내지 4에 나타내는 바와 같이 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 하여, 접착성 입자를 제작하였다.

[0250] (실시예 10)

[0251] 온도계, 교반기, 냉각관을 구비한 반응 용기에, 기재 입자 C 3중량부와, 폴리아미드 수지 15중량부와, 분산 안정제로서 브롬화세틸트리메틸암모늄 4.8중량부와, 에탄올 100중량부를 넣고, 25℃에서 1시간 교반함으로써 균일하게 용해시켰다. 이어서, 폴리비닐알코올의 5중량% 수용액 1000중량부를 용기 내에 첨가하여, 기재 입자와 폴리아미드 수지의 복합물을 얻었다. 얻어진 복합물을 동결 건조시킨 후, 분급 조작을 행하여 접착성 입자를 회수하였다.

[0252] (2) 조광 적층체의 제작

[0253] SPD 방식의 조광 적층체:

[0254] 투명 또한 도전성을 갖는 ITO가 증착된 PET 필름 2매 사이에, 얻어진 접착성 입자를 5중량% 분산시킨 것 이외에는 공지된 SPD층이 배치된 조광 필름을 제작하였다. 2매의 투명 유리에 조광 필름을 끼워, 5kg의 분동을 얹고, 핫 플레이트 상에 배치하여 120℃ 1시간, 가열을 행함으로써, 상하 기판의 접착을 행하였다. 2매의 투명 유리에 조광 필름을 끼움으로써, 스페이서 입자가 제1, 제2 기재에 접착되어 있는 SPD 방식의 조광 적층체를 제작하였다.

[0255] PDLC 방식의 조광 적층체:

[0256] 투명 또한 도전성을 갖는 ITO가 증착된 PET 필름 2매 사이에, 얻어진 접착성 입자를 5중량% 분산시킨 것 이외에는 공지된 PDLC층이 배치된 조광 필름을 제작하였다. 2매의 투명 유리에 조광 필름을 끼워, 5kg의 분동을 얹고, 핫 플레이트 상에 배치하여 120℃ 1시간, 가열을 행함으로써, 상하 기판의 접착을 행하였다. 2매의 투명 유리에 조광 필름을 끼움으로써, 스페이서 입자가 제1, 제2 기재에 접착되어 있는 PDLC 방식의 조광 적층체를 제작하였다.

[0257] (평가)

[0258] (1) 평균 입자경

[0259] 얻어진 접착성 입자에 대해서, 입도 분포 측정 장치(베크만 콜터사제 「Multisizer4」)를 사용하여, 약 100000개의 입경을 측정하고, 평균 입자경을 측정하였다.

[0260] (2) 피복부의 두께

[0261] 얻어진 접착성 입자에 대해서, 전계 방출형 주사 전자 현미경(FE-SEM)을 사용하여, 화상 배율 3000배로 설정하고, 100개의 접착성 입자를 무작위로 선택하여, 각각의 입자경을 계측하였다. 접착성 입자의 입자경과, 기재 입자의 입자경의 차의 절반값을, 피복부의 두께로 하였다.

[0262] (3) 25℃에서의 10% K값

[0263] 얻어진 접착성 입자에 대해서, 피셔사제 「피셔 스코프 H-100」을 사용하여, 상술한 방법으로, 가열 전의 접착성 입자의 25℃에서의 10% K값을 측정하였다. 또한, 접착성 입자를 송풍 정온 항온기(야마토 가가쿠사제 「DKN302」) 내에서, 120℃에서 1시간 가열한 후, 가열 후의 접착성 입자의 25℃에서의 10% K값을 측정하였다.

[0264] (4) 압축 회복률

[0265] 얻어진 접착성 입자에 대해서, 상술한 방법으로, 25℃에서 10% 압축 변형시켰을 때의 압축 회복률을 측정하였다.

[0266] (5) 접착성(인장 항복 응력)

[0267] 얻어진 접착성 입자를 사용하여, 상술한 접착성 시험 A를 따라서 시험체(시험 샘플)를 제작하였다. 텐실론 만능 재료 시험기(에이앤디사제 「RTI-1310」)를 사용하여, 상기 시험체의 23℃에서의 인장 항복 응력을 측정하였다(접착성 시험 A). 접착성(인장 항복 응력)을 이하의 기준으로 판정하였다.

[0268] [접착성(인장 항복 응력)의 판단 기준]

[0269] ○○: 인장 항복 응력이 0.12MPa 이상

[0270] ○: 인장 항복 응력이 0.10MPa 이상 0.12MPa 미만

[0271] △: 인장 항복 응력이 0.07MPa 이상 0.10MPa 미만

[0272] ×: 인장 항복 응력이 0.07MPa 미만

[0273] (6) 접착성(90° 필 강도)

[0274] 얻어진 접착성 입자를 사용하여, 상술한 접착성 시험 B를 따라서 시험체(시험 샘플)를 제작하였다. JIS K6854: 1999에 준거하여, 인장 시험기(시마즈 세이사쿠쇼사제 「오토그래프 AGS」)를 사용하여, 인장 속도 50㎜/초로서 상기 시험체의 23℃에서의 90° 필 강도를 측정하였다(접착성 시험 B). 접착성(90° 필 강도)을 이하의 기준으로 판정하였다.

[0275] [접착성(90° 필 강도)의 판단 기준]

[0276] ○○: 90° 필 강도가 1.0N/30㎜ 이상

[0277] ○: 90° 필 강도가 0.5N/30㎜ 이상 1.0N/30㎜ 미만

[0278] △: 90° 필 강도가 0.1N/30㎜ 이상 0.5N/30㎜ 미만

[0279] ×: 90° 필 강도가 0.1N/30㎜ 미만

[0280] (7) 스페이서 입자의 잔존성

[0281] 얻어진 조광 적층체를, 곡률 0.1의 원통판을 사용하여 만곡시켜, 곡면부를 갖는 조광 적층체를 얻었다. 해당 조광 적층체에 있어서, 스페이서 입자가 이동 또는 박리되지 않고, 조광층 내에 균일하게 잔존하고 있는지 여부를, 디지털 마이크로스코프(키엔스사제 「VHX-2000」)를 사용하여 관찰하였다. 제2 기판 표면이 임의의 5군데의 $1cm^2$의 영역에 있어서, 잔존하고 있는 스페이서 입자의 개수를 계측하였다. 잔존하고 있는 스페이서 입자의 개수 표준 편차를 구하여, 스페이서 입자의 잔존성을 하기 기준으로 판정하였다.

[0282] [스페이서 입자의 잔존성]

[0283] ○○: 표준 편차가 2 미만

[0284] ○: 표준 편차가 2 이상 4 미만

[0285] △: 표준 편차가 4 이상 6 미만

[0286] ×: 표준 편차가 6 이상

[0287] (8) 갭 제어성

[0288] 얻어진 조광 적층체를, 곡률 0.1의 원통판을 사용하여 만곡시켜, 곡면부를 갖는 조광 적층체를 얻었다. 해당 조광 적층체에 대해서, 조광층의 두께를, 주사형 전자 현미경을 사용하여 측정하였다. 조광층의 두께의 최솟값, 조광층의 두께의 최댓값에 대한 비(조광층의 두께의 최솟값/조광층의 두께의 최댓값)를 계산하고, 갭 제어성을 하기 기준으로 판정하였다.

[0289] [갭 제어성의 판정 기준]

[0290] ○○: 비(조광층의 두께의 최솟값/조광층의 두께의 최댓값)가 0.95 이상

[0291] ○: 비(조광층의 두께의 최솟값/조광층의 두께의 최댓값)가 0.90 이상 0.95 미만

[0292] △: 비(조광층의 두께의 최솟값/조광층의 두께의 최댓값)가 0.70 이상 0.90 미만

[0293] ×: 비(조광층의 두께의 최솟값/조광층의 두께의 최댓값)가 0.70 미만

[0294] 접착성 입자의 조성 및 결과를 하기 표 1 내지 4에 나타낸다.

표 1

				실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4
기재 입자	종류		—	A	B	C	F
	10% K값		N/mm^2	1660	2000	2800	1500
	평균 입자경		μm	15.0	18.0	15.0	20.0
피복부	열경화성 수지	종류	—	에폭시 수지	에폭시 수지	에폭시 수지	에폭시 수지
		함유량	중량%	91	92	91	92
	식 (1)로 표시되는 구조를 갖는 화합물	종류	—	—	—	—	—
		함유량	중량%	0	0	0	0
	경화제	종류	—	I	I	I	I
		함유량	중량%	9	8	9	8
	두께		μm	2.0	2.0	2.0	1.5
접착성 입자	평균 입자경		μm	19.0	22.0	19.0	23.0
	가열 전의 25℃에서의 10% K값		N/mm^2	2000	2100	2850	1800
	가열 후의 25℃에서의 10% K값		N/mm^2	2100	2150	3200	1930
	압축 회복률		%	28	30	35	32
평가	접착성(인장 항복 응력)		—	○○	○○	○	○○
	접착성(90° 필 강도)		—	○○	○○	○	○○
	스페이서 입자의 잔존성		—	○	○	○	○
	갭 제어성		—	○○	○○	○	○○

[0295]

표 2

				실시예 5	실시예 6	실시예 7	실시예 8
기재 입자	종류		—	A	F	F	F
	10% K값		N/mm^2	1660	1500	1500	1500
	평균 입자경		μm	15.0	20.0	20.0	20.0
피복부	열경화성 수지	종류	—	에폭시 수지	에폭시 수지	에폭시 수지	에폭시 수지
		함유량	중량%	91	90	73	74
	식 (1)로 표시되는 구조를 갖는 화합물	종류	—	—	—	A	A
		함유량	중량%	0	0	18	19
	경화제	종류	—	I	I	I	I
		함유량	중량%	9	10	9	7
	두께		μm	0.6	0.3	1.0	2.0
접착성 입자	평균 입자경		μm	16.2	20.6	22.0	24.0
	가열 전의 25℃에서의 10% K값		N/mm^2	1700	1500	1600	1500
	가열 후의 25℃에서의 10% K값		N/mm^2	1750	1600	1650	1530
	압축 회복률		%	28	32	28	28
평가	접착성(인장 항복 응력)		—	○	△	○	○○
	접착성(90° 필 강도)		—	△	△	○	○○
	스페이서 입자의 잔존성		—	○	△	○○	○○
	갭 제어성		—	○○	○	○○	○○

[0296]

표 3

				실시예 9	실시예 10	실시예 11
기재 입자	종류		—	C	C	E
	10% K값		N/mm^2	2800	2800	10
	평균 입자경		μm	15.0	15.0	16.0
피복부	열경화성 수지	종류	—	에폭시 수지	폴리아미드 수지	에폭시 수지
		함유량	중량%	91	100	91
	식 (1)로 표시되는 구조를 갖는 화합물	종류	—	—	—	—
		함유량	중량%	0	0	0
	경화제	종류	—	Ⅱ	-	Ⅱ
		함유량	중량%	9	0	9
	두께		μm	2.0	1.0	2.0
접착성 입자	평균 입자경		μm	19.0	17.0	20.0
	가열 전의 25℃에서의 10% K값		N/mm^2	3000	2000	200
	가열 후의 25℃에서의 10% K값		N/mm^2	3400	2200	230
	압축 회복률		%	35	28	60
평가	접착성(인장 항복 응력)		—	△	○	△
	접착성(90° 필 강도)		—	△	○○	△
	스페이서 입자의 잔존성		—	△	○○	△
	갭 제어성		—	○	○○	△

[0297]

표 4

				비교예 1	비교예 2	비교예 3
기재 입자	종류		—	D	E	G
	10% K값		N/mm^2	3500	10	3000
	평균 입자경		μm	15.0	16.0	20.0
피복부	열경화성 수지	종류	—	에폭시 수지	에폭시 수지	에폭시 수지
		함유량	중량%	91	92	91
	식 (1)로 표시되는 구조를 갖는 화합물	종류	—	—	—	—
		함유량	중량%	0	0	0
	경화제	종류	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ
		함유량	중량%	9	8	9
	두께		μm	2.0	2.0	2.0
접착성 입자	평균 입자경		μm	19.0	20.0	24.0
	가열 전의 25℃에서의 10% K값		N/mm^2	3500	80	3100
	가열 후의 25℃에서의 10% K값		N/mm^2	3600	100	4000
	압축 회복률		%	80	64	80
평가	접착성(인장 항복 응력)		—	×	△	×
	접착성(90° 필 강도)		—	×	×	×
	스페이서 입자의 잔존성		—	×	△	×
	갭 제어성		—	△	×	×

[0298]

부호의 설명

[0299] 1: 접착성 입자

11: 기재 입자

12: 피복부

1X: 스페이서 입자

2: 제1 기재

3: 제2 기재

4, 5: 조광층

4A: 액정 캡슐

4B: 결합제

5A: 광 조정 현탁액의 액적

5Aa: 분산매

5Ab: 광 조정 입자

5B: 수지 매트릭스

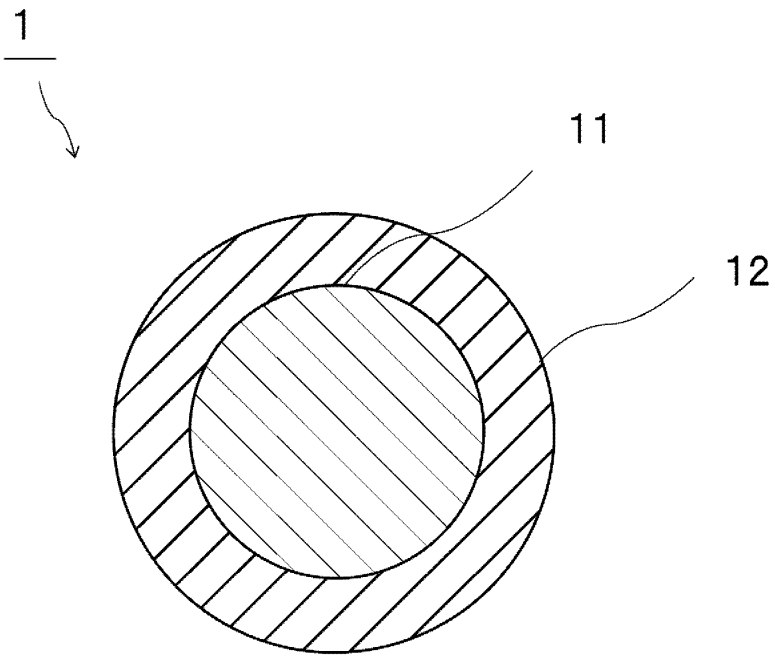
51: 적층체

52: PDLC 방식의 조광 적층체

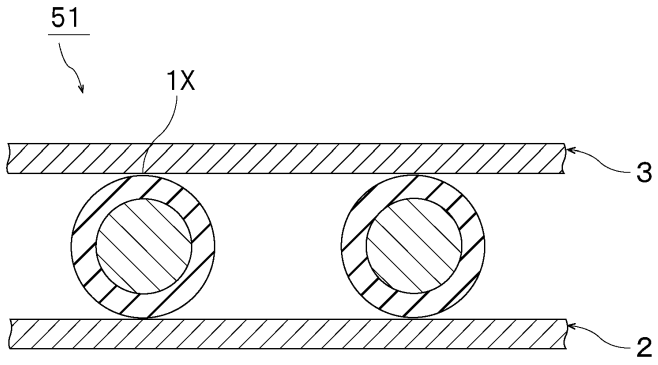
53: SPD 방식의 조광 적층체

도면

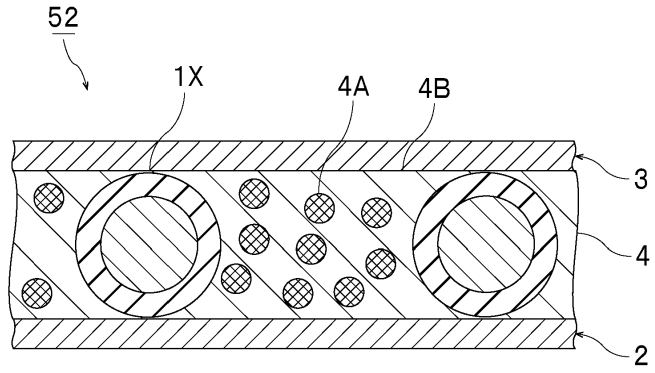
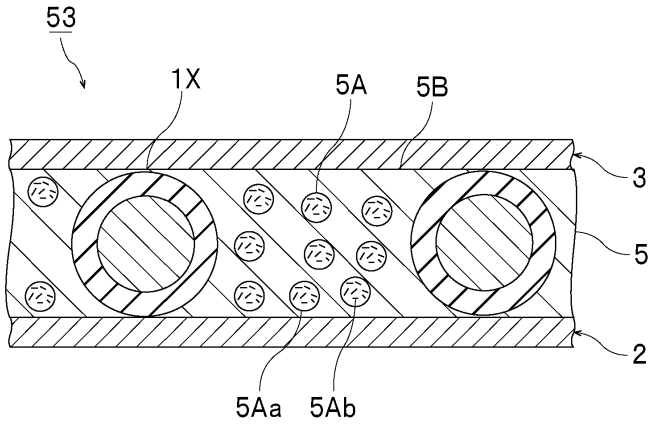
도면1



도면2



도면3



도면4