



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년02월11일

(11) 등록번호 10-1592997

(24) 등록일자 2016년02월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C08F 20/26 (2006.01) B29C 33/62 (2006.01)
 B29C 59/02 (2006.01) C08F 2/50 (2006.01)
 C08F 220/26 (2006.01) C08J 7/04 (2006.01)
 C08L 33/14 (2006.01) C08L 83/04 (2006.01)
 H01L 21/027 (2006.01) B29K 33/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-7026979

(22) 출원일자(국제) 2013년04월16일

심사청구일자 2015년05월28일

(85) 번역문제출일자 2013년10월11일

(65) 공개번호 10-2015-0004245

(43) 공개일자 2015년01월12일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/061286

(87) 국제공개번호 WO 2013/161627

국제공개일자 2013년10월31일

(30) 우선권주장

JP-P-2012-103964 2012년04월27일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2010100785 A

JP2010126609 A*

JP2011082347 A

WO2011155365 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

닛산 가가쿠 교교 가부시키 가이샤

일본 도쿄도지요다구 간다니시키쵸 3쵸메 7반지1

(72) 발명자

카토, 타쿠

일본, 치바 2748507, 푸나바시-시, 츠보이-니시
 2-쵸메, 10-1, 닛산 가가쿠 교교 가부시키가이샤
 물질과학연구소내

코바야시, 준페이

일본, 치바 2748507, 푸나바시-시, 츠보이-니시
 2-쵸메, 10-1, 닛산 가가쿠 교교 가부시키가이샤
 물질과학연구소내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 17 항

심사관 : 강신건

(54) 발명의 명칭 **임프린트 재료**

(57) 요약

[과제] 투명하고 균일한 바니시의 형태이며, 도막의 밀착성을 평가하는 크로스컷 테스트 시험에 있어서, 박리가 없고, 또한 이형력이 0.5g/cm 이하를 달성 가능한 막을 형성하는 임프린트 재료를 제공하는 것.

[해결 수단] (A)성분: 탄소 원자수 2, 3 또는 4의 알킬렌옥사이드 유닛을 적어도 1개 가지고, 또한 중합성기를 적어도 2개 가지는 화합물, (B)성분: 광중합 개시제, (C)성분: 필름기재의 표면부를 팽윤시키거나 또는 용해하는 용제, 및 (D)성분: 실리콘 화합물을 포함한 임프린트 재료.

(72) 발명자

슈토, 케이스케

일본, 치바 2748507, 푸나바시-시, 츠보이-니시 2-쵸메, 10-1, 닛산 가가쿠 고교 가부시키키가이샤 물질과학연구소내

스즈키, 마사요시

일본, 치바 2748507, 푸나바시-시, 츠보이-니시 2-쵸메, 10-1, 닛산 가가쿠 고교 가부시키키가이샤 물질과학연구소내

특허청구의 범위

청구항 1

(A)성분: 탄소 원자수 2, 3 또는 4의 알킬렌옥사이드 유닛을 적어도 1개 가지고, 또한 중합성기를 적어도 2개 가지는 화합물,

(B)성분: 광중합 개시제,

(C)성분: 임프린트 재료가 적용되는 필름기재의 표면부를 팽윤시키거나 또는 용해하는 용제, 및

(D)성분: 실리콘 화합물,

을 포함하는 임프린트 재료에 있어서,

상기 임프린트 재료의 전(全) 성분으로부터 (C)성분을 제외한 것으로서 정의되는 고형분의 비율이, 상기 임프린트 재료의 총질량에 대하여 10질량% 내지 80질량%이고, 상기 (C) 성분이 아세톤, 메틸에틸케톤, 메틸이소프로필케톤, 디에틸케톤, 메틸이소부틸케톤, 메틸n-부틸케톤, 시클로헥산, 아세트산에틸, 디아세톤알코올, 푸루푸릴알코올, 테트라하이드로푸루푸릴알코올, 프로필렌글리콜모노메틸에테르로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 용제를 함유하는 임프린트 재료.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 (A)성분의 화합물은, 상기 중합성기로서, 아크릴로일옥시기, 메타아크릴로일옥시기, 비닐기 및 알릴기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 기를 적어도 2개 가지는 화합물인 임프린트 재료.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 (A)성분의 화합물은, 알킬렌옥사이드 유닛으로서, 에틸렌옥사이드, 프로필렌옥사이드 및 부틸렌옥사이드로부터 선택되는 적어도 1종을 적어도 1개 가지는 화합물인 임프린트 재료.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 (B)성분이, 2,4,6-트리메틸벤조일-디페닐-포스핀옥사이드, 1-하이드록시-시클로헥실-페닐-케톤 또는 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-온을 포함하는 임프린트 재료.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 (C)성분이 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤, 아세트산에틸, 시클로헥산 및 프로필렌글리콜모노메틸에테르로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 용제를 함유하는 것을 특징으로 하는 임프린트 재료.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 필름기재가, 트리아세틸셀룰로오스, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리메타크릴산메틸 또는

시클로올레핀(코)폴리머로 이루어지는 임프린트 재료.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 임프린트 재료를 상기 필름기재상에 도포하고, 광경화시킨 경우에 있어서 얻어진 경화막과 상기 필름기재의 밀착성이, JIS K5400에 따른 시험의 평가에 있어서 100/100이며, 또한,

상기 임프린트 재료를 상기 필름기재상에 도포하고, 상기 필름기재상의 도막을 몰드의 패턴 형상을 가지는 면에 접착시키고, 계속해서 상기 도막을 광경화시키고, 그 후 필름기재상의 경화 피막을 몰드의 패턴 형상을 가지는 면으로부터 90° 박리하는 시험에 있어서, 측정된 이형력, 즉, 상기 필름기재상의 경화 피막을 몰드의 패턴 형상을 가지는 면으로부터 박리했을 때의 하중을 상기 필름기재의 가로폭 1cm당으로 환산한 값이 0g/cm보다 크고 0.5g/cm 이하인 임프린트 재료.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 기재된 임프린트 재료를 필름기재에 도포하여 도막을 얻는 공정,

상기 도막을 건조시키는 공정,

상기 건조시킨 도막에 몰드를 압착하여 가압하거나, 또는 상기 가압과 함께 가열하는 공정,

상기 도막과 상기 몰드가 접한 상태로, 상기 도막을 경화시키는 광을 조사하고, 경화막을 형성하는 공정, 및

형성된 상기 경화막을 상기 몰드로부터 박리하는 공정,

을 가지는 임프린트 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 건조 공정에서의 건조 온도가 60℃ 내지 150℃의 범위로부터 선택되는 임프린트 방법.

청구항 10

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 기재된 임프린트 재료로 제작되고 패턴이 전사된 막.

청구항 11

제10항에 기재된 패턴이 전사된 막을 기재상에 구비한 광학 부재.

청구항 12

제10항에 기재된 패턴이 전사된 막을 기재상에 구비한 고체 촬상 장치.

청구항 13

제10항에 기재된 패턴이 전사된 막을 기재상에 구비한 LED 디바이스.

청구항 14

제10항에 기재된 패턴이 전사된 막을 구비한 반도체소자.

청구항 15

제10항에 기재된 패턴이 전사된 막을 구비한 태양전지.

청구항 16

제10항에 기재된 패턴이 전사된 막을 구비한 디스플레이.

청구항 17

제10항에 기재된 패턴이 전사된 막을 구비한 전자 디바이스.

청구항 18

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 임프린트 재료(임프린트용 막형성 조성물) 및 당해 재료로 제작되고, 패턴이 전사된 막에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 형성된 막이 필름기재에 대하여 높은 밀착성을 가지고, 또한 저이형력성(低離型力性)을 가지는 임프린트 재료, 및 당해 재료로 제작되고, 패턴이 전사된 막에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 1995년, 현 프린스턴 대학의 Chou 교수들이 나노 임프린트 리소그래피라는 새로운 기술을 제창했다(특허 문헌 1). 나노 임프린트 리소그래피는, 임의의 패턴을 가지는 몰드를 수지막이 형성된 기재와 접촉시키고, 당해 수지막을 가압하고 또한, 열 또는 광을 외부 자극으로서 이용하여, 목적으로 하는 패턴을 경화된 당해 수지막에 형성하는 기술이며, 이 나노 임프린트 리소그래피는, 종래의 반도체 디바이스 제조에서의 광 리소그래피 등에 비해 간편하고 저렴하게 나노 스케일의 가공이 가능하다는 이점을 가진다.

[0003] 따라서, 나노 임프린트 리소그래피는, 광 리소그래피 기술에 대신하여, 반도체 디바이스, 옵토(opto) 디바이스, 디스플레이, 기억매체, 바이오칩 등의 제조에대한 적용이 기대되고 있는 기술인 점에서, 나노 임프린트 리소그래피에 이용하는 광나노 임프린트 리소그래피용 경화성 조성물에 대하여 다양한 보고가 이루어지고 있다(특허 문헌 2, 특허 문헌 3).

[0004] 또한, 광나노 임프린트 리소그래피에 있어서, 패턴이 전사된 막을 고효율로 양산하는 방법으로서 롤·투·롤 방식이 제창되고 있다. 종래 광나노 임프린트 리소그래피에 있어서 제안되고 있는 롤·투·롤 방식은, 플렉서블한 필름을 기재로서 이용하여, 임프린트 재료로서 패턴 치수가 변화하기 어렵도록 용제를 첨가하지 않는 무용제 타입의 재료를 사용하는 방법이 주류가 되어 있다.

[0005] 한편, 광나노 임프린트 리소그래피와는 상이한 기술 분야에 있어서는, 용제를 첨가하여 필름(기재)과의 충분한 밀착을 획득하는 방법이 보고되어 있다(특허 문헌 4, 특허 문헌 5).

[0006] 그런데, 광나노 임프린트 리소그래피는, 임프린트 후에 금형인 몰드에 임프린트 재료가 부착되어, 목적으로 하는 패턴 형상을 얻을 수 없는 경우가 있는 점이 지적되고 있다. 이 때문에, 목적으로 하는 패턴 형상을 얻기

위하여, 임프린트 재료 중에 이형성 향상제로서 실리콘 화합물을 첨가하여 이형성을 양호하게 하는 기술이 보고되어 있다(특허 문헌 6). 특허 문헌 6에서는, 양호한 임프린트성을 발현하는 요인의 하나로서 도막과 몰드와의 뛰어난 박리성을 들고 있으며, 실시예에 있어서, 현미경 관찰에 의해 몰드 형상의 패턴 전사율을 평가함으로써 임프린트성을 평가하고 있다. 또한, 막 표면의 찰상성을 향상시키는 목적으로 실리콘 화합물을 첨가하는 기술에 관한 보고가 있다(특허 문헌 7).

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 미국 특허 제5772905호 명세서
- (특허문헌 0002) 일본 특개 2008-105414호 공보
- (특허문헌 0003) 일본 특개 2008-202022호 공보
- (특허문헌 0004) 일본 특개평 11-209717호 공보
- (특허문헌 0005) 일본 특개 2005-248173호 공보
- (특허문헌 0006) 일본 특개 2011-66370호 공보
- (특허문헌 0007) W02007/040159호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 상술한 바와 같이, 지금까지 나노 임프린트 리소그래피에 이용하는 재료(이하, 본 명세서에서는 「임프린트 재료」라고 약칭함)로서 다양한 재료가 개시되어 있지만, 필름기체에 충분한 밀착성을 가지고, 또한, 이형력이 작은 재료, 즉 경화된 수지막으로부터 몰드를 용이하게 박리할 수 있는 특성의 재료에 대하여 구체적인 검토나 보고는 이루어지지 않았다. 또한, 상술의 이형성 향상제로서의 실리콘 화합물은, 일반적으로 임프린트 재료에 사용되는 각종 성분과의 상용성이 낮은 것이 장해가 되고 있다. 이와 같이, 이형성 향상제와 상용성을 가지고, 또한 이형성을, 얻어진 패턴 형상의 현미경 관찰에 의한 정성적인 평가가 아니고, 정량화된 이형력(이형시에서의 분리되는 힘)으로서 평가한 재료에 관한 보고는 지금까지 일결 이루어지지 않았다.

[0009] 본 발명은, 상기의 사정에 기초하여 이루어진 것이며, 그 해결하고자 하는 과제는, 임프린트 재료를 구성하는 각 성분이 서로 충분히 상용하여 균일한 형태에 있으며, 또한 이 재료를 이용하여 수지막을 형성시에 필름기체에 대하여 충분한 밀착성을 가지고, 또한 이형시에 있어서 몰드로부터 수지막을 용이하게 박리할 수 있는 임프린트 재료, 즉 저이형력성을 가지는 막을 형성할 수 있는 임프린트 재료를 제공하는 것이며, 당해 재료로 제작되고, 패턴이 전사된 막을 제공하는 것이다. 구체적으로는, 투명하고 균일한 바니시의 형태이며, 도막의 밀착성을 평가하는 크로스컷 테스트 시험에서 박리가 없고, 또한 이형력이 0.5g/cm 이하를 달성 가능한 막을 형성하는 임프린트 재료를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명자들은, 상기의 과제를 해결하기 위하여 예의 검토를 행한 결과, 탄소 원자수 2, 3 또는 4의 알킬렌옥사이드 유닛을 가지고, 또한 중합성기를 적어도 2개 가지는 화합물, 광중합 개시제, 지금까지 상용성이 나쁜 것이 지적되었던 실리콘 화합물, 및 종래는 패턴 치수의 변화가 일어나기 쉽기 때문에 사용을 삼가하던 용제를 함유하는 재료를 임프린트 재료로서 사용함으로써, 이 재료가 투명하고 균일한 바니시의 형태이므로 균질의 도막을 형성할 수 있고, 이 재료를 필름기체에 도포하고 광경화에 의해 몰드의 패턴 형상이 전사된 경화 피막을 몰드의 패턴 형상을 가지는 면으로부터 박리할 때에 예측되는 이형력이 현저히 작아진다고 하는 놀랄 만한 지견을 얻었고, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

- [0011] 즉, 본 발명은, 제1 관점으로서, (A)성분: 탄소 원자수 2, 3 또는 4의 알킬렌옥사이드 유닛을 적어도 1개 가지고, 또한 중합성기를 적어도 2개 가지는 화합물, (B)성분: 광중합 개시제, (C)성분: 임프린트 재료가 적용되는 필름기재의 표면부를 팽윤시키거나 또는 용해하는 용제, 및 (D)성분: 실리콘 화합물을 포함한 임프린트 재료에 관한 것이다.
- [0012] 제2 관점으로서, 상기 (A)성분의 화합물은, 상기 중합성기로서, 아크릴로일옥시기, 메타아크릴로일옥시기, 비닐기 및 알릴기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 기를 적어도 2개 가지는 화합물인, 제1 관점에 기재된 임프린트 재료에 관한 것이다.
- [0013] 제3 관점으로서, 상기 (A)성분의 화합물은, 알킬렌옥사이드 유닛으로서, 에틸렌옥사이드, 프로필렌옥사이드 및 부틸렌옥사이드로부터 선택되는 적어도 1종을 적어도 1개 가지는 화합물인, 제1 관점에 기재된 임프린트 재료에 관한 것이다.
- [0014] 제4 관점으로서, 상기 (B)성분이, 2,4,6-트리메틸벤조일-디페닐-포스핀옥사이드, 1-하이드록시-시클로헥실-페닐-케톤 또는 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-온을 포함하는, 제1 관점 내지 제3 관점 중 어느 하나에 기재된 임프린트 재료에 관한 것이다.
- [0015] 제5 관점으로서, 상기 (C)성분이 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤, 아세트산에틸, 시클로헥산 및 프로필렌글리콜모노메틸에테르로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 함유하는 것을 특징으로 하는, 제1 관점 내지 제4 관점 중 어느 하나에 기재된 임프린트 재료에 관한 것이다.
- [0016] 제6 관점으로서, 상기 임프린트 재료의 전(全) 성분으로부터 (C)성분을 제외한 것으로서 정의되는 고형분의 비율이, 상기 임프린트 재료의 총질량에 대하여 10질량% 내지 80질량%인 것을 특징으로 하는, 제1 관점 내지 제5 관점 중 어느 하나에 기재된 임프린트 재료에 관한 것이다.
- [0017] 제7 관점으로서, 상기 필름기재가, 트리아세틸셀룰로오스, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리메타크릴산메틸 또는 시클로올레핀(코)폴리머로 이루어지는, 제1 관점 내지 제6 관점 중 어느 하나에 기재된 임프린트 재료에 관한 것이다.
- [0018] 제8 관점으로서, 상기 임프린트 재료를 상기 필름기재상에 도포하고, 광경화시킨 경우에 얻어진 경화막과 상기 필름기재와의 밀착성이, JIS K5400에 따른 시험의 평가에서 100/100이며, 또한, 상기 임프린트 재료를 상기 필름기재상에 도포하고, 이 필름기재상의 도막을 몰드의 패턴 형상을 가지는 면에 접촉시키고, 계속해서 이 도막을 광경화시키고, 그 후 필름기재상의 경화 피막을 몰드의 패턴 형상을 가지는 면으로부터 90° 박리하는 시험에 있어서, 측정한 이형력, 즉, 이 필름기재상의 경화 피막을 몰드의 패턴 형상을 가지는 면으로부터 박리했을 때의 하중을 이 필름기재의 가로폭 1cm당으로 환산한 값이 0g/cm보다 크고 0.5g/cm 이하인, 제1 관점 내지 제7 관점 중 어느 하나에 기재된 임프린트 재료에 관한 것이다.
- [0019] 제9 관점으로서, 제1 관점 내지 제8 관점 중 어느 하나에 기재된 임프린트 재료를 필름기재에 도포하여 도막을 얻는 공정, 상기 도막을 건조시키는 공정, 상기 건조시킨 도막을 몰드를 압착하여 가압하거나, 또는 이 가압과 함께 가열하는 공정, 상기 도막과 상기 몰드가 접한 상태로, 이 도막을 경화시키는 광을 조사하고, 경화막을 형성하는 공정, 및 형성된 상기 경화막을 상기 몰드로부터 박리하는 공정을 가지는 임프린트 방법에 관한 것이다.
- [0020] 제10 관점으로서, 상기 건조 공정에서의 건조 온도가 60℃ 내지 150℃의 범위로부터 선택되는 제9 관점에 기재된 임프린트 방법에 관한 것이다.
- [0021] 제11 관점으로서, 제1 관점 내지 제8 관점 중 어느 하나에 기재된 임프린트 재료로 제작되고, 패턴이 전사된 막에 관한 것이다.
- [0022] 제12 관점으로서, 제11 관점에 기재된 패턴이 전사된 막을 기재상에 구비한 광학 부재에 관한 것이다.
- [0023] 제13 관점으로서, 제11 관점에 기재된 패턴이 전사된 막을 기재상에 구비한 고체 촬상 장치에 관한 것이다.
- [0024] 제14 관점으로서, 제11 관점에 기재된 패턴이 전사된 막을 기재상에 구비한 LED 디바이스에 관한 것이다.
- [0025] 제15 관점으로서, 제11 관점에 기재된 패턴이 전사된 막을 구비한 반도체소자에 관한 것이다.
- [0026] 제16 관점으로서, 제11 관점에 기재된 패턴이 전사된 막을 구비한 태양전지에 관한 것이다.
- [0027] 제17 관점으로서, 제11 관점에 기재된 패턴이 전사된 막을 구비한 디스플레이에 관한 것이다.

[0028] 제18 관점으로서, 제11 관점에 기재된 패턴이 전사된 막을 구비한 전자 디바이스에 관한 것이다.

발명의 효과

[0029] 본 발명의 임프린트 재료는, 분자 중에 탄소 원자수 2, 3 또는 4의 알킬렌옥사이드 유닛을 함유하고 또한 중합성기를 적어도 2개 이상 가지는 화합물, 광중합 개시제, 용제, 및 실리콘 화합물을 함유하기 때문에, 당해 임프린트 재료로 제작된 경화막은 필름기재에 대한 충분한 밀착성을 획득하고, 또한, 이 경화막은 저이형력성을 가지는 것으로 할 수 있다.

[0030] 또한, 본 발명의 임프린트 재료는, 광경화가 가능하며, 또한 몰드의 이형시에 패턴의 일부에 박리가 발생하지 않기 때문에, 원하는 패턴이 정확하게 형성된 막이 얻어진다. 따라서, 양호한 광 임프린트의 패턴 형성이 가능하다.

[0031] 또한, 본 발명의 임프린트 재료는, 종래의 임프린트 재료에서는 상용성이 낮은 것이 과제가 된 실리콘 화합물을 함유하고 있지만, 투명하고 균일한 바니시의 형태로 재료를 얻을 수 있고, 시간 경과에 따른 층 분리의 발생을 억제할 수 있고, 제품 안정성이 높은 재료로 할 수 있다. 그리고 그 때문에, 본 발명의 임프린트 재료는 균질의 도막을 형성할 수 있고, 나아가서는 안정성이 높은 제품의 공급으로 이어진다.

[0032] 그리고, 본 발명의 임프린트 재료로 제작된, 패턴이 전사된 막은, 실리콘 화합물을 함유하고 있기 때문에, 몰드의 패턴 형상을 가지는 면에 대한 이형력이 낮은 막이 된다. 이형력을 낮게 억제할 수 있는 것은, 금형인 몰드에 대한 임프린트 재료의 부착 및 그에 따른 몰드의 열화를 억제할 수 있을 뿐만 아니라, 몰드의 이형처리에 사용되는 금형 이형제가 임프린트 재료로 조금씩 이행함으로써 발생하는 몰드 수명의 단기화라고 하는 문제의 해결로도 이어진다. 따라서, 몰드의 패턴 형상을 가지는 면에 대한 이형력이 낮은 본 발명의 패턴이 전사된 막은, 몰드 수명의 신장으로 이어지고, 이는 목적으로 하는 패턴 부착 기재를 저비용, 또한 고효율로 생산하는 것으로 이어진다.

[0033] 또한, 본 발명의 임프린트 재료는 상술한 바와 같이 균일한 바니시의 형태이기 때문에, 얻어진 경화막에 있어서도 면내에서의 성분의 격차가 없어, 롤·투·롤 방식의 라인 초기와 후기에서 얻어지는 막의 광학 특성이 안정되고, 이는 막 제작에서의 수율의 향상으로 이어져, 생산 효율 향상이 실현 가능해진다.

[0034] 또한, 본 발명의 임프린트 재료는, 임의의 필름기재상에 제막할 수 있고, 또한 형성된 막과 필름기재는 충분한 밀착성을 가지고, 또한 당해 막은 낮은 이형력을 가진다. 그 때문에, 임프린트 후에 형성되는 패턴이 전사된 막은, 고체 활상 장치, 태양전지, LED 디바이스, 디스플레이 등의 광학 부재의 제조에 적합하게 이용할 수 있다.

[0035] 또한, 본 발명의 임프린트 재료는, 상기 (A)성분의 탄소 원자수 2, 3 또는 4의 알킬렌옥사이드 유닛을 가지고, 또한 중합성기를 적어도 2개 가지는 화합물 및/또는 실리콘 화합물 및/또는 용제의 종류 및 비율을 변경함으로써, 경화 속도, 동적 점도, 막두께, 기재와의 밀착성, 이형력을 컨트롤할 수 있다. 따라서, 본 발명의 임프린트 재료는, 제조하는 디바이스종과 노광 프로세스 및 소성 프로세스의 종류에 대응한 재료의 설계가 가능하며, 프로세스 마진을 확대할 수 있기 때문에, 광학 부재의 제조에 적합하게 이용할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 본 발명은, (A)탄소 원자수 2, 3 또는 4의 알킬렌옥사이드 유닛을 함유하고, 또한 중합성기를 적어도 2개 가지는 화합물, (B)광중합 개시제, (C)용제, 및 (D)실리콘 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는 임프린트 재료로서, 필요에 따라 추가로 (E)성분으로서, 적어도 2개의 중합성기를 가지고, 또한, 분자내에 탄소 원자수 2, 3 또는 4의 알킬렌옥사이드 유닛을 가지지 않는 (메타)아크릴레이트 및/또는 우레탄(메타)아크릴레이트, 또한 필요에 따라 그 외 성분도 함유할 수 있는 임프린트 재료이다.

[0037] 본 발명의 임프린트 재료는 상술의 구성을 이룸으로써, 임프린트 재료로 형성되는 경화막이 필름기재에 대하여 높은 밀착성을 획득하고, 또한, 이 경화막은 낮은 이형력성을 실현하는 것을 양립시킨 점에 특징이 있다.

- [0038] 이하, 각 성분에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0039] <(A)성분>
- [0040] (A)성분의 화합물은, 1분자 내에 탄소 원자수 2, 3 또는 4의 알킬렌옥사이드 유닛을 단독, 또는 조합하여 하나 이상 함유하고, 또한 중합성기를 적어도 2개 이상, 요컨대 중합성기를 분자 말단에 가지는 화합물을 가리킨다. 본 발명에 포함되는 (A)성분은, 패턴 전사 후의 막에 대하여, 막표면의 미끄럼성을 높이고, 이에 의해 몰드의 패턴 형상을 가지는 면과의 박리시에 발생하는 이형력의 저하에 공헌한다.
- [0041] 상기 알킬렌옥사이드 유닛은, 에틸렌옥사이드(-CH₂CH₂O-), 프로필렌옥사이드(-CH(CH₃)CH₂O-), (-CH₂CH₂CH₂O-) 또는 부틸렌옥사이드(-CH₂CH₂CH₂CH₂O-)인 것이 바람직하다.
- [0042] 상기 중합성기로서는, 예를 들면, 아크릴로일옥시기, 메타아크릴로일옥시기, 비닐기 및 알릴기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종류의 유기기를 가리킨다. 여기서, 아크릴로일옥시기는 아크릴록시기로, 메타아크릴로일옥시기는 메타아크릴록시기로 표현되는 경우가 있다. 또한, 에틸렌옥사이드는 디메틸렌옥사이드로, 프로필렌옥사이드는 트리메틸렌옥사이드로, 부틸렌옥사이드는 테트라메틸렌옥사이드로 표현되는 경우가 있다.
- [0043] 상기 (A)성분인 화합물로서는, 예를 들면 에틸렌글리콜디아크릴레이트, 에틸렌글리콜디메타크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜디아크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜디메타크릴레이트, 에톡시화 비스페놀A디아크릴레이트, 에톡시화 비스페놀A디메타크릴레이트, 에톡시화 트리메틸올프로판트리아크릴레이트, 에톡시화 트리메틸올프로판트리에타크릴레이트, 에톡시화 펜타에리스리톨테트라아크릴레이트, 에톡시화 펜타에리스리톨테트라메타크릴레이트, 에톡시화 디펜타에리스리톨헥사아크릴레이트, 에톡시화 디펜타에리스리톨헥사메타크릴레이트, 프로필렌글리콜디아크릴레이트, 프로필렌글리콜디메타크릴레이트, 폴리프로필렌글리콜디아크릴레이트, 폴리프로필렌글리콜디메타크릴레이트, 테트라메틸렌글리콜디아크릴레이트, 테트라메틸렌글리콜디메타크릴레이트, 폴리테트라메틸렌글리콜디아크릴레이트, 폴리테트라메틸렌글리콜디메타크릴레이트, 폴리에틸렌옥사이드폴리프로필렌옥사이드디아크릴레이트, 폴리에틸렌옥사이드폴리프로필렌옥사이드디메타크릴레이트, 폴리에틸렌옥사이드폴리프로필렌옥사이드비스페놀A디아크릴레이트, 폴리에틸렌옥사이드폴리프로필렌옥사이드비스페놀A디메타크릴레이트, 폴리에틸렌옥사이드폴리부틸렌옥사이드디아크릴레이트, 폴리에틸렌옥사이드폴리부틸렌옥사이드디메타크릴레이트를 들 수 있다.
- [0044] 상기 화합물은, 시판품으로서 입수가 가능하며, 그 구체예로서는, NK에스테르 A-200, NK에스테르 A-400, NK에스테르 A-600, NK에스테르 A-1000, NK에스테르 A-1500, NK에스테르 A-2000, NK에스테르 1G, NK에스테르 2G, NK에스테르 3G, NK에스테르 4G, NK에스테르 9G, NK에스테르 14G, NK에스테르 23G, NK에스테르 ABE-300, NK에스테르 A-BPE-4, NK에스테르 A-BPE-6, NK에스테르 A-BPE-10, NK에스테르 A-BPE-20, NK에스테르 A-BPE-30, NK에스테르 BPE-80N, NK에스테르 BPE-100N, NK에스테르 BPE-200, NK에스테르 BPE-500, NK에스테르 BPE-900, NK에스테르 BPE-1300N, NK에스테르 A-GLY-3E, NK에스테르 A-GLY-9E, NK에스테르 A-GLY-20E, NK에스테르 A-TMPT-3EO, NK에스테르 A-TMPT-9EO, NK에스테르 ATM-4E, NK에스테르 ATM-35E, NK에스테르 APG-100, NK에스테르 APG-200, NK에스테르 APG-400, NK에스테르 APG-700, NK에스테르 3PG, NK에스테르 9PG, NK에스테르 A-PTMG-65, NK에스테르 A-1000PER, NK에스테르 1206PE, NK에스테르 A-B1206PE, (이상, Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제), KAYARAD (등록상표) DPEA-12, KAYARAD PEG400DA, KAYARAD THE-330, KAYARAD RP-1040(이상, Nippon Kayaku Co., Ltd.제), M-210, M-350(이상, Toagosei Company, Limited제), FANCRYL(등록상표) FA-P240A, FANCRYL FA-P270A, FANCRYL FA-023M(이상, Hitachi Chemical Co., Ltd.제)을 들 수 있다.
- [0045] 상기 (A)성분의 화합물은, 단독 또는 2종 이상의 조합으로 사용할 수 있다.
- [0046] 본 발명에서의 (A)성분에 있어서, 알킬렌옥사이드 유닛의 함유량은 본 발명을 달성하고자 하는 효과를 손상하지 않는 범위에서 사용되면 특별히 한정은 되지 않는다.

- [0047] <(B)성분>
- [0048] (B)성분인 광중합 개시제는, 광조사에 의해 래디칼을 발생하고, 임프린트 재료에 포함되는 광중합성기 끼리의 중합을 개시하는 역할을 한다.
- [0049] (B)성분인 광중합 개시제로서는, 광경화시에 사용하는 광원에 흡수를 가지는 것이면, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들면, tert-부틸퍼옥시(butyl peroxy)-iso-프탈레이트, 2,5-디메틸-2,5-비스(벤조일디옥시)헥산, 1,4-비스[α -(tert-부틸디옥시)-iso-프로폭시]벤젠, 디-tert-부틸퍼옥사이드, 2,5-디메틸-2,5-비스(tert-부틸디옥시)헥센하이드로퍼옥사이드, α -(iso-프로필페닐)-iso-프로필하이드로퍼옥사이드, tert-부틸하이드로퍼옥사이드, 1,1-비스(tert-부틸디옥시)-3,3,5-트리메틸시클로헥산, 부틸-4,4-비스(tert-부틸디옥시)발레레이트, 시클로헥사논퍼옥사이드, 2,2',5,5'-테트라(tert-부틸퍼옥시카르보닐)벤조페논, 3,3',4,4'-테트라(tert-부틸퍼옥시카르보닐)벤조페논, 3,3',4,4'-테트라(tert-아밀퍼옥시카르보닐)벤조페논, 3,3',4,4'-테트라(tert-헥실퍼옥시카르보닐)벤조페논, 3,3'-비스(tert-부틸퍼옥시카르보닐)-4,4'-디카르복시벤조페논, tert-부틸퍼옥시벤조에이트, 디-tert-부틸디퍼옥시이소프탈레이트 등의 유기과산화물; 9,10-안트라퀴논, 1-클로로안트라퀴논, 2-클로로안트라퀴논, 옥타메틸안트라퀴논, 1,2-벤즈안트라퀴논 등의 퀴논류; 벤조인메틸, 벤조인에틸에테르, α -메틸벤조인, α -페닐벤조인 등의 벤조인 유도체, 2,2-디메톡시-1,2-디페닐에탄-1-온, 1-하이드록시-시클로헥실-페닐-케톤, 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-온, 1-[4-(2-하이드록시에톡시)-페닐]-2-하이드록시-2-메틸-1-프로판-1-온, 2-하이드록시-1-[4-(2-하이드록시-2-메틸-프로피오닐)벤질]-페닐]-2-메틸-프로판-1-온, 페닐글리옥실릭에시드메틸에스테르, 2-메틸-1-[4-(메틸티오)페닐]-2-모르폴리노프로판-1-온, 2-벤질-2-디메틸아미노-1-(4-모르폴리노페닐)-부탄-1-온, 2-디메틸아미노-2-(4-메틸-벤질)-1-(4-모르폴린-4-일-페닐)-부탄-1-온 등의 알킬페논계 화합물; 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)-페닐포스핀옥사이드, 2,4,6-트리메틸벤조일-디페닐-포스핀옥사이드 등의 아실포스핀옥사이드계 화합물; 1,2-옥탄디온, 1-[4-(페닐티오)-, 2-(0-벤조일옥심)], 에타논, 1-[9-에틸-6-(2-메틸벤조일)-9H-카바졸-3-일]-, 1-(0-아세틸옥심) 등의 옥심에스테르계 화합물을 들 수 있다.
- [0050] 본 발명의 임프린트 재료는, 필름기재를 통하여 광경화하는 프로세스를 거치는 경우가 있다. 그때는, 광원으로부터 조사된 광의 파장의 일부가 필름으로 컷됨으로써, 컷된 광의 파장 영역 이외에 흡수를 가지는 광중합 개시제를 선택하면 특별히 한정되는 것은 아니지만, 용제에 대한 용해성이 양호하고, 또한 막으로 했을 때의 투과율이 양호한 관점에서, 2,4,6-트리메틸벤조일-디페닐-포스핀옥사이드, 1-하이드록시-시클로헥실-페닐-케톤 또는 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-온이 바람직하고, 특히 2,4,6-트리메틸벤조일-디페닐-포스핀옥사이드를 적합하게 사용할 수 있다.
- [0051] 상기 화합물은, 시판품으로서 입수가 가능하며, 그 구체예로서는, IRGACURE(등록상표) 651, IRGACURE 184, IRGACURE 500, IRGACURE 2959, IRGACURE 127, IRGACURE 754, IRGACURE 907, IRGACURE 369, IRGACURE 379, IRGACURE 379EG, IRGACURE 819, IRGACURE 819DW, IRGACURE 1800, IRGACURE 1870, IRGACURE 784, IRGACURE OXE01, IRGACURE OXE02, IRGACURE 250, DAROCUR(등록상표) 1173, DAROCUR MBF, DAROCUR 4265, Lucirin(등록상표) TPO(이상, BASF Japan Ltd.제), KAYACURE(등록상표) DETX, KAYACURE MBP, KAYACURE DMBI, KAYACURE EPA, KAYACURE OA(이상, Nippon Kayaku Co.,Ltd.제), VICURE-10, VICURE-55(이상, STAUFFER Co. LTD제), ESACURE(등록상표) KIP150, ESACURE TZT, ESACURE 1001, ESACURE KTO46, ESACURE KB1, ESACURE KL200, ESACURE KS300, ESACURE EB3, 트리아진 PMS, 트리아진 A, 트리아진 B(이상, Nihon SiberHegner K.K.제), ADEKA OPTOMER N-1717, ADEKA OPTOMER N-1414, ADEKA OPTOMER N-1606(ADEKA Cororation제)을 들 수 있다.
- [0052] 상기 광중합 개시제는 단독 또는 2종 이상의 조합으로 사용할 수 있다.
- [0053] 본 발명의 임프린트 재료에서의 (B)성분의 함유량은, 상기 (A)성분의 질량에 대하여, 0.1phr 내지 30phr인 것이 바람직하고, 1phr 내지 20phr인 것이 보다 바람직하다. 이 비율이 0.1phr 미만의 경우에는, 충분한 경화성을 얻지 못하고, 패터닝 특성의 악화 및 이형력의 증대가 일어나기 때문이다. 여기서, phr이란, (A)성분의 질량 100g에 대한 광중합 개시제의 질량을 나타낸다.

- [0054] <(C)성분>
- [0055] (C)성분인 필름기재의 표면부를 팽윤시키거나 또는 용해하는 용제란, 임프린트 재료의 필름기재에 대한 도포 공정 및 건조 공정시에, 임프린트 재료의 도막과 접촉하는 필름기재의 최표면부를 팽윤시키거나 또는 용해하는 것이 가능한 용제를 의미한다. 이 용제는, 필름기재의 표면부를 팽윤시키거나 또는 용해함으로써, 본 발명의 임프린트 재료의 일부를 필름기재 중에 확산시키고, 광경화시킨 후의 필름기재와 경화막과 밀착성을 향상시키는 역할을 한다. 또한 이 용제는, 용해성 혹은 상용성이 부족한 후술하는 실리콘 화합물인 (D)성분을 함유하는 본 발명의 임프린트 재료를 균일한 바니시로 하기 위한 바니시 균일화 조제로서의 역할도 한다.
- [0056] 따라서, 상기 용제로서는, 후술하는 필름기재, 특히 적합예로서 트리아세틸셀룰로오스, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리메타크릴산메틸 또는 시클로올레핀(코)폴리머인 필름기재와 충분한 밀착성을 얻을 수 있는 것, 즉 필름기재의 최표면부를 팽윤시킬 수 있거나, 또는 필름기재의 최표면부를 용해하지만 필름기재 전체를 용해시키는 것이 아닌 용제이며, 또한, 특히 실리콘 화합물의 상용성을 향상할 수 있는 용제이면 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들면, 아세톤, 메틸에틸케톤, 메틸이소프로필케톤, 디에틸케톤, 메틸이소부틸케톤, 메틸n-부틸케톤, 시클로헥사논, 아세트산에틸, 디아세톤알코올, 푸루푸릴알코올, 테트라하이드로푸루푸릴알코올, 프로필렌글리콜모노메틸에테르를 들 수 있고, 특히 바람직한 것으로서 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤, 아세트산에틸, 시클로헥사논, 프로필렌글리콜모노메틸에테르를 들 수 있다. 상기 용제는, 단독 또는 2종 이상의 조합으로 사용할 수 있다.
- [0057] 특히 적합한 필름기재와 용제의 조합은, 필름기재가 트리아세틸셀룰로오스의 경우, 메틸에틸케톤, 시클로헥사논 및 아세트산에틸, 폴리에틸렌테레프탈레이트의 경우, 메틸에틸케톤, 시클로헥사논 및 아세트산에틸, 폴리메타크릴산메틸의 경우, 메틸에틸케톤, 메틸이소프로필케톤, 디에틸케톤, 메틸이소부틸케톤, 메틸n-부틸케톤, 시클로헥사논, 아세트산에틸, 디아세톤알코올, 푸루푸릴알코올, 테트라하이드로푸루푸릴알코올 및 프로필렌글리콜모노메틸에테르, 시클로올레핀의 경우, 아세톤, 메틸에틸케톤, 시클로헥사논 및 아세트산에틸을 적합하게 사용할 수 있다.
- [0058] 또한 후술하는 바와 같이, 본 발명의 임프린트 재료를 이용하여 광 임프린트를 실시할 때, 용제가 도막(임프린트 재료) 중에 다량으로 잔존하고 있으면, 광조사시에 이 용제가 광경화를 저해할 우려가 있는 점에서, 예를 들면 40℃내지 200℃의 온도에서 소성하는 건조 공정을 실시하는 것이 바람직하다.
- [0059] 이 때문에, 대기압하(760mmHg)에서, 200℃ 이하, 특히 바람직하게는 150℃이하의 온도에서 증발하고, 충분한 밀착성을 발현하는 상기 용제로서, 메틸에틸케톤(비점: 79.5℃), 메틸이소부틸케톤(비점: 116.2℃), 아세트산에틸(비점: 77.1℃), 시클로헥사논(비점: 155.6℃), 프로필렌글리콜모노메틸에테르(비점: 121.0℃)가 적합하고, 필름기재와의 밀착성이 양호하며, 바니시로 할 때의 용해성 및 바니시로 했을 때의 다른 성분과의 상용성이 좋다고 하는 관점에서 메틸에틸케톤을 특히 적합하게 사용할 수 있다.
- [0060] 또한, (C)성분의 필름기재의 표면부를 팽윤시키거나 또는 용해하는 용제와는 별도로, 그 외의 용제를 조합하여 사용할 수도 있다. 그 외의 용제로서는, 예를 들면, 톨루엔, p-자일렌, o-자일렌, 에틸렌글리콜디메틸에테르, 에틸렌글리콜모노메틸에테르, 프로필렌글리콜모노메틸에테르, 에틸렌글리콜모노메틸에테르, 에틸렌글리콜이소프로필에테르, 에틸렌글리콜메틸에테르아세테이트, 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트, 에틸렌글리콜에틸에테르아세테이트, 디에틸렌글리콜디메틸에테르, 프로필렌글리콜모노부틸에테르, 에틸렌글리콜모노부틸에테르, 디에틸렌글리콜디에틸에테르, 디프로필렌글리콜모노메틸에테르, 디에틸렌글리콜모노메틸에테르, 디프로필렌글리콜모노에틸에테르, 디에틸렌글리콜모노에틸에테르, 트리에틸렌글리콜디메틸에테르, 디에틸렌글리콜모노에틸에테르아세테이트, 디에틸렌글리콜, 1-옥탄올, 에틸렌글리콜, 핵실렌글리콜, 프로필렌글리콜, 벤질알코올, 1,3-부탄디올, 1,4-부탄디올, 2,3-부탄디올, 2-헥타논, 아세트산이소프로필, 아세트산n-프로필, 아세트산이소부틸, 아세트산n-부틸, 유산에틸, 메탄올, 에탄올, 이소프로판올, tert-부탄올, 알릴알코올, n-프로판올, 2-메틸-2-부탄올, 이소부탄올, n-부탄올, 2-메틸-1-부탄올, 1-펜탄올, 2-메틸-1-펜탄올, 2-에틸헥사놀, 트리메틸렌글리콜, 1-메톡시-2-부탄올, 1,4-디옥산을 들 수 있고, 상기 (A)성분의 점도를 조절할 수 있는 것이면, 특별히 한정되는 것은 아니다.

- [0061] 그 외의 용제를 조합하여 사용하는 경우, (C)성분의 용제와 그 외의 용제와의 조합의 예로서는, 메틸에틸케톤과 이소프로판올의 조합, 아세트산에틸과 이소프로판올의 조합, 메틸에틸케톤과 메틸이소부틸케톤과 이소프로판올, 아세트산에틸과 프로필렌글리콜모노메틸에테르의 조합을 들 수 있다.
- [0062] 본 발명의 임프린트 재료에서의 (C)성분의 함유량은, 필름기재의 두께, 필름기재에 도포 후의 건조 온도, 건조 시간에도 따르지만, 본 발명이 달성하고자 하는 효과를 손상하지 않는 범위, 특히 필름기재에 대한 밀착성을 확보하지만 필름기재를 지나치게 용해시키는 것이 아니고, 또한, 각 성분의 상용성을 높이는 역할을 하는 효과를 손상하지 않는 범위에서 함유되면 특별히 한정되지는 않는다.
- [0063] 바람직하게는, 본 발명의 임프린트 재료의 전 성분, 즉 전술의 (A)성분, (B)성분, (D)성분, 및 후술하는 그 외 첨가제를 포함한 전 성분으로부터 (C)성분의 용제를 제외한 것으로서 정의되는 고형분의 비율이, 상기 임프린트 재료에 대하여 10질량% 내지 80질량%가 되는 양으로, 보다 바람직하게는 40질량% 내지 70질량%가 되는 양으로 용제를 함유하는 것이 바람직하다. 상기 고형분의 비율이 10질량%를 밑도는 경우는 목적으로 하는 막두께를 얻을 수 없고, 80질량%를 넘으면 필름기재와의 밀착성을 확보하는 것이 곤란한 경우가 있다.
- [0064] 또한, 용제로서 상술의 그 외의 용제를 병용하는 경우, 전 용제 성분 중의 (C)성분의 용제의 비율은 10질량% 내지 40질량%이다.
- [0065] <(D)성분>
- [0066] (D)성분인 실리콘 화합물은, 분자내에 실리콘 골격(실록산 골격)을 가지는 화합물이며, 특히 디메틸실리콘 골격을 가지는 것이 바람직하고, 그러한 화합물의 예로서 폴리에테르 변성 폴리디메틸실록산을 들 수 있다.
- [0067] (D)성분의 실리콘 화합물은, 본 발명의 임프린트 재료의 필름기재에 대한 도포시, 도포 후의 건조시, 및 노광시에, 피막(경화막)의 최표면으로 표층 이행하고, 필름기재상의 경화막을 몰드로부터 박리할 때의 이행력을 저하시키는 역할을 한다.
- [0068] 상기 실리콘 화합물로서는, 예를 들면, X-22-164, X-22-164AS, X-22-164A, X-22-164B, X-22-164C, X-22-164E, X-22-163, KF-105, X-22-163A, X-22-163B, X-22-163C, X-22-169AS, X-22-174DX, X-22-1602, X-22-2404, X-22-2426, X-22-9002, X-22-2475, X-22-4952, KF-643, X-22-343, X-22-2046, X-24-8201, FL100-100cs, FL100-450cs(이상, Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제), BYK-302, BYK-307, BYK-322, BYK-323, BYK-330, BYK-333, BYK-370, BYK-375, BYK-378, BYK-UV3500, BYK-UV3570(이상, BYK Japan KK제)을 들 수 있다.
- [0069] 상기 실리콘 골격을 가지는 화합물은 단독 또는 2종 이상의 조합으로 사용할 수 있다.
- [0070] 본 발명의 임프린트 재료에서의 (D)성분의 함유량은, 상기 (A)성분의 질량에 대하여, 0.01phr 내지 5phr인 것이 바람직하고, 0.1phr 내지 3phr인 것이 보다 바람직하다. 이 비율이 0.01phr를 하회하는 경우에는, 충분히 이행력을 저하시킬 수 없고, 또한 5phr를 상회하는 경우에는, 바니시 형태에 있는 임프린트 재료에서의 상용성의 악화를 일으키는 경우가 있다. 여기서, phr이란, (A)성분의 질량 100g에 대한 (D)성분(실리콘 화합물)의 질량을 나타낸다.
- [0071] <(E)성분>
- [0072] 본 발명에서의 임프린트 재료에는, (E)성분으로서, 적어도 2개의 중합성기를 가지고, 또한, 분자 내에 탄소 원자수 2, 3 또는 4의 알킬렌옥사이드 유닛을 함유하지 않는 (메트)아크릴레이트 및/또는 우레탄(메트)아크릴레이트를 첨가할 수도 있다. 상기 (E)성분은, 광 임프린트에 의해 얻어지는 경화막의 경도를 조정하는 역할을 한다.

- [0073] 당해 중합성기로서는, 예를 들면, 아크릴로일옥시기, 메타아크릴로일옥시기, 비닐기, 알릴기를 들 수 있다. 또한, 본 명세서에서는 (메트)아크릴레이트란, 아크릴레이트와 메타크릴레이트의 양방을 가리킨다. 예를 들면 (메트)아크릴산은 아크릴산과 메타크릴산을 가리킨다.
- [0074] 상기 (E)성분인 화합물로서는, 예를 들면, 1, 3-부탄디올디메타크릴레이트, 1,4-부탄디올디(메트)아크릴레이트, 1,6-헥산디올디(메트)아크릴레이트, 1,9-노난디올디(메트)아크릴레이트, 1,10-데칸디올디아크릴레이트, 2-메틸-1,8-옥탄디올디메타크릴레이트, 트리시클로데칸디메틸폴디(메트)아크릴레이트, 네오펜틸글리콜디(메트)아크릴레이트, 2-하이드록시-3-아크릴로일옥시프로필(메트)아크릴레이트, 비스(아크릴로일옥시에틸)하이드록시에틸이소시아누레이트, 글리세린디메타크릴레이트, 펜타에리스리톨트리(메트)아크릴레이트, 트리메틸올프로판트리(메트)아크릴레이트, 펜타에리스리톨테트라(메트)아크릴레이트, 디트리메틸올프로판테트라(메트)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨헥사(메트)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨펜타(메트)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨폴리아크릴레이트, 펜타에리스리톨트리아크릴레이트헥사메틸렌디이소시아네이트우레탄프리폴리머(prepolymer), 펜타에리스리톨트리아크릴레이트톨루엔디이소시아네이트우레탄프리폴리머, 펜타에리스리톨트리아크릴레이트이소포론디이소시아네이트우레탄프리폴리머, 디펜타에리스리톨펜타아크릴레이트헥사메틸렌디이소시아네이트우레탄프리폴리머를 들 수 있다.
- [0075] 상기 화합물은, 시판품으로서 입수가 가능하며, 그 구체예로서는, NK에스테르 701A, NK에스테르 A-DCP, NK에스테르 A-DON-N, NK에스테르 A-HD-N, NK에스테르 A-NOD-N, NK에스테르 DCP, NK에스테르 DOD-N, NK에스테르 HD-N, NK에스테르 NOD-N, NK에스테르 NPG, NK에스테르 A-TMM-3, NK에스테르 A-TMM-3L, NK에스테르 A-TMM-3LMN, NK에스테르 A-TMPT, NK에스테르 TMPT, NK에스테르 A-TMMT, NK에스테르 AD-TMP, NK에스테르 A-DPH, NK에스테르 A-9550, NK에스테르 A-9530, NK에스테르 ADP-51EH, NK에스테르 ATM-31EH, UA-7100(이상, Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제), KAYARAD(등록상표) T-1420, KAYARAD D-330, KAYARAD D-320, KAYARAD D-310, KAYARAD DPCA-20, KAYARAD DPCA-30, KAYARAD DPCA-60, KAYARAD DPCA-120, KAYARAD TMPTA, KAYARAD PET-30, KAYARAD DPHA, KAYARAD DPHA-2C(이상, Nippon Kayaku Co.,Ltd.제), UA-306H, UA-306T, UA-306I, UA-510H(이상, Kyoishia Co.,LTD.제)를 들 수 있다.
- [0076] 상기 (E)성분의 화합물은, 단독 또는 2종 이상의 조합으로 사용할 수 있다. (E)성분의 화합물이 사용되는 경우, 그 비율은, 상기 (A)성분의 질량에 대하여, 1phr 내지 100phr인 것이 바람직하고, 1phr 내지 70phr인 것이 보다 바람직하다. (E)성분을 (A)성분에 대하여 100phr를 넘게 첨가하면 막 경도가 지나치게 상승하여 이형력이 증대하는 경우가 있다.
- [0077] <그 외 첨가제>
- [0078] 본 발명의 임프린트 재료는, 본 발명의 효과를 손상하지 않는 한, 필요에 따라, 에폭시 화합물, 광산발생제, 광증감제, 자외선 흡수제, 산화방지제, 밀착보조제 또는 이형성 향상제를 함유할 수 있다.
- [0079] 상기 에폭시 화합물로서는, 예를 들면, EPOLEAD(등록상표) GT-401, EPOLEAD PB3600, CELOXIDE(등록상표) 2021P, CELOXIDE 2000, CELOXIDE 3000, EHPE3150, CELOXIDE EHPE3150CE, Cyclomer(등록상표) M100(이상, Daicel Corporation제), EPICLON(등록상표) 840, EPICLON 840-S, EPICLON N-660, EPICLON N-673-80M(이상, DIC Corporation제)을 들 수 있다.
- [0080] 상기 광산 발생체로서는, 예를 들면, IRGACURE(등록상표) PAG103, IRGACURE PAG108, IRGACURE PAG121, IRGACURE PAG203, IRGACURE CGI725(이상, BASF Japan Ltd.제), WPAG-145, WPAG-170, WPAG-199, WPAG-281, WPAG-336, WPAG-367(이상, Wako Pure Chemical Industries, Ltd.제), TFE 트리아진, TME-트리아진, MP-트리아진, 디메톡시트리아진, TS-91, TS-01(SANWA CHEMICAL CO., LTD.제)을 들 수 있다.

- [0081] 상기 광증감제로서는, 예를 들면, 티옥산텐계, 키산텐계, 케톤계, 티오피릴륨염계, 베이스스티릴계, 메로시아닌계, 3-치환쿠마린계, 3,4-치환쿠마린계, 시아닌계, 아크리딘계, 티아진계, 페노티아진계, 안트라센계, 코로넨계, 벤즈안트라센계, 페릴렌계, 케토쿠마린계, 쿠마린계, 보레이트계를 들 수 있다.
- [0082] 상기 광증감제는, 단독 또는 2종 이상의 조합으로 사용할 수 있다. 당해 광증감제를 이용함으로써 UV영역의 흡수 파장을 조정할 수도 있다.
- [0083] 상기 자외선 흡수제로서는, 예를 들면 TINUVIN(등록상표) PS, TINUVIN 99-2, TINUVIN 109, TINUVIN 328, TINUVIN 384-2, TINUVIN 400, TINUVIN 405, TINUVIN 460, TINUVIN 477, TINUVIN 479, TINUVIN 900, TINUVIN 928, TINUVIN 1130, TINUVIN 111FDL, TINUVIN 123, TINUVIN 144, TINUVIN 152, TINUVIN 292, TINUVIN 5100, TINUVIN 400-DW, TINUVIN 477-DW, TINUVIN 99-DW, TINUVIN 123-DW, TINUVIN 5050, TINUVIN 5060, TINUVIN 5151(이상, BASF Japan Ltd.)을 들 수 있다.
- [0084] 상기 자외선 흡수제는, 단독 또는 2종 이상의 조합으로 사용할 수 있다. 당해 자외선 흡수제를 이용함으로써, 광경화시에 막의 최표면의 경화 속도를 제어할 수 있고, 이형력을 저하할 수 있는 경우가 있다.
- [0085] 상기 산화 방지제로서는, 예를 들면, IRGANOX(등록상표) 1010, IRGANOX 1035, IRGANOX 1076, IRGANOX 1135, IRGANOX 1520L(이상, BASF JAPAN LTD.)을 들 수 있다.
- [0086] 상기 산화 방지제는, 단독 또는 2종 이상의 조합으로 사용할 수 있다. 당해 산화 방지제를 이용함으로써, 산화에 의해 막이 황색으로 변색하는 것을 방지할 수 있다.
- [0087] 상기 밀착 보조제로서는, 예를 들면, 3-메타크릴록시프로필트리에톡시실란, 3-아크릴록시프로필트리에톡시실란 등을 들 수 있다. 당해 밀착 보조제를 이용함으로써 기재와의 밀착성이 향상한다. 당해 밀착 보조제의 함유량은, 상기 (A)성분의 질량에 대하여, 바람직하게는 5phr 내지 50phr, 보다 바람직하게는 10phr 내지 50phr이다.
- [0088] <임프린트 재료의 조제>
- [0089] 본 발명의 임프린트 재료의 조제 방법은 특별히 한정되지 않지만, (A)성분, (B)성분, (C)성분 및 (D)성분, 및 임의 성분인 (E)성분 및 필요에 따라 그 외 첨가제를 혼합하고, 임프린트 재료가 균일한 상태로 되어 있으면 된다.
- [0090] 또한, (A)성분 내지 (E)성분 및 필요에 따라 그 외 첨가제를 혼합할 때의 순서는, 균일한 임프린트 재료가 얻어지면 문제없고, 특별히 한정되지 않는다. 당해 조제 방법으로는, 예를 들면, (A)성분에 (B)성분을 소정의 비율로 혼합하는 방법을 들 수 있다. 또한, 이에 추가로 (C)성분, (D)성분 및 (E)성분을 혼합하고, 균일한 임프린트 재료로 하는 방법도 들 수 있다. 또한, 이 조제 방법의 적당한 단계에 있어서, 필요에 따라 그 외의 첨가제를 추가로 첨가하여 혼합하는 방법을 들 수 있다.
- [0091] 또한, 균일한 용액을 단시간에 얻기 위하여 필요에 따라 가열할 수도 있다. 가열의 온도는, 임프린트 재료가 변질하거나 분해하는 온도를 피하면 특별히 한정되지 않지만, 임프린트 재료의 내부 온도가 30℃ 내지 120℃의 범위에서 가열할 수 있다.
- [0092] <광 임프린트 및 패턴이 전사된 막>

- [0093] 상기 임프린트 재료를 이용한 광 임프린트의 프로세스는, 이하의 공정 a)~e)를 가진다:
- [0094] a) 본 발명의 임프린트 재료를 필름기재에 도포하여 도막을 얻는 공정,
- [0095] b) 상기 도막을 건조시키는 공정,
- [0096] c) 상기 건조시킨 도막에 몰드를 압착하여 가압하고, 그때 필요에 따라 열을 가하는 공정.
- [0097] d) 상기 도막과 상기 몰드가 접한 상태로, 이 도막을 경화시키는 광을 조사하여, 경화막을 형성하는 공정, 및
- [0098] e) 형성된 상기 경화막을 상기 몰드로부터 박리하는 공정.
- [0099] 상술한 바와 같이, 본 발명의 임프린트 재료는, 필름기재에 도포하고 광경화시킴으로써 원하는 피막(경화막)을 얻을 수 있다. 도포 방법으로는, 공지 또는 주지의 방법, 예를 들면, 스핀 코트법, 딥법, 플로우 코트법, 잉크젯법, 스프레이법, 바 코트법, 그라비아 코트법, 슬릿 코트법, 롤 코트법, 전사 인쇄법, 브러싱, 브레이드 코트법, 에어 나이프 코트법을 들 수 있다.
- [0100] 본 발명의 임프린트 재료를 도포하기 위한 기재는 필름기재이면 된다. 필름기재란, 유연성이 있어, 임의의 힘으로 변형할 수 있는 가소성을 가지는 고분자를 가리키며, 필름 기판, 플렉서블 기재(기판), 플렉서블 프린트 기재(기판)라고도 칭해진다.
- [0101] 필름기재로서는, 예를 들면, 트리아세틸셀룰로오스, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리메타크릴산메틸, 시클로올레핀(코)폴리머, 폴리비닐알코올, 폴리카보네이트, 폴리스티렌, 폴리이미드, 폴리아미드, 폴리올레핀, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리에테르술폰, 및 이들 폴리머를 조합한 공중합체를 들 수 있다.
- [0102] 그 중에서도, 본 발명에 적합한 필름기재로서 트리아세틸셀룰로오스, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리메타크릴산메틸 또는 시클로올레핀(코)폴리머를 들 수 있다.
- [0103] 본 발명의 임프린트 재료를 이용하는 광 임프린트에 있어서는, 이 재료에 포함되는 필름기재와의 충분한 밀착성을 발현시키기 위한 필수 성분인 상기 (C)성분의 용제를 제거하는 건조 공정을 필수로서 포함하는 것이다. 용제가 도막(임프린트 재료) 중에 다량으로 잔존하고 있으면, 광조사했을 때에 잔존하는 용제가 광경화를 저해할 우려가 있기 때문이다.
- [0104] 건조 공정은, 광조사 전의 도막에 대하여 용제를 증발시키는 목적으로 소성함으로써 실시되고, 또한 광조사 후의 피막(경화막)에 대하여 추가로 건조 공정(소성)을 실시할 수도 있다.
- [0105] 소성기기로서는, 특별히 한정되는 것이 아니고, 예를 들면, 핫 플레이트, 오븐, 퍼니스(furnace)를 이용하여, 적절한 분위기하, 즉 대기, 질소 등의 불활성 가스 또는 진공 중에서 소성할 수 있는 것이면 된다.
- [0106] 소성온도는, 용제를 증발시키는 목적에서는, 특별히 한정되지 않지만, 필름기재는 가역성 고분자로 구성되어 있고, 소성온도가 200℃ 이상에서는 용해 또는 변형이 일어나 목적으로 하는 패턴을 얻지 못할 우려가 있는 점에서, 소성온도의 상한은 200℃ 이하, 특히 바람직하게는 150℃ 이하로 하는 것이 바람직하다. 따라서, 소성온도는, 예를 들면 40℃ 내지 200℃가 바람직하고, 특히 바람직하게는 60℃ 내지 150℃이다.
- [0107] 또한, 소성시간은 제품을 얻는 택트 타임(takt time)에 직접 관련되기 때문에 짧으면 좋지만, 10초 내지 300초의 범위에서 선택되는 것이 바람직하고, 10초 내지 180초의 범위가 보다 바람직하다.
- [0108] 본 발명의 임프린트 재료를 경화시키는 광원으로서, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, 고압 수은 램프, 저압 수은 램프, 무전극 램프, 메탈할라이드램프, KrF 엑시머 레이저, ArF 엑시머 레이저, F₂ 엑시머 레이저, 전자선(EB), 극단 자외선(EUV)을 들 수 있다. 또한, 파장은, 일반적으로는, 436nm의 G선, 405nm의 H선, 365nm의 I선, 또는 GHI 혼합선을 이용할 수 있다. 또한, 노광량은, 바람직하게는 30 내지 2000mJ/cm², 보다 바람직하게

는 30 내지 1000mJ/cm²이다.

- [0109] 광 임프린트를 행하는 장치는, 목적으로 하는 패턴이 얻어지면 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, TOSHIBA MACHINE CO., LTD.제의 ST50, Obducat사제의 Sindre(등록상표) 60, Meisho Kiko Co., Ltd.제의 NM-0801HB 등의 시판되고 있는 장치, 기재와 몰드를 롤러 압착하고, 광경화 후에 이행하는 방법을 이용할 수 있다.
- [0110] 또한, 본 발명에서 이용하는 광 임프린트용으로 사용하는 몰드 재료로서는, 예를 들면, 석영, 실리콘, 니켈, 알루미늄, 카보닐실란, 글래스 카본(Glass Carbon)을 들 수 있지만, 목적으로 하는 패턴이 얻어지면 특별히 한정되지 않는다. 또한, 몰드는 이행성을 높이기 위하여, 그 표면에 불소계 화합물 등의 박막을 형성하는 이행처리를 행할 수도 있다. 이행처리에 이용하는 이행제로서는, 예를 들면, Daikin Industries, Ltd.제의 OPTOOL(등록상표) HD, OPTOOL DSX를 들 수 있지만, 목적으로 하는 패턴이 얻어지면 특별히 한정되지 않는다.
- [0111] 광 임프린트의 패턴 사이즈는 나노미터 오더이며, 구체적으로는 1미크론 미만의 패턴 사이즈에 준한다.
- [0112] 본 발명의 임프린트 재료를 전술의 필름기재상에 도포하고, 광경화시킨 경우에 있어서 얻어진 경화막과 상기 필름기재와의 밀착성은, JIS K5400에 따른 시험으로 평가했을 때, 본 발명의 임프린트 재료에서는 100/100인 것이 바람직하다.
- [0113] 상기 밀착성의 시험은 기관능 시험이라고도 불리며, 바둑판형 형상의 직각의 셀 패턴(예: 100셀)에 피막을 갖히고(흠집을 내고), 소지(기관)까지 관통할 때의 소지로부터의 박리에 대한 피막의 내성을 평가하는 것이며, 100/100이란 100셀 중 100셀 모두 박리되지 않은 결과를 나타내는 것이다.
- [0114] 또한, 본 발명에 있어서, 이행력을 평가하는 90° 박리 시험이란, 일반적으로 접착물(본 발명에서는 임프린트 재료로 형성된 경화 피막에 상당함)을 피착물(본 발명에서는 필름기재에 상당함)에 부착하고, 소정 시간 후에 소정의 박리 속도로 90° 방향으로 분리할 때에 생기는 저항력(장력)을 측정하는 시험이며, 통상적으로, 측정은 JIS Z0237을 참고로 한 평가법으로 실시된다. 여기서 측정된 저항력을 피착물의 폭당으로 환산한 값을 이행력으로서 평가할 수 있다.
- [0115] 그리고, 본 발명의 임프린트 재료를 상기 필름기재상에 도포하고, 이 필름기재상의 도막을 몰드의 패턴 형상을 가지는 면에 접착시키고, 계속해서 이 도막을, 몰드의 패턴 형상을 가지는 면을 접착시킨 채로 광경화시키고, 그 후 필름기재상의 경화 피막을 몰드의 패턴 형상을 가지는 면으로부터 90° 박리하는 시험에서 측정된 이행력, 즉, 이 필름기재상의 경화 피막을 몰드의 패턴 형상을 가지는 면으로부터 완전히 박리했을 때의 하중을 이 필름기재의 가로폭 1cm당으로 환산한 값이 0g/cm보다 크고 0.5g/cm 이하인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 0.4 g/cm 이하이다.
- [0116] 본 발명에 있어서, 상술한 바와 같이 정의되는 이행력(離型力)이란, 지금까지 보고된 바와 같은 몰드 형상의 패턴 전사율의 현미경 관찰이라고 하는 이행성의 평가와는 달리, 몰드로부터 광경화 후의 막을 구비한 필름을 박리할 때에 생기는 힘을 정량화한 값(g/cm)이다. 그리고, 실제로 필름을 박리했을 때에 생기는 힘은, 몰드폭 및 필름폭의 신장에 수반하여 증가한다.
- [0117] 광나노 임프린트 리소그래피의 현장에서 취급하는 롤·투·롤 프로세스에서는, 몰드 및 필름폭이 긴 것이 일반적인 점에서, 몰드와 필름을 분리하는 힘이 증가하는 경향에 있으며, 몰드에 대한 필름(수지)의 부착이나 그에 따른 몰드의 열화가 현안이 되어 있다. 이 때문에, 단위길이당의 하중(본 발명에서 말하는 바의 이행력)을 작게 하는 것은 몰드의 수명을 늘리고, 필름을 안정 공급할 수 있다고 생각되고, 즉, 이행력이 작은 것은 임프린트 재료에서의 중요한 성능의 하나이다.
- [0118] 이리하여 본 발명의 임프린트 재료로 제작되고, 패턴이 전사된 막, 또한 이 막을 구비한 반도체소자 및 이 막을 기재상에 구비한 광학 부재, 고체 촬상 소자, LED 디바이스, 태양전지, 디스플레이 및 전자 디바이스도 본 발명

의 대상이다.

- [0119] [실시예]
- [0120] 이하, 실시예 및 비교예를 들어, 본 발명을 더욱 상세하게 설명하지만, 본 발명은, 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0121] 또한, 실시예에서 이용한 각 측정 장치는 이하와 같다.
- [0122] [노광기]
- [0123] 장치: ORC MANUFACTURING CO.,LTD.제 무전극 균일 조사 장치 QRE-4016A
- [0124] [자외선 가시분광 광도계]
- [0125] 장치: Shimadzu Corporation제 SHIMADSU UV-3600
- [0126] [밀착성 시험]
- [0127] 규격: JIS K5400
- [0128] [전자동 필름 어플리케이터]
- [0129] 장치: Kotec ltd.제 KT-AB3120
- [0130] [몰드의 이형처리]
- [0131] 니켈제의 피치 250nm, 높이 250nm의 모스아이패턴몰드(InnoX Co., Ltd.제) 및 후술하는 광경화성 시험에서 사용하는 실리콘 기관을, OPTOOL(등록상표) DSX(Daikin Industries, Ltd.제)를 Novec(등록상표) HFE-7100(하이드로플루오르에테르, Sumitomo 3M Limited)(이하, 본 명세서에서는 「Novec HFE-7100」이라고 약칭함)으로 0.1질량%로 희석한 용액에 침지하고, 온도가 90℃, 습도가 90RH%의 고온 고습 장치를 이용하여 1시간 처리하고, Novec HFE-7100으로 린스 후, 에어로 건조시켰다.
- [0132] [임프린트 재료의 조제]
- [0133] <실시예 1>
- [0134] 50mL 1구 가지형 플라스크에 A-200(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제) 10.00g을 칭량하고, 이어서 Lucirin TPO(등록상표)(BASF Japan Ltd.제(이하, 본 명세서에서는 「TPO」라고 약칭함)를 0.25g(A-200의 질량에 대하여 2.5phr), BYK-333(BYK Japan KK제)을 0.05g(A-200의 질량에 대하여 0.5phr), 메틸에틸케톤(이하, 본 명세서에서는 「MEK」라고 약칭함)을 10.30g 첨가하고, 마그네틱스터러를 이용해서 교반하여, 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 임프린트 재료 A1(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0135] <실시예 2>
- [0136] 실시예 1의 A-200을 A-400(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 A2(고형분: 50%의 MEK용액)를 조제했다.
- [0137] <실시예 3>
- [0138] 실시예 1의 A-200을 A-600(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 A3(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0139] <실시예 4>
- [0140] 실시예 1의 A-200을 A-1000(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 A4(고형분: 50%의 MEK용액)를 조제했다.

- [0141] <실시예 5>
- [0142] 실시예 1의 A-200을 KAYARAD(등록상표) DPEA-12(Nippon Kayaku Co.,Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 A5(고형분: 50%의 MEK용액)를 조제했다.
- [0143] <실시예 6>
- [0144] 실시예 1의 A-200을 1G(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 A6(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0145] <실시예 7>
- [0146] 실시예 1의 A-200을 APG-100(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 A7(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0147] <실시예 8>
- [0148] 실시예 1의 A-200을 APG-200(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 A8(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0149] <실시예 9>
- [0150] 실시예 1의 A-200을 APG-400(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 A9(고형분: 50%의 MEK용액)를 조제했다.
- [0151] <실시예 10>
- [0152] 실시예 1의 A-200을 APG-700(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 A10(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0153] <실시예 11>
- [0154] 실시예 1의 A-200을 A-PTMG-65(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 A11(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0155] <실시예 12>
- [0156] 50mL 1구 가지형 플라스크에 A-1000(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제) 5.00g, KAYARAD(등록상표) DPEA-12(Nippon Kayaku Co.,Ltd.제) 5.00g을 칭량하고, 이어서 TPO를 0.25g(A-1000과 DPEA-12의 총질량에 대하여 2.5phr), BYK-333(BYK Japan KK제)을 0.05g(A-1000과 DPEA-12의 총질량에 대하여 0.5phr), MEK를 10.30g 첨가하고, 마그네틱스터리를 이용해서 교반하여, 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 임프린트 재료 A12(고형분: 50%의 MEK용액)를 조제했다.
- [0157] <실시예 13>
- [0158] 실시예 12의 A-1000을 APG-700(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 실시예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 A13(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0159] <실시예 14>
- [0160] 실시예 12의 A-1000을 A-PTMG-65(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 실시예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 A14(고형분: 50%의 MEK용액)를 조제했다.
- [0161] <실시예 15>
- [0162] 실시예 4의 TPO를 IRGACURE184(BASF Japan Ltd.제)(이하, 본 명세서에서는 「184」라고 약칭함)로 변경한 것 이외는, 실시예 4와 마찬가지로 임프린트 재료 A15(고형분: 50%의 MEK용액)를 조제했다.
- [0163] <실시예 16>
- [0164] 실시예 5의 TPO를 184로 변경한 것 이외는, 실시예 5와 마찬가지로 임프린트 재료 A16(고형분: 50%의 MEK용액)

을 조제했다.

- [0165] <실시예 17>
- [0166] 실시예 12의 TPO를 184로 변경한 것 이외는, 실시예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 A17(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0167] <실시예 18>
- [0168] 실시예 12의 TPO를 DAROCUR1173(BASF Japan Ltd.제)(이하, 본 명세서에서는 「1173」이라고 약칭함)으로 변경한 것 이외는 마찬가지로 임프린트 재료 A18(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0169] <실시예 19>
- [0170] 실시예 5의 MEK를 메틸이소부틸케톤(이하, 본 명세서에서는 「MIBK」라고 약칭함)으로 변경한 것 이외는, 실시예 5와 마찬가지로 임프린트 재료 A19(고형분: 50%의 MIBK 용액) 조제했다.
- [0171] <실시예 20>
- [0172] 실시예 5의 MEK를 아세트산에틸(이하, 본 명세서에서는 「EtOAc」라고 약칭함)로 변경한 것 이외는, 실시예 5와 마찬가지로 임프린트 재료 A20(고형분: 50%의 EtOAc 용액)을 조제했다.
- [0173] <실시예 21>
- [0174] 실시예 5의 MEK를 시클로헥산(이하, 본 명세서에서는 「CHN」이라고 약칭함)으로 변경한 것 이외는, 실시예 5와 마찬가지로 임프린트 재료 A21(고형분: 50%의 CHN 용액)을 조제했다.
- [0175] <실시예 22>
- [0176] 실시예 5의 MEK를 프로필렌글리콜모노메틸에테르(이하, 본 명세서에서는 「PGME」라고 약칭함)로 변경한 것 이외는, 실시예 5와 마찬가지로 임프린트 재료 A22(고형분: 50%의 PGME 용액)를 조제했다.
- [0177] <실시예 23>
- [0178] 실시예 12의 BYK-333을 BYK-307(BYK Japan KK제)로 변경한 것 이외는, 실시예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 A23(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0179] <실시예 24>
- [0180] 실시예 12의 BYK-333을 X-22-164AS(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 실시예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 A24(고형분: 50%의 MEK용액)를 조제했다.
- [0181] <실시예 25>
- [0182] 실시예 12의 BYK-333을 X-22-164E(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 실시예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 A25(고형분: 50%의 MEK용액)를 조제했다.
- [0183] <실시예 26>
- [0184] 실시예 12의 BYK-333을 X-22-1602(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 실시예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 A26(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0185] <실시예 27>
- [0186] 실시예 12의 BYK-333을 X-22-2426(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 실시예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 A27(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0187] <실시예 28>
- [0188] 실시예 12의 BYK-333을 X-22-2404(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 실시예 12와 마찬가

지로 임프린트 재료 A28(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.

- [0189] <실시에 29>
- [0190] 실시예 12의 BYK-333을 X-24-8201(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 실시예 12와 마찬가지로 지로 임프린트 재료 A29(고형분: 50%의 MEK용액)를 조제했다.
- [0191] <실시에 30>
- [0192] 실시예 12의 BYK-333을 FL100-100cs(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 실시예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 A30(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0193] <실시에 31>
- [0194] 실시예 12의 BYK-333을 FL100-450cs(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 실시예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 A31(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0195] <실시에 32>
- [0196] 50mL 1구 가지형 플라스크에 A-1000(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제) 5.00g, KAYARAD(등록상표) DPEA-12(Nippon Kayaku Co.,Ltd.제) 5.00g을 칭량하고, 이어서 TPO를 0.25g(A-1000과 DPEA-12의 총질량에 대하여 2.5phr), BYK-333(BYK Japan KK제)을 0.05g(A-1000과 DPEA-12의 총질량에 대하여 0.5phr), KAYARAD(등록상표) DPHA(Nippon Kayaku Co.,Ltd.제)를 1.00g(A-1000과 DPEA-12의 총질량에 대하여 10phr), MEK를 11.30g 첨가하고, 마그네틱스터리를 이용해서 교반하여, 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 임프린트 재료 A32(고형분: 50%의 MEK용액)를 조제했다.
- [0197] <실시에 33>
- [0198] 실시예 32의 DPHA를 KAYARAD(등록상표) PET-30(Nippon Kayaku Co.,Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 실시예 32와 마찬가지로 임프린트 재료 A33(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0199] <실시에 34>
- [0200] 실시예 32의 DPHA를 A-DCP(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 실시예 32와 마찬가지로 임프린트 재료 A34(고형분: 50%의 MEK용액)를 조제했다.
- [0201] <실시에 35>
- [0202] 실시예 32의 DPHA를 UA-306H(Kyoeisha Co.,LTD.제)로 변경한 것 이외는, 실시예 32와 마찬가지로 임프린트 재료 A35(고형분: 50%의 MEK용액)를 조제했다.
- [0203] <실시에 36>
- [0204] 실시예 32의 DPHA를 UA-7100(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 실시예 32와 마찬가지로 임프린트 재료 A36(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0205] <실시에 37>
- [0206] 50mL 1구 가지형 플라스크에 A-200(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제) 4.00g을 칭량하고, 이어서 TPO를 0.10g(A-200의 질량에 대하여 2.5phr), BYK-333(BYK Japan KK제)을 0.02g(A-200의 질량에 대하여 0.5phr), MEK를 16.48g 첨가하고, 마그네틱스터리를 이용해서 교반하여, 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 임프린트 재료 A37(고형분: 20%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0207] <실시에 38>
- [0208] 50mL 1구 가지형 플라스크에 A-200(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제) 14.00g을 칭량하고, 이어서 TPO를 0.35g(A-200의 질량에 대하여 2.5phr), BYK-333(BYK Japan KK제)을 0.07g(A-200의 질량에 대하여 0.5phr), MEK를 6.18g 첨가하고, 마그네틱스터리를 이용해서 교반하여, 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 임프린트 재료 A38(고형분: 70%의 MEK용액)을 조제했다.

- [0209] <실시예 39>
- [0210] 실시예 1의 BYK-333을 BYK-307(BYK Japan KK제)로 변경한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 A39(고형분: 50%의 MEK용액)를 조제했다.
- [0211] <실시예 40>
- [0212] 실시예 1의 BYK-333을 X-22-164AS(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 A40(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0213] <실시예 41>
- [0214] 실시예 1의 BYK-333을 X-22-164E(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 A41(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0215] <실시예 42>
- [0216] 실시예 1의 BYK-333을 X-22-1602(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 A42(고형분: 50%의 MEK용액)를 조제했다.
- [0217] <실시예 43>
- [0218] 실시예 1의 BYK-333을 X-22-2426(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 A43(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0219] <실시예 44>
- [0220] 실시예 1의 BYK-333을 X-22-2404(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 A44(고형분: 50%의 MEK용액)를 조제했다.
- [0221] <실시예 45>
- [0222] 실시예 1의 BYK-333을 X-24-8201(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 A45(고형분: 50%의 MEK용액)를 조제했다.
- [0223] <실시예 46>
- [0224] 실시예 1의 BYK-333을 FL100-100cs(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 A46(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0225] <실시예 47>
- [0226] 실시예 1의 BYK-333을 FL100-450cs(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 A47(고형분: 50%의 MEK용액)을 조제했다.
- [0227] <비교예 1>
- [0228] 50mL 1구 가지형 플라스크에 A-200(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제) 10.00g을 칭량하고, 이어서 BYK-333(BYK Japan KK제)을 0.05g(A-200의 질량에 대하여 0.5phr), MEK를 10.05g 첨가하고, 마그네틱스터러를 이용해서 교반하여, 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 임프린트 재료 B1을 조제했다.
- [0229] <비교예 2>
- [0230] 비교예 1의 A-200을 A-400(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 B2를 조제했다.
- [0231] <비교예 3>
- [0232] 비교예 1의 A-200을 A-600(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 B3을 조제했다.

- [0233] <비교예 4>
- [0234] 비교예 1의 A-200을 A-1000(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 B4를 조제했다.
- [0235] <비교예 5>
- [0236] 비교예 1의 A-200을 KAYARAD(등록상표) DPEA-12(Nippon Kayaku Co.,Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 비교예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 B5를 조제했다.
- [0237] <비교예 6>
- [0238] 비교예 1의 A-200을 1G(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 비교예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 B6를 조제했다.
- [0239] <비교예 7>
- [0240] 비교예 1의 A-200을 APG-100(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 B7를 조제했다.
- [0241] <비교예 8>
- [0242] 비교예 1의 A-200을 APG-200(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 B8를 조제했다.
- [0243] <비교예 9>
- [0244] 비교예 1의 A-200을 APG-400(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 B9를 조제했다.
- [0245] <비교예 10>
- [0246] 비교예 1의 A-200을 APG-700(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 B10를 조제했다.
- [0247] <비교예 11>
- [0248] 비교예 1의 A-200을 A-PTMG-65(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 비교예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 B11를 조제했다.
- [0249] <비교예 12>
- [0250] 50mL 1구 가지형 플라스크에 A-200(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제) 20.00g을 칭량하고, 이어서 TPO를 0.05g(A-200질량에 대하여 2.5phr), BYK-333(BYK Japan KK제)을 0.10g(A-200의 질량에 대하여 0.5phr) 첨가하고, 마그네티스터리를 이용해서 교반하여, 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 임프린트 재료 B12를 조제했다.
- [0251] <비교예 13>
- [0252] 비교예 12의 A-200을 A-400(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 B13를 조제했다.
- [0253] <비교예 14>
- [0254] 비교예 12의 A-200을 A-600(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 B14를 조제했다.
- [0255] <비교예 15>
- [0256] 비교예 12의 A-200을 A-1000(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 B15를 조제했다. 그러나, B15는 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 얻을 수 없었다.
- [0257] <비교예 16>
- [0258] 비교예 12의 A-200을 KAYARAD(등록상표) DPEA-12(Nippon Kayaku Co.,Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 비교예 12와

마찬가지로 임프린트 재료 B16을 조제했다.

- [0259] <비교예 17>
- [0260] 비교예 12의 A-200을 1G(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 비교예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 B17을 조제했다.
- [0261] <비교예 18>
- [0262] 비교예 12의 A-200을 APG-100(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 B18을 조제했다.
- [0263] <비교예 19>
- [0264] 비교예 12의 A-200을 APG-200(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 B19를 조제했다.
- [0265] <비교예 20>
- [0266] 비교예 12의 A-200을 APG-400(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 B20을 조제했다.
- [0267] <비교예 21>
- [0268] 비교예 12의 A-200을 APG-700(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 B21을 조제했다.
- [0269] <비교예 22>
- [0270] 비교예 12의 A-200을 A-PTMG-65(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 비교예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 B22를 조제했다.
- [0271] <비교예 23>
- [0272] 비교예 12의 BYK-333을 BYK-307(BYK Japan KK제)로 변경한 것 이외는, 비교예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 B23을 조제했다. 그러나, B23은 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 얻을 수 없었다.
- [0273] <비교예 24>
- [0274] 비교예 12의 BYK-333을 X-22-164AS(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 비교예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 B24를 조제했다. 그러나, B24는 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 얻을 수 없었다.
- [0275] <비교예 25>
- [0276] 비교예 12의 BYK-333을 X-22-164E(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 비교예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 B25를 조제했다. 그러나, B25는 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 얻을 수 없었다.
- [0277] <비교예 26>
- [0278] 비교예 12의 BYK-333을 X-22-1602(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 비교예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 B26을 조제했다.
- [0279] <비교예 27>
- [0280] 비교예 12의 BYK-333을 X-22-2426(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 B27을 조제했다. 그러나, B27은 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 얻을 수 없었다.
- [0281] <비교예 28>
- [0282] 비교예 12의 BYK-333을 X-22-2404(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 비교예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 B28을 조제했다.
- [0283] <비교예 29>

- [0284] 비교예 12의 BYK-333을 X-24-8201(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 비교예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 B29를 조제했다. 그러나, B29는 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 얻을 수 없었다.
- [0285] <비교예 30>
- [0286] 비교예 12의 BYK-333을 FL100-100cs(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 비교예 12와 마찬가지로 임프린트 재료 B30을 조제했다.
- [0287] <비교예 31>
- [0288] 비교예 12의 BYK-333을, 비교예 12와 FL100-450cs(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는 마찬가지로 임프린트 재료 B31을 조제했다. 그러나, B31은 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 얻을 수 없었다.
- [0289] <비교예 32>
- [0290] 50mL 1구 가지형 플라스크에 A-200(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제) 20.00g을 칭량하고, 이어서 TPO를 0.50g(A-200질량에 대하여 2.5phr), X-22-164E(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)를 0.10g(A-200의 질량에 대하여 0.5phr), KAYARAD(등록상표) DPHA(Nippon Kayaku Co.,Ltd.제)를 2.00g(A-200의 질량에 대하여 10phr) 첨가하고, 마그네틱스터리를 이용해서 교반하여, 임프린트 재료 B32를 조제했다. 그러나, B32는 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 얻을 수 없었다.
- [0291] <비교예 33>
- [0292] 비교예 32의 X-22-164E를 X-22-2426(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)으로 변경하고, KAYARAD(등록상표) DPHA를 KAYARAD(등록상표) PET-30(Nippon Kayaku Co.,Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 32와 마찬가지로 임프린트 재료 B33을 조제했다. 그러나, B33은 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 얻을 수 없었다.
- [0293] <비교예 34>
- [0294] 비교예 32의 X-22-164E를 X-24-8201(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경하고, KAYARAD(등록상표) DPHA를 A-DCP(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 비교예 32와 마찬가지로 임프린트 재료 B34를 조제했다. 그러나, B34는 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 얻을 수 없었다.
- [0295] <비교예 35>
- [0296] 비교예 32의 X-22-164E를 FL100-100cs(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경하고, KAYARAD(등록상표) DPHA를 UA-306H(Kyoeisha Co.,LTD.제)로 변경한 것 이외는, 비교예 32와 마찬가지로 임프린트 재료 B35를 조제했다. 그러나, B35는 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 얻을 수 없었다.
- [0297] <비교예 36>
- [0298] 비교예 32의 X-22-164E를 FL100-450cs(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)로 변경하고, KAYARAD(등록상표) DPHA를 UA-7100(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 32와 마찬가지로 임프린트 재료 B36을 조제했다. 그러나, B36은 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 얻을 수 없었다.
- [0299] <비교예 37>
- [0300] 50mL 1구 가지형 플라스크에 A-200(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제) 10.00g을 칭량하고, 이어서 TPO를 0.25g(A-200질량에 대하여 2.5phr), MEK를 10.25g 첨가하고, 마그네틱스터리를 이용해서 교반하여, 임프린트 재료 B37을 조제했다.
- [0301] <비교예 38>
- [0302] 비교예 37의 A-200을 A-400(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 37과 마찬가지로 임프린트 재료 B38을 조제했다.
- [0303] <비교예 39>
- [0304] 비교예 37의 A-200을 A-600(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 37과 마찬가

지로 임프린트 재료 B39를 조제했다.

- [0305] <비교예 40>
- [0306] 비교예 37의 A-200을 A-1000(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 37과 마찬가지로 지로 임프린트 재료 B40을 조제했다.
- [0307] <비교예 41>
- [0308] 비교예 37의 A-200을 KAYARAD(등록상표) DPEA-12(Nippon Kayaku Co.,Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 비교예 37과 마찬가지로 임프린트 재료 B41을 조제했다.
- [0309] <비교예 42>
- [0310] 비교예 37의 A-200을 1G(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 비교예 37과 마찬가지로 임프린트 재료 B42를 조제했다.
- [0311] <비교예 43>
- [0312] 비교예 37의 A-200을 APG-100(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 37과 마찬가지로 임프린트 재료 B43을 조제했다.
- [0313] <비교예 44>
- [0314] 비교예 37의 A-200을 APG-200(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 37과 마찬가지로 임프린트 재료 B44를 조제했다.
- [0315] <비교예 45>
- [0316] 비교예 37의 A-200을 APG-400(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 37과 마찬가지로 임프린트 재료 B45를 조제했다.
- [0317] <비교예 46>
- [0318] 비교예 37의 A-200을 APG-700(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 37과 마찬가지로 임프린트 재료 B46을 조제했다.
- [0319] <비교예 47>
- [0320] 비교예 37의 A-200을 A-PTMG-65(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 비교예 37과 마찬가지로 임프린트 재료 B47을 조제했다.
- [0321] <비교예 48>
- [0322] 50mL 1구 가지형 플라스크에 A-1000(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제) 5.00g, KAYARAD(등록상표) DPEA-12(Nippon Kayaku Co.,Ltd.제) 5.00g을 칭량하고, 이어서 TPO를 0.25g(A-1000과 DPEA-12의 총질량에 대하여 2.5phr), MEK를 10.25g 첨가하고, 마그네틱스터러를 이용해서 교반하여, 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 임프린트 재료 B48을 조제했다.
- [0323] <비교예 49>
- [0324] 50mL 1구 가지형 플라스크에 KAYARAD(등록상표) DPHA(Nippon Kayaku Co.,Ltd.제) 10.00g을 칭량하고, 이어서 TPO를 0.25g(DPHA의 질량에 대하여 2.5phr), MEK를 10.25g 첨가하고, 마그네틱스터러를 이용해서 교반하여, 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 임프린트 재료 B49를 조제했다.
- [0325] <비교예 50>
- [0326] 비교예 49의 DPHA를 KAYARAD(등록상표) PET-30(Nippon Kayaku Co.,Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 49와 마찬가지로 임프린트 재료 B50을 조제했다.
- [0327] <비교예 51>

- [0328] 비교예 49의 DPHA를 A-DCP(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)로 변경한 것 이외는, 비교예 49와 마찬가지로 임프린트 재료 B51을 조제했다.
- [0329] <비교예 52>
- [0330] 비교예 49의 DPHA를 UA-306H(Kyoeisha Co.,LTD.제)로 변경한 것 이외는, 비교예 49와 마찬가지로 임프린트 재료 B52를 조제했다.
- [0331] <비교예 53>
- [0332] 비교예 49의 DPHA를 UA-7100(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제)으로 변경한 것 이외는, 비교예 49와 마찬가지로 임프린트 재료 B53을 조제했다.
- [0333] <비교예 54>
- [0334] 50mL 1구 가지형 플라스크에 A-200(Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.제) 18.00g을 칭량하고, 이어서 TPO를 0.45g(A-200의 질량에 대하여 2.5phr), BYK-333(BYK Japan KK제)을 0.09g(A-200의 질량에 대하여 0.5phr), MEK를 2.06g 첨가하고, 마그네틱스티어를 이용해서 교반하여, 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 임프린트 재료 B54(고형분: 90%의 MEK용액)를 조제했다.
- [0335] <비교예 55>
- [0336] 비교예 54의 MEK를 MIBK로 변경한 것 이외는, 비교예 54와 마찬가지로 임프린트 재료 B55(고형분: 90%의 MIBK 용액)를 조제했다.
- [0337] <비교예 56>
- [0338] 비교예 54의 MEK를 EtOAc로 변경한 것 이외는, 비교예 54와 마찬가지로 임프린트 재료 B56(고형분: 90%의 EtOAc 용액)을 조제했다.
- [0339] <비교예 57>
- [0340] 비교예 54의 MEK를 CHN으로 변경한 것 이외는, 비교예 54와 마찬가지로 임프린트 재료 B57(고형분: 90%의 CHN 용액)을 조제했다.
- [0341] <비교예 58>
- [0342] 비교예 54의 MEK를 PGME로 변경한 것 이외는, 비교예 54와 마찬가지로 임프린트 재료 B58(고형분: 90%의 PGME 용액)을 조제했다.
- [0343] <비교예 59>
- [0344] 실시예 1의 MEK를 이소프로필알코올(이하, 「IPA」라고 약칭함)로 변경한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 임프린트 재료 B59(고형분: 50%의 IPA 용액)를 조제했다.
- [0345] <비교예 60>
- [0346] 실시예 1의 MEK를 톨루엔(이하, 「Tol」이라고 약칭함)으로 변경한 것 이외는, 마찬가지로 임프린트 재료 B60(고형분: 50%의 Tol 용액)을 조제했다.
- [0347] [용해(상용)성 시험]
- [0348] 실시예 1 내지 실시예 47 및 비교예 15, 비교예 23 내지 비교예 25, 비교예 27, 비교예 29, 비교예 31 내지 비교예 36에 있어서, 임프린트 재료가 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 얻어지는지 여부를 육안으로 이하와 같이 평가했다.
- [0349] ○: 투명하고 균일한 바니시의 형태이다.
- [0350] ×: 불투명하거나, 혹은, 불균일한 형태이다.

[0351] 또한, 불투명하거나, 혹은, 불균일한 형태인(투명하고 균일하지 않은) 바니시의 형태란, 구체적으로는 바니시 전체가 백탁하거나 바니시 중에 백색의 이물이 부유하고 있는 상태를 가리킨다. 이와 같이 투명하고 균일한 바니시의 형태가 되지 않는 재료는, 시간이 경과하면 층 분리를 일으켜, 도막 나아가서는 경화막의 성능에 격차가 발생하는 점에서, 제품을 안정 공급할 수 없기 때문에, 임프린트 재료로서 부적격이라고 판정된다.

[0352] 얻어진 결과 및 임프린트 재료의 성분(A)~(E)에 대하여 표 1(표 1-1~표 1-3)에 나타낸다. 또한, 표 1(표 1-1~표 1-3)에 있어서, 그 대응하는 성분을 첨가하지 않은 경우는 「-(하이픈)」으로 나타냈다.

[0353] [표 1]

표 1-1

	성분(A)	성분(E)	성분(B)	성분(C)	성분(D)	판정
실시예1	A-200	-	TPO	MEK 50%	BYK-333	○
실시예2	A-400	-	TPO	MEK 50%	BYK-333	○
실시예3	A-600	-	TPO	MEK 50%	BYK-333	○
실시예4	A-1000	-	TPO	MEK 50%	BYK-333	○
실시예5	DPEA-12	-	TPO	MEK 50%	BYK-333	○
실시예6	1G	-	TPO	MEK 50%	BYK-333	○
실시예7	APG-100	-	TPO	MEK 50%	BYK-333	○
실시예8	APG-200	-	TPO	MEK 50%	BYK-333	○
실시예9	APG-400	-	TPO	MEK 50%	BYK-333	○
실시예10	APG-700	-	TPO	MEK 50%	BYK-333	○
실시예11	A-PTMG-65	-	TPO	MEK 50%	BYK-333	○
실시예12	A-1000/DPEA-12	-	TPO	MEK 50%	BYK-333	○
실시예13	DPEA-12/APG-700	-	TPO	MEK 50%	BYK-333	○
실시예14	DPEA-12/A-PTMG-65	-	TPO	MEK 50%	BYK-333	○
실시예15	A-1000	-	184	MEK 50%	BYK-333	○
실시예16	DPEA-12	-	184	MEK 50%	BYK-333	○
실시예17	A-1000/DPEA-12	-	184	MEK 50%	BYK-333	○
실시예18	A-1000/DPEA-12	-	1173	MEK 50%	BYK-333	○
실시예19	DPEA-12	-	TPO	MIBK 50%	BYK-333	○
실시예20	DPEA-12	-	TPO	EtOAc 50%	BYK-333	○
실시예21	DPEA-12	-	TPO	CHN 50%	BYK-333	○
실시예22	DPEA-12	-	TPO	PGME 50%	BYK-333	○
실시예23	A-1000/DPEA-12	-	TPO	MEK 50%	BYK-307	○
실시예24	A-1000/DPEA-12	-	TPO	MEK 50%	X-22-164AS	○
실시예25	A-1000/DPEA-12	-	TPO	MEK 50%	X-22-164E	○
실시예26	A-1000/DPEA-12	-	TPO	MEK 50%	X-22-1602	○
실시예27	A-1000/DPEA-12	-	TPO	MEK 50%	X-22-2426	○
실시예28	A-1000/DPEA-12	-	TPO	MEK 50%	X-22-2404	○
실시예29	A-1000/DPEA-12	-	TPO	MEK 50%	X-24-8201	○
실시예30	A-1000/DPEA-12	-	TPO	MEK 50%	FL100-100cs	○
실시예31	A-1000/DPEA-12	-	TPO	MEK 50%	FL100-450cs	○
실시예32	A-1000/DPEA-12	DPHA	TPO	MEK 50%	BYK-333	○
실시예33	A-1000/DPEA-12	PET-30	TPO	MEK 50%	BYK-333	○
실시예34	A-1000/DPEA-12	A-DCP	TPO	MEK 50%	BYK-333	○
실시예35	A-1000/DPEA-12	UA-306H	TPO	MEK 50%	BYK-333	○
실시예36	A-1000/DPEA-12	UA-7100	TPO	MEK 50%	BYK-333	○

[0354]

[0355] [표 2]

표 1-2

	성분(A)	성분(E)	성분(B)	성분(C)	성분(D)	판정
실시예37	A-200	-	TPO	MEK 20%	BYK-333	○
실시예38	A-200	-	TPO	MEK 70%	BYK-333	○
실시예39	A-200	-	TPO	MEK 50%	BYK-307	○
실시예40	A-200	-	TPO	MEK 50%	X-22-164AS	○
실시예41	A-200	-	TPO	MEK 50%	X-22-164E	○
실시예42	A-200	-	TPO	MEK 50%	X-22-1602	○
실시예43	A-200	-	TPO	MEK 50%	X-22-2426	○
실시예44	A-200	-	TPO	MEK 50%	X-22-2404	○
실시예45	A-200	-	TPO	MEK 50%	X-24-8201	○
실시예46	A-200	-	TPO	MEK 50%	FL100-100cs	○
실시예47	A-200	-	TPO	MEK 50%	FL100-450cs	○

[0356]

[0357] [표 3]

표 1-3

	성분(A)	성분(E)	성분(B)	성분(C)	성분(D)	판정
비교예15	A-1000	-	TPO	-	BYK-333	×
비교예23	A-200	-	TPO	-	BYK-307	×
비교예24	A-200	-	TPO	-	X-22-164AS	×
비교예25	A-200	-	TPO	-	X-22-164E	×
비교예27	A-200	-	TPO	-	X-22-2426	×
비교예29	A-200	-	TPO	-	X-24-8201	×
비교예31	A-200	-	TPO	-	FL100-450cs	×
비교예32	A-200	DPHA	TPO	-	X-22-164E	×
비교예33	A-200	PET-30	TPO	-	X-22-2426	×
비교예34	A-200	A-DCP	TPO	-	X-24-8201	×
비교예35	A-200	UA-306H	TPO	-	FL100-100cs	×
비교예36	A-200	UA-7100	TPO	-	FL100-450cs	×

[0358]

[0359] 표 1(표 1-1~표 1-3)에 나타난 바와 같이, 실시예 1 내지 실시예 47의 임프린트 재료에 있어서는 모두 투명하고 균일한 바니시의 상태로 재료를 얻을 수 있었다.

[0360] 한편, 비교예 1 내지 비교예 60에 있어서, 성분(D)의 실리콘 화합물을 함유 하지만, 성분(C)의 용제를 함유하지 않는 임프린트 재료에서는, 투명하고 균일한 바니시의 형태로서 얻을 수 없는 재료도 있었다(비교예 15, 비교예 23 내지 비교예 25, 비교예 27, 비교예 29, 비교예 31 내지 비교예 36).

[0361] 상세하게는, 비교예 15, 비교예 23 내지 비교예 25, 비교예 27, 비교예 29, 비교예 31과, 용제를 함유하는 점만이 상이한 실시예 4, 실시예 39 내지 실시예 41, 실시예 43, 실시예 45, 실시예 47을 비교하면, 성분(D)의 실리콘 화합물의 종류, 첨가량이 동일함에도 불구하고, 용제의 첨가에 따라 또한 균일한 바니시가 얻어진다고 하는 결과가 얻어졌다. 또한, 비교예 32 내지 비교예 36에 있어서는, 타성분으로서 아크릴레이트 화합물 혹은 우레탄아크릴레이트 화합물을 첨가해도 균일한 바니시의 형태가 되지 않고, 즉, 이들 화합물의 첨가만으로는 상용성의 개선에 이르지 않는 것이 확인되었다.

[0362] 이상의 결과는, 성분(D)의 실리콘 화합물은, 그 종류에 따라서는 용제가 존재하지 않으면 다른 성분과의 상용성이 나쁘고, 타성분으로서 아크릴레이트 화합물 혹은 우레탄아크릴레이트 화합물을 첨가해도 상용성이 개선되지 않아(비교예 32 내지 비교예 36), 투명하고 균일한 바니시의 형태가 되지 않는 경우가 있는 것, 즉, 성분(D)의 실리콘 화합물을 배합한 경우에 투명하고 균일한 바니시의 형태의 임프린트 재료를 확실히 얻기 위하여 성분(C)의 용제의 존재가 중요한 점이 확인되었다.

- [0363] [광경화성 시험]
- [0364] 실시예 1 내지 실시예 47 및 비교예 1 내지 비교예 11의 임프린트 재료를 이용하여 광경화성 시험을 행했다. 광경화성 시험은 얻어진 각 임프린트 재료를 트리아세틸셀룰로오스필름(FUJIFILM Corporation제 FUJITAC(등록상표)를 사용)(이하, 본 명세서에서는 「TAC 필름」이라고 약칭함)상에 웨트 막두께가 4 μ m가 되도록 필름 어플리케이터를 이용하여 도포하고, 이어서, 110 $^{\circ}$ C의 클린 오븐으로 30초간 건조시켰다. 그 후, TAC 필름의 임프린트 재료의 도포층을, 전술의 이형처리를 한 실리콘 기판상에 롤러 압착시키고, TAC 필름층으로부터 무전극 균일 조사 장치로 350mJ/cm²의 노광을 실시하고, 광경화를 행했다. 그 후, TAC 필름과 실리콘 기판을 박리하여 TAC 필름상에 도포·광조사 한 임프린트 재료에 있어서, 노광 후의 막표면의 점조성(Tackness)의 유무에 따라 광경화가 진행했는지를 확인했다. 또한, 광경화가 진행되지 않은 경우, 막표면에 점조성이 남아, 손으로 닿았을 때에 막표면이 변형되기 때문에, 롤·투·롤 방식 등으로 패턴 전사막을 제조할 때, 제품(막)을 롤로 감을 때에 결함을 일으켜, 임프린트 재료로서 부적격으로 판정된다.
- [0365] 실시예 1 내지 실시예 47의 임프린트 재료에 있어서는, 노광 후의 막표면은 점조성을 나타내지 않고, 손으로 닿아도 변형하지 않았다. 한편, 성분(B)의 광중합 개시제를 함유하지 않은 비교예 1 내지 비교예 11의 임프린트 재료에 있어서는, 노광 후의 막표면은 점조성을 나타내고 있었다.
- [0366] 이상으로부터, 성분(B)의 광중합 개시제가 필수 성분인 것이 명백해졌다.
- [0367] [광 임프린트 및 이형력 시험]
- [0368] 실시예 1 내지 실시예 47 및 비교예 12 내지 비교예 14, 비교예 16 내지 비교예 22, 비교예 26, 비교예 28, 비교예 30, 비교예 37 내지 비교예 60에서 얻어진 각 임프린트 재료를, TAC 필름, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(TOYOBO CO., LTD Cosmoline (상표 등록) A4100을 사용)(이하, 본 명세서에서는 「PET 필름」이라고 약칭함), 폴리메타크릴산메틸필름(Sumitomo Chemical Company, Limited제 Technolloy(상표 등록) S001G를 사용)(이하, 본 명세서에서는 「PMMA 필름」이라고 약칭함)상에 웨트 막두께가 4 μ m가 되도록 전자동 필름 어플리케이터를 이용하여 도포하고, 이어서, 110 $^{\circ}$ C의 클린 오븐으로 30초간 건조시켰다. 계속해서, 각 필름의 임프린트 재료의 도포면(도막)을, 전술의 이형 처리를 실시한 모스아이패턴몰드상에 롤러 압착시키고, 필름층으로부터 이 도막을 무전극 균일 조사 장치로, 350mJ/cm²의 노광을 실시하여, 광경화를 행했다. 그리고, JIS Z0237을 참고로 한 90 $^{\circ}$ 박리 시험을 행하고, 몰드의 패턴 형상을 가지는 면과 접촉하고 있는 각 필름기재상에 형성된 경화막이, 몰드의 패턴 형상을 가지는 면으로부터 완전히 박리되었을 때의 하중을 측정했다. 그리고, 필름의 폭 1cm당의 하중을 산출하여, 이형력(g/cm)으로 했다. 얻어진 결과를 표 2(표 2-1~표 2-4)에 나타낸다.
- [0369] 또한, 이형력 시험을 한 후의 몰드에 있어서, 어느 실시예·비교예에 있어서도 육안으로 유기물의 부착은 확인할 수 없었고, 또한, 몰드로부터 전사된 패턴 형성막에 있어서도 육안으로 박리 및 결함은 일절 확인할 수 없었다.
- [0370] [밀착성 시험]
- [0371] 전술의 [광 임프린트 및 이형력 시험]의 실시 후, 각 필름기재와 패턴 형성막과의 밀착성 시험을 행했다. 밀착성 시험은 JIS K5400에 따라, 이하의 순서로 행했다.
- [0372] 우선, 패턴 형성막을, 커터를 이용하여 필름기재에 이르는 바둑판눈 형상의 칼자국을 1mm 간격으로 100셀 만들었다. 약 50mm의 길이의 테이프를 바둑판눈상에 접촉하고, 막에 대하여 90 $^{\circ}$ 의 각도로 순간적으로 분리했다.
- [0373] 테이프 박리 후의 셀을 관찰하고, 100셀에 대하여 박리하지 않은 셀수를 x로 하고, 밀착성을 x/100으로서 평가했다. 본 밀착성 시험을 3회 반복하고, 각 평가의 평균치를 산출했다. 얻어진 결과를 표 2(표 2-1~표 2-4)에 나타낸다.

[0374]

[표 4]

표 2-1

	TAC 필름		PET 필름		PMMA 필름	
	밀착성 시험 결과	이형력 [g/cm]	밀착성 시험 결과	이형력 [g/cm]	밀착성 시험 결과	이형력 [g/cm]
실시예1	100/100	0.25	100/100	0.25	100/100	0.25
실시예2	100/100	0.25	100/100	0.25	100/100	0.30
실시예3	100/100	0.25	100/100	0.25	100/100	0.25
실시예4	100/100	0.25	100/100	0.25	100/100	0.25
실시예5	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.25
실시예6	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.30
실시예7	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.25
실시예8	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.25
실시예9	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.30
실시예10	100/100	0.25	100/100	0.25	100/100	0.25
실시예11	100/100	0.35	100/100	0.35	100/100	0.35
실시예12	100/100	0.25	100/100	0.25	100/100	0.25
실시예13	100/100	0.25	100/100	0.30	100/100	0.30
실시예14	100/100	0.25	100/100	0.25	100/100	0.25
실시예15	100/100	0.25	100/100	0.30	100/100	0.30
실시예16	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.25
실시예17	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.30
실시예18	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.30
실시예19	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.30
실시예20	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.30
실시예21	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.30
실시예22	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.30
실시예23	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.30
실시예24	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.30
실시예25	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.30
실시예26	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.30
실시예27	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.30
실시예28	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.30
실시예29	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.30
실시예30	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.30
실시예31	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.30
실시예32	100/100	0.35	100/100	0.35	100/100	0.35
실시예33	100/100	0.30	100/100	0.35	100/100	0.35
실시예34	100/100	0.35	100/100	0.35	100/100	0.35
실시예35	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.30
실시예36	100/100	0.30	100/100	0.30	100/100	0.30

[0375]

[0376]

[표 5]

표 2-2

	TAC 필름		PET 필름		PMMA 필름	
	밀착성 시험 결과	이형력 [g/cm]	밀착성 시험 결과	이형력 [g/cm]	밀착성 시험 결과	이형력 [g/cm]
실시예37	100/100	0.25	100/100	0.25	100/100	0.30
실시예38	100/100	0.25	100/100	0.25	100/100	0.25
실시예39	100/100	0.25	100/100	0.25	100/100	0.25
실시예40	100/100	0.25	100/100	0.25	100/100	0.25
실시예41	100/100	0.25	100/100	0.25	100/100	0.25
실시예42	100/100	0.25	100/100	0.25	100/100	0.25
실시예43	100/100	0.25	100/100	0.25	100/100	0.25
실시예44	100/100	0.25	100/100	0.25	100/100	0.25
실시예45	100/100	0.25	100/100	0.25	100/100	0.25
실시예46	100/100	0.25	100/100	0.25	100/100	0.25
실시예47	100/100	0.25	100/100	0.25	100/100	0.25

[0377]

[0378]

[표 6]

표 2-3

	TAC 필름		PET 필름		PMMA 필름	
	밀착성 시험 결과	이형력 [g/cm]	밀착성 시험 결과	이형력 [g/cm]	밀착성 시험 결과	이형력 [g/cm]
비교예12	0/100	-	0/100	-	90/100	-
비교예13	0/100	-	0/100	-	94/100	-
비교예14	0/100	-	0/100	-	90/100	-
비교예16	0/100	-	0/100	-	90/100	-
비교예17	0/100	-	0/100	-	90/100	-
비교예18	0/100	-	0/100	-	90/100	-
비교예19	0/100	-	0/100	-	94/100	-
비교예20	0/100	-	0/100	-	90/100	-
비교예21	0/100	-	0/100	-	92/100	-
비교예22	0/100	-	0/100	-	94/100	-
비교예26	0/100	-	0/100	-	94/100	-
비교예28	0/100	-	0/100	-	94/100	-
비교예30	0/100	-	0/100	-	94/100	-

[0379]

[0380] [표 7]

표 2-4

	TAC 필름		PET 필름		PMMA 필름	
	밀착성 시험 결과	이형력 [g/cm]	밀착성 시험 결과	이형력 [g/cm]	밀착성 시험 결과	이형력 [g/cm]
비교예37	100/100	0.60	100/100	0.55	100/100	0.60
비교예38	100/100	0.60	100/100	0.55	100/100	0.60
비교예39	100/100	0.55	100/100	0.55	100/100	0.60
비교예40	100/100	0.55	100/100	0.55	100/100	0.60
비교예41	100/100	0.55	100/100	0.55	100/100	0.55
비교예42	100/100	0.55	100/100	0.55	100/100	0.55
비교예43	100/100	0.55	100/100	0.55	100/100	0.55
비교예44	100/100	0.55	100/100	0.55	100/100	0.55
비교예45	100/100	0.55	100/100	0.55	100/100	0.55
비교예46	100/100	0.55	100/100	0.55	100/100	0.55
비교예47	100/100	0.60	100/100	0.65	100/100	0.65
비교예48	100/100	0.55	100/100	0.60	100/100	0.60
비교예49	100/100	0.80	100/100	0.85	100/100	0.80
비교예50	100/100	0.55	100/100	0.60	100/100	0.55
비교예51	100/100	0.80	100/100	0.80	100/100	0.80
비교예52	100/100	0.55	100/100	0.55	100/100	0.55
비교예53	100/100	0.75	100/100	0.75	100/100	0.75
비교예54	82/100	-	86/100	-	98/100	-
비교예55	86/100	-	90/100	-	99/100	-
비교예56	8/100	-	16/100	-	95/100	-
비교예57	32/100	-	35/100	-	96/100	-
비교예58	86/100	-	87/100	-	98/100	-
비교예59	0/100	-	0/100	-	32/100	-
비교예60	0/100	-	0/100	-	23/100	-

[0381]

[0382]

실시에 1 내지 실시예 47의 임프린트 재료는, 전술의 표 1에 나타낸 바와 같이 투명하고 균일한 바니시의 형태로 조제할 수 있고, 또한 [광경화성 시험]에 있어서 광경화 후에 Tackness를 발현하지 않고, 계다가 표 2에 나타낸 바와 같이, 크로스컷 시험에서 100/100으로 완전한 밀착성을 실현할 수 있고, 계다가 0g/cm보다 크고 0.5g/cm 이하의 이형력을 실현했다. 즉, 실시예 1 내지 실시예 47의 재료는, 임프린트 재료로서 매우 적합한 것을 나타낸 결과가 얻어졌다.

[0383]

한편, 비교예 12 내지 비교예 14, 비교예 16 내지 비교예 22, 비교예 26, 비교예 28, 비교예 30의 임프린트 재료, 즉, 성분(C)의 용제를 함유하지 않는 임프린트 재료는, 전술의 표 1에 나타낸 바와 같이 투명하고 균일한 바니시의 형태로 조제할 수 있지만, 크로스컷 시험에 의한 TAC 필름, PET 필름, PMMA 필름에 대한 밀착성 평가가 0/100이 되고, 밀착성이 전혀 발현하지 않았다고 하는 결과가 얻어졌다.

[0384]

또한, 성분(C)의 용제의 비율을 줄이고, 고형분 농도를 90질량%로 한 비교예 54 내지 비교예 58의 임프린트 재료는, 각 필름기재에 대한 밀착성이 오히려 저하하는 결과가 되었다.

[0385]

그리고 성분(C)의 용제 대신에, 그 외의 용제(IPA 및 To1)를 이용한 비교예 59 및 비교예 60의 임프린트 재료에 있어서는, 밀착성이 전혀 발현되지 않았다(0/100).

[0386]

또한, 성분(C)의 용제를 함유하는 비교예 37 내지 비교예 48의 임프린트 재료는, 각 필름기재에 대해서는 완전한 밀착성(100/100)을 실현했지만, 성분(D)의 실리콘 화합물을 함유하지 않은 임프린트 재료이기 때문에,

0.5g/cm 이하의 이형력을 달성할 수 없어 이형력이 크다고 하는 결과가 되었다(0.55g/cm 이상).

[0387] 또한, 성분(A)를 함유하지 않고, 임의 성분인 성분(E)만을 단체로 함유시킨 비교예 49 내지 비교예 53의 임프린트 재료에 있어서도 0.5g/cm 이하의 이형력을 달성할 수 없고, 최대로 0.85g/cm에도 이르는 매우 큰 이형력을 발현한다고 하는 결과가 되었다.

[0388] 이상의 결과는, 성분(C)의 용제의 적절한 선택과 적정량의 사용에 따라, 필름기재와 임프린트 재료로 형성된 피막과의 높은 밀착성을 실현하는 것, 성분(D)의 실리콘 화합물의 존재가, 광경화시킨 경화 피막의 이형력의 저하에는 필수로 보여지는 것, 및, 성분(A)의 탄소 원자수 2, 3 또는 4의 알킬렌옥사이드 유닛을 가지고, 또한 중합성기를 적어도 2개 가지는 화합물이 이형력의 저하에 매우 효과적인 것을 나타내는 것이었다.

[0389] [산업상의 이용 가능성]

[0390] 본 발명의 임프린트 재료에 의해 얻어지는 막은, 롤·투·롤 등의 필름기재상에 구조물을 제작할 때에 고밀착성과 저이형력성을 양립한 조성물이며, 고체 활상 장치, 태양전지, LED 디바이스, 디스플레이 등의 제품에 적합하게 이용할 수 있다.