



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년02월18일

(11) 등록번호 10-1590804

(24) 등록일자 2016년01월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C09D 4/00 (2006.01) H01B 13/00 (2006.01)

H01B 5/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0133003

(22) 출원일자 2014년10월02일

심사청구일자 2014년10월02일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100067559 A

KR1020130044058 A

KR101328483 B1

JP08283606A

(73) 특허권자

애경화학 주식회사

서울특별시 구로구 공원로 7 (구로동)

(72) 발명자

이종민

대전광역시 서구 가창로 106 삼성래미안1단지아파트 115동 1001호

이환표

대전광역시 서구 관저로 84 구봉마을8단지 805동 506호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이순국

전체 청구항 수 : 총 4 항

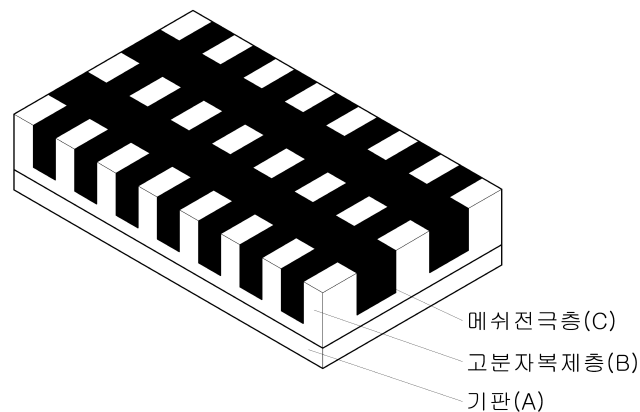
심사관 : 양래청

(54) 발명의 명칭 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물 및 이를 이용한 메쉬타입 전극형성방법

(57) 요약

본 발명은 기판위에 금속 또는 도전성 소재의 메쉬타입 전극층을 형성하기 위해 기판과 전극층 사이의 위치하는 메쉬타입 전극패턴을 가지는 고분자 복제층을 형성하기 위한 광경화 코팅조성물에 관한 것으로, 금속소재 또는 고분자소재의 마스터 몰드에 대한 이형성이 우수하고 금속 또는 도전성 소재의 메쉬타입 전극과의 밀착 특성이 우수한 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물 및 이를 이용한 메쉬타입 전극형성 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



[메쉬타입 전극]

(72) 발명자

이상건

대전광역시 유성구 구즉로 16 한마을아파트 115동
906호

최광식

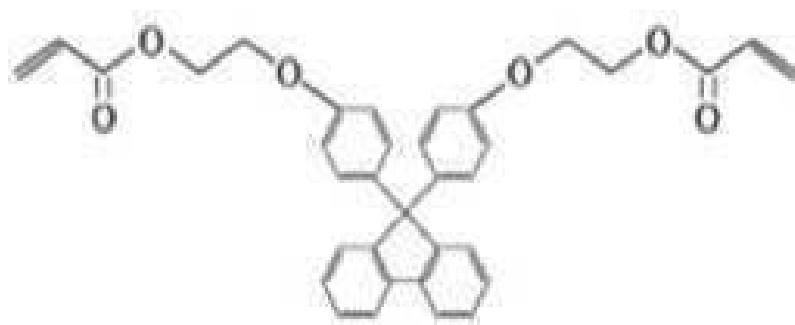
대전광역시 유성구 배울1로 35, 407동 902호(관평
동, 쌍용스윗닷홈)

특허청구의 범위

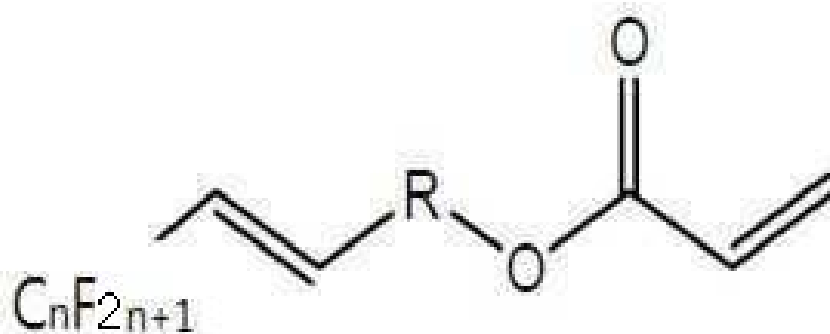
청구항 1

다음 [화학식 1]로 표시되는 화합물인 플루오렌 아크릴레이트(Fluorene Acrylate); 다음 [화학식 2]로 표시되는 화합물인 불소화 아크릴레이트(Fluorinated Acrylate); 다음 [화학식 3]으로 표시되는 화합물인 우레탄 아크릴레이트(Urethane Acrylate); 다음 [화학식 4]로 표시되는 화합물인 폴리디메틸실록산 및/또는 다음 [화학식 5]로 표시되는 화합물인 폴리하이드로실록산; 광중합개시제로서 메틸벤조일포르메이트(Methylbenzoylformate); 광중합촉진제로서 에틸-2,4,6-트리메틸벤조일페닐포스피네이트(Ethyl-2,4,6-trimethylbenzoylphenylphosphinate);를 포함하여 조성되는 것을 특징으로 하는 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물

[화학식 1]

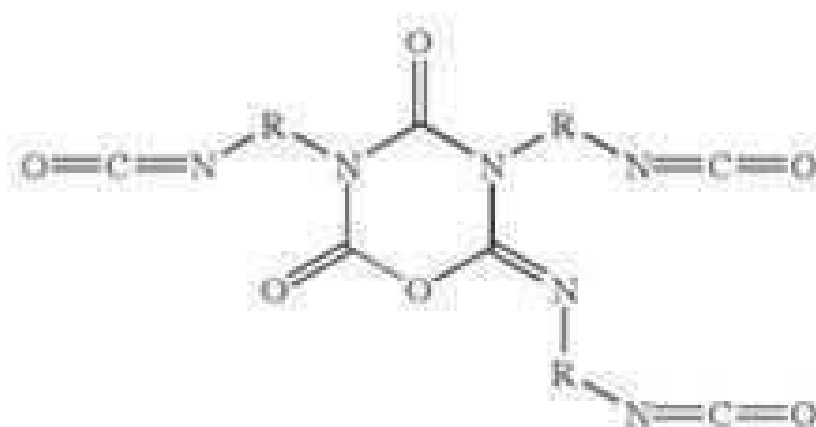


[화학식 2]

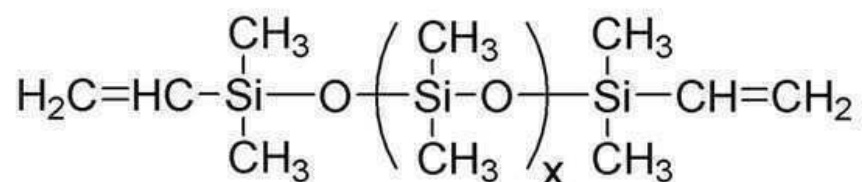


(상기 화학식 2에서 R은 치환되거나 치환되지 않은 알킬렌기이며, n은 1~50의 정수이다.)

[화학식 3]

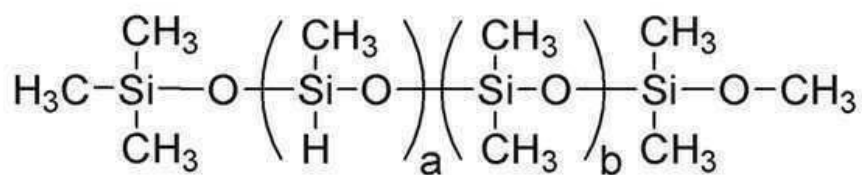


[화학식 4]



(상기 화학식 4에서, x는 1 ~ 50의 정수이다.)

[화학식 5]



(상기 화학식 5에서, a는 1 ~ 50의 정수이고, b는 1 ~ 50의 정수이다.)

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 플루오렌 아크릴레이트(Fluorene Acrylate) 20~30중량부; 상기 불소화 아크릴레이트(Fluorinated

Acrylate) 5~15중량부; 상기 우레탄 아크릴레이트(Urethane Acrylate) 5~15중량부; 상기 폴리디메틸실록산 및/또는 폴리하이드로실록산 0.1~5중량부; 상기 광중합개시제 1~5중량부; 상기 광중합촉진제 1~5중량부;를 포함하여 조성되는 것을 특징으로 하는 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물은 펜타에리트리톨트리아크릴레이트(Pentaerithritol triacrylate), 네오펜틸글리콜 디아크릴레이트(Neopentylglycol Diacrylate), 디프로필렌글리콜 디아크릴레이트(Dipropylene glycol diacrylate), 트리프로필렌글리콜 디아크릴레이트(Tripolyene glycol diacrylate)에서 선택되는 1종의 화합물을 50~60중량부 더 포함하여 조성되는 것을 특징으로 하는 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물

청구항 4

기판 상에 제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 따른 광경화 코팅조성물을 코팅하여 도막을 형성한 후, 마스터 몰드를 압박하여 도막과 접촉시키고, 마스터 몰드 또는 기판을 통해 광을 조사하여 상기 도막을 경화시킴으로써 메쉬타입 전극패턴이 전사된 고분자 복제층을 형성하는 단계; 도전성 금속을 고압에서 증발시켜 상기 메쉬타입 전극패턴이 전사된 고분자 복제층 상에 증착(sputtering)하는 단계; 상기 증착 후, 상기 메쉬타입 전극패턴이 전사된 고분자 복제층의 양각의 증착면을 제거하는 제막단계;를 포함하여 구성되는 메쉬타입 전극형성방법

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 기판위에 금속 또는 도전성 소재의 메쉬타입 전극층을 형성하기 위해 기판과 전극층 사이의 위치하는 메쉬타입 전극패턴을 가지는 고분자 복제층을 형성하기 위한 광경화 코팅조성물에 관한 것으로, 금속소재 또는 고분자소재의 마스터 몰드에 대한 이형성이 우수하고 금속 또는 도전성 소재의 메쉬타입 전극과의 밀착 특성이 우수한 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물 및 이를 이용한 메쉬타입 전극형성방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

최근 ITO전극을 대체하기 위한 시도와 플렉서블 디스플레이의 개발에 대한 요구가 많아짐에 따라 금속 나노와이어를 제조하는 기술과 아울러 메쉬타입 전극패턴에 전도성이 우수한 금속 또는 도전성 소재를 충전하여 메쉬타입 전극을 제조하는 기술에 대하여 많은 연구가 활발히 이루어지고 있다.

[0003]

상기와 같은 메쉬타입 전극을 제조하는 기술로서, 나노임프린트리소그래피(NIL) 기술은 엘렉트로닉스, 포토닉스, 자기 디바이스, 바이올로지 등 다양한 분야에 있어서, 고해상도로 나노 스케일의 패턴을 형성하기 위한 가장 주목받는 기술이다.

[0004]

임프린트 기술이란 기판 상에 형성하고자 하는 패턴에 대응하는 패턴의 요철을 갖는 금형을, 기판 표면에 형성된 도막 상에 형압함으로써, 원하는 패턴을 상기 기판 표면에 전사하는 기술로서, 이 기술을 사용함으로써 미세한 패턴을 형성할 수 있으며, 특히, 수백 내지 수나노미터(nm)의 초미세한 패턴을 형성하는 기술은 나노임프린트리소그래피(NIL) 기술이라고 불리고 있다.

[0005]

일반적인 나노임프린트리소그래피(NIL) 방법은 기판 위에 고분자 수지를 도포하고 그 위에 나노패턴이 형성된

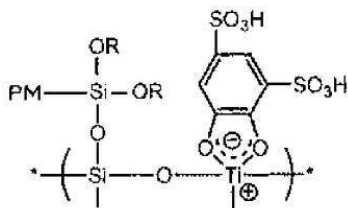
임프린트 몰드(nano imprint mold)로 가압하는 방법으로서, 고분자 수지의 경화 방식에 따라 크게 가열식(thermal type)과 UV식(ultraviolet type)으로 나눌 수 있다. 즉, 가열식(thermal type)은 패턴이 전사되는 도막재를 가열하여 소성 변형시킨 후, 금형을 압박하고, 냉각하여, 도막재를 경화시킴으로써 패턴을 전사하는 방법이며, UV식(ultraviolet type)은 금형 또는 기관 중 적어도 한쪽이 광투과성인 것을 사용하고, 기관 상에 액상의 광경화성 조성물을 도포하여 도막을 형성하고, 금형을 압박하여 도막과 접촉시키고, 이어서 금형 또는 기관을 통해 광을 조사하여 상기 도막재를 경화시킴으로써 패턴을 전사하는 방법이다.

[0006] 이들 중에서도, 광 조사에 의해 패턴을 전사하는 광 나노임프린트리소그래피(NIL) 방법은 고정밀도의 패턴을 형성할 수 있기 때문에, 나노임프린트 기술에 있어서 널리 이용되고 있고, 상기 방법에 바람직하게 이용되는 광경화성 조성물의 개발이 활발히 진행되고 있다.

[0007] 한편, 광 나노임프린트리소그래피(NIL) 기술에 있어서는, 기관 표면과 도막을 경화시켜 얻어지는 패턴의 기관과의 밀착성 및 상기 패턴과 금형의 이형성이 매우 중요한데, 금형으로부터의 이형성에 대해서는 금형 표면에 불소계 처리제로 표면 처리를 실시하여 이형성을 부여하는 기술, 광경화성 조성물과 금형의 계면에 펜타플루오로프로판 가스 등의 불소계 가스를 개재시켜 임프린트하는 기술이 일반적으로 알려져 있으며, 기관과의 밀착성은 기관의 표면 처리, 광경화성 조성물의 물성개발에 초점이 맞춰지고 있다.

[0008] 상기과 같은 광 나노임프린트리소그래피(NIL) 기술에 사용되는 종래의 광경화성 조성물 관련 공기 기술들을 살펴보면, 한국등록특허 10-0928184에 열 나노 임프린트 리소그래피 및 광 나노 임프린트 리소그래피에 아주 적합하게 이용할 수 있는 레플리카 몰드로서, 미소 패턴이 형성된, 하기 화학식 1의 유기-무기 하이브리드 수지 경화막을 갖는 임프린트 리소그래피용 레플리카 몰드가 공지되어 있다.

[0009] [화학식 1]

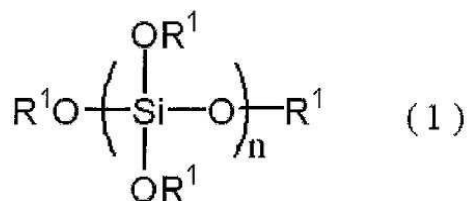


[0010]

[0011] (상기 식에서, R은 탄소수 1~3의 탄화수소기이고, PM은 프로필메타크릴산의 잔기이다)

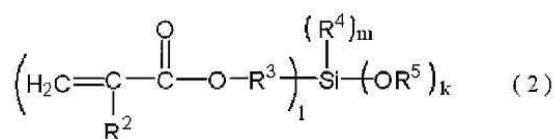
[0012] 또한, 한국등록특허 10-1132372에 i) 올리고머릭 실세스퀴옥산(Polyhedral oligomeric silsesquioxanes)과 폴리에스테르(메트)아크릴레이트(Polyester(meth)acrylate), 폴리우레탄(메트)아크릴레이트(Polyurethane(meth)acrylate) 및 에폭시(메트)아크릴레이트(Epoxy(meth)acrylate)를 포함하는 광반응성 올리고머로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 광반응성 중합체 10 내지 30 중량%; ii) 상기 광반응성 올리고머의 단량체로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 광반응성 단량체(monomer) 60 내지 85 중량%; 및 iii) 광개시제(initiator) 1 내지 10 중량%를 포함하며, 점도가 5 내지 1000 cp인 역 임프린트 몰드(reversal imprint mold) 제조용 수지 조성물이 공지되어 있다.

[0013] 또한, 한국공개특허 10-2013-0140638에 광경화성 나노임프린트용 조성물로서, (A) 화학식 (1)



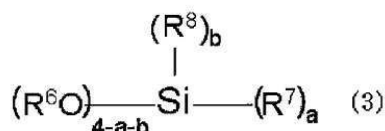
[0014]

[0015] (식 중, R^1 은 동종 또는 이종의 탄소수 1 내지 4의 알킬기이고, n 은 1 내지 10의 정수임)로 표시되는 유기 규소 화합물의 부분 가수분해물 및 화학식 (2)



[0016]

[0017] (식 중, R^2 은 수소 원자 또는 메틸기이고; R^3 은 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기, 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬렌기 또는 탄소수 3 내지 10의 폴리메틸렌기이고; R^4 은 탄소수 1 내지 4의 알킬기, 탄소수 3 내지 4의 시클로알킬기, 또는 탄소수 6 내지 12의 아릴기이고; R^5 는 탄소수 1 내지 4의 알킬기 또는 탄소수 3 내지 4의 시클로알킬기이고; l 은 1 내지 3의 정수이고, m 은 0 내지 2의 정수이고, k 는 1 내지 3의 정수이되, 단 $l+m+k$ 는 4이고; R^2 , R^3 , R^4 및 R^5 가 각각 복수 존재하는 경우에는 복수의 R^2 , R^3 , R^4 및 R^5 는 각각 동종 또는 이종의 기일 수도 있음)로 표시되는 (메트)아크릴기 함유 규소 화합물의 부분 가수분해물을 포함하여 이루어지는 혼합물 (A-1), 화학식 (3)

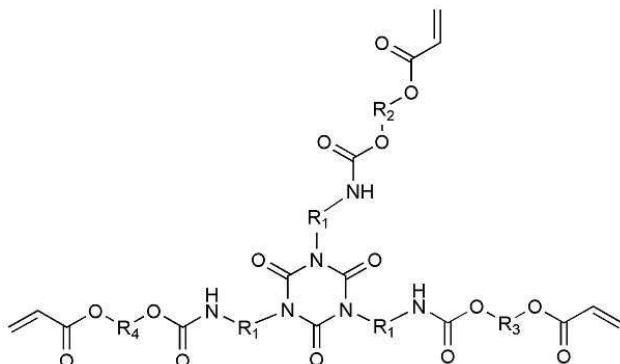


[0018]

[0019] (식 중, R^6 및 R^8 은 각각 탄소수 1 내지 10의 알킬기 또는 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기이고; R^7 은 탄소수 1 내지 100의 불소 함유 알킬기, 불소 함유 시클로알킬기 또는 불소 함유 알콕시에테르기이고; a 는 1 내지 3의 정수이고, b 는 0 내지 2의 정수이되, 단 $a+b=1$ 내지 3이고; R^6 , R^7 및 R^8 이 각각 복수 존재하는 경우에는 복수의 R^6 , R^7 및 R^8 은 각각 동종 또는 이종의 기일 수도 있음)으로 표시되는 불소화 유기 실란 화합물의 부분 가수분해물 및 상기 화학식 (2)로 표시되는 (메트)아크릴기 함유 규소 화합물의 부분 가수분해물을 포함하여 이루어지는 혼합물 (A-2), 및 상기 화학식 (1)로 표시되는 유기 규소 화합물의 부분 가수분해물, 상기 화학식 (2)로 표시되는 (메트)아크릴기 함유 규소 화합물의 부분 가수분해물, 및 상기 화학식 (3)으로 표시되는 불소화 유기 실란 화합물의 부분 가수분해물을 포함하여 이루어지는 혼합물 (A-3)으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 부분 가수분해물, (B) (메트)아크릴기를 갖는 중합성 단량체, 및 (C) 광중합 개시제를 함유하는 광경화성 나노임프린트용 조성물이 공지되어 있다.

[0020] 또한, 한국공개특허 10-2008-0102749에 경화 후에 자기 복원성을 제공하는 하기 화학식 1 또는 화학식 2로 표현되는 적어도 하나 이상의 우레탄 아크릴레이트(A), 1.50 이상의 고굴절률의 (메타)아크릴레이트 올리고머(B), 점도를 낮추기 위한 단관능 (메타)아크릴레이트(C), 및 광개시제(D)를 포함하는 것을 특징으로 하는 광경화 코팅 조성물이 공지되어 있다.

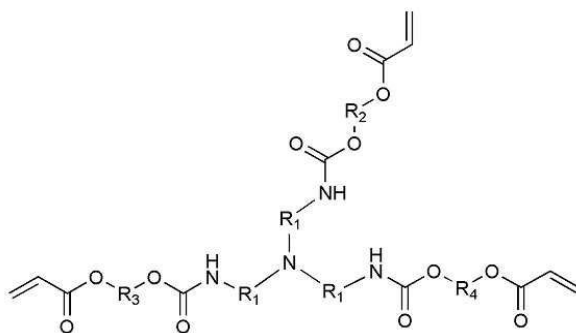
[0021] [화학식 1]



[0022]

[0023] (식 중 R1, R2, R3, R4는 위치에 따라 각각 독립적으로 헤테로 원자를 포함하거나 포함하지 않는 탄소수 1~20개의 지방족 또는 방향족 탄화수소이다)

[0024] [화학식 2]



[0025]

[0026] (식 중 R1, R2, R3, R4는 위치에 따라 각각 독립적으로 헤테로 원자를 포함하거나 포함하지 않는 탄소수 1~20개의 지방족 또는 방향족 탄화수소이다)

[0027] 또한, 한국공개특허 10-2012-0055242에 화학적, 열적 및 기계적인 스트레스에 대하여 높은 내구성을 가지는 동시에 고밀도와 고충형비를 가지는 자기복제성 복제물드 제작용 광경화형 수지 조성물로서, 광경화형 수지 조성물 100 중량부에 대하여, 아크릴계 화합물 50~80 중량부, 실세스퀴옥산 5~50 중량부, 광경화성 이형제 0.5~5 중량부 및 자외선 개시제 1~5 중량부를 포함하는 것을 특징으로 하는 광경화형 수지 조성물이 공지되어 있다.

[0028] 그러나, 상기한 종래 광경화 조성물들은 기관과의 밀착성과 금형으로부터의 이형성을 동시에 만족시키기에는 불가능하였는 바, 즉, 상기 종래 광경화 조성물들은 폴리실록산 및/또는 아크릴레이트를 기재로 사용함으로써 밀착성은 기대할 수 있지만, 금형으로부터의 이형성은 기대할 수 없는 심각한 문제점이 있었으므로, 기관과의 밀착성과 금형으로부터의 이형성을 동시에 만족시키는 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물 개발이 절실히 요구되어 왔다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0029] 본 발명은 상기한 종래 광경화 코팅조성물의 문제점을 해결하고 요구되는 물성을 충족하기 위하여, 금속소재 또는 고분자소재의 마스터 몰드에 대한 이형성이 우수하고 고온고습 환경에서 장시간의 신뢰성 테스트 이후에도 금속 또는 도전성 소재의 메쉬타입 전극과의 부착성이 우수한 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물을 제공

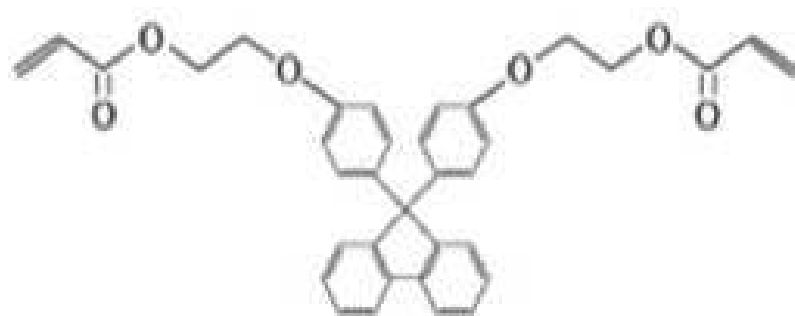
하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0030] 본 발명은 상기한 과제의 해결을 위해, 플루오렌 아크릴레이트(Fluorene Acrylate), 불소화 아크릴레이트(Fluorinated Acrylate), 우레탄 아크릴레이트(Urethane Acrylate), 폴리디메틸실록산 및/또는 폴리하이드로실록산, 광중합개시제 및 광중합촉진제를 포함하여 조성되는 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물을 과제의 해결수단으로 한다.

[0031] 상기 플루오렌 아크릴레이트(Fluorene Acrylate)는 다음 [화학식 1]로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물을 과제의 해결수단으로 한다.

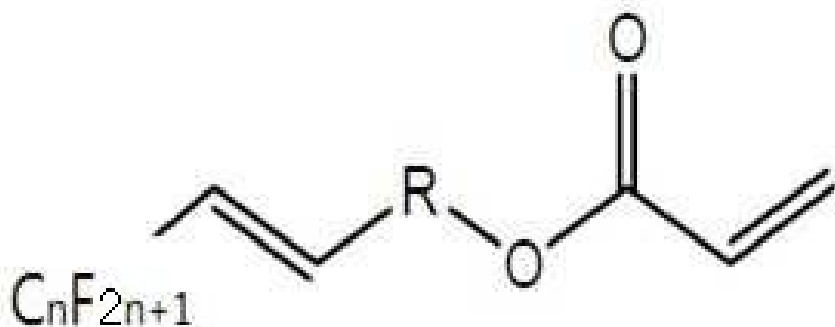
[0032] [화학식 1]



[0033]

[0034] 상기 불소화 아크릴레이트(Fluorinated Acrylate) 다음 [화학식 2]로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물을 과제의 해결수단으로 한다.

[0035] [화학식 2]

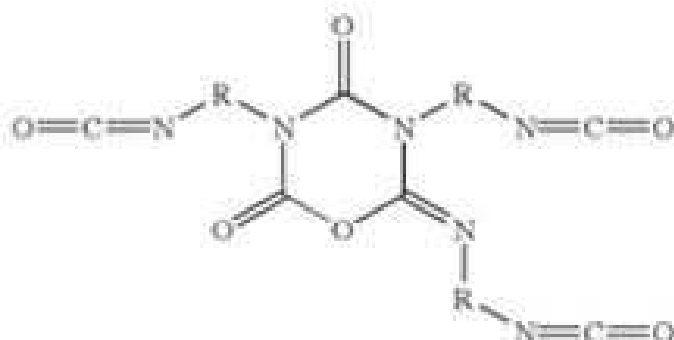


[0036]

[0037] (상기 화학식 2에서 R은 치환되거나 치환되지 않은 알킬렌기이며, n은 1~50의 정수이다.)

[0038] 상기 우레탄 아크릴레이트(Urethane Acrylate)는 다음 [화학식 3]으로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물을 과제의 해결수단으로 한다.

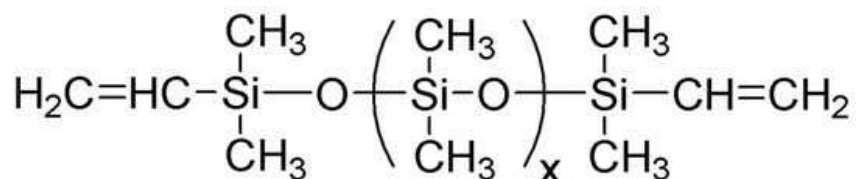
[0039] [화학식 3]



[0040]

[0041] 상기 폴리디메틸실록산은 다음 [화학식 4]로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물을 과제의 해결수단으로 한다.

[0042] [화학식 4]

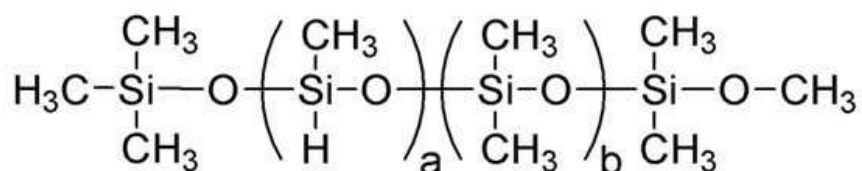


[0043]

[0044] (상기 화학식 4에서, x는 1 ~ 50의 정수이다.)

[0045] 상기 폴리하이드로실록산은 다음 [화학식 5]로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물을 과제의 해결수단으로 한다.

[0046] [화학식 5]



[0047]

[0048] (상기 화학식 5에서, a는 1 ~ 50의 정수이고, b는 1 ~ 50의 정수이다.)

[0049] 상기 플루오렌 아크릴레이트(Fluorene Acrylate) 20~30중량부, 불소화 아크릴레이트(Fluorinated Acrylate) 5~15중량부, 우레탄 아크릴레이트(Urethane Acrylate) 5~15중량부, 폴리디메틸실록산 및/또는 폴리하이드로실록산 0.1~5중량부, 광중합개시제 1~5중량부 및 광중합촉진제 1~5중량부를 포함하여 조성되는 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물을 과제의 해결수단으로 한다.

[0050] 상기 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물은 펜타에리트리톨트리아크릴레이트(Pentaerithritol triacrylate), 네오펜틸글리콜 디아크릴레이트(Neopentylglycol Diacrylate), 디프로필렌글리콜 디아크릴레이트(Dipropylene glycol diacrylate), 트리프로필렌글리콜 디아크릴레이트(Tripolypropylene glycol diacrylate)에서 선택되는 1종의 화합물을 50~60중량부 더 포함하여 조성되는 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물을 과제의 해결수단으로 한다.

[0051] 또한, 본 발명은 기판 상에 상기 광경화 코팅조성물을 코팅하여 도막을 형성한 후, 마스터 몰드를 압박하여 도막과 접촉시키고, 마스터 몰드 또는 기판을 통해 광을 조사하여 상기 도막을 경화시킴으로써 메쉬타입 전극패턴이 전사된 고분자 복제층을 형성하는 단계; 도전성 금속을 고압에서 증발시켜 상기 메쉬타입 전극패턴이 전사된 고분자 복제층 상에 증착(sputtering)하는 단계; 상기 증착 후, 상기 메쉬타입 전극패턴이 전사된 고분자 복제층의 양각의 증착면을 제거하는 제막단계;를 포함하여 구성되는 메쉬타입 전극형성방법을 과제의 해결수단으로 한다.

발명의 효과

[0052] 본 발명에 따른 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물 및 이를 이용한 메쉬타입 전극형성방법은 금속소재 또는 고분자소재의 마스터 몰드에 대한 이형성이 우수하고 도전성 금속의 증착이 용이하며 고온고습 환경에서 장시간의 신뢰성 테스트 이후에도 금속 또는 도전성 소재의 메쉬타입 전극과의 부착성이 우수한 메쉬타입 전극을 형성할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

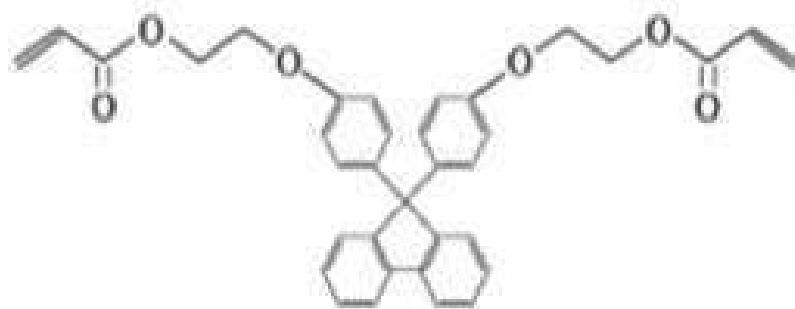
[0053] 도 1은 본 발명의 광경화 코팅조성물을 이용한 고분자 복제층 및 이를 이용하여 형성된 메쉬타입전극을 나타내는 개념도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0054] 본 발명은 상기한 과제의 해결을 위해, 플루오렌 아크릴레이트(Fluorene Acrylate), 불소화 아크릴레이트(Fluorinated Acrylate), 우레탄 아크릴레이트(Urethane Acrylate), 폴리디메틸실록산 및/또는 폴리하이드로실록산, 광중합개시제 및 광중합촉진제를 포함하여 조성되는 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물을 기술구성의 특징으로 한다.

[0055] 상기 플루오렌 아크릴레이트(Fluorene Acrylate)는 다음 [화학식 1]로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물을 기술구성의 특징으로 한다.

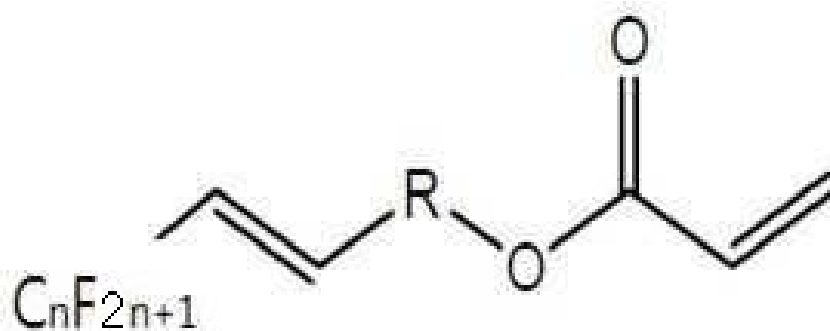
[0056] [화학식 1]



[0057]

[0058] 상기 불소화 아크릴레이트(Fluorinated Acrylate) 다음 [화학식 2]로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물을 기술구성의 특징으로 한다.

[0059] [화학식 2]

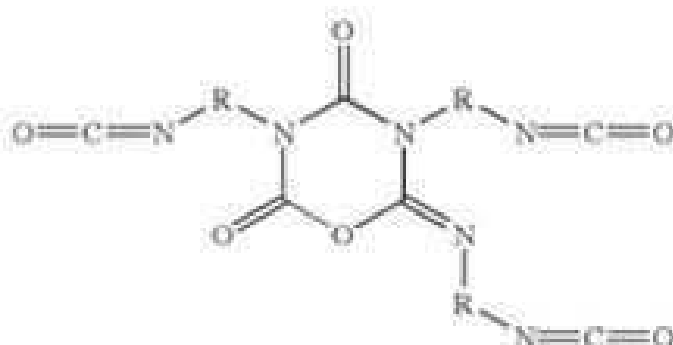


[0060]

[0061] (상기 화학식 2에서 R은 치환되거나 치환되지 않은 알킬렌기이며, n은 1~50의 정수이다.)

[0062] 상기 우레탄 아크릴레이트(Urethane Acrylate)는 다음 [화학식 3]으로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물을 기술구성의 특징으로 한다.

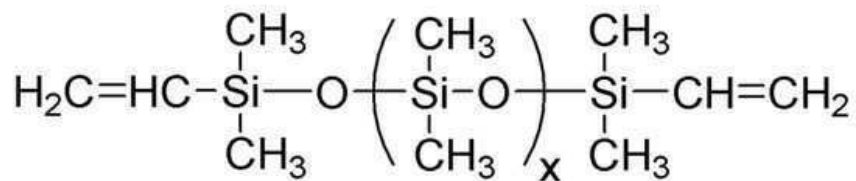
[0063] [화학식 3]



[0064]

[0065] 상기 폴리디메틸실록산은 다음 [화학식 4]로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물을 기술구성의 특징으로 한다.

[0066] [화학식 4]

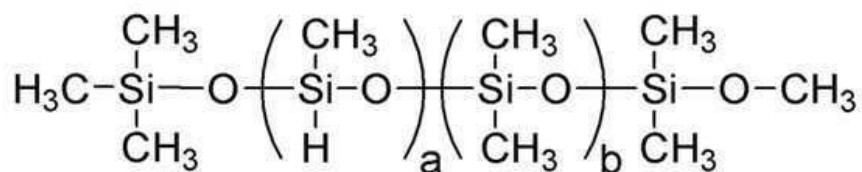


[0067]

[0068] (상기 화학식 4에서, x는 1 ~ 50의 정수이다.)

[0069] 상기 폴리하이드로실록산은 다음 [화학식 5]로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물을 기술구성의 특징으로 한다.

[0070] [화학식 5]



[0071]

[0072] (상기 화학식 5에서, a는 1 ~ 50의 정수이고, b는 1 ~ 50의 정수이다.)

[0073] 상기 플루오렌 아크릴레이트(Fluorene Acrylate) 20~30중량부, 불소화 아크릴레이트(Fluorinated Acrylate) 5~15중량부, 우레탄 아크릴레이트(Urethane Acrylate) 5~15중량부, 폴리디메틸실록산 및/또는 폴리하이드로실록산 0.1~5중량부, 광중합개시제 1~5중량부 및 광중합촉진제 1~5중량부를 포함하여 조성되는 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물을 기술구성의 특징으로 한다.

[0074]

상기 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물은 펜타에리트리톨트리아크릴레이트(Pentaerithritol triacrylate), 네오펜틸글리콜 디아크릴레이트(Neopentylglycol Diacrylate), 디프로필렌글리콜 디아크릴레이트(Dipropyleneglycol diacrylate), 트리프로필렌글리콜 디아크릴레이트(Tripropylene glycol diacrylate)에서 선택되는 1종의 화합물을 50~60중량부 더 포함하여 조성되는 메쉬타입 전극패턴이 형성된 고분자 복제층 형성용 광경화 코팅조성물을 기술구성의 특징으로 한다.

[0075]

또한, 본 발명은 기판 상에 상기 광경화 코팅조성물을 코팅하여 도막을 형성한 후, 마스터 몰드를 압박하여 도막과 접촉시키고, 마스터 몰드 또는 기판을 통해 광을 조사하여 상기 도막을 경화시킴으로써 메쉬타입 전극패턴이 전사된 고분자 복제층을 형성하는 단계; 도전성 금속을 고압에서 증발시켜 상기 메쉬타입 전극패턴이 전사된

고분자 복제층 상에 증착(sputtering)하는 단계; 상기 증착 후, 상기 메쉬타입 전극패턴이 전사된 고분자 복제층의 양각의 증착면을 제거하는 제막단계;를 포함하여 구성되는 메쉬타입 전극형성방법을 기술구성의 특징으로 한다.

[0076] 이하에서는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 바람직한 실시예 및 도면을 통하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0077] 우선, 본 발명의 광경화 코팅조성물을 이용한 고분자 복제층 및 이를 이용하여 형성된 메쉬타입전극은 [도 1]에 나타난 바와 같이, 기판(A), 고분자 복제층(B), 전극층(C)으로 형성된다.

[0078] 상기 고분자 복제층(B)으로는 고분자 탄성체인 [화학식 4]로 표시되는 폴리디메틸실록산(Polydimethylsiloxane, 이하 PDMS)이 주로 사용되는데, PDMS는 표면에너지가 낮기 때문에 도포된 고분자 수지와 접착력이 상대적으로 약해 기판(A)으로의 패턴 전사율이 높은 장점이 있지만, 접착력약화로 인하여 전극층(C)의 금속증착시 금속이 증착되지 않거나 증착후에 금속막이 탈리되고, 신뢰성(85, 85%)에서 금속막이 탈리되는 문제점을 가진다.

[0079] 이에 따라 본 발명에서는 폴리디메틸실록산(Polydimethylsiloxane)을 변성시켜 이형성을 다소 감소시킴과 동시에 부착성을 증대시키기 위하여 플루오렌 아크릴레이트(Fluorene Acrylate), 불소화 아크릴레이트(Fluorinated Acrylate), 우레탄 아크릴레이트(Urethane Acrylate)를 첨가하여 고분자 복제층(B)과 전극층(C)의 부착성 및 이형성을 동시에 추구하였다.

[0080] 상기 폴리디메틸실록산(Polydimethylsiloxane)은 단독으로 사용할 수도 있지만, [화학식 5]로 표시되는 폴리하이드로실록산을 혼합 사용할 수도 있다.

[0081] 상기 폴리디메틸실록산(Polydimethylsiloxane) 및/또는 폴리하이드로실록산은 0.1~5중량부 사용하는 것이 바람직하는데, 0.1중량부 미만이면 이형성을 전혀 기대할 수 없고, 5중량부 초과하면 이형성이 너무 증가하여 전체 조성물의 부착력에 문제가 있게 된다.

[0082] 특히, 본 발명에서 광반응성 올리고머로서, 플루오렌 아크릴레이트(Fluorene Acrylate), 불소화 아크릴레이트(Fluorinated Acrylate), 우레탄 아크릴레이트(Urethane Acrylate)를 사용한다.

[0083] 상기 플루오렌 아크릴레이트(Fluorene Acrylate), 불소화 아크릴레이트(Fluorinated Acrylate), 우레탄 아크릴레이트(Urethane Acrylate)는 광반응성 단량체와 가교 구조를 형성하여 경화된 수지의 물성(경도, 기판과의 밀착력, 유연성 등)을 좌우하는 역할을 하는 성분이다.

[0084] 특히, 상기 플루오렌 아크릴레이트(Fluorene Acrylate)는 증착후 양각의 고분자 복제층의 증착면을 제거하기 위해 제막의 공정이 사용되는데 이때 제거를 용이하게 하기 위하여 수직 응력을 높이기 위한 것이다.

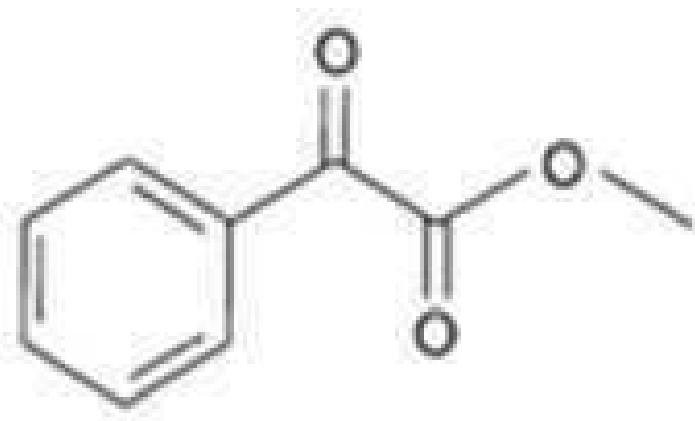
[0085] 상기 플루오렌 아크릴레이트(Fluorene Acrylate)는 20~30중량부 사용하는 것이 바람직하고, 불소화 아크릴레이트(Fluorinated Acrylate), 우레탄 아크릴레이트(Urethane Acrylate)는 각각 5~15중량부 사용하는 것이 바람직하는데, 상기 범위 미만 사용시에는 고분자 복제층의 물성에 영향을 미치게되고, 과량 사용시에는 조성물의 점도가 높아질 경우 나노패턴 형성에 부적합하게 된다.

[0086] 또한, 광반응성 단량체로서, 펜타에리트리톨트리아크릴레이트(Pentaerithritol triacrylate), 네오펜틸글리콜 디아크릴레이트(Neopentylglycol Diacrylate), 디프로필렌글리콜 디아크릴레이트(Dipropylene glycol diacrylate), 트리프로필렌글리콜 디아크릴레이트(Tripropylene glycol diacrylate)에서 선택되는 1종을 사용하는데, 상기 광반응성 단량체는 상기 광반응성 올리고머의 반응성 희석제로 사용되어 수지 조성물의 작업성을 부여하며, 고분자간 가교제 역할을 하는 성분이다.

[0087] 상기 광반응성 단량체의 조성물 내 함량은 50 내지 60중량부로 포함되는 것이 바람직하며, 상기 범위 미만 사용시에는 고분자 복제층의 최소한의 작업성을 부여할 수 없으며, 초과 사용시에는 고분자 복제층의 갈라짐(crack)을 발생할 우려가 있다.

[0088] 상기 광중합개시제는 자외선 등에 의해 여기되어 광중합을 개시하는 역할을 하는 성분으로서, 본 발명이 속하는 분야에서 사용되는 통상의 광중합 광개시제를 사용할 수 있으며, 예를 들면 Irgacure 184, Irgacure 369, Irgacure 651, Irgacure 819, Irgacure 907, 벤지온알킬에테르(Benzionalkylether), 벤조페논(Benzophenone), 벤질디메틸카탈(Benzyl dimethyl katal), 하이드록시사이클로헥실페닐아세톤(Hydroxycyclohexyl phenylacetone), 클로로아세토펜론(Chloroacetophenone), 1,1-디클로로아세토펜론(1,1-Dichloroacetophenone), 디에톡시아세토펜론(Diethoxy acetophenone), 하이드록시아세토펜론(디에톡시아세토펜론(Hydroxy Acetophenone), 2-클로로티옥산톤(2-Choro thioxanthone), 2-ETAQ(2-EthylAnthraquinone), 1-하이드록시-사이클로헥실-페닐-케톤(1-Hydroxy-cyclohexyl-phenyl-ketone), 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-1-프로판논(2-Hydroxy-2-methyl-1-phenyl-1-propanone), 2-하이드록시-1-[4-(2-하이드록시에톡시)페닐]-2-메틸-1-프로판논(2-Hydroxy-1-[4-(2-hydroxyethoxy)phenyl]-2-methyl-1-propanone), 및 메틸벤조일포메이트(methylbenzoylformate)로 이루어진 군에서 1종 이상 선택되는 것이 바람직하며, 특히 [화학적 6]로 표시되는 메틸벤조일포메이트(methylbenzoylformate)가 바람직하다.

[0089] [화학적 6]

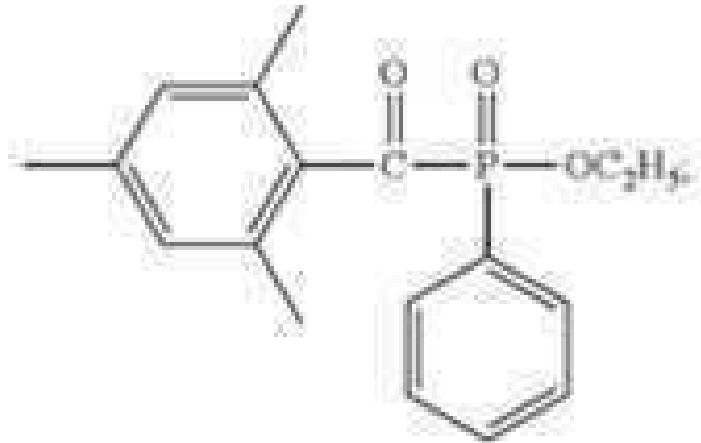


[0090]

[0091] 상기 광중합개시제의 조성물 내 함량은 최소한의 광중합 반응성을 부여하고, 수지의 물성이 저하되는 것을 방지하기 위해 1~5중량부 포함되는 것이 바람직하다.

[0092] 또한, 상기 광중합 촉진제는 상기 광중합개시제를 촉진하기 위한 것으로 [화학적 7]의 화합물을 1~5중량부 사용하는 것이 바람직하다.

[0093] [화학식 7]



[0094]

실시예 1

[0095] [광경화 코팅 조성물의 제조]

[0096] [화학식 1]의 플루오렌 아크릴레이트(Fluorene Acrylate) 25중량부, [화학식 2]의 불소화 아크릴레이트(Fluorinated Acrylate) 10중량부, [화학식 3]의 우레탄 아크릴레이트(Urethane Acrylate) 10중량부, [화학식 4]의 폴리디메틸실록산 및 [화학식 5]의 폴리하이드로실록산 1:1중량비 혼합물 3중량부, 광중합개시제(메틸벤조일포메이트; Darocure MBF) 3중량부 및 광중합촉진제(Ethyl-2,4,6-trimethylbenzoylphenylphosphine oxide; Lucirin TPO-L) 3중량부, 펜타에리트리톨트리아크릴레이트(Pentaerythritol triacrylate) 55중량부를 혼합하여 광경화 코팅 조성물을 제조하였다.

실시예 2

[0097] 실시예 1에서 펜타에리트리톨트리아크릴레이트(Pentaerythritol triacrylate) 55중량부 대신에 네오펜틸글리콜 디아크릴레이트(Neopentylglycol Diacrylate) 55중량부를 사용하여 광경화 코팅 조성물을 제조하였다.

실시예 3

[0098] 실시예 1에서 펜타에리트리톨트리아크릴레이트(Pentaerythritol triacrylate) 55중량부 대신에 디프로필렌글리콜 디아크릴레이트(Dipropylene glycol diacrylate) 55중량부를 사용하여 광경화 코팅 조성물을 제조하였다.

실시예 4

[0099] 실시예 1에서 펜타에리트리톨트리아크릴레이트(Pentaerythritol triacrylate) 55중량부 대신에 트리프로필렌글리콜 디아크릴레이트(Tripropylene glycol diacrylate) 55중량부를 사용하여 광경화 코팅 조성물을 제조하였다.

실시예 5

[0100] [광경화 코팅 조성물을 이용한 고분자 복제층 및 메쉬전극 제조]

[0101] 상기 실시예 1 내지 실시예 4에서 제조한 광경화 코팅 조성물을 기판 상에 코팅하여 도막을 형성한 후, 마스터 몰드를 압박하여 도막과 접촉시키고, 실온의 진공상태에서 250W의 고압 수은 램프(Toscur251; Toshiba)를 이용하여 30분 동안 365nm 자외선을 조사하여 상기 도막을 경화시킴으로써 메쉬타입 전극패턴이 전사된 고분자 복제

층을 형성하고, 도전성 금속을 고압에서 증발시켜 상기 메쉬타입 전극패턴이 전사된 고분자 복제층 상에 증착(sputtering)한 다음, 상기 메쉬타입 전극패턴이 전사된 고분자 복제층의 양각의 증착면을 제거하여 메쉬타입 전극을 형성하였다.

[0102]

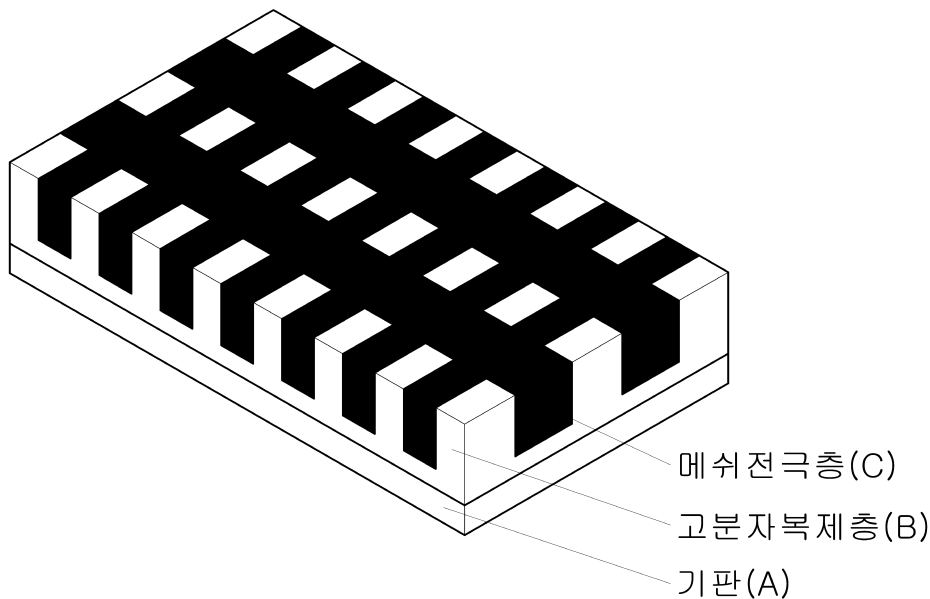
상기 실시예들로부터 본 발명의 광경화 코팅조성물로 형성된 고분자 복제층은 마스터 몰드에 대한 이형성이 우수함을 확인할 수 있고, 고온고습 환경에서 장시간의 신뢰성 테스트 이후에도 금속 또는 도전성 소재의 메쉬타입 전극이 탈리되지 않아 부착성이 우수함을 알 수 있었다.

[0103]

이상의 설명은 본 발명의 기술사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예 및 도면은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

도면1



[메쉬타입 전극]

【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 명세서

【보정세부항목】 식별번호 36, 60

【변경전】

CnFn+1

【변경후】

C_nF_{2n+1}

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1의 [화학식 2] 좌측말단기

【변경전】

C_nF_{n+1}

【변경후】

C_nF_{2n+1}