



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2021년08월05일  
(11) 등록번호 10-2285824  
(24) 등록일자 2021년07월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C09K 19/42 (2006.01) C09K 19/18 (2006.01)  
C09K 19/20 (2006.01) G02B 1/08 (2006.01)  
G02F 1/13 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0125718  
(22) 출원일자 2014년09월22일  
심사청구일자 2019년09월17일  
(65) 공개번호 10-2015-0034098  
(43) 공개일자 2015년04월02일  
(30) 우선권주장  
13004626.1 2013년09월23일  
유럽특허청(EPO)(EP)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020120057306 A\*  
W02013034227 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
메르크 파텐트 게엠베하  
독일 64293 다름스타트 프랑크푸르터 스트라세 250  
(72) 발명자  
송동미  
경기도 화성시 봉담읍 와우로15번길 10 313동 202호 (와우리, 봉담그대가3단지아파트)  
강재현  
서울특별시 강남구 개포로 409 4동 304호 (개포동, 현대3차아파트)  
윤용국  
경기도 화성시 동탄문화센터로 39 318동 1102호 (반송동, 시범다운마을포스코더샵아파트)  
(74) 대리인  
제일특허법인(유)

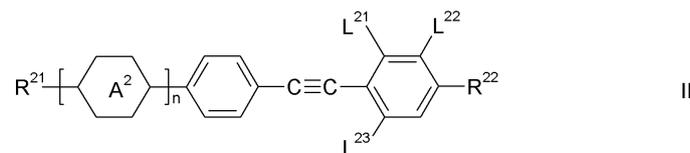
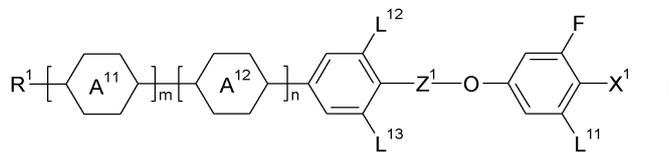
전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 정현석

(54) 발명의 명칭 액정 매질, 스위칭가능한 액정 렌즈 및 이를 포함하는 액정 디스플레이

**(57) 요약**

본 발명은 하기 화학식 I 및 II의 화합물을 각각 하나 이상 포함하는 액정 매질 및 이의 제조 방법에 관한 것이다:



상기 식들에서, 변수들은 본원 특허청구범위 또는 명세서에 제시된 각각의 의미를 갖는다.

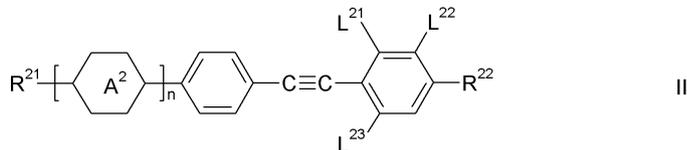
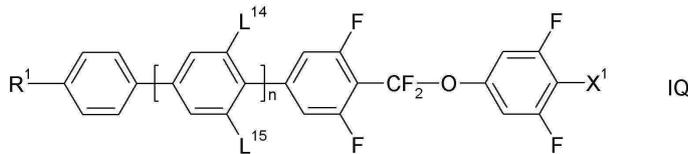
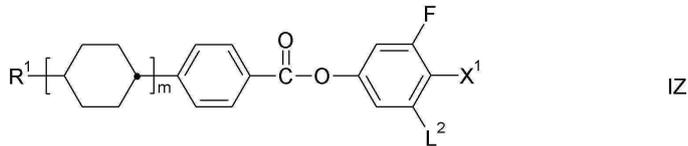
본 발명은 또한, 특히 3D 렌즈에서의 상기 액정 매질의 용도, 본 발명에 따른 매질을 함유하는 3D 렌즈, 이러한 렌즈의 제조 및 이용 방법에 관한 것이다. 이러한 렌즈는 특히 자동-입체(auto-stereoscopic) 3D 디스플레이에 적합하며, 이러한 디스플레이 역시 본 발명의 일부이다.

명세서

청구범위

청구항 1

하나 이상의 하기 화학식 IZ의 화합물, 하나 이상의 하기 화학식 IQ의 화합물 및 하나 이상의 하기 화학식 II의 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 매질:



상기 화학식 IZ 및 IQ에서,

R<sup>1</sup>은, 비치환되거나 F, Cl 또는 CN으로 일치환 또는 다중치환된 직쇄 또는 분지쇄 알킬이고, 이때 하나 이상의 CH<sub>2</sub> 기는, 각각의 경우 서로 독립적으로, 0 및/또는 S 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로 -O-, -S-, -NR<sup>01</sup>-, -SiR<sup>01</sup>R<sup>02</sup>-, -CO-, -COO-, -OCO-, -OCO-O-, -S-CO-, -CO-S-, -CY<sup>01</sup>=CY<sup>02</sup>- 또는 -C≡C-로 임의적으로 대체되고,

X<sup>1</sup>은 F, Cl, CF<sub>3</sub>, OCF<sub>3</sub>, CN 또는 NCS이고,

L<sup>2</sup>, L<sup>14</sup> 및 L<sup>15</sup>는 서로 독립적으로 H 또는 F이고,

m 및 n은 서로 독립적으로 0 또는 1이고,

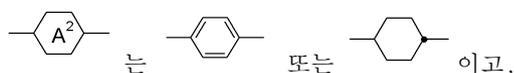
Y<sup>01</sup> 및 Y<sup>02</sup>는 서로 독립적으로 F, Cl 또는 CN이고, 다르게는 이들 중 하나가 H일 수 있고,

R<sup>01</sup> 및 R<sup>02</sup>는 서로 독립적으로 H 또는 탄소수 1 내지 12의 알킬이고,

상기 화학식 II에서,

R<sup>21</sup> 및 R<sup>22</sup>는, 서로 독립적으로, 비치환되거나 F, Cl 또는 CN으로 일치환 또는 다중치환된 직쇄 또는 분지쇄 알킬이고, 이때 하나 이상의 CH<sub>2</sub> 기는, 각각의 경우 서로 독립적으로, 0 및/또는 S 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로 -O-, -S-, -NR<sup>01</sup>-, -SiR<sup>01</sup>R<sup>02</sup>-, -CO-, -COO-, -OCO-, -OCO-O-, -S-CO-, -CO-S-, -CY<sup>01</sup>=CY<sup>02</sup>- 또는 -C≡C-로 임의적으로 대체되고,

n은 0 또는 1이고,



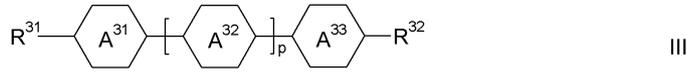
$L^{21}$  내지  $L^{23}$ 는 서로 독립적으로 H 또는 F이고,

$Y^{01}$ ,  $Y^{02}$ ,  $R^{01}$  및  $R^{02}$ 는 상기 화학식 IZ 및 IQ에서 제시된 각각의 의미를 갖는다.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

하기 화학식 III 및 IV의 군으로부터 선택되는 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 매질:

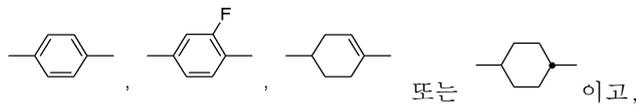
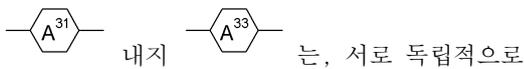


상기 식들에서,

$R^{31}$ 은 n-알킬 또는 알켄일이고,

$R^{32}$ 는 n-알킬, 알켄일, n-알콕시 또는 알켄일옥시이고,

$R^{41}$  및  $R^{42}$ 는, 서로 독립적으로, 비치환되거나 F, Cl 또는 CN으로 일치환 또는 다중치환된 직쇄 또는 분지쇄 알킬이고, 이때 하나 이상의  $\text{CH}_2$  기는, 각각의 경우 서로 독립적으로, O 및/또는 S 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로  $-\text{O}-$ ,  $-\text{S}-$ ,  $-\text{NR}^{01}-$ ,  $-\text{SiR}^{01}\text{R}^{02}-$ ,  $-\text{CO}-$ ,  $-\text{COO}-$ ,  $-\text{OCO}-$ ,  $-\text{OCO}-\text{O}-$ ,  $-\text{S}-\text{CO}-$ ,  $-\text{CO}-\text{S}-$ ,  $-\text{CY}^{01}=\text{CY}^{02}-$  또는  $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 로 임의적으로 대체되고,



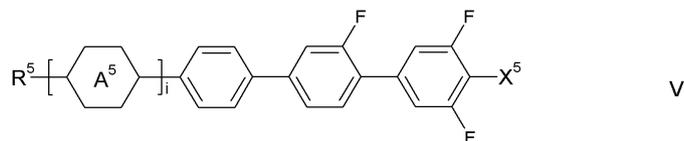
p는 0, 1 또는 2이고,

$Y^{01}$ ,  $Y^{02}$ ,  $R^{01}$  및  $R^{02}$ 는 제 1 항에서 화학식 IZ 및 IQ에 대해 제시된 각각의 의미를 갖는다.

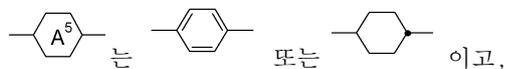
**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

하나 이상의 하기 화학식 V의 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 매질:



상기 식에서,



$R^5$ 는, 비치환되거나 F, Cl 또는 CN으로 일치환 또는 다중치환된 직쇄 또는 분지쇄 알킬이고, 이때 하나 이상의

CH<sub>2</sub> 기는, 각각의 경우 서로 독립적으로, O 및/또는 S 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로 -O-, -S-, -NR<sup>01</sup>-, -SiR<sup>01</sup>R<sup>02</sup>-, -CO-, -COO-, -OCO-, -OCO-O-, -S-CO-, -CO-S-, -CY<sup>01</sup>=CY<sup>02</sup>- 또는 -C≡C-로 임의적으로 대체되고,

X<sup>5</sup>는 할로젠, CF<sub>3</sub> 또는 OCF<sub>3</sub>이고,

i는 0 또는 1이고,

Y<sup>01</sup>, Y<sup>02</sup>, R<sup>01</sup> 및 R<sup>02</sup>는 제 1 항에서 화학식 IZ 및 IQ에 대해 제시된 각각의 의미를 갖는다.

**청구항 4**

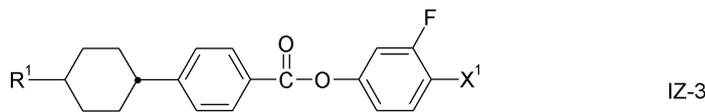
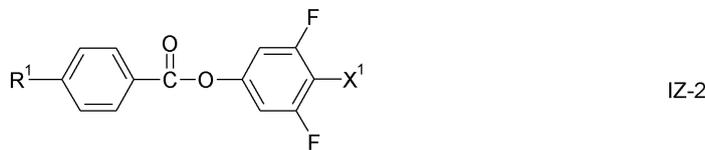
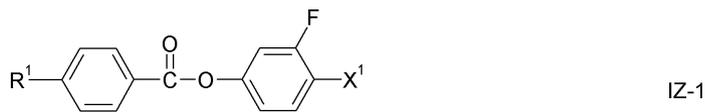
제 1 항에 있어서,

화학식 II에서 R<sup>21</sup> 및 R<sup>22</sup>가 서로 독립적으로 n-알킬이고 L<sup>21</sup> 및 L<sup>23</sup>가 F이고 L<sup>22</sup>가 H이고 n이 1인 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 매질.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

하기 화학식 IZ-1 내지 IZ-3의 화합물의 군으로부터 선택되는 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 매질:



상기 식들에서, 변수들은 모두 제 1 항에서 화학식 IZ에 대해 제시된 각각의 의미를 갖는다.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

20℃ 및 589.3 nm에서 0.220 이상 0.400 이하 범위의 복굴절률(Δn)을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 매질.

**청구항 7**

하나 이상의 화학식 IZ 및 IQ의 화합물 및 하나 이상의 화학식 II의 화합물을 임의적으로 서로 및 임의적으로 하나 이상의 추가의 화합물 및/또는 하나 이상의 첨가제와 혼합하고, 승온으로, 임의적으로 생성 혼합물의 등명 점 초과 온도로 가열하는 것을 특징으로 하는, 제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 따른 액정 매질의 제조 방법.

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 따른 액정 매질을 함유하는 것을 특징으로 하는 3D 렌즈.

**청구항 10**

제 9 항에 따른 3D 렌즈를 하나 이상 포함하는 액정 디스플레이.

**청구항 11**

제 9 항에 따른 3D 렌즈 하나 이상을 어드레싱함으로써 3D 액정 디스플레이를 작동시키는 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 특히 액정 스위칭 렌즈용, 특히 3D 이미지를 표시할 수 있는 액정 디스플레이용 액정 매질에 관한 것이다. 이러한 액정 스위칭 렌즈는, 전기적으로 유도된 복굴절에 기초하고 전기적으로 스위칭가능한 LC 렌즈용 특정 액정 매질을 사용한다. 또한, 본 발명은 신규 액정 매질 및 액정 스위칭 렌즈의 용도에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 다양한 유형의 액정 디스플레이(LCD)가 널리 공지되고 시장에 널리 보급되어 있다. 최근, 관찰자에게 사실적 시정 경험(natural viewing experience)을 제공하는 디스플레이 이미지에 대한 요구는, TV 세트뿐만 아니라 데스크탑 및 랩탑 컴퓨터용 모니터 및 심지어 소형 디바이스, 예컨대 핸드폰, 태블릿 컴퓨터, 휴대용 매장 디스플레이 등에서 3차원(즉, 3D) 이미지를 표시할 수 있는 디스플레이의 도입을 제공하였다.

[0003] 최근에는, 이러한 디스플레이에 3D 효과를 제공하기 위해 몇몇 기술이 사용되었다. 제 1 분류에서, 관찰자가 3D 효과를 관찰하기 위해 특수 안경을 착용하는 것을 필요로 하는 다수의 다양한 기술이, 자동-입체(auto-stereoscopic) 디스플레이 원리를 사용하는 다른 기술과 구별될 수 있다. 후자에서는, 능동형 또는 수동형 안경에 상관없이 관찰자가 안경을 착용할 필요가 없다.

[0004] 몇몇 관찰자들은 덜 불편한 안경의 착용 필요성을 찾고 있다. 특히, 광학(즉, 안과용) 안경을 이미 착용하고 있는 관찰자들이 그러하다.

[0005] 안경을 필요로 하는 3D 제공 기술의 다른 단점은, 안경이 없이는 이러한 관찰이 전혀 불가능하며, 따라서 동시에 정확히 디스플레이를 시청할 수 있는 관찰자의 최대 명수가 한번에 이용가능한 안경의 숫자에 의해 제한된다는 사실이다. 또한, 안경의 표면은 열화(degradation)되기 쉽다. 또한, 마지막이지만 중요한 것으로, 이미지를 표시하는 패널과 매칭된 타이밍으로 서터 또는 편광 개질자로서 안경의 능동 및 동조된 작동을 필요로 하는 능동형 안경의 경우, 안경에 동조 신호를 끊임없이 제공하는 것이 필요하다. 또한, 관찰자에 "전선을 연결"함으로써 에너지 공급을 제공하지 않는 한, 이의 배터리를 자주 충전해야 하며, 대부분의 경우 이러한 후자의 대안은 덜 매력적이다. 현재, 관찰자가 특수 안경을 착용하는 것이 필요한 다양한 유형의 3D 기술의 이러한 몇몇 심각한 결점으로 인해, 안경을 사용할 필요 없이 3D 이미지를 제공할 수 있는 디스플레이가 매우 요구되고 있다.

[0006] 이러한 "무-안경(glass-free)" 3D 기술은 자동-입체 디스플레이로 불린다. 현재, 2가지 이상의 명백히 상이한 유형의 이러한 디스플레이가 개발되고 있다.

[0007] 이러한 기술의 제 1 유형은, 각각의 정보의 2개의 별도의 채널에 의해 제공되는, 오른쪽 눈과 왼쪽 눈에 의해 보여지는 모습들을 구별하기 위해 소위 "시차 장벽(parallax barrier)"을 실현하는 방법을 이용하는 것이다.

[0008] 이러한 시차 장벽은, 각각의 눈에 대해, 나머지 눈이 생성한 시야의 광학 경로를 차단한다.

[0009] 제 2 유형은, 2개의 채널의 이러한 분리 효과를 달성하기 위해 "렌티큘러 렌즈"를 사용한다. 이러한 제 2 유형의 경우에는 다시, 현실적 실현을 위한 2가지 상이한 방법이 존재한다.

[0010] 본원에서 "RM" 렌즈로 지칭되는 첫번째 경우, 렌티큘러 렌즈는, 배향된 반응성 메소젠 또는 반응성 메소젠들의 혼합물을 중합시켜 이방성 액정 중합체 렌즈를 형성함으로써 실현된다. 그러나, 이러한 기술은, 광학 이미지에 대한 정보를 제공하기 위해 추가의 전기-광학 스위칭 소자(예컨대, 액정 디스플레이)의 사용을 필요로 한다.

이는 다시, 증가된 설계 복잡성 및 증가된 생산 비용을 유발한다.

- [0011] 2D 이미지를 3D 이미지로 전환하거나 그 반대로 RM 렌즈를 사용하는 경우, 3D 렌즈를 부착시키기 위해서는, 전형적으로 UV 조사를 사용하여 이러한 3D 렌즈를 편광 스위칭 패널에 광학적으로 결합시키는 추가의 공정이 필요하다. 따라서, 많은 용도에서 LC 매질의 UV 안정성이 매우 중요하다. 편광 스위칭 패널은 결합된 RM 렌즈와 함께, 전형적으로 이미지 생성 패널(바람직하게는, LCD)에 직접 부착된다.
- [0012] 본원에서 "LC 렌즈"로 지칭되는 두번째 경우, 렌티큘러 렌즈는 액정 매질을 사용하여 생성되며, 렌즈 자체가 전기적으로 어드레싱되고, 2개의 시인 채널에 필요한 광학 정보를 직접 표시하기 위해 그의 광학 상태를 변화시키는데 렌즈 자체가 사용된다.
- [0013] 이러한 LC 렌즈는 전형적으로 이미지 생성 패널에 직접 결합된다.
- [0014] 스위칭가능한 3D LC 렌즈용 LC 혼합물의 주요 변수는  $\Delta n$ 이며, 그 이유는, 이것이 3D 이미지의 품질(깊이)에 주로 영향을 미치고 필요한 셀 간격을 결정하기 때문이다.  $\Delta n$ 이 증가하면, 3D 깊이는 더 깊어지고, 사용되는 셀 간격은 더 낮아질 수 있다. 이러한 감소된 셀 간격은, 특히 수십  $\mu m$ 의 비교적 높은 셀 간격의 경우에 구동 전압을 감소시키는 것과 배향력을 증가시키는 것을 둘 다 돕는다. 일반적으로, 유형 및 용도에 따라 0.15 내지 0.4 범위의  $\Delta n$  값이 필요하다.
- [0015] "LC 렌즈" 유형의 경우 역시, 2가지 가능한 실시양태가 존재한다. 본원에서 "중합체성 몰드"라 지칭되는 첫번째 경우에는, 액정 물질이 중합체성 물질의 몰드 내에 함입된다. 이러한 중합체성 물질(이는 광학적으로 등방성 또는 이방성일 수 있음)은 전형적으로 기관들 중 하나에 존재한다. 이러한 중합체성 물질은, 실현되는 렌티큘러 렌즈의 반전(inverse) 형태의 액정 물질의 공간을 제공하는 방식으로 구조화된다. 전형적으로, 상기 중합체성 물질은 반전 렌티큘러 렌즈의 트로프(trough)를 형성한다.
- [0016] 본원에서 "전기적으로 유도된 복굴절"(짧은 EIB)이라 지칭되는 두번째 경우에는, 액정 물질이 한쌍의 기관들(이들 중 하나는 전극으로 도포됨) 사이에 개재되며, 이는, 예를 들어 "평면 내 스위칭"(IPS) 디스플레이 또는 "프린지 필드 스위칭"(FFS)에서 소자의 평면 내에 전기장을 형성하는 교대 전압을 제공할 수 있다.
- [0017] 얼핏 보기에는, LC 렌즈 유형의 3D 렌즈가 더 단순하고 간단한 소자인 것으로 보이지만, 이를 현실적으로 실현하기 위해서는, 구동 기술 및 제조 방법과 관련하여 몇몇 심각한 어려움을 극복해야 한다. 또한, 액정 물질을 개선해야 하고, 더 부담이 되는 사양을 만족시켜야 한다. 본원에서는, 스위칭가능한 3D LC 렌즈를 위한 개선된 성능을 갖는 액정 매질이 제안된다.
- [0018] 플라스틱 몰드 유형에서는, LC 물질이 몰드 내로 함입된다. 이러한 유형의 LC 렌즈에는 전형적으로 대략 0.2 내지 0.4의 비교적 높은 값의  $\Delta n$ 이 본질적으로 요구된다. 추가적으로, 비교적 큰 두께의 각각의 셀 간격에 의해 유발되는 작동 전압을 감소시키기 위해서는 9 이상, 바람직하게는 심지어 40 이상의 높은 유전 상수 ( $\Delta \epsilon$ ) 값이 전형적으로 요구된다. 또한, 단지 적당히 높은 회전 점도( $\gamma_1$ )가 요구된다.
- [0019] EIB 유형에서는, LC 분자들의 배향이 인가 전압에 의해 직접 제어된다. 따라서, 극도로 높은 값의  $\Delta n$ 이 요구되지 않는다. 전형적으로,  $\Delta n$  값은 0.15 내지 0.25 범위여야 한다. 또한, 큰 셀 간격은 요구되지 않는다. 따라서, 이러한 유형의 LC 렌즈의 경우, 5 이하의 적당히 높은 양의  $\Delta \epsilon$  값이면 충분하다. 그러나, 특히 다중시점을 갖는 소자의 경우, 빠른 응답 시간( $\tau$ )을 달성하기 위해서는 낮은  $\gamma_1 \epsilon$  값이 요구된다.
- [0020] 전형적으로 UV 조사가 적용되는 제조 방법에서와 같이, 사용되는 LC 매질의 UV 안정성은 많은 용도에서 매우 중요하다.
- [0021] 지금까지 공지된 LC 조성물은 본 발명과 관련된 용도에서 심각한 단점을 갖는다. 이러한 조성물의 대부분은, 다른 결점들뿐만 아니라, 광학 응답의 불리하게 작은 조절 및/또는 느린 응답 및/또는 높은 작동 전압이 필요한 부적절한 어드레싱 능력 및/또는 특히 UV 조사에 대해 부적절한 안정성을 제공한다.
- [0022] 따라서, 개선된 특성을 갖는 신규 액정 매질이 필요하다. 특히, 광학 응답의 조절, 응답 시간, 작동 전압 및 안전성이 개선되어야 한다.
- [0023] 또한, 액정 매질의 저온 거동의 개선이 요구된다. 이제, 작동 특성 및 저장 수명 둘 다의 개선이 필요하다.
- [0024] 따라서, 대응하는 실제 용도에 적합한 특성을 갖는 액정 매질이 상당히 요구된다.

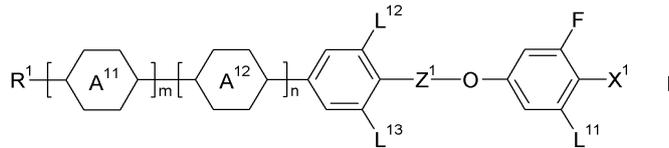
**발명의 내용**

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0025] 놀랍게도, 선택된 액정 매질을 사용하는 경우, 선행 물질의 단점을 갖지 않거나 적어도 상당히 감소된 정도로만 갖는 고-주파수 기술용 컴포넌트를 달성하는 것이 가능한 것으로 밝혀졌다.

[0026] 이제 놀랍게도, 하기를 포함하는 메소젠성 매질이, 허용가능하게 높은 등명점, 적절히 높은 복굴절률, 적합한 유전 이방성, 및/또는 온도 및/또는 UV 부하(load), 특히 UV 부하에 대한 전압 보전율의 상당히 높은 안정성을 갖는 매질을 실현하도록 하는 것으로 밝혀졌다:

[0027] - 하나 이상의 하기 화학식 I의 화합물:



[0028]

[0029] 상기 식에서,

[0030] R<sup>1</sup>은, 비치환되거나 F, Cl 또는 CN, 바람직하게는 F로 일치환 또는 다중치환된 바람직하게는 탄소수 1 내지 20의 직쇄 또는 분지쇄 알킬이고, 이때 하나 이상의 CH<sub>2</sub> 기는, 각각의 경우 서로 독립적으로, 0 및/또는 S 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로 -O-, -S-, -NR<sup>01</sup>-, -SiR<sup>01</sup>R<sup>02</sup>-, -CO-, -COO-, -OCO-, -OCO-O-, -S-CO-, -CO-S-, -CY<sup>01</sup>=CY<sup>02</sup>- 또는 -C≡C-로 임의적으로 대체되고, 바람직하게는, 탄소수 1 내지 9, 바람직하게는 탄소수 2 내지 5의 n-알킬 또는 n-알콕시, 탄소수 2 내지 9, 바람직하게는 탄소수 2 내지 5의 알켄일, 알켄일옥시 또는 알콕시알킬, 또는 바람직하게는 탄소수 9 이하의 할로겐화된 알킬, 할로겐화된 알켄일 또는 할로겐화된 알콕시, 바람직하게는 탄소수 9 이하의 일불화되거나, 이불화되거나 또는 올리고불화된 알킬, 알켄일 또는 알콕시, 가장 바람직하게는 탄소수 9 이하의 n-알킬, n-알콕시, 알켄일, 알켄일옥시 또는 알콕시알킬, 가장 바람직하게는 n-알킬 또는 알켄일이고,

[0031] X<sup>1</sup>은 F, Cl, CF<sub>3</sub>, OCF<sub>3</sub>, CN 또는 NCS, 바람직하게는 F 또는 CN이고,

[0032] Z<sup>1</sup>은 C=O 또는 CF<sub>2</sub>이고,

[0033] L<sup>11</sup>, L<sup>12</sup> 및 L<sup>13</sup>은, 서로 독립적으로, H 또는 F이고, 바람직하게는 이들 중 적어도 하나, 더욱 바람직하게는 이들 중 2개가 F이고,

[0034] 은 또는 이고,

[0035] 는 , 또는 이고,

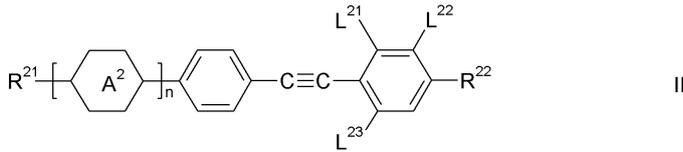
[0036] 이 인 경우, 는 또한 일 수 있고,

[0037] m 및 n은, 서로 독립적으로, 0 또는 1이고,

[0038] Y<sup>01</sup> 및 Y<sup>02</sup>는, 서로 독립적으로, F, Cl 또는 CN이고, 다르게는 이들 중 하나가 H일 수 있고,

[0039] R<sup>01</sup> 및 R<sup>02</sup>는, 서로 독립적으로, H 또는 탄소수 1 내지 12의 알킬이다.

[0040] - 하나 이상의 하기 화학식 II의 화합물:



[0041]

[0042] 상기 식에서,

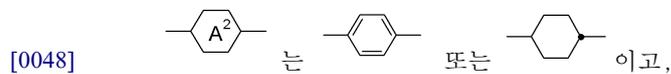
[0043] R<sup>21</sup> 및 R<sup>22</sup>는, 서로 독립적으로, 비치환되거나 F, Cl 또는 CN, 바람직하게는 F로 일치환 또는 다중치환된 바람직하게는 탄소수 1 내지 20의 직쇄 또는 분지쇄 알킬이고, 이때 하나 이상의 CH<sub>2</sub> 기는, 각각의 경우 서로 독립적으로, 0 및/또는 S 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로 -O-, -S-, -NR<sup>01</sup>-, -SiR<sup>01</sup>R<sup>02</sup>-, -CO-, -COO-, -OCO-, -OCO-O-, -S-CO-, -CO-S-, -CY<sup>01</sup>=CY<sup>02</sup>- 또는 -C≡C-로 임의적으로 대체되고, 바람직하게는, 탄소수 1 내지 9, 바람직하게는 탄소수 2 내지 5의 n-알킬 또는 n-알콕시, 탄소수 2 내지 9, 바람직하게는 탄소수 2 내지 5의 알켄일, 알켄일옥시 또는 알콕시알킬, 또는 바람직하게는 탄소수 9 이하의 할로겐화된 알킬, 할로겐화된 알켄일 또는 할로겐화된 알콕시, 바람직하게는 탄소수 9 이하의 일불화되거나, 이불화되거나 또는 올리고불화된 알킬, 알켄일 또는 알콕시, 가장 바람직하게는 탄소수 9 이하의 n-알킬, n-알콕시, 알켄일, 알켄일옥시 또는 알콕시알킬이고, 가장 바람직하게는

[0044] R<sup>21</sup>은 n-알킬 또는 알켄일이고,

[0045] R<sup>22</sup>는 n-알킬, 알켄일, n-알콕시 또는 알켄일옥시이고,

[0046] L<sup>21</sup>, L<sup>22</sup> 및 L<sup>23</sup>는, 서로 독립적으로, H 또는 F이고, 바람직하게는 이들 중 적어도 하나, 더욱 바람직하게는 이들 중 2개가 F이고,

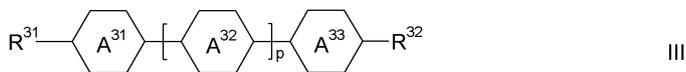
[0047] n은 0 또는 1이고,



[0049] Y<sup>01</sup> 및 Y<sup>02</sup>는, 서로 독립적으로, F, Cl 또는 CN이고, 다르게는 이들 중 하나가 H일 수 있고,

[0050] R<sup>01</sup> 및 R<sup>02</sup>는, 서로 독립적으로, H 또는 탄소수 1 내지 12의 알킬이다.

[0051] - 임의적으로, 바람직하게는 필수적으로, 하기 화학식 III 및 IV의 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물:



[0052]

[0053] 상기 식들에서,

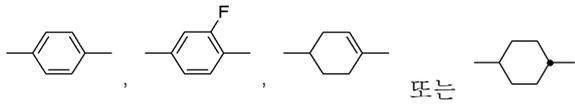
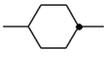
[0054] R<sup>31</sup>, R<sup>32</sup>, R<sup>41</sup> 및 R<sup>42</sup>는, 서로 독립적으로, 비치환되거나 F, Cl 또는 CN, 바람직하게는 F로 일치환 또는 다중치환된 바람직하게는 탄소수 1 내지 20의 직쇄 또는 분지쇄 알킬이고, 이때 하나 이상의 CH<sub>2</sub> 기는, 각각의 경우 서로 독립적으로, 0 및/또는 S 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로 -O-, -S-, -NR<sup>01</sup>-, -SiR<sup>01</sup>R<sup>02</sup>-, -CO-, -COO-, -OCO-, -OCO-O-, -S-CO-, -CO-S-, -CY<sup>01</sup>=CY<sup>02</sup>- 또는 -C≡C-로 임의적으로 대체되고, 바람직하게는, 탄소수 1 내지 9, 바람직하게는 탄소수 2 내지 5의 n-알킬 또는 n-알콕시, 탄소수 2 내지 9, 바람직하게는 탄소수 2 내지 5의 알켄일, 알켄일옥시 또는 알콕시알킬, 또는 바람직하게는 탄소수 9 이하의 할로겐화된 알킬, 할로겐화된 알켄일 또는 할로겐화된 알콕시, 바람직하게는 탄소수 9 이하의 일불화되거나, 이불화되거나 또는 올리고불

화된 알킬, 알켄일 또는 알콕시, 가장 바람직하게는 탄소수 9 이하의 n-알킬, n-알콕시, 알켄일, 알켄일옥시 또는 알콕시알킬이고, 가장 바람직하게는

[0055] R<sup>31</sup>은 n-알킬 또는 알켄일이고,

[0056] R<sup>32</sup>는 n-알킬, 알켄일, n-알콕시 또는 알켄일옥시이고,

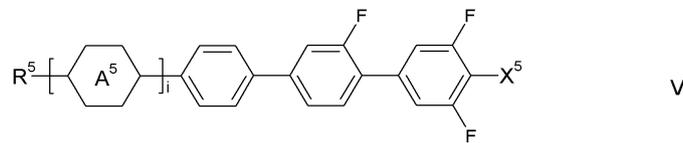
[0057]  내지  는, 서로 독립적으로

[0058]  , 또는  이고,

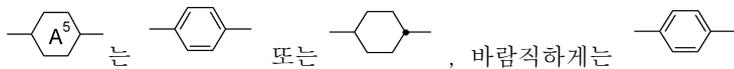
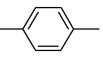
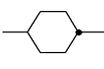
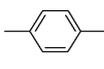
[0059] p는 0, 1 또는 2, 바람직하게는 0 또는 1이고, 가장 바람직하게는 0이고,

[0060] Y<sup>01</sup>, Y<sup>02</sup>, R<sup>01</sup> 및 R<sup>02</sup>는 상기 화학식 I에서 제시된 각각의 의미를 갖는다.

[0061] - 임의적으로, 바람직하게는 필수적으로, 하기 화학식 V의 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물:



[0063] 상기 식에서,

[0064]  는  또는  , 바람직하게는  이고,

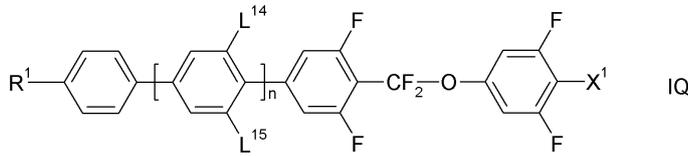
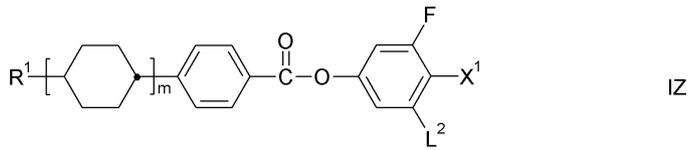
[0065] R<sup>5</sup>는, 비치환되거나 F, Cl 또는 CN, 바람직하게는 F로 일치환 또는 다중치환된 바람직하게는 탄소수 1 내지 20의 직쇄 또는 분지쇄 알킬이고, 이때 하나 이상의 CH<sub>2</sub> 기는, 각각의 경우 서로 독립적으로, 0 및/또는 S 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로 -O-, -S-, -NR<sup>01</sup>-, -SiR<sup>01</sup>R<sup>02</sup>-, -CO-, -COO-, -OCO-, -OCO-O-, -S-CO-, -CO-S-, -CY<sup>01</sup>=CY<sup>02</sup>- 또는 -C≡C-로 임의적으로 대체되고, 바람직하게는, 탄소수 1 내지 9, 바람직하게는 탄소수 2 내지 5의 n-알킬 또는 n-알콕시, 탄소수 2 내지 9, 바람직하게는 탄소수 2 내지 5의 알켄일, 알켄일옥시 또는 알콕시알킬, 또는 바람직하게는 탄소수 9 이하의 할로겐화된 알킬, 할로겐화된 알켄일 또는 할로겐화된 알콕시, 바람직하게는 탄소수 9 이하의 일불화되거나, 이불화되거나 또는 올리고불화된 알킬, 알켄일 또는 알콕시, 가장 바람직하게는 탄소수 9 이하의 n-알킬, n-알콕시, 알켄일, 알켄일옥시 또는 알콕시알킬이고, 가장 바람직하게는 n-알킬 또는 알켄일, 가장 바람직하게는 n-알킬이고,

[0066] X<sup>5</sup>는 할로젠, CF<sub>3</sub> 또는 OCF<sub>3</sub>, 바람직하게는 F, Cl, CF<sub>3</sub> 또는 OCF<sub>3</sub>, 가장 바람직하게는 F이고,

[0067] Y<sup>01</sup>, Y<sup>02</sup>, R<sup>01</sup> 및 R<sup>02</sup>는 상기 화학식 I에서 제시된 각각의 의미를 갖되,

[0068] 단, 상기 메소젠성 매질은, Z1이 C=O인 화학식 I의 화합물을 하나 이상 포함한다.

[0069] 본 발명에 따른 메소젠성 매질은 하나 이상의 하기 화학식 IZ의 화합물, 및 임의적으로, 바람직한 실시양태에서는 필수적으로, 하나 이상의 하기 화학식 IQ의 화합물을 포함한다:



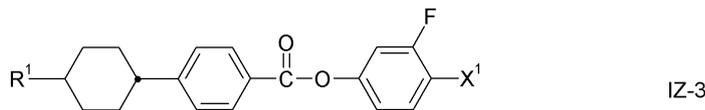
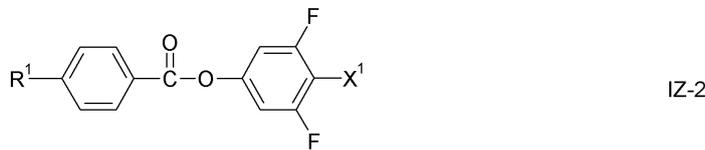
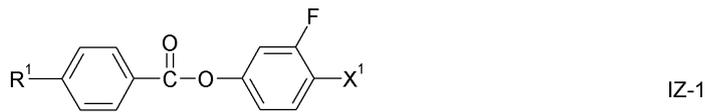
[0070]

[0071] 상기 식들에서 변수들은 상기 화학식 I에서 제시된 각각의 의미를 갖고, 바람직하게는

[0072] 상기 화학식 IZ에서, X¹은 CN, NCS 또는 OCF₃, 가장 바람직하게는 CN 이고,

[0073] 상기 화학식 IQ에서, X¹은 F, Cl 또는 OCF₃, 가장 바람직하게는 F이다.

[0074] 본 발명에 따른 메소젠성 매질은 하나 이상의 하기 화학식 IZ의 화합물, 바람직하게는 하기 화학식 IZ-1 내지 IZ-3의 화합물의 군으로부터 선택되는 화합물을 포함하고, 바람직하게는 하기 화학식 IZ-1의 화합물 하나 이상 및 하기 화학식 IZ-2 및 IZ-3의 군으로부터 선택되는 화합물 하나 이상을 포함하고, 특히 바람직한 실시양태에서, 하기 화학식 IZ-1, IZ-2 및 IZ-3의 화합물을 각각 하나 이상 포함한다:



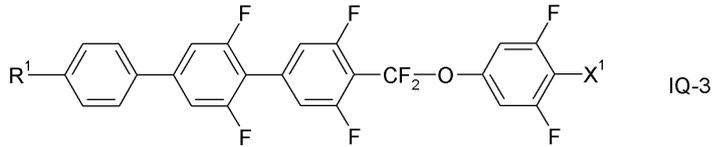
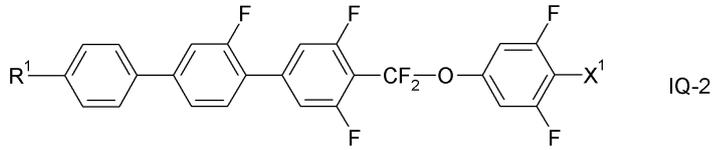
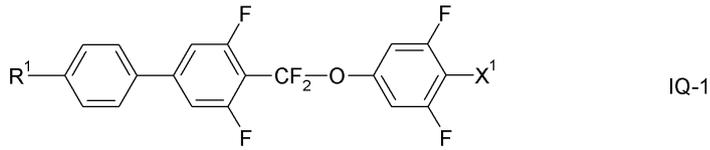
[0075]

[0076] 상기 식들에서 변수들은 상기 화학식 IZ에서 제시된 각각의 의미를 갖고, 바람직하게는

[0077] R¹은 n-알킬 또는 알켄일이고, 화학식 IZ-1 및 IZ-3에서는 가장 바람직하게는 n-알킬이고, 화학식 IZ-2에서는 가장 바람직하게는 알켄일이고,

[0078] X¹은 CN, Cl 또는 CF₃, 가장 바람직하게는 CN이다.

[0079] 본 발명에 따른 메소젠성 매질은 하나 이상의 화학식 I의 화합물, 바람직하게는 하기 화학식 IQ-1 내지 IQ-3의 화합물의 군으로부터 선택되는 화합물, 바람직하게는 하기 화학식 IQ-1 및 IQ-2로부터 선택되는 화합물을 포함하고, 더욱 바람직하게는 하기 화학식 IQ-1 및 IQ-2의 화합물을 각각 하나 이상 포함한다:



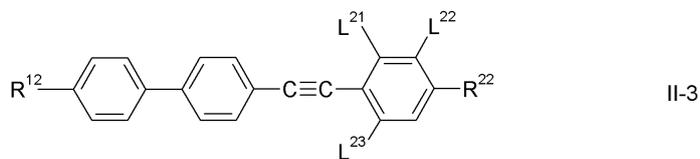
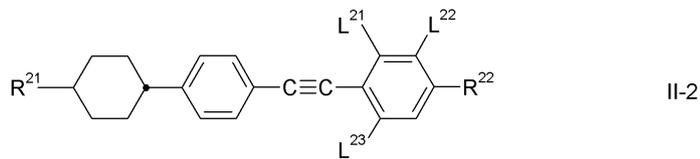
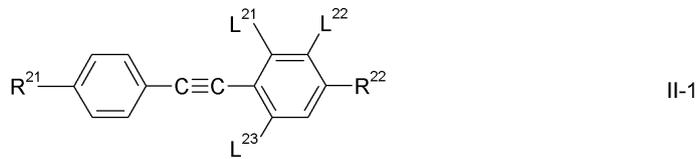
[0080]

[0081] 상기 식들에서 변수들은 상기 화학식 IQ에서 제시된 각각의 의미를 갖고, 바람직하게는

[0082] R<sup>1</sup>은 n-알킬 또는 알켄일, 가장 바람직하게는 n-알킬이고,

[0083] X<sup>1</sup>은 F, Cl 또는 CF<sub>3</sub>, 가장 바람직하게는 F이다.

[0084] 본 발명에 따른 메소젠성 매질은 하나 이상의 화학식 II의 화합물, 바람직하게는 하기 화학식 II-1 내지 II-3의 화합물의 군으로부터 선택되는 화합물, 바람직하게는 하기 화학식 II-1 및 II-3으로부터 선택되는 화합물을 포함하고, 더욱 바람직하게는 하기 화학식 II-1 및 II-3의 화합물을 각각 하나 이상 포함한다:



[0085]

[0086] 상기 식에서 변수들은 상기 화학식 II에서 제시된 각각의 의미를 갖고,

[0087] 바람직하게는 화학식 II-1 및 II-2에서,

[0088] R<sup>21</sup>은 n-알킬 또는 알켄일, 가장 바람직하게는 n-알킬이고,

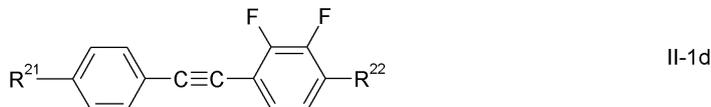
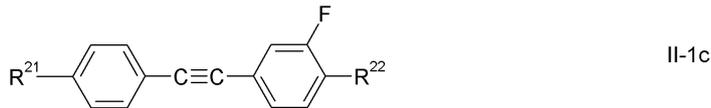
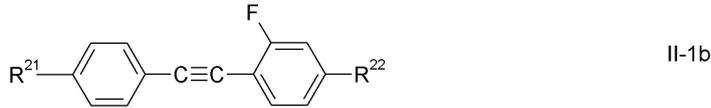
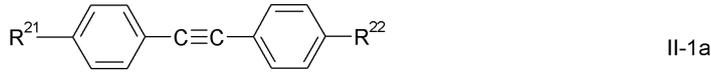
[0089] R<sup>22</sup>은 n-알콕시 또는 알켄일옥시, 가장 바람직하게는 n-알콕시이고,

[0090] 바람직하게는 화학식 II-3에서,

[0091] R<sup>21</sup>은 n-알킬 또는 알켄일이고,

[0092] R<sup>22</sup>은 n-알킬 또는 알켄일, 가장 바람직하게는 n-알킬이다.

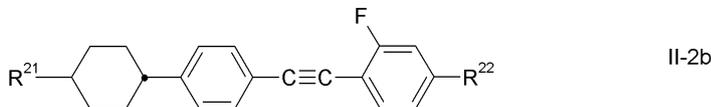
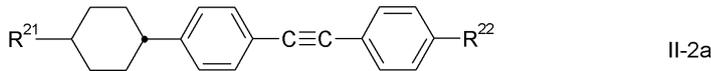
[0093] 본 발명에 따른 메소젠성 매질은 하나 이상의 화학식 II-1의 화합물, 바람직하게는 하기 화학식 II-1a 내지 II-1d의 화합물의 군으로부터 선택되는 화합물, 바람직하게는 하기 화학식 II-1a 및/또는 II-1d의 화합물, 가장 바람직하게는 하기 화학식 II-1a의 화합물을 포함한다:



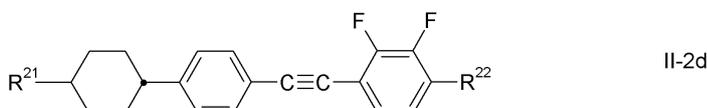
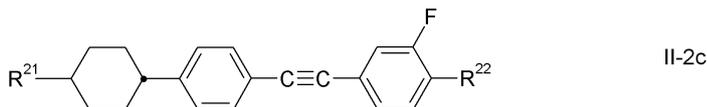
[0094]

[0095] 상기 식들에서, 변수들은 상기 제시된 각각의 의미를 갖는다.

[0096] 본 발명에 따른 메소젠성 매질은 하나 이상의 화학식 II-2의 화합물, 바람직하게는 하기 화학식 II-2a 내지 II-2d의 화합물의 군으로부터 선택되는 화합물, 바람직하게는 하기 화학식 II-2a 및/또는 II-2d의 화합물, 가장 바람직하게는 하기 화학식 II-2a의 화합물을 포함한다:



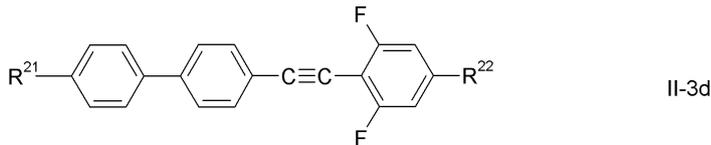
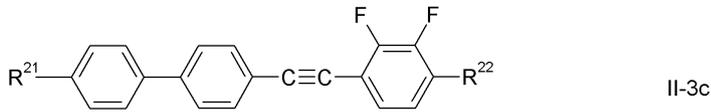
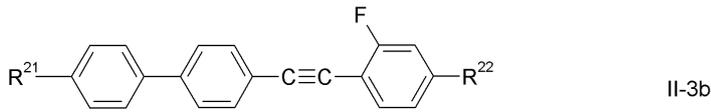
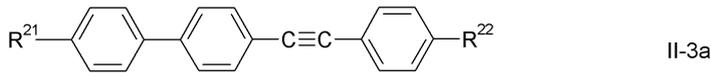
[0097]



[0098]

[0099] 상기 식들에서, 변수들은 상기 제시된 각각의 의미를 갖는다.

[0100] 본 발명에 따른 메소젠성 매질은 하나 이상의 화학식 II-3의 화합물, 바람직하게는 하기 화학식 II-3a 내지 II-3d의 화합물의 군으로부터 선택되는 화합물, 바람직하게는 하기 화학식 II-3c 및/또는 II-3d의 화합물, 가장 바람직하게는 하기 화학식 II-3d의 화합물을 포함한다:



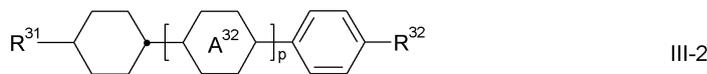
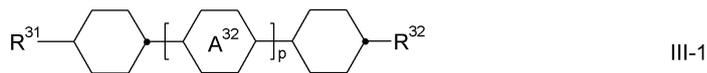
[0101]

[0102]

[0103]

상기 식들에서, 변수들은 상기 제시된 각각의 의미를 갖는다.

바람직하게, 본 발명에 따른 메소젠성 매질은 하나 이상의 화학식 III의 화합물, 바람직하게는 하기 화학식 III-1 및 III-2의 화합물의 군으로부터 선택되는 화합물, 바람직하게는 하기 화학식 III-2의 화합물을 포함한다:



[0104]

[0105]

상기 식들에서, 변수들은 상기 제시된 각각의 의미를 갖고, 바람직하게는

[0106]

R<sup>31</sup>은, 각각 탄소수 1 내지 15의 비-불화된 알킬 또는 비-불화된 알콕시, 또는 각각 탄소수 2 내지 15의 비-불화된 알켄일, 비-불화된 알켄일옥시 또는 비-불화된 알콕시알킬, 바람직하게는 알킬, 특히 바람직하게는 n-알킬을 나타내고,

[0107]

R<sup>32</sup>은 H, 각각 탄소수 1 내지 5, 바람직하게는 탄소수 1 내지 3, 특히 바람직하게는 탄소수 3의 비-불화된 알킬 또는 비-불화된 알콕시를 나타내고, 더욱 바람직하게는

[0108]

R<sup>31</sup>은 C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> 또는 CH<sub>2</sub>=CH-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>를 나타내고,

[0109]

R<sup>32</sup>은 C<sub>m</sub>H<sub>2m+1</sub>, O-C<sub>m</sub>H<sub>2m+1</sub> 또는 (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-CH=CH<sub>2</sub>를 나타내고,

[0110]

n 및 m은, 서로 독립적으로, 0 내지 15 범위, 바람직하게는 1 내지 7 범위, 특히 바람직하게는 1 내지 5 범위의 정수를 나타내고,

[0111]

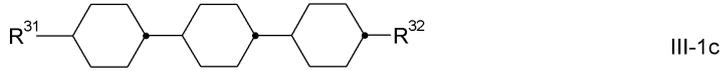
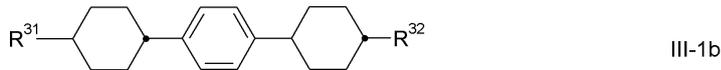
z는 0, 1, 2, 3 또는 4, 바람직하게는 0 또는 2를 나타낸다.

[0112]

본원에서 (R<sup>31</sup> 및 R<sup>32</sup>)의 바람직한 조합은 특히, (C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> 및 C<sub>m</sub>H<sub>2m+1</sub>) 및 (C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> 및 O-C<sub>m</sub>H<sub>2m+1</sub>)이다.

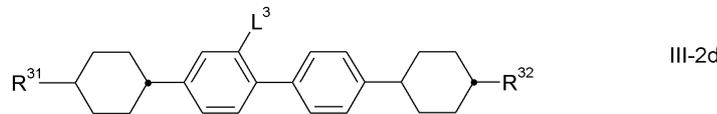
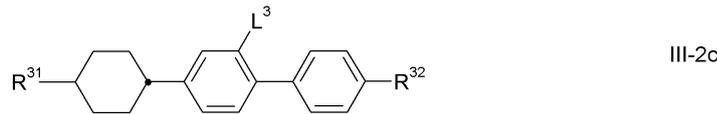
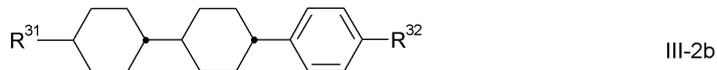
[0113]

바람직하게, 본 발명에 따른 메소젠성 매질은 하나 이상의 화학식 III-1의 화합물, 바람직하게는 하기 화학식 III-1a 내지 III-1c의 화합물의 군으로부터 선택되는 화합물, 바람직하게는 하기 화학식 III-1a 및/또는 III-1c의 화합물, 가장 바람직하게는 하기 화학식 III-1a의 화합물을 포함한다:



[0114] 상기 식들에서, 변수들은 상기 제시된 각각의 의미를 갖는다.  
 [0115]

[0116] 바람직하게, 본 발명에 따른 메소젠성 매질은 하나 이상의 화학식 III-2의 화합물, 바람직하게는 하기 화학식 III-2a 내지 III-2d의 화합물의 군으로부터 선택되는 화합물, 바람직하게는 하기 화학식 III-2a, III-2b 및 III-2d로부터 선택되는 화합물, 가장 바람직하게는 하기 화학식 III-2a의 화합물을 포함한다:



[0117] 상기 식들에서, 변수들은 상기 제시된 각각의 의미를 갖고, 바람직하게는  
 [0118]  
 [0119] 상기 식들에서, 변수들은 상기 제시된 각각의 의미를 갖고, 바람직하게는

[0120]  $R^{31}$ 은, 각각 탄소수 1 내지 15의 비-불화된 알킬 또는 비-불화된 알콕시, 또는 각각 탄소수 2 내지 15의 비-불화된 알켄일, 비-불화된 알켄일옥시 또는 비-불화된 알콕시알킬, 바람직하게는 알킬, 특히 바람직하게는 n-알킬이고,  
 [0121]  $R^{32}$ 는 H, 각각 탄소수 1 내지 5, 바람직하게는 탄소수 1 내지 3, 특히 바람직하게는 탄소수 3의 비-불화된 알킬 또는 비-불화된 알콕시를 나타내고, 더욱 바람직하게는

[0122]  $R^{31}$ 은  $C_nH_{2n+1}$  또는  $CH_2=CH-(CH_2)_z$ 를 나타내고,

[0123]  $R^{32}$ 는  $C_mH_{2m+1}$  또는  $O-C_mH_{2m+1}$  또는  $(CH_2)_z-CH=CH_2$ 를 나타내고,

[0124] n 및 m은, 서로 독립적으로, 0 내지 15 범위, 바람직하게는 1 내지 7 범위, 특히 바람직하게는 1 내지 5 범위의 정수를 나타내고,  
 [0125] z는 0, 1, 2, 3 또는 4, 바람직하게는 0 또는 2를 나타낸다.

[0126] 본원에서 ( $R^{31}$  및  $R^{32}$ )의 바람직한 조합은 특히, ( $C_nH_{2n+1}$  및  $C_mH_{2m+1}$ ) 및 ( $C_nH_{2n+1}$  및  $O-C_mH_{2m+1}$ )이다.

[0127] 본 발명의 바람직한 실시양태에서, 상기 액정 매질은 하나 이상의 화학식 IV의 화합물, 바람직하게는

[0128]  $R^{41}$ 이 n-알킬 또는 알켄일, 더욱 바람직하게는 n-알킬, 가장 바람직하게는  $C_nH_{2n+1}$ 이고,

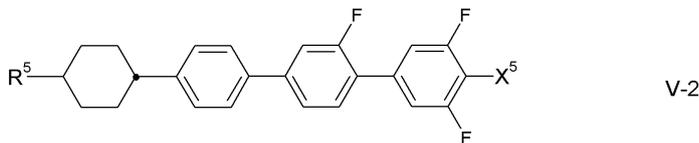
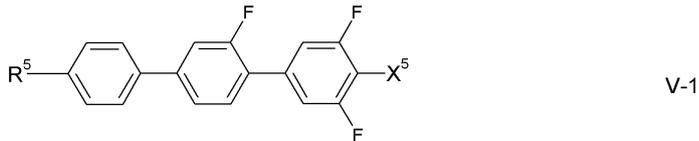
[0129]  $R^{42}$ 가 알켄일, 더욱 바람직하게는  $CH_2=CH-[CH_2-]_z$ , 또는  $CH_3-CH_2=CH-[CH_2]_z$ ,  $[-CH_2]_2-CH=CH_2$  또는  $[-CH_2]_2-CH=C-CH_3$  이고,

[0130]  $n$ 이 0 내지 15 범위, 바람직하게는 1 내지 7 범위, 특히 바람직하게는 1 내지 5 범위의 정수이고,

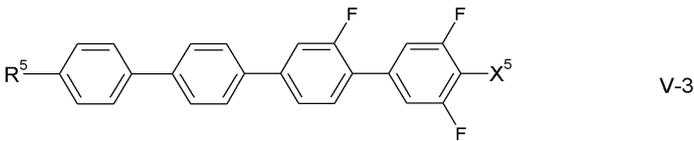
[0131]  $z$ 가 0, 1, 2, 3 또는 4, 바람직하게는 0 또는 2인

[0132] 화학식 IV의 화합물을 포함한다.

[0133] 바람직하게, 본 발명에 따른 메소젠성 매질은 하나 이상의 하기 화학식 V의 화합물, 바람직하게는 하기 화학식 V-1 내지 V-3의 화합물의 군으로부터 선택되는 화합물, 바람직하게는 하기 화학식 V-1 및 V-3으로부터 선택되는 화합물을 포함하고, 더욱 바람직하게는 하나 이상의 하기 화학식 V-1의 화합물을 포함한다:



[0134]



[0135]

[0136] 상기 식들에서, 변수들은 상기 제시된 각각의 의미를 갖고, 바람직하게는

[0137]  $R^5$ 는, 각각 탄소수 1 내지 15의 비-불화된 알킬 또는 비-불화된 알콕시, 또는 각각 탄소수 2 내지 15의 비-불화된 알켄일, 비-불화된 알켄일옥시 또는 비-불화된 알콕시알킬, 바람직하게는 알킬, 특히 바람직하게는  $n$ -알킬이고,

[0138]  $X^5$ 는 F,  $CF_3$ ,  $OCF_3$  또는 H, 바람직하게는 F이다.

[0139] 본 발명의 바람직한 실시양태에서, 상기 액정 매질은 화학식 I-1 및/또는 I-2 및/또는 I-3의 화합물을 하나 이상 포함한다.

[0140] 본 발명의 바람직한 실시양태에서, 상기 액정 매질은 화학식 II-1 및/또는 II-2 및/또는 II-3의 화합물을 하나 이상 포함한다.

[0141] 본 발명에 따른 액정 매질은 바람직하게는 화학식 I, II, III 및 임의적으로 IV 및/또는 임의적으로 V의 화합물, 바람직하게는 화학식 I, II 및 V 및 임의적으로 IV의 화합물, 가장 바람직하게는 화학식 I 및 II의 군으로부터 선택되는 화합물을 포함하고, 더욱 바람직하게는 이들로 주로 이루어지고, 더더욱 바람직하게는 이들로 본질적으로 이루어지고, 매우 특히 바람직하게는 이들로 완전히 이루어진다.

[0142] 본원에서 조성물과 함께 사용되는 "포함하다"는, 해당 개체(즉, 매질 또는 성분)가 지시된 성분 또는 화합물을 바람직하게는 총 10% 농도 이상, 더욱 및 매우 바람직하게는 20% 농도 이상 포함함을 의미한다.

[0143] 이와 관련하여, "~로 주로 이루어지다"란, 해당 개체가 지시된 성분 또는 화합물을 55% 이상, 바람직하게는 60% 이상, 더욱 및 매우 바람직하게는 70% 이상 포함함을 의미한다.

[0144] 이와 관련하여, "~로 본질적으로 이루어지다"란, 해당 개체가 지시된 성분 또는 화합물을 80% 이상, 바람직하게는 90% 이상, 더욱 및 매우 바람직하게는 95% 이상 포함함을 의미한다.

[0145] 이와 관련하여, "~로 완전히 이루어지다"란, 해당 개체가 지시된 성분 또는 화합물을 바람직하게는 총 98%

이상, 더욱 바람직하게는 99 이상, 더욱 및 매우 바람직하게는 100.0% 포함함을 의미한다.

- [0146] 상기에 구체적으로 언급되지 않은 다른 메소젠성 화합물도 본 발명에 따라 상기 매질에 임의적으로 및 유리하게 사용될 수 있다. 이러한 화합물은 당업자에게 공지되어 있다.
- [0147] 본 발명에 따른 액정 매질은 바람직하게는 90℃ 이상, 더욱 바람직하게는 100℃ 이상, 더더욱 바람직하게는 120℃ 이상, 특히 바람직하게는 125℃ 이상, 매우 특히 바람직하게는 130℃ 이상의 등명점을 갖는다.
- [0148] 본 발명에 따른 매질의 네마틱 상은 바람직하게는 적어도 20℃ 이하, 더욱 바람직하게는 0℃ 이하, 더더욱 바람직하게는 -10℃ 이하, 가장 바람직하게는 -20℃ 이하의 저온까지 연장된다. 동시에, 이는 바람직하게는 90℃ 이상, 바람직하게는 95℃ 이상, 더욱 바람직하게는 100℃ 이상, 특히 110 이상의 고온까지 연장된다.
- [0149] 본 발명에 따르면, 화학식 I의 화합물은 바람직하게는 전체 혼합물의 25% 이상 50% 이하, 더욱 바람직하게는 30% 이상 45% 이하, 더더욱 바람직하게는 33% 이상 40% 이하, 가장 바람직하게는 35% 이상 38% 이하의 총 농도로 상기 액정 매질에 사용된다.
- [0150] 특히, 화학식 IZ의 화합물은 바람직하게는 전체 혼합물의 25% 이상 45% 이하, 더더욱 바람직하게는 30% 이상 40% 이하, 가장 바람직하게는 32% 이상 35% 이하의 총 농도로 상기 액정 매질에 사용된다.
- [0151] 특히, 화학식 IQ의 화합물은 바람직하게는 전체 혼합물의 0% 이상 20% 이하, 더욱 바람직하게는 0% 이상, 바람직하게는 1% 이상 15% 이하, 더더욱 바람직하게는 0% 이상, 바람직하게는 2% 이상 10% 이하, 가장 바람직하게는 0% 이상, 바람직하게는 4% 이상 8% 이하의 총 농도로 상기 액정 매질에 사용된다.
- [0152] 특히, 화학식 IZ-1의 화합물은 바람직하게는 전체 혼합물의 6% 이상 30% 이하, 더욱 바람직하게는 7% 이상 27% 이하, 더더욱 바람직하게는 10% 이상 25% 이하, 가장 바람직하게는 11% 이상 23% 이하의 총 농도로 상기 액정 매질에 사용되고,
- [0153] 화학식 IZ-2의 화합물은 바람직하게는 전체 혼합물의 0% 이상 30% 이하, 더욱 바람직하게는 5% 이상 25% 이하, 더더욱 바람직하게는 10% 이상 20% 이하, 가장 바람직하게는 13% 이상 17% 이하의 총 농도로 상기 액정 매질에 사용되고,
- [0154] 화학식 IZ-1 및 IZ-2의 화합물은 함께, 바람직하게는 전체 혼합물의 20% 이상 45% 이하, 더욱 바람직하게는 25% 이상 40% 이하, 더더욱 바람직하게는 25% 이상 35% 이하, 가장 바람직하게는 27% 이상 32% 이하의 총 농도로 상기 액정 매질에 사용되고,
- [0155] 화학식 IZ-3의 화합물은 바람직하게는 전체 혼합물의 3% 이상 20% 이하, 더욱 바람직하게는 5% 이상 15% 이하, 더더욱 바람직하게는 6% 이상 12% 이하, 가장 바람직하게는 8% 이상 10% 이하의 총 농도로 상기 액정 매질에 사용된다.
- [0156] 특히 바람직하게, 상기 매질은 하나 이상의 화학식 IQ-2의 화합물을, 바람직하게는 전체 혼합물의 1% 이상 15% 이하, 더욱 바람직하게는 3% 이상 12% 이하, 더더욱 바람직하게는 4% 이상 10% 이하, 가장 바람직하게는 5% 이상 8% 이하의 총 농도로 포함한다.
- [0157] 본 발명에 따르면, 상기 매질은 화학식 II의 화합물을 전체 혼합물의 55% 이상 75% 이하, 더욱 바람직하게는 57% 이상 70% 이하, 더더욱 바람직하게는 60% 이상 67% 이하, 가장 바람직하게는 62% 이상 65% 이하의 총 농도로 포함한다.
- [0158] 본 발명에 따르면, 상기 매질은 하나 이상의 화학식 II-1의 화합물, 바람직하게는 화학식 II-1a의 화합물을 전체 혼합물의 1% 이상 15% 이하, 더욱 바람직하게는 1% 이상 10% 이하, 더더욱 바람직하게는 2% 이상 8% 이하, 가장 바람직하게는 3% 이상 6% 이하의 총 농도로 포함한다.
- [0159] 본 발명에 따르면, 상기 매질은 화학식 II-3의 화합물, 바람직하게는 화학식 II-3d의 화합물을 전체 혼합물의 50% 이상 70% 이하, 더욱 바람직하게는 55% 이상 65% 이하, 더더욱 바람직하게는 56% 이상 62% 이하, 가장 바람직하게는 58% 이상 60% 이하의 총 농도로 포함한다.
- [0160] 본 발명에 따르면, 화학식 III의 화합물은 바람직하게는 전체 혼합물의 0% 이상 20%, 더욱 바람직하게는 0% 이상 15% 이하, 더더욱 바람직하게는 0% 이상 12% 이하, 매우 바람직하게는 1% 이상 9% 이하의 총 농도로 상기 액정 매질에 사용된다.
- [0161] 본 발명에 따르면, 화학식 IV의 화합물은 바람직하게는 전체 혼합물의 0% 이상 20% 이하, 더욱 바람직하게는 0%

이상 15% 이하, 더더욱 바람직하게는 1% 이상 10% 이하, 매우 바람직하게는 2% 이상 8% 이하의 총 농도로 상기 액정 매질에 사용된다.

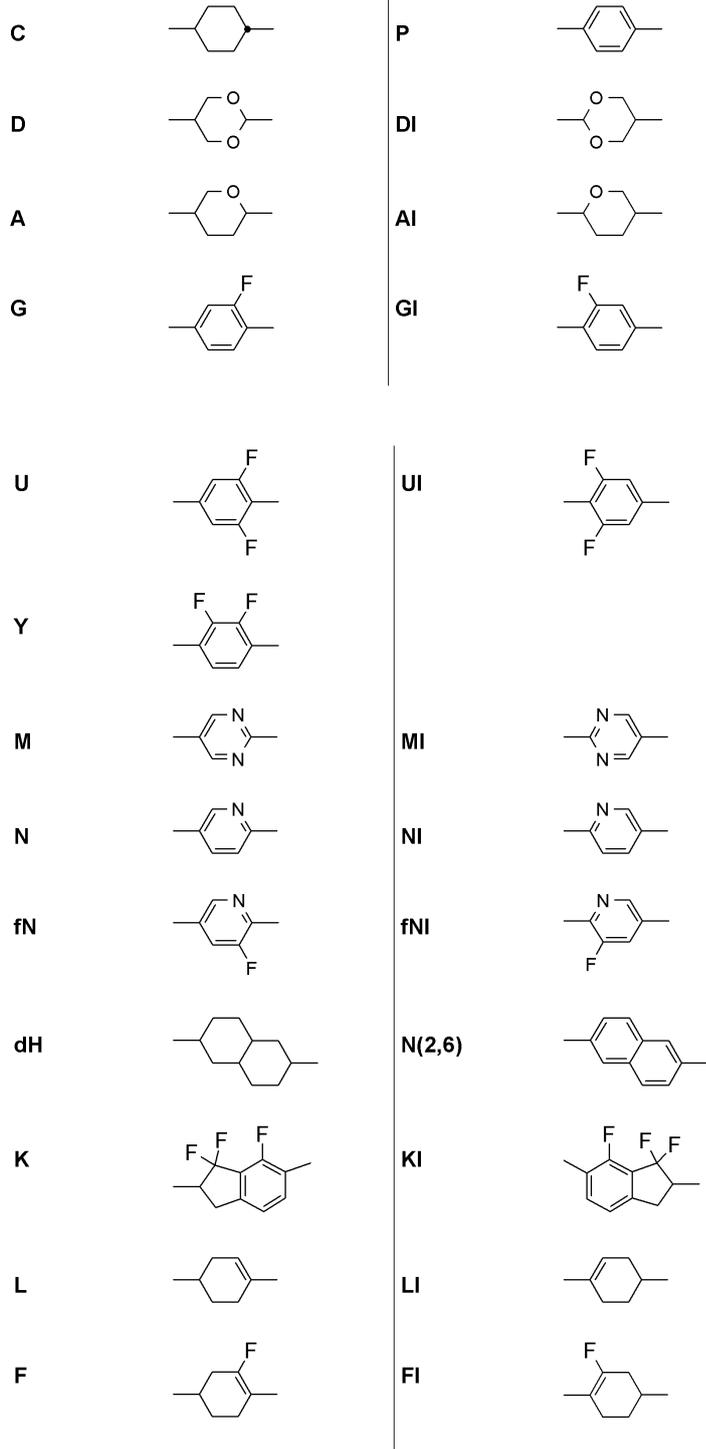
- [0162] 본 발명에 따르면, 화학식 V의 화합물은 바람직하게는 전체 혼합물의 0% 이상 25% 이하, 더욱 바람직하게는 0% 이상 20% 이하, 더더욱 바람직하게는 0% 이상 15% 이하, 매우 바람직하게는 1% 이상 12% 이하의 총 농도로 상기 액정 매질에 사용된다.
- [0163] 상기 액정 매질은 바람직하게는 총 70% 이상 100% 이하, 더욱 바람직하게는 80% 이상 100% 이하, 매우 바람직하게는 90% 이상 100% 이하, 특히 95% 이상 100% 이하의, 화학식 I, II 및/또는 III 및/또는 IV 및/또는 V의 화합물, 바람직하게는 화학식 I 및 II의 화합물을 포함하고, 더욱 바람직하게는 이들로 주로 이루어지고, 매우 바람직하게는 이들로 완전히 이루어진다.
- [0164] 본 발명의 바람직한 실시양태에서, 상기 액정 매질은,
- [0165] 하나 이상의 화합물 PZG-2-N 및/또는 PZG-3-N 및/또는 PZG-4-N 및/또는 PZG-5-N 및/또는
- [0166] 하나 이상의 화합물 PZU-V2-N 및/또는 PZU-3-N 및/또는 PZU-4-N 및/또는 PZU-5-N 및/또는
- [0167] 하나 이상의 화합물 CPZG-2-N 및/또는 CPZG-3-N 및/또는 CPZG-4-N 및/또는 CPZG-5-N 및/또는
- [0168] 하나 이상의 화합물 PUQU-3-F 및/또는 PGUQU-3-F 및/또는 PGUQU-5-F 및/또는
- [0169] 하나 이상의 화합물 PTP-1-02 및/또는 PTP-2-01 및/또는
- [0170] 하나 이상의 화합물 PPTUI-3-2 및/또는 PPTUI-3-4 및/또는
- [0171] 하나 이상의 화합물 CP-3-1 및/또는 CP-3-2 및/또는 CP-3-01 및/또는 CP-3-02 및/또는
- [0172] 하나 이상의 화합물 PP-1-2V 및/또는 PP-1-2V1 및/또는
- [0173] 하나 이상의 화합물 PGU-3-F 및/또는 PGU-4-F 및/또는 PGU-5-F 및/또는
- [0174] 하나 이상의 화합물 PPGU-3-F 및/또는 PPGU-4-F 및/또는 PGU-5-F
- [0175] 를 포함한다.
- [0176] 각각의 약어는 하기 표 A 내지 C에 따라 생성되며, 하기 표 D에서 설명된다.
- [0177] 본원에서, "양의 유전율을 갖는"이라는 표현은,  $\Delta \epsilon > 3.0$ 인 화합물 또는 성분을 기술하는 것이고, "중성 유전율을 갖는"이라는 표현은,  $-1.5 \leq \Delta \epsilon \leq 3.0$ 인 화합물 또는 성분을 기술하는 것이고, "음의 유전율을 갖는"이라는 표현은,  $\Delta \epsilon < -1.5$ 인 화합물 또는 성분을 기술하는 것이다.  $\Delta \epsilon$ 은 1 kHz의 주파수 및 20°C에서 결정된다. 각각의 화합물의 유전 이방성은 네마틱 호스트 혼합물 중의 각각의 개별 화합물의 10% 용액의 결과로부터 결정된다. 각각의 화합물의 호스트 혼합물에 대한 용해도가 10% 미만인 경우, 상기 농도는 5%로 감소된다. 시험 혼합물의 전기용량(capacity)은, 수직(homeotropic) 배향을 갖는 셀 및 수평(homogeneous) 배향을 갖는 셀 둘 다에서 결정된다. 상기 두 유형의 셀 모두에서 셀의 두께는 약 20  $\mu\text{m}$ 이다. 인가 전압은 1 kHz의 주파수 및 진형적으로 0.5V 내지 1.0V의 실효값을 갖는 방형파(rectangular wave)이지만, 이는 항상 각각의 시험 혼합물의 전기용량의 역치 미만이도록 선택된다.
- [0178] 본원에서는 하기 정의가 적용된다.
- [0179]  $\Delta \epsilon \equiv (\epsilon_{\parallel} - \epsilon_{\perp})$
- [0180]  $\epsilon_{\text{평균}} \equiv (\epsilon_{\parallel} + 2\epsilon_{\perp})/3$
- [0181] 양의 유전율을 갖는 화합물에 사용되는 호스트 혼합물은 혼합물 ZLI-4792이고, 중성 유전율을 갖는 화합물 및 음의 유전율을 갖는 화합물에 사용되는 호스트 혼합물은 혼합물 ZLI-3086이며, 상기 혼합물들은 모두 독일 메르크 카게아아(Merck KGaA)로부터 입수되었다. 이들 화합물의 유전 상수의 절대값은, 관심 화합물을 첨가할 경우 호스트 혼합물의 각각의 값의 변화로부터 결정된다. 상기 값은 관심 화합물의 100% 농도로 외삽된다.
- [0182] 20°C 측정 온도에서 네마틱 상을 갖는 화합물은 그 자체로 측정된다. 다른 나머지 것들은 화합물처럼 취급된다.
- [0183] 모든 경우 명시적으로 달리 언급되지 않는 한, 본원에서 "역치 전압"이라는 표현은 광학 역치를 지칭하며 10%

상대 콘트라스트( $V_{10}$ )로 제시되고, "중간-회색 전압"은 50% 상대 콘트라스트( $V_{50}$ )에 대한 전압이며, "포화 전압"이라는 표현은 광학 포화를 지칭하며 90% 상대 콘트라스트( $V_{90}$ )로 제시된다. 모든 특징 전압은 수직 관찰 하에 결정된다. 프리데릭스(Freedericks)-역치( $V_F$ )로도 지칭되는 전기용량의 역치 전압( $V_0$ )은 명시적으로 언급되는 경우에만 사용된다.

- [0184] 명시적으로 달리 언급되지 않는 한, 본원에서 제시된 파라미터들의 범위는 모두 한계치를 포함한다.
- [0185] 다양한 범위의 특성을 지시하는 상이한 상한치 및 하한치가 서로 결합되는 경우에는 추가적인 바람직한 범위가 발생한다.
- [0186] 명시적으로 달리 언급되지 않는 한, 본원 전체에 걸쳐 하기 조건 및 정의가 적용된다. 모든 농도는 중량%로 제시되며, 각각의 전체 혼합물에 관한 것이고, 모든 온도는 섭씨 온도로 제시되며, 모든 온도차는 섭씨 온도차로 제시된다. 모든 물리적 특성은 달리 명백하게 언급되지 않는 한, 문헌["Merck Liquid Crystals, Physical Properties of liquid Crystals", Status Nov. 1997, Merck KGaA, Germany]에 따라 결정되며, 20°C의 온도에 대하여 제시된다. 광학 이방성( $\Delta n$ )은 589.3 nm의 파장에서 결정된다. 유전 이방성( $\Delta \epsilon$ )은 1 kHz 주파수에서 결정된다. 역치 전압 뿐만 아니라 모든 다른 전기-광학 특성은 독일의 메르크 카게아아에서 제조한 시험 셀을 사용하여 결정하였다.  $\Delta \epsilon$ 을 결정하기 위한 시험 셀은 약 20  $\mu\text{m}$ 의 셀 두께를 갖는다. 전극은 1.13  $\text{cm}^2$  면적과 보호링(guard ring)을 갖춘 원형 ITO 전극이었다. 배향층은 호메오트로픽 배향( $\epsilon_{\perp}$ )의 경우는 일본 닛산 케미칼스(Nissan Chemicals)의 SE-1211이었고, 수평 배향( $\epsilon_{\parallel}$ )의 경우는 일본 신테틱 러버(Synthetic Rubber)의 폴리이미드 AL-1054이었다. 전기용량은 0.3V<sub>rms</sub>의 전압을 갖는 사인파를 사용하는 주파수 응답 분석기 솔라트론(Solatron) 1260으로 결정하였다.
- [0187] 전기-광학 측정에 사용된 광은 백색 광이었다. 본원에서는 독일 아우트로닉-멜처스(Autronic-Melchers)에서 시판되는 DMS 기기를 사용하여 셋업하였다. 특징 전압은 수직 관찰 하에 결정하였다. 역치 전압( $V_{10}$ ), 중간-회색 전압( $V_{50}$ ) 및 포화 전압( $V_{90}$ )은 각각 10%, 50% 및 90% 상대 콘트라스트에 대하여 결정하였다.
- [0188] 본원에서 "화합물"이라는 용어는, 달리 언급되지 않는 한, 하나의 화합물 및 복수 개의 화합물을 둘 다 의미한다.
- [0189] 본 발명에 따른 액정 매질은 바람직하게는 각 경우에서 적어도 -20°C 내지 80°C, 바람직하게는 -30°C 내지 85°C, 특히 매우 바람직하게는 -40°C 내지 100°C의 네마틱 상을 갖는다. 본원에서 "네마틱 상을 갖는"이라는 표현은, 한편으로는 상응하는 온도의 저온에서 스멕틱 상 및 결정화가 관찰되지 않음을 의미하고, 다른 한편으로는 가열 시 네마틱 상으로부터 등명(clearing)이 일어나지 않음을 의미한다. 저온에서의 조사(investigation)는 상응하는 온도에서 유동 점도계에서 실시하고, 100 시간 이상 동안 5  $\mu\text{m}$ 의 층 두께를 갖는 시험 셀에 저장함으로써 체크한다. 고온에서, 통상의 방법에 의해 모세관 내에서 등명점을 측정한다.
- [0190] 상기 액정 매질의 등명점(T(N,I))은 바람직하게는 90°C 이상, 더욱 바람직하게는 100°C 이상, 더더욱 바람직하게는 110°C 이상, 가장 바람직하게는 115°C 이상이고, 동시에 바람직하게는 140°C 이하, 더욱 바람직하게는 135°C 이하, 더더욱 바람직하게는 130°C 이하, 가장 바람직하게는 120°C 이하이다.
- [0191] 본 발명의 바람직한 실시양태에서, 상기 액정 매질은 양의 유전 이방성( $\Delta \epsilon$ )을 갖는다. 1 kHz 및 20°C에서 이러한 유전 이방성은 바람직하게는 20 이상, 더욱 바람직하게는 25 이상, 더더욱 바람직하게는 30 이상, 가장 바람직하게는 35 이상이고, 동시에 바람직하게는 55 이하, 더욱 바람직하게는 50 이하, 더더욱 바람직하게는 45 이하, 가장 바람직하게는 35 이하이다.
- [0192] 또한, 본 발명에 따른 액정 매질은 비교적 높은 광학 이방성, 즉, 복굴절률 값( $\Delta n$ )을 특징으로 한다. 589.3 nm ( $\text{Na}^D$ )에서 이러한 복굴절률은 바람직하게는 0.220 이상, 더욱 바람직하게는 0.240 이상, 더더욱 바람직하게는 0.260 이상, 가장 바람직하게는 0.280 이상이고, 동시에 바람직하게는 0.400 이하, 더욱 바람직하게는 0.370 이하, 더더욱 바람직하게는 0.340 이하, 가장 바람직하게는 0.320 이하이다.
- [0193] 본 발명에 따른 액정 매질은 또한 적합한 회전 점도( $\gamma_1$ )를 특징으로 한다. 이러한 회전 점도는 바람직하게는 700  $\text{mPa} \cdot \text{s}$  이하, 더욱 바람직하게는 650  $\text{mPa} \cdot \text{s}$  이하, 더더욱 바람직하게는 600  $\text{mPa} \cdot \text{s}$  이하, 가장 바람직하게는 550  $\text{mPa} \cdot \text{s}$  이하이다. 바람직하게, 상기 매질의 회전 점도는 가능한 한 낮다. 그러나, 가능한 실제 하한은 400  $\text{mPa} \cdot \text{s}$  이상, 또는 심지어 300  $\text{mPa} \cdot \text{s}$  이상이다.

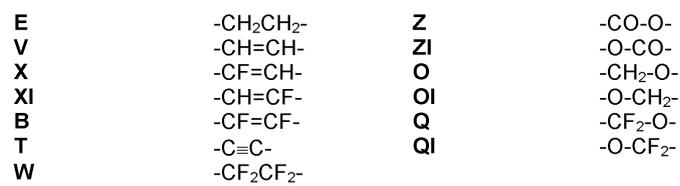
- [0194] 대응 기하구조(geometry)에서, 바람직한 액정 물질은 특히 중합체 모듈 유형의 3D 렌즈를 위한 우수한 특성을 갖는다.
- [0195] "알킬"이라는 용어는 바람직하게는, 탄소수 1 내지 15의 직쇄 및 분지쇄 알킬 기뿐만 아니라 사이클로알킬 기, 특히 직쇄 기 메틸, 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실 및 헵틸뿐만 아니라 사이클로프로필 및 사이클로헥실을 포함한다. 2 내지 10개의 탄소 원자를 갖는 기가 일반적으로 바람직하다.
- [0196] "알켄일"이라는 용어는, 탄소수 2 내지 15의 직쇄 및 분지쇄 알켄일 기, 특히 직쇄 기를 포함한다. 특히 바람직한 알켄일 기는 C<sub>2</sub>-C<sub>7</sub>-1E-알켄일, C<sub>4</sub>-C<sub>7</sub>-3E-알켄일, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub>-4-알켄일, C<sub>6</sub>-C<sub>7</sub>-5-알켄일 및 C<sub>7</sub>-6-알켄일, 특히 C<sub>2</sub>-C<sub>7</sub>-1E-알켄일, C<sub>4</sub>-C<sub>7</sub>-3E-알켄일 및 C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub>-4-알켄일이다. 다른 바람직한 알켄일 기의 예는 비닐, 1E-프로펜일, 1E-부텐일, 1E-펜텐일, 1E-헥센일, 1E-헵텐일, 3-부텐일, 3E-펜텐일, 3E-헥센일, 3E-헵텐일, 4-펜텐일, 4Z-헥센일, 4E-헥센일, 4Z-헵텐일, 5-헥센일, 6-헵텐일 등이다. 5개 이하의 탄소 원자를 갖는 기가 일반적으로 바람직하다.
- [0197] "플루오로알킬"이라는 용어는, 바람직하게는 말단 불소를 갖는 직쇄 기, 즉, 플루오로메틸, 2-플루오로에틸, 3-플루오로프로필, 4-플루오로부틸, 5-플루오로펜틸, 6-플루오로헥실 및 7-플루오로헵틸을 포함한다. 그러나, 불소의 다른 위치가 배제되는 것은 아니다.
- [0198] "옥사알킬" 또는 "알콕시알킬"이라는 용어는, 바람직하게는 화학식 C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>-O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>의 직쇄 라디칼을 포함하며, 이때 n 및 m은, 각각, 서로 독립적으로, 1 내지 10의 정수를 나타낸다. 바람직하게, 여기서 n은 1이고, m은 1 내지 6이다.
- [0199] 비닐 말단 기를 함유하는 화합물 및 메틸 말단 기를 함유하는 화합물이 낮은 회전 점도를 갖는다.
- [0200] 본 발명에 따른 액정 매질은 추가적인 첨가제 및 키랄 도판트를 통상적인 농도로 포함할 수 있다. 이들 추가적인 구성성분의 총 농도는 전체 혼합물을 기준으로 0% 내지 10%, 바람직하게는 0.1% 내지 6% 범위이다. 사용되는 개별적인 화합물의 농도는 각각 바람직하게는 0.1% 내지 3% 범위이다. 본원에서 액정 매질의 액정 성분 및 액정 화합물의 값 및 농도 범위를 언급할 경우, 상기 성분들 및 유사한 첨가제의 농도는 고려하지 않는다.
- [0201] 본 발명에 따른 액정 매질은 복수개의 화합물, 바람직하게는 3 내지 30종, 더욱 바람직하게는 4 내지 20종, 매우 바람직하게는 4 내지 15종의 화합물로 이루어진다. 이들 화합물은 통상적인 방식으로 혼합된다. 일반적으로, 보다 소량으로 사용되는 화합물이 보다 과량으로 사용되는 화합물에 용해된다. 더 고농도로 사용되는 화합물의 등명점보다 온도가 높은 경우에는, 용해 과정이 완료되는 것을 관찰하기가 특히 용이하다. 그러나, 다른 통상적인 방법, 예컨대 화합물의 균질 또는 공융(eutectic) 혼합물일 수 있는 소위 예비-혼합물(pre-mix)을 사용하거나, 또는 구성성분 자체가 바로 사용될 수 있는 혼합물인 소위 "멀티용기" 시스템(multi-bottle system)을 사용하여 상기 매질을 제조할 수도 있다.
- [0202] 모든 온도, 예를 들어 용점 T(C,N) 또는 T(C,S), 스멕틱 상(S)으로부터 네마틱 상(N)으로의 전이 T(S, N), 및 액정의 등명점 T(N,I)은 섭씨로 제시된다. 모든 온도차는 섭씨 온도차로 제시된다.
- [0203] 본원 및 특히 하기 실시예에서, 상기 메소젠성 화합물의 구조는 두문자어(acronym)로도 지칭되는 약어로 제시된다. 이러한 두문자어에서, 화학식은 하기 표 A 내지 C를 사용하여 다음과 같이 축약된다. 모든 C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>, C<sub>m</sub>H<sub>2m+1</sub> 및 C<sub>l</sub>H<sub>2l+1</sub> 또는 C<sub>n</sub>H<sub>2n-1</sub>, C<sub>m</sub>H<sub>2m-1</sub> 및 C<sub>l</sub>H<sub>2l-1</sub> 기는, 각각 탄소수 n, m 및 l의 직쇄 알킬 또는 알켄일, 바람직하게는 1E-알켄일을 나타내고, 이때 n, m 및 l은, 각각, 서로 독립적으로, 1 내지 9, 바람직하게는 1 내지 7, 또는 2 내지 9, 바람직하게는 2 내지 7의 정수를 나타낸다. C<sub>0</sub>H<sub>2o+1</sub>은 탄소수 1 내지 7, 바람직하게는 탄소수 1 내지 4의 직쇄 알킬, 또는 탄소수 1 내지 7, 바람직하게는 탄소수 1 내지 4의 분지쇄 알킬을 나타낸다.
- [0204] 하기 표 A는 상기 화합물의 코어 구조의 고리 요소에 사용되는 코드를 열거하며, 하기 표 B는 연결 기를 나타낸다. 하기 표 C는 좌측 및 우측 말단 기에 대한 코드의 의미를 제시한다. 하기 표 D는 각각의 약어를 갖는 화합물의 예시적 구조를 나타낸다.

[0205] 표 A: 코리 요소



[0207]

[0208] 표 B: 연결 기



[0209]

[0210] 표 C: 말단 기

좌측		우측	
		단독 사용	
-n-	$C_nH_{2n+1}-$	-n	$-C_nH_{2n+1}$
-nO-	$C_nH_{2n+1}-O-$	-nO	$-O-C_nH_{2n+1}$
-V-	$CH_2=CH-$	-V	$-CH=CH_2$
-nV-	$C_nH_{2n+1}-CH=CH-$	-nV	$-C_nH_{2n}-CH=CH_2$
-Vn-	$CH_2=CH-C_nH_{2n+1}-$	-Vn	$-CH=CH-C_nH_{2n+1}$
-nVm-	$C_nH_{2n+1}-CH=CH-C_mH_{2m}-$	-nVm	$-C_nH_{2n}-CH=CH-C_mH_{2m+1}$
-N-	$N\equiv C-$	-N	$-C\equiv N$
-S-	$S=C=N-$	-S	$-N=C=S$
-F-	F-	-F	-F
-CL-	Cl-	-CL	-Cl
-M-	$CFH_2-$	-M	$-CFH_2$
-D-	$CF_2H-$	-D	$-CF_2H$
-T-	$CF_3-$	-T	$-CF_3$
-MO-	$CFH_2O-$	-OM	$-OCFH_2$
-DO-	$CF_2HO-$	-OD	$-OCF_2H$
-TO-	$CF_3O-$	-OT	$-OCF_3$
-OXF-	$CF_2=CH-O-$	-OXF	$-O-CH=CF_2$
-A-	$H-C\equiv C-$	-A	$-C\equiv C-H$
-nA-	$C_nH_{2n+1}-C\equiv C-$	-An	$-C\equiv C-C_nH_{2n+1}$
-NA-	$N\equiv C-C\equiv C-$	-AN	$-C\equiv C-C\equiv N$
		다른 기와 함께 사용	
-...A...-	$-C\equiv C-$	-...A...-	$-C\equiv C-$
-...V...-	$CH=CH-$	-...V...-	$-CH=CH-$
-...Z...-	$-CO-O-$	-...Z...-	$-CO-O-$
-...ZI...-	$-O-CO-$	-...ZI...-	$-O-CO-$
-...K...-	$-CO-$	-...K...-	$-CO-$
-...W...-	$-CF=CF-$	-...W...-	$-CF=CF-$

[0211]

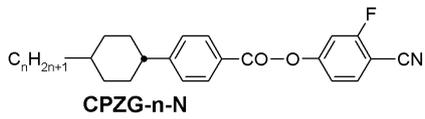
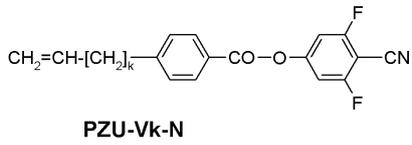
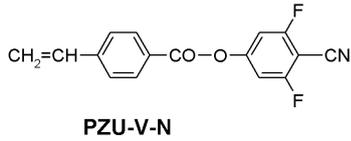
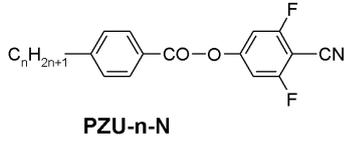
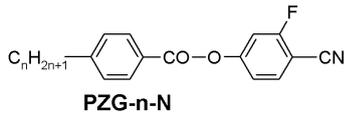
[0212] 상기 식에서, n 및 m은 각각 정수를 나타내고, 3개의 도트 "..."는 본 표로부터의 다른 약어에 대한 이격 표시이다.

[0213] 하기 표는 각각의 약어와 함께 예시적인 구조를 나타낸다. 이는, 약어에 대한 규칙의 의미를 예시하기 위해 제시된다. 이는 또한, 바람직하게 사용되는 화합물을 제시한다.

[0214] 표 D: 예시적 구조

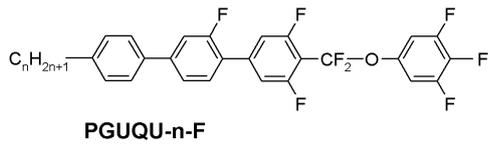
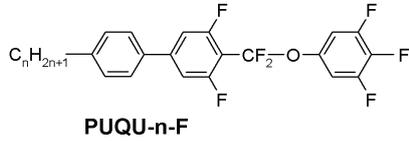
[0215] 특히 바람직하게 사용되는 화합물의 예시적 구조를 제시한다.

[0216] 화학식 IZ의 바람직한 화합물의 예는 하기와 같다.



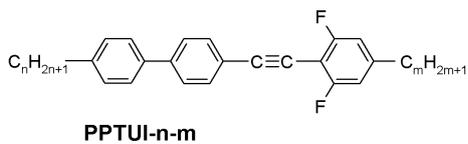
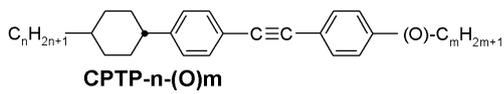
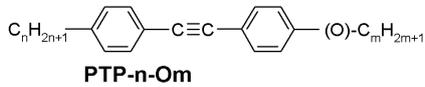
[0217]

[0218] 화학식 IQ의 바람직한 화합물의 예는 하기와 같다.



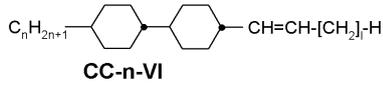
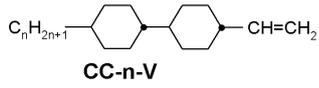
[0219]

[0220] 화학식 II의 바람직한 화합물의 예는 하기와 같다.

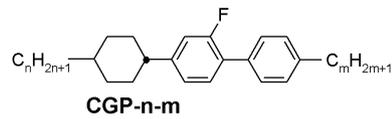
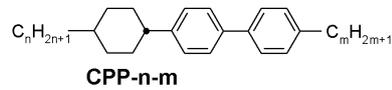
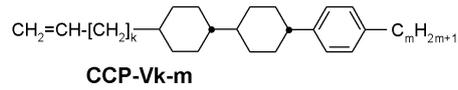
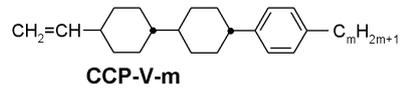
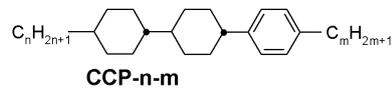
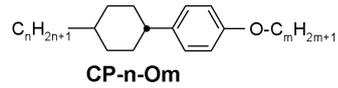
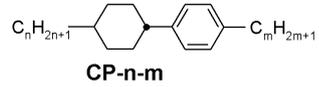


[0221]

[0222] 화학식 III의 바람직한 화합물의 예는 하기와 같다.

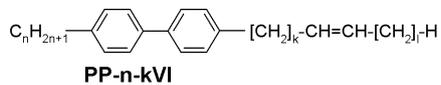
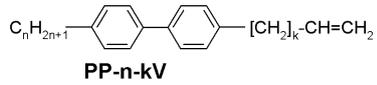


[0223]



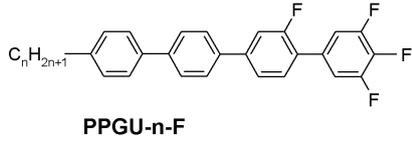
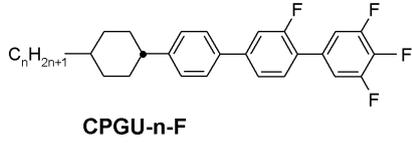
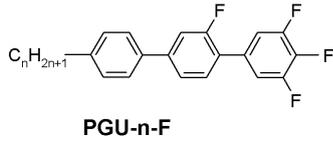
[0224]

[0225] 화학식 IV의 바람직한 화합물의 예는 하기와 같다.



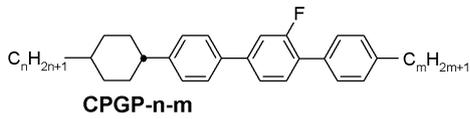
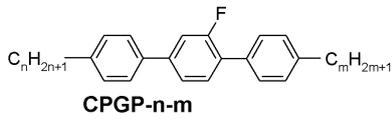
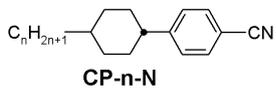
[0226]

[0227] 화학식 V의 바람직한 화합물의 예는 하기와 같다.



[0228]

[0229] 추가의 바람직한 화합물의 예는 하기와 같다.



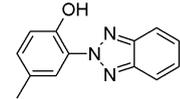
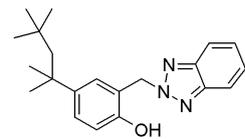
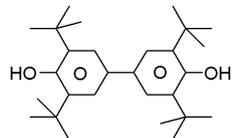
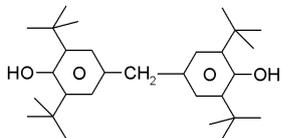
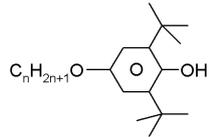
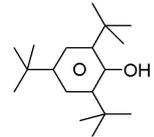
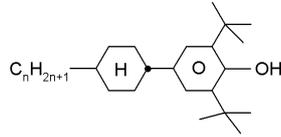
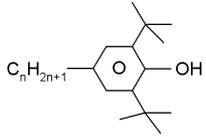
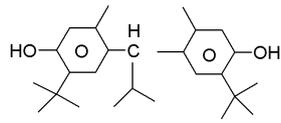
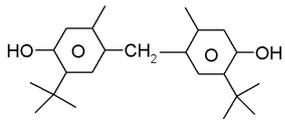
[0230]

[0231] 상기 식들에서,  $n \in \{1;2;3;4;5;6;7\}$ ,  $m \in \{1;2;3;4;5;6;7\}$ , 및  $k \in \{1;2;3;4\}$ , 바람직하게는 2 또는 4, 가장 바람직하게는 2이고, 및  $l \in \{1;2;3\}$ , 바람직하게는 1이다.

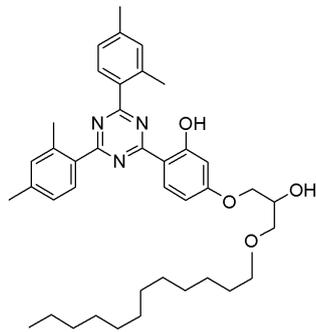
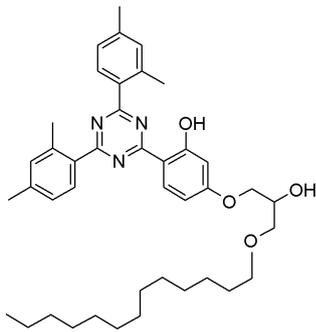
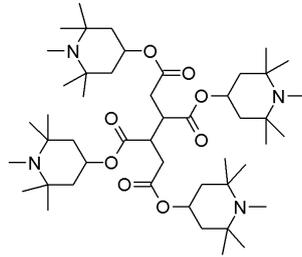
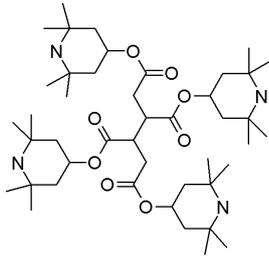
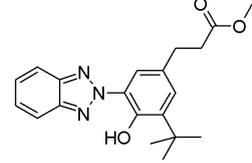
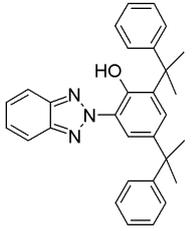
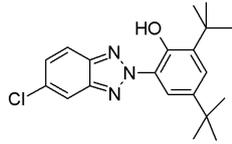
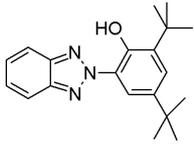
[0232] 하기 표 E는 본 발명에 따른 메소젠성 매질에서 안정화제로서 사용될 수 있는 예시적 화합물을 도시한다. 상기 매질 중의 이러한 화합물 및 이와 유사한 화합물의 총 농도는 바람직하게 5% 이하이다.

[0233]

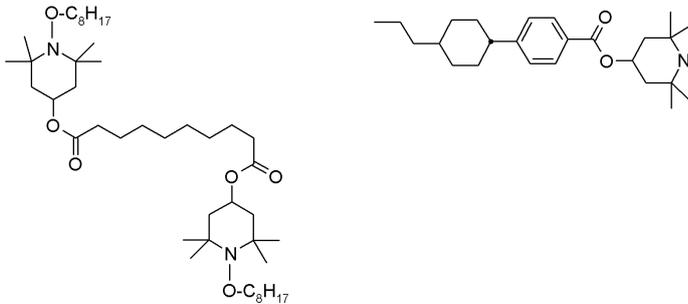
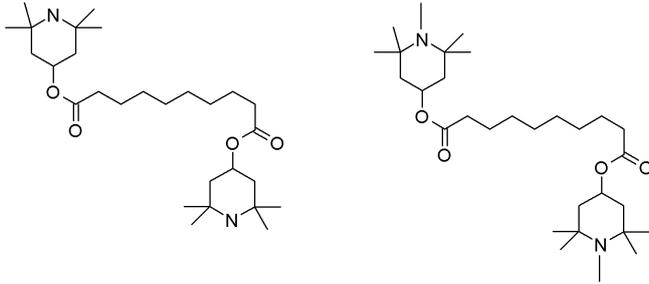
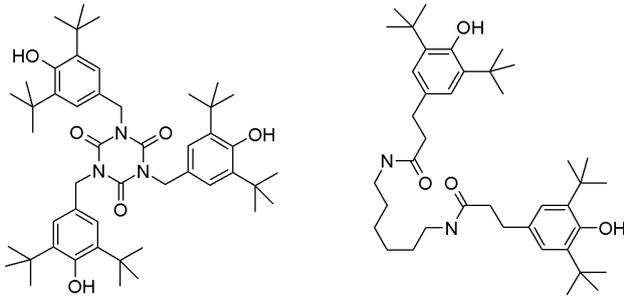
표 E



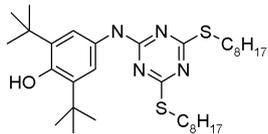
[0234]



[0235]



[0236]



[0237]

[0238] 본 발명의 바람직한 실시양태에서, 상기 메소젠성 매질은 상기 표 E의 화합물의 군으로부터 선택되는 화합물을 하나 이상 포함한다.

[0239] 본 발명에 따른 메소젠성 매질은 상기 표들로부터의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물을 바람직하게는 2종 이상, 바람직하게는 4종 이상 포함한다.

[0240] 본 발명에 따른 액정 매질은, 상기 표 D의 화합물의 군으로부터 선택되는 화합물, 바람직하게는 3개 이상, 바람직하게는 4개 이상의 상이한 화학식의 화합물을, 7종 이상, 바람직하게는 8종 이상 포함한다.

[0241] [실시예]

[0242] 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것이지만, 어떠한 방식으로든 본 발명을 제한하는 것은 아니다. 그러나, 당업자에게는 이러한 물리적 성질로부터 어떤 성질이 달성될 수 있고 어떤 범위에서 개질될 수 있는지 자명할 것이다. 따라서, 특히 바람직하게 성취될 수 있는 다양한 성질들의 조합은 당업자에게 잘 정의되어 있다.

[0243] 실시예 1

[0244] 하기 표에 제시된 조성 및 특성을 갖는 액정 혼합물 M-1을 제조하였다.

조성			물리적 특성	
화합물			T(N,I)	= 132 °C
번호	약어			
1	PZG-2-N	17.0	$n_e$ (20°C, 589.3 nm)	= 1.820
2	PZG-3-N	5.0	$\Delta n$ (20°C, 589.3 nm)	= 0.303
3	CPZG-3-N	10.0		
4	PGUQU-3-F	3.0	$\epsilon_{  }$ (20°C, 1 kHz)	= 39.7
5	PGUQU-5-F	3.0	$\Delta\epsilon$ (20°C, 1 kHz)	= +34.1
6	PTP-1-O2	3.0		
7	PPTUI-3-2	29.0	$\gamma_1$ (20°C)	= 562 mPa·s
8	PPTUI-3-4	<u>30.0</u>		
$\Sigma$		<u>100.0</u>		

[0245]

[0246] 이 혼합물은 특히 플라스틱 몰드 유형의 3D 렌즈 용도에 매우 적합하다.

[0247] 실시예 2

[0248] 하기 표에 제시된 조성 및 특성을 갖는 액정 혼합물 M-2를 제조하였다.

조성			물리적 특성	
화합물			T(N,I)	= 115 °C
번호	약어			
1	PZG-2-N	12.0	$n_e$ (20°C, 589.3 nm)	= 1.819
2	PZU-V2-N	15.0	$\Delta n$ (20°C, 589.3 nm)	= 0.299
3	CPZG-3-N	8.0		
4	PTP-1-O2	3.0	$\epsilon_{  }$ (20°C, 1 kHz)	= 44.1
5	PTP-2-O1	3.0	$\Delta\epsilon$ (20°C, 1 kHz)	= +38.1
6	PPTUI-3-2	29.0		
7	PPTUI-3-4	<u>30.0</u>	$\gamma_1$ (20°C)	= t.b.d. mPa·s
$\Sigma$		<u>100.0</u>		

[0249]

[0250] 주) t.b.d.: 추후 결정.

[0251] 이 혼합물은 특히 플라스틱 몰드 유형의 3D 렌즈 용도에 매우 적합하다.