(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
C09K 19/30

(45) 공고일자 1999년03월20일
(11) 등록번호 특0171590
(24) 등록일자 1998년10월21일

(21) 출원번호 특1991-701839
(22) 출원일자 1991년12월12일
(86) 국제출원번호 PCT/EP 91/00696
(86) 국제출원일자 1991년04월12일
(81) 지정국 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐스타인 독일 스웨덴 프랑스 영국 이탈리아 룩셈부르크 네델란드 덴마크 스페인 그리스
국내특허 : 일본 대한민국 미국

(65) 공개번호 특1992-702713
(43) 공개일자 1992년10월06일
(87) 국제공개번호 WO 91/16400
(87) 국제공개일자 1991년10월31일

(30) 우선권주장 P4012013.9 1990년04월13일 독일(DE)
P4106529.8 1991년03월01일 독일(DE)

(73) 특허권자 메르크 파텐트 게젤샤프트 미트 베쉬랭크터 하프퉁 위르겐 호이만, 라인하르트 슈틀러
독일연방공화국 데-6100 다름스타트 프랑크푸르터 스트라세 250

(72) 발명자 베른하르트 리이거
일본국 가나가와껭 227 요꼬하마시 미도리꾸 나라-마찌 오오따다이라 2834 와코르-다마가와가꾸엔
라인하르트 히티흐
독일연방공화국 데-6101 모다우탈 1 암 키르흐버그 11
볼케르 라이펜라트
독일연방공화국 데-6101 로스도르프 얀스트라세 15
헤르베르트 플라흐
독일연방공화국 데-6100 다름스타트 빈게르츠버그스트라세 5

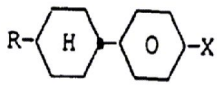
(74) 대리인 김창세, 김영, 장성구

심사관 : 윤경애

(54) 액정 매질

요약

본 발명은 하기 일반식(Ⅰ)의 화합물 하나 이상을 함유함을 특징으로 하는, + 유전 이방성을 갖는 극성 화합물의 혼합물을 기재로 하는 액정 매질에 관한 것이다:



(I)

상기식에서, X는 불소, 염소, CF_3, OCF_3 또는 $OCHF_2$ 이고, R은 각 경우에 7개 이하의 탄소원자를 갖는 알킬, 옥사알킬, 플루오로알킬 또는 알케닐이다.

명세서

[발명의 명칭]

액정 매질

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 액정 매질, 전광 목적을 위한 그의 용도 및 상기 매질을 함유하는 디스플레이에 관한 것이다.

액정은 그의 광학성이 가해진 전압에 의해 영향 받을 수 있기 때문에 특히 디스플레이 장치에 유전체로서 사용된다. 액정을 기재로 하는 전광 장치는 당해분야에 숙련된 자에게 매우 널리 공지되어 있으며 다양한 효과를 기초로 할 수 있다. 상기 타입의 장치는 예를 들면 동적 산란 효과를 갖는 쎌, DAP(연합상의 변형) 쎌, 게스트/호스트(guest/host) 쎌, 비틀린 네마틱 구조를 갖는 TN 쎌, STN(대단히 비틀린 네마틱) 쎌, SBE(초-복굴절 효과) 쎌 및 OMI(광학 모드 간섭)쎌이다. 가장 통상적인 디스플레이 장치는 샤트-헬프리히(Schadt-Helfrich) 효과를 기초로 하며 비틀린 네마틱 구조를 갖는다.

액정 물질은 우수한 화학 및 열 안정성, 및 전기장 및 전자기 방사선에 대해 우수한 안정성을 가져야

한다. 또한 액정 물질은 낮은 점도를 가져야 하고, 쎌에 짧은 어드레싱 시간, 낮은 임계전압 및 높은 콘트라스트를 부여해야 한다. 또한 이들은 통상적인 작업 온도, 즉, 실온 이상 및 이하의 가장 광범위한 온도에서, 적합한 메조상, 예를들면, 전술한 쎌의 경우 네마틱 또한 콜레스테릭 메조상을 가져야 한다. 일반적으로 액정은 다수 성분의 혼합물로서 사용되므로, 성분들이 서로 쉽게 혼화되는 것이 중요하다. 전도성, 유전 이방성 및 광학 이방성과 같은 다른 성질은 쎌 타입 및 사용 분야에 따라 다양한 필요조건에 부합되어야 한다. 예를들면, 비틀린 네마틱 구조를 갖는 쎌에 대한 물질은 + 유전 이방성 및 낮은 전도성을 가져야 한다.

예를들면, 개개의 영상점을 스위칭 하기 위한 비선형 집적 소자를 함유한 매트릭스 액정 디스플레이(MLC 디스플레이)에 바람직한 매질은 높은 + 유전 이방성, 광범위한 네마틱상, 비교적 낮은 복굴절, 매우 높은 비저항, 상기 저항의 우수한 UV 및 온도 안정성 및 낮은 증기압을 갖는 매질이다.

상기 타입의 매트릭스 액정 디스플레이는 공지되어 있다. 각각의 영상점을 개별적으로 스위칭하기 위해 사용될 수 있는 비선형 소자는, 예를들면, 능동 소자 (즉, 트랜지스터)이다. 이러한 경우에서 상기 소자는 하기 (1), (2) 두가지 타입으로 구별될 수 있는 능동 매트릭스를 말한다:

(1) 기재로서 실리콘 웨이퍼(Wafer)상에 있는 MOS (산화 금속 반도체) 트랜지스터

(2) 기재로서 유리판상에 있는 박막 트랜지스터(TFT).

기재물질로서 단결정형 실리콘을 사용하는 경우, 각종 부품 디스플레이의 모듈형 조성물 조차도 결합물에서 문제점을 야기하므로 디스플레이 크기가 제한된다.

보다 가능성 있는, 바람직한 타입(2)의 경우에 있어서, 사용되는 전광 효과는 보편적으로 TN효과이다. 예를 들어 CdSe 와 같은 화합물 반도체를 포함한 TFT, 또는 다결정형 또는 무정형 실리콘을 기재로한 TFT의 2가지 기술들이 구별되어 있다. 상기 실리콘 기재 TFT 기술은 세계적으로 광범위하게 연구되고 있다.

TFT 매트릭스는 디스플레이의 유리판중 하나의 내면에 적용되는 반면에, 다른 유리판은 내면상에 투명한 역 전극을 지니고 있다. 영상점 전극의 크기에 비해, TFT는 매우 작으며, 상에 거의 영향을 미치지 않는다. 또한, 이러한 기술은 적색, 녹색 및 청색 필터의 모자이크가 각각의 필터 소자가 스위칭 가능한 영상 소자와 대향되어 있는 방식으로 배열되어 있는 완전한 색채-흑백 겸용식 영상 디스플레이에도 적용될 수 있다.

TFT 디스플레이는 보편적으로 투과시에 교차 편광자를 갖는 TN쎌로서 작동하며 후면으로부터 조명된다.

본 명세서에서 MLC 디스플레이란 용어는 비선형 집적 소자를 함유한 매트릭스 디스플레이, 즉, 능동 매트릭스 이외에도 바리스터(varistor) 또는 다이오드와 같은 수동 소자를 함유한 디스플레이 (MIM = 금속-절연체-금속)를 또한 포함한다.

이러한 타입의 MLC 디스플레이는 특히 TV용도 (예를 들면, 휴대용 TV 수상기), 또는 컴퓨터 용도용 (랩톱(laptops)) 및 자동차 또는 항공기 구조물의 고도의 정보제공 디스플레이에 적합하다. 콘트라스트의 각도 의존성 및 스위칭 시간에 관한 문제이외에도 액정 혼합물의 부적당한 비저항으로 인해 MLC 디스플레이에 문제점이 야기되고 있다. [TOGASHI, S., SEKIGUCHI, K., TANABE, H., YAMAMOTO, E., SORIMACHI, K., TAIMA, E., WATANABE, H., SHIMIZU, H., Proc. Eurodisplay 84, Sept, 1984: A 210-288, Matrix LCD Controlled by Double Stage Diode Rings, p. 141 ff, Paris; STROMER, M., Proc. Eurodisplay 84, Sept. 1984: Design of Thin Film Transistors for Matrix Adressing of Television Liquid Crystal Displays, p. 145 ff., Paris]. 저항이 감소함에 따라, MLC 디스플레이의 콘트라스트는 나빠지며, ''후 영상 제거 (after image elimination)''의 문제가 야기될 수도 있다. 액정 혼합물의 비저항은 일반적으로 디스플레이의 내부 표면과의 상호작용으로 인해 MLC 디스플레이의 수명기간동안 감소되므로, 허용가능한 유효수명을 얻기 위해서는 높은 (초기)저항이 매우 중요하다. 특히, 지금까지 저전압 혼합물의 경우, 매우 높은 비저항을 달성하는 것은 불가능했다. 또한 온도 증가에 따라서, 및 가열 및/또는 UV 방사선에 노출된 후에 비저항이 가능한한 적게 증가하는 것이 중요하다. 선행 기술의 MLC 디스플레이는 현행 조건들을 만족시키지 못한다.

지금까지는 실제 사용시 필요한 복굴절 및 상 범위에 대한 값(예를들면, 등명점 : ≥70°)을 가지지만 과격한 조건하에서 (예를들면, UV에 노출된 후에)약 98%의 유지율 값을 갖는 경우에는 단지 약 1.8V의 임계 전압을 갖는 액정 매질을 제조할 수 있었다.

그러므로, 상기 단점들을 갖지 않거나 약간만 가지며 매우 높은 비저항, 및 동시에 광범위한 작업온도 범위, 짧은 스위칭 시간 및 낮은 임계 전압을 갖는 MLC 디스플레이가 매우 요구되어 왔다.

TN(샤트-헬프리히)쎌의 경우, 쎌에 확장된 네마틱 상범위(특히 저온으로 갈수록), 대단히 낮은 온도에서의 스위칭 가능성(옥외 용도, 자동차, 항공 전자 공학), UV 방사선에 대해 증가된 안정성(보다 긴 수명)의 잇점을 제공하는 매질이 바람직하다.

선행 기술로 수득할 수 있는 매질에 의해서는 상기 잇점을 달성하는 동시에 다른 변수들을 유지하는 것이 가능하지 않다.

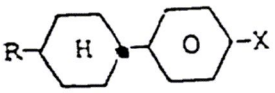
대단히 비틀린(STN) 쎌의 경우, 보다 큰 다중화 능력 및/또는 보다 낮은 임계 전압 및/또는 보다 광범위한 네마틱 상범위(특히 저온에서)를 제공하는 매질이 바람직하다. 상기 목적을 위해 유용한 변수의 범위(등명점, 스멕틱-네마틱 전이 또는 융점, 점도, 유전 값, 탄성 값)가 더욱 확장될 것이 시급히 요구된다.

본 발명의 목적은 전술한 단점들을 갖지 않거나 단지 약간만 갖는 동시에, 바람직하게는 매우 높은 비저항 및 낮은 임계 전압을 갖는, 특히 상기 타입의 MLC, TN 또는 STN 디스플레이용 매질을 제공하는 것

이다.

본 발명에 이르러, 디스플레이에 본 발명에 따른 매질을 사용하는 경우 상기 목적이 달성될 수 있음이 밝혀졌다.

따라서, 본 발명은 하기 일반식(Ⅰ)의 화합물 하나 이상을 함유함을 특징으로 하는 + 유전 이방성을 갖는 극성 화합물의 혼합물을 기재로 하는 액정 매질에 관한 것이다:



(I)

상기식에서, X는 불소, 염소, CF_3, OCF_3 또는 $OCHF_2$ 이고, R은 각 경우에 7개 이하의 탄소원자를 갖는 알킬, 옥사알킬, 플루오로알킬 또는 알케닐이다.

본 발명은 또한 상기 타입의 매질을 함유하는 전광 디스플레이(특히, 프레임과 함께 쎌을 형성하는 평면에 평행한 2개의 외부 플레이트, 상기 외부 플레이트상에서 각각의 영상점을 스위칭하기 위한 비선형 집적 소자, 및 쎌에 위치한 + 유전 이방성 및 높은 비저항을 갖는 네마틱 액정 혼합물을 갖는 STN 또는 MLC 디스플레이), 및 전광 목적을 위한 상기 매질의 용도에 관한 것이다.

본 발명에 따른 액정 혼합물에 의해 유용한 변수의 범위가 상당히 확장된다.

달성가능한 등명점, 자온에서의 점도, 열 및 UV 안정성, 및 유전 이방성 또는 임계 전압의 조합은 선행 기술에 의해 수득된 종래의 물질보다 훨씬 더 우수하다.

종래에는 높은 등명점, -40℃ 에서의 네마틱 상 및 높은 △ε에 대한 필요조건은 단지 불충분한 정도로만 달성될 수 있었다. 예를 들어 ZLI-3119와 같은 시스템은 필적할만한 등명점 및 비교적 유리한 점도를 가지나, 단지 +3의 △ε를 갖는다.

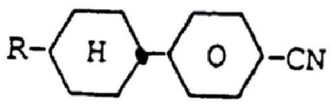
다른 혼합물 시스템은 필적할만한 점도와 △ε 값을 갖지만, 단지 60℃ 부근의 등명점을 갖는다.

본 발명에 따른 액정 혼합물은 낮은 온도에서 낮은 점도(-30℃ 에서 600, 바람직하게는 500mPa.s 이하;-40℃ 에서 1800, 바람직하게는 1700mPa.s이하)로, 3.5, 바람직하게는 4.0이상의 유전 이방성 값 △ε 와 동시에, 65° 이상, 바람직하게는 70° 이상의 등명점, 및 높은 비저항 값을 달성할 수 있게 하므로, 탁월한 STN 및 MLC 디스플레이가 달성될 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 혼합물 성분을 적절히 선택함으로써 보다 높은 임계 전압에서 보다 높은 등명점(예를 들면 90° 이상)을 성취하거나 또는 보다 낮은 임계전압에서 보다 낮은 등명점을 성취할 수 있는 동시에, 다른 유리한 성질을 보유할 수 있음은 물론이다. 본 발명에 따라 MLC 디스플레이는, 구치(Gooch)와 타리(Tarry)에 따른 제1투과 최소치에서 작동하는 것이 바람직하며 [C.H. Gooch and H. A. Tarry,Electron. Lett. 10, 2-4, 1974; C. H. Gooch and H. A. Tarry, Appl. Phys., Vo1. 8, 1575-1584, 1975], 이 경우, 예를 들면, 유사한 디스플레이에서와 동일한 임계 전압에서 높은 그레디언트(gradient)의 특성 라인 및 콘트라스트의 낮은 각도 의존성(독일연방공화국 특허 제 30 22 818호)과 같은 특히 유리한 전광 특성 이외에도, 보다 낮은 유전이 방성이 제 2 최소치로 충분하다. 이에 의해, 시아노 화합물을 함유하는 혼합물을 사용한 경우보다 본 발명에 따른 혼합물을 사용하여 제 1 최소치에서 훨씬 더 높은 비저항이 달성된다. 당해 분야에 숙련된 자라면 개개의 성분들 및 이들의 중량비를 적절히 선택함으로써 미리 지정된 MLC 디스플레이의 쎌 두께에 필요한 복굴절을 생성하는 통상적인 간단한 방법을 사용할 수 있다.

20℃ 에서의 점도는 25mPa.s 이하가 바람직하다. 네마틱상 범위는 최소한 70° , 특히 최소한 80° 가 바람직하다. 이러한 범위는 최소한 -30° 내지 +70° 로 연장되어 있는 것이 바람직하다.

용량 유지율(HR)을 측정[S. Matsumoto et al., Liquid Crystals 5, 1320(1989); K. Niwa et al., Proc. SID Conference, San Francisco, June 1984, p. 304(1984); G. weber et al. , Liquid Crystals 5, 1381(1989)]한 결과 일반식(Ⅰ)의 화합물을 함유하는 본 발명에 따른 혼합물이 일반식(I)의 화합물을 하기 일반식의 시아노페닐사이클로헥산으로 대체시킨 유사한 혼합물보다 온도 증가에 따른 HR의 감소가 훨씬 더 적은 것으로 나타났다:



본 발명에 따른 혼합물의 UV 안정성도 또한 상당히 우수하다. 즉, 이들은 UV 방사선에 노출시 HR이 상당히 적게 감소한다.

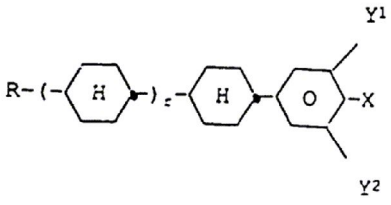
본 발명에 따른 매질은 대단히 광범위한 네마틱상 범위 이외에 매우 유리한 점도 값에서 대단히 높은 탄성 상수가 두드러지는데, 그 결과 특히 STN 디스플레이에 사용시 선행 기술의 매질에 비해 중요한 잇점을 제공한다.

본 발명에 따른 매질은 다수(바람직하게는 2개 이상)의 일반식(I) 화합물을 기재로 하는 것이 바람직하다. 즉, 이들 화합물의 비율은 25%이상, 바람직하게는 40%이상이다.

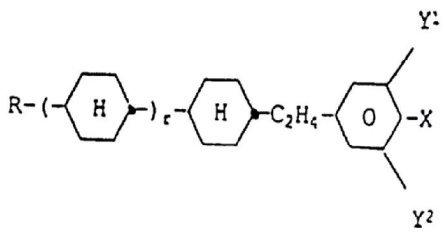
달성된 임계 전압 $V_{10}/0/20$은 일반적으로 1.6V이하이며 바람직하게는 1.4내지 1.6V의 범위이다.

본 발명에 따른 매질에 사용할 수 있는 일반식(Ⅰ) 내지 (ⅩⅡ) 및 그의 아류일반식의 화합물 각각은 공지되어 있거나 또는 공지된 화합물에 유사하게 제조할 수 있다.

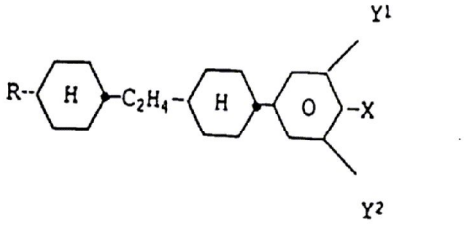
바람직한 태양을 하기에 나타낸다: -매질은 하기 일반식 (Ⅱ), (Ⅲ) 및 (Ⅳ)를 포함하는 그룹중에서 선택된 화합물 하나 이상을 또한 함유한다:



II



III

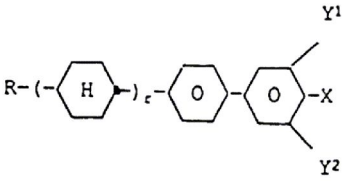


IV

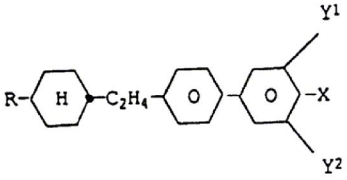
상기식에서, R은 각 경우에 7개 이하의 탄소원자를 갖는 알킬, 옥사알킬, 플루오로알킬 또는 알케닐이고, X는 F, C1, CF_3, OCF_3 또는 $OCHF_2$이며, Y^1 및 Y^2 는 각 경우에 H 또는 F 이고, r은 0 또는 1이다.

- 매질은 하기 일반식(Ⅴ) 내지 (Ⅷ)를 포함하는 그룹중에서 선택된 화합물 하나 이상을 또한 함유한다

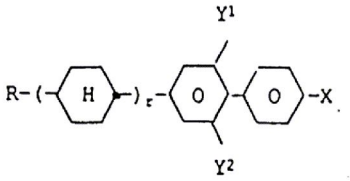
:



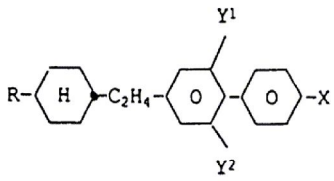
V



VI



VII

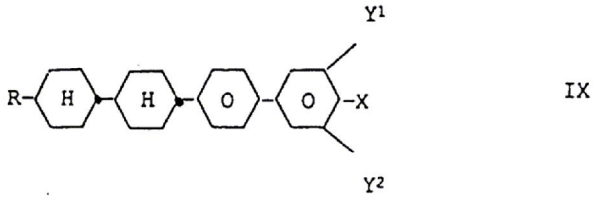


VIII

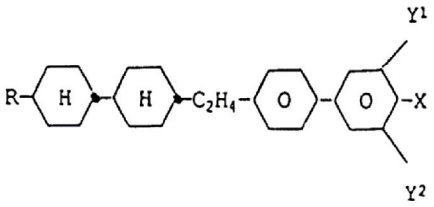
상기식에서, R, r, X, Y^1 및 Y^2 는 각각 서로 독립적으로 특허청구 범위 제 2항에서 정의하는 바와 같다.

- 매질은 하기 일반식(IX) 내지 (XII)를 포함하는 그룹중에서 선택된 화합물 하나 이상을 또한 함유

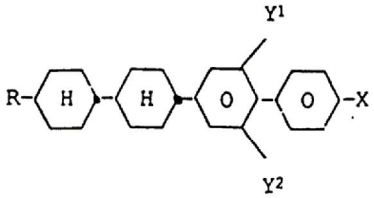
한다. :



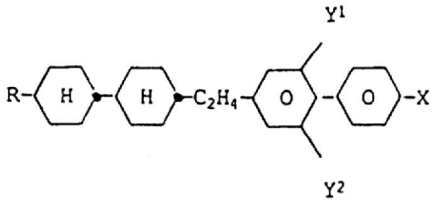
IX



X



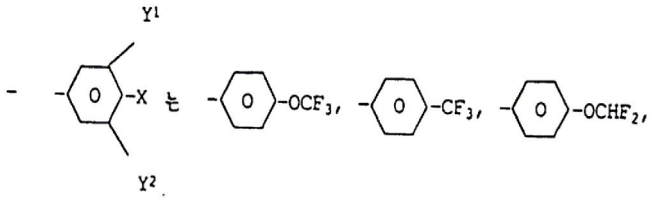
XI

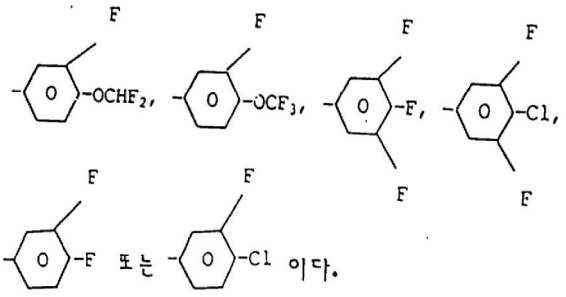


XII

상기 식에서, R, X, Y^1 및 Y^2 는 각각 서로 독립적으로 특허청구 범위 제 1항에서 정의하는 바와 같다.

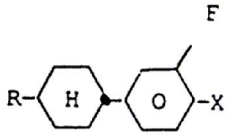
- 일반식(Ⅰ) 내지 (Ⅳ) 화합물의 비율은 모두 합쳐 전체 혼합물 중에서 적어도 50 중량%이다.
- 일반식(Ⅰ) 화합물의 비율은 전체 혼합물중에서 10내지 50 중량%이다.
- 일반식(Ⅱ) 내지 (Ⅳ)화합물의 비율은 전체 혼합물중에서 30내지 70 중량%이다.

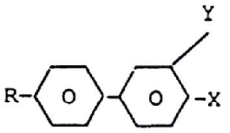
- 

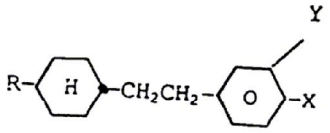


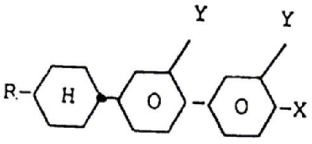
- 매질은 일반식 (Ⅱ)및 (Ⅲ) 또는 (Ⅳ)의 화합물을 함유한다.
- R은 2내지 7개의 탄소원자를 갖는 직쇄 알킬 또는 알케닐이다.
- 매질은 필수적으로 일반식(Ⅰ) 내지 (Ⅳ)의 화합물을 포함한다.

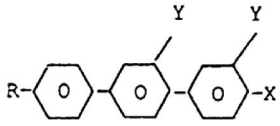
- 매질은 바람직하게는 하기 그룹중에서 선택된 화합물을 또한 함유한다(Y는 H 또는 F, 바람직하게는 F 이다) :

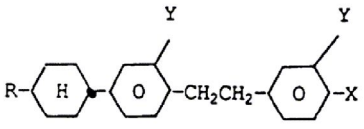


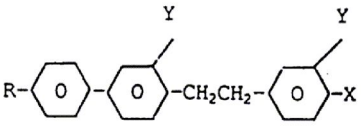


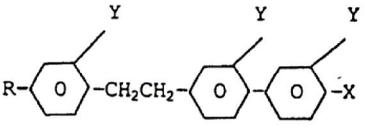


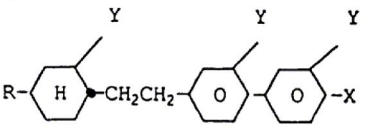












- Ⅰ: (Ⅱ + Ⅲ + Ⅳ)의 중량비는 바람직하게는 1:4 내지 1:10이다.

- 매질은 필수적으로 일반식(Ⅰ) 내지 (ⅩⅡ)를 포함하는 그룹중에서 선택된 화합물을 포함한다.

비교적 소량의 일반식(Ⅰ) 화합물을, 특히 하나 이상의 일반식 (Ⅱ), (Ⅲ) 및 /또는 (Ⅳ)의 화합물을 함유함을 제외하고 통상적인 액정 물질과 혼합함으로써 어드레싱 시간 및 낮은 임계 전압이 상당히 개선되며, 동시에 낮은 스멕틱-네마틱 전이 온도를 갖는 광범위한 네마틱 상이 관찰됨이 밝혀졌다. 일반식 (Ⅰ) 내지 (Ⅳ)의 화합물은 무색으로 안정하며, 서로와 및 기타 액정 물질과 쉽게 혼화된다.

알킬 이란 용어는 탄소원자 1 내지 7개를 갖는 직쇄 및 측쇄 알킬 그룹, 특히 메틸, 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실 및 헵틸의 직쇄 그룹을 말한다. 일반적으로 탄소원자 2 내지 5개를 갖는 그룹이 바람직하다.

알케닐이란 용어는 탄소원자 2 내지 7개를 갖는 직쇄 및 측쇄 알케닐 그룹, 특히 직쇄 그룹을 말한다. 특히 알케닐 그룹은 C_2-C_7-1E-알케닐, C_4-C_7-3E-알케닐, C_5-C_7-4-알케닐, C_6-C_7-5-알케닐 및 C_7-6-알케닐, 특히 C_2-C_7-1E-알케닐, C_4-C_7- 3E-알케닐 및 C_5-C_7- 4-알케닐이다. 바람직한 알케닐 그룹의 예는 비닐, 1E-프로페닐, 1E-부테닐, 1E-펜테닐, 1E-헥세닐, 1E-헵테닐, 3-부테닐, 3E-펜테닐, 3E-헥세닐, 3E-헵테닐, 4-펜테닐, 4Z-헥세닐, 4E-헥세닐, 4Z-헵테닐, 5-헥세닐, 6-헵테닐 등이 있다. 일반적으로 5개 이하의 탄소원자를 갖는 그룹이 바람직하다.

플루오로알킬이란 용어는 바람직하게는 말단 플루오르를 함유하는 직쇄 그룹, 즉, 플루오로메틸, 2-플루오로에틸, 3-플루오로프로필, 4-플루오로부틸, 5-플루오로펜틸, 6-플루오로헥실 및 7-플루오로헵틸을 말한다. 그러나, 이외의 위치를 갖는 플루오르도 가능하다.

옥사알킬이란 용어는 일반식 C_nH_{2n+1} -O-$(CH_2)_m$ (여기서, n및 m은 각각 서로 독립적으로 1 내지 6이다)의 직쇄 라디칼을 의미한다. n은 바람직하게는 1이며, m은 바람직하게는 1 내지 6이다.

R, X및 Y의 정의를 적당히 선택함으로써, 어드레싱 시간, 임계 전압, 투과 특성 라인의 그레디언트 등은 경우에 따라서 변할 수 있다. 예를 들면, 1E-알케닐 라디칼, 3E-알케닐 라디칼, 2E-알케닐옥시 라디칼 등은 일반적으로 알킬 및 알콕시 라디칼에 비해 짧은 어드레싱 시간, 향상된 네마틱 경향 및 탄성 상수 K_{33} (휨)과 K_{11} (스플레이(splay))사이의 높은 비율을 제공한다. 4-알케닐 라디칼, 3-알케닐 라디칼 등은 일반적으로 알킬 및 알콕시 라디칼에 비해 낮은 임계 전압 및 작은 값의 K_{33}/K_{11} 을 제공한다. Z^1 또는 Z^2 에서 $-CH_2CH_2-$ 그룹은 일반적으로 간단한 공유 결합에 비해 높은 K_{33}/K_{11} 값을 제공한다. 보다 높은 K_{33}/K_{11} 의 값은, 예를 들면, 90° 의 비틀림을 갖는 TN 쎌에서의 보다 완만한 투과 특성 라인(그레이(grey)음영을 달성하기 위한 것임)및 STN, SBE 및 OMI쎌에서의 보다 경사진 투과 특성라인(보다 큰 다중화 능력)을 용이하게 하며, 낮은 K_{33}/K_{11}의 값은 이와 반대로 된다.

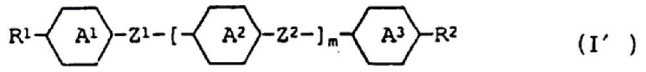
일반식(Ⅰ) 화합물 및 (Ⅱ) + (Ⅲ) + (Ⅳ) 화합물의 최적 혼합비는 실질적으로 목적하는 성질, 일반식 (Ⅰ), (Ⅱ), (Ⅲ) 및 /또는 (Ⅳ)의 성분의 선택 및 존재할 수도 있는 다른 어떤 성분의 선택에 따라 다르다. 전술한 범위내에서 적합한 혼합비는 경우에 따라 쉽게 결정할 수 있다.

본 발명에 따른 혼합물 중에 일반식 (Ⅰ) 내지 (ⅩⅡ)화합물의 총량은 중요하지 않다. 그러므로, 상기 혼합물은 다양한 성질을 최적화시키기 위해 하나 이상의 추가의 성분을 함유할 수도 있다. 그러나, 일반적으로 일반식 (Ⅰ) 내지 (ⅩⅡ) 화합물의 총 농도가 높을수록 어드레싱 시간 및 임계 전압상에 관찰된 효과가 크다.

특히 바람직한 태양으로, 본 발명에 따른 매질은 X가 CF_3, OCF_3 또는 $OCHF_2$ 인 일반식 (Ⅱ), (Ⅲ), (Ⅴ) 및/또는 (Ⅶ) (바람직하게는 (Ⅱ) 및 /또는 (Ⅲ))의 화합물을 함유한다. 일반식 (Ⅰ) 화합물과의 유리한 상승 효과로 인해 특히 유리한 성질이 수득된다.

STN 용도에 있어서는, 상기 매질은 X가 바람직하게 $OCHF_2$ 인 일반식 (Ⅴ) 내지 (Ⅷ)을 포함하는 그룹중에서 선택된 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

본 발명에 따른 매질은 -1.5 내지 +1.5의 유전 이방성을 갖는 하기 일반식(Ⅰ') 의 화합물 하나 이상을 포함하는 성분 A를 또한 함유할 수도 있다 :

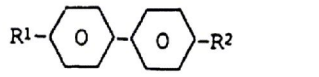


(I')

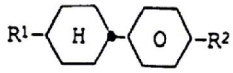
상기식에서, R^1 및 R^2 는 각각 서로 독립적으로 9개 이하의 탄소원자를 갖는 n-알킬, n-알콕시, ω-플루오로알킬 또는 n-알케닐이고, 고리 A^1, A^2및 A^3 는 각각 서로 독립적으로 1,4-페닐렌, 2- 또는 3-플루오로-1, 4-페닐렌, 트랜스-1,4-사이클로 헥실렌 또는 1,4-사이클로헥세닐렌이며, Z^1 및 Z^2 는 각각 서로 독립적으로 $-CH_2CH_2-$, -C≡C-, -CO-O-, -O-CO- 또는 단일 결합이고, m은 0, 1 또는 2이다.

성분 A는 바람직하게 하기 일반식(Ⅲ) 내지 (Ⅱ7) 을 포함하는 그룹중에서 선택된 하나 이상의 화합물

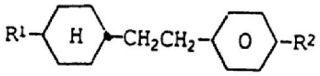
을 함유한다 :



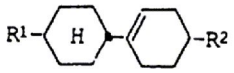
II1



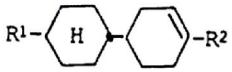
II2



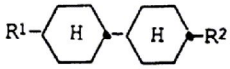
II3



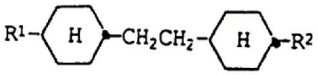
II4



II5



II6

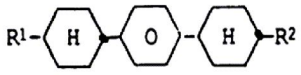


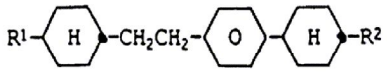
II7

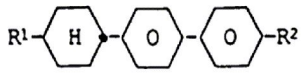
상기식에서, R^1 및 R^2 는 상기 일반식(I ') 에서 정의한 바와 같다.

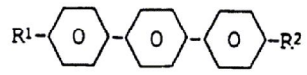
성분 A는 바람직하게 하기 일반식 (II8) 내지 (II20)을 포함하는 그룹중에서 선택된 하나 이상의 화합물

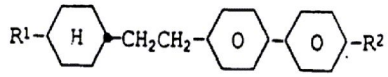
을 또한 함유한다 :

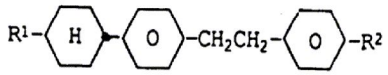

II8

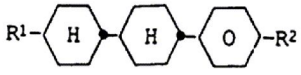

II9

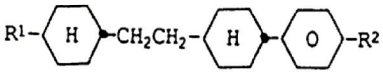

II10

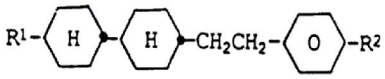

II11

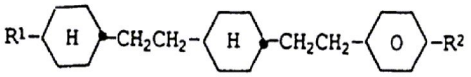

II12

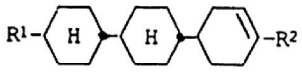

II13

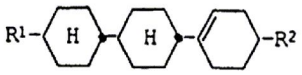

II14

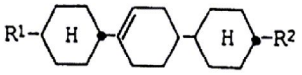

II15


II16


II17

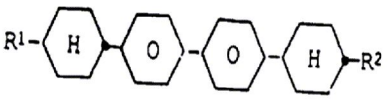

II18

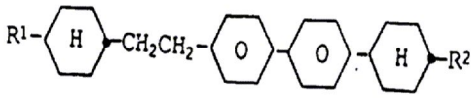

II19

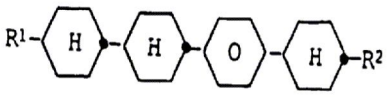

II20

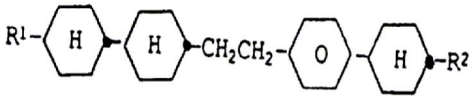
상기식에서, R^1 및 R^2 는 상기 일반식(I ') 에서 정의한 바와 같고, 일반식 (II8) 내지 (III7)에서 1,4-페닐렌 그룹은 각각 서로 독립적으로 또한 불소로 일 또는 다치환될 수도 있다.

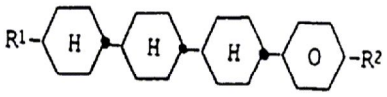
더욱, 성분 A는 하기 일반식 (II21) 내지 (II25)를 포함하는 그룹중에서 선택된 하나 이상의 화합물을 또한 함유한다 :


II21


II22

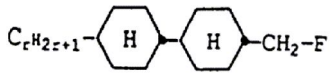

II23


II24

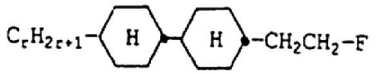

II25

상기식에서, R^1및 R^2 는 상기 일반식(Ⅰ') 에서 정의한 바와 같고, 일반식 (Ⅱ21) 내지 (Ⅱ25)에서 1,4-페닐렌 그룹은 또한 각각 서로 독립적으로 불소로 일 또는 다치환될 수도 있다.

마지막으로, 바람직한 상기 타입의 혼합물은 성분 A가 하기 일반식 (Ⅱ26) 및 (Ⅱ27)을 포함하는 그룹중에서 선택된 하나 이상의 화합물을 함유하는 것이다:



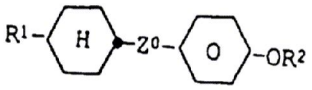
II26



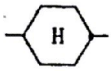
II27

상기식에서 , C_rH_{2r+1}은 7개 이하의 탄소원자를 갖는 직쇄 알킬 그룹이다.

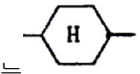
몇몇 경우에서, 하기 일반식의 화합물을 가하면, 스메틱상이 억제되는 유리함이 입증되지만, 이에 의해 비저항이 감소될 수도 있다 :



상기식에서, R^1 및 R^2 는 상기 일반식(Ⅰ') 에서 정의한 바와 같고, Z^0 는 단일 결합, $-CH_2CH_2-$,



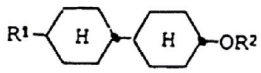
또는



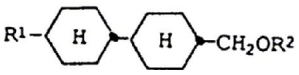
$-CH_2CH_2$이다.

적용하기에 이상적인 변수 조합을 달성하기 위해서, 당해분야에 숙련된 자는 이들 화합물을 가할 수 있을지 없을지, 그리고 가할 수 있는 경우 어떤 양으로 이들을 가할 지를 쉽게 결정할 수 있을 것이다. 일반적으로, 15% 미만, 특히 5 내지 10% 를 사용한다.

하기 일반식(Ⅲ') 및 (Ⅳ')를 포함하는 그룹중에서 선택된 하나 이상의 화합물을 함유하는 액정 혼합물도 또한 바람직하다 :



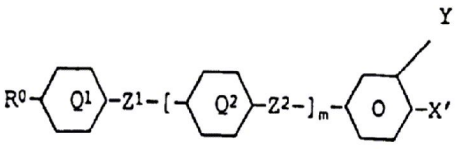
Ⅲ'



Ⅳ'

상기식에서, R^1 및 R^2 는 일반식(Ⅰ') 에서 정의한 바와 같다.

+ 유전 이방성을 갖는 극성 화합물의 타입 및 양은 중요하지 않다. 당해 분야에 숙련된 자는 간단한 통상의 실험을 이용하여 공지되어 있고 대부분의 경우 또한 상업적으로 시판하는 광범위한 성분 및 기본 혼합물로부터 적합한 물질을 선택할 수 있을 것이다. 본 발명에 따른 매질은 하기 일반식(Ⅱ)의 화합물을 하나 이상 함유하는 것이 바람직하다 :



(I")

상기식에서, Z^1, Z^2 및 m은 일반식(Ⅰ')에서 정의한 바와 같고, Q^1 및 Q^2 는 각각 서로 독립적으로 1,4-페닐렌, 트랜스-1,4-사이클로헥실렌 또는 3-플루오로-1,4-페닐렌이고, 라디칼 Q^1 및 Q^2 중의 하나는 또한 트랜스-1, 3-디옥산-2,5-디일, 피리미딘-2, 5-디일, 피리딘-2, 5-디일 또는 1,4-사이클로헥세닐렌이며, R^0 는 각 경우에 9개 이하의 탄소원자를 갖는 n-알킬, n-알케닐, n-알콕시 또는 n-옥사알킬이고, Y는 H 또는 F 이며, X' 는 CN, 할로겐, CF_3, OCF_3 또는 $OCHF_2$ 이다.

바람직한 태양으로, STN 또는 TN 용도의 본 발명에 따른 매질은 X'가 CN인 일반식(Ⅰ') 의 화합물을 기재로 한다. 보다 적거나 보다 많은 비율의 일반식(Ⅰ)(X' ≠ CN)의 다른 화합물도 또한 가능함은 물론이다. MLC에 사용되는 경우, 본 발명에 따른 매질은 단지 약 10% 이하의 일반식(Ⅰ)의 니트릴을 함유하는 것이 바람직하다(그러나, 바람직하게는 일반식(Ⅰ)의 니트릴을 함유하지 않고, 대신에 X'가 할로겐, CF_3, OCF_3 또는 $OCHF_2$ 인 일반식(Ⅰ)의 화합물을 함유한다). 상기 매질은 일반식(Ⅱ) 내지 (ⅩⅡ)의 화합물을 기재로 하는 것이 바람직하다.

편광자, 전극 기초판 및 표면처리된 전극으로부터의 본 발명에 따른 STN및 MLC 디스플레이의 구조는 상기 타입의 디스플레이에 통상적인 구조와 상응한다. 여기서 통상적인 구조란 용어는 광범위한 의미이며 또한 MLC 디스플레이의 모든 유도체 및 변형체, 특히 또한 폴리-Si TFT 또는 MIM 기재 매트릭스 디스플레이 소자를 포함한다.

그러나, 본 발명에 따른 디스플레이와 비틀린 네마틱 쎌을 기초로하는 지금까지의 통상적인 디스플레이 사이의 근본적인 차이는 액정층의 액정 변수들의 선택에 있다.

본 발명에 따라 사용할 수 있는 액정 혼합물은 통상적인 방법으로 제조한다. 일반적으로, 보다 소량으로 사용되는 성분의 목적하는 양을 편리하게는 승온에서, 주요 구성물을 이루는 성분에 용해시킨다. 유기 용매, 예를 들면 아세톤, 클로로포름 또는 메탄올중에서 상기 성분들의 용액을 혼합하고, 완전히 혼합한 후, 예를 들면 증류에 의해 용매를 다시 제거하는 것도 또한 가능하다.

유전체는 또한 당해 분야에 숙련된 자에게 공지되어 있고 문헌에 기술된 다른 첨가물을 함유할 수도 있다. 예를 들면, 0 내지 15%의 다색성 염료 또는 키랄 도프를 가할 수 있다.

C는 결정질 상을, S는 스멕틱상을, S_B 는 스멕틱 B상을, N은 네마틱상을, I는 등방성상을 나타낸다.

V_{10} 은 10% 투과(판 표면에 수직인 가시 각도)에 대한 전압을 나타낸다. t_{on} 은 V_{10} 값의 2.5배에 해당하는 작동 전압에서의 스위칭-온 시간을 나타내고 t_{off} 는 상기 전압에서의 스위칭-오프 시간을 나타낸다. △n 은 광학 이방성을 나타내고 n_0는 굴절지수를 나타낸다. △ε 는 유전 이방성(△ε = ε -ε , 여기서 ε은 분자의 세로축에 평행한 유전상수이고 ε 은 상기 축에 수직인 유전상수이다)을 나타낸다. 전광 데이타는 달리 언급하지 않는 한 20℃ 에서 제 1 최소치에서 (즉, 0.5의 d.△n 값에서)TN 쎌중에서 측정한 것이다. 광학데이타는 달리 언급하지 않는한 20℃ 에서 측정한 것이다.

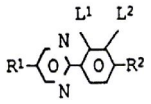
하기 실시예는 본 발명을 예시하려는 것이며 제한하는 것이 아니다. 상기 및 하기에서 모든 온도는 ℃ 로 나타낸다. %는 중량%이다.

본 출원서 및 하기 실시예에서, 액정 화합물의 구조는 약어로 나타내며, 하기 표 A 및 B에 따라서 화학구조식으로 전환시킨다. C_nH_{2n+1} 라디칼은 모두 n 또는 m개의 탄소원자를 함유하는 직쇄 알킬 라디칼이다. 표 B에서의 기화화는 자명하다. 표 A에서는, 기본 구조에 대한 약어만을 나타낸다. 각 경우에서, 기본 구조에 대한 약어 뒤에 하이픈으로 분리하여 치환체 R^1, R^2, L^1 및 L^2 에 대한 기호를 표시한다 :

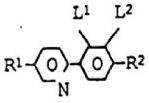
R^1, R^2, L^1, L^2, L^3에 대한기호	R^1	R^2	L^1	L^2	L^3
nm	C_nH_{2n+1}	C_mH_{2m+1}	H	H	H
nOm	C_nH_{2n+1}	OC_mH_{2m+1}	H	H	H
nO.m	OC_nH_{2n+1}	C_mH_{2m+1}	H	H	H
n	C_nH_{2n+1}	CN	H	H	H
nN.F	C_nH_{2n+1}	CN	H	F	H
nF	C_nH_{2n+1}	F	H	H	H
nOF	OC_nH_{2n+1}	F	H	H	H
nCl	C_nH_{2n+1}	Cl	H	H	H
nF.F	C_nH_{2n+1}	F	H	F	H
nOmFF	C_nH_{2n+1}	OC_mH_{2m+1}	F	F	H
nmF	C_nH_{2n+1}	C_mH_{2m+1}	F	H	H
nCF_3	C_nH_{2n+1}	CF_3	H	H	H
$nOCF_3$	C_nH_{2n+1}	OCF_3	H	H	H
$nOCF_2$	C_nH_{2n+1}	$OCHF_2$	H	H	H

R^1,R^2,L^1,L^2 예 대안 기호	R^1	R^2	L^1	L^2	L^3
nS	C_nH_{2n+1}	NCS	H	H	H
rVsN	C_rH_{2r+1}-CH=CH-C_sH_{2s}-	CN	H	H	H
rEsN	C_rH_{2r+1}-O-C_sH_{2s}-	CN	H	H	H
nNF	C_nH_{2n+1}	CN	F	H	H
nAm	C_nH_{2n+1}	$COOC_mH_{2m+1}$	H	H	H
nF.F.F	C_nH_{2n+1}	F	H	F	F
nCl.F.F	C_nH_{2n+1}	Cl	H	F	F
nCF_3.F.F	C_nH_{2n+1}	CF_3	H	F	F
$nOCF_3$.F.F	C_nH_{2n+1}	OCF_3	H	F	F
$nOCF_2$.F.F	C_nH_{2n+1}	$OCHF_2$	H	F	F
$nOCF_3$.F	C_nH_{2n+1}	OCF_3	H	F	H

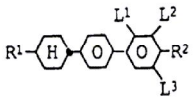
[표 1]



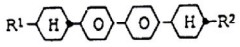
PYP



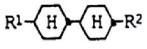
PYRP



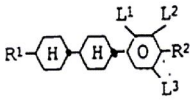
BCH



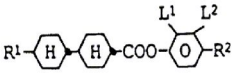
CBC



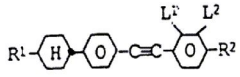
CCH



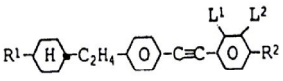
CCP



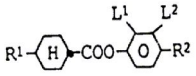
CP



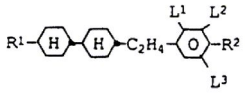
CPTP



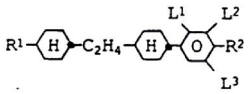
CEPTP



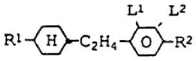
D



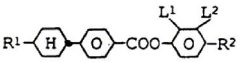
ECCP



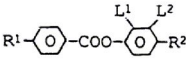
CECP



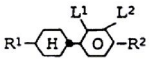
EPCH



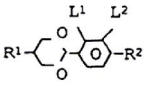
HP



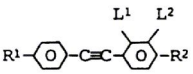
ME



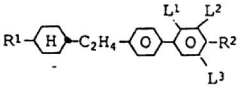
PCH



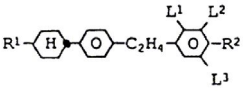
PDX



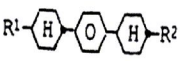
PTP



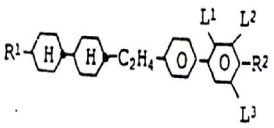
BECH



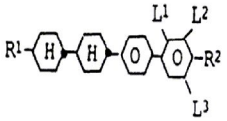
EBCH



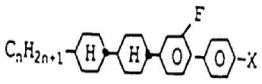
CPC



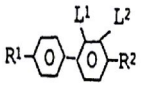
CCEB



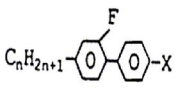
CCB



CCB-n.FX



B



B-n.FX