



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년09월10일

(11) 등록번호 10-1897305

(24) 등록일자 2018년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**G02B 26/02** (2006.01) **G02F 1/00** (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-7001093  
 (22) 출원일자(국제) 2011년06월17일  
 심사청구일자 2016년06월17일  
 (85) 번역문제출일자 2013년01월15일  
 (65) 공개번호 10-2013-0097705  
 (43) 공개일자 2013년09월03일  
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2011/060114  
 (87) 국제공개번호 WO 2011/157826  
 국제공개일자 2011년12월22일  
 (30) 우선권주장  
 1010296.0 2010년06월18일 영국(GB)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2006195190 A\*  
 KR1020060099418 A\*  
 KR1020080091786 A\*  
 WO2008142086 A1  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**리쿠아비스타 비.브이.**  
 네덜란드, 아인트호벤, 5651씨에이, 빌딩 탐, 츠  
 만스트라트 1  
 (72) 발명자  
**마사호, 로마리**  
 네덜란드, 엔엘-5611 아체트 아인트호벤, 엠마신  
 겔 31-227  
 (74) 대리인  
**한양특허법인**

전체 청구항 수 : 총 26 항

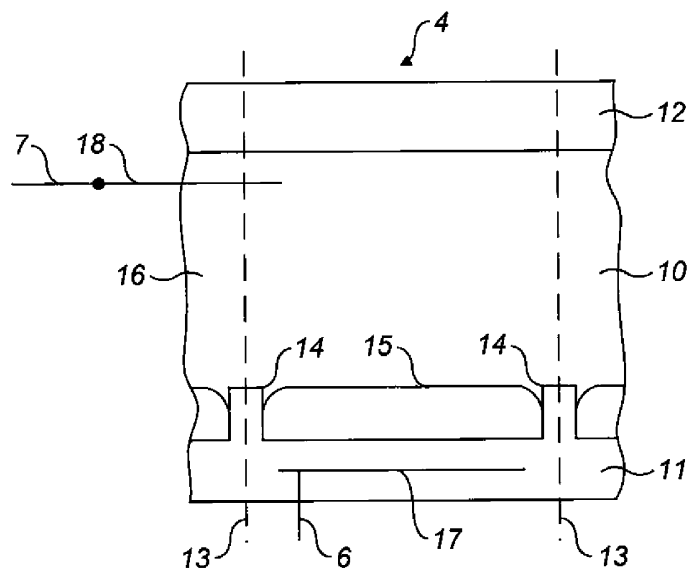
심사관 : 이수환

(54) 발명의 명칭 전기습윤소자 및 전기습윤 디스플레이 장치

### (57) 요약

본 발명은, 서로 혼합되지 않는 제1 유체 및 제2 유체로서, 상기 제1 유체 및 제2 유체 중 하나 이상에 인가된 전압을 변화시키는 것에 의해 제1 구성 및 제2 구성 간 스위치가 가능한 제1 유체 및 제2 유체를 포함하는 전기습윤 소자에 관한 것으로, 여기서 상기 제2 유체의 35 중량% 이하는 물이고, 상기 제2 유체의 밸런싱 중량%는 하나 이상의 비-수성 성분을 포함한다.

대표도 - 도2



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

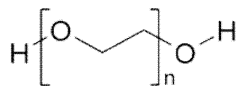
제1 유체, 제2 유체, 및 지지 플레이트를 포함하는 전기습윤소자로서, 상기 제1 유체 및 제2 유체는 서로 혼합되지 않고 상기 제1 유체 및 제2 유체 중 하나 이상에 인가된 전압을 변화시키는 것에 의해 제1 구성 및 제2 구성 간 스위치 가능하고, 상기 제1 유체는 제1 구성에서 지지 플레이트 표면의 구역에 인접하고, 상기 제2 유체는 제2 구성에서 지지 플레이트 표면의 구역에 인접하는 것이며,

상기 제2 유체의 0 중량% 초과 및 15 중량% 이하의 물이고, 상기 제2 유체의 밸런싱 중량%는 하나 이상의 비-수성 성분을 포함하는 것이며,

상기 하나 이상의 비-수성 성분은, 하기로 구성된 군에서 선택되는 하나 이상의 성분을 포함하는, 전기습윤소자:

폴리에테르;

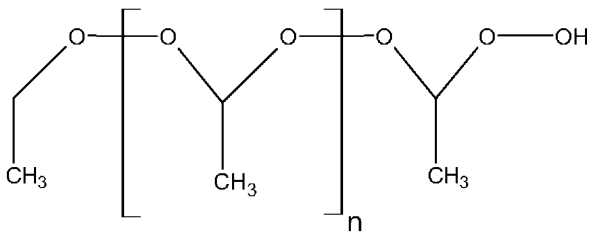
하기 일반식을 갖는 폴리에틸렌 글리콜;



(여기서 n은 정수이고, 선택적으로 n은 1 내지 20, 1 내지 15, 1 내지 10, 1 내지 5, 또는 1이다.)

퍼옥사이드;

하기 일반식을 갖는 폴리머 디에틸 에테르 퍼옥사이드;



(여기서 n은 정수이고, 선택적으로 n은 1 내지 20, 1 내지 15, 1 내지 10, 1 내지 5, 또는 1이다.)

하나 이상의 폴리올;

에테르;

디옥살란;

디메톡시메탄;

1,1-디메톡시에틸렌;

아미드;

폴리아미드;

카르복시산;

포름산;

아세트산;

프로판산;

글리콜산;  
 헤테로원자 치환된 카르복시산;  
 할로겐화된 카르복시산;  
 클로로아세트산;  
 트리플루오로아세트산;  
 디카르복시산;  
 옥살산;  
 말론산;  
 숙신산;  
 글루타르산;  
 트리카르복시산;  
 시트르산;  
 아코니트산;  
 에스테르;  
 메틸 아세테이트;  
 에틸 락테이트;  
 술폰;  
 디메틸 술페이트;  
 디메틸 술파이트;  
 메틸술폰닐메탄;  
 알데히드;  
 아세트알데히드;  
 글리옥살;  
 메틸글리옥살;  
 메틸 에틸 케톤 퍼옥사이드;  
 옥삼산;  
 유기술폰사이드;  
 에틸렌 카보네이트;  
 프로필렌 카보네이트;  
 디에틸렌 글리콜;  
 이들의 유도체; 및  
 이들의 조합.

## 청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 제2 유체 중 물의 중량%는 물의 최대 평형 흡습량 이하인 것인, 전기습윤소자.

## 청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 제2 유체의 0 중량% 초과 및 0.5 중량% 미만은 물인 것인, 전기습윤소자.

#### 청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 제2 유체 중 물의 중량%는 0.05 중량% 내지 0.5 중량%인 것인, 전기습윤소자.

#### 청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 제2 유체 중 물의 중량%는 0.5 중량% 내지 15 중량%인 것인, 전기습윤소자.

#### 청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 제2 유체 중 물의 중량%는 0.05 중량% 내지 15 중량%인 것인, 전기습윤소자.

#### 청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 제2 유체 중 물의 중량%는 0.5, 1, 또는 1.5 중량%이상인 것인, 전기습윤소자.

#### 청구항 8

청구항 7에 있어서, 상기 제2 유체 중 물의 중량%는 2 내지 15 중량%; 2.5 중량% 내지 15 중량%; 3 내지 15 중량%; 4 내지 15 중량%; 및 5 내지 15 중량%로 구성된 군에서 선택되는 것인, 전기습윤소자.

#### 청구항 9

청구항 7에 있어서, 상기 제2 유체 중 물의 중량%는 0.5 내지 10 중량%; 0.5 내지 7.5 중량%; 0.5 내지 7 중량%; 0.5 내지 6.5 중량%; 0.5 내지 6 중량%; 0.5 내지 5.5 중량%; 0.5 내지 5 중량%; 1 내지 15 중량%; 1 내지 10 중량%; 1 내지 7.5 중량%; 1 내지 7 중량%; 1 내지 6.5 중량%; 1 내지 6 중량%; 1 내지 5.5 중량%; 1 내지 5 중량%; 1.5 내지 15 중량%; 1.5 내지 10 중량%; 1.5 내지 7.5 중량%; 1.5 내지 7 중량%; 1.5 내지 6.5 중량%; 1.5 내지 6 중량%; 1.5 내지 5.5 중량%; 및 1.5 내지 5 중량%로 구성된 군에서 선택되는 것인, 전기습윤소자.

#### 청구항 10

청구항 7에 있어서, 상기 제2 유체 중 물의 중량%는 2 내지 15 중량%; 2.5 내지 15 중량%; 3 내지 15 중량%; 3.5 내지 15 중량%; 4 내지 15 중량%; 4.5 내지 15 중량%; 5 내지 15 중량%; 5.5 내지 15 중량%; 6 내지 15 중량%; 6.5 내지 15 중량%; 7 내지 15 중량%; 7.5 내지 15 중량%; 8 내지 15 중량%; 8.5 내지 15 중량%; 9 내지 15 중량%; 9.5 내지 15 중량%; 10 내지 15 중량%; 10.5 내지 15 중량%; 11 내지 14 중량%; 및 11.5 내지 13 중량%로 구성된 군에서 선택되는 것인, 전기습윤소자.

#### 청구항 11

청구항 1에 있어서, 상기 하나 이상의 비-수성 성분은 탄소 및 산소를 포함하는 일반식을 갖는 하나 이상의 성분을 포함하며, 산소 원자의 수 대 탄소 원자의 수의 비율은 1:2보다 크고, 2개 이상의 탄소 원자가 존재하는 것인, 전기습윤소자.

#### 청구항 12

청구항 1에 있어서, 상기 하나 이상의 폴리올은, 선택적으로 에틸렌 글리콜; 프로필렌 글리콜; 하나 이상의 헤테로원자로 치환된 에틸렌 글리콜; 하나 이상의 헤테로원자로 치환된 프로필렌 글리콜; 이들의 유도체; 및 이들의 조합으로 구성된 군에서 선택되는 디올을 포함하는 것인, 전기습윤소자.

#### 청구항 13

청구항 1에 있어서, 상기 하나 이상의 폴리올은, 선택적으로 글리세롤; 부탄트리올; 펜탄트리올; 이들의 유도체; 및 이들의 조합으로 구성된 군에서 선택되는 트리올을 포함하는 것인, 전기습윤소자.

#### 청구항 14

청구항 1에 있어서, 상기 하나 이상의 폴리올은, 선택적으로 에리스리톨; 이들의 유도체; 및 이들의 조합으로

구성된 군에서 선택되는 테트라올을 포함하는 것인, 전기습윤소자.

#### 청구항 15

청구항 11에 있어서, 상기 하나 이상의 비-수성 성분의 각각의 성분은 탄소 및 산소를 포함하는 일반식을 갖고, 산소 원자의 수 대 탄소 원자의 수의 비율은 1:2보다 크고, 2개 이상의 탄소 원자가 존재하는 것인, 전기습윤소자.

#### 청구항 16

청구항 11에 있어서, 상기 하나 이상의 비-수성 성분은, 에틸렌 글리콜; 디에틸렌글리콜; 폴리에틸렌 글리콜; 프로필렌 글리콜; 디옥살란; 글리옥살; 시트르산; 옥살산; 옥삼산; 및 포름산;으로 구성된 군에서 선택되는 제1 비-수성 성분을 포함하고,

상기 하나 이상의 비-수성 성분은, 상기 제1 비-수성 성분과 상이한 제2 비-수성 성분으로서, 에리스리톨; 에틸렌 카보네이트; 프로필렌 카보네이트; 에틸렌 글리콜; 글리세롤; 및 부탄트리올로 구성된 군에서 선택되는 제2 비-수성 성분을 포함하는 것인, 전기습윤소자.

#### 청구항 17

청구항 16에 있어서, 상기 제2 유체의 밸런싱 중량%는, 100:0, 90:10, 80:20, 75:25, 70:30, 65:35, 60:40, 55:45, 50:50, 45:55, 40:60, 35:65, 30:70, 25:75, 20:80, 10:90 또는 0:100의, 제1 비-수성 성분 중량% 대 제2 비-수성 성분 중량%의 비율을 포함하는 전기습윤소자.

#### 청구항 18

청구항 1에 있어서, 상기 제1 유체는 하나 이상의 염료를 포함하고, 상기 제2 유체의 조성은 상기 하나 이상의 염료에 따라 선택되는 것인, 전기습윤소자.

#### 청구항 19

청구항 1에 있어서, 상기 제2 유체는 30, 35, 40 또는  $45 \text{ mN m}^{-1}$ 보다 큰 표면 장력을 갖는 것인, 전기습윤소자.

#### 청구항 20

청구항 1에 있어서, 상기 전기습윤소자는 전기습윤 디스플레이 장치용 디스플레이 소자인, 전기습윤소자.

#### 청구항 21

청구항 1에 있어서, 상기 지지 플레이트는 전극 및 지지 플레이트 표면을 포함하는 것인, 전기습윤소자.

#### 청구항 22

청구항 1에 있어서, 상기 제1 유체는 하나 이상의 오일, 알칸, 또는 사이클릭 알칸을 포함하는 것인, 전기습윤소자.

#### 청구항 23

청구항 22에 있어서,

상기 오일이 실리콘 오일을 포함하는 것;

상기 알칸이 하나 이상의 헥산, 헵탄, 옥탄, 노난, 데칸, 운데칸, 도데칸, 트리데칸, 테트라데칸, 및/또는 펜타데칸을 포함하는 것; 및/또는

상기 사이클릭 알칸이 데칼린을 포함하는 것 중 적어도 하나인 것인, 전기습윤소자.

#### 청구항 24

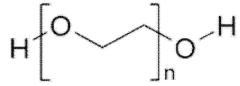
청구항 1 내지 청구항 17 중 어느 한 항에 기재된 제2 유체에 따른 유체.

#### 청구항 25

제1 유체 및 제2 유체를 포함하는 전기습윤소자로서, 상기 제1 유체 및 제2 유체는 서로 혼합되지 않고, 상기 제2 유체의 0 중량% 초과 및 15 중량% 이하의 물이고, 상기 제2 유체의 밸런싱 중량%는 하나 이상의 비-수성 성분을 포함하는 것이며, 상기 하나 이상의 비-수성 성분은,

폴리에테르,

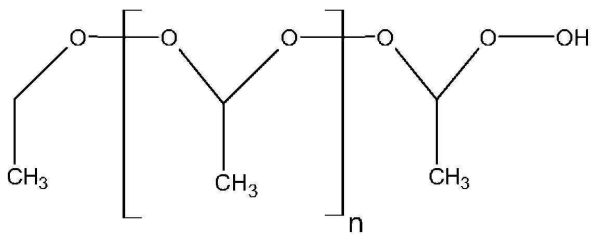
하기 일반식을 갖는 폴리에틸렌 글리콜,



(여기서 n은 정수이고, 선택적으로 n은 1 내지 20, 1 내지 15, 1 내지 10, 1 내지 5, 또는 1이다.)

퍼옥사이드,

하기 일반식을 갖는 폴리머 디에틸 에테르 퍼옥사이드,



(여기서 n은 정수이고, 선택적으로 n은 1 내지 20, 1 내지 15, 1 내지 10, 1 내지 5, 또는 1이다.)

하나 이상의 폴리올,

에테르,

디옥살란,

디메톡시메탄,

1,1-디메톡시에틸렌,

아미드,

폴리아미드,

카르복시산,

포름산,

아세트산,

프로판산,

글리콜산,

헤테로원자 치환된 카르복시산,

할로겐화된 카르복시산,

클로로아세트산,

트리플루오로아세트산,

디카르복시산,

옥살산,

말론산,

숙신산,  
 글루타르산,  
 트리카르복시산,  
 시트르산,  
 아코니트산,  
 에스테르,  
 메틸 아세테이트,  
 에틸 락테이트,  
 술폰,  
 디메틸 술페이트,  
 디메틸 술파이트,  
 메틸술폰닐메탄,  
 알데히드,  
 아세트알데히드,  
 글리옥살,  
 메틸글리옥살,  
 메틸 에틸 케톤 퍼옥사이드,  
 옥삼산,  
 유기술폰사이드,  
 에틸렌 카보네이트,  
 프로필렌 카보네이트,  
 디에틸렌 글리콜,  
 이들의 유도체, 및  
 이들의 조합

으로 구성된 군에서 선택되는 하나 이상의 성분을 포함하는, 전기습윤소자;

전극 및 지지 플레이트 표면을 포함하고, 상기 제1 유체 및 제2 유체는 상기 전극 및 상기 제2 유체에 인가된 전압을 변화시키는 것에 의해 제1 구성 및 제2 구성 간 스위치 가능하고, 상기 제1 유체는 제1 구성에서 지지 플레이트 표면의 구역에 인접하고, 상기 제2 유체는 제2 구성에서 지지 플레이트 표면의 구역에 인접하는 것인, 지지 플레이트;

상기 전기습윤소자에 연결되며 상기 전극 및 상기 제2 유체에 인가된 전압을 상기 전기습윤소자에 출력하도록 구성되는, 드라이버 스테이지; 및

상기 드라이버 스테이지에 연결되며 상기 드라이버 스테이지에 의한 전압 출력을 제어하기 위해 상기 드라이버 스테이지로 신호를 출력하도록 구성되는, 디스플레이 컨트롤러;

를 포함하는 전기습윤 디스플레이 장치.

## 청구항 26

청구항 25에 있어서, 상기 드라이버 스테이지는 상기 디스플레이 컨트롤러에 의한 신호 출력을 상기 드라이버 스테이지에 의한 전압 출력으로 변환하도록 구성되는, 전기습윤 디스플레이 장치.

## 청구항 27

삭제

## 청구항 28

삭제

## 청구항 29

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 전기습윤소자 및 전기습윤소자용 유체에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 전기습윤 디스플레이 장치는 예를 들어 국제출원 공개 WO/2003/071346으로부터 알려져 있다. 변화가능한 디스플레이 효과를 제공하기 위하여, 그러한 디스플레이 장치는 적어도 2개의 혼합되지 않는 유체, 예를 들어 오일 액체 및 수성 액체를 사용한다.

[0003] 전기습윤소자 및 디스플레이용으로 기술분야에 다양한 타입의 유체가 알려져 있다. 예를 들어, 극성 유체는 염화나트륨, 염화칼슘 또는 염화칼륨의 수성 염 용액일 수 있다. 국제출원 공개 WO/2010/015691 및 유럽 특허 공개 제EP 1701196호는 전기습윤용으로 사용되는 액체의 추가적인 예를 기재하고 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0004] 전기습윤소자/디스플레이용 유체의 선택은 중요하다. 부식 및 그에 따른 소자 수명, 스위치 성능 및 가동 온도 범위와 같은 인자들이, 다른 것들 중에서도 선택에 영향을 미친다. 현재 전기습윤용으로 알려진 액체는 전기습윤소자 또는 디스플레이를 위한 요구를 만족하지 못한다.

[0005] 본 발명의 목적은 전기습윤소자용 유체에 대한 개선을 제공하는 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 한 측면에 따르면, 서로 혼합되지 않는 제1 유체 및 제2 유체로서, 상기 제1 유체 및 제2 유체 중 하나 이상에 인가된 전압을 변화시키는 것에 의해 제1 구성 및 제2 구성 간 스위치가 가능한 제1 유체 및 제2 유체를 포함하는 전기습윤소자가 제공되고, 여기서 상기 제2 유체의 35 중량% 이하의 물이고, 상기 제2 유체의 밸런싱 중량%는 하나 이상의 비-수성 성분을 포함한다.

[0007] 놀랍게도, 상기 제2 유체 중 35 중량% 이하의 물은 35 중량%를 초과하는 물에 비해 전기습윤소자에 크게 향상된 성능을 제공한다. 이러한 개선된 성능을 가져오는 특징은 이제 아래에서 보다 상세히 설명한다. 특히, 상기 제2 유체에서 35 중량% 이하의 물은 제2 유체에 의해 유발된 소자 내의 부식을 크게 감소시키고, 그에 따라 소자의 수명을 현저하게 향상시킨다. 또한, 소자 제조용 장비의 부식도 감소시킨다. 또한, 35 중량% 이하의 물은 제2 유체의 점도 조건을 한정하지 않으며, 이는 비디오 스피드 스위칭이 제공될 수 있는 전기습윤 디스플레이 소자의 예를 의미한다. 또한, 본 발명에 따른 제2 유체는 원하는 온도 범위, 예를 들어 -20 내지 +70℃ 범위에서 우수한 전기습윤 성능, 감소된 표면 장력(및 그에 따라 전형적으로 오일과의 감소된 계면 장력)에 기인한, 유체 스위칭에 대한 적절하게 낮은 역치 전압 및, 필요에 따라, 낮은 정도의 역류를 제공하도록 만들어질 수 있어 매우 다용도이다. 역류는 국제출원 공개 WO/2008/142086에 보다 상세히 설명된다.

[0008] 여기에서 사용된 용어 중량%는 제2 유체의 전체 중량에 대한 백분율을 의미한다. 용어 밸런싱 중량%는 제2 유체 100 중량% 및 물의 중량% 사이에서 제2 유체의 전체 중량에 의한 백분율의 차이를 의미한다. 제2 유체는 35 중량% 이하의 물을 포함하기 때문에, 밸런싱 중량%는 물의 중량%에 의존하여 65 중량% 이상이다. 예를 들어, 제2 유체가 35 중량%의 물을 포함하는 경우, 밸런싱 중량%는 65 중량%이다. 본 발명에 따라, 밸런싱 중량%는

하나 이상의 비-수성 성분을 포함한다. 따라서, 예를 들어, 밸런싱 중량%가 65 중량%이면, 제2 유체는 35 중량%의 제1 비-수성 성분 및 30 중량%의 제2 비-수성 성분을 포함할 수 있고, 따라서 제1 및 제2 비-수성 성분의 중량%는 합쳐서 65 중량%의 밸런싱 중량%이다.

[0009] 본 발명의 바람직한 구현예에서 제2 유체 중 물의 중량%는 물의 최대 평형 흡습량 이하일 수 있다. 제2 유체에 대한 물의 최대 평형 흡습량은 제2 유체의 조성 및 물에 대한 그 친화도에 의존할 것이다. 제2 유체는 예를 들어 물을 제거하기 위한 임의의 건조 단계 및/또는 물이 없는 환경에서 제조하는 것을 포함하는 소자의 제조 방법에 의존하여, 및 소자의 다른 부분, 예를 들어 제1 유체의 물 함량에 의존하여, 물의 최대 평형 흡습량 미만을 포함할 수 있다. 물의 최대 평형 흡습량의 예는 하기에서, 예를 들어 제2 유체의 비-수성 성분에서 추가로 제공된다. 물의 최대 평형 흡습량은, 다양한 구현예에서 유의하게, 35 중량% 미만이며, 따라서 전술한 특징의 관점에서 소자의 성능을 더욱 향상시킨다.

[0010] 본 발명의 바람직한 구현예에서, 제2 유체 중 물의 중량%는 0일 수 있다. 그러한 구현예에서 제2 유체 중 물의 존재에 기인하는 소자의 부식 가능성은 최소화된다. 또한, 예를 들어, 임의의 역류는 제거되지 않은 경우 더욱 감소될 수 있고, 디스플레이의 가동 전압도 더욱 감소될 수 있다.

[0011] 대안의 바람직한 구현예에서, 제2 유체 중 물의 중량%는 0.5, 1, 또는 1.5 중량% 이상일 수 있다. 그러한 구현예에서, 0.5, 1 또는 1.5 중량%의 물의 양은 0 중량%의 물과 비교해서 제2 유체의 계면 장력의 증가를 제공할 수 있다. 이러한 증가는 소자의 스위치 성능을 향상시킬 수 있고, 또한 예를 들어, 소자를 튜닝하기 위한 추가적인 정도의 디자인의 자유를 제공하여 원하는 스위치 성능을 제공한다. 따라서, 어떠한 소자 요구조건에 대해 0중량%의 물은 바람직하지 않을 수 있다. 또한, 0.5, 1, 또는 1.5 중량%의 물의 중량%로, 소자는 예를 들어 매우 낮은 부식과 함께, 우수한 스위치 성능을 갖는다.

[0012] 본 발명의 일부 구현예에서, 제2 유체 중 물의 중량%는 : 2 내지 35 중량%; 2.5 중량% 내지 35 중량%; 3 내지 35 중량%; 4 내지 35 중량%; 및 5 내지 35 중량%로 구성된 그룹에서 선택된다.

[0013] 본 발명의 다른 구현예에서, 제2 유체 중 물의 중량%는 : 0.5 내지 34.5 중량%; 0.5 내지 34 중량%; 0.5 내지 33.5 중량%; 0.5 내지 33 중량%; 0.5 내지 32.5 중량%; 0.5 내지 30 중량%; 0.5 내지 25 중량%; 0.5 내지 20 중량%; 0.5 내지 15 중량%; 0.5 내지 10 중량%; 0.5 내지 7.5 중량%; 0.5 내지 7 중량%; 0.5 내지 6.5 중량%; 0.5 내지 6 중량%; 0.5 내지 5.5 중량%; 0.5 내지 5 중량%; 1 내지 34.5 중량%; 1 내지 34 중량%; 1 내지 33.5 중량%; 1 내지 33 중량%; 1 내지 32.5 중량%; 1 내지 30 중량%; 1 내지 25 중량%; 1 내지 20 중량%; 1 내지 15 중량%; 1 내지 10 중량%; 1 내지 7.5 중량%; 1 내지 7 중량%; 1 내지 6.5 중량%; 1 내지 6 중량%; 1 내지 5.5 중량%; 1 내지 5 중량%; 1.5 내지 34.5 중량%; 1.5 내지 34 중량%; 1.5 내지 33.5 중량%; 1.5 내지 33 중량%; 1.5 내지 32.5 중량%; 1.5 내지 30 중량%; 1.5 내지 25 중량%; 1.5 내지 20 중량%; 1.5 내지 15 중량%; 1.5 내지 10 중량%; 1.5 내지 7.5 중량%; 1.5 내지 7 중량%; 1.5 내지 6.5 중량%; 1.5 내지 6 중량%; 1.5 내지 5.5 중량%; 및 1.5 내지 5 중량%로 구성된 그룹에서 선택된다.

[0014] 본 발명의 다른 구현예에서 제2 유체 중 물의 중량%는 : 2 내지 32 중량%; 2.5 내지 31 중량%; 3 내지 30 중량%; 3.5 내지 29 중량%; 4 내지 28 중량%; 4.5 내지 27 중량%; 5 내지 26 중량%; 5.5 내지 25 중량%; 6 내지 24 중량%; 6.5 내지 23 중량%; 7 내지 22 중량%; 7.5 내지 21 중량%; 8 내지 20 중량%; 8.5 내지 19 중량%; 9 내지 18 중량%; 9.5 내지 17 중량%; 10 내지 16 중량%; 10.5 내지 15 중량%; 11 내지 14 중량%; 및 11.5 내지 13 중량%로 구성된 그룹에서 선택된다.

[0015] 제2 유체 중 물의 중량%를 적절히 선택하는 것에 의해, 제2 유체 특성이 튜닝되어 소자의 원하는 성능을 얻을 수 있다. 이것으로 부식 민감성과 관련된 소자 수명, 스위치 성능 및 가동 온도 범위와 같은 특성들 간의 밸런스를 얻을 수 있으며, 후자의 2개는 유체의 점도, 계면 장력 특징 및 열적 특성과 관련이 있다. 전술한 바와 같은 추가적인 특징은 또한 물의 중량%를 선택하는 것에 의해 튜닝될 수 있다.

[0016] 본 발명의 특수한 구현예에서, 하나 이상의 비-수성 성분은 탄소 및 산소를 포함하는 일반식을 갖는 하나 이상의 성분을 포함하며, 산소 원자의 수 대 탄소 원자의 수의 비율은 1:2보다 크고, 2개 이상의 탄소 원자가 존재한다. 하나 이상의 비-수성 성분의 하나 이상의 성분이 이러한 일반식을 충족할 경우 소자의 스위치 성능이 극적으로 향상될 수 있는 것이 놀랍게도 구현되었다. 또한, 이러한 일반식을 충족하는 화합물은, 만약에 있다면, 소자에 대한 낮은 부식 효과, 뿐 아니라 향상된 역류 특성 및 기타 전술한 특징을 갖는다.

[0017] 추가의 특수한 구현예에서, 하나 이상의 비-수성 성분의 각각의 성분은 탄소 및 산소를 포함하는 일반식을 갖고, 산소 원자의 수 대 탄소 원자의 수의 비율은 1:2보다 크고, 2개 이상의 탄소 원자가 존재한다. 이는 전

술한 스위치 성능 및 뛰어난 수명을 포함하는 월등한 소자 성능을 제공한다. 따라서 수명은 몇 년, 예를 들어 3년 이상이 될 수 있다.

[0018] 본 발명의 추가의 구현예에서, 하나 이상의 비-수성 성분은 폴리에테르; 피옥사이드; 폴리올, 에컨대 디올, 트리올 및/또는 테트라올; 에테르; 디옥살란; 디메톡시메탄; 아미드; 폴리아미드; 카르복시산; 포름산; 아세트산; 프로판산; 글리콜산; 헤테로원자 치환된 카르복시산; 할로겐화된 카르복시산; 클로로아세트산; 트리플루오로아세트산; 선택적으로 옥살산; 말론산; 숙신산; 및/또는 글루타르산을 포함하는 디카르복시산; 선택적으로 시트르산; 및/또는 아코니트산을 포함하는 트리카르복시산; 에스테르; 메틸 아세테이트; 에틸 락테이트; 술폰; 디메틸 술페이트; 디메틸 술폰아이트; 메틸술폰닐메탄; 알데히드; 아세트알데히드; 글리옥살; 메틸글리옥살; 피옥사이드; 메틸 에틸 케톤 피옥사이드; 옥삼산; 유기술폰사이드; 에틸렌 카보네이트; 프로필렌 카보네이트; 디에틸렌 글리콜; 이들의 유도체; 및 이들의 조합을 포함할 수 있다. 그러한 성분들의 예는 하기에 보다 자세히 설명된다.

[0019] 본 발명의 일부 실시예의 구현에서, 하나 이상의 비-수성 성분은, 에틸렌 글리콜; 디에틸렌글리콜; 폴리에틸렌 글리콜; 프로필렌 글리콜; 디옥살란; 글리옥살; 시트르산; 옥살산; 옥삼산; 및 포름산;으로 구성된 그룹에서 선택된 제1 비-수성 성분을 포함하고,

[0020] 여기서 상기 하나 이상의 비-수성 성분은 상기 제1 비-수성 성분과 상이한 제2 비-수성 성분을 포함하고, 이는 에리스리톨; 에틸렌 카보네이트; 프로필렌 카보네이트; 에틸렌 글리콜; 글리세롤; 및 부탄트리올로 구성된 그룹에서 선택된다.

[0021] 본 발명의 추가의 바람직한 구현예에서, 제2 유체의 밸런싱 중량%는 100:0, 90:10, 80:20, 75:25, 70:30, 65:35, 60:40, 55:45; 50:50, 45:55; 40:60, 35:65; 30:70, 25:75; 20:80, 10:90 또는 0:100의, 제1 비-수성 성분 중량% 대 제2 비-수성 성분 중량%의 비율을 포함할 수 있다. 예를 들어, 35중량%의 물과, 그에 따라 65의 밸런싱 중량%로, 90:10의 비율은 전체 65의 밸런싱 중량%에 대해서 58.5 중량%의 제1 비-수성 성분 및 6.5 중량%의 제2 비-수성 성분에 상응한다. 바람직하게는, 제1 및 제2 비-수성 성분의 중량% 비율을 변경하는 것에 의해, 제2 유체 특성이 튜닝되어 소자에 원하는 성능 특징을 제공할 수 있다.

[0022] 본 발명의 일부 특수한 구현예에서, 밸런싱 중량%가 단지 제1 및 제2 비-수성 성분 만을 포함하면, 제1 및 제2 비-수성 성분들은, 각각, 에틸렌 글리콜 및 에틸렌 카보네이트, 에틸렌 글리콜 및 프로필렌 카보네이트, 에틸렌 글리콜 및 글리세롤, 디에틸렌 글리콜 및 글리세롤, 또는 폴리에틸렌 글리콜 및 글리세롤일 수 있다. 상기 밸런싱 중량%를 형성하는 제1 및 제2 비-수성 성분의 그러한 혼합물은 디스플레이 소자에 뛰어난 성능을 부여하는 것이 놀랍게도 구현되었다. 이는 특히 물 중량%가 0인 경우이지만, 물 중량%가 0 초과 35중량% 미만인 구현예에도 적용된다. 제1 비-수성 성분 대 제2 비-수성 성분의 비율은 실시예에 따라 전술한 제1 비-수성 성분 대 제2 비-수성 성분의 중량%일 수 있고, 특히 밸런싱 중량% 60:40, 70:30, 80:20의 제1 비-수성 성분 대 제2 비-수성 성분의 비율이 적어도 상기 특징, 예를 들어 낮은 스위치 역치 전압, 낮은 또는 무 역류, 예를 들어 -20 내지 +70°C의 온도 범위에서 정확한 스위치 동작, 소자 및 제조 장치의 낮은 부식, 제조 장치에서 제2 유체 잔류물의 손쉬운 클리닝, 낮은 독성, 낮은 비용, 및 하기에 설명하는 바와 같이, 제1 유체에서의 염료의 광-표백의 현저한 감소의 관점에서 뛰어난 성능을 부여하는 것으로 밝혀졌다. 80:20, 70:30, 60:40 및 50:50의 제1 비-수성 성분 대 제2 비-수성 성분의 비율은 각각 비디오 콘텐츠를 디스플레이하는데 특히 적합하다. 100:0 내지 0:100 범위 내의 임의의 제1 비-수성 성분 대 제2 비-수성 성분 비율은 정적인 콘텐츠를 디스플레이하는데 적합하다. 밸런싱 중량%가 3개의 상이한 비-수성 성분, 예를 들어 전술한 제1 비-수성 성분 및 제2 비-수성 성분 혼합물 중 하나, 및 예를 들어 에틸렌 카보네이트 또는 프로필렌 카보네이트와 같은 제3 비-수성 성분으로 형성된, 바로 위에 기재된 특수한 구현예와 유사한 장점을 갖는 추가의 특수한 구현예가 확인되었다.

[0023] 본 발명의 다른 바람직한 구현예에서, 제1 유체는 하나 이상의 염료를 포함할 수 있고, 제2 유체의 조성은 상기 하나 이상의 염료에 따라 선택된다. 제2 유체의 조성을 선택하는 것은 물 중량% 및 밸런싱 중량%를 구성하는 성분들 및 그 양을 선택하는 것을 포함한다. 염료에 따라 제2 유체의 조성을 선택하는 것은 중요한 장점을 부여한다는 것이 예상외로 확인되었다. 예를 들어, 제1 유체에서의 염료에 의존하여, 염료는 소자의 수명에 걸쳐서 광-표백에 민감할 수 있으며; 보다 상세한 설명은, 예를 들어, 국제출원 공개 WO/2010/031860호에 기재되어 있다. 놀랍게도, 본 발명에 따라 기재된 제2 유체를 소자에 제공하는 것에 의해 광-표백은 감소되거나 또는 제거될 수 있다. 염료는 제1 유체에 존재하고 제2 유체에는 존재하지 않기 때문에, 이는 특별히 예기치 않은 것이다. 임의의 이론에 구속되려는 것은 아니지만 모두 35 중량% 이하의 물을 포함하는, 본 발명에 대해 전술한 제2 유체의 실시예가, 염료의 광-표백이 상당히 감소되는 정도까지 제1 유체 내의 산소 함량에 영향을 주는 것으로 생각된다. 제2 유체의 물 함량을 줄이는 것은 그에 따라 제1 유체의 산소 함량을 줄인다. 이는 염료 광-

표백이, 제거되지 않은 경우, 상당히 감소되는 것을 가능하게 하고, 그에 따라 고품질 컬러 이미지 전사를 위한 소자의 수명을 증가시키기 때문에 이러한 실현은 매우 바람직하다. 증가된 수명은 몇 년, 예를 들어 수년 이상 일 수 있다.

[0024] 본 발명의 바람직한 구현예에서 제2 유체는 30, 35, 40 또는  $45 \text{ mN m}^{-1}$ 보다 큰 표면 장력을 가질 수 있다. 이러한 표면 장력은 제2 유체에서 물의 양을 선택하는 것에 의해, 및/또는 제2 유체에서 하나 이상의 비-수성 성분 및 그 양의 선택으로 얻어질 수 있다. 원하는 스위치 특성을 얻기 위하여 제2 유체의 표면 장력은 튜닝될 수 있다. 30, 35, 40 또는  $45 \text{ mN m}^{-1}$ 보다 큰 표면 장력은, 전술한 다른 스위치 특징 중에서도, 적절히 낮지만 작업가능한 유체 스위치 전압에 대한 역치를 제공한다.

[0025] 본 발명의 특히 바람직한 구현예에서, 전기습윤 소자는 전기습윤 디스플레이 장치용 디스플레이 소자이다.

[0026] 본 발명의 추가의 측면에 따르면, 여기에 기재된 본 발명의 제2 유체의 임의의 구현예에 따른 유체가 제공된다. 또한, 본 발명의 다른 측면에서는 전기습윤 디스플레이 장치에서 여기에 기재된 임의의 제2 유체의 구현예의 용도가 제공된다.

[0027] 본 발명의 추가의 특징 및 장점은 단지 예시의 목적으로 제공된, 하기 본 발명의 바람직한 구현예의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이며, 이는 첨부한 도면을 참조하여 설명한다.

### 도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 디스플레이 소자를 포함하는 디스플레이 장치를 나타낸다.

도 2는 본 발명에 따른 전기습윤 소자의 단면을 나타낸다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 도 1은 전기습윤 디스플레이 장치(2) 및 디스플레이 구동 시스템(3)을 포함하는 디스플레이 장치(1)를 개략적으로 나타낸다. 본 발명에 따라 본 실시예에서는 디스플레이 장치가 적어도 하나를 갖는 디스플레이 소자(4)인 전기습윤 소자가 제공된다. 디스플레이 구동 시스템에서 드라이버 스테이지(5)는 신호 라인(6 및 7)에 의해 디스플레이 장치에 연결된다. 드라이버 스테이지는 데이터 신호 라인(8)에 의해 디스플레이 구동 시스템에 대한 데이터 신호 입력에 반응하여 디스플레이 전압을 출력하고, 데이터 신호는 디스플레이 장치(2)에 의해 보여지는 디스플레이 상태를 나타낸다. 디스플레이 장치가 디스플레이 소자의 2차원 어레이, 예를 들어 활성 매트릭스 어레이를 포함할 때, 데이터 신호는 TV 신호일 수 있고, 디스플레이 소자의 결합된 디스플레이 상태는 이미지를 형성한다. 디스플레이 구동 시스템은 데이터 신호 라인(8)에 연결된 디스플레이 컨트롤러(9)를 포함할 수 있고, 이는 디스플레이 소자의 제어를 위한 타이밍 및 신호 수준을 제공한다. 드라이버 스테이지(5)는 디스플레이 컨트롤러(9)의 출력을 디스플레이 소자(4)의 제어용으로 적합한 신호로 변환한다.

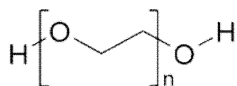
[0030] 본 발명의 구현예에 따라, 도 2에 단면으로 나타낸, 디스플레이 소자(4)는 제1 지지 플레이트(11) 및 제2 지지 플레이트(12) 사이에 공간(10)을 포함하고, 점선(13)으로 나타낸 디스플레이 소자의 측면의 범위는 벽(14)에 의해 제한된다. 공간(10)은 제1 유체(15) 및 제2 유체(16)를 포함하고, 제1 유체는 제2 유체와 혼합되지 않는다. 본 발명에 따른 제2 유체의 보다 상세한 설명은 이하에서 설명될 것이다. 제1 지지 플레이트(11)는 공간과 전기적으로 절연된 소자 전극(17)을 포함한다. 소자 전극은 신호 라인(6)에 연결된다. 공통 전극(18)은 제2 유체(16)와 접촉되고 신호 라인(7)에 연결된다. 드라이버 스테이지(5)로부터 출력된 디스플레이 전압은 신호 라인(6 및 7)을 통해 전극에 인가된다. 디스플레이 소자 내의 제1 및 제2 유체의 위치는 전극에 인가된 전압에 의존하고, 이 위치는 디스플레이 소자의 디스플레이 효과를 결정한다. 디스플레이 소자의 구성 및 작동의 상세한 설명은 국제출원 공개 WO2008/119774호의 도 1 및 상세한 설명의 관련 부분에 기재되어 있다. 본 발명에 따른 제2 유체의 구현예는 그러나 하기에 상세히 설명될 것이다. 또한, 제1 유체의 조성 및 제1 유체의 염료의 실시예는 본 발명과 관련하여 또한 하기에 상세히 설명한다.

[0031] 본 발명에 따라, 도 2와 관련하여 전술한 바와 같은 전기습윤 소자가 제공되며, 상기 전기습윤 소자는 서로 혼합되지 않는 제1 유체 및 제2 유체를 포함하고, 제1 유체 및 제2 유체는, 전극들을 통해, 상기 제1 유체 및 제2 유체 중 하나 이상에 인가된 전압을 변화시키는 것에 의해 제1 구성 및 제2 구성 간 스위치가 가능하다. 제2 유체의 35 중량% 이하는 물이고, 제2 유체의 밸런싱 중량%는 하나 이상의 비-수성 성분을 포함한다. 제2 유체 중 물의 중량%는 물의 최대 평형 흡수량 이하일 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 비-수성 성분은 15 중량%의 물의 최대 흡수량 (MHAW)을 갖는 폴리에틸렌 글리콜 (PEG) 200, 12 중량%의 MHAW을 갖는 PEG 300, 11 중량%의

MHAW을 갖는 PEG 400, 30 중량%의 MHAW을 갖는 에틸렌 글리콜, 21 중량%의 MHAW을 갖는 디에틸렌 글리콜, 및/또는 25 중량%의 MHAW을 갖는 글리세롤을 포함할 수 있다. 물의 흡습량은 제2 유체의 밸런싱 중량%의 조성 및 그 안에 있는 각각의 비-수성 성분의 양에 의존한다. 제2 유체 중 물의 중량%는 0.5, 1, 또는 1.5 중량% 이상일 수 있다. 대안적으로, 제2 유체 중 물의 중량%는 2 내지 35 중량%; 2.5 중량% 내지 35 중량%; 3 내지 35 중량%; 4 내지 35 중량%; 및 5 내지 35 중량%일 수 있다. 다른 구현예에서, 제2 유체 중 물의 중량%는, 0.5 내지 34.5 중량%; 0.5 내지 34 중량%; 0.5 내지 33.5 중량%; 0.5 내지 33 중량%; 0.5 내지 32.5 중량%; 0.5 내지 30 중량%; 0.5 내지 25 중량%; 0.5 내지 20 중량%; 0.5 내지 15 중량%; 0.5 내지 10 중량%; 0.5 내지 7.5 중량%; 0.5 내지 7 중량%; 0.5 내지 6.5 중량%; 0.5 내지 6 중량%; 0.5 내지 5.5 중량%; 0.5 내지 5 중량%; 1 내지 34.5 중량%; 1 내지 34 중량%; 1 내지 33.5 중량%; 1 내지 33 중량%; 1 내지 32.5 중량%; 1 내지 30 중량%; 1 내지 25 중량%; 1 내지 20 중량%; 1 내지 15 중량%; 1 내지 10 중량%; 1 내지 7.5 중량%; 1 내지 7 중량%; 1 내지 6.5 중량%; 1 내지 6 중량%; 1 내지 5.5 중량%; 1 내지 5 중량%; 1.5 내지 34.5 중량%; 1.5 내지 34 중량%; 1.5 내지 33.5 중량%; 1.5 내지 33 중량%; 1.5 내지 32.5 중량%; 1.5 내지 30 중량%; 1.5 내지 25 중량%; 1.5 내지 20 중량%; 1.5 내지 15 중량%; 1.5 내지 10 중량%; 1.5 내지 7.5 중량%; 1.5 내지 7 중량%; 1.5 내지 6.5 중량%; 1.5 내지 6 중량%; 1.5 내지 5.5 중량%; 및 1.5 내지 5 중량%일 수 있다. 또한, 다른 구현예에서, 제2 유체 중 물의 중량%는 2 내지 32 중량%; 2.5 내지 31 중량%; 3 내지 30 중량%; 3.5 내지 29 중량%; 4 내지 28 중량%; 4.5 내지 27 중량%; 5 내지 26 중량%; 5.5 내지 25 중량%; 6 내지 24 중량%; 6.5 내지 23 중량%; 7 내지 22 중량%; 7.5 내지 21 중량%; 8 내지 20 중량%; 8.5 내지 19 중량%; 9 내지 18 중량%; 9.5 내지 17 중량%; 10 내지 16 중량%; 10.5 내지 15 중량%; 11 내지 14 중량%; 및 11.5 내지 13 중량%일 수 있다. 본 발명의 대안의 구현예에서, 제2 유체 중 물의 중량%는 0일 수 있고; 그러한 구현예에서, 밸런싱 중량%는 제2 유체의 전체 중량의 100 중량%이다.

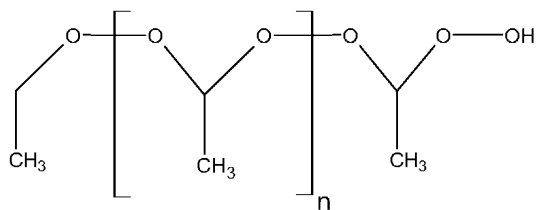
[0032] 하나 이상의 비-수성 성분은 탄소 및 산소를 포함하는 일반식을 갖는 하나 이상의 성분을 포함할 수 있고, 산소 원자의 수 대 탄소 원자의 수의 비율은 1:2보다 크고, 2개 이상의 탄소 원자가 존재한다. 밸런싱 중량%의 제2 유체는 1, 2, 3 또는 그 이상의 비-수성 성분을 포함할 수 있다. 본 발명의 특수한 구현예에서, 밸런싱 중량%의 하나 이상의 비-수성 성분 중 각각의 성분은 이러한 일반식에 부합한다. 하나 이상의 비-수성 성분은 하기에 기재된 실시예 화합물에서 선택될 수 있다.

[0033] 하나 이상의 비-수성 성분은 하기 일반식을 갖는 폴리에틸렌 글리콜일 수 있는 폴리에테르를 포함할 수 있고,



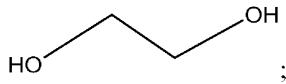
[0034] n은 정수이고, 예를 들어 n은 1 내지 20, 1 내지 15, 1 내지 10, 1 내지 5이거나, 또는 바람직한 구현예에서 n=1이다.

[0036] 하나 이상의 비-수성 성분은 추가적으로 또는 대안적으로 퍼옥사이드, 예를 들어 하기 일반식을 갖는 폴리머 디에틸 에테르 퍼옥사이드를 포함할 수 있고,



[0037] n은 정수이고, 예를 들어 n은 1 내지 20, 1 내지 15, 1 내지 10, 1 내지 5이거나, 또는 바람직한 구현예에서 n=1이다.

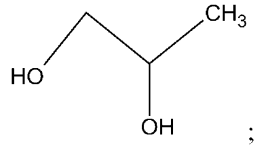
[0039] 하나 이상의 비-수성 성분은 추가적으로 또는 대안적으로 하나 이상의 폴리올, 예를 들어 디올, 예를 들어 하기 식을 갖는 에틸렌 글리콜:



[0040]

[0041]

하기 식을 갖는 프로필렌 글리콜:



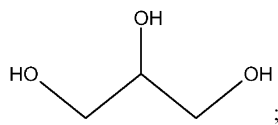
[0042]

[0043]

하나 이상의 헤테로원자로 치환된 에틸렌 글리콜; 하나 이상의 헤테로원자로 치환된 프로필렌 글리콜; 이들의 유도체; 및/또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.

[0044]

추가적으로 또는 대안적으로 폴리올은 트리올, 예를 들어 하기 식을 갖는 글리세롤:



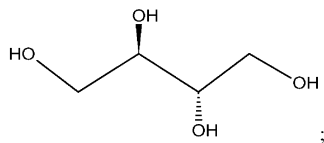
[0045]

[0046]

부탄트리올; 펜탄트리올; 이들의 유도체; 및/또는 이들의 조합일 수 있다.

[0047]

추가적으로 또는 대안적으로 폴리올은 테트라올, 예를 들어 하기 식을 갖는 에리스리톨:



[0048]

[0049]

이들의 유도체; 및/또는 이들의 조합일 수 있다.

[0050]

하나 이상의 비-수성 성분은 추가적으로 또는 대안적으로 다음 중 하나 이상 : 에테르; 디옥살란; 디메톡시메탄; 1,1-디메톡시에틸렌; 아미드; 폴리아미드; 카르복시산; 포름산; 아세트산; 프로판산; 글리콜산; 헤테로원자 치환된 카르복시산; 할로겐화된 카르복시산; 클로로아세트산; 트리플루오로아세트산; 디카르복시산; 임의로 옥살산; 말론산; 숙신산; 및/또는 글루타르산을 포함하는 디카르복시산; 트리카르복시산; 임의로 시트르산; 및/또는 아코니트산을 포함하는 트리카르복시산; 에스테르; 메틸 아세테이트; 에틸 락테이트; 술폰; 디메틸 술페이트; 디메틸 술파이트; 메틸술폰닐메탄; 알데히드; 아세트알데히드; 글리옥살; 메틸글리옥살; 피옥사이드; 메틸 에틸 케톤 피옥사이드; 옥삼산; 유기술폰사이드; 에틸렌 카보네이트; 프로필렌 카보네이트; 디에틸렌 글리콜; 이들의 유도체; 및 이들의 조합을 포함할 수 있다.

[0051]

본 발명의 일부 구현예에서, 하나 이상의 비-수성 성분은, 에틸렌 글리콜; 디에틸렌글리콜; 폴리에틸렌 글리콜; 프로필렌 글리콜; 디옥살란; 글리옥살; 시트르산; 옥살산; 옥삼산; 또는 포름산일 수 있는 제1 비-수성 성분을 포함하고, 상기 하나 이상의 비-수성 성분은 상기 제1 비-수성 성분과 상이한 제2 비-수성 성분을 포함하고, 이는 에리스리톨; 에틸렌 카보네이트; 프로필렌 카보네이트; 에틸렌 글리콜; 글리세롤; 및 부탄트리올일 수 있다. 밸런싱 중량%가 단지 2개의 비-수성 성분 만을 포함하는 구현예에서, 밸런싱 중량%는 100:0, 90:10, 80:20, 75:25, 70:30, 65:35, 60:40, 55:45, 50:50, 45:55, 40:60, 35:65, 30:70, 25:75, 20:80, 10:90 또는 0:100의, 제1 비-수성 성분 중량% 대 제2 비-수성 성분 중량%의 비율을 포함할 수 있다. 이러한 비율은 특히, 배타적인 것은 아니지만, 제1 및 제2 비-수성 성분들이, 각각, 에틸렌 글리콜 및 에틸렌 카보네이트, 에틸렌 글리콜 및 프로필렌 카보네이트, 에틸렌 글리콜 및 글리세롤, 디에틸렌 글리콜 및 글리세롤, 또는 폴리에틸렌 글리콜 및 글리세롤인, 유리한 구현예에 적용된다. 추가의 바람직한 구현예에서, 앞서 기재된 2개의 비-수성 성분들의 바람직한 혼합물에 에틸렌 카보네이트 또는 프로필렌 카보네이트가 또한 첨가될 수 있다.

[0052]

밸런싱 중량%가 2개를 넘는 비-수성 성분을 포함하는 다른 구현예에서, 비-수성 성분들의 비율은 비-수성 성분

들의 전체 중량%가 밸런싱 중량%와 일치하게 되도록 변형될 것이다. 물 중량%가 0인 구현예에서, 비-수성 성분은 제2 유체의 전체 중량%를 구성하고; 그에 따라, 제2 유체는 단지 2개의 비-수성 성분만을 포함하며, 예를 들어, 밸런싱 중량% 80:20의 제1 비-수성 성분 중량% 대 제2 비-수성 성분 중량% 비율은 제2 유체의 전체 중량의 제1 비-수성 성분 대 제2 비-수성 성분 80:20의 비율과 동등하다.

[0053] 본 발명의 제2 유체의 조성에 의존하여, 제2 유체는  $30, 35, 40$  또는  $45 \text{ mN m}^{-1}$ 보다 큰 표면 장력을 가질 수 있다. 추가로 제2 유체는 원하는 점도를 갖도록 형성될 수 있고; 예를 들어  $200 \text{ cPoise}$ 의 점도가 비디오 콘텐츠의 디스플레이용으로 적합하다. 또한, 제2 유체는 원하는 밀도를 갖도록 형성될 수 있고, 예를 들어 소자에서 유체 구성에 대한 중력 효과를 회피하기 위하여 제1 유체의 밀도를 맞출 수 있다.

[0054] 본 발명의 바람직한 구현예에서, 제1 유체는 하나 이상의 염료를 포함하고, 제2 유체의 조성은 상기 하나 이상의 염료에 따라 선택된다. 제1 유체 중의 염료는, 예를 들어 국제출원 공개 WO/2008/142086, WO/2010/031860 및 WO/2005/098524호에 기재된 것들을 포함하는 나프토크논 염료, 안트라퀴논 염료, 아조 염료, 티에닐아조 염료 및/또는 포론(Foron<sup>®</sup>) 염료일 수 있다. 전술한 바와 같이, 제2 유체의 적절한 조성은 제1 유체 중의 염료에 따라 선택되어, 염료의 광-표백을 감소시킬 수 있다. 제2 유체 조성은 또한 제1 유체의 임의의 기타 성분, 예를 들어 베이스 용매에 따라 선택될 수 있고, 그 예로는 알칸, 예를 들어 헥산, 헵탄, 옥탄, 노난, 데칸, 운데칸, 도데칸, 트리데칸, 테트라데칸, 및 펜타데칸; 오일, 예를 들어 실리콘 오일; 사이클릭 알칸, 예를 들어 데칼린; 및/또는 이들의 혼합물을 포함한다. 원하는 소자 수명을 부여하고, 적절한 스위치 성능을 위하여 제1 유체 및 제2 유체는 서로 충분히 혼합되지 않도록 형성될 필요가 있다.

[0055] 여기에 기재된 제2 유체의 구현예는, 예를 들어 적절한 양의 제2 유체 성분들을 함께 혼합하고, 실온에서 2일 동안 지속적으로 교반하는 것에 의해 제조될 수 있다. 초음파처리가 대안적으로 이용될 수도 있다. 이러한 프로세스 후 및 전기습윤 소자의 필링(filling) 전에, 제2 유체로부터 과량의 공기가 또한 제거될 수 있다. 국제출원 공개 WO/2008/125644호에 기재된 바와 같은 필링 방법을 사용하여 전기습윤 소자 내로 제2 유체를 도입할 수 있다.

[0056] 상기 구현예들은 본 발명의 예시적인 실시예로서 이해되어야 한다. 본 발명의 추가적인 구현예도 고려된다. 예를 들어, 앞서 제공된 화합물 클래스 내의 추가적인 화합물들이 밸런싱 중량%의 대안의 및/또는 추가적인 비-수성 성분으로서 고려된다. 예를 들어, 앞서 기재된 것들로부터의 추가적인 디올이 고려된다.

[0057] 또한, 상기에서 제공된 비-수성 화합물의 예로 명확하게 기재되지 않은 유도체들은 그럼에도 불구하고 특허청구 범위에 의해 정의된 본 발명의 범주 내에 포함된다. 그러한 유도체들은 구조 이성질체 및 입체이성질체를 포함한다. 또한, 전술한 비-수성 화합물의 예들은 하나 이상의 헤테로원자에 의해 치환될 수 있는 것도 고려되며, 그와 같이 치환된 화합물 또한 본 발명의 상세한 설명의 일부를 형성한다. 그러한 헤테로원자는 예를 들어 Cl, F, Br 및 I와 같은 할로젠 원자; 및 N, S, B 및 P를 포함할 수 있다. 밸런싱 중량%가 여기에 기재된 임의의 비-수성 성분들의 혼합물을 포함하는 것도 또한 고려된다.

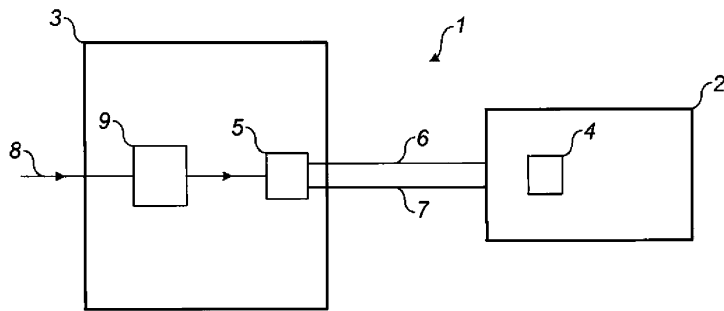
[0058] 수와 관련된 범위는 상기에 기재하였다. 비록 그러한 범위들의 최소 및 최대 값을 기재하였지만, 유리수를 포함하여, 최소 및 최대 값 사이의 각각의 수치 값은, 여기에 명확하게 기재된 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, 0.5 내지 35 중량%의 범위는 예를 들어 1 중량%, 10.6 중량%, 및 16.58 중량%의 수치 값을 또한 기재한 것이다.

[0059] 제2 유체 내의 비-수성 성분들의 혼합물의 예시적인 구현예는 전술한 바와 같고; 이는 또한, 추가적인, 상이한, 전술한 임의의 비-수성 성분들의 혼합물이 사용되어 제2 유체의 밸런싱 중량%를 형성할 수 있는 것으로 고려된다.

[0060] 임의의 한 구현예와 관련하여 기재된 임의의 특성은 단독으로 사용되거나, 또는 기재된 다른 특성과 조합하여 사용될 수 있는 것으로 이해되어야 하며, 구현예 중 임의의 다른 하나 이상의 특성과 조합하여, 또는 구현예 중 임의의 다른 임의의 조합의 하나 이상의 특성과 조합하여 사용될 수도 있는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 상기에서 기재되지 않은 등가 특성 및 변경 특성을, 수반하는 특허청구범위에 한정된 본 발명의 범위로부터 벗어나지 않고 사용할 수도 있다.

도면

도면1



도면2

