

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2006년03월03일
<i>G02F 1/167</i> (2006.01)	(11) 등록번호	10-0555197
	(24) 등록일자	2006년02월20일

(21) 출원번호	10-2003-0057927	(65) 공개번호	10-2004-0018186
(22) 출원일자	2003년08월21일	(43) 공개일자	2004년03월02일

(30) 우선권주장	JP-P-2002-00242093	2002년08월22일	일본(JP)
	JP-P-2002-00242094	2002년08월22일	일본(JP)
	JP-P-2003-00198959	2003년07월18일	일본(JP)

(73) 특허권자 세이코 엡슨 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 간베사다오
일본국나가노켄스와시오와3-3-5세이코엡슨가부시키키가이샤내

(74) 대리인 문두현
문기상

심사관 : 이승한

(54) 전기영동 장치 및 전자 기기

요약

본 발명의 과제는 메모리성이 양호하고, 또한 소거성도 우수한 마이크로 캡셀형 전기영동 표시장치를 제공하는 것이다.

상기 과제를 해결하기 위한 수단으로, 마이크로 캡셀(5)은 제1전극(3)과 제2전극(4) 사이에 고정하는 결합재로서, 전기영동 입자(6a)에 대한 화학적 친화성이 높은 제1재료와 상기 친화성이 낮은 제2재료의 혼합물을 사용한다.

대표도

도 1

색인어

화학적 친화성, 전기영동, 마이크로 캡셀

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 제1 실시형태에 해당하는 전기영동 표시패널을 나타내는 1화소분의 단면도.

도2는 제1실시형태의 전기영동 표시장치에 의한 표시방법을 설명하는 도면.

도3은 본 발명의 제2실시형태에 상당하는 전기영동 표시패널을 나타내는 1화소분의 단면도.

도4는 본 발명의 제3실시형태에 상당하는 전기영동 표시패널을 나타내는 1화소분의 단면도.

도5는 제3실시형태의 전기영동 표시장치에 의한 표시방법을 설명하는 도면.

도6은 본 발명의 제4실시형태에 상당하는 전기영동 표시패널을 나타내는 1화소분의 단면도.

도7은 본 발명의 제5실시형태에 상당하는 전기영동 표시패널을 나타내는 1화소분의 단면도.

도8은 제5실시형태의 전기영동 표시장치에 의한 표시방법을 설명하는 도면.

도9는 본 발명의 제6실시형태에 상당하는 전기영동 표시패널을 나타내는 1화소분의 단면도.

도10은 본 발명의 제7실시형태에 상당하는 전기영동 표시패널을 나타내는 1화소분의 단면도.

도11은 제7실시형태의 전기영동 표시장치에 의한 표시방법을 설명하는 도면.

도12는 본 발명의 제8실시형태에 상당하는 전기영동 표시패널을 나타내는 1화소분의 단면도.

도13은 실시예에서 채용한 마이크로 캡셀의 제조공정을 나타내는 설명도.

도14는 본 발명의 전자기기의 예인 전자 페이퍼의 외관구성을 나타내는 사시도.

도15는 본 발명의 전자기기의 예인 전자 페이퍼의 재기입/표시 장치를 나타내는 단면도(a)와 평면도(b).

도16은 본 발명의 전자기기의 예인 전자 노트의 외관구성을 나타내는 사시도.

도17은 본 발명의 전자기기의 예인 전자 북의 외관구성을 나타내는 사시도.

도18은 본 발명의 전자기기의 예인 모바일형 PC의 외관구성을 나타내는 사시도.

도19는 본 발명의 전자기기의 예인 휴대전화의 외관구성을 나타내는 사시도.

도20은 본 발명의 전자기기의 예인 디지털 스틸 카메라의 구성을 나타내는 사시도.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1...제1기관,

2...제2기관,

3...제1전극(투명전극),

4...제2전극,

5...마이크로 캡셀,

6...전기영동 분산액,

6a...전기영동 입자,

6b...액상 분산매,
60...전기영동 분산액,
61...전기영동 입자,
62...전기영동 입자,
63...액상 분산매,
7...결합재(부재),
71...제1결합재(제1부재),
72...제2결합재(제2부재),
71a...제1층(제1부재),
72a...제2층(제2부재),
8...격벽,
10...전기영동 표시패널(전기영동장치),
10A...전기영동 표시패널(전기영동장치),
10B...전기영동 표시패널(전기영동장치),
10C...전기영동 표시패널(전기영동장치),
20...구동회로,
21...스위치,
22a...전압원,
22b...전압원,
200...전자 페이퍼(전자기기),
201...본체,
202...전자영동 표시패널,
205...단자부,
300...전자 노트(전자기기),
301...커버,
400...전자 페이퍼의 재기입/표시장치,
401...하우징,

402a...반송 롤러쌍,
402b...반송 롤러쌍,
403...4각형 구멍,
404...투명 유리판,
405...삼입구,
407...소켓,
408...컨트롤러,
409...조작부,
500...전자 북(전자기기),
501...본체,
502...커버,
503...표시부,
504...조작부,
600...모빌형 PC(전자기기),
601...키 보드,
602...본체부,
603...표시 유닛,
700...휴대전화(전자기기),
701...조작 버튼,
702...수화구,
703...송화구,
704...표시 패널,
800...디지털 스틸 카메라(전자기기),
801...케이스,
802...표시 패널,
803...수광 유닛,
804...셔터 버튼,

805...회로기판,

806...비디오 신호 출력단자,

806A...텔레비전 모니터,

807...입출력단자,

807A...PC.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전기영동장치 및 이를 구비한 전자기기에 관한 것이다.

비(非)발광형의 표시 디바이스로서, 전기영동 현상을 이용한 전기영동 표시장치가 알려져 있다. 전기영동현상이란, 액상(液相) 분산매 중에 미립자를 분산시킨 분산액에 전계를 인가했을 때에, 분산에 의해 자연히 대전된 입자(전기영동 입자)가 쿨롱력에 의해서 영동하는 현상이다.

전기영동 표시장치의 기본적인 구조에서는, 한쪽 전극과 다른 쪽 전극을 소정 간격으로 대향시키고, 그 사이에 상기 분산액(전기영동 분산액)을 봉입(封入)하고 있다. 또 적어도 한쪽 전극을 투명으로 하고, 이 투명 전극측을 관찰면으로 하고 있다. 이 양전극간에 전위차를 주면, 전기영동 입자가 전계의 방향에 의해 어느 한쪽 전극으로 끌어당겨진다.

그 때문에 이 구조로 분산매를 염료로 염색하는 동시에 전기영동 입자를 안료 입자로 구성하면, 투명한 관찰면에서 전계의 방향에 따라 전기영동 입자의 색 또는 염료의 색이 보인다. 따라서 전극을 각 화소에 대응시킨 패턴으로 형성하여, 각 화소 전극에 인가하는 전압을 제어함으로써, 화상을 표시할 수 있다.

이와 같은 전기영동 표시장치는, 구성의 간편성, 광시야각, 저소비전력, 및 표시화상 유지성능(이하 「메모리성」이라 칭한다.) 등의 이점에 의해서, 새로운 디스플레이에 적절한 전기광학장치로서 주목되어 있다.

전기영동 표시장치의 일례로서, 마이크로 캡셀형 전기영동 표시장치가 알려져 있다(예를 들면, 특개평1-86116호 공보 참조). 이 장치에서는 한쌍의 전극간에, 전기영동 분산액을 내포하는 복수의 마이크로 캡셀이 배치되어 있다. 이 장치에 있어서 마이크로 캡셀의 캡셀막은, 예를 들면 젤라틴과 아라비아 고무와의 혼합물로 이루어진다. 그리고 이 마이크로 캡셀은 실리콘계 수지, 아크릴계 수지, 또는 우레탄계 수지 등으로 이루어지는 결합체에 의해서 전극간에 고정되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 종래의 전기영동 표시장치에는, 메모리성과 소거성과의 양립이라는 점에서 개선의 여지가 있다. 즉 전압을 인가하여 화상을 표시한 후에 전압의 인가를 중지하면, 단시간에 표시내용이 소거된다. 한편 메모리성을 향상시키면 베이킹 등의 현상에 의해서 소거가 용이하지 않게 되어, 표시의 재기입이 곤란하게 된다.

본 발명은 이와 같은 종래 기술의 과제를 해결하기 위해서 된 것으로서, 메모리성이 양호하고 또한 소거성도 우수한 전기영동 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명은 제1전극과, 제2전극과, 격벽으로 칸막이 된 복수의 폐공간을 갖고, 상기 폐공간에 전기영동 입자나 분산매로 분산된 전기영동 분산액이 수용되고, 상기 전기영동 입자는, 상기 제1전극 및 상기 제2전극을

거쳐서 전압을 인가함으로써 영동되고, 상기 폐공간과 상기 제1전극 및 상기 제2전극 중 적어도 한쪽 사이에, 부재가 배치되고, 상기 부재는 적어도 2개가 상이한 제1재료 및 제2재료를 함유한 혼합물로 되는 것을 특징으로 하는 전기영동장치(제1전기영동장치)를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제1전기영동장치에 있어서, 상기 제1재료의 상기 전기영동 입자에 대한 친화력은, 상기 제2재료의 상기 전기영동 입자에 대한 친화력에 비해서 높은 것을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제1전기영동장치에 있어서, 상기 제1재료 및 상기 제2재료는, 전압의 인가에 의해서 생긴 상기 전기영동 입자의 편재(偏在) 상태를 전압을 인가하지 않고 유지하는 유지력이 서로 상이하고, 상기 유지력은 상기 제1재료 쪽이 상기 제2재료에 비해서 높은 것을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제1전기영동장치에 있어서, 상기 제1재료의 극성은 상기 제2재료의 극성에 비해서 높은 것을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제1전기영동장치에 있어서, 상기 전기영동 입자는 2산화티탄(TiO_2) 입자이고, 상기 제1재료는 아크릴계 수지이고, 상기 제2재료는 실리콘계 수지임을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제1전기영동장치에 있어서, 상기 전기영동 입자는, 서로 색이 다른 플러스로 대전된 입자와 마이너스로 대전된 입자로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제1전기영동장치에 있어서, 상기 전기영동 입자는, 2산화티탄(TiO_2) 입자와, 아크릴계 수지로 이루어지는 착색된 입자로 이루어지고, 상기 제1재료는 아크릴계 수지이고, 상기 제2재료는 실리콘계 수지임을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 제1전극과, 제2전극과, 복수의 마이크로 캡셀을 갖고, 상기 마이크로 캡셀은 전기영동 입자가 분산매로 분산된 전기영동 분산액을 내포하고, 상기 전기영동 입자는 상기 제1전극 및 상기 제2전극을 통해서 전압을 인가함으로써 영동하고, 상기 마이크로 캡셀과, 상기 제1전극 및 상기 제2전극 중 적어도 한쪽과의 사이에는 부재가 배치되고, 상기 부재가 적어도 2개의 상이한 제1재료 및 제2재료를 함유한 혼합물로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 전기영동장치(제2전기영동장치)를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제2전기영동장치에 있어서, 상기 제1재료의 상기 전기영동 입자에 대한 친화력은, 상기 제2재료의 상기 전기영동 입자에 대한 친화력에 비해서 높은 것을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제2전기영동장치에 있어서, 상기 제1재료 및 상기 제2재료는, 전압의 인가에 의해서 생긴 상기 전기영동 입자의 편재상태를 전압을 인가하지 않고 유지하는 유지력이 서로 상이하고, 상기 유지력은 상기 제1재료 쪽이 상기 제2재료에 비해서 높은 것을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제2전기영동장치에 있어서, 상기 제1재료의 극성은 상기 제2재료의 극성에 비해서 높은 것을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제2전기영동장치에 있어서, 상기 전기영동 입자는 2산화티탄(TiO_2) 입자이고, 상기 제1재료는 아크릴계 수지이고, 상기 제2재료는 실리콘계 수지임을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제2전기영동장치에 있어서, 상기 전기영동 입자는, 서로 색이 다른 플러스로 대전된 입자와, 마이너스로 대전된 입자로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제2전기영동장치에 있어서, 상기 전기영동 입자는 2산화티탄(TiO_2) 입자와, 아크릴계 수지로 이루어지는 착색된 입자로 이루어지고, 상기 제1재료는 아크릴계 수지이고, 상기 제2재료는 실리콘계 수지임을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 제1전극과, 제2전극과, 격벽으로 칸막이 된 복수의 폐공간을 갖고, 상기 폐공간에 전기영동 입자나 분산매로 분산된 전기영동 분산액이 수용되고, 상기 전기영동 입자는, 상기 제1전극 및 상기 제2전극을 통해서 전압을 인가함으로써

써 영동되고, 상기 폐공간과 상기 제1전극 및 상기 제2전극 중 적어도 한쪽과의 사이에, 부재가 배치되고, 상기 부재는 적어도 제1재료로 이루어지는 제1부재와, 상기 제1재료와는 상이한 제2재료로 이루어지는 제2부재로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 전기영동장치(제3전기영동장치)를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제3전기영동장치에 있어서, 상기 제1재료의 상기 전기영동 입자에 대한 친화력은, 상기 제2재료의 상기 전기영동 입자에 대한 친화력에 비해서 높은 것을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제3전기영동장치에 있어서, 상기 제1재료 및 상기 제2재료는, 전압의 인가에 의해서 생긴 상기 전기영동 입자의 편재 상태를 전압을, 인가하지 않고 유지하는 유지력이 서로 달라져 있고, 상기 유지력은 상기 제1재료 쪽이 상기 제2재료에 비해서 높은 것을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제3전기영동장치에 있어서, 상기 제1재료의 극성은 상기 제2재료의 극성에 비해서 높은 것을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제3전기영동장치에 있어서, 상기 제1부재는 상기 제1전극 및 상기 제2전극 중 적어도 한쪽에 대하여, 상기 제2부재보다도 근접해서 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제3전기영동장치에 있어서, 상기 제1부재는, 상기 제1전극 및 상기 제2전극 중 적어도 한쪽에 접하여 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제3전기영동장치에 있어서, 상기 전기영동 입자는 2산화티탄(TiO_2) 입자이고, 상기 제1재료는 아크릴계 수지이고, 상기 제2재료는 실리콘계 수지임을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제3전기영동장치에 있어서, 상기 전기영동 입자는, 서로 색이 다른 플러스로 대전된 입자와, 마이너스로 대전된 입자로 된 것을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제3전기영동장치에 있어서, 상기 전기영동 입자는, 2산화티탄(TiO_2) 입자와, 아크릴계 수지로 되는 착색된 입자로 이루어지고, 상기 제1재료는 아크릴계 수지이고, 상기 제2재료는 실리콘계 수지임을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 제1전극과, 제2전극과, 복수의 마이크로 캡셀을 갖고, 상기 마이크로 캡셀은 전기영동 입자가 분산매로 분산된 전기영동 분산액을 내포하고, 상기 전기영동 입자는, 상기 제1전극 및 상기 제2전극을 통해서 전압을 인가함으로써 영동되고, 상기 마이크로 캡셀과, 상기 제1전극 및 상기 제2전극 중 적어도 한쪽 사이에는, 부재가 배치되고, 상기 부재는 적어도 제1재료로 되는 제1부재와, 상기 제1재료와는 상이한 제2재료로 되는 제2부재로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 전기영동장치(제4전기영동장치)를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제4전기영동장치에 있어서, 상기 제1재료의 상기 전기영동 입자에 대한 친화력은, 상기 제2재료의 상기 전기영동 입자에 대한 친화력에 비해서 높은 것을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제4전기영동장치에 있어서, 상기 제1재료 및 상기 제2재료는, 전압의 인가에 의해서 생긴 상기 전기영동 입자의 편재상태를, 전압을 인가하지 않고 유지하는 유지력이 서로 상이하고, 상기 유지력은 상기 제1재료 쪽이 상기 제2재료에 비해서 높은 것을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제4전기영동장치에 있어서, 상기 제1재료의 극성은, 상기 제2재료의 극성에 비해서 높은 것을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제4전기영동장치에 있어서, 상기 제1부재는, 상기 제1전극 및 상기 제2전극 중 적어도 한쪽에 대하여, 상기 제2부재보다도 근접해서 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제4전기영동장치에 있어서 상기 제1부재는, 상기 제1전극 및 상기 제2전극 중 적어도 한쪽에 접해서 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제4전기영동장치에 있어서, 상기 전기영동 입자는 2산화티탄(TiO_2) 입자이고, 상기 제1재료는 아크릴계 수지이고, 상기 제2재료는 실리콘계 수지임을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제4전기영동장치에 있어서, 상기 전기영동 입자는 서로 색이 다른 플러스로 대전된 입자와, 마이너스로 대전된 입자로 된 것을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

본 발명은 또 상기 제4전기영동장치에 있어서, 상기 전기영동 입자는, 2산화티탄(TiO_2) 입자와, 아크릴계 수지로 되는 착색된 입자로 되고, 상기 제1재료는 아크릴계 수지이고, 상기 제2재료는 실리콘계 수지임을 특징으로 하는 전기영동장치를 제공한다.

상기 제1재료(상기 제1 및 제2전기영동장치에서는, 상기 혼합물로 이루어지는 부재를 구성하는 재료, 상기 제3 및 제4전기영동장치에서는, 상기 제1부재를 구성하는 재료)로서는, 예를 들면 폴리이타콘산 수지, 폴리비닐알코올 수지, 폴리-n-비닐피롤리돈 수지, 폴리아미드 수지, 폴리우레탄계 수지, 및 아크릴계 수지를 들 수 있다. 아크릴계 수지로서 예를 들면, 폴리아크릴산2-에틸헥실, 폴리아크릴산 히드록시에틸, 폴리메타크릴산 히드록시에틸, 폴리아크릴산 프로필렌글리콜, 폴리아크릴아미드, 폴리메타크릴아미드 등을 들 수 있다.

상기 제2재료(상기 제1 및 제2전기영동장치에서는, 상기 혼합물로 이루어지는 부재를 구성하는 재료, 상기 제3 및 제4전기영동장치에서는, 상기 제2부재를 구성하는 재료)로서는, 예를 들면 스테아릴 메타크릴레이트-아크릴로니트릴 수지, 크롬컴플렉스 수지, 폴리에틸렌 수지, 및 실리콘계 수지를 들 수 있다. 또 첨가물로서 불소계 화합물을 함유하여도 좋다.

전기영동 입자, 제1재료, 제2재료의 조합으로서 적절한 일례는, 전기영동 입자는 2산화티탄(TiO_2), 제1재료는 아크릴계 수지, 제2재료는 실리콘계 수지인 조합이다. 2입자계의 전기영동 분산액을 사용하는 경우(전기영동 입자가 서로 색이 다른 플러스로 대전된 입자와, 마이너스로 대전된 입자로 이루어지는 경우)에는, 전기영동 입자가 2산화티탄(TiO_2) 입자와 아크릴계 수지로 이루어지는 착색된 입자, 제1재료가 아크릴계 수지, 제2재료가 실리콘계 수지인 조합이 적절하다.

또 제1재료와 제2재료의 조합으로서, 표면 에너지가 큰 재료와, 표면 에너지가 작은 재료와의 조합을 들 수 있다. 표면 에너지가 큰 재료로서는, 폴리아크릴산2-에틸헥실, 폴리아크릴산, 폴리메타크릴산, 폴리이타콘산, 폴리아크릴산 히드록시에틸, 폴리메타크릴산 히드록시에틸, 폴리아크릴산 프로필렌글리콜, 폴리아크릴아미드, 폴리메타크릴아미드, 폴리비닐알코올, 폴리N-비닐피롤리돈 등을 들 수 있다.

표면 에너지가 작은 재료로서는, 실리콘계 수지, 스테아릴메타크릴레이트아크릴로니트릴 수지, 크롬컴플렉스 수지 등을 들 수 있다.

본 발명은 또 상기 제1 내지 제4전기영동장치를 구비한 것을 특징으로 하는 전자기기를 제공한다.

본 발명에 의하면, 메모리성이 양호하고, 또한 소거성도 우수한 마이크로 캡셀형 전기영동 표시장치, 및 이것을 구비한 전자기기를 얻을 수 있다.

발명의 실시형태

[전기영동장치의 실시형태]

이하 본 발명의 전기영동장치의 일실시형태인 전기영동 표시장치에 대하여 설명한다.

<제1실시형태>

본 실시형태의 전기영동 표시장치는, 전기영동 표시패널과 구동회로를 구비하고 있다. 도1을 사용하여 본 실시형태의 전기영동 표시패널을 설명한다. 이 도면은 전기영동 표시패널의 1화소부의 단면도이다.

이 전기영동 표시패널(이하 「패널」로 약칭한다.)은, 대향 배치된 제1기관(1) 및 제2기관(2)과, 각 기관(1, 2)의 대향면에 고정된 제1전극(3) 및 제2전극(4)과, 양전극(3, 4) 사이에 배치된 마이크로 캡셀(5)과, 마이크로 캡셀(5) 내에 들어간 전기영동 분산액(6)과, 마이크로 캡셀(5)을 양전극(3, 4) 사이에 고정하는 결합재(7)로 구성되어 있다.

이 패널은 제1기관(1) 측에서 관찰하도록 설계되어 있고, 제1기관(1)으로서 투명한 유리 기관을 사용하고, 제1전극(투명한 재료로 형성된 전극:투명 전극)(3)으로서, 패터닝된 ITO (Indium Tin Oxide: $\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$) 박막을 사용하고 있다. 제2기관(2)으로서 유리 기관을 사용하고, 제2전극(4)으로서 패터닝된 알루미늄(Al) 박막을 사용하고 있다.

마이크로 캡셀(5)은 아라비아 고무와 젤라틴과의 혼합물로 형성되어 있다.

전기영동 분산액(6)은 2산화티탄 입자로 이루어지는 전기영동 입자(6a)와, 안트라퀴논계 청색 염료에 의해서 착색된 도데실 벤젠으로 이루어지는 액상 분산매(6b)로 구성되어 있다. 2산화티탄 입자는 백색의 입자이고, 도데실벤젠으로 분산된 상태로 플러스로 대전되어 있다.

결합재(7)는 아크릴계 수지와 실리콘계 수지와의 혼합물로 이루어진다. 이 결합재(7)가 본 발명의 제2전기영동장치를 구성하는 「부재」에 상당한다.

본 실시형태의 전기영동 표시장치에 의한 표시방법을, 도2를 사용하여 설명한다. 도2에 나타난 것과 같이, 이 전기영동 표시장치는, 도1의 패널(10)과 구동회로(20)로 이루어지고, 구동회로(20)는 스위치(21)와 전압원(22a, 22b)을 구비하고 있다. 패널(10)의 제1전극(3)이 스위치(21)에 접속되고, 제2전극(4)은 전압원(22a, 22b)의 일단에 접속되어 있다.

도2a에 나타난 것과 같이, 스위치(21)가 열려서, 전극(3, 4)간에 전압이 인가되어 있지 않은 상태에서는, 마이크로 캡셀(5) 내의 전기영동 입자(6a)는, 중력에 따라서 제2전극(4) 측(도면 중 아래쪽)에 존재한다. 그 때문에 제1기관(투명기관)(1) 측으로부터는 청색의 액상 분산매(6b)가 보인다. 즉 이 상태에서 이 화소는 청색으로 이루어진다.

이 상태에서 도2b에 나타난 것과 같이, 스위치(21)를 제2전극(4)이 플러스로, 제1전극(3)이 마이너스로 이루어지는 전압원(22a)과 접속하면, 플러스로 대전되어 있는 전기영동 입자(6a)는, 음극으로 된 제1전극(투명전극)(3) 측으로 영동된다. 그 때문에 제1기관(투명기관)(1) 측에서는 백색의 전기영동 입자(6a)가 보인다. 즉 이 상태에서 이 화소는 백색으로 된다.

이 상태에서 도2c에 나타난 것과 같이, 스위치(21)를 열고, 전극(3, 4)간에 전압이 인가되어 있지 않은 상태로 해도, 제1전극(투명전극)(3)에 유지되어 있는 마이너스의 전하와 전기영동 입자(6a)가 갖는 플러스의 전하와의 쿨롱력에 의해, 전기영동 입자(6a)는 제1전극(투명전극)(3) 측에 계속 존재한다. 그 때문에 제1기관(투명기관)(1) 측에서는 백색의 전기영동 입자(6a)가 계속 보이며, 이 화소는 백색 그대로 된다.

그리고 이 상태에서, 도2d에 나타난 것과 같이, 스위치(21)를 제1전극(3)이 플러스, 제2전극(4)이 마이너스로 되는 전압원(22b)과 접속하면, 플러스로 대전되어 있는 전기영동 입자(6a)는, 음극으로 된 제2전극(4) 측으로 영동된다. 그 때문에 제1기관(투명기관)(1) 측에서는 청색의 액상 분산매(6b)가 보인다. 즉 이 상태에서 이 화소는 청색으로 된다.

본 실시형태의 전기영동 표시장치에 의하면, 결합재(7)로서, 2산화티탄으로 이루어지는 전기영동 입자(6a)에 대한 화학적 친화성이 높은 아크릴계 수지와, 상기 친화력이 낮은 실리콘계 수지와의 혼합물을 사용하고 있기 때문에, 도2c의 상태에서 예를 들면 1월 이상, 전기영동 입자(6a)를 제1전극(3)측에 유지할 수 있고, 스위치(21)를 도2c의 상태에서 도2d의 상태로 한 경우에는, 순식간에 일제히 전기영동 입자(6a)가 제2전극(4)측으로 이동한다.

따라서 본 실시형태의 전기영동 표시장치에 의하면, 전압을 인가하여 화상을 표시한 후에 전압의 인가를 중지한 경우, 표시내용이 소거되지 않고 장기간 유지할 수 있다. 또 소거도 스위치의 전환 직후에 양호하게 행하여진다. 즉 본 실시형태의 전기영동 표시장치는, 메모리성이 양호하고 또한 소거성도 우수한 마이크로 캡셀형 전기영동장치이다.

이에 대하여 결합재(7)로서 실리콘계 수지를 사용한 패널(10)로서는, 스위치(21)를 도2c의 상태에서 도2d의 상태로 한 경우에는, 순식간에 전기영동 입자(6a)는 제2전극(4) 측으로 이동하지만, 도2c의 상태에서는 전기영동입자(6a)를 제1전극(3) 측에 유지할 수 있는 것은 10분간 정도이다.

또 결합재(7)로서 아크릴계 수지를 사용한 패널(10)에서는, 도2c의 상태에서 예를 들면 6월 이상, 전기영동 입자(6a)를 제1전극(3) 측에 유지할 수 있으나, 스위치(21)를 도2c의 상태에서 도2d의 상태로 한 경우에는, 전기영동 입자(6a)의 제2전극(4) 측으로의 이동이 순식간에 일제히 이루어지지 않고, 청색에 백색이 얼룩으로 남아 있는 상태로 보이는 경우가 있다.

<제2실시형태>

도3을 사용하여, 제2실시형태의 전기영동 표시장치에 대하여 설명한다. 본 실시형태의 전기영동 표시장치는, 격벽형의 전기영동 표시장치이다. 도3은 전기영동 표시패널의 1화소분의 단면도이다.

본 실시형태의 전기영동 표시장치는 격벽형이기 때문에, 제1실시형태의 마이크로 캡셀형의 전기영동 표시장치와는 상이하며, 전기영동 입자(6a)와 액상 분산매(6b)로 이루어지는 전기영동 분산액(6)이, 제1 및 제2전극(3, 4)간의 격벽(8)으로 구획된 공간에 수용되어 있다. 이 이외의 구성은 제1실시형태와 기본적으로 같다. 즉 이 전기영동 표시패널(이하 「패널」로 약칭한다.)은, 대향 배치된 제1기판(1) 및 제2기판(2)과, 각 기판(1, 2)의 대향면에 고정된 제1전극(3) 및 제2전극(4)을 구비하고 있다.

그리고 이 전기영동 표시장치에서는, 전기영동 분산액(6)으로 이루어지는 층과 제1전극(투명전극)(3)과의 사이에, 아크릴계 수지와 실리콘계 수지와의 혼합물로 이루어지는 결합재(7)를 설치하고 있다. 이 결합재(7)는 본 발명의 제1전기영동장치를 구성하는 「부재」에 상당한다.

또 이 장치에 있어서도, 전기영동 분산액(6)은 2산화티탄 입자로 이루어지는 전기영동 입자(6a)와, 안트라퀴논계 청색 염료에 의해서 착색된 도데실벤젠으로 이루어지는 액상 분산매(6b)로 구성되어 있다. 2산화티탄 입자는 백색의 입자이며, 도데실벤젠으로 분산된 상태로 플러스로 대전되어 있다.

또 이 장치에서는 관찰면 측의 제1전극(3)에 전압원(22a, 22b)의 일단이 접속되고, 제2전극(4)에 스위치(21)가 접속되어 있다. 제1실시형태와 마찬가지로 이 스위치(21)를 조작하여, 전기영동 입자(6a)를 제1전극(3) 또는 제2전극(4) 측으로 이동시킴으로써, 각 화소를 백색 또는 청색으로 할 수 있다.

본 실시형태의 전기영동 표시장치에 의하면, 결합재(7)로서, 2산화티탄으로 이루어지는 전기영동 입자(6a)에 대한 화학적 친화성이 높은 아크릴계 수지와, 상기 친화력이 낮은 실리콘계 수지와의 혼합물을 사용하고 있기 때문에, 전압을 인가하여 화상을 표시한 후에 전압의 인가를 중지한 경우, 표시내용이 소거되지 않아 장기간 유지할 수 있다. 또 소거도 스위치의 전환 직후에 양호하게 행하여진다. 즉 본 실시형태의 전기영동 표시장치는, 메모리성이 양호하고, 또한 소거성도 우수한 마이크로 캡셀형 전기영동장치이다.

<제3실시형태>

본 실시형태의 전기영동 표시장치는, 전기영동 표시패널과 구동회로를 구비하고 있다. 도4를 사용하여 본 실시형태의 전기영동 표시패널을 설명한다. 이 도면은 전기영동 표시패널의 1화소분의 단면도이다.

이 전기영동 표시패널(이하 「패널」로 약칭한다.)은, 대향 배치된 제1기판(1) 및 제2기판(2)과, 각 기판(1, 2) 대향면에 고정된 제1전극(3) 및 제2전극(4)과, 양전극(3, 4) 사이에 배치된 마이크로 캡셀(5)과, 마이크로 캡셀(5) 내에 들어간 전기영동 분산액(6)과, 마이크로 캡셀(5)을 양전극(3, 4) 사이에 고정하는 결합재(7)로 구성되어 있다.

이 패널은 제1기판(1) 측에서 관찰하도록 설계되어 있고, 제1기판(1)으로서 투명한 유리 기판을 사용하고, 제1전극(투명한 재료로 형성된 전극: 투명전극)(3)으로서, 패터닝된 ITO (Indium Tin Oxide: $\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$) 박막을 사용하고 있다. 제2기판(2)로서 유리 기판을 사용하고, 제2전극(4)으로서 패터닝된 알루미늄(Al) 박막을 사용하고 있다.

마이크로 캡셀(5)은 아라비아 고무와, 젤라틴과의 혼합물로 형성되어 있다.

전기영동 분산액(60)은 2산화티탄 입자로 이루어지는 백색의 전기영동 입자(61)와, 아크릴 수지계 입자로 이루어지는 흑색으로 착색된 전기영동 입자(62)와, 도데실벤젠으로 이루어지는 투명한 액상 분산매(63)로 구성되어 있다. 즉 본 실시형태에서는 서로 색이 상이한 플러스로 대전된 입자(아크릴 수지계 입자)와, 마이너스로 대전된 입자(2산화티탄 입자)로 이루어지는 전기영동 입자를 사용하고 있다.

결합재(7)는 아크릴계 수지와 실리콘계 수지와의 혼합물로 이루어진다. 이 결합재(7)가 본 발명의 제2전기영동장치를 구성하는 「부재」에 상당한다.

본 실시형태의 전기영동 표시장치에 의한 표시방법을, 도5를 사용하여 설명한다. 도5에 나타난 것과 같이, 이 전기영동 표시장치는, 도4의 패널(10A)과 구동회로(20)로 이루어지고, 구동회로(20)는 스위치(21)와 전압원(22a, 22b)을 구비하고 있다. 패널(10A)의 제1전극(3)이 스위치(21)에 접속되고, 제2전극(4)이 전압원(22a, 22b)의 일단에 접속되어 있다.

도5a에 나타난 것과 같이, 스위치(21)가 열리고, 전극(3, 4)간에 전압이 인가되어 있지 않은 상태에서는, 마이크로 캡셀(5) 내의 전기영동 입자(61, 62)는, 액상 분산매(63)로 균일하게 분산되어 있다. 그 때문에 제1기관(투명기관)(1) 측에서는, 전기영동 입자(61, 62)가 균일하게 분산되어 있는 상태의 액상 분산매(63)가 보인다. 즉 이 상태에서 이 화소는 투명(엄밀하게는 얇은 그레이)으로 된다.

이 상태에서 도5b에 나타난 것과 같이, 스위치(21)를 제2전극(4)이 플러스, 제1전극(3)이 마이너스로 되는 전압원(22a)과 접속하면, 플러스로 대전되어 있는 흑색의 전기영동 입자(62)는, 음극으로 된 제1전극(투명전극)(3) 측으로 영동한다. 그리고 마이너스로 대전되어 있는 백색의 전기영동 입자(61)는 플러스극으로 된 제2전극(4) 측으로 영동한다. 그 때문에 제1기관(투명기관)(1) 측에서는 흑색의 전기영동 입자(62)가 보인다. 즉 이 상태에서 이 화소는 흑색으로 된다.

이 상태에서 도5c에 나타난 것과 같이, 스위치(21)를 열고, 전극(3, 4)간에 전압이 인가되어 있지 않은 상태로 해도, 제1전극(투명전극)(3)에 유지되어 있는 마이너스의 전하와 전기영동 입자(62)가 갖는 플러스의 전하와의 쿨롱력에 의해, 전기영동 입자(62)는 제1전극(투명전극)(3) 측에 계속 존재한다. 또 제2전극(4)에 유지되어 있는 플러스의 전하와 전기영동 입자(61)가 갖는 마이너스의 전하와의 쿨롱력에 의해, 전기영동 입자(61)는 제2전극(4) 측에 계속 존재한다. 그 때문에 제1기관(투명기관)(1) 측에서는 흑색의 전기영동 입자(62)가 계속해서 보이며, 이 화소는 흑색 그대로 된다.

그리고 이 상태에서, 도5d에 나타난 것과 같이, 스위치(21)를 제1전극(3)이 플러스, 제2전극(4)이 마이너스로 되는 전압원(22b)과 접속하면, 플러스로 대전되어 있는 흑색의 전기영동 입자(62)는, 음극으로 된 제2전극(4)측으로 영동한다. 또 마이너스로 대전되어 있는 백색의 전기영동 입자(61)는, 양극으로 된 제1전극(투명전극)(3)측으로 영동한다. 그 때문에 제1기관(투명기관)(1) 측에서는 백색의 전기영동 입자(61)가 보인다. 즉 이 상태에서 이 화소는 백색으로 된다.

본 실시형태의 전기영동 표시장치에 의하면 결합재(7)로서, 2산화티탄으로 이루어지는 전기영동 입자(61) 및 아크릴계 수지로 이루어지는 전기영동 입자(62)에 대한 화학적 친화성이 높은 아크릴계 수지와, 상기 친화력이 낮은 실리콘계 수지와 혼합물을 사용하고 있기 때문에, 도5c의 상태에서 예를 들면 1월 이상, 전기영동 입자(62)를 제1전극(3) 측에, 전기영동 입자(61)를 제2전극(4) 측에, 각각 유지할 수 있어, 스위치(21)를 도5c의 상태에서 도5d의 상태로 한 경우에는, 순식간에 일제히 전기영동 입자(62)가 제2전극(4) 측으로, 전기영동 입자(61)가 제1전극(3)측으로 이동한다.

따라서 본 실시형태의 전기영동 표시장치에 의하면, 전압을 인가하여 화상을 표시한 후에 전압의 인가를 중지한 경우, 표시내용을 소거하지 않고 장기간 유지할 수 있다. 또 소거도 스위치의 전환 직후에 양호하게 행하여진다. 즉 본 실시형태의 전기영동 표시장치는, 메모리성이 양호하고, 또한 소거성도 우수한 마이크로 캡셀형 전기영동장치이다.

이에 대하여 결합재(7)로서 실리콘계 수지를 사용한 패널(10A)에서는, 스위치(21)를 도5c의 상태에서 도5d의 상태로 한 경우에는, 전기영동 입자(62)가 제2전극(4) 측으로, 전기영동 입자(61)가 제1전극(3) 측으로, 순식간에 각각 이동하지만, 도5c의 상태에서 전기영동 입자(62)를 제1전극(3) 측에, 또한 전기영동 입자(61)를 제2전극(4) 측에 유지할 수 있는 것은 10분간 정도이다.

또 결합재(7)로서 아크릴계 수지를 사용한 패널(10A)에서는, 도5c의 상태로 예를 들면 6월 이상, 전기영동 입자(62)를 제1전극(3) 측에, 전기영동 입자(61)를 제2전극(4) 측에 각각 유지할 수 있으나, 스위치(21)를 도5c의 상태에서 도5d의 상태로 한 경우에는, 전기영동 입자(62)의 제2전극(4) 측에의 이동, 및 전기영동 입자(61)의 제1전극(3) 측에의 이동이 순식간에 일제히 이루어지지 않고, 흑색에 백색이 얼룩으로 남는 상태로 보이는 경우가 있다.

<제4실시형태>

도6을 사용하여 제4실시형태의 전기영동 표시장치에 대하여 설명한다. 본 실시형태의 전기영동 표시장치는, 격벽형의 전기영동 표시장치이다. 도6은 전기영동 표시패널의 1화소분의 단면도이다.

본 실시형태의 전기영동 표시장치는 격벽형이기 때문에, 제3실시형태의 마이크로 캡셀형의 전기영동 표시장치와는 상이하여, 전기영동 입자(61, 62)와 액상 분산매(63)로 이루어지는 전기영동 분산액(60)이, 제1 및 제2전극(3, 4)간의 격벽(8)으로 구획된 공간에 수용되어 있다. 이 이외의 구성은 제3실시형태와 기본적으로 같다. 즉 이 전기영동 표시패널(이하 「패널」로 약칭한다.)은, 대향 배치된 제1기관(1) 및 제2기관(2)과, 각 기관(1, 2)의 대향면에 고정된 제1전극(3) 및 제2전극(4)을 구비하고 있다.

또 이 전기영동 표시장치에서는, 전기영동 분산액(60)으로 이루어지는 층과 제1전극(투명전극)(3) 사이에, 아크릴계 수지와, 실리콘계 수지와와의 혼합물로 이루어지는 결합재(7)를 설치하고 있다. 이 결합재(7)는 본 발명의 제1전기영동장치를 구성하는 「부재」에 상당한다.

또 이 장치에 있어서도 전기영동 분산액(60)은, 2산화티탄 입자로 이루어지는 백색의 전기영동 입자(61)와, 아크릴 수지계 입자로 이루어지는 흑색으로 착색된 전기영동 입자(62)와, 도데실벤젠으로 이루어지는 투명한 액상 분산매(63)로 구성되어 있다. 즉 본 실시형태에서는 서로 색이 다른 플러스로 대전된 입자(아크릴 수지계 입자)와, 마이너스로 대전된 입자(2산화티탄 입자)로 이루어지는 전기영동 입자를 사용하고 있다.

또 이 장치에서는 관찰면 측의 제1전극(3)에 전압원(22a, 22b)의 일단에 접속되고, 제2전극(4)에 스위치(21)가 접속되어 있다. 제1실시형태와 마찬가지로, 이 스위치(21)를 조작하여, 전기영동 입자(61)를 제1전극(3), 또는 제2전극(4) 측으로 이동시키므로써, 각 화소를 백색 또는 흑색으로 할 수 있다.

본 실시형태의 전기영동 표시장치에 의하면, 결합재(7)로서, 2산화티탄으로 이루어지는 전기영동 입자(61), 및 아크릴계 수지로 이루어지는 전기영동 입자(62)에 대한 화학적 친화성이 높은 아크릴계 수지와, 상기 친화력이 낮은 실리콘계 수지와의 혼합물을 사용하고 있기 때문에, 전압을 인가하여 화상을 표시한 후에 전압의 인가를 중지한 경우, 표시내용을 소거하지 않아 장기간 유지할 수 있다. 또 소거도 스위치의 전환 직후에 양호하게 행하여진다. 즉 본 실시형태의 전기영동 표시장치는, 메모리성이 양호하고 또한 소거성도 우수한 마이크로 캡셀형 전기영동장치이다.

<제5실시형태>

본 실시형태의 전기영동 표시장치는, 전기영동 표시패널과 구동회로를 구비하고 있다. 도7를 사용하여 본 실시형태의 전기영동 표시패널을 설명한다. 이 도면은 전기영동 표시패널의 1화소분의 단면도이다.

이 전기영동 표시패널(이하 「패널」로 약칭한다.)은, 대향 배치된 제1기관(1) 및 제2기관(2)과, 각 기관(1, 2)의 대향면에 고정된 제1전극(3) 및 제2전극(4)과, 양 전극(3, 4) 사이에 배치된 마이크로 캡셀(5)과, 마이크로 캡셀(5) 내에 들어간 전기영동 분산액(6)과, 마이크로 캡셀(5)을 양 전극(3, 4) 사이에 고정하는 제1 및 제2결합재(71, 72)로 구성되어 있다.

이 패널은 제1기관(1) 측에서 관찰하도록 설계되어 있고, 제1기관(1)으로서 투명한 유리 기관을 사용하고, 제1전극(투명한 재료로 형성된 전극: 투명전극)(3)으로서, 패터닝된 ITO (Indium Tin Oxide: $\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$) 박막을 사용하고 있다. 제2기관(2)으로서 유리 기관을 사용하고, 제2전극(4)로서 패터닝된 알루미늄(Al) 박막을 사용하고 있다.

마이크로 캡셀(5)은 아라비아 고무와 젤라틴과의 혼합물로 형성되어 있다.

전기영동 분산액(6)은 2산화티탄 입자로 이루어지는 전기영동 입자(6a)와, 안트라퀴논계 청색염료에 의해서 착색된 도데실 벤젠으로 이루어지는 액상 분산매(6b)로 구성되어 있다. 2산화티탄 입자는 백색의 입자이고, 도데실벤젠으로 분산된 상태로 플러스로 대전되어 있다.

제1결합재(71)는 아크릴계 수지로 이루어지고, 제1전극(3)의 표면(제1기관(1) 측과는 반대의 면) 전체에 층상으로 형성되어 있다. 제2결합재(72)는 실리콘계 수지로 이루어지고, 1화소 내의 제2전극(4)과 제1결합재(71)로 이루어지는 층과, 마

이크로 캡셀(5)로 둘러싸인 공간을 매우도록 배치되어 있다. 즉 복수의 마이크로 캡셀(5)이 두께 방향으로 1개 배치되어서 제2결합재(72)로 고정된 층상체는, 제1결합재(71)로 제1전극(3)에 고정되어 있고, 제2전극(4)에 대하여는 제2결합재(72)로 고정되어 있다.

이 제1결합재(71)가 본 발명의 제4전기영동장치를 구성하는 「제1부재」에 상당하고, 제2결합재(72)가 본 발명의 제4전기영동장치를 구성하는 「제2부재」에 상당한다.

본 실시형태의 전기영동 표시장치에 의한 표시방법을 도8을 사용하여 설명한다. 도8에 나타난 것과 같이, 이 전기영동 표시장치는 도8의 패널(10B)과 구동회로(20)로 이루어지고, 구동회로(20)는 스위치(21)와 전압원(22a, 22b)을 구비하고 있다. 패널(10B)의 제1전극(3)이 스위치(21)에 접속되고, 제2전극(4)이 전압원(22a, 22b)의 일단에 접속되어 있다.

도8a에 나타난 것과 같이, 스위치(21)가 열리고, 전극(3, 4)간에 전압이 인가되어 있지 않은 상태에서는, 마이크로 캡셀(5) 내의 전기영동 입자(6a)는, 중력에 따라서, 제2전극(4)측 (도면 중의 아래쪽)에 존재한다. 그 때문에 제1기관(투명기관)(1)측에서는 청색의 액상 분산매(6b)가 보인다. 즉 이 상태에서 이 화소는 청색으로 된다.

이 상태에서 도8b에 나타난 것과 같이, 스위치(21)를 제2전극(4)이 플러스, 제1전극(3)이 마이너스로 되는 전압원(22a)과 접속하면, 플러스로 대전되어 있는 전기영동 입자(6a)는, 음극으로 된 제1전극(투명전극)(3)측으로 영동된다. 그 때문에 제1기관(투명기관)(1)측에서 백색의 전기영동 입자(6a)가 보인다. 즉 이 상태에서 이 화소는 백색으로 된다.

이 상태에서 도8c에 나타난 것과 같이, 스위치(21)를 열고, 전극(3, 4)간에 전압이 인가되어 있지 않은 상태로 해도, 제1전극(투명전극)(3)에 유지되어 있는 마이너스의 전하와, 전기영동 입자(6a)가 갖는 플러스의 전하와의 쿨롱력에 의해, 전기영동 입자(6a)는 제1전극(투명전극)(3)측에 계속 존재한다. 그 때문에 제1기관(투명기관)(1)측에서는 백색의 전기영동 입자(6a)가 계속 보이며, 이 화소는 백색 그대로 된다.

그리고 이 상태에서 도8d에 나타난 것과 같이, 스위치(21)를 제1전극(3)이 플러스, 제2전극(4)이 마이너스로 되는 전압원(22b)과 접속하면, 플러스로 대전되어 있는 전기영동 입자(6a)는, 음극으로 된 제2전극(4)측으로 영동한다. 그 때문에 제1기관(투명기관)(1)측에서는 청색의 액상 분산매(6b)가 보인다. 즉 이 상태에서 이 화소는 청색으로 된다.

본 실시형태의 전기영동 표시장치에 의하면, 2산화티탄으로 이루어지는 전기영동 입자(6a)에 대한 화학적 친화성이 높은 아크릴계 수지로 이루어지는 제1결합재(71)를 층상으로 제1전극(3) 위에 형성하고, 상기 친화력이 낮은 실리콘계 수지로 이루어지는 제2결합재(72)에 의해서, 인접하는 마이크로 캡셀(5) 사이를 고정하고 있기 때문에, 도8c의 상태로 예를 들면 1월 이상, 전기영동 입자(6a)를 제1전극(3)측에 유지할 수 있어, 스위치(21)를 도8c의 상태에서 도8d의 상태로 한 경우에는, 순식간에 일제히 전기영동 입자(6a)가 제2전극(4)측으로 이동한다.

따라서 본 실시형태의 전기영동 표시장치에 의하면, 전압을 인가하여 화상을 표시한 후에 전압의 인가를 중지한 경우, 표시내용을 소거하지 않아 장기간 유지할 수 있다. 또 소거도 스위치의 전환 직후에 양호하게 행하여진다. 즉 본 실시형태의 전기영동 표시장치는, 메모리성이 양호하고 또한 소거성도 우수한 마이크로 캡셀형 전기영동장치이다.

이에 대하여 제1결합재(71)로 이루어지는 층을 설치하지 않는 점만이 다른 패널에서는, 스위치(21)를 도8c의 상태에서 도8d의 상태로 한 경우에는, 순식간에 전기영동 입자(6a)가 제2전극(4)측으로 이동하지만, 도8c의 상태에서 전기영동 입자(6a)를 제1전극(3)측에 유지할 수 있는 것은 10분간 정도이다.

또 제1결합재(71)로 이루어지는 층을 설치하지 않고, 제2결합재(72)로서 아크릴계 수지를 사용한 패널에서는, 도8c의 상태에서 예를 들면 6월 이상, 전기영동 입자(6a)를 제1전극(3)측에 유지할 수 있으나, 스위치(21)를 도8c의 상태에서 도8d의 상태로 한 경우에는, 전기영동 입자(6a)의 제2전극(4)측에의 이동이 순식간에 일제히는 되지 않고, 청색에 백색이 얼룩으로 남는 상태로 보이는 경우가 있다.

<제6실시형태>

도9를 사용하여 제6실시형태의 전기영동 표시장치에 대하여 설명한다. 본 실시형태의 전기영동 표시장치는 격벽형의 전기영동 표시장치이다. 도9는 전기영동 표시패널의 1화소분의 단면도이다.

본 실시형태의 전기영동 표시장치는 격벽형이기 때문에, 제5실시형태의 마이크로 캡셀형의 전기영동 표시장치와는 상이하여, 전기영동 입자(6a)와 액상 분산매(6b)로 이루어지는 전기영동 분산액(6)이, 제1 및 제2전극(3, 4)간의 격벽(8)으로

구획된 공간에 수용되어 있다. 이 이외의 구성은 제5실시형태와 기본적으로 같다. 즉 이 전기영동 표시패널(이하 「패널」로 약칭한다.)은, 대향 배치된 제1기관(1) 및 제2기관(2)과, 각 기관(1, 2)의 대향면에 고정된 제1전극(3) 및 제2전극(4)을 구비하고 있다.

그리고 이 전기영동 표시장치에서는, 전기영동 분산액(6)으로 이루어지는 층과 제1전극(투명전극)(3) 사이에, 아크릴계 수지로 이루어지는 제1층(71a)과, 실리콘계 수지로 이루어지는 제2층(72a)을 제1전극(3)측에서 이 순서로 설치하고 있다. 이 제1층(71a)이 본 발명의 제3전기영동장치를 구성하는 「제1부재」에 상당하고, 제2층(72a)이 본 발명의 제4전기영동장치를 구성하는 「제2부재」에 상당한다.

또 이 장치에 있어서도 전기영동 분산액(6)은, 2산화티탄 입자로 이루어지는 전기영동 입자(6a)와, 안트라퀴논계 청색염료에 의해서 착색된 도데실벤젠으로 이루어지는 액상 분산매(6b)로 구성되어 있다. 2산화티탄 입자는 백색의 입자이며, 도데실벤젠으로 분산된 상태에서 플러스로 대전되어 있다.

또 이 장치에서는 관찰면 측의 제1전극(3)에 전압원(22a, 22b)의 일단이 접속되고, 제2전극(4)에 스위치(21)가 접속되어 있다. 제1실시형태와 마찬가지로, 이 스위치(21)를 조작하여 전기영동 입자(6a)를 제1전극(3) 또는 제2전극(4) 측으로 이동시킴으로써, 각 화소를 백색 또는 청색으로 할 수 있다.

본 실시형태의 전기영동 표시장치에 의하면, 2산화티탄으로 이루어지는 전기영동 입자(6a)에 대한 화학적 친화성이 높은 아크릴계 수지로 이루어지는 제1층(71)과, 상기 친화력이 낮은 실리콘계 수지로 이루어지는 제2층(72)을 전기영동 분산액(6)으로 이루어지는 층과 제1전극(투명전극)(3) 사이에, 제1전극(3) 측에서 이 순서로 설치되어 있기 때문에, 전압을 인가하여 화상을 표시한 후에 전압의 인가를 중지한 경우, 표시내용을 소거하지 않아 장기간 유지할 수 있다. 또 소거도 스위치의 전환 직후에 양호하게 행하여진다. 즉 본 실시형태의 전기영동 표시장치는, 메모리성이 양호하고, 또한 소거성도 우수한 마이크로 캡셀형 전기영동장치이다.

<제7실시형태>

본 실시형태의 전기영동 표시장치는, 전기영동 표시패널과 구동회로를 구비하고 있다. 도10을 사용하여 본 실시형태의 전기영동 표시패널을 설명한다. 이 도면은 전기영동 표시패널의 1화소분의 단면도이다.

이 전기영동 표시패널(이하 「패널」로 약칭한다.)은, 대향 배치된 제1기관(1) 및 제2기관(2)과, 각 기관(1, 2)의 대향면에 고정된 제1전극(3) 및 제2전극(4)과, 양전극(3, 4) 사이에 배치된 마이크로 캡셀(5)과, 마이크로 캡셀(5) 내에 들어간 전기영동 분산액(6)과, 마이크로 캡셀(5)을 양 전극(3, 4) 사이에 고정하는 제1 및 제2결합재(71, 72)로 구성되어 있다.

이 패널은 제1기관(1) 측에서 관찰하도록 설계되어 있고, 제1기관(1)으로서 투명한 유리 기관을 사용하고, 제1전극(투명한 재료로 형성된 전극: 투명전극)(3)으로서, 패터닝된 ITO(Indium Tin Oxide: $\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$) 박막을 사용하고 있다. 제2기관(2)로서 유리 기관을 사용하고, 제2전극(4)로서 패터닝된 알루미늄(Al) 박막을 사용하고 있다.

마이크로 캡셀(5)은, 아라비아 고무와 젤라틴과의 혼합물로 형성되어 있다.

전기영동 분산액(6)은 2산화티탄 입자로 이루어지는 백색의 전기영동 입자(61)와, 아크릴 수지계 입자로 이루어지는 흑색으로 착색된 전기영동 입자(62)와, 도데실벤젠으로 이루어지는 투명한 액상 분산매(63)로 구성되어 있다. 즉 본 실시형태에서는, 서로 색이 상이한 플러스로 대전된 입자(아크릴 수지계 입자)와 마이너스로 대전된 입자(2산화티탄 입자)로 이루어진 전기영동 입자를 사용하고 있다.

제1결합재(71)는 아크릴계 수지로 이루어지고, 제1전극(3)의 표면(제1기관(1)측과는 반대의 면) 전체에 층상으로 형성되어 있다. 제2결합재(72)는 실리콘계 수지로 이루어지고, 1화소 내의 제2전극(4)과 제1결합재(71)로 이루어지는 층과, 마이크로 캡셀(5)로 둘러싸인 공간을 매우도록 배치되어 있다. 즉 복수의 마이크로 캡셀(5)이 두께 방향으로 1개 배치되어서 제2결합재(72)로 고정된 층상체는, 제1결합재(71)로 제1전극(3)에 고정되어 있고, 제2전극(4)에 대하여는 제2결합재(72)로 고정되어 있다.

이 제1결합재(71)가 본 발명의 제4전기영동장치를 구성하는 「제1부재」에 상당하고, 제2결합재(72)가 본 발명의 제4전기영동장치를 구성하는 「제2부재」에 상당한다.

본 실시형태의 전기영동 표시장치에 의한 표시방법을, 도11을 사용하여 설명한다. 도11에 나타난 것과 같이, 이 전기영동 표시장치는 도10의 패널(10C)과 구동회로(20)로 이루어지고, 구동회로(20)는 스위치(21)와 전압원(22a, 22b)을 구비하고 있다. 패널(10C)의 제1전극(3)이 스위치(21)에 접속되고, 제2전극(4)이 전압원(22a, 22b)의 일단에 접속되어 있다.

도11a에 나타난 것과 같이, 스위치(21)가 열리고, 전극(3, 4)간에 전압이 인가되어 있지 않은 상태에서는, 마이크로 캡셀(5) 내의 전기영동 입자(61, 62)는, 액상 분산매(63)에 균일하게 분산되어 있다. 그 때문에 제1기관(투명기관)(1) 측에서는 전기영동 입자(61, 62)가 균일하게 분산되어 있는 상태의 액상 분산매(63)가 보인다. 즉 이 상태에서 이 화소는 투명(엄밀하게는 얇은 그레이)으로 된다.

이 상태에서 도11b에 나타난 것과 같이, 스위치(21)를 제2전극(4)이 플러스, 제1전극(3)이 마이너스로 되는 전압원(22a)과 접속하면, 플러스로 대전되어 있는 흑색의 전기영동 입자(62)는, 음극으로 되는 제1전극(투명전극)(3) 측으로 영동한다. 또 마이너스로 대전되어 있는 백색의 전기영동 입자(61)는, 양극으로 된 제2전극(4)측으로 영동한다. 그 때문에 제1기관(투명기관)(1) 측에서는 흑색의 전기영동 입자(62)가 보인다. 즉 이 상태에서 이 화소는 흑색으로 된다.

이 상태에서 도11c에 나타난 것과 같이, 스위치(21)를 열고, 전극(3, 4)간에 전압이 인가되어 있지 않은 상태로서도, 제1전극(투명전극)(3)에 유지되어 있는 마이너스의 전하와, 전기영동 입자(62)가 갖는 플러스의 전하와의 쿨롱력에 의해, 전기영동 입자(62)는 제1전극(투명전극)(3) 측에 계속 존재한다. 또 제2전극(4)에 유지되어 있는 플러스의 전하와, 전기영동 입자(61)가 갖는 마이너스의 전하와의 쿨롱력에 의해, 전기영동 입자(61)는 제2전극(4) 측에 계속 존재한다. 그 때문에 제1기관(투명기관)(1) 측에서는 흑색의 전기영동 입자(62)가 계속 보이고, 이 화소는 흑색 그대로 된다.

또 이 상태에서, 도11d에 나타난 것과 같이, 스위치(21)를 제1전극(3)이 플러스, 제2전극(4)이 마이너스로 되는 전압원(22b)과 접속하면, 플러스로 대전되어 있는 흑색의 전기영동 입자(62)는, 음극으로 된 제2전극(4) 측으로 영동된다. 또 마이너스로 대전되어 있는 백색의 전기영동 입자(61)는, 양극으로 된 제1전극(투명전극)(3) 측으로 영동된다. 그 때문에 제1기관(투명기관)(1) 측에서는 백색의 전기영동 입자(61)가 보인다. 즉 이 상태에서 이 화소는 백색으로 된다.

본 실시형태의 전기영동 표시장치에 의하면, 2산화티탄으로 이루어지는 전기영동 입자(6a)에 대한 화학적 친화성이 높은 아크릴계 수지로 이루어지는 제1결합재(71)를 층상으로 제1전극(3) 위에 형성되고, 상기 친화력이 낮은 실리콘계 수지로 되는 제2결합재(72)에 의해서, 서로 인접되는 마이크로 캡셀(5) 사이에 고정되어 있기 때문에, 도11c의 상태에서 예를 들면 1월 이상, 전기영동 입자(62)를 제1전극(3) 측에, 전기영동 입자(61)를 제2전극(4) 측에, 각각 유지할 수 있고, 스위치(21)를 도11c의 상태에서 도11D의 상태로 한 경우에는, 순식간에 일체히 전기영동 입자(62)는 제2전극(4) 측으로, 전기영동 입자(61)는 제1전극(3) 측으로 이동된다.

따라서 본 실시형태의 전기영동 표시장치에 의하면, 전압을 인가하여 화상을 표시한 후에 전압의 인가를 중지한 경우, 표시내용을 소거하지 않고 장기간 유지할 수 있다. 또 소거도스위치의 전환 직후에 양호하게 행하여진다. 즉 본 실시형태의 전기영동 표시장치는, 메모리성이 양호하고, 또한 소거성도 우수한 마이크로 캡셀형 전기영동장치이다.

이에 대하여 제1결합재(71)로 되는 층을 설치하지 않은 점만이 다른 패널에서는, 스위치(21)를 도11d의 상태에서 도11D의 상태로 한 경우에는, 전기영동 입자(62)는 제2전극(4) 측에, 전기영동 입자(61)는 제1전극(3) 측으로, 순식간에 각각 이동하지만, 도11c의 상태로, 전기영동 입자(62)를 제1전극(3)측에, 또한 전기영동 입자(61)를 제2전극(4) 측에 유지할 수 있는 것은 10분간 정도이다.

또 제1결합재(71)로 되는 층을 설치하지 않고, 제2결합재(72)로서 아크릴계 수지를 사용한 패널로는, 도11C의 상태에서 예를 들면 6월 이상, 전기영동 입자(62)를 제1전극(3) 측에, 전기영동 입자(61)를 제2전극(4) 측에 각각 유지할 수 있으나, 스위치(21)를 도11C의 상태에서 도11D의 상태로 한 경우에는, 전기영동 입자(62)의 제2전극(4) 측에의 이동, 및 전기영동 입자(61)의 제1전극(3) 측에의 이동이, 순식간에 일체히는 되지 않고, 흑색에 백색이 얼룩으로 남는 상태로 보이는 경우가 있다.

<제8실시형태>

도12를 사용하여, 제8실시형태의 전기영동 표시장치에 대하여 설명한다. 본 실시형태의 전기영동 표시장치는, 격벽형태의 전기영동 표시장치이다. 도12는 전기영동 표시패널의 1화소분의 단면도이다.

본 실시형태의 전기영동 표시장치는 격벽형이기 때문에, 제7실시형태의 마이크로 캡셀형의 전기영동 표시장치와는 상이하고, 전기영동 입자(61, 62)와 액상 분산매(63)로 되는 전기영동 분산액(60)은, 제1 및 제2전극(3, 4)간의 격벽(8)으로 구획된 공간에 수용되어 있다. 이 이외의 구성은 제3실시형태와 기본적으로 같다. 즉 이 전기영동 표시패널(이하 「패널」로 약칭한다.)은, 대향 배치된 제1기관(1) 및 제2기관(2)와, 각 기관(1, 2)의 대향면에 고정된 제1전극(3) 및 제2전극(4)을 구비하고 있다.

또 이 전기영동 표시장치에서는, 전기영동 분산액(60)으로 되는 층과 제1전극(투명전극)(3) 사이에, 아크릴계 수지로 되는 제1층(71a)과, 실리콘계 수지로 되는 제2층(72a)을 제1전극(3) 측에서 이 차례로 설치하고 있다. 이 제1층(71a)이 본 발명의 제3전기영동장치를 구성하는 「제1부재」에 상당하고, 제2층(72a)이 본 발명의 제4전기영동장치를 구성하는 「제2부재」에 상당한다.

또 이 장치에 있어서도, 전기영동 분산액(60)은 2산화티탄 입자로 되는 백색의 전기영동 입자(61)와, 아크릴 수지계 입자로 되는 흑색으로 착색된 전기영동 입자(62)와, 도데실벤젠으로 되는 투명한 액상상분산매(63)로 구성되어 있다. 즉 본 실시형태에서는 서로 색이 상이한 플러스로 대전된 입자(아크릴 수지계입자)와 마이너스로 대전된 입자(2산화티탄 입자)로 되는 전기영동 입자를 사용하고 있다.

또 이 장치에서는 관찰면 측의 제1전극(3)의 전압원(22a, 22b)의 일단에 접속되고, 제2전극(4)에 스위치(21)가 접속되어 있다. 제1실시형태와 마찬가지로 이 스위치(21)를 조작하여 전기영동 입자(61 및 62)를 제1전극(3) 또는 제2전극(4) 측으로 이동시킴으로써, 각 화소를 백색 또는 흑색으로 할 수 있다.

본 실시형태의 전기영동 표시장치에 의하면, 2산화티탄으로 되는 전기영동 입자(61)에 대한 화학적 친화성이 높은 아크릴계 수지로 되는 제1층(71a)과, 상기 친화력이 낮은 실리콘계 수지로 되는 제2층(72a)을 전기영동 분산액(60)으로 되는 층과 제1전극(투명전극)(3) 사이에, 제1전극(3) 측에 이 차례로 설치되어 있기 때문에, 전압을 인가하여 화상을 표시한 후에 전압의 인가를 중지한 경우, 표시내용을 소거하지 않아 장기간 유지할 수 있다. 또 소거도 스위치의 전환 직후에 양호하게 행하여진다. 즉 본 실시형태의 전기영동 표시장치는, 메모리성이 양호하고 또한 소거성도 우수한 마이크로 캡셀형 전기영동장치이다.

[전기영동장치의 구성재료 등의 예시]

전기영동장치의 구성 재료 등으로서, 상기 실시형태로 사용한 것 이외의 것도사용할 수 있다. 이하에 그것을 예시한다.

관찰면측에 배치되는 제1기관(1)은 투명한(광투과성을 갖는다) 기관이면 좋고, 투명한 유리 기관 이외에, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)나 폴리에테르설폰(PES) 등의 수지 필름, 석영 기관 등을 사용할 수 있다. 제2기관(2)은 투명한 기관이어야 할 필요가 없기 때문에, 금속판 등도 사용할 수 있다.

관찰면측에 배치되는 제1전극(3)은, 투명한(광투과성을 갖는)전극이면 좋고, ITO 박막 이외에 IDIXO($\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$) 박막 등을 사용할 수 있다. 제2전극(4)로서는 알루미늄 이외에, 금(Au), 백금(Pt), 은(Ag), 니켈(Ni), 티탄(Ti), 또는 크롬(Cr) 등의 금속으로 되는 박막을 사용할 수 있다.

전기영동 입자(6a)로서는 색을 갖고, 절연성인 액상 분산매 중에서 대전할 수 있는 입자가 사용되고, 2산화티탄(TiO_2) 입자 이외에, 백색의 산화알루미늄(Al_2O_3) 입자나, 착색된 합성수지(폴리에틸렌 수지, 폴리에틸렌 수지, 아크릴 수지)로 되는 입자, 합성수지에 알루미늄이나, 은 등의 금속막을 형성한 것 등을 사용할 수 있다. 또 응집하기 어렵게 하기 위해서나 비중을 작게 하기 위해서, 계 면활성제나 분산제 등으로 표면처리가 이루어져 있는 것을 사용하는 것이 바람직하다.

전기영동 입자(6a)의 착색제로서는, 아닐린 블랙, 카본 블랙 등의 흑색 안료나, 아연화, 3산화안티몬 등의 백색 안료나, 모노아조, 디아조, 폴리아조 등의 아조계 안료나, 이소인돌리논, 황연, 황색산화철, 카드뮴 옐로우, 티탄 옐로우, 안티몬 등의 황색안료나, 퀴나크리돈 레드, 크롬버밀리온 등의 적색 안료나, 감청, 군청, 코발트 블루 등의 청색 안료, 프탈로시아닌 그린 등의 녹색 안료나, 프탈로시아닌 블루, 인더스렌 블루, 안트라퀴논계 염료 등 중의 어느 하나, 또는 2개 이상의 혼합물을 들 수 있다.

또 상기 안료에는 필요에 따라서, 금속 비누, 수지, 고무, 기름, 바니스, 콤파운드 등의 입자로 되는 하전제어제나, 티탄계 커플링제, 알루미늄계 커플링제, 실란계 커플링제 등의 분산제나, 전해질이나, 계 면활성제나, 윤활제나, 안정화제 등을 첨가해도 좋다.

액상 분산매(6b)로서는 전기영동 입자(6a)가 대전되기 쉬어 대전상태나 안정되는 절연성 액체, 예를 들면 실질적으로 물에 불용인 유지용매를 사용하다. 이와 같은 용매로서는, 도데카놀, 운 데카놀 등의 장쇄 알코올계 용매나, 디부틸케톤, 메틸이소부틸케톤 등의 다탄소케톤류나, 펜탄, 헥산, 옥탄 등의 지방족 탄화수소나, 시클로헥산, 메틸시클로헥산 등의 지환식(脂環式) 탄화수소나, 벤젠, 톨루엔, 크실렌, 헥실벤젠, 헵틸벤젠, 옥틸벤젠, 노닐벤젠, 데실벤젠, 운데실벤젠, 도데실벤젠, 트리데실벤젠, 테트라디실벤젠 등의 장쇄 알킬기를 갖는 벤젠류 등의 방향족 탄화수소나, 염화메틸렌, 클로로포름, 4 염화탄소, 1, 2-디클로로에탄 등의 할로젠화 탄화수소나, 실리콘 오일, 올리브 오일 등의 여러 가지 유류 중의 어느 단체, 또는 이의 혼합물을 들 수 있다.

액상 분산매(6b)로서는 염료로 착색되고, 이온성 계면활성제를 함유한 것을 사용하는 것이 바람직하다.

마이크로 캡셀(5)의 캡셀막의 재료로서는, 젤라틴 등의 폴리카티오성 재료와, 아라비아 고무, 알긴산나트륨, 카라기난, 카복시메틸셀룰로스, 한천, 폴리비닐벤젠설포산, 폴리비닐에테르 무수말레인산 등의 폴리아니온성 재료와의 혼합물을 들 수 있다. 또 포르말린제졸시놀 수지, 폴리비닐알코올, 폴리우레탄 수지, 아크릴산 수지, 폴리메틸-γ-메틸-L-글루타메이트, 멜라민, 메타크릴산 수지, 포름알데하이드 수지, 폴리비닐피롤리돈 수지, 불소계 수지 등도 들 수 있다.

[전자기기의 실시형태]

본 발명의 전기영동장치는, 예를 들면 전자 페이퍼, 전자 노트, 전자 북, 모빌형의 PC, 휴대전화, 디지털 스틸 카메라 등의 각종 전자기기의 표시부에 적용할 수 있다.

도14는 전자 페이퍼(리라이터블 시트)의 외관구성을 나타낸 사시도이다. 이 전자 페이퍼(200)는, 본체(201)와 전자영동 표시패널(202)로 된다. 본체(201) 및 전자영동 표시패널(202)은, 종이와 같은 질감 및 유연성을 갖는 시트상으로 형성되어 있다. 전자영동 표시패널(202)의 구동회로는 본체(201)에 내장하거나, 전자 페이퍼와는 별개체인 재기입장치로서 설치한다.

도15는 상술의 전자 페이퍼(200)의 재기입/표시장치를 나타낸 단면도(a)와 평면도(b)이다. 이 장치는 하우징(401)과, 2조(組)의 반송 롤러 쌍(402a, 402b)과, 하우징(401)의 관찰면(표시면)에 형성된 4각형 구멍(403)과, 4각형 구멍(403)에 끼워진 투명 유리판(404)과, 전자 페이퍼(200)의 하우징(401) 내의 삽입구(405)와, 소켓(407)과, 콘트롤러(408)와, 조작부(409)를 구비하고 있다.

2조의 반송롤러쌍(402a, 402b)은, 하우징(401)의 내부에 간격을 두고 배치되어 있다. 한쪽의 반송 롤러 쌍(402b)은 전자 페이퍼(200)의 삽입구(405) 가까이에, 다른 쪽 반송 롤러 쌍(402a)은 삽입구(405)로부터 떨어진 위치에 배치되어 있다. 소켓(407)은 삽입구(405)로부터 떨어진 위치의 반송 롤러 쌍(402a)보다 더 안쪽(삽입구(405)와는 반대측)에 배치되어 있다.

전자 페이퍼(200)의 선단에는 단자부(205)가 설치되어 있다. 삽입구(405)에서 하우징(401) 내에 삽입된 전자 페이퍼(200)의 양단은, 2조의 반송 롤러 쌍(402a, 402b)으로 협지(挾持)된다. 이 상태에서, 전자 페이퍼(200)의 단자부(205)는 소켓(407)에 삽입되고, 반대측 단부는 삽입구(405)보다 외측으로 나온다. 이 단부를 잡아 당김으로써, 전자 페이퍼(200)를 하우징(401) 내로부터 꺼낼 수 있다. 소켓(407)에는, 구동회로를 구비한 콘트롤러(408)가 접속되어 있다. 조작부(409)는 하우징(401) 표시면의 투명 유리판(404) 옆에 설치되어 있다.

이 장치를 사용할 때에는, 먼저 전자 페이퍼(200)의 표시면이 투명 유리판(404) 측으로 되도록 전자 페이퍼(200)를 삽입구(405)로부터 하우징(401) 내에 넣는다. 다음에 조작부(409)를 조작함으로써, 콘트롤러(408)를 작동시켜서, 전자 페이퍼(200)에 화상을 기입하거나, 표시된 화상을 소거하거나, 재기입하거나 한다. 화상이 기입된 전자 페이퍼(200)는 하우징(401) 내에 들어간 상태에서 투명 유리판(404)에서 그 화상을 볼 수도 있고, 하우징(401)으로부터 떼 내어 휴대할 수도 있다.

도16은 전자 노트의 외관구성을 나타낸 사시도이다. 이 전자 노트는 도14에 나타낸 전술의 전자 페이지(200)가 복수매 묶여지고, 그 외측에 노트 북 형상으로 커버(301)를 설치한 것이다. 커버(301)에 표시 데이터 입력수단을 갖추면 묶여진 상태로 전자 페이지(200)의 표시내용을 변경할 수 있다.

도17은 전자 북의 외관구성을 나타낸 사시도이다. 이 전자 북(500)은 전기영동 표시장치로 되는 본체(501)와 커버(502)로 되고, 본체(501)에 표시부(503)와 조작부(504)가 설치되어 있다. 커버(502)는 본체(501)에 대하여 개폐 자유자재하게 부착되어 있고, 커버(502)를 열면 표시부(503)의 표시면 및 조작부(504)가 노출되도록 구성되어 있다. 본체(501)에는 콘트롤러, 카운터, 메모리, 및 CD ROM 등의 기억 매체의 데이터를 관독하는 데이터 관독장치 등이 내장되어 있다.

도18은 모빌형 PC의 외관구성을 나타낸 사시도이다. 이 PC(600)은 키보드(601)를 구비한 본체부(602)와, 전기영동 표시장치로 되는 표시 유닛(603)으로 구성되어 있다.

도19는 휴대전화의 외관구성을 나타낸 사시도이다. 이 휴대 전화(700)는 복수의 조작 버튼(701) 이외에 수화구(702), 송화구(703)와 함께, 전기영동 표시장치로 되는 표시 패널(704)을 구비하고 있다.

도20은 디지털 스틸 카메라의 구성을 나타낸 사시도이며, 외부 기기와의 접속에 대해서도간이적으로 나타내고 있다.

이 디지털 스틸 카메라(800)는 케이스(801)와, 케이스(801)의 배후에 형성되고, CCD(Charge Coupled Device)에 의한 촬상신호에 의해서 표시를 할 수 있도록 되어 있는 전기영동 표시장치로 되는 표시 패널(802)과, 케이스(801)의 관찰측(도면에 있어서는, 이면측)에 형성되는 광학 렌즈나 CCD 등을 포함한 수광 유닛(803)과, 셔터 버튼(804)과, 이 셔터 버튼(804)를 누른 시점에 있어서의 CCD의 촬상신호가, 전송·격납되는 회로기관(805)을 구비하고 있다.

또 디지털 스틸 카메라(800)에 있어서의 케이스(801)의 측면에는, 비디오 신호 출력단자(806)와, 데이터 통신용의 입출력 단자(807)가 설치되어 있고, 전자에는 텔레비전 모니터(806A)가, 후자에게는 PC(807A)가, 각각 필요에 따라서 접속되어 있다. 또 소정의 조작에 의해, 회로기관(805)의 메모리에 격납된 촬상신호가, 텔레비전 모니터(806A)나, PC(807A)에 출력되는 구성으로 되어 있다.

또 전기영동 표시장치를 표시부 등으로서 적용할 수 있는 전자기기로서는, 이 이외에도 텔레비전, 뷰 파인더형 또는 모니터 직시형의 비디오 테이프 레코더, 카 내비게이션 장치, 페이지, 전자 수첩, 계산기, 워드 프로세서, 워크 스테이션, 텔레비전 전화, POS 단말, 터치 패널을 구비한 기기 등을 들 수 있다.

실시예

[실시예 1]

이하의 방법으로 전기영동 표시패널을 제조했다. 먼저 도13을 사용하여 마이크로 캡셀의 제조공정을 설명한다.

우선, 도13a에 나타낸 것과 같이, 500ml의 비커에, 젤라틴 분말(간토가가꾸(주)사 제): 5.5g과, 아라비아 고무 분말(간토가가꾸사제): 5.5g과, 물: 60g을 넣고, 물에 이의 분말을 용해했다.

다음에 도13b에 나타낸 것과 같이, 이 용해액을 회전속도250rpm으로 교반하면서 사전에 준비한 전기영동 분산액을 적하(滴下)했다. 적하 후, 회전속도를 1300rpm로 올려서, 1시간 더 교반을 행하였다.

이 전기영동 분산액은 이하의 방법으로 조제했다. 먼저 이시하라상교(주) 제의 TiO_2 입자(전기영동 입자)「CR-90」: 50g, 아지노모토(주) 제의 티타네이트(티탄산염)계 커플링제「KR-TTS」: 2.3g, 아지노모토(주) 제의 알루미늄계 커플링제「AL-M」: 1g, 간토가가꾸사(주) 제의 도데실벤젠(액상 분산매): 300g을 500밀리리터의 플라스크에 넣고, 초음파 진동을 가하여 교반했다.

이에 의해서 TiO_2 입자가 플러스로 대전된 상태로 도데실벤젠으로 분산되어 있는 분산액을 얻었다. 이어서 플라스크 내로부터 이 분산액을 100g 취하여, 이 분산액에 안트라퀴논계 청색염료(주오고세이가가꾸사 제) 1.8g을 용해시켰다. 이에 의해서 백색의 TiO_2 입자가 청색의 도데실벤젠으로 분산되어 있는 전기영동 분산액을 얻었다.

다음에 도13c에 나타난 것과 같이, 상기 용해액을 회전속도500rpm로 교반하면서, 상기 용해액 내에 온수 300밀리 리터를 첨가하여, 똑 같은 회전속도로 30분간 더 교반했다.

다음에 도13d에 나타난 것과 같이, 이 용해액 내에 10% 초산 용액을 11밀리 리터 적하했다. 다음에 도13E에 나타난 것과 같이 비커의 외측으로부터 냉각을 행함으로써 이 용해액 전체를 0°C에 유지하면서, 회전속도 500rpm로 2시간 더 교반했다.

다음에 도13f에 나타난 것과 같이, 이 용해액 내에 포르말린 용액(간또가가꾸(주) 제)을 2.7밀리 리터 첨가했다. 또 도13G에 나타난 것과 같이, 이 용해액 내에 10%의 탄산나트륨 용액을 22밀리리터 적하했다.

다음에 도13h에 나타난 것과 같이, 냉각을 중지하고 이 용액 전체를 실온으로 되돌려서, 같은 회전속도로 더 교반했다. 이 교반을 하룻 밤 동안 행함으로써, 도13i에 나타난 것과 같이, 마이크로 캡슐이 물에 분산된 마이크로 캡셀 분산액을 얻을 수 있었다. 이 마이크로 캡셀의 캡셀막은 젤라틴과 아라비아 고무의 1 : 1의 혼합물로 되고, 이 캡셀막 내에 전기영동 분산액(백색의 TiO_2 입자+ 청색의 도데실 벤젠)이 들어 있다.

다음에 이 마이크로 캡셀 분산액으로부터, 입경이 40~60 μm 인 마이크로 캡셀을 꺼냈다. 상기 범위보다 입경의 큰 마이크로 캡셀은 체로 제거하고, 상기 범위보다 입경이 작은 마이크로 캡셀은 분액 깔때기를 사용한 방법에 의해서 제거했다.

이와 같이 하여 얻어진 마이크로 캡셀과, 신에쓰가가꾸고교(주) 제의 실리콘계 바인더 「POLON-MF-40」 와, 미쓰이도오아쓰가가꾸(주) 제의 아크릴계 바인더 「E272」 를, 건조 후의 최종 중량비가 마이크로 캡셀: 실리콘계 수지: 아크릴계 수지=10 : 1 : 1로 되도록 혼합했다. 이 혼합물을 ITO로 되는 화소전극(화소 형상에 패터닝된 ITO 박막)이 형성된 PET 필름에 150 μm 의 막 두께로 되도록 도포하여, 90°C에서 20분간 건조했다. 이에 의해서 PET 필름의 화소전극이 형성된 면에 마이크로 캡셀(5)과 결합재(7)로 되는 층을 형성했다.

다음에 이 PET 필름의 상기 층 위에, ITO 박막이 전면에서 형성된 PET 필름을 ITO 박막층을 상기 층측을 향하여 겹쳐서, 라미네이터를 통해서 라미네이트했다. 이에 의해서 1화소분이 도1에 나타난 구조로 되어 있는 전기영동 표시패널을 얻었다. 여기서 라미네이터에 의한 라미네이트 조건을 조정함으로써, 2매의 PET 필름의 ITO 끼리의 간격이 마이크로 캡셀의 최대 직경보다 약간 커지도록 하고, 패널의 두께 방향으로 마이크로 캡셀을 1개만 배치되도록 했다.

이 패널을 구동회로에 접속하여 구동시험을 행한 결과, 표시 화상 유지시간은 1월 이상이고, 소거시에도 백색에서 청색의 색의 변화가 순식간에 생기고, 얼룩도 생기지 않았다.

[실시예 2]

실시예1과 똑 같은 방법으로 얻어진 마이크로 캡셀(다만 캡셀 막의 조성은 젤라틴: 아라비아 고무= 3 : 2)과, 신에쓰가가꾸고교(주) 제의 실리콘계 바인더 「POLON-MF-40」 와, 미쓰이도오아쓰가가꾸(주) 제의 아크릴계 바인더 「E272」 를 건조 후의 최종 중량비가 마이크로 캡셀: 실리콘계 수지: 아크릴계 수지=10 : 0.8 : 1.2로 되도록 혼합했다.

이 혼합물을 ITO로 되는 화소전극(화소형상으로 패터닝된 ITO 박막)이 형성된 PET 필름에 130 μm 의 막 두께로 되도록 도포하고, 90°C에서 20분간 건조했다. 이에 의해서 PET 필름의 화소전극이 형성된 면에 마이크로 캡셀(5)과 결합재(7)로 되는 층을 형성했다.

이 이후의 공정은 실시예1과 똑 같은 방법으로 행하여, 1화소분이 도1에 나타난 구조로 되어 있는 전기영동 표시패널(10)을 얻었다.

이 패널을 구동회로에 접속하여 구동시험을 행한 결과, 표시 화상 유지시간은 1월 이상이며, 소거시에도 백색에서 청색의 색의 변화가 순식간에 이루어지고, 얼룩도 생기지 않았다.

[실시예 3]

전기영동 분산액을 이하의 방법으로 조제한 것 이외는, 실시예1과 똑 같은 방법으로 전기영동 표시패널을 제작했다.

전기영동 분산액은 이하의 방법으로 조제했다. 먼저 이시하라상교(주) 제의 TiO_2 입자(전기영동 입자) 「CR-90」: 50g, 소깡가가꾸(주) 제의, 흑색으로 착색된 아크릴 수지계 입자(전기영동 입자): 50g, 아지노모토(주) 제의 티타네이트(티탄산염)계 커플링제 「KR-TTS」: 2.3g, 아지노모토(주) 제의 알루미늄계 커플링제 「AL-M」: 1g, 간또가가꾸(주) 제의 도데실벤젠(액상 분산매): 300 g을 500밀리 리터의 플라스크에 넣고, 초음파 진동을 가하여 교반했다.

이에 의해서 백색의 TiO_2 입자가 마이너스로 대전된 상태로, 흑색의 아크릴 수지계 입자가 플러스로 대전된 상태에서, 도데실벤젠으로 분산되어 있는 전기영동 분산액을 얻었다. 이 전기영동 분산액을, 도13B에 나타낸 것과 같이, 젤라틴 분말과 아라비아 고무 분말의 용해액 내에, 이 용해액을 회전속도 250rpm로 교반하면서 적하했다.

이 이외의 공정은 실시예1과 똑 같은 방법으로 행하여, 1화소분이 도4에 나타낸 구조로 되어 있는 전기영동 표시패널(10A)을 얻었다.

이 패널을 구동회로에 접속하여 동시험을 행한 결과, 표시 화상 유지시간은 1월 이상이고, 소거시에도 백색에서 흑색에의 색의 변화가 순식간에 이루어져, 얼룩도 생기지 않았다.

[실시예 4]

이하의 방법으로 전기영동 표시패널을 제작했다.

먼저 실시예1과 똑같은 방법으로 마이크로 캡셀을 제조했다. 얻어진 마이크로 캡셀과, 상에쓰가가꾸고교(주) 제의 실리콘계 바인더 「POLON-MF-40」를, 건조 후의 최종 중량비가 마이크로 캡셀: 실리콘계 수지=5:1로 되도록 혼합했다. 이 혼합물로 되는 페이스트를 ITO로 되는 화소전극(화소 형상으로 패터닝된 ITO 박막)이 형성된 PET 필름에 150 μm 의 막 두께로 되도록 도포하여, 90°C에서 30분간 유지했다.

이에 의해서 페이스트 도막으로부터 대부분의 수분을 제거시키고, 그 위에 미쓰이도오아쓰가가꾸(주) 제의 아크릴계 바인더 「E272」를 소정 두께(건조 후의 두께가 1 μm 로 되는 두께)로 도포한 후, 90°C에서 20분간 건조시켰다. 이에 의해서 PET 필름의 화소전극이 형성된 면에, 마이크로 캡셀과 실리콘계 수지(제1결합제)로 되는 층, 아크릴계 수지(제2결합제)로 되는 층이 이 차례로 형성되었다. 또 마이크로 캡셀과 실리콘계 수지로 되는 층의 상부에 아크릴계 바인더를 도포했을 때에, 아크릴계 바인더가 상기 층의 실리콘계 수지에 확산되어도 좋다.

다음에 이 PET 필름의 아크릴계 수지로 되는 층 위에, ITO 박막이 전면에서 형성된 PET 필름을, ITO 박막측을 상기 층측을 향하여 겹쳐서, 라미네이터를 통해서 래미네이트했다. 이에 의해서 1화소분이 도7에 나타낸 구조로 되어 있는 전기영동 표시패널(10B)을 얻었다. 여기서 라미네이터에 의한 래미네이트 조건을 조정함으로써, 한쪽 PET 필름의 화소전극과, 다른 쪽 PET 필름의 아크릴계 수지로 되는 층과의 간격이, 마이크로 캡셀의 최대 직경보다 약간 커지도록 하여, 패널의 두께 방향으로 마이크로 캡셀이 1개만 배치되도록 하였다.

이 패널을 구동회로에 접속하여 구동시험을 행한 결과, 표시 화상 유지시간은 1월 이상이고, 소거시에도 백색에서 청색에의 색의 변화가 순식간에 이루어지고, 얼룩도 생기지 않았다.

[실시예 5]

마이크로 캡셀의 제작시에 캡셀 막의 조성이나 젤라틴: 아라비아 고무=3:2로 되도록 한 것 이외는, 실시예4와 똑 같은 방법으로, 1화소분이 도7에 나타낸 구조로 되어 있는 전기영동 표시패널(10B)을 얻었다.

이 패널을 구동회로에 접속하여 구동시험을 행한 결과, 표시 화상 유지시간은 1월 이상이고, 소거시에도 백색에서 청색에의 색의 변화가 순식간에 이루어지고, 얼룩도 생기지 않았다.

[실시예 6]

전기영동 분산액을 이하의 방법으로 조제한 것 이외는, 실시예4와 똑같은 방법으로 전기영동 표시패널을 제작했다.

전기영동 분산액은 이하의 방법으로 조제했다. 먼저 이시하라상교(주) 제의 TiO_2 입자(전기영동 입자) 「CR-90」 : 50g, 소깡가가꾸(주) 제의, 흑색으로 착색된 아크릴 수지계 입자(전기영동 입자) : 50g, 아지노모토(주) 제의 티타네이트(티탄산염)계 커플링제 「KR-TTS」 : 2.3g, 아지노모토(주) 제의 알루미늄계 커플링제 「AL-M」 : 1g, 간또가가꾸(주) 제의 도데실벤젠(액상 분산매) : 300g을 500밀리 리터의 플라스크에 넣고, 초음파 진동을 가하여 교반했다.

이에 의해서 백색의 TiO_2 입자가 마이너스로 대전된 상태에서, 흑색의 아크릴 수지계 입자가 플러스로 대전된 상태로, 도데실벤젠에 분산되어 있는 전기영동 분산액을 얻었다. 이 전기영동 분산액을 도13B에 나타난 것과 같이, 젤라틴 분말과 아라비아 고무 분말의 용해액 내에, 이 용해액을 회전속도 250rpm로 교반하면서 적하했다.

이 이외의 공정은 실시예4와 똑 같은 방법으로 행하여, 1화소분이 도10에 나타난 구조로 되어 있는 전기영동 표시패널(10C)을 얻었다.

이 패널을 구동회로에 접속하여 구동시험을 행한 결과, 표시 화상 유지시간은 1월 이상이고, 소거시에도 백색에서 흑색에의 색의 변화가 순식간에 이루어지고, 얼룩도 생기지 않았다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 메모리성이 양호하고 또한 소거성도 우수한 마이크로 캡셀형 전기영동 표시장치를 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제1전극과, 제2전극과, 격벽으로 칸막이된 복수의 폐공간(閉空間)을 갖고,

상기 폐공간에 전기영동 입자가 분산매에 분산된 전기영동 분산액이 수용되고, 상기 전기영동 입자는 상기 제1전극 및 상기 제2전극을 통해서 전압을 인가함으로써 영동하고,

상기 폐공간과 상기 제1전극 및 상기 제2전극 중 적어도 한쪽 사이에 부재가 배치되고,

상기 부재는, 상기 전기영동입자에 대한 친화력이 높은 제1재료 및 상기 전기영동입자에 대한 친화력이 낮은 제2재료를 포함하는 혼합물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 제1재료 및 상기 제2재료는 전압의 인가에 의해서 생긴 상기 전기영동 입자의 편재(偏在) 상태를 전압을 인가하지 않고 유지하는 유지력이 서로 달라져 있고,

상기 유지력은 상기 제1재료 쪽이 상기 제2재료에 비해서 높은 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 제1재료의 극성은 상기 제2재료의 극성에 비해서 높은 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 전기영동 입자는 2산화티탄(TiO_2) 입자이고,

상기 제1재료는 아크릴계 수지이고,

상기 제2재료는 실리콘계 수지인 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 전기영동 입자는 서로 색이 다른 플러스로 대전된 입자와 마이너스로 대전된 입자로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 전기영동 입자는 2산화티탄(TiO_2) 입자와, 아크릴계 수지로 이루어지는 착색된 입자로 이루어지고,

상기 제1재료는 아크릴계 수지이고,

상기 제2재료는 실리콘계 수지인 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 8.

제1전극과, 제2전극과, 복수의 마이크로 캡셀을 갖고,

상기 마이크로 캡셀은 전기영동 입자가 분산매에 분산된 전기영동 분산액을 내포하고, 상기 전기영동 입자는 상기 제1전극 및 상기 제2전극을 통해서 전압을 인가함으로써 영동하고,

상기 마이크로 캡셀과 상기 제1전극 및 상기 제2전극 중 적어도 한쪽 사이에는 부재가 배치되고,

상기 부재는, 상기 전기영동입자에 대한 친화력이 높은 제1재료 및 상기 전기영동입자에 대한 친화력이 낮은 제2재료를 포함하는 혼합물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 9.

삭제

청구항 10.

제8항에 있어서,

상기 제1재료 및 상기 제2재료는 전압의 인가에 의해서 생긴 상기 전기영동 입자의 편재 상태를 전압을 인가하지 않고 유지하는 유지력이 서로 달라져 있고,

상기 유지력은 상기 제1재료 쪽이 상기 제2재료에 비해서 높은 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 11.

제8항에 있어서,

상기 제1재료의 극성은 상기 제2재료의 극성에 비해서 높은 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 12.

제8항에 있어서,

상기 전기영동 입자는 2산화티탄(TiO_2) 입자이고,

상기 제1재료는 아크릴계 수지이고,

상기 제2재료는 실리콘계 수지인 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 13.

제8항에 있어서,

상기 전기영동 입자는 서로 색이 다른 플러스로 대전된 입자와 마이너스로 대전된 입자로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 14.

제8항에 있어서,

상기 전기영동 입자는 2산화티탄(TiO_2) 입자와, 아크릴계 수지로 이루어지는 착색된 입자로 이루어지고,

상기 제1재료는 아크릴계 수지이고,

상기 제2재료는 실리콘계 수지인 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 15.

제1전극과, 제2전극과, 격벽으로 칸막이된 복수의 폐공간을 갖고,

상기 폐공간에 전기영동 입자가 분산매에 분산된 전기영동 분산액이 수용되고, 상기 전기영동 입자는 상기 제1전극 및 상기 제2전극을 통해서 전압을 인가함으로써 영동하고,

상기 폐공간과 상기 제1전극 및 상기 제2전극 중 적어도 한쪽 사이에 부재가 배치되고,

상기 부재는, 상기 전기영동입자에 대한 친화력이 높은 제1재료로 이루어지는 제1부재 및 상기 전기영동입자에 대한 친화력이 낮은 제2재료로 이루어지는 제2부재로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 16.

삭제

청구항 17.

제15항에 있어서,

상기 제1재료 및 상기 제2재료는 전압의 인가에 의해서 생긴 상기 전기영동 입자의 편재 상태를 전압을 인가하지 않고 유지하는 유지력이 서로 달라져 있고,

상기 유지력은 상기 제1재료 쪽이 상기 제2재료에 비해서 높은 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 18.

제15항에 있어서,

상기 제1재료의 극성은 상기 제2재료의 극성에 비해서 높은 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 19.

제15항에 있어서,

상기 제1부재는 상기 제1전극 및 상기 제2전극 중 적어도 한쪽에 대하여 상기 제2부재보다도 근접해서 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 20.

제15항에 있어서,

상기 제1부재는 상기 제1전극 및 상기 제2전극 중 적어도 한쪽에 접해서 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 21.

제15항에 있어서,

상기 전기영동 입자는 2산화티탄(TiO_2) 입자이고,

상기 제1재료는 아크릴계 수지이고,

상기 제2재료는 실리콘계 수지인 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 22.

제15항에 있어서,

상기 전기영동 입자는 서로 색이 다른 플러스로 대전된 입자와 마이너스로 대전된 입자로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 23.

제15항에 있어서,

상기 전기영동 입자는 2산화티탄(TiO_2) 입자와, 아크릴계 수지로 이루어지는 착색된 입자로 이루어지고,

상기 제1재료는 아크릴계 수지이고,

상기 제2재료는 실리콘계 수지인 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 24.

제1전극과, 제2전극과, 복수의 마이크로 캡셀을 갖고,

상기 마이크로 캡셀은 전기영동 입자가 분산매에 분산된 전기영동 분산액을 내포하고, 상기 전기영동 입자는 상기 제1전극 및 상기 제2전극을 통해서 전압을 인가함으로써 영동하고,

상기 마이크로 캡셀과 상기 제1전극 및 상기 제2전극 중 적어도 한쪽 사이에는 부재가 배치되고,

상기 부재는, 상기 전기영동입자에 대한 친화력이 높은 제1재료로 이루어지는 제1부재 및 상기 전기영동입자에 대한 친화력이 낮은 제2재료로 이루어지는 제2부재로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 25.

삭제

청구항 26.

제24항에 있어서,

상기 제1재료 및 상기 제2재료는 전압의 인가에 의해서 생긴 상기 전기영동 입자의 편재 상태를 전압을 인가하지 않고 유지하는 유지력이 서로 달라져 있고,

상기 유지력은 상기 제1재료 쪽이 상기 제2재료에 비해서 높은 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 27.

제24항에 있어서,

상기 제1재료의 극성은 상기 제2재료의 극성에 비해서 높은 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 28.

제24항에 있어서,

상기 제1부재는 상기 제1전극 및 상기 제2전극 중 적어도 한쪽에 대하여 상기 제2부재보다도 근접해서 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 29.

제24항에 있어서,

상기 제1부재는 상기 제1전극 및 상기 제2전극 중 적어도 한쪽에 접해서 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 30.

제24항에 있어서,

상기 전기영동 입자는 2산화티탄(TiO_2) 입자이고,

상기 제1재료는 아크릴계 수지이고,

상기 제2재료는 실리콘계 수지인 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 31.

제24항에 있어서,

상기 전기영동 입자는 서로 색이 다른 플러스로 대전된 입자와 마이너스로 대전된 입자로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 32.

제24항에 있어서,

상기 전기영동 입자는 2산화티탄(TiO_2) 입자와, 아크릴계 수지로 이루어지는 착색된 입자로 이루어지고,

상기 제1재료는 아크릴계 수지이고,

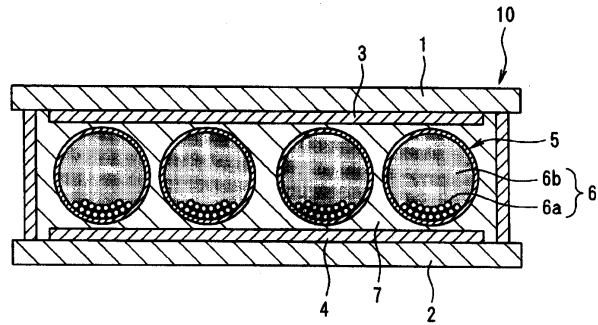
상기 제2재료는 실리콘계 수지인 것을 특징으로 하는 전기영동장치.

청구항 33.

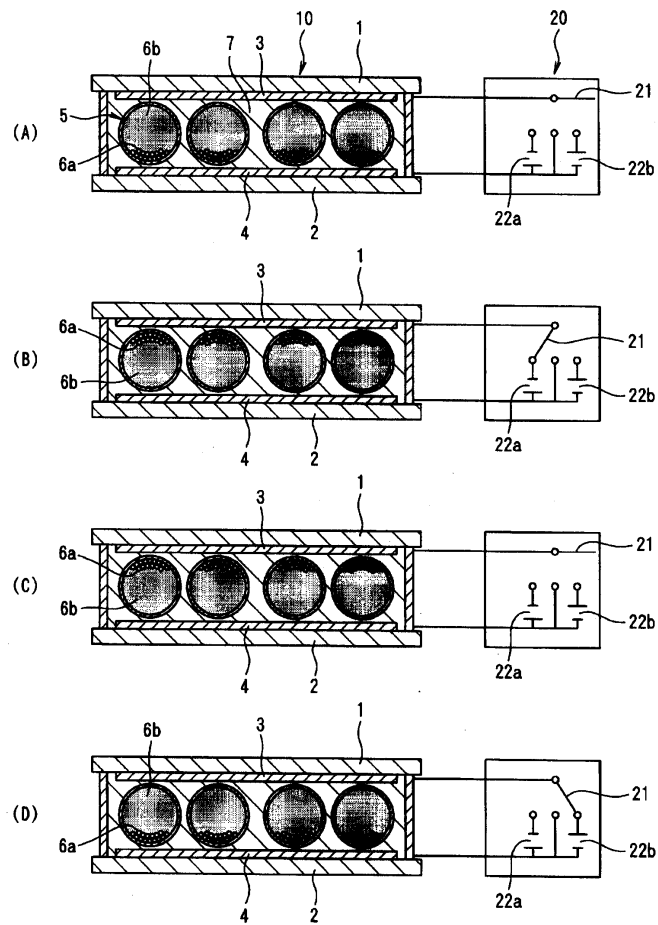
제 1 항, 제 3 항 내지 제 8 항, 제 10 항 내지 제 15 항, 제 17 항 내지 제 24 항 및 제 26 항 내지 제 32 항 중 어느 한 항에 기재된 전기영동장치를 구비한 것을 특징으로 하는 전자기기.

도면

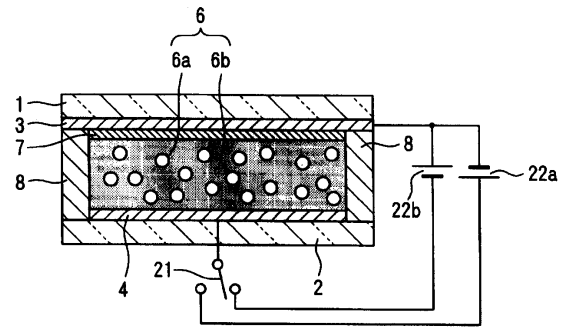
도면1



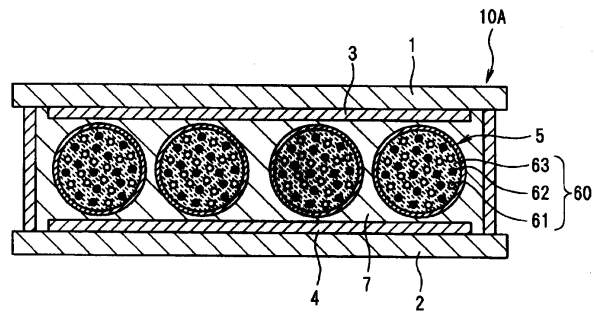
도면2



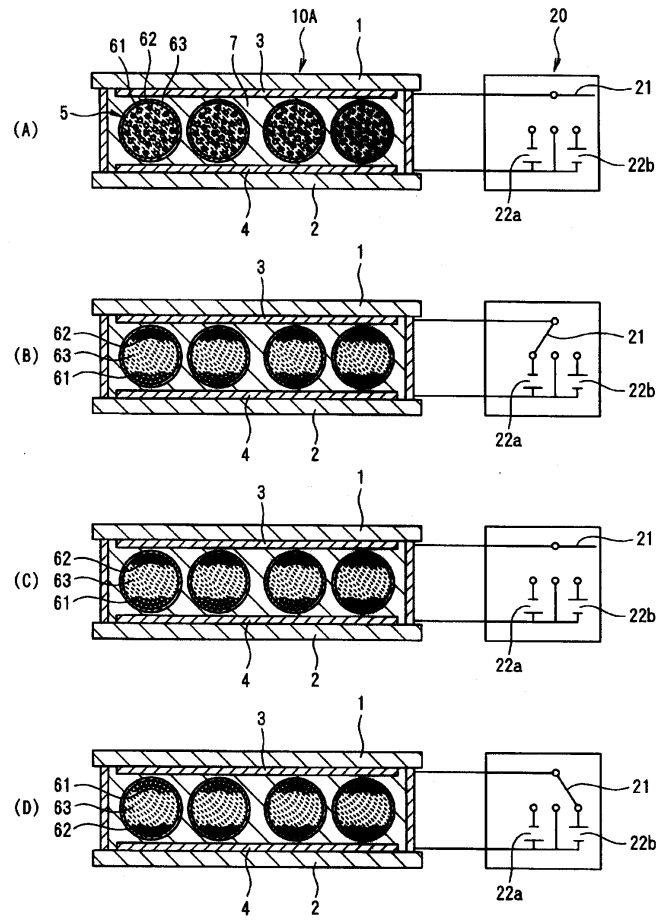
도면3



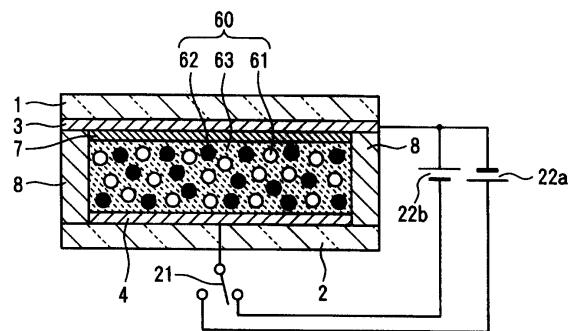
도면4



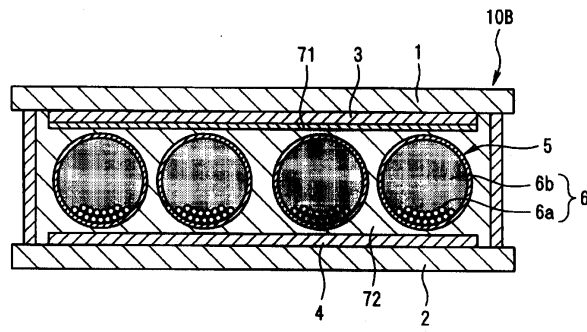
도면5



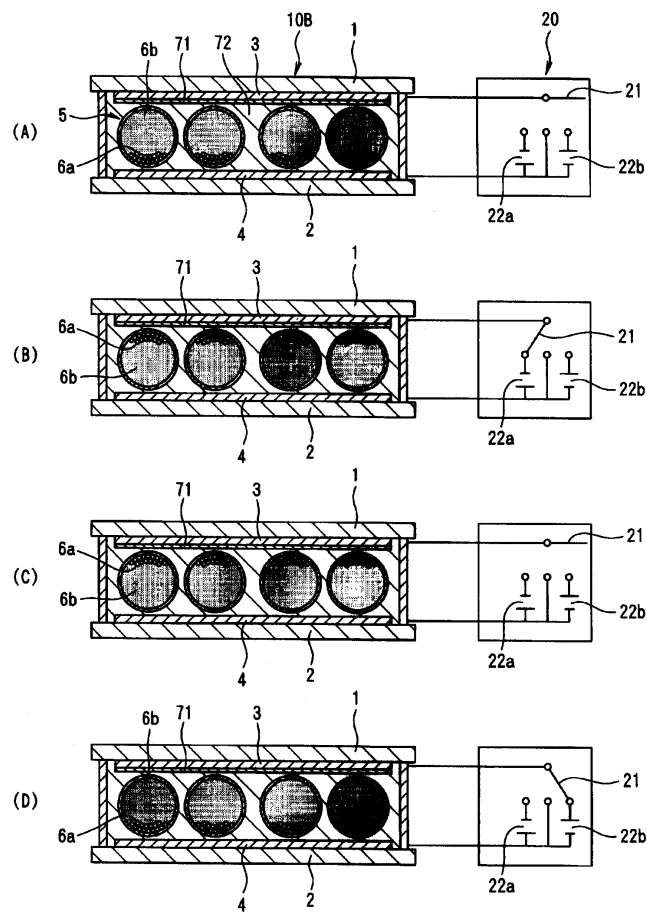
도면6



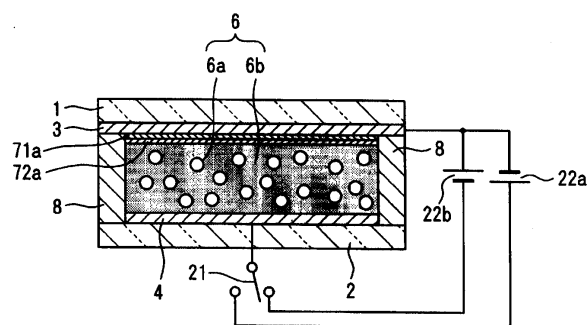
도면7



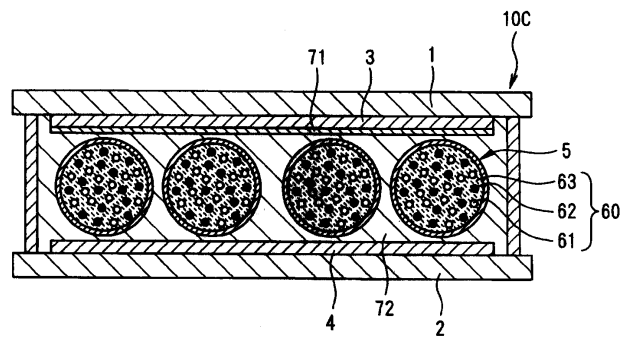
도면8



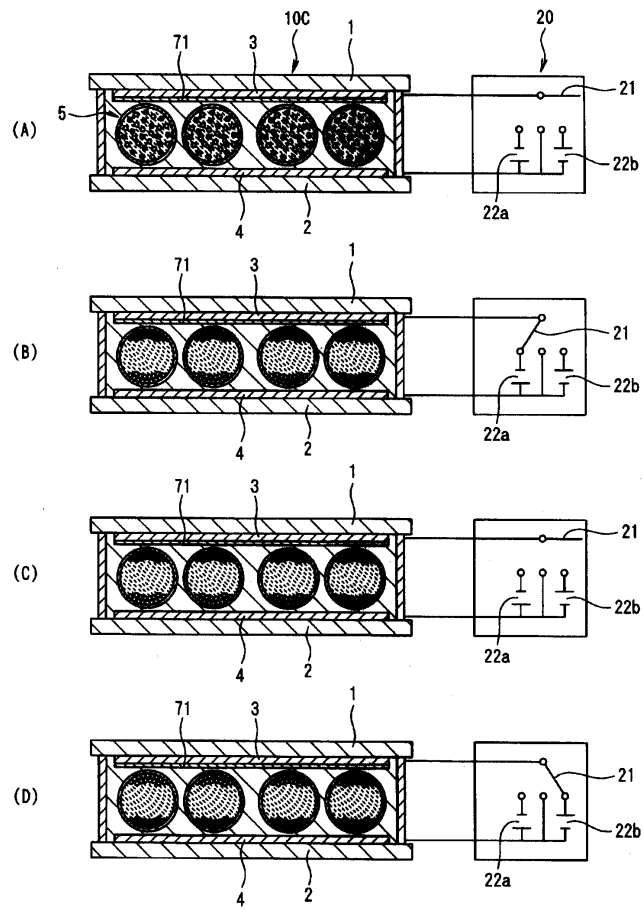
도면9



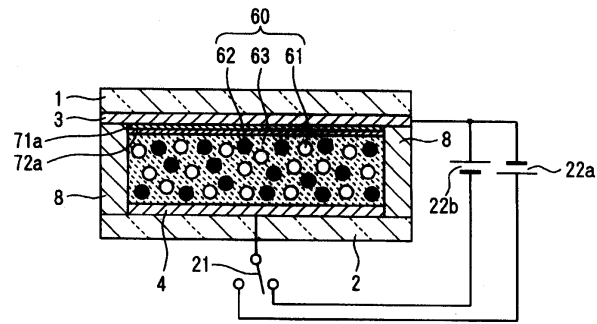
도면10



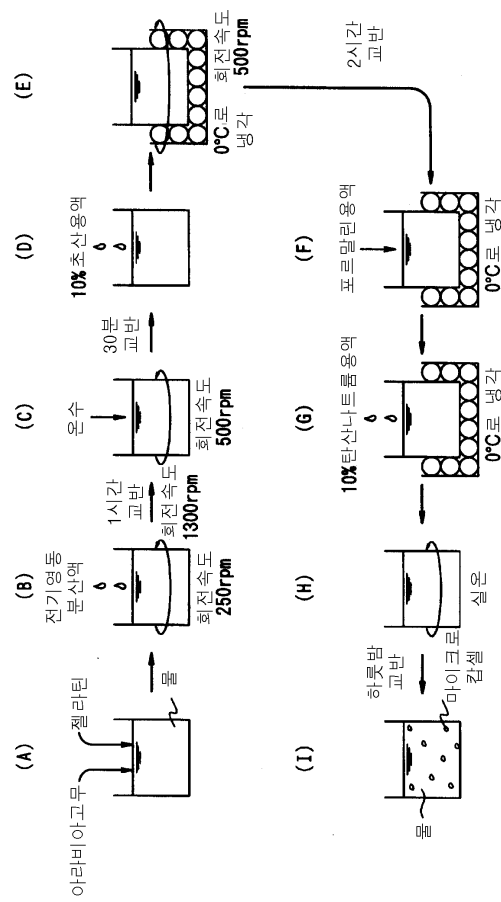
도면11



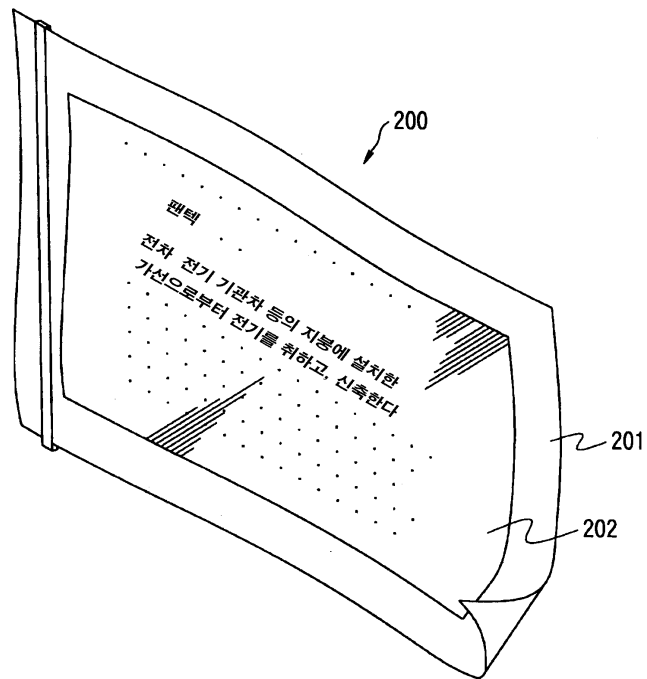
도면12



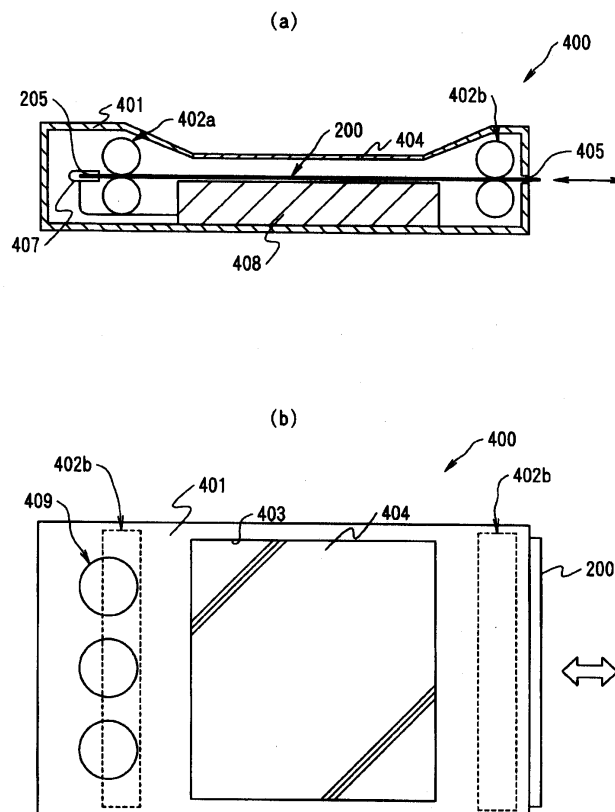
도면13



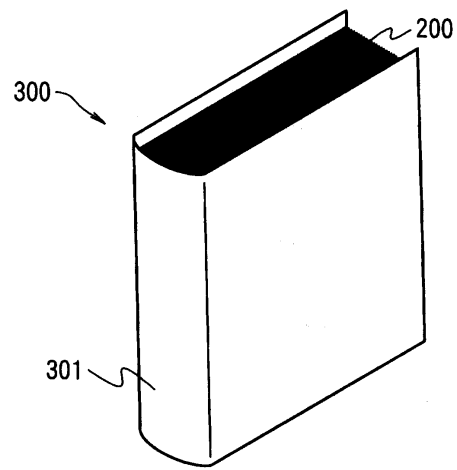
도면14



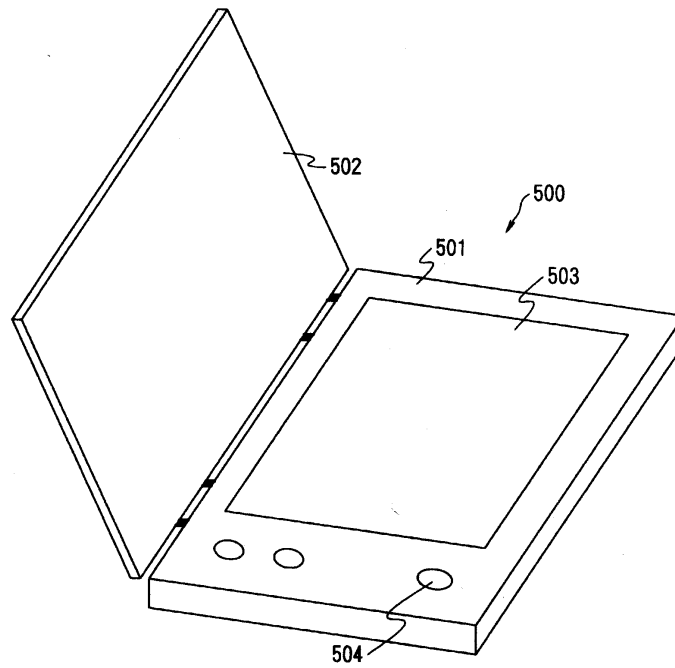
도면15



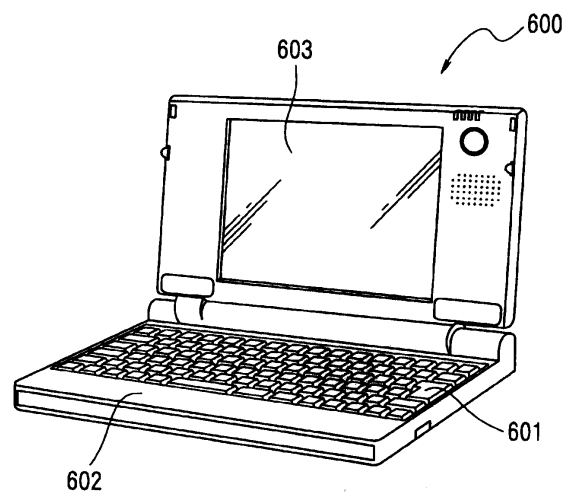
도면16



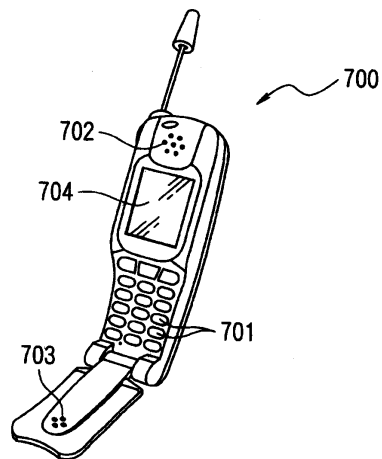
도면17



도면18



도면19



도면20

