



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년11월18일
(11) 등록번호 10-1462997
(24) 등록일자 2014년11월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/13 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0046544

(22) 출원일자 2013년04월26일

심사청구일자 2013년04월26일

(65) 공개번호 10-2014-0127997

(43) 공개일자 2014년11월05일

(56) 선행기술조사문헌

JP05311268 A*

JP2012214333 A*

KR1020030041940 A*

KR1020120116659 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

홍성제

경기 군포시 산본로386번길 61, 1122동 903호 (산본동, 백합LG아파트)

(74) 대리인

특허법인지명

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 권호영

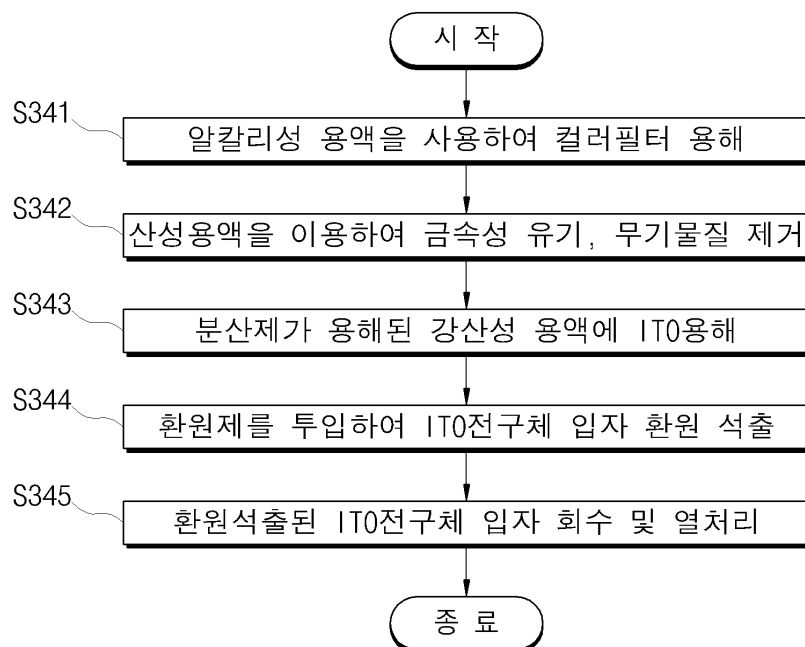
(54) 발명의 명칭 표시 패널 소재의 회수 및 재사용 방법

(57) 요약

페 액정표시장치로부터 ITO를 회수하기 위하여 강산성 용액에 ITO를 용해하기 전에 산성 용액을 이용하여 금속성 유기 및 무기물질을 용해하여 ITO의 순도를 높이고, 강산성 용액에 분산제를 투입하여 입자가 미세화된 ITO를 얻는다. 본 발명의 표시 패널 소재의 회수 및 재사용 방법은, 나이프를 이용하여 상기 표시 패널을 구성하는 상판

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



과 하판 사이의 실링 영역을 측면 절단하여 상기 상판과 하판을 분리하는 단계; 상기 상판과 하판 사이에 주입된 액정을 제거하는 단계; 상기 상판에 부착된 편광 필름을 제거하는 단계; 알칼리성 용액을 이용하여 상기 상판으로부터 컬러필터를 용해하여 제거하는 단계; 상기 컬러필터가 제거한 후 회수된 잔여물질을 산성 용액에 용해하여 금속성 무기 및 유기물질을 제거하는 단계; 상기 금속성 무기 및 유기물질이 제거되고 남은 ITO를 분산제가 투입된 제1 강산성 용액에 용해하는 단계; 상기 제1 강산성 용액에 환원제를 투입하여 ITO 전구체 입자를 환원 석출하는 단계; 및 환원 석출된 상기 ITO 전구체 입자를 원심분리 및 세척하여 회수하고 열처리하는 단계를 포함한다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2010501010002B

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원

연구사업명 글로벌전문기술개발사업

연구과제명 사용후 휴대용 개인정보기기로부터의 ITO Glass의 재자원화

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2010.06.01 ~ 2013.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

표시 패널 소재의 회수 및 재사용 방법으로서,

나이프를 이용하여 상기 표시 패널을 구성하는 상판과 하판 사이의 실링 영역을 측면 절단하여 상기 상판과 하판을 분리하는 단계;

상기 상판과 하판 사이에 주입된 액정을 제거하는 단계;

상기 상판에 부착된 편광 필름을 제거하는 단계;

알칼리성 용액을 이용하여 상기 상판으로부터 컬러필터를 용해하여 제거하는 단계;

상기 컬러필터가 제거한 후 회수된 잔여물질을 산성 용액에 용해하여 금속성 무기 및 유기물질을 제거하는 단계;

상기 금속성 무기 및 유기물질이 제거되고 남은 ITO를 분산제가 투입된 제1 강산성 용액에 용해하는 단계;

상기 제1 강산성 용액에 환원제를 투입하여 ITO 전구체 입자를 환원 석출하는 단계; 및

환원 석출된 상기 ITO 전구체 입자를 원심분리 및 세척하여 회수하고 열처리하는 단계;를 포함하되,

상기 원심분리 및 세척하여 회수하고 열처리하는 단계는,

상기 열처리 이전에, 인듐 또는 주석의 유기화합물 용액에 회수된 상기 ITO 전구체를 투입하여 혼합하면서 용매를 증발시키는 단계를 포함하는 표시 패널 소재의 회수 및 재사용 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 산성 용액은,

황산 또는 질산인 표시 패널 소재의 회수 및 재사용 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1 강산성 용액은,

염산인 표시 패널 소재의 회수 및 재사용 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

표시 패널 소재의 회수 및 재사용 방법으로서,

나이프를 이용하여 상기 표시 패널을 구성하는 상판과 하판 사이의 실링 영역을 측면 절단하여 상기 상판과 하판을 분리하는 단계;

상기 상판과 하판 사이에 주입된 액정을 제거하는 단계;

상기 상판에 부착된 편광 필름을 제거하는 단계;

알칼리성 용액을 이용하여 상기 상판으로부터 컬러필터를 용해하여 제거하는 단계;

상기 컬러필터가 제거한 후 회수된 잔여물질을 산성 용액에 용해하여 금속성 무기 및 유기물질을 제거하는 단계;

상기 금속성 무기 및 유기물질이 제거되고 남은 ITO를 분산제가 투입된 제1 강산성 용액에 용해하는 단계;

상기 제1 강산성 용액에 환원제를 투입하여 ITO 전구체 입자를 환원 석출하는 단계; 및

환원 석출된 상기 ITO 전구체 입자를 원심분리 및 세척하여 회수하고 열처리하는 단계;를 포함하되,
상기 열처리하는 단계 이후에,
열처리된 상기 ITO를 유기용매, 바인더 및 첨가제를 포함하는 잉크 용액에 분산하는 단계를 더 포함하는 표시 패널 소재의 회수 및 재사용 방법.

청구항 6

표시 패널 소재의 회수 및 재사용 방법으로서,
나이프를 이용하여 상기 표시 패널을 구성하는 상판과 하판 사이의 실링 영역을 측면 절단하여 상기 상판과 하판을 분리하는 단계;
상기 상판과 하판 사이에 주입된 액정을 제거하는 단계;
상기 상판에 부착된 편광 필름을 제거하는 단계;
알칼리성 용액을 이용하여 상기 상판으로부터 컬러필터를 용해하여 제거하는 단계;
상기 컬러필터가 제거한 후 회수된 잔여물질을 산성 용액에 용해하여 금속성 무기 및 유기물질을 제거하는 단계;
상기 금속성 무기 및 유기물질이 제거되고 남은 ITO를 분산제가 투입된 제1 강산성 용액에 용해하는 단계;
상기 제1 강산성 용액에 환원제를 투입하여 ITO 전구체 입자를 환원 석출하는 단계; 및
환원 석출된 상기 ITO 전구체 입자를 원심분리 및 세척하여 회수하고 열처리하는 단계;를 포함하되,
강알칼리성 용액을 이용하여 상기 하판으로부터 폴리이미드 필름을 분리하는 단계;
상기 폴리이미드 필름 아래에 노출된 ITO를 제2 강산성 용액으로 용해하는 단계; 및
상기 ITO가 용해된 상기 하판으로부터 SiN_x , SiO_x , Si 및 금속을 분리하는 단계;
를 더 포함하는 표시 패널 소재의 회수 및 재사용 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 제2 강산성 용액에는 분산제가 투입되어 있는 표시 패널 소재의 회수 및 재사용 방법.

청구항 8

표시 패널 소재의 회수 및 재사용 방법으로서,
나이프를 이용하여 상기 표시 패널을 구성하는 상판과 하판 사이의 실링 영역을 측면 절단하여 상기 상판과 하판을 분리하는 단계;
상기 상판과 하판 사이에 주입된 액정을 제거하는 단계;
상기 상판에 부착된 편광 필름을 제거하는 단계;
알칼리성 용액을 이용하여 상기 상판으로부터 컬러필터를 용해하여 제거하는 단계;
상기 컬러필터가 제거한 후 회수된 잔여물질을 산성 용액에 용해하여 금속성 무기 및 유기물질을 제거하는 단계;
상기 금속성 무기 및 유기물질이 제거되고 남은 ITO를 강산성 용액에 용해하는 단계;
상기 강산성 용액에 분산제를 투입하는 단계;
상기 강산성 용액에 환원제를 투입하여 ITO 전구체 입자를 환원 석출하는 단계; 및
환원 석출된 상기 ITO 전구체 입자를 원심분리 및 세척하여 회수하고 열처리하는 단계;

를 포함하되

상기 원심분리 및 세척하여 회수하고 열처리하는 단계는,

상기 열처리 이전에, 인듐 또는 주석의 유기화합물 용액에 회수된 상기 ITO 전구체를 투입하여 혼합하면서 용매를 증발시키는 단계를 포함하는 표시 패널 소재의 회수 및 재사용 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 표시 패널 소재의 회수 및 재사용 방법에 관한 것으로서, 더 구체적으로는 사용 후 폐기되는 표시 패널로부터 유리 기판 및 ITO 소재를 회수하여 재생 및 재사용할 수 있게 하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액정표시장치를 비롯한 평판표시장치가 다양한 전자기기에 널리 사용되고 있으며, 개인형 전자기기의 발달 등으로 전자기기의 제조 및 사용은 계속 증가하고 있다.

[0003] 그러나, 이러한 전자기기 제조 및 사용의 증가 추세를 뒷받침할 수 있는 자원이 고갈되거나 부족한 문제점이 있어, 사용 후 폐기되는 전자기기의 재자원화에 대한 관심이 증가하고 있다. 특히, 급격한 기술 개발로 전자기기의 라이프사이클이 짧아지는 상황에서, 사용하지 않는 전자기기를 그대로 폐기하는 것은 환경 보호 및 자원의 효율적 이용의 관점에서 바람직하지 않다.

[0004] 액정표시장치를 비롯한 표시 패널에 대한 기존의 재자원화 방법은 주로 재활용의 관점에 입각한 것으로서, 액정표시장치가 포함된 제품을 파쇄하여 가루로 만든 다음 용해시켜 모든 원소를 용해하고, 분리 공정을 거쳐 각 원소를 재활용하는 방법이 있다.

[0005] 그러나, 이러한 방법은 용해 공정에서 강산성 식각액을 사용하여 환경오염을 유발하고, "파쇄-선별-용해-분리-재활용" 하는 공정이 복잡하고, 오염물 및 폐수가 발생하는 문제점이 있다.

[0006] 이를 개선하기 위해 액정표시장치를 파쇄하지 않고 친환경적으로 분리 후 인듐-주석-산화물(ITO: Indium Tin Oxide)을 재사용하는 방법이 개발되었다. 이는 기존과 같이 모두 용해하여 인듐과 주석을 따로 분리하지 않고, ITO를 기존 조성 그대로 재사용하는 방법이다.

[0007] 도 1은 통상적인 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 도면이다.

[0008] 도 1에 나타난 바와 같이, 액정표시장치(1)는 하판(3)과 상판(5) 및 그 사이에 형성되는 액정층(17)으로 구성되어 있으며, 상기 하판(3)에는 종횡으로 배열되어 복수의 화소를 정의하는 게이트선(11)과 데이터선(13)이 배치되어 있다.

[0009] 각각의 게이트선(11)과 데이터선(13)은 하판(3)의 비표시 영역에 형성된 패드(12, 14)를 통해 외부의 구동소자(도시하지 않음)와 전기적으로 접속된다. 각각의 화소 내에는 게이트선(11)을 통해 주사신호가 인가됨에 따라 TFT(15)가 스위칭되어 데이터선(13)을 통해 입력되는 화상신호를 액정층(17)에 인가한다.

[0010] 상기 하판(3)과 상판(5)의 외곽부에는 실링재(22)가 도포된 실링 영역(7)이 형성되어 상기 실링재(22)에 의해 상기 하판(3)과 상판(5)이 합착된다.

[0011] 이와 같이 형성된 액정표시장치를 재사용하기 위해서는 액정표시장치의 하판(3)과 상판(5)을 분리하고, 상판의 컬러필터를 용해하여 ITO를 유리기판으로부터 분리하거나, 표시 패널을 염산 원액에 침지하여 온도를 가열하면서 ITO를 염산 내에서 용해하게 된다.

[0012] 이와 같이 컬러 필터를 용해하여 분리 후 회수하여 열처리하는 ITO는 불순물이 많이 섞여있고, 이를 열처리하는 과정에서 입자의 조대화가 발생하며 불순물을 제거하는 데 한계가 있다.

[0013] 또한, 염산에 용해하여 ITO를 회수하는 경우, 패널의 크기가 클수록 패널을 넣기 위한 많은 염산이 필요하고 이에 따라 작업자의 작업 환경이 위험에 더 많이 노출된다. 또한, 염산으로 ITO를 회수하는 경우, ITO의 재석출 과정에서 입자간 뭉침으로 인해 입자 조대화가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 상술한 바와 같은 기술적 배경에서 안출된 것으로서, 본 발명의 과제는 폐 액정표시장치로부터 고품질의 ITO 소재를 회수할 수 있는 방법을 제공하고자 하는 것이다.
- [0015] 본 발명의 다른 과제는 환경 오염 물질의 사용을 줄이고, 작업 공정에서 위험 물질의 사용을 줄일 수 있는 ITO 소재 회수 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 이와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는, 강산성 용액에 ITO를 용해하기 전에 산성 용액을 이용하여 금속성 유기 및 무기물질을 용해하여 ITO의 순도를 높이고, 강산성 용액에 분산제를 투입하여 입자가 미세화된 ITO를 얻는다.
- [0017] 즉, 본 발명의 일 면에 따른 표시 패널 소재의 회수 및 재사용 방법은, 나이프를 이용하여 상기 표시 패널을 구성하는 상판과 하판 사이의 실링 영역을 측면 절단하여 상기 상판과 하판을 분리하는 단계; 상기 상판과 하판 사이에 주입된 액정을 제거하는 단계; 상기 상판에 부착된 편광 필름을 제거하는 단계; 알칼리성 용액을 이용하여 상기 상판으로부터 컬러필터를 용해하여 제거하는 단계; 상기 컬러필터가 제거한 후 회수된 잔여물질을 산성 용액에 용해하여 금속성 무기 및 유기물질을 제거하는 단계; 상기 금속성 무기 및 유기물질이 제거되고 남은 ITO를 분산제가 투입된 제1 강산성 용액에 용해하는 단계; 상기 제1 강산성 용액에 환원제를 투입하여 ITO 전구체 입자를 환원 석출하는 단계; 및 환원 석출된 상기 ITO 전구체 입자를 원심분리 및 세척하여 회수하고 열처리하는 단계를 포함한다.
- [0018] 여기에서, 상기 산성 용액은 황산 또는 질산이며, 상기 제1 강산성 용액은 염산인 것이 바람직하다.
- [0019] 상기 원심분리 및 세척하여 회수하고 열처리하는 단계는, 상기 열처리 이전에, 인듐 또는 주석의 유기화합물 용액에 회수된 상기 ITO 전구체를 투입하여 혼합하면서 용매를 증발시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, ITO 잉크 소재를 제조하기 위하여, 상기 열처리하는 단계 이후에, 열처리된 상기 ITO를 유기용매, 바인더 및 첨가제를 포함하는 잉크 용액에 분산하는 단계를 더 포함할 수도 있다.
- [0021] 본 발명의 표시 패널 소재의 회수 및 재사용 방법은, 강알칼리성 용액을 이용하여 상기 하판으로부터 폴리이미드 필름을 분리하는 단계; 상기 폴리이미드 필름 아래에 노출된 ITO를 제2 강산성 용액으로 용해하는 단계; 및 상기 ITO가 용해된 상기 하판으로부터 SiN_x , SiO_x , Si 및 금속을 분리하는 단계를 더 포함하여 하판의 ITO와 유리기를 재사용할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 다른 면에 따른 표시 패널 소재의 회수 및 재사용 방법은, 나이프를 이용하여 상기 표시 패널을 구성하는 상판과 하판 사이의 실링 영역을 측면 절단하여 상기 상판과 하판을 분리하는 단계; 상기 상판과 하판 사이에 주입된 액정을 제거하는 단계; 상기 상판에 부착된 편광 필름을 제거하는 단계; 알칼리성 용액을 이용하여 상기 상판으로부터 컬러필터를 용해하여 제거하는 단계; 상기 컬러필터가 제거한 후 회수된 잔여물질을 산성 용액에 용해하여 금속성 무기 및 유기물질을 제거하는 단계; 상기 금속성 무기 및 유기물질이 제거되고 남은 ITO를 강산성 용액에 용해하는 단계; 상기 강산성 용액에 분산제를 투입하는 단계; 상기 강산성 용액에 환원제를 투입하여 ITO 전구체 입자를 환원 석출하는 단계; 및 환원 석출된 상기 ITO 전구체 입자를 원심분리 및 세척하여 회수하고 열처리하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명에 따르면, 강산성 용액으로 ITO를 용해하기 전에 금속성 유기, 무기물질을 제거함으로써 순도가 향상되고, ITO를 용해하는 강산성 용액에 분산제를 투입함으로써 입자가 미세화된 고품질의 ITO 소재를 얻을 수 있다.
- [0024] 또한, 강산성 용액에 ITO를 용해할 때 패널이 아닌 분말을 용해하기 때문에 패널을 용해할 때보다 작은 용기를 사용하여 사용하는 강산성 용액의 양을 줄일 수 있고, 이에 따라 부피를 작게 차지하므로 후드 등과 같은 더욱 안전한 공간에서 작업할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 통상적인 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 표시 패널 소재의 회수 방법에서 사용되는 액정표시장치의 상하판의 분리 방법을 도시한 것이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 표시 패널 소재의 회수 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 표시 패널 소재의 회수 방법에서 IT0를 분리하는 방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0027] 이하에서, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 표시 패널 소재의 회수 및 재사용 방법에 대하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0028] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 표시 패널 소재의 회수 방법에서 사용되는 액정표시장치의 상하판의 분리 방법을 도시한 것이다.
- [0029] 도 2에 나타난 바와 같이, 액정표시장치는 하판과 상판 및 그 사이에 형성되는 액정층(170)으로 구성되어 있다.
- [0030] 하판은 유리기관(30)과 그 위에 형성되어 있는 박막 트랜지스터(40)를 포함한다. 박막 트랜지스터(40) 상부에는 보호막(60)이 형성되어 있고, 보호막(60) 위에 IT0 투명전극(70)이 형성되어 있다.
- [0031] 상판 역시 유리기관(50)과 그 위에 형성되어 있는 컬러필터(80)를 포함한다. 컬러필터(80) 위에는 IT0 소재의 공통전극(110)이 형성되어 있다. 유리기관(50)의 반대 면에는 편광판(120)이 부착되어 있다.
- [0032] 실링 영역에는 박막 트랜지스터가 형성되어 있지 않고, 액정층(170) 대신 에폭시 등의 실링재(220)가 채워져 있다.
- [0033] 본 발명의 실시예에 따른 표시 패널 소재의 회수 방법에서는 액정표시장치의 상판과 하판을 분리하기 위하여 액정표시장치의 가장자리 실링 영역의 측면, 실링재(220)가 채워져 있는 부분으로 미세한 나이프를 삽입하여 실링 부위를 따라 커팅한다. 이에 따라, 상판과 하판의 유리기관(30, 50)을 절단하지 않고 상하판을 분리할 수 있다.
- [0034] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 표시 패널 소재의 회수 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0035] 도 3에 나타난 바와 같이, 먼저 나이프를 이용하여 상하판을 잡아주는 에폭시(220)를 측면 방향으로 커팅하여 상하판을 분리한다(S310).
- [0036] 다음, 상하판 사이에 주입된 잔여 액정(170)을 제거한다(S320). 잔여 액정은 세정(cleaning) 공정을 이용하여 비접촉식으로 제거할 수 있다.
- [0037] 상판을 차가운 분위기에서 넣었다가 꺼내어 열 팽창-수축 차이에 의해 상판으로부터 편광필름(120) 및 접착제(도시하지 않음)를 제거한다(S330).
- [0038] 다음, 상판으로부터 재사용하고자 하는 유가 자원인 유리기관(50)과 IT0층(110)을 분리한다.
- [0039] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 표시 패널 소재의 회수 방법에서 상판으로부터 IT0를 분리하는 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0040] 도 4에 나타난 바와 같이, 먼저 알칼리성 용액을 이용하여 컬러필터(80)를 용해한다(S341).
- [0041] 이와 같이 컬러필터(80)를 용해하여 제거하고 남은 용액에는 IT0 외에도 다른 금속성 유기, 무기물질이 존재하며, 따라서 이러한 상태에서 IT0를 석출할 경우, 재사용 IT0 소재의 순도가 떨어질 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에서는 황산 또는 질산과 같은 산성 용액을 이용하여 구리(Cu)를 비롯한 금속

성 유기, 무기물질을 제거한다(S342).

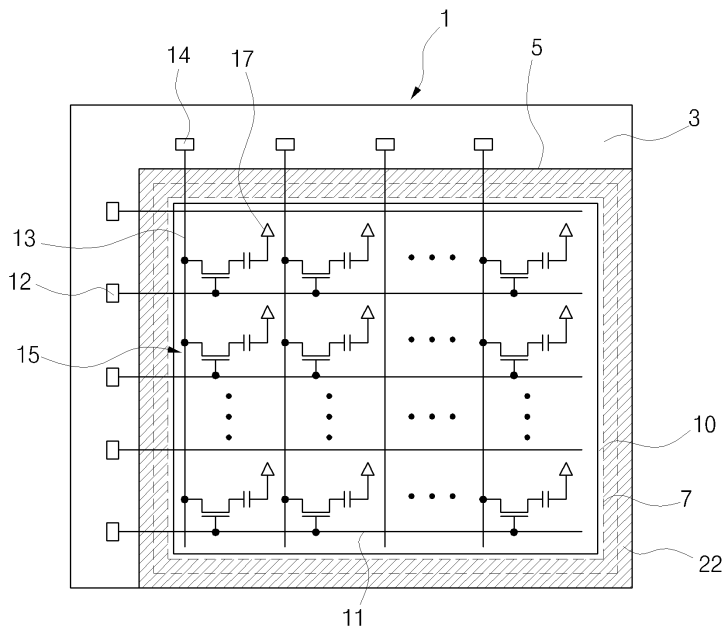
- [0042] 다음, 이와 같이 순도가 향상된 ITO를 염산과 같은 강산성 용액을 사용하여 용해한다(S343). 이때, ITO를 용해하는 강산성 용액에는 분산제를 미리 용해해둔다. 또는, 강산성 용액에 ITO를 먼저 용해하고 이 용액에 분산제를 투입하는 것도 가능하다.
- [0043] 강산성 용액으로 ITO를 용해하기 전에 금속성 유기, 무기물질을 제거함으로써 순도가 향상되고, ITO를 용해하는 강산성 용액에 분산제를 투입함으로써 입자가 미세화된 고품질의 ITO 소재를 얻을 수 있다.
- [0044] 한편, 본 발명의 실시예에 따르면, 강산성 용액에 ITO를 용해할 때 패널이 아닌 분말을 용해하기 때문에 패널을 용해할 때보다 작은 용기를 사용하여 사용하는 강산성 용액의 양을 줄일 수 있고, 이에 따라 부피를 작게 차지하므로 후드 등과 같은 더욱 안전한 공간에서 작업할 수 있게 된다.
- [0045] 이제, 이와 같이 ITO가 용해된 강산성 용액에 환원제를 투입하여 ITO 전구체 입자를 환원 석출한다(S344).
- [0046] 이와 같이 환원 석출된 ITO 전구체 입자는 분산제의 영향으로 미세하고 균일한 입자가 된다.
- [0047] 반대로, 분산제를 투입하지 않았던 경우에는 환원제 투입시 ITO 전구체가 석출되면서 침전되는 현상이 나타났고 이후 분산제를 투입하여도 분산 효과가 나타나지 않았다. 이는 환원제에 의해 석출된 ITO 전구체 입자가 옆에 동시에 석출된 이웃 ITO 전구체 입자와 달라붙으면서 무게가 무거워져서 침전되는 현상이다.
- [0048] ITO 전구체 입자를 포함한 나노입자들은 표면에너지가 매우 높으므로 이를 낮추기 위한 자발적인 반응으로 표면을 줄이는 반응으로 가고, 이에 따라 입자간의 응집이 일어나서 무게가 무거워진다. 한번 응집된 나노입자들은 그 후 분산제를 투입하여도 이미 응집된 입자 표면을 침투하지 못하므로 분산 효과가 없다. 기계적으로 일부 깨어 침투시키더라도 먼저 분산하는 것보다 분산 효과가 훨씬 떨어진다.
- [0049] 그러나, 분산제를 환원제 투입 이전에 미리 투입한 경우 환원제를 투입하면서 ITO 전구체가 석출하자마자 미리 투입된 분산제가 이들을 둘러싸기 때문에 옆에 석출되는 ITO 전구체 입자와 붙는 것을 방지하고 이로써 뭉침을 방지하여 석출 이후에도 침전되는 현상은 발생하지 않았고, 장시간 균일하게 분산되어 있었다.
- [0050] 환원 석출된 ITO 전구체 입자를 원심분리 및 세척하여 회수하고, 이를 200-1300℃의 온도에서 열처리하여 ITO 나노분말 소재를 제조한다(S345). 이때 열처리 분위기는 일반 대기, 진공, 산소, 질소, 아르곤, 헬륨, 수소 또는 이들의 혼합 분위기로 유지할 수 있다.
- [0051] 한편, ITO 전구체의 석출 조건에 따라 In:Sn 성분비가 달라질 수 있으며, 이 경우에는 열처리 과정에서 성분비를 조절하기 위한 적절한 처리를 실시할 수 있다.
- [0052] 즉, ITO 전구체를 열처리하기 전에 적당량의 In 유기화합물 또는 Sn 유기화합물을 에탄올과 같은 친환경 용매에 투입하고, 이러한 용액에 석출된 ITO 전구체를 투입하여 혼합하여 주면서 용매를 증발시키고, 이로써 모자란 양만큼의 In 또는 Sn이 ITO 전구체에 침입하도록 하여 그 후 열처리를 거쳐 ITO 나노입자 합성시 In:Sn 비율이 원하는 비율(예를 들면, 9:1)에 맞도록 할 수 있다.
- [0053] ITO 전구체 상태는 결정입자가 만들어지기 전이므로 후에 투입된 In 또는 Sn 성분이 이들과 충분히 어울릴 수 있고, 나중에 결정화시 함께 결정화된다.
- [0054] 제조된 ITO 나노분말 소재를 유기 용매, 바인더 및 첨가제 등이 혼합되어 있는 잉크 용액에 분산하여 ITO 잉크 소재를 제조할 수 있다.
- [0055] 미세화된 ITO 소재를 얻기 위해 강산성 용액에 분산제를 투입함에 따라 열처리 후에도 ITO 표면에 분산제가 존재하여, ITO 잉크를 제조할 때에도 분산성이 양호한 고품질의 ITO 잉크를 제조할 수 있다.
- [0056] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 표시 패널 소재의 회수 및 재사용 방법에서는 액정 표시 장치의 상판 뿐 아니라 하판에 사용된 유리기관과 ITO를 회수하여 재사용할 수 있다.
- [0057] 도 3을 참조하면, S320 단계에서 잔여 액정을 제거한 후에, 강알칼리성 용액을 이용하여 하판으로부터 폴리이미드 필름을 분리하고, 그 아래 노출된 ITO를 강산성 용액을 이용하여 용해한다.
- [0058] 이때에도 ITO를 용해하기 전의 강산성 용액에는 분산제가 미리 용해되어 있으며, 이후의 단계는 도 4의 S344 및 S345 단계를 참조하여 상술한 바와 같다.
- [0059] 또한, ITO를 용해한 후의 하판으로부터 SiN_x , SiO_x , Si 및 금속 재질들을 분리하여 하판의 유리기관을 재사용할

수 있다.

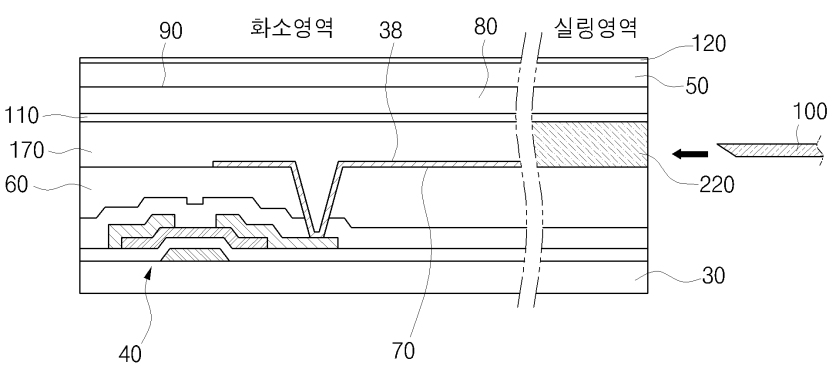
[0060] 이상에서 바람직한 실시예를 기준으로 본 발명을 설명하였지만, 본 발명의 장치 및 방법은 반드시 상술된 실시예에 제한되는 것은 아니며 발명의 요지와 범위로부터 벗어남이 없이 다양한 수정이나 변형을 하는 것이 가능하다. 따라서, 첨부된 특허청구의 범위는 본 발명의 요지에 속하는 한 이러한 수정이나 변형을 포함할 것이다.

도면

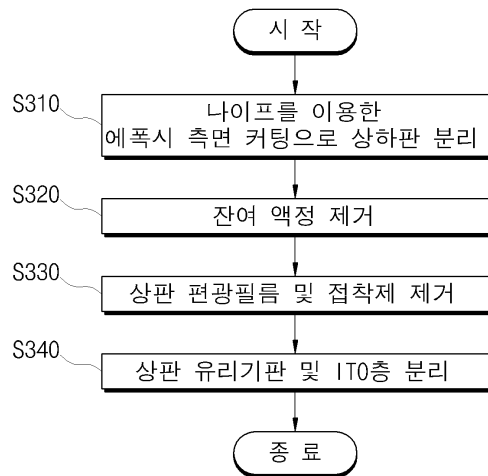
도면1



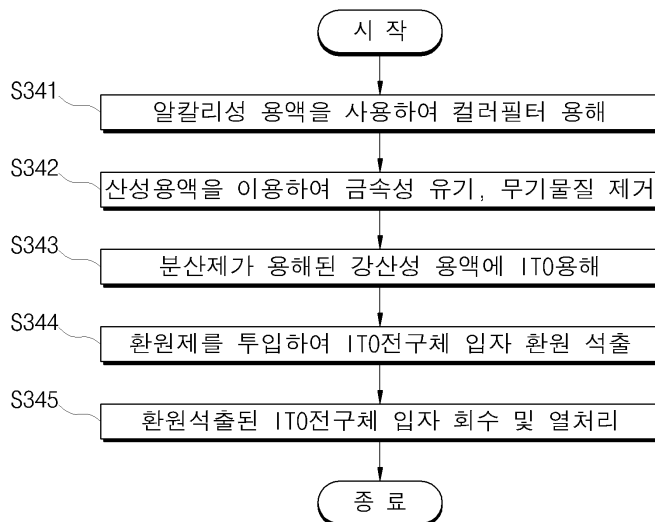
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	发明名称：恢复和重复使用显示板材料的方法		
公开(公告)号	KR101462997B1	公开(公告)日	2014-11-18
申请号	KR1020130046544	申请日	2013-04-26
[标]申请(专利权)人(译)	电子部品研究院		
申请(专利权)人(译)	韩国电子技术研究所		
当前申请(专利权)人(译)	韩国电子技术研究所		
[标]发明人	HONG SUNG JEI		
发明人	HONG, SUNG JEI		
IPC分类号	G02F1/13		
CPC分类号	G02F1/13 Y02W30/54		
其他公开文献	KR1020140127997A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了从废液晶显示器 (LCD) 中回收铟锡氧化物 (ITO) , 在将ITO溶解在强酸性溶液之前, 通过使用酸性溶液溶解并分散金属有机和无机材料来提高ITO的纯度。将试剂引入强酸性溶液中获得颗粒状ITO。一种用于回收和再利用显示面板材料的方法, 包括以下步骤: 通过使用刀将上板和下板分开, 在形成显示面板的上板和下板之间横向切断密封区域。去除注入在上板和下板之间的液晶; 去除附着在上板上的偏光膜; 用碱溶液从上板上溶解滤色器, 以去除滤色器; 将去除滤色器后回收的残留物溶解在酸性溶液中, 以去除金属无机和有机材料; 在除去金属无机和有机材料之后, 在引入了分散剂的第一强酸性溶液中溶解残留的ITO。向第一强酸性溶液中引入还原剂以还原沉淀ITO前驱体颗粒; 离心和清洗还原沉淀的ITO前驱体颗粒以回收它们, 并对回收的ITO前驱体颗粒进行热处理。

