

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/1335

(45) 공고일자 2000년07월15일
(11) 등록번호 10-0261961
(24) 등록일자 2000년04월25일

(21) 출원번호	10-1997-0004422	(65) 공개번호	특 1997-0062761
(22) 출원일자	1997년02월14일	(43) 공개일자	1997년09월12일

(30) 우선권주장	96-029491 1996년02월16일 일본(JP)
	96-341351 1996년12월20일 일본(JP)

(73) 특허권자
캐논 가부시끼가이사 미다라이 후지오
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루꼬 3쓰메 30방 2고
(72) 발명자
야마구찌 노부히또
일본 도쿄도 이나기시 고요다이 6쓰메 5-10
요꼬히 히데또
일본 가나가와쿄 요꼬하마시 미도리꾸 가모이 4쓰메 45-24
와다 사또시
일본 도쿄도 마찌다시 쓰루마 1381-10
후지이께 히로시
일본 가나가와쿄 요꼬하마시 세야꾸 미쓰꼬 1-8-205
(74) 대리인
구영창, 장수길, 주성민

심사과 : 이수진

(54) 컬러필터 제조방법 및 제조장치, 컬러필터, 표시장치, 이표시장치를 구비한 장치, 및 프린트방법

요약

본 발명의 목적은 밀도 불균일이 거의 없는 고품위 컬러 필터를 제조하는 컬러 필터 제조 방법을 제공하기 위한 것이다. 이러한 목적을 달성하기 위해서, 본 발명에 따른 컬러 필터 제조 방법에서는 주사 방향에 거의 수직한 방향에 복수의 잉크 토출 노즐을 가진 잉크 제트 헤드가 기판 위를 주사하는 동안 주사 방향에 배열된 복수의 토출된 잉크로 각 픽셀을 착색하므로써 컬러 필터를 제조한다. 착색 동작은 잉크 착색 패턴이 배열된 픽셀들의 각각 또는 각 픽셀 그룹마다 변경될 때 행해진다.

대표도

도21

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 컬러 필터 제조 장치의 개략적인 구성을 나타내는 사시도.
도 2는 컬러 필터 제조 장치의 동작을 제어하기 위한 제어 유닛의 구성을 나타내는 블럭도.
도 3은 컬러 필터 제조 장치용의 잉크 제트 헤드의 구조를 나타내는 사시도.
도 4는 헤드들에 공급된 전력을 변화시킴에 의해서 토출된 잉크의 양을 제어하는 방법을 설명하기 위한 도면.
도 5a 내지 도 5f는 컬러 필터를 제조하는 단계를 나타내는 단면도.
도 6은 본 발명의 실시예에 따른 컬러 필터를 내장한 컬러 액정 표시 장치의 기본 구조를 나타내는 단면도.
도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 컬러 필터를 내장한 컬러 액정 표시 장치의 기본 구조를 나타내는 단면도.
도 8은 액정 표시 장치를 사용한 정보 처리 장치를 나타내는 블럭도.
도 9는 액정 표시 장치를 사용한 정보 처리 장치를 나타내는 사시도.
도 10은 액정 표시 장치를 사용한 정보 처리 장치를 나타내는 사시도.
도 11은 각 노즐들로부터 토출된 잉크의 양들간의 차이를 보정하는 방법을 설명하기 위한 도면.
도 12는 각 노즐들로부터 토출된 잉크의 양들간의 차이를 보정하는 방법을 설명하기 위한 그래프.

도 13은 각 노즐들로부터 토출된 잉크의 양들간의 차이를 보정하는 방법을 설명하기 위한 도면.

도 14는 잉크 토출 밀도를 변화시키는 방법을 설명하기 위한 도면.

도 15는 각 노즐들로부터 토출된 잉크의 양들간의 차이를 보정하는 방법을 설명하기 위한 도면.

도 16은 각 노즐들로부터 토출된 잉크의 양들간의 차이를 보정하는 방법을 설명하기 위한 도면.

도 17은 컬러 필터 제조 장치와 헤드 검사 유닛간의 관계를 나타내는 블럭도.

도 18은 헤드에 장치된 센서를 나타내는 블럭도.

도 19는 컬러 필터에 대한 불규칙한 컬러 데이터가 제조 장치로 다시 공급되는 상태를 나타내는 블럭도.

도 20은 컬러 필터에 대한 불규칙한 컬러 데이터를 다시 제조 장치에 공급하는 과정을 나타내는 플로우차트.

도 21은 쉐이딩 보정 및 비트 보정을 겸하여 행할 때 각 픽셀에서의 컬러 불균일성의 정도를 시뮬레이팅 하므로써 얻어진 결과를 나타내는 그래프.

도 22는 컬러 필터를 착색하는 방법의 다른 예를 설명하기 위한 도면.

*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

51 : 장치 베이스	52 : X-Yθ 스테이지
53 : 컬러 필터 기판	54 : 컬러 필터
55 : 잉크 제트 헤드	58 : 콘트롤러
59 : 교시 펜던트	60 : 키보드

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 컬러 필터 제조 방법 및 잉크 제트 헤드를 사용해서 기판상에 잉크를 토출시켜 컬러 필터의 각 픽셀을 착색화 하므로써 컬러 필터를 제조하는 장치, 컬러 필터, 표시 장치, 이 표시 장치를 구비한 장치, 및 프린트 방법에 관한 것이다.

최근에, 퍼스널 컴퓨터, 특히 휴대용 퍼스널 컴퓨터의 발달에 따라서, 액정표시 장치, 특히 컬러 액정 표시 장치에 대한 요구가 증가하고 있다. 그러나, 액정 표시 장치의 사용을 보다 보편화하기 위해서는 비용 면에서의 가격 저하가 이루어져야 한다. 특히, 이것은 전체 비용의 대부분을 차지하고 있는 컬러 필터의 비용 절감이 요구된다. 이상과 같은 요건에 부합하면서 요구되는 컬러 필터의 특성을 만족시키기 위한 여러가지 방법이 시도되고 있다. 그러나, 모든 요건을 만족시킬 만한 어떤 방법은 아직 구축되고 있지 않다. 여러가지 방법들을 이하에 설명한다.

첫번째 방법은 안료 분산 방법인데, 이 방법이 현재 염색법을 대신하고 있다. 이 방법에서는 기판상에 안료가 분산된 감광성 수지층을 형성해서 하나의 컬러 패턴으로 패턴한다. 이러한 프로세서는 R, G, 및 B의 컬러 필터층을 얻기 위해서 3번 반복된다.

두번째 방법은 염색법이다. 이 염색법에서는 염색가능한 재료로서 물에 용해가능한 폴리머 재료를 유리 기판상에 코팅하고, 이 코팅 부분을 포토리쏘그래피 공정을 통해 소망의 형태로 패턴하는 것이다. 얻어진 패턴은 컬러 패턴을 얻기 위해 염색조에 침적된다. 이러한 프로세서는 R, G, 및 B 컬러 필터층을 형성하기 위해 3번 반복된다.

세번째 방법은 전착법(electrodeposition method)이다. 이 방법에서는 투명한 전극을 기판상에 패턴하고 전착에 의해 제1의 색으로 착색되도록 안료, 수지, 전해액 등을 포함하는 전착 코팅 유액에 상기한 최종의 구조를 침적한다. 이러한 프로세스는 R, G, 및 B의 컬러 필터층을 형성하기 위해 3번 반복된다. 마지막으로, 이들층이 소성된다.

네번째 방법은 프린트 방법이다. 이 방법에서는 안료가 열경화성 수지에 분포되고, R, G, 및 B의 코팅부를 분리 형성하기 위해 프린트 동작이 3번 행해지며, 수지들이 열경화되어 착색된 층을 형성한다. 상기한 방법들 중 어 방법에서도 착색된 층에 보호층이 형성된다.

이들 방법에 공통적인 점은 3색, 즉 R, G, 및 B로 착색된 층을 얻기 위해서 동일한 프로세스가 3번 반복되어야만 한다는 점이다. 이로 인해서 비용이 증가한다. 게다가, 프로세스의 수가 증가됨으로 효율이 저하된다. 상기 전착법에서는 형성될 수 있는 패턴 형상에 제약이 따른다. 이러한 이유 때문에, 기존의 기술에서는 이러한 방법을 TFT에 적용하는 것이 곤란하다. 프린트 방법에서는 분해성이 좋지 못하고 평활도가 불량해서 피지가 고른 패턴을 형성하기 곤란하다.

이러한 결점을 제거하기 위해서, 잉크 제트 시스템에 의해서 컬러 필터를 제조하는 방법이 일본 특허 공개 공보 59-75205, 63-235901, 및 1-217320에 개시되어 있다. 이들 방법에서는 3가지색, 즉 R(적색), G(녹색), B(청색)의 착색제를 포함하는 착색 용액이 잉크 제트 시스템에 의해서 투명한 기판상에

분무되고, 착색된 이미지 부분을 형성하도록 각 착색 용액들이 건조된다. 이러한 잉크-제트 시스템에서는, R, G 및 B 필터 요소(픽셀들)가 한번에 형성될 수 있으므로 제조 공정의 간단화에 크게 기여하고 비용도 상당히 절감된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

보편적인 액정 표시 장치 등에 사용되는 컬러 필터에서는, 각 픽셀들을 몇개의 부분으로 나누기 위해 블랙 매트릭스의 개구부(즉, 픽셀들)가 장방형이지만, 잉크 제트 헤드로부터 토출된 잉크의 형태들은 거의 구형이다. 따라서, 하나의 픽셀에 대해서 요구되는 잉크의 양을 한번에 토출하고 블랙 매트릭스의 전체 개구부 위에 잉크를 일정하게 분무하는 것은 어렵다. 이러한 이유 때문에, 잉크 제트 헤드가 기판에 대해서 주사되는 동안에 복수의 잉크가 각 픽셀상에 토출되어 각 픽셀을 착색하고 있다. 이때, 복수의 잉크가 각 픽셀에 일정하게 토출되기만 한다면, 예를 들어 토출된 잉크의 양이 잉크 제트 헤드의 상태가 시간적으로 변화함에 따라 변화할 때 주사 방향의 픽셀들을 착색하는 프로세스에서 복수의 픽셀들간에 밀도의 불균일성이 발생될 수 있다. 즉, 주사 동작의 제1주기에서 착색된 픽셀들의 착색 밀도가 주사 동작의 제2주기에서 착색된 픽셀들의 착색 밀도와 다를 수 있다.

게다가, 컬러 필터는 주사 방향에 거의 수직한 방향에 복수의 잉크 토출 노즐을 가진 다수의 헤드에 의해 착색되고, 각 노즐로부터 토출된 잉크의 양이 변화하므로, 주사 방향에 거의 수직한 방향으로 배열된 픽셀들 사이에서 밀도 불균일이 발생될 수 있다.

이러한 문제는 상기 컬러 필터의 제조시에 뿐만 아니라 잉크 제트 헤드를 사용하는 일반적인 프린팅 동작 시에서도 제기된다.

본 발명은 상기한 문제점을 고려하여 이루어진 것이며, 그 목적은 컬러 필터 제조 방법 및 밀도 불균일이 거의 없는 고품질 컬러 필터를 제조할 수 있는 장치, 상기 방법 및 장치에 의해서 제조된 컬러 필터, 상기 컬러 필터를 가진 표시 장치, 상기 표시 장치를 가진 장치, 및 밀도 불균일이 거의 없는 프린트 동작을 행하는 프린트 방법을 제공하는 것이다.

상기한 문제점을 해소하고 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따르면, 주사 방향에 수직한 방향에 복수의 잉크 토출 노즐을 가진 잉크 제트 헤드가 기판위를 상대적으로 주사하는 동안 주사 방향에 배열된 복수의 토출된 잉크로 각 픽셀들을 착색하여 컬러 필터를 제조하는 방법에 있어서, 배열된 픽셀들의 각각 혹은 각 픽셀 그룹마다 잉크 토출 패턴을 변경하면서 착색 동작을 행하도록 상기 잉크 제트 헤드를 제어하는 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 주사 방향에 수직한 방향에 복수의 잉크 토출 노즐을 가진 잉크 제트 헤드가 기판 위를 상대적으로 주사하는 동안 주사 방향에 배열된 복수의 토출된 잉크로 각 픽셀들을 착색하여 컬러 필터를 제조하는 장치에 있어서, 배열된 픽셀들 각각 혹은 각 픽셀 그룹마다 잉크 토출 패턴을 변경하면서 착색 동작을 행하도록 상기 잉크 제트 헤드를 제어하는 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

게다가, 본 발명에 따르면, 주사 방향에 수직한 방향에 복수의 잉크 토출 노즐을 가진 잉크 제트 헤드가 기판 위를 상대적으로 주사하는 동안 주사 방향에 배열된 복수의 토출된 잉크로 각 픽셀들을 착색해서 제조된 컬러 필터를 가진 표시 장치에 있어서, 상기 배열된 픽셀들 각각 혹은 각 픽셀 그룹마다 잉크 토출 패턴을 변경하므로써 착색되는 컬러 필터와, 광량을 변경하는 광량 변경 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 따르면, 주사 방향에 수직한 방향에 복수의 잉크 토출 노즐을 가진 잉크 제트 헤드가 기판 위를 상대적으로 주사하는 동안 주사 방향에 배열된 복수의 토출된 잉크로 각 픽셀들을 착색하여 제조된 컬러 필터를 가진 표시 장치를 포함하는 장치에 있어서, 배열된 픽셀들의 각각 혹은 각 픽셀 그룹마다 잉크 토출 패턴을 변경하므로써 착색된 컬러 필터와, 광량을 변경하기 위한 광량 변화 수단을 일체로 포함하는 표시 장치, 및 이미지 신호를 표시 장치에 공급하기 위한 이미지 신호 공급 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 따르면, 주사 방향에 수직한 방향에 복수의 잉크 토출 노즐을 가진 잉크 제트 헤드가 프린트 동작에 관련된 물체 위를 상대적으로 주사하는 동안 프린트 동작을 행하는 프린트 방법에 있어서, 복수의 잉크 토출 노즐 각각 혹은 각 노즐 그룹마다 잉크 토출 패턴을 변경하면서 프린트 동작을 행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상술한 목적 외의 그 밖의 장점 및 이점은 이하의 본 발명의 양호한 실시예의 설명으로부터 본 기술 분야에 숙련된 자에게 자명하게 될 것이다. 양호한 실시예의 설명은 첨부한 도면을 참조로 이루어지며, 이는 본 발명의 일부 및 일례를 나타낸다. 그러나, 이러한 예를 본 발명의 다양한 실시예를 제한하지 않으며, 본 발명의 영역을 결정하기 위한 설명 이후의 청구 범위에 의해서만 제한된다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 양호한 실시예에 대하여 이하 첨부하는 도면을 참조해서 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터 제조 장치의 구성을 나타내는 개략도이다.

도 1을 참조해서 설명하면, 도면 참조 번호(51)는 장치 베이스이고, 도면 참조 번호(52)는 상기 장치 베이스(51) 상에 배치된 X-Y-θ 스테이지, 도면 참조 번호(53)는 X-Y-θ 스테이지(52) 상에 세트된 컬러 필터 기판, 도면 참조 번호(54)는 컬러 필터 기판(53) 상에 형성된 컬러 필터, 도면 참조 번호(55)는 컬러 필터(54)를 착색하기 위한 R(적색), G(녹색), 및 B(청색) 잉크 제트 헤드, 도면 참조 번호(58)는 컬러 필

터 제조 장치(90)의 전체적인 동작을 제어하기 위한 콘트롤러, 도면 참조 번호(59)는 콘트롤러의 표시 유닛으로서의 교시 펜던트(teaching pendant)(퍼스널 컴퓨터), 및 도면 참조 번호(60)는 교시 펜던트(59)의 조작 유닛으로서의 키보드이다.

도 2는 컬러 필터 제조 장치(90)으로 콘트롤러의 구성을 나타내는 블럭도이다. 교시 펜던트(59)는 콘트롤러(58)의 입력/출력 수단으로서 기능한다. 도면 참조 번호(62)는 제조 공정이 진척되어 가는 과정, 헤드의 이상 유무 등의 정보를 표시하기 위한 표시 장치를 나타낸다. 키보드(60)는 컬러 필터 제조 장치(90)의 동작 등을 지시한다.

콘트롤러(58)는 컬러 필터 제조 장치(90)의 전체적인 동작을 제어한다. 도면 참조 번호(65)는 교시 펜던트(59)와 데이터를 교환하기 위한 인터페이스이고, 도면 참조 번호(66)는 컬러 필터 제조 장치(90)를 제어하기 위한 CPU, 도면 참조 번호(67)는 CPU(66)를 동작시키는 제어 프로그램을 저장하고 있는 ROM, 도면 참조 번호(68)는 이상 유무 정보 등을 저장하기 위한 RAM, 도면 참조 번호(70)는 컬러 필터의 각 픽셀 속으로 잉크가 토출되는 것을 제어하기 위한 토출 제어 유닛, 및 도면 참조 번호(71)는 컬러 필터 제조 장치(90)의 X-Y-θ 스테이지(52)의 동작을 제어하기 위한 스테이지 제어 유닛이다. 컬러 필터 제조 장치(90)는 콘트롤러(58)에 접속되며, 콘트롤러로부터의 명령에 따라서 동작한다.

도 3은 컬러 필터 제조 장치(90)에 사용된 잉크 제트 헤드(55)의 구조를 나타낸다. 도 1을 참조하여 설명하면, 3개의 컬러, 즉 R, G, 및 B의 대응하여 3개의 잉크 제트 헤드가 배치되어 있다. 이들 3개의 헤드가 동일한 구조를 하고 있으므로, 도 3은 대표적으로 이들 3개의 헤드 중 하나의 헤드의 구조를 나타내고 있다.

도 3을 참조해서 설명하면, 잉크 제트 헤드(55)는 주로 잉크를 가열하기 위한 복수의 히터(102)가 형성되는 보드로서의 히터 보드(104), 및 이 히터 보드(104) 상에 장착된 셀링 플레이트(ceiling plate; 106)를 포함한다. 복수의 토출 개구(108)는 셀링 플레이트(106)에 형성된다. 토출 개구(108)와 연통하는 터널형 유체 통로(110)는 그 후방에 형성된다. 각각의 유체 통로(111)는 격벽(112)을 통해서 인접한 유체 통로와 분리되어 있다. 각 유체 통로(110)는 유체 통로의 뒷쪽의 하나의 잉크 챔버(114)에 공통으로 접속되어 있다. 잉크는 잉크 입구(116)를 통해서 잉크 챔버(114)로 공급된다. 이 잉크는 잉크 챔버(114)로부터 각 유체 통로(110)로 공급된다.

히터 보드(104) 및 셀링 플레이트(106)는 각 히터(102)의 위치가 대응하는 유체 통로(110)의 위치와 일치하도록 배치되며 도 3에 도시된 상태로 조립된다. 도 3에는 2개의 히터(102)만이 도시되어 있지만, 히터(102)는 각 유체 통로(110)에 대응하여 배치된다. 소정의 구동 신호가 도 3에 도시된 조립 상태의 히터(102)에 공급되는 경우에, 히터(102)위의 잉크가 기포를 내도록 용융되어 잉크의 체적 팽창에 의해 토출 개구(108)로부터 잉크가 밀려나오면서 토출된다. 따라서, 기포의 크기는 히터(102)에 가해진 구동 펄스를 제어하므로써, 즉 전력의 크기를 제어하므로써 조정될 수 있다. 즉, 각 토출 개구로부터 토출된 잉크의 체적은 자유롭게 제어될 수 있다.

도 4는 상기와 같은 방식으로 각 히터에 공급되는 전력을 변경하므로써 토출된 잉크의 양을 제어하는 방법을 설명하기 위한 타임 차트이다.

이 실시예에서는 2가지 형태의 정전압 펄스들이 토출된 잉크의 양을 조정하도록 각 히터(102)에 인가된다. 이 2개의 펄스들은 도 4에 도시한 바와 같이 예열 펄스 및 메인 가열 펄스(이하, 간단히 가열 펄스라 한다)이다. 예열 펄스는 잉크가 실제로 토출되기 전에 잉크를 소정의 온도까지 가열하기 위한 펄스이다. 이 펄스의 폭은 잉크를 토출시키는데 요구되는 최소 펄스 폭 t5보다 작게 정해져 있다. 따라서, 이 예열 펄스에 의해서는 잉크가 토출되지 않는다. 예열펄스가 각 히터(102)에 인가되면 잉크의 초기 온도가 미리 소정의 온도까지 올라가서, 결국 일정한 가열 펄스가 나중에 히터(102)에 인가될 때 토출된 잉크의 양을 일정하게 해준다. 이화는 반대로, 잉크의 온도는 예열 펄스의 폭을 조정하므로써 미리 조정될 수 있다. 이 때, 토출된 잉크의 양은 동일한 가열 펄스가 인가된 경우에도 변경될 수 있다. 게다가, 가열 펄스를 인가하기 전에 잉크를 가열하므로써, 가열 펄스의 인가에 의해서 잉크를 토출하는데 요구되는 개시 시간이 단축될 수 있어서 응답성이 향상된다.

가열 펄스는 실제로 잉크를 토출시키기 위한 펄스이다. 이 가열 펄스의 폭은 잉크를 토출하는데 요구되는 최소 펄스 폭 t5보다 크게 정해져 있다. 각 히터(102)에 의해서 발생된 에너지는 가열 펄스의 폭(인가 시간)에 비례한다. 따라서, 히터(102)의 특성 변화들이 각 히터 펄스의 폭을 조정하므로써 조정될 수 있다.

토출된 잉크의 양도 예열 펄스의 인가에 의한 열의 확산 상태를 제어하도록 예열 펄스와 가열 펄스 간의 간격을 조정하므로써 조정될 수 있음에 주목해야 한다.

상술한 설명으로부터 명백하듯이, 토출된 잉크의 양은 예열 펄스의 인가 시간을 조정하고 예열 펄스의 인가와 가열 펄스의 인가 간의 간격을 조정하므로써 양자에 의해 제어될 수 있다. 따라서, 필요에 따라 예열 펄스의 인가 시간을 조정하거나, 혹은 예열 펄스의 인가와 가열 펄스의 인가 간의 간격을 조정하므로써, 인가된 펄스와 관련하여 토출된 잉크의 양 혹은 잉크의 토출 응답성이 자유롭게 조정될 수 있다.

상기한 토출된 잉크의 양을 조정하는 것에 대해서 이하 상세히 설명한다.

도 4에 도시한 바와 같이, 동일한 전압 펄스가 인가되었을 때 토출 개구(노즐)(108a, 108b, 108c)로부터 다른 양의 잉크가 토출되었다고 가정하자, 보다 구체적으로, 소정의 펄스 폭을 가진 전압이 소정의 온도에서 인가되었을 때 노즐(108a)로부터 토출된 잉크의 양은 36 pI(피코-리터)이고, 노즐(108b)로부터 토출된 잉크의 양은 40 pI이며, 및 노즐(108c)로부터 토출된 잉크의 양은 40 pI이고, 그리고 노즐(108a, 108b)에 대응하는 히터(102a, 102b)의 저항은 200Ω, 그리고 노즐(108c)에 대응하는 히터(102c)의 저항은 210Ω 이라 가정하자, 노즐(108a, 108b, 108c)로부터 토출된 잉크의 양은 40 pI로 조정되었다고 가정하자.

예열 펄스 및 가열 펄스의 폭들은 노즐(108a, 108b, 108c)로부터 토출된 잉크의 양을 동일한 양으로 조정하도록 조정될 수 있을 것이다. 예열 펄스와 가열 펄스의 폭의 다양한 결합을 상상할 수 있을 것이다. 이

때, 가열 펄스에 의해 발생되는 에너지의 양은 3개의 노즐에 대해 동일하게 적용되며 토출된 잉크의 양은 예열 펄스의 폭을 조정하므로써 조정된다.

노즐(108a, 108b)용의 히터(102a, 102b)가 동일한 저항, 즉 200Ω을 갖고 있으므로, 가열 펄스에 의해 발생된 에너지 양은 히터(102a, 102b)에 동일한 폭을 가진 전압 펄스를 인가하므로써 동일하게 만들어질 수 있다. 이 때, 각 전압 펄스의 폭은 폭 t5보다 폭이 큰 t3가 되게 정해진다. 잉크는 동일한 가열 펄스가 인가되는 경우에 노즐(108a, 108b)로부터 다른 양자, 즉 36 pl 및 40 pl로 토출된다. 노즐(108a)로부터 토출된 잉크의 양을 증가시키기 위해서, 히터(102b)에 가해진 예열 펄스의 폭 t1보다 폭이 큰 폭 t2를 가진 예열 펄스가 히터(102a)에 인가된다. 이러한 동작에 의해, 히터(108a, 108b)로부터 토출된 잉크의 양이 40 pl로 조정될 수 있다.

노즐(108c)용 히터(102c)는 나머지 2개의 히터(102a, 102b)의 저항보다 큰 저항 210Ω을 갖고 있다. 이 때문에, 히터(102c)로 하여금 나머지 2개의 히터들에 의해 발생되는 에너지와 동일한 에너지의 양을 발생시키도록 하기 위해서는 가열 펄스의 폭이 상술한 가열 펄스의 폭보다도 크게 정해져야 한다. 따라서, 이 경우에 가열 펄스의 폭은 t3보다 폭이 큰 t4로 설정된다. 소정의 에너지가 인가되는 경우에 노즐(108b, 108c)로부터 토출된 잉크의 양이 동일하므로, 요구되는 예열 펄스의 폭은 히터(102b)에 인가되는 예열 펄스의 폭과 동일하다. 즉, 폭 t1을 가진 예열 펄스가 히터(102c)에 인가된다.

상기한 방식으로, 소정의 펄스의 인가에 의해서 다른 양으로 잉크를 토출하는 노즐(108a, 108b, 108c)로부터 동일한 양의 잉크가 토출될 수 있다. 게다가, 토출된 잉크의 양이 서로 다르게 의도적으로 이루어질 수 있다. 예열 펄스는 각 노즐의 토출 동작의 변화를 줄이는데 사용됨을 주목해야 한다.

도 5a 내지 5f는 컬러, 필터를 제조하는 공정을 나타내고 있다. 컬러 필터(54)를 제조하는 공정에 대해서도 5a 내지 5f를 참조하여 이하 설명한다.

도 5a는 광 투과부(9)와 광 차단부(10)를 형성하기 위해 블랙 매트릭스(2)를 가진 유리 기판(1)을 나타낸다. 먼저, 블랙 매트릭스(2)가 형성된 유리 기판(1)을 양호한 잉크 수용성을 갖되 특정한 조건(즉, 광 조사 혹은 광 조사 및 가열) 하에서는 잉크가 수용성이 열화하고 특정한 조건에서 경화되는 수지 조성물로 커버한다. 최종의 구조물은 필요시에 사전 소부해서 수지 조성물(3)을 형성한다(도 5b). 수지 조성물(3)은 스핀 코팅, 롤러 코팅, 바 코팅, 분무, 혹은 침적 등의 코팅 방법에 의해서 형성될 수 있다. 그러나, 본 발명은 어떤 특정한 코팅 방법에 제한되지 않는다.

이어서, 수지층 중 노출된 부분들이 잉크에 대한 수용성을 갖도록 포토 마스크(4)를 사용해서 광 차단부(10) 상의 수지층 부분들에 미리 패턴 노광을 실시한다(도 5c). 따라서, 수지 조성물층(3)은 잉크 수용부분(6) 및 잉크 수용성이 열화하는 잉크 수용 부분(5)을 갖는다(도 5d). 잉크 제트 헤드가 기판 위를 복수회 상대적으로 주사하면서 잉크를 토출하는데 있어서, 상대적 주사 동작은 잉크 제트 헤드가 고정되어 있을 때는 기판을 이동시키고, 혹은 기판이 고정되어 있을 때는 잉크 제트 헤드를 이동시키므로써 수행될 수 있다.

이 단계 후에, R(적색), G(녹색), 및 B(청색) 잉크들이 잉크 제트 시스템에 의해서 수지 조성물층(3) 위로 토출되어 한번에 층을 착색하고(도 5e), 그리고 필요에 따라 잉크를 건조시킨다. 잉크 제트 시스템으로서는 가열 에너지계의 시스템 혹은 기계적 에너지계의 시스템이 사용될 수 있다. 어느 시스템이든 관계 없다. 사용되는 잉크는 잉크 제트 동작으로 사용될 수 있다면 특히 제한되지 않는다. 잉크의 착색 재료로서는 R, G, 및 B 픽셀들에 요구되는 투광 스펙트럼에 적합한 재료가 여러가지 염료 및 안료로부터 적절하게 선택된다. 잉크 제트 헤드로부터 토출된 잉크들이 물방울의 형태로 수지 조성물층(3)에 고착되지만 이 잉크들은 잉크 제트 헤드에서 분리되지 않고 컬럼의 형태로 층에 고착되는 것이 바람직하다.

착색된 수지 조성물층(3)은 광조사 혹은 광 조사 및 열처리에 의해 경화되며, 필요에 따라서 보호층(8)이 형성된다(도 5f). 수지 조성물층(3)을 경화하기 위해서 잉크에 친화력을 가진 부분을 형성하는 상기 프로세스의 조건이 변화될 수 있는데, 예를 들면 광 조사시의 노광량이 증가되거나 혹은 가열 조건이 엄격하게 이루어진다. 또한, 광 조사 및 가열 처리가 행해 질 수 있다.

도 6 및 7은 상기한 컬러 필터를 내장한 컬러 액정 표시 장치(30)의 기본 구조를 각각 나타내는 단면도이다.

일반적으로, 컬러 액정 표시 장치는 컬러 필터 기판(1)을 대향 기판(21)에 결합시키고 그 사이에 액정 화합물(18)을 밀봉함으로써 형성된다. TFT(박막 트랜지스터)(도시 생략) 및 투명한 픽셀 전극(20)이 매트릭스 형태로 액정 표시 장치의 하나의 기판(21)의 내면에 형성된다. 컬러 필터(54)는 R, G 및 B 착색 재료들이 픽셀 전극의 반대 방향에 자리를 잡도록 다른 기판(1)의 내면에 배치된다. 투명한 대향 전극(공통 전극)(16)은 컬러 필터(10)의 전면에 형성된다. 일반적으로, 블랙 매트릭스(2)는 컬러 필터 기판(1)측에 형성된다(도 6참조). 그러나, BM(블랙 매트릭스)은 어레이형(Black Matrix On-array type) 액정 표시 장치에 있어서, 이러한 격자는 컬러 필터 기판과 마주하는 TFT 기판측에 형성된다(도 7 참조). 배향막(19)은 2개의 기판의 평면 내에 형성된다. 배향막(19)에 러빙 처리를 행함으로써, 액정 분자들이 소정의 방향으로 배향될 수 있다. 편광판(11, 22)은 각 유리 기판의 외측면에 결합된다. 액정 화합물(18)은 이들 유리 기판 사이의 갭(약 2 내지 5)에 채워져 있다. 백 라이트로서는 형광 램프(도시 생략)와 산란판(도시 생략)을 결합시킨 것이 일반적으로 사용된다. 표시 동작은 백 라이트로부터 출광된 광의 투과율을 변화시키는 광학 셔터로서 액정 화합물을 기능하게 함으로써 행해진다.

상기 액정 패널이 정보 처리 장치에 적용된 경우에 대해서 도 8 내지 도 10을 참조해서 이하에 설명한다.

도 8은 상기 액정 표시 장치가 적용되는 워드 프로세서, 퍼스널 컴퓨터, 팩스 장치, 및 복사기의 같이 기능하는 정보 처리 장치의 개략적인 구성을 나타내는 블럭도이다.

도 8을 참조해서 설명하면, 도면 참조 번호(1801)는 전체 장치를 제어하는 제어 유닛을 나타낸다. 제어 유닛(1801)은 마이크로프로세서 등의 CPU 및 다수의 I/O 포트를 포함하여 각 유닛에 대하여 제어 신호, 데이터 신호 등을 입/출력하여 제어를 행한다. 도면 참조 번호(1802)는 다수의 메뉴, 문서 정보, 및 이미

지 판독기(1807) 의해 판독되는 이미지 데이터 등을 표시 스크린에 표시하기 위한 표시 장치이며, 도면 참조 번호(1803)는 표시 유닛(1802) 상에 장치된 투명한 압력 감지 접촉 패널이다. 사용자가 손가락 등으로 접촉 패널(1803)의 표면을 누르면, 아이템 입력 동작, 좌표 위치 입력 동작 등이 표시 유닛(1802) 상에서 행해질 수 있다.

도면 참조 번호(1804)는 뮤직 에디터 등에 의해서 발생된 뮤직 정보를 디지털 데이터로서 메모리 유닛(1810) 혹은 외부 메모리 유닛(1812)에 저장하고, 이러한 메모리로부터 정보를 판독해냄으로써 정보의 FM 변조를 행하는 FM(주파수 변조)음성 소스 유닛을 나타낸다. FM 음성 소스 유닛(1804)으로부터의 전기 신호는 스피커 유닛(1805)에 의해서 가정 음성으로 변환된다. 프린터 유닛(1806)은 워드 프로세서, 퍼스널 컴퓨터, 팩스 장치, 및 복사기에의 출력 단자로서 사용된다.

도면 참조 번호(1807)는 광전기적으로 원고 데이터를 판독하기 위한 이미지 판독기 유닛을 나타낸다. 이미지 판독기 유닛(1807)은 원고 반송 경로를 따라 중간에 배치되며 팩스 및 복사 동작의 원고 데이터 및 다른 다양한 원고 데이터를 판독하도록 설계되어 있다.

도면 참조 번호(1808)는 팩스(FAX) 장치에의 송신/수신 유닛을 나타낸다. 송신/수신 유닛(1808)은 팩스에 의해 이미지 판독기 유닛(1807)에 의해 판독된 원고 데이터를 송신하고 송출된 팩스 신호를 수신하여 디코드한다. 송신/수신 유닛(1808)은 외부 유닛과의 인터페이스 기능을 갖는다. 도면 참조 번호(1809)는 일반적인 전화기능 및 응답 기능과 같은 여러가지 전화 기능을 가진 전화 유닛을 나타낸다.

도면 참조 번호(1810)는 시스템 프로그램, 관리 프로그램, 응용 프로그램, 폰트 및 딕셔너리를 저장한 ROM과, 외부 메모리 유닛(1812)으로부터 로드된 응용 프로그램 및 문서 정보를 저장하는 RAM 및 비디오 RAM 등을 포함하는 메모리 유닛을 나타낸다.

도면 참조 번호(1811)는 문서 정보 및 여러가지 코멘드를 입력하기 위한 키보드 유닛을 나타낸다.

도면 참조 번호(1812)는 플로피 디스크 및 하드 디스크 등을 사용하는 외부 메모리 유닛을 나타낸다. 외부 메모리 유닛(1812)은 문서 정보, 음악 및 스피치 정보, 및 사용자의 응용 프로그램을 저장하는 기능을 한다.

도 9는 도 8의 정보 처리 장치의 사시도이다.

도 9를 참조해서 설명하면, 도면 참조 번호(1901)는 다양한 메뉴, 그래픽 패턴 정보, 및 문서 정보 등을 표시하는 상기한 액정 패널을 사용하는 평판형 디스플레이이다. 좌표 입력 혹은 아이템 지정 입력 동작은 사용자가 손가락 등으로 접촉 패널(1803)의 표면을 누름으로써 평판형 디스플레이(1901) 상에서 행해질 수 있다. 도면 참조 번호(1902)는 장치가 전화 세트로서 사용될 때 사용되는 핸드 세트이다. 키보드(1903)는 코드를 통해서 본체에 착탈식으로 접속되며 여러가지 문서 기능을 행하고 각종 데이터를 입력하는데 사용된다. 이 키보드(1903)는 다수의 기능 키(1904)를 갖는다. 도면 참조 번호(1905)는 플로피 디스크가 외부 메모리 유닛(1812)으로 삽입되는 삽입부를 나타낸다.

도면 참조 번호(1906)는 이미지 판독기 유닛(1807)에 의해 판독되는 원고가 놓여지는 원고 테이블이다. 판독된 원고는 장치의 배후면으로부터 토출된다. 팩스 수신 동작에서, 수신된 데이터는 잉크 제트 프린터(1907)에 의해 프린트된다.

상기 정보 처리 장치가 팩스 장치 혹은 워드 프로세서로서 작용할 때 키보드 유닛(1811)을 통해 입력된 다양한 형태의 정보가 소정의 프로그램에 따라서 제어 유닛(1801)에 의해 처리되고, 그 결과의 정보가 이미지로서 프린터 유닛(1806)으로 출력된다.

정보 처리 장치가 팩스 장치의 수신기로서 작용할 때는 통신 라인을 경유해서 송신/수신 유닛(1808)을 통해 입력된 팩스 정보가 소정의 프로그램에 따라 제어 유닛(1801)에서 수신 처리되며, 그 결과의 정보가 수신된 이미지로서 프린터 유닛(1806)으로 출력된다.

정보 처리 장치가 복사기로서 작용할 때는, 원고가 이미지 판독기 유닛(1807)에 의해 판독되어 판독된 원고 데이터가 전사될 이미지로서 제어 유닛(1801)을 경유해서 프린터 유닛(1806)으로 출력된다. 그러나, 정보 처리 장치가 팩스 장치의 수신기로서 작용할 때 대용 이미지 판독기 유닛(1800)에 의해 판독된 원고 데이터가 소정의 프로그램에 따라 제어 유닛(1801)에 송신 처리되어, 그 결과의 데이터가 송신/수신 유닛(1808)을 경유해서 통신 라인으로 전송되는 것에 유의해야 한다.

또한, 상기 정보 처리 장치는, 도 10에 도시된 바와 같이 본체에 잉크 제트 프린터를 내장한 일체화된 장치로 설계될 수 있음을 알아야한다. 이 경우에는 장치의 휴대성이 향상될 수 있다. 도 10의 도면 참조 번호 중 도 9의 도면 참조 번호와 동일한 것은 동일한 기능을 가진 부를 나타낸다.

이어서, 컬러 필터의 각 픽셀에서의 밀도 불균일성을 줄이는 2가지의 통상적인 방법에 대해서 설명한다.

도 11 내지 13은 복수의 잉크 토출 노즐을 갖는 잉크 제트 헤드 IJH의 각 노즐들로부터 토출된 잉크의 양간의 차이를 보정하는 방법(이하, 비트 보정이라 한다.)을 나타낸다.

먼저, 도 11에 도시한 바와 같이, 잉크 제트 헤드 IJH가 3개의 노즐 1, 2, 및 3으로부터 예를들면 소정의 기판 P상에 잉크를 토출하고, 각 노즐로부터 토출된 잉크에 의해서 기판 P상에 형성된 잉크 도트의 크기를 측정해서 각 노즐들로부터 토출된 잉크의 양을 측정한다. 이때, 상술한 바와 같이 각 노즐의 히터들에 가해진 가열펄스(도 4 참조)가 소정의 폭으로 정해지고, 예열 펄스의 폭(도 4 참조)이 변화된다. 이러한 동작에 관하여 도 12에 도시된 바와 같이 예열 펄스의 폭(도 12에 가열 시간으로 표시)과 토출된 잉크의 양간의 관계를 나타내는 곡선이 얻어진다. 각 노즐들로부터 토출된 모든 잉크의 양은 일정하게 20ng로 정해져 있다고 가정하자. 이 경우에, 도 12의 곡선으로부터 명백하듯이, 노즐 1, 2, 및 3에 인가되는 예열 펄스의 폭은 각각 $1.0\mu s$, $0.5\mu s$, 및 $0.75\mu s$ 이다. 따라서, 이들 폭들을 가진 예열 펄스를 각 노즐의 히터에 가하므로써, 도 13에 도시한 바와 같이 각 노즐들로부터 토출된 모든 잉크의 양이 일정하게 20ng로 정해진다. 각 노즐들로부터 토출된 잉크의 양을 보정하는 방법을 비트 보정이라 부른다. 이 실시예에서, 각 예열 펄스의 폭은 약 30%의 보정 폭을 실현하도록 제4 단계에서 변화된다. 이러한 보정의 분해능은 2 내

지 3%이다.

도 14 내지 16은 각 잉크 토출 노즐로부터의 잉크의 토출 밀도를 조정하므로 인해 잉크 제트 헤드의 주사 방향에서 밀도 불균일을 보정하는 방법(이하 쉐이딩 보정이라 한다.)을 나타낸다.

도 14에 도시한 바와 같이, 잉크 제트 헤드의 노즐 1 및 2부터 토출된 잉크의 양이 노즐 3으로부터 토출된 잉크의 양에 대하여 -10% 및 +20%라고 가정하자. 이때에는, 도 15에 도시된 바와 같이 잉크 제트 헤드 IJH가 주사되는 동안 하나의 가열 펄스가 9개의 기준 클럭마다 노즐 1의 히터에 인가되고, 하나의 가열 펄스가 12개의 기준 클럭마다 노즐 2에 인가되고, 하나의 가열 펄스가 10개의 기준 클럭마다 노즐 3에 인가된다. 이러한 동작에 의해서, 도 16에 도시된 바와 같이, 잉크가 주사 방향으로 토출되는 회수가 주사 방향에서의 컬러 필터의 각 픽셀에서의 잉크 밀도를 일정하게 하도록 변경되므로써 각 픽셀의 밀도 불균일성을 방지할 수 있다. 주사 방향에서의 잉크 토출 밀도를 보정하는 상기 방법을 쉐이딩 보정이라 부른다. 이 실시예에서 약 40%의 보정 폭이 이러한 보정에 의해 실현된다. 분해능의 보정을 제한없이 제어를 행할 수 있지만, 다량의 데이터가 요구되고 동작 속도가 감소된다. 이러한 이유로 인해서, 실질적인 분해능은 약 10%로 제한되는 것이 바람직하다.

상술한 비트 보정과 쉐이딩 보정을 결합하여 각 픽셀 간의 착색 밀도 차이를 더 감소시키는 방법에 대해서 이하 설명한다. 이 방법이 본 실시예의 특징적 특징이다.

상술한 바와 같이, 상기한 비트 보정에서는 밀도 보정의 분해능은 높지만 보정 폭은 작다. 이와는 반대로, 쉐이딩 보정에서는 밀도 보정의 폭은 크지만 보정의 분해능은 낮다. 이러한 이유로, 본 실시예는 각 픽셀들 간의 밀도 차이를 약 10%까지 감소시키기 위해 먼저 쉐이딩 보정을 행한 다음에 각 픽셀들 간의 밀도 차이를 2.5% 또는 그 이하까지 감소시키기 위해 비트 보정을 행하는 방법을 사용한다.

상술한 바와 같이, 비트 보정 및 쉐이딩 보정을 행하기 위해서는 잉크 제트 헤드(55)의 각 토출 노즐로부터, 도 17에 도시된 바와 같이 헤드 검사 유닛(204)이 각 노즐로부터 토출된 잉크의 양을 측정하여 각 노즐로부터 토출된 잉크의 양과 예열 및 가열 펄스의 폭 간의 관계에 대한 데이터를 발생하기 위해서 잉크 제트 헤드(55)를 검사한다. 검사를 받은 잉크 제트 헤드(55)는 컬러 필터 제조 장치(90)상에 장착되고 발생된 데이터는 콘트롤러(58)로 보내진다.

또한, 시간의 경과에 따라 잉크 제트 헤드(55)의 각 노즐로부터 토출된 잉크의 양의 변화가 검출되어야 하므로, 도 18에 도시된 바와 같이 잉크 제트 헤드의 온도를 검출하기 위한 센서(202)들이 헤드에 장착된다. 이 센서(202)로부터의 신호가 콘트롤러(58)에 의해 모니터되는 동안 잉크 제트 헤드(55)의 각 히터들에 인가된 예열 및 가열 펄스의 인가 간격이 제어된다. 잉크 제트 헤드의 각 노즐로부터 토출된 잉크와 온도 검출기 등의 센서(202)로부터의 검출 신호의 값간의 관계에 대한 데이터가 도 17에 도시된 헤드 검사 유닛(204)에 의해 미리 측정된다.

실제로, 도 19 및 20에 도시된 바와 같이, 필터는 잉크 제트 헤드로부터 토출된 잉크의 양과 예열 및 가열 펄스간의 상기 관계, 잉크의 토출 밀도의 데이터 및 토출된 잉크의 양과 경과시간 간의 상기 관계(가열 시간 테이블, 토출 밀도 테이블 및 토출된 잉크의 양과 경과시간 간의 관련 테이블)를 기초로, 소정의 조건, 특히 각 픽셀에서의 밀도 불균일이 쉐이딩 보정에 의해서 10% 혹은 그 이하까지 감소되고 비트 보정에 의해서 2.5% 혹은 그 이하까지 더 감소되는 조건하에서 착색된다(단계 S2). 이 방법으로 착색된 필터는 샘플로서 불규칙성 검사 유닛에 의해 행해지는 컬러 불균일성 검사를 받는다(단계 S4). 이러한 착색된 상태의 검사는 스트리밍 검사로 행해질 수 있음을 유의해야 한다. 이 검사에서, 실제 착색된 필터의 컬러 불균일 정도가 2.5% 또는 그 이하이면(단계 S5의 예(Yes)), 다음 컬러 필터가 상술한 것과 동일한 조건에서 제조될 수 있다. 그러나, 컬러 필터의 컬러 불균일 정도가 허용값을 초과한 경우에(단계 S5의 아니오(No)), 쉐이딩 보정 및 비트 보정을 실행하기 위한 데이터가 상기한 검사 결과를 기초로 더 보정되므로, 이에 의해서 보정 테이블을 작성한다(단계 S6). 쉐이딩 보정 및 비트 보정이 더 보정된 데이터를 기초로 행해지고 제품으로서 필터가 착색된다(단계 S8). 이러한 프로세스에 의해서, 컬러 불균일 보정이 정밀하게 된 컬러 필터가 제조될 수 있다.

또한, 단계 S6과 S8 사이에 실험적인 착색 단계를 포함하여 착색된 상태를 검사하기 위해 다시 단계 S4를 실행하는 것이 가능하다. 이 때, 컬러 불균일성이 여전히 크면, 보정 테이블을 작성하는 단계(단계 S6)가 소정 회수 반복된다. 이와 달리, 상기 단계는 컬러 불균일이 더 이상 인식되지 않을 때까지 반복될 수 있다.

쉐이딩 보정 및 비트 보정이 상기의 방법으로 결합될 때 컬러 불균일의 개선 정도를 시뮬레이팅하므로써 얻어진 결과에 대하여 이하 설명한다. 먼저, 쉐이딩 보정 후에 각 픽셀의 흡수성의 변화에 대한 시뮬레이션에 대해서 설명한다.

픽셀(셀들)이 일-대-일 대응 관계로 노즐에 의해 착색되는 것을 가정하자.

N 은 잉크 제트 헤드의 노즐 수, $V_n(ng)$ 는 n 번째 노즐로부터 토출된 잉크의 양, $Vave = (\sum V_n/N)(ng)$ 는 모든 노즐로부터 토출된 평균 잉크의 양, $Ps(\mu m/dot)$ 는 $V_n = Vave$ 인 노즐로부터 토출된 표준 토출 피치, 그리고 $Pr(\mu m)$ 은 피치 조정 해상도 라고 하면, 쉐이딩 보정을 위한 n 번째 노즐의 토출 피치 위치 P_n 은

$$P_n = MROUND(V_n/Vave \cdot Ps, Pr)$$

이 식에서, MROUND(a, b)의 a의 값을 b의 값의 적어도 정수배로 라운딩 업(rounding up) 또는 침핑(chopping)하여 어떤 값을 얻기 위한 함수이다.

이 경우, 쉐이딩 보정 후의 각 픽셀들 간의 흡광도 변환율 $H(n)$ 은 다음 식에 의해서 시뮬레이트될 수 있다.

$$H(n) = (P_n/Ps) \cdot (V_n/Vave)$$

도 21은 횡좌표는 노즐 번호이고 종좌표는 $H(n)$ 인, 쉐이딩 보정만을 행하여 얻은 곡선을 나타낸다.

이어서, 비트 보정 후의 각 픽셀(셀들)의 흡광도의 변환율에 대한 시뮬레이션에 대하여 설명한다.

측정된 가열 시간에 대한 각 노출로부터 토출된 잉크의 양의 함수 $V_n(t)$ 에 대하여, a_n 은 $V_n(t)$ 의 적어도 2승 근사 직선의 기울기, b_n 은 $V_n(t)$ 의 적어도 2승 근사 직선의 Y 세근먼트, T_n 은 가열 시간 조정 분해능이라 하면, 비트 보정에 의해 타겟 토출양 V_s 로 토출된 잉크량을 조정하도록 n 번째 노출에 대해서 세트된 가열 시간 T_n 은

$$T_n = \text{MROUND}((V_s - b_n)/a_n, T_r)$$

로 주어지는데, 여기서, MROUND는 상술한 함수이다.

이 경우에, 보정 후의 각 픽셀들 간의 흡광도의 변환율 $B(n)$ 은 다음 식에 의해 시뮬레이트된다.

$$B(n) = (T_n \cdot a_n + b_n)/V_s$$

이 경우에, 비트 보정만이 행해질 경우에 $V_s = V_a V_e$ 로 정해진다. 도 21은 비트 보정만을 행하여 얻은 곡선으로서, 이러한 시뮬레이션 결과를 나타낸다. 쉐이딩 보정 및 비트 보정이 결합될 경우에 시뮬레이션은

$V_s = V_a V_e / H(n)$ 에 따라 행해진다.

도 21은 쉐이딩 보정에 비트 보정을 행하여 얻어진 곡선으로서 이러한 시뮬레이션의 결과를 나타낸다.

도 21로부터 명백하듯이, 쉐이딩 보정 및 비트 보정을 결합하면, 각 픽셀들에서의 밀도 불균일이 쉐이딩 보정 혹은 비트 보정만 행했을 때 보다 감소될 수 있다.

상기 실시예들에서, 픽셀들은 길이 방향으로 잉크에 의해 연속적으로 착색된다. 그러나, 각 픽셀이 많은 개별 셀로 구성되는 경우, 본 발명은 잉크들이 각 셀 위에 간헐적으로 토출되는 경우에 적용될 수 있다.

상기 실시예에서, 도 13 혹은 16에 도시된 바와 같이, 픽셀들의 각 어레이는 픽셀들의 길이 방향으로 동일한 색으로 착색된다. 그러나, 제조될 액정 패널의 RGB 배열이 스태거형 혹은 델타형으로 되어 있으면, 잉크 토출 위치는, 도 22에 도시한 바와 같이 각 픽셀(248)에서 변화될 수 있다. 도 22에서 굵은 원형으로 표시되어 있는 각 픽셀(248)에서의 위치들은 잉크 도트임을 주의해야 한다.

상술한 바와 같이, 상기 실시예에 따르면, 컬러 필터를 착색할 때 잉크 토출 패턴은 배열된 픽셀들 각각 혹은 픽셀 그룹에 대하여 단위 면적당 토출된 잉크의 체적 및/또는 토출 회수, 즉 각 픽셀 혹은 픽셀 그룹에 대한 토출 밀도를 변화시키도록 변화된다. 따라서, 고품위 컬러 필터는 픽셀들 간의 착색 밀도의 불균일을 크게 감소시키면서 제조될 수 있다.

본 발명의 취지 및 범위를 변화시키지 않고 상술한 실시예의 변경 및 수정이 다수 만들어질 수 있다.

본 발명은 다수의 잉크 제트 기록 시스템 중에서 잉크를 토출시키는데 사용되는 에너지로서 가열 에너지를 발생시키는 수단(예를 들면, 전기-대-열 변환기 혹은 레이저 광)을 갖고 있으며, 가열 에너지를 사용하여 잉크의 상태를 변화시키는 시스템의 프린트 장치에 적용된다. 이러한 시스템에 따르면, 고밀도, 고분해능 기록 동작이 실현될 수 있다.

전형적인 구조 및 원리는, 예를 들면 미국 특허 제4,723,129호 또는 4,740,796호에서 공지된 기본 구조를 채택하는 것이 바람직하다. 상술한 방법이 소위 주문형 장치 및 연속형(continuous type) 장치 모두에 적용될 수 있다. 특히, 주문형 장치의 경우에는, 유체(잉크)가 유지되어 있는 시트나 유체 통로에 대응하여 배치되어 있는 전기-열-변환기에 기록 정보에 대응하고 있고 막 비등을 초과하는 급속한 온도 상승을 제공하는 적어도 1개의 구동 신호를 인가하므로써, 전기 열 변환기에 열 에너지를 발생시켜 기록 헤드의 열 작용면에 막 비등을 발생시켜, 결과적으로 이 구동 신호에 1 대 1로 대응한 유체(잉크) 내의 기포를 형성할 수 있으므로 유효하다. 기포의 성장/수축은 유체(잉크)를 토출 개구부를 통해 토출되게 하여 하나 또는 그 이상의 잉크가 형성된다. 펄스형 구동 신호가 사용되는 경우 기포는 즉시 적절히 성장/수축하므로, 응답성이 뛰어난 유체(잉크)가 토출될 수 있으므로 더욱 양호한 효과가 얻어질 수 있다.

미국 특허 제 4,463,359호 또는 4,345,262호에 공개된 펄스 구동 신호를 사용하는 것이 좋다. 열 작용면에서의 온도 상승률에 관련된 발명인 미국 특허 제 4,313,124호에서 공지된 조건이 채택되는 경우, 만족할 만한 기록 결과가 얻어질 수 있다.

기록 헤드의 구성으로서는, 상기 명세서에 개시되어 있는 토출 포트, 유체 통로 및 전기 열 변환기가 구조(선행 유체 통로 또는 직각 유체 통로) 외에, 열 작용면이 굽곡진 영역 내에 배치되는 구조를 개시하고 있는 미국 특허 제 4,558,333호 또는 4,459,600호에 공지된 구조도 사용될 수 있다. 또한, 복수의 전기열 변환체에 대해서 공통 슬롯이 전기열 변환기의 토출부의 역할을 하도록 형성된 일본 특허 공개 59-123670호에 공지된 구조 또는 열 에너지의 압력파를 흡수하는 개구를 토출부에 대응시키는 구성을 개시하고 있는 일본 특허 공개 제59-138461호에 기초한 구조가 사용될 수 있다.

또한, 기록 장치에 의해 기록될 수 있는 기록 매체의 최대 폭에 대응하는 길이를 가지는 풀 라인 형(full line type)의 기록 헤드로서, 상술한 명세서에서 공지된 것과 같은 다수의 기록 헤드의 조합에 의해 그 길이를 만족시키는 구조 또는 일체로 형성된 단일 풀 라인형 기록 헤드와 같은 구조물이 사용될 수 있다.

또한, 발명은 기록 장치 본체에 전기적 연결을 가능하게 하거나 장치 본체상에 장착되게 함에 의해 주 장치로부터 잉크를 공급하는 것을 가능하게 하는 자유롭게 교환가능한 칩형의 기록 헤드 또는 기록 헤드 자체 상에 일체로 제공되는 카드리지형의 기록 헤드의 사용에 의한 경우에 효과적이다.

본 발명의 구성 부품으로 설계되는 기록 헤드 복원 수단 및 보조 수단을 더 부가하는 것은, 본 발명의 효과가 더욱 안정될 수 있으므로 바람직하다. 특히, 기록 헤드에 대하여 기록 헤드 캐핑(capping) 수단, 세정 수단, 가압 또는 흡인(suction) 수단, 전기 열 변환기, 혹은 이것과는 별개의 가열 소자 또는 이들을 조합함에 의해 구성된 예비 가열 수단 및 기록과는 별개의 토출을 행하는 예비-토출 모드를 사용하는 것

도 안정한 기록을 행하기 위해서 유효하다.

발명의 효과

유체 잉크가 본 발명의 상술한 실시예에서 사용되었지만, 실온 또는 그 이하의 온도에서 고화(固化) 되고 실온에서 연화(軟化)되는 잉크가 사용될 수 있다. 즉, 기록 신호가 공급되는 경우 유체로 형성되는 잉크가 사용될 수 있다.

또한, 본 발명에서는 온도 상승을 고체 상태에서 액체 상태로의 상태 전이 에너지로 사용함에 의해 열 에너지에 의해 야기되는 온도 상승을 적극적으로 방지하도록 또는 잉크 증발을 방지하도록 방지 상태로 놓아두면 응고되고 기록 신호에 따라 열 에너지가 공급되는 경우 액화되는 잉크를 사용할 수 있다. 어떠한 경우라도, 유체 잉크의 형태로 토출되도록 기록 신호에 따라 열 에너지가 공급되는 경우 액화되는 잉크, 또는 열 에너지가 공급된 이후에만 액화되는 잉크 즉, 기록 매체에 도달하는 경우에는 응고하기 시작하는 잉크가 본 발명에서 사용될 수 있다. 상술한 경우의 잉크 형태는 일본 특허 공개 공보 제54-56847호 또는 일본 특허 공개 공보 제60-71260호에 공지된, 다공질의 쉬트 오목부 또는 관통 훌내에 유체 또는 고형물로서 유지된 형태로 전기 열 변환기에 대항하는 형태라도 좋다. 본 발명에서는 상술한 각 잉크에 대하여 가장 유효한 것은 상술한 막 비등 방법을 실행하는 것이다.

상술한 것처럼, 본 발명에 따르면, 칼라 필터를 구성하는 다수의 픽셀 중의 각각의 픽셀 또는 픽셀 그룹마다 잉크 토출 상태를 변화시킴에 의해 칼라 불균일성이 거의 없는 고 품질 칼라 필터를 제조할 수 있다.

쉐이딩 보정에 의한 칼라 불균일성에 대한 대략적인 보정과 비트 보정에 의한 정밀한 조정을 수행함에 의해 거의 칼라 불균일성이 없는 칼라 필터를 제조할 수 있다.

본 발명은 상술한 실시예에 국한되지 않으며, 본 발명의 기술 사상 및 범위내에서 다양한 변경 및 수정이 가능하다. 그러므로, 본 발명의 범위를 공지하기 위해 다음의 청구 범위가 제시된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

주사 방향에 실질적으로 수직인 방향에 다수의 잉크 토출 노즐을 갖는 잉크 제트 헤드와 기판을 서로 상관하여 주사하는 동안 주사 방향으로 배열된 다수의 토출 잉크로 각각의 픽셀을 착색함으로써 컬러 필터를 제조하는 방법에 있어서, 각 픽셀의 착색 개시로부터 미리 결정된 시간 주기가 경과된 후에 상기 잉크 토출 노즐로부터 토출된 잉크량에 대응하는 데이터를 획득하는 단계; 및 상기 획득 단계시 획득된 상기 데이터에 따라, 배열된 픽셀 각각과 각각의 픽셀 그룹마다 잉크 토출 패턴을 설정함으로써 착색 동작을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 토출 패턴은 각각의 픽셀내의 잉크의 토출 위치, 토출 간격, 토출 횟수, 및 토출된 잉크의 체적 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 토출 패턴은 각 픽셀의 착색 상태를 모니터함으로써 얻어진 결과에 기초하여 설정되는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 토출 패턴은 상기 잉크 제트 헤드의 상태를 모니터함으로써 얻어진 결과에 기초하여 설정되는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 잉크 제트 헤드의 상태는 상기 잉크 제트 헤드의 온도 상태인 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 토출 패턴은 상기 잉크 제트 헤드의 각 노즐로부터 토출된 잉크의 양의 측정된 변화에 따라 설정되는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 잉크 제트 헤드의 각 노즐로부터 토출된 잉크의 양의 변화는 기판이 상기 잉크 제트 헤드에 의해 착색되기 전에 측정되는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 토출 패턴은 시간에 따른 상기 잉크 제트 헤드의 각각의 노즐로부터 토출된 잉크의 양의 변화 특성에 기초하여 설정되는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 시간에 따른 토출된 잉크의 양의 변화 특성은 상기 기판이 상기 잉크 제트 헤드에 의해 착색되기 전에 측정되는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 토출 패턴은 주사 방향에 실질적으로 수직인 방향에 배열된 픽셀 각각 또는 각 픽셀 그룹마다 설정되는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 토출 패턴은 주사 방향에 배열된 픽셀 각각 또는 각 픽셀 그룹마다 설정되는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 방법.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 토출 패턴을 설정하는 단계는 각 픽셀에 토출될 잉크의 양을 조정하는 조정 단계 및 상기 조정 단계 후에 토출될 잉크의 양을 미세 조정하는 미세 조정 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 조정 단계는 각 픽셀에의 잉크의 토출 밀도를 조정하는 단계를 포함하고, 상기 미세 조정 단계는 각각의 토출된 잉크의 체적을 조정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 방법.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 잉크 제트 헤드는 가열 에너지를 사용하여 잉크를 토출하는 헤드이고, 상기 헤드는 잉크에 가해지는 가열 에너지를 발생시키는 가열 에너지 발생기를 갖는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 방법.

청구항 15

주사 방향에 실질적으로 수직인 방향에 다수의 잉크 토출 노즐을 갖는 잉크 제트 헤드와 기판을 서로 상관하여 주사하는 동안 주사 방향에 배열된 다수의 토출 잉크로 각각의 픽셀을 착색함으로써 컬러 필터를 제조하는 장치에 있어서, 잉크 제트 헤드; 각 픽셀의 착색 개시로부터 미리 결정된 시간 주기가 경과된 후에 상기 잉크 토출 노즐로부터 토출된 잉크량에 대응하는 데이터를 획득하기 위한 획득 수단; 및

상기 획득 수단에 의해 획득된 상기 데이터에 따라, 배열된 픽셀 각각 혹은 각각의 픽셀 그룹마다 잉크 토출 패턴을 설정함으로써 착색 동작을 수행하도록 상기 잉크 제트 헤드를 제어하는 제어 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 장치.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 토출 패턴은 각각의 픽셀내의 잉크의 토출 위치, 토출 간격, 토출 횟수, 및 토출 잉크의 체적 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 장치.

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 제어 수단은 상기 토출 패턴을 각 픽셀의 착색 상태를 모니터함으로써 얻어진 결과에 기초하여 설정하는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 장치.

청구항 18

제15항에 있어서, 상기 제어 수단은 상기 잉크 제트 헤드의 상태를 모니터하고 상기 모니터 결과에 기초하여 얻어진 결과에 기초하여 상기 잉크 제트 헤드의 토출 패턴을 설정하는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 잉크 제트 헤드의 상태로서 상기 잉크 제트 헤드의 온도를 측정하는 온도 센서를 더 포함하는 것 특징으로 하는 컬러 필터 제조 장치.

청구항 20

제15항에 있어서, 상기 제어 수단은 상기 토출 패턴을 상기 잉크 제트 헤드의 각 노즐로부터 토출된 잉크의 양의 변화량에 따라 설정하는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 장치.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 잉크 제트 헤드의 각 노즐로부터 토출된 잉크의 양의 변화량은 상기 기판이 상기 잉크 제트 헤드에 의해 착색되기 전에 측정되는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 장치.

청구항 22

제15항에 있어서, 상기 제어 수단은 상기 토출 패턴을 시간에 따른 상기 잉크 제트 헤드의 각각의 노즐로부터 토출된 잉크의 양의 변화 특성에 기초하여 설정하는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 장치.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 시간에 따른 토출된 잉크의 양의 변화 특성은 상기 기판이 상기 잉크 제트 헤드에 의해 착색되기 전에 측정되는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 장치.

청구항 24

제15항에 있어서, 상기 제어 수단은 상기 토출 패턴을 주사 방향에 실질적으로 수직인 방향에 배열된 픽셀 각각 또는 각 픽셀 그룹마다 설정하는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 장치.

청구항 25

제15항에 있어서, 상기 제어 수단은 상기 토출 패턴을 주사 방향에 배열된 픽셀 각각 또는 각 픽셀 그룹마다 설정하는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 장치.

청구항 26

제15항에 있어서, 상기 잉크 제트 헤드는 가열 에너지를 사용하여 잉크를 토출하는 헤드이고, 상기 헤드는 잉크에 가해지는 가열 에너지를 발생시키는 가열 에너지 발생기를 갖는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 장치.

청구항 27

주사 방향에 실질적으로 수직인 방향에 다수의 잉크 토출 노즐을 갖는 잉크 제트 헤드와 기판을 서로 상관하여 주사하는 동안 주사 방향에 배열된 다수의 토출 잉크로 각각의 픽셀을 착색함으로써 제조된 컬러 필터에 있어서, 상기 잉크 토출 노즐로부터 토출된 잉크량에 대응하는 데이터는 각 픽셀의 착색 개시로부터 미리 결정된 시간 주기가 경과된 후에 획득되고, 상기 획득된 데이터에 따라 배열된 픽셀의 각각 또는 각각의 픽셀 그룹마다 잉크 토출 패턴을 설정함으로써 착색 동작이 수행되는 것을 특징으로 하는 컬러 필터.

청구항 28

주사 방향에 실질적으로 수직인 방향에 다수의 잉크 토출 노즐을 갖는 잉크 제트 헤드와 기판을 서로 상관하여 주사하는 동안 주사 방향에 배열된 다수의 토출 잉크로 각각의 픽셀을 착색함으로써 제조된 컬러 필터를 갖는 표시 장치에 있어서, 각 픽셀의 착색 개시로부터 미리 결정된 시간 주기가 경과된 후에 상기 잉크 토출 노즐로부터 토출된 잉크량에 대응하여 획득된 데이터에 따라, 배열된 픽셀 각각 혹은 각각의 픽셀 그룹마다 잉크 토출 패턴을 설정함으로써 착색되는 컬러 필터; 및 광량을 변화시키는 광량 변화 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 29

주사 방향에 실질적으로 수직인 방향에 다수의 잉크 토출 노즐을 갖는 잉크 제트 헤드와 기판을 서로 상관하여 주사하는 동안 주사 방향에 배열된 다수의 토출 잉크로 각각의 픽셀을 착색함으로써 제조된 컬러 필터를 갖는 표시 장치를 포함하는 장치에 있어서, 각 픽셀의 착색 개시로부터 미리 선정된 시간 주기가 경과된 후에 상기 잉크 토출 노즐로부터 토출된 잉크량에 대응하여 획득된 데이터에 따라, 배열된 픽셀 각각 혹은 각각의 픽셀 그룹마다 잉크 토출 패턴을 설정함으로써 착색되는 컬러 필터와, 광량을 변화시키는 광량 변화 수단을 일체로 포함하는 표시 장치; 및 상기 표시 장치에 이미지 신호를 공급하는 이미지 신호 공급 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 30

주사 방향에 실질적으로 수직인 방향에 다수의 잉크 토출 노즐을 갖는 잉크 제트 헤드와 프린트 동작이 행해질 물체를 서로 상관하여 주사하는 동안 프린트 동작이 행해질 상기 물체 상에 잉크를 토출함으로써 프린트 동작을 수행하는 프린트 방법에 있어서, 잉크 토출의 개시로부터 미리 결정된 시간 주기가 경과한 후에 상기 잉크 토출 노즐로부터 토출된 잉크량에 대응하는 데이터를 획득하는 단계; 및 상기 획득 단계에서 획득된 상기 데이터에 따라, 다수의 잉크 토출 노즐 각각 또는 각각의 노즐 그룹마다 잉크 토출 패턴을 설정함으로써 프린트 동작을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 프린트 방법.

청구항 31

제30항에 있어서, 상기 토출 패턴은 잉크의 토출 위치, 토출 간격, 토출 횟수, 토출 잉크의 체적 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 프린트 방법.

청구항 32

제30항에 있어서, 상기 토출 패턴을 설정하는 단계는 상기 물에 위에 토출될 잉크의 양을 조정하는 조정 단계 및 상기 조정 단계 후에 토출된 잉크의 양을 미세 조정하는 미세 조정 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 프린트 방법.

청구항 33

제32항에 있어서, 상기 조정 단계는 상기 물체상의 잉크의 토출 밀도를 조정하는 단계를 포함하고, 상기 미세 조정 단계는 각각의 토출된 잉크의 체적을 조정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 프린트 방법.

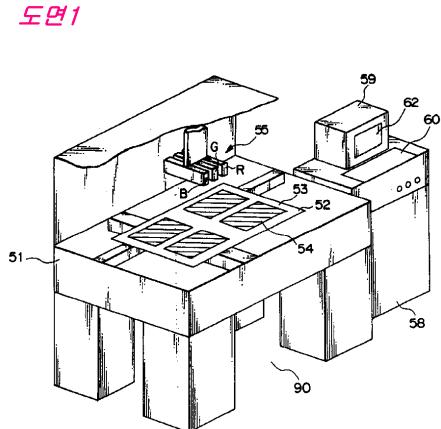
청구항 34

제30항에 있어서, 상기 잉크 제트 헤드는 가열 에너지를 사용하여 잉크를 토출하는 헤드이고, 상기 헤드는 잉크에 가해지는 가열 에너지를 발생시키는 가열 에너지 발생기를 갖는 것을 특징으로 하는 프린트 방법.

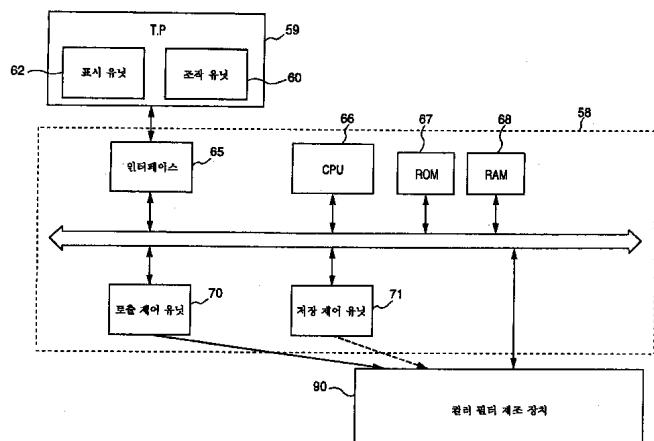
청구항 35

다수의 잉크 토출 노즐을 갖는 잉크 제트 헤드와 기판을 서로 상관하여 주사하는 동안 다수의 토출 잉크로 각각의 픽셀을 착색함으로써 컬러 필터를 제조하는 방법에 있어서, 각 픽셀의 착색 개시로부터 미리 결정된 시간 주기가 경과된 후에 상기 잉크 토출 노즐로부터 토출된 잉크량에 대응하는 데이터를 획득하는 단계; 및 상기 획득 단계시 획득된 상기 데이터에 따라, 배열된 픽셀 각각과 각각의 픽셀 그룹마다 잉크 토출 패턴을 설정함으로써 착색 동작을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 제조 방법.

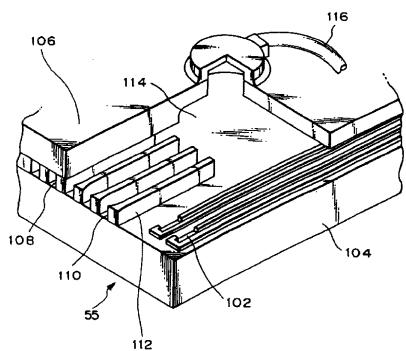
도면1



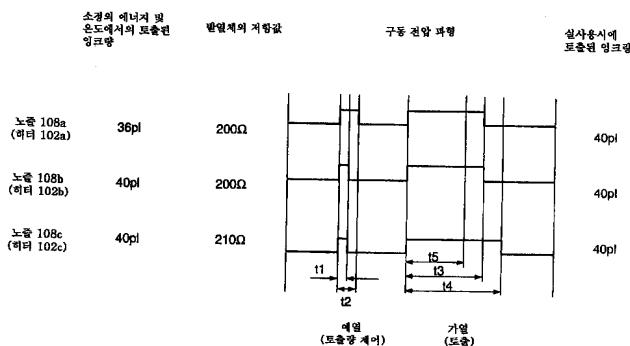
도면2



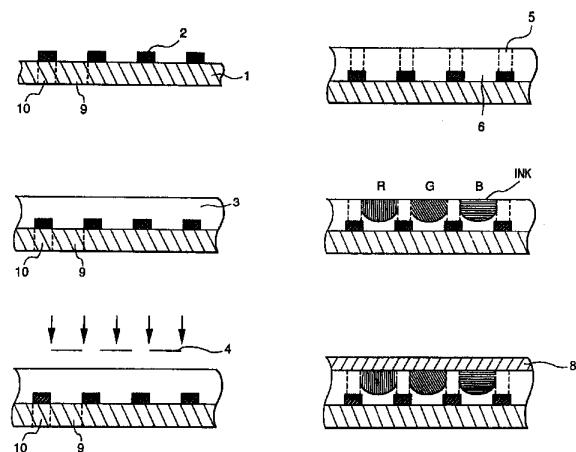
도면3



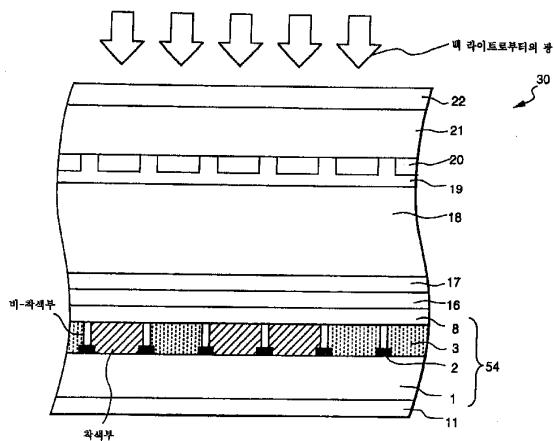
도면4



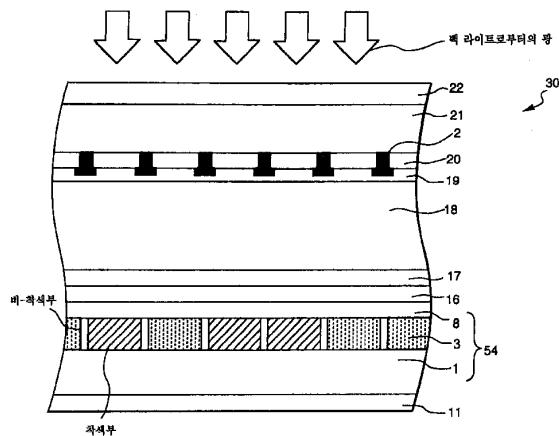
도면5



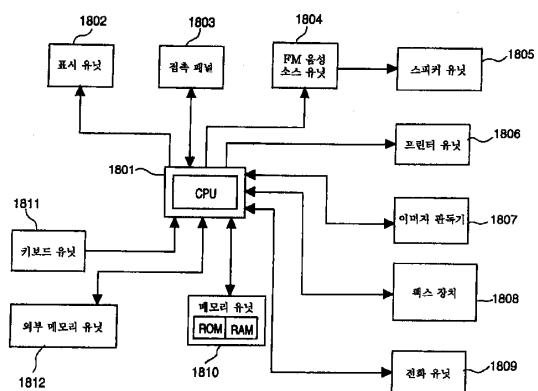
도면6



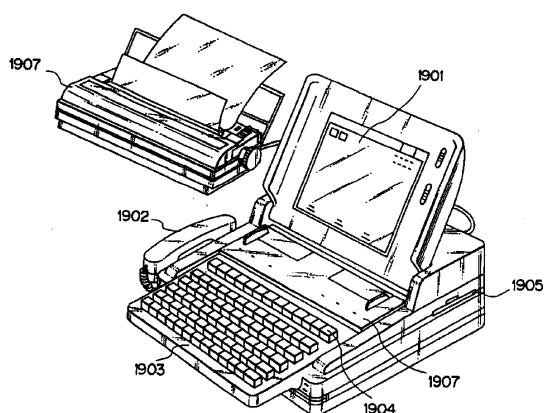
도면7



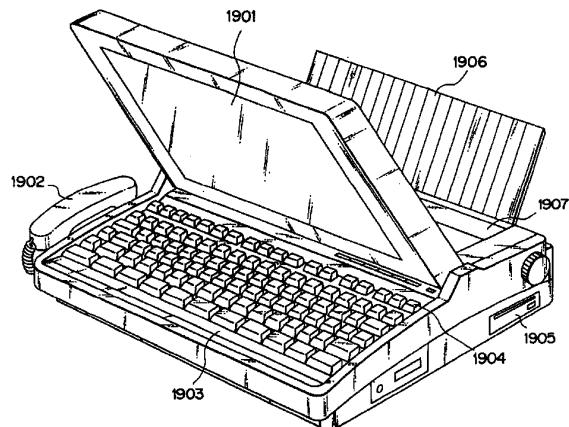
도면8



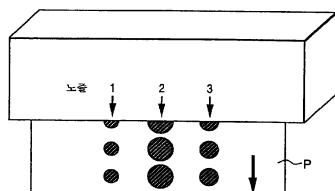
도면9



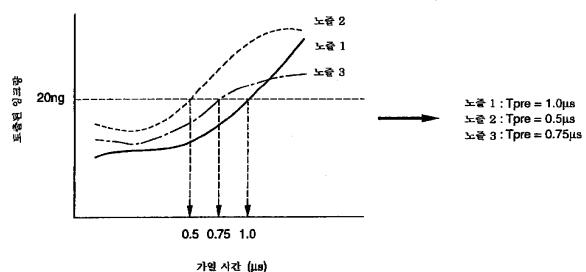
도면10



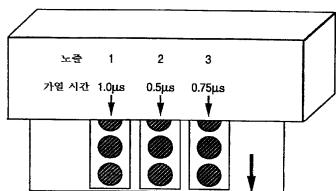
도면11



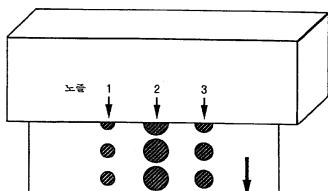
도면12



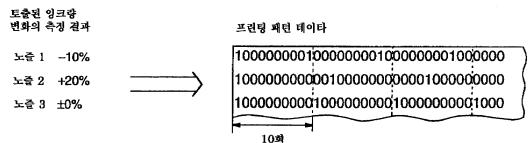
도면13



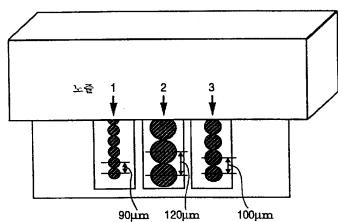
도면14



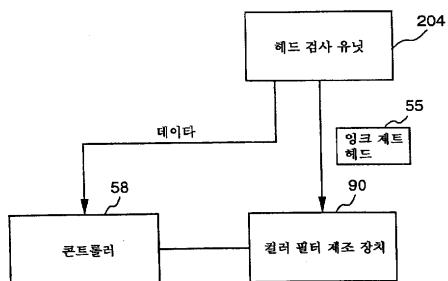
도면 15



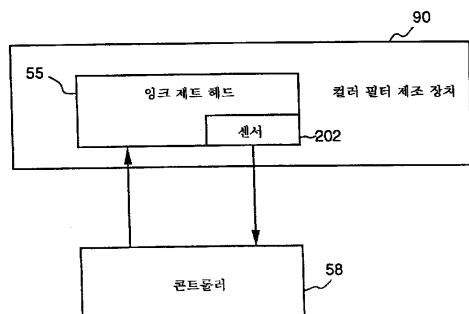
도면 16



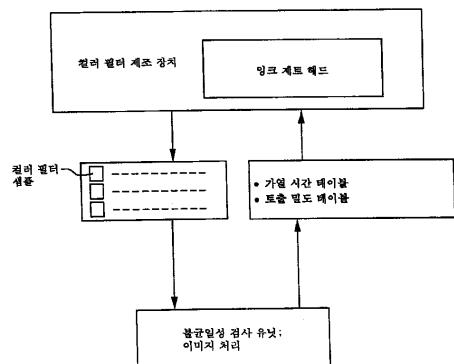
도면 17



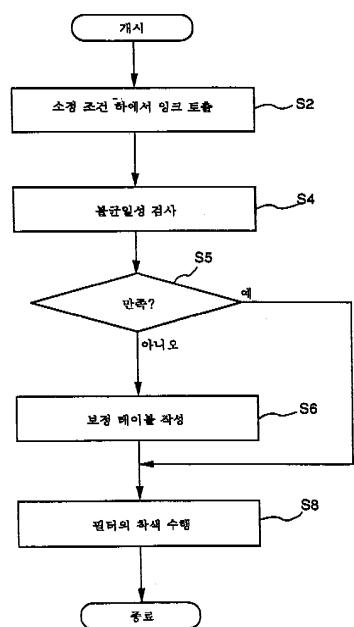
도면 18



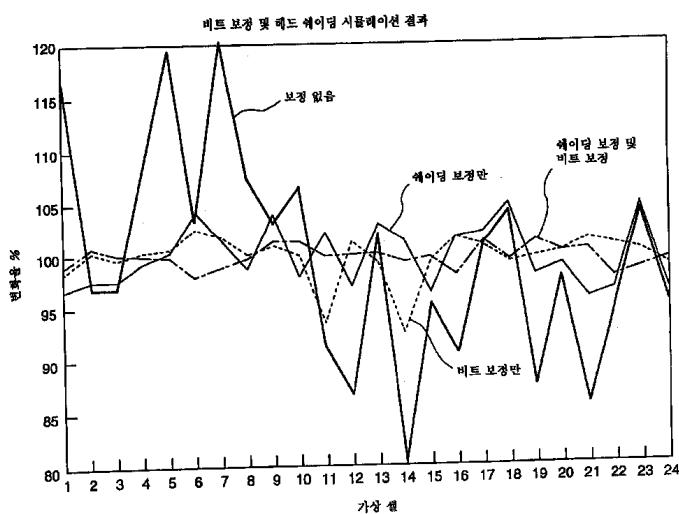
도면19



도면20



도면21



도면22

