

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
H05B 33/10

(11) 공개번호 특2003-0097489
(43) 공개일자 2003년12월31일

(21) 출원번호 10-2002-0034882
(22) 출원일자 2002년06월21일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 김시경
경기도성남시분당구정자동한솔주공아파트412동104호
강유명
경기도수원시팔달구인계동384번지주공아파트109동101호

(74) 대리인 이영필
이해영

심사청구 : 없음

(54) 3 개의 잉크젯 헤드들을 동시에 구동하여 전계발광디스플레이 패널의 셀들에 전계발광 용액을 주입하는 방법

요약

본 발명은, 노즐 피치(D)가 화소 피치(P)보다 긴 3 개의 잉크젯 헤드들을 동시에 구동하여 적색 셀, 녹색 셀, 및 청색 셀에 동시에 각 색상의 전계발광 용액을 주입하는 방법으로서, 수직 간격(Y) 조정 단계, 회전 단계, 수평 간격(d1) 조정 단계, 및 주입 단계를 포함한다. 수직 간격(Y) 조정 단계에서는, 수평 방향을 길이 방향으로 하여 정렬된 3 개의 잉크젯 헤드들 사이의 수직 간격(Y)이 조정된다. 회전 단계에서는, 노즐 피치(D)와 화소 피치(P)에 따른 회전각(θ)만큼 3 개의 잉크젯 헤드들이 회전된다. 수평 간격(d1) 조정 단계에서는, 회전각(θ)만큼 회전된 상태에서 3 개의 잉크젯 헤드들의 노즐 간격(D_N)이 셀 피치(P/3)와 일치되도록 3 개의 잉크젯 헤드들 사이의 수평 간격(d1)이 조정된다. 주입 단계에서는, 수평 간격(d1)이 조정된 3 개의 잉크젯 헤드들이 수평 및 수직 이동되면서 적색 셀, 녹색 셀, 및 청색 셀에 동시에 각 색상의 전계발광 용액이 주입된다.

대표도

도 4b

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 잉크젯 헤드에 의하여 전계발광 디스플레이 패널의 셀에 전계발광 용액이 주입되는 상태를 보여주는 측면 단면도이다.

도 2는 1 개의 잉크젯 헤드를 구동하여 전계발광 디스플레이 패널의 셀들에 전계발광 용액을 주입하는 통상적인 방법을 보여주는 도면이다.

도 3은 본 발명에 따라 동시에 구동되는 3 개의 잉크젯 헤드들에 의하여 전계발광 디스플레이 패널의 셀에 전계발광 용액이 주입되는 상태를 보여주는 측단면도이다.

도 4a는 본 발명에 따라 동시에 구동될 3 개의 잉크젯 헤드들을 보여주는 도면이다.

도 4b는 도 4a의 3 개의 잉크젯 헤드들이 본 발명에 따라 정렬된 상태를 보여주는 도면이다.

도 5는 도 4b의 정렬을 위한 제어기의 구동 알고리즘을 보여주는 흐름도이다.

도 6a는 제1 내지 제12 셀들중에서 홀수번째 셀들에 전계발광 용액이 동시에 주입되는 상태를 보여주는 도면이다.

도 6b는 제13 내지 제24 셀들중에서 홀수번째 셀들에 전계발광 용액이 동시에 주입되는 상태를 보여주는 도면이다.

도 6c는 제25 내지 제29 셀들중에서 홀수번째 셀들에 전계발광 용액이 동시에 주입되는 상태를 보여주는 도면이다.

도 7a는 제1 내지 제12 셀들중에서 짝수번째 셀들에 전계발광 용액이 동시에 주입되는 상태를 보여주는 도면이다.

도 7b는 제13 내지 제24 셀들중에서 짝수번째 셀들에 전계발광 용액이 동시에 주입되는 상태를 보여주는 도면이다.

도 7c는 제25 내지 제29 셀들중에서 짝수번째 셀들에 전계발광 용액이 동시에 주입되는 상태를 보여주는 도면이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

H...잉크젯 헤드, N1,N2,N3,N4...노즐,

IW...격벽, EL...전계발광 용액,

CP...도전성 페이스트, CE...셀 전극,

GS...글라스 기판, C_R...적색 셀,

C_G...녹색 셀, C_B...청색 셀,

H_R...적색용 잉크젯 헤드, H_G...녹색용 잉크젯 헤드,

H_B...청색용 잉크젯 헤드, N_{R1}...적색용 헤드의 제1 노즐,

N_{G1}...녹색용 헤드의 제1 노즐, N_{B1}...청색용 헤드의 제1 노즐,

EL_R...적색 전계발광 용액, EL_G...녹색 전계발광 용액,

EL_B...청색 전계발광 용액, CE_R...적색-셀 전극,

CE_G...녹색-셀 전극, CE_B...청색-셀 전극,

P...화소 피치, D...노즐 피치,

P/3...셀 피치, Θ ...회전각,

Y...수직 간격, d1...수평 간격,

D_N...노즐 간격, N_{R1}, N_{R2}, N_{R3}, N_{R4}...적색용 헤드의 노즐,

N_{G1}, N_{G2}, N_{G3}, N_{G4}...녹색용 헤드의 노즐, N_{B1}, N_{B2}, N_{B3}, N_{B4}...청색용 헤드의 노즐.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 전계발광 디스플레이 패널의 제조 과정에서 전계발광 용액을 주입하는 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 노즐 피치(D)가 화소 피치(P)보다 긴 잉크젯 헤드를 구동하여 각 셀에 각 색상의 전계발광 용액을 주입하는 방법에 관한 것이다.

도 1은 잉크젯 헤드(H)에 의하여 전계발광 디스플레이 패널의 셀에 전계발광 용액(EL)이 주입되는 상태를 보여준다. 도 1을 참조하면, 글라스 기판(GS) 위에 격벽(IW), 셀 전극(CE), 및 도전성 페이스트(CP)가 형성된 상태에서 잉크젯 헤드(H)의 노즐(N1)을 통하여 전계발광 용액(EL)이 주입된다. 격벽(IW)의 재료로서 폴리마이드(polyimide)가 주로 사용된다. 이와 같이 디스플레이 패널의 모든 셀들에 전계발광 용액(EL)이 주입된 후, 그 위에 주사 전극이 형성된다.

도 2는 1 개의 잉크젯 헤드(H)를 구동하여 전계발광 디스플레이 패널의 셀들에 전계발광 용액을 주입하는 통상적인 방법을 보여준다. 도 1 및 2를 참조하면, 전계발광 디스플레이 패널의 단위 화소는 적색 셀(C_R), 녹색 셀(C_G), 및 청색 셀(C_B)을 포함한다. 1 개의 잉크젯 헤드(H)에는 복수의 노즐들 예를 들어, 4 개의 노즐들(N1 내지 N4)이 구비되어 있다. 여기서, 노즐 피치(d)가 화소 피치(P)에 일치되도록 잉크젯 헤드(H)를 제조하는 것은 거의 불가능하다. 즉,

노즐 피치(d)가 화소 피치(P)보다 길어서, 전계발광 용액(EL)을 주입할 때에 잉크젯 헤드(H)가 회전각(θ)만큼 기울어짐으로써 각 노즐들(N1 내지 N4) 사이의 간격이 화소 피치(P)와 일치되게 한다.

이와 같이 화소 피치(P)가 노즐 피치(d)보다 짧음에 따라 복수의 헤드들을 정렬함에 어려움이 많아, 종래에는, 한 개의 헤드(H)만을 구동하여 각 셀(C_R, C_G, C_B)에 전계발광 용액(EL)을 주입하였다. 예를 들어, 패널의 모든 적색 셀들(C_R)에 전계발광 용액(EL)이 주입된 후, 모든 녹색 셀들(C_G)에 전계발광 용액(EL)이 주입된다. 그 후, 모든 청색 셀들(C_B)에 전계발광 용액(EL)이 주입된다.

상기와 같은 종래의 주입 방법에 의하면, 적색 셀들(C_R), 녹색 셀들(C_G), 및 청색 셀들(C_B)에 대하여 서로 다른 시간에서 전계발광 용액(EL)이 주입되므로, 주입의 정밀도가 떨어지고, 주입 시간이 길어지는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 적색 셀, 녹색 셀, 및 청색 셀이 단위 화소를 이루는 전계발광 디스플레이 패널의 제조 과정에서, 노즐 피치(D)가 화소 피치(P)보다 긴 3 개의 잉크젯 헤드들을 동시에 구동하여 적색 셀, 녹색 셀, 및 청색 셀에 동시에 각 색상의 전계발광 용액을 주입함으로써, 주입의 정밀도가 높아지고, 주입 시간이 줄어들 수 있는 전계발광 용액 주입 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 이루기 위한 본 발명은, 적색 셀, 녹색 셀, 및 청색 셀이 단위 화소를 이루는 전계발광 디스플레이 패널의 제조 과정에서, 노즐 피치(D)가 화소 피치(P)보다 긴 3 개의 잉크젯 헤드들을 동시에 구동하여 적색 셀, 녹색 셀, 및 청색 셀에 동시에 각 색상의 전계발광 용액을 주입하는 방법으로서, 수직 간격(Y) 조정 단계, 회전 단계, 수평 간격(d1) 조정 단계, 및 주입 단계를 포함한다.

상기 수직 간격(Y) 조정 단계에서는, 수평 방향을 길이 방향으로 하여 정렬된 상기 3 개의 잉크젯 헤드들 사이의 수직 간격(Y)이 조정된다. 상기 회전 단계에서는, 상기 노즐 피치(D)와 화소 피치(P)에 따른 회전각(θ)만큼 상기 3 개의

잉크젯 헤드들이 회전된다. 상기 수평 간격(d1) 조정 단계에서는, 상기 회전각(θ)만큼 회전된 상태에서 상기 3 개의 잉크젯 헤드들의 노즐 간격(D_N)이 셀 피치(P/3)와 일치되도록 상기 3 개의 잉크젯 헤드들 사이의 수평 간격(d1)이 조정된다. 상기 주입 단계에서는, 상기 수평 간격(d1)이 조정된 3 개의 잉크젯 헤드들이 수평 및 수직 이동되면서 적색 셀, 녹색 셀, 및 청색 셀에 동시에 각 색상의 전계발광 용액이 주입된다.

본 발명의 상기 전계발광 용액 주입 방법에 의하면, 상기 수평 간격(d1) 조정 단계의 수행에 의하여 상기 3 개의 잉크젯 헤드들의 노즐 간격(D_N)이 셀 피치(P/3)와 일치되므로, 상기 주입 단계의 수행에 의하여 상기 3 개의 잉크젯 헤드들이 동시에 구동되어 적색 셀, 녹색 셀, 및 청색 셀에 동시에 각 색상의 전계발광 용액이 주입될 수 있다. 이에 따라, 주입의 정밀도가 높아지고, 주입 시간이 줄어들 수 있다.

바람직하게는, 상기 회전 단계에서, 상기 회전각(θ)이
$$\theta = \cos^{-1} \frac{P}{D}$$
의 수학식에 의하여 설정된다.

상기 수평 간격(d1) 조정 단계에서, 상기 수평 간격(d1)이
$$d1 = \frac{Y \cdot \sin \theta - \frac{P}{3}}{\cos \theta}$$
의 수학식에 의하여 설정된다.

이하, 본 발명에 따른 실시예들이 상세히 설명된다.

도 3은 본 발명에 따라 동시에 구동되는 3 개의 잉크젯 헤드들(H_R/H_G/H_B)에 의하여 전계발광 디스플레이 패널의 셀에 전계발광 용액이 주입되는 상태를 보여준다. 도 3을 참조하면, 글라스 기판(GS) 위에 격벽(IW), 셀 전극(CE_R, CE_G, CE_B), 및 도전성 페이스트(CP)가 형성된 상태에서 3 개의 잉크젯 헤드들(H_R/H_G/H_B)의 노즐들(N_{R1}, N_{G1}, N_{B1})을 통하여 각 색상의 전계발광 용액(EL_R, EL_G, EL_B)이 동시에 주입된다. 격벽(IW)의 재료로서 폴리마이드(polyimide)가 주로 사용된다. 이와 같이 디스플레이 패널의 모든 셀들에 전계발광 용액(EL)이 주입된 후, 그 위에 주사 전극이 형성된다.

도 4a는 본 발명에 따라 동시에 구동될 3 개의 잉크젯 헤드들을 보여준다. 도 3 및 4a를 참조하면, 전계발광 디스플레이 패널의 단위 화소는 적색 셀(C_R), 녹색 셀(C_G), 및 청색 셀(C_B)을 포함한다. 적색용 잉크젯 헤드(H_R), 녹색용 잉크젯 헤드(H_G), 및 청색용 잉크젯 헤드(H_B) 각각에는 복수의 노즐들 예를 들어, 4 개의 노즐들(N1 내지 N4)이 구비되어 있다.

도 4a에 도시된 바와 같이 노즐 피치(D)가 화소 피치(P)보다 긴 상태에서, 3 개의 헤드들(H_R, H_G, H_B)을 사용하여 각 색상의 전계발광 용액(EL_R, EL_G, EL_B)을 동시에 주입하려면, 잉크젯 헤드들(H_R, H_G, H_B) 사이의 수직 간격(Y)의 조정, 노즐 피치(D)와 화소 피치(P)에 따른 회전각(θ)의 조정, 및 잉크젯 헤드들(H_R, H_G, H_B) 사이의 수평 간격(d1)의 조정이 필요하다.

도 4b는 도 4a의 적색용 잉크젯 헤드(H_R), 녹색용 잉크젯 헤드(H_G), 및 청색용 잉크젯 헤드(H_B)가 본 발명에 따라 정렬된 상태를 보여준다. 도 4b에서 참조 부호 N_{R1}, N_{R2}, N_{R3}, 및 N_{R4}는 적색용 헤드(H_R)의 노즐들을, N_{G1}, N_{G2}, N_{G3}, 및 N_{G4}는 녹색용 헤드(H_G)의 노즐들을, 그리고 N_{B1}, N_{B2}, N_{B3}, 및 N_{B4}는 청색용 헤드의 노즐들(H_B)을 각각 가리킨다. 도 5는 도 4b의 정렬을 위한 제어기의 구동 알고리즘을 보여준다. 도 4a, 4b, 및 5를 참조하여, 본 발명에 따른 주입 방법을 순서대로 설명하면 다음과 같다.

먼저, 수평 방향을 길이 방향으로 하여 정렬(도 4a 참조)된 3 개의 잉크젯 헤드들(H_R, H_G, H_B) 사이의 수직 간격(Y)이 설정된 값에 따라 조정된다(단계 S1). 다음에, 노즐 피치(D)와 화소 피치(P)에 따른 회전각(θ)만큼 3 개의 잉크젯 헤드들(H_R, H_G, H_B)이 회전된다(단계 S2). 여기서, 회전각 θ 는 아래의 수학식 1에 의하여 설정된다.

$$\theta = \cos^{-1} \frac{P}{D}$$

수학식 1

다음에, 회전각(θ)만큼 회전된 상태에서 3 개의 잉크젯 헤드들(H_R, H_G, H_B)의 노즐 간격(D_N)이 셀 피치(P/3)와 일치되도록 3 개의 잉크젯 헤드들(H_R, H_G, H_B) 사이의 수평 간격(d1)이 조정된다(단계 S2). 여기서, 수평

간격 d1은 아래의 수학식 2에 의하여 설정된다.

$$\text{수학식 2}$$

$$d1 = \frac{Y \cdot \sin \theta - \frac{P}{3}}{\cos \theta}$$

다음에, 현재 상태에서의 노즐 간격(D_N)이 셀 피치(P/3)의 허용 범위 안에 있으면 종료하고, 그렇지 않으면, 보다 정확한 연산 및 설정을 위하여 상기 단계 S2로 이동한다.

도 6a를 참조하면, 패널의 한 수평 라인에서 29 개의 셀들이 존재한 경우, 제1 내지 제12 셀들중에서 홀수번째 셀들에 전계발광 용액이 동시에 주입된다. 도 6b를 참조하면, 도 6a의 주입이 완료된 후, 제13 내지 제24 셀들중에서 홀수번째 셀들에 전계발광 용액이 동시에 주입된다. 도 6c를 참조하면, 도 6b의 주입이 완료된 후, 제25 내지 제29 셀들중에서 홀수번째 셀들에 전계발광 용액이 동시에 주입된다.

도 7a를 참조하면, 도 6c의 주입이 완료된 후, 제1 내지 제12 셀들중에서 짝수번째 셀들에 전계발광 용액이 동시에 주입된다. 도 7b를 참조하면, 도 7a의 주입이 완료된 후, 제13 내지 제24 셀들중에서 짝수번째 셀들에 전계발광 용액이 동시에 주입된다. 도 7c를 참조하면, 도 7b의 주입이 완료된 후, 제25 내지 제29 셀들중에서 짝수번째 셀들에 전계발광 용액이 동시에 주입된다.

도 6a 내지 7c의 주입 방법에 의하면, 한 셀씩 건너뛰면서 전계발광 용액이 주입되므로, 주입 용액이 넘쳐 흐름에 따른 영향을 최소화할 수 있다. 물론, 상기 주입 순서와 반대로 도 7a -> 도 7b -> 도 7c -> 도 6a -> 도 6b -> 도 6c의 순서대로 주입할 수 있다.

발명의 효과

이상 설명된 바와 같이, 본 발명에 따른 전계발광 용액 주입 방법에 의하면, 수평 간격(d1) 조정 단계의 수행에 의하여 3 개의 잉크젯 헤드들의 노즐 간격(D_N)이 셀 피치(P/3)와 일치되므로, 주입 단계의 수행에 의하여 3 개의 잉크젯 헤드들이 동시에 구동되어 적색 셀, 녹색 셀, 및 청색 셀에 동시에 각 색상의 전계발광 용액이 주입될 수 있다. 이에 따라, 주입의 정밀도가 높아지고, 주입 시간이 줄어들 수 있다.

본 발명은, 상기 실시예에 한정되지 않고, 청구범위에서 정의된 발명의 사상 및 범위 내에서 당업자에 의하여 변형 및 개량될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

적색 셀, 녹색 셀, 및 청색 셀이 단위 화소를 이루는 전계발광 디스플레이 패널의 제조 과정에서, 노즐 피치(D)가 화소 피치(P)보다 긴 3 개의 잉크젯 헤드들을 동시에 구동하여 적색 셀, 녹색 셀, 및 청색 셀에 동시에 각 색상의 전계발광 용액을 주입하는 방법에 있어서,

수평 방향을 길이 방향으로 하여 정렬된 상기 3 개의 잉크젯 헤드들 사이의 수직 간격(Y)을 조정하는 단계;

상기 노즐 피치(D)와 화소 피치(P)에 따른 회전각(θ)만큼 상기 3 개의 잉크젯 헤드들을 회전시키는 단계;

상기 회전각(θ)만큼 회전된 상태에서 상기 3 개의 잉크젯 헤드들의 노즐 간격(D_N)이 셀 피치(P/3)와 일치되도록 상기 3 개의 잉크젯 헤드들 사이의 수평 간격(d1)을 조정하는 단계; 및

상기 수평 간격(d1)이 조정된 3 개의 잉크젯 헤드들을 수평 및 수직 이동시키면서 적색 셀, 녹색 셀, 및 청색 셀에 동시에 각 색상의 전계발광 용액을 주입하는 단계를 포함한 전계발광 용액 주입 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 3 개의 잉크젯 헤드들을 회전시키는 단계에서,

상기 회전각(θ)이
$$\theta = \cos^{-1} \frac{P}{D}$$
의 수학식에 의하여 설정되는 전계발광 용액 주입 방법.

청구항 3.

제2항에 있어서, 수평 간격(d1)을 조정하는 단계에서,

상기 수평 간격(d1)이
$$d1 = \frac{Y \cdot \sin \theta - \frac{P}{3}}{\cos \theta}$$
의 수학식에 의하여 설정되는 전계발광 용액 주입 방법.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 각 색상의 전계발광 용액을 주입하는 단계에서,

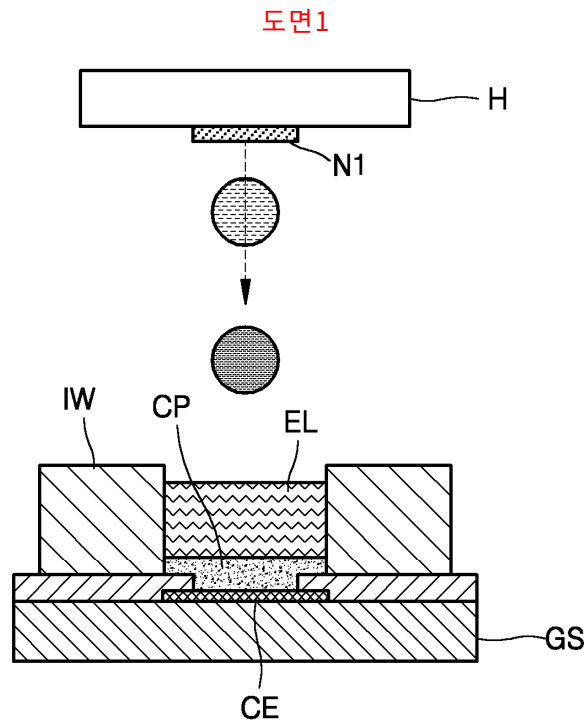
각 색상의 전계발광 용액이 홀수번째 셀들에 주입된 후에 짝수번째 셀들에 주입되는 전계발광 용액 주입 방법.

청구항 5.

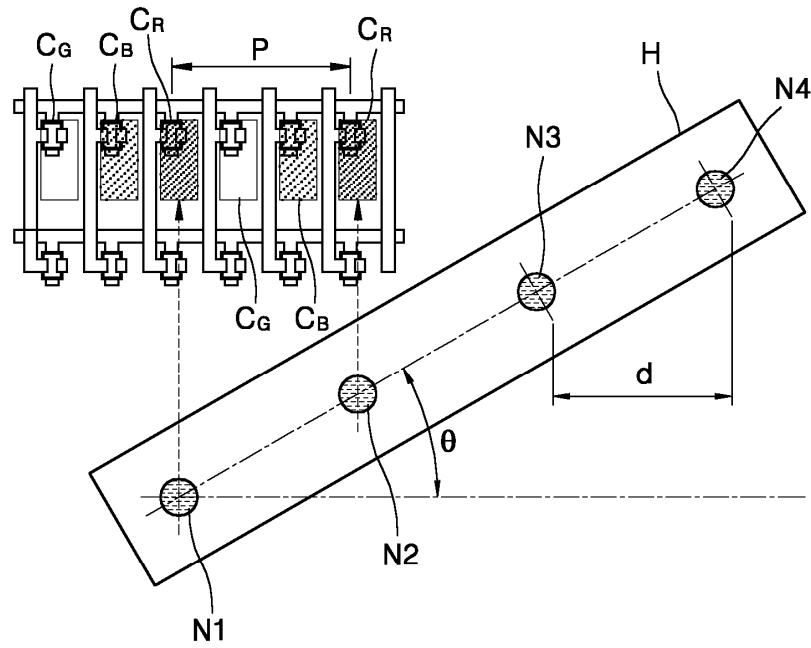
제1항에 있어서, 상기 각 색상의 전계발광 용액을 주입하는 단계에서,

각 색상의 전계발광 용액이 짝수번째 셀들에 주입된 후에 홀수번째 셀들에 주입되는 전계발광 용액 주입 방법.

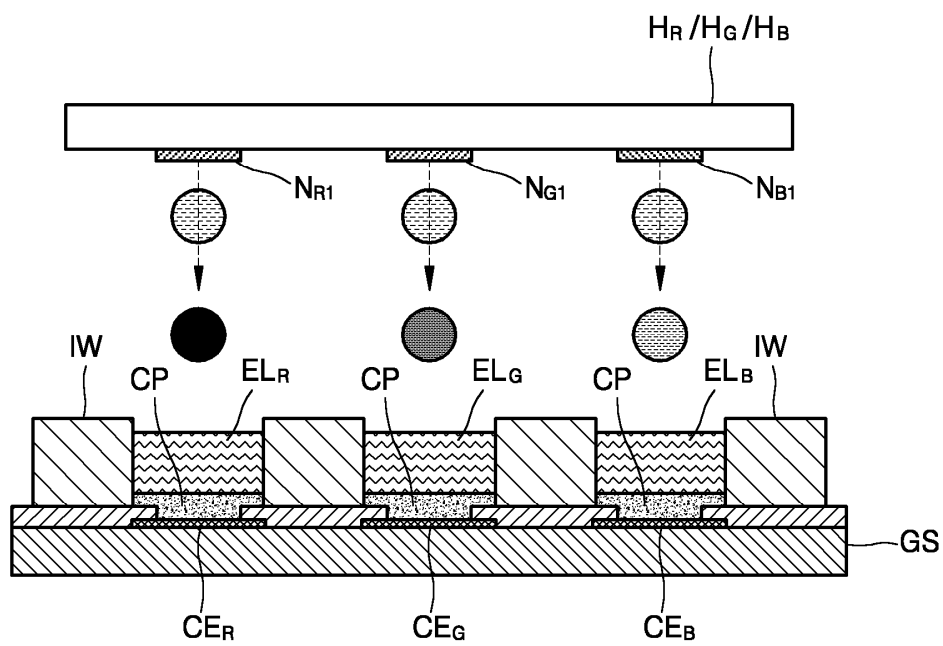
도면



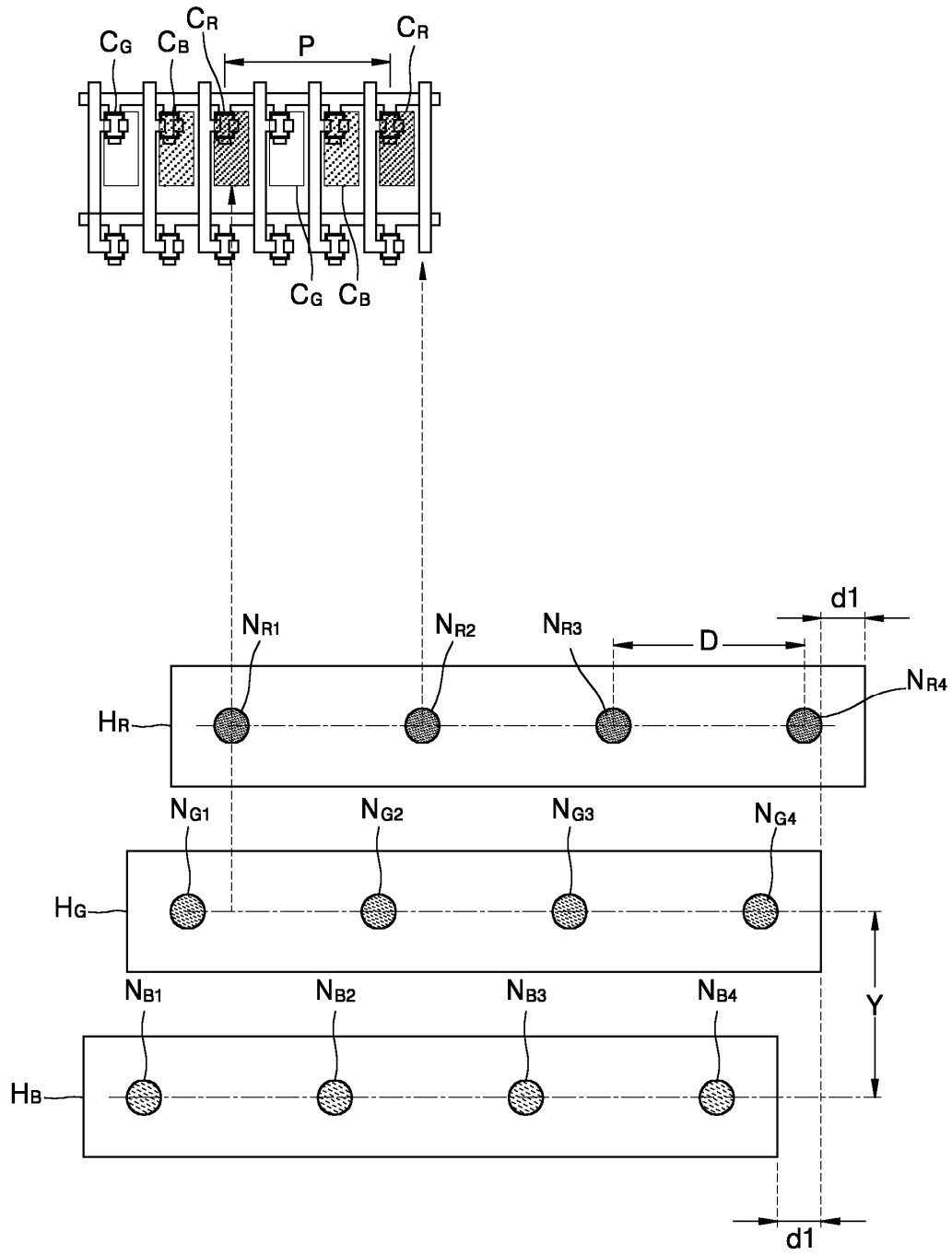
도면2



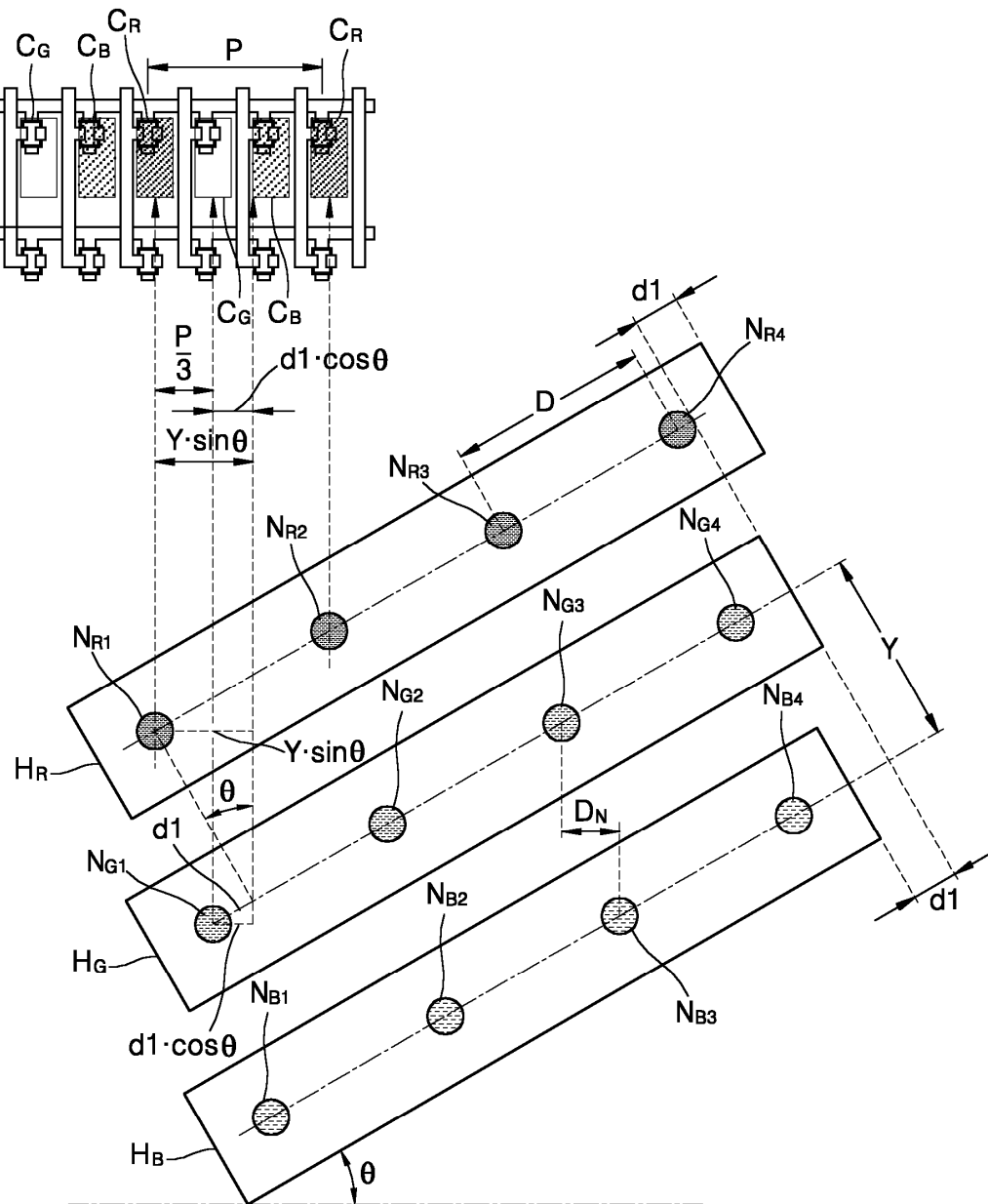
도면3



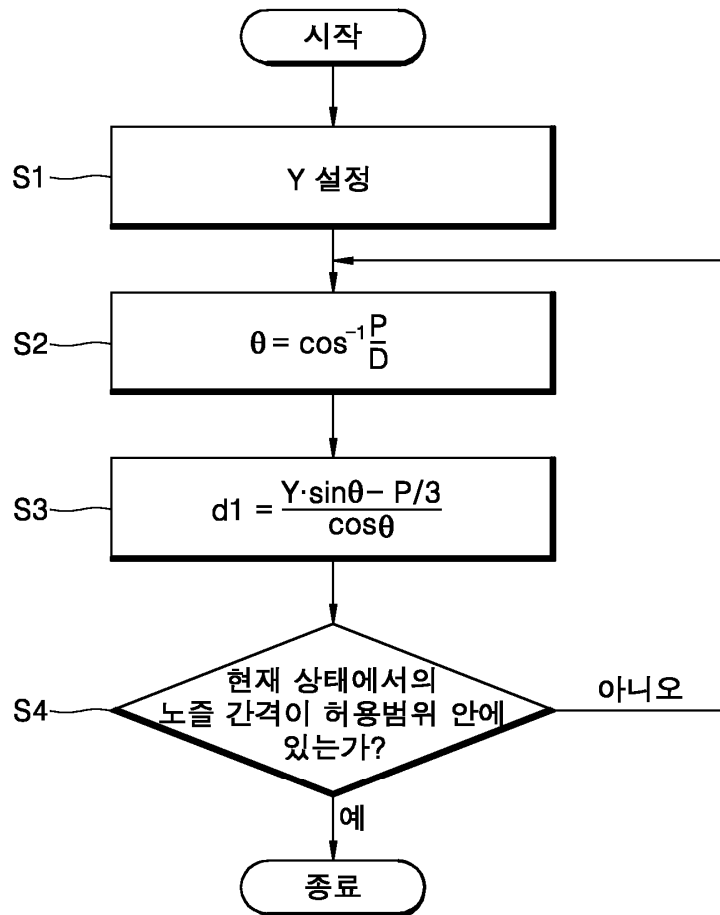
도면4a



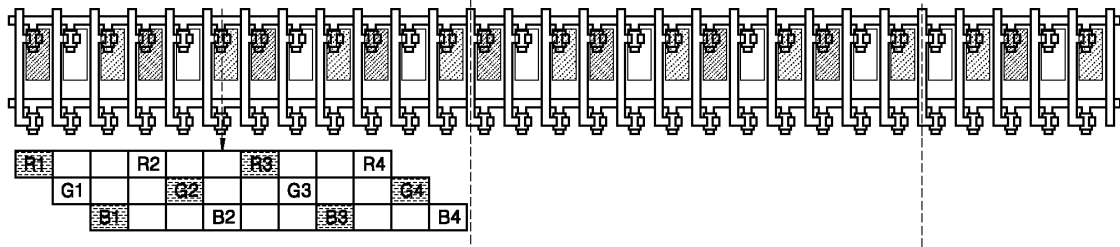
도면4b



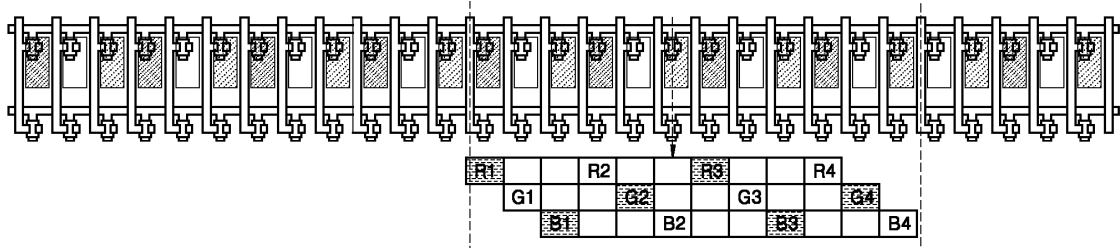
도면5



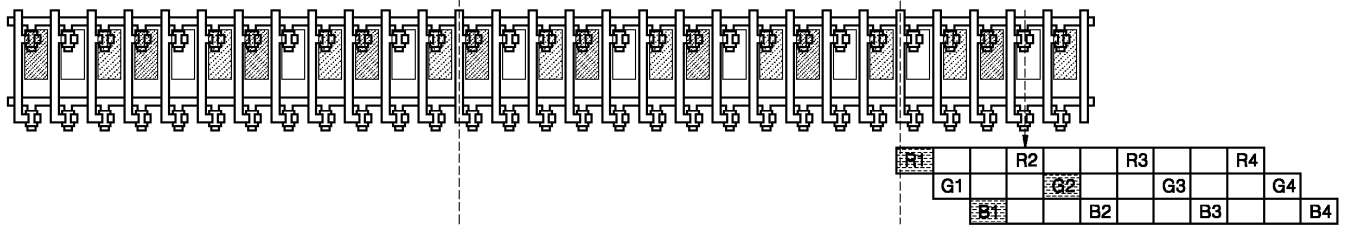
도면6a



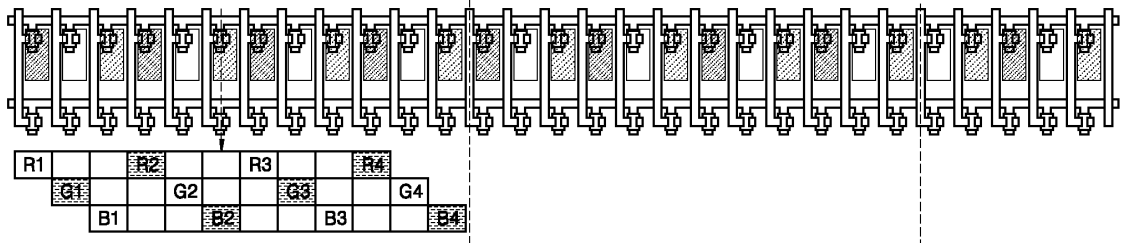
도면6b



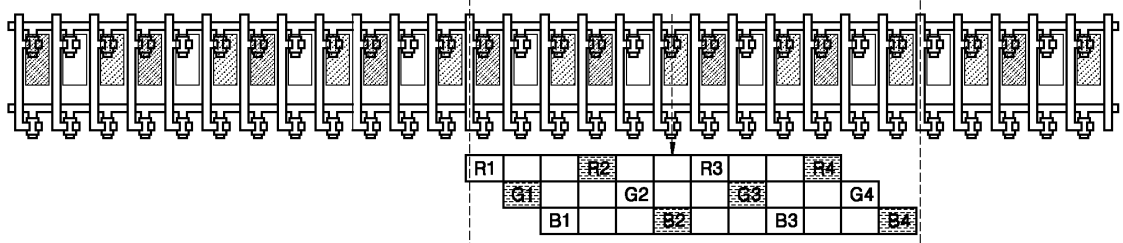
도면6c



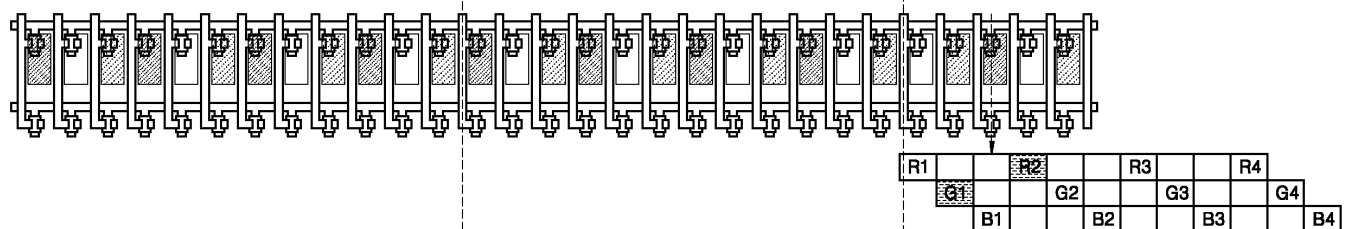
도면7a



도면7b



도면7c



专利名称(译)	同时驱动三个喷墨头以将电致发光溶液注入到电致发光显示板的单元中		
公开(公告)号	KR1020030097489A	公开(公告)日	2003-12-31
申请号	KR1020020034882	申请日	2002-06-21
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	KIM SIKYOUNG 김시경 KANG YOOMYUNG 강유명		
发明人	김시경 강유명		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	H05B33/10 H05B33/20		
代理人(译)	李，杨HAE		
其他公开文献	KR100592239B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明包括红细胞和绿细胞同时，喷嘴间距 (D) 驱动长3的喷墨头比像素间距 (P) 和垂直间隙 (Y) 沉降阶段为同时注入蓝色电池的方法，每种颜色的电致发光溶液，旋转阶段和水平间隔 (d1) 沉降阶段和浸渍步骤。在垂直间隙 (Y) 沉降阶段中，向上调整水平方向在纵向方向上并且布置在3个喷墨头之间的垂直间隙 (Y)。在旋转台中，3的喷墨头根据喷嘴间距 (D) 和像素间距 (P) 旋转作为旋转角度 (θ)。在水平间隔 (d1) 沉降阶段，为了与3的喷墨头的喷嘴距离 (D (SB) N (/ SB)) 强的间距 (P / 3) 一致在旋转角度 (θ) 旋转的状态下，向上调节3的喷墨头之间的水平间隔 (d1)。在浸渍步骤中，当水平间距 (d1) 向上调整为3的喷墨头同时与水平面垂直移动时，每种颜色的电致发光溶液注入红细胞中，和绿色细胞和蓝色细胞。

