(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
H01J 17/49

(45) 공고일자 1999년06월01일
(11) 등록번호 10-0188978
(24) 등록일자 1999년01월14일

(21) 출원번호 10-1996-0000504
(22) 출원일자 1996년01월12일
(65) 공개번호 특1996-0030297
(43) 공개일자 1996년08월17일

(30) 우선권주장 95-004025 1995년01월13일 일본(JP)
95-230022 1995년09월07일 일본(JP)
95-307291 1995년11월27일 일본(JP)
95-004025 1995년01월13일 일본(JP)
95-230022 1995년09월07일 일본(JP)
95-307291 1995년11월27일 일본(JP)

(73) 특허권자 캐논 가부시끼가이샤 미따라이 하지메
일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고
(72) 발명자 스즈끼 노리따께
일본국 가나가와껭 아쯔기시 오까따 5쪼메 3-20-206
스즈끼 히데또시
일본국 가나가와껭 후지사와시 이시까와 927-1-201
야마구찌 에이지
일본국 가나가와껭 자마시 고마쯔바라 1쪼메 1990-1-510
(74) 대리인 구영창, 장수길, 주성민

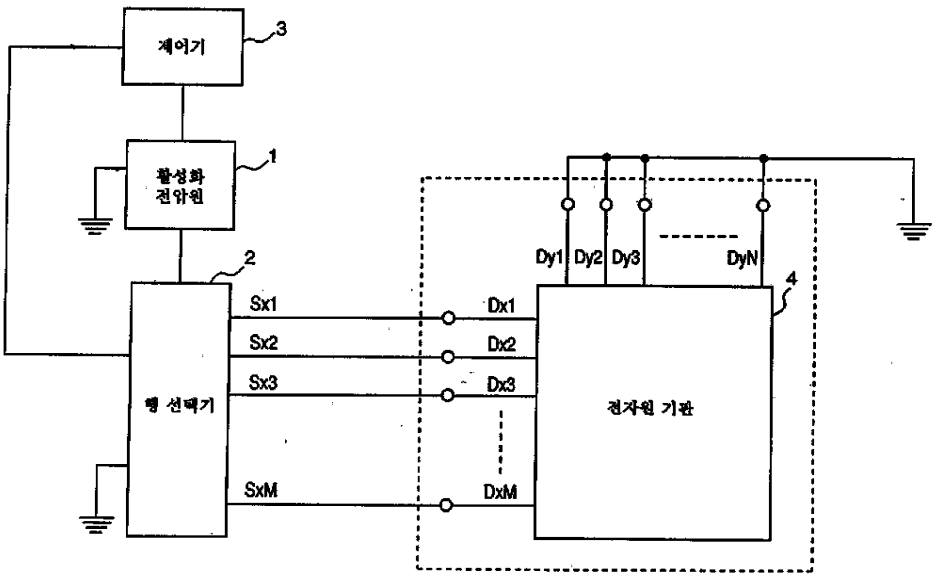
심사관 : 이두희

(54) 전자빔원의 제조 및 활성화 방법과, 전자빔원을 포함한 화상생성장치의 제조방법

요약

본 발명의 전자빔원을 제조할시에 활성화를 행한다. 활성화는 다수의 전자 방출 소자를 다수의 그룹으로 나누어 각 그룹에 전압을 순차로 인가시킴으로써 다수의 전자 방출 소자에서 활성화 물질을 생성한다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

전자빔원의 제조 및 활성화 방법과, 전자빔원을 포함한 화상 생성 장치의 제조 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 제1실시예에 따른 멀티 SCE형 전자 방출 소자의 활성화 장치의 구성을 도시하는 블럭도.

제2도는 제1도의 행 선택기에 대한 상세도.

제3도는 제1실시예에 따른 행 스위칭의 타이밍을 도시하는 타이밍 챠트.

제4도는 본 발명의 제2실시예 따른 멀티 SCE형 전자 방출 소자의 활성화 장치의 구성을 도시하는 블럭도.

제5도는 제2실시예에 따른 행 스위칭의 타이밍을 도시하는 타이밍 챠트.

제6도는 본 발명의 제3실시예에 따른 멀티 SEC형 전자 방출 소자의 활성화 장치의 구성을 도시하는 블럭도.

제7도는 제3실시예에 따른 행 스위칭의 타이밍을 도시하는 타이밍 챠트.

제8도는 실시예에서 사용된 표시패널의 사시도.

제9a도 및 제9b도는 제8도의 표시패널의 면판상에 형성된 형광 물질과 흑색 전도 물질(1010)의 구성을 도시하는 설명도.

제10a도는 평면형의 SEC형 전자 방출 소자의 구조를 도시하는 평면도.

제10b도는 평면형의 SEC형 전자 방출 소자의 구조를 도시하는 단면도.

제11a도 내지 제11e도는 제10a도 및 제10b도의 평면형의 SEC 전자 방출 소자에 대한 제조 공정들을 설명하는 개략도.

제12도는 포밍 전원(1110)으로부터 인가된 전압 파형의 예를 도시하는 라인 그래프.

제13a도는 평면형의 SEC형 전자 방출 소자에 대한 활성화 처리를 도시하는 히스토그램.

제13b도는 계단형의 전자 방출 소자에 대한 활성화 처리를 도시하는 히스토그램.

제14도는 계단형의 SEC형 전자 방출 소자의 전형적인 구조를 도시하는 단면도.

제15a도 내지 제15f도는 제14도의 계단형의 SEC형 전자 방출 소자에 대한 제조 공정들의 설명도.

제16도는 표시 장치에 사용된 소자의 방출 전류 Ie대 소자인가 전압 Vf 특성과 소자전류 If대 소자 인가 전압 vf특성에 대한 전형적인 예를 도시한 라인그래프.

제17도는 제8도의 표시패널에 사용된 멀티 전자빔원의 평면도.

제18도는 제17도의 멀티 전자빔원의 A-A'선을 따라 절취한 단면도.

제19도는 본 발명의 제4실시예에 따른 활성화를 행하는 전기 회로에 대한 개략적인 구성을 나타내는 블럭도.

제20도는 전자빔원(10)의 매트릭스 중의 12x6 매트릭스를 추출한 도면.

제21도는 제4실시예에 따른 제1활성화 단계의 완료시에 있어서의 전자 방출량의 분산을 도시하는 그래프.

제22도는 제2활성화 달계 실행후 열 방향으로의 소자에서의 방출 전류량의 분산을 도시하는 그래프.

제23도는 제4실시예에 따른 활성화 단계 수순을 나타내는 흐름도.

제24도는 본 발명의 제5실시예에 따른 활성화 처리를 위한 전기 회로에 대한 개략적인 구성을 나타내는 블럭도.

제25도는 열방향의 각 소자로부터의 방출 전류량을 도시하는 그래프.

제26도는 실시예의 전자빔원을 사용한 다기능 표시 장치의 예를 도시한 블럭도.

제27도는 종래의 SEC형 전자 방출 소자에서 활성화시의 펄스-전압 파형을 도시한 그래프.

제28도는 종래의 SEC형 전자 방출 소자에서 활성화시의 소자전류 If와 방출 전류 Ie의 변화를 도시하는 라인 그래프.

제29도는 종래의 단순 매트릭스 배선된 SEC형 전자 방출 소자의 활성화시에 있어서의 등가 회로에 대한 평면도.

제30도는 종래의 사다리형 배선된 SEC형 전자 방출 소자의 활성화시에 있어서의 등가 회로에 대한 평도.

제31도는 종래의 전자빔원의 평면도.

제32는 선택되어 구동된 행의 소자만을 사용한 등가회로의 평면도.

제33도는 통전 처리시 각 소자로의 인가전압을 도시하는 그래프

제34도는 M. Hartwell씨와 그외 사람에 의해 제안된 SEC형 전자 방출 소자의 평면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1101 : 기판　　1102, 1103 : 소자 전극

1104 : 전도성 박막　　1105 : 전자 방출부

1110 : 포밍 전원　　1112 : 활성화 전원

1206 : 단차 형성 부재

[발명의 상세한 설명]

[발명의 배경]

본 발명은 다수의 전자 방출 소자(electron-emitting devices)를 갖는 전자 빔원과, 이 전자빔원을 사용한 화상 생성 장치의 제조 방법과, 활생화 처리(activation processing) 방법에 관한 것이다.

종래에는, 전자-방출 소자로서 두가지형의 전자빔원이 공지되어 있는데, 즉 열음극 전자빔원과, 냉음극 전자빔원이 있다. 냉음극 전자빔원의 예로서는 전계방출형(이하 FE형으로 기술함), 금속/절연층/금속형(이하 MIM형으로 기술함) 소자 및 표면 전도 방출형(이하 SEC라 기술함)의 전자 방출 소자들이 있다.

FE형 소자의 예로서는 W.P. Dyke W. W. Dolan에 의한 Advance in Electron Physics, 8, 89(1956)의 Field emisson과 C.A. Spindt에 의한 J. Appl. Phys., 47, 5284(1976)의 Physical Properties of thin-film field emisson cathodes with molybdenum cones에서 제시된 것들을 들 수 있다.

MIM형 소자의 예로서는 C. A. Mead에 의한 J. Appl. Phys., 32, 646(1961)의 Operation of Tunnel-Emission Devices에서 기대된 것들을 들 수 있다.

SCE형 전자-방출 소자의 공디된 예로서는 M.I. Elison에 의해 Radio Eng. Electron Phys., 1290(1965)에서 제안된 것을 들 수 있으며, 다른 예들은 이하에서 기술하기로 한다.

SCE형 전자-방출 소자는 기판 상에 형성된 소규모 박막으로, 이 박막표면과 평행하게 전류를 흐르게 함으로써 전자들이 방출되어지는 현상을 이용한 것이다. Elison은 이러한 SCE형의 소자의 경우 SnO_2 박막을 사용하였으며, [g. Dittmer: Thin Solid Films, 9, 317(1972)]에서는 Au 박막을 이용한 반면에, [M. Hartwell and C. G. Fonstad: IEEE Trans. ED Conf., 519(1975)]와 탄소박막 등을 사용하였다.

제34도는 이들 SCE형 전자 방출 소자의 소자 구성에 대한 전형적인 예로서, M. Hartwell 및 Fonstad씨에 의해 제안된 SCE형 전자-방출 소자의 평면을 도시하고 있다. 제27도에서, 참조 번호(3001)은 기판을 나타내고, 참고 번호(3004)는 스퍼터링에 의해 형성된 H형 패턴의 금속 산화물의 전도성 박막을 나타낸다. 전자방출부(3005)는 이후 기술될 포밍(forming)으로 참조되는 전기적으로 통전 처리에 의해 형성된다. 제34도에서, 간격 L은 0.5 내지 1㎜로 설정되며, 폭 W은 0.1㎜로 설정된다. 전자방출부(3005)는, 도시편의상, 전도성 박막(3004)의 거의 중심부근에서 구형으로 도시되었지만, 이것이 실제 전자 방출부(3005)의 위치 및 형상을 정확하게 도시한 것은 아니다.

M. Hartwell 및 그외 다른 사람에 의한 이들 종래의 SCE형 전자 방출 소자의 경우, 전자 방출부(3005)는 전형적으로 전자 방출 전에 전도성 박막(3004)에 대해 통전 처리(이하 포밍 처리라 칭함)를 행함으로써 형성된다. 포밍처리에 의하면, 예를 들어 전압이 1V/min의 매우 느린 속도로 증가하는 일정 직류를 전도성(박막(3004)의 양단에 인가시킴에 의해 통전을 행하여 전도성 박막(3004)을 부분적으로 파괴 또는 변형시킴에 의해 전기적으로 고저항을 갖는 전자방출부(3005)가 형성된다. 전도성 박막(3004)중 파괴 또는 변형된 부분들은 균열부를 갖는다는 것에 주목할 필요가 있다. 포밍처리후 전도성 박막에 적당한 전압을 인가시킴으로써, 균열부 근방에서 전자 방출이 이어루진다.

상기 SCE형의 방출 소자들은 이들이 단순한 구조를 가져 용이하게 제조될 수 있으므로 대면적상에 다수의 소자들을 형성시킬 수 있다. 이에 따라, 본 출원인에 의한 인볼 특허 공개 공보 제64-31332호에서 기술되어 있는 바와 같이 다수의 소자들을 배열 및 구동시키는 방법에 대한 연구가 진행되어 왔다.

예를 들어 화상 표시 장치 및 화상 기록 장치 등과 같은 화상 생성 장치에 SCE형 전자 방출자와 전자빔원을 응용시키는 것에 대한 연구가 진행되어 왔다.

특히, 화상 표시 장치에 대한 응용으로서, 본 출원인에 의한 미국 특허 제5,066,883호에서 도시된 바와 같이, SCE형 전자 방출 소자와 전자빔의 수신에 의해 광을 방출하는 형광 물질을 결합시켜 이용한 화상 표시 장치에 대한 연구가 진행되고 있다. 이러한 형의 화상 표시 장치는 종래의 다른 화상 표시 장치보다 우수한 특성을 갖는 것으로 기대된다. 예를 들어, 최근에 관심이 집중되고 있는 액정 표시 장치와 비교하여 볼 때, 상기 표시 장치는 자기 발광형(a self light emitting type)이기 때문에 백라이트(backlight)을 필요로 하지 않으며 시야각이 넓다라는 점이 우수하다.

본 발명자들은 여러 제조 방법에 따른 각종 물질의 각종 구조를 갖는 여러 SCE형 전자 방출 소자에 대해 연구해왔다. 또한, 본 발명자들은 다수의 SCE형 전자 방출 소자를 배열한 전자빔원과 이 전자빔원을 사용한 화상 표시 장치에 대해 연구해왔다.

본 발명자들은 또한 제31도에 도시된 전기적 배선 방법에 의한 전자빔원에 대해 연구해왔다. 전자빔원은 SCE형 전자 방출 소자들을 2차원적으로, 즉 매트릭스로 배열시켜 구성된 것이다.

제31도에서, 참조 번호(4001)는 SEC형 전자 방출 소자를 나타내고, 참조 번호(4002)는 행방향 배선을 나타내고 참조 번호(4003)는 열방향 배선을 나타낸다. 행방향 배선(4002) 및 열방향 배선(4003)은 실제로는 제한된 전기저항을 갖지만, 제31도에서는 전기저항을 배선저항(4004 및 4005)로서 표시하고 있다. 제31도의 배선을 단순 매트릭스 배선이라 칭하기로 한다.

제31도에서, 전자빔원은, 도시편의상, 6 x 6 매트릭스로 도시되었지만, 매트릭스 크기는 이러한 배열에만 한정되는 것은 아니고, 예를 들어 화상 표지 장치의 전자빔원의 경우에는 희망의 화상 표시를 위한 개수의 소자들을 갖는한 크기는 임의로 할 수 있다는 것에 주목해야 한다.

제31도에서 도시된 매트릭스 배선된 SCE형 전자 방출 소자들을 갖는 전자빔원의 경우, 희망의 전자빔을

출력시키기 위해, 행 몇 열 방향 배선(4002 및 4003)에 적당한 전기 신호를 인가시킨다. 예를 들어, 매트릭스중의 임의의 1행의 SCE형 전자 방출 소자들을 구동시키기 위해 선택해야할 행방향 배선(4002)에 선택 전압 Vs를 인가하고, 동시에 비선택해야할 행에서의 행방향 배선(4002)에는 비선택 전압 Vns를 인가한다. 이러한 동작과 동기하여, 전자빔을 출력시키기 위한 구동 전압 Ve를 열방향 배선(4003)에 인가한다. 이러한 방법에 의하면, 배선 저항(4004 및 4005)에 의한 전압 강하를 무시한 경우, 선택된 행의 SCE형 전자 방출 소자는 Ve-Vs 전압을 수신하는 반면, 비선택된 행의 SCE형 전자 방출 소자는 Ve-Vns 전압을 수신한다. 만일 전압 Ve, Vs 및 Vns를 각각 적절한 전압값으로 설정하면, 선택된 행의 SCE형 전자 방출 소자로부터만 희망 강도를 갖는 전자빔이 방출된다. 또한, 서로 다른 값의 구동 전압 Ve's를 열방향 배선(4003)의 각 배선에 인가하면, 선택된 행의 각 소자로부터 상이한 강도의 전자빔이 방출된다. SEC형 전자 방출 소자는 고속의 응압속도를 갖기 때문에, 구동 전압 Ve를 인가하는 인가주기를 변화시킴에 의해 전자빔 방출 주기를 변화시킬 수 있다.

따라서, 단순 매트릭스 배선된 SCE형 전자 방출 소자들을 갖는 전자빔원은 여러 용도로서 사용될 수 예를 들어, 화상 정보에 따라 적당한 전기 신호를 인가하면 화상 표시 장치의 전자빔원으로서 사용될 수 있다.

그러나, 상기 전자빔원은 실제로는 다음과 같은 문제점을 갖고 있다.

즉, 화상 생성 장치 등에 사용된 SEC형 전자 방출 소자에 대하여, 방출 전류를 더욱 증가시키고 방출효율을 개선시키는 것이 바람직하다. 효율이란 SEC형 전자 방출 소자 각각의 소자 전극에 전압을 인가할 때 흐르는 전류(이하 소자 전류 If라 칭함)에 대한 진공하에서 방출되는 전류(이하 전자 방출 전류 Ie라 칭함)의 전류비를 의미하는 것이다.

따라서, 본 발명의 목적은, 다수의 전자 방출 소자를 갖는 전자빔원의 방출 전류를 증가시키는 처리 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 상기 처리를 단기간내에 행하기 위한 처리 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 다수의 전자 방출 소자들 간의 방출 전류 특성을 균일화시키기 위한 처리 방법을 제공하는데 있다.

본 발명에 의하면, 상기 목적들은 다수의 전자 방출 소자들을 다수의 그룹으로 분할하여 각각의 그에 전압을 순차로 인가함에 의해 다수의 전자 방출 소자에서 활성화 물질을 생성시키는 활성화 단계를 포함하는 전자빔원 제조 방법을 제공함으로써 달성된다.

또한, 본 발명은 다수의 전자 방출 소자를 갖는 전자빔원으로의 전자빔의 조사에 의해 화상을 생성하는 화상 생성 유닛(unit)을 포함하는 화상 생성 장치의 제조 방법을 제공하며, 이 전자빔원은 상기 방법에 따라 제조된다.

또한, 본 발명은 다수의 전자 방출 소자들을 다수의 그룹으로 분할하여 각각의 그룹에 전압을 순차로 인가함에 의해 전자 방출 소자들에서 활성화 물질을 생성시키는 활성화 단계를 포함하여 다수의 전자 방출 소자를 갖는 전자빔원을 활성화시키는 전자빔원 활성화 방법을 제공한다.

본 기술분야에 숙련된 사람들은들의 바람직한 실시예에 대한 설명으로부터 상기 이외의 다른 목적 및 장점들을 쉽사리 이해할 수 있을 것이다. 다음의 설명에서는 본 발명의 일부분을 구성하며 본 발명의 실시예를 도시하는 첨부된 도면을 참조하기로 한다. 그러나, 이러한 실실예는 본 발명의 여러 실시예들을 전부 포함하는 것이 아니므로, 본 발명의 사상을 나타내는 청구범위를 참조해야할 것이다.

명세서 포함되어 그 일부를 구성하는 첨부된 도면들은 본 발명의 실시예를 도시하는 것이며, 본 발명의 원리를 설명하는데 유용한 것이다.

지금부터 본 발명의 바람직한 실실예에 대하여 첨부된 도면을 참조하면서 상세히 기술하고자 한다.

본 발명자들은 상기 방출 전류량의 증가에 대해 연구해 왔으며 진공하에서 방출 전류 Ie의 증가는 흑연(graphite) 또는 비정질 탄소나 이들 둘의 혼합물을 포함하는 막을 제어하여 전자 방출부분을 피복시키는 활성화처리(이하에서 상세히 기술하기로 함)로 참조되는 새로운 단계를 부가함에 의해 가능해진다는 것을 발견하였다.

활성화 처리는 포밍처리의 종료후에 행해진다. 활성화 처리시에는 10^{-4} 내지 10^{-5}Torr 진공의 진공하에서 정전압을 갖는 펄스인가를 반복하여 진공중에 존재하는 유기물질로부터의 상기 탄소 또는 탄소 화합물을 퇴적시킴에 의해 방출 전류 Ie가 상당히 대량으로 증가하게 된다. 제27도에서는 활성화시의 펄스-전압파형의 일례를 도시하며, 제28도에서는 활성화시의 소자전류 If와 방출 번류 Ie의 변화에 대한 일례를 도시한다.

이와 같이 하여, 활성화 처리를 부가시킴으로써 SCE형 전자 방출 소자의 방출 전류량 Ie가 증가한다. 이것을 단순 매트릭스 배선된 SCE형 전자 방출 소자들을 갖는 전자빔원의 제조 방법에 적용한 경우에는 다음의 문제들이 초래된다.

예를 들어, 활성화 처리를 N x M 매트릭스형의 SCE형 전자 방출 소자를 갖는 전자빔원에 대해 행할 때, (a) 모든 소자의 처리를 완료시키는데 많은 시간이 걸리며, (b) 처리후 각각의 SCE형 전자 방출 소자의 Ie- 출력 특성에 비균일성이 발생된다.

상기 불리한 경우를 일으키는 제1문제점으로서는, 전자빔원을 제조할 경우, 제1 내지 제N행을 순차로 활성화시킬 때 행마다 활성화를 수행하는데 30분이 걸린다고 가정을 하면, 전체 전자범원의 처리를 완료하는데 30 x N 분이 필요하다는 것이다. 제29도에서는 단순 매트릭스 배선된 전자빔원의 활성화시의 등가회로를 도시한다. 평면형(flat-type) 디스플레이등의 화상 생성 장치의 응용에 있어서는 N과 M의 개수가 수백 내지 수천이 될 수도 있으므로 굉장한 많은 활성화 시간을 필요로 한다. 이러한 경우에, 저가의 비용으로 장치를 제조하는 것은 곤란한다. 또한 장시간의 활성화 처리 동안, 진공중의 상기 유기물질의 양이 변화하기 때문에, 모든 행들을 일정 조건으로 활성화시키는 것은 곤란한다. 이러한 경우 균일한 전자 방

출 특성을 얻을 수 없다.

이러한 문제점은 또한 다수의 SCE형 전자 방출 소자가 사다리 모양으로 배선된(이하 사다리형 배선이라 칭함) 전자빔원에서도 발생한다.

이러한 경우, 행의 수에 해당하는 활성화 시간이 필요로 되며 1행씩 활성화를 행하면 각 행마다 전자 방출 특성이 균일하게 되지 않는다.

제31도의 멀티-빔 전자빔원에 대해 1행씩 활성화 처리를 행할 때, 즉, 행방향 배선(4002)중 1개 배선을 선택할 때, 행 및 열방향 배선 저항(4004 및 4005)에 의해 그 배선에서 전압강하가 발생하게 된다. 반면에, 열방향 배선(4003)으로부터의 구동 전류가 각각의 SCE형 전자 방출 소자를 통해 행방향 배선(4002)중 선택된 배선으로 흐른다. 따라서, 특히 행방향 배선(4002)에서의 전압강하를 무시할 수 없는데, 이것은 이러한 전압강하에 의해 행방향 배선(4002) 중 선택된 배선에 접속된 SCE형 전자 방출 소자에 인가되는 전압이 균일하지 않게 되며 활성화 처리후 전자 방출 특성들간에 편차가 발생하여 전자 방출이 균일하게 되는 것을 방해하기 때문이다.

또한, 활성화 처리를 일정한 단계를 통해 진행시킬 때, SCE형 전방출 소자의 저항 성분량은 그 양단에 인가된 전압에 의해 크기가 두자리수 정도 변화한다. 즉, 단순 매트릭스 구성의 경우 소자를 절반 선택 구동시키는 상태에서, 저항성분은 완전 선택 구동된 상태에 비해 크다. 따라서 절반 선택 구동된 소자는 개방회로로서 간주할 수 있다. 따라서, 제31도에 도시된 M x N 매트릭스 SCE형 전자 방출 소자를 갖는 멀티 전자빔원의 회로는 제32도에서 도시된 등가회로로 도시할 수 있으며, 제32도에서는 단지 선택 구동된 소자만을 사용하였다. 제32도에서, 배선저항(4006)은 열방향 배선(4003)의 각 배선에 의해 구동된 단에서 구동된 소자까지의 누적 저항을 나타낸다. 구동전류는 열방향 배선(4003)을 통해 각 소자로 흐르고 분기된 전류들은 행방향 배선(4002)에서 합류된다. 이 때문에 행방향 배선(4002)의 배선 저항(4004)에 의해 제33도에서 도시된 전압 강하가 발생한다. 그 결과, 각 소자에 인가된 활성화 전압 간에는 편차가 발생하여 각 소자의 전자 방출 특성들간에도 편차가 발생하게 된다. 이러한 전자빔원을 화상 표시용으로 사용할 경우, 표시 휘도 분포의 균일성이 저하된다.

본 발명은 상기한 사실에 비추어 행해졌으며 상기한 제1 문제점과 제2문제점을 처리하기 위한 방법을 제공한다.

이하에서 본 발명의 바람직한 실실예에 대해 상세히 기술하기로 한다.

[일반적인 실시예]

본발명의 일반적인 실실예에 대하여 첨부된 되면을 참조하여 기술하고자 한다.

우선, 이 실시예에 따른 SCE형 전자 방출 소자, 다수의 SCE형 전자 방출 소자를 사용하여 구성한 멀티 전자빔원 및 이 멀티 전자빔원을 사용한 화상 표시 장치에 대해 제8도 내지 제18도를 참조하면서 기술하고자 한다.

[표시 패널의 구성 및 그 제조 방법]

우선, 본 발명을 적용시킬 수 있는 화상 표시 장치의 표시패널 구성과 표시 패널의 제조 방법에 대해 설명하기로 한다.

제8도는 표시패널의 내부 구조로 도시 하기 위해 표시패널의 일부를 제거시킨 표시패널의 사시도이다.

제8도에서, 참조 번(1005)는 배면판을 나타내고, 참조 번호(1006)는 측벽을 나타내고, 참조 번호(1007)는 면판을 나타낸다. 이들 구성부품들은 표시패널의 내부를 진공상태로 보존하기 위한 기밀 용기(airtight container)를 구성한다. 기밀 용기를 구성하기 위해서는 충분한 강도를 얻고 기밀상태를 보존하기 위해 각각의 구성부품들을 밀봉 결합시킬 필요가 있다. 예를 들어, 접합부분에는 프릿유리(frit glass)를 도포하여 공기 또는 질소 분위기 중에서 400 내지 500℃로 소결(sinter)시킴으로써 각 부품들을 밀봉 결합시킨다. 기밀 용기의 내부로부터 공기를 탈기시키는 방법에 대해서는 나중에 기술하기로 한다.

배면판(1005)은 이것에 고정되어 있는 기판(1001)를 갖고 있으며, 이 기판상에서 N x M개의 SCE형 전자 방출 소자(1002)가 제공되어 있다(M, N=2이상의 정수로서, 목적으로하는 표시 픽셀의 수에 따라 적절하게 설정됨). 예를 들어, 고품위 텔레비젼의 표시 장치의 경우, N=3000이상, M=1000 이상인 것이 바람직하다. 이 실시예의 경우, N=3072, M=1024. N x M 개의 SCE형 전자 방출 소자들은 M개의 행방향배선[배선(1003)]과 N개의 열방향 배선[배선(1004)]을 갖는 단순 매트릭스로 배열되어 있다. 이들 부품(1001 내지 1004)으로 구성된 부분을 멀티 전자빔원이라 칭하기로 한다. 멀티 전자빔원의 제조 방법 및 구성에 대해서는 나중에 기술하기로 한다.

일반적인 실시예의 경우, 멀티 전자빔원의 기판(1001)은 기밀용기의 배면판(1005)에 고정된다. 그러나, 기판(1001)이 충분한 강도를 갖는다면, 멀티 전자빔원 자체의 기판(1001)을 기밀용기의 배면판으로서 사용할 수도 있다.

또한, 면판(1007) 아래에 형광막(1008)이 형성된다. 이 실시예는 칼라 표시 장치이므로, 형광막(1008)은 적, 녹 및 청의 3원색 형광물질로 착색되어 있다. 형광물질 부분은 제9a도에서 도시된 스트라이프(stripe)로 되어 있으며 이들 스트라이프 사이에는 흑색 전도물질(1010)이 제공되어 있다. 흑백 전도물질(1010)의 제공 목적은 전자빔의 조사위치가 어느정도 시프트 되더라도 표시색의 시프팅을 방지하고, 외부광의 반사를 차단시킴으로써 표시 콘트라스크의 저하를 방지하고, 전자빔에 의한 형광막의 챠지업(charge-up)등을 방지하기 위한 것이다. 흑식 전도물질(101)은 주로 흑연을 포함하지만, 상기 목적을 달성하는 한 임의의 다른 물질들을 사용할 수 있다.

또한, 형광막의 3원색은 제9a도에서 도시된 스트라이프에만 안정되지 않는다. 예를 들어 제9b도에서 도시된 델타 구성이나 임의의 다른 구성을 사용할 수 있다. 흑색 표시패널을 구성할 경우에는 형광막(1008)에 단색의 형광물질을 도포할 수 있으며, 흑식 전도 물질을 생략할 수 있다는 것에 주목할 필요가 있다. 형광막(1008)의 배면측 표면상에는 CRT 분야에서는 공지되어 있는 메탈백(metal bakc)(1009)이 제공된다.

메탈백(1009)의 제공 목적은 형광막(1008)으로부터 방출되는 광의 일부를 미러반사시킴으로서 광 이용율을 개선시키며, 형광막(1008)을 음이온들간의 충돌로부터 방지하고, 전자김 기록 전압을 인가하기 위한 전극으로서 메탈백(1009)을 사용하기 위한 것 등이다. 메탈백(1009)은 면판(1007) 상에 형광막(1008)을 형성 시킨 후 형광막 정면을 평활시켜 그 위에 A1을 진공 증착시킴으로써 형성된다. 형광막(1008)이 저전압용 형광물질을 포함하는 경우에는 메탈백(1009)은 사용되지 않는다.

또한, 가속 전압을 인가하거나 형광막의 전도율을 향상시키기 위해서, 면판(1007)과 형광막(1008) 사이에 투명전극을 제공할 수 있지만, 일반적인 실실예에서는 이러한 전극을 사용하지 않는다.

제8도에서, 부호 Dx1 내지 Dxm, Dy1 내지 Dyn 및 Hv는 표시패널을 전기회로 (도시 안됨)에 접속시키기 위해 제공된 기밀구성을 위한 전기 접속 단자를 나타낸다. 단자 Dx1 내지 Dxm는 멀티 전자빔원의 행방향 배선(1003)에 전기 접속되며, 단자 Dx1 내지 Dyn은 열방향 배선(1004)에 전기접속되며, 단지 Hv는 면판의 메탈백(1009)에 전기접속 된다.

기밀 용기의 내부로부터 공기를 탈기시켜 내부를 진공상태로 만들기 위해, 기밀용기를 구성한 후, 배기파이프 및 진공 펌프(모두 도시 안됨)를 연결시켜, 기밀 용기로부터 공기를 약 10^{-7} Torr의 진공도까지 탈기시킨다. 그후, 배기파이프를 밀봉시킨다. 기밀용기의 내부를 진공상태로 유지시키기 위해, 밀봉 직전 또는 직후에 게터막(getter film)(도시 안됨)을 형성한다. 그리고 기밀용기의 내부를 얻어진 진공상태로 유지시키기 위해, 기밀용기 중에서 소정의 위치에 게터막(도시 안됨)을 형성한다. 게터막은 예를 들어 Ba를 주로 포함하는 게터링 물질을 가열 또는 고주파 가열에 의해 가열 및 증착시켜 형성된 막이다. 게터막의 흡착 작용에 의해 용기중의 진공상태는 1 x 10^{-5} 또는 1 x 10^{-7} Torr로 유지된다.

지금까지 일반적인 실시예에 따른 표시패널의 기본 구성 및 제조 방법에 대해서 기술 하였다.

다음에는 일반적인 실시예에 따른 표시패널에서 사용되는 멀티 전자빔원의 제조 방법에 대해 기술하고자 한다. 화상 표시 장치에 사용되는 멀티 전자빔원의 경우, SCE형 전자방출 소자들이 단순 매트릭스로 배열되어 있는 전자빔원을 제공하기 위한 것이라면 어느 제조 방법이라도 사용할 수 있다. 그러나, 본 발명자들은 SCE형 전자 방출 소자중에서, 전자 방출부 또는 그 주변부가 미립자막을 포함하고 있는 전자빔원이 전자 방출 특성이 우수하며, 또한 용이하게 제조할 수 있다는 것을 발견하였다. 따라서, 이러한 형의 전자빔원이 고휘도 및 대형 화면의 화상 표시 장치의 멀티 전자빔원에 사용하기에 가장 적합한 전자빔원이다. 일반적인 실시예의 표시패널의 경우, 미립자막으로 형성된 전자 방출부 또는 그 주변부를 각각 갖는 SCE형 전자 방출 소자를 사용한다. 우선, 바람직한 SCE형 전자 방출 소자의 기본구성, 제조 방법 및 특성에 대해 기술하기로 하며, 단순 매트릭스 배선된 SCE형 전자 방출 소자를 갖는 멀터 전자빔원의 구조에 대해서는 나중에 기술하고자 한다.

[SCE형 전자 방출 소자의 바람직한 구조 및 제조 방법]

전자 방출부 또는 그 주변부가 미립자 막으로 형성된 SCE형 전자 방출 소자의 전형적인 구조로는 평면형(flat type) 구조와 계단형(stepped type) 구조가 있다.

[평면형의 SCE형 전자 방출 소자]

우선, 평면형의 SCE형 전자 방출 소자의 구조와 제조 방법에 대해 기술하고자 한다. 제10a도는 평면형의 SCE형 전자 방출 소자의 구조를 설명하기 위한 평면도이며, 제10b도는 평면형의 SCE형 전자 방출 소자의 단면도이다. 제10a도 및 제10b도에서, 참조 번호(1101)는 기판을 나타내고, 참조 번호(1102 및 1103)는 소자 전극을 나타내고, 참조 번호(1104)는 전도성 박막을 나타내고, 참조 번호(1105)는 포밍처리에 의해 형성된 전자 방출부를 나타내고, 참조 번호(1113)는 활성화 처리에 의해 형성된 박막을 나타낸다.

기판(1101)으로서, 예를 들어, 석영유리 및 소다석회유리 등의 각종 유리기판, 예를 들어 알루미나 등의 각종 세라믹 기판 또는 절연층이 형성되어 있는 이들 기판들 중 임의 것을 사용할 수 있다.

기판(1101)과 평행하며, 서로 대향으로 제공되어 있는 소자 전극(1102 및 1103)은 전도물질을 포함한다. 예를 들어, Ni, Cr, Au, Mo, W, Pt, Ti, Cu, Pd 및 Ag등의 금속 중 임의 물질이나 이들 금속의 합금, $In_2O_3OSnO_2$등의 금속 산화물 또는 폴리실리콘 등의 반도체 물질을 사용할 수 있다. 전극은 진공 증착과 같은 막 형성기술과 포토리소그래피 즉 에칭과 같은 패터닝 기술을 결합함에 의해 용이하게 형성되지만, 임의의 다른 방법(예를 들어, 프린팅 기술)을 사용할 수 있다.

전극(1102 및 1103)의 형성은 전자 방출 소자의 용도 목적에 따라 적절하게 설계된다. 일반적으로, 전극들간의 거리 L은 수백 Å 내지 수천 ㎛ 범위내에서 적절한 값을 선택하여 설계한다. 표시 장치용으로 가장 바람직한 범위는 수 ㎛내지 수십 ㎛이다. 전극 두께 d의 경우에는 수백 Å내지 수 ㎛ 범위내에서 적절한 값을 선택하여 설계한다.

전도성 박막(1104)은 미립자 막을 포함한다. 미립자막은 막 형성 부재로서 (미립자 덩어리를 포함하는) 대량의 미립자를 포함하는 막이다. 현미경을 통해 관찰해보면, 통상적으로 막에는 개개의 미립자들이 소정의 거리를 두고 존재하거나, 서로 인접하여 존재하거나 서로 중첩되어 있다.

1개 입자는 수 Å 내지 수천 Å 범위내의 직경을 갖는데, 10 Å 내지 200 Å범위내의 직경이 바람직하다. 막의 두께의 다음과 같은 조건들을 고려하여 적당하게 설정된다. 즉, 소자 전극(1102 또는 1103)과의 전기적 접속을 하는데 필요한 조건, 후술되어질 포밍처리 조건, 미립자 막자체의 전기 저항을 후술될 적당한 값으로 설정하기 위한 조건등이다.

상세히 설명하자면, 막 두께는 수 Å 내지 수천 Å 범위내에서 설정되는데 10 Å 내지 500 Å 범위내가 가장 바람직하다.

미립자 막을 형성하는데 사용된 물질들로서는, 예를 들어, Pd, Pt, Ru, Ag, Au, Ti, In, Cu, Cr, Fe, Zn, Sn, Ta, W 및 Pb 등의 금속과, PdO SnO_2, In_2O_3,PbO 및 Sb_2O_3 등의 산화물과, HfB_2, ZrB_2, LaB_6, CeB_6, YB_4 및 GdB_4등의 붕화물과 TiN, ZrN 및 HfN등의 질화물과, Si 및 Ge 등의 반도체와, 탄소를 들 수 있다. 임의

의 적당한 물질을 적절하게 선택한다.

상술한 바와 같이, 전도성 박막(1104)은 미립자 막으로 형성되며, 이 막의 시트 저항은 10^3 내지 10^7(Ω/sq) 범위 내에 있도록 설정된다.

전도성 박막(1104)이 소자 전극(1102 및 1103)에 전기 접속되는 것이 바람직하므로, 이들은 어느 한 부분에서 서로 중첩되도록 배열된다. 제10b도에서, 각각의 부품들은 아래로부터 기판, 소자 전극, 전도성 박막의 순으로 중첩되어 있다. 이러한 중첩 서는 아래로부터 기판, 전도성 박막, 소자 전극의 순으로 될 수 있다.

전자 방출부(1105)는 전도성 박막(1104)의 일부에서 형성된 균열이 생긴 부분이다. 전자 방출부(1105)는 그 주변의 전도성 박막보다 높은 저항 특성을 갖고 있다. 균열은 전도성 박막(1104)에 대해 후술될 포밍처리를 행함으로써 형성된다. 수 Å 내지 수백 Å의 직경을 갖는 입자가 균열부분내에 배열되는 경우도 있다. 전자 방출부의 실제위치와 형상을 정확하게 도시하는 것은 곤란하므로, 제10a도 및 제10b도에서는 균열부분을 개략적으로 도시하였다.

탄소 또는 탄소 화합물을 포함하는 박막(1113)은 전자 방출부(1105)와 그 주변부를 피복한다. 박막(1113)은 포밍처리후 후술되어질 활성화 처리에 의해 형성되어진다.

박막(1113)은 흑연 단결정, 흑연 다결정, 비정질 탄소 또는 이들의 혼합물인것이 바람직하며, 그 두께로는 500Å 미만이 바람직한데, 보다 바람직하게는 300Å미만이다.

박막(1113)의 실제 위치 또는 형상을 정확하게 도시하는 것은 곤란하므로, 제10a도 및 제10b도에서는 박막을 개략적으로 도시하고 있다. 제10a도는 박막(1113)중 일부를 제거시킨 소자를 도시하고 있다.

SCE형 전자는 방출 소자의 바람직한 기본 구조에 대해 지금까지 설명해왔다. 이 실시예에서 소자는 다음의 구성 성분들을 갖고 있다.

즉, 기판(1101)은 소다 석회 유리를 포함하며, 소자 전극(1102 및 1103)은 Ni 박막을 포함한다. 전극 두께 d는 1000Å이며 전극 거리 L=2 ㎛이다.

다음에는 바람직한 평면형의 SCE형 전자 방출 소자의 제조 방법에 대해 SCE형 전자 방출 소자의 제조 공정을 도시하는 단면도인 제11a도 내지 제11e도를 참조하여 기술하기로 한다. 참조 번호는 제10a도 및 제10b도는의 참조 번호와 동일하다는 것에 주목할 필요가 있다.

(1) 우선, 제11a도에서 도시된 바와 같이, 기판(1101) 상에 소자 전극(1102 및 1103)이 형성된다.

전극(1102 및 1103)을 형성할시에 우선, 기판(1101)을 세정제, 정제수 및 유기용매로 완전하게 세정시킨 후, 소자 전극 물질을 기판상에 침착시킨다(침착 방법으로서는 증착 및 스퍼터링 등의 진공 막 형성 기술을 사용할 수 있다). 그 후에, 포토리소그래피 에칭 기술을 이용하여 침착된 전극물질에 대해 패터닝을 행한다. 이와 같이하여 한쌍의 소자 전극(1102 및 1103)이 형성된다.

(2) 다음에, 제11b도에서 도시된 바와 같이, 전도성 박막(1104)을 형성한다.

전도성 박막(1104)을 형성할시에, 우선 기판(1101)에 유기 금속 용매를 도포시킨 후, 도포한 용매를 건조 및 소결시켜 미립자 막을 형성한다. 그 후에, 미립자 막을 포토리소그래피 에칭방법에 따라 소정의 형상으로 패턴화시킨다. 유기 금속 용매란 전도성 박막을 형성하는데 사용되는 주 성분으로서 미립자 물질을 함유하는 유기 금속 화합물의 용매(이 실시예에서는 Pd)를 의미한다. 이 실시예의 경우, 유기 금속 용매의 도포는 침전 방법으로 행해지지만, 스피너 방법 및 분무방법 등의 임의의 다른 방법을 사용할 수 있다. 미립자로 이루어진 전도성 박막의 막 형성 방법으로서, 이 실시예에서 사용된 유기금속 용매의 도포 대신에 진공 증착 방법, 스패터링 방법 또는 화학 기상 침착 방법 등의 다른 방법을 사용할 수 있다.

(3) 다음에는 제11c도에서 도시된 바와 같이, 포밍 처리용 전력원(1110)으로부터 적정 전압을 소자 전극(1102 및 1103)사이에 인가시킨 후, 포밍처리를 행함으로써 전자 방출부(1105)가 형성된다.

본 원에서 사용된 포밍 처리란 미립자 막으로 형성된 전도성 박막(1104)을 전기적으로 통전시켜 전도성 박막 중 일부를 적절하게 파괴, 변형, 또는 변질시켜 전자 방출을 하기에 적합한 구조를 갖도록 전도성 박막을 변화시키는 것이다. 전도성 박막중에서 전자 방출을 위해 변화된 부분[즉, 전자방출부(1105)]은 박막중에 적당한 균열을 갖고 있는 전자 방출부(1105)를 갖는 박막(1104)과 포밍 처리전의 박막을 비교해 보면, 소자 전극(1102 및 1103) 간에서 측정된 전기 저항은 상당히 증가하였다.

포밍처리에 대해서는 포밍 전력원(1110)으로부터 인가된 적정 전압의 파형예를 도시하는 제12도를 참조하여 상세히 기술하고자 한다. 미립자 막의 전도성 박막을 형성할 경우에는 펄스형 전압을 사용하는 것이 바람직하다. 이 실시예에서는 펄스폭 T1을 갖는 삼각파 펄스를 T2의 펄스 간격으로 연속적으로 인가시킨다. 펄스의 인가시에, 삼각파 펄스의 파 피크값 Vpf는 순차로 증가된다. 또한, 삼각파 펄스 사이에 적당한 간격으로 전자 방출부(1105)를 형성하는 상태를 모니터링하기 위한 모니터 펄스 Pm이 삽입되며, 삽입시에 흐르는 전류는 검류계 (1111)로 측정된다.

이 실시예에서는, 10^{-5} Torr 진공분위기중에서 펄스폭 T1을 1msec로 설정하였으며, 펄스간격 T2= 10 mse로 설정하였다. 5개의 삼각파 펄스가 인가될때마다 모니터 펄스 Pm이 삽입된다. 포밍처리의 부작용을 피하기 위해, 모니터 펄스의 전압 Vpm을 0.1 V로 설정하였다. 소자전극(1102와 1103)간의 전기 저항이 1×10^6미만으로 되는 경우, 포밍처리의 통전을 종료시킨다.

상기 처리 방법이 본 실시예의 SCE형 전자 방출 소자에 바람직하다는 것에 주목할 필요가 있다. 예를 들어, 미립자 막의 물질이나 두께, 또는 소자 전극거리 L에 관한 SCE형 전자 방출 소자의 설계를 변경할 경우에는 소자 설계의 변경에 따라 통전 조건들을 변경시키는 것이 바람직하다.

(4) 다음에는 제11d도에서 도시된 바와 같이, 소자 전극(1102와 1103)간에 활성화용 전력원(1112)으로부

터 적정 전압을 인가시켜, 활성화 처리를 행함으로써 전자 방출 특성이 향상 되어진다.

본 원에서 사용된활성화 처리란 포밍처리에 의해 형성된 전자방출부(1105)근방에 탄소 또는 탄소 화합물을 침착시키기 위해 전자방출부(1105)를 통전시키는 것이다[제11d도에서, 탄소 또는 침착된 탄소 화합물의 물질은 물질(1113)으로 도시 되어있다]. 전자방출부(1105)를 활성화 처리전의 것과 비교해보면, 인가 전압이 동일한 경우 방출 전류가 전형적으로 100배 이상이나 되었다.

활성화는 10^{-4} 또는 10^{-5} Torr의 진공분위기 중에서 전압펄스를 주기적으로 인가시킴에 의해 주로 진공분위기 중에 존재하는 유기 화합물로부터 파생된 탄소 또는 탄소 화합물이 퇴적되되어짐으로써 이루어진다. 퇴적된 물질(1113)은 흑연 단결정, 흑연 다결정, 비정질 탄소 또는 이들의 혼합물장 임의의 것이다. 퇴적된 물질(1113)의 두께는 500Å 미만이지만 300Å미만인 것이 보다 바람직하다.

활성화 처리에 대해서는 활성화용 전력원(1112)으로부터 인가된 적정 전압의 파형예를 도시하는 제13a도를 참조하여 보다 상세히 기술하고자 한다. 이 실시예에서는 구형파 전압 Vac를 14V로 설정하였으며, 펄스폭 T3를 1 mse로, 펄스 간격 T4를 10msec로 설정하였다. 이 실시예의 SCE형 전자 방출 소자의 경우에는 상기 통전 조건들이 바람직하다는 것에 주목해야 한다. SCE형 전자 방출 소자의 설계를 변경할 경우에는 소자 설계의 변경에 따라 통전 조건들을 변생시키는 것이 바람직하다.

제11d도에서, 참조 번호(1114)는 SCE형 전자 방출 소자로부터 방출되는 방출 전류 Ie를 포착하기 위해 직류(DC) 고전압 전력원(1115) 및 검류계(1116)에 접속된 애노드 전극을 나타낸다[기판(1101)이 활성화 처리전에 표시패널에 포함되면, 표시패널의 형광면 상의 A1 층을 애노드 전극(1114)으로서 사용한다] 활성화용 전력원(1112)으로부터 전압이 인가되는 동안, 검류계(1116)는 방출전류 Ie를 측정하여 활성화 처리의 진행을 모니터 함으로써 활성화용 전력원(1112)의 동작을 제어한다. 제13b도는 검류계(1116)의 의해 측정된 방출 전류 Ie에 대한 예를 도시한 것이다. 이 예의 경우에는 활성화 전력원(1112)으로부터의 펄스 전압의 인가가 시작되면, 방출 컨류 Ie는 시간이 지남에 따라 증가하여 점차로 포화상태가 되며 그후로는 거의 증가하지 않는다. 사실상의 포화시점에서 활성화용 전력원(1112)으로부터의 전압 인가가 중단 되어진 후, 활성화 처리가 종료된다.

이 실시예의 SCE형 전자 방출 소자에서는 상기 통전 조건들이 바람직하다는 것에 주목할 필요가 있다. SCE형 전자 방출 소자의 설계를 변경할 경우에는 소자 설계의 변경에 따라 조건들을 변경시키는 것이 바람직하다.

상술한 바와 같이, 제11e도에서 도시된 SCE형 전자 방출 소자가 제조되었다.

[계단형의 SCE형 전자 방출 소자]

다음에는 전자 방출부 또는 그 주변부가 미립자막으로 형성된 SCE형 전자 방출 자의 전형적인 다른 구조, 즉 계단형의 SCE형 전자 방출 소자에 대해서 기술하고자 한다.

제14도는 계단형의 SCE형 전자 방출소자의 기본 구조를 개략적으로 도시한 단면도이다. 제14도에서, 참조 번호(1201)는 기판을 나타내고, 참조 번호(1202 및 1203)는 소자전극을 나타내고, 참조 번호(1206)는 전극(1202 및 1203)간의 높이차를 만들기 위한 계단 형성 부재를 나타내고, 참조 번호(1204)는 미립자 막을 사용하는 전도성 박막을 나타내고, 참조 번호(1205)는 포밍처리에 의해 형성된 전자 방출부를 나타내고, 참조 번호(1213)는 활성화 처리에 의해 형성된 박막을 나타낸다.

계단형 소자구조가 상기 평면형 소자 구조와 다른점은 소자 전극중 하나[이 실시예에서는(1202)]가 단차 형성 부재(1206)상에 제공되고 전도성 박막(1204)이 단차 형성 부재(1206)의 측면을 피복한다는 것이다. 제10a도와 제10b도의 소자 거리 L은 이러한 계단형 구조의 경우 단차 형성 부재(1206)의 높이에 대응하는 높이차 Ls로서 설정된다. 기판(1201), 소자 전극(1202 및 1203), 미립자막을 사용한 전도성 박막은 평면형의 SCE형 전자 방출 소자에 대한 설명부분에서 제시된 물질들을 포함할 수 있다는 것에 주목할 필요가 있다. 대한, 단차 형성 부재(1206)는 SiO_2등과 같이 전기적으로 절연인 물질을 포함할 수 있다.

다음에는 계단형의 SCE형 전자 방출 소자의 제조 방법에 대해 제조 공정을 도시한 단면도인 제15a도 내지 제15f도를 참조하여 기술하고자 한다. 이들 도면에서 각 부품의 참조 번호는 제14도의 것들과 동일하다.

(1) 우선, 제15a도에서 도시된 바와 같이, 기판(1201) 상에 소자 전극(1203)을 형성시킨다.

(2) 다음에, 제15b도에서 도시된 바와 같이, 단차 형성 부재(1206)를 형성하기 위한 절연층을 침착시킨다. 이 절연층은 스패터링 방법에 의해, 예를 들어, SiO_2를 퇴적시킴으로써 형성될 수 있지만, 진공증착 방법이나 프린팅 방법 등과 같은 막 형성 방법에 의해서도 형성될 수 있다.

(3) 다음에는, 제15c도에서 도시된 바와 같이, 절연층상에 소자 전극(1202)을 형성시킨다.

(4) 다음에는, 제15D도에서 도시된 바와 같이, 절연층의 일부를 예를 들어, 에칭 방법을 이용하여 제거시킴으로써 소자 전극(1203)을 노출시킨다.

(5) 다음에는 제15E도에서 도시된 바와 같이, 미립자막을 사용하여 전도성 박막을 형성시킨다. 형성시에는 상기 평면형의 소자구조와 동일하게, 도포방법 등과 같은 막 형성 기술을 사용한다.

(6) 다음에는,평면형의 소자구조와 동일하게 포밍처리를 행하여 전자 방출부(1205)를 형성한다. (제11C를 참조하여 설명한 것과 동일한 포밍처리를 행할 수 있다)

(7) 다음에는, 평면형의 소자구조와 동일하게, 활성화 처리를 행하여 전자 방출 근방에 탄소 또는 탄소 화합물을 침착시킨다.(제11d도를 참조하여 설명한 것과 동일한 활성화 처리를 행할 수 있다)

상술된 바와 같이, 계단형의 SCE헝 전자 방출 소자가 제조된다.

[표시 장치에 사용되는 SCE형 전자 방출 소자의 특성]

평면형의 SCE형 전자 방출 소자의 구조 및 제조 방법과, 계단구성의 SCE형 전자 방출 소자의 구도 및 제도 방법은 상술한 바와 같다. 다음에는, 표시 장치에 사용되는 전자 방출 소자의 특성에 대하여 이하에서 기술하고자 한다.

제16도는 표시 장치에 사용되는 소자의 방출 전류 Ie 대 소자 전압(즉, 소자에 인가되는 전압) Vf 특성과, 소자전류 If대 소자 인가 전압 Vf 특성에 대한 전형적인 예를 들어 도시한다. 소자 전류 If에 비해 방출 전류 Ie는 매우 적으므로, 소자전류 If와 동일한 치수로 방출 전류 Ie를 도시하는 것은 곤란한다. 또한, 이러한 특성들은 소자의 크기 또는 형상 등과 같은 파라미터의 설계 변경에 따라 변화된다. 이러한 이유때문에, 제16도의 그래프에서의 두 선은 각각 임의의 단위로 제공된 것이다.

방출 전류 Ie에 대하여, 표시 장치에 사용되는 자는 다음과 같은 3가지 특성을 갖는다. 즉,

(1) 소정 레벨 전압(임계 전압 Vth로 칭함) 또는 그 이상의 전압이 소자에 인가되면, 방출 전류 Ie는 급격하게 증가하지만, 임계전압 Vth 이하의 전압이 인가될 경우에는 방출 전류 Ie는 거의 검출되지 않는다. 즉, 방출전류 Ie에 대하여, 소자는 명확한 임계전압 Vth에 근거한 비선형 특성을 갖는다.

(2) 방출 전류 Ie는 소자 인가 전압 Vf에 따라 변화된다. 따라서, 방출 전류 Ie는 소자 전압 Vf를 변화시킴으로써 제어할 수 있다.

(3) 방출 전류 Ie는 소자 전압 Vf의 인가에 신속하게 응답하여 출력된다. 따라서, 소자로부터 방출되는 전자의 전하량을 소자 전압 Vf의 인가 주기를 변화시킴으로써 제어할 수 있다.

상기 3가지 특성을 갖는 SCE형 전자 방출 소자를 표시 장치에 사용하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 표시 화면의 픽셀수에 대응하게 제공된 대다수의 소자들을 갖는 표시 장치에서 제1특성을 이용할 경우 표시 화면의 순차 주사에 의한 표시를 행할 수 있다. 이것은 구동원 소자에는 임계전압 Vth 이상이 적당하게 인가되며, 한편 비선택된 소자에는 임계전압 Vth 이하의 전압이 인가되어지는 것을 의미한다. 이러한 방법에 의해, 구동된 소자를 순차로 변경시킴으로서 표시화면의 순차 주사에 의한 표시를 행할 수 있다.

또한, 제2또는 제3특성을 이용하여 방출 휘도를 제어할 수 있으므로 멀티계조(multi-gradation) 표시가 가능해진다.

[단순 매트릭스 배선형 멀티 전빔원의 구조]

다음에는, 다수의 상기 SCE형 전자 방출 소자를 단순 매트릭스 배선으로 배열한 멀티 전자 빔원의 구조에 대해 이하에서 기술하고자 한다.

제17도는 제8도의 표시패널에 사용되는 멀티 전자 빔원의 평면도이다. 기판상에는 제10a도 및 제10b도에서 도시된 것과 동일은 SCE형 전자 방출 소자가 제공되어 있다. 이들 소자들은 행방향 배선(1003)과 배선(1004)의 교차점에서 갖는 단순 매트릭스로 배열되어 있다. 배선(1003)과 배선(1004)의 교차점에서 배선 사이에 절연층(도시 안됨)이 형성되어 전기적 절연이 유지된다.

제18도는 제17도의 A-A'선을 따라 절취한 단면도이다.

이러한 형의 멀티 전자 빔원은 기판상에 행 및 열방향 배선(1003 및 1004), 배선의 교차점에서의 절연층, 소자 전극 및 전도성 박막을 형성하고, 행 및 열 방향 배선(1003 및 1004)을 통해 각 소자에 전기를 공급하여 포밍처리와 활성화 처리를 행함으로써 제조된다는 것에 주목할 필요가 있다.

상술된 바와 같이, SCE형 전자 방출 소자를 사용하는 멀티 전자빔원의 제조공정 중에서 활성화 처리가 형성된 화상 표시 장치의 표시 특성에 가장 많은 영향을 미친다. 설명에서는 단지 하나의 소자에 대해서만 기술하였지만, 화상 표시장치의 형성시에는 모든 소자에 대해서 활성화 처리를 행할 필요가 있다. 다음의 제1 내지 제8실시예는 전체 멀티 전자빔원에 대한 바람직한 활성화 처리의 예들이다.

[실시예 1]

제1도는 제1실시예에 따른 SCE형 전자 방출 소자를 활성화시키는 활성화 장치를 도시한 것이다. 제1도에서, 참조 번호(1)는 활성화 전압 펄스를 발생시키는 활성화 전압원을, 참조 번호(2)는 활성화 전압원(1)에 의해 발생된 전압 펄스를 인가하기 위한 행을 선택하는 행 선택기를, 참조 번호(3)는 활샘화 전압원(1) 및 행 선택기(2)를 제어하는 제어기를, 참조 번호(4)는 포밍처리되어진 다수의 SCE형 전자 방출 소자들이 M x N 단순 매트릭스로 배열되어 있는 활성화될 전자원 기판을 나타낸다. 전자원 기판(4)은 10^{-4} 내지 10^{-5} Torr 진공상태를 갖는 진공 장치(도시 안됨)에 제공된다.

이하에서는 제1도를 잠초하면서 제1실시예에 따른 SCE형 전자 방출 소자를 활성화시키는 방법에 대해 기술하고자 한다. 활성화 전압원(1)은 활성화를 위해 필요한 전압 펄스를 발생시키는데 사용된다. 활성화 전압원(1)의 출력 전압파형은 제21도에서 도시되어 있으며 , 펄스폭 T1은 1msec, 펄스 간격 T2는 2msec, 전압파 피크값은 14V이다. 제어기(3)는 활성화 전압원의 출력을 제어한다. 출력전압은 행 선택기(2)에 입력되어 선택된 행에 인가되어진다.

행 선택기(2)의 동작에 대해서 제12를 참조하면서 기술하고자 한다. 행 선택기(2)는 계전기 스위치(relay switches)또는 아나로그 스위치와 같은 스위치를 포함한다. 전자빔원 기판(4)이 N x M 매트릭스를 갖는 경우, M개의 스위치가 sw1 내지 swM으로서 평행으로 배열되며 행 Sx1 내지 SxM을 통해 전자원 기판(4)의 X-배선 단자 Dx1 내지 DxM에 접속된다. 스위치 sw1 내지 swM은 제어기(3)의 제어하에 활성화 전압원(1)으로부터의 전압이 활성화될 행에 인가되어지도록 작동된다. 제2도에서, 스위치 sw1은 제1행을 선택하도록 작동되어 다른행들은 접지에 연결된다.

다음에는, 이 실시예의 행 스위칭 타이밍에 대해 제1도의 활성화 전압원(1) 및 행선택기(2)의 동작 타이핑을 도시하는 타이핑 챠트인 제3도를 참조하여 기술하고자 한다. 제3도에서, 상단 라인은 활성화 전압원(1)으로부터의 전압의 출력파형을 표시하고, sw1 내지 swM 라인은 행 선택기(2) 중의 스위치 동작 타이밍을 표시하고, Sx1 내지 SxM 라인은 행 선택기(2)로부터의 전압의 출력-파형을 표시한다.

제3도에서 도시된 바와 같이, 활성화 전압원(1)은 구형 펄스를 연속적으로 출력시킨다. 펄스출력이 개시되면, 우선 스위치 sw1이 턴온되어 스위치 sw1은 전자원 기판(4)의 단자 Dx1로 펄스를 출력시킨다. 그러나, 스위치 sw은 단지 1펄스 주기동안만 턴온된다. 스위치 sw1이 턴오프된 직후, 스위치 sw1 내지 swM은 펄스 출력에 따라 순차로 턴온되어, Sx1 내지 SxM으로 표시된 각각의 출력 펄스들이 단자 Dx1 내지 DxM에 인가된다.

소정 주기동안 활성화의 결과로서, 각각의 SCE형 전자 방출 소자의 방출 전류 특성이 균일하게 되어 SCE형 전자 방출 소자를 갖는 전자빔원을 이용하여 제조한 화상 표시 장치에서는 고품위 화상이 얻어진다. 활성화 처리에 필요한 시간은 1행의 활성화에 대한 데이타에 의해 계산된다. 1행씩에 의한 활성화와 비교해 볼 때, 1행씩에 의한 독립된 활성화의 경우에서와 동일한 방출 전류를 얻는데 필요한 주기를 약 1/5로 감소시킬 수 있다.

상술된 바와 같이, 활성화 장치를 이용하여 다수의 SCE형 전자 방출 소자에 대해 행 주사를 행하면서 전압을 인가하면 활성화 주기를 감소시킬 수 있으며 또한 각 소자의 특성들을 균일화시킬 수 있다.

본 발명은 다수의 SCE형 전자 방출 소자들이 사다리형 배선으로 연결되어 있는 전자원 기판(4)에도 적용시킬 수 있다는 것에 주목할 필요가 있다.

[실시예 2]

다음에는, 본 발명의 제2실시예에 대해 기술하고자 한다.

제2 실시예에 따른활성화 장치는, 이미 오밍처리되어진 다수의 SCE형 전자방출 소자들이 사다리형으로 배선되어지는 것을 제외하고는 제1실시예의 활성화 장치와 동일하다. 제4도는 사다리형 배선된 전자빔원의 구성을 도시한 것이다. 제4도에서, 제1도에 대응하는 성분들은 동일 참조 번호를 붙혔으며 이들 성분에 대한 설명은 생략하기로 한다.

제4도에서, 참조 번호(5)는 이미 포밍처리되어진 SCE형 전자 방출 소자들이 사다리형으로 배선되어있는 전자원 기판을 나타낸다. 전나원 기판(5)은 10^{-4} 또는 10^{-5}Torr 진공상태를 유지하는 진공장치(도시 안됨)에 제공된다.

사다리형 배선에서, 배선중 절반은 단자 D1 내지 DM을 통해 행 선택기(2)에 전기 접속되며, 배선중 나머지 절반은 접지 레벨(0 볼트)에 접속되어 있다.

제5도는 제4도의 활성화 전압원(1) 및 행 선택기(2)의 동작 타이핑을 도시하는 타이밍 챠트이다. 제5도에서, 상단라인은 활성화 전압원(1)으로부터의 전압의 출력파형을 표시하고, sw1 내지 swM 라인은 행 선택기(2)중의 스위치의 동작 타이밍을 표시하고, S1 내지 SM 라인은 행 선택기(2)로부터의 전압의 출력파형을 표시한다.

이 실시예에서, 행들은 두그룹, 즉 제1절반(라인 1 내지 M/2)과 제2절반(M/2+1 내지 M), 으로 나누어지며 이들 그룹에 대해 평행하게 활성화 처리를 행한다. 제1실시예와 동일하게 각각의 그룹내에서 행을 순차로 선택하면서 전압을 인가시킨다. 이러한 활성화 방법은 또한 제1실시예와 비교하여 처리시간이 더욱 감소된다(분할된 행의 그룹 개수는 2에만 한정되지 않고 행수에 따라 적당하게 정해질 수 있다는 것에 주목할 필요가 있다.

활성화 전압원(1)이 연속적으로 구형 펄스를 출력하는 경우 각 성분들의 동작은 제5도에서 도시된 것과 같다. 펄스 출력이 개시되면, 스위치 sw1 및 sw(M/2+1)[M이 기수인 경우, sw{(M+1)/2+1})]이 턴온된다. 따라서, 전자원 기판(5)의 단자 D1 및 D(M/2+1)에 펄스가 출력된다. 그러나, 스위치 sw1 및 sw(M/2+1)(또는 sw[(M+1)/2+1])는 단지 1펄스폭동안만 턴온된다. 이들 스위치들이 턴오프된 직후, 스위치 sw2 및 sw(M/2+2) [또는 sw(M+1/2+2)]가 턴온된다. 이와같이하여 스위치 sw1 내지 sw(M/2), 및 sw(M/2+1) 내지 swM가 펄스 출력에 따라 순차로 턴온되어지고 각각의 출력 펄스가 단자 D1 내지 D(M/2) 및 D(M/2+1) 내지 DM에 인가되어진 후, 스위치 sw, sw(M/2+1)[또는 sw(M+1/2+1)]로부터 이러한 동작이 반복된다.

소정 주기 동안 활성화를 행한 결과, 각각의 SCE형 전자 방출 소자의 방출 전류 특성은 균일해져 SCE형 전자 방출 소자를 갖는 전자빔원을 이용하여 제조한 화상 표시 장치에서 고품위 화상이 얻어진다. 활성화 처리에 필요한 시간은 1행에 대한 활성화의 데이타에 의해 계산된다. 각 행마다에 의한 활성화에 비해, 각 행마다에 의한 활성화의 경우에서와 동일한 방출 전류를 얻는데 필요한 주기를 약 1/10로 감소시킬 수 있다.

상술된 바와 같이, 활성화 전압 펄스를 동시에 수신하는 행들을 증가시킴으로써 전체 전자원 기판에 대한 활성화 시간을 감소시킬 수 있다. 너무 많은 수의 행은 기판에서의 전기소모를 증가시키기 때문에, 열 발생 또는 전기용량의 제한에 따라 활성화시킬 행의 수를 정하는 것이 바람직하다.

제2실시예는 또한 전자원 기판(5)이 단순 매트릭스 배선된 SCE형 전자 방출 소자를 갖는 경우에도 적용할 수 있다는것에 주목할 필요가 있다.

[실시예 3]

다음에는 본 발명의 제3실시예에 대해 기술하고자 한다. 이 실시예의 활성화 장치는 제1실시예와 동일하며 다수의 SCE형 전자 방출 소자도 역시 단순 매트릭스 배선으로 접속되어 있다. 단지 다른점은 배선을 기판의 양측에서 뽑아내고 행 선택기에 공통으로 접속되는 것이다. 제6도는 제3실시예에 따른 활성화 장치의 구성을 도시한다. 제6도에서, 제1도에 대응하는 성분들은 동일은 참조 번호를 가지므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.

제6도에서, 참조 번호(6)는 이미 포밍처리되어진 다수의 SCE형 전자 방출 소자가 단순 매트릭스로 배선되어지는 전자빔원 기판을 나타낸다. 전자빔원 기판은 10^{-4} 내지 10^{-5} Torr 진공상태를 갖는 진공장치(도시 안됨)에 제공된다. 제6도의 활성화 장치의 전체 동작은 제1실시예의 동작과 동일하므로, 활성화 장치의

동작설명은 생략하기로 한다.

제7도는 제6도의 활성화 전압원(1) 및 행 선택기(2)의 동작 타이밍을 도시하는 타이밍 챠트이다. 제7도에서, 상단 라인은 활성화 전압원(1)으로부터의 전압의 출력 파형을 표시하며, sw1 내지 swM 라인은 행 선택기(2) 중의 스위치의 동작 타이핑을 표시하며, Sx1 내지 SxM 라인은 행 선택기(2)로부터의 전압의 출력 파형을 표시한다.

제3실시예에서, 활성화 장치(1)는 단순 구성의 직류전압원을 포함하여 정전압(이 경우에는 14V)을 출력한다.

펄스 출력이 개시되면, 우선 스위치 sw1이 턴온되어, 스위치 sw1은 펄스를 전자원 기판(6)의 단자 Dx1에 출력시킨다. 그러나, 스위치 sw1은 단지 1 msec동안만 턴온된다. 스위치 sw1이 턴 오프된 직후, 스위치 sw2가 턴온된다. 이와 같이 하여, 스위치 sw1 내지 swM이 1msec 동안 순차로 턴온되어, 각각의 1msec활성화 전압이 단자 Dx1 내지 DxM에 인가된다. 스위치 Sw1부터 동작이 반복된다.

소정 주기동안 활성화를 행한 결과로서, 각각의 SCE형 전자 방출 소자의 방출 전류 특성이 균일해져, SCE형 방출 소자를 갖는 전자빔원을 이용하여 제조한 화상 표시 장치에서는 고품위 화상이 얻어진다.

제3실시예에 의하면, 기판의 양측으로부터 전기를 공급하면 배선 저항에 의한 전압 강하를 경감시킬 수 있다. 이것에 의해 또한 활성화 처리를 균일하게 할 수 있다. 또한, 제1실시예는 2 x M msec 동안 M개 행의 주사를 행하지만, 이 실시예에서는 단지 M msec 만을 필요로한다. 따라서, 활성화 처리 시안을 제1실시예의 처리시간보다 악 1/2로 감소시킬 수 있다.

상술된 바와 같이, 소정 주기동안 행을 변경시키면서 전압을 인가하면 전체 전자빔원 기판을 활성화시키는 주기는 감소시킬 수 있다.

제3실시예는 또한 다수의 SCE형 전자 방출 소자들이 사다리형 배선으로 접속되어 있는 전자원 기판(6)에도 적용시킬 수 있다.

[실시예 4]

제19도는 제4실시예에 따른 활성화를 행하기 위한 전기 회로의 구성을 도시하는 블럭도이다. 제19도에서, 참조 번호(19)는 이미 포밍처리 되어 있는 SCE형 전자 방출 소자를 나타낸다. SCE형 전자 방출 소자(19)는 M x N 단순 매트릭스로 배선되어 전자원 기판(10)을 구성한다.

참조 번호(11)는 제4실시예의 활성화 처리를 제어하는 제어기를 나타낸다. 제어기(11)는 CPU(12), ROM(13) 및 RAM(14)을 포함하고 있다. CPU(12)는 ROM(13)에 저장되어 있는 제어 프로그램을 실행시켜 활성화 처리를 실현한다. RAM(14)는 각종의 처리를 실행하기 위해 CPU(12)에 작업 영역을 제공한다.

참조 번호(17 및 18)는 열 및 행방향 배선에서의 접속을 변경시키는 스위칭 회로를 표시한다. 스위칭 회로(17)는 펄스 발생 전력원(1112b)으로부터의 활성화 펄스인가를 열방향 배선에 접속된 단자 DY1 내지 DYN 또는 접지로 스위칭시키는 스위치 장치와, 활성화 처리를 행하기 위해 단자 DY1 내지 DYN 중 하나이상을 선택하기 위한 스위치 장치를 갖는다. 스위칭 회로(18)는 행방향 배선의 접속에 대해서 스위칭 회로(17)와 동일하게 동작한다.

펄스 발생 전력원(1112a 및 1112b)은 제11d도에서 도시된 활성화 전력원 (1112) 대응한다. 활성화 처리시에, 각각의 단자에 인가되어질 펄스의 스위칭, 펄스파고, 펄스폭, 펄스주기, 펄스발생 타이핑 등은 제어기(11)에 의해 제어되어진다. 펄스 발생 전력원(1112a 및 1112b)과 스위칭 회로(17 및 18)는 다수의 단자를 동시에 선택할 수 있다.

참조 번호(1114)는 활성화 처리시에 각 소자로부터 방출되는 전자들을 포착하는 애노드 전극을 나타내고, 참조 번호(1116)는 애노드 전극(1114)에 의해 포착된 방출 전류 Ie를 측정하여 측정 결과치를 제이기를 출력시키는 검류계를 나타내고, 참조 번호(1115)는 정(+)의 고전압의 애노드 전극(1114)에 인가하는 직류(DC) 고전압 전력원을 나타낸다. 제11d도의 구성 성분들에 대응하는 이들 구성 성분(1114 내지 1116)은 방출 전류 Ie를 검출하는 구성부를 형성한다.

제20도는 전자원 기판(10)의 M x N 매트릭스로부터 발췌된 12 x 6 매트릭스를 도시한다. 도시 편의상, 각 SCE형 전자 방출 소자의 위치는 D(1, 1), D(2, 1) 또는 D(12, 6)와 같은 (X, Y) 좌표로 표시된다.

개인용 TV 셋트의 표시패널의 경우, 수평 표시 해상도가 수직 표시 해상도 보다 높고, 본 발명의 SCE형 전자 방출 소자를 화상 표시 장치의 경우, 각 전자방출 소자는 표시 화면상의 각 휘도점에 대응한다. 이러한 이유때문에 12 x 6 매트릭스를 실제 사용된 전자빔원과 동일한 모델로서 사용한다. 명목상, 개인용 TV 셋트는 횡방향 길이가 긴 표시화면을 갖으며, 또한 형광면은 스트라이프 또는 모자이크 칼라 구성을 갖는다. 이 경우, N열은 제19도의 M 행의 두배이다.

이 실시예에서, 활성화는 제1활성화 단계로서 행방향을 따라 행해진다. 우선, 단자 DX1에 접속된 SCE형 전자 방출 소자 D(1, 1) 내지 D(12, 1)를 활성화시키기 위해 스위칭 회로(18)가 단자 DX1을 선택한 후, 펄스 발생 전력원(1112a)이 활성화 펄스를 인가시킨다. 득, 단자 DX1은 펄스 발생 전력원(1112a)에 접속되고, 다른 단자 DX2 내지 DXM, DY1 내지 DYN는 접지에 접속된다. 이것에 의해 단순 매트릭스 배선중에서 희망하는 SCE형 전자 방출소자에만 전압을 인가시킬 수 있다. 활성화 펄스는 제13a도에서 도시된 바와 같은 구형파를 가지며, 펄스폭 T1은 1 msec, 펄스간격 T2는 10 msec, 구형파 전압 Vac는 14V이다. 활성화는 약 1 x 10^{-5} Torr 진공분위기 중에서 행해진다. 활성화 동안, 방출 전류 Ie를 모니터하여, 방출전류 Ie가 완전히 포화될때까지(이 실시예의 경우 90분) 처리는 계속된다.

다음에는 단자 DX2에 접속된 각각의 SCE형 전자 방출 소자 D(1, 2) 내지 D(12, 2)를 활성화시키기 위해, 스위칭 회로(18)는 단자 DX2를 선택한다. 즉, 단자 DX2는 펄스 발생 전력원(1112a)에 접속되고, 다른 단자들은 접지에 접속되어, 활성화 펄스들이 단자 DX2에 인가되어진다.

제20도에서, 이러한 동작은 하단라인 단자 DX6까지 반복되어 1행씩 활성화된다(제1 활성화 단계). 각 행

에 대한 활성화 처리 동안, 방출 전류 Ie를 모니터하여, 방출 전류 Ie의 포화가 검출될 때 활성화 처리를 종료시킨다. 방출 전류 Ie에 대한 포화 검출은 방출 전류 Ie의 변화량이 소정량 또는 그 이하로 되는 것을 검출함으로써 행해진다.

상술된 제1활성화 단계를 완료하였을 때, 전기공급 단자들간의 거리차에 의해 제33도에서 도시된 바와 같이, 해당 행(제20도의 수평라인)내의 각 소자로의 인가전압이 균일하지 않게 된다. 제21도는 제1 활성화 단계의 완료시 한 행내의 방출 전류량의 비균일성을 도시한 것이다. 제33도에서 도시된 방출전류의 비균일성에 의해 방출 특성에서 편차가 ΔIex 만큼발생된다.

다음에는, 제2활성화 단계로서, 제1활성화의 방향과 직교하는 배선을 따라 하루성화 처리를 속행한다. 즉, 제1활성화 단계가 행방향을 따라 행해지므로, 제2활성화 단계는 열방향(제20도에서 수직방향)으로 행해진다.

우선, 단자 DY12에 접속된 각각의 SCE형 전자 방출 소자 D(12, 1)를 활성화 시키기 위해, 스위칭 회로(17)는 단자 DY12를 선택한다. 그결과, 단자 DY2는 펄스 발생 전력원(1112b)에 접속되며, 다른 단자 DY1 내지 DYN-1, DX1 내지 DXM는 접지에 접속된다. 다음에, 제1활성화 단계와 동일한 활성화 조건의 활성화 펄스들이 단자 DY12에 인가된다.

이와같이 하여, 제2활성화 단계는 최좌측 단자 DY1까지 수행된다. 제2활성화 단계중에는, 이미 활성화된 SCE형 전자 방출 소자들이 구동되어 인가된 전압의 비균일성으로 인한 방출 전류의 차가 교정되어지기 때문에 활성화 주기가 짧다(이 실시예의 경우 15분).

제22도는 제2활성화 단계후 열방향으로의 소자 방출 전류의 분포를 도시한 것이다. 수직방향으로의 SCE형 전자 방출 소자, 득, 단자 DYN에 접속된 소자에서, 제1활성화 단계에 비해 1행에서 구동되는 SCE형 전자 방출 소자의 수가 12에서 6으로 감소되어 배선으로 인한 전압강하를 경감시킬 수 있다. 제22도에 도시된 바와 같이, 전자 방출의 분산량이 제1활성화 단계시의 분산량의 절반 미만으로 감소된다.

상기 제2활성화 단계를 먼저 수행하면, 전자 방출 분순량을 감소시킬 수 있지만 소기단계에서의 활성화가 오래걸린다는 것에 주목할 필요가 있다. 이러한 이유때문에 우선, 행수가 적은 방향을 따라 제1활성화를 행한다. 그 결과, 활성화 주기가 감소된다. 예를 들어, 이 실시예의 경우, 제1활성화에는 약 90분이 필요하지만, 제2활성화에는 단지 약 15분만을 필요로 한다. 따라서, 행수가 적은 방향을 따라 제1활성화 단계를 행한 후 제1활성화 방향과 직교하는 방향을 따라 제2활성화를 행함으로써 활성화 처리 시간을 감소시킬 수 있다.

제19도에서 도시된 전체 매트릭스에 의한 활성화 처리에 의해 균일한 방출 전류를 갖는 전자빔원을 형성할 수 있다.

상기 활성화 조건들은 이 실시예의 SCE형 전자 방출 소자에 적합하다는 것에 주목할 필요가 있다. SCE형 전자 방출 소자에 대한 설계를 변경하면, 설계변경에 따라 활성화 조건들을 변경시켜야 한다.

활성화 방법은 상기 제1 및 제2 활성화 단계에만 한정되지 않고, 예를 들어, 다수의 행의 동시성 활성화 또는 주사에 의한 활성화와 같은 다른 방법들을 채용할 수 있다. 또한, 행방향 및 열방향이 서로 반대이더라도, 행의 소자수가 작은 방향을 따라 제2활성화를 행할 수 있다.

제23도는 이 실시예의 활성화 단계 수순을 나타내는 흐름도이다. 제23도에서, 제1활성화 단계는 스텝(S11, S12 내지 S14, S21 내지 S23)에서 도시되고, 제2활성화 단계는 스텝(S15 내지 S17과 S24 내지 S26)에서 도시된다.

제1활성화 단계를 행 단위 또는 열 단위로 정하기 위해, 행의 수 M과 열의 수 N을 스텝(S11)에서 비교한다(M x N 매트릭스내에서). 상술한 바같이, 공정시간을 줄이기 위해, 행/열의 수가 적은 방향을 따라 제1활성화 단계를 행한다. 즉, M이 N미만이 경우, 행-기둔 활성화 처리는 행하는 스텝(S12)으로 처리를 진행시킨다. 다음에, 스텝(S13)에서 방출 전류 Ie가 포화되었는지를 판단하여, '아이오이면 방출 전류 포화가 검출될 때까지 활성화 처리를 계속한다. 이러한 처리는 모든 행에 대해 행해진다. 스텝(S14)에서, 모든 행들이 처리되어진것으로 판단하면, 제2활성화 단계로 진행시키기 위해 스텝(S15)으로 처리를 진행시킨다.

스렙(S15)에서, 방출 전류 Ie의 포화가 검출될때까지 열 -기준 활성화 처리를 행한다. 스텝(S15 및 S16)에서의 활성화가 모든 열에 대해 행해졌으면(S17), 이 활성화 처리를 종료시킨다.

한편, 스텝(S11)에서 열의 수 N이 행의 수 M보다 작은 것으로 판단하면, 스텝(S21으로 처리를 진행시킨다. 스텝(S21 내지 S16)에서 도시된 처리중에, 제1활성화 단계는 열 단위로 행해지고, 제2활성화 단계는 행 단위로 행해지는 것을 제외하고는 스텝(스텝S12 내지 S17)에서 도시된 상기 처리와 동일한 처리를 행한다.

이 실시예의 경우, 제23도의 흐름도에서 도시된 제어를 실현하기 위한 제어 프로그램은 ROM(13)에 저장되어 있으며 CPU(12)에 의해 실행되어지는 것에 주목할 필요가 있다. 그러나, 제어는 이러한 구성에만 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 제어를 실현하기 위한 구성은 논리 회로와 같은 하드웨어로 형성될 수 있다.

상술된 바와 같이, 행단위의 활성화 처리와 열 단위의 활성화 처리에 의해 매트릭스 배선된 SCE형 전자 방출 소자의 균일한 전자 방출 특성들을 얻을 수 있다.

행/열의 수가적은 방향을 따라 제1활성화 단계를 행하면, 제1 및 제2활성화 단계를 통한 전체 처리 시간을 감소시킬 수 있다.

[실시예 5]

다음에는, 제24도 및 제25를 참조하여 본 발명의 제5실시예를 기술하기로 한다. 제24도는 제5실시예에 따른 활성화 처리를 행하는 전기회로의 구성을 도시한 블럭도이다. 제4실시예(제19도)와 다른점은, 전기회

로가 행방향 배선의 양측에서 활성화 펄스 인가용 단자(전기 공급 단자), DX1' 및 DX1 내지 DXM' 및 DXM을 갖는다는 것이다. 제24도에서는 제19도에 대응하는 구성성분은 동일 참조 번호를 사용하여 이들에 대한 설명은 생략하기로 한다는 것에 주목할 필요가 있다.

제4실시예와 동일하게, 이 실시예에 따른 활성화 방법은 행의 수가 열의 수보다 작다라는 가설에 입각하여, 제1활성화 단계를 행단위로 행하고, 제2활성화 단계를 제1활성화 단계에서 처리된 행과 직교하는 방향, 즉 열 단위로 행한다. 제4실시예에 따른 제1활성화에 비해, 제1활성화에서의 전압강하를 경감시킬 수 있는데 이것은 전기 공급 단자가 행방향 배선의 양측에 제공되어 있기 때문인 것에 주목할 필요가 있다.

제25도는 각각의 제1활성화 처리된 소자로부터 방출된 전류가 균일하다는 것을 도시한 것이다. 상기 제1활성화 처리후, 행방향으로의 전자원 기판의 전자 방출 특성간의 편차는 제21도에서 도시된 분산량 ΔIeX보다 훨씬 더 적은 ΔIeX'이다. 활성화될 SCE형 전자 방출 소자의 선택, 활성하 분위기등의 활성화 조건 및 활성화 펄스는 제4실시예의 것들과 동일한 것에 주목할 필요가 있다. 제1활성화 단계는 DX1, Dx2, …, DXM의 순으로 행해지며, 제2활성화 단계는 DYN/2, DY(N/2+1), DY(N/2-1), …, DY1, DYN의 순으로, 즉 최대 분산량 ΔIeX를 갖는 소자에 접속된 열로부터 내림순으로 행해진다. 제4실시예와 동일하게, 방출전류 Ie가 포화을때 활성화를 종료시킨다. 제1활성화 단계를 종료한 후, 각 소자로의 인가전압의 분산을 교정하기 위한 제2활성화를 단시간 동안 행한다.

전체 매트릭스에 대해 상기 처리를 행함으로써, 규일한 전자 방출 특성을 갖는 전자빔원을 형성할 수 있다.

상기 활성화 조건들은 이 실시예에 따른 SCE 형 전자 방출 소자에 적합하다는 것은 주목할 필요가 있다. 그러나, SCE형 전자 방출 소자의 설계를 변경하면, 그 설계 변경에 따라 조건들을 변경시키는 것이 바람직하다.

또한, 이 실시예의 활성화 처리가 행 기준 처리인 한 상기한 것에만 한정되지 않는다. 다수의 행을 동시에 또는 주사에 의해 활성화 처리를 행할 수 있다. 또한, 이 실시예의 제2활성화 처리는 행 중심 부근에서 양단을 향해 행해지는 반면에 제4실시예의 제2활성화 처리는 행/열의 한 단에 다른 단으로 (제20도에서 우측에서 좌측으로)행해지지만, 활성화의 순서를 이것에만 한정되는 것은 아니다.

또한, 특히 제4 및 제5실시예와 제1내지 제3실시예의 방법들을 적당하게 결합시킨 방법으로 활성화 처리도 바람직하다. 다음의 실시예들은 이러한 결합에 대한 예이다.

[실시예 6]

이 실시예는 제1실시예의 활성화 방법과 제4실시예의 활성화 방법을 결합시켜사용하였다.

이 실시예에서, 제19도의 펄스 발생 전원(1112a 및 1112b)의 동작 타이밍과 스위칭 회로(17 및 18)는 제4실시예의 것들과 다르다.

이 실시예에 따르면, 제4실시예의 제1 및 제2활성화 단계중, 펄스 발생 전원(1112a, 1112b) 및 스위칭 회로(17 및 18)는 제3도의 타이밍 챠트에서 도시된 제1실시예의 동작 타이밍에 따라 동작한다.

제3도에서, 전압원 출력파형(①)은 제19도의 펄스 발생 전원(1112a)의 출력 파형에 대응하며, 각 스위치의 동작 타이밍(②)은 스위칭 회로(18)[또는 (17)]에 포함되며 각 행의 단자 DX1 내지 DXM(또는 DY1 내지 DYN)에 접속된 스위치 sw1 내지 swM(또는 sw1 단자 내지 swN)의 동작 타이밍에 대응하며, 행 선택기의 출력 파형은 (③)은 각 행의 단자 DX1 내지 DXM(또는 DY1 내지 DYN)에 접속된 스위칭 회로(18)[또는 (17)]의 출력 파형에 대응한다.

이 실시예에서는 제19도의 펄스 발생 전원(1112a 및 1112b)과 스위칭 회로(17 및 18)가 상기 타이밍에 따라 동작하는 것을 제외하고 제4실시예의 활성화 처리와 동일한 활성화 처리를 행한다.

상술한 바와 같이, 이 실시예는 행 단위의 활성화와 열 단위의 활성화를 행하여 매트릭스 배선된 SCE형 전자 방출 소자의 균일한 전자 방출 특성을 얻을 수 있다.

비교적 시간이 오래걸리는 제1활성화 단계는 행/열의 수에 따라 행/열 단위, 즉 임의의 작은수의 행 및 열로 수행된다. 이로써 제1 및 제2활성화 단계의 전체 처리시간을 감소시킬 수 있다.

또한, 이 실시예에서는 활성화 시간 더욱 감소되고 SCE형 전자 방출 소자에 활성화 전압을 공급시킴으로써 소자의 전자 방출 특성이 균일하게 된다.

[실시예 7]

이 실시예에서는 제2실시예의 활성화 방법과 제4실시예의 활성화 방법을 결합시켜 사용하고 있다.

이 실시예의 경우, 제19도의 펄스 발생 전원(1112a 및 1112b)과 스위칭 회로(17 및 18)의 동작 타이밍은 제4실시예의 것들과는 다르다.

이 실시예에 따르면, 제4실시예의 제1 및 제2활성화 단계중, 펄스 발생 전원(1112a, 1112b) 및 스위칭 회로(17 및 18)는 제5도의 타이밍 챠트에서 도시된 제2실시예의 동작 타이밍에 따라 동작한다.

제5도에서, 전압원 출력파형(①)은 제1도의 펄스 발생 전원(1112a)의 출력 파형에 대응하며, 각 스위치의 동작 타이밍(②)은 스위칭 회로(18)[또는 (17)]에 포함되며 각 행의 단자 DX1 내지 DXM(또는 DY1 내지 DYN)에 접속된 스위치 sw1 내지 swM(또는 sw1 내지 swN)의 동작 타이밍에 대응하며, 행 선택기의 출력 파형은 (③)은 각 행의 단자 DX1 내지 DXM(또는 DY1 내지 DYN)에 접속된 스위칭 회로(18)[또는 (17)]의 출력 파형에 대응한다.

이 실시예에서는 제19도의 펄스 발생 전원(1112a 및 1112b)과 스위칭 회로(17 및 18)가 상기 타이밍에 따라 동작하는 것을 제외하고 제4실시예의 활성화 처리와 동일한 활성화 처리를 행한다.

상술한 바와 같이, 이 실시예는 행 단위의 활성화와 열 단위의 활성화를 행하여 매트릭스 배선된 SCE형

전자 방출 소자의 균일한 전자 방출 특성을 얻을 수 있다.

비교적 시간 오래걸리는 제1활성화 단계는 행/열의 수에 따라 행/열 단위, 즉 임의의 작은수의 행 및 열로 수행된다. 이로써 제1 및 제2 활성화 단계의 전체 처리시간을 감소시킬 수 있다.

또한, 이 실시예에서는 활성화 시간이 더욱 감소사되고 SCE형 전자 방출 소자에 활성화 전압을 공급하고 동시에 활성화될 행의 수를 증가시킴으로써 각 소자의 전자 방출 특성이 균일하게 된다.

[실시예 8]

이 실시예는 제1실시예의 활성화 방법과 제5실시예의 활성화 방법을 결합시켜 사용하였다.

이 실시예에서, 제19도의 펄스 발생 전원(1112a 및 1112b)동작 타이밍과 스위칭 회로(17 및 18)는 제5실실예의 것들과 다르다.

이 실시예에 따르면, 제5실시예의 제1 및 제2 활성화 단계중, 펄스 발생 전원(1112a, 1112b) 및 스위칭 회로(17 및 18)는 제3도의 타이밍 챠트에서 도시된 제1실시예의 동작 타이밍에 따라 동작한다.

제3도에서, 전압원 출력파형(①)은 제19도의 펄스 발생 전원(1112a)[또는 (1112b)]의 출력 파형에 대응하며, 각 스위치의 동작 타이밍(②)은 스위칭 회로(18)[또는 (17)]에 포함되며 각 행의 단자 DX1 내지 DXM, DX1' 내지 DXM(또는 DY1 내지 DYN)에 접속된 스위치 sw1 내지 swM(또는 sw1 내지 swN)의 동작 타이밍에 대응하며, 행 선택기의 출력 파형은(③)은 각 행의 단자 DX1 내지 DXM(또는 DY1 내지 DYN)에 접속된 스위칭 회로(18)[또는 (17)]의 출력 파형에 대응한다.

이 실시예에서는 제19도의 펄스 발생 전원(1112a 및 1112b)과 스위칭 회로(17 및 18)가 상기 타이밍에 따라 동작하는 것을 제외하고 제5실시예의 활성화 처리와 동일한 활성화 처리를 행한다.

상술한 바와 같이, 이 실시예는 행 단위의 활성화와 열 단위의 활성화를 행하여 매트릭스 배선된 SCE형 전자 방출 소자의 균일한 전자 방출 특성을 얻을 수 있다.

비교적 시간이 오리걸리는 제1활성화 단계는 행/열의 수에 따라 행/열 단위, 즉 임의의 작은수의 행 및 열로 수행된다. 이로써 제1 및 제2 활성화 단계의 전체 처리시간을 감소시킬 수 있다.

또한, 이 실시예에서는 활성화 시간이 더욱 감소되고 SCE형 전자 방출 소자에 활성화 전압을 공급함으로써 각 소자의 전자 방출 특성이 균일하게 된다.

[화상 표시 장치에 대한 변형]

제26도는 활성화 처리되어진 다수의 SCE형 전자 방출 소자를 갖는 전자빔원을 사용하는 표시패널이 텔레비전 방송과 같은 각종 화상 정보원으로부터 제공된 화상 정보를 표시하는 다기능 화상장치의 일례를 도시한 것이다.

제26도에서, 참조번호(2100)는 표시패널을, 참조 번호(2101)는 표시패널(2100)의 구동기를, 참조 번호(2102)는 표시 제어기는, 참조 번호(2103)는 멀티플렉서를, 참조 번호(2104)는 디코더를, 참조 번호(2105)는 입력-출력 인터페이스(I/F)회로를, 참조 번호(2106)는 CPU를, 참조 번호(2107)는 화상 생성회로를, 참조 번호(2108 내지 2110)는 화상 메모리 인터페이스(I/F 회로를, 참조 번호(2111)는 화상 입력 인터페이스(I/F)회로를, 참조 번호(2112 및 2113)는 TV 신호 수신기를, 참조 번호(2114)는 입력 장치를 나타낸다.

표시 장치가 텔레비전 신호등과 같은 비디오 정보 및 오디오 정보 모두를 포함하는 신호를 수신하는경우에는 비디오 화상과 음성을 동시에 재생한다는 것에 주목할 필요가 있다. 이 경우, 오디오 정보에 관한 수신, 분리, 재생, 처리 및 저장을 하기 위한 스피커 및 회로들에 대한 설명은 이들 부품들이 본 발명의 특징에는 직접적인 관련이 없으므로 생략하기로 한다.

다음에는 각 구성부품의 기능에 대해서 화상신호의 흐름에 따라 기술하고자 한다.

TV 신호 수신기(2113)는 전기파 송신 또는 공간 광 송신등과 같은 무선 송신시스템을 통해 전송된 TV 화상 신호를 수신하지만, 수신되는 TV 신호의 표준 방식에는 제한이 없다. TV 신호들은 예를 들어, NTSC 표준 방식, PAL 표준 방식, 또는 SECAM 표준 방식에 따라 전송된다. 또한, 상기 텔레비젼 표준 방식에서의 주사선수 보다 많은 수의 주사선을 갖는 TV 신호(예를 들어, MUSE 표준 방식 등의 소위 고품위 TV)가 대형 표시 화면 및 매우 많은 수의 픽셀에 적용시킬 수 있는 표시 채널의 특징을 이용하는 바람직한 신호원이다. TV신호 수신기(2113)에 의해 수신된 TV신호는 디코터(2104)로 출력된다.

TV 신호 수신기(2112)는 동축 케이블 시스템 또는 광 섬유 시스템등과 같은 케이블 송신 시스템을 통해 전송되는 TV 신호를 수신한다. TV 신호 수신기(2113)와 동일하게, 수신되는 TV신호의 표준 방식에는 제한이 없다. 또한, TV 신호 수신기(2112)에 의해 수신된 TV 신호는 디코더(2104)로 출력된다.

또한, 화상 입력 I/F 회로(2111)는 TV 카메라 또는 화상 판톡 스캐너등과 같은 화상 입력 장치로부터 공급되는 화상 신호를 수신한다. 또한, 판독 화상 신호로 디코더(2104)로 출력된다.

화상 메모리 IF 회로(2110)는 비디오 테이프 레코터(VTR)에 기억된 화상 신호를 입력시킨다. 또한, 입력된 화상 신호는 리코더(2104)로 출력된다.

화상 메모리 I/F 회로(2109)는 비디오 디스크에 기억된 화상신호를 입력시킨다. 또한, 입력된 화상신호도 디코더(2104)로 출력된다.

입력-출력 I/F 회로(2105)는 표시 장치를 외부 컴퓨터, 컴퓨터망 또는 프린터 등의 출력장치에 연결시킨다. 입력-출력 I/F 회로(2105)는 화상데이타, 문자 정보 및 도형 정보의 입출력과, CPU(2106)와 외부 장치간의 제어신호 및 수치 데이타의 입출력을 행한다.

화상 생성 회로(2107)는 입력-출력 I/F 회로(2105)를 통해 외부 장치로부터 입력된 화상 데이타, 문자 정

보 및 도형 문자 정보, 또는 CPU(2106)로부터 출력된 화상 데이타, 문자 정보 또는 도형 정보를 근거로 하여 표시 화상 데이타를 생성한다. 화상 생성 회로(2107)는 화상 데이타, 문자 정보 및 도형 정보를 기억하는 재기록 가능 메모리, 문자 코드에 대응하는 화상 패턴이 기억되어 있는 ROM 및 화상 처리를 위한 프로세서 등과 같이 화상 생성에 필요한 회로들을 갖고 있다.

화상 생성 회로(2107)에서 생성된 표시 화상은 디코터(2104)로 출력되지만, 입력-출력 I/F 회로(2105)를 통해 외부는 컴퓨터망 또는 프린터로 출력될 수 있다.

CPU(206)은 주로 표시 장치의 동작과 표시 화상의 생성, 선택 편집에 관한 작업들을 제어한다.

예를 들어, CPU(2106)는 제어신호를 멀티플렉서(2103)로 출력시켜 표시패널에 표시를 하기 위한 화상 신호들을 적절하게 선택하거나 결합시킨다. 이때, 표시패널 제어기(2102)에 제어 신호를 발생시켜 표시주파수, 주사 방식(예를 들어, 비월주사 또는 비 비월주자)및 화면중의 주사선 수를 적절하게 제어한다.

또한, CPU(2106)는 화상 데이타, 문자 정보 및 도형 정보를 화상 생성회로(2107)에 직접 출력시키거나, 또는 입력-출력 I/F 회로(2105)를 통해 외부 컴퓨터 또는 메로리를 액세스하여 화상데이타, 문자정보 및 도형 정보를 입력시킨다.

CPU(2106)는 상기 목적 이외의 다른 작업에도 관여할 수 있는데, 예를 들어 개인용 컴퓨터 또는 워드프로세서와 같이 정보를 직접 생성하고 처리할 수 있는것에 주목할 필요가 있다. 또한, CPU(2106)는 입력-출력 I/F 회로(2105)를 통해 외부 컴퓨터망에도 접속되어 외부 장치와 협동하여 예를 들어 수치계산등의 작업을 행할 수 있다.

입력장치(2114)는 사용자가 명령어, 프로그램 및 데이타를 CPU(2106)로 입력시키는데 사용된다. 입력장치(2114)는 키보드와 마우스 이외에 죠이스틱, 바코드 판독기 또는 음성인식 장치 등과 같은 각종 입력 장치들을 포함할 수 있다.

디코더(2104)는 화상 생성 회로(2107), TV 신호수신기(2113)등으로부터 입력된 각종 화상 신호들을 3원색 신호, 또는 휘도신호와 I 및 Q 신호로 변환시킨다. 제26도에서 점선으로 도시된 바와 같이, 디코러(2104)는 화상 메모리를 내장하고 있는 것이 바람직한데 , 이것은 MUSE 표준 방식과 같은 다수의 주사선 표준 방식에 근거하여 TV 신호를 디코딩할시에는 화상 메모리가 필요로 되기 때문이다. 또한, 화상 메모리를 사용하면 디코더(2104)는 화상 생성회로(2107) 및 CPU(2106)와 협력하여 솎아냄(thinning), 보간, 확대, 축소, 합성 및 편집등의 화상 처리를 용이하게 행할 수 있다.

멀티플렉서(2103)는 CPU(2106)로부터 입력된 제어신호에 근거하여 표시 화상을 적절하게 선택한다. 즉, 멀티플렉서(2103)는 디코더(2104)로부터 입력된 디코드된 화상 신호들 중에서 희망하는 화상 신호를 선택하여, 선택된 화상 신호를 구동기(2101)로 출력시킨다. 이 경우, 멀티플렉서(2103)는 화상 프레임의 표시 주기내에서 화상 신호들을 선택적으로 스위칭시킴에 의해 소위 멀티윈도우 텔레비젼을 구현할 수 있는데 멀티윈도우 텔레비젼이란 화면을 다수의 영역으로 분할하여 분할된 각각의 화상 영역에서 화상을 표시하는 것이다.

표시패널 제어기(2102)는 CPU(2106)로부터 입력된 제어신호에 근거하여 구동기(2101)를 제어한다.

표시패널의 기본 동작에 관한 것으로서 표시패널 제어기(2102)는 표시패널 구동용 전원(도시안됨)의 동작 시퀀스를 제어하기 위한 신호를 구동기(2102)로 출력시킨다.

또한, 표시패널의 구동에 관한 것으로서, 표시패널 제어기(2102)는 표시 주파수 및 주사 방식(예를 들어, 비월주사 또는 비 비월주사)을 제어하기 위한 신호들을 구동기(2101)로 출력시킨다.

경우에 따라서는, 표시패널 제어기(2101)로 휘도, 콘트라스트, 색도 및 샤프니스등과 같은 화상품질 조정에 관한 제어신호를 구동기(2101)로 출력시킨다.

구동기(2101)는 표시패널(2100)에 인가되는 구동신호를 발생시킨다. 구동기(2101)는 멀티플렉서(2103)로부터 입력된 화상 신호와 표시패널 제어기(2102)로부터 입력된 제어신호에 근거하여 동작한다.

각 구성성분들의 기능들은 상술한 바와 같다. 제26도에서 도시된 구성에 의해 각의 화상정보원으로부터 입력되는 화상정보를 표시패널(2100)상에 표시할 수 있다.

즉, TV 신호와 같은 각종 화상 신호들은 디코터(2104)에서 디코드되어, 멀티플렉서(2103)에서 적절하게 선택된 후, 구동기(2101)내로 입력된다. 한편, 표시패널 제어기(2102)는 표시 화상신호에 따라 구동기(2101)의 동작을 제어하기 위한 제어신호를 발생시킨다. 구동기(2102)는 화상 신호와 제어신호에 근거하여 구동신호를 표시패널(2100)로 출력시킨다.

이것에 의해, 표시패널(2100) 상에 화상이 표시된다. 이러한 일련의 동작들은 CPU(2106)의 제어하에서 행해진다.

본 표지장치에서는 디코러(2104)에 내장된 화상 메모리, 화상 생성회로(2107) 및 CPU(2106)를 이용하기 때문에, 다수의 화상정보 중에서 선택된 화상을 표시할 수 있을 뿐 아니라, 표시 화상 정보에 대하여 확대, 축소, 회전, 이동, 엣지강조, 솎아냄, 보간, 색변환, 해상도 변환등의 화상처리와, 합성, 소거, 접속, 대체, 삽입 등의 화상 편집을 행할 수 있다. 상기 실시예들에서 특별히 기술하지는 않았지만, 화상처리 및 화상 편집과 동일하게 오디오 정보를 처리하고 편집하는 회로를 제공할 수 있다.

본 표시 장치는 각종 장치, 예를 들어, TV 방송 표시 장치, 텔레비젼회의 단말장치, 정지 화상 및 동화상을 위한 화상 편집 장치, 컴퓨터 단말 또는 워드 프로세서와 같은 사무용 단말장치, 게임기 등의 기능을 실현할 수 있다. 따라서, 본 표시장치는 산업용 및 개인용으로 광범위하게 응용될 수 있다.

제26도는 본 발명의 SCE형 전자 방출 소자를 포함한 전자빔원을 갖는 표시패널을 사용하여 표시 장치를 구성시킨 일례에 불과한 것으로서 이것에만 한정되는 것은 아닌 것에 주목할 필요가 있다. 예를 들어 , 제26도에서, 경우에 따라 불필요한 회로들을 생략할 수 있다. 반대로 경우에 따라서는 구성부품들을 부가

시킬 수 있다. 예를 들어, 표시 장치를 텔레비젼 전화기로 사용할 경우에는 TV 카메라, 마이크로폰, 조명장치, 모뎀을 포함한 송수신기를 부가하는 것이 바람직하다.

본 표시장치에 있어서는 SCE형 전자 방출 소자를 포함한 전자빔원을 갖는 표시패널을 박막형태로 할 수 있으므로, 표시장치 전체의 깊이를 축소시킬 수 있다. 또한, 표시패널을 쉽사리 증대시킬 수 있으며, 휘도가 높고 시야각이 광각이므로, 본 표시 장치는 현실감이 있으며 감동적인 생생한 화상을 표시할 수 있다.

상술한 바와 같이, 본 발명은 다수의 전자 방출 소자를 갖는 전자빔원의 방출 전류 Ie를 증가시킬 수 있으며, 방출 전류 Ie를 증가시키는 처리 시간을 줄일 수 있다.

또한, 본 발명은 전자방출 소자의 전자방출 특성을 균일하게 할 수 있으며, 더우기 전자빔원을 사용한 화상 생성 장치의 휘도를 개선시켜 스폿된 휘도의 분산을 경감실 수 있으므로, 고화질의 화상 생성 장치를 구현할 수 있다.

본 발명은 다수의 장치로 구성된 시트이나 단일장치로 구성된 장치에도 적용가능하다.

또한, 본 발명은 시스템 또는 장치에 프로그램을 공급함으로써 본 발명을 실시하는 경우에도 적용하능하다. 이 경우, 본 발명에 따른 프로그램을 기억하고 있는 기억 매체가 본 발명을 구성한다. 기억매체로부터 판독된 프로그램이 설치되어 있는 시스템 또는 장치에 의해 본 발명에 따른 기능들이 구현된다.

본 발명은 상기 실시예에만 한정되지 않고, 본 발명의 사상 및 범주를 벗어 나지 않는 한 여러 변형 실시예가 가능하다. 따라서, 본 발명의 기술 사상을 일반인에게 알리기위해 다음의 청구범위를 작성하였다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

전자 빔원의 제조 방법에 있어서, 다수의 전자 방출 소자들을 다수의 그룹으로 나누어 상기 각 그룹에 전압을 순차로 인가시킴으로써 상기 다수의 전자 방출 소자에서 활성화 물질을 생성하는 활성화 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 각 그룹으로의 상기 순차적인 전압인가는 다수회 반복되는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 각 그룹에 인가되는 상기 전압은 다수의 전압 펄스를 가지며, 상기 어느 한 그룹에 인가되는 펄스 간격동안 상기 나머지 그룹에 펄스가 인가되는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 각 그룹마다, 상기 다수의 전자 방출 소자들이 공통 배선으로 배열되어 있으며, 상기 전압인가는 상기 공통배선의 양단부터 행해지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 각 그룹마다, 상기 다수의 전자 방출 소자들이 공통 배선으로 배열되어 있으며, 상기 전압인가는 상기 공통배선의 한 단부터 행해지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 다수의 전자 방출 소자들은 다수의 행방향 배선과 다수의 열방향 배선을 갖는 매트릭스로 배선되어 있으며, 상기 다수의 전자 방출 소자들로의 상기는 전압인가는 상기 각 행방향 배선에 의해 순차로 행해지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 각 행방향 배선에 의해 순차히 행해지는 상기 전압인가는 다수회 반복되는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 각 행방향 배선에 인가되는 상기 전압은 다수의 전압 펄스를 가지며, 상기 어느 한 배선에 인가되는 펄스 간격동안 상기 나머지 배선에 펄스가 인도되는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 전입인가는 상기 행방향 배선의 양단부터 행해지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 10

제6항에 있어서, 상기 전압인가는 상기 행방향 배선의 한단부터 행해지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 다수의 전자 방출 소자들은 다수의 행방향 배선과 다수의 열방향 배선을 갖는 매트릭스로 배선되어 있으며, 상기 다수의 전자 방출 소자들로의 상기 전압인가는 상기 각 열방향 배선에 의해 순차로 행해지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 각 열방향 배선에 의해 순차로 행해지는 상기 전압인가는 다수회 반복되는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 각 열방향 배선에 인가되는 상기 전압은 다수의 전압 펄스를 가지며, 상기 어느 한 배선에 인가되는 펄스 간격동안 나머지 배선에 펄스가 인가되는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 전압인가는 상기 열방향 배선의 한단부터 행해지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 활성화 단계는 상기 다수의 전자 방출 소자들을 다수의 제1그룹으로 나누어 상기 각 제1그룹에 전압을 순차적으로 인가시킴으로써 상기 다수의 전자 방출 소자에서 활성화 물질을 생성하는 제1 활성화 단계와, 상기 다수의 전자 방출 소자들을 다수의 제2그룹으로 나누어 상기 각 제2그룹에 전압을 순차적으로 인가시킴으로써 상기 다수의 전자 방출 소자에서 활성화 물질을 생성하는 제2활성화 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 활성화 단계는 상기 전자 방출 소자들의 방출 전류를 검출하면서 행해지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 활성화 단계는 상기 전자 방출 소자들의 방출 전류의 포화상태를 검출할 때 종료되는 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 18

제15항에 있어서, 상기 각 제1그룹의 전자 방출 소자의 수는 상기 각 제2그룹의 전자 방출 소자의 수보다 많으며, 상기 제1활성화 단계는 상기 제2활성화 단계 전에 행해지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 19

제15항에 있어서, 상기 제1 및 제2활성화 단계에서, 상기 각 그룹에 의해 순차로 행해진 상기 전압인가는 다수회 반복되어지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 20

제15항에 있어서, 상기 제1 및 제2활성화 단계에서, 상기 각 그룹에 인가되는 상기 전압은 다수의 전압 펄스를 가지며, 상기 어느 한 그룹에 인가되는 펄스 간격동안 상기 나머지 그룹에 펄스가 인가되는 것을을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 21

제15항에 있어서, 상기 각 제1 및 제2그룹마다, 상기 다수의 전자 방출 소자들이 공통 배선으로 배열되어 있으며, 상기 전압인가는 상기 공통배선의 양반부터 행해지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 22

제15항에 있어서, 상기 각 제1 및 제2그룹마다, 상기 다수의 전자 방출 소자들이 공통 배선으로 배열되어 있으며, 상기 전압인가는 상기 공통배선의 양반부터 행해지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 23

제15항에 있어서, 상기 각 제1 및 제2그룹마다, 상기 다수의 전자 방출 소자들은 다수의 행방향 배선 및 다수의 열 방향 배선을 갖는 매트릭스로 배선 되어 있으며, 상기 제1활성화 단계에서의 상기 전압인가는 상기 각 행방향 배선에 의해 순차적으로 행해지며, 상기 제2활성화 단계에서의 상기 전압인가는 상기 각 열방향 배선에 의해 순차적으로 행해지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 활성화 단계는 상기 전자 방출 소자들의 방출 전류를 검출하면서 행해지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 25

제23항에 있어서, 상기 활성화 단계는 상기 전자 방출 소자들의 방출 전류의 포화상태를 검출할 때 종료

되는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 26

제23항에 있어서, 상기 열방향 배선의 수는 상기 행방향 배선의 수보다 많으며, 상기 제1활성화 단계는 상기 제2활성화 단계 전에 행해지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 27

제23항에 있어서, 상기 제1 및 제2활성화 단계에서, 상기 각 행방향 배선 또는 상기 각 열방향 배선에 의해 순차로 행해진 상기 전압인가는 다수회 반복되어지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 28

제23항에 있어서, 상기 제1및 제2활성화 단계에서, 상기 각 행방향 배선 또는 열방향 배선에 인가되는 상기 전압은 다수의 전압 펄스를 가지며, 상기 어느 한 배선에 인가되는 펄스 간격동안, 상기 나머지 배선으로 펄스가 인가되어지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 29

제23항에 있어서, 상기 제1 및 제2활성화 단계중 어느 한 단계에서, 상기 전압인가는 상기 행방향 배선 또는 열방향 배선의 양단부터 행해지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 30

제23항에 있어서, 상기 제1 및 제2 활성화 단계중 어느 한 단계에서, 상기 전압인가는 상기 행방향 배선 또는 열방향 배선의 한단부터 행해지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 제조 방법.

청구항 31

다수의 전자 방출 소자를 갖는 전자 빔원으로부터의 전자빔의 조사에 의해 화상을 생성하는 화상 생성 유닛을 포함하는 화상 생성 장치의 제조 방법에 있어서, 상기 전자빔원은 제1 내지 30항 중 어느 한 항에 따라 제조되는 것을 특징으로 하는 화상 생성 장치의 제조 방법.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 화상 생성 유닛은 형광부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 생성장치의 제조 방법.

청구항 33

다수의 전자 방출 소자를 갖는 전자빔원을 활성화시키기 위한 전자빔원의 활성화 방법에 있어서, 상기 다수의 전자 방출 소자를 다수의 그룹으로 나누어 상기 각 그룹에 순차적으로 전압을 인가시킴으로써 상기 다수의 전자 방출 소자에서 활성화 물질을 생성하는 활성화 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 활성화 방법.

청구항 34

제33항에 있어서, 상기 각 그룹으로의 상기 순차적인 전압인가는 다수회 반복되어지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 활성화 방법.

청구항 35

제33항에 있어서, 상기 각 그룹에 인가되는 상기 전압은 다수의 전압 펄스를 가지며, 상기 어느 한 그룹에 인가되는 펄스 간격동안 나머지 그룹에 펄스가 인가되는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 활성화 방법.

청구항 36

제33항에 있어서, 상기 각 그룹마다, 상기 다수의 전자 방출 소자들이 공통 배선으로 배열되어 있으며, 상기 전압인가는 상기 공통배선의 양단부터 행해지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 활성화 방법.

청구항 37

제33항에 있어서, 상기 각 그룹마다, 상기 다수의 전자 방출 소자들이 공통 배선으로 배열되어 있으며, 상기 전압인가는 상기 공통배선의 한 단부터 행해지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 활성화 방법.

청구항 38

제33항에 있어서, 상기 활성화 단계는 다수의 전자 방출 소자들을 다수의 제1그룹으로 나누어 상기 각 제1그룹에 전압을 순차적으로 인가하는 제1활성화 단계와, 상기 다수의 전자 방출 소자들을 다수의 제2그룹으로 나누어 상기 각 제2그룹에 전압을 순차적으로 인가하는 제2활성화 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 활성화 방법.

청구항 39

제38항에 있어서, 상기 활성화 단계는 전자 방출 소자들의 방출 전류를 검출하면서 행해지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 활성화 방법.

청구항 40

제38항에 있어서, 상기 활성화 단계는 상기 전자 방출 소자들의 방출 전류의 포화상태를 검출할 때 종료

되는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 활성화 방법.

청구항 41

제 38항에 있어서, 상기 각 제1그룹의 전자 방출 소자의 수는 상기 각 제2그룹의 전자 방출 소자의 수부터 많으며, 상기 제1활성화 단계는 상기 제2활성화 단계 전에 행해지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 활성화 방법.

청구항 42

제38항에 있어서, 상기 제1 및 제2 활성화 단계에서, 상기 각 그룹에 의해 순차로 행해진 상기 전압인가는 다수회 반복되어지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 활성화 방법.

청구항 43

제38항에 있어서, 상기 제1및 제2활성화 단계에서, 상기 각 그룹에 인가되는 상기 전압은 다수의 전압 펄스를 가지며, 상기 어느 한 그룹에 인가되는 펄스 간격동안 상기 나머지 그룹에 펄스가 인가되는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 활성화 방법.

청구항 44

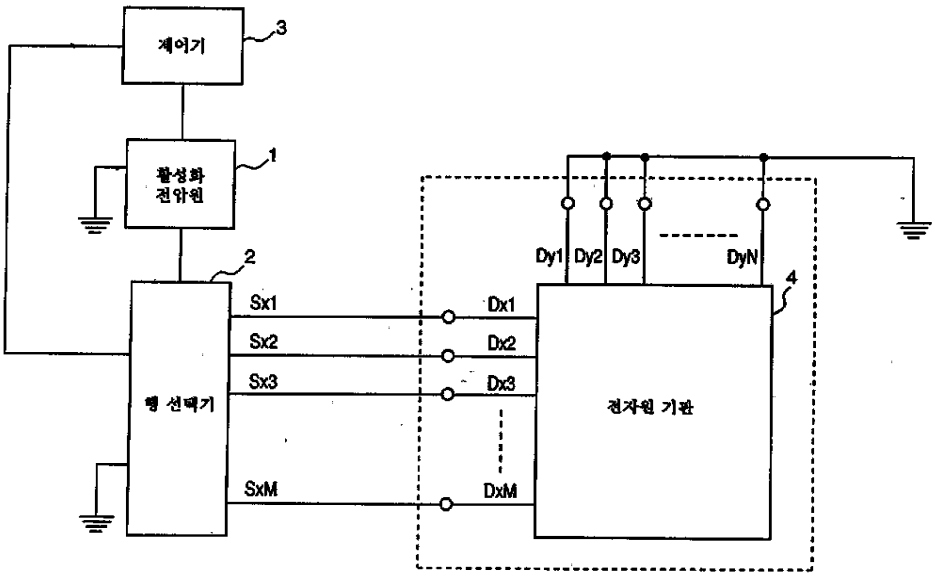
제38항에 있어서, 상기 각 제1 및 제2그룹마다, 상기 다수의 전자 방출 소자들이 공통 배선으로 배열되어 있으며, 상기 전압인가는 상기 공통배선의 양반부터 행해지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 활성화 방법.

청구항 45

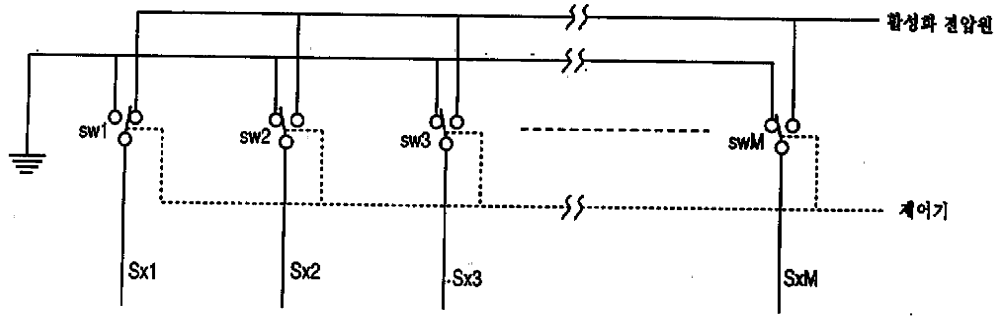
제38항에 있어서, 상기 각 제1 및 제2그룹마다, 상기 다수의 전자 방출 소자들이 공통 배선으로 배열 되어 있으며, 상기 전압인가는 상기 공통배선의 한 단부터 행해지는 것을 특징으로 하는 전자빔원의 활성화 방법.

도면

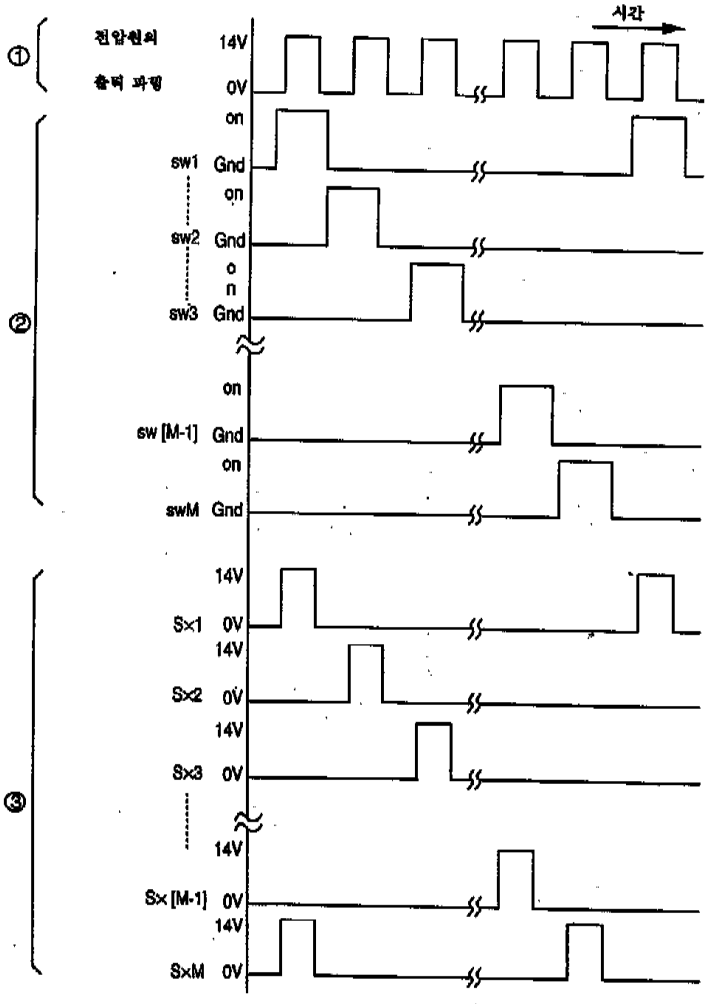
도면1



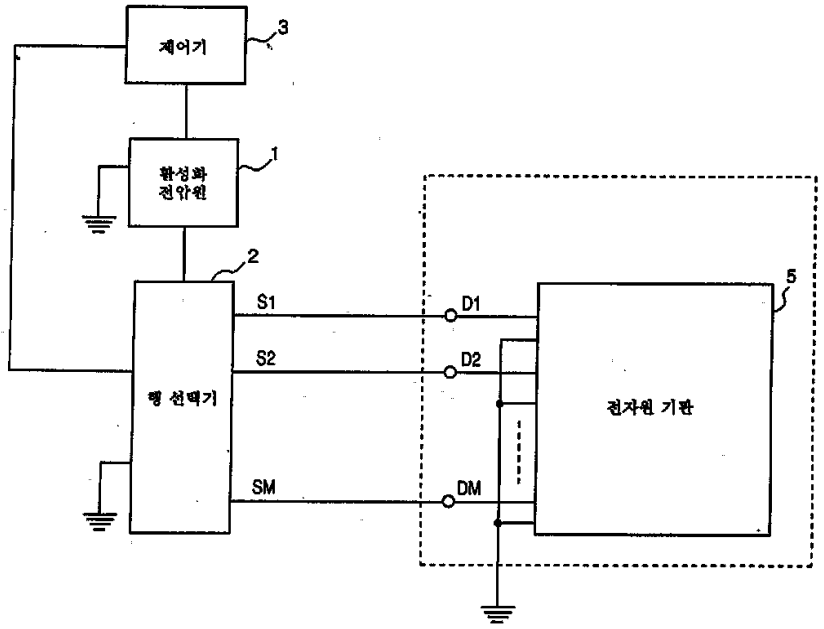
도면2


활성화 전압원
sw1
sw2
sw3
swM
제어기
Sx1
Sx2
Sx3
SxM

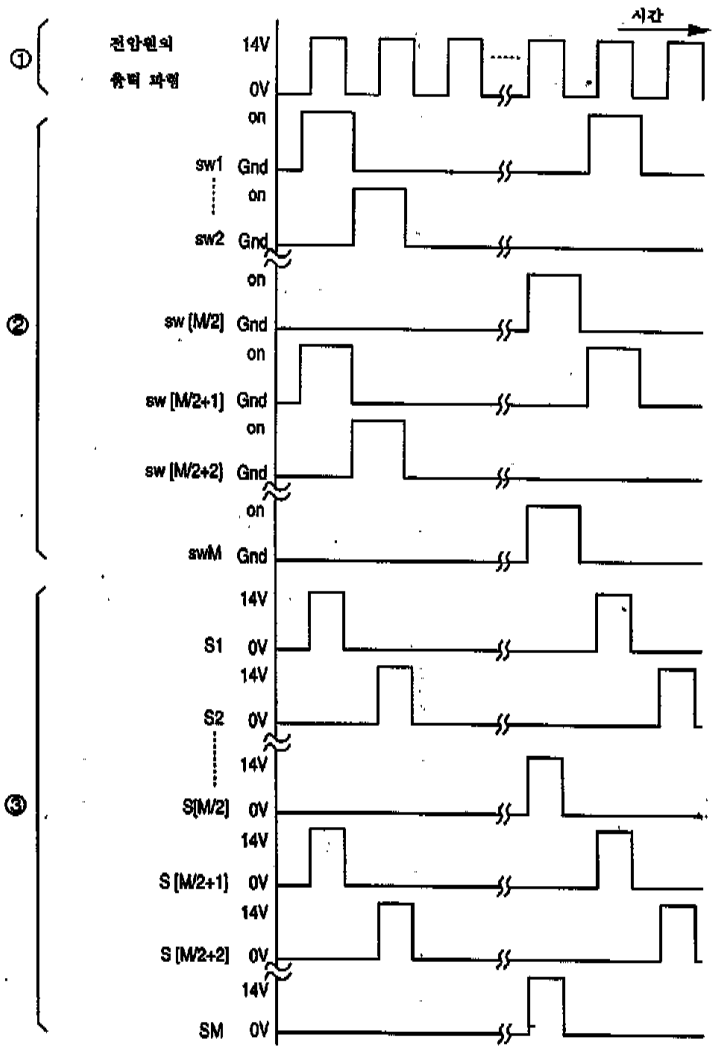
도면3


시간
①
전압원의
출력 파형
14V
0V
②
on
sw1 Gnd
on
sw2 Gnd
on
sw3 Gnd
on
sw [M-1] Gnd
on
swM Gnd
③
14V
Sx1 0V
14V
Sx2 0V
14V
Sx3 0V
14V
Sx [M-1] 0V
14V
SxM 0V

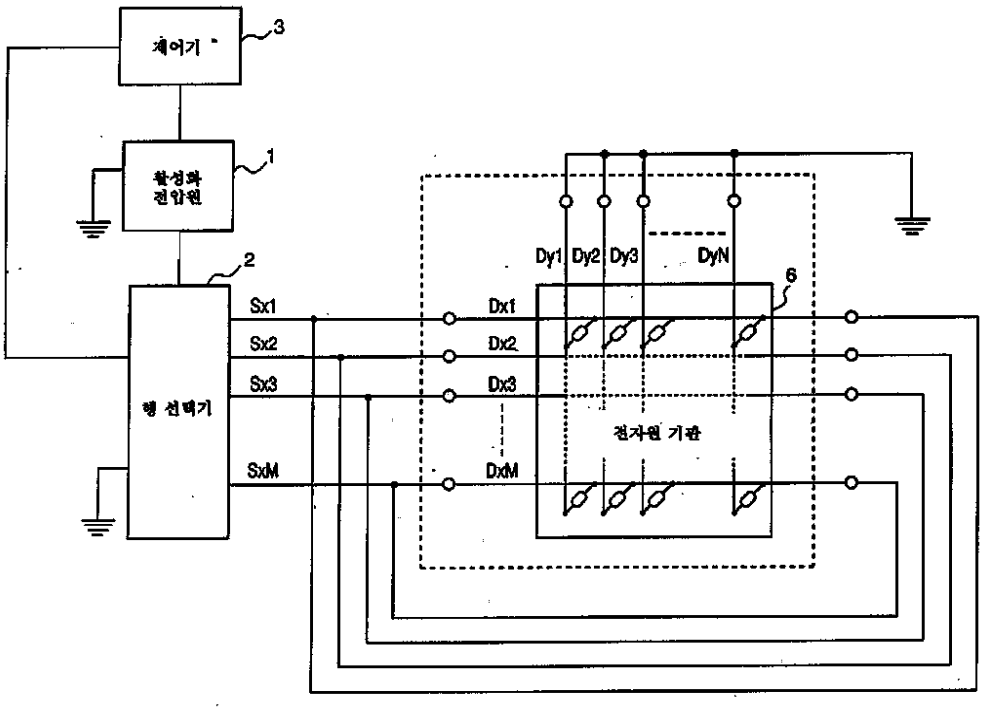
도면4


제어기
3
활성화 전압원
1
2
행 선택기
S1
S2
SM
D1
D2
DM
5
전자원 기판

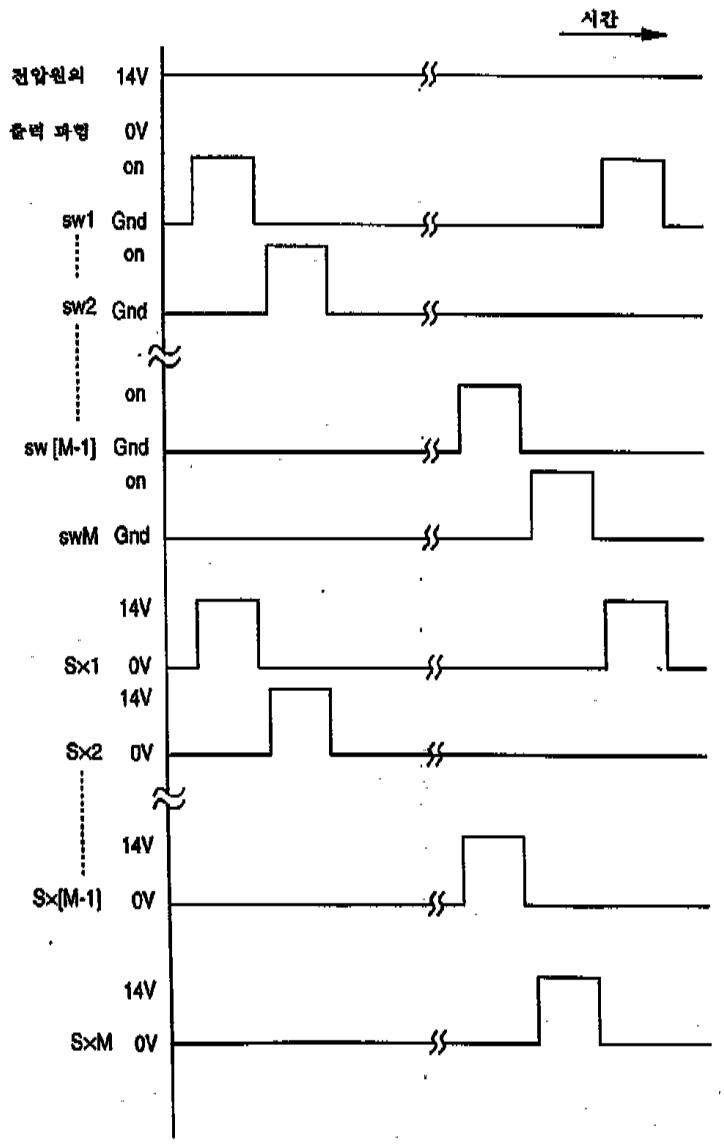
도면5


①
②
③
시간
전압원의 출력 파형
14V
0V
on
sw1
sw2
sw [M/2]
sw [M/2+1]
sw [M/2+2]
swM
Gnd
S1
S2
S[M/2]
S [M/2+1]
S [M/2+2]
SM

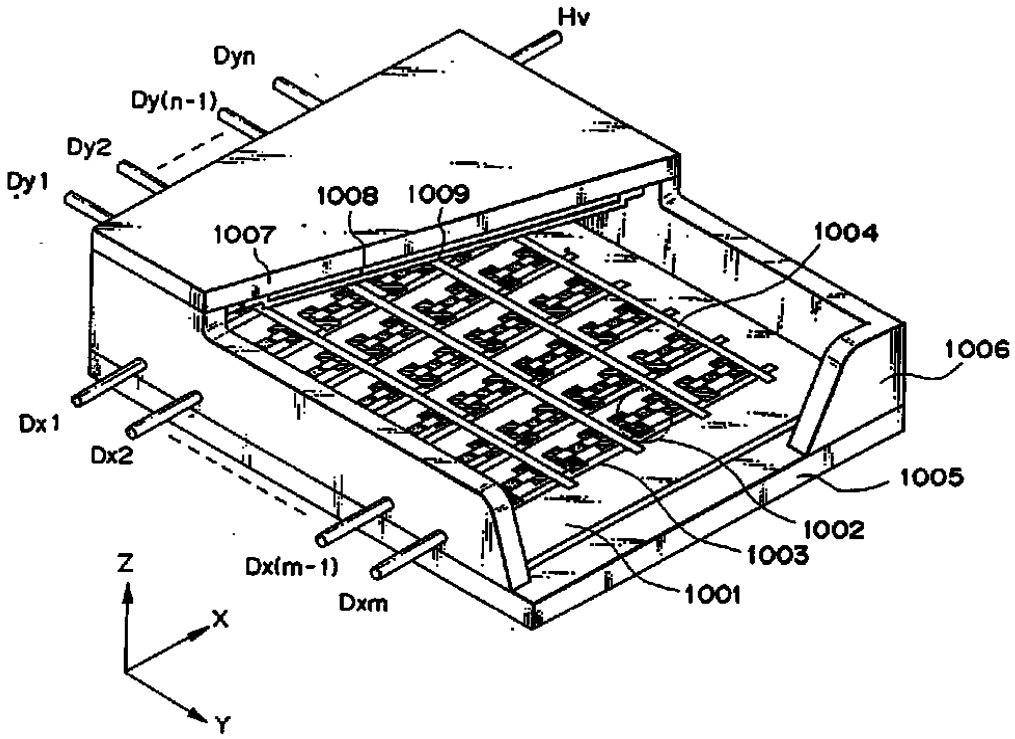
도면6


제어기
3
활성화 전압원
1
2
행 선택기
Sx1
Sx2
Sx3
SxM
Dx1
Dx2
Dx3
DxM
Dy1
Dy2
Dy3
DyN
6
전자원 기판

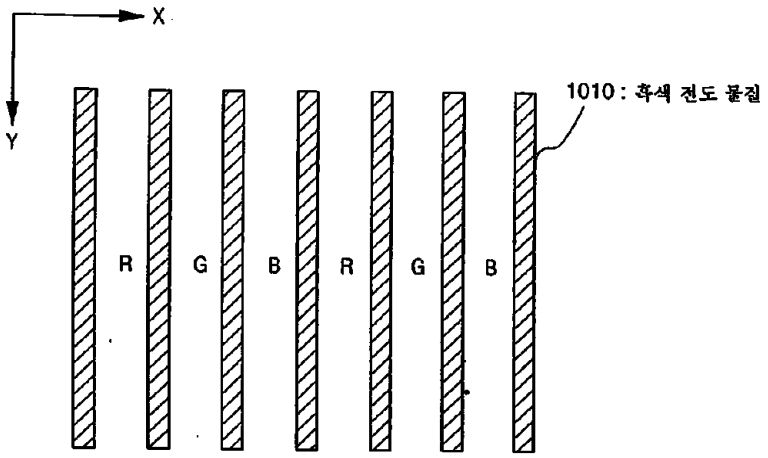
도면7


시간
전압원의
출력 파형
14V
0V
on
sw1
Gnd
on
sw2
Gnd
on
sw [M-1]
Gnd
on
swM
Gnd
14V
Sx1
0V
14V
Sx2
0V
14V
Sx[M-1]
0V
14V
SxM
0V

도면8

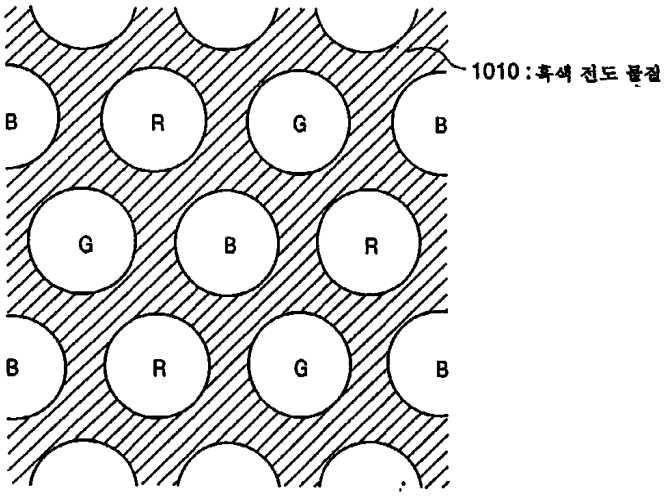


도면9a



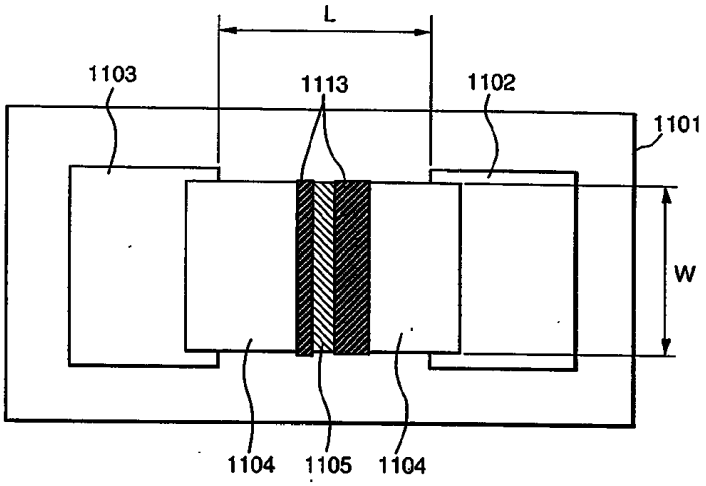
R : 적색 형광 물질
G : 녹색 형광 물질
B : 청색 형광 물질

도면9b

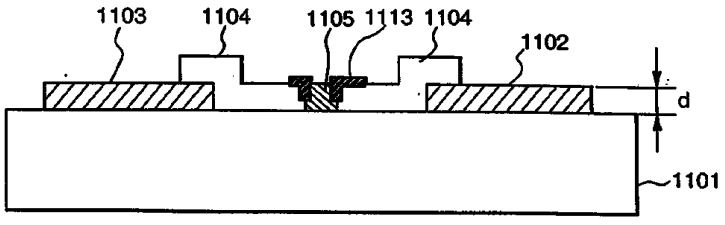


R : 적색 형광 물질
G : 녹색 형광 물질
B : 청색 형광 물질

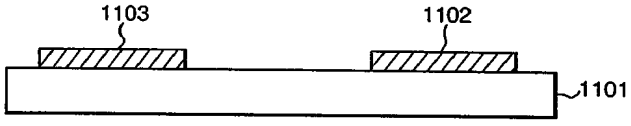
도면10a



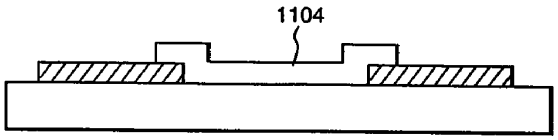
도면10b



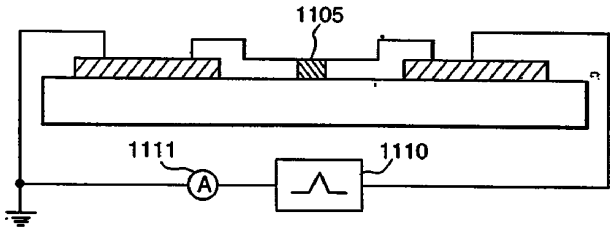
도면11a



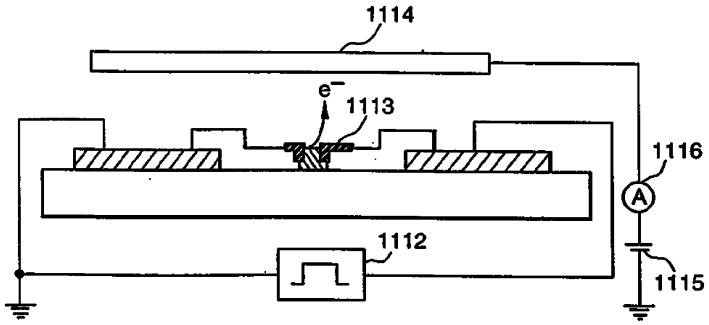
도면11b



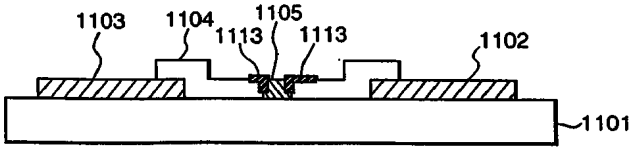
도면11c



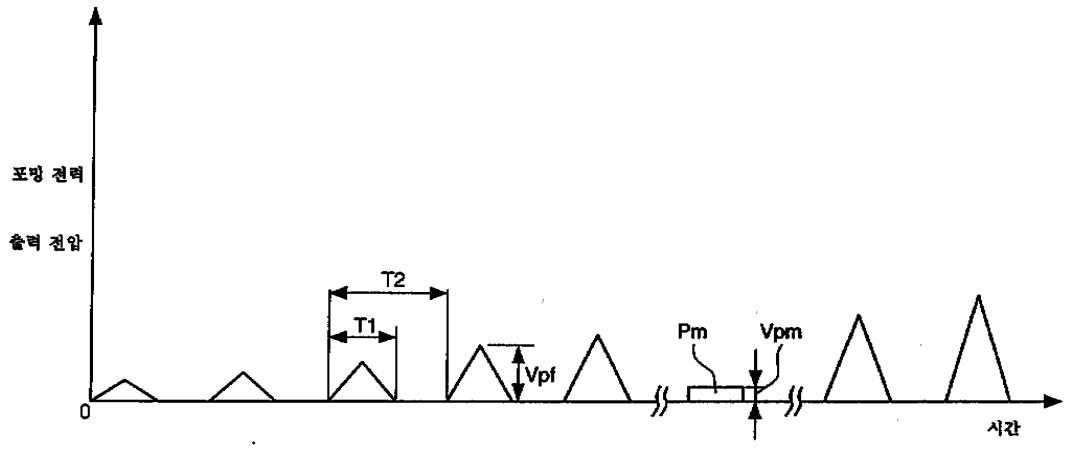
도면11d



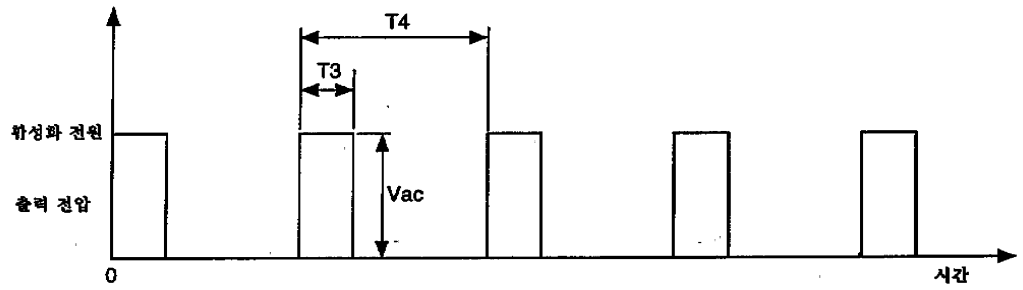
도면11e



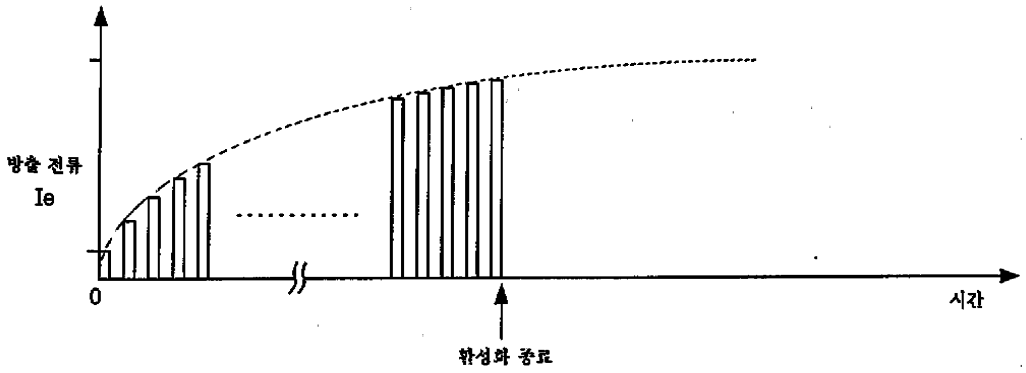
도면12



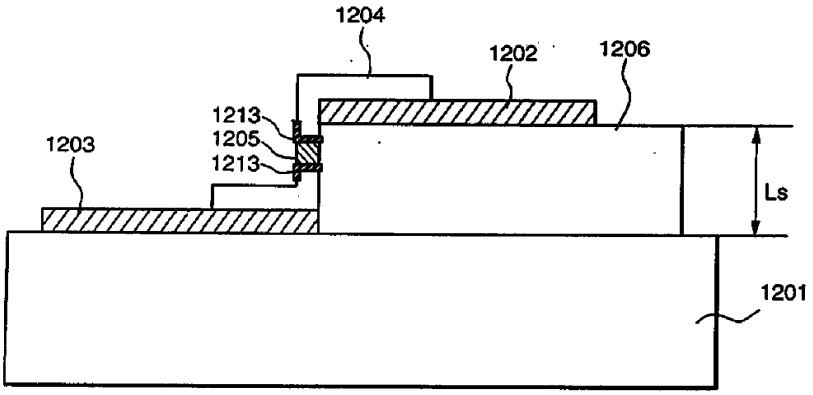
도면13a



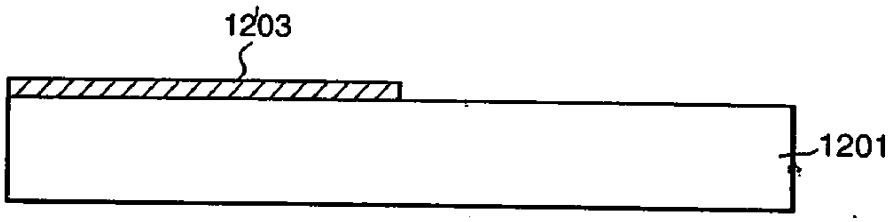
도면13b



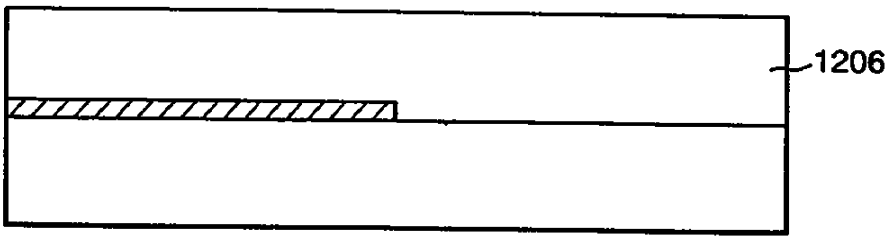
도면14



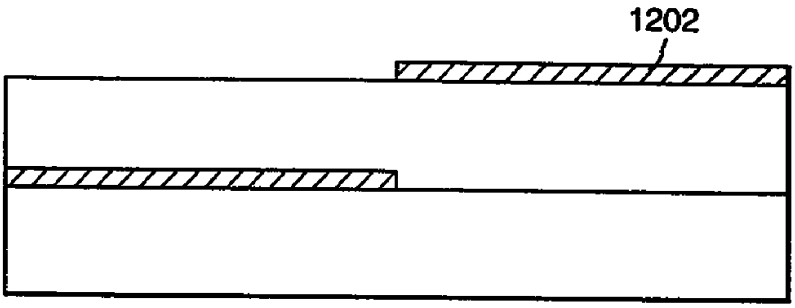
도면15a



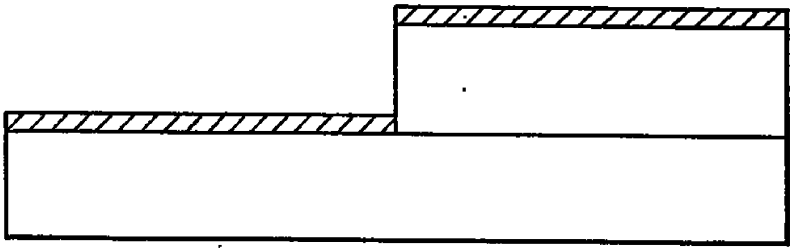
도면15b



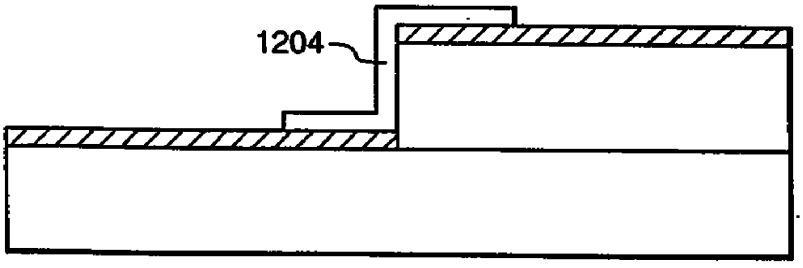
도면15c



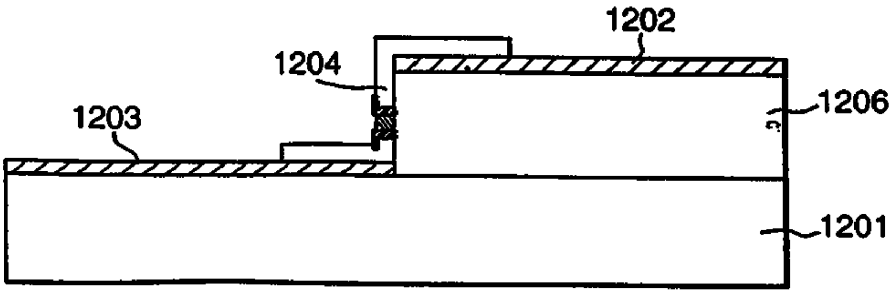
도면15d



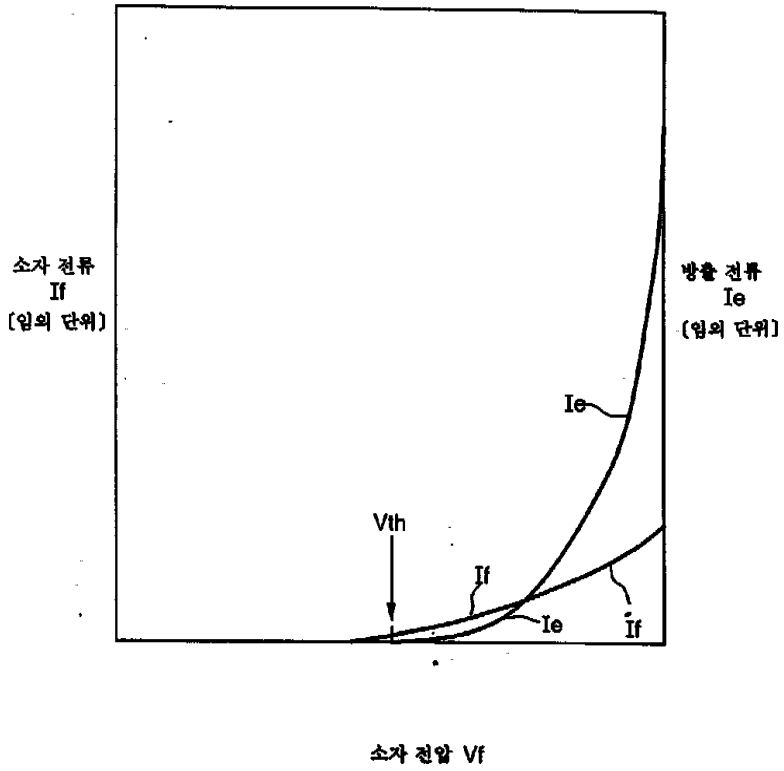
도면15e



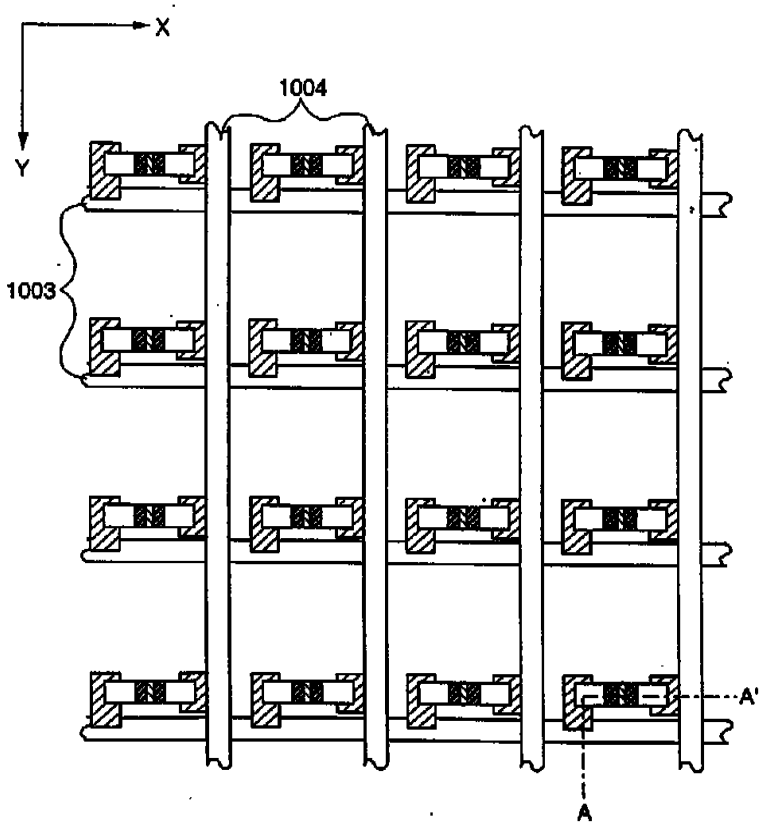
도면15f


1202
1204
1206
1203
1201

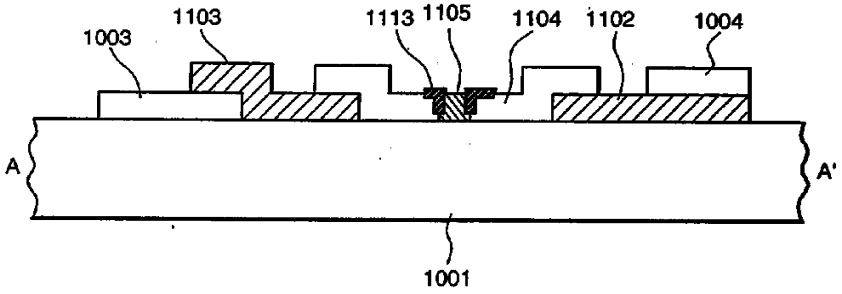
도면16


소자 전류
If
(임의 단위)
방출 전류
Ie
(임의 단위)
Ie
Vth
If
Ie
If
소자 전압 Vf

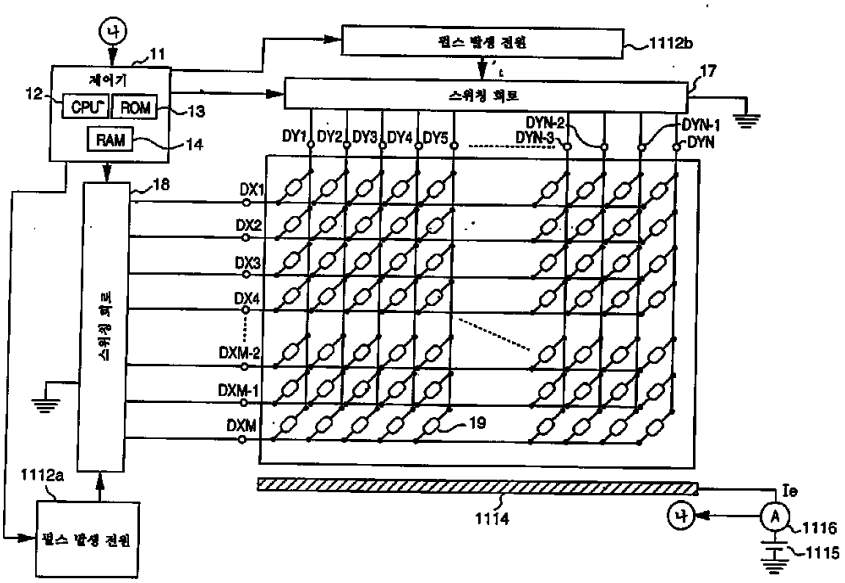
도면17



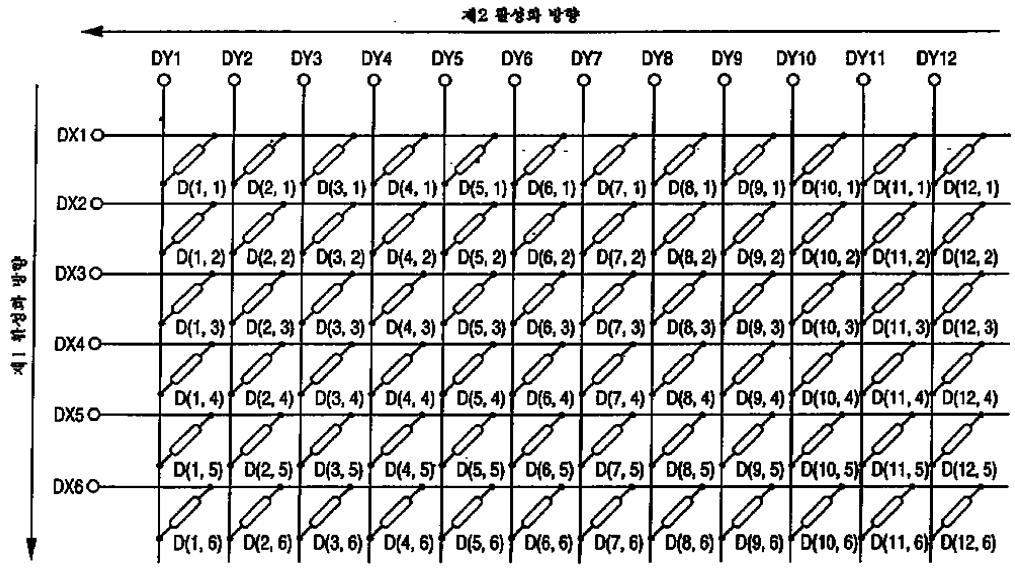
도면18



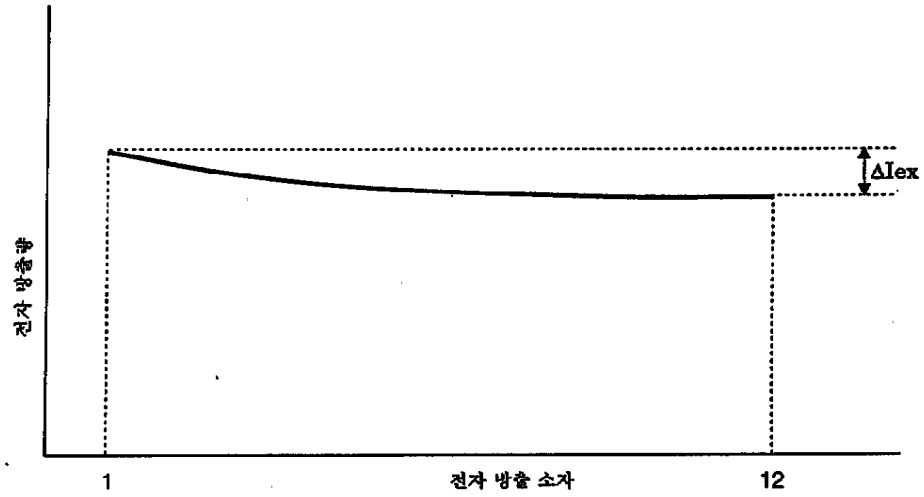
도면19


펄스 발생 전원
1112b
제어기
CPU
ROM
RAM
11
12
13
14
스위칭 회로
17
DY1 DY2 DY3 DY4 DY5
DYN-2
DYN-3
DYN-1
DYN
18
DX1
DX2
DX3
DX4
DXM-2
DXM-1
DXM
19
스위칭 회로
1112a
펄스 발생 전원
1114
Ie
A
1116
1115

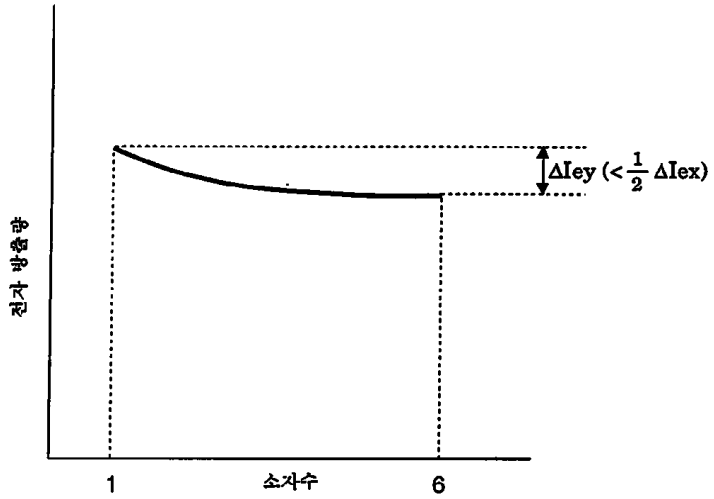
도면20


제2 활성화 방향
DY1 DY2 DY3 DY4 DY5 DY6 DY7 DY8 DY9 DY10 DY11 DY12
DX1
DX2
DX3
DX4
DX5
DX6
제1 활성화 방향
D(1, 1) D(2, 1) D(3, 1) D(4, 1) D(5, 1) D(6, 1) D(7, 1) D(8, 1) D(9, 1) D(10, 1) D(11, 1) D(12, 1)
D(1, 2) D(2, 2) D(3, 2) D(4, 2) D(5, 2) D(6, 2) D(7, 2) D(8, 2) D(9, 2) D(10, 2) D(11, 2) D(12, 2)
D(1, 3) D(2, 3) D(3, 3) D(4, 3) D(5, 3) D(6, 3) D(7, 3) D(8, 3) D(9, 3) D(10, 3) D(11, 3) D(12, 3)
D(1, 4) D(2, 4) D(3, 4) D(4, 4) D(5, 4) D(6, 4) D(7, 4) D(8, 4) D(9, 4) D(10, 4) D(11, 4) D(12, 4)
D(1, 5) D(2, 5) D(3, 5) D(4, 5) D(5, 5) D(6, 5) D(7, 5) D(8, 5) D(9, 5) D(10, 5) D(11, 5) D(12, 5)
D(1, 6) D(2, 6) D(3, 6) D(4, 6) D(5, 6) D(6, 6) D(7, 6) D(8, 6) D(9, 6) D(10, 6) D(11, 6) D(12, 6)

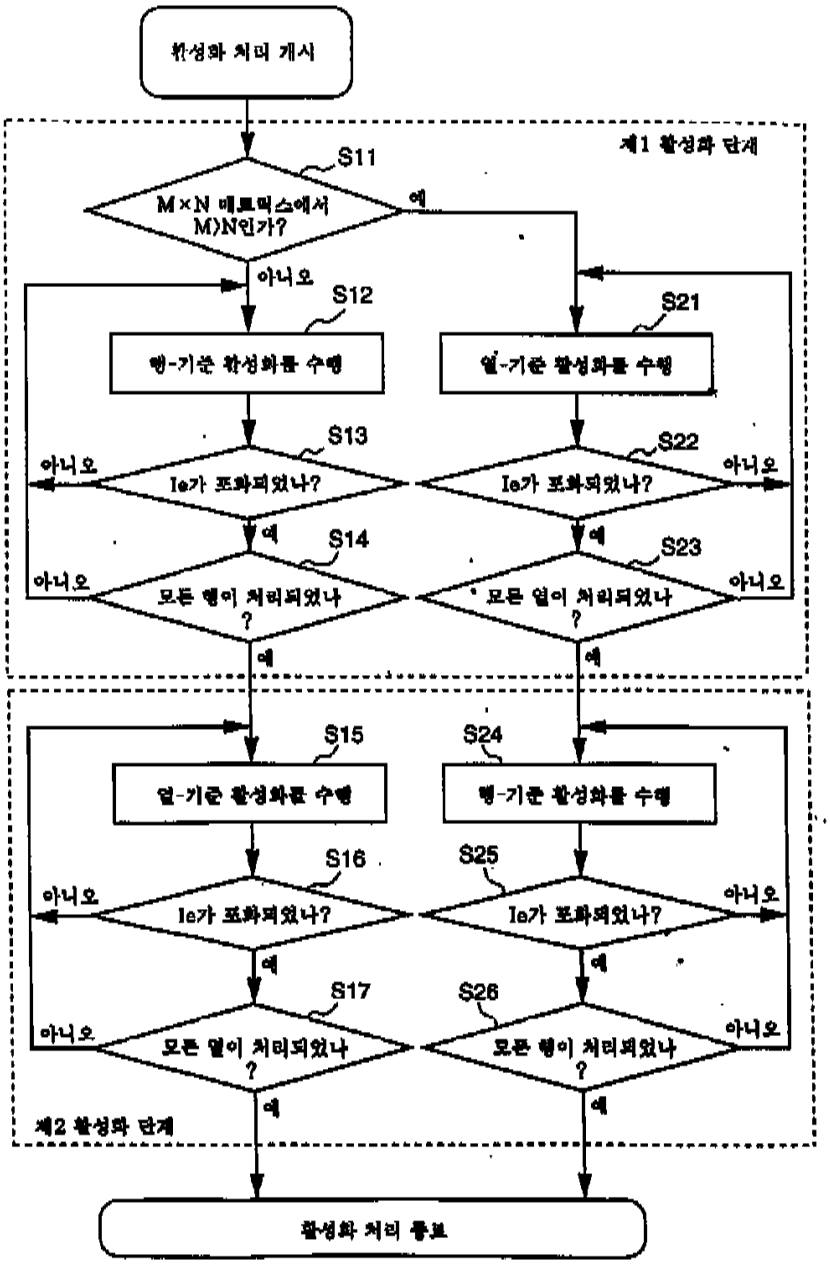
도면21



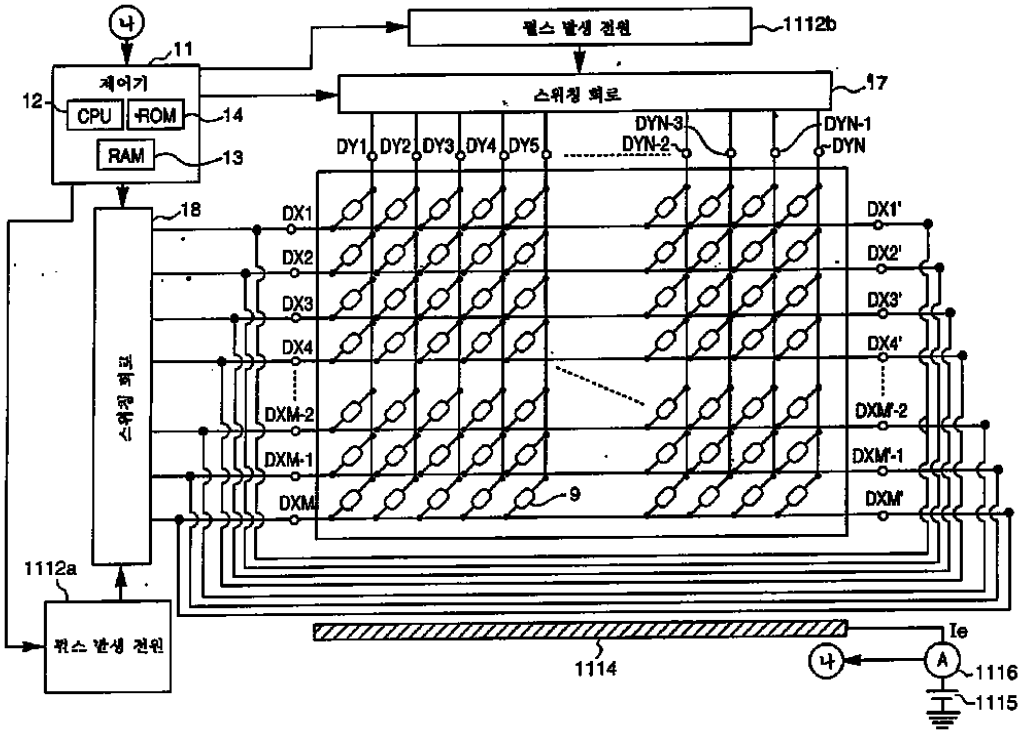
도면22



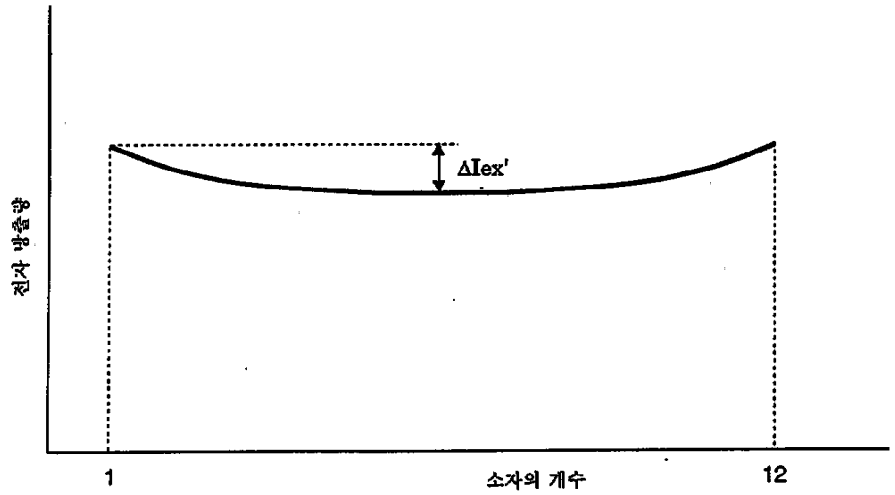
도면23


활성화 처리 개시
제1 활성화 단계
S11
M×N 매트릭스에서 M)N인가?
예
아니오
S12
행-기준 활성화를 수행
S21
열-기준 활성화를 수행
S13
Ie가 포화되었나?
S22
Ie가 포화되었나?
S14
모든 행이 처리되었나 ?
S23
모든 열이 처리되었나 ?
S15
열-기준 활성화를 수행
S24
행-기준 활성화를 수행
S16
Ie가 포화되었나?
S25
Ie가 포화되었나?
S17
모든 열이 처리되었나 ?
S26
모든 행이 처리되었나 ?
제2 활성화 단계
활성화 처리 종료

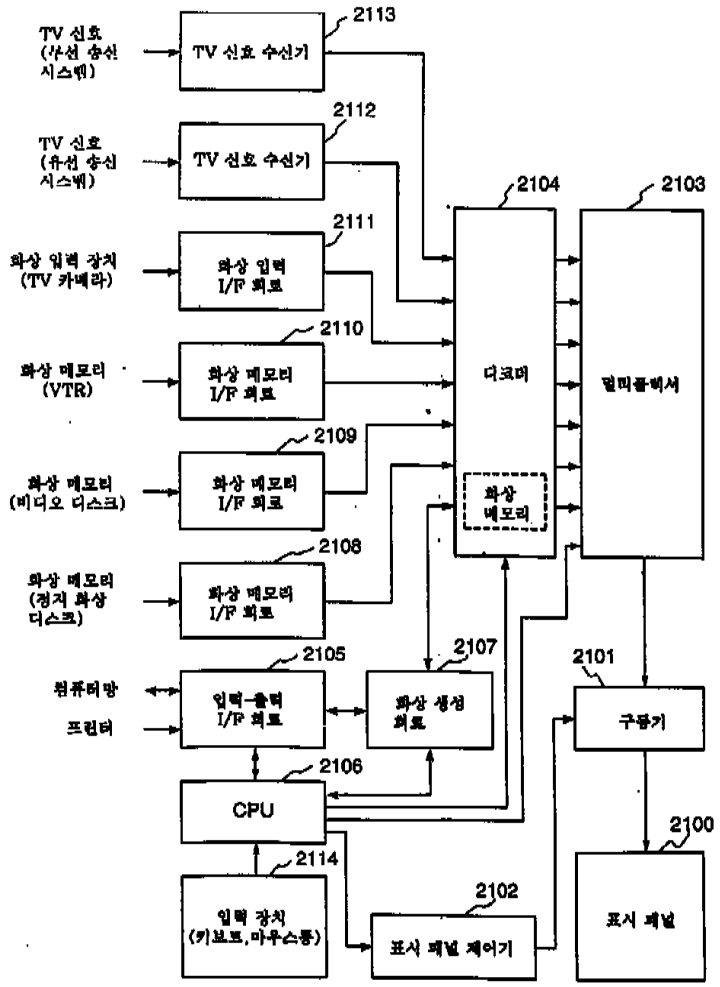
도면24


나
11
제어기
12
CPU
ROM
14
RAM
13
펄스 발생 전원
1112b
스위칭 회로
17
DY1
DY2
DY3
DY4
DY5
DYN-3
DYN-2
DYN-1
DYN
18
스위칭 회로
DX1
DX2
DX3
DX4
DXM-2
DXM-1
DXM
DX1'
DX2'
DX3'
DX4'
DXM'-2
DXM'-1
DXM'
9
1112a
펄스 발생 전원
1114
Ie
A
1116
1115

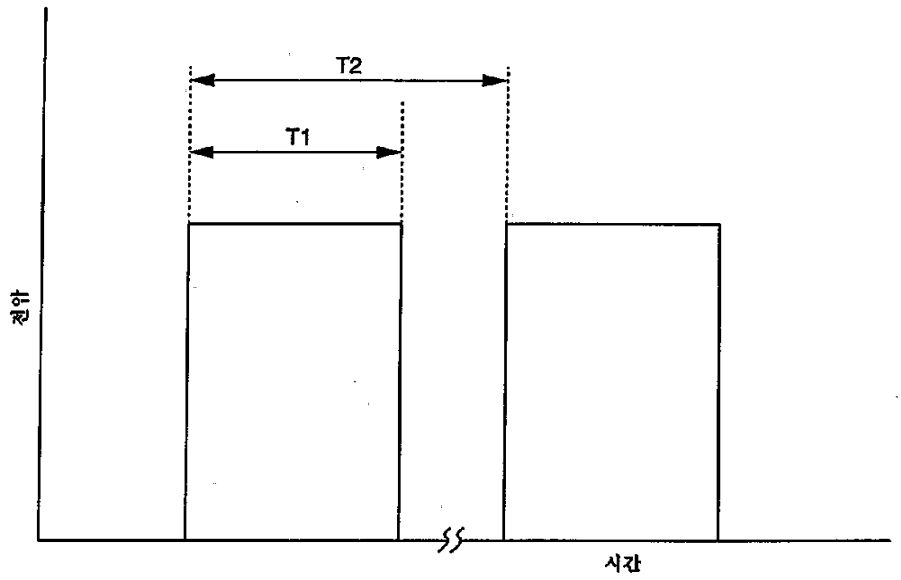
도면25


전자 방출량
ΔIex'
1
소자의 개수
12

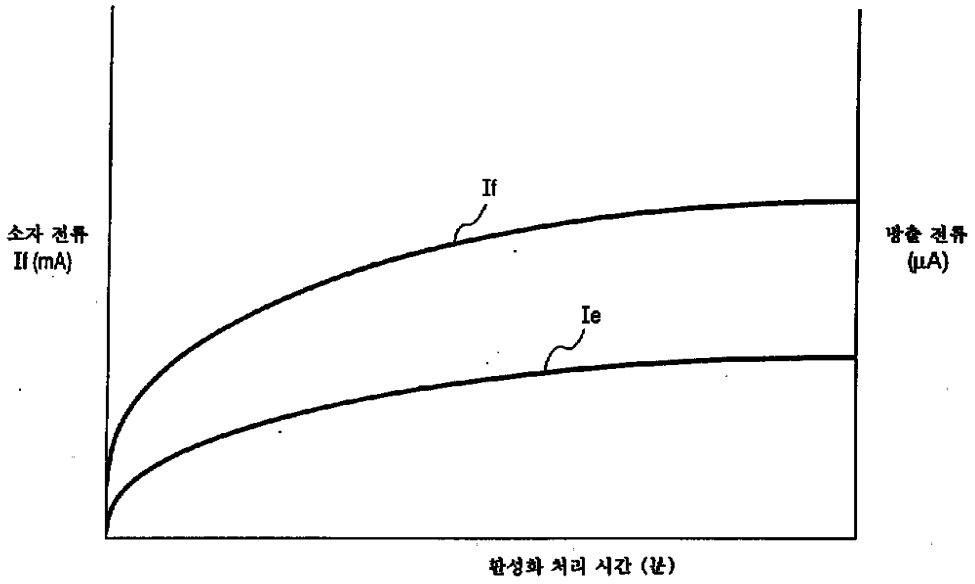
도면26


TV 신호 (무선 송신 시스템)
TV 신호 수신기
2113
TV 신호 (유선 송신 시스템)
TV 신호 수신기
2112
화상 입력 장치 (TV 카메라)
화상 입력 I/F 회로
2111
화상 메모리 (VTR)
화상 메모리 I/F 회로
2110
화상 메모리 (비디오 디스크)
화상 메모리 I/F 회로
2109
화상 메모리 (정지 화상 디스크)
화상 메모리 I/F 회로
2108
컴퓨터망
프린터
입력-출력 I/F 회로
2105
화상 생성 회로
2107
CPU
2106
입력 장치 (키보드, 마우스등)
2114
표시 패널 제어기
2102
디코더
화상 메모리
2104
멀티플렉서
2103
구동기
2101
표시 패널
2100

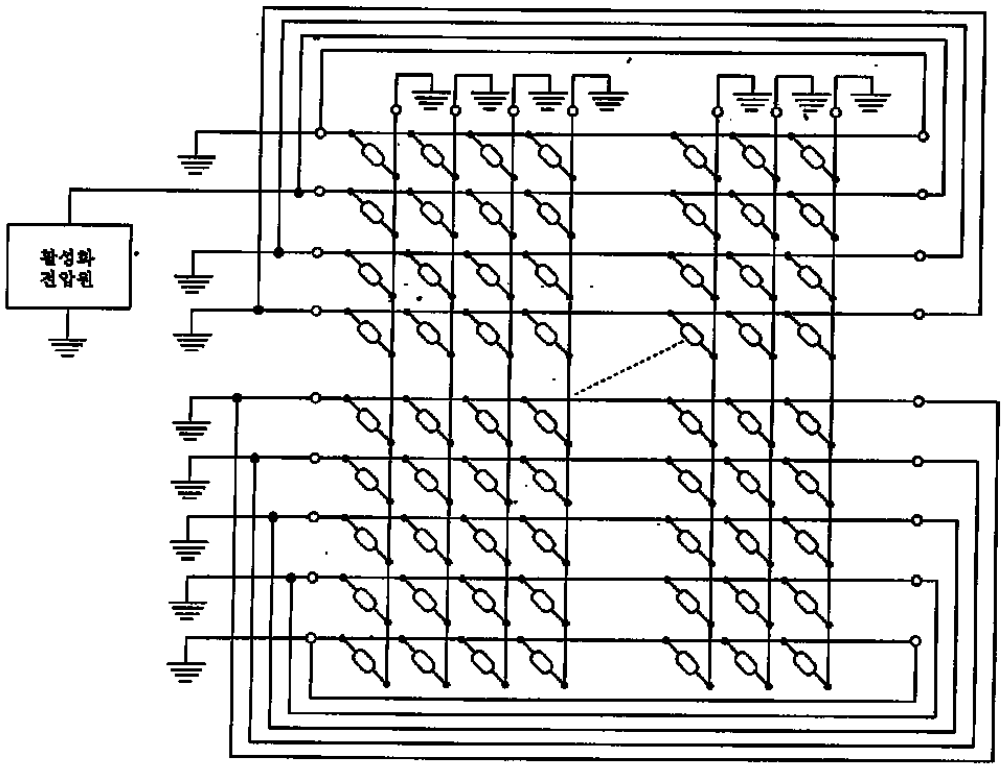
도면27


T2
T1
전압
시간

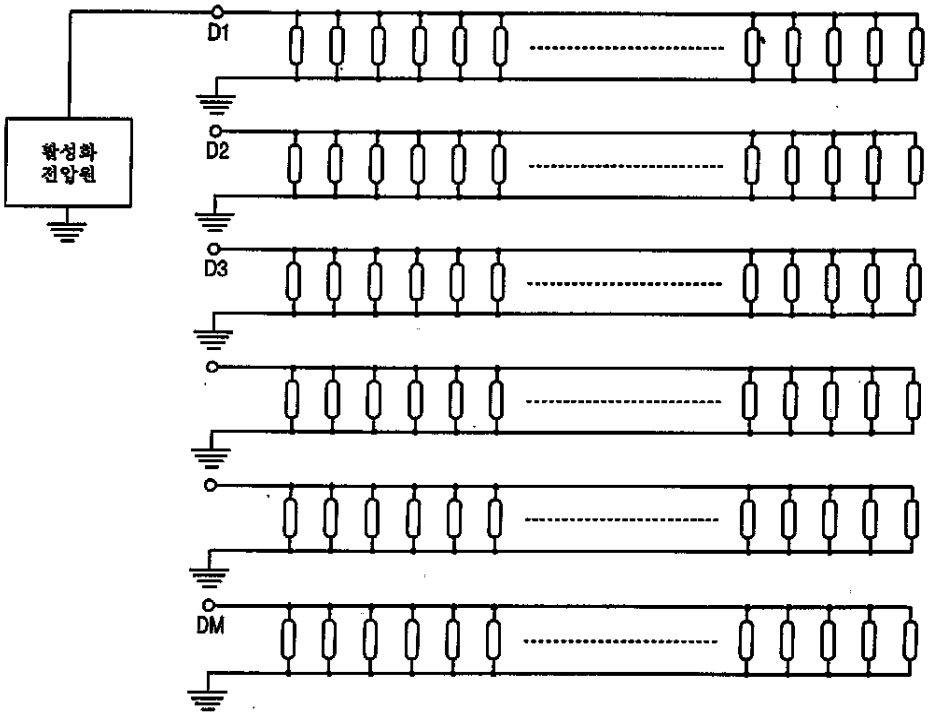
도면28



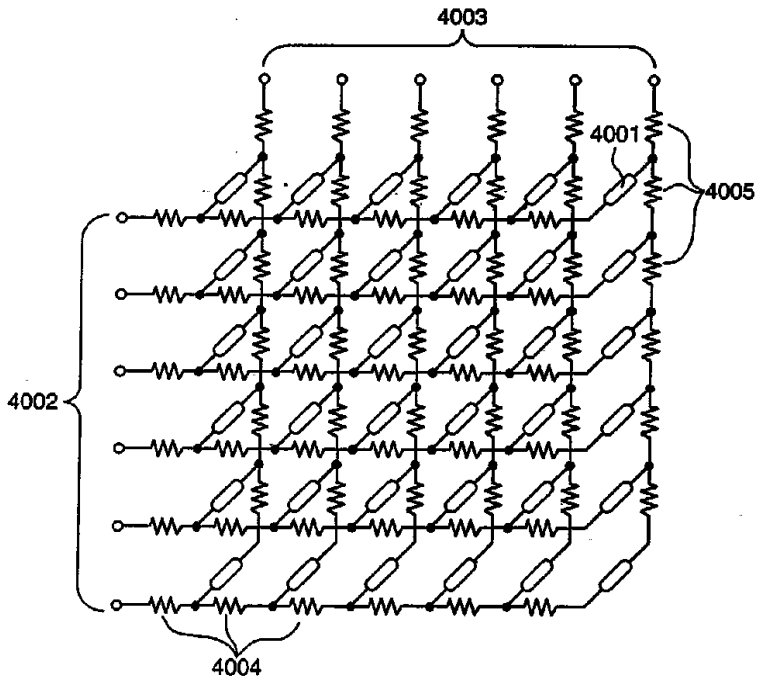
도면29



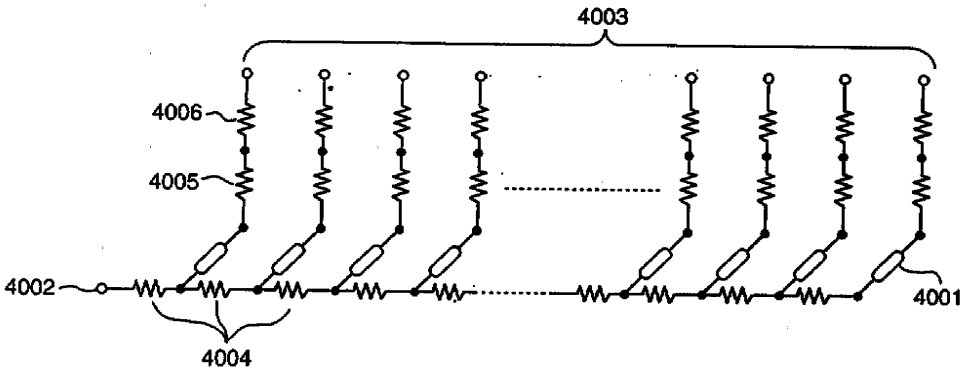
도면30



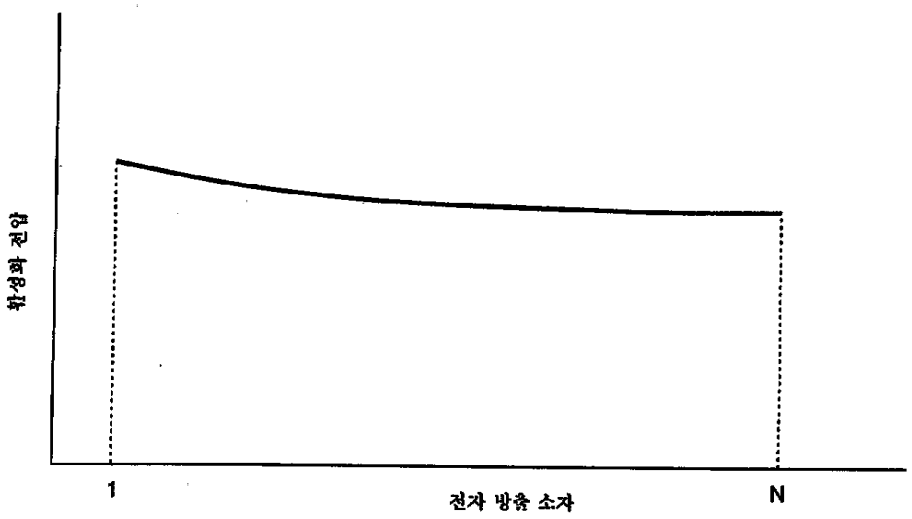
도면31



도면32



도면33



도면34

