



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0105503
(43) 공개일자 2010년09월29일

(51) Int. Cl.

H01J 17/49 (2006.01) H01J 17/18 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0024754

(22) 출원일자 2010년03월19일
심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2009-068099 2009년03월19일 일본(JP)

(71) 출원인

시노다 프라즈마 가부시끼가이샤

일본 효고Ken 고베시 주오구 미나또지마 미나미마
찌 4조메 6반 7고

(72) 별명자

시부까와 요시오

일본 효고Ken 고베시 주오구 미나또지마 미나미마
찌 4조메 6-7 시노다 프라즈마 가부시끼가이샤 내
시노헤 고지

일본 효고Ken 고베시 주오구 미나또지마 미나미마
찌 4조메 6-7 시노다 프라즈마 가부시끼가이샤 내
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박충범, 이중희, 장수길

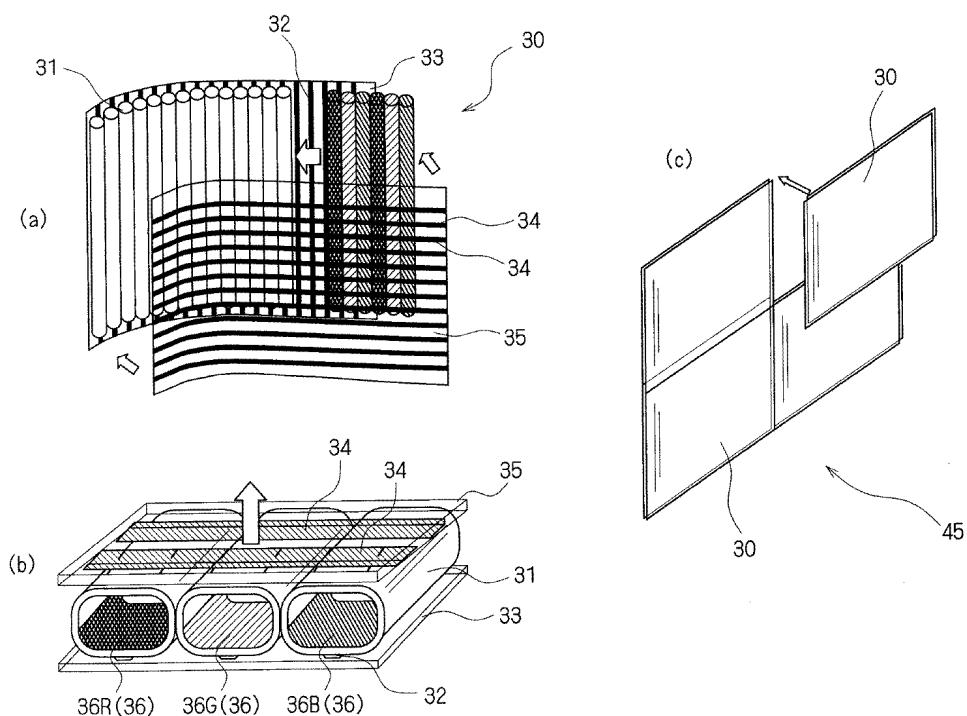
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 플라즈마 튜브 어레이형 표시 서브 모듈 및 표시 장치

(57) 요 약

유니버설 설계를 허용하는 플라즈마 튜브 어레이형 표시 서브 모듈 및 복수의 PTA 서브 모듈로 구성된 대형 화면 표시 장치가 용이하게 제공된다. 전면측 지지 시트가, X 및 Y 전극들이 플라즈마 튜브들과 교차하는 방향으로 연장하는 복수의 표시 전극쌍을 갖는 플라즈마 튜브 어레이의 전면에 배치된다. 전면측 지지 시트의 양단에서, 접속 기판들이 X 전극에 접속된 X 커넥터 및 Y 전극에 접속된 Y 커넥터는 표시 전극쌍이 연장하는 방향으로 분리되어 배치된다. 플렉시블 케이블이 인접한 PTA 서브 모듈들의 동일한 종류의 커넥터들 사이에 접속함으로써, PTA 서브 모듈들은 함께 조인된다.

대 표 도



(72) 발명자

마끼노 데쓰야

일본 효고Ken 고베시 주오구 미나또지마 미나미마찌
4조메 6-7 시노다 프라즈마 가부시끼가이샤 내

히라까와 히또시

일본 효고Ken 고베시 주오구 미나또지마 미나미마찌
4조메 6-7 시노다 프라즈마 가부시끼가이샤 내

아와모또 겐지

일본 효고Ken 고베시 주오구 미나또지마 미나미마찌
4조메 6-7 시노다 프라즈마 가부시끼가이샤 내

특허청구의 범위

청구항 1

전면측 지지 시트 상에 병렬로 배치되어 있는 복수의 플라즈마 투브를 포함하는 플라즈마 투브 어레이, 및 각각이 각 플라즈마 투브를 가로지르는 방향으로 연장하는 제1 전극과 제2 전극을 포함하도록 형성된 복수의 표시 전극쌍을 포함하는 플라즈마 투브 어레이형 표시 서브 모듈로서,

표시 전극들이 연장하는 방향으로 전면 지지 시트의 양단에, 제1 전극에 접속된 제1 커넥터와 제2 전극에 접속된 제2 커넥터가 표시 전극들이 연장하는 방향으로 분리되어 배치되는 접속 기판들을 더 포함하는 플라즈마 투브 어레이형 표시 서브 모듈.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 표시 전극쌍들에 접속된 접속 기판 양쪽 모두는 상기 플라즈마 투브 어레이형 표시 서브 모듈의 후면측에 장착되고,

상기 전면측 지지 시트의 일단에 설치된 상기 접속 기판에서, 상기 제1 커넥터는 상기 제2 커넥터보다 일단 측에서 가장 외측에 위치한 상기 플라즈마 투브로부터 더 떨어진 위치에 배치되고,

상기 전면측 지지 시트의 타단 측에 설치된 상기 접속 기판에서, 상기 제1 커넥터는 상기 제2 커넥터보다 타단 측에서 가장 외측에 위치한 상기 플라즈마 투브로부터 더 떨어진 위치에 배치되는 플라즈마 투브 어레이형 표시 서브 모듈.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 전극이 공통 전극으로서 이용되는 X 전극이며,

상기 제2 전극이 주사 전극으로서 이용되는 Y 전극이며,

일단 및 타단에 설치된 상기 접속 기판의 각각에서, 상기 X 전극에 접속된 상기 제1 커넥터가 상기 Y 전극에 접속된 상기 제2 커넥터보다도 일단측 및 타단측의 각각에서 가장 외측에 위치하고 있는 플라즈마 투브로부터 더 떨어진 위치에 배치되는 플라즈마 투브 어레이형 표시 서브 모듈.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 표시 전극쌍에 접속된 접속 기판 양쪽 모두는 상기 플라즈마 투브 어레이형 표시 서브 모듈의 후면측에 장착되고,

상기 전면측 지지 시트의 일단에 설치된 상기 접속 기판에서, 상기 제2 커넥터는 상기 제1 커넥터보다 일단측에서 가장 외측에 위치되는 상기 플라즈마 투브로부터 더 떨어진 위치에 배치되고,

상기 전면측 지지 시트의 타단에 설치된 상기 접속 기판에서, 상기 제1 커넥터는 상기 제2 커넥터보다 타단측에서 가장 외측에 위치하는 상기 플라즈마 투브로부터 더 떨어진 위치에 배치되는 플라즈마 투브 어레이형 표시 서브 모듈.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 전면측 지지 시트의 일단에 배치된 상기 접속 기판은 타단에 배치된 상기 접속 기판과 동일한 구성을 갖고,

교대로 배열된 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극은, 각각 일단에 배치된 상기 접속 기판에서 상기 제1 커넥터 및

상기 제2 커넥터에 접속되고,

상기 제1 전극 및 상기 제2 전극은, 각각 타단에 배치된 상기 접속 기판에서 상기 제2 커넥터 및 상기 제1 커넥터에 접속되는 플라즈마 튜브 어레이형 표시 서브 모듈.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 커넥터를 상기 제1 전극에 접속하는 제1 배선 도체와, 상기 제2 커넥터를 상기 제2 전극에 접속하는 제2 배선 도체는 상기 접속 기판의 전면 및 후면측에 분리하여 배치되는 플라즈마 튜브 어레이형 표시 서브 모듈.

청구항 7

병렬로 배열되어 있는 복수의 플라즈마 튜브를 포함하는 플라즈마 튜브 어레이의 전면에, 각각이 병렬로 배열된 플라즈마 튜브들 각각을 가로지르는 방향으로 연장하는 X 전극과 Y 전극을 포함하는 복수의 표시 전극쌍들이 배열된 구성을 갖는 플라즈마 튜브 어레이형 표시 서브 모듈로서,

상기 X 전극과 상기 Y 전극은 상기 플라즈마 튜브 어레이의 전면 측에 배열된 플렉시블 시트 상에 동일한 길이를 갖도록 형성되고,

후면의 양쪽 단부에는 접속 기판들이 각각 장착되고,

상기 접속 기판들 각각은,

상기 플렉시블 시트와 함께 후면측으로 구부러진 상기 X 전극과 상기 Y 전극의 연장된 단부들을 교대로 접속하는 입력 포인트와,

상기 표시 전극쌍이 연장하는 방향으로 분리하여 배치되는 X 커넥터 및 Y 커넥터와,

상기 X 전극의 입력 포인트 및 상기 Y 전극의 입력 포인트를 상기 X 커넥터 및 상기 Y 커넥터에 교대로 접속하는 배선 도체

를 포함하는 플라즈마 튜브 어레이형 표시 서브 모듈.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 X 커넥터를 상기 X 전극의 입력 포인트에 접속하는 제1 배선 도체와, 상기 Y 커넥터를 상기 Y 전극에 접속하는 제2 배선 도체는 상기 접속 기판의 전면과 후면측에 분리하여 배치되는 플라즈마 튜브 어레이형 표시 서브 모듈.

청구항 9

표시 장치로서,

상기 플라즈마 튜브가 연장하는 방향과 교차하는 방향으로 배열되는 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항의 복수의 플라즈마 튜브 어레이형 표시 서브 모듈과,

인접하는 플라즈마 튜브 어레이형 표시 서브 모듈들의 인접한 단부들에서 동일한 형태의 커넥터들 사이에 접속하는 플렉시블 케이블을 포함하는 표시 장치.

청구항 10

병렬로 배열되어 있는 복수의 플라즈마 튜브를 포함하는 플라즈마 튜브 어레이의 전면에, 각각이 플라즈마 튜브들 각각을 가로지르는 방향으로 연장하는 X 전극과 Y 전극을 포함하는 복수의 표시 전극쌍이 병렬로 배열된 구성을 갖고, 표시 전극쌍들이 연장하는 방향에 인접하여 배열된 복수의 플라즈마 튜브 어레이형 표시 서브 모듈을 포함하는 표시 장치로서,

상기 플라즈마 튜브 어레이형 표시 서브 모듈들 각각에서의 상기 X 전극 및 상기 Y 전극은, 각각의 플라즈마 튜

브 어레이의 전면에 배열된 플렉시블 시트 상에 동일한 패턴으로 형성되고,
 상기 각각의 플라즈마 투브 어레이형 표시 서브 모듈들의 후면의 양단부에는 접속 기판들이 각각 장착되고,
 상기 접속 기판들 각각은,
 상기 플렉시블 시트와 함께 후면측으로 구부러진 상기 X 전극 및 상기 Y 전극의 연장된 단부들을 교대로 접속하는 입력 포인트와,
 상기 표시 전극쌍들은 상기 접속 기판의 한 면에서 연장하는 방향으로 분리하여 배치된 X 커넥터 및 Y 커넥터와,
 상기 X 전극의 입력 포인트 및 상기 Y 전극의 입력 포인트를 상기 X 커넥터 및 상기 Y 커넥터에 교대로 접속하는 배선 도체와,
 상기 플라즈마 투브 어레이형 표시 서브 모듈들 중의 인접한 2개의 인접한 단부들에 위치한 상기 접속 기판들 상의 동일 형태의 커넥터들 사이에 접속하는 플렉시블 케이블을 포함하는
 표시 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은, 풀라즈마 투브 어레이형 표시 서브 모듈을 복수개 서로 접속함으로써 구성된 대화면 표시 장치에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 풀라즈마 투브 어레이형 표시 시스템 모듈을 구성하는 풀라즈마 투브 어레이형 표시 서브 모듈을 공통화하는 것에 의해 풀라즈마 투브 어레이형 표시 서브 모듈을 접속 또는 제거 가능하게 한 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 신세대의 대화면 표시 장치를 실현하는 기술로서, 풀라즈마 투브 어레이(plasma tube array)형 디스플레이 서브 모듈(이하, "PTA 서브 모듈"로 지칭됨)이 개발되고 있다. PTA 서브 모듈 각각은 별별로 배치되고 내부에 방전 가스가 봉입된 복수의 풀라즈마 투브를 포함한다. 예를 들면, 각각이 1m 사방인 PTA 서브 모듈을 복수 접속한 풀라즈마 투브 어레이형 디스플레이 시스템 모듈(이하 "PTA 시스템 모듈"로 지칭됨)은, 수m×수m 규모의 대화면 표시 장치를 구축할 수 있다. PTA 서브 모듈을 복수 접속한 형식의 표시 장치에서는, LCD, PDP 등과 같이 대형의 클래스 기판을 취급할 필요가 없고, 대규모의 설비도 불필요해진다. 따라서, 적은 코스트로 화질이 균질하게 되는 표시 장치를 제공할 수 있다.

[0003] 도 1의 (a)는, 종래의 PTA 서브 모듈 3개를 가로 방향으로 접속하여 대형의 PTA 시스템 모듈을 구성하는 경우의 개략을 도시하는 평면 모식도이다. 도 1의 (a)에 도시한 바와 같이 PTA 서브 모듈(1(1a, 1b, 1c))은, 각각 도 1의 (a)에 도시 생략한 전면측의 플렉시블 지지 시트의 내면에 소정의 배치 패턴으로 형성되어 있는 표시 전극들(10a, 10b, 10c)과, 도 1의 (a)에 도시 생략한 후면측(rear-side) 플렉시블 지지 시트의 내면에 형성된 어드레스 전극과, 어드레스 전극에 연속되는 어드레스 구동 회로 기판(11, 11, 11)을 갖고 있다(JP 2004-178854 A 참조).

[0004] 도 1의 (b)에 일부의 상세를 도시한 바와 같이, 각 PTA 서브 모듈(1a, 1b, 1c)에서 표시 전극(10a, 10b, 10c)은, X 전극용 및 Y 전극용의 2개로 한 쌍을 이루고 있다. PTA 시스템 모듈의 가장 좌측에 위치하는 PTA 서브 모듈(1a)에서는, 공통 전극용 표시 전극(X 전극)(15, 15, ...)과 주사 전극용 표시 전극(Y 전극)(16, 16, ...)을, PTA 서브 모듈(1a)의 우측단에서는 동일한 위치까지 도출하고, 좌측단에서는 X 전극(15)을 Y 전극(16)보다도 좌측으로 길게 도출시켜서 도출단(lead-out ends)이 X 전극 단자로 되도록 형성되어 있다. 길게 도출한 X 전극 단자는, X 전극용의 커넥터를 통하여 X 구동 회로(12)에 접속된다.

[0005] 한편, PTA 시스템 모듈의 가장 우측에 위치하는 PTA 서브 모듈(1c)에서는, X 전극(15, 15, ...)과 Y 전극(16, 16, ...)을 좌측단에서는 동일한 위치까지 도출하고, 우측단에서는 Y 전극(16)을 X 전극(15)보다도 우측으로 길게 도출시켜서 도출단이 Y 전극 단자로 되도록 형성되어 있다. 길게 도출한 Y 전극 단자는, Y측 커넥터를 통하여 Y 구동 회로(13)에 접속된다. 또한, PTA 서브 모듈(1a, 1c)의 사이에 위치하는 중앙의 PTA 서브 모듈(1b)에서는, X 전극(15, 15, ...)과 Y 전극(16, 16, ...)이 동일한 길이로 좌우 동일한 위치까지 도출되어 있다.

[0006] 전술한 바와 같이, 종래의 PTA 서브 모듈(1, 1, ...)의 경우에는, 배치되는 위치에 따라서, 표시 전극의 배치 패턴이 서로 다른 표시 전극들(10a, 10b, 10c)을 갖는 3 종류의 PTA 서브 모듈(1a, 1b, 1c)을 준비해 두고 있다. 이들을 커넥터(14, 14)에 의해 접속함으로써, 1매의 대화면용의 PTA 시스템 모듈을 형성하고 있었다. 도 1의 (c)는, 3개의 PTA 서브 모듈들(1a, 1b, 1c)의 표시 전극들(10a, 10b, 10c)을 가로 방향으로 접속하여 1매의 PTA 시스템 모듈을 형성한 상태를 도시하는 모식도이다.

[0007] PTA 서브 모듈들(1, 1)끼리 접속하는 커넥터들(14)은, 도 2의 (a) 및 (b)에 도시한 전면측의 플렉시블 지지 시트들 FF와 함께 인접하는 PTA 서브 모듈들(1, 1, ...)의 사이에서 후면측에 굽곡된 표시 전극(10a, 10b, 10c)의 X 전극과 Y 전극을 각각의 대응 위치 관계를 맞춰서 접속한다. 도 2의 (a) 및 (b) 각각은, 종래의 PTA 서브 모듈(1)을 가로 방향으로 접속하는 커넥터(14(14a, 14b))의 구성을 도시하는, 플라즈마 튜브(17, 17, ...)의 길이 방향으로 직교하는 면에서의 단면도이다. 도 2의 (a)는, 커넥터(14a)가 양면 접점 커넥터인 경우의 단면도이며, 도 2의 (b)는, 커넥터(14b)가 중계 커넥터들을 갖는 플렉시블 케이블로서 구성되어 있는 경우의 단면도이다.

도 2의 (a)에 도시된 구성에서는, 인접하는 PTA 서브 모듈의 단부에서, 각각 전면측의 플렉시블 지지 시트 FF의 내면에 지지된 표시 전극들(10, 10)을, 플렉시블 지지 시트 FF를 사이에 두고 표리 관계로 되도록 PTA의 단부를 따라서 후면측에 구부리고, 각 X 전극과 Y 전극의 단부를 커넥터(14a)에 삽입하여 협지하고 있다. 또한, 접지 전극으로 되는 각 PTA 서브 모듈의 금속 프레임들(19, 19)간을 접지 케이블(20)로 접속하는 것에 의해, PTA 서브 모듈들(1, 1) 간에서 접지 전위를 공통화하고 있다. 마찬가지로 도 2의 (b)에 도시한 구성에서도, 인접하는 PTA 서브 모듈들(1, 1)의 표시 전극들(10, 10)은, PTA의 단부를 따라서 후면측으로 구부리고 있다. 구부린 표시 전극들(10, 10)의 단부는 전면측의 플렉시블 지지 시트 FF와 함께 각각 커넥터(14b, 14b)의 입력측 접속구에 삽입되고, 커넥터들(14b, 14b)의 출력측 접속구의 사이를 표시 전극(10)과 동일 수의 접속 라인을 갖는 플렉시블 케이블(21)로 접속하고 있다. 또한, 접지 전극으로 되는 각 PTA 서브 모듈의 금속 프레임들(19, 19) 간을 접지 케이블(20)로 접속하는 것에 의해, PTA 서브 모듈들(1, 1) 간에서 접지 전위를 공통화하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 그러나, 복수의 PTA 서브 모듈(1, 1, ...)을 가로 방향으로 접속하여 대화면용의 PTA 시스템 모듈을 구성하는 경우, X 구동 회로(12)와 접속하기 위한 우측의 PTA 서브 모듈(1a)이거나, Y 구동 회로(13)와 접속하기 위한 좌측의 PTA 서브 모듈(1c)이거나, 혹은 중앙부에 위치하여 인접하는 좌우의 PTA 서브 모듈들(1a, 1c)과 서로 접속하기 위한 중앙의 PTA 서브 모듈(1b)인지를, 각각 명확하게 구별할 필요가 있다. 또한, PTA 시스템 모듈을 구성한 후, 하나의 PTA 서브 모듈들(1a, 1b, 또는 1c)에 장해가 발생한 경우에도, 동일 종류의 PTA 서브 모듈들(1a, 1b, 또는 1c)만 바꿀 수 있어, 메인테이너스(maintenance)에 시간이 걸린다고 하는 문제점이 있었다.

[0010] 또한, 적어도 2개의 PTA 서브 모듈들(1, 1)을 가로 방향으로 접속하는 경우, 인접하는 PTA 서브 모듈들(1, 1)간에서 X 전극, Y 전극용의 표시 전극을 접속하는 종래의 구성에서는, 커넥터(14a)의 인접 단자 간격도, 커넥터(14b)의 인접 단자 간격도, 모두 1mm 이하로 작음에도 불구하고 X 전극, Y 전극 간의 최대 전위차 600V 이상의 내압 특성을 만족시킬 필요가 있다. 따라서, 내압 특성을 만족시키도록 하기 위해, 커넥터들(14a, 14b)은, 매우 고가로 되는 구성을 부득이하게 요구하게 되었다.

[0011] 본 발명은 이러한 사정을 감안하여 이루어진 것이다. 본 발명은 유니버설 설계(universal design)를 행하는 것이 가능하게 공통화된 플라즈마 튜브 어레이형 표시 서브 모듈(PTA 서브 모듈) 및 그 PTA 서브 모듈을 복수개 서로 접속함으로써 구성한 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한 본 발명은, PTA 서브 모듈간의 접속에 저내압의 표준적 커넥터를 사용할 수 있는 새로운 접속 구성을 제공하는 것도 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 목적을 달성하기 위해 제1 발명에 따른 PTA 서브 모듈은, 전면측 지지 시트 상에 병렬로 배치된 복수의 플라즈마 튜브를 포함하고, 각각이 전면측 지지 시트에서 플라즈마 튜브를 각각을 가로지르는 방향으로 연장하는 제1 전극 및 제2 전극을 포함하는 복수의 표시 전극쌍이 형성된 플라즈마 튜브 어레이를 포함하고, PTA 서브 모듈은 제1 전극에 접속된 제1 커넥터와 제2 전극에 접속된 제2 커넥터가 표시 전극들이 연장하는 방향으로 전면측 지지 시트의 양단에 분리하여 배치되는 접속 기판을 더 포함한다.

- [0013] 제1 발명에서는, 인접한 PTA 서브 모듈들의 제1 전극들 사이 및 제2 전극들 사이의 접속 및 제1 전극들 또는 제2 전극들과 구동 회로들 사이의 접속이 쉬워졌다. 또한, 제1 전극들 및 제2 전극들을 접속하는 커넥터들이 분리하여 배치되기 때문에, 각 커넥터의 인접한 단자들 사이의 간격을 넓게 할 수 있다. 더욱이, 인접한 단자들은 동일한 종류의 전극 전위로 되므로, 커넥터의 내압도 주사 전압(scanning voltage) 정도로 낮은 것으로 충분하게 된다. 즉, 제1 발명에 따르면, PTA 서브 모듈의 배치에 따라서 표시 전극의 배치 패턴을 변경할 필요가 없고, 표시 전극간을 접속하는 커넥터 및 커넥터를 배치하고 있는 접속 기판도 저내압의 것으로 공통화할 수 있다. 따라서, 제조 코스트를 크게 삭감할 수 있어, 저렴한 표시 장치를 제공할 수 있다. 또한, PTA 서브 모듈의 교체가 자유롭고, 메인더넌스 단계들도 감소 가능하게 된다.
- [0014] "플라즈마 튜브 어레이형 표시 서브 모듈(PTA 서브 모듈)"이란, 예를 들면 1m 사방의 표시 화면을 1단위로 하는 플라즈마 튜브 어레이를 포함한 상술한 바와 같은 플렉시블한 표시 필름 부품으로서, 전원 회로 등을 포함하지 않는 표시 패널의 반완성품을 의미하고 있다. 또한, "플라즈마 튜브 어레이형 표시 시스템 모듈(PTA 시스템 모듈)"이란, 복수의 PTA 서브 모듈을, 소정의 커넥터 등을 통하여 가로 방향으로 접속하여 1매의 표시 패널을 구성한 시스템 모듈을 의미하고 있고, X 구동 회로, Y 구동 회로, 어드레스 구동 회로, 전원 회로 등을 접속함으로써 표시 장치를 구성하는 시스템 부품을 의미하고 있다.
- [0015] 제2 발명에 따른 PTA 서브 모듈은, 제1 발명에서, 표시 전극쌍들에 접속된 접속 기판들은 전면측 표시 서브 모듈의 후면측에 마운트되고, 전면측 지지 시트의 일단에 배치된 접속 기판에서, 제1 커넥터는 제2 커넥터보다 일단측에서 가장 외측에 위치하는 플라즈마 튜브로부터 더 떨어진 위치에 배치되고, 전면측 지지 시트의 타단에 배치된 접속 기판에서, 제1 커넥터는 제2 커넥터보다 타단측에서 가장 외측에 위치하는 플라즈마 튜브로부터 더 떨어진 위치에 배치된다.
- [0016] 제2 발명에서는, 제1 전극들이 접속되어 있는 제1 커넥터는, PTA 서브 모듈의 양단에 배치된 접속 기판에서 항상 PTA 서브 모듈의 가장 외측에 배치되어 있는 플라즈마 튜브로부터 떨어진 위치(외측)에 배치되고, 제2 전극이 접속되어 있는 제2 커넥터는, PTA 서브 모듈의 양단에 배치된 접속 기판에서 항상 PTA 서브 모듈의 가장 외측에 배치되어 있는 플라즈마 튜브로부터 가까운 위치(내측)에 배치된다. 따라서, 복수의 PTA 서브 모듈을 가로 방향(즉, 플라즈마 튜브의 연장 방향과 교차하는 연결 방향)으로 접속하는 경우, 외측의 동일 종류 커넥터끼리를 접속하는 케이블에, 내측의 동일 종류 커넥터끼리를 접속하는 케이블을 겹쳐서 배치할 수 있고, 접속 케이블을 구부리거나 하는 일없이 확실하게 접속할 수 있어, 인접하는 PTA 서브 모듈간의 간극을 최소로 하는 것이 가능하게 된다. 또한, 예컨대, 조립한 PTA 표시 시스템 모듈을 다시 한번 복수의 PTA 서브 모듈에 해체하는, 재차 1매의 PTA 시스템 모듈을 구성하는 등의 작업이 반복된 경우라도, 제1 커넥터, 제2 커넥터 및 표시 전극에 과잉의 부하가 생기는 일없이, 예컨대, 과잉의 부하에 기인하는 제1 커넥터 및/또는 제2 커넥터의 파손, 접속 기판의 파손, 표시 전극의 변형 등을 회피할 수 있다. 따라서, 예컨대 단선 등이 생길 가능성이 낮은 고품질의 표시 장치를 제공하는 것이 가능하게 된다.
- [0017] 또한, 제3 발명에 따른 PTA 서브 모듈은, 제2 발명에 있어서, 제1 전극이 공통 전극으로서 이용되는 X 전극이며, 제2 전극이 주사 전극으로서 이용되는 Y 전극이며, 일단 및 타단에 구비한 상기 접속 기판에서, X 전극에 접속된 상기 제1 커넥터가 Y 전극에 접속된 상기 제2 커넥터보다도 일단측 및 타단측에서 가장 외측에 배치하고 있는 플라즈마 튜브로부터 떨어진 위치에 배치하고 있다.
- [0018] 제3 발명에서는, 제1 전극이 공통 전극으로서 이용되는 X 전극이며, 제2 전극이 주사 전극으로서 이용되는 Y 전극이며, 일단 및 타단에 구비한 접속 기판에서, X 전극에 접속된 제1 커넥터가 Y 전극에 접속된 제2 커넥터보다도 가장 외측에 배치하고 있는 플라즈마 튜브로부터 떨어진 위치에 배치하고 있다. 따라서, PTA 서브 모듈들 간에 Y 전극 접속용의 케이블이 짧아지므로, 라인 저항을 줄일 수 있다.
- [0019] 또한, 제4 발명에 따른 PTA 서브 모듈은, 제1 발명에 있어서, 표시 전극쌍들에 접속된 접속 기판들은 플라즈마 튜브 어레이형 표시 서브 모듈의 후면측에 마운트되고, 전면측 지지 시트의 일단에 배치된 접속 기판에서, 제2 커넥터는 제1 커넥터보다 일단측에서 가장 외측에 위치하고 있는 플라즈마 튜브로부터 더 떨어진 위치에 배치되고, 전면측 지지 시트의 타단에 배치된 접속 기판에서, 제1 커넥터는 제2 커넥터보다 타단측에서 가장 외측에 위치하고 있는 플라즈마 튜브로부터 더 떨어진 위치에 배치되어 있다.
- [0020] 제4 발명에서는, 제1 전극이 접속되어 있는 제1 커넥터는, PTA 서브 모듈의 일단에 구비한 접속 기판에서는 외측에, 타단에 구비한 접속 기판에서는 내측에 배치되고, 제2 전극이 접속되어 있는 제2 커넥터도, PTA 서브 모듈의 일단에 구비한 접속 기판에서는 내측에, 타단에 구비한 접속 기판에서는 외측에 배치된다. 따라서, PTA 서브 모듈들이 서로 가로 방향으로 접속되는 경우, 인접한 PTA 서브 모듈들 간의 동일한 종류의 전극들을 서로

접속하기 위한 케이블들은, X 전극 접속용 및 Y 전극 접속용 커넥터들 모두에 대해서 외측 커넥터들을 내측 커넥터에 접속한다. 따라서, 접속 케이블들의 길이는 통일될 수 있다. 따라서, 제조 코스트를 보다 삭감할 수 있고, 접속 케이블을 구부리지 않고 확실하게 접속할 수 있어, 인접하는 PTA 서브 모듈간의 간극을 최소로 하는 것이 가능하게 된다. 이 경우, 전면측 지지 시트의 좌우 양단에 배치된 접속 기판도 동일한 구성으로서 공통화한 것을 180도 회전하여 사용할 수 있다.

[0021] 또한, 제5 발명에 따른 PTA 서브 모듈은, 제4 발명에 있어서, 상기 전면측 지지 시트의 일단에 배치된 접속 기판과 타단에 구비한 접속 기판이 동일한 구성을 갖고, 일단에 배치된 접속 기판에서는 교대로 배열된 제1 전극 및 제2 전극이 각각 제1 커넥터 및 제2 커넥터에 접속되고, 타단에 배치된 접속 기판에서는 제1 전극 및 제2 전극이 각각 제2 커넥터 및 제1 커넥터에 접속된다.

[0022] 제5 발명에서는, 전면측 지지 시트의 일단에 배치된 제1 접속 기판과 타단에 배치된 제2 접속 기판이 동일한 구성을 갖고 있다. 제1 접속 기판에서는 교대로 배열된 제1 전극들 및 제2 전극들이 각각 제1 커넥터 및 제2 커넥터에 접속된다. 제2 접속 기판에서는 제1 전극들 및 제2 전극들이 각각 제2 커넥터 및 제1 커넥터에 접속된다. 따라서, 전면측 시트의 좌우 양단에 구비한 접속 기판도 동일한 구성을으로서 공통화한 것을 180도 회전하여 사용할 수 있다. 또한, 접속하는 플렉시블 케이블의 종류를 삭감할 수 있으므로, 제조 코스트를 크게 삭감할 수 있어, 저렴한 표시 장치를 제공할 수 있다.

[0023] 또한, 제6 발명에 따른 PTA 서브 모듈은, 제1 내지 제5 발명 중 어느 하나에서, 제1 커넥터를 제1 전극에 접속하는 제1 배선 도체와, 제2 커넥터를 제2 전극에 접속하는 제2 배선 도체를, 접속 배선 기판의 전후로 분리하여 설치하고 있는 것을 특징으로 한다.

[0024] 제6 발명에서는, 제1 커넥터 및 제2 커넥터는 배선 기판의 일면에 따로따로 배치되고, 제1 커넥터를 제1 전극들에 접속하는 제1 배선 도체와 제2 커넥터를 제2 전극들에 접속하는 제2 배선 도체는 접속 배선 기판의 전후면에 분리되어 배치된다. 따라서, 제1 배선 도체와 제2 배선 도체 사이에는 단락되지 않으므로, 2개의 도체들에 확실하게 접속될 수 있다.

[0025] 다음으로, 전술한 목적을 달성하기 위해 제7 발명에 따른 표시 장치는, 제1 내지 제6 발명 중 어느 하나에 따른 복수의 PTA 서브 모듈들은 플라즈마 튜브의 연장 방향과 교차하는 방향으로 복수개 배열하여 배치하고, 인접하는 PTA 서브 모듈간에서 제1 커넥터끼리간 및 제2 커넥터끼리간을 플렉시블 케이블에 의해 접속하고 있는 것을 특징으로 한다.

[0026] 제7 발명에서는, 제1 내지 제6 발명 중 어느 하나의 유니버설 구성의 복수의 PTA 서브 모듈은 서로 접속하고 있으므로, PTA 서브 모듈의 배치에 따라서 표시 전극들의 배치 패턴을 변경할 필요가 없고, 표시 전극들 간에 접속하는 커넥터 및 커넥터를 배치하고 있는 접속 기판도 공통화할 수 있다. 따라서, 제조 코스트를 크게 삭감할 수 있어, 염가로 대화면 표시 장치를 제공할 수 있다. 또한, PTA 서브 모듈의 교체가 자유롭고, 메인더넌스 단계도 삭감하는 것이 가능하게 된다.

발명의 효과

[0027] 상술한 바와 같이 본 발명의 구성에 따르면, PTA 서브 모듈들은 유니버설 구성으로 하고 있다. 따라서, 복수의 PTA 서브 모듈들은 서로 접속함으로써 대화면을 구성하는 경우에, 배치에 따라서 표시 전극의 배치 패턴을 변경한 PTA 서브 모듈을 준비할 필요가 없고, 표시 전극간을 접속하는 커넥터 및 커넥터를 배치하고 있는 접속 기판도 공통화할 수 있다. 따라서, 제조 코스트를 크게 삭감할 수 있어, 저렴한 표시 장치를 제공할 수 있다. 또한, X 전극측과 Y 전극측의 커넥터를 중계용의 다층 배선 기판(a relay multilayer wiring substrate)을 이용하여 분리한 구성을 채용하기 때문에, 커넥터에 요구되는 내압을 대폭으로 저감시키는 것이 가능하게 된다. 또한, PTA 서브 모듈의 교체가 간단하게 되어, 메인더넌스 단계들도 삭감하는 것이 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1의 (a), (b) 및 (c)는 종래의 PTA 서브 모듈의 접속 상태의 개략을 도시하는 모식도.

도 2의 (a) 및 (b)는 종래의 PTA 서브 모듈을 가로 방향으로 접속하는 커넥터의 구성을 도시하는, 플라즈마 튜브의 길이 방향으로 직교하는 면에서의 단면도.

도 3의 (a) 내지 (c)는 본 발명의 실시예 1에 따른 표시 장치에 이용하는 PTA 서브 모듈의 플라즈마 튜브 아래 이의 구성을 모식적으로 도시하는 사시도.

도 4의 (a) 내지 (c)는 본 발명의 실시예 1에 따른 PTA 서브 모듈의 접속 상태의 개략을 도시하는 모식도.

도 5는 본 발명의 실시예 1에 따른 PTA 서브 모듈을 가로 방향으로 접속하기 위한 접속 기판의 구성을 모식적으로 도시하는 이면측에서 본 평면도.

도 6은 본 발명의 실시예 1에 따른 PTA 서브 모듈을 가로 방향으로 접속한 상태를 모식적으로 도시하는 평면도.

도 7은 본 발명의 실시예 1에 따른 PTA 서브 모듈을 가로 방향으로 접속한 구성예를, 플라즈마 튜브의 길이 방향으로 직교하는 면으로 도시한 단면도.

도 8의 (a) 및 (b)는 본 발명의 실시예 1에 따른 PTA 서브 모듈을 가로 방향으로 접속하는 접속 기판 근방의 구성예를, 플라즈마 튜브의 길이 방향으로 직교하는 면으로 도시한 확대 단면도.

도 9는 본 발명의 실시예 2에 따른 PTA 서브 모듈을 가로 방향으로 접속하기 위한 접속 기판의 구성을 모식적으로 도시하는, 이면측에서 본 평면도.

도 10은 본 발명의 실시예 2에 따른 PTA 서브 모듈을 가로 방향으로 접속한 상태를 모식적으로 도시하는 평면도.

도 11은 본 발명의 실시예 2에 따른 PTA 서브 모듈을 가로 방향으로 접속한 경우의 전극을 1군으로 하여 통합한 단자를 접속하는 단위 접속 구성을 모식적으로 도시하는 부분 평면도.

도 12의 (a) 및 (b)는 실시예 1 및 2에 따른 복수의 PTA 서브 모듈을 서로 접속하여 PTA 시스템 모듈을 구성한 경우의 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029]

이하에, 본 발명의 실시예에 따른 플라즈마 튜브 어레이형 표시 서브 모듈(PTA 서브 모듈)에 대해서, 도면에 기초하여 상세하게 설명한다.

[0030]

<실시예 1>

[0031]

도 3의 (a)는, PTA 서브 모듈의構成을 모식적으로 도시하는 사시도이다. 도 3의 (b)는, PTA 서브 모듈의 플라즈마 튜브 어레이의構成을 부분적으로 도시하는 사시도이다. 도 3의 (c)는, PTA 서브 모듈을 종횡 방향으로 접속한 PTA 시스템 모듈을 도시하는 사시도이다.

[0032]

도 3의 (a)에 도시한 바와 같이, PTA 서브 모듈(30)은 각각이 방전 가스가 채워진, 병렬로 배치된 복수의 플라즈마 튜브들(31, 31, ...)를 포함한다. 플라즈마 튜브들(31, 31, ...)은 방전하는 세형 튜브(discharging thin tube)다. 튜브 몸체로 되는 각 튜브의 직경은 특별히 한정되는 것은 아니지만 약 0.5 내지 5 mm가 바람직하다. 일 예로서, 1 m² PTA 서브 모듈(30)은, 각각이 직경 1 mm이고 길이 1 m의 편평 타원 단면을 갖는, 복수의 글래스 세형 튜브의 세트로서 병렬로 배열된 1000개의 글래스 세형 튜브들로 구성된다. 각각의 세형 튜브는 원형 단면, 편평 타원 형상의 단면, 또는 사각형 단면과 같은 어떠한 형상의 단면이어도 된다. 또한, 플라즈마 튜브들(31, 31, ...)은 소정의 비율 및 압력으로 네온, 크세논 등의 방전 가스가 채워져 있다.

[0033]

병렬로 배치된 복수의 플라즈마 튜브들(31, 31, ...)은, 후면측 지지 시트(33)와 전면측 지지 시트(35) 사이에 유지되어 있다. 후면측 지지 시트(33)는 각 플라즈마 튜브(31)의 길이 방향 하면에 접하도록 배치되어 있는 어드레스 전극들(32, 32, ...)을 포함한다. 전면측 지지 시트(35)는 각 플라즈마 튜브(31)의 길이 방향 상면을 가로지르는 방향으로 배치되어 있는 표시 전극들(34, 34, ...)을 포함한다. 전면측 지지 시트(35)는 플렉시블 시트이고, 예컨대 폴리카보네이트 필름 또는 PET(polyethylene terephthalate) 필름으로 구성된다.

[0034]

복수의 표시 전극들(34, 34, ...)은, 전면측의 지지 시트(35)의 내면에 스트라이프 형상으로 배치되어 있다. 그들은 각 플라즈마 튜브(31)의 상면을 가로지르도록 접하고 있다. 표시 전극쌍을 구성하는 인접하는 표시 전극들(34, 34)이 X 전극 및 Y 전극으로서 기능하고, X 전극과 Y 전극 사이에서 플라즈마 튜브들(31, 31, ...) 내에 표시 방전을 발생시키게 된다. 표시 전극(34)은, 스트라이프 형상 외에, 메쉬 형상, 사다리 형상, 빗살 형상 등 해당 분야에서 공지의 배치 패턴으로 형성할 수 있다. 또한, 표시 전극(34)에 이용되는 재료로서는, 예를 들면, ITO(indium tin oxide), SnO₂ 등의 투명한 도전성 재료나, Ag, Au, Al, Cu, 및 Cr과 같은 금속의 도전성 재료를 들 수 있다.

[0035]

표시 전극들(34)의 형성 방법으로서는, 해당 분야에서 공지의 각종의 방법을 적용할 수 있다. 예를 들면, 인쇄

등의 후막 형성 기술을 이용하여 형성하여도 되고, 물리적 퇴적법 또는 화학적 퇴적법으로 이루어지는 박막 형성 기술을 이용하여 형성하여도 된다. 후막 형성 기술로서는, 스크린 인쇄법 등을 들 수 있다. 박막 형성 기술 중, 물리적 퇴적법으로서는, 증착법, 스퍼터법을 들 수 있다. 화학적 퇴적법으로서는, 열 CVD법, 광 CVD법, 및 플라즈마 CVD법을 들 수 있다.

[0036] 어드레스 전극들(32, 32, ...)은, PTA 서브 모듈(30)의 후면에 있는 후면측의 지지 시트(33)의 상면에, 플라즈마 튜브들(31, 31, ...)의 길이 방향을 따라서 플라즈마 튜브(31)마다 설치된다. 어드레스 전극들(32, 32, ...)은 쌍을 이루는 표시 전극들(34, 34, ...)과의 교차부에 발광 셀들을 형성한다. 어드레스 전극들(32)도, 해당 분야에서 공지의 각종의 재료와 방법을 이용하여 형성할 수 있다.

[0037] 상기 구성에서, PTA 서브 모듈(30)이 컬러 표시를 위한 것인 경우에는, 도 3의 (b)에 도시한 바와 같이, 플라즈마 튜브(31)마다 적색(R)용의 형광체층(36R), 녹색(G)용의 형광체층(36G), 청색(B)용의 형광체층(36B)을 갖는다. RGB 3색의 플라즈마 튜브들(31, 31, 31)을 1조로 하여 하나의 화소를 구성함으로써, PTA 서브 모듈(30)은 컬러 표시에 대응할 수 있다. 적색(R)용의 형광체층(36R)에서는, 자외선 조사에 의해 적색 발광하는 $(Y, Gd)BO_3:Eu^{3+}$ 와 같은 형광체 재료가 형광체(36)에 이용된다. 녹색(G)용의 형광체층(36G)에서는, 녹색 발광하는 $Zn_2SiO_4:Mn$ 과 같은 형광체 재료를 이용하고, 청색(B)용의 형광체층(36B)에서는, 청색 발광하는 $BaMgAl_{12}O_{17}:Eu^{2+}$ 와 같은 형광체 재료를 이용한다. 이 경우, PTA 서브 모듈(30)의 플렉시빌리티를 증가시키고 조립을 용이하게 하기 위해, RGB 3색의 플라즈마 튜브 3개를 조로 하여 스트립 형상의 후면측의 지지 시트(33)에 접착한 플라즈마 튜브 유닛을 작성하고, 복수의 플라즈마 튜브 유닛을 전면측의 지지 시트(35)에 공통으로 접착하여 컬러 표시용의 PTA 서브 모듈(30)을 제조하는 것이 바람직하다.

[0038] 도 3의 (c)는, 상술한 PTA 서브 모듈(30)을 종횡 방향으로 접속한 PTA 시스템 모듈(45)을 모식적으로 도시하는 사시도이다. 도 3의 (c)에서는, 4개의 PTA 서브 모듈들(30, 30, ...)로부터 1매의 대화면용의 PTA 시스템 모듈(45)을 구성하고 있고, 각각의 PTA 서브 모듈(30)은, 예컨대 구동 회로 또는 전원 회로를 포함하지 않는 반완성 품이다. 대화면용의 PTA 시스템 모듈(45)을 구성한 단계에서, 구동 회로 및 전원 회로는 전체를 하나의 표시 필름으로 볼 때 그 내로 통합된다. 이것은 PTA 서브 모듈들(30, 30, ...)마다 표시 화상의 품질의 변동이 적은 대화면 표시 장치를 구성할 수 있다. 가로 방향으로 접속된 PTA 서브 모듈들(30, 30)은 서로의 표시 전극(34, 34)끼리 본 발명의 접속 구성으로 접속될 때 공통 구동할 수 있다. 세로 방향으로 접속된 PTA 서브 모듈들(30, 30)은, 각각의 어드레스 전극들(32, 32)을 화면의 전후면으로 도출하여 어드레스 구동 회로에 접속하는 경우, 어드레스 전극들(32, 32)끼리 접속하는 일없이, 상측 2개의 PTA 서브 모듈들(30, 30)의 화면과 하측 2개의 PTA 서브 모듈들(30, 30)의 화면을 공지의 소위 듀얼 스캔의 방법으로 병행하여 구동시킬 수 있다.

[0039] 종래의 PTA 서브 모듈들(1, 1, ...)이 서로 가로 방향으로 접속하는 경우에는, 도 1의 (a)를 참조하여 상술한 바와 같이, X 구동 회로(12)에 접속하기 위해 일단에서 X 전극 단자를 길게 도출한 배치 패턴의 표시 전극(10a)을 갖는 좌측의 PTA 서브 모듈(1a), 인접하는 PTA 서브 모듈끼리 접속하기 위해 X 전극들 및 Y 전극들을 동일한 위치까지 도출한 배치 패턴의 표시 전극들(10b)을 갖는 중앙의 PTA 서브 모듈(1b), 및 Y 구동 회로(13)에 접속하기 위해 일단에서 Y 전극 단자를 길게 도출한 배치 패턴의 표시 전극(10c)을 갖는 우측의 PTA 서브 모듈(1c)의 3 종류를 준비해 둘 필요가 있다.

[0040] 그러나, 대화면용의 PTA 시스템 모듈(45)이 구성되는 경우, PTA 서브 모듈들(1, 1, ...)의 종류를 명확하게 구별하고 배치를 결정함으로써 작업 효율의 저하를 초래한다. 또한, PTA 서브 모듈들(1a, 1b, 1c) 중 어느 하나에 장해가 발생한 경우, 동일 종류의 PTA 서브 모듈(1a, 1b, 1c) 중 어느 하나끼리로만 바꿀 수 있다. 그러므로, PTA 서브 모듈(1)은 임의의 위치에서 자유롭게 쓸 수 없다.

[0041] 따라서 본 발명에서는, PTA 서브 모듈들(30, 30, ...)의 표시 전극들(34, 34, ...)의 배치 패턴을 모두 통일하고, 별도 2개의 커넥터를 배치한 중계용의 접속 기판을 이용하는 것에 의해, PTA 서브 모듈(30, 30, ...)을 배치하는 위치에 의존하지 않고 필요에 따라서 가능하게 접속하는 것이 가능한 구성으로 하고 있다. 도 4의 (a) 내지 (c)는, 본 발명의 실시예 1에 따른 PTA 서브 모듈들(30, 30, ...)의 접속 상태의 개략을 도시하는 모식도이다.

[0042] 도 4의 (a)는, 본 발명의 실시예 1에 따른 PTA 서브 모듈들(30, 30, 30)을 가로 방향으로 서로 접속하는 경우의 개략을 도시하는 평면 모식도이다. 도 4의 (a)에 도시한 바와 같이 PTA 서브 모듈들(30, 30, 30)은 표시 전극들(34, 34, 34) 및 구동 회로 기판들(41, 41, 41)로 구성된다. 표시 전극들(34, 34, 34)은 각각 전극들의 공

통 배치 패턴으로 형성된다. 어드레스 구동 회로 기판들(41, 41, 41)은 플라즈마 튜브 어레이의 후면측 지지 시트(33)의 내면에 형성된 각 플라즈마 튜브들에 대응하여 어드레스 전극들(32, 32, 32)을 선택한다.

[0043] 도 4의 (b)는 표시 전극(34, 34, 34)의 형성 패턴의 일부를 도시하는 모식도이다. 도 4의 (b)에 도시한 바와 같이, 표시 전극들(34, 34, 34)은, X 전극 및 Y 전극의 인접한 복수의 표시 전극쌍으로 구성된다. 표시 전극들(34)은 X 구동 회로(42)와 접속하는 좌측의 PTA 서브 모듈(30), Y 구동 회로(43)와 접속하는 우측의 PTA 서브 모듈(30), 중앙에 배치된 PTA 서브 모듈(30)이 모두 동일한 길이 및 전극들의 도일한 배치 패턴을 갖도록 형성된다. 도 4의 (a)에 도시한 바와 같이, 표시 전극들(34)은, 예를 들면 16쌍의 전극을 하나의 군으로 하여 전면 측의 지지 시트(35)의 양단 부분에 통합하여 단자부를 형성하고 있고, 복수쌍의 전극을 1 단위로 하여 커넥터와 접속하는 구성으로 되어 있다.

[0044] 상술한 바와 같이, 본 발명의 PTA 서브 모듈들(30)은 배치되는 위치에 관계없이 동일한 배치 패턴을 갖는 표시 전극들(34, 34, 34)을 구비하고 있다. 또한 후술하는 바와 같이, 각 PTA 서브 모듈(30)은, 표시 전극(34)의 좌우의 단자부에 각각 X 전극용 커넥터와 Y 전극용 커넥터를 배치하여 공통화하고 있는 접속 기판(38)을 구비하고, 동일한 종류의 커넥터간을 케이블(37)에 의해 접속한다. 따라서, 1매의 대화면용의 PTA 시스템 모듈(45)을 형성한다(도 4의 (c) 참조).

[0045] 접속 기판들(38)은 각 PTA 서브 모듈(30)의 후면측의 양단부에 고정되어, 표시 전극들(34, 34)에 접속하고 있다. 도 5는, 본 발명의 실시예 1에 따른 PTA 서브 모듈(30)을 가로 방향으로 접속하기 위한 접속 기판들(38, 38)의 구성을 모식적으로 도시하는 이면측에서 본 평면도이다.

[0046] 접속 기판(38L)은 PTA 서브 모듈(30)의 이면측 프레임의 좌측단에 나사 등의 고정 수단(39)으로 마운트되어 있다. 접속 기판(38R)은 동일하게 이면 프레임 우측단에 고정 수단(39)으로 마운트되어 있다. 한편, PTA 서브 모듈(30)의 전면측의 지지 시트(35)의 내면에 형성하고 있는 표시 전극들(34, 34, ...)은, 좌우의 단자부에서 예를 들면 32개인 16쌍의 X 전극과 Y 전극을 하나의 군에 통합하여 도출하고 있다. 도 5에서는 편의상 대표적으로 도시한 8개의 X 전극들(34X, 34X, ...) 및 8개의 Y 전극들(34Y, 34Y, ...)이 PTA 서브 모듈(30)의 양단에서 전면측의 지지 시트(35)와 함께 후면측으로 구부려지고, 각각 접속 기판들(38L, 38R)의 입력 컨택트 포인트에 접속되어 있다.

[0047] 8개의 X 전극들(34X, 34X, ...) 및 8개의 Y 전극들(34Y, 34Y, ...)은 접속 기판(38L)의 입력 컨택트 포인트의 전극 번호 01~16에 교대로 접속하고 있다. 8개의 X 전극들(34X, 34X, ...) 및 8개의 Y 전극들(34Y, 34Y, ...)은 각각 홀수의 전극 번호 및 짝수의 전극 번호에 접속되어 있다. 접속 기판(38L)은 제1 커넥터(381) 및 제2 커넥터(382)를 포함한다. 위에서 홀수 번째에 배치되어 있는 8개의 X 전극들(34X, 34X, ...)은 제1 커넥터(381)에 집중하여 접속된다. 위에서 짝수 번째에 배치되어 있는 8개의 Y 전극들(34Y, 34Y, ...)은 제2 커넥터(382)에 집중하여 접속된다. 2개의 커넥터들(381, 382)은, 표시 전극들(34)의 연장 방향으로 분리하여 배치하고 있다. 도 5에서는 X 전극용의 제1 커넥터(381)가 Y 전극용의 제2 커넥터(382)보다도 PTA 서브 모듈(30)의 내측(가장 좌측에 배치하고 있는 플라즈마 튜브(31)로부터 떨어지는 측)에 위치한다.

[0048] 한편, 접속 기판(38R)은 접속 기판(38L)을 180도 회전하여 전후 반전한 구성을 갖고 있다. 접속 기판(38R)의 제1 커넥터(381)에는, 짝수의 전극 번호들의 입력 컨택트 포인트들에 접속된 8개의 X 전극들(34X, 34X, ...)이 집중하여 접속하고 있다. 제2 커넥터(382)에는 홀수의 전극 번호의 입력 컨택트 포인트에 접속된 8개의 Y 전극들(34Y, 34Y, ...)이 집중하여 접속하고 있다. 접속 기판(38L)과 마찬가지로, X 전극용의 제1 커넥터(381)가 Y 전극용의 제2 커넥터(382)보다도 PTA 서브 모듈(30)의 내측(가장 우측에 배치하고 있는 플라즈마 튜브(31)으로부터 떨어지는 측)에 위치한다.

[0049] 이와 같이 X 전극들(34X, 34X, ...) 및 Y 전극들(34Y, 34Y, ...)이 각각 집중하여 접속되는 경우, X 전극용의 제1 커넥터(381) 및 Y 전극용의 제2 커넥터(382)에서의 접속 핀(도시 생략)은 각각 동일한 전극 전위를 갖는다. 그러므로, 접속 핀들간에서 요구되는 내압(withstand voltage)을 대폭으로 저감할 수 있다. 따라서, 제1 커넥터들(381), 제2 커넥터들(382), 및 제1 커넥터들(381, 381)과 제2 커넥터들(382, 382)간에 접속하는 케이블(37) 모두 내압이 낮은 저렴한 제품을 채용할 수 있다. 따라서, 표시 장치의 전체 비용을 저감하는 것이 가능하다.

[0050] 또한, 접속 기판들(38L, 38R) 상에는 접지 전극을 배치하고 있지 않다. 따라서, 접속 기판들(38L, 38R)을 소형화할 수 있고, 제1 커넥터들(381)과 제2 커넥터들(382)의 배치의 자유도가 향상된다. 이 결과, 케이블(37)에 의한 접속 형태가 다양하게 된다.

- [0051] 접속 기판들(38L, 38R) 상에서, 8개의 X 전극들(34X, 34X, ...)에 접속되는 입력 컨택트 포인트들은 제1 커넥터들(381)에 프린트 배선 도체들(383)을 통하여 접속되고, 8개의 Y 전극들(34Y, 34Y, ...)에 접속되는 입력 컨택트 포인트들은 제2 커넥터들(382)에 프린트 배선 도체들(384)을 통하여 접속되어 있다. X 및 Y의 프린트 배선 도체들(383, 384)에 대해서는, 배선이 다중화될 접속 기판들(38L, 38R)의 전후로 분리되는 것이 바람직하다. 이것은 단락의 우려가 없고 접속 기판들(38L, 38R)을 보다 소형화할 수 있기 때문이다. 배선을 다중화하는 경우, 한쪽의 커넥터와는 필요에 따라서 쓰루홀(through hole)을 통하여 접속하여도 된다. 즉, 접속 기판들(38L, 38R) 상에서 XY 전극들의 1 라인의 입력 컨택트 포인트들을 X-Y 분리된(X-Y separated) 2 라인의 커넥터에 접속하는 것이 중요한 점이다.
- [0052] 도 6은, 본 발명의 실시예 1에 따른 PTA 서브 모듈들(30, 30, 30)이 가로 방향으로 서로 접속한 상태를 모식적으로 도시하는 평면도이다. 하나의 PTA 서브 모듈(30)의 접속 기판(38R)의 제1 커넥터(381) 및 인접하는 PTA 서브 모듈(30)의 접속 기판(38L)의 제1 커넥터(381)는, X 전극 접속용의 플렉시블 케이블(37X)로 접속된다. 하나의 PTA 서브 모듈(30)의 접속 기판(38R)의 제2 커넥터(382) 및 인접하는 PTA 서브 모듈(30)의 접속 기판(38L)의 제2 커넥터(382)는 Y 전극 접속용의 플렉시블 케이블(37Y)에 접속된다.
- [0053] X 구동 회로(42)에 접속하는 가장 좌측의 PTA 서브 모듈(30)에서는, 8개의 X 전극들(34X, 34X, ...)이 집중하여 접속하고 있는 제1 커넥터(381)와 X 구동 회로(42)가 플렉시블 케이블(37Z)로 접속된다. Y 구동 회로(43)와 접속하는 가장 우측의 PTA 서브 모듈(30)에서는, 8개의 Y 전극들(34Y, 34Y, ...)이 집중하여 접속하고 있는 제2 커넥터(382)와 Y 구동 회로(43)가 플렉시블 케이블(37Z)로 접속하고 있다. 따라서, 플렉시블 케이블은, 제1 커넥터들(381, 381) 간을 접속하기 위한 플렉시블 케이블(37X), 제2 커넥터들(382, 382) 간을 접속하기 위한 플렉시블 케이블(37Y), 및 제1 커넥터(381) 또는 제2 커넥터(382)와, X 구동 회로(42) 또는 Y 구동 회로(43)에 접속하는 플렉시블 케이블(37Z)의 3 종류의 서로 다른 길이의 케이블을 준비하면 된다. 이 경우, 주사 전극들로 되는 Y 전극끼리 접속하는 플렉시블 케이블들(37Y)이 케이블들(37X)보다 짧아진다. 접속 케이블이 짧을수록 라인 저항이 작아진다. 따라서, 구동 필스가 유효하게 전달될 수 있다.
- [0054] 물론 접속 기판들(38L, 38R)에서, 제1 커넥터들(381)에 Y 전극들(34Y, 34Y, ...)을 집중하여 접속시키고, 제2 커넥터들(382)에 X 전극들(34X, 34X, ...)을 집중시켜 접속하여도 된다. 이 경우, PTA 서브 모듈들(30, 30, 30)의 접속 형태는 도 6과 마찬가지로 되고, 플렉시블 케이블들(37X)의 길이의 플렉시블 케이블들(37Y), 플렉시블 케이블들(37Y)의 길이의 플렉시블 케이블들(37X), 및 플렉시블 케이블들(37Z)의 3 종류의 서로 다른 길이의 케이블을 준비하면 된다.
- [0055] 도 7은, 본 발명의 실시예 1에 따른 PTA 서브 모듈들(30, 30, 30)을 가로 방향으로 접속한 구성예를, 플라즈마튜브들(31, 31, ...)의 길이 방향에 직교하는 면으로 도시한 단면도이다. 도 7에 도시한 바와 같이, 표시 전극들(34, 34, ...)을 포함하는 전면측의 지지 시트(35)는 복수의 플라즈마 튜브들(31, 31, ...)로 이루어지는 PTA 서브 모듈(30)의 단부를 따라서 후면측으로 구부리고, 접속 기판들(38L, 38R)의 입력 컨택트 포인트에 열압착시키고 있다. 인접하는 PTA 서브 모듈(30)의 접속 기판들(38L, 38R) 간은, 케이블(37)(접지 케이블(371), 플렉시블 케이블(37X, 37Y)의 1조로 구성되어 있음)로 접속하는 것이 가능하게 되어 있다. 가장 좌측의 접속 기판(38L)과 X 구동 회로(42) 및 가장 우측의 접속 기판(38R)과 Y 구동 회로(43)가, 각각 플렉시블 케이블(37Z)로 접속되어 있다.
- [0056] 또한, 접지 전위를 공통화하기 위해, X 구동 회로(42) 또는 Y 구동 회로(43)의 후면, 및 PTA 서브 모듈(30)의 후면에는, 각각 접지된 프레임(51, 53)이 설치되어 있다. 각 PTA 서브 모듈(30)의 후면 프레임(53)은, 예를 들면 강화 플라스틱판의 후면에 접지용 금속 도체막을 형성하고 있다. 프레임(51) 및 접지 커넥터(52)는 또한 접지 케이블(371)로 서로 접속되므로, 모든 PTA 서브 모듈들(30, 30, ...)의 접지 전위를 공통화하고, X 구동 회로(42) 및 Y 구동 회로(43)로부터 표시 전극들(34, 34, ...)을 통하여 흐르는 방전 전류의 리턴 패스를 구성하고 있다. 접지용의 접지 커넥터들(52)은 접속 기판들(38L, 38R) 상에 설치할 필요는 없다. 접지 케이블(371)은, 플렉시블 케이블(37X, 37Y)과의 간섭을 고려하지 않고 접속할 수 있다.
- [0057] 도 8의 (a) 및 (b)는, 본 발명의 실시예 1에 따른 PTA 서브 모듈들(30, 30, 30)을 가로 방향으로 접속하는 접속 기판들(38) 근방의 구성예를, 플라즈마 튜브들(31, 31, ...)의 길이 방향에 직교하는 면으로 도시한 확대 단면도이다. 도 8의 (a)는 접속 기판들(38L, 38R)에 제1 커넥터(381) 및 제2 커넥터(382)를 배치하고 있는 경우를 도시한다. 도 8의 (b)는 접속 기판들(38L, 38R)이 2층 구조의 플렉시블 케이블을 이용하여 서로 접속하는 경우를 도시하고 있다.
- [0058] 도 8의 (a)에서는, 접속 기판들(38L, 38R)이, 프레임(51) 상에 접착 또는 나사와 같은 고정 수단(39)으로 부착

되어 있다. 복수의 커넥터 플러그로서 형성된 표시 전극들(34, 34, ...)의 연장단을 포함하는 전면측의 지지 시트들(35)의 단부가 PTA 서브 모듈들(30)의 단부를 따라서 후면측으로 구부러지고, 거기에 접속되는 접속 기판들(38L 및 38R)에 마운트된 전극 커넥터들(385, 385)에 삽입되어 각각 접속되어 있다. 접속 기판들(38L, 38R)은 각각 제1 커넥터(381), 제2 커넥터(382) 및 커넥터들(381, 382)과 전극 커넥터들(385) 사이에 접속하는 프린트 배선을 배치하고 있다. 접지 커넥터들(52)은 접지 커넥터들(52, 52) 간을 접속하고, 플렉시블 케이블(37X)은 제1 커넥터들(381, 381) 간을, 플렉시블 케이블(37Y)은 제2 커넥터들(382, 382) 간을 각각 접속한다. 따라서, 양자가 단락되는 일없이 접속될 수 있다.

[0059] 도 8의 (b)에서는, 도 8의 (a)와 마찬가지로 표시 전극들(34, 34, ...)을 포함하는 전면측의 지지 시트(35)는, 복수의 플라즈마 투브(31, 31, ...)로 이루어지는 PTA 서브 모듈(30)의 단부를 따라서 후면측으로 구부러지고, 접속 기판들(38L, 38R)에 전극 커넥터들(385, 385)에 의해 각각 접속하고 있다. 접속 기판들(38L, 38R)에는, 제1 커넥터(381)와 제2 커넥터(382)를 일체화한 양면 접점 커넥터들(386, 386)이 설치되어 있다. 2층 구조를 갖는 플렉시블 케이블(372), 즉 한 층이 플렉시블 케이블(37X)이고 다른 층이 플렉시블 케이블(37Y)인 플렉시블 케이블(372)에 의해 양면 접점 커넥터들(386, 386) 간이 접속된다. 한 층이 플렉시블 케이블(37X)이고 다른 층이 플렉시블 케이블(37Y)인 플렉시블 케이블(372)을 이용함으로써, 단락의 가능성을 배제할 수 있다.

[0060] 접속 기판들(38L 및 38R)에 마운트된 입력을 위한 전극 커넥터들(385, 385)은 각각 표면 마운트 타입 커넥터 또는 입력 핀 타입 커넥터의 구조를 갖고, 그들의 컨택트 포인트들은 다층화된 프린트 배선에 의해서 제1 및 제2 커넥터(381, 382)에 접속된다. 그러나, 표시 전극들(34, 34)의 단부들은, 예전대 전극 커넥터들(385, 385)을 이용하지 않고 도 7의 경우와 같이 열압착에 의해 접적 접속될 수 있다.

[0061] 이상과 같이 실시예 1에 따르면, PTA 서브 모듈들(30, 30, ...)의 배치에 따라서 표시 전극들(34, 34, ...)의 배치 패턴을 변경할 필요가 없고, 표시 전극들(34, 34) 간을 접속하는 커넥터 및 커넥터를 배치하고 있는 접속 기판들(38)도 공통화할 수 있다. 또한, 제조 코스트를 크게 삐감할 수 있어, 저렴한 표시 장치를 제공할 수 있다. 또한, PTA 서브 모듈들(30, 30, ...)의 교체가 자유로우므로, 메인더넌스 단계도 줄이는 것이 가능하게 된다.

[0062] 또한, PTA 서브 모듈들(30, 30, ...)이 가로 방향(즉, 플라즈마 투브들(31, 31, ...)의 연장 방향과 교차하는 연결 방향)으로 서로 접속하는 경우, 접속 기판(38) 내에서 보다 외측으로 배치되어 있는 제2 커넥터들(382, 382)끼리, 접속 기판(38) 내에서 보다 내측으로 배치되어 있는 제1 커넥터들(381, 381)끼리, 각각 케이블(37)에 의해 접속된다. 따라서, 케이블(37)을 구부리지 않고 확실하게 접속할 수 있어, 인접하는 PTA 서브 모듈들(30, 30) 간의 간극을 최소로 하는 것이 가능하게 된다.

[0063] 또한, 예전대, 조립한 PTA 시스템 모듈(45)을 복수의 PTA 서브 모듈(30, 30, ...)로 해체하고 하나의 PTA 시스템 모듈(45)을 구성하는 것과 같은 작업이 반복된 경우라도, 커넥터들, 접속 기판들(38) 및 표시 전극들(34)에 과잉의 부하가 생기지 않고, 과잉의 부하에 기인하는 커넥터의 파손, 접속 기판들의 파손, 표시 전극들의 변형 등을 회피할 수 있다. 그러므로, 단신 등이 발생할 가능성이 낮은 고품질의 표시 장치를 제공하는 것이 가능하게 된다.

[0064] <실시예 2>

[0065] 본 발명의 실시예 2에 따른 표시 장치에 이용되는 PTA 서브 모듈(30)의 구성은 기본적으로는 실시예 1과 마찬가지이므로, 동일한 부호를 붙이는 것으로 상세한 설명은 생략한다. 본 실시예 2는, 도 9에 도시한 바와 같이, 접속 기판들(38, 38)에 배치하고 있는 제1 커넥터들(38X) 및 제2 커넥터들(38Y), 표시 전극들(34)인 X 전극들(34X, 34X, ...) 및 Y 전극들(34Y, 34Y, ...) 사이에 접속하는 구성면에서 각각 실시예 1과 다르다.

[0066] 즉, 실시예 2에서는, 한 종류의 접속 기판들(38)이 좌우의 표시 전극들(34)의 좌우 단자들에서 공통으로 이용된다. 접속 기판(38L)과 접속 기판(38R)은 동일한 종류의 접속 기판(38)을 180도 회전하여 이용한 구성으로 된다. 이 결과, PTA 서브 모듈(30)의 가장 외측에 배치하고 있는 플라즈마 투브(31)로부터 볼 때 제1 커넥터(381)와 제2 커넥터(382) 사이의 위치 관계가 다르다. 도 9는, 본 발명의 실시예 2에 따른 PTA 서브 모듈들(30, 30)을 가로 방향으로 접속하기 위한 접속 기판들(38, 38)의 구성을 모식적으로 도시하는, 이면측에서 본 평면도이다.

[0067] 접속 기판(38L)은, PTA 서브 모듈(30)의 이면 프레임 좌측단에 나사 등의 고정 수단(39)으로 마운트되어 있다. 마찬가지로, 접속 기판(38R)은 이면 프레임 우측단에 고정 수단(39)으로 마운트되어 있다. 접속 기판들(38L,

38R)은, PTA 서브 모듈(30)의 후면에 위치하도록 배치하고 있다. PTA 서브 모듈(30)의 표면에 형성하고 있는 대표적으로 도시한 8개의 X 전극들(34X, 34X, ...) 및 8개의 Y 전극들(34Y, 34Y, ...)이 PTA 서브 모듈(30)의 양단에 의해 전면측의 지지 시트(35)와 함께 후면측으로 구부려지고, 각각 접속 기판들(38L, 38R)의 입력 컨택트 포인트에 접속되어 있다.

[0068] 8개의 X 전극들(34X, 34X, ...) 및 8개의 Y 전극들(34Y, 34Y, ...)은, 접속 기판(38L)의 입력 컨택트 포인트들의 전극 번호 01~16에 교대로 접속하고 있다. 8개의 X 전극들(34X, 34X, ...) 및 8개의 Y 전극(34Y, 34Y, ...)이, 홀수의 전극 번호 및 짝수의 전극 번호에 각각 접속되어 있다. 또한, 접속 기판(38L)은 제1 커넥터(38X) 및 제2 커넥터(38Y)를 포함한다. 위에서 홀수 번째에 배치되어 있는 8개의 X 전극들(34X, 34X, ...)은 제1 커넥터(38X)에 집중하여 접속하고 있다. 위에서 짝수 번째에 배치되어 있는 8개의 Y 전극들(34Y, 34Y, ...)은 제2 커넥터(38Y)에 집중하여 접속하고 있다. 2개의 커넥터들(38X, 38Y)은, 표시 전극들의 연장 방향으로 분리하여 배치하고 있다. 도 9에서는 제1 커넥터(38X)와 비교하여 제2 커넥터(38Y)는 PTA 서브 모듈(30)의 외측(가장 좌측에 배치하고 있는 플라즈마 튜브(31)측)에 위치한다.

[0069] 한편, 접속 기판(38R)은, 접속 기판(38L)을 180도 회전한 구성을 갖고 있다. 접속 기판들(38L, 38R) 상의 전극 번호 01~16은 변하지 않으므로, 8개의 전극들(34X, 34X, ...) 및 8개의 Y 전극들(34Y, 34Y, ...)은 접속 기판(38R)의 전극 번호 16~01에 교대로 접속하고 있다. 짝수의 전극 번호의 입력 컨택트 포인트들에 접속된 8개의 X 전극들(34X, 34X, ...)은 접속 기판(38R)의 제1 커넥터(38X)에 집중하여 접속하고 있다. 홀수의 전극 번호의 입력 컨택트 포인트에 접속된 8개의 Y 전극들(34Y, 34Y, ...)은 제2 커넥터(38Y)에 집중하여 접속하고 있다. 또한, 접속 기판(38L)과는 달리, 제2 커넥터(38Y)보다 제1 커넥터(38X)의 쪽이 PTA 서브 모듈(30)의 외측에 위치한다.

[0070] 이와 같이 X 전극들(34X, 34X, ...) 및 Y 전극들(34Y, 34Y, ...)이 각각 따로따로 집중하여 접속하는 경우, 제1 커넥터들(38X) 및 제2 커넥터들(38Y)에서의 접속 핀들(도시 생략)은, 각각 동일한 전극 전위로 된다. 그러므로, 접속 핀들 간에 요구되는 내압을 대폭으로 저감할 수 있다. 따라서, 제1 커넥터들(38X), 제2 커넥터들(38Y), 및 제1 커넥터들(38X, 38X) 간, 제2 커넥터들(38Y, 38Y) 간을 접속하는 케이블(37) 모두 내압이 낮은 저렴한 제품을 채용할 수 있다. 따라서, 표시 장치로서의 토탈 코스트를 저감하는 것이 가능하게 된다.

[0071] 또한, 접속 기판들(38L, 38R) 상에는 접지 전극이 배치되지 않는다. 따라서, 접속 기판들(38L, 38R)을 소형화 할 수 있고, 제1 커넥터(38X) 및 제2 커넥터(38Y)의 배치의 자유도가 향상된다. 그 결과, 케이블(37)에 의한 접속 형태도 다양하게 된다.

[0072] 접속 기판들(38L, 38R) 상에서, 8개의 X 전극들(34X, 34X, ...)에 접속되는 입력 컨택트 포인트들은 제1 커넥터들(38X)에 프린트 배선 도체(383)를 통해서 접속되고, 8개의 Y 전극들(34Y, 34Y, ...)에 접속되는 입력 컨택트 포인트는 제2 커넥터(38Y)와 프린트 배선 도체(384)를 통해서 접속되어 있다. 프린트 배선 도체들(383, 384)은 접속 기판(38L, 38R)의 동일면 상에 중간 절연층과 함께 설치되거나, 전후면 상에 분리시켜 설치하여도 된다. 전후로 분리시켜 설치된 경우, 단락의 우려가 없고, 접속 기판들(38L, 38R)을 보다 소형화할 수 있다.

[0073] 도 10은, 본 발명의 실시예 2에 따른 PTA 서브 모듈들(30, 30, 30)이 가로 방향으로 서로 접속한 상태를 모식적으로 도시하는 평면도이다. PTA 서브 모듈들(30, 30, 30)이 가로 방향으로 서로 접속하는 경우, 하나의 PTA 서브 모듈(30)의 접속 기판(38R)의 제1 커넥터(38X) 및 인접하는 PTA 서브 모듈(30)의 접속 기판(38L)의 제1 커넥터(38X)는, X 전극 접속용의 플렉시블 케이블(37E)로 접속하고, 하나의 PTA 서브 모듈(30)의 접속 기판(38R)의 제2 커넥터(38Y) 및 인접하는 PTA 서브 모듈(30)의 접속 기판(38L)의 제2 커넥터(38Y)는 Y 전극 접속용의 플렉시블 케이블(37E)로 접속한다.

[0074] 또한, X 구동 회로와 접속하는 측에 위치하고 있는 PTA 서브 모듈(30)에서는, 8개의 X 전극들(34X, 34X, ...)이 집중하여 접속하고 있는 제1 커넥터(38X)와 X 구동 회로가 플렉시블 케이블(37Z)로 서로 접속된다. Y 구동 회로와 접속하는 측에 위치하고 있는 PTA 서브 모듈(30)에서는, 8개의 Y 전극들(34Y, 34Y, ...)이 집중하여 접속하고 있는 제2 커넥터(38Y)와 Y 구동 회로가 플렉시블 케이블(37Z)로 접속하고 있다. 따라서, 플렉시블 케이블로는, 제1 커넥터들(38X, 38X) 간을 접속하기 위한 플렉시블 케이블(37E)과, 제2 커넥터들(38Y, 38Y) 간을 접속하기 위한 플렉시블 케이블(37E)은 동일한 길이의 케이블로 된다. 그러므로, 실시예 1과는 달리 플렉시블 케이블(37E)과, X 구동 회로 또는 Y 구동 회로에 접속하는 플렉시블 케이블(37Z)의 2 종류의 서로 다른 길이의 케이블을 준비하면 된다.

[0075] 물론 접속 기판들(38L, 38R)에서, 제1 커넥터들(38X)에 Y 전극들(34Y, 34Y, ...)을 집중시켜 접속하고, 제2 커

넥터들(38Y)에 X 전극들(34X, 34X, ...)을 집중시켜 접속하여도 된다. 이 경우도, PTA 서브 모듈(30, 30, 30)의 접속 형태는 또한 도 10과 마찬가지로 된다.

[0076] 도 11은, 본 발명의 실시예 2에 따른 PTA 서브 모듈들(30, 30)이 가로 방향으로 접속한 경우의 전극들을 1군으로 하여 통합한 단자를 접속하는 단위 접속 구성을 모식적으로 도시하는 부분 평면도이다. 도 11에 도시한 바와 같이 접속 기판들(38R, 38L) 간은 플렉시블 케이블들(37E, 37E)과 서로 접속하고 있다. 즉, 직선 형상의 플렉시블 케이블을 이용함으로써 간접이 생기므로, 제1 커넥터들(38X, 38X)과 제2 커넥터들(38Y, 38Y)은 서로 접속할 수 없다. 도 11과 같은 우회 형상의 플렉시블 케이블(37E)을 이용하여 간접을 회피함으로써, 동일 형상의 플렉시블 케이블(37E)과 제1 커넥터(38X, 38X) 및 제2 커넥터(38Y, 38Y)가 서로 접속할 수 있다. 각 플렉시블 케이블(37E)의 배선 피치는, 실시예 1보다도 좁아진다. 하지만, 각각 동일 종류의 전극에 접속하는 배선끼리 나누고 있으므로 케이블 폭이 절반이어도 제조상의 문제는 발생하지 않는다.

[0077] 이상과 같이 본 실시예 2에 따르면, PTA 서브 모듈들(30, 30, ...)의 배치에 따라서 표시 전극들(34, 34, ...)의 배치 패턴을 변경할 필요가 없고, 표시 전극들(34, 34) 간을 접속하는 커넥터들 및 커넥터에 설치되어 있는 접속 기판도 공통화할 수 있다. 또한, 플렉시블 케이블의 종류를 줄일 수 있다. 따라서, 제조 코스트를 크게 삭감할 수 있어, 저렴한 표시 장치를 제공할 수 있다. 또한, PTA 서브 모듈들(30, 30, ...)의 교체가 자유롭고, 메인더너스 단계도 줄이는 것이 가능하게 된다.

[0078] 도 12의 (a) 및 (b)는 각각, 상술한 실시예 1 및 2에 따른 복수의 PTA 서브 모듈들(30)이 서로 접속하여 PTA 시스템 모듈(45)을 구성한 경우의 예시도이다. 도 12의 (a)는, PTA 서브 모듈들(30, 30, ...)이 가로 방향으로 서로 접속한 PTA 시스템 모듈(45)의 일례를 도시한다. 도 12의 (b)는, PTA 서브 모듈(30, 30, ...)이 종횡 방향으로 서로 접속한 PTA 시스템 모듈(45)의 일례를 도시하고 있다.

[0079] 도 12의 (a)에 도시한 바와 같이, 복수의 PTA 서브 모듈(30, 30, ...)이 가로 방향으로 서로 접속한 경우, 인접하는 PTA 서브 모듈들(30, 30)의 간극은 얇은 전면측의 지지 시트(35)의 2매분에 지나지 않고, 간극부가 거의 눈에 띄는 일이 없다. 따라서, 표시 전극들(34, 34, ...)이 연속적으로 배치되어 있는 것과 동등한 상태로 된다.

[0080] 도 12의 (b)에 도시한 바와 같이, 복수의 PTA 서브 모듈들(30, 30, ...)이 종횡 방향으로 서로 접속되는 경우도 마찬가지로, PTA 서브 모듈들(30, 30)의 간극에는 거의 간극부가 생기는 일이 없다. 그러므로, 표시 전극들(34, 34, ...)이 연속적으로 배치되어 있는 것과 동등한 상태로 된다.

[0081] PTA 서브 모듈들(30, 30, ...)이 종횡 방향으로 접속되는 개수에 상한은 없고, 요구되는 화면 사이즈에 따라서 자유롭게 확대하는 경우나 축소하는 경우도 가능하다. 예를 들면, 본 발명의 취지의 범위 내이면 다양한 변형, 치환 등이 가능한 것은 물론이다.

[0082] 본 발명은 그 취지 또는 필수 특성들로부터 벗어나지 않고 다른 형태로 구체화될 수 있다. 본 출원에 설명된 실시예들은 모든 관점에서 예시적이고 비제한적인 것으로 간주된다. 본 발명의 범위는 전술한 설명보다는 첨부한 특허청구범위에 의해서 표시되며, 특허청구범위의 의미 및 균등 범위 내에 있는 모든 변경은 본 명세서에 포함되는 것으로 의도된다.

부호의 설명

[0083] 30 : PTA 서브 모듈

31 : 플라즈마 튜브

32 : 어드레스 전극

33 : 후면측의 지지 시트

34 : 표시 전극(쌍)

34X : X 전극

34Y : Y 전극

35 : 전면측의 지지 시트

37 : 케이블

37X, 37Y, 37E, 37Z : 플렉시블 케이블

38, 38L, 38R : 접속 기판

38X : 제1 커넥터

38Y : 제2 커넥터

41 : 어드레스 구동 회로 기판

42 : X 구동 회로

43 : Y 구동 회로

45 : PTA 시스템 모듈

381 : 제1 커넥터

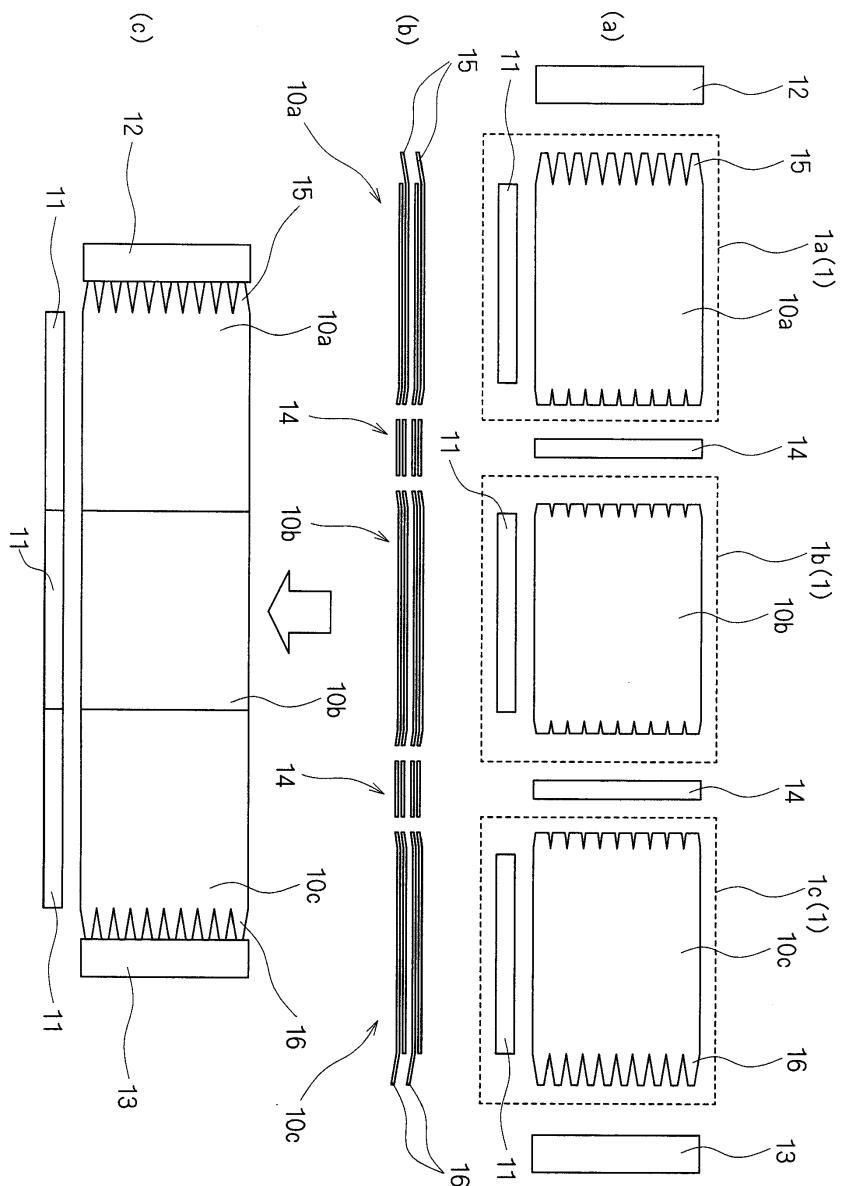
382 : 제2 커넥터

383, 384 : 프린트 배선 도체

도면

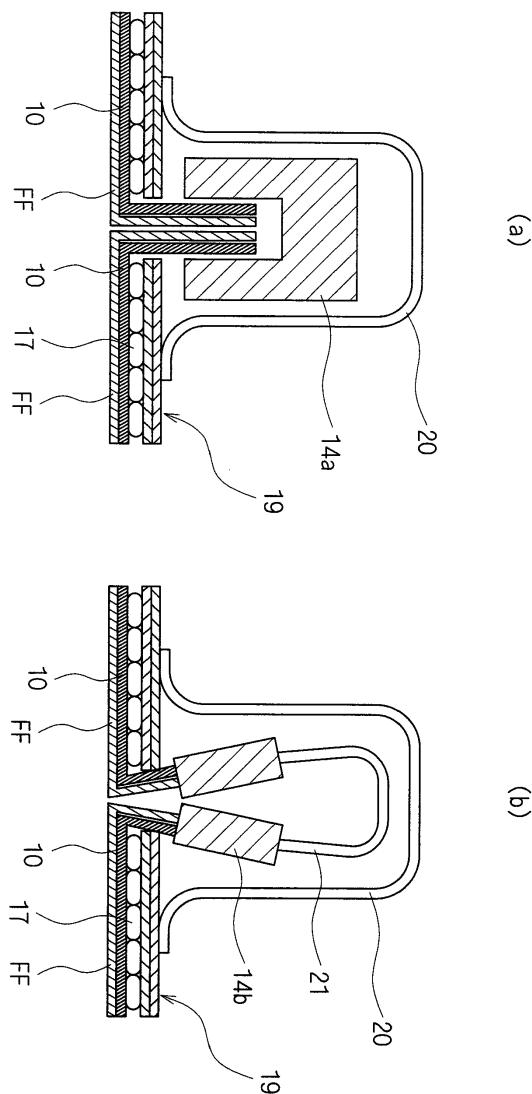
도면1

(종래 기술)

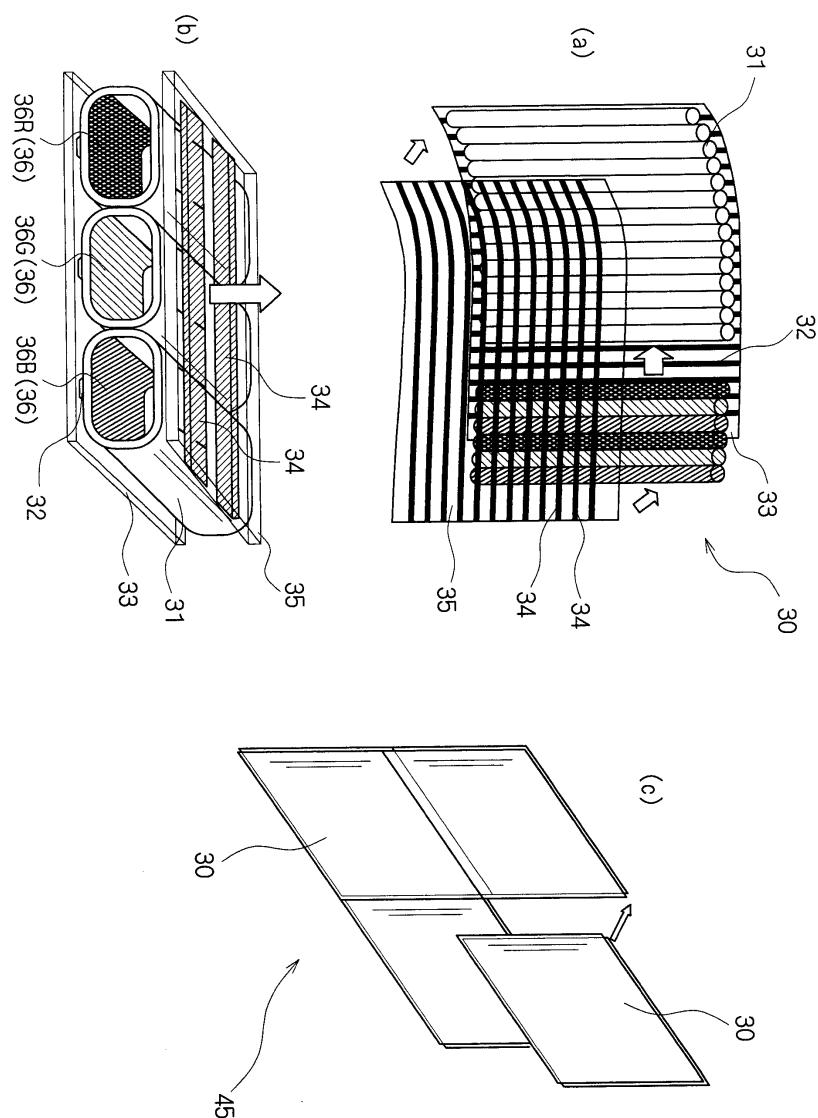


도면2

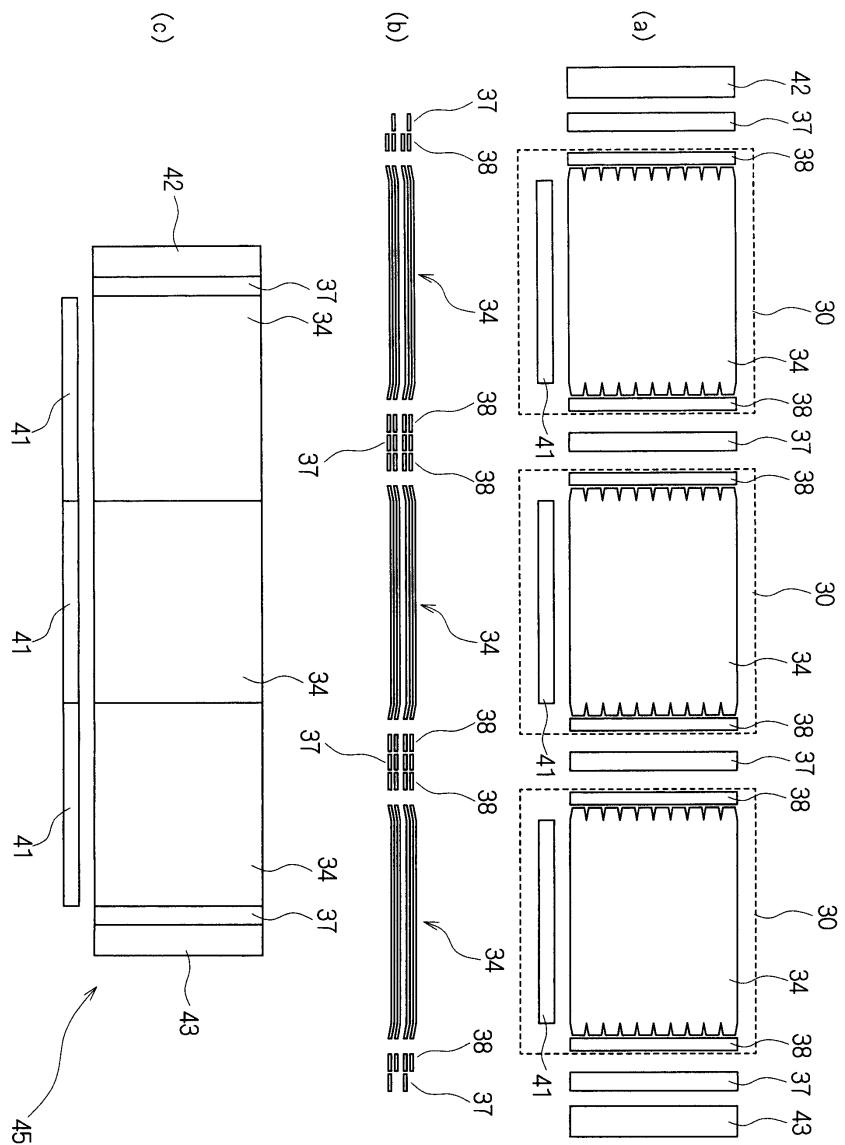
(종래 기술)



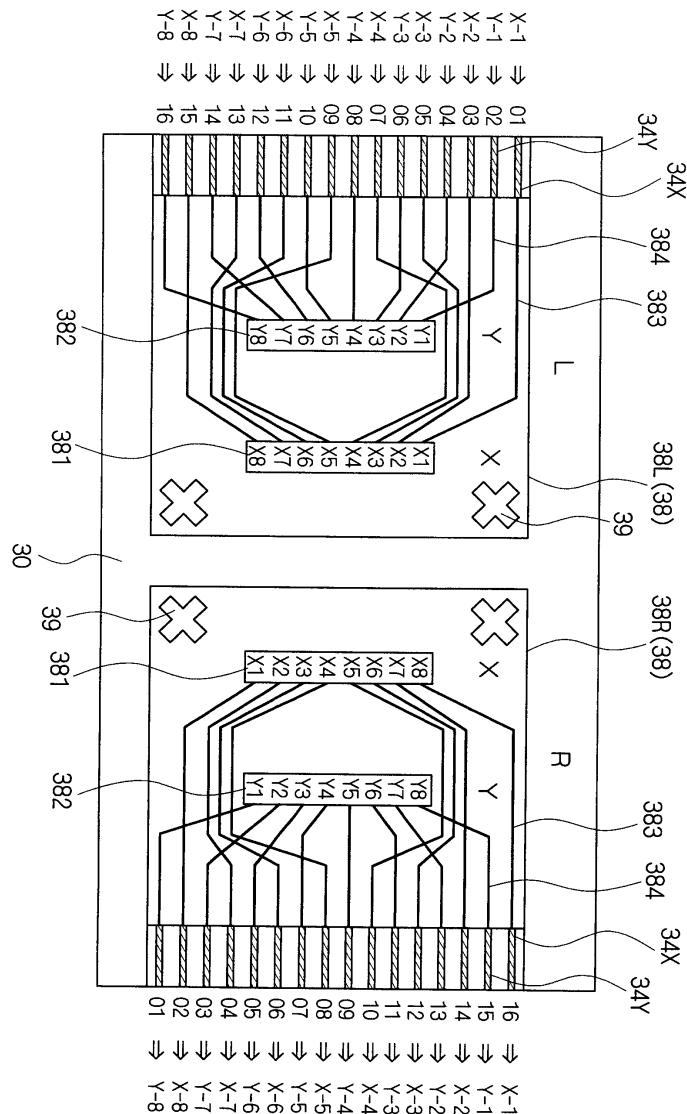
도면3



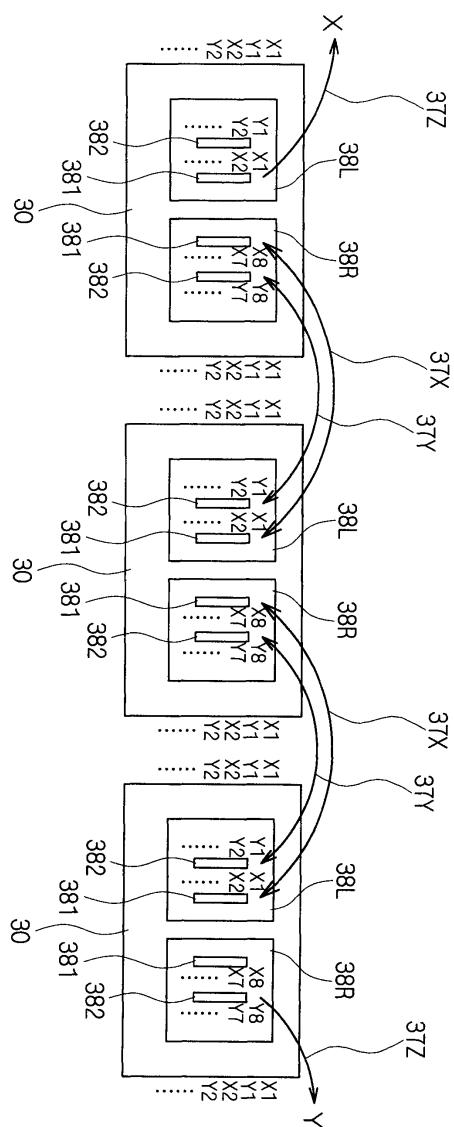
도면4



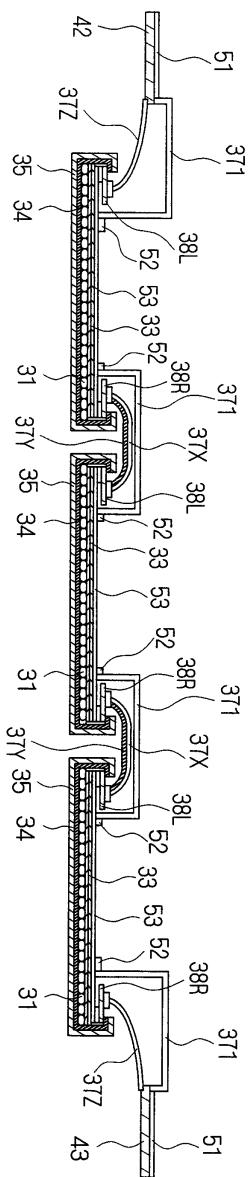
도면5



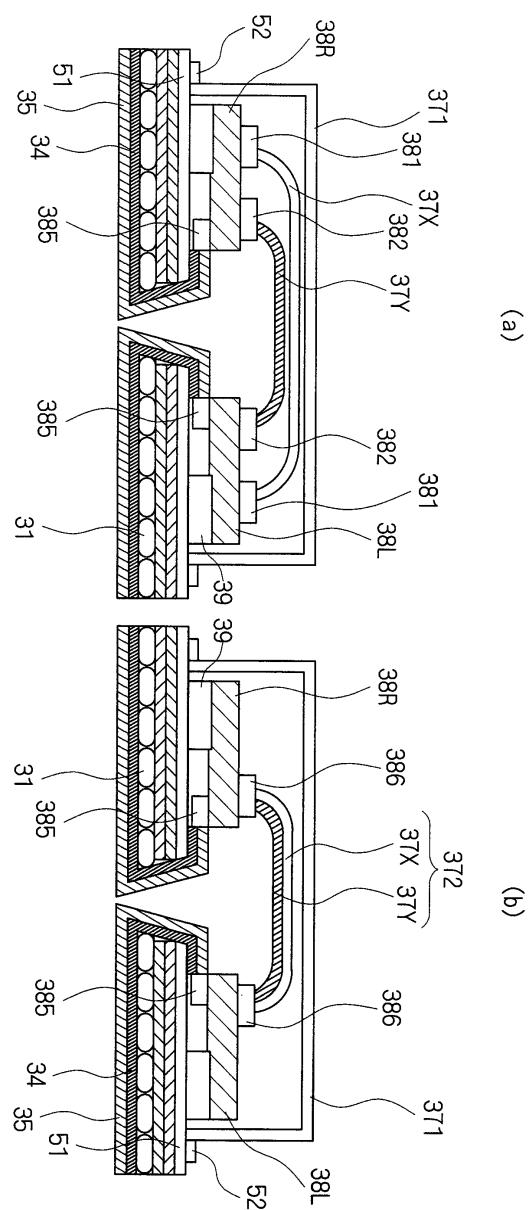
도면6



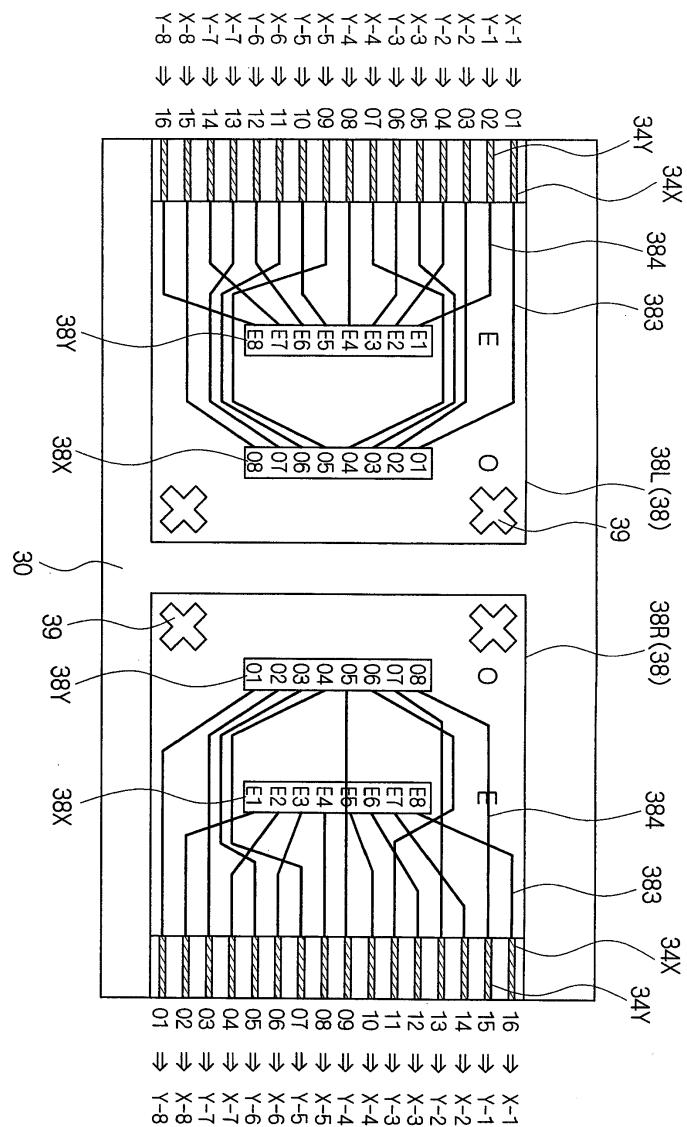
도면7



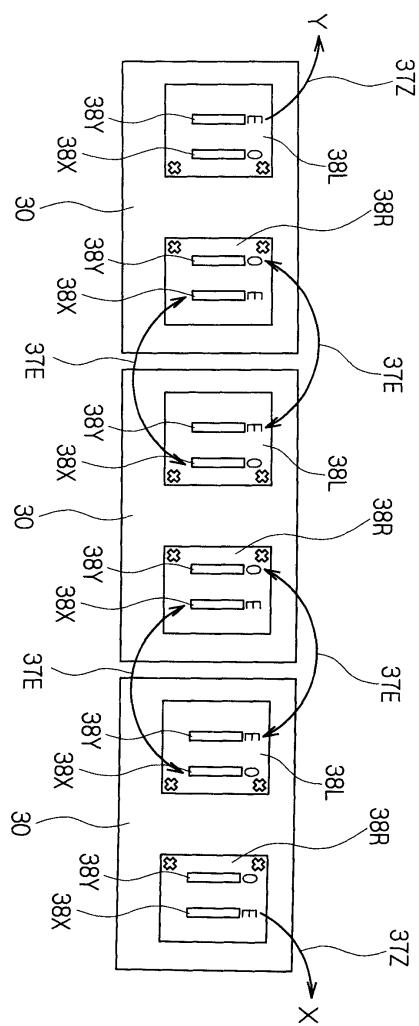
도면8



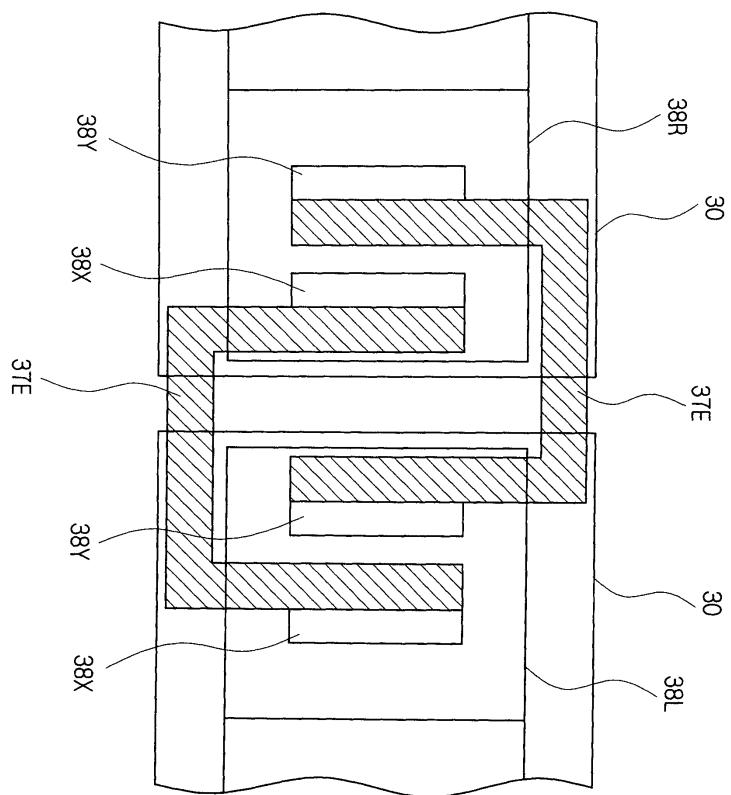
도면9



도면10



도면11



도면12

