

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶

G09G 3/36

(45) 공고일자 1999년09월 15일

(11) 등록번호 10-0220959

(24) 등록일자 1999년06월24일

(21) 출원번호	10-1996-0012976	(65) 공개번호	특 1996-0038728
(22) 출원일자	1996년04월25일	(43) 공개일자	1996년11월21일

(30) 우선권주장 95-103785 1995년04월27일 일본(JP)

95-144775 1995년06월12일 일본(JP)

96-15422 1996년01월31일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시키가이샤 히다치 세이사꾸쇼 가나이 쓰도무

일본국 도쿄도 지요다구 간다 스루가다이 4-6

(72) 발명자 구도오 야스유키

일본국 가나가와켄 요코하마시 고오난쿠 가미나가야 5-7-24

마노 히로유키

일본국 가나가와켄 치가사카시 히가시카이간미나미 6죠오메 1-29 하밍히타치 후루하시 츠토무

일본국 가나가와켄 요코하마시 토츠카쿠 아베죠오 1393 베루하임II 301 후타미 도시오

일본국 치바켄 모바라시 하기와라죠오 2-97

츠네카와 사토루

일본국 도오쿄오토 히가시무라야마시 미스미죠오 2-3-11 아루카사르 무사시노 303

이누즈카 다츠히로

일본국 가나가와켄 오다와라시 나카무라하라 991-6

(74) 대리인 임석재, 윤우성

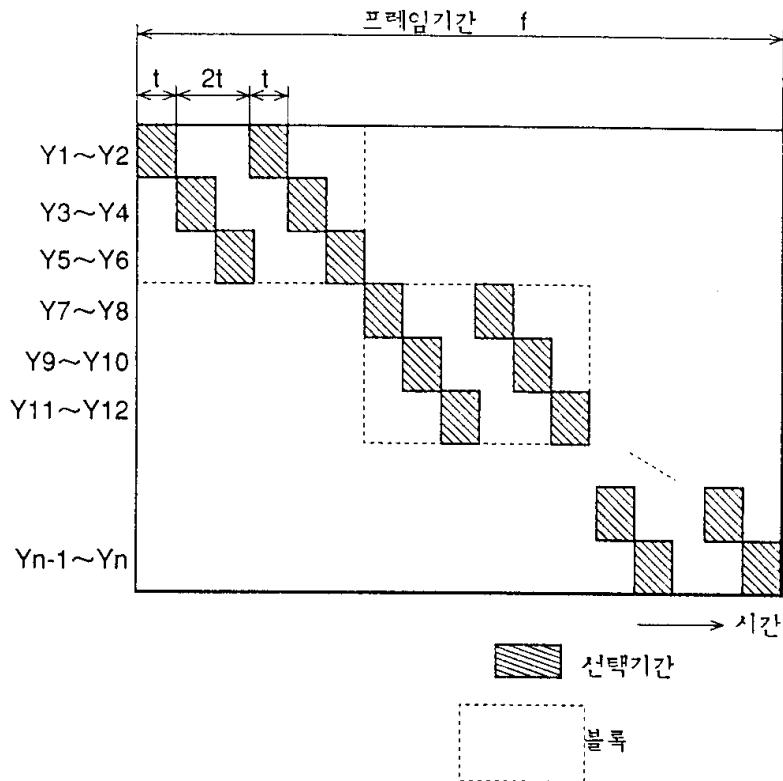
심사관 : 이상복

(54) 액정구동방법 및 액정표시장치

요약

본 발명은 단순한 매트릭스형 액정표시장치에 있어서, 수직방향 및 수평방향으로 생기는 표시열률을 저감 가능한 액정구동방법 및 액정표시장치를 제공하는 것이고, 복수의 주사전극과 데이터전극을 가지는 액정패널에 대해서 주사전극에는 복수개(n개)씩 미리 설정한 직교함수에 따른 선택전압을 인가하고, 데이터전극에는 직교함수와 선택주사전극 상에 있는 표시데이터의 일치수의 합에 따른 데이터 전압을 인가하는 액정구동방법에 있어서, 1프레임 기간을 복수의 블록기간으로 나누고, 각 블록기간마다 당해 블록기간에서 선택해야 할 주사전극에 대해서 선택전압을 출력하는 선택기간을 n회로 나누어 소정의 간격을 두고서 인가하는 것이고, 또 당해 블록에서 최초로 선택되는 n개의 주사전극에 대한 선택기간에 이어서 당해 블록의 나머지 주사전극에 대해 순차 n개씩 선택전압을 인가한다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

액정구동방법 및 액정표시장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 제1 목적을 달성하는 액정구동방법의 일실시형태에서 주사선택기간의 일예를 나타내는 타임차트.

제2도는 종래의 주사 선택기간을 나타내는 타임차트.

제3도는 액정패널상의 표시온, 표시오프의 일예를 나타내는 설명도.

제4도는 종래 액정인가전압의 일예를 나타내는 타임차트.

제5도는 액정패널상의 각점에서, 종래 액정인가전압의 일예를 나타내는 타임차트.

제6도는 액정패널상의 각점에서, 종래 액정인가전압의 일예(실제의 상태)를 나타내는 타임차트.

제7도는 종래 액정인가전압의 다른 예를 나타내는 타임차트.

제8도는 수직방향으로 생기는 표시얼룩에 대응하는 종래 액정인가전압의 일예를 나타내는 타임차트.

제9도는 수평방향으로 생기는 표시얼룩에 대응하는 종래 액정인가전압의 일예를 나타내는 타임차트.

제10도는 제1실시형태에 관한 주사선택전압 극성의 조합을 나타내는 설명도.

제11도는 제1실시형태에 관한 주사선택전압 극성의 조합을 나타내는 설명도.

제12도는 제1실시형태의 액정인가전압의 일예를 나타내는 타임차트.

제13도는 제1실시형태의 액정표시장치 구성의 일예를 나타내는 블록도.

제14도는 제13도 전원회로의 구성예를 나타내는 블록도.

제15도는 제13도 주사드라이버의 구성예를 나타내는 블록도.

제16도는 제13도 주사드라이버 내부에서 발생하는 직교함수를 나타내는 타임차트.

제17도는 제16도 직교함수의 조합을 나타내는 설명도.

제18도는 제13도 주사드라이버의 동작설명용 타임차트.

제19도는 제13도 주사드라이버의 동작설명용 타임차트.

제20도는 제13도 데이터 드라이버의 구성예를 나타내는 블록도.

제21도는 제13도 데이터 드라이버의 1출력에 대응하는 주요부 구성예를 나타내는 블록도.

제22도는 제13도 데이터 드라이버의 동작설명용 타임차트.

제23도는 제13도 데이터 드라이버의 동작설명용 타임차트.

제24도는 제2실시형태의 액정구동방법에서 주사선택기간의 일예를 나타내는 타임차트.

제25도는 제3실시형태의 액정표시장치의 구성을 나타내는 블록도.

제26도는 제25도 데이터 연산회로의 구성예를 나타내는 블록도.

제27도는 제25도 데이터 드라이버의 구성예를 나타내는 블록도.

제28도는 제25도 주사드라이버의 구성예를 나타내는 블록도.

제29도는 본 발명에 의한 액정표시장치의 다른 실시형태의 구성을 나타내는 블록도.

제30도는 제4실시형태의 액정인가전압의 일예를 나타내는 타임차트.

제31도는 제4실시형태의 액정인가전압의 일예를 나타내는 타임차트.

제32도는 제4실시형태의 액정구동방법에서 주사선택기간의 일예를 나타내는 타임차트.

제33도는 제4실시형태의 액정표시장치에서 주사드라이버의 구성예를 나타내는 블록도.

제34도는 제33도 주사드라이버 래치(latch) 회로의 동작설명용 타임차트.

제35도는 제33도 주사드라이버 래치회로의 동작설명용 타임차트.

제36도는 제33도 주사드라이버 동작설명용 타임차트.

제37도는 제33도 주사드라이버 동작설명용 타임차트.

제38도는 제4실시형태의 액정표시장치에서 데이터 드라이버의 구성예를 나타내는 블록도.

제39도는 제38도 데이터 드라이버의 동작설명용 타임차트.

제40도는 제38도 데이터 드라이버의 동작설명용 타임차트.

제41도는 화질열화 현상이 나타나는 액정인가전압의 파형예를 나타내는 타임차트.

제42도는 제5실시형태에 관한 액정인가전압 파형을 나타내는 타임차트.

제43도는 제5실시형태에 관한 직교함수의 조합을 나타내는 설명도.

제44도는 제5실시형태에 관한 직교함수를 나타내는 설명도.

제45도 (1)은 제5실시형태에 관한 n 프레임에서 액정인가전압 파형을 나타내는 타임차트.

제45도 (2)은 제5실시형태에 관한 (n+1) 프레임에서 액정인가전압 파형을 나타내는 타임차트.

제45도 (3)은 제5실시형태에 관한 (n+2) 프레임에서 액정인가전압 파형을 나타내는 타임차트.

제45도 (4)은 제5실시형태에 관한 (n+3) 프레임에서 액정인가전압 파형을 나타내는 타임차트.

제46도는 표시얼룩이 나타나는 경우 표시패턴예를 나타내는 설명도.

제47도는 제46도의 패턴을 표시한 경우 액정인가전압 파형을 나타내는 타임차트.

제48도는 제6실시형태에 관한 직교함수를 나타내는 도면.

제49도는 제6실시형태에 관한 액정인가전압 파형을 나타내는 타임차트.

제50도는 화질열화현상이 나타날 가능성이 있는 경우 액정인가전압 파형을 나타내는 타임차트.

제51도는 제7실시형태에 관한 액정인가전압 파형을 나타내는 타임차트.

제52도는 제7실시형태에 관한 직교함수를 나타내는 설명도.

제53도는 종래의 FRC방식에 의한 표시방법의 일예를 나타내는 설명도.

제54도는 종래의 FRC방식에 의한 표시방법의 일예를 나타내는 설명도.

제55도는 제7실시형태를 4라인 주사블록 구동에 적용한 FRC방식에서 액정전압의 특성을 나타내는 그래프.

제56도는 제7실시형태를 6라인 주사블록 구동에 적용한 FRC방식에서 액정전압의 특성을 나타내는 그래프.

제57도는 본 발명의 제2목적을 달성하는 액정표시장치의 제8실시예의 전체 구성도.

제58(a)도, 제58(b)도는 데이터 드라이버 및 주사드라이버의 출력진폭치를 나타내는 도면.

제59(a)도, 제59(b)도는 본 발명의 데이터 드라이버 및 주사드라이버의 구동전압을 나타내는 도면.

제60도는 제57도에 나타낸 주사드라이버의 구성도.

제61도는 제57도에 나타낸 주사드라이버의 동작타임차트.

제62도는 제57도에 나타낸 데이터 드라이버의 구성도.

제63도는 제57도에 나타낸 데이터 드라이버의 동작타임차트.

제64도는 제57도에 나타낸 전원회로의 구성도.

제65도는 본 발명의 제2목적을 달성하는 액정표시장치의 제9실시예에서 전원회로의 구성도.

제66도는 본 발명의 제2목적을 달성하는 액정표시장치의 제10실시예의 전체구성도.

제67도는 제66도에 나타낸 입력신호 레벨시프터, 출력신호 레벨시프터 및 주사드라이버의 블록도.

제68도는 본 발명의 제2목적을 달성하는 액정표시장치의 제11실시예의 전체구성도.

제69도는 제68도에 나타낸 전원회로 구성도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

100 : 액정모듈	101 : 액정패널
102 : 주사드라이버	103 : 데이터드라이버
104 : 표시데이터	105 : 데이터래치클럭(CL2)
106 : 라인클럭(CL1)	107 : 선두라인클럭(FLM)
108 : 표시오프제어신호(108)	109 : 액정드라이버 콘트롤러
110, 111 : 콘트롤신호군	116, 216 : 전원회로
120 : 표시시스템본체	312, 320 : DC-DC컨버터
313, 334 : OP앰프	401 : 입력신호레벨시프터
402 : 출력신호레벨시프터	403 : 직교함수발생회로
404 : 직교함수래치회로	405 : 클럭제어회로
406 : 주사라인셀렉터	407 : 액정전압레벨시프터
408 : 액정전압디코더	409 : 액정전압셀렉터
501 : 래치어드레스셀렉터	502 : 클럭제어회로
503 : 입력데이터래치회로A	504 : 입력데이터래치회로B
505 : 라인데이터 래치회로	506 : 연산회로
507 : 직교함수 래치회로	508 : 액정전압디코더
509 : 액정전압셀렉터	600 : 액정모듈
602 : 주사드라이버	612 : 입력신호레벨시프터
613 : 출력신호레벨시프터	1300 : 액정표시장치
1301 : 액정패널	1302 : 주사드라이버
1303 : 데이터드라이버	1304 : 표시데이터신호
1305 : 데이터래치클럭신호	1306 : 라인클럭신호
1307 : 선두라인클럭신호	1308 : 표시오프제어신호
1309 : 액정드라이버콘트롤러	1310 : 주사극성신호군
1313 : 전원회로	1317 : 표시시스템본체
1412 : DC-DC컨버터	1413 : OP앰프
1501 : 입력신호레벨시프터	1502 : 출력신호레벨시프터
1503 : 직교함수발생회로	1504 : 주사라인셀렉터
1505 : 주사전압레벨시프터	1506 : 주사전압디코더
1507 : 주사전압셀렉터	2004 : 클럭제어회로
2011 : 라인데이터셀렉터	2012 : 연산회로
2013 : 데이터전압디코더	2014 : 데이터전압셀렉터

2501 : 데이터연산회로	2502 : 데이터드라이버
2503 : 주사드라이버	2901 : 액정콘트롤러
3301 : 주사드라이버	3302 : 직교함수발생회로
3303 : 래치회로	3304 : 주사라인셀렉터
3305 : 클럭제어회로	3801 : 데이터드라이버
3802 : 래치회로	3803 : 클럭제어회로

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로서, 특히 단순 매트릭스형 액정표시장치에서 저소비전력 또 고표시품질로 구동 가능한 액정구동방법 및 액정표시장치에 관한 것이다.

단순 매트릭스형 액정패널을 가지는 액정표시장치의 구동방식으로서, 일본특허공개 평6-67628호 공보에 기재된 예와 같이, 복수 라인 선택 구동방식이 있다. 이하에서는 2라인 선택 구동을 행하는 경우의 종래 기술에 대해서 기술한다.

먼저, 액정패널의 행에 대응하는 주사전극 Y_i ($i=1 \sim n$)에는 제2도에 나타낸 바와 같이, 2개의 주사전극마다 쌍을 이루어 $2t$ 기간씩 선택전압을 순차 시프트시켜 공급한다. 또, 기간 t 는 1화면의 라인수 n 과 이것을 전부 주사하기 위한 시간의 프레임기간 f 를 사용하면 이하의 식으로 표현된다.

$$t = (1/n) \times f \quad \dots \quad (1)$$

여기서, 액정패널에 표시해야 할 화상데이터를 출력하는 액정콘트롤러의 종류에 따라서는 주사전극 전체에 선택전압을 인가하는 표시기간과, 어느 주사전극에도 선택전압을 인가하지 않는 귀선기간으로 1프레임 기간을 구성하는 경우가 있다. 이와 같은 경우에는, 본 명세서에서의 상기 프레임기간 f 는 상기 표시기간에 대응하고, 또한 상기 기간 t 는 상기 표시기간을 1화면중의 주사전극 총수로 나눈 값에 대응하는 것으로 한다.

또한, 선택전압의 레벨은 비선택 전압레벨에 대해서 플러스측, 마이너스측의 2레벨이고, 이 선택전압의 극성은 선택된 2개의 주사전극 사이에서 서로 직교성을 가지는 관계에 있다. 그래서, 2라인선택 구동방식에서는 $2t$ 의 선택기간을 t 기간씩 절반으로 나누어 선택 주사전극의 한쪽에는 선택기간의 전반과 후반에서 극성이 다른 선택전압을 공급하고, 다른쪽에는 선택기간중은 동일 극성의 선택전압을 공급한다.

한편, 데이터 전극에는 선택기간에서 주사전극에 공급되는 선택전압의 극성(플러스측을 +1, 마이너스측을 -1로 한다) 및 그 주사전극상의 표시데이터의 값(표시온을 -1, 표시오프를 +1로 한다)의 일치수의 합에 따라 데이터 전압을 공급한다.

또, 주사전극에 공급되는 전압레벨은,

$$\text{선택전압} = \pm \frac{n}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{n}}{2(\sqrt{n} - 1)} \cdot V_{off} \quad \dots \quad (2)$$

$$\text{비선택전압} = 0$$

V_{off} : 표시오프시에 액정에 인가되는 전압실효치

로 표현되고, 한편 데이터 전극에 공급되는 전압레벨은,

$$\text{데이터전압 } A = + \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{}} \cdot \frac{\sqrt{n}}{2(\sqrt{n} - 1)} \cdot V_{off}$$

데이터전압 $B = 0$

$$\text{데이터전압 } A = - \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{}} \cdot \frac{\sqrt{n}}{2(\sqrt{n} - 1)} \cdot V_{off} \quad \dots \quad (3)$$

V_{off} : 표시오프시에 액정에 인가되는 전압실효치

로 표현된다.

이상, 설명한 구동방법을 이용해서 제3도에 나타내는 액정패널의 표시를 행하는 경우 구동파형의 예를 제4도에 나타낸다. 제3도의 횡축은 데이터 전극 X_i ($i=1 \sim n$)의 위치에 대응하는 것이고, 제4도의 횡축은 시간축이다.

단순 매트릭스형 액정패널에서는 액정셀에 인가되는 전압은, 주사전극과 데이터 전극의 전위차이다. 복수 라인 선택 구동방식을 사용한 경우, 제3도 액정패널의 A점(오프표시), B점(온표시), C점(온표시)에 인가되는 전압파형은, 예를 들면 제5도에 나타내는 형태가 된다. 여기서, 액정에 인가되는 전압실효치는 도면중 망쳐진 부분이 된다. 즉, A점(오프표시)에서 선택기간의 전압실효치는, B점(온표시) 및 C점(온표시) 보다도 낮고, 또한 비선택기간의 전압실효치는 각 점 모두 동일하다.

액정은 인가전압실효치에서 광의 투과율을 결정하므로 액정패널의 표시온, 표시오프는 선택기간의 전압실효치로 제어할 수 있는 것을 알 수 있다.

그러나, 종래의 복수 라인선택 구동방식을 사용한 경우, 실제로는 데이터전극 인가파형의 변화점에 있어서, 액정의 용량, 전극의 저항성분 등에 의해 주사전극 전압파형에 크로스토크(crosstalk)라 불리는 파형왜곡이 발생한다. 이것에 의해 비선택기간의 전압실효치가 열(列)에 따라 약간 다르게 되어진다. 예를 들면, 실제의 경우에는 제6도에 나타낸 바와 같이, 같은 표시온인 B점과 C점을 비교한 경우, C점에서는 비선택기간의 실효치가 이상적인 상태보다도 증가하고, B점에서는 반대로 감소한다. 이 때문에 C점쪽이 투과율이 높게 된다.

예를 들면, 2라인선택 구동방법에서는 제3도에 나타낸 패션패턴을 표시하면 크로스토크에 의한 왜곡이 $1t$ 기간에 1회 발생하고, 이 왜곡에 의한 전압실효치의 엇갈림이 $2t$ 기간에 1회로 높은 빈도로 발생한다. 이 때문에, 패션패턴 상하방향에서 생기는 표시얼룩이 현저하게 되어 화질 열화의 원인으로 되었다.

상기의 표시얼룩을 경감하기 위해 사용하는 직교함수의 조합을, 예를 들면 제7도에 나타낸 조합으로 할 수 있다. 이 경우, 제8도에 나타낸 바와 같이 크로스토크 발생빈도는 $2t$ 기간에 1회로 되고, 전압실효치의 엇갈림은 $4t$ 기간에 1회로 된다.

그런, 상기 직교함수의 조합으로도 크로스토크 발생빈도나 전압실효치의 엇갈림이 생기는 빈도는 여전히 높고, 표시얼룩을 완전히 해소할 수 없다.

한편, 상기 크로스토크를 일단 무시하고 주사전극에 대한 인가전압의 파형만 주목하면, 제9도에 나타낸 바와 같이, 상기 종래의 구동방법에서는 선택된 2개 전극 사이에서 선택전압의 변동횟수가 다르게 되므로, 선택전압의 변동시 파형 무덤량에 차가 생긴다. 이 결과, 표시패널의 행(行)에 따라 액정인가 전압실효치에 엇갈림이 생기고, 이것이 수평방향에서 표시얼룩이 되어 화질열화의 한 원인으로 되었다.

또한, 복수라인 구동방법에 있어서는 주사전극에 인가하는 선택전압 및 데이터 전압의 전압레벨이 함께 직교함수의 값으로 결정되고 있다. 이 때문에, 상기 표시얼룩 이외의 화질항목에 관해서도 사용하는 직교함수에 의해 그 양부가 크게 좌우된다. 따라서, 액정패널의 표시화질이 종합적으로 가장 좋게 되는 직교함수를 설정하는 것이 중요한 과제로 된다.

다음에, 액정표시장치에 있어서, 그 소비전력을 좌우하는 구성의 종래 기술에 대해서 설명한다. 단순 매트릭스형 액정패널을 가지는 액정표시장치의 구동방식으로서 『액정디바이스 핸드북』 395~399 페이지에 기재된 전압평균화 방식이 널리 채용되고 있다. 이 방식에서는 액정패널의 행에 대응하는 주사전극에는 하나씩 순차로 선택 주사전압을 1주사기간씩 인가하고, 1프레임 기간에서 전체의 주사전극을 주사하는 재차 같은 동작을 반복한다. 액정패널의 열에 대응하는 데이터 전극에는 표시데이터의 값에 대응한 데이터 전압을 비선택 주사전압레벨을 중심으로 인가한다. 더욱이, 액정인가전압의 극성을 일정기간마다 반전하는 교류화 동작을 행한다.

한편, 단순 매트릭스형 액정패널을 가지는 액정표시장치의 구동방식으로는 일본 특허공개 평6-67628호 공보에 기재된 복수라인 선택 구동방식이 있다. 이 방식은 액정패널의 행에 대응하는 주사전극에는 복수개씩 직교함수(예를 들면 월쉬함수)에 대응한 선택 주사전압을 순차 인가하고, 1프레임 기간이라 불리는 기간에서 전체의 주사전극을 주사하는 재차 같은 동작을 반복한다. 액정패널의 열에 대응하는 데이터 전극에는 선택주사된 라인에서 직교함수의 값 및 표시데이터의 값과의 일치수에 대응한 데이터 전압을 인가한다.

여기서, 전압평균화법은 교류화 동작시에 있어서, 데이터 드라이버와 주사드라이버의 전압을 주사드라이버의 선

택전압 부근까지 레벨시프트하므로 데이터 드라이버의 출력진폭 VLCD는 같게 되고, 이 값은 주사전극 총수 N을 이용하여 다음식(5)으로 주어진다.

$$VLCD = (\sqrt{n} + 1) \cdot \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{2(\sqrt{n} - 1)}} \cdot V_{off} \quad \dots \quad (5)$$

이것에 대해서 복수라인 선택 구동방식에서 데이터 드라이버의 출력진폭 Vg, 주사드라이버의 출력진폭 Vf는, 선택라인수 m과 주사전극수 N을 사용해서 각각 다음의 식(6), (7)으로 주어진다.

$$Vg = 2\sqrt{m} \cdot \frac{\sqrt{N}}{\sqrt{2(\sqrt{N} - 1)}} \cdot V_{off} \quad \dots \quad (6)$$

$$Vf = 2 \cdot \frac{N}{m} \cdot \frac{\sqrt{N}}{\sqrt{2(\sqrt{N} - 1)}} \cdot V_{off} \quad \dots \quad (7)$$

여기서, V_{off} 는 표시오프시에 액정에 인가되는 전압실효치이고, 통상 2.0~2.5[V]의 값을 갖는다.

복수 라인 선택 구동방식에서는 라인수 m의 값이 비교적 작은 경우, 예를 들면 선택라인수 m을 1, 주사전극수 N을 240, 표시오프시 인가 전압실효치 V_{off} 를 2.2[V]로 하면, 상기 (6)식에서 데이터 드라이버의 진폭은 약 3.3[V]로 되고, 전압평균화법에서 데이터 드라이버의 진폭((5)식에서 2[V])과 비교해서 데이터 드라이버의 진폭을 대폭 작게할 수 있다. 데이터 드라이버의 전력은 주사드라이버의 전력보다도 크므로 복수라인 선택 구동방식은 전압평균화법에 비해서 저소비전력의 구동방식이라 말한다.

복수 라인 선택 구동방식에 있어서, 선택라인수 m이 작은 값인 경우, 데이터 전압 구동수단(이하, 데이터 드라이버라 한다)의 진폭이 작지만 주사전압 구동수단(이하, 주사드라이버라 한다)의 진폭은 커지게 된다. 이 주사드라이버의 진폭은 주사전극 N이 많게 되면 커지게 되므로 주사전극수 N의 값에 따라서는 내압의 문제로 주사드라이버의 제조가 곤란하게 된다는 문제가 있었다.

한편, 동시선택 주사라인수 m이 큰값인 경우, 선택주사전압과 표시데이터 전압의 진폭레벨차는 감소한다. 이 때문에, 주사전극수 N이 많게 되어도 주사드라이버의 내압은 충분히 제조 가능한 범위로 되지만, 그 반면 표시데이터 전압의 진폭이 증대하고, 데이터 드라이버의 내압이 증대한다. 예를 들면, 이 내압이 5[V]를 초과한 경우, 저내압의 표준로직 프로세스를 이용해서 제작된 집적회로를 사용할 수 없게 되어 제조코스트가 급격히 증대한다는 문제가 생기게 된다.

또한, 전압평균화방식을 사용한 액정모듈의 실제 측정에 있어서, 데이터 드라이버의 주사드라이버와 구동전압은 같은 값이지만, 구동전류는 약 10:1로 되어 있다. 이 때문에, 액정모듈 전체의 소비전력을 저하시키는 데에는 데이터 드라이버의 구동전압을 보다 저하시키는, 즉 표시데이터전압의 진폭을 저하시키는 것이 중요한 과제이다.

더욱이, 동시선택 주사라인수 m을 증가시킴과 동시에 직교함수와 표시데이터의 일치수 연산용 회로의 규모가 증대하고, 회로의 소비전력 및 실현코스트가 증대한다는 문제도 있다.

본 발명은 상기와 같은 액정표시장치의 표시화질에 관한 문제점을 감안하여 이루어진 것이고, 복수라인 선택 구동방법에서 생길 수 있는 화질열화현상의 발생을 방지 혹은 감소시킬 수 있는 액정구동방법 및 이 방법을 사용한 액정표시장치를 제공하는 것을 제1목적으로 한다.

상기 제1목적은, 교차하는 주사전극과 데이터 전극의 교점에서 각 도트(dot)가 구성되는 액정패널에 대해서, 상기 주사전극에는 비선택전압을 중점(中點)으로 한 플러스측과マイ너스측의 극성을 가지는 2레벨의 선택전압을 직교함수 데이터의 값에 따라 n(≥ 2)개를 1세트로 한 주사전극군마다 인가하고, 상기 데이터 전극에는 상기 선택전압이 인가되는 주사전극군의 각 주사전극상의 표시데이터값과, 해당 각 주사전극에 주어지는 직교함수 데이터값의 일치수를 해당 주사전극군마다 합계하고, 해당 합계치에 대응한 데이터 전압을 인가하는 액정구동방법에 있어서, 1프레임 기간을 복수의 가상적인 블록기간으로 분할하고, 각 블록기간마다 해당블록기간에서 선택해야 할 상기 주사전극군 전체에 대해서 상기 선택전압을 인가하고 있는 선택기간을 미리 정한 간격으로 서로 분리되어 있는 n회의 분할선택기간으로 나누며, 해당 각 분할선택 기간마다 상기 선택전압을 인가하는 것을 특징으로 하는 액정구동방법에 의해 달성된다.

상기 제1목적은, 또한 교차하는 주사전극과 데이터 전극의 교점에서 각 도트가 구성되는 액정패널과, 상기 주사전극에 비선택전압을 중점(中點)으로 해서 플러스측과マイ너스측의 극성을 가지는 2레벨의 선택전압을 직교함수 데이터의 값에 따라 n(≥ 2)개를 1세트로 한 주사전극군마다 인가하는 주사전압 구동수단과, 상기 데이터 전극에 상기 선택전압이 인가되는 주사전극군의 각 주사전극상의 표시데이터 값과 해당 각 주사전극에 주어지는 직교함수 데이터 값의 일치수를 해당 주사전극군마다 합계하고, 해당 합계치에 대응한 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동수단과, 상기 액정표시장치를 구동하는 상기 주사전압 구동수단 및 상기 데이터 전압구동수단의 구동전압을 발생하는 전원수단을 가지는 액정표시장치에 있어서, 상기 주사전압 구동수단은 1프레임 기간을 복수의 가상적인

블록기간으로 분할하고, 각 블록기간마다 해당 블록기간에서 선택해야 할 상기 주사전극군 전체에 대해서 상기 선택전압을 인가하고 있는 선택기간을 미리 정한 간격으로 서로 분리되어 있는 n회의 분할선택기간으로 나누며, 해당 각 분할선택기간마다 상기 선택전압을 인가하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치에 의해 달성된다.

보다 구체적으로는 상기 발명의 액정표시장치에 있어서, 예를 들면 상기 각 블록기간마다 해당 블록기간에 포함되어 있는 상기 주사전극군에 대해서 미리 정해져 있는 선택순서에 따라 각 주사전극군마다 분할선택기간을 설정해도 된다.

또한, 상기 각 블록기간에서 최초로 선택되어야 할 상기 주사전극군의 i ($i=1\sim n$)회째의 분할선택기간에 연속해서 나머지 주사전극군의 각각에 대한 i 회째의 분할선택기간을 순차설정해도 된다.

또, 상기 발명의 액정표시장치에 있어서는, 예를 들면 2프레임 기간내에서 상기 각 도트에 대해 인가되는 상기 선택전압의 +극성의 수와 -극성의 수가 동일하고, 또 액정패널의 표시가 전면 동일 데이터인 경우에는 1프레임 기간 내에서 상기 각 도트에 대해 인가되는 상기 데이터 전압의 상기 비선택전압에 대한 +극성의 수와 -극성의 수가 동수 또는 거의 동수가 되도록 설정되어 있는 직교함수 혹은 상기 n회의 분할선택기간 내에서 인가되는 상기 선택전압의 +와 -의 극성 조합이 해당 직교함수의 1완결주기 내에서 전체의 상기 주사전극에 대해 균등하게 주어지도록 설정되어 있는 직교함수를 사용한다.

또한, 액정패널의 표시에 있어서, 1도트마다 표시온/표시오프를 반복하는 표시영역과, 동일 데이터의 표시를 행하는 배경영역이 존재하는 경우에는 해당 표시영역에 대응하는 상기 데이터 전극으로의 인가전압파형의 위상이 일정기간마다 전환하고, 해당 배경영역에 대응하는 상기 데이터전극으로의 인가전압의 위상이 변화하지 않도록 설정되어 있던가 혹은 양쪽의 위상관계가 반대가 되도록 설정되어 있는 직교함수를 사용해도 된다.

또한, FRC 방식을 사용해서 계조표시를 행하는 경우에는 해당 계조표시를 실현하기 위해 단위 프레임 기간의 2배 기간을 1단위기간으로 하고, 또 FRC 방식의 단위 프레임 기간마다 해당 직교함수의 극성을 반전하도록 설정되어 있는 직교함수를 사용해도 된다.

또, FRC 방식을 사용해서 계조표시를 행하는 경우에는 상기 블록기간에서 선택해야 할 상기 주사전극군의 갯수를 FRC방식에서 공간 변조표시를 실현하기 위한 단위 라인수의 인수 혹은 배수가 아닌 것으로 하여도 된다.

또한, 본 발명의 제2목적은, 상기 소비전력에 관한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로서, 단순 매트릭스형 액정표시장치에 있어서, 주사드라이버 및 데이터 드라이버의 로직회로를 표준로직전압의 범위(저전압범위)에서 구동함으로써 저소비전력화를 도모한 액정표시장치를 제공하는데 있다.

상술한 방식을 실현하기 위해서는, 우선 주사전극수 N 에 따라서 주사드라이버의 내압을 만족할 수 있는 선택라인수 m 을 설정하는 것이 필요하게 된다. 이것과 동시에 데이터 드라이버의 내압을 제조코스트가 낮은 표준로직프로세스에 의해 달성되는 약 5[V] 이하, 예를 들면 3~5[V]정도로 하는 것이 필요하다. 또, 본 명세서에서는 이 표준로직 프로세스를 저내압 프로세스라 부르고, 이 프로세스에 의해 제작되는 CMOS나 TTL등의 로직회로에서 사용되는 로직신호의 전압범위(표준로직전압의 범위)를 저전압범위(저내압)라 부르며, 이것보다 높은 전압범위를 고내압범위(고내압)로 부르는 것으로 한다.

그래서, 주사라인수 N 및 선택라인수 m 에 대한 주사드라이버 및 데이터 드라이버의 내압관계를, 표시오프상태에서 액정에 인가되는 전압실효치를 2.3[V]로 해서 구했다. 이것을 제58도에 나타내고, 제58(a)도는 데이터 드라이버의 표시오프상태에서 액정에 인가되는 전압실효치를 2.3[V]로 한 경우의 모양이다. 제58(b)도의 주사드라이버의 표시오프상태에서 액정에 인가되는 전압실효치를 2.3[V]로 경우의 모양이다.

제58(b)도에서 명백해진 바와 같이, 주사드라이버의 내압의 한계를 50[V]로 설정하면, 동시선택 라인수 m 이 1인 경우, 주사라인수 $N=1$ 245행일 때 출력진폭 Vf 가 50[V]이므로, 주사라인수 N 은 245행까지 실현가능하다. 마찬가지로, 동시선택 라인수 $m=2$ 인 경우, 주사라인수 $N=500$ 행까지 실현가능하다. 더욱이, 동시 선택라인수 $m=3$ 에서는 주사라인수 $N=600$ 행 이상까지 실현가능한 것을 알 수 있다. 한편, 데이터 드라이버의 내압에 주목하면, 제58(a)도에서 명백해진 바와 같이 데이터 드라이버의 출력진폭 Vg 가 저내압 프로세스가 가능한 5[V] 이하로 되는 것은 동시선택 라인수 m 이 20이하인 경우이다.

따라서, 예를 들면 컴퓨터 디스플레이의 표준적인 해상도의 하나인 640열 × 480행의 표시를 행하는데에는 동시선택 라인수 m 을 1 또는 2로 해서 640 × 240행의 액정패널을 2화면 구성으로 구동시키면 저내압 프로세스가 가능하게 된다. 또한, 표준적인 해상도의 하나인 800열 × 600행의 표시를 행하는 데에는 동시선택 라인수 m 을 2로 해서 800열 × 300행의 액정패널을 2화면 구성으로 구동시키면 저내압 프로세스가 가능하게 된다.

이상의 점에 주목하여 상기 제2목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정표시장치는 액정패널의 해상도에 따라서 동시선택 주사라인수 m 을 1 또는 2로 구동하도록 하였다. 이것을 실현하기 위해, 상기 액정표시장치는 데이터 드라이버를 내부 로직 및 액정구동회로 전체를 VCC(5V)와 GND(0V) 사이의 저전압으로 구동시킨다.

한편, 주사드라이버는 데이터 드라이버를 VCC~GND 사이의 저전압으로 구동시키므로 VCC~GND 사이의 중간전위 $Vx1(2.5V)$ 을 비주사전압으로 하고, 이것을 기준으로 $\pm 25[V]$ 에 있는 2개의 전위 VyH , VyL 을 정부(正負)의 주사전위, 즉 정의 주사선택전압 $VyH(27.5V)$, 부의 주사선택전압 $VyL(-22.5V)$ 로 하며, 이 VyH ~ VyL 사이의 50[V]의 고전압으로 액정구동회로를 구동시킨다.

또한, 주사드라이버 내에서는 저전압 로직부의 기준전위와 고전압 액정구동회로의 기준전위가 같은 것이 바람직하고, 데이터 드라이버의 구동전압과의 관계에서 이 기준전위는 VyH 또는 VyL 의 어느 하나로 할 필요가 있다. 이 때문에, 액정콘트롤러 등에서 주어지는 주사드라이버의 구동신호가 일반적으로 VCC~GND 사이의 신호이므로 이것을 드라이버 내부의 기준전위로 일단 레벨을 통일하고, 내부 로직을 VyH 또는 VyL 을 기준으로 한 저전압(예를 들면, 0~5V)으로 구동시키는 수단을 사용한다.

이상 설명한 데이터 드라이버 및 주사드라이버의 구동전압 레벨을 제59도에 나타낸다. 제59(a)도는 데이터 드라이버의 구동전압을 나타내고, 제59(b)도는 주사드라이버의 구동전압을 나타내고 있다. 데이터 드라이버의 입력신호는 액정 구동전압 VCC(5V)와 GND(0V) 2개의 형태로 입력되고, 그 내부로직은 VCC(5V)와 GND(0V) 2개의 형태로 동작한다. 액정구동회로는 액정 구동전압 VCC(5V)와 GND(0V)의 중간전위 $Vx1(2.5V)$ 을 중간전위로

한 $Vx2 \sim Vx0$ 범위의 전압이 주어진다. 한편, 주사드라이버의 기준전위를 VyL 로 하면, 내부로직은 고내압부 구동전압 $VyL \sim$ 내부로직 기준전압 $VyC(VyL + 5[V])$ 의 사이에서 구동되는 것으로 되고, 액정 구동회로는 액정 구동전압 VCC 와 GND 의 중간전위인 비선택전위 $Vy1$ 에 양(正)이 구동전압을 가한 양의 선택전압 $Vy2$ 와 비선택전위 $Vy1$ 에 음(負)의 구동전압을 가한 음의 선택전압 $Vy0$ 사이의 전압이 인가된다. 그리고, 고전압부의 구동전압 VyL 은 음의 선택전압 $Vy0$ 에 일치하고 있다.

이들 구동전압을 공급하는 전원회로는 VCC 전압 5[V]에서 $VyH \sim VyL$ 의 전압을 생성하는 DC-DC 컨버터를 사용할 수 있다. 얻어진 $VyH \sim VyL$ 의 전압을 저항 분할하는 것에 의해 내부로직 기준전압 VyC , 비선택전압 $Vy1$, 음의 선택전압 $Vy0$, 양의 선택전압 $Vy2$, 데이터 드라이버의 기준전압 $Vx1$, 구동전압 $Vx0$, $Vx2$ 를 생성할 수 있다. 또한 전원의 기준이 되는 $VyH \sim VyL$ 은 DC-DC 컨버터에 주어지는 조정전압 $Vcon$ 에 의해 가변으로 할 수 있다.

구체적으로는, 상기 제2목적을 달성하기 위한 본 발명에 관한 액정표시장치는 직교하는 주사전극과 데이터 전극의 교점에서 1도트를 구성하는 액정패널과, 상기 주사전극에 선택전압과 비선택전압을 인가하는 주사전압 구동수단과, 상기 데이터 전극에 데이터 전압을 인가하는 데이터 전압 구동수단과, 상기 액정패널과 상기 주사전압 구동수단 및 상기 데이터 전압구동수단의 구동전압을 발생하는 전원회로로 이루어지고, 상기 주사전압 구동수단은 직교함수를 발생시켜 상기 주사전극에 2개씩 해당 직교함수에 대응한 선택전압을 출력하고, 상기 데이터 전압 구동수단은 상기 주사전압 구동수단에서 주어지는 상기 직교함수와 상기 표시 데이터의 연산치에 따른 데이터 전압을 상기 데이터 전극에 출력하는 액정표시장치에 있어서, 상기 주사전압 구동수단은 내부로직회로를 표준로직전압으로 구동하고, 선택전압을 출력하는 액정전압 출력회로를 상기 표준로직 전압보다 높은 전압으로 구동하며, 한편 상기 데이터 전압 구동수단은 내부로직회로 및 데이터 전압을 출력하는 출력회로를 상기 표준로직 전압으로 구동하도록 구성된다.

본 발명에 의하면, 데이터 드라이버의 출력전압 범위를 5V 이하로 할 수 있으므로 내부로직 및 액정전압 출력부 전체를 저내압 프로세스로 구성할 수 있고, 액정전압 출력부가 고내압인 종래의 전압평균화 구동방식에 비해서 소비전력을 작게할 수 있다.

또한, 데이터 드라이버의 출력전압 범위가 5V를 초과하는 경우에 있어서는 내부로직 및 액정전압 출력부는 저내압 프로세스에서 허용되는 정격 전원전압(예를 들면, $5V \pm 10\%$)의 범위내에서 구동시키면 특별한 문제는 없다.

더욱이, 직교함수의 발생수단 및 표시데이터와 직교함수의 연산기능을 내장하고 있으므로 종래의 액정콘트롤러를 그대로 사용할 수 있어, 범용성이 높은 시스템을 구축할 수 있다.

먼저, 본 발명의 제1목적을 달성하는 액정표시방법 및 장치의 실시형태로서 제1~제7실시형태를 설명한다.

상술한 제1목적에 대응하는 과제의 하나인 패선표시의 표시열록을 저감하기 위해서는 데이터 전극으로 인가하는 전압파형의 변화빈도를 가능한 한 낮추면 된다. 이것은 주사선택전압의 극성값과 표시데이터값의 일치수의 합이 가능한 한 장기간 일정값이면 되는 것을 의미한다.

문제가 되는 패선표시에서 표시데이터값은 온 또는 오프의 연속이므로 상기 일치수의 합을 장기간 일정값으로 하는 데에는 주사선택전압의 극성값이 장기간 일정하면 된다.

상기한 점에 주목하여, 본 발명에 있어서는 1프레임 기간을 복수의 가상적인 블록으로 분할하고, 각 블록기간마다 해당 블록기간에서 선택해야 할 주사전극군의 전체에 대해서, 선택전압을 인가하고 있는 선택기간을 미리 정한 간격으로 서로 분리되어 복수의 분할선택기간으로 나누어 해당 각 분할선택기간마다 상기 선택전압을 인가하는 것이다.

예를 들면, 2라인선택 구동방법에 본 발명을 적용한 경우에는, 상기와 같이 설정된 각 블록기간마다 종래는 연속해 있던 $2t$ 기간이 선택기간을 $1t$ 씩 2회로 나누고, 그 간격을 $1t$ 기간 이상 비워 이 간격기간에서 같은 극성의 선택전압을 순차 2주사전극씩 시프트해서 주는 것으로 한다.

여기서, 액정패널에 표시해야 할 화상데이터를 출력하는 액정콘트롤러의 종류에 따라서는 주사전극 전체에 선택전압을 인가하는 표시기간과, 어느 주사전극에도 선택전압을 인가하지 않는 귀선기간으로 1프레임 기간을 구성하는 경우가 있다. 이와같은 경우에는, 본 명세서에서 상기 프레임 기간은 상기 표시기간에 대응하고, 또한 상기 기간 t 는 상기 표시기간을 1화면중의 주사전극 총수로 나눈 값에 대응하는 것으로 한다.

본 발명에 의하면, 데이터 전극으로 인가하는 전압파형의 변화주기가 2회의 선택기간 간격에 비례해서 길게 된다. 이 결과, 크로스토크에 의한 실효치 엇갈림을 저감하기 때문에 수직방향의 표시열록을 저감할 수 있다.

또, 본 발명을 이용하는 것에 의해 주사전극으로 인가하는 전압파형이 전체의 주사전극에서 1프레임 기간에 같은 횟수(4회)만큼 변화하는 것으로 된다. 따라서, 수평방향의 표시열록도 저감하는 것이 가능하다.

이하, 본 발명을 2라인선택 구동방식에 적용한 액정구동방법 및 액정표시장치의 제1실시형태를 제1도 및 제10도~제23도를 이용해서 설명한다.

먼저, 본 실시형태의 액정구동방법에 대해서 설명한다. 본 실시형태에서 선택전압 인가기간의 타이밍의 일예를 제1도에 나타낸다. 제1도에 있어서, 사선으로 나타낸 부분이 선택전압을 인가하는 분할선택기간이고, 2개의 주사전극에 대해 각각 1프레임 기간 f 중 2회이다.

본 실시형태에 있어서는 1프레임 기간을 복수의 블록으로 분할하고, 각 블록기간마다 상기 분할선택기간을 설정하는 것이다. 1회의 분할선택기간은 각각 t 기간이고, 해당 분할선택기간의 간격은 $2t$ 기간이다. 또, t 기간의 시간은 상기 식(1)에서 나타낸 값으로 한다.

즉, 본 실시형태에서 주사전극 인가파형은, 예를 들면 최초의 주사전극인 주사전극 $Y1$, $Y2$ 에 1회째의 분할선택기간을 부여한 후, 2회째의 분할선택기간이 올 때까지의 사이에 다음 주사전극 $Y3$, $Y4$ 및 그 다음 주사전극 $Y5$, $Y6$ 에 대해서 1회째의 분할선택기간을 부여한다.

그 후, 재차 주사전극 $Y1$, $Y2$ 에 2회째의 분할선택기간을 부여하고, 순차 주사전극 $Y3$, $Y4$ 와, 주사전극 $Y5$, $Y6$ 에 2회째의 분할선택기간을 부여한다. 이와 같이, 6개의 주사전극을 1개의 블록으로 생각하면 1블록에 대

한 선택기간의 인가는 6t 기간으로 완료한다. 그리고, 주사전극 Y7에서 Y12까지의 블록에 대해서는 다음의 6t 기간 내에서 상기 주사전극 Y1~Y6과 같은 동작을 행하고, 이후, 이것을 순차 반복해간다.

또, 본 실시형태에서 사용하는 주사전극군의 선택순서는 제1도에 나타낸 바와 같이, 공간적으로 인접해서 배치되어 있는 주사전극군이 차례차례 선택되지만, 본 발명에서 주사전극군의 선택순서는 이것에 한정되는 것이 아니고, 공간적으로 인접하지 않은 주사전극군에 대해서도 미리 설정된 순서에 따라 선택할 수 있는 구성으로 해도 된다.

본 실시형태에서 선택전압 극성의 조합 조건에 대해서 제10도~제12도를 사용해서 설명한다.

선택전압의 극성이 비선택전압에 대해서 플러스측에 있는 경우를 +1,マイ너스측을 -1로 생각하고, 홀수번째의 주사전극을 YA, 짝수번째를 YB로 하면 선택전압의 조합은 제10도에 나타낸 바와 같이, 4종류의 조합 [0]~[3]이 있다.

조합 [0]~[3]이 직교하는 조건을 생각한 경우, 1회째와 2회째 선택전압의 조합은,

$$\begin{aligned}
 (1\text{회째}, 2\text{회째}) = & \{ [0], [1] \}, \{ [0], [2] \}, \\
 & \{ [1], [3] \}, \{ [2], [3] \}, \\
 & \{ [1], [0] \}, \{ [2], [0] \}, \\
 & \{ [3], [1] \}, \{ [3], [2] \}.
 \end{aligned}$$

의 8종류의 조합이 있다.

본 실시형태에서는 데이터전극 인가파형의 변화에 따라 액정인가 전압실효치의 엇갈림 빈도를 감소시키기 위해 주사전극으로의 인가파형에 대해서 이하와 같은 2개의 조건을 붙인다.

즉, 제1조건에서는 상기 1회째와 2회째의 조합중 1블록(제1도 참조)에 대해 1종류의 조합을 선택하도록 규정한다. 또한, 제2조건에서는 제11도에 나타낸 바와 같이, 어떤 블록의 최후의 분할선택기간(2회째)과 다음 블록의 최초의 분할선택기간(1회째)에 주어지는 선택전압 레벨의 플러스 극성과 마이너스 극성의 수의 비가 모두 같게 되도록 규정한다.

상기 2개의 조건을 만족한 주사전극 전압파형의 일예를 제12도에 나타낸다. 본 실시형태의 주사 전압파형을 이용하면, 예를 들면 제3도에 나타낸 패션패턴을 표시한 경우, 데이터 전극 X2, X3의 인가전압파형은 제12도의 아래쪽에 나타낸 바와 같이, 비선택기간에 있어서 6t기간에 1회 변화되어 종래 방식의 2t기간에 1회보다도 빈도가 낮고, 따라서 수직방향의 표시얼룩을 저감할 수 있다.

또, 본 실시형태에 있어서, 데이터 전극으로의 인가파형은 상기 종래기술에서 설명한 바와 같이, 주지의 복수 라인 선택 구동방법과 같은 방법에 따라서 설정되는 것으로 한다. 즉, 데이터 전극으로는 선택전압이 인가되는 주사전극상의 표시데이터값과 해당 주사전극에 주어진 직교함수의 데이터값의 일치수를 상기 선택전압이 인가되는 주사전극마다 합계하고, 이것에 따라 데이터전압이 인가된다.

또한, 본 실시형태에 의하면, 주사전극 인가파형이 전체의 주사전극에서 1프레임 기간에 4회 변화되기 때문에 주사전극 인가파형의 변화에 따라 파형 무덤이 라인사이에서 균일화되어, 수평방향의 표시얼룩을 저감하는 것이 가능하게 된다.

다음에, 상술한 액정구동방법을 실현하는 액정표시장치의 일예에 대해서 제13도~제23도를 사용해서 설명한다.

본 실시형태의 액정표시장치(1300)는 제13도에 나타낸 바와 같이, 횡 m도트, 종 n도트로 구성되는 액정패널(1301)과, 액정패널(1301)을 구동하는 주사드라이버(1302) 및 데이터 드라이버(1303)와, 양 드라이버로 전기를 공급하는 전원회로(1313)를 가진다.

주사드라이버(1302) 및 데이터 드라이버(1303)에는 표시데이터 및 동기신호 등이 주지의 액정드라이버 콘트롤러(1309)에서 주어진다. 구체적으로는 액정드라이버 콘트롤러(1309)에서 데이터 드라이버(1303)로 출력되는 신호로서는 8비트 패럴렐 표시 데이터 신호(D7~D0)(1304)와, 표시데이터 신호(1304)에 동기한 데이터 래치클럭(CL2)신호(1305)와, 라인클럭(CL1)신호(1306)와, 선두라인클럭(FLM)신호(1307)와, 표시오프제어(Dispoff)신호(1308)가 있다.

표시오프 제어신호(1308)가 '로(1)'인 경우 표시가 정지된다. 또한, 선두라인클럭신호(1307)의 1주기는 1프레임기간이고, 라인클럭신호(1306)의 1주기에 동기해서 1라인의 데이터가 보내지고 있다.

액정드라이버 콘트롤러(1309)에서 주사드라이버(1302)로는 상기 데이터 드라이버(1303)로의 출력신호중 라인클럭신호(1306)와, 선두라인 클럭신호(1307)와, 표시오프 제어신호(1308)가 출력된다. 주사드라이버(1302)에서 데이터 드라이버(1303)로는 주사극성신호군(3010)이 공급된다.

전원회로(1313)는 주사드라이버(1302)로 전압군(1311)을, 데이터 드라이버(1303)로 전압군(1312)을 각각 생성해서 공급한다. 전원회로(1313)는 표시시스템본체(1317)에서 액정구동전압군(1311, 1312)의 기초가 되는 외부전원전압 VCC(13 14), VEE(1315)와 액정구동 전압군의 전압레벨을 조절하는 전압 VCON(1316)이 공급되는 것으로 한다.

다음에, 본 실시형태의 액정표시장치(1300)의 각 블록의 동작을 설명한다.

먼저, 본 발명을 적용한 전원회로(1313)의 일예에 대해서 제14도를 사용해서 설명한다. 제14도는 이예의 전원회로(1313)의 구성도이다.

이 예의 전원회로(1313)는 액정구동전압군(1311)으로서 주사드라이버 전원전압 VyH(1401), VyC(1402), VyL(1403)과, 액정구동용 주사전압 Vy0(1404), Vy1(1405), Vy2(1406)를 주사드라이버(1302)로 공급한다.

또한, 전원회로(1313)는 액정구동전압군(1312)으로서 데이터 드라이버 전원전압 VxH (1407), VxL (1408)과, 액정구동용 데이터전압 $Vx0$ (1409), $Vx1$ (1410), $Vx2$ (1411)을 데이터 드라이버(1303)로 공급한다.

전원회로(1313)는 DC-DC 컨버터(1412)를 가지고, 해당 DC-DC 컨버터(1412)에 의해 주사드라이버 전원전압(1401~1403), 액정구동용 전원전압 $Vy0$ (1404), $Vy2$ (1406) 및 데이터 드라이버 전원전압(1407~1408)이 각각 생성된다.

또한, 액정구동용 데이터전압(1409~1411) 및 액정구동용주사전압 $Vy1$ (1405)은 주사드라이버 전원전압 VyH (1401)와 VyL (1403) 사이를 저항(R1~R4)으로 분압하는 것으로서 생성된다.

또, 저항(R1~R4) 사이에는,

$$R1 = R4$$

$$R2 = R3$$

이라는 관계가 있다. 또한, 상기 각 전압사이에는,

$$VyH = Vy2 > Vy1 > VyL = Vy0,$$

$$Vy2 - Vy1 = Vy1 - Vy0,$$

$$VxH > Vx2 > Vx1 > Vx0 > VxL,$$

$$Vx2 - Vx1 = Vx1 - Vx0,$$

$$Vy1 = Vx1$$

의 관계가 있다. 또한, 각 구동전압레벨은 상기 식(2), (3)에서 주어진다.

또한 액정구동용 데이터전압(1409~1411) 및 액정구동용주사전압 $Vy1$ (1405)은 OP앰프(1413)를 사용한 전압 플로워(voltage-follower) 회로를 통해서 출력되고, 이 OP앰프(1413)는 데이터 드라이버 전원전압(1407, 1408)을 전원으로 하고 있다.

다음에, 본 발명을 적용한 주사드라이버(1302)의 일예에 대해서 제15도~제19도를 사용해서 설명한다. 제15도는 주사드라이버(1302)의 구성도, 제16도는 주사드라이버(1302)의 출력선택 전압의 극성을 지시하는 직교함수, 제17도는 직교함수의 조합예, 제18도는 주사드라이버(1302)의 동작설명도, 제19도는 주사드라이버(1302)의 입력신호의 타이밍차트이다.

이 예의 주사드라이버(1302)는 제15도에 나타낸 바와 같이, 입력신호 레벨시프터(1501), 출력신호 레벨시프터(1502), 직교함수 발생회로(1503), 주사라인 셀렉터(1504), 주사전압 레벨시프터(1505), 주사전압 디코더(1506), 주사전압 셀렉터(1507) 및 주사전압 출력단자($Y1~Yn$)를 가지고 있다. 주사드라이버(1302)는, 또 주사극성신호군(1310)으로서 2비트의 직교함수 $W1$ 신호(1508) 및 $W2$ 신호(1509)를 출력한다.

입력신호 레벨시프터(1501)는 VCC와 GND 레벨의 입력신호군을 내부로직 구동용 전압인 VyC 와 VyL 레벨로 레벨시프트하기 위한 회로이다. 또한, 출력신호 레벨시프터(1502)는 반대로 내부로직에서 생성되는 VyC 와 VyL 레벨의 신호군을 VCC와 GND레벨의 신호군으로 레벨시프트하기 위한 회로이다.

직교함수 발생회로(1503)는 출력선택전압의 극성을 지시하는 직교함수를 발생하는 부분이고, 선두라인클럭(FLM)신호(1307)의 카운트값 및 라인클럭(CL1)신호(1306)의 카운트값에 기초해서 $W1$ 신호(1508), $W2$ 신호(1509)를 생성해서 출력한다.

직교함수 발생회로(1503)에서 생성되는 직교함수의 일예를 제16도, 제17도를 사용해서 설명한다. 제16도는 직교함수 $W1$ 신호(1508)와 $W2$ 신호(1509)의 조합을 나타낸 것이고, $(W1, W2) = (-1, -1), (-1, +1), (+1, -1), (+1, +1)$ 4종류의 조합이 있다. 제17도의 예는 FLM신호(1307)를 8진 카운트, CL1신호(1306)를 24진 카운트한 경우, 어느 카운트값에서 어느 조합(제16도에서 조합 [0]~[3])을 출력하는가를 나타내고 있다.

예를 들면, FLM신호(1307)의 카운트값이 '2', CL1신호(1306)의 카운트값이 '1'인 경우, $(W1, W2) = (+1, +1)$ 이 직교함수로서 출력되고, FLM신호(1307)의 카운트값이 '7', CL1신호(1306)의 카운트값이 '17'인 경우, $(W1, W2) = (-1, +1)$ 이 출력된다.

여기서, FLM신호(1307)의 카운트값에서 직교함수의 값을 전환하는 이유는 액정인가 전압의 교류화를 도모하기 위한 것과, 프레임레이트 콘트롤(FRC) 방식으로 계조표시를 행할 때, 플리커(flicker)를 방지하기 위함이다. 또한, CL1신호(1306)의 카운트값은 FLM신호(1307)의 '하이(high)'기간에서 CL1신호(1306)에 동기해서 '0'

으로 리셋된다.

또, 표시장치의 화질은 상기 직교함수의 설정에 의해 크게 변화하기 때문에 표시장치의 용도에 따른 직교함수를 설정하는 것이 중요하다. 이 직교함수의 설정방법에 대해서는 후술의 실시형태(제5~제7실시형태)에서 보다 상세히 설명한다.

주사라인 셀렉터(1504)는 액정전압 출력단자수만큼의 회로로 구성되고, FLM신호(1307)와 라인클럭(CL1)신호(1306)로 각 주사전극의 선택기간을 지시하는 라인 선택신호(S1~Sn)를 출력한다.

주사전압 레벨시프터(1505)는 내부로직 전원전압인 VyC와 VyL레벨의 신호를 액정구동용의 고전압 VyH와 VyL레벨의 전압으로 승압하는 회로이다.

주사전압 디코더(1506) 및 주사전압셀렉터(1507)는 라인선택신호와 직교함수의 조합에 따라 3레벨의 액정구동 용 주사전압 중에서 1레벨을 선택해서 출력한다. 예를 들면, 제18도에 나타낸 바와 같이, 직교함수(W1 혹은 W2)가 '-1'일 때, 선택신호가 '선택' 상태라면 전압 Vy0(1404)이 선택되고, 선택신호가 '비선택' 상태라면 전압 Vy1(1405)이 선택된다. 또한, 직교함수가 '+1'일 때, 선택신호가 '선택' 상태라면 전압 Vy2(1406)이 선택되고, 선택신호가 '비선택' 상태라면 전압 Vy1(1405)이 선택된다. 또한, 표시오프제어(Dispoff)신호(1308)가 '로'인 경우 라인선택신호와 직교함수의 값에 관계없이 전압 Vy1(1405)이 선택된다.

이상 설명한 본 예의 주사드라이버(1302)의 동작에 대해서 그 입출력신호의 타이밍의 일예를 정리하면 제19도와 같이 된다.

다음에, 본 발명을 적용한 데이터 드라이버(1303)의 일예에 대해서 제20도~제23도를 사용해서 설명한다. 제20도는 이 예의 데이터 드라이버(1303)의 구성도, 제21도는 데이터 드라이버(1303)의 1출력회로 부근의 구성도, 제22도는 동작설명도, 제23도는 입출력신호의 타이밍차트이다.

이 예의 데이터 드라이버(1303)는 제20도에 나타낸 바와 같이, 래치어드레스 셀렉터(2001), 입력데이터 래치회로 A(2002)~B(2003), 클럭제어회로(2004), 라인데이터래치회로A(2005)~F(2010), 라인데이터세렉터(2011), 연산회로(2012), 데이터전압디코더(2013), 데이터전압셀렉터(2014) 및 데이터전압출력단자(X1~Xm)를 가진다.

입력데이터 래치회로 A(2002)~B(2003), 라인데이터래치회로 A(2005)~F(2010)는 각각 2라인분(2플레인), 6라인분(6플레인)의 데이터를 래치(latch)하는 구성을 가지고 있다.

래치어드레스 셀렉터(2001)는 입력데이터 래치회로 A(2002)~B(2003)의 데이터입력신호를 생성하는 회로이고, 이 신호는 라인클럭(CL1)신호(1306)로 리셋트 되며, 데이터 래치클럭(CL2)신호(1305)의 카운트값에 따라 생성된다.

입력데이터 입력신호는 제21도에 나타낸 바와 같이, CLKA신호, CLKB신호로 된다. CLKA신호는 입력데이터 래치회로 A(2002)의 입력신호, CLKB신호는 입력데이터 래치회로 B(2003)의 입력신호로 된다. 여기서, CLKA신호, CLKB신호는 1라인클럭주기로 교대로 입력된다.

클럭제어회로(2004)는 라인데이터 래치회로 A(2005)~F(2010)의 데이터 입력신호를 생성하는 회로이고, 이 신호는 선두라인클럭(FLM)신호(1307)로 리셋트되며, 라인클럭(CL1)신호(1306)의 카운트값에 따라 생성된다. 라인데이터 입력신호는 제21도에 나타낸 바와 같이, CLKAD신호, CLKBE신호, CLKCF신호로 된다.

CLKAD신호는 라인 데이터 래치회로 A(2005), D(2008), CLKBE 신호는 라인 데이터 래치회로 B(2006), E(2009), CLKCF신호는 라인데이터 래치회로 C(2007), F(2010)의 입력신호로 된다. 여기서, CLKAD신호, CLKBE신호, CLKCF신호는 2라인클럭주기로 교대로 입력된다.

클럭제어회로(2004)는 또 라인데이터셀렉터(2011)의 셀렉트신호 LSAD, LSBE, LSCF를 생성한다. 이들 신호는 선두라인클럭(FLM)신호(1307)로 리셋트되고, 라인클럭(CL1)신호(1306)의 카운트값에 따라 생성된다.

라인데이터세렉터(2011)는 셀렉트신호, LSAD, LSBE, LSCF에 의해 라인데이터 래치회로 A(2005)~F(2010)의 출력데이터에서 2개의 출력데이터를 선택하고, 선택데이터신호 SD1, SD2로서 출력한다. 여기서, 셀렉트신호 LSAD가 '하이'인 경우, 라인데이터래치회로 A(2005)의 데이터가 SD1신호로, 라인데이터래치회로 D(2008)의 데이터가 SD2 신호로 된다. 또한, LSBE신호가 '하이'인 경우, 라인데이터래치회로 (2006)의 데이터가 SD1신호, 라인데이터래치회로 E(2009)의 데이터가 SD2 신호로 된다. 또, LSCF신호가 '하이'인 경우, 라인데이터래치회로 C(2007)의 데이터가 SD1신호, 라인데이터래치회로 F(2010)의 데이터가 SD2신호로 된다.

연산회로(2012)는 전압출력단자수만큼의 연산회로로 구성되고, 그 각 회로는 라인데이터셀렉터(2011)의 출력인 SD1신호와 주사함수 W1신호(1508)의 값 및 SD2신호와 W2신호의 값을 비교하여 각 값의 일치수의 합을 2비트로 나타내며, 각 비트에 대응하는 일치수 데이터 Dk1, Dk2로서 출력한다.

데이터 전압 디코더(2013) 및 데이터 전압셀렉터(2014)는 연산회로(2012)가 출력하는 일치수 데이터 Dk에 따라 3레벨의 액정구동용 데이터 전압중에서 1레벨을 선택하여 출력한다. 예를 들면, 제22도에 나타낸 바와 같이, 일치수의 값이 '0'일 때에는 전압 Vx0(1409)이 선택되고, 일치수의 값이 '1'일 때에는 전압 Vx1(1410)이 선택되며, 일치수의 값이 '2'일 때에는 전압 Vx2(1411)가 선택되어 출력된다. 또한, 표시오프제어(Dispoff)신호(1308)가 '로'인 경우, 라인 선택신호와 직교함수의 값에 관계없이 전압 vX1(1410)이 선택된다.

이상 설명한 본 예의 데이터드라이버(1303)의 입출력신호의 타이밍에 대해서 제23도를 사용하여 설명한다.

먼저, 표시데이터(D7~D0)(1304)의 짹수라인은 입력데이터 래치회로 A(2002), 훌수라인은 입력데이터 래치회로 B(2003)로 각각 CLKA신호, CLKB신호의 상승에 동기해서 입력된다. 이 입력된 데이터는 CLKAD신호, CLKBE신호, CLKCF신호의 상승에 동기해서 각각의 라인데이터 래치회로로 입력된다. 라인데이터 래치회로로 입력된 6라인분의 데이터는 셀렉트신호 LSAD, LSBE, LSCF에 의해 2라인분으로 선택되고, 이 선택데이터 SD1신호, SD2신호와 직교함수 W1신호, W2신호의 일치수의 합에 따른 데이터 전압이 출력된다.

또한, 정상의 화면표시를 행하기 위해 제23도에 나타낸 타이밍은 1프레임당 CL1신호의 클럭수에 관계없이 1라인째의 데이터가 항상 데이터 래치회로 A로 입력되는 구성을 할 필요가 있다. 이렇게 하기 위해서는 1라인째의 데이터 전송 시에 반드시 CLKA신호의 입력클럭이 발생하고, CLKB신호의 입력클럭이 중지하는 것이 조건으로 된다. 상기 구성을 실현하는 데에는, 예를 들면 CL1신호의 클럭수를 카운트하고, 그 카운트값과 1프레임당 CL1신호의 클럭수를 이용해서 각 프레임의 1라인째를 판정하여 상기 조건을 만족시키는 구성을 하면 된다.

이상 설명한 바와 같이, 본 실시형태의 액정표시장치는 먼저 설명한 액정구동방법(제1도 참조)에서 사용하는 2회로 나눈 선택기간을 가지는 인가전압 파형을 실현하는 것이 가능하다.

더욱이, 본 실시형태의 액정구동방법에 의하면, 예를 들면 주사전극의 갯수를 240개로 한 경우, 주사전극의 인가전압을 35V정도, 데이터 전극의 인가전압을 5V정도로 하는 것이 가능하다. 이 때문에, 인가전압용 배선을 세밀하게 한다든지, 내전압이 낮은 배선을 사용하는 것이 가능하기 때문에 집적화를 진척시키는 것이 가능하게 된다. 따라서, 본 실시형태에 의하면, 상기 양 인가전압을 각각 직접 구동할 수 있는 1침화 혹은 SLI화된 주사드라이버 및 데이터 드라이버의 제공이 가능하게 된다.

본 실시형태의 액정표시장치는 선택전압의 극성을 지시하는 직교함수를 주사드라이버 내부에서 생성하고, 이 직교함수와 표시데이터의 연산을 데이터 드라이버 내부에서 행한다. 따라서, 본 실시형태의 액정표시장치는 종래 널리 채용되고 있는 구동방식인 전압평균화법을 실현하기 위한 액정콘트롤러와 인터페이스가 가능하고, 종래 기술의 액정표시장치와 호환성이 있어 범용성이 높다.

더욱이, 본 실시형태를 적용하고 있는 2라인선택 구동방식은 전압평균화법에 의한 구동방식과 비교해서 데이터 드라이버의 구동전압이 낮기 때문에 장치의 저소비전력화가 가능하다.

또한, 본 실시형태에서는 각 분할선택기간의 간격을 2t로 해서 설명하였지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않고 3t 이상으로 하는 것도 가능하다. 이 경우, 패션패턴 표시에서 데이터 전압파형의 변화빈도가 더 감소하기 때문에 표시얼룩을 더 저감하는 것이 가능하다. 그러나, 분할선택기간의 간격을 길게 함에 따라 라인데이터를 유지하기 위한 용량이 증가하기 때문에 그 간격은 1t~5t정도가 바람직하다.

다음에, 본 발명을 적용한 액정구동방법의 다른 실시형태를 제2실시형태로 해서 설명한다. 상기 제1실시형태에서는 2라인선택 구동방법을 예로 하였지만, 선택기간을 복수회로 나눈다는 개념은 3라인 이상의 선택 구동방법에도 적용 가능하다. 이하에 본 발명을 4라인선택 구동방법에 대해서 적용한 경우에 대해서 설명한다.

본 실시형태에서의 4라인선택 구동방법에서 주사기간의 타이밍의 일예를 제24도에 나타낸다. 제24도에 있어서, 사선으로 나타낸 부분이 선택전압을 인가하는 분할선택 기간이다. 이 예에서는 4개의 주사전극을 1세트로 하고, 각 세트가 1프레임 기간 f중 4회 선택된다. 여기서는, 1회의 분할선택기간은 각각 t기간, 해당 분할선택기간의 인가간격은 2t 기간으로 하며, 기간 t의 시간은 상기 식(1)에서 나타낸 값으로 한다.

본 실시형태의 주사전극으로의 인가파형은 제24도에 나타낸 바와 같이, 예를 들면 최초의 주사전극인 주사전극 Y1~Y4에 1회째의 분할선택기간을 부여한 후, 주사전극 Y1~Y4에 대한 2회째의 분할선택기간이 올 때까지의 사이에 다음 주사전극 Y5~Y8 및 그 다음 주사전극 Y9~Y12에 대해서 1회째의 분할선택기간을 부여한다. 그후, 주사전극 Y1~Y4에 2회째의 분할선택기간을 부여한 후, 순차 주사전극 Y5~Y8, Y9~Y12에도 2회째의 분할선택기간을 부여한다. 이 동작을 4회 반복하는 것으로 주사전극 Y1~Y12로의 1프레임 기간 중 선택인가 기간을 완료한다.

이와 같이, 12개의 주사전극을 1블록으로 생각하면, 1블록에 대한 선택기간의 인가는 12t기간에서 완료한다. 그리고, Y13에서 Y24까지의 블록에 대해서는 다음의 12t기간 내에서 같은 동작을 행하며, 이후 이것을 순차 반복해간다.

본 실시형태에서는 1블록에 대해 1종류의 직교하는 극성의 조합을 선택함과 동시에 어떤 블록의 4회째와 다음 블록의 1회째에 주어지는 플러스 극성과マイ너스 극성의 수의 비는 모두 같게 되도록 규정한다. 이 조건하에서는, 예를 들면 제3도에 나타낸 패션패턴을 표시한 경우, 데이터전극 X2, X3의 인가전압파형은 비선택기간에서 12t에 1회의 변화로 된다.

따라서, 데이터 전극 인가파형의 변화에 따라 액정인가 전압실효치의 엇갈림 빈도가 감소하기 때문에 수평방향 및 수직방향으로 되는 표시얼룩을 저감하는 것이 가능하다.

상술한 본 실시형태의 전압파형을 실현하는 액정표시장치는, 예를 들면 상기 제1실시형태와 같이 선택전압의 극성을 지시하는 직교함수를 주사드라이버 내부에서 생성하고, 이 직교함수와 표시데이터의 연산을 데이터 드라이버 내부에서 행하는 구성에 의해 실현 가능하다.

다음에, 본 발명을 적용한 액정표시장치의 다른 실시형태를 제3실시형태로서 설명한다.

본 실시형태의 액정표시장치는, 상기 제1실시형태의 데이터 드라이버에 포함된 연산회로를 독립시킨 구성의 것이고, 상기 제2실시형태에서 설명한 바와 같이 동시선택 라인수의 증가에 따라 보다 큰 라인데이터의 유지용량이 필요로 되는 액정구동방법에도 대응 가능한 액정표시장치이다.

본 실시형태의 액정표시장치(1300)는 제25도에 나타낸 바와 같이, 데이터 연산회로(2501), 데이터 드라이버(2502), 주사드라이버(2503) 이외의 구성은 상기 제1실시형태의 액정표시장치(1300)와 같다. 상기 제1실시형태의 구성과 같은 구성에 대해서는 동일 부호를 붙이고, 그 설명을 생략한다.

본 실시형태의 데이터 연산회로(2501)는, 예를 들면 상기 제1실시형태인 2라인 선택구동의 전압파형을 실현하는 경우, 제26도에 나타낸 바와 같이 라인데이터 래치회로(2005~2010), 라인데이터셀렉터(2011), 연산회로(2012) 및 클럭제어회로(2004)를 가진다.

라인데이터 래치회로(2005~2010)는 데이터래치 클럭신호(CL2)에 의해 1블록중에서 선택되는 주사전극 6라인분(제1도 참조)의 표시데이터를 기억한다. 라인데이터 셀렉트회로(2011)는 상기 표시데이터 중에서 1선택기간에 선택전압이 인가되는 2라인분씩의 데이터를 상기 제1실시형태와 같이 선택한다. 연산회로(2012)는 상기 선택된 데이터와 직교함수의 일치수의 합을 연산한 연산데이터 DA7~DAO 및 DB7~DB0를 출력한다.

데이터 드라이버(2502)는 제27도에 나타난 바와 같이, 래치어드레스셀렉터(2001), 입력데이터 래치회로(2002~2003), 라인데이터 래치회로(2701~2702), 데이터전압 디코더회로(2013) 및 데이터전압 셀렉터(2014)를 가진다.

데이터 드라이버(2502)에서는 래치어드레스 셀렉터(2001), 입력데이터 래치회로(2002~2003) 및 라인데이터 래치회로(2701~2702)에 의해 데이터 연산회로(2501)가 출력하는 연산데이터 DA7~DAO 및 DB7~DB0를 데이터 래치클럭신호(CL2)에 의해 입력하고, 1라인클럭 주기분의 데이터 라인클럭(CL1)에 동기해서 데이터전압 디코더(2013)로 전송한다. 그후는, 제20도에 나타난 상기 제1실시형태의 데이터 드라이버(1303)의 경우와 같이 데이터전압 셀렉터(2014)에 의해 3레벨의 액정구동전압중에서 1전압을 선택해서 출력한다.

주사드라이버(2503)는 제28도에 나타난 바와 같이 직교함수 W1, W2의 타이밍 조정용 래치회로(2801)가 추가되고 있는 이외는 제15도에 나타난 상기 제1실시형태의 주사드라이버(1302)와 같은 구성을 가진다.

본 실시형태는 액정표시장치 내에 데이터 연산회로를 설치한 구성으로 하였지만, 본 발명의 액정표시장치의 구성은 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 제29도에 나타난 바와 같이, 액정콘트롤러(2901)내부에 데이터 연산회로(2501)를 설치하는 구성으로 하고, 데이터 드라이버(2502)에서는 데이터 연산회로(2501)에서 출력되는 연산데이터(2504)를 받아들이는 구성으로 하는 것도 가능하다.

또한, 본 실시형태에서는 독립되어 있는 액정콘트롤러(2901)를 액정표시장치 내에 포함하는 구성으로 해도 된다. 또, 본 실시형태에서는 직교함수 발생회로를 주사드라이버내에 설치하는 구성이지만, 물론 이 구성에 한정되는 것은 아니고, 예를 들면 액정표시장치 내에 주사드라이버와 독립해서 설치하는 구성으로 해도 된다.

상기 제2, 제3실시형태에서는 상기 제1실시형태와 같이, 데이터전극 인가파형의 변화빈도가 감소하고, 그 결과 액정인가 전압실효치의 엇갈림 빈도가 감소한다. 이 때문에, 수직방향으로 생기는 표시얼룩을 저감하는 것이 가능하다. 또한, 주사전극 인가파형이 전체의 주사전극에서 1프레임기간에 동수회 만큼 변화하기 때문에 주사전극 인가파형의 변화에 따라 파형무덤이 라인 사이에서 균일화되어, 수평방향으로 생기는 표시얼룩을 저감하는 것이 가능하다.

상기 구동방법에서는, 예를 들면 표시온 또는 오프의 데이터가 연속하는 패션표시등에서 데이터전극 인가파형의 변화빈도를 종래에 비해 낮추는 것이 가능하다. 따라서, 데이터 전압파형의 변화에 따라 액정인가 전압실효치의 엇갈림 빈도가 감소하기 때문에 수직방향의 표시얼룩을 저감하는 것이 가능하다. 또한, 주사전극의 인가파형이 전체의 주사전극에서 1프레임 기간에 동수의 변화로 되기 때문에 주사전극 인가파형의 변화에 따라 파형무덤이 라인 사이에서 균일화되어, 수평방향의 표시얼룩을 저감하는 것이 가능하다.

다음에, 본 발명을 적용한 액정구동방법 및 액정표시장치의 다른 실시형태를 제4실시형태로서 설명한다. 본 실시형태는 액정패널이 전면온표시의 경우에 수평방향으로 형성되는 횡줄무늬 형상의 표시얼룩을 해소하는데 바람직한 방법 및 장치이다.

본 실시형태의 액정구동방법에 대해서 설명한다. 예를 들면, 본 발명에 의한 2라인 선택 구동방법에서 2회의 선택전압의 간격을 1t로 하는 경우, 전면 온표시의 주사파형 및 데이터파형은 제30도와 같이 된다. 여기서, 데이터파형 X1~Xm에 주목하면, 도면중 점선의 기원으로 둘러싸인 영역으로 나타난 바와 같이, 실제의 전압변화점에서는 파형의 무덤이 생긴다.

데이터 파형무덤이 발생하는 점에서 선택전압을 인가하는 주사전극군(라인)에서는 파형무덤의 영향에 의해 액정 전압실효치가 증감한다. 한편, 데이터 파형무덤이 발생하지 않는 점, 즉 전압변화가 없는 점에서 선택전압을 인가하는 라인에서는 이론상 이상에 가까운 전압실효치를 얻는다.

즉, 제30도에 나타난 바와 같이, 데이터 파형무덤이 발생하는 점에서 선택전압이 인가되는 주사전극은 Y1 및 Y2(2회째의 선택전압이 영향을 미친다), Y5 및 Y6(2회째의 선택전압이 영향을 미친다) …이다. 한편, 데이터파형이 변화하지 않는 점에서 선택전압이 인가되는 주사전극은 Y3 및 Y4, Y7 및 Y8 …이다. 더욱이, 데이터 파형무덤이 발생하는 타이밍은 매 프레임 같은 점이므로 데이터 파형무덤이 영향을 미치는 주사전극은 항상 같게 된다.

이 때문에, 예를 들면 Y1 및 Y2 전극의 라인에 가하는 전압실효치와 Y3 및 Y4 전극의 라인에 가하는 전압실효치에서는 약간의 엇갈림이 생기고, 수평방향으로 횡줄무늬 형상의 표시얼룩이 발생한다.

또, 이상의 설명에서는 전면(全面) 온표시, 예를 들면 전면 백(白)표시를 예로 들었지만, 실제의 액정표시화면에서는, 예를 들면 백(白) 또는 흑(黑) 혹은 단색으로 그 영역이 넓은 경우, 이 횡줄무늬 형상의 표시얼룩이 발생한다.

본 실시예에서는 상기 횡줄무늬얼룩을 해소하는 구동파형을 발생하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

상기 횡줄무늬형상의 표시얼룩을 해소하는 데에는, 예를 들면 상기 제1실시형태와 같이, 복수의 주사전극에 의해 1블록을 구성하고, 각 블록마다에서 각 주사전극군에 선택전압을 공급할때 순번을 교체한다. 보다 구체적으로는, 예를 들면 제30도에 나타난 선택전압을 공급하는 순번을 제31도에 나타난 바와 같이 바꾼다.

이와같은 순번의 변경에 의하면, 데이터 파형무덤이 발생하는 점에서 선택전압이 인가되는 주사전극은 Y3 및 Y4(2회째의 선택전압이 영향을 미친다), Y7 및 Y8(2회째의 선택전압이 영향을 미친다) …로 되고, 한편, 데이터 파형이 변화하지 않는 점에서 선택전압이 인가되는 주사전극은 Y1 및 Y2, Y5 및 Y6, …로 된다. 결국, 제31도의 경우, 데이터 파형무덤이 영향을 미치는 라인의 앞의 제30도에서 나타난 라인과 교체되어 있다.

따라서, 제30도, 제31도에서 나타난 바와 같이, 선택전압파형을 프레임마다 교체하는 것에 의해 Y1 및 Y2전극의 라인에 가하는 전압실효치와, Y3 및 Y4 전극의 라인에 가하는 전압실효치를 2프레임 이상의 기간에서 균일화시키는 것이 가능하게 된다.

본 실시형태의 액정구동방법은 상기 생각에 기초한 것으로 제32도의 타이밍 차트에 나타난 바와 같이, 짹수프레임과 흘수프레임에 있어서, 각 블록기간(도면중 점선으로 나타낸다)중에서 주사전극군의 선택순서를 전환하는 것이다. 또, 본 실시형태의 액정구동방법에서는 블록마다 선택순서를 전환하는 일 이외는, 예를 들면 상기 제1

실시형태와 같은 액정구동방법과 같은 방법을 사용하는 것으로 한다.

다음에, 상술한 본 실시형태의 액정구동방법을 실현하는 액정구동장치의 구성예에 대해서 제33도~제40도를 사용하여 설명한다. 제33도는 본 실시형태에 관한 주사드라이버(3301)의 구성을 나타내는 블록도, 제34도, 제35도는 주사드라이버(3301)의 래치회로의 동작설명용 타이밍차트, 제36도, 제37도는 주사드라이버(3301)의 동작설명용 타이밍차트이다. 제38도는 본 실시형태에 관한 데이터 드라이버(3801)의 구성을 나타내는 블록도, 제39도, 제40도는 데이터 드라이버(3801)의 동작설명용 타이밍차트이다.

본 실시형태의 액정구동표시는 주사드라이버 및 데이터 드라이버의 구성을 제외하고는, 예를 들면 상기 제1실시형태(제13도 참조)와 기본적으로 같은 구성을 가진다.

본 실시형태의 주사드라이버(3301)는 제33도에 나타낸 바와 같이, 직교함수 발생회로(3302), 래치회로(3303), 주사라인 셀렉터(3304) 및 클럭제어회로(3305)를 가진다. 주사드라이버(3301)에 포함되는 그 이외의 구성은 상기 제1실시형태에서 나타낸 주사드라이버(1302)의 구성과 같다. 여기서, 주사드라이버(1302)와 같은 구성에 대해서는 동일 부호를 붙이고, 그 설명은 생략한다.

직교함수 발생회로(3302)는 제34도의 타이밍차트에 나타낸 바와 같이, FLM신호의 '하이' 기간중에 있는 CL1신호의 '하이'기간을 1번재로 한 경우, 2번재와 3번재의 CL1신호의 사이에서 선택라인 전환신호를 도면 중 망으로 표시한 부분과 같이, 직교함수 W1신호에 예를 들면 시분할 형식으로 삽입한다. 이 선택라인 전환신호는 앞서 설명한 제30도, 제31도에 나타낸 바와 같이, 선택전압파형을 전환하는 기준이 되는 신호이고, 이 예에서 1프레임마다 '하이' 기간과 '로' 기간을 전환하는 것으로 한다.

상기 신호는 래치회로(3303)에서 1프레임중에 1회, 3번재의 CL1신호와 같은 타이밍에서 '하이'로 되는 CLM2신호의 상승, 1프레임중에 1회, 4번재의 CL1신호와 같은 타이밍에서 '하이'로 되는 CLM3신호의 하강에서 차례대로 래치되어, Z신호(3306)로서 주사라인 셀렉터(3304)로 보내진다.

주사라인 셀렉터(3304)는 상기 제1실시형태의 주사드라이버(1302)에서 주사라인 셀렉터(1504)의 동작에 부가해서 Z신호(3306)가 '로'인 경우와 '하이'인 경우에서 라인선택신호 S1~Sn의 '선택상태'의 순번을 전환하는 동작을 행한다.

한편, 직교함수 W1, W2는 각각 제35도의 타이밍차트에 나타낸 바와 같이, 짹수번째의 CL1신호와 같은 타이밍에서 '하이'로 되는 CLM2신호의 상승, 하강에서 차례대로 래치되어, W1L신호, W2L신호로서 주사전압 레벨시프트(1505)로 보내진다.

이상의 동작을 정리하면, Z신호(3306)가 '로'인 경우는 제36도에 나타낸 타이밍에서 각 주사전극의 선택전압이 출력되고, Z신호(3306)가 '하이'인 경우는 제37도에 나타낸 타이밍에서 선택전압이 출력되는 것으로 된다. 또, 상기 CLM1신호, CLM2신호 CLM3신호는 각각 클럭제어회로(3305)에서 생성되는 것으로 한다.

다음에, 본 실시형태의 데이터 드라이버(3801)를 제38도~제40도를 사용해서 설명한다. 본 실시형태의 데이터 드라이버(3801)는 상기 주사드라이버(3301)의 라인선택순서의 전환동작에 맞추어 라인데이터 셀렉터의 셀렉트순번을 전환하는 구성을 가지고 있다.

본 실시형태의 데이터 드라이버(3801)는 제38도에 나타낸 바와 같이 래치회로(3802) 및 클럭제어회로(3803)를 가진다. 데이터 드라이버(3801)에 포함되는 그 이외의 구성은 상기 제1실시형태의 데이터 드라이버(1303)와 같은 구성이다. 여기서, 상기 제1실시형태와 같은 구성에 대해서는 동일 부호를 붙이고, 그 설명을 생략한다.

래치회로(3802)의 동작은 상술한 본 실시형태의 주사드라이버(3301)에서 래치회로(3303)의 동작과 같고, 예를 들면 주사드라이버(3301)에서 직교함수 W1, W2 신호를 받아들여 제34도, 제35도에 나타낸 타이밍에서 Z신호(3804), W1L, W2L신호를 생성하고, 각각 클럭제어회로(3803), 연산회로(2012)로 전송한다.

클럭제어회로(3803)는 주사드라이버(3301)의 클럭제어회로(3305)와 같이, CLM1신호, CLM2신호, CLM3신호를 생성하고, 또 Z신호(3804)를 받아들여 이 신호가 '로'인 경우와 '하이'인 경우에서 라인데이터 셀렉터의 셀렉트신호인 LSAD신호, LSBE신호, LSCF신호의 '하이'기간을 전환한다.

보다 구체적으로는 Z신호(3804)가 '로'인 경우는 제39도에 나타낸 타이밍에서 LSAD신호, LSBE신호, LSCF신호의 '하이'기간이 출력되고, Z신호(3804)가 '하이'인 경우는 제40도에 나타낸 타이밍에서 LSAD신호, LSBE신호, LSCF신호의 '하이'기간이 출력된다.

상기 구성에 의하면, 주사드라이버가 주사전극에 인가하는 선택전압의 순번을 프레임마다 전환해도 이것에 대응해서 데이터 드라이버의 출력데이터의 전환을 행하기 때문에 표시를 올바르게 행하는 것이 가능하게 된다.

이상 설명한 바와 같이, 본 실시형태의 액정구동방법 및 액정표시장치에 의하면, 상술한 액정표시화면상에, 예를 들면 전면 온표시의 경우에 나타나는 수평방향으로 생기는 횡줄무늬얼룩을 해소하는 것이 가능하다.

또한, 본 실시형태에서는 2라인선택 구동방법에서 2회의 선택전압의 간격을 1t로 하는 경우를 예로 들었지만, 본 실시형태의 방법은 다른 경우에도 적용 가능하다. 예를 들면, 2회의 선택전압의 간격이 2t인 경우에는 6개의 주사전극을 포함하는 블록에서 선택전압 인가기간의 순번을 3프레임에서 차례대로 전환하면 되고, 또한 그것 이상의 간격을 가지는 경우도 수 프레임에서 선택전압의 순번을 전환하면 된다. 단, 본 실시형태에서는 상기 제1실시형태의 데이터 드라이버와 비교해서 2회의 선택전압의 간격이 같은 조건에서는 라인 데이터 래치의 플레이인수가 증대하기 때문에 간격을 그다지 크게 하지 않는 쪽이 좋다.

또한, 본 실시형태에서는 선택전압의 인가순번을 전환하는 것에 의해 액정표시화면상에 나타나는 횡줄무늬 얼룩을 해소하는 방식으로 하였지만, 본 발명은 이 방식에 한정되는 것은 아니다. 요점은 파형무드의 영향을 특정의 주사전극에만 주지 않는 형태로 하면 되고, 예를 들면 직교함수의 조합방법이나, 1프레임의 드티비를 연구하는 것에 의해 데이터 파형의 변화 타이밍을 프레임마다 다르게 하는 방법 등을 사용하는 구성으로 해도 된다.

또한, 본 실시형태에서는 선택전압의 인가순번을 규정하는 신호를 주사드라이버에서 발생하는 직교함수를 W1로

시분할해서 삽입하는 방식으로 하였지만, 이것에 한정되지 않고, 요점은 주사드라이버에서 선택전압을 인가하는 라인과 데이터 드라이버에서 선택되는 표시데이터의 라인이 대등되는 구성으로 해도 된다.

이상 설명한 본 발명의 실시형태에서는 표시얼룩 저감에 관해서 바람직한 직교함수의 조합방법을 나타냈다. 한편, 본 발명에 의한 액정구동방법에서는 주사선택전압 및 데이터전압의 전압레벨이 모두 직교함수의 값에 의해 결정되고 있다. 이 때문에 표시얼룩 이외의 화질항목에 대해서도 직교함수에 의해 그 양부가 크게 좌우된다. 따라서, 종합적으로 표시품질이 가장 좋게 되는 직교함수를 설정하는 것이, 본 발명의 구동방식을 실현하기 위한 중요한 과제이다. 이 때문에, 이하에서는 본 발명의 구동방법에 바람직한 직교함수의 설정방법에 관한 실시 형태에 대해서 설명한다.

화질 열화에 관한 현상의 하나로서, 액정인가 전압에 직류성분이 잔류한 경우 인화에 유사한 잔상이 생겨 액정셀의 수명을 현저하게 저하시키는 것이 알려져 있다. 이것을 방지하기 위해서는 액정에 인가하는 전압의 극성을 어떤 일정한 기간에서 반전시키는 극성 반전 동작이 필요하고, 이 동작은 선택기간에서 주어지는 전압과 비선택기간에서 주어지는 전압의 양쪽에 대해서 행할 필요가 있다. 극성 반전의 주기는 선택기간의 전압에 대해서는 1프레임마다 행하고, 비선택기간의 전압에 대해서는 1프레임 주기 내에서 적어도 1회이상 행하는 것이 바람직하며, 그것 이상의 주기, 예를 들면 비선택기간의 전압이 1프레임기간 전부 같은 극성인 경우에는 플리커라 불리는 깜박거림 현상이 나타나 화질의 열화요인이 된다.

상기와 같은 플리커가 발생하기 쉬운 전면 동일데이터표시(여기서는 전면 온표시라 한다)의 경우에 발생하는 플리커를 경감 혹은 방지할 수 있는 액정인가전압의 극성반전방법을 채용한 액정구동방법을 본 발명의 제5실시 형태로서 설명한다.

본 실시형태에서는, (1) 선택전압을 1프레임마다 극성반전시키는 것, (2) 비선택기간시에 각 도트에 주어지는 전압을 1프레임 기간 내에서 적어도 1회이상 극성 반전시키기 위해 프레임 기간 내에서 데이터 전압의 비선택전압에 대한 +극성, -극성의 수가 거의 균등하게 하는 것을 목적으로 해서 직교함수를 설정하고 있다.

먼저, 상기 (1)에 기술한 선택전압을 1프레임마다 극성반전시키는 방법에 대해서 설명한다.

선택전압의 극성 조합 조건은, 상기 제1실시형태에서 기술한 바와 같이, 선택전압의 극성을 비선택전압에 대해서 플러스측을 +1,マイ너스측을 -1로 생각하고, 홀수번째의 주사전극을 YA, 짝수번째의 주사전극을 YB로 하면 4종류의 조합(제10도에서 [0]~[3])이 있다.

다음에 조합 [0]~[3]이 직교하는 조건을 고려한 경우, 1회째와 2회째 선택전압의 조합은,

$$\begin{aligned}
 (1\text{회째}, 2\text{회째}) = & \{ [0], [1] \}, \{ [0], [2] \}, \\
 & \{ [1], [3] \}, \{ [2], [3] \}, \\
 & \{ [1], [0] \}, \{ [2], [0] \}, \\
 & \{ [3], [1] \}, \{ [3], [2] \}
 \end{aligned}$$

의 8종류이다. 여기서, 이 8종류의 조합중 선택전압이 극성반전하는 조합은,

$$\begin{aligned}
 & \{ [0], [1] \} \text{와}, \{ [3], [2] \}, \\
 & \{ [1], [3] \} \text{와}, \{ [2], [0] \}, \\
 & \{ [1], [0] \} \text{와}, \{ [2], [3] \}, \\
 & \{ [3], [1] \} \text{와}, \{ [0], [2] \}
 \end{aligned}$$

이 된다.

따라서, 선택전압을 1프레임마다 극성반전시키기 위해서는 어떤 프레임과 다음 프레임기간에서 상기 반전조합이 되도록 직교함수를 설정하면 된다.

이상의 생각에 따르면, 어떤 주사전극에 주목한 경우 반드시 2프레임 기간에서 선택전압의 +와 -의 극성이 동수로 인가되기 때문에 선택전압에 관한 직류성분은 잔류하지 않는다. 그러나, 동시 선택되는 2개의 주사전극(YA와 YB)에 대해서, 예를 들면 { [0], [1] }와 { [3], [2] }의 조합이 항상 주어지는 경우, 제41도에 나타낸 바와 같이, YA전극에는 1프레임중 2회의 선택전압이 항상 같은 극성이 되고, YB전극에서는 항상 반대의 극성이 된다. 이 경우, YA와 YB에 인가되는 선택전압의 주파수 특성이 다르게 되어가므로 YA와 YB라인에서 액정투과율이 변화하여 훨줄무늬가 발생할 가능성이 있다.

이것을 방지하기 위해서는 어떤 2개의 주사전극에 인가되는 선택전압의 주파수 특성이 같게되는 상태, 4프레임에서,

$$\begin{aligned}
 & \{ [0], [1] \} \text{와}, \{ [3], [2] \} \\
 & \text{와}, \{ [1], [3] \} \text{와}, \{ [2], [0] \}
 \end{aligned}$$

또는

{ [1], [0] }와, { [2], [3] }

와, { [3], [1] }와, { [0], [2] }

의 조합을 인가하면 된다. 이 경우 선택전압 파형을 제42도에 나타낸다.

다음에, 상기 (2)에 기술한 프레임 기간 내에서 데이터 전압의 비선택 전압에 대한 +극성, -극성의 수를 거의 균등하게 하기 위한 직교함수의 설정방법을 설명한다.

본 발명의 원칙으로서 상기 제1실시형태에서 기술한 바와 같이, 어떤 주사전극블록에서 직교함수는 상기 8종류의 조합 중 1종류만이고, 다음 블록에서 설정하여 얻는 직교함수는 제11도에 나타낸 조합이다. 이 원칙을 지키면서 상기 극성반전의 조건을 만족하기 위해서는 어떤 주사전극블록과 다음 블록에서 데이터전극 인가전압이 극성반전하도록 조합하면 된다. 이 조합의 예를 제43도에 나타낸다.

이 생각에 따르면, 전면 동일 데이터 표시시에 있어서, 데이터전극에는 1프레임 기간내에 +와 -의 극성이 동수 혹은 거의 동수 인가되고, 비선택전압에 관한 직류성분은 잔류하지 않는다.

여기서, 비선택전압의 극성이 거의 동수가 되지만 일치하지 않는 경우는 1프레임 기간이 표시처리가 행해지는 표시시간과, 수직동기처리등이 행해지는 귀선기간에 의해 구성되어 있는 경우다. 이와 같은 경우에는 귀선기간 중에 출력되는 데이터전압의 +와 -의 극성수의 차가 상기 1프레임 기간내에서 데이터 전압의 비선택전압에 대한 +와 -의 극성수의 차가 된다.

또, 엄밀하게 말하면, 상기 표시기간 중에는 수평동기를 위한 귀선기간이 포함되어 있지만, 이 수평 귀선기간 중에도 통상은 선택전압이 인가되고 있다. 이 때문에, 수평귀선기간은 주사전극을 주사하기 위한 시간의 일부로서 포함하여 고려하는 것이 가능하다.

이상 기술한 직교함수의 설정에 관해서, 그 설정치의 일예를 제44도에 나타낸다. 제44도에서는 4프레임기간과 24수평기간을 1단위로 해서 직교함수를 설정하고 있다. 또한, 제44도를 이용해서 전면 동일데이터 표시를 행한 경우 액정인가전압 파형은 제45도의 형태로 된다.

즉, 제45도에 나타낸 바와 같이, 2프레임 기간에서 선택전압의 +와 -의 극성이 동수 인가되고, 또한 1프레임 기간내에 데이터 전압의 비선택전압에 대한 +와 -의 극성이 동수 인가되므로 상술한 극성반전을 이상적으로 실현하는 것이 가능하다.

또한, 4프레임 기간에서 선택전압의 주파수 특성이 어느 주사전극에 대해서도 같게 되기 때문에 주파수 특성의 차가 원인이 되는 횡줄무늬 현상도 발생하지 않는다.

또, 제44도에 나타낸 직교함수를 본 발명의 액정구동장치에서 실현하는 데에는, 예를 들면 상기 제1실시형태에서 나타낸 직교함수 발생회로(1503)와 같이, 선두라인클럭(FLM) 신호(1307)의 카운트값 및 라인클럭(CL)신호(1306)의 카운트값에 기초하여 W1신호(1508), W2신호(1509)를 생성하면 된다.

다음에, 본 발명의 액정구동방법에서 생각되는 그 이외의 화질열화 현상에 대해서 설명하면, 이 화질열화현상을 경감 혹은 방지하는데 바람직한 직교함수를 사용한 본 발명의 제6실시형태에 대해서 설명한다.

상기 제5실시형태에서 직교함수(제44도)를 사용한 구동방법에서 1도트마다 체크무늬의 표시를 행한 경우, 제46도에 나타낸 바와 같이 표시의 상부에 표시열룩이 발생하고, 그 휙도가 열마다 달라 종줄무늬로 보이는 경우가 있다. 본 실시형태에서는 이 현상을 해결할 수 있는 직교함수를 채용하고 있다.

먼저, 왜 체크무늬에서 표시상하부의 표시열룩이 줄무늬가 되는가를 제47도를 사용해서 설명한다. 제47도는 체크무늬 표시시에 각 전극으로의 인가전압의 파형을 나타낸 것이고, XVA, XVB는 체크무늬부에 걸리는 데이터전극 인가전압파형, XVC는 배경부의 데이터전극 인가 전압파형, YV는 임의의 주사전극 인가전압파형이다. 제47도에 나타낸 바와 같이, 체크무늬의 표시에서는 표시부 자신의 데이터 전압의 변화 방향은 인접하는 열끼리 반대이다. 따라서, 데이터전극 전압 변화에 의한 주사전극 전압으로의 크로스토크는 인접열끼리 상쇄되기 때문에 거의 발생하지 않는다.

그러나, 배경의 전면 칠한 표시부의 전압변화는 전부 동일방향이므로 주사전극 전압으로의 크로스토크가 발생하여 전압왜곡이 된다. 이 배경표시에 의해 발생한 주사전극 전압왜곡은 직교하는 전체 데이터 전극전압과의 전압실효치를 변화시키는 것이 된다.

여기서, 체크무늬에 걸리는 XA열과 XB열에 대해서, 전압실효치의 변화(제47도중 액정인가전압파형의 해칭부)를 비교해 보면 XA열은 전압실효치가 이상적인 실효치에 비교해서 증가하고 있는 경우와 감소하고 있는 경우를 반복하는 것에 대해서 XB열에서는 전압실효치가 증가하고 있는 경우가 연속한다. 이 때문에, 광의 투과율에 차가 생겨 표시열룩이 종줄무늬로 보이는 것이다.

이것을 해소하는 데에는 어떤 일정한 기간마다 XA열과 XB열의 출력위상이 반전하고, 이때 배경부 XC열의 출력위상은 변화하지 않으며, 혹은 어떤 일정한 기간마다 XC열의 출력위상이 반전하고, 이때 XA열과 XB열의 출력위상은 변화하지 않는 형태로 된다.

결국, 1도트마다 같은 표시데이터가 빈번히 변화하는 부분의 데이터전극 인가전압파형은 그 위상이 일정한 주기마다 바뀌고, 이때 배경부의 전면칠한 표시부분에서 데이터전극 인가전압파형의 위상은 변화하지 않으며, 혹은 1도트마다 같은 표시데이터가 빈번히 변화하는 부분의 데이터전극 인가전압파형은 그 위상이 변화하지 않고, 이때 배경부의 전면칠한 표시부분에서 데이터전극 인가전압파형의 위상은 일정한 기간마다 바뀌는 직교함수를 설정하면 된다.

이 생각에 따라서 설정한 본 실시형태의 직교함수를 제48도에 나타낸다. 이 직교함수는 상기 제5실시형태의 직교함수에 비해 수평기간의 완결주기를 48수평기간으로 확장하고 있다. 이 직교함수를 사용해서 체크무늬 표시

시에 각 전극으로의 인가전압의 파형을 나타낸 것이 제49도이다.

제49도에서 알 수 있는 바와 같이, XA열, XB열의 출력위상이 24수평기간마다 반전하고, 그 결과 크로스토크에 의한 전압실효치의 증감이 48수평기간중에서 XA열, XB열 모두 같게 된다.

더욱이, 본 실시형태의 직교함수에서는 상기 제5실시형태의 것과 같이 2프레임 기간에서 선택전압의 +와 -의 극성이 동수 인가되고, 또한 1프레임 기간내에 +와 -의 극성이 거의 동수인가되므로 극성반전을 이상적으로 실현할 수 있고, 또한 4프레임기간에서 선택전압의 주파수 특성이 어느 주사전극에 대해서도 같게 되기 때문에 주파수 특성의 차가 원인이 되는 횡줄무늬 현상도 발생하지 않는다.

특히, 단순매트릭스형 액정구동장치의 대표적인 계조표시 기술인, Frame Rate Control 방식(이하, FRC 방식이라 한다)을 본 발명의 액정구동방법에 적용하는 경우에 바람직한 직교함수를 설정한 본 발명의 제7실시형태에 대해서 설명한다.

FRC 방식은 수프레임을 1개의 단위로 해서 이 단위로 표시하는 온과 오프의 비율을 바꾸는 것으로 계조표시를 얻는 방법이다. 예를 들면, 4프레임을 1개의 단위로한 경우,

$$[\text{온과 오프의 비율}] = [0:4], [1:3], [2:2], [3:1], [4:0]$$

5종류의 계조표시를 얻는 것이 가능하게 된다.

본 실시형태는 본 발명의 액정구동방법에서 FRC방식에 의한 계조표시를 행할 때 생각되는 화질열화를 방지하는 것이다.

상기 제5, 제6실시형태의 직교함수는 4프레임을 1개의 단위로 해서 설정하고 있지만, 이것에 대해 시판의 액정콘트롤러는 4, 8, 16프레임을 1개의 단위로 한 FRC방식이 많다. 이때, 예를 들면 4프레임을 1개의 단위로하고, [온과 오프의 비율]=[1:3]인 FRC방식을 생각하면 제50도에 나타낸 바와 같이, 표시온으로 되는 프레임에서는 반드시 선택전압의 극성이 부로 된다.

표시온시의 선택전압 실효치(도면중 사선해칭으로 표시)는 표시오프시 전압실효치(도면중 망형태 해칭으로 표시) 보다도 크므로 표시온시 선택전압 극성이 필히 부로 되는 경우, 액정에는 부극성측의 직류성분이 인가되는 것으로 된다. 이 때문에 인화에 유사한 화질 열화현상의 가능성성이 있음과 동시에 액정셀의 수명을 짧게 할 염려가 있다.

이 문제를 해결하기 위해 본 실시형태에서 직교함수를 고려하는 방법으로서, FRC방식에서 계조표시를 실현하기 위한 단위 프레임 기간에 대해서 직교함수는 그 2배의 기간을 1단위 기간으로 하고, 또 FRC방식의 단위 프레임기간마다 직교함수의 극성을 반전하고 있는 것을 조건으로 하면 된다. 이 생각에 따라서 직교함수를 설정하면, 예를 들면 상기 FRC의 경우에서는 제51도에 나타낸 바와 같이, 최초의 4프레임에서 생긴 직류성분을 다음의 4프레임에서 캔슬하는 것이 가능하다.

상기를 실현하기 위해 본 실시형태에 있어서는, 예를 들면 제52도에 나타낸 설정치를 가지는 직교함수를 사용한다. 또, 본 실시형태의 직교함수는 32프레임을 1개의 단위로 하고 있지만, 이것은 시판의 액정콘트롤러의 FRC방식이 16프레임 기간을 단위 프레임으로 한 것이 많은 것을 고려했기 때문이다. 더욱이, 4프레임기간, 8프레임기간을 단위 프레임기간으로 한 FRC방식을 고려해서 16프레임 기간에서 극성이 바뀌면 동시에 이들 기간에서도 직교함수의 극성이 바뀌도록 설정되어 있다.

그런데, FRC방식은 예를 들면 [1:3]의 중간조를 FRC방식으로 표시하는 경우, 제53도에 나타낸 바와 같이 표시전부를 동시에 온/오프시키면 플리커가 발생한다. 이 때문에 제54도에 나타낸 바와 같이 중간조 표시부분을 어떤 표시패턴(이하, 계조패턴이라 한다)으로 표시하고, 프레임마다 계조패턴의 위상을 변화시키는 공간변조를 불리는 표시방법이 일반적이다. 그리고, 이 계조패턴은 일반적으로 어떤 라인수를 1개의 단위로 해서 구성되어 있다.

여기서, 이 계조패턴을 구성하는 라인수와 본 발명의 구동방식에서 주사블록을 구성하는 라인수(직교함수의 변화 주기를 결정한다)는 화질에 미치는 영향에 대해서 밀접한 관계가 있다.

예를 들면, 이들 라인수가 일치, 혹은 계조패턴 구성라인수가 주사블록의 라인수의 수배인 경우, 종방향의 비내림과 유사한 깜박거림 현상이 발생하기 쉽게 된다. 이 원인은 계조패턴을 표시하는 것에 의해 1프레임 기간 중에 주어지는 데이터 전압의 비선택전압에 대한 +와 -의 극성수에 언밸런스가 생기고, 이 언밸런스가 큰 경우에는 일시적으로 액정에 직류성분이 인가되기 때문이다.

이 깜박거림 현상을 확인하기 위해, 본 실시형태에서 직교함수(제52도)를 사용해서 Chips & Technology사의 액정콘트롤러 66540에 의한 FRC표시(계조패턴 구성라인수 : 32)를 행하였다. 그 결과, 어떤 계조표시패턴에 있어서, 주사블록에 4라인이 포함되는 경우의 구동방법에서는 깜박거림 현상이 확인되고, 주사블록에 6라인이 포함되어 있는 경우의 구동방법에서는 깜박거림 현상이 발생하지 않았다.

이 상이함이 나타난 계조패턴에 대해서, 비선택전압의 +와 -의 극성수의 언밸런스의 정도를 나타낸 그래프가 제55도(4라인 주사블록구동), 제56도(6라인주사블록구동)이다. 양 그래프에 있어서, 횡축은 프레임 시간, 종축은 언밸런스, 즉 1프레임 기간중 직류성분의 레벨이다. 그래프는 임의로 선택된 4개의 종라인에 대해서 검출된 직류성분의 레벨을 각각 나타내고 있다.

이상의 것으로부터, 본 발명의 구동방식에서 FRC방식에 의한 계조표시를 행하는 경우, 깜박거림 현상을 억제하기 위해서는 계조패턴 구성라인수를 주사블록 라인수의 수배 또는 인수가 되는 수로 설정하는 것이 필요하다. 여기서, FRC방식의 계조패턴 구성라인수는 통상 2의 제곱승(2, 4, 8, 16)인 것이 많기 때문에 주사블록 라인수는 6, 10, 12 라인등으로 하면 된다.

이상, 상기 제5~제7실시형태에서 기술한 직교함수를 사용함으로서 액정패널의 표시에서 발생할 수 있는 화질열

화현상을 감소 또는 방지할 수 있고, 보다 고화질로 표시를 행하는 것이 가능하게 된다.

또, 상술한 실시형태에서 설명되어 있는 액정구동장치에서는 미리 설정되어 있는 단일의 직교함수를 사용하는 구성으로 되어 있지만, 예를 들면 복수의 직교함수를 미리 기억해둔 메모리를 구비함과 동시에 외부에서 직교함수를 선택하기 위한 지시를 받고, 해당 지시에 따라 상기 메모리에서 1개의 직교함수를 판독하는 수단을 구비하는 것에 의해 해당 판독한 직교함수를 사용하는 구성으로 해도 된다.

이상, 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 복수라인 선택구동방식에서 발생할 수 있는 화질열화 현상의 발생을 방지 혹은 감소시킬 수 있는 액정구동방법 및 그 방법을 사용한 액정구동장치를 제공할 수 있다.

다음에, 본 발명의 제2목적을 달성하는 액정표시장치의 실시형태를 제8~제11실시형태로 해서 설명한다.

제57도는 본 발명의 제8실시형태의 액정구동장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 본 발명에 관한 액정표시장치는, 액정패널(101)(횡 j도트 x종 i도트) 및 주사드라이버(102), 데이터 드라이버(103) 및 액정구동전압군(114~115)을 생성하는 전원회로(116)로 이루어지는 액정모듈(100)과, 표시데이터 및 동기신호군(104~108)을 제어하는 액정드라이버 콘트롤러(109)와, 액정구동전압군(114~115)을 생성하는 전원회로(116)와, 표시시스템 본체(120)로 구성된다.

액정드라이버 콘트롤러(109)에서의 표시데이터(104)는 8비트 패럴럴의 데이터D7~D0로 구성되고, 데이터 래치 클럭(CL2)(105)은 표시데이터(104)에 동기해 있고, 라인클럭(CL1)(106)은 그 1주기에서 1라인의 데이터가 보내진다. 선두라인클럭(FLM)(107)의 1주기는 1프레임 기간이다. 표시오프 제어신호(Dispoff)(108)의 신호가 '로'일 때 액정패널(101)의 표시가 정지된다. 콘트롤신호군(110)은 데이터 드라이버(103)의 동작을 제어하고, 콘트롤신호군(111)은 주사드라이버(102)의 동작을 제어한다. 전원전압군(114)은 주사드라이버(102)의 구동전압원이고, 전원전압군(115)은 데이터 드라이버(103)의 구동전압원이다. 전원회로(116)에는 액정구동전압군(114, 115)의 기초가 되는 외부전원전압 VCC(117), VEE(GND)(118)이 공급되고, 또 액정구동전압군의 전압레벨을 조절하는 전압 Vcon(119)이 공급된다. 이들 전압(117, 118, 119)은 본 실시예에서는 표시시스템 본체(120)에서 공급되는 것으로 한다.

이하, 제57도에 나타낸 액정표시장치의 각 블록의 동작에 대해서 제58도~제65도를 사용해서 설명한다. 우선, 주사전극수 N에 따라 주사드라이버(102)의 내압을 클리어할 수 있는 선택라인수 m을 선정하는 것이 필요하다. 이때, 데이터 드라이버(103)의 내압을 제조코스트가 낮은 표준프로세스에서 최대출력 전압이하로 하는 것이 중요하다. 또, 본 명세서에서는 현재 로직프로세스로 해서 일반적으로 널리 사용되고 있는 표준로직 프로세스에 의해 작성되는 회로에서의 신호전압인 5[V](정격에서 5±10%[V])를 최대출력전압으로 해서 설명한다.

이미 제58도를 사용해서 설명한 바와 같이, 주사드라이버의 내압한계를 50[V]로 하면 동시 선택라인수 m이 2인 경우, 주사라인수 N은 500행까지 실현가능하다. 더욱이, 동시 선택라인수 m이 20이하인 경우, 데이터 드라이버의 출력진폭은 저내압 프로세스에 의해 회로의 제작이 가능한 5[V] 이하로 된다.

이상의 점에 주목하여 본 발명의 액정표시장치는 액정패널의 해상도에 따라 동시선택 라인수 m을 1 또는 2로 구동하도록 하였다. 이것을 실현하기 위해 본 발명의 액정표시장치 데이터 드라이버를 내부로직 및 액정구동회로의 전체를 VCC(5[V])와 GND(0[V]) 사이의 저전압으로 구동시킨다. 한편, 주사드라이버는 데이터 드라이버를 VCC~GND 사이의 저전압으로 구동시키므로 VCC~GND 사이의 중간전위를 Vy1(2.5[V])을 비주사전압으로 하고, 이것을 기준으로 ±25[V]에 있는 2개의 전위 VyH, VyL을 정부의 주사전위, 즉 정의 주사선택전압 VyH(=Vy2=27.5[V]), 부위 주사선택전압 VyL(=Vy0=−2.5[V])으로 하며, 이 VyH~VyL 사이의 50[V]의 고전압으로 액정구동회로를 구동시킨다.

또한, 주사드라이버 내에서는 저내압 로직부의 기준전위와 고내압 액정구동회로의 기준전위가 같은 것이 바람직하고, 데이터 드라이버의 구동전압과의 관계에서 이 기준전위는 점측의 고내압부 구동전압 VyH 또는 부측의 고내압부 구동전압 VyL으로 할 필요가 있다. 이 때문에 액정콘트롤러 등에서 주어지는 주사드라이버의 구동신호가 일반적으로 VCC~GND 사이의 신호이므로 이것을 드라이버 내부의 기준전위로 일단 레벨을 통일하고, 내부로직을 VyH 또는 VyL을 기준으로 한 저전압(내압 5[V])으로 구동시키는 수단을 사용한다.

이상 설명한 데이터 드라이버 및 주사드라이버의 구동전압레벨을 제59도에 나타낸다. 제59(a)도는 데이터 드라이버의 구동전압을 나타내고, 제59(b)도는 주사드라이버의 구동전압을 나타내고 있다. 데이터 드라이버의 입력신호는 VCC(5[V])와 GND(0[V])의 2개의 형태로 입력되고, 그 내부로직은 VCC(5[V])와 GND(0[V])의 중간전위 Vx1(2.5[V])을 중간전위로 한 Vx2~Vx0 범위의 전압이 주어진다. 한편, 주사드라이버의 기준전위를 부측의 고내압부 구동전압 VyL로 설정한 것에 의해 주사드라이버 내부로직은 내부로직 기준전압 VyC~부측의 고내압부 구동전압 VyL 사이의 전압 5[V]로 구동된다.

또한, 데이터 드라이버는 제58도에 나타낸 바와 같이 액정의 표시오프상태의 구동전압실효치를 2.3[V]로 해서 생각하고 있으므로 액정구동회로는 5[V] 이하에서 구동하는 것이 가능하다. 그러나, 액정의 표시오프상태의 구동전압실효치는 0~2.3[V]로 한정하는 것은 아니고, 또 액정의 온도특성을 고려할 때 이 값은 변동한다. 이 때문에 액정구동전압이 5[V] 이상으로 되는 것이 생각되어 드라이버의 전원전압 VCC가 5[V]를 초과해버려 래치옆의 원인으로 되어 버린다. 그래서, 데이터 드라이버를 구동시키는 VCC~GND 사이의 전위를 5+α[V]로 해서 구동할 필요가 있다. 현 상태의 액정드라이버와 같은 저내압 프로세스를 사용할 때 VCC는 5[V]±10%이므로, 이 α를 10%로 하고, 액정구동전압을 이 VCC 이하로 자리잡도록 설정하면 온도변동이 있어도 데이터 드라이버를 정상적으로 동작시키는 것이 가능하다. 또 5+α[V](5V+10%) 레벨의 VCC(이것은 VxH라 한다)는 상술한 바와 같이, DC-DC 컨버터에서 5V의 외부전원전압 VCC에서 생성한다.

다음에, 본 발명에 관한 액정구동장치의 주사드라이버(102)의 구체적인 구성의 일예에 대해서 제60도 및 제61도를 사용해서 설명한다. 제60도는 본 발명에 관한 액정표시장치의 주사드라이버(102)의 구성도이고, 제61도는 이 주사드라이버(102)의 동작설명도이다. 제60도에 나타낸 바와 같이, 주사드라이버(102)는 입력신호 레벨시프터(401)와, 출력신호 레벨시프터(402)와, 직교함수발생회로(403)와, 직교함수래치회로(404)와, 클럭제어회로(405)와, 주사라인 셀렉터(406)와, 액정전압 레벨시프터(407)와, 액정전압디코더(408)와, 액정전압셀렉터(409)와, 액정전압 출력단자(Y1~Yi)를 가지고 있다. 또한, 출력신호 레벨시프터(402)에서는 2비트의 직교함수 W1신호(411) 및 직교함수 W2신호(412)와, 라인전송클럭(CL3)신호(413)이 출력된다.

입력신호 레벨시프터(401)는, VCC와 GND 사이의 레벨에 있는 입력신호군(106~108)을 내부로직 구동전압인 VyC와 VyL 사이의 레벨로 레벨시프트하기 위한 회로이고, 출력신호 레벨시프터(402)는, 반대로 내부로직에서 생성되는 VyC와 VyL 사이의 레벨신호군을 VCC와 GND 사이의 레벨신호군으로 레벨시프트하기 위한 회로이다. 이 입력신호 레벨시프터(401) 이후의 내부로직은 VyC와 VyL 사이의 레벨이 저전압으로 동작한다.

직교함수 발생회로(403)는, 직교함수를 발생하는 부분이고, 제1라인마크(FLM)신호(107)의 카운트값 및 CL1신호(106)이 카운트값에 기초해서 W1신호(411)와 W2신호(412) 및 주사라인전송클럭(CL3)신호(413)를 생성해서 출력한다.

클럭제어회로(405)는, FLM신호(107)를 2주사기간만큼 지연시켜 주사기준 데이터를 주사라인 셀렉터(406)로 전송한다.

주사라인 셀렉터(406)는 적어도 액정전압출력단자수분의 시프트회로를 가지고 있고, 클럭제어회로(405)에서 전송된 주사기준 데이터를 라인클럭(CL1)신호(106)에 따라 시프트시켜 라인선택신호(S1~Si)를 출력한다. 또한, 표시오프제어(Disp Off)신호(108)가 '로'인 경우는, 이 회로의 시프트 동작은 정지되어 리셋트상태로 된다.

액정전압 레벨시프터(407)는 내부로직 전원전압레벨(VyC~VyL)의 신호를 액정구동용의 고전압레벨(VyH~VyL=Vf)의 전압으로 승압하는 회로이다. 이 레벨시프터 이후 고전압(VyH~VyL) 레벨의 전압에서 회로는 동작한다.

액정전압디코더(408) 및 액정전압셀렉터(409)는 라인선택신호와 직교함수의 조합에 따라 3레벨의 액정구동용 주사전압 중에서 1레벨을 출력한다. 예를 들면, 제61도에 나타낸 바와 같이 직교함수가 '0'일 때 라인선택신호가 '주사'상태라면 음의 선택전압 Vy0가 선택되고, 라인선택신호가 '비주사'상태로 되면 Vy1 전압이 선택된다. 또한, 직교함수가 '1'일 때 라인선택신호가 '주사'상태라면 양의 선택전압 Vy2이 선택된다. 직교함수가 어떤 상태에 있는가에 관계없이 라인선택신호가 '비주사' 상태로 되면 비선택전압 Vy1이 선택된다.

또, 표시오프제어신호(Disp Off)(108)가 '로'일 때에는 전체의 라인선택신호는 '비선택'상태로 되고, 비선택 전압 Vy1이 출력된다.

다음에, 본 발명에 관한 액정구동장치의 데이터 드라이버(103)의 구체적인 구성의 일예에 대해서, 제62도 및 제63도를 사용해서 설명한다. 제62도는 본 발명에 관한 액정표시장치의 데이터 드라이버(103)의 구성도, 제63도는 이 데이터 드라이버(103)의 동작설명도이다.

우선, 제62도에 나타낸 바와 같이 데이터 드라이버(103)는 래치어드레스셀렉터(501)와, 클럭제어회로(502)와, 입력데이터 래치회로 A(503)와, 입력데이터 래치회로 B(504)와, 라인데이터 래치회로(505)와, 연산회로(506)와, 직교함수 래치회로(507)와, 액정전압디코더(508)와, 액정전압셀렉터(509)와, 액정전압출력단자(X1~Xj)를 가지고 구성되어 있다. 이 데이터 드라이버(103)는 저전압측 구동전압 Vx0과 고전압 측 구동전압 Vx2 사이의 저전압(5[V]정도)으로 전부 구동한다.

래치어드레스 셀렉터(501)는, 2플레인으로 이루어지는 입력데이터 래치회로(503, 504)의 데이터입력신호를 생성하는 회로이고, 라인클럭(CL1)신호(106)로 리셋트되어 데이터 래치클럭(CL2)신호(105)의 카운트값에 따라 생성된다.

클럭제어부(502)는, 2플레인으로 이루어지는 입력데이터 래치회로(503, 504) 중 어느 플레인에 데이터를 입력시키는가를 지시하는 플레인 셀렉트 신호를 생성하는 회로이다. 이 신호는 라인클럭(CL1)신호(106) 및 주사라인전송클럭(CL3)신호(413)에서 생성되며, 입력데이터 래치회로 A(503)와 입력데이터 래치회로 B(504)를 1주사기간마다 교대로 선택하도록 생성된다.

입력데이터 래치회로(503, 504)는, 적어도 전압출력단자수 만큼의 래치회로가 2플레인을 구성되고, 클럭제어부(502)에서의 신호에 의해 선택된 플레인은 8비트이 패러럴 데이터를 래치어드레스 셀렉터(501)에서의 신호에 따라 입력한다.

라인데이터 래치회로(505)는, 적어도 전압출력단자수 만큼의 래치회로가 2플레인으로 구성되고, 입력데이터 래치회로(503, 504)가 출력하는 데이터를 주사라인전송클럭(CL3)신호(413)로 래치하여 그 출력은 연산회로(506)로 보낸다.

연산회로(506)는, 적어도 전압출력 단자수분의 연산회로를 가지고 구성되고, 그 1개는 2플레인으로 구성되는 라인데이터 래치회로(505)의 2개의 출력값을 일치회로에 의해 비교하고, 또는 주사함수 W1신호(411) 및 주사함수 W2신호(412)의 값을 일치회로에 의해 비교하여 검출된 일치수를 2비트의 일치수 데이터(Dk)로 해서 출력한다. 즉, 라인데이터 래치회로(505)의 래치데이터(D0, D1)가 양쪽 모두 '0' 또는 '1'에서 주사함수(W1, W2)가 양쪽 모두 '온' 또는 '오프'일 때에는 일치수데이터(Dk)는 '2'이고, 래치데이터(D0, D1)가 양쪽 모두 '0' 또는 '1'에서 주사함수 W1이 '온'이고, W2가 '오프' 또는 W1이 '오프'이고 W2가 '온'일 때, 혹은 래치데이터 D0가 '0'이고, D1이 '1' 또는 D0가 '1'이고 D1이 '0'에서 주사함수(W1, W2) 양쪽 모두가 '오프' 또는 '온'일 때에는, 일치수데이터(Dk)는 '1'이고, 래치데이터가 일치하지 않고 또 주사함수도 일치하지 않을 때에는 일치수 데이터는 '0'이다.

이 일치수(Dk)는 출력동기를 도모하기 위해 직교함수 래치회로(507)에서 라인클럭(CL1)신호(106)에 의해 래치된다. 또한, 표시오프제어(Disp Off)신호(108)가 '로'라면 일치수 데이터는 강성적으로 10진표시로 '1'이 된다.

액정전압디코더(508) 및 액정전압셀렉터(509)는 연산회로(506)의 출력하는 일치수 데이터(Dk)에 따라 3레벨의 액정구동용 데이터 전압중에서 1레벨수를 선택하여 출력한다. 예를 들면, 제63도에 나타낸 바와 같이 일치수가 10진표시로 '0'일 때 저전압측 구동전압 Vx0이 선택되고, 일치수가 '1'일 때 비선택전압 Vx1이 선택되어 일치수가 '2'일 때 고전압측 구동전압 Vx2가 선택되어 출력된다.

다음에, 본 발명에 관한 액정구동장치의 전원회로(116)의 실시예의 일예에 대해서 제64도를 사용하여 설명한다. 제64도는 전원회로(116)이 구성도이고, 고전압측 액정구동용 데이터전압 Vx2와 저전압측 액정구동용 데이터전압 Vx0의 차가 5[V] 이하인 경우를 나타낸다. 전원회로(116)는 VCC(5[V])로 구동되는 DC-DC 컨

버터(312)와, 분압저항(R1~R6) 및 OP앰프(313)를 가지고 구성된다.

전원회로(116)에서는 주사드라이버를 동작시키기 위해 전원용의 3개의 레벨전압 VyH(301), VyC(302) 및 VyL(303)과, 액정전압 셀렉터(409)에서 선택되는 액정구동용 주사전압 Vy0(304), Vy1(305) 및 Vy2(306)를 출력하고, 이들 전압은 모두 주사드라이버(102)로 공급된다. 더욱이, 전원회로(116)는, 또한 데이터 드라이버를 동작시키기 위한 전원용 전압 VxH(307) 및 VxL(308)과, 액정전압셀렉터(509)에서 선택되는 액정구동용 데이터전압 Vx0(309), Vx1(310) 및 Vx2(311)를 출력하고, 이들 전압은 모두 데이터 드라이버(103)로 공급된다.

이들 각 전압은 VCC(5[V])로 구동하는 DC-DC 컨버터(312), 분압저항(R1~R6) 및 OP앰프(313)에 의해 생성된다.

주사드라이버 전원용 VyH 전압(301), VyL(303) 및 액정구동용 주사 Vy0 전압(304), Vy2 전압(306) 및 데이터 드라이버 전원용 VxH 전압(307), VxL 전압(308)은 각각 DC-DC 컨버터(312)에 의해 직접 생성되고, 이중 VyH전압(301)(=Vy2전압 306)과 VyL 전압(303)(=Vy0 전압 304)은 조정전압 Vcon(119)에 의해 변화시키는 것이 가능하고, 또한 VxH 전압(307)은 고정전압 5[V]로 하며, VxL 전압(308)은 고정전압 0[V]로 한다. 또한, 액정구동용 데이터용 Vx0 전압(309), Vx1 전압(310), Vx2 전압(311) 및 액정구동용 주사용 Vy1 전압(305)은, 주사드라이버 전원용 VyH 전압(301)과 VyL 전압(303) 사이를 저항(R1~R4)으로 분압하는 것으로 생성되고, 주사드라이버 전원용 VyC 전압(302)은 주사드라이버 전원용 VyH 전압(301) VyL 전압(303) 사이를 R5, R6로 분압하는 것으로 생성된다.

또, 이 저항(R1~R4) 사이에는 다음 식(8) 및 (9)의 관계가 있다. 또한, 상기 각 전압 사이에는 다음식 (10)~(16)의 관계가 있다.

$$R1 = R4 \quad \dots \dots \dots \quad (8)$$

$$R2 = R3 \quad \dots \dots \dots \quad (9)$$

$$VyH = Vy2 > Vy1 > VyL = Vy0 \quad \dots \dots \dots \quad (10)$$

$$Vy2 - Vy1 = Vy1 - Vy0 \quad \dots \dots \dots \quad (11)$$

$$VxH > Vx2 > Vx1 > Vx0 > VxL \quad \dots \dots \dots \quad (12)$$

$$Vx2 - Vx1 = Vx1 - Vx0 \quad \dots \dots \dots \quad (13)$$

$$Vy1 = Vx1 \quad \dots \dots \dots \quad (14)$$

$$VxH - VxL = 5[V] \quad \dots \dots \dots \quad (15)$$

$$VyC - VyL = 5[V] \pm 10\% \quad \dots \dots \dots \quad (16)$$

주사드라이버의 내부로직을 정상적으로 동작시키기 위해 VyC-VyL=5[V]±10%의 관계를 항상 유지할 필요가 있고, 이것을 실현하기 위해 분압저항(R5, R6)의 저항비 및 조정전압 Vcon(119)에 의한 VyH와 VyL의 조정폭을 고려할 필요가 있다. 또, 데이터 드라이버의 출력진폭 Vg인 Vx2 전압(311)과 Vx0 전압(309)의 전위차는 상기 (6)식에서 주어지고, 주사드라이버의 출력진폭 VF인 Vy2 전압(308)과 Vy0 전압(306)의 전위차는 상기 (7)식에서 주어진다. 여기서 액정구동용 데이터전압(309~311) 및 액정구동용 주사 Vy1 전압(305)은 OP앰프(313)를 사용한 전압풀로워회로를 통해서 임피던스 변환을 행하여 출력되고, 이 OP앰프(313)는 데이터 드라이버 전원 VxH 전압(307), VxL 전압(308)을 전원으로 하고 있다.

이상, 설명한 바와 같이, 본 발명에 관한 액정구동장치는 데이터 드라이버의 구동전압을 5[V] 이하로 하는 것이 가능하고, 종래의 전압평균화법에 비해 저소비전력으로 구동하는 것이 가능하게 된다.

다음에, 본 발명에 관한 액정구동장치의 제9실시형태로 해서 데이터 드라이버의 액정구동용 데이터 전압 Vx2와 Vx0의 차가 5[V]를 초과하는 경우에 대해서 설명한다. 이 경우, 액정구동용 데이터 전압이 데이터 드라이버 구동전압보다도 높게 되므로 드라이버내에서 래치업을 일으켜 정상적으로 동작하지 않고, 소망의 액정구동용 데이터 전압이 출력되지 않는 것이 예상된다. 그래서, 본 제9실시예에서는 데이터 드라이버 구동전압을 5[V]가

아니고, $5+\alpha$ [V] 전압으로 해서 구동시킨다. 이 α 의 값은 현 상태의 데이터 드라이버의 로직전원의 정격 허용범위인 10% 정도로 한다. 제9실시예에서 액정구동장치의 구성은 제57도의 구성과 거의 같고, 전원회로만 다르게 되어 있다.

이하, 이 제9실시형태의 전원회로(216)의構성을 제65도를 사용해서 설명한다. 제65도는 제9실시형태에서 전원회로(116)의 구성도이다. 이 실시형태의 전원회로(216)는 주사드라이버로 공급되는 주사드라이버 전원용 VyH 전압(321), VyC 전압(322), VyL 전압(323)과 액정구동용 주사용 Vy0 전압(324), Vy1 전압(325), Vy2 전압(326)을 출력한다. 또한, 이 전원회로(216)는 데이터 드라이버로 공급되는 데이터 드라이버 전원용 VxH 전압(327), VxL 전압(328)과 액정구동용 Vx0 전압(329), Vx1 전압(330), Vx2 전압(331)을 출력한다. 또한, OP앰프(334)를 구동하기 위한 전원용 VDH 전압(332), VDL 전압(333)은 분압저항(R12, R15)에 의해 얻어진다. 이를 각 전압은 VCC(5[V])로 구동하는 DC-DC 컨버터(320)와 분압저항(R11~R16, R17~R18)과 OP앰프(334)에 의해 생성된다. 주사드라이버 전원용 VyH 전압(321), VyL 전압(323), 액정구동용 주사용 Vy0 전압(324), Vy2 전압(326)과 데이터 드라이버 전원용 VxH 전압(327), VxL 전압(328)은, 각각 DC-DC 컨버터(320)에 의해 직접 생성되고, 이중 VyH 전압(321)(=Vy2 전압 326)과 VyL 전압(323)(=Vy0 전압 324)은 조정전압 Vcon(119)에 의해 변화시키는 것이 가능하고, VxH 전압(327)은 고정전압 5[V]+10%하며, VxL 전압(328)은 고정전압 0[V]로 한다. 또한, 액정구동용 데이터전압(329~331) 및 액정구동용 주사용 Vy1 전압(325)과 OP앰프구동 VDH 전압(332), VDL 전압(333)주사드라이버전원 VyH 전압(321)과 VyL 전압(323) 사이를 저항(R12~R16)으로 분압하는 것으로 생성되고, 주사드라이버전원용 VyC 전압(322)은 주사드라이버전원 VyH 전압(321)과 VyL 전압(323) 사이를 저항(R17, R18)으로 분압하는 것으로 생성된다.

또, 이 저항(R11~R16) 사이에는 다음식(17)~(19)의 관계가 있다. 또한, 각 전압 사이에는 다음식(20)~(27)의 관계가 있다.

$$R_{11} = R_{16} \quad \dots \dots \dots \quad (17)$$

$$R_{12} = R_{15} \quad \dots \dots \dots \quad (18)$$

$$R_{13} = R_{14} \quad \dots \dots \dots \quad (19)$$

$$VyH = Vy2 > Vy1 > VyL = Vy0 \quad \dots \dots \dots \quad (20)$$

$$Vy2 - Vy1 = Vy1 - Vy0 \quad \dots \dots \dots \quad (21)$$

$$VDH > Vx2 > Vx1 > Vx0 > VDL \quad \dots \dots \dots \quad (22)$$

$$VxH > Vx2 > Vx1 > Vx0 > VxL \quad \dots \dots \dots \quad (23)$$

$$Vx2 - Vx1 = Vx1 - Vx0 \quad \dots \dots \dots \quad (24)$$

$$Vy1 = Vx1 \quad \dots \dots \dots \quad (25)$$

$$VxH - VxL = 5[V] + 10\% \quad \dots \dots \dots \quad (26)$$

$$VyC - VyL = 5[V] \pm 10\% \quad \dots \dots \dots \quad (27)$$

주사드라이버의 내부로직을 정상적으로 동작시키기 위해 VyC-VyL=5[V]±10%의 관계를 항상 유지할 필요가 있고, 이것을 실현하기 위해 R17과 R18의 저항비 및 Vcon(119)에 의한 VyH와 VyL의 조정폭을 고려하는 것이

필요하다. 여기서, 액정구동용 데이터전압(329~331) 및 액정구동용 주사 Vy1 전압(325)은 OP앰프(334)를 사용한 전압풀로워회로를 통해서 임피던스 변환을 행하여 출력되고, 이 OP앰프(334)는 VDH 전압(332), VDL 전압(333)을 전원으로 하고 있다. 이 OP앰프의 전원은 입력하는 전압과 $VDH > Vx2 > Vx1 > Vx0 > VDL$ 의 관계가 항상 유지되므로 능동영역의 안정한 출력전압을 얻는 것이 가능하다.

다음에, 본 발명에 관한 액정구동장치의 제10실시형태를 제66도 및 제67도를 사용해서 설명한다. 제10실시형태의 액정구동장치는, 액정모듈(600)에 있어서, 주사드라이버(602)의 외부에 입력신호 레벨시프터(612) 및 출력신호 레벨시프터(613)를 설치한 점에 특징이 있다. 제66도는 본 발명의 제10실시형태의 액정표시장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 동도에 있어서, 제8실시형태와 비교해서 액정모듈(600)을 구성하는 주사드라이버(602)와, 입력신호 레벨시프터(612)와, 출력신호 레벨시프터(613)가 다르게 되어 있고, 이것 이외에 동일부호를 붙인 수단은 같은 구성을 가지고 있으며, 동일부분에 대해서는 그 설명을 생략한다.

본 실시형태의 주사드라이버(602)와, 입력신호 레벨시프터(612)와, 출력신호 레벨시프터(613)의 일예에 대해서 제67도를 사용하여 설명한다. 제67도는 그 구성도이고, 제8실시형태의 주사드라이버(102)의 구성과 비교해서 입력신호 레벨시프터(612) 및 출력신호 레벨시프터(613)를 주사드라이버(602)의 외부에 배치한 이외에 제8실시형태의 수단과 같은 구성이며, 주사드라이버(102)와 같이 동작한다. 입력신호 레벨시프터(612)는 VCC와 GND레벨의 입력신호군을 주사드라이버(602)의 로직구동용 전압인 VyC와 VyL레벨로 레벨시프트시키고, 이 레벨시프트된 입력신호군을 받아 주사드라이버(602)가 구동한다. 한편, 출력신호 레벨시프터(613)는 주사드라이버(602)가 출력하는 VyC와 VyL레벨의 신호군을 VCC와 GND레벨의 신호군으로 레벨시프트하기 위한 회로이다.

다음에 본 발명에 관한 액정구동장치의 제11실시형태를 제68도 및 제69도를 사용해서 설명한다. 제11실시형태의 액정표시장치는 액정구동용 데이터 전압 $Vx1$ 을 $0[V]$ 로 설정하고, 이것을 기준으로 $\pm 2.5[V]$ 를 데이터 드라이버의 구동용 VxH 전압 및 VxL 전압으로 한 경우의 실시형태이다. 제68도는 본 발명의 제11실시형태의 액정구동장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 동도에 있어서, 제8실시형태와 비교해서 데이터 드라이버 입력신호 레벨시프터(712), 전원회로(716) 이외는 같은 구성이고, 공통인 부분에 대해서는 여기서 설명을 생략한다.

본 실시형태의 데이터 드라이버 입력신호 레벨시프터(712)는 VCC와 GND레벨의 데이터 드라이버의 입력신호군을 $VxH(+2.5[V])$ 와 $VxL(-2.4[V])$ 레벨의 신호로 레벨시프트하는 회로이고, 이하 데이터 드라이버는 이 레벨시프트된 신호에 의해 구동한다. 또한, 데이터 드라이버의 내부에서는 VxH 와 VxL 의 구동전압으로 동작한다.

다음에, 전원회로(716)를 제69도를 사용해서 설명한다. 제69도는 전원회로(716)의 구성도이고, 액정구동용 데이터전압 $Vx2$ 와 $Vx0$ 의 차가 $5[V]$ 이하인 경우를 나타낸다. 동도에 있어서, 주사드라이버 전원용 VyH 전압(301), VyC 전압(302), VyL 전압(303)과, 액정구동용 주사용 Vy0 전압(304), Vy1 전압(305), Vy2 전압(306)은 모두 주사드라이버(102)로 공급된다. 또한, 데이터 드라이버 전원용 VxH 전압(307), VxL 전압(308)은 데이터 드라이버 입력신호 레벨시프터(712) 및 데이터 드라이버(103)로 공급된다. 액정구동용 데이터용 $Vx0$ (309), $Vx1$ 전압(310), $Vx2$ 전압(311)은 데이터 드라이버(103)로 공급된다.

이들 각 전압은, VCC($5[V]$)로 구동하는 DC-DC 컨버터(312), 분압저항($R1 \sim R6$) 및 OP앰프(313)에 의해 생성된다. 주사드라이버 전원용 VyH 전압(301), VyL 전압(303)과 액정구동용주사 Vy0 전압(306), Vy2 전압(308)과 데이터 드라이버 전원용 VxH 전압(307), VxL 전압(308)은 각각 DC-DC 컨버터(312)에 의해 직접 생성되고, 이중 VyH 전압(301)(=Vy2 전압 306)과 VyL 전압(302)(=Vy0 전압 304)은 조정전압 Vcon(109)에 의해 변화시키는 것이 가능하고, VxH 전압(307)은 고정전압 $2.5[V]$ 로 하며, VxL 전압(308)은 고정전압 $-2.5[V]$ 로 된다. 또한, 액정구동용 데이터 $Vx1$ 전압(310)과 액정구동용 주사 Vy1 전압(305)은 $0[V]$ 고정전압이다. 액정구동용 데이터용 $Vx2$ 전압(311)은 주사드라이버 전원용 VyH 전압(301)과 Vy1 전압(305) 사이를 저항($R1 \sim R2$)으로 분압하는 것으로, 또 액정구동용 데이터용 $Vx0$ 전압(309)은 주사드라이버 전원용 Vy1(305)과 VyL 전압(303) 사이를 저항($R3, R4$)으로 분압하는 것으로 생성된다. 또한, 주사드라이버 전원용 VyC 전압(302)은 주사드라이버 전원용 VyH 전압(301)과 VyL 전압(303) 사이를 저항($R5, R6$)으로 분압하는 것으로 생성된다.

또, 이 저항($R1 \sim R4$) 사이의 관계는 제8실시형태에서 (8) 및 (9)식과 같은 관계가 있고, 또한 상기 각 전압사이에는 제8실시형태에서 (10)~(16)식의 관계가 있다.

주사드라이버(102)의 내부로직을 정상적으로 동작시키기 위해 $VyC - VyL = 5[V] \pm 10\%$ 의 관계를 항상 유지할 필요가 있고, 이것을 실현하기 위해 저항($R5$, $(R6)$)의 저항비 및 Vcon(119)에 의한 VyH와 VyL의 조정폭을 고려하는 것이 필요하다. 또, $Vx2$ 전압(311)과 $Vx0$ 전압(309)의 전위차 Vg 는 상기 (2)식에서 주어지고, Vy2 전압(306)과 Vy0 전압(304)의 전위차 Vf 는 상기 (3)식에서 주어진다. 여기서, 액정구동용 데이터용 전압(309~311) 및 액정구동용 주사용 Vy1 전압(305)은 OP앰프(313)를 사용한 전압풀로워 회로를 통해서 임피던스 변환을 행하여 출력되고, 이 OP앰프(318)는 데이터 드라이버 전원용 VxH 전압(307)과 VxL 전압(308)을 전원으로 하고 있다.

더욱이, 제11실시형태에서는 데이터 드라이버의 액정구동용 데이터용 $Vx2$ 전압과 $Vx0$ 전압의 차가 $5[V]$ 이내의 경우이지만, 이 차가 $5[V]$ 를 초과하는 경우에 대해서도 제9실시형태와 같이, 데이터 드라이버 구동용 VxH 전압과 VxL 전압의 차를 $5[V]$ 가 아니고, $5[V] + \alpha$ 전압으로 해서 구동시켜도 조금도 문제없다. 또, 이 α 의 값은 현상태의 데이터 드라이버 로직전원의 정격 허용범위인 10% 정도로 한다.

또, 제11실시형태에서는 주사드라이버(102) 내부에 입력신호 레벨시프터 및 출력신호 레벨시프터를 설치하고 있지만, 이것에 한정되지 않고 제10실시형태와 같이 주사드라이버의 외부에 입력신호 레벨시프터 및 출력신호 레벨시프터를 설치한 것에서도 아무 문제가 없다.

본 발명에 의하면, 상기 데이터 드라이버의 출력전압범위를 $5V$ 이하로 할 수 있기 때문에 내부로직 및 액정전압 출력부 전체를 저내압 프로세스로 구성할 수 있으므로 액정전압 출력부가 고내압인 종래의 전압평균화 구동방식에 비해서 소비전력을 작게 할 수 있다. 또한, 데이터 드라이버의 출력전압 범위가 $5V$ 를 초과하는 경우는 내부로직 및 액정전압 출력부는 저내압 프로세스의 정격전원전압(예를들면 $5V \pm 10\%$)의 범위내에서 구동시키면 특별히 문제되는 것은 없다.

더욱이, 직교함수의 발생수단 및 표시데이터와 해당 직교함수의 연산기능을 내장하고 있기 때문에 종래의 액정

콘트롤러를 그대로 사용할 수 있어 범용성이 높다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

교차하는 주사전극과 데이터 전극의 교점에서 각 도트가 구성되는 액정패널에 대해서, 상기 주사전극에는 비선택전압을 중점으로 한 플러스측과マイ너스측의 극성을 가지는 2레벨의 선택전압을 직교함수 데이터의 값에 따라 $n (≥ 2)$ 개를 1세트로 한 주사전극군마다 인가하고, 상기 데이터 전극에는 상기 선택전압이 인가되는 주사전극군의 각 주사전극상의 표시데이터값과 해당 각 주사전극에 주어지는 직교함수 데이터값의 일치수를 당해 주사전극군마다 합계하고, 해당 합계치에 따른 데이터전압을 인가하는 액정구동방법에 있어서, 1프레임 기간을 복수의 가상적인 블록기간으로 분할하고, 각 블록기간을 다시 n 회의 분할선택기간으로 나누되, 상기 분할선택기간은 각 블록기간내에 선택해야할 모든 주사전극군에 대해서 선택전압을 인가할 수 있는 기간이며, 각 인접하는 분할선택기간 내의 동일한 주사전극군은 각각 소정의 간격으로 서로 분리되어 있으며, 각 분할선택기간 내에서의 각 주사전극군에 대한 선택전압의 인가는 순차적으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정구동방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 각 블록기간에서 최초로 선택되는 상기 주사전극군에서 연속하여 순차 설정되는 일련의 분할선택기간에 대응해서 당해 블록기간에서 선택해야할 상기 주사전극군의 전체에 대해서 순차 연속해서 행해지는 전압인가동작은, 1회의 상기 분할선택기간과 상기 미리 정한 간격의 합을 1주기로 하여 각 블록기간 중에 n 회씩 반복되는 것을 특징으로 하는 액정구동방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 분할선택기간의 각각은, 상기 1프레임 기간을 상기 액정패널을 구성하는 상기 주사전극의 총수로 나눈 기간 t 이고, 상기 미리 정한 간격은, 기간 t 의 정수배인 것을 특징으로 하는 액정구동방법.

청구항 4

제3항에 있어서, $i (i=1~n)$ 회째의 상기 분할선택기간에서 각 주사전극에 인가되는 전압레벨은, 당해 주사전극에 대해 당해 프레임기간에서 인가되어야 할 상기 선택전압레벨 중 당해 선택전압에 대응하는 선택기간을 n 회 분할한 경우에 얻어지는 제*i*번째의 분할기간에서의 전압레벨인 것을 특징으로 하는 액정구동방법.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 각 주사전극군에 대해 상기 분할선택기간마다 인가되는 전압레벨의 조합은, 상기 각 블록기간에서 n 회 반복되는 상기 전압인가동작의 각각에서 공통인 것을 특징으로 하는 액정구동방법.

청구항 6

제2항 또는 제5항에 있어서, 어떤 블록기간의 최후의 분할선택기간과, 다음 블록기간의 최초의 분할선택기간에서는 상기 주사전극군에 인가되는 전압레벨에 포함되는 플러스측 레벨의 수와マイ너스측 레벨의 수의 비가 같은 것을 특징으로 하는 액정구동방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 각 블록기간에서 최초로 선택되는 상기 주사전극군을 프레임마다 전환하는 것을 특징으로 하는 액정구동방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 각 블록기간에서 선택되는 주사전극군에 대한 상기 분할선택기간의 설정순서를 프레임마다 바꾸는 것을 특징으로 하는 액정구동방법.

청구항 9

교차하는 주사전극과 데이터 전극의 교점에서 각 도트가 구성되는 액정패널과, 상기 주사전극에 비선택전압을 중점으로 해서 플러스측과マイ너스측의 극성을 가지는 2레벨의 선택전압을 직교함수 데이터의 값에 따라 $n (≥ 2)$ 개를 1세트로 한 주사전극군마다 인가하는 주사전압 구동수단과, 상기 데이터 전극에는 상기 선택전압이 인가되는 주사전극군의 각 주사전극상의 표시데이터값과, 당해 각 주사전극에 주어지는 직교함수 데이터값의 일치수를 당해 주사전극군마다 합계하고, 해당 합계치에 따른 데이터 전압을 인가하는 데이터 전압 구동수단과, 상기 액정패널을 구동하는 상기 주사전압 구동수단 및 상기 데이터전압 구동수단의 구동전압을 발생하는 전원수단을 구비하는 액정구동장치에 있어서, 상기 주사전압 구동수단은, 1프레임기간을 복수의 가상적인 블록기간으로 분할하고, 각 블록기간을 다시 n 회의 분할선택기간으로 나누되, 상기 분할선택기간은 각 블록기간 내에 선택해야할 모든 주사전극군에 대해서 선택전압을 인가할 수 있는 기간이며, 각 인접하는 분할선택기간 내의 동일한 주사전극군은 각각 소정의 간격으로 서로 분리되어 있으며, 각 분할선택기간 내에서의 각 주사전극군에 대한 선택전압의 인가는 순차적으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 분할선택기간의 각각은, 상기 1프레임 기간을 상기 액정패널을 구성하는 상기 주사전극의 총수로 나눈 기간 t 이고, 상기 미리 정한 간격은, 기간 t 의 정수배인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 데이터전압 구동수단은 입력되는 표시데이터값 및 직교함수 데이터값의 일치수를 상기 주사전극군마다 합계하는 연산부와, 상기 연산부에서의 합계치에 대응한 데이터 전압을 상기 데이터 전극의 각각

에 인가하는 구동부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 전원수단은, DC-DC 컨버터와 출력앰프를 구비하고, 외부에서 공급되는 단일 전원에서 상기 주사전압 구동수단 및 데이터전압 구동수단의 구동전압을 발생함과 동시에, 외부에서 입력되는 콘트를 전압의 레벨에 응해서 상기 주사전압 구동수단이 발생하는 상기 선택전압을 제어하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 13

제9항에 있어서, 상기 주사전압 구동수단은, 입력되는 표시동기 신호군에서 상기 직교함수 데이터를 생성하는 직교함수 생성수단과, 상기 표시동기 신호군에서 상기 선택전압의 출력단자를 지시하기 위한 주사라인 선택신호를 생성하는 주사라인 선택수단과, 상기 주사라인 선택신호와 상기 직교함수 데이터의 값에 따라 상기 각 주사전극마다 상기 2레벨의 선택전압 및 비선택전압 중 1개를 선택해서 인가하는 전압선택 수단을 구비하고, 상기 주사라인 선택수단은, 1프레임 기간을 복수의 가상적인 블록기간으로 분할하고, 각 블록기간마다 당해 블록기간에서 선택해야 할 상기 주사전극의 전체에 대해서 복수개씩 순차 선택하는 상기 주사라인 선택신호를 복수회 반복하여 생성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 14

제9항에 있어서, 상기 데이터전압 구동수단은, 입력되는 표시동기 신호에 응해서 상기 표시데이터를 순차 입력하고, 복수 라인분의 상기 표시데이터를 래치하는 데이터 래치수단과, 상기 표시동기 신호에 데이터 입력신호 및 셀렉트 신호를 생성하는 클럭 제어수단과, 상기 데이터 입력신호에 응해서 상기 데이터 래치수단에서의 출력을 입력하고, 복수라인 분의 상기 출력을 래치하는 라인데이터 래치수단과, 상기 셀렉트신호에 응해서 상기 라인데이터 래치수단에서의 출력을 선택하고, 선택데이터로서 출력하는 라인데이터 셀렉트수단과, 상기 선택데이터와 입력되는 직교함수 데이터값의 일치수를 합계하는 연산수단과, 상기 연산수단에 의한 합계치에 따른 데이터 전압을 선택하여 당해 선택된 데이터 전압을 상기 데이터 전극마다 인가하는 전압 셀렉터 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 15

제9항에 있어서, 상기 주사전압 구동수단은, 상기 각 블록기간에서의 상기 분할 선택기간의 설정순서를 프레임마다 바꾸는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 주사전압 구동수단은, 상기 각 블록기간에서의 상기 분할선택기간의 설정순서를 프레임마다 바꾸기 위한 라인전환신호를 발생하는 라인전환신호 발생수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 데이터전압 구동수단은, 상기 라인전환신호에 의해 프레임마다 바뀌는 상기 분할선택기간의 설정순서에 대응해서 상기 표시데이터값과 직교함수데이터값의 일치수가 합계되어야 할 상기 주사전극군을 순차 선택하는 라인데이터 선택수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 18

교차하는 주사전극과 데이터전극의 교점에서 각 도트가 구성되는 액정패널 2라인 선택 구동방법에 의해 구동시키는 주사전압 구동수단 및 상기 데이터전압 구동수단의 구동전압을 발생하는 전원장치에 있어서, DC-DC 컨버터와 출력앰프를 구비하고, 외부에서 공급되는 단일 전원에서 상기 주사전압 구동수단 및 데이터전압 구동수단의 구동전압을 발생함과 동시에 외부에서 입력되는 콘트를 전압의 레벨에 따라서 상기 주사전압 구동수단이 발생하는 상기 선택전압을 제어하는 것을 특징으로 하는 전원장치.

청구항 19

액정패널을 구동하는 복수의 주사전극군에 대해서 비선택전압을 중점으로 해서 플러스측과マイ너스측의 극성을 가지는 2레벨의 선택전압을 직교함수 데이터의 값에 따라 출력하는 복수의 출력단자를 구비하는 액정패널용 주사전압 구동장치에 있어서, 입력되는 표시동기 신호군에서 상기 직교함수 데이터를 생성하는 직교함수 생성수단과, 상기 표시동기 신호군에서 상기 선택전압의 출력단자를 지시하기 위한 주사라인 선택신호를 생성하는 주사라인 선택수단과, 상기 주사라인 선택신호와 상기 직교함수 데이터의 값에 따라 상기 각 출력단자마다 상기 2레벨의 선택전압 및 비선택전압 중 1개를 선택해서 출력하는 전압선택수단을 구비하고, 상기 주사라인 선택수단은, 1프레임기간을 복수의 가상적인 블록기간으로 분할하고, 각 블록기간마다 당해 블록기간에서 선택해야 할 상기 출력 단자의 전체에 대해서 복수개씩 순차선택하는 상기 주사라인 선택신호를 복수회 반복해서 생성하는 것을 특징으로 하는 주사전압구동장치.

청구항 20

액정패널을 구동하는 복수의 데이터 전극군에 대해서 입력되는 표시데이터값 및 직교함수 데이터값의 일치수를 합계하고, 당해 합계치에 따른 데이터 전압을 출력하는 복수의 출력단자를 구비하는 액정패널용 데이터전압 구동장치에 있어서, 입력되는 표시동기 신호군에 따라서 상기 표시데이터를 순차 입력하고, 복수라인분의 상기 표시데이터를 래치하는 데이터 래치수단과, 상기 표시동기 신호군에서 데이터 입력신호 및 셀렉트 신호를 생성하는 클럭 제어수단과, 상기 데이터 입력신호에 따라서 상기 데이터 래치수단에서의 출력을 입력하여 복수라인분의 상기 출력을 래치하는 라인데이터 래치수단과, 상기 셀렉트신호에 따라서 상기 라인 데이터 래치수단에서의 출력을 선택하여 선택데이터로서 출력하는 라인 데이터 셀렉트수단과, 상기 선택데이터와 입력되는 직교함수 데이터값의 일치수를 합계하는 연산수단과, 상기 연산수단에 의한 합계치에 따른 데이터 전압을 선택하여 당해

선택된 데이터 전압을 상기 출력단자마다 출력하는 전압셀렉터 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 데이터전압 구동장치.

청구항 21

교차하는 주사전극과 데이터 전극의 교점에서 각 도트가 구성되는 액정패널에 대해서, 상기 주사전극에는 비선택전압을 중점으로 한 플러스측과マイ너스측의 극성을 가지는 2레벨의 선택전압을 직교함수 데이터의 값에 따라 $n(\geq 2)$ 개를 1세트로 한 주사전극군마다 인가하고, 상기 데이터 전극에는 상기 선택전압이 인가되는 주사전극군의 각 주사전극상의 표시데이터값과, 당해 각 주사전극에 주어지는 직교함수 데이터값의 일치수를 당해 주사전극군마다 합계하고, 당해 합계치에 따른 데이터 전압을 인가하는 액정구동방법에 있어서, 1프레임기간을 복수의 가상적인 블록기간으로 분할하고, 각 블록기간을 다시 n 회의 분할선택기간으로 나누되, 상기 분할선택기간은 각 블록기간 내에 선택해야 할 모든 주사전극군에 대해서 선택전압을 인가할 수 있는 기간이며, 각 인접하는 분할선택기간 내의 동일한 주사전극군은 각각 소정의 간격으로 서로 분리되어 있으며, 당해 각 분할선택기간마다 상기 선택전압을 인가하는 것을 특징으로 하는 액정구동방법.

청구항 22

교차하는 주사전극과 데이터 전극의 교점에서 각 도트가 구성되는 액정패널과, 상기 주사전극에 비선택전압을 중점으로 해서 플러스측과マイ너스측의 극성을 가지는 2레벨의 선택전압을 직교함수 데이터의 값에 따라 $n(\geq 2)$ 개를 1세트로 한 주사전극군마다 인가하는 주사전압 구동수단과, 상기 데이터 전극에는 상기 선택전압이 인가되는 주사전극군의 각 주사전극상의 표시데이터값과, 당해 각 주사전극에 주어지는 직교함수 데이터값의 일치수를 당해 주사전극군마다 합계하고, 당해 합계치에 따른 데이터 전압을 인가하는 데이터 전압 구동수단과, 상기 액정패널을 구동하는 상기 주사전압 구동수단 및 상기 데이터전압 구동수단의 구동전압을 발생하는 전원수단을 구비하는 액정구동장치에 있어서, 상기 주사전압 구동수단은, 1프레임기간을 복수의 가상적인 블록기간으로 분할하고, 각 블록기간을 다시 n 회의 분할선택기간으로 나누되, 상기 분할선택기간은 각 블록기간 내에 선택해야 할 모든 주사전극군에 대해서 선택전압을 인가할 수 있는 기간이며, 각 인접하는 분할선택기간 내의 동일한 주사전극군은 각각 소정의 간격으로 서로 분리되어 있으며, 당해 각 분할선택기간마다 상기 선택전압을 인가하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 주사전압 구동수단은, 상기 각 블록기간마다 당해 블록기간에 포함되어 있는 상기 주사전극군에 관해서 미리 정해져 있는 선택순서에 따라 각 주사전극군마다의 분할선택기간을 설정하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 주사전압 구동수단은, 상기 각 블록기간에서 최초로 선택되어야 할 상기 주사전극군의 $i(i=1\sim n)$ 회째의 분할선택기간에 연속해서 나머지 주사전극군의 각각에 대한 i 회째의 분할선택기간을 순차 설정하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 25

제22항에 있어서, 상기 주사전압 구동수단은, 당해 장치에서 사용하는 직교함수를 설정하는 직교함수 설정수단을 구비하는 것이고, 상기 직교함수 설정수단에 의해 설정되는 직교함수에서는 2프레임 기간내에 상기 각 도트에 대해서 인가되는 상기 선택전압의 플러스 극성의 수와マイ너스 극성의 수가 동일하고, 또 상기 액정패널의 표시가 전면 동일 데이터 표시의 경우에 1프레임 기간 내에서 상기 각 도트에 대해서 인가되는 상기 데이터 전압의 상기 비선택전압에 대한 플러스 극성의 수와マイ너스 극성의 수의 차가 미리 정한 범위내에 있을 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 26

제22항에 있어서, 상기 주사전압 구동수단은 당해 장치에서 사용하는 직교함수를 설정하는 직교함수 설정수단을 구비하는 것이고, 상기 직교함수 설정수단에 의해 설정되는 직교함수에서는 상기 n 회의 분할선택기간에서 상기 각 도트에 대해서 인가되는 상기 선택전압의 플러스와マイ너스의 극성의 조합이, 당해 직교함수의 1완결주기 내에서 상기 주사전극의 전체에 대해서 균등하게 주어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 27

제22항에 있어서, 상기 주사전압 구동수단은, 당해 장치에서 사용하는 직교함수를 설정하는 직교함수 설정수단을 구비하는 것이고, 상기 직교함수 설정수단에 의해 설정되는 직교함수에서는 당해 액정패널의 표시에 있어서 1도트마다 표시온/표시오프를 반복하는 표시영역과 동일 데이터의 표시를 행하는 배경영역이 존재하는 경우에, 상기 표시영역에 대응하는 상기 데이터 전극에의 인가전압파형의 위상 및 상기 배경영역에 대응하는 상기 데이터 전극에의 인가전압파형의 위상 중 한쪽이 일정한 기간마다 전환하고 다른쪽이 변화하지 않는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 28

제22항에 있어서, 상기 주사전압 구동수단은, 당해 장치에서 사용하는 직교함수를 직교함수 설정수단을 구비하는 것이고, 상기 직교함수 설정수단에 의해 설정되는 직교함수에서는 FRC 방식으로 계조표시를 실현하기 위한 단위 프레임 기간의 2배의 기간을 1단위 기간으로 하고, 또 FRC방식의 단위 프레임 기간마다 당해 직교함수의 극성을 반전하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 29

제22항에 있어서, 상기 블록기간에서 선택해야 할 상기 주사전극군의 갯수는 FRC방식으로 공간 변조표시를 실현하기 위한 단위 라인수의 인수(因數)가 아니고, 또 그 배수(倍數)도 아닌 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 30

제22항에 있어서, 상기 1프레임 기간은, 당해 액정패널에 구비되어 있는 주사전극의 전체에 선택전압을 인가하기 위한 기간인 표시기간과, 어느 주사전극에도 선택전압을 인가하지 않는 기간인 귀선(歸線)기간을 가지고 구성되는 것이고, 상기 블록기간은, 상기 표시기간을 복수로 분할하는 것에 의해 얻어지는 것이며, 상기 분할선택기간의 각각은, 상기 표시기간을 상기 주사전극의 총수로 나눈 기간 t 이고, 상기 미리 정한 간격은, 기간 t 의 정수배인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 31

제30항에 있어서, 상기 주사전압 구동수단은, 당해 장치에서 사용하는 직교함수를 설정하는 직교함수 설정수단을 구비하는 것이고, 상기 직교함수 설정수단에 의해 설정되는 직교함수에서는, 2프레임 기간 내에서 상기 각 도트에 대해서 인가되는 상기 선택전압의 플러스 극성의 수와マイ너스 극성의 수가 같고, 또 당해 액정패널의 표시가 전면 동일데이터 표시의 경우에 1프레임 기간 내에서 상기 각 도트에 대해서 인가되는 상기 데이터전압의 상기 비선택전압에 대한 플러스 극성의 수와マイ너스 극성의 수의 차가 미리 정한 범위 내에 있으며, 또, 상기 n 회의 분할선택기간에서 상기 각 도트에 대해서 인가되는 상기 선택전압의 플러스와マイ너스의 극성의 조합이 당해 직교함수의 1완결주기 내에서 전체의 상기 주사전극에 대해서 균등하게 주어지며, 또, 당해 액정패널의 표시에 있어서 1도트마다 표시온/표시오프를 반복하는 표시영역과 동일 데이터의 표시를 행하는 배경영역이 존재하는 경우에, 상기 표시영역에 대응하는 상기 데이터 전극에의 인가전압파형의 위상 및 상기 배경영역에 대응하는 상기 데이터 전극에의 인가전압파형의 위상 중, 한쪽의 위상이 일정한 기간마다 전환하고 다른 쪽의 위상이 변화하지 않으며, 또, FRC방식으로 계조표시를 실현하기 위한 단위 프레임 기간의 2배의 기간을 1단위 기간으로 하고, 또 FRC방식의 단위 프레임 기간마다 당해 직교함수의 극성을 반전하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 32

제24항에 있어서, 상기 각 블록기간에서 최초로 선택되는 상기 주사전극군에서 연속하여 순차 설정되는 일련의 분할선택기간에 대응해서 당해 블록기간에서 선택해야 할 상기 주사전극군의 전체에 대해서 순차 연속해서 행해지는 전압인가동작은, 1회의 상기 분할선택기간과, 상기 미리 정한 간격의 합을 1주기로 해서 각 블록기간 중에 n 회씩 반복되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 33

제32항에 있어서, i 회째의 상기 분할선택기간에서 각 주사전극에 인가되는 전압레벨은, 당해 주사전극에 대해 당해 프레임 기간에서 인가되어야 할 상기 선택전압레벨 중 당해 선택전압에 대응하는 선택기간을 n 회 분할한 경우에 얻어지는 제 i 번째의 분할기간에서의 전압레벨인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 34

제32항에 있어서, 상기 각 주사전극군에 대해 상기 분할선택기간마다 인가되는 전압레벨의 조합은, 상기 각 블록기간에서 n 회 반복되는 상기 전압인가동작의 각각에서 공통인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 35

제32항 또는 제34항에 있어서, 어떤 블록기간의 최후의 선택기간과 다음 블록기간의 최초의 분할선택기간에서는, 상기 주사전극군에 인가되는 전압레벨에 포함되는 플러스측 레벨의 수와マイ너스측 레벨의 수의 비가 같은 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 36

제22항에 있어서, 상기 각 블록기간에서 최초로 선택되는 상기 주사전극군을 프레임마다 전환하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 37

직교하는 주사전극과 데이터 전극의 교점에서 1도트를 구성하는 액정패널과, 상기 주사전극에 선택전압과 비선택전압을 인가하는 주사전압 구동수단과, 상기 데이터 전극에 데이터전압을 인가하는 데이터전압 구동수단과, 상기 액정패널과 상기 주사전압 구동수단 및 상기 데이터전압 구동수단의 구동전압을 발생하는 전원회로로 이루어지는 액정보드를 구비하고, 상기 주사전압 구동수단은 직교함수를 발생시켜 상기 주사전극에 2개씩 상기 직교함수에 따른 선택전압을 출력하고, 상기 데이터전압 구동수단은 상기 주사전압 구동수단에서 주어지는 상기 직교함수와 상기 표시데이터의 연산치에 따른 데이터전압을 상기 데이터전극으로 출력하는 액정표시장치에 있어서, 상기 주사전압 구동수단은, 내부로직회로를 표준로직전압으로 구동하고, 선택전압을 출력하는 액정전압 출력회로를 상기 표준로직전압보다도 높은 전압으로 구동하며, 한편, 상기 데이터전압 구동수단은, 내부로직회로 및 데이터 전압을 출력하는 출력회로를 상기 표준로직전압으로 구동하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 38

직교하는 주사전극과 데이터전극의 교점에서 1도트를 구성하는 액정패널에 선택전압 또는 비선택전압을 인가하는 액정표시장치의 주사전압 구동수단에 있어서, 주사함수를 발생하고, 상기 주사전극에 2개씩 상기 주사함수에 따른 선택전압을 출력함과 동시에, 입력되는 로직신호를 내부로직회로 구동전압($V_{yC}-V_{yL}$)으로 시프트하는 레벨시프터를 내장하고, 내부로직회로는 상기 레벨시프트 후의 신호에 의해 구동하며, 선택전압 또는 비선택전압을 출력하는 액정전압 출력회로는 상기 구동전압보다도 높은 전압($V_{yH}-V_{yL}$)으로 구동하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 주사전압 구동수단.

청구항 39

액정패널을 구동하기 위한 주사전압 구동수단 및 데이터전압 구동수단의 구동전압을 발생하는 액정표시장치의

전원회로에 있어서, DC-DC 컨버터와 출력앰프를 구비하고, 단일 전원에서 상기 구동전압을 발생하며, 상기 주사전압 구동수단의 선택전압은 입력되는 콘트롤 전압의 레벨로 변화가능한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원회로.

청구항 40

제39항에 있어서, 주사전압 구동수단의 구동전압으로서 비선택전압($Vy1$)과, 비선택전압에 대해서 플러스측 및 마이너스측에 대칭적인 2레벨의 선택전압($Vy0$, $Vy2$)과, 내부로직 기준전압(VyC)과, 고내압부(高耐壓部) 구동전압(VyL , VyH)을 발생하고, 데이터전압 구동수단의 구동전압으로서 상기 비선택전압과 같은 레벨의 데이터전압($Vx1$)과, 이 데이터 전압에 대해 플러스측 및 마이너스측에 대칭적인 2레벨의 데이터전압($Vx0$, $Vx2$)과, 내부로직구동전압(VxH , VxL)을 발생하는 액정표시장치의 전원회로.

청구항 41

제40항에 있어서, 출력하는 전압이 $Vy0=VyL$, $Vy2=VyH$, $VyC=VyL+(5\pm 10\% [V])$, $VxH=5\pm 10\% [V]$, $VxL=0 [V]$ 인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원회로.

청구항 42

직교하는 주사전극과 데이터전극의 교점에서 1도트를 구성하는 액정패널과, 상기 주사전극에 선택전압과 비선택전압을 인가하는 주사전압 구동수단과, 상기 데이터 전극에 데이터전압을 인가하는 데이터전압 구동수단과, 상기 액정패널, 상기 주사전압 구동수단, 상기 데이터전압 구동수단의 구동전압을 발생하는 전원수단으로 이루어지고, 상기 주사전압 구동수단은 직교함수를 발생시켜 상기 주사전극에 2개씩 상기 직교함수에 따른 선택전압을 출력하고, 상기 데이터전압 구동수단은 상기 주사전압 구동수단에서 주어지는 상기 직교함수와 상기 표시데이터의 연산치에 따른 데이터전압을 상기 데이터 전극으로 출력하는 액정표시장치에 있어서, 상기 주사전압 구동수단에 입력하는 로직신호를 상기 주사전압 구동수단의 기준전압으로 시프트하는 레벨시프트 회로를 설치하고, 상기 주사전압 구동수단은, 내부로직회로를 상기 기준전압에 대해 보다 낮은 전압으로 구동하고, 선택전압을 출력하는 액정전압 출력회로는 보다 높은 전압으로 구동하며, 상기 데이터전압 구동수단은 내부로직회로 및 데이터전압을 출력하는 출력회로를 보다 낮은 전압으로 구동하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 43

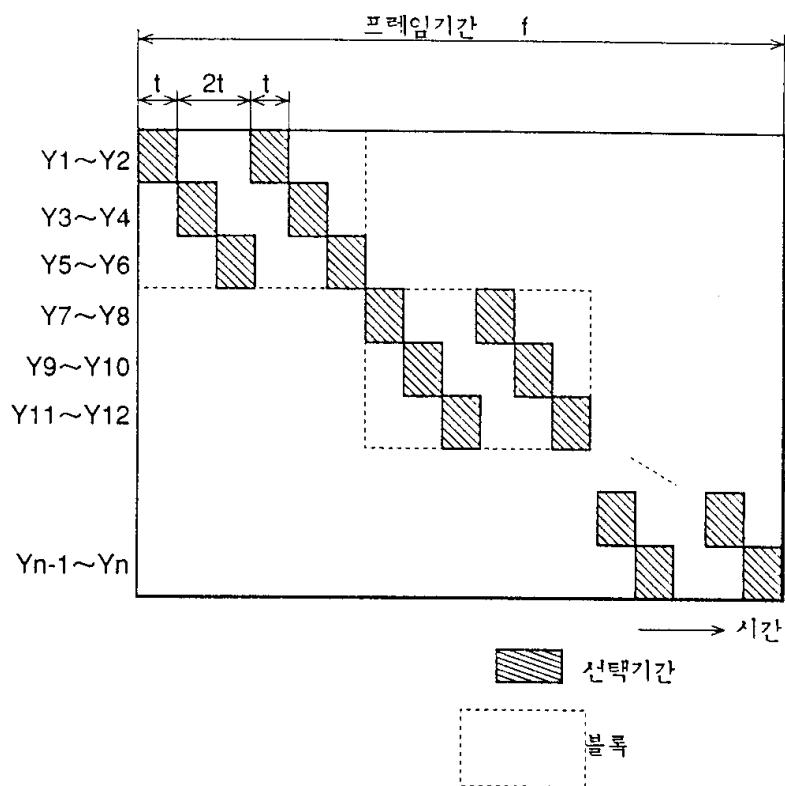
직교하는 주사전극과 데이터전극의 교점에서 1도트를 구성하는 액정패널과, 상기 주사전극에 선택전압과 비선택전압을 인가하는 주사전압 구동수단과, 상기 데이터전극에 데이터전압을 인가하는 데이터전압 구동수단과, 상기 액정패널, 상기 주사전압 구동수단, 상기 데이터전압 구동수단의 구동전압을 발생하는 전원수단으로 이루어지고, 상기 주사전압 구동수단은 직교함수를 발생시켜 상기 주사전극으로 2개씩 상기 직교함수에 따른 선택전압을 출력하고, 상기 데이터전압 구동수단은 상기 주사전압 구동수단에서 주어지는 상기 직교함수와 상기 표시데이터의 연산치에 따른 데이터 전압을 상기 데이터 전극으로 출력하는 액정표시장치에 있어서, 상기 데이터전압 구동수단에 입력하는 로직신호를 데이터전압 구동회로의 구동전압으로 시프트하는 레벨시프트회로를 설치하고, 상기 데이터전압 구동수단은 상기 레벨시프트 후의 로직신호에 의해 동작하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 44

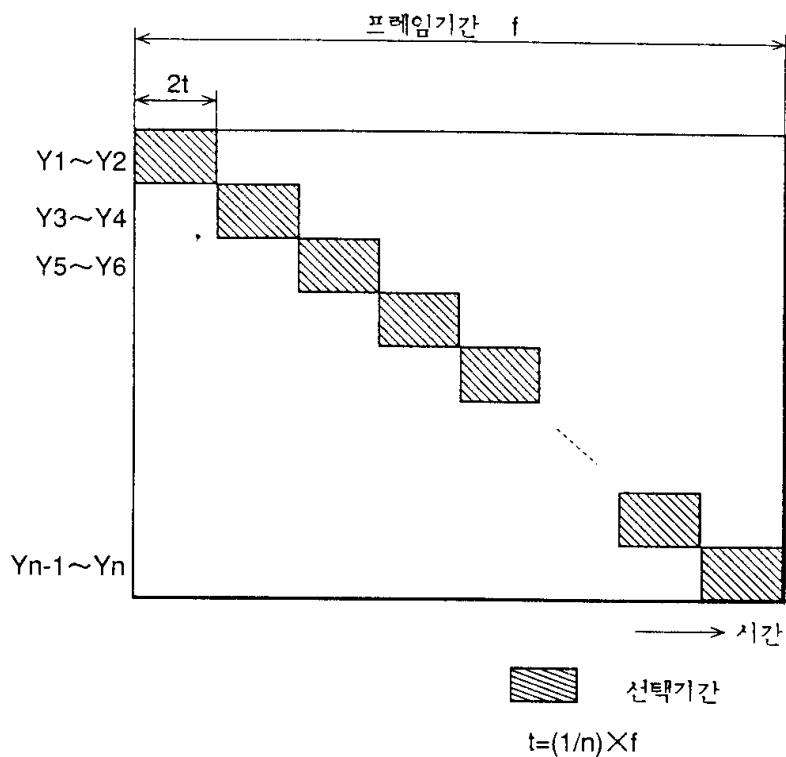
제43항에 있어서, 상기 레벨시프터는, 상기 데이터전압 구동수단에 입력하는 로직신호를 $\pm 2.5V$ 의 신호로 레벨변환을 행하고, 상기 데이터전압 구동수단은 $\pm 2.5V$ 의 구동전압으로 구동하고, 데이터전압으로서 0V($Vx1$)와, 이 데이터전압에 대해 플러스측 및 마이너스측으로 대칭적인 2레벨의 데이터전압($Vx0$, $Vx2$)을 출력하며, 상기 주사전압 구동수단은, 비선택전압으로서 0V($Vy1$)와, 이 비선택전압에 대해 플러스측 및 마이너스측으로 대칭적인 2레벨의 선택전압($Vy0$, $Vy2$)을 출력하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

도면

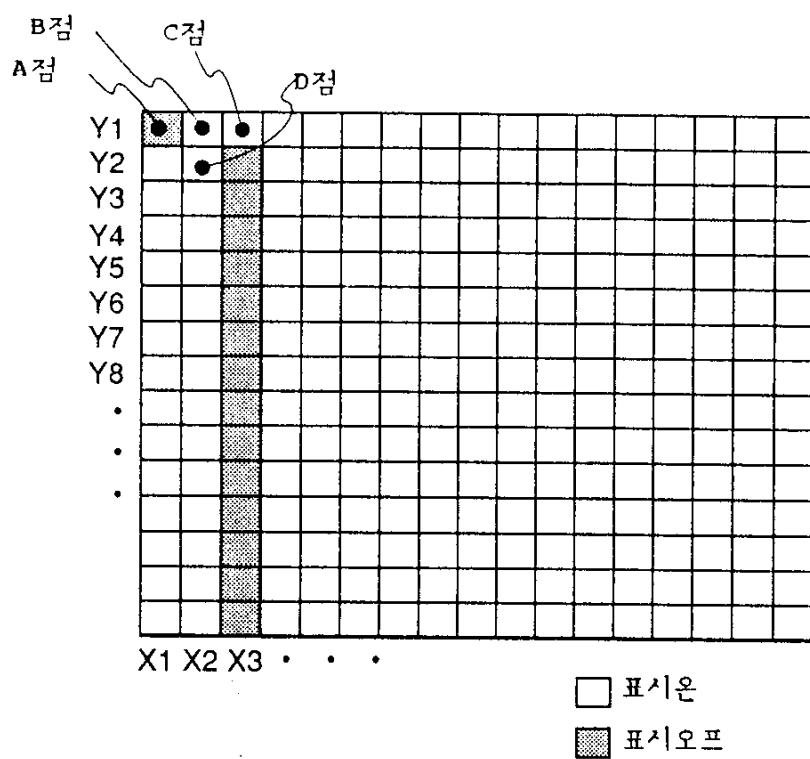
도면1



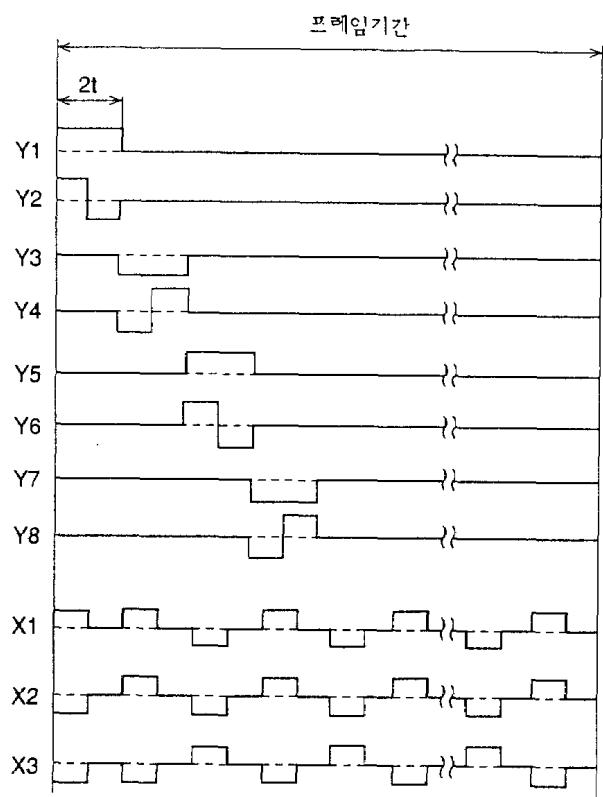
도면2



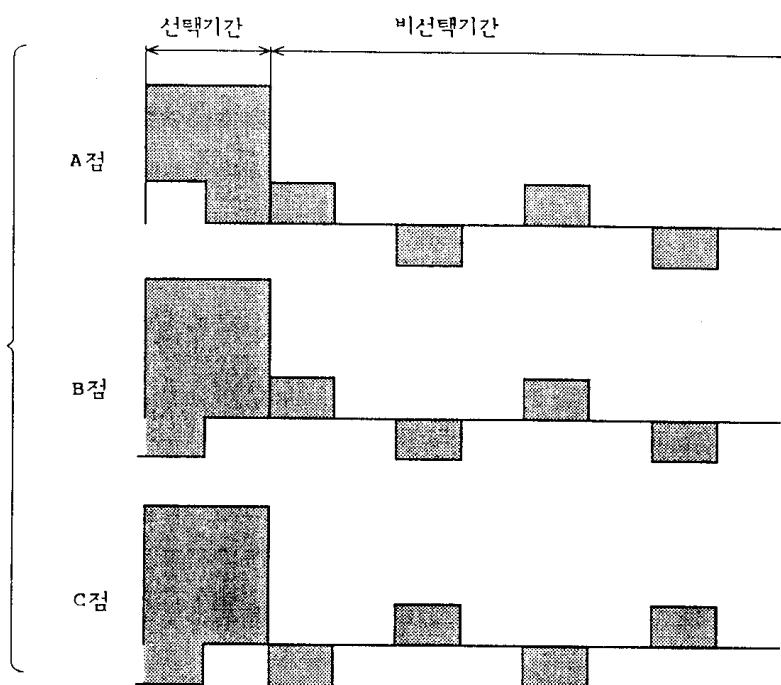
도면3



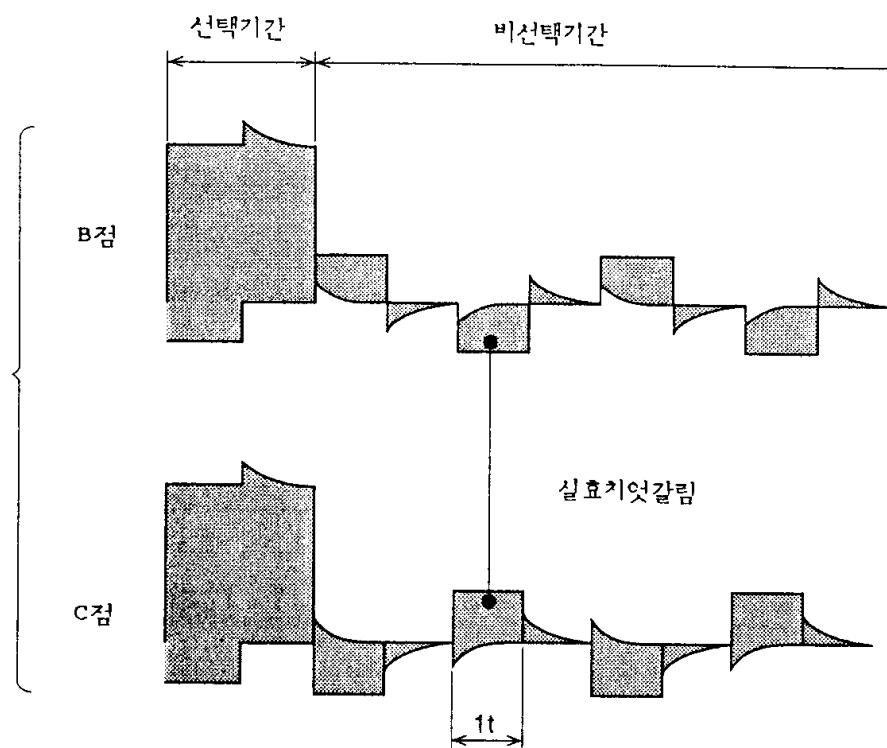
도면4



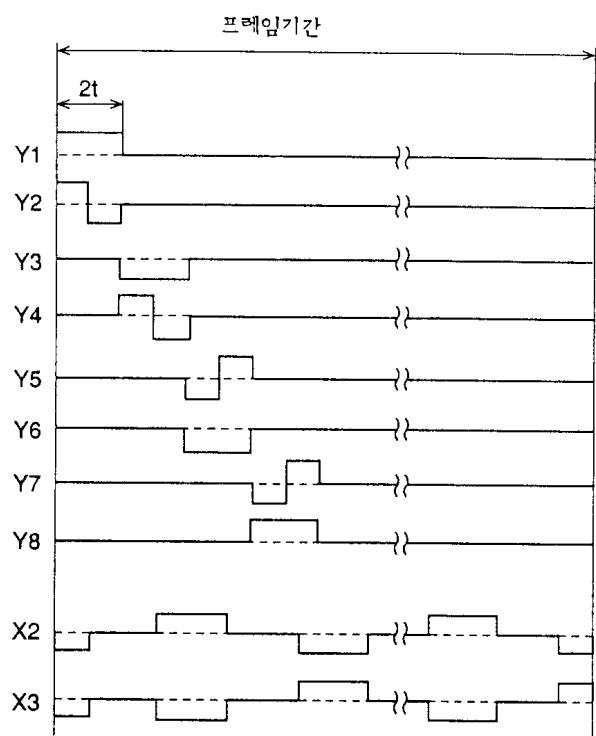
도면5



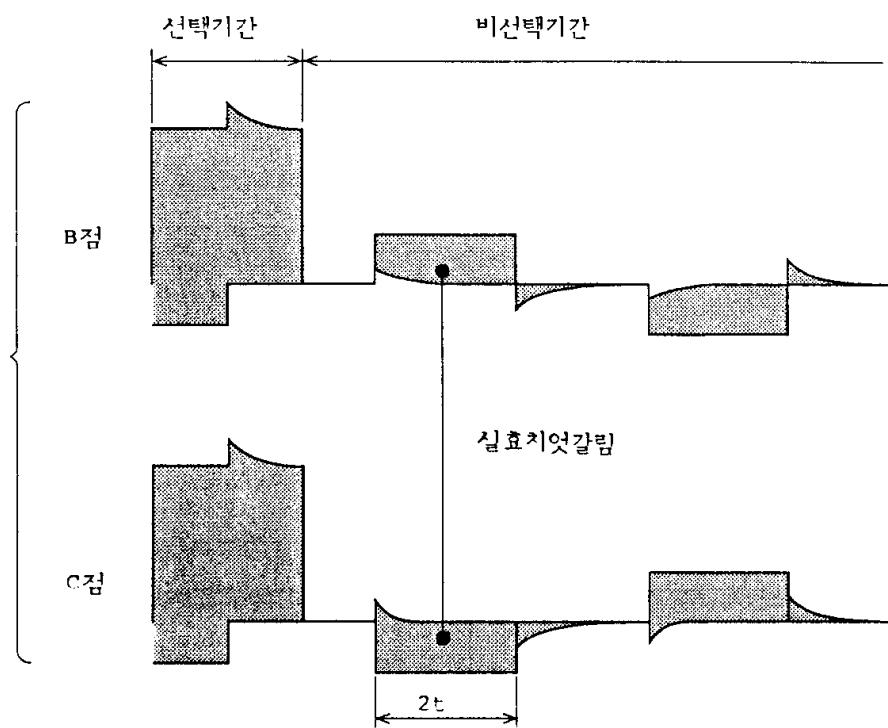
도면6



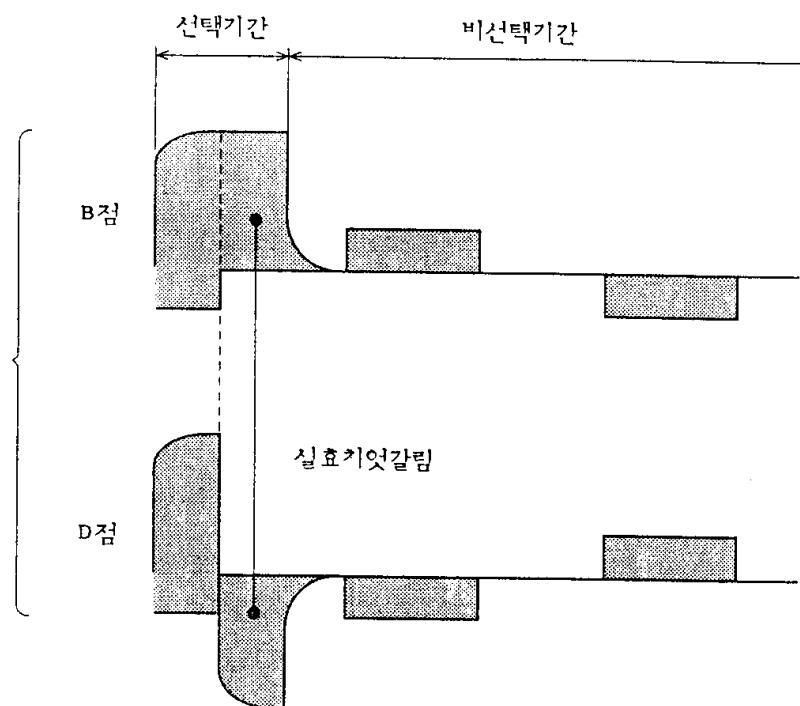
도면7



도면8



도면9



도면10

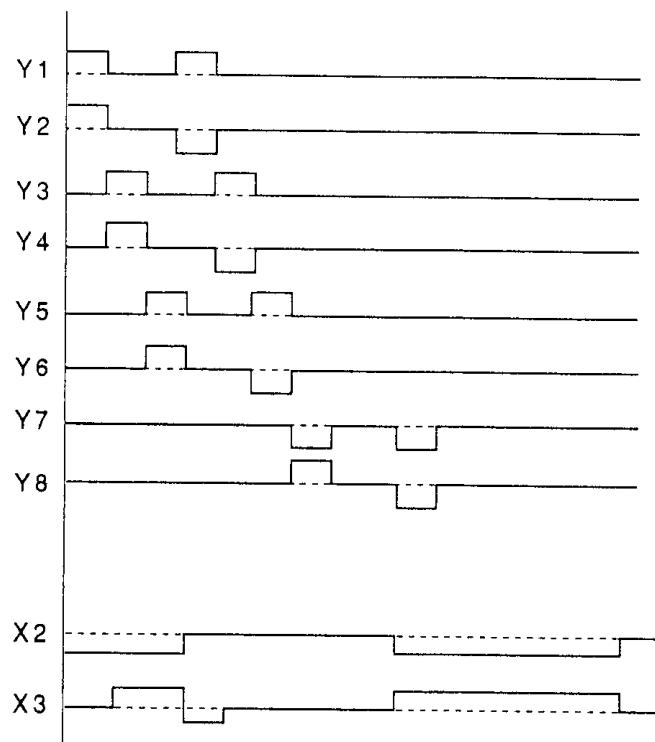
YA	-1	-1	+1	+1
YB	-1	+1	-1	+1

[0] [1] [2] [3]
조합

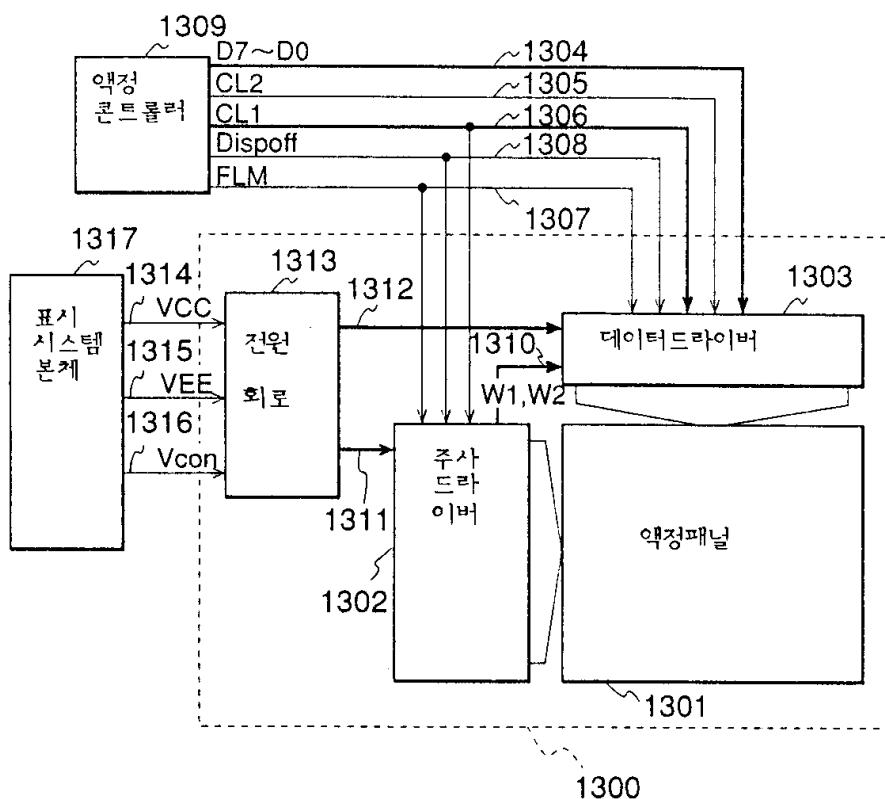
도면11

어떤 블록 n에서 1회째, 2회째의 조합	다음 블록 n+1에서 추 할 수 있는 1회째, 2회째의 조합
{ [0] , [1] }	{ [1] , [3] } { [2] , [3] } { [1] , [0] } { [2] , [0] }
{ [0] , [2] }	{ [1] , [3] } { [2] , [3] } { [1] , [0] } { [2] , [0] }
{ [3] , [1] }	{ [1] , [3] } { [2] , [3] } { [1] , [0] } { [2] , [0] }
{ [3] , [2] }	{ [1] , [3] } { [2] , [3] } { [1] , [0] } { [2] , [0] }
{ [1] , [0] }	{ [0] , [1] } { [0] , [2] }
{ [2] , [0] }	{ [0] , [1] } { [0] , [2] }
{ [1] , [3] }	{ [3] , [1] } { [3] , [2] }
{ [2] , [3] }	{ [3] , [1] } { [3] , [2] }

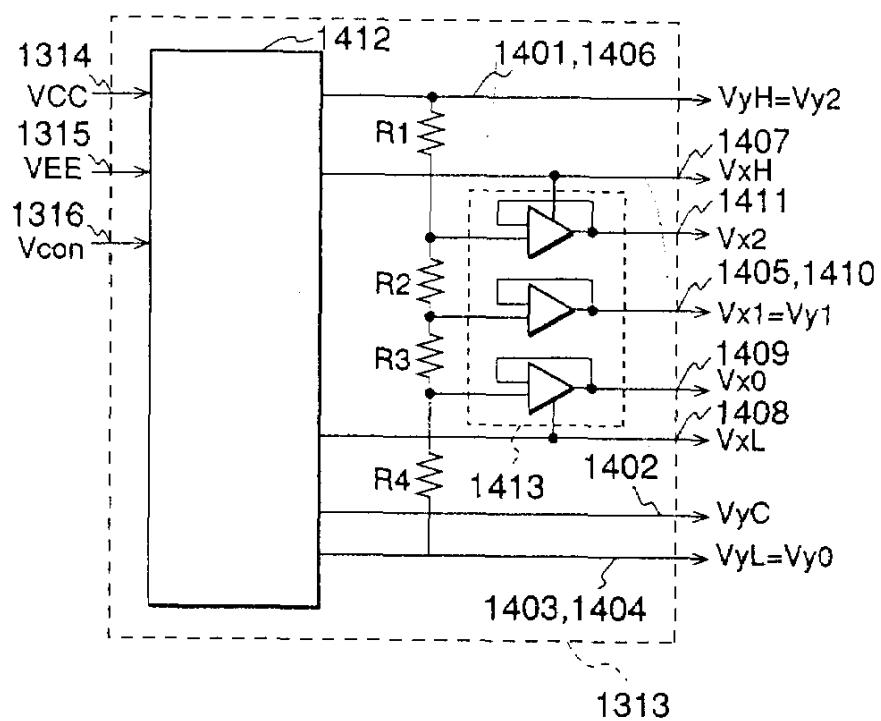
도면12



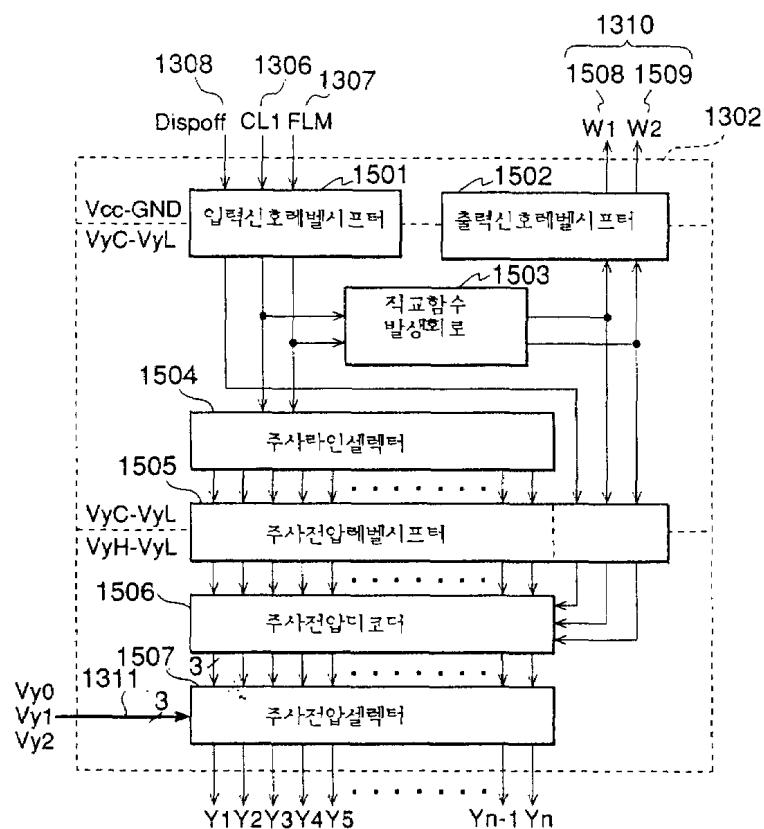
도면13



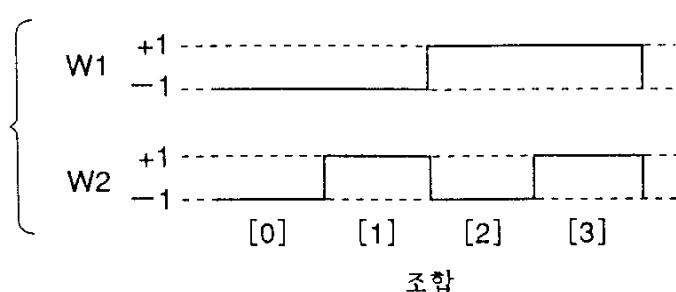
도면14



도면15



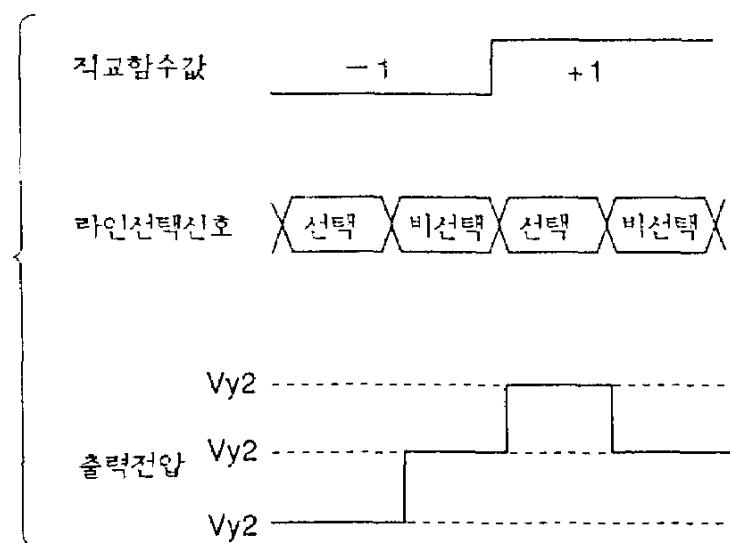
도면16



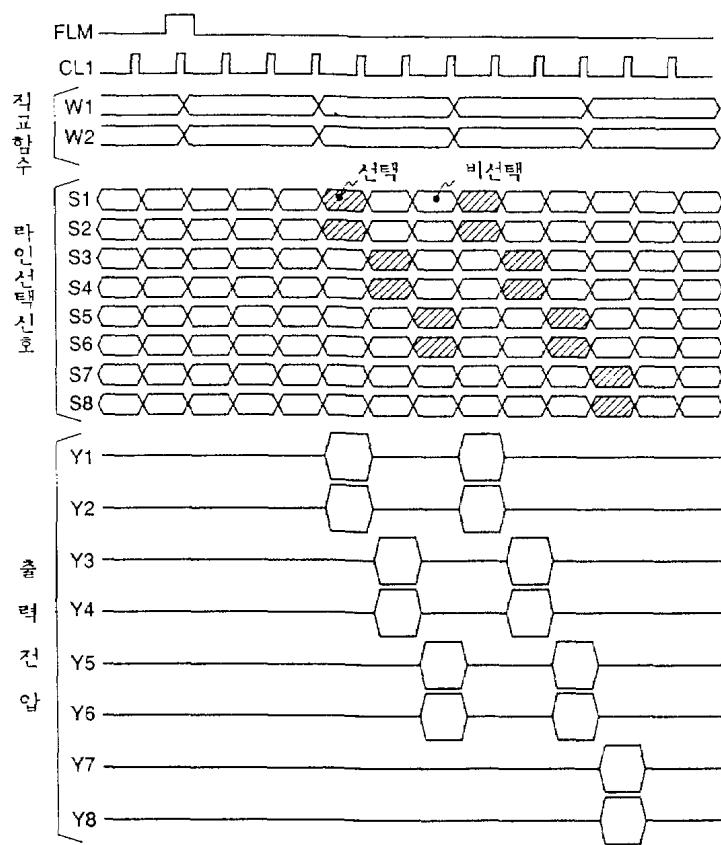
도면17

CL1 FLM카운트 카운트	0	3	6	9	12	15	18	21
0	[0]	[2]	[1]	[3]	[3]	[1]	[2]	[0]
1	[1]	[0]	[0]	[1]	[2]	[3]	[3]	[2]
2	[3]	[1]	[2]	[0]	[0]	[2]	[1]	[3]
3	[2]	[3]	[3]	[2]	[1]	[0]	[0]	[1]
4	[1]	[3]	[3]	[1]	[2]	[0]	[0]	[2]
5	[0]	[1]	[2]	[3]	[3]	[2]	[1]	[0]
6	[2]	[0]	[0]	[2]	[1]	[3]	[3]	[1]
7	[3]	[2]	[1]	[0]	[0]	[1]	[2]	[3]

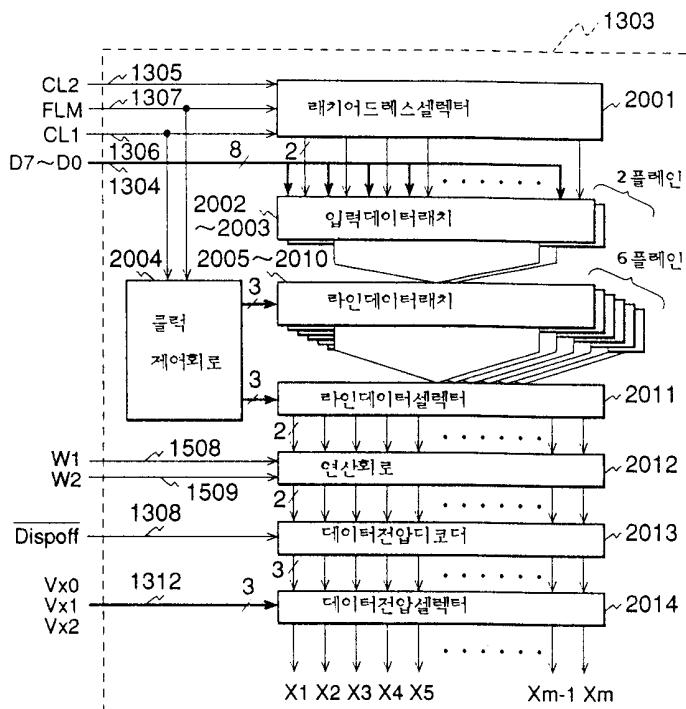
도면18



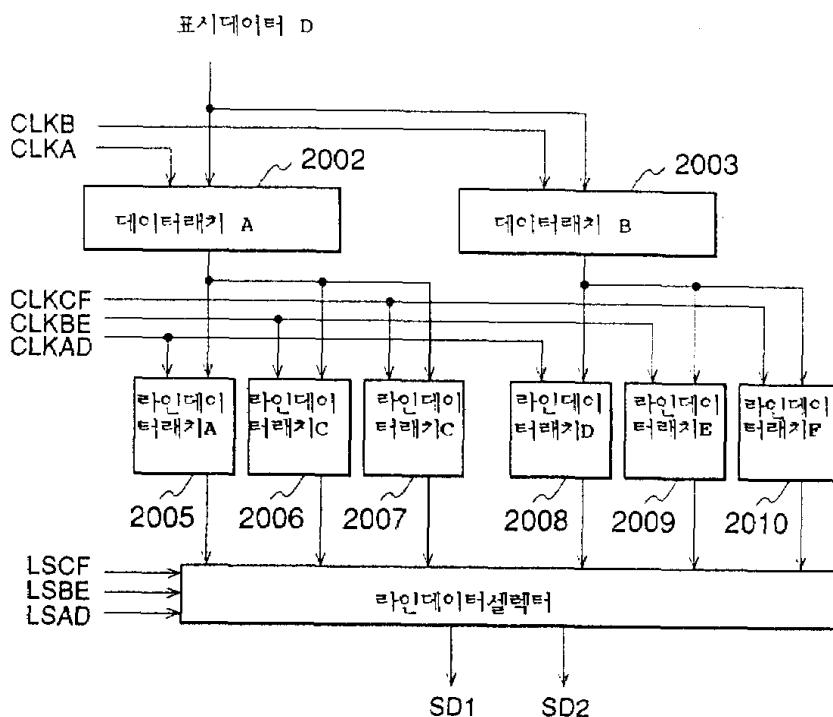
도면 19



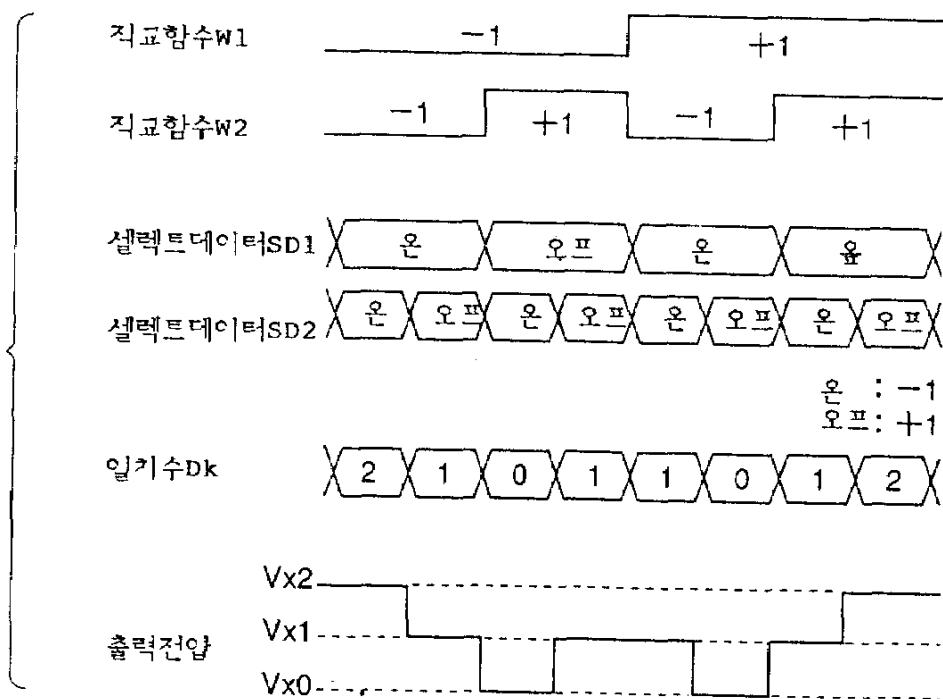
도면20



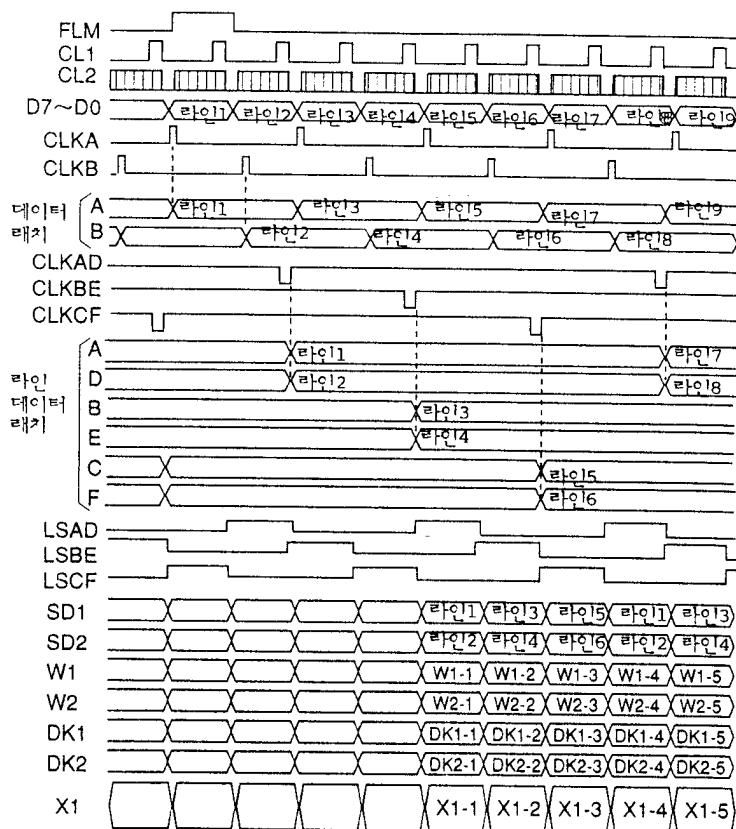
도면21



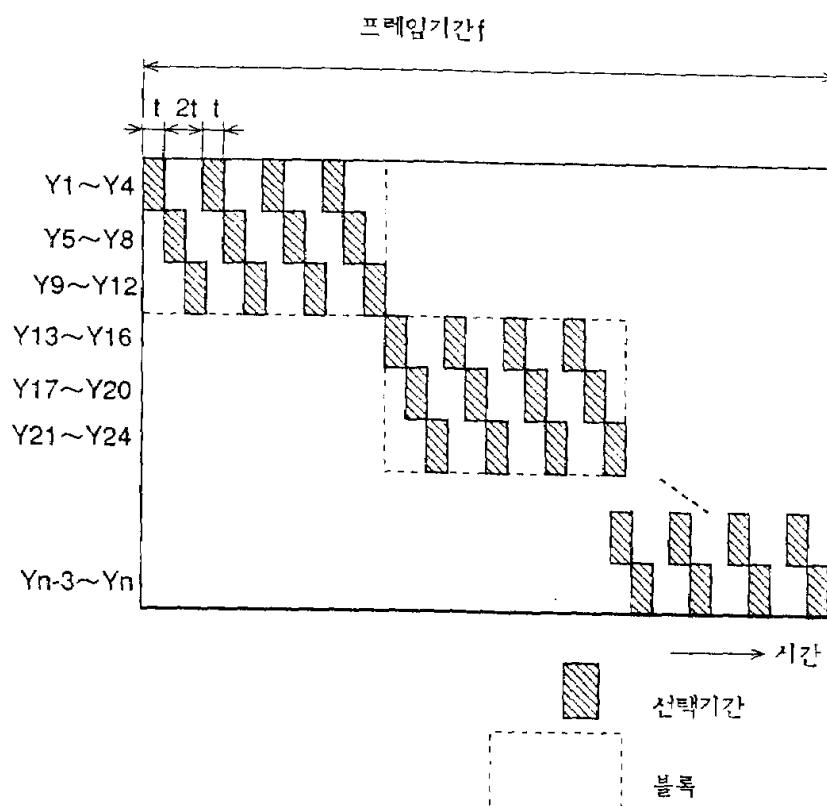
도면22



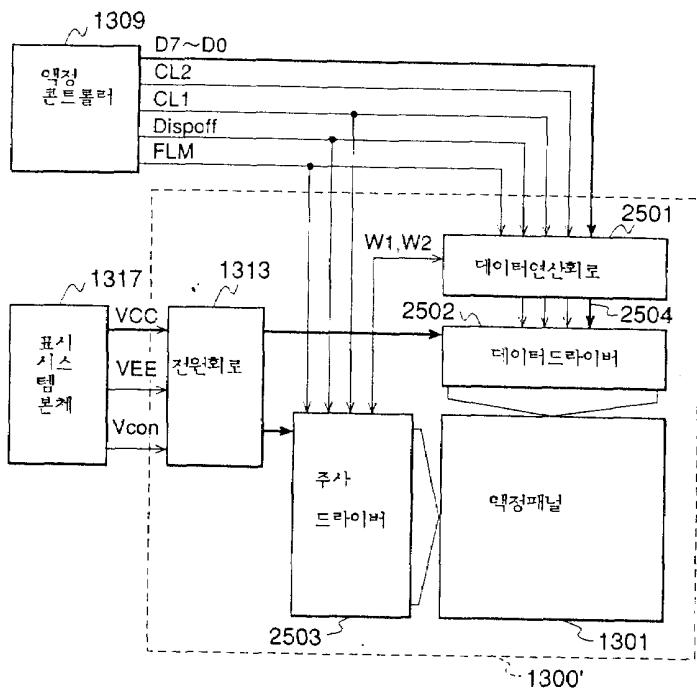
도면23



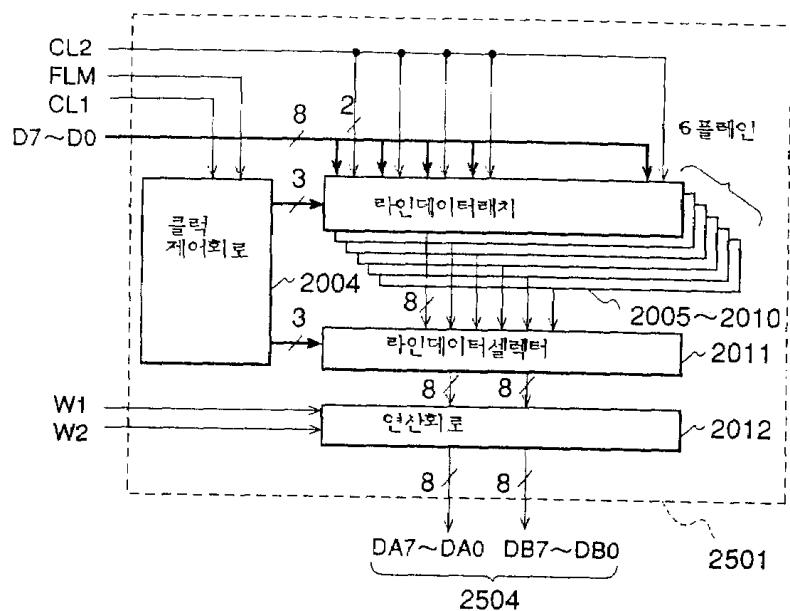
도면24



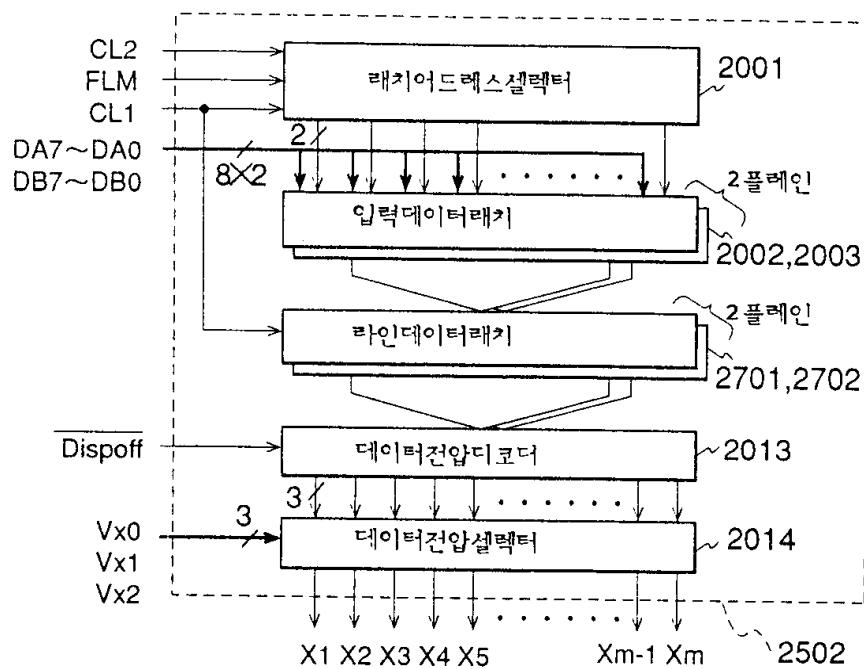
도면25



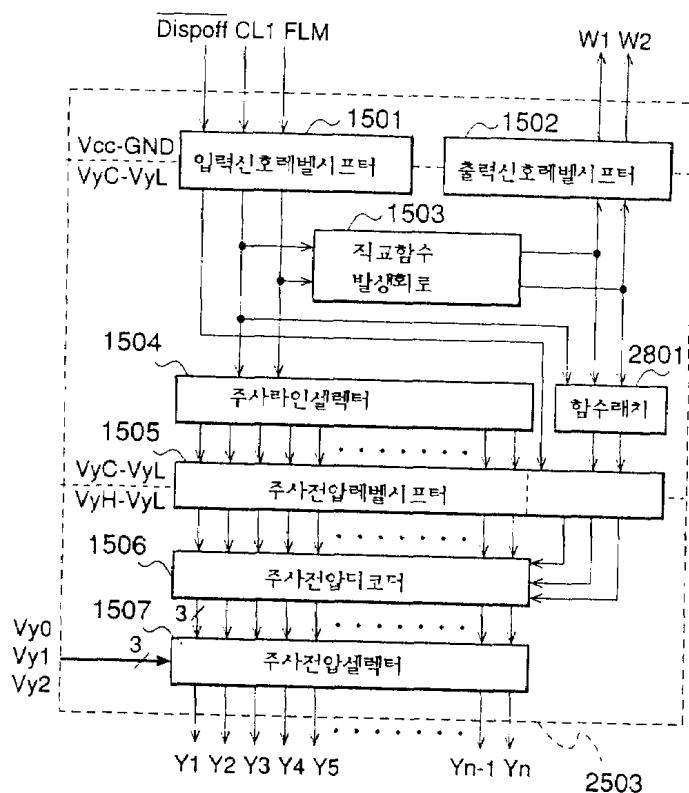
도면26



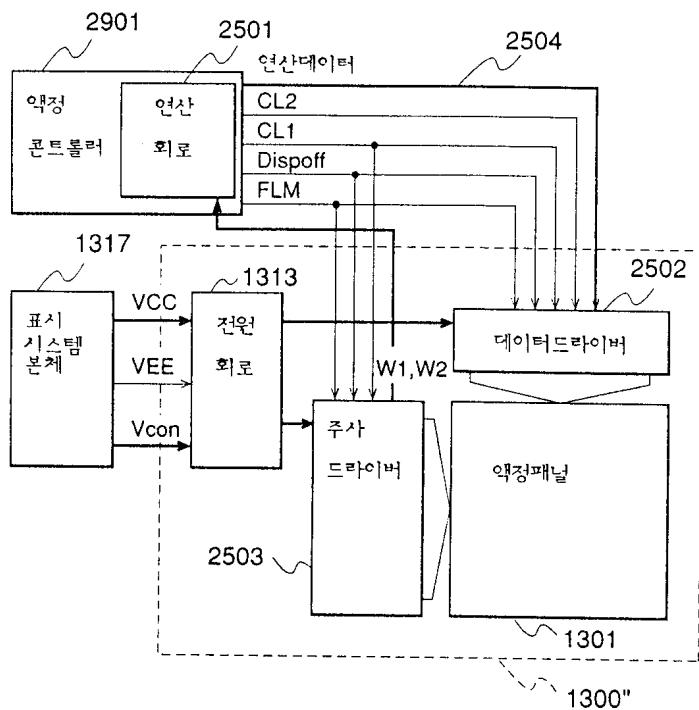
도면27



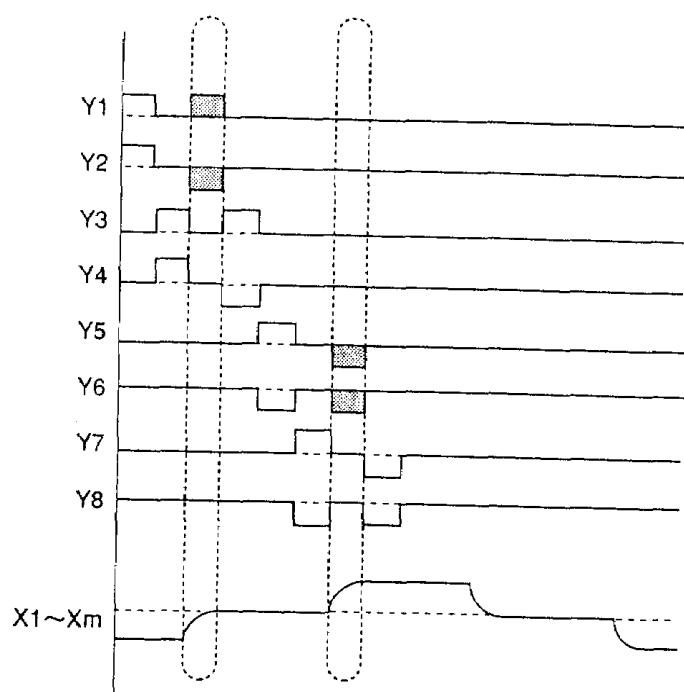
도면28



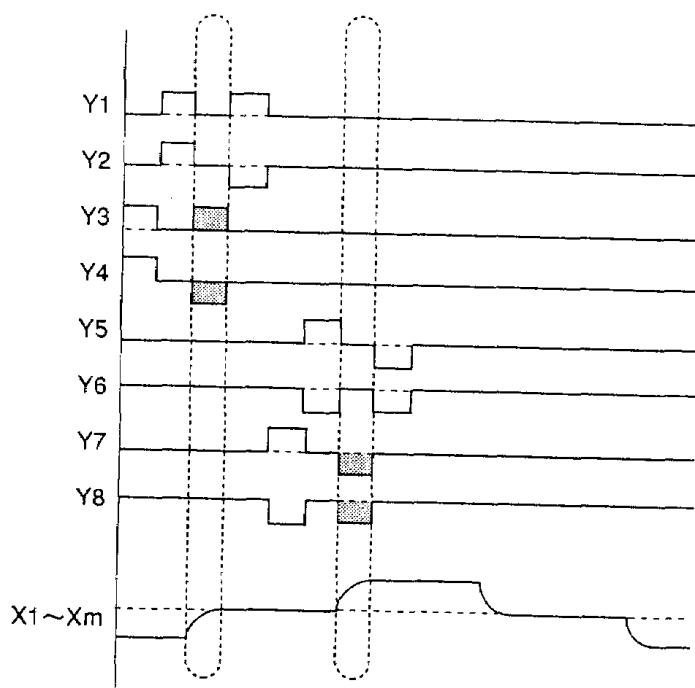
도면29



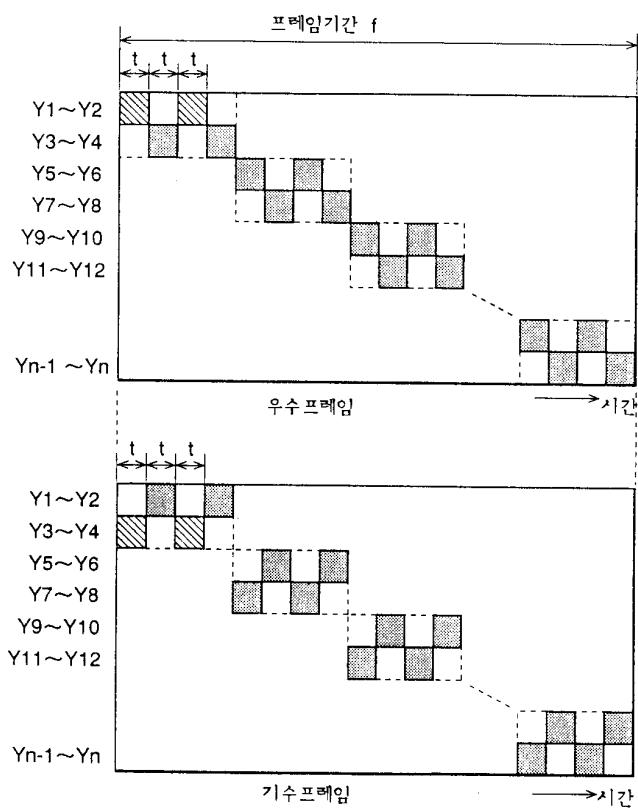
도면30



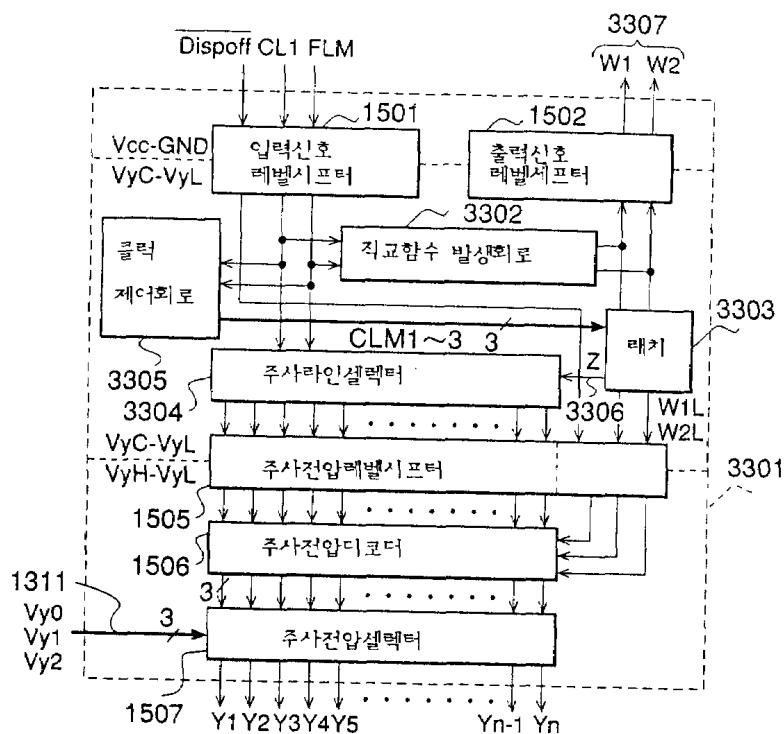
도면31



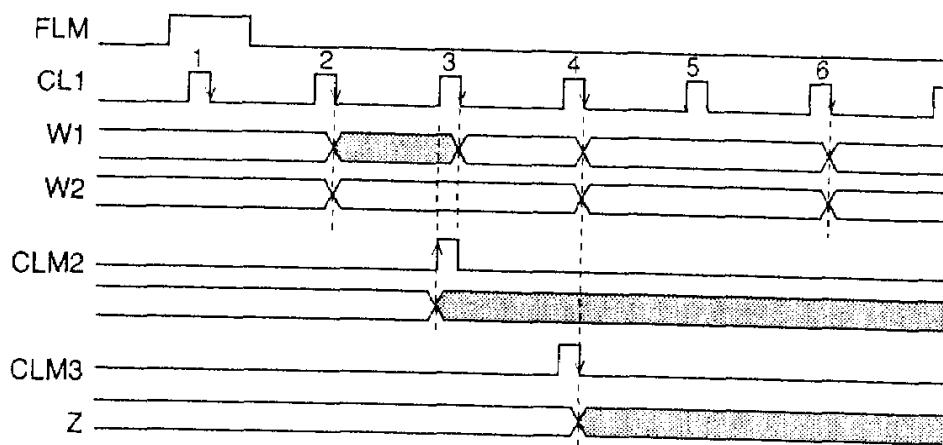
도면32



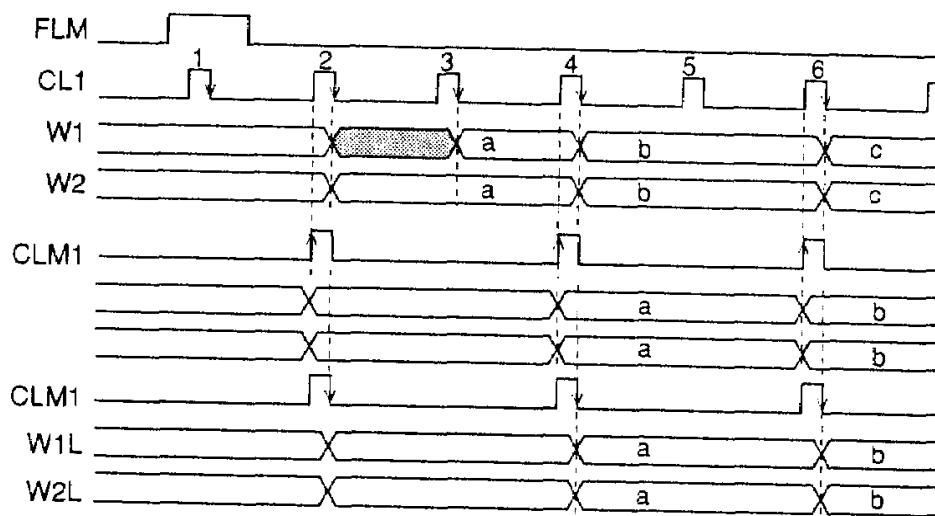
도면33



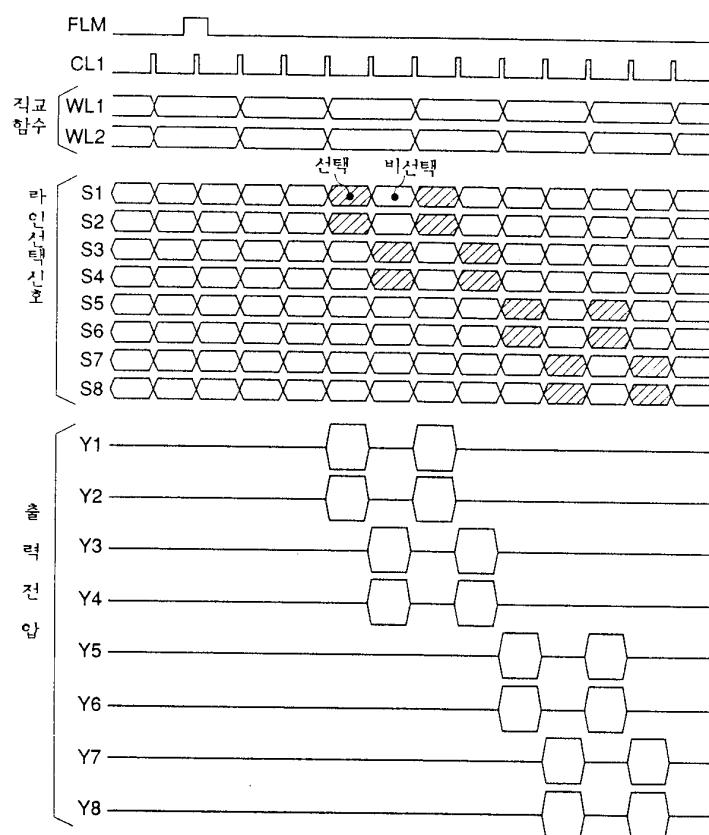
도면34



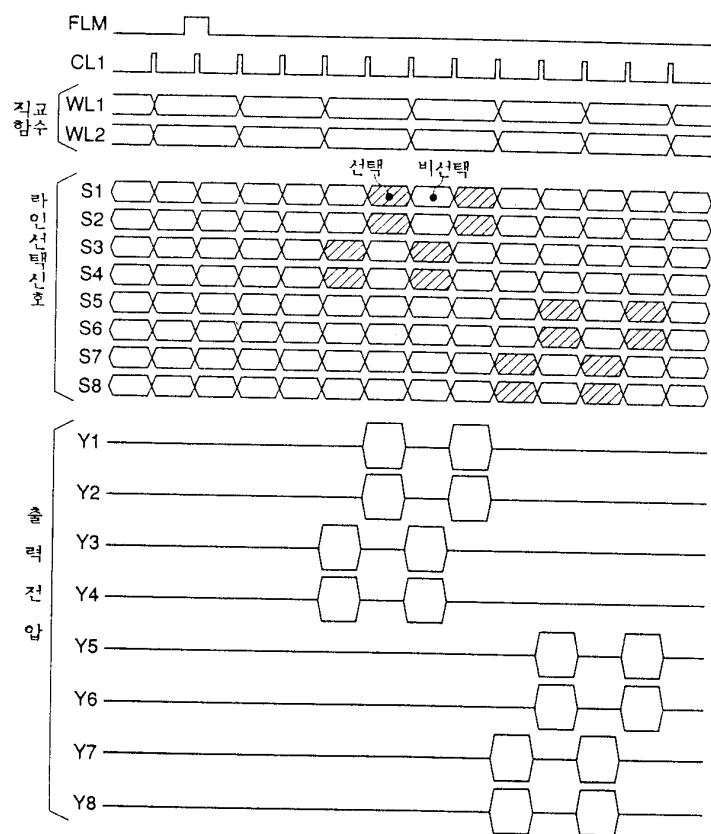
도면35



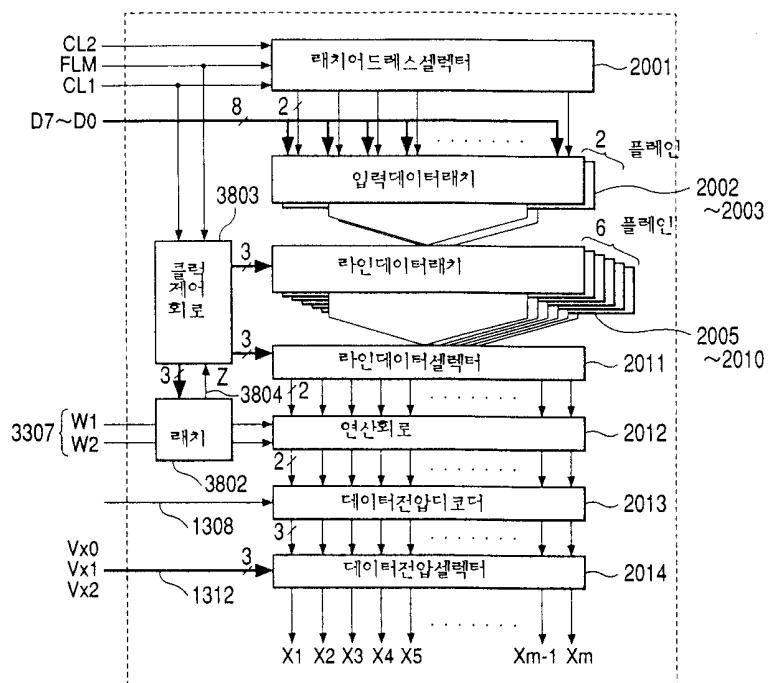
도면36



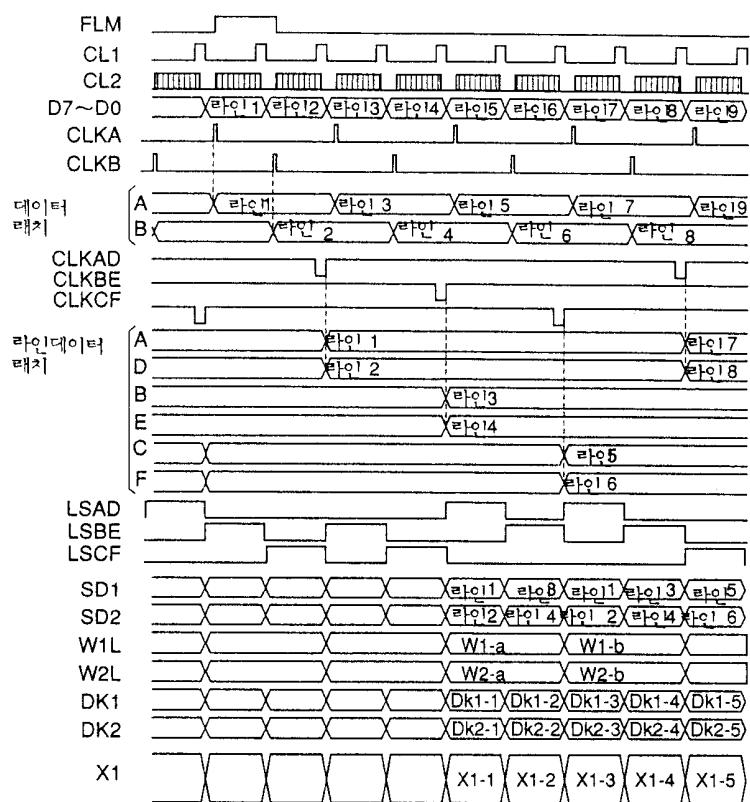
도면37



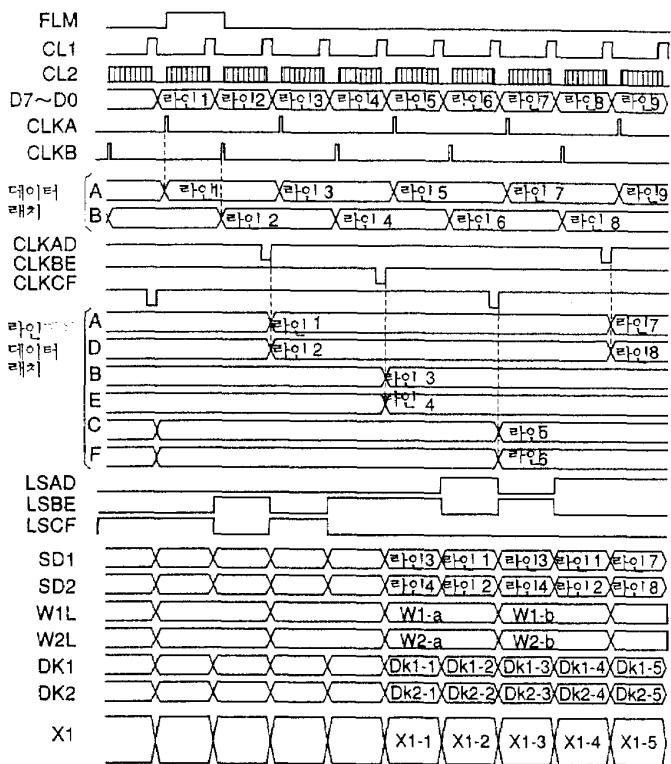
도면38



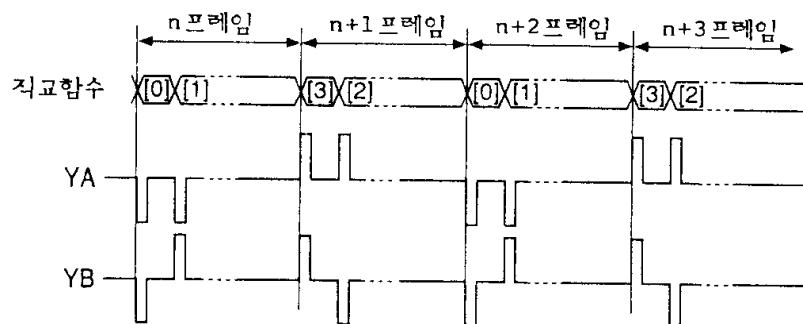
도면39



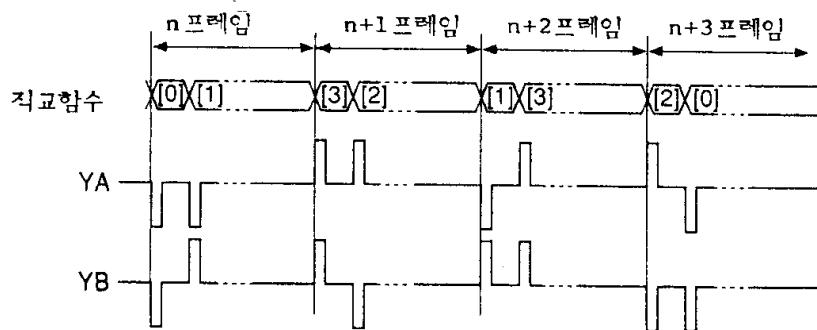
도면40



도면41



도면42



도면43

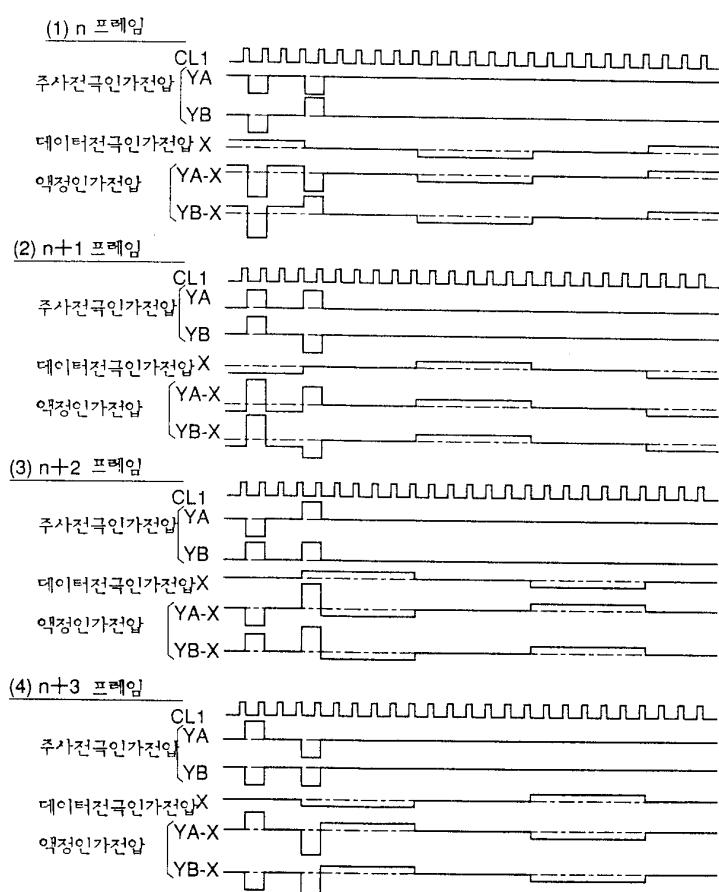
블록 n	블록 n+1에서 추가해야 할 값
{ [0], [1] }	{ [1], [3] } { [2], [3] }
{ [0], [2] }	{ [1], [3] } { [2], [3] }
{ [3], [1] }	{ [1], [0] } { [2], [0] }
{ [3], [2] }	{ [1], [0] } { [2], [0] }
{ [1], [0] }	{ [0], [1] } { [0], [2] }
{ [2], [0] }	{ [0], [1] } { [0], [2] }
{ [1], [3] }	{ [3], [1] } { [3], [2] }
{ [2], [3] }	{ [3], [1] } { [3], [2] }

도면44

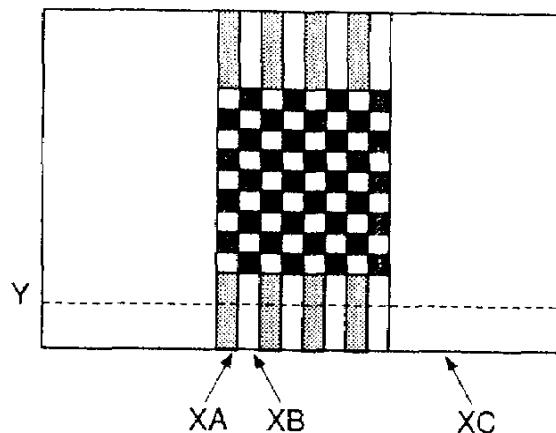
CL1 카운트 카운트	X+0	X+3	X+6	X+9	X+12	X+15	X+18	X+21
Y+0	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[0]
Y+1	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[3]
Y+2	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[1]
Y+3	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[2]

x, y는 자연수

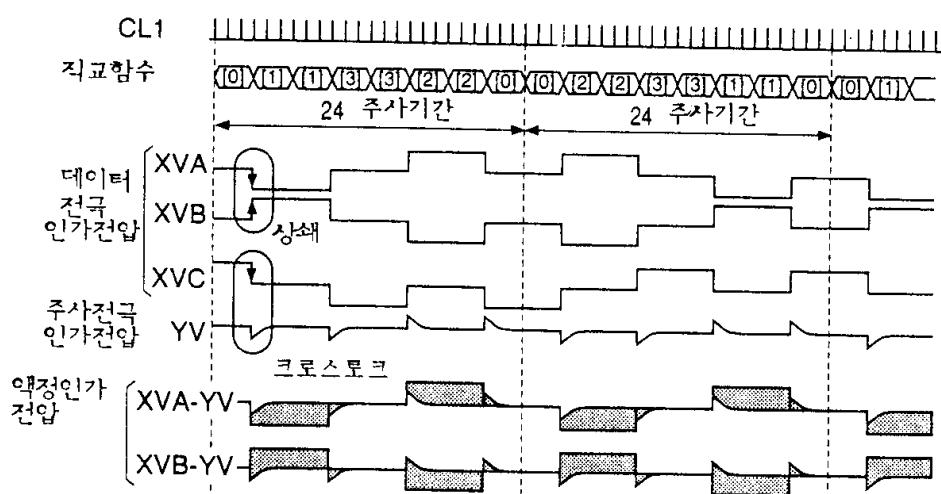
도면45



도면46



도면47

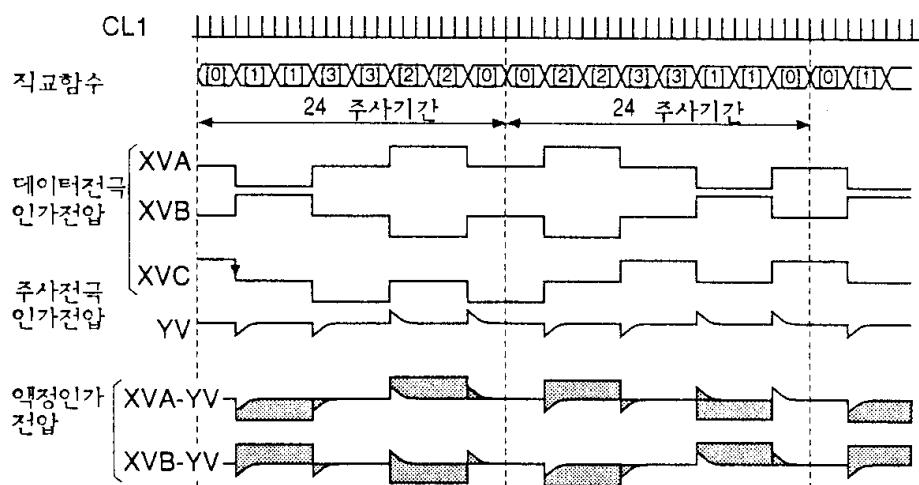


도면48

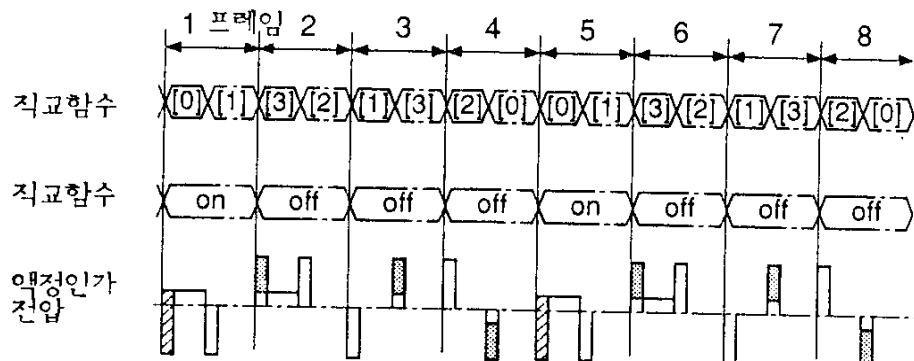
카운트	X+0	X+3	X+6	X+9	X+12	X+15	X+18	X+21	X+24	X+27	X+30	X+33	X+36	X+39	X+42	X+45
FLM	X+1	X+4	X+7	X+10	X+13	X+16	X+19	X+22	X+25	X+28	X+31	X+34	X+37	X+40	X+43	X+46
카운트	X+2	X+5	X+8	X+11	X+14	X+17	X+20	X+23	X+26	X+29	X+32	X+35	X+38	X+41	X+44	X+47
Y+0	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[2]	[2]	[3]	[3]	[1]	[1]	[0]
Y+1	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[1]	[1]	[0]	[0]	[2]	[2]	[3]
Y+2	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	[1]
Y+3	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[3]	[3]	[1]	[1]	[0]	[0]	[2]

X, Y는 자연수

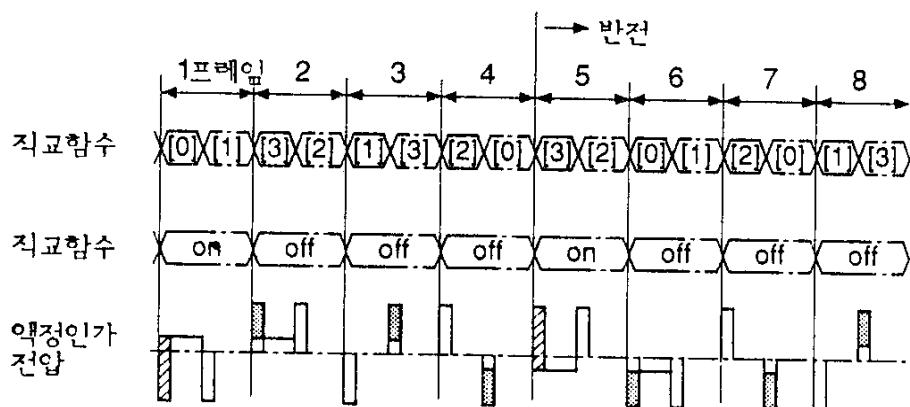
도면49



도면50



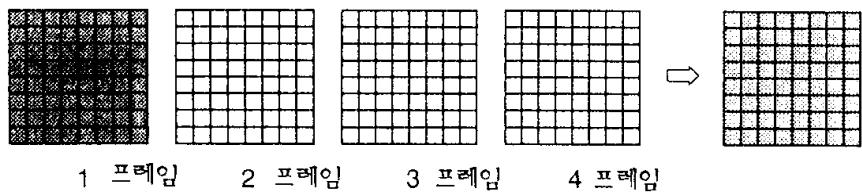
도면51



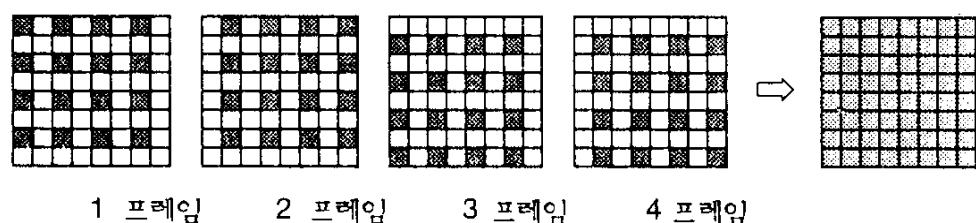
도면52

FLM 카운트 카운트	X+0	X+3	X+6	X+9	X+12	X+15	X+18	X+21	X+24	X+27	X+30	X+33	X+36	X+39	X+42	X+45
X+1	X+4	X+7	X+10	X+13	X+16	X+19	X+22	X+25	X+28	X+31	X+34	X+37	X+40	X+43	X+46	
X+2	X+5	X+8	X+11	X+14	X+17	X+20	X+23	X+26	X+29	X+32	X+35	X+38	X+41	X+44	X+47	
Y+0	[0]	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[2]	[2]	[3]	[3]	[1]	[1]	[0]	
Y+1	[3]	[2]	[2]	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[1]	[1]	[0]	[0]	[2]	[2]	[3]	
Y+2	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	A
Y+3	[2]	[0]	[0]	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[3]	[3]	[1]	[1]	[0]	[0]	[0]	
Y+4	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[1]	[1]	[0]	[0]	[2]	[2]	
Y+5	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[2]	[2]	[3]	[3]	[1]	[1]	
Y+6	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[3]	[3]	[1]	[1]	[0]	[0]	A
Y+7	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	
Y+8	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[1]	[1]	[0]	[0]	[2]	[2]	
Y+9	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[2]	[2]	[3]	[3]	[1]	[1]	
Y+10	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[3]	[3]	[1]	[1]	[0]	[0]	A
Y+11	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	
Y+12	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[2]	[2]	[3]	[3]	[1]	[1]	
Y+13	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[1]	[1]	[0]	[0]	[2]	[2]	
Y+14	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	A
Y+15	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[3]	[3]	[1]	[1]	[0]	[0]	
Y+16	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[1]	[1]	[0]	[0]	[2]	[2]	
Y+17	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[2]	[2]	[3]	[3]	[1]	[1]	
Y+18	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[3]	[3]	[1]	[1]	[0]	[0]	A
Y+19	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	
Y+20	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[2]	[2]	[3]	[3]	[1]	[1]	
Y+21	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[1]	[1]	[0]	[0]	[2]	[2]	
Y+22	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	
Y+23	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[3]	[3]	[1]	[1]	[0]	[0]	
Y+24	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[2]	[2]	[3]	[3]	[1]	[1]	
Y+25	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[1]	[1]	[0]	[0]	[2]	[2]	
Y+26	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	
Y+27	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[3]	[3]	[1]	[1]	[0]	[0]	
Y+28	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[1]	[1]	[0]	[0]	[2]	[2]	
Y+29	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[2]	[2]	[3]	[3]	[1]	[1]	
Y+30	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[3]	[3]	[1]	[1]	[0]	[0]	
Y+31	[1]	[3]	[3]	[2]	[2]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	
	B		B		C		C									

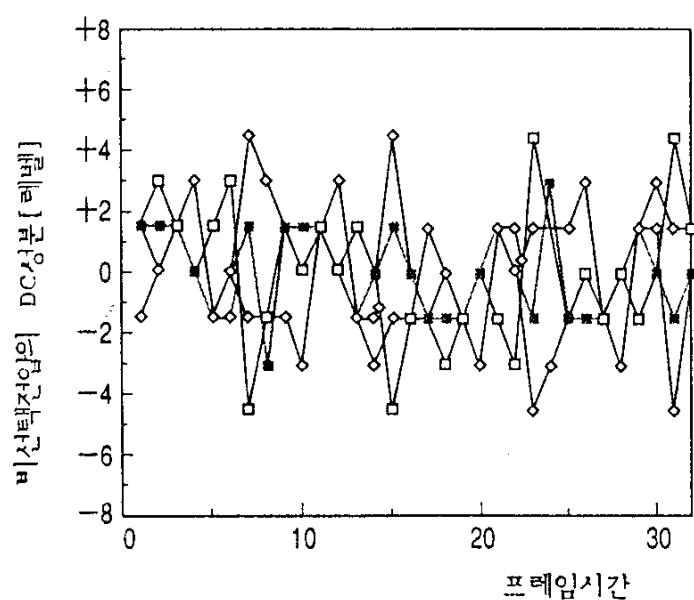
도면53



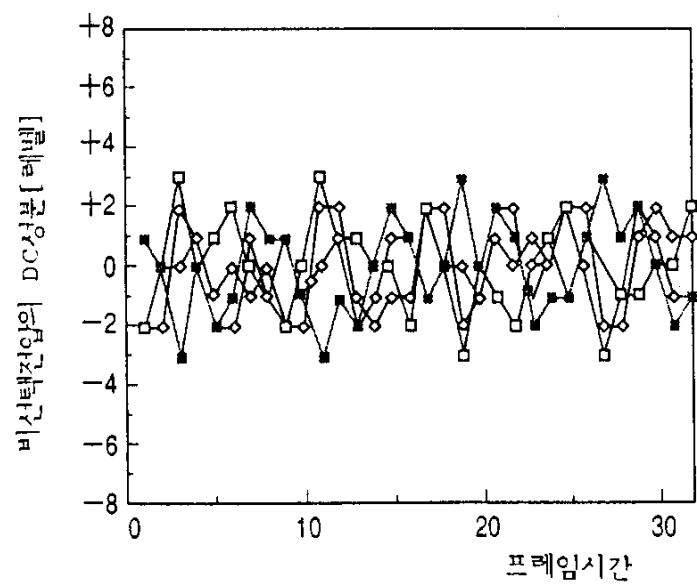
도면54



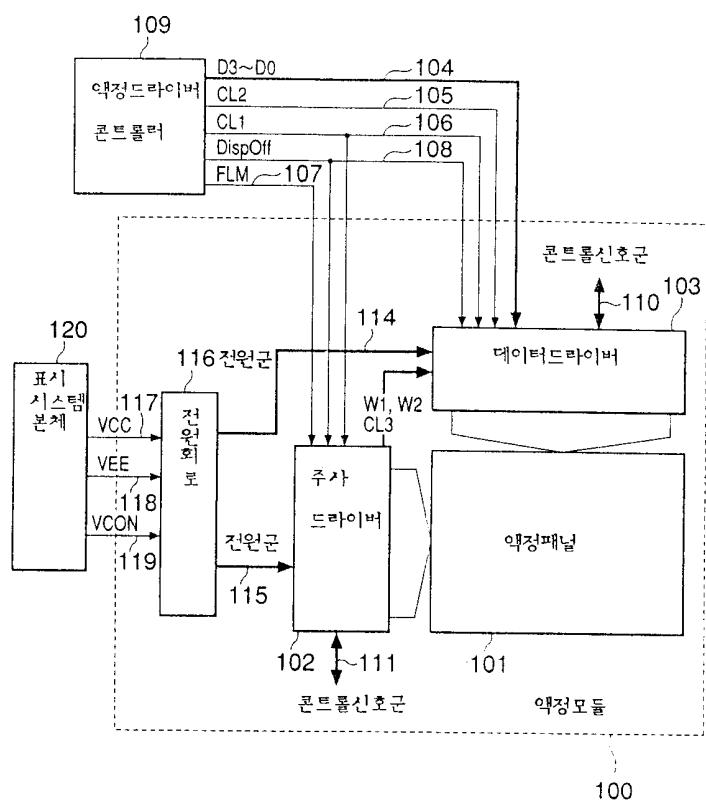
도면55



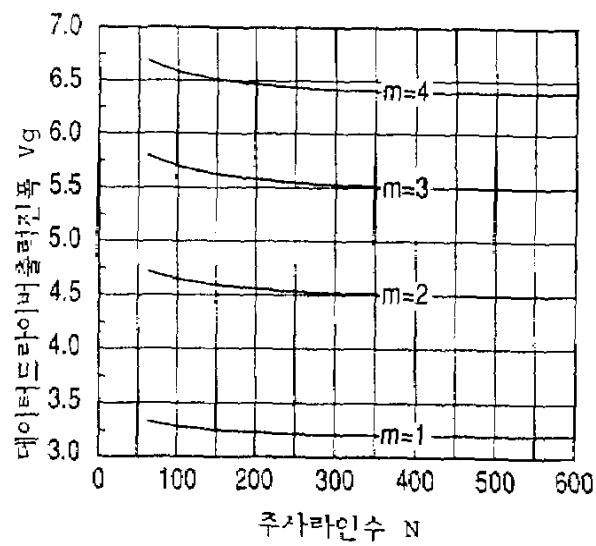
도면56



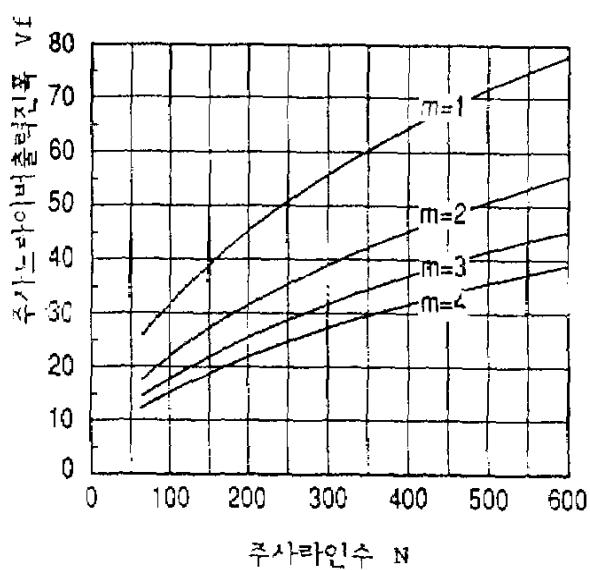
도면57



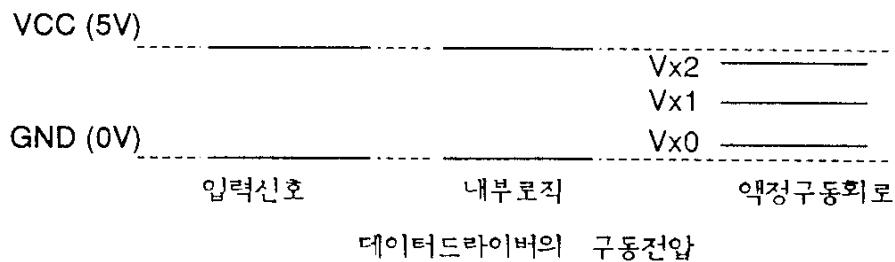
도면58a



도면58b



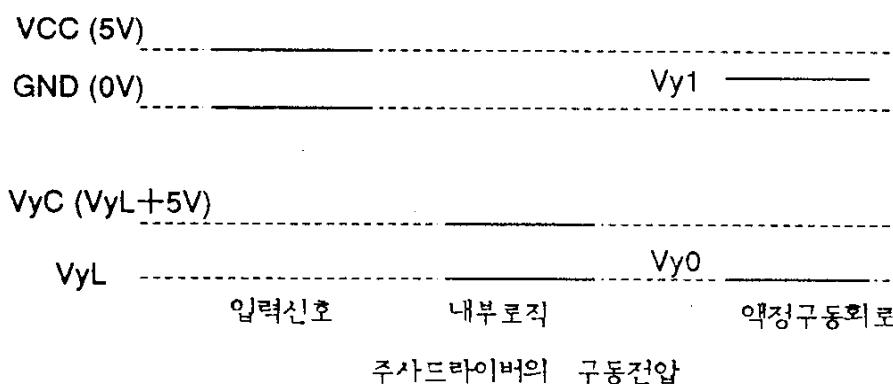
도면59a



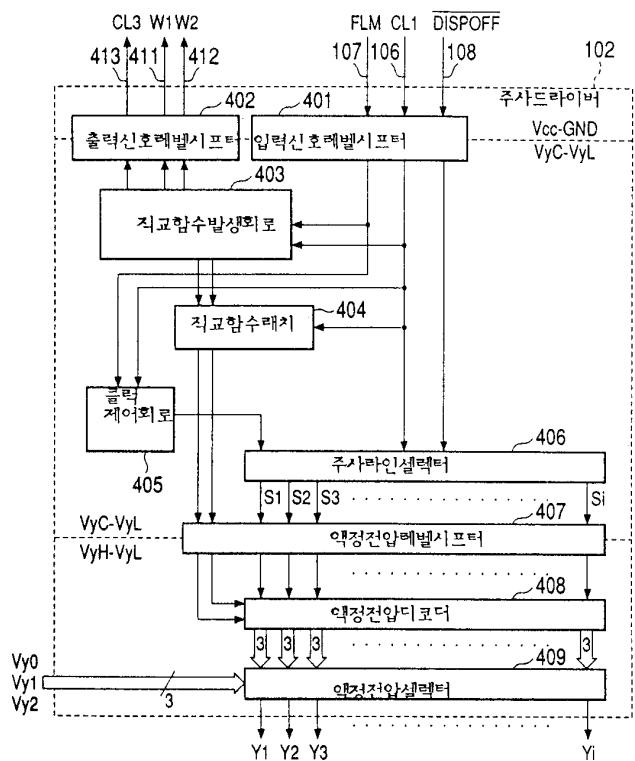
VyH

Vy2

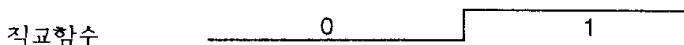
도면59b



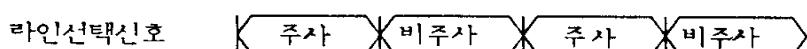
도면60



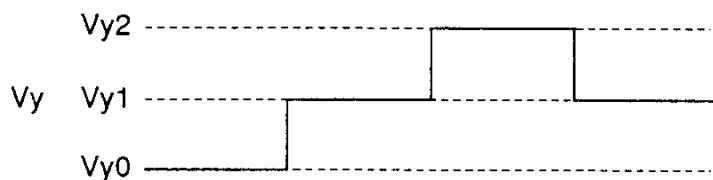
도면61a



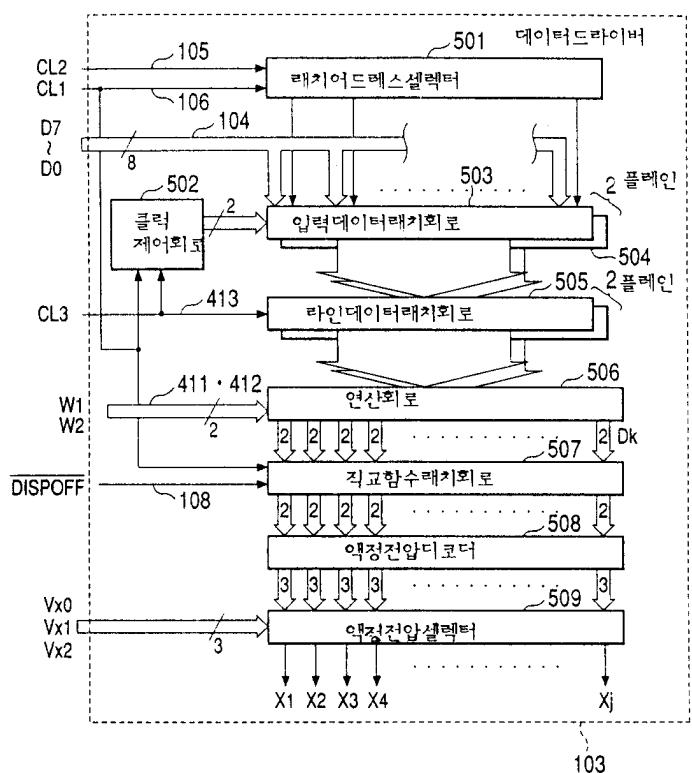
도면61b



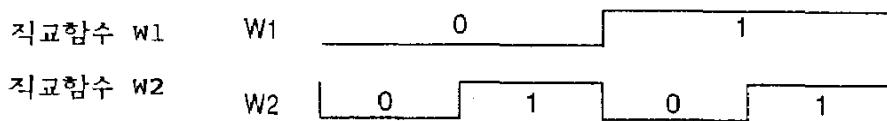
도면61c



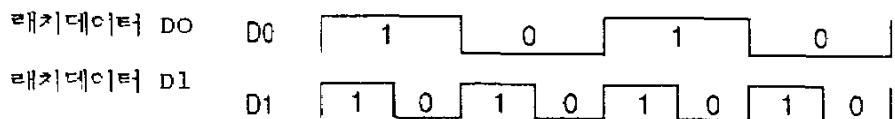
도면62



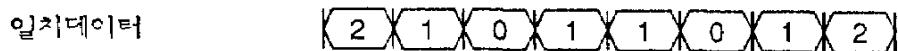
도면63a



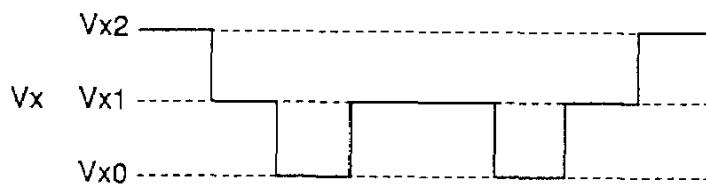
도면63b



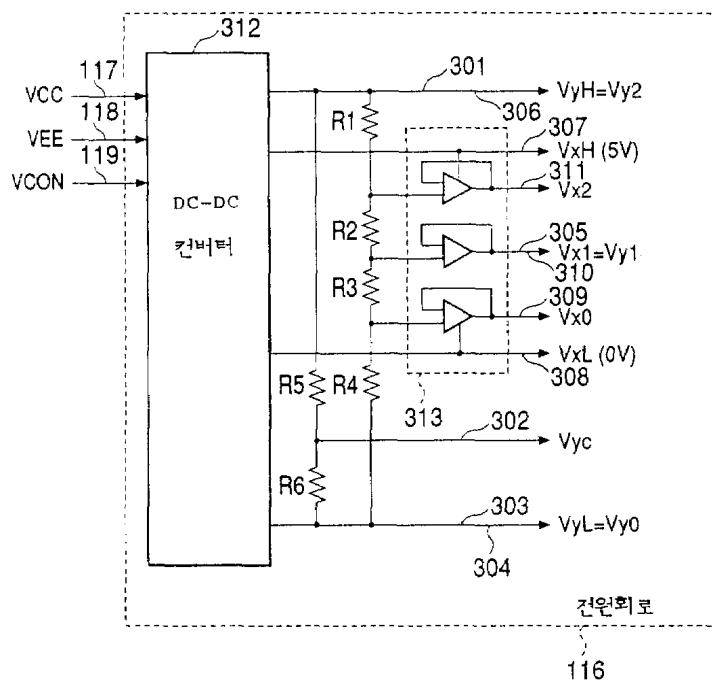
도면63c



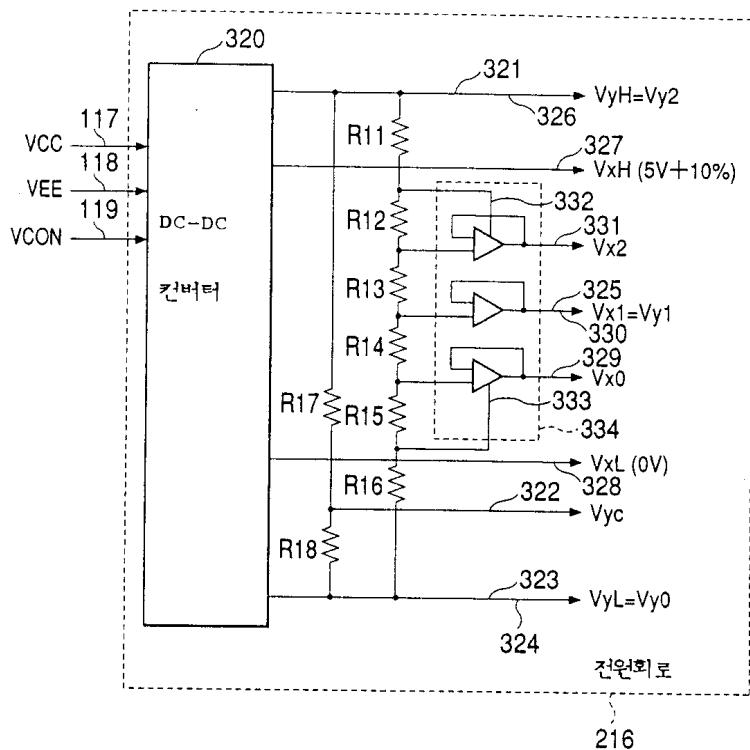
도면63d



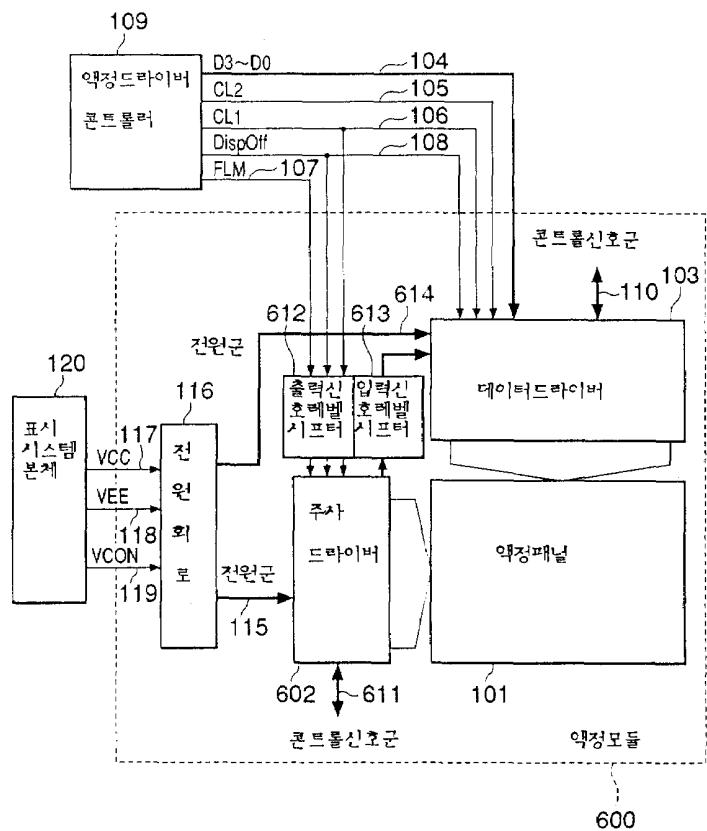
도면64



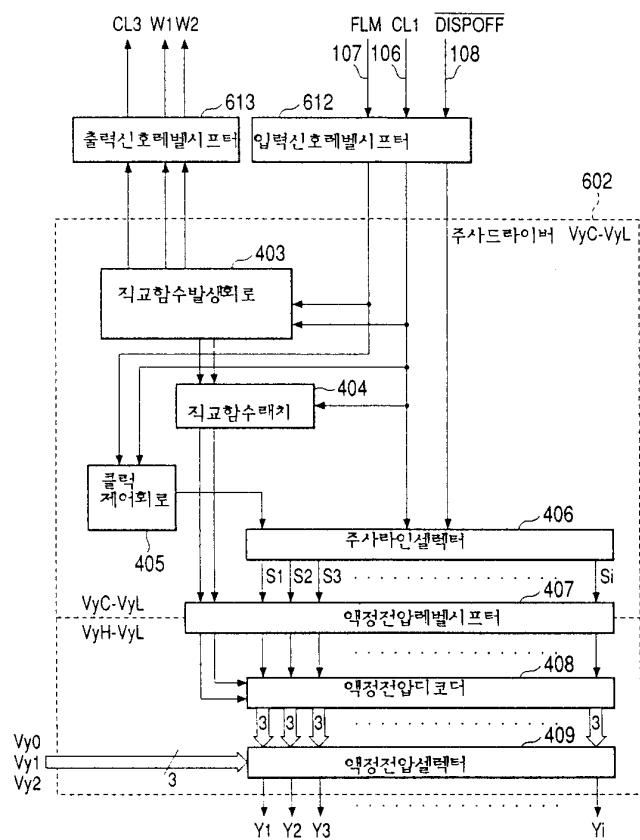
도면65



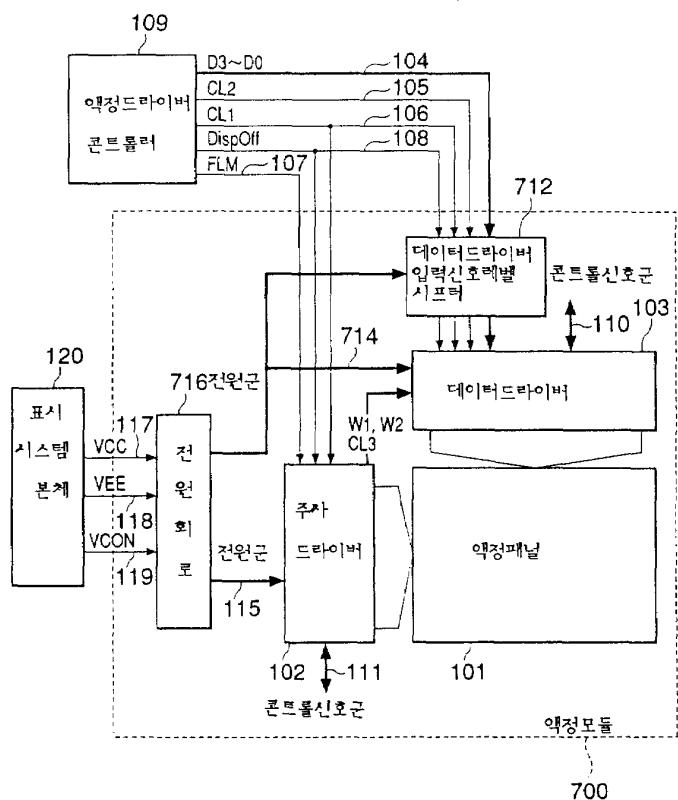
도면66



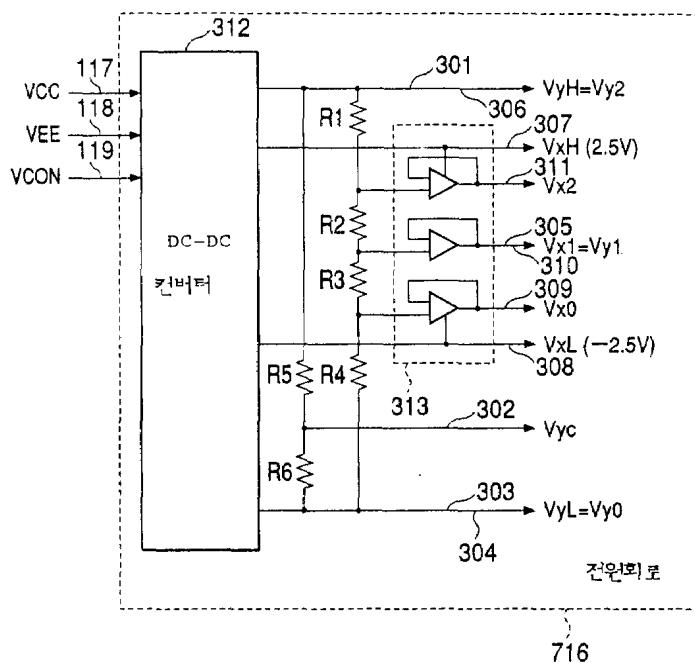
도면67



도면68



도면69



716

