

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
G02F 1/13

(45) 공고일자 1992년08월27일  
(11) 공고번호 특1992-0007168

(21) 출원번호	특1988-0005310	(65) 공개번호	특1988-0014408
(22) 출원일자	1988년05월07일	(43) 공개일자	1988년12월23일
(30) 우선권주장	62-112935 1987년05월08일 일본(JP) 62-116286 1987년05월13일 일본(JP) 62-138002 1987년06월01일 일본(JP)		
(71) 출원인	가부시끼가이샤 세이코샤 요코야마 유이찌 일본국 도오쿄도 주오구 교바시 2쵸메 6반 21고		
(72) 발명자	후지다 마사노리 일본국 도오쿄도 스미다구 다이헤이 4쵸메 1반 1고 가부시끼가이샤 세이 코 샤 나이		
(74) 대리인	이병호, 최달용		

심사관 : 정현영 (책자공보 제2915호)

(54) 매트릭스형 액정 광학 장치의 구동방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

매트릭스형 액정 광학 장치의 구동방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 매트릭스형 액정 광학 장치의 한예를 도시한 설명도.

제2도는 본 발명을 실현하기 위한 전압파형을 도시한 설명도.

제3도는 주사 전극 L<sub>1</sub> 내지 L<sub>N</sub>로의 신호 공급 타이밍을 도시한 설명도.

제4도는 화소에 인가되는 펄스 예를 도시한 파형도.

제5도, 제6도는 각각 본 발명을 실현하기 위한 다른 파형을 도시한 설명도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- |  |   |
|--|---|
| R <sub>1</sub> 내지 R <sub>X</sub> : 제어전극  | L <sub>1</sub> 내지 L <sub>N</sub> : 주사전극     |
| RS <sub>1</sub> , RS <sub>2</sub> , RS <sub>3</sub> , RS <sub>4</sub> , RS <sub>5</sub> : 초기화 신호 | S : 선택 신호                                   |
| NS, NS' : 비선택 회로   | D : 데이터 신호                                  |
| RD : 데이터 신호  | C : 데이터 신호                                  |
| P <sub>1</sub> 내지 P <sub>6</sub> : 초기화 펄스  | P <sub>7</sub> -P <sub>8</sub> : 기입 펄스      |
| P <sub>9</sub> , P <sub>10</sub> : 교류 펄스   | P <sub>11</sub> 내지 P <sub>13</sub> : 초기화 펄스 |
| P <sub>14</sub> : 기입 펄스  | P <sub>15</sub> : 교류 펄스                     |
| P <sub>16</sub> 내지 P <sub>19</sub> : 초기화 펄스  |   |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 매트릭스형 액정 광학 장치의 구동 방법에 관한 것이다.

최근, TN형 액정을 대신해서 강유전 액정이 주목되어 오고 있으며, 이것을 이용한 광학 장치의 개발이 진행되고 있다.

강유전 액정의 광학 모드로서는, 복굴절형 광학 모드 및 게스트 호스트(guest host)형 광학 모드가 있다. 이들을 구동하는 경우, 종래의 TN형 액정과 다르며, 전계의 인가방향에 의해 광학 응답 상태(명암)를 제어하기 때문에, TN형 액정에서 사용되고 있던 구동 방법이 이용되지 못하고, 특수한 구동 방법을 필요로 하는 것이다.

더욱이 액정의 수명을 생각하면, 직류 성분이 화소에 장시간 인가되는 것은 바람직하지 않고, 이점을 고려한 구동 방법이 필요하게 된다.

이 직류 성분을 장시간 화소에 인가시키지 않는 구동 방법의 하나로서는, SID' 85Digest(1985년)(P.131 내지 P.134)의 구동 방법이 있다. 또다시, 일본국 특허 공개 쇼와 60-176097호 공보에는, 교류 안정화 효과를 갖는 강유전 액정을 사용하여, 광학 응답 상태의 쌍안정성을 구동 전기 신호로 실현할 수 있는 구동 방법도 개시되어 있다.

그러나, 후자의 구동 방법에서는, 화소에 직류 성분이 장시간 인가되는 경우가 있어, 구동용의 투명 전극이 환원되어서 검게 되어버리거나, 액정의 예화를 유발시키는 문제가 있었다. 한편, 전자의 구동 방법에서는 예화의 문제는 없으나, (화면을 고쳐 쓰는데에 필요한 시간 T가, 1화소의 기입에 필요한 시간을 t라 하면,  $T=4xtxN$ (N은 주사 라인수/화면)으로 되어, 고쳐쓰는 시간 T가 길고 주사 라인수를 상당히 증가시키지 않는다는가, 동화 표시에 알맞지 않는 문제가 있었다. 또한, 중간도 얻을 수 없었다.

본 발명은, 장시간 구동하여도 투명 전극이 검어지거나, 액정이 예화하거나 하는 일이 없고, 더욱이 화소의 고쳐쓰는 시간을 단축할 수 있는 매트릭스형 액정 광학 장치의 구동 방법을 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

본 발명은, 전계의 인가 방향에 의해 분자의 배합 상태를 달리하고 교류 안정화 효과를 갖는 액정, 복수의 주사 전극 및 복수의 제어 전극에 의해 복수의 화소를 형성하여, 화소에는 복수의 초기화 펄스군 구성되는 초기화 펄스군을 인가해서 초기화한 후, 기입 펄스를 인가하여 화소를 희망하는 광학 응답 상태로 하여, 그 이후는 화소에 교류 펄스를 인가하여 교류 안정화 효과에 의해 광학 응답 상태를 유지하는 것으로서, 기입 펄스의 평균 전압값을 초기화 펄스군의 평균 전압값과 절대값이 같고 극성이 다른 것으로 하여, 교류 펄스는, 정극성의 펄스와 이것과 파형이 대칭인 음극성의 펄스가 교대로 생기도록 형성하므로써, 상기 목적을 달성 하고 있다.

제1도에 있어서, 주사 전극  $L_1$  내지  $L_N$ 과 이것과 대향하는 제어 전극  $R_1$  내지  $R_x$ 간에 교류 안정화 효과를 갖는 강유전 액정을 개재시켜서 각 전극의 교점에 있어서 복수의 화소를 형성하고 있다. 선택 회로 SE로부터는 주사 전극  $L_1$  내지  $L_N$ 을 차례로, 시분할적으로 초기화하는 복수의 초기화 신호  $RS_1$ ,  $RS_2$ ,  $RS_3$ (제2도)와, 시분할적으로 선택하는 선택 신호 S(제2도)가 제3도에 도시하는 타이밍으로 발현하여, 이 초기화 신호와 선택 신호의 비공급시에는 비선택 신호 NS(제2도)가 발생한다.

초기화 신호  $RS_1$ 는 전압( $-V_R \pm D$ )으로 형성되며,  $RS_2$ 는 전압( $V_R \pm H$ )으로 형성되고,  $RS_3$ 는 전압( $V \pm H$ )으로 형성되고, 선택 신호 S는 전압( $-V$ )으로 형성되며, 비선택 신호 NS는 전압( $\pm H$ )으로 형성된다.

한편 구동 제어 회로 DR로부터는, 선택 신호 S가 공급된 주사 전극 위의 화소의 희망하는 광학 응답 상태에 대응해서, 제2도의 응답 신호 D 또는 역응답 신호 RD가 데이터 신호로서 발생하여, 제어 전극  $R_1$  내지  $R_x$ 에 공급된다. 즉 응답 상태(예를들자면, 광투과 상태)를 희망하는 화소의 제어 전극에는 응답 신호 D를 공급하여, 역응답 상태(광차단 상태)를 희망하는 화소의 제어 전극에는 역응답 신호 RD를 공급하는 것이다. 응답 신호 D는 전압 0으로 구성이 되며, 역응답 신호 RD는 액정이 교류 안정화 효과를 내는 주파 수를 갖고, 전압  $\pm 2H$ 로 형성된다.

이상의 신호의 공급에 의해, 응답 상태를 희망하는 화소에는 먼저 초기화 신호  $RS_1$ 의 공급에 의해, 초기 화펄스  $P_1$  또는  $P_2$ 가 인가된 후, 초기화 신호  $RS_2$ ,  $RS_3$ 의 공급에 의해 초기화 펄스  $P_3$  또는  $P_4$ 에 이어서 동극성의 초기화 펄스  $P_5$  또는  $P_6$ 이 인가되어, 일단 포화 역응답 상태로 초기화되어, 그후 선택 신호 S 및 응답 신호 D에 의해, 기입 펄스  $P_7$ 가 인가된다. 이 펄스  $P_7$ 에서는 고주파 교류 성분이 0이므로, 교류 안정화 효과가 없고, 전압 V의 펄스에 의해 포화 응답 상태로 된다. 상기한 펄스  $P_1$  또는  $P_2$ 는 전압  $V_R$ 의 직류 펄스에 전압  $\pm H$ 의 고주파 교류 펄스가 중첩된 것으로, 펄스  $P_3$  또는  $P_4$ 는 전압  $-V_R$ 의 직류 펄스에 전압  $\pm H$ 의 고주파 교류 펄스가 중첩된 것이며, 펄스  $P_5$  또는  $P_6$ 은 전압  $-V$ 의 직류 펄스에 전압  $\pm H$ 의 고주파 교류 펄스가 중첩된 것으로, 기입 펄스  $P_7$ 는 전압 V의 직류 펄스이다.

따라서, 초기화 펄스  $P_1$ ,  $P_3$ ,  $P_5$ 로 형성되는 초기화 펄스군, 초기화 펄스  $P_2$ ,  $P_4$ ,  $P_6$ 으로 형성되는 초기화 펄스군 및 기입 펄스  $P_7$ 는 각각 직류 성분을 가지며, 상기한 각 초기화 펄스군에 있어서 평균 전압값은 기입 펄스  $P_7$ 는 직류 성분을 가지며, 상기한 각 초기화 펄스군에 있어서 평균 전압값은 기입 펄스  $P_7$ 의 평균 전압값과 절대값이 같고 극성이 다르기 때문에, 기입 펄스  $P_7$ 가 인가된 곳에서, 화소에 인가되는 평균 전압 레벨을 0으로 할 수가 있다. 즉, +측 전압 파형의 면적과 -측 전압 파형이 면적이 같아져, 지우친 직류 전압이 인가되는 일이 없다. 그래서, 상기한 펄스  $P_7$ 의 인가 후에는 비선택 신호 NS에 의해 교류 펄스  $P_9$  또는  $P_{10}$ 이 인가되어서, 교류 안정화 효과에 의해 광학 응답 상

태가 안정하게 보존되는 것이다.

교류 펄스  $P_9$  및  $P_{10}$ 는, 교류 안정화 효과를 내는 주파수를 갖고, 또한 정극성의 펄스와 이것과 파형이 대칭인 음극성의 펄스가 교대로 생기는 것이며, 치우친 직류 전압이 인가되는 일이 없다.

한편, 역응답을 희망하는 화소에는 초기화 펄스  $P_1$  또는  $P_2$ 가 인가된 후, 초기화 펄스  $P_3$  또는  $P_4$  및 초기화 펄스  $P_5$  또는  $P_6$ 가 인가되어서 일단 포화 역응답 상태로 초기화 되어, 그후 선택 신호  $S$  및 역응답 신호  $RD$ 에 의해 기입 펄스  $P_8$ 가 인가된다. 펄스  $P_8$ 는 전압  $V$ 의 직류 펄스에 전압  $\pm 2H$ 의 고주파 고주파 교류 펄스가 중첩된 것으로,  $\pm 2H$ 의 교류 안정화 효과에 의해 포화 응답 상태로는 되지 않고, 포화 역응답 상태가 보존되는 것이다. 이경우도, 초기화 펄스군의 평균 전압값과 기입 펄스  $P_8$ 의 평균 전압값은 절대값이 같고 극성이 다르기 때문에, 화소에 인가되는 평균 전압 레벨은 0으로 된다. 또한, 상기한 기입 펄스  $P_8$ 의 인가후는, 교류 펄스  $P_9$  또는  $P_{10}$ 가 인가되어서, 교류 안정화 효과에 의해 역응답 상태가 안정하게 보존되는 것이다.

이들, 응답 및 역응답의 화소로의 인가 파형의 예를 도시한 것이 제4도이다. 이와같이, 화소에 치우친 직류 전압이 인가되지 아니하도록 하므로서, 투명 전극의 흑변, 액정의 예화 등을 일으키는 일이 없어진다.

또한, 초기화 신호의 도입에 의해 선택 신호의 공급과 동시에 다음의 라인의 초기화가 되어, 더욱이 1라인을 기입하여 펄스폭으로 주사할 수 있으므로, 화면의 고쳐 쓰기 시간이 단축되는 것이다. 또다시 초기화 신호를 복수로 하므로서, 포화 역응답 상태로의 초기화가 완전하게 되므로 구동 마자진이 크고, 셀 두께의 불균형 등이 있어도 안정된 구동이 가능하다.

또한, 기입 펄스  $P_7$ 의 펄스  $V$ 와 펄스폭은, 강유전 액정의 자발 분극의 크기나 액정 셀 두께와의 관계로 포화 응답 상태가 얻어지도록 알맞게 결정된다.

또한, 교류 펄스  $P_9$ ,  $P_{10}$ 의 주파수는, 그 펄스 폭이 기입 펄스  $P_7$ 의 직류 펄스 폭의 1/4이하에서 정수분의 1로 되는 주파수가 바람직하고, 펄스 높이  $H$ 는 강유전 액정의 유전 이방성의 크기와의 관계로, 광학 응답 상태가 안정하게 보존되도록 적절하게 결정된다.

또다시 초기화 펄스  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  또는  $P_4$ 의 초기화 전압  $V_R$ 은 초기화 펄스  $P_5$  또는  $P_6$ 과의 협동으로  $\pm H$ 의 고주파 교류 펄스가 중첩되어도 충분히 포화 역응답 상태가 얻어지도록 결정된다.

다음에, 중간조를 실현하는 예에 대해서 설명한다.

제5도는 제2도의 예를 응용하여 중간조를 실현할 수 있도록 한 것이다. 제5도에 있어서, 초기화 신호  $RS_1$ ,  $RS_2$ ,  $RS_3$  및 선택 신호  $S$ 는 제2도와 같아서, 제어 전극  $R_1$  내지  $R_x$ 에 공급하는 데이터 신호인 제어 신호  $C$ 의 단압  $\pm h$ 을 계조에 따라 제어하도록 한 것이다.

제5도에 있어서, 화소에는 초기화 신호  $RS_1$ 와 제어 신호  $C$ 와의 공급에 의해 초기화 펄스  $P_{11}$ 가 인가된 후, 초기화 신호  $RS_2$ ,  $RS_3$ 와 제어 신호  $C$ 와의 공급에 의해 초기화 펄스  $P_{12}$ ,  $P_{13}$ 가 연속적으로 인가되어 포화 역응답 상태에 초기화되어 그후 선택 신호  $S$ 의 공급에 의해 기입 펄스  $P_{14}$ 가 인가된다. 펄스  $P_{14}$ 는 전압  $V$ 의 직류 펄스에  $\pm h$ 의 고주파 교류 펄스를 중첩한 펄스로, 이 펄스의 인가에 의해 불포화 응답 상태(중간조)가 실현된다.

즉, 전압  $V$ 의 펄스만으로는 액정은 포화 응답 상태로 되나, 어것에 중첩되는 고주파 교류 펄스의 진폭 제어에 의해 교류 안정화 효과를 제어할 수 있고, 불포화 응답 상태가 얻어지는 것이다.

그래서, 그후는 비선택 신호  $NS'$ 와 제어 신호  $C$ 에 의해 교류 펄스  $P_{15}$ 가 부가되어, 상기한 광학 응답 상태가 보존되는 것이다. 또한 비선택 신호  $NS'$ 는 비선택시의 교류 안정화 효과를 보다 안정화하기 위해, 제2도의 비선택 신호  $NS$ 와는 위상을 바꾼 신호로 하고 있다.

중간조를 실현하는 펄스로서는, 상기한 제어 신호의 전압  $\pm h$ 의 변조에 한정되지 않고, 펄스폭 변조에 의해 중간조를 내도 좋으나, 이경우도 중간조를 내는 펄스의 앞에 일단 포화 역응답 상태로 초기화하는 것이 중요하다. 단지 중간조를 내기 위한 펄스를 인가하여서는, 펄스 인가전의 광학 응답 상태에 의해 인가 후의 광학 응답 상태가 바뀌어 버려, 안정한 중간조가 실현되지 아니하나, 제5도의 예에서는, 고쳐 쓰기전에 포화 역응답 상태로 초기화하기 위해, 앞의 광학 응답 상태도 불구하고 안정된 중간조를 낼 수도 있는 것이다.

제6도는 다시 다른 신호 파형예를 도시한 것으로, 제2도와 같은 구동이 행해지는 것이나, 초기화 신호의 수를 감소시키고 있다. 즉, 포화 역응답 상태로의 초기화를 초기화 신호  $RS_5$ 만으로 하는 예이다.

그래서, 초기화 신호  $RS_5$ 와 선택 신호  $S$ 의 공급에 의해 화소에 인가되는 전압의 불균형을 초기화 신호  $RS_4$ 로 조정하여, 초기화 펄스  $P_{16}$ ,  $P_{18}$ 로 이루어지는 초기화 펄스군 및 초기화 펄스  $P_{17}$ ,  $P_{18}$ 로 형성되는 초기화 펄스군의 평균 전압값이, 기입 펄스  $P_7$ ,  $P_8$ 의 평균 전압값과 절대값이 같고 극성이 다르도록 하고 있으며, 화소에 인가되는 평균 전압 레벨을 0으로 하고 있다. 선택 신호  $S$ , 비선택 신호  $NS$ , 응답 신호  $D$ , 역응답 신호  $RD$ 는 제2도와 같다.

또한 상기한 설명에서는, +측의 전압에 의해 응답, -측의 전압에 의해 역응답한다고 호칭하였으나, 응답 및 역응답은 표리 일체의 것이므로, 역으로 +측의 전압으로 역응답, -측의 전압으로 응답한다고 호칭 하여도 좋다.

그런데, 각 전극에 공급하는 신호는 상기하는 것에 한정되는 것은 아니고, 각종의 변경이 가능하며, 또한, 필요에 따라서 적절하게 바이어스 전압을 가하도록 하여도 좋다.

또한, 초기화 신호의 수나 순서도 상기한 예에 한정되는 것은 아니고, 선택 신호의 공급전에 포화 응답 상태로 초기화할 수 있어, 또한 화소에 인가되는 평균 전압값이, 계속해서 인가되는 기입 펄스의 평균 전압값과 절대값이 같고 극성이 다른 것이라면 좋다.

또다시, 상기한 실시예에서는 제1도와 같은 매트릭스 표시에 대해서 상술하였으나, 이것에 한정되지 않고 라인 형상으로 설치된 광선티 어레이를 복수의 블록마다 분할하여, 이것을 매트릭스적으로 배선한 광프린터용의 액정 선티 어레이의 구동에도 적용이 되는 것은 말할 나위도 없다. 이 경우, 초기화 응답 상태를 화소의 암 상태(광차단 상태)로 설정하면 대비를 높게 취할 수 있다.

본 발명에 의하면, 화소에 인가되는 초기화 펄스군의 평균 전압값이 기입 펄스의 평균 전압값과 절대값이 같고 극성을 달리하여, 교류 펄스는, 정극성의 펄스와 파형이 대칭인 음극성의 펄스가 교대로 생기기 때문에, 화소에는 치우친 직류 전압이 인가되는 일이 없고, 장시간 구동하여도 투명 전극이 검게 되거나, 액정이 예화하거나 하는 일이 없다.

또한, 초기화 신호의 도입에 의해 선택 신호의 공급과 동시에 다음의 라인의 초기화가 가능해, 화소의 고쳐 쓰는 시간을 단축할 수 있다. 환언하면, 동일 시간내에서의 주사자리수를 증대할 수가 있다. 또다시, 초기화 신호를 복수로 하므로서 초기화가 완전히 되므로, 구동 마아진이 크고, 셀 두께의 불균형 등이 있어도 안정한 구동이 가능하다. 또한, 중간조도 실현 가능하다.

또한, 비선택시에는 고주파 교류 전압만의 인가이므로, 교류 안정화 효과에 의해 안정한 보존력이 얻어져, 고대비가 얻어지는 등의 큰 효과를 갖는다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1**

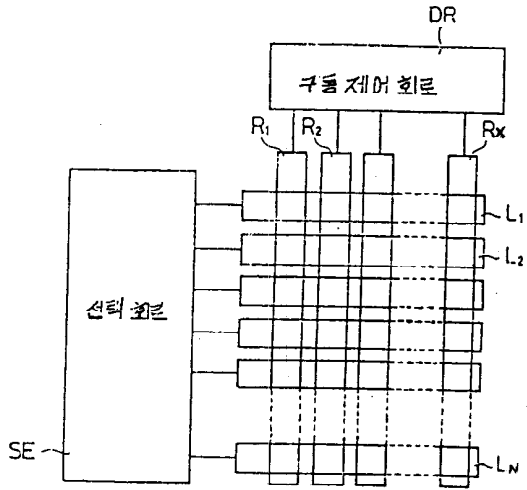
전계의 인가 방향에 의해 분자와 마주하는 상태를 달리하여 교류 안정화 효과를 갖는 액정을 복수의 주사 전극과 복수의 제어 전극간에 개재시켜, 각 전극의 교점에 있어서 화소를 형성하여서 구성되는 매트릭스형 액정 광학 장치의 구동 방법에 있어서, 각 주사 전극에는, 복수의 초기화 신호와 이것에 계속되는 선택 신호를 차례로 공급하여 각 초기화 신호 및 선택 신호의 비공급시에는 비선택 신호를 공급하여, 각 제어 전극에는, 선택 신호의 공급에 동기해서, 액정이 교류 안정화 효과를 내는 주파수에 대응한 고주파 성분을 포함하는 데이터 신호 또는 이 고주파 성분을 포함하지 않는 데이터 신호를 공급하여, 각 초기화 신호 각각의 공급 시간은 선택 신호의 공급 시간과 같게 설정되어 있으며, 각 초기화 신호와 데이터 신호와의 전위차에 의해, 각 초기화 신호에 대응한 복수의 초기화 펄스로 이루어지는 초기화 펄스군을 화소에 인가하여 광학적으로 초기화하여, 선택 신호와 데이터 신호와의 전위차에 의해, 화소에 기입 펄스를 인가하여 희망하는 광학 응답 상태로 하여, 비선택 신호와 데이터 신호와의 전위차에 의해, 화소에 교류 펄스를 인가하여 화소의 광학 응답 상태를 교류 안정화 효과에 의해 보존하는 것으로서, 초기화 펄스군은, 화소를 광투과 상태 또는 광차단 상태로 하는 것이며, 기입 펄스는, 화소를 희망하는 광학 응답 상태로 변화시키는 펄스 또는 초기화 펄스군에 의해 초기화된 상태를 유지하는 펄스이며, 또한 그 평균 전압값은 초기화 펄스군의 평균 전압값과 절대값이 같고 극성이 다른 것이며, 교류 펄스는, 교류 안정화 효과를 내는 주파수를 갖고, 또한 정극성의 펄스와 이것과 파형이 대칭인 음극성의 펄스가 교대로 생기는 것을 특징으로 하는 매트릭스형 액정 광학 장치의 구동 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기한 액정이, 상기한 교류 펄스의 주파수 역에서 부의 유전 이방성을 표시하는 강유전 액정인 매트릭스형 액정 광학 장치의 구동 방법.

**도면**

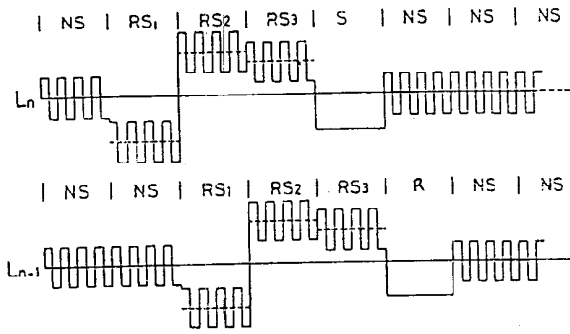
도면1



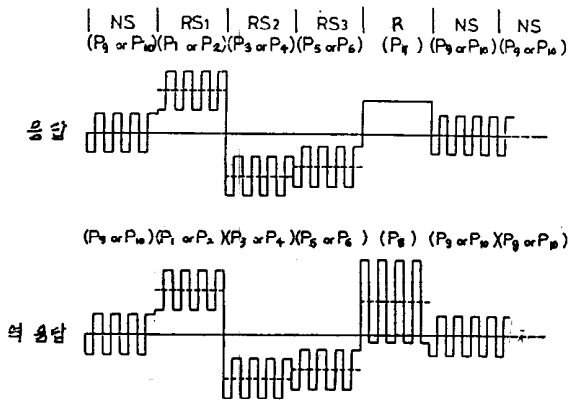
도면2

		응답신호 D	역응답신호 RD
		0	2H 0 -2H
초기화 신호 RS1			
초기화 신호 RS2			
초기화 신호 RS3			
선택 신호 S			
비선택 신호 NS			

도면3



도면4



도면5

		제어 신호 C	
초기화 신호 RS <sub>1</sub>			P <sub>11</sub>
초기화 신호 RS <sub>2</sub>			P <sub>12</sub>
초기화 신호 RS <sub>3</sub>			P <sub>13</sub>
선택 신호 S			P <sub>14</sub>
비선택 신호 NS'			P <sub>15</sub>

도면6

		응답 신호 D	역응답신호RD
초기화 신호 RS <sub>4</sub>			
초기화 신호 RS <sub>5</sub>			
선택 신호 S			
비선택 신호 NS			