

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
G06K 11/06

(45) 공고일자 1992년 10월 22일
(11) 공고번호 특 1992-0009766

(21) 출원번호	특 1984-0004897	(65) 공개번호	특 1985-0002165
(22) 출원일자	1984년 08월 14일	(43) 공개일자	1985년 05월 06일
(30) 우선권 주장	523.000 1983년 08월 15일 미국(US)		
(71) 출원인	아메리칸 텔레폰 앤드 텔레그라프 캄파니 오레그 이. 엘버 미합중국, 뉴욕 10022, 뉴욕, 매디슨 애비뉴 550		
(72) 발명자	얼 프랭클린 브라운 미합중국, 뉴저지 08854, 피스카타웨이, 런던 애비뉴 513		
(74) 대리인	이병호		

심사관 : 이병호 (책자공보 제3029호)

(54) 접촉 감지 제어기

요약

내용 없음.

대표도

도 1

명세서

[발명의 명칭]

접촉 감지 제어기

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명을 도해한 CRT(음극선관)에 대한 도시도.

제2도는 본 발명에 이용되는 도트(dot) 발생장치에 대한 도시도.

제3도는 제1도의 CRT에 의해 발생된 광범 혹은 광신호의 광반사 및 수집용 장치에 대한 편면도.

제4도는 제1도의 CRT에서 연관된 본 발명의 광장치에 대한 투시도.

제5도는 본 발명의 비디오 제어 및 신호 처리회로에 대한 도시도.

제6도는 수평 어드레스 검출용 비디오 도트행의 발생을 설명하기 위한 파형.

제7도는 수직 어드레스 검출용 비디오 도트열의 발생을 설명하기 위한 파형.

제8도는 제5도의 비디오 제어 및 신호 처리 회로에 의한 광범 단속에 대한 검출을 설명하기 위한 파형.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

50 : 동기, 귀선소거 및 비디오 회로 51 : 도트발생기

52 : 좌표검출기 101 : 화면

102 : 표시영역

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 음극선관(CRT)의 표면 접촉좌표의 위치 결정 장치에 관한 것이며, 특히, CRT의 동기화된 광원을 이용하는 접촉 검출장치에 관한 것이다.

상호작용하는 그래픽 스테이션(station)과 같은 현대의 비디오 표시기는 조작자나 사용자가 선택할 수 있는 표시된 메뉴(menu)로부터 어떠한 기능을 선택함으로써 어떤 정해진 작동을 실행할 수 있게 한다. 상호 작용하는 그래픽 스테이션에서 사용자에게 의해 제어되는 기능으로는 메뉴로부터의 시스템 작용 능력의 선택과, 작동이 실행될 표시 영상상의 위치 결정이 포함된다. 메뉴로부터의 작용의 선

택은 단지 저 선명도 접촉 검출 장치만을 필요로 하지만, 작동을 실행해야할 영상위의 위치의 선택은 고선명도 접촉 검출기 혹은 코드화기(digitizer)를 필요로 한다. 사용자가 x좌표 및 y좌표를 선택하도록 허용하는 실제 코드화기는 고선명도의 화면이탈(off-the-screen) 코드화기를 이용하거나 혹은 저해상도의 화면상(on-the-screen) 코드화기를 이용한다. 사용자가 표시된 화면에 직접적으로 작용할 수 없으므로 화면 이탈 코드화기는 바람직하지 않다. 화면상 코드화 장치는 선명도가 화면접촉에 이용되는 접촉 검출 화면 행렬이나, 지시기나 손가락의 선명도에 의해 제한되는 접촉 감지 장치이다. 바람직한 디지털화기는 화면 이탈 디지털화기의 고선명도를 구비한 화면상 장치이다.

본 비데오 표시 접촉 검출 디지털화기는 사용자의 손가락이나 지시기를 이용하여 사용자가 영상에 직접적으로 작용할 수 있는 화면상 디지털화기를 제공하고, 표시장치의 선명도에 의해 제한될 수 있는 선명도를 제공함으로써 실제하는 문제점을 해결한다.

본 발명에 따르면, 수직 귀선소거 주기동안 비데오 표시용 음극선관(CRT)의 선택된 라인 주사 신호는 블랭크(blank)되지 않으며, 광에 대해 화상소자(pixel)규격의 도트행이 발생된다. 또한, 정상 수평 귀선 주기동안 화상 소자 규격의 비데오 도트열은 비데오 신호를 귀선소거시키지 않고 화상 소자 규격의 도트열을 비데오 신호를 워선소거시키지 않고 화상 소자 규격의 도트열을 발생시킴으로써 표시기의 각 주사라인에 대해 하나를 형성한다. 불이 켜진 화상 소자 규격의 광원이나 비데오 도트의 행열은 각각 X 위치 및 Y위치 검출기로 반사되는 광빔에 대한 X 및 Y좌표 행렬을 형성하는 표시기의 면을 가로질러 거울에 의해 반사된다. 제어회로는 광빔을 방해하는 지시기나 손가락의 중심(重心)의 X 및 Y좌표 위치를 검출하고 계산하여 적절한 어드레스 신호가 출력시킨다. 커서(cursor) 발생기는 이 어드레스 신호를 수신하여 이 접촉 위치의 X 및 Y축에서 CRT상에 커서를 제공한다.

제1도에는 전자총(도시안됨)으로부터의 전자빔이 라스터 주사형태로 상단에서 하단까지 순차적으로 연이은 라인으로 CRT의 표시화면(101)의 내부 표면상의 인광성 코팅(coating)상에 충돌하도록 표준 방식으로 배열된 CRT(100)가 도시된다. 전자가 인광성 내부표면과 부딪칠때 CRT(100)의 화면(101)이 글로우(glow) 상태로 된다. 실시예로서, CRT(100)의 화면(101) 및 표시영역(102)은 구형(rectangular)으로 도시된다.

CRT(100)의 화면(101)은 두 표시영역(102), (103)으로 분리된다. 전형적으로, 테는 CRT(100)의 화면(101)의 표시영역(102)을 제외한 전부를 덮는다. 표시 영역(102)은 전형적으로 중단 지속인(medium-short persistence)을 이용하는 영상 표시 영역이다. 본 발명에 따르면, 좌표 표시영역(103)은 영상 표시영역(102)의 접촉될 때 X 및 Y좌표를 검출하는데 이용되는 광빔이나 신호를 발생하는데 이용된다. 좌표 표시영역(103)은 다지속인의 지연시간이 영상 화상소자의 지연시간 이하인 단지속인을 이용할 수도 있다.

실시예로서, 좌표 표시영역(103)은 영역(104), (105)으로 더 분할된다. 영역(104)은 표시영역(102)의 X좌표를 검출하는데 이용되는 분리된 광원이나 도트의 행을 발생한다. 정상 수직 귀선소거 주기동안 비데오 신호가 블랭크 되지 않으며 도트의 행(102)의 영역(104)에서 발생되는데, 여기서 도트의 수와 동일하다. 영역(105)은 표시영역(102)의 Y좌표를 검출하는데 이용되는 분리된 광을 발생한다. 정상 수평 귀선소거 주기동안 비데오 신호는 약한 화상소자 주기동안 블랭크 되지 않고 비데오 도트열(107)은 영역(105)에서 발생되는데 이영역에서, 영상 표시영역(102) 내의 각 수평라인에 대해 한 도트가 발생된다.

제1도에서 도시된 바와 같이, 한 화상소자 이하의 선명도가 요구될때 행(106)이나 열(107)에서의 도트의 수는 비데오 주사라인수에 대한 화상 소자의 수 이하이다. 그러나 한 화상소자의 선명도가 요구될때 영상 표시 영역(102)에서의 각 화상소자는 X좌표를 결정하는 광 도트(화상 소자당 한도트)와 Y좌표를 결정하는 광도트(주사라인당 한도트)에 규정된다.

표시영역(104)이 단지속 인을 이용할지라도 행(106)내의 한 도트가 주사 전자빔에 의해 빛이 비추어지면 이 도트는 인의 지속 시정수로 인하여 주사 전자빔이 행(106)에서 다음 도트로 이동된 후 얼마동안 글로우 상태로 된다. 표시기의 특정 영역이 접촉될 때를 검출하는 능력은 한번에 한 도트에 한 빛이 비추어질 때 강화되므로 제2도에 도시된 도트 배열은 검출력을 개선한다.

제2도에는 2:1의 비율 라스터 주사를 이용하는 영역(104)에 대해 두 도트배열(201), (202)이 도시된다.

도트배열(201)은 필드1(f1) 라인n과 필드2(f2) 라인n사이의 번갈아 일어나는 도트를 이용한다. 배열(201)에서 기수 화상소자(p1, p3, p5등)에 대한 광도트는 필드f1 라인n동안 우선 발생되는 반면에 우수 화상소자(p2, p4, p6등)에 대한 광도트는 필드f2 라인n동안 발생된다. 가령 화상소자 p3 및 화상소자 p1과 같은 동일 라인상의 조영 도트 사이의 경과시간은 모든 도트가 동일 프레임 및 라인 번호상에 있을 때 1화상 소자 시간이 아닌 2화상소자 시간이다. 따라서 접촉 검출 정확도에 미치는 인의 지속효과는 감소한다. 그 결과로 검출 정확도가 증가되거나, 인이 2배의 시간 상수를 구비하는 경우 동일한 접촉 검출 정확도가 구해질 수 있게 된다. 배열(202)에는 표시기 p1 내지 PM에서의 모든 화상소자에 대한 도트가 프레임 F1 필드 f1라인 n과, 프레임 F1 필드 f2라인 n과, 프레임F2 필드f1 라인n+1과, 프레임F2 필드f2 라인n+1위에 번갈아 발생되는 또 다른 도트배열이 도시된다. 동일한 프레임 및 라인상의 도트 사이에 4화상소자가 있으므로 인의 지속 시간이 정수가 계수4만큼 감소된다. 상기의 기술은 표시기의 연속필드위가 아니라 연속 프레임위에 도트 라인을 발생하는데 이용될 수 있다. 도트(107)의 열에서 각각의 도트 발생사이의 주사라인 시간 주기가 있으므로 영역(105)에 대해서는 상기 설명된 배열과 유사한 도트 배열을 실용화 할 필요가 없다.

제3도에서는 광학장치와, 영상 표시영역(102) Y좌표를 검출하기 위한 광검출기에 대한 평면도가 도시된다. Y좌표를 검출하기 위한 광검출기의 설계는 이 검출기가 X좌표를 검출하기 위한 광검출기의 설계에 대해 90° 회전된 점을 제외하면 동일하다.

한 실시예에서 광거울(301)은 Y좌표 도트(107)의 열에 정면에 비치되고, 라인(303)으로 도시된 바와 같이 CRT(100)의 표시영역(102)을 가로질러 도트(107)에 의해 발생된 광빔을 편향시키도록 각이

진다. CRT(100)의 화면을 가로지르는 광의 최종 행방으로된 라인(303)은 포물선반사경(304)이나 이와 동등한 광학장치에 의해 정정되어 Y좌표 광 검출기(306)사에 접속된다. 이러한 광학 장치 설계는 CRT(100)의 영상 표시영역(102)을 가로지르는 주사 광빔의 열을 표시되는 화상에서의 각 수평주사라인에 대해 하나를 발생시키는 수단을 제공한다. 만일 좋다면 상기 장치는 영상 표시 영역(102)의 어떤 예정 부분을 가로질러 광빔을 편향시키도록 배열될 수 있다.

제4도에는 거울(301), 반사경(304) 및 광검출기(306)를 구비한 CRT(100)에 대한 사시도가 도시된다. 제4도에는 X좌표 도트의 행에 의해 발생하는 광빔을 검출하기 위한 정면 표면 거울(401)과, 포물선 반사경(402), 표시영역(102)을 가로지르는 주사 광빔의 열을 검출하기 위한 광검출기(403)를 포함하는 동등한 광학장치도 또한 도시된다. 다중 광검출기수단과 같은 다른 광 수집수단은 포물선 반사경(304), (402)에 대한 필요성을 제거토록 적절히 배치된다.

제3도 및 제4도를 참조하면, 손가락이나 지시기(307)가 표시기(102)상의 위치 X_1, Y_1 을 선택하거나 지시하는데 이용되면 선택된 위치 X_1, Y_1 에 있는 광빔(303), (403)의 최종 방해는 광검출기(306), (403)에서 검출된다. 이러한 광방해는 지시기(307)에 의해 표시기상에 선택된 화상소자(혹은, 표시기가 표시기상의 다중 화상소자를 덮었을 경우 중심)의 X 및 Y좌표를 결정하는 회로에 의해 처리된다. 광의 행주사빔이 한 광검출기(306)상의 부분(404)에 접속되고 광의 모든 열 주사빔이 한 광검출기(403)상의 부분(405)에 접속되므로 처리 회로는 지시기(307)에 의해 방해되는 광빔의 정확한 행 및 열을 결정하기 위하여 CRT(100)의 주사 타이밍 신호를 필요로 한다.

제5도에서는 본 발명의 제어 및 신호 처리회로가 도시된다. 이러한 회로는 동기, 어드레스, 귀선소거 및 비디오 신호 회로(50), 도트 발생기(51) 및 좌표 검출기(52)를 포함한다. 아래의 설명에서, CRT는 표준 텔레비전 비월 주사 필드 포맷(format)에서 작동하는 것으로 추정된다.

비디오 회로(50)에서 표준 시스템 클럭(500)은 화상 소자율로 클럭신호를 발생시키고, 이 신호는 도선(501)을 통해 수평 동기 발생기(502) 및 AND 게이트(503)에 인가되며 2카운터 회로(504)로 분리된다.

수평 동기 발생기(502) 및 수직 동기발생기(505)는 공지의 카운팅 회로를 이용하여 카메라 및 비디오 표시장치에 이용되는 표준 동기화 신호뿐만 아니라 X 및 Y좌표 어드레스 정보를 발생한다. 도선(506)은 수평 동기 발생기(502)로부터의 2X 수평 펄스를 수직 동기 발생기(505)에 공급하여 상기 배열이나 디지털화시스템에 표준 2:1비율을 제공한다. 수평 동기 발생기(502)로부터의 도선(507)과 수직 동기 발생기(505)로부터의 도선(508)은 공지의 편향증폭기(509)에 표준 구동 펄스를 공급하여 CRT(100)용 주사신호나 소신신호를 발생한다. 도선(510)상의 수평소인 신호와 도선(511)상의 수직소인신호는 CRT(100)의 대응 편향 요크에 인가된다.

비디오 결합기(512)는 도선(513)상의 표준 기본대역 비디오 신호, 도선(514)상의 표준 수직 귀선소거신호, 도선(515)상의 표준 수평 귀선소거신호, 도선(516)상의 도트신호행, 도선(517)상의 도트신호열 및 도선(518)상의 커서신호를 수신한다. 이러한 신호는 표준 기술을 이용하여 결합되어 도선(519)상에 합성 비디오 신호를 발생하고, 이 합성 비디오 신호는 CRT(100)에 인가된다. 이러한 결합된 신호는 CRT(100)가 영상 표시 영역(102)에 통상의 비디오 신호를 표시하게 하며, 종래의 블랭크된 화면영역중 영역(104)에 도트행을, 영역(105)에 도트열을 표시하게 한다.

표시된 도트행(예를들면 제2도의 도트배열(201))은 도트발생기(51)에서 발생된다. 제5도 및 제6도를 참조하면, 수직 동기 발생기(505)는 파형(60)중 정상 귀선소거주기(600)의 끝부분에서 필드당 한 수평 주사 라인 주기를 선택하고, 수평 주사 주기중 $63\mu\text{sec}$ 기간동안 AND 게이트(523)의 한 입력에 속하는 도선(520)에 정의펄스 파형(61)을 출력시킨다.

수평 동기 발생기(502)는 활성 표시시간(602)동안 하이(high) 상태인 귀선소거신호를 AND 게이트(502)의 다른 입력에 속하는 도선(515)에 공급한다. 필드 파형(63)의 한 수평 주사주기중 활성 표시시간(603)동안 하이인AND 게이트(521)의 도선(522)상의 출력은 AND 게이트(523)에 인가된다. 이러한 신호는 X 좌표나 수평 어드레스를 결정하는데 이용되는 도트신호행을 게이트 한다. 도선(524)상의 2분된 클럭신호 파형(64)과 함께 이 입력(522)은 AND 게이트(523)로 하여금 도선(516)상에 화상소자의 $\frac{1}{2}$ 비율로 신호의 한 라인을 출력시키게 한다. 파형(64)으로 도시된 바와 같이 도트행의 $\frac{1}{2}$ 에 이용되는 신호는 한 표준 방송 비디오 화상에 대해 프레임당 총 512도트를 각 필드 F1 및 F2에 발생된다. $\frac{1}{2}$ 수평 검출선명도가 바람직하다면 제1도의 도트행(106)에 도시된 바와 같이 파형(64)의 필드 1이나 필드 2만이 사용되어야 한다.

파형(65)에 도시된 바와 같이 도선(516)상의 2필드에 이용되는 신호는 비디오 결합기(512) 및 AND 게이트(525)에 인가된다. 비디오 결합기(512)는 CRT의 화면상의 도트행을 표시하게 되는 신호를 발생한다. 저접촉 검출선명도가 요구되면, 도트 발생기(51)는 화상 소자율 이하의 도트를 제공하도록 배열될 수 있다.

표시된 도트열(예를들면 제1도의 도트열(107))은 도트발생기(51)로부터의 신호에 의해서도 발생된다. 제5도와, 제7도의 파형을 참조하면, 수평 동기 발생기(502)는 파형(71)의 수평 주사 신호(701)의 정상 블랭크된 세크먼트의 트레일링 에지(trailing edge)에서 2클럭 주기의 폭 이하인 라인(526)상의 신호 즉 파형(71)을 발생한다. 이 신호는 라인(516)을 통해 AND 게이트(503)에 인가된다. 라인상(501)의 클럭펄스 즉, 파형(72)과 함께 이 신호는 파형(73)으로 도시된 바와 같이 1화상 소자 시간폭인 정의 펄스 신호를 도선(517)상에 발생하게 한다. 도선(517)상의 신호는 도트열을 CRT상의 주사 라인당 하나를 발생시키도록 신호를 발생하는 비디오 결합기(512)에 인가된다. 이 도트열은 Y 좌표 혹은 수직 어드레스 정보를 제공한다. 도선(517)상의 신호도 또한 검출기(52)내의 AND 게이트(517)상의 신호도 또한 검출기(52)내의 AND 게이트(543)에도 인가된다. 저 접촉 검출 선명도가 요구되면, 도트 발생기(51)는 수평 주사 라인당 1도트 이하만큼(즉, 두 주사라인당 한 도트등) 제공하도

록 배열될 수 있다.

좌표 검출기(52)는 손가락이나 지시기에 의해 접촉되는 표시영역의 X 및 Y좌표를 결정한다. 제3도와, 제5도와, 제8도의 파형을 참조하여 X축 접촉 좌표를 결정하는 것이 바람직하다. X축 광검출기(403)는 CRT(100)의 면이나 화면을 가로지르는 광빔선로가 방해되지 않는다면 프레임 파형(80)의 수평 주사라인의 각 화상소장 대해 하나씩 일련의 논리 1을 도선(528)상에 발생한다. 광선로가 인터럽트 될때 X축 광검출기(403)상에 광이 없으면 하나이상의 논리 0이 출력도선(528)사에 나타나게 된다(제3도의 지시거나 손가락의 크기에 따라 다름). 도선(528)상의 논리 0은 반전기(529)에 의해 논리 1로 반전되고 출력 도선(530)상에 파형(81)으로 나타난다. 도선(530)은 파형(82)인 도선(516)상의 행 도트 신호와 가산되어 AND 게이트(525)의 도선(543)상에 파형(83)인 논리1을 발생한다.

도선(543)상의 논리 1신호는 도선(527)사의 수평 귀선소거 주시신호를 이용하여 AND 게이트(544)에 의해 게이팅 되어 도선(529)로 향한다. 도선(529)은 X좌표 X1나 지시기(307)를 각각 나타내는 논리 1을 평균 X좌표나 어드레스를 결정하거나 계산하는 X평균회로(530)의 입력에 인가한다. X어드레스의 평균(파형(83)의 X1)은 지시기(307)의 규격이 여러 도트에서 인입하는 광을 차단하므로 계산된다. X 평균회로(530)은 수직동기 발생기(505)로부터 도선(531)에 도달하는 펄스에 의해 각 프레임 시간에 대해 한번 리셋된다.

Y축 접촉 결정 및 계산은 X축 어드레스와 동일한 방식으로 처리된다. 따라서 Y축 광검출기(306)은 광이 수신되고 마찬가지로 상기 광이 인터럽트될때 하나이상의 논리 0을 발생하나는 동안 각 수평 주사 라인에 대해 하나씩 일련의 논리 1을 도선(531)상에 발생한다. Y축 광검출기(403)로부터의 출력(531)은 반전기(532)에서 반전되고 AND 게이트(534)에서 도선(517)상의 열 도트신호와 게이팅된다. AND 게이트(524)의 출력(535)은 AND 게이트(537)에서 도선(536)상의 수직 귀선소거 간격신호와 게이팅 된다. AND 게이트(537)의 출력(538)은 평균 Y좌표 어드레스를 결정하거나 계산하는 Y 평균회로(539)에 인가된다. Y평균 회로(539)는 수평 동기발생기(505)로부터의 도선(531)상에 신호에 의해 각 프레임에 대해 한번 리셋된다.

도선(540)상의 X평균 회로(530)의 출력과 도선(541)상의 Y평균 회로(539)의 출력은 공지의 커서 발생기(542)에 인가되는데, 커서발생기(542)는 비디오 도트나 표시를 CRT(100)상의 활성 표시영역(102)에 배치하기 위해 비디오 결합기(512)에 의해 다른 신호와 결합되는 신호를 도선(518)상에 발생하여 지시기(307)가 지시되는 X1 및 Y1좌표위치를 나타낸다. 각각 도선(540), (541)상에 있는 X 및 Y좌표나 어드레스 신호는 특수처리를 위한 화상에 대한 화상소자나 부분을 선택하기 위해 비디오 시스템(도시안됨)의 다른 부분에서 다른 회로에 의해 사용될 수도 있다.

상기의 설명은 단지 본 발명을 설명하기 위한 것이다. 본 별 명세서에 도시되어 설명된 장치를 대신할 수 있는 동등한 성분이나 회로가 공개된다. 따라서 본 발명은 특히 CRT가 함께 이용하기 위해 설명되었고, 본 발명은 조합된 영상 표시영역을 설치함으로써 어떤 라스트 주사식 비디오 표시기와 함께 이용될 수 있다. 또한, 공개된 회로는 통합되어, 주사식 비디오 표시기 단자를 통합하는 시스템의 일부로 설치될 수 있다. 따라서 다른 배열은 본 발명의 정신이나 범위에서 벗어나지 않고서 본 기술 분야의 기술자에 의해 설치될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

표시화면을 포함하는 라스터 주사신호에 의해 발생된 광 영상을 표시하는 비디오 단자용 접촉 감지 제어기로서, 화면의 각각의 수직 및 수평 에지상의 라스터 주사에서 수직 및 수평 귀선소거 간격동안 발생된 광빔의 행렬이 광 검출기상에 반사되고, 지시기에 의해 광검출기로 향하는 광빔의 선택적인 방해에 응답하는 발생기가 커서를 화면 상의 대응위치에 배치하는 특징으로 하는 접촉 감지 제어기.

청구항 2

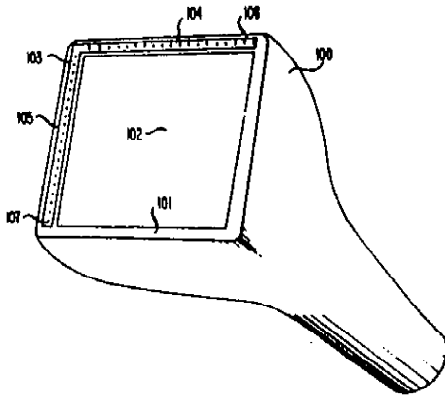
제1항에 있어서, 비디오 결합기는 제1신호에 응답하여 수직귀선소거 간격동안 정상적으로 블랭크된 라스터 주사신호를 귀선소거시키지 않고 제2신호에 응답하여 수평 귀선소거간격동안 이러한 라스터 주사 신호를 귀선소거시키지 않음으로써 화면의 정면을 가로질러 교차광빔의 좌표 그리드를 형성하는 것을 특징으로 하는 접촉 감지 제어기.

청구항 3

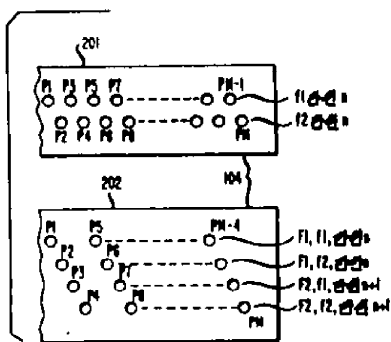
제2항에 있어서, 제1광 검출기는 화면을 가로질러 투사된 수평 광빔을 수신하고, 제2광 검출기는 화면을 가로질러 투사된 수직광빔을 수신하며, 상기 제1 및 제2광 검출기에 응답하는 커서 발생기는 수직 및 수평광빔이 방해되는 화면상의 위치의 좌표를 결정하는 것을 특징으로 하는 접촉 감지 제어기.

도면

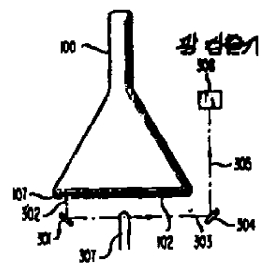
도면1



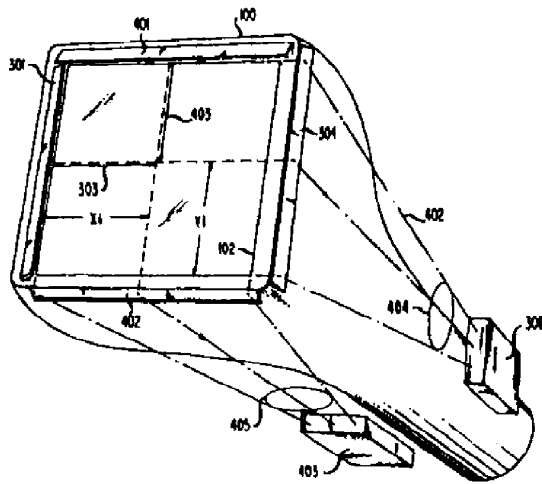
도면2



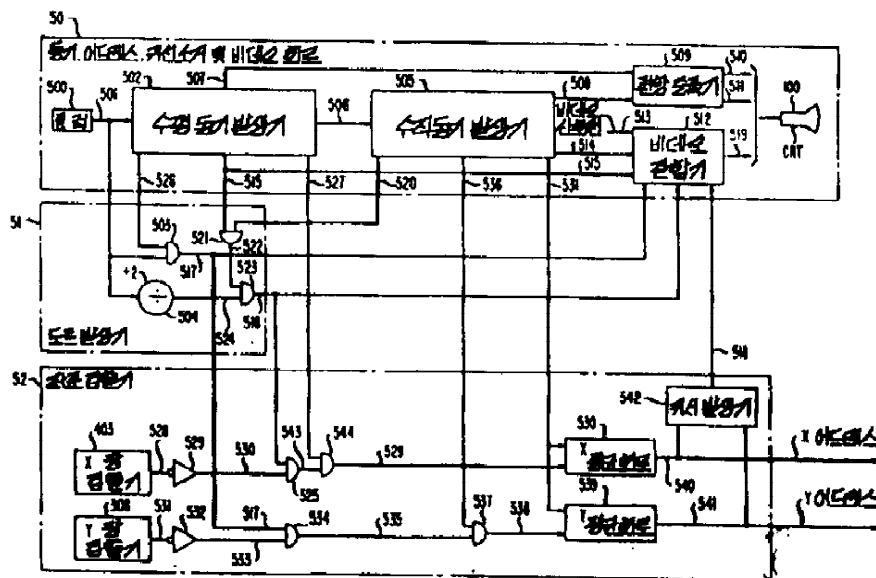
도면3



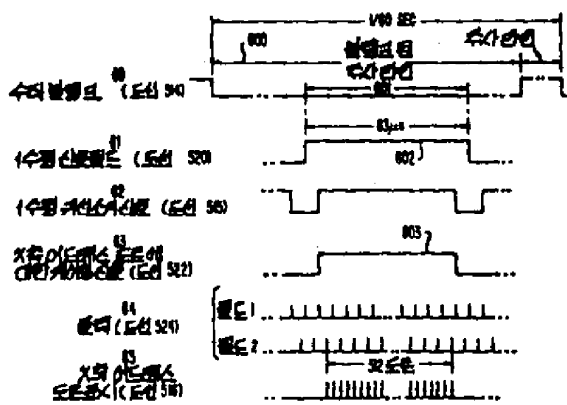
도면4



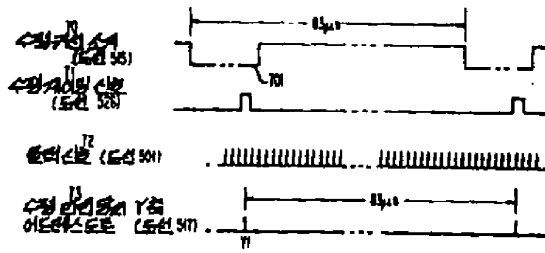
도면5



도면6



도면7



도면8

