



30, 32 : 제1 및 제2 전극

50 : 고주파전극

52 : 격벽

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 플라즈마 디스플레이 장치에 관한 것으로, 특히 고주파 방전을 이용한 플라즈마 디스플레이 패널 구동 방법에 관한 것이다.

최근들어, 대형 평판 표시장치의 필요에 따라 대면적의 평판 디스플레이로서 패널 제작이 용이한 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel; 이하, PDP라 한다)에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. PDP는 통상 가스방전 현상을 이용하는 것으로 가스방전시 발생하는 진공자외선이 형광체를 여기시켜 발생하는 가시광을 이용하여 화상을 표시하게 된다.

도 1을 참조하면, 통상적으로 많이 이용되고 있는 3전극 교류(AC) 면방전 방식의 PDP에 구성된 방전셀의 구조가 도시되어 있다.

도 1에 도시된 PDP의 방전셀(28)에서 화상의 표시면인 상판(10)과, 하판(12)이 격벽(도시하지 않음)에 의해 상판(10)과 평행하게 배치되어 있다. 격벽은 셀 간의 전기적, 광학적 간섭이 차단되도록 셀 내부에 방전공간(21)을 마련함과 아울러 상판(10)과 하판(12)을 지지하는 역할을 하게 된다. 상판(10) 상에는 유지전극쌍, 즉 주사/유지 전극(14)과 유지전극(16)이 나란하게 배치되고, 하판(12) 상에는 상기 유지전극쌍(14, 16)과 수직인 방향으로 어드레스 전극(22)이 배치된다. 그리고, 유지전극쌍(14, 16)이 배치된 상판(10) 상에는 전하축적을 위한 상부 유전체층(18)이 평탄하게 형성되고, 상부 유전체층(18) 표면에는 보호막(20)이 형성된다. 어드레스 전극(22)이 배치된 하부기판(12) 상에는 전하축적을 위한 하부 유전체층(24)이 형성되고, 이 하부 유전체층(24)의 표면에는 고유색의 가시광선을 발생하기 위한 형광체층(26)이 도포된다. 이 형광체층(26)은 가스방전시 발생하는 짧은 파장의 진공 자외선(Ultraviolet; VUV)에 의해 여기되어 가시광(적, 녹, 청)을 발생하게 된다. 그리고, 방전셀(28)의 내부에 마련된 방전공간(21)에는 방전가스가 충전되어진다.

이러한 구성을 갖는 방전셀은 어드레스전극(22)과 주사/유지 전극(16) 사이의 어드레스 방전에 의해 선택된 후 유지전극들(14, 16) 간의 지속적인 유지방전에 의해 발생된 진공 자외선이 형광체(26)를 여기시켜 가시광을 방출하게 된다. 이때, 유지방전 횟수를 조절하여 영상 표시에 필요한 단계적인 밝기, 즉 그레이 스케일(Gray Scale)을 구현하게 된다. 이에 따라, 유지방전 횟수는 PDP의 휘도 및 방전효율을 결정하는 중요한 요소가 되고 있다. 이 유지 방전을 위해 유지 전극들(14, 16)에는 보통 듀티비(Duty rate)가 1인 스텝펄스가 주기적으로 인가되고 이때 주파수는 보통 200~300kHz 정도이고 펄스폭은 10~20 $\mu$ s 정도이다. 이 경우, 유지방전은 유지펄스당 극히 짧은 순간에 1번씩만 발생하게 된다. 그리고, 유지방전에 의해 발생된 하전입자들은 두 유지 전극간에 형성된 방전경로를 전극의 극성에 따라 이동함으로써 셀의 방전공간 내부에는 벽전하가 형성되고 이 벽전하에 의해 방전공간 내의 방전전압이 감소하면서 방전이 멈추게 된다. 이와 같이, 기존의 유지펄스에 의한 유지 방전은 펄스마다 짧은 순간에 1번씩만 발생하고 그외의 대부분 시간은 벽전하 형성 및 다음 방전을 위한 준비단계로 소비됨으로써 PDP의 방전 효율은 낮을 수밖에 없었다.

이러한 PDP의 낮은 방전효율 문제를 해결하고자 최근에는 고주파 전압을 이용한 고주파 방전이 대두되게 되었다. 고주파방전은 도 2에 도시된 바와 같이 보통 수십 MHz 내지 수백 MHz 대의 고주파 전압에 의해 연속적으로 발생함으로써 두 전극(30, 32)사이에서 전자가 진동운동을 하면서 방전공간(31) 내의 방전가스를 연속적으로 이온화 및 여기시키게 된다. 이에 따라, 거의 대부분의 방전시간동안 전자의 소멸없이 연속적인 방전이 일어남으로써 진공 자외선의 발생량이 증가하여 휘도 및 방전효율이 증대되는 효과를 얻을 수 있게 되었다. 이 고주파 방전은 글로우 방전에서 전극간의 거리가 긴 경우 방전효율이 매우 높은 양광주(Positive Column)와 같은 물리적인 효과를 갖게 된다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 고주파방전을 효율적으로 이용하여 방전효율 및 휘도를 높일 수 있도록 하는 고주파를 이용한 PDP 구동방법을 제공하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 고주파를 이용한 PDP 구동방법은 어드레스전극과 주사전극 사이에 선택적인 어드레스방전이 발생된 후 주사전극에 프라이밍전압을 공급하여 어드레스방전에 의해 생성된 하전입자들이 유지되도록 하는 단계와, 주사전극에 공통적으로 트리거링펄스를 공급하여 하전입자들을 이용한 미약방전이 발생된 후 주사전극에 고주파전압의 센터전압을 공급하여 고주파전극에 연속적으로 공급되고 있는 고주파전압에 의해 고주파방전이 발생되도록 하는 단계와, 어드레스전극 및 주사전극 중 어느 하나에 소거전압을 공급하여 고주파방전이 소거되도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 이점들은 첨부 도면을 참조한 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 도 3 내지 도 7을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

도 3은 본 발명에 따른 PDP 구동방법에 적용되는 방전셀을 도시한 사시도로서, 도 3에 도시된 PDP 방전셀

은 상판(40)에 배치된 고주파전극(50)과, 하판(42)에 배치된 어드레스전극(44) 및 주사전극(46)을 구비한다.

도 3에 도시된 PDP 방전셀에서 상판(40)과 하판(42)이 서로 평행하게 마주보게끔 배치되고, 하판(42) 상에는 세로방향의 어드레스전극(44)과 가로방향의 주사전극(46)이 형성된다. 어드레스전극(44)과 주사전극(46) 사이에는 유전층(48)이 형성된다. 상판(50)에는 주사전극(46)과 같은 방향으로 고주파전압이 인가되는 금속전극, 즉 고주파전극(50)이 형성되게 된다. 상하판(40, 42) 사이에는 이웃한 셀간의 광학적 간섭을 배제하기 위한 격벽이 어드레스전극(44)과 평행한 방향으로 형성된다. 고주파전극(50)이 형성된 상판(40)과 격벽(52)이 표면에는 적, 녹, 청 각각의 형광체(54)가 도포되게 된다. 그리고, 내부의 방전 공간에는 방전가스가 충전되게 된다.

도 4는 본 발명에 따른 PDP 구동방법에 적용되는 PDP의 전극배치 구조를 도시한 것이다.

도 4에 도시된 PDP는 각 칼럼라인(Column Line)에 대응하게끔 배치된 어드레스 전극라인들( $X1 \sim X_m$ )과, 각 로오라인(Row Line)에 대응하여 나란하게 배치된 주사 전극라인들( $Y1 \sim Y_n$ ) 및 고주파 전극라인들(RF)을 구비한다. 이러한, 어드레스 전극라인들( $X1 \sim X_m$ )과 주사전극라인들( $Y1 \sim Y_n$ ) 및 고주파 전극라인들(RF)의 교차지점마다 방전셀(34)이 마련되게 된다.

도 5는 도 3에 도시된 방전셀을 구동하기 위한 전압파형을 나타낸 것이다.

우선적으로, 도 3의 방전셀에서 고주파전극(50)에는 수십 MHz 이상의 고주파전압이 연속적으로 공급되게 된다. 이렇게, 고주파전극(50)에만 고주파전압이 공급되고 있는 a구간동안에는 방전공간에 하전입자가 생성되어 있지 않음으로써 방전이 일어나지 않게 된다. 어드레스전극(44)에 데이터펄스( $V_d$ )가 공급됨과 아울러 주사전극(46)에 주사펄스( $V_s$ )가 공급되는 b구간에서는 어드레스전극(44)과 주사전극(46)간에 높은 전압이 인가됨으로써 어드레스방전이 발생하고 하전입자가 생성되게 된다. 이 어드레스방전에 의해 발생된 하전입자는 c구간동안 고주파전극(50)에 공급되는 고주파전압과 주사전극(46)에 일정하게 공급되고 있는 고주파전압의 센터전압( $V_c$ )에 의해 고주파전극(50)과 주사전극(46) 사이에서 이온은 움직이지 못하고 전자만이 두 전극(46, 50)까지 끌려가지 않은 상태로 진동운동을 하게 된다. 이렇게, 진동운동을 하는 전자들은 방전가스를 연속적으로 이온화 및 여기시키게 되고, 여기된 원자 및 분자가 기저상태로 천이하면서 진공자외선을 방출하여 형광체를 발광시키게 된다. 따라서, c구간을 조정하면 빛이 발광되는 시간을 조절할 수 있게 되므로 밝기 조절이 가능하게 된다. 그리고, d 구간에서 주사전극(46)에 소거펄스( $V_e$ )를 공급하여 전자가 더 이상 진동운동을 하지 못하고 어드레스전극(46)으로 끌려가 하전입자가 소멸하게 됨으로써 방전은 멈추게 되고 빛 또한 발생하지 않게 된다. 이 경우, 소거펄스( $V_e$ )는 고주파방전의 기준전압인 센터전압( $V_c$ )을 바꾸어 주는 역할만 하면 되므로 데이터펄스( $V_d$ )와 같은 극성으로 공급해 주는 방법외에도 어드레스방전과 소거방전의 전압이 차이가 있다면 주사펄스( $V_s$ )와 같은 극성의 전압( $V_e$ )을 공급할 수 있다.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 고주파를 이용한 PDP 구동방법을 설명하기 위한 전압파형을 나타낸 것으로서, 도 4에 도시된 PDP에 공급되는 전압파형이다.

우선적으로, 공통적으로 접속된 고주파전극라인들(RF)에는 항상 일정한 고주파전압이 공급되게 된다. 주사전극라인들( $Y1 \sim Y_n$ )에는 주사라인을 선택하는 주사펄스가 순차적으로 공급되게 된다. 그리고, 이 주사펄스( $V_s$ )에 동기되어 데이터펄스가 어드레스전극라인들( $X1 \sim X_m$ )에 공급됨으로써 어드레스방전이 선택적으로 발생하여 하전입자가 생성되게 된다. 이 경우, 주사전극과 어드레스전극 간에 인가되는 실제의 전압  $V_w = V_s + V_d$ 이 되게 된다. 그리고, 주사전극라인들( $Y1 \sim Y_n$ )에는 어드레스방전에 의해 생성된 하전입자를 어드레스방전기간동안 유지시키기 위한 프라이밍 전압( $V_p$ )이 공급되게 된다. 이때, 프라이밍 전압( $V_p$ )은 주사전압( $V_s$ ) 보다 크고 고주파전압의 센터전압( $V_c$ )보다 작은 범위로 제한되어야만 한다. 이는 프라이밍 전압( $V_p$ )이 주사전압( $V_s$ )과 같게 되는 경우 오동작하게 되고, 프라이밍 전압( $V_p$ )이 센터전압( $V_c$ )과 같게 되는 경우 바로 고주파방전이 이어지게 되므로 원하는 동작을 기대할 수 없기 때문이다. 따라서, 프라이밍 전압( $V_p$ )은 어드레스방전과 고주파방전에 영향을 주지 않으면서 어드레스방전에 의해 발생된 하전입자를 유지할 수 있게 된다. 이와 같이, N번째 주사라인까지 어드레스방전이 발생하게 되면 어드레스방전이 발생된 방전셀들은 고주파방전을 위한 하전입자를 가지게 되므로 이어서 고주파방전을 이용한 고주파방전기간이 시작되게 된다. 단, 유지하고 있는 하전입자에 의해 고주파방전이 쉽게 발생할 수 있도록 고주파방전 전에 주사전극라인들( $Y1 \sim Y_n$ )에 공통적으로 트리거링 펄스(Triggering Pulse)( $V_t$ )를 공급한다. 이 트리거링 펄스( $V_p$ )는 프라이밍전압( $V_p$ )에 의해 유지되어 있는 하전입자를 이용하여 다음의 고주파방전을 시작할 수 있도록 미약한 방전을 일으키는 역할을 하게 된다. 따라서, 각 방전셀에서는 동시에 발생하는 트리거링 펄스( $V_t$ )에 의해 동일한 고주파방전기간을 확보할 수 있게 된다. 이때, 트리거링펄스( $V_t$ )는 고주파방전을 일으키기만 하면되므로 극성은 포지티브(Positive) 또는 네거티브(Negative) 값이 모두 적용될 수 있다. 이 경우, 데이터가 없는 방전셀 즉, 선택되지 않은 방전셀에서는 어드레스방전이 발생하지 않으므로 하전입자가 생성되지 않고 따라서 트리거링 펄스에 의해 아무런 반응을 일으키지 않는다. 트리거링 펄스는 하전입자가 생성된 셀에서만 작용할 수 있는 전압으로 선정되게 된다. 이어서, 고주파전극라인들(RF)에 공통적으로 공급되는 고주파전압과 주사전극라인들( $Y1 \sim Y_n$ )에 공통적으로 공급되는 센터전압( $V_c$ )에 의해 고주파방전이 발생하게 된다. 이 고주파방전에 의해 이온은 움직이지 못하고 전자만이 방전공간에서 진동운동을 하게 된다. 진동운동을 하는 전자들이 방전공간 내의 방전가스를 연속적으로 이온화 및 여기시키게 되고, 여기된 원자 및 분자가 기저상태로 천이하면서 진공자외선을 방출하여 형광체를 발광시키게 된다. 이러한 고주파방전기간에 이어서 주사전극라인들( $Y1 \sim Y_n$ )에 공통적으로 소거펄스( $V_e$ )를 공급하여 고주파방전이 정지되도록 한다. 이때, 소거전압( $V_e$ )은 주사전극 또는 어드레스전극에 센터전압( $V_c$ ) 이외의 전압을 인가하여 고주파전극과 주사전극과의 전압균형을 깨뜨림으로써 소거할 수 있게 된다.

도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 PDP 구동방법을 설명하기 위한 전압파형을 도시한 것이다.

도 7에 있어서, 어드레스전극라인들( $X1 \sim X_m$ )과 주사전극라인들( $Y1 \sim Y_n$ )에 공급되는 전압파형의 극성이 도 6에 도시된 전압파형과 다를 수 있다. 고주파방전에서는 주로 전자가 시드역할을 하므로 고주파전극라인과 대향하게 배치되는 주사전극라인에서 전자를 제공해주는 것이 효율적이다. 따라서, 주사전극과

인과 어드레스전극라인 사이에 어드레스방전을 일으킬 때 주사전극라인을 따라 전자가 발생할 수 있도록 주사전극라인에는 퍼지티브 전압, 어드레스전극라인에는 네가티브 전압을 인가하는 방법이다. 또한, 트리거링 펄스도 동일하게 퍼지티브 전압으로 인가하며 소거펄스는 이와 반대작용이므로 네가티브전압을 사용한다.

결과적으로, 본 발명에 따른 PDP 구동방법에서는 서스테인 역할을 하는 고주파신호가 어드레싱기간에도 공급되고 있지만 어드레싱기간에는 그 고주파 영향을 받지 않는다. 만일 고주파시호를 서스테인으로만 사용하고 어드레싱기간에는 사용을 하지 않도록 구동회로를 설계하는데는 더 큰 부담으로 작용할 수 있다.

### 발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 PDP 구동방법에 의하면 어드레싱구간과 고주파방전구간의 구별없이 연속적으로 고주파신호가 인가되어도 어드레싱방전은 그 고주파 영향을 받지 않게 된다. 이에 따라, 고주파방전을 이용한 PDP의 구동회로 설계가 용이해지게 된다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

어드레스전극, 주사전극 및 고주파전극을 구비하여 고주파 방전을 일으키는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법에 있어서,

상기 고주파전극에는 지속적으로 고주파전압을 인가하는 단계와,

상기 어드레스전극과 주사전극 사이에 교류전압을 인가하여 주사전극라인별로 차례로 어드레스방전을 일으키는 단계와,

상기 어드레스방전 직후에 각 주사전극에 직류전압을 공급하여 상기 어드레스방전에 의해 생성된 하전입자들을 일정시간 동안 유지시키는 단계와,

상기 주사전극라인의 모든 주사전극들에 동시에 트리거링펄스를 공급하여 상기 어드레스 방전 이후에 일정시간 유지된 하전입자들을 이용하여 고주파방전을 시작하도록 하는 방전을 일으키는 트리거링방전단계와,

상기 트리거링방전에 의해 시작된 고주파방전을 유지하도록 상기 주사전극에 상기 고주파전압의 기준전압을 인가하는 고주파유지방전단계와,

상기 어드레스전극 및 주사전극 중 어느 하나에 소거전압을 공급하여 상기 고주파방전이 소거되도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 고주파를 이용한 플라즈마 디스플레이 패널 구동방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 하전입자를 일정시간 동안 유지시키기 위한 직류전압은 상기 어드레스 방전을 일으키기 위하여 상기 주사전극에 공급되는 주사전압보다 작고 상기 고주파 전압의 센터전압보다 큰 값으로 설정된 것을 특징으로 하는 고주파를 이용한 플라즈마 디스플레이 패널 구동방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 트리거링펄스의 전압은 상기 하전입자가 생성된 방전셀에서만 미약방전을 일으킬 수 있도록 설정된 것을 특징으로 하는 고주파를 이용한 플라즈마 디스플레이 패널 구동방법.

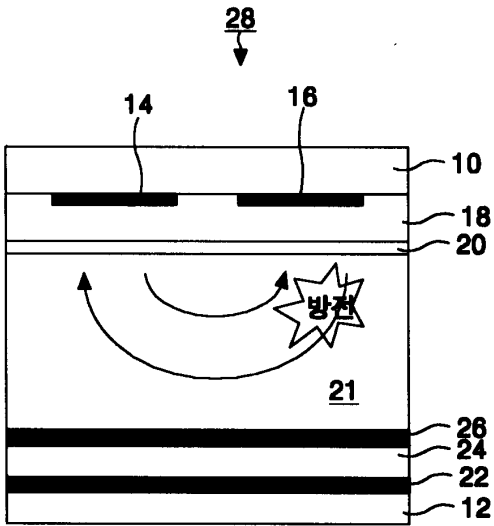
#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

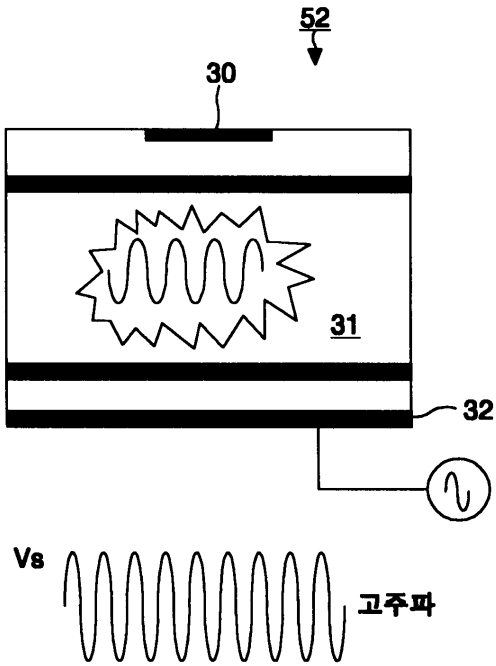
상기 소거전압은 상기 고주파전압의 센터전압과 다른 전압으로 설정된 것을 특징으로 하는 고주파를 이용한 플라즈마 디스플레이 패널 구동방법.

### 도면

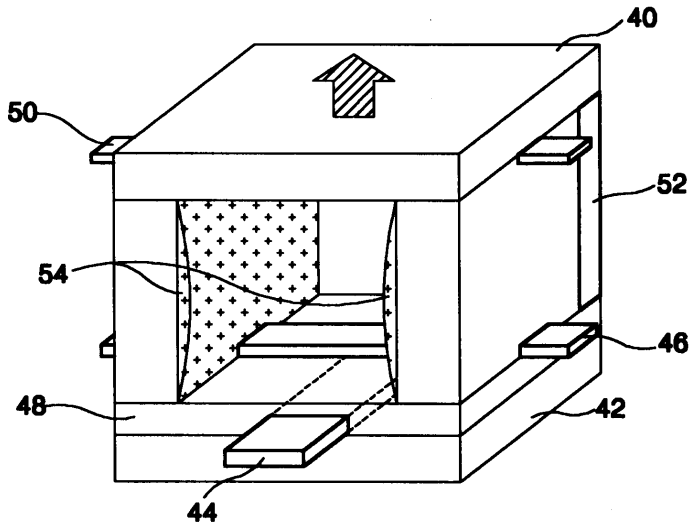
도면1



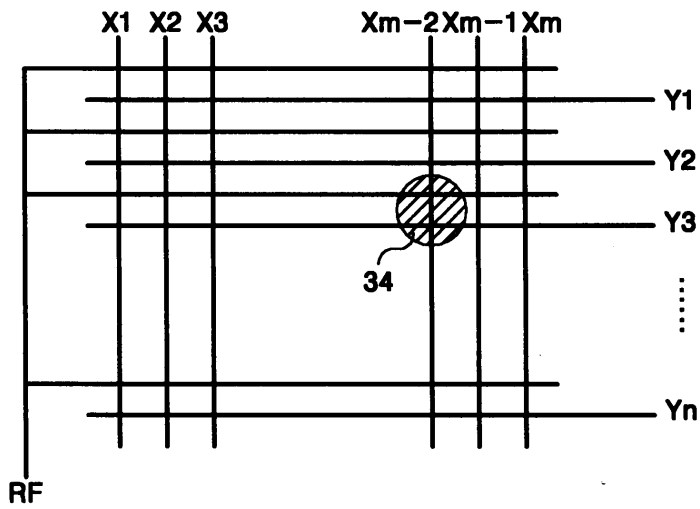
도면2



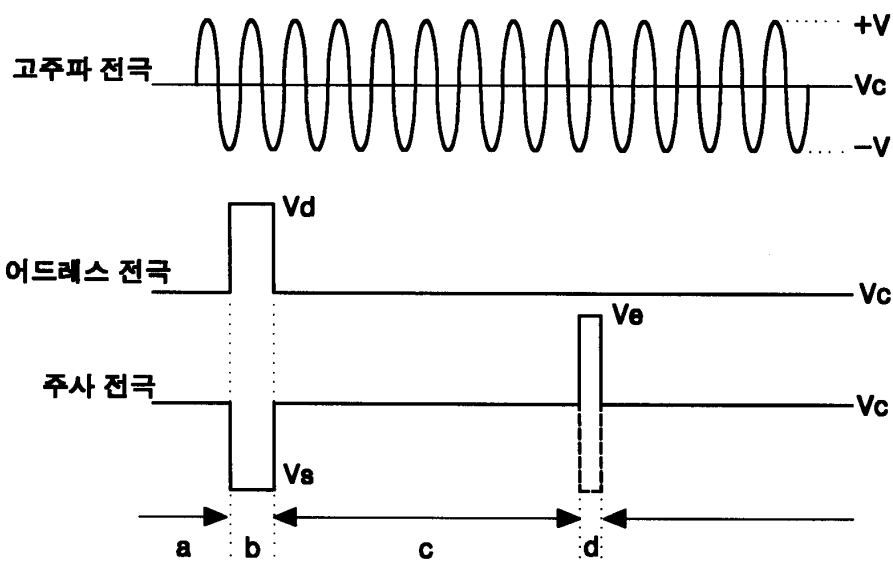
도면3



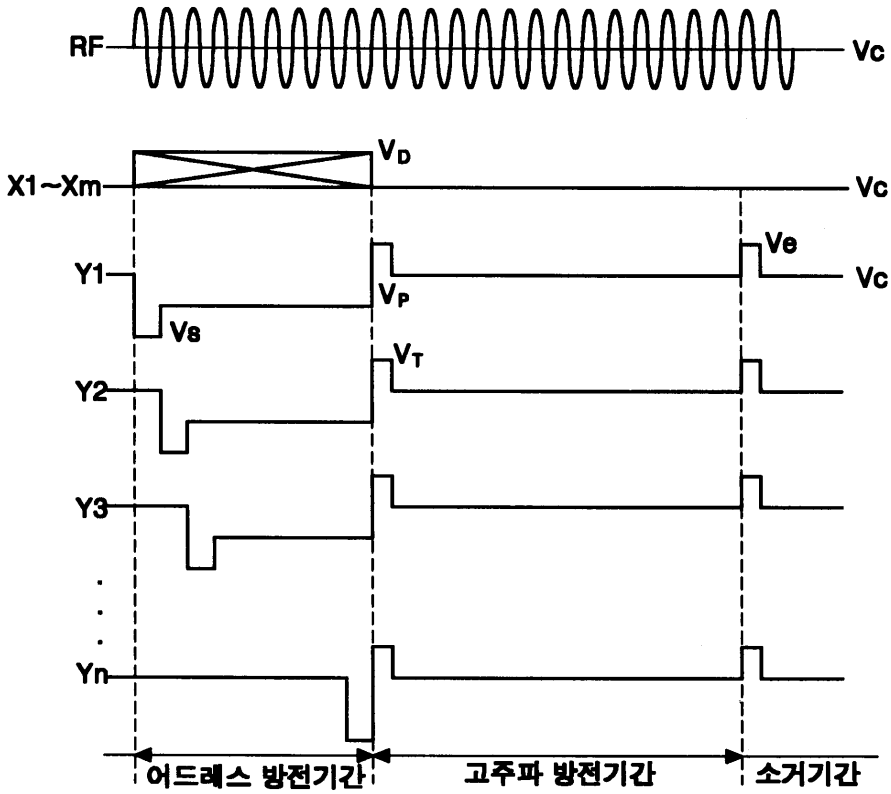
도면4



도면5



도면6



도면7

