

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> G09G 3/28	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년09월15일 10-0514255 2005년09월05일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-1999-0008842 1999년03월16일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2000-0060505 2000년10월16일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자	엘지전자 주식회사 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자	최정필 경기도수원시권선구금곡동530번지LG빌리지305동804호  유은호 경기도고양시일산구주엽동문촌우성아파트107동202호
(74) 대리인	김영호

심사관 : 이만금

(54) 고주파를 이용한 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법

요약

본 발명은 고주파신호를 이용하는 플라즈마 디스플레이 패널에서 고주파신호를 용이하게 제어할 수 있는 플라즈마 디스플레이 패널 구동방법에 관한 것이다.

본 발명의 플라즈마 디스플레이 구동방법은 고주파방전을 위해 고주파신호를 스위칭하는 경우 오프신호가 인가된 후 고주파신호가 완전히 소거되기 전에 온신호가 인가되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 오프신호에 의해 고주파신호가 완전히 소거되기 전에 온신호를 인가함으로써 고주파신호의 라이징 타임을 줄여 보다 빠르게 고주파신호를 스위칭할 수 있게 된다.

대표도

도 8

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 통상적인 3전극 교류 면방전 방식의 플라즈마 디스플레이 패널에 구성되는 방전셀의 구조를 나타내는 단면도.

도 2는 종래의 고주파를 이용한 플라즈마 디스플레이 패널에 구성되는 방전셀의 구조를 나타내는 사시도.

도 3은 도 2에 도시된 방전셀을 구비하는 플라즈마 디스플레이 패널의 전체적인 전극 배치도.

도 4는 도 2에 도시된 방전셀을 구동하기 위한 신호 파형도.

도 5는 통상적인 고주파신호의 스위칭 신호와 그에 따라 스위칭되는 고주파신호 파형도.

도 6은 종래의 고주파신호를 스위칭하여 그레이스케일을 구현하는 방법이 나타내는 도면.

도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 고주파 스위칭 방법을 설명하기 위한 스위칭신호 및 고주파신호 파형도.

도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 PDP 구동방법을 설명하기 위한 구동신호 파형도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 간단한 설명>

10, 40: 상부기관 12, 42: 하부기관

14, 46, 34: 주사전극 16: 유지전극

18, 24, 48: 유전체층 20: 보호층

22, 44, 36: 어드레스전극 26, 54: 형광체

21: 방전공간 28, 34: 방전셀

50: 고주파전극 52: 격벽

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 플라즈마 디스플레이 장치에 관한 것으로, 특히 고주파신호를 이용하는 플라즈마 디스플레이 패널에서 고주파신호를 용이하게 제어할 수 있는 고주파를 이용한 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법에 관한 것이다.

최근 들어 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 발광시킴으로써 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 상부기관(10)과 하부기관(12)이 도시하지 않은 격벽에 의해 평행하게 배치되어 있고, 상부기관(10) 상에는 유지전극쌍, 즉 주사/유지 전극(14)과 유지전극(16)이 나란하게 형성되며 그 위에 상부 유전체층(18)과 보호층(20)이 도포된다. 하부기관(12) 상에는 상기 유지전극쌍(14, 16)과 수직한 방향으로 어드레스전극(22)이 형성되고 그 위에 하부 유전체층(24)과 형광층(26)이 순차적으로 도포된다. 그리고, 격벽에 의해 마련된 방전공간(21)에는 방전가스가 주입되어진다.

이러한 구성을 갖는 방전셀은 어드레스전극(22)과 주사/유지 전극(16) 사이의 어드레스 방전에 의해 선택된 후 유지전극들(14, 16) 간의 계속적인 유지방전에 의해 발생된 진공 자외선이 형광체(26)를 발광시킴으로써 가시광을 방출하게 된다. 이 경우 유지방전기간, 즉 유지방전 횟수를 조절하여 영상 표시에 필요한 단계적인 밝기(Gray Scale)를 구현하게 된다. 이에 따라, 유지방전 횟수는 PDP의 휘도 및 방전효율을 결정하는 중요한 요소가 되고 있다. 이러한 유지방전을 위해 유지전

극들(14, 16)에는 보통 듀티비(Duty ration)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 유지전극간에 형성된 방전경로를 전극의 극성에 따라 이동함으로써 셀의 방전 공간 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 그 외의 대부분 시간은 벽전하 형성 및 다음 방전을 위한 준비단계로 소비됨으로써 PDP의 방전 효율은 낮을 수밖에 없었다.

이러한 PDP의 낮은 방전효율 문제를 해결하고자 최근에는 고주파 신호를 이용한 고주파 방전을 디스플레이 방전으로 이용하고자 하는 방안이 대두되고 있다. 고주파방전은 보통 수십 MHz 내지 수백 MHz 대의 고주파신호에 의해 발생하는 것으로서 진동전계에 의해 전자가 진동운동을 함으로써 방전가스의 연속적인 이온화 및 여기를 발생시키게 되므로 거의 대부분의 유지방전시간동안 전자의 소멸없이 연속적인 방전을 일으킬 수 있다. 이러한 고주파 방전은 글로우 방전에서 전극간의 거리가 긴 경우 방전효율이 매우 높은 양광주(Positive Column)와 같은 물리적인 효과를 갖게 된다. 이에 따라, 고주파 방전을 이용하는 경우 PDP의 방전효율을 현저하게 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

도 2를 참조하면, 고주파를 이용한 PDP에 구성되는 방전셀을 도시한 사시도가 도시되어 있다.

도 2에 도시된 PDP 방전셀은 상부기관(40)에 배치된 고주파전극(50)과, 하부기관(42)에 배치된 어드레스전극(44) 및 주사전극(46)을 구비한다. 상부기관(40)과 하부기관(42)이 서로 평행하게 마주보게끔 배치되고, 하부기관(42) 상에는 세로 방향의 어드레스전극(44)과 가로방향의 주사전극(46)이 형성된다. 어드레스전극(44)과 주사전극(46) 사이에는 유전층(48)이 형성된다. 상부기관(40)에는 주사전극(46)과 같은 방향으로 고주파전압이 인가되는 금속전극, 즉 고주파전극(50)이 형성되게 된다. 상부기관(40)과 하부기관(42) 사이에는 이웃한 방전셀간의 광학적 간섭을 배제하기 위한 격벽이 사방이 막힌 구조로 형성된다. 고주파전극(50)이 형성된 상판(40)과 격벽(52)의 표면에는 적색이나 녹색 또는 청색의 가시광을 발생하기 위한 형광체(54)가 도포되게 된다. 그리고, 내부의 방전공간에는 방전가스가 충전되게 된다.

도 3은 도 2에 도시된 방전셀을 구성으로 하는 PDP의 전체적인 전극배치 구조를 도시한 것이다.

도 3에 있어서, PDP는 각 칼럼라인(Column Line)에 대응하여 배치된 어드레스 전극라인들(X1~Xm)과, 각 로오라인(Row Line)에 대응하여 나란하게 배치된 주사 전극라인들(Y1~Yn) 및 고주파 전극라인들(RF)을 구비한다. 이러한, 어드레스 전극라인들(X1~Xm)과 주사전극라인들(Y1~Yn) 및 고주파 전극라인들(RF)의 교차지점마다 방전셀(34)이 마련되게 된다.

도 4는 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 고주파신호가 공급되고 있는 a구간에는 방전공간에 하전입자가 생성되어 있지 않음으로써 방전이 일어나지 않게 된다. 어드레스전극(44)에 데이터신호(Vd)가 공급됨과 아울러 주사전극(46)에 주사신호(Vs)가 공급되는 b구간에서는 어드레스전극(44)과 주사전극(46)간에 어드레스방전이 발생하고 하전입자가 생성되게 된다. 이 어드레스방전에 의해 발생된 하전입자는 c구간동안 고주파전극(50)에 공급되는 고주파전압과 주사전극(46)에 일정하게 공급되고 있는 고주파전압의 센터전압(Vc)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. 그리고, d 구간에서 주사전극(46)에 소거신호(Ve)를 공급하여 전자가 더 이상 진동운동을 하지 못하고 주사전극(44)으로 끌려가 하전입자가 소멸하게 됨으로써 방전은 멈추게 된다.

이와 같이 고주파 방전을 일으키기 위해서는 패널에 일정한 전력의 고주파신호를 공급해주어야 하며 전력은 패널의 크기가 커질수록 비례해서 커져야 한다. 이에 따라, 고주파를 이용한 PDP에서는 고전력, 즉 고전압의 고주파신호를 발생시켜 공급하는 고주파회로가 무엇보다 중요하다. 여기서, 고주파방전에 필요한 고주파 전압은 통상 수백 볼트(V) 이상이다. 이러한 고전압을 가지는 고주파신호를 그레이스케일 구현을 위하여 디스플레이하고자 하는 빠른 시간단위로 스위칭하는 것은 상당히 어려운 기술이다. 이에 따라, 종래에는 도 4에 도시된 바와 같이 고주파신호를 스위칭하지 않고 연속적으로 공급하면서 어드레스 방전에 의해 생성된 하전입자와 고주파신호를 이용하여 고주파방전을 개시하고 주사전극에 소정레벨의 소거신호를 인가하여 고주파방전을 중지시키는 방법을 이용하고 있다. 따라서, 종래의 고주파를 이용한 PDP 구동방법에서는 소거신호를 인가하는 시점을 달리하여 그레이스케일을 구현하고 있다. 그러나, 이와 같이 고주파신호를 고주파방

전기간 이외에도 연속적으로 인가하는 경우 고주파신호에 의한 간섭 및 노이즈 문제가 발생할 뿐만 아니라 고주파신호에 의해 오방전이 발생하는 문제점이 도출되고 있다. 이로 인하여, 고주파신호를 디스플레이하고자 하는 시간단위로 스위칭하고자 하는 필요성이 대두되고 있다.

그런데, 고전압의 고주파신호를 온할 때 시스템의 안전을 위하여 소프트 스타트(Soft Start)를 하는 것이 일반적인 방법이다. 다시 말하여, 고압의 신호를 빠르게 발생시킬 경우 러쉬 커런트(Rush Current)를 최소화 하는 범위에서 서서히 전압을 상승시켜야만 한다. 그러나, 이러한 소프트 스타트 방식은 적어도 수십에서 수백  $\mu\text{s}$ 의 시간을 소비해야 한다. 이에 따라, 종래의 고주파신호 스위칭 방법은 그레이스케일 구현을 위해 빠른 시간내에 고주파신호를 스위칭해야 하는 PDP에 그대로 적용할 수 없다.

도 5를 참조하면, 통상적인 고주파신호 스위칭 신호와 그에 따라 스위칭되는 고주파신호 파형이 도시되어 있다.

도 5에서 스위칭신호(SWS)의 온신호에 의해 고주파신호(RFS)가 발생하여 정상레벨까지 상승하는 라이징 타임(Rising Time)으로 약  $0.5\mu\text{s}$ 의 시간이 소요되고, 오프신호에 의해 고주파신호(RFS)가 완전히 소거될 때까지의 폴링 타임(Falling Time)으로 약  $0.3\mu\text{s}$ 가 소요되고 있음을 알 수 있다. 이와 같이, 고주파신호를 스위칭하는 데에는 특히, 고주파신호가 발생되어 정상레벨까지 상승하는 라이징 타임으로 상당히 긴 시간이 소요되어 빠른 스위칭을 요하는 PDP에 적용될 수 없었다.

도 6을 참조하면, 고주파신호를 스위칭하여 그레이스케일을 구현하는 방법이 도시되어 있다.

도 6은 제2 서브필드(SF2)의 디스플레이 기간동안 고주파방전을 일으키고자 하는 경우 고주파신호의 라이징타임을 고려하여 상기 디스플레이 시작점 이전에 온신호를 인가하는 고주파신호 스위칭 방법을 나타내고 있다. 그런데, 이러한 고주파신호 스위칭 방법은 도 6에 도시된 바와 같이 제2 서브필드(SF2)의 디스플레이를 위한 고주파신호의 온신호가 이전 서브필드(SF1)의 디스플레이 기간에 인가되어야 하는데 이 경우 이전의 서브필드(SF1)의 디스플레이 기간에 공급되고 있는 고주파신호와 중첩되게 되므로 고주파신호를 발생시키는 것은 불가능하게 된다.

이와 같이, 종래의 고주파신호 스위칭 방법을 PDP 소자에 적용하는 것은 불가능하였다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 PDP에 적용될 수 있도록 고주파신호를 용이하게 스위칭할 수 있는 고주파를 이용한 PDP 구동 방법을 제공하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 고주파를 이용한 PDP 구동방법은 고주파방전을 위해 고주파신호를 스위칭하는 경우 오프신호가 인가된 후 고주파신호가 완전히 소거되기 전에 온신호가 인가되는 것을 특징으로 한다.

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

이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 도 7 및 도 8을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 고주파 스위칭 방법을 설명하기 위한 스위칭신호 및 고주파신호 파형을 나타낸 것이다.

도 7에서 고주파신호의 스위칭 신호로 오프신호가 공급된 후 이어서 온신호가 인가됨을 알 수 있다. 이 경우, 오프신호에 의해 고주파신호가 완전히 소거되기 전에 바로 온신호를 인가하게 됨으로써 고주파신호가 정상상태까지 도달되는 라이징 타임을 줄일 수 있게 된다. 다시 말하여, 고주파신호가 완전히 소거되기 전에 온신호를 인가하게 되면 고주파신호는 0V에서 시작하지 않고 상기 소거되기 전의 레벨을 받아 그 레벨부터 증가하게 되므로 정상상태까지 걸리는 시간이 단축되게 된다. 도 7에서 오프신호에 의해 고주파신호가 완전히 소거되지 않은 상태에서 온신호를 인가하게 됨으로써 라이징타임이  $0.25\mu\text{s}$ 로서 도 5에 도시된 종래의 라이징 타임  $0.5\mu\text{s}$ 에 비하여 절반으로 감소됨을 알 수 있다.

도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 PDP 구동파형을 나타낸 것이다.

우선적으로, 스위칭신호의 온신호에 의해 발생된 고주파신호가 고주파전극에 공급되어 제1 서브필드(SF1)의 디스플레이 기간동안 고주파방전이 발생하게 된다. 이어서, 제1 오프신호(a)가 인가되어 제1 서브필드의 디스플레이 기간이 끝난 후 제2 서브필드(SF2)의 고주파방전을 위한 고주파신호가 즉시 온신호에 의해 시작되게 된다. 이 후 보다 빠른 시간내에 정상상태에 도달한 고주파신호는 주사전극에 공급되는 트리거링 신호에 의해 고주파방전을 개시하여 제2 서브필드(SF2)의 디스플레이 기간동안 고주파방전을 일으키게 된다. 이 경우, 정상상태에 도달한 고주파신호는 스스로는 고주파방전을 일으킬 수 없는 레벨을 가지게 된다. 다시 말하여, 고주파신호가 스위칭 신호에 의해 온되는 과정은 디스플레이 방전을 위한 준비단계이고, 실제로 디스플레이 되는 시간은 트리거링 신호가 인가된 후부터 오프신호가 인가되는 기간이다. 그리고, 제2 오프신호(b)가 인가되어 제2 서브필드의 디스플레이 기간이 끝난 후 동일한 방법으로 다음 서브필드(SF3)의 디스플레이를 위한 고주파신호를 온한 다음 트리거링신호를 인가하여 그 서브필드(SF3)의 디스플레이 기간동안 고주파방전이 일어나도록 한다.

결과적으로, 본 발명에 따른 고주파신호 스위칭 방법은 오프신호에 의해 고주파신호가 완전히 소거되기 전에 온신호를 인가함으로써 고주파신호의 라이징타임을 줄일 수 있게 된다.

### 발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 고주파를 이용한 PDP 구동방법에 의하면, 오프신호에 의해 고주파신호가 완전히 소거되기 전에 온신호를 인가함으로써 고주파신호의 라이징타임을 줄여 보다 빠르게 고주파신호를 스위칭할 수 있게 된다. 이에 따라, 고주파를 이용한 PDP는 고주파신호를 스위칭하여 그레이스케일을 용이하게 구현할 수 있게 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.

고주파방전을 이용한 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법에 있어서,

상기 고주파방전을 위해 고주파신호를 스위칭하는 경우 오프신호가 인가된 후 고주파신호가 완전히 소거되기 전에 온신호가 인가되는 것을 특징으로 하는 고주파를 이용한 플라즈마 디스플레이 구동방법.

#### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 고주파신호의 정상상태의 전압은 상기 고주파방전의 개시전압보다 작게 설정된 것을 특징으로 하는 고주파를 이용한 플라즈마 디스플레이 구동방법.

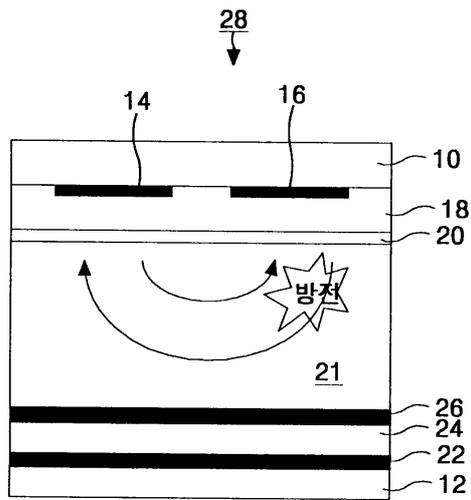
#### 청구항 3.

제 2 항에 있어서,

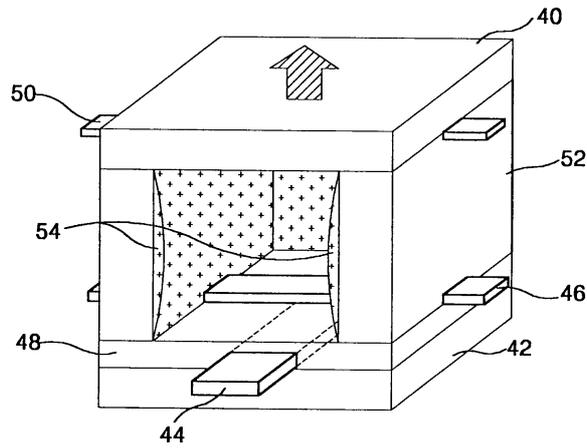
상기 고주파방전을 개시하기 위한 트리거링신호가 추가로 인가되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 구동방법.

### 도면

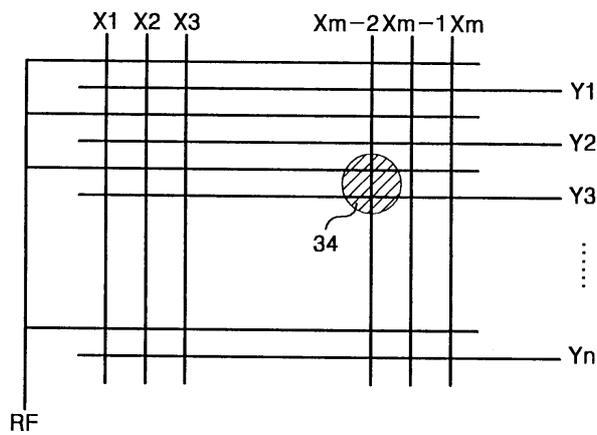
도면1



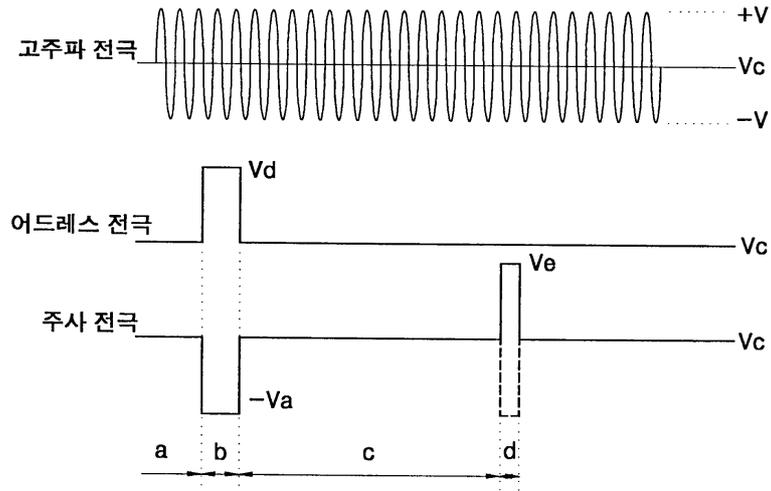
도면2



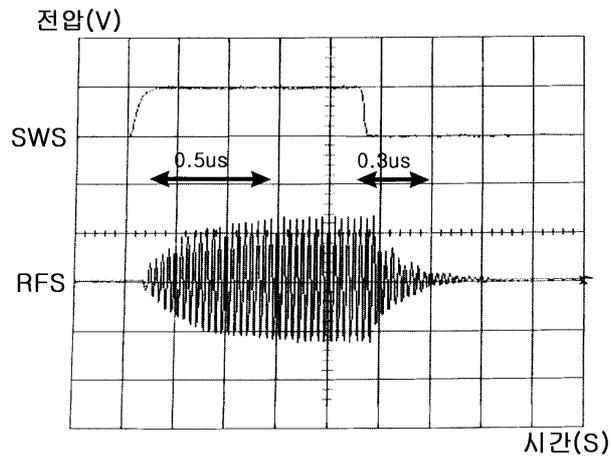
도면3



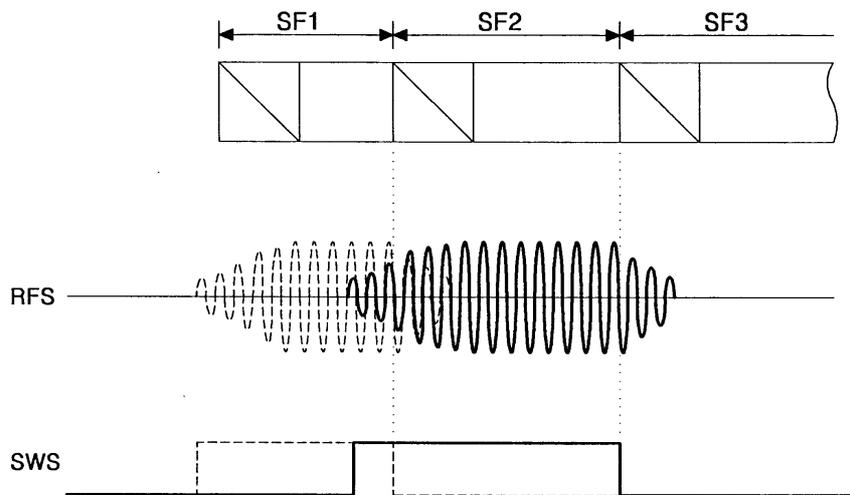
도면4



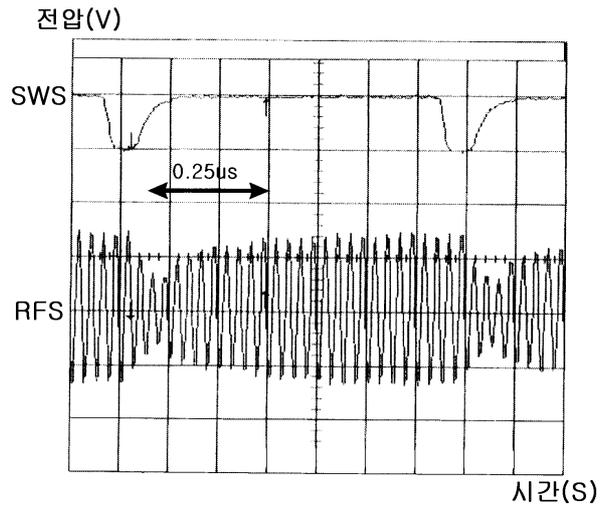
도면5



도면6



도면7



도면8

