



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0078441
(43) 공개일자 2018년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/044 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/0418 (2013.01)
G06F 3/044 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0183061
(22) 출원일자 2016년12월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
민병욱
서울특별시 종로구 통일로18길 9 101동 1003호 (무악동, 인왕산I-PARK아파트)
김옥성
경기도 고양시 일산동구 중앙로 1129 101동 504호 (장항동, 호수마을1단지아파트)
(74) 대리인
김은구, 송해모

전체 청구항 수 : 총 13 항

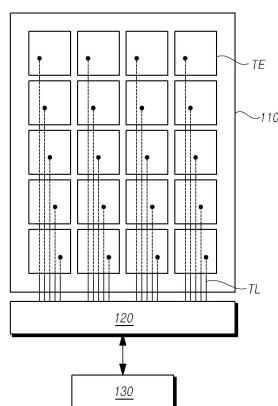
(54) 발명의 명칭 터치 디스플레이 장치, 터치 구동 회로 및 터치 구동 회로의 구동 방법

(57) 요약

본 실시예들은 터치 센싱시 로드 프리 구동이 가능하면서 전자기 간섭을 저감시킬 수 있도록 하는 터치 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 터치 구동 회로는 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호에서 하나 이상의 주파수 성분을 확산시키고 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호를 생성하여 출력함으로써 터치 구동 신호 인가시 방사되는 전자기의 크기를 감소시킬 수 있도록 한다. 또한, 확산된 주파수 성분에 대한 평균적인 파워는 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호의 파워와 동일하게 유지하여 터치 센싱의 성능은 유지할 수 있도록 하며, 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호와 동일한 파형을 갖는 신호를 이용하여 로드 프리 구동을 함으로써 전자기 간섭의 수준을 낮추면서 터치 센싱의 정확도를 향상시킬 수 있도록 한다.

대표도 - 도1

100



(72) 발명자

강한샘

경기도 과주시 책향기로 441 (동패동, 책향기마을
동문굿모닝힐) 1009동 1401호

김훈배

경기도 고양시 일산서구 송포로 207 701동 801호
(가좌동, 가좌마을7단지아파트)

유성필

경기도 과주시 문산읍 당동1로 12 503동 1004호 (당동리, 자연엔꿈에그린5단지아파트)

장기석

경기도 과주시 한빛로 70 (야당동, 한빛마을5단지
캐슬엔칸타빌아파트) 507동 901호

명세서

청구범위

청구항 1

디스플레이 패널;

상기 디스플레이 패널에 내장된 다수의 터치 전극; 및

하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호에서 각각의 주파수 성분을 상기 각각의 주파수 성분의 진폭보다 작은 진폭을 갖는 복수의 주파수 성분으로 확산시키고, 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호를 생성하며, 상기 터치 구동 신호를 상기 다수의 터치 전극으로 출력하는 터치 구동 회로

를 포함하는 터치 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 확산된 주파수 성분에 대한 파워의 합은 상기 하나 이상의 주파수 성분에 대한 파워의 합과 동일한 터치 디스플레이 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 확산된 주파수 성분에 대한 파워는 확산된 각각의 주파수 성분에 대한 임계값보다 작게 설정되는 터치 디스플레이 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 확산된 주파수 성분은 상기 각각의 주파수 성분과 인접한 주파수 대역에서 선택되는 터치 디스플레이 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 확산된 주파수 성분은 기설정된 주파수 대역에서 랜덤하게 선택되는 터치 디스플레이 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 터치 구동 회로는,

상기 디스플레이 패널에 배치된 게이트 라인 및 데이터 라인으로 상기 터치 구동 신호와 동일한 파형을 갖는 로드 프리 구동 신호를 출력하는 터치 디스플레이 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 확산된 주파수 성분에 대한 파워의 합은 조정 가능한 터치 디스플레이 장치.

청구항 8

하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호에서 각각의 주파수 성분을 상기 각각의 주파수 성분의 진폭보다 작은 진폭을 갖는 복수의 주파수 성분으로 확산시키고, 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호를 생성하는 터치 구동 신호 생성부;

상기 터치 구동 신호를 디스플레이 패널에 내장된 다수의 터치 전극으로 출력하는 터치 구동 신호 출력부; 및

상기 다수의 터치 전극으로부터 터치 센싱 신호를 수신하는 터치 센싱 신호 수신부

를 포함하는 터치 구동 회로.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 확산된 주파수 성분에 대한 파워의 합은 상기 하나 이상의 주파수 성분에 대한 파워의 합과 동일한 터치 구동 회로.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 확산된 주파수 성분에 대한 파워는 확산된 각각의 주파수 성분에 대한 임계값보다 작게 설정되는 터치 구동 회로.

청구항 11

하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호를 생성하는 단계;

상기 하나 이상의 주파수 성분에서 각각의 주파수 성분을 상기 각각의 주파수 성분의 진폭보다 작은 진폭을 갖는 복수의 주파수 성분으로 확산시키는 단계;

상기 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호를 생성하는 단계; 및

상기 터치 구동 신호를 디스플레이 패널에 내장된 다수의 터치 전극으로 출력하는 단계

를 포함하는 터치 구동 회로의 구동 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 확산된 주파수 성분에 대한 파워의 합은 상기 하나 이상의 주파수 성분에 대한 파워의 합과 동일한 터치 구동 회로의 구동 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 확산된 주파수 성분에 대한 파워는 확산된 각각의 주파수 성분에 대한 임계값보다 작게 설정되는 터치 구동 회로의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예들은 터치 디스플레이 장치와 터치 디스플레이 장치에 포함된 터치 구동 회로 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하는 디스플레이 장치에 대한 다양한 요구가 증가하고 있으며, 액정 디스플레이 장치, 플라스마 디스플레이 장치, 유기발광 디스플레이 장치 등과 같은 다양한 유형의 디스플레이 장치가 활용되고 있다.

[0004] 이러한 디스플레이 장치는 최근 보다 다양한 기능을 제공하기 위하여, 디스플레이 패널에 대한 사용자의 터치를 인식하고 인식된 터치를 기반으로 입력 처리를 수행하는 기능을 제공하고 있다.

[0005] 일 예로, 디스플레이 패널 상부 또는 내부에 터치 전극을 배치하고 터치 전극에 터치 구동 신호가 인가된 상태에서 터치 전극과 사용자의 손가락 사이의 캐패시턴스 변화를 센싱하여 디스플레이 패널에 대한 사용자의 터치 유무, 터치 위치 등을 센싱할 수 있다.

[0006] 이러한 캐패시턴스 변화를 센싱하여 사용자의 터치를 센싱하는 방식은 터치 전극에 터치 센싱을 위한 터치 구동 신호가 인가됨에 따라 디스플레이 패널 외부로 전자가 방사되어 전자기 간섭을 일으키는 문제점이 존재한다.

[0007] 또한, 전자기 간섭을 감소시키기 위하여 터치 구동 신호의 파워를 낮출 경우 터치 센싱의 민감도가 떨어지는 문제점이 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 실시예들의 목적은, 디스플레이 패널에 대한 사용자의 터치를 센싱할 수 있는 터치 디스플레이 장치와 터치 구동 회로 및 그 구동 방법을 제공하는 데 있다.

[0010] 본 실시예들의 목적은, 터치 전극과 사용자의 손가락 사이의 캐패시턴스 변화 센싱을 통해 사용자의 터치를 센싱하는 터치 디스플레이 장치에서 발생하는 전자기 간섭을 저감시킬 수 있는 터치 디스플레이 장치와 터치 구동 회로 및 그 구동 방법을 제공하는 데 있다.

[0011] 본 실시예들의 목적은, 터치 디스플레이 장치의 전자기 간섭을 저감시키면서 터치 센싱의 성능을 유지할 수 있는 터치 디스플레이 장치와 터치 구동 회로 및 그 구동 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 일 측면에서, 본 실시예들은, 디스플레이 패널과, 디스플레이 패널에 내장된 다수의 터치 전극과, 터치 전극으로 터치 구동 신호를 출력하고 터치 전극으로부터 터치 센싱 신호를 수신하는 터치 구동 회로를 포함하는 터치 디스플레이 장치를 제공한다.

[0014] 이러한 터치 디스플레이 장치의 터치 구동 회로는, 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호를 각각의 주파수 성분의 진폭보다 작은 진폭을 갖는 복수의 주파수 성분으로 확산시키고 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구

동 신호로 생성하여 터치 전극으로 출력한다.

- [0015] 여기서, 확산된 주파수 성분에 대한 파워의 합은 하나 이상의 주파수 성분에 대한 파워의 합과 동일하게 설정될 수 있다.
- [0016] 또한, 확산된 주파수 성분에 대한 파워는 각각의 주파수 성분에 대한 임계값보다 작게 설정될 수 있다.
- [0017] 이러한 터치 구동 회로는, 터치 구동 신호를 구성하는 확산된 주파수 성분을 하나 이상의 주파수 성분에서 각각의 주파수 성분과 인접한 주파수 대역에서 선택할 수도 있고, 기설정된 주파수 대역에서 랜덤하게 선택할 수도 있다.
- [0018] 그리고, 터치 구동 회로는, 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호와 동일한 파형을 갖는 로드 프리 구동 신호를 디스플레이 패널에 배치된 게이트 라인 및 데이터 라인으로 출력할 수도 있다.
- [0019] 다른 측면에서, 본 실시예들은, 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호를 각각의 주파수 성분의 진폭보다 작은 진폭을 갖는 복수의 주파수 성분으로 확산시키고 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호를 생성하는 터치 구동 신호 생성부와, 터치 구동 신호를 디스플레이 패널에 내장된 다수의 터치 전극으로 출력하는 터치 구동 신호 출력부와, 다수의 터치 전극으로부터 터치 센싱 신호를 수신하는 터치 센싱 신호 수신부를 포함하는 터치 구동 회로를 제공한다.
- [0020] 이러한 터치 구동 회로는, 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호를 생성하는 단계와, 하나 이상의 주파수 성분에서 각각의 주파수 성분을 각각의 주파수 성분의 진폭보다 작은 진폭을 갖는 복수의 주파수 성분으로 확산시키는 단계와, 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호를 생성하는 단계와, 터치 구동 신호를 디스플레이 패널에 내장된 다수의 터치 전극으로 출력하는 단계로 구동될 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 실시예들에 의하면, 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호를 복수의 주파수 성분으로 확산시키고 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호를 생성하여 터치 전극에 인가함으로써, 터치 구동시 발생하는 전자기 간섭을 저감시킬 수 있도록 한다.
- [0023] 이때, 확산된 주파수 성분에 대한 파워를 각각의 주파수 성분에 대한 임계값보다 작게 설정함으로써, 요구되는 전자기 간섭의 수준을 맞추며 터치 센싱이 가능하도록 한다.
- [0024] 또한, 확산된 주파수 성분에 대한 파워의 합은 하나 이상의 주파수 성분에 대한 파워의 합과 동일하게 함으로써, 터치 디스플레이 장치의 터치 센싱 성능을 유지할 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 2, 도 3a 및 도 3b는 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치에서 터치 구동시 인가되는 신호의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치에서 터치 구동 회로의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치에서 터치 구동 회로가 터치 구동 신호를 출력하는 방식의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 6과 도 7은 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치에서 터치 구동 신호를 구성하는 확산된 주파수 성분의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 8은 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치에서 터치 구동 회로가 출력하는 터치 구동 신호의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 9는 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치에서 터치 구동 신호를 구성하는 확산된 주파수 성분의 다른 예시를 나타낸 도면이다.

도 10은 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치에서 터치 구동 회로가 출력하는 터치 구동 신호의 다른 예시를 나타낸 도면이다.

도 11은 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치에서 터치 구동 회로가 출력하는 터치 구동 신호를 구성하는 주파수 성분에 대한 파워의 예시를 나타낸 도면이다.

도 12는 본 실시예들에 따른 터치 구동 회로의 구동 방법의 과정을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.
- [0028] 또한, 본 발명의 구성요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 다른 구성요소가 "개재"되거나, 각 구성요소가 다른 구성요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0029] 도 1은 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)의 개략적인 구성을 나타낸 것이다.
- [0030] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)는, 다수의 터치 전극(TE)이 내장된 디스플레이 패널(110)과, 디스플레이 패널(110)에 내장된 터치 전극(TE)으로 터치 구동 신호를 출력하고 터치 전극(TE)으로부터 터치 센싱 신호를 수신하는 터치 구동 회로(120)와, 터치 센싱 신호를 전달받아 디스플레이 패널(110)에 대한 터치를 센싱하는 터치 프로세서(130)를 포함한다.
- [0031] 다수의 터치 전극(TE)은, 디스플레이 패널(110)에 서로 분리되어 배치될 수 있으며, 터치 구동 구간에서 터치 구동 회로(120)로부터 출력되는 터치 구동 신호를 터치 라인(TL)을 통해 인가받는다.
- [0032] 이때, 터치 전극(TE)은, 디스플레이 패널(110)에 내장되어 디스플레이 구동 구간에서 공통 전압이 인가되는 공통 전극일 수 있다.
- [0033] 따라서, 터치 전극(TE)은, 디스플레이 구동 구간에서 공통 전압을 인가받아 디스플레이 구동을 위해 동작하고, 터치 구동 구간에서 터치 구동 신호를 인가받아 터치 센싱을 위해 동작할 수 있다.
- [0034] 터치 구동 회로(120)는, 터치 구동 구간에서 터치 전극(TE)으로 터치 구동 신호를 인가하고, 터치 전극(TE)으로부터 터치 센싱 신호를 수신하여 터치 프로세서(130)로 전달한다.
- [0035] 터치 프로세서(130)는, 터치 구동 회로(120)로부터 수신된 터치 센싱 신호에 기초하여 디스플레이 패널(110)에 대한 터치 유무와 터치 위치 등을 센싱한다.
- [0036] 이러한 터치 프로세서(130)는, 디스플레이 패널(110)에 대한 터치 발생시 터치 전극(TE)과 사용자의 손가락 사이의 캐패시턴스 변화를 센싱하여 터치 유무 및 터치 위치 등을 센싱한다.
- [0037] 이때, 디스플레이 패널(110)에 디스플레이 구동을 위해 배치되는 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL) 등에 의해 기생 캐패시턴스가 발생할 수 있다.
- [0038] 즉, 터치 전극(TE)과 게이트 라인(GL) 또는 데이터 라인(DL) 사이의 기생 캐패시턴스가 발생하여, 터치 전극(TE)과 사용자의 손가락 사이의 캐패시턴스 센싱에 영향을 줄 수 있다.
- [0039] 그리고, 이러한 기생 캐패시턴스의 영향으로 인하여 터치 센싱의 정확도가 떨어질 수 있는 문제점이 존재한다.
- [0040] 따라서, 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)는, 디스플레이 패널(110)에 배치된 게이트 라인(GL) 등에 의한 기생 캐패시턴스의 영향을 최소화하며 디스플레이 패널(110)에 대한 터치를 센싱할 수 있는 구동 방식을 제공한다.
- [0041] 도 2, 도 3a 및 도 3b는 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)가 터치 구동 구간에서 출력하는 신호의

예시를 나타낸 것이다.

- [0042] 도 2를 참조하면, 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)는, 터치 구동 구간에서 디스플레이 패널(110)에 배치된 터치 전극(TE)으로 펄스 파형을 갖는 터치 구동 신호를 인가한다.
- [0043] 또한, 디스플레이 패널(110)에 배치된 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)으로 터치 전극(TE)에 인가되는 터치 구동 신호와 동일한 파형을 갖는 로드 프리 구동 신호를 인가한다.
- [0044] 따라서, 터치 구동 구간에서 터치 전극(TE)으로 인가되는 신호와 동일한 파형을 갖는 신호를 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)에 인가해줌으로써, 기생 캐패시턴스를 최소화하도록 할 수 있다.
- [0045] 도 3a에 도시된 바와 같이, 터치 구동 구간에서 터치 전극(TE)으로 터치 구동 신호를 인가하고, 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)에 신호를 인가하지 않으면 터치 전극(TE)과 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL) 등의 사이에 기생 캐패시턴스 Ca, Cb, Cc 등이 발생할 수 있다.
- [0046] 그러나, 도 3b에 도시된 바와 같이, 터치 구동 구간에서 터치 전극(TE)으로 인가되는 터치 구동 신호와 동일한 파형을 갖는 로드 프리 구동 신호를 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)으로 인가하면 터치 전극(TE)과 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL) 사이에 기생 캐패시턴스를 최소화할 수 있다.
- [0047] 이때, 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL) 등에 터치 전극(TE)으로 인가되는 터치 구동 신호와 동일한 파형을 갖는 로드 프리 구동 신호를 인가하면 기생 캐패시턴스를 최소화할 수 있으나, 터치 전극(TE), 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL) 등에 동일한 파형을 갖는 신호가 인가됨에 따라 방사되는 전자기의 크기가 커져 전자기 간섭이 발생하는 문제점이 존재한다.
- [0048] 또한, 전자기 간섭을 감소시키기 위하여 터치 구동 신호의 파워를 감소시킬 경우, 터치 센싱의 성능이 저감되는 문제점이 존재한다.
- [0049] 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)는, 터치 센싱의 정확도를 향상시키기 위해 터치 센싱시 로드 프리 구동을 하는 경우 발생하는 전자기 간섭을 저감시키면서 터치 센싱의 성능은 유지할 수 있는 터치 디스플레이 장치(100)를 제공한다.
- [0050] 도 4는 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)에서 터치 구동 회로(120)의 개략적인 구성을 나타낸 것이다.
- [0051] 도 4를 참조하면, 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)의 터치 구동 회로(120)는, 터치 구동 신호를 생성하는 터치 구동 신호 생성부(121)와, 터치 구동 신호를 터치 전극(TE)으로 출력하는 터치 구동 신호 출력부(122)와, 터치 전극(TE)으로부터 터치 센싱 신호를 수신하는 터치 센싱 신호 수신부(123)를 포함한다.
- [0052] 터치 구동 신호 생성부(121)는, 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호를 생성하고, 그 신호를 구성하는 각각의 주파수 성분을 각각의 주파수 성분의 진폭보다 작은 진폭을 갖는 복수의 주파수 성분으로 확산시킨다. 그리고, 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호를 생성한다.
- [0053] 이때, 확산된 주파수 성분은 하나 이상의 주파수 성분에서 각각의 주파수 성분과 인접한 주파수 대역에 포함되는 주파수 성분일 수 있다. 또는, 기설정된 주파수 대역에서 랜덤하게 선택되는 주파수 성분일 수도 있다.
- [0054] 터치 구동 신호 생성부(121)는, 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호를 그 신호를 구성하는 주파수 성분의 진폭보다 작은 진폭을 갖는 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호로 변환함으로써, 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호가 갖는 파워를 확산된 주파수 성분으로 분산시킬 수 있다.
- [0055] 따라서, 터치 구동 신호의 파워가 확산된 주파수 성분으로 분산됨으로써, 터치 구동 신호가 인가되는 터치 전극(TE)과 터치 구동 신호와 동일한 파형을 갖는 로드 프리 구동 신호가 인가되는 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL) 등으로부터 방사되는 전자기의 크기를 감소시켜줄 수 있다.
- [0056] 여기서, 터치 구동 신호 생성부(121)는, 확산된 주파수 성분에 대한 파워가 각각의 주파수 성분에 대해 설정된 임계값보다 작은 크기를 갖도록 설정할 수 있다.
- [0057] 터치 구동 신호를 구성하는 확산된 주파수 성분에 대한 파워가 각각의 주파수 성분에 대한 임계값보다 낮도록 함으로써, 주파수 성분별로 요구되는 전자기 간섭의 수준을 맞출 수 있도록 한다.
- [0058] 그리고, 터치 구동 신호 생성부(121)는, 확산된 주파수 성분에 대한 파워의 합이 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호의 파워와 동일한 수준을 유지할 수 있도록 하여, 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호의

평균적인 파워가 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호의 파워와 동일하게 유지할 수 있도록 한다.

- [0059] 따라서, 터치 구동 신호를 구성하는 주파수 성분을 확산시켜 하나 이상의 주파수 성분에 대한 파워를 확산된 주파수 성분에 대한 파워로 분산시킬 수 있도록 하면서, 전체적인 파워는 유지할 수 있도록 하여 터치 센싱의 성능을 유지할 수 있도록 한다.
- [0060] 터치 구동 신호 생성부(121)는, 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호를 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호로 변환함에 있어서, 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호의 파형을 갖는 복수의 신호의 합성을 통해 터치 구동 신호를 생성할 수 있다.
- [0061] 여기서, 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호의 파형은 사인파, 삼각파, 사각파 등일 수 있으며, 특정 파형으로 한정되지는 아니한다.
- [0062] 일 예로, 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호가 하나의 주파수 성분으로 구성된 사인파인 경우, 확산된 주파수 성분에 대한 사인파들의 합성을 통해 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호를 생성할 수 있다.
- [0063] 또는, 확산된 주파수 성분을 랜덤하게 구성함으로써, 각각의 주파수 성분에 대한 파워를 분산시켜 터치 구동 신호로 인하여 방사되는 전자기의 크기를 감소시킬 수 있도록 한다.
- [0064] 즉, 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)는, 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호를 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호로 변환함으로써, 터치 구동시 발생하는 전자기 간섭을 저감시키는 것이며 변환되는 터치 구동 신호의 파형은 특정 형태로 한정되지 아니한다.
- [0065] 터치 구동 신호 생성부(121)는, 변환된 터치 구동 신호를 터치 구동 신호 출력부(122)로 전달한다.
- [0066] 터치 구동 신호 출력부(122)는, 터치 구동 구간에서 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호를 터치 전극(TE)으로 출력하며, 터치 구동 신호와 동일한 파형을 갖는 로드 프리 구동 신호가 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)으로 인가되도록 한다.
- [0067] 따라서, 터치 구동 구간에서 로드 프리 구동을 통해 기생 캐패시턴스를 최소화하며, 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호와 로드 프리 구동 신호를 이용함으로써 전자기 간섭도 저감시킬 수 있도록 한다.
- [0068] 또한, 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호의 평균적인 파워를 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호의 파워와 동일하게 유지함으로써, 터치 센싱의 성능은 유지하면서 전자기 간섭의 수준을 낮출 수 있도록 한다.
- [0069] 터치 센싱 신호 수신부(123)는, 터치 구동 신호가 인가된 터치 전극(TE)으로부터 터치 센싱 신호를 수신하고, 터치 프로세서(130)로 전달하여 디스플레이 패널(110)에 대한 터치를 센싱할 수 있도록 한다.
- [0070] 도 5는 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)의 터치 구동 회로(120)가 터치 구동 구간에서 터치 구동 신호를 출력하는 방식의 예시를 나타낸 것으로서, 하나의 주파수 성분으로 구성된 사인파를 이용하여 터치 구동 신호를 출력하는 경우를 예시로 나타낸 것이다.
- [0071] 도 5를 참조하면, 본 실시예들에 따른 터치 구동 회로(120)는, 하나의 주파수 성분(f_0)으로 구성된 신호를 생성한다.
- [0072] 터치 구동 회로(120)는, 하나의 주파수 성분(f_0)으로 구성된 신호를 n 개의 주파수 성분(f_1, f_2, \dots, f_n)으로 확산시켜 n 개의 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호로 변환한다.
- [0073] n 개의 주파수 성분(f_1, f_2, \dots, f_n)은 하나의 주파수 성분(f_0)을 포함할 수도 있으며, 하나의 주파수 성분(f_0) 이외의 주파수 성분일 수도 있다.
- [0074] 터치 구동 회로(120)는, n 개의 주파수 성분(f_1, f_2, \dots, f_n)에 대한 각각의 파워가 하나의 주파수 성분(f_0)에 대한 파워보다 낮아지도록 한다.
- [0075] 그리고, 하나의 주파수 성분(f_0)에 대한 파워보다 낮은 파워를 갖는 n 개의 주파수 성분(f_1, f_2, \dots, f_n)으로 터치 구동 신호를 구성한다.
- [0076] 터치 구동 회로(120)는, 하나의 주파수 성분(f_0)으로 구성된 신호를 그 신호보다 낮은 파워를 갖는 n 개의 주파수 성분(f_1, f_2, \dots, f_n)으로 분산시킴으로써 터치 구동 신호 인가시 방사되는 전자기의 크기를 감소시킬 수 있도록 한다.

- [0077] 이때, n 개의 주파수 성분(f_1, f_2, \dots, f_n)에 대한 파워의 합은 하나의 주파수 성분(f_0)으로 구성된 신호의 파워와 동일하도록 하여, 전자기의 크기는 감소시키면서 터치 센싱의 성능을 유지할 수 있도록 한다.
- [0078] 또한, 터치 구동 회로(120)는, n 개의 주파수 성분(f_1, f_2, \dots, f_n)으로 구성된 터치 구동 신호와 동일한 파워를 갖는 로드 프리 구동 신호가 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)으로 인가되도록 한다.
- [0079] 이에 따라, 터치 구동 구간에서의 전자기 간섭의 수준을 낮추면서 로드 프리 구동이 가능하도록 하여 터치 센싱의 정확도를 유지할 수 있도록 한다.
- [0080] 도 6과 도 7은 본 실시예들에 따른 터치 구동 회로(120)가 하나 이상의 주파수 성분을 복수의 주파수 성분으로 확산시키는 예시를 나타낸 것이다.
- [0081] 도 6은 터치 구동 회로(120)가 하나의 주파수 성분(f_0)과 인접한 주파수 대역에 포함된 5개의 주파수 성분(f_1, f_2, \dots, f_5)으로 분산시키는 경우를 나타낸 것이다.
- [0082] 도 6을 참조하면, 터치 구동 회로(120)는, 하나의 주파수 성분(f_0)과 인접한 주파수 대역에 포함되며 하나의 주파수 성분(f_0)의 진폭보다 작은 진폭을 갖는 5개의 주파수 성분(f_1, f_2, \dots, f_5)으로 분산시킨다.
- [0083] 하나의 주파수 성분(f_0)의 진폭보다 작은 진폭을 갖는 5개의 주파수 성분(f_1, f_2, \dots, f_5)으로 분산시킴으로써, 터치 구동 신호를 구성하는 각각의 주파수 성분의 파워가 일정 수준 이하로 낮아질 수 있도록 한다.
- [0084] 도 7은 터치 구동 회로(120)가 하나 이상의 주파수 성분을 확산시키는 예시를 나타낸 것이다.
- [0085] 도 7을 참조하면, 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호에서 각각의 주파수 성분을 각각의 주파수 성분의 진폭보다 작은 진폭을 갖는 복수의 주파수 성분으로 확산시킨다.
- [0086] 각각의 주파수 성분을 복수의 주파수 성분으로 확산시킴으로써, 주파수 성분의 크기는 감소하고 주파수 성분의 수는 증가하게 된다.
- [0087] 터치 구동 회로(120)는, 각각의 주파수 성분으로부터 확산된 주파수 성분을 이용하여 터치 구동 신호를 출력한다.
- [0088] 따라서, 확산된 주파수 성분을 이용하여 터치 구동 신호를 출력함에 따라, 터치 구동 신호를 구성하는 주파수 성분의 크기가 작아져 터치 구동 신호 인가시 발생하는 전자기의 크기를 감소시킬 수 있게 된다.
- [0089] 또한, 확산된 주파수 성분의 크기의 합은 확산 전의 주파수 성분의 크기의 합과 유사하게 유지함으로써, 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호를 이용하더라도 터치 센싱의 성능은 유지할 수 있도록 한다.
- [0090] 도 8은 본 실시예들에 따른 터치 구동 회로(120)에서 주파수 성분을 분산시키는 방식을 통해 출력하는 터치 구동 신호의 파워의 예시를 나타낸 것으로서, 터치 구동 신호가 사인파인 경우를 예시로 나타낸 것이다.
- [0091] 도 8을 참조하면, 터치 구동 회로(120)는, 하나의 주파수 성분으로 구성된 신호를 복수의 주파수 성분인 100kHz, 110kHz, 120kHz, 130kHz, 140kHz로 확산시킨다.
- [0092] 그리고, 확산된 주파수 성분에 대한 사인파의 합성을 통해 하나의 주파수 성분으로 구성된 신호를 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호로 변환한다.
- [0093] 터치 구동 회로(120)가 하나의 주파수 성분으로 구성된 신호를 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호로 바꿔줌으로써, 하나의 주파수 성분으로 구성된 신호의 파워가 분산될 수 있도록 한다.
- [0094] 터치 구동 회로(120)는, 확산된 주파수 성분에 대한 사인파의 합성을 통해 파워와 주파수가 변환된 터치 구동 신호를 터치 전극(TE)으로 출력하고, 터치 구동 신호와 동일한 파워를 갖는 로드 프리 구동 신호가 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)으로 인가되도록 한다.
- [0095] 터치 구동 회로(120)는, 터치 구동 구간에서 확산된 주파수 성분으로 파워가 분산된 터치 구동 신호와 로드 프리 구동 신호가 인가되도록 함으로써, 터치 구동시 터치 구동 신호와 로드 프리 구동 신호의 동시 인가로 인하여 증가하는 전자기 간섭의 수준을 낮출 수 있도록 한다.
- [0096] 또한, 확산된 주파수 성분으로 분산된 파워의 합은 하나의 주파수 성분으로 구성된 신호와 동일하게 유지하여 터치 센싱의 성능은 저하되지 않도록 한다.

- [0097] 한편, 본 실시예들은, 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호에서 주파수 성분을 확산시킴에 있어서, 일정한 주파수 대역에서 랜덤하게 선택되는 복수의 주파수 성분으로 확산시킬 수 있다.
- [0098] 도 9는 터치 구동 회로(120)가 주파수 성분을 랜덤하게 확산시키는 경우를 나타낸 것으로서, 하나의 주파수 성분(f_0)을 랜덤하게 선택된 5개의 주파수 성분(f_1, f_2, \dots, f_5)으로 확산시키는 경우를 예시로 나타낸 것이다.
- [0099] 도 9를 참조하면, 터치 구동 회로(120)는, 하나의 주파수 성분(f_0)을 랜덤하게 선택되는 5개의 주파수 성분(f_1, f_2, \dots, f_5)으로 확산시키며, 5개의 주파수 성분(f_1, f_2, \dots, f_5)이 하나의 주파수 성분(f_0)의 진폭보다 작은 진폭을 갖도록 한다.
- [0100] 이에 따라, 터치 구동 신호를 구성하는 5개의 주파수 성분(f_1, f_2, \dots, f_5)의 파워를 낮춤으로써, 터치 구동 신호 인가시 방사되는 전자기의 크기를 감소시킬 수 있도록 한다.
- [0101] 또한, 5개의 주파수 성분(f_1, f_2, \dots, f_5)의 파워의 합은 하나의 주파수 성분(f_0)의 파워와 동일하게 유지할 수 있도록 하여, 5개의 주파수 성분(f_1, f_2, \dots, f_5)으로 구성된 터치 구동 신호를 인가하더라도 터치 센싱의 성능을 유지할 수 있도록 한다.
- [0102] 도 10은 주파수 성분을 랜덤하게 확산시키고 확산된 주파수 성분을 이용하여 출력되는 터치 구동 신호의 예시를 나타낸 것이다.
- [0103] 도 10을 참조하면, 터치 구동 회로(120)는, 사각파를 구성하는 주파수 성분을 랜덤하게 선택되는 주파수 성분으로 확산시켜 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호를 출력한다.
- [0104] 랜덤하게 선택되는 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호를 출력함으로써, 각각의 주파수 성분에 대한 파워가 분산될 수 있도록 한다.
- [0105] 각각의 주파수 성분에 대한 파워가 분산됨으로써, 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호 인가시 발생하는 전자기의 크기를 감소시켜줄 수 있다.
- [0106] 이에 따라, 터치 구동 신호와 로드 프리 구동 신호의 인가로 인한 전자기 간섭을 방지하며, 로드 프리 구동을 통해 터치 센싱의 정확도를 향상시킬 수 있도록 한다.
- [0107] 도 11은 본 실시예들에 따른 터치 구동 회로(120)가 터치 구동 신호를 확산된 주파수 성분으로 구성하여 전자기 간섭을 감소시키는 것을 나타낸 것이다.
- [0108] 도 11을 참조하면, 하나 이상의 주파수 성분으로 터치 구동 신호를 구성하는 경우 터치 구동 신호의 파워가 높으므로 터치 센싱의 성능은 향상될 수 있으나 터치 구동 신호로 인하여 방사되는 전자기의 크기가 커질 수 있다.
- [0109] 이러한 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호를 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호로 변환함으로써, 터치 구동 신호가 하나 이상의 주파수 성분으로 구성되는 경우에 비하여 파워가 분산될 수 있도록 한다.
- [0110] 이때, 하나 이상의 주파수 성분을 각각 복수의 주파수 성분으로 확산시키는 경우, 확산된 주파수 성분이 확산된 주파수 성분 각각에 대한 임계값보다 낮은 파워를 갖도록 함으로써 요구되는 전자기 간섭의 수준을 맞출 수 있도록 한다.
- [0111] 일 예로, 도 11에 도시된 바와 같이, 터치 구동시 요구되는 전자기 간섭의 수준을 나타내는 목표 영역(Target Area)이 설정된 경우, 하나 이상의 주파수 성분을 각각 복수의 주파수 성분으로 확산시키며 확산된 각각의 주파수 성분의 파워가 목표 영역(Target Area)에 포함되도록 할 수 있다.
- [0112] 따라서, 터치 구동 구간에서 인가되는 터치 구동 신호로 인한 전자기 간섭을 저감시키며 터치 센싱이 가능하도록 한다.
- [0113] 또한, 확산된 주파수 성분으로 분산된 파워의 합은 하나 이상의 주파수 성분의 파워와 동일하게 유지하여, 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호를 인가하여 터치 센싱을 수행하는 경우 터치 센싱의 성능이 저하되는 것을 방지할 수 있도록 한다.
- [0114] 도 12는 본 실시예들에 따른 터치 구동 회로(120)의 구동 방법의 과정을 나타낸 것이다.
- [0115] 도 12를 참조하면, 본 실시예들에 따른 터치 구동 회로(120)는 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호를 생성한다(S1200).

- [0116] 터치 구동 회로(120)는 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호에서 하나 이상의 주파수 성분을 각각 복수의 주파수 성분으로 확산시킨다(S1210).
- [0117] 그리고, 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호를 생성한다(S1220). 일 예로, 확산된 주파수 성분에 대한 파형들의 합성을 통해 터치 구동 신호를 생성할 수 있다.
- [0118] 터치 구동 회로(120)는 터치 구동 구간에서 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호를 터치 전극(TE)으로 인가한다(S1230).
- [0119] 또한, 터치 구동 신호와 동일한 파형을 갖는 로드 프리 구동 신호가 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)에 인가되도록 하여, 터치 센싱시 로드 프리 구동이 가능하도록 한다.
- [0120] 본 실시예들에 의하면, 터치 구동 구간에서 인가되는 터치 구동 신호를 확산된 주파수 성분으로 구성함으로써, 주파수 성분에 대한 파워가 분산될 수 있도록 한다.
- [0121] 이를 통해, 터치 구동 구간에서 인가되는 터치 구동 신호로 인한 전자기 간섭을 저감시킬 수 있도록 한다.
- [0122] 그리고, 확산된 주파수 성분의 구성된 터치 구동 신호의 평균적인 파워는 확산 전 하나 이상의 주파수 성분으로 구성된 신호와 동일하게 유지하여 터치 센싱의 성능을 유지할 수 있도록 한다.
- [0123] 또한, 확산된 주파수 성분으로 구성된 터치 구동 신호와 동일한 파형을 갖는 로드 프리 구동 신호를 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)으로 인가함으로써, 전자기 간섭의 수준은 낮추면서 로드 프리 구동이 가능하도록 하여 터치 센싱의 정확도를 향상시킬 수 있도록 한다.
- [0124] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 또한, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

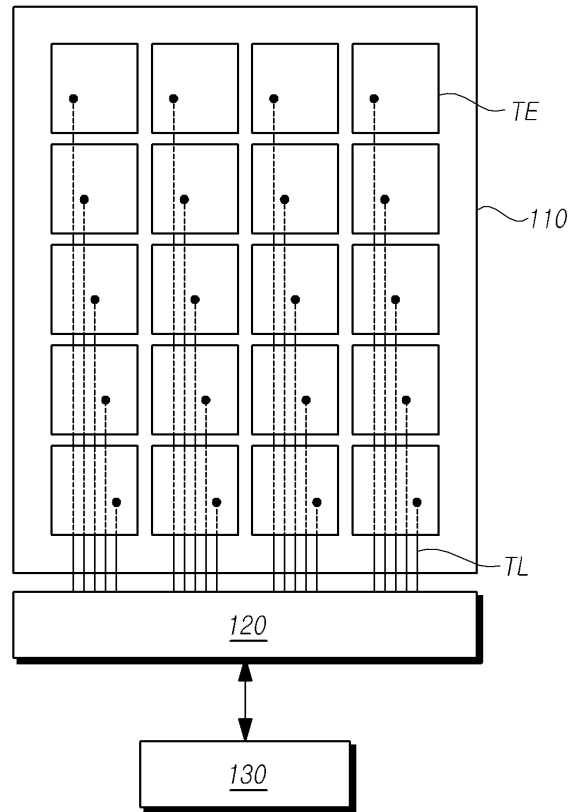
부호의 설명

- [0126] 100: 터치 디스플레이 장치 110: 디스플레이 패널
120: 터치 구동 회로 121: 터치 구동 신호 생성부
122: 터치 구동 신호 출력부 123: 터치 센싱 신호 수신부
130: 터치 프로세서

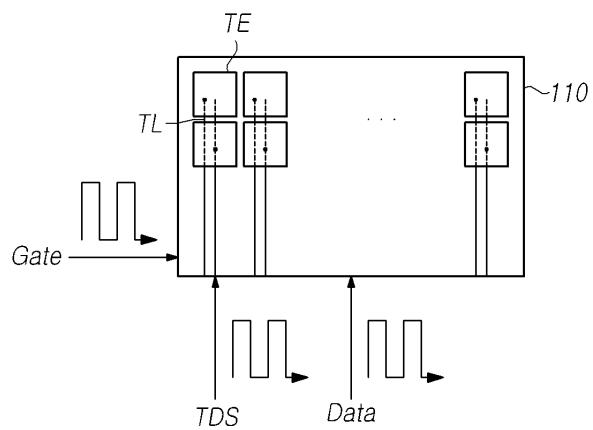
도면

도면1

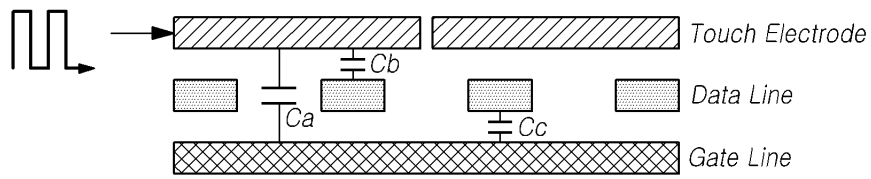
100



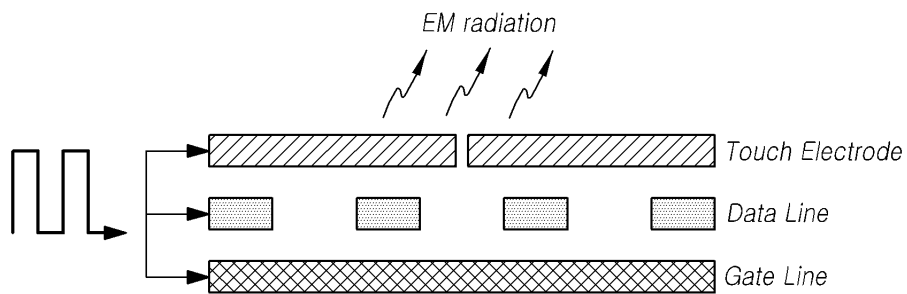
도면2



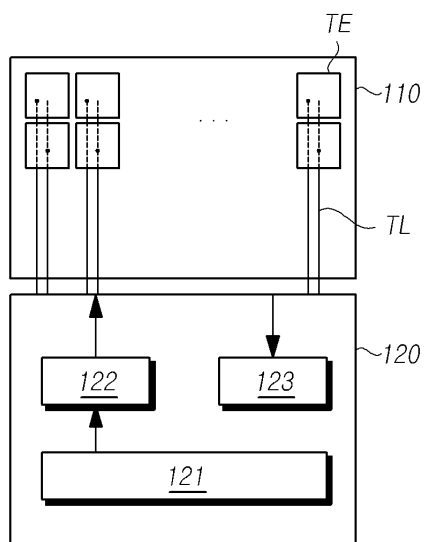
도면3a



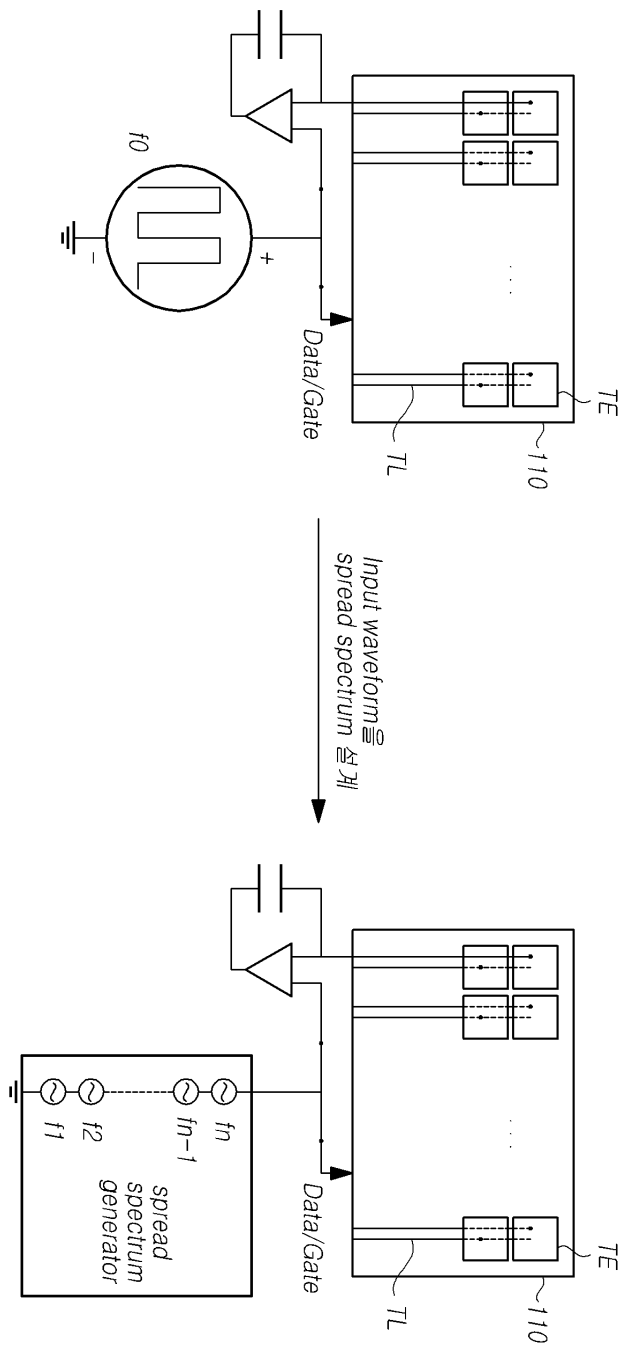
도면3b



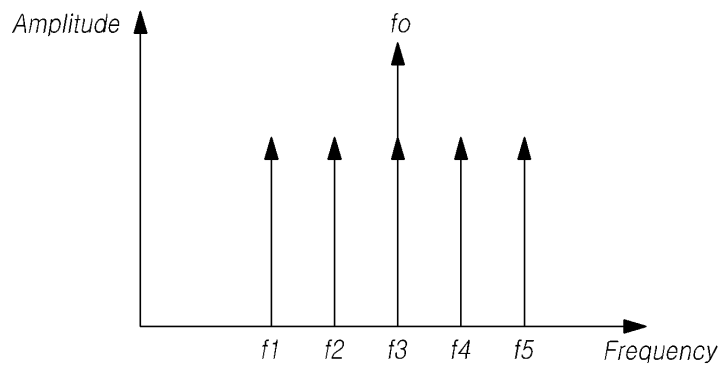
도면4



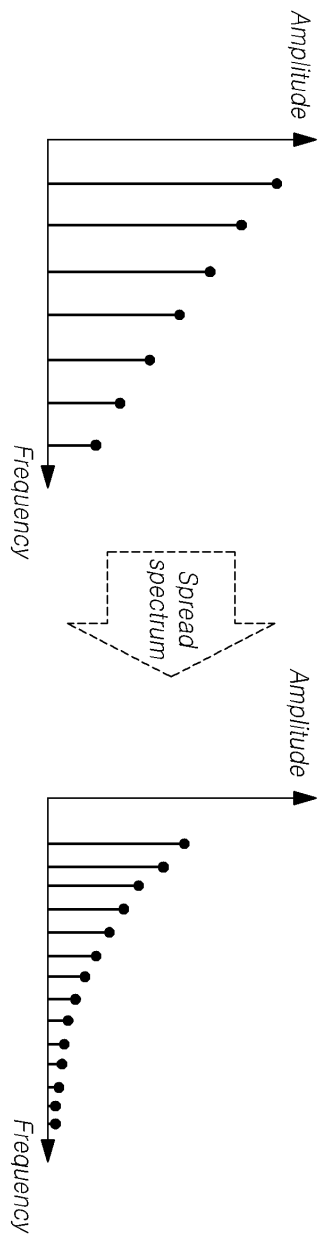
도면5



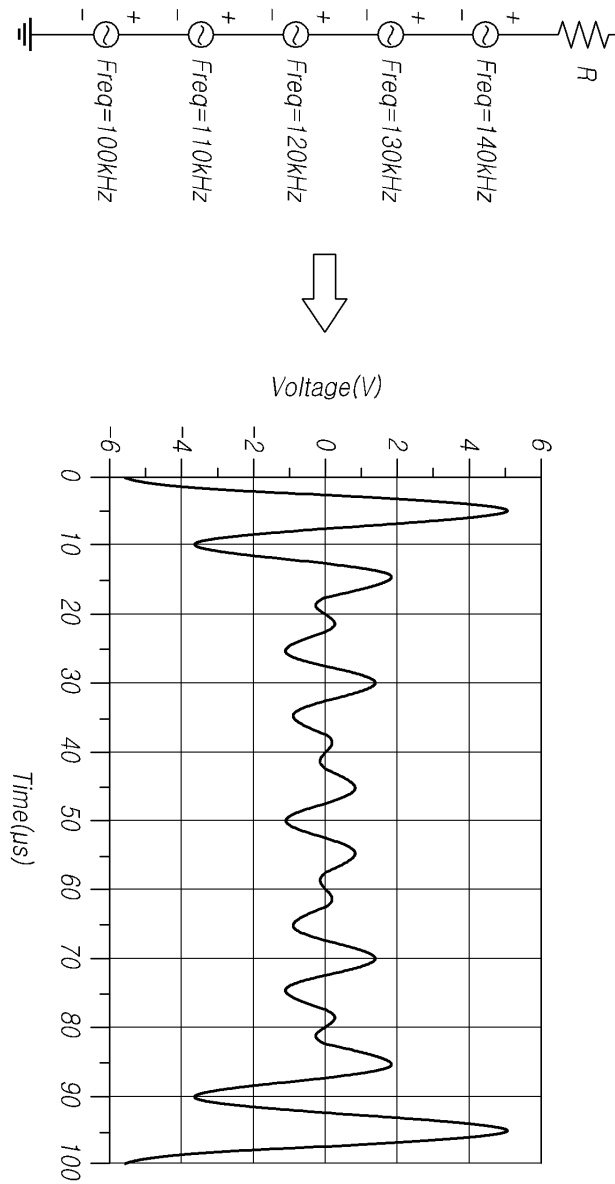
도면6



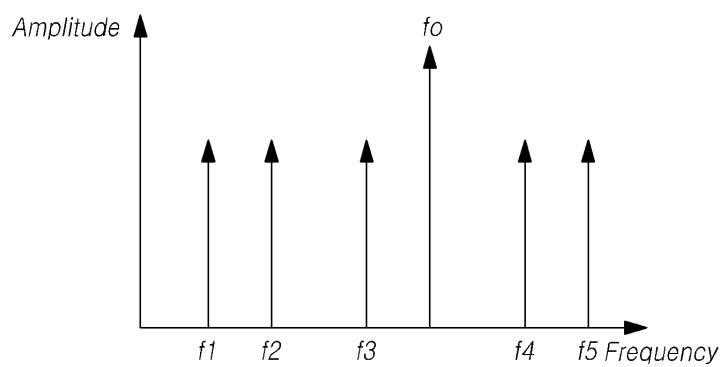
도면7



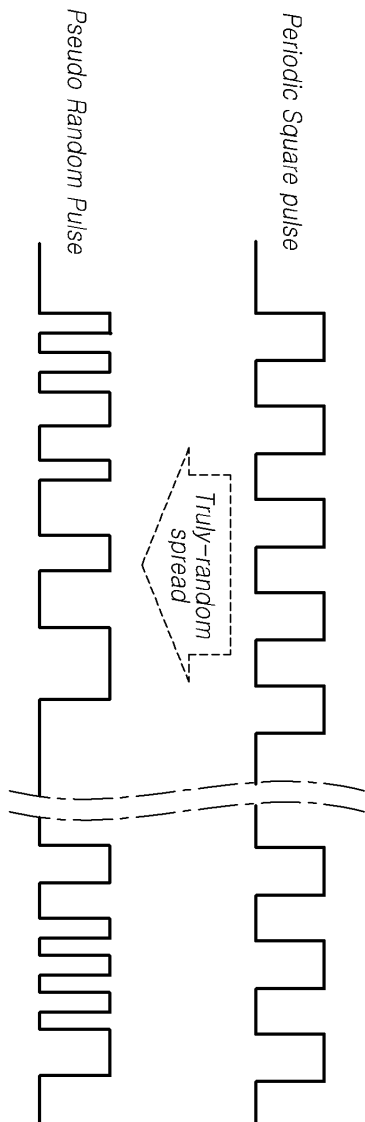
도면8



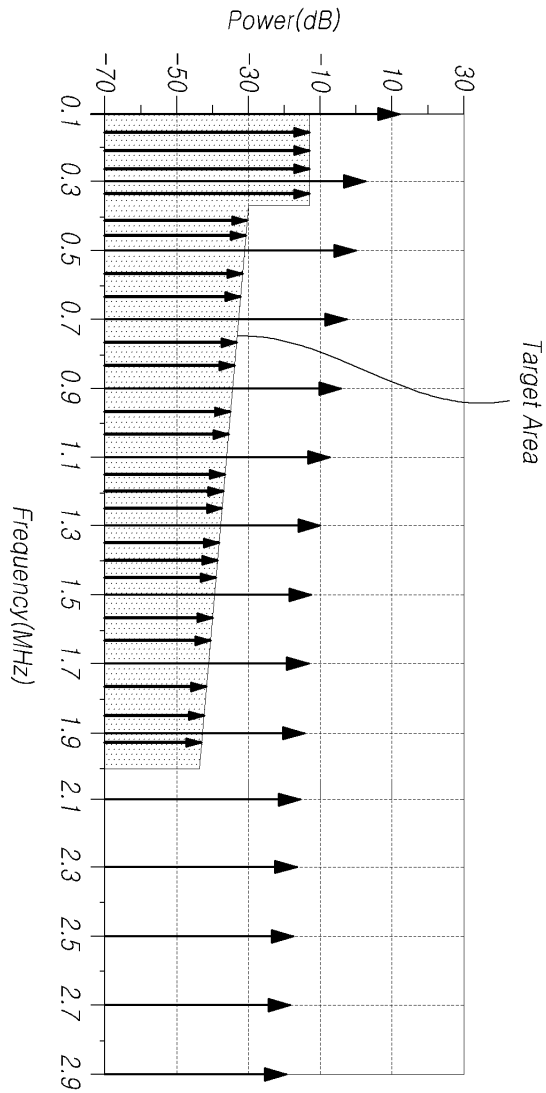
도면9



도면10



도면11



도면12

