

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 1월 14일 (14.01.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/006910 A1

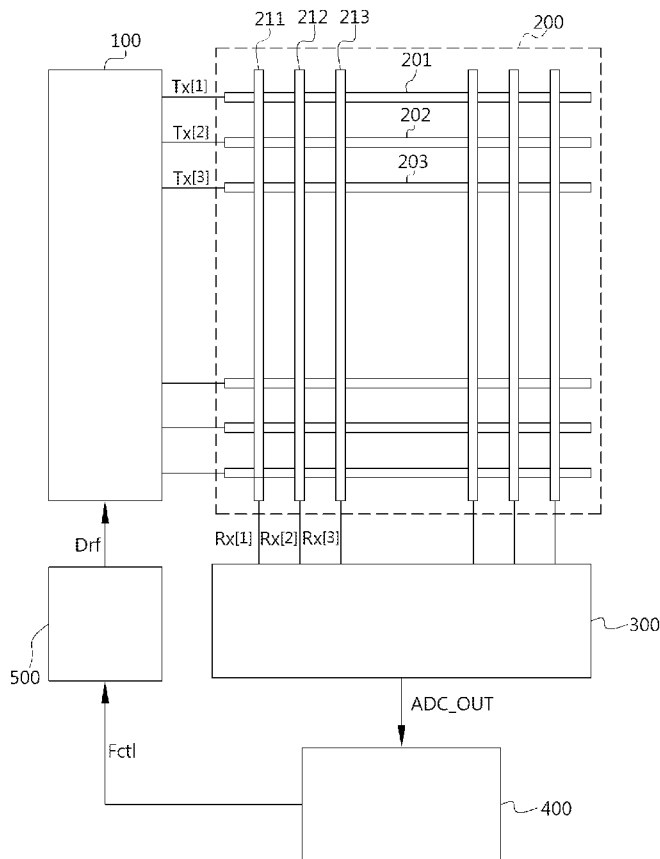
- (51) 국제특허분류:
G06F 3/044 (2006.01) *G09G 3/20* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/006997
- (22) 국제출원일: 2015년 7월 7일 (07.07.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0085411 2014년 7월 8일 (08.07.2014) KR
- (71) 출원인: 한양대학교 산학협력단 (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HAN-YANG UNIVERSITY) [KR/KR]; 133-791 서울시 성동구 왕십리로 222, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 권오경 (KWON, Ohkyong); 135-789 서울시 강남구 압구정로 29길 71, 22동 801호(현대아파트), Seoul (KR).

- (74) 대리인: 특허법인 이상 (E-SANG PATENT & TRADE-MARK LAW FIRM); 137-890 서울시 서초구 바우피로 188, 3층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: CAPACITANCE-TYPE TOUCH PANEL DEVICE AND OPERATION METHOD FOR SAME

(54) 발명의 명칭 : 정전용량형 터치 패널 장치 및 구동방법



(57) Abstract: Disclosed are a capacitance-type touch panel device and an operation method for same. In order that the effect of disturbance noise comprised in a reception signal is minimized, a calculation for a digital code which has been converted into a digital signal type is performed. Information about the noise level of the digital code is compared to a reference value, and, if the frequency of the noise is determined to be similar to the frequency of the reception signal, the frequency of an operation signal, which is supplied from a signal generation unit, is changed.

(57) 요약서: 정전용량형 터치 패널 장치 및 이의 구동방법이 개시된다. 수신 신호에 포함된 외란 노이즈의 영향을 최소화하기 위해 디지털 신호의 형태로 변환된 디지털 코드에 대한 연산이 수행된다. 디지털 코드의 노이즈레벨에 대한 정보는 기준값과 비교되고, 노이즈가 가지는 주파수가 수신 신호의 주파수와 유사하다고 판단되는 경우, 신호 생성부에서 공급되는 구동 신호의 주파수는 변경된다.

WO 2016/006910 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, **공개:**

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,

GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 정전용량형 터치 패널 장치 및 구동방법

기술분야

- [1] 본 발명은 정전용량형 터치 패널 및 이의 구동방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 터치 유무를 판별하는데 있어서, 최적의 주파수를 선택하여 노이즈의 영향을 제거할 수 있는 정전용량형 터치 패널 장치 및 이의 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 터치 패널은 접촉 감지 장치로서 디스플레이 장치 등에 부착되어 사용자의 접촉 유무에 관한 신호를 생성하는 장치이다. 특히, 터치 패널은 스마트폰, PDA(Personal Digital Assistant) 또는 네비게이션 등에 널리 사용되고 있다. 터치 패널은 접촉의 유무를 감지하는 방법에 따라 저항막 방식 및 정전용량 방식으로 구분될 수 있으며, 단순한 구조와 저소비 전력의 장점을 가지는 정전용량 방식의 터치 패널이 휴대용 전자기기에 주로 사용된다.
- [3] 정전용량 방식의 터치 패널은 유전체를 사이에 두고 전송 전극과 수신 전극으로 구성된다. 전송 전극과 수신 전극은 크로스 바(cross bar)의 형태로 배치되며, 전송 전극, 수신 전극 및 유전체에 의해 커패시터 성분이 형성된다. 사용자에게 의한 접촉이 발생하는 경우, 커패시터 성분은 그 크기가 변경되며, 변경된 커패시턴스는 전송 전극과 수신 전극 사이에 인가되는 전압의 변화를 통해 감지된다. 통상적으로 전송 전극을 통해 구형파 형태의 전송 신호가 전달되고, 수신 전극을 통해 수신 신호가 감지된다.
- [4] 상기 정전용량 터치 패널에는 형광등 또는 AC 전원 등에 기인하는 노이즈 성분이 개입될 수 있다. 즉, 사용자에게 의한 접촉이 일어날 경우, 사용자가 안테나 역할을 하고, 노이즈는 터치 패널에 전달되어 터치 패널의 오동작을 유발한다.
- [5] 대한민국 공개특허 제2012-0111910호에서는 외란 노이즈를 저감할 수 있는 터치 패널 장치가 개시된다. 상기 특허에서는 A/D 변환 회로의 출력을 감산회로가 수신한다. 감산회로의 동작에 의해 각각의 노이즈 성분은 상호간에 차감된다. 이를 통해 노이즈 성분의 제거가 일어날 수 있다. 반면, 상기 특허는 노이즈의 감산을 수행하기 위해 샘플링 타이밍의 조절이 반드시 필요하다. 즉, 수신 전극으로부터 전달되는 신호에서 파형의 상승 에지 또는 하강 에지에서 샘플링 동작이 수행된다. 다만, 사용자의 접촉 시, 기존의 커패시터 이외에 사용자에게 의한 커패시턴스가 발생함에 따라 수신 신호는 전송 신호에 비해 소정의 시간동안 지연되는 특징이 있다. 따라서, 다양한 접촉 동작에 따라 지연시간이 일정하지 않고, 샘플링 타이밍이 수신 신호에 정확하게 적용되기 어려운 단점이 있다.
- [6] 또한, 대한민국 등록특허 제1350673호에서는 노이즈 신호의 특성을 분석하여

전송 신호를 조절하는 기술을 개시한다. 상기 특허에서는 적분기를 사용하여 복수개의 커패시터에 저장된 신호의 노이즈 성분의 특성을 판단한다. 이를 통해 전송 신호의 주파수를 조절하고 있다. 또한, 상기 특허는 노이즈 성분의 분석을 통해 기존과 다른 주파수를 가지는 전송 신호를 발생하는 구성만을 개시한다. 특히, 최적의 주파수를 선택하는 기술에 대해서는 이를 개시하지 않고 있다.

- [7] 상술한 바와 같이 종래의 기술들은 사용자의 접촉시 발생하는 외란 노이즈의 영향을 최소화하고자 한다. 외란 노이즈를 최소화 하기 위해서는 수신 신호에 포함된 노이즈를 제거하거나, 주파수의 변경을 통해 노이즈의 영향을 최소화할 수 있다. 다만, 상술한 종래 기술들은 노이즈 성분의 제거를 위한 최적의 방법을 제시하지 못하고 일정한 기술적 단점을 가지고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 외란 노이즈의 영향을 최소화 할 수 있는 터치 패널 장치 및 이의 구동방법을 제공하는데 있다.

과제 해결 수단

- [9] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명은, 터치 동작의 감지를 위해 송신 신호를 생성하기 위한 구동부; 상호 교차하는 송신 전극과 수신 전극을 가지고, 터치 동작에 따른 수신 신호를 형성하는 터치 센서부; 상기 수신 신호가 입력되고, 입력된 수신 신호를 증폭하여 디지털 코드로 변환하기 위한 수신 처리부; 상기 수신 처리부로부터 상기 디지털 코드가 입력되고, 디지털 코드에 대한 결과값을 도출하여 상기 수신 신호의 주파수와 유사한 주파수를 가지는 노이즈를 판별하고, 판별 결과에 따라 주파수 제어신호를 생성하기 위한 최적 주파수 생성부; 및 상기 주파수 제어신호에 따라 주파수의 변경동작을 실시하여, 변경된 주파수의 구동 신호를 생성하여, 상기 송신 신호의 주파수 변경을 유도하기 위한 신호 생성부를 포함하는 터치 패널 장치를 제공한다.
- [10] 또한, 본 발명의 상기 과제는, 제1 주파수를 가지고, 터치 정보가 포함된 수신 신호를 입력받는 단계; 상기 수신 신호를 처리하고, 디지털 변환을 통해 디지털 코드를 형성하는 단계; 상기 디지털 코드에 대한 연산을 통해 상기 수신 신호에 포함된 노이즈 성분의 주파수가 상기 수신 신호의 주파수와 유사한지를 판단하여 주파수 제어신호를 생성하는 단계; 상기 주파수 제어신호에 따라 상기 제1 주파수와 상이한 제2 주파수를 가지는 구동 신호를 생성하는 단계; 및 상기 제2 주파수를 가진 구동 신호를 이용하여 상기 제2 주파수를 가진 송신 신호를 형성하는 단계를 포함하는 터치 패널 장치의 구동방법의 제공을 통해서도 달성된다.

발명의 효과

- [11] 상술한 본 발명에 따르면, 외란 노이즈가 가지는 주파수가 송신 신호의 주파수 또는 수신 신호의 주파수와 유사한 경우, 수신 신호의 진폭은 증가되고, 이는

최적 주파수 생성부에서 디지털 코드에 대한 연산을 통해 분석된다. 또한, 분석된 결과는 기준값과 비교되고, 구동부에 공급되는 구동 신호의 주파수는 변경된다. 이러한 구동 신호의 주파수의 변경동작은 디지털 코드에 대한 연산에 의한 결과가 기준값 대비 특정 비율보다 낮을 때까지 진행된다. 이를 통해 노이즈가 가지는 주파수와 상이한 주파수의 송신 신호가 터치 센서부에 공급되고, 외란 노이즈에 의한 영향은 최소화된다.

- [12] 구동 신호는 고정된 상태로 공급되지 않고 노이즈의 인가 생태에 따라 변경되므로, 노이즈의 영향에 따른 터치신호의 감도가 저하되거나 오동작이 발생하는 현상은 방지된다. 또한, 터치 동작의 정확도가 향상된다.

도면의 간단한 설명

- [13] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 터치 패널 장치를 도시한 블록도이다.
- [14] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 수신 처리부의 동작을 설명하기 위한 블록도이다.
- [15] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 수신 처리부의 동작을 설명하기 위한 다른 블록도이다.
- [16] 도 4 내지 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 상기 도 2 및 도 3에서 설명된 대역 통과 필터를 도시한 회로도들이다.
- [17] 도 7 내지 도 10은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 상기 도 2 및 도 3에 도시된 저역 통과 필터를 도시한 회로도들이다.
- [18] 도 11은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 최적 주파수 생성부의 동작을 설명하기 위한 블록도이다.
- [19] 도 12는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 상기 도 11에 도시된 신호 생성부와 구동부를 도시한 블록도이다.
- [20] 도 13 및 도 14는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 터치 패널 장치의 동작을 설명하기 위한 타이밍도들이다.
- [21] 도 15 및 도 16은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 터치 패널 장치의 동작을 설명하기 위한 다른 타이밍도들이다.
- [22] 도 17 및 도 18은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 터치 패널 장치의 동작을 설명하기 위한 다른 타이밍도들이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [23] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

- [24] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [25] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [26]
- [27] 실시예
- [28] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 터치 패널 장치를 도시한 블록도이다.
- [29] 도 1을 참조하면, 터치 패널 장치는 구동부(100), 터치 센서부(200), 수신 처리부(300), 최적 주파수 생성부(400) 및 신호 생성부(500)를 가진다.
- [30] 구동부(100)는 신호 생성부(500)로부터 인가되는 구동 신호 Drf를 수신하고, 특정 주파수에서 펄스파, 구형파 또는 톱니파 형태의 송신 신호 Tx를 생성한다. 송신 신호 Tx의 전송을 위해 상기 구동부(100)는 각각의 송신 전극들(201, 202, 203)에 대응하는 구동 드라이버를 가진다. 즉, 상기 구동 신호 Drf는 다양한 형태를 가질 수 있으며, 예컨대, 펄스파, 구형파 또는 톱니파 형태 등 다양한 파형을 가질 수 있다.
- [31] 터치 센서부(200)는 복수개의 송신 전극들(201, 202, 203)과 수신 전극들(211, 212, 213)을 가진다. 각각의 송신 전극들(201, 202, 203)과 수신 전극들(211, 212, 213)은 교차하는 형상으로 배치되고, 교차되는 지점에서 커패시턴스를 형성한다. 또한, 송신 전극들(201, 202, 203)은 제1 방향으로 신장된 형상으로 상호간에 일정한 이격거리를 가지고 배치된다. 또한, 수신 전극들(211, 212, 213)은 제1 방향에 실질적으로 수직한 제2 방향으로 신장된 형상을 가지며, 상호간에 일정한 이격거리를 가지고 배치된다. 각각의 송신 전극들(201, 202, 203)에는 구동부(100)로부터 송신 신호들 Tx[1], Tx[2], Tx[3]이 인가되고, 각각의 수신 전극들(211, 212, 213)에는 수신 신호들 Rx[1], Rx[2], Rx[3]이 출력된다.
- [32] 사용자에게 의한 접촉 동작이 일어나면, 해당하는 좌표의 커패시턴스는 변경된다. 통상의 경우, 변경된 커패시턴스에 의해 수신 신호 Rx는 그 진폭이 감소되는 특징이 있다. 또한, 인가되는 송신 신호들 Tx은 인접한 송신 신호와 비교하여 일정한 위상차를 가지는 주사 방식으로 인가될 수 있다. 또한, 송신 신호들 Tx은 소정의 주파수를 가지고 인가되며, 수신 신호들 Rx에서도 송신 신호 Tx와 실질적으로 동일한 주파수를 가진 신호가 나타난다.
- [33] 또한, 사용자 등 다양한 원인에 의해 송신 신호 Tx가 가지는 주파수와 유사한 주파수를 가진 노이즈가 인입되면, 수신 신호들 Rx에는 증가된 진폭을 가진 신호 또는 감소된 진폭을 가진 신호가 나타난다. 즉, 노이즈가 유입되지 않는 경우,

수신 신호들 Rx는 특정의 레벨로 수렴하는 경향이 있으나, 노이즈가 인입되는 경우, 수신 신호들 Rx에서는 변동이 나타난다.

- [34] 수신 처리부(300)는 수신 신호들 Rx을 입력받고, 일정한 신호처리동작을 통해 디지털 신호로 변환한다. 수신 신호 Rx는 송신 신호 Tx에 비해 낮은 진폭을 가진다. 이는 임피던스 성분인 터치 센서부(200)의 커패시턴스 성분 때문 결과이다. 송신 신호 Tx에 비해 진폭이 낮아진 수신 신호 Rx는 수신 처리부(300)에서 소정의 이득으로 증폭된다.
- [35] 또한, 증폭된 수신 신호는 AC적으로 접지 레벨을 중심으로 (+)와 (-)를 진동하는 파형으로 형성된다. 이는 다시 구동 신호 Drf 또는 주파수 제어신호 Fctl과의 연산동작을 통해 (+) 방향 또는 (-) 방향의 일방으로 진동하는 파형으로 성형된다. 예컨대 증폭된 수신 신호는 (+)의 일방으로만 진동하는 파형인 톱니파로 성형될 수 있다. 이를 디모듈레이터 출력신호라 명명한다.
- [36] 디모듈레이터 출력신호는 저역 통과 필터를 통해 필터링되고, 디지털 코드 ADC_OUT로 변환된다. 변환된 디지털 코드 ADC_OUT는 해당하는 터치 센서부(200)의 터치 정보를 가진다.
- [37] 최적 주파수 생성부(300)는 수신되는 디지털 코드 ADC_OUT로부터 노이즈 성분을 도출하고, 이를 기준값과 비교한다. 즉, 디지털 코드 ADC_OUT에 대한 결과값이 도출되고, 이 결과값이 기준값 대비 특정 비율 이상의 값을 보이는 경우, 최적 주파수 생성부(300)는 주파수를 변경하기 위한 주파수 제어신호 Fctl를 생성한다. 생성된 주파수 제어신호 Fctl는 신호 생성부(500)에 인가된다.
- [38] 신호 생성부(500)는 주파수 제어신호 Fctl를 수신하고, 수신된 주파수 제어신호 Fctl에 따른 구동 신호 Drf를 구동부(100)에 인가한다. 구동 신호 Drf는 주파수 제어신호 Fctl에 의해 생성된 특정 주파수의 구형파임이 바람직하다.
- [39] 상기 도 1에서 최적 주파수 생성부(400)는 수신 처리부(300)로부터 입력되는 디지털 코드 ADC_OUT를 저장 및 분석하여 최적 주파수를 결정한다. 예컨대, 터치 센서부(200)에 제1 주파수를 가진 송신 신호 Tx가 인가되고, 제1 주파수의 수신 신호 Rx가 터치 센서부(200)로부터 출력되는 경우, 수신 신호 Rx는 디지털 코드 ADC_OUT로 변환되고, 최적 주파수 생성부(400)에 전달된다.
- [40] 최적 주파수 생성부(400)는 제1 주파수를 가진 수신 신호 Rx와 유사한 주파수의 노이즈 성분을 분석하고, 이를 기준값과 비교한다. 즉, 디지털 코드 ADC_OUT으로부터 노이즈 레벨에 대한 정보를 도출하고, 도출된 노이즈 레벨에 대한 정보가 기준값 대비 특정 레벨 이상의 값을 보이면, 최적 주파수 생성부(400)는 주파수 제어신호 Fctl을 통해 제1 주파수와 다른 제2 주파수를 가진 구동 신호 Drf를 생성한다. 상술한 동작은 최적 주파수 생성부(400)에 입력되는 디지털 코드 ADC_OUT가 가진 노이즈 성분에 의한 영향이 제거될 때까지 수행된다. 예컨대 변경된 주파수에 따른 디지털 코드 ADC_OUT의 노이즈 레벨에 대한 정보가 기준값 대비 특정 레벨 미만의 변동을 나타낼 때까지 구동 신호 Drf의 주파수 변경 동작은 반복된다.

- [41] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 수신 처리부의 동작을 설명하기 위한 블록도이다.
- [42] 도 2를 참조하면, 수신 처리부는 증폭기(310), 디모듈레이터(320), 저역통과필터(330) 및 아날로그-디지털 변환기(340)를 가진다.
- [43] 증폭기(310)는 수신 신호 Rx를 소정의 이득으로 증폭한다. 증폭된 수신 신호는 송신 신호 Tx 또는 구동 펄스 신호 Drf와 동일한 주파수를 가지며, 수신 신호 Rx에 비해 증가된 진폭을 가진다. 또한, 증폭된 수신 신호는 AC 접지에 대해 (+)와 (-)를 교번하는 파형의 양상을 가진다.
- [44] 계속해서 증폭된 수신 신호는 디모듈레이터(320)에 입력된다. 상기 디모듈레이터(320)에는 구동 신호 Drf 또는 주파수 제어신호 Fctl이 입력되고, 증폭된 수신 신호도 입력된다. 즉, 디모듈레이터(320)에 인가되는 구동 신호 Drf 또는 주파수 제어신호 Fctl은 상호간에 동일 주파수를 가지므로 여하한 신호를 인가하더라도 동작 상의 문제는 발생되지 않는다. 인가되는 신호들은 승산 동작 또는 특정 영역에서의 파형의 반전을 통해 특정의 한 방향으로의 위상을 가진 신호로 변환된다. 예컨대, 상기 디모듈레이터(320)은 믹서(Mixer)의 동작을 통해 특정 위상의 파형을 반전시킬 수 있다. 즉, 상기 디모듈레이터(320)은 특정 방향으로의 위상을 가진 신호로 변환할 수 있다면 여하한 구성이라도 가능할 것이다. 예컨대 상기 디모듈레이터 출력신호는 (+) 방향의 위상을 가진 신호로 변환될 수 있다.
- [45] 디모듈레이터 출력신호는 저역 통과 필터(330)로 입력된다. 저역 통과 필터(330)는 디모듈레이터 출력신호 성분에서 고주파 성분을 제거하는 필터링 동작을 수행한다. 필터링된 디모듈레이터 출력신호인 필터링 신호는 아날로그-디지털 변환기(340)로 입력된다.
- [46] 아날로그-디지털 변환기(340)는 샘플링 동작을 이용하여 필터링 신호를 디지털 코드 ADC_OUT로 변환한다. 변환된 디지털 코드 ADC_OUT에는 터치 센서부(200)에서 유입된 노이즈 성분과 터치 정보 등이 포함된다.
- [47] 또한, 상기 도 2에서는 증폭기와 디모듈레이터 사이에 대역 통과 필터(band pass filter)가 구비될 수 있으며, 디모듈레이터와 아날로그-디지털 변환기 사이에도 별도의 대역 통과 필터가 구비될 수 있다. 구비되는 대역 통과 필터는 수신 신호 Rx에 포함된 노이즈 성분을 제거하기 위해 사용된다.
- [48] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 수신 처리부의 동작을 설명하기 위한 다른 블록도이다.
- [49] 도 3을 참조하면, 수신 처리부는 복수개의 수신경로들(351, 352), 멀티플렉서(341) 및 아날로그-디지털 변환기(340)를 가진다.
- [50] 각각의 수신경로들(351, 352)은 멀티플렉서(341)에 입력되고, 상호간에 병렬 연결된다. 또한, 각각의 수신경로(351, 352)는 증폭기(311, 312), 디모듈레이터(321, 322) 및 저역 통과 필터(331, 332)가 구비된다.
- [51] 예컨대, 제1 수신경로(351)에는 첫번째 수신 신호 Rx[1]가 입력되고, 상기 도

2에서 도시된 신호의 처리가 발생된다. 또한, 수신 신호들 $R_x[1], \dots, R_x[n]$ 에 대한 신호의 처리는 n 번째 수신 신호 $R_x[n]$ 까지 수행된다. 각각의 수신경로(351, 352)에서 저역 통과 필터(331, 332)를 통과한 신호들은 멀티플렉서(341)에 인가된다.

- [52] 멀티플렉서(341)는 각각의 수신경로들(351, 352)로부터 출력되는 신호를 수신하고, 이들 중 특정의 신호를 선택하여 출력한다. 출력된 신호는 아날로그-디지털 변환기(340)로 인가된다. 실시의 형태에 따라 멀티플렉서(341)는 복수의 수신경로들의 신호를 선택할 수 있으며, 동시에 선택되는 신호의 개수에 따라 아날로그-디지털 변환기(340)도 이에 상응하여 구비될 수 있다.
- [53] 또한, 각각의 수신경로들(351, 352)에는 대역 통과 필터가 상기 도 2에서 설명된 바대로 구비될 수 있다. 예컨대, 각각의 수신경로에서 증폭기(311, 312)와 디모듈레이터(321, 322) 사이에 또는 디모듈레이터(321, 322)와 저역 통과 필터(331, 332) 사이에 구비될 수 있다.
- [54] 도 4 내지 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 상기 도 2 및 도 3에서 설명된 대역 통과 필터를 도시한 회로도들이다.
- [55] 도 4를 참조하면, 대역 통과 필터는 Shallen-key topology의 구성을 가진다. 상기 필터는 2차 필터의 특성을 가지며, R, C, R_1 및 R_2 의 값에 따라 대역 통과를 위한 주파수 특성이 결정된다.
- [56] 도 5를 참조하면, 대역 통과 필터는 다중 피드백 필터의 구성을 가진다. 상기 다중 피드백 필터는 하기의 수학식 1에 따른 전달함수를 가진다.
- [57] [수식1]

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = - \frac{sCR_1R_2R_3}{s^2C^2R_2R_3 + 2sCR_3 + 1}$$

- [58] 상기 수학식 1에서 나타나는 바와 같이 전달함수는 2차 필터의 특성을 가지며, C, R_1, R_2 및 R_3 의 값에 따라 대역 통과 필터의 특성이 결정된다.
- [59] 도 6을 참조하면, 대역 통과 필터는 Gm-C 필터의 구조를 가질 수 있다. 상기 Gm-C 필터는 C_1 및 C_2 에 의해 2차 전달함수의 특성을 가진다. 따라서, R_{bias}, C_1 및 C_2 의 값에 따라 대역 통과 필터의 특성이 결정될 수 있다.
- [60] 상기 도 4 내지 도 6에서는 대역 통과 필터로 사용가능한 예를 설명한 것으로 이외에 다양한 대역 통과 필터가 사용가능하다 할 것이다.
- [61] 도 7 내지 도 10은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 상기 도 2 및 도 3에 도시된 저역 통과 필터를 도시한 회로도들이다.
- [62] 도 7은 1차 저역 통과 필터를 도시한 것이고, 도 8은 Shallen-key 필터를 도시한 것이다. 상기 도 8의 필터는 저항과 커패시터의 값에 따라 저역 통과 필터를 구현할 수 있음은 주지의 사실이다. 또한, 도 9는 다중 피드백 필터를 도시한

- 것이며, 도 10은 Gm-C 필터를 도시한 것이다. 도 9 및 도 10에 도시된 필터들에서 저역 통과 필터의 구현은 저항 및 커패시터의 값의 조절에 의해 구현될 수 있다.
- [63] 도 11은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 최적 주파수 생성부의 동작을 설명하기 위한 블록도이다.
- [64] 도 11을 참조하면, 최적 주파수 생성부는 메모리(410), 노이즈 계산부(420), 데이터 비교부(430) 및 주파수 선택부(440)를 가진다.
- [65] 메모리(410)에는 디지털 코드 ADC_OUT가 저장된다. 즉, 터치 패널을 구성하는 터치 센서부(200)의 모든 데이터가 메모리(410)에 저장된다. 메모리(410)에 저장되는 단위는 하나의 수신 전극에 해당하는 디지털 코드일 수 있다. 즉, 메모리(410)에는 터치 센서부(200)로부터 수신된 모든 터치 정보가 저장된다.
- [66] 노이즈 계산부(420)는 메모리(410)에 저장된 디지털 코드 형태의 터치 정보에 대한 노이즈 레벨에 대한 정보를 추출한다. 통상적으로 외부로부터 인가된 노이즈가 송신 신호 Tx 또는 수신 신호 Rx와 유사한 주파수를 가지는 경우, 수신 신호 Rx 레벨이 감소하거나 증가한다. 또한, 노이즈가 없을 경우에는 어떤 일정한 전압으로 수렴하는 특성이 나타난다. 즉, 노이즈에 의해 증가된 수신 신호 Rx의 성분은 노이즈 레벨에 대한 정보의 증가를 유발한다. 노이즈 계산부(420)에 의해 산출된 노이즈 레벨에 대한 정보는 데이터 비교부(430)에 입력된다. 상기 노이즈 레벨에 대한 정보는 디지털 코드 ADC_OUT의 평균값, 중앙값, 최빈치, 표준편차 또는 최대값이 될 수 있다.
- [67] 디지털 코드 ADC_OUT의 평균값은 디지털 코드 ADC_OUT의 총합을 데이터 수로 나눈 값이며, 중앙값은 데이터 수에서 절반의 디지털 코드 ADC_OUT의 값들이 특정의 디지털 코드보다 크거나 같고, 절반의 디지털 코드 ADC_OUT의 값들이 특정의 디지털 코드보다 작거나 같은 값을 지칭한다. 또한, 최빈치는 디지털 코드 ADC_OUT의 값들 중 가장 많이 관찰되는 값을 나타낸다. 또한, 표준편차는 디지털 코드 ADC_OUT의 값들이 평균으로부터 얼마나 떨어져 있는가를 나타내며, 최대값은 디지털 코드 ADC_OUT의 값들 중 최대값을 나타낸다.
- [68] 설계자는 터치 패널의 형태 및 노이즈의 상태에 따라 노이즈 레벨에 대한 정보를 다양한 형태로 변환할 수 있다.
- [69] 데이터 비교부(430)는 입력되는 디지털 형태의 노이즈 레벨에 대한 정보를 기준값과 비교한다. 데이터의 비교동작을 통해 디지털 형태로 변환된 노이즈의 개입 정도는 기준값과 비교된다. 통상적으로 인체의 손가락을 통해 터치 센서부(200)에 터치된 경우와 터치가 되지 않은 경우에는 측정된 디지털 코드의 약 10%가 변동된다.
- [70] 예컨대, 기준값은 터치되지 않은 경우의 터치 센서부(200)로부터 입력되고 디지털 코드로 변환된 값 또는 노이즈가 개입되지 않은 수신 신호 Rx의 디지털 코드로 설정하고, 측정된 노이즈 레벨에 대한 정보가 기준값으로부터의 변동이

있는지 여부는 판단된다. 예컨대, 터치되지 않은 상태에서 측정된 디지털 코드를 기준으로 터치시 입력된 외부 노이즈 등의 영향에 의한 디지털 코드의 변동량은 측정되고 판단될 수 있다. 판단을 위한 기준값을 기준으로 변동의 상한은 터치 패널의 상태에 따라 다양하게 변경가능할 것이다.

- [71] 예컨대, 노이즈 레벨에 대한 정보가 표준편차로 나타나는 경우, 기준값은 노이즈가 개입되지 않거나, 터치가 발생되지 않은 디지털 코드가 기준값으로 설정된다. 예컨대, 측정된 표준편차가 기준값 대비 5% 이상이면, 데이터 비교부(430)는 개입된 노이즈가 인가되는 송신 신호 Tx와 동일 또는 주파수 영역에 분포된 것으로 판단한다. 데이터 비교부(430)에서 판단된 신호는 주파수 선택부(440)로 인가된다. 상기 표준편차는 하기의 수학적 식 2에 따른다.

- [72] [수식2]

$$K = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (ADC_{avg} - ADC_i)^2}$$

- [73] 상기 수학적 식 2에서 K는 표준편차, m은 디지털 코드의 수, ADC_{avg}는 디지털 코드의 평균값, ADC_i는 해당하는 각각의 디지털 코드를 나타낸다.

- [74] 다만, 본 실시예에서 노이즈 레벨에 대한 정보는 다양하게 산출될 수 있으며, 상기 표준편차에 따른 기준값과의 비교는 일 실시의 형태이다. 또한, 기준값과의 비교시 노이즈가 유입된 것으로 판단하는 기준은 터치 패널의 형태와 상태에 따라 다양하게 설정 가능함은 당업자에게 자명하다 할 것이다.

- [75] 주파수 선택부(440)는 데이터 비교부(430)로부터 판단 신호를 수신하고, 주파수 제어신호 Fctl를 생성한다. 생성된 주파수 제어신호 Fctl는 측정된 데이터에 해당하는 송신 신호 Tx와 다른 주파수를 유도할 수 있는 신호의 형태라며 어느 것이나 가능할 것이다. 따라서, 주파수 선택부(440)는 송신 주파수의 변경을 유도할 수 있는 주파수 제어신호 Fctl를 생성한다. 생성된 주파수 제어신호 Fctl는 신호 생성부(500)에 인가된다.

- [76] 예컨대, 주파수 제어신호 Fctl은 다양한 형태의 파형을 가질 수 있으며, 특정 주파수를 가진 신호일 수 있다. 즉, 주파수 선택부(440)은 노이즈 신호의 대표적 주파수인 60Hz를 피하기 위해 100Hz부터 10MHz 내의 주파수를 임의의 개수로 분할하여 선택할 수 있다.

- [77] 도 12는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 상기 도 11에 도시된 신호 생성부와 구동부를 도시한 블록도이다.

- [78] 도 12를 참조하면, 신호 생성부(500)는 모듈레이터(551)를 가진다. 상기 모듈레이터(551)에는 주파수 제어신호 Fctl 및 파형 신호가 인가된다. 주파수 제어신호 Fctl는 주파수를 가진 신호라면 어느 것이나 사용가능할 것이나, 주파수 선택부(440)에서 변경된 주파수를 가진 신호이다. 또한, 상기 모듈레이터(551)에는 파형 신호가 인가된다. 상기 파형 신호는 신호

생성부(500)에서 형성되는 구동 신호 Drf의 형태를 결정한다. 예컨대, 상기 구동 신호 Drf는 펄스와, 구형파 또는 톱니파일 수 있다. 만일, 모듈레이터(551)가 믹서의 형태를 취하고, 주파수 제어신호 Fctl이 스위치의 온/오프 동작을 통해 주파수를 형성하는 경우, 상기 파형 신호는 특정의 레벨로 셋팅된 신호일 수 있고, 특정 주파수로 맥류하는 신호일 수 있으며, 다수의 레벨을 반복하는 신호일 수 있다.

- [79] 신호 생성부(500)에 의해 구동 신호 Drf는 형성되고, 구동부(100)에 인가된다. 구동부(100)는 송신 신호 Tx를 형성하며, 구동 신호 Drf의 형태에 따라 아날로그 버퍼 또는 디지털 버퍼를 구비할 수 있다. 예컨대, 구동 신호 Drf가 정현파 또는 톱니파인 경우, 아날로그 버퍼가 사용되고, 구동 신호 Drf가 구형파인 경우, 디지털 버퍼가 사용될 수 있다.
- [80] 즉, 신호 생성부(500)는 수신된 주파수 제어신호 Fctl에 따라 주파수 변경 동작을 수행하여, 구동 신호 Drf를 생성한다. 구동 신호 Drf는 주파수 제어신호 Fctl에 따라 변경된 주파수를 가지는 펄스와, 구형파 또는 톱니파일 수 있다.
- [81] 도 13 및 도 14는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 터치 패널 장치의 동작을 설명하기 위한 타이밍도들이다. 또한, 상기 도 13 및 도 14는 터치 패널 장치가 순차구동을 수행하는 경우를 도시한 타이밍도들이다.
- [82] 먼저, 도 13을 참조하면, 주사 신호 Hsync에 동기되어 송신 신호 Tx가 인가된다. 송신 신호 Tx는 각각의 송신 라인에 상응하여 전송된다. 즉, 주사 신호 Hsync가 k번째 송신 신호 Tx[k]를 활성화하는 구간에서는 k번째 송신 라인에 송신 신호 Tx[k]가 전달된다. 또한, k+1번째 송신 라인에는 순차적으로 송신 신호 Tx[k+1]가 전달된다.
- [83] 터치 센서부에 노이즈가 유입되고, 유입된 노이즈가 송신 신호 Tx와 유사한 주파수를 가지는 경우, 수신 신호 Rx의 진폭은 증가한다. 즉, 노이즈가 송신 신호 Tx와 동일 또는 유사한 주파수를 가지면 파형의 중첩에 의해 수신 신호 Rx의 진폭은 증가하게 된다.
- [84] 따라서, 상기 도 2의 증폭기(310)의 출력인 증폭된 수신 신호는 진폭이 다소 증가한 양상을 보인다. 또한, 디모듈레이터(320)는 증폭기(310)의 출력에서 (-)위상의 파형을 반전하여 (+)위상을 가지도록 한다.
- [85] 이어서, 저역 통과 필터(340)를 거친 필터링된 신호는 디모듈레이터(320)의 출력에서 고주파 성분이 제거된 형태가 된다. 저역 통과 필터(330)를 거친 신호는 아날로그-디지털 변환기(340)에 의해 디지털 코드 ADC_OUT로 변환되고, 상기 도 11의 최적 주파수 생성부(400)에 입력된다.
- [86] 최적 주파수 생성부(400)에는 패널을 구성하는 터치 센서부(200)의 모든 정보가 저장되고, 노이즈 레벨에 대한 정보의 도출을 통해 노이즈에 의한 영향이 평가된다. 추출된 노이즈 레벨에 대한 정보는 기준값과 비교된다. 기준값은 터치가 없거나 노이즈가 개입되지 않은 경우의 데이터이며, 기준값에 대해 소정값 이상의 변동이 발생한 경우, 이는 노이즈 성분이 가지는 주파수가 송신

신호 Tx의 주파수와 유사한 것으로 판단한다. 따라서, 최적 주파수 생성부(400)의 주파수 선택부(440)는 주파수 제어신호 Fctl를 통해 구동 신호 Drf의 주파수를 변동시킨다. 구동 신호 Drf의 주파수가 변동되고, 노이즈와 송신 신호 Tx 사이의 주파수 차이가 증가하는 경우, 노이즈 성분에 의한 수신 신호 Rx에서의 진폭의 변동은 감소된다.

- [87] 상술한 동작은 측정된 노이즈 레벨에 대한 정보가 기준값으로부터 소정값 이내의 변동을 가질 때까지 반복된다.
- [88] 도 14를 참조하면, 주파수가 변경된 송신 신호 Tx가 인가된다. 수신 신호 Rx는 송신 신호 Tx가 가지는 주파수와 동일한 주파수를 가진다. 수신 신호 Rx는 인가된 노이즈 성분을 상쇄시킬 수 있는 주파수를 가진다. 따라서, 저역 통과 필터의 출력은 노이즈 성분이 거의 나타나지 않으며, 노이즈에 의한 영향은 최소화된다. 변경된 주파수에 의해 측정된 노이즈 레벨에 대한 정보는 기준값으로부터 소정값 이내의 변동을 나타낸다. 이를 통해 외란 노이즈의 영향은 최소화된다.
- [89] 또한, 주파수를 변동하는 방법은 다양한 형태로 수행될 수 있다. 예컨대, 주파수 제어신호 Fctl를 통해 점진적으로 주파수를 증가시킬 수 있으며, 반대로 주파수를 감소시킬 수도 있다.
- [90] 도 15 및 도 16은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 터치 패널 장치의 동작을 설명하기 위한 다른 타이밍도들이다. 또한, 도 15 및 도 16은 터치 패널 장치가 동시 구동 방식으로 동작하는 것을 도시하고 있다.
- [91] 먼저, 도 15를 참조하면, 주사 신호 Hsync에 동기되고 송신 신호 Tx는 모든 송신 라인들에 동시에 인가된다. 다만, 인가되는 송신 신호들은 매트릭스 타입으로 인가되므로, 각각의 송신 라인들에 인가되는 송신 신호들은 일정한 패턴을 가질 수 있다. 또한 동시 구동 방식에 따라 다수의 송신 신호들은 송신 라인들에 동시에 인가된다. 특히, 상기 도 15 및 도 16에서 송신 신호들은 일정한 반복주기를 가지지 않는 파형으로 기술된다. 이는 송신 신호가 일정한 매트릭스 형태로 인가되는데 기인한다. 따라서, 송신 신호의 주파수를 언급하는 경우, 이는 송신 신호를 형성하는데 사용되는 구동신호 Drf가 가지는 주파수와 동일한 것임을 전제로 한다.
- [92] 터치 센서부에 노이즈가 유입되고, 유입된 노이즈가 송신 신호 Tx와 유사한 주파수를 가지는 경우, 수신 신호 Rx의 진폭은 증가한다. 통상의 경우에 비해, 노이즈가 송신 신호 Tx와 동일 또는 유사한 주파수를 가지면 파형의 중첩에 의해 수신 신호 Rx의 진폭은 증가하게 된다.
- [93] 최적 주파수 생성부(400)에는 패널을 구성하는 터치 센서부(200)의 모든 정보가 저장되고, 노이즈 레벨에 대한 정보의 도출을 통해 노이즈에 의한 영향이 평가된다. 추출된 노이즈 레벨에 대한 정보는 기준값과 비교된다. 기준값은 터치가 없거나 노이즈가 개입되지 않은 경우의 데이터이며, 기준값에 대해 소정값 이상의 변동이 발생한 경우, 이는 노이즈 성분이 가지는 주파수가 송신

신호 Tx의 주파수와 유사한 것으로 판단한다. 따라서, 최적 주파수 생성부(400)의 주파수 선택부(440)는 주파수 제어신호 Fctl를 통해 구동 신호 Drf의 주파수를 변동시킨다.

- [94] 상술한 동작은 측정된 노이즈 레벨에 대한 정보가 기준값으로부터 소정값 이내의 변동을 가질 때까지 반복된다.
- [95] 도 16을 참조하면, 주파수가 변경된 송신 신호 Tx가 인가된다. 수신 신호 Rx는 송신 신호 Tx가 가지는 주파수와 동일한 주파수를 가진다. 수신 신호 Rx는 인가된 노이즈 성분을 상쇄시킬 수 있는 주파수를 가진다. 따라서, 저역 통과 필터의 출력은 노이즈 성분이 거의 나타나지 않으며, 노이즈에 의한 영향은 최소화된다. 변경된 주파수에 의해 측정된 노이즈 레벨에 대한 정보는 기준값으로부터 소정값 이내의 변동을 나타낸다. 이를 통해 외란 노이즈의 영향은 최소화된다.
- [96] 도 17 및 도 18은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 터치 패널 장치의 동작을 설명하기 위한 다른 타이밍도들이다. 또한, 도 17 및 도 18은 터치 패널 장치가 블록 구동 방식으로 동작하는 것을 도시하고 있다.
- [97] 블록 구동 방식은 연속하는 송신 전극들을 하나의 블록으로 묶어서 동시에 송신 신호를 전송하는 방식이다. 따라서, 복수개의 블록들이 설정되며, 복수개의 블록들 사이에는 순차 구동 방식이 적용되며, 하나의 블록 내부의 송신 전극들에는 동시 구동 방식이 적용된다.
- [98] 상기 도 17에서는 k번째 송신 전극과 k+1번째 송신 전극이 하나의 블록으로 설정된다. 따라서, k번째 송신 전극에 인가되는 송신 신호 Tx[k]와 k+1번째 송신 전극에 인가되는 송신 신호 Tx[k+1]은 동시에 인가된다. 수신신호 Rx에는 터치에 의해 노이즈가 개입된 상태이다.
- [99] 최적 주파수 생성부(400)에는 추출된 노이즈 레벨에 대한 정보는 기준값과 비교된다. 이를 통해 최적 주파수 생성부(400)의 주파수 선택부(440)는 주파수 제어신호 Fctl를 통해 구동 신호 Drf의 주파수를 변동시킨다.
- [100] 도 18에서는 변경된 주파수 제어신호 Fctl을 이용하여 변경된 주파수를 가지는 구동 신호 Drf에 기인한 송신신호들과 수신신호들이 개시된다. 변경된 주파수를 가지는 구동 신호 Drf에 의해 디모듈레이터의 출력에서는 노이즈 성분이 최소화되고, 저역 통과 필터의 출력에서도 상기 도 17에 비해 노이즈 성분이 최소화된 것을 알 수 있다.
- [101] 상술한 동작을 통해 노이즈가 개입되더라도 터치 센싱 동작의 영향은 최소화된다. 또한, 상술한 본 발명에서는 구동 신호가 고정된 상태로 공급되지 않고 노이즈의 인가 상태에 따라 변경된다. 이를 통해 노이즈의 영향에 따른 터치신호의 감도가 저하되거나 오동작을 방지할 수 있으며, 터치 동작의 정확도를 확보할 수 있다.
- [102] (부호의 설명)
- [103] 100 : 구동부 200 : 터치 센서부

- [104] 300 : 수신 처리부 400 : 최적 주파수 생성부
[105] 500 : 신호 생성부

청구범위

- [청구항 1] 터치 동작의 감지를 위해 송신 신호를 생성하기 위한 구동부;
상호 교차하는 송신 전극과 수신 전극을 가지고, 터치 동작에 따른 수신 신호를 형성하는 터치 센서부;
상기 수신 신호가 입력되고, 입력된 수신 신호를 증폭하여 디지털 코드로 변환하기 위한 수신 처리부;
상기 수신 처리부로부터 상기 디지털 코드가 입력되고, 디지털 코드에 대한 노이즈 레벨에 대한 정보를 도출하여 상기 수신 신호의 주파수와 유사한 주파수를 가지는 노이즈를 판별하고, 판별 결과에 따라 주파수 제어신호를 생성하기 위한 최적 주파수 생성부; 및
상기 주파수 제어신호에 따라 주파수의 변경동작을 실시하여, 변경된 주파수의 구동 신호를 생성하여, 상기 송신 신호의 주파수 변경을 유도하기 위한 신호 생성부를 포함하는 터치 패널 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 최적 주파수 생성부는,
상기 디지털 코드를 저장하기 위한 메모리;
상기 메모리에 저장된 디지털 코드로부터 노이즈 레벨에 대한 정보를 도출하기 위한 노이즈 계산부;
상기 디지털 코드의 노이즈 레벨에 대한 정보와 기준값의 비교 동작을 통해 상기 수신 신호에 포함된 노이즈의 주파수가 상기 수신 신호의 주파수와 유사한지를 판단하기 위한 데이터 비교부; 및
상기 데이터 비교부의 판단결과에 따라 상기 구동 신호의 주파수를 변경하기 위한 상기 주파수 제어신호를 생성하기 위한 주파수 선택부를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치 패널 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 기준값은 터치 동작이 발생하지 않은 경우의 디지털 코드 또는 노이즈가 개입되지 않은 경우의 디지털 코드인 것을 특징으로 하는 터치 패널 장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 디지털 코드의 노이즈 레벨에 대한 정보는 터치가 발생된 경우의 디지털 코드의 평균값, 중앙값, 최빈치, 표준편차 또는 최대값인 것을 특징으로 하는 터치 패널 장치.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 디지털 코드의 노이즈 레벨에 대한 정보가 상기 기준값 대비 소정값 이상의 변동을 보이는 경우, 상기 데이터 비교부는 노이즈의 주파수가 상기 수신 신호의 주파수와 유사한 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 터치 패널 장치.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 수신 처리부는,
상기 수신 신호를 증폭하기 위한 증폭기;
상기 증폭기의 출력에 대해 한 방향의 위상을 가진 신호로 생성하기 위한 디모듈레이터;

상기 디모듈레이터의 출력에서 고주파 성분을 제거하기 위한 저역 통과 필터; 및

상기 저역 통과 필터의 출력에 대한 디지털 변환을 통해 디지털 코드로 변환하기 위한 아날로그-디지털 변환기를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치 패널 장치.

[청구항 7] 제6항에 있어서, 상기 디모듈레이터에는 상기 구동 신호 또는 상기 주파수 제어신호가 인가되는 것을 특징으로 하는 터치 패널 장치.

[청구항 8] 제6항에 있어서, 상기 증폭기와 상기 디모듈레이터의 사이, 또는 상기 디모듈레이터와 상기 저역 통과 필터 사이에는 특정 대역의 주파수 신호만을 통과시킬 수 있는 대역 통과 필터가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 터치 패널 장치.

[청구항 9] 제1항에 있어서, 상기 수신 처리부는,
서로 병렬 연결된 복수개의 수신경로들;
상기 수신경로의 출력신호를 수신하고, 특정의 수신경로의 신호를 선택하는 멀티플렉서; 및
상기 멀티플렉서의 출력에 대한 디지털 변환을 통해 디지털 코드로 변환하기 위한 아날로그-디지털 변환기를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치 패널 장치.

[청구항 10] 제9항에 있어서, 상기 각각의 수신경로는,
상기 수신 신호를 증폭하기 위한 증폭기;
상기 증폭기의 출력에 대해 한 방향의 위상을 가진 신호로 생성하기 위한 디모듈레이터; 및
상기 디모듈레이터의 출력에서 고주파 성분을 제거하기 위한 저역 통과 필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치 패널 장치.

[청구항 11] 제10항에 있어서, 상기 디모듈레이터에는 상기 구동 신호 또는 상기 주파수 제어신호가 인가되는 것을 특징으로 하는 터치 패널 장치.

[청구항 12] 제10항에 있어서, 상기 증폭기와 상기 디모듈레이터의 사이, 또는 상기 디모듈레이터와 상기 저역 통과 필터 사이에는 특정 대역의 주파수 신호만을 통과시킬 수 있는 대역 통과 필터가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 터치 패널 장치.

[청구항 13] 제1 주파수를 가지고, 터치 정보가 포함된 수신 신호를 입력받는 단계;
상기 수신 신호를 처리하고, 디지털 변환을 통해 디지털 코드를 형성하는 단계;
상기 디지털 코드에 대한 연산을 통해 상기 수신 신호에 포함된 노이즈 성분의 주파수가 상기 수신 신호의 주파수와 유사한지를 판단하여 주파수 제어신호를 생성하는 단계;
상기 주파수 제어신호에 따라 상기 제1 주파수와 상이한 제2 주파수를 가지는 구동 신호를 생성하는 단계; 및

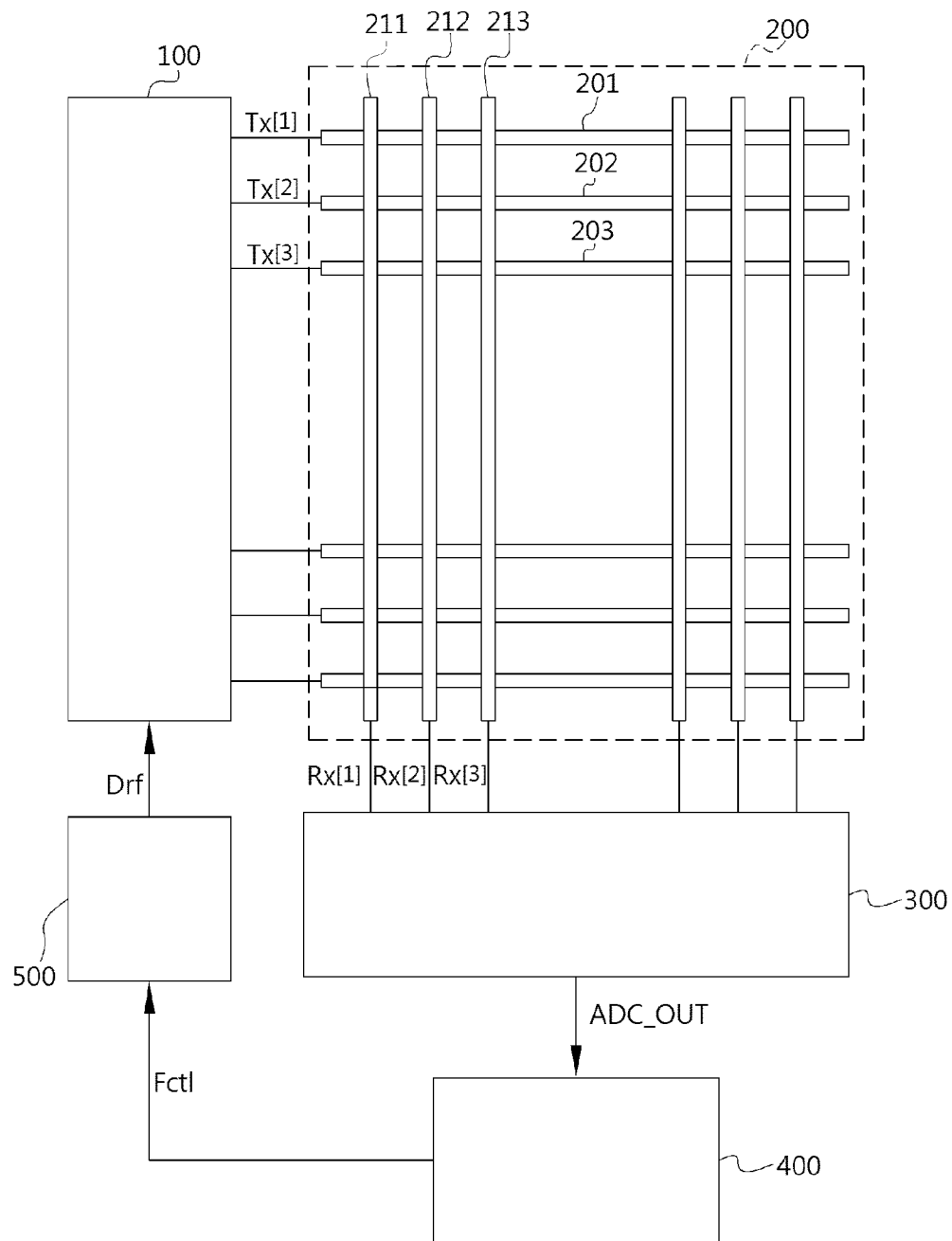
- 상기 제2 주파수를 가진 구동 신호를 이용하여 상기 제2 주파수를 가진 송신 신호를 형성하는 단계를 포함하는 터치 패널 장치의 구동방법.
- [청구항 14] 제13항에 있어서, 상기 주파수 제어신호를 생성하는 단계는, 상기 디지털 코드를 저장하는 단계; 상기 저장된 디지털 코드의 노이즈 레벨에 대한 정보를 구하는 단계; 상기 노이즈 레벨에 대한 정보와 기준값을 비교하여 상기 수신 신호에 포함된 노이즈 성분의 주파수가 상기 수신 신호의 주파수와 유사한지를 판단하는 단계; 및 상기 노이즈 레벨에 대한 정보와 기준값의 비교 결과에 따라 상기 주파수 제어신호를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치 패널 장치의 구동방법.
- [청구항 15] 제14항에 있어서, 상기 기준값은 터치 동작이 발생하지 않은 경우의 디지털 코드 또는 노이즈가 개입되지 않은 경우의 디지털 코드인 것을 특징으로 하는 터치 패널 장치의 구동방법.
- [청구항 16] 제14항에 있어서, 상기 기준값은 터치 동작이 발생하지 않은 경우의 디지털 코드 또는 노이즈가 개입되지 않은 경우의 디지털 코드인 것을 특징으로 하는 터치 패널 장치의 구동방법.
- [청구항 17] 제16항에 있어서, 상기 노이즈의 주파수가 상기 수신 신호의 주파수와 유사하면, 상기 주파수 제어신호는 상기 제2 주파수를 가지는 것을 특징으로 하는 터치 패널 장치의 구동방법.
- [청구항 18] 제13항에 있어서, 상기 수신 신호를 입력받는 단계 이전에, 터치 센서부에 제1 주파수를 가지는 구동 신호를 인가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 터치 패널 장치의 구동방법.
- [청구항 19] 제18항에 있어서, 상기 구동 신호는 순차 구동 방식에 의해 각각의 송신 전극에 순차적으로 전달되는 것을 특징으로 하는 터치 패널 장치의 구동방법.
- [청구항 20] 제18항에 있어서, 상기 구동 신호는 동시 구동 방식에 의해 모든 송신 전극에 동시에 전달되는 것을 특징으로 하는 터치 패널 장치의 구동방법.
- [청구항 21] 제18항에 있어서, 상기 구동 신호는 블록 구동 방식에 의해 하나의 블록으로 설정된 송신 전극들에 동시에 전달되고, 각각의 블록들 사이에는 순차적으로 공급되는 것을 특징으로 하는 터치 패널 장치의 구동방법.
- [청구항 22] 제13항에 있어서, 상기 수신 신호를 처리하고, 상기 디지털 코드를 형성하는 단계는, 상기 수신 신호를 증폭하는 단계; 상기 증폭된 수신 신호를 특정 위상을 가진 파형으로 변환하는 단계; 상기 특정 위상을 가진 파형에서 고주파 성분을 제거하는 필터링 동작을 수행하는 단계; 및

상기 필터링된 신호에 대해 디지털 변환을 수행하여 상기 디지털 코드를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치 패널 장치의 구동방법.

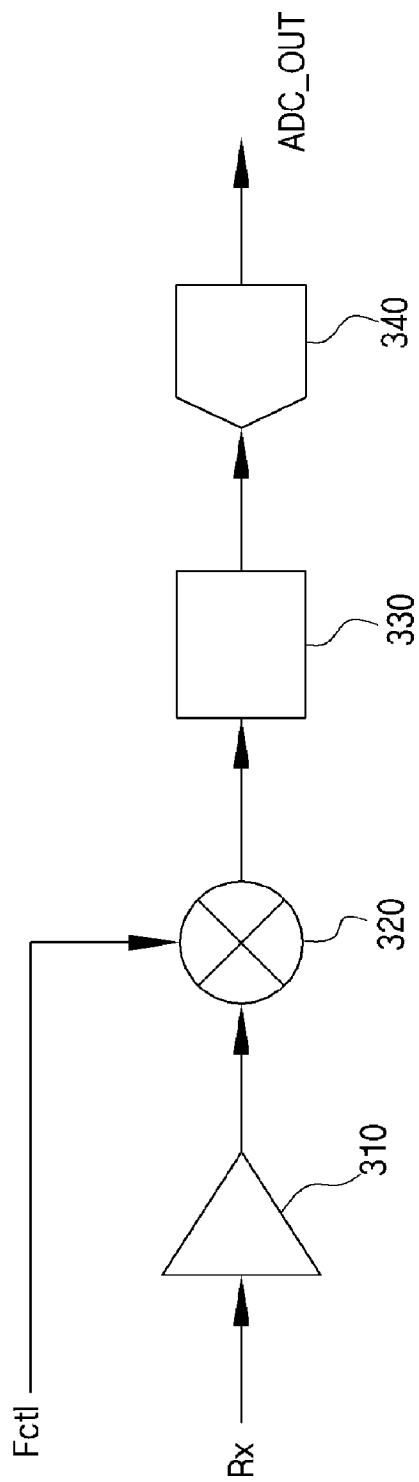
[청구항 23] 제22항에 있어서, 상기 증폭된 수신 신호를 특정 위상을 가진 파형으로 변환하는 단계는, 상기 주파수 제어신호를 이용하여 상기 증폭된 수신 신호와의 승산 동작을 수행하는 것을 특징으로 하는 터치 패널 장치의 구동방법.

[청구항 24] 제22항에 있어서, 상기 증폭된 수신 신호를 특정 위상을 가진 파형으로 변환하는 단계의 이전 단계 또는 이후 단계에 특정 주파수 대역의 신호만을 통과시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 터치 패널 장치의 구동방법.

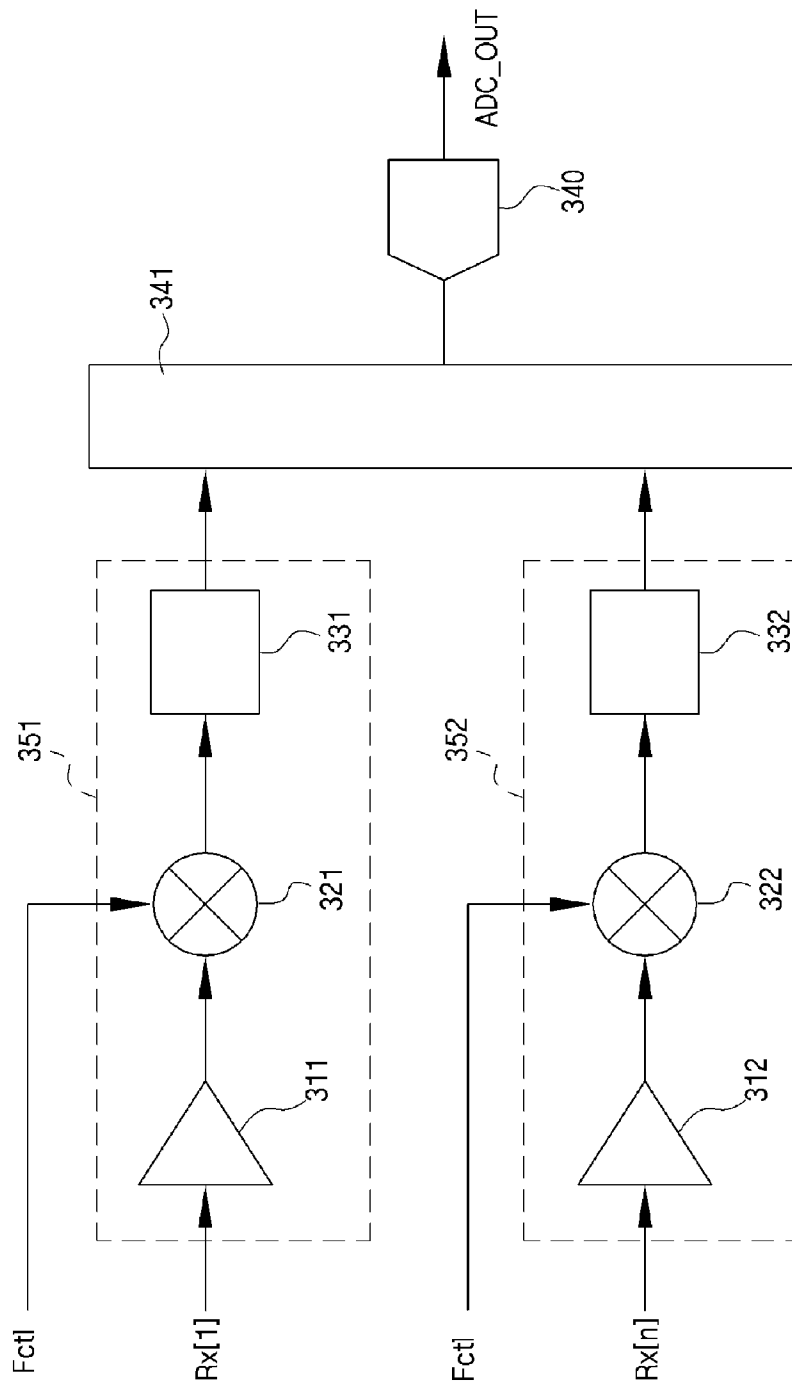
[도 1]



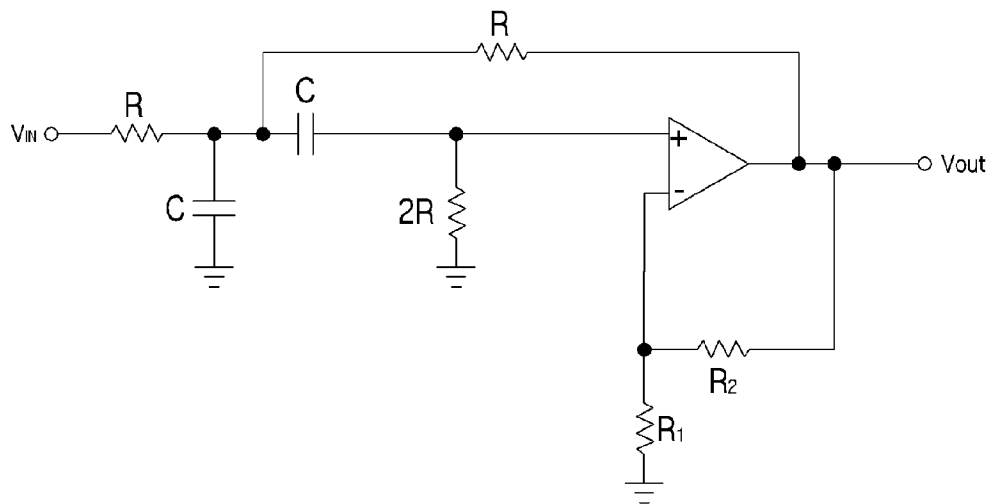
[도2]



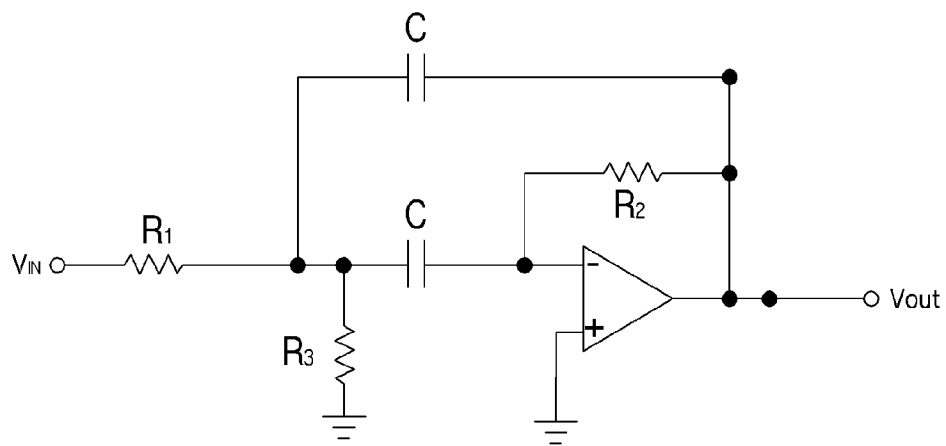
[도3]



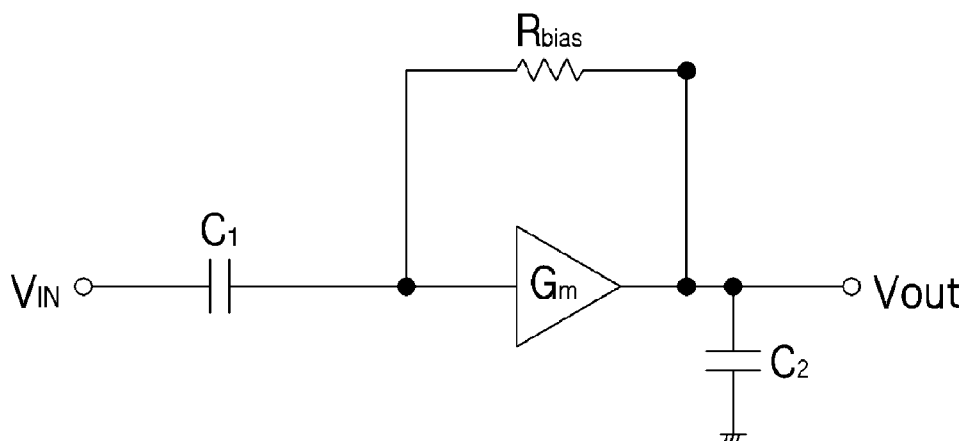
[도4]



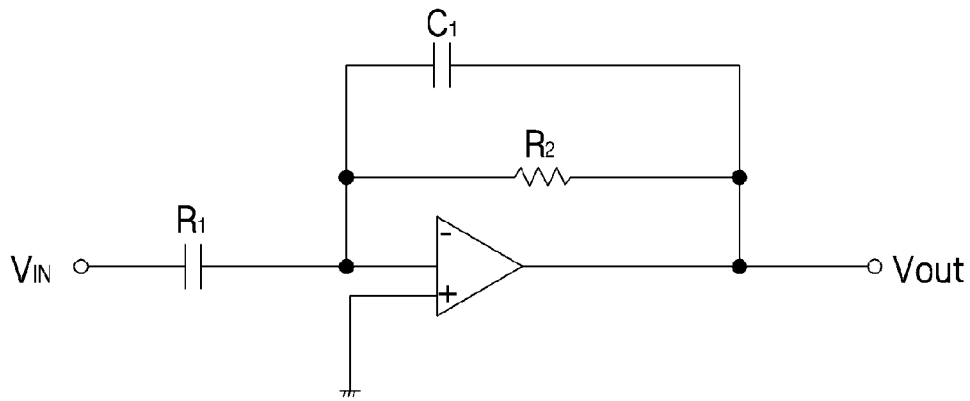
[도5]



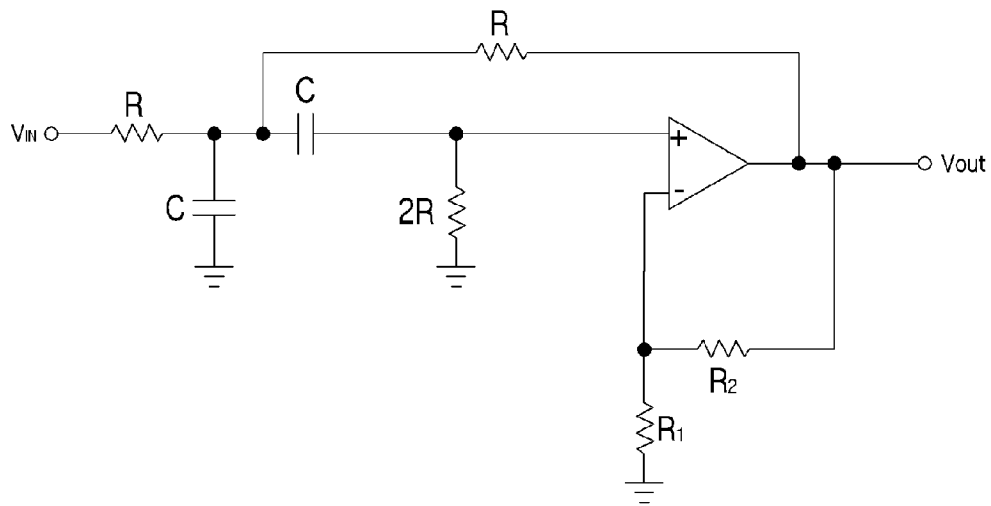
[도6]



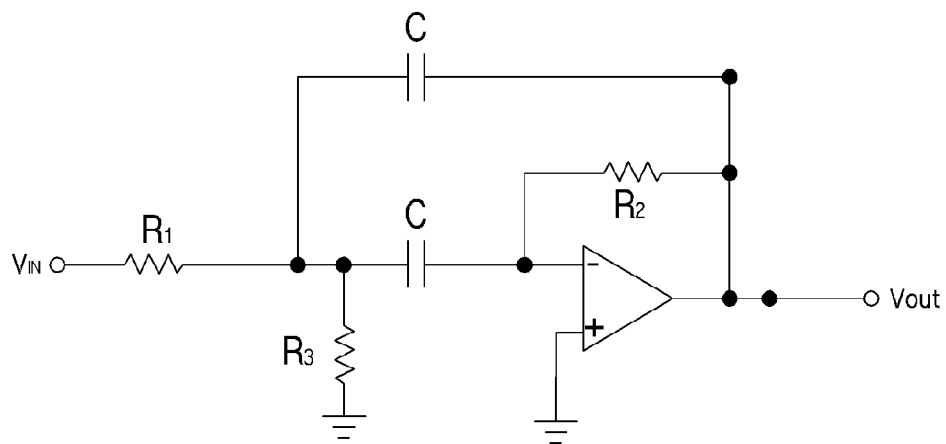
[도7]



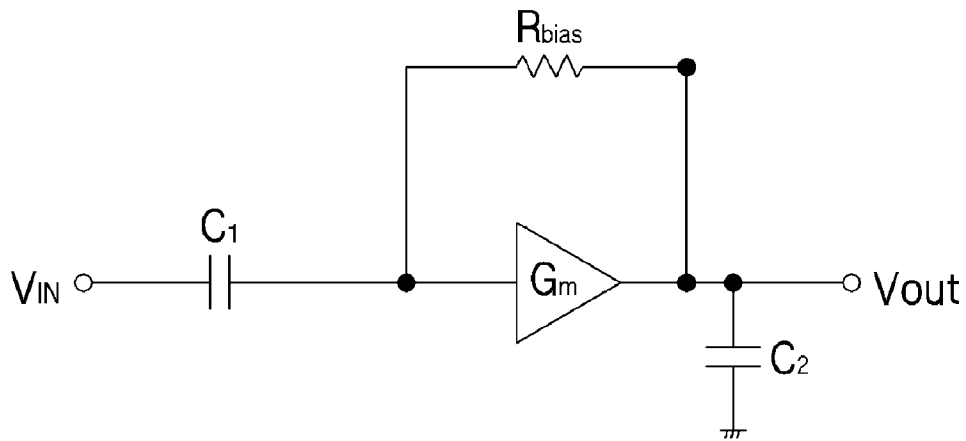
[도8]



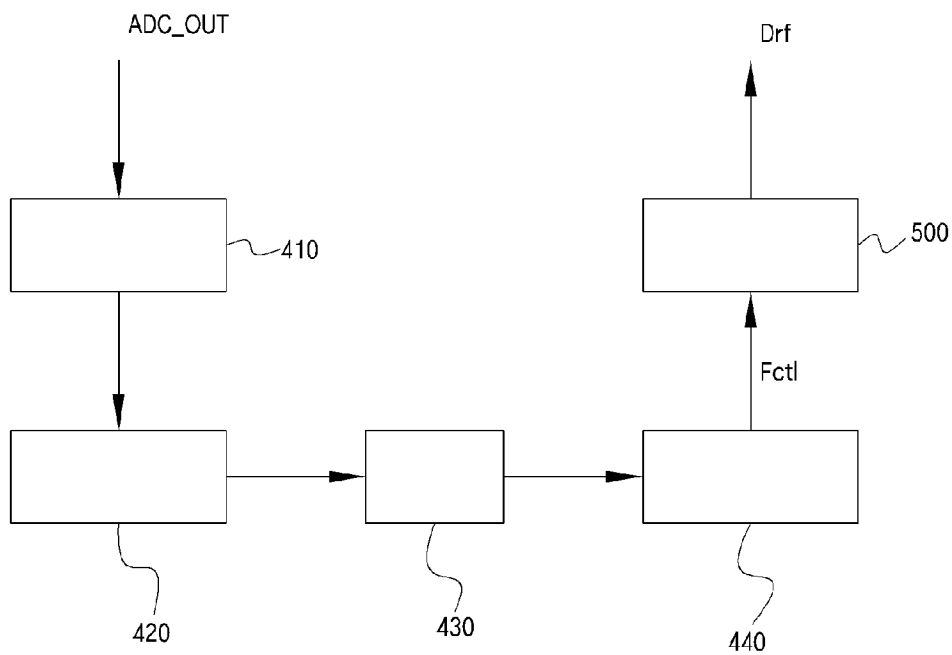
[도9]



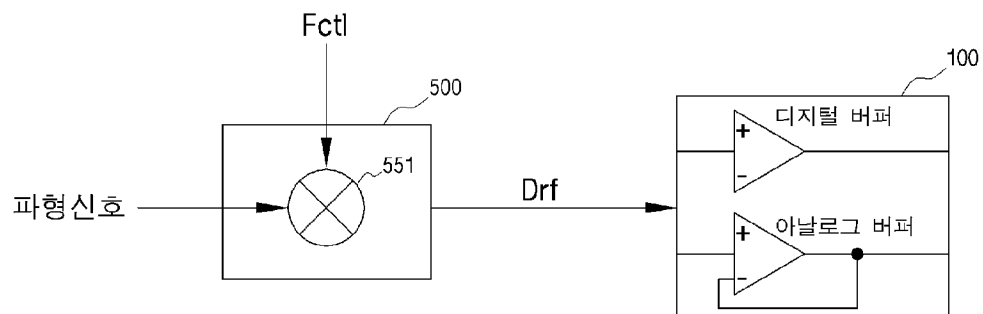
[도10]



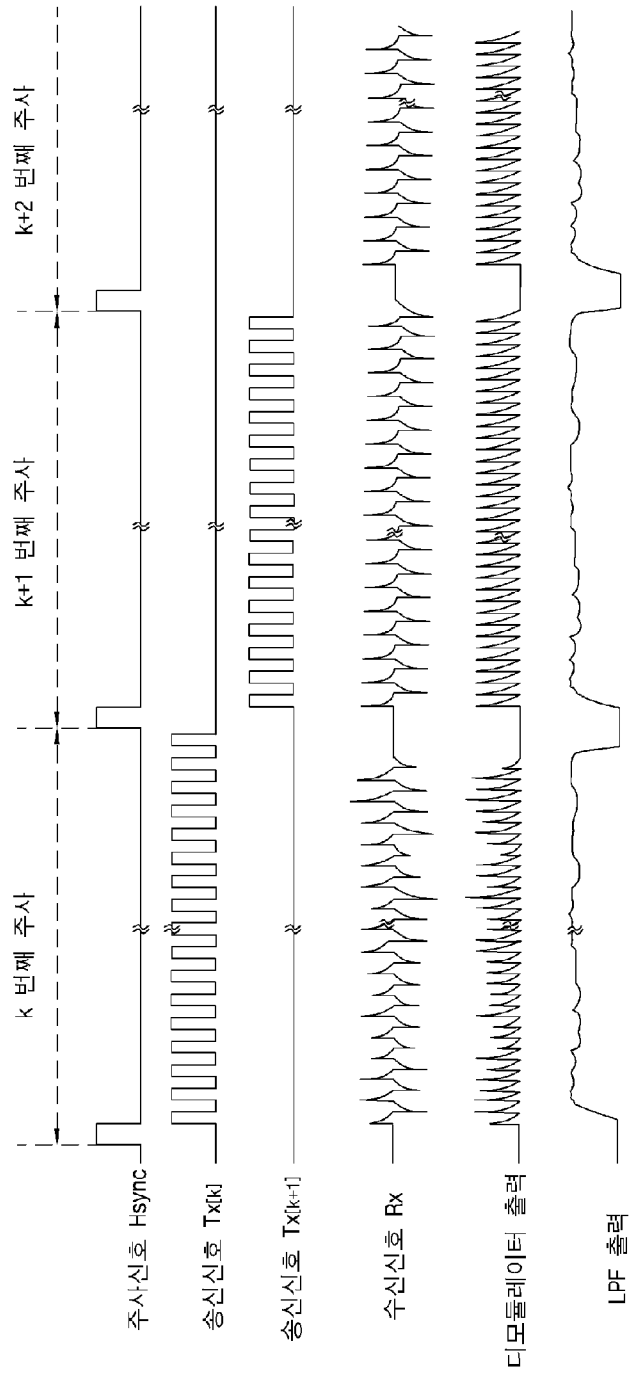
[도11]



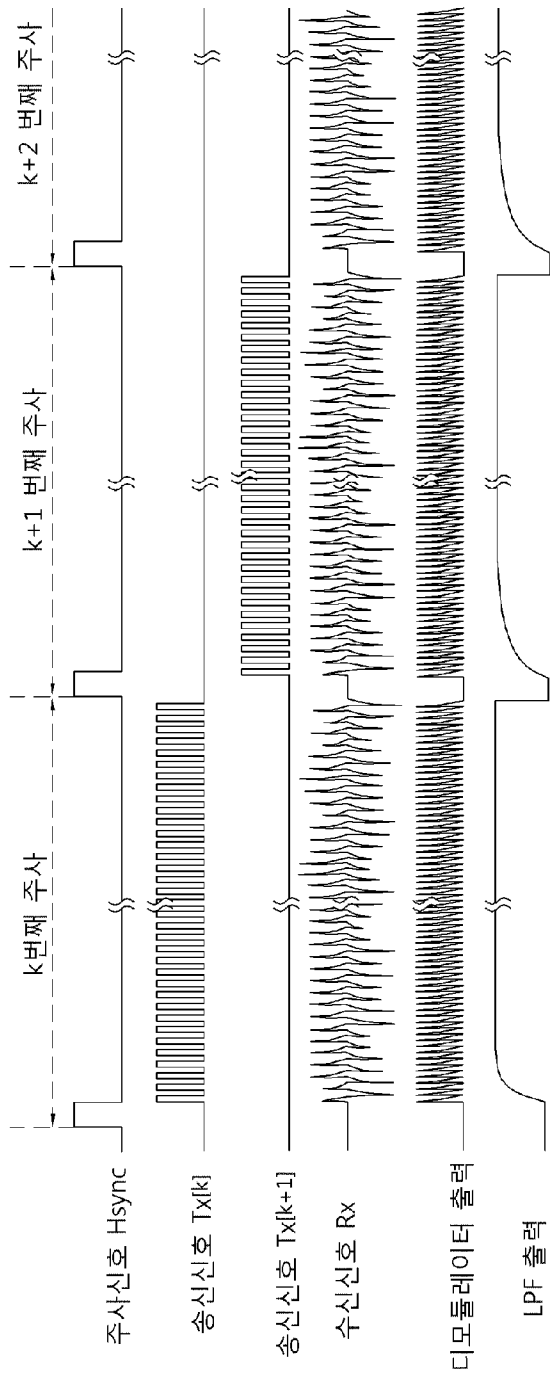
[도12]



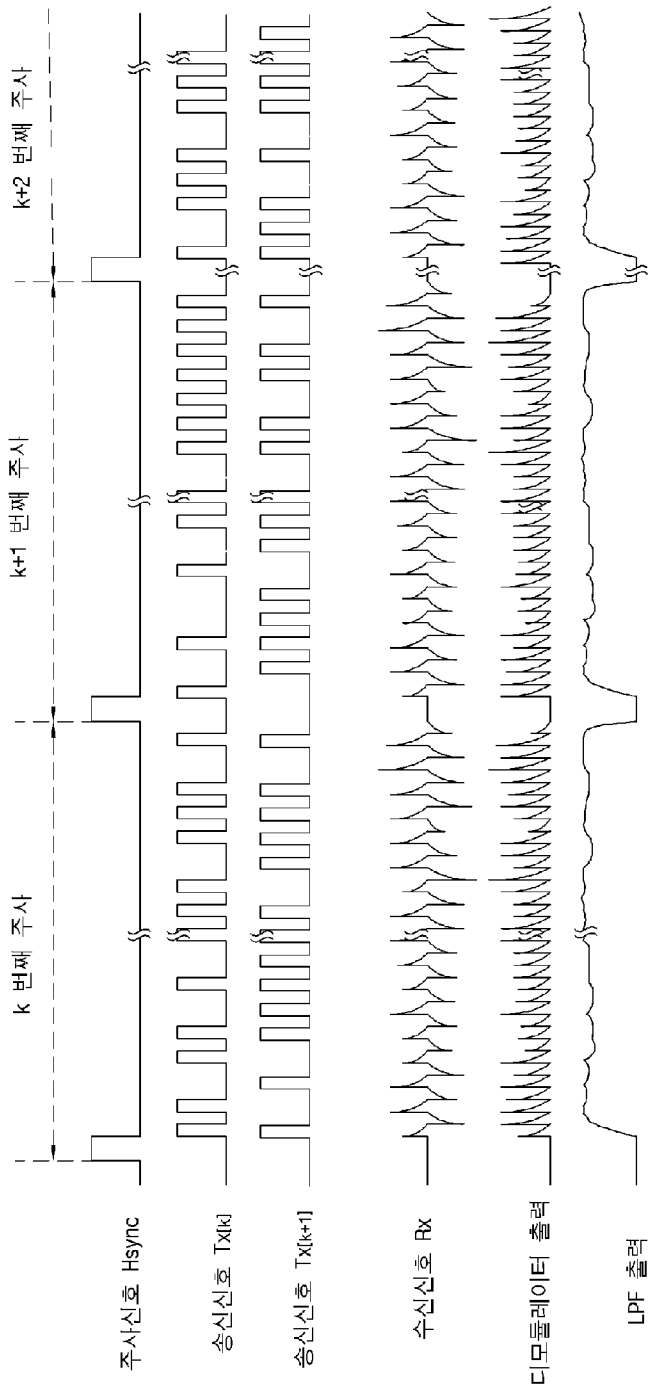
[도13]



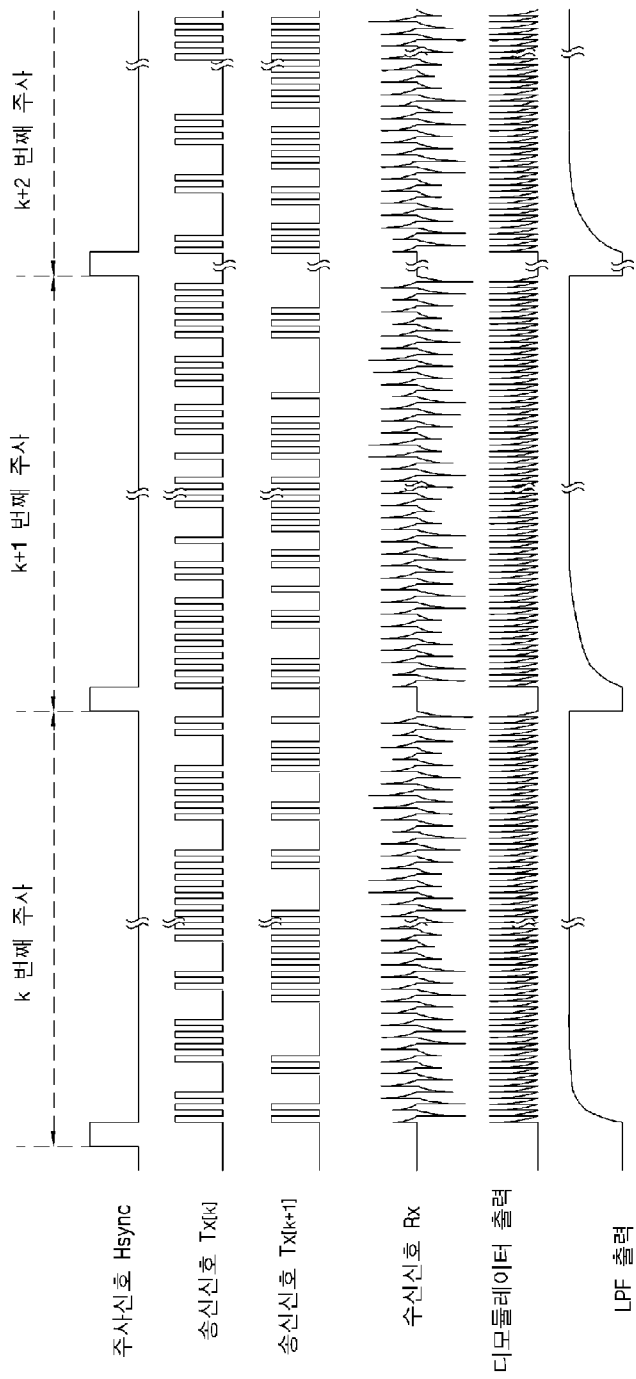
[도 14]



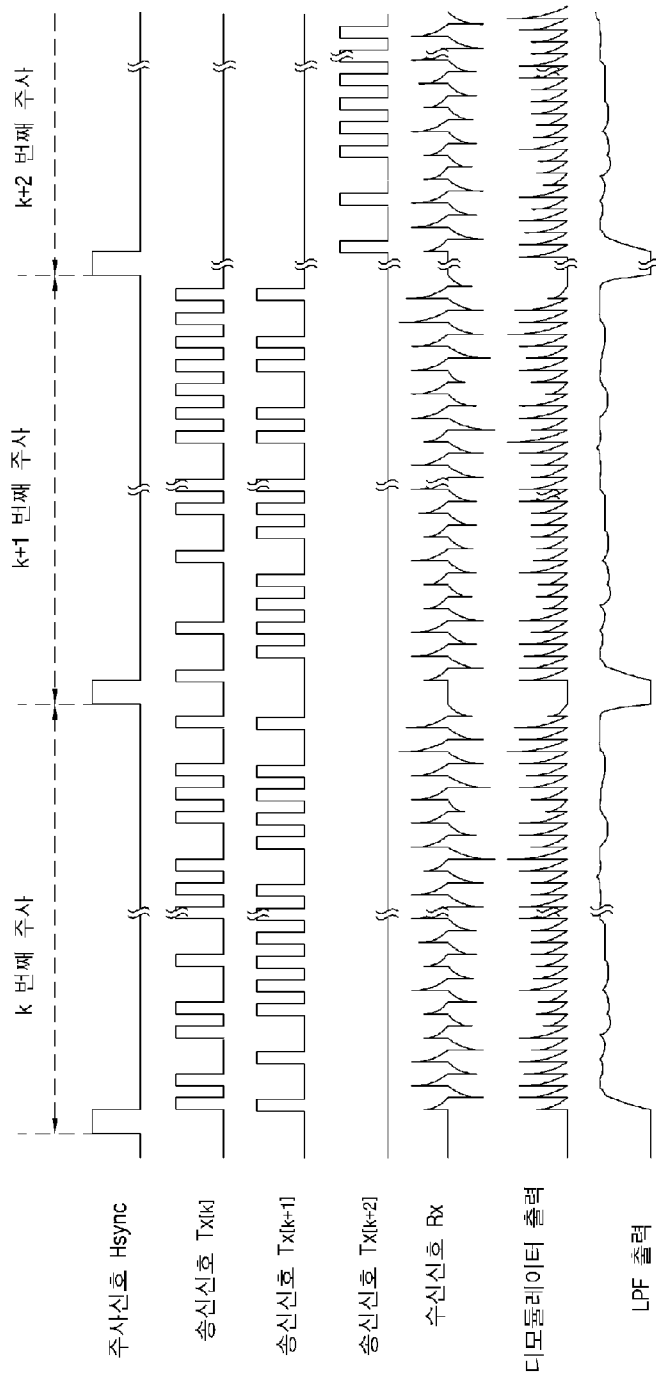
[도15]



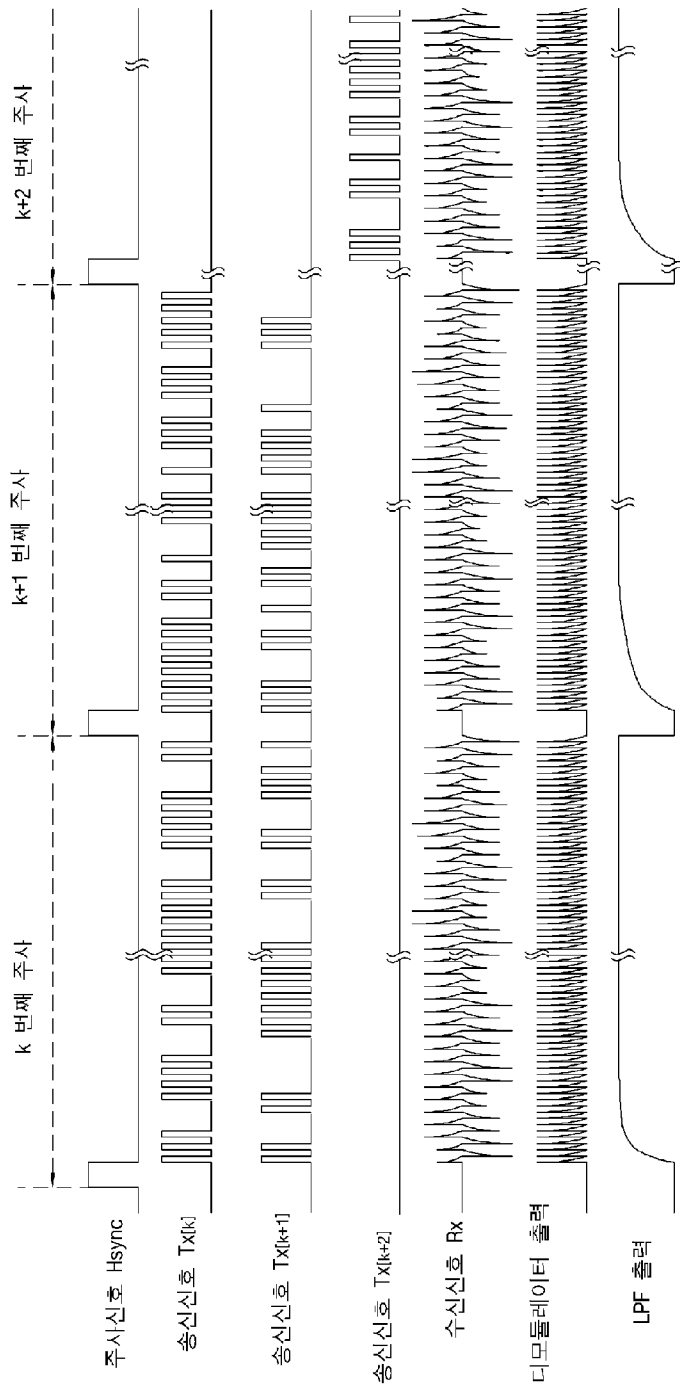
[도16]



[도17]



[도 18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/006997**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G06F 3/044(2006.01)i, G09G 3/20(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F 3/044; G06F 3/041; G09G 3/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: touch, panel, detection, detection, sensing*, sensor*, frequency, electrode, signal.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-114326 A (KYOCERA DISPLAY CORP.) 10 June 2013 See paragraphs [0050]-[0052], claims 1-3, figure 6.	1-24
A	KR 10-2014-0072804 A (JAPAN DISPLAY INC.) 13 June 2014 See abstract, claim 1, paragraphs [0061]-[0065], figure 10.	1-24
A	KR 10-2013-0056083 A (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 29 May 2013 See abstract, claims 1-2, paragraphs [0043]-[0053], figures 5-6.	1-24

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 OCTOBER 2015 (15.10.2015)

Date of mailing of the international search report

15 OCTOBER 2015 (15.10.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/006997

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2013-114326 A	10/06/2013	NONE	
KR 10-2014-0072804 A	13/06/2014	CN103853408 A	11/06/2014
		EP 2741184 A2	11/06/2014
		EP 2741184 A3	25/03/2015
		JP 2014-132445A	17/07/2014
		TW201433957 A	01/09/2014
		US 2014-0152617 A1	05/06/2014
KR 10-2013-0056083 A	29/05/2013	US 2013-0127773 A1	23/05/2013
		US 8970543 B2	03/03/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G06F 3/044(2006.01)i, G09G 3/20(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G06F 3/044; G06F 3/041; G09G 3/20

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 터치, 패널, 검출, 감지, 센싱*, 센서*, 주파수, 전극, 신호.

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	JP 2013-114326 A (KYOCERA DISPLAY CORP) 2013.06.10 단락 [0050]-[0052], 청구항 1-3, 도 6 참조.	1-24
A	KR 10-2014-0072804 A (가부시키가이샤 재팬 디스플레이) 2014.06.13 요약, 청구항 1, 단락 [0061]-[0065], 도 10 참조.	1-24
A	KR 10-2013-0056083 A (삼성전기주식회사) 2013.05.29 요약, 청구항 1-2, 단락 [0043]-[0053], 도 5-6 참조.	1-24

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 10월 15일 (15.10.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 10월 15일 (15.10.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



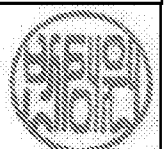
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

반성원

전화번호 +82-42-481-8359



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2013-114326 A	2013/06/10	없음	
KR 10-2014-0072804 A	2014/06/13	CN103853408 A EP 2741184 A2 EP 2741184 A3 JP 2014-132445A TW201433957 A US 2014-0152617 A1	2014/06/11 2014/06/11 2015/03/25 2014/07/17 2014/09/01 2014/06/05
KR 10-2013-0056083 A	2013/05/29	US 2013-0127773 A1 US 8970543 B2	2013/05/23 2015/03/03