

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2009년 10월 1일 (01.10.2009)



(10) 국제공개번호
WO 2009/119974 A2

- (51) 국제특허분류:
H04B 1/44 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/000536
- (22) 국제출원일: 2009년 2월 4일 (04.02.2009)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2008-0028383 2008년 3월 27일 (27.03.2008) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **광주과학기술원 (GWANGJU INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY)** [KR/KR]; 광주광역시 북구 오룡동 1번지, 500-712 Gwangju (KR).
- (72) 발명자: **김**
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **이종수 (LEE, Jong Soo)** [KR/KR]; 광주광역시 북구 첨단과기로 261 광주과학기술원 정보기전공학부, 500-712 Gwangju (KR).
- (74) 대리인: **특허법인 우인 (WOOIN, Patent & Law Firm)**; 서울특별시 강남구 역삼동 648-15 신원빌딩 3층, 135-911 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: RF SWITCHING DEVICE AND METHOD FOR SAME

(54) 발명의 명칭: RF 스위칭 장치 및 방법

(57) Abstract: Disclosed is an RF switching device and a method for same. The RF switching device of the present invention includes: a plurality of FETs for passing or cutting off high-frequency signals in accordance with the driving voltage applied to a gate; a control power for generating control voltage for passing or cutting off high-frequency signals; and a charge pump for increasing the level of the control voltage and outputting a driving voltage. The RF switching device of the present invention is advantageous in that the same minimizes insertion loss caused by an RF switch.

(57) 요약서: RF 스위칭 장치 및 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 RF 스위칭 장치는, 게이트에 인가되는 구동 전압에 따라 고주파 신호를 통과 또는 차단시키는 복수 개의 FET; 상기 고주파 신호의 통과 또는 차단을 제어하기 위한 제어 전압을 생성하는 제어 전원; 및 상기 제어 전압의 레벨을 증가시켜 상기 구동 전압으로서 출력하는 전하 펌프를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이러한 본 발명에 의하면 RF 스위치에서 발생하는 삽입 손실을 최소화할 수 있다.



WO 2009/119974 A2

명세서

R F 스위칭 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 RF 스위칭 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 복수 개의 FET에 인가되는 구동 전압에 따라 고주파 신호를 통과 또는 차단시키는 RF 스위칭 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 근래에, 휴대 전화나 무선 랜 등과 같은 무선 통신 시스템에 있어서, 멀티 모드(multi-mode) 또는 멀티 밴드(multi-band)에서 사용 가능한 단말의 수요가 늘어나고 있다. 예를 들면, 무선 랜 기능을 갖춘 휴대전화라든지, 멀티 밴드에서 사용 가능한 휴대전화, 또는 멀티 밴드에서 사용 가능한 무선 랜 장치 등이 그것이다. 이러한 멀티 모드 또는 멀티 밴드를 지원하는 단말에서는 일반적으로 안테나와 연결되어, 여러 모드 또는 여러 밴드 중 하나를 선택하도록 기능하는 RF 스위칭 장치가 필수적이다.
- [3] 도 1은 대표적인 멀티 밴드 단말기의 개략적인 구성도를 나타낸다. 도 1을 참조하면, 송신기(transmitter)는 두 개의 주파수 밴드에 해당하는 송신 신호를 출력하며, 각 송신 신호는 전력 증폭기(power amplifier)를 통하여 증폭된 후 밴드패스 필터(BPF)를 통과한 후 안테나를 통하여 전송된다. 한편, 안테나를 통하여 수신된 수신 신호는 저잡음 증폭기(low noise amplifier)를 통하여 증폭된 후 수신기(receiver)로 전달된다. 수신기(receiver)는 네 개의 주파수 밴드에 각각 해당하는 수신 신호를 복조할 수 있도록 구현된다. 이처럼 각 주파수 밴드에 해당하는 송신 신호 또는 수신 신호를 선택하기 위하여 안테나에는 도시된 바와 같이 여섯 개의 RF 스위치가 연결된다. 그리고 각 스위치를 제어함으로써 원하는 주파수 밴드의 송신 신호를 송신하거나 원하는 주파수 밴드의 수신 신호를 수신하게 된다.
- [4] 멀티 밴드 단말기에서는 이들 RF 스위치로 인해 필연적으로 삽입 손실(insertion loss)이 생기게 마련이다. RF 스위치로 인한 삽입 손실은 일반적으로 수신단에서는 크게 문제가 되지 않는다. 그러나 매우 큰 출력 신호를 보내야 하는 송신단에서 있어서 삽입 손실(insertion loss)이 커지게 되면 출력 전력을 일정하게 유지하기 위하여 전력 증폭기의 출력이 커져야 한다. 이처럼 전력 증폭기의 출력이 커지게 되면, 불필요한 하모닉스(harmonics) 성분이 늘어나고, 선형성이 나빠지며, 특히 전력 증폭기에서 소비되는 전력은 그만큼 늘어나게 되어서 단말기의 배터리 사용 시간이 줄어들게 된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 RF 스위치에서 발생하는 삽입 손실을

최소화할 수 있는 RF 스위칭 장치 및 방법, 그리고 이를 구비하는 멀티 밴드 단말기를 제공하는 데 있다.

기술적 해결방법

- [6] 상기 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명에 따른 RF 스위칭 장치는, 게이트에 인가되는 구동 전압에 따라 고주파 신호를 통과 또는 차단시키는 복수 개의 FET; 상기 고주파 신호의 통과 또는 차단을 제어하기 위한 제어 전압을 생성하는 제어 전원; 및 상기 제어 전압의 레벨을 증가시켜 상기 구동 전압으로서 출력하는 전하 펌프를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [7] 이때, 상기 전하 펌프의 일레는 턴스 전하 펌프일 수 있으며, 상기 턴스 전하 펌프에 입력되는 클록 신호로서, 상기 고주파 신호를 검출하여 이용할 수 있다.
- [8] 또한, 상기 RF 스위칭 장치는, 상기 검출된 고주파 신호를 입력받아 180도 위상차를 가지는 두 신호로 출력하는 발룬을 더 포함하고, 상기 두 신호가 상기 클록 신호로서 상기 턴스 전하 펌프에 입력될 수 있다.
- [9] 또한, 상기 RF 스위칭 장치는, 상기 RF 스위칭 장치의 입력단과 출력단 사이에 직렬로 마련되는 복수 개의 저항들을 더 포함하고, 상기 발룬에 입력될 고주파 신호는 상기 복수 개의 저항들 사이에서 검출될 수 있다.
- [10] 상기 다른 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명에 따른 멀티 밴드 단말기는, 상술한 본 발명에 따른 RF 스위칭 장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [11] 상기 또 다른 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명에 따른 RF 스위칭 방법은, 복수 개의 FET에 인가되는 구동 전압에 따라 고주파 신호를 통과 또는 차단시키는 RF 스위칭 방법으로서, (a) 상기 고주파 신호의 통과 또는 차단을 제어하기 위한 제어 전압을 생성하는 단계; (b) 전하 펌프를 이용하여 상기 제어 전압의 레벨을 증가시켜 상기 구동 전압으로서 출력하는 단계; 및 (c) 상기 구동 전압을 상기 복수 개의 FET에 인가함으로써 상기 고주파를 차단 또는 통과시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [12] 이때, 상기 전하 펌프는 턴스 전하 펌프일 수 있으며, 상기 (b) 단계는, (b1) 상기 고주파 신호를 검출하는 단계; (b2) 발룬을 이용하여 상기 검출된 고주파 신호를 180도 위상차를 가지는 두 신호로 변환하는 단계; (b3) 상기 턴스 전하 펌프가 상기 두 신호를 클록 신호로서 입력받아 상기 제어 전압의 레벨을 증가시켜 상기 구동 전압으로서 출력하는 단계를 포함할 수 있다.
- [13] 또한, 상기 (b1) 단계에서 상기 고주파 신호는, 입력단과 출력단 사이에 직렬로 마련되는 복수 개의 저항들 사이에서 검출될 수 있다.

유리한 효과

- [14] 상술한 본 발명에 의하면, RF 스위치에서 발생하는 삽입 손실을 최소화할 수 있다. 따라서 멀티 밴드 단말기의 전력 증폭기의 출력을 줄일 수 있어서 불필요한 하모닉스 성분이 줄어들고, 선형성이 개선되며, 단말기의 배터리 사용 시간이 증가되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 대표적인 멀티 밴드 단말기의 개략적인 구성도를 나타낸다.
 [16] 도 2는 일반적인 RF 스위치의 개략적인 회로도이다.
 [17] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 RF 스위칭 장치의 개략적인 회로도이다.
 [18] 도 4는 도 3에 도시된 RF 스위칭 장치의 보다 구체적인 일 실시예를 나타낸 회로도이다.
 [19] 도 5는 도 3에 도시된 RF 스위칭 장치의 보다 구체적인 다른 실시예를 나타낸 회로도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [20] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 이하 설명 및 첨부된 도면들에서 실질적으로 동일한 구성요소들은 각각 동일한 부호들로 나타냄으로써 중복 설명을 생략하기로 한다. 또한 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [21] 우선, 일반적인 RF 스위치의 개략적인 회로도를 나타낸 도 2를 참조하여, RF 스위치에서 발생하는 삽입 손실을 분석하여 보기로 한다. 일반적인 RF 스위치는 도 2에 도시된 바와 같이 RF 스위치의 입력단과 출력단 사이에 소스와 드레인이 서로 연결된 복수 개의 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, 이하 FET)(Q)들과 각 FET(Q)의 게이트에 연결된 저항(Rg)으로 이루어진다. 복수 개의 FET(Q)들을 사용하는 이유는 FET(Q)로 구성된 스위치가 높은 전력을 수용할 수 있도록 하기 위함이다. 각 FET(Q)의 게이트에는 소스와 드레인 사이의 고주파 신호의 통과 또는 차단을 제어하기 위한 구동 전압(VC_TX)이 인가되며, 이 구동 전압에 따라서 각 FET의 소스와 드레인을 통하여 고주파 신호가 통과하게 된다.
- [22] 이때, FET(Q)의 개수를 n, 고주파 신호가 입력되는 단자(TX)의 DC 전압을 V_{RF} , FET(Q)의 스레숄드 전압을 V_t , 회로의 임피던스를 Z_0 (일반적으로 50Ω)라 하면, RF 스위치가 수용할 수 있는 최대 전력은 다음 수학식에 따라 주어진다.

- [23] 수학식 1

$$P_{Max} = \frac{2 \cdot [n(V_{RF} + V_t)]^2}{Z_0}$$

- [24] 그리고 RF 스위치에서의 삽입 손실(insertion loss) IL(dB)은 다음 수학식에 따라 주어진다.

- [25] 수학식 2

$$IL = 20 \cdot \log\left(\frac{2R_0}{2R_0 + R_{ON}}\right)$$

- [26] 상기 수학식에서, R_0 는 회로의 임피던스(일반적으로 50Ω)이며, R_{ON} 은

FET(Q)가 온(ON) 상태일 때의 FET(Q)의 드레인과 소스 간의 저항이다.

[27] 여기서, 상기 FET의 온 (ON) 저항 R_{ON} 은 다음 수학식에 따라 주어진다.

[28] 수학식 3

$$R_{ON} \propto \frac{n}{W_G(V_{C(ON)} - V_{RF} - V_t)}$$

[29] 상기 수학식에서 n 은 FET(Q)의 개수를, W_G 는 FET(Q)의 게이트 폭을, $V_{C(ON)}$ 은 FET(Q)의 온(ON) 상태를 위해 게이트에 인가되는 전압을, V_{RF} 는 고주파 신호가 입력되는 단자(TX)의 DC 전압을, V_t 는 FET(Q)의 스레숄드 전압을 나타낸다.

[30] 상기 수학식들을 살펴보면, 삽입 손실을 줄이기 위해서는 상기 R_{ON} 을 감소시켜야 함을 알 수 있다. 이를 위하여는 FET(Q)의 게이트 폭 W_G 를 증가시키거나, FET(Q)의 개수를 줄이거나, $V_{C(ON)}$ 을 증가시켜야 함을 알 수 있다. 여기서, FET(Q)의 개수를 줄이면 스위치가 수용할 수 있는 전력이 줄어들게 되며, FET(Q)의 게이트 폭을 증가시키면, 오프(OFF) 시에 FET(Q)의 캐패시턴스 증가로 인해 절연(isolation) 능력이 떨어지게 된다. 따라서 삽입 손실을 줄이기 위해서 가장 효과적인 방안은 $V_{C(ON)}$, 즉 FET(Q)의 온 상태를 위해 게이트에 인가되는 전압을 증가시키는 것이다. 따라서 본 발명에서는 FET(Q)의 온 상태를 위해 게이트에 인가되는 전압을 증가시킴으로써 삽입 손실을 줄이도록 한다.

[31] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 RF 스위칭 장치의 개략적인 회로도이다. 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 RF 스위칭 장치는, 입력단(TX)과 출력단(ANT) 사이에 소스와 드레인이 서로 연결된 복수 개의 FET(Q)들, 일단이 각 FET(Q)의 게이트에 연결되고 타단이 전하 펌프(10)의 출력에 연결된 저항(R_g)들, 입력단(TX)과 출력단(ANT) 사이에 직렬로 마련되는 저항(R_i)들, 제어 전압(V_c)을 생성하는 제어 전원(20), 그리고 상기 제어 전압(V_c)의 레벨을 증가시켜 출력하는 전하 펌프(10)를 포함한다. 저항(R_g)은 게이트로 흘러들어가는 누설 전류를 낮추는 역할을 하며, 저항(R_i)은 도시된 RF 스위칭 장치와 연결된 타 RF 스위치(미도시)의 절연(isolation)을 돕는 역할을 한다.

[32] 각 FET(Q)는 게이트에 인가되는 구동 전압에 따라 온 상태 또는 오프 상태가 된다. 즉, 게이트에 인가되는 구동 전압이 하이 레벨이면 각 FET(Q)는 온 상태가 되고, 로우 레벨이면 오프 상태가 된다. 송신기(미도시)로부터 출력된 고주파 신호는 입력단(TX)으로 입력되는데, FET(Q)들이 온 상태인 동안에 고주파 신호는 복수 개의 FET(Q)들을 통과하여 출력단(ANT)으로 출력되고, FET(Q)들이 오프 상태인 동안에 고주파 신호는 차단된다.

[33] 제어 전원(20)은 고주파 신호의 통과 또는 차단을 제어하기 위한 제어 전압(V_c)을 생성하고, 이 제어 전압(V_c)은 전하 펌프(charge pump)(10)에 입력된다. 전하 펌프(10)는 입력되는 제어 전압(V_c)의 레벨을 증가시켜 각 FET(Q)의 게이트에 인가하기 위한 구동 전압으로서 출력한다. 이처럼 각 FET(Q)의 게이트에 인가되는 구동 전압이 전하 펌프(10)에 의해 증가됨으로써

상기된 수학적 식 2 및 3에서 보여지듯이 삽입 손실이 줄어들게 된다.

- [34] 도 4는 도 3에 도시된 RF 스위칭 장치의 보다 구체적인 일 실시예를 나타낸 회로도로서, 전하 펌프(10)의 한 예로, 덕슨 전하 펌프(Dickson Charge Pump)(10a)를 사용한 실시예를 나타낸다.
- [35] 덕슨 전하 펌프(10a)는 도시된 바와 같이, 입력단이 제어 전원(20)에 연결되고, 출력단이 저항(R_g)들의 일단에 연결되며, 입력 전압의 레벨을 증가시켜 출력하는 데 사용되는 180도 위상차를 가지는 두 클록 신호가 단자 CLK 및 CLK_BAR를 통하여 입력된다.
- [36] 덕슨 전하 펌프(10a)는, 입력단과 출력단 사이에 직렬로 마련된 복수 개의 다이오드들(D1, D2, D3), 일단이 각 다이오드의 캐소드와 연결되고 타단이 접지된 커패시터들(C3, C4, C5), 일단이 각각 다이오드(D1, D2)의 캐소드에 연결되고 타단이 각각 단자 CLK 및 CLK_BAR에 연결된 커패시터(C1, C2)를 포함한다. 본 실시예에서 덕슨 전하 펌프(10a)에 3개의 다이오드들(D1, D2, D3)이 연결되어 있으나, 그 이상의 개수가 연결되어 있는 형태(예를 들어 5개, 7개 등)일 수 있으며, 이때 180도 위상차를 가지는 두 클록 신호는 각 다이오드의 캐소드 측으로 번갈아서 입력된다. 여기서, 두 클록 신호는 180도 위상차를 가지는 구형파 신호일 수 있다.
- [37] 도 5는 도 3에 도시된 RF 스위칭 장치의 보다 구체적인 다른 실시예를 나타낸 회로도이다. 본 실시예에 의하면, 덕슨 전하 펌프(10a)에 입력되는 클록 신호로서 RF 스위칭 장치의 고주파 신호를 검출하여 이용한다. 일반적으로 덕슨 전하 펌프는 클록 신호로서 180도 위상차를 가지는 구형파 신호를 이용하는데, 이러한 구형파 신호를 이용하려면 별도로 구형파 신호를 생성하는 장치를 마련하여야 한다. 그러나 덕슨 전하 펌프에 입력되는 클록 신호는 서로 180도의 위상 차이를 유지하면 반드시 구형파 신호일 필요는 없으므로, 본 실시예에서는 구형파 신호를 대신하여, RF 스위칭 장치의 고주파 신호를 검출하여 클록 신호로 이용한다.
- [38] 도 5를 참조하면, 입력단(TX)과 출력단(ANT) 사이에 직렬로 마련되는 저항(R_i)들 사이에서 클록 신호로 이용하기 위한 고주파 신호를 검출한다. 검출된 고주파 신호는, 불평형 신호(unbalanced signal)와 평형 신호(balanced signal)를 서로 바꾸어 주는 소자인 발룬(BALUN)(30)에 입력된다. 발룬(30)은 불평형 신호인 검출된 고주파 신호를 변환하여 평형 신호인 180도 위상차를 가지는 두 신호로 출력한다. 출력된 180도 위상차를 가지는 두 신호는 각각 신호 감쇄를 위한 저항(R_p)를 거쳐 단자 CLK 및 CLK_BAR에 입력된다. 덕슨 전하 펌프(10a)는 이렇게 입력되는 두 신호를 이용하여 제어 전압(V_c)의 레벨을 증가시켜 FET(Q)를 구동하기 위한 전압으로 출력한다. 본 실시예에서 덕슨 전하 펌프(10a)의 클록 신호로서 이용할 고주파 신호를 저항(R_i)들 사이에서 검출하였으나, 고주파 신호의 검출은 RF 스위칭 장치의 다른 부분에서도 이루어질 수 있다. 예를 들어, 고주파 신호는 출력단(TX1), 입력단(ANT), 또는

FET(Q)들 중 어느 하나의 소스 단 혹은 드레인 단에서 검출될 수 있다.

- [39] 상술한 실시예들에 의하면, 전하 펌프가 고주파 신호의 통과 또는 차단을 제어하기 위한 제어 전압을 증가시켜 FET의 구동 전압으로서 출력하기 때문에 RF 스위칭 장치의 삽입 손실을 최소화할 수 있다. 또한, 전하 펌프를 덕슨 전하 펌프로 사용할 때 클록 신호로서 고주파 신호를 검출하여 이용하게 되면, 별도로 구형파 신호를 생성하는 장치를 마련할 필요가 없으므로 회로 구성이 간단해진다.
- [40] 상술한 실시예들에 따른 RF 스위칭 장치는 예를 들어 도 1에 도시된 멀티 밴드 단말기에 채용될 수 있다. 이때, 상술한 실시예에 따른 RF 스위칭 장치는 멀티 밴드 단말기의 송신측(TX1, TX2)에 마련되고, 종래의 RF 스위치는 수신측(RX1, RX2, RX3, RX4)에 마련될 수 있을 것이다. 이와 같이, 상술한 실시예들에 따른 RF 스위칭 장치를 멀티 밴드 단말기에 채용하게 되면, RF 스위치에서의 삽입 손실이 최소화되기 때문에, 전력 증폭기의 출력을 감소시킬 수 있다. 따라서 불필요한 하모닉스(harmonics) 성분이 줄어들고, 선형성이 개선되며, 특히 전력 증폭기에서 소비되는 전력은 그만큼 줄어들게 되어서 단말기의 배터리 사용 시간이 증가되는 효과가 있다.
- [41] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

[42]

청구범위

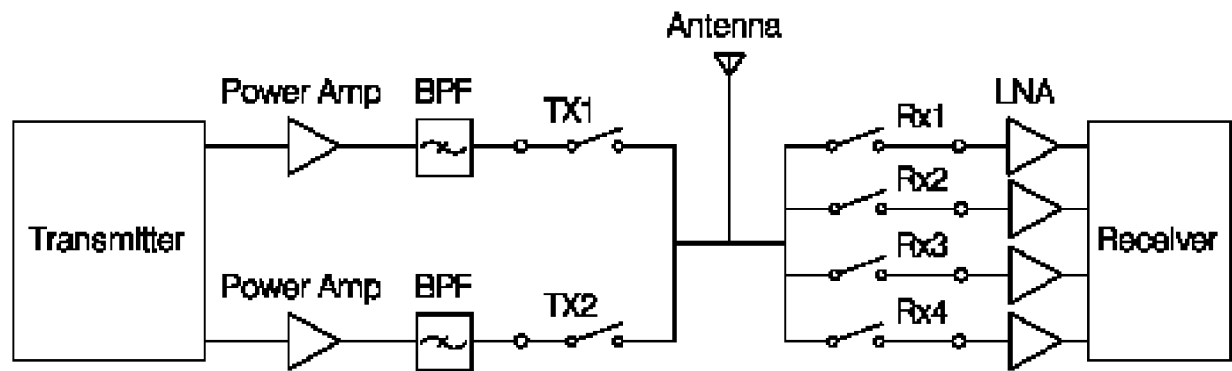
- [1] 게이트에 인가되는 구동 전압에 따라 고주파 신호를 통과 또는 차단시키는 복수 개의 FET;
상기 고주파 신호의 통과 또는 차단을 제어하기 위한 제어 전압을 생성하는 제어 전원; 및
상기 제어 전압의 레벨을 증가시켜 상기 구동 전압으로서 출력하는 전하 펌프를 포함하는 것을 특징으로 하는 RF 스위칭 장치.
- [2] 제1항에 있어서,
상기 전하 펌프는 디슨 전하 펌프인 것을 특징으로 하는 RF 스위칭 장치.
- [3] 제2항에 있어서,
상기 디슨 전하 펌프에 입력되는 클록 신호로서, 상기 고주파 신호를 검출하여 이용하는 것을 특징으로 하는 RF 스위칭 장치.
- [4] 제3항에 있어서,
상기 검출된 고주파 신호를 입력받아 180도 위상차를 가지는 두 신호로 출력하는 발룬을 더 포함하고,
상기 두 신호가 상기 클록 신호로서 상기 디슨 전하 펌프에 입력되는 것을 특징으로 하는 RF 스위칭 장치.
- [5] 제4항에 있어서,
상기 RF 스위칭 장치의 입력단과 출력단 사이에 직렬로 마련되는 복수 개의 저항들을 더 포함하고, 상기 발룬에 입력될 고주파 신호는 상기 복수 개의 저항들 사이에서 검출되는 것을 특징으로 하는 RF 스위칭 장치.
- [6] 멀티 밴드 단말기에 있어서,
제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 기재된 RF 스위칭 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 멀티 밴드 단말기.
- [7] 복수 개의 FET에 인가되는 구동 전압에 따라 고주파 신호를 통과 또는 차단시키는 RF 스위칭 방법에 있어서,
(a) 상기 고주파 신호의 통과 또는 차단을 제어하기 위한 제어 전압을 생성하는 단계;
(b) 전하 펌프를 이용하여 상기 제어 전압의 레벨을 증가시켜 상기 구동 전압으로서 출력하는 단계; 및
(c) 상기 구동 전압을 상기 복수 개의 FET에 인가함으로써 상기 고주파를 차단 또는 통과시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 고주파 신호 스위칭 방법.
- [8] 제7항에 있어서,
상기 전하 펌프는 디슨 전하 펌프인 것을 특징으로 하는 고주파 스위칭 방법.
- [9] 제8항에 있어서, 상기 (b) 단계는,

- (b1) 상기 고주파 신호를 검출하는 단계;
- (b2) 발륜을 이용하여 상기 검출된 고주파 신호를 180도 위상차를 가지는 두 신호로 변환하는 단계;
- (b3) 상기 덕슨 전하 펌프가 상기 두 신호를 클록 신호로서 입력받아 상기 제어 전압의 레벨을 증가시켜 상기 구동 전압으로서 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 RF 스위칭 방법.

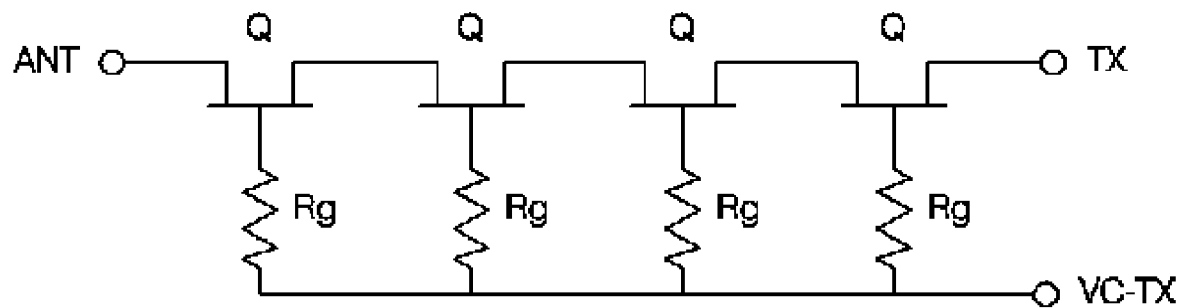
[10]

제9항에 있어서,
상기 (b1) 단계에서 상기 고주파 신호는, 입력단과 출력단 사이에 직렬로 마련되는 복수 개의 저항들 사이에서 검출되는 것을 특징으로 하는 RF 스위칭 방법.

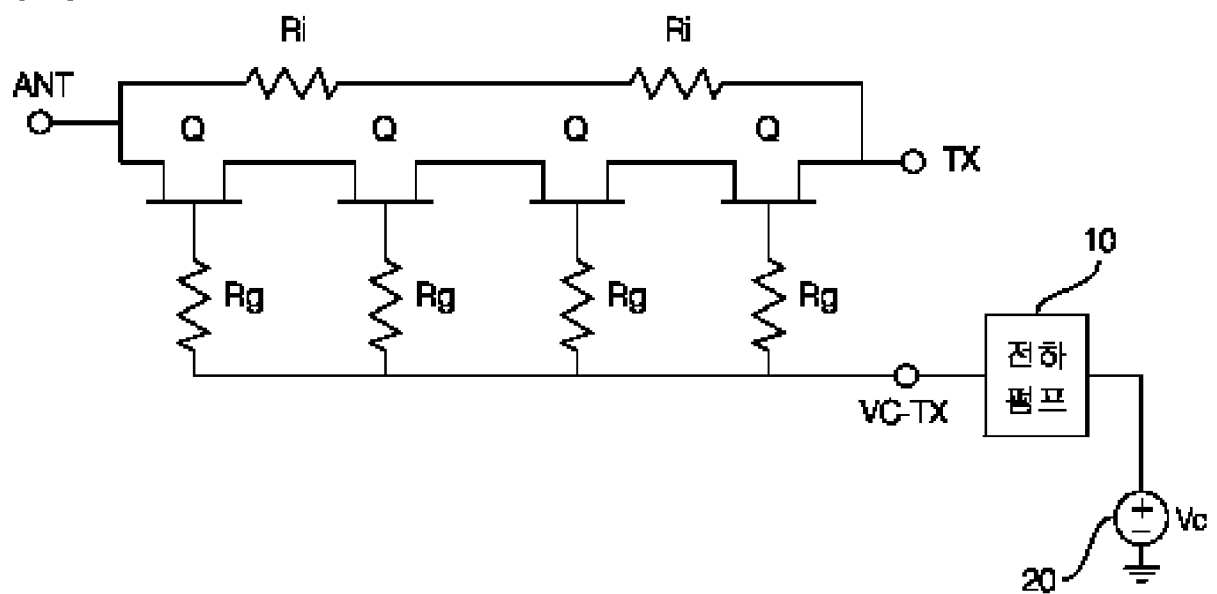
[Fig. 1]



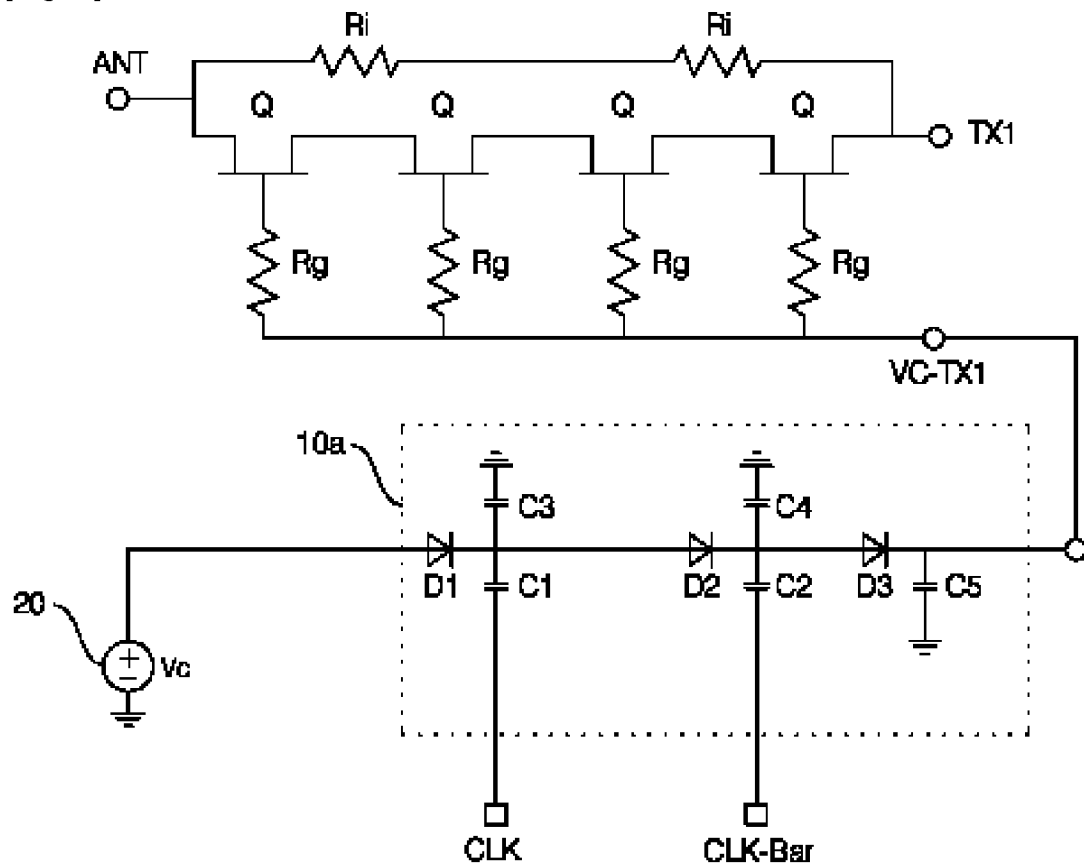
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]

