

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成28年4月21日(2016.4.21)

【公表番号】特表2015-523810(P2015-523810A)

【公表日】平成27年8月13日(2015.8.13)

【年通号数】公開・登録公報2015-051

【出願番号】特願2015-520713(P2015-520713)

【国際特許分類】

H 03K 17/693 (2006.01)

H 03K 17/00 (2006.01)

H 03K 17/687 (2006.01)

【F I】

H 03K 17/693 A

H 03K 17/00 E

H 03K 17/687 G

【手続補正書】

【提出日】平成28年3月4日(2016.3.4)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

高周波(RF)スイッチであって、

第1のノードと第2のノードとの間に配置された少なくとも1つの電界効果トランジスタ(FET)を含み、前記FETの各々がそれぞれのゲートおよびボディを有し、前記RFスイッチはさらに、

前記少なくとも1つのFETの前記それぞれのゲートおよびボディのいずれかまたは両方に接続された調整抵抗回路を含み、前記調整抵抗回路は、第1の抵抗器を含み、前記第1の抵抗器は、第2の抵抗器とバイパススイッチとの並列な組合せと直列である、RFスイッチ。

【請求項2】

前記FETがシリコン・オン・インシュレータ(SOI)FETである、請求項1に記載のRFスイッチ。

【請求項3】

前記バイパススイッチが閉じられることにより、結果として、前記第2の抵抗器がバイパスされて、調整可能な抵抗のための第1の抵抗を与え、前記バイパススイッチが開かれることにより、結果として、第2の抵抗が、ほぼ前記第2の抵抗器の値だけ前記第1の抵抗よりも大きくなる、請求項1に記載のRFスイッチ。

【請求項4】

前記第1の抵抗がバイアス抵抗を含む、請求項3に記載のRFスイッチ。

【請求項5】

前記第2の抵抗が相互変調歪(IMP)性能を改善させるように選択され、前記第1の抵抗が、前記FETのスイッチング時間に対する影響を低減させるように選択される、請求項4に記載のRFスイッチ。

【請求項6】

前記調整抵抗回路が前記ゲートに接続される、請求項4に記載のRFスイッチ。

【請求項 7】

前記ボディに接続された第2の調整抵抗回路をさらに含む、請求項6に記載のRFスイッチ。

【請求項 8】

前記ボディに接続されたダイオードボディコンタクトをさらに含む、請求項6に記載のRFスイッチ。

【請求項 9】

前記調整抵抗回路が前記ゲートではなく前記ボディに接続される、請求項1に記載のRFスイッチ。

【請求項 10】

前記第1のノードは、電力値を有するRF信号を受信するように構成され、前記第2のノードは、前記FETがオン状態である場合に前記RF信号を出力するように構成される、請求項1に記載のRFスイッチ。

【請求項 11】

前記少なくとも1つのFETは、直列に接続されたN個のFETを含み、数量Nは、スイッチ回路が前記RF信号の電力を処理することを可能にするように選択される、請求項1に記載のRFスイッチ。

【請求項 12】

高周波(RF)スイッチを動作させるための方法であって、

第1のノードと第2のノードとの間に配置された少なくとも1つの電界効果トランジスタ(FET)を、前記少なくとも1つのFETの各々がオン状態またはオフ状態となるように制御するステップと、

前記少なくとも1つのFETの各FETのそれぞれのゲートおよびボディのいずれかまたは両方に接続された回路の抵抗を調整するステップとを含み、前記抵抗が第1の抵抗器および第2の抵抗器を含み、前記調整するステップは、直列に接続された前記第1の抵抗器および前記第2の抵抗器のうちの1つをバイパスするステップを含む、方法。

【請求項 13】

高周波(RF)スイッチモジュールであって、

複数のコンポーネントを収容するように構成されたパッケージング基板と、

前記パッケージング基板上に実装された半導体ダイとをさらに含み、前記ダイは少なくとも1つの電界効果トランジスタ(FET)を含み、前記RFスイッチモジュールはさらに、

前記少なくとも1つのFETの各FETのそれぞれのゲートおよびボディのいずれかまたは両方に接続された調整抵抗回路を含み、前記調整抵抗回路は、第1の抵抗器を含み、前記第1の抵抗器は、第2の抵抗器とバイパススイッチとの並列な組合せと直列である、RFスイッチモジュール。

【請求項 14】

前記半導体ダイがシリコン・オン・インシュレータ(SOI)ダイである、請求項13に記載のRFスイッチモジュール。

【請求項 15】

前記調整抵抗回路が、前記少なくとも1つのFETと同じ半導体ダイの一部である、請求項13に記載のRFスイッチモジュール。

【請求項 16】

前記調整抵抗回路が前記パッケージング基板上に実装された第2のダイの一部である、請求項13に記載のRFスイッチモジュール。

【請求項 17】

前記調整抵抗回路が前記半導体ダイの外側の位置に配置される、請求項13に記載のRFスイッチモジュール。

【手続補正2】**【補正対象書類名】明細書**

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

この明細書中に開示されるいくつかの実施形態は、複数のコンポーネントを収容するように構成されたパッケージング基板と、パッケージング基板上に実装された半導体ダイとを含む高周波（RF）スイッチモジュールを提供する。ダイは、直列に接続された複数の電界効果トランジスタ（FET）を含み、各々のFETはゲートおよびボディを含む。RFスイッチモジュールはさらに、隣接するFETからなる対の各々のゲート同士を結合するゲート・カップリング回路を含む補償ネットワークを含む。補償ネットワークはさらに、隣接するFETからなる対の各々のボディ同士を結合するボディ・カップリング回路を含む。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

この明細書中に開示されるいくつかの実施形態は、RF信号を処理するように構成されたトランシーバと、増幅されたRF信号の送信を促進するように構成されて、トランシーバと通信するアンテナとを含むワイヤレスデバイスを提供する。ワイヤレスデバイスはさらに、トランシーバに接続されたパワーアンプであって、増幅されたRF信号を生成するように構成されたパワーアンプと、アンテナおよびパワーアンプに接続されたスイッチであって、増幅されたRF信号をアンテナに選択的にルーティングするように構成されたスイッチとを含む。スイッチは、直列に接続された複数の電界効果トランジスタ（FET）を含み、各々のFETはゲートおよびボディを含む。スイッチはさらに、隣接するFETからなる対の各々のゲート同士を結合するゲート・カップリング回路と、隣接するFETからなる対の各々のボディ同士を結合するボディ・カップリング回路とを有する補償ネットワークを含む。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0114

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0114】

図14は、図13を参照して説明された複数のスイッチ回路300を有するスイッチアーム310を示す。例示的な構成310においては、N個のこのようなスイッチ回路は、端子144と端子146との間にスイッチング機能をもたらすように直列に接続されるように図示されている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0188

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0188】

例6の概要

いくつかの実現例に従うと、例6は、第1のノードと第2のノードとの間に配置された少なくとも1つの電界効果トランジスタ（FET）を含む高周波（RF）スイッチに関する。少なくとも1つのFETの各々は、それぞれのボディとゲートを有する。RFスイッチはさらに、各FETのそれぞれのボディとゲートとの間に配置されたカップリング回路

を含む。カップリング回路は、それぞれのボディからの界面電荷の放出を可能にするよう構成される。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0203

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0203】

(M1として示される) FET 120がオンである場合に、スイッチ回路380はオンとなり、M2はオフにすることができる。このような構成では、M1のボディを浮動させることによってスイッチ回路380の挿入損失を最小限にするかまたは低減させることができる。M1がオフである場合、スイッチ回路380はオフとなり、M2はオンにすることができる。このような構成により、同じノード(たとえばゲートノード「G」)からM1のボディとゲート両方に対してDC電圧を供給することができる。このような構成により、寄生接合ダイオードがオンになるのを防ぐかまたは抑制することができ、大きな電圧振幅を伴う歪みを減らすことができる。いくつかの実施形態においては、このような構成により、M1のボディに余分なバイアス/制御がもたらされるのを排除することができる。