

【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 4 区分
 【発行日】平成 19 年 8 月 16 日 (2007.8.16)

【公表番号】特表 2003-511003 (P2003-511003A)
 【公表日】平成 15 年 3 月 18 日 (2003.3.18)
 【出願番号】特願 2001-527423 (P2001-527423)
 【国際特許分類】

H 0 2 M 3/07 (2006.01)

H 0 1 L 21/822 (2006.01)

H 0 1 L 27/04 (2006.01)

【F I】

H 0 2 M 3/07

H 0 1 L 27/04 G

H 0 1 L 27/04 M

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 6 月 22 日 (2007.6.22)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 集積回路が高電力状態である第 2 の電力状態から低電力状態である第 1 の電力状態に遷移するとき、第 1 および第 2 のノードの間の電圧レベルが第 2 の電圧レベルから第 1 の電圧レベルに変化しているその集積回路の第 1 のノードと第 2 のノードの間に結合されるキャパシタを横断する電圧レベルを、これらのキャパシタを横断する電圧レベルがこれらのキャパシタの絶縁破壊電圧限界を超えないように制御する方法であって、この方法は、

前記集積回路の前記第 1 および第 2 のノードの間に第 1 のキャパシタおよび第 2 のキャパシタを直列に接続し、前記第 1 および第 2 のキャパシタの間に中間ノードを構成するステップと、

前記集積回路が前記第 1 の電力状態におかれるとき、前記第 1 のノードと前記中間ノードの間における電圧レベルが前記第 1 のキャパシタの絶縁破壊電圧を超えないように、かつ前記中間ノードと前記第 2 のノードの間における電圧レベルが前記第 2 のキャパシタの絶縁破壊電圧を超えないように前記中間ノードの電圧レベルを第 3 の電圧レベルにセットするステップと、

から構成されることを特徴とする制御方法。

【請求項 2】 集積回路が第 2 の電力状態から第 1 の電力状態に遷移するとき、第 1 および第 2 のノードの間の電圧レベルが第 2 の電圧レベルから第 1 の電圧レベルに変化しているその集積回路の第 1 のノードと第 2 のノードの間に結合されるキャパシタを横断する電圧レベルを、これらのキャパシタを横断する電圧レベルがこれらのキャパシタの絶縁破壊電圧限界を超えないように制御する方法であって、この方法は、

前記集積回路の前記第 1 および第 2 のノードの間に第 1 のキャパシタおよび第 2 のキャパシタを直列に接続し、前記第 1 および第 2 のキャパシタの間に中間ノードを構成するステップと、

前記集積回路が前記第 1 の電力状態におかれるとき、前記第 1 のノードと前記中間ノードの間における電圧レベルが前記第 1 のキャパシタの絶縁破壊電圧を超えないように、かつ前記中間ノードと前記第 2 のノードの間における電圧レベルが前記第 2 のキャパシタの

絶縁破壊電圧を超えないように前記中間ノードの電圧レベルを第3の電圧レベルにセットするステップと、

から構成され、前記第3の電圧レベルが、前記集積回路が前記第1の電力状態におかれているときの前記第1のノードの電圧レベルに対応することを特徴とする方法。

【請求項3】 直列に接続された複数のポンプ・ステージを有するチャージ・ポンプであって、前記ポンプ・ステージの少なくとも1つは、容量性デバイスを介して対応するクロック信号に結合される少なくとも1つのノードを含み、前記少なくとも1つのノードは、前記チャージ・ポンプが第1の電力状態にあるとき第1の電圧を有し、かつ前記チャージ・ポンプが第2の電力状態にあるとき第2の電圧を有するチャージ・ポンプにおいて、前記少なくとも1つのノードにおける電圧要件と、前記容量性デバイスのストレス限界ならびにダイ面積をバランスさせる方法であって、この方法は、

前記第1の電圧ならびに前記第2の電圧が単一の第1のタイプのキャパシタのストレス限界を超えない場合には、前記少なくとも1つのノードと前記対応するクロック信号の間における前記容量性デバイスとして、単一の前記第1のタイプのキャパシタを使用するステップと、

前記第2の電圧が単一の前記第1のタイプのキャパシタのストレス限界を超え、前記第1の電圧ならびに前記第2の電圧が単一の第2のタイプのキャパシタのストレス限界を超えていなければ、前記少なくとも1つのノードと前記対応するクロック信号の間の前記容量性デバイスとして、単一の前記第1のタイプのキャパシタよりストレス限界が大きく、かつダイ面積が大きい単一の前記第2のタイプのキャパシタを使用するステップと、

前記第2の電圧が単一の前記第2のタイプのキャパシタのストレス限界を超え、前記第1の電圧ならびに前記第2の電圧が2つの前記第1のタイプのキャパシタの合成したストレス限界を超えていなければ、前記少なくとも1つのノードと前記対応するクロック信号の間における前記容量性デバイスとして、直列に接続した2つの前記第1のタイプのキャパシタを使用するステップと、

前記第1の電圧が第1のタイプの2つのキャパシタの組合せたストレス限界を超え、この2つのキャパシタの夫々の電圧が各キャパシタのストレス限界を超えないように、チャージ・ポンプが第1の電力状態であれば、第1のタイプの前記2つのキャパシタ間の中間ノードをチャージ・ポンプが第1電力状態にあるときの前記第1のノードにおける電圧レベルに対応する第3の電圧レベルにセットするステップと、

から構成されることを特徴とする方法。

【請求項4】 それぞれが入力ノードおよび出力ノードを有する、直列に接続された複数のポンプ・ステージを有するチャージ・ポンプ回路において、少なくとも1つのポンプ・ステージが、

ゲート、第1の端子、および第2の端子を有し、前記第1の端子がそれぞれのポンプ・ステージの入力ノードに結合され、前記第2の端子がそれぞれのポンプ・ステージの出力ノードに結合されているスイッチング・トランジスタと、

第1のエンドおよび第2のエンドを有する第1のキャパシタであって、前記第1のキャパシタの前記第1のエンドが前記スイッチング・トランジスタの前記ゲートに結合されている第1のキャパシタと、

第1のエンドおよび第2のエンドを有する第2のキャパシタであって、前記第2のキャパシタの前記第1のエンドが前記第1のキャパシタの前記第2のエンドに結合されて第1の中間ノードを構成し、かつ前記第2のキャパシタの前記第2のエンドが第1のクロック信号に結合されている第2のキャパシタと、

第1のエンドおよび第2のエンドを有する第3のキャパシタであって、前記第3のキャパシタの前記第1のエンドがそれぞれのポンプ・ステージの出力ノードに結合されている第3のキャパシタと、

第1のエンドおよび第2のエンドを有する第4のキャパシタであって、前記第4のキャパシタの前記第1のエンドが前記第3のキャパシタの前記第1のエンドに結合されて第2の中間ノードを構成し、かつ前記第4のキャパシタの前記第2のエンドが第2のクロック

信号に結合されている第 4 のキャパシタと、

から構成され、前記第 1 および第 2 中間ノードはチャージ・ポンプが低電力状態にあるときに、予定の電圧レベルにセットされていることを特徴とするチャージ・ポンプ回路。

【請求項 5】 チャージ・ポンプ回路内のチャージ・ポンプ・ステージであって、このステージは、

ゲート、第 1 の端子、および第 2 の端子を有し、前記第 1 の端子が前記チャージ・ポンプ・ステージの入力ノードに結合され、前記第 2 の端子が前記チャージ・ポンプ・ステージの出力ノードに結合されている第 1 のスイッチング・トランジスタと、

前記第 1 のスイッチング・トランジスタの前記ゲートと第 1 のクロック信号の間に直列に接続される少なくとも 2 つのキャパシタであって、2 つのキャパシタの間に第 1 の中間ノードを構成する少なくとも 2 つのキャパシタと、

前記出力ノードと第 2 のクロック信号の間に直列に接続される少なくとも 2 つのキャパシタであって、2 つのキャパシタの間に第 2 の中間ノードを構成する少なくとも 2 つのキャパシタと、

前記チャージ・ポンプ回路が第 1 の電力状態にあるとき前記第 1 および第 2 の中間ノードを第 1 の電圧源に接続し、前記チャージ・ポンプ回路が第 2 の電力状態にあるとき前記第 1 および第 2 の中間ノードを前記第 1 の電圧源から切り離す制御デバイスと、

入出力端子を有し、この入力端子は第 1 のスイッチング・トランジスタの第 1 端子に接続すると共に、前記出力端子は前記第 1 のスイッチング・トランジスタのゲートに接続した第 1 のタイオードと、

入力端子を有し、この入力端子は第 1 のスイッチング・トランジスタのゲートに接続すると共に前記出力端子は第 1 のスイッチング・トランジスタの第 1 の端子に接続した第 2 のダイオードと、

から構成されることを特徴とするチャージ・ポンプ・ステージ。