

【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 6 部門第 4 区分
 【発行日】平成 16 年 12 月 2 日 (2004.12.2)

【公開番号】特開 2000-123570 (P2000-123570A)

【公開日】平成 12 年 4 月 28 日 (2000.4.28)

【出願番号】特願 平 10-290811

【国際特許分類第 7 版】

G 1 1 C 11/407

G 0 6 F 1/12

G 1 1 C 11/413

G 1 1 C 11/417

【F I】

G 1 1 C 11/34 3 6 2 S

G 0 6 F 1/04 3 4 0 D

G 1 1 C 11/34 J

G 1 1 C 11/34 3 0 5

G 1 1 C 11/34 3 5 4 C

【手続補正書】

【提出日】平成 15 年 12 月 16 日 (2003.12.16)

【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】

外部から入力される入力信号をクロック信号に同期して取り込む入力信号取込手段と、
 クロック選択信号を出力するクロックタイミング選択手段と、
 前記クロック選択信号および外部クロック信号を受けて、該クロック選択信号の信号値に
 応じた所定のタイミングの前記クロック信号を生成し、該クロック信号を前記入力信号取
 込手段に出力するクロック生成手段とを備え、

前記クロック生成手段は、前記外部クロック信号とは位相が反転した内部クロック信号
、または、前記外部クロック信号から所定時間遅れた前記内部クロック信号を生成する複
数の内部クロック生成部を備え、前記クロック選択信号により選択された内部クロック信
号を、前記クロック信号として前記入力信号取込手段に出力するように構成したことを特
徴とする半導体装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の半導体装置において、

前記クロック生成手段は、前記外部クロック信号に対して位相が反転している反転内部ク
ロック信号を生成する第 1 の内部クロック生成部と、遅延回路により遅延内部クロック信
号を生成する第 2 の内部クロック生成部とを備え、

前記クロック生成手段は、前記クロック選択信号が、一方の信号値であるときに前記ク
ロック信号として前記反転内部クロック信号を出力し、他方の信号値であるときに前記ク
ロック信号として前記遅延内部クロック信号を出力することを特徴とする半導体装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 記載の半導体装置において、

前記クロックタイミング選択手段は、クロック選択情報を設定する選択情報設定部を備
え、

前記クロック選択信号は、前記選択情報設定部に設定された前記クロック選択情報に基づいて出力されることを特徴とする半導体装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の半導体装置において、

前記選択情報設定部は、外部から設定可能なレジスタにより構成され、前記クロックタイミング選択手段は、前記レジスタの記憶値に応じた信号値の前記クロック選択信号を出力することを特徴とする半導体装置。

【請求項 5】

請求項 3 記載の半導体装置において、

前記選択情報設定部は、ヒューズにより構成され、前記クロックタイミング選択手段は、ヒューズの熔断の有無に応じた信号値の前記クロック選択信号を出力することを特徴とする半導体装置。

【請求項 6】

請求項 3 記載の半導体装置において、

前記選択情報設定部は、ボンディングパッドおよびボンディングワイヤにより構成され、前記クロックタイミング選択手段は、前記ボンディングパッドに接続される前記ボンディングワイヤに与えられた電圧値に応じた信号値の前記クロック選択信号を出力することを特徴とする半導体装置。

【請求項 7】

請求項 3 記載の半導体装置において、

前記選択情報設定部は、半導体製造工程で使用するホトマスクのパターン形状に対応して半導体基板上の所定の位置に形成された導電膜により構成され、前記クロックタイミング選択手段は、前記導電膜の接続先の電圧値に応じた信号値の前記クロック選択信号を出力することを特徴とする半導体装置。

【請求項 8】

請求項 1 または請求項 2 記載の半導体装置において、

前記クロックタイミング選択手段は、前記外部クロック信号の周波数を検出する周波数検出回路を備え、

前記周波数検出回路は、検出した前記外部クロック信号の周波数に応じた前記クロック選択信号を出力することを特徴とする半導体装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

【課題を解決するための手段】

図 1 は、請求項 1 ～ 請求項 8 に記載の発明の原理構成図である。

請求項 1 の半導体装置は、外部から入力される入力信号をクロック信号に同期して取り込む入力信号取込手段と、クロック選択信号を出力するクロックタイミング選択手段と、前記クロック選択信号および外部クロック信号を受けて、該クロック選択信号の信号値に応じた所定のタイミングの前記クロック信号を生成し、該クロック信号を前記入力信号取込手段に出力するクロック生成手段とを備え、前記クロック生成手段は、前記外部クロック信号とは位相が反転した内部クロック信号、または、前記外部クロック信号から所定時間遅れた前記内部クロック信号を生成する複数の内部クロック生成部を備え、前記クロック選択信号により選択された内部クロック信号を、前記クロック信号として前記入力信号取込手段に出力するように構成したことを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

請求項2の半導体装置は、請求項1記載の半導体装置において、前記クロック生成手段は、前記外部クロック信号に対して位相が反転している反転内部クロック信号を生成する第1の内部クロック生成部と、遅延回路により遅延内部クロック信号を生成する第2の内部クロック生成部とを備え、前記クロック生成手段は、前記クロック選択信号が、一方の信号値であるときに前記クロック信号として前記反転内部クロック信号を出力し、他方の信号値であるときに前記クロック信号として前記遅延内部クロック信号を出力することを特徴とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

請求項3の半導体装置は、請求項1または請求項2記載の半導体装置において、前記クロックタイミング選択手段は、クロック選択情報を設定する選択情報設定部を備え、前記クロック選択信号は、前記選択情報設定部に設定された前記クロック選択情報に基づいて出力されることを特徴とする。

請求項4の半導体装置は、請求項3記載の半導体装置において、前記選択情報設定部は、外部から設定可能なレジスタにより構成され、前記クロックタイミング選択手段は、前記レジスタの記憶値に応じた信号値の前記クロック選択信号を出力することを特徴とする。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

請求項5の半導体装置は、請求項3記載の半導体装置において、前記選択情報設定部は、ヒューズにより構成され、前記クロックタイミング選択手段は、ヒューズの溶断の有無に応じた信号値の前記クロック選択信号を出力することを特徴とする。

請求項6の半導体装置は、請求項3記載の半導体装置において、前記選択情報設定部は、ボンディングパッドおよびボンディングワイヤにより構成され、前記クロックタイミング選択手段は、前記ボンディングパッドに接続される前記ボンディングワイヤに与えられた電圧値に応じた信号値の前記クロック選択信号を出力することを特徴とする。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

請求項7の半導体装置は、請求項3記載の半導体装置において、前記選択情報設定部は、半導体製造工程で使用するホトマスクのパターン形状に対応して半導体基板上の所定の位

置に形成された導電膜により構成され、前記クロックタイミング選択手段は、前記導電膜の接続先の電圧値に応じた信号値の前記クロック選択信号を出力することを特徴とする。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0034】

請求項 8 の半導体装置は、請求項 1 または請求項 2 記載の半導体装置において、前記クロックタイミング選択手段は、前記外部クロック信号の周波数を検出する周波数検出回路を備え、前記周波数検出回路は、検出した前記外部クロック信号の周波数に応じた前記クロック選択信号を出力することを特徴とする。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

このため、入力信号取込手段は、使用する外部クロック信号の周波数等に応じて、最適なタイミングのクロック信号で入力信号（アドレス信号、データ信号等）を取り込むことができる。すなわち、外部クロック信号の周波数に拘わりなく、入力信号を確実に取り込むことができる。

また、クロック生成手段は、複数の内部クロック生成部を備え、各内部クロック生成部は、外部クロック信号とは位相が反転した、あるいは、外部クロック信号から所定時間遅れた内部クロック信号を生成する。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

請求項 2 の半導体装置では、クロック生成手段は、クロック選択信号が一方の信号値であるときに、第 1 のクロック生成部を用いて、外部クロック信号に対して位相の反転した反転内部クロック信号を出力する。

また、クロック生成手段は、クロック選択信号が他方の信号値であるときに、第 2 のクロック生成部の遅延回路により、遅延内部クロック信号を生成し、出力する。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

すなわち、入力信号取込手段は、外部クロック信号の周波数に応じて、最適かつ最速のタイミングで、入力信号を取り込むことができる。

請求項 3 の半導体装置では、選択情報設定部にクロック選択情報が設定され、クロックタイミング選択手段は、このクロック選択情報に基づいてクロック選択信号を出力する。

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

このため、半導体装置を動作時に、予め、クロック選択情報を設定することができる。
請求項4の半導体装置では、選択情報設定部が、レジスタにより構成され、クロック選択情報の設定は、例えば、半導体装置を搭載するシステム装置上で、このレジスタをアクセスすることで行われる。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

この結果、半導体装置の動作時に、使用する外部クロック信号の周波数に応じて、選択情報を設定することができ、広範囲の動作周波数を有する半導体装置をユーザに提供することができる。

請求項5の半導体装置では、選択情報設定部が、ヒューズにより構成され、クロック選択情報の設定は、試験工程において、ヒューズを溶断・未溶断することで行われる。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0043】

このため、例えば、プローブ試験で評価した最高動作周波数に応じてヒューズを溶断・未溶断することで、製造された半導体装置に最適なクロック選択情報が設定される。

請求項6の半導体装置では、選択情報設定部が、ボンディングパッドおよびボンディングワイヤにより構成され、クロック選択情報の設定は、組立行程において、ボンディングパッドに接続されるボンディングワイヤの接続先を変えることで行われる。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

請求項7の半導体装置では、選択情報設定部が、ホトマスクのパターン形状に対応して半導体基板上の所定の位置に形成された導電膜により構成され、クロック選択情報の設定は、半導体製造工程で使用するホトマスクの切り換えにより行われる。

クロック選択情報は、通常の半導体製造工程であるホトリソグラフィ工程およびエッチング工程中に設定されるため、特別な工程を設けることなく、クロック選択情報が設定される。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0045】

請求項8の半導体装置では、クロックタイミング選択手段は、外部クロック信号の周波数を検出する周波数検出回路を備え、検出した周波数に応じたクロック選択信号を出力する。

このため、外部クロック信号の周波数に応じて、自動的に内部クロック信号が選択される。

。

【手続補正 17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

図2は、本発明の半導体装置の第1の実施形態（請求項1ないし請求項4に対応する）を示している。

図において、この実施形態の半導体装置100は、入出力インタフェース部200、メモリ制御インタフェース部300、およびメモリセルアレイ400により構成されている。

【手続補正 18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0087】

また、半導体装置側で、予めクロック選択信号CLKSELを設定する必要がないので、広範囲の周波数で動作可能な半導体装置をユーザに提供することができる。

図9は、本発明の半導体装置の第2の実施形態（請求項5に対応する）における選択情報設定部の一形態を示している。選択情報設定部以外の構成は、上述した第1の実施形態と同一である。

【手続補正 19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0092

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0092】

また、製造工程の途中で、動作周波数に応じた最適なタイミングの内部クロック信号INCLKを選択することができるので、内部クロック信号INCLKが起因となる不良の発生率を低減することができ、歩留を向上することができる。この結果、製造コストを低減することができる。

図10は、本発明の半導体装置の第3の実施形態（請求項6に対応する）における選択情報設定部の一形態を示している。選択情報設定部以外の構成は、上述した第1の実施形態と同一である。

【手続補正 20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0095

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0095】

この実施形態の半導体装置においても、上述した第2の実施形態と同様の効果を得ることができる。

図11は、本発明の半導体装置の第4の実施形態（請求項7に対応する）における選択情報設定部の一形態を示している。選択情報設定部以外の構成は、上述した第1の実施形態と同一である。

【手続補正 21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0101

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0101】

図12は、本発明の半導体装置の第5の実施形態（請求項8に対応する）における周波数検出回路の一形態を示している。周波数検出回路（クロックタイミング選択手段）以外の構成は、上述した第1の実施形態と同一である。

図において、周波数検出回路90は、外部クロック信号CLKの周波数を半分にする1/2分周器91、入力した信号の立ち下がり側に正のパルス信号を発生させる遅延回路d1、所定の時定数を有する遅延回路d2、d3、RSフリップフロップ回路からなるラッチ部93、クロック選択信号CLKSELを出力するデータ転送部95により構成されている。

【手続補正22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0120

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0120】

また、外部クロック信号とは位相が反転した内部クロック信号あるいは外部クロックから所定時間遅れた内部クロック信号を用いて入力信号を取り込んだので、外部クロック信号のエッジタイミングと同時に入力信号が入力された場合にも、確実に入力信号を取り込むことができる。

【手続補正23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0121

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0121】

また、クロック生成手段は、クロック選択信号の信号値に基づいて、所定の内部クロック生成部を選択あるいは活性化するだけで、容易に、所定のタイミングの内部クロック信号を生成することができる。

請求項2の半導体装置では、クロック生成手段は、クロック選択信号の信号値に応じて、外部クロック信号に対して位相の反転した反転内部クロック信号または遅延内部クロック信号を生成し、出力したので、例えば、外部クロック信号の周波数が高いときには、外部クロック信号の周期に依存する反転内部クロック信号で入力信号を取り込み、外部クロック信号の周波数が低いときには、外部クロック信号の周期に依存しない遅延内部クロック信号で入力信号を取り込むことで、外部クロック信号の周波数に応じて、最適かつ最速のタイミングで、入力信号を取り込むことができる。

【手続補正24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0122

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0122】

請求項3の半導体装置では、クロック選択情報を設定する選択情報設定部を備えたので、半導体装置を動作させる以前に、予め、クロック選択情報を設定することができる。

請求項4の半導体装置では、選択情報設定部をレジスタにより構成したので、半導体装置の動作時に、使用する外部クロック信号の周波数に応じて、選択情報を設定することができる。

【手続補正25】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0123

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0123】

請求項5の半導体装置では、選択情報設定部をヒューズにより構成したので、クロック選択情報の設定を、ヒューズを溶断・未溶断することで行うことができる。

このため、例えば、プローブ試験で評価した最高動作周波数に応じて、最適なクロック選択情報を設定することができる。

【手続補正26】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0124

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0124】

請求項6の半導体装置では、選択情報設定部をボンディングパッドおよびボンディングワイヤにより構成したので、クロック選択情報の設定をボンディングパッドに接続されるボンディングワイヤの接続先を変えることで行うことができる。

このため、例えば、プローブ試験で評価した最高動作周波数に応じて、最適なクロック選択情報を設定することができる。

【手続補正27】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0125

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0125】

請求項7の半導体装置では、選択情報設定部をホトマスクのパターン形状に対応して半導体基板上の所定の位置に形成される導電膜により構成したので、クロック選択情報の設定を、半導体製造工程で使用するホトマスクの切り換えにより行うことができる。

このため、クロック選択情報を、通常の半導体製造工程であるホトリソグラフィ工程およびエッチング工程中に設定することができ、特別な工程を設けることなく、クロック選択情報が設定することができる。

【手続補正28】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0126

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0126】

請求項8の半導体装置では、クロックタイミング選択手段に、外部クロック信号の周波数を検出する周波数検出回路を備えたので、外部クロック信号の周波数に応じて、自動的に内部クロック信号を選択することができる。

この結果、半導体製造工程では、クロック選択情報を設定することが不要になり、あるいは、半導体装置を搭載するシステム装置上では、クロック選択情報を設定することが不要になる。

【手続補正29】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図1】請求項1～請求項8に記載の発明の原理構成図である。

【手続補正30】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更
【補正の内容】
【図 1】

請求項 1 ～請求項 8 に記載の発明の原理構成図

