

【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 3 区分

【発行日】平成 27 年 7 月 16 日 (2015.7.16)

【公開番号】特開 2014-63279 (P2014-63279A)

【公開日】平成 26 年 4 月 10 日 (2014.4.10)

【年通号数】公開・登録公報 2014-018

【出願番号】特願 2012-207076 (P2012-207076)

【国際特許分類】

G 0 6 F 1/32 (2006.01)

G 0 6 F 1/04 (2006.01)

【F I】

G 0 6 F 1/00 3 3 2 Z

G 0 6 F 1/04 3 0 1 C

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 5 月 27 日 (2015.5.27)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 6】

発明の一観点によれば、アクセス対象回路へのアクセスを検出し、前回アクセスされてから次回アクセスされるまでの前記アクセスがない期間が継続し、前記アクセスがない期間が第 1 の期間に達するまで、前記アクセス対象回路を第 1 の動作状態よりも消費電力が低い第 2 の動作状態に切り替えることを制限する信号を出力するアクセス検出部と、前記信号に応じて前記アクセス対象回路の動作を制御する動作制御部と、を備えた半導体装置が提供される。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 1】

半導体装置 1 は、アクセス検出部 1 a と動作制御部 1 b を有している。

アクセス検出部 1 a は、アクセス対象回路 2 へのアクセスを検出し、アクセスに応じた動作切り替え信号を動作制御部 1 b に送る。アクセス検出部 1 a は、アクセスがない期間が所定期間、継続するまでは、動作切り替え信号として、アクセス対象回路 2 を第 1 の動作状態よりも消費電力が低い第 2 の動作状態に切り替えることを制限する信号を出力する。アクセス対象回路 2 は、たとえば、メモリである。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 8】

アクセスモニタ 1 6 は、信号 Q c n t、閾値期間に応じて、低消費電力動作を有効にするか無効にするかを示す信号 S D _ E N を生成する。以下の説明では、低消費電力動作を有効にする場合は、S D _ E N = 1、低消費電力動作を無効にする場合は、S D _ E N =

0とする。アクセスモニタ16は、信号Qcntを参照し、閾値期間の間、アクセスがないときには、SDEN=1とし、閾値期間の間、アクセスが継続したときには、SDEN=0とする。

【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】

なお、クロック信号CKを半導体装置10の各部に伝達する信号線については、図示が省略されている。

また、図示を省略しているが、tCK/DS制御部17には、たとえば、図示しないパワーオンリセット回路などから、電源投入時などに、CK信号の周期及びドライバ能力設定信号DSを初期化する信号INITが供給される。信号INITが1のときは初期化が行われる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0080

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0080】

ベリファイタイミング制御部60は、AND回路70、ラッチ回路71を有している。

AND回路70は、アクセスモニタ16aから出力される信号SDENと、Qcnt生成部14から出力される信号Qcntを入力し、そのAND論理を出力する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0093

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0093】

次に、ステップS26の処理で指定されたメモリ22内の領域のリードが行われる（ステップS28）。セクタ74は、リードデータRDatをレジスタ制御部75に送り、レジスタ制御部75は、リードデータRDatを2つ目のレジスタ77に格納する（ステップS29）。比較器78は、レジスタ76、77に格納された値が等しいか判定し（ステップS30）、等しい場合には、前述のステップS31の処理を行い、Verify=1とし、ベリファイを終了する。レジスタ76、77に格納された値が等しくない場合には、ステップS27から処理が繰り返される。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0153

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0153】

なお、低消費電力動作としてレイテンシを変える代わりに、第2の実施の形態の半導体装置10のように、クロック信号の周期や、ドライバ能力を変更するようにしてもよい。

（第5の実施の形態）

図26は、第5の実施の形態の半導体装置の一例を示す図である。図19に示した第4の実施の形態の半導体装置10bと同様の要素については同一符号を付し、説明を省略する。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0195

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0195】

ステップS103の処理では、アクセス制御部111aは、アクセス要求があった該当チャンネルの信号Qcntが0か否かを判定する。FIFO11に該当チャンネルに対するコマンドが供給されていて、Qcnt=1である場合には、アクセス制御部111aは、アービタ実行部110に対して、アクセスを許可しない旨の信号(ACK=0)を通知する(ステップS104)。そして、アクセス制御部111aは、FIFO11が空になり、該当チャンネルのQcntが0になるまで、ステップS103の処理を繰り返す。Qcnt=0の場合には、ステップS105の処理が行われる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0198

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0198】

マルチチャンネル動作時には、各チャンネルCH0, CH1のコマンドCH0-CMD, CH1-CMDが並列に発行され、データも並列に読み出される。

これに対し、マルチチャンネル動作制限時には、1つのチャンネルごとにアクセスが行われる。たとえば、タイミングt120では、チャンネルCH0へアクティブコマンドACTが発行され、タイミングt121ではチャンネルCH1へリードコマンドRDAが発行されている。また、タイミングt122では再びチャンネルCH0へアクティブコマンドACTが発行されている。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0213

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0213】

(付記1) アクセス対象回路へのアクセスを検出し、前回アクセスされてから次回アクセスされるまでの前記アクセスがない期間が継続し、前記アクセスがない期間が第1の期間に達するまで、前記アクセス対象回路を第1の動作状態よりも消費電力が低い第2の動作状態に切り替えることを制限する信号を出力するアクセス検出部と、

前記信号に応じて前記アクセス対象回路の動作を制御する動作制御部と、
を有する半導体装置。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0217

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0217】

(付記5) 前記第2の動作状態は、前記第1の動作状態よりも周期が長いクロック信号と、前記第1の動作状態よりも小さいドライバ能力で、前記アクセス対象回路を動作させる動作状態である、付記1乃至4の何れか1つに記載の半導体装置。

【手続補正12】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 1】

アクセス対象回路へのアクセスを検出し、前回アクセスされてから次回アクセスされるまでの前記アクセスがない期間が継続し、前記アクセスがない期間が第 1 の期間に達するまで、前記アクセス対象回路を第 1 の動作状態よりも消費電力が低い第 2 の動作状態に切り替えることを制限する信号を出力するアクセス検出部と、

前記信号に応じて前記アクセス対象回路の動作を制御する動作制御部と、
を有する半導体装置。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 5】

前記第 2 の動作状態は、前記第 1 の動作状態よりも周期が長いクロック信号と、前記第 1 の動作状態よりも小さいドライバ能力で、前記アクセス対象回路を動作させる動作状態である、請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の半導体装置。