

【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1区分

【発行日】平成31年1月31日(2019.1.31)

【公開番号】特開2017-129437(P2017-129437A)

【公開日】平成29年7月27日(2017.7.27)

【年通号数】公開・登録公報2017-028

【出願番号】特願2016-8448(P2016-8448)

【国際特許分類】

G 0 1 R 31/28 (2006.01)

G 0 1 R 31/3185 (2006.01)

H 0 1 L 21/822 (2006.01)

H 0 1 L 27/04 (2006.01)

【F I】

G 0 1 R 31/28 G

G 0 1 R 31/28 W

H 0 1 L 27/04 T

H 0 1 L 27/04 F

【手続補正書】

【提出日】平成30年12月7日(2018.12.7)

【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】

スキャンイネーブル信号がスキャンテストモード、かつ、スキャンモード信号が圧縮スキャンモードに設定された場合に、内部回路に含まれる複数のスキャンセル回路のうち、各々のスキャンセル回路を直列に接続して構成された複数のサブスキャンチェーンによって構成され、前記スキャンイネーブル信号がスキャンテストモード、かつ、前記スキャンモード信号が非圧縮スキャンモードに設定された場合に、前記複数のサブスキャンチェーンを直列に接続して構成されるスキャンチェーンと、

前記圧縮スキャンモードの場合に、スキャンイン信号を分配した分配信号を、前記複数のサブスキャンチェーンの初段のスキャンセル回路のスキャンイン入力端子に入力し、前記非圧縮スキャンモードの場合に、前記スキャンイン信号を初段のサブスキャンチェーンの初段のスキャンセル回路のスキャンイン入力端子に入力し、かつ、前段のサブスキャンチェーンの最終段のスキャンセル回路の出力信号を後段のサブスキャンチェーンの初段のスキャンセル回路のスキャンイン入力端子に順次入力する入力分配回路と、

前記圧縮スキャンモードの場合に、前記複数のサブスキャンチェーンの最終段のスキャンセル回路の出力信号を圧縮した圧縮信号をスキャンアウト信号として出力し、前記非圧縮スキャンモードの場合に、最終段のサブスキャンチェーンの最終段のスキャンセル回路の出力信号を前記スキャンアウト信号として出力する出力圧縮回路とを備え、

前記スキャンチェーンは、前記圧縮スキャンモードの場合に、前記内部回路に含まれる複数のスキャンセル回路のうち、秘匿性が要求される秘匿性要求回路の情報に基づいて特定される前記秘匿性要求回路のスキャンセル回路を接続して前記複数のサブスキャンチェーンを構成し、前記非圧縮スキャンモードの場合に、前記秘匿性要求回路のスキャンセル回路をバイパスして前記複数のサブスキャンチェーンを構成するバイパス回路を備えることを特徴とするスキャンテスト回路。

【請求項 2】

前記バイパス回路は、物理的な配線で接続された前記スキャンモード信号に基づいて、前記圧縮スキャンモードと前記非圧縮スキャンモードとが切り替えられ、

製造後の前記スキャンテスト回路の製品において、前記非圧縮スキャンモードの場合に、外部から前記秘匿性要求回路にアクセスすることができない構造にしたことを特徴とする、請求項 1 に記載のスキャンテスト回路。

【請求項 3】

スキャンテストモードが圧縮スキャンモードおよび非圧縮スキャンモードを有するスキャンテスト回路を用いて内部回路のスキャンテストを行うスキャンテスト方法であって、前記圧縮スキャンモードに設定して、前記内部回路に含まれる複数のスキャンセル回路のうち、各々のスキャンセル回路を直列に接続して構成された複数のサブスキャンチェーンによってスキャンチェーンを構成するステップと、

前記複数のサブスキャンチェーンを用いて前記内部回路のスキャンテストを行い、前記複数のサブスキャンチェーンの出力信号を圧縮した圧縮信号をテスト結果として出力するステップと、

前記非圧縮スキャンモードに設定して、前記内部回路に含まれるスキャンセル回路のうち、秘匿性が要求される秘匿性要求回路の情報によって特定された前記秘匿性要求回路のスキャンセル回路をバイパスして接続して前記複数のサブスキャンチェーンを構成し、前記複数のサブスキャンチェーンを直列に接続してスキャンチェーンを構成するステップと、

前記スキャンチェーンを用いて前記秘匿性要求回路以外の内部回路のスキャンテストを行い、前記スキャンチェーンの出力信号を前記テスト結果として出力するステップとを含むことを特徴とするスキャンテスト方法。

【請求項 4】

物理的な配線で接続されたスキャンモード信号に基づいて、前記圧縮スキャンモードと前記非圧縮スキャンモードとを切り替え、

製造後の前記スキャンテスト回路の製品において、前記非圧縮スキャンモードの場合に、外部から前記秘匿性要求回路にアクセスすることができないことを特徴とする、請求項 3 に記載のスキャンテスト方法。

【請求項 5】

内部回路に含まれる複数のフリップフロップを複数のスキャンセル回路に置換するステップと、

スキャンイネーブル信号を前記複数のスキャンセル回路のスキャンイネーブル入力端子に接続し、かつ、前段のスキャンセル回路の出力信号を後段のスキャンセル回路のスキャンイン入力端子に順次接続することにより、前記スキャンイネーブル信号がスキャンテストモードに設定された場合に、前記複数のスキャンセル回路を直列に接続してスキャンチェーンを構成するステップと、

前記スキャンチェーンを構成する複数のスキャンセル回路を分割して複数のサブスキャンチェーンを構成するステップと、

スキャンモード信号が圧縮スキャンモードに設定された場合に、スキャンイン信号を分配した分配信号を、前記複数のサブスキャンチェーンの初段のスキャンセル回路のスキャンイン入力端子に入力し、前記スキャンモード信号が非圧縮スキャンモードに設定された場合に、前記スキャンイン信号を初段のサブスキャンチェーンの初段のスキャンセル回路のスキャンイン入力端子に入力し、かつ、前段のサブスキャンチェーンの最終段のスキャンセル回路の出力信号を後段のサブスキャンチェーンの初段のスキャンセル回路のスキャンイン入力端子に順次入力する入力分配回路を追加するステップと、

前記スキャンイン信号および前記スキャンモード信号を前記入力分配回路に接続し、かつ、前記入力分配回路の出力信号を、前記複数のサブスキャンチェーンの初段のスキャンセル回路のスキャンイン入力端子に接続するステップと、

前記圧縮スキャンモードの場合に、前記複数のサブスキャンチェーンの最終段のスク

ンセル回路の出力信号を圧縮した圧縮信号をスキャンアウト信号として出力し、前記非圧縮スキャンモードの場合に、最終段のサブスキャンチェーンの最終段のスキャンセル回路の出力信号を前記スキャンアウト信号として出力する出力圧縮回路を追加するステップと、

前記スキャンアウト信号および前記スキャンモード信号を前記出力圧縮回路に接続し、かつ、前記複数のサブスキャンチェーンの最終段のスキャンセル回路の出力信号を前記出力圧縮回路に接続するステップと、

秘匿性が要求される秘匿性要求回路の情報に基づいて、前記内部回路のうち、前記秘匿性要求回路を特定するステップと、

前記圧縮スキャンモードの場合に、前記秘匿性要求回路のスキャンセル回路を接続して前記複数のサブスキャンチェーンを構成し、前記非圧縮スキャンモードの場合に、前記秘匿性要求回路のスキャンセル回路をバイパスし、前記秘匿性要求回路の初段のスキャンセル回路の前段の回路の出力信号を、前記秘匿性要求回路の最終段のスキャンセル回路の後段の回路に接続して前記複数のサブスキャンチェーンを構成するバイパス回路を追加するステップと、

前記秘匿性要求回路の初段のスキャンセル回路の前段の回路の出力信号、前記秘匿性要求回路の最終段のスキャンセル回路の出力信号、および、前記スキャンモード信号を前記バイパス回路に接続し、前記バイパス回路の出力信号を、前記秘匿性要求回路の最終段のスキャンセル回路の後段の回路に接続するステップとを含むことを特徴とするスキャンテスト回路の設計方法。

【請求項 6】

前記スキャンモード信号を前記バイパス回路に接続するステップは、前記スキャンモード信号に基づいて、前記圧縮スキャンモードと前記非圧縮スキャンモードとが切り替えられるように、前記物理的な配線で前記スキャンモード信号を接続し、

製造後の前記スキャンテスト回路の製品において、前記非圧縮スキャンモードの場合に、外部から前記秘匿性要求回路にアクセスすることができない構造にすることを特徴とする、請求項 5 に記載のスキャンテスト回路の設計方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

上記目的を達成するために、本発明は、スキャンイネーブル信号がスキャンテストモード、かつ、スキャンモード信号が圧縮スキャンモードに設定された場合に、内部回路に含まれる複数のスキャンセル回路のうち、各々のスキャンセル回路を直列に接続して構成された複数のサブスキャンチェーンによって構成され、前記スキャンイネーブル信号がスキャンテストモード、かつ、前記スキャンモード信号が非圧縮スキャンモードに設定された場合に、前記複数のサブスキャンチェーンを直列に接続して構成されるスキャンチェーンと、

前記圧縮スキャンモードの場合に、スキャンイン信号を分配した分配信号を、前記複数のサブスキャンチェーンの初段のスキャンセル回路のスキャンイン入力端子に入力し、前記非圧縮スキャンモードの場合に、前記スキャンイン信号を初段のサブスキャンチェーンの初段のスキャンセル回路のスキャンイン入力端子に入力し、かつ、前段のサブスキャンチェーンの最終段のスキャンセル回路の出力信号を後段のサブスキャンチェーンの初段のスキャンセル回路のスキャンイン入力端子に順次入力する入力分配回路と、

前記圧縮スキャンモードの場合に、前記複数のサブスキャンチェーンの最終段のスキャンセル回路の出力信号を圧縮した圧縮信号をスキャンアウト信号として出力し、前記非圧縮スキャンモードの場合に、最終段のサブスキャンチェーンの最終段のスキャンセル回路の出力信号を前記スキャンアウト信号として出力する出力圧縮回路とを備え、

前記スキャンチェーンは、前記圧縮スキャンモードの場合に、前記内部回路に含まれる複数のスキャンセル回路のうち、秘匿性が要求される秘匿性要求回路の情報に基づいて特定される前記秘匿性要求回路のスキャンセル回路を接続して前記複数のサブスキャンチェーンを構成し、前記非圧縮スキャンモードの場合に、前記秘匿性要求回路のスキャンセル回路をバイパスして前記複数のサブスキャンチェーンを構成するバイパス回路を備えることを特徴とするスキャンテスト回路を提供するものである。

【**手続補正 3**】

【**補正対象書類名**】明細書

【**補正対象項目名**】0017

【**補正方法**】変更

【**補正の内容**】

【0017】

ここで、前記バイパス回路は、物理的な配線で接続された前記スキャンモード信号に基づいて、前記圧縮スキャンモードと前記非圧縮スキャンモードとが切り替えられ、

製造後の前記スキャンテスト回路の製品において、前記非圧縮スキャンモードの場合に、外部から前記秘匿性要求回路にアクセスすることができない構造にしたことが好ましい。

【**手続補正 4**】

【**補正対象書類名**】明細書

【**補正対象項目名**】0018

【**補正方法**】変更

【**補正の内容**】

【0018】

また、本発明は、スキャンテストモードが圧縮スキャンモードおよび非圧縮スキャンモードを有するスキャンテスト回路を用いて内部回路のスキャンテストを行うスキャンテスト方法であって、

前記圧縮スキャンモードに設定して、前記内部回路に含まれる複数のスキャンセル回路のうち、各々のスキャンセル回路を直列に接続して構成された複数のサブスキャンチェーンによってスキャンチェーンを構成するステップと、

前記複数のサブスキャンチェーンを用いて前記内部回路のスキャンテストを行い、前記複数のサブスキャンチェーンの出力信号を圧縮した圧縮信号をテスト結果として出力するステップと、

前記非圧縮スキャンモードに設定して、前記内部回路に含まれるスキャンセル回路のうち、秘匿性が要求される秘匿性要求回路の情報によって特定された前記秘匿性要求回路のスキャンセル回路をバイパスして接続して前記複数のサブスキャンチェーンを構成し、前記複数のサブスキャンチェーンを直列に接続してスキャンチェーンを構成するステップと、

前記スキャンチェーンを用いて前記秘匿性要求回路以外の内部回路のスキャンテストを行い、前記スキャンチェーンの出力信号を前記テスト結果として出力するステップとを含むことを特徴とするスキャンテスト方法を提供する。

【**手続補正 5**】

【**補正対象書類名**】明細書

【**補正対象項目名**】0019

【**補正方法**】変更

【**補正の内容**】

【0019】

ここで、物理的な配線で接続されたスキャンモード信号に基づいて、前記圧縮スキャンモードと前記非圧縮スキャンモードとを切り替え、

製造後の前記スキャンテスト回路の製品において、前記非圧縮スキャンモードの場合に、外部から前記秘匿性要求回路にアクセスすることができないことが好ましい。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

さらに、本発明は、内部回路に含まれる複数のフリップフロップを複数のスキャンセル回路に置換するステップと、

スキャンイネーブル信号を前記複数のスキャンセル回路のスキャンイネーブル入力端子に接続し、かつ、前段のスキャンセル回路の出力信号を後段のスキャンセル回路のスキャンイン入力端子に順次接続することにより、前記スキャンイネーブル信号がスキャンテストモードに設定された場合に、前記複数のスキャンセル回路を直列に接続してスキャンチェーンを構成するステップと、

前記スキャンチェーンを構成する複数のスキャンセル回路を分割して複数のサブスキャンチェーンを構成するステップと、

スキャンモード信号が圧縮スキャンモードに設定された場合に、スキャンイン信号を分配した分配信号を、前記複数のサブスキャンチェーンの初段のスキャンセル回路のスキャンイン入力端子に入力し、前記スキャンモード信号が非圧縮スキャンモードに設定された場合に、前記スキャンイン信号を初段のサブスキャンチェーンの初段のスキャンセル回路のスキャンイン入力端子に入力し、かつ、前段のサブスキャンチェーンの最終段のスキャンセル回路の出力信号を後段のサブスキャンチェーンの初段のスキャンセル回路のスキャンイン入力端子に順次入力する入力分配回路を追加するステップと、

前記スキャンイン信号および前記スキャンモード信号を前記入力分配回路に接続し、かつ、前記入力分配回路の出力信号を、前記複数のサブスキャンチェーンの初段のスキャンセル回路のスキャンイン入力端子に接続するステップと、

前記圧縮スキャンモードの場合に、前記複数のサブスキャンチェーンの最終段のスキャンセル回路の出力信号を圧縮した圧縮信号をスキャンアウト信号として出力し、前記非圧縮スキャンモードの場合に、最終段のサブスキャンチェーンの最終段のスキャンセル回路の出力信号を前記スキャンアウト信号として出力する出力圧縮回路を追加するステップと、

前記スキャンアウト信号および前記スキャンモード信号を前記出力圧縮回路に接続し、かつ、前記複数のサブスキャンチェーンの最終段のスキャンセル回路の出力信号を前記出力圧縮回路に接続するステップと、

秘匿性が要求される秘匿性要求回路の情報に基づいて、前記内部回路のうち、前記秘匿性要求回路を特定するステップと、

前記圧縮スキャンモードの場合に、前記秘匿性要求回路のスキャンセル回路を接続して前記複数のサブスキャンチェーンを構成し、前記非圧縮スキャンモードの場合に、前記秘匿性要求回路のスキャンセル回路をバイパスし、前記秘匿性要求回路の初段のスキャンセル回路の前段の回路の出力信号を、前記秘匿性要求回路の最終段のスキャンセル回路の後段の回路に接続して前記複数のサブスキャンチェーンを構成するバイパス回路を追加するステップと、

前記秘匿性要求回路の初段のスキャンセル回路の前段の回路の出力信号、前記秘匿性要求回路の最終段のスキャンセル回路の出力信号、および、前記スキャンモード信号を前記バイパス回路に接続し、前記バイパス回路の出力信号を、前記秘匿性要求回路の最終段のスキャンセル回路の後段の回路に接続するステップとを含むことを特徴とするスキャンテスト回路の設計方法を提供する。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

ここで、前記スキャンモード信号を前記バイパス回路に接続するステップは、前記スキャンモード信号に基づいて、前記圧縮スキャンモードと前記非圧縮スキャンモードとが切り替えられるように、前記物理的な配線で前記スキャンモード信号を接続し、

製造後の前記スキャンテスト回路の製品において、前記非圧縮スキャンモードの場合に、外部から前記秘匿性要求回路にアクセスすることができない構造にすることが好ましい。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0118

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0118】

続いて、前述のスキャンモード信号の極性に基づいて、高秘匿性要求回路の初段のスキャンセル回路の前段の回路、つまり、初段のスキャンセル回路20aの出力信号、および、高秘匿性要求回路の最終段のスキャンセル回路の出力信号がマルチプレクサ22の入力端子0および1に接続され、スキャンモード信号がマルチプレクサ22の選択入力端子に接続される。また、マルチプレクサ22の出力信号が、高秘匿性要求回路の最終段のスキャンセル回路の後段の回路、つまり、スキャンセル回路20eのスキャンイン入力端子SIに接続される（ステップS6-5）。