

【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2区分
 【発行日】平成19年7月12日(2007.7.12)

【公開番号】特開2001-85702(P2001-85702A)
 【公開日】平成13年3月30日(2001.3.30)
 【出願番号】特願2000-155659(P2000-155659)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 21/336 (2006.01)
H 0 1 L 29/786 (2006.01)
H 0 1 L 21/265 (2006.01)
H 0 1 L 21/266 (2006.01)
H 0 1 L 21/8238 (2006.01)
H 0 1 L 27/092 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 29/78 6 1 6 A
 H 0 1 L 21/265 6 0 4 G
 H 0 1 L 21/265 M
 H 0 1 L 27/08 3 2 1 E
 H 0 1 L 29/78 6 1 2 D
 H 0 1 L 29/78 6 1 3 A
 H 0 1 L 29/78 6 2 7 C

【手続補正書】

【提出日】平成19年5月25日(2007.5.25)

【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】

ポリシリコン層が活性領域別に区分され、前記ポリシリコン層上にゲート絶縁膜とゲート膜を有する基板上に、

フォトレジスト膜パターンを形成する段階と、

前記フォトレジスト膜パターンをエッチングマスクとして前記ゲート膜をエッチングしてゲート膜パターンを形成する段階と、

前記ゲート膜パターン下にあるゲート絶縁膜をエッチングしてゲート絶縁膜パターンを形成する段階と、

前記ゲート絶縁膜パターンを具備する基板に第1エネルギーレベルにイオン注入を実施してソース/ドレーン領域を形成する段階と、

を具備して成ることを特徴とするトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスター製造方法。

【請求項2】

前記ゲート膜パターンを形成する段階における前記エッチングは等方性エッチングであり、

前記ゲート絶縁膜パターンを形成する段階における前記エッチングは前記フォトレジスト膜パターンをエッチングマスクとする非等方性エッチングであることを特徴とする請求項1に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスター製造方法。

【請求項3】

前記第 1 エネルギーレベルにイオン注入を実施する段階に続いて、
前記フォトリソパターンを除去する段階と、
前記第 1 エネルギーレベルより高い第 2 エネルギーレベルにイオン注入を実施して前記ポリシリコン層活性領域に L D D 構造のソース / ドレインを形成する段階と、
をさらに備えることを特徴とする請求項 2 に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスタ製造方法。

【請求項 4】

前記第 1 エネルギーレベルにイオン注入を実施する段階の前に、
前記フォトリソパターンを除去する段階をさらに備えることを特徴とする請求項 2 に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスタ製造方法。

【請求項 5】

前記第 1 エネルギーレベルは、30 KeV より小さいかまたは同じであることを特徴とする請求項 1 に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスタ製造方法。

【請求項 6】

活性領域を構成するポリシリコンパターンを基板上に形成する段階と、
前記ポリシリコンパターン上にゲート絶縁膜を形成する段階と、
前記ゲート絶縁膜上にゲート膜を積層する段階と、
フォトリソグラフィによりフォトリソパターンを形成する段階と、
前記フォトリソパターンをエッチングマスクとしてエッチングすることによりゲート膜パターンを形成し、続いてエッチングすることによりゲート絶縁膜パターンを形成する段階と、
前記ゲート絶縁膜パターンが形成された基板に第 1 エネルギーレベルにイオン注入を実施する段階と、
を具備して成ることを特徴とするトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスタ製造方法。

【請求項 7】

前記フォトリソパターンを形成する段階と、前記フォトリソパターンをエッチングマスクとしてエッチングすることによりゲート膜パターンを形成し、続いてエッチングすることによりゲート絶縁膜パターンを形成する段階と、前記フォトリソパターンをイオン注入マスクとして 前記第 1 エネルギーレベルにイオン注入を実施する段階とを、
P チャンネルトランジスタ及び N チャンネルトランジスタ形成のために各々一度ずつ実施され、

P 又は N 形のゲート膜パターン及びゲート絶縁膜パターンをエッチングを通じて形成する時は P 又は N 形のトランジスタ領域はフォトリソパターンによって保護されることを特徴とする請求項 6 に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスタ製造方法。

【請求項 8】

前記ポリシリコンパターンの形成前に、不純物が含まれたアモルファスシリコンでなるバッファパターンを前記基板上に形成する段階をさらに備えることを特徴とする請求項 6 に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスタ製造方法。

【請求項 9】

前記ゲート絶縁膜パターンを形成する段階において、前記ポリシリコンに対する選択性が前記ゲート絶縁膜に比べて $1 / 10$ 以下であるエッチング液を使用してエッチングを実施することを特徴とする請求項 6 に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスタ製造方法。

【請求項 10】

前記エッチング液ガスはアルゴンと CHF_3 の混合ガスであることを特徴とする請求項 9 に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスタ製造方法。

【請求項 11】

前記ゲート膜パターンを形成する段階におけるエッチングはアンダーカットを形成する

ことができる等方性エッチングであり、

前記ゲート絶縁膜パターンを形成する段階におけるエッチングは前記フォトリソグラフィパターンをエッチングマスクにする非等方性エッチングであることを特徴とする請求項6に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスタ製造方法。

【請求項12】

前記ゲート絶縁膜パターンが前記ゲート膜パターンよりパターン周辺部で各々0.5～1.5 μmもより大きい幅に形成されることを特徴とする請求項11に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスタ製造方法。

【請求項13】

前記第1エネルギーレベルにイオン注入をした基板に対して、前記第1エネルギーより高い第2エネルギーレベルにイオン注入を実施することを特徴とする請求項6に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスタ製造方法。

【請求項14】

前記第2エネルギーレベルにイオン注入が完了した後に、前記ポリシリコンパターンの構造的損傷を回復させる活性化のためにアニーリング段階をさらに具備して成ることを特徴とする請求項13に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスタ製造方法。

【請求項15】

前記第1エネルギーレベルは、30 KeVより小さいかまたは同じであることを特徴とする請求項6に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスタ製造方法。

【請求項16】

前記第1エネルギーレベルにイオン注入をした後に前記ゲート膜パターン上に層間絶縁膜を形成し、前記ポリシリコンパターンのソース/ドレイン領域を露出させる下層コンタクトホール形成のためのパターニングを実施する段階と、

露出させた前記下層コンタクトホールをクリーニングする段階と、

コンタクト及び配線のための金属層を積層しパターニングする段階と、

保護膜を積層しパターニングして前記ドレイン領域に前記金属層部分が露出されるように上層コンタクトホールを形成する段階と、

画素電極層を積層しパターニングして前記金属層部分が連結される画素電極を形成する段階と、

をさらに具備して成ることを特徴とする請求項6に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスタ製造方法。

【請求項17】

前記保護膜は感光性有機膜であることを特徴とする請求項16に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスタ製造方法。

【請求項18】

前記保護膜をパターニングする段階で部分露光により前記保護膜上面に集光用レンズを構成する突起パターンが形成されることを特徴とする請求項17に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスタ製造方法。

【請求項19】

基板にポリシリコン膜、ゲート絶縁膜、ゲート膜を順次に積層する段階と、

前記ゲート膜上に2段階階調露光を利用したフォトリソグラフィ工程を通じてゲートパターンが形成される部分は厚くてその他部分は薄い2段フォトリソグラフィパターンをNチャンネルトランジスタ領域に形成しPチャンネルトランジスタ領域には厚いフォトリソグラフィパターンを形成し、各トランジスタ領域の間には前記ゲート膜が現れるようにする段階と、

前記フォトリソグラフィパターンをエッチングマスクとしてトランジスタ領域区分のために前記ゲート膜、ゲート絶縁膜、ポリシリコン膜を順次にエッチング、除去する段階と、

前記フォトリソグラフィパターンの厚い部分だけ残るように前記フォトリソグラフィパターンを全般的にエッチングしてゲートエッチング用フォトリソグラフィ膜パターンを形成する段階と

前記フォトリソグレイド膜パターンをエッチングマスクとして前記ゲート膜をエッチングしてゲート膜パターンを形成する段階と、

前記ゲート膜パターン下にあるゲート絶縁膜をエッチングしてゲート絶縁膜パターンを形成する段階と、

前記ゲート絶縁膜パターンを具備する基板に第1エネルギーレベルにイオン注入を実施してNチャンネルトランジスタにソース/ドレイン領域を形成する段階と、を具備して成ることを特徴とするトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスタ製造方法。

【請求項20】

前記ゲート膜パターンを形成する段階では等方性エッチングを通じてアンダーカットが形成されるようにゲート膜パターンを形成し、

前記ゲート絶縁膜パターンを形成する段階では前記フォトリソグレイド膜パターンをエッチングマスクとして非等方性エッチングを通じて前記ゲート膜パターンより大きい幅を有するゲート絶縁膜パターンを形成することを特徴とする請求項19に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスタ製造方法。

【請求項21】

前記第1エネルギーレベルにイオン注入をした後に前記フォトリソグレイド膜パターンを除去する段階と、

フォトリソグラフィ工程によりフォトリソグレイド層のPチャンネルトランジスタ領域にゲートエッチング用フォトリソグレイド膜パターンを形成しその他の領域にエッチング保護膜を形成する段階と、

前記Pチャンネルトランジスタ領域のフォトリソグレイド膜パターンをエッチングマスクとして異方性エッチングにより前記Pチャンネルトランジスタ領域にゲート膜パターンとゲート絶縁膜パターンを形成する段階と、

前記Pチャンネルトランジスタ領域に前記ゲート絶縁膜パターンを有する基板に低エネルギーPチャンネル不純物イオン注入を実施する段階と、をさらに具備して成ることを特徴とする請求項20に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスタ製造方法。

【請求項22】

前記フォトリソグレイド膜パターンを除去する段階に続いてNチャンネル不純物を前記第1エネルギーレベルより高い第2エネルギーレベルにイオン注入する段階をさらに具備して成ることを特徴とする請求項21に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスタ製造方法。

【請求項23】

Pチャンネル不純物イオン注入を実施した後、基板全体に残ったフォトリソグレイド膜パターンを除去する段階と、

前記Pチャンネルトランジスタ領域に前記ゲート膜パターンが現れた基板の全面に層間絶縁膜を形成しパターンニングを実施してトランジスタのソース/ドレイン領域を露出させる下層コンタクトホールを形成する段階と、

前記下層コンタクトホール底面をクリーニングする段階と、

前記クリーニング段階に続いて基板に金属層を積層しパターンニングしてコンタクトと配線を形成する段階と、

コンタクトと配線が形成された基板に保護膜を積層しパターンニングして前記金属層に形成されたドレイン領域のコンタクトが露出されるように上層コンタクトホールを形成する段階と、

前記上層コンタクトホールが形成された画素基板に画素電極層を積層しパターンニングして画素電極を形成する段階と、

をさらに具備して成ることを特徴とする請求項21に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスタ製造方法。

【請求項 24】

前記保護膜は感光性有機膜であることを特徴とする請求項 23 に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスター製造方法。

【請求項 25】

前記保護膜をパターンニングする段階で、部分露光により前記保護膜上面に集光用レンズを構成する突起パターンを形成することを特徴とする請求項 24 に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスター製造方法。

【請求項 26】

前記ゲート絶縁膜パターンを形成する段階において、前記ポリシリコンに対する選択性が前記ゲート絶縁膜に比べて $1/10$ 以下であるエッチング液によってエッチングを実施することを特徴とする請求項 19 に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスター製造方法。

【請求項 27】

前記エッチング液ガスはアルゴンと CHF_3 の混合ガスであることを特徴とする請求項 26 に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスター製造方法。

【請求項 28】

前記イオン注入を実施した後に前記ポリシリコン層の活性化のためのアニーリング段階をさらに具備して成ることを特徴とする請求項 19 に記載のトップゲート方式ポリシリコン薄膜トランジスター製造方法。