

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3647323号
(P3647323)

(45) 発行日 平成17年5月11日(2005.5.11)

(24) 登録日 平成17年2月18日(2005.2.18)

(51) Int.Cl.⁷

F I

H O 1 L 27/118

H O 1 L 21/82

M

H O 1 L 21/82

H O 1 L 21/82

B

H O 1 L 21/8238

H O 1 L 27/08

3 2 1 J

H O 1 L 27/092

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平11-217135
(22) 出願日 平成11年7月30日(1999.7.30)
(65) 公開番号 特開2001-44397(P2001-44397A)
(43) 公開日 平成13年2月16日(2001.2.16)
審査請求日 平成14年10月23日(2002.10.23)

前置審査

(73) 特許権者 000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号
(74) 代理人 100092587
弁理士 松本 眞吉
(72) 発明者 梶井 芳雄
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内
(72) 発明者 箴島 亨
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

審査官 大嶋 洋一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体集積回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基本セルが互いに直角な第1方向及び第2方向に配列された半導体集積回路において、
該基本セルは、Nウエル内に複数のP形領域が該第2方向に配列され、該Nウエルと該第1方向に隣接するPウエル内に複数のN形領域が該第2方向に配列され、該複数のP形領域の間の上方を通りさらに該複数のN形領域の間の上方を通る複数のゲートラインが該第1方向に形成され、該複数のゲートラインの1つの一端側の該Nウエル内及び他端側の該Pウエル内にそれぞれNウエルコンタクト領域及びPウエルコンタクト領域が形成され且つ該一端及び該他端にゲートコンタクト領域が形成されておらず、該複数のゲートラインの他の1つの一端及び他端にそれぞれゲートコンタクト領域が形成され、

10

第1配線層にセル内配線が形成され、

該第1配線層の上方の第2配線層に、該Nウエルコンタクト領域と接続される電源配線及び該Pウエルコンタクト領域と接続される電源配線が該第2方向に形成されていることを特徴とする半導体集積回路。

【請求項2】

基本セルが互いに直角な第1方向及び第2方向に配列された半導体集積回路において、
該基本セルは、Nウエル内に複数のP形領域が該第2方向に配列され、該Nウエルと該第1方向に隣接するPウエル内に複数のN形領域が該第2方向に配列され、該複数のP形領域の間の上方を通りさらに該複数のN形領域の間の上方を通る複数のゲートラインが該第1方向に形成され、該複数のゲートラインの1つの一端側の該Nウエル内及び他端にそ

20

れぞれNウエルコンタクト領域及びゲートコンタクト領域が形成され、該複数のゲートラインの他の1つの一端側の該Pウエル内及び他端にそれぞれPウエルコンタクト領域及びゲートコンタクト領域が形成され、

第1配線層にセル内配線が形成され、

該第1配線層の上方の第2配線層に、該Nウエルコンタクト領域と接続される電源配線及び該Pウエルコンタクト領域と接続される電源配線が該第2方向に形成されていることを特徴とする半導体集積回路。

【請求項3】

上記第2方向に隣り合う上記基本セルのパターンが該基本セル間の第1方向ラインに関し対称であり、上記Pウエルコンタクト領域が該第2方向に隣り合う該基本セルにわたって連続し、上記Nウエルコンタクト領域が該第2方向に隣り合う該基本セルにわたって連続していることを特徴とする請求項1又は2に記載の半導体集積回路。

10

【請求項4】

上記第1方向に隣り合う上記基本セルのパターンが該基本セル間の第2方向ラインに関し対称であり、上記Pウエルコンタクト領域が該第1方向に隣り合う該基本セルにわたって連続し、上記Nウエルコンタクト領域が該第1方向に隣り合う該基本セルにわたって連続していることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1つに記載の半導体集積回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、基本セルが互いに直角な第1方向及び第2方向に配列されたマスタースライス方式やスタンダードセル方式の半導体集積回路に関する。

【0002】

【従来の技術】

図14(A)は、従来の基本セルBCXのパターン図である。ゲートラインにはハッチングが施されている(他の図も同様)。

【0003】

この基本セルBCXは、2点差線で示すNウエル10内にP形拡散領域11、12及び13が列方向に配列され、P形拡散領域11と12の間の上方及びP形拡散領域12と13との間の上方にゲート絶縁膜、例えばゲート酸化膜を介しそれぞれゲートライン14及び15が形成されている。Nウエル10内にはさらに、P形拡散領域11～13を挟むようにN⁺形ウエルコンタクト領域16及び17が形成されている。Nウエル10に隣接する、2点差線で示すPウエル20内にも同様に、N形拡散領域21、22及び23が列方向に配列され、N形拡散領域21と22の間の上方及びN形拡散領域22と23との間の上方にそれぞれゲートライン24及び25が形成されている。Pウエル20内にはさらに、N形拡散領域21～23を挟むようにP⁺形ウエルコンタクト領域26及び27が形成されている。ゲートライン14、15、24及び25の両端部には、層間コンタクトを介して他の配線と接続するためのゲートコンタクト領域が形成されている。

30

【0004】

第1配線層のセル内配線及び第2配線層の電源配線により、1つの基本セルBCXで例えば1つの2入力ナンドゲートが形成される。N⁺形ウエルコンタクト領域16及び27はそれぞれ、第1配線層の上方の第2配線層に形成された第1方向の電源ラインVDD及びグラウンドラインVSSに接続される。図14(A)では簡単化のために、VDD及びVSSの配線をその中心線(一点鎖線)で表している。

40

【0005】

このような基本セルBCXが行及び列に配列されて、例えばマスタースライス方式のゲートアレイが構成される。この基本セルBCXは、行方向には重なり無く詰めて配置されるが、図14(B)に示す如く、列方向には隣り合うウエルコンタクト領域が重なり合うように配置される。

【0006】

50

ゲートアレイ中のセルピッチは、行方向及び列方向についてそれぞれ $10G$ 及び $4G$ であり、ここに、 G はグリットの間隔、例えば $0.8\mu m$ である。セル間接続は、第2配線層の上方の第3配線層の配線により行われる。計算機による自動配線は、グリッドに沿って行われる。

【0007】

基本セルBCXは、P形拡散領域11～13を挟むようにNウェル10内に N^+ 形ウェルコンタクト領域16及び17が形成され、N形拡散領域21～23を挟むようにPウェル20内に P^+ 形ウェルコンタクト領域26及び27が形成されているので、セルサイズが大きくなって集積度が低くなる。

【0008】

また、ウェルコンタクト領域17及び26が無駄になる。

【0009】

セル間配線は主に列方向のセル間について行われるが、第2配線層にVDD及びVSSの電源ラインが行方向に形成されているので、第2配線層において、列方向のセル間配線を行うことができない。

【0010】

図15(A)は、従来の他の基本セルBCYのパターン図である。

【0011】

この基本セルBCYは、P形拡散領域11と12Aの間の上方及びN形拡散領域21と22Aの間の上方を通るゲートライン34が連続し、同様に、P形拡散領域12Aと13の間の上方及びN形拡散領域22Aと23の間の上方を通るゲートライン35が連続している。この連続により、ゲートアレイの行方向セルピッチは図15(B)に示す如く $(8G + G')$ となり、図14(B)の $10G$ よりも $(2G - G')$ だけ短くなる。例えば、 $G = 0.8\mu m$ のとき $G' = 1.0\mu m$ であり、このとき $2G - G' = 0.6\mu m$ である。 $9G$ ではなく $(8G + G')$ であるのは、行方向にセルを配置したときに、デザインルール上、隣り合うゲートコンタクト領域の間を確保する必要があるからである。

【0012】

また、図14(A)の N^+ 形ウェルコンタクト領域16及び17の代わりに、ゲートライン34及び35の一端に形成されたゲートコンタクト領域341と351との間の下方のNウェル10内に、 N^+ 形ウェルコンタクト領域16Aが形成され、同様に、図14(A)の P^+ 形ウェルコンタクト領域26及び27の代わりに、ゲートライン34及び35の他端に形成されたゲートコンタクト領域342と352の間の下方のPウェル20内に、 P^+ 形ウェルコンタクト領域26Aが形成されている。デザインルール上、ゲートコンタクト領域341及び351と N^+ 形ウェルコンタクト領域16Aとの間に隙間を形成する必要があるので、拡散領域12A及び22Aの列方向幅は、他の拡散領域のそれよりも広くする必要がある。これにより、ゲートアレイの列方向セルピッチは、図15(B)に示す如く $(2G + G')$ となる。このため、集積度の向上が制限される。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、このような問題点に鑑み、集積度をより向上させることが可能な基本セルを備えた半導体集積回路を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段及びその作用効果】

請求項1では、基本セルが互いに直角な第1方向及び第2方向に配列された半導体集積回路において、

該基本セルは、Nウェル内に複数のP形領域が該第2方向に配列され、該Nウェルと該第1方向に隣接するPウェル内に複数のN形領域が該第2方向に配列され、該複数のP形領域の間の上方を通りさらに該複数のN形領域の間の上方を通る複数のゲートラインが該第1方向に形成され、該複数のゲートラインの1つの一端側の該Nウェル内及び他端側の該Pウェル内にそれぞれNウェルコンタクト領域及びPウェルコンタクト領域が形成され

10

20

30

40

50

且つ該一端及び該他端にゲートコンタクト領域が形成されておらず、該複数のゲートラインの他の1つの一端及び他端にそれぞれゲートコンタクト領域が形成され、

第1配線層にセル内配線が形成され、

該第1配線層の上方の第2配線層に、該Nウエルコンタクト領域と接続される電源配線及び該Pウエルコンタクト領域と接続される電源配線が該第2方向に形成されている。

【0018】

この半導体集積回路によれば、複数のP形領域及びN形領域の該第2方向幅を互いに同一にすることができるので、セルピッチを従来よりも短縮して高集積化することが可能である。

【0019】

また、電源配線が該第2方向であるので、第2配線層を用いて該第2方向のセル間配線を形成することができ、自動配線において結線率が向上する。これにより、さらなる高集積化が可能となる。

【0020】

請求項2では、基本セルが互いに直角な第1方向及び第2方向に配列された半導体集積回路において、

該基本セルは、Nウエル内に複数のP形領域が該第2方向に配列され、該Nウエルと該第1方向に隣接するPウエル内に複数のN形領域が該第2方向に配列され、該複数のP形領域の間の上方を通りさらに該複数のN形領域の間の上方を通る複数のゲートラインが該第1方向に形成され、該複数のゲートラインの1つの一端側の該Nウエル内及び他端にそれぞれNウエルコンタクト領域及びゲートコンタクト領域が形成され、該複数のゲートラインの他の1つの一端側の該Pウエル内及び他端にそれぞれPウエルコンタクト領域及びゲートコンタクト領域が形成され、

第1配線層にセル内配線が形成され、

該第1配線層の上方の第2配線層に、該Nウエルコンタクト領域と接続される電源配線及び該Pウエルコンタクト領域と接続される電源配線が該第2方向に形成されている。

【0021】

この半導体集積回路によれば、複数のP形領域及びN形領域の該第2方向幅を互いに同一にすることができるので、セルピッチを従来よりも短縮して高集積化することが可能である。

【0022】

また、電源配線が該第2方向であるので、第2配線層を用いて該第2方向のセル間配線を形成することができ、自動配線において結線率が向上する。これにより、さらなる高集積化が可能となる。

【0023】

請求項3の半導体集積回路では、請求項1又は2において、上記第2方向に隣り合う上記基本セルのパターンが該基本セル間の第1方向ラインに関し対称であり、上記Pウエルコンタクト領域が該第2方向に隣り合う該基本セルにわたって連続し、上記Nウエルコンタクト領域が該第2方向に隣り合う該基本セルにわたって連続している。

【0024】

この半導体集積回路によれば、基本セル間の第1方向ラインに関する対称性によりウエルコンタクト領域が第2方向に隣り合う基本セルにわたって連続するので、電源配線とウエルコンタクト領域との間を接続する層間コンタクトの数を少なくして、他の層間コンタクトを形成することができる。

【0025】

請求項4の半導体集積回路では、請求項1乃至3のいずれか1つにおいて、上記第1方向に隣り合う上記基本セルのパターンが該基本セル間の第2方向ラインに関し対称であり、上記Pウエルコンタクト領域が該第1方向に隣り合う該基本セルにわたって連続し、上記Nウエルコンタクト領域が該第1方向に隣り合う該基本セルにわたって連続している。

【0026】

10

20

30

40

50

この半導体集積回路によれば、基本セル間の第2方向ラインに関する対称性によりウエルコンタクト領域が隣り合う列で連続するので、このウエルコンタクト領域の上方の電源配線の幅を、該対称性がない場合のその2倍より広くすることができ、これにより電源配線の許容電流が増加し、電源電位がより安定する。

【0027】

本発明の他の目的、構成及び効果は以下の説明から明らかになる。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0029】

10

〔第1実施形態〕

図1(A)は、本発明の第1実施形態に係る基本セルBC0のパターン図である。

【0030】

この基本セルBC0は、2点差線で示すNウエル10内にP形拡散領域11～13が列方向に配列され、Nウエル10に隣接する、2点差線で示すPウエル20内にN形拡散領域21～23が列方向に配列されている。ゲートライン34Aは、P形拡散領域11と12の間の上方及びN形拡散領域21と22の間の上方を通り、ゲートライン35Aは、P形拡散領域12と13の間の上方及びN形拡散領域22と23の間の上方を通っている。

【0031】

ゲートライン34A及び35Aの中間部にはそれぞれゲートコンタクト領域340及び350が形成されている。ゲートコンタクト領域340はP形拡散領域11とN形拡散領域21の間の上方に位置し、ゲートコンタクト領域350はP形拡散領域13とN形拡散領域23の間の上方に位置している。ゲートライン34A及び35Aの一端側のNウエル10内にはN⁺形ウエルコンタクト領域16Bが形成され、ゲートライン34A及び35Aの他端側のPウエル20内にはP⁺形ウエルコンタクト領域26Bが形成されている。ゲートライン34A及び35Bの両端部には、ゲートコンタクト領域が形成されていない。これにより、拡散領域12及び22の列方向幅を、図15(A)中の拡散領域12A及び22Aのそれよりも狭くすることができる。すなわち、拡散領域12及び22の列方向幅は、他の拡散領域のそれと同一になっている。

20

【0032】

30

第1配線層の上方の第2配線層には、N⁺形ウエルコンタクト領域16B及びP⁺形ウエルコンタクト領域26Bの上方かつ列方向にそれぞれ電源ラインVDD及グランドラインVSSが形成されている。図1では、簡単化のためにVDD及びVSSの電源ラインをその中心線（一点鎖線）で表している（他の図も同様）。

【0033】

バルクと第1配線層との間及び配線層間には絶縁膜、例えば酸化膜が配置されている。

【0034】

図1(B)に示す基本セルBC1は、図1(A)の変形例であり、N⁺形ウエルコンタクト領域16C及びP⁺形ウエルコンタクト領域26CがそれぞれNウエル10及びPウエル20内に列方向に形成され、これらの長さはセル枠の列方向長さに等しい。他の点は、図1(A)の基本セルBC0と同一である。

40

【0035】

図1(C)では、図1(B)の基本セルBC1と同一のセルの第1配線層に配線L1、L2及びL3が形成され、さらに、×印を付した層間コンタクトC1～C7が形成されて、2入力ナンドゲートが構成されている。層間コンタクトC1は、P形拡散領域11と配線L1との間を接続するためのものであり、層間コンタクトC2はN⁺形ウエルコンタクト領域16Cと配線L1との間及び配線L1とその上方の電源ラインVDDとの間を接続するためのものであり、層間コンタクトC3はP形拡散領域13と配線L1との間を接続するためのものである。層間コンタクトC4はP形拡散領域12と配線L2との間を接続するためのものであり、層間コンタクトC5はN形拡散領域21と配線L2との間を接続す

50

るためのものである。層間コンタクトC 6はN形拡散領域2 3と配線L 3との間を接続するためのものであり、層間コンタクトC 7はP⁺形ウエルコンタクト領域2 6 Cと配線L 3との間及び配線L 3とその上方のグラウンドラインV S Sとの間を接続するためのものである。

【0036】

電源ラインV D DがP形拡散領域1 1～1 3に近く、グラウンドラインV S SがN形拡散領域2 1～2 3に近いので、これらの間の配線L 1及びL 3が短くなり、その他のセル内配線L 2の自由度が増している。

【0037】

図2は、図1 (C)のパターンに対応して記載された2入力ナンドゲートの回路図である 10

【0038】

P M O SトランジスタQ 1は、P形拡散領域1 1及び1 2とこれらの間の上方のゲートライン3 4 Aとを有し、P M O SトランジスタQ 2は、P形拡散領域1 2及び1 3とこれらの上方のゲートライン3 5 Aとを有し、N M O SトランジスタQ 3は、N形拡散領域2 1及び2 2とこれらの上方のゲートライン3 4 Aとを有し、N M O SトランジスタQ 4は、N形拡散領域2 2及び2 3とこれらの間の上方のゲートライン3 5 Aとを有する。図2中のS及びDはそれぞれトランジスタのソース及びドレインを示している。ゲートコンタクト領域3 4 0及び3 5 0にそれぞれ入力1及び入力2が供給され、層間コンタクトC 5から出力が取り出される。 20

【0039】

図3は、図1 (B)の基本セルB C 1を、隣合うP⁺形ウエルコンタクト領域2 6 Cを重ね合わせて2行2列形成したアレイを示す。さらに大きなアレイを有するマスタースライス半導体集積回路では、隣合うN⁺形ウエルコンタクト領域も重ね合わされる。

【0040】

この重ね合わせにより、セルの行方向及び列方向のピッチはそれぞれ8 G及び3 Gとなり、図1 5 (B)の $(8 G + G')$ 及び $(2 G + G')$ よりも短いので、高集積化が可能である。例えば $G' = 1.2 G$ の場合、本実施形態と従来のセル面積比が $(8 / 9.2) \cdot (3 / 3.2) = 0.82$ となり、ゲートアレイのチップ上面積が従来よりも約18%減少する。 30

【0041】

また、電源ラインが列方向であるので、第2配線層を用いて列方向のセル間配線を形成することができ、自動配線において結線率が向上する。これにより、さらなる高集積化が可能となる。

【0042】

[第2実施形態]

図4 (A)は、本発明の第2実施形態に係る基本セルB C 2のパターン図である。

【0043】

この基本セルB C 2は、図1 5 (A)の基本セルB C Yのゲートライン3 5のゲートコンタクト領域3 5 1及び3 5 2を削除したものをゲートライン3 5 Aとし、これら削除領域の下方のNウエル1 0及びPウエル2 0内にそれぞれN⁺形ウエルコンタクト領域1 6 B及びP⁺形ウエルコンタクト領域2 6 Bを形成したものである。これにより、拡散領域1 2の列方向幅を拡散領域1 1及び1 3のそれと同一にすることができ、拡散領域2 2についても同様であるので、基本セルB C Yよりも面積が低減されて集積度が向上する。例えば $G' = 1.2 G$ の場合、本実施形態と従来のセル面積比が $3 / 3.2 = 0.94$ となり、ゲートアレイのチップ上面積が従来よりも約6%減少する。 40

【0044】

また、N⁺形ウエルコンタクト領域1 6 B及びP⁺形ウエルコンタクト領域2 6 Bの上方の第2配線層に形成された電源ラインV D D及びグラウンドラインV S Sが列方向であるので、上記第1実施形態で述べたセル内配線の自由度向上及びセル間配線の結線率向上の効果 50

が得られる。

【0045】

図4(B)は、図4(A)の基本セルBC2とその上下反転パターンとを列方向に隣り合わせて配置した2行1列のアレイを示す。この反転により、隣り合うウエルコンタクトが連続するので、電源ラインとウエルコンタクトとの間を接続する層間コンタクトの数を少なくし、この領域に他の層間コンタクトを形成することができる。

【0046】

図5は、図4(B)のパターンに対し、図1(C)と同様に、第1配線層に配線L1～L4を形成し、さらに層間コンタクトC1～C6、C71、C72及びC8を形成して構成された2入力ナンドゲートのパターン図である。

10

【0047】

層間コンタクトC71は配線L3及びL4と下方の P^+ 形ウエルコンタクト領域26Cとの間を接続するためのものであり、層間コンタクトC72は配線L4と上方のグラウンドラインVSSとの間を接続するためのものである。層間コンタクトC8は電源ラインVDDと N^+ 形ウエルコンタクト領域16Cとの間を接続するためのものである。

【0048】

図6は、図4(B)のパターンを2行2列形成したアレイを示す。

【0049】

図7は、図4(A)の基本セルBC2の変形例を、基本セルBC3として示すパターン図である。

20

【0050】

この基本セルBC3は、 N^+ 形ウエルコンタクト領域16D及び P^+ 形ウエルコンタクト領域26Dがいずれも行方向外側に向かってセル枠まで伸びている。他の点は基本セルBC2と同一である。

【0051】

図8は、図7の基本セルBC3と、これを上下反転したパターンとを列方向に隣り合わせたものを、列方向に繰り返し配置し、この列のパターンを左右反転したものを、この列に隣接して配置したアレイを示す。

【0052】

このアレイは、図7の P^+ 形ウエルコンタクト領域26Dの4倍のパターン26Eを有する。また、グラウンドラインVSSのパターンは、この4倍のパターンに対応して第2配線層に形成されており、その幅が図6のその2倍より大きいので、グラウンドラインVSSの許容電流が増加し、電源電位がより安定する。この点は、図8より大きなアレイを有するマスタースライス半導体集積回路中の電源ラインVDDについても同様である。

30

【0053】

[第3実施形態]

図9(A)は、本発明の第3実施形態に係る基本セルBC4のパターン図である。

【0054】

この基本セルBC4は、図15(A)の基本セルBCYのゲートライン35のゲートコンタクト領域351及びゲートライン34のゲートコンタクト領域342を削除したものをそれぞれゲートライン35B及び34Bとし、これらの下方の N ウエル10及び P ウエル20内にそれぞれ N^+ 形ウエルコンタクト領域16F及び P^+ 形ウエルコンタクト領域26Fを形成したものである。これにより、拡散領域12の列方向幅を拡散領域11及び13のそれと同一にすることができ、拡散領域22についても同様であるので、基本セルBCYよりも面積が低減されて集積度が向上する。

40

【0055】

また、 N^+ 形ウエルコンタクト領域16F及び P^+ 形ウエルコンタクト領域26Fの上方の第2配線層に形成された電源ラインVDD及びグラウンドラインVSSが列方向であるので、上記第1実施形態で述べたセル内配線の自由度向上及びセル間配線の結線率向上の効果が得られる。

50

【0056】

図9（B）は、図9（A）の基本セルBC4とその上下反転パターンとを列方向に隣り合わせて配置した2行1列のアレイを示す。この反転により、隣り合うウエルコンタクトが連続するので、電源ラインVDDとN⁺形ウエルコンタクト領域16Cとの間を接続する層間コンタクトの数を少なくし、他の層間コンタクトを形成することができる。この点は、図9（B）より大きなアレイを有するマスタースライス半導体集積回路中のP⁺形ウエルコンタクト領域についても同様である。

【0057】

図10は、図9（B）のパターンに対し、図1（C）と同様に、第1配線層に配線L1～L4を形成し、さらに層間コンタクトC1～C6、C72、C7及びC8を形成して構成された2入力ナンドゲートのパターン図である。

10

【0058】

層間コンタクトC72は配線L3と上方のグラウンドラインVSSとの間を接続するためのものであり、層間コンタクトC7はグラウンドラインVSSと下方のP⁺形ウエルコンタクト領域26Fとの間を接続するためのものである。層間コンタクトC8は電源ラインVDDと下方のN⁺形ウエルコンタクト領域16Cとの間を接続するためのものである。

【0059】

図11は、図9（B）のパターンを2行2列形成したアレイを示す。

【0060】

図12は、図9（A）の基本セルBC4の変形例を、基本セルBC5として示すパターン図である。

20

【0061】

この基本セルBC5は、N⁺形ウエルコンタクト領域16G及びP⁺形ウエルコンタクト領域26Gがいずれも第1方向外側に向かってセル枠まで伸びている。他の点は基本セルBC4と同一である。

【0062】

図13は、図12の基本セルBC5と、これを上下反転したパターンとを列方向に隣り合わせたものを、列方向に繰り返し配置し、この列のパターンを左右反転したものを、この列に隣接して配置したアレイを示す。

【0063】

このアレイは、図12のP⁺形ウエルコンタクト領域26Gの4倍のパターン26Hを有する。また、グラウンドラインVSSのパターンはこの4倍のパターンに対応して第2配線層に形成されており、その幅が図11のその2倍より大きいので、グラウンドラインVSSの許容電流が増加し、電源電位がより安定する。この点は、図13より大きなアレイを有するマスタースライス半導体集積回路中の電源ラインVDDについても同様である。

30

【0064】

なお、本発明には外にも種々の変形例が含まれる。例えばエンベディッドアレイもゲートアレイを有するので、本発明に含まれる。また、スタンダードセル方式の半導体集積回路も本発明に含まれる。

【図面の簡単な説明】

40

【図1】（A）は本発明の第1実施形態に係る基本セルのパターン図、（B）は（A）の変形例を示すパターン図、（C）は（B）の基本セルを用いて形成された2入力ナンドゲートのパターン図である。

【図2】図1（C）のパターンに対応して記載された2入力ナンドゲートの回路図である。

【図3】図1（B）の基本セルを、隣合うウエルコンタクト領域を重ね合わせて2行2列形成したアレイを示すパターン図である。

【図4】（A）は本発明の第2実施形態に係る基本セルのパターン図、（B）は（A）の基本セルとその上下反転パターンとを列方向に隣り合わせて配置した2行1列のアレイを示すパターン図である。

50

【図 5】図 4 (B) のパターンに対し、第 1 配線層に配線を形成し、さらに層間コンタクトを形成して構成された 2 入力ナンドゲートを示すパターン図である。

【図 6】図 4 (B) のパターンを 2 行 2 列形成したアレイを示すパターン図である。

【図 7】図 4 (A) の基本セルの変形例を示すパターン図である。

【図 8】図 7 の基本セルと、これを上下反転したパターンとを列方向に隣合わせたものを、列方向に繰り返し配置し、この列のパターンを左右反転したものを、この列に隣接して配置したアレイを示すパターン図である。

【図 9】(A) は本発明の第 3 実施形態に係る基本セルのパターン図、(B) は (A) の基本セルとその上下反転パターンとを列方向に隣り合わせて配置した 2 行 1 列のアレイを示すパターン図である。

10

【図 10】図 9 (B) のパターンに対し、第 1 配線層に配線を形成し、さらに層間コンタクトを形成して構成された 2 入力ナンドゲートを示すパターン図である。

【図 11】図 9 (B) のパターンを 2 行 2 列形成したアレイを示すパターン図である。

【図 12】図 9 (A) の基本セルの変形例を示すパターン図である。

【図 13】図 12 の基本セルと、これを上下反転したパターンとを列方向に隣り合わせたものを、列方向に繰り返し配置し、この列のパターンを左右反転したものを、この列に隣接して配置したアレイを示すパターン図である。

【図 14】(A) は従来の基本セルのパターン図、(B) は (A) の基本セルを列方向に一部重ね合わせて配置した 2 行 1 列のアレイを示すパターン図である。

【図 15】(A) は従来の他の基本セルのパターン図、(B) は (A) の基本セルを列方向に隣り合わせて配置した 2 行 1 列のアレイを示すパターン図である。

20

【符号の説明】

B C X、B C Y、B C 0 ～ B C 5 基本セル

V D D 電源ライン

V S S グランドライン

1 0 N ウェル

1 1 ～ 1 3、1 2 A P 形拡散領域

1 4、2 4、1 5、2 5、3 4、3 4 A、3 4 B、3 5、3 5 A、3 5 B ゲートライン

3 4 0 ～ 3 4 2、3 5 0 ～ 3 5 2 ゲートコンタクト領域

1 6、1 6 A ～ 1 6 G N⁺ 形ウェルコンタクト領域

30

2 0 P ウェル

2 1 ～ 2 3、2 2 A N 形拡散領域

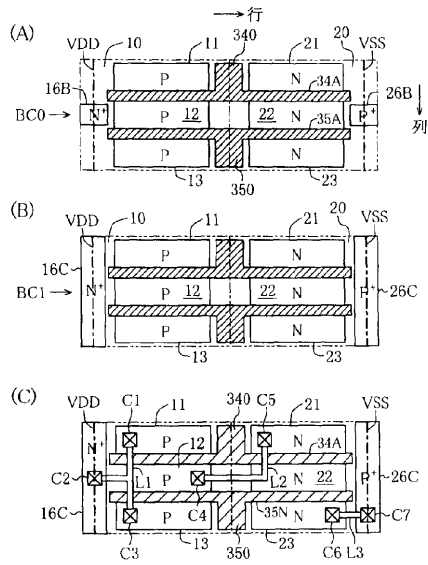
2 6、2 6 A ～ 2 6 H P⁺ 形ウェルコンタクト領域

C 1 ～ C 8、C 7 1、C 7 2 層間コンタクト

L 1 ～ L 4 第 1 配線層の配線

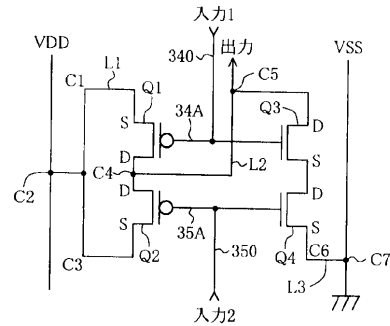
【図 1】

(A)は本発明の第1実施形態に係る基本セルのパターン図、(B)は(A)の変形例を示すパターン図、(C)は(B)の基本セルを用いて形成された2入力ナンドゲートのパターン図



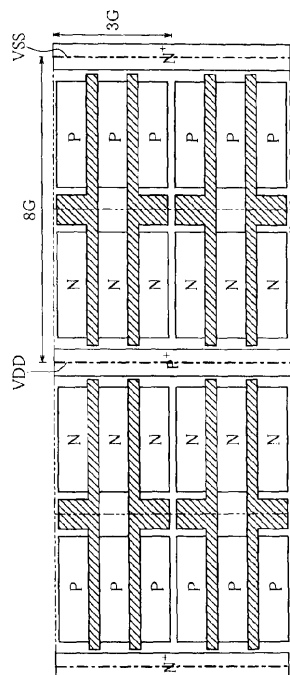
【図 2】

図1(C)のパターンに対応して記載された2入力ナンドゲートの回路図



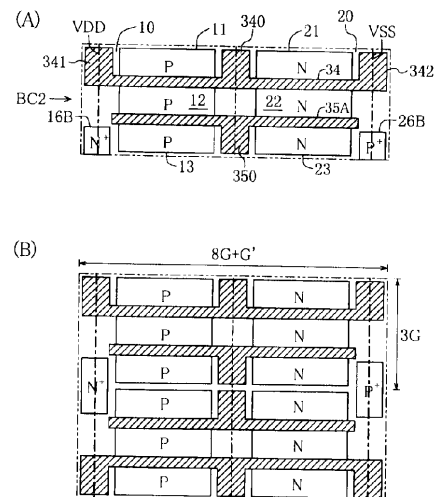
【図 3】

図1(B)の基本セルを、隣合うウエルコンタクト領域を重ね合わせて2行2列形成したアレイを示すパターン図



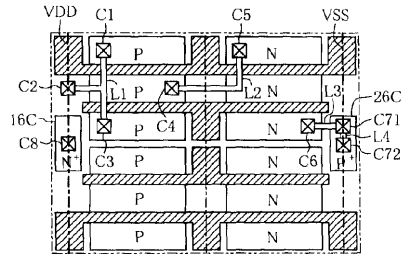
【図 4】

(A)は本発明の第2実施形態に係る基本セルのパターン図、(B)は(A)の基本セルとその上下反転パターンとを列方向に隣り合わせて配置した2行1列のアレイを示すパターン図



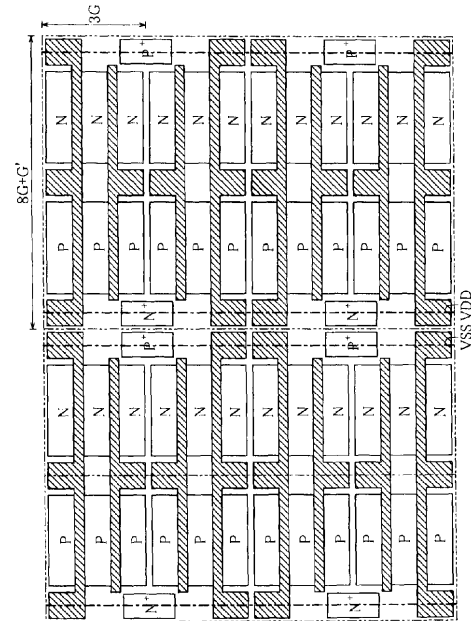
【図 5】

図4(B)のパターンに対し、第1配線層に配線を形成し、さらに層間コンタクトを形成して構成された2入力ナンドゲートを示すパターン図



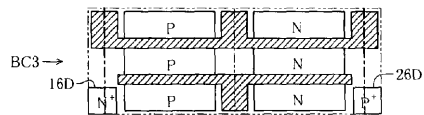
【図 6】

図4(B)のパターンを2行2列形成したアレイを示すパターン図



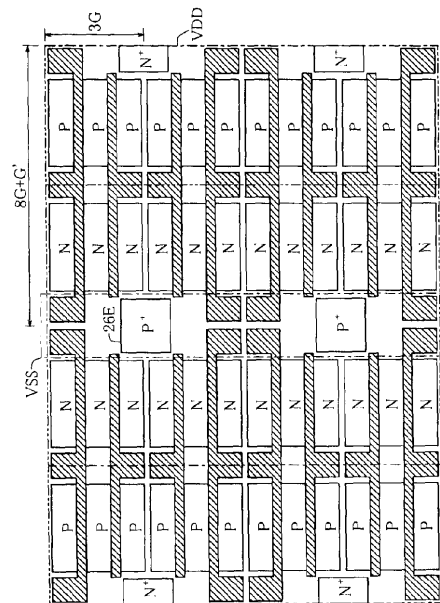
【図 7】

図4(A)の基本セルの変形例を示すパターン図



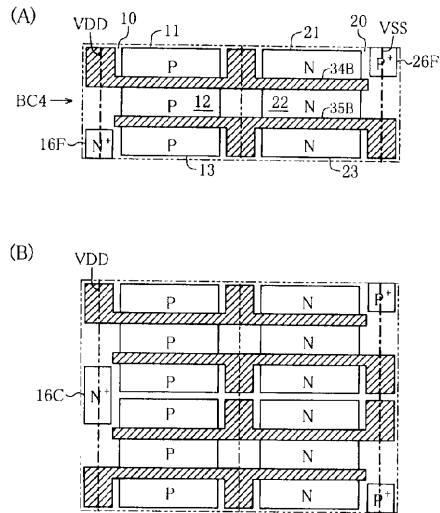
【図 8】

図7の基本セルと、これを上下反転したパターンとを列方向に隣合わせたものを、列方向に繰り返し配置し、この列のパターンを左右反転したもの、この列に隣接して配置したアレイを示すパターン図



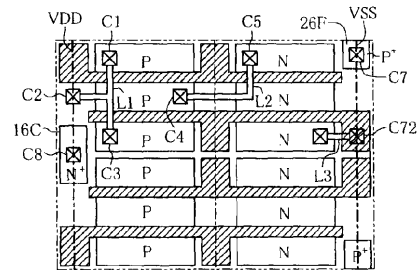
【図 9】

(A)は本発明の第3実施形態に係る基本セルの
パターン図、(B)は(A)の基本セルとその上下
反転パターンとを列方向に隣り合わせて配置した
2行1列のアレイを示すパターン図



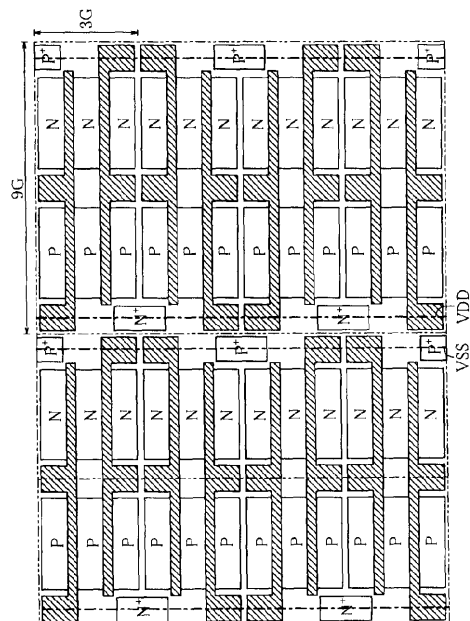
【図 10】

図9(B)のパターンに対し、第1配線層に配線を
形成し、さらに層間コンタクトを形成して構成され
た2入力ナンドゲートを示すパターン図



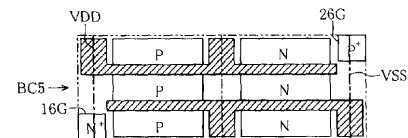
【図 11】

図9(B)のパターンを2行2列形成したアレイを
示すパターン図



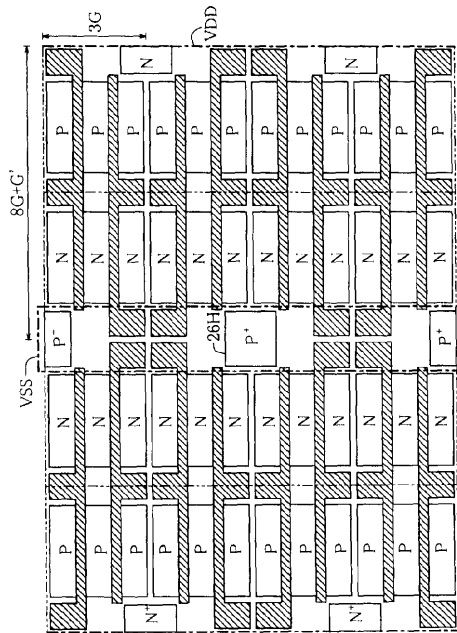
【図 12】

図9(A)の基本セルの変形例を示すパターン図



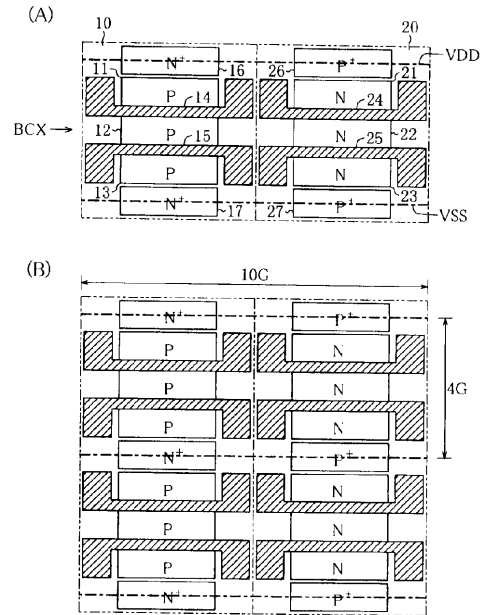
【図 1 3】

図12の基本セルと、これを上下反転したパターンとを列方向に隣り合わせたものを、列方向に繰り返し配置し、この列のパターンを左右反転したものを、この列に隣接して配置したアレイを示すパターン図



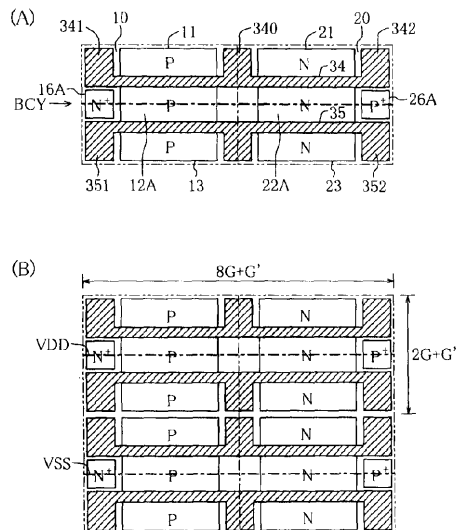
【図 1 4】

(A)は従来の基本セルのパターン図、(B)は(A)の基本セルを列方向に一部重ね合わせて配置した2行1列のアレイを示すパターン図



【図 1 5】

(A)は従来の他の基本セルのパターン図、(B)は(A)の基本セルを列方向に隣り合わせて配置した2行1列のアレイを示すパターン図



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭55-149961 (JP, U)
特開昭62-159447 (JP, A)
特開昭62-263653 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H01L 21/82
H01L 21/8238
H01L 27/04
H01L 27/092