

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5550294号
(P5550294)

(45) 発行日 平成26年7月16日(2014.7.16)

(24) 登録日 平成26年5月30日(2014.5.30)

(51) Int.Cl.		F I	
HO 1 L	21/82 (2006.01)	HO 1 L	21/82 S
GO 1 R	31/317 (2006.01)	GO 1 R	31/28 A
HO 1 L	27/04 (2006.01)	HO 1 L	27/04 T
HO 1 L	21/822 (2006.01)	HO 1 L	21/82 F
		HO 1 L	27/04 M

請求項の数 2 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2009-218265 (P2009-218265)
 (22) 出願日 平成21年9月22日(2009.9.22)
 (65) 公開番号 特開2010-109337 (P2010-109337A)
 (43) 公開日 平成22年5月13日(2010.5.13)
 審査請求日 平成24年9月7日(2012.9.7)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-257059 (P2008-257059)
 (32) 優先日 平成20年10月2日(2008.10.2)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000153878
 株式会社半導体エネルギー研究所
 神奈川県厚木市長谷398番地
 (72) 発明者 米田 誠一
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
 半導体エネルギー研究所内
 審査官 宇多川 勉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置の作製方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも第1及び第2の機能回路と、
 制御回路と、
 第1乃至第3の配線と、を有し、
 前記第1の機能回路は、前記制御回路と電氣的に接続され、
 前記第2の機能回路は、前記制御回路と電氣的に接続され、
 前記第1の配線は、前記制御回路と電氣的に接続され、
 前記第2の配線は、前記第1の機能回路と電氣的に接続され、
 前記第3の配線は、前記第2の機能回路と電氣的に接続され、
 前記第1の配線は、絶縁体を介して前記第2の配線の一端と重なる第1の領域と、前記
 絶縁体を介して前記第3の配線の一端と重なる第2の領域と、有する半導体装置の作製方
 法において、

前記第1及び前記第2の機能回路の動作を検査し、

前記検査によって前記第1の機能回路の動作が規格に則していないと判定された場合、
 前記第1の領域と前記第2の配線の一端との間の前記絶縁体をレーザー照射することによ
 り、前記第1の配線と前記第2の配線とを電氣的に接続させ、

前記検査によって前記第2の機能回路の動作が規格に則していないと判定された場合、
 前記第2の領域と前記第3の配線の一端との間の前記絶縁体をレーザー照射することによ
 り、前記第1の配線と前記第3の配線とを電氣的に接続させることを特徴とする半導体装

置の作製方法。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記第 1 の配線と前記第 2 の配線とを電氣的に接続させることにより前記第 1 の機能回路が動作しない状態となり、前記第 1 の配線と前記第 3 の配線とを電氣的に接続させることにより前記第 2 の機能回路が動作しない状態となることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体装置の作製方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、超小型 IC チップと、無線通信用のアンテナを組み合わせた半導体装置（RFID タグ、無線タグ、ID タグ、RF タグともいう。）が注目され、様々な分野において実用化が進められている。この半導体装置は、無線通信装置（リーダライタ、携帯電話、またはパーソナルコンピュータなど、無線による通信が可能であるもの）に用いられる送受信回路などとの通信信号の授受により、データを書き込む、またはデータを読み出す等のデータの送受信を非接触で行うことができる。

【0003】

IC チップは、作製段階、検査段階、製品としての使用段階など、様々な段階において検査が行われている。検査方法として、例えば外観検査、機能検査等の各種検査が実施されている。

【0004】

例えば特許文献 1 では、電氣的特性試験として、定格を超える温度及び電圧ストレスを印加して不良に到る可能性のあるチップをスクリーニングするエージングや、機能テストなどの選別試験を行う。そして試験の結果に基づいて良品 / 不良品を分類し、良品を製品として出荷する。

【0005】

また特許文献 2 では、半導体ウエハ上に IC を備えた半導体装置において、半導体装置に形成されたパッドと検査装置とを電氣的に接続させて、半導体装置の導通及び動作を検査する電気特性検査を行う。電気特性検査工程後、検査基準を満たしているとは判断した半導体装置、検査基準を満たしているとは判断できない半導体装置、検査基準を満たしていないと判断した半導体装置の少なくともいずれかに区別した情報を半導体装置に付け、別々の収納部に区別して収納し、グレードを付けて取り扱う。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2003 - 197696 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 309050 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来の半導体装置の作製方法では、検査結果によって不良品と判断された IC チップは、製品として用いられずに廃棄処分される、不良品に見合った価格で販売されるなど、IC チップを作製するための材料が無駄になってしまうという問題があった。

【0008】

上述した問題に鑑み、開示する発明の一態様では、機能を制限することによって利用可能とする半導体装置の作製方法を提供することを目的の一とする。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

開示する発明の一態様では、機能回路の検査を行い、規格に則していないと判定された機能回路と制御回路とを電氣的に接続する信号線を、レーザーを用いて切断することによって、制御回路によって機能回路が動作しない状態とする。

【 0 0 1 0 】

具体的に、開示する発明の一態様である半導体装置の作製方法の一は、制御回路と、複数の機能回路と、を有する半導体装置において、複数の機能回路の動作を検査し、検査によって動作が規格に則していないと判定された機能回路と制御回路とを電氣的に接続する信号線を、レーザーを用いて切断することによって、動作が規格に則していないと判定された機能回路と制御回路とを電氣的に切り離すことを特徴としている。

10

【 0 0 1 1 】

また、開示する発明の一態様である半導体装置の作製方法の一は、制御回路と、複数の機能回路と、を有する半導体装置において、複数の機能回路の検査を行い、規格に則していないと判定された機能回路に電氣的に接続された信号線と、機能回路が動作しない電位に固定された信号線と、を絶縁する絶縁体を、レーザーを用いて除去することによって、信号線を電氣的に接続し、機能回路を動作しない状態とすることを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

開示する発明の一態様である半導体装置の作製方法の一は、複数の機能回路と、複数の機能回路が動作しない電位に固定された第1の信号線と、を有する半導体装置において、複数の機能回路の動作を検査し、検査によって動作が規格に則していないと判定された機能回路と電氣的に接続する第2の信号線と第1の信号線とに挟まれた絶縁体を、レーザーを用いて除去することによって、第1の信号線と第2の信号線とを電氣的に接続することを特徴としている。

20

【 0 0 1 3 】

また、開示する発明の一態様である半導体装置の作製方法の一は、複数の機能を有する機能回路を有する半導体装置において、機能回路の検査を行い、機能回路が有する複数の機能のうち、規格に則していないと判定された機能の1つに対応する信号線と、機能が働かない電位に固定された信号線と、を絶縁する絶縁体を、レーザーを用いて除去することによって、信号線を電氣的に接続し、機能回路が有する機能の1つを動作しない状態とすることを特徴としている。

30

【 0 0 1 4 】

具体的に、開示する発明の一態様である半導体装置の作製方法の一は、少なくとも1つの機能回路と、機能回路が有する機能が動作しない電位に固定された第1の信号線と、を有し、機能回路の動作を検査し、機能回路が有する複数の機能のうち、検査によって動作が規格に則していないと判定された機能に対応する第2の信号線と第1の信号線とに挟まれた絶縁体を、レーザーを用いて除去することによって、第1の信号線と第2の信号線とを電氣的に接続することを特徴としている。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

開示する発明の半導体装置の作製方法の一態様では、複数の機能回路の検査を行って、規格に則していないと判定された機能回路と制御回路とを電氣的に接続する信号線にレーザーによる処理を施すことによって、規格に即していないと判定された機能回路を有している半導体装置であっても、準良品として取り扱うことができる。よって、検査によって上記判定がされた機能回路を有する半導体装置を廃棄処分や不良品として販売することなく利用することができる。よって、半導体装置を不良品よりも高価値を有する準良品として取り扱うことができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】半導体装置が有する IC チップの構成の一例を示す図。

【 図 2 】半導体装置が有する IC チップの構成の一例を示す図。

50

【図3】半導体装置が有するICチップの構成の一例を示す図。

【図4】半導体装置が有するICチップの構成の一例を示す図。

【図5】ICチップの機能検査に用いる検査装置の一例を示す図。

【図6】ICチップの一例を示す図。

【図7】半導体装置の搭載例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下に、実施の形態について図面を参照しながら説明する。但し、以下の実施の形態は多くの異なる態様で実施することが可能であり、趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。従って、以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

10

(実施の形態1)

【0018】

本実施の形態では、半導体装置が有するICチップの構成の一例について説明する。図1に示すICチップ101は、制御回路102と、機能回路103と、機能回路104と、信号線105と、信号線106と、信号線107と、を有する。

【0019】

なお、本実施の形態では、2個の機能回路を有するICチップについて説明するが、以下の説明は、 m 個(m は3以上の自然数)の機能回路を有するICチップについて、容易に拡張することができる。また、制御回路と機能回路を接続する信号線の本数は図1の構成に限定されず、制御回路と機能回路が3本以上の信号線によって接続されていてもよい。

20

【0020】

制御回路102は信号線105によって機能回路103と接続され、信号線105を介して機能回路103を制御する。また、制御回路102は信号線106によって機能回路104と接続され、信号線106を介して機能回路104を制御する。また、信号線107を介して、制御回路102から機能回路103と機能回路104に電力が供給される。

【0021】

制御回路102は、機能回路103又は機能回路104を選択するための選択回路を有する。また制御回路102は、機能回路103と機能回路104に電力を供給するための電源回路を有していてもよい。または、ICチップ101は、制御回路102とは別に設けられた電源回路から機能回路103と機能回路104に電力を供給する手段を有していてもよい。さらに、制御回路102は、別の電源回路、リセット回路、復調回路、変調回路、整流回路、リミッタ回路などを有してもよい。

30

【0022】

機能回路103と機能回路104のそれぞれは、例えばクロック生成回路、乱数生成回路、暗号回路、昇圧回路、メモリ、センサー、画素のうち一つ又は複数を有する。

【0023】

機能回路103と機能回路104は、同じ構成として同じ機能を有するようにして、同時に使用する回路として作製されたものである。

40

【0024】

または、機能回路103と機能回路104は、互いに異なる構成として異なる機能を有するようにして、複数の用途に対して同時に使用する回路として作製されたものである。

【0025】

ここで、機能回路(図1の機能回路103又は機能回路104に相当)が乱数生成回路を有する場合を例に挙げ、制御回路(図1の制御回路102に相当)と当該制御回路によって制御される機能回路の動作について説明する。

【0026】

制御回路は、乱数を取得する旨の命令をICチップ外部から受け取り、乱数生成回路を動作させるためのイネーブル信号を生成する。選択回路によって選択された機能回路にイ

50

ネーブル信号が入力されると、乱数生成回路によって乱数が生成される。生成された乱数は制御回路に出力され、制御回路からICチップ外部に送られる。

【0027】

また、機能回路（図1の機能回路103又は機能回路104に相当）がメモリ素子とデコーダとが設けられたメモリを有する場合を例に挙げ、制御回路（図1の制御回路102に相当）と当該制御回路によって制御される機能回路の動作について説明する。

【0028】

制御回路は、メモリ素子の特定のアドレスに格納されたデータを取得する旨の命令をICチップ外部から受け取り、メモリ素子からデータを読み出すためのリードイネーブル信号とアドレスを生成する。選択回路によって選択された機能回路にリードイネーブル信号とアドレスが入力される。機能回路では、メモリ素子に設けられたデコーダにリードイネーブル信号とアドレスが入力され、特定のアドレスに格納されたデータをメモリ素子から読み出す。メモリ素子から読み出されたデータは制御回路に出力され、制御回路からICチップ外部に送られる。

10

【0029】

信号線105と信号線106はそれぞれ、レーザーを用いて容易に切断できる材料で形成する。信号線105と信号線106の材料として、例えば、クロム(Cr)、アルミニウム(Al)、インジウムと錫の酸化物(ITO: Indium Tin Oxide)、銅(Cu)、金(Au)、モリブデン(Mo)、チタン(Ti)、ニッケル(Ni)、ニッケルとクロムの合金(Ni Cr)、チタンとタングステンの合金(Ti W)を用いることができる。

20

【0030】

また、信号線105又は信号線106の切断に用いるレーザーには、公知のレーザーを用いることができる。例えば、パルス発振レーザーや連続発振レーザーから発せられたレーザーを用いることができる。

【0031】

パルス発振レーザーとしては、エキシマレーザー、Arレーザー、Krレーザーなどが挙げられる。

【0032】

連続発振レーザーとしては、気体レーザーもしくは固体レーザーを用いることができる。気体レーザーとして、エキシマレーザー、Arレーザー、Krレーザーなどが挙げられる。固体レーザーとして、YAGレーザー、YVO₄レーザー、YLFレーザー、YAlO₃レーザー、ガラスレーザー、ルビーレーザー、アレキサンドライトレーザー、Ti:サファイアレーザー、Y₂O₃レーザーなどが挙げられる。

30

【0033】

また固体レーザーとしては、Cr、Nd、Er、Ho、Ce、Co、Ti、Yb又はTmがドーピングされた、YAG、YVO₄、YLF、YAlO₃などの結晶を媒質に使ったレーザーを用いることができる。当該レーザーの基本波はドーピングする材料によって異なり、1μm前後の基本波を有するレーザーが得られる。基本波に対する高調波は、非線形光学素子を用いることで得ることができる。

40

【0034】

またさらに、固体レーザーから発せられた赤外レーザーを非線形光学素子でグリーンレーザーに変換後、さらに別の非線形光学素子を用いることで得られる紫外レーザーを用いることもできる。

【0035】

レーザーが信号線に吸収しやすいように、信号線105と信号線106の材料と、レーザーの種類とを選択するのが好ましい。例えば、信号線の材料としてモリブデン(Mo)を用いた場合、レーザーとして紫外レーザーを用いることが好ましい。また、信号線の材料として銅(Cu)、金(Au)、チタン(Ti)、ニッケルとクロムの合金(Ni Cr)、チタンとタングステンの合金(Ti W)を用いた場合、レーザーとしてグリーン

50

レーザーを用いることが好ましい。また、信号線の材料としてニッケル(Ni)を用いた場合、レーザーとして赤外レーザー又はグリーンレーザーを用いることが好ましい。また、信号線の材料としてクロム(Cr)、アルミニウム(Al)、インジウムと錫の酸化物(ITO)を用いた場合、レーザーとして赤外レーザー、グリーンレーザー、又は紫外レーザーを用いることが好ましい。

【0036】

なお本実施の形態において、信号線をレーザーによって切断するとは、レーザーを信号線の一部に照射することによって信号線の一部を除去することをいう。レーザーを用いて信号線を切断することにより、信号線によって接続されていた制御回路と機能回路とを、物理的及び電氣的に切り離すことができる。本実施の形態では、レーザーを信号線の一部に照射して発熱させ、照射した部分を溶融及び蒸発させることによって除去して、信号線を切断する。

10

【0037】

図1の構成においては、信号線105をレーザーによって切断することにより、制御回路102と機能回路103とを物理的及び電氣的に切り離すことができる。同様に、信号線106をレーザーによって切断することにより、制御回路102と機能回路104とを物理的及び電氣的に切り離すことができる。また、信号線107をレーザーによって切断することにより、制御回路102と機能回路103、又は制御回路102と機能回路104を、物理的及び電氣的に切り離すことができる。この場合、信号線107は、信号線105、信号線106と同様の材料を用いて形成することができる。

20

【0038】

次に、ICチップの機能検査について、図5を用いて説明する。図5に示す検査装置は、テスト501と、ステージ502と、アーム503と、プローブカード504と、を有する。ステージには機能検査を行うICチップ505を設置する。プローブカード504はアーム503の先端に取り付けられており、アーム503を上下に操作することでステージ502上のICチップ101との距離を制御することができる。

【0039】

ICチップの機能検査方法の一例について、以下に説明する。ステージ502の上にICチップ505を設置し、アーム503を下げてプローブカード504をICチップ505に近づけることで、プローブカード504とICチップ505を電氣的に接続する。

30

【0040】

プローブカード504とICチップ505が電氣的に接続されると、ICチップ505の各機能に応じた信号パターンがテスト501からICチップ505に印加され、ICチップ101の制御回路から出力された各機能に対応する信号が検出される。テスト501は検出された信号をもとに、ICチップ101の機能回路の動作が各機能に対応する規格に則しているか否かを判定する。

【0041】

ここで、機能回路の動作が規格に則しているか否かの判定は、機能回路の動作を解析することで行う。機能回路の動作が規格を満たさない場合は、その機能回路の動作は規格に則していないと判定する。判定基準は、機能検査を実施する者が適宜設定すればよい。

40

【0042】

そして、ICチップが有する全ての機能回路の動作が規格に則していると判定された場合は、そのICチップは「良品」であるという。また、動作が規格に則していないと判定された機能回路を少なくとも1つ有する場合は、そのICチップは「不良品」であるという。

【0043】

また、制限を加えた機能回路を少なくとも1つ有する場合は、そのICチップは「準良品」であるという。

【0044】

本実施の形態においては、動作が規格に則していないと判定された機能回路を有するため

50

に不良品とされたＩＣチップに対し、当該機能回路に制限を加えて準良品とする方法について、以下に説明をする。

【 0 0 4 5 】

図 1 を用いて、機能回路 1 0 3 に制限を加えることによって、不良品と判断されたＩＣチップを準良品とする方法について説明する。

【 0 0 4 6 】

ＩＣチップ 1 0 1 を機能検査し、機能回路 1 0 3 の動作が規格に則していないと判定された場合、レーザーを用いて信号線 1 0 5 を切断する。信号線 1 0 5 を切断することによって、制御回路 1 0 2 と機能回路 1 0 3 を物理的及び電氣的に切り離し、機能回路 1 0 3 が制御回路 1 0 2 によって制御されないようにする。こうして、機能回路 1 0 3 が制御回路 1 0 2 によって動作しないようにする。

10

【 0 0 4 7 】

また、機能回路 1 0 3 が動作しないようにするために、レーザーを用いて信号線 1 0 7 を切断し、制御回路 1 0 2 から機能回路 1 0 3 へ電力が供給されないようにしてもよい。信号線 1 0 7 の切断は、制御回路 1 0 2 から機能回路 1 0 4 へ電力が供給されなくなることがないように行う。具体的に図 1 では、信号線 1 0 7 の分岐点 1 0 8 から機能回路 1 0 3 までの間に設けられた部分の信号線 1 0 7 を切断する。

【 0 0 4 8 】

なお、信号線 1 0 7 は図 1 の構成に限定されず、電力を供給する信号線として、制御回路 1 0 2 と機能回路 1 0 3 を接続する信号線と、制御回路 1 0 2 と機能回路 1 0 4 を接続する信号線とを別々に設け、そのうち制御回路 1 0 2 と機能回路 1 0 3 を接続する部分の信号線のみをレーザーによって切断してもよい。

20

【 0 0 4 9 】

信号線 1 0 5 又は信号線 1 0 7 を切断することによって、機能回路 1 0 3 は制御されない又は動作しない状態となるが、機能回路 1 0 4 は制御回路 1 0 2 によって制御され且つ動作する状態に保たれたままとすることができる。つまり、機能回路 1 0 3 における信号線のレーザーによる処理の前後で、機能回路 1 0 4 を同様に（仕様を変更することなく）利用することができる。

【 0 0 5 0 】

上記の処理によって機能回路 1 0 3 が制御されない又は動作しない状態となったＩＣチップ 1 0 1 において、制御回路 1 0 2 がＩＣチップ 1 0 1 外部から機能回路 1 0 3 への命令を受け取ると、ＩＣチップ 1 0 1 が準良品であることを示す信号を外部へ送信する。

30

【 0 0 5 1 】

また、機能回路 1 0 3 が制御されない又は動作しない状態で、ＩＣチップ 1 0 1 外部から正常な機能を有する機能回路 1 0 4 への命令を受け取ると、制御回路 1 0 2 は機能回路 1 0 4 から外部へ応答信号を送信する。応答信号を外部へ送信するのに加えて、制御回路 1 0 2 が、ＩＣチップ 1 0 1 が準良品であることを示す信号を応答信号とともに外部へ送信するようにしてもよい。この場合、準良品であることを示す信号は、機能回路 1 0 4 からの応答信号が外部へ送信されるのを阻害しない程度に挿入すればよい。

【 0 0 5 2 】

40

なお制御回路は、いずれかの機能回路を使用する前に、どの信号線が切断されているかを判断できるものとする。図 1 においては、制御回路 1 0 2 は、信号線 1 0 5 又は信号線 1 0 7 が切断されていることを判断し、機能回路 1 0 3 が制御されない又は動作しない状態であることを予め把握しているものとする。

【 0 0 5 3 】

信号線 1 0 5、信号線 1 0 6、信号線 1 0 7 の少なくとも 1 つに上記で示した処理を施した後、ＩＣチップ 1 0 1 を準良品として出荷する。

【 0 0 5 4 】

以上説明したように、開示する発明の一態様である半導体装置の作製方法は、機能回路の検査を行って、規格に則していないと判定された機能回路を有するために不良品と判断

50

された半導体装置に対して、規格に則していないと判定された機能回路と制御回路とを電氣的に接続する信号線にレーザーを照射することによって、信号線を切断する。切断する信号線を、機能回路が制御回路を制御するための信号線又は電力を供給するための信号線とすることで、規格に則していないと判定された機能回路は制御されない又は動作しない状態となり、準良品として取り扱うことができる。

【0055】

検査によって不良品と判断された半導体装置であっても、規格に則していないと判定された機能回路に関する信号線に上記レーザーによる処理を行うことで、半導体装置を廃棄処分せず準良品として利用することができる。

【0056】

また、不良品と判断された半導体装置に対してレーザーによる処理を施すことによって、容易に準良品とすることができ、且つ当該準良品は、規格に則していると判定された機能回路をレーザーによる処理前と同様に利用することができる点で、不良品よりも高価値を有する装置として取り扱うことができる。

(実施の形態2)

【0057】

本実施の形態では、半導体装置が有するICチップについて、実施の形態1とは異なるICチップの構成の一例について説明する。

【0058】

半導体装置が有するICチップの構成の一例を図2に示す。図2(A)において、ICチップ201は、制御回路202と、機能回路203と、機能回路204と、信号線205と、信号線206と、信号線207と、信号線208と、信号線209と、絶縁体210と、信号線211と、絶縁体212と、を有する。

【0059】

なお、本実施の形態では、2個の機能回路を有するICチップについて説明するが、以下の説明は、m個(mは3以上の自然数)の機能回路を有するICチップについて、容易に拡張することができる。また、制御回路と機能回路を接続する信号線の本数は図2の構成に限定されず、制御回路と機能回路が3本以上の信号線によって接続されていてもよい。

【0060】

制御回路202は信号線205によって機能回路203と接続され、信号線205を介して機能回路203を制御する。また、制御回路202は信号線206によって機能回路204と接続され、信号線206を介して機能回路204を制御する。また、信号線207を介して、制御回路202から機能回路203と機能回路204に電力が供給される。

【0061】

制御回路202、機能回路203、機能回路204の構成は、実施の形態1の機能回路103、機能回路104と同様なものを適用することができる。また、信号線205、信号線206、信号線207は、実施の形態1の信号線105、信号線106の説明で列挙した材料を用いて形成することができる。

【0062】

機能回路203と機能回路204は、同じ構成として同じ機能を有するようにして、同時に使用する回路として作製されたものである。

【0063】

または、機能回路203と機能回路204は、互いに異なる構成として異なる機能を有するようにして、複数の用途に対して同時に使用する回路として作製されたものである。

【0064】

信号線208の一端は機能回路203に接続され、他端(開放端、ともいう。)は開放されている。同様に、信号線211の一端は機能回路204に接続され、他端(開放端、ともいう。)は開放されている。

【0065】

10

20

30

40

50

図2(B)は信号線208(又は信号線211)、信号線209、絶縁体210(又は絶縁体212)の断面図を示す。信号線208の他端と信号線209の間には絶縁体210が挟まれて設けられており、信号線208と信号線209が絶縁されている。同様に、信号線211の他端と信号線209の間には絶縁体212が挟まれて設けられており、信号線211と信号線209が絶縁されている。

【0066】

信号線209の電位は、機能回路203及び機能回路204が動作しない電位に固定されている。図2(A)では例として、信号線209が制御回路202と電氣的に接続されている構成を示しているが、信号線209の電位が機能回路203及び機能回路204が動作しない電位に固定される構成であればよい。例えば、信号線209が接地電位又は電源電位と接続していてもよい。

10

【0067】

信号線208と信号線209が同電位になると、機能回路203は動作しなくなる。同様に、信号線211と信号線209が同電位になると、機能回路204は動作しなくなる。

【0068】

信号線208、信号線209、信号線211は、実施の形態1の信号線105、信号線106の説明で列挙した材料を用いて形成することができる。

【0069】

絶縁体210と絶縁体212はそれぞれ、レーザーを用いて容易に除去できる材料で形成する。絶縁体210と絶縁体212の材料として、例えば、窒化シリコン、ポリイミドを用いることができる。

20

【0070】

絶縁体210と絶縁体212の切断、除去に用いるレーザーには、実施の形態1に列挙したレーザーを用いることができる。絶縁体に吸収しやすいレーザーとして、紫外レーザーを用いることが好ましい。

【0071】

なお本実施の形態では、レーザーを信号線の開放端の一部に照射して発熱させ、照射した部分を溶融させ、溶融物の一部を蒸発させて除去することにより信号線が切断される。レーザーは信号線の開放端の下方に設けられた絶縁体に到達し、絶縁体は溶融及び蒸発して除去される。そして、信号線の開放端の除去されなかった溶融物によって、絶縁体を挟んで開放端の反対側に設けられた信号線と、信号線の開放端とを電氣的に接続することができる。

30

【0072】

図2の構成においては、信号線208の開放端の一部にレーザーを照射することによって、信号線208の開放端と信号線209を電氣的に接続することができる。信号線208の開放端と信号線209が電氣的に接続され、信号線208と信号線209を同電位にすることにより、機能回路203が動作しなくなる。同様に、信号線211の開放端の一部にレーザーを照射することによって、信号線211の開放端と信号線209が電氣的に接続されて同電位となり、機能回路204が動作しなくなる。

40

【0073】

なお、レーザーを照射して信号線208の開放端と信号線209を電氣的に接続する際、信号線209が切断されないようにすることが好ましい。これは、信号線209の下(信号線209の、信号線208が設けられている側とは反対の側)に設けられた膜にレーザーが照射されてしまうのを防ぐためである。そのために、レーザーの出力エネルギーを信号線208と絶縁体210とが切断、除去され、かつ信号線209が切断されない程度に調節するとよい。また、信号線208と絶縁体210と比較して、信号線209をレーザーにより除去されにくい材料で形成する構成としてもよい。また、レーザーの照射条件によっては、信号線208と信号線209を同じ材料で形成してもよい。

【0074】

50

また、信号線 209 にレーザーを照射することによって、信号線 208 の開放端と信号線 209 を電氣的に接続してもよい。この場合、信号線 208 の開放端が除去されないようにすることが好ましい。これは、信号線 208 の開放端の上（信号線 208 の、信号線 209 が設けられている側とは反対の側）に設けられた膜にレーザーが照射されてしまうのを防ぐためである。そのために、レーザーの出力エネルギーの調節や信号線 208、信号線 209、絶縁体 210 の材料の選択を行うとよい。

【0075】

本実施の形態において、動作が規格に則していないと判定された機能回路を有するために不良品と判断された IC チップに対し、当該機能回路に制限を加えて準良品とする方法について、実施の形態 1 とは異なる態様を説明する。

10

【0076】

図 2 の構成を有する IC チップにおいて、機能検査によって動作が規格に則していないと判定された機能回路に対して制限を加えることで、不良品と判断された IC チップを準良品とすることができる。なお、IC チップ 201 の機能検査には、実施の形態 1 で説明した検査装置を用いる。

【0077】

IC チップ 201 の機能検査を行い、機能回路 203 の動作が規格に則していないと判定された場合、信号線 208 の開放端の一部にレーザーを照射して、絶縁体 210 の一部を除去する。絶縁体 210 の一部を除去することによって、信号線 208 の開放端と信号線 209 が電氣的に接続される。こうして、信号線 208 と信号線 209 は同電位となる。これにより、機能回路 203 が制御回路 202 によって動作しないようにする。

20

【0078】

信号線 208 と信号線 209 を同電位になることによって、機能回路 203 は動作しない状態となるが、機能回路 204 は制御回路 202 によって動作する状態に保たれたままとすることができる。つまり、機能回路 203 に対応する開放端の一部のレーザーによる処理の前後で、機能回路 204 を同様に（仕様を変更することなく）利用することができる。

【0079】

上記の処理によって機能回路 203 が動作しない状態となった IC チップ 201 において、制御回路 202 が IC チップ 201 外部から機能回路 203 への命令を受け取ると、IC チップ 201 が準良品であることを示す信号を外部へ送信する。

30

【0080】

また、機能回路 203 が動作しない状態で、IC チップ 201 外部から正常な機能を有する機能回路 204 への命令を受け取ると、制御回路 202 は機能回路 204 からの応答信号を外部へ送信する。応答信号を外部へ送信するのに加えて、制御回路 202 が、IC チップ 201 が準良品であることを示す信号を応答信号とともに外部へ送信するようにしてもよい。この場合、準良品であることを示す信号は、機能回路 204 から外部へ応答信号が送信されるのを阻害しない程度に挿入すればよい。

【0081】

なお制御回路は、いずれかの機能回路を使用する前に、どの信号線が切断されているかを判断できるものとする。図 2 においては、制御回路 202 は、信号線 208 と信号線 209 を同電位とすることによって機能回路 203 が動作しない状態であることを、予め把握しているものとする。

40

【0082】

なお、機能回路 203 を動作しない状態とする上記工程に加えて、レーザーを用いて信号線 205 又は信号線 206 を切断することにより、機能回路 203 又は機能回路 204 が制御回路 202 によって動作しないようにしてもよい。また、レーザーを用いて信号線 207 を切断することにより、制御回路 202 から機能回路 203 又は機能回路 204 に電力が供給されないようにしてもよい。レーザーを用いた信号線 205、信号線 206、信号線 207 の切断は、実施の形態 1 と同様の方法で行うことができる。

50

【 0 0 8 3 】

また、上記では信号線 2 0 8 と信号線 2 0 9 を同じ電位にすることによって、機能回路 2 0 3 が動作しないような構成としたが、機能回路 2 0 3 が有する複数の機能のうちの少なくとも 1 つが働かなくなるような構成としてもよい。この場合、制御回路 2 0 2 が IC チップ 2 0 1 外部から機能回路 2 0 3 への命令を受け取ると、機能回路 2 0 3 は複数の機能のうち働いている機能に相当する応答信号を制御回路 2 0 2 に送信し、制御回路 2 0 2 から IC チップ 2 0 1 外部に送られる。

【 0 0 8 4 】

信号線 2 0 8 と絶縁体 2 1 0、又は信号線 2 1 1 と絶縁体 2 1 2 に上記で示した処理を施した後、IC チップ 2 0 1 を準良品として出荷する。

10

【 0 0 8 5 】

以上説明したように、開示する発明の一態様である半導体装置の作製方法は、機能回路の検査を行って、規格に則していないと判定された機能回路を有するために不良品と判断された半導体装置に対して、規格に則していないと判定された機能回路と制御回路とを絶縁する絶縁体をレーザーを用いて除去する。規格に則していないと判定された機能回路と制御回路とを電気的に接続し、機能回路が動作しない状態とすることによって、準良品として取り扱うことができる。

【 0 0 8 6 】

検査によって不良品と判断された半導体装置であっても、規格に則していないと判定された機能回路に対応する開放端の一部に上記レーザーによる処理を行うことで、半導体装置を廃棄処分せず準良品として利用することができる。

20

【 0 0 8 7 】

また、不良品と判断された半導体装置に対してレーザーによる処理を施すことによって、容易に準良品とすることができ、且つ当該準良品は、規格に則していると判定された機能回路をレーザーによる処理前と同様に利用することができる点で、不良品よりも高価値を有する装置として取り扱うことができる。

(実施の形態 3)

【 0 0 8 8 】

本実施の形態では、半導体装置が有する IC チップについて、実施の形態 1、2 とは異なる IC チップの構成の一例について説明する。

30

【 0 0 8 9 】

半導体装置が有する IC チップの構成の一例を図 3 に示す。図 3 (A) において、IC チップ 3 0 1 は、制御回路 3 0 2 と、機能回路 3 0 3 と、機能回路 3 0 4 と、信号線 3 0 5 と、信号線 3 0 6 と、信号線 3 0 7 と、信号線 3 0 9 と、信号線 3 1 1 と、絶縁体 3 1 2 と、を有する。

【 0 0 9 0 】

なお、本実施の形態では、2 個の機能回路を有する IC チップについて説明するが、以下の説明は、 m 個 (m は 3 以上の自然数) の機能回路を有する IC チップについて、容易に拡張することができる。

【 0 0 9 1 】

制御回路 3 0 2 は信号線 3 0 5 によって機能回路 3 0 3 と接続され、信号線 3 0 5 を介して機能回路 3 0 3 を制御する。また、制御回路 3 0 2 は信号線 3 0 6 によって機能回路 3 0 4 と接続され、信号線 3 0 6 を介して機能回路 3 0 4 を制御する。また、信号線 3 0 7 を介して、制御回路 3 0 2 から機能回路 3 0 3 と機能回路 3 0 4 に電力が供給される。

40

【 0 0 9 2 】

制御回路 3 0 2、機能回路 3 0 3、機能回路 3 0 4 の構成は、実施の形態 1 と同様なものを適用することができる。また、信号線 3 0 5、信号線 3 0 6、信号線 3 0 7、信号線 3 0 9、信号線 3 1 1、絶縁体 3 1 2 は、実施の形態 1、2 で列挙した材料を用いて形成することができる。

【 0 0 9 3 】

50

またICチップ301は、機能回路303に接続するn本の信号線（nは3以上の自然数）と、n個の絶縁体（nは3以上の自然数）を有する。図3では、例として、n本の信号線のうち信号線308a、308b、308c、308n、n個の絶縁体のうち絶縁体310a、310b、310c、310nを示している。また、図3において、信号線308nは第n番目の信号線であり、絶縁体310nは第n番目の絶縁体を示す。またn本の信号線は、機能回路303が有する複数の機能の1つにそれぞれ対応している。

【0094】

信号線308a、308b、308c、308nの一端は機能回路303に接続され、他端（開放端、ともいう。）は開放されている。同様に、信号線311の一端は機能回路304に接続され、他端（開放端、ともいう。）は開放されている。

10

【0095】

図3(B)は、信号線308a、信号線309、絶縁体310aの断面図を示す。信号線308aの他端と信号線309の間には絶縁体310aが挟まれて設けられており、信号線308aと信号線309が絶縁されている。同様に、信号線308b、308c、308nの他端と信号線309の間にはそれぞれ絶縁体310b、310c、310nが挟まれて設けられており、信号線308b、308c、308nと信号線309が絶縁されている。

【0096】

信号線309の電位は、機能回路303が有する各機能が働かず、かつ、機能回路304が動作しない電位に固定されている。図3では例として、信号線309が制御回路302と電氣的に接続されている構成を示しているが、信号線309の電位が機能回路303が有する各機能が働かず、かつ、機能回路304が動作しない電位に固定される構成であればよい。例えば、信号線309が接地電位又は電源電位と接続していてもよい。

20

【0097】

信号線308aと信号線309が同電位になると、信号線308aに対応する機能回路303が有する機能の1つが働かなくなる。同様に、信号線308b、308c、308nと信号線309のそれぞれが同電位になると、各信号線に対応する機能回路303が有する機能のそれぞれが働かなくなる。また、信号線311と信号線309が同電位になると、機能回路304は動作しなくなる。

【0098】

信号線308a、308b、308c、308n、絶縁体310a、310b、310c、310nは、実施の形態1、2で列挙した材料を用いて形成することができる。

30

【0099】

また、絶縁体310a、310b、310c、310nの切断、除去に用いるレーザーには、実施の形態1に列挙したレーザーを用いることができる。また、レーザーを用いて信号線の開放端と信号線とを電氣的に接続する処理については、実施の形態2で示した方法を用いることができる。

【0100】

図3の構成においては、信号線308aの開放端の一部にレーザーを照射することによって、信号線308aの開放端と信号線309を電氣的に接続することができる。信号線308aの開放端と信号線309が電氣的に接続され、信号線308aと信号線309を同電位にすることにより、信号線308aに対応する機能回路303が有する機能の1つが働かなくなる。

40

【0101】

なお、図3の構成において、機能回路303が有する複数の機能は互いに異なり、機能回路303は複数の用途に対して同時に実行することができる回路として作製されたものである。

【0102】

図3を用いて、不良品と判断されたICチップを準良品とする方法について、実施の形態1、2とは異なる態様を説明する。

50

【 0 1 0 3 】

なお、本実施の形態において、ＩＣチップが「不良品」であるとは、ＩＣチップが複数の機能回路を有し、少なくとも１つの機能回路において、当該機能回路が有する複数の機能のうち少なくとも１つが規定に則していないことをいう。

【 0 1 0 4 】

また、機能回路が有する複数の機能のうち、規格に則していないと判定された機能に制限を加えたＩＣチップを、「準良品」であるという。

【 0 1 0 5 】

本実施の形態においては、機能回路が有する複数の機能のうち、機能検査によって動作が規格に則していないと判定された機能に対して制限を加えることで、不良品と判断されたＩＣチップを準良品とする方法について説明する。

10

【 0 1 0 6 】

ＩＣチップ３０１を機能検査し、機能回路３０３が有する複数の機能のうち、信号線３０８ａに対応する機能（以下、「機能３０３ａ」という。）が規格に則していないと判定された場合、信号線３０８ａの開放端の一部にレーザーを照射して、絶縁体３１０ａの一部を除去する。絶縁体３１０ａの一部を除去することによって、信号線３０８ａの開放端と信号線３０９が電氣的に接続される。こうして、信号線３０８ａと信号線３０９は同電位となるので、機能３０３ａが制御回路３０２によって働かないようにする。

【 0 1 0 7 】

上記の処理によって機能回路３０３の機能３０３ａが働かない状態となったＩＣチップ３０１において、制御回路３０２がＩＣチップ３０１外部から機能３０３ａに関する命令を受け取ると、ＩＣチップ３０１が準良品であることを示す信号を外部へ送信する。

20

【 0 1 0 8 】

また、機能回路３０３の機能３０３ａが働かない状態で、ＩＣチップ３０１外部から機能回路３０３が有する複数の機能のうち正常な機能（以下、「機能３０３ｂ」という。）への命令を受け取ると、制御回路３０２は機能回路３０４の機能３０３ｂによって得られた応答信号を外部へ送信する。応答信号を外部へ送信するのに加えて、制御回路３０２が、ＩＣチップ３０１が準良品であることを示す信号を応答信号とともに外部へ送信するようにしてもよい。この場合、準良品であることを示す信号は、外部へ機能回路３０３の機能３０３ｂによって得られた応答信号が送信されるのを阻害しない程度に挿入すればよい。

30

【 0 1 0 9 】

なお制御回路は、いずれかの機能回路を使用する前に、どの信号線が切断されているかを判断できるものとする。図３においては、制御回路３０２は、信号線３０８ａと信号線３０９を同電位とすることによって機能３０３ａが働かない状態であることを、予め把握しているものとする。

【 0 1 1 0 】

なお、機能回路３０３を動作しない状態とする上記工程に加えて、レーザーを用いて信号線３０５又は信号線３０６を切断することにより、機能回路３０３又は機能回路３０４が制御回路２０２によって動作しないようにしてもよい。また、レーザーを用いて信号線３０７を切断することにより、制御回路３０２から機能回路３０３又は機能回路３０４に電力が供給されないようにしてもよい。レーザーを用いた信号線３０５、信号線３０６、信号線３０７の切断は、実施の形態１と同様の方法で行うことができる。

40

【 0 1 1 1 】

上記構成に加えて本実施の形態では、一端が機能回路３０３に接続され、他端が開放された信号線（図示しない）を設けても良い。信号線の他端は絶縁体を挟んで信号線３０９と重なる構成とする。そして、他端が開放された信号線の一部にレーザーを照射して信号線３０９と他端が開放された信号線を電氣的に接続して同電位にすると、機能回路３０３が有する全ての機能が働かなくなるように、当該他端が開放された信号線と各機能とを対応させれば良い。

50

【 0 1 1 2 】

信号線 3 0 8 a と絶縁体 3 1 0 a、信号線 3 0 8 b と絶縁体 3 1 0 b、信号線 3 0 8 c と絶縁体 3 1 0 c、以下同様に、信号線 3 0 8 n と絶縁体 3 1 0 n までの少なくとも 1 つに上記で示した処理を施した後、ICチップ 3 0 1 を準良品として出荷する。

【 0 1 1 3 】

以上説明したように、開示する発明の一態様である半導体装置の作製方法は、機能回路の検査を行って、規格に則していないと判定された機能を少なくとも 1 つ有する機能回路を有するために不良品と判断された半導体装置に対して、規格に則していないと判定された機能に対応する信号線と、制御回路に電氣的に接続された信号線と、を絶縁する絶縁体をレーザーを用いて除去する。規格に則していないと判定された機能に対応する信号線と制御回路とを電氣的に接続し、当該機能が動作しない状態とすることによって、準良品として取り扱うことができる。

10

【 0 1 1 4 】

検査によって不良品と判断された半導体装置であっても、機能回路が有する複数の機能のうち、規格に則していないと判定された機能に対応する信号線の開放端の一部に上記レーザーによる処理を行うことで、半導体装置を廃棄処分せず準良品として利用することができる。

【 0 1 1 5 】

また、不良品と判断された半導体装置に対してレーザーによる処理を施すことによって、容易に準良品とすることができ、且つ当該準良品は、機能回路が有する複数の機能のうち、規格に則していると判定された機能をレーザーによる処理前と同様に利用することができる点で、不良品よりも高価値を有する装置として取り扱うことができる。

20

(実施の形態 4)

【 0 1 1 6 】

本実施の形態では、良品の ICチップが有する機能回路の機能を制限することによって、準良品の ICチップを作製する方法の一例について説明する。

【 0 1 1 7 】

以下に、制御回路が有する EEPROM の書き込みを制限した準良品の ICチップを例として示す。

【 0 1 1 8 】

本実施の形態の半導体装置が有する ICチップの構成を図 4 に示す。図 4 において、ICチップ 4 0 1 は、制御回路 4 0 2 と、機能回路 4 0 3 と、機能回路 4 0 4 と、信号線 4 0 5 と、信号線 4 0 6 と、信号線 4 0 7 と、信号線 4 0 9 と、絶縁体 4 1 0 a と、絶縁体 4 1 0 b と、絶縁体 4 1 0 c と、絶縁体 4 1 0 d と、信号線 4 1 1 と、絶縁体 4 1 2 と、を有する。これらの構成は、実施の形態 3 と同様なものを適用することができる。また、機能回路 4 0 3 は、第 1 ワードと第 2 ワードで構成される EEPROM を有する。

30

【 0 1 1 9 】

また ICチップ 4 0 1 は、第 1 ワードの書き込みに対応する信号線 4 0 8 a と、第 1 ワードの書き込み及び読み出しに対応する信号線 4 0 8 b と、第 2 ワードの書き込みに対応する信号線 4 0 8 c と、第 2 ワードの読み出しに対応する信号線 4 0 8 d と、を有する。

40

【 0 1 2 0 】

信号線 4 0 8 a の一端は機能回路 4 0 3 に接続され、他端(開放端、ともいう。)は開放されている。そして、信号線 4 0 8 a の他端と信号線 4 0 9 の間には絶縁体 4 1 0 a が挟まれて設けられており、信号線 4 0 8 a と信号線 4 0 9 が絶縁されている。信号線 4 0 8 b と絶縁体 4 1 0 b、信号線 4 0 8 c と絶縁体 4 1 0 c、信号線 4 0 8 c と絶縁体 4 1 0 c も同様の構成を有する。

【 0 1 2 1 】

また、信号線 4 0 8 a、信号線 4 0 8 b、信号線 4 0 8 c、信号線 4 0 8 d のそれぞれと信号線 4 0 9 との電氣的な接続は、実施の形態 3 で説明したレーザー照射により行うことができる。

50

【0122】

準良品のICチップの作製方法として、制御回路が有するEEPROMの書き込みを制御する方法について、以下に説明する。

【0123】

まず、良品であるICチップ401を用意する。ICチップ401の制御回路402がICチップ401外部からEEPROMに情報を書き込む旨の命令を受け取ると、制御回路402は機能回路403が有するEEPROMに情報を書き込む。次に、信号線408aと信号線408cの開放端の一部にレーザーを照射し、それぞれ信号線409と電氣的に接続させる。この処理により、信号線408aと信号線409とが電氣的に接続されて同電位となり、EEPROMを構成する第1ワードへの書き込みが不可能になる。同様に、信号線408cと信号線409とが電氣的に接続されて同電位となり、EEPROMを構成する第2ワードへの書き込みが不可能になる。こうして、書き込みが不可能となり、読み取りが可能であるEEPROMを有する機能回路が設けられたICチップを得ることができる。

10

【0124】

上記の処理において、EEPROMに書き込む情報をユーザーが希望する内容とすることで、ユーザーが希望する情報を有するEEPROMを搭載した読み出し専用のICチップを得ることができる。そして、上記方法によって作製した準良品のICチップをユーザーに販売することができる。

【0125】

以上説明したように、開示する発明の一態様である半導体装置の作製方法は、機能回路の検査によって良品と判断された半導体装置において、機能回路が有する機能に対応する信号線の開放端の一部に対してレーザーによる処理を行って、機能回路が有する機能の一部を動作しない状態とした準良品とする。レーザーによる処理をユーザーの希望に応じて行うことにより、ユーザーの要求を満たすように一部の機能が制限された半導体装置を容易に作製することができる。

20

【実施例1】

【0126】

本実施例では、実施の形態2で示した図2の信号線208（又は実施の形態3で示した図3のn本の信号線）と、信号線209（又は実施の形態3で示した信号線309。以下、同じ。）と、絶縁体210（又は実施の形態3で示したn個の絶縁体）と、の構成の一例について説明する。

30

【0127】

図6に、本実施例のICチップの一例を示す。図6において、配線608a及び配線608bは、実施の形態2の信号線208に相当し、配線609a及び配線609bは、実施の形態2の信号線209に相当する。また、図示しないが、実施の形態2の絶縁体210に相当する絶縁体が、配線608aと配線609aの間に設けられている。

【0128】

本実施例において、配線608bと配線609aは同一の面上に同一の材料で形成されている。また、配線608aと配線609bは同一の面上に同一の材料で形成されている。

40

【0129】

また、配線608bは機能回路と、コンタクトホールを介して配線608aと、に接続されている。配線609aはコンタクトホールを介して配線609bに接続されている。配線609bは制御回路に接続されている。

【0130】

図6の構成を採用することにより、配線の一部を同一層上に形成できるため、半導体装置を小型化することができる。

【実施例2】

【0131】

50

準良品であると判断されたICチップは、様々な物品やシステムに用いることができる。また、準良品であると判断されたICチップを用いて、無線タグ（以下、無線チップ、無線プロセッサ、無線メモリ、ともいう。）として機能する半導体装置を作製することができる。

【0132】

上記半導体装置の用途は広範にわたり、非接触で対象物の履歴等の情報を明確にし、生産・管理等に役立てる商品であればどのようなものにも適用することができる。例えば、紙幣、硬貨、有価証券類、証券類、身の回り品、無記名債券類、包装用容器類、書籍類、記録媒体、乗物類、食品類、衣類、保健用品類、生活用品類、薬品類及び電子機器等に設けて使用することができる。

10

【0133】

本実施例では、ICチップの搭載例に関して、図7を用いて説明する。

【0134】

紙幣、硬貨とは、市場に流通する金銭であり、特定の地域で貨幣と同じように通用するもの（金券）、記念コイン等を含む。有価証券類とは、小切手、証券、約束手形等を指し、プロセッサ回路を有するICチップ1001を設けることができる（図7（A）参照）。証券類とは、運転免許証、住民票等を指し、プロセッサ回路を有するICチップ1002を設けることができる（図7（B）参照）。身の回り品とは、鞆、眼鏡等を指し、プロセッサ回路を有するICチップ1003を設けることができる（図7（C）参照）。無記名債券類とは、切手、おこめ券、各種ギフト券等を指す。包装用容器類とは、お弁当等の包装紙、ペットボトル等を指し、プロセッサ回路を有するICチップ1004を設けることができる（図7（D）参照）。書籍類とは、書物、本等を指し、プロセッサ回路を有するICチップ1005を設けることができる（図7（E）参照）。記録媒体とは、DVDソフト、ビデオテープ等を指し、プロセッサ回路を有するICチップ1006を設けることができる（図7（F）参照）。乗物類とは、自転車等の車両、船舶等を指し、プロセッサ回路を有するICチップ1007を設けることができる（図7（G）参照）。食品類とは、食料品、飲料等を指す。衣類とは、衣服、履物等を指す。保健用品類とは、医療器具、健康器具等を指す。生活用品類とは、家具、照明器具等を指す。薬品類とは、医薬品、農薬等を指す。電子機器とは、液晶表示装置、EL表示装置、テレビジョン装置（テレビ受像機、薄型テレビ受像機）、携帯電話等を指す。

20

30

【0135】

このような半導体装置は、物品の表面に貼る、或いは物品に埋め込んで設ける。例えば、本の場合は紙に埋め込めばよく、有機樹脂からなるパッケージであれば有機樹脂に埋め込めばよい。

【0136】

このように、包装用容器類、記録媒体、身の回り品、食品類、衣類、生活用品類、電子機器等に半導体装置を設けることにより、検品システムやレンタル店のシステムなどの効率化を図ることができる。また乗物類に半導体装置を設けることにより、偽造や盗難を防止することができる。また、動物等の生き物に埋め込むことによって、個々の生き物の識別を容易に行うことができる。例えば、家畜等の生き物にセンサーを備えた半導体装置を埋め込む又は取り付けることによって、生まれた年や性別又は種類等はもちろん体温等の健康状態を容易に管理することが可能となる。

40

【符号の説明】

【0137】

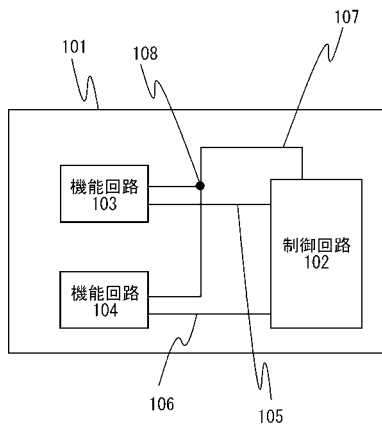
- 101 ICチップ
- 102 制御回路
- 103 機能回路
- 104 機能回路
- 105 信号線
- 106 信号線

50

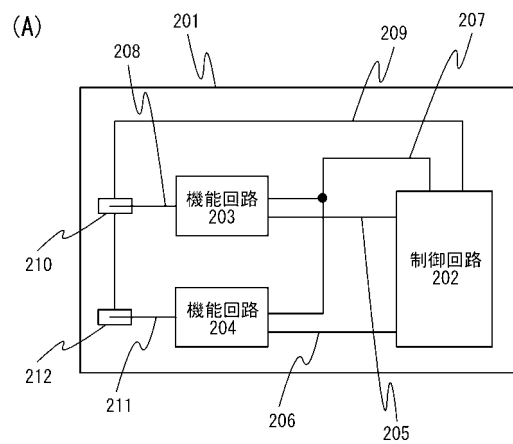
1 0 7	信号線	
1 0 8	分岐点	
2 0 1	ＩＣチップ	
2 0 2	制御回路	
2 0 3	機能回路	
2 0 4	機能回路	
2 0 5	信号線	
2 0 6	信号線	
2 0 7	信号線	
2 0 8	信号線	10
2 0 9	信号線	
2 1 0	絶縁体	
2 1 1	信号線	
2 1 2	絶縁体	
3 0 1	ＩＣチップ	
3 0 2	制御回路	
3 0 3	機能回路	
3 0 3 a	機能	
3 0 3 b	機能	
3 0 4	機能回路	20
3 0 5	信号線	
3 0 6	信号線	
3 0 7	信号線	
3 0 8 a	信号線	
3 0 8 b	信号線	
3 0 8 c	信号線	
3 0 8 n	信号線	
3 0 9	信号線	
3 1 0 a	絶縁体	
3 1 0 b	絶縁体	30
3 1 0 c	絶縁体	
3 1 0 n	絶縁体	
3 1 1	信号線	
3 1 2	絶縁体	
4 0 1	ＩＣチップ	
4 0 2	制御回路	
4 0 3	機能回路	
4 0 4	機能回路	
4 0 5	信号線	
4 0 6	信号線	40
4 0 7	信号線	
4 0 8 a	信号線	
4 0 8 b	信号線	
4 0 8 c	信号線	
4 0 8 d	信号線	
4 0 9	信号線	
4 1 0 a	絶縁体	
4 1 0 b	絶縁体	
4 1 0 c	絶縁体	
4 1 0 d	絶縁体	50

- 4 1 1 信号線
- 4 1 2 絶縁体
- 5 0 1 テスタ
- 5 0 2 ステージ
- 5 0 3 アーム
- 5 0 4 プロブカード
- 5 0 5 ICチップ
- 6 0 8 a 配線
- 6 0 8 b 配線
- 6 0 9 a 配線
- 6 0 9 b 配線
- 1 0 0 1 ICチップ
- 1 0 0 2 ICチップ
- 1 0 0 3 ICチップ
- 1 0 0 4 ICチップ
- 1 0 0 5 ICチップ
- 1 0 0 6 ICチップ
- 1 0 0 7 ICチップ

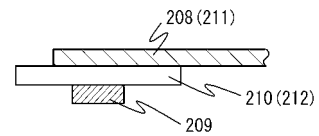
【図1】



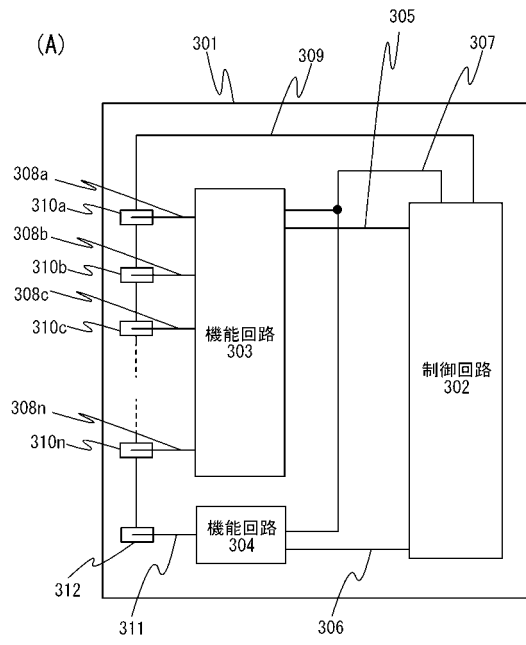
【図2】



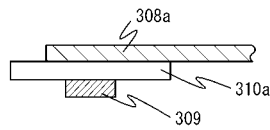
(B)



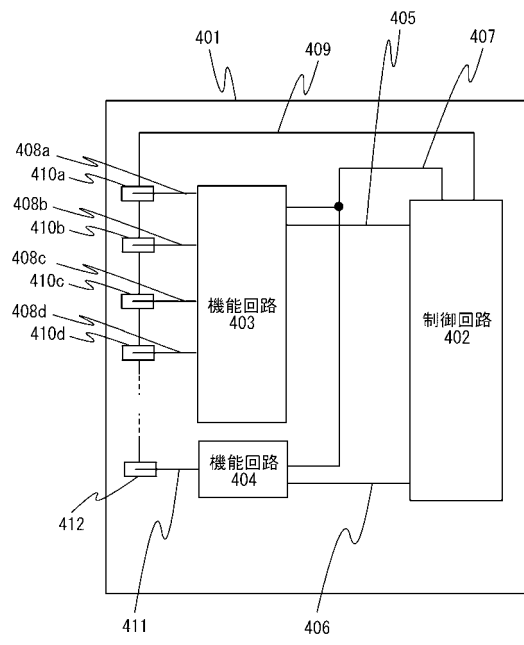
【図3】



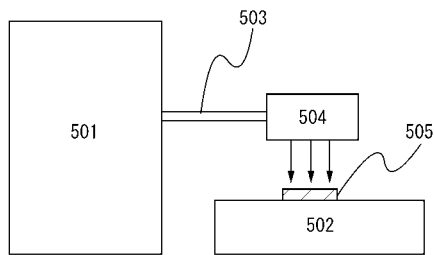
(B)



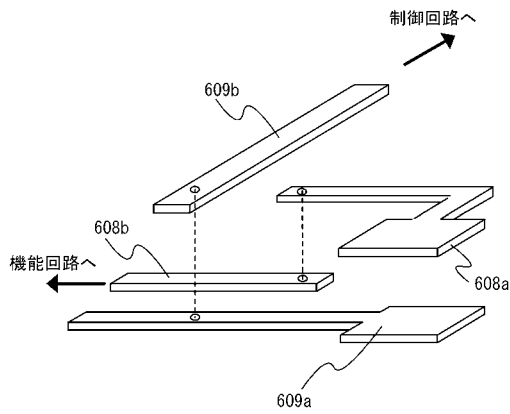
【図4】



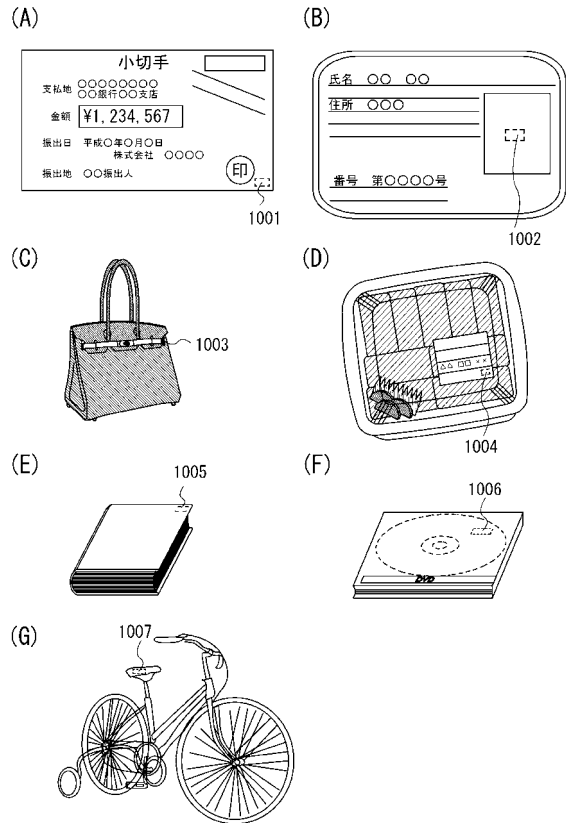
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-112321(JP,A)
特開平01-125951(JP,A)
特開平02-295155(JP,A)
特開昭61-093643(JP,A)
特開2006-310663(JP,A)
特開2007-081281(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/82
G01R 31/317
H01L 21/822
H01L 27/04