



(43) 国際公開日
2009年5月28日 (28.05.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/066366 A1

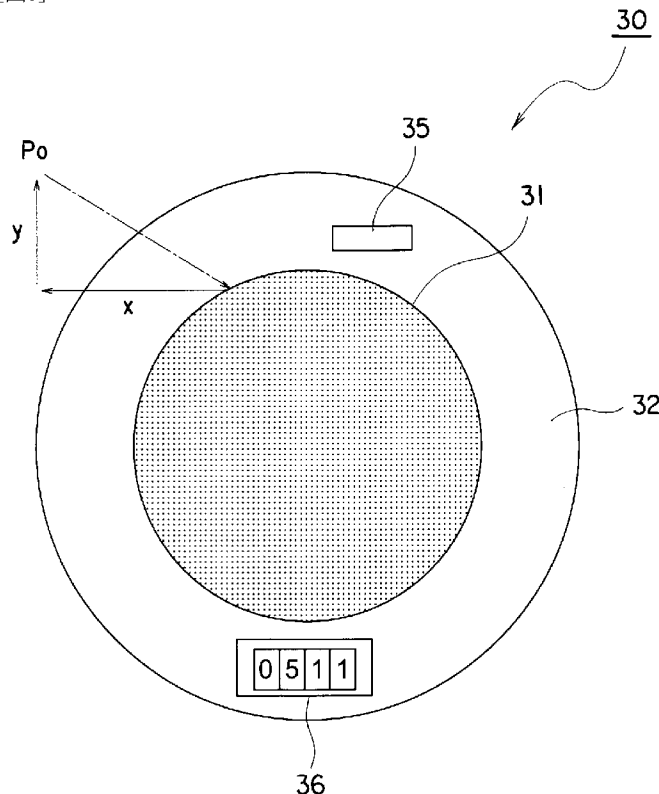
- (51) 国際特許分類:
G01R 31/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/072397
- (22) 国際出願日: 2007年11月19日 (19.11.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社アドバンテスト (ADVANTEST Corporation) [JP/JP]; 〒1790071 東京都練馬区旭町一丁目3番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高橋 信孝 (TAKAHASHI, Nobutaka) [JP/JP]; 〒1790071 東京都練馬区旭町一丁目3番1号 株式会社アドバンテスト内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: とこしえ特許業務法人 (TOKOSHIE PATENT FIRM); 〒1600023 東京都新宿区西新宿8丁目8番3号 星野第1ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

[続葉有]

(54) Title: PROBE CARD AND ELECTRONIC COMPONENT TEST APPARATUS EQUIPPED WITH THE SAME, AND METHOD OF DETERMINING CLEANING OF PROBE PIN

(54) 発明の名称: プローブカード、それを備えた電子部品試験装置、及び、プローブ針のクリーニング決定方法

[図3]



(57) Abstract: A probe card (30) includes a probe pin (31) to be brought into contact with a pad of an IC device built in a semiconductor wafer, a printed board (32) mounted with the probe pin (31), a connector (33) electrically connected to a test head, and a memory (35) for storing information relevant to the probe card (30).

(57) 要約: プローブカード (30) は、半導体ウェハに造り込まれたICデバイスのパッドに接触するプローブ針 (31) と、プローブ針 (31) が実装されたプリント基板 (32) と、テストヘッドに電氣的に接続されるコネクタ (33) と、プローブカード (30) に関する情報を記憶しておくメモリ (35) と、を備えている。



IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告書
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

プローブカード、それを備えた電子部品試験装置、及び、プローブ針のクリーニング決定方法

技術分野

[0001] 本発明は、半導体ウェハに造り込まれた集積回路素子等の各種電子部品（以下、代表的にICデバイスとも称する。）の試験に用いられるプローブカード、それを備えた電子部品試験装置、及び、プローブカードのプローブ針をクリーニングするか否かを決定する方法に関する。

背景技術

[0002] ICデバイス等の電子部品の製造過程においては、半導体ウェハに造り込まれた状態や完成品の状態でのICデバイスの性能や機能を試験するために、電子部品試験装置が用いられている。

[0003] 被試験半導体ウェハに造り込まれたICデバイスの電氣的に特性を試験する装置として、プローバにより半導体ウェハをプローブカードに押し付けて、プローブカードに実装されたプローブ針をICデバイスの端子（パッド）に電氣的に接触させた状態で、テストによりICデバイスをテストするものが従来から知られている。

[0004] こうしたプローブカードでは、ICデバイスの試験を繰り返し行うことで、パッドを構成するアルミニウム等がプローブ針の先端に付着してプローブ針の抵抗値が増加したり、またプローブ針の先端の高さにバラつきが生じる。そのため、ICデバイスの試験をある程度行くと、プローブ針の針先のクリーニングや研磨が必要となる。一般的に、プローブ針には、クリーニングや研磨を必要とする抵抗値や接触（コンタクト）回数が設定されている。

[0005] また、プローブカードの各プローブ針は、コネクタからの実際の長さが異なる場合があり、その差に伴って試験信号の授受に遅れを生じる場合がある。このため、電子部品試験装置にプローブカードを装着する際に、プローブカードのためのTDR（Time Domain Reflectometry）キャリブレーションを行って、試験信号をそれぞれのプローブ針の針先で同期させる必要がある。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかしながら、プローブ針をクリーニングしたり研磨する際に、プローブ針の抵抗値やコンタクト回数を容易に知ることができないため、設定よりも早めにクリーニングや研磨が行われており、電子部品試験装置の稼働率が低下するという問題があった。
- [0007] また、上記のTDRキャリブレーションでは、プローブ針毎に時間長データをそれぞれ取得するため、非常に長時間を費やし、この場合にも電子部品試験装置の稼働率が低下するという問題があった。
- [0008] 本発明が解決しようとする課題は、電子部品試験装置の稼働率の向上を図ることが可能なプローブカード、それを備えた電子部品試験装置、及び、プローブカードのプローブ針のクリーニング決定方法を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0009] (1) 上記目的を達成するために、本発明の第1の観点によれば、被試験電子部品の試験を行う電子部品試験装置に装着されるプローブカードであって、前記被試験電子部品の端子に接触するプローブ針と、前記プローブ針が実装された基板と、前記基板に設けられていると共に、前記電子部品試験装置に電氣的に接続される接続手段と、前記プローブカードに関する情報を記憶しておく記憶手段と、を備えているプローブカードが提供される(請求項1参照)。
- [0010] 上記発明においては特に限定されないが、前記記憶手段が記憶する情報は、前記プローブ針の初期の基準抵抗値を含むことが好ましい(請求項2参照)。
- [0011] 上記発明においては特に限定されないが、前記記憶手段が記憶する情報は、前記接続手段から前記プローブ針までの距離に基づく信号の遅れを補正するための時間長データを含むことが好ましい(請求項3参照)。
- [0012] 上記発明においては特に限定されないが、前記記憶手段が記憶する情報は、前記プローブカードにおける前記プローブ針の位置、前記プローブ針の接続先情報、又は、前記プローブ針が電氣的に接続される前記被試験電子部品の番号、のうちの少なくとも一つを含むことが好ましい(請求項4参照)。
- [0013] 上記発明においては特に限定されないが、前記記憶手段が記憶する情報は、前

記プローブカードが前記被試験電子部品に接触した接触回数を含むことが好ましい(請求項5参照)。

[0014] 上記発明においては特に限定されないが、前記接触回数を表示する表示手段をさらに備えていることが好ましい(請求項6参照)。

[0015] 上記発明においては特に限定されないが、前記表示手段は、前記プローブカードが前記電子部品試験装置から取り外されていても前記接触回数を表示することが可能であることが好ましい(請求項7参照)。

[0016] (2) 上記目的を達成するために、本発明の第2の観点によれば、被試験電子部品の試験を行う電子部品試験装置であって、上記のプローブカードと、前記プローブカードが有するプローブ針の実測抵抗値を測定する測定手段と、前記プローブカードが有する記憶手段に記憶された前記プローブ針の初期の基準抵抗値と、前記実測抵抗値とを比較し、その比較結果に基づいて、前記プローブ針のクリーニングが必要であるか否かを判断する第1の判断手段と、を備えている電子部品試験装置が提供される(請求項8参照)。

[0017] 上記発明においては特に限定されないが、前記第1の判断手段は、前記実測抵抗値と前記基準抵抗値との抵抗差を算出し、前記抵抗差が所定値以上である場合に、前記プローブ針のクリーニングが必要であると判断することが好ましい(請求項9参照)。

[0018] 上記発明においては特に限定されないが、前記判断手段により前記プローブ針のクリーニングが必要であると判断された場合に、前記電子部品試験装置が有するプローバは、前記プローブ針のクリーニングを実行することが好ましい(請求項10参照)。

[0019] 上記発明においては特に限定されないが、前記プローブカードが前記被試験電子部品に接触した際に、前記プローブカードの前記記憶手段に記憶された接触回数を増加させる増加手段を備えていることが好ましい(請求項11参照)。

[0020] 上記発明においては特に限定されないが、前記プローブカードの前記記憶装置に記憶された前記接触回数が所定値以上となった場合に、前記プローブ針を研磨する必要があると判断する第2の判断手段と、前記第2の判断手段の判断結果に基づい

て、前記プローブ針を研磨する必要がある旨を報知する報知手段と、をさらに備えていることが好ましい(請求項12参照)。

[0021] (3) 上記目的を達成するために、本発明の第3の観点によれば、被試験電子部品を試験するために電子部品試験装置に装着されるソケットであって、前記被試験電子部品の端子に接触するコンタクトピンと、前記コンタクトピンを保持するハウジングと、前記ソケットに関する情報を記憶しておく記憶手段と、を備えており、前記記憶手段が記憶する情報は、前記ソケットが前記被試験電子部品に接触した接触回数を含むソケットが提供される(請求項13参照)。

[0022] 上記発明においては特に限定されないが、前記前記接触回数を表示する表示手段をさらに備えていることが好ましい(請求項14参照)。

[0023] 上記発明においては特に限定されないが、前記表示手段は、前記ソケットが前記電子部品試験装置から取り外されていても前記接触回数を表示することが可能とであることが好ましい(請求項15参照)。

[0024] (4) 上記目的を達成するために、本発明の第4の観点によれば、被試験電子部品の試験を行う電子部品試験装置に装着されるプローブカードにおいて、プローブ針をクリーニングするか否かを決定する方法であって、前記プローブ針の実測抵抗値を測定する測定ステップと、前記プローブ針の初期の基準抵抗値を、前記プローブカードが有する記憶手段から読み込む第1の読込ステップと、前記実測抵抗値と前記基準抵抗値とを比較し、その比較結果に基づいて、前記プローブ針のクリーニングが必要であるか否かを判断する第1の判断ステップと、を備えているクリーニング決定方法が提供される(請求項16参照)。

[0025] 上記発明においては特に限定されないが、前記第1の判断ステップにおいて、前記実測抵抗値と前記基準抵抗値との抵抗差を算出し、前記抵抗差が所定値以上である場合に、前記プローブ針のクリーニングが必要であると判断することが好ましい(請求項17参照)。

[0026] 上記発明においては特に限定されないが、前記第1の判断ステップで前記プローブ針のクリーニングが必要であると判断された場合に、前記電子部品試験装置のプローバが前記プローブ針のクリーニングを実行するクリーニングステップをさらに備え

ていることが好ましい(請求項18参照)。

[0027] 上記発明においては特に限定されないが、前記電子部品試験装置と前記プローブカードとの接触回数を前記記憶手段から読み込む第2の読込ステップと、前記プローブカードが前記被試験電子部品に接触した際に、前記接触回数を増加させて前記記憶手段に記憶させる記憶ステップと、前記記憶ステップで記憶された接触回数を、前記プローブカードが有する表示手段が表示する表示ステップと、を備えていることが好ましい(請求項19参照)。

[0028] 上記発明においては特に限定されないが、前記記憶ステップで記憶された記憶回数が所定値以上である場合に、前記プローブ針を研磨する必要があると判断する第2の判断ステップと、前記第2の判断ステップでの判断結果に基づいて、前記プローブ針を研磨する必要がある旨を報知する報知ステップをさらに備えていることが好ましい(請求項20参照)。

発明の効果

[0029] 本発明では、プローブカードが当該プローブカードに関する情報を記憶しておく記憶手段を有している。そのため、必要な情報を迅速に入手することができるので、プローブ針のクリーニング時期を常時判断したり、プローブ針の研磨の時期を判断する情報を適宜提供したり、プローブカードのためのキャリブレーションを短時間で行うことが可能となり、電子部品試験装置の稼働率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]図1は、本発明の第1実施形態における電子部品試験装置を示す概略図である。

[図2]図2は、本発明の第1実施形態におけるテストヘッド、プローブカード及びプローバの接続関係を示す概略断面図である。

[図3]図3は、本発明の第1実施形態におけるプローブカードを示す平面図である。

[図4]図4は、本発明の第2実施形態におけるソケットを示す断面図である。

[図5]図5は、本発明の第1実施形態における電子部品試験装置のブロック図である。

[図6]図6は、本発明の第1実施形態におけるプローブ針のクリーニング決定方法を

示すフローチャートである。

符号の説明

[0031] 1…電子部品試験装置

10…テストヘッド

30…プローブカード

31…プローブ針

32…プリント基板

33…コネクタ

34…スティフナ

35…メモリ

36…表示装置

60…テスト

61…試験実行部

62…算出部

63…第1の判断部

64…第2の判断部

65…報知部

70…プローバ

90…被試験半導体ウェハ

発明を実施するための最良の形態

[0032] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[0033] 図1は本発明の第1実施形態における電子部品試験装置を示す概略図、図2は本発明の第1実施形態におけるテストヘッド、プローブカード及びプローバの接続関係を示す概略断面図、図3は本発明の第1実施形態におけるプローブカードを示す平面図である。

[0034] 本発明の第1実施形態における電子部品試験装置1は、図1に示すように、テストヘッド10、テスト60及びプローバ70から構成されている。テスト60は、ケーブル60aを介してテストヘッド10に電氣的に接続されており、被試験半導体ウェハ90(図2参

照)に造り込まれたICデバイスに対してテスト信号を入出力することで、当該ICデバイスの電気的特性を試験することが可能となっている。テストヘッド10は、マニピュレータ80によりメンテナンス位置(図1にて破線で示す)から反転されてプローバ70上に配置されるようになっている。

[0035] テストヘッド10は、ICデバイスとの間で試験信号を授受する複数のピンエレクトロニクス(不図示)を内蔵している。また、図1及び図2に示すように、テストヘッド10の下部にはウェハマザーボード20が装着されている。このウェハマザーボード20の下面には、例えばZIF (Zero Insertion Force)コネクタやLIF (Low Insertion Force)コネクタ等のコネクタ21が設けられている。このコネクタ21には同軸ケーブル23が接続されており、この同軸ケーブル23を介して、ウェハマザーボード20上のコネクタ21とピンエレクトロニクス等が電氣的に接続されている。ウェハマザーボード20には、被試験ICデバイスとテストヘッド10との間の電氣的な接続を確立するためのプローブカード30が装着されている。

[0036] プローブカード30は、図2及び図3に示すように、半導体ウェハ90に造り込まれたICデバイスのパッドに電氣的に接触する多数のプローブ針31と、このプローブ針31が表面に実装されたプリント基板32と、プリント基板32の裏面に設けられていると共に、プローブカード30をウェハマザーボード20に電氣的に接続するコネクタ33と、プローブカード30を補強するためのスティフナ34と、から構成されている。

[0037] プローブ針31としては、例えば、垂直(ポゴピン)タイプやカンチレバータイプなどを例示することができる。或いは、半導体製造技術によりシリコン基板から造り出されるシリコンフィンガ等をプローブ針31として用いてもよい。また、特に図示しないが、多数のコネクタ33は、プローブカード30の裏面に円周状に配置されている。プローブ針31とコネクタ33は、プリント基板32内に設けられた配線パターンを介して電氣的に接続されている。コネクタ33としては、例えば、ZIFコネクタやLIFコネクタ等を用いることができる。スティフナ34は、特に図示しないが、円周状に配列されたコネクタ33を囲むように、プローブカード30の裏面に設けられている。なお、プローブカード30とウェハマザーボード20とを接続する手段として、コネクタ21, 33に代えて、例えば、ポゴピンとパッドを用いてもよい。

- [0038] また、本実施形態のプローブカード30は、図2及び図3に示すように、プローブカード30に関する情報を記憶しておくメモリ35と、メモリ35に記憶された接触(コンタクト)回数を表示する表示装置36と、をさらに備えている。
- [0039] メモリ35に記憶されるプローブカード30に記憶される情報としては、プローブ針31に関するそれぞれの個別情報や、プローブカード30とICデバイスとの接触回数(以下、単に、コンタクト回数と称する。)等を例示することができる。
- [0040] 各プローブ針31の個別情報の具体例としては、表1に示すように、例えば、針先抵抗値[Ω]や、座標値、時間長データ[nsec]、ICデバイス番号などを挙げることができる。なお、針先抵抗値とは、出荷時(使用前)における各プローブ針31の抵抗値(以下、単に、基準抵抗値 R_0 と称する。)である。また、座標値とは、図3に示すように、プローブカード30において仮想点 P_0 を基準とした各プローブ針31の位置(x, y)である。また、時間長データとは、コネクタ33からプローブ針31の先端までの距離に基づく信号の遅れを補正するために予め測定された時間値である。また、ICデバイス番号は、各プローブ針31が接触する端子を有する被試験ICデバイスの番号である。なお、表1には特に示していないが、各プローブ針31の接続先に関する情報をメモリ35に記憶させてもよい。接続先情報の具体例としては、例えば、ドライバやI/Oピンの区分を含めたテスト70のチャンネル番号を例示することができる。
- [0041] [表1]

プローブ針 番号	基準抵抗値 [Ω]	座標 (X,Y)	時間長データ [nsec]	DUT 番号
No.1	1.5	(184,162)	2.3	1
No.2	1.6	(186,162)	2.2	1
No.3	1.4	(188,162)	2.3	1
No.4	1.5	(190,162)	2.2	1
No.5	1.6	(184,215)	2.2	1
No.6	1.4	(186,215)	2.3	1
No.7	1.5	(188,215)	2.3	1
No.8	1.5	(190,215)	2.2	1
No.9	1.6	(253,215)	2.6	2
No.10	1.4	(255,215)	2.5	2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
No.959	1.5	(1010,972)	1.3	100
No.960	1.6	(1010,974)	1.2	100

このように、本実施形態では、プローブカード30が、当該プローブカードに関する情報を記憶しておくメモリ35を有している。そのため、必要な情報を迅速に入手することができるので、プローブ針31のクリーニング時期を常時判断したり、プローブ針31の研磨の時期を判断する情報を適宜提供したり、プローブカード30のためのTDRキャリブレーションを短時間で行うことが可能となり、電子部品試験装置1の稼働率を向上させることができる。

[0042] 表示装置36は、例えば、LCD(Liquid Crystal Display)やLED(Light Emitting Diode)を用いてコンタクト回数を表示するカウンタであり、プローブカード30がテストヘッド10から取り外されている間でも、バッテリー(不図示)等により、コンタクト回数を表示させておくことが可能なようになっている。本実施形態では、この表示装置36は、プリント基板32に設けられた配線パターン(不図示)を介して、メモリ35に電氣的に接続されており、メモリ35からコンタクト回数を受信することが可能となっている。また、この表示装置36は、表示内容を容易に視認できるように、図3においてプローブカード3

0の下面に実装されている。例えば、図3に示す例では、コンタクト回数が511回であることを示している。なお、例えばプローブカード30の裏面にボタンを設け、そのボタンを押した後の所定時間だけ、表示装置36にコンタクト回数を表示するようにしてもよい。

[0043] このように、本実施形態では、プローブカード30単体の状態で、表示装置36を介してオペレータがコンタクト回数を正確に知ることができるので、プローブ針31の針先の研磨の時期を最適化することができ、電子部品試験装置1の稼働率の向上を図ることができる。

[0044] 図4は本発明の第2実施形態におけるソケットを示す断面図である。図4に示すように、完成品状態のICデバイスを試験するためのテストヘッドの上部に設けられたソケット100に、メモリ140と表示装置150を備えてもよい。

[0045] ソケット100は、ICデバイスの端子200に電氣的に接触するコンタクトピン110と、コンタクトピン120を保持するハウジング120と、を備えている。このソケット100はソケットボード130に実装されており、ソケットボード130にはメモリ140と表示装置150が実装されている。メモリ140には、ソケット100とICデバイスとのコンタクト回数が記憶されており、表示装置150は、そのコンタクト回数を表示することが可能となっている。

[0046] このように、第2実施形態では、表示装置150を介して、オペレータがコンタクト回数を正確に知ることができるので、ソケット100の交換時期を最適化することができる。なお、メモリ140及び表示装置150を配置する位置は、ソケットボード130に限定されず、例えば、ICデバイスの品種に応じて交換されるHIFIX (High Fidelity Test Access Fixture) や DSA (Device Specific Adaptor) であってもよい。また、上述の表示装置36と同様に、表示装置150は、ソケットボード130、HIFIX 或いは DSA をテストヘッドから取り外した状態でも、コンタクト回数を表示させておくことが可能なようにバッテリー等を備えていてもよい。

[0047] 図2に戻り、このプローブカード30は、プローブ針31が中央開口41を介して下方を臨むような姿勢で、環状のホルダ40に保持されている。また、プローブカード30を保持しているホルダ40は、環状のアダプタ50に保持されており、さらに、このアダプタ50は、プローバ70のヘッドプレート71に形成された開口72に保持されている。アダプ

タ50は、被試験ウェハ90の品種やテストヘッド10の形状に対応してサイズの異なるプローブカード30を、プローバ70の開口72に適合させるためのものである。図2に示すように、ウェハマザーボード20のフック22とアダプタ50の51とを係合させることで、ウェハマザーボード20とプローブカード30とが機械的に連結されている。

[0048] プローブカード30のコネクタ33と、ウェハマザーボード20のコネクタ21とが連結されると、プローブカード30がテストヘッド10に装着され、テストヘッド10を介してテスト60に電氣的に接続される。この際、本実施形態では、プローブカード30上のメモリ35も、テストヘッド10を介してテスト60に電氣的に接続される。

[0049] 図5は本発明の第1実施形態における電子部品試験装置のブロック図である。

[0050] 本実施形態のテスト60は、図5に示すように、試験実行部61、抵抗算出部62、第1の判断部63、第2の判断部64及び報知部65を機能的に備えている。

[0051] 試験実行部61は、被試験ICデバイスに対して、コンタクトテスト、DCテスト、機能テスト、ACテスト、スキャンテスト及び電源テストといった一連のテストを行う。特に、本実施形態の試験実行部61は、コンタクトテストを行った際の電流値及び電圧値を、抵抗算出部62に送信することが可能となっている。

[0052] 抵抗算出部62は、試験実行部61より受信した電流値及び電圧値に基づいて、オームの法則等を利用して、プローブ針31毎に実測抵抗値 R_r を算出する。

[0053] 第1の判断部63は、先ず、プローブカード30のメモリ35から基準抵抗値 R_0 を読み込み、実測抵抗値 R_r と基準抵抗値 R_0 とを比較する。次いで、第1の判断部63は、実測抵抗値 R_r と基準抵抗値 R_0 との差が所定値 ΔR 以上である場合($R_r - R_0 \geq \Delta R$)に、プローブ針31の針先のクリーニングが必要であると判断する。プローブ針31のクリーニングが必要と判断した場合には、第1の判断部63は、プローバ70に対してクリーニング実行の指示を送信する。

[0054] 第2の判断部64は、プローブカード30のメモリ35からコンタクト回数 n を読み込み、そのコンタクト回数を1だけ増加させ($n = n + 1$)、その増加後のコンタクト回数 n をメモリ35に再度記憶する。また、この第2の判断部64は、増加後のコンタクト回数 n が所定値 N と比較し、コンタクト回数 n が所定値 N 以上である場合には、プローブ針31の針先を研磨する必要があると判断し、報知部65に報知の指示を行う。

- [0055] 報知部65は、第2の判断部64の指示に基づいて、プローブ針31の針先を研磨する必要がある旨を、電子部品試験装置1のオペレータ等に対してスピーカやモニタ等を介して報知することが可能となっている。
- [0056] プローバ70は、吸着ステージ73により吸着保持している被試験半導体ウェハ90をXYZ方向に移動させると共に、Z軸を中心として θ 回転させることが可能な搬送アーム74を有している。ICデバイスの試験に際して、搬送アーム74は、ヘッドプレート71の開口72を介してプローバ70内に臨んでいるプローブカード30にウェハ90を対向させ、当該ウェハ90をプローブカード30に押し付けて、ICデバイスのパッドにプローブ針31を電氣的に接触させる。この状態で、被試験ICデバイスに対してテスト60が試験信号を入力すると共に、当該ICデバイスからの応答信号を受信し、この応答信号を所定の期待値と比較することで、ICデバイスの電氣的特性を評価する。
- [0057] 図6は本発明の第1実施形態におけるプローブ針のクリーニング決定方法を示すフローチャートである。以下に、図6を参照しながら、本実施形態におけるプローブ針のクリーニング決定方法について説明する。
- [0058] 先ず、図6のステップS100において、テスト60の指示に基づいて、プローバ70が被試験ウェハ90をプローブカード30に押し付ける。プローブ針31がICデバイスのパッドに接触した状態で、テスト60がICデバイスとの間で試験信号を授受することでICデバイスの一連の試験が実行される。ICデバイスの試験が終了したら、ステップS110において、テスト60はプローバ70に対してインデックス動作を指示し、プローバ70はこの指示に基づいて、次のICデバイスの試験の準備をするために、被試験ウェハ90の移動を開始する。プローバ70のインデックス動作の間に、テスト60は以下のステップS120～S190の処理を実行する。
- [0059] ステップS120において、抵抗算出部62は、試験実行部61からコンタクトテストを行った際の電流値及び電圧値を受信し、これらから各プローブ針31の実測抵抗値 R_r をそれぞれ算出する。
- [0060] 次いで、第1の判断部63は、プローブカード30のメモリ35から各プローブ針31の基準抵抗値 R_0 をそれぞれ読み込む(ステップS130)。次いで、第1の判断部63は、プローブ針31毎に実測抵抗値 R_r と基準抵抗値 R_0 との差を算出し、その差が所定値

ΔR と比較する(ステップS140)。全てのプローブ針31において、実測抵抗値 R_r と基準抵抗値 R_0 との差が所定値 ΔR 以上である場合(ステップS140にてYES)には、プローブ針31の針先のクリーニングが必要であると判断し、第1の判断部63はプローバ70に対してクリーニング実行の指示(ステップS150)を送信する。

[0061] 例えば、 R_r が20[Ω]であり、 R_0 が1.5[Ω]であり、 ΔR が15[Ω]である場合には、 $20 - 1.5 = 18.5 \geq 15$ であるので、第1の判断部63は、プローブ針31のクリーニングが必要であると判断する。

[0062] なお、本発明においては、必ずしも全てのプローブ針31がステップS140の満たさなくても、プローブ針31のクリーニングを実行するようにしてもよい。

[0063] プローバ70は、ステップS150において、第1の判断部63からの指示に基づいて、プローブ針31の針先のクリーニングを実行する。プローブ針31の針先のクリーニングの具体例としては、例えば、ジェルが塗布されたクリーニング用ウェハをプローバ70がプローブカード30に押し付けることで、プローブ針31の針先に付着したアルミニウム等の金属を除去する。プローバ70によるプローブ針31のクリーニングが終了したら、ステップS160に進む。

[0064] 一方、一部のプローブ針31において、実測抵抗値 R_r と基準抵抗値 R_0 との差が所定値 ΔR 未満である場合(ステップS140にてNO)には、プローブ針31のクリーニングは不要と判断して、ステップS160に進む。

[0065] ステップS160において、第2の判断部64は、プローブカード30のメモリ35からコンタクト回数 n を読み込む。次いで、第2の判断部64は、ステップS170において、そのコンタクト数 n を1だけ増加させ($n = n + 1$)、さらにステップS180において、第2の判断部64は、その増加後のコンタクト回数 n をメモリ35に再度記憶する。なお、プローブカード30とウェハ90とが接触したか否かの判断は、プローブ針31とICデバイスのパッドとの実際の導通や、プローバ70への搬送アーム74の上昇の指示に基づいて行われる。

[0066] 次いで、第2の判断部64は、増加後のコンタクト回数 n と所定値 N とを比較する(ステップS190)。ステップS190において、コンタクト回数 n が所定値 N 以上である場合(ステップS190においてYES)には、第2の判断部64は、プローブ針31の針先を研

磨する必要があると判断し、報知部65に対して報知の指示を行う。報知部65は、第2の判断部64の指示に基づいて、プローブ針31の針先を研磨する必要がある旨を報知する(ステップS200)。

[0067] 因みに、電子部品試験装置1のオペレータは、この報知部65の報知に基づいて、例えば、プローブカード30をテストヘッド10から取り外し、専用のカードチェッカ等を用いてプローブ針31の針先の研磨を行う。

[0068] 一方、ステップS190において、コンタクト回数 n が所定値 N 未満である場合(ステップS190においてNO)には、第2の判断部64は、プローブ針31の針先の研磨は不要と判断し、プローバ70のインデックス動作の完了を確認した後(ステップS210)、次のICデバイスの試験に移行する。

[0069] 以上のように、本実施形態では、プローブ針31の実測抵抗値 R_r を基準抵抗値 R_0 と比較し、その比較結果に基づいて、プローブ針31のクリーニングの必要性を判断する。そのため、プローブ針31のクリーニング時期の最適化を図ることができ、電子部品試験装置1の稼働率を向上させることができる。

[0070] なお、以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

請求の範囲

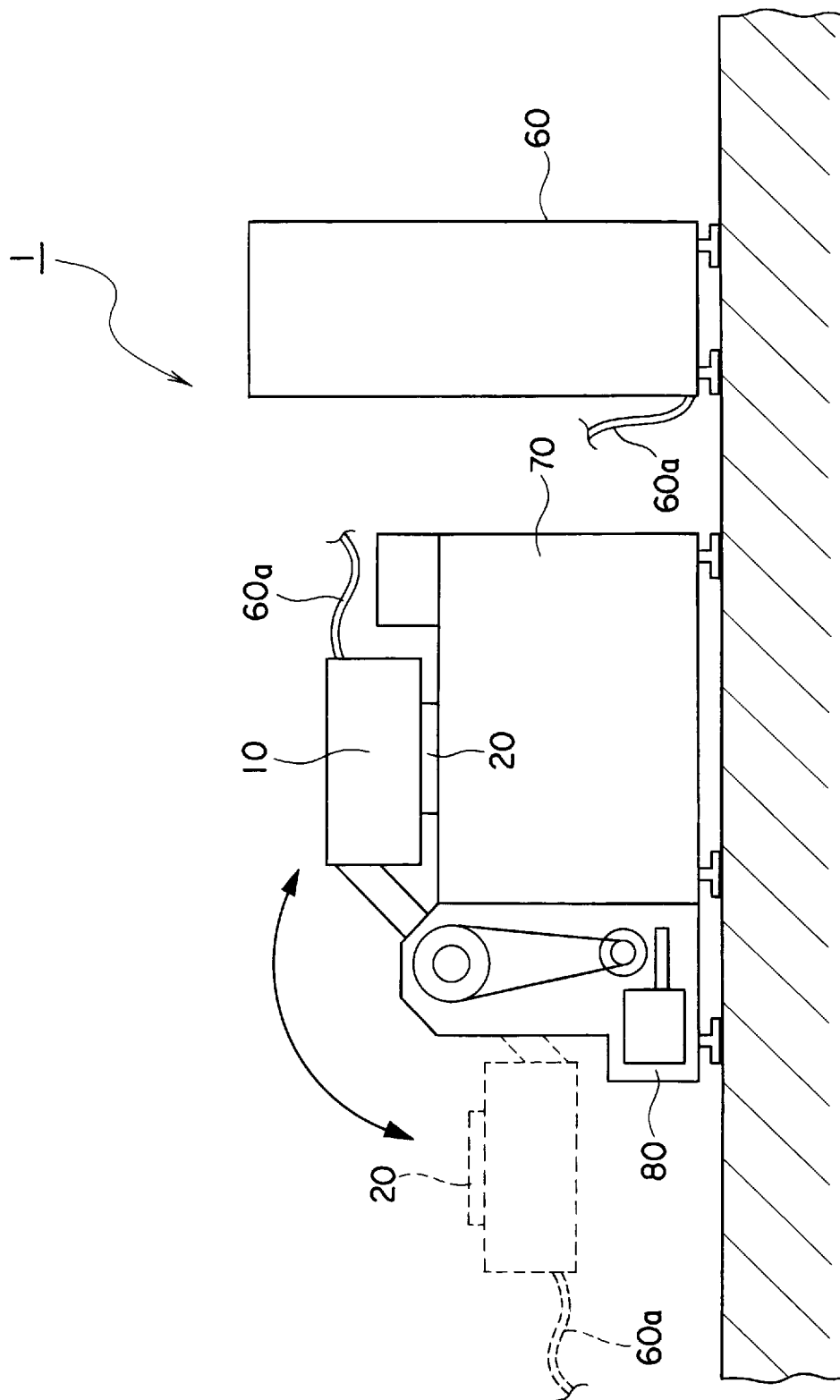
- [1] 被試験電子部品の試験を行う電子部品試験装置に装着されるプローブカードであって、
前記被試験電子部品の端子に接触するプローブ針と、
前記プローブ針が実装された基板と、
前記基板に設けられていると共に、前記電子部品試験装置に電氣的に接続される接続手段と、
前記プローブカードに関する情報を記憶しておく記憶手段と、を備えているプローブカード。
- [2] 前記記憶手段が記憶する情報は、前記プローブ針の初期の基準抵抗値を含む請求項1記載のプローブカード。
- [3] 前記記憶手段が記憶する情報は、前記接続手段から前記プローブ針までの距離に基づく信号の遅れを補正するための時間長データを含む請求項1又は2記載のプローブカード。
- [4] 前記記憶手段が記憶する情報は、前記プローブカードにおける前記プローブ針の位置、前記プローブ針の接続先情報、又は、前記プローブ針が電氣的に接続される前記被試験電子部品の番号、のうちの少なくとも一つを含む請求項2又は3記載のプローブカード。
- [5] 前記記憶手段が記憶する情報は、前記プローブカードが前記被試験電子部品に接触した接触回数を含む請求項1～4の何れかに記載のプローブカード。
- [6] 前記接触回数を表示する表示手段をさらに備えている請求項5記載のプローブカード。
- [7] 前記表示手段は、前記プローブカードが前記電子部品試験装置から取り外されていても前記接触回数を表示することが可能である請求項6記載のプローブカード。
- [8] 被試験電子部品の試験を行う電子部品試験装置であって、
請求項1～7の何れかに記載のプローブカードと、
前記プローブカードが有するプローブ針の実測抵抗値を測定する測定手段と、
前記プローブカードが有する記憶手段に記憶された前記プローブ針の初期の基準

抵抗値と、前記実測抵抗値とを比較し、その比較結果に基づいて、前記プローブ針のクリーニングが必要であるか否かを判断する第1の判断手段と、を備えている電子部品試験装置。

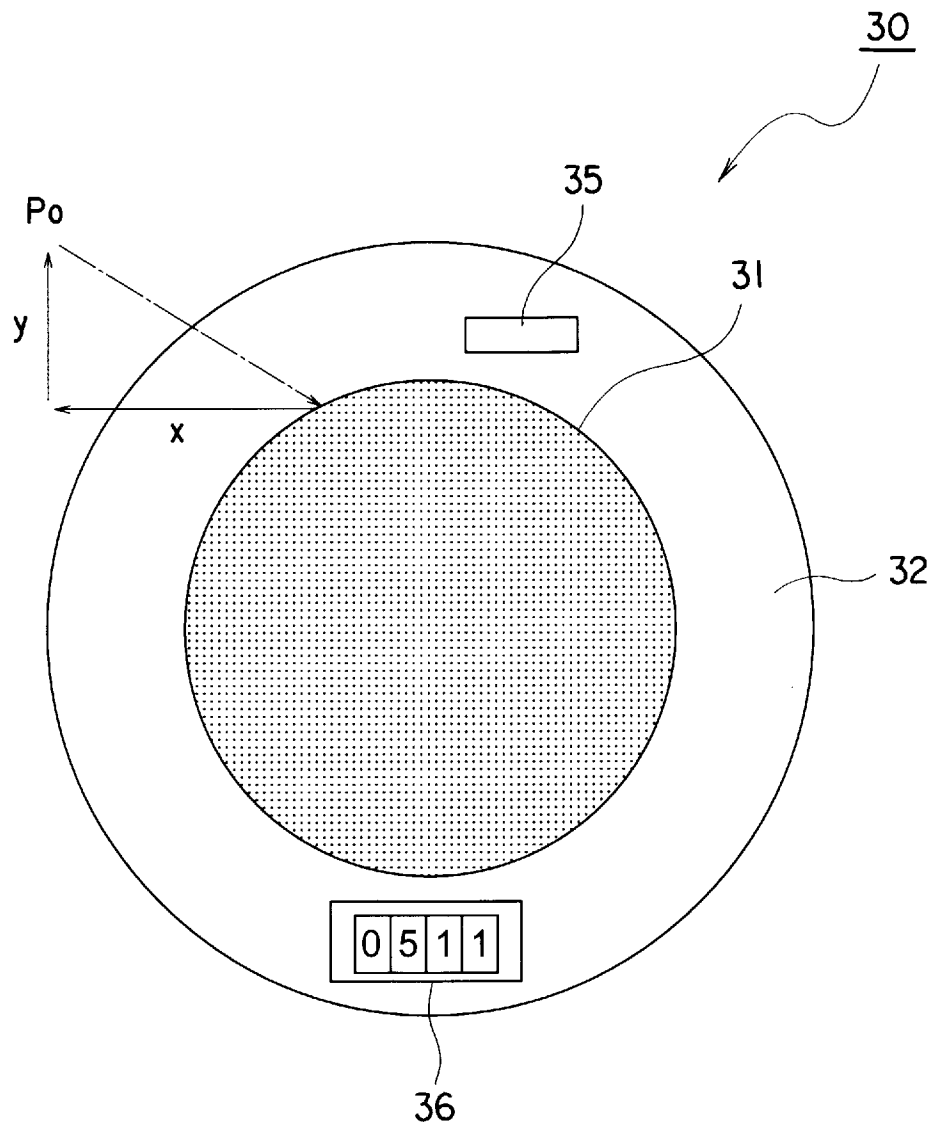
- [9] 前記第1の判断手段は、前記実測抵抗値と前記基準抵抗値との抵抗差を算出し、前記抵抗差が所定値以上である場合に、前記プローブ針のクリーニングが必要であると判断する請求項8記載の電子部品試験装置。
- [10] 前記判断手段により前記プローブ針のクリーニングが必要であると判断された場合に、前記電子部品試験装置が有するプローバは、前記プローブ針のクリーニングを実行する請求項8又は9記載の電子部品試験装置。
- [11] 前記プローブカードが前記被試験電子部品に接触した際に、前記プローブカードの前記記憶手段に記憶された接触回数を増加させる増加手段を備えている請求項8～10の何れかに記載の電子部品試験装置。
- [12] 前記プローブカードの前記記憶装置に記憶された前記接触回数が所定値以上となった場合に、前記プローブ針を研磨する必要があると判断する第2の判断手段と、
前記第2の判断手段の判断結果に基づいて、前記プローブ針を研磨する必要がある旨を報知する報知手段と、をさらに備えている請求項11記載の電子部品試験装置。
- [13] 被試験電子部品を試験するために電子部品試験装置に装着されるソケットであって、
前記被試験電子部品の端子に接触するコンタクトピンと、
前記コンタクトピンを保持するハウジングと、
前記ソケットに関する情報を記憶しておく記憶手段と、を備えており、
前記記憶手段が記憶する情報は、前記ソケットが前記被試験電子部品に接触した接触回数を含むソケット。
- [14] 前記前記接触回数を表示する表示手段をさらに備えている請求項13記載のソケット。
- [15] 前記表示手段は、前記ソケットが前記電子部品試験装置から取り外されていても前記接触回数を表示することが可能である請求項14記載のソケット。

- [16] 被試験電子部品の試験を行う電子部品試験装置に装着されるプローブカードにおいて、プローブ針をクリーニングするか否かを決定する方法であって、
前記プローブ針の実測抵抗値を測定する測定ステップと、
前記プローブ針の初期の基準抵抗値を、前記プローブカードが有する記憶手段から読み込む第1の読込ステップと、
前記実測抵抗値と前記基準抵抗値とを比較し、その比較結果に基づいて、前記プローブ針のクリーニングが必要であるか否かを判断する第1の判断ステップと、を備えているクリーニング決定方法。
- [17] 前記第1の判断ステップにおいて、前記実測抵抗値と前記基準抵抗値との抵抗差を算出し、前記抵抗差が所定値以上である場合に、前記プローブ針のクリーニングが必要であると判断する請求項16記載のクリーニング決定方法。
- [18] 前記第1の判断ステップで前記プローブ針のクリーニングが必要であると判断された場合に、前記電子部品試験装置のプローバが前記プローブ針のクリーニングを実行するクリーニングステップをさらに備えている請求項16又は17記載のクリーニング決定方法。
- [19] 前記電子部品試験装置と前記プローブカードとの接触回数を前記記憶手段から読み込む第2の読込ステップと、
前記プローブカードが前記被試験電子部品に接触した際に、前記接触回数を増加させて前記記憶手段に記憶させる記憶ステップと、
前記記憶ステップで記憶された接触回数を、前記プローブカードが有する表示手段が表示する表示ステップと、を備えている請求項16～18の何れかに記載のクリーニング決定方法。
- [20] 前記記憶ステップで記憶された記憶回数が所定値以上である場合に、前記プローブ針を研磨する必要があると判断する第2の判断ステップと、
前記第2の判断ステップでの判断結果に基づいて、前記プローブ針を研磨する必要がある旨を報知する報知ステップをさらに備えている請求項19記載のクリーニング決定方法。

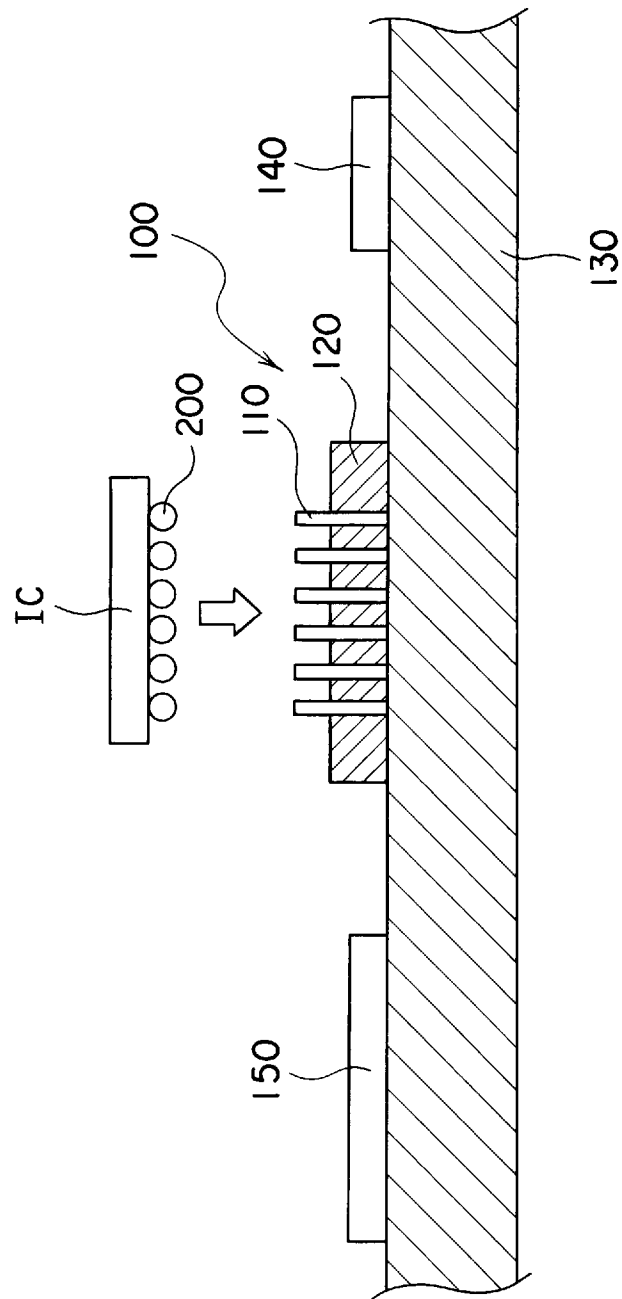
[図1]



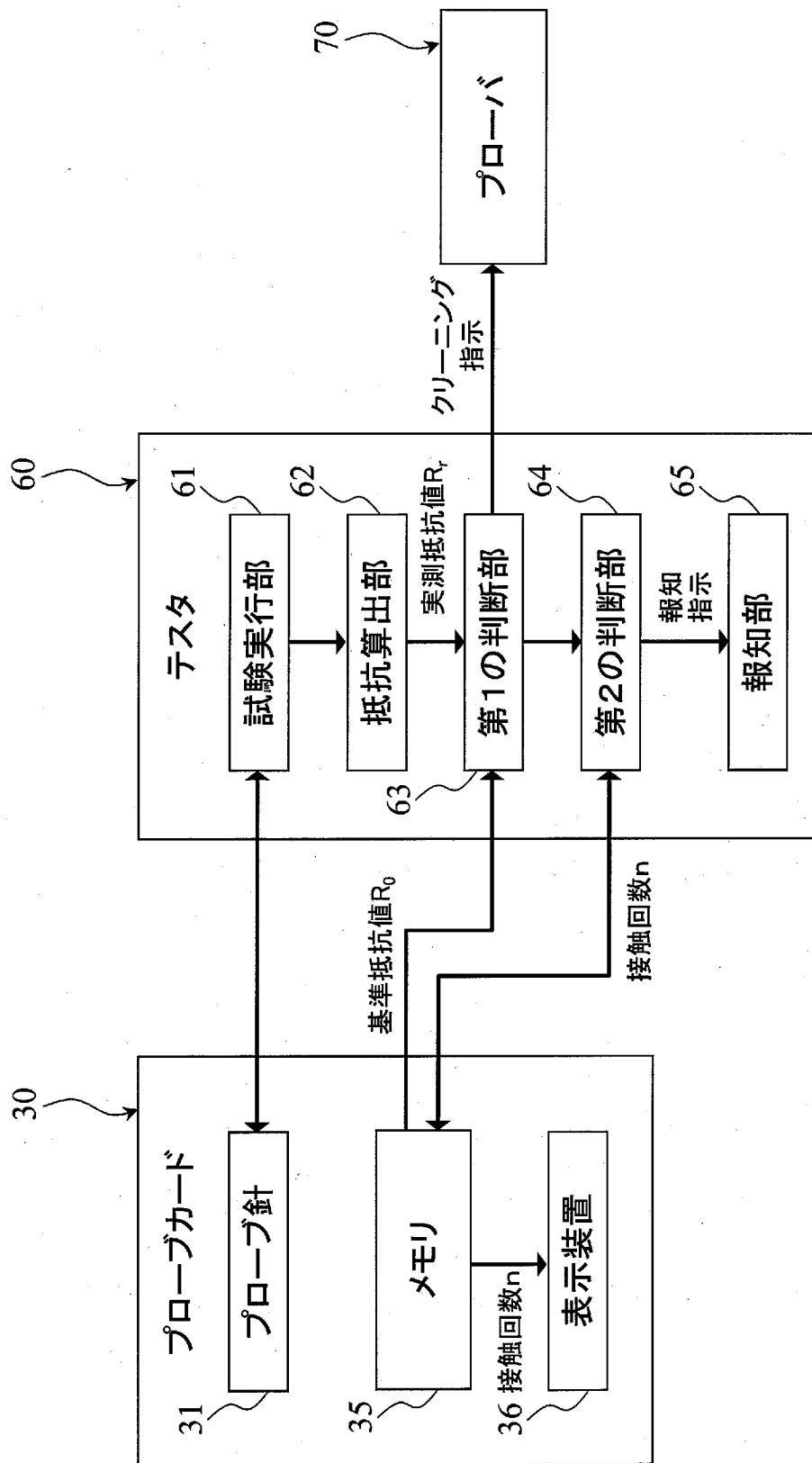
[図3]



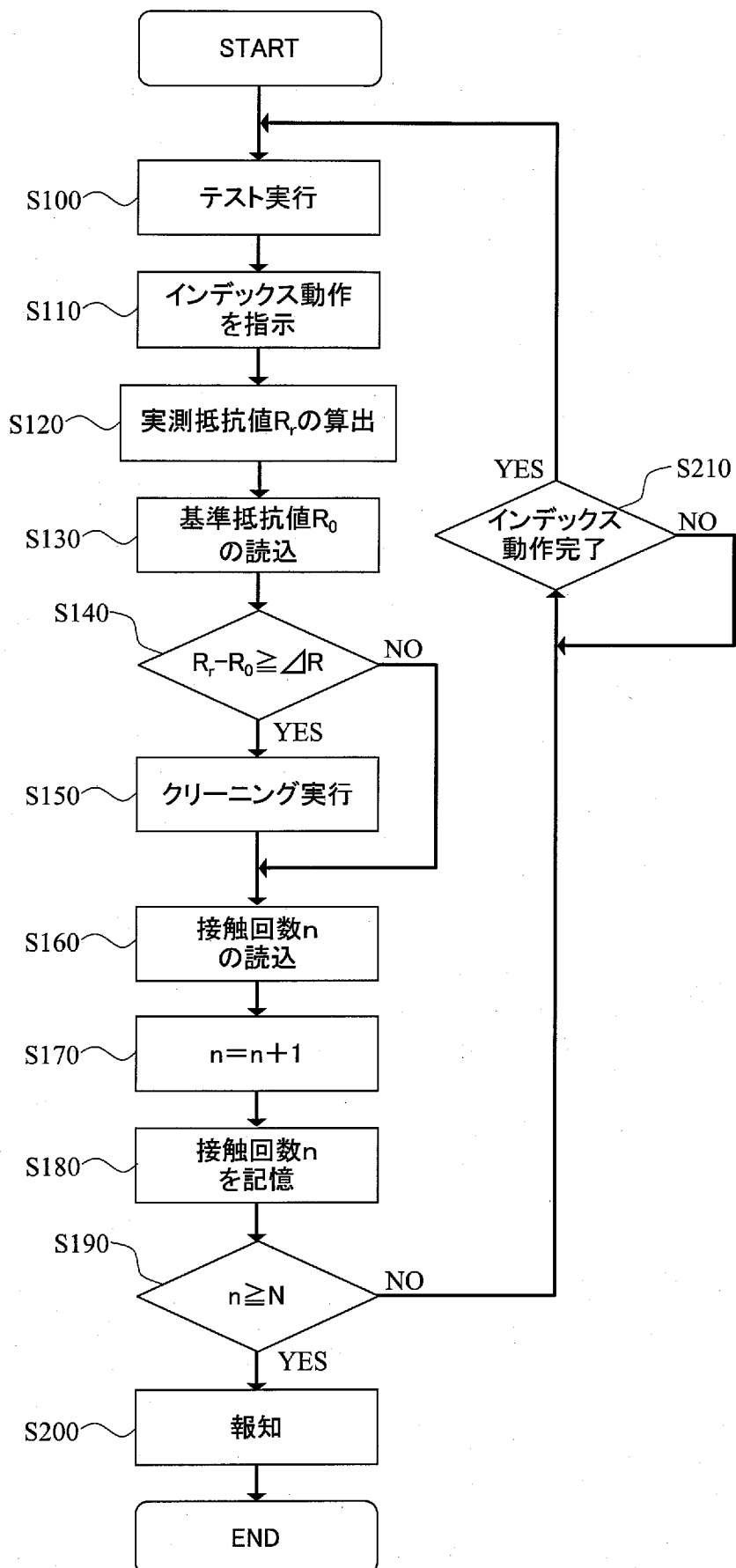
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/072397

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R31/28(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01R1/06-073, G01R31/00-04, G01R31/26-3193, H01L21/64-66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 5-297021 A (NEC Corp.), 12 November, 1993 (12.11.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-5 6-20
X Y	JP 2005-164411 A (Seiko Epson Corp.), 23 June, 2005 (23.06.05), Full text; all drawings (Family: none)	13-15 6-7, 19
Y	JP 10-209231 A (Nippon Steel Corp.), 07 August, 1998 (07.08.98), Full text; all drawings (Family: none)	8-12, 16-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 January, 2008 (09.01.08)

Date of mailing of the international search report
22 January, 2008 (22.01.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01R31/28 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01R1/06-073, G01R31/00-04, G01R31/26-3193, H01L21/64-66

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 5-297021 A (日本電気株式会社) 1993. 11. 12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5 6-20
X Y	JP 2005-164411 A (セイコーエプソン株式会社) 2005. 06. 23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	13-15 6-7, 19
Y	JP 10-209231 A (新日本製鐵株式会社) 1998. 08. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	8-12, 16-20

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 9 . 0 1 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 1 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

堀 圭 史

2 S

3 0 0 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 8