

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011年10月20日(20.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/129244 A1

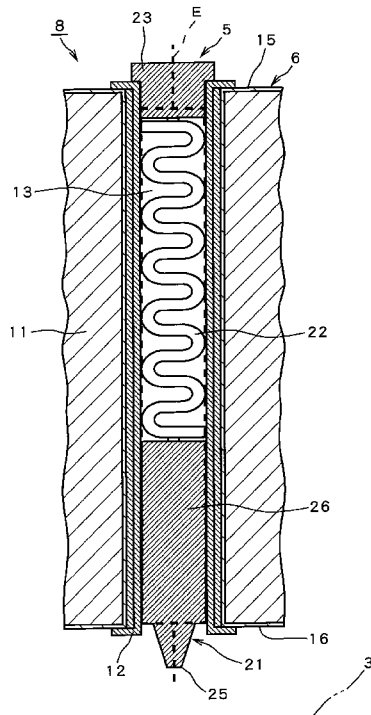
- (51) 国際特許分類:
G01R 1/073 (2006.01) H01L 21/66 (2006.01)
G01R 1/067 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/058718
- (22) 国際出願日: 2011年4月6日(06.04.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-093733 2010年4月15日(15.04.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 東京エレクトロン株式会社(TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒1076325 東京都港区赤坂五丁目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): 佐藤 陽平(SATO, Yohei) [JP/JP]; 〒1076325 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i z タワー 東京エレクトロン株式会社内 Tokyo (JP). 星野 智久
- (574) 代理人: 萩原康司, 外(HAGIWARA, Yasushi et al.); 〒1620065 東京都新宿区住吉町1-20 角張ビル はづき国際特許事務所 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, 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

[続葉有]

(54) Title: CONTACT STRUCTURE AND METHOD FOR MANUFACTURING CONTACT STRUCTURE

(54) 発明の名称: 接触構造体および接触構造体の製造方法

[図2]



(57) Abstract: Disclosed is a contact structure which is provided with a probe and a housing that is disposed on the outer circumference of the probe. The housing has: a housing main body wherein a hollow section that penetrates the housing main body in the vertical direction is formed; and a conductive coat film, with which the inner wall surface of the hollow section is coated. The probe has: a base end portion having the position thereof fixed on one end side of the housing; a conductive leading end portion, which can move in the hollow section in a state wherein the leading end portion is in contact with the coat film, and which is provided with, on the leading end, a contact to a subject to be inspected; and an elastic portion, which connects together the base end portion and the leading end portion, is disposed in the hollow section, and has elasticity.

(57) 要約: 接触構造体は、プローブとその外周に配置されるハウジングとを備え、ハウジングは、上下方向に貫通した中空部が形成されたハウジング本体と、中空部の内壁面に被覆された導電性の被覆膜を有し、プローブは、ハウジングの一端側において位置が固定される基端部と、被覆膜に接触した状態で中空部を移動可能であり先端に被検査体への接触子を備えた導電性の先端部と、基端部と先端部とを連結し中空部に配置されて弾性を有する弾性部とを有する。

WO 2011/129244 A1



(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 接触構造体および接触構造体の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、被検査体に接触して被検査体の電気的特性を検査するために用いられる接触構造体および接触構造体の製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 例えば半導体ウェハ（以下、「ウェハ」という。）上に形成されたＩＣ、ＬＳＩなどの電子回路の電気的特性の検査は、通常、プローブ装置を用いて行われている。プローブ装置は、プローブカードの下面側に多数のプローブが支持されたものである。ウェハの電気的特性の検査は、それらの多数のプローブの先端を、電子回路の複数の電極に接触させ、針と電極との間で電気信号を授受することにより行われている。

[0003] この検査では、半導体デバイス上に形成された微細な電極へ、テスターから送られる電気信号を伝えるための針を一時的に接触させる。この針は、所望する接触抵抗を得るために必要な接触圧と、機械的な高さ方向のばらつきを吸収するための弾性を備えている。従来、プローブの形状として、片持ち梁式のカンチレバー型や、垂直ばね式のポゴピン型が代表的であり、最近では、ＭＥＭＳ技術を利用した微細ばねを備えたものが主流になりつつある。

[0004] 近年、半導体デバイスの微細化、および高性能、高機能化に伴い、検査で使用するプローブに要求される性能は年々向上している。例えばデバイス電極の微細化に伴い、針の物理的サイズを小さくする必要があるが、これはばねとしての伸縮性や電流許容量を低下させることにもなる。一方で、検査に必要なばねの伸縮量はほぼ一定であり、かつデバイスの高性能、高機能化により多くの電流を必要とする。したがって、これらの要求を同時に満たすプローブが必要とされている。

[0005] そのような考え方に基づいて、例えば特許文献１に記載されているようなポゴピン型のプローブが広く用いられている。これは、電流経路である筒部

とばねと一緒に組み合わせ、それを、穴加工されたハウジングへ固定して用いるものである。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：日本国特開2003-344450号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところが、前記特許文献1に記載されているようなプローブは、手作業による工程が多く製造に手間がかかるうえ、加工上、微細化に限界があつて、高性能、高機能化に対応するのが困難であるという問題がある。

[0008] 本発明の目的は、電極とその電極に接触させるプローブとの間で十分な電気信号を安定して授受でき、且つ容易に製造できる接触構造体および接触構造体の製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記問題を解決するため、本発明は、被検査体に接触して前記被検査体の電気的特性を検査するための接触構造体であつて、プローブとその外周に配置されるハウジングとを備え、前記ハウジングは、上下方向に貫通した中空部が形成されたハウジング本体と、前記中空部の内壁面に被覆された導電性の被覆膜を有し、前記プローブは、前記ハウジングの一端側において位置が固定される基端部と、前記被覆膜に接触した状態で前記中空部を移動可能であり先端に前記被検査体への接触子を備えた導電性の先端部と、前記基端部と前記先端部とを連結し前記中空部に配置されて弾性を有する弾性部と、を有する。

[0010] さらに、本発明は、被検査体に接触して前記被検査体の電気的特性を検査するための接触構造体の製造方法であつて、前記接触構造体は、プローブとその外周に配置されるハウジングとを備え、前記ハウジングは、上下方向に貫通した中空部が形成されたハウジング本体と、前記中空部の内壁面に被覆

された導電性の被覆膜を有し、前記プローブは、前記ハウジングの一端側において位置が固定される基端部と、前記被覆膜に接触した状態で前記中空部を移動可能であり先端に前記被検査体への接触子を備えた導電性の先端部と、前記基端部と前記先端部とを連結し前記中空部に配置されて弾性を有する弾性部と、を有し、前記プローブは、導電性材料を敷設した基板上で前記先端部および基端部を電鍍により成形し、前記基板上に成形膜を形成して当該成形膜に前記弾性部に適合する形状のパターンを形成し、電着によって前記パターンに前記弾性部を成形する。

[0011] また、別な観点による本発明は、被検査体に接触して前記被検査体の電気的特性を検査するための接触構造体の製造方法であって、前記接触構造体は、プローブとその外周に配置されるハウジングとを備え、前記ハウジングは、上下方向に貫通した中空部が形成されたハウジング本体と、前記中空部の内壁面に被覆された導電性の被覆膜を有し、前記プローブは、前記ハウジングの一端側において位置が固定される基端部と、前記被覆膜に接触した状態で前記中空部を移動可能であり先端に前記被検査体への接触子を備えた導電性の先端部と、前記基端部と前記先端部とを連結し前記中空部に配置されて弾性を有する弾性部と、を有し、前記弾性部がシリコン樹脂製であり、前記プローブは、導電性材料を敷設した基板上で前記先端部および基端部を電鍍により成形し、シリコンの活性層を有する別の基板上に成形膜を形成して当該成形膜に前記弾性部に適合する形状のパターンを形成し、前記パターンをマスクとして前記活性層をエッチングして前記弾性部を成形し、前記先端部および基端部を成形した基板と、前記弾性部を成形した別の基板とを合わせて転写する。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、ハウジングの被覆膜を電流経路とし、弾性が要求されるプローブとハウジングとを別部材にすることで、弾性部の材質の自由度が向上し、成形が容易な材質を用いて、微細化に対応することができる。さらに、ハウジング内の電流経路により、多くの電流を安定して授受できる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1] プローブ装置の構成の概略を示す側面図である。
- [図2] 本発明の接触構造体の一実施形態を示す縦断面図である。
- [図3] 図1のハウジング中空部の形状例を示す横断面図である。
- [図4] 図1のハウジング中空部の異なる形状例を示す横断面図である。
- [図5] 本発明の接触構造体のハウジングの異なる実施形態を示す縦断面図である。
- [図6] 本発明にかかるプローブの製造手順の一例を示す説明図である。
- [図7] 本発明にかかるプローブの製造手順の異なる例を示す説明図である。
- [図8] 本発明の接触構造体の異なる例を示す縦断面図である。
- [図9] 本発明の接触構造体のさらに異なる例を示す縦断面図である。

発明を実施するための形態

- [0014] 以下、本発明の実施の形態を、図を参照して説明する。なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能構成を有する要素においては、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。
- [0015] 図1は、本発明にかかる接触構造体が使用されるプローブ装置1の構成の概略を示す側面図である。プローブ装置1には、例えばプローブカード2と、ウェハ等の被検査体3を載置する載置台4が設けられている。載置台4は、上下方向と左右方向に移動自在である。プローブカード2は、例えば複数のプローブ5と、プローブ5を支持するハウジング6と、プローブ5に対し電気信号を授受する回路基板7を備えている。ハウジング6は、例えば円盤状に形成され、下方の載置台4に対向している。なお、本実施の形態では、プローブ5とハウジング6で接触構造体8を構成している。
- [0016] 図2は、本発明の接触構造体の一例を示す。接触構造体8は、それぞれ別体として成形されたプローブ5とハウジング6により構成されている。
- [0017] ハウジング6は、ハウジング本体11と被覆膜12を有している。ハウジング本体11は、例えば表層がSiO₂で被覆されたシリコン樹脂製の絶縁性材料で成形されている。ハウジング本体11には、上下方向に貫通する

筒状の中空部 13 が、例えばドライエッチングにより形成されている。中空部 13 の横断面形状は、図 3 に示すような円形その他、図 4 に示す四角形や、筒状に貫通していれば他の多角形でも構わない。中空部 13 は、内壁面が、導電性材料による被覆膜 12 でめっきされている。被覆膜 12 は、中空部 13 の内壁面その他、図示するように、ハウジング本体 11 の上下両端面 15、16 の一部にわたって設けてもよい。被覆膜 12 の材質は、導電性を有するもので、例えば図示するように二層構造とし、中空部 13 の内壁面全体に Cu や Ni 等をめっきして、さらにその表面とハウジング本体 11 の上下両端面 15、16 の一部にかけて Au めっきを行う。被覆膜 12 の厚さは、例えば $10\text{ }\mu\text{m}$ 程度である。表層側、すなわちプローブ 5 に接触する側の被覆膜 12 は、硬くて摩耗しにくく、且つ酸化しにくい材質であることが好ましく、Au の他、Rh または Pt、Ru 等が更に好ましい。被覆膜 12 は、これらの材質による一層構造でもよい。

[0018] 図 5 は、ハウジング本体 11 の異なる実施形態の例を示し、上下の軸線方向に複数の層 11a、11b、11c を積層してハウジング本体 11 を形成したものである。各層 11a、11b、11c の間は、例えば Au 等による被覆膜 12 の一部を層の隙間にめっきすることによって接合される。このとき、Au めっきを介して、隣接する他の中空部 13 に電気が流れないように、Au めっきは、ハウジング本体 11 の他の中空部 13 まで到達しない範囲で行われる。あるいは、層の間に接着剤を注入して、各層 11a、11b、11c を接着してもよい。本発明が主に対象とするハウジング本体 11 は、例えば上下方向の厚さが 1 mm 、中空部 13 の径が $70\text{ }\mu\text{m}$ 程度の微細なものであり、図 5 に示すように 3 層、または 2 層等の複数の層を積層してハウジング本体 11 を形成し、一つの層を薄くすることにより、中空部 13 を形成するドライエッチングやレーザ加工等の貫通加工がさらに容易になる。

[0019] 尚、ハウジング本体 11 は絶縁体に限らず、例えば金属製のハウジングに絶縁性のパイプを挿入したものでも構わない。また、中空部 13 に設けられる導電性材料による被覆膜 12 は、基端部と先端部との間の電氣的接続が可

能であれば、図 2、図 4 に示すように内壁面全体に設けられていなくても構わない。

[0020] プローブ 5 は、図 2 に示すように、被検査体 3 への接触子 2 5 を備えた先端部 2 1 と、ハウジング 6 の一端に固定される基端部 2 3 と、先端部 2 1 と基端部 2 3 を連結する弾性部 2 2 により構成される。先端部 2 1 と基端部 2 3 は導電性材料で形成される。弾性部 2 2 は、例えば図 2 に示すようなばね形状であり、材質は金属であっても構わないが、ハウジング 6 の被覆膜 1 2 が図 2 の破線で示す電流経路 E となるため、シリコーン樹脂や有機絶縁体等の絶縁性材料でもよい。

[0021] プローブ 5 の先端部 2 1 の接触子 2 5 は、被検査体 3 に応じた形状のものが用いられる。軸部 2 6 は、ハウジング 6 の被覆膜 1 2 に接触しながら中空部 1 3 に沿って上下移動可能となるように、被覆膜 1 2 を設けた中空部 1 3 と同様の横断面形状に形成される。ハウジング 6 の被覆膜 1 2 を電流経路とするためには、軸部 2 6 は必ず被覆膜 1 2 に接触させて先端部 2 1 と被覆膜 1 2 を電氣的に導通させることが必要であり、そのために、例えば軸部 2 6 の中心軸をハウジング 6 の中心軸線から僅かに傾けて配置し、少なくとも軸部 2 6 の一点で被覆膜 1 2 に接触するようにしてもよい。

[0022] プローブ 5 の基端部 2 3 は、ハウジング 6 の端面に、被覆膜 1 2 に接触した状態で固定される。基端部 2 3 と被覆膜 1 2 とが接触することによって、被覆膜 1 2 と基端部 2 3 が電氣的に導通する。これにより、プローブ 5 の基端部 2 3 から被覆膜 1 2 を通り先端部 2 1 へ電流経路 E が形成され、この電流経路 E を介して、回路基板 7（図 1 参照）と被検査体 3 の間で、電気信号を授受することができる。

[0023] 弾性部 2 2 は、上下方向に弾性を有し、先端部 2 1 の接触子 2 5 を被検査体 3 に接触させる際、所望する接触抵抗を得るために必要な接触圧を与えるとともに、機械的な高さ方向のばらつきを吸収する。

[0024] 次に、上記のプローブ 5 の製造方法の例を説明する。

[0025] 図 6 は、プローブ 5 の弾性部 2 2 を電着により形成する場合の製造手順の

例であり、それぞれ左側が平面図、右側が縦断面の概略を示す。先ず、図6 (a) に示すように、ウェハ等の基板31上に導電性材料32、例えばCuまたはNi等を敷設し、電鍍によって、先端部21および基端部23を成形する。次に、図6 (b) に示すように、先端部21、基端部23、及び基板31上に、例えばフォトリソグラフィ処理によって、例えばレジスト膜からなる成形膜33を形成し、成形膜33の、弾性部22に対応する位置に、弾性部22と適合する形状のパターン34を形成する。その後、図6 (c) に示すように、成形膜33のパターン34に沿って、電着により弾性部22の形状が成形され、最後に成形膜33を剥離すると、図6 (d) に示すプローブ5が完成する。この方法により、例えばアクリルやポリイミド系の有機絶縁体の弾性部22を有するプローブ5を形成することができる。

[0026] 図7は、弾性部22がシリコン樹脂の場合のプローブ5の製造手順の例であり、図6と同様に、それぞれ左側が平面図、右側が縦断面の概略を示す。図7 (a) は前述の手順と同様であり、基板31上に導電性材料32、例えばCuまたはNi等を敷設し、電鍍によって、先端部21および基端部23を成形する。次に、図7 (b) に示すように、(a)とは異なる支持基板35上に、例えばフォトリソグラフィ処理によって、例えばレジスト膜からなる成形膜36を形成し、成形膜36の、弾性部22に対応する位置に、弾性部22と適合する形状のパターン37を形成する。この支持基板35は、2層のシリコン樹脂からなり、上層側の活性層35aと下層35bとの間に、SiO₂の膜が設けられている。そして、パターン37をマスクとして活性層35aをエッチングすることにより、図7 (c) に示すように、活性層35aに弾性部22が成形される。最後に、図7 (d) に示すように、(a) で成形された先端部21および基端部23と、(c) で成形された弾性部22とを合わせて転写し、プローブ5が完成する。

[0027] 以上説明したように、本発明によれば、プローブ5とハウジング6とを別部材とし、プローブ5は伸縮性と接触圧確保の役割を担い、ハウジング6はプローブ5の固定と電流経路としての機能を有する。これにより、プローブ

５の弾性部２２の材質の自由度が増し、例えばフォトリソグラフィ等により微細加工が容易に行える材質を選択することにより、微細な弾性部２２を容易に製造できる。

[0028] また、ハウジング６は、ハウジング本体１１の孔あけ加工と同時に、電流経路である金属材料をめっきして、被覆膜１２を容易に形成することができる。したがって、本発明によれば、微細なプローブ５の製造に関するコストを低減できる。さらに、被覆膜１２を電流経路とすることにより、多くの電流を安定して授受できる。したがって、微細化と高性能化とを同時に実現できる。

[0029] また、本発明において、プローブに用いられる弾性部は、前述のばね形状には限らない。図８は、接触構造体の異なる実施形態の例を示す。

[0030] 図８に示すように、本実施形態においては、プローブ５は、エラストマによる球体または円柱体の弾性部４２を有している。プローブ５の先端部４１は、前述の実施形態と同様に、被検査体３に接触する接触子４５と、ハウジング６の被覆膜１２に接触する軸部４６を有し、全体が導電性材料で形成されている。

[0031] 本実施形態では、ハウジング６は、２層のハウジング本体１１ａ、１１ｂを有する。下側のハウジング本体１１ａは、上下に貫通する筒状の中空部１３を有し、中空部１３の内壁面全体およびハウジング本体１１ａの基端面１５の一部が、導電性を有する被覆膜１２で被覆されている。また、上側のハウジング本体１１ｂは、上下に貫通する筒状の中空部４８を有し、中空部４８の内壁面全体および上下両端面の一部が、導電性を有する被覆膜４９で被覆されている。被覆膜４９は、下側のハウジング本体１１ａの基端面１５に設けられた被覆膜１２と接触するように設けられる。本実施形態においては、プローブ５の基端部４３は、上側のハウジング本体１１ｂおよび被覆膜４９により構成されている。したがって、上側のハウジング本体１１ｂの中空部４８の径は、弾性部４２の径よりも小さく形成され、ハウジング本体１１ｂが被覆膜４９を介して弾性部４２の基端側に接触する。これにより、弾性

部 4 2 の基端側の位置を固定するとともに、弾性部 4 2 が基端側に抜け出ることを防止する。また、下側のハウジング本体 1 1 a の下面には、プローブ 5 の先端部 4 1 の脱落を防止する支持板 5 0 が設けられ、例えば図示するように、先端部 4 1 の接触子 4 5 と軸部 4 6 との間に段差を設けて軸部 4 6 の径の方を大きくし、その段差部 5 1 が支持板 5 0 に引っかかるようにする。

[0032] このようなプローブ 5 およびハウジング 6 により構成される接触構造体 4 0 によれば、先端部 4 1 からハウジング 6 の被覆膜 1 2、4 9 を通る電流経路 E が形成される。また、エラストマの球体または円筒体の弾性部 4 2 が上下方向に弾性を有することにより、被検査体 3 に対する接触圧を得ることができるとともに、先端部 4 1 が上下移動可能となる。

[0033] 図 8 の接触構造体 4 0 において、先端部 4 1 とハウジング 6 の被覆膜 1 2 とが確実に接触するために、先端部 4 1 の形状を、例えば図 9 に示すように形成してもよい。すなわち、先端部 4 1 の基端面 5 2 に、水平方向に対して傾きを有する傾斜を設けるとともに、軸部 4 6 の側面に、被覆膜 1 2 と接触するための突起 5 3 を設け、弾性部 4 2 によって突起 5 3 を被覆膜 1 2 に押しつけて接触させてもよい。

[0034] このように、本発明によれば、弾性部の形状や材質に制約がなく、用途に応じた微細化および高性能化が自在に図れる。

[0035] 以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到しうることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

[0036] 例えば、弾性部の材質および形状は、前述のばねや球体、円筒体等に限らず、ハウジング中空部の軸線方向に弾性を有するものであれば、あらゆるものが使用可能である。また、例えば図 2 に示すように被覆膜 1 2 がハウジング 6 の基端面に露出している場合、プローブ 5 の基端部 2 3 全体が中空部 1 3 内に收容されて弾性部 2 2 の基端位置を固定していれば、基端部 2 3 の材

質は、導電性を有していなくてもよい。

符号の説明

[0037]	3	被検査体
	5	プローブ
	6	ハウジング
	8	接触構造体
	1 1	ハウジング本体
	1 2	被覆膜
	1 3	中空部
	2 1	先端部
	2 2	弾性部
	2 3	基端部
	2 5	接触子

請求の範囲

- [請求項1] 被検査体に接触して前記被検査体の電気的特性を検査するための接触構造体であって、
- プローブとその外周に配置されるハウジングとを備え、
- 前記ハウジングは、上下方向に貫通した中空部が形成されたハウジング本体と、前記中空部の内壁面に被覆された導電性の被覆膜を有し、
- 前記プローブは、前記ハウジングの一端側において位置が固定される基端部と、前記被覆膜に接触した状態で前記中空部を移動可能であり先端に前記被検査体への接触子を備えた導電性の先端部と、前記基端部と前記先端部とを連結し前記中空部に配置されて弾性を有する弾性部と、を有する。
- [請求項2] 請求項1に記載の接触構造体であって、
- 前記ハウジングは、複数の層が前記中空部の軸線方向に積層して形成されている。
- [請求項3] 請求項1に記載の接触構造体であって、
- 前記弾性部が絶縁性材料で成形されている。
- [請求項4] 請求項1に記載の接触構造体であって、
- 前記弾性部がばね形状を有する。
- [請求項5] 請求項1に記載の接触構造体であって、
- 前記先端部の軸線が、前記中空部の軸線方向に対して傾斜するように、前記先端部が配置されている。
- [請求項6] 請求項1に記載の接触構造体であって、
- 前記先端部の基端面が、水平方向に対して傾斜している。
- [請求項7] 請求項1に記載の接触構造体であって、
- 前記弾性部がシリコン樹脂製である。
- [請求項8] 被検査体に接触して前記被検査体の電気的特性を検査するための接触構造体の製造方法であって、

前記接触構造体は、

プローブとその外周に配置されるハウジングとを備え、

前記ハウジングは、上下方向に貫通した中空部が形成されたハウジング本体と、前記中空部の内壁面に被覆された導電性の被覆膜を有し、

前記プローブは、前記ハウジングの一端側において位置が固定される基端部と、前記被覆膜に接触した状態で前記中空部を移動可能であり先端に前記被検査体への接触子を備えた導電性の先端部と、前記基端部と前記先端部とを連結し前記中空部に配置されて弾性を有する弾性部と、を有し、

前記プローブは、導電性材料を敷設した基板上で前記先端部および基端部を電鍍により成形し、前記基板上に成形膜を形成して当該成形膜に前記弾性部に適合する形状のパターンを形成し、電着によって前記パターンに前記弾性部を成形する。

[請求項9]

被検査体に接触して前記被検査体の電気的特性を検査するための接触構造体の製造方法であって、

前記接触構造体は、

プローブとその外周に配置されるハウジングとを備え、

前記ハウジングは、上下方向に貫通した中空部が形成されたハウジング本体と、前記中空部の内壁面に被覆された導電性の被覆膜を有し、

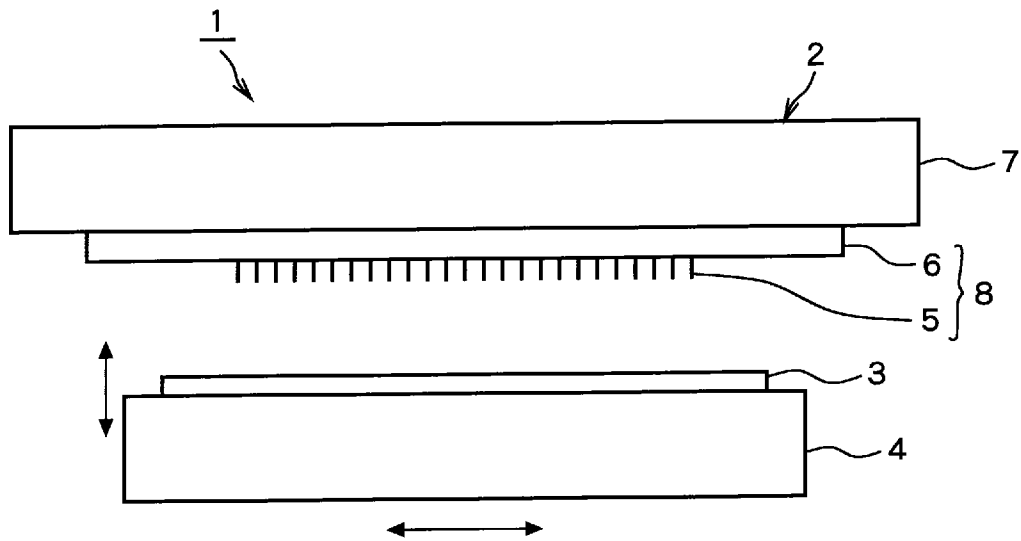
前記プローブは、前記ハウジングの一端側において位置が固定される基端部と、前記被覆膜に接触した状態で前記中空部を移動可能であり先端に前記被検査体への接触子を備えた導電性の先端部と、前記基端部と前記先端部とを連結し前記中空部に配置されて弾性を有する弾性部と、を有し、

前記弾性部がシリコーン樹脂製であり、

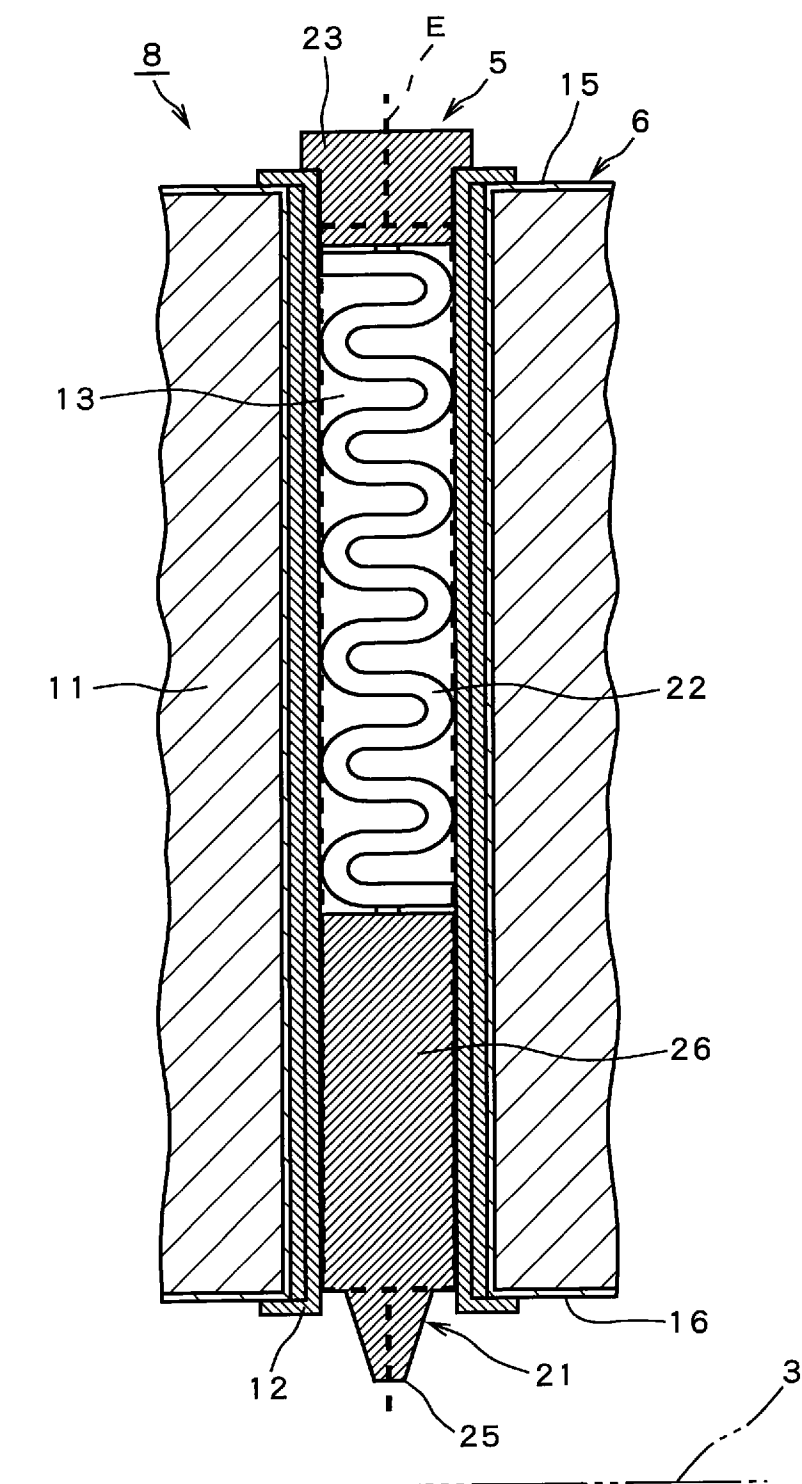
前記プローブは、導電性材料を敷設した基板上で前記先端部および

基端部を電鍍により成形し、シリコンの活性層を有する別の基板上に成形膜を形成して当該成形膜に前記弾性部に適合する形状のパターンを形成し、前記パターンをマスクとして前記活性層をエッチングして前記弾性部を成形し、前記先端部および基端部を成形した基板と、前記弾性部を成形した別の基板とを合わせて転写する。

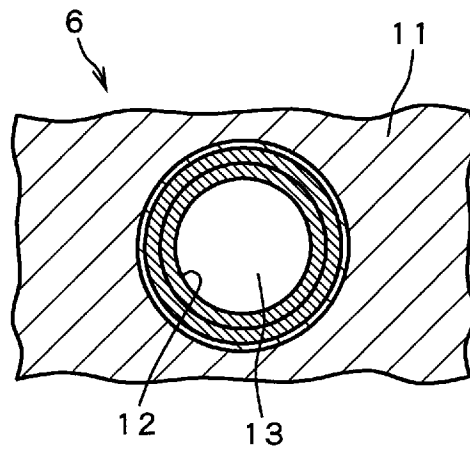
[図1]



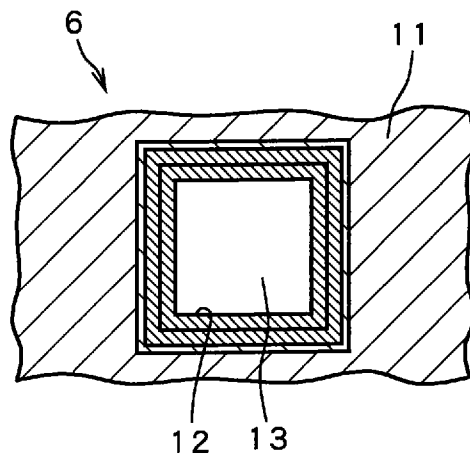
[図2]



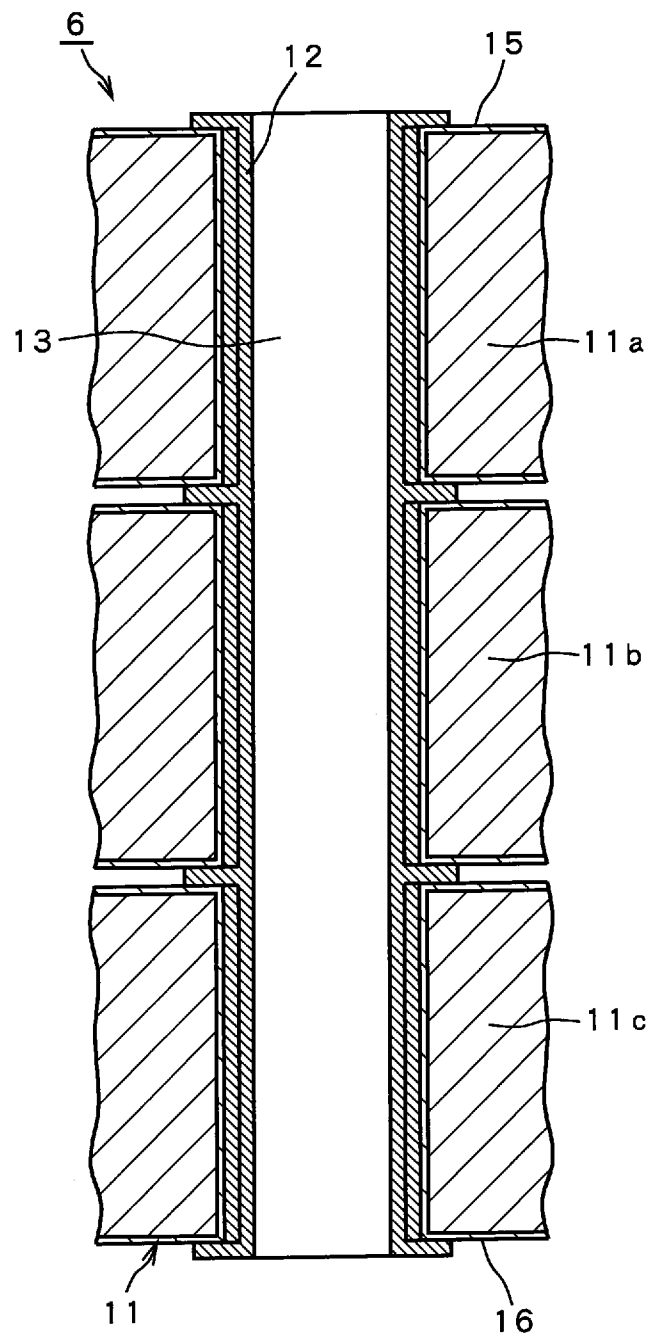
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

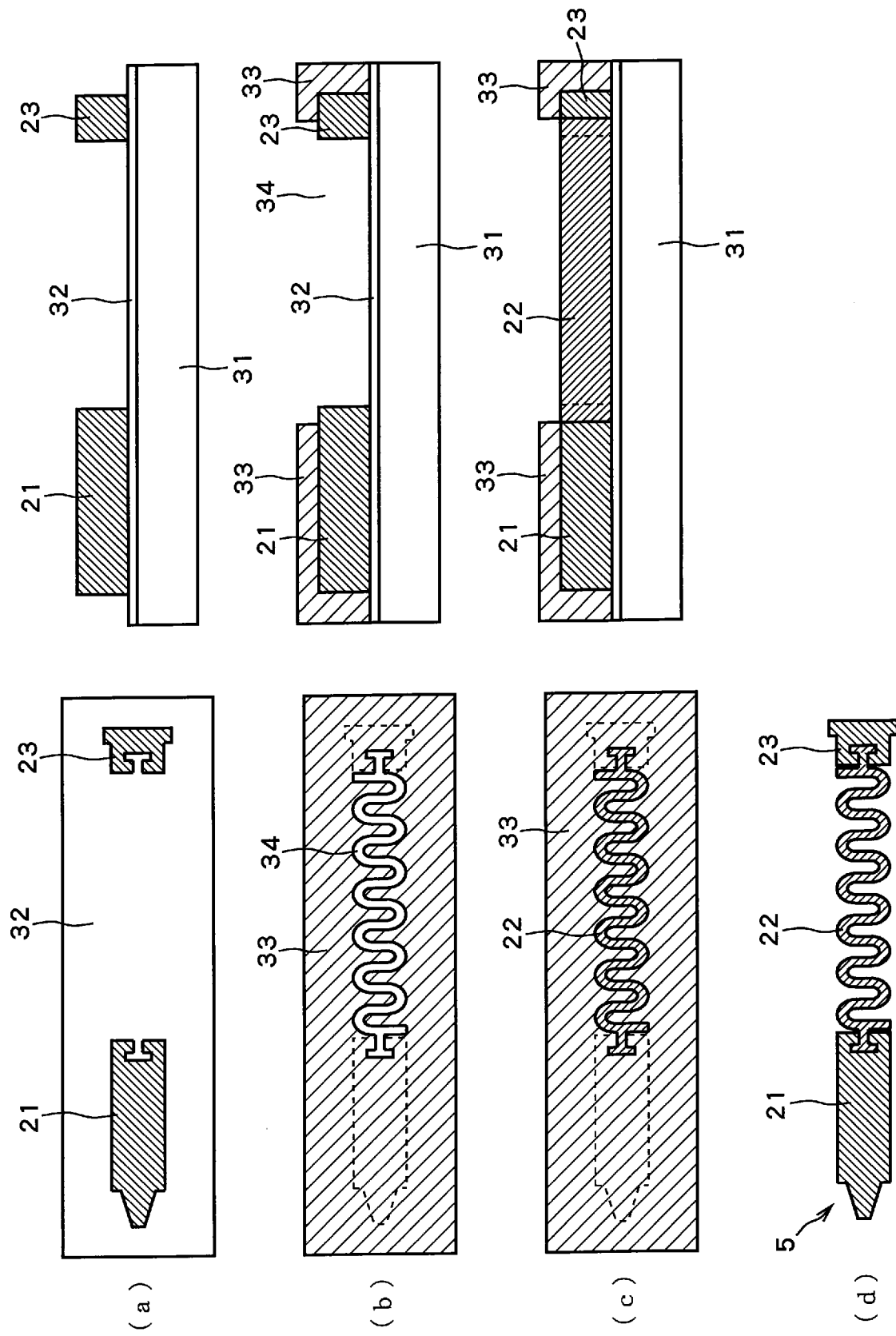


Figure 1 consists of four cross-sectional views labeled (a), (b), (c), and (d), illustrating the stages of a semiconductor device's construction.

- (a)** Shows a substrate with a first layer 21, a second layer 32, and a third layer 23. A fourth layer 36 is formed on top of the second layer 32.
- (b)** Shows the substrate with the first layer 21, the second layer 32, and the third layer 23. A fourth layer 36 is formed on top of the second layer 32. A fifth layer 35 is formed on top of the fourth layer 36.
- (c)** Shows the substrate with the first layer 21, the second layer 32, and the third layer 23. A fourth layer 36 is formed on top of the second layer 32. A fifth layer 35 is formed on top of the fourth layer 36. A sixth layer 22 is formed on top of the fifth layer 35.
- (d)** Shows the substrate with the first layer 21, the second layer 32, and the third layer 23. A fourth layer 36 is formed on top of the second layer 32. A fifth layer 35 is formed on top of the fourth layer 36. A sixth layer 22 is formed on top of the fifth layer 35. A seventh layer 31 is formed on top of the sixth layer 22.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058718

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R1/073(2006.01)i, G01R1/067(2006.01)i, H01L21/66(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)

G01R1/073, G01R1/067, H01L21/66

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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 9-61460 A (Hosiden Corp.), 07 March 1997 (07.03.1997), paragraphs [0011], [0016], [0021] to [0024], [0030], [0034]; fig. 1 (Family: none)	1, 4 2, 3, 7
Y	JP 11-258311 A (Toyo Electronics Engineering Co., Ltd.), 24 September 1999 (24.09.1999), paragraph [0034]; fig. 2 (Family: none)	2
Y	JP 2002-14115 A (Mitsubishi Materials Corp.), 18 January 2002 (18.01.2002), paragraph [0012]; fig. 1 (Family: none)	3, 7



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

28 June, 2011 (28.06.11)

Date of mailing of the international search report

12 July, 2011 (12.07.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058718

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 64-7632 A (Hitachi, Ltd.), 11 January 1989 (11.01.1989), page 3, lower left column, lines 3 to 7; fig. 1, 9 & US 4931726 A	3, 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058718

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention in claim 1 cannot be considered to be novel in the light of the invention described in the document 1 (JP 9-61460 A (Hosiden Corp.), 7 March 1997 (07.03.1997), paragraphs [0011], [0016], [0021] - [0024], [0030], [0034], fig. 1), and does not have a special technical feature. Consequently, the following five inventions (invention groups) are involved in claims.
(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1 - 4, 7

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058718

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

(Invention 1) the inventions in claims 1 - 4, 7 (the inventions in claims 3 and 7 are mere conversion of well-known arts onto the invention in claim 1 and do not exhibit any new effect, and are therefore classified into invention 1.)

(Invention 2) the invention in claim 5

(Invention 3) the invention in claim 6

(Invention 4) the invention in claim 8

(Invention 5) the invention in claim 9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01R1/073(2006.01)i, G01R1/067(2006.01)i, H01L21/66(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. G01R1/073, G01R1/067, H01L21/66

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 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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 請求項の番号
X Y	JP 9-61460 A (ホシデン株式会社) 1997. 03. 07, 段落【0011】、【0016】、 【0021】 - 【0024】、【0030】、【0034】、第 1 図 (ファミリーなし)	1, 4 2, 3, 7
Y	JP 11-258311 A (東洋電子技研株式会社) 1999. 09. 24, 段落【0034】、 第 2 図 (ファミリーなし)	2
Y	JP 2002-14115 A (三菱マテリアル株式会社) 2002. 01. 18, 段落 【0012】、第 1 図 (ファミリーなし)	3, 7

☒ 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

2 8 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 7 . 2 0 1 1

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)

荒井 誠

2 S

4 8 4 0

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

C (続き) . 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 請求項の番号
Y	JP 64-7632 A (株式会社日立製作所) 1989.01.11, 第3頁左下欄第3-7行, 第1図, 第9図 & US 4931726 A	3, 7

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明は、文献1（JP 9-61460 A（ホシデン株式会社）1997.03.07, 段落【0011】，【0016】，【0021】－【0024】，【0030】，【0034】，第1図）に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。よって、請求の範囲には、以下に示す5の発明（群）が含まれる。

（発明1）請求項1-4, 7に係る発明（請求項3, 7に係る発明は請求項1に係る発明に対して周知技術の転換を行うものにすぎず、新たな効果を奏するものでないため、発明1に区分する。）

（発明2）請求項5に係る発明

（発明3）請求項6に係る発明

（発明4）請求項8に係る発明

（発明5）請求項9に係る発明

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項 1-4, 7

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。