

(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
2017年10月5日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号

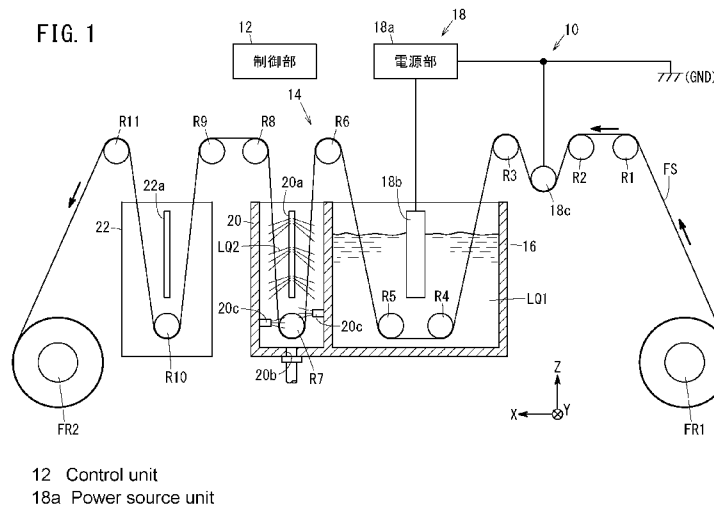
WO 2017/170510 A1

- (51) 国際特許分類:
C25D 5/02 (2006.01) G01N 27/30 (2006.01)
C25D 5/56 (2006.01) G01N 27/416 (2006.01)
C25D 21/00 (2006.01) H05K 3/00 (2006.01)
G01N 27/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/012580
- (22) 国際出願日: 2017年3月28日(28.03.2017)
- (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 2016-067108 2016年3月30日(30.03.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社ニコン(NIKON CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 奈良圭(NARA Kei); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 杉▲崎▼敬(SUGIZAKI Takashi); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 堀正和(HORI Masakazu); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 千葉剛宏, 外(CHIBA Yoshihiro et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木2丁目1番1号 新宿マインズタワー 16階 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: PLATING METHOD, PLATING DEVICE, AND SENSOR DEVICE

(54) 発明の名称: メッキ処理方法、メッキ処理装置、および、センサー装置



(57) Abstract: The present invention relates to a plating method for selectively providing plating on a part of a conductor pattern (PT) formed with a conductor on the surface of a substrate (FS), while the substrate (FS) is being transferred in a longitudinal direction, the plating method comprising: forming, on the substrate (FS) by using a conductive material, an auxiliary pattern (APT) that is connected to a specific pattern portion (SPT) of the conductive pattern (PT) and that extends in the longitudinal direction; bringing, over a prescribed length of in the longitudinal direction, the surface of the substrate (FS) into contact with an electrolytic plating liquid (LQ1); bringing an electrode member (19) disposed at a position where the surface of the substrate (FS) is separated from the electrolytic plating liquid (LQ1) into contact with the auxiliary pattern (APT) while at least the specific pattern portion (SPT) on the substrate (FS) is kept in contact with the electrolytic plating liquid (LQ1); and applying a voltage to the electrolytic plating liquid (LQ1) via the electrode member (19).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/170510 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

基板 (FS) を長尺方向に搬送しつつ、基板 (FS) の表面に導電体で形成された導電パターン (PT) の一部に選択的にメッキを施すメッキ処理方法であって、導電パターン (PT) のうち特定パターン部分 (SPT) に接続され、且つ、長尺方向に沿って延びる補助パターン (APT) を導電材料で基板 (FS) 上に形成することと、基板 (FS) の表面を長尺方向に沿って所定距離に亘って電解メッキ液 (LQ1) に接触させることと、基板 (FS) 上の少なくとも特定パターン部分 (SPT) が電解メッキ液 (LQ1) と接触している間、基板 (FS) の表面が電解メッキ液 (LQ1) から離れた位置に設けられた電極部材 (19) を補助パターン (APT) と接触させ、電極部材 (19) を介して電解メッキ液 (LQ1) に電圧を印加することと、を含む。

明 細 書

発明の名称：

メッキ処理方法、メッキ処理装置、および、センサー装置

技術分野

[0001] 本発明は、電解メッキ法を用いて基板上にメッキ処理を施すメッキ処理方法およびそれを実施するためのメッキ処理装置と、電解メッキ法を用いて形成されたセンサー装置とに関する。

背景技術

[0002] 特許第3 1 9 3 7 2 1号公報には、基板に対して一様に形成された導電性材料の上に電気メッキによるメッキ処理を施す際に、電気メッキを施す部分（例えば、電極となる部分）以外の部分をレジスト層でカバーすることで、電気メッキを選択的に施して、グルコースなどの特定の成分を検出するためのセンサー電極を製造する製造方法が開示されている。

[0003] しかしながら、既に導電性の材料で形成されたパターンの一部分に電気メッキ（電解メッキ）を施す場合においては、導電性のパターンの一部に正確に重ね合わせてレジスト層を精密にパターニングしなければならない。特に、重ね合わせすべき導電性パターンの一部が微細になるにつれてパターニングの精度も厳しくなり、パターニングの作業が難しくなる。そのため、電気メッキを施したい部分に簡易に選択的なメッキ処理を施すことができなかった。電気メッキ処理される基板が樹脂フィルムやプラスチックなどのフレキシブルな薄板である場合は、基板自体の温度、湿度、テンションなどの影響による伸縮や変形が数百 p p m 程度と大きくなる場合があり、パターニングのための位置決めや重ね合せは、さらに難しくなる。

発明の概要

[0004] 本発明の第1の態様は、長尺のシート基板を長尺方向に搬送しつつ、前記シート基板の表面に導電体で形成された導電パターンの一部に選択的にメッキを施すメッキ処理方法であって、前記導電パターンのうち電解メッキを施

す特定パターン部分に接続され、且つ、前記長尺方向に沿って延びる補助パターンを導電材料で前記シート基板上に形成することと、前記シート基板の表面が前記長尺方向に沿って所定距離に亘って電解メッキ液と接触するように、前記シート基板を搬送することと、前記シート基板上の少なくとも前記特定パターン部分が前記電解メッキ液と接触している間、前記シート基板の表面が前記電解メッキ液から離れた位置に設けられた電極部材を前記補助パターンと接触させ、前記電極部材を介して前記電解メッキ液に電圧を印加することと、を含む。

[0005] 本発明の第2の態様は、長尺のシート基板を長尺方向に搬送しつつ、前記シート基板の表面に導電体で形成された導電パターンの一部に選択的にメッキを施すメッキ処理方法であって、前記導電パターンのうち第1の特定パターン部分に接続され、且つ、前記長尺方向と交差する前記シート基板の幅方向の第1の特定位置に前記長尺方向に沿って延びる第1の補助パターンと、前記導電パターンのうち前記第1の特定パターン部分とは異なる第2の特定パターン部分に接続され、且つ、第1の特定位置とは異なる前記長尺方向と交差する前記シート基板の幅方向の第2の特定位置に前記長尺方向に沿って延びる第2の補助パターンとを、導電材料で前記シート基板上に形成することと、前記シート基板の表面を前記長尺方向に沿って所定距離に亘って第1の電解メッキ液に接触させることと、前記シート基板の表面が前記第1の電解メッキ液に接触する手前またはその後の位置に設けられた第1の電極部材を前記第1の補助パターンに接触させ、前記第1の電極部材を介して前記第1の電解メッキ液に電圧を印加することと、前記第1の電解メッキ液によって電解メッキが施された前記シート基板の表面を前記長尺方向に沿って所定距離に亘って第2の電解メッキ液に接触させることと、前記シート基板の表面が前記第1の電解メッキ液に接触した後の位置であって、前記第2の電解メッキ液に接触する手前またはその後の位置に設けられた第2の電極部材を前記第2の補助パターンに接触させ、前記第2の電極部材を介して前記第2の電解メッキ液に電圧を印加することと、を含む。

[0006] 本発明の第3の態様は、長尺のシート基板を長尺方向に搬送しつつ、前記シート基板の表面に導電体で形成された導電パターンの一部に選択的にメッキを施すメッキ処理方法であって、前記導電パターンのうち第1の特定パターン部分および前記第1の特定のパターン部分とは異なる第2の特定パターン部分の各々に接続され、且つ、前記長尺方向に沿って延びる補助パターンを導電材料で前記シート基板上に形成することと、前記シート基板の表面を前記長尺方向に沿って所定距離に亘って第1の電解メッキ液に接触させることと、前記シート基板の表面が前記第1の電解メッキ液に接触する手前またはその後の位置に設けられた第1の電極部材を前記補助パターンに接触させ、前記第1の電極部材を介して前記第1の電解メッキ液に電圧を印加することと、前記第1の電解メッキ液による電解メッキの後に、前記第1の特定パターン部分と前記補助パターンとの電氣的な接続を切断することと、前記第1の電解メッキ液によって電解メッキが施された前記シート基板の表面を前記長尺方向に沿って所定距離に亘って第2の電解メッキ液に接触させることと、前記シート基板の表面が前記第1の電解メッキ液に接触した後の位置であって、前記第2の電解メッキ液に接触する手前またはその後の位置に設けられた第2の電極部材を前記補助パターンに接触させ、前記第2の電極部材を介して前記第2の電解メッキ液に電圧を印加することと、を含む。

[0007] 本発明の第4の態様は、長尺のシート基板を長尺方向に搬送しつつ、前記シート基板の表面に形成された導電体による導電パターンの一部に選択的にメッキを施すメッキ処理装置であって、前記シート基板の表面を前記長尺方向に沿って所定距離に亘って電解メッキ液に接触させる接液部と、前記シート基板の搬送方向に関して、前記接液部の上流側または下流側に設けられ、前記導電パターンのうち電解メッキを施す特定パターン部分に接続され、且つ、前記長尺方向と交差する前記シート基板の幅方向の特定位置に前記長尺方向に沿って延びるように前記シート基板上に形成された導電性の補助パターンと接触する電極部材と、前記電極部材を介して前記電解メッキ液に電解メッキ用の電圧を印加する電源部と、を備える。

[0008] 本発明の第5の態様は、長尺のシート基板を長尺方向に搬送しつつ、前記シート基板の表面に形成された導電体による導電パターンの一部に選択的にメッキを施すメッキ処理装置であって、前記シート基板には、前記導電パターンのうち第1の特定パターン部分に接続され、且つ、前記長尺方向と交差する前記シート基板の幅方向の第1の特定位置に前記長尺方向に沿って延びるように配置された導電性の第1の補助パターンと、前記導電パターンのうち前記第1の特定パターン部分とは異なる第2の特定パターン部分に接続され、且つ、第1の特定位置とは異なる前記長尺方向と交差する前記シート基板の幅方向の第2の特定位置に前記長尺方向に沿って延びるように配置された導電性の第2の補助パターンが形成されており、前記シート基板の表面を前記長尺方向に沿って所定距離に亘って第1の電解メッキ液に接触させる第1の接液部と、前記シート基板の搬送方向に関して、前記第1の接液部の上流側または下流側に設けられ、前記第1の補助パターンと接触して前記第1の電解メッキ液に電解メッキ用の電圧を印加するための第1の電極部材と、前記第1の電解メッキ液によって電解メッキが施された前記シート基板の表面を前記長尺方向に沿って所定距離に亘って前記第1の電解メッキ液とは異なる第2の電解メッキ液に接触させる第2の接液部と、前記シート基板の搬送方向に関して、前記第2の接液部の上流側または下流側に設けられ、前記第2の補助パターンと接触して前記第2の電解メッキ液に電解メッキ用の電圧を印加するための第2の電極部材と、を備える。

[0009] 本発明の第6の態様は、長尺のシート基板を長尺方向に搬送しつつ、前記シート基板の表面に形成された導電体による導電パターンの一部に選択的にメッキを施すメッキ処理装置であって、前記シート基板には、前記導電パターンのうち第1の特定パターン部分および前記第1の特定のパターン部分とは異なる第2の特定パターン部分の各々に接続され、且つ、前記長尺方向に沿って延びるように配置された導電性の補助パターンが形成されており、前記シート基板の表面を前記長尺方向に沿って所定距離に亘って第1の電解メッキ液に接触させる第1の接液部と、前記シート基板の搬送方向に関して

、前記第 1 の接液部の上流側または下流側に設けられ、前記補助パターンと接触して前記第 1 の電解メッキ液に電圧を印加するための第 1 の電極部材と、前記第 1 の電解メッキ液による電解メッキの後に、前記第 1 の特定パターン部分と前記補助パターンとの電氣的な接続を切断する切断部と、前記第 1 の電解メッキ液によって電解メッキが施された前記シート基板の表面を前記長尺方向に沿って所定距離に亘って第 2 の電解メッキ液に接触させる第 2 の接液部と、前記シート基板の搬送方向に関して、前記第 2 の接液部の上流側または下流側に設けられ、前記補助パターンと接触して前記第 2 の電解メッキ液に電圧を印加するための第 2 の電極部材と、を備える。

[0010] 本発明の第 7 の態様は、複数の電極を被検出体に接触させたときに前記電極間の電氣的な変化に基づいて、前記被検出体に含まれる特定成分を検査するセンサー装置であって、複数の電極を所定の間隔で担持する基板と、前記複数の電極の各々の第 1 層は第 1 の導電材料による薄膜で構成され、前記複数の電極のうち第 1 電極は、前記第 1 の導電材料とは異なる第 2 の導電材料が電解メッキで前記第 1 層の上に積層した薄膜で構成され、前記複数の電極のうち第 2 電極は、前記第 1 の導電材料および前記第 2 の導電材料とは異なる第 3 の導電材料が電解メッキで前記第 1 層の上に積層した薄膜で構成される。

[0011] 本発明の第 8 の態様は、複数の電極を被検出体に接触させたときに前記電極間で生じる電氣的な変化に基づいて、前記被検出体に含まれる特定成分を検査するセンサー装置であって、複数の電極を所定の間隔で担持する基板と、前記複数の電極の各々の第 1 層は第 1 の導電材料による薄膜で構成され、前記複数の電極のうちの第 1 電極と第 2 電極は、前記第 1 の導電材料とは異なる第 2 の導電材料を電解メッキで前記第 1 層の上に薄膜として積層した第 2 層を有し、前記第 2 電極は、さらに前記第 1 の導電材料および前記第 2 の導電材料とは異なる第 3 の導電材料を電解メッキで前記第 2 層の上に薄膜として積層した第 3 層を有する。

[0012] 本発明の第 9 の態様は、被検出体に接触する少なくとも一対の電極を備え

、前記電極間の電気的な変化に基づいて、前記被検出体の物理的または化学的な特性を計測するセンサー装置であって、可撓性を有する長尺のシート基板の長尺方向に沿った複数の位置の各々に形成された前記一对の電極を有する複数の電極部と、前記電極部ごとに設けられ、前記電極部の前記一对の電極間の電気的な変化を検出する複数の検出回路部と、前記検出回路部の各々に電源電圧を供給するために、前記シート基板上に前記長尺方向に沿って連続して形成される導電性の電源ライン部と、前記検出回路部の各々で検出された検出信号を伝送するために、前記シート基板上に前記長尺方向に沿って連続して形成される導電性の信号伝送ライン部と、を備え、前記一对の電極は、前記電源ライン部用の配線パターン部と同じ第1の導電材料で構成される第1層を有し、前記一对の電極のうちの少なくとも一方の電極は、前記第1の導電材料と異なる第2の導電材料を前記第1層の上に電解メッキで積層した第2層を有する。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]第1の実施の形態のメッキ処理装置の概略的な構成を示す概略構成図である。

[図2]シート基板上に形成された導電パターンおよび補助パターンの一例を示す図である。

[図3]第1の補助パターンが形成されたシート基板の幅方向の第1の特定位置に対応した領域に図1に示す電極ローラの電極部材を設けた場合の例を示している。

[図4]第2の補助パターンが形成されたシート基板の幅方向の第2の特定位置に対応した領域に図1に示す電極ローラの電極部材を設けた場合の例を示している。

[図5]図5Aおよび図5Bは、図3または図4に示す電極ローラの電極部材にメッキ用の電圧を印加するための他の変形例を示す図である。

[図6]血糖値計測センサー装置の回路構成の一例を示す図である。

[図7]第2の実施の形態の導電パターンおよび補助パターンの一例を示す図で

ある。

[図8]第2の実施の形態のメッキ処理装置の概略的な構成を示す概略構成図である。

[図9]シート基板の導電パターン上にレジスト層を積層した図である。

[図10]第1および第2の実施の形態の変形例1における血糖値計測センサー装置の電極部および配線に応じたパターンの一例を示す図である。

[図11]第3の実施の形態によるリボン状のセンサー装置の概略構成図である。

[図12]図11のセンサー装置の検出ユニットの構成を示す図である。

[図13]植物の種子を収納したリボン状のセンサー装置の概略構成を示す図である。

[図14]第4の実施の形態によるメッキ処理装置の概略的な構成を示す概略構成図である。

[図15]第1～第4の各実施の形態におけるメッキ処理用の導電パターンの作成に関する変形例を説明する図である。

[図16]第5の実施の形態によるメッキ処理装置の概略的な構成を示す概略構成図である。

[図17]第6の実施の形態によるメッキ処理装置の概略的な構成を示す概略構成図である。

[図18]第7の実施の形態によるメッキ処理装置の概略的な構成を示す概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明の態様に係るメッキ処理方法およびそれを実施するメッキ処理装置、並びに、メッキ処理方法を用いて形成されたセンサー装置について、好適な実施の形態を掲げ、添付の図面を参照しながら以下、詳細に説明する。なお、本発明の態様は、これらの実施の形態に限定されるものではなく、多様な変更または改良を加えたものも含まれる。つまり、以下に記載した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のものが含まれ、以

下に記載した構成要素は適宜組み合わせることが可能である。また、本発明の要旨を逸脱しない範囲で構成要素の種々の省略、置換または変更を行うことができる。

[0015] [第1の実施の形態]

図1は、第1の実施の形態のメッキ処理装置10の概略的な構成を示す概略構成図である。なお、以下の説明においては、特に断わりのない限り、重力方向をZ方向とするX・Y・Zの直交座標系を設定し、図に示す矢印にしたがって、X方向、Y方向、および、Z方向を説明する。

[0016] メッキ処理装置10は、可撓性のフィルム状のシート基板FSにメッキ処理を施して、基板上にパターン層を形成する装置である。メッキ処理装置10は、例えば、電子デバイスとしてのフレキシブル・ディスプレイ（フィルム状のディスプレイ）、フィルム状のタッチパネル、液晶表示パネル用のフィルム状のカラーフィルター、フレキシブル配線、または、フレキシブル・センサなどを構成するパターン層を形成する。本実施の形態では、被検出体の物理的または化学的な特性を計測するセンサー装置の電極部を構成するパターン層を形成する。

[0017] メッキ処理装置10は、シート基板（以下、基板という）FSをロール状に巻いた供給ロールFR1から基板FSが送出され、送出された基板FSを回収ロールFR2で巻き取る、いわゆる、ロール・ツー・ロール（Roll to Roll）方式で搬送される基板FSに対して、メッキ処理、洗浄処理、乾燥処理を連続的に施すというものである。つまり、メッキ処理装置10は、供給ロールFR1から供給された後、回収ロールFR2で巻き取られるまでの間に、基板FSに対してメッキ処理、洗浄処理、乾燥処理を連続的に施す。基板FSは、基板FSの移動方向（搬送方向）が長手方向（長尺）となり、幅方向が短手方向（短尺）となる帯状の形状を有する。

[0018] なお、本第1の実施の形態では、X方向は、メッキ処理装置10の設置面に対して平行な水平面内において、基板FSが供給ロールFR1から回収ロールFR2に向かう方向（基板FSの搬送方向）である。Y方向は、前記水

平面内においてX方向と直交する方向であり、基板F Sの幅方向（短尺方向）である。供給ロールF R 1の回転軸と回収ロールF R 2の回転軸の各々は、XY平面（装置を設置する床面）と平行であるとともに、互いに平行になるように設置される。Z方向は、X方向とY方向とに直交する方向（上方向）であり、重力が働く方向と平行である。なお、基板F Sの搬送方向を+X方向とし、重力が働く方向を-Z方向とする。

[0019] 基板F Sの材料としては、例えば、樹脂フィルム、または、ステンレス鋼などの金属または合金からなる箔（フォイル）などが用いられる。樹脂フィルムの材質としては、例えば、ポリエチレン樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエステル樹脂、エチレンビニル共重合体樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリフェニレンスルフィド樹脂、ポリアリレート樹脂、セルロース樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン樹脂、および、酢酸ビニル樹脂のうち、少なくとも1つ以上を含んだものを用いてもよい。また、基板F Sの厚みや剛性（ヤング率）は、基板F Sに座屈による折れ目や非可逆的なシワが生じないような範囲であればよい。基板F Sの母材として、厚みが $25\mu\text{m}$ ～ $200\mu\text{m}$ 程度のPET（ポリエチレンテレフタレート）やPEN（ポリエチレンナフタレート）、PEE（ポリエーテルスルホン）などのフィルムは、シート基板の典型である。

[0020] 基板F Sは、メッキ処理装置10内で施される処理において熱を受ける場合があるため、熱膨張係数が顕著に大きくない材質の基板を選定することが好ましい。例えば、無機フィラーを樹脂フィルムに混合することによって熱膨張係数を抑えることができる。無機フィラーは、例えば、酸化チタン、酸化亜鉛、アルミナ、または酸化ケイ素などでもよい。また、基板F Sは、フロート法などで製造された厚さ $100\mu\text{m}$ 程度までの極薄ガラスの単層体であってもよいし、この極薄ガラスに上記の樹脂フィルム、または、金属箔などを貼り合わせた積層体であってもよい。さらに基板F Sは、光透過性を持たなくてもよい場合は、アルミニウム、ステンレス、銅などの金属材料を圧

延して金属箔（フォイル）として可撓性を持たせたものであってもよい。

[0021] ところで、基板F Sの可撓性（flexibility）とは、基板F Sに自重程度の力を加えてもせん断したり破断したりすることはなく、その基板F Sを撓めることが可能な性質をいう。また、自重程度の力によって屈曲する性質も可撓性に含まれる。基板F Sの材質、大きさ、厚さ、基板F S上に成膜される層構造、温度、または、湿度などの環境に応じて、可撓性の程度は変わる。いずれにしろ、本第1の実施の形態によるメッキ処理装置10内の搬送路に設けられる各種の搬送用ローラ、回転ドラムなどの搬送方向転換用の部材に基板F Sを正しく巻き付けた場合に、座屈して折り目がついたり、破損（破れや割れが発生）したりせずに、基板F Sを滑らかに搬送できれば、可撓性の範囲といえる。

[0022] また、基板F Sの表面には、導電性の材料（導電材料）で導電パターンが形成されている。この導電パターンは、製造したいセンサー装置の少なくとも電極部Eに応じたパターンを有する。本第1の実施の形態では、人間の血液（被検出体）に含まれる糖分を検出する血糖値計測センサー装置（センサー装置、血糖計）の電極部Eに応じたパターンが形成されているものとする。なお、基板F Sの母材を金属箔（アルミニウム、ステンレス、銅など）とした場合は、それ自体が導電材料であることから、基板F Sの表面全体に一定の厚み（例えば数 μ m以下）で耐熱性の絶縁被膜を堆積させておき、その絶縁被膜の上に導電パターンを形成するようにしてもよい。

[0023] 図2は、少なくとも血糖値計測センサー装置の電極部Eに応じて形成された複数のパターンP T a（図2の二点鎖線で囲む領域のパターン）を含む、基板F Sの表面上に形成された全体の導電パターンP Tを示す図である。この複数のパターンP T aは、基板F S上に規則的に配列して形成されている。導電パターンP Tは、基板F Sの表面上（基板F S上）のパターン形成領域F（図3、図4参照）に形成されている。この導電パターンP Tを形成する導電材料（導電体）は、電流を通すものであればよいが、本第1の実施の形態では、非貴金属の銅（Cu）を用いるものとする。表面に導電材料によ

る薄膜（Cu層）が一様に積層された基板FSに対して、露光装置によるリソグラフィ工程と前記薄膜を部分的に除去するエッチング工程とを施すことによって、この導電パターンPTを基板FS上に形成してもよい。つまり、導電材料による薄膜の上にフォトリジスト層を積層し、露光装置によって少なくとも電極部Eに応じたパターンを露光した後、現像処理を施す。その後、基板FSをエッチング液に浸すことで、現像処理が施された後のフォトリジスト層をマスクとして導電材料の薄膜（Cu層）が部分的に除去されて、導電パターンPTが出現する。

[0024] また、導電パターンPTを、露光装置を用いた光パターニング工程と、無電解メッキで析出させる無電解メッキ工程とによって形成してもよい。その一例として、例えば、紫外線の照射を受けた部分だけフッ素基が除去されてメッキ還元能（アミン基）が発現する感光性シランカップリング剤（感光性メッキ還元剤）による薄膜を基板FSの表面上の全体、または指定された部分領域内に一様に積層した後、露光装置によって少なくとも電極部Eに応じたパターンを露光し、その後、基板FSの表面を無電解メッキ液（パラジウムイオンを含む溶液）と接液（接触）させることで導電パターンPTを析出させてもよい。さらに他の方法としては、基板FSの表面に微細な液滴を吐出する精密なインクジェットプリンタや微細な印刷版（凸版、凹版、シルクスクリーンなど）を用いて、金属ナノ粒子を含む導電性インクで基板FS上に直接導電パターンPTを描画してもよい。この場合、露光装置を用いた上記の方法に比べると簡便ではあるが、導電パターンPTとして形成される電極や配線部の線幅の微細化には限界がある。

[0025] 図2に示すように、導電パターンPTは、作用電極WE、対極電極CE、および、参照電極（基準電極）REの3つの電極からなる電極部E（詳しくは図6で説明）と、各々の電極に接続された配線LW、LC、LRとに応じた形状のパターンPTaを複数有する。作用電極WEのパターン部分は円形の形状を有し、参照電極REのパターン部分は作用電極WEを囲むように環状に形成され、対極電極CEのパターン部分はさらに参照電極REを囲むよ

うに形成されている。この導電パターンPTのうち、同一材料で電解メッキ（電気メッキ）されるパターン部分を特定パターン部分SPTと呼び、特定パターン部分SPTは、導電パターンPTの中で他のパターン部分と接続されていない孤立した孤立パターン部分である。

[0026] 本第1の実施の形態では、作用電極WEおよび対極電極CEの各部分を第1の材料（例えば、金、白金、パラジウムなどの貴金属）で電解メッキするが、それら作用電極WE、対極電極CEの各々と接続された配線LW、LCの各パターン部分も、同一の材料である第1の材料（例えば、金、白金、パラジウムなどの貴金属）で電解メッキされる。そして、参照電極REおよび参照電極REに接続される配線LRの各パターン部分は、第1の材料とは異なる第2の材料（例えば、銀などの貴金属）で電解メッキされる。したがって、図2に示す導電パターンPTにおいては、複数のパターンPTaのうち、作用電極WE、対極電極CEおよび配線LW、LCを形成するパターン部分が第1の特定パターン部分SPT（以下、SPT1）となり、参照電極REおよび配線LRを形成するパターン部分が第2の特定パターン部分SPT（以下、SPT2）となる。この第1の特定パターン部分SPT1と第2の特定パターン部分SPT2とは、基板FS上で互いに電氣的に非接続状態となるようにパターン設計されている。

[0027] また、基板FS上には、さらに、特定パターン部分SPTの各々と接続されてY方向に延びる細い配線パターンAPT_sと、この配線パターンAPT_sと接続され、基板FSの幅方向（Y方向）の特定位置に基板FSの長尺方向（X方向）に沿って延びる補助パターンAPTが形成されている。この補助パターンAPT（および配線パターンAPT_s）は、特定パターン部分SPTが複数ある場合には、複数の特定パターン部分SPTの各々に対応して複数設けられ、複数の補助パターンAPT（および配線パターンAPT_s）は互いに電氣的に非接続である。したがって、複数の補助パターンAPTが形成される基板FSの幅方向における特定位置も互いに異なることになる。補助パターンAPTを形成する導電材は、電解メッキ時に電流を流すもので

あればよい。本第1の実施の形態では、補助パターンAPTおよび配線パターンAPT_sを形成する材料として導電パターンPTと同じ材料である銅(Cu)を用いるが、導電パターンPTの材料とは異なる材料であってもよい。また、補助パターンAPTは、電解メッキ用の電源からの一方の極性の電極部材(ローラ電極など)と確実に接触し続けられるように、Y方向の幅が比較的に大きく設定される。

[0028] 本第1の実施の形態では、導電パターンPTは、第1の特定パターン部分SPT1と第2の特定パターン部分SPT2とを有するので、第1の特定パターン部分SPT1に接続される第1の補助パターンAPT(以下、APT1)と、第2の特定パターン部分SPT2に接続される第2の補助パターンAPT(以下、APT2)とが基板FS上に形成されている。第1の補助パターンAPT1は、基板FSの幅方向の第1の特定位置(例えば、基板FSの+Y方向側の端部)に基板FSの長尺方向に沿って延びている。第2の補助パターンAPT2は、第1の特定位置とは異なる基板FSの幅方向の第2の特定位置(例えば、基板FSの-Y方向側の端部)に基板FSの長尺方向に沿って延びている。

[0029] この補助パターンAPTは、表面に導電材料による薄膜が一様に積層された基板FSに対して、露光装置によるリソグラフィ工程と前記薄膜を部分的に除去するエッチング工程とを施すことによって、基板FS上に形成されてもよい。また、補助パターンAPTは、露光装置を用いた光パターニング工程と、導電材料による薄膜を無電解メッキで析出させる無電解メッキ工程とによって形成されてもよい。補助パターンAPTは、導電パターンPTの形成の際に一緒に形成されてもよく、導電パターンPTの形成とは別のタイミングで形成されてもよい。

[0030] なお、作用電極WEおよび配線LWを形成するパターン部分と、対極電極CEおよび配線LCを形成するパターン部分とを、さらに別々の材料で電解メッキする場合は、複数のパターンPT_aのうち、作用電極WEおよび配線LWを形成するパターン部分を第1の特定パターン部分SPT1とし、対極

電極C E および配線L Cを形成するパターン部分を第3の特定パターン部分S P T 3とすればよい。そして、第1の補助パターンA P T 1は、第1の特定パターン部分S P T 1と接続され、第3の特定パターン部分S P T 3は、別途設けられた第3の補助パターンA P T 3に接続される。この第1の特定パターン部分と第3の特定パターン部分とは互いに電氣的に非接続状態となるように配線設計される。もちろん、第1の補助パターンA P T 1、第2の補助パターンA P T 2、第3の補助パターンA P T 3同士も互いに電氣的に絶縁された状態となるように配置されるが、場合によってはその絶縁のために絶縁層を形成する工程が必要となることもある。

[0031] 図1の説明に戻り、メッキ処理装置10は、制御部12、基板搬送機構14、処理槽16、電圧印加部18、洗浄槽20、および、乾燥部22を備える。制御部12は、メッキ処理装置10内の各部を制御する。制御部12は、コンピュータと、プログラムが記憶された記憶媒体とを含み、前記コンピュータが前記記憶媒体に記憶されたプログラムを実行することで、本第1の実施の形態の制御部12として機能する。

[0032] 基板搬送機構14は、案内ローラR1～R11を備える。案内ローラR1～R11は、供給ロールFR1と回収ロールFR2との間に設けられ、基板FSの搬送方向の上流側からこの順で配置されている。基板FSが基板搬送機構14の案内ローラR1～R11に掛け渡されて搬送されることによって、メッキ処理装置10内で搬送される基板FSの搬送路が規定される。案内ローラR1～R11は、基板FSと接触しながら基板FSを支持しつつ、基板FSの長尺方向に回転するように配置されている。案内ローラR1～R3、R6、R8、R9、R11は、基板FSの表面（メッキが施される処理面）とは反対側の面（裏面）と接触するように配置されている。案内ローラR4、R5、R7、R10は、基板FSの表面と接触するように配置されている。供給ロールFR1、回収ロールFR2、および、案内ローラR1～R11の回転軸は、Y方向と平行している。制御部12は、供給ロールFR1および回収ロールFR2の各々に設けられた図示しない回転駆動源のモータを

制御することで、基板F Sの搬送速度を制御する。

[0033] なお、供給ロールF R 1 および回収ロールF R 2の各々に回転駆動用のモータが取り付けられている場合、それらモータの回転トルクなどを制御することで、供給ロールF R 1と回収ロールF R 2との間の基板F Sに、長尺方向のテンションを与えることができる。そのために、案内ローラR 1～R 11のうちの少なくとも1つには、基板F Sに作用するテンションを計測するためのロードセルなどを設けるのがよい。さらに、供給ロールF R 1から長尺方向に送り出される基板F Sの幅方向の位置が大きく変動しないように、例えば、案内ローラR 1とR 2の間の位置（或いは供給ロールF R 1の直後の位置）に、基板F Sの幅方向の端部（エッジ部）のY方向への位置変化を計測するエッジセンサーを設け、そのエッジセンサーの計測結果に応答して、供給ロールF R 1のY方向位置をサーボ制御でシフトさせるエッジポジション制御機構（EPCユニット）を設けておくといよい。

[0034] 処理槽（メッキ槽）16は、基板F Sに対して電解メッキ処理を施すための電解メッキ液L Q 1を保持する。電解メッキ液L Q 1には、金錯イオン、白金錯イオン、または、銀錯イオンなどの貴金属のいずれか1つの錯イオンが所定の濃度で混入されている。処理槽16には、電解メッキ液L Q 1の温度を調整するための温度調節器（図示略）が設けられ、環境温度の変化に関らず、電解メッキ液L Q 1の温度がメッキ析出に適した適正温度に維持されるように制御される。案内ローラR 4、R 5は、基板F Sの表面（処理面）が電解メッキ液L Q 1に浸るように処理槽16内に設けられ、案内ローラR 3、R 6は、処理槽16に対して+Z方向側に設けられている。案内ローラR 4、R 5は、処理槽16によって保持されている電解メッキ液L Q 1の液面（表面）より-Z方向側に位置する。これにより、案内ローラR 3と案内ローラR 6との間に掛け渡される基板F Sの長尺方向に沿った一部の表面が、処理槽16によって保持されている電解メッキ液L Q 1と接液（接触）するように、基板F Sを搬送することができる。この案内ローラR 4、R 5は、基板F Sの表面（処理面）を長尺方向に沿って所定距離に亘って電解メッ

キ液L Q 1 に接液させる接液部として機能する。また、案内ローラ R 4、R 5 自体、およびそれらの回転軸などは、電解メッキ液L Q 1 によって腐食されたりメッキされたりしないような絶縁性の材料としてもよい。

[0035] 電圧印加部 1 8 は、制御部 1 2 による制御の下、電解メッキ液L Q 1 に対して電解メッキ用の電圧を印加する。電圧印加部 1 8 は、電源部 1 8 a とメッキすべき金属種に対応した電極プレート 1 8 b と電極ローラ 1 8 c とを有する。電源部 1 8 a は、直流の電圧を発生し、発生した電圧を 2 つの出力端子（図示略）から出力する。電極プレート 1 8 b は、電源部 1 8 a の一方の出力端子（正極側）に接続され、処理槽 1 6 に保持されている電解メッキ液L Q 1 と接液するように配置されている。電源部 1 8 a の他方の出力端子（負極側）は、接地されているとともに、電極ローラ 1 8 c の外周に設けられた環状の電極部材 1 9（図 3、図 4 参照）に接続されている。電極ローラ 1 8 c は、外周面の全体または電極部材 1 9 が形成される環状部分が絶縁体で形成され、案内ローラ R 2 と案内ローラ R 3 との間で、基板 F S が電解メッキ液L Q 1 と接触する前の乾燥状態となっている位置に配置される。電極ローラ 1 8 c は、Y 軸と平行な回転軸（回転中心線）を有し、基板 F S の表面を支持して基板 F S の長尺方向に回転可能である。電極ローラ 1 8 c は、電極ローラ 1 8 c に設けられた電極部材 1 9 が基板 F S の表面（処理面）と所定の密着力で接触した状態で回転するように配置されている。電極部材 1 9 は、基板 F S 上に形成された補助パターン A P T と接するように電極ローラ 1 8 c に設けられている。補助パターン A P T が複数ある場合は、いずれか 1 つの補助パターン A P T のみと接するように電極部材 1 9 が電極ローラ 1 8 c に設けられている。つまり、電極部材 1 9 は、補助パターン A P T が形成された基板 F S の幅方向の特定位置に対応した領域に設けられている。図 3 に示す例では、電極部材 1 9 は、第 1 の補助パターン A P T 1 が形成された基板 F S の幅方向の第 1 の特定位置（基板 F S の + Y 方向側の端部）に対応した領域に設けられている。図 4 は、第 2 の補助パターン A P T 2 が形成された基板 F S の幅方向の第 2 の特定位置（基板 F S の - Y 方向側の端部）

に対応した領域に電極部材 19 を設けた場合の例を示している。

[0036] なお、電極部材 19 は、一例として、図 5 A に示すようにパイプ状に丸めた薄い金属板（例えば洋銀板など）とし、電極ローラ 18 c の外周面の Y 方向の一部分に環状に被覆した絶縁膜 18 d の上にかぶせるように固着したものでよい。電源部 18 a の他方の出力端子（負極側）との接続は、図 5 A のように、弾性変形する薄い金属片（例えば燐青銅板など）による集電ブラシ E a を所定の押圧力で電極部材 19 に接触させ続けられればよい。或いは、図 5 B に示すように、転動可能な集電ローラ E b を所定の押圧力で電極部材 19 に接触させ続けてもよい。また、図 5 A、5 B のような集電ブラシ E a や集電ローラ E b を設けずに、電極部材 19 と電源部 18 a の他方の出力端子（負極側）とを電氣的に接続する構成も可能である。その一例としては、電極ローラ 18 c の全体を導電体（金属）で構成し、電極ローラ 18 c の外周面のうちの電極部材 19 となる環状部分以外を絶縁膜で被覆した構成とする。そして、電源部 18 a の他方の出力端子（負極側）を電極ローラ 18 c の軸受（金属性のベアリング）に接続すればよい。

[0037] ここで、図 3 に示すように、電極部材 19 が第 1 の補助パターン A P T 1 と接するように配置されている場合は、電極部材 19 および第 1 の補助パターン A P T 1 を介して第 1 の特定パターン部分 S P T 1 に電源部 18 a の負極側の電位が印加される。そのため、電源部 18 a の正極側の電位が印加され且つ電解メッキ液 L Q 1 と接触している電極プレート 18 b と、電解メッキ液 L Q 1 に接触している基板 F S 上に形成された第 1 の特定パターン部分 S P T 1 との間で、電解メッキ液 L Q 1 に電解メッキ用の電圧が印加される。したがって、電解メッキ液 L Q 1 に接液している第 1 の補助パターン A P T 1 および第 1 の特定パターン部分 S P T 1 上には、貴金属の薄膜が析出する。基板 F S は、搬送方向（+ X 方向）に連続して搬送されるので、長尺方向に亘って基板 F S 上に形成された第 1 の特定パターン部分 S P T 1 上には、貴金属の薄膜が順次析出することになる。本第 1 の実施の形態では、第 1 の補助パターン A P T 1 および第 1 の特定パターン部分 S P T 1 に、銀以外

の貴金属（例えば、白金（Pt）または金（Au）など）の薄膜を電解メッキによって形成するものとする。図3の配置から明らかなように、円筒状の電極ローラ18cに環状に形成される電極部材19のY方向の寸法と、第1の補助パターンAPT1のY方向の幅との関係は、パターン形成領域Fと第1の補助パターンAPT1とのY方向の隙間とEPCユニットによる基板FSのY方向の位置決め精度とを考慮して設定される。

[0038] また、図4に示すように、電極部材19が第2の補助パターンAPT2と接するように配置されている場合は、電極部材19および第2の補助パターンAPT2を介して第2の特定パターン部分SPT2に電源部18aの負極側の電位が印加される。したがって、電解メッキ液LQ1に接液している第2の補助パターンAPT2および第2の特定パターン部分SPT2に、貴金属の薄膜を析出することができる。したがって、図3と図4の場合とで、電解メッキ液LQ1に混入する錯イオンの材質を変えることで、第1の補助パターンAPT1および第1の特定パターン部分SPTに形成する薄膜の材料とは異なる材料の薄膜を第2の補助パターンAPTおよび第2の特定パターン部分SPTに形成することが可能となる。本実施の形態では、第2の補助パターンAPT2および第2の特定パターン部分SPT2には、銀（Ag）の薄膜を形成するものとする。

[0039] 洗浄槽20は、制御部12による制御の下、電解メッキされた基板FSに対して洗浄処理を施すためのものである。洗浄槽20内には、基板FSの搬送方向を-Z方向から+Z方向に転換する案内ローラR7が設けられるとともに、案内ローラR7の上方には洗浄液（例えば、水）LQ2を基板FSの表面（メッキ処理面）に対して放出する洗浄ノズル20aが設けられ、案内ローラR7の側方には洗浄液（例えば、水）LQ2を基板FSの裏面（メッキ処理面の裏側）に対して放出する洗浄ノズル20cが設けられている。上方の洗浄ノズル20aは、-X方向側とX方向側との2方向に洗浄液LQ2をシャワー状に放出する。案内ローラR7は、洗浄槽20内であって、洗浄ノズル20aに対して-Z方向側に設けられ、案内ローラR6、R8は、洗

洗浄槽 20 に対して +Z 方向側に設けられている。これにより、案内ローラ R6 から案内ローラ R7 に向かう基板 F S は、洗浄ノズル 20 a に対して -X 方向側の位置で、その表面（メッキ処理面）が洗浄ノズル 20 a 側を向くように、-Z 方向側に搬送される。また、案内ローラ R7 から案内ローラ R8 に向かう基板 F S は、洗浄ノズル 20 a に対して +X 方向側の位置で、その表面（処理面）が洗浄ノズル 20 a を向くように +Z 方向側に搬送される。したがって、案内ローラ R6 から案内ローラ R7 に向かう基板 F S の表面は、洗浄槽 20 に設けられた洗浄ノズル 20 a から -X 方向側に放出される洗浄液 L Q 2 によって洗浄される。同様に、案内ローラ R7 から案内ローラ R8 に向かう基板 F S の表面は、洗浄槽 20 内に設けられた洗浄ノズル 20 a から +X 方向側に放出される洗浄液 L Q 2 によって洗浄される。同様に、案内ローラ R6 から案内ローラ R7 に向かう基板 F S の裏面は、洗浄ノズル 20 c から -X 方向側に放出される洗浄液 L Q 2 によって洗浄され、案内ローラ R7 から案内ローラ R8 に向かう基板 F S の裏面は、洗浄ノズル 20 c から +X 方向側に放出される洗浄液 L Q 2 によって洗浄される。また、洗浄ノズル 20 a、20 c から放出された洗浄液 L Q 2 を洗浄槽 20 の外部へ排出するための排出口 20 b が洗浄槽 20 の底壁に設けられている。

[0040] 乾燥部 22 は、制御部 12 による制御の下、洗浄処理が施された基板 F S に対して乾燥処理を施す。乾燥部 22 内には、熱を発生する熱発生源 22 a が設けられている。熱発生源 22 a としては、ドライエアーなどの乾燥用エアー（温風）を基板 F S の表面に吹き付けるブロー、赤外線光源、または、セラミックヒータなどである。案内ローラ R10 は、乾燥部 22 内（乾燥部 22 の筐体内）であって、熱発生源 22 a に対して -Z 方向側に設けられ、案内ローラ R9、R11 は、乾燥部 22 に対して +Z 方向側に設けられている。これにより、案内ローラ R9 から案内ローラ R10 に向かう基板 F S は、熱発生源 22 a に対して -X 方向側の位置で、その表面（処理面）が熱発生源 22 a 側を向くように、-Z 方向側に搬送される。また、案内ローラ R10 から案内ローラ R11 に向かう基板 F S は、熱発生源 22 a に対して

+X方向側の位置で、その表面（処理面）が熱発生源22aを向くように+Z方向側に搬送される。したがって、案内ローラR9から案内ローラR11に向かう基板FSの表面を、乾燥部22内に設けられた熱発生源22aによって効率よく乾燥させることができる。乾燥部22内の温度は、基板FSの母材の材質によって上限が決まる。例えば、母材がPET樹脂の基板FSでは105℃程度が上限であり、母材がPEN樹脂、ポリカーボネート樹脂、金属箔の基板FSでは、それ以上の上限温度に設定できる。但し、乾燥時の温度が高いと母材が樹脂製の基板FSでは大きな伸縮が発生するおそれがある。基板FS上に形成される導電パターンPT、補助パターンAPT、配線パターンAPTsなどは金属性であるため、熱膨張係数の大きな違いから、基板FS上の各種パターンがひび割れ（クラック）したり、基板FSから剥離したりする。そのようなことが起こらないように、許容される基板FS（母材）の伸縮率（%、ppm）を越えないような乾燥温度を設定するのがよい。

[0041] 以上のような構成を有するメッキ処理装置10と、導電パターンPTおよび補助パターンAPTが形成された基板FSを用いて、導電パターンPTに形成される薄膜の材料を特定パターン部分SPT毎に異ならせることができる。つまり、異なる材料の薄膜を選択的に導電パターンPT上に形成することができる。具体的には、まず、複数のメッキ処理装置10を用意する。そして、第1のメッキ処理装置10の処理槽16は、第1の貴金属の錯イオン（例えば、金錯イオンまたは白金錯イオンなどの銀以外の貴金属の錯イオン）が混入された電解メッキ液（第1の電解メッキ液）LQ1を保持し、第1のメッキ処理装置10の電極ローラ18cを、電極部材（第1の電極部材）19が図3に示すように第1の補助パターンAPT1と接するように設ける。これにより、第1の特定パターン部分SPT1上に第1の貴金属（例えば、金または白金）の薄膜が形成される。そして、基板FSを回収した第1のメッキ処理装置10用の回収ロールFR2を、第2のメッキ処理装置10用の供給ロールFR1として装填する。この第2のメッキ処理装置10の処理

槽 16 は、第 1 の貴金属とは異なる第 2 の貴金属である銀の錯イオンが混入された電解メッキ液（第 2 の電解メッキ液）LQ1 を保持し、第 2 のメッキ処理装置 10 の電極ローラ 18c は、電極部材（第 2 の電極部材）19 が図 4 に示すように第 2 の補助パターン APT2 と接するように設けられている。これにより、第 2 の特定パターン部分 SPT2 上に銀の薄膜が形成される。

[0042] なお、基板 FS の幅方向の中心に対して対称となるように、第 1 の補助パターン APT1 が形成される基板 FS の幅方向における第 1 の特定位置と第 2 の補助パターン APT2 が形成される基板 FS の幅方向（Y 方向）における第 2 の特定位置とを設定してもよい。これにより、電極ローラ 18c を反転（XY 面と平行な面内で 180 度回転）させて取り付けすることで、電極部材 19 が第 1 の補助パターン APT1 に接するか、第 2 の補助パターン APT2 に接するかを切り換えることができる。また、図 5A、5B のような集電ブラシ Ea や集電ローラ Eb を設ける構成では、電極ローラ 18c 上の Y 方向の両側の各々の第 1 の補助パターン APT1 と第 2 の補助パターン APT2 とに対応した位置に電極部材 19 を形成しておき、第 1 のメッキ処理装置 10 では、2ヶ所の電極部材 19 のうちの第 1 の補助パターン APT1 に対応した位置の電極部材 19 に対して集電ブラシ Ea や集電ローラ Eb を設け、第 2 のメッキ処理装置 10 では、第 2 の補助パターン APT2 に対応した位置の電極部材 19 に対して集電ブラシ Ea や集電ローラ Eb を設けておけばよい。

[0043] また、参照電極 RE は、銀の薄膜の上に塩化銀（AgCl）の薄膜を形成する必要があるため、基板 FS を回収した第 2 のメッキ処理装置 10 用の回収ロール FR2 を、第 3 のメッキ処理装置 10 用の供給ロール FR1 として装填する。この第 3 のメッキ処理装置 10 の処理槽 16 は、塩化銀を飽和させた塩化カリウム液を電解メッキ液（第 3 の電解メッキ液）LQ1 として保持する。また、第 3 のメッキ処理装置 10 の電極ローラ 18c は、電極部材 19（第 3 の電極部材 19）が図 4 に示すように第 2 の補助パターン APT

2と接するように設けられている。第3のメッキ処理装置10においては、第1および第2のメッキ処理装置10とは異なり、電極プレート（第3の電極端子）18bに電源部18aの負極側の出力端子が接続され、電極部材（第3の電極部材）19に電源部18aの正極側の出力端子が接続されている。これにより、第2の特定パターン部分SPT2（参照電極REおよび配線LR）上にさらに塩化銀の薄膜を形成することができる。

[0044] したがって、作用電極WE、対極電極CEおよび配線LW、LCは、第1層が非貴金属である導電材料（例えば、銅）の薄膜で形成され、第2層が銀以外の貴金属（例えば、金、白金、または、パラジウムなど）の薄膜で形成された積層構造となる。また、参照電極REおよび配線LRは、第1層が非貴金属である導電材料（例えば、銅）の薄膜で構成され、第2層が銀の薄膜で形成され、第3層が塩化銀の薄膜で形成された積層構造となる。

[0045] なお、メッキ処理装置10毎に基板FSを回収ロールFR2で回収したが、複数のメッキ処理装置10による処理（電解メッキ処理など）を基板FSに対して連続的に施し、複数のメッキ処理装置10による処理（電解メッキ処理など）が全て施された後に、初めて基板FSを回収ロールFR2によって回収するようにしてもよい。この場合は、供給ロールFR1から供給された基板FSがまず第1のメッキ処理装置10内に搬送された後、回収ロールFR2によって回収されることなく、連続して第2のメッキ処理装置10内に搬送され、その後、連続して第3のメッキ処理装置10内に搬送される。そして、第3のメッキ処理装置10から送り出された基板FSを回収ロールFR2によって初めて巻き取ることになる。この場合は、各メッキ処理装置10の処理槽16が保持している電解メッキ液LQ1に接液している第1の特定パターン部分SPT1と第2の特定パターン部分SPT2とが同時に通電しないように、第1の補助パターンAPTおよび第2の補助パターンAPT2とを長尺方向に沿って所定の間隔で電氣的に分断しておく必要もある。すなわち、電極ローラ18cの電極部材19のY方向位置に対応した基板FS上の位置において、各補助パターンAPT、APT2が長尺方向に所定長さ

に渡って形成されていない非導通区間を設定するようにしてもよい。また、電極ローラ 18c を、案内ローラ R2 と案内ローラ R3 との間に設けるようにしたが、接液部（案内ローラ R4、R5）の上流側または下流側であって、電解メッキ液 LQ1 から離れた位置、つまり、電解メッキ液 LQ1 と接触しない位置に設けてもよい。その場合、電極ローラ 18c を、例えば図 1 中の案内ローラ R8～R11 の間の搬送路中のいずれかに設けたり、図 1 中の案内ローラ R10 に置き換えたりしてもよい。

[0046] ここで、図 6 を用いて、血糖値計測センサー装置 30 の回路構成について簡単に説明する。血糖値計測センサー装置 30 は、作用電極 WE、対極電極 CE、および、参照電極 RE からなる矩形状の電極部 E（2mm 角程度）と、オペアンプ OP2 によるボルテージフォロア 32 と、DA 変換器 34 と、計測制御部 36 と、オペアンプ OP1 と、オペアンプ OP3 による電流電圧変換部 38 と、AD 変換器 40 とを少なくとも備える。この電極部 E 上には、血糖濃度に応じて反応するグルコースなどの試薬（メディエーターと酵素を含む）が塗布されたり、試薬を含浸した試験紙が貼り付けられたりしている。このような電極部 E 上に血液などを滴下し、血液が作用電極 WE、対極電極 CE、および、参照電極 RE を覆うように広がると、試薬と血液との化学的な反応により血液中に血糖濃度に応じたイオンが生成される。ボルテージフォロア 32 は、血液中のイオンによって参照電極 RE に発生する電圧（以下、参照電圧） V_{RE} を出力する。ボルテージフォロア 32 は、高入力インピーダンスのオペアンプ OP2 によって構成されている。DA 変換器 34 は、計測制御部 36 から出力された基準電圧値（指令値）に応じた電圧（以下、基準電圧） V_{ref} を出力する。オペアンプ OP1 は、基準電圧 V_{ref} と参照電圧 V_{RE} との差が常に 0 となるように、対極電極 CE の電圧をフィードバック制御する。電流電圧変換部 38 は、対極電極 CE から作用電極 WE に流れる電流 I_w を電圧（以下、計測電圧） V_o に変換する。電流電圧変換部 38 は、少なくともオペアンプ OP3 と抵抗 R_w とによって構成されている。計測電圧 V_o は、 $V_o = -R_w \times I_w$ 、の関係式によって表すこと

ができる。AD変換器40は、計測電圧 V_o を、例えば10ビットのデジタル値に変換して計測制御部36に出力する。この計測制御部36は、DA変換器34が出力する基準電圧値 V_{ref} を一定の範囲内で段階的または連続的に変化させるようにプログラムされており、基準電圧 V_{ref} の変化に応じた計測電圧 V_o の変化の傾向をモニターすることで、血糖値を測定する。

[0047] このように、本第1の実施の形態のメッキ処理装置10は、基板FSを長尺方向に搬送しつつ、基板FSの表面に形成された導電体による導電パターンPTの一部に選択的にメッキを施すものであって、基板FSの表面を長尺方向に沿って所定距離に亘って電解メッキ液LQ1に接触させる接液部（処理槽16、案内ローラR4、R5）と、基板FSの搬送方向に関して、接液部の上流側または下流側に設けられ、導電パターンPTのうち電解メッキを施す特定パターン部分SPTに接続され、且つ、長尺方向と交差する基板FSの幅方向の特定位置に長尺方向に沿って延びるように基板FS上に形成された導電性の補助パターンAPTと接触する電極部材19と、電極部材19を介して電解メッキ液LQ1に電解メッキ用の電圧を印加する電源部18aと、を備える。これにより、導電パターンPTのうち、特定パターン部分SPTにだけ電解メッキを施すことができる。

[0048] 電極部材19は、基板FSの表面を支持して長尺方向に回転可能な電極ローラ18cの外周のうち、補助パターンAPTが形成された特定位置に対応した領域に設けられている。これにより、電極部材19と基板FS上の補助パターンAPTとの摩擦を抑えながら、電極部材19を基板FSの補助パターンAPTに接触させることができる。したがって、電極部材19との接触摩擦によって補助パターンAPTが削られてしまうことを防止することができる。また、特定パターン部分SPTが複数あることで、補助パターンAPTが複数形成されている場合であっても、いずれか1つの特定パターン部分SPTに対してのみ電解メッキを行うことができる。

[0049] 特定パターン部分SPTは、導電パターンPTの中で孤立した孤立パターン部分として形成されている。したがって、導電パターンPTのうち、電極

部材 19 が接触した補助パターン APT に接続された特定パターン部分 SPT 以外のパターン部分に電気が流れることはなく、特定パターン部分 SPT 以外のパターン部分に電解メッキが施されることはない。したがって、電極部材 19 が接触した補助パターン APT に接続された特定パターン部分 SPT にだけ電解メッキ処理を施すことができる。

[0050] また、基板 FS 上には、導電パターン PT のうち第 1 の特定パターン部分 SPT 1 に接続され、且つ、長尺方向と交差する基板 FS の幅方向の第 1 の特定位置に長尺方向に沿って延びるように配置された導電性の第 1 の補助パターン APT 1 と、導電パターン PT のうち第 1 の特定パターン部分 SPT 1 とは異なる第 2 の特定パターン部分 SPT 2 に接続され、且つ、第 1 の特定位置とは異なる長尺方向と交差する基板 FS の幅方向の第 2 の特定位置に長尺方向に沿って延びるように配置された導電性の第 2 の補助パターン APT 2 とが形成されている。そして、基板 FS の表面を長尺方向に沿って所定距離に亘って第 1 の電解メッキ液 LQ 1 に接触させる第 1 の接液部（第 1 のメッキ処理装置 10 内の処理槽 16）と、基板 FS の搬送方向に関して、第 1 接液部の上流側または下流側に設けられ、第 1 の補助パターン APT 1 と接触して第 1 の電解メッキ液 LQ 1 に電解メッキ用の電圧を印加するための第 1 の電極部材 19 と、第 1 の電解メッキ液 LQ 1 によって電解メッキが施された基板 FS の表面を長尺方向に沿って所定距離に亘って第 1 の電解メッキ液 LQ 1 とは異なる第 2 の電解メッキ液 LQ 1 に接触させる第 2 の接液部（第 2 のメッキ処理装置 10 内の処理槽 16）と、基板 FS の搬送方向に関して、第 2 の接液部の上流側または下流側に設けられ、第 2 の補助パターン APT 2 と接触して第 2 の電解メッキ液 LQ 1 に電解メッキ用の電圧を印加するための第 2 の電極部材 19 と、を備える。これにより、導電パターン PT のうち、複数の特定パターン部分 SPT に異なる電解メッキを施すことができる。なお、電極ローラ 18c の電極部材 19 は、第 1 または第 2 のメッキ処理装置 10 内の処理槽 16 に貯留される第 1 または第 2 の電解メッキ液 LQ 1 と少なくとも一部が接液しつつ、第 1 の補助パターン APT 1、或い

は第2の補助パターンA P T 2と接触するように設けることもできる。この場合、電極部材19の表面も電解メッキ液L Q 1によってメッキされることになるので、適当なタイミングで電極部材19を交換したり、表面にメッキ層が析出（堆積）されても、その密着性が弱くて剥れ易いような材質で電極部材19を構成したりするのがよい。

[0051] [第2の実施の形態]

次に、第2の実施の形態について説明するが、上記第1の実施の形態で説明した構成と同様の構成については同一の符号を付すとともに、異なる部分だけを説明する。第2の実施の形態においては、導電パターンP T（複数のパターンP T a）のうち、作用電極W Eおよび配線L Wを形成するパターン部分を第1の特定パターン部分S P T 1とし、参照電極R Eおよび配線L Rを形成するパターン部分を第2の特定パターン部分S P T 2とし、対極電極C Eおよび配線L Cを形成するパターン部分を第3の特定パターン部分S P T 3とする。また、第1の特定パターン部分S P T 1～第3の特定パターン部分S P T 3は、同一の補助パターンA P T（以下、A P T a）に接続されているものとする。つまり、本第2の実施の形態の補助パターンA P T aは、図7に示すように、Y方向に延びた配線パターンA P T sを介して第1の特定パターン部分S P T 1、第2の特定パターン部分S P T 2、および、第3の特定パターン部分S P T 3の各々と接続され、且つ、基板F Sの長尺方向に沿って延びるように形成されている。なお、本第2の実施の形態の導電パターンP Tおよび補助パターンA P T a、配線パターンA P T sは、導電材料（例えば、銅）で形成されていることは言うまでもない。

[0052] また、本第2の実施の形態のメッキ処理装置10aは、図8に示すように、接液部（処理槽16、案内ローラR4、R5）の上流側であって、基板F Sが電解メッキ液L Q 1と接触する手前の位置に、パターン切断部50を設ける。パターン切断部50（以下、単に切断部50とも呼ぶ）は、作用電極W E、対極電極C E、および、配線L W、L Cと補助パターンA P T aとの電気的な接続を切断するために、基板F Sに孔をあける穿孔機である。切断

部50は、棒状の穿孔部を基板FSに押し当てることで基板FSに孔をあけるものであってもよく、レーザを用いて基板FSに孔をあけてもよい。なお、切断部50は、作用電極WE、対極電極CE、および、配線LW、LCと補助パターンAPT aとの電氣的な接続を切断できればよいので、穿孔機以外のものであってもよい。第2の実施の形態においては、電極部材19が補助パターンAPT aと接するように電極ローラ18cが設けられている。なお、本第2の実施の形態においては、補助パターンAPT aは1つしかないもので、電極部材19を電極ローラ18cの外周全面に設けてもよい。

[0053] 以上のような構成を有するメッキ処理装置10aと、導電パターンPTおよび補助パターンAPT aが形成された基板FSを用いて、導電パターンPT上に電解メッキで析出させる薄膜の材料を特定パターン部分SPT毎に異ならせることができる。具体的には、まず、複数のメッキ処理装置10aを用意する。そして、第1のメッキ処理装置10aの処理槽16は、第1の貴金属の錯イオン（例えば、金錯イオン）が混入された電解メッキ液（第1の電解メッキ液）LQ1を保持する。これにより、導電パターンPT（第1～第3の特定パターン部分SPT1～SPT3）全体に、電解メッキによって第1の貴金属（金）の薄膜が積層される。第1の貴金属の薄膜の形成の際には、切断部50を使用しないので、上記第1の実施の形態で説明したメッキ処理装置10によって、導電パターンPT全体に第1の貴金属の薄膜を形成してもよい。なお、第1のメッキ処理装置10aの電極プレート（第1の電極端子）18bは電源部18aの正極側に接続され、電極部材（第1の電極部材）19は電源部18aの負極側に接続されているものとする。

[0054] そして、基板FSを回収した第1のメッキ処理装置10a用の回収ロールFR2を、第2のメッキ処理装置10a用の供給ロールFR1として装填する。この第2のメッキ処理装置10aの処理槽16は、第1の貴金属とは異なる第2の貴金属（例えば、白金）の錯イオンが混入された電解メッキ液（第2の電解メッキ液）LQ1を保持する。切断部50は、第3の特定パターン部分SPT3と補助パターンAPT aとの電氣的な接続を切断する。具体

的には、切断部50は、対極電極CEに接続された配線LCと補助パターンAPT aとの電氣的な接続を切断するため、図7に示す基板FS上の配線LCを含む領域CW（配線LCの線幅以上の寸法を有する）を穿孔する。この領域CWは、補助パターンAPT aとつながっている配線パターンAPT sとX方向に延びる配線LCとが接続する位置の近傍に設定される。切断部50は、第2の電解メッキ液LQ1に接液する前の基板FSに対して、全てのパターンPT aの各々の領域CWに孔をあける。したがって、導電パターンPTのうち、第1の特定パターン部分SPT1および第2の特定パターン部分SPT2に対してのみ、電解メッキによってさらに第2の貴金属（白金）の薄膜が積層される。つまり、作用電極WE、参照電極RE、および、配線LW、LRにのみ第2の貴金属（白金）による2層目の薄膜が形成される。なお、第2のメッキ処理装置10aの電極プレート（第2の電極端子）18bは電源部18aの正極側に接続され、電極部材（第2の電極部材）19は電源部18aの負極側に接続されているものとする。

[0055] その後、基板FSを回収した第2のメッキ処理装置10a用の回収ロールFR2を、第3のメッキ処理装置10a用の供給ロールFR1として装填する。この第3のメッキ処理装置10aの処理槽16は、第1の貴金属および第2の貴金属とは異なる第3の貴金属（例えば、銀）の錯イオンが混入された電解メッキ液（第3の電解メッキ液）LQ1を保持する。切断部50は、第1の特定パターン部分SPT1と補助パターンAPT aとの電氣的な接続を切断する。具体的には、切断部50は、作用電極WEに接続された配線LWと補助パターンAPT aとの電氣的な接続を切断するため、図7に示す基板FS上の配線LWを含む領域WW（配線LWの線幅以上の寸法を有する）を穿孔する。この領域WWは、補助パターンAPT aとつながっている配線パターンAPT sとX方向に延びる配線LWとが接続する位置の近傍に設定される。切断部50は、第3の電解メッキ液LQ1に接液する前の基板FSに対して、全てのパターンPT aの各々の領域WWに孔をあける。したがって、導電パターンPTのうち、第2の特定パターン部分SPT2に対しての

み、電解メッキによってさらに第3の貴金属（銀）の薄膜が積層される。つまり、参照電極REおよび配線LRにのみ第3の貴金属（銀）の薄膜が形成される。なお、第3のメッキ処理装置10aの電極プレート（第3の電極端子）18bは電源部18aの正極側に接続され、電極部材（第3の電極部材）19は電源部18aの負極側に接続されているものとする。

[0056] 最後に、参照電極REには、銀の薄膜の上に塩化銀（AgCl）の薄膜を形成する必要があるため、基板FSを回収した第3のメッキ処理装置10a用の回収ロールFR2を、第4のメッキ処理装置10a用の供給ロールFR1として装填する。この第4のメッキ処理装置10aの処理槽16は、塩化銀を飽和させた塩化カリウム液を電解メッキ液（第4の電解メッキ液）LQ1として保持する。また、第4のメッキ処理装置10aの電極プレート（第4の電極端子）18bは、電源部18aの負極側に接続され、電極部材（第4の電極部材）19は電源部18aの正極側に接続されている。これにより、第2の特定パターン部分SPT2（参照電極REおよび配線LR）にのみ、補助パターンAPT aと配線パターンAPT sとを介してメッキ用の電圧が印加され、さらに塩化銀の薄膜を形成することができる。塩化銀の薄膜の形成の際には、切断部50を使用しないので、上記第1の実施の形態で説明した図1のメッキ処理装置10によって、第2の特定パターン部分SPT2上に塩化銀の薄膜を形成してもよい。

[0057] したがって、対極電極CEおよび配線LCは、第1層が非貴金属である導電材料（例えば、銅）の薄膜で形成され、第2層が第1の貴金属（例えば、金）の薄膜で形成された積層構造となる。作用電極WEおよび配線LWは、第1層が非貴金属である導電材料（例えば、銅）の薄膜で形成され、第2層が第1の貴金属（例えば、金）の薄膜で形成され、第3層が第1の貴金属とは異なる第2の貴金属（例えば、白金）の薄膜で形成された積層構造となる。参照電極REおよび配線LRは、第1層が非貴金属である導電材料（例えば、銅）の薄膜で形成され、第2層が第1の貴金属（例えば、金）の薄膜で形成され、第3層が第1の貴金属とは異なる第2の貴金属（例えば、白金）

の薄膜で形成され、第4層が銀の薄膜で形成され、第5層が塩化銀の薄膜で形成された積層構造となる。

[0058] なお、メッキ処理装置10a毎に基板FSを回収ロールFR2で回収したが、複数のメッキ処理装置10aによる処理（電解メッキ処理など）を基板FSに対して連続的に施し、複数のメッキ処理装置10aによる処理（電解メッキ処理など）が全て施された後に、初めて基板FSを回収ロールFR2によって回収するようにしてもよい。この場合は、供給ロールFR1から供給された基板FSがまず第1のメッキ処理装置10a内に搬送された後、回収ロールFR2によって回収されることなく、連続して第2のメッキ処理装置10a内に搬送され、その後、連続して第3のメッキ処理装置10a、第4のメッキ処理装置10aへと搬送される。そして、第4のメッキ処理装置10aから送り出された基板FSを回収ロールFR2によって初めて巻き取ることになる。また、電極ローラ18cを、案内ローラR2と案内ローラR3との間に設けるようにしたが、接液部（処理槽16、案内ローラR4、R5）の上流側または下流側であって、電解メッキ液LQ1から離れた位置、つまり、電解メッキ液LQ1と接触しない位置に電極ローラ18cを設けてもよい。

[0059] このように、本第2の実施の形態のメッキ処理装置10aは、基板FSを長尺方向に搬送しつつ、基板FSの表面に形成された導電体による導電パターンPTの一部に選択的にメッキを施すものであって、基板FS上には、導電パターンPTのうち第1の特定パターン部分SPT1および第1の特定パターン部分SPT1とは異なる第2の特定パターン部分SPT2の各々に接続され、且つ、長尺方向に沿って延びるように配置された導電性の補助パターンAPT aが形成されており、基板FSの表面を長尺方向に沿って所定距離に亘って第1の電解メッキ液LQ1に接触させる第1の接液部と、基板FSの搬送方向に関して、第1の接液部の上流側または下流側に設けられ、補助パターンAPT aと接触して第1の電解メッキ液LQ1に電圧を印加するための第1の電極部材19と、第1の電解メッキ液LQ1による電解メッキ

の後に、第1の特定パターン部分SPT1と補助パターンAPT aとの電氣的な接続を切断するパターン切断部50と、第1の電解メッキ液LQ1によって電解メッキが施されたシート基板FSの表面を長尺方向に沿って所定距離に亘って第2の電解メッキ液LQ1に接触させる第2の接液部と、基板FSの搬送方向に関して、第2の接液部の上流側または下流側に設けられ、補助パターンAPT aと接触して第2の電解メッキ液LQ1に電圧を印加するための第2の電極部材19と、を備える。これにより、導電パターンPTのうち、特定パターン部分SPT毎に異なる材質の電解メッキを施すことができる。

[0060] なお、上記第2の実施の形態では、導電パターンPT全体に電解メッキによって第1の貴金属（例えば、金）の薄膜を形成するようにしたが、無電解メッキによって第1の貴金属の薄膜を形成してもよい。この場合は、図9に示すように、基板FSの導電パターンPT上に、電極部Eに対応する領域を含むような矩形状の開口部52aを有するレジスト層52を形成する。したがって、レジスト層52で被覆された基板FSを無電解メッキ液に浸した場合でも、レジスト層52がマスクとなるので、電極部Eの領域に対して第1の貴金属の薄膜を形成することができる。このレジスト層52の開口部52aは少なくとも電極部Eに対応する領域（例えば、2mm角の寸法）だけ開口していればよいので、レジスト層52を露光する際のパターニング精度（露光光の位置決め精度）は精密である必要がない。なお、基板FS上で電極部Eが完成したら、電極部Eと配線LW、LC、LRとを含む部分（パターンPT aの部分）が基板FSから切出され、1つのセンサーヘッドとして使われる。その場合、切出されたセンサーヘッドの配線LW、LC、LRが、図6のようなセンサー回路に接続されることになる。その接続の際の配線LW、LC、LRの強度を出すために、レジスト層52は、補助パターンAPT aに接続される側の配線LW、LC、LRの端部に対応する領域にも矩形状の開口部52bを有するように、露光処理してもよい。これにより、配線LW、LC、LRのうち、他の配線や部材などと接続される部分の強度を強

くすること（メッキの厚みを増やすこと）ができる。第1の貴金属として金の薄膜を無電解メッキによって形成する方法としては、置換型や還元型などがある。なお、本第2の実施の形態および上記第1の実施の形態で説明した電解メッキを行う際にもこのレジスト層52を使用してもよい。

[0061] 〔第1および第2の実施の形態の変形例〕

上記第1および第2の実施の形態を以下のように変形してもよい。

[0062] （変形例1）上記第1および第2の実施の形態では、導電パターンPTの各パターンPTaは、1つの電極部Eと1つの電極部Eの各電極に接続される配線とに応じた形状のパターンを含むセンサーヘッド部を、完成後に切出して使うものであったが、変形例1の導電パターンPTの各パターンPTa（以下、PTa'）は、複数（ここでは4つ）の電極部Eと各々の電極部Eの各電極に接続される配線とに応じた形状のパターンを含む構成を1つのセンサーヘッド部として、完成後に切出して使うものである。

[0063] 図10は、本変形例1におけるパターンPTa'の一例を示す図である。パターンPTa'は、マトリックス状に隣接配置された4つの電極部E1～E4と、4つの電極部E1～E4の各々の各電極（作用電極WE1～WE4、対極電極CE1～CE4、および、参照電極RE1～RE4）に接続された配線LW1～LW4、LC1～LC4、LR1～LR4とに応じた形状のパターンを有する。このパターンPTa'は、導電材料で形成されている。

[0064] このようにパターンPTa'を形成することで、上記第1または第2の実施の形態で示した手法によって、マトリックス状に隣接配置された4つの電極部E1～E4の各々の作用電極WE1～WE4、対極電極CE1～CE4、参照電極RE1～RE4の各々、および4つの電極部E1～E4の各々の各電極に接続された配線LW1～LW4、LC1～LC4、LR1～LR4の各々を所定の金属材料で選択的に電解メッキすることができる。そして、この4つの電極部E1～E4をセンサー装置の電極部60として構成し、各電極部E1～E4に、異なる試薬（異なる酵素を含む）を塗布するか、その試薬が含浸された試験紙を貼り付けることで、血糖濃度の計測以外の複数の

検診項目に対応した検査が同時に可能なセンサー装置（センサーヘッド）を提供することができる。

[0065] （変形例２）上記第１および第２の実施の形態では、電解メッキによって、導電パターンＰＴの上に、金、白金、または、銀などの貴金属の薄膜を形成するようにしたが、貴金属に限らず、溶液中から電析（電気メッキ）可能な他の金属であってもよい。それら電気メッキ可能な金属としては、Ｚｎ（亜鉛）、Ｃｒ（クロム）、Ｍｎ（マンガン）、Ｆｅ（鉄）、Ｃｏ（コバルト）、Ｎｉ（ニッケル）、Ｃｕ（銅）、Ｇｅ（ゲルマニウム）、Ｐｄ（パラジウム）、Ｉｎ（インジウム）、Ｓｎ（錫）、Ｈｇ（水銀）、Ｔｉ（チタン）などがある。

[0066] [第３の実施の形態]

圃場の土壌などに含まれる物理的または化学的な特性を計測するセンサー装置の電極部を、上記第１または第２の実施の形態で示した手法によって作成してもよい。図１１は、第３の実施の形態のセンサー装置（リボンセンサー）７０の概略構成図である。センサー装置７０は、基板ＦＳ上の長尺方向に沿った複数の位置の各々に形成された複数の電極部７２と、電極部７２毎に設けられた複数の検出回路部７４と、上位制御装置７６とを備える。検出回路部７４および上位制御装置７６は基板ＦＳに設けられている。１つの電極部７２と、この１つの電極部７２に対応して設けられた１つの検出回路部７４は、検出ユニットＤＵを構成する。つまり、複数の検出ユニットＤＵが、長尺方向に沿って離れた基板ＦＳ上の複数の箇所に設けられている。センサー装置７０の基板ＦＳの長尺方向の長さは、例えば、３０ｍ～１００ｍであり、短尺方向は、例えば、５ｍｍ～５ｃｍ程度の長さである。検出ユニットＤＵ（電極部７２および検出回路部７４）は、基板ＦＳの長尺方向に沿って、例えば、３０ｃｍ～５ｍ間隔で基板ＦＳに離散的に設けられている。

[0067] 電極部７２は、被検出体である土壌に接触する電極対（一对の電極）を有し、検出回路部７４は、電極対間（一对の電極間）の電気的な変化を検出する。上位制御装置（情報収集部）７６は、複数の検出回路部７４を制御する

とともに、複数の検出回路部 7 4 が検出した検出信号（計測値）を収集する。また、基板 F S には、複数の検出回路部 7 4 の各々に電源電圧を供給するための導電性の電源ライン部 8 0 が形成されている。この電源ライン部 8 0 は、上位制御装置 7 6 から基板（伝送部材）F S の端部側に向けて長尺方向に沿って連続的に延びている。上位制御装置 7 6 は、駆動電圧を電源ライン部 8 0 に印加する。電源ライン部（電源配線、電力路）8 0 は、上位制御装置 7 6 によって駆動電位 V_{dd} が印加されたプラス電源ライン 8 0 a と、基準電位（例えば、グランド電位） V_{ss} が印加されたマイナス電源ライン 8 0 b とを有する。また、基板（伝送部材）F S には、複数の検出回路部 7 4 と上位制御装置 7 6 との間で通信を行うための信号伝送ライン部（信号配線、伝送路）8 2 が形成されている。この信号伝送ライン部 8 2 は、上位制御装置 7 6 から基板 F S の端部側に向けて長尺方向に沿って連続的に延びている。この信号伝送ライン部 8 2 によって、検出回路部 7 4 が検出した検出信号が上位制御装置 7 6 に送られるとともに、上位制御装置 7 6 からの指令情報などが各検出回路部 7 4 に送られる。本第 3 の実施の形態では、上位制御装置 7 6 を基板 F S の一端側に設けたので、電源ライン部 8 0 および信号伝送ライン部 8 2 は、上位制御装置 7 6 から基板 F S の他端側へ向けて延びている。

[0068] 図 1 2 は、1 つの検出ユニット D U（電極部 7 2 とこの電極部 7 2 に対応して設けられた検出回路部 7 4）の構成を示す図である。電極部 7 2 は、土壌の互いに異なる物理的または化学的な特性を検出するために、1 つまたは複数の電極対を有する。本第 3 の実施の形態では、電極部 7 2 は、2 つの電極対 9 0、9 2 を有するようにしたが、電極部 7 2 の電極対の数は、1 つであってもよく、3 つ以上であってもよい。一对の電極 9 0 a、9 0 b からなる電極対 9 0 は、土壌の E C 値（電気移動度、電気導電度）を検出（計測）するための電極である。そのため、電極 9 0 a、9 0 b は、例えば、表面が金、白金などの貴金属でメッキされた電極である。一对の電極 9 2 a、9 2 b からなる電極対 9 2 は、土壌の p H 値（酸性度）を検出（計測）するため

のものである。そのため、電極 92 a は、表面が亜鉛（Zn）でメッキされた電極であり、電極 92 b は、表面が金、白金などの貴金属でメッキされた電極または SUS（ステンレス鋼）で構成された電極である。なお、電極対 90、92 のうち、少なくとも一方を EC 値または pH 値以外の物理的または化学的な特性（例えば、土壌の水分）の検出する電極にしてもよい。

[0069] マイコンチップ（制御部）74 a を有する検出回路部 74 は、電源ライン部 80 に接続されている。つまり、検出回路部 74 は、プラス電源ライン 80 a とマイナス電源ライン 80 b とに接続されている。これにより、検出回路部 74 に、駆動電圧（駆動電位 V_{dd} から基準電位 V_{ss} を減算した電位差）が印加される。また、電極対 90、92 のうち、一方の電極 90 a、92 a はマイコンチップ 74 a と接続されるとともに、他方の電極 90 b、92 b はマイナス電源ライン 80 b に接続されている。EC 値の検出用の電極対 90 の電極 90 a は、抵抗 R_a 、 R_b の各々をそれぞれ介してマイコンチップ 74 a に個別に接続されている。また、pH 値の検出用の電極対 92 の電極 92 a は、抵抗 R_c を介してマイコンチップ 74 a に接続されている。

[0070] マイコンチップ 74 a は、抵抗 R_a を介して電極対 90 の電極 90 a に電位を印加し、電極対 90 間（一对の電極 90 a、92 b 間）の抵抗値に応じた電圧降下を、抵抗 R_b を用いて検出する。マイコンチップ 74 a は、アナログ／デジタル変換回路（ADC）やデジタル／アナログ変換回路（DAC）、シリアルインターフェース回路、メモリ部などを内蔵した低消費電力の 1 チップマイコンの PIC（ペリフェラル・インターフェース・コントローラ）などで構成される。マイコンチップ 74 a は、抵抗 R_b を介して検出した電圧降下を示す電圧（EC 値）を AD 変換して、シリアルな信号伝送ライン部 82 を介して上位制御装置 76 に出力する。また、マイコンチップ 74 a は、抵抗 R_c を用いて、電極対 92（一对の電極 92 a、92 b 間）に生じた起電力を検出する。マイコンチップ 74 a は、この検出した起電力を示す電圧（pH 値）を AD 変換して、信号伝送ライン部 82 を介して上位制御装置 76 に出力する。検出回路部 74 は、温度センサー IC 74 b をさらに

有しており、温度センサー 1 C 7 4 b が検出（計測）した被検出体である土壌（または土中水分）の温度に応じた電圧がマイコンチップ 7 4 a に出力される。マイコンチップ 7 4 a は、この温度に応じた電圧（温度）を A/D 変換して、信号伝送ライン部 8 2 を介して上位制御装置 7 6 に出力する。このように、上位制御装置 7 6 には、複数の検出回路部 7 4（マイコンチップ 7 4 a）の各々から出力される E C 値、p H 値、温度などの環境特性を収集することで、作物が育成される土壌の環境特性（土壌の状態など）を一括して把握することができる。この上位制御装置 7 6 は、収集した E C 値、p H 値、および、温度などの土壌の環境特性を図示しない外部制御装置（コンピュータ）に無線通信で送信することもできる。

[0071] マイコンチップ 7 4 a のメモリ部には、E C 値、p H 値、温度の各々の計測のために必要な計測用プログラムと、E C 値、p H 値、温度の各々の計測動作の順番や計測回数などを規定するシーケンスプログラムと、収集した E C 値、p H 値、温度の各々のデータ（デジタル値）を信号伝送ライン部 8 2 を介して上位制御装置 7 6 とやり取りする通信用プログラムなどが記憶されている。また、複数の検出回路部 7 4（マイコンチップ 7 4 a）の各々が同時に各種の計測動作を実行すると、上位制御装置 7 6 から離れた位置に存在する検出回路部 7 4（マイコンチップ 7 4 a）に給電される駆動電圧が、動作可能な値以下に降下してしまうことがある。これは、プラス電源ライン 8 0 a とマイナス電源ライン 8 0 b とが、基板 F S 上に蒸着やメッキなどで形成された薄い銅箔の場合、単位長当たりの抵抗値が十分に小さくできないために生じる配線抵抗による電圧降下である。したがって、プラス電源ライン 8 0 a とマイナス電源ライン 8 0 b は、可能な範囲で幅広く（太く）形成しておくのがよい。また、上位制御装置 7 6 によって、複数の検出回路部 7 4（マイコンチップ 7 4 a）の各々が各種計測を行うタイミング（インターバル）が重複しないように制御して、電源ライン 8 0 a、8 0 b に大きな電流が流れないように管理してもよい。

[0072] 図 1 1、1 2 で示したリボンセンサー 7 0 は、圃場の土壌に植えられる植

物の種子や根の近くに、1つの検出ユニットDUの電極部72が位置するように構成してもよい。また、リボンセンサー70は、半年～1年程度の間、土壤中に埋設されるため、電極部72以外の部分は、土壤中の水分などによって侵されないように、絶縁性の樹脂層によって被覆されている。さらに、土壌のpH値（酸性度）を検出（計測）する図12で示した電極92aの亜鉛（Zn）は、土壌の水分によって徐々に溶出するため、電気メッキの時間を長くして、なるべく厚くなるように析出させておくのがよい。また、電極92bをSUS（ステンレス鋼）で構成する場合、SUSはメッキによる析出ができないので、SUSの薄片を導電性のペーストや接着剤で銅箔の電極部に貼り付けてもよい。

[0073] また、図13に示すように、センサー装置（リボン状センサー）70の基板FSには、各電極部72の電極対90、92の近傍に、種子100を保持するための開口部102を設け、その開口部102を覆うためのフィルム104を基板FSの表面側と裏面側に貼り付けた構成としてもよい。これにより、開口部102とフィルム104とで形成される密閉空間（収納ポケット）内に植物の種子100を保持することができる。このフィルム104は、水分を通すセルロースのフィルムであることが好ましいが、種子100の寸法よりも細かいメッシュを持った布地、水溶性の紙などであってもよい。以上のように形成された長尺のフィルム状のセンサー装置（リボンセンサー）70を圃場の土壤中に埋め込むことで、センサー装置70の埋設と作物の種子100の植付とが同時にでき、農作業の効率化を図ることができる。また、このような構成を有することで、種子100の近傍に電極対90、92を設置することができるので、種子100が実際に育つところの土壌の環境特性（土壌の状態）を正確に把握することができる。したがって、発芽から収穫時期のまでの間、土壌の環境特性を継続して正確にモニターすることができる。

[0074] ここで、複数の電極部72の各々に対応して設けられた複数の検出回路部74は、並列に電源ライン部80に接続されている。例えば、長尺方向の長

さが30mの基板FSに対して長尺方向に沿って30cm間隔で、複数の検出回路部74を設けた場合は、100個程度の検出回路部74が並列に電源ライン部80に接続されることになる。したがって、100個全ての検出回路部74をアクティブ状態（通常動作を行う第1モード）にさせると、上位制御装置76から基板FSの先端側にいくにつれ、つまり、上位制御装置76から遠くなるにつれ、検出回路部74に十分な電力を供給することができなくなってしまう。そこで、本第3の実施の形態では、原則として、全ての検出回路部74をスリープ状態（機能が休止する第2モード）にし、所定のタイミングで、1つの検出回路部74のみをアクティブ状態（ウェイクアップ状態）にしつつ、アクティブ状態にする検出回路部74を順番に切り換えるというものである。そのために、先に図12で説明したマイコンチップ74aは、外部信号に応答して、アクティブ状態（通常動作を行う第1モード）とスリープ状態（機能が休止する第2モード）とに切り替わる機能（モード切換部）を持つものとする。

[0075] 図12に示すように、モード切換部を備えた複数の検出回路部74の各々は、前後に位置する検出回路部74と信号線110を介して接続されている。ここで、上位制御装置76を前とし、上位制御装置76とは反対側を後として説明し、図12においては、便宜上、前段の検出回路部74と接続される信号線110を110aとし、後段の検出回路部74と接続される信号線110を110bとする。なお、最前段の検出回路部74の前方には、検出回路部74が設けられていないので、最前段の検出回路部74の信号線110aは上位制御装置76と接続されている。また、最後段の検出回路部74の後方にも、検出回路部74が設けられていないので、最後段の検出回路部74には信号線110bが設けられていない。

[0076] 最前段の検出回路部74は、信号線110aを介して上位制御装置76に設けられているモード切換部から送られてきたアクティブ信号ACSを受信するとアクティブ状態になり、信号線110aを介してアクティブ状態になった旨を示す返信信号ANSを上位制御装置76に出力する。最前段の検出

回路部 74 は、アクティブ状態になると土壌の状態（EC 値、pH 値、温度など）を計測し、土壌の状態の計測、および計測データの上位制御装置 76 への送信が終了すると、信号線 110b を介して後段（次段）の検出回路部 74 にアクティブ信号 ACS を出力する。そして、最前段の検出回路部 74 は、信号線 110b を介して後段の検出回路部 74 から返信信号 ANS を受信すると、スリープ状態に移行する。このような動作を繰り返すことで、アクティブ状態にする 1 つの検出回路部 74 を、最前段の検出回路部 74 から最後段の検出回路部 74 まで、順々に切り換えることができる。スリープ状態の検出回路部 74 の消費電力は微小なので、アクティブ状態になった検出回路部 74 に必要な電力を確実に供給することができる。なお、上位制御装置 76 は、所定の周期タイミングまたは所定の条件が成立した場合に、最前段の検出回路部 74 にアクティブ信号 ACS を出力する。

[0077] 以上のような構成を有するセンサー装置 70 の電極部 72（電極対 90、92）を、上記第 1 または第 2 の実施の形態で説明したメッキ処理装置 10、10a を用いて製造することができる。この場合は、電源ライン部 80、信号伝送ライン部 82、マイコンチップ 74a の端子を接続するための端子パット、温度センサー IC 74b の端子を接続するための端子パッド、および、電極部 72 の電極対 90、92 などの形状に応じた導電パターン PT が基板 FS 上に形成される。この導電パターン PT のうち、電極対 90、92 の各電極 90a、90b、92a、92b に対応したパターン部分によって複数の特定パターン部分 SPT が構成される。基板 FS 上には、この複数の特定パターン部分 SPT の各々に接続される複数の補助パターン APT または全ての特定パターン部分 SPT に接続された補助パターン APTa が形成されている。したがって、各電極 90a、90b、92a、92b の表面に異なる金属（例えば、貴金属など）の薄膜を形成することが可能となる。そして、電極対 90、92 を形成した後に、基板 FS 上に、マイコンチップ 74a、温度センサー IC 74b、および、上位制御装置 76 を低温ハンダペーストなどによって実装することで、センサー装置 70 を製造することがで

きる。電極部 7 2 の電極の表面に形成する薄膜の材質は、検出対象に応じて最適な材質を選択すればよい。また、電解メッキによって電極 9 0 a、9 0 b、9 2 a、9 2 b を形成するのではなく、表面に金属（例えば、貴金属や S U S）の薄膜が形成されたテープ（導電性）を貼り付けることで電極 9 0 a、9 0 b、9 2 a、9 2 b を形成してもよい。

[0078] なお、本第 3 の実施の形態では、センサー装置 7 0 は、植物を生育する圃場の土壌の環境特性（土壌などに含まれる物理的または化学的な特性）を検出（測定）するものとしたが、魚などの魚介類または動物を養殖（生育）する養殖場の環境特性（例えば、淡水や海水などの物理的または化学的な特性）の検出に用いてもよい。また、本第 3 の実施の形態では、アクティブ状態になる検出ユニット D U（検出回路部 7 4）を 1 つにし、アクティブ状態になる検出ユニット D U を順次切り替えるようにしたが、アクティブ状態になる検出ユニット D U の数を複数（但し、検出回路部 7 4 の全ての数より少ない）にし、アクティブ状態になる複数の検出ユニット D U を順番に切り換えるようにしてもよい。これにより、全ての検出ユニット D U からの環境特性を迅速に収集することができる。

[0079] このように、本第 3 の実施の形態のセンサー装置 7 0 は、植物を生育する圃場、または、動物若しくは魚介類を養殖する養殖場の物理的または科学的な環境特性を計測するものである。そして、センサー装置 7 0 は、圃場または養殖場に施設可能であるとともに、一端側から他端側に向けて形成された信号伝送ライン部 8 2 と電力を流す電源ライン部 8 0 とを備えた長尺の伝送部材である基板 F S と、基板 F S の長尺方向に離れた複数個所の各々に設けられ、電源ライン部 8 0 に並列に接続されるとともに、圃場または養殖場の環境特性を検出して信号伝送ライン部 8 2 に出力する複数の検出ユニット D U と、信号伝送ライン部 8 2 を介して複数の検出ユニット D U から出力された環境特性を収集する上位制御装置 7 6 とを備える。上位制御装置 7 6 が環境特性を収集する際には、複数の検出ユニット D U のうち、所定数の検出ユニット D U がアクティブ状態になって環境特性を検出し、環境特性の検出が

終了した検出ユニットD Uは、複数の検出ユニットD Uのうち、未だアクティブ状態になっていない他の検出ユニットD Uをスリープ状態からアクティブ状態に切り換える。このような構成によって、多数の検出ユニットD Uを搭載したにも関わらず、センサー装置70（リボン状センサーシート）としての平均的な消費電力を低く抑えることができ、上位制御装置76から電源ライン部80に流せる電流量も平均的に少なくて済むので、電源ライン部80を構成する配線パターンの金属材料（銅箔など）の線幅を細くしたり、厚みを薄くすることができ、センサー装置70（リボン状センサーシート）としての可撓性を高めることができる。

[0080] [第4の実施の形態]

図14は、第4の実施の形態によるメッキ処理装置の概略的な構成を示す概略構成図である。本実施の形態では、先の図2に示したような基板F S上の両側の補助パターンA P T 1、A P T 2を介して、2種類の金属材料による電解メッキを連続的に施すことができる。図14において、第1のメッキ処理装置10Aと第2のメッキ処理装置10Bの各々は、基本的に図1のメッキ処理装置10と同様の電極ローラ18c、処理槽16、電極プレート18b、洗浄槽20、乾燥部22などを備える。但し、第1のメッキ処理装置10Aの処理槽16に貯留される電解メッキ液と、第2のメッキ処理装置10Bの処理槽16に貯留される電解メッキ液とは、互いに異なる溶液であり、例えば、第1のメッキ処理装置10Aでは、基板F S上の導電パターンP Tの所定の部分に金（A u）の電解メッキが施され、第2のメッキ処理装置10Bでは、導電パターンP Tの所定の部分に、例えば金以外の貴金属（白金など）の電解メッキが施される。

[0081] 先の図1のメッキ処理装置10では、一例として電源部18aの負極側を電極ローラ18cの電極部材19（図3、図4）に接続し、電源部18aの正極側を処理槽16中の電解メッキ液L Q 1中に浸漬した電極プレート18bに接続し、負極側を接地してアース電位とした。図14の実施の態様では、第1のメッキ処理装置10A用の電源部（以下、第1電源部）18aから

出力される直流電圧と、第2のメッキ処理装置10B用の電源部（以下、第2電源部）18aから出力される直流電圧とが、共通の電位（例えばアース電位）を持たないように、互いにフローティングした状態の電源となっている。ここで、第1のメッキ処理装置10Aの電極ローラ18cに設けられて、基板FSの一方の側の補助パターンAPT1と接触する電極部材19を19Aとし、第2のメッキ処理装置10Bの電極ローラ18cに設けられて、基板FSの他方の側の補助パターンAPT2と接触する電極部材19を19Bとする。

[0082] このような構成で、基板FSを一定速度で搬送しつつ、第1電源部18aから通電すると、第1のメッキ処理装置10Aの処理槽16に貯留された電解メッキ液中には、電極部材19Aを介して補助パターンAPT1およびそれに接続されている導電パターン部分から電極プレート18bに向かう方向に電子が流れ、メッキ処理（例えば金メッキ）が行われる。第1のメッキ処理装置10Aによってメッキ処理された基板FSは、乾燥された状態で次の第2のメッキ処理装置10Bに搬入される。基板FSが第2のメッキ処理装置10B内を一定速度で搬送されているとき、第2電源部18aから通電すると、第2のメッキ処理装置10Bの処理槽16に貯留された電解メッキ液中には、電極部材19Bを介して補助パターンAPT2およびそれに接続されている導電パターン部分から電極プレート18bに向かう方向に電子が流れ、メッキ処理（例えば白金メッキ）が行われる。

[0083] このとき、第1のメッキ処理装置10Aの処理槽16内を通る基板FSの補助パターンAPT2には、第2電源部18aの負極側の電位が印加された状態となるが、第1電源部18aの正極側と負極側、および第2電源部18aの正極側と負極側とのいずれもが、互いに電氣的に接続されていないフローティング状態にあるため、第1のメッキ処理装置10Aの処理槽16内の電解メッキ液から補助パターンAPT2には電流が流れず、したがって、第1のメッキ処理装置10Aでは、補助パターンAPT2およびそれに接続されている導電パターン部分にはメッキ処理が施されない。同様に、第2のメ

ッキ処理装置 10B の処理槽 16 内を通る基板 FS の補助パターン APT1 には、第 1 電源部 18a の負極側の電位が印加された状態となるが、第 1 電源部 18a と第 2 電源部 18a とがフローティング状態にあるため、第 2 のメッキ処理装置 10B の処理槽 16 内の電解メッキ液から補助パターン APT1 には電流が流れず、したがって、第 2 のメッキ処理装置 10B では、補助パターン APT1 およびそれに接続されている導電パターン部分（先に第 1 のメッキ処理装置 10A でメッキされたパターン部分）にはメッキ処理が施されない。第 1 電源部 18a と第 2 電源部 18a とのフローティング関係を保つため、処理槽 16 は絶縁性の材料（アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、セラミックなど）で電解メッキ液を貯留するのがよい。

[0084] しかしながら、第 1 電源部 18a の正極／負極間の電位と、第 2 電源部 18a の正極／負極間の電位との間に比較的に大きな差（例えば数ボルト以上）がある状態、若しくは電極部材 19A と接続される補助パターン APT1（およびそれに接続されている導電パターン部分）と、電極部材 19B と接続される補助パターン APT2（およびそれに接続されている導電パターン部分）との間にメッキに適した電位差が生じている状態のときは、第 1 のメッキ処理装置 10A において、補助パターン APT1 と補助パターン APT2 との全てに接続された導電パターン部分がメッキ処理されることがある。本実施の形態の場合、第 1 のメッキ処理装置 10A では、補助パターン APT1、APT2 の両方と、それに接続される全ての導電パターン部分（配線部や電極部）が金メッキされることになる。そして、次の第 2 のメッキ処理装置 10B では、第 2 のメッキ処理装置 10B の処理槽 16 の電解メッキ液中を通る補助パターン APT1 と補助パターン APT2 との電位の差（極性の方向）に応じて、補助パターン APT2 と接続される導電パターン部分（先に第 1 のメッキ処理装置 10A によって金メッキされたパターン部分）の上に、別の金属（例えば白金）によるメッキ層が析出する。

[0085] 以上のように、シート状の長尺の基板 FS を、第 1 のメッキ処理装置 10A から第 2 のメッキ処理装置 10B に連続して通してメッキ処理する際でも

、電解メッキ液に与えるメッキ用の電圧を、第1のメッキ処理装置10Aと第2のメッキ処理装置10Bとで互いに独立させる（フローティングさせる）ことによって、補助パターンAPT1、APT2の各々を基板FSの長尺方向に一定の長さの区間ごとに断続的に設けなくても、電極ごとに異なる金属種による選択的なメッキ処理が可能となる。

[0086] （変形例）図2に示したように、基板FSの幅方向（Y方向）の両側に導電材料による補助パターンAPT1、APT2を設けることによって、少なくとも2種類の金属種による電解メッキが可能となるが、3種類以上の金属種によって選択的に電解メッキを行う場合、さらに多くの補助パターンを設ける必要もある。図15は、図2に示すような2つの補助パターンAPT1、APT2の他に、3つ目の補助パターンAPT3を設ける場合の一例を示し、ここでは、電極部Eを構成する3つの対極電極CE、作用電極WE、参照電極REの各々が、互いに異なる金属種で電解メッキするものとする。そのため、対極電極CEは配線パターンAPTsを介して補助パターンAPT1と接続され、作用電極WEは配線パターンAPTsを介して補助パターンAPT2と接続され、参照電極REは配線パターンAPTsを介して補助パターンAPT3と接続される。図15のように、基板FSの幅方向の一方側（+Y方向側）には、2本の補助パターンAPT2、APT3がY方向に一定の間隔を空けて長尺方向に沿って互いに平行に設けられている。図15では、補助パターンAPT3を補助パターンAPT2の内側（電極部Eが形成される基板FSの中央部側）に配置したので、補助パターンAPT2と接続している配線パターンAPTs（Y方向に延設）は、そのままでは補助パターンAPT3と短絡した状態になってしまう。

[0087] そこで、導電パターンPT（例えば銅箔）を形成する際は、補助パターンAPT1、APT2の各々と、それに接続される対極電極CEと作用電極WEまでのパターンを第1層パターンとして基板FS上に形成した後、補助パターンAPT2からY方向に延びる配線パターン上で、補助パターンAPT3と交差し得る領域に、短絡防止のための絶縁層ISOを形成する。図15

では、交差領域に部分的に絶縁層 I S O を形成した場合を示すが、補助パターン A P T 3 が形成される領域に沿って、長尺方向に連続して形成してもよい。絶縁層 I S O を形成した後、第 2 層パターンとして補助パターン A P T 3 と、それに接続される参照電極 R E までのパターンを形成する。補助パターン A P T 3 の一部または全部は、絶縁層 I S O の上に形成される。

[0088] 導電パターン P T の別の形成方法としては、補助パターン A P T 2 から Y 方向に延びる配線パターン A P T s が補助パターン A P T 3 と交差し得る領域については、補助パターン A P T 3 を部分的にカットした削除部分 N p を設け、その削除部分 N p を含む補助パターン A P T 3 とともに、全ての補助パターン A P T 1、A P T 2 と導電パターン P T（電極 C E、W E、R E など）とを、銅箔のエッチングなどによって一緒に形成する。その後、削除部分 N p にインクジェット方式などの液滴によって選択的に絶縁層 I S O を塗布して硬化させてから、補助パターン A P T 3 の削除部分 N p を金属ナノ粒子を含むインクなどでつなぐように、絶縁層 I S O を跨いで塗布して乾燥させてもよい。

[0089] こうして基板 F S 上に形成された 3 つの補助パターン A P T 1 ~ A P T 3 の各々は、電極ローラ 1 8 c に形成された環状の電極部材 1 9 A、1 9 B、1 9 C と接触して、電解メッキのための電圧が給電される。図 1 5 では、1 つの電極ローラ 1 8 c に、補助パターン A P T 1 ~ A P T 3 の各々の Y 方向位置に対応して、電極部材 1 9 A、1 9 B、1 9 C が設けられているが、先の図 3、図 4 で説明したように、1 つのメッキ処理装置 1 0 内では、電極部材 1 9 A、1 9 B、1 9 C のうちのいずれか 1 つを電源部からの電圧の一方の極性に接続するようにしてもよいし、先の図 1 4 で説明したように、電極部材 1 9 A、1 9 B、1 9 C の各々に、個別にフローティング状態で電源部からの電圧の一方の極性を接続するようにしてもよい。

[0090] [第 5 の実施の形態]

図 1 6 は、第 5 の実施の形態によるメッキ処理装置の概略的な構成を示す概略構成図である。本実施の形態では、メッキ処理装置の電解メッキ液を貯

留する処理槽 16 A が、XY 面に沿って平たく浅い形状をしており、処理槽 16 A 内に設けられる 2 つの案内ローラ R 4'、R 5' は、処理槽 16 A の底面に浅く貯留された電解メッキ液 L Q 1 に下端部のみが浸漬するように、軸受部 16 C などによって支えられている。互いに平行な 2 つの案内ローラ R 4'、R 5' は、X 方向（長尺方向）に一定の間隔となるように配置され、2 つの案内ローラ R 4'、R 5' の下端部で支持される基板 F S は、案内ローラ R 4'、R 5' の間で X 方向に所定のテンションを伴って張設される。処理槽 16 A の底面には電極プレート 18 b が設けられ、基板 F S は、メッキ処理される面が電極プレート 18 b 側に向くように配置される。基板 F S のメッキ処理面（図 16 の -Z 方向側の面）は、電解メッキ液 L Q 1 中で電極プレート 18 b と一定の間隔となるように保持される。

[0091] 処理槽 16 A の底面の +Y 方向側は、上向きの斜面 16 b となっており、この斜面 16 b に沿うように、基板 F S の Y 方向（幅方向）の端部 F S e が持ち上げられ、端部 F S e は電解メッキ液 L Q 1 と接触しないように、ニップ型の案内ローラ R 20、R 21 によって保持される。ニップ型の案内ローラ R 20、R 21 は、X 方向に所定の間隔で複数設けられる。基板 F S の端部 F S e には、X 方向に連続して形成される図 7 のような補助パターン A P T a、または、図 15 のような補助パターン A P T 2、A P T 3 が形成されている。

[0092] 以上のように構成することで、基板 F S は、端部 F S e の補助パターン A P T a、または補助パターン A P T 2、A P T 3 が電解メッキ液 L Q 1 と接触しない状態で X 方向に搬送されることになり、補助パターン A P T a、または補助パターン A P T 2、A P T 3 に対するメッキ処理が防止される。補助パターン A P T a、または補助パターン A P T 2、A P T 3 は、電解メッキのための通電の安定性を確保するために、比較的に広い幅で形成される。しかも、補助パターン A P T a、または補助パターン A P T 2、A P T 3 は、X 方向に連続して形成されたため、その全長は供給ロール F R 1 に巻かれた基板 F S の全長と同等になる。そのため、基板 F S の全部を電解メッキ液 L

Q 1 中に浸漬させると、メッキ処理すべき導電パターン部分（対極電極 C E、作用電極 W E、参照電極 R E など）に対するメッキ析出量に対して、補助パターン A P T a、または補助パターン A P T 2、A P T 3 に対するメッキ析出量が相対的に多くなってしまう可能性がある。すなわち、本来はメッキ処理が不要な部分にも大量のメッキ析出が発生してしまい、電解メッキ液 L Q 1 や電極プレート 1 8 b の消耗を早めてしまう。

[0093] そこで、図 1 6 のように、基板 F S の端部 F S e に形成される補助パターン A P T a、または補助パターン A P T 2、A P T 3 の部分が、電解メッキ液 L Q 1 と接触しないように基板 F S を搬送すると、補助パターンという不要部分へメッキ処理が防止され、電解メッキ液 L Q 1 や電極プレート 1 8 b の消耗を抑えることができる。さらに、図 1 6 のように、基板 F S を 2 つの案内ローラ R 4'、R 5' の間でほぼ水平に搬送するような処理槽 1 6 A とすることによって、電解メッキ液 L Q 1 の使用量自体を低減することができ、電解メッキ液 L Q 1 の濃度管理や温度管理が容易になるといった利点もある。また、図 1 6 の構成では、処理槽 1 6 A 内であっても、基板 F S の端部 F S e は大気中に保持されて乾燥状態であるので、ニップ型の案内ローラ R 2 0、R 2 1 の一部を、図 5 B に示したような集電ローラ E b として、直接、補助パターン A P T a、または補助パターン A P T 2、A P T 3 と接触するようにしてもよい。

[0094] [第 6 の実施の形態]

図 1 7 は、第 6 の実施の形態によるメッキ処理装置の概略的な構成を示す概略構成図である。本実施の形態では、長尺方向に送られる基板 F S を回転ドラム D R の円筒状の外周面に巻き付けて搬送しつつ、回転ドラム D R を処理槽 1 6 B 内の電解メッキ液 L Q 1 中に浸すことによってメッキ処理を行う。回転ドラム D R は、Y 方向に延びた回転中心軸 A X o から一定半径の外周面を有し、電解メッキ液 L Q 1 によって浸食されず、メッキ析出しないような材料（非導電体）で構成される。回転ドラム D R は絶縁性の材料が好ましい。本実施の形態の処理槽 1 6 B の底部の内壁は、回転ドラム D R の外周面

(基板F S)と一定の隙間を保つような凹んだ円筒面状に形成されている。その隙間は、数mm～十数mm程度に設定できる。回転ドラムD Rの上方部で基板F Sの搬入側(電解メッキ液L Q 1と接触する前の位置)には、基板F S上の補助パターンと接触する電極ローラ1 8 cが設けられている。この電極ローラ1 8 cは、先の図3、図4、図1 5などに示した電極ローラ1 8 cと同様のものである。さらに、回転ドラムD Rの上方部で基板F Sの搬出側には、基板F Sの搬送方向を転換する案内ローラR 2 2が設けられている。本実施の形態の場合、メッキ処理される基板F Sの表面は、回転ドラムD Rと接触している面の反対側となる。

[0095] 処理槽1 6 Bの内壁面のうち、電解メッキ液L Q 1の液面よりも下の位置には、電極プレート1 8 bと同様に機能する複数の棒状の電極バー1 8 b 1、1 8 b 2、1 8 b 3、・・・1 8 b 7、1 8 b 8、・・・1 8 b 1 5、1 8 b 1 6、1 8 b 1 7(以下、総称するときは1 8 b nとする)が、電解メッキ液L Q 1と接触するように設けられている。図1 7では、1 7本の電極バー1 8 b nが、凹んだ円筒状の内壁面の周方向に沿って所定の間隔で配列される。電極バー1 8 b nの各々のY方向の寸法は、基板F Sの幅(Y方向の寸法)に対応するように設定される。これら1 7本の電極バー1 8 b nの各々には、電源部1 8 aからの一方の極性の電位が印加される。しかしながら、電極バー1 8 b nの周方向の位置(基板F Sの搬送方向に沿った位置)に応じて、印加する電位(電極ローラ1 8 cの電極部材1 9と電極バー1 8 b nとの間の電圧)を異ならせてもよい。例えば、基板F Sが電解メッキ液L Q 1中を回転ドラムD Rの外周面に沿って通る間の前半の電極バー1 8 b 1、1 8 b 2、1 8 b 3、・・・1 8 b 7に印加する電位は低めにし、後半の電極バー1 8 b 8、・・・1 8 b 1 5、1 8 b 1 6、1 8 b 1 7に印加する電位は高めに設定してもよい。このように、基板F Sが電解メッキ液L Q 1中を進むにつれて、電解メッキ液L Q 1に印加するメッキ用の電圧を低い状態から高い状態にすることによって、基板F S上の導電パターンの表面に析出されるメッキ層を緻密にしつつ、メッキ時間の短縮やメッキ層の厚膜化

ができる。

[0096] 本実施の形態において、基板F Sを電解メッキ液L Q 1に接触させる時間（メッキ時間）をT L、基板F Sの搬送速度をV fとし、図17に示すように、回転ドラムD Rの直径を ϕ 、基板F Sが電解メッキ液L Q 1と接触し始める界面位置をL x a、基板F Sが電解メッキ液L Q 1から抜け出す界面位置をL x b、界面位置L x aと中心軸A X oを結ぶ線分と界面位置L x bと中心軸A X oとを結ぶ線分とが成す接液角度を θL とすると、以下のような関係になる。

$$T L = \pi \cdot \phi \cdot (\theta L / 360^\circ) / V f$$

このことから、回転ドラムD Rの直径 ϕ が定まっている場合、メッキ時間T Lの調整は搬送速度V fを変えるのが効果的であるが、接液角度 θL 、すなわち電解メッキ液L Q 1の液量（界面位置L x a、L x bの高さ位置）を変えてもよい。

[0097] 以上、本実施の形態によれば、処理槽16 Bの内壁が、回転ドラムD Rの外周面からほぼ一定の隙間を成すように円筒面状に形成されているため、その隙間を満たす電解メッキ液L Q 1の容量は、先の図1のような処理槽16の場合の液量に比べて相当に少なくなる。そのため、電解メッキ液L Q 1の濃度管理、温度管理が容易になるとともに、電解メッキ液L Q 1をリフレッシュのために循環させたり、入れ替えたりする作業も短時間で済む。さらに本実施の形態では、処理槽16 Bの内壁のうちの回転ドラムD RのY方向の端面（X Z面と平行）と対向する側壁部（X Z面と平行）と、回転ドラムD Rの端面との隙間も相当に小さくすることが可能なので、処理槽16 Bに貯留される電解メッキ液L Q 1の量をさらに低減できる。

[0098] [第7の実施の形態]

図18は、第7の実施の形態によるメッキ処理装置の概略的な構成を示し、上段はメッキ処理装置をX Y面内で見えた平面図であり、下段はメッキ処理装置をX Z面内で見えた正面図である。本実施の形態は、先の図7、図8で説明した第2の実施の形態と同様に、基板F S上に形成された特定パターン部

分と電氣的に導通している導電パターンの一部を切断部50等で切断して、特定パターン部分へのメッキを防止するものである。そのため、図18に示すメッキ処理装置は、基本的には先の図8と同様に構成される。したがって、図18中の部材のうち図8中の部材と同じもの、同じ機能を奏する部材についての詳細説明は省略する。

[0099] 図18のメッキ処理装置で処理される基板FSには、先の図2や図14で説明した第1の補助パターンAPT1と第2の補助パターンAPT2とが、基板FSの幅方向（Y方向）の中央部分に長尺方向に沿って平行に形成されている。本実施の形態では、基板FS上の第1の補助パターンAPT1よりも＋Y方向側に形成される第1の特定パターン部分の表面に最終的にメッキされる金属（導電材料）と、第2の補助パターンAPT2よりも－Y方向側に形成される第2の特定パターン部分の表面に最終的にメッキされる金属（導電材料）とが異なるものとする。図18のメッキ処理装置は、事前に第1の補助パターンAPT1と第2の補助パターンAPT2とを介して、基板FSの＋Y方向側の半分の領域に形成されている第1の特定パターン部分（銅箔）の表面と、基板FSの－Y方向側の半分の領域に形成されている第2の特定パターン部分（銅箔）の表面とに第1の金属による電気メッキが施された基板FSを搬入して、第2の特定パターン部分の表面（第1の金属によるメッキ層）上の上に第1の金属と異なる第2の金属による電気メッキを施すように構成される。

[0100] 本実施の形態では、基板FSの補助パターンAPT1、APT2や特定パターン部分が形成される表面と接触する電極ローラ18cには、Y方向の中央部分に環状の電極部材19が設けられ、基板FSの裏側には、補助パターンAPT1、APT2が電極ローラ18cの電極部材19に密接するように押圧するアイドルローラ18eが設けられる。基板FSの移動方向に関して電極ローラ18cの上流側には、基板FS上の第1の補助パターンAPT1の一部を切断するための切断部50が設けられる。切断部50は、本実施の形態では基板FSに貫通孔HWを形成する機械的な穿孔器、またはレーザ穿

孔器とする。貫通孔HWは、第1の補助パターンAPT1のY方向の線幅よりも大きな寸法の円形状（或いは矩形状）に形成される。切断部50は、第1の補助パターンAPT1（または第2の補助パターンAPT2）を含む基板FS上の局所的な領域を拡大撮像する撮像素子（CCDやCMOS）を搭載し、Y方向に延びた案内レール（直線ガイド部材）に沿って基板FSの幅方向（Y方向）に直線移動可能に設けられる。さらに、撮像素子で撮像される第1の補助パターンAPT1（または第2の補助パターンAPT2）の像が撮像視野内でY方向の所定位置になるように、切断部50のY方向の位置を調整するサーボ駆動機構を設けてもよい。そのようなサーボ駆動機構を設けることにより、基板FSが長尺方向に移動しつつ、幅方向（Y方向）に大きく蛇行したとしても、そのY方向の位置変化に追従して切断部50を位置決めできるので、貫通孔WHと第1の補助パターンAPT1とのY方向の位置関係を常に精密に設定することができる。したがって、第1の補助パターンAPT1のY方向の線幅を数mm以下、例えば1mm程度にし、貫通孔WHのY方向の寸法を2mm程度に小さくすることができる。また、切断部50による貫通孔WHの形成は、基板FSが長尺方向に一定の距離 $L \times p$ だけ移動する度に行われ、基板FSの裏面側には貫通孔WHを形成したときに発生する切屑やガス等を収集する集塵部50aが設けられる。

[0101] 本実施の形態において、切断部50を通過した基板FSは、図8の構成と同様に、案内ローラR2、電極ローラ18c、案内ローラR3の順に通って、処理槽16に貯留された第2の金属のメッキ用の第2の電解メッキ液LQ1に浸される。その際、電極ローラ18cの環状の電極部材19と第1の補助パターンAPT1（または第2の補助パターンAPT2）とが接触している基板FS上の長尺方向の位置をPcaとし、基板FSが電解メッキ液LQ1に浸り始める基板FS上の長尺方向の位置をPcbとしたとき、基板FSの長尺方向に関する位置Pcaと位置Pcbの距離 $L \times s$ は、貫通孔HWの長尺方向の間隔距離 $L \times p$ よりも長くなるように設定される。換言すれば、位置Pcaと位置Pcbとの距離 $L \times s$ はメッキ処理装置の構成上で決まっ

ているので、切断部50は基板FSが長尺方向に距離 $L \times s$ よりも短い距離 $L \times p$ だけ移動する度に貫通孔HWを形成するように制御される。このように、距離 $L \times p$ と距離 $L \times s$ とを、 $L \times s > L \times p$ の関係にしておくと、基板FS上の位置Pcaと位置Pcbとの間には、必ず1つ以上の貫通孔HW（第1の補助パターンAPT1の切断ヶ所）が存在し、第2の電解メッキ液LQ1中では第1の補助パターンAPT1を介して第1の特定パターン部への電圧供給が行われないことになる。一方、電極ローラ18cの環状の電極部材19と接触している第2の補助パターンAPT2からは、第2の電解メッキ液LQ1に浸かっている第2の特定パターン部に電圧供給されるので、第2の特定パターン部の表面（第1の金属によるメッキ層）上には、第2の金属によるメッキ層が生成されることになる。

[0102] 以上、本実施の形態では、先の第2の実施の形態のように、複数の特定パターンの各々と補助パターンAPT1またはAPT2とを接続する配線パターンの部分をカットする必要が無く、基板FSの長尺方向に沿って直線的に延びた1本の補助パターンAPT1を、所定の間隔距離 $L \times p$ で切断する（穿孔する）だけでよいので、切断部50の構成が極めて簡素になり、装置コストが削減される。さらに、距離 $L \times s$ 中に少なくとも1つの貫通孔HWを形成すればよいので、貫通孔HWの総数を減らすことができ、基板FSに生じる内部応力の低減により基板FSの変形が抑えられる。本実施の形態のように、基板FSの長尺方向に沿って直線的に延びた補助パターンAPT1（または補助パターンAPT2）を所定の間隔距離 $L \times p$ で切断する方式は、先の図2の第2の実施の形態にも同様に適用することができる。なお、本実施の形態では、図18のように電極ローラ18c（および電極部材19）は、基板FSの搬送方向に関して、電解メッキ液LQ1が貯留される接液部としての処理槽16の上流側の大気中で、基板FSの補助パターンAPT1（または補助パターンAPT2）と接触するように配置したが、処理槽16の下流側の大気中で補助パターンAPT1（または補助パターンAPT2）と接触するように配置してもよい。また、図18のように、電極ローラ18c（

および電極部材 19) が処理槽 16 (電解メッキ液 L Q 1) の上流側に位置する場合、切断部 50 は、電極ローラ 18 c (および電極部材 19) と処理槽 16 の間に配置してもよい。さらに、電極ローラ 18 c (および電極部材 19) が処理槽 16 (電解メッキ液 L Q 1) の下流側に配置される場合、切断部 50 は電極ローラ 18 c (および電極部材 19) と処理槽 16 の間に配置される。

請求の範囲

- [請求項1] 長尺のシート基板を長尺方向に搬送しつつ、前記シート基板の表面に導電体で形成された導電パターンの一部に選択的にメッキを施すメッキ処理方法であって、
- 前記導電パターンのうち電解メッキを施す特定パターン部分に接続され、且つ、前記長尺方向に沿って延びる補助パターンを導電材料で前記シート基板上に形成することと、
- 前記シート基板の表面が前記長尺方向に沿って所定距離に亘って電解メッキ液と接触するように、前記シート基板を搬送することと、
- 前記シート基板上の少なくとも前記特定パターン部分が前記電解メッキ液と接触している間、前記シート基板の表面が前記電解メッキ液から離れた位置に設けられた電極部材を前記補助パターンと接触させ、前記電極部材を介して前記電解メッキ液に電圧を印加することと、を含む、メッキ処理方法。
- [請求項2] 請求項1に記載のメッキ処理方法であって、
- 前記導電パターンおよび前記補助パターンは、表面に前記導電体による薄膜が積層された前記シート基板に対して、露光装置を用いたリソグラフィ工程と前記薄膜を部分的に除去するエッチング工程とを施すことによって形成される、メッキ処理方法。
- [請求項3] 請求項1に記載のメッキ処理方法であって、
- 前記導電パターンおよび前記補助パターンは、露光装置を用いた光パターニング工程と、前記導電体を無電解メッキで析出させる無電解メッキ工程とによって形成される、メッキ処理方法。
- [請求項4] 請求項2または3に記載のメッキ処理方法であって、
- 前記特定パターン部分は、前記導電パターンの中で孤立した孤立パターン部分として形成される、メッキ処理方法。
- [請求項5] 長尺のシート基板を長尺方向に搬送しつつ、前記シート基板の表面に導電体で形成された導電パターンの一部に選択的にメッキを施すメ

ッキ処理方法であって、

前記導電パターンのうち第1の特定パターン部分に接続され、且つ、前記長尺方向と交差する前記シート基板の幅方向の第1の特定位置に前記長尺方向に沿って延びる第1の補助パターンと、前記導電パターンのうち前記第1の特定パターン部分とは異なる第2の特定パターン部分に接続され、且つ、第1の特定位置とは異なる前記長尺方向と交差する前記シート基板の幅方向の第2の特定位置に前記長尺方向に沿って延びる第2の補助パターンとを、導電材料で前記シート基板上に形成することと、

前記シート基板の表面を前記長尺方向に沿って所定距離に亘って第1の電解メッキ液に接触させることと、

前記シート基板の表面が前記第1の電解メッキ液に接触する手前またはその後の位置に設けられた第1の電極部材を前記第1の補助パターンに接触させ、前記第1の電極部材を介して前記第1の電解メッキ液に電圧を印加することと、

前記第1の電解メッキ液によって電解メッキが施された前記シート基板の表面を前記長尺方向に沿って所定距離に亘って第2の電解メッキ液に接触させることと、

前記シート基板の表面が前記第1の電解メッキ液に接触した後の位置であって、前記第2の電解メッキ液に接触する手前またはその後の位置に設けられた第2の電極部材を前記第2の補助パターンに接触させ、前記第2の電極部材を介して前記第2の電解メッキ液に電圧を印加することと、

を含む、メッキ処理方法。

[請求項6]

長尺のシート基板を長尺方向に搬送しつつ、前記シート基板の表面に導電体で形成された導電パターンの一部に選択的にメッキを施すメッキ処理方法であって、

前記導電パターンのうち第1の特定パターン部分および前記第1の

特定のパターン部分とは異なる第2の特定パターン部分の各々に接続され、且つ、前記長尺方向に沿って延びる補助パターンを導電材料で前記シート基板上に形成することと、

前記シート基板の表面を前記長尺方向に沿って所定距離に亘って第1の電解メッキ液に接触させることと、

前記シート基板の表面が前記第1の電解メッキ液に接触する手前またはその後の位置に設けられた第1の電極部材を前記補助パターンに接触させ、前記第1の電極部材を介して前記第1の電解メッキ液に電圧を印加することと、

前記第1の電解メッキ液による電解メッキの後に、前記第1の特定パターン部分と前記補助パターンとの電氣的な接続を切断することと、

前記第1の電解メッキ液によって電解メッキが施された前記シート基板の表面を前記長尺方向に沿って所定距離に亘って第2の電解メッキ液に接触させることと、

前記シート基板の表面が前記第1の電解メッキ液に接触した後の位置であって、前記第2の電解メッキ液に接触する手前またはその後の位置に設けられた第2の電極部材を前記補助パターンに接触させ、前記第2の電極部材を介して前記第2の電解メッキ液に電圧を印加することと、

を含む、メッキ処理方法。

[請求項7]

長尺のシート基板を長尺方向に搬送しつつ、前記シート基板の表面に形成された導電体による導電パターンの一部に選択的にメッキを施すメッキ処理装置であって、

前記シート基板の表面を前記長尺方向に沿って所定距離に亘って電解メッキ液に接触させる接液部と、

前記シート基板の搬送方向に関して、前記接液部の上流側または下流側に設けられ、前記導電パターンのうち電解メッキを施す特定パタ

ーン部分に接続され、且つ、前記長尺方向と交差する前記シート基板の幅方向の特定位置に前記長尺方向に沿って延びるように前記シート基板上に形成された導電性の補助パターンと接触する電極部材と、

前記電極部材を介して前記電解メッキ液に電解メッキ用の電圧を印加する電源部と、

を備える、メッキ処理装置。

[請求項8] 請求項7に記載のメッキ処理装置であって、

前記電極部材は、前記シート基板の表面を支持して前記長尺方向に回転可能なローラの外周のうち、前記補助パターンが形成された前記特定位置に対応した領域に設けられている、メッキ処理装置。

[請求項9] 請求項7または8に記載のメッキ処理装置であって、

前記特定パターン部分は、前記導電パターンの中で孤立した孤立パターン部分として形成されている、メッキ処理装置。

[請求項10]

長尺のシート基板を長尺方向に搬送しつつ、前記シート基板の表面に形成された導電体による導電パターンの一部に選択的にメッキを施すメッキ処理装置であって、

前記シート基板上には、前記導電パターンのうち第1の特定パターン部分に接続され、且つ、前記長尺方向と交差する前記シート基板の幅方向の第1の特定位置に前記長尺方向に沿って延びるように配置された導電性の第1の補助パターンと、前記導電パターンのうち前記第1の特定パターン部分とは異なる第2の特定パターン部分に接続され、且つ、第1の特定位置とは異なる前記長尺方向と交差する前記シート基板の幅方向の第2の特定位置に前記長尺方向に沿って延びるように配置された導電性の第2の補助パターンが形成されており、

前記シート基板の表面を前記長尺方向に沿って所定距離に亘って第1の電解メッキ液に接触させる第1の接液部と、

前記シート基板の搬送方向に関して、前記第1の接液部の上流側または下流側に設けられ、前記第1の補助パターンと接触して前記第1

の電解メッキ液に電解メッキ用の電圧を印加するための第1の電極部材と、

前記第1の電解メッキ液によって電解メッキが施された前記シート基板の表面を前記長尺方向に沿って所定距離に亘って前記第1の電解メッキ液とは異なる第2の電解メッキ液に接触させる第2の接液部と、

前記シート基板の搬送方向に関して、前記第2の接液部の上流側または下流側に設けられ、前記第2の補助パターンと接触して前記第2の電解メッキ液に電解メッキ用の電圧を印加するための第2の電極部材と、

を備える、メッキ処理装置。

[請求項11]

長尺のシート基板を長尺方向に搬送しつつ、前記シート基板の表面に形成された導電体による導電パターンの一部に選択的にメッキを施すメッキ処理装置であって、

前記シート基板上には、前記導電パターンのうち第1の特定パターン部分および前記第1の特定のパターン部分とは異なる第2の特定パターン部分の各々に接続され、且つ、前記長尺方向に沿って延びるように配置された導電性の補助パターンが形成されており、

前記シート基板の表面を前記長尺方向に沿って所定距離に亘って第1の電解メッキ液に接触させる第1の接液部と、

前記シート基板の搬送方向に関して、前記第1の接液部の上流側または下流側に設けられ、前記補助パターンと接触して前記第1の電解メッキ液に電圧を印加するための第1の電極部材と、

前記第1の電解メッキ液による電解メッキの後に、前記第1の特定パターン部分と前記補助パターンとの電気的な接続を切断する切断部と、

前記第1の電解メッキ液によって電解メッキが施された前記シート基板の表面を前記長尺方向に沿って所定距離に亘って第2の電解メッ

キ液に接触させる第2の接液部と、

前記シート基板の搬送方向に関して、前記第2の接液部の上流側または下流側に設けられ、前記補助パターンと接触して前記第2の電解メッキ液に電圧を印加するための第2の電極部材と、

を備える、メッキ処理装置。

[請求項12] 複数の電極を被検出体に接触させたときに前記電極間の電気的な変化に基づいて、前記被検出体に含まれる特定成分を検査するセンサー装置であって、

複数の電極を所定の間隔で担持する基板と、

前記複数の電極の各々の第1層は第1の導電材料による薄膜で構成され、

前記複数の電極のうち第1電極は、前記第1の導電材料とは異なる第2の導電材料が電解メッキで前記第1層の上に積層した薄膜で構成され、

前記複数の電極のうち第2電極は、前記第1の導電材料および前記第2の導電材料とは異なる第3の導電材料が電解メッキで前記第1層の上に積層した薄膜で構成される、センサー装置。

[請求項13] 請求項12に記載のセンサー装置であって、

前記第1の導電材料は、非貴金属であり、

前記第2の導電材料および前記第3の導電材料は、互いに異なる貴金属である、センサー装置。

[請求項14] 請求項12に記載のセンサー装置であって、

前記第1の導電材料は、非貴金属であり、

前記第2の導電材料と前記第3の導電材料のうちの一方を貴金属とする、センサー装置。

[請求項15] 複数の電極を被検出体に接触させたときに前記電極間で生じる電気的な変化に基づいて、前記被検出体に含まれる特定成分を検査するセンサー装置であって、

複数の電極を所定の間隔で担持する基板と、

前記複数の電極の各々の第1層は第1の導電材料による薄膜で構成され、

前記複数の電極のうちの第1電極と第2電極は、前記第1の導電材料とは異なる第2の導電材料を電解メッキで前記第1層の上に薄膜として積層した第2層を有し、

前記第2電極は、さらに前記第1の導電材料および前記第2の導電材料とは異なる第3の導電材料を電解メッキで前記第2層の上に薄膜として積層した第3層を有する、センサー装置。

[請求項16]

被検出体に接触する少なくとも一対の電極を備え、前記電極間の電気的な変化に基づいて、前記被検出体の物理的または化学的な特性を計測するセンサー装置であって、

可撓性を有する長尺のシート基板の長尺方向に沿った複数の位置の各々に形成された前記一対の電極を有する複数の電極部と、

前記電極部ごとに設けられ、前記電極部の前記一対の電極間の電気的な変化を検出する複数の検出回路部と、

前記検出回路部の各々に電源電圧を供給するために、前記シート基板上に前記長尺方向に沿って連続して形成される導電性の電源ライン部と、

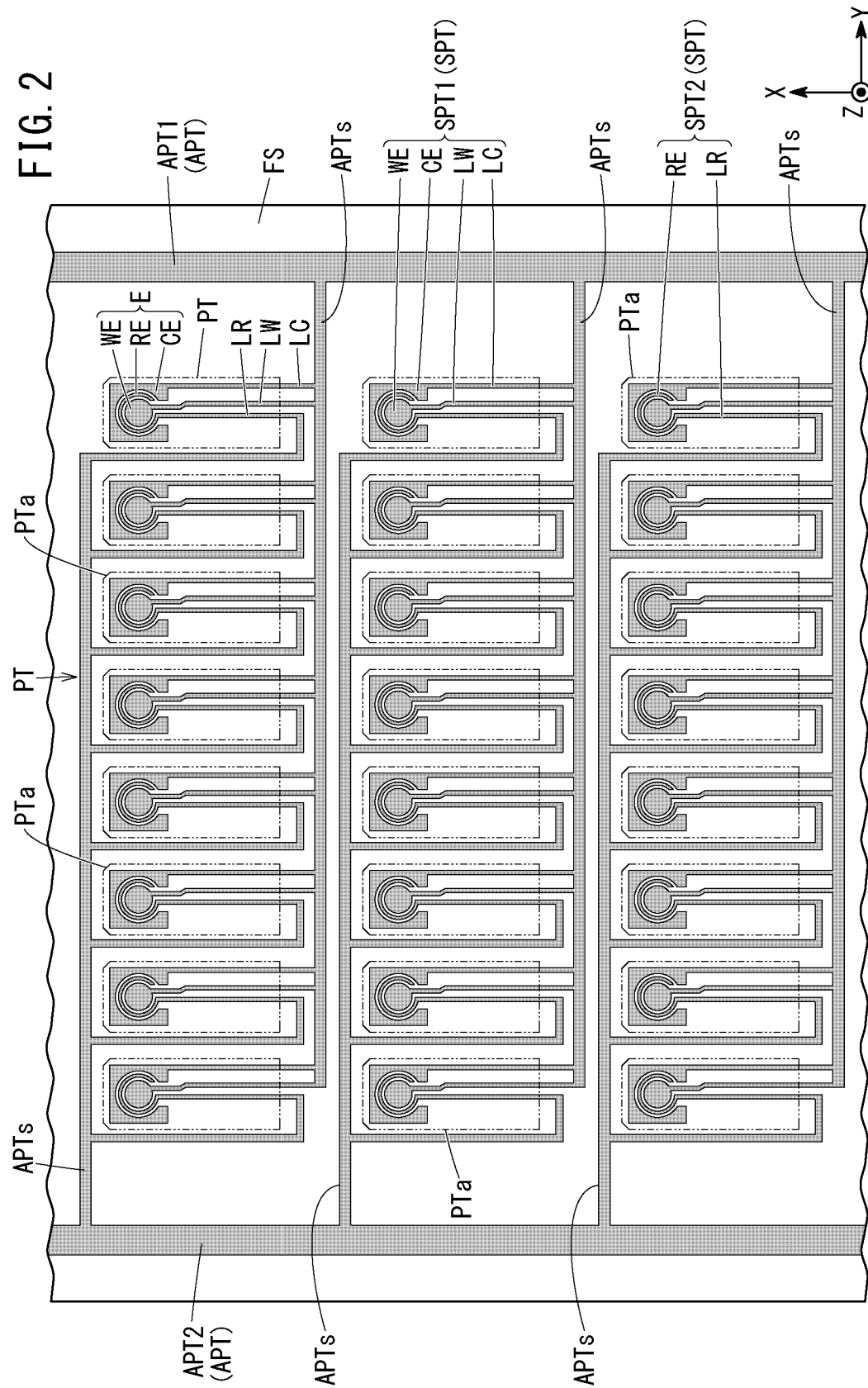
前記検出回路部の各々で検出された検出信号を伝送するために、前記シート基板上に前記長尺方向に沿って連続して形成される導電性の信号伝送ライン部と、

を備え、

前記一対の電極は、前記電源ライン部用の配線パターン部と同じ第1の導電材料で構成される第1層を有し、前記一対の電極のうちの少なくとも一方の電極は、前記第1の導電材料と異なる第2の導電材料を前記第1層の上に電解メッキで積層した第2層を有する、センサー装置。

- [請求項17] 請求項 1 6 に記載のセンサー装置であって、
前記被検出体は圃場の土壌であって、前記検出回路部の各々は、前記土壌の酸性度、または水分量に対応した検出信号を出力する、センサー装置。
- [請求項18] 請求項 1 7 に記載のセンサー装置であって、
前記土壌の酸性度を計測するために、前記第 2 の導電材料を亜鉛とする、センサー装置。

[図2]



[図5]

FIG. 5A

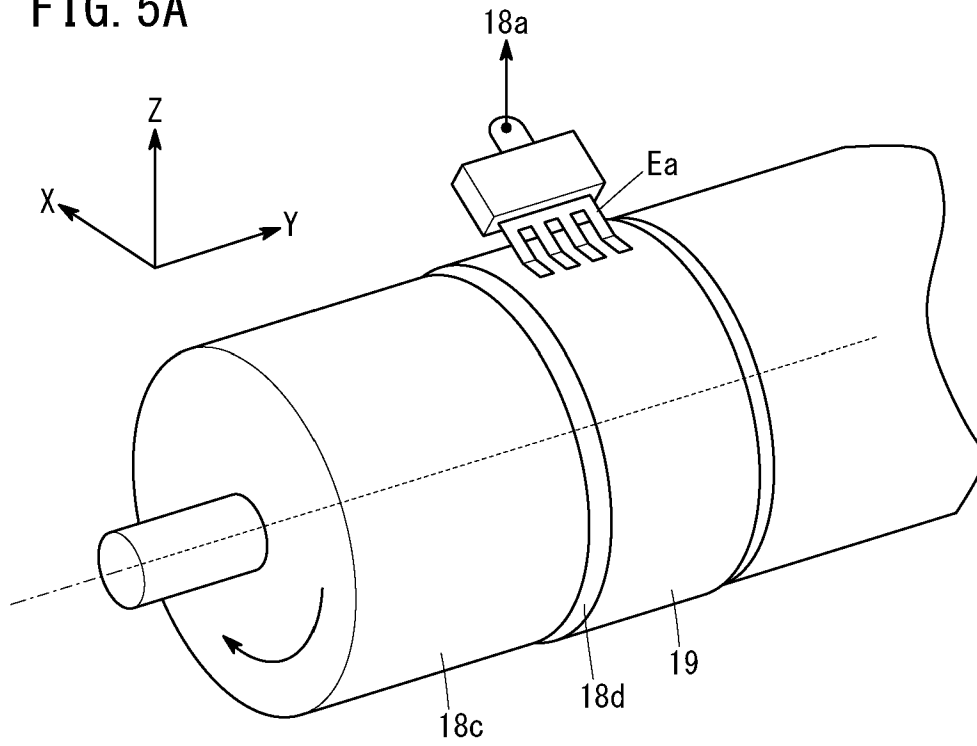
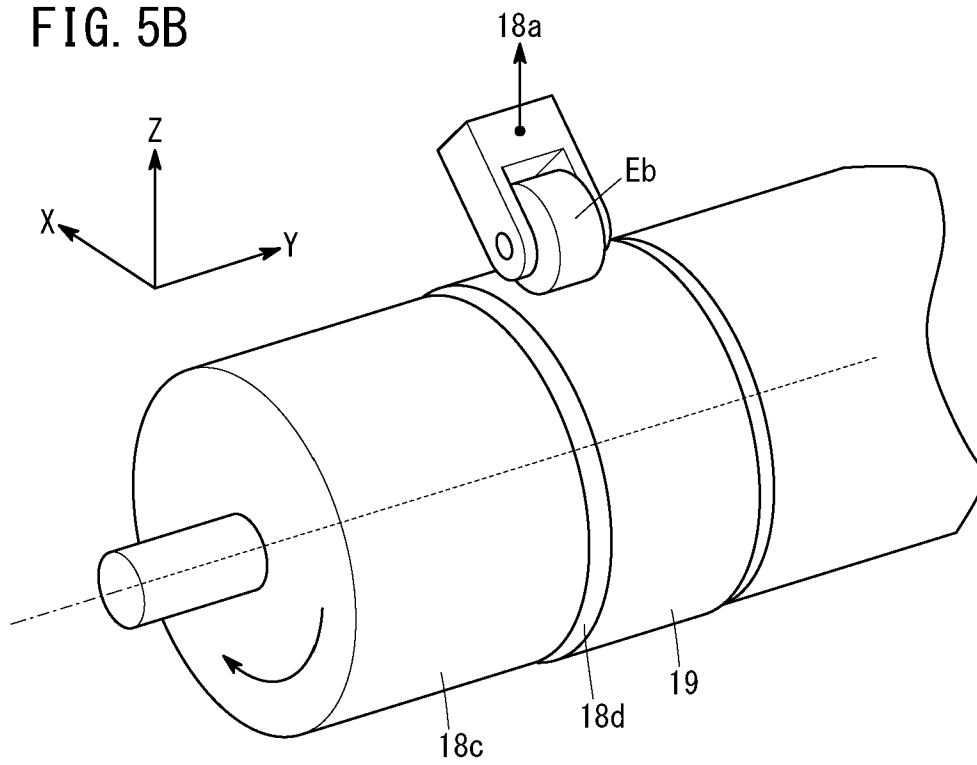
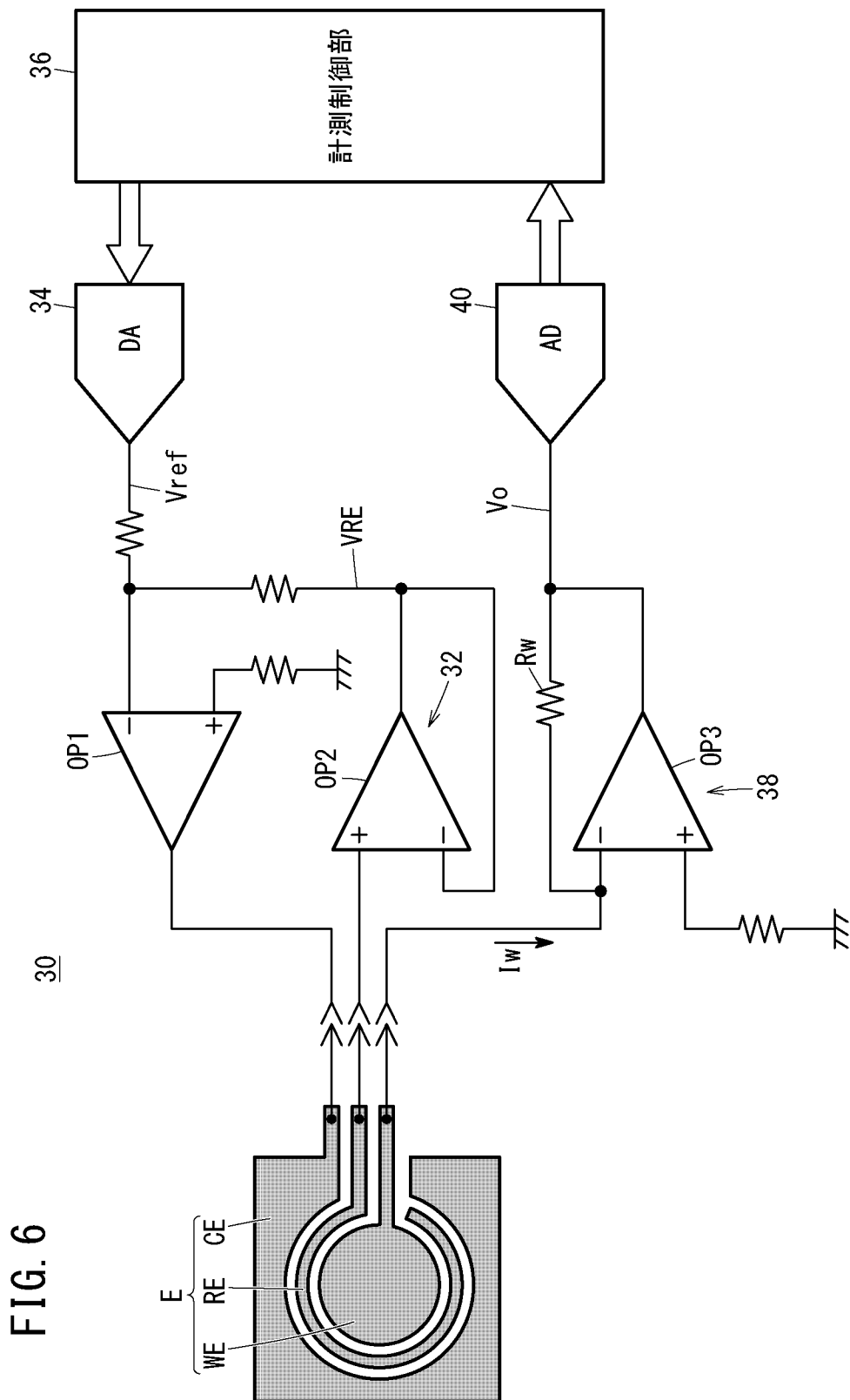


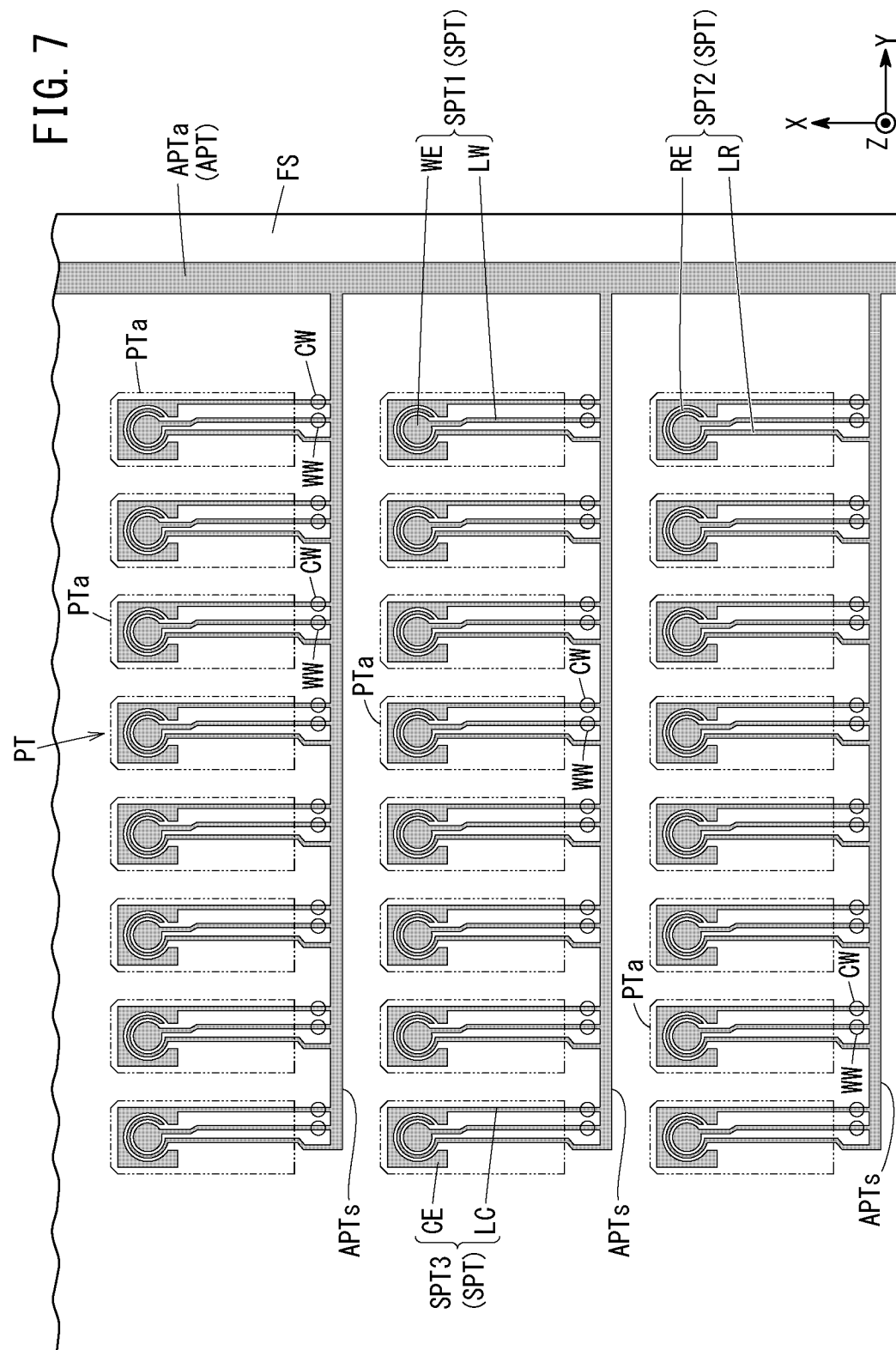
FIG. 5B



[図6]

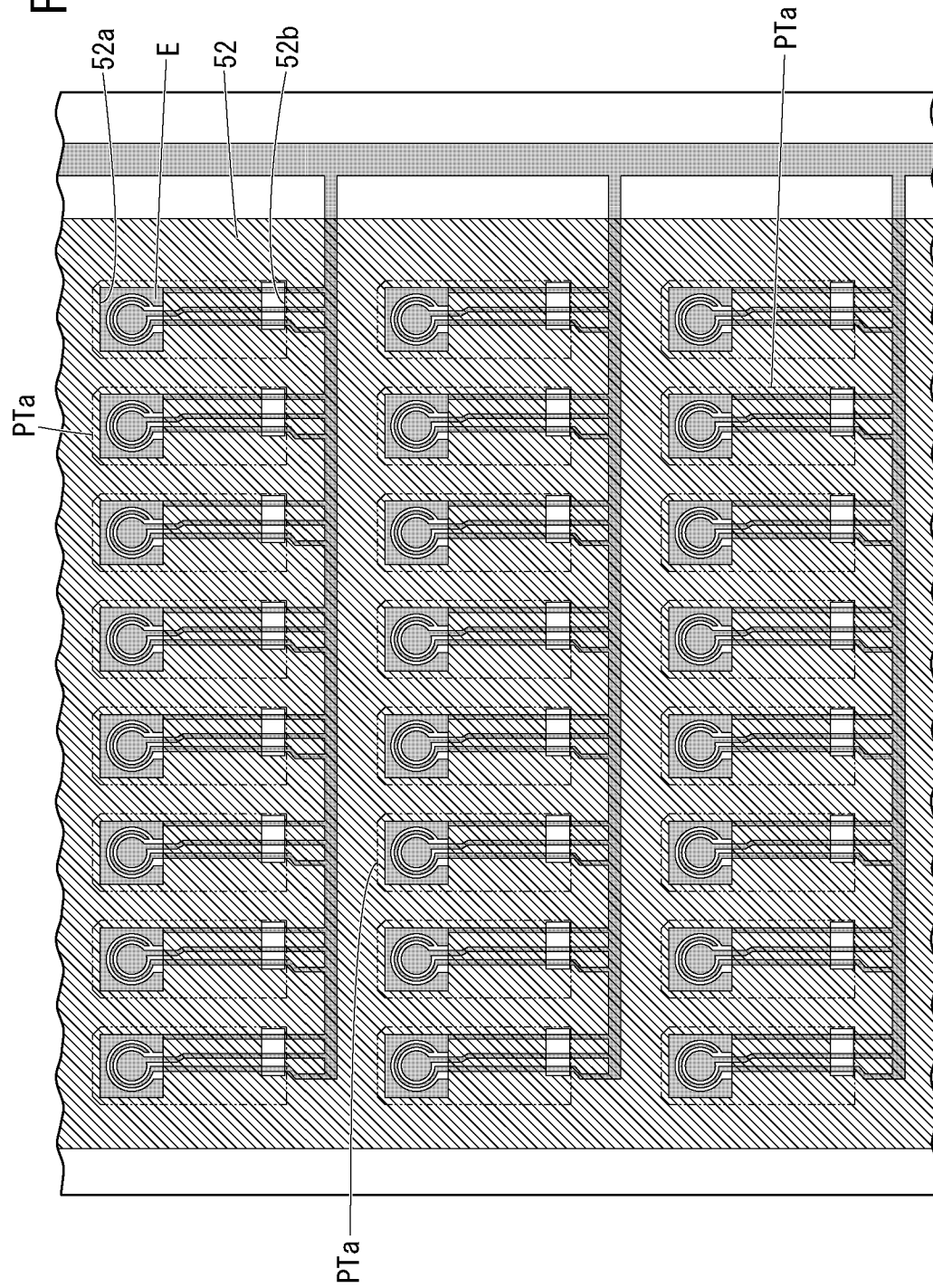


[図7]

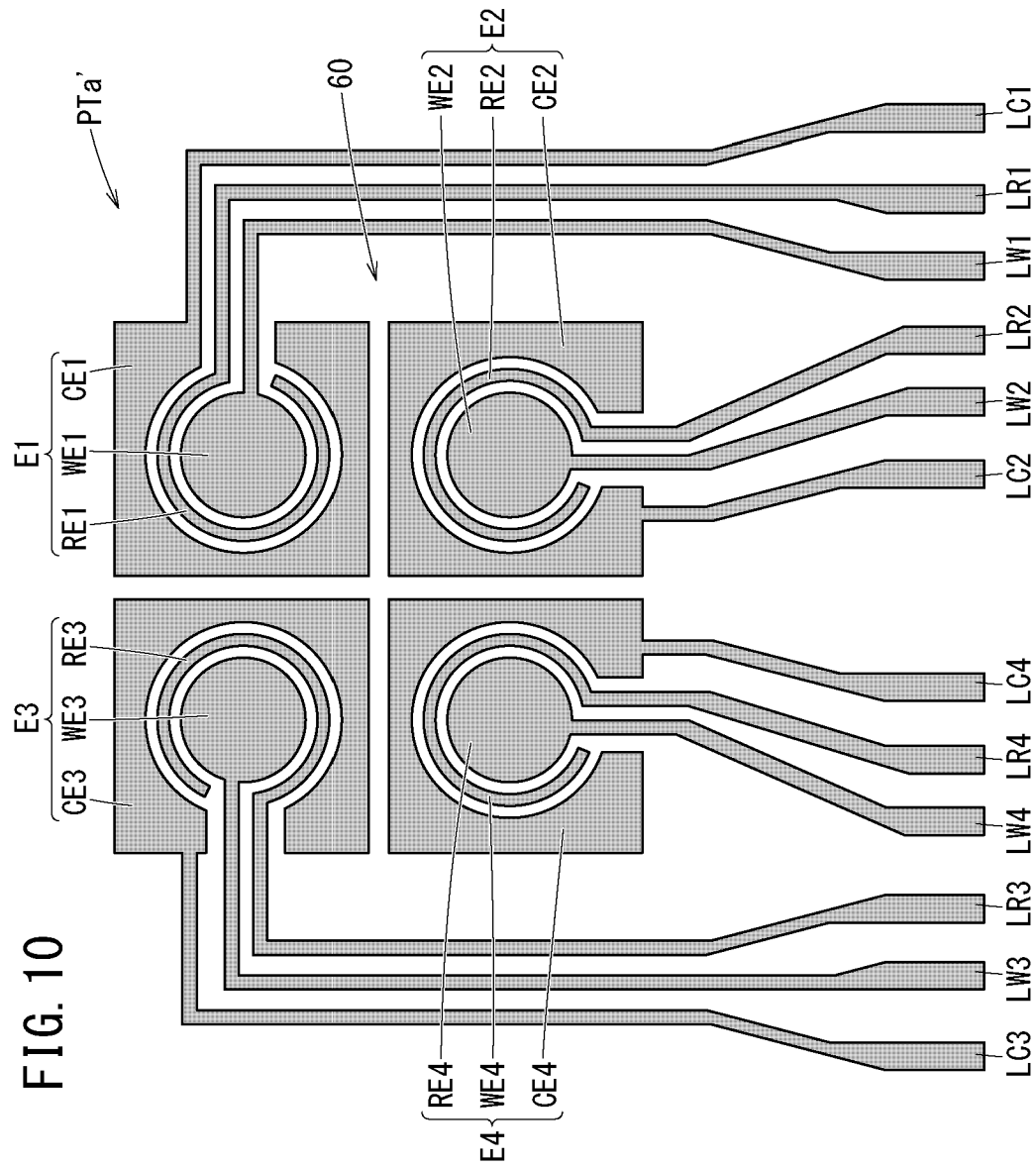


[図9]

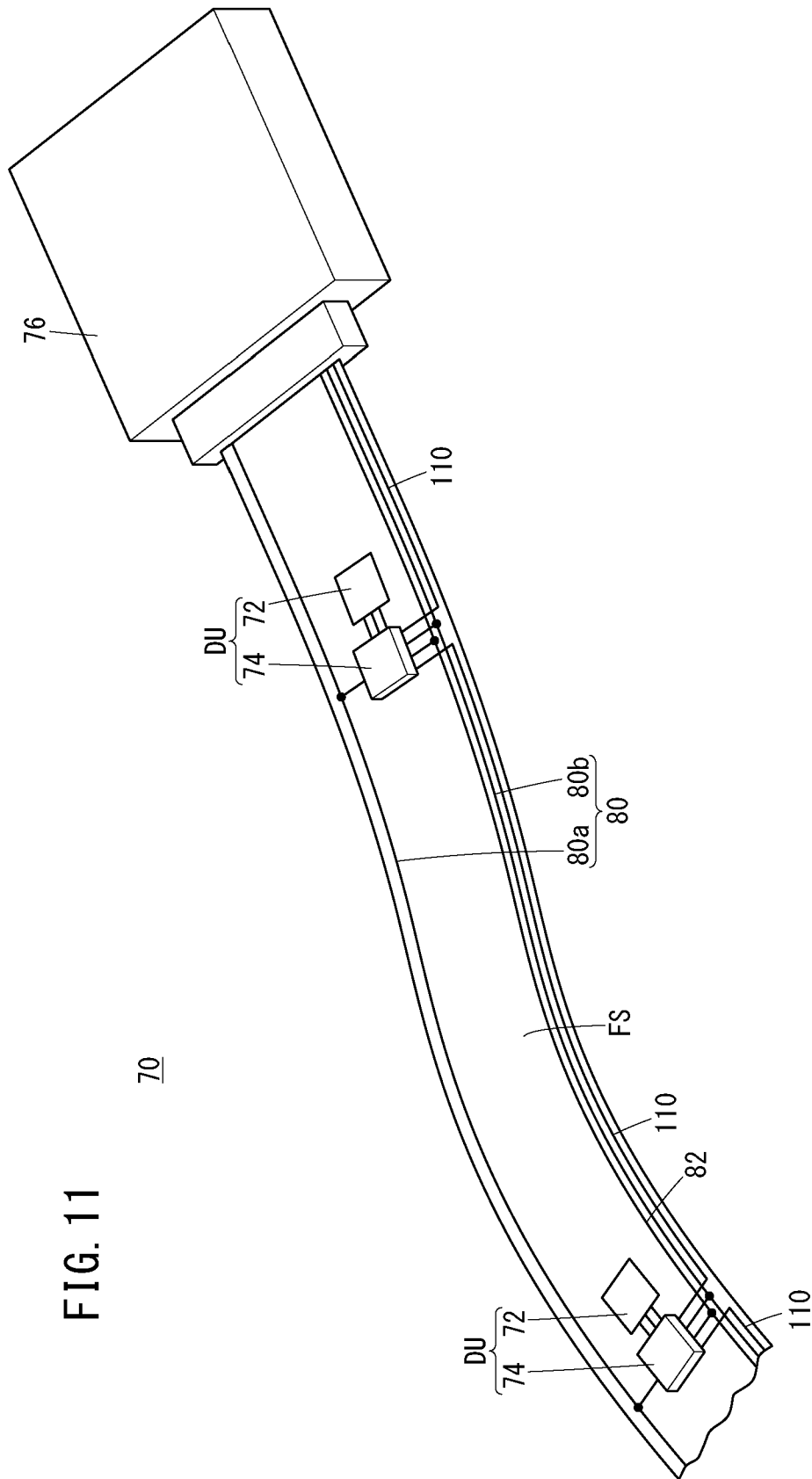
FIG. 9



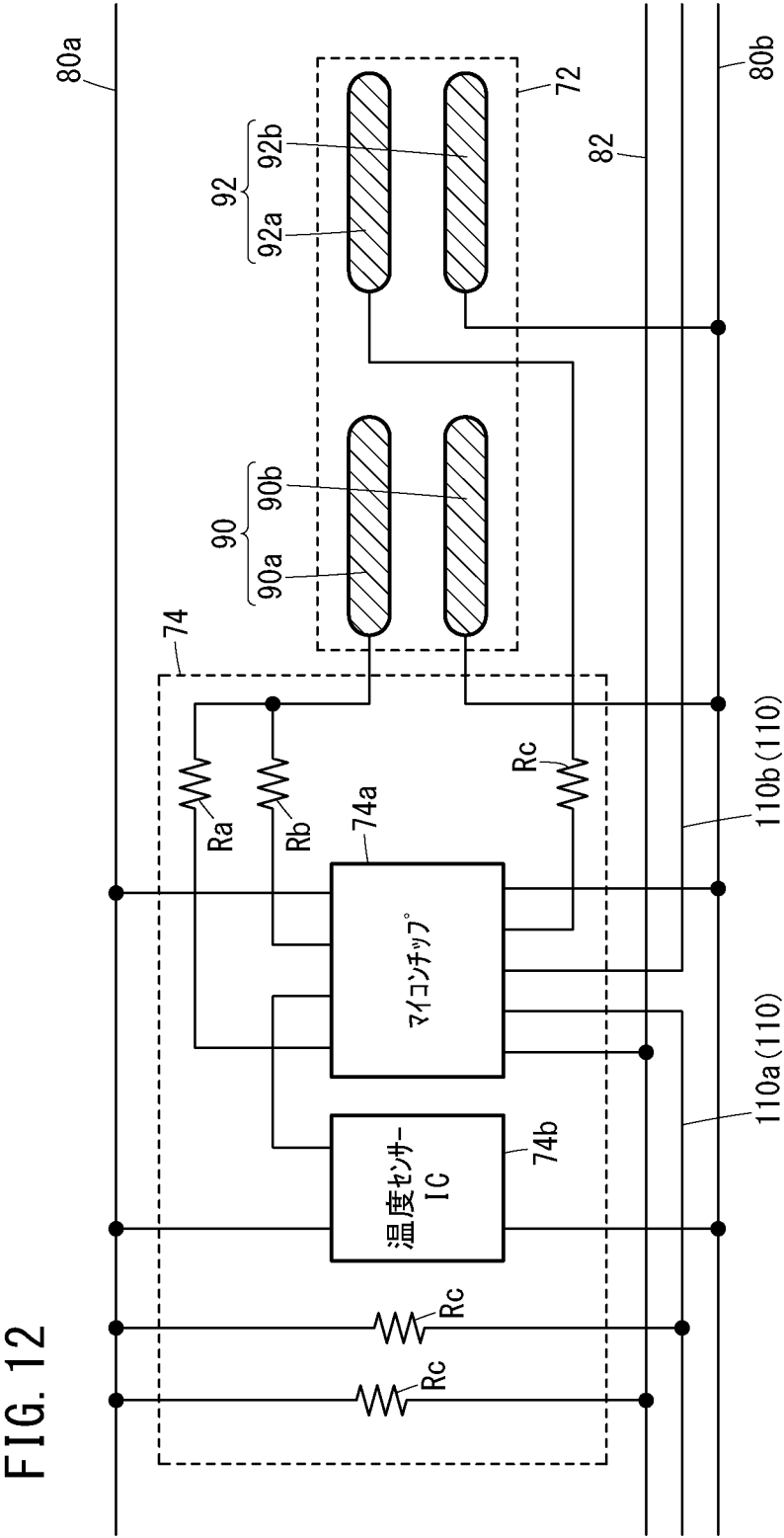
[図10]



[図11]

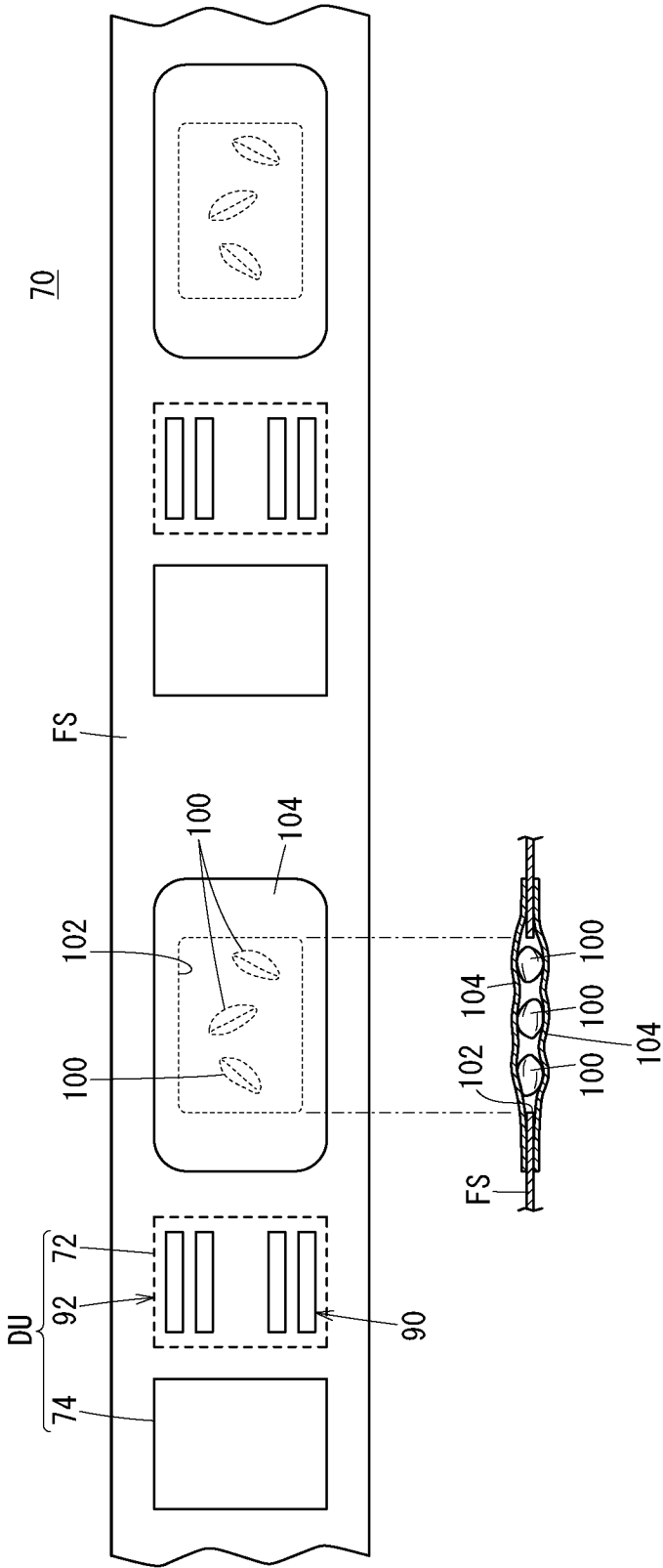


[図12]



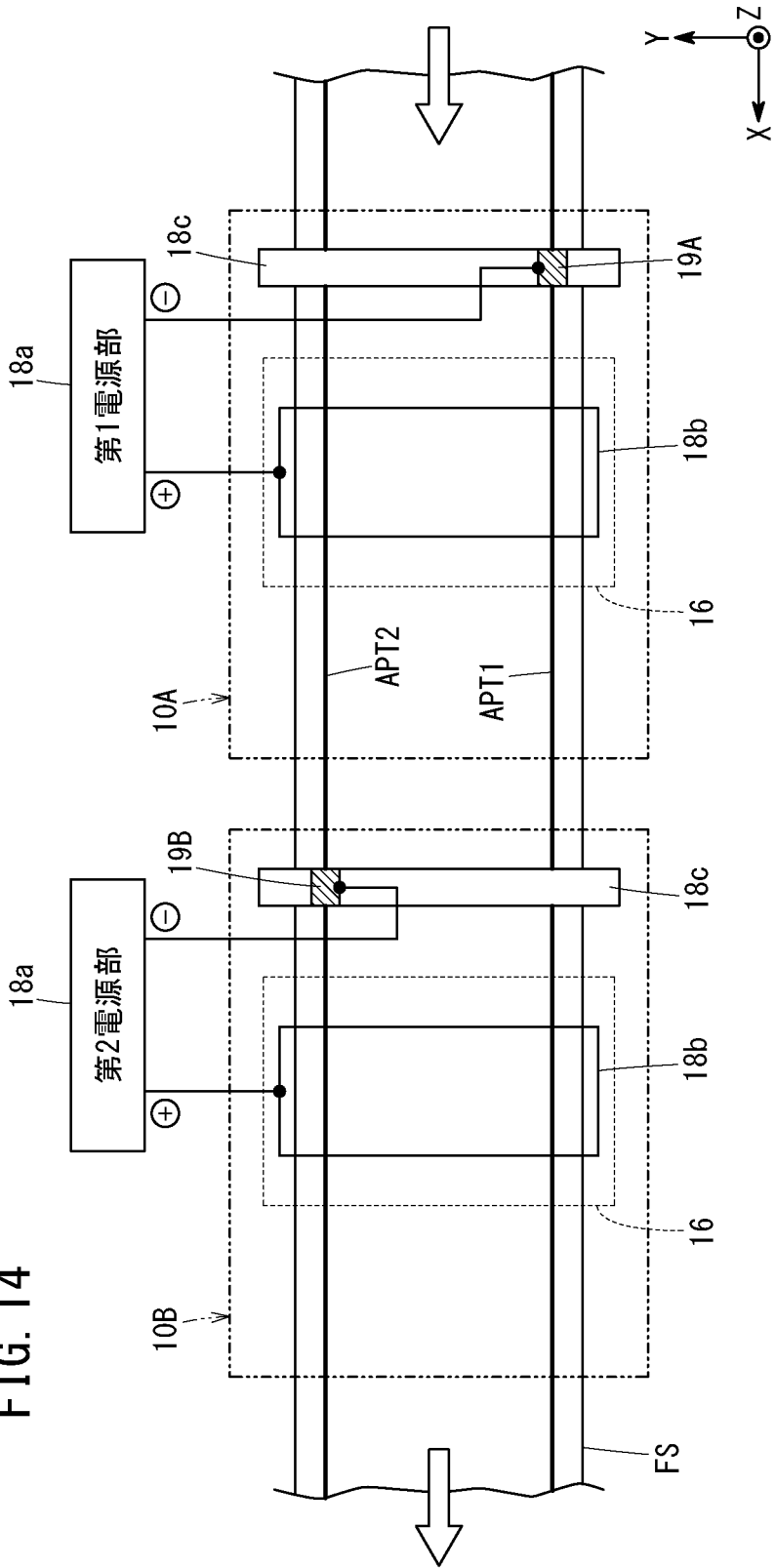
[図13]

FIG. 13

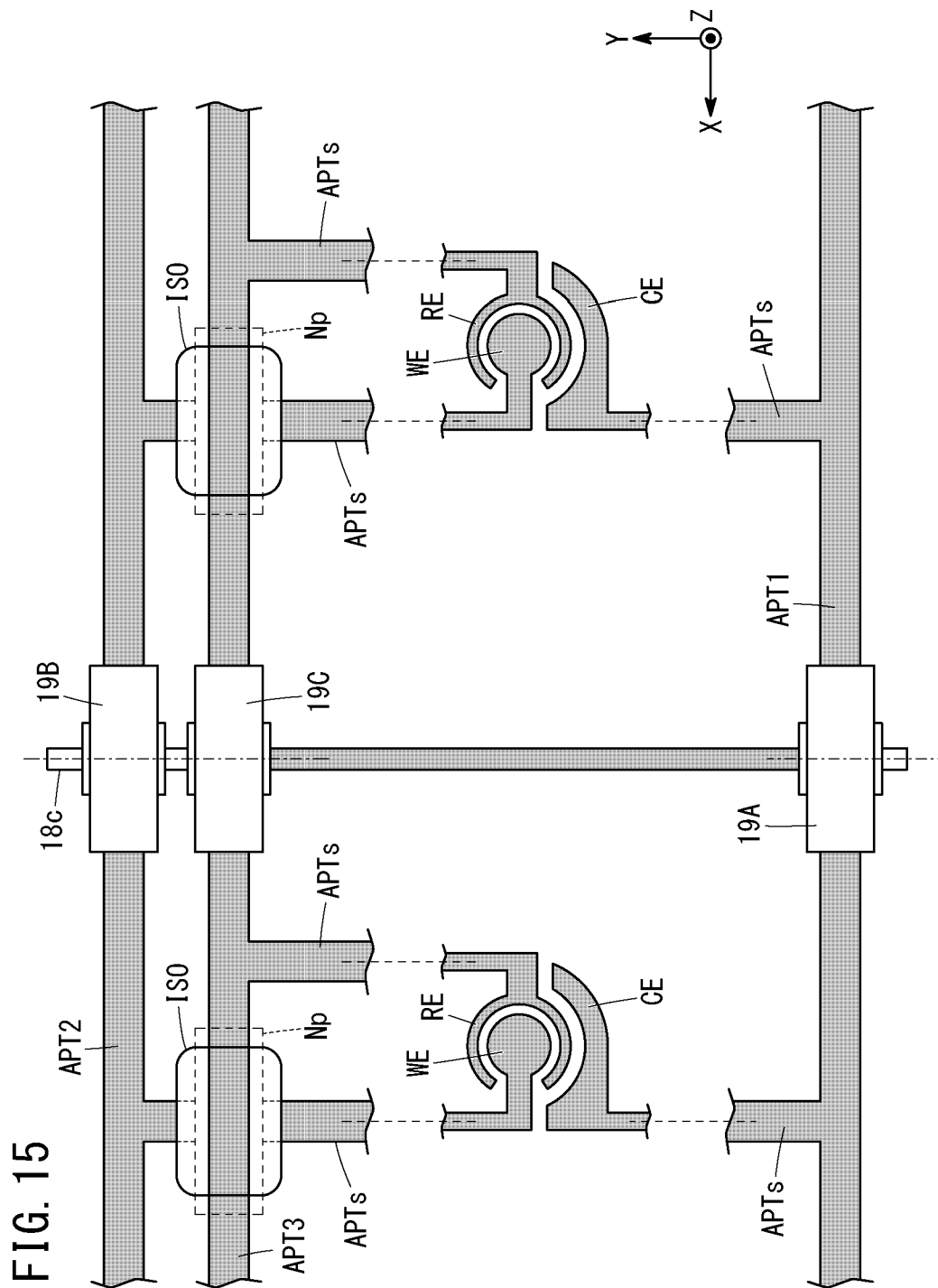


[図14]

FIG. 14

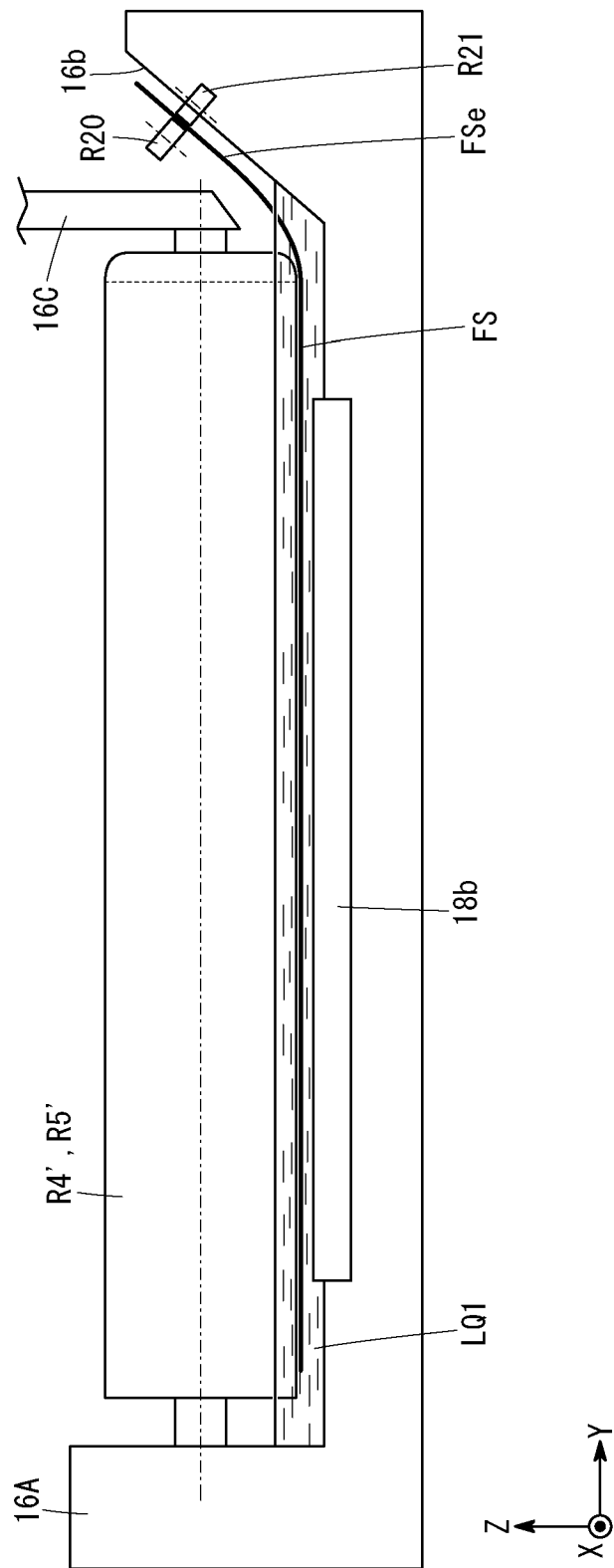


[図15]

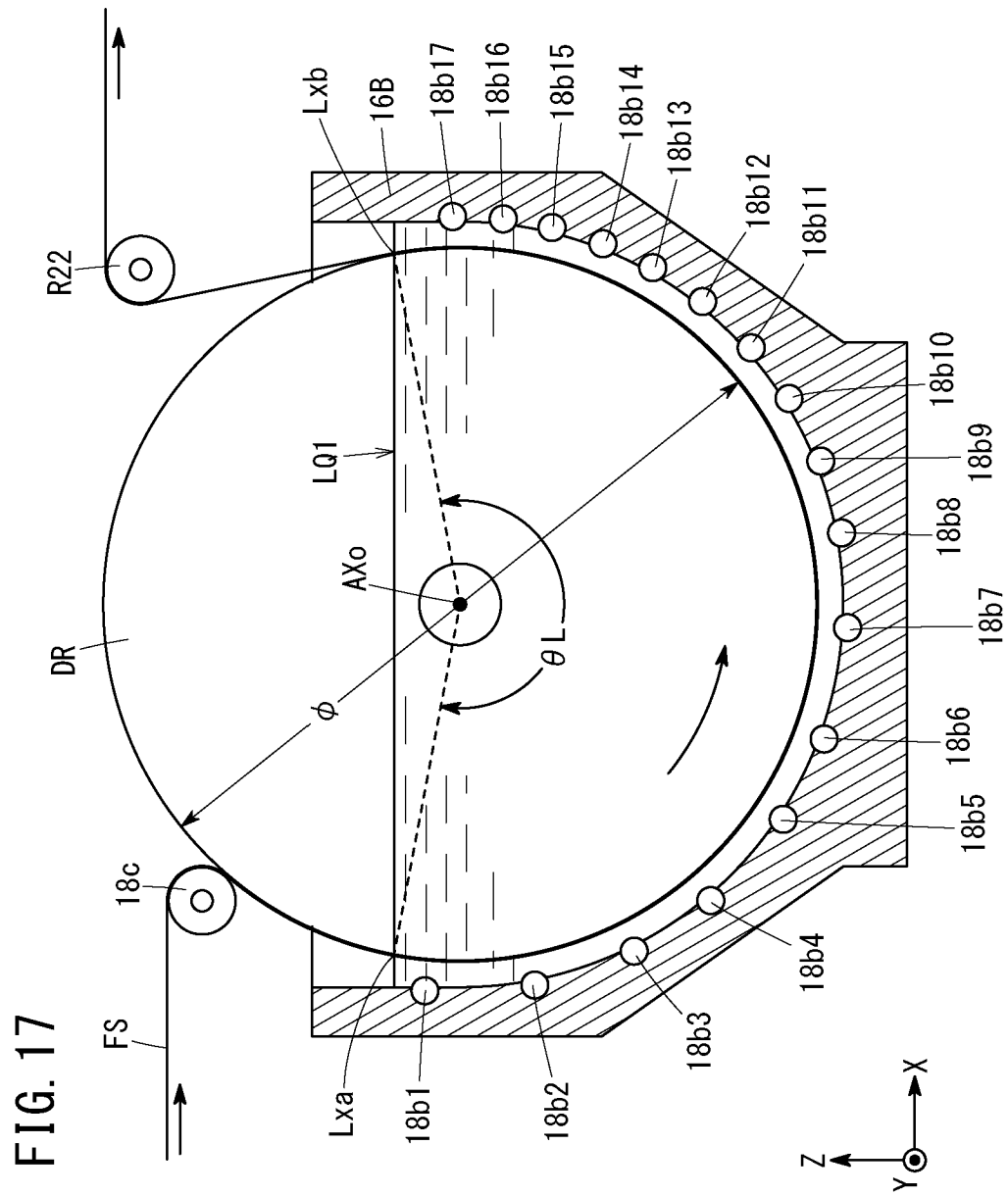


[図16]

FIG. 16

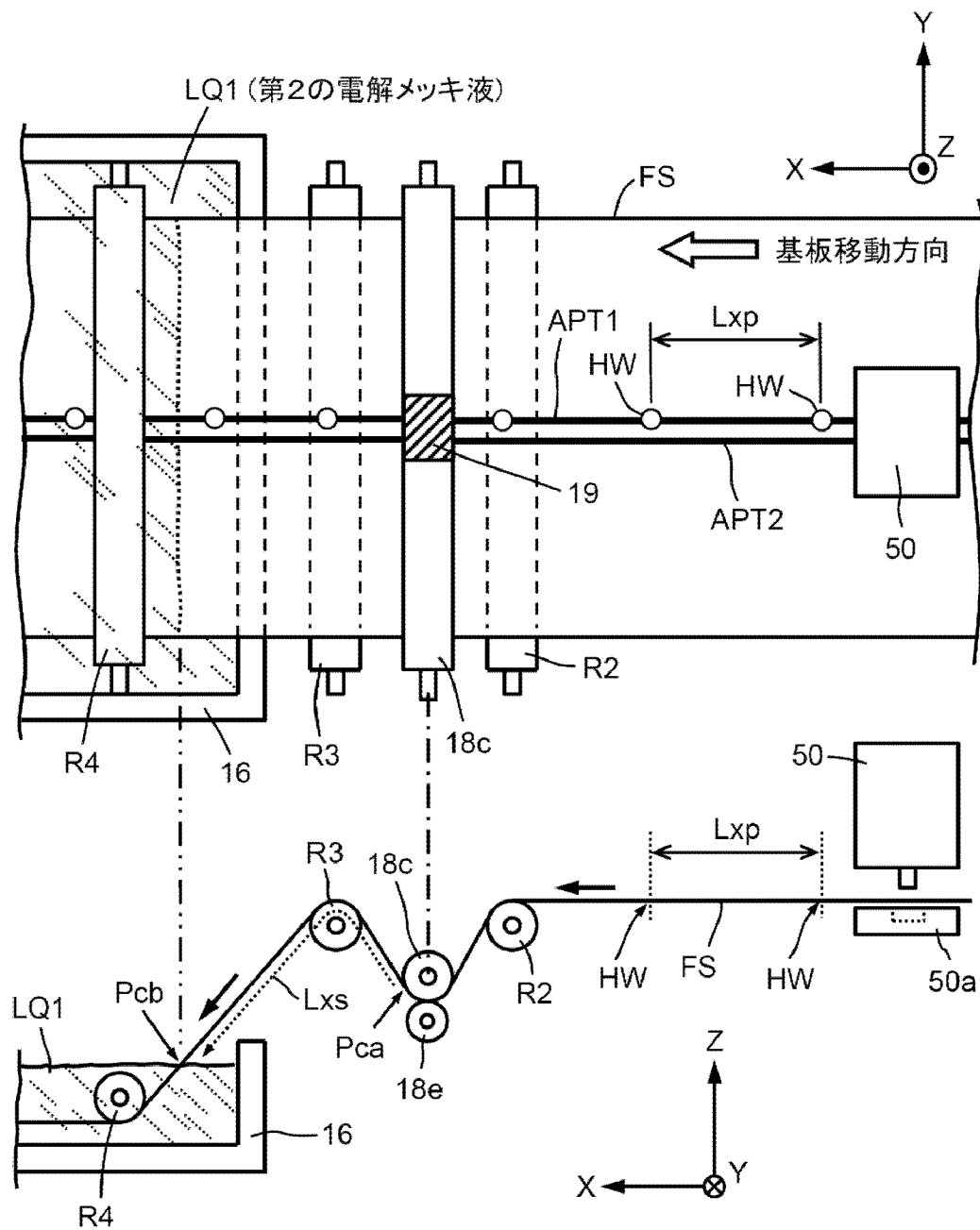


[図17]



[図18]

FIG. 18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012580

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C25D5/02(2006.01)i, C25D5/56(2006.01)i, C25D21/00(2006.01)i, G01N27/04
(2006.01)i, G01N27/30(2006.01)i, G01N27/416(2006.01)i, H05K3/00(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)

C25D5/02, C25D5/56, C25D21/00, G01N27/04, G01N27/30, G01N27/416, H05K3/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 A	JP 9-316684 A (Ibiden Co., Ltd.), 09 December 1997 (09.12.1997), claims; paragraphs [0018] to [0058]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-5, 7-10 12-17 6, 11, 18
Y A	JP 2009-273773 A (Nitto Denko Corp.), 26 November 2009 (26.11.2009), paragraphs [0041], [0042] & US 2011/0071377 A1 paragraphs [0087], [0088] & WO 2009/139195 A1 & EP 2275035 A1 & CN 102006826 A	12-17 1-11, 18

☒ 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

"I" 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
16 May 2017 (16.05.17)

Date of mailing of the international search report
23 May 2017 (23.05.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012580

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2011-242354 A (Shinshu University), 01 December 2011 (01.12.2011), paragraph [0019] (Family: none)	12-17 1-11, 18
Y A	WO 2011/158812 A1 (National University Corporation Toyohashi University of Technology), 22 December 2011 (22.12.2011), paragraph [0024] & JP 5871237 B2 & US 2013/0134994 A1 paragraphs [0102], [0103] & EP 2584348 A1 & CN 102985812 A	12-17 1-11, 18
A	JP 2001-323395 A (Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.), 22 November 2001 (22.11.2001), claims (Family: none)	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012580

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:

(Invention 1) claims 1-4

Claims 1, 2 and 4 have no special technical feature, since these claims lack novelty in the light of the document 1.

However, claim 3, i.e., a dependent claim of claim 1, has a special technical feature of an "electroless plating step for depositing a conductive material by electroless plating".

Consequently, claims 1-4 are classified into Invention 1.

(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.:

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/JP2017/012580

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

(Invention 2) claim 5

It is not considered that claim 5 has a technical feature same as or corresponding to claims classified into Invention 1.

Consequently, claim 5 cannot be classified into Invention 1, and is therefore classified into Invention 2.

(Invention 3) claim 6

It is not considered that claim 6 has a technical feature same as or corresponding to claims classified into Invention 1 or 2.

Therefore, claim 6 cannot be classified into either Invention 1 or Invention 2.

Since claim 6 has a special technical feature of "cutting electrical connection between a first specified pattern portion and an auxiliary pattern after performing electrolytic plating using a first electrolytic plating solution", the claim is classified as the invention of Invention 3.

(Invention 4) claims 7-9

It is not considered that claims 7-9 have a technical feature which is same as or corresponding to claims classified into Inventions 1-3.

Consequently, claims 7-9 cannot be classified into any one of Inventions 1-3, and are therefore classified into Invention 4.

(Invention 5) claim 10

It is not considered that claim 10 has a technical feature which is same as or corresponding to claims classified into Inventions 1-4.

Consequently, claim 10 cannot be classified into any one of Inventions 1-4, and is therefore classified into Invention 5.

(Invention 6) claim 11

It is not considered that claim 11 has a technical feature which is same as or corresponding to claims classified into Inventions 1-5.

Consequently, claim 11 cannot be classified into any one of Inventions 1-5.

Since claim 11 has a special technical feature of "cutting electrical connection between a first specified pattern portion and an auxiliary pattern after performing electrolytic plating using a first electrolytic plating solution", the claim is classified as the invention of Invention 6.

(Invention 7) claims 12-18

It is not considered that claims 12-18 have a technical feature which is same as or corresponding to claims classified into Inventions 1-6.

Consequently, claims 12-18 cannot be classified into any one of Inventions 1-6.

Since claims 12-18 have a special technical feature of a sensor device having a "first layer" to a "third layer", which has been set forth in claim 12, the claims are classified as the inventions of Invention 7.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C25D5/02(2006.01)i, C25D5/56(2006.01)i, C25D21/00(2006.01)i, G01N27/04(2006.01)i, G01N27/30(2006.01)i, G01N27/416(2006.01)i, H05K3/00(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 (IPC))

Int.Cl. C25D5/02, C25D5/56, C25D21/00, G01N27/04, G01N27/30, G01N27/416, H05K3/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 A	JP 9-316684 A (イビデン株式会社) 1997.12.09, 特許請求の範囲、段落【0018】-【0058】、図1-7 (ファミリーなし)	1-5, 7-10 12-17 6, 11, 18
Y A	JP 2009-273773 A (日東電工株式会社) 2009.11.26, 段落【0041】、【0042】 & US 2011/0071377 A1, [0087], [0088] & WO 2009/139195 A1 & EP 2275035 A1 & CN 102006826 A	12-17 1-11, 18

☑ 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

16.05.2017

国際調査報告の発送日

23.05.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

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)

内藤 康彰

電話番号 03-3581-1101 内線 3425

4E

4864

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 A	JP 2011-242354 A (国立大学法人信州大学) 2011. 12. 01, 段落【0019】 (ファミリーなし)	12-17 1-11, 18
Y A	WO 2011/158812 A1 (国立大学法人豊橋技術科学大学) 2011. 12. 22, 段落【0024】 & JP 5871237 B2 & US 2013/0134994 A1, [0102], [0103] & EP 2584348 A1 & CN 102985812 A	12-17 1-11, 18
A	JP 2001-323395 A (住友金属鉱山株式会社) 2001. 11. 22, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-18

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この国際調査機関は認めた。

（発明1）請求項1－4

請求項1、2及び4は、文献1により新規性が欠如しているため、特別な技術的特徴を有しない。しかしながら、請求項1の従属請求項である請求項3は、「導電体は無電解メッキで析出させる無電解メッキ工程」という特別な技術的特徴を有している。したがって、請求項1－4を発明1に区分する。

（特別ページに続く）

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。

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。

(発明 2) 請求項 5

請求項 5 は、発明 1 に区分された請求項と、同一の又は対応する技術的特徴を有しているとはいえない。したがって、請求項 5 は発明 1 に区分できず、発明 2 に区分する。

(発明 3) 請求項 6

請求項 6 は、発明 1 又は発明 2 に区分された請求項と、同一の又は対応する技術的特徴を有しているとはいえない。したがって、請求項 6 は発明 1 及び発明 2 のいずれにも区分しない。そして、請求項 6 は、「第 1 の電解メッキ液による電解メッキの後に、第 1 の特定パターン部分と補助パターンとの電氣的な接続を切断すること」という特別な技術的特徴を有しているので、発明 3 に区分する。

(発明 4) 請求項 7－9

請求項 7－9 は、発明 1－3 に区分された請求項と、同一の又は対応する技術的特徴を有しているとはいえない。したがって、請求項 7－9 は発明 1－3 のいずれにも区分せず、発明 4 に区分する。

(発明 5) 請求項 10

請求項 10 は、発明 1－4 に区分された請求項と、同一の又は対応する技術的特徴を有しているとはいえない。したがって、請求項 10 は発明 1－4 のいずれにも区分せず、発明 5 に区分する。

(発明 6) 請求項 11

請求項 11 は、発明 1－5 に区分された請求項と、同一の又は対応する技術的特徴を有しているとはいえない。したがって、請求項 11 は発明 1－5 のいずれにも区分しない。そして、請求項 11 は、「第 1 の電解メッキ液による電解メッキの後に、第 1 の特定パターン部分と補助パターンとの電氣的な接続を切断すること」という特別な技術的特徴を有しているので、発明 6 に区分する。

(発明 7) 請求項 12－18

請求項 12－18 は、発明 1－6 に区分された請求項と、同一の又は対応する技術的特徴を有しているとはいえない。したがって、請求項 12－18 は発明 1－6 のいずれにも区分しない。そして、請求項 12－18 は、請求項 12 に記載された「第 1 層」－「第 3 層」を有するセンサー装置という特別な技術的特徴を有しているので、発明 7 に区分する。