

明 細 書

発明の名称：電鍍部品及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、電鍍部品及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 図1は、従来例による電鍍部品、すなわちコンタクトの製造方法を示す斜視図である。まず前処理として、図1の(A)に示すように、導電性基材11の表面を電解脱脂する。ついで、図1の(B)に示すように、導電性基材11の表面にフォトリソスト12を塗布して成膜する。導電性基材11の表面のフォトリソスト12には、図1の(C)に示すように、直描露光装置によりコンタクト形状の領域を除く領域に沿ってレーザー光13を走査させる。フォトリソスト12がネガ型である場合には、フォトリソスト12の露光部分は不溶性となる。したがって、現像工程によって露光されていない部分を除去すると、図1の(D)に示すように、フォトリソスト12にはコンタクト形状をした開口14（キャビティ）ができる。この後、電鍍法によって導電性基材11の露出面に金属材料を析出させると、図1の(E)に示すように、開口14内に電鍍部品、すなわちコンタクト15が得られる。ついで、図1の(F)のようにフォトリソスト12を導電性基材11から剥離させ、図1の(G)のようにコンタクト15を導電性基材11から離型させると、目的とするコンタクト15が作製される。

[0003] 上記のようなコンタクトは、狭ピッチで、かつ絶縁性を保ちながら複数並べて使用されることがある。例えば、特許文献1に記載されているように、高密度の被測定微細回路基板の電気検査を行うためのプローブカードに使用する場合がある。特許文献1に記載されているプローブカードでは、一対の基板間に絶縁体を挟み込み、絶縁体に設けた複数の貫通孔に上記コンタクトを一つずつ納めている。各基板には絶縁体の貫通孔に対向させてそれぞれ支持孔を開口してあり、各コンタクトの両端が各基板の支持孔に挿通されてい

る。

[0004] 上記のようなプローブカードでは、各コンタクトの先端を、被測定微細回路基板の電極（電極間ピッチ： $30\mu\text{m}-200\mu\text{m}$ ）に接触させる。したがって、被測定微細回路基板の電極ピッチが短くなると、それに伴ってコンタクトもますます狭ピッチで配置しなければならなくなる。

[0005] しかし、特許文献1に記載されているような構造であると、コンタクト間のピッチを狭くするためには貫通孔間や支持孔間の壁厚を薄くしなければならなり、プローブカードの強度上の問題が生じる。また、貫通孔間や支持孔間のピッチを狭くできたとしても、厚みが薄くて微小なコンタクトを貫通孔や支持孔に挿入して並べる作業は困難である。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2012-132685号公報」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明の目的とするところは、コンタクト素子などの電鍍成形品どうしの絶縁性を保ちながら、電鍍成形品どうしを狭ピッチで並べることのできる電鍍部品を提供する。また、当該電鍍部品を製造するための電鍍部品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

[0008] 本発明に係る電鍍部品の製造方法は、
導電性基材の少なくとも一部が露出した開口を有する絶縁性の型枠の前記開口内において前記導電性基材の露出面に金属を電着させて電鍍成形品を作製する電着工程と、
前記導電性基材の表面から前記型枠を除去する型枠除去工程と、
前記電鍍成形品の表面を絶縁被膜で覆う絶縁被膜形成工程と、
前記電鍍成形品の表面の少なくとも一部に前記絶縁被膜を残して前記絶縁被

膜を除去する絶縁被膜除去工程と、
を有することを特徴としている。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1の(A)－(G)は、従来のコンタクトの製造工程を説明する斜視図である。

[図2]図2の(A)－(C)は、本発明の実施形態1における導電性基材の電解脱脂工程を示す斜視図、平面図及び断面図である。

[図3]図3の(A)－(C)は、本発明の実施形態1におけるドライフィルムレジストのラミネート工程を示す斜視図、平面図及び断面図である。

[図4]図4の(A), (B)は、本発明の実施形態1におけるドライフィルムレジストの露光工程を示す斜視図及び平面図である。図4の(C)は、図4の(B)のX－X線断面図である。

[図5]図5の(A)－(C)は、本発明の実施形態1におけるドライフィルムレジストを現像して型枠を作製する工程を示す斜視図、平面図及び断面図である。

[図6]図6の(A)－(C)は、本発明の実施形態1における電鍍工程を示す斜視図、平面図及び断面図である。

[図7]図7の(A)－(C)は、本発明の実施形態1における型枠の除去工程を示す斜視図、平面図及び断面図である。

[図8]図8の(A)－(C)は、本発明の実施形態1における絶縁被膜（ドライフィルムレジスト）のラミネート工程を示す斜視図、平面図及び断面図である。

[図9]図9の(A)－(C)は、本発明の実施形態1における絶縁被膜の露光工程を示す斜視図、平面図及び断面図である。

[図10]図10の(A)－(C)は、本発明の実施形態1における露光された絶縁被膜の現像工程を示す斜視図、平面図及び断面図である。

[図11]図11の(A)－(C)は、本発明の実施形態1における電鍍部品の離型の工程を示す斜視図、平面図及び断面図である。

[図12]図12の(A), (B)は、本発明の実施形態2における導電性基材に位置決め孔を開口する工程を示す斜視図及び平面図である。図12の(C)は、図12の(B)のY-Y線断面図である。

[図13]図13の(A) - (C)は、本発明の実施形態2におけるドライフィルムレジストのラミネート工程を示す斜視図、平面図及び断面図である。

[図14]図14の(A) - (C)は、本発明の実施形態2におけるドライフィルムレジストの露光工程を示す斜視図、平面図及び断面図である。

[図15]図15の(A) - (C)は、本発明の実施形態2におけるドライフィルムレジストを現像して型枠を作製する工程を示す斜視図、平面図及び断面図である。

[図16]図16の(A) - (C)は、本発明の実施形態2における電鍍工程を示す斜視図、平面図及び断面図である。

[図17]図17の(A) - (C)は、本発明の実施形態2における型枠の除去工程を示す斜視図、平面図及び断面図である。

[図18]図18の(A) - (C)は、本発明の実施形態2における絶縁被膜(ドライフィルムレジスト)のラミネート工程を示す斜視図、平面図及び断面図である。

[図19]図19の(A) - (C)は、本発明の実施形態2における絶縁被膜の露光工程を示す斜視図、平面図及び断面図である。

[図20]図20の(A) - (C)は、本発明の実施形態2における絶縁被膜の現像工程を示す斜視図、平面図及び断面図である。

[図21]図21の(A) - (C)は、本発明の実施形態2における電鍍部品の離型の工程を示す斜視図、平面図及び断面図である。

[図22]図22の(A), (B)は、コンタクト素子(電鍍成形品)の全面に絶縁被膜を形成したコンタクトの正面図及び斜視図である。

[図23]図23の(A), (B)は、コンタクト素子(電鍍成形品)の一部に絶縁被膜を形成したコンタクトの正面図及び斜視図である。

[図24]図24の(A), (B)は、コンタクト素子(電鍍成形品)の一部に

絶縁被膜を形成した別なコンタクトの正面図及び斜視図である。

[図25]図25は、コンタクト素子（電鍍成形品）の一部に絶縁被膜を形成したさらに別なコンタクトの正面図である。

[図26]図26の（A）、（B）は、絶縁被膜を形成された複数のコンタクト素子（電鍍成形品）を狭ピッチで並べたコンタクトの側面図及び斜視図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態を説明する。但し、本発明は以下の実施形態に限定されるものでなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々設計変更することができる。

[0011] （実施形態1）

以下、図2－図11を参照して本発明の実施形態1による電鍍部品の製造方法を説明する。以下に述べる各実施形態においては、電鍍部品としてコンタクトを例にとって説明するが、本発明はコンタクト以外の電鍍部品にも適用することができるものである。

[0012] 実施形態1の電鍍部品の製造方法においては、まず導電性基材21が電解脱脂される。図2の（A）、図2の（B）及び図2の（C）は、電解脱脂の工程を示す斜視図、平面図及び断面図である（なお、図3－図11のそれぞれの（A）、（B）及び（C）も斜視図、平面図及び断面図を示す）。導電性基材21は、表面が平坦なステンレス板であり、少なくとも上面には電着した金属成型品を容易に剥離させるための処理が施されている。導電性基材21は、電解脱脂（電解洗浄）の工程において脱脂及び洗浄される。電解脱脂とは、アルカリ溶液中で導電性基材21を陰極又は陽極とし、あるいは極性を交互に変化させて脱脂する方法である。

[0013] ついで、図3の（A）、図3の（B）及び図3の（C）に示すように、導電性基材21の上面にネガ型のドライフィルムレジスト22を密着させてラミネートする。ドライフィルムレジスト22の厚みは電鍍成形品（コンタクト素子25）の厚みよりも厚くなっており、例えば数十 μm 以上の厚みのも

のが好ましい。工程を簡単にする上では、ドライフィルムレジスト 22 を用いることが好ましいが、液体レジストを用いてもよい。例えば、液体レジストを導電性基材 21 の上面に塗布し、プリベークなどを行なってもよい。

[0014] 導電性基材 21 の上面にドライフィルムレジスト 22 がラミネートされたら、直描露光装置によりドライフィルムレジスト 22 に紫外線レーザーを照射し、所定領域内を走査させる。図 4 の (A)、図 4 の (B) 及び図 4 の (C) は、この露光領域を表している。ネガ型のドライフィルムレジスト 22 を用いている場合には、図 4 の (A) においてドライフィルムレジスト 22 にドット柄を施した領域 22 a に沿って紫外線レーザーを走査させて露光させる。すなわち、ネガ型のドライフィルムレジスト 22 を用いる場合には、コンタクト素子 (25) やフレーム部 (26) を作製しようとする領域以外の領域に沿って紫外線レーザーを走査させる。また、フレーム部に位置決めマークを作製しようとする領域にも紫外線レーザーを照射させる。このように直描露光法によれば、マスクを用いる必要がないので、露光工程が簡略になり、コストが安価になる。もっとも、本発明において、マスクを用いて露光することを排除するものではない。

[0015] なお、図 4 ではネガ型のドライフィルムレジストを用いる場合について説明したが、ポジ型やネガ永久レジストのドライフィルムレジストを用いてもよく、ネガ型やポジ型、ネガ永久レジストの液体レジストを用いても差し支えない。ポジ型を用いる場合には、図 4 (A) のドット柄を施した領域 22 a 以外の領域に露光する。

[0016] ついで、露光後のドライフィルムレジスト 22 を現像及びリンスすると、ネガ型のドライフィルムレジスト 22 の露光領域 22 a 以外の領域が現像液によって除去され、残ったドライフィルムレジスト 22 によって型枠 22 b が形成される。よって、図 5 の (A)、図 5 の (B) 及び図 5 の (C) に示すように、型枠 22 b に電鍍成形品を成形するためのキャビティ 23 が作製され、キャビティ 23 の底面には導電性基材 21 が露出する。また、フレーム部が成形される領域でもドライフィルムレジスト 22 が剥離されるととも

に、フレーム部が成形される領域内に位置決め用マークを成形するための凸部 2 4 が成形される。

[0017] この後、導電性基材 2 1 及び型枠 2 2 b を母型として電鍍法（電気鋳造方法）によりコンタクト素子 2 5 を成形する。図示しないが、電着工程では、母型を電解槽内に配置し、直流電源によって導電性基材 2 1 と対向電極との間に電圧を印加して電解液に電流を流す。通電を開始すると、電解液中の金属イオンが導電性基材 2 1 の表面に電着し、金属が析出する。一方、型枠は、電流を遮断するので、母型と対向電極との間に電圧を印加しても、型枠には直接金属が電着しない。このため、図 6 の（A）、図 6 の（B）及び図 6 の（C）に示すように、キャビティ 2 3 の内部にはその底面から電圧印加方向 d に金属が成長してゆき、キャビティ 2 3 内でコンタクト素子 2 5 が成形される。こうして成形されたコンタクト素子 2 5 は、電圧印加方向と垂直な方向 f に弾性変形可能なバネ部 4 4 と、そのバネ部 4 4 の弾性力によって外部導体（例えば、集積回路の端子など）に圧接可能な位置に配置された端子部 4 5 とを備えている。また、型枠 2 2 b の外側には、金属の析出によってフレーム部 2 6 が成形される。

[0018] このとき、電着した金属（コンタクト素子 2 5）の厚みは、電流の積算通電量（すなわち、通電電流の時間積算量である。）によって管理される。単位時間あたりに析出する金属量は電流値に比例するから、キャビティ 2 3 内の金属の体積は電流の積算通電量で決まり、金属の厚みは電流の積算通電量から知ることができるからである。

[0019] コンタクト素子 2 5 が成形されたら、エッチング等によって型枠 2 2 b を剥離させる。型枠 2 2 b を剥離させると、図 7 の（A）、図 7 の（B）及び図 7 の（C）に示すように、導電性基材 2 1 の上面には、コンタクト素子 2 5 が付着したまま残る。また、導電性基材 2 1 の上面に付着しているフレーム部 2 6 には、凸部 2 4 が剥離した後に貫通孔形状の位置決めマーク 2 7 が形成される。

[0020] なお、位置決めマークとしては、導電性基材の表面に、電鍍によって形成

されたポスト状の凸部であってもよい。

[0021] こうしてコンタクト素子 25 やフレーム部 26 が成形された後、図 8 の (A)、図 8 の (B) 及び図 8 の (C) のように導電性基材 21 の上方を感光性の絶縁被膜 28 で覆い、コンタクト素子 25 及びフレーム部 26 の上面 (主面) に感光性の絶縁被膜 28 を密着させる。絶縁被膜 28 としては、ネガ型のドライフィルムレジストを用いている。

[0022] なお、この絶縁被膜 28 も液体レジストによって形成してもよく、またポジ型やネガ永久レジストであっても差支えない。

[0023] ついで、直描露光装置により絶縁被膜 28 に紫外線レーザーを照射し、所定領域内を走査させる。図 9 の (A)、図 9 の (B) 及び図 9 の (C) は、この露光領域を表している。ネガ型の絶縁被膜 28 を用いている場合には、例えば図 9 の (A) において絶縁被膜 28 にドット柄を施した領域 28a に沿って紫外線レーザーを走査して露光させる。すなわち、ネガ型の絶縁被膜 28 を用いる場合には、コンタクト素子 25 の直上の所定領域に沿って紫外線レーザーを走査させる。このとき、直描露光装置は、絶縁被膜 28 を通して見える位置決めマーク 27 の位置を画像認識し、位置決めマーク 27 の位置を基準として紫外線レーザーを走査させる。したがって、コンタクト素子 25 の直上の所定領域に合わせて精密に紫外線レーザーを走査させて露光することが可能になる。なお、この場合も、マスクを用いて露光することも可能である。

[0024] ついで、露光後の絶縁被膜 28 を現像及びリンスすると、ネガ型の絶縁被膜 28 の露光領域 28a 以外の領域が現像液によって除去される。よって、図 10 の (A)、図 10 の (B) 及び図 10 の (C) に示すように、コンタクト素子 25 の主面 (すなわち、電鍍時における電圧印加方向に対して垂直な面) の全面、あるいは所定の一部分領域にのみ絶縁被膜 28 が形成される。

[0025] この後、図 11 の (A)、図 11 の (B) 及び図 11 の (C) に示すように、上面に絶縁被膜 28 を形成されたコンタクト素子 25、すなわちコンタクト 29 (電鍍部品) を導電性基材 21 から剥離させる。

[0026] 上記のような製造方法によれば、微小なコンタクト素子 25 の上面（主面）に均一な厚みの絶縁被膜 28 を簡易な工程で形成することができ、しかも、複雑な形状をしたコンタクト素子 25 の全面又は一部領域にも精度よく絶縁被膜 28 を形成することができる。

[0027] （実施形態 2）

つぎに、本発明の実施形態 2 による電鍍部品の製造方法を図 12－図 21 により説明する。実施形態 2 による電鍍部品の製造方法は、実施形態 1 による電鍍部品の製造方法とは、露光工程における露光領域の位置決めの方法が異なるものである。したがって、実施形態 1 と同様な部分は簡単に説明する。

[0028] 実施形態 2 の電鍍部品の製造方法においては、まず図 12 の（A）、図 12 の（B）及び図 12 の（C）に示すように、導電性基材 21 の所定位置に複数の位置決めマーク、すなわち位置決め孔 31 をあける。図 12 の（A）、図 12 の（B）及び図 12 の（C）は、位置決め孔 31 を開口する工程を示す斜視図、平面図及び断面図である（なお、図 13－図 21 のそれぞれの（A）、（B）及び（C）も斜視図、平面図及び断面図を示す）。位置決め孔 31 は、レーザー孔明け加工によって開口してもよく、ドリル加工によって開口してもよい。この後、位置決め孔 31 を設けられた導電性基材 21 の表面は、洗浄され、電解脱脂される。

[0029] なお、図示例においては、位置決めマークとしては、導電性基材 21 に貫通させた位置決め孔 31 を示しているが、位置決めマークとしては、円形や十文字状などの刻印、凹部などであってもよい。

[0030] ついで、図 13 の（A）、図 13 の（B）及び図 13 の（C）に示すように、導電性基材 21 の上面にネガ型のドライフィルムレジスト 22 を密着させてラミネートする。ドライフィルムレジスト 22 は、直描露光装置によりドライフィルムレジスト 22 に紫外線レーザーを照射し、所定領域内を走査される。図 14 の（A）、図 14 及び図 14 の（C）は、この露光領域を表している。ネガ型のドライフィルムレジスト 22 を用いている場合には、図 14 の（A）においてドライフィルムレジスト 22 にドット柄を施した領域 2

2 a に沿って紫外線レーザーを走査させて露光させる。すなわち、ネガ型のドライフィルムレジスト 2 2 を用いる場合には、コンタクト素子 2 5 を作製しようとする領域以外の領域に沿って紫外線レーザーを走査させる。このとき、直描露光装置は、ドライフィルムレジスト 2 2 を通して見える導電性基材 2 1 の位置決め孔 3 1 の位置を画像認識し、位置決め孔 3 1 の位置を基準として紫外線レーザーを走査させる。

[0031] ついで、露光後のドライフィルムレジスト 2 2 を現像及びリンスする。ネガ型のドライフィルムレジスト 2 2 の露光領域 2 2 a 以外の領域は、現像液によって除去されるので、図 1 5 の (A)、図 1 5 の (B) 及び図 1 5 の (C) に示すように、ドライフィルムレジスト 2 2 には、電鍍成形品を成形するためのキャビティ 2 3 が作製される。

[0032] この後、図 1 6 の (A)、図 1 6 の (B) 及び図 1 6 の (C) に示すように、導電性基材 2 1 及び型枠 2 2 b を母型として電鍍法（電気鑄造方法）により金属を析出させると、キャビティ 2 3 内にコンタクト素子 2 5 が成形される。

[0033] コンタクト素子 2 5 が成形されたら、エッチング等によって型枠 2 2 b を剥離させると、図 1 7 の (A)、図 1 7 の (B) 及び図 1 7 の (C) に示すように、導電性基材 2 1 の上面に、コンタクト素子 2 5 が形成される。

[0034] コンタクト素子 2 5 が成形された後、図 1 8 の (A)、図 1 8 の (B) 及び図 1 8 の (C) に示すように、導電性基材 2 1 の上方を感光性の絶縁被膜 2 8（ドライフィルムレジスト）で覆い、コンタクト素子 2 5 の上面に感光性の絶縁被膜 2 8 を密着させる。ついで、直描露光装置により絶縁被膜 2 8 に紫外線レーザーを照射し、所定領域内を走査させる。図 1 9 の (A)、図 1 9 及び図 1 9 の (C) は、この露光領域を表している。ネガ型の絶縁被膜 2 8 を用いている場合には、例えば図 1 9 の (A) において絶縁被膜 2 8 にドット柄を施した領域 2 8 a に沿って紫外線レーザーを走査して露光させる。すなわち、ネガ型の絶縁被膜 2 8 を用いる場合には、コンタクト素子 2 5 の直上の所定領域に沿って紫外線レーザーを走査させる。このとき、直描露

光装置は、絶縁被膜 28 を通して見える位置決め孔 31 の位置を画像認識し、位置決め孔 31 の位置を基準として紫外線レーザーを走査させる。

[0035] 上記のように、ドライフィルムレジスト 22 に直描露光する際と絶縁被膜 28 に直描露光する際には、同じ位置決め孔 31 を基準として露光領域を制御しているので、コンタクト素子 25 の直上の所定領域に合わせて精密に紫外線レーザーを走査させて露光することが可能になり、コンタクト素子 25 と絶縁被膜 28 の成形位置の移置ずれを小さくすることができる。

[0036] ついで、露光後の絶縁被膜 28 を現像及びリンスすると、図 20 の (A)、図 20 の (B) 及び図 20 の (C) に示すように、ネガ型の絶縁被膜 28 の露光領域 28a 以外の領域が現像液によって除去され、コンタクト素子 25 の上面の全面、あるいは所定の一部領域にのみ絶縁被膜 28 が形成される。

[0037] この後、図 21 の (A)、図 21 の (B) 及び図 21 の (C) に示すように、上面に絶縁被膜 28 を形成されたコンタクト素子 25、すなわちコンタクト 29 を導電性基材 21 から剥離させる。

[0038] 上記のような製造方法によっても、微小なコンタクト素子 25 の上面に均一な厚みの絶縁被膜 28 を簡易な工程で形成することができ、しかも、複雑な形状をしたコンタクト素子 25 の全面又は一部領域にも精度よく絶縁被膜 28 を形成することができる。

[0039] (実施形態 3)

図 22 の (A) 及び図 22 の (B) は、上記のような製造方法により製造されたコンタクト 41 (電鍍部品)、すなわち絶縁被膜 28 を有するコンタクト素子 25 の正面図及び斜視図である。このコンタクト素子 25 は、集積回路検査用プローブとして用いられるものである。固定部 42 と可動部 43 の間にはジグザグに屈曲したバネ部 44 が設けられており、固定部 42 の先には端子部 45 が設けられている。また、固定部 42 と可動部 43 の間は細いバネ部 44 でつながれていて電気抵抗が大きくなっているので、可動部 43 に設けた可動接触片 46a と固定部 42 に設けた可動接触片 46b を摺動

自在に接触させることで固定部４２と可動部４３の間の抵抗値を小さくしている。また、コンタクト素子２５の一方の主面（電鍍時における電圧印加方向に対して垂直な面）の全体に絶縁被膜２８が形成されている。

[0040] このコンタクト４１は、後述のようにコンタクト素子２５どうしの絶縁性を確保しながら複数枚を狭ピッチで並べて用いるものである。複数のコンタクト４１は、ケーシング（図示せず）内に納められ、固定部４２がケーシングに固定されて端子部４５がケーシングから突出させられる。その状態で、端子部４５を集積回路の端子に接触させ、可動部４３を押し下げると、バネ部４４の弾性力によって端子部４５が集積回路の端子に圧接される。そして、例えば集積回路の各端子の導通不良などが検査される。

[0041] （実施形態４）

図２３の（Ａ）及び図２３の（Ｂ）は、上記のような製造方法により製造されたコンタクトの他例である。このコンタクト５１では、コンタクト素子２５の一方の主面において、バネ部４４を除く領域の全体に絶縁被膜２８を形成している。バネ部４４は弾性変形する部分であるので、ここに絶縁被膜２８を設けていると絶縁被膜２８がコンタクト素子２５から剥離したり、亀裂が入ったりする恐れがある。したがって、この部分には絶縁被膜２８を設けないようにしてもよい。

[0042] また、図２４の（Ａ）及び図２４の（Ｂ）は、図２３のコンタクト５１の変形例である。この変形例によるコンタクト５２では、バネ部４４にも絶縁被膜２８を設けているが、バネ部４４のうち変形量が大きくて応力が集中しやすい部分では絶縁被膜２８を除いている。バネ部４４では、比較的変形の小さな直線部分にのみ絶縁被膜２８を設けている。

[0043] （実施形態５）

図２５の（Ａ）及び図２５の（Ｂ）は、上記のような製造方法により製造されたコンタクトの他例である。このコンタクト５３では、コンタクト素子２５の一方の主面において、端子部４５を除く領域に絶縁被膜２８を形成している。このコンタクト５３では、端子部４５以外の領域に絶縁被膜２８を

形成した後、端子部45にAuメッキやハンダメッキなどを施している。

[0044] (実施形態6)

図22から図25に示したようなコンタクトは、図26の(A)及び図26の(B)に示すように、コンタクト素子25どうしの間に絶縁被膜28を挟み込むようにして重ね合わせて使用される。この重ね合わせる作業は、コンタクトの製造工程において同時に行うことにより精度よく、かつ、簡単に重ね合わせることが可能になる。よって、厚みが薄くて微小なコンタクト素子を、コンタクト素子間の絶縁性を保ちながら、狭いピッチで、精度よく並べることが可能になる。

[0045] なお、いずれの実施形態においても、絶縁被膜はコンタクト素子の一方の主面にのみ設けていたが、コンタクト素子の両主面に絶縁被膜を設けていてもよい(図示せず)。

[0046] (まとめ)

以上説明したように、本発明に係る電鍍部品の製造方法は、
導電性基材の少なくとも一部が露出した開口を有する絶縁性の型枠の前記開口内において前記導電性基材の露出面に金属を電着させて電鍍成形品を作製する電着工程と、
前記導電性基材の表面から前記型枠を除去する型枠除去工程と、
前記電鍍成形品の表面を絶縁被膜で覆う絶縁被膜形成工程と、
前記電鍍成形品の表面の少なくとも一部に前記絶縁被膜を残して前記絶縁被膜を除去する絶縁被膜除去工程と、
を有することを特徴としている。

[0047] 本発明の電鍍部品の製造方法によれば、電鍍成形品の製造工程において電鍍成形品の表面に絶縁被膜を形成することができるので、電鍍成形品の表面の少なくとも一部に薄い絶縁被膜を形成することができる。したがって、複数の電鍍成形品を絶縁被膜を挟んだ状態で重ね合わせることにより、複数の電鍍成形品を、電鍍成形品どうしの絶縁性を確保しながら、かつ、狭ピッチで並べることができる。また、電鍍成形品の製造工程において電鍍成形品の

表面に絶縁被膜が形成されているので、複数の電鍍成形品をその製造工程において重ね合わせることができ、電鍍成形品を精度よく、かつ、歩留まりよく重ね合わせることができる。

[0048] 前記絶縁被膜形成工程において前記電鍍成形品の表面を覆う絶縁被膜は、ドライフィルムレジストでもよく、電鍍成形品の表面に適用された液体レジストでもよい。前者によれば、絶縁被膜形成工程を簡略にすることができる。

[0049] 前記型枠を作製するには、前記導電性基材の表面に付与された絶縁性の型枠材料の一部に前記開口を設けて前記開口内に前記導電性基材の一部が露出させればよい（型枠作製工程）。また、前記絶縁被膜除去工程の後では、表面に前記絶縁被膜を形成された前記電鍍成形品を前記導電性基材から剥離すればよい。

[0050] 本発明に係る電鍍部品の製造方法のある実施態様は、前記絶縁被膜が、感光性被膜であって、
前記絶縁被膜除去工程が、
前記絶縁被膜形成工程の後に、前記電鍍成形品の位置を基準として前記絶縁被膜に光を照射し、前記電鍍成形品の表面の少なくとも一部にあたる領域を現像液に対して不溶化する露光工程と、
前記絶縁被膜に現像処理を行って不溶化されていない領域の前記絶縁被膜を除去する現像工程とを備えていることを特徴としている。かかる実施態様によれば、たとえばネガ型レジストとフォトリソグラフィ技術を用いて絶縁被膜を精度よくパターンニングすることができる。

[0051] 本発明に係る電鍍部品の製造方法の別な実施態様は、前記絶縁被膜が、感光性被膜であって、
前記絶縁被膜除去工程が、
前記絶縁被膜形成工程の後に、前記電鍍成形品の位置を基準として前記絶縁被膜に光を照射し、前記電鍍成形品の表面の少なくとも一部にあたる領域以外の領域を可溶化する露光工程と、

前記絶縁被膜に現像処理を行って可溶化された領域の前記絶縁被膜を除去する現像工程とを備えていることを特徴としている。かかる実施態様によれば、たとえばポジ型レジストとフォトリソグラフィ技術を用いて絶縁被膜を精度よくパターンニングすることができる。

[0052] 本発明に係る電鍍部品の製造方法のさらに別な実施態様は、前記導電性基材の表面に付与された絶縁性の型枠材料の一部に前記開口を設けて前記開口内に前記導電性基材の一部が露出した前記型枠を作製するとともに、前記型枠材料によって位置決めマーク作製の凹部又は凸部を形成する型枠作製工程を備え、前記電着工程において、前記開口内に前記電鍍成形品を作製するとともに前記位置決めマーク作製の凹部又は凸部によって凸状又は凹状の位置決めマークを作製し、前記露光工程においては前記位置決めマークの位置を基準にして光を照射する、ことを特徴としている。かかる実施態様によれば、電鍍成形品を作製したときに同時に作製された位置決めマークを基準として絶縁被膜をパターンニングすることができるので、電鍍成形品に対して絶縁被膜の位置出しを精度良く行える。

[0053] 本発明に係る電鍍部品の製造方法のさらに別な実施態様は、位置決めマークを有する前記導電性基材の表面に絶縁性の型枠材料を付与する型枠材料付与工程と、前記位置決めマークの位置を基準にして前記型枠材料の一部に前記開口を設けて前記開口内に前記導電性基材の一部が露出した前記型枠を作製する型枠作製工程と、を備え、前記露光工程においては前記位置決めマークの位置を基準にして光を照射する、ことを特徴としている。かかる実施態様によれば、導電性基材に設けた位置

決め孔を基準にして電鍍成形品を作製でき、また導電性基材に設けた位置決め孔を基準にして絶縁被膜をパターンニングすることができるので、電鍍成形品に対して絶縁被膜の位置出しを精度良く行える。

[0054] 本発明に係る電鍍部品の製造方法は、例えば電鍍成形品であるコンタクトの製造方法に用いることができる。

[0055] 本発明に係るコンタクトは、
電鍍法で形成するときの電圧印加方向に対して垂直な方向に弾性変形可能なバネ部、および前記バネ部によって外部導体と圧接可能な位置に配置された端子部を備えた電鍍成形品と、
前記電鍍成形品の、前記電圧印加方向に対して垂直な主面の少なくとも一部に形成された絶縁被膜と、
を有することを特徴としている。

[0056] 本発明のコンタクトにあつては、電鍍成形品の主面の少なくとも一部に絶縁被膜が形成されているので、複数枚の前記電鍍成形品と前記絶縁被膜とを交互に重ね合わせることで、複数の電鍍成形品の相互の絶縁性を保ちながら、電鍍成形品どうしを狭ピッチで並べることができる。なお、ここでいう主面とは、電鍍成形品の、電鍍時における電圧印加方向に対して垂直な面を指す。また、絶縁被膜とは、電鍍成形品の酸化膜などを含まないものである。

[0057] 本発明に係るコンタクトのある実施態様においては、電鍍成形品の片面において少なくとも一部に絶縁被膜が形成されていてもよく、電鍍成形品の両面において少なくとも一部に絶縁被膜が形成されていてもよい。

[0058] 本発明に係るコンタクトの別な実施態様にあつては、電鍍成形品の一部にだけ絶縁被膜を形成するようにしてもよい。例えば、電鍍成形品のうち絶縁被膜から露出した領域にはAuメッキなどのメッキを施してもよい。

[0059] また、絶縁被膜は、前記電鍍成形品のバネ部を除く領域に形成していてもよい。あるいは、絶縁被膜は、前記電鍍成形品の弾性変形時における応力集中箇所を除く領域に形成していてもよい。バネ部や応力集中箇所を除く領域

にだけ絶縁被膜を形成するようにすれば、絶縁被膜が電鍍成形品の弾性変形によって剥離したり、破損したりするのを防ぐことができる。

[0060] 本発明に係る電鍍部品は、電鍍法で形成するときの電圧印加方向に対して垂直な主面の少なくとも一部に絶縁被膜が形成されたことを特徴としている。本発明の電鍍部品にあつては、主面の少なくとも一部に絶縁被膜が形成されているので、複数枚の前記電鍍成形品と前記絶縁被膜とを交互に重ね合わせるにより、複数の電鍍成形品の相互の絶縁性を保ちながら、電鍍成形品どうしを狭ピッチで並べることができる。なお、ここでいう主面とは、電鍍時における電圧印加方向に対して垂直な面を指す。また、絶縁被膜とは、電鍍成形品の酸化膜などを含まないものである。

[0061] なお、本発明における前記課題を解決するための手段は、以上説明した構成要素を適宜組み合せた特徴を有するものであり、本発明はかかる構成要素の組合せによる多くのバリエーションを可能とするものである。

符号の説明

- [0062] 2 1 導電性基材
2 2 ドライフィルムレジスト
2 2 a 露光領域
2 2 b 型枠
2 3 キャビティ
2 4 凸部
2 5 コンタクト素子（電鍍成形品）
2 6 フレーム部
2 7 位置決めマーク
2 8 絶縁被膜
2 8 a 露光領域
2 9、4 1、5 1、5 2、5 3 コンタクト（電鍍部品）
3 1 位置決め孔
4 4 バネ部

4 6 a、4 6 b 可動接触片

請求の範囲

- [請求項1] 導電性基材の少なくとも一部が露出した開口を有する絶縁性の型枠の前記開口内において前記導電性基材の露出面に金属を電着させて電鍍成形品を作製する電着工程と、
- 前記導電性基材の表面から前記型枠を除去する型枠除去工程と、
- 前記電鍍成形品の表面を絶縁被膜で覆う絶縁被膜形成工程と、
- 前記電鍍成形品の表面の少なくとも一部に前記絶縁被膜を残して前記絶縁被膜を除去する絶縁被膜除去工程と、
- を有することを特徴とする電鍍部品の製造方法。
- [請求項2] 前記導電性基材の表面に付与された絶縁性の型枠材料の一部に前記開口を設けて前記開口内に前記導電性基材の一部が露出した前記型枠を作製する型枠作製工程と、
- 前記絶縁被膜除去工程の後、表面に前記絶縁被膜を形成された前記電鍍成形品を前記導電性基材から剥離する剥離工程と、
- を有することを特徴とする、請求項1に記載の電鍍部品の製造方法。
- [請求項3] 前記絶縁被膜形成工程において前記電鍍成形品の表面を覆う絶縁被膜は、ドライフィルムレジストであることを特徴とする、請求項1に記載の電鍍部品の製造方法。
- [請求項4] 前記絶縁被膜形成工程において前記電鍍成形品の表面を覆う絶縁被膜は、前記電鍍成形品の表面に適用された液体レジストであることを特徴とする、請求項1に記載の電鍍部品の製造方法。
- [請求項5] 前記絶縁被膜が、感光性被膜であって、
- 前記絶縁被膜除去工程が、
- 前記絶縁被膜形成工程の後に、前記電鍍成形品の位置を基準として前記絶縁被膜に光を照射し、前記電鍍成形品の表面の少なくとも一部にあたる領域を現像液に対して不溶化する露光工程と、
- 前記絶縁被膜に現像処理を行って不溶化されていない領域の前記絶縁被膜を除去する現像工程と、

を備えていることを特徴とする、請求項 1 に記載の電鍍部品の製造方法。

[請求項6] 前記絶縁被膜が、感光性被膜であって、
前記絶縁被膜除去工程が、
前記絶縁被膜形成工程の後に、前記電鍍成形品の位置を基準として前記絶縁被膜に光を照射し、前記電鍍成形品の表面の少なくとも一部にあたる領域以外の領域を可溶化する露光工程と、
前記絶縁被膜に現像処理を行って可溶化された領域の前記絶縁被膜を除去する現像工程と、
を備えていることを特徴とする、請求項 1 に記載の電鍍部品の製造方法。

[請求項7] 前記導電性基材の表面に付与された絶縁性の型枠材料の一部に前記開口を設けて前記開口内に前記導電性基材の一部が露出した前記型枠を作製するとともに、前記型枠材料によって位置決めマーク作製の凹部又は凸部を形成する型枠作製工程を備え、
前記電着工程において、前記開口内に前記電鍍成形品を作製するとともに前記位置決めマーク作製の凹部又は凸部によって凸状又は凹状の位置決めマークを作製し、
前記露光工程においては前記位置決めマークの位置を基準にして光を照射する、
ことを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の電鍍部品の製造方法。

[請求項8] 位置決めマークを有する前記導電性基材の表面に絶縁性の型枠材料を付与する型枠材料付与工程と、
前記位置決めマークの位置を基準にして前記型枠材料の一部に前記開口を設けて前記開口内に前記導電性基材の一部が露出した前記型枠を作製する型枠作製工程と、
を備え、
前記露光工程においては前記位置決めマークの位置を基準にして光

を照射する、

ことを特徴とする請求項5または6に記載の電鍍部品の製造方法。

[請求項9] 前記電鍍成形品が、コンタクトであることを特徴とする、請求項1に記載の電鍍部品の製造方法。

[請求項10] 電鍍法で形成するときの電圧印加方向に対して垂直な方向に弾性変形可能なバネ部、および前記バネ部によって外部導体と圧接可能な位置に配置された端子部を備えた電鍍成形品と、

前記電鍍成形品の、前記電圧印加方向に対して垂直な主面の少なくとも一部に形成された絶縁被膜と、

を有するコンタクト。

[請求項11] 前記電鍍成形品の一方の主面の少なくとも一部に前記絶縁被膜が形成されたことを特徴とする、請求項10に記載のコンタクト。

[請求項12] 前記電鍍成形品の両主面のそれぞれにおいて少なくとも一部に前記絶縁被膜が形成されたことを特徴とする、請求項10に記載のコンタクト。

[請求項13] 複数枚の前記電鍍成形品と前記絶縁被膜とが交互に重ねられたことを特徴とする、請求項10に記載のコンタクト。

[請求項14] 前記電鍍成形品の前記絶縁被膜から露出した領域にはメッキが施されていることを特徴とする、請求項10に記載のコンタクト。

[請求項15] 前記絶縁被膜は、前記電鍍成形品のバネ部を除く領域に形成されていることを特徴とする、請求項10に記載のコンタクト。

[請求項16] 前記絶縁被膜は、前記電鍍成形品の弾性変形時における応力集中箇所を除く領域に形成されていることを特徴とする、請求項10に記載のコンタクト。

[請求項17] 電鍍法で形成するときの電圧印加方向に対して垂直な主面の少なくとも一部に絶縁被膜が形成されたことを特徴とする電鍍部品。