

(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  
2012年9月20日(20.09.2012)



(10) 国際公開番号  
WO 2012/124167 A1

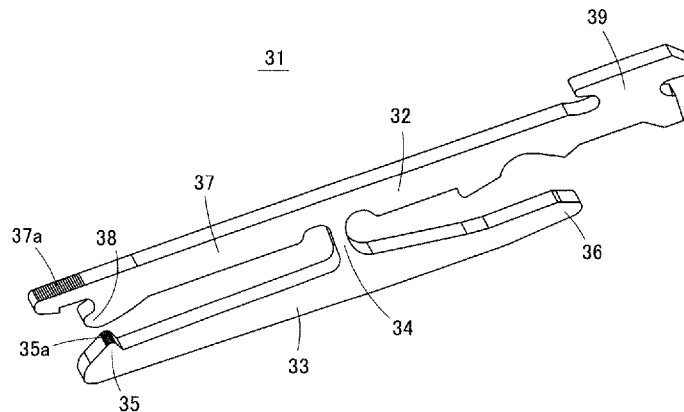
- (51) 国際特許分類:  
H01R 13/04 (2006.01) H01R 43/16 (2006.01)  
H01R 13/11 (2006.01) H01R 12/72 (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/057160
- (22) 国際出願日: 2011年3月24日(24.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2011-057073 2011年3月15日(15.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): オムロン株式会社 (OMRON Corporation) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 吉田 仁 (YOSHIDA, Hitoshi). 吉岡 秀和 (YOSHIOKA, Hidekazu). 鈴木 宜暁 (SUZUMURA, Takaaki). 小山次郎 (KOYAMA, Jiro).
- (74) 代理人: 田中 光雄, 外(TANAKA, Mitsuo et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号IMPビル 青山特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: CONTACT, AND METHOD OF MANUFACTURING METAL COMPONENT

(54) 発明の名称: コンタクト及び金属部品の製造方法

[図3]



(57) Abstract: A contact capable of reliably establishing an electrical connection and mechanical connection with another member is provided. A contact (31) is configured by linking a fixed piece (32) and a movable piece (33) in a substantially parallel arrangement by means of a linking part (34). A movable contact (35) for contacting a flexible printed board or the like is provided to the bottom surface of the tip of the movable piece (33), and an operable part (36) that is pressed by a cam and inclines the movable piece (33) is provided to the rear end of the movable piece (33). The front end of the fixed piece (32) is an engagement part (37) that engages with a connector housing. In the contact (31), the contact contacting surface (35a) that serves as the contacting surface of the movable contact (35) has a shape consisting of protrusions and recesses extending in the widthwise direction of the contact (31). The bottom surface of the engagement part (37) serves a pressing surface (37a), which is to say the contact surface that contacts the bottom surface of the housing, and the pressing surface (37a) also has a shape consisting of protrusions and recesses extending in the widthwise direction of the contact (31).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/124167 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

他部材との電氣的接触及び機械的接触を確実にに行わせることのできるコンタクトを提供する。コンタクト (31) は、ほぼ平行となった固定片 (32) と可動片 (33) を連結部 (34) で連結したものである。可動片 (33) の先端部下面には、フレキシブルプリント基板などに接触させるための可動接点部 (35) を設けてあり、可動片 (33) の後端部には、カム部で押して可動片 (33) を傾かせるための操作受け部 (36) を設けている。固定片 (32) の前端部はコネクタのハウジングに嵌合させるための嵌合部 (37) となっている。このコンタクト (31) において、可動接点部 (35) の接触面となる接点接触面 (35a) には、コンタクト (31) の幅方向に沿って延伸した凹凸形状が設けられている。また、嵌合部 (37) の下面は圧接面 (37a)、すなわちハウジングの底面に接触する接触面となっており、この圧接面 (37a) にもコンタクト (31) の幅方向に沿って延伸した凹凸形状が設けられている。

## 明 細 書

### 発明の名称：コンタクト及び金属部品の製造方法

#### 技術分野

[0001] 本発明はコンタクト及び金属部品の製造方法に関する。たとえば、ハウジングに組み込まれてコネクタを形成するコンタクトや、当該コンタクトの製造に用いることのできる金属部品の製造方法に関する。

#### 背景技術

[0002] 特許文献 1 には、図 1 (A) 及び図 1 (B) に示すような構造のコネクタが開示されている。このコネクタ 11 のハウジング 12 内には、2 種類のコンタクト（接続端子）が組み込まれる。図 2 に一方のコンタクト 21 を示す。このコンタクト 21 は、固定片 22 と可動片 23 がほぼ平行となっており、固定片 22 と可動片 23 とが両片 22、23 に垂直な連結部 24 により連結されている。可動片 23 の前端部下面には可動接点部 25 が設けられ、可動片 23 の後端部がコネクタ 11 のカム部 14 により作用を受ける操作受け部 26 となっている。また、固定片 22 の後部に形成された嵌合部 27 のうち連結部 24 に近い位置の上面には抜止め部 28 が突出し、固定片 22 の前端部下面には固定用脚部 29 が突出している。

[0003] コンタクト 21 は、図 1 (A) に示すように、ハウジング 12 の挿入孔 15 内に前方から挿入され、固定用脚部 29 の背面がハウジング 12 のベース 12a 前端に当たって止まる。嵌合部 27 はハウジング 12 のベース 12a と押え部 12b の間に圧入され、抜止め部 28 を押え部 12b の下面に嵌合させることによって嵌合部 27 の下面をベース 12a に圧接させ、抜け止めされる。また、コンタクト 21 の操作受け部 26 と嵌合部 27 との間には、カム部 14 が入り込んでいる。このカム部 14 は、操作レバー 13 で回転操作される。

[0004] そして、コネクタ 11 にフレキシブルプリント基板 16 を接続するときには、図 1 (B) に示すように、連結部 24 よりも前方において固定片 22 と

可動片 2 3 の間にフレキシブルプリント基板 1 6 を挿入する。ついで、操作レバー 1 3 を倒してカム部 1 4 を回転させ、カム部 1 4 で操作受け部 2 6 を押し上げる。操作受け部 2 6 を押し上げると、可動接点部 2 5 が下がってフレキシブルプリント基板 1 6 の上面に圧接される。フレキシブルプリント基板 1 6 は、こうして撓んだ状態で可動接点部 2 5 と固定片 2 2 との間に噛み込まれて保持される。また、可動接点部 2 5 がフレキシブルプリント基板 1 6 の電極パッドに圧接することで、コネクタ 1 1 とフレキシブルプリント基板 1 6 が電氣的に接続される。

[0005] しかし、コネクタ 1 1 は用途によっては振動を受ける場合がある。また、コンタクト 2 1 は掴んでいるフレキシブルプリント基板 1 6 によって引っ張り力を受ける場合もある。

そのため、このようなコネクタ 1 1 においては、コンタクト 2 1 がハウジングから抜けて徐々に緩んでくるおそれを払拭することができない。

[0006] また、このコンタクト 2 1 は、可動接点部 2 5 をフレキシブルプリント基板 1 6 の電極パッドに圧接させるだけでフレキシブルプリント基板 1 6 と電氣的に接続しているので、可動接点部 2 5 と電極パッドとの電氣的な接触を安定させることが要求される。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0007] 特許文献1：特開 2 0 1 0 - 8 6 8 7 8 号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は、上記のような技術的課題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、他部材との電氣的接触及び機械的接触を確実に行わせることのできるコンタクトを提供することにある。また、当該コンタクトを含む金属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

- [0009] 本発明に係るコンタクトは、他部材との接触部に、凹条又は凸条の少なくとも一方からなる凹凸形状を設けたことを特徴としている。
- [0010] 本発明のコンタクトにあっては、他部材との接触部に凹凸形状を設けているので、他部材との接触圧を高めることができる。よって、電氣的接触及び機械的接触を確実にすることができる。すなわち、他部材との接触部、たとえば接点部に凹凸形状を設けてあれば、他部材の電極表面の汚れや酸化膜を凹凸形状によって破壊し、その下の電極を露出させることができ、電氣的接触の信頼性を向上させることができる。また、他部材との接触部、たとえば圧接部に凹凸形状を設けてあれば、コンタクトを他部材に嵌合させたときに他部材との摺動抵抗が高くなり、コンタクトが緩んだり抜けたりするのを防ぐことができる。
- [0011] 本発明に係るコンタクトのある実施態様は、前記他部材との接触部が接点部であって、前記凹凸形状は、当該接点部の押圧方向及びワイピング方向に垂直な方向に延伸している。かかる実施態様では、凹凸形状の凸条が他部材の電極などに線状に当接し、線状に当接している方向と直交する方向へワイピングされる。よって、線状に当接した凸条がそれと直交する方向へ移動して電極表面を面状にワイピングするので、電極パッドの表面の汚れや酸化膜を効率よく破壊することができ、接点部の接触信頼性をより一層向上させることができる。
- [0012] 本発明に係るコンタクトの別な実施態様は、前記他部材との接触部が他部材への圧接面であって、前記凹凸形状は、前記他部材への挿入方向に垂直な方向に延伸している。かかる実施態様によれば、挿入方向と凹凸形状の延びている方向とが直交しているので、コンタクトが挿入方向に動きにくく、コンタクトの抜けや緩みを防止することができる。
- [0013] 本発明に係るコンタクトのさらに別な実施態様は、幅が $250\mu\text{m}$ 以下であって、前記凹凸形状を構成する凸条の先端が湾曲している。かかる実施態様によれば、凹凸形状の接触圧を非常に高くすることができる。
- [0014] 本発明に係るコンタクトのさらに別な実施態様は、幅が $250\mu\text{m}$ 以下で

あって、前記凹凸形状を構成する凸条又は凹条が幅方向の一端から他端まで連続している。かかる実施態様によれば、凸条又は凹条が端から端まで連続しているため、他部材との接触が安定し、コンタクトが傾いたりしにくくなる。

[0015] 本発明に係るコンタクトのさらに別な実施態様は、電鍍法によって作製する際に、前記凹凸形状を設けられている。かかる実施態様によれば、パンチ加工によってコンタクトを作製する場合にくらべてきれいな凹凸形状を作製することができる。

[0016] 本発明に係る金属部品の第1の製造方法は、電極板の表面にレジスト膜を形成する工程と、縁の少なくとも一部に微細な凹凸が描かれたマスクパターンを有するフォトマスクを用いて前記レジスト膜に露光する工程と、前記レジスト膜を現像して前記レジスト膜に成形用開口をあける工程と、前記成形用開口内に電鍍法によって電鍍材料を堆積させて賦形する工程とを有している。ここでいう縁とは、内周側の縁であってもよく、外周側の縁であってもよい。本発明の第1の製造方法によれば、フォトマスクに形成されたマスクパターンの凹凸によって金属部品の表面に凹凸形状を作製することができる。また、フォトマスクに任意の形状をデザインすることによって金属部品に所望の凹凸パターンを形成することができる。

[0017] 本発明に係る金属部品の第2の製造方法は、電極板の表面にレジスト膜を形成する工程と、前記レジスト膜とフォトマスクとの間に微粒子群を分布させた状態で、前記レジスト膜に露光する工程と、前記レジスト膜を現像して前記レジスト膜に成形用開口をあける工程と、前記成形用開口内に電鍍法によって電鍍材料を堆積させて賦形する工程とを有している。本発明の第2の製造方法によれば、高価なフォトマスクを用いずに金属部品に凹凸形状を作製することができ、金属部品の製造コストを安価にできる。

[0018] 本発明に係る金属部品の第3の製造方法は、表層部に微粒子層を有するドライフィルムレジストを電極板の表面に配設する工程と、前記レジスト膜に露光及び現像を行って前記レジスト膜に成形用開口をあける工程と、前記成

形用開口内に電鍍法によって電鍍材料を堆積させて賦形する工程とを有している。ドライフィルムの表層部の微粒子層としては、ドライフィルムの製造工程及び流通工程において密着防止のためにドライフィルムレジストの表面に貼られている滑剤入りの保護フィルムを用いることができる。本発明の第3の製造方法によれば、高価なフォトマスクを用いずに金属部品に凹凸形状を作製することができ、またドライフィルムレジストの保護フィルムを利用できるので、金属部品の製造コストを安価にできる。

[0019] 本発明に係る金属部品、特にコンタクトは、本発明に係る金属部品の第1-第3の製造方法により、凹条又は凸条の少なくとも一方からなる凹凸形状を表面に設けられたものである。係る金属部品又はコンタクトでは、電鍍法によって製造される金属部品の表面に、簡単な方法で微細な凹凸形状を付与することができる。

[0020] 本発明に係るコネクタは、本発明に係るコンタクトをハウジング内に納めたことを特徴としている。係るコネクタによれば、コンタクトをハウジング内にしっかりと組み込むことができ、コンタクトがハウジングから抜けにくくなる。また、フレキシブルプリント基板などの電極パッドとの電氣的接触の信頼性も向上する。

[0021] 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わ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。

### 図面の簡単な説明

- [0022] [図1]図1(A)及び図1(B)は、従来のコネクタを示す断面図である。
- [図2]図2は、図1のコネクタに用いられているコンタクトの斜視図である。
- [図3]図3は、本発明の一実施形態によるコンタクトの、上下反転した状態の斜視図である。
- [図4]図4(A)は、図3に示すコンタクトの接点部を示す拡大斜視図である。図4(B)は、図3に示すコンタクトの嵌合部を示す拡大斜視図である。
- [図5]図5(A)は、図3のコンタクトを用いたコネクタの断面図である。図

5 (B) は、当該コネクタにフレキシブルプリント基板を接続した状態を示す断面図である。

[図6] 図6 (A)、図6 (B) 及び図6 (C) は、凹凸形状を設ける種々の面を示す断面図である。

[図7] 図7 (A)、図7 (B) 及び図7 (C) は、図3に示すコンタクトの作用説明図である。

[図8] 図8 は、プレスにより打ち抜かれた金属部品の断面を示す。

[図9] 図9 (A) は、幅方向に沿って端から端まで連続的に延びた断面円弧状の凸条により構成された凹凸パターンを表した斜視図である。図9 (B) は、図8の切断面を模式的に表した斜視図である。

[図10] 図10 (A) - 図10 (C) は、円弧状断面の凹凸形状を有する金属部品を製造するための第1の製造方法を示す概略図である。

[図11] 図11 (A) - 図11 (C) は、円弧状断面の凹凸形状を有する金属部品を製造するための第1の製造方法を示す概略図であって、図10 (C) の続図である。

[図12] 図12 (A) - 図12 (D) は、円弧状断面の凹凸形状を有する金属部品を製造するための第1の製造方法を示す概略図であって、図11 (C) の続図である。

[図13] 図13 は、レジストの表面に分散させた微粒子を示す。

[図14] 図14 は、金属部品の第1の製造方法により形成されたレジストの凹凸パターンを示す。

[図15] 図15 は、微粒子の粒子径と金属部品に形成される凹凸形状のストライプ径との関係を示す図である。

[図16] 図16 (A) - 図16 (C) は、円弧状断面の凹凸形状を有する金属部品を製造するための第2の製造方法を示す概略図である。

[図17] 図17 (A) 及び図17 (B) は、円弧状断面の凹凸形状を有する金属部品を製造するための第2の製造方法を示す概略図であって、図16 (C) の続図である。

[図18] 図18(A)－図18(C)は、円弧状断面の凹凸形状を有する金属部品を製造するための第2の製造方法を示す概略図であって、図17(B)の続図である。

[図19] 図19は、金属部品の第2の製造方法により形成されたレジストの凹凸パターンを示す。

[図20] 図20は、図19のX部を拡大して示す。

[図21] 図21(A)－図21(C)は、円弧状断面の凹凸形状を有する金属部品を製造するための第3の製造方法を示す概略図である。

[図22] 図22(A)－図22(D)は、円弧状断面の凹凸形状を有する金属部品を製造するための第3の製造方法を示す概略図であって、図21(C)の続図である。

[図23] 図23は、本発明に係る別なコネクタを示す外観斜視図である。

[図24] 図24は、図23のコネクタの断面図である。

[図25] 図25は、図23のコネクタとバッテリーとの接続状態を示す図であり、図25(A)は接続前の状態の断面図、図25(B)は接続後の状態の断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0023] 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。

[0024] (コンタクトの構造)

図3は、本発明の一実施形態によるコンタクト31の斜視図であって、上下を反転させた状態で表している。このコンタクト31は、電鋳法によって作製される微小な接続端子である。図4(A)及び図4(B)は、コンタクト31の一部を拡大した図である。また、図5(A)は当該コンタクト31を組み込んだコネクタ51の断面図、図5(B)はフレキシブルプリント基板46を接続されたコネクタ51の断面図である。

[0025] コンタクト31は、固定片32と可動片33がほぼ平行となっており、固

定片 3 2 と可動片 3 3 とが両片 3 2、3 3 にほぼ垂直な連結部 3 4 により一体に連結されている。可動片 3 3 の前端部下面には三角形をした可動接点部 3 5 が突出し、可動片 3 3 の後端部はコネクタ 5 1 のカム部より作用を受ける操作受け部 3 6 となっている。また、固定片 3 2 の前端部は、コンタクト 3 1 をハウジング 5 2 の挿入孔に納めたときに、ハウジングと嵌合する嵌合部 3 7 となっている。また、嵌合部 3 7 の上面からは突起部 3 8 が突出している。固定片 3 2 の後端部下面には固定用脚部 3 9 が突出している。

[0026] 可動接点部 3 5 のうちフレキシブルプリント基板の電極パッドに圧接する接触面、すなわち可動接点部 3 5 の下面に位置する接点接触面 3 5 a には、図 4 (A) に示すように、可動接点部 3 5 の押圧方向 P とワイピング方向 W に垂直な方向に沿って延びた複数本の凸条 4 1 a 又は凹条 4 1 b からなる凹凸形状 4 1 が形成されている。この凹凸形状 4 1 は、一般的にはコンタクト 3 1 の幅方向に沿って一端から他端まで連続して延びた複数本の凸条又は凹条となる。

[0027] また、嵌合部 3 7 のハウジングと接する面、すなわち下面に位置する圧接面 3 7 a には、図 4 (B) に示すように、嵌合部 3 7 の圧入方向 S に垂直な方向に延びた複数本の凸条 4 2 a 又は凹条 4 2 b からなる凹凸形状 4 2 が形成されている。この凹凸形状 4 2 も、一般的にはコンタクト 3 1 の幅方向に沿って一端から他端まで連続して延びた複数本の凸条又は凹条となる。なお、凹凸形状は、コンタクトの形状をなすようなものではなく、微小なコンタクトと比べても微小なサイズのものである。

[0028] (コネクタの構造)

図 5 (A) 及び図 5 (B) に示すコネクタ 5 1 は、コンタクト 3 1 を組み込んだものである。このコネクタには、2 種類のコンタクトがそれぞれ複数本組み込まれている。一方のコンタクトは、上記コンタクト 3 1 である。他方のコンタクトは、図 1 に示したコンタクト 2 1 において、図 3 のコンタクト 3 1 と同様に、その可動接点部 2 5 の接点接触面に凹凸形状 4 1 を設け、またその嵌合部 2 7 の圧接面に凹凸形状 4 2 を設けたものである。

[0029] コネクタ 5 1 は、両コンタクトに凹凸形状 4 1、4 2 を設けた点を除けば、特許文献 1 に開示されたコネクタとほぼ同様であってよい。したがって、コネクタ 5 1 については、図 5 (A) 及び図 5 (B) を参照して簡単に説明する（ここに記載していない点については特許文献 1 の記載を援用する。）。

[0030] コンタクト 3 1 は、図 5 (A) に示すように、ハウジング 5 2 の挿入孔 5 5 内に後方から挿入され、固定用脚部 3 9 の前面がハウジング 5 2 のベース 5 2 a 後端に当たって止まる。嵌合部 3 7 はハウジング 5 2 内に圧入され、嵌合部 3 7 の下面に設けられた圧接面 3 7 a (凹凸形状 4 2) がベース 5 2 a の上面に圧接し、コンタクト 3 1 が抜け止めされる。また、コンタクト 3 1 の操作受け部 3 6 と固定片 3 2 の間には、カム部 5 4 が入り込んでいる。このカム部 5 4 は、操作レバー 5 3 で回転操作される。

[0031] そして、コネクタ 5 1 にフレキシブルプリント基板 4 6 を接続するときには、図 5 (B) に示すように、連結部 2 4 よりも前方において固定片 2 2 と可動片 2 3 の間にフレキシブルプリント基板 4 6 を挿入する。ついで、操作レバー 5 3 を倒してカム部 5 4 を回転させ、カム部 5 4 で操作受け部 3 6 を押し上げる。操作受け部 3 6 を押し上げると、可動接点部 3 5 が下がってフレキシブルプリント基板 4 6 の上面に圧接する。フレキシブルプリント基板 4 6 は、こうして撓んだ状態で可動接点部 3 5 と突起部 3 8 との間に噛み込まれて保持される。また、可動接点部 3 5 がフレキシブルプリント基板 4 6 の電極パッドに圧接することで、コネクタ 5 1 とフレキシブルプリント基板 4 6 が電氣的に接続される。

[0032] なお、図 3 に示した接点接触面 3 5 a (凹凸形状 4 1) の位置や圧接面 3 7 a (凹凸形状 4 2) の位置は、一例であって、適宜変更されるものである。すなわち、コンタクト 3 1 を組み込むコネクタなどの構造や種類によって可動接点部 3 5 や接点接触面 3 5 a の位置が変化するので、凹凸形状 4 1 の位置もそれに応じて変化する。また、ハウジングの形状やコンタクト 3 1 のハウジングへの組込み方によってコンタクト 3 1 の圧接面 3 7 a の位置も変

化するので、凹凸形状 4 2 の位置もそれに応じて変化する。したがって、凹凸形状 4 1、4 2 は、図 6 (A) のように曲面の上に設けられる場合もあり、図 6 (B) のように平面の上に設けられる場合もあり、図 6 (C) のように盛り上がった平面の上に設けられる場合もある。

[0033] また、上記コンタクト 3 1 は、コネクタのほか、リレーやスイッチのターミナルなどに使用することもできるものである。

[0034] (コンタクトの作用効果)

つぎに、コンタクト 3 1 に凹凸形状 4 1、4 2 を設けることによる効果を説明する。このコンタクト 3 1 では、可動接点部 3 5 の接触面に凹凸形状 4 1 を形成しているので、可動接点部 3 5 の接触圧が凸条 4 1 a の先端に集中し、可動接点部 3 5 の接触圧が大きくなり、可動接点部 3 5 の接触信頼性が向上する。また、可動接点部 3 5 に凹凸形状 4 1 を設けていると、フレキシブルプリント基板 4 6 の電極パッド表面に生じている汚れや酸化膜が凸条 4 1 a によって破壊され、露出させた電極パッドの金属面に可動接点部 3 5 を接触させることができ、可動接点部 3 5 の接触信頼性が向上する。特に、図 7 (A) に示すように、凹凸形状 4 1 が可動接点部 3 5 の押圧方向 P 及びワイピング方向 W に垂直な方向に延びている場合には、凸条 4 1 a が電極パッド 6 1 に線状に当接して線状に当接している方向と直交する方向へワイピングされる。よって、線状に当接した凸条 4 1 a がそれと直交する方向へ移動して電極パッドの表面を面状にワイピングするので、電極パッドの表面の汚れや酸化膜を効率よく破壊することができ、可動接点部 3 5 の接触信頼性をより一層向上させることができる。

[0035] また、このコンタクト 3 1 では、ハウジング 5 2 と接している圧接面 3 7 a に、コンタクト 3 1 の挿入方向と直交する方向に延びた凹凸形状 4 2 を設けているので、圧接面 3 7 a とハウジング 5 2 との接触面積を小さくできる。よって、圧接面 3 7 a (あるいは凹凸形状 4 2) の接触圧を高めることができる。その結果、たとえば図 7 (B) に示すように、相手部材 6 2 の挿入孔 6 3 にコンタクト 3 1 を圧入する場合、コンタクト 3 1 とハウジング 5 2 と

の間の摺動抵抗を大きくしてコンタクト31の保持力を高めることができ、コンタクト31が緩んでハウジング52から抜けにくくなる。特に、振動やフレキシブルプリント基板46からの引っ張り力によるコンタクト31の緩みを低減させることができる。

この効果を得るためには、図7(B)に示すように嵌合部37の全面に凹凸形状42を設ける必要はなく、図7(C)に示すように、嵌合部37の一部の面だけに凹凸形状42を設けていてもよい。

[0036] (凹凸形状について)

つぎに、好ましい凹凸形状について説明する。コンタクトは、一般に、金属板を打ち抜くことによって作製されることが多い。プレスにより金属板から打ち抜いたときの断面の顕微鏡写真を図8に示す。金属板をプレスで打ち抜いたときの断面には、筋状の剪断面と組織が潰れたような破断面とが表れていて、剪断面の筋が破断面で途切れている。ここで、金属板の厚みをD1、剪断面の長さ(厚み)をD2とすると、一般的には、 $D2/D1$ の値が $1/2$ 以上 $1/3$ 以下である。このようなプレスによる断面をコンタクトの接触面として使用した場合には、相手部材に接触したときにコンタクトが片当たりして傾く。また、相手部材との接触も不安定になる。そのため、プレスによる断面はコンタクトの接触面としては好ましくない。

[0037] そこで、種々の凹凸形状のうち望ましい凹凸形状を模索した結果、コンタクトの幅が $250\mu\text{m}$ 以下であって、幅方向の一端(一方側面)から他端(他方側面)まで連続した、表面が円弧状又は断面が半円状の凹凸形状が好ましいとの結論に達した。以下、その理由を説明する。

[0038] まず、図9(A)に示すように、表面が円弧状(断面半円状)の凸条71が端から端まで延びていて、それが平均ピッチsで並んだ凹凸形状を有する接触面を考えた。これをモデルM1という。また、図9(B)に示すように、V溝状の凹条72(あるいは、断面が台形状の凸条)が平均ピッチsで並び、一方の端部では表面73が平坦になった接触面を考えた。これをモデルM2という。モデルM2は、図8のようなプレスによる断面をモデル化した

ものである。また、図9（C）は、拙速面が平滑な場合である。これをモデルM3という。

[0039] ついで、これらのモデルM1-M3について、それぞれの接触圧を計算した。

図9（A）のような円弧状の凹凸形状を有するモデルM1では、線接触のために接触圧が大きくなるので、ヘルツ（Hertz）理論（たとえば、NACHI-BUSINESS news, Vol. 10D1, June 2006; 株式会社不二越 開発本部 開発企画部 2006年6月20日発行）を用いて接触圧を計算した。

円弧状の凸条が1本であれば、凸条（円筒）と平面の接触時の面圧は次の数式1で表される。

[数1]

$$P_m = 0.418 \times \sqrt{E} \times \sqrt{\frac{F}{t} \times \frac{1}{R}} \quad \dots \text{ (数式1)}$$

ここで、 $P_m$ ：接触圧

$F$ ：荷重（加圧力）

$E$ ：縦弾性係数

$t$ ：板厚

$R$ ：凸条の表面の曲率半径

である。

[0040] しかし、モデルM1では、複数本の円弧状の凸条を考えているので、上記数式1は、次の数式2のように修正される。

[数2]

$$\begin{aligned} P_m &= 0.418 \times \sqrt{E} \times \sqrt{\frac{f}{t} \times \frac{1}{R}} \\ &= 0.418 \times \sqrt{E} \times \sqrt{\frac{s}{L} \times \frac{F}{t} \times \frac{1}{R}} \quad \dots \text{ (数式2)} \end{aligned}$$

ここで、 $P_m$ ：接触圧

F : 荷重  
 E : 縦弾性係数  
 t : 板厚  
 R : 凸条の表面の曲率半径  
 f : 凸条 1 本当たりにかかる力  
 n : 凸条の本数  
 L : 接触幅  
 s : 凹凸の平均ピッチ

であって、 $f = F / n$ 、 $L = n \times s$  である。

[0041] つぎに、図 9 (B) のような台形の凸条を有するモデル M2 では面接触となるので、単純に表面積で計算した。モデル M2 では、V 溝の面積割合は最大で 10% とし、剪断面の割合  $D2 / D1$  は 30% とした。用いた計算式は、つぎの数式 3 である。

[数3]

$$\begin{aligned}
 P_m &= \frac{1}{30\%} \times \frac{1}{90\%} \times \frac{F}{L \times t} \\
 &= 3.7 \times \frac{F}{L \times t} \quad \dots \text{(数式 3)}
 \end{aligned}$$

ここで、 $P_m$  : 接触圧

F : 荷重

t : 板厚

L : 接触幅

である。

[0042] つぎに、図 9 (C) のように平らなモデル M3 では、つぎの数式 3 で計算した。これは、モデル M2 において、V 溝の面積割合を 0% とし、剪断面の割合を 100% とした場合にあたる。

[数4]

$$P_m = \frac{F}{L \times t} \quad \dots \text{ (数式 4)}$$

ここで、 $P_m$  : 接触圧

$F$  : 荷重

$t$  : 板厚

$L$  : 接触幅

である。

[0043] 上記数式 2-4 を用いて、モデル M1-M3 のそれぞれの接触圧  $P$  を計算した。計算を行うにあたっては、各条件を統一した。条件 1 はつぎの通りである。

凹凸の平均ピッチ  $s$  : 0.1 mm

荷重 (加圧力)  $F$  : 100 gf

接触幅  $L$  : 0.05 mm

板厚  $t$  : 0.1 mm

曲率半径  $R$  : 0.002 mm

ヤング率とポアソン比については、コネクタ材料として最も多く用いられる「りん青銅」の値を使用した。

ヤング率  $E = 1.2 \times 10^5$  [N/mm<sup>2</sup>]

ポアソン比 = 0.3

この条件 1 は、大きな接触力を想定した条件である。この結果は次の表 1 の通りであった。

[表1]

(表1)

モデル	計算値 [N/mm <sup>2</sup> ]	比
M1 (円弧状)	45000	231.3
M2 (V溝)	725	3.7
M3 (平坦面)	196	1

[0044] また、小さな接触力を想定した条件2はつぎの通りである。

凹凸の平均ピッチ  $s$  : 0.004 mm

荷重 (加圧力)  $F$  : 10 gf

接触幅  $L$  : 10 mm

板厚  $t$  : 0.25 mm

曲率半径  $R$  : 0.025 mm

ここでもヤング率とポアソン比については、コネクタ材料として最も多く用いられる「りん青銅」の上記値を使用した。

この結果は次の表2の通りであった。

[表2]

(表2)

モデル	計算値 [N/mm <sup>2</sup> ]	比
M1 (円弧状)	36.3	925.1
M2 (V溝)	0.1	3.7
M3 (平坦面)	0.04	1

[0045] 上記表1、表2の結果から分かるように、接触圧が小さい場合でも接触圧が大きな場合でも（したがって、それらの中間でも）、円弧状の凸条を有するモデルM1が他のモデルに比べて非常に大きな接触圧を発生させることが分かる。

[0046] 別な計算でも、モデルM3の接触圧を1とした場合、 $s = 8 \mu\text{m}$ のピッチでV溝を形成したモデルM2の接触圧はその3.7倍であった。また、半径0

.  $3\ \mu\text{m}$ の円弧状の凸条を  $s = 4.1\ \mu\text{m}$ のピッチで設けたモデルM1の接触圧は、モデルM3の182倍であり、半径  $4\ \mu\text{m}$ の円弧状の凸条を  $s = 8\ \mu\text{m}$ のピッチで設けたモデルM1の接触圧は、モデルM3の71倍であった。ヘルツの式によれば、円弧状の凸条によって構成された凹凸形状接触圧は、プレスにより形成された部品の接触圧よりも大きくなる。

[0047] (金属部品の第1の製造方法)

以上述べたように、コンタクトの凹凸形状は  $25\ \mu\text{m}$ 以下の幅の金属板に対して端から端まで連続的に形成された断面半円弧状の凸条を有するものが好ましい。このような凹凸形状を有するコンタクト、一般的に言えば金属板は、以下のようにして電鍍法で作製することができる。

[0048] 電鍍法による金属部品の第1の製造方法を図10(A)－図10(C)、図11(A)－図11(C)及び図12(A)－図12(D)に示す。ここで、図10(A)、図10(B)、図11(B)、図11(C)、図12(B)及び図12(C)は断面図である。

図10(C)は図10(B)の平面図である。図11(A)は図11(B)に示すフォトマスクの下面図である。図12(A)は図12(B)の平面図である。図12(D)は金属部品の斜視図である。

[0049] 第1の製造方法では、まず図10(A)に示すように、電鍍用の電極板101の上面にネガ型レジストを塗布してレジスト膜102を形成する。電極板101は、導電性を有する基板であって、金属板、導電性物質からなる板、あるいは非導電性材料からなる板の表面に導電性物質をコーティングしたものである。ついで、図10(B)及び図10(C)に示すように、レジスト膜102の上面に微粒子103を適当な密度で分布させて微粒子層を形成する。微粒子103を分布させる領域は、レジスト膜102の上面の全体であってもよく、一部分であってもよい。また、微粒子としては、金属微粒子やセラミック微粒子のように光を遮蔽するものであってもよく、ガラス粒子のように光を散乱させる透明体であってもよい。微粒子層は、微粒子を含んだ透明なシートをレジスト膜102の上面に貼ってもよく、レジスト液に分

散させた微粒子をレジスト膜 102 の上面に塗布してもよく、粉状の微粒子（粉体）をレジスト膜 102 の上面に散布してもよい。

[0050] この後、図 11 (B) に示すように、表面に微粒子層を形成されたレジスト膜 102 の上にフォトマスク 104 を重ねる。フォトマスク 104 の下面には、図 11 (A) に示すようなマスクパターン 105（遮光領域）が形成されている。このマスクパターン 105 には周辺に微細な凹凸を設計しておく必要がないので、マスクコストを抑えることができる。図 11 (B) のようにフォトマスク 104 を通してレジスト膜 102 に露光すると、マスクパターン 105 の設けられていない領域ではフォトマスク 104 を光が透過してレジスト膜 102 が露光される。同時に、フォトマスク 104 を透過した光は微粒子 103 によっても遮蔽されるので、図 11 (A) のようにマスクパターン 105 の縁が滑らかであっても、レジスト膜 102 の遮光領域の縁に凹凸が生じる。

[0051] ネガ型レジストを用いた場合には、露光領域のレジストは不溶化される。図 11 (C) では、不溶性のレジストは実線のハッチングで表し、可溶性のレジストは破線のハッチングで表している。よって、微粒子 103 を除去した後でレジスト膜 102 を現像すると、図 12 (A) 及び (B) に示すように、露光領域のレジスト膜 102 だけを残して遮光領域のレジスト膜 102 が除去され、レジスト膜 102 内にキャビティ 106 が開口される。このとき、微粒子 103 の影によってキャビティ 106 の壁面には、上下方向に延びた円弧状断面の凹凸パターン 107 ができる。

[0052] この後、図 12 (C) に示すように、電鍍法によりレジスト膜 102 のキャビティ 106 内に電鍍材料 108 を成長させて所定形状に成形する。用いる電鍍材料 108 は、Ni、Co、Fe、Cu、Mn、Sn、Zn のいずれかを主成分とするものであって、これらの合金であってもよい。電鍍材料 108 が十分な厚みに成長したら、電鍍工程を完了する。

[0053] ついで、剥離液によってレジスト膜 102 を除去する。こうして、図 12 (D) に示すような金属部品 109 が得られる。この金属部品 109 は、た

例えばコンタクトであって、外周面の全体又は一部には金属部品 109 の幅方向に沿って端から端まで連続的に延びた凹凸形状 41、42 が形成されている。

[0054] このようにして電鍍法で金属部品 109 と凹凸形状 41、42 を成形すれば、簡略な形状のマスクパターンを用いることができるので、製造コストを安価にできる。

[0055] 図 13 は、直径 28  $\mu\text{m}$  の微粒子をレジスト膜の表面に塗布したときの状態を撮影した顕微鏡写真である。図 14 は、この微粒子層を通して露光及び現像を行ったネガ型レジスト膜を撮影した SEM 写真である。キャビティの壁面にストライプ状の凹凸パターンが形成されていることが分かる。

[0056] 図 15 は、微粒子の粒子径を 0  $\mu\text{m}$  ~ 約 30  $\mu\text{m}$  の範囲で変化させたとき（ただし、粒子径が 0  $\mu\text{m}$  とは、微粒子が存在しない場合である。）、レジスト膜の壁面に形成される凹凸パターンのピッチがどのように変化するかを実測した結果を表している。この測定結果によれば、凹凸パターンのピッチと粒子径がほぼ比例していることが分かる。よって、粒子径を調整することによってほぼ所望のピッチの凹凸形状 41、42 を得ることができる。

[0057] （金属部品の第 2 の製造方法）

電鍍法による金属部品の第 2 の製造方法を図 16 (A) - 図 16 (C)、図 17 (A)、図 17 (B) 及び図 18 (A) - 図 18 (C) に示す。ここで、図 16 (A)、図 17 (A)、図 17 (B) 及び図 18 (B) は断面図である。図 16 (B) は図 16 (A) の平面図である。図 16 (C) は図 17 (A) に示すフォトマスクの下面図である。図 18 (A) は図 18 (B) の平面図である。図 18 (C) は金属部品の斜視図である。

[0058] 第 2 の製造方法では、ドライフィルムレジストを用いる。一般に、ドライフィルムレジストは基材フィルムの上に貼られ、さらにドライフィルムレジストの上には保護フィルムが貼られており、このように基材フィルム - ドライフィルムレジスト - 保護フィルムという 3 層構造の状態で行われている。しかも、ドライフィルム製作工程でロール巻き取り時の密着を防止するため

、保護フィルムには滑剤と呼ばれる微粒子が混入されている。このドライフィルムレジストを使用するときには、基材フィルムを剥がして電極板などの基材に貼り付けて使用される。

- [0059] 本発明に係る第2の製造方法では、まず図16(A)及び図16(B)に示すように、基材フィルムを剥がしたドライフィルムレジスト111を、電鍍用の電極板101の上面に密着させて貼り付ける。よって、電極板101の上面にドライフィルムレジスト111を設けたとき、その上では透明な保護フィルム112中に滑剤113(微粒子)が分布している。
- [0060] この後、図17(A)に示すように、保護フィルム112の上にフォトマスク104を重ねる。フォトマスク104の下面には、図16(C)に示すようなマスクパターン105(遮光領域)が形成されている。図17(A)のようにフォトマスク104及び保護フィルム112を通してドライフィルムレジスト111に露光すると、滑剤113により遮光されるので、図16(C)のようにマスクパターン105の縁が滑らかであっても、保護フィルム112の遮光領域の縁に凹凸が生じる。
- [0061] ネガ型の保護フィルム112を用いている場合には、図17(B)のように露光領域のレジストは不溶化される。よって、保護フィルム112を剥がした後でレジスト膜102を現像すると、図18(A)及び(B)に示すように、露光領域の112だけを残して遮光領域の保護フィルム112が除去され、保護フィルム112内にキャビティ106が開口される。このとき、113の影によってキャビティ106の壁面には、上下方向に延びた円弧状断面の凹凸パターン107ができる。
- [0062] この後、電鍍法によってキャビティ106内に電鍍材料を堆積させて所定厚み(幅)に成長させると、図18(C)に示すような金属部品109が製造される。
- [0063] このようにして電鍍法でも、簡略な形状のマスクパターンを用いることができるので、製造コストを安価にできる。
- [0064] 図19は第2の製造方法により製造された金属部品の端面を撮影したSE

M写真である。また、図20は、図19のX部を拡大した写真である。これは、ドライフィルムレジストの上に保護フィルムを残したままで露光及び現像を行い、電鍍法により金属部品を製造したものであり、保護フィルムの滑剤によって生じた凹凸形状が示されている。

[0065] (金属部品の第3の製造方法)

電鍍法による金属部品の第3の製造方法を図21(A)－図21(C)及び図22(A)－図22(D)に示す。ここで、図21(A)、図21(C)、図22(A)及び図22(C)は断面図である。図21(B)は図21(C)に示すフォトマスクの下面図である。図22(B)は図22(C)の平面図である。図22(D)は金属部品の斜視図である。

[0066] 第3の製造方法では、まず図21(A)に示すように、電鍍用の電極板101の上面にネガ型レジストを塗布してレジスト膜102を形成する。ついで、図21(C)に示すように、レジスト膜102の上にフォトマスク104を重ねる。フォトマスク104の下面には、図21(B)に示すようなマスクパターン105(遮光領域)が形成されている。

このマスクパターン105には、外周の一部又は全体に微細な凹凸115がデザインされている。なお、図21(B)では凹凸115は誇張して描いているが、マスクパターン105の大きさと比較しても凹凸115は微細なパターンである。図21(C)のようにフォトマスク104を通してレジスト膜102に露光すると、マスクパターン105の設けられていない領域ではフォトマスク104を光が透過してレジスト膜102が露光される。

[0067] ネガ型レジストを用いた場合には、図22(A)に示すように、露光領域のレジストは不溶化される。よって、レジスト膜102を現像すると、図22(B)及び(C)に示すように、露光領域のレジスト膜102だけを残して遮光領域のレジスト膜102が除去され、レジスト膜102内にキャビティ106が開口される。このときキャビティ106の壁面には、マスクパターン105の凹凸115により、上下方向に延びた円弧状断面の凹凸パターン107ができる。

[0068] この後、電鍍法によりレジスト膜 102 のキャビティ 106 内に電鍍材料を成長させて所定形状の金属部品 109 を製造する。この金属部品 109 は、たとえばコンタクトであって、外周面の全体又は一部には金属部品 109 の幅方向に沿って端から端まで連続的に延びた凹凸形状 41、42 が形成されている。

[0069] このようにして電鍍法で金属部品 109 と凹凸形状 41、42 を成形すれば、簡略な形状のマスクパターンを用いることができるので、製造コストを安価にできる。

[0070] このような製造方法によれば、任意の形状をした凹凸形状 41、42 を形成することができる。

[0071] (第 2 のコネクタ)

つぎに、本発明に係る別な形態のコンタクトとコネクタを説明する。このコネクタ 121 は、たとえば携帯用電子機器に使用されるバッテリーの電極パッドに接触させて充電を行わせるためのコネクタである。図 23 は、当該コネクタ 121 を示す斜視図であって、図 24 は当該コネクタの断面図である。

[0072] このコネクタ 121 は、図 23 に示すように、コネクタハウジング 122 内に複数本のコンタクト 123 を納め、コネクタハウジング 122 の前面からコンタクト 123 の一部を突出させたものである。

[0073] 図 24 に示すように、コンタクト 123 は、固定部 124、弾性部 125、コンタクト部 126 及び掛止部 127 から構成されている。コンタクト 123 の固定部 124 は、後端部において水平方向に延在したコンタクトテール 124a 及びコンタクトテール 124a から垂直上方に折り曲げられて上方に伸びる保持部 124b を備えている。コンタクトテール 124a は、コネクタ 121 を実装するプリント配線基板に電氣的に接続される。

また、コンタクト 123 は、コンタクトテール 124a によってコネクタハウジング 122 に固定されている。

[0074] コンタクト 123 の弾性部 125 は、固定部 124 の上端から U 字状に湾

曲した第1湾曲部125a、第1湾曲部125aから下方に向かって延在する第1接続部125b、第1接続部125bの下端から水平および前方方向に向けて湾曲する第2湾曲部125c、第2湾曲部125cの前端から水平および前方方向に延在する第2接続部125d、第2接続部125dの前端から斜め上方に向かって湾曲する第3湾曲部125e、第3湾曲部125eの前端から斜め前方および上方に向かって延在する延長部125fを備える。上記の構造により、弾性部125は略S字形状をなしており、コンタクト123が前後方向に十分な付勢力を発生できるようになっている。

[0075] コンタクト123のコンタクト部126は、弾性部125の延長部125fの前端から略U字形状または円弧状をなして後方に湾曲し、この湾曲面が接触部23aを形成している。このコンタクト部126には、図23に示すように、幅方向に沿ってその一端から他端まで連続した断面円弧状の凸条からなる凹凸形状41が互いに平行に形成されている。

なお、コンタクト部126の接触部23a付近は他の部分に比べて幅狭となっている。

[0076] コンタクト123の掛止部127は、コンタクト部126の端部からさらに下方に折り返されて形成されており、この掛止部127がコネクタハウジング122の開口部に設けられたコンタクトサポート部128に掛止されている。

[0077] このコネクタ121は、図25(A)及び図25(B)に示すように携帯機器用のバッテリー129に接触されるものである。すなわち、コネクタ121にバッテリー129が押し当てられると、凹凸形状41を設けられたコンタクト部126がバッテリー129の電極130に接触して撓み、コネクタ121からバッテリー129へ充電用の電流が供給される。

### 符号の説明

[0078] 31          コンタクト  
         32          固定片  
         33          可動片

- 3 4 連結部
- 3 5 可動接点部
  - 3 5 a 接点接触面
- 3 7 嵌合部
  - 3 7 a 圧接面
- 4 1 凹凸形状
- 4 2 凹凸形状
- 4 6 フレキシブルプリント基板
- 5 1 コネクタ
- 1 0 1 電極板
- 1 0 2 レジスト膜
- 1 0 3 微粒子
- 1 0 4 フォトマスク
- 1 1 1 ドライフィルムレジスト
- 1 1 2 保護フィルム
- 1 1 3 滑剤

## 請求の範囲

- [請求項1] 他部材との接触部に、凹条又は凸条の少なくとも一方からなる凹凸形状を設けたことを特徴とするコンタクト。
- [請求項2] 前記他部材との接触部が接点部であって、  
前記凹凸形状は、当該接点部の押圧方向及びワイピング方向に垂直な方向に延伸していることを特徴とする、請求項1に記載のコンタクト。
- [請求項3] 前記他部材との接触部が他部材への圧接面であって、  
前記凹凸形状は、前記他部材への挿入方向に垂直な方向に延伸していることを特徴とする、請求項1に記載のコンタクト。
- [請求項4] 幅が250 $\mu$ m以下であって、  
前記凹凸形状を構成する凸条の先端が湾曲していることを特徴とする、請求項1に記載のコンタクト。
- [請求項5] 幅が250 $\mu$ m以下であって、  
前記凹凸形状を構成する凸条又は凹条が幅方向の一端から他端まで連続していることを特徴とする、請求項1に記載のコンタクト。
- [請求項6] 電鍍法によって作製する際に、前記凹凸形状を設けられていることを特徴とする、請求項1に記載のコンタクト。
- [請求項7] 電極板の表面にレジスト膜を形成する工程と、  
縁の少なくとも一部に微細な凹凸が描かれたマスクパターンを有するフォトリソグラフィを用いて前記レジスト膜に露光する工程と、  
前記レジスト膜を現像して前記レジスト膜に成形用開口をあける工程と、  
前記成形用開口内に電鍍法によって電鍍材料を堆積させて賦形する工程と、  
を有することを特徴とする金属部品の製造方法。
- [請求項8] 電極板の表面にレジスト膜を形成する工程と、  
前記レジスト膜とフォトリソグラフィとの間に微粒子群を分布させた状態

で、前記レジスト膜に露光する工程と、

前記レジスト膜を現像して前記レジスト膜に成形用開口をあける工程と、

前記成形用開口内に電鍍法によって電鍍材料を堆積させて賦形する工程と、

を有することを特徴とする金属部品の製造方法。

[請求項9]

表層部に微粒子層を有するドライフィルムレジストを電極板の表面に配設する工程と、前記レジスト膜に露光及び現像を行って前記レジスト膜に成形用開口をあける工程と、前記成形用開口内に電鍍法によって電鍍材料を堆積させて賦形する工程と、

を有することを特徴とする金属部品の製造方法。

[請求項10]

請求項7から9のうちいずれか1項に記載した製造方法により、凹条又は凸条の少なくとも一方からなる凹凸形状を表面に設けられた金属部品。

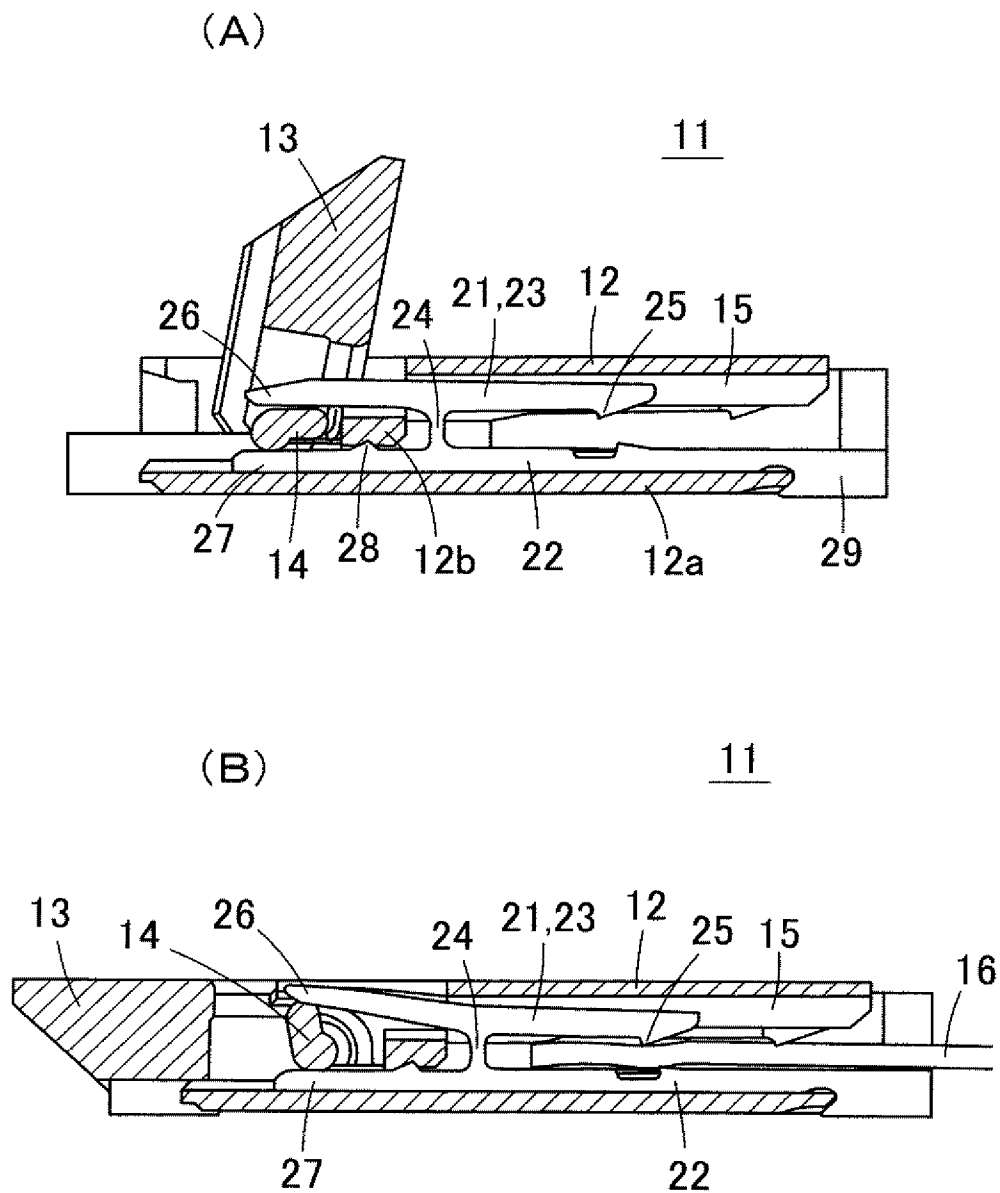
[請求項11]

請求項7から9のうちいずれか1項に記載した製造方法により、凹条又は凸条の少なくとも一方からなる凹凸形状を表面に設けられたコンタクト。

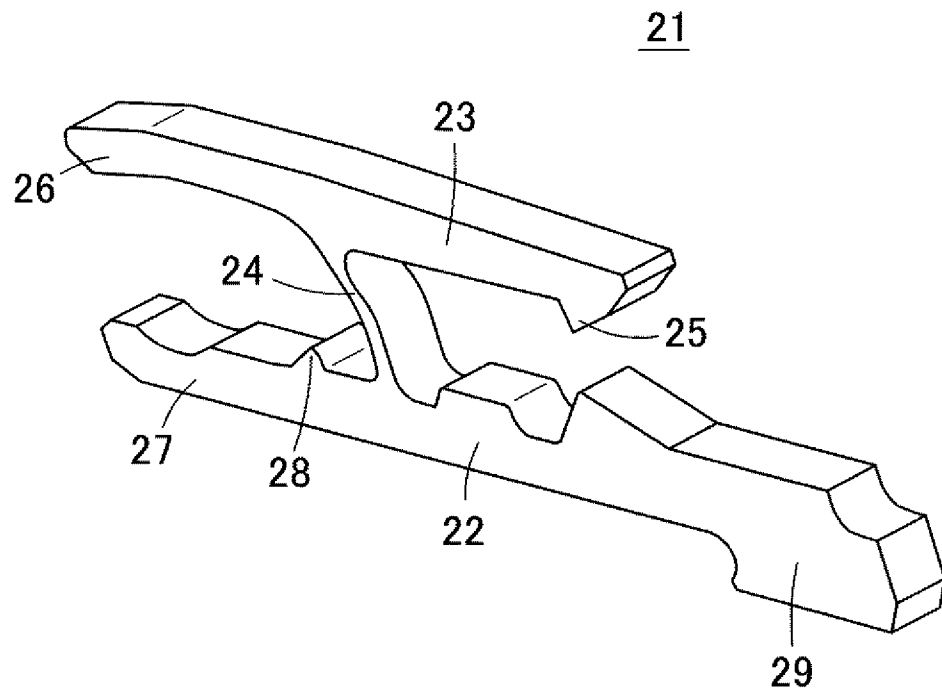
[請求項12]

請求項1又は11に記載した、コンタクトをハウジング内に納めたことを特徴とするコネクタ。

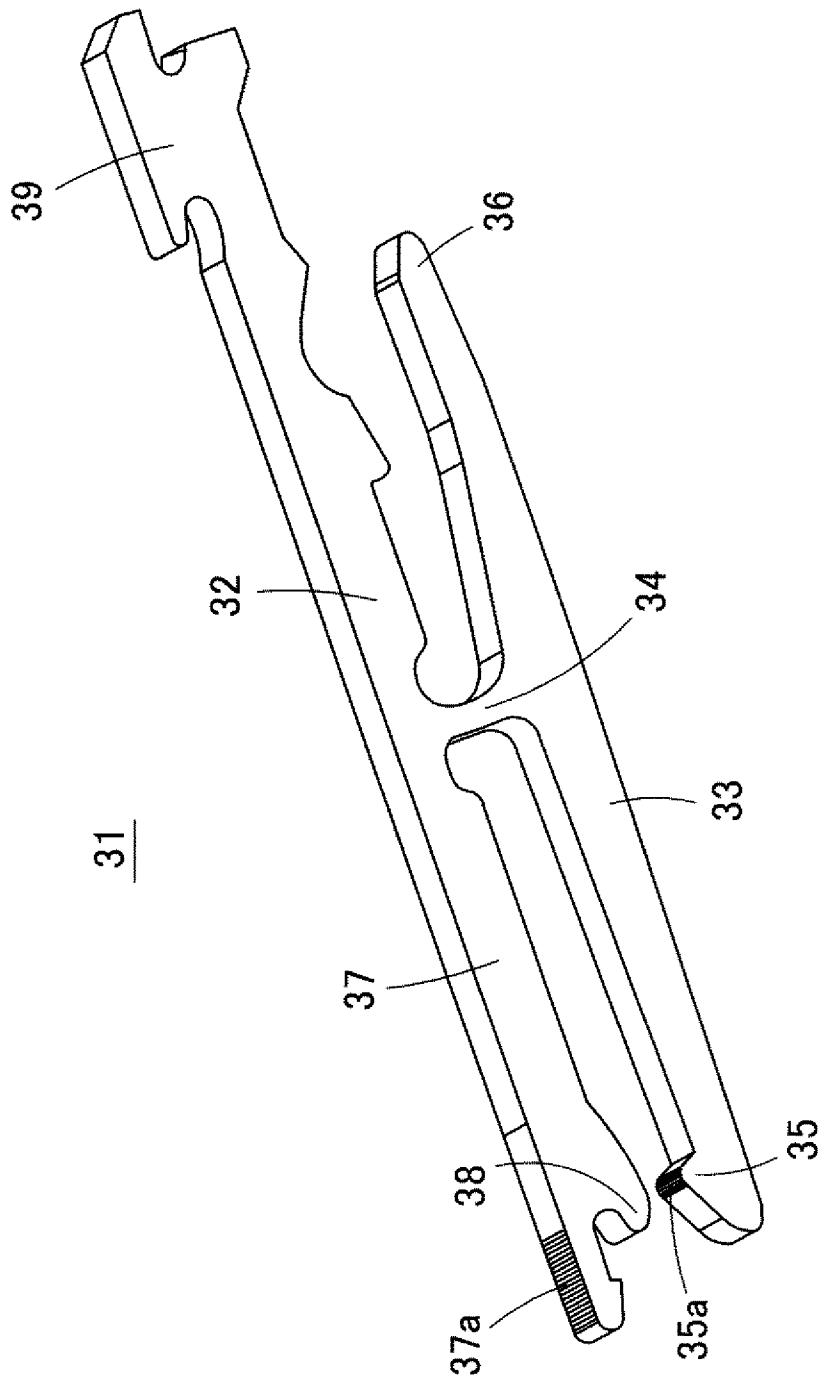
[図1]



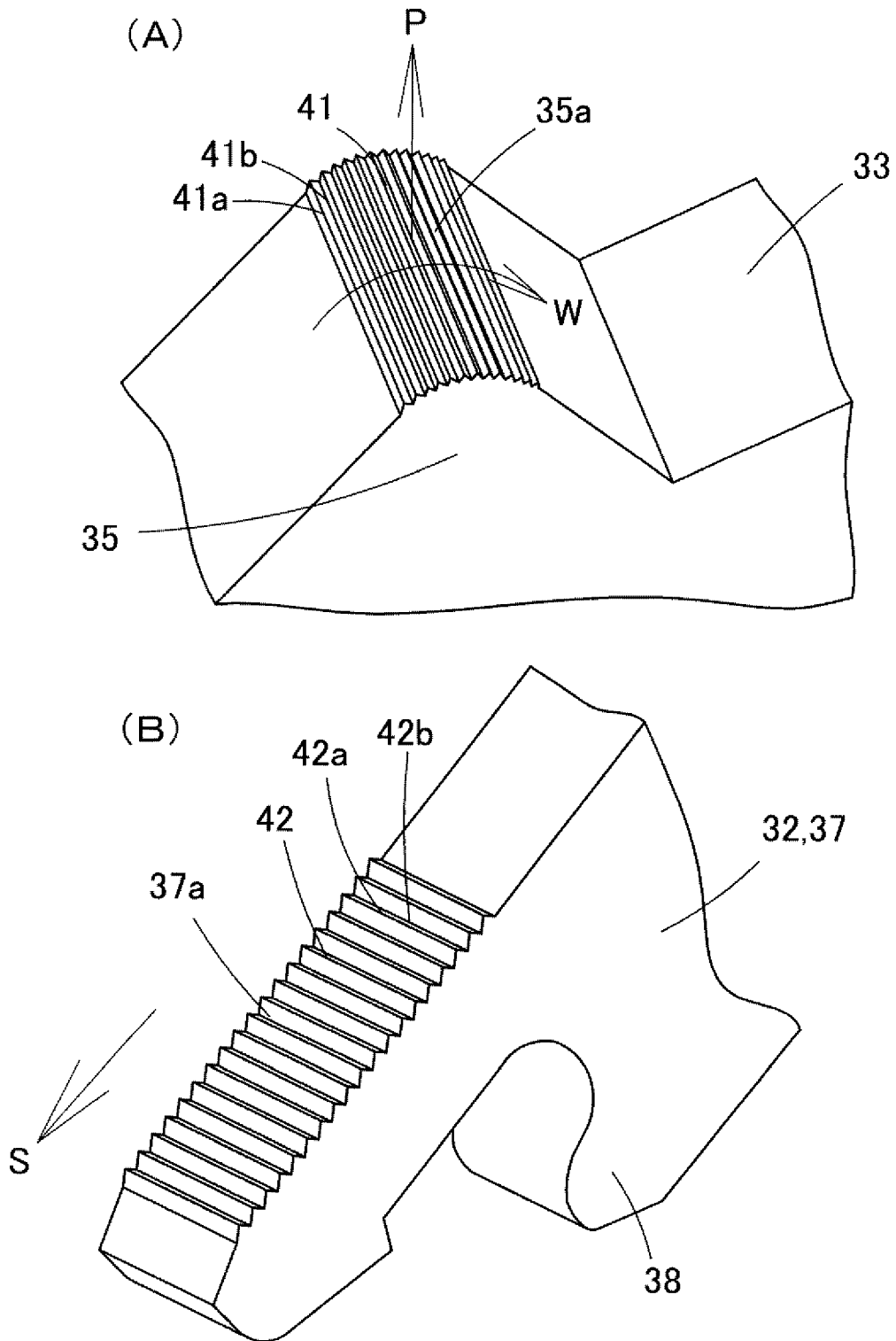
[図2]



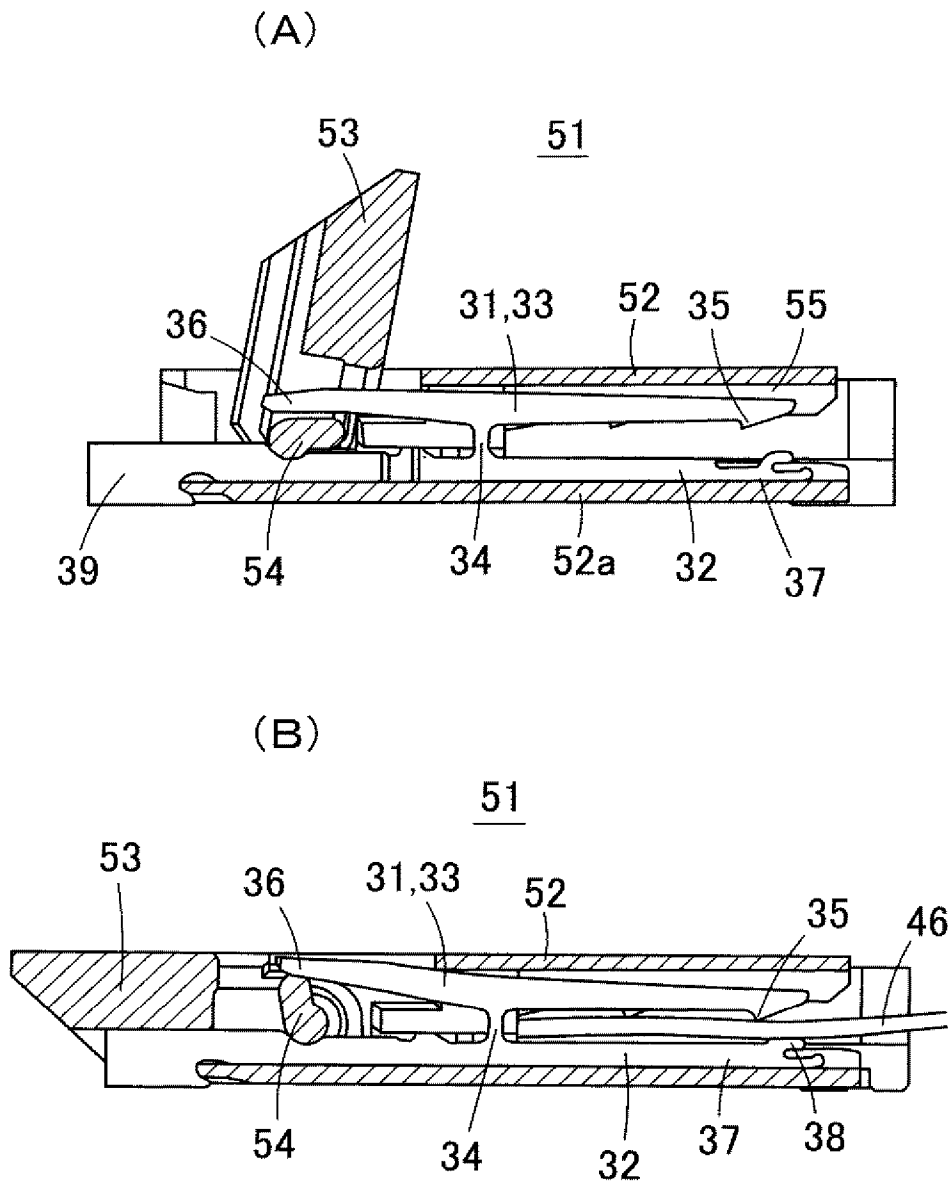
[図3]



[図4]

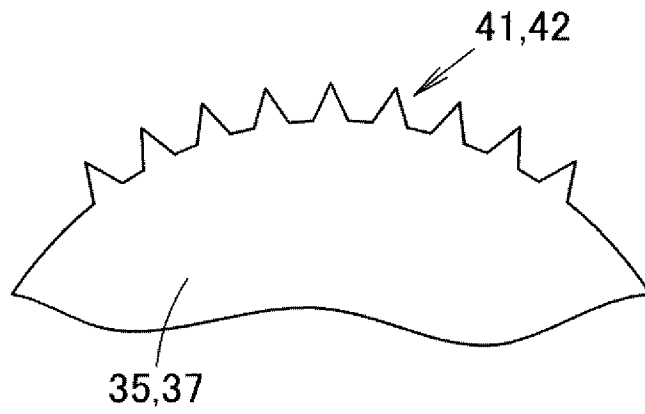


[図5]

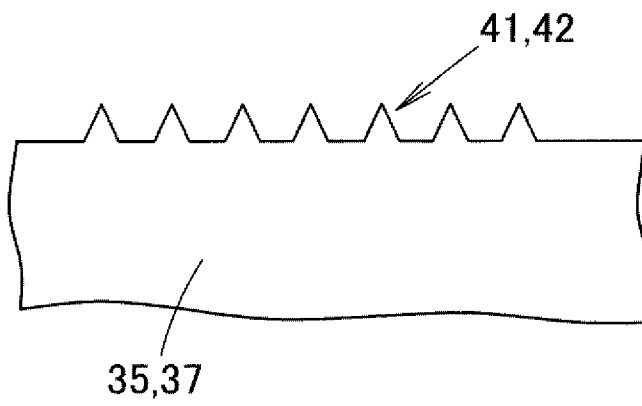


[図6]

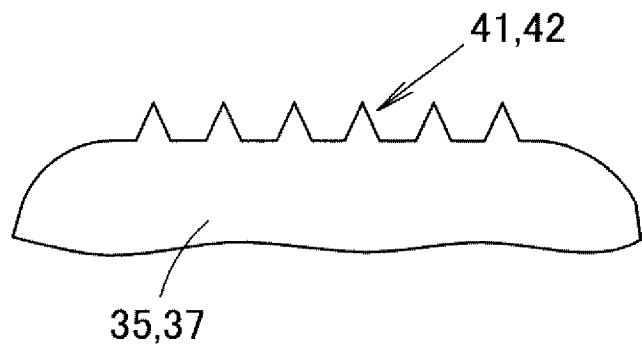
(A)



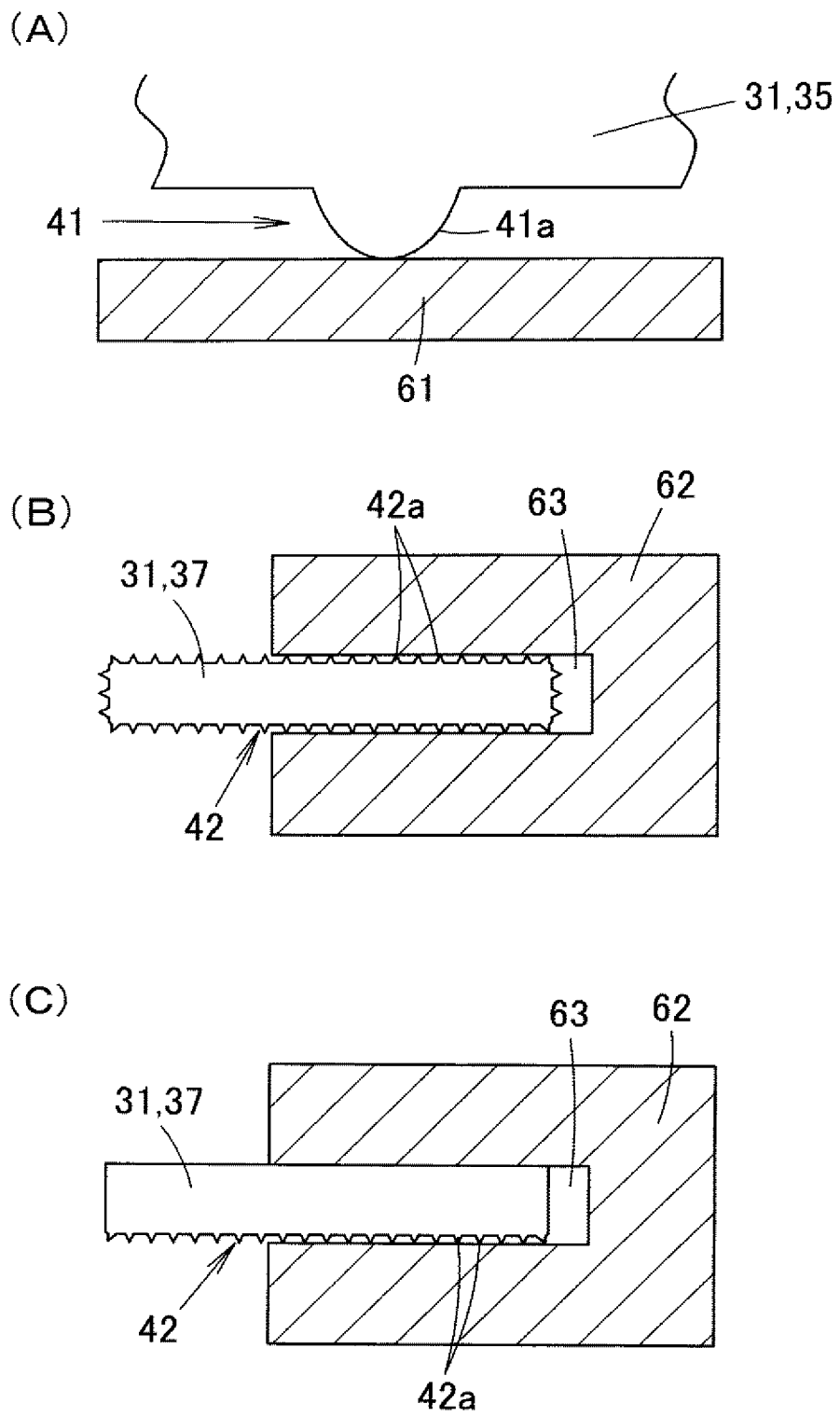
(B)



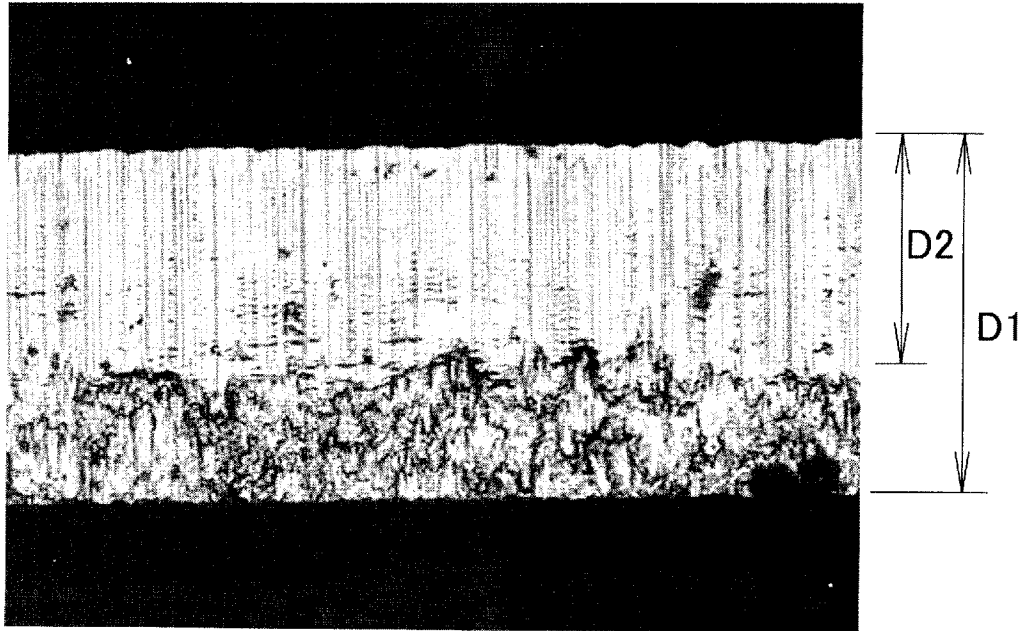
(C)



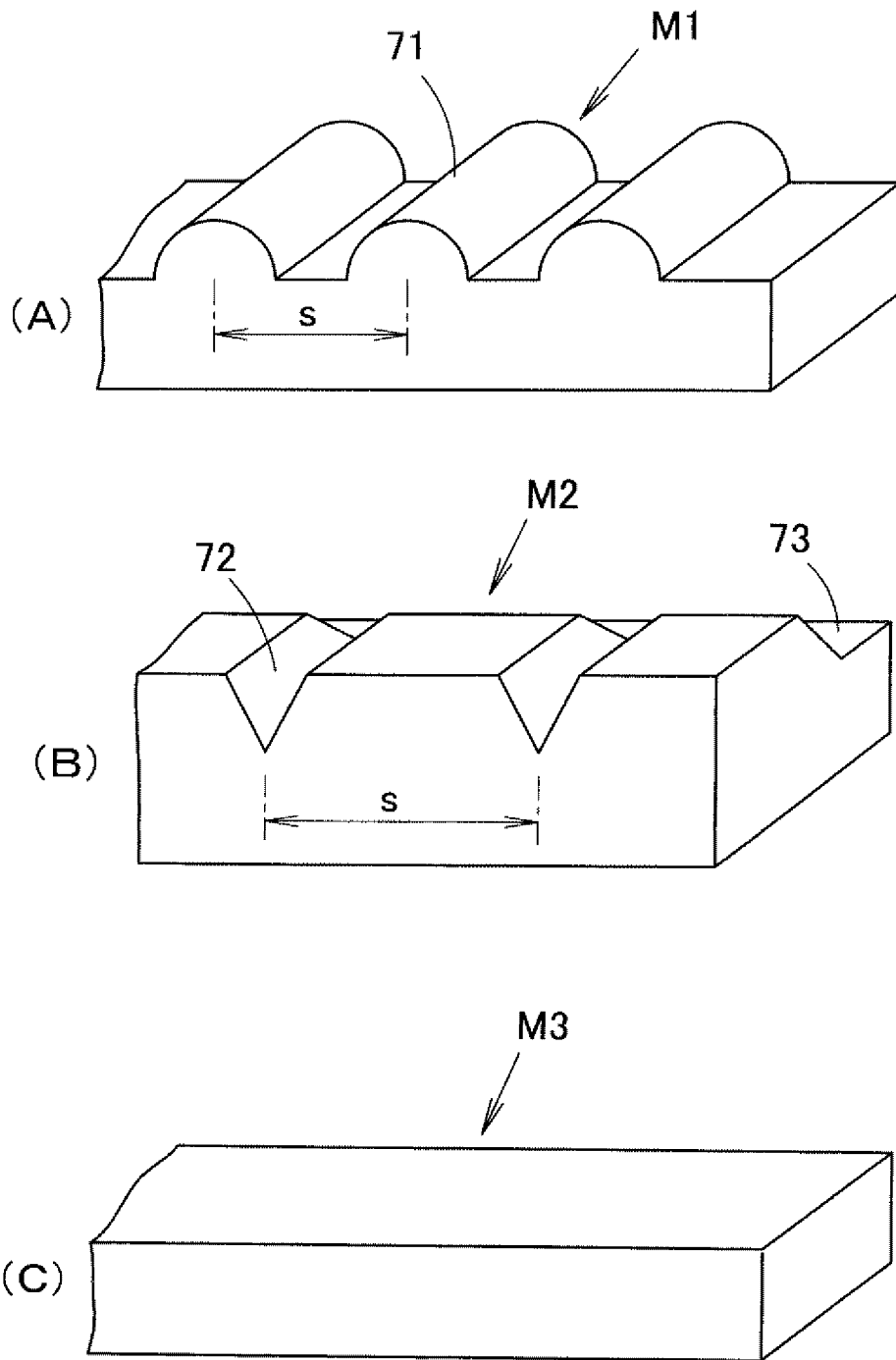
[図7]



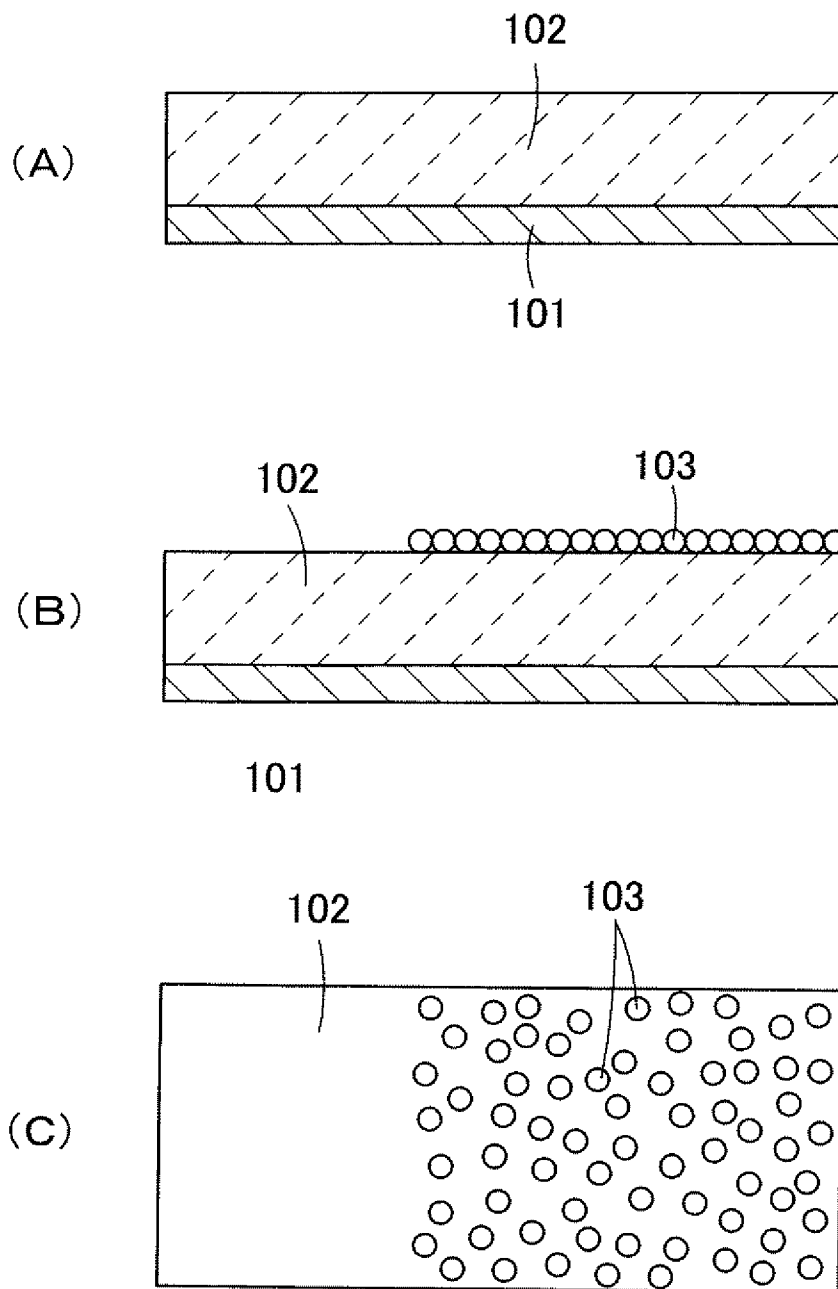
[図8]



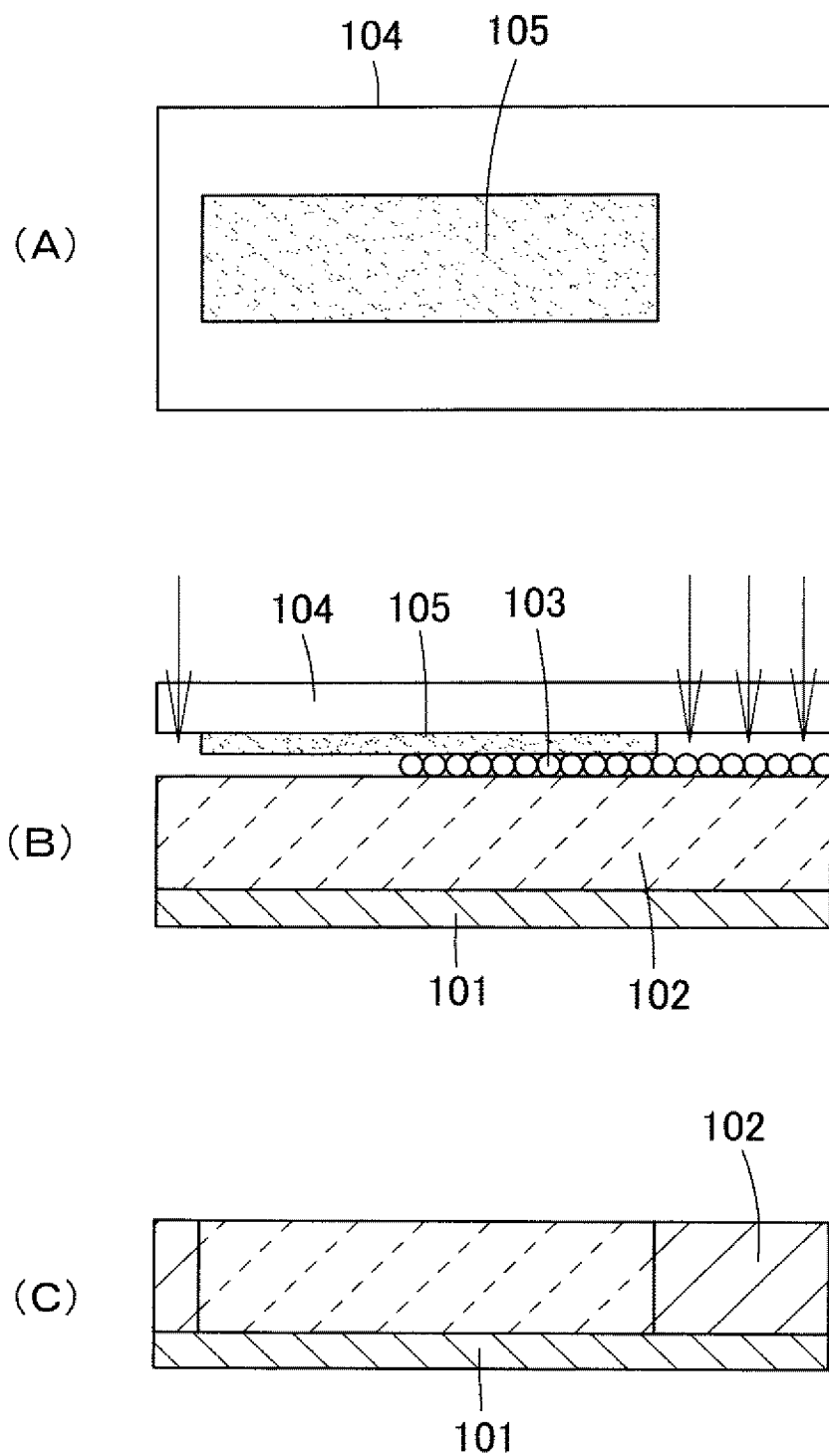
[図9]



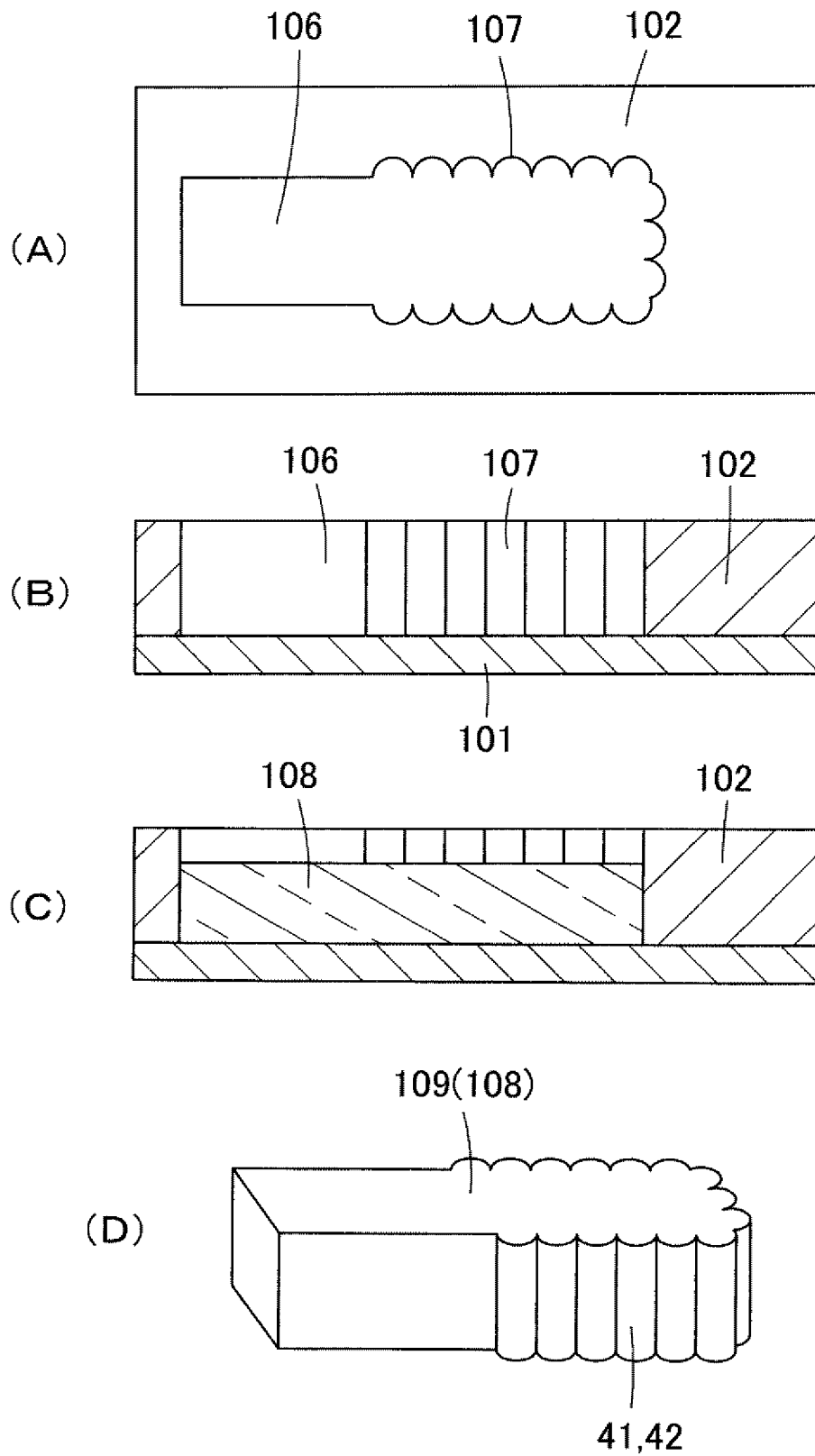
[図10]



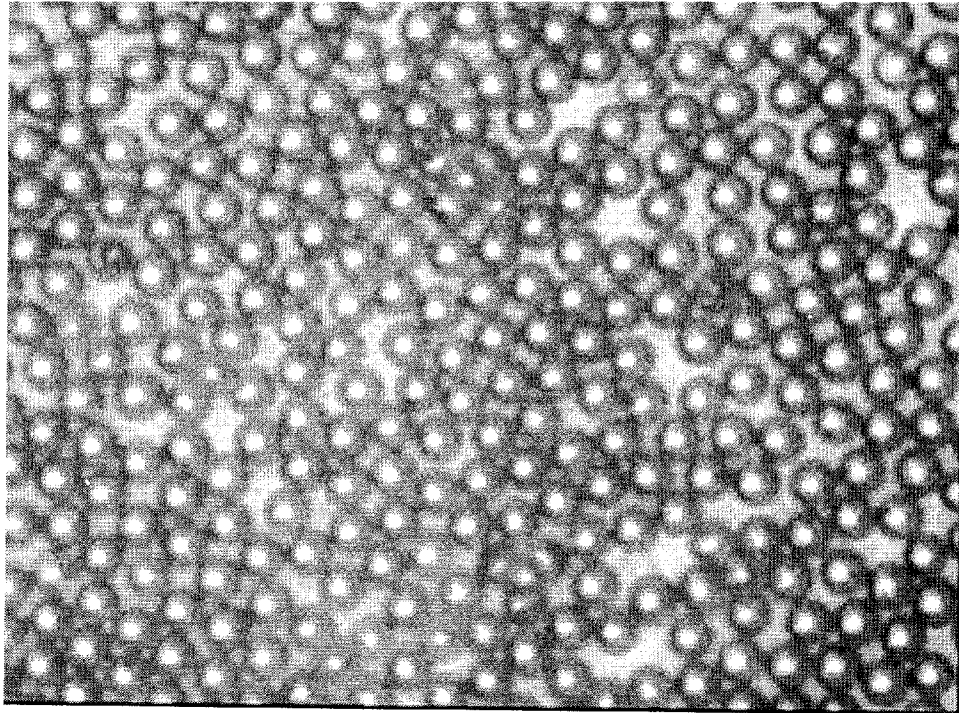
[図11]



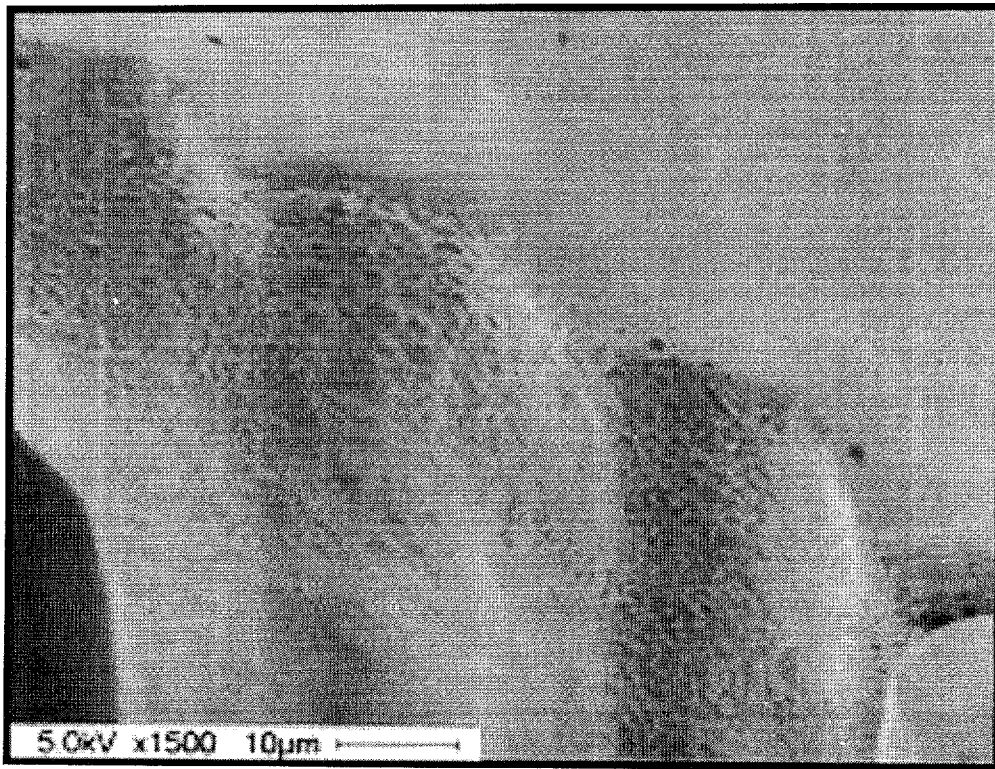
[図12]



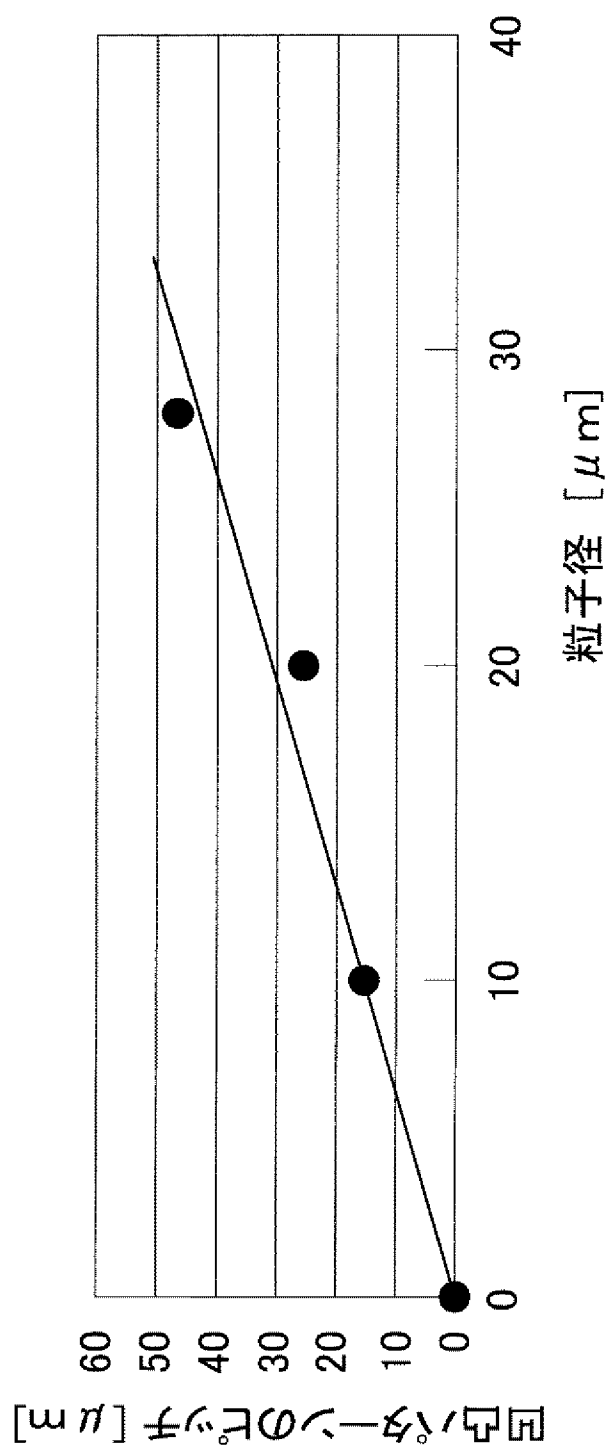
[図13]



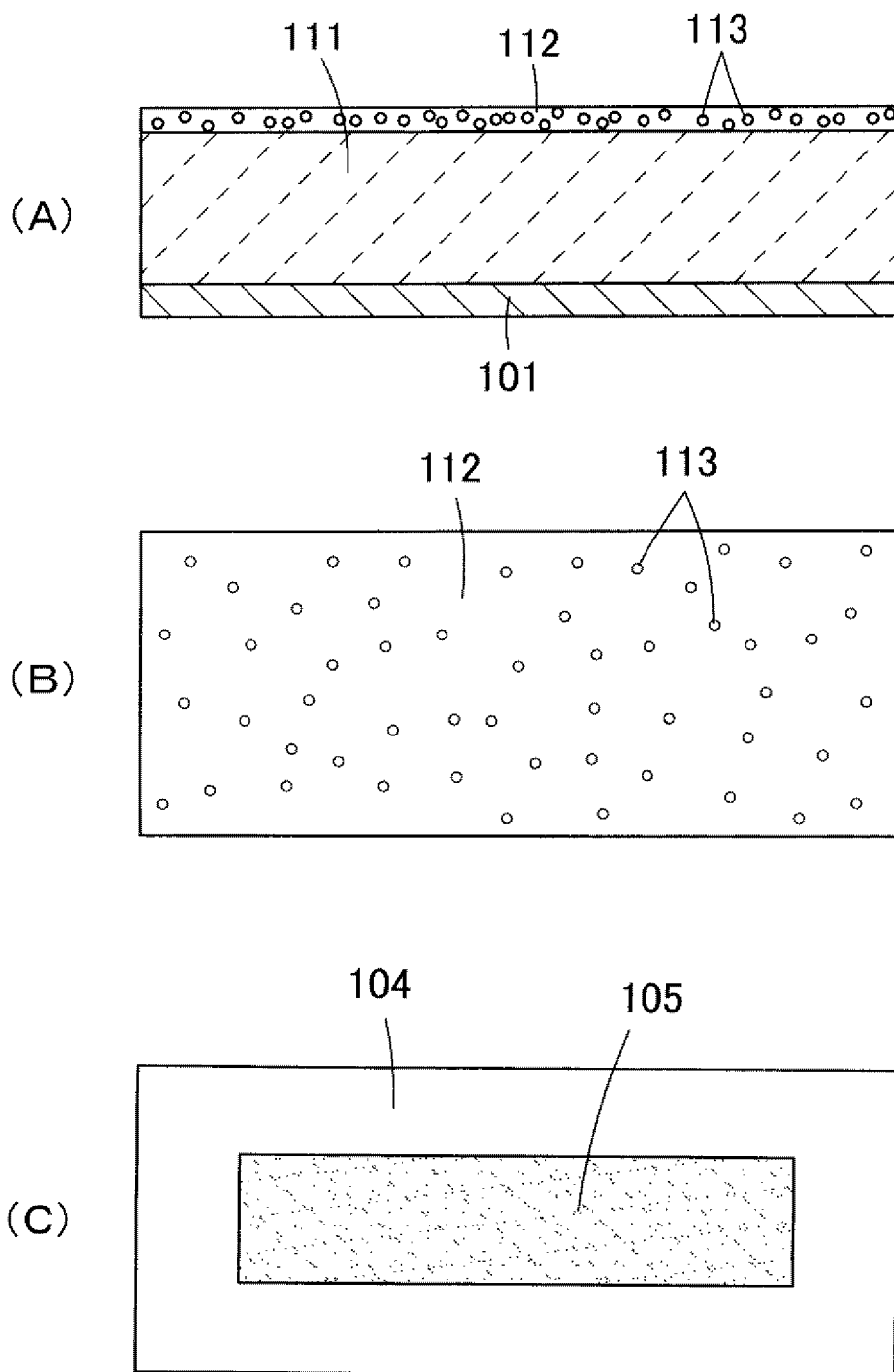
[図14]



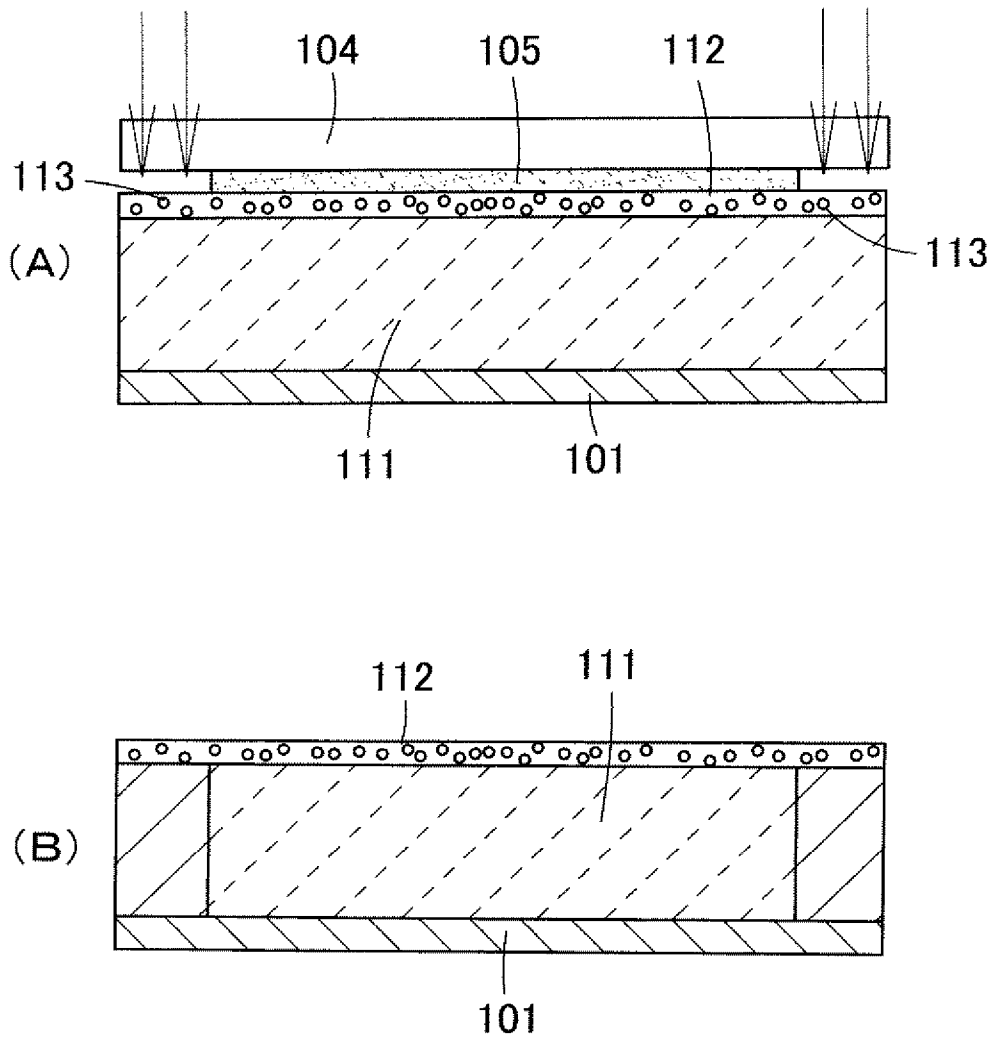
[図15]



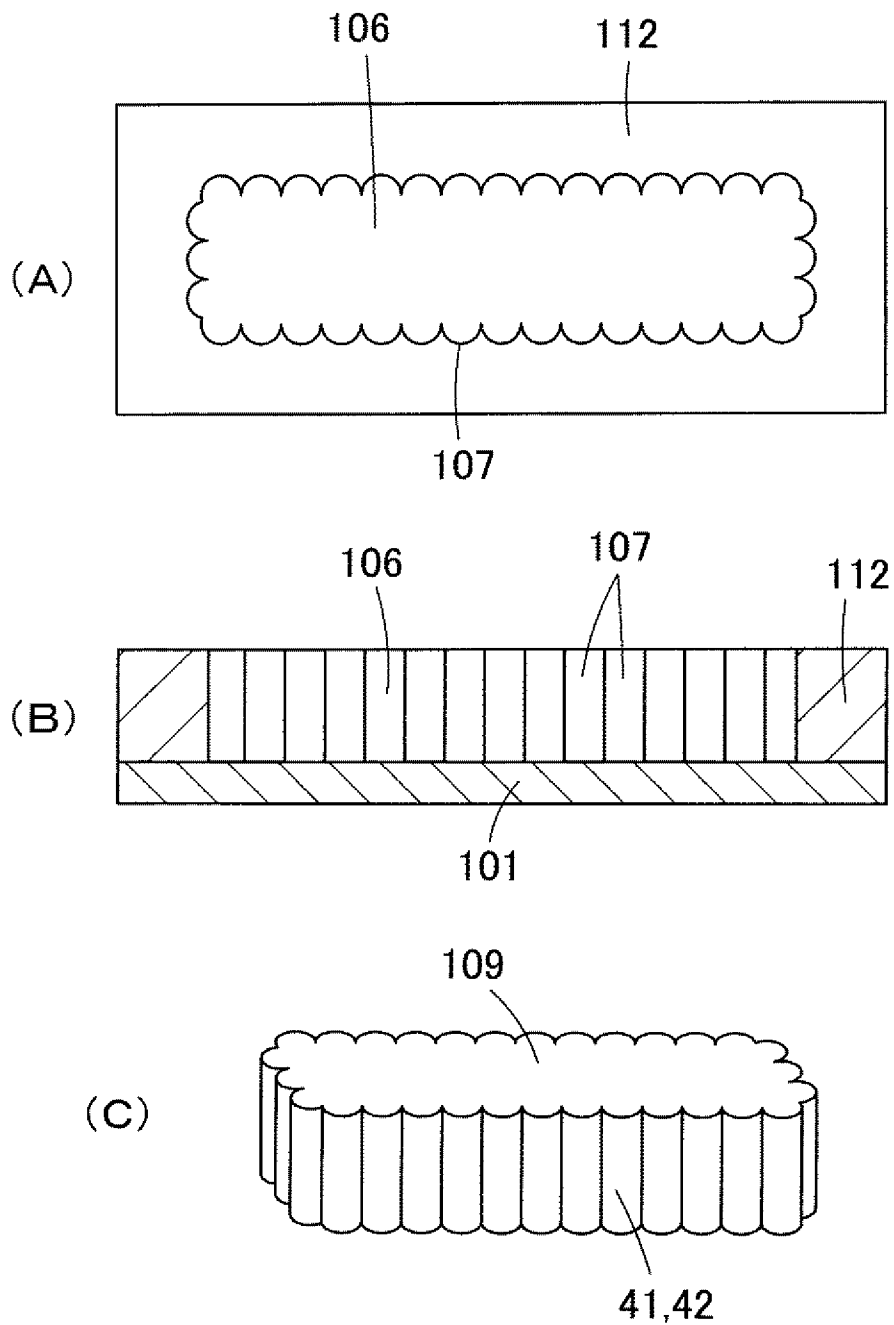
[図16]



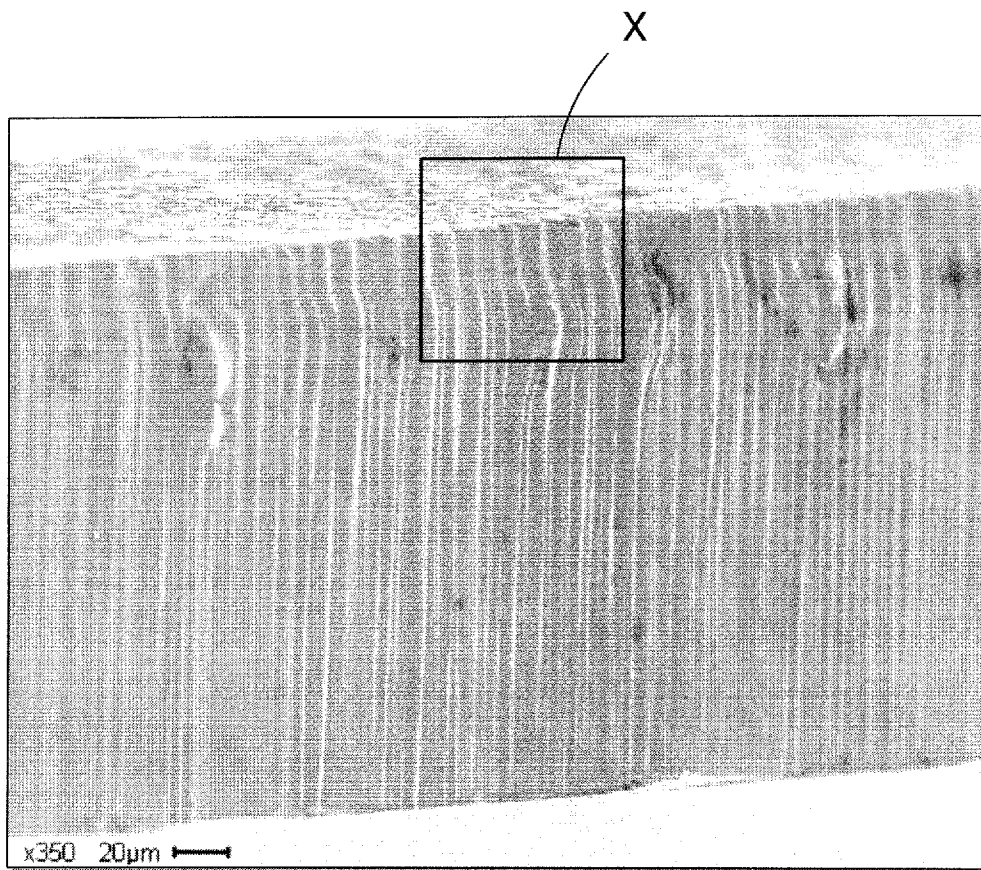
[図17]

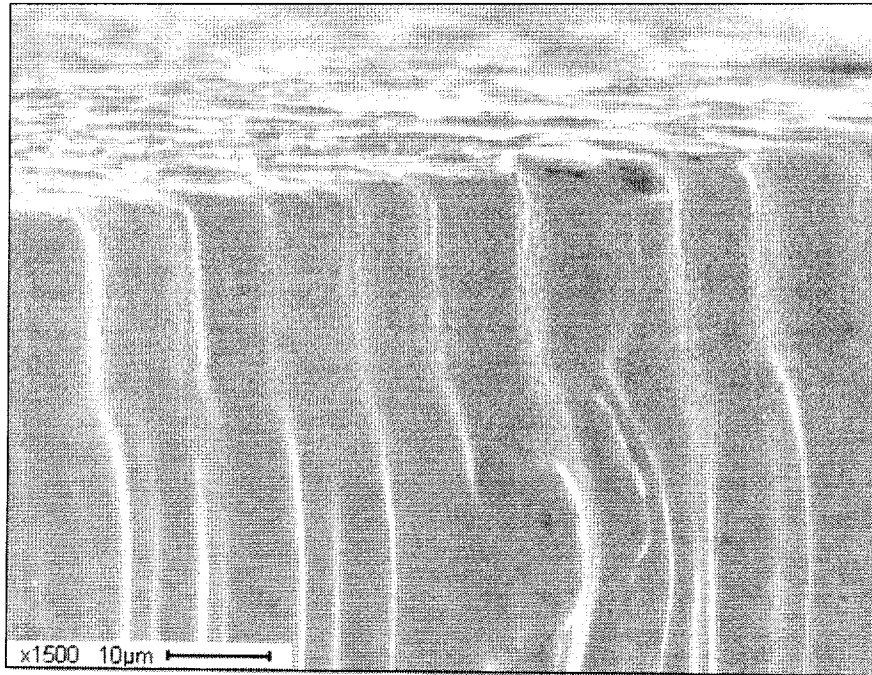


[図18]

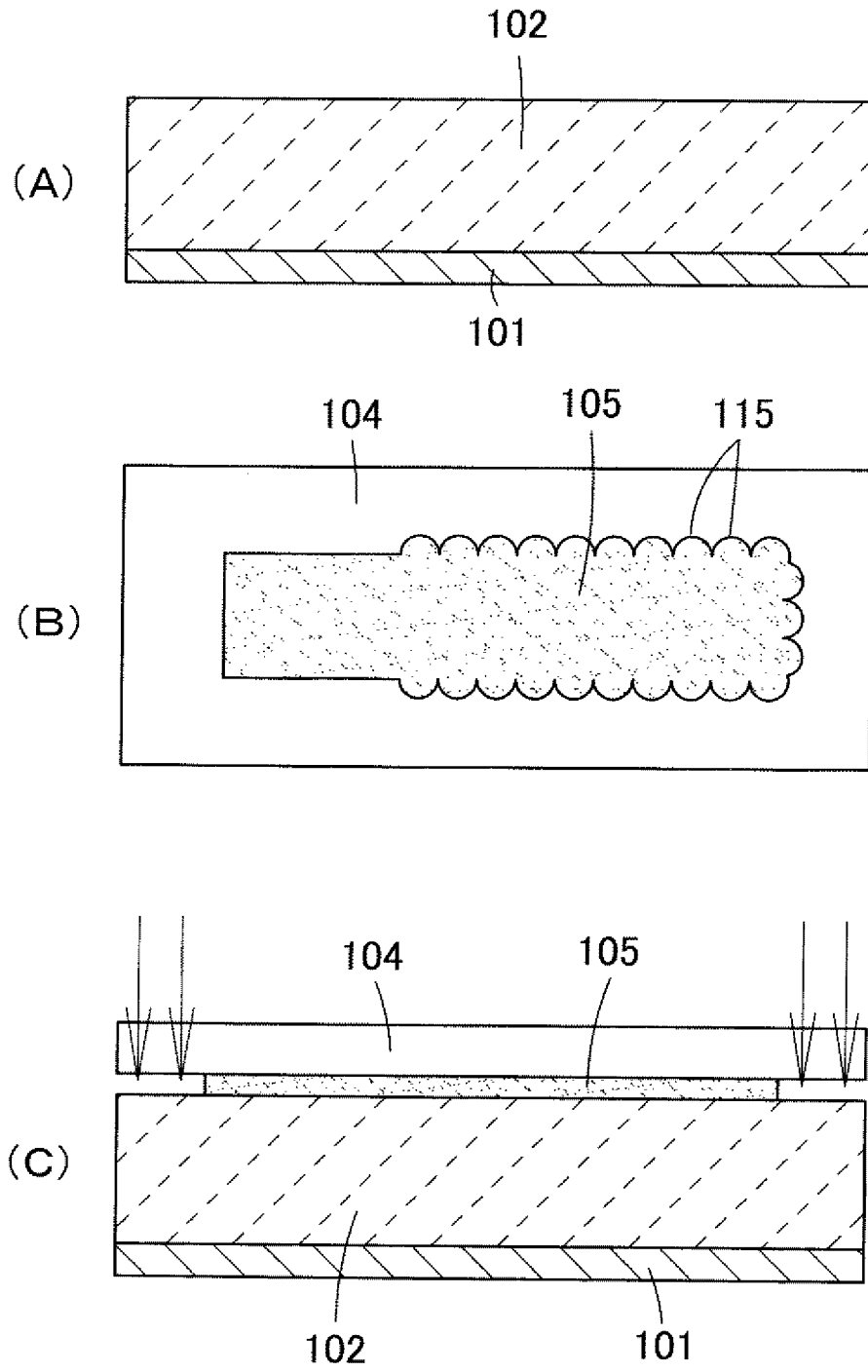


[19]

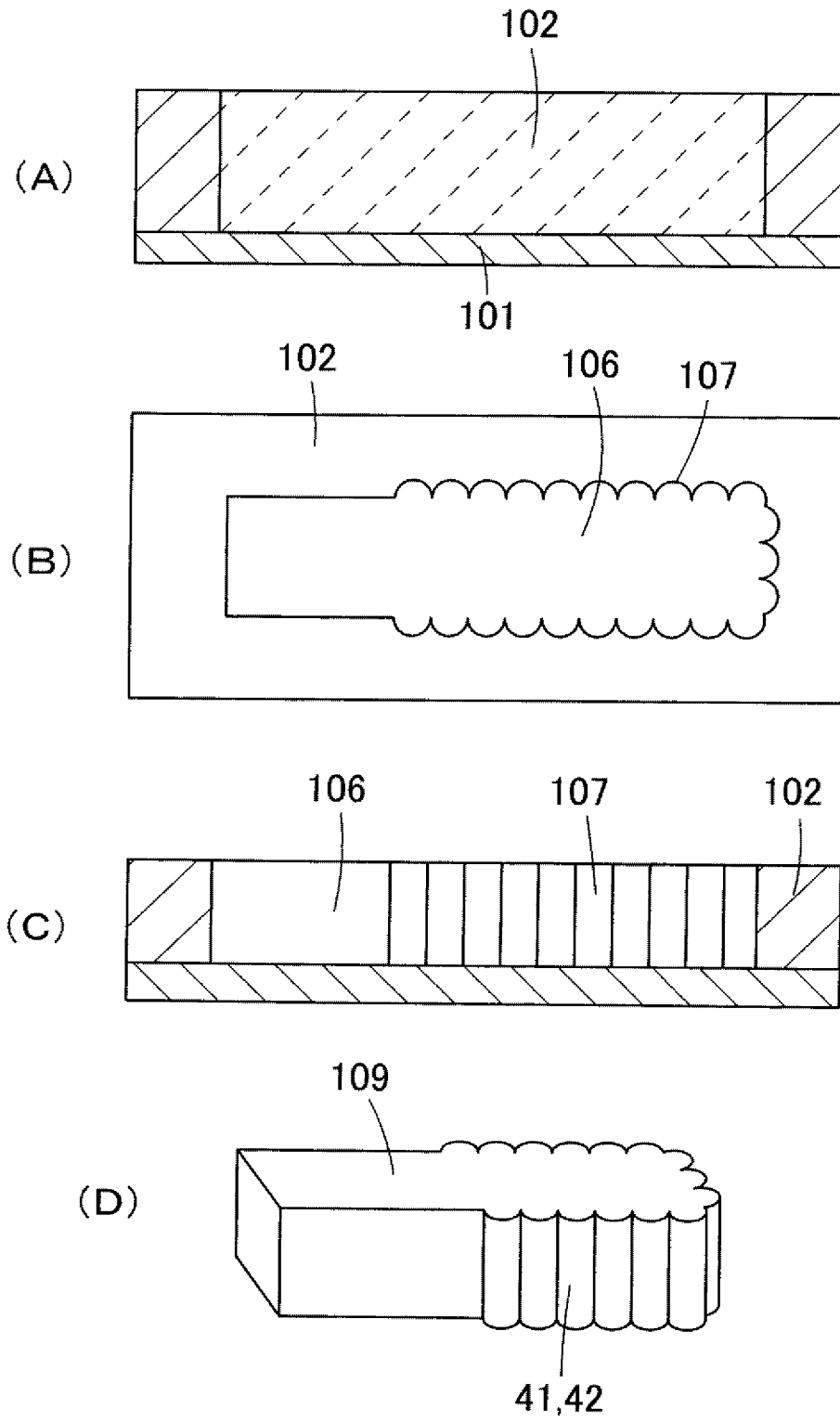


[ 20]

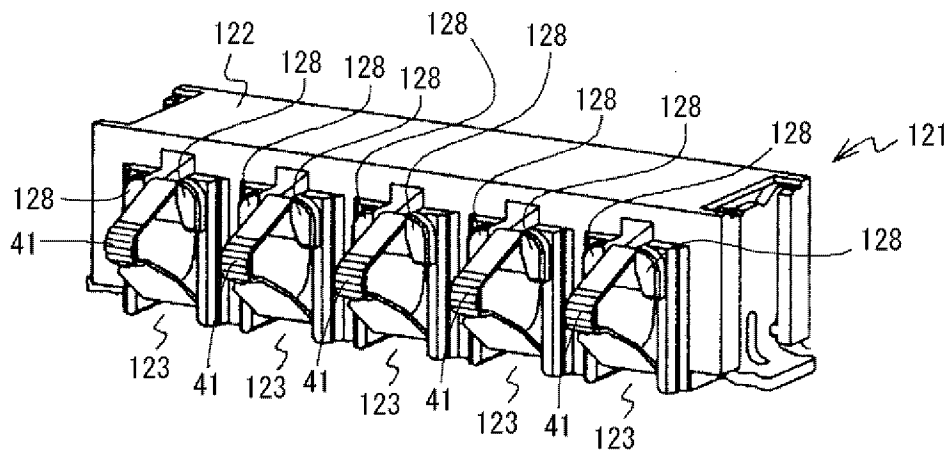
[図21]



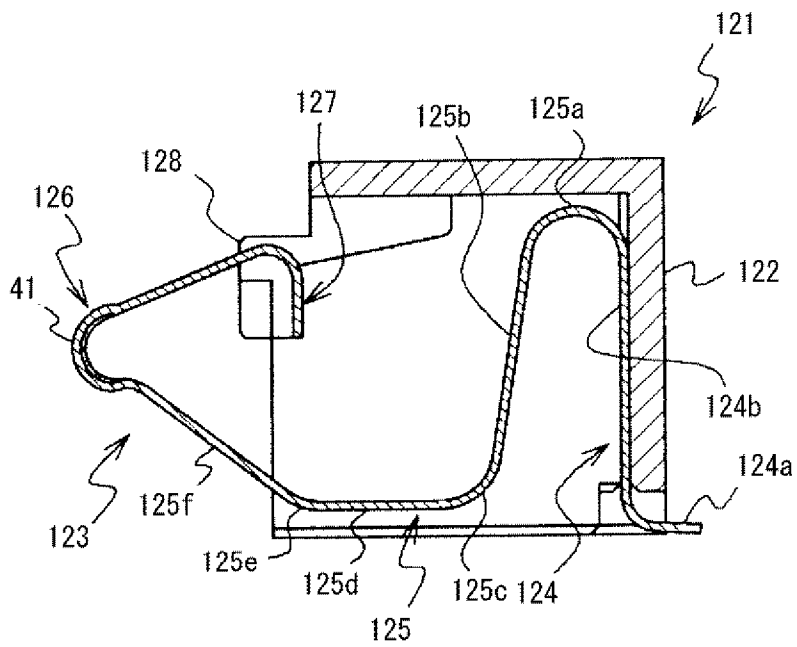
[図22]



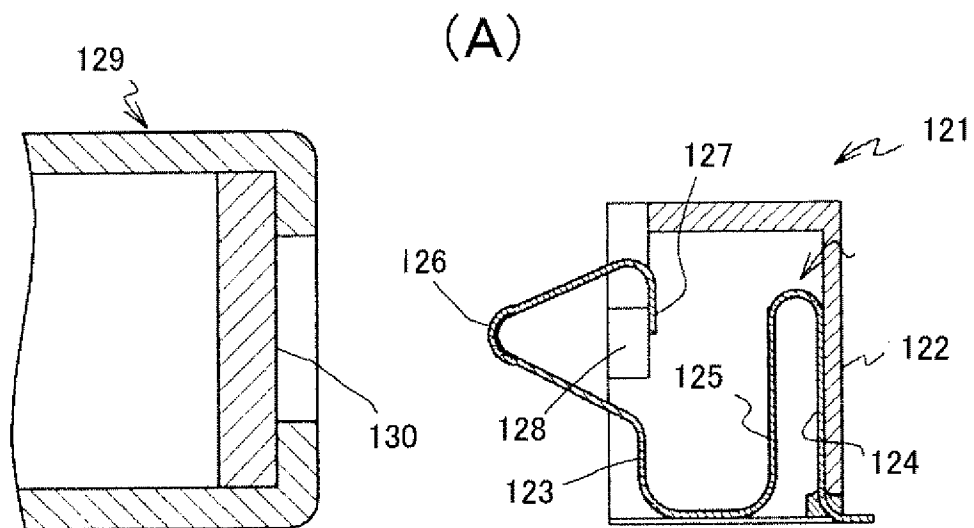
[図23]



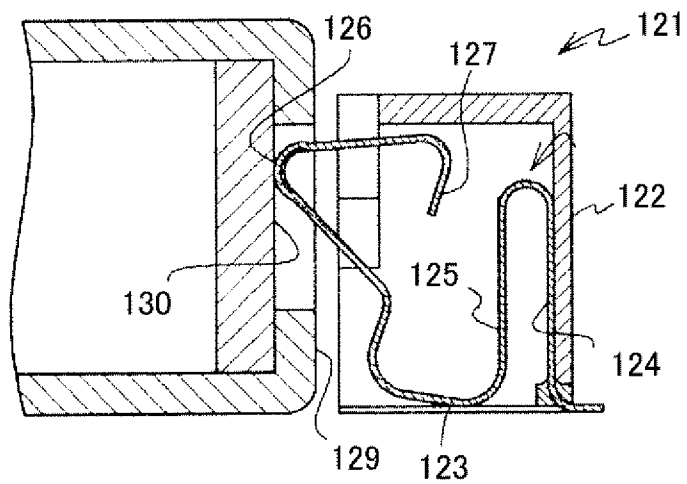
[図24]



[図25]



(B)



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/057160

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H01R13/04(2006.01)i, H01R13/11(2006.01)i, H01R43/16(2006.01)i, H01R12/72(2011.01)n

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)

H01R13/04, H01R13/11, H01R43/16, H01R12/72

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 51-006694 Y2 (Matsushita Electric Works, Ltd.), 24 February 1976 (24.02.1976), entire text; all drawings (Family: none)	1-3,12 4-11
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 138409/1978(Laid-open No. 064286/1979) (Kawai Musical Instruments Mfg. Co., Ltd.), 07 May 1979 (07.05.1979), entire text; all drawings (Family: none)	1-5,12

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
19 April, 2011 (19.04.11)

Date of mailing of the international search report  
10 May, 2011 (10.05.11)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/057160

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 55-095279 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 19 July 1980 (19.07.1980), entire text; all drawings (Family: none)	1-5, 12
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 047985/1990 (Laid-open No. 008287/1992) (Seiko Epson Corp.), 24 January 1992 (24.01.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-5, 12
A	JP 2002-158056 A (Japan Aviation Electronics Industry Ltd.), 31 May 2002 (31.05.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1, 4, 12
A	JP 2002-198115 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 12 July 2002 (12.07.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1, 12

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/057160

**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:

It is obvious that the invention in claim 1 is not novel, since the invention is described in JP 51-006694 Y2 which is cited in this international search report.

Consequently, it is considered that the number of inventions is seven as indicated below.

1. claims 1, 2; 2. claim 3; 3. claim 4; 4. claim 5; 5. claim 6; 6. claims 7 - 9 and claims 10 - 12 dependent on claims 7 - 9; 7. claim 12 dependent on claim 1

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.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H01R13/04(2006.01)i, H01R13/11(2006.01)i, H01R43/16(2006.01)i, H01R12/72(2011.01)n

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. H01R13/04, H01R13/11, H01R43/16, H01R12/72

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 1971-2011年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2011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 A	JP 51-006694 Y2 (松下電工株式会社) 1976.02.24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3, 12 4-11
A	日本国実用新案登録出願53-138409号(日本国実用新案登録出願公開54-064286号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社河合楽器製作所) 1979.05.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5, 12

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。

<p>* 引用文献のカテゴリー                  「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な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</p>	<p>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                  「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>
--	---

国際調査を完了した日 19.04.2011	国際調査報告の発送日 10.05.2011
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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) 山下 寿信 電話番号 03-3581-1101 内線 3332

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
A	JP 55-095279 A (松下電工株式会社) 1980.07.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5, 12
A	日本国実用新案登録出願02-047985号(日本国実用新案登録出願公開04-008287号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (セイコーエプソン株式会社) 1992.01.24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5, 12
A	JP 2002-158056 A (日本航空電子工業株式会社) 2002.05.31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 4, 12
A	JP 2002-198115 A (松下電工株式会社) 2002.07.12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 12

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

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

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

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

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

請求項1に係る発明は、国際調査報告で引用されたJP 51-006694 Y2に記載されているから、新規でないことは明らかである。

よって、発明の数は、以下に記載する通り7と認めた。

1. 請求項1、2      2. 請求項3      3. 請求項4      4. 請求項5
  5. 請求項6
  6. 請求項7から9、および請求項7から9に従属する請求項10から12
  7. 請求項1に従属する請求項12
- 
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。