

(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
2014年7月3日(03.07.2014)



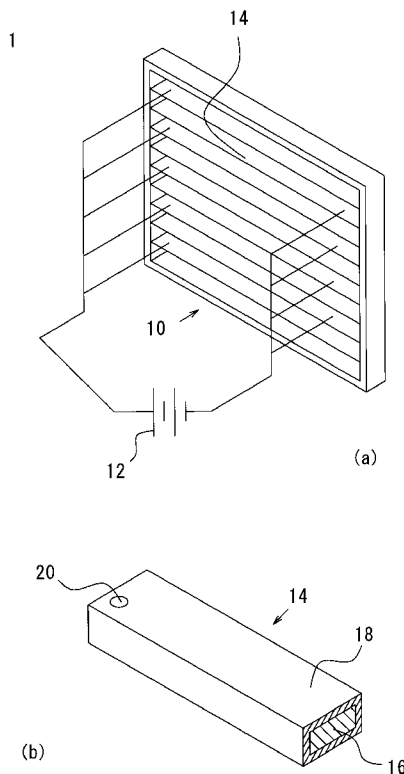
(10) 国際公開番号
WO 2014/103254 A1

- (51) 国際特許分類:
A01M 1/22 (2006.01) B03C 3/47 (2006.01)
B03C 3/40 (2006.01) B03C 3/60 (2006.01)
B03C 3/45 (2006.01) B03C 3/64 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/007455
- (22) 国際出願日: 2013年12月19日(19.12.2013)
- (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 2012-286529 2012年12月28日(28.12.2012) JP
- (71) 出願人: パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 納村 和美 (OSAMURA, Kazumi). 山口典生 (YAMAGUCHI, Norio).
- (74) 代理人: 廣幸 正樹 (HIROKOH, Masaki); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満3丁目1番6号 辰野西天満ビル 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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, 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, 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, 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

[続葉有]

(54) Title: FLYING ORGANISM REMOVAL DEVICE, TRAPPING ELECTRODE AND TRAPPING ELECTRODE MEMBER THEREFOR, AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 飛動生物除去装置とその捕捉電極及び捕捉電極部材とその製造方法



(57) Abstract: In electric dust collectors and flying organism removal devices, conductive base materials on which high voltages are applied are covered by an insulating resin to prevent arc discharge. But there was the problem that in long term use, a charge accumulated on the electrode surface, reducing dust-collecting abilities or trapping abilities. Moreover, because the conductive electrode was configured from a metal, there were the problems of increased weight for large articles and of the enormous labor necessary when installing or transporting same. Covering at least one of the conductive base materials with a semiconductive layer with a surface resistivity of $10^8 - 10^{11} \Omega/\square$ and a volume resistivity of $10^8 - 10^{11} \Omega/\text{cm}$ provides an electrode that does not undergo arc discharge, does not accumulate charge on the electrode surface, and for which trapping performance does not decrease with long-term use. Using metal plating, etc. on the surface of a resin molding, etc. as the structure of the conductive base material makes weight reduction possible while maintaining power-feeding properties that are equivalent to metal.

(57) 要約: 電気式集塵機や飛動生物除去装置において、高電圧が印加される導電性基材はアーク放電を防ぐために絶縁性の樹脂で被覆されるが、長期間の使用では電極表面に電荷が蓄積し集塵能力や捕捉能力が低下するという課題があった。また、導電体電極が金属で構成されるため大型品になると重量が増加し、取り付けや運搬の際に多大な労力を必要とする問題があった。導電性基材の少なくとも一つを、表面抵抗率が $10^8 \sim 10^{11} \Omega/\square$ 、かつ体積抵抗率が $10^8 \sim 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ の半導電層で被覆することでアーク放電を発生させず、電極表面への電荷の蓄積もなく長期の使用で捕捉性能が低下しない電極を提供できる。また、導電性基材の構造として、樹脂成形物などの表面に金属鍍金処理などをすることにより、金属同等の給電性を持ちながら軽量化することが可能となる。

WO 2014/103254 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

明 細 書

発明の名称：

飛動生物除去装置とその捕捉電極及び捕捉電極部材とその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、空気中に浮遊する花粉や小蠅などの小型生物（以下これらをまとめて「飛動生物」と呼ぶ。）が換気などの空気の流れに乗って室内に進入するのを防止する飛動生物除去装置と、その捕捉電極、および捕捉電極に用いる捕捉電極部材とその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 工場やビル、住宅の内部空間における花粉や粉塵の除去方法としては、一般に空気清浄機等の電気集塵機を用いることが多い。これら電気集塵機の場合は、空気を吸引するための吸引部と帯電部（イオナイザー）、集塵部、高電圧電源部、制御部から構成される。そのような電気集塵機は、ファンにより吸引した空気に混在している粉塵などを、前段に位置するイオナイザーであらかじめ正極に帯電させ、後段に控える集塵コレクタと称する高電圧が印加された電極板の負極側で捕捉するように設計されている。

[0003] なお、これら電気集塵機はファンなどの吸引装置とイオナイザーなどの帯電装置、集塵コレクタなどの集塵装置との組み合わせが必須となっている（例えば、特許文献1、2、3、4参照）。

[0004] また、集塵コレクタの構造としては、負極はアルミなどの金属板で、正極は金属板を絶縁樹脂または半導電性の樹脂で被覆した電極を交互に一定の間隔で並設させて通気性を確保している。その他の例として、負極は金属箔や金属蒸着した樹脂フィルムと、正極は金属箔や金属蒸着した樹脂フィルムを絶縁樹脂または半導電性の樹脂で被覆した、フレキシブルな電極を交互に一定の間隔を設けて積層もしくは巻回した構造もある（例えば、特許文献5参照）。なお、これらの集塵コレクタはいずれも負極側は金属そのまま被覆はされていないことが多い。

[0005] 一方、飛動する小蠅や蚊、蛾などの昆虫の除去方法としては、紫外線やフェロモンなどで誘引し粘着シートでトラップしたり、吸引ファンで吸い寄せて捕捉網でトラップしたり、高電圧が印加された電極線間に入った昆虫に対して放電させて死滅させる電撃殺虫機を用いることがある（例えば、特許文献6、7参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第2547248号公報（第5頁、第4図、第6頁、第7図）

特許文献2：特許第3346925号公報（第7頁、第1図、4図、7図、8図）

特許文献3：特許第3516725号公報（第7頁、第2図）

特許文献4：特許第4347837号公報（第8頁、第4図）

特許文献5：特開平1-210049号公報（第3頁、第2図、第4頁、第5図）

特許文献6：特許第3595496号公報（第7頁、第1図）

特許文献7：特開2003-180219号公報（第6頁、第6図）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 電気集塵機に用いられる集塵コレクタの場合、電極の正極および負極両方を樹脂等で被覆されていない場合、印加する電圧の大きさや両極の間隔によってはアーク放電が生じて不快な音が発生する。またそれだけでなく、有害ガスであるオゾンが発生する若しくは、油滴が混入した空気を吸い込む場合に発火という危険性もある。印加する電圧を小さくする若しくは、両極の間隔を拡げることでアーク放電の発生は抑制することが可能である。しかし、本来の機能である集塵能力が発現しなくなるという問題がある。

[0008] そこで、集塵コレクタの表面を絶縁物質で被覆することが行われた。しか

し、絶縁性の極めて高い材料で被覆すると、負極側に正電荷が蓄積し、静電界を弱める現象が生じる。そのため、蓄積する電荷を電極側に逃がすために、抵抗値を若干下げた絶縁物質で集塵コレクタを被覆することが考えられた。

[0009] より具体的には、集塵コレクタの正極電極（高圧側）を、体積抵抗率で $10^{10} \sim 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 、または表面抵抗率が $10^{10} \sim 10^{14} \Omega / \square$ の半導電性の樹脂で被覆すれば、長期間の使用によって電極表面に付着した帯電粉塵を電荷的に中和し、粉塵の捕集率の低下や、金属微粒子や油滴が混在した場合の放電や発火を防ぐことが可能となるとされた。しかし、実際には、体積抵抗率若しくは表面抵抗率が上記の範囲であっても、捕捉できない飛動生物が存在する。

[0010] 一方、体積抵抗率が $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 未満、または表面抵抗率が $10^7 \Omega / \square$ 未満になると、印加する電圧の大きさによっては対向する金属電極に向かってスパーク放電が起きやすく、また短絡などの異常時には流れる電流が大きいため電極自体が発熱して火災に至る危険性もある。

[0011] また、紫外線などの誘引灯を用いた粘着シートや電撃殺虫機は、虫の捕捉や殺滅には効果があるものの、また、それらが設置された周辺部にのみ効果が限定される。しかし、例えば窓などの構造物の開口部全体をカバーすることは容易でなく、また外気の換気など通気性の確保は困難である。外気との間で通気性を確保するためには、飛動生物除去装置が必要である。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明は上記課題に鑑みて想到されたものであり、長期にわたって安定した表面電位を維持することが可能で、しかも比較的印加電圧が低くても所望の飛動生物（虫）捕捉性能を発揮することができ、かつ放電が起きない安全な飛動生物除去装置とその捕捉電極及び捕捉電極を構成する捕捉電極部材とその製造方法を提供する。

[0013] より具体的に本発明の捕捉電極部材は、
飛動生物除去装置の捕捉電極を構成する捕捉電極部材であって、

導電性基材と、
前記導電性基材の表面を被覆する半導電性層と
を有する事を特徴とする。

[0014] また、本発明の捕捉電極は、上記捕捉電極部材を一对用い、一方を正極に、他方を負極にしたことを特徴とする。

[0015] また、本発明の飛動生物除去装置は、上記捕捉電極と、捕捉電極に電圧を供給する電源から構成させることを特徴とする。

発明の効果

[0016] 本発明は、導電性基材を被覆する半導電性層の特性を、表面抵抗率が $10^8 \sim 10^{11} \Omega/\square$ であり、かつ体積抵抗率が $10^8 \sim 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ とすることで、比較的多くの種類の飛動生物を捕捉することができる。

[0017] また、従来使用されている直流電圧より低い電圧でも捕捉効果を有するため、装置自体の小型化および省電力化が可能になる。また、芯材を樹脂などの金属より比重の軽い材質で構成することで、全体の重量を軽く形成することができる。また、形状的に自由度が高く、棒状、シート状、網目状といった形状を容易に形成することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明に係る飛動生物除去装置の構成例を示す図である。

[図2]導電性基材のバリエーションを説明する図である。

[図3]導電性基材のバリエーションを説明する図である。

[図4]導電性基材のバリエーション（炭素繊維）を説明する図である。

[図5]導電性基材のバリエーション（樹脂と導電性フィラ）を説明する図である。

[図6]導電性基材のバリエーションを説明する図である。

[図7]半導電性層をディップ方式で作製する工程を示す図である。

[図8]半導電性層を射出成型で形成する工程を示す図である。

[図9]網目状捕捉電極部材を作製する工程を示す図である。

[図10]半導電性層を焼き付けで作製する工程を示す図である。

[図11]網目状の捕捉電極の構成を示す図である。

[図12]網目状の捕捉電極の構成を示す図である。

[図13]網目状の捕捉電極の他の構成を示す図である。

[図14]網目状の捕捉電極部材を1つだけ使用した際の捕捉電極の構成を示す図である。

[図15]格子状の捕捉電極の構成を示す図である。

[図16]シート状の捕捉電極の構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下図面を用いて本発明に係る飛動生物除去装置について説明を行う。なお、以下の説明は本発明の一実施形態を例示するのであり、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて変更できることができる。

[0020] 図1(a)に本発明に係る飛動生物除去装置の構成例を示す。飛動生物除去装置1は、少なくとも捕捉電極10と電源12で構成される。また、これ以外にファン、イオナイザーといった部品が付加されていてもよい。捕捉電極10は、短冊状の捕捉電極部材14が方向を揃えて、同一平面上に配置され、さらに、互い違いに異極に接続される。捕捉電極部材14間に発生する静電界によって、飛動生物が捕捉される。

[0021] 図1(b)には、捕捉電極部材14の断面図を含む斜視図を示す。捕捉電極部材14は、中心部の導電性基材16の周囲に半導電性層18が被覆されている。そして、捕捉電極部材14の両端部の少なくとも一端側には、導電性基材16と導通する端子20が設けられる。なお、端子20の位置は、特に限定されない。

[0022] 導電性基材16は少なくとも電気抵抗が $10^1\Omega$ 以下であることが望ましい。

[0023] 本発明に係る半導電性層18は、基本的に絶縁物質で形成されているが、表面抵抗率が $10^8\sim 10^{11}\Omega/\square$ であり、かつ体積抵抗率が $10^8\sim 10^{11}\Omega\cdot\text{cm}$ であることを特徴としている。さらに好ましくは、表面抵抗率が $10^8\sim 10^9\Omega/\square$ であり、かつ体積抵抗率が $10^8\sim 10^9\Omega\cdot\text{cm}$ である。

[0024] 表面抵抗率および体積抵抗率の両方がこの範囲にあると、半導電性層 18 の表面に蓄積する電荷を導電性基材 16 に移動させることができ、逆に導電性基材 16 から半導電性層 18 の表面に電荷を移動させることもできるので、長時間にわたり安定して虫や花粉の捕捉を維持することが可能となる。また、この両抵抗率がこの範囲にあることで、多くの種類の飛動生物を捕捉することができる。

[0025] 一方、表面抵抗率と体積抵抗率のいずれか、もしくはその両方がこの範囲から外れた場合は、抵抗率が高いと捕捉力が低下する。また、抵抗率が低いと、捕捉電極部材 14 間で放電が起きたり、短絡などの異常時には流れる電流が大きく捕捉電極部材 14 自体が発熱することになり、発火の危険が伴う。以下、導電性基材 16、半導電性層 18、捕捉電極部材 14、捕捉電極 10 について順に説明する。

[0026] <導電性基材 16>

まず、本発明に係る導電性基材 16 のバリエーションについて説明する。図 2 (a) 乃至 (c) を参照して、導電性基材 16 は、一般的に金属であり、棒状 (図 2 (a)、(b))、シート状 (図 2 (c)) の形状に分類することができる。棒状は、断面形状 22 が多角形 (図 2 (a)) と円形 (図 2 (b)) に分類される。多角形は正多角形でなくてもよく、また円形には楕円やトラック形状 (円弧と直線の組み合わせ) でもよい。また、棒状は、断面形状 22 と長さの比率に特に制限はない。

[0027] 導電性基材 16 を金属で形成する場合、溶融してダイスからの押出といった通常公知の方法で形成することができる。また、薄膜で作製する場合は、真空成膜若しくはメッキといった方法を利用することができる。

[0028] また、図 3 (a)、(b) を参照して、これらの部材には、中心に芯材 24 が含まれていてもよい。芯材 24 は、金属より比重の軽い物質 (例えば樹脂) であるのが望ましい。芯材 24 を用いるのは総重量を軽くするためである。

[0029] また、図 3 (c) を参照して、シート状の場合は、シート状の芯材 24 が

あってもよい。シート状の芯材 24 を含めることで、総重量を軽減できるからである。また、シート状の芯材 24 を基板材として、その表面に金属膜を形成し、導電性基材 16 としてもよい。

[0030] なお、図 3 (c) の場合に、芯材 24 が絶縁性シートであった場合は、上側の金属膜 16 a と下側の金属膜 16 b を導通させる手段を施してもよい。芯材 24 が絶縁性である場合は、芯材 24 の表側と裏側の金属膜が導通してないからである。もちろん、導通させずに使用する場合は、芯材 24 の表側と裏側の金属膜を導通させる必要はない。

[0031] 図 4 には導電性基材 16 が炭素繊維である場合を示す。炭素繊維は導電性を有し、軽量の上、樹脂を塗りながら形成し、後で焼成することで、形を固定させることもでき、便利である。

[0032] 素材が炭素繊維になっても、導電性基材 16 の形状自体に大きな変化はない。図 4 (a) は板状であり図 4 (b) は棒状である。板状は棒状に含めてよい。炭素繊維の場合は、板状に形成する場合、シート状に編み込んだ炭素繊維シート 30 を張り合わせることで板状の導電性基材 16 を得ることができる。

[0033] また、図 4 (b) に示すように、炭素繊維 31 を複数本まとめて導電性基材 16 を得てもよい。また、図 4 (c) に示すように、糸状の炭素繊維 32 を織り込んでシート状にしてもよい。これらの炭素繊維は、形成してから、若しくは形成中に樹脂を塗布しておき、形成後焼成することで、しっかりした形を形成することができる。また、炭素繊維は、炭素繊維棒、炭素繊維板、炭素繊維編物、炭素繊維コンポジットなどを含む。

[0034] 図 5 には、樹脂と導電性フィラ 33 で形成した場合の導電性基材 16 を示す。基本的に金属の場合 (図 2) と同じである。樹脂は、熱硬化性であっても熱可塑性であってもよい。ただし、捕捉電極として使用する際に、短絡などの異常時には大きな電流が流れ高温になるおそれもあるので、熱可塑性の場合は、ガラス転移温度が高い樹脂を選択するのが望ましい。

[0035] 導電性フィラ 33 は、ケッチェンブラック等の導電性カーボン若しくはア

ルミニウム等の金属粒子が好適に利用できる。導電性フィラ 33 は複数の種類を混合して用いてもよい。例えば、熱硬化性樹脂を用いる場合は、溶剤などで熱硬化性樹脂を溶解しておき、その中に導電性フィラ 33 を入れよく分散させる。その後所定の形状に形成し、加温して硬化させる。

[0036] 熱可塑性の樹脂を用いる場合は、粉末の樹脂と導電性フィラ 33 をよく混練しておき、加熱溶融し、所定の形状に形成し、冷却する。なお、どのような樹脂を使用しても、出来上がりの導電性基材 16 の電気抵抗は $10^1 \Omega$ 以下であるのが望ましい。

[0037] また、図 6 (a) 乃至 (c) に示すように、芯材 24 を用いてもよい。総重量が軽くなるからである。なお、ここで示した導電性基材 16 は、単体で用いても良いし、複数種類若しくは複数個を組み合わせて用いても良い。

[0038] <半導電性層 18>

次に半導電性層 18 について説明する。半導電性層 18 とは表面抵抗率が $10^8 \sim 10^{11} \Omega / \square$ であり、かつ体積抵抗率が $10^8 \sim 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ であり、導電性基材 16 の周囲に配置された層である。特に表面抵抗率が $10^8 \sim 10^9 \Omega / \square$ であり、かつ体積抵抗率が $10^8 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ であればより好ましい。

[0039] 半導電性層 18 は絶縁層であるが、一般的なポリプロピレンなどの絶縁性樹脂ほど抵抗率は高くなく、導電性を有すると言えるほど抵抗率は低い。ちょうど帯電防止シートのように、完全に導通というわけではないが、チャージした電荷を導電性基材 16 に流すことができる程度の導電性を有する。

[0040] 半導電性層 18 は、上記の抵抗率の範囲であれば、特に限定されるものではない。以下にいくつかの具体例を示す。

[0041] 図 7 には、水性塗料を使った例を示す。なお、ここで水性塗料とは、アルコールやグリコールといった水酸基を含む溶剤に樹脂（ウレタンやアクリルなど）を溶解させたものである。

[0042] 容器 40 中には、溶剤が 5 ~ 20 % 含まれた溶液（水性塗料）が用意され

ている。水性塗料（水性ウレタン、水性アクリルなど）は、近年環境ならびに作業者に対する安全衛生上の観点から油性塗料からの移行がめざましい。溶剤成分としてエチレングリコールモノブチルエーテルなどの水酸基（アルコール基）を含み、乾燥後も水酸基が残存することで電極内部から被覆塗料の表面までの電荷の移動が容易であり、虫や花粉を安定して捕捉できる。さらに捕捉力を高めるために、水酸基を持つグリセリン等を添加しても良い。

[0043] 所定の形状に形成した導電性基材 16 をこの溶液中に浸漬させる（矢印 70）。そして、引き上げる（矢印 71）。これによって導電性基材 16 には、水酸基を含んだ溶剤と樹脂が被覆された。水酸基を含んだ溶剤と樹脂で被覆された導電性基材 16 は、その後乾燥 73 され、捕捉電極部材 14 になるが、この被覆には水酸基を含む溶剤が残存することになる。

[0044] また、導電性基材 16 がシート状の場合は、前記溶液中にシート状の導電性基材 16 を浸漬させ、乾燥炉を通過させてから、巻き取ることで、連続的に捕捉電極部材 14 を得ることができる。

[0045] この方法によって形成された半導電性層 18 は、乾燥後に残存する水酸基を含む溶剤と、樹脂で形成されているので、捕捉電極部材 14 としては、導電性基材 16 の表面に半導電性層 18 が被覆されて構成されている。図 7 に示すような浸漬法で半導電性層 18 を形成すると、導電性基材 16 の形状に制限がない。

[0046] つまり、棒状であってもシート状であっても、また、棒状の導電性基材 16 を格子状若しくは網目状にしたものであっても、前記溶液にディップ（浸漬）して乾燥するだけで、半導電性層 18 を形成することができるからである。

[0047] 図 8 には、射出成型で半導電性層 18 を形成する場合を示す。まず、熱可塑性樹脂 35 と帯電防止剤 36 を混合する。これらは、数 μm から数十 μm 程度の粒度にしておくことが好ましい。後の分散を容易にするためである。帯電防止剤 36 はカーボンや金属粉を好適に利用することができる。

[0048] また、それぞれの組成比は、半導電性層 18 に必要としている表面抵抗率

と体積抵抗率の値になるように組成比を決めてよい。2種の粉体を混合したら、熱可塑性樹脂35を加熱溶融し、さらに混合し分散する。帯電防止剤36を均一に分散するためである。こうして作製した、熱可塑性樹脂35と帯電防止剤36の混合物を「混合樹脂37」と呼ぶ。図8では、円筒形に形成した混合樹脂37を示した。

[0049] 次に混合樹脂37を射出成型機を用いて、シート状に射出する。得られたシート状の半導電性層18で導電性基材16を被覆する。被覆は、導電性基材16の周囲のみを接着剤でつけてもよいし、空気を抜きながら溶着するいわゆるラミネート方法を利用してもよい。

[0050] 図8には、両脇(14a、14b)を接着した半導電性層18でラミネートされた導電性基材16によって形成された捕捉電極部材14の断面を含む斜視図を示す。扁平断面で長尺の短冊形状をした導電性基材16が、導電性基材16の幅16wより広い半導電性層18で挟持されている。上下の半導電性層18は両脇(14a、14b)を溶着などで接着される。上下の半導電性層18同士は、導通状態であるのが望ましい。

[0051] 図9には、網目状に組んだ導電性基材16mをシート状の半導電性層18で挟持する場合を示す。図9(a)を参照して、網目状に組んだ導電性基材16mは図2乃至図6で示した棒状の導電性基材16を網目状に組むことで構成できる。シート状の半導電性層18で挟持の際は、ラミネート方法を利用することができる。図9(b)は、図9(a)の2枚のシート状半導電性層18の間に網目状の導電性基材16mを挟み込み、シート状半導電性層18同士を接着した状態を示している。

[0052] 網目状の導電性基材16mをシート状の半導電性層18で挟持した場合は、網目の部分に貫通孔を穿設する工程を行う。図9(c)は貫通孔19が網目に沿って穿設された状態を示す。貫通孔19の形成は、予め網目に相当する部分に突起を設けた治具を用意し、この突起でシート状の半導電性層18を打ち抜くことで、一度の工程で、網目状の捕捉電極部材14mを得ることができる。

[0053] 図10には、ゾル状にした半導電性層18の材料を導電性基材16に付着させ、焼き付けを行うことで捕捉電極部材14を形成する場合を示す。容器40中には、DOP（フタル酸ジ-2-エチルヘキシル）などで代表される液体可塑剤が投入される。ここに塩化ビニルの粉末を投入し、混合する。ここで、塩化ビニルの粉末を十分に細かくしておく、液体可塑剤を基材とするゾル状にすることができる。これを混合樹脂ゾル38と呼ぶ。

[0054] この混合樹脂ゾル38中にあらかじめ300℃程度で予備加熱した導電性基材16を浸漬させ（70）、引き上げる（71）。次に、混合樹脂ゾル38を付着させた導電性基材16をヒータ72を用いて加熱することで導電性基材16の表面に可塑剤を含む塩化ビニルのコーティング層を形成する。このコーティング層は、半導電性層18となる。この場合、予備加熱をするため導電性基材16は、融点の高い材料が好適に用いられる。

[0055] このコーティング層には、DOPが20～45%含まれるのが望ましい。DOP（フタル酸ジ-2-エチルヘキシル）などで代表される液体可塑剤は、電氣的に絶縁組成である塩化ビニルの粒子間に存在して電荷の移動を可能にすることができ、電極内部から被覆樹脂の表面までの電荷の移動が容易であり、虫や花粉を安定して捕捉できる。このようにして得られる捕捉電極部材14は、導電性基材16の形状に係らず、半導電性層18を形成することができる。

[0056] <捕捉電極10>

以上のようにして形成された捕捉電極部材14で、作製される捕捉電極10について、説明する。図1に示した捕捉電極10以外の形状を説明する。

[0057] 図11には、捕捉電極部材14が網目状の場合について示す。捕捉電極部材14mは、網目状の導電性基材16mに半導電性層18をコーティングして形成されたものである。これを網目状の捕捉電極部材14mと呼ぶ。この網目状の捕捉電極部材14mを作製するには、枠体13に棒状の導電性基材16で網目を形成しておき（この状態で網目状導電性基材16mである。）、それを半導電性層18の材料に浸漬することで形成する（図7、図10参

照)。なお、枠体 13 はなくてもよい。

[0058] これらの網目状の捕捉電極部材 14 m は、それぞれ面を対向させ固定される。なお、固定用のホルダーは図示していない。その際に、それぞれの網目状の捕捉電極部材 14 m は互いに絶縁されている。そして、それぞれの網目状の捕捉電極部材 14 m に端子 20 を形成し、一方の網目状の捕捉電極部材 14 m を正極とし他方の網目状の捕捉電極部材 14 m を負極とする。なお正極側または負極側のいずれかを接地しておくことが安全上望ましい。

[0059] このような構成で捕捉電極 10 を形成することができる。この捕捉電極 10 は互いに対向した面の間に静電界が形成される。また、捕捉電極 10 に電源 12 を接続することで、飛動生物除去装置 1 となる。

[0060] 図 12 (a) には、網目状捕捉電極部材 14 m の他の形態の斜視図を示す。この網目状の捕捉電極部材 14 m は、網目状の導電性基材 16 m をシート状の半導電性層 18 で包み込み、網目の部分に貫通孔 19 を開けたものである (図 9 参照)。図 12 (b) には、図 12 (a) の A-A における網目状の捕捉電極部材 14 m の断面図を示す。網目状に組み上げた棒状の導電性基材 16 を両側からシート状の半導電性層 18 が包んでいる。

[0061] 貫通孔 19 は予め位置合わせしておいた多孔穿通可能なパンチによって、形成することができる。したがって、塗料状の半導電性層 18 に網目状の導電性基材 16 m を浸漬して半導電性層 18 を形成する場合と比較し、乾燥する時間が不要なだけ、製造時のタクトタイムが短いというメリットがある。

[0062] なお、図 12 に示す網目状の捕捉電極部材 14 m の使用方法としては、図 12 (a) に示したように、2つの網目状の捕捉電極部材 14 m を対向させ、それぞれの網目状の捕捉電極部材 14 m 間に電源 12 を接続することで、捕捉電極 10 を形成することができる。

[0063] また、図 13 に示すように、図 12 (a) に示す網目状の捕捉電極部材 14 m と、網目状の導電性基材 16 m 若しくは、図 11 で示した網目状導電性基材 16 m をコーティングした網目状捕捉電極部材 14 m を対向させて配置してもよい。

- [0064] また、図14に示すように、網目状の捕捉電極部材14mは、単独で電源12の一方の極に接続し、捕捉電極10を構成してもよい。小さな飛動生物であれば、網目状の捕捉電極10単独でも捕捉することができるからである。なお、図13の場合、網目状の捕捉電極部材14mの対極は接地面である。したがって、飛動生物除去装置1を組み上げた時の筐体などが対極となる。
- [0065] また、図14に示す場合は、網目状の捕捉電極部材14mは、固定する必要がないので、枠体13のないフレキシブルな状態であってもよい。つまり、貫通孔19から空気が通過するが、飛動生物は捕捉され、カーテンのようにして使用することもできる。
- [0066] 図15(a)には、図1で示した格子状の捕捉電極10と飛動生物除去装置1および、それに使用できる捕捉電極部材14のバリエーションを示す。捕捉電極部材14は、格子状の格子に当たる部分に用いられる。図15(b)には、芯材24の周囲に金属層23を設け、導電性基材16を作成し、その周囲を水性塗料で半導電性層18を形成した捕捉電極部材14を示す。
- [0067] これらを構成する材料をより具体的に示すと、芯材24を樹脂で構成し、その周囲の金属層23はCrNi(クロム・ニッケル)合金をメッキで形成し、水溶性ウレタン塗料で周囲を被覆し、半導電性層18とする。
- [0068] 図15(c)には、金属箔、炭素繊維シート若しくは導電ゴム板といった良導電体を導電性基材16とし、その周囲を樹脂シートで被覆した捕捉電極部材14を示す。半導電性層18は、2枚の熱可塑性の塩化ビニルで構成されている。すなわち、2枚の塩化ビニルで捕捉電極部材14をラミネートした態様である(図8参照)。
- [0069] 図15(d)には、導電性基材16を金属線として、その周囲に熱可塑性の樹脂とDOP(液体可塑剤)を混在した半導電性層18を形成した場合を示す。これは予め微粉状に成型した熱可塑性の樹脂とDOPをよく混合しゾル状にしたものに、予備加熱した金属線を浸漬させ、金属線の周囲にゾルを付着させる。その後熱処理を行い、金属周囲に半導電性層18を形成する(

図10参照)。

[0070] 図16には、シート状の捕捉電極10の一对を所定の間隔を保持して巻回して形成したものを示す。図16(a)には、捕捉電極10およびそれを用いた飛動生物除去装置1の構成を示す。捕捉電極部材14は、シート状の導電性基材16に半導電性層18を形成したものである。一对の捕捉電極部材14の面同士を対向させ、所定の間隔を保持するための保持部材と共に巻回する。巻回した捕捉電極部材14のそれぞれを正極および負極に接続する。巻回して筒状にした捕捉電極10は、筒の上面から底面に向けて空気を流し、飛動生物を捕捉する。

[0071] 図16(b)には、一对の捕捉電極部材14の間に山形の緩衝部材27を巻き込んだ捕捉電極10を上面側から見た図を示す。緩衝部材27は絶縁性の材質が好適に利用することができる。緩衝部材27は、半導電性層18より抵抗率が高いものが望ましい。

[0072] 図16(c)には、捕捉電極部材14間に緩衝立28を設けた場合を示す。図16(d)に緩衝立28を施した捕捉電極部材14を例示する。緩衝立28は、捕捉電極部材14の半導電性層18上に形成したブロック状の突起である。図8のように捕捉電極部材14を作製した後、少なくとも一方の面上に緩衝立28を配置接着することで、得ることができる。接着は通常の接着剤を用いてよい。このように緩衝立28を設けると、捕捉電極部材14の広い面積を飛動生物の捕捉用に利用できるのも、好適である。

実施例

[0073] 捕捉電極部材14として、幅20mm、長さ100mm、厚さ1mmの鉄製平板を導電性基材16に、半導電性層18を形成した。半導電性層18を構成した材料は、水性ウレタン、水性アクリル、油性ウレタン、油性アクリル、ABS樹脂に30%のカーボン粉末を混在させたもの、ABS樹脂に5%のカーボン粉末を混在させたもの、塩化ビニル(PVC)に35%のDOPを混入させたもの、PVCに10%のDOPを混入させたものを用いた。また比較例としてPP(ポリプロピレン)フィルムを用いた場合を用意した

。それぞれの表面抵抗率と体積抵抗率を表 1 に示す。

[0074] このようにして作製した一对の捕捉電極部材 14 を対向させ、間隔が 3 m m になるように固定した。そして、それぞれの捕捉電極部材 14 間に -2000 V の直流電圧を印加した。

[0075] 用いた虫はタバココナジラミとショウジョウバエの 2 種である。それぞれ、数匹ずつをスポイドで吸取り、捕捉電極部材 14 間に吹き付けて捕捉の様子を観察した。評価は二重丸、丸、三角、バツの 4 段階で行った。二重丸は、虫が強く捕捉され、風速 2 m/s 程度の風が吹いても捕捉された虫が離れない状態である。丸は虫が捕捉されるが、風速 2 m/s 程度の風で捕捉電極部材 14 から離れる状態である。三角は、虫は捕捉されるが、風速 1 m/s 程度の風で捕捉電極部材 14 から離れた状態である。バツは、全く虫が捕捉されなかった状態である。

[0076] 表 1 を参照して、体積抵抗率が $10^{12}\Omega \cdot \text{cm}$ を越えたサンプル 3、サンプル 4、サンプル 6、サンプル 8、サンプル 9 は、ショウジョウバエが捕捉できなかった。また表面抵抗率が $10^{12}\Omega/\square$ を越えたサンプル 6 及びサンプル 9 はタバココナジラミを捕捉できなかった。

[0077] 一方、表面抵抗率が $10^8 \sim 10^{11}\Omega/\square$ であり、かつ体積抵抗率が $10^8 \sim 10^{11}\Omega \cdot \text{cm}$ であったサンプル 1、2、5、7 は、いずれの虫も捕捉することができた。特にサンプル 1 および 2 は非常に捕捉力が高かった。これらのサンプル 1、2、5、7 は本発明に係る捕捉電極部材 14 によって構成された捕捉電極 10 である。

[0078]

[表1]

サンプルNo.	被覆材	表面抵抗値 (Ω/\square)	体積抵抗値 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	虫の補足性	
				タバココナ ジラミ	ショウジョウ バエ
サンプル1	水性ウレタン	10^8	10^8	◎	◎
サンプル2	水性アクリル	10^9	10^9	◎	◎
サンプル3	油性ウレタン	10^{11}	10^{12}	△	×
サンプル4	油性アクリル	10^{11}	10^{12}	△	×
サンプル5	ABS+30%カーボン粉末	10^{10}	10^{11}	○	△
サンプル6	ABS+5%カーボン粉末	10^{12}	10^{13}	×	×
サンプル7	PVC+35%DOP	10^9	10^{10}	○	○
サンプル8	PVC+10%DOP	10^{11}	10^{12}	△	×
サンプル9	PPフィルム	10^{16}	10^{16}	×	×

◎:虫が強く捕捉され、風速2m/s程度の風がふいても離れない
 ○:虫は捕捉されるが、風速2m/s程度の風で離れる
 △:虫は捕捉されるが、風速1m/s程度の風で離れる
 ×:まったく虫が捕捉されない

[0079] 次に表1のサンプル1、2、5、7について印加電圧を-500Vにして同じ実験を行った。結果を表2に示す。それぞれの虫の捕捉状態の評価は表1で用いた評価と同じである。ABS樹脂にカーボン粉末を30%混在させたサンプル5は、両方の虫を捕捉できなかった。また、PVCにDOPを35%混入させたサンプル7は、ショウジョウバエを捕捉できなかった。しかし、水性ウレタンおよび水性アクリルを半導電性層18とした場合(サンプル1およびサンプル2)は、印加電圧が-500Vでも、虫の捕捉が可能であった。印加電圧が低くてよいということは、電源を小型化また省エネ化することができることを意味する。

[0080] [表2]

サンプルNo.	被覆材	表面抵抗値 (Ω/\square)	体積抵抗値 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	虫の補足性	
				タバココナ ジラミ	ショウジョウ バエ
サンプル1	水性ウレタン	10^8	10^8	◎	○
サンプル2	水性アクリル	10^9	10^9	○	△
サンプル5	ABS+30%カーボン粉末	10^{10}	10^{11}	×	×
サンプル7	PVC+35%DOP	10^9	10^{10}	△	×

[0081] 以上のように、本発明に係る捕捉電極10を用いれば、好適な飛動生物除

去装置 1 を得ることができる。特に表面抵抗率が $10^8 \sim 10^9 \Omega / \square$ であり、かつ体積抵抗率が $10^8 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ であれば、最も好ましいことが分かった。

産業上の利用可能性

[0082] 本発明に係る捕捉電極を用いた飛動生物除去装置は、建物の空気取り入れ孔に好適に利用できるほか、倉庫、畜舎、人家の窓を含む換気手段や、エアコンの取り入れ口にも好適に利用することができる。

符号の説明

- [0083] 1 飛動生物除去装置
- 10 捕捉電極
 - 12 電源
 - 13 枠体
 - 14 捕捉電極部材
 - 14 a、14 b 両脇
 - 14 m 網目状の捕捉電極部材
 - 16 導電性基材
 - 16 a 上側金属膜
 - 16 b 下側金属膜
 - 16 m 網目状導電性基材
 - 18 半導電性層
 - 19 貫通孔
 - 20 端子
 - 22 断面形状
 - 24 芯材
 - 27 緩衝部材
 - 28 緩衝立
 - 30 炭素繊維シート
 - 31 炭素繊維

- 3 2 糸状の炭素繊維
- 3 3 導電性フィラ
- 3 8 混合樹脂ゾル
- 7 0 浸漬
- 7 1 引き上げ
- 7 2 ヒータ
- 7 3 乾燥

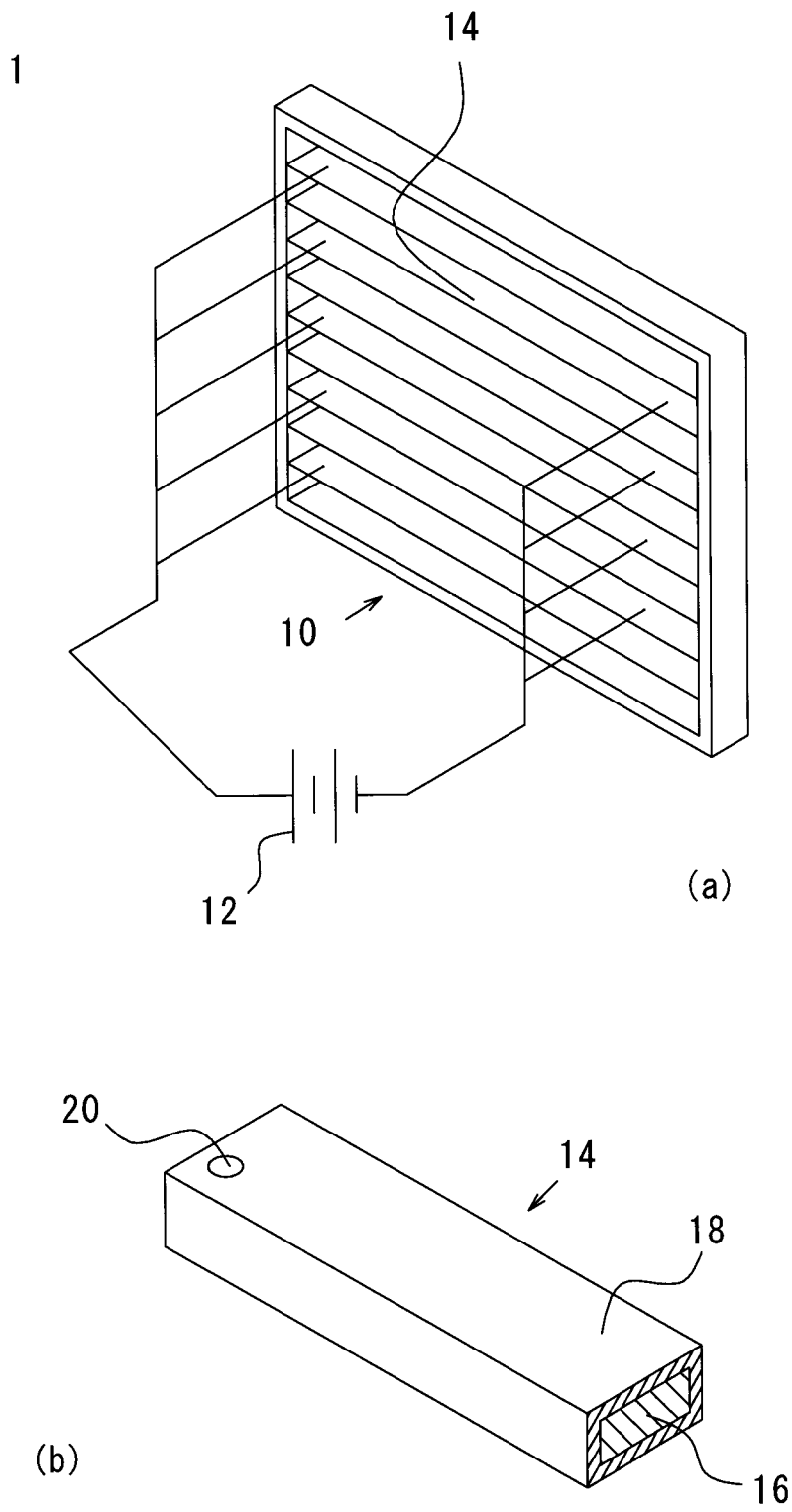
請求の範囲

- [請求項1] 飛動生物除去装置の捕捉電極を構成する捕捉電極部材であって、導電性基材と、前記導電性基材の表面を被覆する半導電性層とを有する事を特徴とする捕捉電極部材。
- [請求項2] 前記半導電性層は、表面抵抗率が $10^8 \sim 10^{11} \Omega / \square$ であり、かつ体積抵抗率が $10^8 \sim 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ であることを特徴とする請求項1記載の捕捉電極部材。
- [請求項3] 前記半導電性層は、水酸基を有する水溶性溶剤を含むことを特徴とする請求項1または2のいずれかの請求項に記載された捕捉電極部材。
- [請求項4] 前記半導電性層は、熱可塑性樹脂と帯電防止剤を含むことを特徴とする請求項1または2のいずれかの請求項に記載された捕捉電極部材。
- [請求項5] 前記半導電性層は、液体可塑剤と塩化ビニルを含むことを特徴とする請求項1または2のいずれかの請求項に記載された捕捉電極部材。
- [請求項6] 前記導電性基材は、金属であることを特徴とする請求項1乃至5の何れか1の請求項に記載された捕捉電極部材。
- [請求項7] 前記導電性基材は、芯材の周囲に金属を配したことを特徴とする請求項1乃至5の何れか1の請求項に記載された捕捉電極部材。
- [請求項8] 前記導電性基材は、炭素繊維で形成されたことを特徴とする請求項1乃至5の何れか1の請求項に記載された捕捉電極部材。
- [請求項9] 前記導電性基材は、樹脂とフィラの混合物であることを特徴とする請求項1乃至5の何れか1の請求項に記載された捕捉電極部材。
- [請求項10] 前記導電性基材は、芯材の周囲に樹脂とフィラの混合物を配置させたことを特徴とする請求項1乃至5の何れか1の請求項に記載された捕捉電極部材。

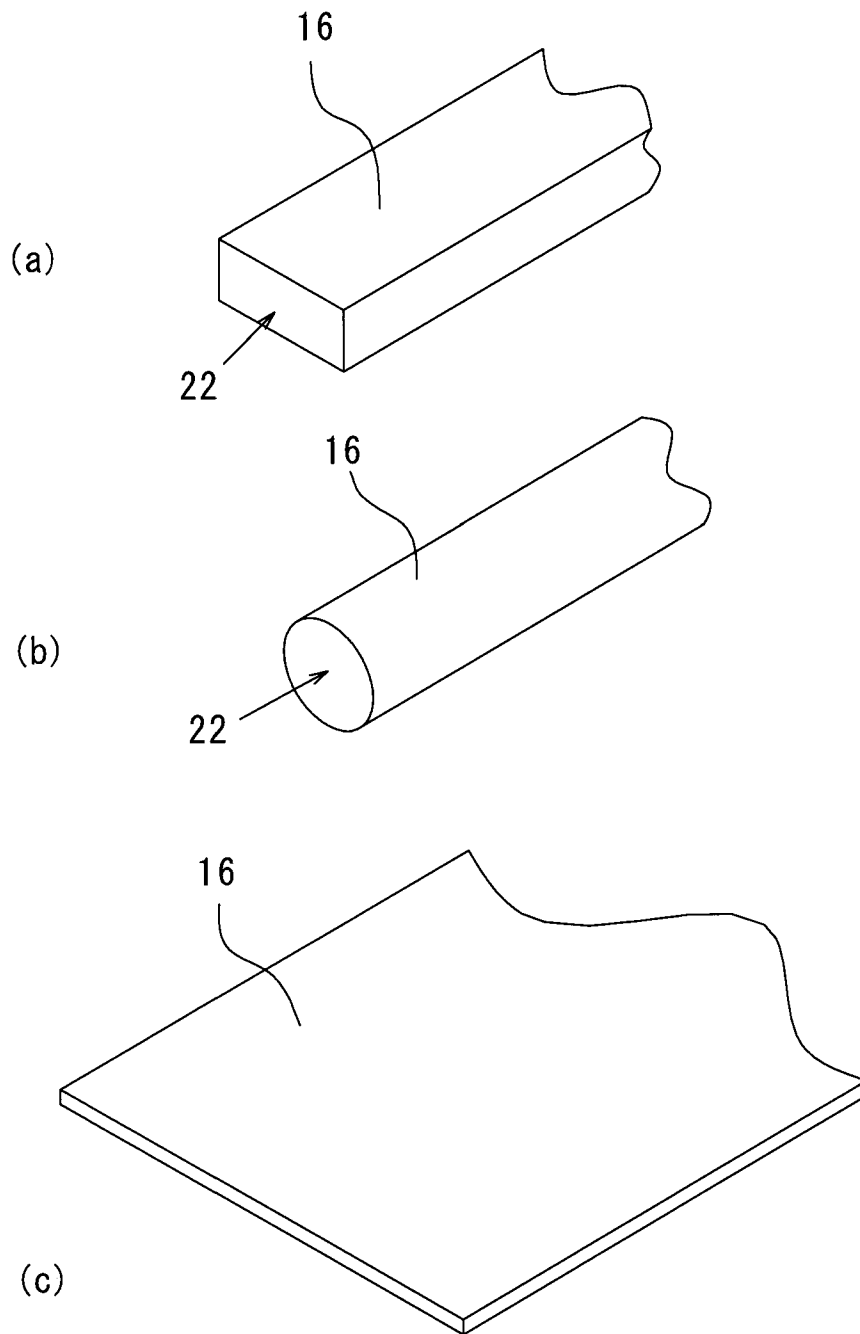
- [請求項11] 前記捕捉電極部材は、網目状であることを特徴とする請求項1乃至10の何れか1の請求項に記載された捕捉電極部材。
- [請求項12] 前記捕捉電極部材は、棒状であることを特徴とする請求項1乃至10の何れか1の請求項に記載された捕捉電極部材。
- [請求項13] 前記捕捉電極部材は、シート状であることを特徴とする請求項1乃至10の何れか1の請求項に記載された捕捉電極部材。
- [請求項14] 飛動生物除去装置の捕捉電極であって、請求項11の捕捉電極部材の面同士を対向させ、一方の前記捕捉電極部材を正極に、他方の前記捕捉電極部材を負極に構成することを特徴とする捕捉電極。
- [請求項15] 飛動生物除去装置の捕捉電極であって、請求項12の捕捉電極部材の複数個を、方向を揃えて一定間隔で平面上に配置し、隣接する前記捕捉電極部材同士を異極に構成することを特徴とする捕捉電極。
- [請求項16] 飛動生物除去装置の捕捉電極であって、請求項13の捕捉電極部材の複数種を、所定の間隔を設けて巻回し、一方の前記捕捉電極部材を正極に、他方の前記捕捉電極部材を負極に構成することを特徴とする捕捉電極。
- [請求項17] 飛動生物除去装置の捕捉電極であって、請求項11の捕捉電極部材と、導電体を対向させ、前記捕捉電極部材を正極若しくは負極に構成し、前記導電体を前記捕捉電極部材と逆特性の極に構成することを特徴とする捕捉電極。
- [請求項18] 飛動生物除去装置の捕捉電極であって、請求項11の捕捉電極部材を正極若しくは負極に構成し、他方の極を接地することを特徴とする捕捉電極。
- [請求項19] 請求項14乃至18の何れかの捕捉電極と前記捕捉電極に電圧を供給する電源を有することを特徴とする飛動生物除去装置。

- [請求項20] 水酸基をもつ溶剤とそれに溶解する樹脂が含まれた溶液中に導電性基材を浸漬する工程と、
前記溶液中に浸漬した導電性基材を乾燥させる工程を有する捕捉電極部材の製造方法。
- [請求項21] 熱可塑性樹脂中に帯電防止剤を混入させ混合樹脂を得る工程と、
前記混合樹脂をシート状に成型する工程と、
前記シート状の混合樹脂で導電性基材を被覆する工程を有する捕捉電極部材の製造方法。
- [請求項22] 熱可塑性樹脂中に帯電防止剤を混入させ混合樹脂を得る工程と、
前記混合樹脂をシート状に成型する工程と、
前記シート状の混合樹脂で網目状の導電性基材を挟み込む工程と、
前記導電性基材の前記網目の部分に孔を穿設する工程を有する捕捉電極部材の製造方法。
- [請求項23] 液体可塑剤中に塩化ビニルの微細粉を混入させ液体樹脂ゾルを得る工程と、
前記液体樹脂ゾル中に導電性基材を浸漬する工程と、
前記液体樹脂ゾルに浸漬した前記導電性基材を焼成する工程を有することを特徴とする捕捉電極部材の製造方法。

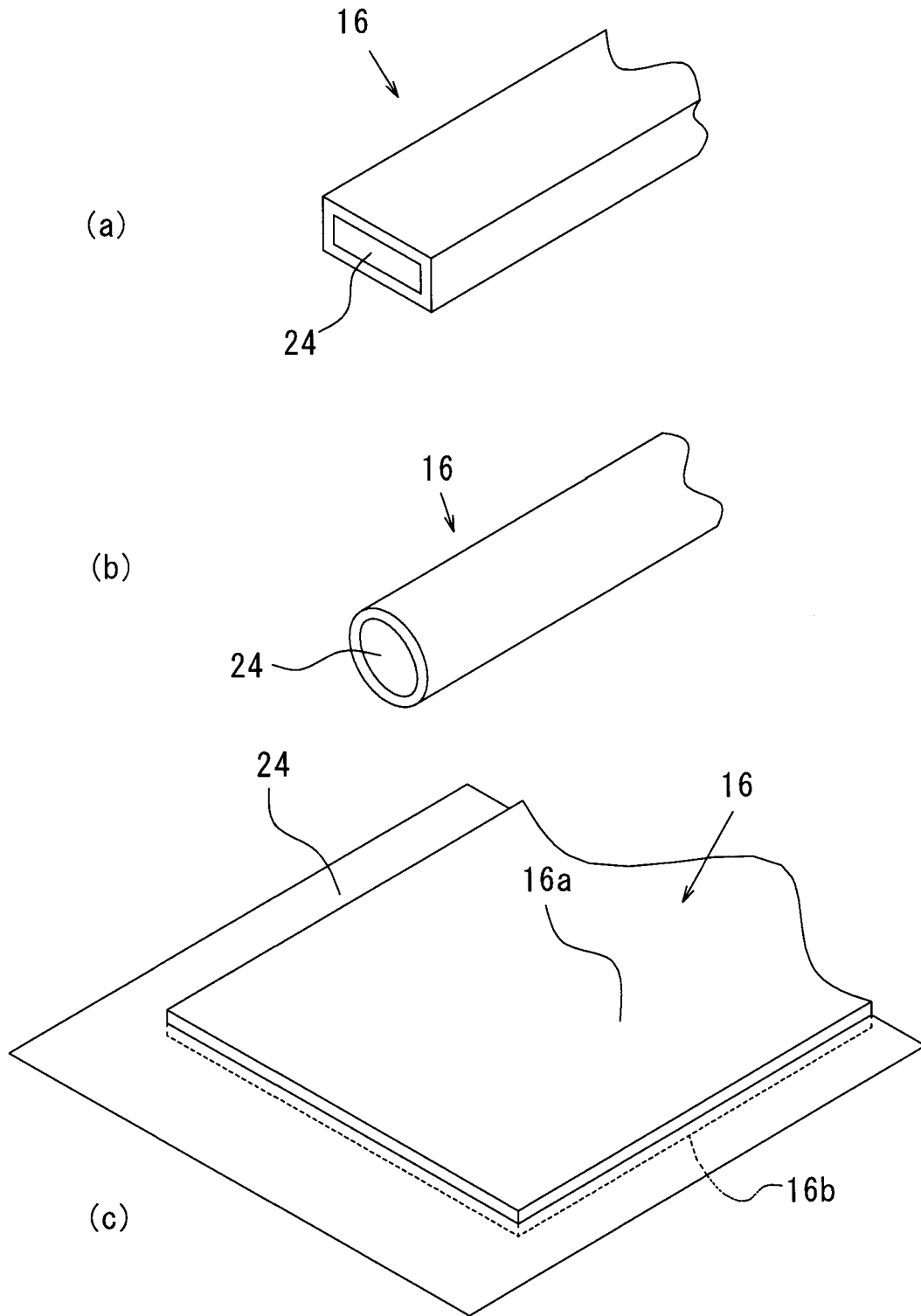
[図1]



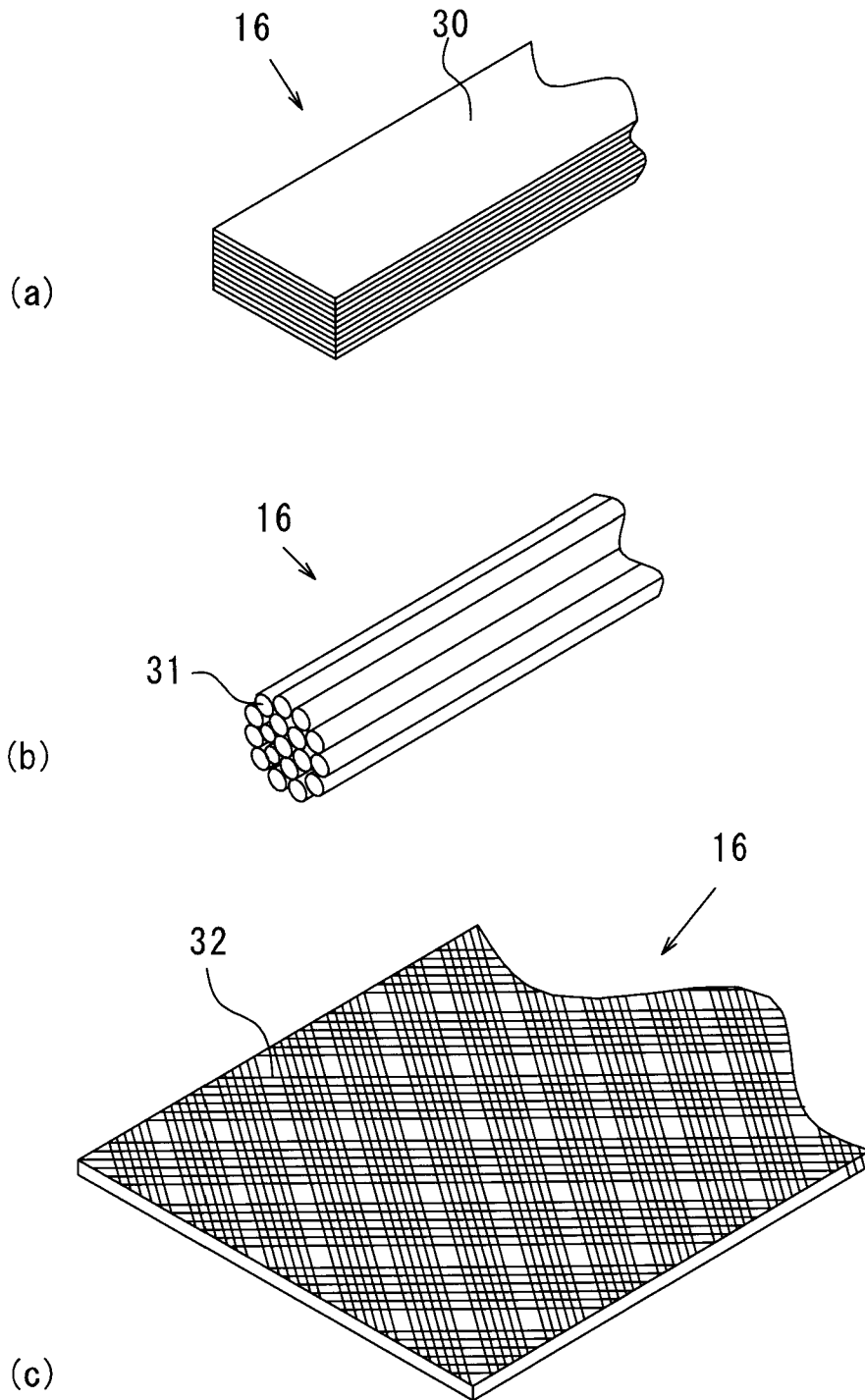
[図2]



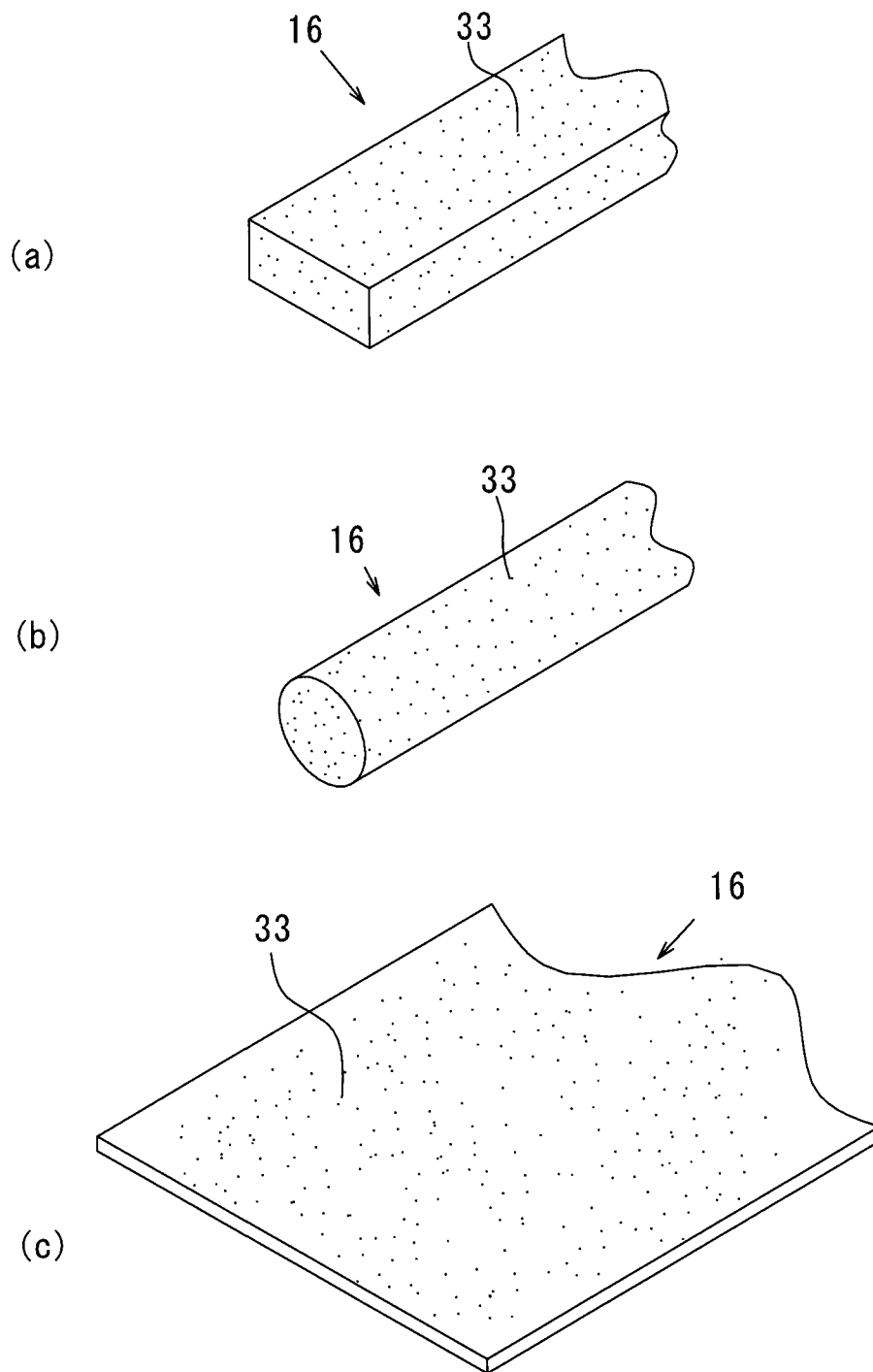
[図3]



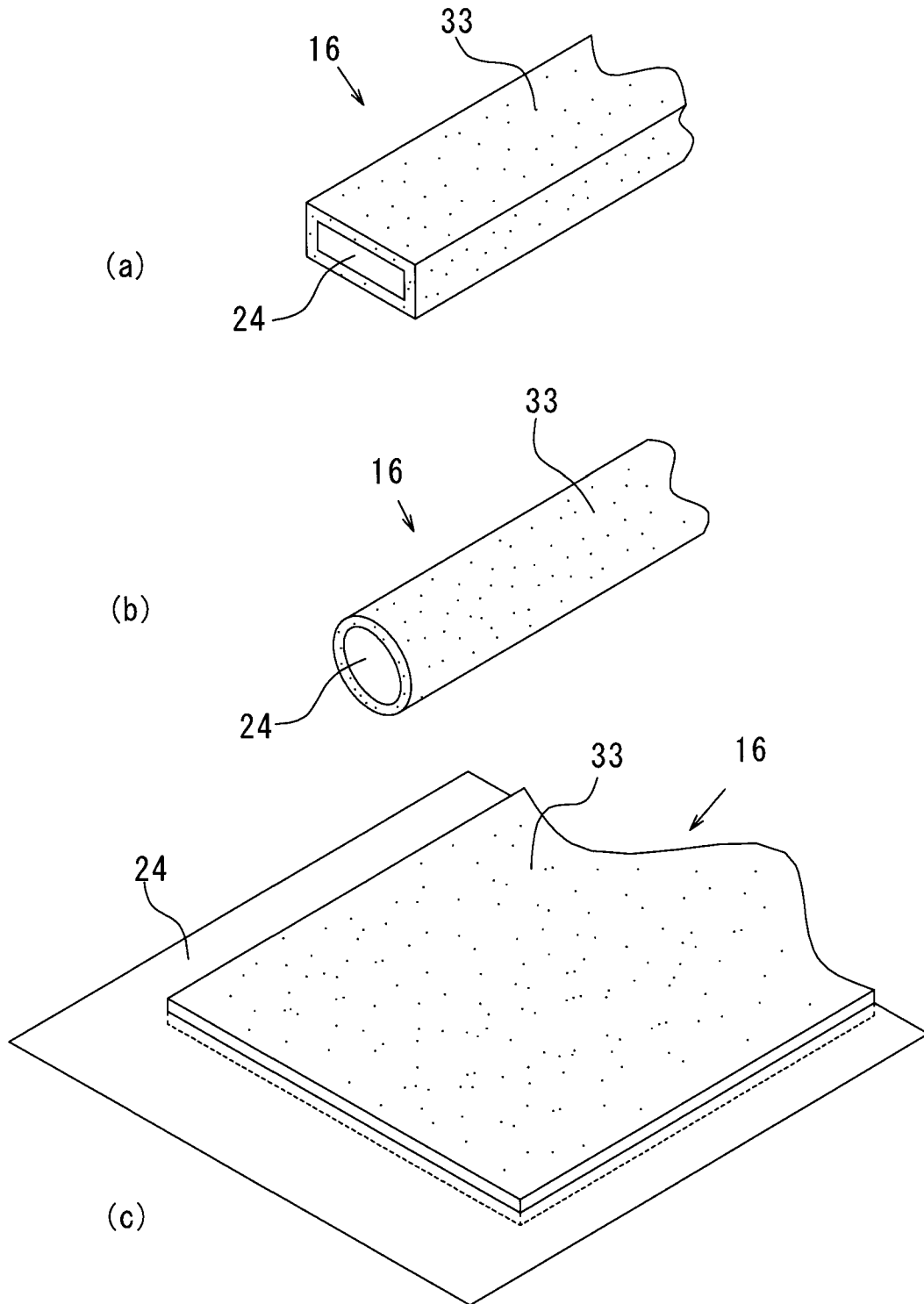
[図4]



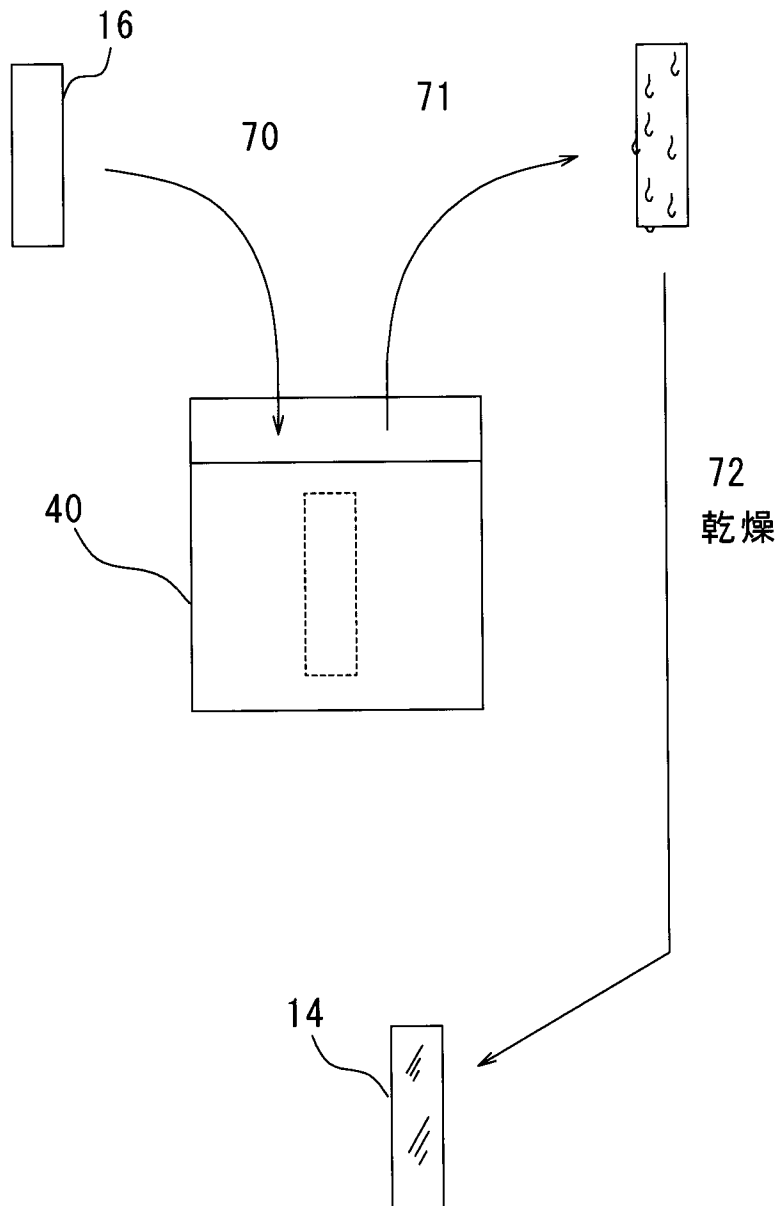
[図5]



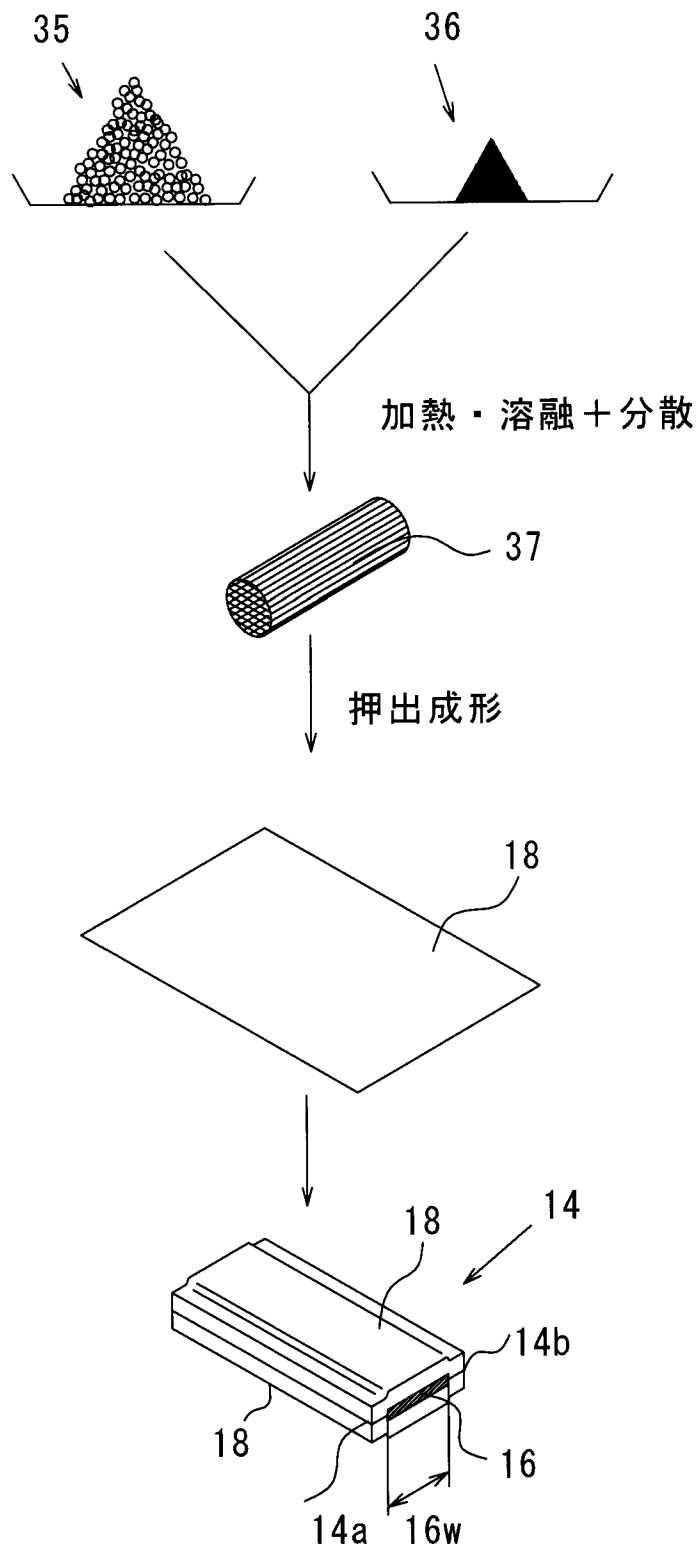
[図6]



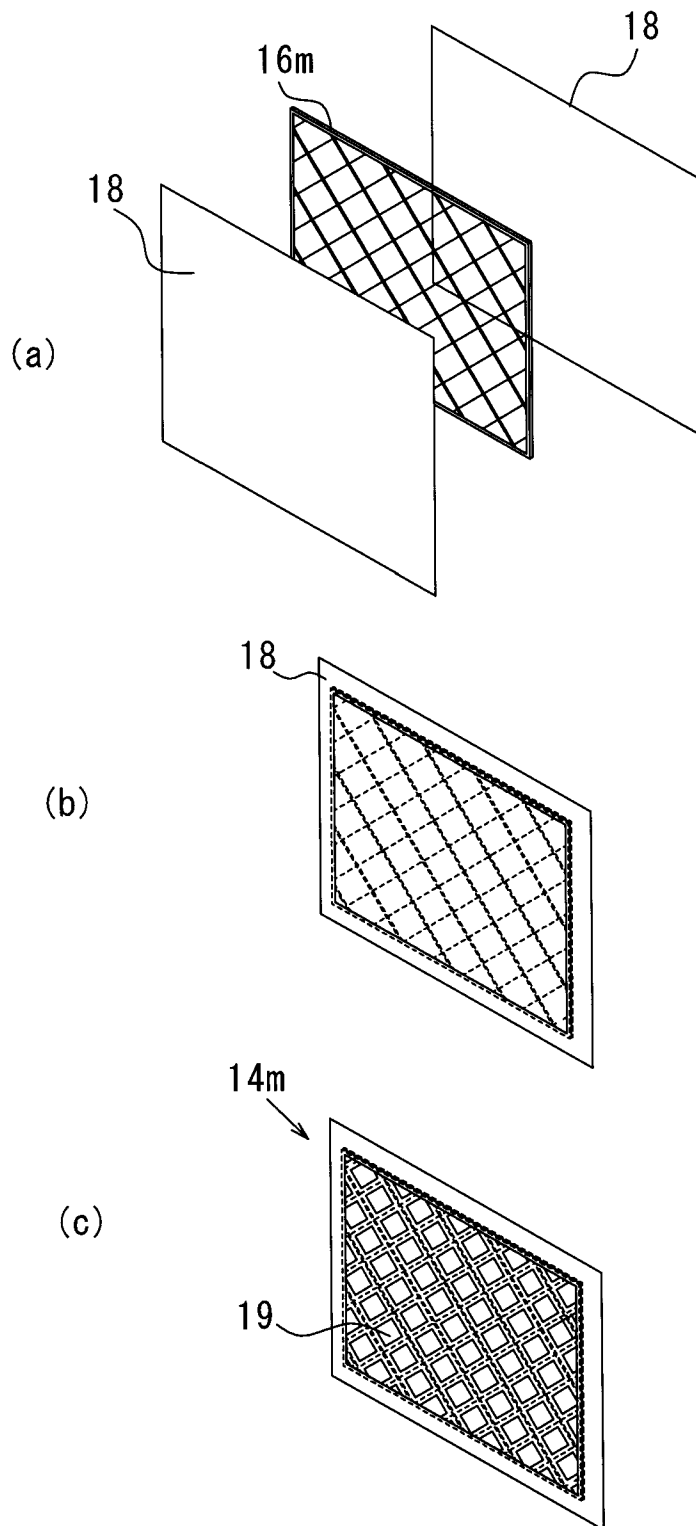
[図7]



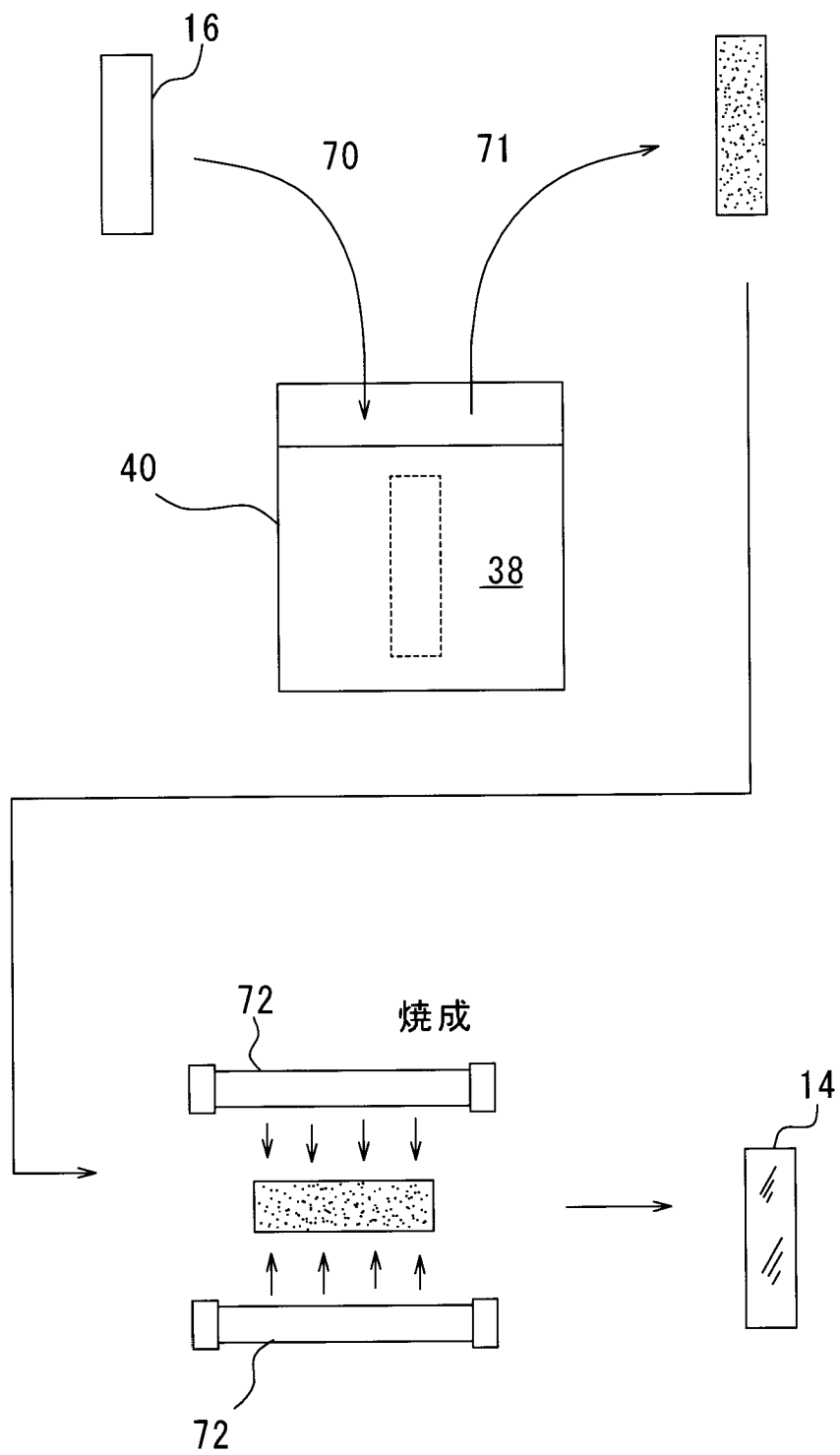
[図8]



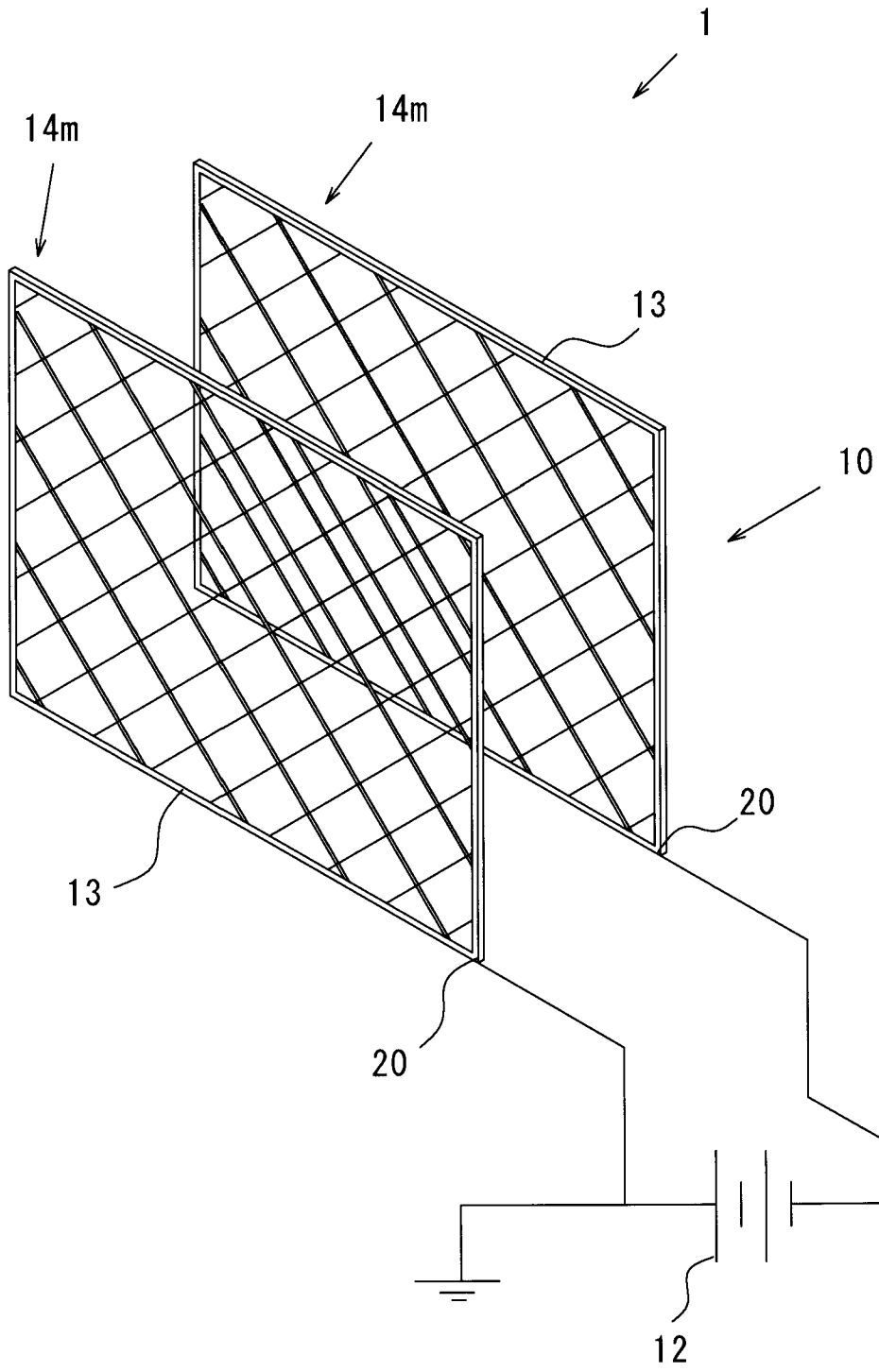
[図9]



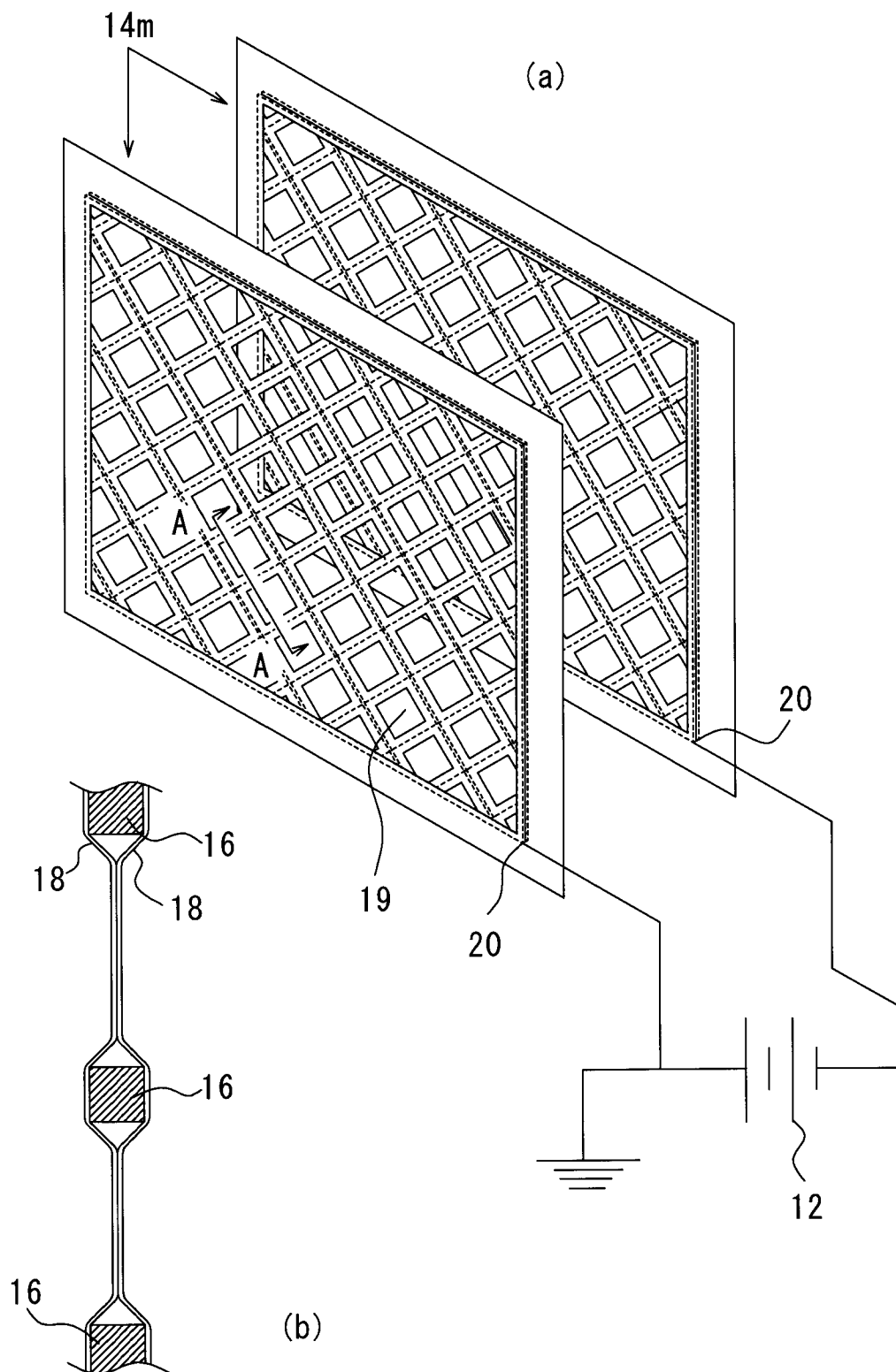
[図10]



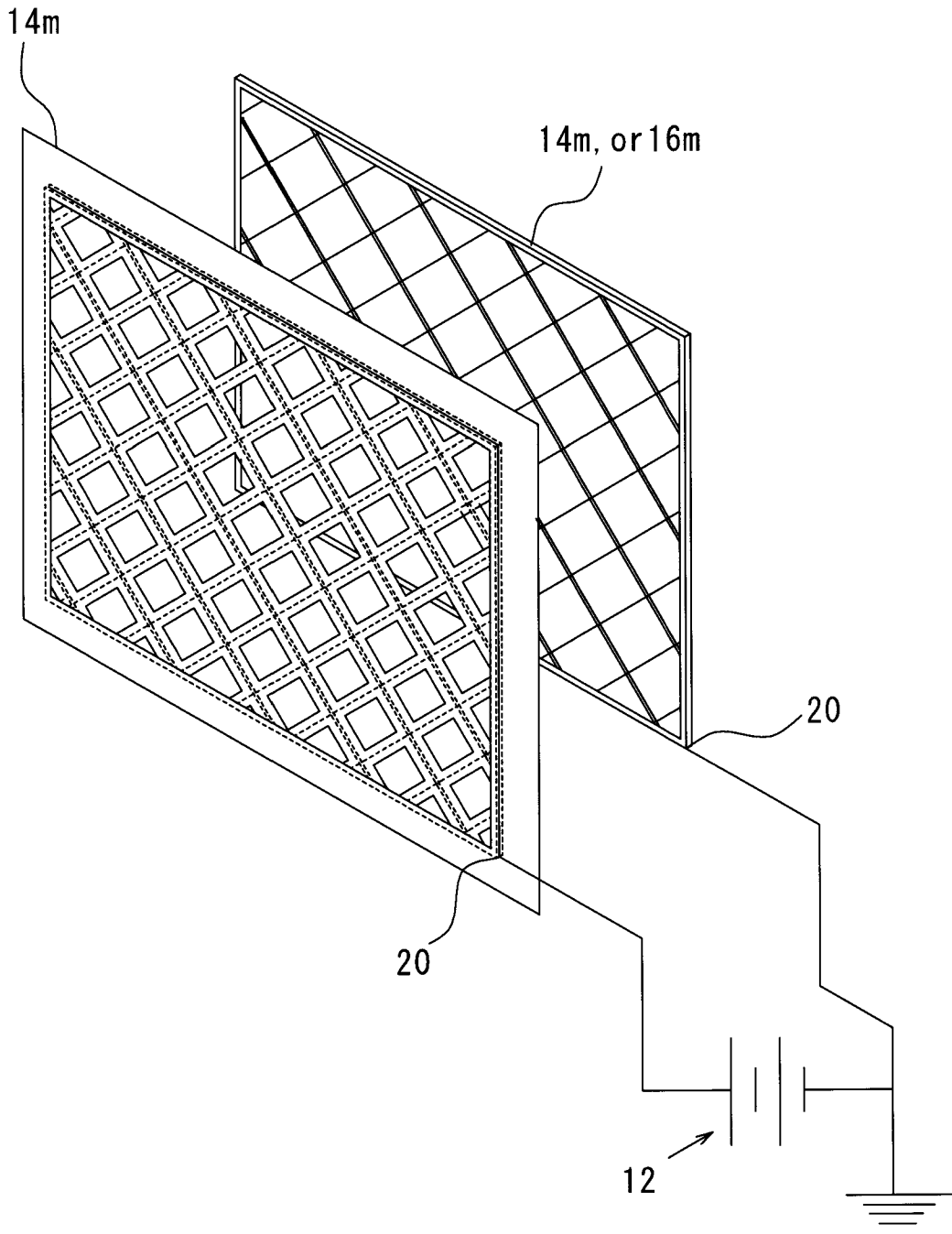
[図11]



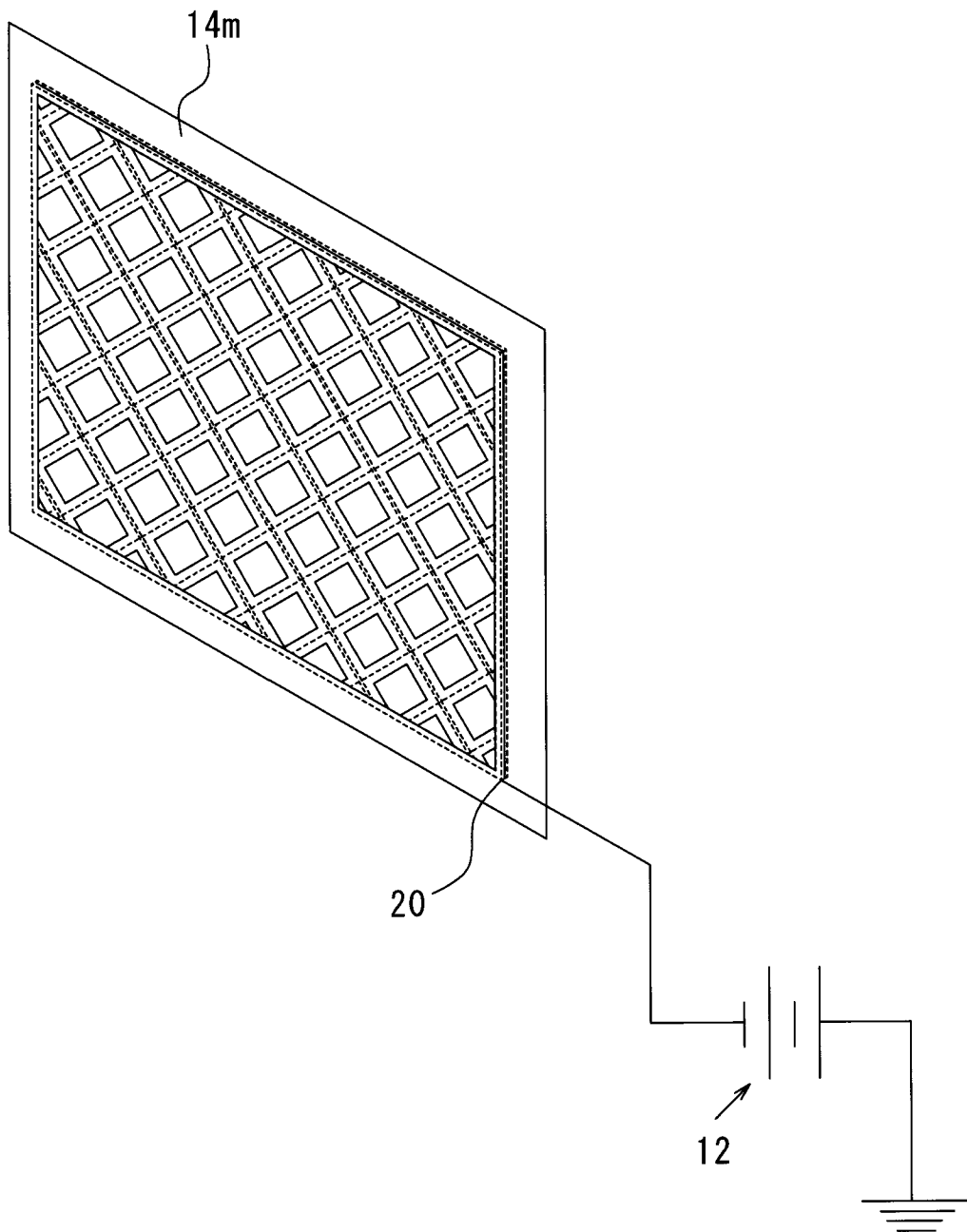
[図12]



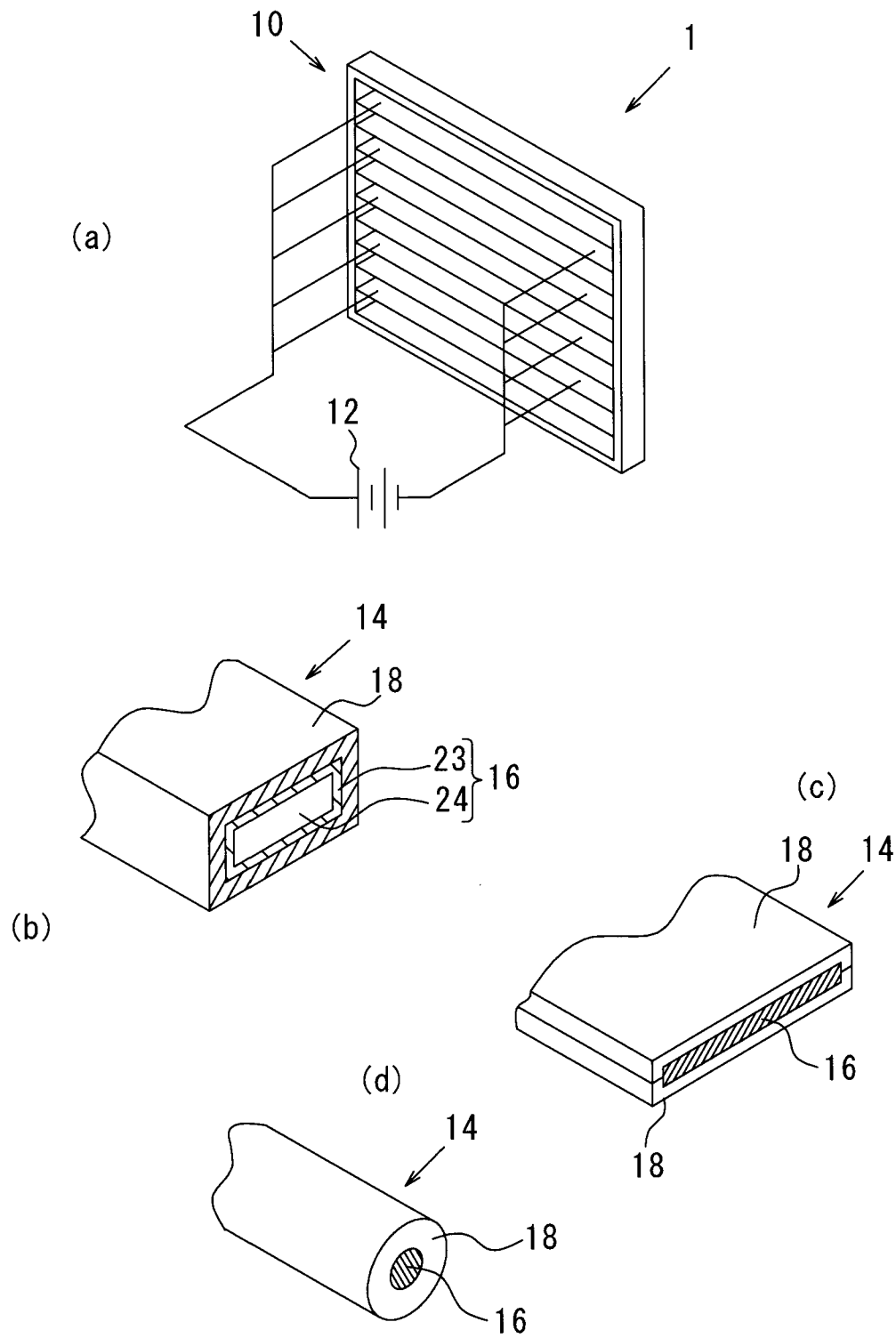
[図13]



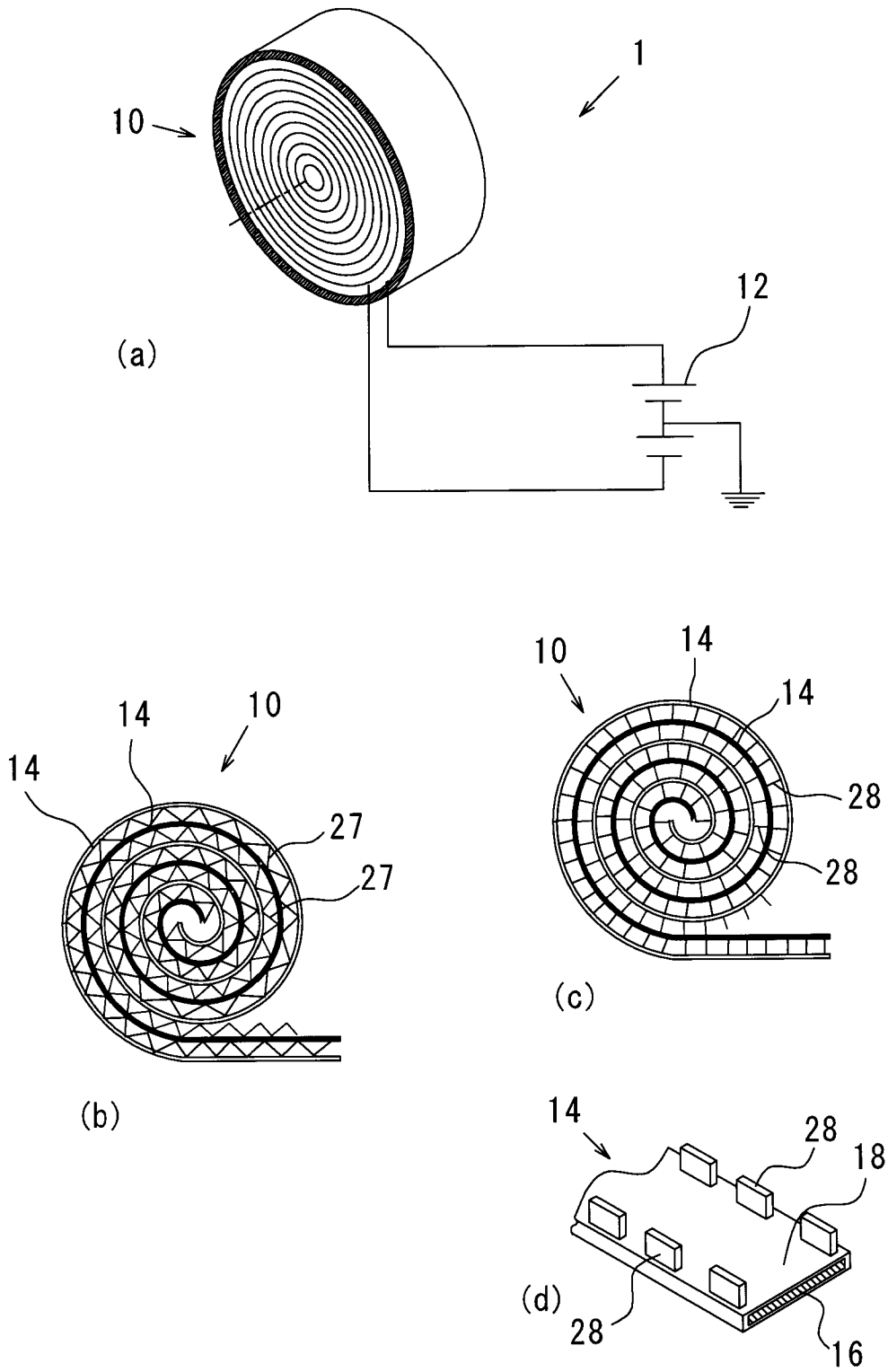
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/007455

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01M1/22(2006.01)i, B03C3/40(2006.01)i, B03C3/45(2006.01)i, B03C3/47(2006.01)i, B03C3/60(2006.01)i, B03C3/64(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)

A01M1/00-99/00, B03C3/00-11/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	JP 2010-279270 A (Navec Kabushiki Kaisha), 16 December 2010 (16.12.2010), paragraphs [0010] to [0012]; fig. 1, 2 (Family: none)	1, 2, 4-6, 11, 13, 17-19
Y		3, 7-10, 12, 14-16, 21-23
Y	JP 2008-062173 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 March 2008 (21.03.2008), paragraph [0065] (Family: none)	3, 20
Y	JP 2010-227833 A (Panasonic Corp.), 14 October 2010 (14.10.2010), paragraph [0052] (Family: none)	3, 20

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 March, 2014 (20.03.14)

Date of mailing of the international search report
01 April, 2014 (01.04.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/007455

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 053778/1987 (Laid-open No. 176558/1988) (Toshiko KOGA), 16 November 1988 (16.11.1988), specification, page 2, line 8 to page 3, line 6; fig. 1 to 4 (Family: none)	7, 10
Y	JP 2002-095996 A (Mitsubishi Electric Corp.), 02 April 2002 (02.04.2002), paragraphs [0029], [0030] (Family: none)	8
Y	JP 2000-325830 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 28 November 2000 (28.11.2000), paragraph [0005] (Family: none)	8
Y	JP 2008-284515 A (Daicel Polymer Ltd.), 27 November 2008 (27.11.2008), paragraphs [0015], [0020] (Family: none)	9, 10
Y	JP 2008-183540 A (Mitsubishi Electric Corp.), 14 August 2008 (14.08.2008), paragraph [0010] (Family: none)	9, 10
Y	JP 2008-018340 A (Trinc Corp.), 31 January 2008 (31.01.2008), paragraphs [0037] to [0039], [0042]; fig. 4 & US 2008/0014851 A1 & EP 1878506 A2 & CN 101104157 A & CN 102186006 A & CN 102209185 A & CN 102209186 A	12, 14-16
Y	JP 05-146715 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 June 1993 (15.06.1993), paragraph [0011]; fig. 1 (Family: none)	16
Y	JP 2010-094635 A (Midori Anzen Co., Ltd.), 30 April 2010 (30.04.2010), paragraph [0019] (Family: none)	20
Y	JP 10-156214 A (Matsushita Seiko Co., Ltd.), 16 June 1998 (16.06.1998), paragraphs [0042], [0058], [0059] (Family: none)	21, 22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/007455

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 62-206082 A (Matsui Shikiso Chemical Co., Ltd.), 10 September 1987 (10.09.1987), page 1, left column, lines 5 to 17; page 3, upper right column, line 16 to lower left column, line 15; page 5, lower left column, line 8 to page 6, line 15 & US 4851282 A & US 4961972 A	23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/007455

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:

Document 1 (JP 2010-279270 A (Navec Kabushiki Kaisha), 16 December 2010 (16.12.2010), paragraphs [0010] to [0012]; fig. 1, 2 (Family: none)) describes "a first conductor used for an electrostatic field generation device for removing a flying organism, the first conductor characterized in that the conductor surface with conductivity is covered with a dielectric with semiconductivity", and since the invention in claim 1 lacks novelty in the light of document 1, it does not have a special technical feature.

(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/JP2013/007455

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

Consequently, since there is no common special technical feature between the invention of claim 1 and the invention of each of claims 20-23, the following four inventions (invention groups) are involved in claims.

(Invention 1) claims 1-19

(Invention 2) claim 20

"A method for manufacturing a capture electrode member, comprising: a step for immersing a conductive base material in a solution containing a solvent having a hydroxyl group and resin soluble therein; and a step for drying the conductive base material immersed in the solution".

(Invention 3) claims 21 and 22

"A method for manufacturing a capture electrode member, comprising: a step for mixing an antistatic agent in a thermoplastic resin to obtain a mixed resin; a step for forming the mixed resin into a sheet shape; and a step for covering a conductive base material with the sheet-shaped mixed resin".

"A method for manufacturing a capture electrode member, comprising: a step for mixing an antistatic agent in a thermoplastic resin to obtain a mixed resin; a step for forming the mixed resin into a sheet shape; a step for putting a meshed conductive base material between the sheet-shaped mixed resins; and a step for boring holes in the portions of meshes of the conductive base material".

(Invention 4) claim 23

"A method for manufacturing a capture electrode member characterized by comprising: a step for mixing vinyl chloride fine powder in a liquid plasticizer to obtain a liquid resin sol; a step for immersing a conductive base material in the liquid resin sol, and a step for burning the conductive base material immersed in the liquid resin sol".

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. A01M1/22(2006.01)i, B03C3/40(2006.01)i, B03C3/45(2006.01)i, B03C3/47(2006.01)i, B03C3/60(2006.01)i, B03C3/64(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. A01M1/00-99/00, B03C3/00-11/00

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 1971-2014年
 日本国実用新案登録公報 1996-2014年
 日本国登録実用新案公報 1994-2014年

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

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2010-279270 A (ナベック株式会社) 2010. 12. 16, 【0010】 ~ 【0012】、図 1、2 (ファミリーなし)	1、2、4-6、11、13、17-19 3、7-10、12、14-16、21-23
Y	JP 2008-062173 A (松下電器産業株式会社) 2008. 03. 21, 【0065】 (ファミリーなし)	3、20

C 欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 20. 03. 2014	国際調査報告の発送日 01. 04. 2014
----------------------------	----------------------------

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) 坂田 誠 電話番号 03-3581-1101 内線 3237	2 B	5 2 6 5
---	---	-----	---------

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-227833 A (パナソニック株式会社) 2010. 10. 14, 【0052】 (ファミリーなし)	3、20
Y	日本国実用新案登録出願62-053778号(日本国実用新案登録出願公開63-176558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(古賀寿子)1988.11.16, 明細書第2ページ第8行~第3ページ第6行、第1~4図(ファミリーなし)	7、10
Y	JP 2002-095996 A (三菱電機株式会社) 2002. 04. 02, 【0029】、【0030】 (ファミリーなし)	8
Y	JP 2000-325830 A (三洋電機株式会社) 2000. 11. 28, 【0005】 (ファミリーなし)	8
Y	JP 2008-284515 A (ダイセルポリマー株式会社) 2008. 11. 27, 【0015】、【0020】 (ファミリーなし)	9、10
Y	JP 2008-183540 A (三菱電機株式会社) 2008. 08. 14, 【0010】 (ファミリーなし)	9、10
Y	JP 2008-018340 A (株式会社 TRINC) 2008. 01. 31, 【0037】 ~ 【0039】、【0042】、図4 & US 2008/0014851 A1 & EP 1878506 A2 & CN 101104157 A & CN 102186006 A & CN 102209185 A & CN 102209186 A	12、14-16
Y	JP 05-146715 A (松下電器産業株式会社) 1993. 06. 15, 【0011】、図1 (ファミリーなし)	16
Y	JP 2010-094635 A (ミドリ安全株式会社) 2010. 04. 30, 【0019】 (ファミリーなし)	20
Y	JP 10-156214 A (松下精工株式会社) 1998. 06. 16, 【0042】、【0058】、【0059】 (ファミリーなし)	21、22
Y	JP 62-206082 A (株式会社 松井色素化学工業所) 1987. 09. 10, 第1ページ左欄第5行~第17行、第3ページ右上欄第16行~左下欄第15行、第5ページ左下欄第8行~第6ページ第15行 & US 4851282 A & US 4961972 A	23

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。

文献1 (JP 2010-279270 A (ナベック株式会社) 2010. 12. 16, 【0010】～【0012】、図1、2 (ファミリーなし)) には、「飛動生物を除去する静電場発生装置に用いられる第1導体であって、導電性を有する導体表面に、半導電性を有する誘電体を被覆したことを特徴とする第1導体」が記載されており、請求項1に係る発明は文献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。

< 補充欄1 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。

< 補充欄 1 >

よって、請求項 1 に係る発明と、請求項 20～23 の各々に係る発明の間に共通の特別な技術的特徴は無いため、請求の範囲には以下に示す 4 つの発明（群）が含まれる。

（発明 1）請求項 1-19

（発明 2）請求項 20

「水酸基をもつ溶剤とそれに溶解する樹脂が含まれた溶液中に導電性基材を浸漬する工程と、前記溶液中に浸漬した導電性基材を乾燥させる工程を有する捕捉電極部材の製造方法」。

（発明 3）請求項 21、22

「熱可塑性樹脂中に帯電防止剤を混入させ混合樹脂を得る工程と、前記混合樹脂をシート状に成型する工程と、前記シート状の混合樹脂で導電性基材を被覆する工程を有する捕捉電極部材の製造方法」。

「熱可塑性樹脂中に帯電防止剤を混入させ混合樹脂を得る工程と、前記混合樹脂をシート状に成型する工程と、前記シート状の混合樹脂で網目状の導電性基材を挟み込む工程と、前記導電性基材の前記網目の部分に孔を穿設する工程を有する捕捉電極部材の製造方法」。

（発明 4）請求項 23

「液体可塑剤中に塩化ビニルの微細粉を混入させ液体樹脂ゾルを得る工程と、前記液体樹脂ゾル中に導電性基材を浸漬する工程と、前記液体樹脂ゾルに浸漬した前記導電性基材を焼成する工程を有することを特徴とする捕捉電極部材の製造方法」。