

(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
2013年8月1日(01.08.2013)



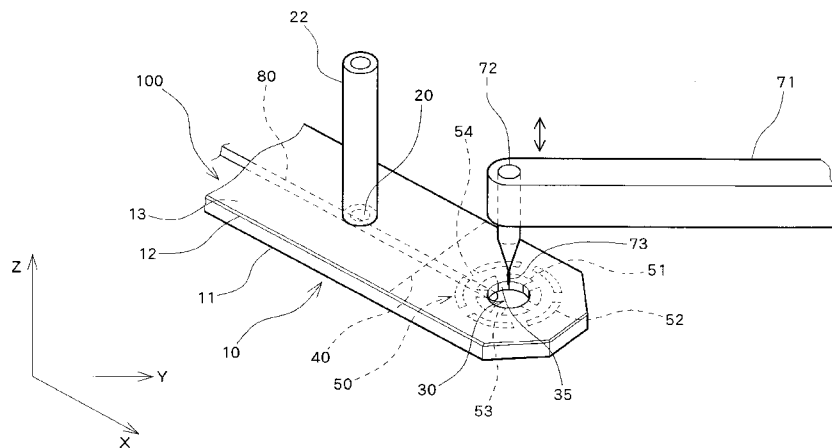
(10) 国際公開番号
WO 2013/111452 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/60 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/081135
- (22) 国際出願日: 2012年11月30日(30.11.2012)
- (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 2012-014236 2012年1月26日(26.01.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社新川(SHINKAWA LTD.) [JP/JP];
〒2088585 東京都武蔵村山市伊奈平2丁目5-1
番地の1 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 前田 徹(MAEDA, Toru); 〒2088585 東京都武蔵村山市伊奈平2丁目5-1番地の1 株式会社新川内 Tokyo (JP). 坂倉 光昭(SAKAKURA, Mitsuaki); 〒2088585 東京都武蔵村山市伊奈平2丁目5-1番地の1 株式会社新川内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所 (YKI PATENT ATTORNEYS); 〒1800004 東京都武蔵野市吉祥寺本町一丁目3-4番12号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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), ユーロパ (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: OXIDATION PREVENTING GAS SPRAY UNIT

(54) 発明の名称: 酸化防止ガス吹き出しユニット



(57) Abstract: This oxidation preventing gas spray unit is provided with: a base part (10) with a hollow plate shape inside which oxidation preventing gas flow paths (53, 54) are formed; an oxidation preventing gas inlet (20) that allows oxidation preventing gas to flow into the oxidation preventing gas flow paths (53, 54); a through hole (30) that passes through the base part (10) in the direction of thickness such that a capillary (72) is inserted and removed, linked to the oxidation preventing gas flow paths (53, 54), and in which the oxidation preventing gas flows; and a film heater (40) that is attached to the outer surface of the base part (10) around the through hole (30). The structure is compact and free air balls can be heated efficiently.

(57) 要約: 酸化防止ガス吹き出しユニットは、内部に酸化防止ガス流路(53), (54)が形成された中空板状の基体部(10)と、酸化防止ガス流路(53), (54)に酸化防止ガスを流入させる酸化防止ガス入り口(20)と、キャピラリ(72)が抜き差しされるように基体部(10)の厚さ方向に貫通し、酸化防止ガス流路(53), (54)に連通して酸化防止ガスが流出する貫通穴(30)と、貫通穴(30)の周りの基体部(10)の外面に取り付けられるフィルムヒータ(40)とを備え、コンパクトな構造で効果的にフリーエアボールを加温することができる。



WO 2013/111452 A1

WO 2013/111452 A1



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

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：酸化防止ガス吹き出しユニット

技術分野

[0001] 本発明は、ワイヤボンディング装置に取り付けられる酸化防止ガス吹き出しユニットの構造に関する。

背景技術

[0002] ワイヤボンディング装置では、ボンディングツールであるキャピラリの先端から延出させたワイヤテールをスパークによってフリーエアボールに形成し、フリーエアボールをキャピラリの先端で半導体素子あるいは、基板の電極の上にボンディングするボールボンディングが多く行われている。

[0003] 従来、ワイヤボンディングにおいては、金ワイヤが用いられることが多かったが、より安価で電気特性の優れる銅ワイヤを用いたボンディングが行われるようになってきている。しかし、金と異なり、銅ワイヤは酸化しやすいため、スパークによってフリーエアボールを形成する際にボールの表面に酸化皮膜ができてしまう。この酸化皮膜はボールと電極の付着性を低下させ、ボンディング不良を引き起こす場合があった。そこで、銅ワイヤを用いてボンディングを行う際には例えば、窒素ガスやアルゴンガスなどの不活性ガスの中でフリーエアボールを形成し、ボール表面が酸化することを抑制する方法が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

[0004] しかし、特許文献 1 に記載されたボンディング装置のように、フリーエアボールを形成する領域に一方から不活性ガスを吹き付けた場合には、不活性ガスの流れによって形成されたフリーエアボールに偏芯が発生したり、フリーエアボールの形成領域に空気を巻き込むことによる酸化が発生したりする場合があるという問題があった。このため、フリーエアボールを形成するキャビティの周囲に多孔質部材を配置し、この多孔質部材の細かな穴で不活性ガスの速度を落とし、キャビティの中に均一に不活性ガスを広げる方法が提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

[0005] 一方、ボンディングの際のフリーエアボールの表面温度が低下すると、フリーエアボールと電極との接合強度が低下する場合や、フリーエアボールの異形化（丸くならない等）が発生する場合があるという問題があった。このため、加熱した還元性ガスをフリーエアボール形成の前後及びフリーエアボール形成中にその周辺に流すことによってフリーエアボールの温度を高く保ち、ボンディング強度を確保する方法が提案されている（例えば、特許文献3参照）。また、加熱した不活性ガスを流した状態でフリーエアボールの形成を行うことによって、ボール表面の酸化を抑制すると共にフリーエアボールの温度を高く保ってボンディングする方法が提案されている（例えば、特許文献4参照）。

[0006] しかし、特許文献3、4に記載された従来技術のように、ガスノズルから加熱した不活性ガスを噴出する構造の場合、不活性ガス雰囲気を維持するために不活性ガスの流量を大きくすることが必要となる。このため、不活性ガスを加温するためのヒータも大きなものが必要となり、ボンディング装置が大型となってしまったり、動作が遅く高速でのボンディングが難しくなってしまったりするという問題があった。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2007-294975号公報

特許文献2：特開2008-130825号公報

特許文献3：特開昭63-164230号公報

特許文献4：特開昭63-266845号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] そこで、本発明は、コンパクトな構造で効果的にフリーエアボールを加温することができる酸化防止ガス吹き出しユニットを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0009] 本発明の酸化防止ガス吹き出しユニットは、内部に酸化防止ガス流路が形成された中空板状の基体部と、キャピラリが抜き差しされるように基体部の厚さ方向に貫通し、酸化防止ガス流路に連通して酸化防止ガスが流出する貫通穴と、貫通穴の周りの基体部の外面に取り付けられるフィルムヒータと、を備えることを特徴とする。
- [0010] 本発明の酸化防止ガス吹き出しユニットにおいて、酸化防止ガス流路は、貫通穴の中心に向かって酸化防止ガスを吹き出す複数の吹き出し口を備えていること、としても好適であるし、酸化防止ガス流路に酸化防止ガスを流入させる酸化防止ガス入り口を備え、酸化防止ガス流路は、酸化防止ガス入り口から各吹き出し口までの間に、流れの方向を少なくとも2回変更するラビリンスを備えていること、としても好適である。
- [0011] また、本発明の酸化防止ガス吹き出しユニットにおいて、ラビリンスは、貫通穴の周縁に配置され、その間の周方向の各隙間が各吹き出し口を形成する複数の内周側ブロックと、各内周側ブロックの外周側で、その間の周方向の各隙間が内周側ブロックの各隙間と周方向にずらして配置される複数の外周側ブロックと、を備えることとしても好適である。
- [0012] また、本発明の酸化防止ガス吹き出しユニットにおいて、フィルムヒータは、ラビリンスの配置されている領域の基体部の外面に取り付けられていること、としても好適であるし、キャピラリの先端から延出したワイヤテールとの間でスパークを発生させ、ワイヤテールをフリーエアボールに形成するトーチ電極が、基体部の外側に配置されていること、としても好適であるし、基体部の内側に配置されていること、としても好適である。

発明の効果

- [0013] 本発明は、コンパクトな構造で効果的にフリーエアボールを加温することができる酸化防止ガス吹き出しユニットを提供することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施形態における酸化防止ガス吹き出しユニットが取り付けられたワイヤボンディング装置を示す斜視図である。

[図2]本発明の実施形態における酸化防止ガス吹き出しユニットの構成を示す斜視図である。

[図3]本発明の実施形態における酸化防止ガス吹き出しユニットの酸化防止ガス流路を示す説明図である。

[図4]図3に示した酸化防止ガス流路の拡大図である。

[図5]本発明の実施形態における酸化防止ガス吹き出しユニットの酸化防止ガスの吹き出し状態を示す説明図である。

[図6]本発明の他の実施形態における酸化防止ガス吹き出しユニットの酸化防止ガス流路を示す説明図である。

[図7]本発明の他の実施形態における酸化防止ガス吹き出しユニットの構成を示す斜視図である。

[図8]本発明の他の実施形態における酸化防止ガス吹き出しユニットの酸化防止ガスの吹き出し状態を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。図1に示すように、本実施形態の酸化防止ガス吹き出しユニット100は、内部に酸化防止ガス流路53、54が形成された中空板状の基体部10と、酸化防止ガス流路53、54に酸化防止ガスを流入させる酸化防止ガス入り口20と、キャピラリ72が抜き差しされるように基体部10の厚さ方向に貫通し、酸化防止ガス流路53、54に連通して酸化防止ガスが流出する貫通穴30と、貫通穴30の周りの基体部10の外面に取り付けられるフィルムヒータ40と、を備えている。酸化防止ガス流路53は、貫通穴30の中心に向かって酸化防止ガスを吹き出す複数の吹き出し口35を備えている。そして、酸化防止ガス流路53、54は、酸化防止ガス入り口20から各吹き出し口35までの間に、流れの方向を少なくとも2回変更するラビリンス50を備えている。ラビリンス50は、貫通穴30の周縁に配置される複数の内周側

ブロック 5 1 と、複数の外周側ブロック 5 2 とを含んでおり、各ブロック 5 1, 5 2 の周方向の隙間はそれぞれ酸化防止ガス流路 5 3, 5 4 を構成している。また、基体部 1 0 のラビリンス 5 0 の配置されている領域の外面には酸化防止ガス流路 5 3, 5 4 を流れる酸化防止ガスを加熱するフィルムヒータ 4 0 が取り付けられている。また、基体部 1 0 の下側には、キャピラリ 7 2 の先端から延出するワイヤテール 7 3 との間でスパークを発生させてワイヤテール 7 3 をフリーエアボールに形成するトーチ電極 8 0 が取り付けられている。

[0016] ボンディング動作の際には、キャピラリ 7 2 はボンディングアーム 7 1 によって上下方向に移動してキャピラリ 7 2 の先端に形成したフリーエアボールを半導体ダイあるいは基板の電極に押し付けてワイヤを電極に接合（ボンド）する。酸化防止ガス吹き出しユニット 1 0 0 は、ボンディングアーム 7 1 が取り付けられているボンディングヘッド（図示せず）に取り付けられ、ボンディングアーム 7 1、キャピラリ 7 2 と共に X Y 方向に移動する。酸化防止ガスは窒素あるいはアルゴンなどの不活性ガスであってもよいし、例えば、水素などの還元性のガスを混合したガスを用いてもよい。

[0017] 図 2 を参照しながら酸化防止ガス吹き出しユニット 1 0 0 の詳細について説明する。基体部 1 0 は、内部に凹部 6 0 を備える本体 1 1 と、本体 1 1 の上に取り付けられて本体 1 1 の内部の凹部 6 0 との間で酸化防止ガスの流れる中空部を形成する蓋 1 2 とを備えている。基体部 1 0 の蓋 1 2 の上にはフィルムヒータ 4 0 が取り付けられ、その上にカバープレート 1 3 が取り付けられている。蓋 1 2 には本体 1 1 の凹部 6 0 に酸化防止ガスを流入させる酸化防止ガス入り口 2 0 が設けられ、カバープレート 1 3 には蓋 1 2 の酸化防止ガス入り口 2 0 に対応する位置に酸化防止ガス入り口 2 0 に連通するガス穴 2 1 が設けられている。カバープレート 1 3 のガス穴 2 1 には酸化防止ガスを導入する酸化防止ガス導入管 2 2 が取り付けられている。また、本体 1 1、蓋 1 2、フィルムヒータ 4 0、カバープレート 1 3 にはそれぞれキャピラリ 7 2 が貫通する各穴 3 1, 3 2, 4 1, 3 4 が設けられている。本実施

形態では、本体 1 1、蓋 1 2、カバープレート 1 3 はそれぞれセラミック製であり、図 2 に示すように、本体 1 1、蓋 1 2、フィルムヒータ 4 0、カバープレート 1 3 の順に重ね合わせて焼結形成されたり、接着剤で組み立てられたりする。

[0018] 本体 1 1 の内部に設けられた凹部 6 0 は、蓋 1 2 の酸化防止ガス入り口 2 0 に連通する幅の狭い入り口領域 6 1 と、両側から幅方向に延びる突起 5 8 の酸化防止ガス入り口 2 0 側の幅の広がっている中間部 6 2 と、突起 5 8 よりも穴 3 1 側のラビリンス領域 6 3 との 3 つの領域を備えている。凹部 6 0 のラビリンス領域 6 3 には、キャピラリ 7 2 が抜き差しされる穴 3 1 が設けられ、凹部 6 0 の底面から立ち上がった複数の内周側ブロック 5 1 と、内周側ブロック 5 1 の外周側に設けられ、凹部 6 0 の底面から立ち上がった複数の外周側ブロック 5 2 と、突起 5 8 と直列に配置され、凹部 6 0 の底面から立ち上がった直方体の第 1 入り口側ブロック 5 7 と、第 1 入り口側ブロック 5 7 と平行に配置され、第 1 入り口側ブロック 5 7 よりも長さの長い直方体の第 2 入り口側ブロック 5 6 とが設けられている。

[0019] 図 3 に示すように、本実施形態では、穴 3 1 の周縁に配置された内周側ブロック 5 1 は、第 1 内周側ブロック 5 1 a から第 5 内周側ブロック 5 1 e の 5 つのブロックを含んでおり、外周側ブロック 5 2 は第 1 外周側ブロック 5 2 a から第 5 外周側ブロック 5 2 e の 5 つのブロックを含んでいる。

[0020] 図 4 に示すように、第 1 ～第 5 内周側ブロック 5 1 a ～5 1 e は、略台形状の斜辺部分に外周方向に突出する小さな突起を設けた形状となっている。より詳細には、第 1 ～第 5 内周側ブロック 5 1 a ～5 1 e は、穴 3 1 の外周に沿った部分円筒面である内面 5 1 1 a ～5 1 1 e と、各内面 5 1 1 a ～5 1 1 e から外周側に向かって延びる左右の側面 5 1 2 a ～5 1 2 e と、各内面 5 1 1 a ～5 1 1 e に対向する平面状の外面 5 1 4 a ～5 1 4 e と、外面 5 1 4 a ～5 1 4 e よりも外周側に突出した角部 5 1 3 a ～5 1 3 e とを備えている。第 1 ～第 5 内周側ブロック 5 1 a ～5 1 e の各側面 5 1 2 a ～5 1 2 e は互いに平行であり、第 1 ～第 5 内周側ブロック 5 1 a ～5 1 e の

外周側から穴31に向かう酸化防止ガス流路53a～53eを形成している。また、各酸化防止ガス流路53a～53eの穴31側の端面は、それぞれ第1～第5吹き出し口35a～35eを形成し、第1～第5内周側ブロック51a～51eの各内面511a～511eと本体11、蓋12に設けられた各穴31、32とは基体部10を貫通する貫通穴30を形成する。

[0021] 第1～第5内周側ブロック51a～51eの外周側には、円弧状の第1～第5外周側ブロック52a～52eが設けられている。第1～第5外周側ブロック52a～52eは各左端部524a～524eと各右端部523a～523eとがそれぞれ第1～第5内周側ブロック51a～51eの外面514a～514eに向かうような曲率となっており、各左端部524a～524eと各右端部523a～523eと第1～第5内周側ブロック51a～51eの各角部513a～513eとの間に酸化防止ガスを流す流路を形成している。第1～第5外周側ブロック52a～52eのそれぞれの間の隙間は酸化防止ガス流路54a～54eを形成する。そして、酸化防止ガス流路54a～54eの周方向位置は、第1内周側ブロック51aから第5内周側ブロック51eのそれぞれの間の隙間である酸化防止ガス流路53a～53eの周方向位置とずらして配置されている。本実施形態では、各酸化防止ガス流路53a～53eと各酸化防止ガス流路54a～54eとが周方向に互い違いで等中心角度で配置されている。

[0022] 図2に示す酸化防止ガス導入管22からガス穴21、酸化防止ガス入り口20を通して本体11の凹部60の入り口領域61に導入された酸化防止ガスは、図3の矢印に示すように、凹部60の中間部62に流れ、中間部62から突起58と第1入り口側ブロック57との間を通して凹部60のラビリンス領域63に入る。ラビリンス領域63に入った酸化防止ガスは、第2入り口側ブロック56に当たり、第2入り口側ブロック56によって本体11の幅方向に流れの方向を変えて第2入り口側ブロック56に沿って流れ、第2入り口側ブロック56と凹部60の幅方向の側面との間から流出し、第1～第5内周側ブロック51a～51eと第1～第5外周側ブロック52a～

5 2 e とからなるラビリンス 5 0 に向かって流れていく。

[0023] そして、図 3 に示すように、酸化防止ガスは、第 1 外周側ブロック 5 2 a から第 5 外周側ブロック 5 2 e のそれぞれの間の隙間である酸化防止ガス流路 5 4 a ~ 5 4 e を通って穴 3 1 に向かって流れ、それぞれ第 1 内周側ブロック 5 1 a から第 5 内周側ブロック 5 1 e の各外面 5 1 4 a ~ 5 1 4 e に当たって流れの方を穴 3 1 に向かう方向と反対側に変えた後（第 1 回目の流れの方向の変更）、図 4 に示す角部 5 1 3 a ~ 5 1 3 e を回って第 1 内周側ブロック 5 1 a から第 5 内周側ブロック 5 1 e のそれぞれの間の隙間である酸化防止ガス流路 5 3 a ~ 5 3 e に入り（第 2 回目の流れの方向の変更）、酸化防止ガス流路 5 3 a ~ 5 3 e を通って第 1 ~ 第 5 吹き出し口 3 5 a ~ 3 5 e から穴 3 1 の中心に向かって吹き出す。

[0024] 図 2、図 3 に示すように、蓋 1 2 の本体 1 1 の凹部 6 0 のラビリンス領域 6 3 に対応する領域にフィルムヒータ 4 0 が取り付けられているので、ラビリンス領域 6 3 に入った酸化防止ガスはフィルムヒータ 4 0 によって加熱されていく。ラビリンス領域 6 3 には、第 1 ~ 第 5 内周側ブロック 5 1 a ~ 5 1 e と、第 1 ~ 第 5 外周側ブロック 5 2 a ~ 5 2 e によって構成されるラビリンス 5 0 が設けられており、酸化防止ガスを加熱する面が大きくなっていることから、酸化防止ガスはラビリンス 5 0 によって効果的に加熱されて適当な温度となって第 1 ~ 第 5 吹き出し口 3 5 a ~ 3 5 e から穴 3 1 の中心に向かって吹き出す。

[0025] 図 5 に示すように、第 1 ~ 第 5 吹き出し口 3 5 a ~ 3 5 e から吹き出した酸化防止ガスは、本体 1 1 の穴 3 1 を通って酸化防止ガス吹き出しユニット 1 0 0 の下側（基板 9 0 側）に流出すると共に、蓋 1 2、フィルムヒータ 4 0、カバープレート 1 3 の各穴 3 2, 4 1, 3 4 を通って酸化防止ガス吹き出しユニット 1 0 0 の上側に流出する。そして、酸化防止ガス吹き出しユニット 1 0 0 の貫通穴 3 0 の内部と酸化防止ガス吹き出しユニット 1 0 0 の上側と下側とに広がる酸化防止ガス領域 6 5 を形成する。そして、トーチ電極 8 0 とキャピラリ 7 2 の先端から突出したワイヤテール 7 3 の間でスパーク

を発生させ、ワイヤテール 7 3 の酸化を抑制しつつフリーエアボール 7 4 に形成する。

[0026] 図 2 から図 4 を参照して説明したように、ラビリンス 5 0 は、酸化防止ガスの流れの方向を少なくとも 2 回変更することによって凹部 6 0 のラビリンス領域 6 3 に流入した酸化防止ガスの酸化防止ガス入り口 2 0 から穴 3 1 に向かう方向の速度成分を低減し、その流れの方向を第 1 ～第 5 吹き出し口 3 5 a ～ 3 5 e から穴 3 1 の中心に向かう方向に揃えたと共に、第 1 ～第 5 吹き出し口 3 5 a ～ 3 5 e から吹き出す酸化防止ガスの流量を均等にすることができるので、図 5 に示す酸化防止ガス吹き出しユニット 1 0 0 の上側、下側に延びる酸化防止ガス領域 6 5 はキャピラリ 7 2 の軸方向に沿って略垂直方向となる。このため、ワイヤテール 7 3 あるいはフリーエアボール 7 4 をキャピラリ 7 2 の軸と直角の水平方向に移動させる流体力が抑制され、フリーエアボール 7 4 の偏芯を抑制し、ボンディングの品質を向上させることができる。

[0027] また、本実施形態の酸化防止ガス吹き出しユニット 1 0 0 は薄い板状の構造となっており、酸化防止ガスを第 1 ～第 5 吹き出し口 3 5 a ～ 3 5 e から均等に吹き出すことができるので、酸化防止ガスの流量が少なくも良好に酸化防止ガス領域 6 5 を形成することができることとラビリンス 5 0 によって十分な熱交換面積を確保していることから、小容量のフィルムヒータ 4 0 によって、酸化防止ガスの温度を 1 0 0 ℃程度まで上昇させることができる。これによってフリーエアボール 7 4 を適切に加熱してボンディング品質を確保することができる。また、コンパクトな構成とすることができるのでワイヤボンディング装置に容易に組み込むことができる上、軽量構造とできるので、X Y 方向への高速移動が可能となり、ボンディング速度を向上させることができるという効果を奏する。

[0028] また、本実施形態では、トーチ電極 8 0 を薄板状の酸化防止ガス吹き出しユニット 1 0 0 の下側に配置しているので、酸化防止ガスの流れがトーチ電極 8 0 によって偏ることがないので、より酸化防止ガスを第 1 ～第 5 吹き出

し口35a～35eから均等に吹き出すことができ、良好に酸化防止ガス領域65を形成することができる。

[0029] 図6を参照して本発明の他の実施形態について説明する。図1から図5を参照して説明した実施形態と同様の部分には同様の符号を付して説明は省略する。先に説明した実施形態では、第1～第5内周側ブロック51a～51eは、略台形形状の斜辺部分に外周方向に突出する小さな角部513a～513eを設けた形状として説明したが、酸化防止ガスの流量によっては、角部513a～513eを設けず、図6に示す様に略台形状としてもよい。また、先に説明した実施形態では、第1～第5外周側ブロック52a～52eは各左端部524a～524eと各右端部523a～523eとがそれぞれ第1～第5内周側ブロック51a～51eの外面514a～514eに向かうような曲率となっていることとして説明したが、このように大きな曲率となっていなくてもよく、図6に示すような単純な部分円環を等間隔で配置したような構成としてもよい。

[0030] 更に、ラビリンス50は、内周側ブロック51と外周側ブロック52の2段の構成として説明したが、穴31の周囲に3段あるいはそれ以上の段数のブロックを配置するようにしてもよいし、フィルムヒータ40は、薄型のヒータであればフィルム状でなくともよく複数の薄型のヒータを分散して蓋12の上に配置するようにしてもよい。本実施形態は、先に図1から図5を参照して説明した実施形態と同様の効果を奏する。

[0031] 次に、図7、図8を参照して、本発明の他の実施形態について説明する。図1から図6を参照して説明した実施形態と同様の部分には同様の符号を付して説明は省略する。本実施形態は、図7、図8に示すように、トーチ電極80を酸化防止ガス吹き出しユニット100の内側に配置するようにしたものである。図7、図8に示すように、本実施形態では、トーチ電極80は、本体11の端面から、本体の表面と平行に差し込まれ、凹部60の入り口領域61を通り、第1、第2入り口側ブロック57、56、外周側ブロック52の一つを貫通した後、内周側ブロック51の間の酸化防止ガス流路53を通

って穴31の上面に達するよう配置されている。また、図8に示すように、トーチ電極80は、本体11の凹部60内部で上下方向の中央よりも下側に配置されており、キャピラリ72の先端のフリーエアボール74が本体11の厚さ方向の中央で貫通穴30の中心に位置する際に、フリーエアボール74より少し下側でフリーエアボール74よりも貫通穴30の周辺にずれて位置している。この位置にトーチ電極80を配置することにより良好にフリーエアボール74を形成することができる。トーチ電極80は、外部から抜き差し可能で、その先端位置を調整することが可能となるよう本体11に取り付けられている。

[0032] 本実施形態は、先に図1から図6を参照して説明した実施形態と同様の効果のほかに、トーチ電極80が酸化防止ガス領域65の中に配置されているので、トーチ電極80の表面の酸化が抑制され、長期間にわたって安定した放電を行うことができるという効果を奏する。

[0033] 本発明は以上説明した実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲により規定されている本発明の技術的範囲ないし本質から逸脱することない全ての変更及び修正を包含するものである。

符号の説明

[0034] 10 基体部、11 本体、12 蓋、13 カバープレート、20 酸化防止ガス入り口、21 ガス穴、22 酸化防止ガス導入管、30 貫通穴、31, 32, 41, 34 穴、35, 35a~35e 酸化防止ガス吹き出し口、40 フィルムヒータ、50 ラビリンズ、51, 51a~51e 内周側ブロック、52, 52a~52e 外周側ブロック、53, 53a~53e, 54, 54a~54e 酸化防止ガス流路、56 第2入り口側ブロック、57 第1入り口側ブロック、58 突起、60 凹部、61 入り口領域、62 中間部、63 ラビリンズ領域、65 酸化防止ガス領域、71 ボンディングアーム、72 キャピラリ、73 ワイヤテール、74 フリーエアボール、80 トーチ電極、90 基板、100 酸化防止ガス吹き出しユニットユニット、511a~511e 内面、512a

～512e 側面、513a～513e 角部、514a～514e 外面
、523a～523e 右端部、524a～524e 左端部。

請求の範囲

- [請求項1] 内部に酸化防止ガス流路が形成された中空板状の基体部と、
キャピラリが抜き差しされるように前記基体部の厚さ方向に貫通し、
前記酸化防止ガス流路に連通して酸化防止ガスが流出する貫通穴と、
、
前記貫通穴の周りの前記基体部の外面に取り付けられるフィルムヒータと、
を備える酸化防止ガス吹き出しユニット。
- [請求項2] 請求項1に記載の酸化防止ガス吹き出しユニットであって、
前記酸化防止ガス流路は、前記貫通穴の中心に向かって酸化防止ガスを吹き出す複数の吹き出し口を備えている酸化防止ガス吹き出しユニット。
- [請求項3] 請求項2に記載の酸化防止ガス吹き出しユニットであって、
酸化防止ガス流路に酸化防止ガスを流入させる酸化防止ガス入り口を備え、
前記酸化防止ガス流路は、前記酸化防止ガス入り口から各吹き出し口までの間に、流れの方向を少なくとも2回変更するラビリンスを備えている酸化防止ガス吹き出しユニット。
- [請求項4] 請求項3に記載の酸化防止ガス吹き出しユニットであって、
前記ラビリンスは、
前記貫通穴の周縁に配置され、その間の周方向の各隙間が前記各吹き出し口を形成する複数の内周側ブロックと、
前記各内周側ブロックの外周側で、その間の周方向の各隙間が前記内周側ブロックの各隙間と周方向にずらして配置される複数の外周側ブロックと、を備える酸化防止ガス吹き出しユニット。
- [請求項5] 請求項3に記載の酸化防止ガス吹き出しユニットであって、
前記フィルムヒータは、前記ラビリンスの配置されている領域の前記基体部の外面に取り付けられている酸化防止ガス吹き出しユニット

。

[請求項6]

請求項4に記載の酸化防止ガス吹き出しユニットであって、

前記フィルムヒータは、前記ラビリンスの配置されている領域の前記基体部の外面に取り付けられている酸化防止ガス吹き出しユニット

。

[請求項7]

請求項3または6のいずれか1項に記載の酸化防止ガス吹き出しユニットであって、

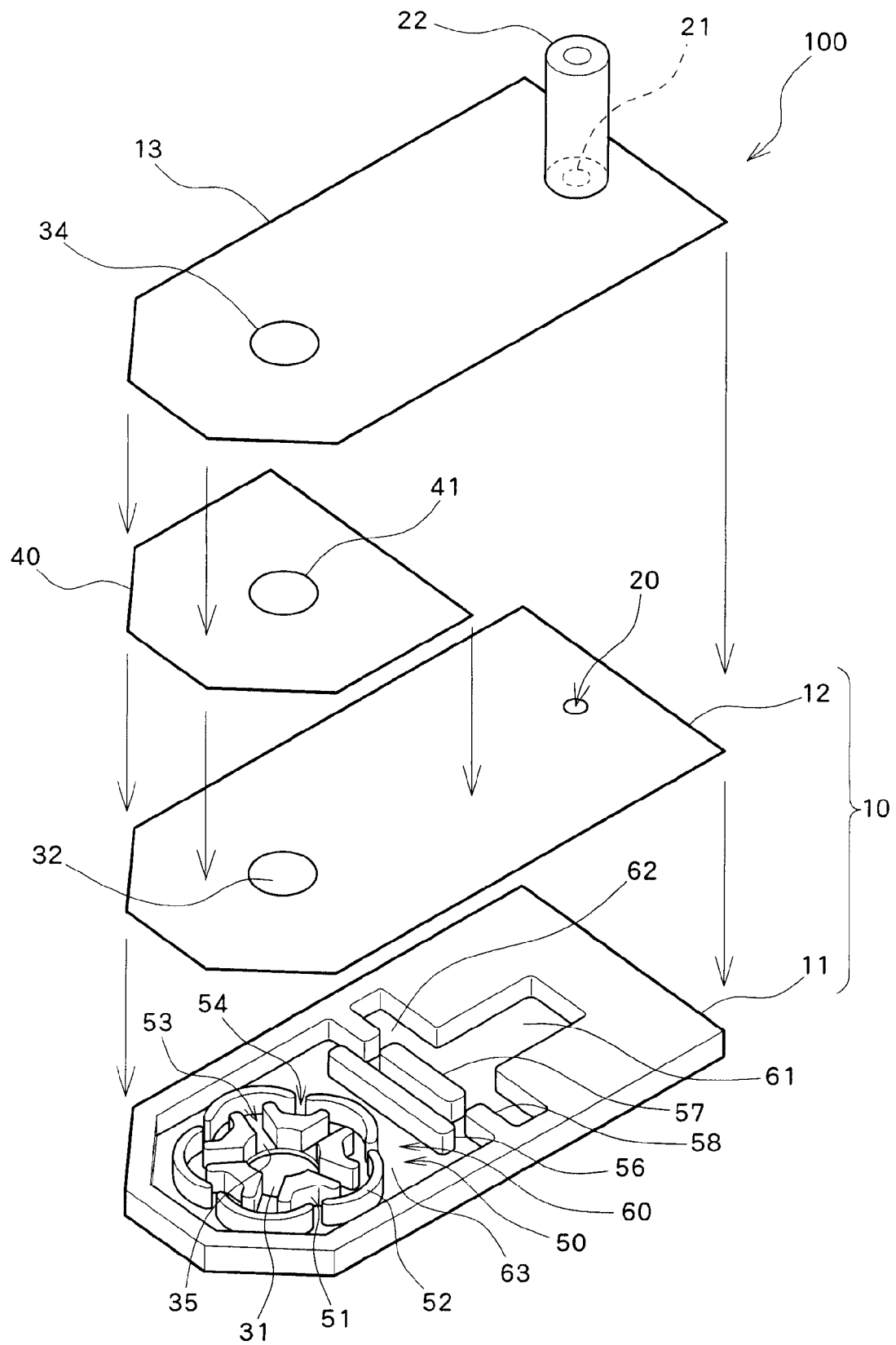
前記キャピラリの先端から延出したワイヤテールとの間でスパークを発生させ、前記ワイヤテールをフリーエアボールに形成するトーチ電極が、基体部の外側に配置されている酸化防止ガス吹き出しユニット。

[請求項8]

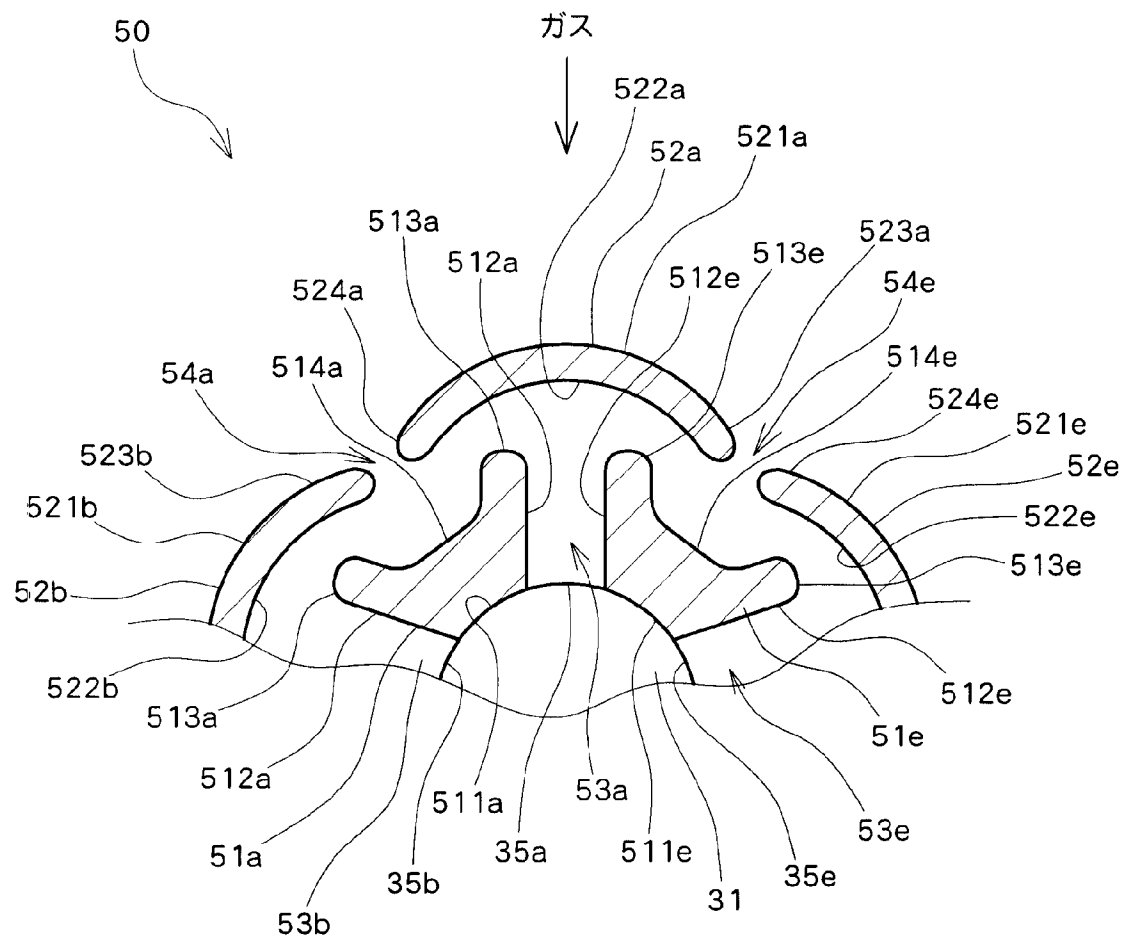
請求項3または6のいずれか1項に記載の酸化防止ガス吹き出しユニットであって、

前記キャピラリの先端から延出したワイヤテールとの間でスパークを発生させ、前記ワイヤテールをフリーエアボールに形成するトーチ電極が、基体部の内側に配置されている酸化防止ガス吹き出しユニット。

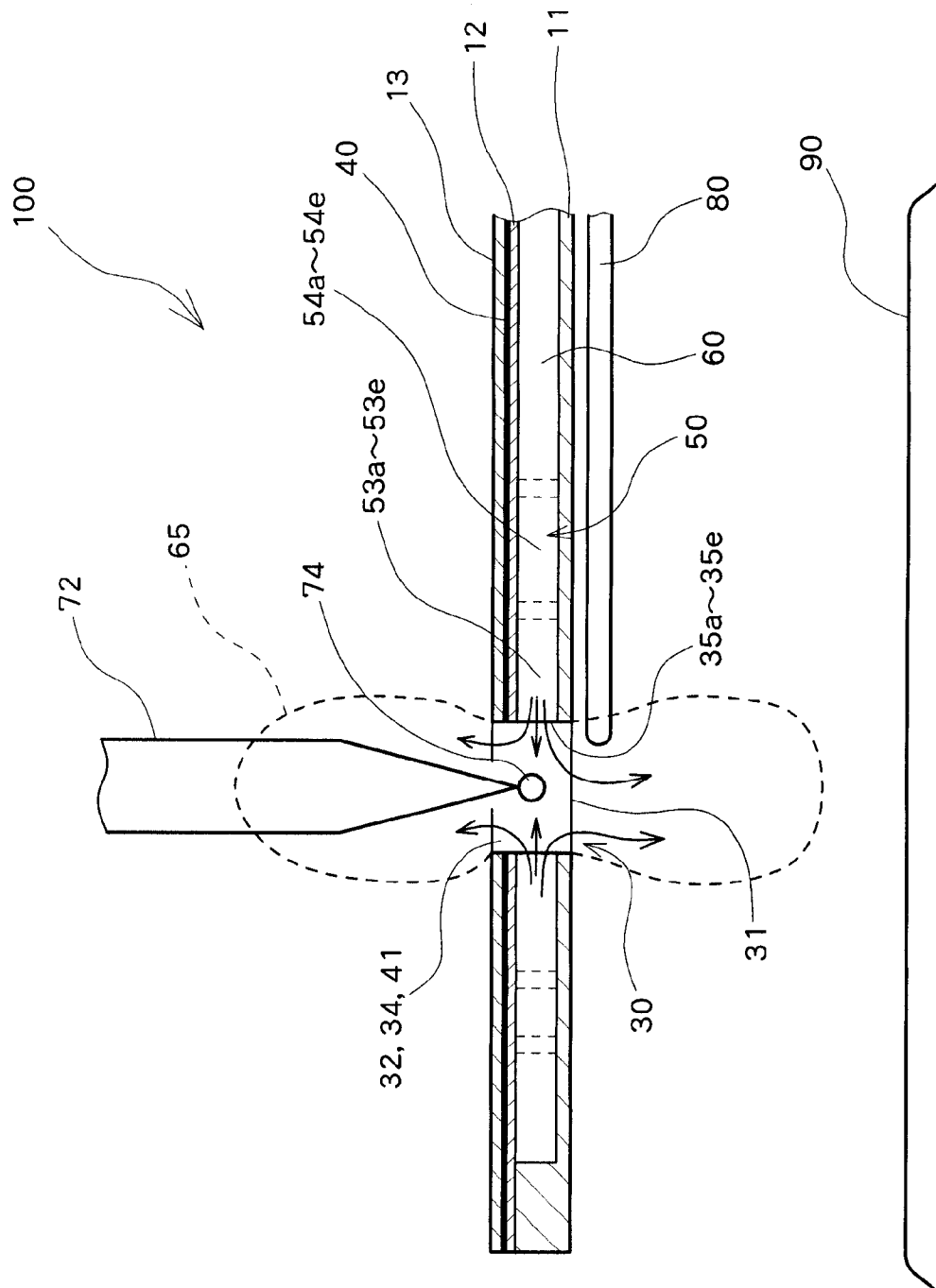
[図2]



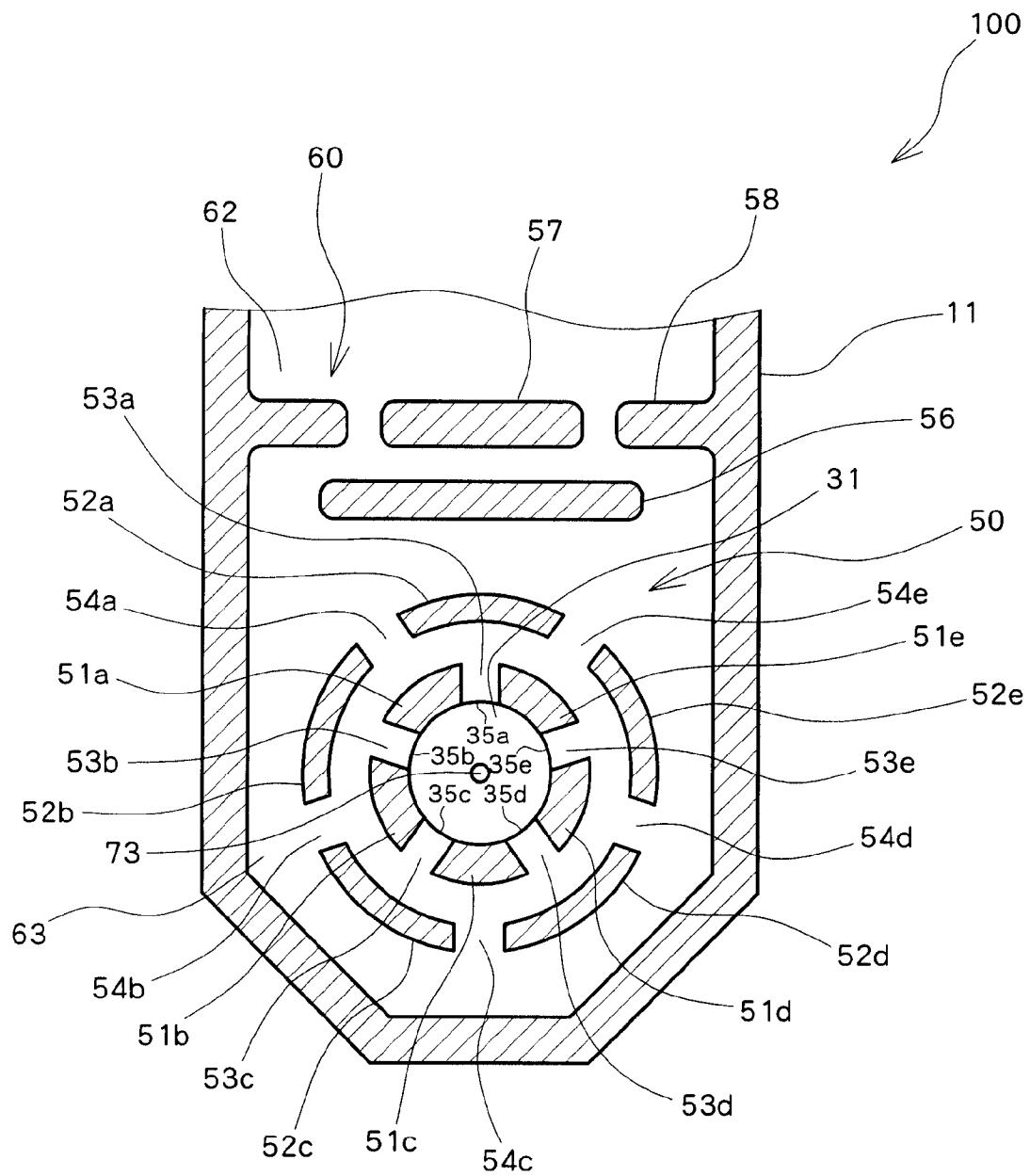
[図4]



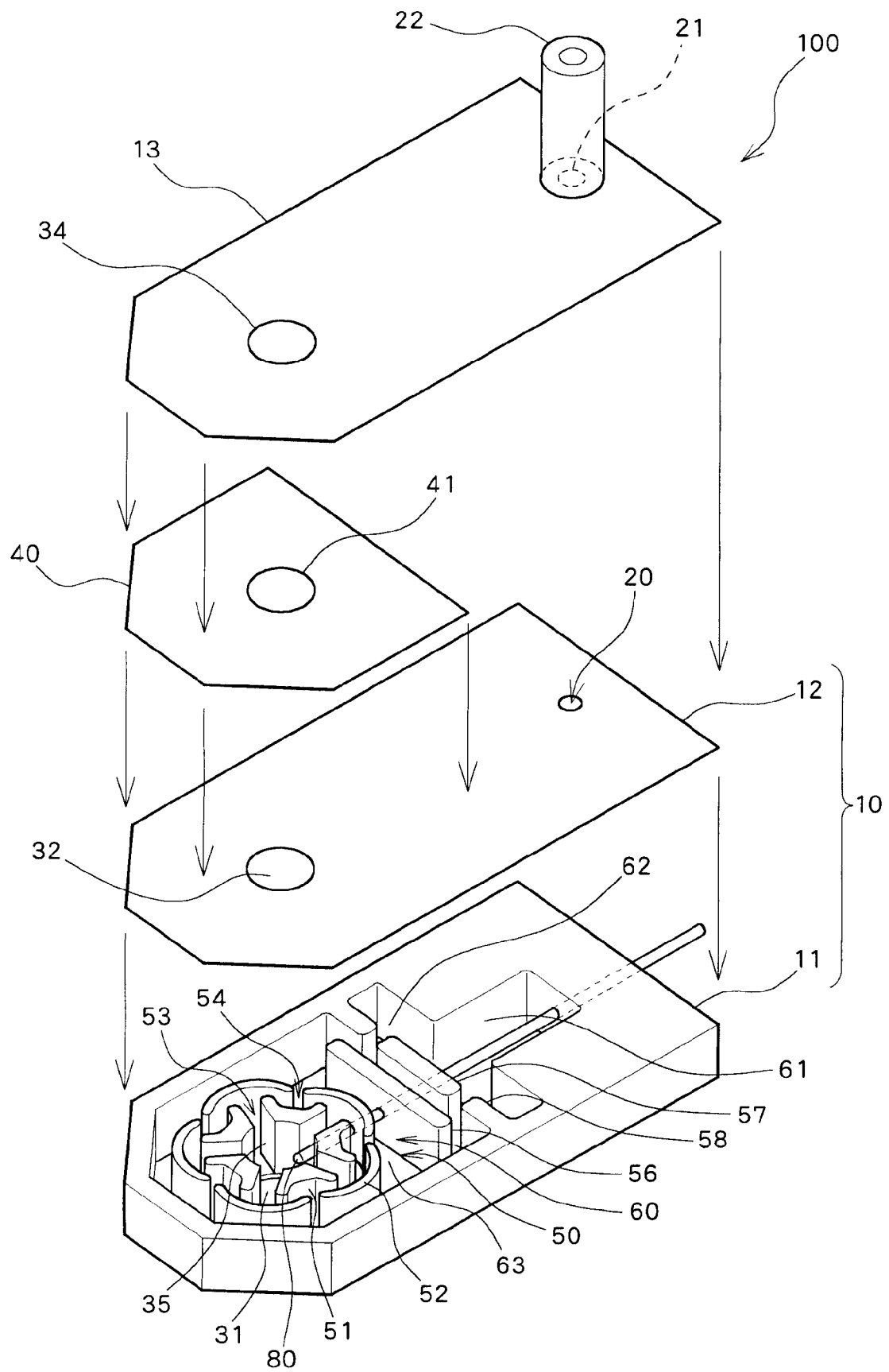
[図5]



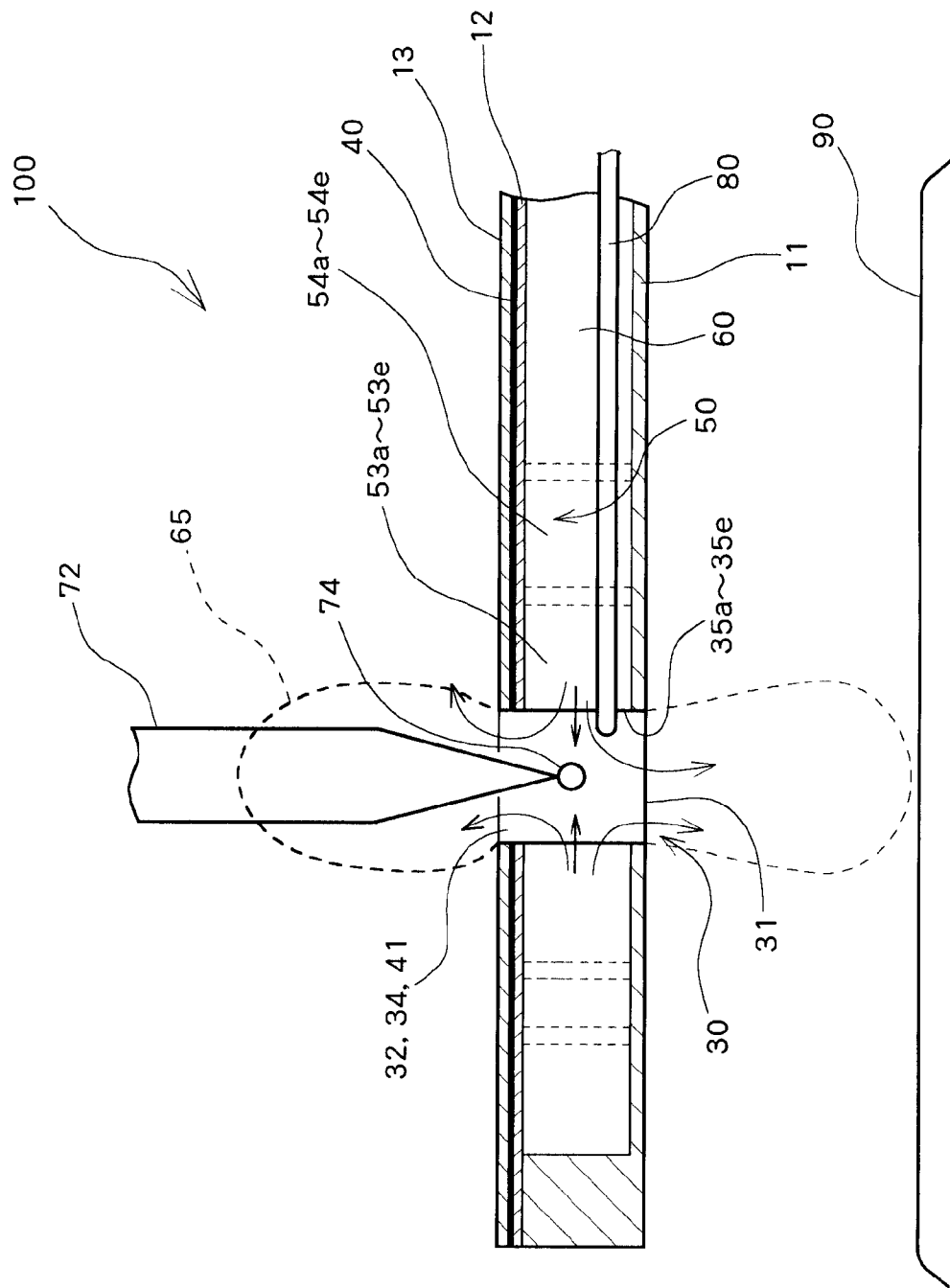
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/081135

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/60 (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)

H01L21/60

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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.
A	JP 63-147338 A (Toshiba Corp.), 20 June 1988 (20.06.1988), page 2, upper right column, line 19 to page 3, upper left column, line 15; fig. 1 (Family: none)	1-8
A	JP 2008-130825 A (Kaijo Corp.), 05 June 2008 (05.06.2008), paragraphs [0028] to [0033]; fig. 3 (Family: none)	1-8



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

13 February, 2013 (13.02.13)

Date of mailing of the international search report

26 February, 2013 (26.02.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/081135

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 167028/1982 (Laid-open No. 72730/1984) (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 17 May 1984 (17.05.1984), page 5, line 14 to page 8, line 3; fig. 3 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L21/60(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. H01L21/60

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	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013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
A	JP 63-147338 A (株式会社東芝) 1988.06.20, 第2頁右上欄第19行-第3頁左上欄第15行, 第1図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2008-130825 A (株式会社カイジョー) 2008.06.05, 段落【0028】-【0033】, 【図3】 (ファミリーなし)	1-8
A	日本国実用新案登録出願57-167028号(日本国実用新案登録出願公開 59-72730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	1-8

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

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.02.2013

国際調査報告の発送日

26.02.2013

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)

長谷部 智寿

電話番号 03-3581-1101 内線 3471

4 R

4862

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
	イクロフィルム (東京芝浦電気株式会社) 1984. 05. 17, 第5頁第14行ー第8頁第3行, 第3図 (ファミリーなし)	