

(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9月6日(06.09.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/129072 A1

- (51) 国際特許分類:
H05F 3/06 (2006.01) G21K 5/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/052926
- (22) 国際出願日: 2013年2月7日(07.02.2013)
- (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 2012-046839 2012年3月2日(02.03.2012) JP
- (71) 出願人: 浜松ホトニクス株式会社(HAMAMATSU PHOTONICS K.K.) [JP/JP]; 〒4358558 静岡県浜松市東区市野町1126番地の1 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 小杉 典正(KOSUGI Norimasa); 〒4358558 静岡県浜松市東区市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社内 Shizuoka (JP). 奥村 直樹(OKUMURA Naoki); 〒4358558 静岡県浜松市東区市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社内 Shizuoka (JP). 仲村 竜弥(NAKAMURA Tatsuya); 〒4358558 静岡県浜松市東区市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社内 Shizuoka (JP). 藤田 澄(FUJITA Toru); 〒4358558 静岡県浜松市東区市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社内 Shizuoka (JP). 岡田 知幸

(OKADA Tomoyuki); 〒4358558 静岡県浜松市東区市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社内 Shizuoka (JP). 鵜嶋 秋臣(UJIMA Akiomi); 〒4358558 静岡県浜松市東区市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiaki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

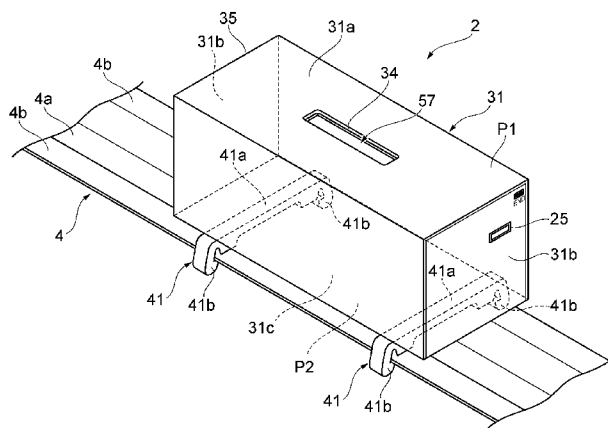
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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,

[続葉有]

(54) Title: X-RAY RADIATION SOURCE

(54) 発明の名称: X線照射源



(57) Abstract: In an X-ray radiation source (2), a case (31) and a rail member (4) are coupled via coupling members (41) having insulating properties, and a first facing surface (P1) and the rail member (4) are electrically isolated from each other. Thus, the effects of an induced current that flows through the rail (4) can be prevented from reaching the first facing surface (P1) when the X-ray radiation source (2) is connected to external equipment, and an object to be processed can be adequately neutralized without causing an electrostatic induction phenomenon. Furthermore, in the X-ray radiation source (2), given that the first facing surface (P1) comprises a metal, the first facing surface (P1) can be prevented from being charged due to the effects of potential that exists externally or in a high-voltage power supply module (22) for driving an X-ray tube (21), and the effects of neutralizing the object to be processed can be improved.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2013/129072 A1



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 (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))

X線照射源(2)では、筐体(31)とレール部材(4)とが絶縁性を有する継手部材(41)を介して結合されており、第1の対向面(P1)とレール部材(4)とが互いに電氣的に絶縁されている。これにより、外部設備に接続された際にレール部材(4)を流れる誘導電流の影響が第1の対向面(P1)に及ぶことを抑制でき、静電誘導現象を生じさせずに被処理物の除電を十分に実施できる。また、X線照射源(2)では、第1の対向面(P1)が金属からなることで、X線管(21)を駆動するための高圧電源モジュール(22)や外部に存在する電位の影響によって第1の対向面(P1)が帯電することを抑制でき、被処理物の除電効果を向上できる。

明 細 書

発明の名称： X線照射源

技術分野

[0001] 本発明は、X線管を筐体内に備えたX線照射源に関する。

背景技術

[0002] 従来、X線を発生させるX線発生源を有する複数のX線照射源を備えたX線照射装置がある。このようなX線照射装置は、例えばIC（集積回路）、LCD（液晶表示装置）、又はPDP（プラズマディスプレイパネル）等の製造工程において、例えば空気などの気体にX線を照射してイオンガスを生成することにより対象物の除電を行う除電装置として用いられる場合がある。

[0003] 除電装置としてのX線照射装置としては、例えば特許文献1に記載の光除電装置がある。この光除電装置は、軟X線発生器と高圧電源回路と制御部とを備え、高圧電源回路によって生じる電子発生電圧と加速電圧とが制御部によって個別に可変制御されている。また、軟X線発生器をカーテンレールのような支持部材に一定間隔で取り付け、被照射物の幅方向に一度に軟X線を照射できるようになっている。支持部材は、装置の取り付け後の耐久性といった観点から金属等の部材を用いることが好ましい。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-66075号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述したような光除電を目的としたX線照射源においては、被照射物に対向するX線照射源の対向面、すなわち、X線照射窓が形成されている面は、導電性部材とする必要がある。これは、対向面を絶縁性部材とすると、X線源を駆動するための高圧電源や外部に存在する電位の影響を受けて対向面が

帯電してしまい、これにより、静電誘導現象が生じて被処理物の除電が不十分となるおそれがあるためである。しかしながら、何ら対策を施さずに対向面を導電性部材とすると、支持部材に流れる誘導電流の影響によって対向面の電位が不安定となり、結局のところ、静電誘導現象が生じて被処理物の除電が不十分となることが考えられる。

[0006] 本発明は、上記課題の解決のためになされたものであり、支持部材に流れる誘導電流の影響を抑制することによって対向面を電氣的に安定させ、被処理物の除電を十分に実施できるX線照射源を提供することを目的とする。

[0007] 本発明は、上記課題の解決のためになされたものであり、支持部材に流れる誘導電流の影響を抑制することによって対向面を電氣的に安定させ、被処理物の除電を十分に実施できるX線照射源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

[0008] 上記課題の解決のため、本発明に係るX線照射源は、X線を出力するX線管と、X線管を内部に收容すると共に、X線を外部に向けて出射させるX線出射窓が形成された筐体と、を備え、金属からなる保持部材に固定された状態で被照射物にX線を照射するX線照射源であって、筐体は、X線出射窓が形成された面が被照射物に対向する第1の対向面となっており、少なくとも当該第1の対向面が導電性部材からなり、絶縁性部材を介して前記保持部材に保持されていることを特徴としている。

[0009] このX線照射源では、筐体と保持部材とが絶縁性部材を介して結合されており、導電性を有する第1の対向面及び保持部材が互いに電氣的に絶縁されている。支持部材に流れる誘導電流の影響が第1の対向面に及ぶことを抑制でき、静電誘導現象を生じさせずに被処理物の除電を十分に実施できる。また、このX線照射源では、第1の対向面が導電性部材からなることで、X線源を駆動するための高圧電源や外部に存在する電位の影響によって第1の対向面が帯電することを抑制でき、被処理物の除電効果を向上できる。

[0010] また、筐体は、保持部材と対向する第2の対向面を有し、保持部材と第2の対向面とは、絶縁性部材によって離間していることが好ましい。保持部材

と第2の対向面とが離間することで、第1の対向面と保持部材との間をより確実に絶縁でき、被処理物の除電を十分に実施できる。

[0011] また、保持部材は、断面コの字状のチャンネル部と、チャンネル部から側方に突出するフランジ部とを有し、絶縁性部材は、第2の対向面に対して固定される本体部と、本体部に設けられ、フランジ部に着脱自在かつ摺動自在に嵌合する爪部とを有していることが好ましい。これにより、簡単な構成で筐体と保持部材とを結合できる。また、筐体を保持部材に対して着脱自在かつ摺動自在とすることで、位置調整や交換といった作業を簡単に行うことができ、より効率的に被処理物の除電を実施できる。

[0012] また、保持部材は、長手方向に分割された分割部材を結合してなることが好ましい。この場合、保持部材を被処理物に合わせた所望の形状や大きさとすることができ、より効率的に被処理物の除電を実施できる。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、支持部材に流れる誘導電流の影響を抑制することによって対向面を電氣的に安定させ、被処理物の除電を十分に実施できる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明に係るX線照射源を含んで構成されるX線照射装置の一実施形態を示す斜視図である。

[図2]図1に示したX線照射装置の機能的な構成要素を示すブロック図である。

[図3]図1に示したX線照射源の斜視図である。

[図4]図3の平面図である。

[図5]図4におけるV-V線断面図である。

[図6]X線管と第1の回路基板との固定構造の一例を示す図である。

[図7]筐体と支持部材との固定構造の一例を示す図である。

[図8]図7に示した固定構造に用いられる絶縁性部材を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面を参照しながら、本発明に係るX線照射源の好適な実施形態に

ついて詳細に説明する。図1は、本発明に係るX線照射源を含んで構成されるX線照射装置の一実施形態を示す斜視図である。同図に示すX線照射装置1は、例えば大型ガラスを取り扱う製造ラインにおいてクリーンルーム等に設置され、X線の照射によって大型ガラスの除電を行うフォトイオナイザ（光照射式除電装置）として構成されている。

[0016] このX線照射装置1は、X線を照射する複数のX線照射源2と、X線照射源2を制御するコントローラ3と、X線照射源2を並べて保持するレール部材（保持部材）4とを備えて構成されている。レール部材4は、X線照射源2から離間する方向に凹部が形成された断面略コの字状のチャンネル部4aと、チャンネル部4aの端部から側方に突出するフランジ部4b、4bとを有している。レール部材4は、例えばアルミニウムやアルミニウム合金、或いは鉄や鉄合金などの導電性を備えた金属によって形成されており、複数のX線照射源2を保持するために十分な強度と耐久性が確保されている。なお、レール部材4は、一体的に形成されたものに限られず、長手方向（延在方向）に沿って分割された分割部材を着脱自在に連結したものであってもよい。この場合、被処理物の大きさや数、配置等に合わせて、所望の形状や大きさの保持構造を得ることができるので、より効率的なX線照射による除電が可能となる。

[0017] 図2は、X線照射装置1の機能的な構成要素を示すブロック図である。同図に示すように、コントローラ3は、制御回路11を含んで構成されている。制御回路11は、例えばX線照射源2に内蔵されるX線管21に向けて電力を供給する電源回路、X線管21に向けて駆動及び停止を制御する制御信号を送信する制御信号送信回路、X線管21が寿命に至ったことを示す寿命報知信号をX線管21から受信する寿命報知信号受信回路などを含んで構成されている。この制御回路11は、入出力端子12によってX線照射ユニット2等との外部接続が可能となっている。

[0018] 一方、X線照射源2は、X線を発生させるX線管21と、電源回路からの電圧を昇圧させる高圧発生モジュール22と、X線管21及び高圧発生モジ

ジュール 22 を駆動する駆動回路 23 とを含んで構成されている。駆動回路 23 には、幹配線 24 が接続されており、幹配線 24 は、その両端に設けられた入力端子 25 及び出力端子 26 によって他の X 線照射ユニット 2 やコントローラ 3 等と外部接続が可能となっている。

[0019] そして、X 線照射装置 1 では、図 1 及び図 2 に示すように、一の X 線照射源 2 の出力端子 26 が、中継ケーブル C を介して隣接する他の X 線照射源 2 の入力端子 25 に着脱自在に接続される。先端の X 線照射ユニット 2 に至るまで、各 X 線照射ユニット 2 同士が同様に接続されていく一方で、コントローラ 3 の入出力端子 12 が、中継ケーブル C を介して基端の X 線照射源 2 の入力端子 25 に着脱自在に接続されている。これにより、各 X 線照射源 2 の幹配線 24 が制御回路 11 に対して直列に接続され、各 X 線照射源 2 の駆動回路 23 が制御回路 11 に対して並列に接続されている。

[0020] この構成により、一の X 線照射ユニット 2 の入力端子 25 から入力される電圧の値と出力端子 26 から出力される電圧の値とが等しくなり、一の X 線照射ユニット 2 の出力端子 26 から出力される電圧の値と、一の X 線照射ユニット 2 と電氣的に接続される他の X 線照射ユニット 2 の入力端子 25 から入力される電圧の値及び出力端子 26 から出力される電圧の値ともいずれも等しくなる。このため、複数の X 線照射ユニット 2 を一列に連結する場合においても、全ての X 線照射ユニット 2 に等しい値の電圧を供給できる。したがって、各 X 線照射ユニット 2 同士を電氣的に接続した場合に、各 X 線照射ユニット 2 ごとに電源回路を含むコントローラ 3 の制御回路 11 を接続させる必要がなくなり、配線を煩雑化させることなく X 線照射ユニット 2 の連結数の増減が可能となる。

[0021] 次に、上述した X 線照射源 2 の構成について説明する。

[0022] 図 3 は、図 1 に示した X 線照射源の斜視図である。また、図 4 は、図 3 の平面図であり、図 5 は、図 4 における V-V 線断面図である。図 3～図 5 に示すように、X 線照射源 2 は、ステンレスやアルミニウムなどを用いた金属製の略直方体形状の筐体 31 内に、上述の X 線管 21 及び高圧発生モジュール

ル22と、X線管21及び駆動回路23の少なくとも一部が搭載される第1の回路基板32と、高圧発生モジュール22が搭載される第2の回路基板33とを有している。

[0023] 筐体31は、図3に示すように、X線管21から発生したX線を外部に向けて出射させるX線出射窓34が形成された長形状の壁部31a、及びこの壁部31aの各辺に設けられた側壁部31bを有して一面側が開口する本体部35と、壁部31aに対向し、本体部35の開口部分を塞ぐように取り付けられた蓋部31cとを備え、接地電位とされている。X線出射窓34は、壁部31aの略中央部分において、筐体31の長手方向に沿って長形状に形成された開口部によって構成されている。壁部31aの外表面は、X線の被照射物に対向する対向面（第1の対向面）P1となっており、蓋部31cの外表面は、レール部材4に対向する対向面（第2の対向面）P2となっている。

[0024] X線管21は、筐体31に比べて十分に小さい略直方体形状の真空容器51内に、電子ビームを発生させるフィラメント52と、電子ビームを加速させるグリッド53と、電子ビームの入射に応じてX線を発生させるターゲット54とを有している。真空容器51は、後述の出力窓57が設けられた導電性材料（例えばステンレス等の金属板）からなる長形状の壁部51aと、当該壁部51aに対向し、長形状の絶縁性材料（例えばガラス）からなる壁部51bと、壁部51a、51bの外縁に沿う絶縁性材料（例えばガラス）からなる側壁部51cとを備えている。側壁部51cの高さは、壁部51a、51bの短手方向の長さよりも小さくなっている。つまり、真空容器51は、高さを構成する辺の長さが最も短く、壁部51a、51bを平板平面に見立てることができるような、平板状の略直方体形状となっている。壁部51aの略中央部分には、X線出射窓34に比べて一回り小さい開口部51dが真空容器51の長手方向（壁部51a、51bの長手方向）に沿って長形状に形成されている。この開口部51dは、後述の出力窓57を構成する。

[0025] フィラメント52は、壁部51b側に配置され、グリッド53は、フィラメント52とターゲット54との間に配置されている。フィラメント52及びグリッド53には、それぞれ複数の給電ピン55（図4参照）が接続されている。給電ピン55は、側壁部51cと壁部51bとの間を通り、真空容器51の幅方向の両側にそれぞれ突出した状態となっている。また、壁部51aの外側には、図5に示すように、開口部51dを封止するように、例えばベリリウムやシリコン、チタンなどのX線透過性が良く、導電性を備えた材料からなる長形状の窓材56が密着固定され、ターゲット54で発生したX線をX線管21から外部へ出力させる出力窓57が構成されている。なお、例えばタングステンなどからなるターゲット54は、窓材56の内面に形成されている。

[0026] X線管21と第1の回路基板32との固定にあたり、図6(a)及び図6(b)に示すように、第1の回路基板32の略中央部分には、X線管21の壁部51b側の最外縁で構成される平面形状に比べて僅かに大きい長形状の貫通孔32aが形成されている。この貫通孔32aの深さ、すなわち、第1の回路基板32の厚みは、真空容器51における壁部51bの厚みと略同一になっている。そして、X線管21は、壁部51bが貫通孔32a内に位置し、かつ各給電ピン55が第1の回路基板32の一面側における貫通孔32a周りの縁部にロウ材等の導電性部材で接続されることによって、第1の回路基板32に保持されると共に、第1の回路基板32上の回路と電氣的に接続されている。さらに、各給電ピン55と第1の回路基板32との接続部を覆うように、絶縁性樹脂によるポッティング部58が設けられている。ポッティング部58は、真空容器51と第1の回路基板32とに跨った状態で真空容器51の全周にわたって形成されており、第1の回路基板32に対するX線管21の固定に対する補助も兼ねている。一方、高圧発生モジュール22と第2の回路基板33との固定にあたっては、図5に示すように、第2の回路基板33には貫通孔等が形成されておらず、高圧発生モジュール22は、第2の回路基板33において第1の回路基板32と対向する一面側に接

着等によって固定されている。

[0027] 筐体 3 1 内での X 線管 2 1、高圧発生モジュール 2 2、第 1 の回路基板 3 2、及び第 2 の回路基板 3 3 の固定には、図 4 及び図 5 に示すように、スペーサ部材 6 1、6 2 による 2 段構造が採用されている。スペーサ部材 6 1、6 2 は、例えばセラミックや、ポリイミド・ナイロン・エポキシなどの各種樹脂材料によって棒状に形成され、非導電性を呈している。スペーサ部材 6 1、6 2 は、真空容器 5 1 を長手方向に挟むように 2 箇所配置されている。

[0028] 1 段目のスペーサ部材 6 1 は、ネジ 6 3 の締結によって筐体 3 1 における蓋部 3 1 c の内面側に立設され、2 段目のスペーサ部材 6 2 は、高圧発生モジュール 2 2 を搭載した第 2 の回路基板 3 3 を挟み込んで固定した状態で 1 段目のスペーサ部材 6 1 の先端に連結されている。また、2 段目のスペーサ部材 6 2 の先端には、X 線管 2 1 を搭載した第 1 の回路基板 3 2 がネジ 6 4 の締結によって第 2 の回路基板 3 3 と略平行に固定されている。

[0029] このような構造が設けられた蓋部 3 1 c は、X 線管 2 1 の出力窓 5 7 が筐体 3 1 の X 線出射窓 3 4 から露出するように位置合わせされ、ネジ 6 5 の締結によって本体部 3 5 に固定されている。このネジ 6 5 の締結により、X 線管 2 1 は、第 1 の回路基板 3 2 によって筐体 3 1 における壁部 3 1 a の内面に押圧された状態となっている。なお、2 段目のスペーサ部材 6 2 の長さは、1 段目のスペーサ部材 6 1 の数倍程度の長さとなっており、第 1 の回路基板 3 2 と高圧発生モジュール 2 2 とは互いに離間している。第 1 の回路基板 3 2 と高圧発生モジュール 2 2 との接続は、有線接続であっても無線接続であってもよい。

[0030] また、図 4 及び図 5 に示すように、X 線管 2 1 と壁部 3 1 a との間には、例えばスチールウール、導電マット、導電性ゴムといった導電性及びクッション性を有する緩衝部材 6 7 が配置されている。緩衝部材 6 7 は、出力窓 5 7 を露出させる開口部と、窓材 5 6 の周縁部に接するように出力窓 5 7 の周りを囲む矩形枠状部を備え、筐体 3 1 と出力窓 5 7 とを電氣的に接続してい

る。また、筐体 3 1 に設けられた X 線出射窓 3 4 は、X 線管 2 1 の出力窓 5 7 に比べて一回り大きく、対向面 P 1 側から見て、出力窓 5 7 全体を露出させるようになっている。このため、出力窓 5 7 から発散角を持って放出される X 線が、X 線出射窓 3 4 の縁部によって遮断されることを抑制することができる。さらに、窓材 5 6、壁部 5 1 a、緩衝部材 6 7 といった X 線出射窓 3 4 から露出する可能性のある材料は全て導電性となっており、かつ筐体 3 1 と電氣的に接続されている。

[0031] 次に、上述した筐体 3 1 とレール部材 4 との固定構造について説明する。

[0032] この筐体 3 1 とレール部材 4 との取り付けには、図 3 に示すように、複数の継手部材（絶縁性部材）4 1 が用いられる。継手部材 4 1 は、例えば絶縁性及び弾性を有する樹脂材料によって形成され、筐体 3 1 の長手方向の両端部にそれぞれ配置されている。この継手部材 4 1 は、図 7 及び図 8 にも示すように、レール部材 4 の幅方向（レール部材 4 の延在方向と直交する方向）の長さと同程度で断面矩形の棒状をなす本体部 4 1 a と、本体部 4 1 a の両端にそれぞれ形成された爪部 4 1 b、4 1 b とを有している。本体部 4 1 a の略中央部分には、ネジ 4 2 を挿入するための挿入孔 4 3 が形成されている。この挿入孔 4 3 にネジ 4 2 を螺入すると共に、蓋部 3 1 c の内側でネジ 4 2 の先端にナット 4 4 を取り付けることにより、本体部 4 1 a が蓋部 3 1 c に対して固定されている。なお、本体部 4 1 a の蓋部 3 1 c に対する固定方法としては、ネジの螺合の他にも接着や溶着などでもよい。

[0033] また、爪部 4 1 b の先端は、肉厚に形成され、フランジ部 4 b の裏側まで回り込むように本体部 4 1 a の端部から折れ曲がっており、爪部 4 1 b の基底は、先端よりも肉薄に形成され、爪部 4 1 b の弾性による変形を許容している。この爪部 4 1 b、4 1 b をレール部材 4 のフランジ部 4 b、4 b の端部にそれぞれ係合させることで、X 線照射源 2 がレール部材 4 に対して着脱自在かつ摺動自在に取り付けられ、筐体 3 1 とレール部材 4 とが互いに電氣的に絶縁されている。

[0034] また、爪部 4 1 b がフランジ部 4 b に係合している状態において、本体部

4 1 aの端部はフランジ部4 bに当接している。これにより、本体部4 1 aの厚みの分だけ筐体3 1の第2の対向面P 2とレール部材4 との間が離間し、筐体3 1の蓋部3 1 cには、継手部材4 1の本体部4 1 aのみが接触することとなる。なお、図1に示すように、X線照射源2, 2間に継手部材4 1を更に取り付け、X線照射源2, 2間を結ぶ中継ケーブルCの中間部分を継手部材4 1によってレール部材4 に結束させてもよい。

[0035] 以上説明したように、X線照射源2では、筐体3 1とレール部材4 とが絶縁性を有する継手部材4 1を介して結合されており、第1の対向面P 1とレール部材4 とが互いに電氣的に絶縁されている。これにより、外部設備に接続された際にレール部材4 を流れる誘導電流の影響が筐体3 1の第1の対向面P 1に及ぶことを抑制でき、静電誘導現象を生じさせずに被処理物の除電を十分に実施できる。また、X線照射源2では、第1の対向面P 1が金属からなることで、X線管2 1を駆動するための高圧電源モジュール2 2や外部に存在する電位の影響によって第1の対向面P 1が帯電することを抑制でき、被処理物の除電効果を向上できる。さらに、本実施形態においては、第1の対向面P 1に加え、窓材5 6、壁部5 1 a、緩衝部材6 7といったX線出射窓3 4から露出する可能性のある材料もすべて導電性となっており、かつ筐体3 1と電氣的に接続されている。つまり、X線照射ユニット2の対向面P 1側は、全て導電性部材かつ同電位となっている。これにより、被処理物の除電効果を一層向上できる。

[0036] また、本実施形態では、レール部材4 が、断面コの字状のチャンネル部4 aと、チャンネル部4 aから側方に突出するフランジ部4 bとを有し、継手部材4 1は、筐体3 1の第2の対向面P 2に対して固定される本体部4 1 aと、フランジ部4 bに着脱自在かつ摺動自在に嵌合する爪部4 1 bとを有している。これにより、簡単な構成で筐体3 1とレール部材4 とを結合できる。また、筐体3 1をレール部材4 に対して着脱自在かつ摺動自在とすることで、X線照射源2の位置調整や交換といった作業を簡単に行うことができるので、より効率的に被処理物の除電を実施できる。さらに、継手部材4 1とレー

ル部材 4 との接触部分を低減できるので、より確実な絶縁を行うことができる。

[0037] また、継手部材 4 1 を用いることにより、筐体 3 1 の第 2 の対向面 P 2 が、本体部 4 1 a の厚みの分だけレール部材 4 から離間している。このように、第 2 の対向面 P 2 がレール部材 4 から離間することで、第 1 の対向面 P 1 とレール部材 4 との間をより確実に絶縁できるので、被処理物の除電を十分に実施できる。

[0038] 本発明は、上記実施形態に限られるものではなく、筐体 3 1 における第 1 の対向面 P 1 とレール部材 4 とが絶縁性部材によって互いに電氣的に絶縁されていれば、種々の変形を適用できる。例えば上述した実施形態では、筐体 3 1 の本体部 3 5 及び蓋部 3 1 c が共に金属によって形成されているが、蓋部 3 1 c (或いは蓋部 3 1 c における継手部材 4 1 との接合部分) を絶縁性の樹脂材料によって形成することによって第 1 の対向面 P 1 とレール部材 4 との絶縁を実現してもよい。この場合、継手部材 4 1 は、樹脂製であってもよく、金属製であってもよい。

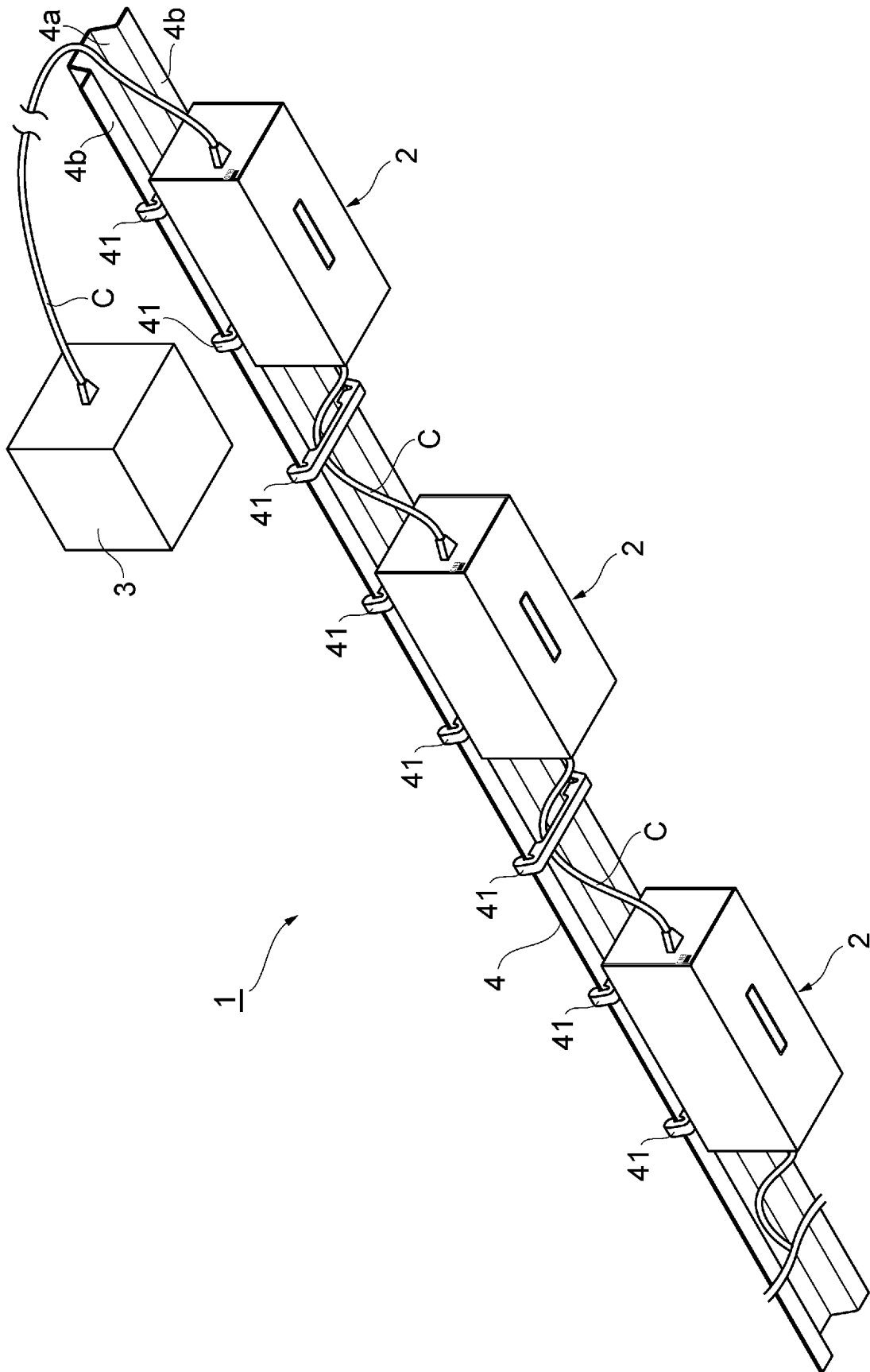
符号の説明

[0039] 2…X線照射源、4…レール部材(保持部材)、4 a…チャンネル部、4 b…フランジ部、2 1…X線管、3 1…筐体、3 4…X線照射窓、4 1…継手部材、4 1 a…本体部、4 1 b…爪部、P 1…第 1 の対向面、P 2…第 2 の対向面。

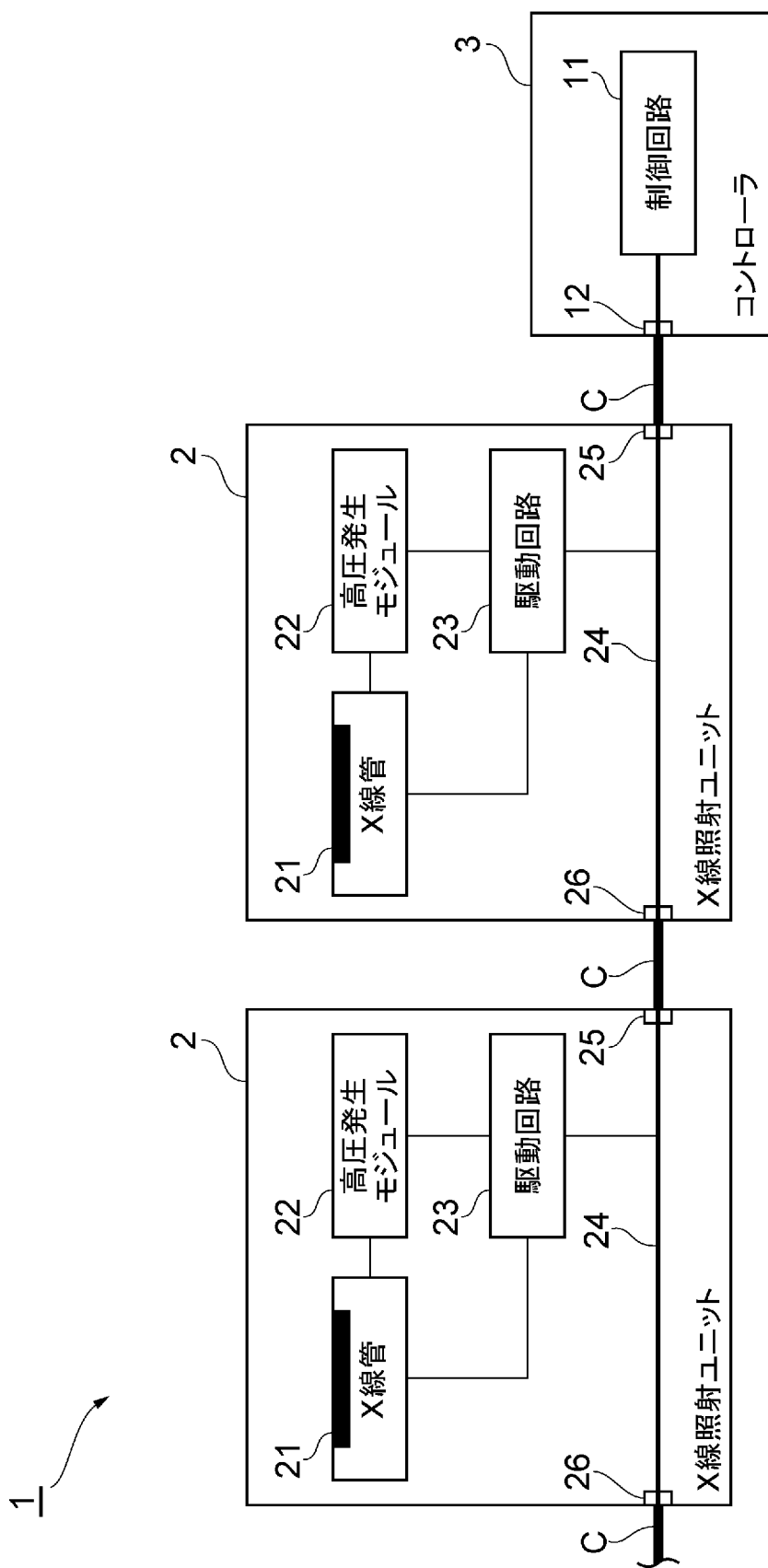
請求の範囲

- [請求項1] X線を出力するX線管と、前記X線管を内部に収容すると共に、前記X線を外部に向けて出射させるX線出射窓が形成された筐体と、を備え、金属からなる保持部材に固定された状態で被照射物にX線を照射するX線照射源であって、
- 前記筐体は、前記X線出射窓が形成された面が前記被照射物に対向する第1の対向面となっており、少なくとも当該第1の対向面が導電性部材からなり、絶縁性部材を介して前記保持部材に保持されていることを特徴とするX線照射源。
- [請求項2] 前記筐体は、前記保持部材と対向する第2の対向面を有し、
- 前記保持部材と前記第2の対向面とは、前記絶縁性部材によって離間していることを特徴とする請求項1記載のX線照射源。
- [請求項3] 前記保持部材は、断面コの字状のチャンネル部と、チャンネル部から側方に突出するフランジ部とを有し、
- 前記絶縁性部材は、前記第2の対向面に対して固定される本体部と、前記本体部に設けられ、前記フランジ部に着脱自在かつ摺動自在に嵌合する爪部とを有していることを特徴とする請求項2記載のX線照射源。
- [請求項4] 前記保持部材は、長手方向に分割された分割部材を結合してなることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項記載のX線照射源。

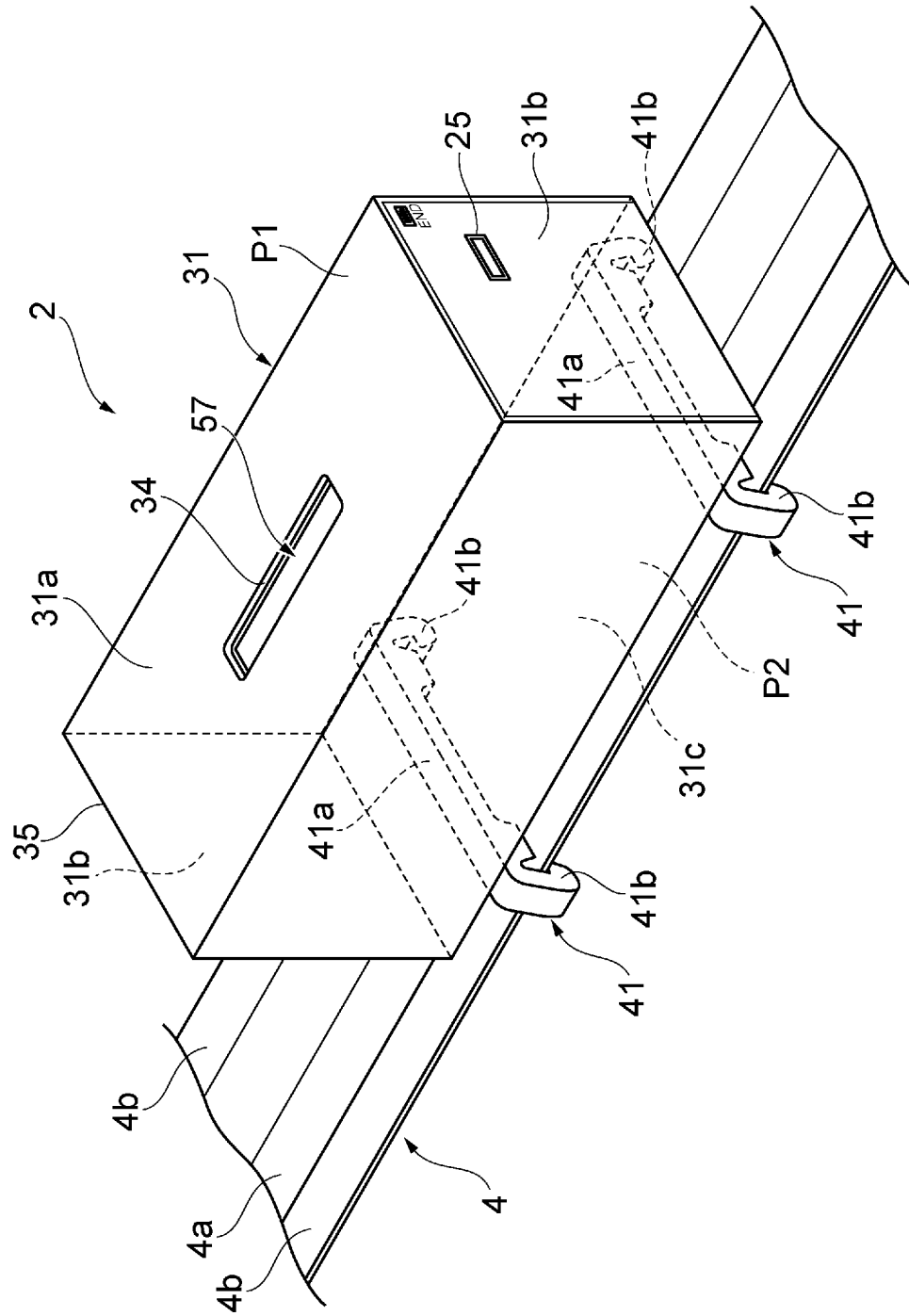
[図1]



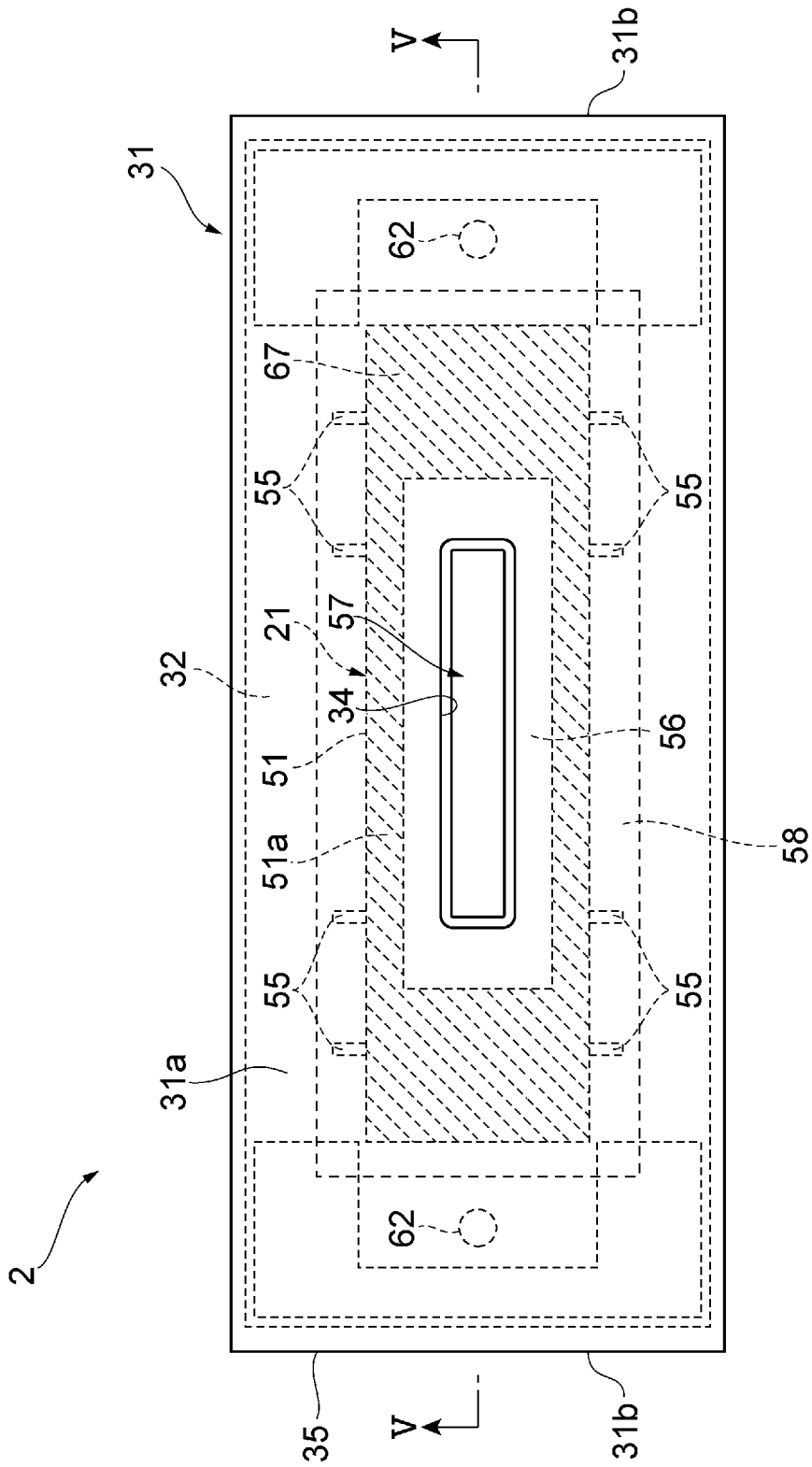
[図2]



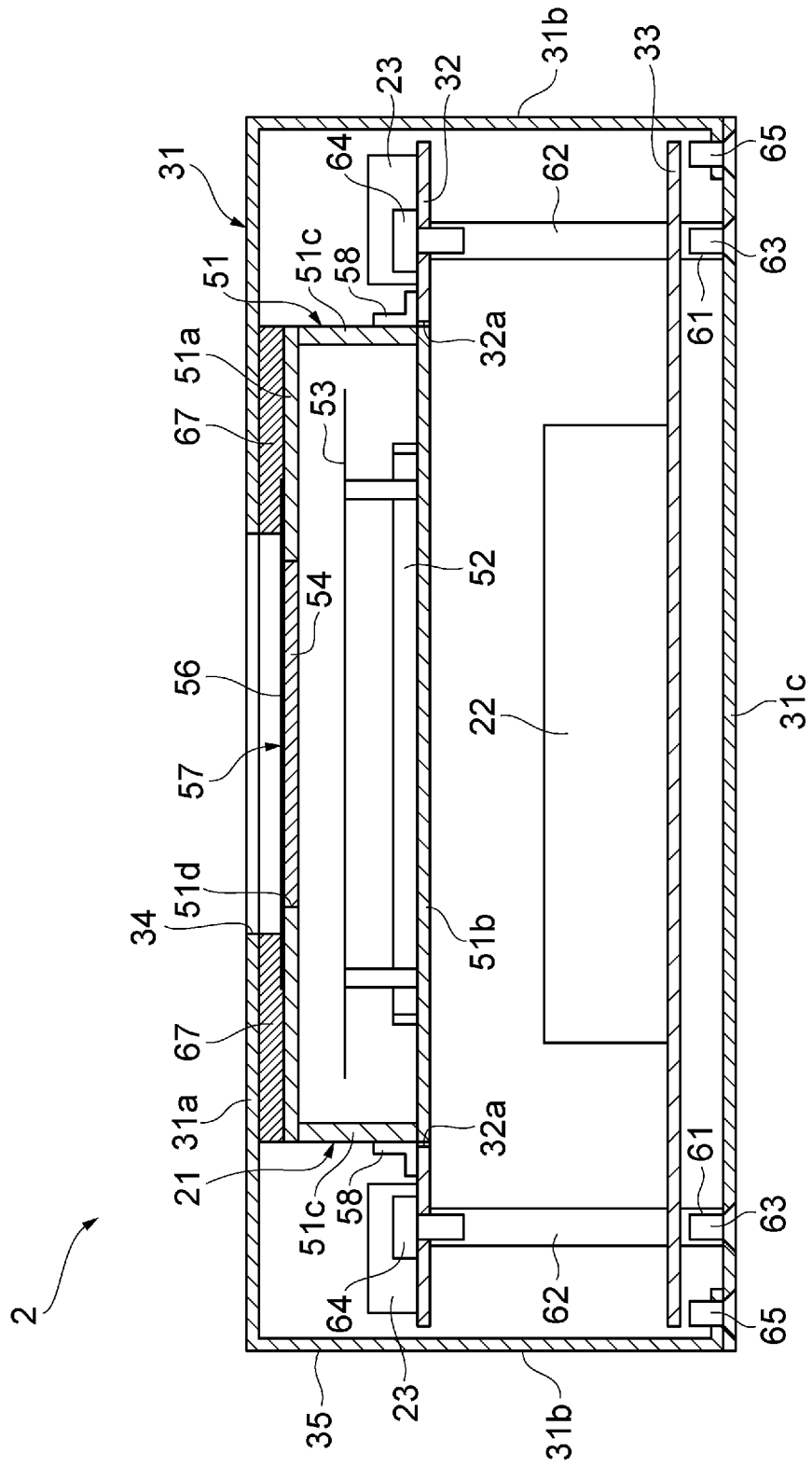
[図3]



[図4]

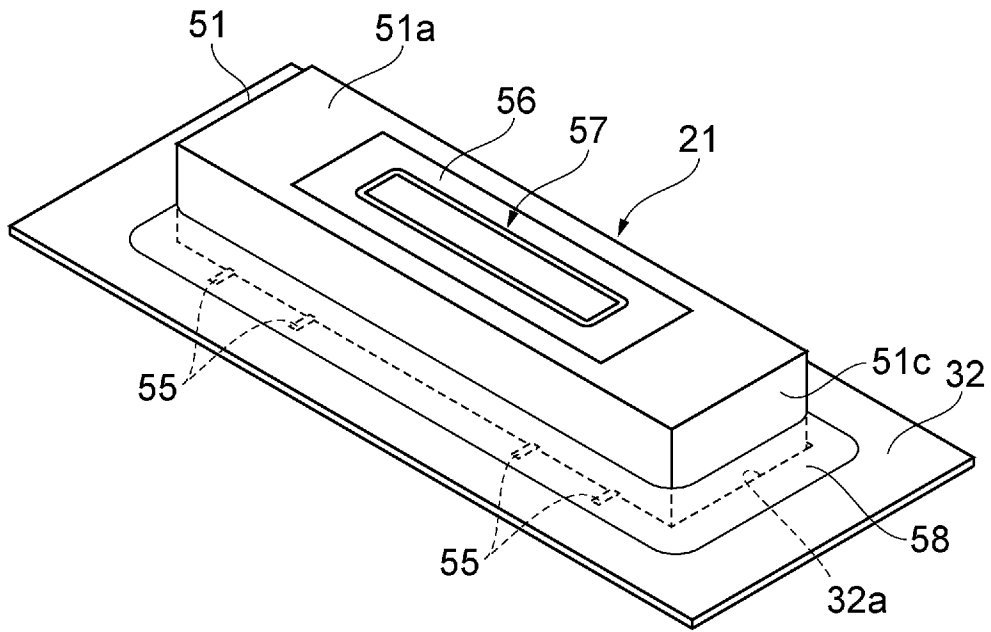


[図5]

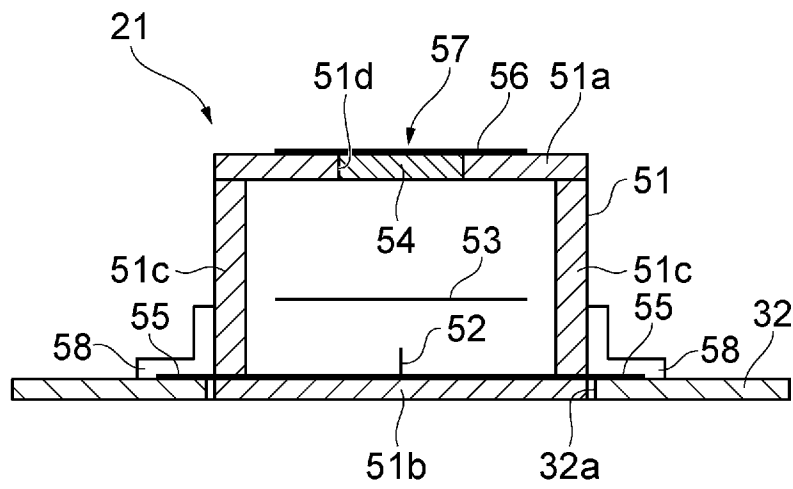


[図6]

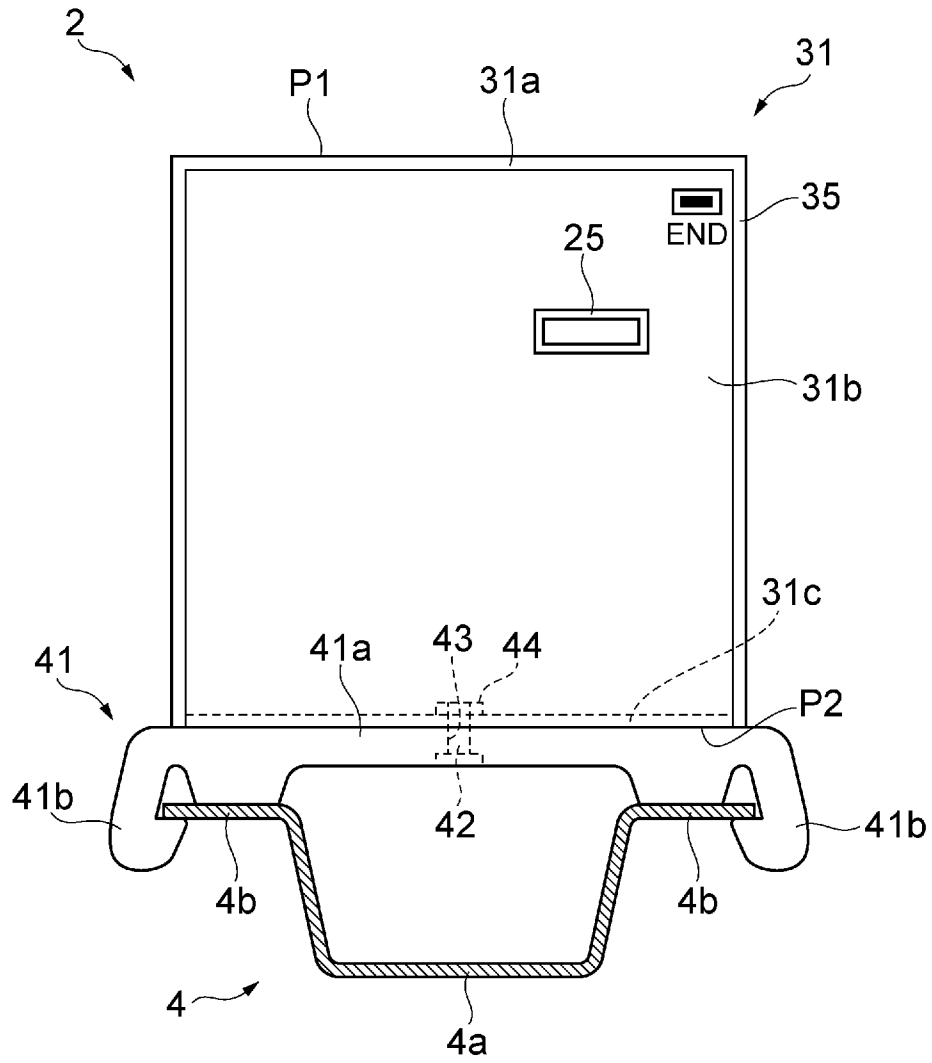
(a)



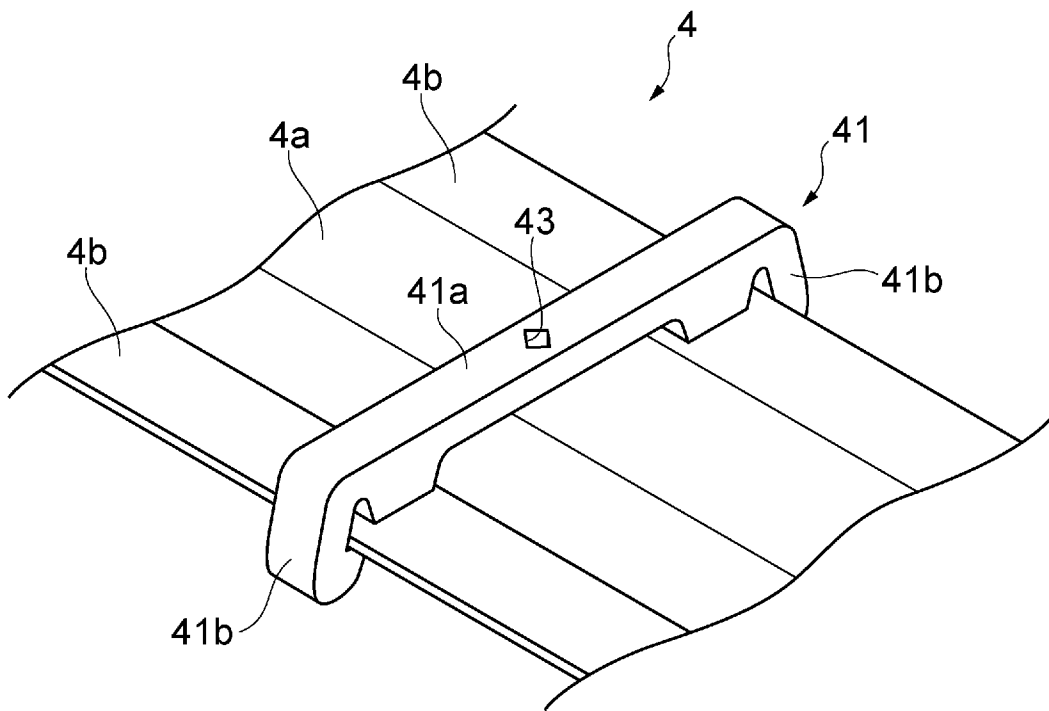
(b)



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/052926

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05F3/06(2006.01) i, G21K5/02(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)

H05F3/06, G21K5/02

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.
Y A	JP 2006-338965 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 14 December 2006 (14.12.2006), paragraphs [0021] to [0029]; fig. 4 to 6 (Family: none)	1-2, 4 3
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 63489/1989 (Laid-open No. 4454/1991) (Nissin-High Voltage Co., Ltd.), 17 January 1991 (17.01.1991), specification, page 3, lines 16 to 20; page 7, line 17 to page 8, line 4; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-2, 4

 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
09 April, 2013 (09.04.13)Date of mailing of the international search report
23 April, 2013 (23.04.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/052926

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 65060/1986 (Laid-open No. 33200/1987) (Siemens AG.), 27 February 1987 (27.02.1987), entire text; fig. 1 to 3 & US 4747119 A & EP 200136 A1	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05F3/06(2006.01)i, G21K5/02(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. H05F3/06, G21K5/02

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
Y A	JP 2006-338965 A (浜松ホトニクス株式会社) 2006.12.14, 段落【0021】 - 【0029】、【図4】 - 【図6】 (ファミリーなし)	1-2, 4 3
Y	日本国実用新案登録出願 1-63489 号 (日本国実用新案登録出願公開 3-4454 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 (日新ハイボルテージ株式会社) 1991.01.17, 明細書 第3頁第16-20行, 第7頁第17行-第8頁第4行, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-2, 4

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
09.04.2013

国際調査報告の発送日
23.04.2013

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)	3 X	3 3 2 5
出野 智之		
電話番号 03-3581-1101 内線		3 3 7 2

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	日本国実用新案登録出願 61-65060 号(日本国実用新案登録出願公開 62-33200 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (シーメンス、アクチエンゲゼルシヤフト) 1987.02.27, 全文, 第 1 - 3 図 & US 4747119 A & EP 200136 A1	1 - 4