

(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 8 月 30 日(30.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/115204 A1

- (51) 国際特許分類:
H05H 1/24 (2006.01) *H01T 23/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/054454
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 23 日(23.02.2012)
- (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 2011-037266 2011 年 2 月 23 日(23.02.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 京セラ株式会社 (KYOCERA Corporation) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 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): 釜瀬 祐志 (KAMASE, Yuji) [JP/JP]; 〒8994396 鹿児島県霧島市国分山下町 1 番 1 号 京セラ株式会社 鹿児島国分工場内 Kagoshima (JP).

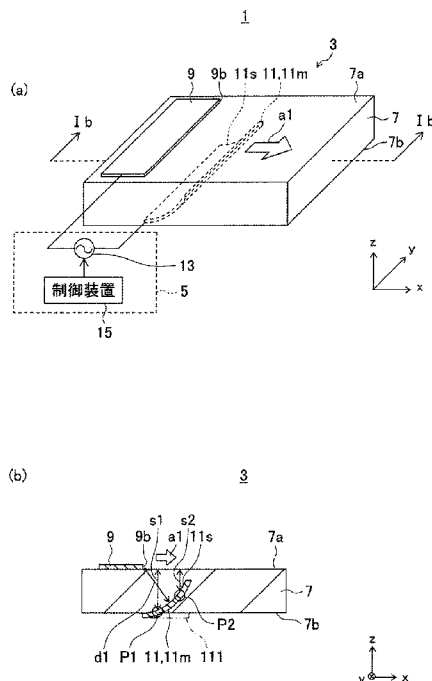
- (74) 代理人: 佐藤 隆久 (SATO, Takahisa); 〒1050004 東京都港区新橋 3 丁目 1 番 11 号 長友ランディックビル 8 階 創造国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, 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, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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),

[続葉有]

(54) Title: ION WIND GENERATOR AND ION WIND GENERATING DEVICE

(54) 発明の名称: イオン風発生体及びイオン風発生装置

【図1】



15 Control device

(57) Abstract: An ion wind generator (3) has a dielectric (7), a first electrode (9), and a second electrode (11). The second electrode (11) is separated from the first electrode (9) by the dielectric (7), and contains a downstream area (11m) that is positioned more to the x-direction positive side along a first main surface (7a) of the dielectric (7), relative to the first electrode (9). The first electrode (9) and the second electrode (11) can induce an ion wind that flows on the x-direction positive side above the first main surface (7a) when a voltage is applied. Then, the downstream area (11m) of the second electrode (11) has a first section (P1) and a second section (P2) that is closer to the downstream side than the first section (P1) is, and closer to the first main surface (7a) than the first section (P1) is.

(57) 要約: イオン風発生体 3 は、誘電体 7 と、第 1 電極 9 と、第 2 電極 11 とを有する。第 2 電極 11 は、第 1 電極 9 と誘電体 7 により隔てられ、第 1 電極 9 よりも誘電体 7 の第 1 主面 7a に沿う x 方向の正側に位置する下流域部 11m を含む。第 1 電極 9 及び第 2 電極 11 は、電圧が印加されることにより第 1 主面 7a 上を x 方向の正側に流れるイオン風を誘起可能である。そして、第 2 電極 11 の下流域部 11m は、第 1 部分 P1 と、第 1 部分 P1 よりも下流側且つ第 1 部分 P1 よりも第 1 主面 7a に近い第 2 部分 P2 と、を有する。

WO 2012/115204 A1



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))

明 細 書

発明の名称： イオン風発生体及びイオン風発生装置

技術分野

[0001] 本発明は、イオン風発生体及びイオン風発生装置に関する。

背景技術

[0002] 電子若しくはイオンの移動によりイオン風を誘起する装置が知られている。例えば、特許文献1では、基板状の誘電体の一方主面に電極を配置するとともに、誘電体の他方主面に電極を配置し、その2つの電極に交流電圧を印加して誘電体バリア放電を生じさせ、誘電体の一方主面に沿って流れるイオン風を発生させている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-317656号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記のような技術においては、基板や電極等の大型化を抑制しつつ、及び／又は、印加される電圧の増大を抑制しつつ、イオン風の風速（風量）を大きくすることが望まれている。すなわち、イオン風の発生効率を向上させることが可能なイオン風発生体及びイオン風発生装置の提供が望まれている。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の一態様に係るイオン風発生体は、第1主面および第2主面を有する誘電体と、前記誘電体の前記第1主面に設けられた第1電極と、前記誘電体の内部または前記第2主面に設けられており、平面透視において前記第1電極よりも前記誘電体の前記第1主面に沿う所定方向にずれて位置する下流域部を含む第2電極と、を有し、前記第2電極の前記下流域部は、第1部分と、前記第1部分よりも下流側且つ前記第1部分よりも前記第1主面に近い第2部分と、を有する。

[0006] 本発明の一態様に係るイオン風発生装置は、第1主面および第2主面を有する誘電体と、記誘電体の前記第1主面に設けられた第1電極と、前記誘電体の内部または前記第2主面に設けられており、平面透視において前記第1電極よりも前記誘電体の第1主面に沿う所定方向にずれて位置する下流域部を含む第2電極と、前記第1電極と前記第2電極との間に電圧を印加可能な電源と、を有し、前記第2電極の前記下流域部は、第1部分と、前記第1部分よりも下流側且つ前記第1部分よりも前記第1主面に近い第2部分と、を有する。

発明の効果

[0007] 上記の構成によれば、イオン風の発生効率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1(a)は本発明の第1の実施形態に係るイオン風発生装置の要部を模式的に示す斜視図、図1(b)は図1(a)のI b-I b線における断面図。

[図2]図2(a)は本発明の第2の実施形態に係るイオン風発生装置の要部を模式的に示す断面図、図2(b)は図2(a)のイオン風発生装置の第2電極を示す斜視図。

[図3]図3(a)は本発明の第3の実施形態に係るイオン風発生装置の要部を模式的に示す断面図、図3(b)は図3(a)の一部拡大図。

[図4]本発明の第4の実施形態に係るイオン風発生装置の要部を模式的に示す断面図。

[図5]本発明の第5の実施形態に係るイオン風発生装置の第2電極を模式的に示す斜視図である。

[図6]本発明の第6の実施形態に係るイオン風発生装置の要部を模式的に示す斜視図である。

[図7]本発明の第7の実施形態に係るイオン風発生装置の要部を模式的に示す断面図である。

[図8]本発明の第8の実施形態に係るイオン風発生装置の要部を模式的に示す

断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の複数の実施形態に係るイオン風発生体及びイオン風発生装置について、図面を参照して説明する。なお、以下の説明で用いられる図は模式的なものであり、図面上の寸法比率等は現実のものとは必ずしも一致していない。各図においては、説明の便宜上、適宜に3軸の直交座標系（ x y z 座標系）を定義して参照する。

[0010] 第2の実施形態以降において、既に説明された実施形態と共通又は類似する構成について、既に説明された実施形態と共通の符号を用い、また、図示や説明を省略することがある。

[0011] <第1の実施形態>

図1（a）は本発明の第1の実施形態に係るイオン風発生装置1を模式的に示す斜視図であり、図1（b）は図1（a）の**1b-1b**線における断面図である。

[0012] イオン風発生装置1は、概ね、矢印a1で示される方向（ x 方向）に流れるイオン風を発生させる装置として構成されている。

[0013] イオン風発生装置1は、イオン風を発生させるイオン風発生体3と、イオン風発生体3の駆動及び制御を行う駆動部5（図1（a））とを有している。

[0014] イオン風発生体3は、誘電体7と、誘電体7に隔てられた第1電極9及び第2電極11とを有している。イオン風発生体3は、第1電極9と第2電極11との間に電圧が印加されることにより、誘電体バリア放電を生じ、イオン風を発生させる。

[0015] 誘電体7は、例えば、厚さが一定の平板状（基板状）に形成されており、第1主面7aと、その背面の第2主面7bとを有している。イオン風は、矢印a1で示すように第1主面7a上を第1主面7aに沿って流れる。なお、第2主面7bにおいても、第1主面7aにおけるイオン風とは概ね逆向きのイオン風が生じるが、本実施形態においては説明を省略する。誘電体7の平

面形状は適宜な形状とされてよいが、図 1 では x 方向及び y 方向に平行な辺を有する矩形とされた場合を例示している。

[0016] 誘電体 7 は、無機絶縁物により形成されてもよいし、有機絶縁物により形成されてもよい。無機絶縁物としては、例えば、セラミック、ガラスが挙げられる。セラミックとしては、例えば、酸化アルミニウム質焼結体（アルミナセラミックス）、ガラスセラミック焼結体（ガラスセラミックス）、ムライト質焼結体、窒化アルミニウム質焼結体、コーディライト焼結体、炭化珪素質焼結体が挙げられる。有機絶縁物としては、例えば、ポリイミド、エポキシ、ゴムが挙げられる。

[0017] 第 1 電極 9 及び第 2 電極 11 は、誘電体 7 により互いに隔てられるように、誘電体 7 に配置されている。例えば、第 1 電極 9 は、誘電体 7 に対して第 1 主面 7 a 側に配置され、第 2 電極 11 は、第 1 電極 9 よりも第 2 主面 7 b 側及び／又は第 1 主面 7 a に沿う方向の一方側（x 方向の正側、下流側）に配置されている。

[0018] 第 1 電極 9 と第 2 電極 11 とは、x 方向（イオン風の流れ方向）において互いにずれて配置されている。換言すれば、第 2 電極 11 は、第 1 電極 9 の下流側縁部 9 b よりも x 方向の一方側に位置する下流域部 11 m を有している。このような下流域部 11 m が設けられることにより、第 1 主面 7 a においては、下流側縁部 9 b 側から下流域部 11 m 側へのイオン風が生じる。

[0019] なお、第 1 電極 9 と第 2 電極 11 とは、第 1 主面 7 a を平面視したときに、x 方向において、一部が重複していてもよいし、隙間なく隣接していてもよいし、所定の隙間で離間していてもよい。図 1 では、第 1 電極 9 と第 2 電極 11 とが隙間なく隣接している場合を例示している。なお、この場合において、下流域部 11 m は、第 2 電極 11 の全体である。

[0020] 第 1 電極 9 は、例えば、厚さが一定の平板状（平面状の層状）に形成され、第 1 主面 7 a に重ねられている。第 1 電極 9 の平面形状は適宜に設定されてよいが、例えば、x 方向及び y 方向に平行な辺を有する矩形である。第 1 電極 9 の下流側縁部 9 b は、イオン風を発生させようとする方向に対して直

交する方向に延びる直線状となっている。

[0021] 第2電極11は、例えば、厚さが一定の湾曲した板状（層状）に形成されている。そして、第2電極11は、凹側を第1電極9及び第1主面7a側に向けるように概ね誘電体7に埋設されている。

[0022] 従って、図1（b）において示すように、第2電極11（下流域部11m）は、任意の位置の第1部分P1と、当該第1部分P1よりも下流側（第1主面7aに沿う方向の一方側、x方向の正側）且つ第1部分P1よりも第1主面7aに近い（距離s2が距離s1よりも短い）第2部分P2とを有している。

[0023] 別の観点では、第2電極11（下流域部11m）は、第1電極9及び第1主面7a側に面し、第1電極9及び第1主面7a側を凹側として湾曲して下流側ほど第1主面7aに近づく曲面11sを有している。

[0024] 第1電極9の下流側縁部9bと第2電極11（曲面11s）との距離d1は、例えば、第2電極11の上流側縁部から下流側縁部に亘って一定である。すなわち、第2電極11は、側面視において、下流側縁部9bを中心とする円弧状に形成されている。

[0025] 第2電極11のz方向に見た形状（若しくは第2電極11を平板状に展開したときの形状）は適宜に設定されてよいが、例えば、x方向及びy方向に平行な辺を有する矩形である。従って、第2電極11の形状は、y方向（イオン風の幅方向）において一様である。また、第1電極9と第2電極11との位置関係（第1電極9の下流側縁部9bと第2電極11との距離等）も、y方向においては一様である。

[0026] 第2電極11の上流側の縁部は、第2主面7bから露出している。当該露出部分は、第2電極11と駆動部5とを接続する端子として機能し得る。ただし、第2電極11は、その全体が誘電体7に埋設され、誘電体7内を延びる適宜な導電路を介して駆動部5と接続されていてもよい。

[0027] 第1電極9及び第2電極11は、金属等の導電性材料により形成されている。金属としては、例えば、タングステン、モリブデン、マンガン、銅、銀

、金、パラジウム、白金、ニッケル、コバルトまたはこれらを主成分とする合金が挙げられる。

[0028] 駆動部 5（図 1（a））は、第 1 電極 9 と第 2 電極 11 との間に交流電圧を印加する電源装置 13 と、電源装置 13 を制御する制御装置 15 とを有している。

[0029] 電源装置 13 により印加される交流電圧は、正弦波等により表わされる、電位が連続的に変化するものであってもよいし、パルス状の、電位の変化が不連続なものであってもよい。また、交流電圧は、第 1 電極 9 及び第 2 電極 11 の双方において基準電位に対して電位が変動するものであってもよいし、第 1 電極 9 及び第 2 電極 11 の一方が基準電位に接続され、他方においてのみ電位が基準電位に対して変動するものであってもよい。電位の変動は、基準電位に対して正及び負の双方に変動するものであってもよいし、基準電位に対して正及び負の一方のみに変動するものであってもよい。

[0030] 制御装置 15 は、例えば、所定のシーケンスに従って、若しくは、ユーザの操作に従って、電源装置 13 による電圧の印加のオン・オフ、若しくは、印加される電圧の大きさなどを制御する。

[0031] なお、誘電体 7、第 1 電極 9 及び第 2 電極 11 の寸法、並びに、交流電圧の大きさ及び周波数は、イオン風発生装置 1 が適用される技術、又は、要求されるイオン風の性質等の種々の事情に応じて適宜に設定されてよい。

[0032] イオン風発生体 3 の製造方法は、誘電体 7 がセラミック焼結体により構成される場合を例にとると、以下のとおりである。

[0033] まず、第 2 電極 11 となる湾曲した金属板を用意する。そして、金属板の周囲にスラリーを配置して成形する。スラリーは、原料粉末に適当な有機溶剤及び溶媒を添加混合して作製される。原料粉末は、アルミナセラミックを例にとると、アルミナ（ Al_2O_3 ）、シリカ（ SiO_2 ）、カルシア（ CaO ）及びマグネシア（ MgO ）等である。成形は、例えば、金属板が配置された金型内にスラリーを充填することにより行われる。

[0034] 次に、得られた成形品の第 1 主面 7a となる面に第 1 電極 9 となる導電ペ

ーストを設ける。導電ペーストは、例えば、タングステン、モリブデン、銅または銀等の金属粉末に有機溶剤及び有機バインダを添加し混合することによって作製される。導電ペーストは、必要に応じて分散剤や可塑剤などが添加されていてもよい。混合は、例えば、ボールミル、三本ロールミル、またはプラネタリーミキサー等の混練手段により行われる。また、導電ペーストの成形品への配置は、例えば、スクリーン印刷等の印刷により行われる。

[0035] そして、導電ペースト及び成形品を同時焼成する。これにより、第1電極9及び第2電極11が配置された誘電体7、すなわち、イオン風発生体3が形成される。なお、導電ペーストは、成形品との焼結挙動に合わせたり、残留応力の緩和によって焼結後の誘電体との接合強度を高めたりするために、ガラスやセラミックスの粉末が添加されてもよい。

[0036] 次に、イオン風発生装置1の作用について説明する。

[0037] イオン風発生体3は、大気中に置かれ、イオン風発生体3の周囲には空気が存在している。なお、イオン風発生体3は、特定の種類の気体雰囲気下（例えば窒素雰囲気下）に置かれて使用されてもよい。

[0038] 電源装置13により第1電極9と第2電極11との間に電圧が印加され、これらの電極間の電位差が一定の閾値を超えると、誘電体バリア放電が生じる。そして、放電に伴ってプラズマが生成される。

[0039] プラズマ中の電子又はイオンは、第1電極9及び第2電極11により形成された電界により移動する。また、中性分子も電子又はイオンに随伴して移動する。このようにしてイオン風が誘起される。

[0040] より具体的には、第1主面7a側において流れるイオン風は、第1電極9側から第2電極11側へ移動する電子又はイオンにより、第1主面7a上の、当該第1主面7aの平面視において第2電極11（下流域部11m）と重なる領域を中心として誘起され、矢印a1で示す方向へ流れる。

[0041] このとき、第1主面7a上の第2電極11と重なる領域内においては、第1電極9（下流側縁部9b）と、第2電極11との距離d1（図1（b））が短い位置ほど、発生するイオン風の風速が速い。

- [0042] 従って、例えば、図 1 (b) において仮想線 (2 点鎖線) で示すように、第 2 電極 1 1 1 が第 2 主面 7 b に平行であると仮定すると、第 1 電極 9 と第 2 電極 1 1 1 との距離は、下流側ほど長くなり、下流側において発生するイオン風は、上流側において発生するイオン風よりも風速が遅い。
- [0043] 一方、本実施形態においては、第 1 電極 9 と第 2 電極 1 1 との距離は、上流側から下流側に亘って一定である。従って、上流側から下流側にかけて一様な風速のイオン風が発生することが期待される。
- [0044] なお、イオン風は、第 1 電極 9 及び第 2 電極 1 1 に印加される電圧が大きいほど速くなる。また、第 2 電極 1 1 (下流域部 1 1 m) の x 方向の長さが長いほど、全体としてイオン風は速くなる。第 1 電極 9 の x 方向の長さは、イオン風の風速に殆ど影響を及ぼさない。
- [0045] 以上の第 1 の実施形態によれば、イオン風発生体 3 は、誘電体 7 と、第 1 電極 9 と、第 2 電極 1 1 とを有する。第 2 電極 1 1 は、第 1 電極 9 と誘電体 7 により隔てられ、第 1 電極 9 よりも誘電体 7 の第 1 主面 7 a に沿う x 方向の正側に位置する下流域部 1 1 m を含む。第 1 電極 9 及び第 2 電極 1 1 は、電圧が印加されることにより第 1 主面 7 a 上を x 方向の正側に流れるイオン風を誘起可能である。そして、第 2 電極 1 1 の下流域部 1 1 m は、第 1 部分 P 1 と、第 1 部分 P 1 よりも下流側且つ第 1 部分 P 1 よりも第 1 主面 7 a に近い第 2 部分 P 2 と、を有する。
- [0046] 従って、第 2 部分 P 2 が、第 1 主面 7 a からの距離が第 1 部分 P 1 の第 1 主面 7 a からの距離と等しい位置に設けられたと仮定した場合に比較して (仮想線で示した第 2 電極 1 1 1 が設けられたと仮定した場合に比較して)、第 2 部分 P 2 が第 1 電極 9 に近づき、第 2 部分 P 2 上において誘起されるイオン風の風速低下が抑制される。その結果、イオン風の発生効率が向上する。
- [0047] また、第 1 電極 9 の下流側縁部 9 b と第 1 部分 P 1 との距離 d 1 と、第 1 電極 9 の下流側縁部 9 b と第 2 部分 P 2 との距離 d 1 とが等しいことから、第 1 部分 P 1 上と、第 2 部分 P 2 上とで同様にイオン風が発生することが期

待される。その結果、例えば、単に風速を大きくするだけでなく、第2電極11上において一様にイオン風を誘起することが要求される用途においてイオン風発生体3を好適に利用可能である。

[0048] 第2電極11の下流域部11mは、第1電極9及び第1主面7a側に面し、第1電極9及び第1主面7a側を凹側として湾曲して下流側ほど第1主面7aに近づく曲面11sを有する。従って、後述する第2の実施形態（図2参照）に比較して、第1電極9と第2電極11との距離を滑らかに（連続的に）変化させることができる。その結果、例えば、効率的にイオン風を発生させる理想的な形状の第2電極11を得たり、第2電極11上においてムラの少ないイオン風を誘起したりすることができる。

[0049] <第2の実施形態>

図2（a）は、本発明の第2の実施形態に係るイオン風発生装置201の要部を模式的に示す断面図（図1（b）に相当）であり、図2（b）は、イオン風発生装置201の第2電極211の斜視図である。

[0050] 第2の実施形態は、第2電極の形状が第1の実施形態と相違する。また、誘電体は、第1の実施形態と同様と捉えられてもよいが、第2電極の形成が容易になるように、その形成方法が異なっている。具体的には、以下のとおりである。

[0051] 第2電極211（下流域部211m）は、複数（図2では3つを例示）の層状電極223と、複数の層状電極223同士を接続する複数の接続導体（ビア導体）225を有している。

[0052] 複数の層状電極223は、誘電体207の第1主面207aに平行に配置され、第1主面207aに直交する方向（z方向）の位置が互いに異なっている。そして、第1主面207aに近い層状電極223ほど、上流側縁部223aが下流側に位置している。

[0053] 従って、図2（a）において示すように、第2電極211（下流域部211m）は、第1の実施形態と同様に、第1部分P1と、当該第1部分P1よりも下流側（第1主面207aに沿う方向の一方側、x方向の正側）且つ第

1 部分 P 1 よりも第 1 主面 2 0 7 a に近い（距離 s_2 が距離 s_1 よりも短い）第 2 部分 P 2 とを有している。なお、第 1 部分 P 1 若しくは第 2 部分 P 2 は、互いに異なる層状電極 2 2 3 の一部であってもよいし、互いに異なる層状電極 2 2 3 の全体であってもよい。

[0054] 別の観点では、第 2 電極 2 1 1（下流域部 2 1 1 m）は、複数の平面 2 2 3 s を有し、複数の平面 2 2 3 s は、第 1 主面 2 0 7 a に平行に第 1 主面 2 0 7 a に面し、且つ、第 1 主面 2 0 7 a に直交する方向の位置が互いに異なり、第 1 主面 2 0 7 a に近いほど上流側縁部 2 2 3 a が下流側に位置している。

[0055] 複数の層状電極 2 2 3（平面 2 2 3 s）は、第 1 電極 9（下流側縁部 9 b）との距離 d_2 が互いに同一とされている。従って、複数の層状電極 2 2 3 は、その枚数を多くするほど、第 1 の実施形態の第 2 電極 1 1 と同様の円弧状に近づく。なお、一の層状電極 2 2 3 と第 1 電極 9 との距離 d_2 は、例えば、当該一の層状電極 2 2 3 の x 方向の各位置（ただし、第 1 電極 9 の下流側縁部 9 b よりも下流側、且つ、当該一の層状電極 2 2 3 よりも第 1 主面 2 0 7 a 側の他の層状電極 2 2 3 と重ならない範囲）と第 1 電極 9 との距離 d_2 の平均として求められる。

[0056] 各層状電極 2 2 3 の平面形状は適宜に設定されてよいが、例えば、x 方向及び y 方向に平行な辺を有する矩形である。従って、第 2 電極 2 1 1 は、少なくとも複数の層状電極 2 2 3 に係る部分に関しては、その形状、及び、第 1 電極 9 との位置関係が y 方向において一様である。

[0057] 複数の層状電極 2 2 3 のうち、最も上流側の層状電極 2 2 3 は、第 2 主面 2 0 7 b に重ねて配置されており、他の層状電極 2 2 3 は、誘電体 2 0 7 に埋設されている。ただし、複数の層状電極 2 2 3 は、その全てが誘電体 2 0 7 に埋設されていてもよい。

[0058] z 方向の位置が互いに隣となる層状電極 2 2 3 同士は、第 1 主面 2 0 7 a を平面視したときに、x 方向において、一部が重複していてもよいし、隙間なく隣接していてもよいし、所定の隙間で離間していてもよい。図 2 では、

隣り合う層状電極 223 同士が、概ね接続導体 225 の直径で重複している場合を例示している。

[0059] 接続導体 225 は、第 1 主面 207 a に直交する方向（z 方向）に延び、z 方向の位置が互いに隣となる層状電極 223 同士を接続している。より具体的には、例えば、接続導体 225 は、一の層状電極 223 の上流側端部と、当該一の層状電極 223 の第 2 主面 207 b 側（第 1 主面 207 a とは反対側）に位置する他の層状電極 223 の下流側端部とを接続している。

[0060] 接続導体 225 は、例えば、互いに接続される 2 つの層状電極 223 に対して複数本設けられている。例えば、複数の接続導体 225 は、イオン風の幅方向（y 方向）に沿って配列されており、また、層状電極 223 の y 方向の概ね全体に亘って概ね均等に分布している。

[0061] 接続導体 225 の貫通方向に直交する断面の形状は適宜に設定されてよいが、例えば、円形である。また、接続導体 225 は、断面積が貫通方向において一定であってもよいし変化してもよいが、図 2 では一定の場合を例示している。

[0062] 誘電体 207 は、複数の絶縁層 221 の積層体により構成されている。なお、図 2 では、便宜上、複数の絶縁層 221 の境界線を明示しているが、当該境界線は、実際の完成後の製品において特定可能でなくてもよい。

[0063] 誘電体 207 に埋設された層状電極 223 は、複数の絶縁層 221 間に配置されている。また、接続導体 225 は、1 又は複数（図 2 では 1 のみを例示）の絶縁層 221 を貫通している。複数の絶縁層 221 の数及び厚さは、第 2 電極 211 の形状を考慮して適宜に設定されてよい。

[0064] イオン風発生体 203 の製造方法は、誘電体 207 がセラミック焼結体により構成される場合を例にとると、以下のとおりである。

[0065] まず、複数の絶縁層 221 となる複数のセラミックグリーンシートを用意する。セラミックグリーンシートは、スラリーをドクターブレード法やカレンダーロール法等の成形方法でシート状に成形することによって形成される。スラリーの材料及び作製方法は第 1 の実施形態と同様でよい。

- [0066] 次に、セラミックグリーンシートの主面に、第1電極9及び／又は層状電極223となる導電ペーストを設ける。また、セラミックグリーンシートにパンチング若しくはレーザ加工等によりビアを形成し、当該ビアに接続導体225となる導電ペーストを充填する。導電ペーストの材料、作製方法及びセラミックグリーンシートへの配置方法は第1の実施形態と同様でよい。
- [0067] そして、複数のセラミックグリーンシートを積層し、導電ペースト及びセラミックグリーンシートを同時焼成する。これにより、第1電極9及び第2電極211が配置された誘電体207、すなわち、イオン風発生体203が形成される。
- [0068] 以上の第2の実施形態によれば、第2電極211の下流域部211mは、第1の実施形態と同様に、第1部分P1と、第1部分P1よりも下流側且つ第1部分P1よりも第1主面207aに近い第2部分P2とを有することから、イオン風の発生効率が向上する。
- [0069] 第1電極9の下流側縁部9bと一の層状電極223との距離d2と、第1電極9の下流側縁部9bと他の一の層状電極223との距離d2とが等しいことから、第1の実施形態と同様に、これら層状電極223上において、互いに同様なイオン風が発生することが期待される。
- [0070] 第2電極211の下流域部211mは、複数の平面223sを有する。複数の平面223sは、第1主面207aに平行に第1主面207aに面し、且つ、第1主面207aに直交する方向（z方向）の位置が互いに異なり、第1主面207aに近いほど上流側縁部が下流側に位置する。従って、第1主面207aと層状の第2電極とが平行な、従来のイオン風発生体におけるノウハウを利用しやすい。
- [0071] 第2電極211の下流域部211mは、複数の層状電極223を有する。複数の層状電極223は、第1主面207aに平行であり、且つ、第1主面207aに直交する方向の位置が互いに異なり、第1主面207aに近いほど上流側縁部が下流側に位置する。従って、多層基板の形成方法を利用して第2電極211を形成することができる。その結果、コスト削減、設計の容

易化、精度向上などが期待される。

[0072] 第2電極211の下流域部211mは、接続導体225を有する。接続導体225は、第1主面207aに直交する方向に延び、一の層状電極223の上流側端部と、当該一の層状電極223よりも第1主面207aとは反対側に位置する他の層状電極223とを接続する。換言すれば、図2(a)において示されているように、第2電極211は、接続導体225が設けられていない場合に比較して、階段形状に近い形状となる。そして、接続導体225もイオン風の流れ方向の電界の形成に寄与し、イオン風の発生効率が向上することが期待される。

[0073] <第3の実施形態>

図3(a)は、本発明の第3の実施形態に係るイオン風発生装置301の要部を模式的に示す断面図(図1(b)に相当)である。

[0074] 第3の実施形態は、第1電極9の下流側縁部9bと第2電極11との距離d1が上流側から下流側に亘って一定でない点のみが第1の実施形態と相違する。

[0075] 具体的には、第2電極11(下流域部11m)は、下流側ほど第1電極9の下流側縁部9bとの距離d1が短くなっている。別の観点では、下流側縁部9bと第2部分P2との距離が、下流側縁部9bと第1部分P1との距離よりも短い。

[0076] なお、第2電極11は、円弧状(曲率が一定)に形成され、下流側ほど第1主面7a側に位置するように配置されることにより、下流側ほど距離d1が短くなってもよいし、曲率が変化することにより、下流側ほど距離d1が短くなってもよい。

[0077] 図3(b)は、図3(a)の一部拡大図であり、第3の実施形態のイオン風発生体303の作用を説明する図である。

[0078] 第2電極11が下流側ほど第1電極9の下流側縁部9bに近いことにより、矢印a13を矢印a11よりも大きく描いて示しているように、第1主面7a上の第2電極11に重なる領域R1においては、下流側が上流側よりも

風速が速くなる。その結果、領域 R 1 においては、流入する気体の量が流出する気体の量よりも少なく、気圧が低下する。気体は圧力が低い方へ流れることから、上流側から領域 R 1 への風速の増加が期待される。

[0079] <第 4 の実施形態>

図 4 は、本発明の第 4 の実施形態に係るイオン風発生装置 4 0 1 の要部を模式的に示す断面図（図 1（b）に相当）である。

[0080] 第 4 の実施形態は、下流側の層状電極 2 2 3 ほど、第 1 電極 9 の下流側縁部 9 b との距離 d 2 が短い点が第 2 の実施形態と相違する。従って、第 4 の実施形態のイオン風発生体 4 0 3 においては、第 3 の実施形態と同様に、圧力差による風速の増加が期待される。

[0081] <第 5 の実施形態>

図 5 は、本発明の第 5 の実施形態に係るイオン風発生装置の第 2 電極 5 1 1 を模式的に示す斜視図である。なお、第 2 電極 5 1 1 を有するイオン風発生体の断面図は、図 2（a）若しくは図 4 と同様である。

[0082] 第 2 電極 5 1 1（下流域部 5 1 1 m）は、第 2 及び第 4 の実施形態と同様に、複数の層状電極 2 2 3 を有するものである。複数の層状電極 2 2 3 は、第 1 主面 2 0 7 a（図 2（a）参照）に平行であり、且つ、第 1 主面 2 0 7 a に直交する方向（z 方向）の位置が互いに異なり、第 1 主面 2 0 7 a に近いほど上流側縁部 2 2 3 a が下流側に位置する。

[0083] ただし、第 2 電極 5 1 1 は、全体として、1 枚の板からなる階段状に形成されている。換言すれば、一の層状電極 2 2 3 の上流側端部と、当該一の層状電極 2 2 3 よりも第 1 主面 2 0 7 a とは反対側（z 方向の負側）に位置する他の層状電極 2 2 3 とを接続し、第 1 主面 2 0 7 a に直交する方向に延びる接続導体が、平板状の接続導体 5 2 5 により構成されている。

[0084] 第 2 電極 5 1 1 を有するイオン風発生体は、例えば、屈曲された金属板が第 2 電極 5 1 1 として用意され、その後、第 1 の実施形態と同様に、スラリーが第 2 電極 5 1 1 の周囲に配置されて成形され、焼成されることにより、作製される。また、例えば、第 2 電極 5 1 1 を有するイオン風発生体は、第

2の実施形態と同様に、第2電極511となる導電ペーストが配置されたセラミックグリーンシートが積層されて焼成されることにより作製され、接続導体525は、セラミックグリーンシートに形成された孔部（ただし、薄型直方体状）に導電ペーストが充填されることにより形成される。

[0085] 第5の実施形態によれば、他の実施形態と同様に、第2電極511の下流域部511mは、第1部分（符号省略）と、第1部分よりも下流側且つ第1部分よりも第1主面207aに近い第2部分（符号省略）とを有することから、イオン風の発生効率が向上する。

[0086] また、第5の実施形態の第2電極511は、第2及び第4の実施形態の第2電極211に比較して、隙間がない形状であり、よりイオン風の発生効率が向上することが期待される。

[0087] <第6の実施形態>

図6は、本発明の第6の実施形態に係るイオン風発生装置601を模式的に示す斜視図である。

[0088] 第6の実施形態は、接続導体225（図2）が設けられていない点のみが第2の実施形態と相違する。すなわち、第2電極611（下流域部611m）は、複数の層状電極223のみを有している。複数の層状電極223は、誘電体207に適宜に設けられた配線、及び／又は、イオン風発生体603の外部に設けられた配線等を介して、互いに並列に電源装置13に接続されている。

[0089] 第6の実施形態によれば、他の実施形態と同様に、第2電極611の下流域部611mは、第1部分（符号省略）と、第1部分よりも下流側且つ第1部分よりも第1主面207aに近い第2部分（符号省略）とを有することから、イオン風の発生効率が向上する。また、第2及び第4の実施形態（図2等）に比較して構成が簡素である。

[0090] <第7の実施形態>

図7は、本発明の第7の実施形態に係るイオン風発生装置701を模式的に示す斜視図である。

[0091] 第7の実施形態は、第2電極711（下流域部711m）が平板状に形成されている点のみが第1及び第3の実施形態と相違する。

[0092] 第2電極711においては、第1及び第3の実施形態と同様に、いずれの位置においても、第1部分P1よりも下流側の第2部分P2は、第1部分P1よりも第1主面7aに近い。

[0093] また、第1電極9の下流側縁部9bから第2電極711に下ろした垂線L1よりも上流側においては、第3の実施形態と同様に、いずれの位置においても、第1部分P1よりも下流側の第2部分は、第1部分P1よりも下流側縁部9bに近い。

[0094] 第3の実施形態のイオン風発生体703は、例えば、第1及び第3の実施形態と同様に、金属板により構成された第2電極711の周囲にスラリーを配置することにより形成される。

[0095] <第8の実施形態>

図8は、本発明の第8の実施形態に係るイオン風発生装置801を模式的に示す斜視図である。

[0096] 第8の実施形態の第2電極811（下流域部811m）は、第2の実施形態（図2）等と同様に、階段状に形成されている。すなわち、第2電極811は、複数の平面811sを有し、複数の平面811sは、誘電体807の第1主面807aに平行に第1主面807aに面し、且つ、第1主面807aに直交する方向（z方向）の位置が互いに異なり、第1主面807aに近いほど上流側縁部811aが下流側に位置する。

[0097] ただし、第2電極811は、複数の平面811sから第2主面807b側に導体が充填された、立体的な形状とされている。

[0098] 第2電極811は、例えば、第2の実施形態の接続導体225と同様に形成される。すなわち、セラミックグリーンシートに形成された孔部に、第2電極811となる導電ペーストが充填され、積層されたセラミックグリーンシートが焼成されることにより、イオン風発生体803が形成される。

[0099] 第8の実施形態によれば、他の実施形態と同様に、第2電極811の下流

域部 8 1 1 m は、第 1 部分 P 1 と、第 1 部分 P 1 よりも下流側且つ第 1 部分 P 1 よりも第 1 主面 8 0 7 a に近い第 2 部分 P 2 とを有することから、イオン風の発生効率が向上する。

[0100] 本発明は、以上の実施形態に限定されず、種々の態様で実施されてよい。

[0101] 本発明のイオン風発生装置及びイオン風発生体は、種々の分野において利用可能である。例えば、本発明は、翼における境界層の剥離抑制に利用されてもよいし、微小空間における流れの形成（例えば小型電子機器の冷却風の形成）に利用されてもよい。

[0102] 上述した複数の実施形態は、適宜に組み合わせられてよい。例えば、第 5 の実施形態（図 5）、第 6 の実施形態（図 6）及び第 8 の実施形態（図 8）においては、第 2 の実施形態のように、第 2 電極の複数の平面の、第 1 電極の下流側縁部との距離が、互いに同一とされてもよいし、第 4 の実施形態のように、下流側の平面ほど、第 1 電極の下流側縁部との距離が短くてもよい。

[0103] 誘電体の形状は、平板状に限定されない。例えば、誘電体は、円柱形であってもよい。この場合、例えば、第 1 電極は誘電体の外周面側に、第 2 電極は誘電体の軸心側に配置され、外周面上を軸方向にイオン風が流れる。なお、この場合、外周面の半分（半円柱の曲面）が第 1 主面、外周面の残り半分が第 2 主面の一例である。また、例えば、誘電体は、円筒形であってもよい。この場合、例えば、第 1 電極は誘電体の内周面（第 1 主面）側に、第 2 電極は誘電体の外周面（第 2 主面）側に配置され、内周面上を軸方向にイオン風が流れる。また、例えば、誘電体は、翼形状であってもよい。この場合、例えば、第 1 電極は翼面（第 1 主面）側に、第 2 電極は中心線側に配置され、翼面上を翼弦に沿う方向にイオン風が流れる。

[0104] 電極の数は、2 つに限定されない。例えば、2 対以上の第 1 電極及び第 2 電極がイオン風の流れ方向若しくは当該流れ方向に直交する方向等に配列されていてもよい。この場合において、全ての電極対に本発明が適用されてもよいし、いずれかの電極対に本発明が適用されてもよい。また、例えば、誘電体の中央に第 2 電極が、誘電体の一方の主面側に第 1 電極が、誘電体の他

方の主面側に他の第1電極が配置され、両主面においてイオン風が誘起されてもよい。なお、この場合、いずれの主面が第1主面および第2主面と捉えられてもよい。

[0105] 第1及び第2電極の形状は、実施形態において例示したものに限定されず、種々の形状とされてよい。例えば、第2の実施形態等においては、第2電極の断面形状は階段状とされたが、第2電極の断面形状は、T字を積層した形状（接続導体225等が層状電極223の中央から垂下される形状）であってもよい。

[0106] また、イオン風の幅方向（y方向）に見た第2電極の断面形状、及び、第1電極と第2電極との位置関係は、イオン風の幅方向（y方向）において変化してよい。例えば、第2電極は、第1主面の平面視における形状が三角形とされるなど、イオン風の流れ方向（x方向）の長さがイオン風の幅方向（y方向）において変化する形状であってもよい。この場合、イオン風の幅方向においてイオン風に強弱を付与することができる。

[0107] また、第2電極の第2部分は、第1電極の下流側縁部との距離が、第1部分と第1電極の下流側縁部との距離以下でなくてもよい。第2部分が、第1部分よりも下流側且つ第1部分よりも第1主面に近ければ、図1（b）において第2電極111を参照して説明したように、第1部分と第2部分とを結ぶ線が第1主面に平行な場合に比較して、第2部分は第1電極の下流側縁部に近づき、イオン風の発生効率が向上する。

[0108] なお、第1電極の下流側縁部と第2電極の各部との距離（ d_1 、 d_2 ）を計測するとき、第1電極が層状電極である場合には、第1電極の下流側縁部の計測の起点は、第1電極の厚み方向のいずれの位置とされてもよい（厚みは無視されてよい）。また、第1電極の厚みが無視できないときや精度よく計測するときは、第1電極の下流側縁部のうち、厚み方向においてイオン風の誘起に対する寄与率が高い位置や第2電極に最も近い位置を基準に計測されてよい。

[0109] 第1電極は、第1主面に形成された凹部に嵌合するように配置されてもよ

い。この場合も、第 1 電極は第 1 主面に設けられていると言える。なお、この場合、電極が誘電体の第 1 主面に単に積層される場合に比較して、イオン風発生体の第 1 主面側の凹凸が縮小若しくは無くされ、イオン風の抵抗が低減される。また、第 1 電極は、誘電体の第 1 主面から露出する部分が誘電材料によりコーティングされていてもよい。第 2 電極も同様に、凹部に嵌合されたり、コーティングされたりしてもよい。

符号の説明

[0110] 1…イオン風発生装置、3…イオン風発生体、7…誘電体、7 a…第 1 主面、9…第 1 電極、11…第 2 電極、11 m…下流域部、P 1…第 1 部分、P 2…第 2 部分。

請求の範囲

- [請求項1] 第1主面および第2主面を有する誘電体と、
前記誘電体の前記第1主面に設けられた第1電極と、
前記誘電体の内部または前記第2主面に設けられており、平面透視において前記第1電極よりも前記誘電体の前記第1主面に沿う所定方向にずれて位置する下流域部を含む第2電極と、
を有し、
前記第2電極の前記下流域部は、
第1部分と、
前記第1部分よりも下流側且つ前記第1部分よりも前記第1主面に近い第2部分と、
を有する
イオン風発生体。
- [請求項2] 前記第1電極の下流側縁部と前記第1部分との距離と、前記第1電極の下流側縁部と前記第2部分との距離とが等しい
請求項1に記載のイオン風発生体。
- [請求項3] 前記第1電極の下流側縁部と前記第2部分との距離が、前記第1電極の下流側縁部と前記第1部分との距離よりも短い
請求項1に記載のイオン風発生体。
- [請求項4] 前記下流域部は、前記第1主面側の面が凹となるように湾曲しており、且つ下流側ほど前記第1主面に近づく曲面である
請求項1～3のいずれか1項に記載のイオン風発生体。
- [請求項5] 前記下流域部は、前記第1主面に沿って設けられており、且つ、前記第1主面に直交する方向の位置が互いに異なる複数の平面を有し、前記複数の平面における上流側縁部が前記第1主面に近いほど下流側に位置している
請求項1～3のいずれか1項に記載のイオン風発生体。
- [請求項6] 前記下流域部は、前記第1主面に沿って設けられており、且つ前記

第 1 主面に直交する方向の位置が互いに異なる複数の層状電極を有し、前記複数の層状電極における上流側縁部が前記第 1 主面に近いほど下流側に位置している

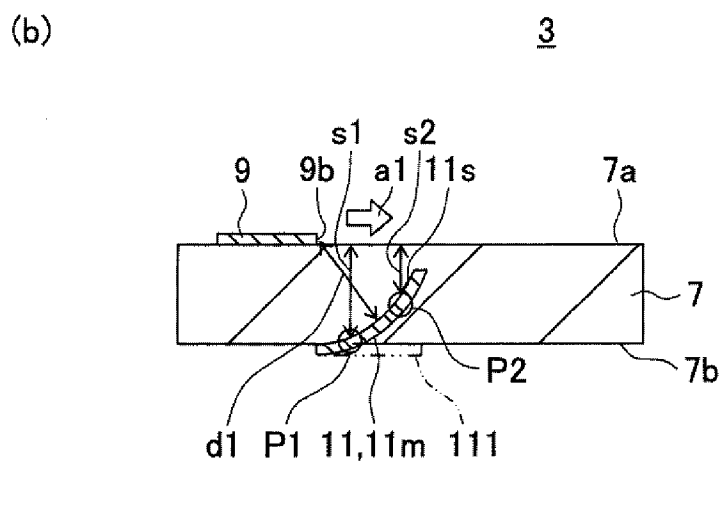
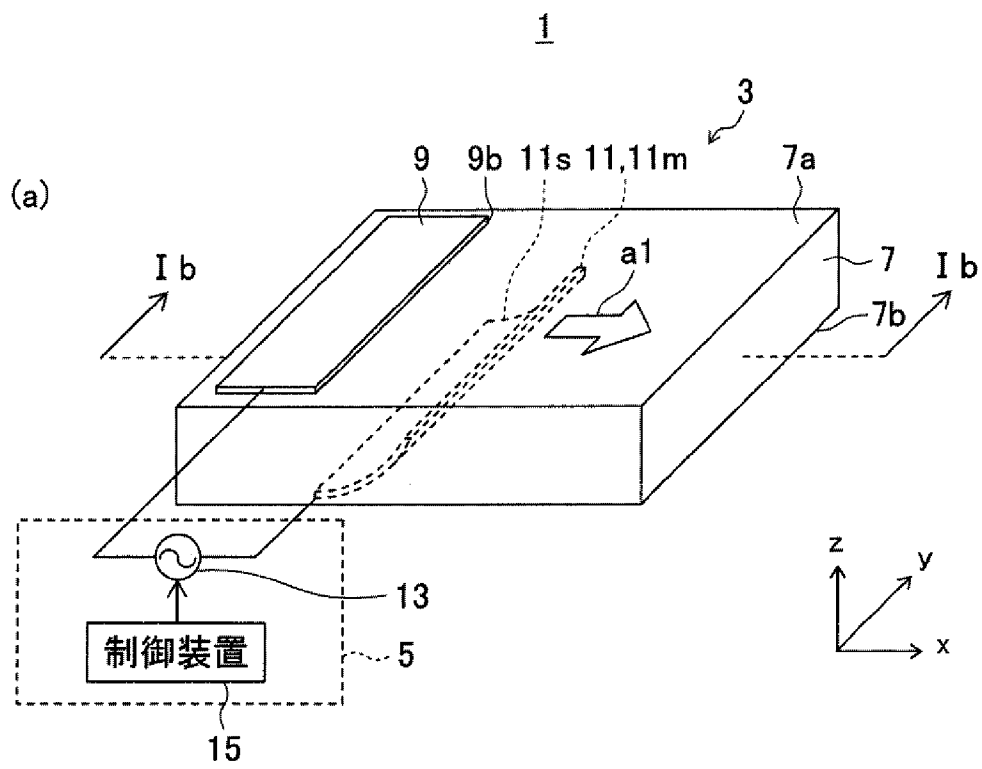
請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のイオン風発生体。

[請求項7] 前記下流域部は、一の前記層状電極の上流側端部と、当該一の層状電極よりも前記第 1 主面とは反対側に位置する他の層状電極とを接続する接続導体を有する

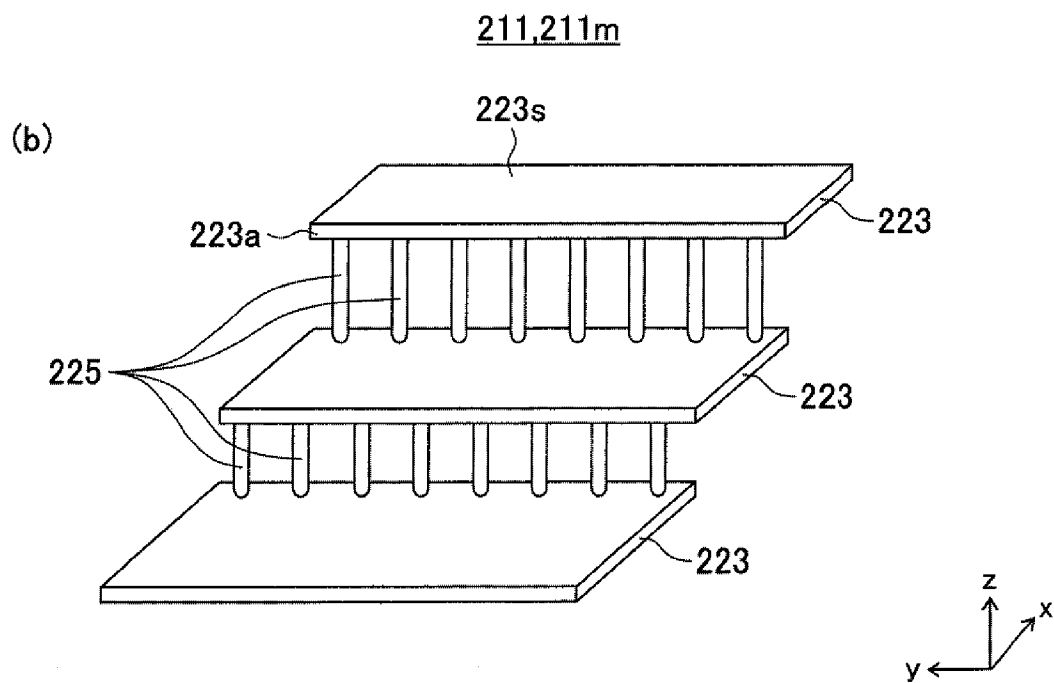
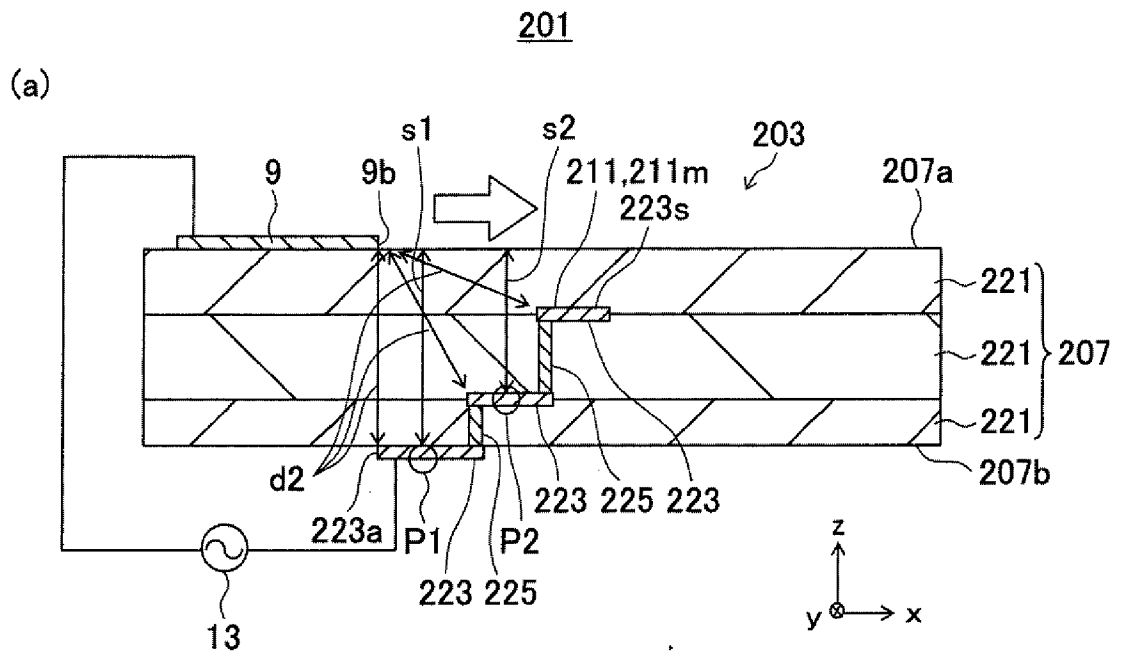
請求項 6 に記載のイオン風発生体。

[請求項8] 第 1 主面および第 2 主面を有する誘電体と、
前記誘電体の前記第 1 主面に設けられた第 1 電極と、
前記誘電体の内部または前記第 2 主面に設けられており、平面透視において前記第 1 電極よりも前記誘電体の前記第 1 主面に沿う所定方向にずれて位置する下流域部を含む第 2 電極と、
前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に電圧を印加可能な電源と、
を有し、
前記第 2 電極の前記下流域部は、
第 1 部分と、
前記第 1 部分よりも下流側且つ前記第 1 部分よりも前記第 1 主面に近い第 2 部分と、
を有する
イオン風発生装置。

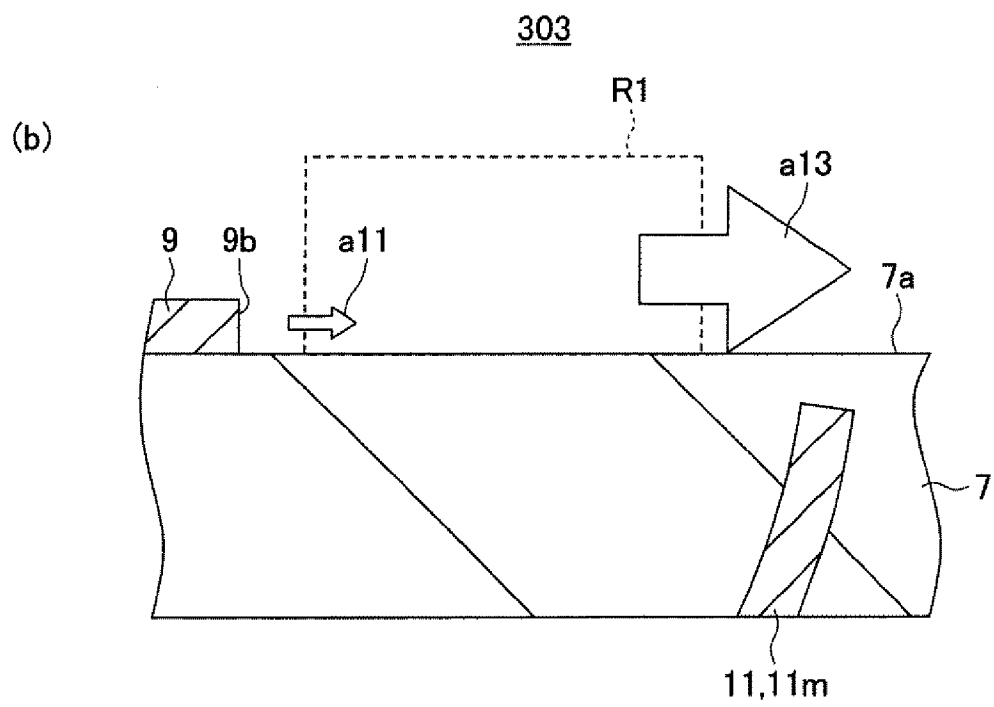
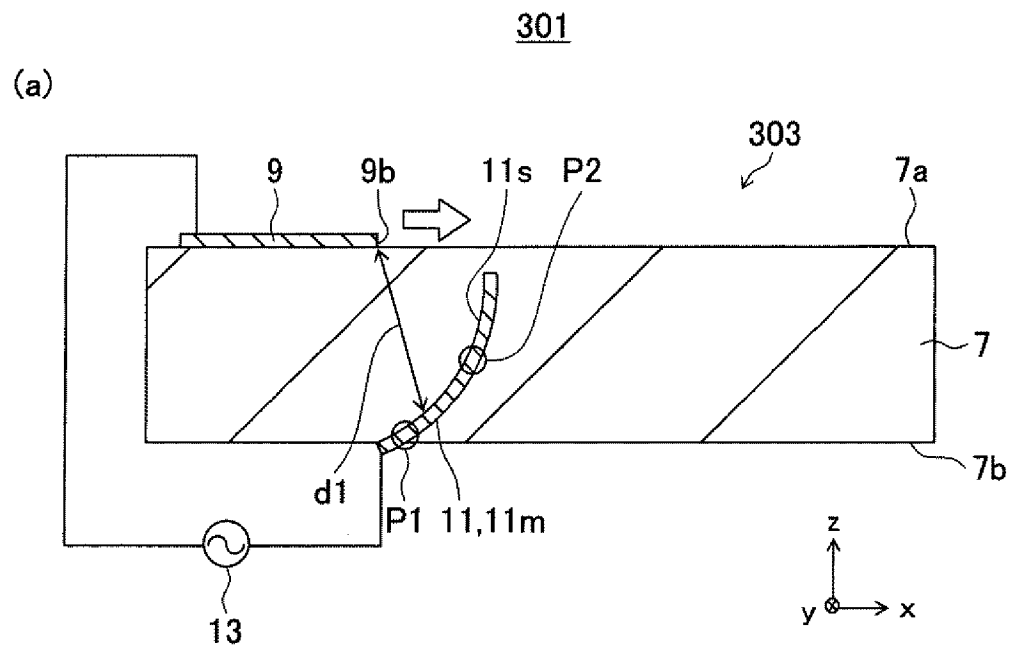
[図1]



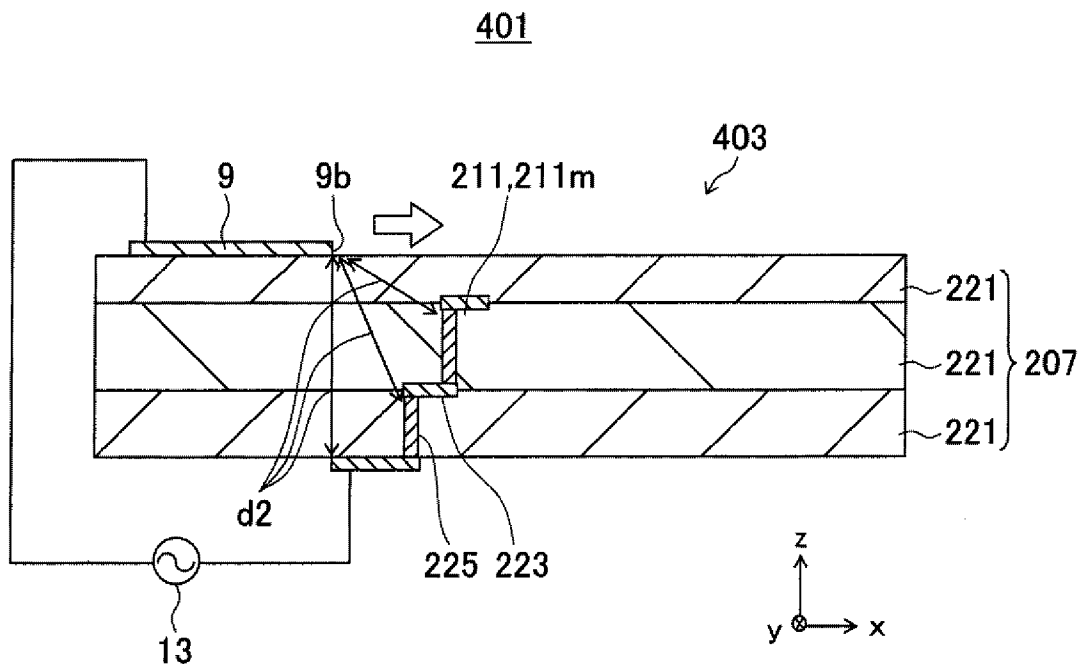
[図2]



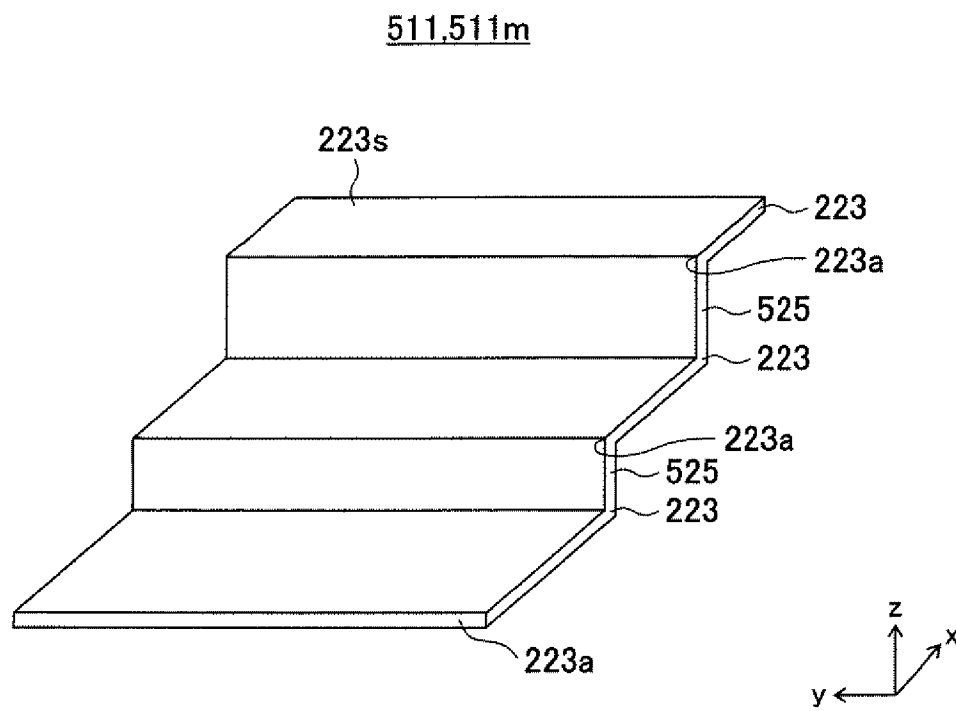
[図3]



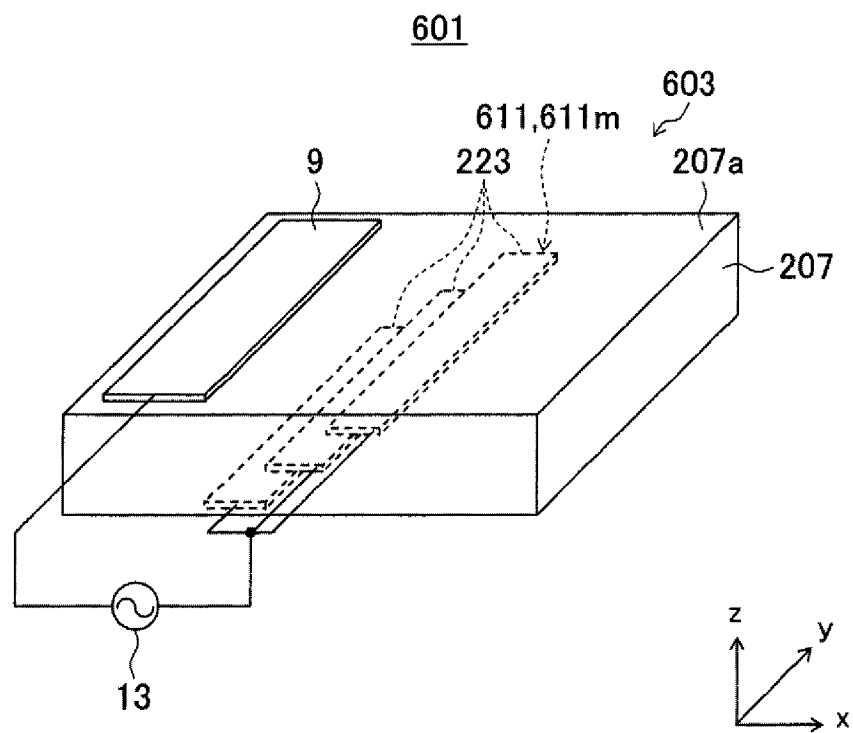
[図4]



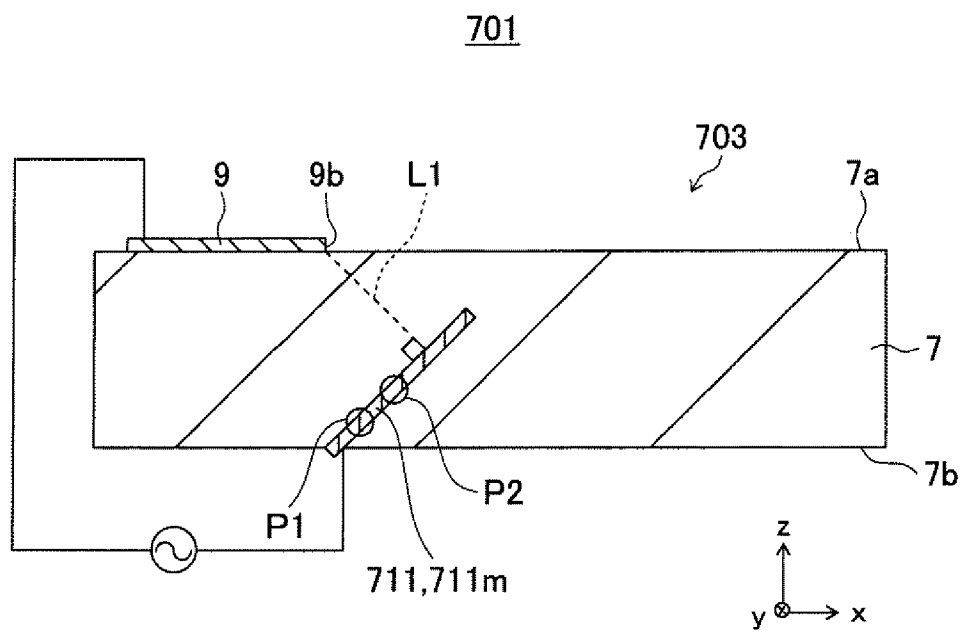
[図5]



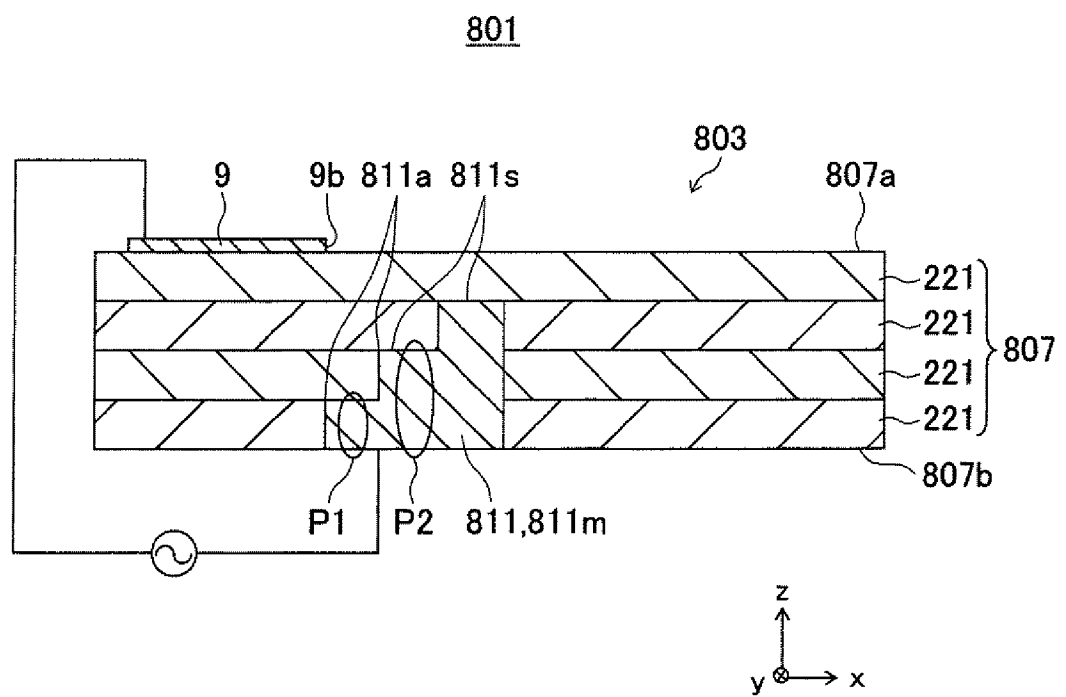
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/054454

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05H1/24(2006.01) i, H01T23/00(2006.01) 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)

H05H1/24, H01T23/00

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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 2010-227877 A (Toshiba Corp.), 14 October 2010 (14.10.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2010-272355 A (Mitsubishi Electric Corp.), 02 December 2010 (02.12.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2008-270110 A (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology), 06 November 2008 (06.11.2008), entire text; all drawings (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 April, 2012 (13.04.12)

Date of mailing of the international search report

24 April, 2012 (24.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/054454

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 2007-317656 A (Toshiba Corp.), 06 December 2007 (06.12.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
P,X	JP 2011-41889 A (Toshiba Corp.), 03 March 2011 (03.03.2011), paragraphs [0036] to [0040]; fig. 3 (Family: none)	1, 8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. H05H1/24(2006.01)i, H01T23/00(2006.01)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（I P C））

Int.Cl. H05H1/24, H01T23/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2010-227877 A（株式会社東芝）2010.10.14, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2010-272355 A（三菱電機株式会社）2010.12.02, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2008-270110 A（独立行政法人産業技術総合研究所）2008.11.06, 全文, 全図（ファミリーなし）	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

1 3 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

山口 敦司

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 3

2 I

9 2 1 6

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 2007-317656 A (株式会社東芝) 2007.12.06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
P, X	JP 2011-41889 A (株式会社東芝) 2011.03.03, 段落 0036-0040, 図 3 (ファミリーなし)	1, 8