

(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
2009年8月27日(27.08.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/104411 A1

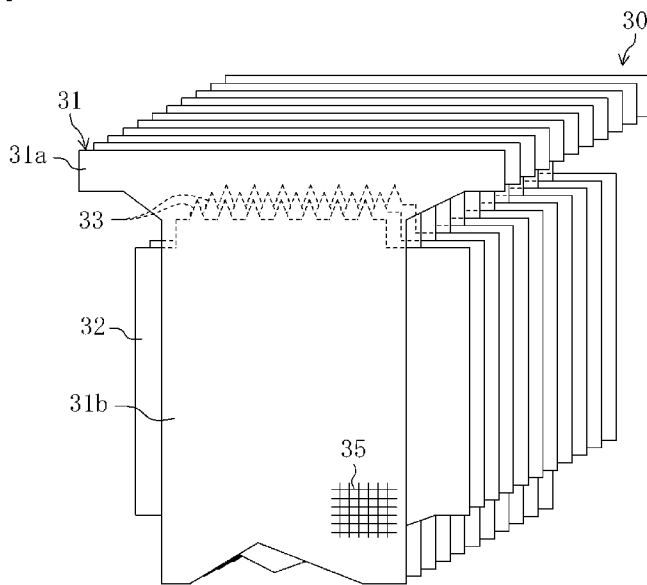
- (51) 国際特許分類: B03C 3/16 (2006.01) B03C 3/47 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/000734
- (22) 国際出願日: 2009年2月20日(20.02.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願 2008-039283 2008年2月20日(20.02.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田中利夫 (TANAKA, Toshio) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市北区金岡町1304番地ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP). 大堂維大 (OHDOU, Tsunahiro) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市北区金岡町1304番地ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP). 茂木完治 (MOTEGI, Kanji) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市北
- 区金岡町1304番地ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 前田弘, 外 (MAEDA, Hiroshi et al.); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町2丁目5番7号 大阪丸紅ビル 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: DUST COLLECTOR

(54) 発明の名称: 集塵装置

[図2]



(57) Abstract: Disclosed is a dust collector (30) equipped with a dust collection electrode unit (31b) which is disposed in an air passage (15) to which droplets (21a) are supplied and electrically attracts dusts charged in the air, wherein the dust collection electrode unit (31b) is constituted of a plate-like mesh body having a plurality of holes, whereby the interfacial tension between the droplets (21a) adhering to the surface the collector and the dust collection electrode portion (31b) is lowered, thereby suppressing coarsening of the droplets on the surface of the dust collection electrode from and suppressing lowering in dust collection performance resulting from adhesion of dusts.

(57) 要約: 水滴 (21a) が供給される空気通路 (15) に配設され、空気中で帯電させた塵埃を電氣的に誘引する集塵電極部 (31b) を備えた集塵装置 (30) において、複数の孔を有する網目状の板状体で集塵電極部 (31b) を構成することで、その表面に付着した水滴 (21a) と集塵電極部 (31b) との間の界面張力を低下させて、集塵電極の表面において水滴が粗大化するのを抑制し、塵埃等の付着に起因する集塵

性能の低下を抑制する。

WO 2009/104411 A1

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

集塵装置

技術分野

[0001] 本発明は、集塵装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来より、空気中の塵埃や臭気物質等を除去する空気浄化装置が知られており、室内の清浄化、又は厨房や工場等の排ガスの処理等の用途に広く適用されている。

[0003] 特許文献1には、工場から排出される排ガスを処理する空気浄化装置が開示されている。この空気浄化装置において空気が流れる空気通路には、集塵装置が設けられている。この集塵装置は、荷電部及び集塵部を有している。荷電部では、コロナ放電が生起されており、このコロナ放電により空気中の塵埃（油煙や水蒸気等も含む）が所定の電荷に帯電される。集塵部には集塵電極が設けられており、帯電された塵埃は集塵電極に電氣的に誘引される。その結果、集塵電極の表面に空気中の塵埃が捕捉される。

特許文献1：特許第3126819号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、従来の集塵装置では、塵埃が荷電部や集塵部の各電極に付着することで集塵性能が徐々に低下してしまう。具体的に、特許文献1のように、工場の排ガスを処理する場合には、処理対象となる空気中に多量のオイルミストが含まれているので、集塵電極等の表面に油膜が形成され、集塵電極の表面に水滴が付着しやすくなる。その結果、これらの微細な水滴（直径1mm以下の水滴）が集塵電極の表面で寄り集まって粗大化し、大きな水玉（直径数mm程度）が生成されてしまう。

[0005] このように、集塵電極の表面で微細な水滴が寄り集まって粗大化すると、放電時にスパーク等の異常放電を誘発するおそれがあるため、集塵電極の低

寿命化や集塵性能の低下を引き起こしてしまうという問題があった。

[0006] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、集塵電極の表面で水滴が粗大化するのを抑制し、塵埃等の付着に起因する集塵性能の低下を抑制することができる集塵装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上述した目的を達成するため、本発明は、集塵電極の表面形状を工夫することで、集塵電極の表面に付着した水滴と集塵電極との間の界面張力を低下させるようにした。

[0008] 具体的に、本発明は、水滴（21a）が供給される空気通路（15）に配設され、油分を含む空気中の塵埃を捕集する集塵装置を対象とし、次のような解決手段を講じた。

[0009] すなわち、第1の発明は、空気中で帯電させた塵埃を電氣的に誘引する集塵電極（31b）を備え、

前記集塵電極（31b）は、その表面に付着した水滴（21a）と該集塵電極（31b）との間の界面張力を低下させるように構成されていることを特徴とするものである。

[0010] ここで、第1の発明でいう「塵埃」は、空気中の微細な固体粒子だけでなく、例えばオイルミストや水蒸気等の微細な液体粒子も含むものであり、集塵電極（31b）によって捕集可能な粒子を表す意味である。

[0011] 第2の発明は、第1の発明において、

前記集塵電極（31b）は、多孔質材料で構成されていることを特徴とするものである。

[0012] 第3の発明は、第1又は第2の発明において、

前記集塵電極（31b）は、複数の孔を有する網目状の板状体で構成され、前記集塵電極（31b）を構成する線材（35）の線径が、0.1mm以上0.5mm以下に設定されていることを特徴とするものである。

[0013] 第4の発明は、第1乃至第3の発明のうち何れか1つにおいて、

前記集塵電極（31b）は、複数の孔を有する網目状の板状体で構成され、

前記集塵電極（31b）を構成する線材（35）の線径 L 、網目の開き目 W が、 $1 \leq W/L \leq 4$

という条件を満たすように設定されていることを特徴とするものである。

[0014] 第5及び第9の発明は、第3又は第4の発明において、
前記集塵電極（31b）は、鉛直方向に立設するように配設され、
前記集塵電極（31b）の表面に沿って鉛直方向に延び、該集塵電極（31b）
を挟持する一对の補強部材（36b）を備えたことを特徴とするものである。

[0015] 第6及び第10の発明は、第3又は第4の発明において、
前記集塵電極（31b）は、鉛直方向に立設するように配設され、
前記集塵電極（31b）の表面に沿って水平方向に延び、該集塵電極（31b）
を挟持する一对の補強部材（36a）を備え、
前記一对の補強部材（36a）は、前記集塵電極（31b）の面方向から見て互
いにオーバーラップしない位置に配設されていることを特徴とするものであ
る。

[0016] 第7の発明は、第1の発明において、
前記集塵電極（31b）の表面には、凹凸部が形成されていることを特徴とす
るものである。

[0017] 第8の発明は、第1乃至第7の発明のうち何れか1つにおいて、
前記集塵電極（31b）の少なくとも表面は、親水性材料で構成されているこ
とを特徴とするものである。

発明の効果

[0018] 第1の発明によれば、集塵電極（31b）の表面形状を工夫して、その表面に
付着した水滴（21a）と集塵電極（31b）との間の界面張力を低下させるよう
にしたから、表面に付着した水滴（21a）同士が寄り集まって粗大化すること
を抑制することができ、集塵電極（31b）の放電時にスパーク等の異常放電を
誘発することを抑制できる。これにより、集塵電極（31b）の長寿命化や塵埃
等の付着に起因する集塵性能の低下を抑え、長期に亘って集塵性能を維持で
きる。

- [0019] 第2の発明によれば、集塵電極（31b）を多孔質材料で構成しているので、集塵電極（31b）の表面に水滴（21a）が付着した場合でも、その表面の孔に水滴（21a）が入り込むことで界面張力を低下させることができる。その結果、表面に付着した水滴（21a）同士が寄り集まって粗大化することを抑制することができ、集塵電極（31b）の放電時にスパーク等の異常放電が誘発することを抑制できる。
- [0020] 第3の発明によれば、複数の孔を有する網目状の板状体で集塵電極（31b）を構成し、網目を構成する線材（35）の線径を0.1mm以上0.5mm以下に設定したから、集塵電極（31b）の表面に付着した水滴（21a）と集塵電極（31b）との間の界面張力を低下させる上で有利となる。また、集塵電極（31b）の表面に水膜が形成され、表面に付着した油分がこの水膜で溶解されるから、油分を簡単に洗い流すことができる。
- [0021] 第4の発明によれば、集塵電極（31b）を構成する線材（35）の線径L、網目の開き目Wを、 $1 \leq W/L \leq 4$ という条件を満たすように設定したから、集塵電極（31b）の表面に付着した水滴（21a）と集塵電極（31b）との間の界面張力を低下させる上で有利となる。すなわち、開き目Wが大きすぎると集塵電極（31b）の表面に水膜が形成されずに孔があいたままの状態となって集塵効率低下する一方、開き目Wが小さすぎると水滴（21a）と集塵電極（31b）との間の界面張力を低下させる効果が薄れてしまうため、本発明のように、線径Lと開き目Wとに基づいて網目形状を条件設定すれば、水滴（21a）と集塵電極（31b）との間の界面張力を効率的に低下させることができる。
- [0022] 第5及び第9の発明によれば、集塵電極（31b）を鉛直方向に立設するように配設し、集塵電極（31b）の表面に沿って鉛直方向に延びる一对の補強部材（36b）で集塵電極（31b）を挟持したから、網目状の集塵電極（31b）を補強しつつ、水滴（21a）が集塵電極（31b）の表面に沿ってスムーズに流れ落ちるようにすることができる。
- [0023] 具体的に、一对の補強部材（36b）を集塵電極（31b）の表面に沿って水平方向に延びるように配設した場合には、集塵電極（31b）の表面を流れ落ちる

水滴（21a）が補強部材（36b）の上縁部で滞留して水滴（21a）同士が寄り集まって粗大化し、スパーク等の異常放電が誘発されるおそれがあるが、本発明のように、一对の補強部材（36b）を集塵電極（31b）に沿って鉛直方向に延びるように配設すれば、集塵電極（31b）の表面に沿って流れ落ちる水滴（21a）は、補強部材（36b）の側縁部に沿ってスムーズに流れ落ちるため、補強部材（36b）の周縁で水滴（21a）が滞留することがなく、網目状の集塵電極（31b）を補強しつつ、水滴（21a）同士が寄り集まって粗大化することを抑制できる。

[0024] 第6及び第10の発明によれば、集塵電極（31b）を鉛直方向に立設するように配設し、集塵電極（31b）の表面に沿って水平方向に延びる一对の補強部材（36a）を、集塵電極（31b）の面方向から見て互いにオーバーラップしない位置に配設して集塵電極（31b）を挟持するようにしたから、網目状の集塵電極（31b）を補強しつつ、水滴（21a）が集塵電極（31b）の表面に沿ってスムーズに流れ落ちるようにすることができる。

[0025] 具体的に、一对の補強部材（36a）を集塵電極（31b）の面方向から見て互いにオーバーラップした位置に配設して集塵電極（31b）を挟持した場合には、集塵電極（31b）の表面を流れ落ちる水滴（21a）が補強部材（36a）の上縁部で滞留して水滴（21a）同士が寄り集まって粗大化し、スパーク等の異常放電が誘発されるおそれがあるが、本発明のように、一对の補強部材（36a）を集塵電極（31b）の面方向から見て互いにオーバーラップした位置に配設するようにすれば、集塵電極（31b）の表面に沿って流れ落ちる水滴（21a）は、集塵電極（31b）の表面側に配設された補強部材（36a）の上縁部に到達した後、上縁部に滞留することなく、網目状の孔を通して裏面側に移動して流れ落ちる。そして、裏面側に配設された補強部材（36a）の上縁部に到達した後は、その上縁部に滞留することなく、網目状の孔を通して再び表面側に移動して流れ落ちる。

[0026] すなわち、補強部材（36a）の周縁で水滴（21a）が滞留することがなく、網目状の集塵電極（31b）を補強しつつ、水滴（21a）同士が寄り集まって粗

大化することを抑制できる。

[0027] 第7の発明によれば、集塵電極（31b）の表面に凹凸部を形成したから、表面に付着した水滴（21a）が凹凸部に入り込むことで水滴と集塵電極（31b）との間の界面張力を低下させることができる。

[0028] 第8の発明によれば、集塵電極（31b）の少なくとも表面を親水性材料で構成したから、表面に付着した水滴（21a）が染み込むことで上記界面張力を低下させることができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る集塵装置を備えた空気浄化装置の全体構成を示す正面図である。

[図2]図2は、荷電集塵部の構成を拡大して示す斜視図である。

[図3]図3は、第1電極板の集塵電極部の網目形状を一部拡大して示す正面図である。

[図4]図4は、一对の補強枠部材の構成を示す斜視図である。

[図5]図5は、水滴が集塵電極部の表面を流れ落ちるときの動作を示す側面断面図である。

[図6]図6は、集塵電極部のその他の構成を示す平面図である。

[図7]図7は、集塵電極部のその他の構成を一部拡大して示す断面図である。

[図8]図8は、集塵電極部のその他の構成を示す部分拡大図である。

[図9]図9は、集塵電極部のその他の構成を示す拡大断面図である。

符号の説明

- | | | |
|--------|-----|--------------|
| [0030] | 15 | 空気通路 |
| | 30 | 荷電集塵部（集塵装置） |
| | 21a | 水滴 |
| | 31b | 集塵電極部（集塵電極） |
| | 32 | 第2電極板（集塵電極） |
| | 35 | 線材 |
| | 36a | 水平補強部材（補強部材） |

36b 鉛直補強部材（補強部材）

発明を実施するための最良の形態

- [0031] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の好ましい実施形態の説明は、本質的に例示に過ぎず、本発明、その適用物或いはその用途を制限することを意図するものではない。
- [0032] 図1は、本発明の実施形態に係る集塵装置を備えた空気浄化装置の全体構成を示す正面図である。この空気浄化装置（10）は、レストランやホテル等の厨房空間から排出される空気（排ガス）を処理対象とするものである。空気浄化装置（10）では、空気中のオイルミスト（油分が微細な粒子状になったもの）や、他の有害物質、臭気物質等が除去される。
- [0033] 図1に示すように、空気浄化装置（10）は、縦長のケーシング（11）を備えている。ケーシング（11）は、中空の円筒状又は矩形筒状に形成されている。ケーシング（11）の上部には、吸込口（12）が開口している。吸込口（12）は、図示しないダクト等を介して厨房空間と繋がっている。また、ケーシング（11）の下部の例えば側面には、吹出口（13）が開口している。吹出口（13）は、室外空間に臨んでいる。また、吹出口（13）には、空気を送風するための送風ファン（14）が設けられている。
- [0034] そして、前記ケーシング（11）には、吸込口（12）から吹出口（13）に亘って空気が流れる空気通路（15）が形成されている。すなわち、ケーシング（11）では、空気が下方に向かって流れるように空気通路（15）が形成されている。また、ケーシング（11）には、その底部に貯留槽（16）が形成されている。貯留槽（16）には、後述する噴霧ノズル（21）からの噴霧水が回収されて貯留される。
- [0035] 前記空気通路（15）では、その上側から下側（空気流れの上流側から下流側）に向かって順に、放電噴霧部（20）、集塵装置としての荷電集塵部（30）、及び空気中に含まれる水滴（21a）を物理的に捕捉するデミスタ部（40）が設けられている。
- [0036] 前記放電噴霧部（20）には、噴霧ノズル（21）と放電電極（22）とが設け

られている。噴霧ノズル（21）は、空気に向かって水を噴霧するものであり、その噴霧口が下方を向いている。また、噴霧ノズル（21）は、中空円錐状に噴霧水を噴出するように構成されている。つまり、噴霧ノズル（21）の近傍では、噴霧水が中空円錐状の領域のみに存在し、その内部には実質的に存在しないことになる。

[0037] 前記噴霧ノズル（21）の上端には、水循環流路（51）の流出端が接続されている。水循環流路（51）の流入端は、前記貯留槽（16）と繋がっている。つまり、水循環流路（51）は、貯留槽（16）に溜まった水を噴霧ノズル（21）へ送るための流路を構成している。また、水循環流路（51）には、その流出側から流入側に向かって順に、水循環ポンプ（52）と水フィルタ（53）とが設けられている。水循環ポンプ（52）は、貯留槽（16）に溜まった水を噴霧ノズル（21）まで汲み上げる水搬送手段を構成している。水フィルタ（53）は、水循環流路（51）を流れる水中に含まれる微細なゴミ（固形粒子）を物理的に捕捉する手段であり、この水を浄化する水浄化手段を構成している。前記水循環流路（51）及び水循環ポンプ（52）は、貯留槽（16）に溜まった水を噴霧ノズル（21）へ送るための水循環機構（50）を構成している。

[0038] 前記噴霧ノズル（21）の下側には、3本の放電電極（22）が設けられている。放電電極（22）は、針状又は棒状に形成され、鉛直な姿勢でケーシング（11）等に保持されている。放電電極（22）は、その先端部が噴霧ノズル（21）の噴霧口と向かい合っている。また、各放電電極（22）は、噴霧ノズル（21）の噴霧水が存在する中空円錐状の領域の内部に位置している。

[0039] 前記噴霧ノズル（21）と放電電極（22）とは、所定の通電経路を介して電源（23）が接続されている。電源（23）は、高圧の直流電源であることが好ましいが、交流電源やパルス電源であっても良い。また、電源（23）は、放電電極（22）からの放電の電流値が一定となるような、いわゆる定電流制御されるものが好ましい。

[0040] 本実施形態では、噴霧ノズル（21）が負極側となり、放電電極（22）が正極側となっている。電源（23）からは、噴霧ノズル（21）と放電電極（22）

とに電位差が付与される。その結果、放電噴霧部（20）では、放電電極（22）から噴霧水に向かってストリーマ放電が生起する。

[0041] 図2は、荷電集塵部の構成を拡大して示す斜視図である。図1及び図2に示すように、荷電集塵部（30）は、第1電極板（31）と、第2電極板（32）と、イオン化電極（33）とを備えている。

[0042] 前記第1電極板（31）は、縦長の板状に形成されている。空気通路（15）では、複数の第1電極板（31）が鉛直方向に立設するように保持されながら所定の間隔を介して平行に配列されている。第1電極板（31）では、その上側（上流側）寄りの略半分の部位が荷電電極部（31a）を構成し、その下側（下流側）寄りの略半分の部位が集塵電極部（31b）を構成している。つまり、第1電極板（31）には、荷電電極部（31a）と集塵電極部（31b）とが一体的に形成されている。

[0043] 前記イオン化電極（33）は、隣り合う荷電電極部（31a）の間の中間位置にそれぞれ設けられている。イオン化電極（33）は、第2電極板（32）の先端部を鋸歯状に形成したものである。イオン化電極（33）は、第1電極板（31）と平行な姿勢で、上方に突出する先鋭な突起を構成している。そして、前記荷電電極部（31a）とイオン化電極（33）とが、空気中の塵埃（主としてオイルミスト）を帯電させるための荷電部を構成している。なお、前記イオン化電極（33）は、例えば、第2電極板（32）と別体に形成しても良いし、棒状又は線状のイオン化線によって構成されていても良い。

[0044] 前記第2電極板（32）は、隣り合う集塵電極部（31b）の間の中間位置にそれぞれ設けられている。第2電極板（32）は、第1電極板（31）と平行で且つ水平に延びる板状に形成されている。そして、第2電極板（32）は、隣り合う各集塵電極部（31b）と向かい合うように配列されている。第2電極板（32）及び集塵電極部（31b）とは、前記荷電部で帯電した塵埃を電氣的に誘引して捕捉するための集塵部を構成している。また、第1電極板（31）と第2電極板（32）とには、所定の通電経路を介して電源（34）が接続されている。

[0045] 本実施形態では、第1電極板(31)が正極側となり、第2電極板(32)が負極側となっているから、マイナスの電荷に帯電したオイルミスト等は、正極側となる集塵電極部(31b)の表面に付着する。

[0046] 図3は、第1電極板の集塵電極部の網目形状を一部拡大して示す正面図である。図3に示すように、第1電極板(31)の集塵電極部(31b)は、複数の孔を有する網目状に形成されている。具体的に、網目部分を構成する線材(35)の線径Lは、0.1mm以上0.5mm以下に設定されている。また、網目の開き目Wは、(1)式を満たすように設定されている。

[0047] $1 \leq W/L \leq 4 \quad \dots (1)$

このような構成とすれば、第1電極板(31)の集塵電極部(31b)の表面に付着した水滴(21a)と集塵電極部(31b)との間の界面張力を低下させる上で有利となる。すなわち、開き目Wが大きすぎると集塵電極部(31b)の表面に水膜が形成されずに孔があいたままの状態となって集塵効率が低下する一方、開き目Wが小さすぎると水滴(21a)と集塵電極部(31b)との間の界面張力を低下させる効果が薄れてしまうため、本発明のように、線材(35)の線径Lと開き目Wとに基づいて網目形状を条件設定すれば、上記界面張力を効率的に低下させることができる。

[0048] これにより、表面に付着した水滴(21a)同士が寄り集まって粗大化することを抑制することができ、前記荷電部で放電を行ったときにスパーク等の異常放電を誘発することを抑制できる。そして、集塵電極部(31b)の長寿命化や塵埃等の付着に起因する集塵性能の低下を抑え、長期に亘って集塵性能を維持できる。

[0049] 図4は、一对の補強枠部材の構成を示す斜視図である。図4に示すように、前記第1電極板(31)の集塵電極部(31b)は網目状の板状体で形成されているから、その強度を確保するために一对の補強枠材(36, 36)で挟持した構成とするのが好ましい。

[0050] 具体的に、図4に示すように、前記補強枠部材(36)は、集塵電極部(31b)の表面を挟持するものであり、集塵電極部(31b)の中央位置から鉛直方向

に変位した位置で表面に沿って水平方向に延びる水平補強部材（36a）と、集塵電極部（31b）の左右方向の両端縁に沿って鉛直方向に延びる鉛直補強部材（36b）と、集塵電極部（31b）の鉛直方向の両端縁に沿って水平方向に延びる外枠部材（36c）とを備えている。この補強枠部材（36）は、集塵電極部（31b）の両面にそれぞれ配設されて、集塵電極部（31b）を挟持している。

[0051] ここで、前記水平補強部材（36a）は、集塵電極部（31b）の面方向から見て互いにオーバーラップしない位置に配設されている。これにより、網目状の集塵電極部（31b）を補強しつつ、水滴（21a）が集塵電極部（31b）の表面に沿ってスムーズに流れ落ちることができる。

[0052] 具体的に、一对の水平補強部材（36a）を集塵電極部（31b）の面方向から見て互いにオーバーラップした位置に配設して集塵電極部（31b）を挟持した場合には、集塵電極部（31b）の表面を流れ落ちる水滴（21a）が水平補強部材（36a）の上縁部で滞留して水滴（21a）同士が寄り集まって粗大化するおそれがあるが、本発明のように、一对の水平補強部材（36a）を集塵電極部（31b）の面方向から見て互いにオーバーラップした位置に配設するようになれば、図5に示すように、集塵電極部（31b）の表面に沿って流れ落ちる水滴（21a）は、集塵電極部（31b）の表面側に配設された水平補強部材（36a）の上縁部に到達した後、上縁部に滞留することなく、網目状の孔を通して裏面側に移動して流れ落ちる。そして、裏面側に配設された水平補強部材（36a）の上縁部に到達した後は、その上縁部に滞留することなく、網目状の孔を通して再び表面側に移動して流れ落ちる。

[0053] また、一对の鉛直補強部材（36b）を集塵電極部（31b）に沿って鉛直方向に延びるように配設することで、集塵電極部（31b）の表面に沿って流れ落ちる水滴（21a）は、鉛直補強部材（36b）の側縁部に沿ってスムーズに流れ落ちるため、鉛直補強部材（36b）の周縁で水滴（21a）が滞留することがなく、網目状の集塵電極部（31b）を補強しつつ、水滴（21a）同士が寄り集まって粗大化することを抑制できる。

[0054] なお、本実施形態では、前記第1電極板（31）の集塵電極部（31b）を網目

状に形成したものについて説明したが、この形態に限定するものではなく、表面に付着した水滴（21a）と集塵電極部（31b）との間の界面張力を低下させるような構成であればよい。例えば、集塵電極部（31b）をセラミックス等の多孔質材料（図8参照）で構成して、その表面の孔に水滴（21a）が入り込むことで上記界面張力を低下させるようにしてもよい。また、表面を親水性材料で構成したり、網目状の集塵電極部（31b）、多孔質材料で構成された集塵電極部（31b）、及び後述のヘアライン加工が施された集塵電極部（31b）等の表面に親水性材料をコーティングして被膜（31c）を形成し（図9参照）、その表面に付着した水滴（21a）を染み込ませることで上記界面張力を低下させるようにしてもよい。

[0055] また、その他の構成として、図6及び図7に示すように、第1電極板（31）の集塵電極部（31b）の表面にヘアライン加工を施すことで、鉛直方向に延び且つ水平方向に間隔をあけて複数本のガイド溝（37）を設けることで凹凸部を形成し、水滴（21a）が凹凸部に入り込むことで上記界面張力を低下させるようにしてもよい。

[0056] ー運転動作ー

次に、本実施形態に係る空気浄化装置（10）の運転動作について説明する。空気浄化装置（10）の運転時には、送風ファン（14）及び水循環ポンプ（52）が運転状態となる。また、電源（23）から噴霧ノズル（21）及び放電電極（22）へ電圧が印加され、電源（34）から第1電極板（31）及び第2電極板（32）へ電圧が印加される。

[0057] 前記送風ファン（14）の起動に伴い、厨房空間から排出された空気が吸込口（12）よりケーシング（11）内へ吸い込まれる。ケーシング（11）内の空気通路（15）を流れる空気は、下方へ流れて放電噴霧部（20）を通過する。放電噴霧部（20）では、噴霧ノズル（21）から噴霧された噴霧水に対して、放電電極（22）からストリーマ放電が生起している。

[0058] このようなストリーマ放電により、放電噴霧部（20）では活性種（高速電子、イオン、オゾン、ラジカルや、その他励起分子（励起酸素分子、励起窒

素分子、励起水分子など)) が発生する。特に、放電場には多量の水が供給されているので、水の存在下において、OHラジカルの発生が促される。また、発生した活性種が、噴霧された水に付着するようにして飛散することで、活性種の拡散効果が増すことになる。

[0059] そして、空気中に含まれる有害物質や臭気物質は、前記活性種と反応することで酸化分解されて除去される。また、臭気物質のうち親水性の物質については、噴霧水に吸収されて捕捉される。さらに、臭気物質のうち疎水性の物質については、活性種によって酸化されて親水性に変化し易い。従って、親水性となった臭気物質も、噴霧水に吸収されて捕捉される。

[0060] 以上のように、放電噴霧部 (20) では、ストリーマ放電による有害物質等の酸化分解作用と、噴霧ノズル (21) からの噴霧水を利用した有害物質等の吸収/溶解作用 (すなわち、スクラバー作用) により、有害物質等が効果的に除去される。なお、このような有害物質等の除去は、空気通路 (15) における放電噴霧部 (20) の下流側でも同様に行われることになる。

[0061] 前記放電噴霧部 (20) を流出した空気は、さらに下方に流れて荷電集塵部 (30) を通過する。荷電集塵部 (30) では、まず空気が荷電電極部 (31a) とイオン化電極 (33) との間を通過する。ここで、イオン化電極 (33) と荷電電極部 (31a) との間では、コロナ放電が行われている。このコロナ放電により、空気中のオイルミスト等がマイナスの電荷に帯電する。その後、空気は第2電極板 (32) と集塵電極部 (31b) との間を通過する。その結果、マイナスの電荷に帯電したオイルミスト等は、正極側となる集塵電極部 (31b) の表面に付着する。具体的に、集塵電極部 (31b) では、水平側を向く集塵面にオイルミスト等が誘引されて捕捉される。これにより、空気中のオイルミスト等が除去される。

[0062] ところで、前記の運転動作においては、空気中に含まれるオイルミストが集塵電極部 (31b) の表面に次々と付着していくため、集塵電極部 (30b) の表面 (特に集塵面) が油等で覆われてしまうおそれがある。このように集塵面が油で覆われてしまうと、集塵面に水滴 (21a) が付着しやすくなる。そし

て、集塵面が汚れてしまうと、塵埃の捕捉に寄与する有効な表面積が小さくなり、オイルミスト等の集塵性能が低下してしまう。そこで、本実施形態では、噴霧ノズル（21）の噴霧水を利用して集塵電極部（31b）を洗浄するようにしている。

[0063] 具体的には、噴霧ノズル（21）から噴霧された噴霧水は、その自重により下方に滴下し、さらに空気とともに下方へ流れて第1電極板（31）や第2電極板（32）の表面に積極的に送り込まれる。その結果、集塵電極部（31b）に付着した油等が噴霧水によって洗い流される。また、第2電極板（32）やイオン化電極（33）に油が付着した場合には、この油も噴霧水によって洗い流される。さらに、第1電極板（31）や第2電極板（32）は、鉛直な姿勢となっているので、噴霧水は各電極板（31, 32）の表面を伝うように流下する。これにより、各電極板（31, 32）の洗浄効果が増す。

[0064] 加えて、噴霧水中には、前記の活性種が含まれているので、この活性種により各電極板（31, 32）の表面に付着した油等が徐々に酸化分解される。その結果、油等が親水性の物質に変化していくので、噴霧水に溶解し易くなり、各電極板（31, 32）の洗浄効果がさらに向上する。

[0065] ここで、前記集塵電極部（31b）の集塵面に水滴（21a）が付着すると、これらの微細な水滴（21a）が集塵面で寄り集まって粗大化し、放電時にスパーク等の異常放電を誘発するおそれがあるが、本実施形態では、集塵電極部（31b）を複数の孔を有する網目状の板状体で構成したから、集塵面に付着した水滴（21a）は、表面の孔に入り込んで上記界面張力が低下する。そのため、集塵面に付着した水滴（21a）同士が寄り集まって粗大化することを抑制することができ、集塵電極（31b）の放電時にスパーク等の異常放電を誘発することを抑制できる。

[0066] また、荷電集塵部（30）では、集塵電極部（31b）の集塵面等が適宜洗浄されることで、有効な集塵面積が確保される。これにより、荷電集塵部（30）では、長期に亘って所望とする集塵性能が維持されることになる。

[0067] 前記荷電集塵部（30）を流出した空気は、さらに下方に流れてデミスタ部

(40) を通過する。デミスタ部 (40) では、空気中に含まれる水滴 (21a) が物理的に捕捉される。以上のようにして、有害物質や臭気物質、オイルミストや水分等が除去された空気は、吹出口 (13) から室外へ放出される。

[0068] 一方、デミスタ部 (40) で捕捉された水は、下方へ滴下して貯留槽 (16) に回収される。貯留槽 (16) に貯留された水は、水循環ポンプ (52) によって水循環流路 (51) へ吸い込まれ、水フィルタ (53) を通過した後、噴霧ノズル (21) から空気中へ再び噴霧される。

[0069] なお、本実施形態の空気浄化装置 (10) は、厨房空間の排ガス処理に用いられるものであるが、この空気浄化装置 (10) を一般家庭向けの空気清浄機として利用することもできる。

産業上の利用可能性

[0070] 以上説明したように、本発明は、集塵電極の表面で水滴が粗大化するのを抑制し、塵埃等の付着に起因する集塵性能の低下を抑制することができるという実用性の高い効果が得られることから、きわめて有用で産業上の利用可能性は高い。

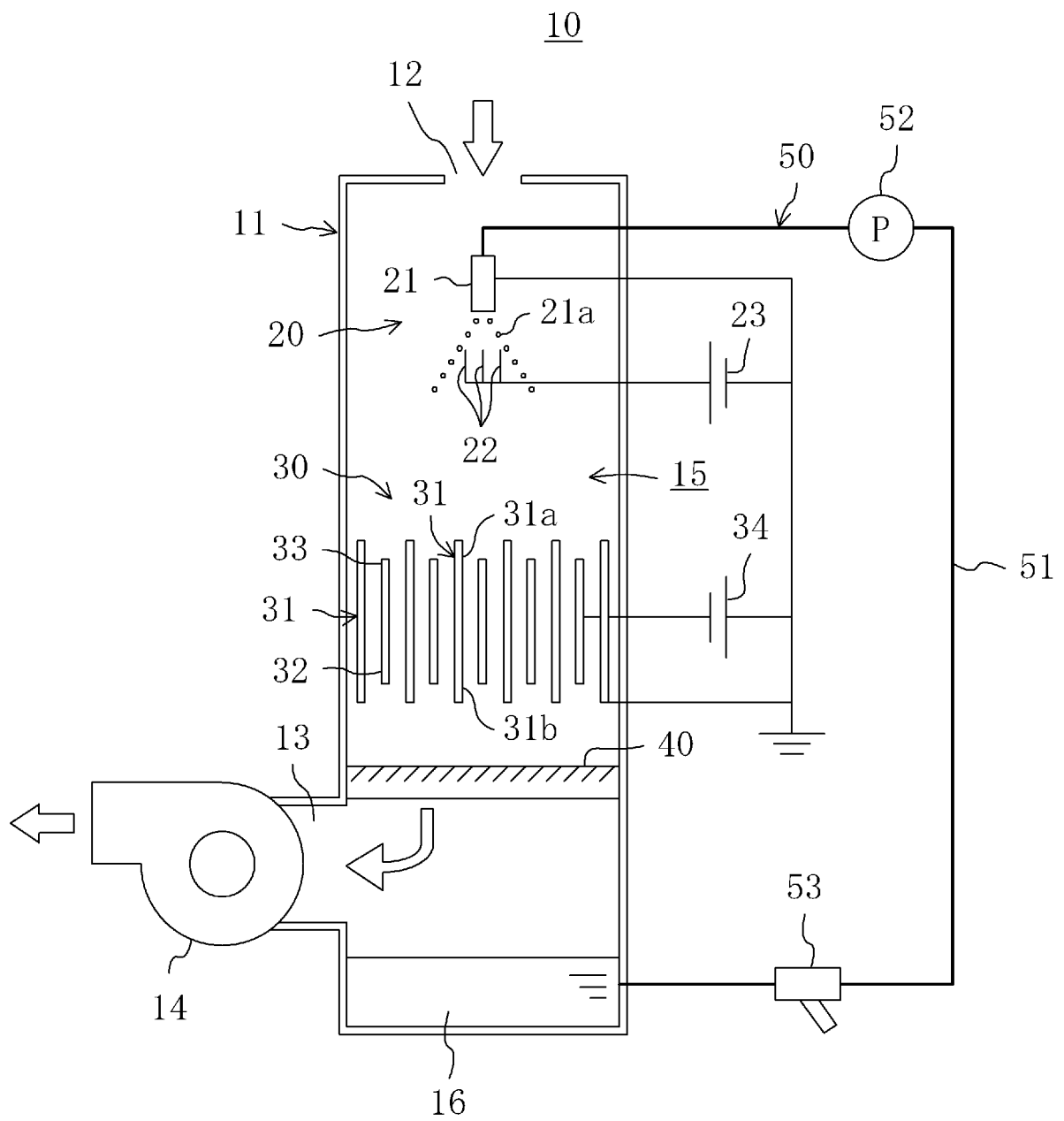
請求の範囲

- [1] 水滴 (21a) が供給される空気通路 (15) に配設され、油分を含む空気中の塵埃を捕集する集塵装置であって、
空気中で帯電させた塵埃を電氣的に誘引する集塵電極 (31b) を備え、
前記集塵電極 (31b) は、その表面に付着した水滴 (21a) と該集塵電極 (31b) との間の界面張力を低下させるように構成されていることを特徴とする集塵装置。
- [2] 請求項 1 において、
前記集塵電極 (31b) は、多孔質材料で構成されていることを特徴とする集塵装置。
- [3] 請求項 1 において、
前記集塵電極 (31b) は、複数の孔を有する網目状の板状体で構成され、
前記集塵電極 (31b) を構成する線材 (35) の線径が、0.1 mm 以上 0.5 mm 以下に設定されていることを特徴とする集塵装置。
- [4] 請求項 1 において、
前記集塵電極 (31b) は、複数の孔を有する網目状の板状体で構成され、
前記集塵電極 (31b) を構成する線材 (35) の線径 L 、網目の開き目 W が、
 $1 \leq W/L \leq 4$
という条件を満たすように設定されていることを特徴とする集塵装置。
- [5] 請求項 3 において、
前記集塵電極 (31b) は、鉛直方向に立設するように配設され、
前記集塵電極 (31b) の表面に沿って鉛直方向に延び、該集塵電極 (31b) を挟持する一対の補強部材 (36b) を備えたことを特徴とする集塵装置。
- [6] 請求項 3 において、
前記集塵電極 (31b) は、鉛直方向に立設するように配設され、
前記集塵電極 (31b) の表面に沿って水平方向に延び、該集塵電極 (31b) を挟持する一対の補強部材 (36a) を備え、
前記一対の補強部材 (36a) は、前記集塵電極 (31b) の面方向から見て互

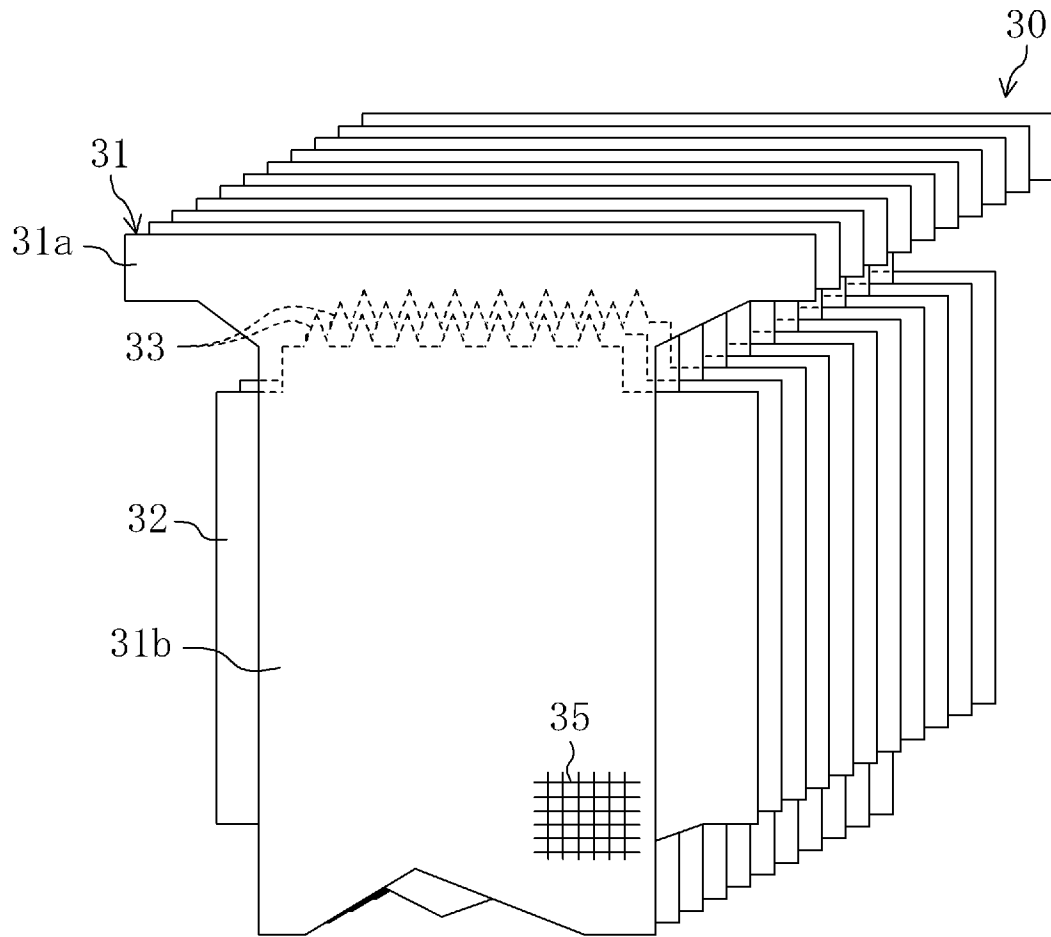
いにオーバーラップしない位置に配設されていることを特徴とする集塵装置。
。

- [7] 請求項 1 において、
前記集塵電極 (31b) の表面には、凹凸部が形成されていることを特徴とする集塵装置。
- [8] 請求項 1 において、
前記集塵電極 (31b) の少なくとも表面は、親水性材料で構成されていることを特徴とする集塵装置。
- [9] 請求項 4 において、
前記集塵電極 (31b) は、鉛直方向に立設するように配設され、
前記集塵電極 (31b) の表面に沿って鉛直方向に延び、該集塵電極 (31b) を挟持する一対の補強部材 (36b) を備えたことを特徴とする集塵装置。
- [10] 請求項 4 において、
前記集塵電極 (31b) は、鉛直方向に立設するように配設され、
前記集塵電極 (31b) の表面に沿って水平方向に延び、該集塵電極 (31b) を挟持する一対の補強部材 (36a) を備え、
前記一対の補強部材 (36a) は、前記集塵電極 (31b) の面方向から見て互いにオーバーラップしない位置に配設されていることを特徴とする集塵装置。
。

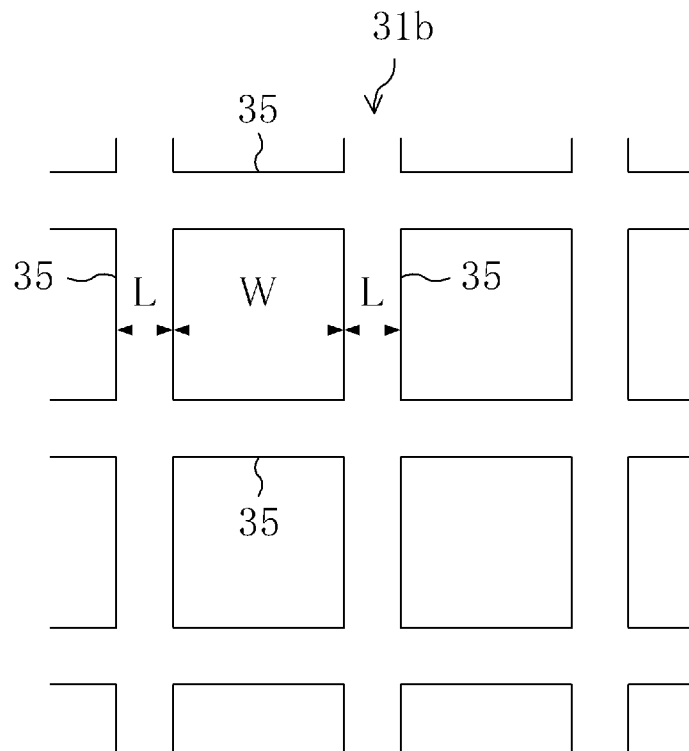
[図1]



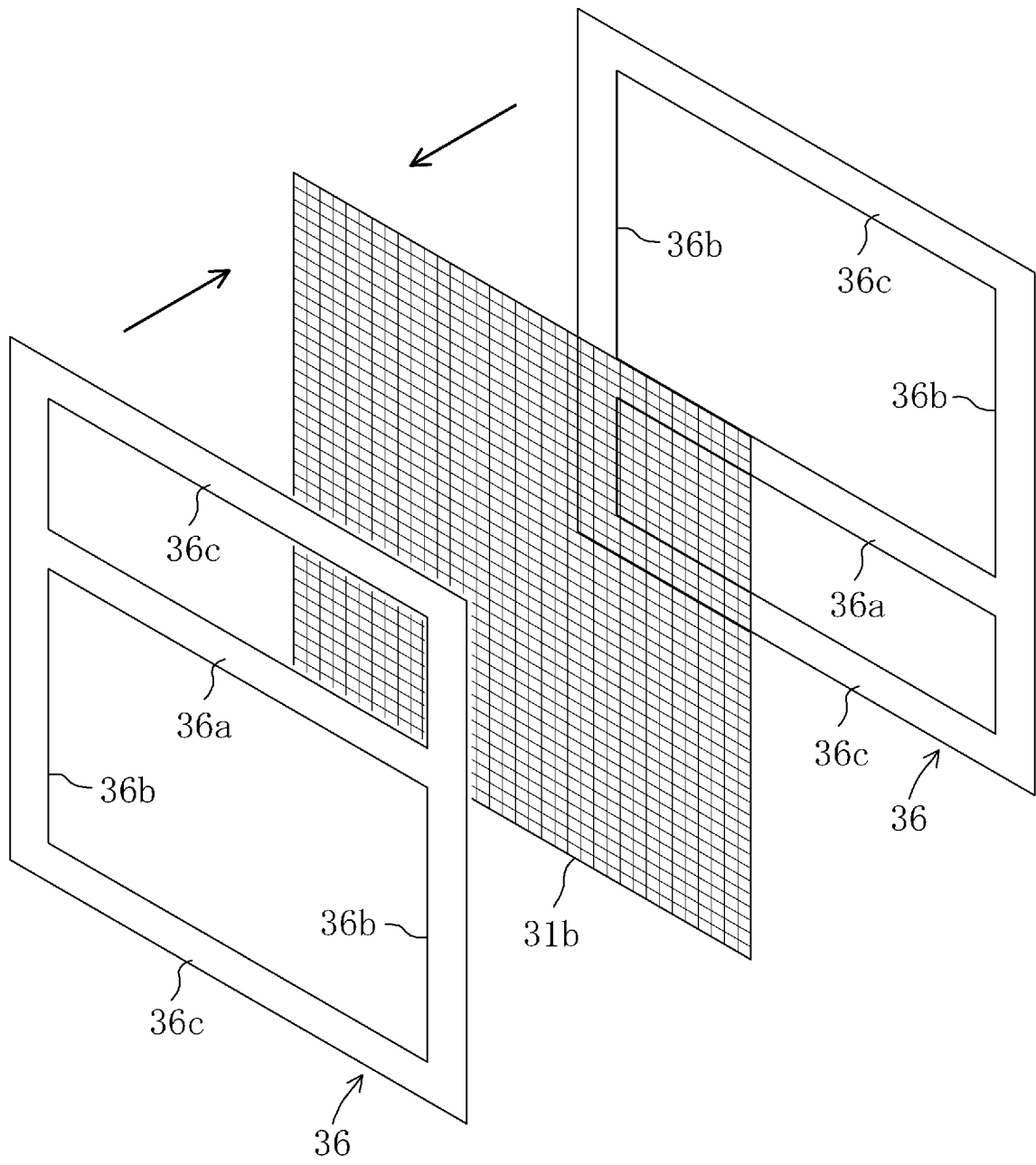
[図2]



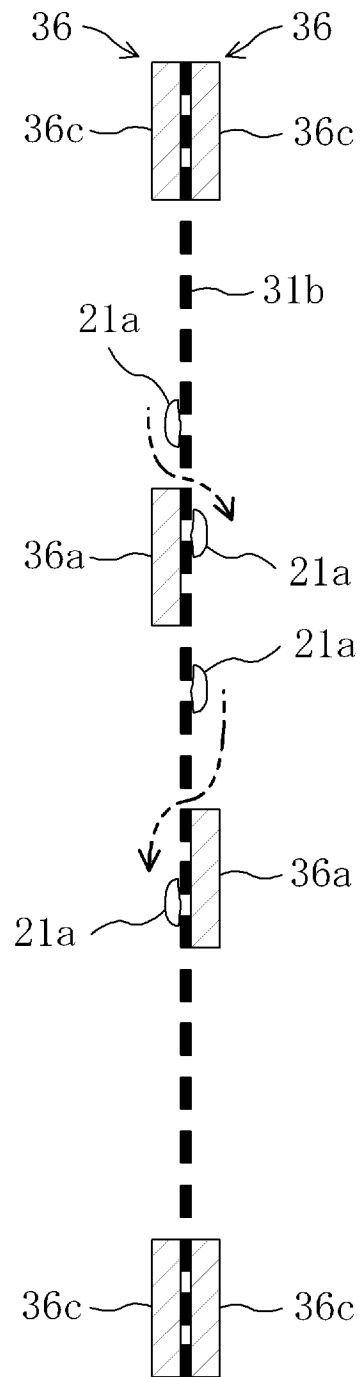
[図3]



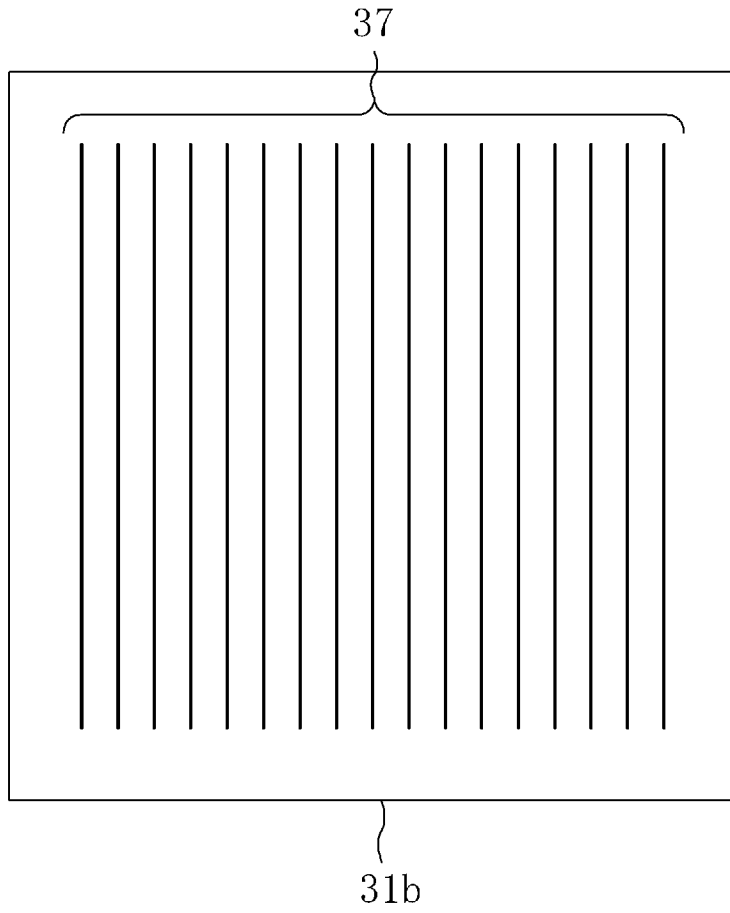
[図4]



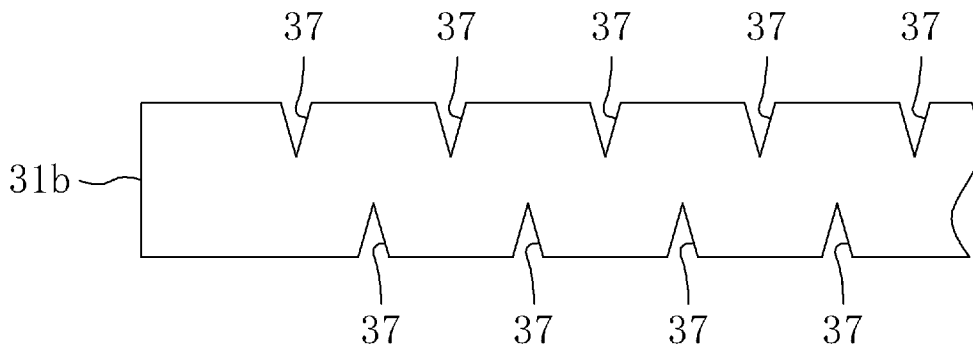
[図5]



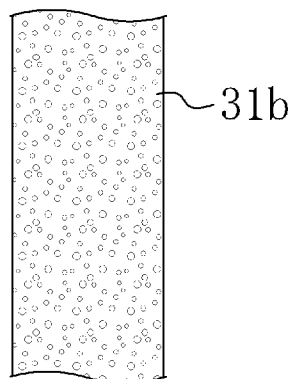
[圖6]



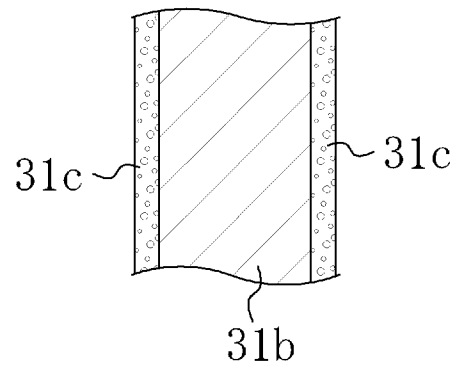
[圖7]



[圖8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/000734

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B03C3/16(2006.01) i, B03C3/47(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)
B03C3/16, B03C3/47, B01D50/00

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 Y	JP 61-18455 A (Masahiko KADOTA), 27 January, 1986 (27.01.86), Page 2, lower left column, line 8 to lower right column, line 19; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1, 2, 7, 8 3-6, 9, 10
X Y	JP 2000-189836 A (Hitachi Plant Engineering & Construction Co., Ltd.), 11 July, 2000 (11.07.00), Par. Nos. [0008] to [0010], [0012], [0015]; Figs. 1, 2, 6 (Family: none)	1, 7 5, 9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 27 March, 2009 (27.03.09)	Date of mailing of the international search report 14 April, 2009 (14.04.09)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/000734

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 50-26069 Y1 (Rihiaruto Efu Hainritsuhi, 04 August, 1975 (04.08.75), Page 1, column 1, lines 20 to 25; page 2, column 3, lines 4 to 15; Figs. 1 to 2 (Family: none)	3-6, 9, 10
Y	JP 16-8387 Y1 (Kiyoshi SHIGA), 10 June, 1941 (10.06.41), Full text (Family: none)	5, 9
Y	JP 51-57074 A (Miura Enjiniaringu Intanashonaru Kabushiki Kaisha), 19 May, 1976 (19.05.76), Full text (Family: none)	6, 10
Y	JP 10-156214 A (Matsushita Seiko Co., Ltd.), 16 June, 1998 (16.06.98), Par. Nos. [0052] to [0053] (Family: none)	8
A	JP 3126819 B2 (Ken'ichi NAKAGAWA), 22 January, 2001 (22.01.01), Full text (Family: none)	1-10
A	JP 2001-121030 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 08 May, 2001 (08.05.01), Full text & US 6500240 B1 & US 2003/0000384 A1 & US 2003/0000388 A1 & EP 1075872 A2 & DE 60023609 T & CA 2315509 A & TW 495387 B & KR 2001-0050045 A & CA 2315509 A1	1-10
A	JP 2000-354787 A (Kabushiki Kaisha Watanabe Seisakusho), 26 December, 2000 (26.12.00), Full text (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. B03C3/16(2006.01)i, B03C3/47(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. B03C3/16, B03C3/47, B01D50/00

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 1971-2009年
 日本国実用新案登録公報 1996-2009年
 日本国登録実用新案公報 1994-2009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 請求の範囲の番号
X Y	JP 61-18455 A (角田 昌彦) 1986.01.27, 第2頁左下欄第8行一同 頁右下欄第19行, 第1-2図 (ファミリーなし)	1, 2, 7, 8 3-6, 9, 10
X Y	JP 2000-189836 A (日立プラント建設株式会社) 2000.07.11, 段落 【0008】-【0010】, 【0012】, 【0015】, 図1, 2, 6 (ファミリーなし)	1, 7 5, 9
Y	JP 50-26069 Y1 (リヒアルト エフ ハイニンリツヒ) 1975.08.04, 第 1頁第1欄第20-25行, 第2頁第3欄第4-15行, 第1-2	3-6, 9, 10

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、一般的な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 27.03.2009	国際調査報告の発送日 14.04.2009
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 関口 哲生 電話番号 03-3581-1101 内線 3468

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 請求の範囲の番号
	図 (ファミリーなし)	
Y	JP 16-8387 Y1 (志賀 潔) 1941.06.10, 全文 (ファミリーなし)	5,9
Y	JP 51-57074 A (ミウラエンジニアリングインターナショナル株式会社) 1976.05.19, 全文 (ファミリーなし)	6,10
Y	JP 10-156214 A (松下精工株式会社) 1998.06.16, 段落【0052】 - 【0053】 (ファミリーなし)	8
A	JP 3126819 B2 (中川 健一) 2001.01.22, 全文 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2001-121030 A (三菱重工業株式会社) 2001.05.08, 全文 & US 6500240 B1 & US 2003/0000384 A1 & US 2003/0000388 A1 & EP 1075872 A2 & DE 60023609 T & CA 2315509 A & TW 495387 B & KR 2001-0050045 A & CA 2315509 A1	1-10
A	JP 2000-354787 A (株式会社渡辺製作所) 2000.12.26, 全文 (ファ ミリーなし)	1-10