

(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
2016 年 10 月 6 日(06.10.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/158420 A1

- (51) 国際特許分類:
B01D 39/20 (2006.01) F01N 3/022 (2006.01)
B01D 46/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/058336
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 16 日(16.03.2016)
- (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 2015-072270 2015 年 3 月 31 日(31.03.2015) JP
特願 2015-135796 2015 年 7 月 7 日(07.07.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社小松製作所(KOMATSU LTD.)
[JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂 2-3-6
Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 永田 優次(NAGATA, Yuji); 〒5731011 大阪府枚方市上野 3-1-1 株式会社小松製作所 大阪工場内 Osaka (JP). 大西 哲雄(OHNISHI, Tetsuo); 〒5731011 大阪府枚方市上野 3-1-1 株式会社小松製作所 大阪工場内 Osaka (JP). 櫻

井 悠太(SAKURAI, Yuuta); 〒5731011 大阪府枚方市上野 3-1-1 株式会社小松製作所 大阪工場内 Osaka (JP). 二宮 悠(NINOMIYA, Yu); 〒5731011 大阪府枚方市上野 3-1-1 株式会社小松製作所 大阪工場内 Osaka (JP).

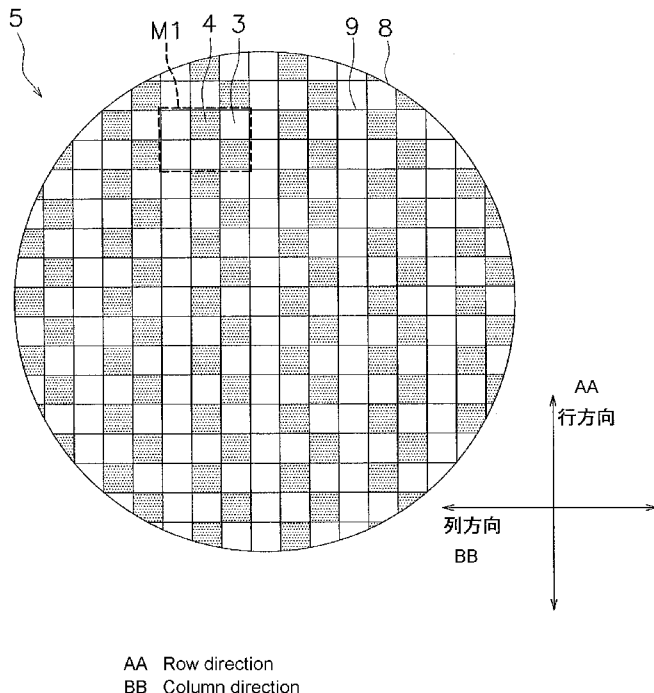
(74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人(SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町 1 丁目 4 番 19 号 サウスホレストビル Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: HONEYCOMB FILTER

(54) 発明の名称: ハニカムフィルタ



(57) Abstract: This honeycomb filter (1) is provided with a filter main body (2), multiple inlet cells (3), and multiple outlet cells (4). The multiple inlet cells (3) and the multiple outlet cells (4) are arranged in a matrix having at least twelve rows and twelve columns. Each of the multiple inlet cells (3) is adjacent to at least one of the outlet cells (4) with a partition wall (9) interposed therebetween. An opening area ratio (A1/B1) of the total opening area (A1) of the multiple inlet cells (3) in a first end surface (5) to the total opening area (B1) of the multiple outlet cells (4) in a second end surface (6) is greater than 1.0.

(57) 要約: ハニカムフィルタ (1) は、フィルタ本体 (2) と、複数の入口セル (3) と、複数の出口セル (4) とを備える。複数の入口セル (3) と複数の出口セル (4) は、12 行 12 列以上の行列状に配列される。複数の入口セル (3) それぞれは、隔壁 (9) を介して少なくとも 1 つの出口セル (4) と隣接する。第 2 端面 (6) における複数の出口セル (4) の合計開口面積 (B1) に対する、第 1 端面 (5) における複数の入口セル (3) の合計開口面積 (A1) の開口面積比 (A1/B1) は 1.0 より大きい。

AA Row direction
BB Column direction

WO 2016/158420 A1



(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, ST, 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, KM, 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： ハニカムフィルタ

技術分野

[0001] 本発明は、ハニカムフィルタに関する。

背景技術

[0002] 建設機械や車両の内燃機関から排出される排ガス中のPM（粒子状物質）を捕集するためのハニカムフィルタが知られている。PMには、煤（カーボンスト）とアッシュ（灰分）が含まれている。煤は、ハニカムフィルタを高温にすることで燃焼除去することができる。アッシュは、エンジンオイルなどに含まれる金属系添加物の燃え残りであり、ハニカムフィルタを高温にしても燃焼除去することはできない。ハニカムフィルタがアッシュによって目詰まりした場合には、ハニカムフィルタを取り外した後に圧縮空気を送り込んでアッシュを吹き飛ばす必要がある。

[0003] 従来、煤堆積時におけるハニカムフィルタの圧力損失の上昇を抑制するために種々の手法が提案されている。例えば、特許文献1では、全セルの隔壁の合計表面積に対する入口セル間の隔壁の合計表面積の比を調整する手法が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-154870号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、アッシュ堆積時におけるハニカムフィルタの圧力損失の上昇を抑制するための有効な手法は未だ提案されていない。

[0006] 本発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、アッシュ堆積時の圧力損失の上昇を抑制可能なハニカムフィルタ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

- [0007] 第1の態様に係るハニカムフィルタは、フィルタ本体と、複数の入口セルと、複数の出口セルとを備える。フィルタ本体は、第1端面と、第2端面とを有する。複数の入口セルそれぞれは、第1端面において開口し、かつ、第2端面において閉口する。複数の出口セルそれぞれは、第1端面において閉口し、かつ、第2端面において開口する。複数の入口セルと複数の出口セルは、12行12列以上の行列状に配列される。複数の入口セルそれぞれは、隔壁を介して、複数の出口セルに含まれる少なくとも1つの出口セルと隣接する。第2端面における複数の出口セルの合計開口面積に対する、第1端面における複数の入口セルの合計開口面積の開口面積比は1.0より大きい。
- [0008] 第1の態様に係るハニカムフィルタによれば、アッシュ堆積時におけるハニカムフィルタの圧力損失の上昇を抑制することができる。
- [0009] 第2の態様に係るハニカムフィルタは、第1の態様に係り、開口面積比は3.0より小さい。
- [0010] 第2の態様に係るハニカムフィルタによれば、アッシュ堆積時におけるハニカムフィルタの圧力損失の上昇を更に抑制することができる。
- [0011] 第3の態様に係るハニカムフィルタは、第1又は第2の態様に係り、複数の入口セルは、全行に連続して配列された入口セルを含む。
- [0012] 第3の態様に係るハニカムフィルタによれば、フィルタ本体に複数の出口封止部と複数の入口封止部が適切な位置に形成されていることを目視確認する際に、全行が入口セルとなっている列ごとに区切って簡便に目視確認することができる。
- [0013] 第4の態様に係るハニカムフィルタは、第1乃至第3いずれかの態様に係り、複数の入口セルと複数の出口セルは、2行3列以上の基本行列の繰り返しパターンで配列されている。
- [0014] 第4の態様に係るハニカムフィルタによれば、基本行列における開口面積比を設定することによって、全体の開口面積比を簡便に設定することができる。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、アッシュ堆積時の圧力損失の上昇を抑制可能なハニカムフィルタを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]第1実施形態に係るハニカムフィルタの斜視図

[図2]図1のA-A断面図

[図3]第1端面の平面図

[図4]第2端面の平面図

[図5]第2実施形態に係るハニカムフィルタの第1端面の平面図

[図6]第2実施形態に係るハニカムフィルタの第2端面の平面図

[図7]入口セルと出口セルの他の配列パターンを示す模式図

[図8]入口セルと出口セルの他の配列パターンを示す模式図

[図9]サンプルN o. 1における入口セルと出口セルの配列パターンを示す模式図

[図10]サンプルN o. 2における入口セルと出口セルの配列パターンを示す模式図

[図11]サンプルN o. 1～7の開口面積比と圧力損失の関係を示すグラフ（
煤2.0g/L）

[図12]サンプルN o. 1～7の開口面積比と圧力損失の関係を示すグラフ（
煤4.0g/L）

[図13]サンプルN o. 1～7の開口面積比と圧力損失の関係を示すグラフ（
煤8.0g/L）

[図14]サンプルN o. 1, 3～7のアッシュ堆積量と圧力損失の関係を示す
グラフ（煤4.0g/L）

[図15]サンプルN o. 1, 3～7のアッシュ堆積量と圧力損失の関係を示す
グラフ（煤5.0g/L）

[図16]サンプルN o. 1, 3～7のアッシュ堆積量と圧力損失の関係を示す
グラフ（煤8.0g/L）

発明を実施するための形態

[0017] 1. 第1実施形態

(ハニカムフィルタの構成)

図1は、第1実施形態に係るハニカムフィルタ1の斜視図である。図2は、図1のA-A断面図である。図3は、第1端面5の平面図である。図4は、第2端面6の平面図である。

[0018] 図1に示すように、ハニカムフィルタ1は、フィルタ本体2と、複数の入口セル3と、複数の出口セル4とを備える。

[0019] フィルタ本体2は、第1端面5と、第2端面6と、側面7とを有する。第1端面5は、第2端面6の反対側に設けられる。建設機械や車両の内燃機関から排出される排ガスは、第1端面5から流入して第2端面6から流出する。側面7は、第1端面5の外縁と第2端面6の外縁に連なる。フィルタ本体2は円柱状に形成されているが、多角柱状や楕円柱状に形成されていてもよい。

[0020] フィルタ本体2は、多孔質材料によって構成される。多孔質材料としては、炭化ケイ素、コージェライト、ムライト、アルミナ、スピネル、窒化ケイ素、リチウムアルミニウムシリケート、チタン酸アルミニウム、Fe-Cr-Al系金属のうち1種もしくは複数種を組み合わせた材料を用いることができるが、これに限られるものではない。

[0021] 図2に示すように、入口セル3の第2端面6側の端部は、出口封止部10によって封止されている。入口セル3は、第1端面5に開口し、かつ、第2端面6に閉口している。出口セル4の第1端面5側の端部は、入口封止部11によって封止されている。出口セル4は、第1端面5に閉口し、かつ、第2端面6に開口している。

[0022] 入口セル3に流入した排ガスは、隔壁9を通過した後、出口セル4から流出する。隔壁9は、排ガスに含まれるPM（粒子状物質）を捕集するフィルタとして機能する。PMには、煤とアッシュ（灰分）が含まれている。煤は、ハニカムフィルタ1を高温にすることで燃焼除去できる物質（すなわち、燃焼除去可能物質）である。アッシュは、エンジンオイルなどに含まれる金

属系添加物（例えば、CaやZn）の燃え残りであり、ハニカムフィルタ1を高温にしても燃焼除去できない物質（すなわち、燃焼除去不可物質）である。ハニカムフィルタ1がアッシュによって目詰まりした場合には、ハニカムフィルタ1を取り外した後に第2端面6側から圧縮空気を送り込んでアッシュを吹き飛ばす必要がある。

[0023] 入口セル3及び出口セル4それぞれの断面形状は正方形であるが、長方形や楕円形などであってもよい。入口セル3の断面形状は、出口セル4の断面形状と異なってもよい。第1実施形態では入口セル3の断面積と出口セル4の断面積は同じであるが、互いに異なってもよい。

[0024] フィルタ本体2は、外壁8と、隔壁9と、複数の出口封止部10と、複数の入口封止部11とによって構成される。外壁8は、筒状に形成される。隔壁9は、外壁8の内部に配置される。隔壁9は、格子状に形成される。隔壁9の内部の空間及び隔壁9と外壁8の隙間の空間は、複数の入口セル3及び複数の出口セル4となっている。

[0025] 図3及び図4に示すように、複数の入口セル3と複数の出口セル4は、行列状に配列される。ハニカムフィルタ1は、12行12列以上の行列状に配列された複数の入口セル3と複数の出口セル4を有する。ハニカムフィルタ1は、少なくとも12行12列の行列を有していればよく、行数及び列数は独立して設定可能である。

[0026] 複数の入口セル3それぞれは、隔壁9を介して、少なくとも1つの出口セル4と隣接する。本実施形態において「隣接する」とは、隔壁9のうち板状の部分を挟むように行方向及び列方向に隣り合っていることを意味しており、行方向及び列方向と交差する斜め方向に隣り合うことを含まない概念である。従って、各入口セル3の行方向両隣及び列方向両隣のいずれかに出口セル4が配置されている。入口セル3は1つ以上の出口セル4と隣接していればよく、入口セル3と隣接する出口セル4の本数は入口セル3ごとに異なってもよい。

[0027] 第1端面5における複数の入口セル3の合計開口面積をA1とし、第2端

面 6 における複数の出口セル 4 の合計開口面積を B_1 とした場合、合計開口面積 B_1 に対する合計開口面積 A_1 の開口面積比 (A_1 / B_1) は、1.0 より大きい。開口面積比 (A_1 / B_1) は、3.0 より小さいことが好ましく、2.0 であることが更に好ましい。合計開口面積 A_1 は、第 1 端面 5 における全ての入口セル 3 の開口面積を足すことで求められる。合計開口面積 B_1 は、第 2 端面 6 における全ての出口セル 4 の開口面積を足すことで求められる。

[0028] 図 3 及び図 4 に示すように、複数の入口セル 3 と複数の出口セル 4 は、2 行 3 列の基本行列 M_1 の繰り返しパターンで配列されている。複数の入口セル 3 と複数の出口セル 4 の配列は、2 行 3 列の基本行列 M_1 を繰り返すことによって設計されている。基本行列 M_1 は、複数の入口セル 3 それぞれが少なくとも 1 つの出口セル 4 と隣接するように繰り返されている。

[0029] 基本行列 M_1 には、4 つの入口セル 3 と 2 つの出口セル 4 が含まれる。基本行列 M_1 は、2 つの入口セル 3 の間に 1 つの出口セル 4 が配置された行と、2 つの入口セル 3 の隣りに 1 つの出口セル 4 が配置された行とが連結された構成である。

[0030] 基本行列 M_1 内において、第 1 端面 5 における 4 つの入口セル 3 の合計開口面積を A_2 とし、第 2 端面 6 における 2 つの出口セル 4 の合計開口面積を B_2 とした場合、合計開口面積 B_2 に対する合計開口面積 A_2 の開口面積比 (A_2 / B_2) は、2.0 である。複数の入口セル 3 と複数の出口セル 4 は、基本行列 M_1 の繰り返しパターンで配列されているため、上述した開口面積比 (A_1 / B_1) は 2.0 となっている。

[0031] 図 3 及び図 4 に示すように、複数の入口セル 3 は、全行に連続して配列された入口セル 3 を含んでいる。第 1 実施形態では、全行が入口セル 3 となっている列は、3 列ごとに規則的に配列されている。全行が入口セル 3 である列の数や位置は適宜変更可能である。

[0032] (特徴)

(1) 第 1 実施形態に係るハニカムフィルタ 1 は、12 行 12 列以上の行

列状に配列された複数の入口セル 3 と複数の出口セル 4 を備える。複数の入口セル 3 のそれぞれは、隔壁 9 を介して少なくとも 1 つの出口セルと隣接する。第 2 端面 6 における複数の出口セル 4 の合計開口面積 B_1 に対する、第 1 端面 5 における複数の入口セル 3 の合計開口面積 A_1 の開口面積比 (A_1 / B_1) は、1.0 より大きい。このような構成によって、アッシュ堆積時におけるハニカムフィルタ 1 の圧力損失の上昇を抑制することができる。この効果は、開口面積比 (A_1 / B_1) が 3.0 より小さい場合により顕著になる。

[0033] (2) 複数の入口セル 3 は、全行に連続して配列された入口セル 3 を含んでいる。フィルタ本体 2 に複数の出口封止部 10 と複数の入口封止部 11 が適切な位置に形成されていることを目視確認する際に、全行が入口セル 3 となっている列ごとに区切って簡便に目視確認することができる。

[0034] (3) 複数の入口セル 3 と複数の出口セル 4 は、基本行列 M_1 の繰り返しパターンで配列されている。基本行列 M_1 における開口面積比 (A_2 / B_2) を設定することによって、全体の開口面積比 (A_1 / B_1) を簡便に設定することができる。

2. 第 2 実施形態

第 2 実施形態に係るハニカムフィルタ 21 について、図面を参照しながら説明する。図 5 は、第 1 端面 5 の平面図である。図 6 は、第 2 端面 6 の平面図である。

[0035] 第 2 実施形態に係るハニカムフィルタ 21 の基本構成は、第 1 実施形態に係るハニカムフィルタ 1 と同様である。第 2 実施形態に係るハニカムフィルタ 21 と第 1 実施形態に係るハニカムフィルタ 1 との相違点は、複数の入口セル 3 と複数の出口セル 4 の配列、及びその開口面積比にある。以下においては、当該相違点について主に説明する。

[0036] 第 1 端面 5 における複数の入口セル 3 の合計開口面積を A_1 とし、第 2 端面 6 における複数の出口セル 4 の合計開口面積を B_1 とした場合、合計開口面積 B_1 に対する合計開口面積 A_1 の開口面積比 (A_1 / B_1) は、1.0

より大きい。これによって、開口面積比が 1.0 である場合に比べて、アッシュ堆積時におけるハニカムフィルタ 21 の圧力損失の上昇を抑制することができる。

[0037] 第 2 実施形態において、合計開口面積 B1 に対する合計開口面積 A1 の開口面積比は、2.0 以上 4.0 以下であることが好ましい。これによって、アッシュ堆積量の増加幅に対する圧力損失の上昇幅を抑制することができる。

[0038] 図 5 及び図 6 に示す例において、複数の入口セル 3 と複数の出口セル 4 は、2 行 5 列の基本行列 M10 の繰り返しパターンで配列されている。基本行列 M10 には、8 つの入口セル 3 と 2 つの出口セル 4 が含まれる。基本行列 M10 は、3 つの入口セル 3 と 1 つの入口セル 3 の間に 1 つの出口セル 4 が配置された行と、1 つの入口セル 3 と 3 つの入口セル 3 の間に 1 つの出口セル 4 が配置された行とが連結された構成である。

[0039] 複数の入口セル 3 と複数の出口セル 4 の配列は、2 行 5 列の基本行列 M10 を繰り返すことによって設計されている。基本行列 M10 は、複数の入口セル 3 それぞれが少なくとも 1 つの出口セル 4 と隣接するように繰り返されている。

[0040] 基本行列 M10 内において、第 1 端面 5 における 8 つの入口セル 3 の合計開口面積を A2 とし、第 2 端面 6 における 2 つの出口セル 4 の合計開口面積を B2 とした場合、合計開口面積 B2 に対する合計開口面積 A2 の開口面積比 ($A2/B2$) は、4.0 である。そのため、基本行列 M10 の繰り返しパターンで配列された複数の入口セル 3 と複数の出口セル 4 の開口面積比 ($A1/B1$) も 4.0 となっている。

[0041] (特徴)

第 2 実施形態に係るハニカムフィルタ 21 は、12 行 12 列以上の行列状に配列された複数の入口セル 3 と複数の出口セル 4 を備える。複数の入口セル 3 のそれぞれは、隔壁 9 を介して少なくとも 1 つの出口セルと隣接する。第 2 端面 6 における複数の出口セル 4 の合計開口面積 B1 に対する、第 1 端

面 5 における複数の入口セル 3 の合計開口面積 A_1 の開口面積比 (A_1 / B_1) は、1.0 より大きい。これによって、アッシュ堆積時におけるハニカムフィルタ 1 の圧力損失の上昇を抑制することができる。

[0042] 第 2 実施形態に係るハニカムフィルタ 21 において、開口面積比 (A_1 / B_1) は、2.0 以上 4.0 以下である。これによって、アッシュ堆積量の増加幅に対する圧力損失の上昇幅を抑制することができるため、開口面積比が 1.0 以上 2.0 未満である場合に比べて、圧力損失値が所定の上限值に達するまでに堆積させることのできるアッシュ容量を増大させることができる。その結果、ハニカムフィルタ 21 のメンテナンス期間を長期化することができる。

[0043] (他の実施形態)

上記実施形態において、複数の入口セル 3 と複数の出口セル 4 は、2 行 3 列の基本行列 M_1 の繰り返しパターンで配列されることとしたが、これに限られるものではない。複数の入口セル 3 と複数の出口セル 4 は、2 行 3 列以上の基本行列の繰り返しパターンで配列されていけばよい。

[0044] 例えば、図 7 (a) ~ 図 7 (f) に示すように複数の入口セル 3 と複数の出口セル 4 を配列することができる。図 7 (a) では、2 行 5 列の基本行列 M_2 の繰り返しパターンで配列されており、基本行列 M_2 における開口面積比 (A_2 / B_2) は 1.5 である。基本行列 M_2 は、全ての入口セル 3 それぞれが少なくとも 1 つの出口セル 4 と隣接するように繰り返される。図 7 (b) では、2 行 12 列の基本行列 M_3 の繰り返しパターンで配列されており、基本行列 M_3 における開口面積比 (A_2 / B_2) は 1.67 である。基本行列 M_3 は、全ての入口セル 3 それぞれが少なくとも 1 つの出口セル 4 と隣接するように繰り返される。図 7 (c) では、12 行 6 列の基本行列 M_4 の繰り返しパターンで配列されており、基本行列 M_4 における開口面積比 (A_2 / B_2) は 1.88 である。基本行列 M_4 は、全ての入口セル 3 それぞれが少なくとも 1 つの出口セル 4 と隣接するように繰り返される。図 7 (d) では、2 行 3 列の基本行列 M_5 の繰り返しパターンで配列されており、基本

行列M5における開口面積比 (A^2/B^2) は2.0である。基本行列M5は、全ての入口セル3それぞれが少なくとも1つの出口セル4と隣接するように繰り返される。図7(e)では、4行2列の基本行列M6の繰り返しパターンで配列されており、基本行列M6における開口面積比 (A^2/B^2) は3.0である。基本行列M6は、全ての入口セル3それぞれが少なくとも1つの出口セル4と隣接するように繰り返される。図7(f)では、4行2列の基本行列M6'の繰り返しパターンで配列されており、基本行列M6'における開口面積比 (A^2/B^2) は3.0である。基本行列M6'は、全ての入口セル3それぞれが少なくとも1つの出口セル4と隣接するように繰り返される。

[0045] 上記実施形態において、複数の入口セル3は、全行に連続して配列された入口セル3を含んでいることとしたが、これに限られるものではない。入口セル3は全行に連続して配列されていなくてもよい。

[0046] 例えば、図8(a)及び(b)に示すように複数の入口セル3と複数の出口セル4を配列することができる。図8(a)では、2行5列の基本行列M7の繰り返しパターンで配列されており、基本行列M7における開口面積比 (A^2/B^2) は1.5である。基本行列M7は、全ての入口セル3それぞれが少なくとも1つの出口セル4と隣接するように繰り返される。図8(b)では、2行3列の基本行列M8の繰り返しパターンで配列されており、基本行列M8における開口面積比 (A^2/B^2) は2.0である。基本行列M8は、全ての入口セル3それぞれが少なくとも1つの出口セル4と隣接するように繰り返される。

実施例

[0047] 以下において本発明の実施例について説明する。ただし、本発明は以下に説明する実施例に限定されるものではない。

[0048] (サンプルNo. 1～7の作製)

まず、概ね7200本の貫通孔が形成されたフィルタ本体を準備した。貫通孔の断面形状は正方形であり、貫通孔の断面サイズは $1200\mu\text{m} \times 12$

00 μm であった。隔壁の厚みは、300 μm であった。

[0049] 次に、所定パターンで出口封止部と入口封止部を形成した。

[0050] サンプルN o. 1では、図9に示すように、入口セルと出口セルが交互に規則正しく配列されるように出口封止部と入口封止部を形成した。サンプルN o. 1における開口面積比 ($A1/B1$) は1.0である。

[0051] サンプルN o. 2では、図10に示すように、4行4列の基本行列M9の繰り返しパターンで入口セルと出口セルが配列されるように出口封止部と入口封止部を形成した。基本行列M9には、4方を入口セルで囲まれた閉塞入口セルが形成されている。閉塞入口セルに流入した排ガスは、隔壁を通過して隣接する入口セルに再び流入する。閉塞入口セルから出口セルに排ガスを効率的に導くことができないため圧力損失は上昇しやすい。基本行列M9に閉塞入口セルが存在しているため、基本行列M9をどのように繰り返しても閉塞入口セルを解消することはできない。サンプルN o. 2における開口面積比 ($A1/B1$) は1.67である。

[0052] サンプルN o. 3では、図8(a)に示したように、基本行列M7の繰り返しパターンで入口セルと出口セルが配列されるように出口封止部と入口封止部を形成した。サンプルN o. 3における開口面積比 ($A1/B1$) は1.5である。サンプルN o. 3には、全行に連続して配列された入口セルが含まれていない。

[0053] サンプルN o. 4では、図3に示したように、基本行列M1の繰り返しパターンで入口セルと出口セルが配列されるように出口封止部と入口封止部を形成した。サンプルN o. 4における開口面積比 ($A1/B1$) は2.0である。サンプルN o. 4には、全行に連続して配列された入口セルが含まれている。

[0054] サンプルN o. 5では、図7(e)に示したように、基本行列M6の繰り返しパターンで入口セルと出口セルが配列されるように出口封止部と入口封止部を形成した。サンプルN o. 5における開口面積比 ($A1/B1$) は3.0である。サンプルN o. 5には、全行に連続して配列された入口セルが

含まれている。

[0055] サンプルN o. 6では、図5及び図6に示したように、基本行列M10の繰り返しパターンで入口セルと出口セルが配列されるように出口封止部と入口封止部を形成した。サンプルN o. 6における開口面積比 ($A1/B1$) は4.0である。サンプルN o. 6には、全行に連続して配列された入口セルが含まれていない。

[0056] サンプルN o. 7では、図8(b)に示したように、基本行列M8の繰り返しパターンで入口セルと出口セルが配列されるように出口封止部と入口封止部を形成した。サンプルN o. 7における開口面積比 ($A1/B1$) は2.0である。サンプルN o. 7には、全行に連続して配列された入口セルが含まれていない。

[0057] (圧力損失の測定)

各サンプルをエンジンの排気通路に配置して、エンジンを回転数1100rpm、負荷 180 ± 10 Nmで運転した。

[0058] 所定量の煤と所定量のアッシュが堆積した時点において、各サンプルの入口側と出口側の圧力差を圧力損失として測定した。

[0059] 図11～図13は、サンプルN o. 1～7の開口面積比と圧力損失の関係を示すグラフである。各グラフにおいて、下側破線はアッシュが22.5g/L堆積した時の値であり、上側破線はアッシュが45.0g/L堆積した時の値である。図11では煤が2.0g/L堆積しており、図12では煤が4.0g/L堆積しており、図13では煤が8.0g/L堆積している。

[0060] 図11～図13に示されるように、開口面積比が1.0より大きく、閉塞入口セルの存在しないサンプルN o. 3～6では、開口面積比が1.0であるサンプルN o. 1や閉塞入口セルが存在するサンプルN o. 2に比べて、アッシュ堆積時における圧力損失の上昇を抑制することができた。この効果は、アッシュ堆積量又は/及び煤堆積量が増加するほど顕著であった。

[0061] また、開口面積比が3.0より小さいサンプルN o. 3, 4では、開口面積比が3.0であるサンプルN o. 5に比べて、アッシュ堆積時における圧

力損失の上昇をより抑制することができた。

[0062] 図14～図16は、サンプルN o. 1, 3～7のアッシュ堆積量と圧力損失の関係を示すグラフである。図14では煤が4.0 g/L堆積しており、図15では煤が5.0 g/L堆積しており、図16では煤が8.0 g/L堆積している。

[0063] 図14～図16に示されるように、開口面積比が2.0以上4.0以下であり、閉塞入口セルの存在しないサンプルN o. 4～7では、開口面積比が1.0であるサンプルN o. 1や開口面積比が1.5であるサンプルN o. 3に比べて、45 g/Lのアッシュが堆積するまでの間にアッシュ堆積量の増加幅に対する圧力損失の上昇幅を抑制することができた。

[0064] そして、サンプルN o. 5（開口面積比：3.0）におけるアッシュ堆積量を70 g/Lまで増加させたところ、70 g/Lのアッシュが堆積したサンプルN o. 5の圧力損失は、45 g/Lのアッシュが堆積したサンプルN o. 1の圧力損失と同等になった。このことから、開口面積比を2.0以上4.0以下とすることによって、圧力損失値が所定の上限值に達するまでに堆積させることのできるアッシュ容量を増大させられることが分かった。

符号の説明

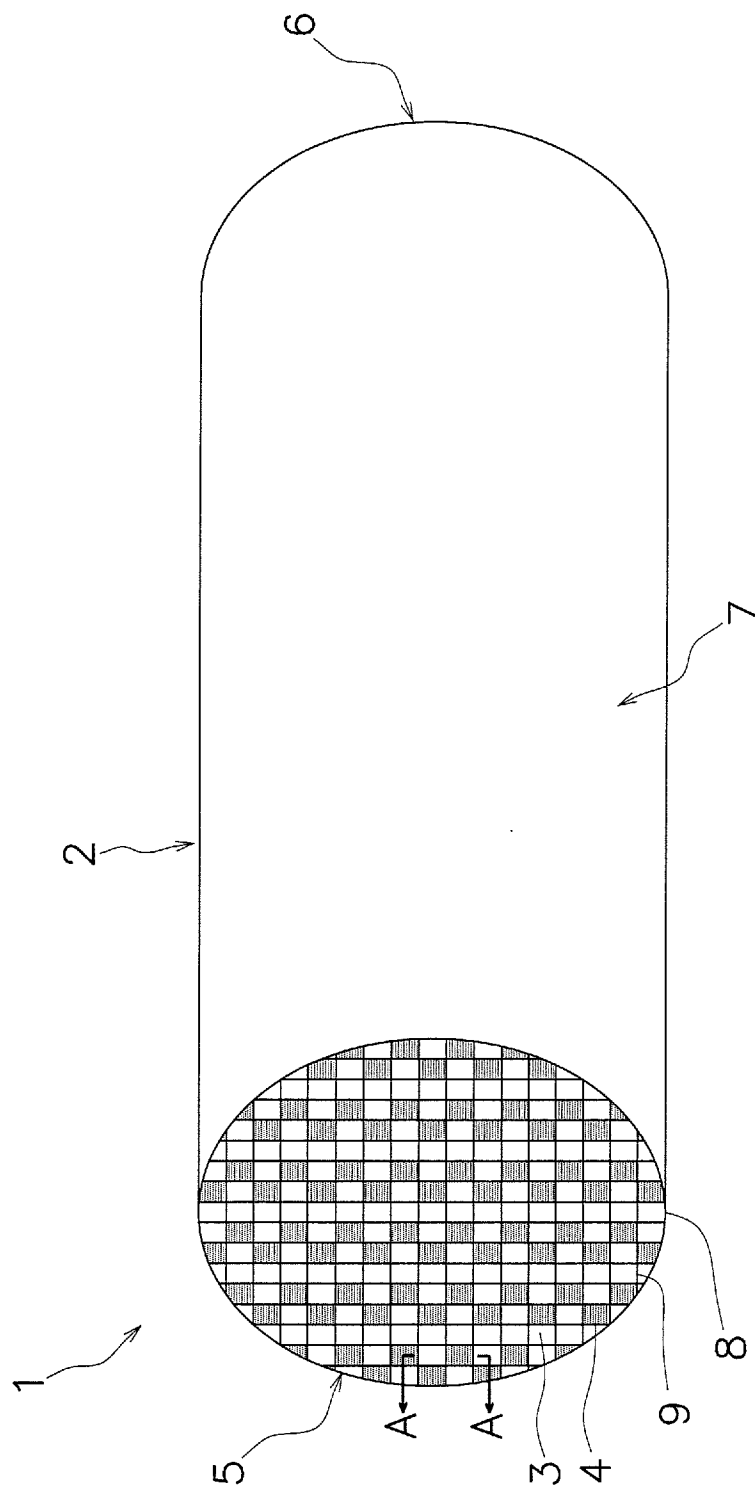
- [0065]
- | | |
|----|----------|
| 1 | ハニカムフィルタ |
| 2 | フィルタ本体 |
| 3 | 入口セル |
| 4 | 出口セル |
| 5 | 第1端面 |
| 6 | 第2端面 |
| 7 | 側面 |
| 8 | 外壁 |
| 9 | 隔壁 |
| 10 | 出口封止部 |
| 11 | 入口封止部 |

M 1 ～ M 1 0 基本行列

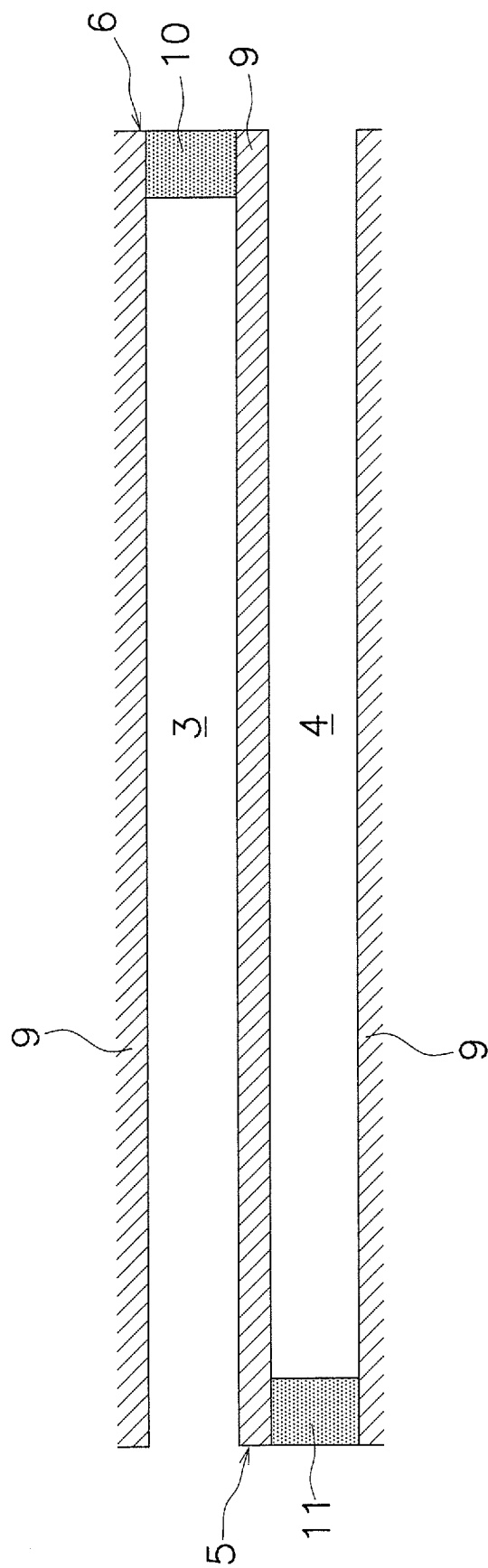
請求の範囲

- [請求項1] 第1端面と、第2端面とを有するフィルタ本体と、
前記第1端面においてそれぞれ開口し、かつ、前記第2端面においてそれぞれ閉口する複数の入口セルと、
前記第1端面においてそれぞれ閉口し、かつ、前記第2端面においてそれぞれ開口する複数の出口セルと、
を備え、
前記複数の入口セルと前記複数の出口セルは、12行12列以上の行列状に配列され、
前記複数の入口セルそれぞれは、隔壁を介して、前記複数の出口セルに含まれる少なくとも1つの出口セルと隣接しており、
前記第2端面における前記複数の出口セルの合計開口面積に対する、前記第1端面における前記複数の入口セルの合計開口面積の開口面積比は1.0より大きい、
ハニカムフィルタ。
- [請求項2] 前記開口面積比は3.0より小さい、
請求項1に記載のハニカムフィルタ。
- [請求項3] 前記開口面積比は、2.0以上4.0以下である、
請求項1に記載のハニカムフィルタ。
- [請求項4] 前記複数の入口セルは、全行に連続して配列された入口セルを含む、
請求項1乃至3のいずれかに記載のハニカムフィルタ。
- [請求項5] 前記複数の入口セルと前記複数の出口セルは、2行3列以上の基本行列の繰り返しパターンで配列されている、
請求項1乃至4のいずれかに記載のハニカムフィルタ。

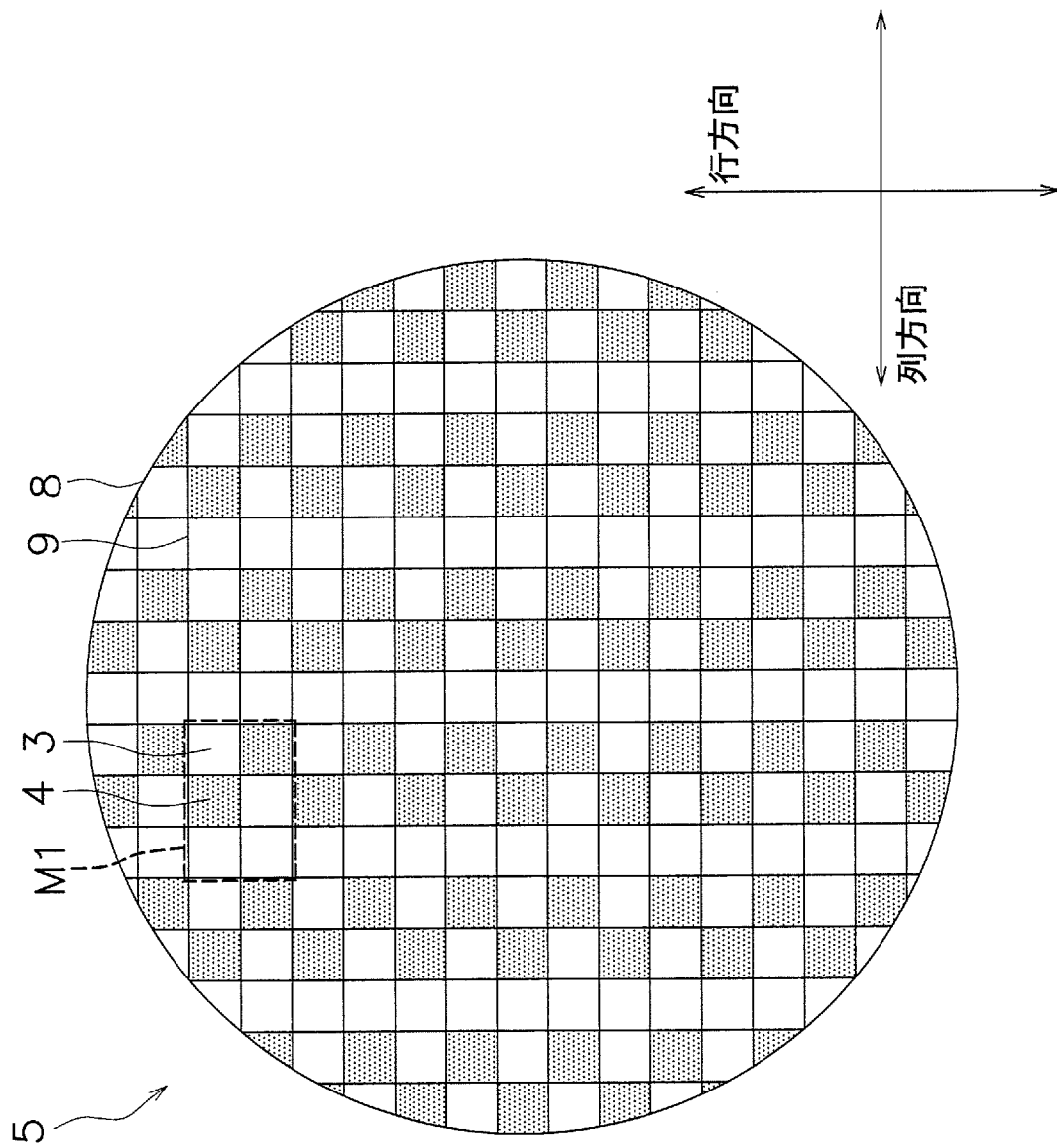
[図1]



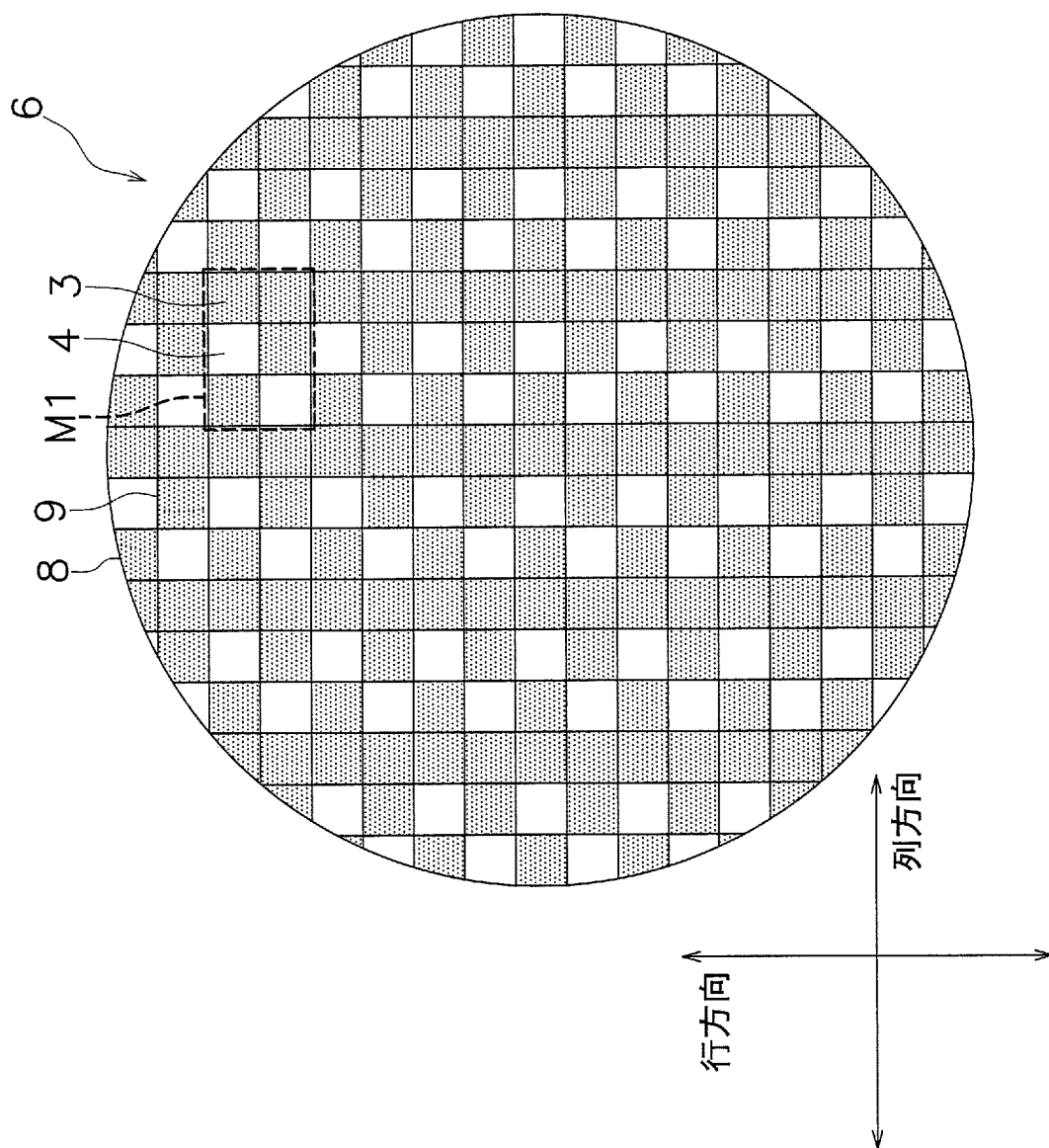
[図2]



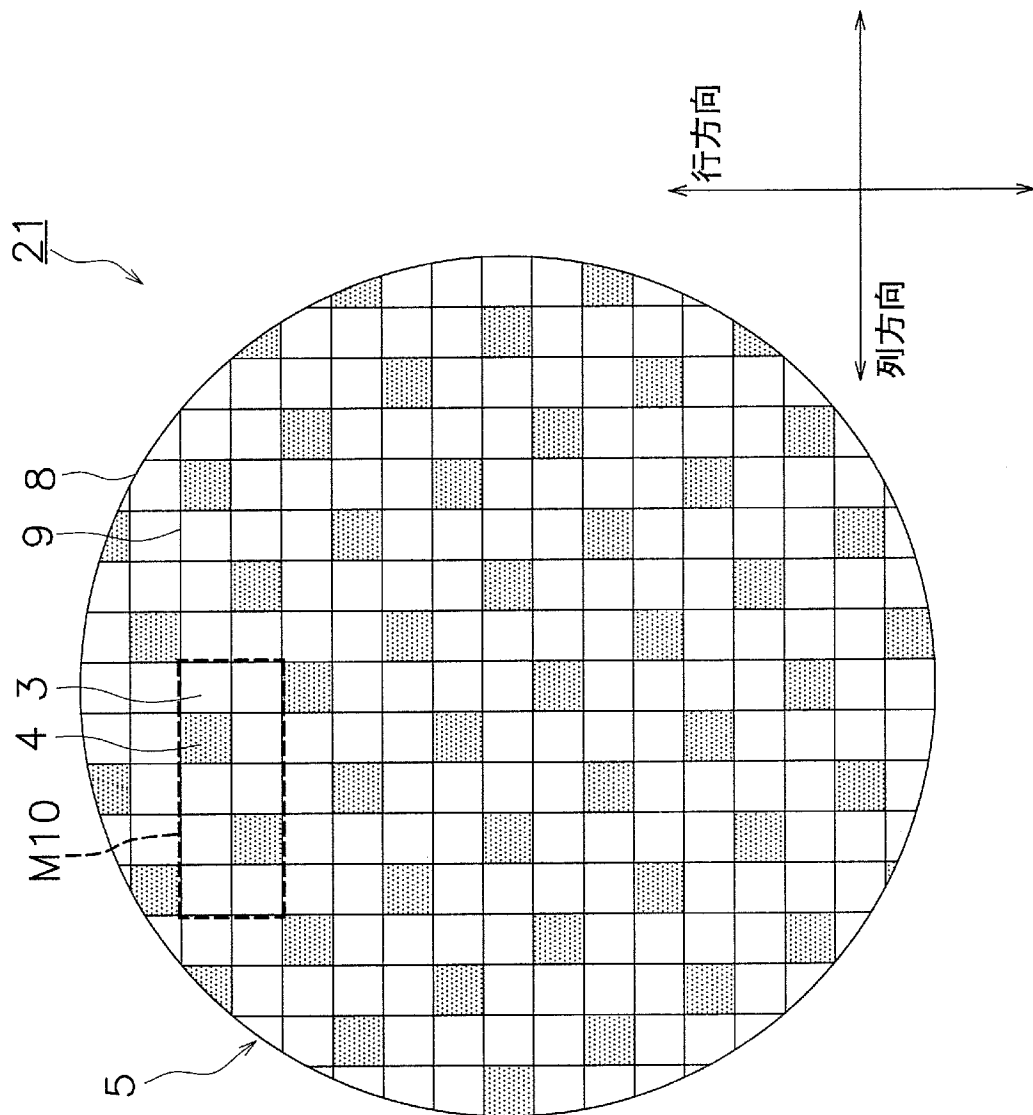
[図3]



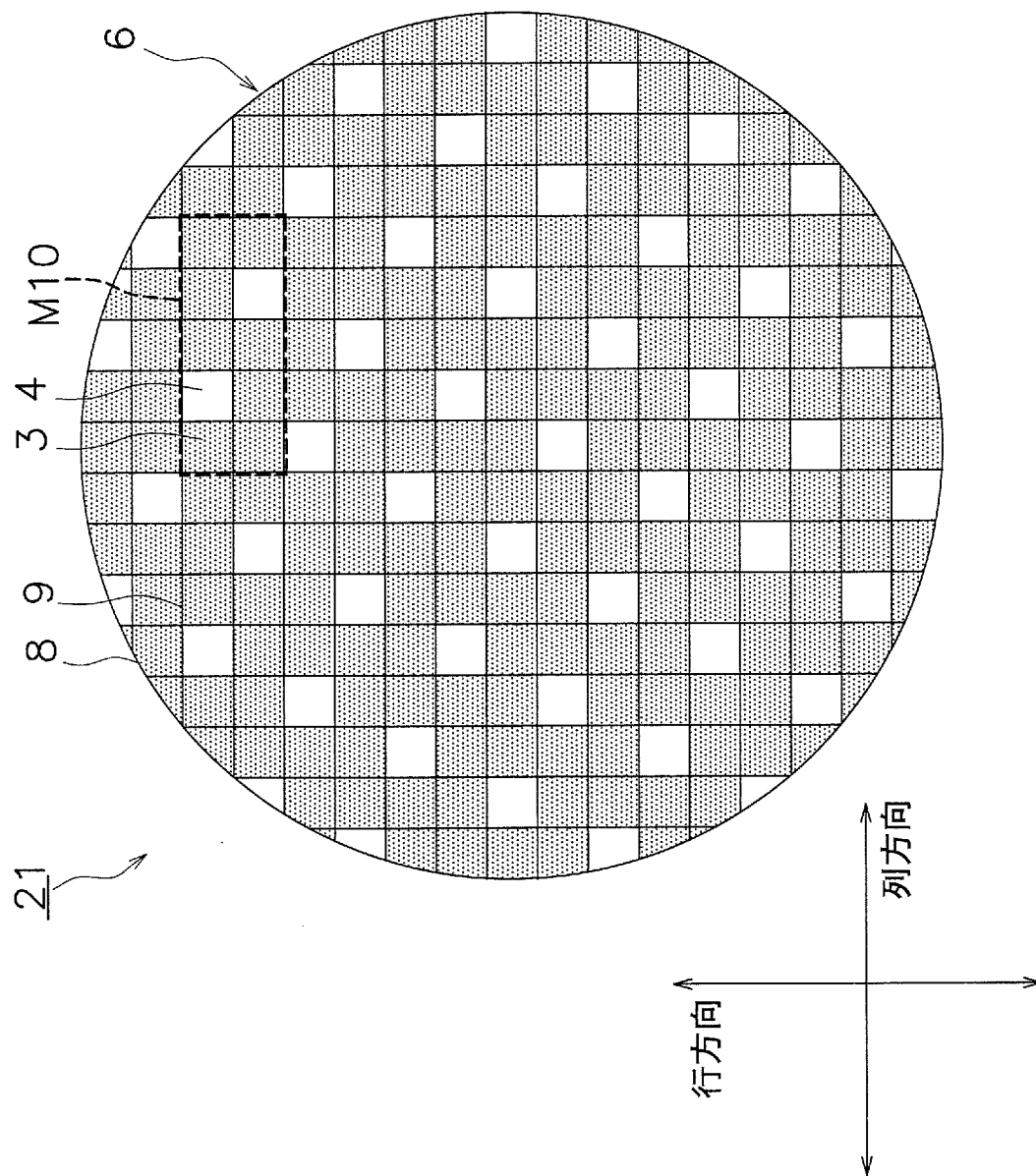
[図4]



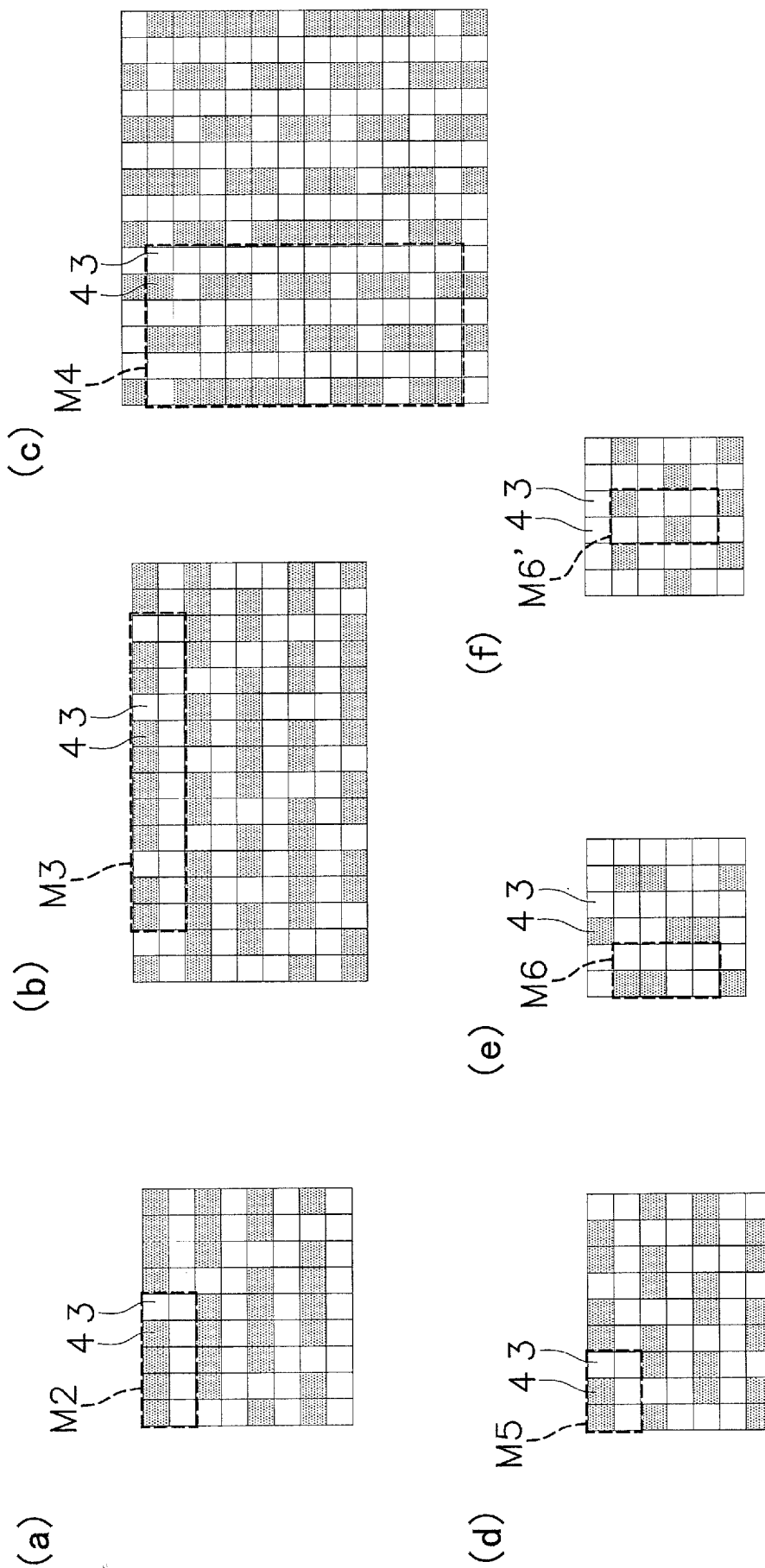
[図5]



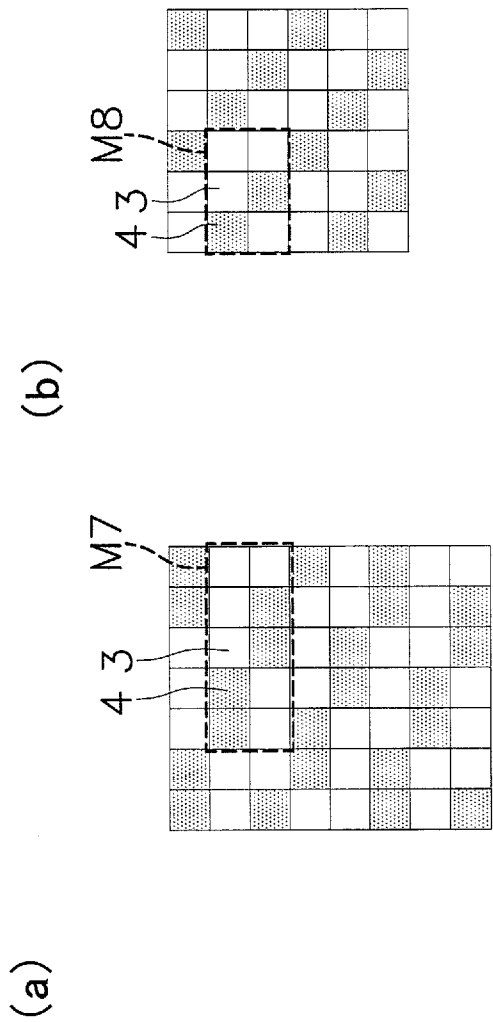
[図6]



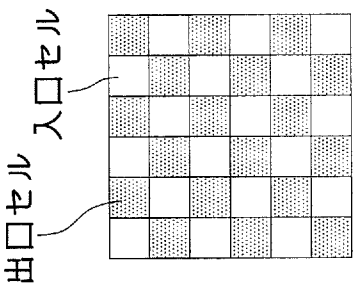
[図7]



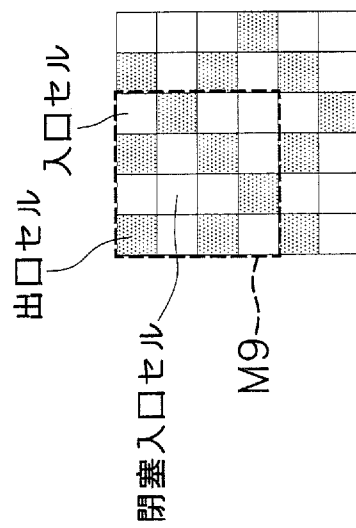
[図8]



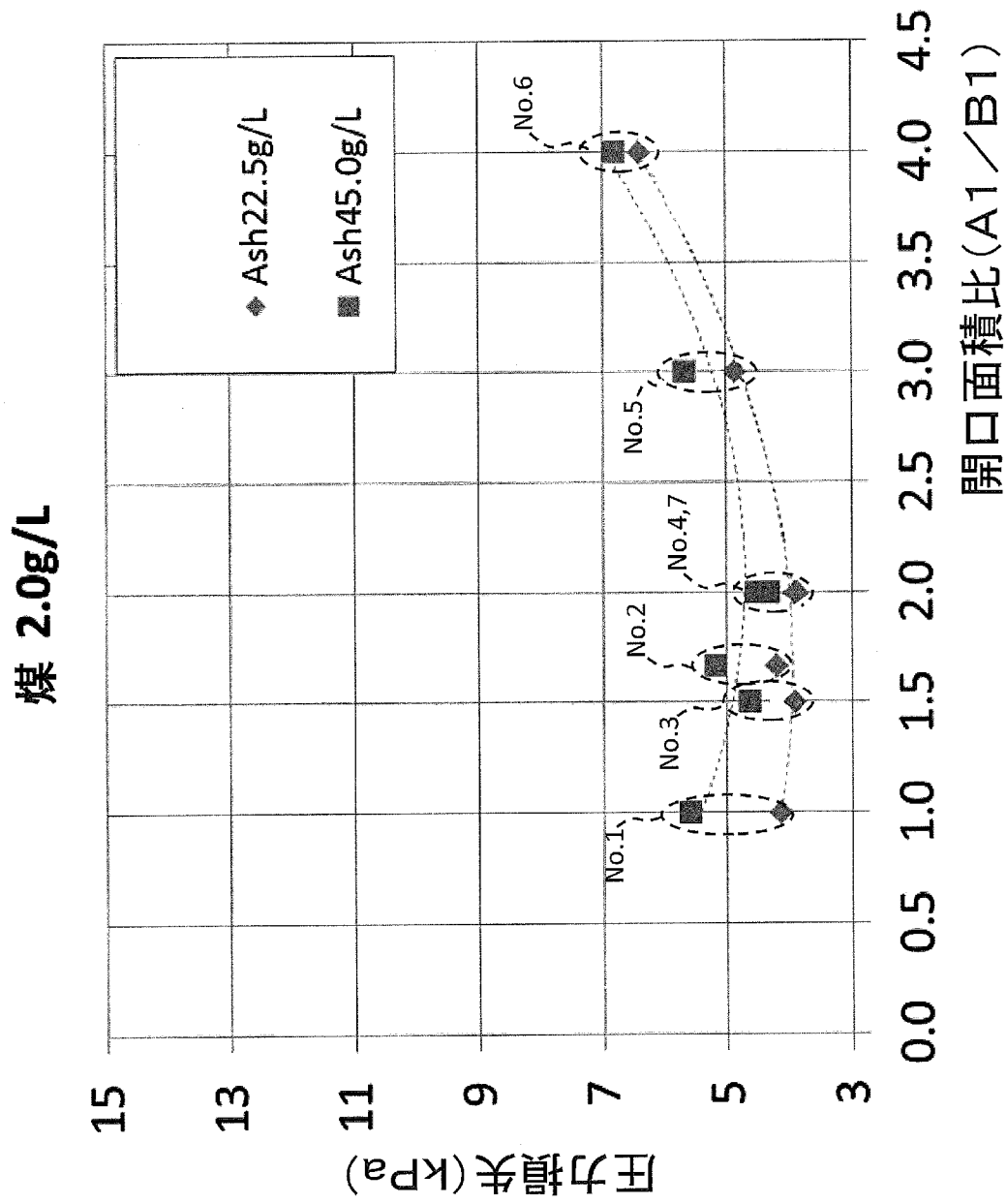
[図9]



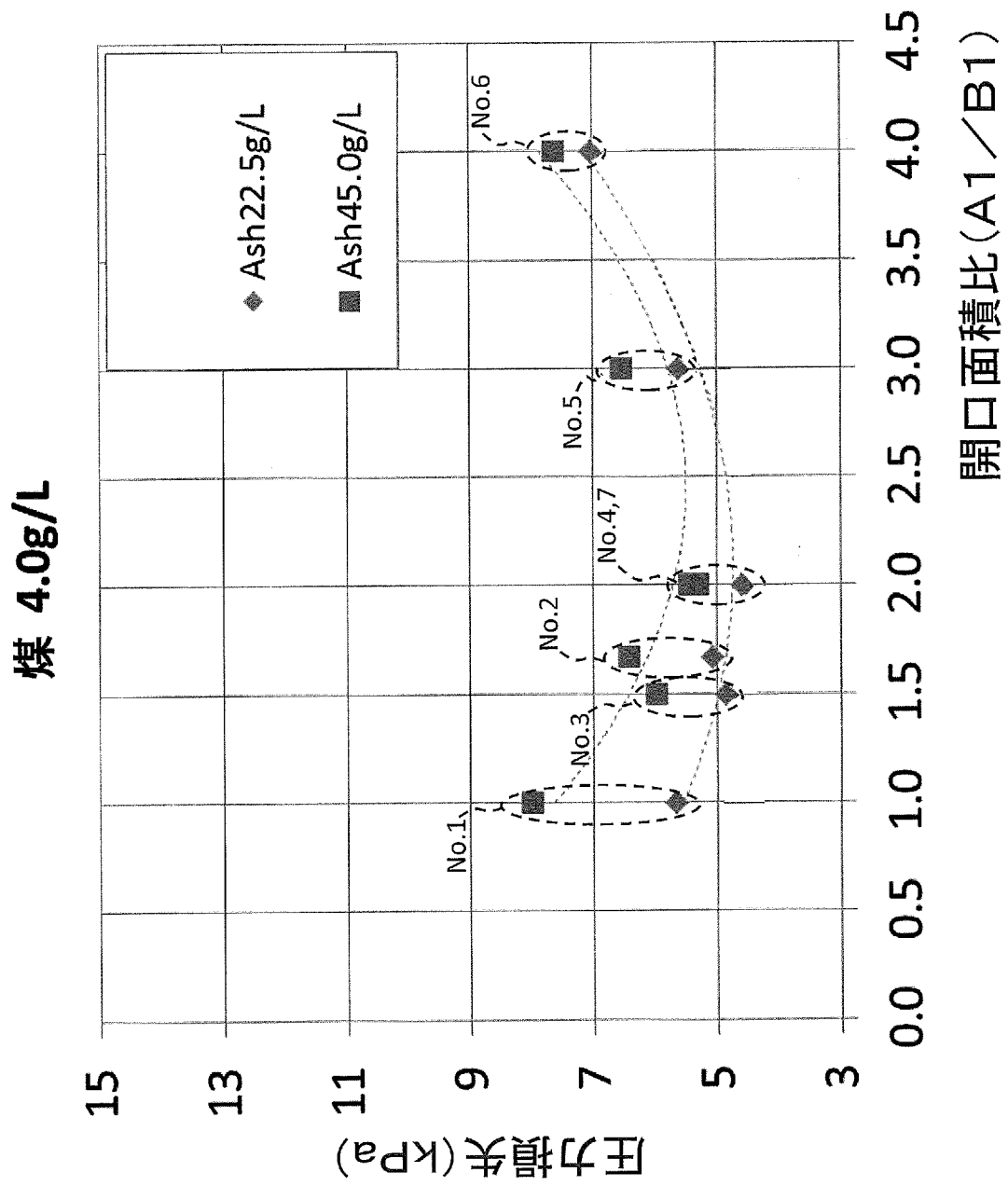
[図10]



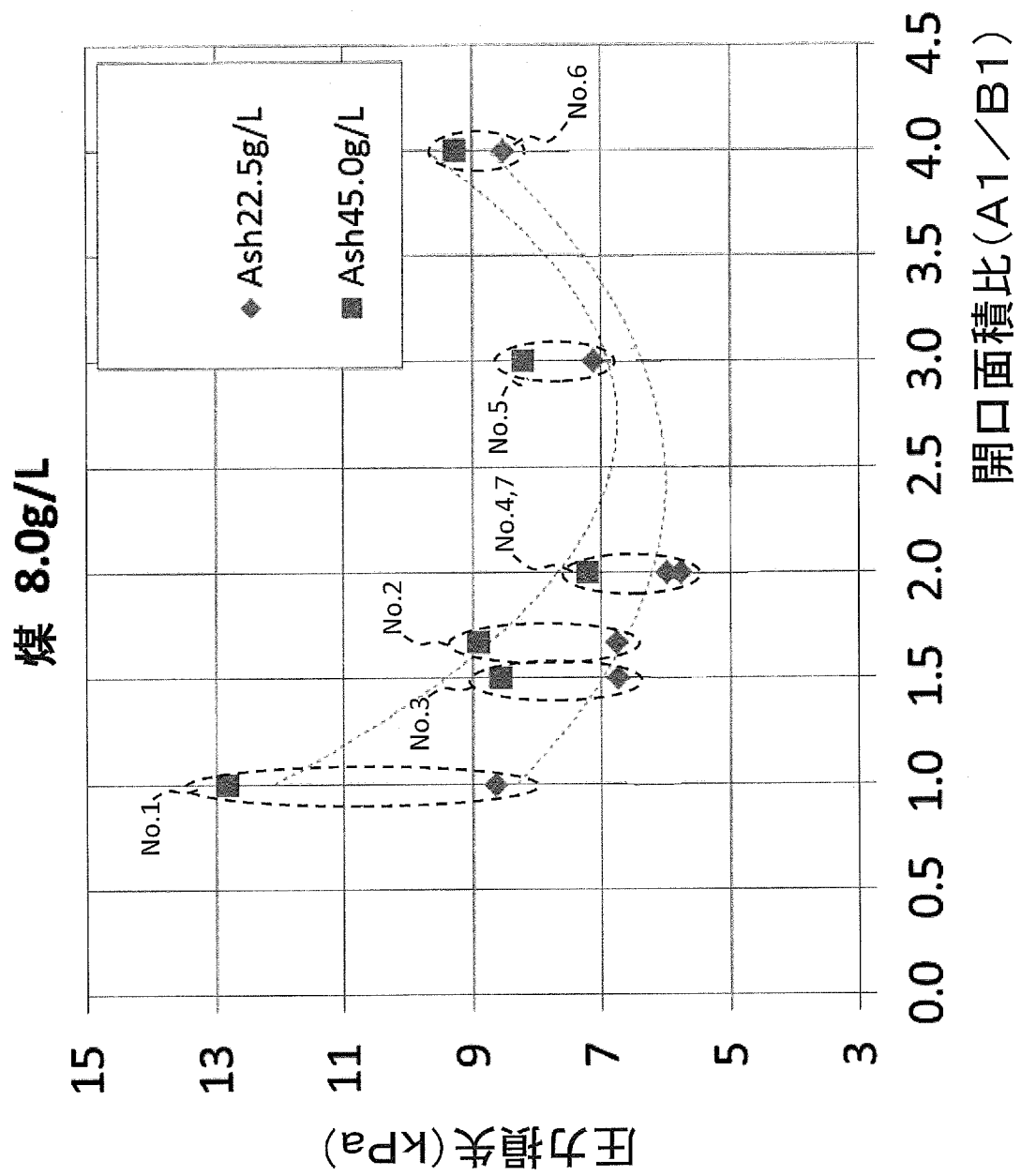
[図11]



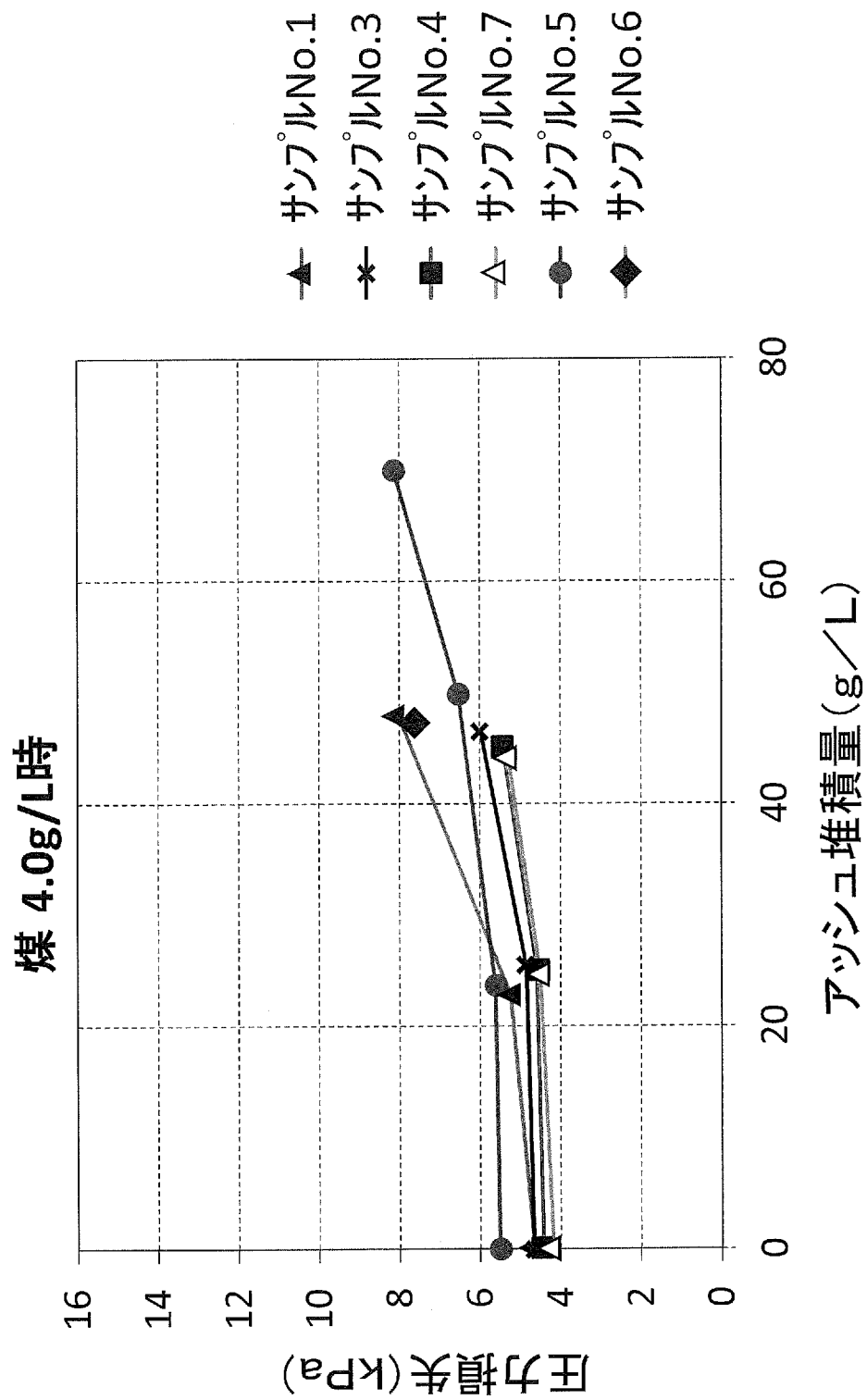
[図12]



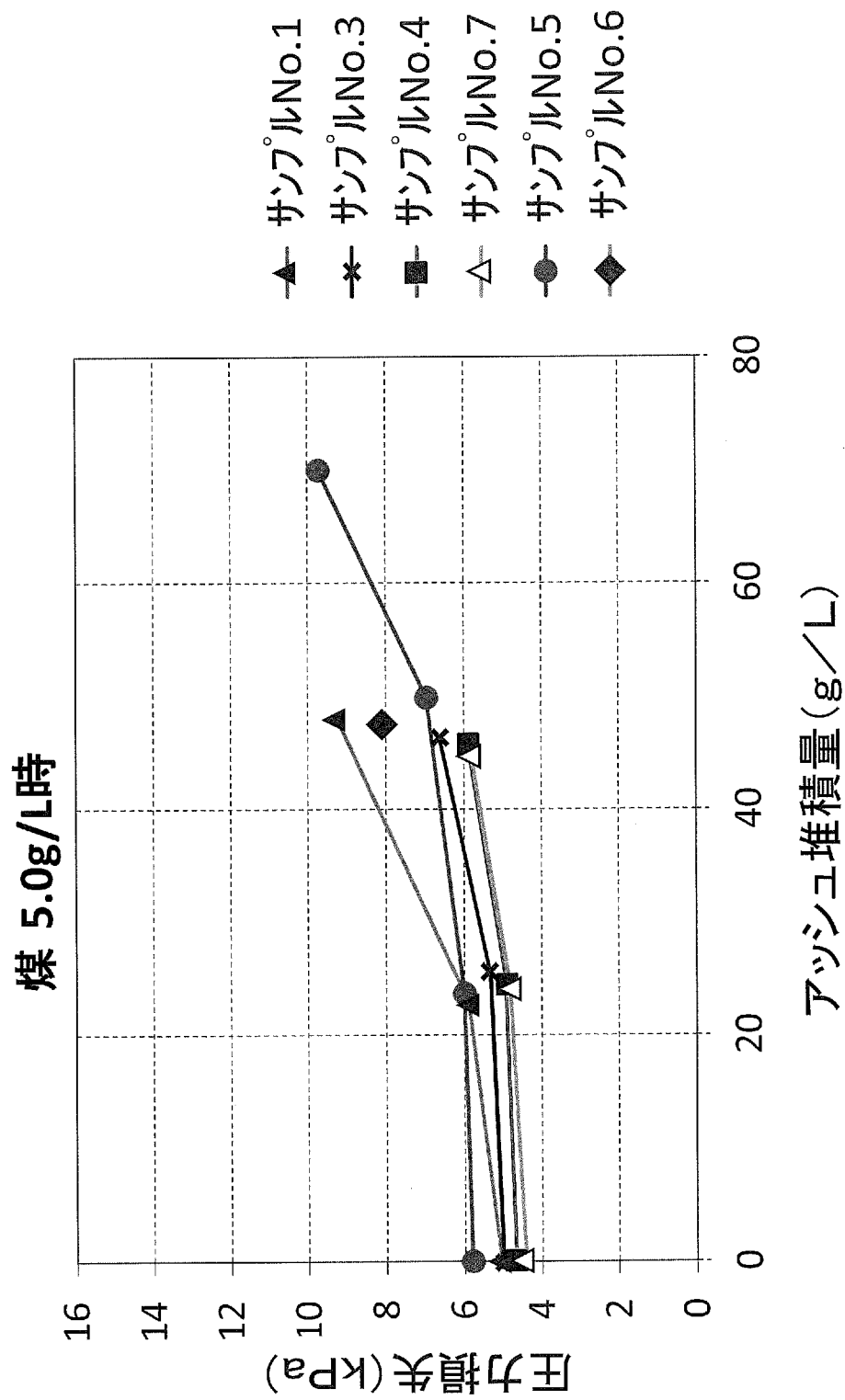
[図13]



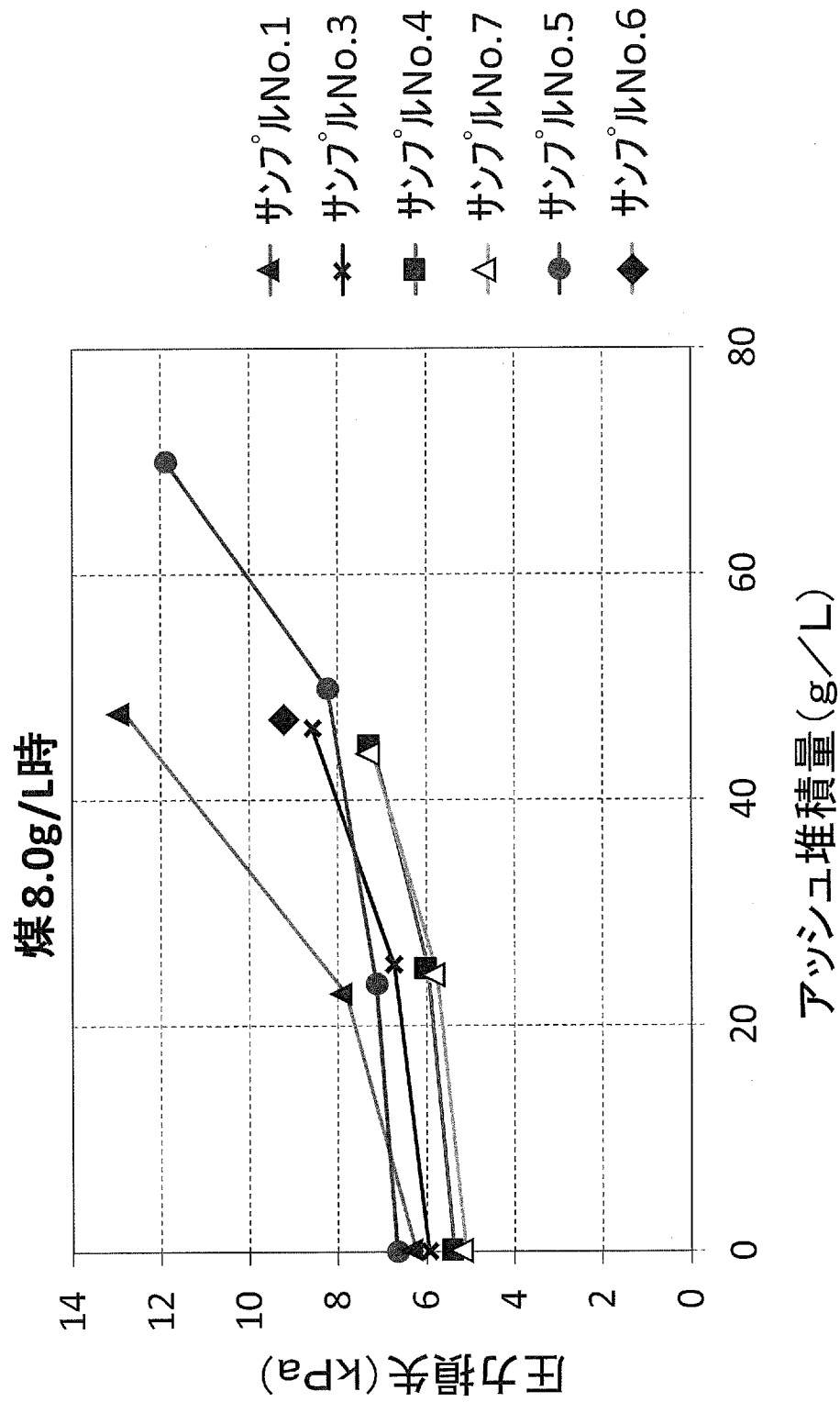
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/058336

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D39/20(2006.01)i, B01D46/00(2006.01)i, F01N3/022(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)

B01D39/20, B01D46/00, F01N3/022

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	WO 2012/132004 A1 (Ibiden Co., Ltd.), 04 October 2012 (04.10.2012), claims; 1st carrying-out mode; examples & US 2012/0251402 A1 & EP 2505248 A1 first embodiment; examples; fig. 1 to 3	1-3, 5
X	JP 2007-519505 A (Corning Inc.), 19 July 2007 (19.07.2007), claims; Best Mode for carrying out the Invention; fig. 2 & US 7247184 B2 & WO 2005/030365 A1 Detailed Description of Preferred Embodiments; fig. 2 & EP 1663447 A1 & CN 101386214 A & AT 468904 T	1-3, 5



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
07 June 2016 (07.06.16)

Date of mailing of the international search report
21 June 2016 (21.06.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/058336

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 60148/1982 (Laid-open No. 162215/1983) (Toyo Kogyo Co., Ltd.), 28 October 1983 (28.10.1983), page 5, 7th line from the bottom to page 10, 6th line from the bottom; fig. 3, 6 & US 4512786 A column 4, line 30 to column 8, line 23; fig. 3, 6	1, 3-5 2
X Y	US 4420316 A (Corning Glass Works), 13 December 1983 (13.12.1983), column 8, line 27 to column 9, line 32; column 10, line 56 to column 12, line 66; claims; fig. 7 to 9 (Family: none)	1-5 2
X Y	US 4417908 A (Corning Glass Works), 29 November 1983 (29.11.1983), column 7, lines 6 to 38; column 11, line 27 to column 12, line 29; claims; fig. 3 to 4, 12 to 13 & JP 58-196820 A & US 4417908 A & EP 89751 A1 & CA 1188233 A	1-5 2
X Y	US 4415344 A (Corning Glass Works), 15 November 1983 (15.11.1983), column 6, line 32 to column 9, line 37; claims; fig. 4 & JP 58-185919 A & EP 89756 A1 & CA 1187422 A	1-5 2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B01D39/20(2006.01)i, B01D46/00(2006.01)i, F01N3/022(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 (I P C))

Int.Cl. B01D39/20, B01D46/00, F01N3/022

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 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2012/132004 A1 (イビデン株式会社) 2012. 10. 04, 請求の範囲、 (第1実施形態)、(実施例) & US 2012/0251402 A1 & EP 2505248 A1、 (First embodiment)、(Examples), Fig.1-3	1-3, 5
X	JP 2007-519505 A (コーニング インコーポレイテッド) 2007. 07. 19, 【特許請求の範囲】、【発明を実施するための最良の形 態】、第2図 & US 7247184 B2 & WO 2005/030365 A1 Detailed Description of Preferred Embodiments, Fig.2 & EP 1663447 A1 & CN 101386214 A & AT 468904 T	1-3, 5

☒ 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

0 7 . 0 6 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 6 . 2 0 1 6

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)

中村 泰三

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 8

4 Q

9 0 4 0

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	日本国実用新案登録出願 57-60148 号(日本国実用新案登録出願公開 58-162215 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 (東洋工業株式会社) 1983.10.28, 5 頁下から 7 行 -10 頁下から 6 行、第 3,6 図 & US 4512786 A column4, line30 - column8, line23, Fig. 3, 6	1, 3-5 2
X Y	US 4420316 A (Corning Glass Works) 1983.12.13, column8, line27 - column9, line32, column10, line56 - column12, line66, claims, Fig. 7-9 (ファミリーなし)	1-5 2
X Y	US 4417908 A (Corning Glass Works) 1983.11.29, column7, lines 6 - 38, column11, line27 - column12, line29, claims, Fig. 3-4, 12-13 & JP 58-196820 A & US 4417908 A & EP 89751 A1 & CA 1188233 A	1-5 2
X Y	US 4415344 A (Corning Glass Works) 1983.11.15, column6, line32 - column9, line37, claims, Fig. 4 & JP 58-185919 A & EP 89756 A1 & CA 1187422 A	1-5 2