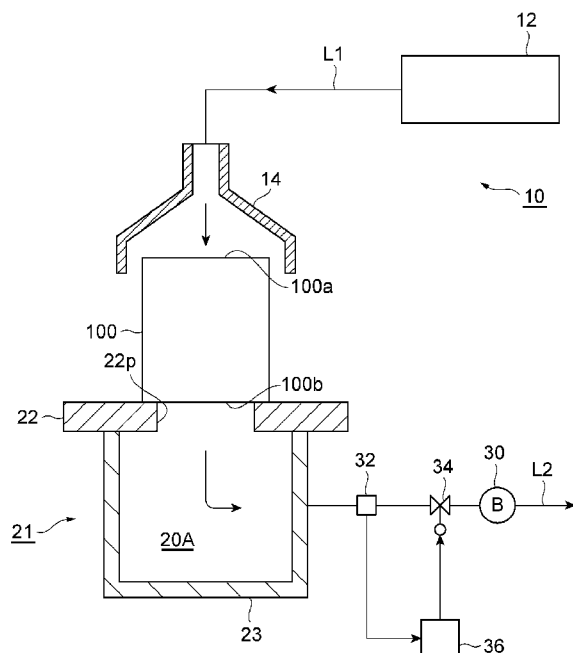


WO 2016/111311 A1

- 「続葉有」





ロツパ (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：ハニカムフィルタの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ハニカムフィルタの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来より、エンジン排ガスのフィルタとして、DPFと呼ばれる多孔質セラミック製のハニカムフィルタが知られている。このようなセラミックフィルタはマイクロクラックを有しており、マイクロクラックの存在により熱膨張率が低く抑えられている。しかしながら、このようなセラミックフィルタに無機触媒を担持させるべく、触媒及び触媒支持剤を含む触媒コート液を塗布すると、マイクロクラック内に触媒及び触媒支持剤が供給されてマイクロクラックが消失するため、マイクロクラックによる熱膨張率の低減効果が減殺される。

[0003] これを解決する手段として、触媒コート液を塗布する前に、セラミックフィルタの表面に分散媒及び有機ポリマー分散質を含有するエマルジョンを塗布し、分散媒をマイクロ波で乾燥させてマイクロクラックを有機ポリマー樹脂で予め埋め、触媒コート液の塗布後に有機ポリマー樹脂を焼成する方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特表2009-513338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、従来の方法では、マイクロ波で分散媒を乾燥させるために時間を要していた。本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、分散媒を効率よく乾燥させることのできるハニカムフィルタの製造方法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

[0006] 本発明に係るハニカムフィルタの製造方法は、分散媒及び有機ポリマー分散質を含有するエマルジョンが含浸されたハニカム構造体の一端に熱風源から熱風を供給する工程、及び、前記ハニカム構造体の他端からガスを吸引する工程を備える。

前記ハニカム構造体は、前記一端で開口され前記他端で閉じられた複数の第1流路、前記一端で閉じられ前記他端で開口された複数の第2流路、及び、互いに隣接する前記第1流路及び前記第2流路をそれぞれ隔てる多孔質隔壁を備える。

前記吸引する工程では、前記一端に供給された熱風が、前記第1流路、前記多孔質隔壁、及び、前記第2流路の順に通過し、前記他端から吸引するガスの流量が、前記熱風源から供給される熱風の流量を超えないように、前記他端から吸引するガスの流量が制御される。

[0007] 熱風の通過によりハニカム構造体に含浸したエマルジョンの分散媒が乾燥するにつれて、ハニカムフィルタの圧力損失が減少するため、ハニカムフィルタの他端から吸引されるガスの流量が増えていく。本発明によれば、熱風源から供給される熱風の流量を超えないように、他端から吸引するガスの量が制御される。したがって、熱風以外のガスがハニカムフィルタに引き込まれることが抑制され、効率よく短時間で液体の乾燥が可能となる。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、分散媒を効率よく乾燥させることのできるハニカムフィルタの製造方法が提供される。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、実施形態に係るハニカム構造体100の軸を含む断面図である。

[図2]図2は、焼成工程を示す概略構成図である。

[図3]図3は、熱風及び吸引ガスの流量の時間変化の概念図である。

[図4]図4の(a)は、実施例1及び比較例1におけるフィルタの4点の温度

の経時変化を示すグラフであり、図４の（ｂ）はフィルタの４点の位置を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 図面を参照して、本発明の実施形態に係るハニカムフィルタの製造方法を説明する。

まず、図１に示す多孔質のセラミック製のハニカム構造体１００を準備する。ハニカム構造体１００は、柱形状を有し、入口端（一端）１００ａ及び出口端（他端）１００ｂを有する。

[0011] ハニカム構造体１００は多孔質隔壁１２０及び封口部１３０を有し、多孔質隔壁１２０は、複数の入口流路（複数の第１流路）１１０ａ及び複数の出口流路（複数の第２流路）１１０ｂを有する。入口流路１１０ａ及び出口流路１１０ｂの断面形状は、例えば、円形、楕円形、四角形、六角形、八角形であることができる。多孔質隔壁１２０は、互いに隣接する入口流路１１０ａ及び出口流路１１０ｂをそれぞれ隔てる。

[0012] 入口流路１１０ａは、入口端１００ａにおいて開口し、出口端１００ｂにおいて封口されている。また、出口流路１１０ｂは、出口端１００ｂにおいて開口し、入口端１００ａにおいて閉じられている。なお、図１では、入口流路１１０ａ及び出口流路１１０ｂは、プラグ状の封口部１３０により閉じられているが、ハニカム構造体１００の壁を變形することによって閉じられることもできる。

[0013] セラミックの例は、チタン酸アルミニウム系セラミック、炭化ケイ素系セラミック、コーージェライト系セラミックである。

[0014] なかでも、セラミックは、チタン酸アルミニウム系セラミックであることが好ましい。チタン酸アルミニウム系セラミックは、マグネシウムやケイ素などを含むことができる。セラミックは、原料由来の微量成分又は製造工程において不可避免的に含まれる微量成分を含有し得る。

[0015] 下塗り前のハニカム構造体の気孔率は、５０～７５％であることができる。圧損性能の保持および触媒活性の向上させる上で、気孔率は５５～７０％

であることが好ましく、55～65%であることがより好ましい。気孔率が75%を超えるとハニカムフィルタの強度が低下する場合がある。

[0016] セル密度は、例えば、 $35 \sim 80 \text{ cell/cm}^2$ とすることができる。

[0017] このようなハニカム構造体は、例えば、セラミック原料と、有機バインダと、造孔剤と、溶媒と、必要に応じて添加される添加物を混合し、成形し、焼成、焼結させ、その後、封口することにより得ることができる。

[0018] ハニカム構造体100の各流路、あるいは、細孔の表面にはマイクロクラックが存在する。マイクロクラックの存在により、ハニカム構造体の熱膨張係数は低くなる。マイクロクラックの幅は、 $0.1 \sim 2 \mu\text{m}$ であり、平均で $0.5 \mu\text{m}$ と考えられている。なお、表面とは、入口流路110a及び出口流路110bの表面、及び、多孔質隔壁120の空孔の表面を意味することができる。

[0019] 続いて、ハニカム構造体100に、下塗り剤を塗布する。塗布された下塗り剤は、マイクロクラックを有するハニカム構造体の表面を被覆する。

[0020] 下塗り剤は、分散媒（液体）と、この分散媒中に分散された分散質としての有機ポリマー分散質とを含むエマルジョンである。下塗り剤は、いわゆる、エマルジョン系接着剤、あるいは、ラテックス系接着剤であることができる。

[0021] 液体の例は、水、ヘキサン、アセトン、クロロホルムである。

[0022] 有機ポリマー分散質の平均径は、例えば、 $0.1 \sim 0.8 \mu\text{m}$ とすることができる。有機ポリマー分散質の平均径は、レーザ回折式粒度分布測定装置で測定した体積基準の粒度分布におけるD50とすることができる。

[0023] 有機ポリマー分散質の例は、ゴムである。ゴムの例は、スチレンブタジエンゴム（SBR）、ブタジエンゴム（BR）、イソプレングム（IR）、クロロプレングム（CR）、ニトリルゴム（NBR）、ブチルゴム（IIR）、エチレンプロピレングム（EPDM）、天然ゴム（NR）等である。

[0024] また、有機ポリマー分散質は、ゴム以外の有機ポリマー、例えば、アクリル樹脂（アクリル酸エステル又はメタクリル酸エステルのポリマー）、エチ

レン酢酸ビニル共重合体樹脂であることもできる。

[0025] 有機ポリマーの末端部を、特定の官能基で置換して、特定の物質（モノマー等）と反応することを可能とする変性体とすることもでき、これにより下塗り剤の物性を調整できる。

[0026] 変性体としては、エポキシ変性体、カルボキシル変性体、イソシアネート変性体、水素変性体等が挙げられる。また、上記の変性はグラフト変性体であってもよい。エマルジョン中の有機ポリマー分散質のゼータ電位を負に安定させることができ、製造も容易であることからカルボキシル変性体が好ましく用いられる。

[0027] 下塗り剤のpHは5～9とすることができる。

[0028] 下塗り剤は、乳化剤（界面活性剤）等の添加剤を含むこともできる。乳化剤の例は、アニオン性界面活性剤、ノニオン性界面活性剤、カチオン性界面活性剤、両性界面活性剤。分散安定剤である。などが挙げられ、エマルジョンのゼータ電位を負とする観点から、負の電荷を帯びているアニオン性界面活性剤が好ましい。

[0029] アニオン性界面活性剤の例は、ロジン酸カリウム、ロジン酸ナトリウム等のロジン酸塩；オレイン酸カリウム、ラウリン酸カリウム、ラウリン酸ナトリウム、ステアリン酸ナトリウム、ステアリン酸カリウム等の脂肪酸塩；ラウリル硫酸ナトリウム等の脂肪族アルコールの硫酸エステル塩；ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム等のアルキルアリルスルホン酸塩；ラウリルリン酸、ラウリルリン酸ナトリウム、ラウリルリン酸カリウム等のリン酸エステルである。乳化剤を組み合わせることもできる。

[0030] 下塗り剤のハニカム構造体への塗布方法の例は、ディップ法、刷毛塗り法、エアスプレー法、ローラー塗り法等である。下塗り剤の塗布量は、有機ポリマー分散質の塗布量がハニカム構造体100の見かけの単位体積1Lあたり1～20gとなるように調節することができる。有機ポリマー分散質の塗布量の調整は、下塗り剤中の有機ポリマー分散質の濃度、下塗り剤の粘度の調整等により容易に行える。塗布量の確認は、塗布及び乾燥後のハニカム構

造体の質量と、塗布前のハニカム構造体の質量を測定することにより容易に行える。

[0031] 続いて、下塗り液を乾燥させて液体を除去する。これにより、有機ポリマー分散質同士が凝集／融着しマイクロクラックが有機ポリマーにより充填される。

[0032] 特に、本実施形態では、図2に示す装置を用いて、ハニカム構造体100の分散媒の乾燥を行う。

[0033] この装置は、熱風供給部10、及び、ガス吸引部20を備える。

熱風供給部10は、熱風源12、ラインL1、及び、拡張パイプ14を有する。

[0034] 熱風源12は、燃料の燃焼により得る熱風をラインL1に供給する。熱風源12は、一定の流量の熱風をラインL1に供給する。熱風の温度は、例えば、70～180℃とすることができる。熱風の流量は、0℃、1気圧に換算して、ハニカム構造体1個あたり1.0～10m³/minとすることができる。拡張パイプ14は、ラインL1よりもパイプの径を拡張してハニカム構造体100の入口端100aの端面と同等の径にし、熱風を効率よく端面に当てる。

[0035] ガス吸引部20は、チャンバ21、ラインL2、ブロア30、流量計32、バルブ34、及び、コントローラ36を備える。

[0036] チャンバ21は、天板22、及び、天板22の下にチャンバ空間20Aを形成する壁23を有する。天板22は、貫通孔22pを有する。貫通孔22pの径は、ハニカム構造体100の径よりもやや小さい。壁23及び天板22により形成されるチャンバ空間20Aには、ラインL2が接続されている。ラインL2には、ブロア30、バルブ34、及び、流量計32が設けられている。コントローラ36は、流量計32の流量に基づいて、ブロア30が吸引するガスの流量が、熱風源12が供給する熱風の流量を超えないように、ラインL2に設けられたバルブ34の開閉を制御する。

[0037] ここでは、比較対象となる熱風の流量及びガスの流量は、それぞれ、標準

状態（0℃、1気圧）の値である。

[0038] つづいて、この装置を使用した乾燥方法を示す。

まず、下塗り液が浸漬されたハニカム構造体100を入口端100aが上向き、出口端100bが下向きとなるように、チャンバ21の天板22上に載置する。ここでは、ハニカム構造体100の出口端100bの周辺部が、天板22における貫通孔22pまわりの縁に接触するように、ハニカム構造体100を載置する。

[0039] 続いて、熱風源12から、ラインL1及び拵径パイプ14を通して一定流量の熱風をハニカム構造体の入口端100aに供給する。この熱風の供給を続けながら、ブロア30を駆動して、チャンバ空間20A内のガスを排気する。これにより、熱風は、入口流路110a、多孔質隔壁120、及び、出口流路110bの順で流れる（図1の矢印G参照）。ガスが流通することにより、多孔質隔壁120に含浸した下塗り液の分散媒の乾燥が進む。ハニカム構造体100をガスが通過するときの圧力損失は、分散媒の乾燥が進むにつれて小さくなる。したがって、ハニカム構造体の圧力損失は、乾燥開始時点で最大であり乾燥終了時点で最小となる。バルブ34の開度が一定の場合、乾燥開始時点での吸引ガスの流量が最小となり、乾燥終了時点での吸引ガスの流量は最大となる。本実施形態では、コントローラ36が、乾燥が進んで圧力損失が低下しても、吸引ガスの流量が熱風源12による熱風の供給量を超えないようにバルブ34を制御し、この状態が維持されて分散媒が乾燥する。図3に、ガスの流量の時間変化の概念図を示す。線aは熱風の供給流量を示し、線b-b2はバルブを全開に維持した場合の吸引ガスの流量を示し、線b-b1は、吸引ガスの流量が熱風の供給量を超えないようにバルブの開度を制御した場合の吸引ガスの流量を示す。線b-b1において、時刻t1において、バルブの開度の制御を開始している。

[0040] 本実施形態によれば、吸引ガスの流量が熱風源12による熱風の供給量を超えないように吸引ガスの流量が制御されることにより、乾燥の全行程に渡って、熱風以外のガスがハニカム構造体100に引き込まれることが抑制さ

れ、効率よく短時間で分散媒の乾燥が可能となる。乾燥工程の後半において、吸引ガスの流量が熱風の供給量を超えると熱風以外のガスがハニカム構造体 100 に引き込まれ、ガスの温度が下がって乾燥効率が低下する。

[0041] また、乾燥工程の途中でバルブ 34 を閉めることによって、吸引ガスの流量が熱風の供給量を超えないように吸引ガスの量を制御しているので、圧力損失の高い乾燥工程初期の吸引ガスの量を高くすることができ、より一層乾燥時間の短期化を図ることができる。

[0042] さらに、熱風を強制的に多孔質隔壁を通して流しているので、強制通風しない乾燥方法に比べてより一層乾燥時間の短縮が可能である。また、本実施形態によれば、有機ポリマーによるマイクロクラックの充填率の均一性を高めることができる場合もある。

[0043] 続いて、上記ハニカム構造体 100 に対して、触媒を担持する。担持方法の例は、まず、ハニカム構造体 100 の表面に触媒支持剤を形成し、その後、触媒支持剤上に触媒を担持させる方法である。また、触媒が支持された触媒支持材をハニカム構造体 100 の表面に担持しても良い。さらに、触媒支持剤を形成させずに、直接ハニカム構造体に触媒 304 を担持しても良い。

[0044] 触媒支持剤の例は、アルミナ、シリカ、マグネシア、チタニア、ジルコニア、セリア、 La_2O_3 、 BaO 、ゼオライト等の酸化物、あるいは、これらの内の 1 種以上を含む複合酸化物である。触媒支持剤は、上記の酸化物の粒子及び液体を含むスラリーをハニカム構造体 100 に塗布し、液体を乾燥させ、必要に応じて熱処理することにより形成できる。

[0045] 上記スラリー中の酸化物の粒子は、予め触媒を担持していても良い。触媒の例は、Pt、Pd、Rh、銀、バナジウム、クロム、マンガン、鉄、コバルト、ニッケル、銅からなる群より選択される少なくとも 1 つの金属元素、又は、ゼオライト触媒の粒子である。上記酸化物の粒子がこれらの触媒を担持していない場合には、触媒支持材の担持後に、触媒支持剤に対して、触媒を担持させることができる。触媒の担持方法の例は、触媒及び液体を含むスラリーを塗布し、液体を乾燥させ、必要に応じて熱処理すればよい。

[0046] これにより、ハニカム構造体 100 の表面に、触媒支持剤及び触媒を含む触媒層が付与される。

[0047] 続いて、このハニカム構造体 100 を、大気中等の酸化雰囲気中で 400℃以上で行うことにより、マイクロクラック内に充填された有機ポリマー部を焼失させ、マイクロクラック内を空隙の状態に戻す。このようにして、触媒層を担持しつつ、マイクロクラックの容積も維持されたハニカムフィルタが完成する。なお、触媒を担持する工程での熱処理が、有機ポリマーを焼失させる熱処理を兼ねることもできる。

以上のようにして、ハニカムフィルタを製造することができる。

[0048] 本発明は上記実施形態に限定されず様々な変形態様が可能である。

例えば、上記実施形態では、コントローラ 36 により自動的に流量を制御しているが、人が流量を確認して適宜バルブ 34 を調節しても良い。

[0049] また、上記実施形態では、乾燥工程の途中でバルブ 34 を閉じることにより、吸引するガスの流量が熱風源から供給される熱風の流量を超えないように、吸引ガスの流量を制御しているが、バルブ 34 を制御せず、図 3 の線 c のように、吸引ガスの流量が最大になる乾燥終了時点での吸引ガスの流量が、熱風の供給流量を超えないように、予め、吸引ガスの流量を低めに設定することによっても、実施は可能である。

[0050] 熱風源も燃料の燃焼により得る熱風でなく、例えば、電気ヒータにより得る熱風を供給するものでも良い。

[0051] また、上記実施形態では、入口端 100a を上面として天板 22 上に載置しているが、出口端 100b を上面として天板 22 上に載置しても良い。

[0052] さらに、熱風供給部及びガス吸引部の形態も、上記実施形態に限定されないことは言うまでもない。

[0053] また、ハニカムフィルタの外形形状、流路の断面形状、流路の配置についても特段の限定はない。

実施例

[0054] (実施例 1)

チタン酸アルミニウム製のハニカム構造体を用意した。各流路の断面は六角形であり、セル密度は380cps iであった。外径は163.3mmであり、高さは140.4mmであった。

下塗り剤としてカルボキシ変性スチレンブタジエンゴムラテックス（水系エマルジョン）を用意し、水で希釈した後に、ディップ法によりハニカム構造体100に塗布した。塗布時に、ハニカム構造体100の端面を吸引することにより過剰な下塗り剤を除去した。

その後、図2に示す方法で乾燥を行った。ここでは、熱風供給源から110℃の熱風を5.7m³/minの量で一端に供給する一方、他端からブローでガスを吸引し、コントローラ36によるバルブ34の制御により、吸引ガスの流量が熱風の供給量と略同じになるように制御した。

[0055] （比較例1）

コントローラ36によるバルブ34の制御をせず、バルブ34を開放したまま乾燥を行う以外は、実施例1と同様とした。乾燥終了時点では吸引ガスの流量は、熱風の供給流量の約5.9倍に達した。

[0056] （評価）

ハニカム構造体100内に設けた熱電対の温度の経時変化を図4の（a）に示す。ここで、実線は実施例1の結果を示し、点線は比較例1の結果を示す。また、熱電対の設置場所について表1及び図4の（b）に示す。

[表1]

場所	乾燥に要した時間			
	(a) 入口端(上面)の中央	(b) 高さが1/2及び半径が1/2	(c) 高さが1/2で外周近傍	(d) 出口端(底面近傍)で外周近傍
実施例1	7.5min	8min	10min	14min
比較例1	10min	13.5min	23min	33min

実施例1は、比較例1に比較して乾燥に要する時間が短縮された。

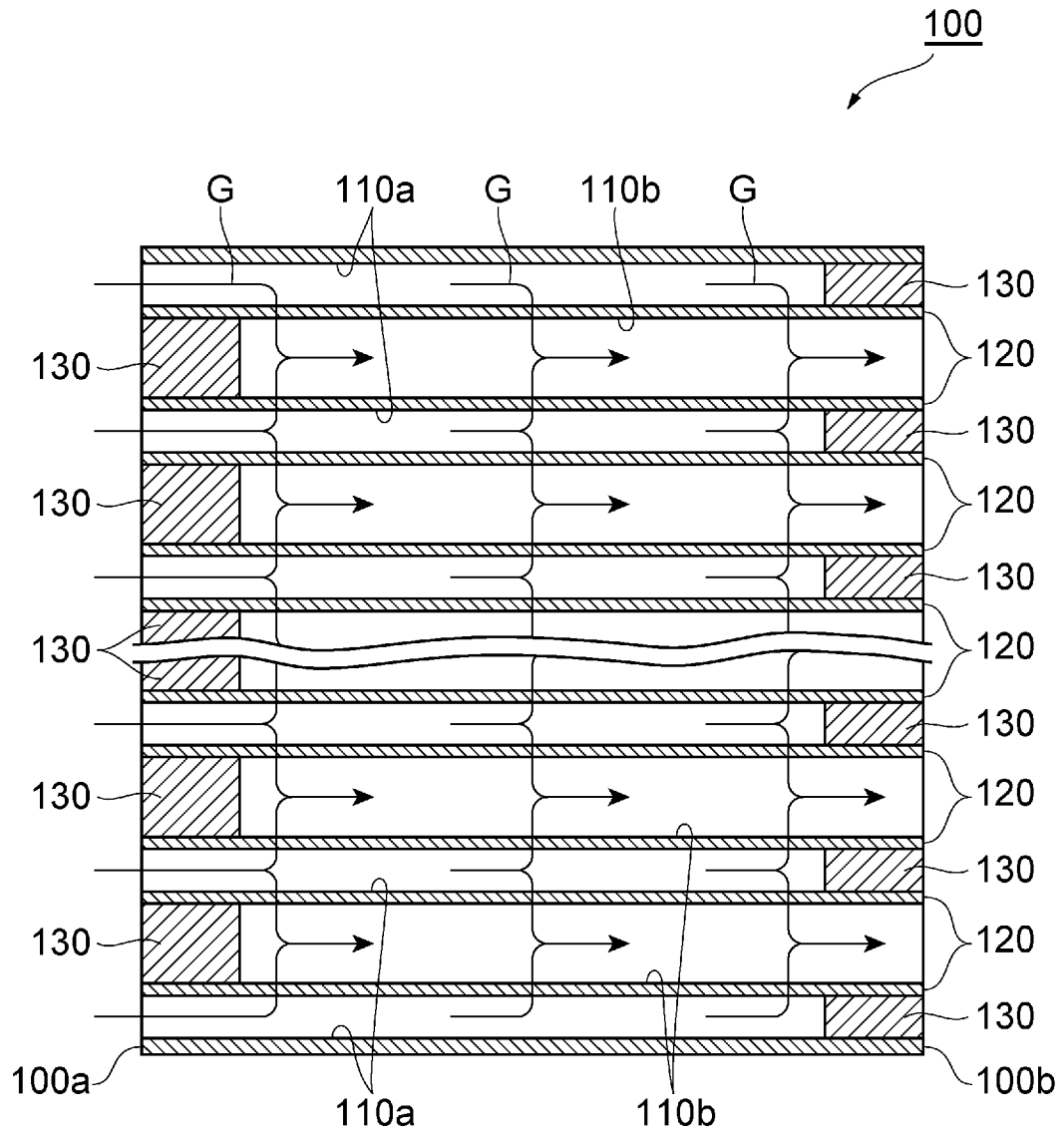
符号の説明

[0057] 100a…入口端（一端）、100b…出口端（他端）、110a…入口流路（第1流路）、110b…出口流路（第2流路）、120…多孔質隔壁、12…熱風源。

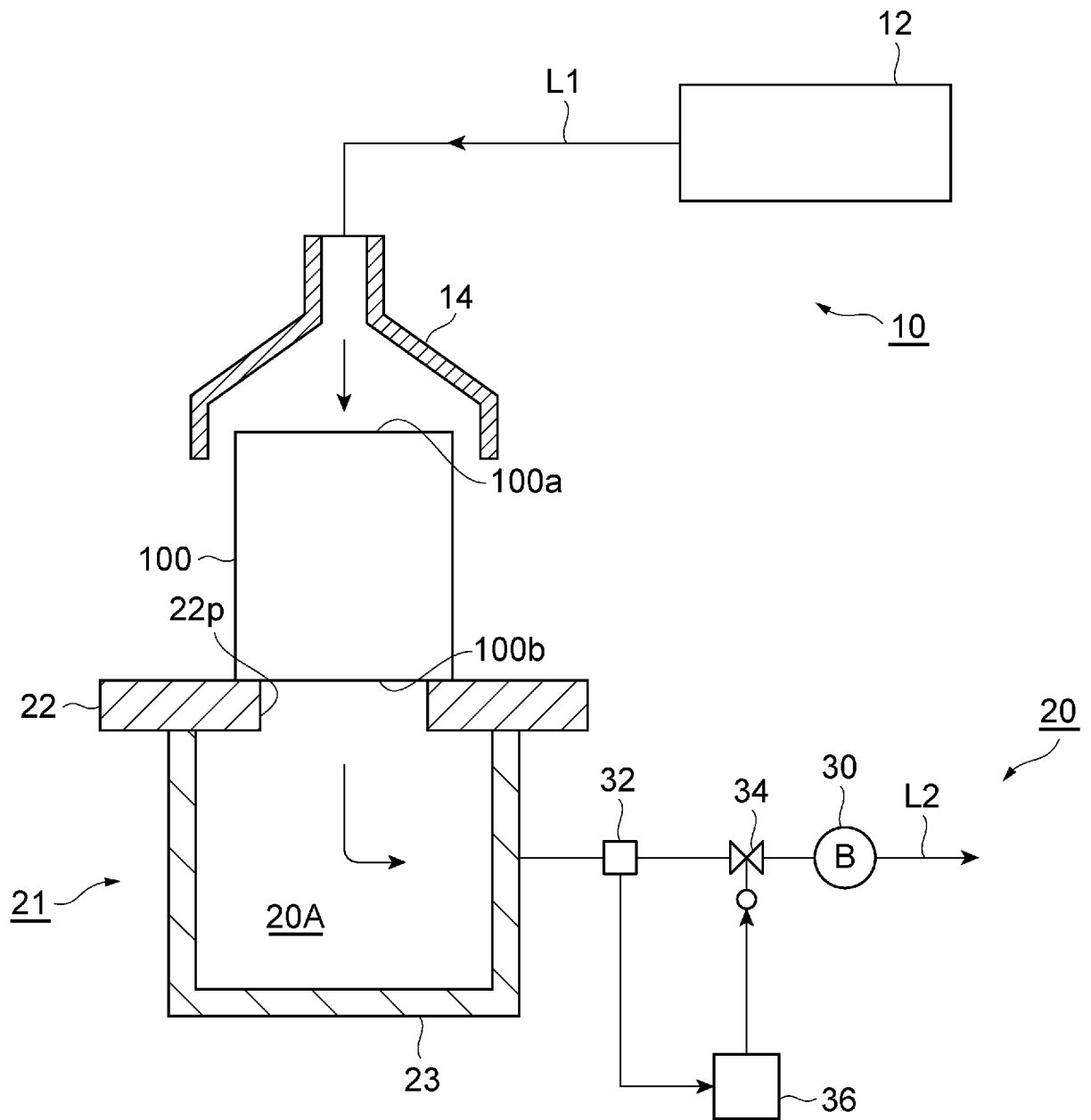
請求の範囲

- [請求項1] 分散媒及び有機ポリマー分散質を含有するエマルジョンが含浸されたハニカム構造体の一端に熱風源から熱風を供給する工程、及び、
- 前記ハニカム構造体の他端からガスを吸引する工程を備え、
- 前記ハニカム構造体は、前記一端で開口され前記他端で閉じられた複数の第1流路、前記一端で閉じられ前記他端で開口された複数の第2流路、及び、互いに隣接する前記第1流路及び前記第2流路をそれぞれ隔てる多孔質隔壁を備え、
- 前記吸引する工程では、前記一端に供給された熱風が、前記第1流路、前記多孔質隔壁、及び、前記第2流路の順に通過し、
- 前記他端から吸引するガスの流量が、前記熱風源から供給される熱風の流量を超えないように、前記他端から吸引するガスの流量が制御される、ハニカムフィルタの製造方法。

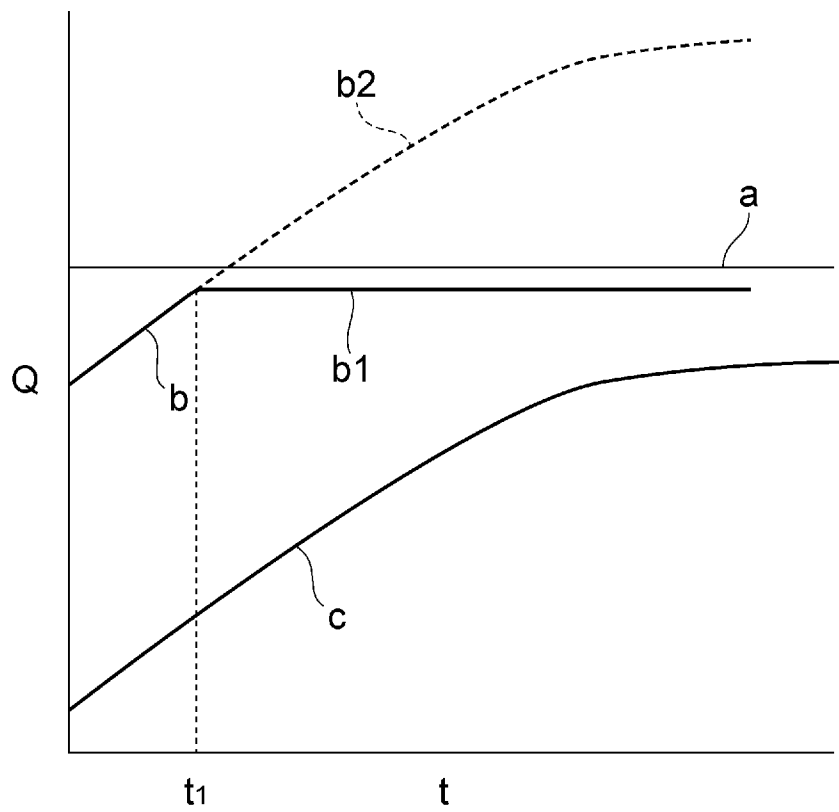
[図1]



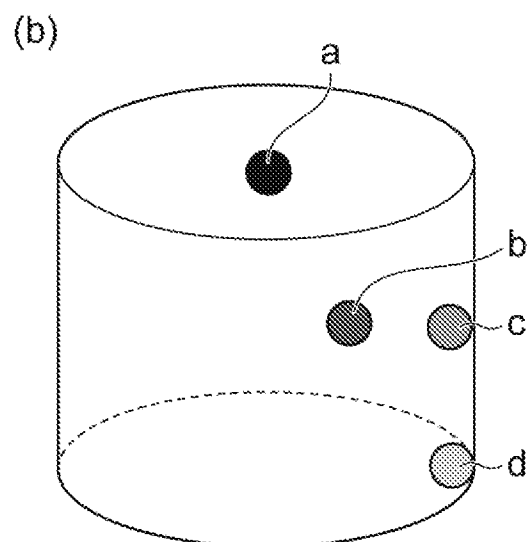
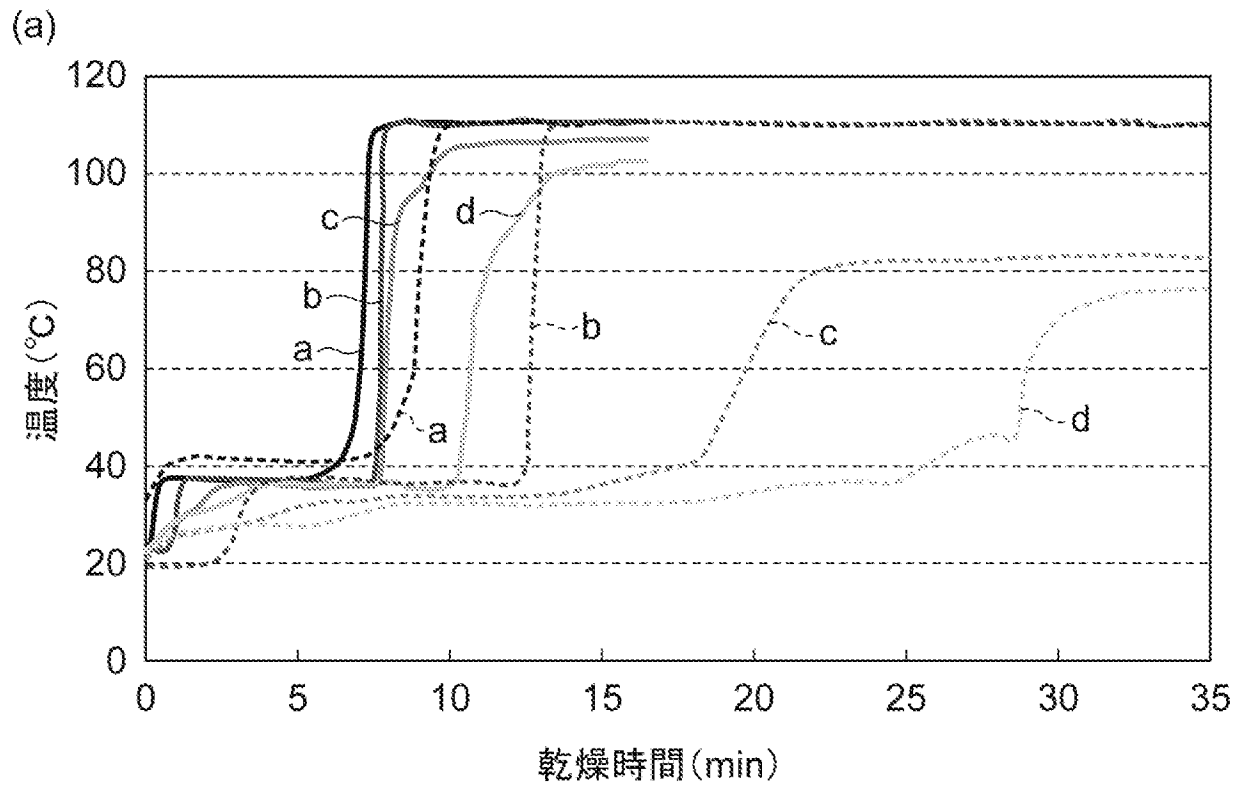
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/050224

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D39/00(2006.01)i, B01D39/20(2006.01)i, B01D46/00(2006.01)i, C04B38/00(2006.01)i, C04B41/83(2006.01)i, F26B3/06(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)

B01D39/00, B01D39/20, B01D46/00, C04B38/00, C04B41/83, F26B3/06

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	JP 2012-523954 A (Saint-Gobain Centre de Recherches et d'Etudes Europeen), 11 October 2012 (11.10.2012), claims 1, 2, 9 to 11; paragraphs [0001], [0009], [0010], [0016], [0021] to [0024], [0035] to [0049] & US 2012/0021895 A1 paragraphs [0020] to [0023] & WO 2010/119226 A1 & EP 2419211 A & KR 10-2011-0138241 A & MX 2011010797 A & CN 102395429 A	1

☒ 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
15 March 2016 (15.03.16)

Date of mailing of the international search report
29 March 2016 (29.03.16)

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/JP2016/050224

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 5616059 B1 (NGK Insulators, Ltd.), 29 October 2014 (29.10.2014), claims 1, 8, 19, 24; paragraphs [0001], [0012], [0018], [0030], [0036], [0039], [0060] to [0071], [0075] to [0083], [0096], [0097], [0122], [0123], [0159]; fig. 1 to 3 & US 8444739 B2 column 11, line 57 to column 16, line 51 & WO 2008/136232 A1 & EP 2158956 B1	1
A	JP 2003-206188 A (Wicera Co., Ltd.), 22 July 2003 (22.07.2003), claims 3, 4, 6; paragraphs [0001], [0019] to [0021], [0023], [0031], [0043] (Family: none)	1
A	JP 59-39346 A (Kiyatara Kogyo Kabushiki Kaisha), 03 March 1984 (03.03.1984), claims; page 1, lower left column, lines 13 to 16; page 2, lower left column, line 1 to page 4, upper right column, line 10; fig. 4, 5 (Family: none)	1
A	JP 2010-501328 A (IFP), 21 January 2010 (21.01.2010), claims 1 to 4, 8 to 13; paragraphs [0001] to [0003], [0006], [0015] to [0019], [0024] to [0028], [0036] to [0044], [0047], [0052], [0054], [0056], [0070] to [0073]; fig. 1, 2 & JP 5547482 B & US 2011/0305610 A1 paragraphs [0043] to [0063] & WO 2008/020129 A1 & EP 2066444 A & FR 2904939 A & CN 101522307 A & ZA 200900595 A & AU 2007285664 A & MY 154950 A & AU 2011254008 A	1
A	JP 2014-521578 A (Dow Global Technologies L.L.C.), 28 August 2014 (28.08.2014), claims 1, 4, 5, 12; paragraphs [0002], [0012] to [0037], [0040], [0052] & US 2014/0127412 A1 paragraphs [0012] to [0036] & WO 2013/015932 A1 & DE 112012003075 T & CN 103702960 A & KR 10-2014-0048210 A	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B01D39/00(2006.01)i, B01D39/20(2006.01)i, B01D46/00(2006.01)i, C04B38/00(2006.01)i, C04B41/83(2006.01)i, F26B3/06(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. B01D39/00, B01D39/20, B01D46/00, C04B38/00, C04B41/83, F26B3/06

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X	JP 2012-523954 A（サンーゴバン サントル ドゥ ルシエルシェ エ デトウドゥ ユーロペン）2012.10.11, [請求項1]、[請求 項2]、[請求項9]～[請求項11]、[0001]、[0009]、[0 010]、[0016]、[0021]～[0024]、[0035]～ [0049] & US 2012/0021895 A1, [0020]-[0023] & WO 2010/119226 A1 & EP 2419211 A & KR 10-2011-0138241 A & MX 2011010797 A & CN 102395429 A	1

☑ 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

15.03.2016

国際調査報告の発送日

29.03.2016

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）

増田 健司

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

4Q

4156

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 5616059 B1 (日本碍子株式会社) 2014. 10. 29, [請求項1]、[請求項8]、[請求項19]、[請求項24]、[0001]、[0012]、[0018]、[0030]、[0036]、[0039]、[0060] ~ [0071]、[0075] ~ [0083]、[0096]、[0097]、[0122]、[0123]、[0159]、[図1] ~ [図3] & US 8444739 B2, 第11欄第57行~第16欄第51行 & WO 2008/136232 A1 & EP 2158956 B1	1
A	JP 2003-206188 A (株式会社ウイセラ) 2003. 07. 22, [請求項3]、[請求項4]、[請求項6]、[0001]、[0019] ~ [0021]、[0023]、[0031]、[0043] (ファミリーなし)	1
A	JP 59-39346 A (キヤタラー工業株式会社) 1984. 03. 03, 特許請求の範囲、第1頁左下欄第13~16行、第2頁左下欄第1行~第4頁右上欄第10行、第4図、第5図 (ファミリーなし)	1
A	JP 2010-501328 A (イエフペ) 2010. 01. 21, [請求項1] ~ [請求項4]、[請求項8] ~ [請求項13]、[0001] ~ [0003]、[0006]、[0015] ~ [0019]、[0024] ~ [0028]、[0036] ~ [0044]、[0047]、[0052]、[0054]、[0056]、[0070] ~ [0073]、[図1]、[図2] & JP 5547482 B & US 2011/0305610 A1, [0043]-[0063] & WO 2008/020129 A1 & EP 2066444 A & FR 2904939 A & CN 101522307 A & ZA 200900595 A & AU 2007285664 A & MY 154950 A & AU 2011254008 A	1
A	JP 2014-521578 A (ダウ グローバル テクノロジーズ エルエルシー) 2014. 08. 28, [請求項1]、[請求項4]、[請求項5]、[請求項12]、[0002]、[0012] ~ [0037]、[0040]、[0052] & US 2014/0127412 A1, [0012]-[0036] & WO 2013/015932 A1 & DE 112012003075 T & CN 103702960 A & KR 10-2014-0048210 A	1