

(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 10 月 4 日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/132182 A1

- (51) 国際特許分類:
B01D 46/52 (2006.01) *D04H 1/4218* (2012.01)
B01D 39/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/000555
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 30 日(30.01.2012)
- (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 2011-080915 2011 年 3 月 31 日(31.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本無機株式会社 (NIPPON MUKI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100015 東京都台東区東上野五丁目 1 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 林 嗣郎 (HAYASHI, Shiro) [JP/JP]; 〒3070046 茨城県結城市大字結城作 4 1 5 番地 日本無機株式会社 結城工場内 Ibaraki (JP). 山口 健 (YAMAGUCHI, Takeki) [JP/JP]; 〒3070046 茨城県結城市大字結城作 4 1 5 番地 日本無機株式会社 結城工場内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 清水 善廣 (SHIMIZU, Yoshihiro); 〒1690075 東京都新宿区高田馬場一丁目 4 番 1 5 号三井生命高田馬場ビル 7 階 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, 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), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

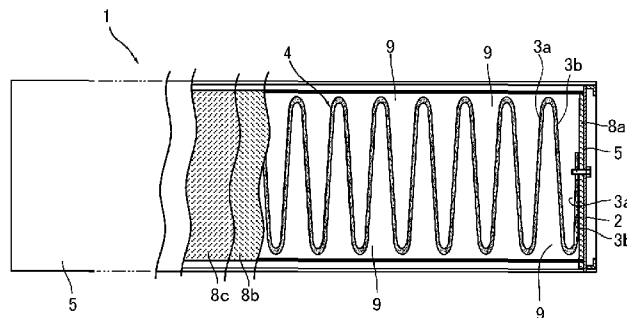
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: HIGH TEMPERATURE RESISTANT AIR FILTER

(54) 発明の名称: 高温用エアフィルタ

【図2】



(57) Abstract: [Problem] To provide a high temperature resistant air filter capable of maintaining the shape of a filter part and reducing or maintaining pressure loss even when a filter medium area per filter volume is high at 50 to 65 m²/m³ for coping with a high air flow rate. [Solution] A high temperature resistant air filter comprises a zigzag filter part, and the zigzag part includes a filter medium formed of a glass fiber sheet not having a binder and heat resistant nets between which the filter medium is disposed. The filter part is fixed to the inside of a frame in a state where a heat resistant seal material is disposed between the frame and upper and lower edge portions of the filter part for sealing therebetween, and a filter medium area per filter volume is set to 50 to 65 m²/m³. The high temperature resistant filter is characterized in that: the filter part is horizontally inserted between a pair of comb-shaped pressing plates at the upper and lower edge portions of the filter part from upstream and downstream sides of an air current, and pairs of comb-shaped spacer plates are arranged between the upper and lower comb-shaped pressing plates at intervals of 90 to 120 mm so that the filter part can be horizontally inserted therebetween from upstream and downstream sides of an air current.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/132182 A1



【課題】高風量に対応して単位フィルタ容積当たり濾材面積 $50 \sim 65 \text{ m}^2/\text{m}^3$ と多くした場合でも、濾過体の形状維持が可能で圧力損失を大きくしない高温用エアフィルタを提供する。 【解決手段】パイндаを含まないガラス繊維の成形シートから成る濾材と該濾材を両側面から挟持した耐熱性網体とから成るジグザグ状の濾過体を、該濾過体の上下縁部と枠体との間に前記濾過体と前記枠体との気密性を維持する耐熱性シール材を介在させて前記枠体内に收容固定し、単位フィルタ容積当たり濾材面積 $50 \sim 65 \text{ m}^2/\text{m}^3$ とした高温用エアフィルタであって、前記濾過体の上下の各縁部において前記濾過体を気流の上下流側から水平に挟む一対の櫛歯状押さえ板を設けるとともに、これら上下の櫛歯状押さえ板の間において $90 \sim 120 \text{ mm}$ の間隔を存して、前記濾過体を気流の上下流側から水平に挟む櫛歯状スペーサ板の複数対を設けたことを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：高温用エアフィルタ

技術分野

[0001] 本発明は、トンネル型乾燥滅菌機の乾燥機のような高温清浄空気で物品を乾燥する乾燥機等に付設される高風量の循環空気清浄用として用いるのに好適な高温用エアフィルタに関する。

背景技術

[0002] 近年、製薬工業、食品産業等に用いられる乾燥機には、循環空気を清浄化するための高温用エアフィルタが併設されるようになってきている。かかる高温用エアフィルタはガラス繊維を主体とし、有機バインダを用いて抄紙した紙を濾材として、枠体内にジグザグ状に折り曲げて、収容固定したものが使用されてきた。

このような乾燥機に用いる高温用エアフィルタは、その使用において、例えば250～450℃の高温に加熱された空気が前記濾材に触れると、濾材を構成している紙中の有機バインダが炭化し、乾燥機の使用時ごとに、流出側表面及びこれに近い層内部の炭化物が発塵、飛散する不都合があった。出願人がその原因を追求したところ、次の事実が判明した。即ち、乾燥機を毎日所要時間運転する場合、その繰り返しの使用で有機バインダが炭化し、該有機バインダが炭化物として濾材内部に存在することとなる。前記乾燥機の運転開始と運転停止において、運転開始時に常温の空気が昇温し、運転停止時には高温空気の温度が常温まで下降するが、それに伴い濾材を構成している紙が膨張、収縮し、かかる紙の動揺によって、特に、紙の流出側表面及びそれよりやや深い流出側層中の炭化物が動き易くなり、濾材を通る空気流により持ち運ばれて、いわゆる発塵飛散の現象がみられるようになる。このような有機バインダの炭化は、同時にガラス繊維間の結合の劣化、フィルタ作用の劣化も伴う。また、使用時の雰囲気温度の変化に伴って、濾材が上下方向に伸縮するが、この伸縮により濾材の上下縁部と該濾材を収容固定してい

る上下枠体の気密状態が維持されない。

このため、本出願人は、上記問題点を解決するべく、乾燥機の繰り返し使用でも、炭化物の発塵、飛散が全くなく、且つ長期に亘り安定に使用し得る高温用エアフィルタとして、特許文献1において、バインダを含まないガラス繊維の成形シートから成る濾材と該濾材を両側面から挟持した耐熱性網体とから成るジグザグ状の濾過体を、該濾過体の上下縁部と枠体との間に前記濾過体と前記枠体との気密性を維持する耐熱性シール材を介在させて前記枠体内に收容固定して成る高温用エアフィルタを提案した。尚、この高温用エアフィルタにおいては、前記濾過体の上下の各縁部において前記濾過体を気流の上下流側から水平に挟む一対の櫛歯状押さえ板を設けるとともに、これら上下の櫛歯状押さえ板の間において間隔を存して、前記濾過体を気流の上下流側から水平に挟むために直線基杆にスペース保護用突起部を備えた波形状基杆を設けた棒状スペーサを複数個設けて前記濾過体の形状を維持するようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-260016号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところが、トンネル型乾燥滅菌機の乾燥機等で使用される高温用エアフィルタは、従来10CMMで使用されていたが、高風量で使用することで短時間に大量に滅菌処理できることから高風量で利用できるものが求められているが、特許文献1の高温用エアフィルタでは、濾材面積 $50\text{ m}^2/\text{m}^3$ 未満であるが、高風量処理時にろ材抵抗やろ材変形による圧力損失が大きくなりすぎ、送風機的能力が不足となったり、より大容量のものを使用しなくてはならない問題があった。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明者等はかかる課題を解決するべく鋭意検討の結果、濾過体の上下端部のみならずその上下方向全体に亘り濾過体を気流の上下流側から水平に挟む櫛歯状スペーサ板で特定の間隔で保持し、これら櫛歯状スペーサ板間、並びに、櫛歯状押さえ板と櫛歯状スペーサ板間に独立した閉空間を形成することで前記課題を解決できることを知見した。

本発明の高温用エアフィルタはかかる知見に基づき成されたもので、請求項1記載の通り、バインダを含まないガラス繊維の成形シートから成る濾材と該濾材を両側面から挟持した耐熱性網体とから成るジグザグ状の濾過体を、該濾過体の上下縁部と枠体との間に前記濾過体と前記枠体との気密性を維持する耐熱性シール材を介在させて前記枠体内に収容固定し、単位フィルタ容積当たり濾材面積 $50 \sim 65 \text{ m}^2/\text{m}^3$ とした高温用エアフィルタであって、前記濾過体の上下の各縁部において前記濾過体を気流の上下流側から水平に挟む一对の櫛歯状押さえ板を設けるとともに、これら上下の櫛歯状押さえ板の間において $90 \sim 120 \text{ mm}$ の間隔を存して、前記濾過体を気流の上下流側から水平に挟む櫛歯状スペーサ板の複数対を設けたことを特徴とする。

また、請求項2記載の高温用エアフィルタは、請求項1記載の高温用エアフィルタにおいて、前記ガラス繊維は平均繊維径 $0.6 \sim 0.8 \text{ }\mu\text{m}$ のガラス繊維から成ることを特徴とする。

また、請求項3記載の高温用エアフィルタは、請求項1又は2記載の高温用エアフィルタにおいて、前記濾材は、厚さ $7.5 \sim 10.5 \text{ mm}$ 、目付 $75 \sim 84 \text{ g/m}^2$ の成形シートから成ることを特徴とする。

また、請求項4記載の高温用エアフィルタは、請求項1乃至3の何れかに記載の高温用エアフィルタにおいて、前記濾材は、前記成形シートを複数枚積層したものであることを特徴とする。

発明の効果

[0006] 本発明による高温用エアフィルタは、バインダを含まないガラス繊維の成形シートから成る濾材と該濾材を両側面から挟持した耐熱性網体とから成るジグザグ状の濾過体を、該濾過体の上下縁部と枠体との間に前記濾過体と前

記枠体との気密性を維持する耐熱性シール材を介在させて前記枠体内に収容固定し、単位フィルタ容積当たり濾材面積 $50 \sim 65 \text{ m}^2 / \text{m}^3$ とした高温用エアフィルタであって、前記濾過体の上下の各縁部において前記濾過体を気流の上下流側から水平に挟む一対の櫛歯状押さえ板を設けるとともに、これら上下の櫛歯状押さえ板の間において $90 \sim 120 \text{ mm}$ の間隔を存して、前記濾過体を気流の上下流側から水平に挟む櫛歯状スペーサ板の複数個を設けたことにより、 $610 \times 610 \text{ mm}$ 当たり 30 CMM の高風量で圧力損失 360 Pa 以下の高温用エアフィルタを提供できる。

即ち、本発明による高温用エアフィルタは、バインダを含まないガラス繊維のみから成る成形シートを濾材として用いるため、最高使用温度 $400 \sim 500^\circ\text{C}$ の高温空気を通過させて使用する際にも、発塵を発生することなく、高温エアを循環させることができる。また、ガラス繊維が軟化して風圧によりへたることがなく、このガラス繊維のへたりによって生じる密度むらによる圧力損失の上昇を生じることなく、長期間の使用が可能となる。

また、前記成形シートから成る濾材を、耐熱性網体で両側面から挟持してジグザグ状の濾過体としているため、濾材を長期に亘り安定に保持し、長期に亘り良好な高温フィルタ作用を行うことができる。

また、前記濾過体の上下の各縁部において、気流の上下流側から前記濾過体を水平に挟む一対の櫛歯状押さえ板を設け、前記耐熱性シール材を、前記枠体及び前記櫛歯状押さえ板で挟み、前記濾過体の上下縁部の間に耐熱性シール材を介在させた状態で枠体に気密に収容固定しているため、高温エアフィルタ使用時の雰囲気温度の変化に伴って、濾材が上下方向に伸縮した場合であっても、前記濾過体と枠体との間に介在させた耐熱性シール材の緩衝作用によって、該耐熱性シール材が濾材の伸縮を吸収して濾過体の上下縁部と枠体との気密性を維持し、長期に亘り良好なシール性を保つことができるため、漏洩の問題を生じることなく、長期に亘り安定なフィルタ性能を維持できる。

また、前記上下の櫛歯状押さえ板の間において $90 \sim 120 \text{ mm}$ の間隔を

存して、前記濾過体を気流の上下流側から水平に挟む櫛歯状スペーサ板の複数対を設けたため、これら櫛歯状スペーサ板による濾過体の形状保持と相俟って、櫛歯状スペーサ板間、並びに、櫛歯状押さえ板と櫛歯状スペーサ板間に各独立した閉空間を形成でき、これら各閉空間内に層流を形成できるために高風量においても濾過体の形状変形を確実に防止できる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の製造方法による高温用エアフィルタの正面図である。

[図2]図1の高温用エアフィルタの一部破断面を含む平面図である。

[図3]図1の高温用エアフィルタの一部縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本発明の高温用エアフィルタの実施の形態につき説明する。

本発明の高温用フィルタは、バインダを含まないガラス繊維の成形シートから成る濾材と該濾材を両側面から挟持した耐熱性網体とから成るジグザグ状の濾過体を、該濾過体の上下縁部と枠体との間に前記濾過体と前記枠体との気密性を維持する耐熱性シール材を介在させて前記枠体内に収容固定し、単位フィルタ容積当たり濾材面積 $50 \sim 65 \text{ m}^2/\text{m}^3$ とした高温用エアフィルタであって、前記濾過体の上下の各縁部において前記濾過体を気流の上下流側から水平に挟む一对の櫛歯状押さえ板を設けるとともに、これら上下の櫛歯状押さえ板の間において $90 \sim 120 \text{ mm}$ の間隔を存して、前記濾過体を気流の上下流側から水平に挟む櫛歯状スペーサ板の複数対を設けたことを特徴とするものである。

前記濾過体の濾材としては、バインダを含まないガラス繊維の成形シートから成る濾材を用いる。前記成形シートから成る濾材としては、Eガラス（無アルカリガラス、軟化点 $750 \sim 1100^\circ\text{C}$ ）繊維を用いた濾材は 500°C 仕様、Cガラス（含アルカリガラス、軟化点 $600 \sim 750^\circ\text{C}$ ）繊維を用いた濾材は 400°C 仕様のもので使用できる。前記ガラス繊維は軟化点 $600 \sim 1100^\circ\text{C}$ のものが好ましい。これは、前記ガラス繊維の軟化点が 600°C 未満の場合は、耐熱性が不足して高温使用時に濾材が軟化した状態

で風圧を受けるため、濾材の密度が上がり圧力損失の上昇となる問題があり、軟化点が 1100°C を超える場合は、火炎法等による短繊維化が困難なため、成形シートを形成できない問題があるからである。また、前記ガラス繊維は、Cガラス、Eガラス、Sガラス等の短繊維を使用することが好ましい。前記成形シートは、 $400\sim 500^{\circ}\text{C}$ の高温で使用する乾燥機の高温用エアフィルタの濾材として用いた場合であっても、前記成形シートを構成しているガラス繊維が軟化して風圧によりへたることがなく、このガラス繊維のへたりによって生じる密度むらの発生を防止することができる。

前記成形シートは、火炎法、遠心法等によりガラス溶融炉から紡糸したガラス短繊維を、集綿機により巾方向及び流れ方向に均一な密度分布となるようにシート状に形成したものが好ましい。即ち、従来、集綿機によりガラス繊維をフェルト状とした後、シートの形状を維持することなく未成形の状態で、フェルト化されたガラス繊維綿を手作業でシート形状の濾材としていたため、密度むらが発生していたが、前記した通り、前記ガラス繊維を集綿機により巾方向及び流れ方向共に均一な密度分布となるようにシート状に形成し、該成形シートの形状を保持したまま、巾方向及び流れ方向共に均一な密度分布を有する濾材として用いていることが好ましい。例えば、集綿機により巾方向及び流れ方向共に均一な密度分布となるようにシート状に形成した成形シートを、一旦ロール状に巻き取った後、巻き取ったロール状の成形シートを再びシート状に展開し、濾材として用いているとより好ましい。

[0009] 前記高温用エアフィルタに使用する濾材は、目付が $75\sim 84\text{ g/m}^2$ のものが好ましい。濾材の目付が 75 g/m^2 未満であると、該濾材を耐熱性網体で挟持して濾過体とする場合の組立時の取扱性に劣り、所望の効率 90% 以上（ $at\ 0.2\sim 0.5\ \mu\text{m}$ ）が得られない問題がある。また、目付が 84 g/m^2 を超えると濾材通過風速 8 m/s で圧力損失が高く 360 Pa 以下を得られず、また、嵩張って組立性に劣るからである。

また、前記濾材は、厚さ $7.5\sim 10.5\text{ mm}$ のものが好ましい。濾材の厚さが 7.5 mm 未満であると、該濾材を耐熱性網体で挟持して濾過体とす

る場合の組立時の取扱性に劣り、所望の効率90%以上（ $at 0.2 \sim 0.5 \mu m$ ）が得られない問題がある。また、濾材の厚さが10.5 mmを超えると濾材通過風速8 m/sで圧力損失が高く360 Pa以下を得られず、また、嵩張って組立性に劣るからである。

尚、後記するように複数枚の濾材を積層して用いる場合の濾材の厚みは、積層後の厚みが前記7.5～10.5 mmの範囲となるような厚みにすればよい。

[0010] 高温用エアフィルタに用いる濾材は、集綿機によって巾方向及び流れ方向共に均一な密度分布となるようにシート状に形成した成形シートを用いた場合であっても、成形シートに不可避免的に生じる微少な密度むらを解消するため、目付の低い成形シートを複数枚、好ましくは3枚積層して濾材として使用することが好ましい。成形シートを複数枚積層して濾材とすることにより、濾材全体として成形シートの不可避免的な密度むらを解消し、濾材密度のばらつきを低減して捕集効率の均一性を向上することができるためである。この場合、目付が25～28 g/m²の成形シートを使用することが好ましい。目付が25 g/m²未満であると、濾過体を組み立てる際の成形シートの取扱性に劣る問題がある。また、目付が28 g/m²を超えると成形シートを複数枚積層した場合に、84 g/m²を超えてしまい、圧力損失が高く、嵩張って組立性に劣るという問題があるからである。

[0011] 前記成形シートは、成形シートを構成するガラス繊維の平均繊維径及び成形シートを濾材として用いた場合の目付などを適宜選択することにより、所望の捕集効率及び圧力損失を有する高温用エアフィルタの濾材として好適なものを作製することができる。

例えば、捕集効率90%（ $at 0.2 \sim 0.5 \mu m$ ）以上のエアフィルタに使用する成形シートを構成するガラス繊維は、平均繊維径が0.6～0.8 μm のガラス短繊維を使用することが好ましい。前記ガラス繊維の平均繊維径が0.6 μm 未満であると、繊維化及びシート化が困難であり、平均繊維径が0.8 μm を超えると、該ガラス繊維により成形した成形シートから

成る濾材は、所望の捕集効率を得られなくなるからである。

[0012] 前記耐熱性網体としては、乾燥機の熱に耐え得るステンレス等の金属や、耐熱性の合成樹脂等を用いて形成することが好ましい。また、前記耐熱性網体としては、できるだけ圧力損失が低いことが望ましく、且つガラス繊維の成形シートから成る濾材を確実に保持できる程度に網目が細かいことが望ましい。

また、例えば、流入側が 36×40 メッシュ線径 0.193 mm の金網で、流出側が 38×60 メッシュ線径 0.1524 mm の金網で構成する等、流入側の網体を粗く、且つ太線で、流出側を密に、且つ、細線で構成するのが好ましい。

[0013] 前記櫛歯状押さえ板は、前記濾過体の上下の各縁部において前記濾過体を気流の上下流側から水平に挟むことができればよいので、その櫛歯の形状は濾材のジグザグ形状に対応するものとなり、また、耐熱性を考慮するとステンレス板等の金属板や合成樹脂板等の耐熱材料で構成するのが好ましい。

[0014] 櫛歯状スペーサ板は、前記上下の櫛歯状押さえ板の間において間隔を存して、前記濾過体を気流の上下流側から水平に挟むことができればよいので、その櫛歯の形状は前記櫛歯状押さえ板の櫛歯の形状と同様に、濾材のジグザグ形状に対応するものとなり、また、耐熱性を考慮するとステンレス板等の金属板や耐熱合成樹脂板等の耐熱材料で構成するのが好ましい。

尚、櫛歯状スペーサ板は、前記櫛歯状押さえ板と同一形状としても構わない。

尚、前記櫛歯状スペーサ板間、並びに、前記櫛歯状押さえ板と前記櫛歯状スペーサ板間の間隔は $90 \sim 120\text{ mm}$ とする必要がある。これは 90 mm 未満であると櫛歯状押さえ板と櫛歯状押さえ板の間隔が広がることにより、櫛歯状押さえ板と櫛歯状押さえ板間に独立した閉空間を形成する気密（隔離）効果がなくなり、使用時に濾過体が風圧で押されて変形することを要因とする圧力損失の悪化の問題があるからであり、また、 120 mm を越えると櫛歯状押さえ板と櫛歯状押さえ板間に独立した閉空間を形成する気密（隔

離) 効果が強くなりすぎ風の流れが制約されることを要因とする圧力損失の悪化の問題があるからである。

また、本発明による高温用エアフィルタを構成する枠体は、高温用エアフィルタを用いる乾燥機の雰囲気温度に耐え得るステンレス等の金属板や合成樹脂板等の耐熱材料を使用することが好ましい。

[0015] 次に、本発明による高温用エアフィルタを図面を参照しつつ説明する。

図 1 乃至図 3 に示すように、本発明による高温用エアフィルタ 1 は、バインダを含まないガラス繊維の成形シートから成る濾材 2 と該濾材 2 を両側面から挟持した耐熱性網体 3 a, 3 b とから成るジグザグ状の濾過体 4 を、枠体 5 (5 a, 5 b, 5 c, 5 d) との気密性を維持する耐熱性シール材 8 a, 8 b, 8 c を介在させて前記枠体 5 内に收容固定した構成となっている。

[0016] ジグザグ状の濾過体 4 は、該濾過体 3 のジグザグ状の空間内に挿入して濾過体 3 の表裏面、即ち、気流の上下流側面に当接する櫛歯状スペーサ板 7 の対を、該濾過体 4 の前後、即ち、気流の上下流側から水平に挿入され、このような櫛歯状スペーサ板 7 の 5 対を上下方向一定の間隔で挿入されて濾過体 4 のジグザグ状の間隔を安定に保持した状態で両側枠体 5 a, 5 a 間に固定されている。

[0017] 濾過体 4 は、濾過体 4 と両側枠体 5 a, 5 b との間に耐熱性シール材 8 a を介在させて、図略のボルトによって両側枠体 5 a, 5 b に気密に固定されている。尚、耐熱性シール材 8 a を介して濾過体 4 を両側枠体 5 a, 5 b に固定する手段は、ボルトに限られることなく、他の固定手段によって固定することも可能である。

[0018] 前記濾過体 4 の上下縁部の近辺には、該濾過体 4 のジグザグ状の空間内に挿入して濾過体 4 の表裏面、即ち、気流の上下流側面に当接する櫛歯状押さえ板 9 を各一对、濾過体 4 の前後、即ち、気流の上下流側から水平に挿入されている。この櫛歯状押さえ板 9 を挿入したことによって、各櫛歯状押さえ板 9 から前記濾過体 4 の上下縁部に至るまでの空間領域にフェルト状の耐熱性シール材 8 b を充填すると共に、該充填した耐熱性シール材 8 b と上下枠

体 5 c, 5 d との間に前記濾材 2 と同様のガラス繊維から成る成形シートを複数枚積層した耐熱性シール材 8 c を介在させ、櫛歯状押さえ板 9, 9 と上下枠体 5 c, 5 d とで、耐熱性シール材 8 b, 8 c を全体的に挟んで押圧し、濾過体 4 の上下縁部を耐熱性シール材 8 b, 8 c が介在している状態で上下枠体 5 b, 5 b に圧着し、該耐熱性シール材 8 b, 8 c の緩衝作用によって濾過体 4 と上下枠体 5 c, 5 d との気密性を維持した状態で濾過体 4 を枠体 5 に收容固定している。このため、高温での使用により濾材 2 が上下方向に伸縮した場合であっても、前記櫛歯状押さえ板 9 と上下枠体 5 c, 5 d の間に介在されている耐熱性シール材 8 b, 8 c が濾材 2 の伸縮を吸収して濾過体 4 の上下縁部と上下枠体 5 c, 5 d との気密性を維持し、高温用エアフィルタ 1 の良好なシール性を保持することができる。

[0019] 前記耐熱シール材 8 a, 8 c として、平均繊維径 $0.8 \mu\text{m}$ の C (含アルスリガラス) ガラス繊維から成る目付 25 g/m^2 の成形シートを用いた。

また、前記耐熱性シール材 8 b として、フェルト状の平均繊維径 $0.8 \mu\text{m}$ の C (含アルスリガラス) ガラス繊維綿を用いた。

8 a, 8 b, 8 c として濾材 2 と同一の耐熱性材料を使用することができるが、前述のようにフェルト状のガラス綿の塊と前記濾材 2 と同様の成形シートとを併用する場合に限らず、耐熱性シール材として、全体的にフェルト状のガラス綿の塊を用いることも可能であり、前記濾材 2 と同様の成形シートを充填可能となるように切断し、若しくは積層して用いることも可能である。

[0020] また、前記枠体 5 (5 a, 5 a, 5 b, 5 b) も、高温用エアフィルタを用いた乾燥機の雰囲気温度に耐え得るステンレス等の金属や合成樹脂等を使用することができる。

実施例

[0021] 次に、本発明の高温用エアフィルタの製造方法の具体的な実施例を比較例と共に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

[0022] (実施例 1)

本実施例による高温用エアフィルタは、図1乃至3に示す構造のものにおいて、濾材として、火炎法により紡糸された平均繊維径 $0.6\mu\text{m}$ のCガラス（含アルカリガラス）繊維のみをバインダを用いることなく集綿機により目付 $25\text{g}/\text{m}^2$ のシート状に成形し、この成形シートを3枚積層して目付 $75\text{g}/\text{m}^2$ としたものを用いた。該濾材を両側面からジグザグ状に挟持する耐熱性網体として、流入側 36×40 メッシュ、線径 0.193mm 、流出側 38×60 メッシュ、線径 0.1524mm のステンレス製の金網から成るものを用いて、単位フィルタ容積当たり濾材面積 $53.6\text{m}^2/\text{m}^3$ （山折り畳み濾材面積 $5.6\text{m}^2/\text{台}$ ）のジグザグ状の濾過体を形成した。また、耐熱性シール材として、フェルト状の平均繊維径 $0.6\mu\text{m}$ のCガラス繊維から成るガラス繊維綿と、平均繊維径 $0.6\mu\text{m}$ のCガラス繊維から成る成形シートを $20\text{g}/\text{台}$ （ $610\times 290\text{mm}$ を上下2箇所）用いた。また、平均繊維径 $0.8\mu\text{m}$ のC（含アルスリガラス）ガラス繊維を目付 $25\text{g}/\text{m}^2$ の成形シートにした耐熱性シール材を左右の側枠体を用いた。

また、前記櫛歯状押さえ板は、図示の通り、前記濾過体の上下縁部の両方に設けた。

また、櫛歯状スペーサ板は約 100mm 間隔で片側5本ずつ計5対で濾過体を挟みこみ固定した。

前記高温用エアフィルタを構成する枠体、櫛歯状押さえ板、櫛歯状スペーサ板は、共にステンレス製のものを用いた。

[0023]（比較例1）

比較例1の高温用エアフィルタは、前記5対の櫛歯状スペーサ板に替え、特許文献1に記載されたような、水平に横断して固定された直線基杆に、濾過体のジグザグ状の間隔を安定に保持するスペース保護用突起部を設けた波形状基杆を固定した耐熱製スペーサを約 150mm 間隔で片側3本ずつ計3対で濾過体を挟みこみ固定した以外は、前記実施例1と同様にして、高温用エアフィルタを得た。

[0024]（比較例2）

比較例 2 の高温用エアフィルタは、前記 5 対の櫛歯状スペーサ板に替え、特許文献 1 に記載されたような、水平に横断して固定された直線基杆に、濾過体のジグザグ状の間隔を安定に保持するスペース保護用突起部を設けた波形状基杆を固定した耐熱製スペーサを約 100 mm 間隔で片側 5 本ずつ計 5 対で濾過体を挟みこみ固定した以外は、前記実施例 1 と同様にして、高温用エアフィルタを得た。

[0025] (比較例 3)

比較例 3 の高温用エアフィルタは、前記 5 対の櫛歯状スペーサ板に替え、櫛歯状スペーサ板を約 150 mm 間隔で片側 3 枚ずつ計 3 対で濾過体を挟みこみ固定した以外は、前記実施例 1 と同様にして、高温用エアフィルタを得た。

[0026] 次に、このようにして得られた実施例 1 及び比較例 1、2、3 の寸法 610 × 610 × 290 mm の大きさの高温用エアフィルタに 400℃ で通風し、1 時間空焼き後、400℃ 1 時間を 10 サイクルのヒートサイクル試験後の圧力損失を、常温で測定し、高温用エアフィルタの耐熱性能を評価した。その結果を下記表 1 に示す。

[0027] 尚、圧力損失は次のようにして測定した。

[圧力損失]

各高温用エアフィルタに、通過風速 8 m/s で空気を通過させた時の通過抵抗をマノメーターにより測定した。

判定基準：圧力損失のヒートサイクル試験後の値が 360 Pa 以下を○、360 Pa 超を×とした。

[0028]

[表1]

	濾材目付 (層数)	濾材面積 (山数)	単位フィルタ容積 当たり 濾材面積	櫛歯状スペーサ板	圧力損失測定 ヒートサイクル試験後 (通風後)	総合評価
	g/m ²	m ² /台	m ² /m ³	—	Pa	—
実施例1	75(3)	5.6(19)	51.9	打抜板 5枚	○ 360	○
比較例1	75(3)	5.6(19)	51.9	棒 状 3本	× 850	×
比較例2	75(3)	5.6(19)	51.9	棒 状 5本	× 400	×
比較例3	75(3)	5.6(19)	51.9	打抜板 3枚	× 800	×

[0029] 表1に示す結果から以下のことが分かった。

実施例1は片側5本ずつ計5対の櫛歯状押さえ板で濾過体を挟みこみ固定すると共に、櫛歯状押さえ板と櫛歯状押さえ板を約100mm間隔とし、櫛歯状押さえ板と櫛歯状押さえ板間に独立した閉空間を形成して気密（隔離）化し、これら各閉空間内に層流を形成できるために高風量においても濾過体の形状変形を確実に防止できるため、ヒートサイクル試験後（通風後）の状態で360Paという優れた圧力損失の結果が得られた。

比較例1は、片側3本ずつ計3対の耐熱製スペーサで濾過体を挟みこみ約150mm間隔で固定しただけで、実施例1のような気密（隔離）化構造がないため使用時に濾過体が風圧で押されて変形することを要因とする圧力損失の悪化の問題からヒートサイクル試験後（通風後）の状態で850Paという最も悪い圧力損失の結果が得られた。

比較例2は、片側5本ずつ計5対の耐熱製スペーサで濾過体を挟みこみ約100mm間隔で固定しただけで、実施例1のような気密（隔離）化構造がないため、使用時に濾過体が風圧で押されて変形することを要因とする圧力損失の悪化の問題を僅かに改善されたものの、ヒートサイクル試験後（通風後）の状態で600Paという悪い圧力損失の結果が得られた。

比較例3は、片側3枚ずつ計3対の櫛歯状押さえ板で濾過体を挟みこみ固定すると共に、櫛歯状押さえ板と櫛歯状押さえ板を約150mm間隔とし、櫛歯状押さえ板と櫛歯状押さえ板間に独立した閉空間を形成する気密（隔離）化構造としたが、実施例1に比べると気密（隔離）化による効果が小さく

なり、ヒートサイクル試験後（通風後）の状態で800Paという悪い圧力損失の結果が得られた。

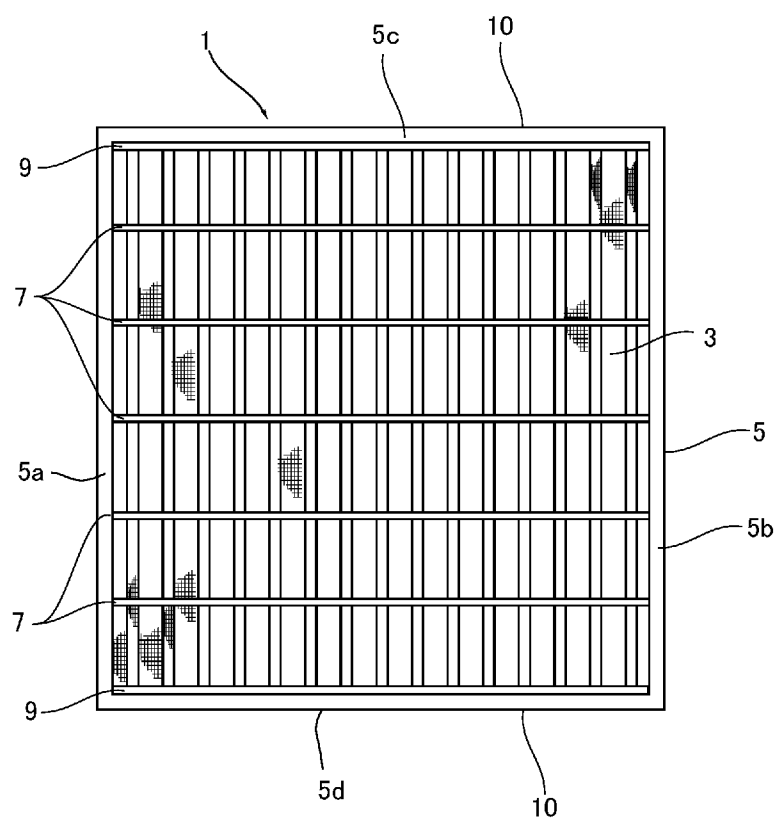
符号の説明

- [0030]
- 1 高温用エアフィルタ
 - 2 濾材
 - 3 a 耐熱性網体
 - 3 b 耐熱性網体
 - 4 濾過体
 - 5 枠体
 - 5 a 側枠体
 - 5 b 側枠体
 - 5 c 上枠体
 - 5 d 下枠体
 - 7 櫛歯状スペーサ板
 - 8 a 耐熱性シール材
 - 8 b 耐熱性シール材
 - 8 c 耐熱性シール材
 - 9 くし歯状押さえ板

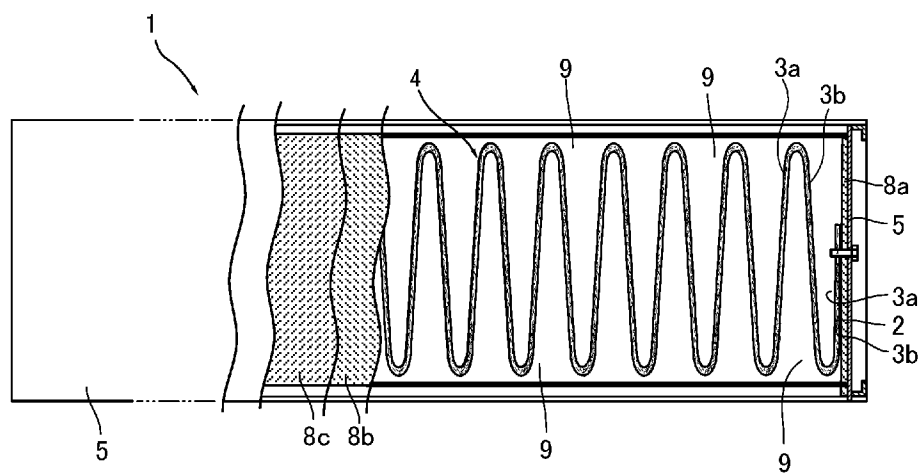
請求の範囲

- [請求項1] バインダを含まないガラス繊維の成形シートから成る濾材と該濾材を両側面から挟持した耐熱性網体とから成るジグザグ状の濾過体を、該濾過体の上下縁部と枠体との間に前記濾過体と前記枠体との気密性を維持する耐熱性シール材を介在させて前記枠体内に収容固定し、単位フィルタ容積当たり濾材面積 $50 \sim 65 \text{ m}^2/\text{m}^3$ とした高温用エアフィルタであって、前記濾過体の上下の各縁部において前記濾過体を気流の上下流側から水平に挟む一対の櫛歯状押さえ板を設けるとともに、これら上下の櫛歯状押さえ板の間において $90 \sim 120 \text{ mm}$ の間隔を存して、前記濾過体を気流の上下流側から水平に挟む櫛歯状スペーサ板の複数対を設けたことを特徴とする高温用エアフィルタ。
- [請求項2] 前記ガラス繊維は平均繊維径 $0.6 \sim 0.8 \text{ }\mu\text{m}$ のガラス繊維から成ることを特徴とする請求項1記載の高温用エアフィルタ。
- [請求項3] 前記濾材は、厚さ $7.5 \sim 10.5 \text{ mm}$ 、目付 $75 \sim 84 \text{ g/m}^2$ の成形シートから成ることを特徴とする請求項1又は2記載の高温用エアフィルタ。
- [請求項4] 前記濾材は、前記成形シートを複数枚積層したものであることを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載の高温用エアフィルタ。

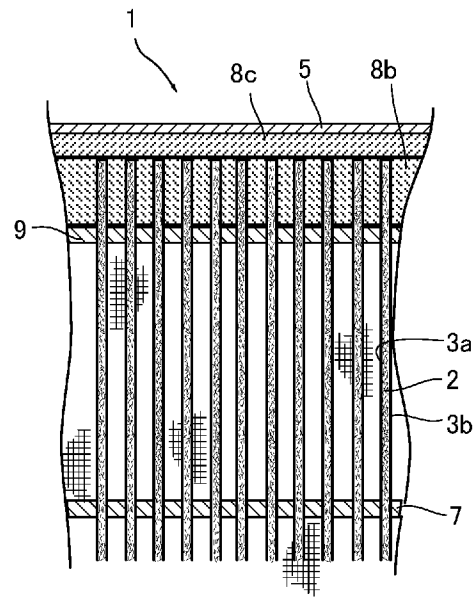
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000555

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D46/52(2006.01)i, B01D39/20(2006.01)i, D04H1/4218(2012.01)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)

B01D46/52, B01D39/00-20

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.
X	JP 2004-313888 A (Nippon Muki Co., Ltd.), 11 November 2004 (11.11.2004), claims 1, 5; paragraphs [0006], [0007] (Family: none)	1-4
A	JP 4-29710 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 31 January 1992 (31.01.1992), page 2, upper right column, line 10 to lower right column, line 14; fig. 1 (Family: none)	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 April, 2012 (05.04.12)

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/JP2012/000555

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 144391/1979 (Laid-open No. 62113/1981) (Nippondenso Co., Ltd.), 26 May 1981 (26.05.1981), specification, page 3, lines 11 to 13; page 6, lines 11 to 13; fig. 7 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B01D46/52 (2006.01) i, B01D39/20 (2006.01) i, D04H1/4218 (2012.01) 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. B01D46/52, B01D39/00-20

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
X	JP 2004-313888 A (日本無機株式会社) 2004. 11. 11, 請求項 1、5、 段落【0006】、【0007】 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 4-29710 A (三洋電機株式会社) 1992. 01. 31, 第2頁右上欄第10行～右下欄第14行、第1図 (ファミリーなし)	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「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 5 . 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)

吉岡 沙織

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

4 Q

3 6 4 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	日本国実用新案登録出願 54-144391 号(日本国実用新案登録出願公開 56-62113 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日本電装株式会社) 1981.05.26, 明細書第 3 頁第 1 1 行～第 1 3 行、第 6 頁第 1 1 行～第 1 3 行、 第 7 図 (ファミリーなし)	1-4