

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年2月5日 (05.02.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/011136 A1

- (51) 国際特許分類: **B01J 20/28**, B01D 39/14, A61L 9/01, B01D 53/04, D04H 1/40
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/009583
- (22) 国際出願日: 2003年7月29日 (29.07.2003)
- (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2002-222285 2002年7月31日 (31.07.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): クラレケミカル株式会社 (KURARAY CHEMICAL CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒705-0025 岡山県備前市鶴海4342 Okayama (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中原 文夫 (NAKAHARA, Fumio) [JP/JP]; 〒705-0025 岡山県備前市鶴海4342 クラレケミカル株式会社内 Okayama (JP). 吉

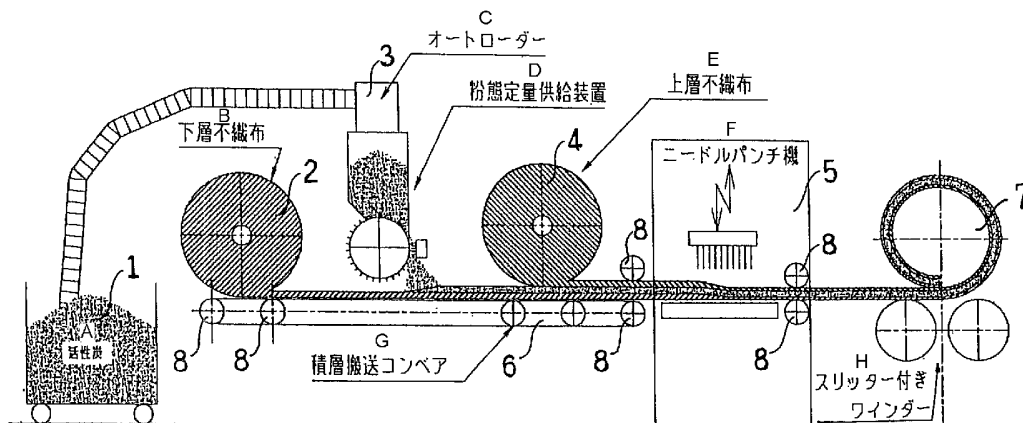
川 貴行 (YOSHIKAWA, Takayuki) [JP/JP]; 〒705-0025 岡山県備前市鶴海4342 クラレケミカル株式会社内 Okayama (JP). 三好 祐太郎 (MIYOSHI, Yutaro) [JP/JP]; 〒719-0302 岡山県浅口郡里庄町新庄金山6063 渡辺化成株式会社内 Okayama (JP). 横田 行弘 (YOKOTA, Yukihiko) [JP/JP]; 〒719-0302 岡山県浅口郡里庄町新庄金山6063 渡辺化成株式会社内 Okayama (JP).

- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,

[続葉有]

(54) Title: FILTER ELEMENT, FILTER AND METHOD OF USING AND METHOD OF CLEANING THE SAME

(54) 発明の名称: フィルター用素子、フィルター及びその使用方法並びに浄化方法



- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| A...ACTIVE CARBON | E...UPPER LAYER NONWOVEN FABRIC |
| B...UNDERLAYER NONWOVEN FABRIC | F...NEEDLE PUNCHER |
| C...AUTOLOADER | G...LAMINATE CARRY CONVEYOR |
| D...POWDERY FUEL METERING SUPPLY UNIT | H...WINDER WITH SLITTER |

(57) Abstract: L'invention porte sur: un élément filtrant excellent pour des performances d'adsorption telles que la désodorisation et l'épuration, et présentant de très faibles pertes de pression; sur un filtre; et sur des méthodes d'utilisation et de nettoyage. Ledit élément, qui comprend une poudre adsorbante comprise entre deux feuilles réunies par poinçonnage, satisfait aux relations suivantes: $0 \leq P-Pf \leq 1$, 1 Pac et $0 \leq Pf/(P-Pf) \leq 0,7$ où $\text{Pac} = 0.02/(D_{50})^2 + 0,04$ dans lesquelles: D_{50} représente 50 % du diamètre des particules de poudre (mm), P représente la perte totale de pression [(Pa)/(g/m²)] par quantité de poudre adsorbante en place, mesurée à la température ambiante et pour une vitesse du flux de 1 m/sec, et Pf représente la perte de pression due aux feuilles.

[続葉有]

WO 2004/011136 A1



AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

- 国際調査報告書

(57) 要約: 本発明の課題は、脱臭や浄化などの吸着性能に優れ、圧損失の小さなフィルター用素子、フィルター及びその使用方法並びに浄化方法を提供することであり、かかる課題は、吸着剤粉末をシートで挟み込み、ニードルパンチで一体化したフィルター用素子であって、該吸着剤粉末の50%粒子径を D_{50} (mm)とし、室温下1m/秒の空気流速により測定した吸着剤粉末保持量当たりの総圧損失を P [(Pa) / (g/m²)]、シートに起因する圧損失を P_f [(Pa) / (g/m²)]とすると、 $0 \leq P - P_f \leq 1.1 \text{ Pa}$ 、 $0 \leq P_f / (P - P_f) \leq 0.7$ 、ただし $P_{ac} = 0.02 / (D_{50})^2 + 0.04$ 、を満足するフィルター用素子によって達成することができる。

明 細 書

フィルター用素子、フィルター及びその使用方法並びに浄化方法

技術分野

本発明は、フィルター用素子、フィルター及びその使用方法並びに浄化方法に関する。さらに詳しくは、吸着剤粉末をシートで挟み込み、ニードルパンチで一体化したフィルター用素子であって、該吸着剤粉末の50%粒子径を D_{50} (mm)とし、室温下1m/秒の空気流速により測定した吸着剤粉末保持量当たりの総圧損失を P [(Pa) / (g/m²)]、シートに起因する吸着剤粉末保持量当たりの圧損失を P_f [(Pa) / (g/m²)] とするとき、 $0 \leq P - P_f \leq 1.1 Pa \cdot c$ 、 $0 \leq P_f / (P - P_f) \leq 0.7$ 、ただし $P_a c = 0.02 / (D_{50})^2 + 0.04$ 、を満足することを特徴とするフィルター用素子、フィルター及びその使用方法並びに浄化方法に関する。

本発明のフィルター用素子を用いたフィルターは、気体又は液体の脱臭機能や浄化機能に優れるとともに、吸着剤粉末の使用量に対して相対的に圧損失が非常に小さいので、浄水器などの浄水用途、自動車用のキャビンフィルター、室内の空気浄化用のフィルター、エアコン用のフィルター、排ガスの浄化用フィルター、マスク用フィルターなど各種浄化フィルターとして好適に使用することができる。

背景技術

従来から、活性炭は有害ガスの吸着除去、ガスの精製や分離回収、ガスの吸蔵、分子篩、食品や化学工業分野における脱色精製、水処理、電気二重層コンデンサーなど各種分野で広く使用されているが、活性炭

はかなり広範囲にわたり種々の悪臭物質を吸着除去する能力に優れている点で、各種のフィルターに多く使用されている。フィルター用の活性炭としては、粉末状又は破砕状にして容器に充填されて使用されることも多いが、活性炭を筒状、シート状などに成形加工したものが取り扱いやすく、このような形態のものが一般的に使用されている。しかしながら、近年、活性炭のフィルターとしての要望は大きいにも拘わらず、圧損失が大きいために用途が制限されているのも事実である。

これまで、圧損失が小さくなるように工夫されたフィルターは種々提案されており、例えば、特開平3-151012号公報には、吸着剤、微粉状バインダー及び補強用繊維からなる吸着性フィルターが開示されている。このフィルターにおいて、平板状のフィルターとしては、粒状活性炭にポリエチレンなどの熱可塑性のプラスチックをコーティングし、ポリプロピレン製のネット上に載置した型枠内に充填し、さらにポリエチレン製のネットを重ねて成形し、空気浄化用としたものが例示されている。

また、特開平3-238011号公報には、エレクトレットフィルター及び平面状シートを積層して組み合わせた空気浄化フィルターが開示されている。このフィルターは、波形シートを採用することによって圧損失を小さくしたものである。さらに特開平4-74505号公報には、エレクトレットフィルターと吸着剤含有フィルターを積層してブリーツ状に一体成形したもので、圧損失が小さい空気浄化フィルターエレメントが開示されている。しかしながら、上記したようなフィルターは、活性炭を付着した状態での平面状シートの圧損失が依然として大きく、またコストが高く、使用が制限されたりすることが多い。

一方、特開平5-177133号公報に、繊維上に、接着剤を介することなく粉末状活性炭が付着した活性炭付着繊維シートが開示され

ている。このシートは、ガラス繊維などの繊維と樹脂粉末を開繊シリンダで分散、開繊などを行い、賦活処理して得られるものである。また、特開平6-219720号公報には、活性炭の表面酸性度を規定したものが開示されており、特開平9-271616号公報には、繊維質シート的一方表面に活性炭層を、他方表面には活性無機吸着剤層を形成した脱臭フィルタ素材が開示されている。そして、米国特許第5124177号及び米国特許第5338340号公報には、接着剤を塗布したシートに活性炭を分散させ、空気ジェットを噴射して活性炭をシートに固着させたフィルターが開示されている。

しかしながら、これらに開示された技術は、いずれも活性炭をシートに固着させるためにロールによる圧接や高圧空気の吹き付けを採用しているため、活性炭がシートに強固に固着されることは期待されるが、活性炭が外力により押し付けられることによる圧損失の増大は避けがたい。

また、特開平10-102366号公報、特許第2818693号公報及び米国特許第5486410号公報に、高性能透過性を示す繊維構造体が開示されている。これらは、活性炭などの吸着性粒子と熱融着性繊維からなり、大きい空気透過性を有することが記載されている。しかしながら、これらに開示された繊維状構造物は、吸着性粒子が熱融着性繊維に挟持された構造であり、大きい空気透過性を有すると述べられているが、吸着性粒子が熱融着性繊維に取り込まれた構造であるため、圧損失は必然的に大きくならざるを得ない。

低い圧損失は、フィルターとして有すべき重要な要素であり、これまで種々の提案がなされてきているにも関わらず、必ずしも満足の行くものは見当たらないのが現状である。本出願人は、低い圧損失を有するフィルターを得るため検討し、接着剤を塗布した基布の表面に破碎状

の吸着剤粉末を静電的に又は熱融着性繊維を部分的に融解して付着させたフィルター用素子の特願 2001-105930 として特許出願した。

該フィルター用素子を用いたフィルターは、脱臭機能や吸着性能に優れ、圧損失が小さいので、キャビンフィルターなどに有用であるが、接着剤を必須とするものであり、また製造という観点からはブリーツ加工を必要とする場合が多く、必ずしも容易な方法であるとは言い難く、コスト的にも高いものであった。したがって、本発明の目的は、製造が容易で、吸着剤の保持が強固であり、気体又は液体の脱臭機能や浄化機能を損なうことなく、かつ吸着剤粉末保持量当たりの圧損失が小さな斬新なフィルター用素子、該素子を用いたフィルター及びその使用方法、並びに該フィルターを用いた浄化方法を提供することにある。

発明の開示

本発明者らは、当初、吸着剤粉末をシートで挟み込み、ニードルパンチで一体化した複合成形体に着眼して検討を行った。これまで、活性炭などの炭素粉を不織布で挟み込み、ニードルパンチで一体化した積層粉炭シート布は、特開平 8-112876 号公報により知られていたが、このシート布は吸湿を主目的として、建物など結露が発生する箇所に貼付施工されるものである。そして、該シート布は空気を透過させることや同時に臭気を吸着して消臭作用があることも記載されている。

しかしながら、上記積層粉炭シート布においては、吸湿や消臭の効果は自然通気により発現するものであり、フィルターとしての機能、すなわち強制通気における低圧損失については全く考慮されていない。かかる点に鑑み、本発明者らは、脱臭機能及び吸着機能に優れ、かつ低い圧損失を有するフィルターを得るため、さらに検討を重ねた結果、5

0%粒子径と圧損失に特定の関係を有する吸着剤粉末をシートで挟み込み、ニードルパンチで一体化することにより、かかる目的が達成されることができることを見出し、本発明に至った。

すなわち、本発明は、吸着剤粉末をシートで挟み込み、ニードルパンチで一体化したフィルター用素子であって、該吸着剤粉末の50%粒子径を D_{50} (mm)とし、室温下1m/秒の空気流速により測定した吸着剤粉末保持量当たりの総圧損失を P [(Pa) / (g/m²)]、シートに起因する吸着剤粉末保持量当たりの圧損失を P_f [(Pa) / (g/m²)] とするとき、 $0 \leq P - P_f \leq 1.1 P_{ac}$ 、 $0 \leq P_f / (P - P_f) \leq 0.7$ 、ただし $P_{ac} = 0.02 / (D_{50})^2 + 0.04$ 、を満足することを特徴とするフィルター用素子である。

本発明のもうひとつの発明は、このようなフィルター用素子を用いたフィルターである。また、本発明の別の発明は、これらのフィルターに、被処理液体又は気体を強制的に通流することを特徴とするフィルターの使用方法である。本発明のさらに別の発明は、これらのフィルターを、少なくとも、被処理液入口及び処理液出口を備える液体浄化装置に組み込み、液体を強制的に通流することによって液体を浄化することを特徴とする液体の浄化方法である。そして、本発明のさらに別の発明は、これらのフィルターを、少なくとも、気体吸入口、気体噴出口、ファン及びモーターを備える気体浄化装置に組み込み、気体を強制的に通流することによって気体を浄化することを特徴とする気体の浄化方法である。

図面の簡単な説明

第1図は本発明のフィルター用素子を製造するフロー概略の一例である。

発明を実施するための最良の形態

本発明で使用する吸着剤粉末としては、脱臭や浄化を発現する吸着機能を有するものであればとくに制限はなく、例えば、活性炭、活性アルミナ、活性白土、シリカゲル、ゼオライト、これらの混合物などをあげることができる。吸着剤粉末の形状、サイズは特に限定されず、破砕状、顆粒状、繊維状又は円柱状のものが一般的に使用される。

吸着剤粉末を挟み込むためのシートとしては、気体流通性を有する必要がある、例えば、ウレタンフォーム、スパンボンド、メルトブローン不織布、乾式不織布、湿式不織布（紙）などの不織布、ポリエステル、ポリアミド、ポリプロピレンなどのポリマーを素材とする不織布などの各種不織布、織物、セルロースなどを例示することができる。不織布の製造方法としては乾式法及び湿式法に大別されるが、いずれの方法により製造されたものでもよい。また、所望に応じてさらにエレクトレット加工などの各種の加工を施してもよい。

本発明のフィルター用素子は、上記した吸着剤粉末をシートに挟み込み、ニードルパンチを施すことによって一体化され、フィルターとして使用される。ニードルパンチの条件は、活性炭などの吸着剤粉末が堅固に挟持されればとくに限定はなく、通常のニードルパンチ機を使用して、例えば、30～300パンチ/cm²でニードリングすればよい。

本発明のフィルター用素子は、従来のフィルター用素子に比べ、吸着剤粉末保持量の割に圧損失が極めて小さいことに最大の特徴を有する。本発明において、フィルター用素子の圧損失は、JIS B 9901-1997に規定された装置を使用し、室温（通常は25℃）の空気を1m/秒で流すことによって測定される。

本発明のフィルター用素子は、吸着剤粉末の50%粒子径をD₅₀

(mm)とし、室温下1m/秒の空気流速により測定した吸着剤粉末保持量当たりの総圧損失を P [(Pa) / (g/m²)]、シートに起因する吸着剤粉末保持量当たりの圧損失を P_f [(Pa) / (g/m²)] とするとき、 $0 \leq P - P_f \leq 1.1 P_{ac}$ 、 $0 \leq P_f / (P - P_f) \leq 0.7$ 、ただし $P_{ac} = 0.02 / (D_{50})^2 + 0.04$ 、満足する必要がある。

本発明のフィルター用素子には、吸着剤粉末として特定の平均粒径を有し、かつ特定の標準偏差を有するものを使用するのが好ましい。すなわち、本発明において使用する吸着剤粉末の50%粒子径 D_{50} (平均粒径)は0.01mm~3mmのものが好ましい。さらに好ましくは、0.4mm~1.5mmである。また、吸着剤粉末の粒径分布において、50%粒子径を D_{50} (mm)としたとき、(積算フルイ上15.87%粒子径) / (50%粒子径 D_{50})で定義される標準偏差 σ_g が1.1~2.0であるのが好ましい。本発明においては、このような粒径分布を有する吸着剤粉末を使用することにより、吸着剤粉末保持量あたりのフィルター用素子の圧損失を小さくすることができ、かつ吸着性能にも優れるので好ましい。また、吸着剤粉末保持量は500g/m²以上であるのが好ましい。

脱臭や浄化などの吸着性能に優れ、シートへの付着性にも優れる点で、吸着剤粉末としては活性炭を使用するのが好ましく、活性炭としては、椰子殻、パーム椰子、果実の種、鋸屑、ユーカリ、松などの植物系、石炭系、石油系のコークス及びそれらを原料としたピッチの炭化物、フェノール系樹脂、塩化ビニル系樹脂、塩化ビニリデン系樹脂、ビニルアルコール系樹脂などをあげることができる。吸着剤粉末を複数種類の吸着剤粉末から構成される混合吸着剤粉末とすれば、さらに用途を広げることができる。好ましい。

シートとしては、各種ナイロンなどのポリアミド、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）などのポリエステル、変性ポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィンを素材とする熱融着性繊維を使用するのが好ましい。熱融着性繊維はシートの全部であってもよく、またその一部であってもよい。シートの形態としては不織布が好ましく、不織布としては熱融着性繊維を含む不織布が強度保持の点で好ましい。さらに、熱融着性繊維として、少なくとも一部が芯鞘型繊維であるものが好ましく、このような芯鞘型繊維としては、芯部がPET、鞘部が変性PETで構成された芯鞘型の繊維を使用するのが好ましい。

熱融着性繊維を用いた不織布は、目付量 $40 \sim 200 \text{ g/m}^2$ で、厚み $0.5 \sim 4 \text{ mm}$ であり、かつ単繊維繊維度が $3 \sim 50 \text{ d t e x}$ の繊維を含有するものが好ましい。繊維としては、単繊維繊維度が $3 \sim 50 \text{ d t e x}$ の大きさであれば混合した繊維であってもよい。なお、本発明において、不織布の厚みは、 $100 \text{ mm} \times 95 \text{ mm}$ 、厚さ 1.0 mm のアルミ板に不織布を静置し、繊維用測圧器（テスター産業製）によって測定される。

本発明によるフィルター用素子が、脱臭や浄化など吸着機能を損なうことなく、小さい圧損失を示す理由を必ずしも明確に説明することはできないが、嵩高な不織布を使用すること、接着剤の使用が皆無であること、吸着剤粉末の保持量が多いため吸着剤粉末の圧損失に対して相対的に不織布の圧損失が小さいことなどによるものと推察される。

本発明のフィルター用素子を製造するには、下層不織布を搬送コンベアで搬送し、活性炭などの吸着剤粉末をオートローダーなどで不織布上に供給し、さらに上層不織布を供給して重ね合わせ、ニードルパンチで一体化する。活性炭などの吸着剤粉末保持量はオートローダーで吸

着剤粉末の供給量を調整することによって行われる。本発明のフィルター用素子を製造するフロー概略の一例を図1に示す。1は活性炭などの吸着剤粉末、2は下層不織布、3はオートローダー、4は上層不織布、5はニードルパンチ機、6は積層搬送コンベア、7はスリッター付きワインダー、8はロールである。

ニードルパンチで一体化して製造されたフィルター用素子はさらに熱処理を施すのが好ましい。熱処理するための装置はとくに限定されるものではないが、例えば、2組の耐熱性ネットをエンドレス状に回転させ、その間隙にフィルター用素子を潜らせればよい。熱処理条件は、熱融着性繊維の含有量にもよるが、150～200℃、10～60秒程度で実施される。

上記のようにして得られたフィルター用素子は、そのままフィルターとして使用してもよいが、カバーシートと組み合わせて使用すると吸着材がシートから漏れ出るのを防ぐことができ好ましい。本発明のフィルター用素子は、カバーシートと組み合わせてフィルターとして使用した場合でも吸着剤粉末保持量当たりの総圧損失は小さい。カバーシートはフィルター素子の両面に設けるのが好ましい。また、フィルター用素子は、空気などの流体濾過用フィルターとカバーシートとを組み合わせても好ましく実施される。このような濾過用フィルター及び／又はカバーシートとしては不織布を使用するのが好ましく、不織布としては、前述した芯鞘型繊維からなる不織布を使用するのが好ましい。また、芯鞘型繊維の芯部がPET、鞘部が変性PETである不織布が好ましい。空気濾過用フィルターとしてエレクトレット加工した不織布を使用してもよい。

フィルター用素子には、フィルターの強度を上げるために、アルミニウム、鉄、銅、チタン、ステンレスなどの金属製の補強材、又はポ

リエチレン、ポリプロピレン、ポリエステルなどのプラスチック製の補強材を適宜挿入、設置してもよい。これらの補強材としては、板状又はメッシュ状のもので、圧損失の少ないものが好ましい。

本発明のフィルター用素子は、フィルターに構成されて使用されるが、常温～100℃程度の温度で各種の反応触媒として使用することができる。さらに触媒機能を有する素材と組み合わせると有用性が広くなり好ましい。特開平9-271616号公報の例のように、複合機能を有するフィルターは知られているが、触媒機能を有する素材と複合させることはこれまで知られていない。触媒機能を有する素材とは、例えば、銅、銀、金、鉄、マンガン、白金、塩化パラジウム、酸化チタンなどの各種金属を添着した活性炭などであり、必要に応じてこれらの成型体を使用される。

とくに塩化パラジウムを添着した活性炭又はその成型体を使用すると、エチレン、一酸化炭素などのガスを除去することができ、また、光応答型酸化チタンを添加した活性炭又はその成型体を使用すると脱臭効率を向上することができ、いずれもフィルターの効果を高めることができる。触媒機能を有する素材は、フィルター用素子の前部に設けても、後部に設けてもよいが、前部に例えば脱硫効果のある活性炭からなる吸着フィルターを設置し、後部に塩化パラジウムのような一酸化炭素を分解する機能を有するフィルターを設置して有害ガスを処理すると、後部の触媒機能を有するフィルターの寿命を長くすることができ、好ましい。本発明のフィルター用素子及び触媒機能を有する素材は複数組み合わせ使用してよいことは勿論である。

本発明のフィルターは、吸着剤粉末に吸着される物質の大きさに応じて吸着剤粉末の細孔径を調整して、飲料水、上下水、産業排水などの各種液体、又は低級アルデヒド、アミン、アンモニア、一酸化炭素な

どを含む各種汚染空気、メルカプタンなどの臭気を含む各種産業排ガスなどの気体を強制的に通流して使用される。本発明のフィルターは、吸着性能に優れることは勿論、圧損失が低いため、実用的には、少なくとも、被処理液入口及び処理液出口を備える液体浄化装置、又は少なくとも、気体吸入口、気体噴出口、ファン及びモーターを備える気体浄化装置に該フィルターを組み込み、前記液体又は気体を強制的に通流することによって各種液体又は気体を浄化することができる。以下、実施例により本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

実施例 1

下層シートとして、40 d t e x の P E T 繊維（小島産業株式会社製 S P 1 5 0 0 D L）50重量%、13 d t e x の P E T 繊維（小島産業株式会社製 S P 1 3 6 4 S D、Y字断面）25重量%、4.4 d t e x の P E T 繊維（東レ製 9 6 1 1、融点 1 1 0 °C の芯部が P E T、鞘部が変性 P E T で構成された芯鞘型繊維）20重量%及び 6 d t e x の P E T 繊維（小島産業株式会社製 S P 1 0 5 S D、黒色）5重量%の4種類の P E T 繊維を乾式で混合し、目付量 1 6 0 g / m²、厚さ 3.7 mm、圧損失 2 0 P a の不織布を作製した。

これを下層不織布として 1.0 m / 分で走行する搬送コンベアに供給した。該下層不織布に、クラレケミカル株式会社製の活性炭 G G 2 6 / 6 0 3 5 N (D₅₀: 0.435 mm、σ_g: 1.23) をオートローダーから供給し、次いで、下層と同じ不織布を上層不織布として供給し、上層及び下層の不織布で活性炭粉末を保持した。次いで、京和機械製作所製のニードルパンチ機で 3 8 パンチ / c m² になるようにニードルパンチを施し、上層及び下層の不織布と不織布間に保持された活性炭粉末を一体化した。さらに、2 m / 分の供給速度で上野山機工（株）

製の熱風循環式オーブン（190℃）を通過させ、30秒間熱処理した。

得られた複合体は、活性炭粉末保持量 1079 g/m^2 、不織布の目付量は両面で 340 g/m^2 であった。この複合体について、25℃の空気を 1 m/秒 で流し、圧損失を測定したところ、 183 Pa であり、また、シートの圧損失は 40 Pa 、活性炭粉末保持量当たりの圧損失 P_f は $0.037\text{ [(Pa)/(g/m}^2\text{)]}$ であった。これより活性炭粉末保持量当たりの圧損失 $(P - P_f)$ は $0.133\text{ [(Pa)/(g/m}^2\text{)]}$ となる。結果を表1に示す。

実施例2～3

活性炭粉末として、クラレケミカル株式会社製のGG16/3533N (D_{50} : 0.869 mm 、 σ_g : 1.21)を使用し、活性炭粉末保持量を 1448 g/m^2 及び 2155 g/m^2 とする以外は実施例1と同様に実施した。結果を表1に示す。

実施例4～5

活性炭粉末として、クラレケミカル株式会社製のGG10/2030N (D_{50} : 1.30 mm 、 σ_g : 1.16)を使用し、活性炭粉末保持量を 2097 g/m^2 及び 3805 g/m^2 とする以外は実施例1と同様に実施した。結果を表1に示す。

比較例1～2

原料は、活性炭粉末として、クラレケミカル株式会社製のGG26/6035N (D_{50} : 0.435 mm 、 σ_g : 1.23)を使用し、接着剤として、変性EVAパウダー（日東紡製DAN-FUSE7211）を、不織布シートとして、3dtexのPET不織布（東レ製T301）45重量%、6dtexのPET繊維（小島産業株式会社製SP105SD）27重量%、6dtexのPET繊維（小島産業株式会社製SP105SD、黒色）13重量%、4dtexの熱溶融繊維（東レ

製 9 6 1 1) 1 5 重量% で目付けは 70 g/m^2 のものを使用した。

活性炭シートの作製は、不織布シートの上に活性炭粉末と変性 E V A パウダーを一定の混合比で均一にのせ、更に下面と同じ不織布でこれをカバーした。160℃の熱処理機で30秒間、耐熱ベルト間で加圧熱処理をした(プレス圧20KPa)。変性 E V A パウダーの混合比は、活性炭粉末に対し25重量%及び15重量%の各場合でサンプルを試作し、圧損失を実施例1と同様に測定した。結果を表1に示すが、いずれも本件発明の範囲外であった。

比較例 3 ~ 4

市販の自動車に搭載されている自動車用吸着フィルターについて、圧損失を測定した。比較のため、フロイデンベルグ社(独)製で活性炭目付けの異なる K-100、K-501 の2つの銘柄を対象としたが、本品は集塵フィルターを取り付けた最終製品であり、できるだけ同一仕様で比較するため、集塵フィルターを取り除き、代わりにカバー用不織布(上下面、圧損各10Pa)を取り付け、圧損失の測定を行った。結果を表1に示すが、いずれも本件発明の範囲外であった。

実施例 6

不織布として、3 d t e x の P E T (東レ製 T 2 0 1) 6 0 重量%及び6 d t e x の P E T (小島産業株式会社製 S P 1 0 5 S D) 4 0 重量%からなる不織布(目付量 70 g/m^2 、厚さ2.0mm)を使用する以外は実施例1と同様に実施した。活性炭粉末保持量は 286 g/m^2 、P は $0.252 \left[(\text{Pa}) / (\text{g/m}^2) \right]$ (72 Pa)、P f は $0.122 \left[(\text{Pa}) / (\text{g/m}^2) \right]$ (35 Pa) であり、(P - P f) は0.129、P f / (P - P f) は0.945であった。

実施例 7

実施例1と同様にして、活性炭粉末保持量 972 g/m^2 の活性

炭シートを作製し、吸着性能を測定した。吸着試験はJ I S B 9 9 0 1 - 1 9 9 7 に準拠して実施したが、吸着性能の指標としては、トルエン 8 0 p p m を含有する空気を 1 m / 秒で通流し、一定時間経過毎に吸着後のトルエン濃度を測定し、1 時間経過後までのトルエンの除去率曲線を作成した。この曲線を積分することにより、トルエン除去率 (%) 及び活性炭粉末保持量当たりのトルエン吸着量を求めた。結果を表 2 に示す。

実施例 8 ~ 9

活性炭粉末としてクラレケミカル株式会社製の G G 1 6 / 3 5 を用いた以外は実施例 7 と同様にして、吸着性能を求めた。結果を表 2 に示す。

比較例 5 ~ 6

フロイデンベルグ社製の活性炭吸着フィルター（自動車用、K - 1 0 0、5 0 1）の 2 つの製品について、吸着性能の比較試験を実施した。本製品はプリーツ加工品であり、また集塵フィルターが取り付けられている。プリーツ条件は両製品ともピッチ 7 . 5 m m、高さ 2 8 m m である。プリーツ成型体状態での気体の通過断面積を基準に、実施例と同様な吸着性能の試験を実施した。吸着除去率と活性炭単位重量当たりの吸着量を測定し、結果を表 2 に示した。活性炭単位重量当たりのトルエン吸着量は実施例に比較して小さな値であった。

比較例 7

クラレケミカル株式会社製の活性炭シート（製品番号 7 4 0 0 - C 1）に集塵用のフィルター及びカバーフィルターを両面に取り付け、プリーツ加工した。プリーツのピッチは 8 m m、高さは 2 8 m m とした。比較例と同様にこのプリーツ成型体について吸着試験を実施した。結果を表 2 に示す。活性炭単位重量当たりのトルエン吸着量は実施例に比較

して小さな値であった。

実施例 10

実施例 1 で作製したフィルター用素子の両面に、不織布（三井化学製スパンボンド PK102、目付け 13 g/m^2 ）を設け気体用のフィルターを作り、圧損失及び吸着量を測定した。圧損失 P は 0.186 [$(\text{Pa}) / (\text{g/m}^2)$] (200 Pa) であった。また、トルエン吸着量／活性炭は $0.26 (\text{g/g})$ であった。フィルター素子の後部にポリプロピレン製のメッシュ状補強材を設け、エアコン用フィルターとして使用したところ、長時間安定に運転可能であり、フィルターとしての性能は十分良好であった。

表 1

	活性炭粉末				活性炭 保持量 (g/m ²)	不織布 目付量 (g/m ²)	P* (P _T)	Pf* (P _F)	Pf/ (P-Pf)
	銘柄	D ₅₀ (mm)	σ g	Pac					
実施例 1	①	0.435	1.23	0.146	1079	340	0.170 (183)	0.037 (40)	0.278
実施例 2	②	0.869	1.21	0.066	1448	340	0.080 (117)	0.028 (40)	0.538
実施例 3	②	0.869	1.21	0.066	2155	340	0.081 (175)	0.019 (40)	0.306
実施例 4	③	1.30	1.16	0.052	2097	340	0.062 (131)	0.019 (40)	0.441
実施例 5	③	1.30	1.16	0.052	3805	340	0.063 (241)	0.011 (40)	0.212
比較例 1	①	0.435	1.23	0.146	404	140	0.502 (203)	0.067 (27)	0.154
比較例 2	①	0.435	1.23	0.146	418	140	0.388 (162)	0.065 (27)	0.201
比較例 3	①	0.435	1.23	0.146	316	195	0.291 (92)	0.063 (20)	0.276
比較例 4	①	0.435	1.23	0.146	255	145	0.274 (70)	0.078 (20)	0.398

活性炭粉末銘柄：①GG26/60 35N ②GG16/35 33N ③GG10/20 30N

$P^* = P_T / \text{活性炭粉末保持量} [(Pa) / (g/m^2)]$

$Pf^* = P_F / \text{活性炭粉末保持量} [(Pa) / (g/m^2)]$

表 2

	活性炭粉末			活性炭 保持量 (g/m ²)	トルエン 除去率 (%)	トルエン吸着 量/活性炭 (g/g)
	銘柄	D ₅₀ (mm)	σ g			
実施例 7	①	0.435	1.23	972	22.5	0.26
実施例 8	②	0.869	1.21	1079	21.3	0.22
実施例 9	②	0.869	1.21	1944	40.3	0.24
比較例 5	①	0.435	1.23	2686	47.9	0.20
比較例 6	①	0.435	1.23	2200	32.4	0.17
比較例 7	①	0.435	1.23	3200	50.2	0.18

活性炭銘柄：①GG26/60 35N ②GG16/35 33N ③GG10/20 30N

実施例 1 1

活性炭粉末としてクラレケミカル株式会社製のGW32/6033A (D₅₀: 0.345 mm、σ g: 1.21) を使用する以外は実施例 1 と同様にしてフィルター素子を作製した。該素子を、多数の通水孔を有する直径 2.4 mm、長さ 140 mm のプラスチック製円筒の外側に被せ、ハウジングに装填し、浄水器とした (フィルター素子の容積 500 cc)。水道水に次亜塩素酸ナトリウムを加え遊離塩素濃度が 2 ppm になるように調整した原水を 20 ± 1 °C に保って外圧全濾過式に 50 ~ 250 リットル (L) / Hr で通水した。

透過した水について遊離塩素をオートルイジン法により分光光度計で測定し、塩素除去率を求めた。流した水の量 (L) とフィルター素子の容積の比 (累積透過水量、L / cc) と塩素除去率の関係を調べ、塩素除去率が 80 % となった時点の累積透過水量を脱塩素能力としたとき、SV が 200 Hr⁻¹ のときの脱塩素能力は 150 L / cc、SV が 500 Hr⁻¹ のときの脱塩素能力は 100 L / cc であり、十分実用に耐えるものであった。

実施例 1 2

活性炭としてクラレケミカル株式会社製のGW26/60 (D_{50} : 0.435、 σ_g : 1.23) 300gをイオン交換水12Lに分散させ、市販のPdCl₂塩酸水溶液〔(Pd: 0.6重量%) 田中貴金属株式会社製〕300mLを添加し、10分間攪拌後室温下に一夜静置した。その後、濾過、水洗、乾燥(115℃、2時間)の操作により活性炭担持Pd触媒を調製した。

活性炭粉末として、上記の活性炭担持Pd触媒を使用し、活性炭粉末保持量を1000g/m²とする以外は実施例1と同様にシート化を実施した。結果を表3に示す。

本シート0.07m²を市販空気清浄機に装填し、内容積1m³の樹脂製BOX内に設置した。CO濃度を300ppm、湿度を60%とした後空気清浄機を起動させ、空気を約1m/秒で供給し、CO除去効果を調べたところ、30分及び60分後のCO残存率はそれぞれ12%及び1%であった。

実施例 1 3

酸化チタン(石原産業株式会社製ST-21)15gとCMC(カルボキシメチルセルロース)の3%水溶液30gを攪拌槽で20分間攪拌し、添着用ペーストを調製した。該ペーストを活性炭〔クラレケミカル株式会社GW26/60 (D_{50} : 0.435、 σ_g : 1.23)〕600gに強攪拌下に添着し、調製した添着炭を熱風乾燥機にて120℃で一夜乾燥した。

活性炭粉末として、上記の添着炭を使用し、活性炭粉末保持量を1050g/m²とする以外は実施例1と同様にシート化を実施した。結果を表3に示す。本シート0.1m²を市販空気清浄機に光照射装置と共に装填し、内容積1m³の樹脂製BOX内に設置した。アセトアル

デヒド濃度を100ppmとした後空気清浄機を起動させ、空気を約1m/秒で供給し、アセトアルデヒド除去効果を調べたところ、30分及び60分後のアセトアルデヒド残存率はそれぞれ40%及び10%であった。

表 3

	活性炭粉末				活性炭 保持量 (g/m ²)	不織布 目付量 (g/m ²)	P* (P _r)	Pf* (P _p)	Pf/ (P-Pf)
	銘柄	D ₅₀ (mm)	σg	Pac					
実施例 12	④	0.435	1.23	0.146	1000	340	0.170 (183)	0.040 (40)	0.308
実施例 13	④	0.435	1.23	0.146	1050	340	0.177 (186)	0.038 (40)	0.273

④:GW26/60

産業上の利用可能性

本発明により、脱臭機能や吸着性能に優れ、圧損失が小さなフィルター用素子、フィルター及びその使用方法並びに浄化方法を提供することができる。本発明のフィルターは、上記したように、脱臭機能や吸着性能に優れるとともに圧損失が小さいので、高い脱臭や吸着効果及び低圧損失が要求される浄水器などの浄水用途、自動車用のキャビンフィルター、室内の空気浄化用のフィルター、エアコン用のフィルター、排ガスの浄化用フィルター、マスク用フィルターなど各種浄化フィルターとして好適に使用することができる。

請 求 の 範 囲

1. 吸着剤粉末をシートで挟み込み、ニードルパンチで一体化したフィルター用素子であって、該吸着剤粉末の50%粒子径を D_{50} (mm)とし、室温下1m/秒の空気流速により測定した吸着剤粉末保持量当たりの総圧損失を P [(Pa) / (g/m²)]、シートに起因する吸着剤粉末保持量当たりの圧損失を P_f [(Pa) / (g/m²)] とするとき、 $0 \leq P - P_f \leq 1.1 \text{ Pa}$ 、 $0 \leq P_f / (P - P_f) \leq 0.7$ 、ただし $\text{Pa} = 0.02 / (D_{50})^2 + 0.04$ 、を満足することを特徴とするフィルター用素子。

2. 該吸着剤粉末の50%粒子径 D_{50} が0.01mm~3mmであり、かつ吸着剤粉末の粒径分布における標準偏差 σ_g が1.1~2.0である請求項1記載のフィルター用素子。

3. 該吸着剤粉末保持量が500g/m²以上である請求項1又は2記載のフィルター用素子。

4. 該吸着剤粉末が活性炭粉末である請求項1~3いずれかに記載のフィルター用素子。

5. 該シートが不織布である請求項1~4いずれかに記載のフィルター用素子。

6. 該不織布が熱融着性繊維を含む不織布である請求項5記載のフィルター用素子。

7. 該熱融着性繊維の少なくとも一部が芯鞘型繊維である請求項6記載のフィルター用素子。

8. 該芯鞘型繊維の芯部がポリエチレンテレフタレート、鞘部が変性ポリエチレンテレフタレートである請求項7記載のフィルター用素子。

9. 該シートが、目付40~200g/m²で、厚み0.5~4mmで

あり、かつ単繊維織度が3～50 d t e xの繊維を含有する請求項1～8いずれかに記載のフィルター用素子。

10. 吸着剤粉末をシートで挟み込み、ニードルパンチで一体化した吸着剤粉末の保持量が 500 g/m^2 以上のフィルター用素子。

11. 請求項1～10いずれかに記載のフィルター用素子とカバーシートを組み合わせたフィルター。

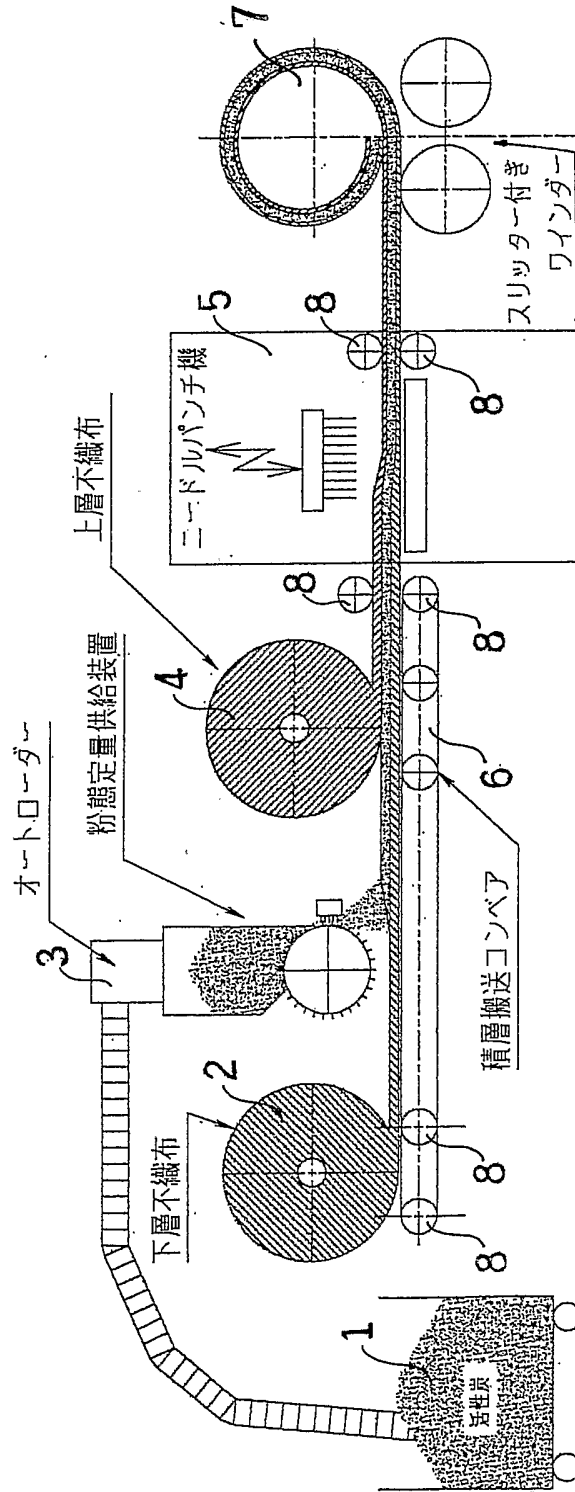
12. 請求項1～10記載のフィルター用素子又は請求項11記載のフィルターに、液体を強制的に通流することを特徴とするフィルターの使用方法。

13. 請求項1～10記載のフィルター用素子又は請求項11記載のフィルターを、少なくとも、被処理液入口及び処理液出口を備える液体浄化装置に組み込み、被処理液を強制的に通流することによって液体を浄化することを特徴とする液体の浄化方法。

14. 請求項1～10記載のフィルター用素子又は請求項11記載のフィルターに、気体を強制的に通流することを特徴とするフィルターの使用方法。

15. 請求項1～10記載のフィルター用素子又は請求項11記載のフィルターを、少なくとも、気体吸入口、気体噴出口、ファン及びモーターを備える気体浄化装置に組み込み、気体を強制的に通流することによって気体を浄化することを特徴とする気体の浄化方法。

第 1 図



差替え用紙 (規則26)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/09583

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B01J20/28, B01D39/14, A61L9/01, B01D53/04, D04H1/40

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)

Int.Cl⁷ B01J20/28, B01D39/14, A61L9/01, B01D53/04, D04H1/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI

C. 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. 33425/1973 (Laid-open No. 134783/1974) (Oshitani Sangyo Kabushiki Kaisha), 20 November, 1974 (20.11.74), Claims; page 2., line 7 to page 5, line 14 (Family: none)	1-15
A	US 5985442 A (MARUWA CO., LTD.), 16 November, 1999 (16.11.99), Full text & JP 10-005093 A	1-15

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 document 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 21 October, 2003 (21.10.03)	Date of mailing of the international search report 04 November, 2003 (04.11.03)
--	--

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/09583

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4411948 A (TAKEDA CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.), 25 October, 1983 (25.10.83), Full text & JP 55-051417 A & JP 55-139814 A & US 4296166 A	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B01J20/28, B01D39/14, A61L9/01, B01D53/04, D04H1/40

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. Cl⁷ B01J20/28, B01D39/14, A61L9/01, B01D53/04, D04H1/40

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	1926-1996
日本国公開実用新案公報	1971-2003
日本国登録実用新案公報	1994-2003
日本国実用新案登録公報	1996-2003

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)

WPI

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
A	日本国実用新案登録出願48-33425号 (日本国実用新案出願公開49-134783号) の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム (押谷産業株式会社), 1974. 11. 20 実用新案登録請求の範囲, 第2頁第7行-第5頁第14行, (ファミリーなし)	1-15
A	US 5985442 A (MARUWA CO., LTD.), 1999. 11. 16, 全文 & JP 10-005093 A	1-15

C欄の続きにも文献が列举されている。

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

21. 10. 03

国際調査報告の発送日

04.11.03

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)

新居田 知生

印

4Q 8618

電話番号 03-3581-1101 内線 3466

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
A	US 4411948 A (TAKEDA CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.) , 1983. 10. 25, 全文 & JP 55-051417 A & JP 55-139814 A & US 4296166 A	1-15