

ルターホルダー部の構造が少なくとも先端部分において、濾過方向に向かってロート状に加工されていることを特徴とする請求項 5 記載の便採取用容器。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載のフィルターを装着可能なフィルターホルダー部を備え、該フィルターホルダー部に該フィルターを装着してなることを特徴とするフィルター構造体。

【請求項 8】

前記フィルターホルダー部を濾過方向に向かってロート状に加工してなることを特徴とする請求項 7 記載のフィルター構造体。

【請求項 9】

前記フィルターホルダー部を同一面上の縦横に多数並設してなることを特徴とする請求項 7 又は 8 記載のフィルター構造体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、分割型複合繊維からなるフィルターであって、液体又は気体の濾過に使用され、特に、糞便懸濁液の濾過用に適したフィルター、そのフィルターを用いた便採取用容器及びフィルター構造体に関する。

【0002】

【関連技術】

糞便は血液や尿と同様に臨床検査試料として好適であり、診断上有用な試料として汎用されている。とりわけ、糞便中の潜血の検出は消化器系の疾患、特に大腸癌、消化管出血等の診断に非常に有用であることから、集団検診、老人検診等に取り入れられており、疾患の早期発見のための重要な検査項目となっている。

【0003】

糞便中の潜血検出法としては、従来からグアヤック試薬が使用されていたが、最近は免疫化学的な反応原理に基づく検出方法が開発され、特異性や感度の点ではるかに優れていることから、その重要性が益々増大している。

【0004】

この免疫化学的測定法に基づく糞便中の潜血を検出するためには、定量的に糞便を採取し適切な液体中に懸濁させる必要があり、そのため、糞便を定量的に採取する手段、郵送中に安定を保つための液体組成、簡便で衛生的であること等について工夫改良された便採取用容器の開発に注力されている（特許文献 1 ~ 3 等参照）。

【0005】

現在、一般的に用いられている便採取用容器について、図 7 に基づいて説明する。図 7 は、従来の便採取用容器の一例を示す概念説明図であり、図 7 において、符号 32 は便採取用容器である〔図 7 (c)〕。該便採取用容器 32 は、採便棒 40 と便収容容器 50 とからなっている〔図 7 (a) 及び (b)〕。

【0006】

採便棒 40 は、手でつまむための把持部 12 と、蓋体 13、嵌合部 14、棒部 16、採便部 17 とを具有する〔図 7 (a)〕。該採便部 17 には溝 18 が刻まれており、糞便の採取時において、糞便が採便部 17 に付着し易いようになっている〔図 7 (a)〕。

【0007】

便収容容器 50 は、溶液 4 を収容する液体収容部 26 を有する容器本体 21 と、容器本体 21 の上部に、上記採便棒 40 の嵌合部 14 が嵌挿される嵌着部 22 と、採便部 17 に付着した余剰な糞便を掻き取るための分離壁 23 とを備え、また、容器本体 21 の下部には、糞便と溶液 4 との懸濁液を濾過するためのフィルター 36 がフィルターホルダー部 37 に内装されると共に、流路 24 及び滴下部 25 が穿孔されている〔図 7 (b)〕。

【0008】

このように構成された便採取用容器 32 によって、まず、採便棒 40 により糞便を採取し

10

20

30

40

50

た後、採便棒40を便収容容器50に収容し、糞便を溶液4に混濁する。その後、検査センター等に輸送され、検査時には、容器本体21を押圧する等の通常の方法により、糞便の懸濁液をフィルター36で濾過し、濾過された液体は、流路24を流下して、滴下部25から滴下されることとなり、この液体を試料として検査するものである。

【0009】

便採取用容器に採取した糞便試料による懸濁液を自動分析装置での分析に供する際には、各容器から所定の滴下量で濾液が得られ、滴下量にばらつきのないことが反応精度を安定させる上で重要である。さらに測定の実現性、定量性を維持するには滴下液の清澄度が高いことが望ましい。従来の便採取用容器では、各構成部位についての改良がなされているとはいえ、未だ、種々の問題がある。

10

【0010】

例えば、一般的に、便採取用容器の外径は9mm程度と小径であり、定型郵便物封筒などの手段によって送付・返送できるようになっているが、この輸送中において、小径の便採取用容器に用いられているフィルターの濾過面積は極めて小さいために、懸濁液中に存在する糞便の未消化物等が濾過面を覆って沈殿し、フィルターの濾過効率が低下し易いという欠点がある。この沈殿は固体物の大きさ及び形状に左右され、濾過の困難な場合には1~2滴の濾液しか得られないこともあり、各容器間の糞便の状態によって、得られる濾液の量に大きな範囲でのばらつきを生じ、安定した検査感度を得ることが困難になっている。

【0011】

また、一般的に、フィルターの材質としては、不活性な物質で多孔質の材質、例えば、ガラス繊維、スポンジ、布、海綿、焼結形成体及び細かい目の金網等が使用されている。しかし、ポリオレフィン系焼結形成体の場合は、型にビーズを封入し焼結工程を経て製造するため、加熱・冷却のサイクル内で型が占有され連続的に生産することができないためコストが高くなる。また、ガラス繊維の場合には、密度分布にムラがあり、不織布から切取る部分によってフィルターの性能が異なるという欠点を有し、更には濾液を得る際のポンピング操作における圧力変動に対し、便採取用容器内部における密着性を確保するための押さえスポンジ等が必要であり、部品点数が増えるために製造工程数も増え、コスト増加の原因となる等の不都合がある。

20

【0012】

その他、便採取用容器の液体収容部をフィルターで2室に分離して糞便中の不溶物を捕捉するようにした糞便採取用具(特許文献4参照)、余分な糞便屑を除去するために有孔壁をフィルターの前に設置するようにした輸送採便容器(特許文献5参照)、材質の異なる3種類のフィルターを積層するようにした輸送採便容器(特許文献6参照)などの提案がなされているが、いずれもコンスタントに適切な滴下液が得られるものではない。

30

【0013】

【特許文献1】

実公平5-17652号公報

【特許文献2】

特開平7-49344号公報

40

【特許文献3】

特開平8-292189号公報

【特許文献4】

特開平8-327510号公報

【特許文献5】

特開平8-75725号公報

【特許文献6】

特開平6-186227号公報

【特許文献7】

特開昭54-6965号公報

50

【特許文献 8】

特開昭 5 6 - 9 4 4 2 号公報

【特許文献 9】

特開平 1 - 1 6 2 8 1 3 号公報

【特許文献 10】

特開平 5 - 2 5 7 7 2 号公報

【特許文献 11】

特開平 5 - 1 9 5 3 2 1 号公報

【特許文献 12】

特開平 5 - 2 8 7 6 1 5 号公報

【特許文献 13】

特開平 9 - 5 9 8 2 4 号公報

【特許文献 14】

特開 2 0 0 1 - 2 5 4 5 3 号公報

【特許文献 15】

特開 2 0 0 1 - 6 4 8 2 9 号公報

【特許文献 16】

特開 2 0 0 1 - 1 3 1 8 4 4 号公報

【0 0 1 4】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記した問題点に鑑みなされたもので、清澄度が高く、安定した滴下量の濾液が得られ、しかも、安価に製造することができ、幅広い粒度分布に対応可能で、各種用途に適用可能な新規なフィルター、特に、糞便懸濁液の濾過を目的として便採取用容器に採用した場合に、目詰まりを起こし難く、滴下不良の発生もなく、便採取用容器内部における密着性を確保できるフィルター及びそのフィルターを用いた便採取用容器、更には種々の用途に幅広く応用できるフィルター構造体を提供することにある。

【0 0 1 5】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明者らは鋭意研究を重ねた結果、フィルターの素材として、分割型複合繊維に着目するに至った。分割型複合繊維とは、アルカリ易溶解性成分がアルカリ難溶解性成分を複数個に分割するように配置された横断面を持ち、アルカリ溶液処理を施すことにより、該アルカリ易溶解性成分が溶出されて、該アルカリ難溶解性成分からなる複数の極細繊維に分割されるように構成されたフィラメントである。より具体的には、ナイロン（またはポリエステル）とアルカリ易溶ポリマーのコンジュゲート紡糸によるアルカリ溶解割繊維マイクロファイバーであって、ナイロン（またはポリエステル）とアルカリ易溶ポリマーの2成分から構成されたアルカリ溶解割繊維等があり、アルカリ処理によってアルカリ易溶ポリマー部分が溶解して繊維内に空間が生じ（poreを形成）、ソフト性、しなやか性、光沢性に優れた繊維として主に服飾の分野で利用されているものである。このような分割型複合繊維は、従来から数多く知られており、例えば、特許文献7～16等々がある。

【0 0 1 6】

分割型複合繊維を集束成型して作製したフィルターの性能、濾過機能を種々検討したところ、糞便懸濁液の濾過用に便採取用容器に装着することにより、適切な濾過性能を得ることができ、糞便中の潜血の測定に好適であること、また、その性能から、糞便懸濁液濾過用に限らず、理化学分野を中心に種々の分野で利用可能であることを見出し、ここに新規なフィルター、便採取用容器及びフィルター構造体を提案するものである。

【0 0 1 7】

即ち、本発明のフィルターは、アルカリ易溶解性成分がアルカリ難溶解性成分を複数個に分割するように配置された横断面を持ち、アルカリ溶液処理を施すことにより、該アルカリ易溶解性成分が溶出されて、該アルカリ難溶解性成分である複数の極細繊維に分割さ

10

20

30

40

50

れるように構成された分割型複合繊維を用い、該分割型複合繊維にアルカリ溶液処理を施して分割した多数の極細繊維によって形成され、該分割型複合繊維が濾過方向に対して平行に配置されていることを特徴とする。

【0018】

糞便懸濁液の濾過に用いることが好適な態様である。また、棒状であることが好ましい。便採取用容器に対する装着の利便性からである。更に、濾過方向に対して低密度から高密度へと変化する密度勾配を付与したことが好ましい。密度勾配を付与することで、濾過性能を自在に調節することができるからである。

【0019】

次に、本発明の便採取用容器は、上記本発明のフィルターを装着したことを特徴とする。この場合、便採取用容器は前記フィルターを装着可能なフィルターホルダー部を備え、該フィルターホルダー部の構造が少なくとも先端部分において、ロート状に加工されていることが好ましい。フィルターホルダー部の構造をロート状とすることで、フィルターに密度勾配を付与することができるからである。

【0020】

また、本発明のフィルターの製造方法は、分割型複合繊維を多数本集束して熱溶着し、冷却し固化した後、所望の形状に成型し、次いで、アルカリ溶液処理を行なって、分割型複合繊維を複数の極細繊維に分割し、最後に水洗し乾燥することを特徴とする。この製造方法によれば、分割型複合繊維を濾過方向に対して平行に配置し、且つ、棒状としたフィルターを得ることができる。

【0021】

更に、本発明のフィルター構造体は、前記フィルターを装着可能なフィルターホルダー部を備え、該フィルターホルダー部に該フィルターを装着してなることを特徴とする。前記フィルターホルダー部を濾過方向に向かってロート状に加工してなることが好ましい。前記フィルターホルダー部を同一面上の縦横に多数並設してなることが好適である。即ち、蜂の巣状にフィルターホルダー部を多数穿孔し、夫々のフィルターホルダー部に前記本発明のフィルターを圧入装着したフィルター構造体とすることにより、大口径で濾過面積の広いフィルター構造体を作製することができる。このようなフィルター構造体であれば、液体や気体を濾過する種々の用途に幅広く応用できるようになる。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明するが、図示例は例示的に示されるもので、本発明の技術思想から逸脱しない限り種々の変形が可能なことはいうまでもない。

【0023】

図1は、本発明フィルターで用いる分割型複合繊維の一例を示す概念模式図である。図1において、符号Fは分割型複合繊維であり、符号Aはアルカリ難溶解性成分、符号Bはアルカリ易溶解性成分である。また、図1(a)はアルカリ溶液処理前の分割型複合繊維Fを示し、図1(b)はアルカリ溶液処理後の分割型複合繊維Fを示している。

【0024】

分割型複合繊維Fとしては、従来公知のものを利用すればよく、特に限定されないが、例えば、アルカリ難溶解性成分Aをアルカリ難溶解性のナイロン又はポリエステルとし、アルカリ易溶解性成分Bをアルカリ易溶解性ポリマーとしたもの等がある。具体的には、例えば、アルカリ溶解割繊維系〔商品名：コスモアルファ(R)、カネボウ合繊株式会社製〕、割繊維極細系〔商品名：ベリーマX(R)、カネボウ合繊株式会社製〕、超極細ナイロン〔商品名：グラセム(R)、カネボウ合繊株式会社製〕等が利用できる。

【0025】

分割型複合繊維Fは、アルカリ易溶解性成分Bがアルカリ難溶解性成分Aを複数個のセグメントに分割するように配置された横断面を持っている〔図1(a)〕。これに、アルカリ溶液処理を施すことにより、アルカリ易溶解性成分Bが溶出されて、空間部Pが形成さ

10

20

30

40

50

れ、アルカリ難溶解性成分 A が複数の極細繊維に分割されるように構成されているものである〔図 1 (b) 〕。

【 0 0 2 6 】

図 2 は、本発明フィルターの製造工程の一例を示すフロー図である。まず最初に、分割型複合繊維 F を多数本集束して熱溶着を行う（集束・熱溶着工程 S 1 ）。この際、濾過方向に平行に分割型複合繊維 F が配置されるようにすることが好ましい。後述するアルカリ溶液処理工程 S 4 後の空間部 P（ポア）のサイズを一定にするためである。集束する分割型複合繊維 F の本数（繊維密度）は、フィルターの断面積や濾過性能など、使用目的に応じて適宜、選択することができ、特に限定されるものではない。繊維密度を高くすれば、水溶液の濾過そのものが困難となるので、密度を低くすることによって濾過性能を調節する

10

【 0 0 2 7 】

なお、ここで、分割型複合繊維 F は、通常その 1 本が、25 本の繊維束からなり、これが更に、アルカリ溶液処理により、9 本の極細繊維に分割されるようになっている。従って、アルカリ溶液処理前の分割型複合繊維 F を 1000 本集束したとすると、アルカリ溶液処理後には、 $1000 \text{ 本} \times 25 \times 9 = 225,000$ 本の極細繊維となることを意味する。

【 0 0 2 8 】

例えば、糞便懸濁液濾過用の棒状フィルター（4.0 mm 径、3.5 mm 長）を作製する場合、アルカリ溶液処理後において、0.1 ~ 0.5 デシテックスの極細繊維を 45,000 ~ 675,000 本使用するのが適切である。本発明者らが粒子径の定まった標準粒子の懸濁液を使用して、通常の方法により行ったフィルターの性能テストによれば、0.22 デシテックスの繊維、337,500 本で作製した棒状フィルター（直径 4 mm、長さ 3.5 mm）は約 3 ミクロンの粒子をトラップ可能であることが分かっている。

20

【 0 0 2 9 】

従って、分割型複合繊維 F の集束本数としては、アルカリ溶液処理前 200 ~ 3000 本（アルカリ溶液処理後 45,000 ~ 675,000 本）、好ましくは 500 ~ 2000 本（アルカリ溶液処理後 112,500 ~ 450,000 本）、最も好ましくは 800 ~ 1500 本（アルカリ溶液処理後 180,000 ~ 337,500 本）程度である。なお、分割型複合繊維 F の集束本数があまり多いと熱溶着が困難となる場合がある。

30

【 0 0 3 0 】

分割型複合繊維 F をアルカリ溶液処理した後の極細繊維の径は、0.22 ~ 0.44 デシテックスまでの種類があり、アルカリ溶液処理によって生じる空間部 P（ポア）のサイズは夫々異なり、繊維径が大きいほど空間部 P（ポア）のサイズも大きくなる。使用する繊維径は、フィルターの使用目的に応じて使用する繊維径を適宜選択すればよく、特に限定されない。また、繊維径の異なる分割型複合繊維 F を組み合わせることでフィルターを作製することにより、いろいろな濾過性能を有するフィルターの作製が可能であるので、使用目的に応じて、適宜、異なる繊維径の分割型複合繊維 F を組み合わせてもよい。更に、分割型複合繊維 F と他の種類の繊維を適当に組み合わせることでフィルターを作製することも出来る。また更に、アルカリ溶液処理の時間を変化させることによって、濾過性能の調節を図ることも可能である。例えば、通常、分割型複合繊維 F は、アルカリ易溶解性成分 B が 25 % 程度で、アルカリ難溶解性成分 A が 75 % 程度の割合で構成されているものであり、標準的なアルカリ溶液処理の時間では、25 % 程度のアルカリ易溶解性成分 B が溶解し、75 % 程度のアルカリ難溶解性成分 A が残存して極細繊維として分割されることとなるが、アルカリ溶液処理の時間を延長することで、アルカリ易溶解性成分 B だけでなく、アルカリ難溶解性成分 A をも溶解し、例えばこれを 40 % 程度まで溶解することで、より細かい極細繊維を得ることができる。このような極細繊維によって本発明のフィルターを構成すれば、より小さな微粒子をトラップすることが可能となる。

40

【 0 0 3 1 】

熱溶着後、冷却して固化させ（冷却・固化工程 S 2 ）、所望の形状に成型する（形状成型

50

工程 S 3)。フィルターの形状は、特に限定されないが、例えば、棒状、平板状、立方体状、丸状、四角状、円柱状、円錐状、三角錐状、筒状、パイプ状などがある。

【 0 0 3 2 】

所望の形状に成型した後、アルカリ溶液処理を施すことにより（アルカリ溶液処理工程 S 4 ）、分割型複合繊維 F のアルカリ易溶解性成分 B を溶出して〔図 1 (a) 及び (b) 参照〕、空間部 P (ポア) を形成し、アルカリ難溶解性成分 A からなる複数の極細繊維に分割する〔図 1 (b) 参照〕。アルカリ溶液処理工程 (S 4) は、例えば、アルカリ溶液として、5 重量 % N a O H 溶液を使用し、6 0 、6 時間、浸漬するようにする。

【 0 0 3 3 】

その後、水洗し乾燥する（水洗・乾燥工程 S 5 ）。このようにして、任意の性能と形状を有するフィルターを作製することができる。 10

【 0 0 3 4 】

上記の如く、本発明のフィルターは繊維径、繊維密度および異なる繊維径の組み合わせ等を適宜選択することにより、各種の空間部 P (ポア) のサイズを有する、多用な濾過性能を有するフィルターを作製できることから、糞便懸濁液濾過用のみならず、研究室で使用する濾紙フィルターやガラス繊維フィルター等の代用として、適用する溶液の性質の応じて空間部 P (ポア) のサイズの異なるフィルターとして使用することができる。その他、浄水器等、各種液体の濾過にも使用できるものである。さらに液体のみならず、空気の濾過等にも使用することができ、掃除機用フィルター、各種理化学機器等のフィルター部品など、各種の濾過用フィルターとして応用が可能である。 20

【 0 0 3 5 】

次に、本発明のフィルターを糞便懸濁液の濾過に用いる場合について説明する。前述したように、糞便の潜血検診においては、糞便懸濁用の液体を収納した便採取用容器が汎用されていることから、本発明のフィルターを糞便懸濁液濾過用フィルターとして、該容器に装着して使用することが簡便な態様である。なお、採取した糞便を溶液に懸濁せずに、そのまま持参して検査を受ける場合には、検査機関における糞便の懸濁液の濾過用フィルター、いわゆる固相抽出カラムとして使用することもできる。

【 0 0 3 6 】

図 3 は、本発明の便採取用容器の一例を示す概念説明図である。図 3 において、符号 2 は便採取用容器であり〔図 3 (c) 〕、該便採取用容器 2 は、採便棒 1 0 と便収容容器 2 0 とからなっている〔図 3 (a) 及び (b) 〕。なお、便採取用容器 2、採便棒 1 0、便収容容器 2 0 は、前述した図 7 における便採取用容器 3 2、採便棒 4 0、便収容容器 5 0 に夫々対応しており、同一又は類似の部材は同一の符号で示しているので再度の記載は省略する。 30

【 0 0 3 7 】

ここで、本発明の便採取用容器 2 と、従来の便採取用容器 3 2 との差異は、前述した本発明フィルターをフィルター 6 として採用している点と、フィルターホルダー部 7 の構造にある。

【 0 0 3 8 】

フィルター 6 は、前述した本発明のフィルターの製造方法によって製作され、例えば棒状に成型されている。他方、フィルターホルダー部 7 の構造は、濾過方向に向かってゆるやかなロート状に、すなわち下部が上部より狭くなるように、加工されている。これは、フィルター 6 をフィルターホルダー部 7 に装着した際に、フィルター 6 の上部よりも下部が圧迫されることによって、フィルター 6 の下部における空間部 P (ポア) のサイズが上部のそれよりも小さくすることを可能としたものである。また、棒状に成型されたフィルター 6 をロート状に下部が狭くなっているフィルターホルダー部 7 に圧入して装着することとなるため、ホルダーとフィルターの密着性が保たれチャネリングが防止される。 40

【 0 0 3 9 】

フィルターホルダー部 7 の構造、即ち、濾過方向に向かってゆるやかなロート状に、すなわち下部が上部より狭くなるように、加工された構造としては、種々の構造のものを採用 50

可能であり、特に限定されるものではないが、例えば、図4に示した構造のものを採用できる。

【0040】

図4は、便採取用容器2の下部を拡大し、フィルターホルダー部7の構造の種々の例を模式的に示した概念説明図である。図4(a)はプレフィルター6bと本フィルター6aとを備えるようにした例、図4(b)はプレフィルター6bと本フィルター6aとを備えるようにした他の例、図4(c)は一体形成のフィルター6を備えるようにした例である。

【0041】

図4(a)では、フィルターホルダー部7に、本フィルター6aとプレフィルター6bとを備え、プレフィルター6bから本フィルター6aにかけて徐々に縮径する構造とし、全体的にゆるやかなロート状としている。この場合、プレフィルター6bの上端から本フィルター6aの下端にかけて、低密度から高密度へとゆるやかに変化する密度勾配が付与されることとなる。また、プレフィルター6bには、空間部P(ポア)のサイズの比較的大きいものを採用し、本フィルター6aでは、比較的小さい空間部P(ポア)のサイズのものを採用にすることが好適である。プレフィルター6bで比較的大きな異物を除去することで、本フィルター6aでの目詰まりを防ぐ効果があるためである。これにより、清澄度が高く、安定した滴下量の濾液が得られ、滴下不良の発生もない。なお、プレフィルター6bとしては、別の素材からなるフィルター、たとえば、スポンジ、ガラスウールなどであってもよい。

10

【0042】

図4(b)では、フィルターホルダー部7に、本フィルター6aとプレフィルター6bとを備え、プレフィルター6bの部分では縮径せず(例えば、内径4mmの直胴)に、本フィルター6aの部分においてのみ縮径(例えば、下端内径3.2mm)とした構造のロート状としている。この場合、本フィルター6aの上端から下端にかけて、低密度から高密度へと変化する密度勾配が付与されることとなる。また、プレフィルター6bには、空間部P(ポア)のサイズの比較的大きいものを採用し、本フィルター6aでは、比較的小さい空間部P(ポア)のサイズのものを採用にすることが好適である。これにより、清澄度が高く、安定した滴下量の濾液が得られ、滴下不良の発生もない。なお、プレフィルター6bには、図4(a)の場合と同様、別の素材のフィルターを採用してもよい。

20

【0043】

図4(c)では、プレフィルターは設けず、フィルターホルダー部7に、比較的長尺に一体形成されたフィルター6のみを備え、上端から下端にかけて縮径した構造のロート状としている。下部が上部より狭くなっていることから、フィルター6の上部よりも下部が圧迫され、フィルター6の下部における空間部P(ポア)のサイズが上部のそれよりも小さくなっている。この場合、フィルター6の上端から下端にかけて、低密度から高密度へと変化する密度勾配が付与される。これにより、比較的大きい異物はフィルター6の上部で除去され、フィルター6の下部での目詰まりは防止される。これにより、清澄度が高く、安定した滴下量の濾液が得られ、滴下不良の発生もない。

30

【0044】

図5は、フィルターホルダー部を複数段設けた固相抽出カラム60に本発明フィルターを装着する一例を示した概念説明図である。図5(a)はフィルターホルダー上段62にフィルター6を装着した例、図5(b)はフィルターホルダー中段64にフィルター6を装着した例、図5(c)はフィルターホルダー下段66にフィルター6を装着した例である。

40

【0045】

繊維密度(繊維本数)が同じであるフィルター6であっても、固相抽出カラムの比較的大きな径のフィルターホルダー上段62、比較的小さな径のフィルターホルダー中段64、最も小さな径のフィルターホルダー下段66に夫々圧入して装着することで、フィルター6は異なる程度で圧迫されることとなるので、フィルターホルダー上段62に圧入した場合には低密度であるのに対し、フィルターホルダー下段66に圧入した場合には高密度な

50

ものとなり、所望の捕捉粒子径のフィルターを自在に得ることができる。

【0046】

図6は、本発明のフィルター構造体の一例を示す概念模式図である。図中、符号70は本発明のフィルター構造体である。フィルター構造体70は、フィルター構造体本体72と、フィルター構造体本体72の同一面上の縦横に多数(図示例では26穴)穿孔されたフィルターホルダー部7と、夫々のフィルターホルダー部7に圧入装着されたフィルター6とからなっている。前述したように、本発明のフィルター6は、その製造工程において、最初に分割型複合繊維Fを多数本集束して熱溶着を行う(図2参照)必要があり、分割型複合繊維Fをあまり多数本集束しても、中心部分の熱溶着が不完全となってしまうため、単体で大口径の太いフィルターを作製することには不向きである。そこで、適宜な大きさで作製した本発明のフィルター6を一つの最小単位として、フィルター構造体本体72に多数穿孔されているフィルターホルダー部7の各々に圧入装着することで、実質的に大口径のフィルターを得ることとしたものである。フィルター構造体本体72の形状やサイズは特に限定されず、図示例では、フィルター構造体本体72を円盤状とした場合を示しているが、三角や四角その他の多角形であってもよい。フィルター構造体本体72の材質も特に限定されないが、入手や加工のし易さからプラスチックが好適である。フィルター6については、前述した通りであるので再度の説明は省略する。フィルターホルダー部7についても、フィルター構造体本体72の同一面上の縦横に多数穿孔してある点以外は前述した通りであるので再度の説明は省略する。このようなフィルター構造体70によれば、大口径で濾過面積も広くなり、液体や気体を濾過する種々の用途に幅広く応用できる。

10

20

【0047】

【実施例】

以下に実施例をあげて本発明をさらに具体的に説明するが、これらの実施例は例示的に示されるもので限定的に解釈されるべきでないことはいうまでもない。

【0048】

(実施例1)

棒状フィルターの製造

1本が9セグメントで25本の繊維束からなる繊維径84デシテックスのアルカリ溶解割繊維系〔商品名：コスモアルファ(R)、カネボウ合繊株式会社製、ポリエステル100%〕を800本集束し、直径4.5mmの棒状に熱溶着させて冷却、固化させた後、3.5mm長にカットし成型品とした。次いで、該成型品をNaOH5重量%の水溶液に浸し60で6時間インキュベートしてアルカリ溶液処理を施した後、精製水で5回洗浄し洗浄水のpHが中性であることを確認し、1昼夜自然乾燥した。800本のアルカリ溶解割繊維系はアルカリ溶液処理により分割され、800本×25×9=180,000本の極細繊維(0.22デシテックス)からなる棒状フィルターが作製された。これを実施例1とした。

30

【0049】

(実施例2)

アルカリ溶解割繊維系の集束本数を1000本とした以外は、実施例1と同様の製造方法に従い、棒状フィルターを作製した。即ち、1000本×25×9=225,000本の極細繊維(0.22デシテックス)からなる棒状フィルター(直径4.8mm、長さ3.5mm)を作製し、実施例2とした。

40

【0050】

(実施例3)

アルカリ溶解割繊維系の集束本数を1200本とした以外は、実施例1と同様の製造方法に従い、棒状フィルターを作製した。即ち、1200本×25×9=270,000本の極細繊維(0.22デシテックス)からなる棒状フィルター(直径5.2mm、長さ3.5mm)を作製し、実施例3とした。

【0051】

(実施例4)

50

アルカリ溶解割織糸の集束本数を1500本とした以外は、実施例1と同様の製造方法に従い、棒状フィルターを作製した。即ち、 $1500 \text{本} \times 25 \times 9 = 337,500$ 本の極細繊維(0.22デシテックス)からなる棒状フィルター(直径6.2mm、長さ3.5mm)を作製し、実施例4とした。なお、粒子径の定まった標準ポリアミド酸粒子の懸濁液を使用して、通常の方法により行ったフィルターの性能テストによれば、実施例4の棒状フィルターは約3ミクロンの粒子をトラップすることができた。

【0052】

(比較例1)

従来品の捕捉粒子径10ミクロンの焼結体を用いて、棒状フィルター(直径5.3mm、長さ3.6mm)を作製し、比較例1とした。

10

【0053】

糞便懸濁液を使用して、本発明フィルターと従来品との濾過能力比較実験を行った。即ち、実施例1～実施例4及び比較例1の棒状フィルターを夫々便採取用容器のフィルターホルダー部(内径4mm)に装着し、糞便懸濁原液を1mLずつ各便採取用容器に分注し、便採取用容器から押し出し滴下後、糞便懸濁原液のO.D.値と濾過後のO.D.値の比率を求めた。波長は560nmで測定し分光光度計は島津製作所のMPS-2000を用いた。またこの時、滴下数を記録した。1滴の容量は約50 μ Lである。その結果を表1に示した。なお、フィルターの種別として、アルカリ溶液処理後の分割開織後の繊維本数を表示した。

【0054】

20

【表1】

	フィルター	滴下数	濾過比率(%)
実施例1	180,000	18	83
実施例2	225,000	6	61
実施例3	270,000	3	38
実施例4	337,500	0	---
比較例1	10 μ m焼結体	11	95

30

(---:測定不能)

【0055】

(実施例5～7)

実施例1と同様の製造方法に従い、表2に示したように、繊維本数の異なる棒状フィルターを2種類ずつ作製した。そして、便採取用容器に、繊維密度(繊維本数)の異なる2種類のフィルターを直列にセットして、一つは粗濾過用のプレフィルターとし他方は本濾過用の本フィルターとした。

40

【0056】

実施例5～7の棒状フィルターを夫々便採取用容器に装着し、糞便懸濁原液を1mLずつ各便採取用容器に分注し、便採取用容器から押し出し滴下後、便懸濁原液のO.D.値と濾過後のO.D.値の比率を求めた。波長は560nmで測定し分光光度計は島津製作所のMPS-2000を用いた。またこの時、滴下数を記録した。1滴の容量は約50 μ Lである。その結果を表2に示した。

【0057】

【表2】

	プレフィルター	本フィルター	滴下数	濾過比率(%)
実施例 5	180,000	270,000	1	---
実施例 6	180,000	225,000	10	32
実施例 7	225,000	270,000	8	25

(--- : 測定不能)

【 0 0 5 8 】

なお、実施例 2 のフィルター（繊維本数 2 2 5 , 0 0 0 本）による滴下液に於けるヒトヘモグロビンの反応性については、比較例 1 のフィルター（従来品の焼結体）と比較して、各濃度による違いは見受けられなかった。結果を表 3 に示す。

【 0 0 5 9 】

【表 3】

ヘモグロビン濃度	25ng/mL	50ng/mL	100ng/mL
実施例 2	27	43	99
比較例 1	27	47	94

【 0 0 6 0 】

以上の結果より、繊維本数を適宜選択することによりいろいろな濾過能力を有するフィルターを作製することができることが分かった。便採取用容器用のフィルターとして採用する場合は、数滴の滴下液が得られるものが適切である。また、濾過能力の異なるフィルターを組合せて使用することにより、清澄度の高い滴下液が得られた。糞便中のヘモグロビンの定量値に何ら影響を与えず満足できる結果を得た。

【 0 0 6 1 】

（実施例 8 ~ 1 0 ）

アルカリ溶液処理時間とフィルターの濾過性能の関係

1 本が 9 セグメントで 2 5 本の繊維束からなる繊維径 8 4 デシテックスのアルカリ溶解割繊維系〔商品名：コスモアルファ（R）、カネボウ合繊株式会社製、ポリエステル 1 0 0 %〕を 1 0 0 0 本集束し、直径 4 . 7 mm の棒状に熱溶着させて冷却、固化させた後、7 . 0 mm 長にカットし成型品とした。次いで、該成型品を NaOH 5 重量 % の水溶液に浸し 6 0 で 3 時間インキュベートしてアルカリ溶液処理を施した後、精製水で 5 回洗浄し洗浄水の pH が中性であることを確認し、1 昼夜自然乾燥した。1 0 0 0 本のアルカリ溶解割繊維系はアルカリ溶液処理により分割され、1 0 0 0 本 × 2 5 × 9 = 2 2 5 , 0 0 0 本の極細繊維からなる棒状フィルターを作製し、これを実施例 8 とした。また、アルカリ溶液処理を 6 時間施した以外は、実施例 8 と同様の製造方法に従い、棒状フィルターを作製した。即ち、1 0 0 0 本 × 2 5 × 9 = 2 2 5 , 0 0 0 本の極細繊維からなる棒状フィルター（直径 4 . 7 mm、長さ 7 . 0 mm）を作製し、実施例 9 とした。更に、アルカリ溶液処理を 1 0 時間施した以外は、実施例 8 と同様の製造方法に従い、棒状フィルターを作製した。即ち、1 0 0 0 本 × 2 5 × 9 = 2 2 5 , 0 0 0 本の極細繊維からなる棒状フィルター（直径 4 . 7 mm、長さ 7 . 0 mm）を作製し、実施例 1 0 とした。

【 0 0 6 2 】

実施例 8 ~ 1 0 の棒状フィルターを便採取用容器のフィルターホルダーに圧入装着した。また、一般に市販されている濾過効果検討用ポリスチレンラテックスとして、表 4 に示すものを用いた。

【 0 0 6 3 】

【表 4】

粒子径 (μm)	平均粒子径 (μm)	標準偏差 (μm)
1	1.020 \pm 0.022	0.011
5	4.996 \pm 0.035	0.050
10	10.15 \pm 0.060	0.100
50	49.80 \pm 0.800	0.700

10

【0064】

上記表4に示したラテックスを精製水(界面活性剤0.01%含有)中に0.1%濃度になるように懸濁させ、その1mLを便採取用容器内に分注し、5分間放置した後、便採取用容器本体の外壁を指圧して、滴下部より濾液を試験管に採取した。0.1%ラテックス液と濾過液の吸光度(OD)を比色計560nmで測定した。

【0065】

実施例8の棒状フィルターは50 μm 以上の粒子を捕捉でき、実施例9の棒状フィルターは10 μm 以上の粒子を捕捉でき、また、実施例10の棒状フィルターでは1 μm 以上の粒子を捕捉できた。このことから、フィルター製造時のアルカリ溶液処理の時間を変えることにより、フィルターの濾過性能を調節することができることが確認された。

20

【0066】

【発明の効果】

以上述べたごとく、本発明によれば、清澄度が高く、安定した滴下量の濾液が得られ、しかも、安価に製造することができ、幅広い粒度分布に対応可能で、各種用途に適用可能な新規なフィルター、特に、糞便懸濁液の濾過を目的として便採取用容器に採用した場合に、目詰まりを起こし難く、滴下不良の発生もなく、便採取用容器内部における密着性を確保できるフィルター及びそのフィルターを用いた便採取用容器、更には種々の用途に幅広く応用できるフィルター構造体を提供することができるという利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明フィルターで用いる分割型複合繊維の一例を示す概念模式図である。(a)はアルカリ溶液処理前の分割型複合繊維を示し、(b)はアルカリ溶液処理後の分割型複合繊維を示している。

30

【図2】 本発明フィルターの製造工程の一例を示すフロー図である。

【図3】 本発明の便採取用容器の一例を示す概念説明図である。(a)は採便棒、(b)は便収容容器、(c)は採便棒及び便収容容器からなる便採取用容器を示している。

【図4】 便採取用容器の下部を拡大し、フィルターホルダー部の構造の種々の例を模式的に示した概念説明図である。(a)はプレフィルターと本フィルターとを備えるようにした例、(b)はプレフィルター6bと本フィルター6aとを備えるようにした他の例、(c)は一体形成のフィルター6を備えるようにした例である。

【図5】 フィルターホルダー部を複数段設けた固相抽出カラムに本発明フィルターを装着する一例を示した概念説明図である。(a)はフィルターホルダー上段にフィルターを装着した例、(b)はフィルターホルダー中段にフィルターを装着した例、(c)はフィルターホルダー下段にフィルターを装着した例である。

40

【図6】 本発明のフィルター構造体の一例を示す概念模式図である。

【図7】 従来の便採取用容器の一例を示す概念説明図である。(a)は採便棒、(b)は便収容容器、(c)は採便棒及び便収容容器からなる便採取用容器を示している。

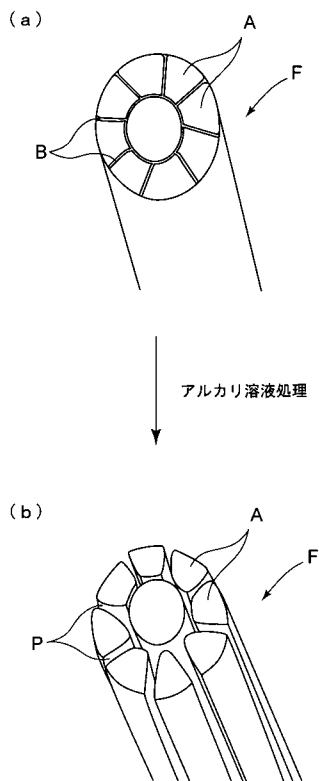
【符号の説明】

2, 32: 便採取用容器、4: 溶液、6, 36: フィルター、6a: 本フィルター、6b: プレフィルター、7, 37: フィルターホルダー部、10, 40: 採便棒、12: 把持部、13: 蓋体、14: 嵌合部、16: 棒部、17: 採便部、18: 溝、20, 50: 便

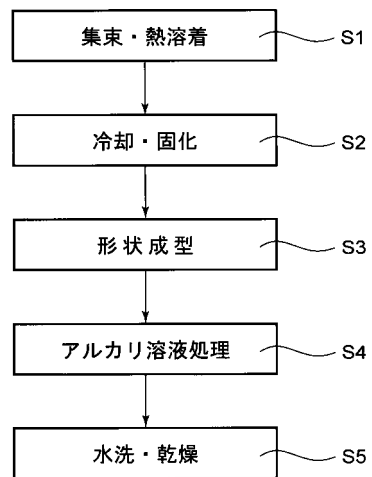
50

収容容器、21：容器本体、22：嵌着部、23：分離壁、24：流路、25：滴下部、26：液体収容部、60：固相抽出カラム、62：フィルターホルダー上段、64：フィルターホルダー中段、66：フィルターホルダー下段、70：フィルター構造体、72：フィルター構造体本体、A：アルカリ難溶解性成分、B：アルカリ易溶解性成分、F：分割型複合繊維、P：空間部。

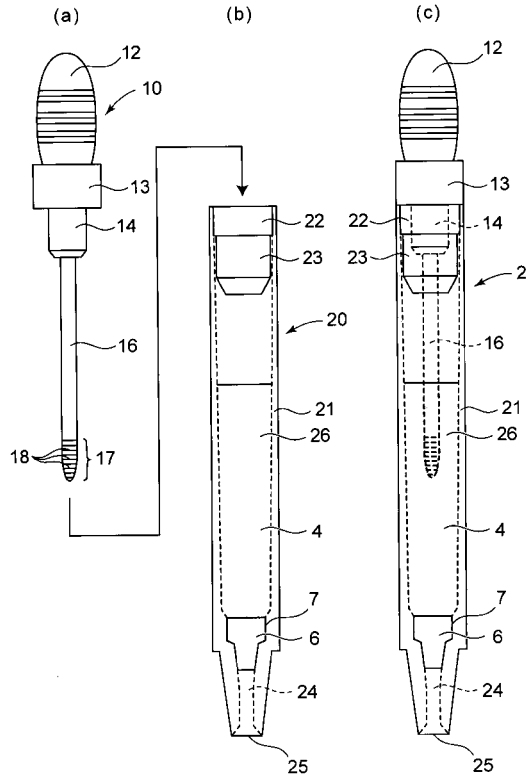
【図1】



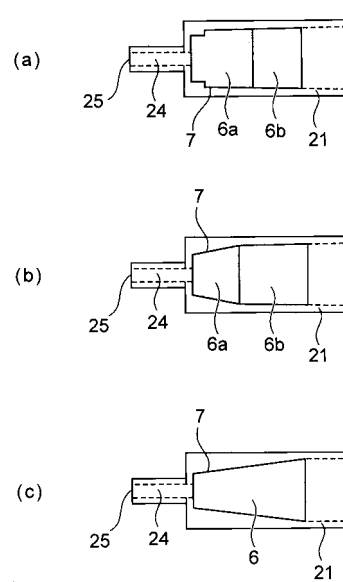
【図2】



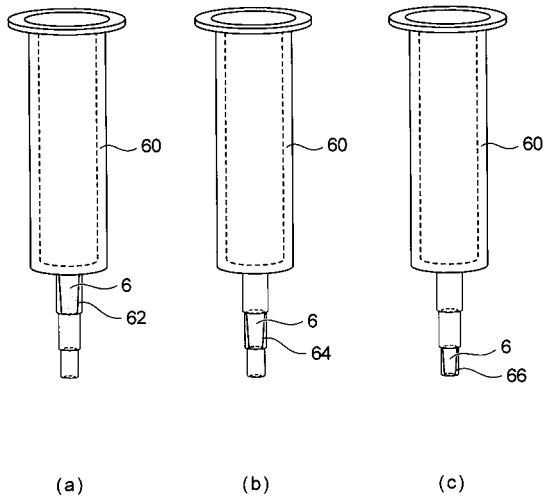
【 図 3 】



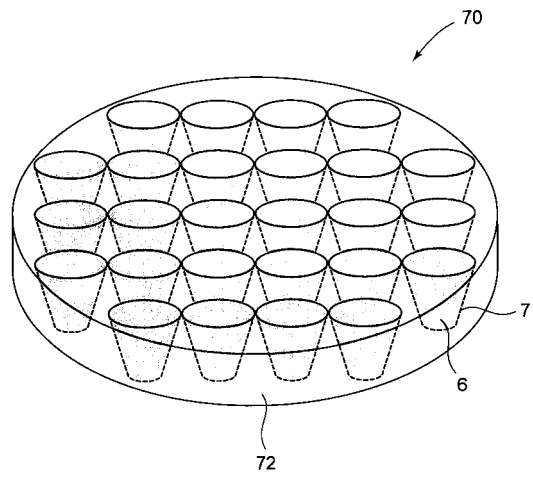
【 図 4 】



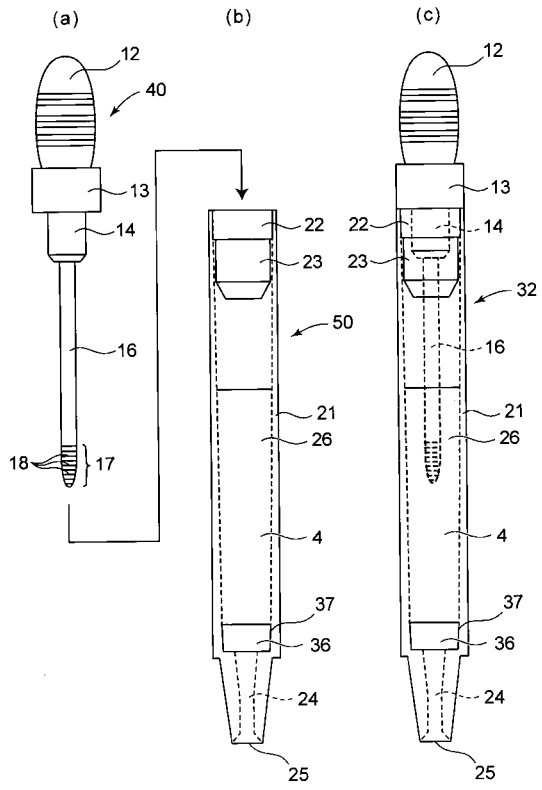
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		
D 0 6 M 11/00 (2006.01)		D 0 6 M 11/00	1 1 0	
D 0 6 M 11/38 (2006.01)		D 0 6 M 11/38		
G 0 1 N 1/04 (2006.01)		G 0 1 N 1/04		G
G 0 1 N 1/10 (2006.01)		G 0 1 N 1/04		J
		G 0 1 N 1/10		B

(72)発明者 山田 武司
 東京都港区新橋3丁目11番8号
 内
 第三兼坂ビル 司フェルト商事株式会社

審査官 宮澤 浩

(56)参考文献 特開平09-059824(JP,A)
 特開平06-186227(JP,A)
 特開平09-068484(JP,A)
 特開2000-074908(JP,A)
 特開昭57-007556(JP,A)
 特開平06-207935(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 33/48
 A61J 1/05
 A61M 1/00
 B01D 39/00
 B01D 39/16
 D06M 11/00
 D06M 11/38
 G01N 1/04
 G01N 1/10