

(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  
2018年1月11日(11.01.2018)



(10) 国際公開番号

**WO 2018/008723 A1**

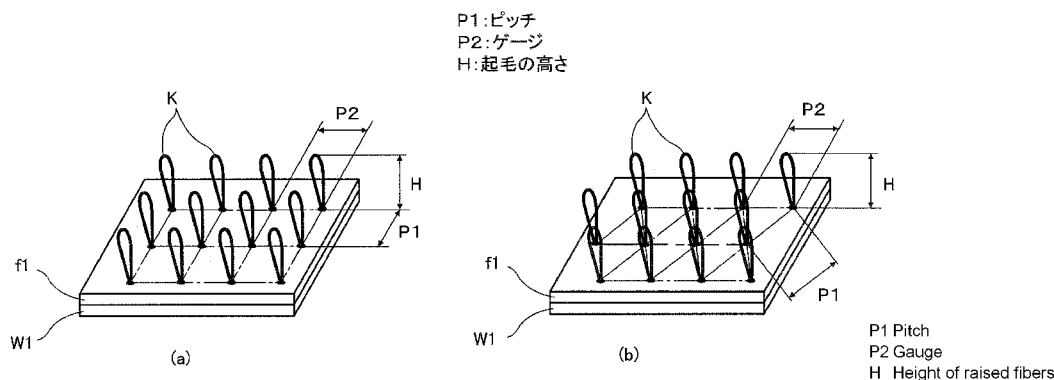
- (51) 国際特許分類:  
*C02F 3/10* (2006.01) *D04H 1/544* (2012.01)  
*D04H 1/4374* (2012.01) *D04H 3/16* (2006.01)  
*D04H 1/485* (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/024828
- (22) 国際出願日: 2017年7月6日(06.07.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2016-135003 2016年7月7日(07.07.2016) JP
- (71) 出願人: 三菱ケミカルアクア・ソリューションズ株式会社(MITSUBISHI CHEMICAL AQUA SOLUTIONS CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒1410032 東

京都品川区大崎一丁目11番2号 Tokyo (JP). 千代田化工建設株式会社(CHIYODA CORPORATION) [JP/JP]; 〒2208765 神奈川県横浜市西区みなとみらい4丁目6番2号 Kanagawa (JP). トーア紡マテリアル株式会社(TOABO MATERIAL CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒5406018 大阪府大阪市中央区城見一丁目2番27号 クリスタルタワー18階 Osaka (JP).

(72) 発明者: 秋山 直樹 (AKIYAMA Naoki); 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目11番2号 三菱ケミカルアクア・ソリューションズ株式会社内 Tokyo (JP). 片岡 公治(KATAOKA Yoshiharu); 〒2208765 神奈川県横浜市西区みなとみらい4丁目6番2号 千代田化工建設株式会社内 Kanagawa (JP). 須永 陽一(SUNAGA

(54) Title: CARRIER FOR MICROBIAL ADHESION AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 微生物付着用担体及びその製造方法



(57) Abstract: To provide: a carrier for microbial adhesion with which it is possible to reduce flattening when used to treat water for a long period, prevent the falling off of fiber and changes to the water flow, etc., and prevent a decrease in the yield of microbes (i.e., improve the yield); and a method for manufacturing the carrier for microbial adhesion. A carrier T6 for microbial adhesion having a nonwoven fabric f1 and a web W1, which comprises a first fiber made of a polyolefin resin and a second fiber made of a polyolefin resin having a melting temperature lower than that of the first fiber, the web W1 being bound to the nonwoven fabric f1, wherein the nonwoven fabric f1 has, on the surface on the opposite side of the surface onto which the web W1 has been adhered, raised fibers K in a lattice shape at a predetermined pitch P1 and a predetermined gauge P2. The raised fibers K are provided by needle-punching from the web W1 side, the predetermined



Yoichi); 〒2208765 神奈川県横浜市西区みなとみらい4丁目6番2号 千代田化工建設株式会社内 Kanagawa (JP). 堀本 正記(HORIMOTO Masaki); 〒5406018 大阪府大阪市中央区域見一丁目2番27号 クリスタルタワー18階 トーア紡マテリアル株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 梶 俊 和, 外 (KAJI Toshikazu et al.); 〒1040033 東京都中央区新川1-25-2 新川STビル5階 ブライトン国際特許事務所内 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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.

(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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

pitch P1 is 2-6 mm on the nonwoven fabric f1, the predetermined gauge P2 is 2-5 mm on the nonwoven fabric f1, and the height of the raised fibers K is 3-10 mm.

(57) 要約: 長時間の水処理に供した場合の潰れを低減し、繊維の脱落や水流等の変化を防止して、微生物の収率の低下を防止する(収率を向上させる)ことのできる微生物付着用担体及びその製造方法を提供すること。微生物付着用担体T6は、ポリオレフィン系樹脂の第1繊維と第1繊維よりも低い熔融温度を有するポリオレフィン系樹脂の第2繊維とよりなるウェブW1と、不織布f1とを有し、ウェブW1が不織布f1に結着された担体T6であって、不織布f1は、ウェブW1を接着した面の反対側の面に、ウェブW1側からニードルパンチして設けた起毛Kを所定ピッチP1と所定ゲージP2とで格子状に有しており、所定ピッチP1が不織布f1上で2mm以上6mm以下で所定ゲージP2が不織布f1上で2mm以上5mm以下であり、かつ、起毛Kの高さが3mm以上10mm以下である。

## 明 細 書

発明の名称：微生物付着用担体及びその製造方法

### 技術分野

[0001] この発明は、汚水又は浄水に微生物を作用させる固定床法、揺動床法、流動床法等において用いる微生物付着用担体及びその製造方法に関するものである。

### 背景技術

[0002] 汚水又は浄水に微生物を作用させる生物膜法は、微生物を付着させる微生物付着用担体を用いる水処理法である。この処理法は、単位水容積当りの微生物量を多くできることから注目されている。このような生物膜法に用いる微生物付着用担体としては、本件出願人らが提案した特許文献１に開示のものがある。図１４及び図１５に示す担体Ｔがそれである。この担体Ｔは、例えば、次の手順（Ａ）～（Ｃ）で製造される。

[0003] （Ａ）熔融温度が１７０℃で、８０デニールのポリプロピレン繊維（以下、ＰＰ繊維という）と、熔融温度が１１０℃で、６デニールの高圧法低密度ポリエチレン繊維（以下、ＰＥ繊維という）を、それぞれ５０％ずつ、カード及びレイヤーを通過させて、図１４（ａ）に示す、幅３ｍのウェブＷを造る。

[0004] （Ｂ）得られたウェブＷをニードルパンチで接着して、図１４（ｂ）に示す、空隙率８０％、重量３５０ｇ／ｍ<sup>２</sup>、厚さ３ｍｍ、幅２．７ｍ、長さ５０ｍの長尺不織布Ｆ１とし、これを裁断して、図９（ｂ）に示す幅２０ｃｍの長尺裁断不織布Ｆ２とする。

[0005] （Ｃ）ついで、この長尺裁断不織布Ｆ２を加工装置で筒状に丸めて１３０℃で加熱処理して図１４（ｃ）に示す筒状不織布Ｆ３とし、これを長さ５．５ｃｍに切断して図１４（ｄ）、図１５に示す微生物付着用担体Ｔとする。加工装置での加熱処理により、ＰＥ繊維が熔融してＰＰ繊維が結着され、筒状に丸めた長尺裁断不織布Ｆ２の幅方向両端部の重ね部分も、ＰＥ繊維によ

り結着される。

[0006] このようにして得られた微生物付着用担体は、水及び空気の通りがよく、微生物の付着面積も大きく、微生物の付着性もよい。しかし、なお、次の2つの課題がある。

[0007] (D) 上述のようにして得られた従来の担体Tは、PP繊維がPE繊維の熔融により保持された構造になっていて、PP繊維が内、外表面に起毛状態で表出している。このため、担体の梱包、輸送、水処理槽への充填等の取扱い時における振動等あるいは使用時の被処理水の対流による流動で、隣り合う担体Tがこすれ合うと、そのときの摩擦で、微生物の付着に寄与する外表面のPP繊維が脱落し、微生物の付着表面積が小さくなり、微生物の担体への付着性が悪くなる。

[0008] (E) ウエブWをニードルパンチで接着するとき、その過程で、ウエブWを構成するPP繊維とPE繊維が絡み合いながら、ウエブWの幅方向中央部側へたぐり寄せられる。このため、ウエブWが幅方向に収縮し、長尺不織布F1の幅方向両端部の目付が、中央部に比べて相対的に重くなる。その結果、長尺裁断不織布F2の加工によって得られる担体Tの重さに大きなバラツキが生じ、結果として、単位繊維量当りの担体Tの収率が悪くなる。

[0009] 担体Tの単位繊維量当りの微生物の付着表面積は、担体Tの単位容積当りの重量の増大によって大きくなるわけではないので、上述のような現象は好ましくない。そこで、出願人らは、上記課題に対し、特許文献2に開示のものを提案し、微生物の付着に寄与するPP繊維の脱落を防止することや、担体の重さのバラツキを小さくして、単位繊維量当りの担体の収率を良くすることを図ってきた。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0010] 特許文献1：特公平6－45033号公報

特許文献2：特許第3885110号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0011] しかし、上記のものは、PP繊維の脱落や単位繊維量当りの担体の収率の観点において良好な効果を発揮するものの、更に以下のような課題があった。すなわち、微生物付着用担体の初期（使用前）の圧縮強度が低い場合に、水処理に供すると更に圧縮強度が徐々に低下し、被処理水の対流や水流によって微生物付着用担体が潰れてしまうことがある。それにより、被処理水の水流等に乱れが生じ、潰れた微生物付着用担体による水処理の効率が低下することがあった。また、潰れた微生物付着用担体が水処理槽の出口配管に詰まってしまい、出口配管を閉塞してしまうことがあった。

[0012] 本発明は、上記の事情に鑑みて為されたもので、長時間の水処理に供した場合の潰れを低減し、繊維の脱落や水流等の変化を防止して、微生物の収率の低下を防止する（収率を向上させる）ことのできる微生物付着用担体及びその製造方法を提供することを例示的課題とする。

## 課題を解決するための手段

[0013] 上記の課題を解決するために、本発明は、以下の構成を有する。

[0014] [趣旨1]

ポリオレフィン系樹脂の第1繊維と前記第1繊維よりも低い溶融温度を有するポリオレフィン系樹脂の第2繊維とよりなるウェブと、基層としての不織布とを有し、かつ前記ウェブは、片面がニードルパンチで不織布に接着され、前記第1繊維は、前記第2繊維の溶融により、相互に結着されているとともに、不織布に結着された微生物付着用担体であって、前記不織布は、前記ウェブを接着した面の反対側の面に、起毛針で前記ウェブ側からニードルパンチして設けた前記第1繊維の起毛を所定ピッチと所定ゲージとで有しており、前記所定ピッチが前記不織布上で2mm以上6mm以下で前記所定ゲージが前記不織布上で2mm以上5mm以下であり、かつ、前記反対側の面からの前記第1繊維の起毛の起毛高さが3mm以上10mm以下である、ことを特徴とする微生物付着用担体。

[0015] [趣旨2]

前記ウェブにおいて前記第 1 繊維の重量を前記第 2 繊維の重量で除した重量比が、0.7 以上 4 以下であってもよい。

[0016] [趣旨 3]

前記ウェブの重量を前記不織布の重量で除した重量比が、0.17 以上 1.50 以下であってもよい。

[0017] [趣旨 4]

前記第 2 繊維の熔融温度が前記第 1 繊維の熔融温度より 10～100℃低くてもよい。

[0018] [趣旨 5]

前記ウェブと前記不織布との合計重量が、300g/m<sup>2</sup>以上かつ 3000g/m<sup>2</sup>以下であってもよい。

[0019] [趣旨 6]

前記第 1 繊維がポリプロピレン繊維であり、かつ、前記第 2 繊維がエチレン-プロピレン共重合体繊維であってもよい。

[0020] [趣旨 7]

前記不織布がポリプロピレンを材料とし、スパンボンド法により形成されたものであってもよい。

[0021] [趣旨 8]

以下の (1)～(3) に記載する工程により測定した圧縮強度が 600g 以上である、ことを特徴とする趣旨 1 から趣旨 7 のうちいずれか 1 項に記載の微生物付着用担体。

(1) 前記微生物付着用担体を丸めて円筒形状を形成し、円筒形状の外径 45mm 以上 60mm 以下、長さ 50mm 以上 65mm 以下、円筒としたときの周方向の重なり部の周方向長さ 5mm 以上 20mm 以下、となる測定サンプルとする。

(2) 前記測定サンプルを、内寸 27mm±5mm の距離で離間した測定平面と直径 20mm±2mm の測定棒との間に挟持させる。このとき、前記重なり部を前記測定平面にも前記測定棒にも接触させず、前記測定棒の延長

方向を前記サンプルの長さ方向に直交させ、かつ、前記測定棒の中心軸と前記サンプルとが交差する位置を前記サンプルの長さ方向における略中央とする。

(3) 前記サンプルが前記測定平面を反発させる反発力を測定し、圧縮強度とする。

[0022] [趣旨 9]

次の(4)～(7)の工程を備えていることを特徴とする微生物付着用担体の製造方法。

(4) ポリオレフィン系樹脂の第1繊維と第1繊維よりも低い溶融温度を有するポリオレフィン系樹脂の第2繊維とによりウエブを形成する工程。

(5) 得られたウエブと基層としての不織布とを積層しニードルパンチで接着してウエブと不織布の積層体を得る工程。

(6) 得られた積層体を起毛針でウエブ側からニードルパンチして不織布の前記ウエブを接着した面の反対側の面に第1繊維の起毛を所定ピッチと所定ゲージとで設け、前記所定ピッチを前記不織布上で2 mm以上6 mm以下で前記所定ゲージを前記不織布上で2 mm以上5 mm以下とし、かつ、前記反対側の面からの前記第1繊維の起毛の起毛高さを3 mm以上10 mm以下とする工程。

(7) 起毛を設けた積層体を第1繊維の溶融温度より低く、かつ第2繊維の溶融温度より高い温度で加熱することにより、第2繊維を溶融して第1繊維を、相互に結着するとともに、不織布に結着する工程。

[0023] [趣旨 10]

前記(7)の工程の後に、更に以下の(8)及び(9)の工程を備えていてもよい。

(8) 前記積層体を、前記起毛が内側となるように所定の外径を有する円筒形状に形成し、所定長さに切断する工程。

(9) 切断後の前記積層体から当該積層体に付着した繊維くずを除去する工程。

[0024] ここにいう、第1繊維に用いる（高い融点を有する）ポリオレフィン系樹脂としては、ポリプロピレン等を適用することができ、第2繊維に用いる（低い融点を有する）ポリオレフィン系樹脂としては、エチレン-プロピレン共重合体等を適用することができる。第2繊維の溶融温度は、第1繊維の溶融温度より10～100℃、好ましくは30～80℃低くするとよい。

[0025] 第1繊維の太さは、40～400デニール（約44 d t e x～約444 d t e x）、好ましくは50～200デニール（約56 d t e x～222 d t e x）である。40デニール未満では担体として形状保持性、機械的強度の劣るものとなり、400デニール超過では担体として表面積の小さいものとなる。第2繊維の太さは、3～20デニール（3.3 d t e x～22 d t e x）が好ましい。この範囲外では、第1繊維同士の結着を充分になし得ず、担体として機械的強度の劣るものとなる。

[0026] ウエブを構成する第2繊維の重量に対する第1繊維の重量の重量比は、0.4以上9以下であることが好ましく、0.7以上4以下であることが更に好ましい。この重量比が0.4未満であると、微生物付着用担体として形状保持性、機械的強度の劣るものとなり、この重量比が9を超えると、第1繊維同士の第2繊維による結着が不十分となり、微生物付着用担体として機械的強度の劣るものとなる。

[0027] 基層としての不織布の重量は、20～600 g/m<sup>2</sup>であることが好ましく、40～200 g/m<sup>2</sup>であることが更に好ましい。20 g/m<sup>2</sup>未満では、ニードルパンチの際の破壊が大きすぎて収縮を抑えることができず、600 g/m<sup>2</sup>超過では、丸め加工度が劣り、成型加工が難しくなり、またコスト高になってしまう。不織布の製法は特に問わないが、スパンボンド法で製造されたものが好ましい。

[0028] ウエブと基層となる不織布を重ねてニードルパンチで接着するので、ウエブを構成する第1繊維と第2繊維とは、絡み合いながら不織布に接着される。このとき、第1繊維と第2繊維とは、互の絡み合いによって不織布の幅方向中央部側へたぐり寄せられるから、ウエブは収縮しようとする。しかし、

ウェブは同不織布に拘束されるので、僅かしか収縮しない。このため、目付の均一な、ウェブと不織布の積層体を得ることができる。したがって、この積層体によって作られる微生物付着用担体の重さにバラツキが生じなくなる。

[0029] 微生物付着用担体は、起毛を付けない場合は、不織布にウェブ（第1繊維と第2繊維）をニードルパンチにより接着し、かつ第2繊維を溶融することにより、第1繊維を、相互に結着するとともに、不織布に結着した構造になっている。また、起毛を付ける場合は、不織布にウェブ（第1繊維と第2繊維）をニードルパンチにより接着して両者の積層体を作り、これを起毛針でウェブ側からニードルパンチして不織布の表面に第1繊維の起毛を設け、しかるのち、第2繊維を溶融することにより、第1繊維を、相互に結着するとともに、不織布に結着した構造になっている。

[0030] このため、不織布と第1繊維の結合強度が強くなっている。したがって、微生物付着用担体が、例えば、被処理水の対流によって流動し、隣り合う他の担体とこすれ合っても、微生物の付着に寄与する第1繊維が脱落し難い。

[0031] この微生物付着用担体は、起毛のピッチ（所定ピッチ）が2 mm以上6 mm以下とされ、起毛のゲージ（所定ゲージ）が2 mm以上5 mm以下とされ、かつ、起毛高さが3 mm以上10 mm以下とされている。これにより、微生物付着用担体の表面積と圧縮強度が適正に維持され、長年の水処理における使用によっても、処理性能が高く担体強度が低下して潰れることが殆どない。潰れに起因する起毛の脱落や水流の乱れ等による微生物の収率の低下が防止され、微生物付着用担体が出口配管に詰まってしまうことも防止される。

[0032] 本発明の更なる目的又はその他の特徴は、以下添付図面を参照して説明される好ましい実施の形態によって明らかにされるであろう。

### 発明の効果

[0033] 本発明によれば、微生物付着用担体を長時間の水処理に供した場合の潰れを低減し、繊維の脱落や水流等の変化を防止して、微生物の収率の低下を防

止する（収率を向上させる）ことができる。

### 図面の簡単な説明

[0034] [図1]実施形態1の微生物付着用担体の製造過程を示す図

[図2]図1における微生物付着用担体を側面から見て模式的に示した図

[図3]実施形態1の微生物付着用担体の製造に使用する加工装置の断面図

[図4]実施形態1の微生物付着用担体の他の態様を側面から見て模式的に示した図

[図5]実施形態1の微生物付着用担体の他の態様を側面から見て模式的に示した図

[図6]実施形態2の微生物付着用担体の製造過程を示す図

[図7]図6における微生物付着用担体を側面から見て模式的に示した図

[図8]実施形態2の微生物付着用担体の他の態様を側面から見て模式的に示した図

[図9]実施形態3の微生物付着用担体の製造過程を示す図

[図10]図9における微生物付着用担体の起毛の配列状態を示す図

[図11]図9における微生物付着用担体を側面から見て模式的に示した図

[図12]実施例1に用いる微生物付着用担体の寸法図

[図13]実施例1に用いる測定器の概略図

[図14]従来の微生物付着用担体の製造過程を示す図

[図15]従来の微生物付着用担体の斜視図

### 発明を実施するための形態

[0035] 以下、この発明を実施するための実施形態を図面を用いて説明する。

[0036] [実施形態1]

(第1担体)

微生物付着用担体の一例としての第1担体の製造方法を、図1～図3を参照しながら工程順に説明する。なお、実施形態1では、起毛針による第1繊維の不織布側への起毛処理を行わない微生物付着用担体について説明する。

[0037] (1) 第1繊維として、熔融温度が170℃で、80デニール（89dt

e x) のポリプロピレン繊維（以下、80 d P P 繊維という）と、第2繊維として、熔融温度が135℃で、6デニール（7 d t e x) の高圧法低密度ポリエチレン繊維（以下、6 d P E 繊維という）とを、それぞれ50%ずつ、空気流を利用して回転する金網上に吹き付けて、図1（a）に示す、幅3 mのウェブW1を製造した。なお、ウェブW1の製造方法は、実施形態1の方法に限定されない。

[0038] （2）得られたウェブW1と、厚さ0.5 mm、幅3 m、50 g/m<sup>2</sup>の基層となる不織布f1とを、図1（a）に示すように、積層してニードルパンチで接着し、図1（b）に示す、空隙率87%、重量350 g/m<sup>2</sup>、厚さ3 mm、幅2.8 mのウェブW1と不織布f1の積層体f2を造った。不織布f1の製造においては、スパンボンド法を用いることが好ましいが、これに限定されず、湿式法、乾式法、メルトブロー法等、他の方法を用いることも可能である。

[0039] （3）次に積層体f2を熱処理した。具体的には、145℃～155℃の熱処理温度の範囲（好ましくは、150℃）で温度調整しつつ熱処理機による熱処理を行った。この加熱処理によって、80 d P P 繊維は、6 d P E 繊維の熔融によって相互に結着されるとともに、不織布f1に結着される。

[0040] （4）得られた積層体f2を裁断して図1（c）に示す幅18.5 cmの長尺裁断積層体f3とし、これを渦巻状に巻き取り、図3に示す巻装体Rとした。巻取りに際しては、不織布f1がウェブW1よりも外側にくるようにした。

[0041] （5）巻装体Rから引き出した長尺裁断積層体f3を、図3に示す加工装置Yにより、図1（d）に示す直径5.4 cm、長さ2.0 mの筒状体f4とし、これを長さ5.7 cmに切断して、図1（e）、図2に示す第1担体T1とした。

[0042] 筒状加工は、加工装置Yにより次の要領で行った。まず、加工装置Yであるが、これは、図3に示すように、導入部1と、筒状成型部2と、加熱熔融コテ部3と、圧着ローラー4と、導出側に配設した切断機構5とを有して構

成されている。

[0043] 導入部 1 に設置された巻装体 R から引き出した長尺裁断積層体 f 3 を、筒状成型部 2 により直径 5.4 cm の筒状に成型する。重なり部分のウェブ W 1 を加熱溶融コテ部 3 により溶融させる。その後、圧着ローラー 4 でウェブ W 1 と不織布 f 1 とを圧着することで熱溶着させる。

[0044] 加工装置 Y で筒状に成型・熱溶着させた後、導出側に配置した切断機構 5 により長さ 2.0 m に切断し筒状体 f 4 を作成する。これを長さ 5.7 cm に切断して第 1 担体 T 1 とした。

[0045] 加熱溶着させる重なり部分の周方向長さは 5 mm 以上 20 mm 以下であり、10 mm 以上 15 mm 以下であることがより好ましい。

[0046] 図 2 は、このようにして得られた第 1 担体 T 1 である。これは、同図に示すように、基層となる不織布 f 1 が外側に表出し、その内側がウェブ W 1 が表出した構造の微生物付着用担体である。

[0047] 得られた第 1 担体 T 1 の目付は、後述する担体重量のバラツキ試験の結果から明らかなように、略均一であった。また、得られた第 1 担体 T 1 を汚水槽に入れて使用したところ、水通しは良く、通気性も良好であり、80 d P P 繊維 S の脱落は殆ど認められず、微生物の付着性は良好であった。

[0048] (第 2 担体)

図 4 に示す第 2 担体 T 2 は、上記第 1 担体の製造における長尺裁断積層体 f 3 を巻き取って巻装体とする際に、基層となる不織布 f 1 が内側にくるようにして巻き取り、これを加工装置 Y で筒状に成型・熱溶着させて筒状体としてから切断したものである。

[0049] この第 2 担体 T 2 は、不織布 f 1 が内側に表出し、ウェブ W 1 が外側に表出している点で、上記の第 1 担体 T 1 と異なる。作用効果は第 1 担体 T 1 と本質的に同様である。

[0050] (第 3 担体)

図 5 に示す第 3 担体 T 3 は、まず、基層となる不織布 f 1 の両側にウェブ W 1 を積層してニードルパンチで接着して長尺積層体を造り、ついで、これ

を裁断して長尺裁断積層体とし、しかるのち、これを加工装置Yで筒状に成型・熱溶着させて筒状体としてから切断したものである。

[0051] 図5の第3担体T3は、基層となる不織布f1の内側と外側とにウェブW1が表出した構造になっている。このように、第3担体T3は、その層構成において、上記の第1担体T1と異なっている。しかし、作用効果において第1担体T1と本質的に同様である。

[0052] [実施形態2]

(第4担体)

微生物付着用担体の一例としての第4担体の製造方法を、図6～図7を参照しながら工程順に説明する。なお、実施形態2では、起毛針による第1繊維の不織布側への起毛処理を行う微生物付着用担体について説明する。実施形態2の製造方法は、実施形態1における工程(2)と工程(3)との間に起毛工程を設けた点で、実施形態1の製造方法と異なる。

[0053] (1) 第1繊維として、熔融温度が170℃で、80デニール(89dtex)のポリプロピレン繊維(80dPP繊維)と、第2繊維として、熔融温度が110℃で、6デニール(7dtex)の高圧法低密度ポリエチレン繊維(6dPE繊維)とを、それぞれ50%ずつ、空気流を利用して回転する金網上に吹き付けて、図6(a)に示す、幅3mのウェブW1を製造した。なお、ウェブW1の製造方法は、実施形態2の方法に限定されない。

[0054] (2) 得られたウェブW1と、厚さ0.5mm、幅3m、50g/m<sup>2</sup>の基層となる不織布f1とを、図6(a)に示すように、積層してニードルパンチで接着し、図6(b)に示す、空隙率87%、重量350g/m<sup>2</sup>、厚さ3mm、幅2.8mのウェブW1と不織布f1の積層体f2を造った。不織布f1の製造においては、スパンボンド法を用いることが好ましいが、これに限定されず、湿式法、乾式法、メルトブロー法等、他の方法を用いることも可能である。

[0055] (3) 得られた積層体f2を、先端が二股形状の起毛針でウェブW1側からニードルパンチして、図6(c)に示すように、不織布f1の表面に80

d P P 繊維のループ状の起毛 K を設けて積層体 f 5 とした。

[0056] (4) 次に積層体 f 5 を熱処理した。具体的には、145℃～155℃の熱処理温度の範囲（好ましくは、150℃）で温度調整しつつ熱処理機による熱処理を行った。この加熱処理によって、80 d P P 繊維は、6 d P E 繊維の熔融によって相互に結着されるとともに、不織布 f 1 に結着される。

[0057] (5) 起毛 K を設けた積層体 f 5 を裁断して図 6 (d) に示す幅 18.5 cm の長尺裁断積層体 f 6 とし、これを渦巻状に巻き取り、図 3 に示す巻装体 R と同様の巻装体とした。巻取りに際しては、不織布 f 1 がウェブ W 1 よりも内側（起毛 K は不織布 f 1 よりも更に内側）にくるようにした。

[0058] (6) 巻装体 R から引き出した長尺裁断積層体 f 6 を、図 3 に示す加工装置 Y により、図 6 (e) に示す直径 5.4 cm、長さ 2.0 m の筒状体 f 7 とし、これを長さ 5.7 cm に切断して、図 6 (f)、図 7 に示す第 4 担体 T 4 とした。筒状加工は、実施形態 1 の場合と同じ要領で行った。

[0059] 加工装置 Y で長尺裁断積層体 f 6 を筒状に成型・熱溶着させた後、導出側に配置した切断機構 5 により長さ 2.0 m に切断し筒状体 f 7 を作成する。これを長さ 5.7 cm に切断して第 4 担体 T 4 とした。

[0060] 図 7 は、このようにして得られた第 4 担体 T 4 である。これは、同図に示すように、基層となる不織布 f 1 の内側に起毛 K が表出し構造の微生物付着用担体である。

[0061] 得られた第 4 担体 T 4 の目付は、後述する担体重量のバラツキ試験の結果から明らかなように、略均一であった。また、得られた第 4 担体 T 4 を汚水槽に入れて使用したところ、水通しは良く、通気性も良好であり、80 d P P 繊維 S の脱落は殆ど認められず、微生物の付着性は良好であった。

[0062] (第 5 担体)

図 8 に示す第 5 担体 T 5 は、上記第 4 担体の製造における長尺裁断積層体 f 6 を巻き取って巻装体 R とする際に、基層となる不織布 f 1 が 80 d P P 繊維 S の外側（起毛 K は更に不織布 f 1 の外側）にくるようにして巻き取り、これを加工装置 Y で筒状に成型・熱溶着させて筒状体としてから切断した

ものである。

[0063] この第5担体T5は、不織布f1の外側に起毛Kが表出している点で、上記の第4担体T4と異なる。作用効果は第5担体T5と本質的に同様である。

[0064] 表1は、前述した特公平6-45033号公報で提案されている担体Tと実施形態1の第1担体T1と実施形態2の第4担体T4とで重量を測定し、そのバラツキ状態を示したものである。重量の測定は、各担体について10標本より各5サンプルずつ無作為に抽出し、合計50サンプルについて行った。

[0065] [表1]

| 担体重量／平均重量 | 担体T | 第1担体T1 | 第4担体T4 |
|-----------|-----|--------|--------|
| 0.79以下    | 3   | 0      | 0      |
| 0.80～0.84 | 3   | 2      | 1      |
| 0.85～0.94 | 9   | 15     | 16     |
| 0.95～1.05 | 16  | 18     | 21     |
| 1.06～1.15 | 15  | 10     | 9      |
| 1.16～1.20 | 2   | 5      | 3      |
| 1.21以上    | 2   | 0      | 0      |

[0066] 表1から明らかなように、担体Tでは、平均重量±5%内に32%、±15%内に80%で、平均重量より21%以上軽量のものが6%であった。第1担体T1では、平均重量±5%内に36%、±15%内に86%で、平均重量より21%以上軽量のものはなかった。第4担体T4では、平均重量±5%内に42%、±15%内に92%で、平均重量より21%以上軽量のものはなかった。以上、要するに、担体Tの重量のバラツキに比較して、第1担体T1と第4担体T4の重量バラツキは小さいものであった。

[0067] [実施形態3]

(第6担体)

微生物付着用担体の一例としての第6担体の製造方法を、図9～図11を参照しながら工程順に説明する。なお、実施形態3では、実施形態2と同様に、起毛針による第1繊維の不織布側への起毛処理を行う微生物付着用担体について説明する。

- [0068] (1) 第1繊維として、熔融温度が170℃で、81デニール(90 dtex)のポリプロピレン繊維(以下、90 dx PP繊維という。)と、第2繊維として、熔融温度が125℃で、3.96デニール(4.4 dtex)のエチレン-プロピレン共重合体繊維とを、それぞれ50%ずつ、空気流を利用して回転する金網上に吹き付けて、図9(a)に示す、幅3mのウェブW1を製造した。なお、ウェブW1の製造方法は、実施形態3の方法に限定されない。
- [0069] ここで、第2繊維としてのエチレン-プロピレン共重合体繊維は、ポリプロピレンとポリエチレンとの共重合体である。なお、ウェブW1を製造するにあたり、第1繊維の目付と第2繊維の目付は、各々265 g/m<sup>2</sup>~270 g/m<sup>2</sup>とし、ウェブW1全体の合計目付として約530 g/m<sup>2</sup>~540 g/m<sup>2</sup>の目付とした。しかしながら、これに限定する必要はなく、ウェブW1において、第1繊維と第2繊維とを、(第1繊維の重量/第2繊維の重量)=0.7~4.0の重量比の範囲で用いることができる。
- [0070] (2) 得られたウェブW1と、厚さ0.5mm、幅3m、50 g/m<sup>2</sup>の基層となる不織布f1とを、図9(a)に示すように、積層してニードルパンチで接着し、図9(b)に示す、空隙率87%、重量585 g/m<sup>2</sup>、厚さ3mm、幅2.8mのウェブW1と不織布f1の積層体f2を造った。ここで使用した不織布f1は、熱可塑性のポリプロピレンを用いて繊維の紡糸と同時にシート状のウェブを造り、これを溶剤で接着して作成した。不織布の製造においては、スパンボンド法を用いることが好ましいが、これに限定されず、湿式法、乾式法、メルトブロー法等、他の方法を用いることも可能である。
- [0071] (3) 得られた積層体f2を、先端が二股形状の起毛針でウェブW1側からニードルパンチして、図9(c)に示すように、不織布f1の表面(ウェブW1が接着された面と反対側の面、以下反対面という。)に90 dt PP繊維のループ状の起毛Kを設けた。
- [0072] ここで、起毛Kは、図10(a)に示すように、不織布f1の表面(反対

面)において配列される。そのピッチ(所定ピッチ)P1は2mm以上6mm以下でゲージ(所定ゲージ)P2は2mm以上5mm以下であることが好ましい。第6担体T6では、ピッチP1は2mm以上6mm以下でゲージP2は2mm以上5mm以下で形成されている。ピッチが6mm、ゲージが5mmを超えると、ピッチ間・ゲージ間が大きくなり過ぎて良好な微生物が付着するための表面積が得られ難い。ピッチとゲージが2mm未満となると、第6担体T6の圧縮強度が低下してしまい、長時間の水処理に第6担体T6を供した場合に潰れやすくなる。また、起毛K同士がこすれ合って、多くの起毛Kが脱落することとなる。起毛Kは、規則的に配列されることが好ましいが、必ずしも配列は格子状である必要はなく、例えば、図10(b)に示すように、三角形状に配列されてもよいし、他の多角形状に沿って配列されてもよい。起毛Kの高さ(反対面からの起毛高さ)Hは、3mm以上10mm以下であることが好ましい。第6担体T6では、起毛Kの高さHは、3mm以上10mm以下で形成されている。起毛高さHが10mmを超えると、90dtPP繊維のうち起毛Kとして利用される量が過大となり、ウェブW1側に残存する90dtPP繊維成分が少なくなってしまう。起毛高さHが3mm未満となると、起毛Kが短いので良好な微生物の付着が得られ難い。

[0073] 積層体f2におけるウェブW1と不織布f1との重量比(ウェブW1の重量/不織布f1の重量)を0.17~150とすることが好ましい。また、積層体f2の目付(ウェブW1の目付と不織布f1の目付との合計)が300g/m<sup>2</sup>~3000g/m<sup>2</sup>であることが好ましい。

[0074] (4)次に積層体f2を熱処理した。具体的には、145℃~155℃の熱処理温度の範囲(好ましくは、150℃)で温度調整しつつ熱処理機による熱処理を行った。この加熱処理によって、90dtPP繊維は、4.4dtエチレン-プロピレン共重合体繊維の溶融によって相互に結着されるとともに、不織布f1に結着される。

[0075] (5)起毛Kを設けた積層体f8を裁断して図9(d)に示す幅18.5cmの長尺裁断積層体f9とし、これを渦巻状に巻き取り、図3に示す巻装

体Rと同様の巻装体とした。巻取りに際しては、不織布f 1がウェブW 1よりも内側（起毛Kは不織布f 1よりも更に内側）にくるようにした。

[0076] （6）巻装体Rから引き出した長尺裁断積層体f 9を、図3に示す加工装置Yで筒状に成型・熱溶着させた後、導出側に配置した切断機構5により長さ2.0mに切断し筒状体f 10を作成する。これを長さ5.7cmに切断して、図9（f）、図11に示す第6担体T 6とした。筒状加工は、実施形態1の場合と同じ要領で行った。

[0077] 加工装置Yで長尺裁断積層体f 9を筒状に成型・熱溶着させた後、導出側に配置した切断機構5により長さ2.0mに切断し筒状体f 10を作成する。これを長さ5.7cmに切断して第6担体T 6とした。

[0078] （6）切断された第6担体T 6には、90dt P P繊維等の繊維くず（糸くず）が数多く付着している。この繊維くずは、第6担体T 6を水処理に使用開始すると第6担体T 6から脱落し、水処理槽の出口配管等に詰まってしまうおそれがある。したがって、ここで第6担体T 6から繊維くずを除去する除去工程を実施することが好ましい。除去工程は、種々の方法を概念することができる。例えば、第6担体T 6に高圧エアーを吹き付けて繊維くずを飛散させる方法を概念することができる。第6担体T 6を水中に投入し、水流によって繊維くずを洗い流す方法を概念することができる。

[0079] 図11は、このようにして得られた第6担体T 6である。これは、同図に示すように、基層となる不織布f 1の内側に起毛Kが表出した構造の微生物付着用担体である。

[0080] 得られた第6担体T 6の目付は、略均一であった。また、得られた第6担体T 6を汚水槽に入れて使用したところ、水通しは良く、通気性も良好であり、90dt P P繊維S 1の脱落は殆ど認められず、微生物の付着性は良好であった。

[0081] [実施例1]

上記の実施形態3で製造した第6担体T 6を用いて圧縮強度の測定試験を行った。第6担体は、実施形態3で説明した手順で製造し、最終的な第6担

体 T 6 の形状を以下の通りとした（図 1 2 参照）。

[0082] 第 6 担体 T 6 の円筒形状の外径  $D = 5.4 \text{ mm}$

第 6 担体 T 6 の長さ  $L = 5.7 \text{ mm}$

第 6 担体 T 6 の周方向の重なり部の周方向長さ  $M = 1.2 \text{ mm}$

なお、測定手順は以下の通りである。

[0083] (1) 上述の寸法に形成した第 6 担体 T 6 を測定サンプルとして準備する。

[0084] (2) 図 1 3 に示す測定器 A を準備する。測定器 A は、バネ秤の測定台（測定平面）A 1 の上方に測定棒 A 2 を測定器本体側に固定したものである。測定棒 A 2 は直径  $2.0 \text{ mm} \pm 0.2 \text{ mm}$  の円柱形状であり、図 1 3 中の左右方向に延びるように配置されている。測定台 A 1 と測定棒 A 2 との距離  $G$  は  $2.7 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$  である。この距離  $G$  の隙間に測定サンプルを挟持させる。測定サンプルは、重なり部が測定台 A 1 にも測定棒 A 2 にも接触しないように配置する。更に、測定サンプルの延長方向と測定棒 A 2 の延長方向とが直交するように測定サンプルを配置する（すなわち、図 1 3 上で、測定サンプルの円筒断面が正面となるように配置する。）。更に、測定棒 A 2 の中心軸と測定サンプルとが交差する位置が測定サンプルの長さ方向における略中央となるように測定サンプルを配置する。換言すれば、測定棒 A 2 が測定サンプルの前後方向（図 1 3 中の紙面に直交する方向。）において略中央となるように測定サンプルを配置する。

[0085] (3) 測定サンプルの外径よりも距離  $G$  が小さいので、測定サンプルが測定台 A 1 を図 1 3 中下方に付勢する。そのときの測定器 A の読みを圧縮強度とする。

[0086] 上記の手順で測定器 A で 50 個の第 6 担体 T 6 の圧縮強度を測定したところ、略全て（98%以上）の個数において 600 g 以上であった。すなわち、圧縮強度が 600 g 以上であれば、実施形態 3 における第 6 担体 T 6 で説明した作用効果を発揮するものと判断することができる。

[0087] なお、第 6 担体 T 6 の寸法は、製造時における寸法バラツキを有する。し

たがって、第6担体T6としての作用効果を発揮する条件として、以下のよう  
に一定範囲の寸法バラツキを許容した上で、圧縮強度600g以上を満足  
することが現実的である。

[0088] 第6担体T6の円筒形状の外径D： $45\text{ mm} \leq D \leq 60\text{ mm}$

第6担体T6の長さL： $50\text{ mm} \leq L \leq 65\text{ mm}$

第6担体T6の周方向の重なり部の周方向長さM： $5\text{ mm} \leq M \leq 20\text{ mm}$   
、好ましくは $10\text{ mm} \leq M \leq 15\text{ mm}$

[0089] [実施例2]

実施形態3の第6担体T6を用いて汚水処理を12年間継続して行い、使  
用した第6担体T6の圧縮強度を測定した。測定個数は、10～20個であ  
る。測定結果を表2に示す。

[0090] [表2]

第6担体T6の圧縮強度測定結果

|        | 平均値 (g) | 最小値 (g) | 最大値 (g) |
|--------|---------|---------|---------|
| 担体製造時  | 1400    | 600     | 2300    |
| 12年使用后 | 1200    | 400     | 2000    |

[0091] 表2によれば、第6担体T6は、12年使用后においても圧縮強度の低下  
があまりなく、高い圧縮強度を維持して潰れにくいということがわかる。

[0092] [比較例1]

実施形態3の第6担体T6と同様の製造手順で、比較用の微生物付着用担  
体（比較担体（1））を製造した。なお、比較担体（1）においては、起毛  
Kの格子ピッチを8mm、起毛高さHを2mmとした。比較担体（1）は、  
起毛Kの形成が安定せず、格子ピッチも広いため、微生物の付着密度が低下  
し、良好な微生物付着を得ることができなかった。

[0093] [比較例2]

実施形態3の第6担体T6と同様の製造手順で、比較用の微生物付着用担  
体（比較担体（2））を製造した。なお、比較担体（2）においては、起毛  
Kの格子ピッチを1mm、起毛高さHを12mmとした。比較担体（2）は  
、圧縮強度が500g以下となってしまう、潰れやすいものとなった。長時

間の水処理に比較用担体（２）を使用すると、当初の形状を維持できずに潰れてしまい、良好な微生物付着を得ることができなかった。

[0094]      [比較例３]

実施形態３の第６担体Ｔ６と同様の製造手順で、比較用の微生物付着用担体（比較担体（３））を製造した。なお、比較担体（３）においては、繊維くずを除去する除去工程を行わなかった。この比較用担体（３）を用いて水処理を開始すると、水処理槽の出口配管に比較用担体（３）から脱落した繊維くずが多量に溜まってしまった。

[0095]      [実験結果]

実施形態３に係る第６担体Ｔ６、比較例１に係る比較担体（１）、比較例２に係る比較担体（２）のそれぞれを同一条件下で５年間にわたり継続して汚水処理に用い、その後乾燥処理して各担体の重量を計測した。計測結果を以下表３に示す。なお、各数値は各担体の実験開始前重量と実験終了後重量との差分値であり、各担体の体積  $1 \text{ m}^3$  あたりに付着した付着微生物の乾燥重量（ $\text{g} / \text{m}^3$ ）に相当する。

[0096] [表３]

| 担体      | 乾燥重量（差分値）                          |
|---------|------------------------------------|
| 第６担体Ｔ６  | $6 \sim 12 \text{ g} / \text{m}^3$ |
| 比較担体（１） | $2 \sim 3 \text{ g} / \text{m}^3$  |
| 比較担体（２） | $1 \sim 3 \text{ g} / \text{m}^3$  |

[0097]      比較担体（１）では、起毛高さが小さく、格子ピッチが大きいために、十分な付着面積（微生物が付着することのできる担体の表面積）が確保されていないと考えられる。その結果、比較担体（１）での微生物付着量は少ないものと思われる。比較担体（２）では、格子ピッチが小さ過ぎるため、比較担体（２）の製造において起毛高さが安定していない。そのため、比較担体（２）の圧縮強度が弱くなり、使用中に比較担体（２）が潰れてしまって十分な付着面積が確保されなくなったものと考えられる。その結果、比較担体（２）での微生物付着量が少ないものと思われる。

産業上の利用可能性

[0098] この発明の微生物付着用担体は、その担体内に第1繊維の織りなす複雑な立体空間が無数に存在し、微生物が居住しやすく、高濃度の微生物を保持できる。また、増殖速度の小さい微生物を確実に捕捉して、その増殖を可能にするだけでなく、担体の繊維に糸状菌を捕捉してバルキングを抑制することができる。このため、この発明の担体は、食品工場排水、畜産農業排水、紡績工場排水、染色工場排水、洗濯業排水、化学工場排水、製薬工場排水、石油精製、石油化学工場排水、紙・パルプ工場排水、アルコール発酵工場排水、都市下水、農業集落排水、食堂排水、生活排水、オフィスビル排水、駅舎排水等の有機性排水の処理に使用することができる。

[0099] また、この発明の担体は軽量でハンドリングが容易であり、空隙率が大きいので、これを使用した処理槽のホールドアップ量は極めて大きくなる。このため、新規に生物処理槽を設置する場合のみならず、既設処理槽の処理能力の向上にも利用することができる。

### 符号の説明

- [0100] A…測定器  
A 1…測定台（測定平面）  
A 2…測定棒  
D…外径  
F 1…長尺不織布  
F 2…長尺裁断不織布  
F 3…筒状不織布  
f 1…不織布  
f 2, f 5, f 8…積層体  
f 3, f 6, f 9…長尺裁断積層体  
f 4, f 7, f 10…筒状体  
G…距離  
H…起毛高さ  
K…起毛

L…長さ

M…重なり部の周方向長さ

P 1…ピッチ（所定ピッチ）

P 2…ゲージ（所定ゲージ）

R…巻装体

S…80dPP繊維（第1繊維）

S 1…90dtPP繊維（第1繊維）

T 1…第1担体（微生物付着用担体）

T 2…第2担体（微生物付着用担体）

T 3…第3担体（微生物付着用担体）

T 4…第4担体（微生物付着用担体）

T 5…第5担体（微生物付着用担体）

T 6…第6担体（微生物付着用担体）

T…担体

W 1…ウェブ

Y…加工装置

1…導入部

2…筒状成型部

3…加熱溶融コテ部

4…圧着ローラー

5…切断機構

## 請求の範囲

- [請求項1]       ポリオレフィン系樹脂の第1繊維と前記第1繊維よりも低い熔融温度を有するポリオレフィン系樹脂の第2繊維とよりなるウェブと、基層としての不織布とを有し、かつ前記ウェブは、片面がニードルパンチで不織布に接着され、前記第1繊維は、前記第2繊維の熔融により、相互に結着されているとともに、不織布に結着された微生物付着用担体であって、
- 前記不織布は、前記ウェブを接着した面の反対側の面に、起毛針で前記ウェブ側からニードルパンチして設けた前記第1繊維の起毛を所定ピッチと所定ゲージとで有しており、
- 前記所定ピッチが前記不織布上で2 mm以上6 mm以下で前記所定ゲージが前記不織布上で2 mm以上5 mm以下であり、かつ、
- 前記反対側の面からの前記第1繊維の起毛の起毛高さが3 mm以上10 mm以下である、ことを特徴とする微生物付着用担体。
- [請求項2]       前記ウェブにおいて前記第1繊維の重量を前記第2繊維の重量で除した重量比が、0.7以上4以下である、ことを特徴とする請求項1に記載の微生物付着用担体。
- [請求項3]       前記ウェブの重量を前記不織布の重量で除した重量比が、0.17以上150以下である、ことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の微生物付着用担体。
- [請求項4]       前記第2繊維の熔融温度が前記第1繊維の熔融温度より10～100℃低い、ことを特徴とする請求項1から請求項3のうちいずれか1項に記載の微生物付着用担体。
- [請求項5]       前記ウェブと前記不織布との合計重量が、300 g/m<sup>2</sup>以上かつ3000 g/m<sup>2</sup>以下である、ことを特徴とする請求項1から請求項4のうちいずれか1項に記載の微生物付着用担体。
- [請求項6]       前記第1繊維がポリプロピレン繊維であり、かつ、前記第2繊維がエチレン-プロピレン共重合体繊維である、ことを特徴とする請求項

1 から請求項 5 のうちいずれか 1 項に記載の微生物付着用担体。

[請求項7] 前記不織布がポリプロピレンを材料とし、スパンボンド法により形成されたものである、ことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のうちいずれか 1 項に記載の微生物付着用担体。

[請求項8] 以下の (1) ~ (3) に記載する工程により測定した圧縮強度が 600 g 以上である、ことを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のうちいずれか 1 項に記載の微生物付着用担体。

(1) 前記微生物付着用担体を丸めて円筒形状を形成し、円筒形状の外径 45 mm 以上 60 mm 以下、長さ 50 mm 以上 65 mm 以下、円筒としたときの周方向の重なり部の周方向長さ 5 mm 以上 20 mm 以下、となる測定サンプルとする。

(2) 前記測定サンプルを、内寸 27 mm  $\pm$  5 mm の距離で離間した測定平面と直径 20 mm  $\pm$  2 mm の測定棒との間に挟持させる。このとき、前記重なり部を前記測定平面にも前記測定棒にも接触させず、前記測定棒の延長方向を前記サンプルの長さ方向に直交させ、かつ、前記測定棒の中心軸と前記サンプルとが交差する位置を前記サンプルの長さ方向における略中央とする。

(3) 前記サンプルが前記測定平面を反発させる反発力を測定し、圧縮強度とする。

[請求項9] 次の (4) ~ (7) の工程を備えている、ことを特徴とする微生物付着用担体の製造方法。

(4) ポリオレフィン系樹脂の第 1 繊維と第 1 繊維よりも低い熔融温度を有するポリオレフィン系樹脂の第 2 繊維とによりウェブを形成する工程。

(5) 得られたウェブと基層としての不織布とを積層しニードルパンチで接着してウェブと不織布の積層体を得る工程。

(6) 得られた積層体を起毛針でウェブ側からニードルパンチして不織布の前記ウェブを接着した面の反対側の面に第 1 繊維の起毛を所

定ピッチと所定ゲージとで設け、前記所定ピッチを前記不織布上で2 mm以上6 mm以下で前記所定ゲージを前記不織布上で2 mm以上5 mm以下とし、かつ、前記反対側の面からの前記第1繊維の起毛の起毛高さを3 mm以上10 mm以下とする工程。

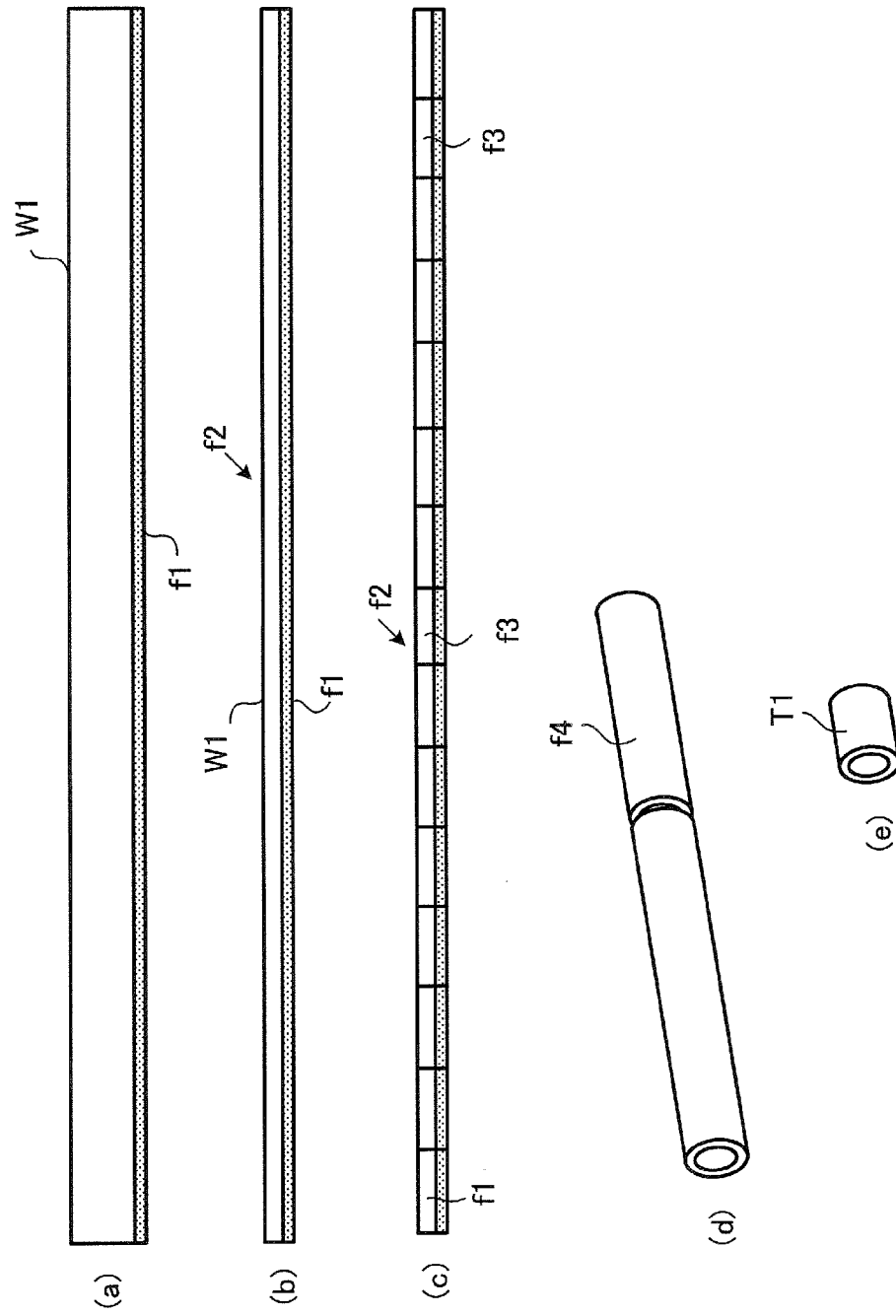
(7) 起毛を設けた積層体を第1繊維の熔融温度より低く、かつ第2繊維の熔融温度より高い温度で加熱することにより、第2繊維を熔融して第1繊維を、相互に結着するとともに、不織布に結着する工程。

[請求項10] 前記(7)の工程の後に、更に以下の(8)及び(9)の工程を備えていることを特徴とする、請求項9に記載の微生物付着用担体の製造方法。

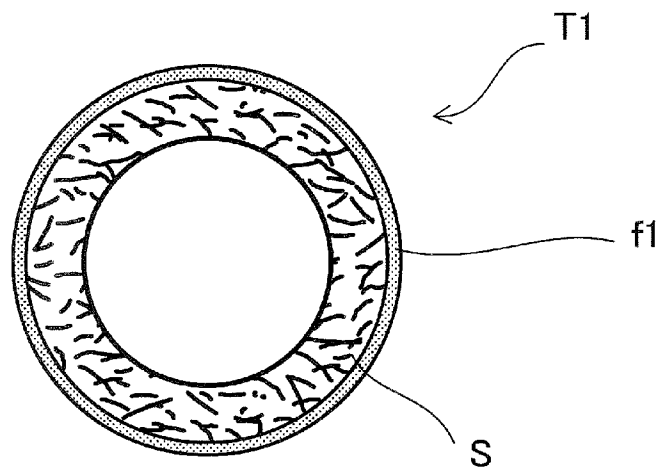
(8) 前記積層体を、前記起毛が内側となるように所定の外径を有する円筒形状に形成し、所定長さに切断する工程。

(9) 切断後の前記積層体から当該積層体に付着した繊維くずを除去する工程。

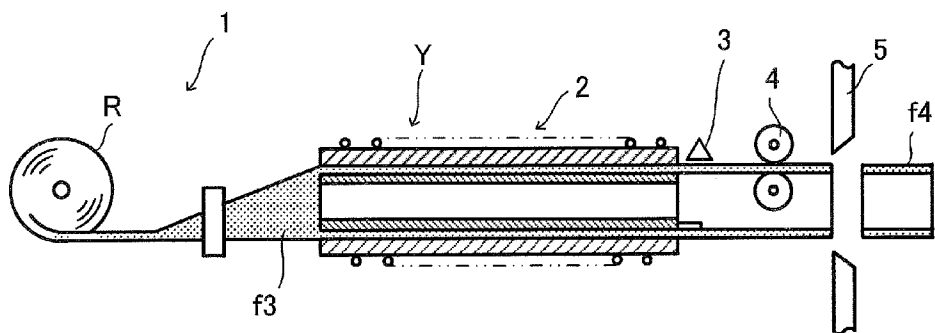
[図1]



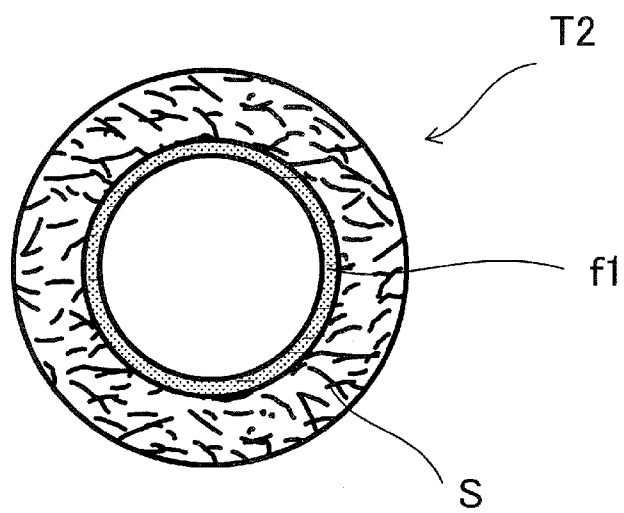
[図2]



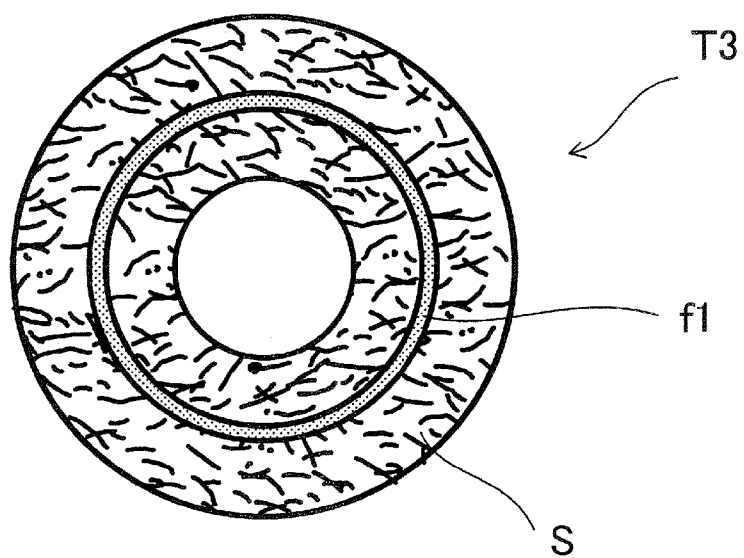
[図3]



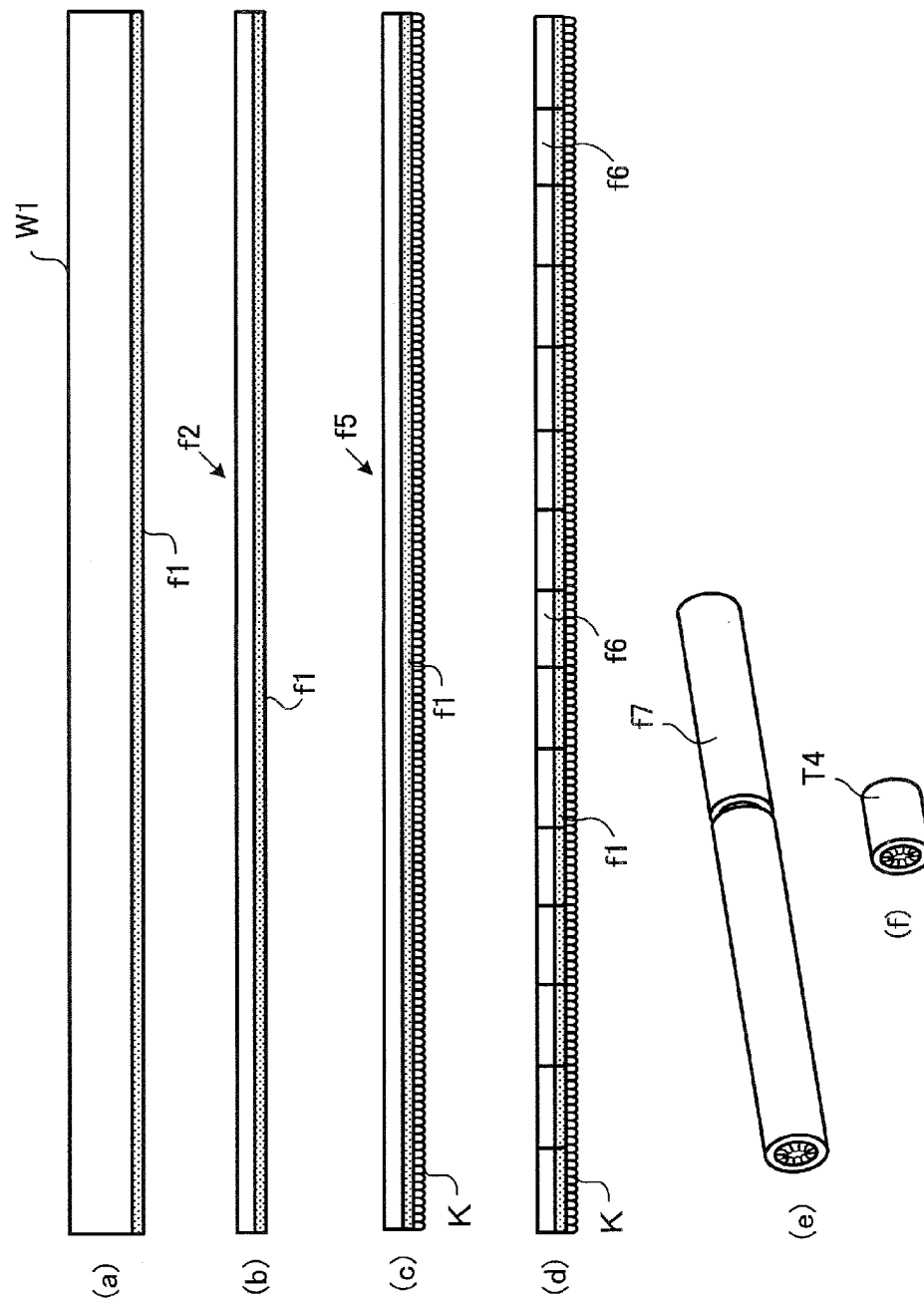
[図4]



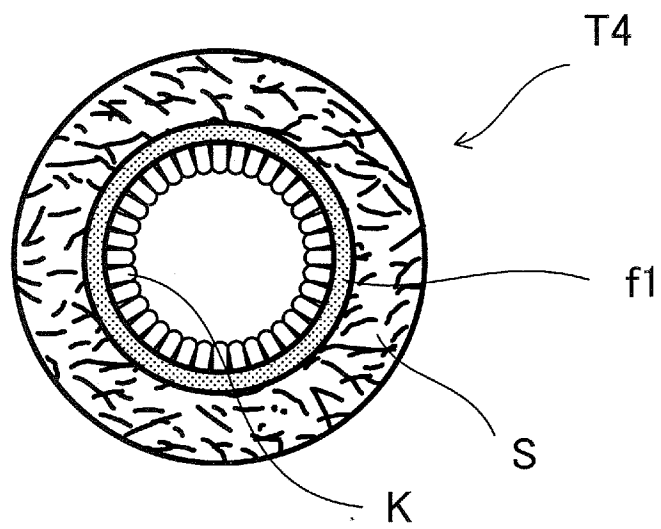
[図5]



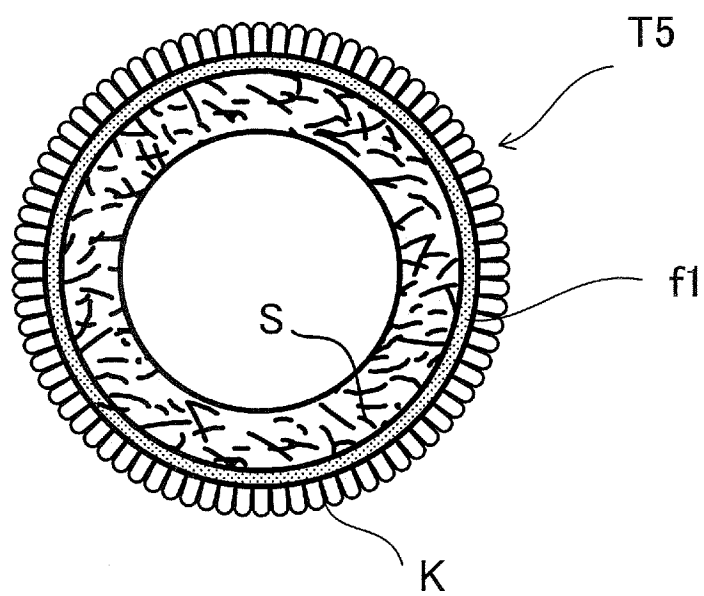
[図6]



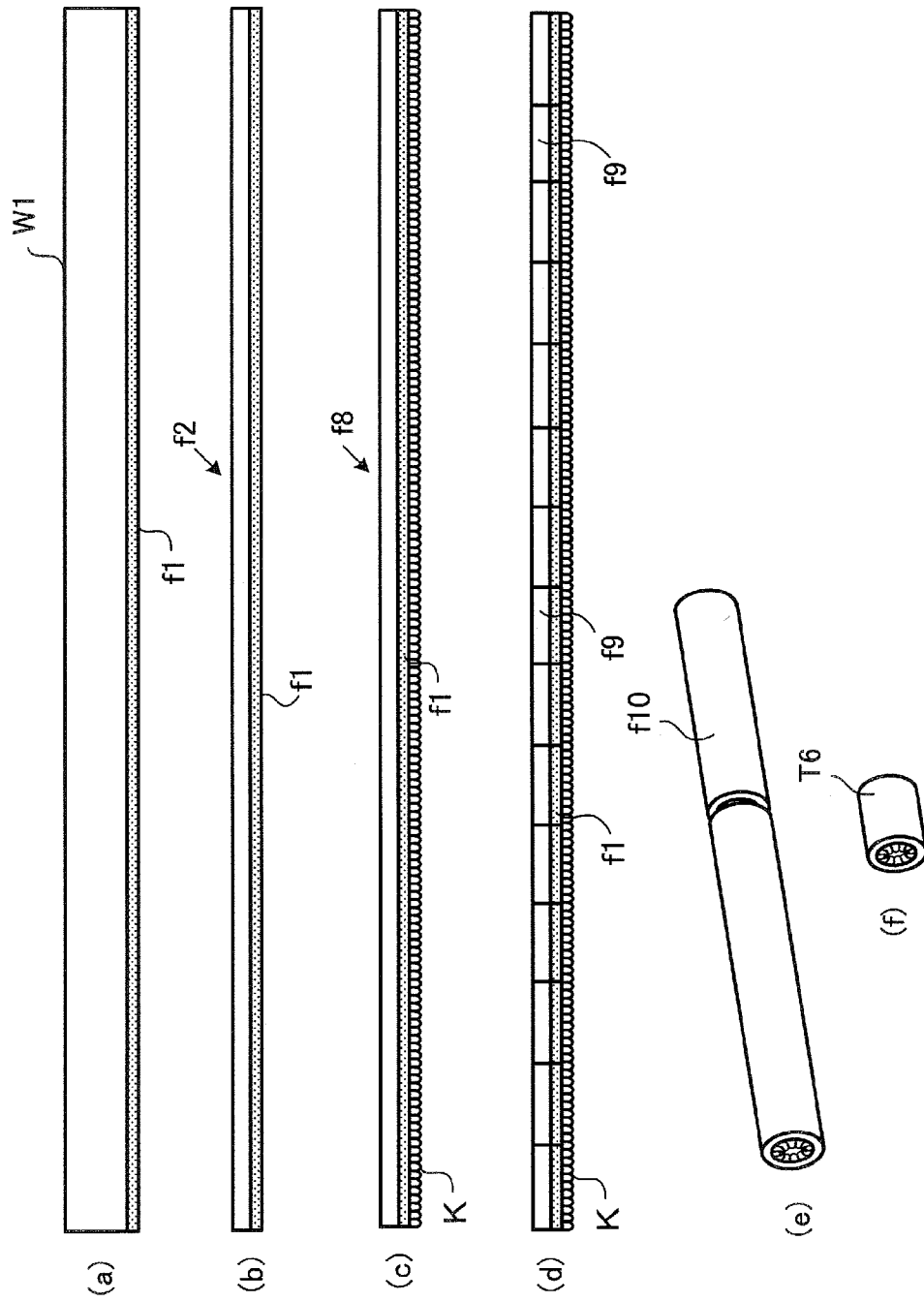
[図7]



[図8]

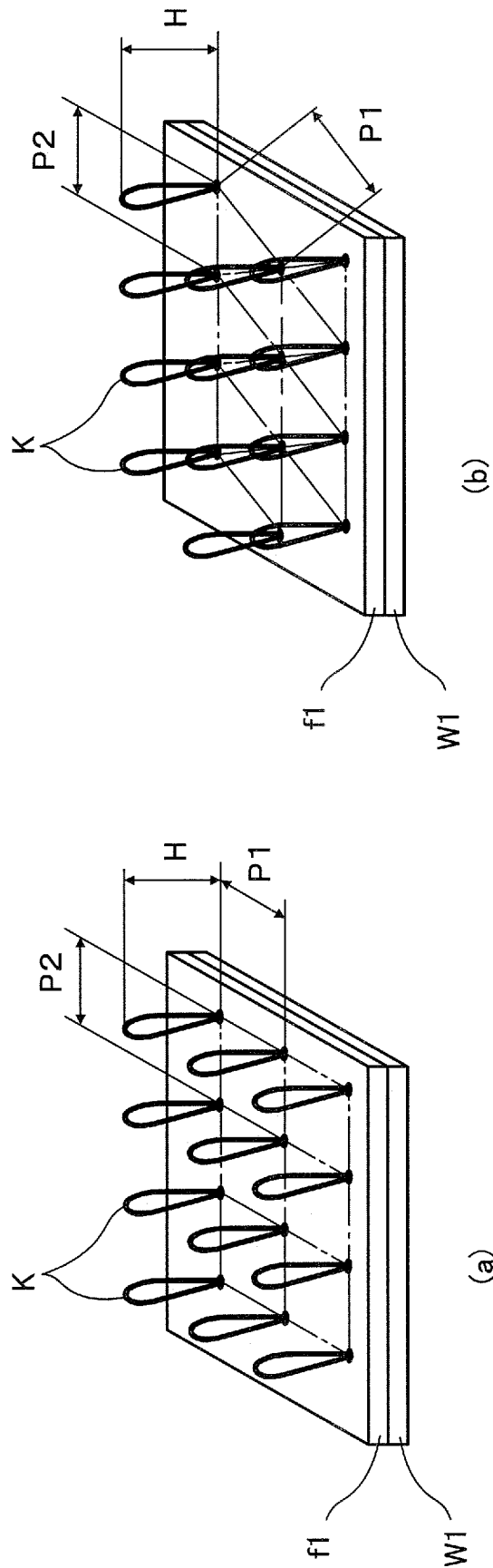


[図9]

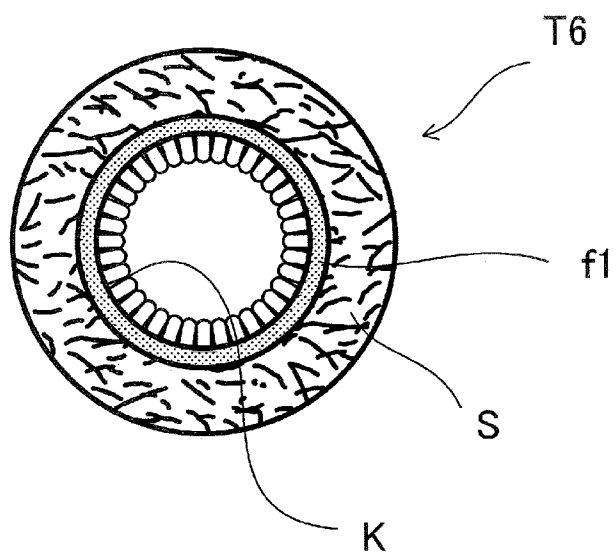


[図10]

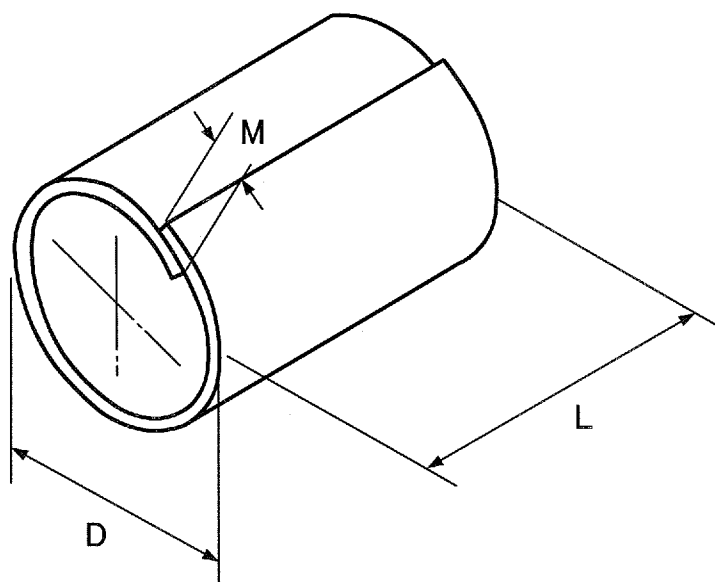
P1:ピッチ  
P2:ゲージ  
H:起毛の高さ



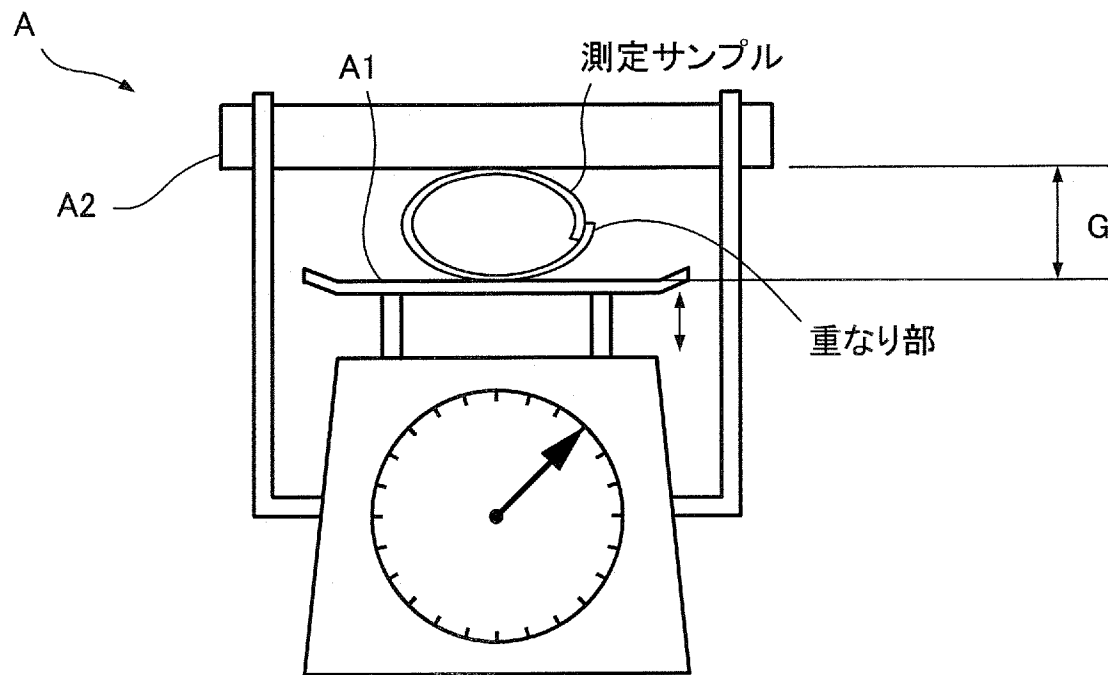
[図11]



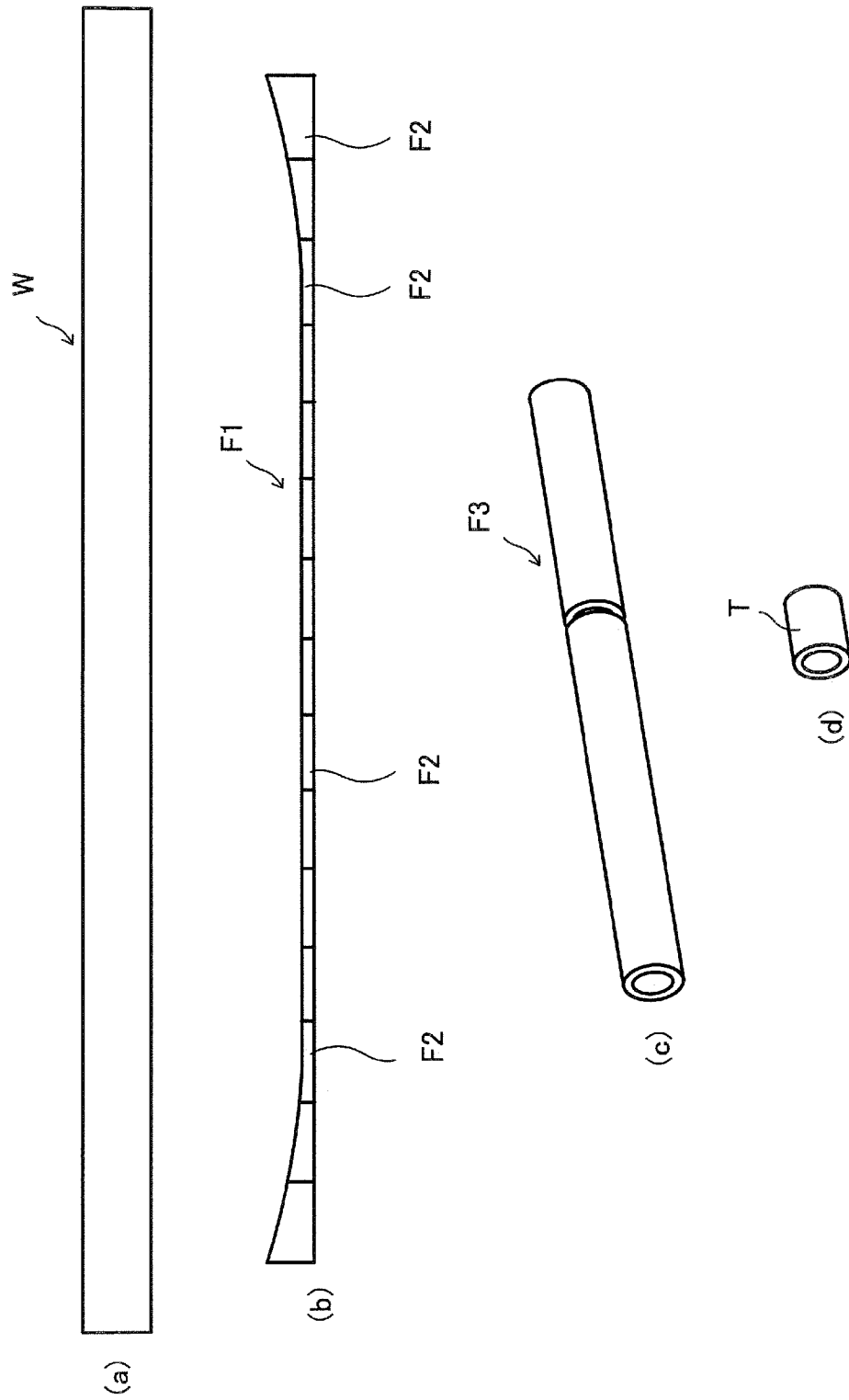
[図12]



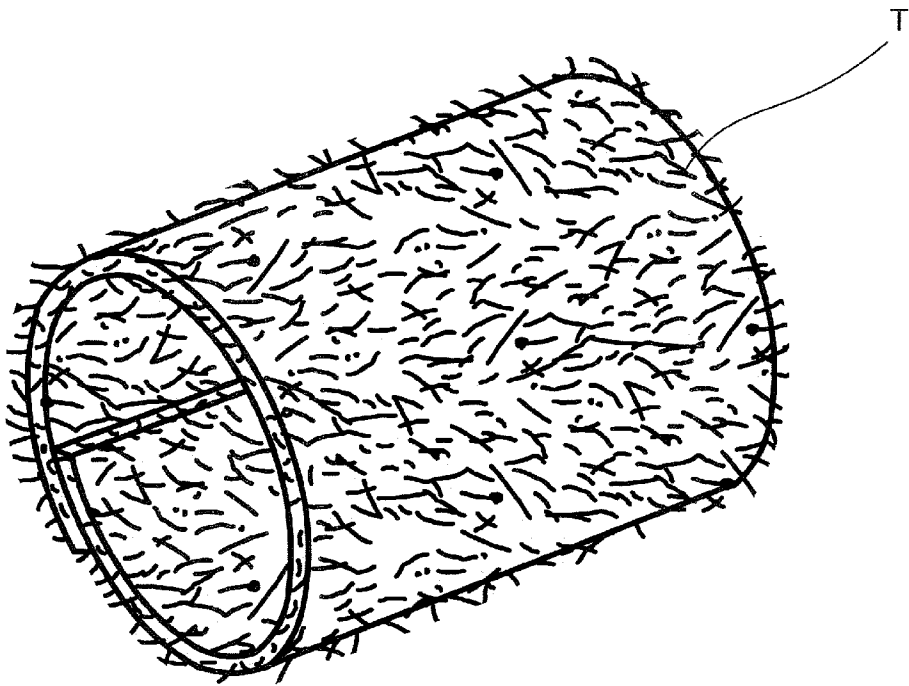
[図13]



[図14]



[図15]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/024828

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F3/10(2006.01)i, D04H1/4374(2012.01)i, D04H1/485(2012.01)i, D04H1/544(2012.01)i, D04H3/16(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)

C02F3/00-34, D04H1/00-18/04

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 | 1996-2017 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2017 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2017 |

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<br>Y    | JP 3885110 B2 (Mitsubishi Kagaku Sanshi Corp.),<br>21 February 2007 (21.02.2007),<br>claims; page 2, line 35 to page 3, line 19;<br>page 4, lines 2 to 20; example 2; fig. 6(f), 7<br>(Family: none) | 1-5, 7, 9-10<br>6-8   |
| Y         | JP 11-290070 A (Yugen Kaisha Chisso Kemitekku),<br>26 October 1999 (26.10.1999),<br>paragraph [0014]<br>(Family: none)                                                                               | 6-8                   |
| Y         | JP 2002-12689 A (Nagano Novafoam Ltd.),<br>15 January 2002 (15.01.2002),<br>paragraphs [0001], [0008]<br>(Family: none)                                                                              | 6-8                   |

☒ 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  
27 July 2017 (27.07.17)

Date of mailing of the international search report  
08 August 2017 (08.08.17)

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/JP2017/024828

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                   | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2004-174491 A (Dainippon Plastics Co., Ltd.),<br>24 June 2004 (24.06.2004),<br>paragraphs [0001], [0012], [0013]<br>(Family: none)                                                | 6-8                   |
| Y         | JP 1-317390 A (Chiyoda Corp.),<br>22 December 1989 (22.12.1989),<br>page 5, upper left column, line 20 to lower<br>right column, line 8<br>& US 4957868 A<br>column 7, lines 1 to 59 | 8                     |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C02F3/10(2006.01)i, D04H1/4374(2012.01)i, D04H1/485(2012.01)i, D04H1/544(2012.01)i, D04H3/16(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. C02F3/00-34, D04H1/00-18/04

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 | 1971-2017年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2017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<br>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<br>請求項の番号      |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| X<br>Y          | JP 3885110 B2（三菱化学産資株式会社）2007.02.21, 特許請求の範囲、第2頁第35行-第3頁第19行、第4頁第2-20行、実施例2、図6（f）、図7（ファミリーなし） | 1-5, 7, 9-10<br>6-8 |
| Y               | JP 11-290070 A（有限会社チッソケミテック）1999.10.26, [0014]（ファミリーなし）                                       | 6-8                 |
| Y               | JP 2002-12689 A（長野ノバフォーム株式会社）2002.01.15, [0001]、[0008]（ファミリーなし）                               | 6-8                 |

☑ 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                                | 「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     |
| 「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                        | 「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                     |
| 「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） | 「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 |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献                                     | 「&」 同一パテントファミリー文献                                                   |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願                                  |                                                                     |

国際調査を完了した日

27.07.2017

国際調査報告の発送日

08.08.2017

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）

片山 真紀

4D

4505

電話番号 03-3581-1101 内線 3421

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                           |                |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| Y                     | JP 2004-174491 A (大日本プラスチック株式会社) 2004. 06. 24,<br>[0001]、[0012]、[0013] (ファミリーなし)          | 6-8            |
| Y                     | JP 1-317390 A (千代田化工建設株式会社) 1989. 12. 22, 第5頁左上<br>欄第20行ー右下欄第8行 & US 4957868 A, 第7欄第1ー59行 | 8              |