

(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
2020年8月13日(13.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/161925 A1

(51) 国際特許分類:
A46B 9/12 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/008440

(22) 国際出願日: 2019年3月4日(04.03.2019)

(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 2019-018519 2019年2月5日(05.02.2019) JP

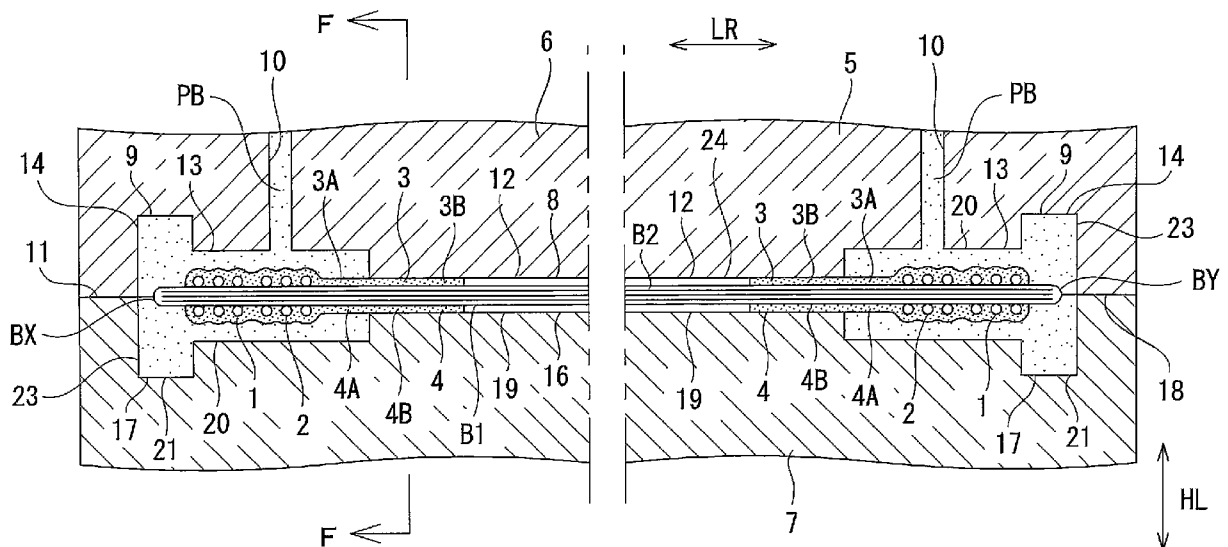
(71) 出願人: 日本シール株式会社 (NIPPON SEAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5590025 大阪府大阪市住之江区平林南1丁目3番65号 Osaka (JP). 株式会社 S H I N D O (SHINDO CO.,

LTD.) [JP/JP]; 〒9190614 福井県あわら市伊井11-1-1 Fukui (JP).

(72) 発明者: 浦谷 裕之 (URATANI Hiroyuki); 〒5590025 大阪府大阪市住之江区平林南1丁目3番65号 日本シール株式会社内 Osaka (JP). 張瑞麟 (CHEUNG Alan); 〒5590025 大阪府大阪市住之江区平林南1丁目3番65号 日本シール株式会社内 Osaka (JP). 加田 晶三 (KADA Shozo); 〒5590025 大阪府大阪市住之江区平林南1丁目3番65号 日本シール株式会社内 Osaka (JP). 深町 忠則 (FUKAMACHI Tadanori); 〒9190614 福井県あわら市伊井11-1-1 株式会社 S H I N D O 内 Fukui (JP). 中山 敏幸 (NAKAYAMA Toshiyuki); 〒9190614

(54) Title: BRUSH MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: ブラシの製造方法



(57) Abstract: Provided is a brush manufacturing method with which damage to carbon fibers such as bending and breaking can be suppressed (reduced) in a plurality of brush bristles composed of carbon fiber bundles of carbon fibers. In a film layer formation step (ST02), a soft resin PA is applied to both brush surfaces BA, BB of a brush sheet B1 to form cushion film layers 3, 4 closer to chain stitch parts 2 on the brush surfaces BA, BB of the brush sheet B1. In a die setting step (ST03), an upper die 6 and a lower die 7 are pressed on film layer sections 3B, 4B of the cushion film layers 3, 4, remaining after excluding film layer sections 3A, 4A thereof that are closer to the chain stitch parts 2, thereby setting the brush sheet B1 in a die 5. In a base molding step (ST04), a synthetic resin PB is filled more towards the sheet ends BX, BY of the brush sheet B1 than the film layer sections 3B, 4B, and as a result, a base 25 is molded. In a cutting step

福井県あわら市伊井 1 1 - 1 - 1 株式会社
SHINDO内 Fukui (JP).

(74) 代理人: 福島 三雄, 外 (FUKUSHIMA Mitsuo et al.); 〒5410044 大阪府大阪市中央区伏見町 3 丁目 3 番 3 号 Osaka (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))

(ST05), the brush sheet B1 on which the base 25 was molded is cut and divided into a plurality of brushes X.

(57) 要約: 本発明は、炭素繊維の炭素繊維束で成る複数のブラシ毛において、炭素繊維の折れ、破断等の損傷を抑制(低減)できるブラシの製造方法を提供することにある。膜層形成工程(ST02)では、ブラシシートB1の両側のブラシ面BA, BBに軟質樹脂PAを塗布して、ブラシシートB1の各鎖編部2側の各ブラシ面BA, BBにクッション膜層3, 4を形成する。金型セット工程(ST03)において、各クッション膜層3, 4における各鎖編部2側の各膜層部3A, 4Aを除く残りの各膜層部3B, 4Bに上金型6及び下金型7を押付けて、ブラシシートB1を金型5にセットする。基台成形工程(ST04)では、各膜層部3B, 4BよりブラシシートB1の各シート端BX, BY側に合成樹脂PBを充填して、基台25を成形する。切断工程(ST05)では、基台25を成形したブラシシートB1を切断して、複数のブラシXに分割する。

明 細 書

発明の名称： ブラシの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、塵埃を除去、回収するために使用されるブラシの製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献 1 は、電気掃除機に用いられるブラシの製造方法を開示する。特許文献 1 は、毛羽体形成工程、一次基材成形工程、接着剤注入工程、及び二次基材成形工程を実施してブラシを製造する。

[0003] 毛羽体形成工程では、炭素繊維の繊維束で成る複数のブラシ糸（タテ糸）、及び保持部を有する毛羽体を形成する。保持部は、複数のブラシ糸（タテ糸）と複数の織糸（ヨコ糸）とに織られた織物構造として構成される。

[0004] 一次及び二次基材成形工程では、毛羽体の保持部（タテ糸、ヨコ糸）に固定金型、及び可動金型を押付けて、各金型で毛羽体の保持部（タテ糸、ヨコ糸）を挟むように型締めする。各金型の第 1 又は第 2 キャビティ内に合成樹脂を充填し、合成樹脂を硬化して、ブラシを製造する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献 1：特開 2017-64250 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献 1 は、毛羽体の保持部を各金型で押付けているので、各ブラシ糸を構成する炭素繊維が折れ、破断等の損傷を受ける虞がある。

[0007] 本発明は、炭素繊維の炭素繊維束で成る複数のブラシ毛において、炭素繊維の折れ、破断等の損傷を抑制（低減）できるブラシの製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 発明に係る請求項 1 は、炭素繊維の繊維束で成る緯糸を前記炭素繊維の繊維方向の両側で折返して並列し、前記繊維方向の両側の折返部の夫々を前記繊維方向と直交する繊維直交方向の経糸により連結して、前記繊維直交方向に前記緯糸で成る複数のブラシ毛が並列されるブラシシートを形成するブラシシート形成工程と、前記各経糸の間において、前記繊維方向及び前記繊維直交方向と直交する前記ブラシシートのブラシ厚さ方向から前記ブラシシートの一方及び他方のブラシ面に軟質樹脂を塗布し、及び前記各ブラシ毛の前記各炭素繊維を前記軟質樹脂で覆って、前記各経糸側の一方及び他方のブラシ面の夫々にクッション膜層を形成する膜層形成工程と、前記各クッション膜層における前記各経糸側の各膜層部を除く残りの各膜層部に金型を押付けて、前記ブラシシートを前記金型にセットする金型セット工程と、前記金型を押付けた残りの各膜層部より前記ブラシシートの各ブラシ端側に合成樹脂を充填して、基台を成形する基台成形工程と、を含んでなることを特徴とするブラシの製造方法である。

[0009] 本発明に係る請求項 2 は、前記膜層形成工程では、前記各経糸の間において、前記ブラシシートのブラシ厚さ方向から前記ブラシシートの一方のブラシ面に前記軟質樹脂を塗布し、及び前記各ブラシ毛の前記各炭素繊維を前記軟質樹脂で覆って、前記各経糸側の一方のブラシ面にクッション膜層を形成し、前記金型セット工程では、前記各経糸の間の他方のブラシ面、及び前記クッション膜層における前記各経糸側の各膜層部を除く残りの各膜層部に金型を押付けて、前記ブラシシートを前記金型にセットし、前記基台成形工程では、前記金型を押付けた残りの各膜層部及び他方のブラシ面より前記ブラシシートの各ブラシ端側に合成樹脂を充填して、基台を成形することを特徴とする請求項 1 に記載のブラシの製造方法である。

[0010] 本発明に係る請求項 3 は、前記ブラシシートの前記各基台を成形した前記クッション膜層の間において、前記ブラシシートを前記繊維直交方向に切断する切断工程を、含んでなることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のブラシの製造方法である。

[0011] 本発明に係る請求項4は、炭素繊維の繊維束で成る複数のブラシ毛を前記繊維束の繊維方向と直交する繊維直交方向に並列して、ブラシ体を形成するブラシ体形成工程と、前記繊維方向及び前記繊維直交方向と直交する前記ブラシ体のブラシ厚さ方向から前記ブラシ体の一方及び他方のブラシ面に軟質樹脂を塗布し、及び前記各ブラシ毛の前記炭素繊維を前記軟質樹脂で覆って、前記ブラシ体の一方のブラシ端側の一方及び他方のブラシ面の夫々にクッション膜層を形成する膜層形成工程と、前記各クッション膜層における一方のブラシ端側の各膜層部を除く残りの各膜層部に金型を押付けて、前記ブラシ体を前記金型にセットする金型セット工程と、前記金型を押付けた残りの各膜層部より一方のブラシ端側に合成樹脂を充填して、基台を成形する基台成形工程と、を含んでなることを特徴とするブラシの製造方法である。

[0012] 本発明に係る請求項5は、前記膜層形成工程では、前記ブラシ体のブラシ厚さ方向から前記ブラシ体の一方のブラシ面に前記軟質樹脂を塗布し、及び前記各ブラシ毛の前記炭素繊維を前記軟質樹脂で覆って、前記ブラシ体の一方のブラシ端側の一方のブラシ面にクッション膜層を形成し、前記金型セット工程では、前記ブラシ体の他方のブラシ面、及び前記各クッション膜層における一方のブラシ端側の各膜層部を除く残りの各膜層部に金型を押付けて、前記ブラシ体を前記金型にセットし、前記基台成形工程では、前記金型を押付けた残りの各膜層部及び他方のブラシ面より一方のブラシ端側に合成樹脂を充填して、基台を形成することを特徴とする請求項4に記載のブラシの製造方法である。

[0013] 本発明に係る請求項6は、炭素繊維及び軟質合成繊維の複合繊維束で成る緯糸を前記複合繊維束の繊維方向の両側で折返して並列し、前記繊維方向の両側の折返部の夫々を前記繊維方向と直交する繊維直交方向の経糸により連結して、前記繊維直交方向に前記緯糸で成る複数の複合ブラシ毛が並列される複合ブラシシートを形成する複合ブラシシート形成工程と、前記各経糸の間において、前記繊維方向及び前記繊維直交方向と直交する前記複合ブラシシートのブラシ厚さ方向から前記複合ブラシシートの一方及び他方のブラシ

面に金型を押付けて、前記複合ブラシシートを前記金型にセットする金型セット工程と、前記金型を押付けた一方及び他方のブラシ面より前記複合ブラシシート的一方及び他方のブラシ端側に合成樹脂を充填して、基台を成形する基台成形工程と、を含んでなることを特徴とするブラシの製造方法である。

[0014] 本発明に係る請求項 7 は、前記各基台の間において、前記複合ブラシシートを前記繊維直交方向に切断する切断工程を含んでなることを特徴とする請求項 6 に記載のブラシの製造方法である。

[0015] 本発明の請求項 8 は、炭素繊維及び軟質合成繊維の複合繊維束で成る複数の複合ブラシ毛を前記複合繊維束の繊維方向と直交する繊維直交方向に並列して、複合ブラシ体を形成する複合ブラシ体形成工程と、前記繊維方向及び前記繊維直交方向と直交する前記複合ブラシ体のブラシ厚さ方向から前記複合ブラシ体的一方及び他方のブラシ面に金型を押付けて、前記複合ブラシ体を前記金型にセットする金型セット工程と、前記金型を押付けた一方及び他方のブラシ面より前記複合ブラシ体的一方のブラシ端側に合成樹脂を充填して、基台を成形する基台成形工程と、を含んでなることを特徴とするブラシの製造方法である。

[0016] 本発明に係る請求項 9 は、炭素繊維及び軟質合成繊維の複合繊維束で成る緯糸を前記複合繊維束の繊維方向の両側で折返して並列し、前記繊維方向の両側の折返部の夫々を前記繊維方向と直交する繊維直交方向の経糸により連結して、前記繊維直交方向に前記緯糸で成る複数の複合ブラシ毛が並列する複合ブラシシートを形成する複合ブラシシート形成工程と、前記各経糸の間において、前記繊維方向及び前記繊維直交方向と直交する前記複合ブラシシートのブラシ厚さ方向から前記複合ブラシシート的一方及び他方のブラシ面に軟質樹脂を塗布し、及び前記複合ブラシ毛の前記炭素繊維及び前記軟質合成繊維を前記軟質樹脂で覆って、前記各経糸側的一方及び他方のブラシ面にクッション膜層を形成する膜層形成工程と、前記各クッション膜層における前記各経糸の各膜層部を除く残りの各膜層部に金型を押付けて、前記複合ブ

ラシシートを前記金型にセットする金型セット工程と、前記金型を押付けた残りの各膜層部より前記複合ブラシシート的一方及び他方のブラシ端側に合成樹脂を充填して、基台を成形する基台成形工程と、を含んでなることを特徴とするブラシの製造方法である。

[0017] 本発明に係る請求項 10 は、前記膜層形成工程では、前記各経糸の間において、前記複合ブラシシートのブラシ厚さ方向から前記複合ブラシシート的一方のブラシ面に前記軟質樹脂を塗布し、前記各複合ブラシ毛の前記炭素繊維及び前記軟質合成繊維を前記軟質樹脂で覆って、前記各経糸側的一方のブラシ面にクッション膜層を形成し、前記金型セット工程では、前記各経糸の間の他方のブラシ面、及び前記各クッション膜層における前記各経糸側の各膜層部を除く残りの各膜層に金型を押付けて、前記複合ブラシシートを前記金型にセットし、前記基台成形工程では、前記金型を押付けた残りの各膜層部及び他方のブラシ面より前記複合ブラシシート的一方及び他方のブラシ端側に前記合成樹脂を充填して、基台を成形することを特徴とする請求項 9 に記載のブラシの製造方法である。

[0018] 本発明に係る請求項 11 は、前記複合ブラシシートに前記各基台を成形した前記各クッション膜層の間において、前記複合ブラシシートを前記繊維直交方向に切断する切断工程を、含んでなることを特徴とする請求項 9 又は請求項 10 に記載のブラシの製造方法である。

[0019] 本発明に係る請求項 12 は、炭素繊維及び軟質合成繊維の複合繊維束で成る複数の複合ブラシ毛を前記複合繊維束の繊維方向と直交する繊維直交方向に並列して、複合ブラシ体を形成する複合ブラシ体形成工程と、前記繊維方向及び前記繊維直交方向と直交する前記複合ブラシ体のブラシ厚さ方向から前記複合ブラシ体的一方及び他方のブラシ面に軟質樹脂を塗布し、前記各複合ブラシ毛の前記炭素繊維及び前記軟質合成繊維を前記軟質樹脂で覆って、前記複合ブラシ体的一方のブラシ端側的一方及び他方のブラシ面にクッション膜層を形成する膜層形成工程と、前記各クッション膜層の前記一方のブラシ端側の各膜層部を除く残りの各膜層部に金型を押付けて、前記複合ブラシ

体を前記金型にセットする金型セット工程と、前記金型を押付けた残りの各膜層部より前記一方のブラシ端側に合成樹脂を充填して、基台を成形する基台成形工程と、を含んでなることを特徴とするブラシの製造方法である。

[0020] 本発明に係る請求項 1 3 は、前記膜層形成工程では、前記複合ブラシ体のブラシ厚さ方向から前記複合ブラシ体の一方のブラシ面に前記軟質樹脂を塗布し、及び前記各複合ブラシ毛の前記炭素繊維及び前記軟質合成繊維を前記軟質樹脂で覆って、前記複合ブラシ体の一方のブラシ端側の一方のブラシ面にクッション膜層を形成し、前記金型セット工程では、前記複合ブラシ体の他方のブラシ面、及び前記各クッション膜層の一方のブラシ端側の各膜層部を除く残りの各膜層部に金型を押付けて、前記複合ブラシ体を前記金型にセットし、前記基台成形工程では、前記金型を押付けた残りの各膜層部及び他方のブラシ面より一方のブラシ端側に合成樹脂を充填して、基台を成形することを特徴とする請求項 1 2 に記載のブラシの製造方法である。

[0021] 本発明に係る請求項 1 4 は、前記軟質合成繊維は、捲縮合成繊維でなることを特徴とする請求項 6 乃至請求項 1 3 の何れかに記載のブラシの製造方法である。

発明の効果

[0022] 本発明に係る請求項 1 では、金型セット工程において、各金型による押付力は、各クッション膜層の残りの各膜層部の変形によって吸収される。

これにより、各ブラシ毛の各炭素繊維は、各金型の押付力によって折れ、破断等の損傷を受けない。

請求項 1 では、基台形成工程において、ブラシシートの各ブラシ端側に充填された合成樹脂は、各金型にて変形された残りの膜層部によって堰き止められ、各ブラシ端側から各クッション膜層の間の各ブラシ毛に流れ込まない。

これにより、合成樹脂がブラシシートの各ブラシ端側から流れ込んで、各クッション膜層の間の各ブラシ毛（各炭素繊維）に侵入することを防止でき、各ブラシ毛のしなやかさを確保して、各ブラシ毛の機能を発揮することが

できる。

[0023] 本発明に係る請求項2では、金型セット工程において、各金型による押付力は、一方のブラシ面の各クッション膜層の残りの各膜層部の変形によって吸収される。

これにより、各ブラシ毛の各炭素繊維は、各金型の押付力によって折れ、破断等の損傷を受け難くなる。

[0024] 本発明に係る請求項3では、切断工程において、ブラシシートを切断することで、複数（一对）のブラシを製造できる。

[0025] 本発明に係る請求項4では、金型セット工程において、各金型による押付力は、各クッション膜層の残りの各膜層部の変形によって吸収される。

これにより、各ブラシ毛の各炭素繊維は、各金型の押付力によって折れ、破断等の損傷を受けない。

請求項4では、基台形成工程において、ブラシ体の各ブラシ端側に充填された合成樹脂は、各金型にて変形された残りの膜層部によって堰き止められ、各ブラシ端側から各クッション膜層の間の各ブラシ毛に流れ込まない。

これにより、合成樹脂がブラシ体の各ブラシ端側から流れ込んで、各クッション膜層の間の各ブラシ毛（各炭素繊維）に侵入することを防止でき、各ブラシ毛のしなやかさを確保して、各ブラシ毛の機能を発揮することができる。

[0026] 本発明に係る請求項5では、金型セット工程において、各金型による押付力は、一方のブラシ面の各クッション膜層の残りの各膜層部の変形によって吸収される。

これにより、各ブラシ毛の各炭素繊維は、各金型の押付力によって折れ、破断等の損傷を受け難くなる。

[0027] 本発明に係る請求項6では、金型セット工程において、各金型による押付力は、複合ブラシ毛の各軟質合成繊維の変形によって吸収される。

これにより、各複合ブラシ毛の各炭素繊維は、各金型の押付力によって折れ、破断等の損傷を受け難くなる。

[0028] 本発明に係る請求項 7 では、切断工程において、複合ブラシシートを切断することで、複数（一对）のブラシを製造できる。

[0029] 本発明に係る請求項 8 では、金型セット工程において、各金型による押付力は、複合ブラシ毛の各軟質合成繊維の変形によって吸収される。

これにより、各複合ブラシ毛の各炭素繊維は、各金型の押付力によって折れ、破断等の損傷を受け難くなる。

[0030] 本発明に係る請求項 9 では、金型セット工程において、各金型の押付力は、各クッション膜層の残りの各膜層部の変形、及び各複合ブラシ毛の各軟質合成繊維の変形によって吸収される。

これにより、各複合ブラシ毛の炭素繊維は、各金型の押付力によって折れ、破断等の損傷を受けない。

請求項 9 では、基台形成工程において、複合ブラシシートの各ブラシ端側に充填された合成樹脂は、各金型にて変形された残りの膜層部によって堰き止められ、各ブラシ端側から各クッション膜層の間の各ブラシ毛に流れ込まない。

これにより、合成樹脂が複合ブラシシートの各ブラシ端側から流れ込んで、各クッション膜層の間の各複合ブラシ毛（各炭素繊維）に侵入することを防止でき、各複合ブラシ毛のしなやかさを確保して、各複合ブラシ毛の機能を発揮することができる。

[0031] 本発明に係る請求項 10 では、金型セット工程において、各金型の押付力は、一方のブラシ面の各クッション膜層の残りの各膜層部の変形、及び各複合ブラシ毛の各軟質合成繊維の変形によって吸収される。

これにより、各複合ブラシ毛の各炭素繊維は、各金型の押付力によって折れ、破断等の損傷を受け難くなる。

[0032] 本発明に係る請求項 11 では、切断工程において、複合ブラシシートを切断することで、複数（一对）のブラシを製造できる。

[0033] 本発明に係る請求項 12 では、金型セット工程において、各金型の押付力は、各クッション膜層の残りの各膜層部の変形、及び各複合ブラシ毛の各軟

質合成繊維の変形によって吸収される。

これにより、各複合ブラシ毛の炭素繊維は、各金型の押付力によって折れ、破断等の損傷を受けない。

請求項 1 2 では、基台形成工程において、複合ブラシ体の各ブラシ端側に充填された合成樹脂は、各金型にて変形された残りの膜層部によって堰き止められ、各ブラシ端側から各クッション膜層の間の各複合ブラシ毛に流れ込まない。

これにより、合成樹脂が複合ブラシ体の各ブラシ端側から流れ込んで、各クッション膜層の間の各複合ブラシ毛（各炭素繊維）に侵入することを防止でき、各複合ブラシ毛のしなやかさを確保して、各複合ブラシ毛の機能を発揮することができる。

[0034] 本発明に係る請求項 1 3 では、金型セット工程において、各金型の押付力は、一方のブラシ面の各クッション膜層の残りの各膜層部の変形、及び各複合ブラシ毛の各軟質合成繊維の変形によって吸収される。

これにより、各複合ブラシ毛の各炭素繊維は、各金型の押付力によって折れ、破断等の損傷を受け難くなる。

[0035] 本発明に係る請求項 4 では、金型セット工程において、各金型の押力は、捲縮合成繊維の変形によっても吸収できる。

[0036] 本発明によれば、各ブラシ毛の炭素繊維、又は各複合ブラシ毛の炭素繊維の折れ、破断等の損傷を抑制（低減）できるブラシを製造することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0037] [図1]第 1 実施形態のブラシの製造方法のブラシシート形成工程（S T O 1）において、形成したブラシシートの表平面図である。

[図2]図 1 の A 断面拡大図である。

[図3]第 1 実施形態のブラシの製造方法の膜層形成工程（S T O 2）において、ブラシシートの各ブラシ面に各クッション膜層を形成したブラシシート（膜層・ブラシシート）の表平面図である。

[図4] (a) は、図3のB矢視図、(b) は、図4(a)の一部拡大図である。

[図5] (a) は、図4(a)のC矢視拡大図及びD矢視拡大図、(b) は、図5(a)のE-E断面拡大図である。

[図6]第1実施形態のブラシの製造方法の金型セット工程(STO3)において、各ブラシ面のクッション膜層を形成したブラシシート(膜層・ブラシシート)を金型にセットした断面図である。

[図7]図6の一部拡大図である。

[図8]図7のF-F断面拡大図である。

[図9]第1実施形態のブラシの製造方法の成形工程(STO4)において、各ブラシ面に各クッション膜層を形成し、及び各ブラシ端側の基台を成形したブラシシートの斜視図である。

[図10]ブラシX1を示す斜視図である。

[図11]ブラシX1を示す図であって、図10の断面図である。

[図12]第1実施形態のブラシの製造方法の膜層形成工程(STO2)において、(a) は、ブラシシートの一方向のブラシ面にクッション膜層を形成したブラシシート(膜層・ブラシシート)の側面図、(b) は、図12(a)の一部拡大図である。

[図13] (a) は、図12(a)のG矢視拡大図及びH矢視拡大図、(b) は図12(a)のI-I断面拡大図である。

[図14]第1実施形態のブラシの製造方法の金型セット工程(STO3)において、一方のブラシ面にクッション膜層を形成したブラシシート(膜層・ブラシシート)を金型にセットした断面図である。

[図15]図14の一部拡大図である。

[図16]図15のJ-J断面拡大図である。

[図17]第1実施形態のブラシの製造方法において、一方のブラシ面にクッション膜層を形成し、及び各ブラシ端側の夫々に基台を成形したブラシシートの斜視図である。

[図18] ブラシ X 2 を示す斜視図である。

[図19] ブラシ X 2 を示す図であって、図 1 8 の断面図である。

[図20] 第 2 実施形態のブラシの製造方法のブラシシート形成工程 (S T 2 1) において、形成したブラシ体を示す表平面図である。

[図21] 第 2 実施形態のブラシの製造方法の膜層形成工程 (S T 2 2) において、各ブラシ面に各クッション膜層を形成したブラシ体 (膜層・ブラシ体) の表平面図である。

[図22] 図 2 1 の K 矢視拡大図である。

[図23] (a) は、図 2 2 の L 矢視図、(b) は、図 2 3 (a) の M-M 断面拡大図である。

[図24] 第 2 実施形態のブラシの製造方法の金型セット工程 (S T 2 3) において、各ブラシ面の各クッション膜層を形成したブラシ体 (膜層・ブラシ体) を金型にセットした断面図である。

[図25] 図 2 4 の N-N 断面拡大図である。

[図26] 第 2 実施形態のブラシの製造方法の膜層工程 (S T 2 2) において、一方のブラシ面にクッション膜層を形成したブラシ体 (膜層・ブラシ体) を示す側面図である。

[図27] (a) は、図 2 6 の O 矢視図、(b) は、図 2 7 (a) の P-P 断面拡大図である。

[図28] 第 2 実施形態のブラシの製造方法の金型セット工程 (S T 2 3) において、一方のブラシ面にクッション膜層を形成したブラシ体 (膜層・ブラシ体) を金型にセットした断面図である。

[図29] 図 2 8 の Q-Q 断面拡大図である。

[図30] 第 3 実施形態のブラシの製造方法の複合ブラシシート形成工程 (S T 3 1) において、形成した複合ブラシシートを示す表平面図である。

[図31] 図 3 0 の a 断面拡大図である。

[図32] 第 3 実施形態のブラシの製造方法の金型セット工程 (S T 3 3) において、複合ブラシシートを金型にセットした断面図である。

[図33]図32の一部拡大図である。

[図34]図33のb－b断面拡大図である。

[図35]第3実施形態のブラシの製造方法の成形工程（ST34）において、各ブラシ端側の夫々に基台を成形した複合ブラシシートの斜視図である。

[図36]（a）は、ブラシX3の斜視図、（b）は、図36（a）の一部拡大斜視図である。

[図37]ブラシX3を示す図であって、図36（a）の断面図である。

[図38]第4実施形態のブラシの製造方法の複合ブラシ体形成工程（ST41）において、形成した複合ブラシ体を示す表平面図である。

[図39]第4実施形態のブラシの製造方法の金型セット工程（ST43）において、複合ブラシ体を金型にセットした断面図である。

[図40]図39のc－c断面図である。

[図41]第5実施形態のブラシの製造方法の膜層形成工程（ST52）において、各ブラシ面に各クッション膜層を形成した複合ブラシシート（膜層・複合ブラシシート）を示す表平面図である。

[図42]（a）は、図41のd矢視図、（b）は、図42（a）の一部拡大図である。

[図43]（a）は、図42（a）のe矢視拡大図及びf矢視拡大図、（b）は、図43（a）のg－g断面拡大図である。

[図44]第5実施形態のブラシの製造方法の金型セット工程（ST53）において、各ブラシ面に各クッション膜層を形成した複合ブラシシートを金型にセットした断面図である。

[図45]図44の一部拡大断面図である。

[図46]図45のh－h断面拡大図である。

[図47]第5実施形態のブラシの製造方法の成形工程（ST54）において、各ブラシ面に各クッション膜層を形成し、及び各ブラシ端側の夫々に基台を成形した複合ブラシシートの斜視図である。

[図48]（a）は、ブラシX4の斜視図、（b）は、図48（a）の一部拡大

斜視図である。

[図49] ブラシX 4 を示す図であって、図48 (a) の断面図である。

[図50] 第5実施形態のブラシの製造方法の膜層工程 (ST52) において、
(a) は、一方のブラシ面にクッション膜層を形成した複合ブラシシート (膜層・複合ブラシシート) を示す側面図、(b) は、図50 (a) の一部拡大図である。

[図51] (a) は、図50 (a) の i 矢視拡大図及び j 矢視拡大図、(b) は、図51 (a) の k-k 断面拡大図である。

[図52] 第5実施形態のブラシの製造方法の金型セット工程 (ST53) において、一方のブラシ面にクッション膜層を形成した複合ブラシシートを金型にセットした断面図である。

[図53] 図52 の一部拡大断面図である。

[図54] 図53 の l-l 断面拡大図である。

[図55] 第5実施形態のブラシの製造方法の成形方法 (ST54) において、一方のブラシ面にクッション膜層を形成し、及び各ブラシ端側の夫々に基台を成形した複合ブラシシートの斜視図である。

[図56] (a) は、ブラシX 5 の斜視図、(b) は、図56 (a) の一部拡大斜視図である。

[図57] ブラシX 5 を示す図であって、図56 (a) の断面図である。

[図58] 第6実施形態のブラシの製造方法の膜層形成工程 (ST62) において、各ブラシ面の各クッション膜層を形成した複合ブラシ体 (膜層・複合ブラシ体) を示す側面図である。

[図59] 図58 の m 矢視図である。

[図60] (a) は、図59 の n 矢視図、(b) は、図60 (a) の o-o 断面拡大図である。

[図61] 第6実施形態のブラシの製造方法の金型セット工程 (ST63) において、各ブラシ面に各クッション膜層を形成した複合ブラシ体を金型にセットした断面図である。

[図62]図 6 1 の p - p 断面拡大図である。

[図63]第 6 実施形態のブラシの製造方法の膜層形成工程（S T 6 2）において、一方のブラシ面にクッション膜層を形成した複合ブラシ体（膜層・複合ブラシ体）の側面図である。

[図64]（a）は、図 6 3 の q 矢視図、（b）は、図 6 4 （a）の r - r 断面拡大図である。

[図65]第 6 実施形態のブラシの製造方法の金型セット工程（S T 6 3）において、一方のブラシ面にクッション膜層を形成した複合ブラシ体を金型にセットした断面図である。

[図66]図 6 5 の s - s 断面拡大図である。

[図67]掃除機を示す斜視図である。

[図68]回転清掃具（ブラシ、回転軸、歯車軸）を示す斜視図である。

[図69]図 6 8 の T - T 断面図である。

[図70]掃除機の吸込具（ヘッド）を示す概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0038] 本発明に係るブラシの製造方法について、図 1 乃至図 7 0 を参照して説明する。

以下、第 1 実施形態乃至第 6 実施形態のブラシの製造方法を説明する。

[0039] <第 1 実施形態>

以下、第 1 実施形態のブラシの製造方法について、図 1 乃至図 1 9 を参照して説明する。

[0040] 第 1 実施形態のブラシの製造方法は、図 1 乃至図 1 9 に示すように、ブラシシート形成工程（S T 0 1）、膜層形成工程（S T 0 2）、金型セット工程（S T 0 3）、基台成形工程（S T 0 4）、及び切断工程（S T 0 5）含んでなる。

[0041] 第 1 実施形態のブラシの製造方法は、ブラシシート形成工程（S T 0 1）、膜層形成工程（S T 0 1）、金型セット工程（S T 0 3）、基台成形工程（S T 0 4）、及び切断工程（S T 0 5）の順に実施して、ブラシ X 1（図

10及び図11参照)を製造する。

[0042] <ブラシシート形成工程(STO1)>

ブラシシート形成工程(STO1)は、図1及び図2に示すように、緯糸HTで成る複数のブラシ毛BFが並列されるブラシシートB1(ブラシシート部材)を形成する。

[0043] ブラシシートB1において、緯糸HTは、図2に示すように、多数の炭素繊維cfの炭素繊維束CB(繊維束)で成る。

[0044] 炭素繊維cfは、PAN系炭素繊維、又はピッチ系炭素繊維とする繊維直径fdの長繊維(フィラメント)であって、例えば、PAN系炭素繊維の長繊維(フィラメント)を用いる(以下、同様)。PAN系炭素繊維は、アクリル繊維を高温焼成して、炭素分子を規則正しく複数層に配列して形成される。

炭素繊維束CB(繊維束)は、例えば、繊維直径fd=5~7 μ mのPAN系炭素繊維の多数を、密度1.74~1.95g/cm²で集合して構成される。

[0045] ブラシシート形成工程(STO1)において、ブラシシートB1は、例えば、ラッセル編機やトリコット編機等の経編機(図示しない)により各種繊維を編込んで形成される。

[0046] ブラシシート形成工程(STO1)において、経編機は、図1及び図2に示すように、炭素繊維cfの炭素繊維束CB(繊維束)で成る緯糸HTを炭素繊維束CBの繊維方向FLの両側でU字状に折返して並列し、繊維方向FLの両側の折返部TU(各折返部TUの付近)の夫々を繊維方向FLと直交する繊維直交方向VLの経糸VTに編込んで、緯糸HTの各折返部TU(各折返部TUの付近)を経糸VTにより連結(拘束)する。

経編機は、図1及び図2に示すように、緯糸HT(炭素繊維束CB)の折返部TUの夫々を、経糸VTで形成される複数の経糸組織、例えば、複数の鎖編部1,2に挿入して、緯糸HT(炭素繊維束CB)の各折返部TU(各折返部TUの付近)を各鎖編部1,2により連結(拘束)する。

経編機は、例えば、図 1 に示すように、炭素繊維束 C B の繊維方向 F L の両側の折返部 T U（各折返部 T U の付近）の夫々に、2 列の鎖編部 1, 2（各経糸 V T）形成して、緯糸 H T（炭素繊維束 C B）の各折返部 T U を各鎖編部 1, 2 により連結（拘束）する。各鎖編部 2（内側鎖編部／内側経糸）は、炭素繊維束 C B の繊維方向 F L において、各鎖編部 1（外側鎖編部／外側経糸）に隣接して、各鎖編部 1 の内側（各鎖編部 1 の間）に形成される。

なお、炭素繊維束 C B の繊維方向 F L は、緯糸 H T の延びる緯方向であり、繊維直交方向 V L は、緯方向と直交する経方向（経糸 V T の延びる方向）である。

[0047] ブラシシート形成工程（S T O 1）において、経編機は、緯糸 H T の折返し、及び各折返部 T U の各鎖編部 1, 2（経糸 V T／経糸組織）への挿入（編込み）を繰返して、帯状のブラシシート B 1（ブラシシート部材）を形成する。

これにより、ブラシシート形成工程（S T O 1）では、図 1 に示すように、繊維直交方向 V L に緯糸 H T で成る複数のブラシ毛 B F が並列されるブラシシート B 1 を形成する。

各ブラシ毛 B F は、図 1 に示すように、炭素繊維束 C B の繊維方向 F L において、各鎖編部 2 の間（各内側鎖編部の間）に形成されて、繊維直交方向 V L に並列して形成される。

[0048] なお、ブラシシート形成工程（S T O 1）では、緯糸 V T（炭素繊維束 C B）の両側の折返部 T U の夫々に経糸 V T を織込んで、ブラシシート B 1（平織りブラシシート）を形成しても良い。

[0049] <膜層形成工程（S T O 2）>

膜層形成工程（S T O 2）は、図 3 乃至図 5 に示すように、ブラシシート B 1 に軟質樹脂 P A を塗布して、ブラシシート B 1 にクッション膜層 3, 4 を形成する。

[0050] 軟質樹脂 P A（軟質材／軟質材料）は、柔軟性及び弾性の材料を意味し、軟質ポリウレタン樹脂、シリコン樹脂、軟質ポリ塩化ビニル樹脂、軟質ポリ

エチレン樹脂、ポリアミド樹脂（ナイロン樹脂）、軟質エポキシ樹脂等を含む熱可塑性又は熱硬化性の軟質合成樹脂、スチレン・ブタジエンゴム等の合成ゴム、ラテックスゴム系樹脂、熱可塑性エラストマー（ポリオレフィン系エラストマー、ポリエステル系エラストマー、ポリ塩化ビニル系エラストマー、スチレン系エラストマー、ポリウレタン系エラストマー）等であって、例えば、水溶性の軟質ポリウレタン樹脂を用いる（以下、同様）。

[0051] 膜層形成工程（S T O 2）では、図3乃至図5に示すように、各鎖編部2（各内側鎖編部2／各内側経糸V T）の間において、炭素繊維束C Bの繊維方向F L及び繊維直交方向V Lと直交するブラシシートB 1のブラシ厚さ方向H LからブラシシートB 1の一方のブラシ面B A（ブラシ表面）及び他方のブラシ面B B（ブラシ裏面）に軟質樹脂P A（軟質ポリウレタン樹脂）を塗布する。

膜層形成工程（S T O 2）では、ブラシシートB 1の各ブラシ面B A，B Bの夫々に軟樹脂P A（軟質ポリウレタン樹脂）を塗布し、及び各ブラシ毛B Fの各炭素繊維c fを軟質樹脂P Aで覆って、各鎖編部2（各内側鎖編部2／各経糸V T）側の一方のブラシ面B A及び他方のブラシ面B Bにクッション膜層3，4を形成する。

[0052] 各クッション膜層3，4は、図3及び図4に示すように、炭素繊維束C Bの繊維方向F Lにおいて、各ブラシ毛B F（ブラシシートB 1）のブラシ中心A（ブラシ中心位置）からブラシシートB 1の一方及び他方のブラシ端B X，B Y側にブラシ長L 1を隔てる膜層始点B（膜層始点位置）、及びブラシシートB 1の各ブラシ端B X，B Yの間に膜層幅C Hを有して形成される。

ブラシ長L 1は、図3及び図4に示すように、炭素繊維束C Bの繊維方向F Lにおいて、ブラシ中心A及び各鎖編部2（各内側鎖編部2／各経糸V T）の間をブラシ毛長L 2とすると、0を超えてブラシ毛長L 2未満の長さにする（ $0 < L 1 < L 2$ ）。

これにより、各クッション膜層3，4の各膜層始点Bは、図3乃至図5に

示すように、炭素繊維束C Bの繊維方向F Lにおいて、各鎖編部2（各内側鎖編部2／各経糸V T）の内側に位置（各鎖編部2の間に位置）されて、各クッション膜層3，4は、各鎖編部2の内側（各鎖編部2の間）に形成される。

[0053] 膜層形成工程（S T O 2）において、各クッション膜層3，4は、例えば、図3乃至図5に示すように、各鎖編部2の内側（各鎖編部2の間）の膜層始点B、及び各鎖編部1（各外側鎖編部1／各経糸V T）の間に膜層幅C Hを有して形成される。

各クッション膜層3，4は、図3及び図5に示すように、膜層幅C Hを有して、繊維直交方向V Lに延在して形成される。

[0054] 膜層形成工程（S T O 2）において、軟質樹脂P Aは、図3乃至図5に示すように、繊維直交方向V Lにおいて、ブラシシートB 1の一方及び他方のブラシ面B A，B Bから各ブラシ毛B F、及び各ブラシ毛B Fの間に塗布されて、繊維直交方向V Lに連続して各クッション膜層3，4を形成する。

軟質樹脂P Aは、ブラシシートB 1の各ブラシ面B A，B Bの各ブラシ毛B Fにおいて、同一又は略同一の厚さで塗布される。

[0055] 各クッション膜層3，4において、軟質樹脂P Aは、図5（b）に示すように、ブラシシートB 1の一方及び他方のブラシ面B A，B Bから炭素繊維束C B（緯糸H T）の各炭素繊維c fの間に浸透（含浸）されて、炭素繊維束C Bの各炭素繊維c fを覆う。

[0056] 膜層形成工程（S T O 2）では、軟質樹脂P A（水溶性の軟質ポリウレタン樹脂）をブラシシートB 1の各ブラシ面B A，B Bに塗布した後、常温で放置して、軟質樹脂P A（水溶性の軟質ポリウレタン樹脂）を乾燥（硬化）して、軟質樹脂P A（軟質ポリウレタン樹脂）及び炭素繊維束C Bの各炭素繊維c fを一体に結合する。

[0057] このように、膜層形成工程（S T O 2）では、図3乃至図5に示すように、炭素繊維束C Bの繊維方向F Lにおいて、ブラシ中心A及び各膜層始点Bの間に軟質樹脂P Aを塗布しないブラシ毛領域（ブラシ長L 1のブラシ毛B

F／炭素繊維c f)と、各膜層始点B及び各鎖編部1の間に軟質樹脂PAを塗布した塗布領域(各クッション膜層3, 4)を形成する。

[0058] <金型セット工程(STO3)>

金型セット工程(STO3)は、図6乃至図8に示すように、各クッション膜層3, 4を形成したブラシシートB1を金型5にセットする。

[0059] 金型セット工程(STO3)において、金型5は、図6乃至図8に示すように、上金型6及び下金型7で構成される。上金型6及び下金型7は、図6及び図7に示すように、ブロック体に形成される。

[0060] 上金型6は、図6及び図7に示すように、ブラシ挟み凹所8、複数(一対)の成形凹所9、及び複数(一対)の樹脂注入穴10を有する。

ブラシ挟み凹所8は、上金型6の幅方向LR(左右方向)の中央部に形成される。ブラシ挟み凹所8は、上金型6の下面11から矩形状に凹んで、下面11に開口される。ブラシ挟み凹所8は、矩形状の上底平面12を有する。

各成形凹所9は、図6及び図7に示すように、上金型6の幅方向LR(左右方向)において、ブラシ挟み凹所8の両側の夫々に形成される。各成形凹所9は、ブラシ挟み凹所8に連続して形成され、本体成形凹部13及び鍔成形凹部14を有する。各成形凹所9において、本体成形凹部13は、図6及び図7に示すように、ブラシ挟み凹所8の両側の夫々に連続して形成される。各成形凹所9において、本体成形凹部13は、ブラシ挟み凹所8の上底平面12から凹んで、上金型6の下面11及びブラシ挟み凹所8の上底平面12に開口される。各成形凹所9において、鍔成形凹部14は、図6及び図7に示すように、上金型6の幅方向LR(左右方向)において、本体成形凹部13に連続して形成される。各成形凹所9において、鍔成形凹部14は、本体成形凹部13から凹んで、上金型6の下面11及び本体成形凹部13に開口される。

各樹脂注入穴10は、図6及び図7に示すように、上金型6に形成される。各樹脂注入穴10は、各成形凹所9の本体成形凹部13に開口される。

[0061] 下金型 7 は、図 6 及び図 7 に示すように、ブラシ挟み凹所 1 6、複数（一対）の成形凹所 1 7 を有する。

ブラシ挟み凹所 1 6 は、図 6 及び図 7 に示すように、下金型 7 の幅方向 L R（左右方向）の中央部に形成される。ブラシ挟み凹所 1 6 は、下金型 7 の上面 1 8 から矩形状に凹んで、上面 1 8 に開口される。ブラシ挟み凹所 1 6 は、矩形状の下底平面 1 9 を有する。

各成形凹所 1 7 は、図 6 及び図 7 に示すように、下金型 7 の幅方向 L R（左右方向）において、ブラシ挟み凹所 1 6 の両側の夫々に形成される。各成形凹所 1 7 は、ブラシ挟み凹所 1 6 に連続して形成され、本体成形凹部 2 0 及び鍔成形凹部 2 1 を有する。各成形凹所 1 7 において、本体成形凹部 2 0 は、図 6 及び図 7 に示すように、ブラシ挟み凹所 1 6 の両側の夫々に連続して形成される。各成形凹所 1 7 において、本体成形凹部 2 0 は、ブラシ挟み凹所 1 6 の下底平面 1 9 から凹んで、下金型 7 の上面 1 8 及びブラシ挟み凹所 1 6 の下底平面 1 9 に開口される。各成形凹所 1 7 において、鍔成形凹部 2 1 は、図 6 及び図 7 に示すように、下金型 7 の幅方向 L R（左右方向）において、本体成形凹部 2 0 に連続して形成される。各成形凹所 1 7 において、鍔成形凹部 2 1 は、本体成形凹部 2 0 から凹んで、下金型 7 の上面 1 8 及び本体成形凹部 2 0 に開口される。

[0062] 金型セット工程（S T O 3）において、各クッション膜層 3，4 を形成したブラシシート B 1（以下、「膜層・ブラシシート B 2」という）は、図 6 乃至図 8 に示すように、一方のブラシ面 B A 及び各クッション膜層 3 を上金型 6 のブラシ挟み凹所 8 及び各成形凹所 9 に向け、他方のブラシ面 B B 及び各クッション膜層 4 を下金型 7 のブラシ挟み凹所 1 6 及び各成形凹所 1 7 に向けて、上金型 6 及び下金型 7 の間に配置される。

膜層・ブラシシート B 2 は、図 7 に示すように、各クッション膜層 3，4 における各鎖編部 2 側（各内側鎖編部 2 側／各経糸 V T 側）の各膜層部 3 A，4 A を各成形凹所 9，1 7 に位置し、及び各膜層部 3 A，4 A を除く残りの各膜層部 3 B，4 B を各ブラシ挟み凹所 8，1 6 に位置して、上金型 6 及び

下金型 7 の間に配置される。

これにより、膜層・ブラシシート B 2 は、各ブラシ端 B X, B Y 及び各鎖編部 1, 2 を含む各膜層部 3 A, 4 A (各クッション膜層 3, 4 の一部) を各成形凹所 9, 16 に対峙し、各膜層部 3 A, 4 A を除く残りの各膜層部 3 B, 4 B を各ブラシ挟み凹所 8, 16 に対峙して配置される。上金型 6 及び下金型 7 の間において、膜層・ブラシシート B 2 の各膜層部 3 B, 4 B は、上底平面 12 及び下底平面 19 に対峙して配置される。

[0063] 金型セット工程 (S T O 3) では、図 6 乃至図 8 に示すように、上金型 6 及び下金型 7 を閉じて、上金型 6 及び下金型 7 を膜層・ブラシシート B 2 に押付けて、膜層・ブラシシート B 2 を挟持する。

金型セット工程 (S T O 3) では、図 6 乃至図 8 に示すように、各鎖編部 2 (各経系 V T) の間において、膜層・ブラシシート B 2 のブラシ厚さ方向 H L から、各クッション膜層 3, 4 における各鎖編部 2 側 (各内側鎖編部 2 側/各経系 V T 側) の膜層部 3 A, 3 B を除く残りの各膜層部 3 B, 4 B に上金型 6 及び下金型 7 を押付けて、膜層・ブラシシート B 2 を金型 5 にセットする。

上金型 6 おいて、ブラシ挟み凹所 8 の上底平面 12 は、図 7 及び図 8 に示すように、膜層・ブラシシート B 2 のブラシ厚さ方向 H L から各膜層部 3 B に面接触して押付けられる。下金型 7 において、ブラシ挟み凹所 16 の下底平面 19 は、図 7 及び図 8 に示すように、膜層・ブラシシート B 2 のブラシ厚さ方向 H L から各膜層部 4 B に面接触して押付けられる。

上金型 6 及び下金型 7 において、上底平面 12 及び下底平面 19 は、図 8 に示すように、膜層・ブラシシート B 2 の繊維直交方向 V L において、全てのブラシ毛 B F の各炭素繊維 c f を覆い、及び全てのブラシ毛 B F の間に位置する各膜層部 3 B, 4 B を変形しつつ、繊維直交方向 V L にわたって各膜層部 3 B, 4 B に液密に面接触して押付けられる。

[0064] 上金型 6 及び下金型 7 による押付力は、各クッション膜層 3, 4 (各膜層部 3 B, 4 B) の変形によって吸収される。

上金型 6 及び下金型 7 において、上底平面 12 及び下底平面 19 は、各クッション膜層 3, 4 の各膜層部 3B, 4B を変形しつつ、各膜層部 3B, 4B に面接触して押付けられる。

これにより、上金型 6 及び下金型 7 の押付力は、各ブラシ毛 BF（炭素繊維束 CB）の各炭素繊維 cf に集中荷重として作用することを防止でき、各ブラシ毛 BF の各炭素繊維 cf は、上金型 6 及び下金型 7 の押付けによって折れ、破断等の損傷を受けない。

[0065] 金型セット工程（STO3）において、上金型 6 及び下金型 7 は、図 6 及び図 7 に示すように、各クッション膜層 3, 4 を押付けつつ、下面 11 及び上面 18 を当接して閉じられる。

[0066] 上金型 6 及び下金型 7 を閉じると、各成形凹所 9, 18 は、図 8 に示すように、密閉の各成形空間 23 を形成する。各成形空間 23 は、ブラシ X1 の基台 25（図 10 及び図 11 参照）を成形する空間である。

[0067] 上金型 6 及び下金型 7 を閉じると、各ブラシ挟み凹所 8, 16 は、図 7 に示すように、各ブラシ空間 24 を形成する。各ブラシ空間 24 は、上金型 6 の上底平面 12 及び下金型 7 の下底平面 19 を各膜層部 3B, 4B（各クッション膜層 3, 4 の一部）に面接触して押付けることで、各成形空間 23 から液密に密閉される。

[0068] 上金型 6 及び下金型 7 を閉じると、膜層・ブラシシート B2 の各ブラシ端 BX, BY、及び各鎖編部 1, 2（各経系 VT）は、図 8 に示すように、各成形空間 23 内に配置される。

また、各膜層部 3A, 4A（各クッション膜層 3, 4 の一部）は、図 7 に示すように、炭素繊維束 CB の繊維方向 FL において、ブラシ空間 24 から各成形空間 23 内に突出して、各成形空間 23 内に配置される。なお、各クッション膜層 3, 4 において、各膜層部 3A, 4A の突出量は、0.5 mm 以上とする。各膜層部 3A, 4A の突出量とは、炭素繊維束 CB の繊維方向 FL において、ブラシ空間 24 から各成形空間 23 に突出される長さである（以下、同様）。

これにより、各クッション膜層 3, 4 は、図 7 に示すように、炭素繊維束 C B の繊維方向 F L において、ブラシ空間 2 4 及び各成形空間 2 3 に連続して配置される。

[0069] <基台成形工程 (S T O 4)>

基台成形工程 (S T O 4) は、図 6 及び図 7 に示すように、上金型 6 及び下金型 7 を押付けた残りの各膜層部 3 B, 4 B より膜層・ブラシシート B 2 の各ブラシ端 3 X, 3 Y 側に合成樹脂 P B を充填して、膜層・ブラシシート B 2 の各ブラシ端 B X, B Y 側の夫々に基台 2 5 を成形する。

[0070] 基台成形工程 (S T O 4) では、図 6 及び図 7 に示すように、各樹脂注入穴 1 0 から合成樹脂 P B を各成形空間 2 3 内に充填する。

基台成形工程 (S T O 4) において、合成樹脂 P B は、図 6 及び図 7 に示すように、膜層・ブラシシート B 2 の各ブラシ端 B X, B Y、各鎖編部 1, 2 (各経糸 V T)、及び各膜層部 3 A, 4 A (各クッション膜層 3, 4 の一部) を覆って、各成形空間 2 3 内に充填される。

各成形空間 2 3 内に充填された合成樹脂 P B は、図 6 及び図 7 に示すように、上底平面 1 2 及び下底平面 1 9 に面接触して変形される各膜層部 3 B, 4 B によって堰き止められ、各成形空間 2 3 内から液密のブラシ空間 2 4 に流れ込まない。

これにより、合成樹脂 P B がブラシ空間 2 4 に流れ込んで、各ブラシ毛 B F (炭素繊維束 C B) の各炭素繊維 c f に侵入することを防止でき、各ブラシ毛のしなやかさを確保して、各ブラシ毛の機能を発揮することができる。

[0071] 基台成形工程 (S T O 4) では、各成形空間 2 3 内に合成樹脂 P B を充填すると、金型 5 (上金型 6 及び下金型 7) を冷却して、合成樹脂 P B を硬化して、膜層・ブラシシート B 1 の各ブラシ端 B X, B Y 側の夫々に基台 2 5 を固着 (固定) する。

基台成形工程 (S T O 4) では、各成形空間 2 3 に充填した合成樹脂 P B を硬化すると、上金型 6 及び下金型 7 を開いて、各基台 2 5 を成形した膜層・ブラシシート B 1 を金型 5 から取出す。

[0072] <切断工程 (S T O 5) >

切断工程 (S T O 5) は、図 9 及び図 10 に示すように、膜層・ブラシシート B 2 に各基台 2 5 を成形した各クッション膜層 3, 4 の間において、ブラシシート B 1 を繊維直交方向 V L に切断する。

[0073] 切断工程 (S T O 5) において、各基台 2 5 を成形した膜層・ブラシシート B 2 は、図 9 に示すように、各クッション膜層 3, 4 の間のブラシシート B 1 のブラシ中心 A において、繊維直交方向 V L に切断される。

ブラシシート B 1 の全てのブラシ毛 B F は、ブラシシート B 1 のブラシ中心 A において、繊維直交方向 V L に切断される。

これにより、切断工程 (S T O 5) において、ブラシシート B 1 を切断することで、図 10 及び図 11 に示すように、複数 (一対) のブラシ X 1 に分割する。

[0074] <ブラシ X 1 >

ブラシ X 1 は、図 10 及び図 11 に示すように、基台 2 5、ブラシ体 C 1 を備える。

[0075] 基台 2 5 は、図 10 及び図 11 に示すように、台本体 2 7、及び複数 (一対) の鰐部 2 8 を有する。

台本体 2 7 は、断面矩形の直方体に形成される。

各鰐部 2 8 は、断面矩形の直方体に形成される。各鰐部 2 8 は、台本体 2 7 に一体に形成される。各鰐部 2 8 は、基台 2 5 の台高さ方向 F D (繊維方向 F L) において、台本体 2 7 の一方の台端 2 7 A 側に位置して、台高さ方向 F D と直交する台幅方向 H D において、台本体 2 7 から突出して形成される。

[0076] ブラシ体 C 1 は、図 10 及び図 11 に示すように、複数のブラシ毛 B F、複数 (一対) の鎖編部 1, 2 (各経系 V T)、及び複数 (一対) のクッション膜層 3, 4 を有する。

各ブラシ毛 B F は、U 字状に折返された炭素繊維 c f の炭素繊維束 C B を、繊維方向 F L と直交する繊維直交方向 V L に多数並列して形成される。

鎖編部 1（経糸 V T）は、繊維直交方向 V L に延在される。鎖編部 1 は、各ブラシ毛 B F（炭素繊維束 C B）の折返部 T U（折返部 T U の付近）を拘束して、各ブラシ毛 B F を連結する。

鎖編部 2（経糸 V T）は、繊維直交方向 V L に延在される。鎖編部 2 は、ブラシ体 C 1 の他方のブラシ端 C X（ブラシ先端）及び鎖編部 1 の間に位置して、鎖編部 1 に隣接して配置される。鎖編部 2 は、各ブラシ毛 B F（炭素繊維束 C B）を拘束して、各ブラシ毛 B F を連結する。

[0077] クッション膜層 3 は、図 10 及び図 11 に示すように、繊維方向 F L 及び繊維直交方向 V L と直交するブラシ体 C 1 のブラシ厚さ方向 H L からブラシ体 C 1 の一方のブラシ面 B A（ブラシ表面）に形成される。

クッション膜層 4 は、図 10 及び図 11 に示すように、ブラシ体 C 1 のブラシ厚さ方向 H L からブラシ体 C 1 の他方のブラシ面 B B（ブラシ裏面）に形成される。

各クッション膜層 3，4 は、軟質樹脂 P A（軟質ポリウレタン樹脂）で形成される。各クッション膜層 3，4 は、図 10 及び図 11 に示すように、繊維方向 F L において、ブラシ体 C 1 の他方のブラシ端 C X（ブラシ先端）からブラシ体 C 1 の一方のブラシ端 B X 側にブラシ長 L 1 を隔てる膜層始点 B（膜層始点位置）、及びブラシ体 C 1 の一方のブラシ端 B X の間に膜層幅 C H を有して形成される。

各クッション膜層 3，4 は、図 10 に示すように、例えば、鎖編部 2 よりブラシ端 C X 側（鎖編部 2 及びブラシ先端 C X の間）の膜層始点 B、及び鎖編部 1 の間に膜層幅 C H を有して形成される。

各クッション膜層 3，4 は、図 10 に示すように、膜層幅 C H を有して、繊維直交方向に延在して形成される。

各クッション膜層 3，4 は、ブラシ体 C 1 の各ブラシ面 B A，B B、及び各ブラシ毛 B F（炭素繊維束 C B）の各炭素繊維 C f の間に配置（形成）され、炭素繊維束 C B の各炭素繊維 c f を覆う。

各クッション膜層 3，4 は、図 10 に示すように、繊維直交方向 V L にお

いて、ブラシ体C 1の各ブラシ面B A、B B、及び各ブラシ毛B Fの間にわたって連続して形成（配置）される。

このように、ブラシ体C 1は、炭素繊維束C Bの繊維方向F Lにおいて、他方のブラシ端C X（ブラシ先端）及び膜層始点Bの間に各クッション膜層3, 4を形成しないブラシ毛領域（ブラシ長L 1のブラシ毛B F／炭素繊維c f）と、膜層始点B及び鎖編部1の間に各クッション膜層3, 4の領域（クッション領域）を形成する。

[0078] ブラシ体C 1は、図10及び図11に示すように、基台25の台幅方向H Dの中心において、各ブラシ毛B F（炭素繊維束C B）を台長手方向V Dに並列して配置される。ブラシ体C 1は、一方のブラシ端B Xから基台25内に埋設されて、基台25に固定される。

ブラシ体C 1は、各クッション膜層3, 4の鎖編部2（経糸V T）側の各膜層部3 A, 4 Aを基台25内に埋設し、及び各膜層部3 A, 4 Aを除く残りの膜層部3 B, 4 Bを台本体27の他方の台端27 Bから突出して、基台25に固定される。各クッション膜層3, 4において、各膜層部3 A, 4 Aは、図11に示すように、基台25（合成樹脂P B）で覆われて、基台25に一体に固定される。

これにより、ブラシX 1は、ブラシ体C 1の一方のブラシ端B X、各鎖編部1, 2（各経糸V T）及び各膜層部3 A, 4 A（各クッション膜層3, 4の一部）を基台25内に埋設し、及びブラシ体C 1の一方のブラシ端C X側（ブラシ先端側）、及び各膜層部3 B, 4 Bを台本体27の他方の台端27 B（基台25の台端）から突出して形成される。

[0079] ブラシX 1は、図10及び図11に示すように、各ブラシ毛B F（炭素繊維束C B）の各炭素繊維c fを、軟質樹脂P Aの各クッション膜層3, 4で覆って保護している。ブラシX 1において、各クッション膜層3, 4（軟質樹脂P A）は、基台25（台本体27）の台端27 Bを境として、基台25の内部、及び基台25の外側にわたって連続配置されている。

これにより、ブラシX 1において、各ブラシ毛F B（各炭素繊維c f）が

多方向（繊維直交方向V L、ブラシ厚さ方向H L）に曲げられても、曲げによる力は、各クッション膜層3，4（軟質樹脂P A／軟質ポリウレタン樹脂）の変形によって吸収されるので、各ブラシ毛B Fの各炭素繊維c fは、基台25（台本体27）の台端27 Bを起点（基点）として折れ、破断することが抑制（低減）される。

[0080] 第1実施形態のブラシの製造方法では、図12乃至図19に示すように、ブラシシートB1の両側の各ブラシ面B A，B Bのうち一方のブラシ面B A（又はブラシ面B B）にクッション膜層3（又はクッション膜層4）を形成して、ブラシX2（図18及び図19参照）を製造してもよく、以下に説明する。

なお、図12乃至図19において、図1乃至図11と同一符号は、同一部材、及び同一構成であるので、詳細な説明は省略する。

[0081] <膜層形成工程（S T O 2）>

膜層形成工程（S T O 2）は、図12及び図13に示すように、ブラシシートB1に軟質樹脂P Aを塗布して、ブラシシートB1にクッション膜層3（又はクッション膜層4）を形成する。

[0082] 膜層形成工程（S T O 2）では、図3乃至図5で説明したと同様に、各鎖編部2（各経系V T）の間において、ブラシシートB1のブラシ厚さ方向H LからブラシシートB1の一方のブラシ面B Aに軟質樹脂P A（軟質ポリウレタン樹脂）を塗布する（図12及び図13参照）。

膜層形成工程（S T O 2）では、図12及び図13に示すように、ブラシシートB1の一方のブラシ面B Aに軟質樹脂P A（軟質ポリウレタン樹脂）を塗布し、各ブラシ毛B Fの炭素繊維c fを軟質樹脂P Aで覆って、各鎖編部2（各内側鎖編部2／経系V T）側の一方のブラシ面B Aにクッション膜層3を形成する。

[0083] 膜層形成工程（S T O 2）において、クッション膜層3は、図3乃至図5で説明したと同様に、例えば、各鎖編部2の内側（各鎖編部2の間）の膜層始点B、及び各鎖編部1（各外側鎖編部1／各経系V T）の間に膜層幅C H

を有して形成される（図 1 2 及び図 1 3 参照）。

[0084] 膜層形成工程（S T O 2）において、軟質樹脂 P A は、図 3 乃至図 5 で説明したと同様に、繊維直交方向 V L において、ブラシシート B 1 の一方のブラシ面 B A から各ブラシ毛 B F、及び各ブラシ毛 B F の間に塗布されて、繊維直交方向 V L に連続してクッション膜層 3 を形成する。

軟質樹脂 P A は、ブラシシート B 1 の一方のブラシ面 B A において、同一又は略同一の厚さで塗布される。

[0085] クッション膜層 3 において、軟質樹脂 P A は、図 1 3（b）に示すように、ブラシシート B 1 の一方のブラシ面 B A から炭素繊維束 C B（緯糸 V T）の各炭素繊維 c f の間に浸透（含浸）されて、炭素繊維束 C B の各炭素繊維 c f を覆う。

[0086] このように、膜層形成工程（S T O 2）では、図 1 2 及び図 1 3 に示すように、炭素繊維束 C B の繊維方向 F L において、ブラシ中心 A 及び各膜層始点 B の間に軟質樹脂 P A を塗布しないブラシ毛領域と、各膜層始点 B 及び各鎖編部 1 の間に軟質樹脂 P A を塗布した塗布領域（クッション膜層 3）を形成する。

[0087] <金型セット工程（S T O 3）>

金型セット工程（S T O 3）は、図 1 4 乃至図 1 6 に示すように、クッション膜層 3 を形成したブラシシート B 1 を金型 5 にセットする。

[0088] 金型セット工程（S T O 3）において、クッション膜層 3 を形成したブラシシート B 1（以下、「膜層・ブラシシート B 3」という）は、図 1 4 乃至図 1 6 に示すように、一方のブラシ面 B A 及び各クッション膜層 3 を上金型 6 のブラシ挟み凹所 8 及び各成形凹所 9 に向け、他方のブラシ面 B B を下金型 7 のブラシ挟み凹所 1 6 および各成形凹所 1 7 に向けて、上金型 6 及び下金型 7 の間に配置される。

膜層・ブラシシート B 3 は、図 1 5 に示すように、クッション膜層 3 における各鎖編部 2 側（各内側鎖編部 2 側／各経糸 V T 側）の膜層部 3 A を各成形凹所 9，1 7 に位置し、及び各膜層部 3 A を除く残りの膜層部 3 B をブラ

シ挟み凹所 8, 16 に位置して、上金型 6 及び下金型 7 の間に配置される。

これにより、膜層・ブラシシート B 3 は、各ブラシ端 B X, B Y 及び各鎖編部 1, 2 を含む膜層部 3 A (クッション膜層 3 の一部) を各成形凹所 9, 16 に対峙し、膜層部 3 A を除く残りの膜層部 3 B を各ブラシ挟み凹所 8, 16 に対峙して配置される。上金型 6 及び下金型 7 において、膜層・ブラシシート B 3 の膜層部 3 B は、各ブラシ挟み凹所 8 の上底平面 12 に対峙して配置される。

[0089] 金型セット工程 (S T O 3) では、図 14 乃至図 16 に示すように、上金型 6 及び下金型 7 を閉じて、上金型 6 及び下金型 7 を膜層・ブラシシート B 3 に押付けて、膜層・ブラシシート B 2 を挟持する。

金型セット工程 (S T O 3) では、図 14 乃至図 16 に示すように、膜層・ブラシシート B 3 のブラシ厚さ方向 H L から、クッション膜層 3 における各鎖編部 2 側 (各内側鎖編部 2 側 / 各経系 V T 側) の膜層部 3 A を除く残りの膜層部 3 B に上金型 6 を押付ける。

金型セット工程 (S T O 3) では、図 14 乃至図 16 に示すように、膜層・ブラシシート B 3 のブラシ厚さ方向 H L から、各鎖編部 2 (各経系 V T) の間の膜層・ブラシシート B 3 の他方のブラシ面 B B に下金型 7 を押付けて、膜層・ブラシシート B 3 を金型 5 にセットする。

上金型 6 において、ブラシ挟み凹所 8 の上底平面 12 は、図 15 に示すように、膜層・ブラシシート B 3 のブラシ厚さ方向 H L から各膜層部 3 B に面接触して押付けられる。下金型 7 において、ブラシ挟み凹所 16 の下底平面 19 は、図 15 に示すように、膜層・ブラシシート B 3 のブラシ厚さ方向 H L から他方のブラシ面 B B (ブラシ裏面) に押付けられる。

[0090] 上金型 6 及び下金型 7 において、上底平面 12 及び下底平面 19 は、図 16 に示すように、全てのブラシ毛 B F の一部の各炭素繊維 c f を覆い、及び全てのブラシ毛 B F の間に位置する膜層部 3 B を変形しつつ、繊維直交方向 V L にわたって膜層部 3 B 及び他方のブラシ面 B B に面接触して押付けられる。

[0091] 上金型 6 及び下金型 7 による押付力は、各クッション膜層 3（各膜層部 3 B）の変形によって吸収される。

上金型 6 及び下金型 7 において、上底平面 1 2 及び下底平面 1 9 は、各クッション膜層 3 の膜層部 3 B を変形しつつ、各膜層部 3 B 及び他方のブラシ面 B B（ブラシ裏面）に面接触して押付けられる。

これにより、上金型 6 及び下金型 7 の押付力は、各ブラシ毛 B F（炭素繊維束 C B）の各炭素繊維 c f に集中荷重として作用することを防止でき、各ブラシ毛 B F の各炭素繊維 c f は、上金型 6 及び下金型 7 の押付力によって折れ、破断等の損傷を受け難くなる。

[0092] 金型セット工程（S T O 3）において、上金型 6 及び下金型 7 は、図 1 4 及び図 1 6 に示すように、クッション膜層 3、及び他方のブラシ面 B B を押付けつつ、下面 1 1 及び上面 1 8 を当接して閉じられる。

[0093] 上金型 6 及び下金型 7 を閉じると、膜層・ブラシシート B 3 の各ブラシ端 B X、B Y、及び各鎖編部 1、2（各経糸 V T）は、図 1 5 に示すように、各成形空間 2 3 内に配置される。

また、各膜層部 3 A（各クッション膜層 3 の一部）は、図 1 5 に示すように、炭素繊維束 C B の繊維方向 F L において、ブラシ空間 2 4 から各成形空間 2 3 内に突出して、各成形空間 2 3 内に配置される。

これにより、クッション膜層 3 は、図 1 5 に示すように、ブラシ空間 2 4 及び各成形空間 2 3 に連続して配置される。

[0094] <基台成形工程（S T O 4）>

基台成形工程（S T O 4）では、図 1 4 及び図 1 5 に示すように、上金型 6 及び下金型 7 を押付けた残りの膜層部 3 B 及び他方のブラシ面 B B より膜層・ブラシシート B 2 の各ブラシ端 3 X、3 Y 側に合成樹脂 P B を充填して、膜層・ブラシシート B 2 の各ブラシ端 B X、B Y 側の夫々に基台 2 5 を成形する。

[0095] 基台成形工程（S T O 4）では、図 1 4 及び図 1 5 に示すように、各樹脂注入穴 1 0 から合成樹脂を各成形空間 2 3 内に充填する。

基台成形工程（ＳＴ０４）において、合成樹脂ＰＢは、図１４及び図１５に示すように、膜層・ブラシシートＢ２の各ブラシ端ＢＸ、ＢＹ、各鎖編部１、２、膜層部３Ａ（クッション膜層３の一部）及びブラシ面ＢＢの一部を覆って、各成形空間２３内に充填される。

[0096] 基台成形工程（ＳＴ０４）では、合成樹脂ＰＢの硬化後に、上金型６及び下金型７を開いて、各基台２５を成形した膜層・ブラシシートＢ３を金型５から取出す。

[0097] ＜切断工程（ＳＴ０５）＞

切断工程（ＳＴ０５）は、図１７及び図１８に示すように、膜層・ブラシシートＢ３に各基台２５を成形した各クッション膜層３の間において、ブラシシートＢ１を繊維直交方向ＶＬに切断する。

[0098] 切断工程（ＳＴ０５）では、各基台２５を形成した膜層・ブラシシートＢ３は、図１７に示すように、各クッション膜層３の間のブラシシートＢ１のブラシ中心Ａにおいて、繊維直交方向ＶＬに切断される。

ブラシシートＢ１の全てのブラシ毛ＦＧは、ブラシシートＢ１のブラシ中心Ａにおいて、繊維直交方向ＶＬに切断される。

これにより、切断工程（ＳＴ０５）において、ブラシシートＢ１を切断することで、図１８及び図１９に示すように、複数（一対）のブラシＸ２に分割する。

[0099] ＜ブラシＸ２＞

ブラシＸ２は、図１８及び図１９に示すように、基台２５、ブラシ体Ｃ２（膜層・ブラシ体Ｃ２）を備える。

ブラシＸ２において、基台２５は、図１０及び図１１で説明と同様に、台本体２７及び複数（一対）の鰐部２８を有する。

[0100] ブラシ体Ｃ２は、図１０及び図１１で説明したと同様に、複数のブラシ毛ＢＦ、複数（一対）の鎖編部１、２（各経系ＹＴ）、及びクッション膜層３を有する（図１８及び図１９参照）。

クッション膜層３は、図１８及び図１９に示すように、ブラシ体Ｃ２のブ

ラシ厚さ方向HLからブラシ体C2の一方のブラシ面BA（ブラシ表面）に形成される。クッション膜層3は、繊維方向FLにおいて、ブラシ体C2の他方のブラシ端CY（ブラシ先端）からブラシ体C2の一方のブラシ端BXにブラシ長L1を隔てる膜開始点B、及びブラシ体C2の一方のブラシ端BXの間に膜層幅CHを有して形成される。

このように、ブラシ体C2は、炭素繊維束CBの繊維方向FLにおいて、他方のブラシ端CY（ブラシ先端）、及び膜層始点Bの間にクッション膜層3を形成しないブラシ領域（ブラシ長L1のブラシ毛BF／炭素繊維cf）と、膜層始点B及び鎖編部1の間にクッション膜層3の領域（クッション領域）を形成する。

[0101] ブラシ体C2は、図18及び図19に示すように、基台25の台幅方向HDの中心において、各ブラシ毛BF（炭素繊維束CB）を台長手方向VDに並列して配置される。ブラシ体C2は、一方のブラシ端BXから基台25内に埋設して、基台25に固定される。

ブラシ体C2は、クッション膜層3の鎖編部2側の膜層部3Aを基台25に埋設し、及び膜層部3Aを除く残りの膜層部3Bを台本体27の他方の台端27Bから突出して、基台25に固定される。

これにより、ブラシX2は、ブラシ体C2の一方のブラシ端BX、各鎖編部1、3及び膜層部3A（クッション膜層3の一部）を基台25内に埋設し、及びブラシ体C2の他方のブラシ端CX側（ブラシ先端側）、及び膜層部3Bを台本体27の他方の台端27B（基台25の台端）から突出して形成される。

[0102] ブラシX2は、図18及び図19に示すように、各ブラシ毛BF（炭素繊維束CB）の各炭素繊維cfを、軟質樹脂PAのクッション膜層3で覆って保護している。ブラシX2において、クッション膜層3（軟質樹脂PA）は、基台25（台本体27）の台端27Bを境として、基台25の内部、及び基台25の外側にわたって連続配置されている。

これにより、ブラシX2において、各ブラシ毛BF（各炭素繊維cf）は

、多方向（繊維直交方向VL、ブラシ厚さ方向HLに曲げられても、曲げによる力は、クッション膜層3（軟質樹脂PA／軟質ポリウレタン樹脂）の変形によって吸収されるので、各ブラシ毛BFの各炭素繊維cfは、基台25（台本体27）の台端27Bを起点（基点）として折れ、破断することが抑制（低減）される。

[0103] <第2実施形態>

以下、第2実施形態のブラシの製造方法について、図20乃至図29を参照して説明する。

なお、図20乃至図29において、図1乃至図19と同一符号は、同一部材、同一構成であるの、その詳細な説明は省略する。

[0104] 第2実施形態のブラシの製造方法は、図20乃至図29に示すように、ブラシ体形成工程（ST21）、膜層形成工程（ST22）、金型セット工程（ST23）、基台成形工程（ST24）を含んでなる。

[0105] 第2実施形態のブラシの製造方法は、ブラシ体形成工程（ST21）、膜層形成工程（ST22）、金型セット工程（ST23）、及び基台成形工程（ST24）の順に実施して、ブラシX1（図10及び図11参照）を製造する。

[0106] <ブラシ体形成工程（ST21）>

ブラシ体形成工程（ST21）は、図20に示すように、多数の炭素繊維cfの炭素繊維束FBで成る複数のブラシ毛BFを炭素繊維束FBの繊維方向FLと直交する繊維直交方向VLに並列して、ブラシ体C1を形成する。

[0107] ブラシ体形成工程（ST21）では、例えば、図1に示すように、ブラシシートB1のブラシ中心Aにおいて、炭素繊維束CB（緯糸VS）を切断してブラシ体C1を形成する。

ブラシ体C1は、ブラシシートB1のブラシ中心Aにおいて、ブラシシートB1を繊維直交方向VLに切断した、一方側の複数のブラシ毛BF、各鎖編部1、2で構成される（図20参照）。

これにより、ブラシ体C1は、図20に示すように、複数のブラシ毛BF

、及び複数（一对）の鎖編部 1, 2（各経系 V S）を有する。

各ブラシ毛 B F は、図 20 に示すように、U 字状に折返された炭素繊維 c f の炭素繊維束 C B を、繊維方向 F L と直交する繊維直交方向 V L に多数並列して形成される。

各鎖編部 1, 2（各経系 V T）は、図 20 に示すように、ブラシ体 C 1 の折返部 T U（各折返部 T U の付近）を連結（拘束）する。

これにより、ブラシ体形成工程（S T 2 1）では、図 20 に示すように、繊維直交方向 V L に複数のブラシ毛 B F が並列されるブラシ体 C 1 を形成する。

各ブラシ毛 B F は、図 20 に示すように、炭素繊維束の繊維方向 F L において、ブラシ体 C 1 の他方のブラシ端 C X（ブラシ先端）及び鎖編部 2 の間に形成されて、繊維直交方向 V L に並列して形成される。

[0108] ブラシ体形成工程（S T 2 1）では、各ブラシ毛 B F（緯糸 H T）に繊維直交方向 V L（緯方向）に延びる複数の経系 V T を織込んで、ブラシ体 C 1（平織りのブラシ体）を形成しても良い。平織りのブラシ体において、各経系 V T は、炭素繊維束 C B の繊維方向 F L（緯方向）に複数並列して、各ブラシ毛 B F に織込まれる。

[0109] <膜層形成工程（S T 2 2）>

膜層形成工程（S T 2 2）は、図 21 乃至図 23 に示すように、ブラシ体 C 1 に軟質樹脂 P A を塗布して、ブラシ体 C 1 にクッション膜層 3, 4 を形成する。

[0110] 膜層形成工程（S T 2 2）では、図 21 乃至図 23 に示すように、炭素繊維束 C B の繊維方向 F L 及び繊維直交方向 V L と直交するブラシ体 C 1 のブラシ厚さ方向 H L からブラシ体 C 1 の一方のブラシ面 B A（ブラシ表面）及び他方のブラシ面 B B（ブラシ裏面）に軟質樹脂 P A を塗布する。

膜層形成工程（S T 2 2）では、ブラシ体 C 1 の各ブラシ面 B A, B B の夫々に軟質樹脂 P A を塗布し、及び各ブラシ毛 B F の各炭素繊維 c f を軟質樹脂 P A で覆って、ブラシ体 C 1 の一方のブラシ端 B X 側（鎖編部 2 側／経

糸V T側)の一方のブラシ面B A及び他方のブラシ面B Bの夫々にクッション膜層3, 4を形成する。

- [0111] 各クッション膜層3, 4は、図2 1及び図2 2に示すように、炭素繊維束C Bの繊維方向F Lにおいて、ブラシ体C 1の他方のブラシ端C Xから一方のブラシ端B X側にブラシ長L 1を隔てる膜層始点B、及びブラシ体C 1の一方のブラシ端B Xの間に膜層幅C Hを有して形成される。

各クッション膜層3, 4の各膜層始点Bは、鎖編部2(経糸V T)の内側に位置(一方のブラシ端C X及び鎖編部2の間に位置)されて、クッション膜層3, 4は、鎖編部2の内側に形成される。

- [0112] 膜層形成工程(S T 2 2)において、各クッション膜層3, 4は、例えば、図2 1乃至図2 3に示すように、鎖編部2の内側(鎖編部2及び他方のブラシ端C Xの間)の膜層始点B、及び鎖編部1(経糸V T)の間に膜層幅C Hを有して形成される。

各クッション膜層3, 4は、図2 1及び図2 3に示すように、膜層幅C Hを有して、繊維直交方向V Lに延在して形成される。

- [0113] 膜層工程(S T 2 2)において、軟質樹脂P Aは、図2 1乃至図2 3に示すように、繊維直交方向V Lにおいて、ブラシ体C 1の一方及び他方のブラシ面B A, B Bから各ブラシ毛B F、及び各ブラシ毛B Fの間に塗布されて、繊維直交方向V Lに連続して各クッション膜層3, 4を形成する。

軟質樹脂P Aは、ブラシ体C 1の各ブラシ面B A, B Bの各ブラシ毛B Fにおいて、同一又は略同一の厚さで塗布される。

- [0114] 各クッション膜層3, 4において、軟質樹脂P Aは、図2 3(b)に示すように、ブラシ体C 1の一方及び他方のブラシ面B A, B Bから炭素繊維束C Bの各炭素繊維c fの間に浸透(含浸)されて、炭素繊維束C Bの各炭素繊維c fを覆う。

- [0115] 膜層形成工程(S T 2 2)では、軟質樹脂P A(水溶性の軟質ポリウレタン樹脂)をブラシ体C 1の各ブラシ面B A, B Bに塗布した後、常温で放置して、軟質樹脂P A(水溶性の軟質ポリウレタン樹脂)を乾燥(硬化)して

、軟質樹脂 P A（軟質ポリウレタン樹脂）及び炭素繊維 C B の各炭素繊維 c f を一体に結合する。

[0116] このように、膜層形成工程（S T 2 2）では、図 2 1 乃至図 2 3 に示すように、炭素繊維束 C B の繊維方向 F L において、他方のブラシ端 C X 及び膜層始点 B の間に軟質樹脂 P A を塗布しないブラシ毛領域（ブラシ長 L 1 のブラシ毛 B F / 炭素繊維 c f）と、膜層始点 B 及び鎖編部 1（経糸 V T）の間に軟質樹脂 P A を塗布した塗布領域（各クッション膜層 3, 4）を形成する。

[0117] <金型セット工程（S T 2 3 9）>

金型セット工程（S T 2 3）は、図 2 4 及び図 2 5 に示すように、各クッション膜層 3, 4 を形成したブラシ体 C 1 を金型 5 5 にセットする。

[0118] 金型セット工程（S T 2 3）において、金型 5 5 は、図 2 4 及び図 2 5 に示すように、上金型 5 6 及び下金型 5 7 で構成される。上金型 5 6 及び下金型 5 7 は、図 2 4 に示すように、ブロック体に形成される。

[0119] 上金型 5 6 は、図 2 4 に示すように、ブラシ挟み凹所 5 8、成形凹所 5 9 及び樹脂注入穴 6 0 を有する。

ブラシ挟み凹所 5 8 は、上金型 5 6 の幅方向 L R（左右方向）の中央部に形成される。ブラシ挟み凹所 5 8 は、上金型 5 6 の下面 6 1 から矩形状に凹んで、下面 6 1 に開口される。ブラシ挟み凹所 5 8 は、矩形状の上底平面 6 2 を有する。

成形凹所 5 9 は、図 2 4 に示すように、上金型 5 6 の幅方向 L R（左右方向）において、ブラシ挟み凹所 5 8 の一端側（左端側）に形成される。成形凹所 5 9 は、ブラシ挟み凹所 5 8 に連続して形成され、本体成形凹部 6 3 及び鰐成形凹部 6 4 を有する。成形凹所 5 9 において、本体成形凹部 6 3 は、図 2 4 に示すように、ブラシ挟み凹所 5 8 の一端に連続して形成される。成形凹所 5 9 において、本体成形凹部 6 3 は、ブラシ挟み凹所 5 8 の上底平面 6 2 から凹んで、上金型 5 6 の下面 6 1 及びブラシ挟み凹所 5 8 の上底平面 6 2 に開口される。成形凹所 9 において、鰐成形凹部 6 4 は、図 2 4 に示す

ように、上金型 5 6 の幅方向 L R（左右方向）において、本体成形凹部 6 3 に連続して形成される。成形凹所 5 9 において、鋳成形凹部 6 4 は、本体成形凹部 6 3 から凹んで、上金型 5 6 の下面 6 1 及び本体成形凹部 6 3 に開口される。

樹脂注入穴 6 0 は、図 2 4 に示すように、上金型 5 6 に形成される。樹脂注入穴 6 0 は、成形凹所 5 9 の本体成形凹部 6 3 に開口される。

[0120] 下金型 5 7 は、図 2 4 に示すように、ブラシ挟み凹所 6 6、及び成形凹所 6 7 を有する。

ブラシ挟み凹所 6 6 は、図 2 4 に示すように、下金型 5 7 の幅方向 L R（左右方向）の中央部に形成される。ブラシ挟み凹所 6 6 は、下金型 5 7 の上面 6 8 から矩形状に凹んで、上面 6 8 に開口される。ブラシ挟み凹所 6 6 は、矩形状の下底平面 6 9 を有する。

成形凹所 6 7 は、図 2 4 に示すように、下金型 5 7 の幅方向 L R（左右方向）において、ブラシ挟み凹所 6 6 の一端側（左端側）に形成される。成形凹所 6 7 は、ブラシ挟み凹所 6 6 に連続して形成され、本体成形凹部 7 0 及び鋳成形凹部 7 1 を有する。成形凹所 6 7 において、本体成形凹部 7 0 は、図 2 4 に示すように、ブラシ挟み凹所 6 6 の一端側（左端側）に連続して形成される。成形凹所 6 7 において、本体成形凹部 7 0 は、ブラシ挟み凹所 6 6 の下底平面 6 9 から凹んで、下金型 5 7 の上面 6 8 及びブラシ挟み凹所 6 6 の下底平面 6 9 に開口される。成形凹所 6 7 において、鋳成形凹部 7 1 は、図 2 4 に示すように、下金型 5 7 の幅方向 L R（左右方向）において、本体成形凹部 7 0 に連続して形成される。成形凹所 6 7 において、鋳成形凹部 7 1 は、本体成形凹部 7 0 から凹んで、下金型 5 7 の上面 6 8 及び本体成形凹部 7 0 に開口される。

[0121] 金型セット工程（S T 2 3）において、各クッション膜層 3、4 を形成したブラシ体 C 1（以下、「膜層・ブラシ体 C 1」という）は、図 2 4 及び図 2 5 に示すように、一方のブラシ面 B A 及びクッション膜層 3 を上金型 5 6 のブラシ挟み凹所 5 8 及び成形凹所 5 9 に向け、他方のブラシ面 B B 及びク

ッション膜層 4 を下金型 5 7 のブラシ挟み凹所 6 6 及び成形凹所 6 7 に向けて、上金型 5 6 及び下金型 5 7 の間に配置される。

膜層・ブラシ体 C 1 は、図 2 4 に示すように、各クッション膜層 3, 4 における一方のブラシ端 B X 側（鎖編部 2 側／経糸 V T 側）の各膜層部 3 A, 4 A を各成形凹所 5 9, 6 7 に位置し、及び各膜層部 3 A, 4 A を除く残りの各膜層部 3 B, 4 B を各ブラシ挟み凹所 5 8, 6 6 に位置して、上金型 5 6 及び下金型 5 7 の間に配置される。

これにより、膜層・ブラシ体 C 1 は、一方のブラシ端 B X 及び各鎖編部 1, 2 を含む各膜層部 3 A, 4 A（各クッション膜層 3, 4 の一部）を各成形凹所 5 9, 6 7 に対峙し、各膜層部 3 A, 4 A を除く残りの各膜層部 3 B, 4 B を各ブラシ挟み凹所 5 8, 6 6 に対峙して配置される。上金型 5 6 及び下金型 5 7 において、膜層・ブラシ体 C 1 の各膜層部 3 B, 4 B は、上底平面 6 2 及び下底平面 6 9 に対峙して配置される。

[0122] 金型セット工程（S T 2 3）では、図 2 4 及び図 2 5 に示すように、上金型 5 6 及び下金型 5 7 を閉じて、上金型 5 6 及び下金型 5 7 を膜層・ブラシ体 C 1 に押付けて、膜層・ブラシ体 C 1 を挟持する。

金型セット工程（S T 2 3）では、図 2 4 及び図 2 5 に示すように、膜層・ブラシ体 C 1 のブラシ厚さ方向 H L から、各クッション膜層 3, 4 における一方のブラシ端 B X 側（鎖編部 2 側／経糸 V T 側）の各膜層部 3 A, 4 A を除く残りの各膜層部 3 B, 4 B に上金型 5 6 及び下金型 5 7 を押付けて、膜層・ブラシ体 C 1 を金型 5 5 にセットする。

上金型 5 6 において、ブラシ挟み凹所 5 8 の上底平面 6 2 は、図 2 4 及び図 2 5 に示すように、膜層・ブラシ体 C 1 のブラシ厚さ方向 H L から膜層部 3 B に面接触して押付けられる。下金型 5 7 において、ブラシ挟み凹所 6 6 の下底平面 6 9 は、図 2 4 及び図 2 5 に示すように、膜層・ブラシ体 C 1 のブラシ厚さ方向 H L から膜層部 4 B に面接触して押付けられる。

上金型 5 6 及び下金型 5 7 において、上底平面 6 2 及び下底平面 6 9 は、図 2 5 に示すように、膜層・ブラシ体 C 1 の繊維直交方向 V L において、全

てのブラシ毛B Fの各炭素繊維c fを覆い、及び全てのブラシ毛B Fの間に位置する各膜層部3 B, 4 Bを変形しつつ、繊維直交方向V Lにわたって各膜層部3 B, 4 Bに液密に面接触して押付けられる。

[0123] 上金型5 6及び下金型5 7による押付力は、各クッション膜層3, 4（各膜層部3 B, 4 B）の変形によって吸収される。

上金型5 6及び下金型5 7において、上底平面6 2及び下底平面6 9は、各クッション膜層3, 4の各膜層部3 B, 4 Bを変形しつつ、各膜層部3 B, 4 Bに面接触して押付けられる。

これにより、上金型5 6及び下金型5 7の押付力は、各ブラシ毛B F（炭素繊維束C B）の各炭素繊維c fに集中荷重として作用することを防止でき、各ブラシ毛B Fの各炭素繊維c fは、上金型5 6及び下金型5 7の押付けによって折れ、破断等の損傷を受けない。

[0124] 金型セット工程（S T 2 3）において、上金型5 6及び下金型5 7は、図2 4及び図2 5に示すように、各クッション膜層3, 4を押付けつつ、下面6 1及び上面6 8を当接して閉じられる。

[0125] 上金型5 6及び下金型5 7を閉じると、各成形凹所5 9, 6 7は、図2 4に示すように、密閉の成形空間7 3を形成する。成形空間7 3は、ブラシX 1の基台2 5（図1 0及び図1 1参照）を成形する空間である。

[0126] 上金型5 6及び下金型5 7を閉じると、各ブラシ挟み凹所5 8, 6 6は、図2 4に示すように、ブラシ空間7 4を形成する。ブラシ空間7 4は、上金型5 6の上底平面6 2及び下金型5 7の下底平面6 9を各膜層部3 B, 4 B（各クッション膜層3, 4の一部）に面接触して押付けることで、成形空間7 3から液密に密閉される。

[0127] 上金型5 6及び下金型5 7を閉じると、膜層・ブラシ体C 1のブラシ端B X, 及び各鎖編部1, 2（各経系V T）は、図2 4に示すように、成形空間7 3内に配置される。

また、各膜層部3 A, 4 A（各クッション膜層3, 4の一部）は、図2 4に示すように、炭素繊維束C Bの繊維方向F Lにおいて、ブラシ空間7 4か

ら成形空間 7 3 内に突出して、成形空間 7 3 内に配置される。

これにより、各クッション膜層 3, 4 は、図 2 4 に示すように、炭素繊維束 C B の繊維方向 F L において、ブラシ空間 7 4 及び成形空間 7 3 に連続して配置される。

[0128] <基台成形工程 (S T 2 4) >

基台成形工程 (S T 2 4) は、図 2 4 に示すように、上金型 5 6 及び下金型 5 7 を押付けた残りの各膜層部 3 B, 4 B より膜層・ブラシ体 C 1 の一方のブラシ端 B X 側 (鎖編部 2 側/経糸 V T 側) に合成樹脂 P B を充填して、膜層・ブラシ体 C 1 の一方のブラシ端 B X 側に基台 2 5 を成形する。

[0129] 基台成形工程 (S T 2 4) では、図 2 4 に示すように、樹脂注入穴 6 0 から合成樹脂 P B を成形空間 7 3 内に充填する。

基台成形工程 (S T 2 4) において、合成樹脂 P B は、図 2 4 に示すように、膜層・ブラシ体 C 1 の一方のブラシ端 B X、各鎖編部 1, 2 (各経糸 V T)、及び各膜層部 3 A, 4 A (各クッション膜層 3, 4 の一部) を覆って、成形空間 7 3 内に充填される。

成形空間 7 3 内に充填された合成樹脂 P B は、図 2 4 に示すように、上底平面 6 2 及び下底平面 6 9 に面接触して変形される各膜層部 3 B, 4 B によって堰き止められ、成形空間 2 3 内から液密のブラシ空間 2 4 に流れ込まない。

これにより、合成樹脂 P B がブラシ空間 7 4 に流れ込んで、各ブラシ毛 B F (炭素繊維束 C B) の各炭素繊維 c f に侵入することを防止でき、各ブラシ毛のしなやかさを確保して、各ブラシ毛の機能を発揮することができる。

[0130] 基台成形工程 (S T 2 4) では、成形空間 7 3 内に合成樹脂 P B を充填すると、金型 5 5 (上金型 5 6 及び下金型 5 7) を冷却して、合成樹脂 P B を硬化して、膜層・ブラシ体 C 1 の一方のブラシ端 B X 側に基台 2 5 を成形する。

基台成形工程 (S T 2 4) では、成形空間 2 3 に充填した合成樹脂 P B を硬化すると、上金型 5 6 及び下金型 5 7 を開いて、基台 2 5 を成形した膜層

・ ブラシ体C 1 を金型5 5 から取出す。

これにより、ブラシX 1 を製造する（図1 0 及び図1 1 参照）。

[0131] 第2実施形態のブラシの製造方法では、図2 6 乃至図2 9 に示すように、ブラシ体C 1 の両側の各ブラシ面B A, B Bのうちの一方のブラシ面B A（又はブラシ面B B）にクッション膜層3（クッション膜層4）を形成して、ブラシX 2（図1 8 及び図1 9 参照）を製造しても良く、以下に説明する。

なお、図2 6 乃至図2 9 において、図2 0 乃至図2 5 と同一符号は、同一部材、及び同一構成であるので、その詳細な説明は省略する。

[0132] <膜層形成工程（S T 2 2）>

膜層形成工程（S T 2 2）は、図2 6 及び図2 7 に示すように、ブラシ体C 1 に軟質樹脂P Aを塗布して、ブラシ体C 1 にクッション膜層3（又はクッション膜層4）を形成する。

[0133] 膜層形成工程（S T 2 2）では、図2 1 乃至図2 3 で説明したと同様に、ブラシ体C 1 のブラシ厚さ方向H Lからブラシ体C 1 の一方のブラシ面B Aに軟質樹脂P A（軟質ポリウレタン樹脂）を塗布する（図2 6 及び図2 7 参照）。

膜層形成工程（S T 2 2）では、図2 6 及び図2 7 に示すように、ブラシ体C 1 の一方のブラシ面B Aに軟質樹脂P Aを塗布し、各ブラシ毛B Fの炭素繊維c fを軟質樹脂P Aで覆って、ブラシ体C 1 の一方のブラシ端B X側（鎖編部2 側／経糸V T側）の一方のブラシ面B Aにクッション膜層3を形成する。

[0134] 膜層形成工程（S T 2 2）において、クッション膜層3は、図2 1 乃至図2 3 で説明したと同様に、例えば、鎖編部2 及び他方のブラシ端C Xの間の膜層始点B、及び鎖編部1（経糸V T）の間に膜層部C Hを有して形成される（図2 6 及び図2 7 参照）。

[0135] 膜層形成工程（S T 2 2）において、軟質樹脂P Aは、図2 1 乃至図2 3 で説明したと同様に、ブラシ体C 1 の一方のブラシ面B Aから各ブラシ毛F B、及び各ブラシ毛F Bの間に塗布されて、繊維直交方向V Lに連続してク

ッション膜層 3 を形成する。

軟質樹脂 P A は、ブラシ体 C 1 の一方のブラシ面 B A において、同一又は略同一の厚さで塗布される。

[0136] クッション膜層 3 において、軟質樹脂 P A は、図 2 7 (b) に示すように、ブラシ体 C 1 の一方のブラシ面 B A から炭素繊維束 C B の各炭素繊維 c f の間に浸透（含浸）されて、炭素繊維束 C B の各炭素繊維 c f を覆う。

[0137] このように、膜素形成工程（S T 2 2）では、図 2 6 及び図 2 7 に示すように、炭素繊維束 C B の繊維方向 F L において、他方のブラシ端 C X 及び膜層始点 B の間に軟質樹脂 P A を塗布しないブラシ毛領域と、膜層始点 B 及び鎖編部 1（経系 V T）の間に軟質樹脂 P A を塗布する塗布領域（クッション膜層 3）を形成する。

[0138] <金型セット工程（S T 2 3）>

金型セット工程（S T 2 3）は、図 2 8 及び図 2 9 に示すように、クッション膜層 3 を形成したブラシ体 C 1 を金型 5 5 にセットする。

[0139] 金型セット工程（S T 2 3）において、クッション膜層 3 を形成したブラシ体 C 1（以下、「膜層・ブラシ体 C 2」という）は、図 2 8 及び図 2 9 に示すように、一方のブラシ面 B A 及びクッション膜層 3 を上金型 5 6 のブラシ挟み凹所 5 8 及び成形凹所 5 9 に向け、他方のブラシ面 B B を下金型 5 7 のブラシ挟み凹所 6 6 及び成形凹所 6 7 に向けて、上金型 5 6 及び下金型 5 7 の間に配置される。

膜層・ブラシ体 C 2 は、図 2 8 に示すように、クッション膜層 3 における一方のブラシ端 B X 側（鎖編部 2 側／経系 V T 側）の膜層部 3 A を各成形凹所 5 9，6 7 に位置し、及び各膜層部 3 A を除く残りの膜層部 3 B をブラシ挟み凹所 5 8，6 6 に位置して、上金型 5 6 及び下金型 5 7 の間に配置される。

これにより、膜層・ブラシ体 C 2 は、一方のブラシ端 B X 及び各鎖編部 1，2（各経系 V T）を含む膜層部 3 A（クッション膜層 3 の一部）を各成形凹所 5 9，6 7 に対峙し、膜層部 3 A を除く膜層部 3 B を各ブラシ挟み凹所

５８，６６に対峙して配置される。上金型５６及び下金型５７において、膜層・ブラシ体Ｃ２の膜層部３Ｂは、各ブラシ挟み凹所５８の上底平面６２に対峙して配置される。

[0140] 金型セット工程（ＳＴ５３）では、図２８及び図２９に示すように、上金型５６及び下金型５７を閉じて、上金型５６及び下金型５７を膜層・ブラシ体Ｃ２に押付けて、膜層・ブラシ体Ｃ２を挟持する。

金型セット工程（ＳＴ５３）では、図２８及び図２９に示すように、膜層・ブラシ体Ｃ２のブラシ厚さ方向ＨＬから、クッション膜層３における一方のブラシ端ＢＸ側（鎖編部２側／経糸ＶＴ側）の膜層部３Ａを除く残りの膜層部３Ｂに上金型５６を押付ける。

金型セット工程（ＳＴ５３）では、図２８及び図２９に示すように、膜層・ブラシ体Ｃ２のブラシ厚さ方向ＨＬから、膜層・ブラシ体Ｃ２の他方のブラシ面ＢＢに下金型５７を押付けて、膜層・ブラシ体Ｃ２を金型５５にセットする。

上金型５６において、ブラシ挟み凹所５８の上底平面１２は、図２８及び図２９に示すように、膜層・ブラシ体Ｃ２のブラシ厚さ方向ＨＬから膜層部３Ｂに面接触して押付けられる。下金型５７において、ブラシ挟み凹所６６の下底平面６９は、図２８及び図２９に示すように、膜層・ブラシ体Ｃ２のブラシ厚さ方向ＨＬから他方のブラシ面ＢＢ（ブラシ裏面）に押付けられる。

[0141] 上金型５６及び下金型５７において、上底平面６２及び下底平面６９は、図２８及び図２９に示すように、全てのブラシ毛ＢＦの各炭素線ｃｆを覆い、及び全てのブラシ毛ＢＦの間に位置する膜層部３Ｂを变形しつつ、繊維直交方向ＶＬにわたって膜層部３Ｂ及び他方のブラシ面ＢＢに面接触して押付けられる。

[0142] 上金型５６及び下金型５７による押付力は、各クッション膜層３（各膜層部３Ｂ）の变形によって吸収される。

上金型５６及び下金型５７において、上底平面６２及び下底平面６９は、

各クッション膜層 3 の膜層部 3 B を変形しつつ、各膜層部 3 B 及び他方のブラシ面 B B（ブラシ裏面）に面接触して押付けられる。

これにより、上金型 6 及び下金型 5 7 の押付力は、各ブラシ毛 B F（炭素繊維束 C B）の各炭素繊維 c f に集中荷重として作用することを防止でき、各ブラシ毛 B F の各炭素繊維 c f は、上金型 5 6 及び下金型 5 7 の押付力によって折れ、破断等の損傷を受け難くなる。

[0143] 金型セット工程（S T 2 3）において、上金型 5 6 及び下金型 5 7 は、図 2 8 及び図 2 9 に示すように、クッション膜層 3、及び他方のブラシ面 B B を押付けつつ、下面 6 1 及び上面 6 8 を当接して閉じられる。

[0144] 上金型 5 6 及び下金型 5 7 を閉じると、膜層・ブラシ体 C 2 のブラシ端 B X、及び各鎖編部 1, 2（各経糸 V T）は、図 2 8 に示すように、成形空間 7 3 内に配置される。

また、膜層部 3 A（クッション膜層 3 の一部）は、図 2 8 に示すように、炭素繊維棚 C B の繊維方向 F L において、ブラシ空間 7 4 から成形空間 7 3 に突出して、成形空間 7 3 内に配置される。

これにより、クッション膜層 3 は、図 2 8 に示すように、ブラシ空間 7 4 及び成形空間 7 3 に連続して配置される。

[0145] <基台成形工程（S T 2 4）>

基台成形工程（S T 2 4）では、図 2 8 に示すように、上金型 5 6 及び下金型 5 7 を押付けた残りの膜層部 3 B 及び他方のブラシ面 B B より膜層・ブラシ体 C 3 の一方のブラシ端 B X 側（鎖編部 2 側／経糸 V T 側）に合成樹脂 P B を充填して、膜層・ブラシ体 C 2 の一方のブラシ端 B X 側の基台 2 5 を成形する。

[0146] 基台成形工程（S T 2 4）では、図 2 8 に示すように、樹脂注入穴 6 0 から合成樹脂 P B を成形空間 7 3 内に充填する。

基台成形工程（S T 2 4）において、合成樹脂 P B は、図 2 8 に示すように、膜層・ブラシ体 C 2 の一方のブラシ端 B X、各鎖編部 1, 2（各経糸 V T）、膜層部 3 A（クッション膜層 3 の一部）及びブラシ面 B B の一部を覆

って、成形空間 7 3 内に充填される。

基台成形工程（S T 2 4）では、合成樹脂 P B を硬化後に、上金型 5 6 及び下金型 5 7 を開いて、基台 2 5 を成形した膜層・ブラシ体 C 3 を金型 5 5 から取外す。

これにより、ブラシ X 2 を製造する（図 1 8 及び図 1 9 参照）。

[0147] <第 3 実施形態>

以下、第 3 実施形態のブラシの製造方法について、図 3 0 乃至図 3 7 を参照して説明する。

なお、図 3 0 乃至図 3 7 において、図 1 乃至図 1 9 と同一符号は、同一部材、同一構成であるので、その詳細な説明は省略する。

[0148] 第 3 実施形態のブラシの製造方法は、図 3 0 乃至図 3 7 に示すように、複合ブラシシート形成工程（S T 3 1）、金型セット工程（S T 3 3）、基台成形工程（S T 3 4）、及び切断工程（S T 3 5）を含んでなる。

[0149] 第 3 実施形態のブラシの製造方法は、複合ブラシシート形成工程（S T 3 1）、金型セット工程（S T 3 3）、基台成形工程（S T 3 4）、及び切断工程（S T 3 5）の順に実施して、ブラシ X 3（図 3 6 及び図 3 7 参照）を製造する。

[0150] <複合ブラシシート形成工程（S T 3 1）>

複合ブラシシート形成工程（S T 3 1）は、図 3 0 及び図 3 1 に示すように、緯糸 H S で成る複数の複合ブラシ毛 G F が並列される複合ブラシシート B 4（複合ブラシシート部材）を形成する。

[0151] 複合ブラシシート B 4 において、緯糸 H S は、図 3 1 に示すように、炭素繊維 c f 及び軟質合成繊維 g f の複合繊維束 F B で成る。

[0152] 軟質合成繊維 g f は、繊維直径 g d を有する。軟質合成繊維 g f は、柔軟性及び弾性の合成繊維であって、例えば、ポリアミド繊維（ナイロン繊維）、ポリエステル繊維、ポリプロピレン繊維、アクリル繊維等の長繊維（フィラメント）で成る。軟質合成繊維 g f は、例えば、ナイロン繊維の長繊維（フィラメント）を用いる（以下、同様）。

軟質合成繊維 $g f$ の繊維直径 $g d$ は、炭素繊維 $c f$ の繊維直径 $f d$ と同一又は大きくする。

複合繊維束 $F B$ において、炭素繊維 $c f$ 及び軟質合成繊維 $g f$ の比率は、例えば、炭素繊維 $c f$ を 7 割、軟質合成繊維 $g f$ を 3 割とする（炭素繊維 $c f$: 軟質合成繊維 $g f = 7 : 3$ ）。

[0153] 複合ブラシシート形成工程（ $S T 3 1$ ）において、複合ブラシシート $B 4$ は、例えば、ラッセル編機やトリコット編機等の経編機（図示しない）により各種繊維を編込んで形成される。

[0154] 複合ブラシシート形成工程（ $S T 3 1$ ）において、経編機は、図 3 0 及び図 3 1 に示すように、炭素繊維 $c f$ 及び軟質合成繊維 $g f$ の複合繊維束 $F B$ で成る緯糸 $H S$ を複合繊維束 $F B$ の繊維方向 $F L$ の両側で U 字状に折返して並列し、繊維方向 $F L$ の両側の折返部 $T W$ （各折返部 $T W$ の付近）を繊維方向 $F L$ と直交する繊維直交方向 $V L$ の経糸 $V S$ に編込んで、緯糸 $H S$ の各折返部 $T W$ （各折返部 $T W$ の付近）を経糸 $V S$ により連結（拘束）する。

経編機は、図 3 0 及び図 3 1 に示すように、緯糸 $H S$ （複合繊維束 $F B$ ）の折返部 $T W$ の夫々を、経糸 $V S$ で形成される複数の経糸組織、例えば、複数の鎖編部 4 1, 4 2（経糸 $V S$ ）に挿入して、緯糸 $H S$ （複合繊維束 $F B$ ）の各折返部 $T W$ （各折返部 $T W$ の付近）を各鎖編部 4 1, 4 2 により連結（拘束）する。

経編機は、例えば、図 3 0 に示すように、複合繊維束 $F B$ の繊維方向 $F L$ の両側の折返部 $T W$ （各折返部 $T W$ の近傍）の夫々に、2 列の鎖編部 4 1, 4 2 を形成して、緯糸 $H S$ （複合繊維束 $F B$ ）の各折返部 $T W$ を各鎖編部 4 1, 4 2 により連結（拘束）する。各鎖編部 4 2（内側鎖編部／内側経糸）は、複合繊維束 $F B$ の繊維方向 $F L$ において、各鎖編部 4 1（外側鎖編部／外側経糸）に隣接して、各鎖編部 4 1 の内側（各鎖編部 4 1 の間）に形成される。

[0155] 複合ブラシシート形成工程（ $S T 3 1$ ）において、経編機は、緯糸 $H S$ の折返し、及び各折返部 $T W$ の各鎖編部 4 1, 4 2（経糸 $V T$ ／経糸組織）へ

の挿入（編込み）を繰返して、帯状の複合ブラシシートB4（複合ブラシシート部材）を形成する。

これにより、複合ブラシシート形成工程（ST31）では、図30に示すように、繊維直交方向VLに緯糸HSで成る複数の複合ブラシ毛GFが並列された複合ブラシシートB4を形成する。

各複合ブラシ毛GFは、図30に示すように、複合繊維束FBの繊維方向FLにおいて、各鎖編部42の間（各内側鎖編部の間）に形成されて、繊維直交方向VLに並列して形成される。

[0156] なお、複合ブラシシート形成工程（ST31）では、緯糸VS（複合繊維束FB）の両側の折返部TUの夫々に複数の経糸VSを織込んで、複合ブラシシートB3（平織りの複合ブラシシート）を形成しても良い。

[0157] <金型セット工程（ST33）>

金型セット工程（ST33）は、図32乃至図33に示すように、複合ブラシシートB4を金型5にセットする。

[0158] 金型セット工程（ST33）において、複合ブラシシートB4は、図32乃至図33に示すように、複合ブラシシートB4の一方のブラシ面BCを上金型6のブラシ挟み凹所8及び各成形凹所9に向け、複合ブラシシートB4の他方のブラシ面BDを下金型7のブラシ挟み凹所16及び各成形凹所17に向けて、上金型6及び下金型7の間に配置される。

複合ブラシシートB4は、図33に示すように、各鎖編部41，42を各成形凹所9，17に位置し、及び複合ブラシ毛GFを各ブラシ挟み凹所8，16に位置して、上金型6及び下金型7の間に配置される。

これにより、上金型6及び下金型7において、複合ブラシシートB4の各ブラシ面BC，BDは、各ブラシ挟み凹所8，19の上底平面12、下底平面19の夫々に対峙して配置される。

[0159] 金型セット工程（ST33）では、図32及び図33に示すように、上金型6及び下金型7を閉じて、上金型6及び下金型7を複合ブラシシートB4に押付けて、複合ブラシシートB4を挟持する。

金型セット工程（ST33）では、図33に示すように、各鎖編部42（各経系VS）の間において、複合繊維束FBの繊維方向FL及び繊維直交方向VLと直交する複合ブラシシートB4のブラシ厚さ方向HLから、複合ブラシシートB4の一方のブラシ面BC（ブラシ表面）及び他方のブラシ面BD（ブラシ裏面）に上金型6及び下金型7を押付けて、複合ブラシシートB4を金型5にセットする。

[0160] 上金型6及び下金型7において、上底平面12及び下底平面19は、図33に示すように、複合ブラシシートB4のブラシ厚さ方向HLから、各ブラシ面BC，BDに面接触して押付けられる。

[0161] 上金型6及び下金型7において、上底平面12及び下底平面19は、図34に示すように、複合ブラシシートB3の繊維直交方向VLにおいて、全ての複合ブラシ毛GFの軟質合成繊維gfを変形しつつ、繊維直交方向VLにわたって各ブラシ面BC，BDに面接触して押付けられる。

上金型6及び下金型7の押付力は、各軟質合成繊維gfの変形によって吸収される。

これにより、上金型6及び下金型7の押付力は、各複合ブラシ毛GFに集中荷重として作用することを防止でき、各複合ブラシ毛GFの各炭素繊維cfは、上金型6及び下金型7の押付けによって折れ、破断等の損傷を受け難くなる。

[0162] 金型セット（ST33）において、上金型6及び下金型7は、図32及び図33に示すように、各ブラシ面BC，BDを押付けて、下面11及び上面18を当接して閉じられる。

[0163] 上金型6及び下金型7を閉じると、複合ブラシシートB4の各ブラシ端BV，BW、各鎖編部41，42（各経系VS）、及び複合ブラシシートB4の一部のブラシ部分bc，bdは、図33に示すように、各成形空間23内に配置される。

[0164] <基台成形工程（ST34）>

基台成形工程（ST34）は、図33及び図34に示すように、上金型6

及び下金型 7 を押付けた各ブラシ面 B C, B D より複合ブラシシート B 4 の各ブラシ端 B V, B W 側に合成樹脂 P B を充填して、複合ブラシシート B 4 の各ブラシ端 B V, B W 側の夫々に基台 2 5 を成形する。

[0165] 基台成形工程 (S T 3 4) では、図 3 2 及び図 3 3 に示すように、各樹脂注入穴 1 0 から合成樹脂 P B を各成形空間 2 3 内に充填する。

基台成形工程 (S T 3 4) において、合成樹脂 P B は、図 3 2 及び図 3 3 に示すように、複合ブラシシート B 4 の各ブラシ端 B V, B W、各鎖編部 4 1, 4 2 (各経糸 V S) 及びブラシ部分 b c, b d を覆って、各成形空間 2 3 内に充填される。

[0166] 基台成形工程 (S T 3 4) では、各成形空間 2 3 内に合成樹脂 P B を充填すると、金型 5 (上金型 6 及び下金型 7) を冷却して、合成樹脂 P B を硬化して、複合ブラシシート B 4 の各ブラシ端 B V, B W 側の夫々に基台 2 5 を固着 (固定) する。

基台成形工程 (S T 3 4) では、各成形空間 2 3 に充填した合成樹脂 P B を硬化すると、上金型 6 及び下金型 7 を開いて、各基台 2 5 を成形した複合ブラシシート B 4 を金型 5 から取出す。

[0167] <切断工程 (S T 3 5)>

切断工程 (S T 3 5) は、図 3 5 及び図 3 6 に示すように、各基台 2 5 の間において、複合ブラシシート B 4 を繊維直交方向 V L に切断する。

[0168] 切断工程 (S T 3 5) において、各基台 2 5 を成形した複合ブラシシート B 4 は、図 3 5 に示すように、各基台 2 5 の間の複合ブラシシート B 4 のブラシ中心 A において、繊維直交方向 V L に切断する。

複合ブラシシート B 4 の全ての複合ブラシ毛 G F は、複合ブラシシート B 4 のブラシ中心 A において、繊維直線方向 V L に切断される。

これにより、切断工程 (S T 3 5) において、複合ブラシシート B 4 を切断することで、図 3 6 及び図 3 7 に示すように、複数 (一対) のブラシ X 3 に分割する。

[0169] <ブラシ X 3>

ブラシX3は、図36及び図37に示すように、基台25、及び複合ブラシ体C3を備える。

[0170] ブラシX3において、基台25は、図10及び図11で説明したと同様に、台本体27及び複数（一对）の鰐部28を有する。

[0171] 複合ブラシ体C3は、図36及び図37に示すように、複数の複合ブラシ毛GF、複数（一对）の鎖編部41、42（各経糸VS）を有する。

各複合ブラシ毛GFは、U字状に折返された炭素繊維cf及び軟質合成繊維gfの複合繊維束FBを、繊維方向FLと直交する繊維直交方向VLに多数並列して形成される。

鎖編部41（経糸VS）は、繊維直交方向VLに延在される。鎖編部41は、各複合ブラシ毛GF（複合繊維束FB）の折返部TW（折返部TWの付近）を拘束して、各複合ブラシ毛GFを連結する。

鎖編部42（経糸VS）は、繊維直交方向VLに延在される。鎖編部42は、複合ブラシ体C3の他方のブラシ端CY（ブラシ先端）及び鎖編部41の間に位置して、鎖編部41に隣接して配置される。鎖編部42は、各複合ブラシ毛GF（複合繊維束FB）を拘束して、各複合ブラシ毛GFを連結する。

[0172] 複合ブラシ体C3は、図36及び図37に示すように、基台25の台幅方向HDの中心において、各複合ブラシ毛GF（複合繊維束FB）を台長手方向VDに並列して配置される。

複合ブラシ体C3は、一方のブラシ端BVから基台25内に埋設して、基台25に固着（固定）される。

これにより、ブラシX3は、複合ブラシ体C3の一方のブラシ端BV、各鎖編部41、42、及びブラシ部分bc（複合ブラシ体C3の一部）を基台25に埋設し、及びブラシ体Cの他方のブラシ端CY側（ブラシ先端側）を台本体27の他方の台端27B（基台25の台端）から突出して形成される。

各複合ブラシ毛GFは、図36に示すように、台本体27の他方の台端2

7 B からブラシ毛長 L 3 を有して突出される。

[0173] ブラシ X 3 は、図 3 6 及び図 3 7 に示すように、各複合ブラシ毛 G F の各炭素繊維 c f に各軟質合成繊維 g f を隣接して、各炭素繊維 c f を各軟質合成繊維 g f にて支持（保護）している。

ブラシ X 3 において、各複合ブラシ毛 G F が多方向（繊維直交方向 V L、ブラシ厚さ方向 H L）に曲げられても、曲げによる力は、各軟質合成繊維 g f の変形によって吸収される。また、各複合ブラシ毛 G F の各炭素繊維 c f は、各軟質合成繊維 c f により保持されて、曲がり規制される。

これにより、各複合ブラシ毛 G F の各炭素繊維 c f は、基台 2 5（台本体 2 7）の台端 2 7 B を起点（基点）として折れ、破断することが抑制（低減）される。

[0174] なお、第 3 実施形態のブラシの製造方法では、緯糸 V S で成る各複合ブラシ毛 G F（複合炭素繊維 F B）の軟質合成繊維 g f は、軟質の捲縮合成繊維（ナイロン捲縮合成繊維等）で構成しても良い。

[0175] <第 4 実施形態>

以下、第 4 実施形態のブラシの製造方法について、図 3 8 乃至図 4 0 を参照して説明する。

なお、図 3 8 乃至図 4 0 において、図 3 0 乃至図 3 7 と同一符号は、同一部材、同一構成であるので、その詳細な説明は省略する。

[0176] 第 4 実施形態のブラシの製造方法は、図 3 8 乃至図 4 0 に示すように、複合ブラシ体形成工程（S T 4 1）、金型セット工程（S T 4 3）、及び基台成形工程（S T 4 4）を含んでなる。

[0177] 第 4 実施形態のブラシの製造方法は、複合ブラシ体形成工程（S T 4 1）、金型セット工程（S T 4 3）及び基台成形工程（S T 4 4）の順に実施して、ブラシ X 3（図 3 6 及び図 3 7 参照）を製造する。

[0178] <複合ブラシ体形成工程（S T 4 1）>

複合ブラシ体形成工程（S T 4 1）は、図 3 8 に示すように、炭素繊維 c f 及び軟質合成繊維 g f の複合繊維束 F B で成る複数の複合ブラシ毛 G F を

複合繊維束 F B の繊維方向 F L と直交する繊維直交方向 V L に並列して、複合ブラシ体 C 3 を形成する。

[0179] 複合ブラシ体形成工程 (S T 4 1) では、例えば、図 3 0 に示すように、複合ブラシシート B 4 のブラシ中心 A において、複合繊維束 F B (緯糸 V S) を切断して複合ブラシ体 C 3 を形成する。

複合ブラシ体 C 3 は、複合ブラシシート B 4 のブラシ中心 A において、複合ブラシシート B 4 を繊維直交方向 V L に切断した、一方側の複数の複合ブラシ毛 G F、各鎖編部 4 1, 4 2 で構成される (図 3 8 参照)。

これにより、複合ブラシ体 C 3 は、図 3 8 に示すように、複数の複合ブラシ毛 G F、及び複数 (一对) の鎖編部 4 1, 4 2 (各経糸 V S) を有する。

各複合ブラシ毛 G F は、図 3 8 に示すように、U 字状に折返された炭素繊維 c f 及び軟質合成繊維 g f の複合繊維束 F B を、繊維直交方向 V L に多数並列して形成される。

各鎖編部 4 1, 4 2 (各経糸 V S) は、図 3 8 に示すように、複合ブラシ体 C 3 の折返部 T W (各折返部 T W の付近) を連結 (拘束) する。

これにより、複合ブラシ体形成工程 (S T 4 1) では、図 3 8 に示すように、繊維直交方向 V L に複数の複合ブラシ毛 G F が並列される複合ブラシ体 C 3 を形成する。

各複合ブラシ毛 G F は、図 3 8 に示すように、複合繊維束 F B の繊維方向 F L において、ブラシ体 C 3 の他方のブラシ端 C Y (ブラシ先端) 及び鎖編部 4 2 の間に形成されて、繊維直交方向 V L に並列して形成される。

[0180] 複合ブラシ体形成工程 (S T 4 1) では、各複合ブラシ毛 G F (緯糸 H S) に繊維直交方向 V L (緯方向) に延びる複数の経糸 V S を織込んで、複合ブラシ体 C 3 (平織りの複合ブラシ体) を形成しても良い。平織りの複合ブラシ体において、各経糸 V S は、複合繊維束 F B の繊維方向 F L (緯方向) に複数並列して、各複合ブラシ毛 B F に織込まれる。

[0181] <金型セット工程 (S T 4 3)>

金型セット工程 (S T 4 3) は、図 3 9 に示すように、複合ブラシ体 C 3

を金型 5 5 にセットする。

- [0182] 金型セット工程 (S T 4 3) において、複合ブラシ体 C 3 は、図 3 9 に示すように、一方のブラシ面 B C を金型 5 6 のブラシ挟み凹所 5 8 及び成形凹所 5 9 に向け、他方のブラシ面 B D を下金型 5 7 のブラシ挟み凹所 6 6 及び成形凹所 6 7 に向けて、上金型 5 6 及び下金型 5 7 の間に配置される。

複合ブラシ体 C 3 は、図 3 9 に示すように、各鎖編部 4 1, 4 2 を各成形凹所 5 9, 6 7 に位置し、及び複合ブラシ毛 G F を各ブラシ挟み凹所 5 8, 6 6 に位置して、上金型 5 6 及び下金型 5 7 の間に配置される。

これにより、上金型 5 6 及び下金型 5 7 において、複合ブラシ体 C 3 の各ブラシ面 B C, B D は、各ブラシ挟み凹所 5 8, 6 6 の上底平面 6 2、下底平面 6 9 の夫々に対峙して配置される。

- [0183] 金型セット工程 (S T 4 3) では、図 3 9 に示すように、上金型 5 6 及び下金型 5 7 を閉じて、上金型 5 6 及び下金型 5 7 を複合ブラシ体 C 3 に押付けて、複合ブラシ体 C 3 を挟持する。

金型セット工程 (S T 4 3) では、図 3 9 に示すように、複合繊維束 F B の繊維方向 F L 及び繊維直交方向 V L と直交する複合ブラシ体 C 3 のブラシ厚さ方向 H L から、複合ブラシ体 C 3 の一方のブラシ面 B C (ブラシ表面) に上金型 5 6 を押付ける。

金型セット工程 (S T 4 3) では、図 3 9 に示すように、複合ブラシ体 C 3 のブラシ厚さ方向 H L から、複合ブラシ体 C 3 の他方のブラシ面 B D (ブラシ裏面) に下金型 5 7 を押付けて、複合ブラシ体 C 3 を金型 5 5 にセットする。

- [0184] 上金型 5 6 及び下金型 5 7 において、上底平面 6 2 及び下底平面 6 9 は、図 3 9 に示すように、複合ブラシ体 C 3 のブラシ厚さ方向 H L から、各ブラシ面 B C, B D に面接触して押付けられる。

- [0185] 上金型 5 6 及び下金型 5 7 において、上底平面 6 2 及び下底平面 6 9 は、図 4 0 に示すように、複合ブラシシート B 3 の繊維直交方向 V L において、全ての複合ブラシ毛 G F の軟質合成繊維 g f を変形しつつ、繊維直交方向 V

Lにわたって各ブラシ面BC, BDに面接触して押付けられる。

上金型56及び下金型57の押付力は、各軟質合成繊維gfの変形によって吸収される。

これにより、上金型6及び下金型7の押付力は、各複合ブラシ毛GFに集中荷重として作用することを防止でき、各複合ブラシ毛GFの各炭素繊維cfは、上金型56及び下金型57の押付けによって折れ、破断等の損傷を受け難くなる。

[0186] 金型セット工程(ST43)において、上金型56及び下金型57は、図39に示すように、各ブラシ面BC, BDを押付けて、下面61及び上面68を当接して閉じられる。

[0187] 上金型56及び下金型57を閉じると、複合ブラシ体C3の一方のブラシ端BV、各鎖編部41, 42(各経糸VS)、及び複合ブラシ体C3の一部のブラシ部分bcは、図39に示すように、成形空間73内に配置される。

[0188] <基台成形工程(ST44)>

基台成形工程(ST44)は、図39に示すように、上金型56及び下金型57を押付けた各ブラシ面BC, BDより複合ブラシ体C3の一方のブラシ端BV側に合成樹脂PBを充填して、複合ブラシ体C3の一方のブラシ端BV側に基台25を成形する。

[0189] 基台成形工程(ST44)では、図39に示すように、樹脂注入穴60から合成樹脂PBを成形空間73内に充填する。

基台成形工程(ST44)において、合成樹脂PBは、図39に示すように、複合ブラシ体C3のブラシ端BV、各鎖編部41, 42(各経糸VS)及びブラシ部分bcを覆って、成形空間73内に充填される。

[0190] 基台成形工程(ST44)では、成形空間73内に合成樹脂PBを充填すると、金型55(上金型56及び下金型57)を冷却して、合成樹脂PBを硬化して、複合ブラシ体C3の一方のブラシ端BV側に基台25を固着(固定)する。

基台成形工程(ST44)では、成形空間73に充填した合成樹脂PBを

硬化すると、上金型 5 6 及び下金型 5 7 を開いて、基台 2 5 を成形した複合ブラシ体 C 3 を金型 5 5 から取出す。

これにより、ブラシ X 3 を製造する（図 3 6 及び図 3 7 参照）。

[0191] なお、第 4 実施形態のブラシの製造方法では、緯糸 V S で成る各複合ブラシ毛 G F（複合炭素繊維 F B）の軟質合成繊維 g f は、軟質の捲縮合成繊維（ナイロン捲縮繊維等）で構成しても良い。

[0192] <第 5 実施形態>

以下、第 5 実施形態のブラシの製造方法について、図 4 1 乃至図 5 7 を参照して説明する。

なお、図 4 1 乃至図 5 7 において、図 1 乃至図 1 9、図 3 0 乃至図 3 7 と同一符号は、同一部材、同一構成であるので、その詳細な説明は省略する。

[0193] 第 5 実施形態のブラシの製造方法は、複合ブラシシート形成工程（S T 5 1）、膜層形成工程（S T 5 2）、金型セット工程（S T 5 3）、基台成形工程（S T 5 4）、及び切断工程（S T 3 3）を含んでなる。

[0194] 第 5 実施形態のブラシの製造方法は、複合ブラシシート形成工程（S T 5 1）、膜層形成工程（S T 5 2）、金型セット工程（S T 5 3）、基台成形工程（S T 5 4）、及び切断工程（S T 3 3）の順に実施して、ブラシ X 4（図 4 8 及び図 4 9 参照）を製造する。

[0195] <複合ブラシシート形成工程（S T 5 1）>

複合ブラシシート形成工程（S T 5 1）は、図 3 0 及び図 3 1 で説明（第 3 実施形態）で説明したと同様に、緯糸 H S で成る複数の複合ブラシ毛 G F が並列される複合ブラシシート B 4（複合ブラシシート部材）を形成する。

[0196] なお、複合ブラシシート形成工程（S T 5 1）では、緯糸 V S（複合繊維束 F B）の両側の折返部 T U の夫々に複数の経糸 V S を織込んで、複合ブラシシート B 3（平織りの複合ブラシシート）を形成しても良い。

[0197] <膜層形成工程（S T 5 2）>

膜層形成工程（S T 5 2）は、図 4 1 乃至図 4 3 に示すように、複合ブラシシート B 4 に軟質樹脂 P A を塗布して、複合ブラシシート B 4 にクッショ

ン膜層 3, 4 を形成する。

[0198] 膜層形成工程 (S T 5 2) では、図 4 1 乃至図 4 3 に示すように、各鎖編部 4 2 (各内側鎖編部 4 2 / 各経糸 V S) の間において、複合繊維束 F B の繊維方向 F L 及び繊維直交方向 V L と直交する複合ブラシシート B 4 のブラシ厚さ方向 H L から、複合ブラシシート B 4 の一方のブラシ面 B C (ブラシ表面) 及び他方のブラシ面 B D (ブラシ裏面) に軟質樹脂 P A (軟質ポリウレタン樹脂) を塗布する。

膜層形成工程 (S T 5 2) では、複合ブラシシート B 4 の各ブラシ面 B C, B D の夫々に軟質樹脂 P A (軟質ポリウレタン樹脂) を塗布し、及び各複合ブラシ毛 G F の各炭素繊維 c f 及び各軟質合成繊維 g f を軟質樹脂 P A で覆って、各鎖編部 4 2 (各内側鎖編部 4 2 / 各経糸 V S) 側の一方のブラシ面 B C 及び他方のブラシ面 B D にクッション膜層 3, 4 を形成する。

[0199] 各クッション膜層 3, 4 は、図 4 1 及び図 4 2 に示すように、複合繊維束 F B の繊維方向 F L において、各複合ブラシ毛 G F (複合ブラシシート B 4) のブラシ中心 A から複合ブラシシート B 4 の一方及び他方のブラシ端 B V, B W 側にブラシ長 L 1 を隔てて膜層始点 B、及び複合ブラシシート B 4 の各ブラシ端 B V, B W の間に膜層幅 C H を有して形成される。

これにより、各クッション膜層 3, 4 の各膜層始点 B は、図 4 1 乃至図 4 3 に示すように、複合繊維束 F B の繊維方向 F L において、各鎖編部 4 2 (各内側鎖編部 4 2 / 各経糸 V S) の内側に位置 (各鎖編部 4 2 の間に位置) されて、各クッション膜層 3, 4 は、各鎖編部 4 2 の内側 (各鎖編部 4 2 の間) に形成される。

[0200] 膜層形成工程 (S T 5 2) において、各クッション膜層 3, 4 は、例えば、図 4 1 乃至図 4 3 に示すように、各鎖編部 4 2 の内側 (各鎖編部 4 2 の間) の膜層始点 B、及び各鎖編部 4 1 (各外側鎖編部 4 1 / 各経糸 V S) の間に膜層幅 C H を有して、繊維直交方向 V L に延在される。

[0201] 膜層形成工程 (S T 5 2) において、軟質樹脂 P A は、図 4 1 乃至図 4 3 に示すように、繊維直交方向 V L において、複合ブラシシート B 4 の一方及

び他方のブラシ面BC, BDから各複合ブラシ毛GF、各複合ブラシ毛GFの間に塗布されて、繊維直交方向VLに連続して各クッション膜層3, 4を形成する。

[0202] 各クッション膜層3, 4において、軟質樹脂PAは、図43(b)に示すように、複合ブラシシートB4の一方及び他方のブラシ面BC, BDから複合繊維束FB（緯糸HS）の各炭素繊維cf及び各軟質合成繊維gfの間に浸透（含漬）されて、複合繊維束FBの各炭素繊維cf及び各軟質合成繊維gfを覆う。

[0203] 膜層形成工程（ST52）では、軟質樹脂PA（水溶性の軟質ポリウレタン樹脂）を複合ブラシシートB4の各ブラシ面BC, BDに塗布した後、常温で放置して、軟質樹脂PA（水溶性の軟質ポリウレタン樹脂）を乾燥（硬化）して、軟質樹脂PA（軟質ポリウレタン樹脂）及び複合繊維束FBの各炭素繊維cf、各軟質合成繊維gfを一体に結合する。

[0204] このように、膜層形成工程（ST52）では、図41乃至図43に示すように、複合繊維束FBの繊維方向FLにおいて、ブラシ中心A及び各膜層始点Bの間に軟質樹脂PAを塗布しない複合ブラシ毛領域（ブラシ長L1の複合ブラシ毛GF／炭素繊維cf、軟質合成繊維gf）と、各膜層始点B及び各鎖編部41の間に軟質樹脂PAを塗布した塗布領域（各クッション膜層3, 4）を形成する。

[0205] <金型セット工程（ST53）>

金型セット工程（ST53）は、図44及び図46に示すように、各クッション膜層3, 4を形成した複合ブランドシートB4を金型5にセットする。

[0206] 金型セット工程（ST53）において、各クッション膜層3, 4を形成した複合ブラシシートB4（以下、「膜層・複合ブラシシートB5」という）は、図44乃至図46に示すように、一方のブラシ面BC及び各クッション膜層3を上金型6のブラシ挟み凹所8及び各成形凹所9に向け、他方のブラシ面BD及び各クッション膜層4を下金型7のブラシ挟み凹所16及び各成

形凹所 17 に向けて、上金型 6 及び下金型 7 の間に配置される。

膜層・複合ブラシシート B5 は、図 45 に示すように、各クッション膜層 3, 4 における各鎖編部 42 側（各内側鎖編部 42 側／各経糸 VS 側）の各膜層部 3A, 4A を除く残りの各膜層部 3B, 4B を各ブラシ挟み凹所 8, 16 に位置して、上金型 6 及び下金型 7 の間に配置される。

これにより、膜層・複合ブラシシート B5 は、各ブラシ端 BV, BW 及び各鎖編部 41, 42 を含む各膜層部 3A, 4A（各クッション膜層 3, 4 の一部）を各成形凹所 9, 16 に対峙し、各膜層部 3A, 4A を除く残りの各膜層部 3B, 4B を各ブラシ挟み凹所 8, 16 に対峙して配置される。

上金型 6 及び下金型 7 において、膜層・複合ブラシシート B5 の各膜層部 3B, 4B は、上底平面 12 及び下底平面 19 に対峙して配置される。

[0207] 金型セット工程（ST53）では、図 44 乃至図 46 に示すように、上金型 6 及び下金型 7 を閉じて、上金型 6 及び下金型 7 を膜層・複合ブラシシート B4 に押付けて、膜層・複合ブラシシート B5 を挟持する。

金型セット工程（ST53）では、図 44 乃至図 46 に示すように、膜層・複合ブラシシート B5 のブラシ厚さ方向 HL から、各クッション膜層 3, 4 における各鎖編部 42 側（各内側鎖編部 42 側／各経糸 VS 側）の各膜層部 3B, 4B を除く残りの各膜層部 3B, 4B に上金型 6 及び下金型 7 を押付けて、膜層・複合ブラシシート B5 を金型 5 にセットする。

上金型 6 において、ブラシ挟み凹所 8 の上底平面 12 は、図 45 及び図 46 に示すように、膜層・複合ブラシシート B5 のブラシ厚さ方向 HL から各膜層部 3B に面接触して押付けられる。下金型 7 において、ブラシ挟み凹所 16 の下底平面 19 は、図 45 及び図 46 に示すように、膜層・複合ブラシシート B5 のブラシ厚さ方向 HL から各膜層部 4B に面接触して押付けられる。

上金型 6 及び下金型 7 において、上底平面 12 及び下底平面 19 は、図 46 に示すように、膜層・複合ブラシシート B5 の繊維直交方向 VL において、全ての複合ブラシ毛 GF の各炭素繊維 cf、各軟質合成繊維 gf を覆い、

及び全ての複合ブラシ毛GFの間に位置する各膜層部3B, 4Bを変形しつつ、繊維直交方向VLにわたって各膜層部3B, 4Bに液密に面接触して押付けられる。

[0208] 上金型6及び下金型7による押付力は、各クッション膜層3, 4（各膜層部3B, 4B）の変形、及び各複合ブラシ毛GFの各軟質合成繊維gfの変形によって吸収される。

上金型6及び下金型7において、上底平面62及び下底平面69は、各クッション膜層3, 4の各膜層部3B, 4B及び各複合ブラシ毛GFの各軟質合成繊維gfを変形しつつ、各膜層部3B, 4Bに面接触して押付けられる。

これにより、上金型6及び下金型7の押付力は、各複合ブラシ毛GF（複合炭素繊維FB）の各炭素繊維cf及び各軟質合成樹脂gfに集中荷重として作用することが防止でき、各複合ブラシ毛GFの各炭素繊維cfは、上金型6及び下金型7の押付力によって折れ、破断等の損傷を受けない。

[0209] 金型セット工程（ST53）において、上金型6及び下金型7は、図44及び図45に示すように、各クッション膜層3, 4を押付けつつ、下面11及び上面18を当接して閉じられる。

[0210] 上金型6及び下金型7を閉じると、膜層・複合ブラシシートB5の各ブラシ端BV, BW、及び各鎖編部41, 42（各経糸VS）は、図45に示すように、各成形空間23内に配置される。

また、各膜層部3A, 4A（各クッション膜層3, 4の一部）は、図45に示すように、複合繊維束FBの繊維方向FLにおいて、ブラシ空間24から各成形空間23内に突出して、各成形空間23内に配置される。

これにより、各クッション膜層3, 4は、図45に示すように、複合繊維束FBの繊維方向FLにおいて、ブラシ空間24及び各成形空間23に連続して配置される。

[0211] <基台成形工程（ST54）>

基台成形工程（ST54）は、図44及び図45に示すように、上金型6

及び下金型 7 を押付けた残りの各膜層部 3 B, 4 B より膜層・複合ブラシシート B 5 の各ブラシ端 B V, B W 側に合成樹脂 P B を充填して、膜層・複合ブラシシート B 5 の各ブラシ端 B V, B W 側の夫々に基台 2 5 を成形する。

[0212] 基台成形工程 (S T 5 4) では、図 4 4 及び図 4 5 に示すように、各樹脂注入穴 1 0 から合成樹脂 P B を各成形空間 2 3 内に充填する。

基台形成工程 (S T 5 4) において、合成樹脂 P B は、図 4 4 及び図 4 5 に示すように、膜層・複合ブラシシート B 5 の各ブラシ端 B V, B W、各鎖編部 4 1, 4 2 (各経糸 V S)、及び各膜層部 3 A, 4 A (各クッション膜層 3, 4 の一部) を覆って各成形空間 2 3 内に充填される。

各成形空間 2 3 内に充填された合成樹脂 P B は、図 4 4 及び図 4 5 に示すように、上底平面 1 2 及び下底平面 1 9 に面接触して変形される各膜層部 3 B, 4 B によって堰止められ、各成形空間 2 3 内から液密のブラシ空間 2 4 に流れ込まない。

これにより、合成樹脂 P B がブラシ空間 2 4 内に流れ込んで、各複合ブラシ毛 G F (炭素繊維 c f、軟質合成繊維 g f) に侵入することを防止でき、各複合ブラシ毛のしなやかさを確保して、各複合ブラシ毛の機能を発揮することができる。

[0213] 基台成形工程 (S T 5 4) では、各成形空間 2 3 内に合成樹脂 P B を充填すると、金型 5 (上金型 6 及び下金型 7) を冷却して、合成樹脂 P B を硬化して、膜層・複合ブラシシート B 5 の各ブラシ端 B V, B W 側の夫々に基台 2 5 を固着 (固定) する。

基台成形工程 (S T 5 4) では、各成形空間 2 3 に充填した合成樹脂 P B を硬化すると、上金型 6 及び下金型 7 を開いて、各基台 2 5 を成形した膜層・複合ブラシシート B 5 を金型 5 から取出す。

[0214] <切断工程 (S T 5 5)>

切断工程 (S T 5 5) は、図 4 7 及び図 4 8 に示すように、膜層・複合ブラシシート B 5 に各基台 2 5 を成形した各クッション膜層 3, 4 の間において、複合ブラシシート B 4 を繊維直交方向 V L に切断する。

[0215] 切断工程（S T 5 5）において、各基台 2 5 を成形した膜層・複合ブラシシート B 5 は、図 4 7 に示すように、各クッション膜層 3, 4 の間の複合ブラシシート B 3 の複合ブラシシート B 4 のブラシ中心 A において、繊維直交方向 V L に切断される。

複合ブラシシート B 4 の全ての複合ブラシ毛 G F は、複合ブラシシート B 4 のブラシ中心 A において、繊維直交方向 V L に切断される。

これにより、切断工程（S T 5 5）において、複合ブラシシート B 4 を切断することで、図 4 8 及び図 4 9 に示すように、複数（一对）のブラシ X 4 に分割する。

[0216] <ブラシ X 4>

ブラシ X 4 は、図 4 8 及び図 4 9 に示すように、基台 2 5、複合ブラシ体 C 4（膜層・複合ブラシ体 C 4）を備える。

[0217] ブラシ X 4 において、基台 2 5 は、図 1 0 及び図 1 1 で説明したと同様に、台本体 2 7 及び複数（一对）の鰐部 2 8 を有する。

[0218] 複合ブラシ体 C 4 は、図 4 8 及び図 4 9 に示すように、複数の複合ブラシ毛 G F、複数（一对）の鎖編部 4 1, 4 2（各経糸 V S）を有する。

各複合ブラシ毛 G F は、U 字状に折返された炭素繊維 c f 及び軟質合成繊維 g f の複合繊維束 F B を、繊維方向 F L と直交する繊維直交方向 V L に多数並列して形成される。

鎖編部 4 1（経糸 V S）は、繊維直交方向 V L に延在される。鎖編部 4 1 は、各複合ブラシ毛 G F（複合繊維束 F B）の折返部 T W（折返部 T W の付近）を拘束して、各複合ブラシ毛 G F を連結する。

鎖編部 4 2（経糸 V S）は、繊維直交方向 V L に延在される。鎖編部 4 2 は、複合ブラシ体 C 4 の他方のブラシ端 C Z（ブラシ先端）及び鎖編部 4 1 の間に位置して、鎖編部 4 1 に隣接して配置される。鎖編部 4 2 は、各複合ブラシ毛 G F（複合繊維束 F B）を拘束して、各複合ブラシ毛 G F を連結する。

[0219] クッション膜層 3 は、図 4 8 及び図 4 9 に示すように、繊維方向 F L 及び

繊維直交方向V Lと直交する複合ブラシ体C 4のブラシ厚さ方向H Lからブラシ体C 4の一方のブラシ面B C（ブラシ表面）に形成される。

クッション膜層4は、図4 8及び図4 9に示すように、複合ブラシ体C 4のブラシ厚さ方向H Lから複合ブラシ体C 4の他方のブラシ面B D（ブラシ裏面）に形成される。

各クッション膜層3，4は、軟質樹脂P A（軟質ポリウレタン樹脂）で形成される。各クッション膜層3，4は、図4 8及び図4 9に示すように、繊維方向F Lにおいて、複合ブラシ体C 4の他方のブラシ端C Z（ブラシ先端）から複合ブラシ体C 4の一方のブラシ端B V側にブラシ長L 1を隔てる膜層始点B（膜層始点位置）、及び複合ブラシ体C 4の一方のブラシ端B Vの間に膜層幅C Hを有して形成される。

各クッション膜層3，4は、図4 8に示すように、例えば、鎖編部4 2よりブラシ端C Z側（鎖編部4 2及びブラシ先端C Zの間）の膜層始点B、及び鎖編部4 1の間に膜層幅C Hを有して形成される。

各クッション膜層3，4は、図4 9に示すように、膜層幅C Hを有して、繊維直交方向に延在して形成される。

各クッション膜層3，4は、複合ブラシ体C 4の各ブラシ面B C，B D、及び各複合ブラシ毛G F（複合繊維束F B）の各炭素繊維c f及び軟質合成繊維g fの間に配置（形成）され、複合繊維束F Bの各炭素繊維c f及び軟質合成繊維g fを覆う。

各クッション膜層3，4は、図4 8に示すように、繊維直交方向V Lにおいて、複合ブラシ体C 4の各ブラシ面B C，B D、及び各複合ブラシ毛G Fの間にわたって連続して形成（配置）される。

このように、複合ブラシ体C 4は、複合繊維束F Bの繊維方向F Lにおいて、他方のブラシ端C Z（ブラシ先端）、及び膜層始点Bの間に各クッション膜層3，4を形成しないブラシ毛領域（ブラシ長L 1の複合ブラシ毛G F／炭素繊維c f及び軟質合成繊維g f）と、膜層始点B及び鎖編部4 1の間に各クッション膜層3，4の領域（クッション領域）を形成する。

[0220] 複合ブラシ体C 4は、図4 8及び図4 9に示すように、基台2 5の台幅方向H Dの中心において、各複合ブラシ毛G F（複合繊維束F B）を台長手方向V Dに並列して配置される。複合ブラシ体C 4は、一方のブラシ端B Vから基台2 5内に埋設して、基台2 5に固定される。

複合ブラシ体C 4は、各クッション膜層3, 4の鎖編部4 2（経糸V S）側の各膜層部3 A, 4 Aを基台2 5内に埋設し、及び各膜層部3 A, 4 Aを除く残りの膜層部3 B, 4 Bを台本体2 7の他方の台端2 7 Bから突出して、基台2 5に固定される。各クッション膜層3, 4において、各膜層部3 A, 4 Aは、図4 9に示すように、基台2 5（合成樹脂P B）で覆われて、基台2 5に一体に固定される。

これにより、ブラシX 4は、複合ブラシ体C 4の一方のブラシ端B V、各鎖編部4 1, 4 2及び各膜層部3 A, 4 A（各クッション膜層3, 4の一部）を基台2 5内に埋設し、及び複合ブラシ体C 4の他方のブラシ端C Z側（ブラシ先端側）、及び各膜層部3 B, 4 Bを台本体2 7の他方の台端2 7 B（基台2 5の台端）から突出して形成される。

[0221] ブラシX 4は、図4 8及び図4 9に示すように、各複合ブラシ毛G F（複合繊維束F B）の各炭素繊維c f及び各軟質合成繊維g fを、軟質樹脂P Aの各クッション膜層3, 4で覆って保護している。ブラシX 4において、各クッション膜層3, 4（軟質樹脂P A）は、基台2 5（台本体2 7）の台端2 7 Bを境として、基台2 5の内部、及び基台2 5の外側にわたって連続配置される。

ブラシX 4は、各複合ブラシ毛G Fの各炭素繊維c fに各軟質合成繊維g fを隣接して、各炭素繊維c fを各軟質合成繊維g fにて支持（保護）している。

ブラシX 4において、各複合ブラシ毛G Fが多方向（繊維直交方向V L、ブラシ厚さ方向H L）に曲げられても、曲げによる力は、各クッション膜層3, 4の変形、及び各軟質合成繊維g fの変形によって吸収される。

これにより、各複合ブラシ毛G Fの各炭素繊維c fは、基台2 5（台本体

27) の台端 27B を起点 (基点) として折れ、破断することが抑制 (低減) される。

[0222] 第5実施形態のブラシの製造方法では、図50乃至図57に示すように、複合ブラシシートB4の両側の各ブラシ面BC, BDのうち一方のブラシ面BC (又はブラシ面BD) のみにクッション膜層3 (又はクッション膜層4) を形成して、ブラシX5 (図56及び図57参照) を製造してもよく、以下に説明する。

なお、図50乃至図57において、図1乃至図19、図30乃至図37と同一符号は、同一部材、及び同一構成であるので、詳細な説明は省略する。

[0223] <膜層形成工程 (ST52)>

膜層形成工程 (ST52) は、図50及び図51に示すように、複合ブラシシートB4に軟質樹脂PAを塗布して、複合ブラシシートB4にクッション膜層3 (又はクッション膜層4) を形成する。

[0224] 膜層形成工程 (ST52) では、図41乃至図43で説明したと同様に、各鎖編部42 (各経糸VS) の間において、複合ブラシシートB4のブラシ厚さ方向HLから複合ブラシシートB4の一方のブラシ面BCに軟質樹脂PA (軟質ポリウレタン樹脂) を塗布する (図50及び図51参照)。

膜層形成工程 (ST52) では、図50及び図51に示すように、複合ブラシシートB4の一方のブラシ面BCに軟質樹脂PA (軟質ポリウレタン樹脂) を塗布し、各複合ブラシ毛gFの炭素繊維cf及び軟質合成繊維gfを覆って、各鎖編部42 (各内側鎖編部42/経糸VS) 側の一方のブラシ面BCにクッション膜層3を形成する。

[0225] 膜層形成工程 (ST52) において、クッション膜層3は、図41乃至図43で説明したと同様に、例えば、各鎖編部42の内側 (各鎖編部42の間) の膜層始点B、及び各鎖編部41 (各外側鎖編部41/各経糸VS) の間に膜層幅CHを有して形成される (図50参照)。

[0226] 膜層形成工程 (ST52) において、軟質樹脂PAは、図41乃至図43で説明したと同様に、繊維直交方向VLにおいて、複合ブラシシートB4の

一方のブラシ面BCから各複合ブラシ毛GF、及び各複合ブラシ毛GFの間に塗布されて、繊維直交方向VLに連続してクッション膜層3を形成する。

軟質樹脂PAは、複合ブラシシートB4の一方のブラシ面BCにおいて、同一又は略同一の厚さで塗布される。

[0227] クッション膜層3において、軟質樹脂PAは、図51(b)に示すように、複合ブラシシートB4の一方のブラシ面BCから複合繊維束FB（緯糸VS）の各炭素繊維cf及び各軟質合成繊維gfの間に浸透（含浸）されて、複合繊維束FBの各炭素繊維cf及び各軟質合成繊維gfを覆う。

[0228] このように、膜層形成工程（ST52）では、図50及び図51に示すように、複合繊維束FBの繊維方向FLにおいて、ブラシ中心A及び各膜層始点Bの間に軟質樹脂PAを塗布しない複合ブラシ毛領域と、各膜層始点B及び各鎖編部41の間に軟質樹脂PAを塗布した塗布領域（クッション膜層3）を形成する。

[0229] <金型セット工程（ST53）>

金型セット工程（ST53）は、図52乃至図54に示すように、クッション膜層3を形成した複合ブラシシートB4を金型5にセットする。

[0230] 金型セット工程（ST53）において、クッション膜層3を形成した複合ブラシシートB4（以下、「膜層・ブラシシートB6」という）は、図52乃至図54に示すように、一方のブラシ面BC及び各クッション膜層3を上金型6のブラシ挟み凹所8及び各成形凹所9に向け、他方のブラシ面BDを下金型7のブラシ挟み凹所16及び各成形凹所17に向けて、上金型6及び下金型7の間に配置される。

膜層・複合クッションシートB6は、図53に示すように、クッション膜層3における各鎖編部42側（各内側鎖編部42側／各経糸VS側）の膜層部3Aを各成形凹所9，17に位置し、及び各膜層部3Aを除く残りの膜層部3Bをブラシ挟み凹所8，16に位置して、上金型6及び下金型7の間に配置される。

これにより、膜層・複合ブラシシートB6は、各ブラシ端BV，BW及び

各鎖編部 4 1, 4 2 を含む膜層部 3 A (クッション膜層 3 の一部) を各成形凹所 9, 1 6 に対峙し、膜層部 3 A を除く残りの膜層部 3 B を各ブラシ挟み凹所 8, 1 6 に対峙して配置される。上金型 6 及び下金型 7 において、膜層・複合ブラシシート B 6 の膜層部 3 B は、各ブラシ挟み凹所 8 の上底平面 1 2 に対峙して配置される。

[0231] 金型セット工程 (S T 5 3) では、図 5 2 乃至図 5 4 に示すように、上金型 6 及び下金型 7 を閉じて、上金型 6 及び下金型 7 を膜層・複合ブラシシート B 6 に押付けて、膜層・複合ブラシシート B 6 を挟持する。

金型セット工程 (S T 5 3) では、図 5 2 乃至図 5 4 に示すように、膜層・複合ブラシシート B 6 のシブラシ厚さ方向 H L から、クッション膜層 3 における各鎖編部 4 2 側 (各内側鎖編部 4 2 側/各経糸 V S 側) の膜層部 3 A を除く残りの膜層部 3 B に上金型 6 を押付ける。

金型セット工程 (S T 5 3) では、図 5 2 乃至図 5 4 に示すように、膜層・複合ブラシシート B 6 のブラシ厚さ方向 H L から、各鎖編部 4 2 (各経糸 V S) の間の膜層・複合ブラシシート B 6 の他方のブラシ面 B D に下金型 7 を押付けて、膜層・ブラシシート B 3 を金型 5 にセットする。

上金型 6 において、ブラシ挟み凹所 8 の上底平面 1 2 は、図 5 3 に示すように、膜層・複合ブラシシート B 6 のブラシ厚さ方向 H L から各膜層部 3 B に面接触して押付けられる。下金型 7 において、ブラシ挟み凹所 1 6 の下底平面 1 9 は、図 5 3 に示すように、膜層・複合ブラシシート B 6 のブラシ厚さ方向 H L から他方のブラシ面 B D (ブラシ裏面) に押付けられる。

[0232] 上金型 6 及び下金型 7 において、上底平面 1 2 及び下底平面 1 9 は、図 5 4 に示すように、全ての複合ブラシ毛 G F の一部の各炭素繊維 c f 及び各軟質合成繊維 g f を覆い、及び全ての複合ブラシ毛 G F の間に位置する膜層部 3 B を変形しつつ、繊維直交方向 V L にわたって膜層部 3 B 及び他方のブラシ面 B D に面接触して押付けられる。

[0233] 上金型 6 及び下金型 7 による押付力は、各クッション膜層 3 (各膜層部 3 B) の変形、及び各複合ブラシ毛 G F の各軟質合成繊維 g f の変形によって

吸収される。

上金型 6 及び下金型 7 において、上底平面 1 2 及び下底平面 1 9 は、クッション膜層 3 の膜層部 3 B 及び各複合ブラシ毛 G F の各軟質合成繊維 g f を変形しつつ、各膜層部 3 B, 4 B に面接触して押付けられる。

これにより、上金型 6 及び下金型 7 の押付力は、各複合ブラシ毛 G F (複合炭素繊維 F B) の各炭素繊維 c f 及び各軟質合成樹脂 g f に集中荷重として作用することが防止でき、各複合ブラシ毛 G F の各炭素繊維 c f は、上金型 6 及び下金型 7 の押付力によって折れ、破断等の損傷を受け難くなる。

[0234] 金型セット工程 (S T 5 3) において、上金型 6 及び下金型 7 は、図 5 2 及び図 5 3 に示すように、クッション膜層 3、及び他方のブラシ面 B C を押付けつつ、下面 1 1 及び上面 1 8 を当接して閉じられる。

[0235] 上金型 6 及び下金型 7 を閉じると、膜層・複合ブラシシート B 6 の各ブラシ端 B V, B W、及び各鎖編部 4 1, 4 2 (各経糸 V S) は、図 5 3 に示すように、各成形空間 2 3 内に配置される。

また、各膜層部 3 A (各クッション膜層 3 の一部) は、図 5 3 に示すように、複合繊維束 F B の繊維方向 F L において、ブラシ空間 2 4 から各成形空間 2 3 内に突出して、各成形空間 2 3 内に配置される。

これにより、クッション膜層 3 は、図 5 3 に示すように、ブラシ空間 2 4 及び各成形空間 2 3 に連続して配置される。

[0236] <基台成形工程 (S T 5 4)>

基台成形工程 (S T 5 4) では、図 5 2 及び図 5 3 に示すように、上金型 6 及び下金型 7 を押付けた残りの膜層部 3 B 及び他方のブラシ面 B D より膜層・複合ブラシシート B 6 の各ブラシ端 B V, B W 側に合成樹脂 P B を充填して、膜層・複合ブラシシート B 6 の各ブラシ端 B V, B W 側の夫々に基台 2 5 を成形する。

[0237] 基台成形工程 (S T 5 4) では、図 5 2 及び図 5 3 に示すように、各樹脂注入穴 1 0 から合成樹脂を各成形空間 2 3 内に充填する。

基台成形工程 (S T 5 4) において、合成樹脂 P B は、図 5 2 及び図 5 3

に示すように、膜層・複合ブラシシートB 6の各ブラシ端B V, B W、各鎖編部4 1, 4 2、膜層部3 A（クッション膜層3の一部）及びブラシ面B Dの一部を覆って、各成形空間2 3内に充填される。

[0238] 基台成形工程（S T 5 4）では、合成樹脂P Bの硬化後に、上金型6及び下金型7を開いて、各基台2 5を成形した膜層・複合ブラシシートB 6を金型5から取出す。

[0239] <切断工程（S T 5 5）>

切断工程（S T 5 5）は、図5 5及び図5 6に示すように、膜層・複合ブラシシートB 6に各基台2 5を成形した各クッション膜層3の間において、複合ブラシシートB 4を繊維直交方向V Lに切断する。

[0240] 切断工程（S T 5 5）では、各基台2 5を形成した膜層・複合ブラシシートB 6は、図5 5に示すように、各クッション膜層3の間の複合ブラシシートB 4のブラシ中心Aにおいて、繊維直交方向V Lに切断される。

複合ブラシシートB 4の全ての複合ブラシ毛G Fは、複合ブラシシートB 4のブラシ中心Aにおいて、繊維直交方向V Lに切断される。

これにより、切断工程（S T 5 5）において、複合ブラシシートB 4を切断することで、図5 6及び図5 7に示すように、複数（一対）のブラシX 5に分割する。

[0241] <ブラシX 5>

ブラシX 5は、図5 6及び図5 7に示すように、基台2 5、複合ブラシ体C 5（膜層・複合ブラシ体C 5）を備える。

ブラシX 5において、基台2 5は、図1 0及び図1 1で説明と同様に、台本体2 7及び複数（一対）の鰐部2 8を有する。

[0242] 複合ブラシ体C 5は、図4 8及び図4 9で説明したと同様に、複数の複合ブラシ毛G F、複数（一対）の鎖編部4 1, 4 2（各経糸Y S）、及びクッション膜層3を有する（図5 6及び図5 7参照）。

クッション膜層3は、図5 6及び図5 7に示すように、複合ブラシ体C 5のブラシ厚さ方向H Lから複合ブラシ体5 2の一方のブラシ面B C（ブラシ

表面)に形成される。クッション膜層3は、繊維方向FLにおいて、複合ブラシ体C5の他方のブラシ端CZ(ブラシ先端)から複合ブラシ体C5の一方のブラシ端BV側にブラシ長L1を隔てる膜開始点B、及び複合ブラシ体C5の一方のブラシ端BVの間に膜層幅CHを有して形成される。

このように、複合ブラシ体C5は、複合繊維束FBの繊維方向FLにおいて、他方のブラシ端CZ(ブラシ先端)、及び膜層始点Bの間にクッション膜層3を形成しないブラシ領域(ブラシ長L1のブラシ毛BF/炭素繊維cf)と、膜層始点B及び鎖編部41の間にクッション膜層3の領域(クッション領域)を形成する。

[0243] 複合ブラシ体C5は、図56及び図57に示すように、基台25の台幅方向HDの中心において、各複合ブラシ毛GF(複合繊維束FB)を台長手方向VDに並列して配置される。複合ブラシ体C5は、一方のブラシ端BVから基台25内に埋設して、基台25に固定される。

複合ブラシ体C5は、クッション膜層3の鎖編部42側の膜層部3Aを基台25に埋設し、及び膜層部3Aを除く残りの膜層部3Bを台本体27の他方の台端27Bから突出して、基台25に固定される。

これにより、ブラシX5は、複合ブラシ体C5の一方のブラシ端BV、各鎖編部41、42及び膜層部3A(クッション膜層3の一部)を基台25内に埋設し、及び複合ブラシ体C5の他方のブラシ端CZ側(ブラシ先端側)、及び膜層部3Bを台本体27の他方の台端27B(基台25の台端)から突出して形成される。

[0244] ブラシX5は、図56及び図57に示すように、各複合ブラシ毛GF(複合繊維束FB)の各炭素繊維cf及び各軟質合成繊維gfを、軟質樹脂PAの各クッション膜層3で覆って保護している。ブラシX5において、各クッション膜層3(軟質樹脂PA)は、基台25(台本体27)の台端27Bを境として、基台25の内部、及び基台25の外側にわたって連続配置される。

ブラシX5は、各複合ブラシ毛GFの各炭素繊維cfに各軟質合成繊維g

f を隣接して、各炭素繊維 c f を各軟質合成繊維 g f にて支持（保護）している。

ブラシ X 5 において、各複合ブラシ毛 G F が多方向（繊維直交方向 V L、ブラシ厚さ方向 H L）に曲げられても、曲げによる力は、各クッション膜層 3 の変形、及び各軟質合成繊維 g f の変形によって吸収される。

これにより、各複合ブラシ毛 G F の各炭素繊維 c f は、基台 2 5（台本体 2 7）の台端 2 7 B を起点（基点）として折れ、破断することが抑制（低減）される。

[0245] なお、第 5 実施形態のブラシの製造方法では、緯糸 V S で成る各複合ブラシ毛 G F（複合炭素繊維 F B）の軟質合成繊維 g f は、軟質の捲縮合成繊維（ナイロン捲縮繊維等）で構成しても良い。

[0246] <第 6 実施形態>

以下、第 6 実施形態のブラシの製造方法について、図 5 8 乃至図 6 6 を参照して説明する。

なお、図 5 8 乃至図 6 6 において、図 3 0 乃至図 3 7、図 4 1 乃至図 5 7 と同一符号は、同一部材、同一構成であるので、その詳細な説明は省略する。

[0247] 第 6 実施形態のブラシの製造方法は、図 5 8 乃至図 6 6 に示すように、複合ブラシ体形成工程（S T 6 1）、膜層形成工程（S T 6 2）、金型セット工程（S T 6 3）、及び基台成形工程（S T 6 4）を含んでなる。

[0248] 第 6 実施形態のブラシの製造方法は、複合ブラシ体形成工程（S T 6 1）、膜層形成工程（S T 6 2）、金型セット工程（S T 6 3）及び基台成形工程（S T 6 4）の順に実施して、ブラシ X 4（図 4 8 及び図 4 9 参照）を製造する。

[0249] <複合ブラシ体形成工程（S T 6 1）>

複合ブラシ体形成工程（S T 6 1）は、図 3 8 で説明したと同様に、例えば、複合ブラシシート B 4 から複合ブラシ体 C 3 を形成する。

[0250] 複合ブラシ体形成工程（S T 5 1）では、各複合ブラシ毛 G F（緯糸 H S

）に繊維直交方向V L（緯方向）に延びる複数の経糸V Sを織込んで、複合ブラシ体C 3（平織りの複合ブラシ体）を形成しても良い。平織りの複合ブラシ体において、各経糸V Sは、複合繊維束F Bの繊維方向F L（緯方向）に複数並列して、各複合ブラシ毛B Fに織込まれる。

[0251] ＜膜層形成工程（S T 6 2）＞

膜層形成工程（S T 6 2）は、図5 8乃至図6 0に示すように、複合ブラシ体C 3に軟質樹脂P Aを塗布して、複合ブラシ体C 3にクッション膜層3，4を形成する。

[0252] 膜層形成工程（S T 6 2）では、図5 8乃至図6 0に示すように、複合繊維束F Bの繊維方向F L及び繊維直交方向V Lと直交する複合ブラシ体C 3ブラシ厚さ方向H Lから、複合ブラシ体C 3の一方のブラシ面B C（ブラシ表面）及び他方のブラシ面B D（ブラシ裏面）に軟質樹脂P Aを塗布する。

膜層形成工程（S T 6 2）では、複合ブラシ体C 3の各ブラシ面B C，B Dに軟質樹脂P Aを塗布し、及び各複合ブラシ毛G Fの各炭素繊維c f及び各軟質合成繊維g fを軟質樹脂P Aで覆って、複合ブラシ体C 3の一方のブラシ端B V側（鎖編部4 2側／経糸V S側）の一方のブラシ面B C及び他方のブラシ面B Dにクッション膜層3，4を形成する。

[0253] 各クッション膜層3，4は、図5 8乃至図6 0に示すように、複合繊維束F Bの繊維方向F Lにおいて、複合ブラシ体C 3の他方のブラシ端C Zから一方のブラシ端B V側にブラシ長L 1を隔てる膜層始点B、及び複合ブラシ体C 3の一方のブラシ端B Vの間に膜層幅C Hを有して形成される。

各クッション膜層3，4の膜層始点Bは、鎖編部4 2（経糸V S）の内側に位置（他方のブラシ端C Z及び鎖編部4 2の間に位置）されて、クッション膜層3，4は、鎖編部4 2の内側に形成される。

[0254] 膜層形成工程（S T 6 2）において、各クッション膜層3，4は、例えば、図5 8乃至図6 0に示すように、鎖編部4 2の内側（鎖編部4 2及び他方のブラシ端C Zの間）の膜層始点B、及び鎖編部4 1（経糸V S）の間に膜層幅C Hを有して形成される。

各クッション膜層 3, 4 は、図 5 8 及び図 6 0 に示すように、膜層幅 C H を有して、繊維直交方向 V L に延在して形成される。

[0255] 膜層形成工程 (S T 6 2) において、軟質樹脂 P A は、図 5 8 乃至図 6 0 に示すように、繊維直交方向 V L において、複合ブラシ体 C 3 の一方及び他方のブラシ面 B C, B D から各複合ブラシ毛 G F、及び各複合ブラシ毛 G F の間に塗布されて、繊維直交方向 V L に連続して各クッション膜層 3, 4 を形成する。

軟質樹脂 P A は、複合ブラシ体 C 3 の各ブラシ面 B C, B D の各複合ブラシ毛 G F において、同一又は略同一の厚さで塗布される。

[0256] 各クッション膜層 3, 4 において、軟質樹脂 P A は、図 6 0 (a) に示すように、複合ブラシ体 C 3 の一方及び他方のブラシ面 B C, B D から複合繊維束 F B の各炭素繊維 c f 及び各軟質合成繊維 g f の間に浸透 (含浸) されて、複合繊維束 F B の各炭素繊維 c f 及び軟質合成繊維 g f を覆う。

[0257] 膜層形成工程 (S T 6 2) では、軟質樹脂 P A (水溶性の軟質ポリウレタン樹脂) を複合ブラシ体 C 3 の各ブラシ面 B C, B D に塗布した後、常温で放置して、軟質樹脂 P A (水溶性の軟質ポリウレタン樹脂) を乾燥 (硬化) して、軟質樹脂 P A (軟質ポリウレタン樹脂) 及び複合繊維束 F B の各炭素繊維 c f、各軟質合成繊維 g f を一体に結合する。

[0258] このように、膜層形成工程 (S T 6 2) では、図 5 8 乃至図 6 0 に示すように、複合繊維束 F B の繊維方向 F L において、他方のブラシ端 C Z 及び膜層始点 B の間に軟質樹脂 P A を塗布しない複合ブラシ毛領域 (ブラシ長 L 1 の複合ブラシ毛 G F / 炭素繊維 c f、軟質合成繊維 g f)) と、膜層始点 B 及び鎖編部 4 1 (経糸 V S) の間に軟質樹脂 P A を塗布した塗布領域 (各クッション膜層 3, 4) を形成する。

[0259] <金型セット工程 (S T 6 3) >

金型セット工程 (S T 6 3) は、図 6 1 及び図 6 2 に示すように、各クッション膜層 3, 4 を形成した複合ブラシ体 C 3 を金型 5 5 にセットする。

[0260] 金型セット工程 (S T 6 3) において、各クッション膜層 3, 4 を形成し

た複合ブラシ体C 3（以下、「膜層・複合ブラシ体C 4」という）は、図6 1及び図6 2に示すように、一方のブラシ面B C及びクッション膜層3を上金型5 6のブラシ挟み凹所5 8及び成形凹所5 9に向け、他方のブラシ面B D及びクッション膜層4を下金型5 7のブラシ挟み凹所6 6及び成形凹所6 7に向けて、上金型5 6及び下金型5 7の間に配置される。

膜層・複合ブラシ体C 4は、図6 1に示すように、各クッション膜層3，4における一方のブラシ端B V側（鎖編部4 2側／経糸V S側）の各膜層部3 A，4 Aを各成形凹所5 9，6 7に位置し、及び各膜層部3 A，4 Aを除く残りの各膜層部3 B，4 Bを各ブラシ挟み凹所5 8，6 6に位置して、上金型5 6及び下金型5 7の間に配置される。

これにより、膜層・複合ブラシ体C 4は、一方のブラシ端B V及び各鎖編部4 1，4 2を含む各膜層部3 A，4 Aを各成形凹所5 9，6 6に対峙し、各膜層部3 A，4 Aを除く残りの各膜層部3 B，4 Bを各ブラシ挟み凹所5 8，6 6に対峙して配置される。上金型5 6及び下金型5 7において、膜層・複合ブラシ体C 4の各膜層部3 B，4 Bは、上底平面6 2及び下底平面6 9に対峙して配置される。

[0261] 金型セット工程（S T 6 3）では、図6 1及び図6 2に示すように、上金型5 6及び下金型5 7を閉じて、上金型5 6及び下金型5 7を膜層・複合ブラシ体C 4に押付けて、膜層・複合ブラシ体C 4を挟持する。

金型セット工程（S T 6 3）では、図6 1に示すように、膜層・複合ブラシ体C 4のブラシ厚さ方向H Lから、各クッション膜層3，4における一方のブラシ端側（鎖編部4 2側／経糸V S側）の各膜層部3 A，4 Aを除く残りの各膜層部3 B，4 Bに上金型5 6及び下金型5 7を押付けて、膜層・複合ブラシ体C 4を金型5 5にセットする。

上金型5 6において、ブラシ挟み凹所5 8の上底平面6 2は、図6 1に示すように、膜層・複合ブラシ体C 4のブラシ厚さ方向H Lから膜層部3 Bに面接触して押付けられる。下金型5 7において、ブラシ挟み凹所6 6の下底平面6 9は、図6 1に示すように、膜層・複合ブラシ体C 3のブラシ厚さ方向

H L から膜層部 4 B に面接触して押付けられる。

- [0262] 上金型 5 6 及び下金型 5 7 による押付力は、各クッション膜層 3, 4 (各膜層部 3 B, 4 B) の変形、及び各複合ブラシ毛 G F の各軟質合成繊維 g f の変形によって吸収される。

上金型 5 6 及び下金型 5 7 において、上底平面 6 2 及び下底平面 6 9 は、各クッション膜層 3, 4 の各膜層部 3 B, 4 B 及び各複合ブラシ毛 G F の各軟質合成繊維 g f を変形しつつ、各膜層部 3 B, 4 B に面接触して押付けられる。

これにより、上金型 5 6 及び下金型 5 7 の押付力は、各複合ブラシ毛 G F (複合炭素繊維 F B) の各炭素繊維 c f 及び各軟質合成樹脂 g f に集中荷重として作用することが防止でき、各複合ブラシ毛 G F の各炭素繊維 c f は、上金型 5 6 及び下金型 5 7 の押付力によって折れ、破断等の損傷を受けない。

- [0263] 金型セット工程 (S T 6 3) において、上金型 5 6 及び下金型 5 7 は、図 6 1 に示すように、各クッション膜層 3, 4 を押付けつつ、下面 6 1 及び上面 6 8 を当接して閉じられる。

- [0264] 上金型 5 6 及び下金型 5 7 を閉じると、膜層・複合ブラシ体 C 4 のブラシ端 B V、及び各鎖編部 4 1, 4 2 (各経糸 V S) は、図 6 1 に示すように、成形空間 7 3 内に配置される。

また、各膜層部 3 A, 4 A (各クッション膜層 3, 4 の一部) は、図 6 1 に示すように、複合繊維束 F B の繊維方向 F L において、ブラシ空間 7 4 から成形空間 7 3 内に突出して、成形空間 7 3 内に配置される。

これにより、各クッション膜層 3, 4 は、図 6 1 に示すように、複合繊維束 F B の繊維方向 F L において、ブラシ空間 7 4 及び成形空間 7 3 に連続して配置される。

- [0265] <基台成形工程 (S T 6 4)>

基台成形工程 (S T 6 4) では、図 6 1 に示すように、上金型 5 6 及び下金型 5 7 を押付けた残りの各膜層部 3 B, 4 B より膜層・複合ブラシ体 C 4

の一方のブラシ端B V側（鎖編部4 2側／経糸V S側）に合成樹脂P Bを充填して、膜層・複合ブラシ体C 4の一方のブラシ端B V側に基台2 5を成形する。

[0266] 基台成形工程（S T 6 4）では、図6 1に示すように、樹脂注入穴6 0から合成樹脂P Bを成形空間7 3内に充填する。

基台成形工程（S T 6 4）において、合成樹脂P Bは、図6 1に示すように、膜層・複合ブラシ体C 4の一方のブラシ端B V、各鎖編部4 1, 4 2（各経糸V S）、及び各膜層部3 A, 4 A（各クッション膜層3, 4の一部）を覆って、成形空間7 3内に充填される。

[0267] 基台成形工程（S T 6 4）では、成形空間7 3内に合成樹脂P Bを充填すると、金型5 5（上金型5 6及び下金型5 7）を冷却して、合成樹脂P Bを硬化して、膜層・複合ブラシ体C 4の一方のブラシ端B V側に基台2 5を成形する。

基台成形工程（S T 6 4）では、成形空間7 3に充填した合成樹脂P Bを硬化すると、上金型5 6及び下金型5 7を開いて、基台2 5を成形した膜層・複合ブラシ体C 4を金型5 5から取出す。

これにより、ブラシX 4を製造する（図4 8及び図4 9参照）。

[0268] 第6実施形態のブラシの製造方法では、図6 3乃至図6 6に示すように、複合ブラシ体C 3の両側の各ブラシ面B C, B Dのうち一方のブラシ面B C（又はブラシ面B D）にクッション膜層3（又はクッション膜層4）を形成して、ブラシX 5（図5 6及び図5 7参照）を製造しても良く、以下に説明する。

なお、図5 8乃至図6 6において、図5 8乃至図6 2と同一符号は、同一部材、同一構成であるので、その詳細な説明は省略する。

[0269] <膜層形成工程（S T 6 2）>

膜層形成工程（S T 6 2）は、図6 3及び図6 4に示すように、複合ブラシ体C 3に軟質樹脂P Aを塗布して、複合ブラシ体C 3にクッション膜層3（又はクッション膜層4）を形成する。

[0270] 膜層形成工程（S T 6 2）では、図 5 8 乃至図 6 0 で説明したと同様に、複合ブラシ体 C 3 のブラシ厚さ方向 H L から、複合ブラシ体 C 3 の一方のブラシ面 B A に軟質樹脂 P A（軟質ポリウレタン樹脂）を塗布する（図 6 3 及び図 6 4 参照）。

膜層形成工程（S T 6 2）では、図 6 3 及び図 6 4 に示すように、複合ブラシ体 C 3 の一方のブラシ面 B C に軟質樹脂 P A を塗布し、各複合ブラシ毛 G F の炭素繊維 c f、軟質合成繊維 g f を軟質樹脂 P A で覆って、複合ブラシ体 C 3 の一方のブラシ端 B V 側（鎖編部 4 2 側／経糸 V S 側）の一方のブラシ面 B C にクッション膜層 3 を形成する。

[0271] 膜層形成工程（S T 6 2）において、クッション膜層 3 は、図 5 8 乃至図 6 0 で説明したと同様に、例えば、鎖編部 4 2 及び他方のブラシ端 C Z の間の膜層始点 B、及び鎖編部 4 1（経糸 V S）の間に膜層幅 C H を有して形成される（図 6 3 及び図 6 4 参照）。

[0272] 膜層形成工程（S T 6 2）において、軟質樹脂 P A は、図 5 8 乃至図 6 0 で説明したと同様に、複合ブラシ体 C 3 の一方のブラシ面 B A から各複合ブラシ毛 G F、及び各複合ブラシ毛 G F の間に塗布されて、繊維直交方向 V L に連続してクッション膜層 3 を形成する。

軟質樹脂 P A は、複合ブラシ体 C 3 の一方のブラシ面 B C において、同一又は略同一の厚さで塗布される。

[0273] クッション膜層 3 において、軟質樹脂 P A は、図 6 4（b）に示すように、複合ブラシ体 C 3 の一方のブラシ面 B C から複合繊維束 F B の各炭素繊維 c f 及び各軟質合成繊維 g f の間に浸透（含浸）されて、複合繊維束 F B の各炭素繊維 c f 及び軟質合成繊維 g f を覆う。

[0274] このように、膜層成形工程（S T 6 2）では、図 6 3 及び図 6 4 に示すように、複合繊維束 F B の繊維方向 F L において、一方のブラシ端 B V 及び膜層始点 B の間に軟質樹脂 P A を塗布しない複合ブラシ毛領域（ブラシ長 L 1 の複合ブラシ毛／炭素繊維 c f、軟質合成繊維 g f）と、膜層始点 B 及び鎖編部 4 1（経糸 V S）の間に軟質樹脂 p A を塗布する塗布領域（クッション

膜層 3) を形成する。

[0275] <金型セット工程 (S T 6 3) >

金型セット工程 (S T 6 3) は、図 6 5 に示すように、クッション膜層 3 を形成した複合ブラシ体 C 3 を金型 5 5 にセットする。

[0276] 金型セット工程 (S T 6 3) において、クッション膜層 3 を形成した複合ブラシ体 C 3 (以下、「膜層・複合ブラシ体 C 5」という) は、図 6 5 に示すように、一方のブラシ面 B C 及びクッション膜層 3 を上金型 5 6 のブラシ挟み凹所 5 8 及び成形凹所 5 9 に向け、他方のブラシ面 B D を下金型 5 7 のブラシ挟み凹所 6 6 及び成形凹所 6 7 に向けて、上金型 5 6 及び下金型 5 7 の間に配置される。

膜層・複合ブラシ体 C 5 は、図 6 5 に示すように、クッション膜層 3 における一方のブラシ端 B V 側 (鎖編部 4 2 側/経糸 V S 側) の膜層部 3 A を各成形凹所 5 9, 6 7 に位置し、及び膜層部 3 A を除く残りの膜層部 3 B を各ブラシ挟み凹所 5 8, 6 6 に位置して、上金型 5 6 及び下金型 5 7 の間に配置される。

これにより、膜層・複合ブラシ体 C 5 は、一方のブラシ端 B V 及び各鎖編部 4 1, 4 2 (各経糸 V S) を含む膜層部 3 A (クッション膜層 3 の一部) を各成形凹所 5 9, 6 7 に対峙し、膜層部 3 A を除く残りの膜層部 3 B を各ブラシ挟み凹所 5 8, 6 6 に対峙して配置される。上金型 5 6 及び下金型 5 7 において、膜層・複合ブラシ体 C 5 の膜層部 3 B は、ブラシ挟み凹所 5 8 の上底平面 6 2 に対峙して配置される。

[0277] 金型セット工程 (S T 6 3) では、図 6 5 に示すように、上金型 5 6 及び下金型 5 7 を閉じて、上金型 5 6 及び下金型 5 7 を膜層・複合ブラシ体 C 5 に押付けて、膜層・複合ブラシ体 C 5 を挟持する。

金型セット工程 (S T 6 3) では、図 6 5 に示すように、膜層・複合ブラシ体 C 5 のブラシ厚さ方向 H L から、クッション膜層 3 における一方のブラシ端 B V 側 (鎖編部 4 2 側/経糸 V S 側) の膜層部 3 A を除く残りの膜層部 3 B に上金型 5 6 を押付ける。

金型セット工程（ＳＴ６３）では、図６５に示すように、膜層・複合ブラシ体Ｃ５のブラシ厚さ方向ＨＬから、膜層・複合ブラシ体Ｃ４の他方のブラシ面ＢＤに下金型５７を押付けて、膜層・複合ブラシ体Ｃ５を金型５５にセットする。

上金型５６において、ブラシ挟み凹所５８の上底平面６２は、図６５に示すように、膜層・複合ブラシ体Ｃ５のブラシ厚さ方向ＨＬから膜層部３Ｂに面接触して押付けられる。下金型５７において、ブラシ挟み凹所６６の下底平面６９は、図６５に示すように、膜層・複合ブラシ体Ｃ５のブラシ厚さ方向ＨＬから他方のブラシ面ＢＤに押付けられる。

[0278] 上金型５６及び下金型５７による押付力は、クッション膜層３（各膜層部３Ｂ）の変形、及び各複合ブラシ毛ＧＦの各軟質合成繊維ｇｆの変形によって吸収される。

上金型５６及び下金型５７において、上底平面６２及び下底平面６９は、クッション膜層３の膜層部３Ｂ及び各複合ブラシ毛ＧＦの各軟質合成繊維ｇｆを変形しつつ、各膜層部３Ｂ及び他方のブラシ面ＢＤに面接触して押付けられる。

これにより、上金型５６及び下金型５７の押付力は、各複合ブラシ毛ＧＦ（複合炭素繊維ＦＢ）の各炭素繊維ｃｆ及び各軟質合成樹脂ｇｆに集中荷重として作用することが防止でき、各複合ブラシ毛ＧＦの各炭素繊維ｃｆは、上金型５６及び下金型５７の押付力によって折れ、破断等の損傷を受け難くされる。

[0279] 金型セット工程（ＳＴ６３）において、上金型５６及び下金型５７は、図６５に示すように、クッション膜層３及び他方のブラシ面ＢＤを押付けつつ、下面６１及び上面６８を当接して閉じられる。

[0280] 上金型５６及び下金型５７を閉じると、膜層・複合ブラシ体Ｃ５のブラシ端ＢＶ、及び各鎖編部４１，４２（各経系ＶＳ）は、図６５に示すように、成形空間７３内に配置される。

また、膜層部３Ａ（クッション膜層３の一部）は、図６５に示すように、

複合繊維束 F B の繊維方向 V L において、ブラシ空間 7 4 から成形空間 7 3 に突出して、成形空間 7 3 内に配置される。

これにより、クッション膜層 3 は、図 6 5 に示すように、ブラシ空間 7 4 及び成形空間 7 3 に連続して配置される。

[0281] <基台成形工程 (S T 6 4) >

基台成形工程 (S T 6 4) では、図 6 5 に示すように、上金型 5 6 及び下金型 5 7 を押し付けた残りの膜層部 3 B 及び他方のブラシ面 B D より膜層・複合ブラシ体 C 5 の一方のブラシ端 B V 側（鎖編部 4 2 側／経糸 V S 側）に合成樹脂 P B を充填して、膜層・複合ブラシ体 C 5 の一方のブラシ端 B V 側に基台 2 5 を成形する。

[0282] 基台成形工程 (S T 6 4) では、図 6 5 に示すように、樹脂注入穴 6 0 から合成樹脂 P B を成形空間 7 3 内に充填する。

基台成形工程 (S T 6 3) において、合成樹脂 P B は、図 6 5 に示すように、膜層・複合ブラシ体 C 5 の一方のブラシ端 B V、各鎖編部 4 1, 4 2（経糸 V S）、膜層部 3 A（クッション膜層 3 の一部）及び他方のブラシ面 B D の一部を覆って、成形空間 7 3 内に充填される。

基台成形工程 (S T 6 3) では、合成樹脂 P B を硬化した後、上金型 5 6 及び下金型 5 7 を開いて、基台 2 5 を成形した膜層・複合ブラシ体 C 5 を金型 5 5 から取出す。

これにより、ブラシ X 5 を製造する（図 5 6 及び図 5 7 参照）。

[0283] なお、第 6 実施形態のブラシの製造方法では、緯糸 V S で成る各複合ブラシ毛 G F（複合炭素繊維 F B）の軟質合成繊維 g f は、軟質の捲縮合成繊維（ナイロン捲縮繊維等）で構成しても良い。

[0284] 次に、ブラシ X 1～ブラシ X 5 を適用した掃除機について、図 6 7 乃至図 7 0 を参照して説明する。

[0285] 図 6 7 乃至図 7 0 において、掃除機 Y は、掃除機本体 8 1、吸込ホース 8 2、吸込延長管 8 3、吸込具 8 4（ヘッド）、及び回転清掃体 Z（回転清掃具）を備える。掃除機本体 8 1 は、送風機（図示しない）を内蔵する。吸込

ホース 82 は、図 67 に示すように、掃除機本体 81 に接続される。吸込延長管 83 は、吸込ホース 82 及び吸込具 84 の間に配置されて、吸込ホース 82 及び吸込具 84 に接続される。回転清掃体 Z は、吸込具 84 内に配置される。回転清掃体 Z は、吸込具 84 に回転自在に装着される。

[0286] 回転清掃体 Z は、図 68 乃至図 70 に示すように、回転軸 85、複数（4 つ）のブラシ X1～X5（以下、「ブラシ X」という）、及び複数（一対）の歯車軸 86 を備える

[0287] 回転軸 85 は、円柱状に形成され、複数（4 つ）の螺旋溝 87 を有する。各螺旋溝 87 は、回転軸 85 の周方向において、等間隔（角度 90°）の間隔を隔てて回転軸 85 に形成される。各螺旋溝 87 は、回転軸 85 の軸中心線方向において、各軸端の間に延在される。各螺旋溝 87 は、回転軸 85 の各軸端の間において、螺旋状に形成されて、回転軸 85 の外周面に開口される。各螺旋溝 87 は、溝開口部 87A より溝底部 87B を幅広にして、基台 25 の形状に形成される。

[0288] 各ブラシ X は、図 69 に示すように、各螺旋溝 87 の夫々に配置される。各ブラシ X は、基台 25 を回転軸 85 の各螺旋溝 87 に挿入して、回転軸 85 に装着される。ブラシ X において、台本体 27 は、溝開口部 87A に挿入され、各鏑部 28 は、溝底部 87B に挿入される。

これにより、ブラシ X は、各ブラシ毛 FB（又は各複合ブラシ毛 GF）を回転軸 85 の溝開口部 87A から突出して、回転軸 85 に装着される。各ブラシ毛 FB（又は複合ブラシ毛 GF）は、図 69 に示すように、螺旋溝 87 の溝開口部 87A から、回転軸 85 の径外方向に向けて突出して配置される。

[0289] 各歯車軸 86 は、図 68 に示すように、回転軸 85 の各軸端に固定される。

[0290] 回転清掃体 Z は、吸込具 84 の吸込口 88 に配置される。回転清掃体 Z は、図 70 に示すように、各歯車軸 86 を吸込具 84 に回転自在に装着して、吸込具 84 内に配置（収納）される。

[0291] 掃除機 Y による清掃は、図 70 に示すように、回転軸 85 を回転することで、各ブラシ X の各ブラシ毛 F B（炭素繊維 c f）、又は各複合ブラシ毛 G F（炭素繊維 c f 及び軟質合成繊維 g f 9 を床面 F X に当接して、各ブラシ X で床面 F X の汚れ（塵、埃等）を掻上げて、吸込口 88 から吸引する。

ブラシ X は、各ブラシ毛（又は各複合ブラシ毛 G F）を回転して、床面 F X に当接しても、各ブラシ毛 B F（又は各複合ブラシ毛 G F）に作用する曲げ力は、各クッション膜層 3, 4 及び軟質合成繊維 g f の変形によって吸収される。

これにより、ブラシ X を回転して、各ブラシ毛 B F（又は複合ブラシ毛 G F）を床面 F X に当接しても、各炭素繊維 c f が折れ、破断することを抑制（低減）できる。

[0292] なお、ブラシ X は、掃除機の他に、エア・コンディショナーに配置して、フィルターの自動清掃に使用しても良い。ブラシ X を使用する機器や使用箇所は、特に限定されるものでない。

産業上の利用可能性

[0293] 本発明は、掃除機等に用いられるブラシを製造するのに最適である。

符号の説明

- [0294] c f 炭素繊維
C B 炭素繊維束
H T 緯糸
V T 経糸
B F ブラシ毛
T U 折返部
P A 軟質樹脂
B 1 ブラシシート
B A 一方のブラシ面（ブラシ表面）
B B 他方のブラシ面（ブラシ裏面）
B X 一方のブラシ端

B Y 他方のブラシ端

P B 合成樹脂

F L 繊維方向

V L 繊維直交方向

H L ブラシ厚さ方向

1 鎖編部（経糸）

2 鎖編部（経糸）

3 クッション膜層

4 クッション膜層

5 金型

6 上金型

7 下金型

2 5 基台

請求の範囲

[請求項1]

炭素繊維の繊維束で成る緯糸を前記炭素繊維の繊維方向の両側で折返して並列し、前記繊維方向の両側の折返部の夫々を前記繊維方向と直交する繊維直交方向の経糸により連結して、前記繊維直交方向に前記緯糸で成る複数のブラシ毛が並列されるブラシシートを形成するブラシシート形成工程と、

前記各経糸の間において、前記繊維方向及び前記繊維直交方向と直交する前記ブラシシートのブラシ厚さ方向から前記ブラシシートの一方及び他方のブラシ面に軟質樹脂を塗布し、及び前記各ブラシ毛の前記各炭素繊維を前記軟質樹脂で覆って、前記各経糸側の一方及び他方のブラシ面の夫々にクッション膜層を形成する膜層形成工程と、

前記各クッション膜層における前記各経糸側の各膜層部を除く残りの各膜層部に金型を押付けて、前記ブラシシートを前記金型にセットする金型セット工程と、

前記金型を押付けた残りの各膜層部より前記ブラシシートの各ブラシ端側に合成樹脂を充填して、基台を成形する基台成形工程と、

を含んでなることを特徴とするブラシの製造方法。

[請求項2]

前記膜層形成工程では、

前記各経糸の間において、前記ブラシシートのブラシ厚さ方向から前記ブラシシートの一方のブラシ面に前記軟質樹脂を塗布し、及び前記各ブラシ毛の前記各炭素繊維を前記軟質樹脂で覆って、前記各経糸側の一方のブラシ面にクッション膜層を形成し、

前記金型セット工程では、

前記各経糸の間の他方のブラシ面、及び前記クッション膜層における前記各経糸側の各膜層部を除く残りの各膜層部に金型を押付けて、前記ブラシシートを前記金型にセットし、

前記基台成形工程では、

前記金型を押付けた残りの各膜層部及び他方のブラシ面より前記ブ

ラシシートの各ブラシ端側に合成樹脂を充填して、基台を成形することを特徴とする請求項 1 に記載のブラシの製造方法。

[請求項3] 前記ブラシシートの前記各基台を成形した前記クッション膜層の間において、前記ブラシシートを前記繊維直交方向に切断する切断工程を、

含んでなることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のブラシの製造方法。

[請求項4] 炭素繊維の繊維束で成る複数のブラシ毛を前記繊維束の繊維方向と直交する繊維直交方向に並列して、ブラシ体を形成するブラシ体形成工程と、

前記繊維方向及び前記繊維直交方向と直交する前記ブラシ体のブラシ厚さ方向から前記ブラシ体の一方及び他方のブラシ面に軟質樹脂を塗布し、及び前記各ブラシ毛の前記炭素繊維を前記軟質樹脂で覆って、前記ブラシ体の一方のブラシ端側の一方及び他方のブラシ面の夫々にクッション膜層を形成する膜層形成工程と、

前記各クッション膜層における一方のブラシ端側の各膜層部を除く残りの各膜層部に金型を押付けて、前記ブラシ体を前記金型にセットする金型セット工程と、

前記金型を押付けた残りの各膜層部より一方のブラシ端側に合成樹脂を充填して、基台を成形する基台成形工程と、

を含んでなることを特徴とするブラシの製造方法。

[請求項5] 前記膜層形成工程では、

前記ブラシ体のブラシ厚さ方向から前記ブラシ体の一方のブラシ面に前記軟質樹脂を塗布し、及び前記各ブラシ毛の前記炭素繊維を前記軟質樹脂で覆って、前記ブラシ体の一方のブラシ端側の一方のブラシ面にクッション膜層を形成し、

前記金型セット工程では、

前記ブラシ体の他方のブラシ面、及び前記各クッション膜層におけ

る一方のブラシ端側の各膜層部を除く残りの各膜層部に金型を押付けて、前記ブラシ体を前記金型にセットし、

前記基台成形工程では、

前記金型を押付けた残りの各膜層部及び他方のブラシ面より一方のブラシ端側に合成樹脂を充填して、基台を形成する

ことを特徴とする請求項4に記載のブラシの製造方法。

[請求項6]

炭素繊維及び軟質合成繊維の複合繊維束で成る緯糸を前記複合繊維束の繊維方向の両側で折返して並列し、前記繊維方向の両側の折返部の夫々を前記繊維方向と直交する繊維直交方向の経糸により連結して、前記繊維直交方向に前記緯糸で成る複数の複合ブラシ毛が並列される複合ブラシシートを形成する複合ブラシシート形成工程と、

前記各経糸の間において、前記繊維方向及び前記繊維直交方向と直交する前記複合ブラシシートのブラシ厚さ方向から前記複合ブラシシートの一方及び他方のブラシ面に金型を押付けて、前記複合ブラシシートを前記金型にセットする金型セット工程と、

前記金型を押付けた一方及び他方のブラシ面より前記複合ブラシシートの一方及び他方のブラシ端側に合成樹脂を充填して、基台を成形する基台成形工程と、

を含んでなることを特徴とするブラシの製造方法。

[請求項7]

前記各基台の間において、前記複合ブラシシートを前記繊維直交方向に切断する切断工程を、

含んでなることを特徴とする請求項6に記載のブラシの製造方法。

[請求項8]

炭素繊維及び軟質合成繊維の複合繊維束で成る複数の複合ブラシ毛を前記複合繊維束の繊維方向と直交する繊維直交方向に並列して、複合ブラシ体を形成する複合ブラシ体形成工程と、

前記繊維方向及び前記繊維直交方向と直交する前記複合ブラシ体のブラシ厚さ方向から前記複合ブラシ体の一方及び他方のブラシ面に金型を押付けて、前記複合ブラシ体を前記金型にセットする金型セット

工程と、

前記金型を押付けた一方及び他方のブラシ面より前記複合ブラシ体の一方のブラシ端側に合成樹脂を充填して、基台を成形する基台成形工程と、

を含んでなることを特徴とするブラシの製造方法。

[請求項9]

炭素繊維及び軟質合成繊維の複合繊維束で成る緯糸を前記複合繊維束の繊維方向の両側で折返して並列し、前記繊維方向の両側の折返部の夫々を前記繊維方向と直交する繊維直交方向の経糸により連結して、前記繊維直交方向に前記緯糸で成る複数の複合ブラシ毛が並列する複合ブラシシートを形成する複合ブラシシート形成工程と、

前記各経糸の間において、前記繊維方向及び前記繊維直交方向と直交する前記複合ブラシシートのブラシ厚さ方向から前記複合ブラシシートの一方及び他方のブラシ面に軟質樹脂を塗布し、及び前記複合ブラシ毛の前記炭素繊維及び前記軟質合成繊維を前記軟質樹脂で覆って、前記各経糸側の一方及び他方のブラシ面にクッション膜層を形成する膜層形成工程と、

前記各クッション膜層における前記各経糸の各膜層部を除く残りの各膜層部に金型を押付けて、前記複合ブラシシートを前記金型にセットする金型セット工程と、

前記金型を押付けた残りの各膜層部より前記複合ブラシシートの一方及び他方のブラシ端側に合成樹脂を充填して、基台を成形する基台成形工程と、

を含んでなることを特徴とするブラシの製造方法。

[請求項10]

前記膜層形成工程では、

前記各経糸の間において、前記複合ブラシシートのブラシ厚さ方向から前記複合ブラシシートの一方のブラシ面に前記軟質樹脂を塗布し、前記各複合ブラシ毛の前記炭素繊維及び前記軟質合成繊維を前記軟質樹脂で覆って、前記各経糸側の一方のブラシ面にクッション膜層を

形成し、

前記金型セット工程では、

前記各経糸の間の他方のブラシ面、及び前記各クッション膜層における前記各経糸側の各膜層部を除く残りの各膜層に金型を押付けて、前記複合ブラシシートを前記金型にセットし、

前記基台成形工程では、

前記金型を押付けた残りの各膜層部及び他方のブラシ面より前記複合ブラシシート的一方及び他方のブラシ端側に前記合成樹脂を充填して、基台を成形する

ことを特徴とする請求項 9 に記載のブラシの製造方法。

[請求項11]

前記複合ブラシシートに前記各基台を成形した前記各クッション膜層の間において、前記複合ブラシシートを前記繊維直交方向に切断する切断工程を、

含んでなることを特徴とする請求項 9 又は請求項 10 に記載のブラシの製造方法。

[請求項12]

炭素繊維及び軟質合成繊維の複合繊維束で成る複数の複合ブラシ毛を前記複合繊維束の繊維方向と直交する繊維直交方向に並列して、複合ブラシ体を形成する複合ブラシ体形成工程と、

前記繊維方向及び前記繊維直交方向と直交する前記複合ブラシ体のブラシ厚さ方向から前記複合ブラシ体的一方及び他方のブラシ面に軟質樹脂を塗布し、前記各複合ブラシ毛の前記炭素繊維及び前記軟質合成繊維を前記軟質樹脂で覆って、前記複合ブラシ体の方のブラシ端側の一方及び他方のブラシ面にクッション膜層を形成する膜層形成工程と、

前記各クッション膜層の前記一方のブラシ端側の各膜層部を除く残りの各膜層部に金型を押付けて、前記複合ブラシ体を前記金型にセットする金型セット工程と、

前記金型を押付けた残りの各膜層部より前記一方のブラシ端側に合

成樹脂を充填して、基台を成形する基台成形工程と、
を含んでなることを特徴とするブラシの製造方法。

[請求項13]

前記膜層形成工程では、

前記複合ブラシ体のブラシ厚さ方向から前記複合ブラシ体の一方の
ブラシ面に前記軟質樹脂を塗布し、及び前記各複合ブラシ毛の前記炭
素繊維及び前記軟質合成繊維を前記軟質樹脂で覆って、前記複合ブラ
シ体の一方のブラシ端側の一方のブラシ面にクッション膜層を形成し
、

前記金型セット工程では、

前記複合ブラシ体の他方のブラシ面、及び前記各クッション膜層の
一方のブラシ端側の各膜層部を除く残りの各膜層部に金型を押付けて
、前記複合ブラシ体を前記金型にセットし、

前記基台成形工程では、

前記金型を押付けた残りの各膜層部及び他方のブラシ面より一方の
ブラシ端側に合成樹脂を充填して、基台を成形する

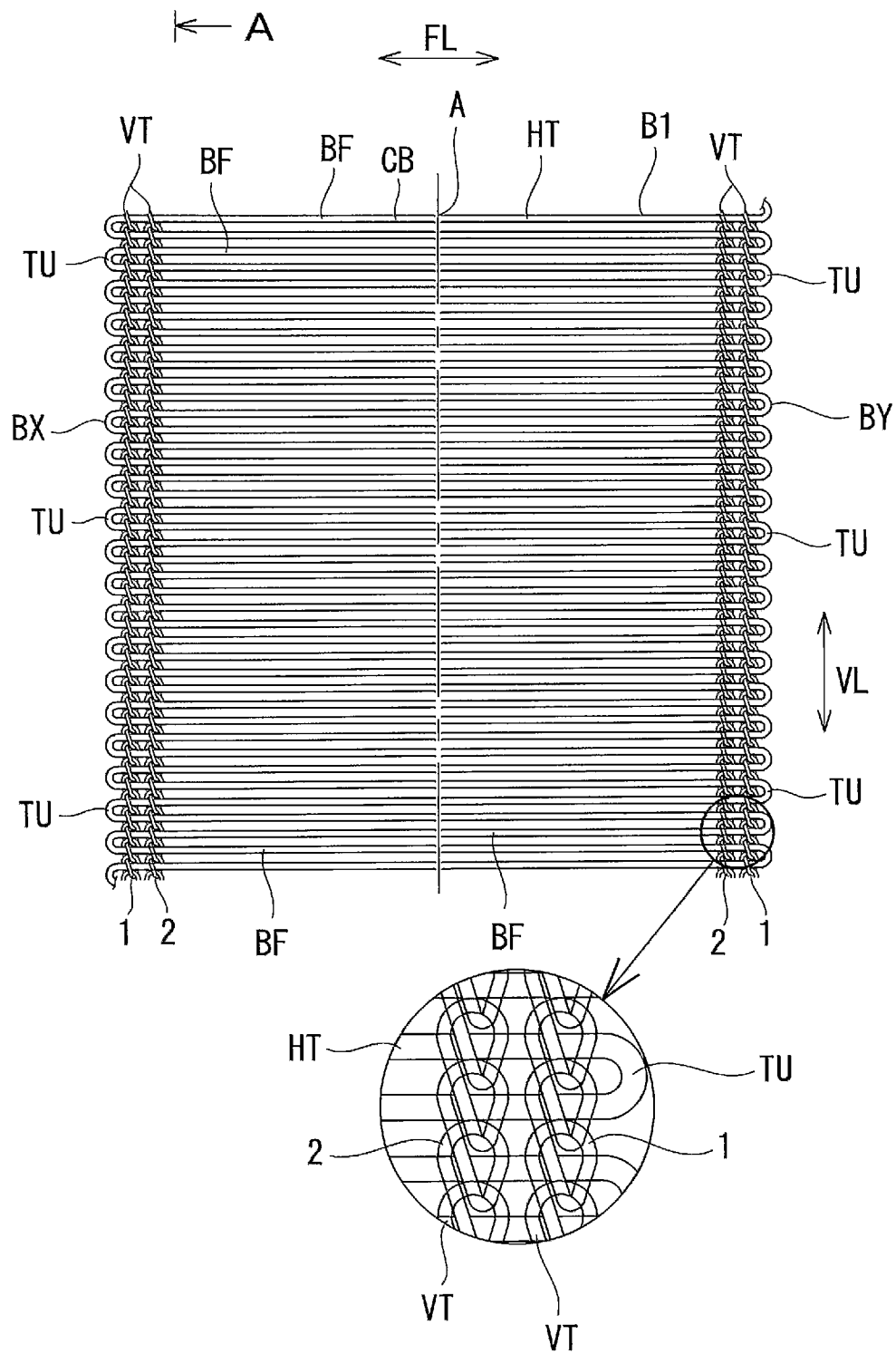
ことを特徴とする請求項12に記載のブラシの製造方法。

[請求項14]

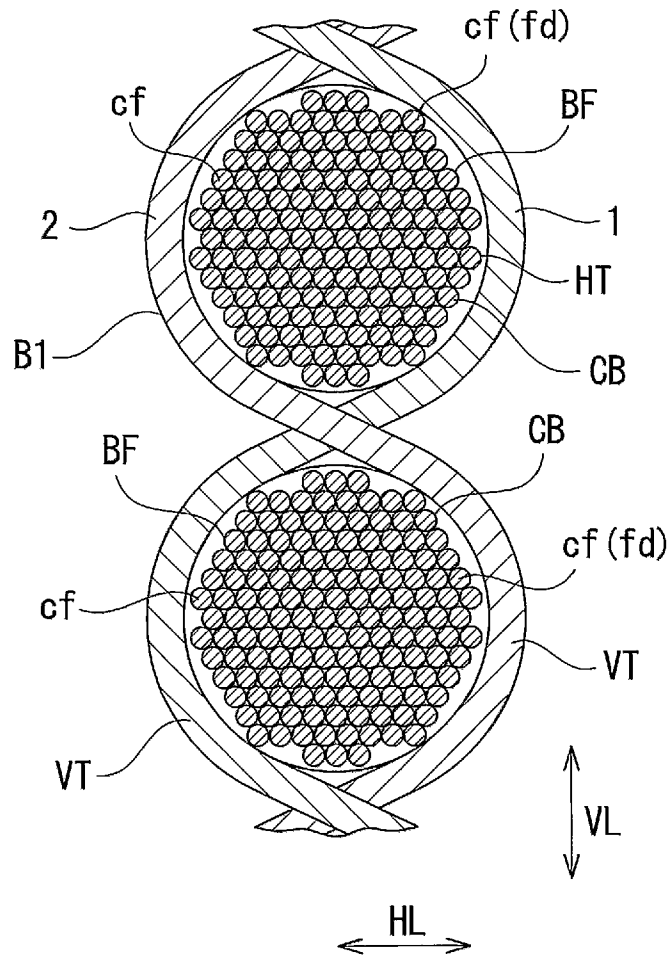
前記軟質合成繊維は、

捲縮合成繊維でなることを特徴とする請求項6乃至請求項13の何
れかに記載のブラシの製造方法。

[図1]

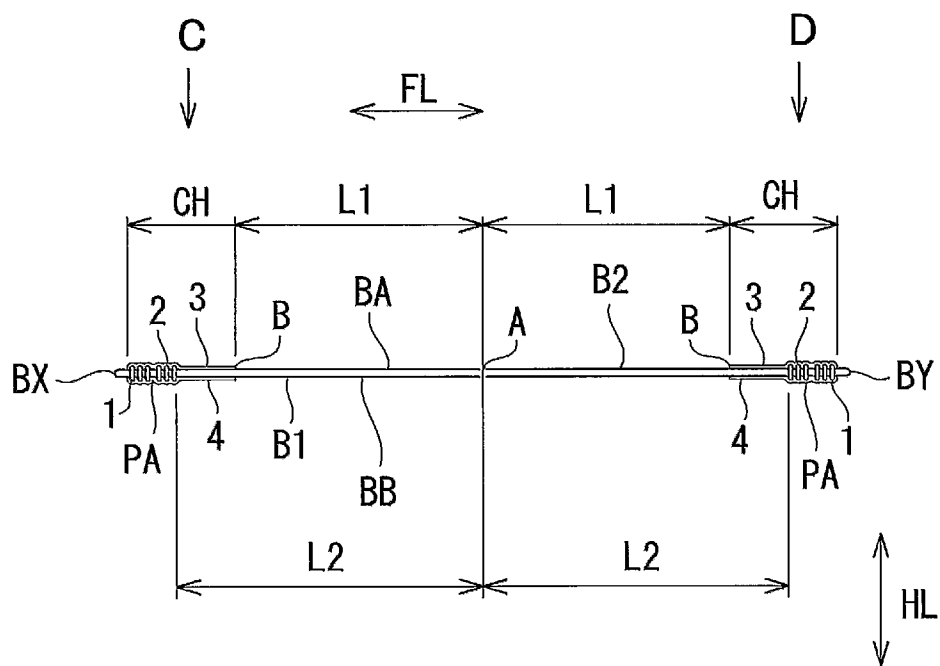


[図2]

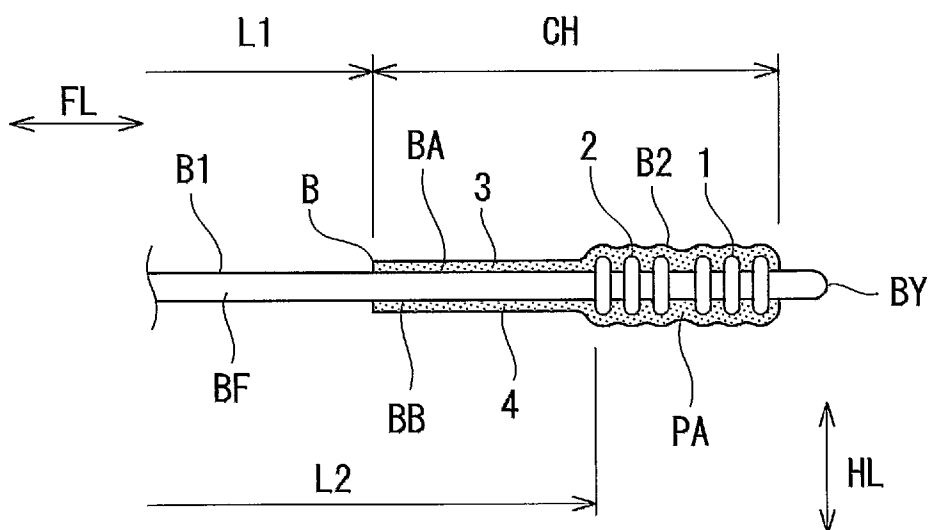


[図4]

(a)

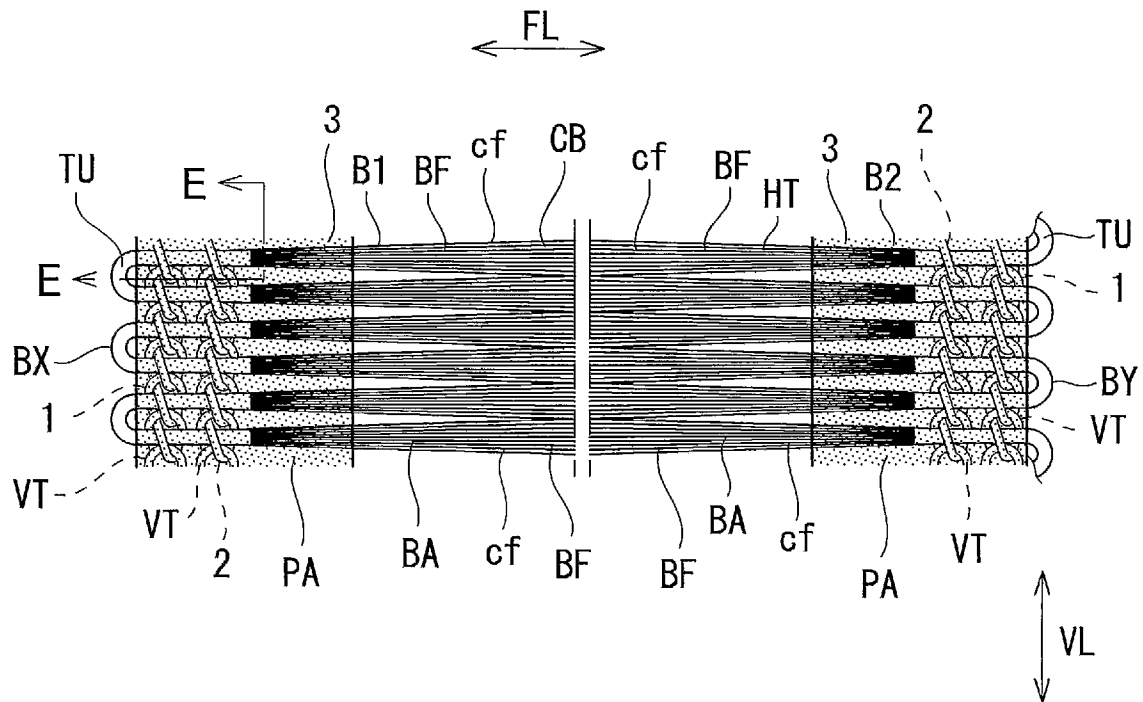


(b)

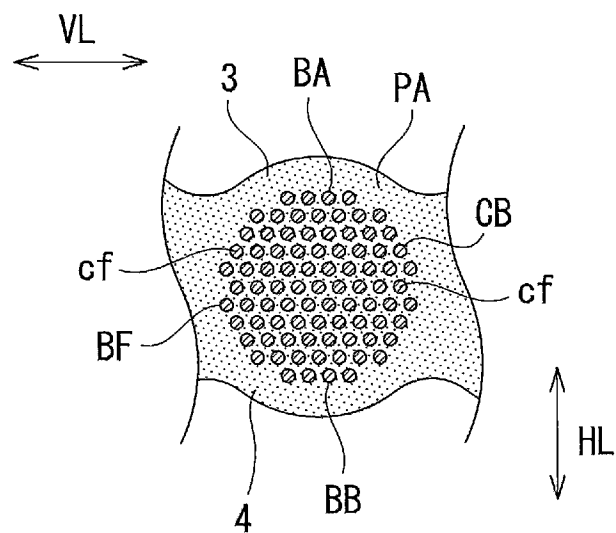


[図5]

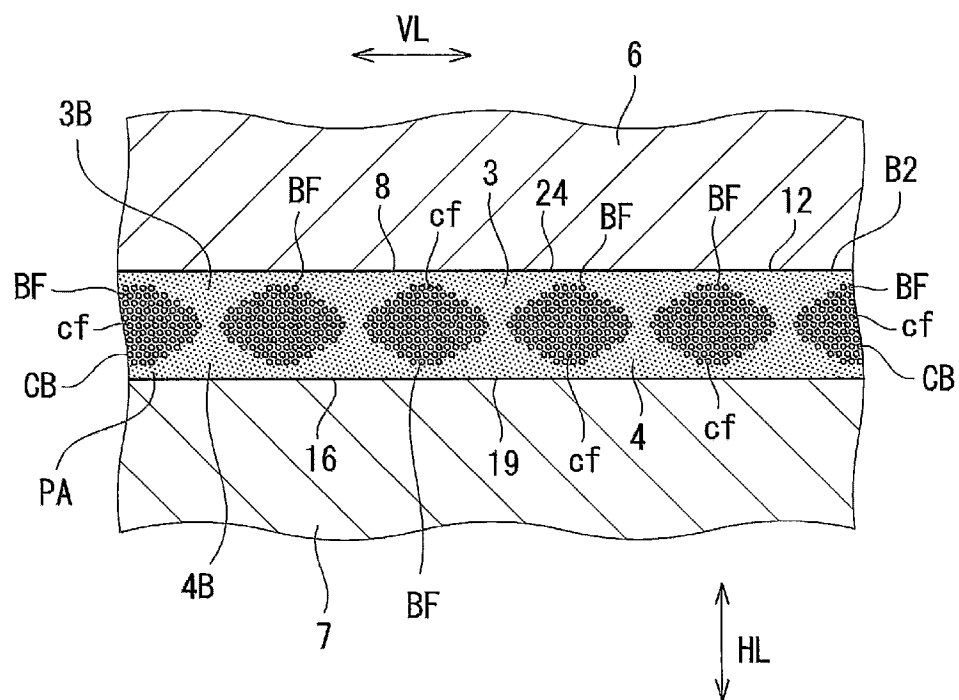
(a)



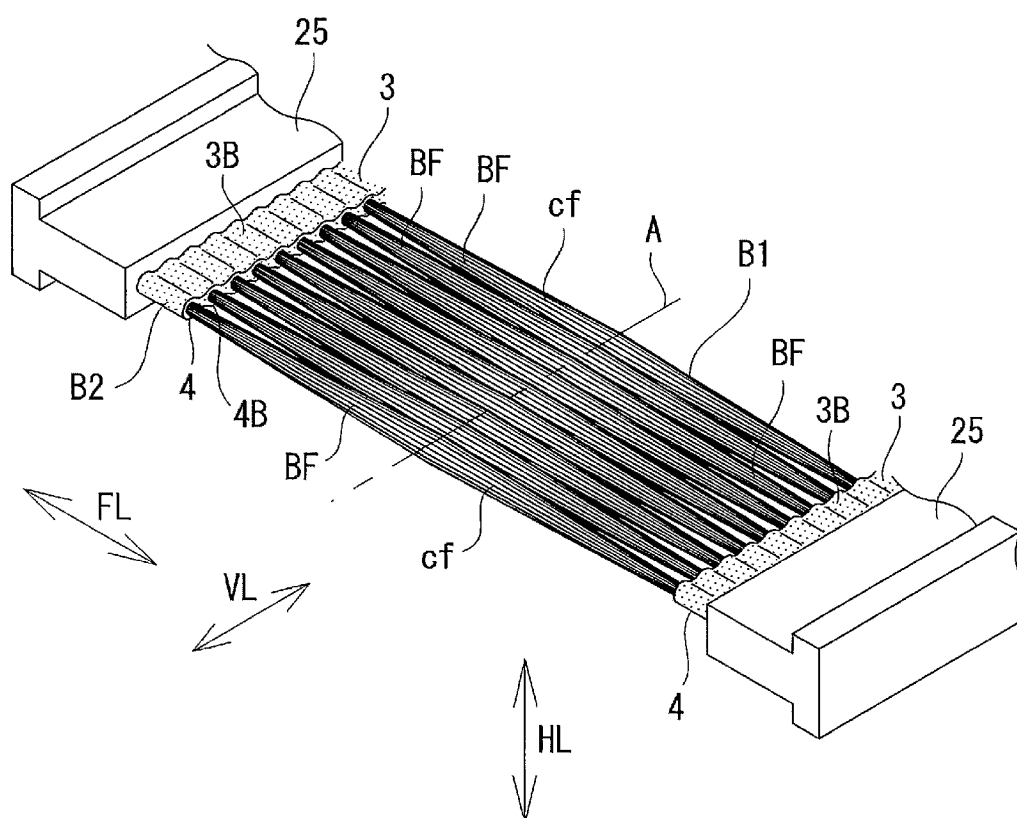
(b)



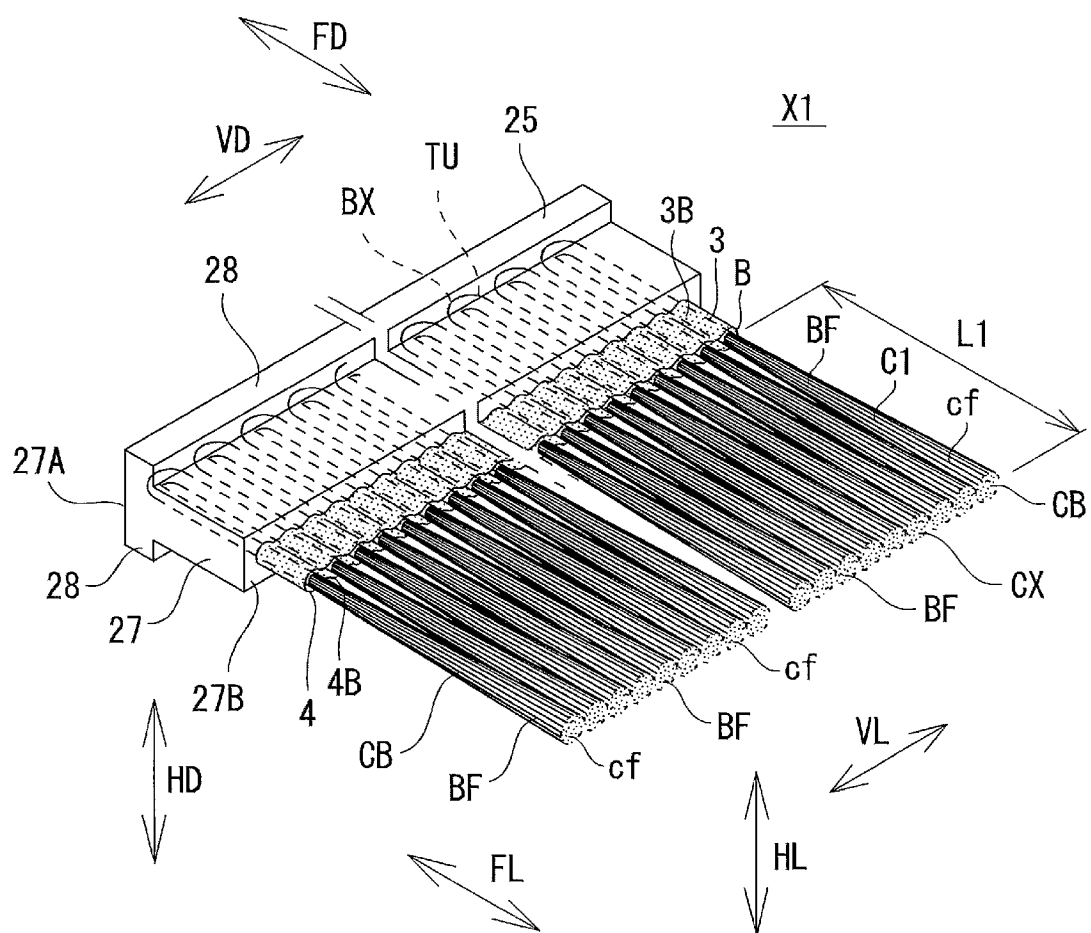
[図8]



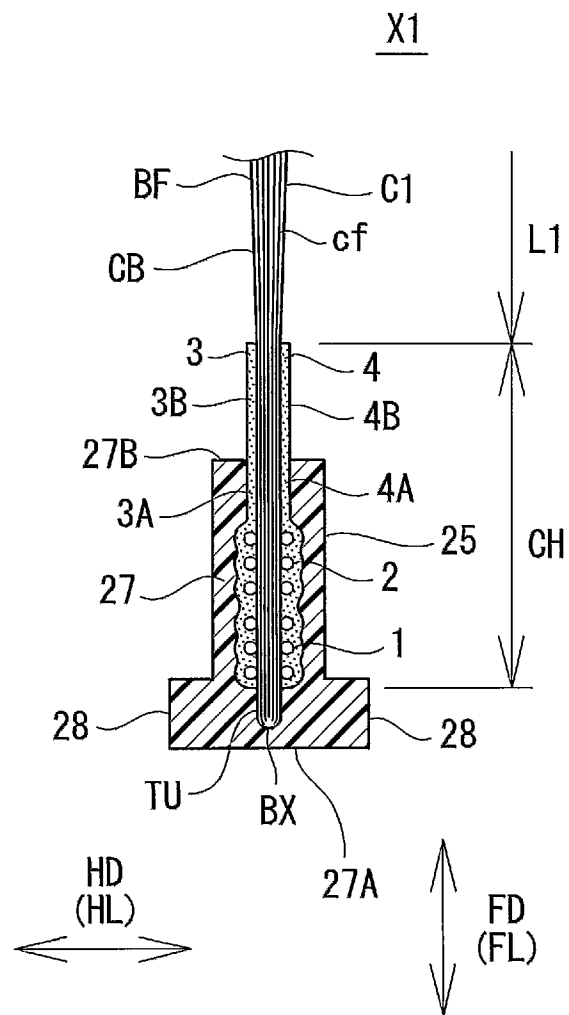
[図9]



[図10]

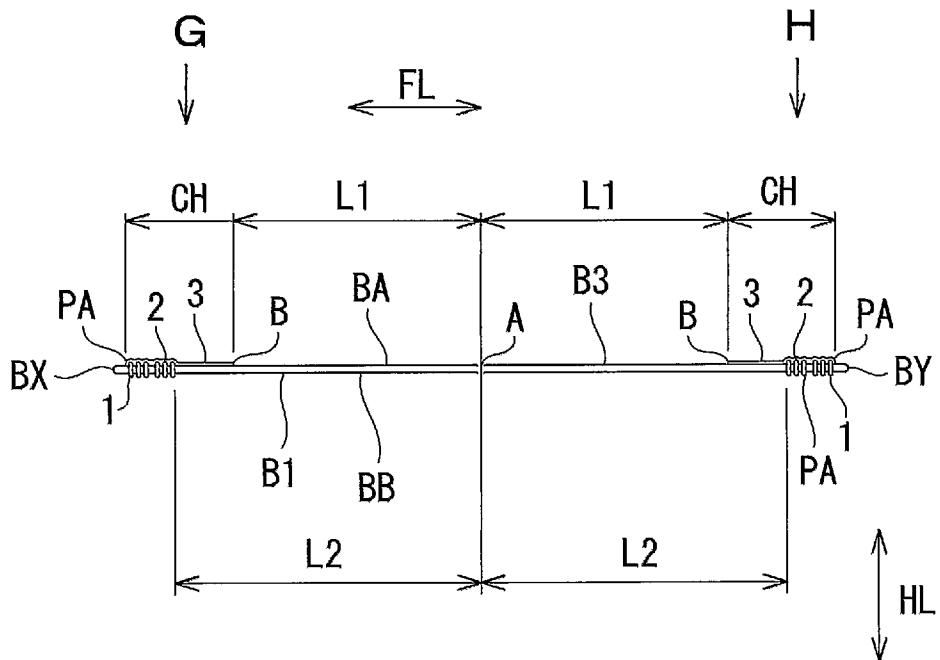


[図11]

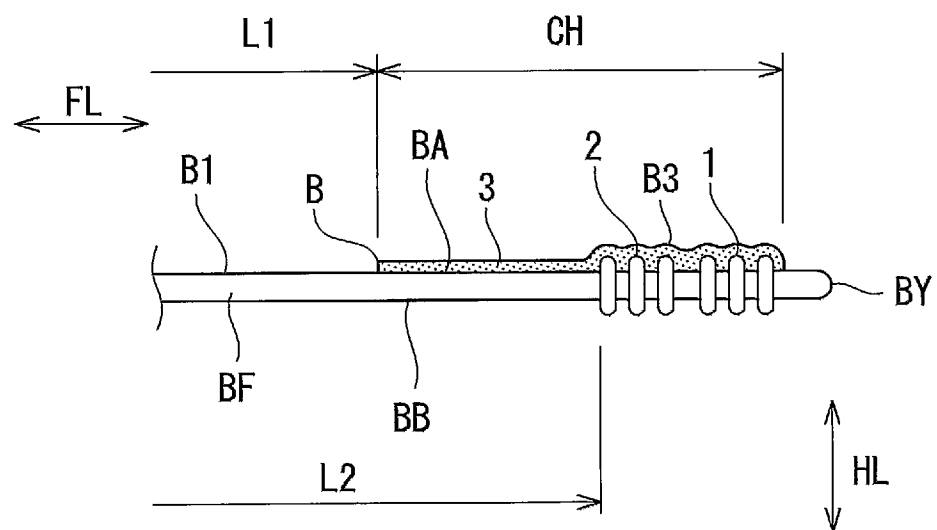


[図12]

(a)

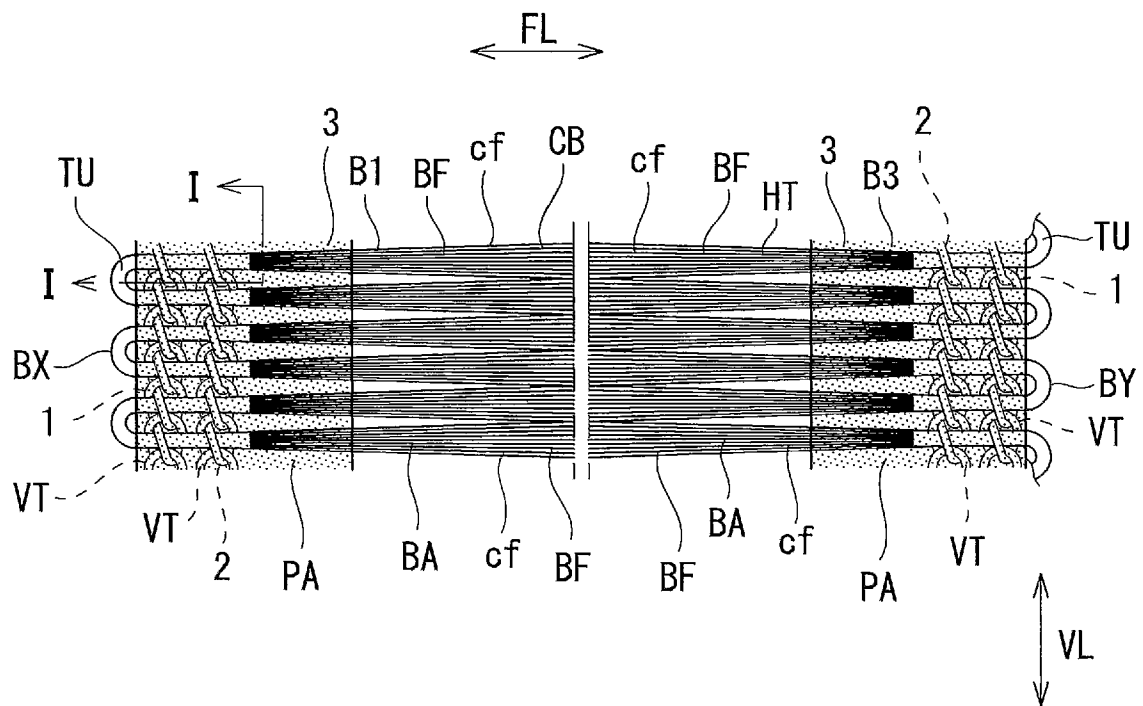


(b)

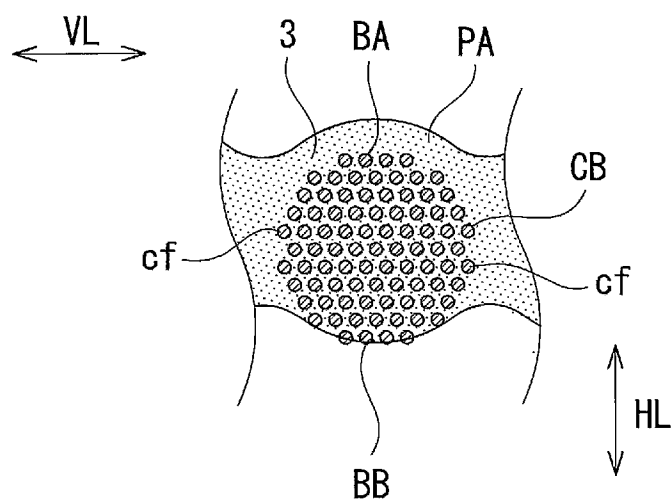


[図13]

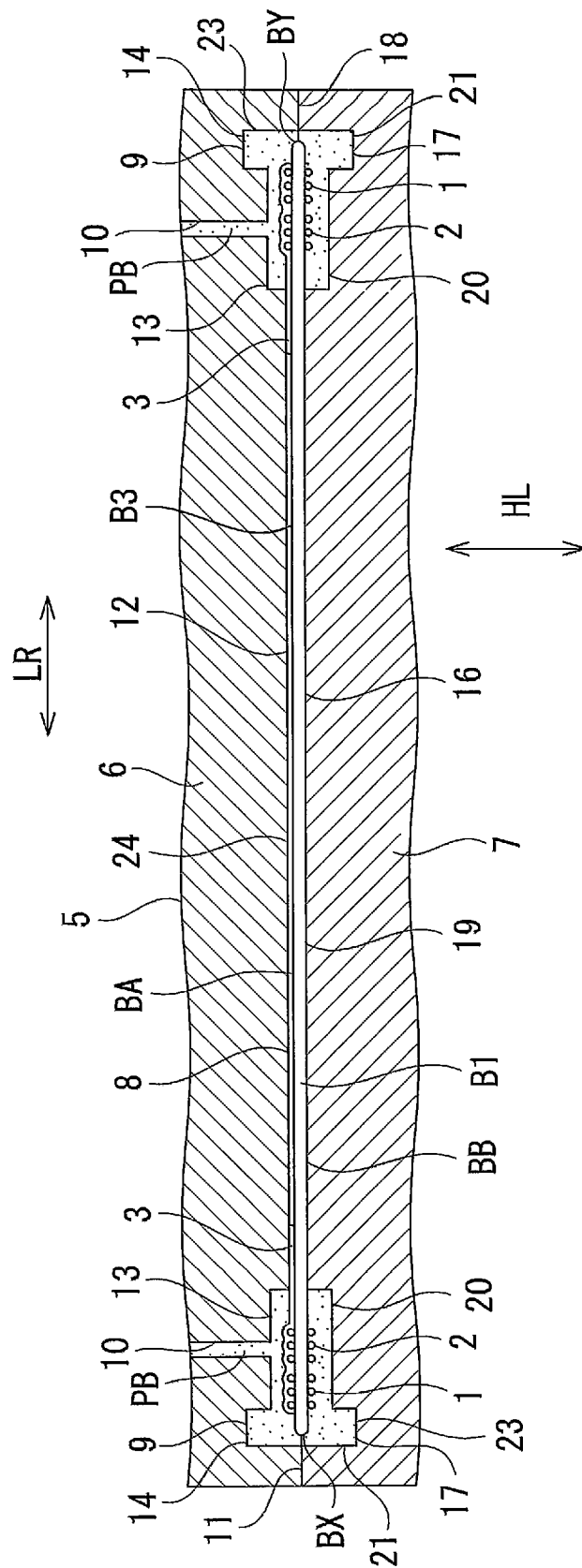
(a)



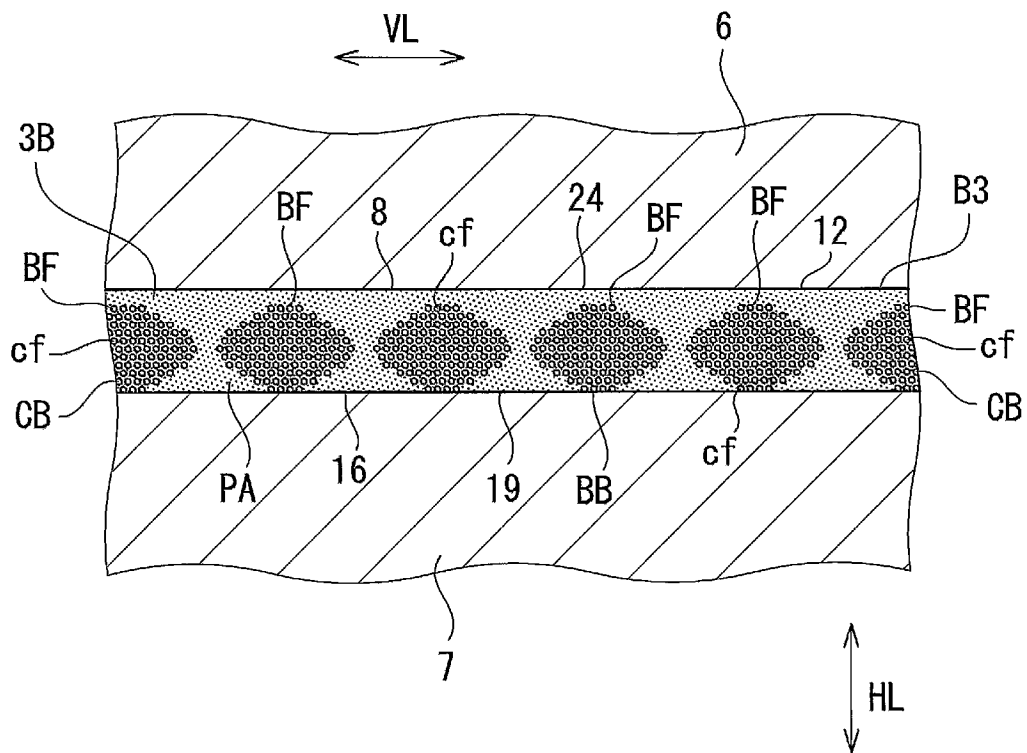
(b)



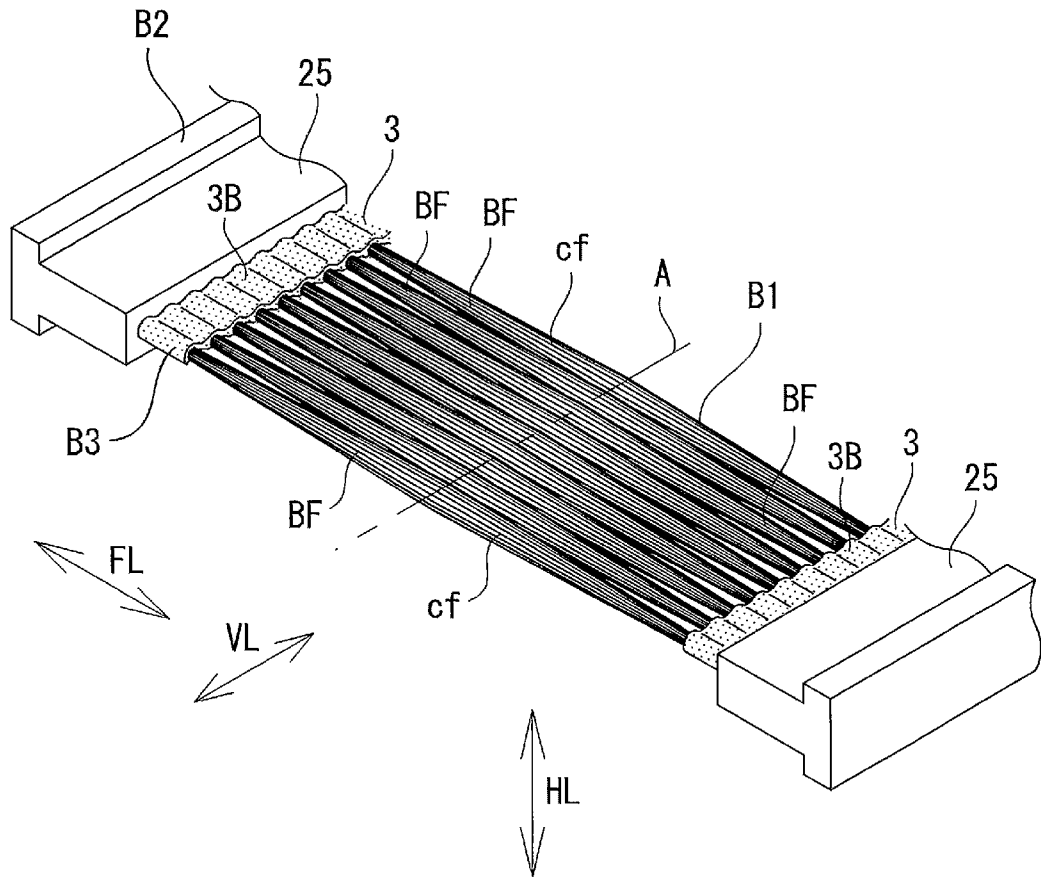
[図14]



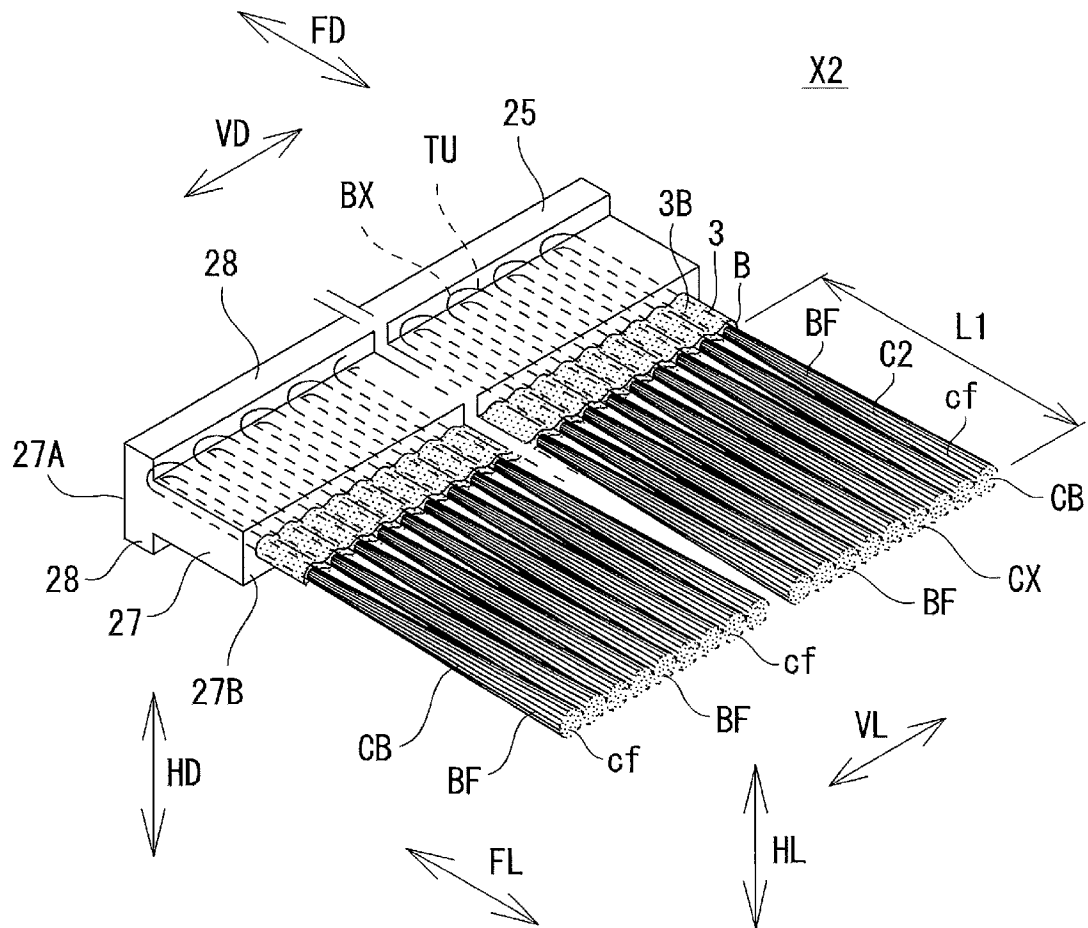
[図16]



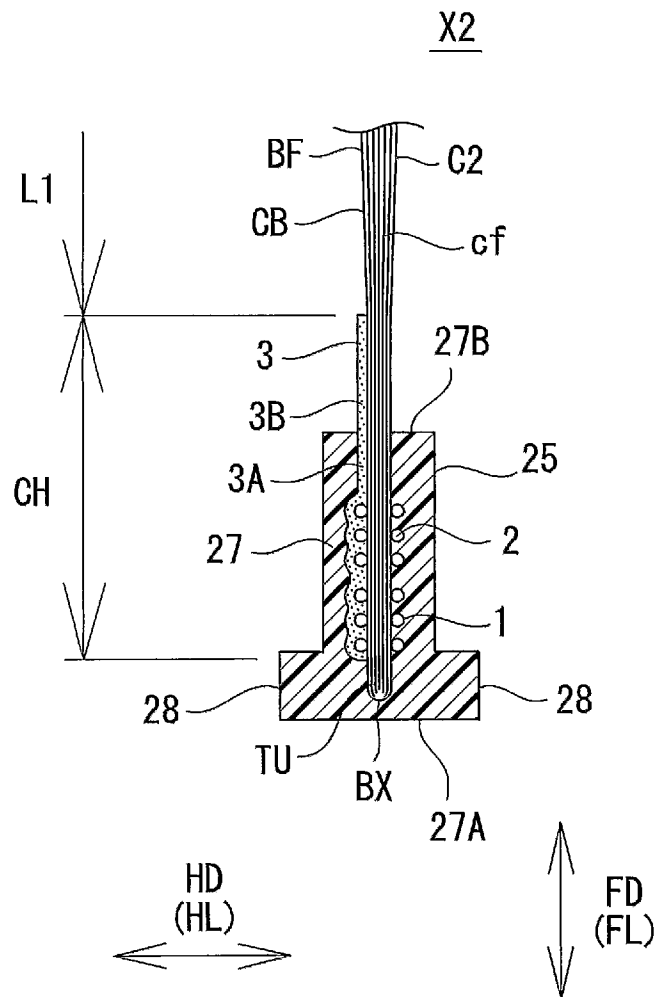
[図17]



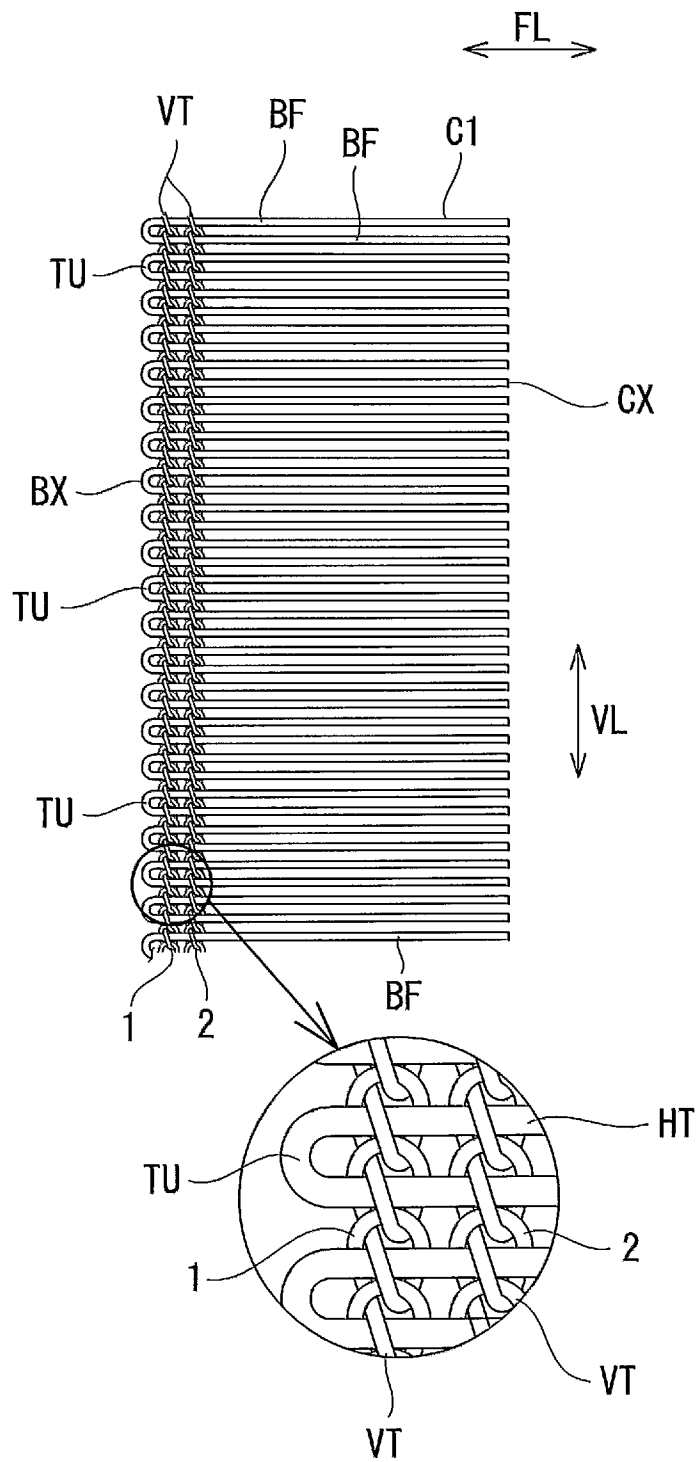
[図18]



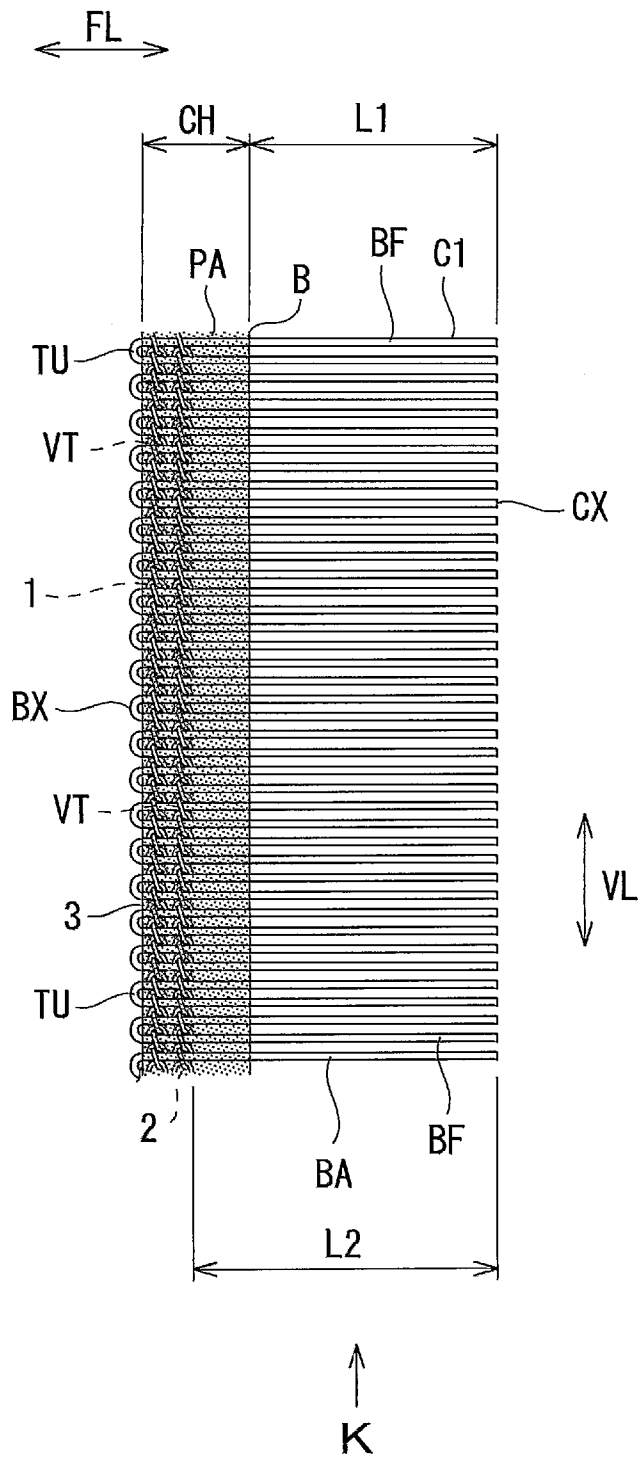
[図19]



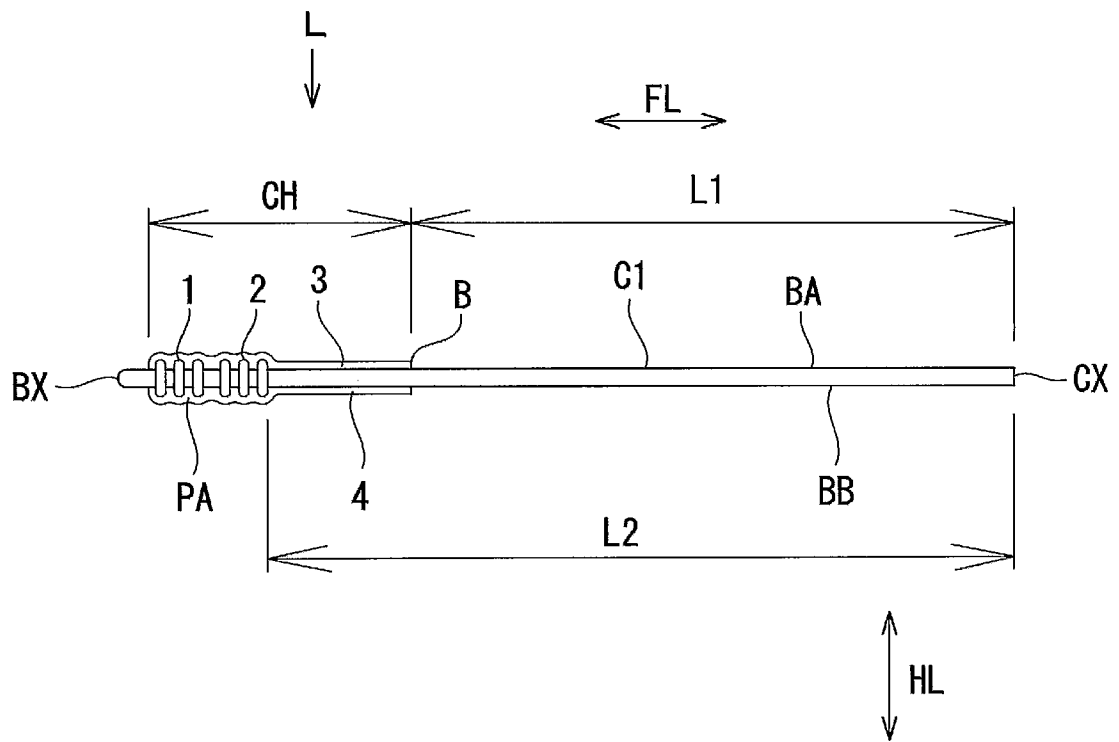
[図20]



[図21]

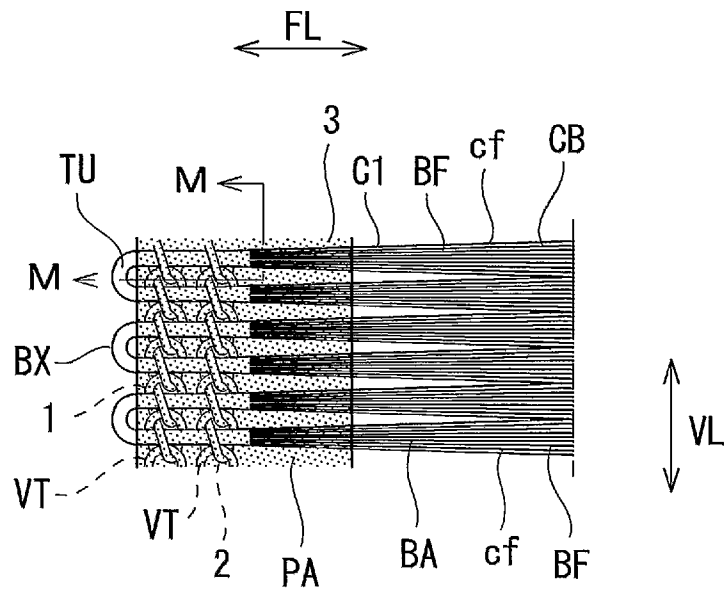


[図22]

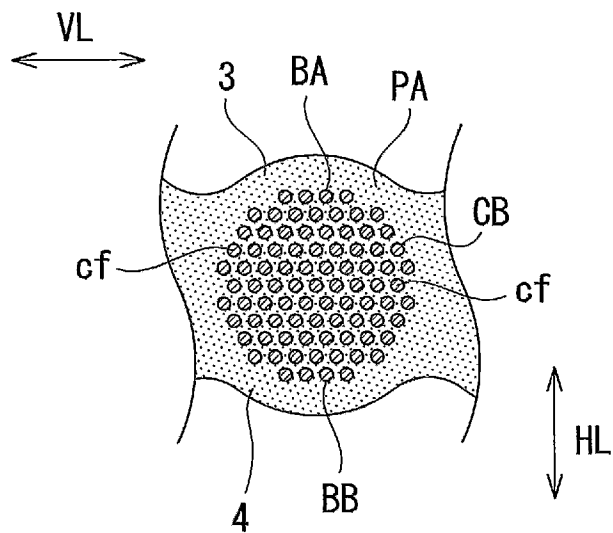


[図23]

(a)



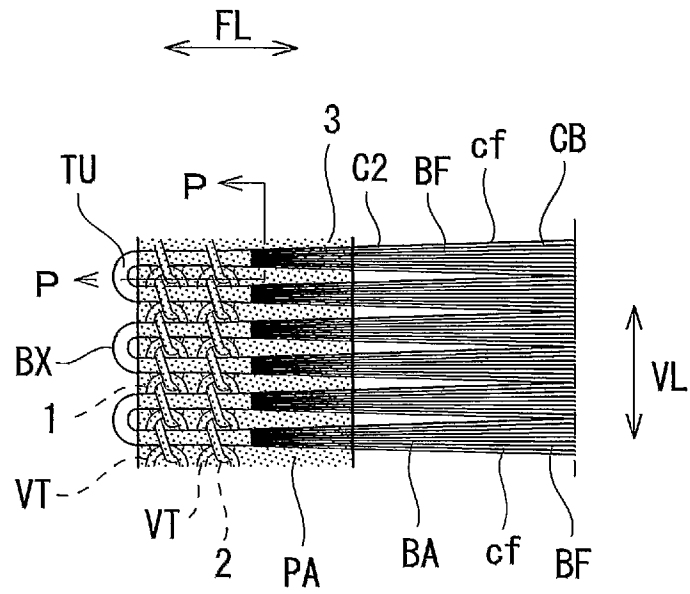
(b)



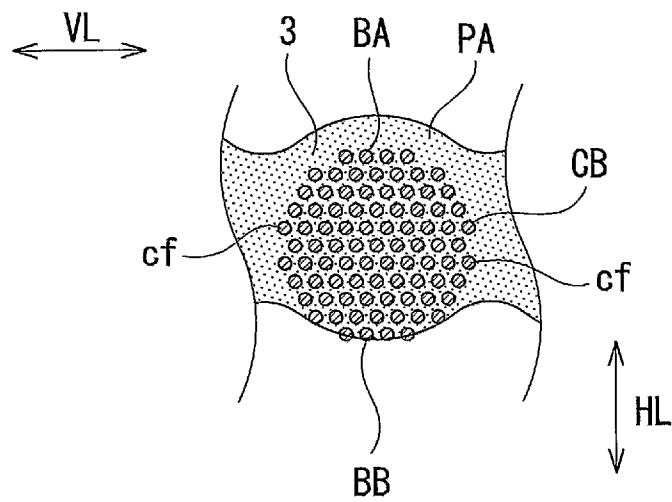
[illegible]

[図27]

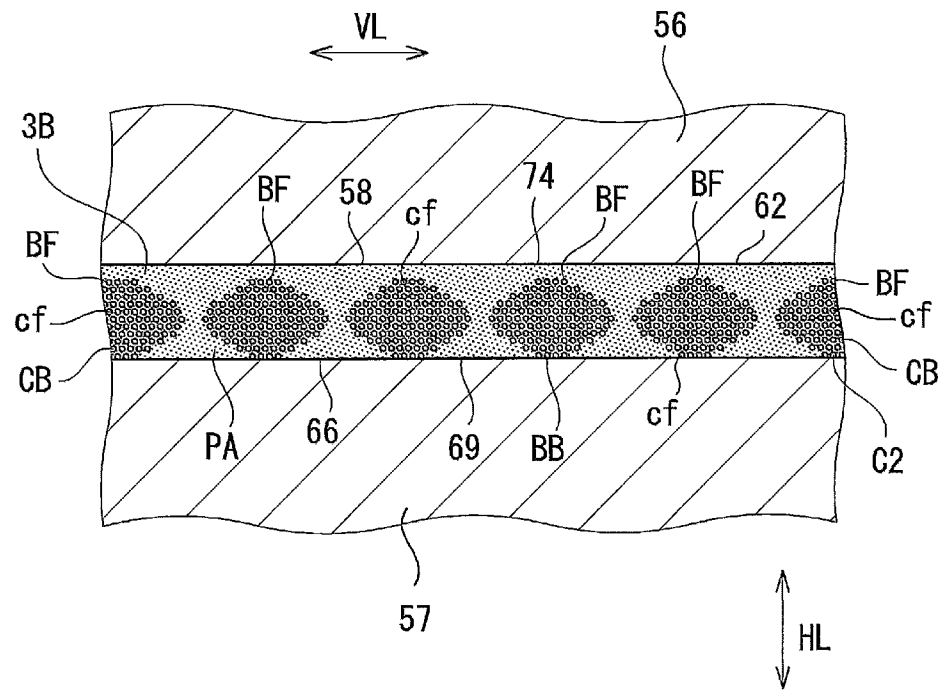
(a)



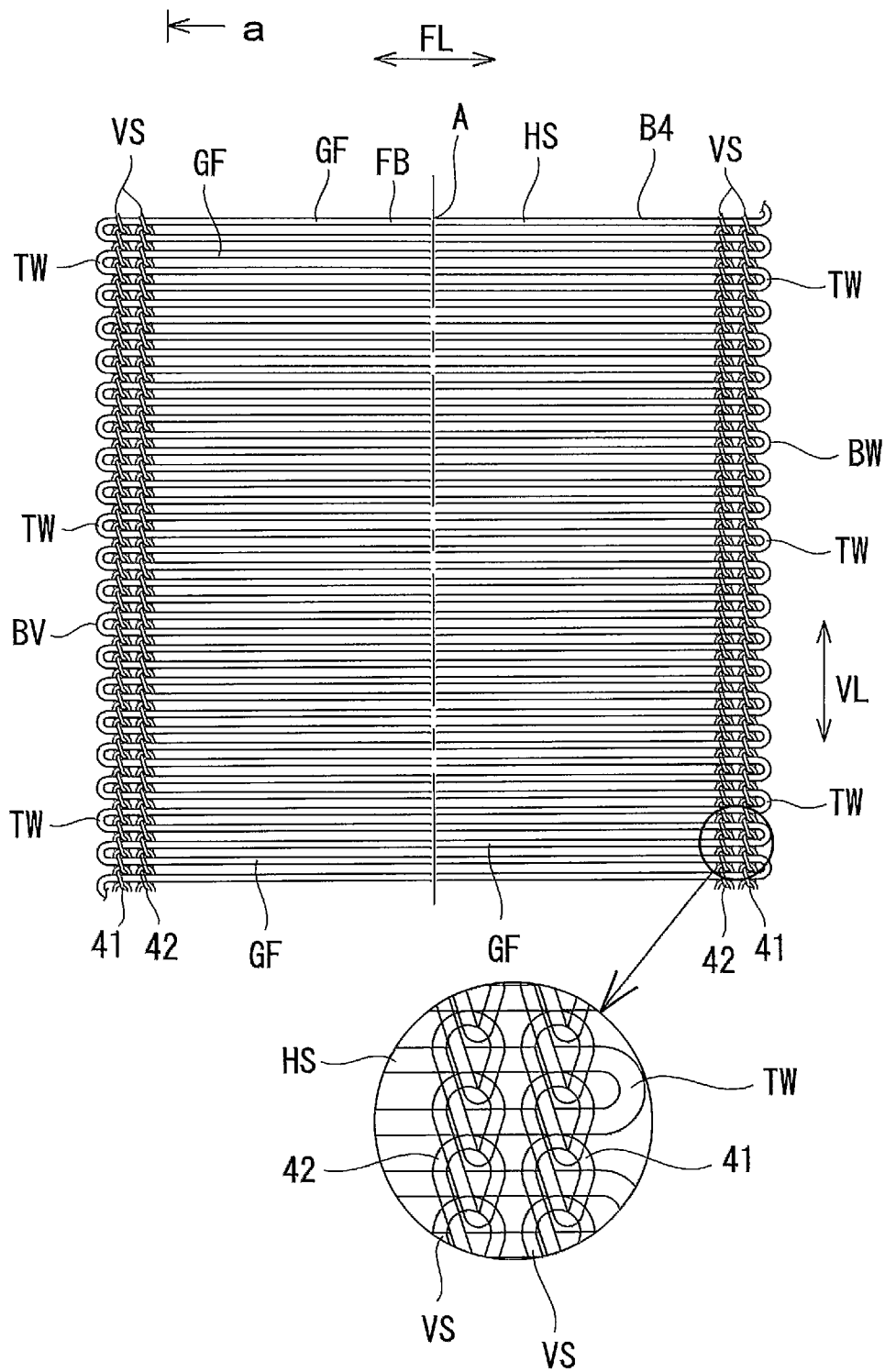
(b)



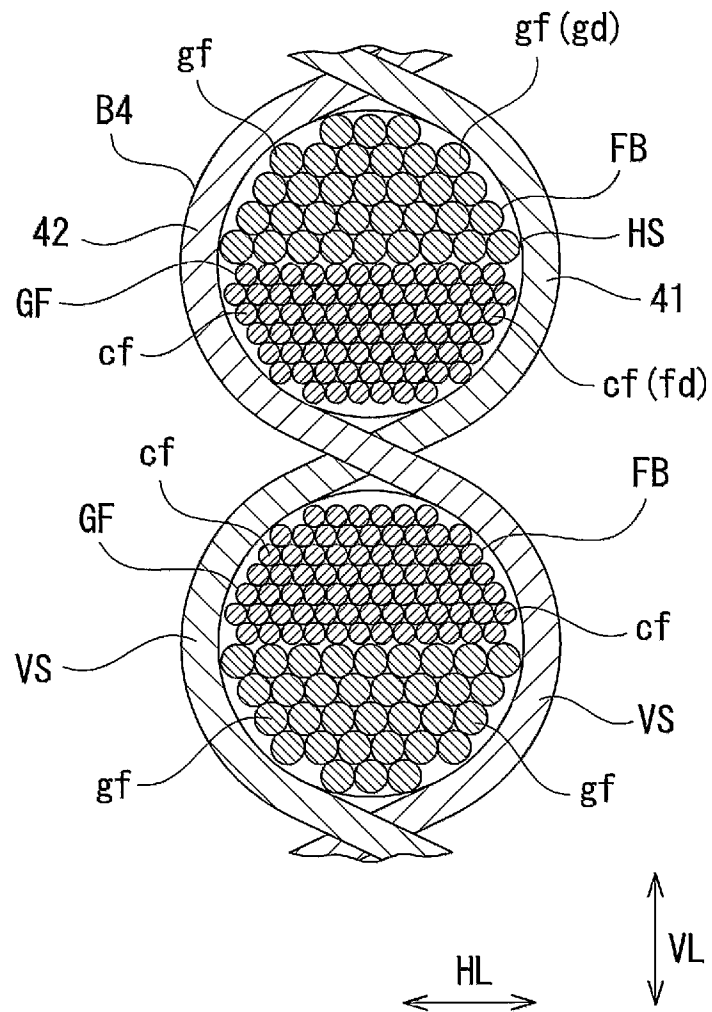
[図29]



[図30]



[図31]



[図33]

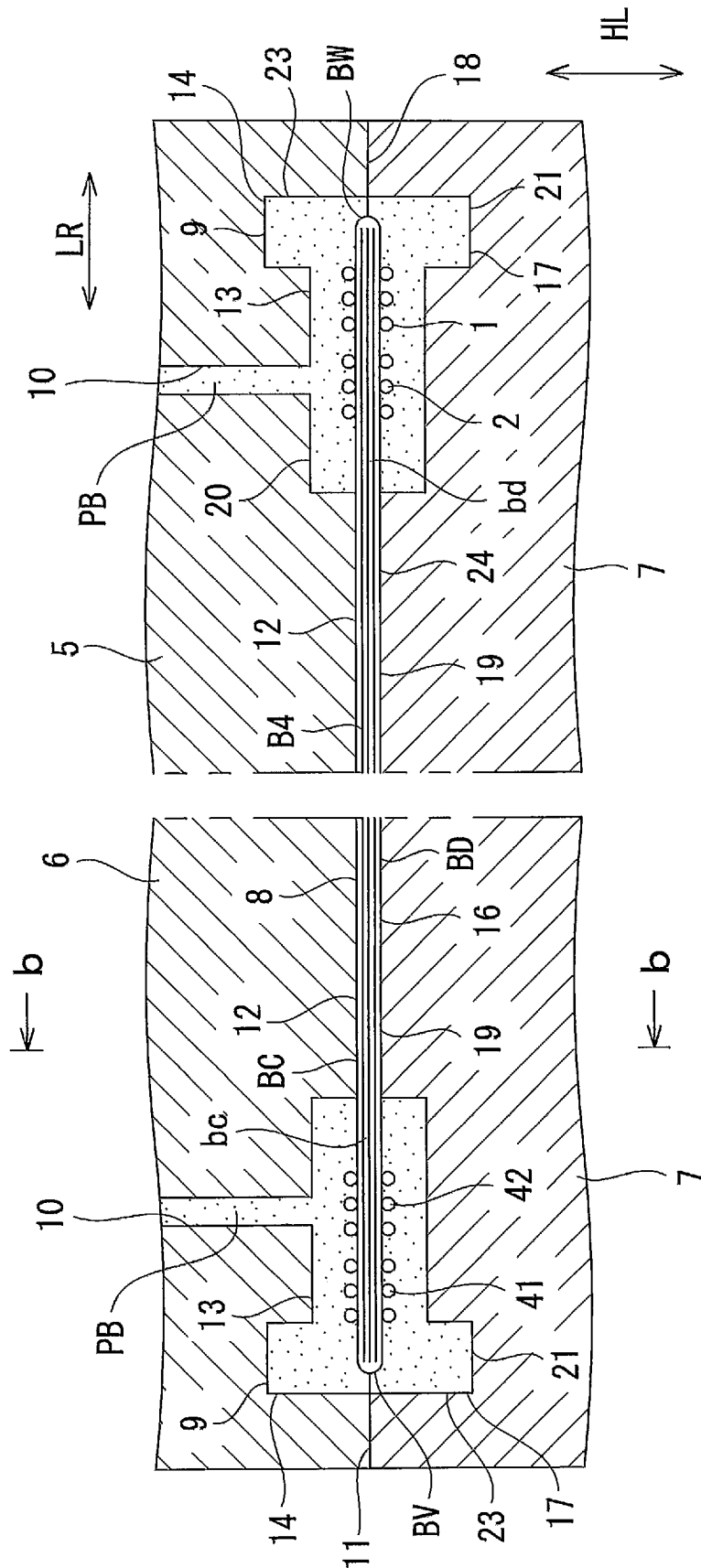
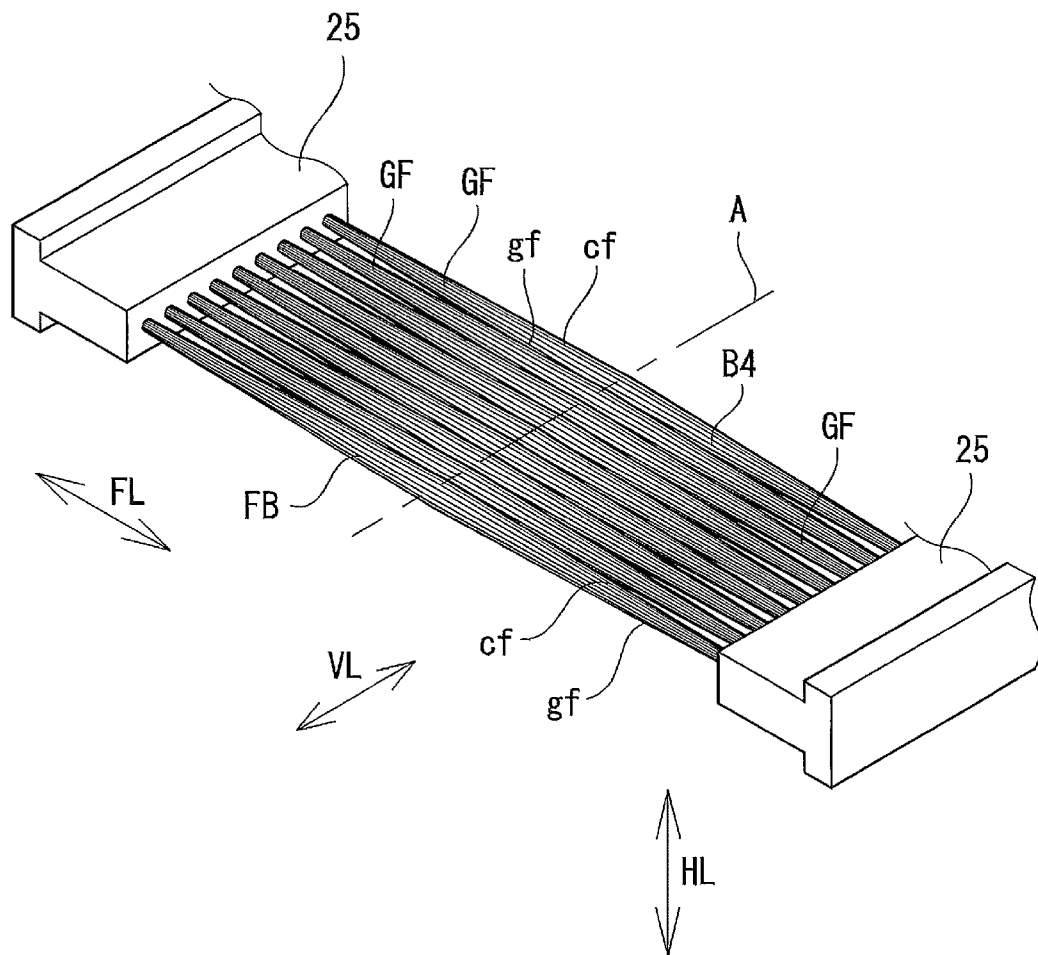
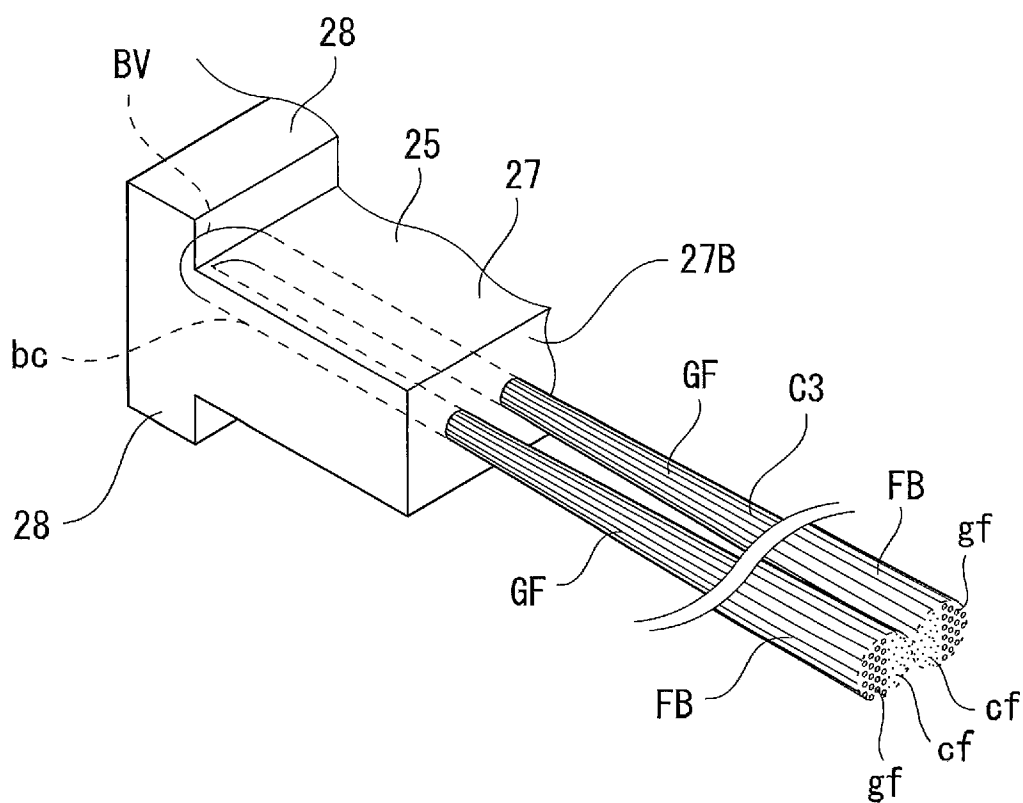


Diagram illustrating a cross-sectional view of a semiconductor device 100. The device features a central channel region 12, which is surrounded by a gate stack 16 and a gate electrode 19. The channel region 12 is defined by a gate stack 16 and a gate electrode 19. The device includes a substrate 6, a gate dielectric 7, and a gate electrode 19. The channel region 12 is defined by a gate stack 16 and a gate electrode 19. The device is shown with a horizontal length dimension VL and a vertical height dimension HL.

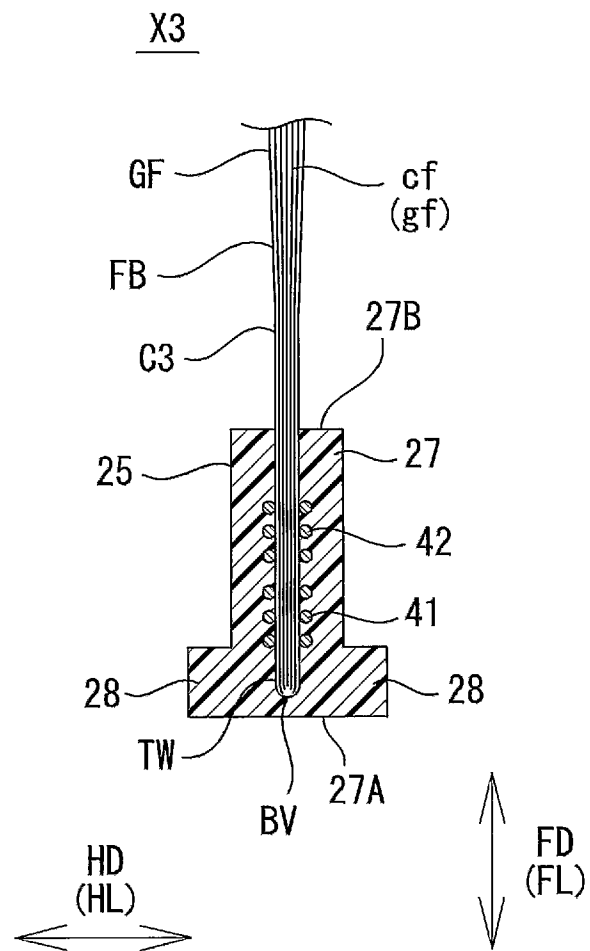
[図35]



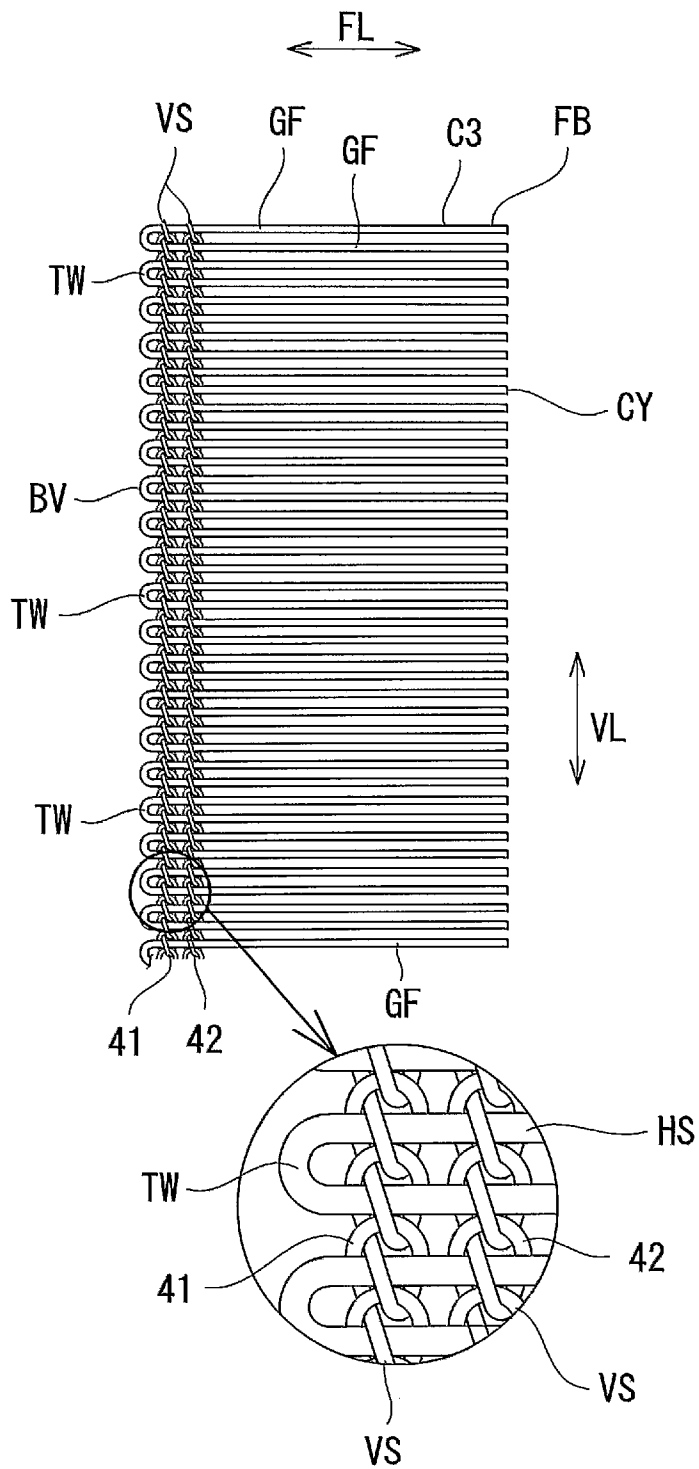
(a)



[図37]

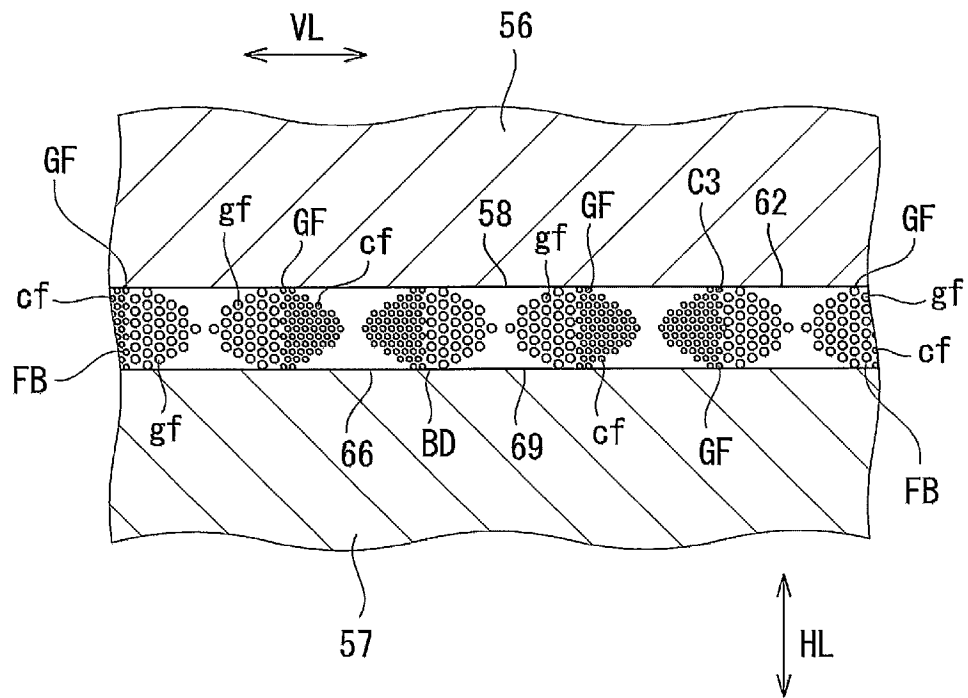


[図38]

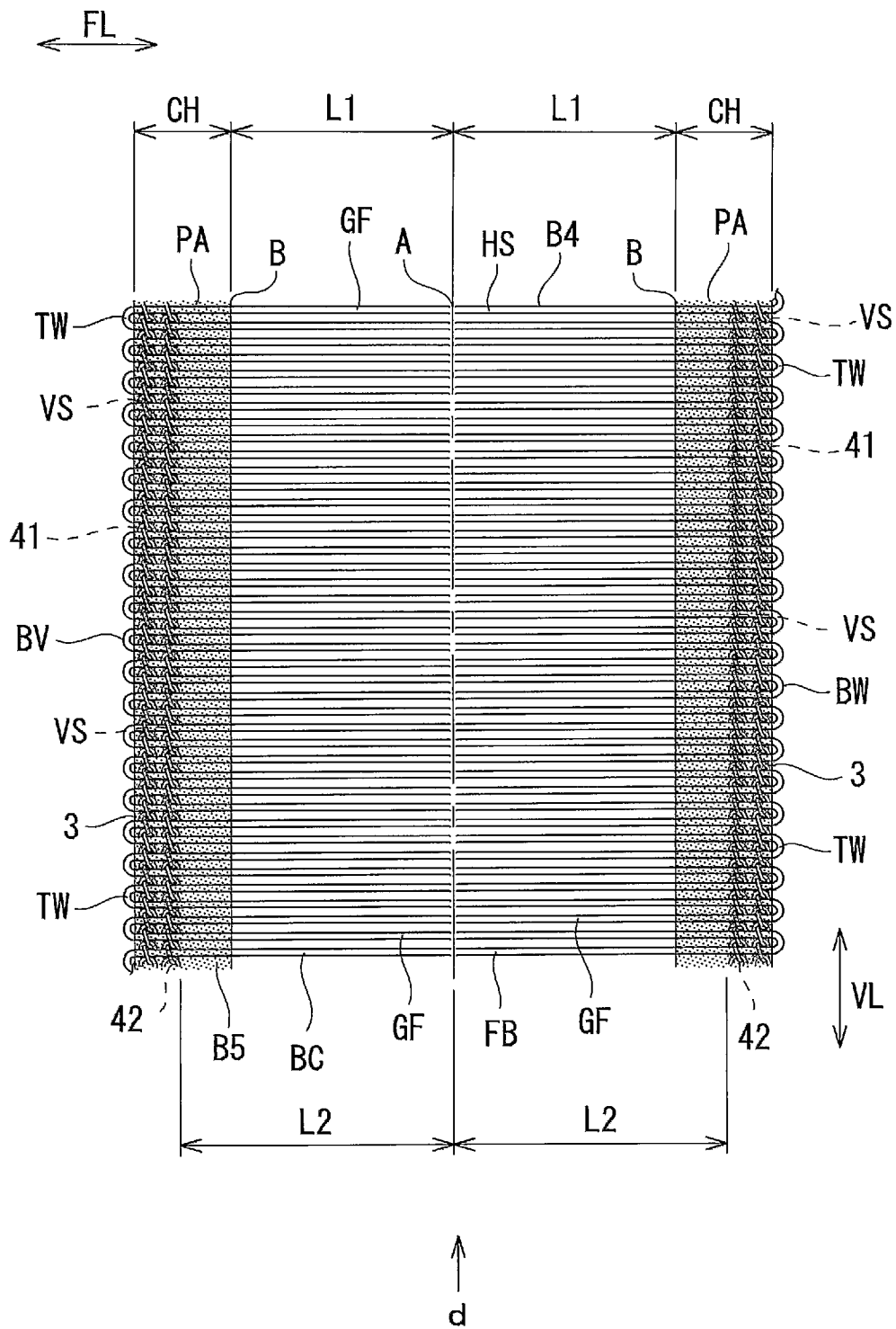


[illegible]

[図40]

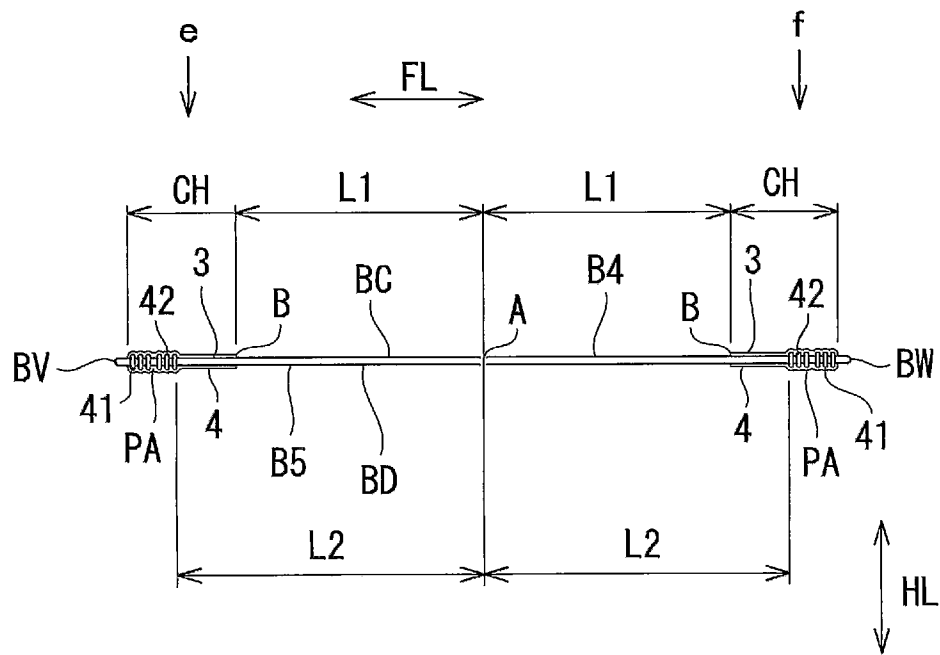


[図41]

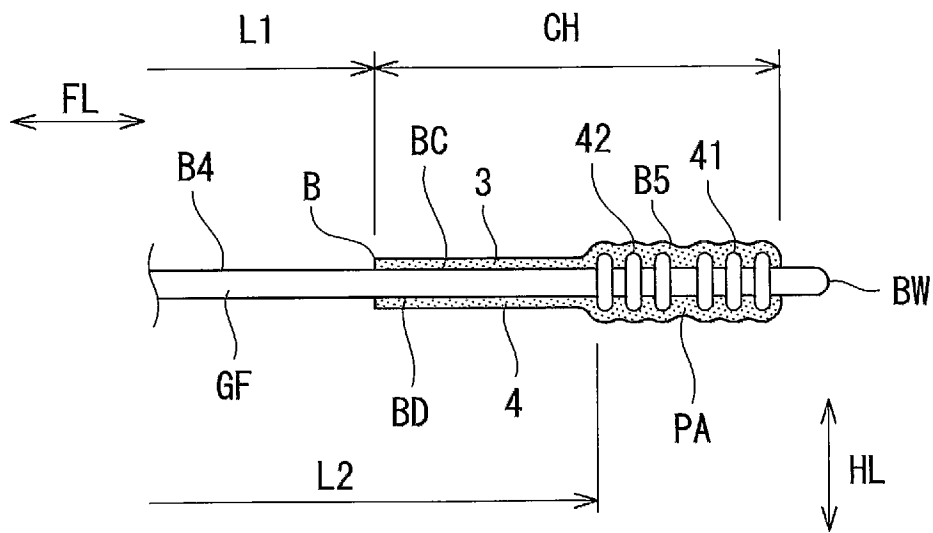


[図42]

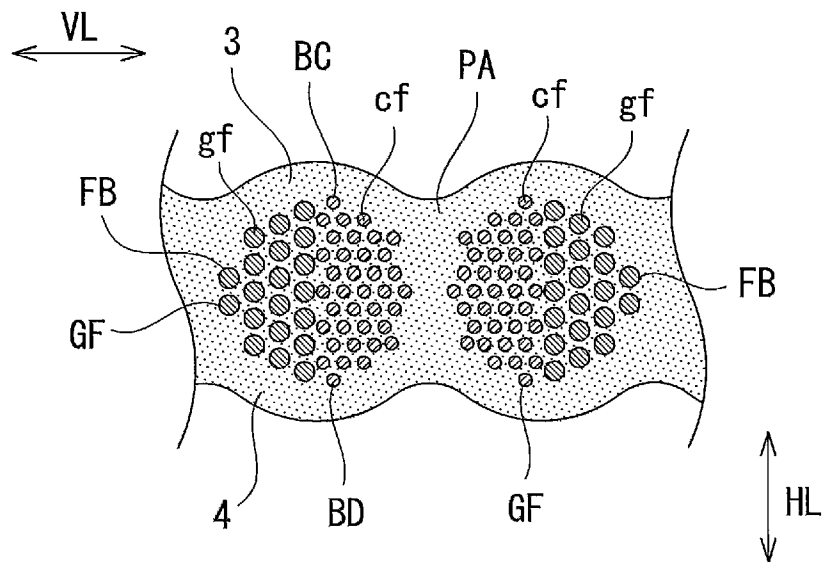
(a)



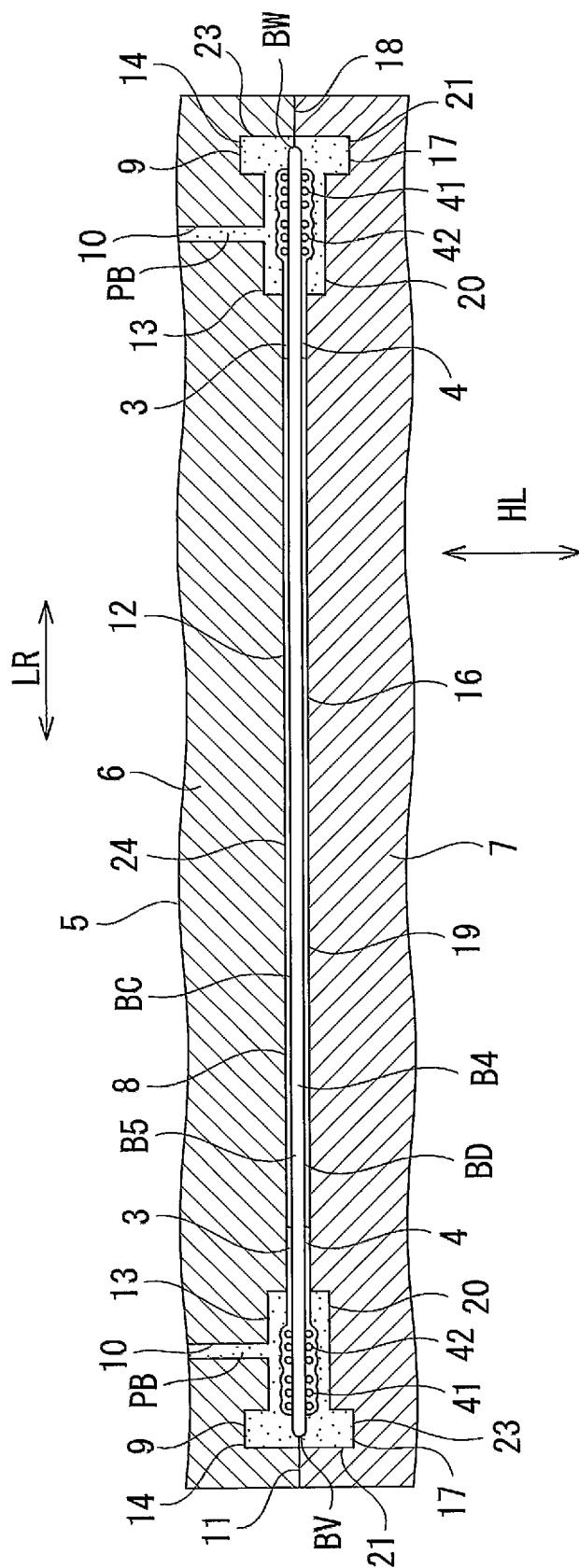
(b)



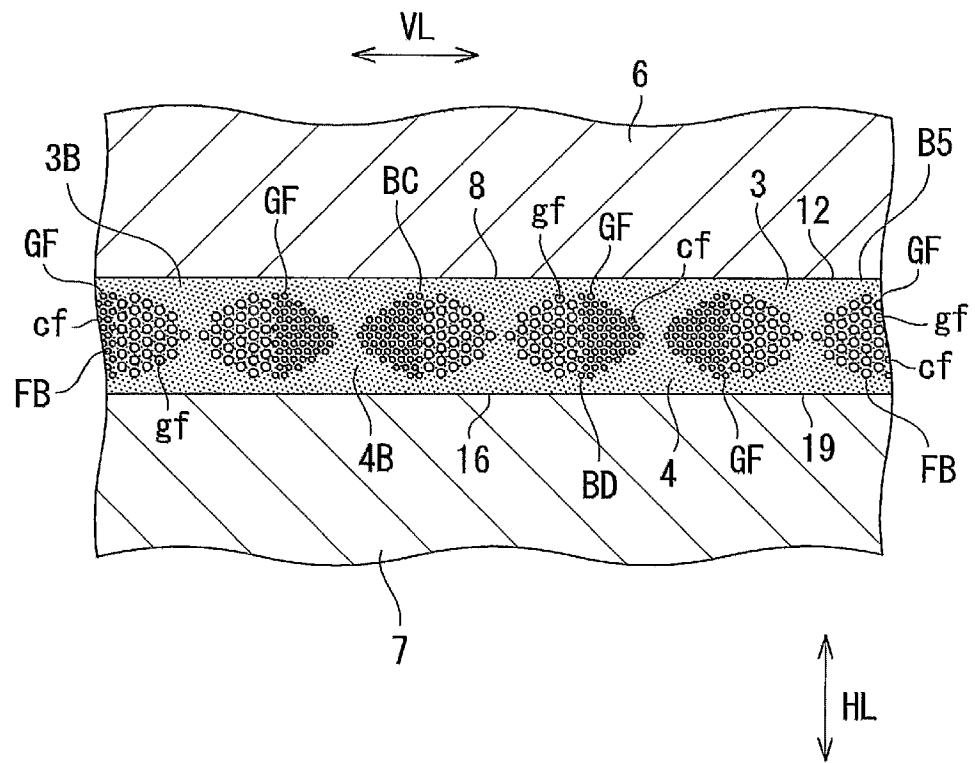
(a)



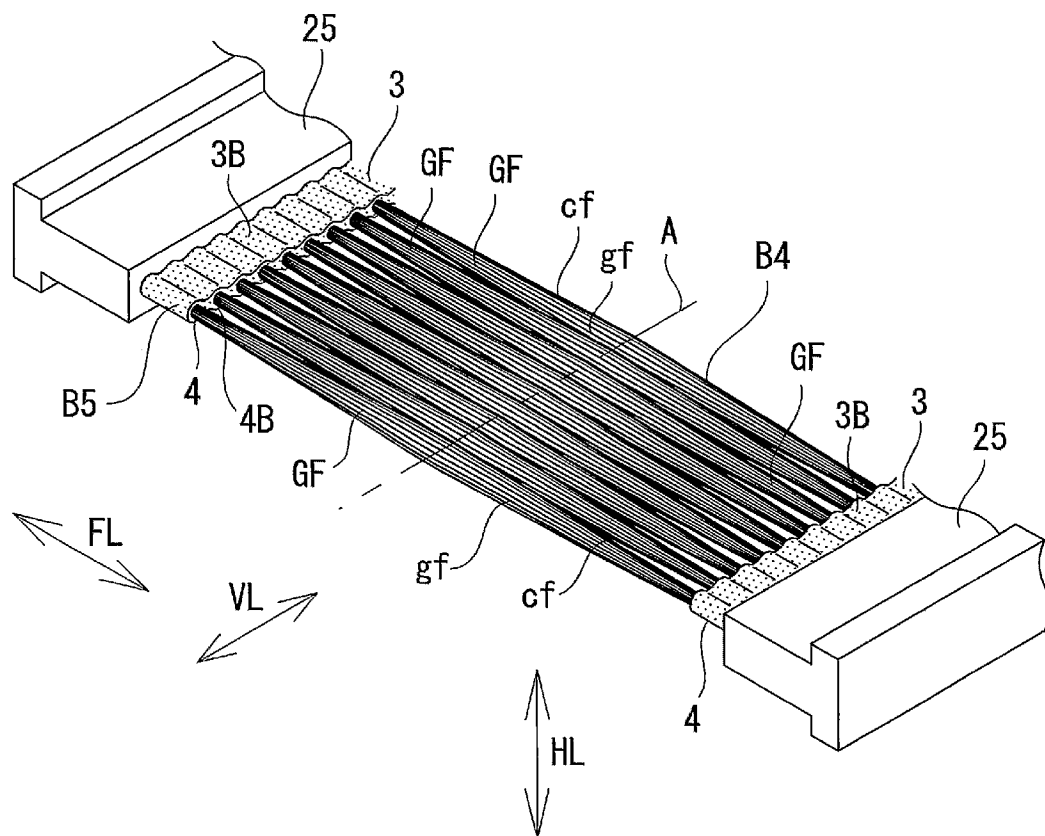
[図44]



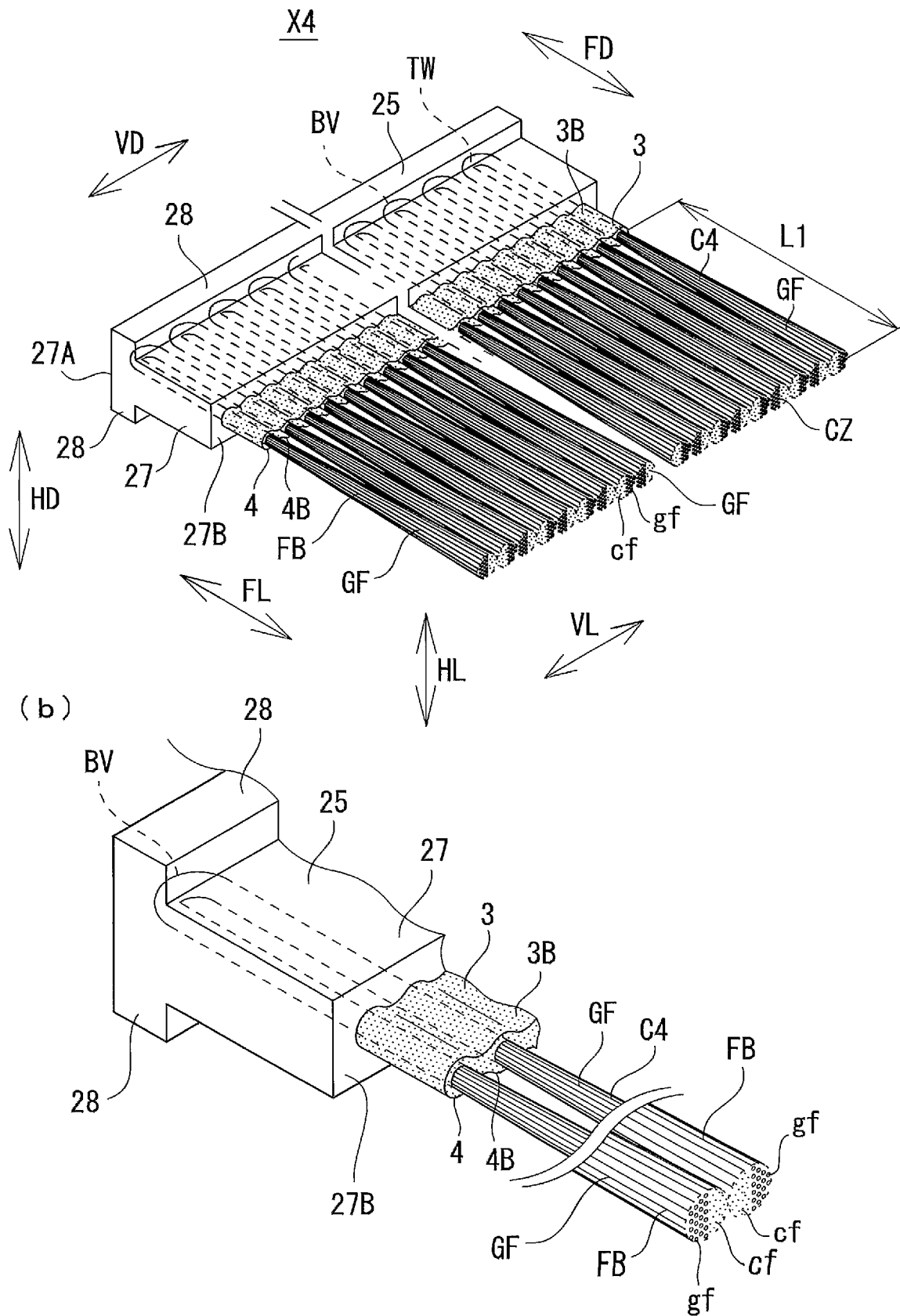
[図46]



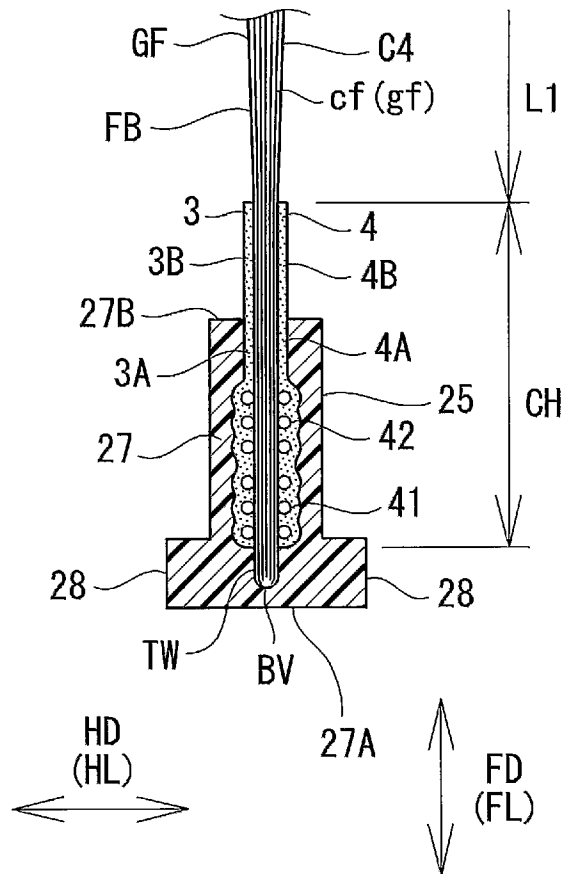
[図47]



(a)

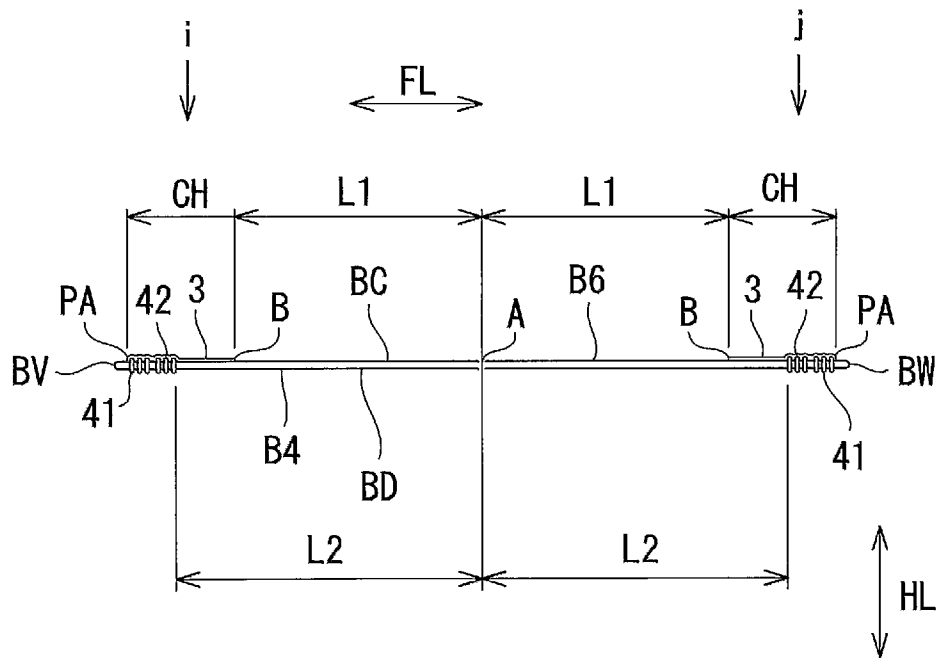


[図49]

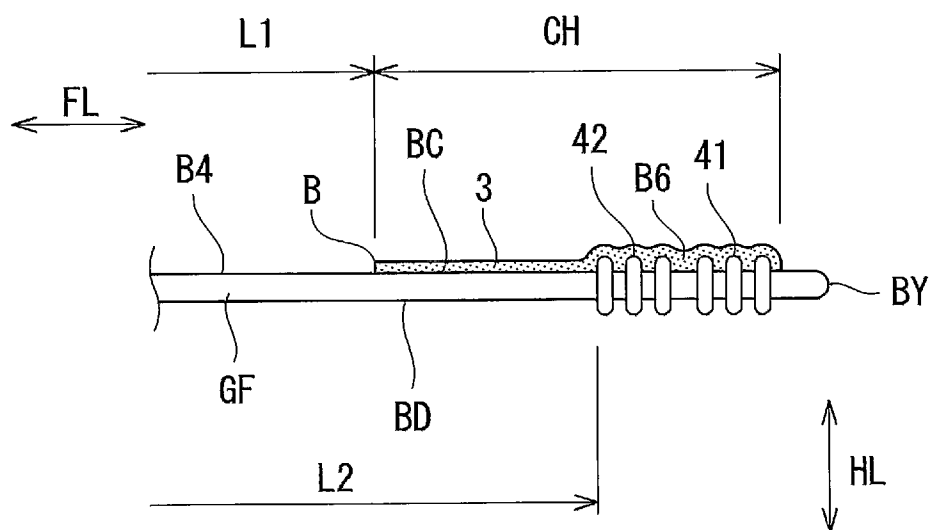
X4

[図50]

(a)

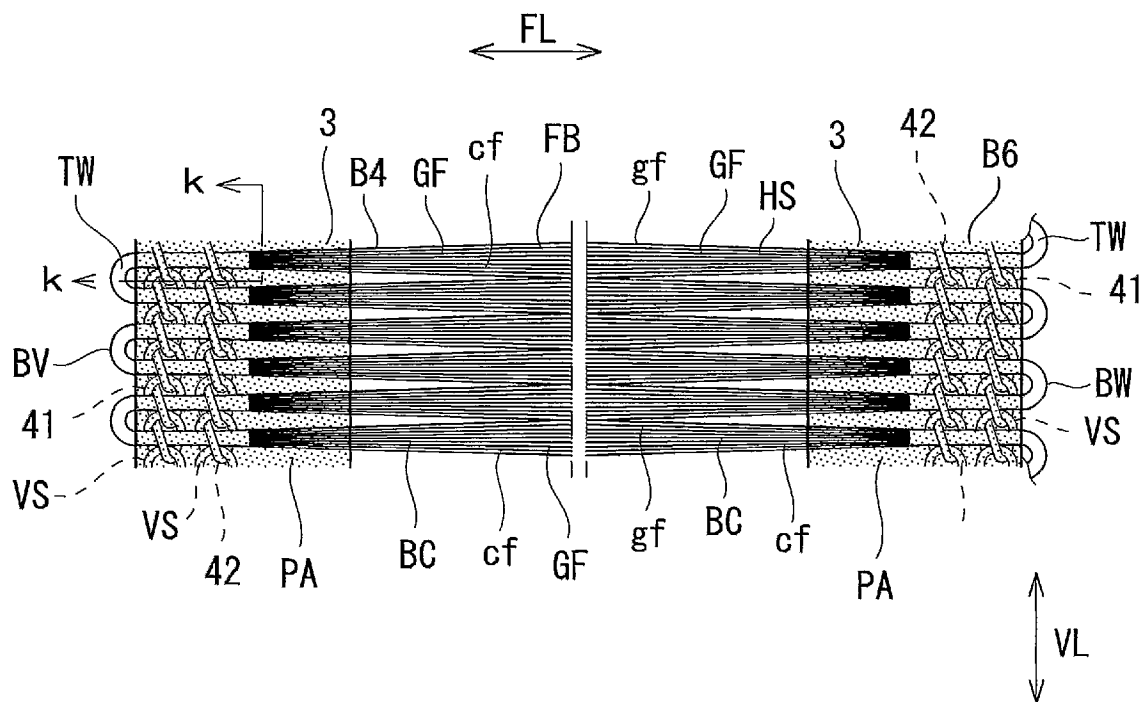


(b)

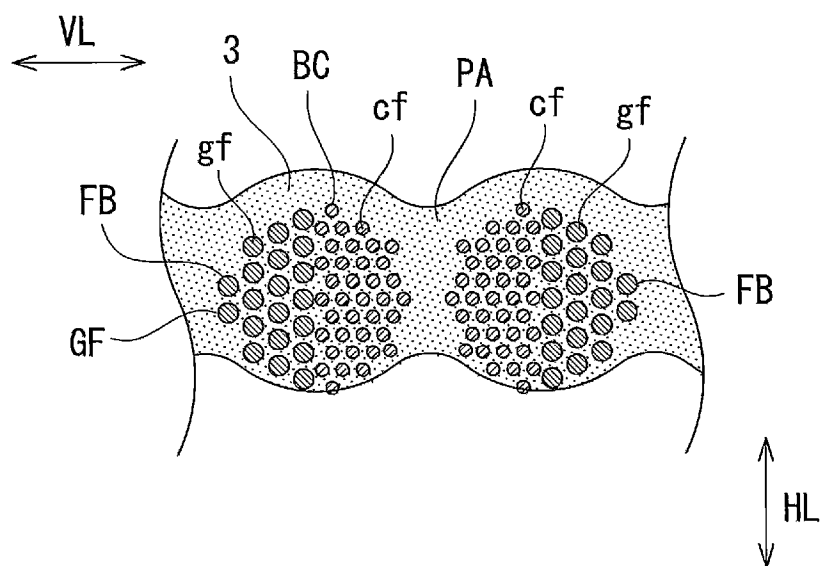


[図51]

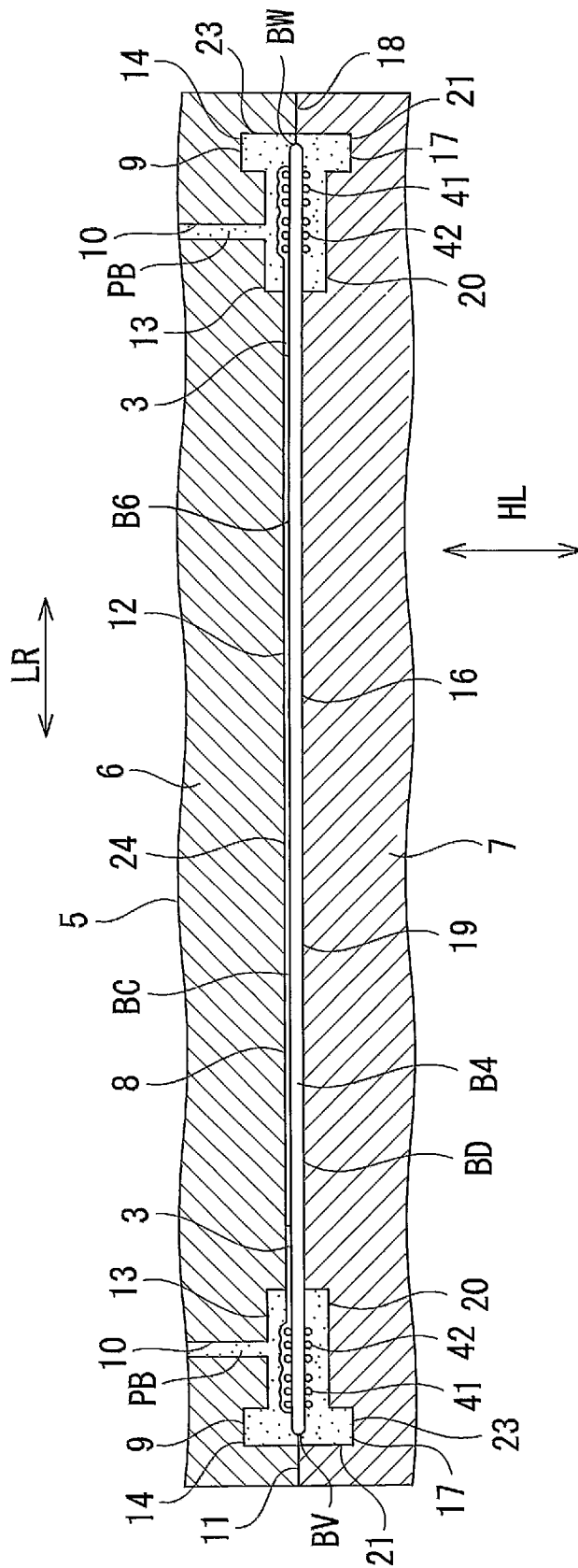
(a)



(b)

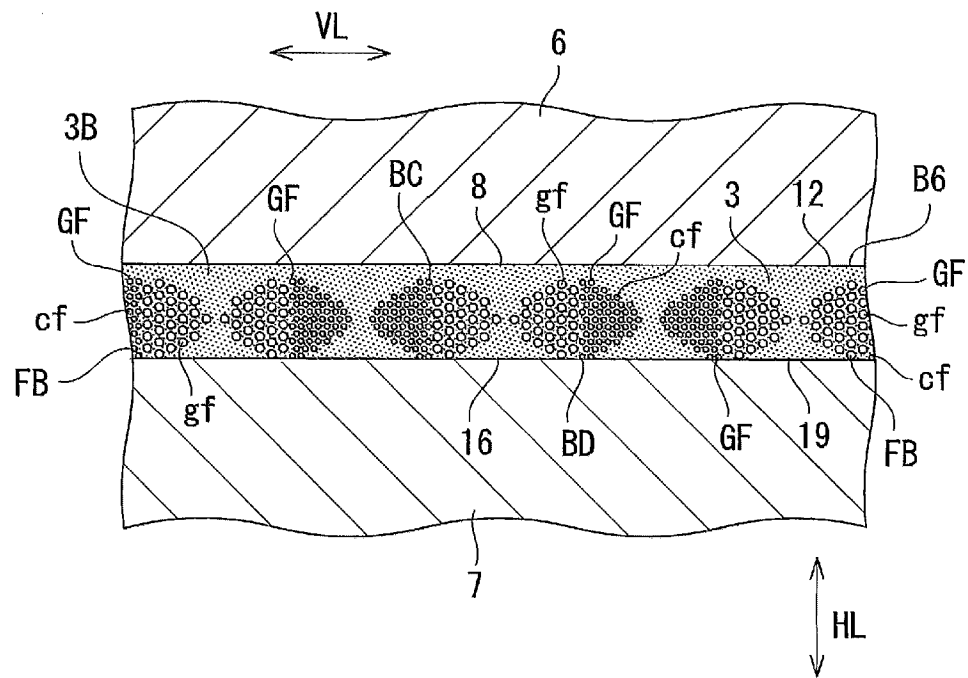


[図52]

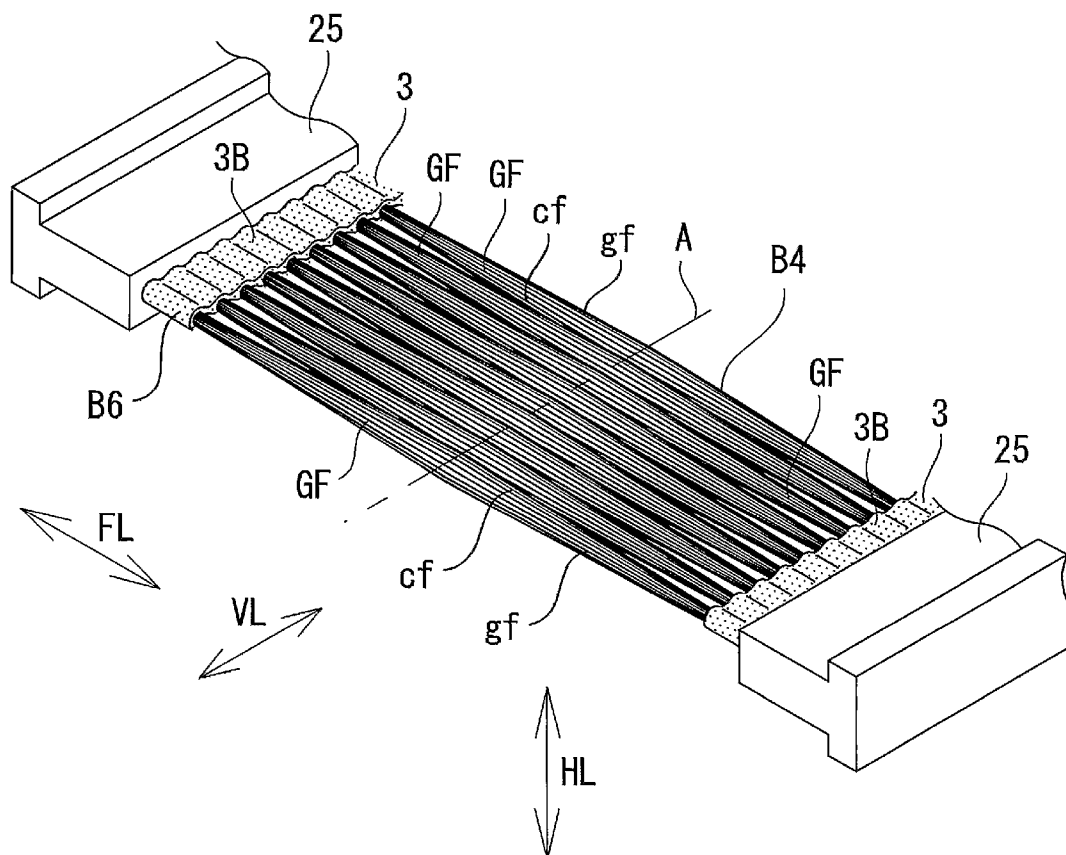


[illegible]

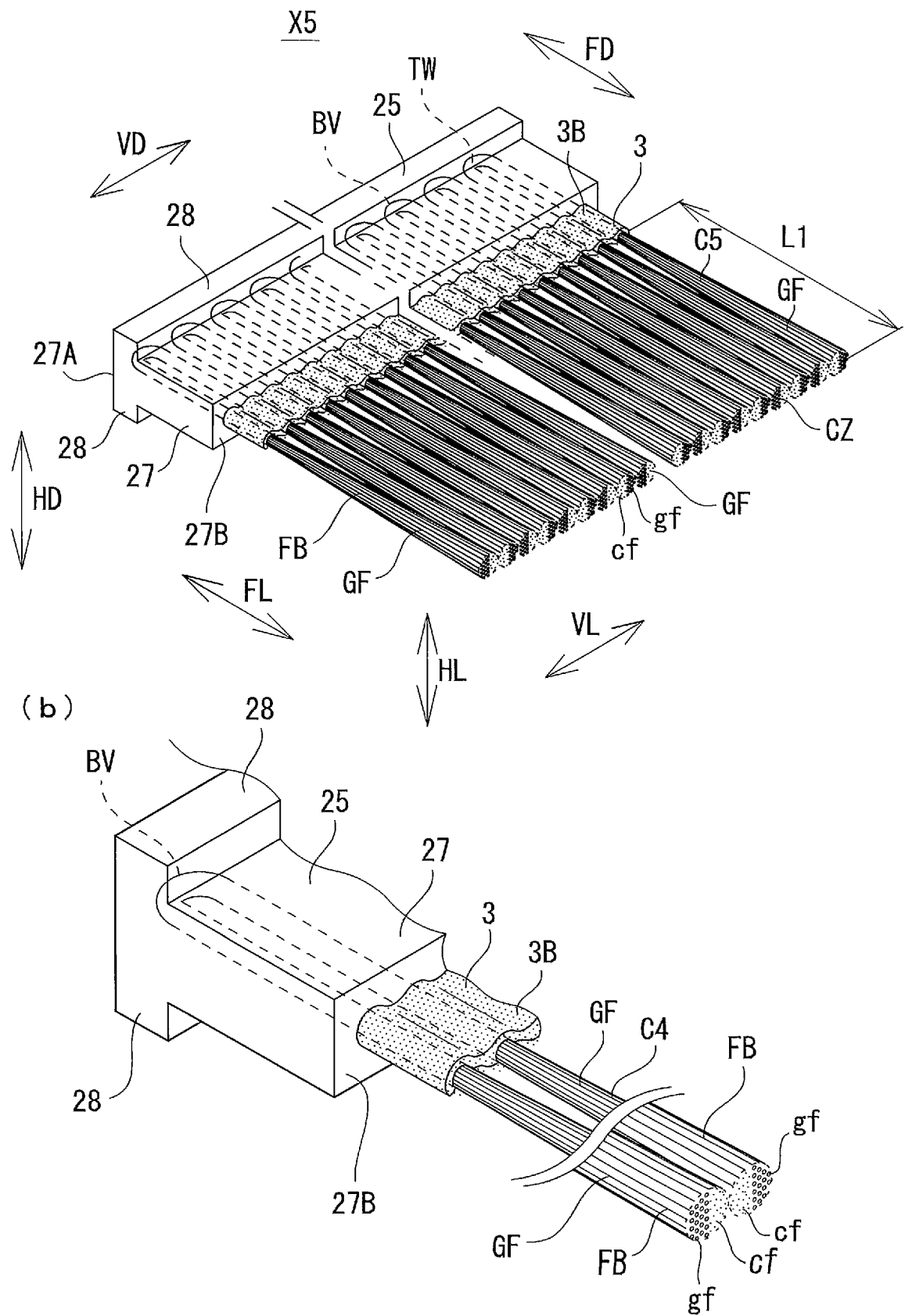
[図54]



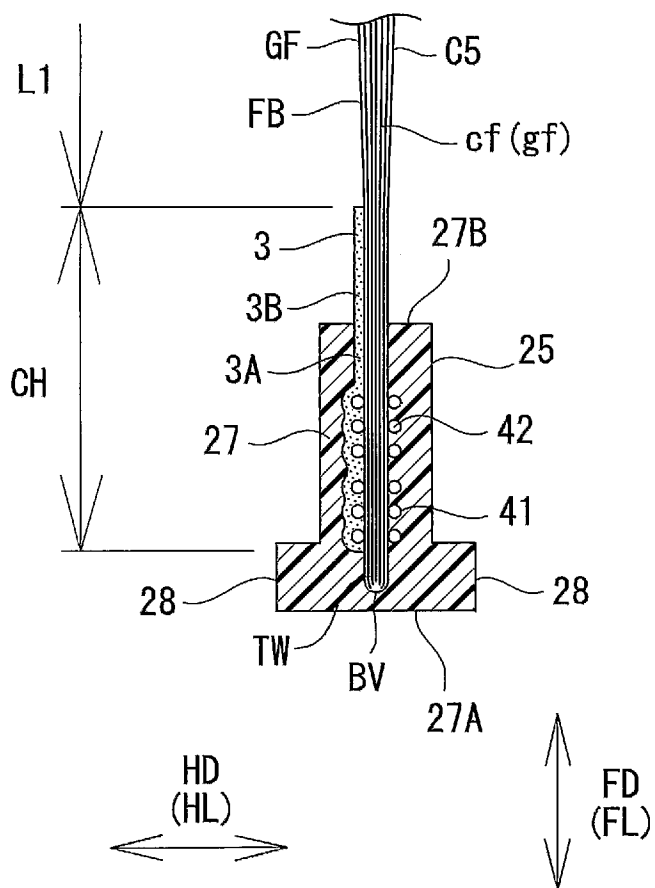
[図55]



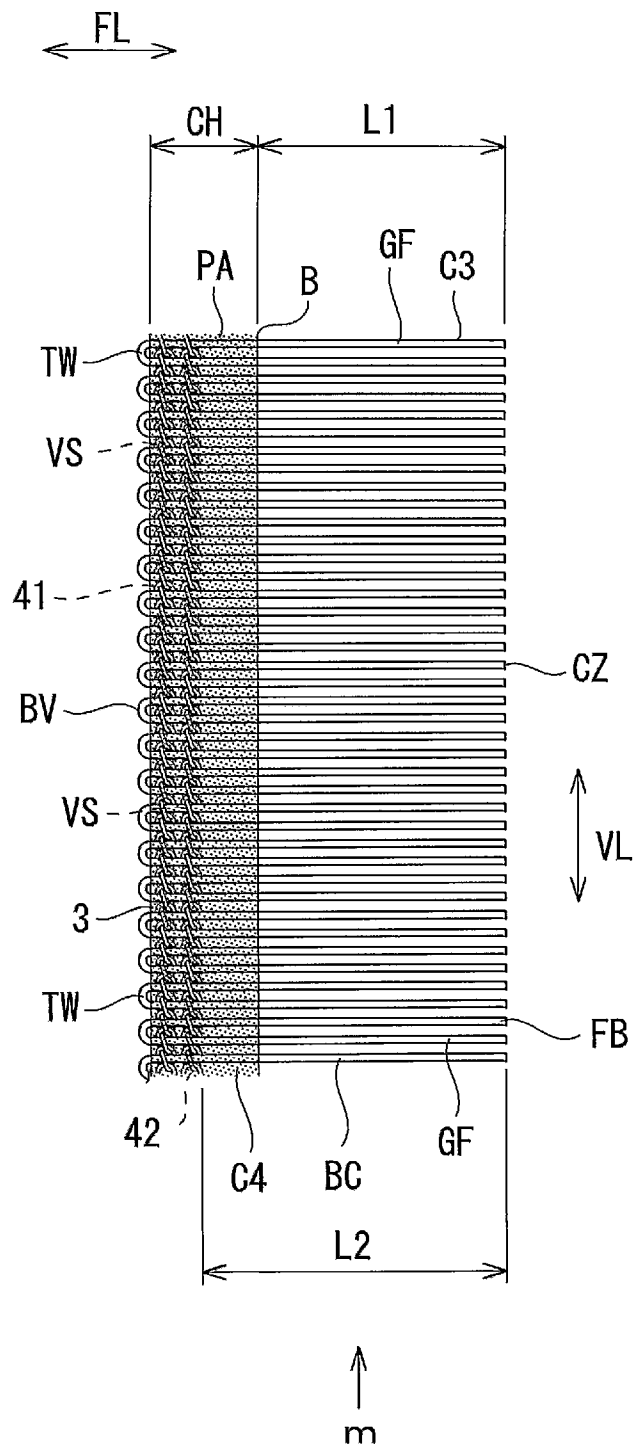
(a)



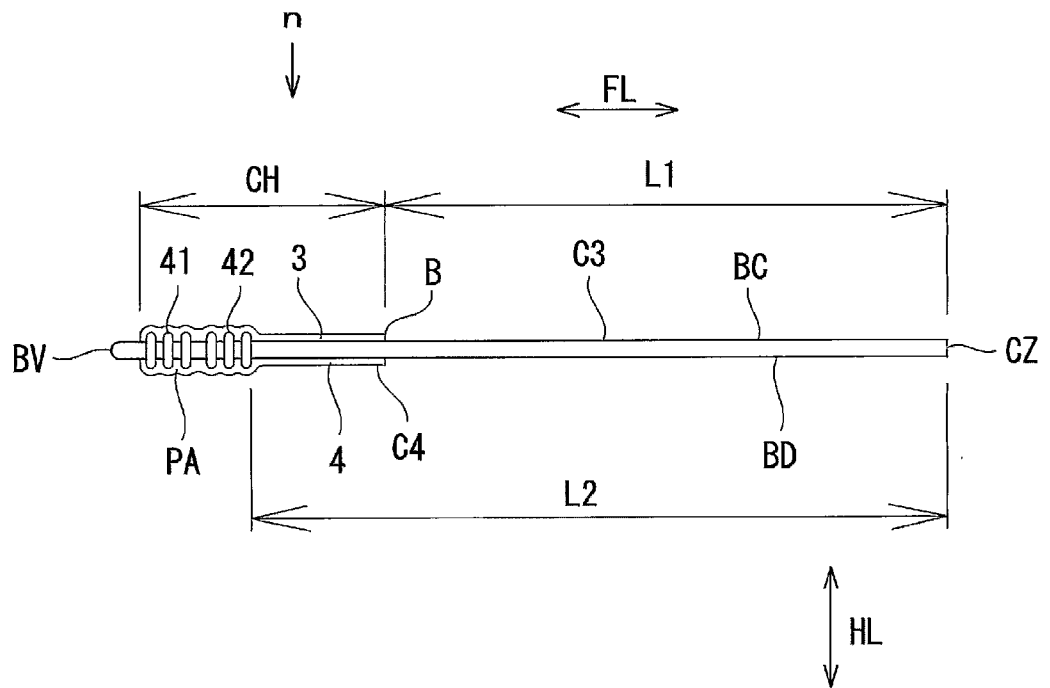
X5



[図58]

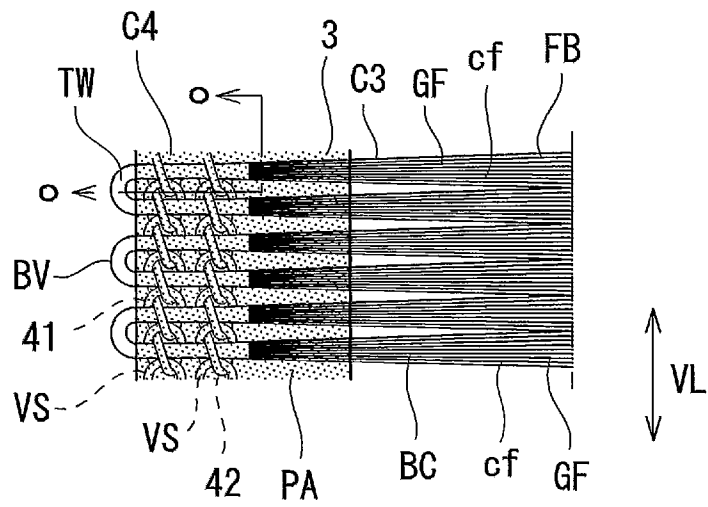


[図59]

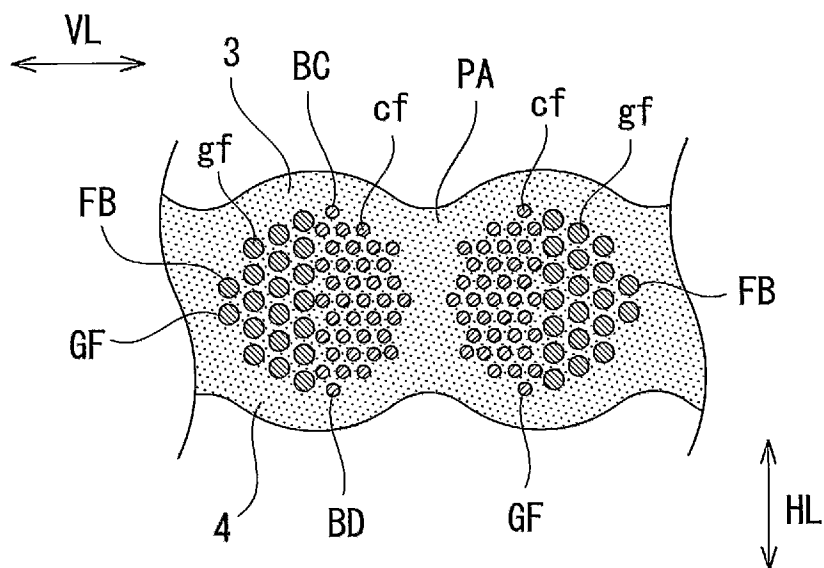


[図60]

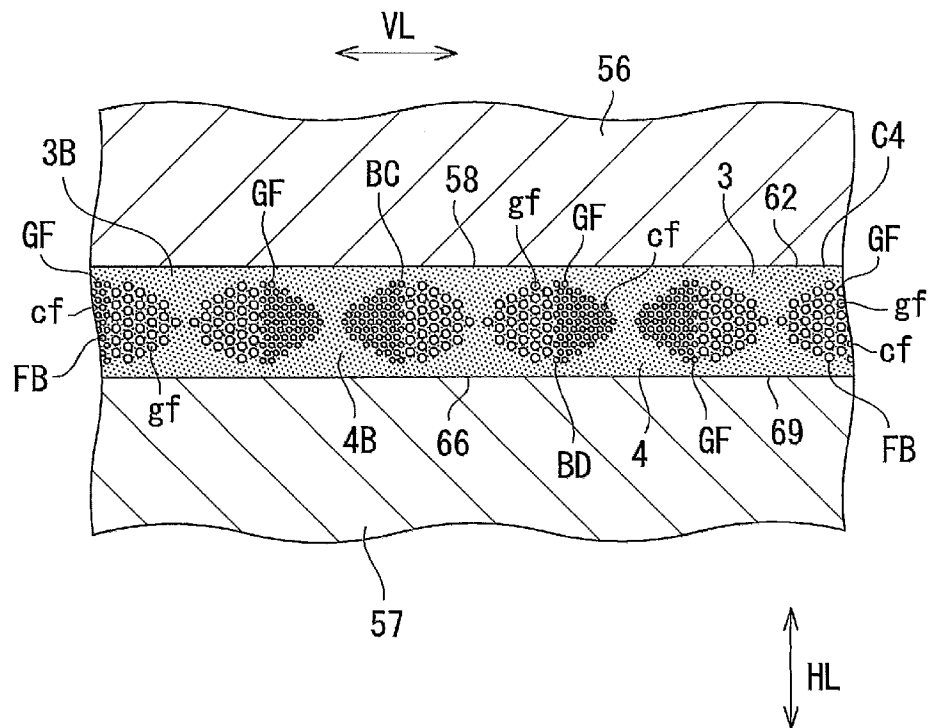
(a)



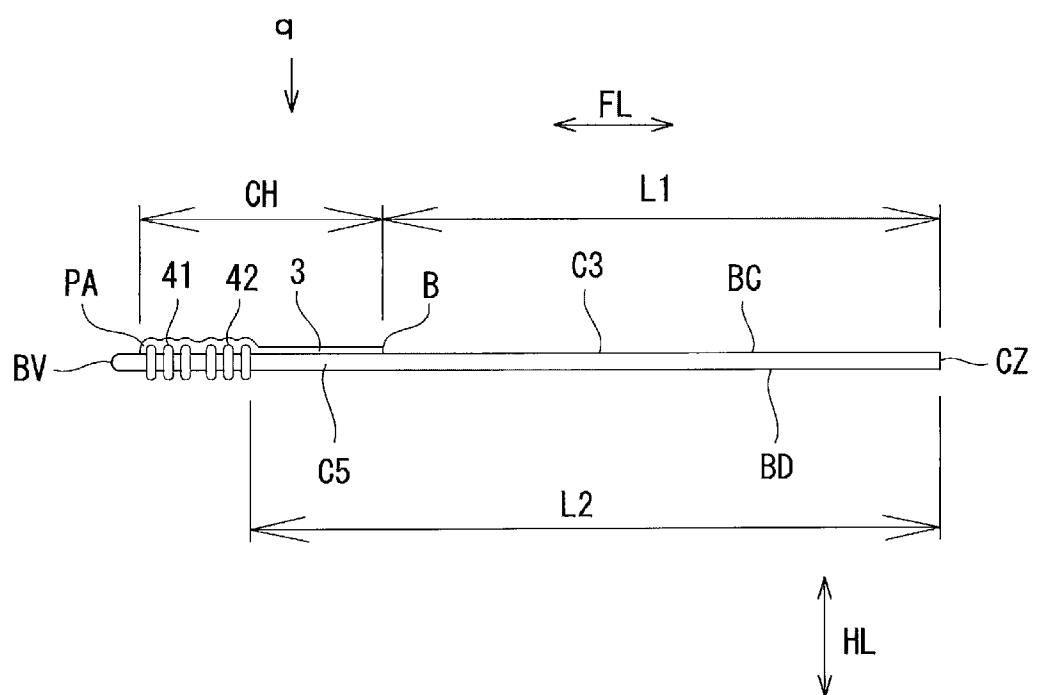
(b)



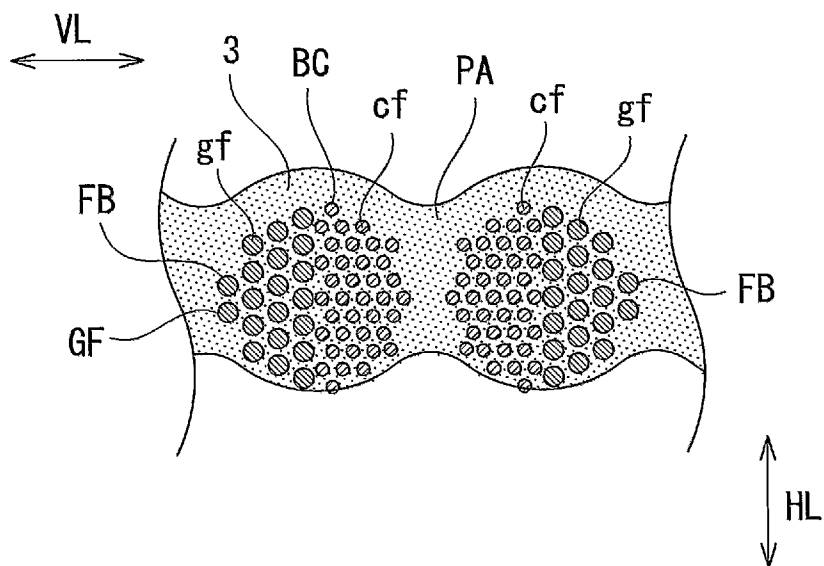
[図62]



[図63]

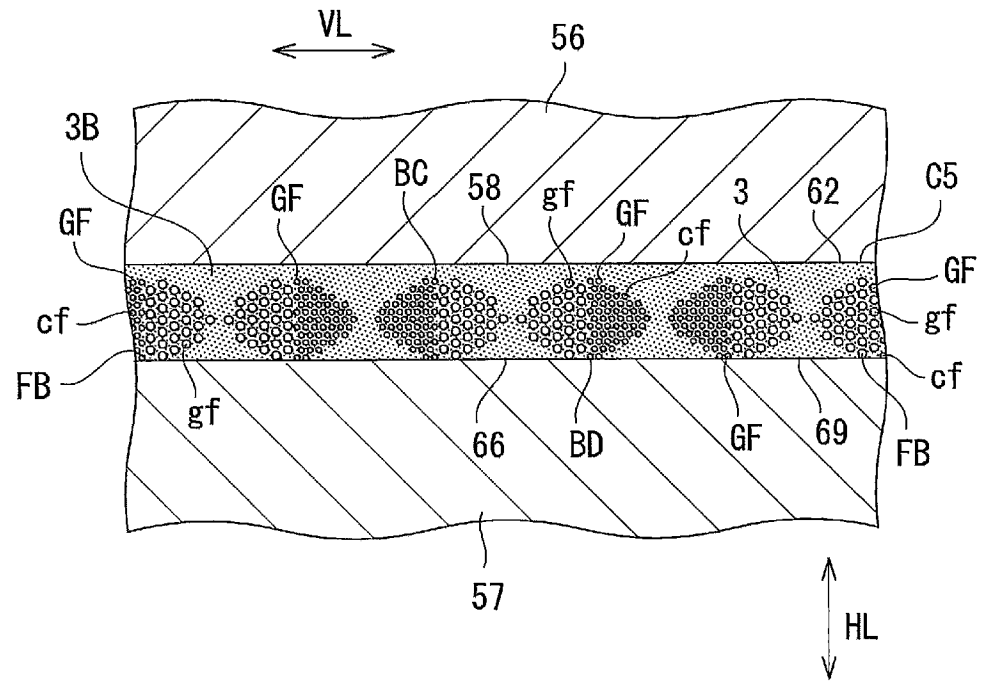


(a)

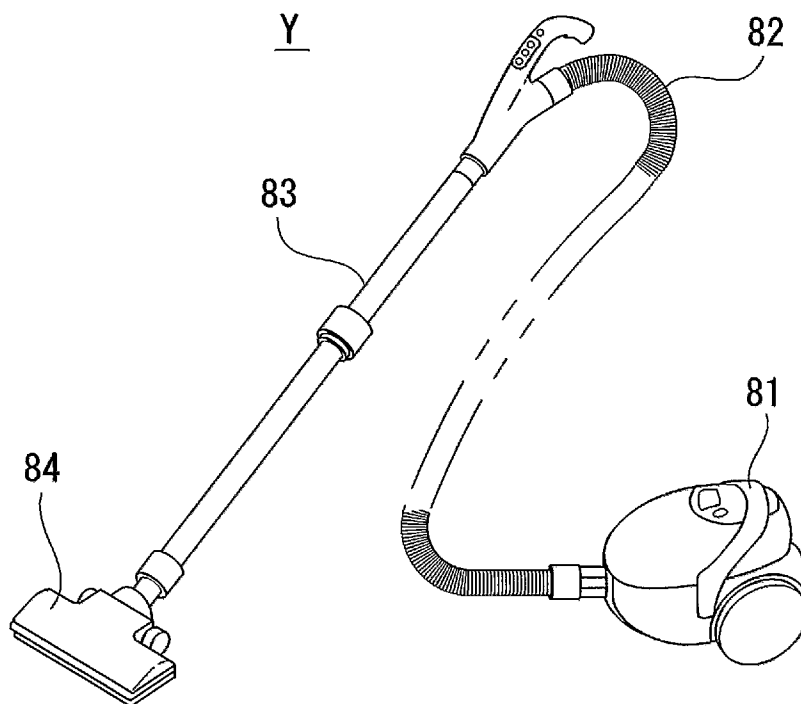


[illegible]

[図66]



[図67]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/008440

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. A46B9/12 (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)

Int. Cl. A46B9/12

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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.
Y A	JP 2017-64250 A (TSUCHIYA TSCO CO., LTD.) 06 April 2017, paragraphs [0024]-[0049], fig. 7-15 (Family: none)	1-13 14
Y A	JP 2002-125763 A (ISHIKAWAJIMA-HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 08 May 2002, paragraphs [0010], [0011], fig. 4 (Family: none)	1-13 14
Y A	JP 5-76419 A (NIPPON UNIT KK) 30 March 1993, paragraphs [0009]-[0013] (Family: none)	6-13 14
Y A	JP 2016-2341 A (TSUCHIYA TSCO CO., LTD.) 12 January 2016, paragraphs [0031]-[0034] (Family: none)	6-13 14

☐ 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
17.04.2019

Date of mailing of the international search report
14.05.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A46B9/12 (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. A46B9/12

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
Y A	JP 2017-64250 A (樋屋ティスコ株式会社) 2017.04.06, 段落 0024-0049、図 7-15 (ファミリーなし)	1-13 14
Y A	JP 2002-125763 A (石川島播磨重工業株式会社) 2002.05.08, 段落 0010-0011、図 4 (ファミリーなし)	1-13 14

☒ 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

17.04.2019

国際調査報告の発送日

14.05.2019

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)

石井 茂

3 K

5787

電話番号 03-3581-1101 内線 3332

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
Y A	JP 5-76419 A (日本ユニツト株式会社) 1993.03.30, 段落 0009-0013 (ファミリーなし)	6-13 14
Y A	JP 2016-2341 A (槌屋ティスコ株式会社) 2016.01.12, 段落 0031-0034 (ファミリーなし)	6-13 14