

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年6月28日(28.06.2018)



(10) 国際公開番号

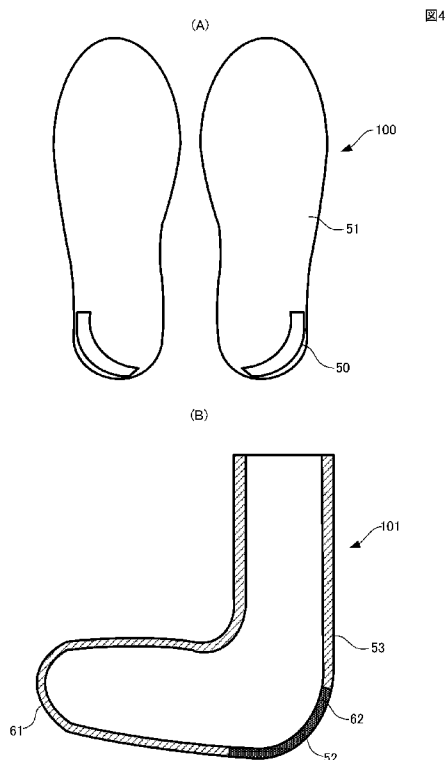
WO 2018/117004 A1

- (51) 国際特許分類:
A43B 7/04 (2006.01) A43B 17/00 (2006.01)
A41B 11/00 (2006.01) A43C 1/06 (2006.01)
A41D 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/045251
- (22) 国際出願日: 2017年12月18日(18.12.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-248936 2016年12月22日(22.12.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所
(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/
JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1
丁目 1 0 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 木原 尚志 (KIHARA Takashi);
〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1
0 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
山口 喜弘(YAMAGUCHI Yoshihiro); 〒6178555

京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0 番 1 号 株
式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 大寺 昭三
(OTERA Shozo); 〒6178555 京都府長岡京市東
神足 1 丁目 1 0 番 1 号 株式会社村田製作
所内 Kyoto (JP). 磯野 文哉(ISONO Fumiya);
〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0 番
1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 森 健
一(MORI Kenichi); 〒6178555 京都府長岡京市
東神足 1 丁目 1 0 番 1 号 株式会社村田製作
所内 Kyoto (JP). 臼井 健太朗(USUI Kentaro);
〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0
番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 石
浦 豊(ISHIURA Yutaka); 〒6178555 京都府長
岡京市東神足 1 丁目 1 0 番 1 号 株式会社村
田製作所内 Kyoto (JP). 遠藤 潤(ENDO Jun);
〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0 番
1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 椿 信人
(TSUBAKI Nobuhito); 〒6178555 京都府長岡京
市東神足 1 丁目 1 0 番 1 号 株式会社村田製作
所内 Kyoto (JP). 安藤 正道(ANDO Masamichi);

(54) Title: WEARABLE TEXTILE PRODUCT, AND FOOTWEAR

(54) 発明の名称: ウェアラブル繊維製品、及び履物



(57) Abstract: Provided is a wearable textile product which can be adapted to a product (such as a shoe) selected by a user, and which corrects the gait when worn. This wearable textile product is provided with: a cloth-like electric charge generating portion (50, 52, 54, 56) including an electric charge generating thread (1) which generates an electric charge by means of energy from the outside; and a cloth-like non-electric charge generating portion (51, 53, 55, 57) including a non-electric charge generating thread which does not generate an electric charge by means of energy from the outside.

(57) 要約: ユーザの選択した製品(靴等)に適応でき、かつ装着時に歩行を矯正するウェアラブル繊維製品を提供する。外部からのエネルギーにより電荷を発生する電荷発生糸(1)を含む布状の電荷発生部(50, 52, 54, 56)と、外部からのエネルギーにより電荷を発生しない非電荷発生糸を含む布状の非電荷発生部(51, 53, 55, 57)と、を備える。



〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0 番
1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 特 許 業 務 法 人 楓 国 際 特 許 事 務
所 (KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE);
〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋 1
丁目 4 番 3 4 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, JP, 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))

明 細 書

発明の名称： ウェアラブル繊維製品、及び履物

技術分野

[0001] 本発明に係る一実施形態は、ウェアラブル繊維製品、及び該ウェアラブル繊維製品を備える履物に関する。

背景技術

[0002] 従来から、歩行を矯正する履物については、多数の提案がなされている（特許文献1及び特許文献2を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-224335号公報

特許文献2：特開2007-130369号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、これらの履物は、いずれも構造が複雑であり、かつデザインや種類も少なく、ユーザの選択幅はかなり限定されていた。また、通常の履物に後から歩行を矯正する機能を持たせることは困難である。

[0005] そこで、この発明に係る一実施形態は、ユーザの選択した製品（靴等）に適応でき、かつ装着時に歩行を矯正するウェアラブル繊維製品を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る一実施形態のウェアラブル繊維製品は、外部からのエネルギーにより電荷を発生する電荷発生系を含む布状の電荷発生部と、外部からのエネルギーにより電荷を発生しない非電荷発生系を含む布状の非電荷発生部と、を備える。

[0007] 本発明に係る一実施形態のウェアラブル繊維製品は、電荷発生部と、非電荷発生部と、を備えるため、外部からエネルギーが付与されると、電荷発生

部のみで電荷を発生させることができる。このため、必要な場所のみに電荷発生糸が織り込まれてなる電荷発生部を配置する簡易な構造で、部分的に電荷を発生させることができる。これにより、本発明のウェアラブル繊維製品は、装着時に必要に応じた電荷を発生させることができる。例えば、発生した電荷によりユーザの身体に電氣的刺激を与え、歩行を矯正することができる。

発明の効果

[0008] この発明に係る一実施形態によれば、ユーザの選択した製品（靴等）に適応でき、かつ装着時に歩行を矯正するウェアラブル繊維製品を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1（A）は、圧電糸1の構成を示す図であり、図1（B）は、圧電フィルム10の平面図である。

[図2]図2（A）及び図2（B）は、ポリ乳酸の一軸延伸方向と、電場方向と、圧電フィルム10の変形と、の関係を示す図である。

[図3]外力が係った時の圧電糸1を示す図である。

[図4]図4（A）は、中敷き100の平面概略図であり、図4（B）は、靴下101の概略断面図である。

[図5]図5（A）は、第3実施形態に係る靴下102の概略図であり、図5（B）は、第4実施形態に係るサポータ103の概略図であり、図5（C）は、第5実施形態に係る保湿用の衛生材料104の概略図である。

[図6]図6（A）は、第6実施形態に係る靴下105を説明するための図である。図6（B）は、第7実施形態に係る靴下106を説明するための図である。

[図7]図7（A）及び（B）は、それぞれ第6実施形態に係る靴下105の電荷発生部52の構造を説明するための図である。

[図8]図8（A）は、第8実施形態に係る靴107を説明するための図である。図8（B）は、靴107で生じる静電容量を説明するための図である。

[図9]図9（A）は、第8実施形態の変形例に係る靴108を説明するための図である。図9（B）は、靴108で生じる静電容量を説明するための図である。

[図10]図10は、第9実施形態に係る靴109を説明するための図である。

[図11]図11（A）～（C）は、靴109における締め付け動作を説明するための図である。

[図12]図12は、靴109における制御回路のブロック図である。

[図13]図13は、第10実施形態に係る衣類120を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本実施形態に係るウェアラブル繊維製品は、外部からのエネルギーにより電荷を発生する電荷発生系を含む布状の電荷発生部と、外部からのエネルギーにより電荷を発生しない非電荷発生系を含む布状の非電荷発生部と、を備える。説明の便宜上、該電荷発生系について説明した後に、該ウェアラブル繊維製品を備える履物等について説明する。

[0011] 図1（A）は、圧電系1の構成を示す一部分解図であり、図1（B）は、圧電フィルム10の平面図である。圧電系1は、外部からのエネルギーにより電荷を発生する電荷発生系の一例である。

[0012] 圧電系1は、芯糸11に圧電フィルム10が巻かれてなる。圧電フィルム10は、圧電体の一例である。芯糸11は、天然繊維又は化学繊維から適宜選択される。天然繊維又は化学繊維は、植物繊維、動物繊維、あるいは、ポリ乳酸等がある。植物繊維は、例えば、綿又は麻等である。芯糸11にポリ乳酸を用いる場合には、芯糸11では特に圧電性のポリ乳酸である必要はない。後述のように、圧電フィルム10にポリ乳酸を用いる場合に、芯糸11と同じ素材となるため、親和性が高くなる。化学繊維は、例えば、合成繊維、ガラス繊維、又は炭素繊維等がある。化学繊維は、天然繊維に比べて頑丈である。

[0013] また、芯糸11は、導電性を備えた導電糸であってもよい。芯糸11を導

電糸とした場合、圧電糸 1 の圧電性を検査する際に、圧電糸 1 の外周の一部に形成した電極と、芯糸 1 1 とを用いて圧電糸 1 に生じる電荷を計測することができる。これにより圧電糸 1 に用いられた圧電フィルム 1 0 の圧電性能を検査することができる。また、導電糸同士を短絡させることにより、各糸同士に明確に回路が形成され、各糸の表面間に生じる電場は飛躍的に大きくなる。また、芯糸 1 1 に導電体を用いる場合、該芯糸 1 1 に電流を流せば、圧電フィルム 1 0 以外の他の絶縁体を芯糸 1 1 に巻いた構成であっても、外部からのエネルギーにより電荷を発生する糸を実現することができる。

[0014] なお、芯糸 1 1 は、必須の構成ではない。芯糸 1 1 が無くても、圧電フィルム 1 0 を螺旋状に旋回して圧電糸（旋回糸）とすることは可能である。芯糸 1 1 が無い場合には、旋回糸は、中空糸となり、保温能力が向上する。また、旋回糸そのものに接着剤を含侵させると強度を増すことができる。

[0015] 圧電フィルム 1 0 は、例えば圧電性ポリマーからなる。圧電フィルムは、焦電性を有するものと、焦電性を有していないものがある。例えば、P V D F（ポリフッ化ビニリデン）は、焦電性を有しており、温度変化によっても電荷が発生する。P V D F 等の焦電性を有する圧電体は、人体の熱エネルギーによっても、表面に電荷が生じる。

[0016] また、ポリ乳酸（P L A）は、焦電性を有していない圧電フィルムである。ポリ乳酸は、一軸延伸されることで圧電性が生じる。ポリ乳酸には、L 体モノマーが重合した P L L A と、D 体モノマーが重合した P D L A と、がある。

[0017] ポリ乳酸のようなキラル高分子は、主鎖が螺旋構造を有する。キラル高分子は、一軸延伸されて分子が配向すると、圧電性を有する。一軸延伸されたポリ乳酸からなる圧電フィルム 1 0 は、厚み方向を第 1 軸、延伸方向 9 0 0 を第 3 軸、第 1 軸及び第 3 軸の両方に直交する方向を第 2 軸と定義したとき、圧電歪み定数として d_{14} 及び d_{25} のテンソル成分を有する。したがって、ポリ乳酸は、一軸延伸された方向に対して 4 5 度の方向に歪みが生じた場合に、電荷を発生する。

[0018] 図2（A）及び図2（B）は、ポリ乳酸の一軸延伸方向と、電場方向と、圧電フィルム10の変形と、の関係を示す図である。図2（A）に示すように、圧電フィルム10は、第1対角線910Aの方向に縮み、第1対角線910Aに直交する第2対角線910Bの方向に伸びると、紙面の裏側から表側に向く方向に電場を生じる。すなわち、圧電フィルム10は、紙面表側では、負の電荷が発生する。圧電フィルム10は、図2（B）に示すように、第1対角線910Aの方向に伸び、第2対角線910Bの方向に縮む場合も、電荷が発生するが、極性が逆になり、紙面の表面から裏側に向く方向に電場を生じる。すなわち、圧電フィルム10は、紙面表側では、正の電荷が発生する。

[0019] ポリ乳酸は、延伸による分子の配向処理で圧電性が生じるため、P V D F等の他の圧電性ポリマー又は圧電セラミックスのように、ポーリング処理を行う必要がない。一軸延伸されたポリ乳酸の圧電定数は、 $5 \sim 30 \text{ pC/N}$ 程度であり、高分子の中では非常に高い圧電定数を有する。さらに、ポリ乳酸の圧電定数は経時的に変動することがなく、極めて安定している。

[0020] 圧電フィルム10は、上述の様な一軸延伸されたポリ乳酸のシートを、例えば幅0.5～2mm程度に切り取られることにより生成される。圧電フィルム10は、図1（B）に示すように、長軸方向と延伸方向900が一致している。圧電フィルム10は、図1（A）に示したように、芯糸11に対して左旋回して撚られた左旋回糸（以下、S糸と称する。）の圧電糸1となる。延伸方向900は、圧電糸1の軸方向に対して、左45度に傾いた状態となる。

[0021] したがって、図3に示すように、圧電糸1に外力が係ると、圧電フィルム10は、図2（A）に示した状態のようになり、表面に負の電荷を生じる。図示はしていないが、芯糸11に対して右旋回して撚られた右旋回糸（以下、Z糸と称する。）の圧電糸1の場合は、圧電糸1に外力が係ると、表面に正の電荷を生じる。多くの菌は、負の電荷を有する。そのため、Z糸を備えた布は、発生した正の電荷により、多くの菌を吸着することができる。また

、Z糸を備えた布は、発生した正の電荷により、負の電荷を有する菌を不活化することもできる。このように、表面に正の電荷を発生させる圧電糸を用いた布は、菌対策用圧電糸として高い効果を有する。

[0022] なお、圧電糸は、あらゆる公知の方法により製造される。スリットフィルムを用いたカバリング糸だけではなく、繊維として、例えば、圧電性高分子を押し出し成型して繊維化する手法、圧電性高分子を溶融紡糸して繊維化する手法（例えば、紡糸工程と延伸工程を分けて行う紡糸・延伸法、紡糸工程と延伸工程を連結した直延伸法、仮撚り工程も同時に行うことのできるPOY-DTY法、または高速化を図った超高速防止法などを含む）、圧電性高分子を乾式あるいは湿式紡糸（例えば、溶媒に原料となるポリマーを溶解してノズルから押し出して繊維化するような相分離法もしくは乾湿紡糸法、溶媒を含んだままゲル状に均一に繊維化するような液晶紡糸法、または液晶溶液もしくは融体を用いて繊維化する液晶紡糸法、などを含む）により繊維化する手法、または圧電性高分子を静電紡糸により繊維化する手法等を採用することができる。なお、圧電糸1として、芯糸11を用いず、モノフィラメントの圧電糸のみを撚ってなる撚糸を用いても良い。このような撚糸は低コストで作ることができる。また、圧電糸1として、モノフィラメントの圧電糸と普通糸（綿や麻、レーヨン等の化学繊維等）とを撚ってなる撚糸を用いても良い。圧電糸1に普通糸が含まれることにより、肌触りのよさを向上することができる。

[0023] これにより、圧電糸1は、外力が係った場合に、表面に電荷を生じる。電荷発生部として、S糸とZ糸の圧電糸1を交互に織り込むことにより、S糸とZ糸から正と負の電荷が発生する。これによりS糸とZ糸との間で大きな電場が発生する。これにより、湿気等で形成された電流経路や、局所的なミクロな放電現象等で形成された回路を電流が流れることがある。この電流によりユーザに電気刺激を与えることができる。したがって、このような電荷発生部を備えるウェアラブル繊維製品は、外力が係った場合に、ユーザに電気刺激を与えることができる。以下、ウェアラブル繊維製品を備える履物等

について説明する。

[0024] 図4（A）は、第1実施形態に係る〇脚矯正用の中敷き100の平面概略図であり、図4（B）は、第2実施形態に係る〇脚矯正用の靴下101の概略断面図である

図4（A）に示すように、第1実施形態に係る中敷き100は、不図示の靴の中に配置することによって靴と一体として使用するためのものである。中敷き100は、電荷発生部50と、非電荷発生部51とを備える。電荷発生部50は、足の踵の外側に対応する部分に配置されている。非電荷発生部51は、中敷き100における電荷発生部50以外の部分を構成する。

[0025] なお、本実施形態において電荷発生部50は、非電荷発生部51と重ならないように形成されているが、非電荷発生部51に重ねて形成されていてもよい。例えば、非電荷発生部51のみで中敷き100の形状としたものに、重ねて非電荷発生部51を配置するものであっても同様の効果が得られる。この場合、必要な大きさと形状に構成された電荷発生部50を非電荷発生部51に貼り付ける。電荷発生部50と非電荷発生部51との貼り付けは、接着剤や縫合等の公知の方法が使用可能である。

[0026] 電荷発生部50は、圧電糸1が織り込まれているため、靴の中に配置された中敷き100に圧力がかかると、電荷発生部50に電荷が発生する。このため、ユーザが中敷き100を敷いた靴を装着して歩くと、汗等の水分を介して電荷発生部50からユーザの身体に電流が流れ、ユーザに電氣的刺激が与えられる。また、発生する電荷の大きさは、電荷発生部50にかかる圧力による伸縮にある程度依存するため、中敷き100を敷いた靴を装着したユーザによる負荷が電荷発生部50に多くかかるほど、ユーザに付与される電気刺激が大きくなる。これにより、ユーザは電気刺激を回避するため、自然と電荷発生部50に圧力のかかりにくい歩き方や姿勢を保つように矯正される。また、ユーザの選択した靴等に中敷き100を挿入するだけであるため、どのような靴にも適応できる。なお、中敷き100を使用せずに、ユーザの選択した靴自体にシート状に形成した電荷発生部50を貼り付けることに

よっても同様の効果が得られる。なお、圧電糸 1 は、非電荷発生部 5 1 に含まれる電荷を発生しない非電荷発生糸よりも伸び率が高いことが好ましい。すなわち、電荷発生部 5 0 は非電荷発生部 5 1 よりも伸び率が高いことが好ましい。これにより、電荷発生部 5 0 に圧力がかかると、圧電糸 1 及び電荷発生部 5 0 の伸縮がより大きくなるため、発生する電荷が大きくなる。よって、より大きな効果が得られる。なお、電荷発生部 5 0 及び非電荷発生部 5 1 の伸び率については、編み物である場合、圧電糸 1 や非電荷発生糸の編み方で調節できる。

[0027] 図 4 (B) に示すように、第 2 実施形態に係る靴下 1 0 1 は、電荷発生部 5 2 と、非電荷発生部 5 3 とを備える。電荷発生部 5 2 は、足の踵の外側に対応する部分に配置されている。非電荷発生部 5 3 は、靴下 1 0 1 における電荷発生部 5 2 以外の部分を構成する。電荷発生部 5 2 は、非電荷発生部 5 3 に囲まれている。このため、電荷発生部 5 2 が伸縮性の低い素材で形成されていても、非電荷発生部 5 3 が伸縮性の高い素材で形成されていれば、電荷発生部 5 2 が非電荷発生部 5 3 の伸縮の動きによる影響を受けやすくなる。また、例えば、電荷発生部 5 2 が筒状である場合、その筒の一端又は他端が非電荷発生部 5 3 に接続されていればよい。この場合も、同様に電荷発生部 5 2 が伸縮性の低い素材で形成されていても、非電荷発生部 5 3 が伸縮性の高い素材で形成されていれば、電荷発生部 5 2 が非電荷発生部 5 3 の伸縮の動きによる影響を受けやすくなる。

[0028] 中敷き 1 0 0 を敷いた靴と同様に、ユーザが靴下 1 0 1 を装着して歩くと、電荷発生部 5 2 で電荷が発生する。これにより、ユーザは電気刺激を回避するため、自然と電荷発生部 5 2 に圧力のかかりにくい歩き方や姿勢を保つように矯正される。なお、この靴下 1 0 1 を装着して靴を履くことにより、中敷き 1 0 0 を靴に使用した時と同様の効果が得られる。なお、電荷発生部 5 2 は、靴下に貼り付けるシート状に構成されていても良い。また、電荷発生部 5 2 は、非電荷発生部 5 3 と組み合わせるような形で一体化されて靴下の形状としても良い。

[0029] また、第1実施形態に係る中敷き100及び第2実施形態に係る靴下101は、コーナー部分（例えば、つま先の部分61、踵の部分62）を備える。本実施形態においてコーナー部分とは、隅や角を意味する。ユーザが中敷き100を使用又は靴下101を装着した時、このコーナー部分には特に圧力が加わり易い。このため、電荷発生部50、52をコーナー部分に配置することにより、より効果的に電荷を発生させることができる。

[0030] 第1実施形態及び第2実施形態においては、O脚矯正用の履物を例に挙げたが、O脚矯正用には限らない。例えば、電荷発生部50、52の配置を変更することにより、外反母趾の防止用や、その他の姿勢矯正、足裏の刺激等にも利用できる。以下、その他の実施形態について説明する。

[0031] 図5（A）は、第3実施形態に係る靴下102の概略図であり、図5（B）は、第4実施形態に係るサポータ103の概略図であり、図5（C）は、第5実施形態に係る保湿用の衛生材料104の概略図である。

[0032] 図5（A）に示すように、第3実施形態に係る靴下102は、電荷発生部52と、非電荷発生部53とを備える。電荷発生部52は、靴下102におけるつま先及び踵以外の部分63に配置されている。非電荷発生部53は、つま先の部分61及び踵の部分62に配置されている。通常、ユーザが靴下を装着すると、圧力がかかり密着し易いつま先の部分61や踵の部分62が蒸れ易くなり、においや雑菌の繁殖の原因となる。

[0033] 電荷発生部52において発生する電荷は、水分を引き付ける。すなわち、非電荷発生部53付近で発生した水分は非電荷発生部53で吸収されたのち、電荷発生部52に引き付けられる。このため、電荷発生部52をつま先及び踵以外の部分63に配置することにより、つま先の部分61及び踵の部分62で発生した水分はつま先及び踵以外の部分63に引き付けられる。このため、つま先の部分61や踵の部分62が蒸れ易さが低減される。また、ユーザが靴下102の上から靴を履いた場合であっても、電荷発生部52が靴の開口部側へ近い側へ設けられているため、電荷発生部52は外気に触れ水分を蒸発させることができ、さらに靴内部での蒸れが低減される。後に詳細

に説明するが、電荷発生部 5 2 は抗菌効果又は殺菌効果を有する。このため、完全に水分が蒸発しなくても、電荷発生部 5 2 における抗菌効果又は殺菌効果によって、においや雑菌の繁殖を軽減することが出来る。

[0034] 図 5 (B) に示すように、第 4 実施形態に係るサポータ 1 0 3 は、ユーザの踵周辺を覆う形状である。サポータ 1 0 3 は、電荷発生部 5 4 と、非電荷発生部 5 5 とを備える。電荷発生部 5 4 は、サポータ 1 0 3 における踵の部分 6 4 に配置されている。非電荷発生部 5 5 は、踵の部分 6 4 以外に配置されている。また、サポータ 1 0 3 は、ゴム等の伸縮する素材を含むものであることが好ましい。これにより、サポータ 1 0 3 がユーザの肌に密着すると同時に踵の部分 6 4 に圧力がかかる。踵の部分 6 4 に配置されている電荷発生部 5 4 に圧力がかかると、水分が引き付けられる。これにより、踵の部分 6 4 に保湿効果をもたらすことができる。なお、サポータ 1 0 3 は、さらに電荷発生部 5 4 を覆うような不図示の防水シートを有していてもよい。該防水シートにより電荷発生部 5 4 に引き付けられた水分の蒸発が阻止されるため、より高い保湿効果が得られる。また、保湿クリーム等を塗布した上にサポータ 1 0 3 を装着した場合、保湿効果が維持されるだけでなく、保湿クリームにおける菌の繁殖を軽減することが出来るので、長時間サポータ 1 0 3 を着用しても肌への影響を抑制することができる。

[0035] 図 5 (C) に示すように、第 5 実施形態に係る保湿用の衛生材料 1 0 4 は、例えば、絆創膏等の皮膚 4 0 0 の傷口に宛がうものである。衛生材料 1 0 4 は、電荷発生部 5 6 と、非電荷発生部 5 7 とを備える。衛生材料 1 0 4 の電荷発生部 5 6 に圧力がかかると、電荷発生部 5 6 に水分（この場合、傷口から分泌された体液）が引き付けられる。これにより、傷口にいわゆるモイストヒーリング（湿潤療法）を施すことができるため、傷の治癒を早めることができる。なお、衛生材料 1 0 4 は、さらに電荷発生部 5 6 を覆うような不図示の防水シートを有していてもよい。該防水シートにより電荷発生部 5 6 に引き付けられた水分の蒸発が阻止されるため、より高い保湿効果が得られる。

[0036] また、従来から、電場により菌の増殖を抑制することができる旨が知られている（例えば、土戸哲明，高麗寛紀，松岡英明，小泉淳一著、講談社：微生物制御－科学と工学を参照。また、高木浩一，高電圧・プラズマ技術の農業・食品分野への応用，J.HTSJ，Vol.51，No.216を参照）。また、この電場を生じさせている電位により、湿気等で形成された電流経路や、局所的なミクロな放電現象等で形成された回路を電流が流れることがある。この電流により菌の細胞膜が部分的に破壊されて菌の増殖を抑制することが考えられる。なお、本実施形態で言う菌とは、細菌、真菌又はダニやノミ等の微生物を含む。

[0037] したがって、電荷発生部56に織り込まれている圧電糸1は、人体等の所定の電位を有する物に近接した場合に発生する電場によって、直接的に抗菌効果又は殺菌効果を発揮する。あるいは、圧電糸1は、汗等の水分を介して、人体等の所定の電位を有する物に近接した場合に電流を流す。この電流によっても、直接的に抗菌効果又は殺菌効果を発揮する場合がある。あるいは、電流や電圧の作用により水分に含まれる酸素が変化したラジカル種、さらに繊維中に含まれる添加材との相互作用や触媒作用によって生じたラジカル種やその他の抗菌性化学種（アミン誘導体等）によって間接的に抗菌効果又は殺菌効果を発揮する場合がある。ラジカル種として、スーパーオキシドアニオンラジカル（活性酸素）やヒドロキシラジカルの発生が考えられる。これにより、衛生材料104の電荷発生部56が抗菌効果又は殺菌効果を発揮する場合、傷口及び傷口周辺の菌の増殖を抑制し、傷の治癒を早めることができる。

[0038] 以上の様な、外部からのエネルギーにより電荷を発生する電荷発生糸を備えた電荷発生部は、各種の衣料、医療部材等の製品に適用可能である。例えば、電荷発生糸は、肌着（特に靴下）、タオル、靴及びブーツ等の中敷き、スポーツウェア全般、帽子、寝具（布団、マットレス、シーツ、枕、枕カバー等を含む。）、歯ブラシ、フロス、各種フィルタ類（浄水器、エアコン又は空気清浄器のフィルタ等）、ぬいぐるみ、ペット関連商品（ペット用マッ

ト、ペット用服、ペット用服のインナー）、各種マット品（足、手、又は便座等）、カーテン、台所用品（スポンジ又は布巾等）、シート（車、電車又は飛行機等のシート）、オートバイ用ヘルメットの緩衝材及びその外装材、ソファ、包帯、ガーゼ、マスク、縫合糸、医者及び患者の服、サポータ、サニタリ用品、スポーツ用品（ウェア及びグローブのインナー、又は武道で使用する籠手等）あるいは包装資材等に適用することができる。また、布テープやステッカーシート等のように電荷発生部と粘着剤とを備えた構造にも適用することができる。この場合、粘着剤が電荷発生糸を備えた電荷発生部に浸入するアンカー効果によって、電荷発生部と粘着剤とを強固に接続することができる。

[0039] 衣料のうち、特に靴下（又はサポータ）は、歩行等の動きによって、関節に沿って必ず伸縮が生じるため、圧電糸 1 は、高頻度で電荷を発生する。また、靴下は、汗等の水分を吸い取り、菌の増殖の温床となるが、圧電糸 1 は、菌の増殖を抑制することができるため、菌対策用途として、顕著な効果を生じる。以下、本発明に係るウェアラブル繊維製品を備える菌対策用の靴下の実施形態について説明する。

[0040] 図 6（A）は、第 6 実施形態に係る靴下 105 を説明するための図である。図 6（B）は、第 7 実施形態に係る靴下 106 を説明するための図である。図 7（A）～（C）は、それぞれ第 6 実施形態に係る靴下 105 の電荷発生部 52 の構造を説明するための図であり、図 7（B）は、図 7（A）を反対側の面から見た図である。

[0041] 図 6（A）に示すように、第 6 実施形態に係る靴下 105 は、二層構造であって、電荷発生部 52 からなる層と、非電荷発生部 53 からなる層とを備えていてもよい。靴下 105 の内側が電荷発生部 52 からなる層であり、外側が非電荷発生部 53 からなる層である。例えば、靴下 105 は、靴下の形状に形成された非電荷発生部 53 の内側に電荷発生部 52 からなる布を貼り付けることにより形成される。これにより、ユーザが靴下 105 を履いたときに、内側の電荷発生部 52 をユーザの皮膚に近接させることができる。な

お、電荷発生部 5 2 は、非電荷発生部 5 3 の内側における全面を覆うように形成されていなくてもよく、部分的（例えば、つま先の部分 6 1 及び／又は踵の部分 6 2）に形成されていてもよい。

[0042] 第 6 実施形態に係る靴下 1 0 5 は、一重構造であって、電荷発生部 5 2 を構成する糸及び非電荷発生部 5 3 を構成する糸の 2 本の編糸を用いて添え糸編した編物であってもよい。靴下 1 0 5 において、表目側に出る糸と裏目側に出る糸とが別の種類に編み分ける事ができる。この場合、図 7（A）に示すように、内側（紙面表側）の面を形成する編糸 7 1 が電荷発生部 5 2 を構成する糸である。また、図 7（B）に示すように、外側（紙面裏側）の面を形成する編糸 7 2 が非電荷発生部 5 3 を構成する糸（綿糸等）である。これにより、ユーザが靴下 1 0 5 を履いたときに、内側の電荷発生部 5 2 をユーザの皮膚に近接させることができる。

[0043] 電荷発生部 5 2 を構成する糸は、マイナスの電荷を発生させる S 糸及びプラスの電荷を発生させる Z 糸の 2 種類の圧電糸を備えていてもよい。この場合、内側（紙面表側）の面においてマイナスとプラスの二種類の電荷を発生させることができる。Z 糸及び S 糸の使用量を調節することにより、用途に応じて発生させる電荷の極性の割合等を調節することができる。また、電荷発生部 5 2 を構成する糸は、Z 糸及び S 糸以外に電荷を発生しない糸（綿糸等）を備えていてもよい。通常、圧電糸は綿糸等に比べて肌触りが悪いため、ユーザが着用すると皮膚が刺激される場合がある。このため、電荷発生部 5 2 に電荷を発生しない糸（綿糸等）を一部使用することによって、電荷発生部 5 2 の肌触りがよくなり、皮膚への刺激が緩和される。

[0044] 従来、抗菌性を有する素材からなる抗菌性靴下には、抗菌剤や金属等を含ませた糸が使用されている。このような既存の抗菌性靴下は、成分が放出されるため効果が長く持続せず、また、薬剤等によるアレルギー反応が生じる場合がある。これに対して、第 6 実施形態に係る靴下 1 0 5 は電荷発生部 5 2 を備えるため、人体等の所定の電位を有する物に近接して用いられる物（衣料、又はマスク等の医療用品）に適用した場合に発生する電場又は電流あ

るいはそれらによって水分中に含まれる酸素がラジカル種に変化することにより、抗菌効果（菌の発生を抑制する効果）又は殺菌効果（菌を死滅する効果）を発揮するものである。このため、効果が長く持続し、かつ、薬剤等によるアレルギー反応が生じない。

[0045] 電荷発生部 5 2 は非電荷発生部 5 3 の内側に形成されているため、電荷発生部 5 2 はユーザの皮膚に近接する。電荷発生部 5 2 とユーザの皮膚との距離が近くなるため、ユーザの皮膚の近くで電荷が発生する。これにより、ユーザの皮膚におけるカビや菌の発生をより効率的に軽減することができる。また、靴下 1 0 5 において、ユーザの皮膚とは反対側の面に非電荷発生部 5 3 が設けられているため、電荷発生部 5 2 を外部環境から保護することができる。

[0046] また、ユーザが靴下を着用する場合、靴下の外側の部分が摩耗し易い。靴下 1 0 5 は、非電荷発生部 5 3 が電荷発生部 5 2 の外側に形成されているため、摩耗し易い部分は非電荷発生部 5 3 である。このため、電荷発生部 5 2 の摩耗が抑制され、靴下 1 0 5 の抗菌性が維持される。なお、抗菌剤や金属等を含ませた糸を併用しても良い。これにより、さらに抗菌性を向上させることができる。

[0047] なお、第 6 実施形態において、内側に電荷発生部 5 2 が配置され、外側に非電荷発生部 5 3 が配置される靴下 1 0 5 について説明したが、内側に非電荷発生部 5 3 が配置され、外側に電荷発生部 5 2 が配置されるものにも適応できる。例えば、テニスのグリップの保護材等が挙げられる。テニスのグリップにおいては、ユーザがグリップを握る側である面が外側になる。テニスのグリップの保護材において、外側となる面に電荷発生部 5 2 が配置されると、ユーザがグリップを握る事によりユーザの皮膚が接触する外側に電荷が発生する。これによりユーザの皮膚及びテニスのグリップの保護材におけるカビや菌の発生をより効率的に軽減することができる。

[0048] 図 6（B）に示すように、第 7 実施形態に係る靴下 1 0 6 は、二層構造であって、電荷発生部 5 2 からなる層と、非電荷発生部 5 3 からなる層とを備

えていてもよい。靴下106の外側が電荷発生部52からなる層であり、内側が非電荷発生部53からなる層である。すなわち、第7実施形態に係る靴下106は、第6実施形態に係る靴下105と比較すると、内側と外側が逆に配置された構造である。例えば、靴下106は、靴下の形状に形成された非電荷発生部53の外側に電荷発生部52からなる布を貼り付けることにより形成される。これにより、ユーザが靴下106を履いたときに、外側の電荷発生部52をユーザの皮膚から遠い位置であって直接ユーザの皮膚に触れない位置に配置させることができる。なお、電荷発生部52は、非電荷発生部53の内側における全面を覆うように形成されていなくてもよく、部分的（例えば、つま先の部分61及び／又は踵の部分62）に形成されていてもよい。

[0049] 第7実施形態に係る靴下106は、靴下105と同様に一重構造であって、電荷発生部52を構成する糸及び非電荷発生部53を構成する糸の2本の編糸を用いて添え糸編した編物であってもよい。この場合、図7（B）に示すように、外側（紙面裏側）の面を形成する編糸71が電荷発生部52を構成する糸である。また、図7（A）に示すように、内側（紙面表側）の面を形成する編糸72が非電荷発生部53を構成する糸（綿糸等）である。これにより、ユーザが靴下106を履いたときに、外側の電荷発生部52をユーザの皮膚から遠ざけることができる。

[0050] 靴下105と同様に電荷発生部52を構成する糸は、マイナスの電荷を発生させるS糸及びプラスの電荷を発生させるZ糸を備えていてもよい。この場合、靴下106の外側の面においてマイナスとプラスの二種類の電荷を発生させることができるため、用途に応じて発生させる電荷の極性の割合等を調節することができる。

[0051] 電荷発生部52を構成する糸は、Z糸及びS糸以外に電荷を発生しない糸（綿糸等）を備えていてもよい。Z糸及びS糸より太い綿糸等を織り込むことにより、Z糸及びS糸が直接外部と接触する面積が小さくなるため、Z糸及びS糸の耐久性を持続させることができる。

- [0052] 電荷発生部52は非電荷発生部53の外側に形成されているため、電荷発生部52は靴下106の外側に位置する。これにより靴下106の外側におけるカビや菌の発生を軽減することができるため、カビや菌が靴下106の内部への侵入を抑制することができる。例えば、雨に濡れた靴等を履いても靴側で発生した菌が靴下106の表面に設けられた電荷発生部52で除菌されるため、靴下106の内部への侵入を抑制することができる。
- [0053] また、電荷発生部52が直接ユーザの皮膚に触れない位置に配置されており、綿糸等からなる非電荷発生部53がユーザの皮膚に触れるため、靴下106の肌触りを向上させることができる。また、電荷発生部52は、非電荷発生部53の外側に形成されているため、ユーザが動いたときの歪は内側の非電荷発生部53より大きい。例えば同じ動きをした場合であっても、電荷発生部52の伸縮が、非電荷発生部53の伸縮より大きくなる。このため小さい動きで電荷発生部52から効率よく電荷を発生することができるため、抗菌作用等をより効率的に発揮させることができる。
- [0054] 電荷発生部52を構成する圧電系1は、非電荷発生部53を構成する普通の糸に比べて吸湿性が低い。電荷発生部52は非電荷発生部53の外側に形成されているため、ユーザの身体側には吸湿性に優れた非電荷発生部53が接する。このため、汗が非電荷発生部53に吸湿されて、ユーザの不快感が低減される。また、非電荷発生部53に吸湿された水分は電荷発生部52側に発生する電荷によって除菌することができる。
- [0055] 電荷発生部52は透明の素材で構成されていてもよい。電荷発生部52は非電荷発生部53の外側に形成されているため、電荷発生部52が透明であると、電荷発生部52を通して非電荷発生部53に光が照射可能である。非電荷発生部53が光を吸収して発熱可能な素材から構成されている場合、電荷発生部52が透明であるため、非電荷発生部53は外部からの光を吸収して発熱する。また、非電荷発生部53は電荷発生部52の内部に配置されているため、非電荷発生部53で発熱した熱は外部へ放出され難く、保温性が高くなる。なお、非電荷発生部53は伸縮すると発熱する素材であっても良

い。この場合、電荷発生部 52 は必ずしも透明の素材である必要は無い。

[0056] 図 8 (A) は、第 8 実施形態に係る靴 107 を説明するための図である。

図 8 (B) は、靴 107 で生じる静電容量を説明するための図である。図 9

(A) は、第 8 実施形態の変形例に係る靴 108 を説明するための図である。

図 9 (B) は、靴 108 で生じる静電容量を説明するための図である。図

9 (A) においては、説明の便宜上、靴 107 における本体 80 の一部を透過した状態で示している。

[0057] 図 8 (A) に示すように、第 8 実施形態に係る靴 107 は、本体 80、靴

紐 81 及び金属線 82 を備える。靴紐 81 は電荷発生部 83 であり、外部からのエネルギーにより電荷を発生する電荷発生糸が織り込まれた紐である。

また、靴紐 81 に織り込まれる糸のうち、いずれか一本が電荷発生糸であればよい。例えば、靴紐 81 は、S 糸又は Z 糸のいずれか一本を有する。また、靴紐 81 の断面形状は、特に限定されない。例えば、靴紐 81 の断面形状は、丸、四角等の形状が挙げられる。

[0058] 本体 80 には、金属線 82 が配置されている。金属線 82 は、靴紐 81 から

地面に接する本体 80 の靴底まで、所定の間隔毎に設けられていてもよい。

[0059] また、金属線 82 は、本体 80 の表面やソール内部に配置されていてもよい

が、本体 80 内部に埋め込まれた状態で配置されていてもよい。金属線 82 が本体 80 内部に埋め込まれた状態で配置されると、金属線 82 は外気に直接接しないため、破損や腐食が防止されるため耐久性が向上する。

[0060] ユーザが靴 107 を履いて、靴紐 81 を締めると、靴紐 81 に力が加わっ

て、電荷が発生する。また、ユーザが靴 107 を履いた状態で歩行すると、靴紐 81 に力が加わることにより、電荷が発生する。靴紐 81 に発生した電荷は、図 8 (B) に示すように、靴 107 の靴底が接する地面 G と金属線 82 との間に、金属線 82 を介して静電容量が形成される。これにより、靴 107 の本体 80 におけるカビや菌の発生を軽減することができる。また、薬品等を使用せず、靴 107 を使用することによって発生する電荷を用いた

め、抗菌効果を持続することができる。なお、金属線 8 2 の代わりに、金属繊維を含有させた不織布を本体 8 0 に配置させてもよい。これによっても同様の効果が得られ、また、金属線 8 2 に比べて広い範囲に金属を配置することができるため、より大きな静電容量が形成される。

[0061] 図 9 (A) に示すように、靴 1 0 8 は、靴 1 0 7 と比べて金属線 8 2 の代わりに、金属ワイヤ 8 4、金属ワイヤ 8 5、金属線 8 6 及び金属薄層 8 7 を備える。金属ワイヤ 8 4 は靴紐 8 1 から本体 8 0 の靴底の上部までの所定の位置まで形成されている。金属ワイヤ 8 4 は一本であってもよいし、複数本設けられていてもよい。金属ワイヤ 8 4 は、靴紐 8 1 と、金属線 8 6 との間を接続している。金属薄層 8 7 は靴 1 0 8 の中敷きの部分に設けられる。金属薄層 8 7 の形状は靴の第 1 実施形態のような中敷きの形状であってもよいし、その他靴の中敷きの部分に設けられる形状であれば、特に限定されない。金属ワイヤ 8 5 は、金属薄層 8 7 から地面と接する本体 8 0 の靴底の下部を接続するように設けられている。金属ワイヤ 8 5 は、一本であってもよいし、複数本設けられていてもよい。

[0062] ユーザが靴 1 0 8 を使用することにより、靴紐 8 1 に力が加わって、電荷が発生する。靴紐 8 1 に発生した電荷は、図 9 (B) に示すように、靴 1 0 7 の靴底の下部と靴紐 8 1 との間で、静電容量が形成される。このとき、金属ワイヤ 8 4、金属ワイヤ 8 5、金属線 8 6 及び金属薄層 8 7 が靴 1 0 7 の靴底の下部と靴紐 8 1 との間に存在するため、静電容量が形成される箇所は、金属線 8 6 及び金属薄層 8 7 が配置された箇所を選択することができる。これにより、静電容量が形成される箇所を拡張することができる。

[0063] また、静電容量が形成される箇所は、靴底の下部と靴紐 8 1 との間の距離から金属ワイヤ 8 4、金属ワイヤ 8 5、金属線 8 6 及び金属薄層 8 7 が存在する分だけ、距離を短縮することができる。すなわち、静電容量が形成される箇所は、金属線 8 6 から、金属薄層 8 7 までの区間になる。したがって、発生する静電容量を大きくすることができ、抗菌性等の効力を増強することができる。なお、金属ワイヤ 8 4 及び金属ワイヤ 8 5 は、いずれか片方のみ

設けられていてもよい。

[0064] その他の靴 107 の変形例として、靴紐 81 周辺の靴紐 81 が接触する箇所の本体 80 に金属繊維を編み込んでもよい。これにより、靴 108 と同様に、静電容量が形成される箇所を水平方向に拡張したり、靴底と金属線 82 との間の距離から金属繊維が存在する分だけ、距離を短縮したりすることができる。

[0065] 図 10 は、第 9 実施形態に係る靴 109 を説明するための図である。図 11 (A) ~ (C) は、靴 109 における締め付け動作を説明するための図である。図 12 は、靴 109 における制御回路のブロック図である。

[0066] 図 10 に示すように、第 9 実施形態に係る靴 109 は、本体 90、圧電ファブリック 91、ワイヤ 92、回路基板 93、ピン 94、牽引紐 95、及びモータ 96 を備える。

[0067] 靴 109 は、本体 90 の一部に圧電ファブリック 91 を備える。圧電ファブリック 91 は、前述の電荷発生部に相当する。圧電ファブリック 91 以外の本体 90 は、前述の非電荷発生部に相当する。圧電ファブリック 91 は、ユーザの足の裏面から甲を巻くように配置されている。なお、図 10 では、足指の付け根付近に圧電ファブリック 91 を配置する例を示したが、土踏まず付近、踵の付近等に配置してもよい。圧電ファブリック 91 は、これら複数の箇所に配置してもよい。圧電ファブリック 91 をこのような足の動きによる影響の大きな場所に配置することによって、圧電ファブリック 91 から効率よく電荷を発生させることができる。

[0068] ワイヤ 92 は、ユーザの足の裏面から甲を巻くように配置されている。なお、図 10 では、ワイヤ 92 は一箇所に配置されたが、複数の箇所に配置してもよい。ワイヤ 92 が配置される箇所はユーザの足首付近であってもよい。ワイヤ 92 を複数の箇所に配置することにより、より高いフィット感が得られる。ワイヤ 92 を複数の箇所に配置する場合、各ワイヤ 92 の長さや幅等は、配置される箇所に応じて適宜変更可能である。ワイヤ 92 は、圧電ファブリック 91 に干渉しない場所に配置されてもよい。これによりワイヤ 9

2の締め付けによる圧電ファブリック91への影響が抑制できる。

[0069] 回路基板93は、ユーザの足のつま先上部付近に配置される。なお、図10では、足指のつま先上部付近に回路基板93を配置する例を示したが、足首付近、踵の付近等に配置してもよい。回路基板93をこのような足の動きによる影響の少ない場所に配置することによって、回路基板93の耐久性が高まる。

[0070] ピン94は、ユーザの足の甲付近に、ワイヤ92に接するように配置される。ピン94は、ワイヤ92の位置を維持するためのものである。図11(A)に示すように、ワイヤ92は、二つのピン94及び牽引紐95によって掛け渡されている。図11(A)に示される状態は、ユーザが停止している状態であり、ワイヤ92には、ほとんど牽引紐95からの引張力がかかっていない。

[0071] 図12に示すように、回路基板93は、モータ96、制御部97、及び駆動部98を備える。圧電ファブリック91は、制御部97と接続されている。制御部97は、駆動部98を介して、モータ96に接続されている。制御部97は、圧電ファブリック91で発生した電圧を検知する。圧電ファブリック91は、本体90内に配設された配線ラインを介して、制御部97に接続されている。制御部97は例えばマイクロプロセッサで構成されるマイクロコンピュータが挙げられ、不図示の電池などの電源から電源供給用ラインを介して電源供給されている。制御部97は、圧電ファブリック91の曲げや捻れに基づく電圧を検出する。

[0072] 制御部97は検知した電圧に応じて、駆動部98にモータ96の回転数を指示する。モータ96は、例えば、ステッピングモータが挙げられる。ここで、モータ96の回転数はモータ96が回転するトータルの回数を示すものである。牽引紐95は、モータ96に接続されており、モータ96により、牽引紐95が操作される。牽引紐95の動きにより、ワイヤ92の引張具合が調節される。検知した電圧に応じた回転数は、例えば、電圧の大きさに比例する場合、電圧の大きさにいくつかの範囲を設けて、その範囲において段

階的に回転数を変化させる場合、又は所定の電圧が所定の時間検出し続けた場合に回転数を変化させる場合等が挙げられる。所定の電圧が所定の時間検出し続けた場合に回転数を変化させる場合は、急にユーザがジョギング等を停止し再び開始したときに、急に靴１０９の締め付けが緩むことにより転倒することや違和感を防止できる。

[0073] このような構成では、ユーザが歩行やジョギング等を行った場合、圧電ファブリック９１において発生する電圧に応じてワイヤ９２の引張具合が調節される。これにより、ユーザの歩行状況やランニング状況に応じて靴１０９の締め付け具合が調整され、ユーザの足と一体化し、ユーザの足にフィットし易くなる。例えば、ユーザがゆっくり歩行する場合は比較的小さな圧力が圧電ファブリック９１にかかる。このとき、図１１（Ｂ）に示すように、モータ９６が検出された圧力に応じて回転し、ワイヤ９２は、牽引紐９５によって少し引張される。

[0074] これに対して、ユーザが走る場合は比較的大きな圧力が圧電ファブリック９１にかかる。このとき、図１１（Ｃ）に示すように、モータ９６が検出された圧力に応じて回転し、ワイヤ９２は、牽引紐９５によって大きく引張される。このように、ユーザの動きに応じて、ワイヤ９２による靴１０９の締め付け具合が調整されるため、ユーザは快適なフィット感が得られる。逆にユーザの動きの少ないときは、締め付けされないため、ユーザの足に対する不要な負担が防止され、かつ通気性が保たれる。

[0075] また、上述のＰＬＬＡを用いた圧電ファブリック９１を採用することで、ソールの厚みを厚くすることなく、従来のセラミック圧電体（ＰＺＴ）を用いる場合よりも重量を軽くできる。また、ＰＬＬＡは可撓性を有するため、表面に形成する電極を、ＰＬＬＡと同様の可撓性を有する有機材料にすれば、ジョギングや歩行による足からの負荷や衝撃によって割れることが防止される。また、ＰＬＬＡであることで、環境負荷も軽減できる。

[0076] 図１３は、第１０実施形態に係る衣類１２０を説明するための図である。図１３に示すように、衣類１２０は、第９実施形態に係る靴１０９と同様に

本体 121、圧電ファブリック 91、ワイヤ 92、回路基板 93、及びピン 94 を備える。圧電ファブリック 91 は、衣類 120 のいずれの位置にも配置可能であるが、ユーザの身体の動作を検知し易い箇所に配置されていることが好ましい。衣類 120 において、ワイヤ 92 は、衣類 120 の袖の部分に、袖の開口部と略平行に設けられている。なお、ワイヤ 92 は、袖に限られず、衣類 120 の装着時にユーザの身体にフィットさせたい箇所に設けることが可能である。さらにワイヤ 92 は、複数設けられてもよいし、網上に設けることもできる。これにより、ワイヤ 92 の伸縮する動きにバリエーションを持たせることができる。

[0077] 回路基板 93 は、ユーザの動作を妨げ難い肩の上部等に配置されることが好ましい。またピン 94 はワイヤ 92 に沿って設けられる。なお、図示はしていないが衣類 120 の本体 121 において、ワイヤ 92 に対して略垂直に形状記憶ワイヤをさらに備えてもよい。これにより、ワイヤ 92 が締め付けられることにより本体 121 がめくれ上がることが防止できる。その他の構成の説明については、第 9 実施形態と同様な構成であるため省略する。

[0078] ユーザが衣類 120 を着用して動作すると、圧電ファブリック 91 において発生する電圧に応じてワイヤ 92 の引張具合が調節される。これにより、ユーザの動作に応じて衣類 120 の締め付け具合が調整され、衣類 120 がユーザの身体と一体化し、ユーザの身体にフィットし易くなる。このように、ユーザの動きに応じて、ワイヤ 92 による衣類 120 の締め付け具合が調整されるため、ユーザは快適なフィット感が得られる。したがって、ユーザが激しい動作を行う場合であっても、衣類 120 の裾等が邪魔にならず、ユーザはスムーズに動作できる。逆にユーザの動きの少ないときは、締め付けされないため、ユーザの身体に対する不要な負担が防止され、かつ通気性が保たれる。なお、第 10 実施形態として衣類 120 を例示したが、衣類 120 は一例であって、ズボンや上着等、その他の衣料にも適応できる。

[0079] 最後に、本実施形態の説明は、すべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上述の実施形態ではな

く、特許請求の範囲によって示される。さらに、本発明の範囲には、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0080] 1, …圧電系（電荷発生系）

50, 52, 54, 56…電荷発生部

51, 53, 55, 57…非電荷発生部

101～109, 120…靴下, 靴, サポータ, 衛生材料, 衣類（ウェアラブル繊維製品）

61, 62…つま先の部分, 踵の部分（コーナー部分）

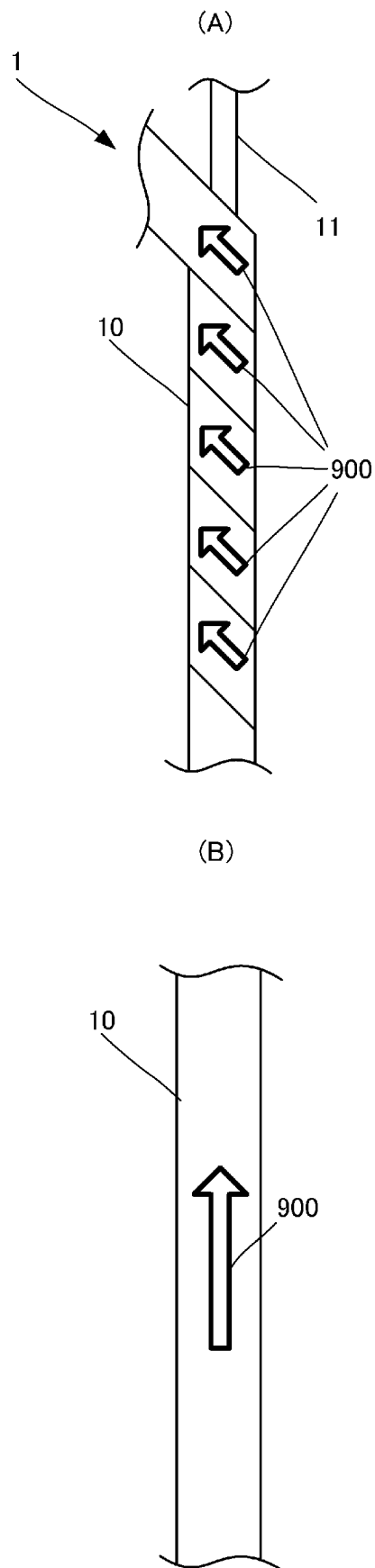
101…靴下, 靴（履物）

請求の範囲

- [請求項1] 外部からのエネルギーにより電荷を発生する電荷発生系を含む布状の電荷発生部と、
外部からのエネルギーにより電荷を発生しない非電荷発生系を含む布状の非電荷発生部と、
を備えるウェアラブル繊維製品。
- [請求項2] コーナー部分を備え、
前記電荷発生部は、前記コーナー部分に配置される請求項1に記載のウェアラブル繊維製品。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載のウェアラブル繊維製品を備える履物であって、
前記電荷発生部は、履物のつま先及び／又は踵の部分に配置される履物。
- [請求項4] 請求項1に記載のウェアラブル繊維製品を備える履物であって、
前記電荷発生部は、履物のつま先及び踵以外の部分に配置される履物。
- [請求項5] 請求項1又は2に記載のウェアラブル繊維製品であって、
前記電荷発生系は圧電体を含む。
- [請求項6] 請求項1、2又は5に記載のウェアラブル繊維製品であって、
前記電荷発生系は前記非電荷発生系より伸び率が高い。
- [請求項7] 請求項1、2又は5に記載のウェアラブル繊維製品であって、
前記電荷発生部は前記非電荷発生部より伸び率が低い。
- [請求項8] 請求項3又は4に記載の履物であって、
前記電荷発生部の一方の端部又は他方の端部は、前記非電荷発生部と接続されている。
- [請求項9] 請求項8に記載の履物であって、
前記電荷発生部は前記非電荷発生部に囲まれている。

[図1]

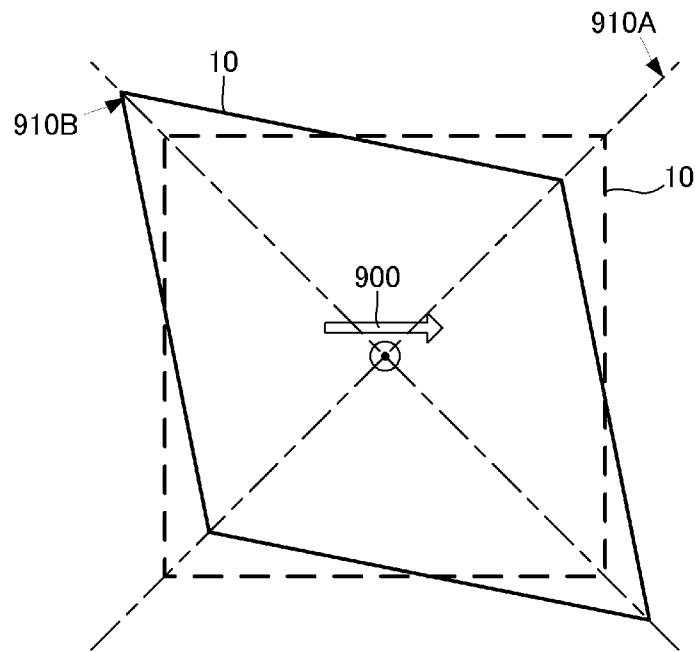
図1



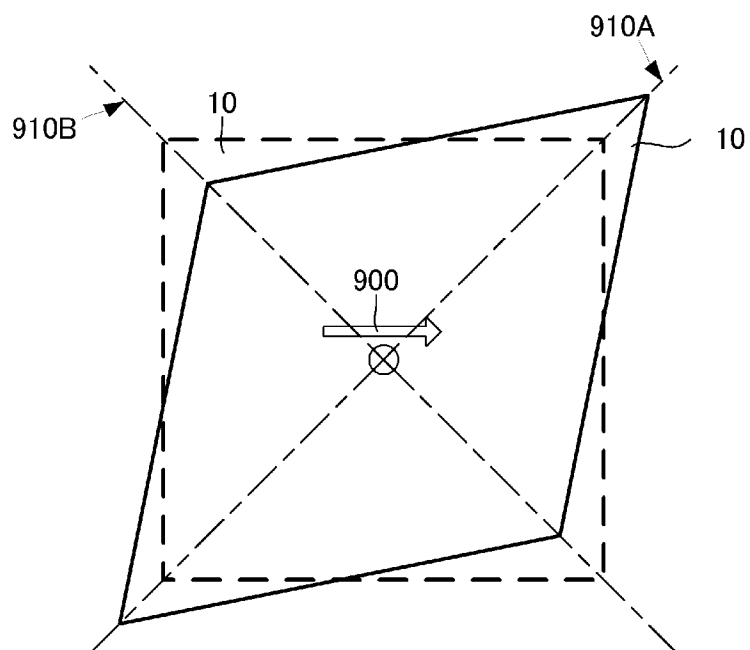
[図2]

図2

(A)

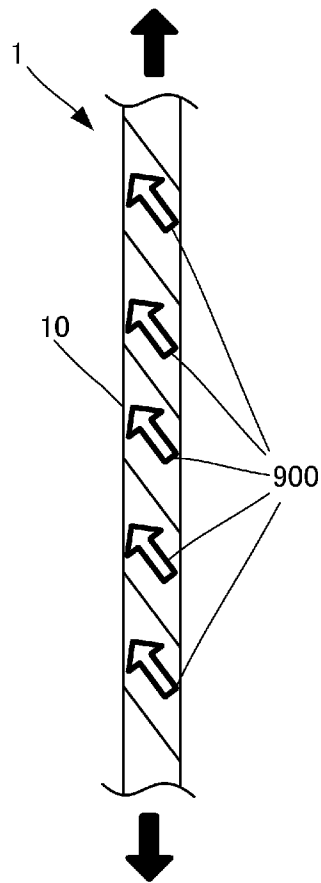


(B)



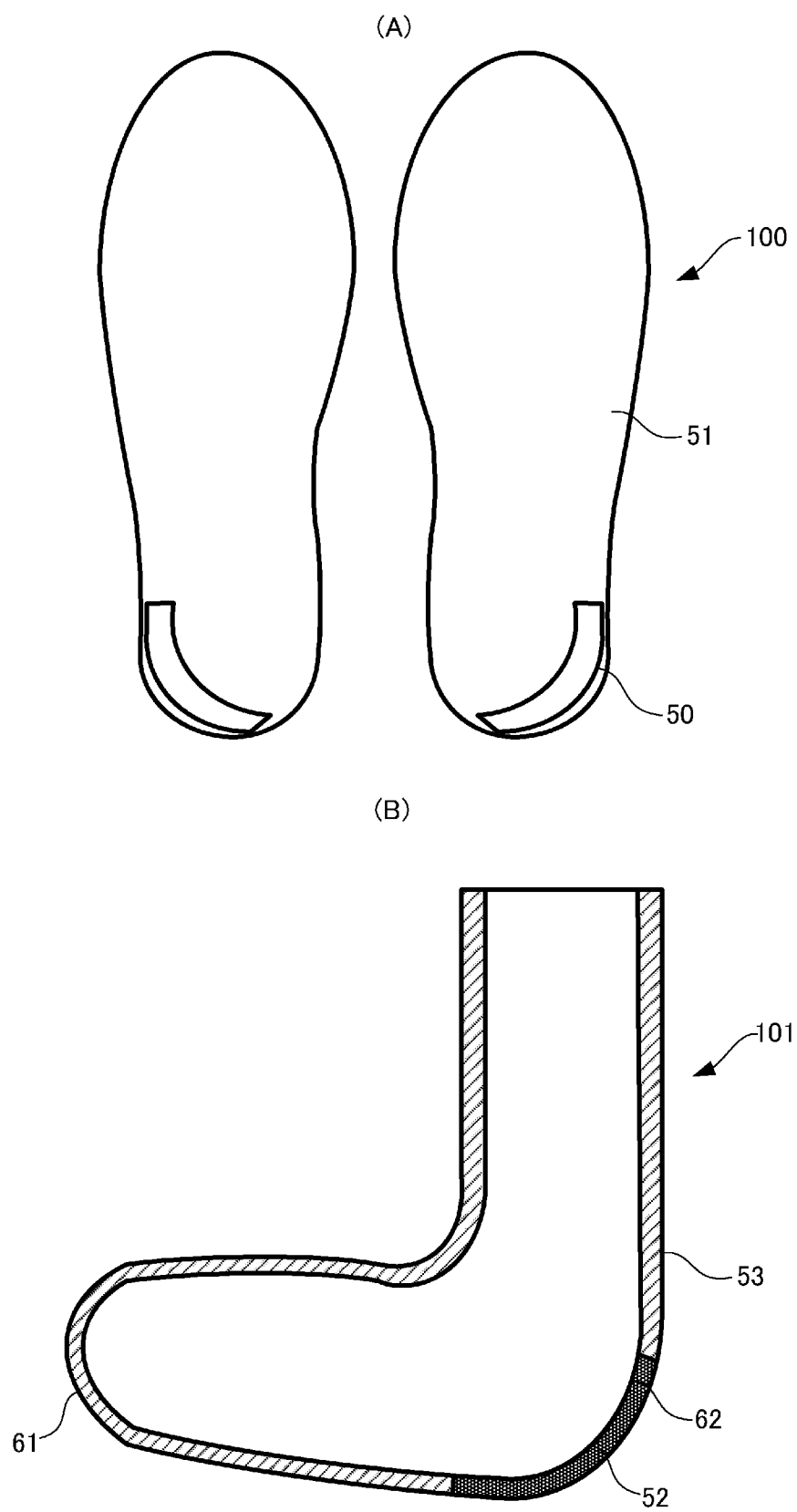
[図3]

図3



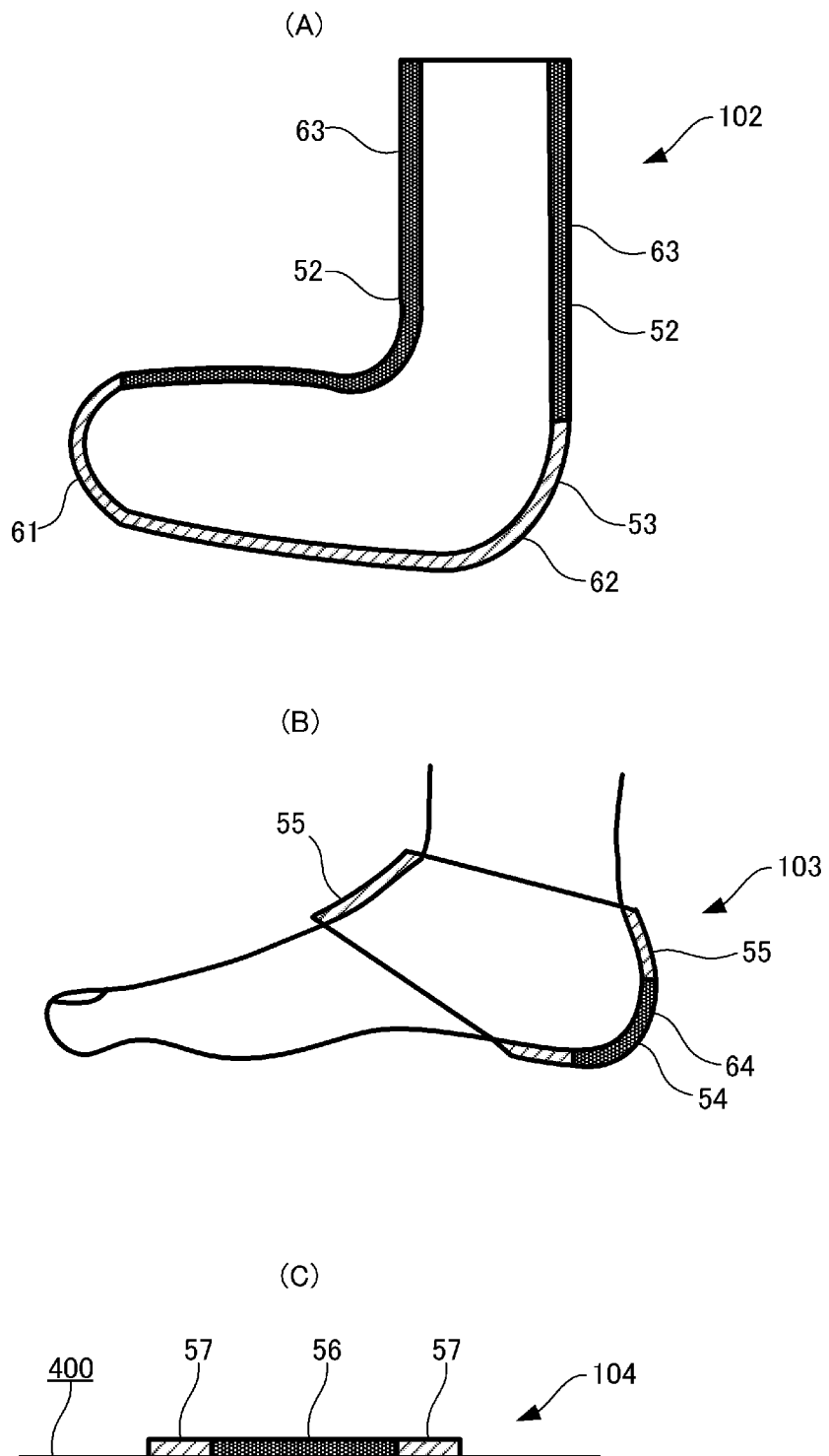
[図4]

図4



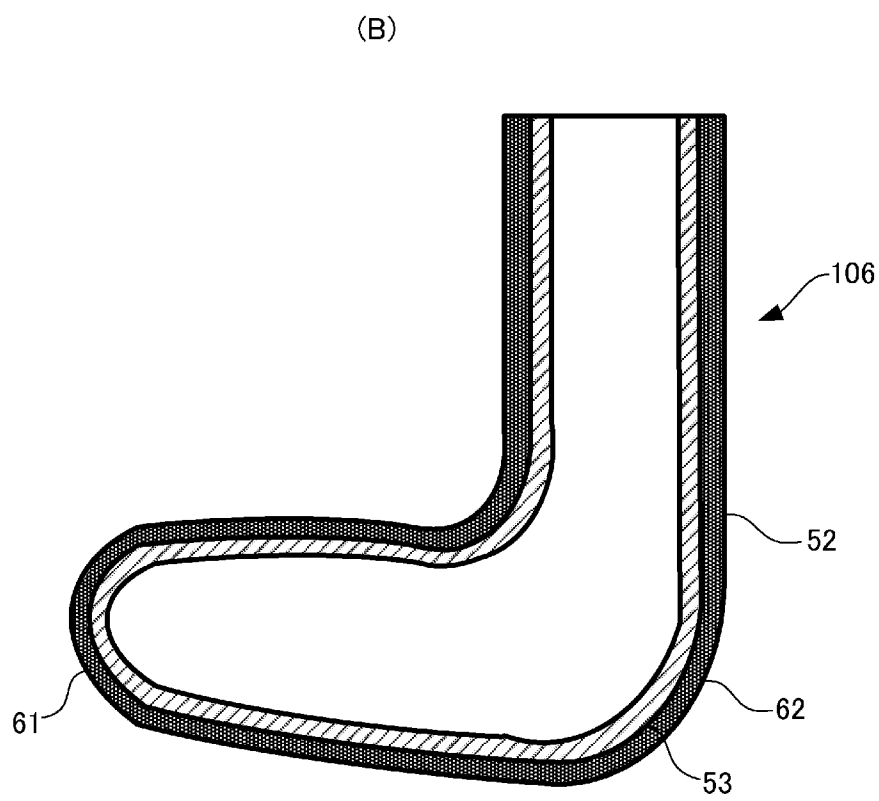
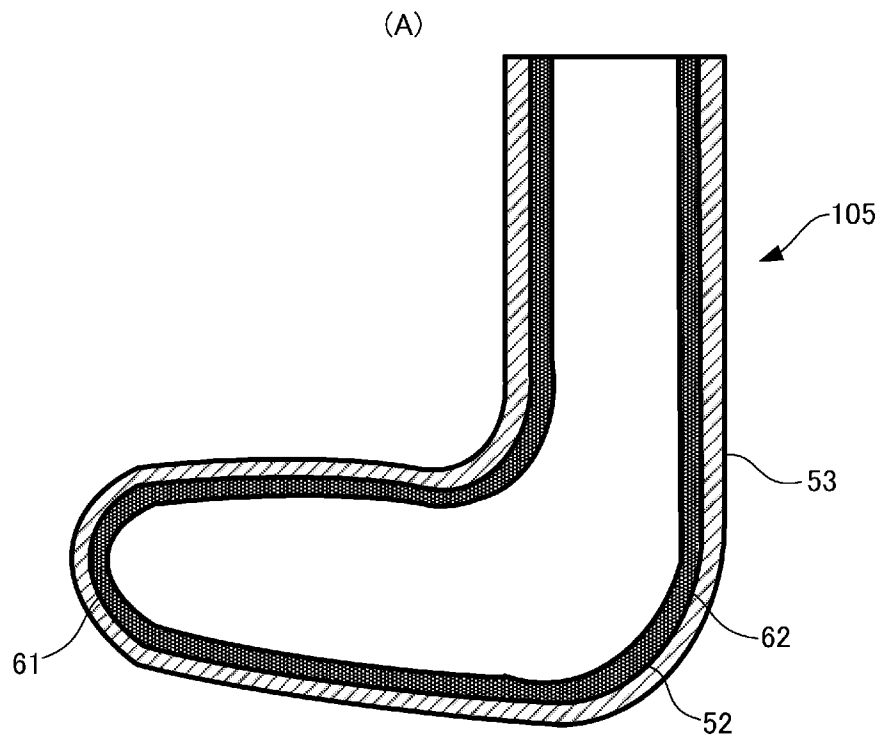
[図5]

図5



[図6]

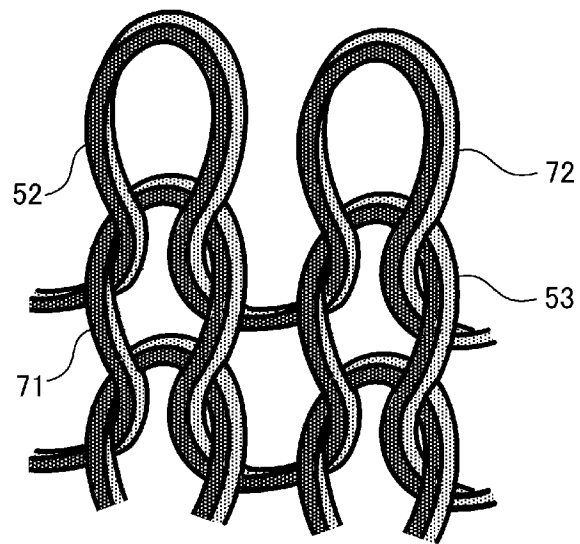
図6



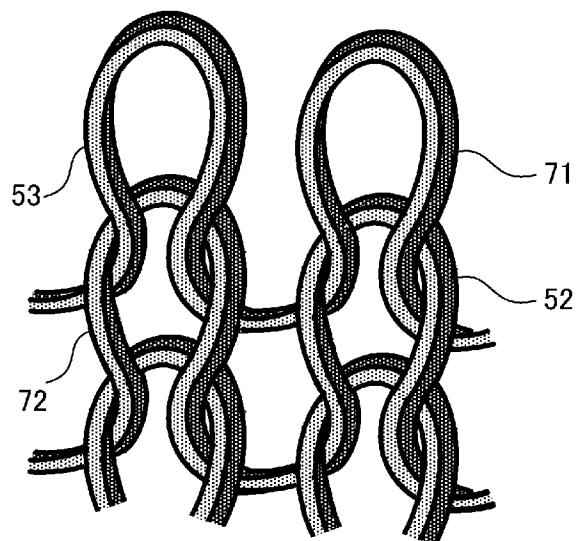
[図7]

図7

(A)

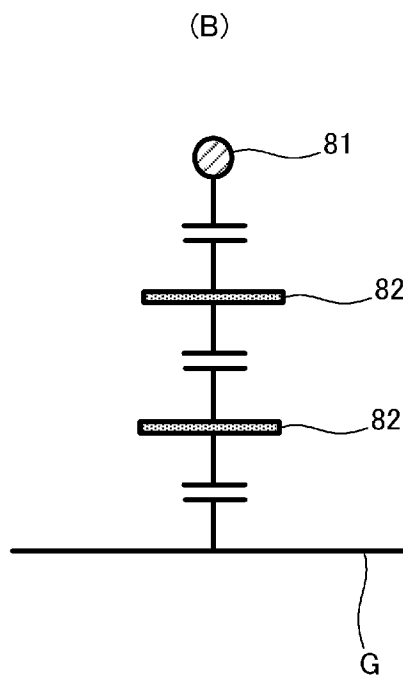
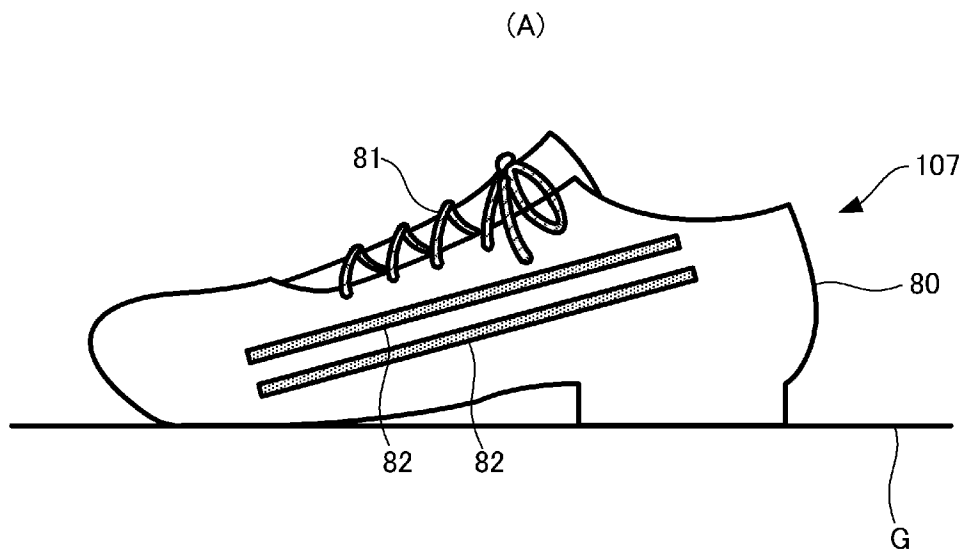


(B)



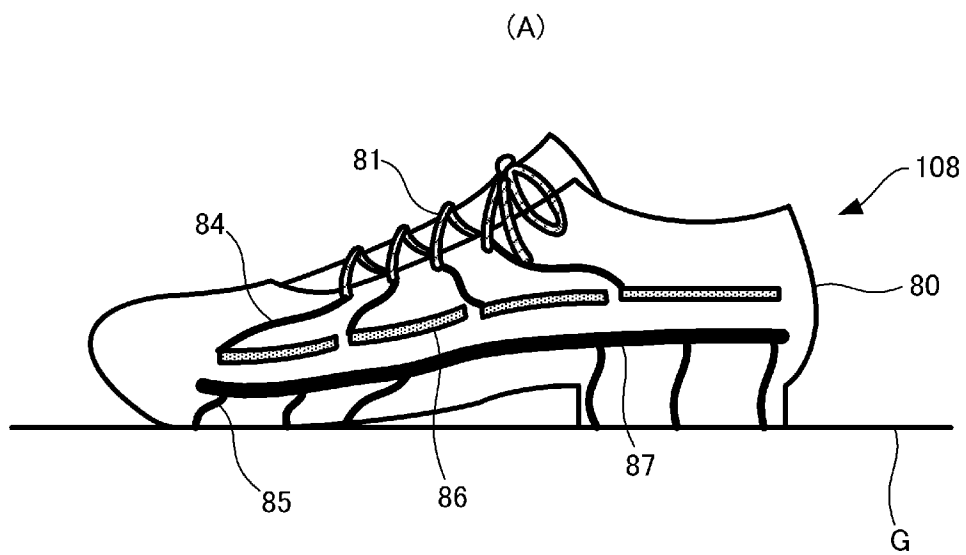
[図8]

図8

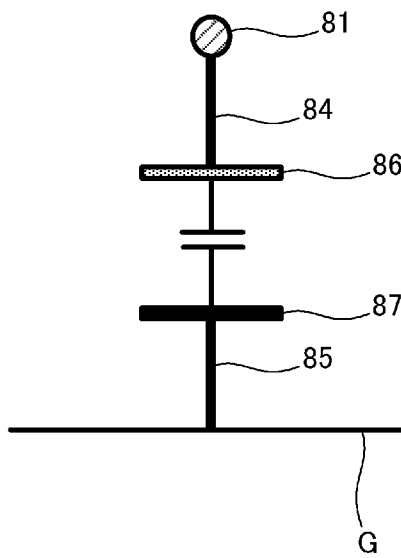


[図9]

図9

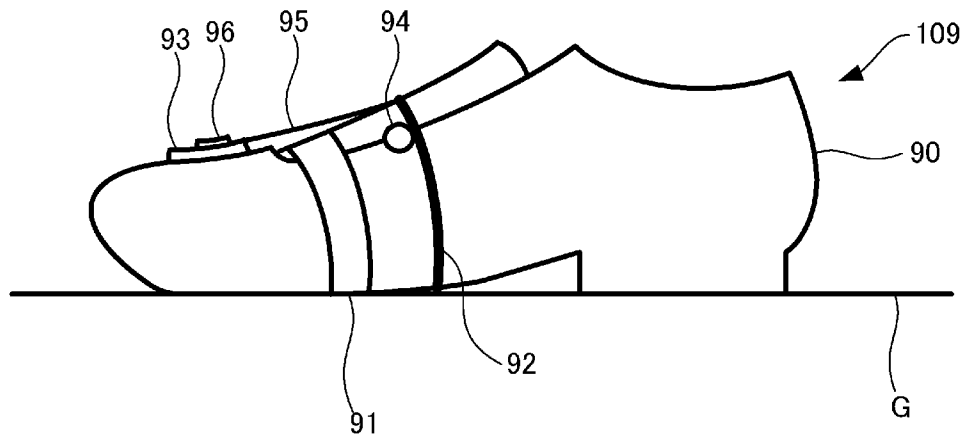


(B)



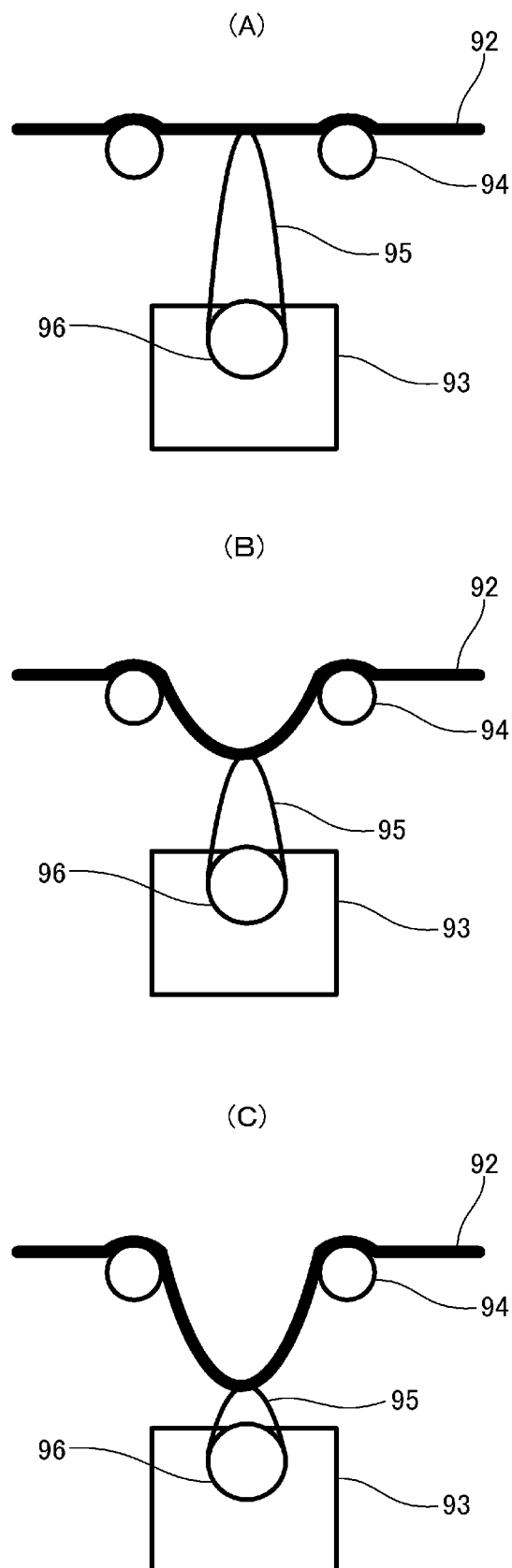
[図10]

図10



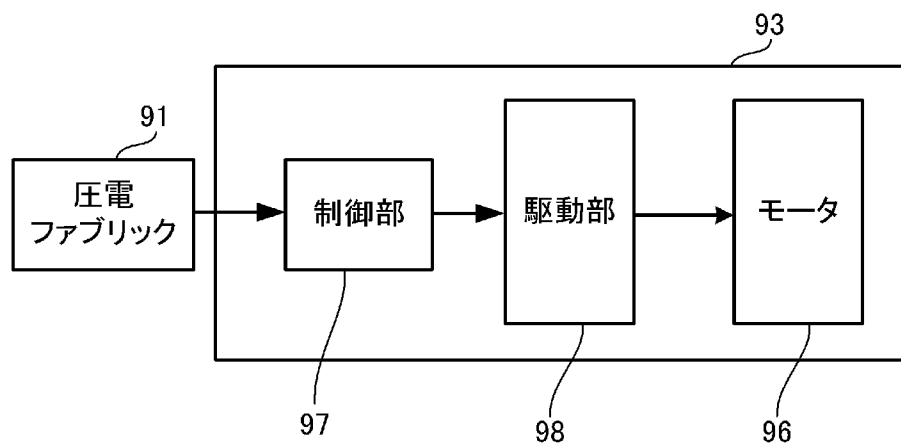
[図11]

図11



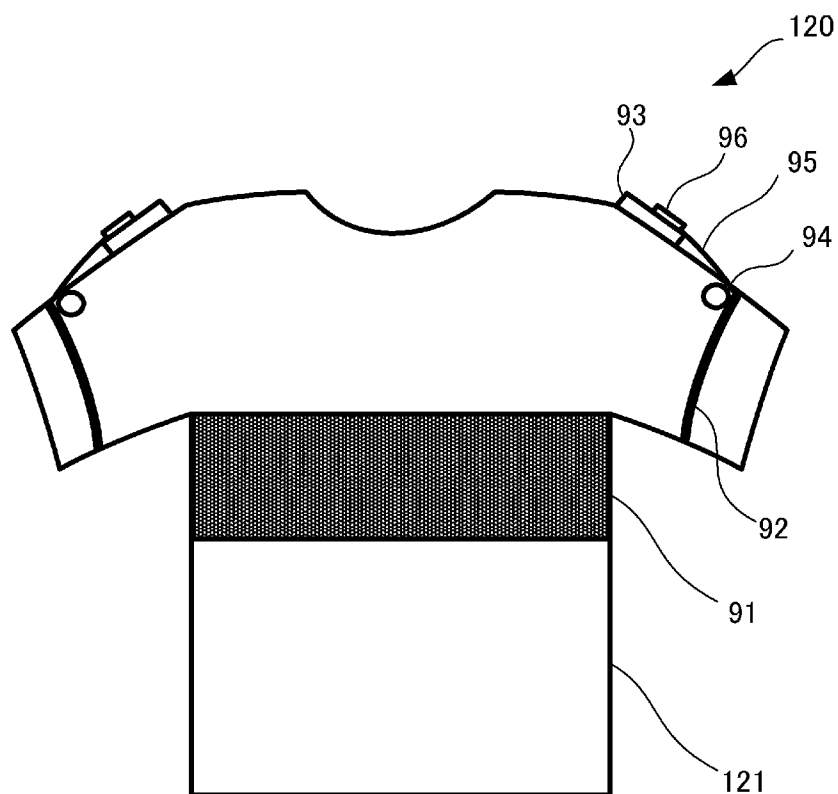
[図12]

図12



[図13]

図13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/045251

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. A43B7/04 (2006.01) i, A41B11/00 (2006.01) i, A41D13/00 (2006.01) i, A43B17/00 (2006.01) i, A43C1/06 (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. A43B7/04, A41B11/00, A41D13/00, A43B17/00, A43C1/06

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2016-209144 A (TEIJIN LTD.) 15 December 2016, paragraphs [0001], [0017]-[0030], [0056], [0063], fig. 1-2 (Family: none)	1-9
X	JP 2016-209149 A (TEIJIN LTD.) 15 December 2016, paragraphs [0001], [0016]-[0030], [0052]-[0057], [0067]-[0068], fig. 1, 4 (Family: none)	1-9



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

Date of mailing of the international search report

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/045251

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-521879 A (AFFERENT CORP.) 28 September 2006, paragraphs [0003], [0054], [0078], [0120], fig. 1b, 7 & US 2004/0173220 A1, paragraphs [0004], [0089], [0113], [0155], fig. 1b, 7 & US 2013/0072835 A1 & WO 2004/080528 A2 & CA 2518105 A1 & KR 10-2005-0122205 A & CN 1802140 A	1-9
A	JP 2004-339632 A (ISHIBASHI, Shinichiro) 02 December 2004, paragraphs [0012]-[0014], fig. 1-4 (Family:none)	1-9
A	JP 2009-516839 A (ALPHA-FIT GMBH) 23 April 2009, paragraphs [0020]-[0021], fig. 7 & US 2008/0307899 A1, paragraphs [0029]-[0030], fig. 7 & WO 2007/059971 A2 & EP 2591723 A1 & DE 102005055842 A1 & CA 2630523 A1	1-9
A	JP 2005-287920 A (OSHIO, Kozo) 20 October 2005, paragraphs [0008]-[0014], fig. 1-9 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A43B7/04(2006.01)i, A41B11/00(2006.01)i, A41D13/00(2006.01)i, A43B17/00(2006.01)i, A43C1/06(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. A43B7/04, A41B11/00, A41D13/00, A43B17/00, A43C1/06

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2016-209144 A (帝人株式会社) 2016.12.15, 段落[0001], [0017]-[0030], [0056], [0063], 図 1-2 (ファミリーなし)	1-9
X	JP 2016-209149 A (帝人株式会社) 2016.12.15, 段落[0001], [0016]-[0030], [0052]-[0057], [0067]-[0068], 図 1, 4 (ファミリーなし)	1-9

☑ 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

26.02.2018

国際調査報告の発送日

13.03.2018

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)

長清 吉範

3 K

3114

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
A	JP 2006-521879 A (アフエレント コーポレイション) 2006. 09. 28, 段落[0003], [0054], [0078], [0120], 図 1b, 7 & US 2004/0173220 A1, 段落[0004], [0089], [0113], [0155], 図 1b, 7 & US 2013/0072835 A1 & WO 2004/080528 A2 & CA 2518105 A1 & KR 10-2005-0122205 A & CN 1802140 A	1-9
A	JP 2004-339632 A (石橋 新一郎) 2004. 12. 02, 段落[0012]-[0014], 図 1-4 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2009-516839 A (アルファーフット・ゲゼルシャフト・ミト・ ベシュレンクテル・ハフツング) 2009. 04. 23, 段落[0020]-[0021], 図 7 & US 2008/0307899 A1, 段落[0029]-[0030], 図 7 & WO 2007/059971 A2 & EP 2591723 A1 & DE 102005055842 A1 & CA 2630523 A1	1-9
A	JP 2005-287920 A (大塩 宏三) 2005. 10. 20, 段落[0008]-[0014], 図 1-9 (ファミリーなし)	1-9