

(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1月2日(02.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/004611 A1

(51) 国際特許分類:

A43B 17/14 (2006.01) *B32B 5/28* (2006.01)
A43B 17/00 (2006.01) *B32B 27/00* (2006.01)
B29C 64/118 (2017.01) *F16F 7/00* (2006.01)
B29C 64/393 (2017.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/025778

(22) 国際出願日: 2019年6月28日(28.06.2019)

(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 2018-123684 2018年6月28日(28.06.2018) JP
特願 2018-140391 2018年7月26日(26.07.2018) JP
特願 2018-140404 2018年7月26日(26.07.2018) JP
特願 2018-140410 2018年7月26日(26.07.2018) JP

(71) 出願人: キョーラク株式会社 (KYORAKU CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6020912 京都府京都市上京区烏丸通中立売下ル龍前町59番地の1 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 湯浅 亮平(YUASA, Ryohei); 〒2420018 神奈川県大和市深見西1丁目1番37号 キョーラク株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: S K 特許業務法人, 外 (SK INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM et al.); 〒1500012 東京都渋谷区広尾3-12-40 広尾ビル4階 Tokyo (JP).

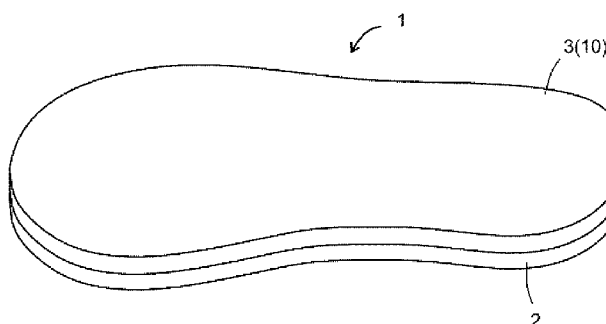
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,

(54) Title: STRUCTURE, MANUFACTURING METHOD FOR STRUCTURE, AND SYSTEM FOR MANUFACTURING STRUCTURE

(54) 発明の名称: 構造体、構造体の製造方法、構造体を製造するシステム

図1



(57) Abstract: A purpose of the present invention is to provide a structure (1), for which complication of the scan path of a nozzle (12) during molding is minimized even when said structure (1) has regions with different elasticities, and a manufacturing method for said structure (1), with which complication of the scan path of the nozzle (12) during molding can be minimized when molding said structure (1) that has regions with different elasticities. Provided is a structure (1) comprising a molded body (10), said molded body (10) having linear structures (4, 5), and said linear structures (4, 5) being formed from linear resins, wherein the molded body (10) has first and second elasticity regions (Rg1, Rg2), and the linear resin that makes up the first elasticity region (Rg1) is structured thinner than the linear resin that makes up the second elasticity region (Rg2).



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)）

(57) 要約：弾性が異なる領域を有していても、造形時のノズル（12）の走査パスの複雑化が抑制される構造体（1）と、弾性が異なる領域を有する構造体（1）の造形にあたり、造形時のノズル（12）の走査パスの複雑化を抑制することができる構造体（1）の製造方法と、を提供することを目的としている。造形体（10）を備え、造形体（10）が線状構造体（4、5）を有し、線状構造体（4、5）が線状樹脂によって形成されている、構造体（1）であって、造形体（10）は、第1及び第2弾性領域（R_{g1}、R_{g2}）を有し、第1弾性領域（R_{g1}）を構成する前記線状樹脂は、第2弾性領域（R_{g2}）を構成する前記線状樹脂よりも細く構成されている、構造体（1）が提供される。

明 細 書

発明の名称：

構造体、構造体の製造方法、構造体を製造するシステム

技術分野

[0001] 本発明は、構造体、構造体の製造方法、構造体を製造するシステムに関する。

背景技術

[0002] (第1観点)

従来から、3次元造形装置によって、例えば靴のインソールといった構造体を製造する技術が提案されている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1では、足の3次元造形データに基づいて、3次元造形装置によってインソールを造形する。また、特許文献1には外反母趾による痛みを抑制するために3次元造形データに補正を加えることが開示されている。このように、従来から、ユーザーの使用感を高めるために3次元造形データに補正を加える技術が提案されている。

[0003] ここで、構造体を使用感を高める手法には、構造体の各箇所に応じて構造体の弾性を変える手法がある。ここで、構造体の弾性（クッション性）は構造体の硬さや柔らかさを示す指標である。構造体の弾性を変える手法には、構造体の各箇所に応じて樹脂材料を変える第1手法の他に、構造体の各箇所に応じて構造体を構成する線状樹脂の配置間隔（充填率）を変える第2手法（以下、充填率コントロール手法と称する）もある。

[0004] (第2観点)

従来から、3次元造形装置によって、例えば靴のインソールといった構造体を製造する技術が提案されている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1では、足の3次元造形データに基づいて、3次元造形装置によってインソールを造形する。

[0005] (第3観点)

3次元造形装置には、線状樹脂（フィラメント）をノズルから基材層へ吐出することで基材層に線状構造体を積層し、基材層上に線状構造体を有する被覆層を形成するものが各種提案されている（例えば、特許文献2参照）。特許文献2の3次元造形装置では、ノズルが基材層に対して間隔をあけた状態で、線状樹脂がノズルから基材層へ吐出される。

[0006] ここで、基材層の構成材料と被覆層の樹脂材料とを変えることで、様々な機能をもたせた構造体を3次元造形装置で製造することができる。例えばシューズのインソールを製造する場合には、インソールの上面側の部分を柔らかめの樹脂で構成し、また、インソールの下面側の部分を硬めの樹脂で構成することがある。このようにインソールを構成することで、インソールの上面側の部分では人間の荷重がやさしく受け止められ、また、インソールの下面側の部分ではインソールの型崩れを抑制する。

[0007] （第4観点）

特許文献3には、弾性を有する樹脂材で形成された外層部と、荷重印加時に変形しかつ該荷重が印加されなくなったときに形状を保持する材料からなる内層部を備えたことを特徴とするクッション材が開示されている。特許文献3のクッション材は、上記構成を有するので、形状を保ちつつ柔軟性も確保できるという効果を有する。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2017-123974号公報

特許文献2：特開2018-94746号公報

特許文献3：特開2018-15381号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] （第1観点）

3次元造形装置の造形方式には、線状樹脂を吐出するノズルを走査させる

ことで構造体を造形する方式がある。このような方式の３次元造形装置を用い、充填率コントロール手法によって構造体の造形を行う場合には、線状樹脂の配置間隔が第１配置間隔である第１弾性領域と、線状樹脂の配置間隔が第２配置間隔である第２弾性領域とで、ノズルの走査ピッチが異なる。このため、上述の方式の３次元造形装置を用い、充填率コントロール手法によって構造体の造形を行う場合には、ノズルを走査させるときのパスが複雑化する場合がある。

[0010] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、弾性が異なる領域を有していても、造形時のノズルの走査パスの複雑化が抑制される構造体と、弾性が異なる領域を有する構造体の造形にあたり、造形時のノズルの走査パスの複雑化を抑制することができる構造体の製造方法と、を提供することを目的としている。

[0011] （第２観点）

構造体が例えば人体に身につけられるものである場合には、構造体のどの箇所にもどの程度の圧力が加わるかを把握した上で、構造体を造形することで構造体の使用感を高めることができる。特許文献１の３次元造形装置は足の３次元造形データを取得するが、特許文献１の技術では使用感の向上に制約が生じやすい。特許文献１の技術では、例えば体重が異なるけれども足の形が同様である２人の人体に対し、同様の形状の構造体（インソール）が造形されることになる。たとえ足の形が同様であっても、体重が大きい方の人体に対しては、弾性（クッション性）が例えば高めの構造体を造形する方が好ましい場合がある。

[0012] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、構造体の使用感を高めることができる構造体の製造方法及び構造体を製造するシステムを提供することを目的としている。

[0013] （第３観点）

基材層の構成材料と被覆層の樹脂材料とが異なると、被覆層が基材層から剥がれやすくなってしまう場合がある。特に、特許文献２の技術のように、

ノズルが基材層に対して間隔をあけた状態で、線状樹脂がノズルから基材層へ吐出される場合には、被覆層全体が基材層の表面上に形成されることになり、被覆層が基材層から剥がれやすくなる。

[0014] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、被覆層が基材層から剥がれてしまうことが抑制される構造体及び構造体の製造方法を提供することを目的としている。

[0015] (第4 観点)

ところで、クッション材の用途によっては、利用者ごとに最適形状を設定し、使用中にはその最適形状がくずれないことが好ましい場合がある。特許文献3のクッション材の内層部は、荷重印加時に変形してしまうので、このような用途には用いることができない。

[0016] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、利用者ごとに設定された形状に容易に変形させることができ、かつその形状が使用時には維持され、しかも、使用感が優れた構造体を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0017] (第1 観点)

本発明によれば、造形体を備え、造形体が線状構造体を有し、線状構造体が線状樹脂によって形成されている、構造体であって、造形体は、第1 及び第2 弾性領域を有し、第1 弾性領域を構成する前記線状樹脂は、第2 弾性領域を構成する前記線状樹脂よりも細く構成されている、構造体を提供される。

[0018] 本発明によれば、第1 弾性領域を構成する前記線状樹脂は、第2 弾性領域を構成する前記線状樹脂よりも細く構成されている。このため、第1 弾性領域の弾性と第2 弾性領域の弾性とを異ならせたとしても、第1 弾性領域の線状樹脂の配置間隔と第2 弾性領域の線状樹脂の配置間隔とを変える必要がなくなり、その結果、本発明に係る構造体は、造形時のノズルの走査パスの複雑化が抑制される。

[0019] 以下、本発明の種々の実施形態を例示する。以下に示す実施形態は互いに

組み合わせ可能である。

好ましくは、前記造形体は、前記線状構造体が積層されて構成され、第1及び第2弾性領域は、前記線状構造体の最下層から最上層にかけて延びており、第1弾性領域と第2弾性領域とが、連続するように繋がっている、構造体が提供される。

実施形態に係る製造方法は、線状樹脂を吐出するノズルを備えた3次元造形装置を用いる、構造体の製造方法であって、造形ステップを備え、前記造形ステップでは、前記ノズルを走査させながら前記ノズルから前記線状樹脂を吐出させることで造形体を形成し、前記造形ステップを行っているときに、前記ノズルから吐出する前記線状樹脂の太さを変化させる、方法が提供される。

[0020] (第2観点)

本発明によれば、3次元造形装置を用いた、構造体の製造方法であって、取得ステップと、生成ステップと、造形ステップと、を備え、前記3次元造形装置は、線状樹脂を吐出するノズルを有し、前記取得ステップでは、造形する対象物にかかる負荷を示す圧力分布データを取得し、前記生成ステップでは、前記圧力分布データに基づいて前記構造体の造形データを生成し、前記造形ステップでは、前記造形データに基づいて前記ノズルを走査させて前記構造体を造形する、方法が提供される。

[0021] 本発明によれば、圧力分布データに基づいて生成された造形データに基づき、構造体を造形するので、構造体の使用感を高めることができる。

[0022] 以下、本発明の種々の実施形態を例示する。以下に示す実施形態は互いに組み合わせ可能である。

好ましくは、前記造形データは、走査パスデータと、太さデータとを有し、前記走査パスデータは、前記ノズルを2次元走査させるときの走査ピッチを定め、前記太さデータは、前記走査パスデータに関連付けられており、且つ、前記ノズルから吐出する前記線状樹脂の太さを定め、前記生成ステップでは、前記圧力分布データに応じて前記走査パスデータ又は前記太さデータ

を変える、方法が提供される。

好ましくは、前記取得ステップでは、前記対象物の外形データを更に取得し、前記生成ステップでは、前記圧力分布データ及び前記外形データに基づいて、前記造形データを生成する、方法が提供される。

好ましくは、前記造形ステップでは、前記造形データに基づいて前記構造体の柔軟性が変化するように、前記構造体を造形する、方法が提供される。

実施形態に係るシステムは、構造体を製造するシステムであって、取得部と、生成部と、造形部と、を備え、前記造形部は、3次元造形装置を有し、前記3次元造形装置は、線状樹脂を吐出するノズルを有し、前記取得部は、造形する対象物にかかる負荷を示す圧力分布データを取得し、前記生成部は、前記圧力分布データに基づいて前記構造体の造形データを生成し、前記造形部は、前記造形データに基づいて前記ノズルを走査させて前記構造体を造形する、システムが提供される。

好ましくは、前記造形データは、走査パスデータと、太さデータとを有し、前記走査パスデータは、前記ノズルを2次元走査させるときの走査ピッチを定め、前記太さデータは、前記走査パスデータに関連付けられており、且つ、前記ノズルから吐出する前記線状樹脂の太さを定め、前記生成部は、前記圧力分布データに応じて前記走査パスデータ又は前記太さデータを変える、システムが提供される。

好ましくは、前記造形部は、前記造形データに基づいて前記構造体の柔軟性が変化するように、前記構造体を造形する、システムが提供される。

[0023] (第3観点)

本発明によれば、基材層と、被覆層とを備える構造体であって、前記被覆層は、線状構造体と、含浸層とを有し、且つ、前記被覆層は、前記基材層を構成する樹脂材料とは異なる樹脂材料で構成され、前記線状構造体は、前記基材層の少なくとも一部を被覆するように構成され、前記含浸層上には、前記線状構造体が形成され、且つ、前記含浸層を構成する樹脂は、前記基材層内に含浸している、構造体を提供される。

[0024] 本発明によれば、含浸層を構成する樹脂、すなわち被覆層の一部を構成する樹脂が基材層内に含浸しているので、被覆層と基材層との結合が強まる。このため、本発明によれば、被覆層が基材層を構成する樹脂材料とは異なる樹脂材料で構成されていたとしても、被覆層が基材層から剥がれしめることが抑制される。

[0025] 以下、本発明の種々の実施形態を例示する。以下に示す実施形態は互いに組み合わせ可能である。

好ましくは、前記基材層は、発泡体で構成され、前記含浸層を構成する樹脂は、前記発泡体の気泡内に含浸している、構造体が提供される。

実施形態に係る製造方法は、基材層と、被覆層とを備え、前記被覆層は、前記基材層を構成する樹脂材料とは異なる樹脂材料で構成されている構造体の製造方法であって、含浸層形成工程と、線状構造体形成工程とを備え、前記被覆層は、線状構造体と、含浸層とを有し、前記含浸層形成工程では、線状樹脂を吐出するノズルを前記基材層に押し込みながら、前記ノズルから前記基材層内へ前記線状樹脂を吐出することで、前記基材層内に前記含浸層を形成し、前記線状構造体形成工程では、前記ノズルを前記基材層の上側で走査しながら前記ノズルから前記線状樹脂を吐出することで、前記線状構造体を形成する、方法が提供される。

好ましくは、前記含浸層形成工程では、前記ノズルを前記基材層へ押し込む量である押込量を、前記線状樹脂の太さ以上としている、方法が提供される。

好ましくは、前記基材層は、発泡体で構成され、前記含浸層形成工程では、前記発泡体の気泡内に前記線状樹脂が含浸するように、前記ノズルを前記基材層に押し込みながら、前記ノズルから前記基材層内へ前記線状樹脂を吐出する、方法が提供される。

[0026] (第4観点)

本発明によれば、基材層と、前記基材層の少なくとも一部を被覆する被覆層を備える構造体であって、前記基材層は、形状記憶ポリマーを含む形状記

憶材料で形成され、前記被覆層は、軟性材料で形成される、構造体が提供される。

[0027] 本発明の構成では、基材層が形状記憶ポリマーを含む形状記憶材料で形成され、被覆層が軟性材料で形成される。形状記憶ポリマーは、ガラス転移温度の近傍で弾性率が大きく変化する性質を有するので、構造体の形状を変形させたいときは、基材層をガラス転移温度よりも高い温度にまで昇温し、形状を変形させた後は基材層をガラス転移温度よりも低い温度にまで降温させることによって、構造体の形状を利用者ごとに設定された形状に容易に変形させることができ、かつその形状が使用時には維持されるようにすることができる。一方、このような基材層が利用者に直接接触すると使用感が悪い場合があるが、本発明の構造体の被覆層が軟性材料で形成されているので、利用者に接触する部位に被覆層を設けることによって、使用感を向上させることができる。

[0028] 以下、本発明の種々の実施形態を例示する。以下に示す実施形態は互いに組み合わせ可能である。

好ましくは、前記記載の構造体であって、前記形状記憶ポリマーは、ガラス転移温度 T_g が $35 \sim 100^\circ\text{C}$ である、構造体である。

好ましくは、前記記載の構造体であって、前記形状記憶ポリマーは、 $(T_g - 20^\circ\text{C})$ での弾性率 $\div (T_g + 20^\circ\text{C})$ での弾性率の値が 10 以上である、構造体である。

好ましくは、前記記載の構造体であって、前記基材層及び前記被覆層は、線状樹脂が二次元走査されて構成された線状構造体が積層されて構成されている、構造体である。

好ましくは、前記記載の構造体であって、前記線状構造体は、平行に延びる複数の溝を備える、構造体である。

好ましくは、前記記載の構造体であって、積層方向に隣接する 2 つの線状構造体の一方の溝が、他方の溝と交差する、構造体である。

好ましくは、基材層形成工程と、被覆層形成工程を備える、構造体の製造

方法であって、前記基材層形成工程では、形状記憶ポリマーを含む形状記憶材料からなる第1線状樹脂を二次元走査して形成する第1線状構造体を積層して基材層を形成し、前記被覆層形成工程では、軟性材料からなる第2線状樹脂を二次元走査して形成する第2線状構造体を積層して被覆層を形成し、前記被覆層は、前記基材層の少なくとも一部を被覆する、方法である。

好ましくは、前記記載の方法であって、前記被覆層形成工程は、前記基材層形成工程の後に行われ、前記基材層を下地として前記被覆層が形成される、方法である。

好ましくは、前記記載の方法であって、前記被覆層形成工程は、前記基材層形成工程の前に行われ、前記被覆層を下地として前記基材層が形成され、前記基材層の最下層を形成する際の第1線状樹脂の温度は、前記基材層の残りの層を形成する際の第1線状樹脂の平均温度よりも高い、方法である。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]第1～第4観点の実施形態に係る造形体10を備えた構造体1を模式的に示す斜視図である。

[図2]図2Aは線状樹脂4bを主に第1方向D1に走査して形成された線状構造体4を模式的に示す平面図であり、図2Bは線状樹脂5bを主に第2方向D2に走査して形成された線状構造体5を模式的に示す平面図であり、図2Cは線状構造体4と線状構造体5とが交互に重ねられて形成された造形体10を模式的に示す平面図である。図2A～図2Cは、第1～第4観点の実施形態において共通である。

[図3]図3Aは第1弾性領域Rg1と第2弾性領域Rg2とで線状樹脂の太さが異なる造形体10の斜視図であり、図3Bは図3Aに示す造形体10の上面図である。図3A及び図3Bは、第1及び第2観点の実施形態において共通である。

[図4]図4Aは実施形態に係る造形体10を製造する3次元造形装置50を模式的に示す斜視図であり、図4Bは図4Aに示すヘッド11の内部に設けられているギア機構11A1の模式図である。図4A及び図4Bは、第1及び

第2観点の実施形態において共通である。

[図5] 3次元造形装置50を制御する制御装置Cntの機能ブロック図である。

[図6] ノズル12が、造形テーブル31上に載置された被覆層3へ、線状樹脂を吐出している様子を模式的に示している。

[図7] 線状構造体5を形成するとき、ノズル12から吐出される線状樹脂の太さを連続的に変化させることを説明する斜視図である。

[図8] 図3A及び図3Bに示す造形体10の線状樹脂の配置間隔よりも、線状樹脂の配置間隔が大きい造形体10Bの上面図である。

[図9] 3次元造形装置50を制御する制御装置Cntの機能ブロック図である。

[図10] 実施形態に係る構造体1の被覆層3の造形体10の斜視図である。

[図11] 図11Aは含浸層形成工程の説明図であり、図11Bは線状構造体形成工程の説明図である。

[図12] 本発明の第4観点の第2実施形態の構造体1の斜視図である。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、本発明の実施形態について説明する。以下に示す実施形態中で示した各種特徴事項は、互いに組み合わせ可能である。また、各特徴について独立して発明が成立する。

[0031] (第1観点の実施形態)

1. 構造体1について

図1に示すように、構造体1は、基材層2と被覆層3とを備える。構造体1としては、看護分野（褥瘡予防サポーター、尖足予防サポーター、子供用シーネなど）、スポーツ用途（シューズのインソールなど）などで用いられるものが挙げられる。構造体1は、軟性材料で形成された被覆層3を設けることによって使用感が高められている。構造体1は、被覆層3を生体（例：人体）に接触させて利用する用途に好適である。実施形態では、構造体1がシューズのインソールである。

[0032] 1-1. 基材層 2

基材層 2 は被覆層 3 が形成される層であり、基材層 2 と被覆層 3 とは密着している。基材層 2 は例えば発泡体やスポンジ体で構成することができる。基材層 2 を構成する樹脂材料は特に限定されるものではない。なお、実施形態では、構造体 1 が基材層 2 及び被覆層 3 を備えた形態を一例に説明するがそれに限定されるものではない。構造体 1 は基材層 2 を備えていなくてもよい。

[0033] 1-2. 被覆層 3

被覆層 3 は、基材層 2 の少なくとも一部を被覆する。被覆層 3 は、基材層 2 を構成する樹脂材料とは異なる樹脂材料で構成されている。図 3 A 及び図 3 B に示すように、被覆層 3 は造形体 10 から構成されている。なお、実施形態では、被覆層 3 は造形体 10 から構成されており、被覆層 3 は造形体 10 以外の構成を有していないが、被覆層 3 は造形体 10 以外の構成を有してもよい。造形体 10 は、2 種類の線状構造体（後述する線状構造体 4、5）が積層されて構成されている。

[0034] 1-2-1. 線状構造体 4、5

図 2 A 及び図 2 B に示すように、線状構造体 4、5 が 1 本の線状樹脂 4 b、5 b によって形成されている。図 2 A に示すように線状構造体 4 を構成する線状樹脂 4 b は第 1 方向 D1 に延びており、図 2 B に示すように線状構造体 5 を構成する線状樹脂 5 b は第 2 方向 D2 に延びている。本実施形態では第 1 方向 D1 と第 2 方向 D2 とは直交しているが、第 1 方向 D1 と第 2 方向 D2 とは直交していなくてもよい。また、線状構造体 4、5 には、複数の溝 4 a、5 a が形成されている。溝 4 a は第 1 方向 D1 に延びており、溝 5 a は第 2 方向 D2 に平行に延びている。すなわち、線状樹脂 4 b の隣接する一对の直線部 4 c は間隔があげられており、同様に、線状樹脂 5 b の隣接する一对の直線部 5 c には間隔があげられている。

[0035] 造形体 10 は複数の線状構造体 4 と複数の線状構造体 5 を有する構造体であり、線状構造体 4 及び線状構造体 5 は交互に積層されている。このため、

図3 A及び図3 Bに示すように、造形体10はメッシュ状に形成されており、造形体10には多数の孔3aが形成されている。その結果、構造体1の通気性が向上するとともに、構造体1の被覆層3の弾力性が向上する。

[0036] 1-2-2. 第1及び第2弾性領域Rg1、Rg2

図3 A及び図3 Bに示すように、造形体10は第1及び第2弾性領域Rg1、Rg2を有する。第1弾性領域Rg1を構成する線状樹脂は、第2弾性領域Rg2を構成する線状樹脂よりも細く構成されている。具体的には、線状構造体4は第1及び第2弾性領域Rg1、Rg2を有し、線状構造体5も第1及び第2弾性領域Rg1、Rg2を有する。

[0037] ここで、線状構造体4、5を上面視したときにおいて、線状構造体4の第1弾性領域Rg1の外縁と線状構造体5の第1弾性領域Rg1の外縁とが一致するように、線状構造体4の第1弾性領域Rg1と線状構造体5の第1弾性領域Rg1とは重なっている。同様に、線状構造体4、5を上面視したときにおいて、線状構造体4の第2弾性領域Rg2の縁（外縁及び内縁）と線状構造体5の第2弾性領域Rg2の縁（外縁及び内縁）とが一致するように、線状構造体4の第2弾性領域Rg2と線状構造体5の第2弾性領域Rg2とは重なっている。このように、線状構造体4の第1及び第2弾性領域Rg1、Rg2と線状構造体5の第1及び第2弾性領域Rg1、Rg2とが重ねられているので、造形体10の第1及び第2弾性領域Rg1、Rg2は、線状構造体4、5の最下層から最上層にかけて延びている。

[0038] また、第1弾性領域Rg1は第2弾性領域Rg2の内側に配置されている。更に、第1弾性領域Rg1と第2弾性領域Rg2とは連続するように繋がっている。つまり、第1弾性領域Rg1と第2弾性領域Rg2との間には介在領域が存在していない。

[0039] 2. 3次元造形装置50について

図4 Aに示すように、構造体1の製造方法では、3次元造形装置50を用いる。3次元造形装置50は、ヘッド11と、ノズル12と、枠体20と、一对の第1ガイド部21と、第2ガイド部22と、テーブル駆動部30と、

造形テーブル 31 とを備えている。ヘッド 11 には樹脂で構成されている線材 14 が挿入されている。なお、図 4 A では図示省略しているが、3次元造形装置 50 は、ヘッド 11 を第 2 ガイド部 22 に沿って動かす第 1 駆動部と、第 2 ガイド部 22 を一対の第 2 ガイド部 22 に沿って動かす第 2 駆動部とを備えている。第 1 駆動部及び第 2 駆動部は、図 5 に示すヘッド駆動部 15 に対応する。更に、図 5 に示すように、3次元造形装置 50 は各種のアクチュエータを制御する制御装置 Cnt を備えている。

[0040] 2-1. 3次元造形装置 50 の構成

ヘッド 11 は第 2 ガイド部 22 に設けられ、ヘッド 11 は第 1 方向 D1 に移動自在に構成されている。ヘッド 11 内には、樹脂供給機構 11 A 及びヒーター 11 B (図 5 参照) が設けられている。樹脂供給機構 11 A はヘッド 11 に挿入された線材 14 をノズル 12 へ送り出す機構であり、樹脂供給機構 11 A は、ギア機構 11 A1 (図 4 B 参照) とギア機構を回転させるモーター (図示省略) とから構成することができる。線材 14 は樹脂供給機構 11 A のギア機構に噛み込まれており、このギア機構が回転することで、線材 14 がノズル 12 へ送り出される。また、ヒーター 11 B はノズル 12 の上部に配置される。ヒーター 11 B が線材 14 を加熱させることで線材 14 が軟化し、この軟化した線材 14 は線状樹脂としてノズル 12 から吐出される。なお、実施形態では、ギア機構 11 A1 によって線材 14 をノズル 12 へ送り出す形態を説明したが、この形態に限定されるものではない。例えば、3次元造形装置 50 はペレットタイプの樹脂をノズル 12 へ供給する構成でもよく、具体的には、3次元造形装置 50 は、ギア機構 11 A1 の代わりに、ペレット状樹脂をノズル 12 へ供給するスクリーを備えるとともに、当該スクリーを回転させるモーターを備えた構成でもよい。

[0041] ノズル 12 はヘッド 11 の下部に固定されている。ヘッド 11 が第 2 ガイド部 22 に対して移動し、また、第 2 ガイド部 22 が一対の第 1 ガイド部 21 に対して移動することで、ノズル 12 は造形テーブル 31 上を 2次元走査する。

[0042] 枠体 20 は、一对の第 1 ガイド部 21 及び第 2 ガイド部 22 を支持している。枠体 20 の内側には、造形テーブル 31 が配置されている。テーブル駆動部 30 は造形テーブル 31 を上下に移動させる機能を有している。任意の層の線状構造体を形成するごとに、テーブル駆動部 30 が造形テーブル 31 を下側に移動させていくことで、3次元造形装置 50 は線状構造体を積層させることができる。

[0043] 2-2. 制御装置 Cnt の機能ブロック

3次元造形装置 50 の制御装置 Cnt は、構造体 1 を使用する対象物（本実施形態では、人体の足）に係る対象物データを取得する。なお、この取得する対象物データは、例えば、圧力分布データや、外形データである。圧力分布データは対象物にかかる負荷を示すデータであり、外形データは対象物の表面形状を示すデータである。

[0044] 図 5 に示すように、制御装置 Cnt は、演算部 U1 と、動作制御部 U2 と、記憶部 U3 とを有する。演算部 U1 は、取得した対象物データに基づいて、造形体 10 を造形するための造形データを生成する。この造形データは、走査パスデータと、太さデータとを有する。また、動作制御部 U2 は、ヘッド駆動部 15 と、テーブル駆動部 30 と、樹脂供給機構 11A と、ヒーター 11B とを制御する。記憶部 U3 は、造形データ等の各種データを記憶する。

[0045] 制御装置 Cnt に含まれる各機能部は、専用のハードウェア、又は、記憶部 U3 に格納されるプログラムを実行する MPU (Micro Processing Unit) で構成される。制御装置 Cnt が専用のハードウェアである場合、制御装置 Cnt は、例えば、単回路、複合回路、ASIC (application specific integrated circuit)、FPGA (field-programmable gate array)、またはこれらを組み合わせたものが該当する。制御装置 Cnt が実現する各機能部のそれぞれを、個別のハードウェアで実現してもよいし、各機能部を一つのハードウェアで実現してもよい。制御装置 Cnt が MPU の場合、制御装置 Cnt が実行する各機能は、ソフトウェア、ファームウェア、又は、ソフ

トウェアとファームウェアとの組み合わせ、により実現される。ソフトウェア及びファームウェアはプログラムとして記述され、記憶部U 3に格納される。MPUは、記憶部U 3に格納されたプログラムを読み出して実行することにより、制御装置C n tの各機能を実現する。記憶部U 3は、例えば、RAM、ROM、フラッシュメモリ、EPROM、EEPROM等の、不揮発性または揮発性の半導体メモリである。

[0046] 走査パスデータはノズル1 2を2次元走査させるときのノズル1 2のパスを定めるデータである。走査パスデータは、例えば、ノズル1 2を2次元走査させるときのノズル1 2の走査ピッチや、ノズル1 2を2次元走査させるときのノズル1 2の座標を定める。図2 Aに示す線状構造体4において、走査パスデータが定める走査ピッチはピッチP t1に対応し、図2 Bに示す線状構造体5において、走査パスデータが定める走査ピッチはピッチP t2に対応する。また、図2 Aに示す線状構造体4において、走査パスデータが定める座標は、例えば第2弾性領域R g 2の外縁の座標P 1等の座標であり、図2 Bに示す線状構造体5において、走査パスデータが定める座標は、例えば第2弾性領域R g 2の外縁の座標P 2等の座標である。また、走査パスデータが定める座標は、第1弾性領域R g 1と第2弾性領域R g 2との境界を定める座標を含む。なお、実施形態においては、走査パスデータが、対象物データに基づいて変わるものとして説明するが、それに限定されるものではない。対象物データが異なっても、同じ走査パスデータを用いることとしてよい。

[0047] 太さデータは走査パスデータに関連付けられており、太さデータはノズル1 2から吐出する線状樹脂の太さを定めるデータである。なお、一般的に、線状樹脂が太くなる程、造形体1 0は硬くなり、線状樹脂が細くなる程、造形体1 0は柔らかくなる。樹脂供給機構1 1 Aからノズル1 2へ、単位時間あたりに送り出す線材1 4の量（線材1 4の長さ）を変えることで、ノズル1 2から吐出する線状樹脂の太さを変化させることができる。つまり、動作制御部U 2が樹脂供給機構1 1 Aを制御することで、ノズル1 2から吐出す

る線状樹脂の太さが変化する。このように、実施形態では、太さデータは樹脂供給機構 11A の制御データに対応している。

[0048] また、ノズル 12 から吐出する線状樹脂の太さを变化させる手段はこれに限定されるものではない。ノズル 12 は、線状樹脂を吐出する開口径が可変となるように構成されていてもよい。つまり、ノズル 12 には、ノズル 12 の開口径を変化させる径変更機構が設けられており、動作制御部 U2 は、造形データに基づいて径変更機構を制御する。この造形データの太さデータは、径変更機構の制御データに対応している。なお、ノズル 12 の開口径が大きくなる程、線状樹脂が太くなる。更に、ノズル 12 から吐出する線状樹脂の太さは、例えば、ノズル 12 の走査速度を変えることで変化させることもできる。つまり、ノズル 12 が、単位時間あたりに走査する距離を変えることでも、ノズル 12 から吐出する線状樹脂の太さを变化させることができる。この場合において、太さデータは、ヘッド駆動部 15 の制御データに対応している。なお、ノズル 12 の走査速度が遅くなる程、ノズル 12 が任意の箇所に吐出する線状樹脂の量も増大するので、ノズル 12 の走査速度が遅くなる程、線状樹脂が太くなる。

[0049] 3. 構造体 1 の製造方法

実施形態に係る構造体 1 の製造方法は、取得ステップと、生成ステップと、造形ステップとを備えている。

[0050] 3-1. 取得ステップ

取得ステップにおいて、制御装置 Cnt は例えば計測機器から対象物データを取得する。計測機器は、足の圧力分布を計測する機器や足の外形をスキャンする機器に対応する。

[0051] 3-2. 生成ステップ

生成ステップでは、制御装置 Cnt の演算部 U1 は、対象物データに基づいて、造形体 10 の造形データを生成する。この生成される造形データは、先述したように、走査パスデータと太さデータとを有する。実施形態において、走査パスデータは、ノズル 12 を走査するパスを定める他に、第 1 及び

第2弾性領域R_g1、R_g2の範囲を定めている。また、この走査パスデータに関連付けられる太さデータは、第1弾性領域R_g1における樹脂供給機構11Aの制御データ（線材14の送出量）と、第2弾性領域R_g2における樹脂供給機構11Aの制御データ（線材14の送出量）とを定めている。なお、線材14の送出量とは、樹脂供給機構11Aがノズル12へ単位時間あたりに送り出す線材14の量を指している。

[0052] 3-3. 造形ステップ

造形ステップでは、制御装置C_{nt}の動作制御部U2は、造形データに基づいて、ヘッド駆動部15、テーブル駆動部30及び樹脂供給機構11Aを制御する。造形ステップでは、造形テーブル31上に予め製造しておいた基材層2が載置される。なお、基材層2も造形ステップで造形することもできる。

[0053] また、実施形態において、線状構造体4、5を構成する線状樹脂は、1本の線状樹脂で構成されている。つまり、ノズル12が2次元走査するときにおけるノズル12のパスは一筆書きになっている。なお、図2A及び図2Bに示す線状樹脂4b、5bの形状は、造形ステップにおいて線状構造体4、5を造形するときのノズル12のパスに対応している。

[0054] 動作制御部U2が造形データに基づいてヘッド駆動部15、テーブル駆動部30及び樹脂供給機構11Aを制御すると、次のように各構成が動作する。つまり、図6に示すように、ノズル12のパスのうち第2弾性領域R_g2に属する部分をノズル12が通過しているときには、線材14の送出量が多くなるように樹脂供給機構11Aが動作する。また、ノズル12のパスのうち第1弾性領域R_g1に属する部分をノズル12が通過しているときには、線材14の送出量が少なくなるように樹脂供給機構11Aが動作する。その結果、第1弾性領域R_g1を構成する線状樹脂が、第2弾性領域R_g2を構成する線状樹脂よりも細くなる。

[0055] 動作制御部U2は、線状樹脂4b及び線状樹脂5bのうちの一方の形状に対応するパスを、ノズル12に走査させ終わると、動作制御部U2は、テー

ブル駆動部30を制御して造形テーブル31を下側に移動させる。そして、動作制御部U2は、線状樹脂4b及び線状樹脂5bのうちの他方の形状に対応するパスを、ノズル12に走査させ、動作制御部U2は、テーブル駆動部30を制御して造形テーブル31を下側に移動させる。このように、ノズル12の走査及び造形テーブル31の移動が繰り返されることで、基材層2上に造形体10が造形され、その結果、3次元造形装置50が構造体1を製造することができる。

[0056] 4. 実施形態の効果

造形体10は第1及び第2弾性領域Rg1、Rg2を有し、第1弾性領域Rg1を構成する線状樹脂は第2弾性領域Rg2を構成する線状樹脂よりも細くなっている。つまり、造形体10は箇所に応じて弾性（クッション性）が異なっており、その結果、造形体10はユーザーの使用感を高めることができる構成となっている。具体的には、第1弾性領域Rg1は、第2弾性領域Rg2よりも柔らかく、第2弾性領域Rg2よりもクッション性に富んでおり、ユーザーの足の荷重は、造形体10のうちの第1弾性領域Rg1の部分で、やさしく受け止められる。なお、図2A等を示す第1及び第2弾性領域Rg1、Rg2の形成位置は一例であり、当該形成位置に限定されるものではない。

[0057] ここで、実施形態において、ノズル12を2次元走査させるときの走査ピッチは、第1弾性領域Rg1でも第2弾性領域Rg2でも、同様である。具体的には、線状構造体4を造形する場合において、ノズル12を2次元走査させるときの走査ピッチは、全領域において、図2Aに示すピッチPt1であり、すなわち一定である。また、線状構造体5を造形する場合において、ノズル12を2次元走査させるときの走査ピッチは、全領域において、図2Bに示すピッチPt2であり、すなわち一定である。

[0058] 造形体10が箇所に応じて弾性（クッション性）が異なる構成を採用しているにもかかわらず、3次元造形装置50は、ノズル12を2次元走査させるときの走査ピッチを一定としたまま、造形体10を造形することができる。

。このため、造形体10が箇所に応じて弾性（クッション性）が異なる構成を採用していたとしても、ノズル12の2次元走査パスの複雑化が抑制される。したがって、箇所に応じて弾性（クッション性）が異なる造形体を製造する場合において、2次元走査パスが複雑であるために、3次元造形装置では造形できなくなる又は造形体の構成の変更が必要になる、という状況となることを回避することができる。

[0059] 実施形態に係る造形体10の製造方法は、ノズル12から吐出する線状樹脂の太さを変化させることができる。このため、実施形態に係る造形体10の製造方法は、弾性（クッション性）が連続的に滑らかに変化するような造形体を造形することができる。また、例えば、造形体10の外周部を構成する線状樹脂を太くし、造形体10の外周部の内側の部分を構成する線状樹脂を細くしたい場合もある。このような場合においても、実施形態に係る造形体10の製造方法は有利な効果を奏する。図7に示すように、ノズル12が直線部5cを走査しているときには、ノズル12から吐出する線状樹脂を細くし、ノズル12が端部5dを走査しているときには、ノズル12から吐出する線状樹脂を太くする。そして、ノズル12が、直線部5cと端部5dとの間に配置される移行部5eを、走査しているときには、ノズル12から吐出する線状樹脂を、徐々に太くする、又は、徐々に細くする。これにより、図7に示すように、線状構造体5の外周部（造形体10の外周部に対応）を硬めに構成し、線状構造体5の外周部の内側の部分を柔らかめに構成することができる。

[0060] 例えば、充填率コントロール手法では、隣接する一对の線状樹脂の配置間隔を狭くすることで、すなわち充填率を大きくすることで造形体を硬くすることができる。しかし、隣接する一对の線状樹脂の配置間隔を狭くすると、その分、ノズル12の走査ピッチが短くなり、ノズル12の走査時間が増え、その結果、造形体10の造形時間が長くなる。実施形態に係る造形体10の製造方法は、ノズル12から吐出する線状樹脂の太さを変化させることで、造形体10の各箇所に応じて弾性（クッション性）を異ならせることがで

きる。このため、実施形態に係る造形体10の製造方法では、線状樹脂の配置間隔を狭くせずに、線状樹脂の太さを太くすることで、造形体10を硬くすることができる。つまり、実施形態に係る造形体10の製造方法は、造形体10を硬くする場合において造形体10の造形時間が長くなることを抑制することができる。

[0061] 対象物データが異なっても同じ走査パスデータを用いる場合において、実施形態に係る造形体10の製造方法は有利な効果を奏する。つまり、実施形態に係る造形体10の製造方法はノズル12から吐出する線状樹脂の太さを変化させることで、造形体10の各箇所に応じて弾性（クッション性）を異ならせることができるので、当該製造方法では、制御装置C n tに記憶させておく走査パスデータのバリエーションを抑制したり、制御装置C n tが走査パスデータを算出するときの負荷を抑制したり、することができる。このように、実施形態に係る製造方法は、造形体10を造形するときの制御装置C n tの処理の煩雑さを抑制することができ、その結果、実施形態に係る製造方法は、構造体1を製造するプロセスを自動化させやすい。

[0062] 仮に、ノズル12を2次元走査させるときの走査ピッチが、第1弾性領域R g 1と第2弾性領域R g 2とで異なる場合には、第1弾性領域R g 1の弾性と第2弾性領域R g 2の弾性とを異ならせることはできるものの、ノズル12のパスを一筆書きで構成することが困難になる。特に、実施形態に係る造形体10のように、第1弾性領域R g 1が第2弾性領域R g 2の内側に配置されている場合には、ノズル12のパスを一筆書きで構成することがより困難になりやすい。このため、ノズル12を2次元走査させるときの走査ピッチが、第1弾性領域R g 1と第2弾性領域R g 2とで異なる場合には、例えば第1弾性領域R g 1と第2弾性領域R g 2とを別々に造形する必要が生じる。第1弾性領域R g 1と第2弾性領域R g 2とを別々に造形すると、第1弾性領域R g 1と第2弾性領域R g 2とが不連続になるため、第1弾性領域R g 1が第2弾性領域R g 2から外れてしまい、造形体（インソール）の使用感が悪化し、造形体の品質の低下に繋がる。また、第1弾性領域R g 1

と第2弾性領域R_g2とを別々に造形すると、造形体の造形時間が長くなる。しかしながら、実施形態に係る造形体10において、第1弾性領域R_g1と第2弾性領域R_g2とが連続するように繋がっている。このため、実施形態に係る造形体10は品質の低下が抑制されるとともに、造形時間の長期化が抑制される。

[0063] (第2観点の実施形態)

1. 構造体1について

第2観点の実施形態の構造体1の説明は、第1観点の実施形態の1. 構造体と同様であるため、省略する。

[0064] 1-1. 基材層2

第2観点の実施形態の基材層2の説明は、第1観点の実施形態の1-1. 基材層2と同様であるため、省略する。

[0065] 1-2. 被覆層3

第2観点の実施形態の被覆層3の説明は、第1観点の実施形態の1-2. 被覆層と同様であるため、省略する。

[0066] 1-2-1. 造形体10等

第2観点の実施形態の造形体10（線状構造体4、5及び第1及び第2弾性領域R_g1、R_g2）の説明は、第1観点の実施形態の1-2-1. 線状構造体4、5及び1-2-2. 第1及び第2弾性領域R_g1、R_g2と同様であるため、省略する。

[0067] 1-2-2. 造形体10B

被覆層3の造形体の形状は上述した造形体10に限定されるものではない。被覆層3の造形体は、図8に示す造形体10Bであってもよい。造形体10Bの第1弾性領域R_g1の線状樹脂の配置間隔は造形体10の第1弾性領域R_g1の線状樹脂の配置間隔よりも広がっている。つまり、造形体10Bの第1弾性領域R_g1の充填率は造形体10の第1弾性領域R_g1の充填率よりも小さくなっている。造形体10Bの第1弾性領域R_g1も、造形体10の第1弾性領域R_g1と同様に、クッション性に富んだ構成となってい

る。造形体 10 のように線状樹脂の太さを変えることで造形体の硬さを変えることもできるが、造形体 10B のように線状樹脂の充填率を変えることも、造形体の硬さを変えるができる。

[0068] 2. 3次元造形装置 50 について

図 4A に示すように、構造体 1 の製造方法では、3次元造形装置 50 を用いる。また、構造体 1 を製造するシステムは、取得部と、生成部と、造形部とを有している。3次元造形装置 50 は、構造体 1 を製造するシステムにおける造形部に対応する。3次元造形装置 50 は、ヘッド 11 と、ノズル 12 と、枠体 20 と、一对の第 1 ガイド部 21 と、第 2 ガイド部 22 と、テーブル駆動部 30 と、造形テーブル 31 とを備えている。ヘッド 11 には樹脂で構成されている線材 14 が挿入されている。なお、図 4A では図示省略しているが、3次元造形装置 50 は、ヘッド 11 を第 2 ガイド部 22 に沿って動かす第 1 駆動部と、第 2 ガイド部 22 を一对の第 2 ガイド部 22 に沿って動かす第 2 駆動部とを備えている。第 1 駆動部及び第 2 駆動部は、図 9 に示すヘッド駆動部 15 に対応する。更に、図 9 に示すように、3次元造形装置 50 は各種のアクチュエータを制御する制御装置 Cnt を備えている。

[0069] 2-1. 3次元造形装置 50 の構成

第 2 観点の実施形態の 3次元造形装置 50 の説明は、第 1 観点の実施形態の 2-1. 3次元造形装置 50 と同様であるため、省略する。

[0070] 2-2. 制御装置 Cnt の機能ブロック

3次元造形装置 50 の制御装置 Cnt は、構造体 1 を使用する対象物（本実施形態では、人体の足）に係る対象物データを取得する。実施形態において、この取得する対象物データは、圧力分布データと外形データである。圧力分布データは対象物にかかる負荷を示すデータであり、外形データは対象物の表面形状を示すデータである。図 9 に示すように、制御装置 Cnt は圧力分布データを圧力計測部 Se1 から取得する。また、制御装置 Cnt は外形データを外形スキャン部 Se2 から取得する。圧力計測部 Se1 及び外形スキャン部 Se2 は、3次元造形装置 50 は、構造体 1 を製造するシステム

における取得部に対応する。

[0071] 図9に示すように、制御装置C n tは、演算部U 1と、動作制御部U 2と、記憶部U 3とを有する。制御装置C n tの演算部U 1が、構造体1を製造するシステムにおける生成部に対応する。演算部U 1は、取得した対象物データに基づいて、造形体10を造形するための造形データを生成する。この造形データは、走査パスデータと、太さデータとを有する。また、動作制御部U 2は、ヘッド駆動部15と、テーブル駆動部30と、樹脂供給機構11Aと、ヒーター11Bとを制御する。記憶部U 3は、造形データ等の各種データを記憶する。

[0072] なお、第2観点の実施形態において、制御装置C n tに含まれる各機能部、走査パスデータ、及び、太さデータは、第1観点の実施形態の2-2. 制御装置C n tの機能ブロックで説明した内容と同様であるので、省略する。また、第2観点の実施形態においても、ノズル12から吐出する線状樹脂の太さを変化させる手段として、第1観点の実施形態の2-2. 制御装置C n tの機能ブロックで説明した内容を採用することができる。

[0073] 3. 構造体1の製造方法

実施形態に係る構造体1の製造方法は、取得ステップと、生成ステップと、造形ステップとを備えている。

[0074] 3-1. 取得ステップ

取得ステップにおいて、制御装置C n tは圧力計測部S e 1から圧力分布データを取得するとともに、外形スキャン部S e 2から外形データを取得する。なお、実施形態では、制御装置C n tが圧力分布データに加えて外形データを取得する場合について説明するが、制御装置C n tは外形データを取得しなくてもよい。

[0075] 3-2. 生成ステップ

生成ステップでは、制御装置C n tの演算部U 1は、対象物データに基づいて、造形体10、10Bの造形データを生成する。この生成される造形データは、先述したように、走査パスデータと太さデータとを有する。生成ス

テップでは、演算部U 1は、圧力分布データ及び外形データに基づいて、造形体10、10Bの造形データを生成する。ここで、制御装置C n tには、対象物の圧力分布と対象物の外形とに基づいて、ユーザーの足に適したインソール形状を決定することができるプログラムが格納されている。演算部U 1は、このプログラムのアルゴリズムに基づいて、造形体10、10Bの造形データを生成する。このプログラムのアルゴリズムは、圧力分布データのうち所定圧力値よりも圧力が高い領域を、第1弾性領域R g 1に設定するものとしてすることができる。また、このプログラムのアルゴリズムは、圧力分布データの圧力値のばらつきが所定値より小さく、且つ、圧力分布データの圧力値の平均値が所定圧力値よりも低い場合には、造形体全体の線状樹脂の充填率を一定に設定し、且つ、線状樹脂の充填率を低く設定する、ものであってもよい。このように、プログラムのアルゴリズムは、対象物の性質やユーザーの要望等を踏まえて決定することができる。

[0076] 実施形態において、走査パスデータは、ノズル12を走査するパスを定める。また、走査パスデータは、第1及び第2弾性領域R g 1、R g 2の範囲を定めている。また、この走査パスデータに関連付けられる太さデータは、第1弾性領域R g 1における樹脂供給機構11Aの制御データ（線材14の送出量）と、第2弾性領域R g 2における樹脂供給機構11Aの制御データ（線材14の送出量）とを定めている。なお、線材14の送出量とは、樹脂供給機構11Aがノズル12へ単位時間あたりに送り出す線材14の量を指している。

[0077] 3-3. 造形ステップ

造形ステップでは、制御装置C n tの動作制御部U 2は、造形データに基づいて、ヘッド駆動部15、テーブル駆動部30及び樹脂供給機構11Aを制御する。造形ステップでは、造形テーブル31上に予め製造しておいた基材層2が載置される。なお、基材層2も造形ステップで造形することもできる。この造形ステップでは、生成ステップで生成された造形データに基づいて、構造体1の柔軟性（クッション性）が変化するように、構造体1を造形

する。構造体 1 の柔軟性（クッション性）は、線状樹脂の太さ調整（図 3 B 参照）や線状樹脂のピッチ調整（図 8 参照）によって、変化させることができる。また、図 3 B の構成と図 8 の構成とは独立しているが、実施形態に係る構造体 1 は、図 3 B の第 1 弾性領域 R g 1 の構成と図 8 の第 1 弾性領域 R g 1 の構成の両方を備えていてもよい。

[0078] また、実施形態において、造形体 10 の線状構造体 4、5 を構成する線状樹脂は、1 本の線状樹脂で構成されている。つまり、ノズル 12 が 2 次元走査するときにおけるノズル 12 のパスは一筆書きになっている。また、図 2 A 及び図 2 B に示す線状樹脂 4 b、5 b の形状は、造形ステップにおいて線状構造体 4、5 を造形するときのノズル 12 のパスに対応している。

[0079] 造形体 10 を造形する場合において、動作制御部 U 2 が造形データに基づいてヘッド駆動部 15、テーブル駆動部 30 及び樹脂供給機構 11 A を制御すると、次のように各構成が動作する。つまり、ノズル 12 のパスのうち第 2 弾性領域 R g 2 に属する部分をノズル 12 が通過しているときには、線材 14 の送出量が多くなるように樹脂供給機構 11 A が動作する。また、ノズル 12 のパスのうち第 1 弾性領域 R g 1 に属する部分をノズル 12 が通過しているときには、線材 14 の送出量が少なくなるように樹脂供給機構 11 A が動作する。その結果、第 1 弾性領域 R g 1 を構成する線状樹脂が、第 2 弾性領域 R g 2 を構成する線状樹脂よりも細くなる。また、造形体 10 B の第 1 弾性領域 R g 1 は造形体 10 の第 1 弾性領域 R g 1 とは異なり、造形体 10 B の第 1 弾性領域 R g 1 の線状樹脂の一部は途切れている。ノズル 12 がこの途切れた部分を走査しているときにおいて、ノズル 12 から線状樹脂を吐出しないようにするとよい。また、この途切れた部分をノズル 12 が走査しないように、ノズル 12 の走査パスが、当該途切れた部分を迂回するように設定されていてもよい。

[0080] 動作制御部 U 2 は、線状樹脂 4 b 及び線状樹脂 5 b のうちの一方の形状に対応するパスを、ノズル 12 に走査させ終わると、動作制御部 U 2 は、テーブル駆動部 30 を制御して造形テーブル 31 を下側に移動させる。そして、

動作制御部U 2は、線状樹脂4 b及び線状樹脂5 bのうちの他方の形状に対応するパスを、ノズル1 2に走査させ、動作制御部U 2は、テーブル駆動部3 0を制御して造形テーブル3 1を下側に移動させる。このように、ノズル1 2の走査及び造形テーブル3 1の移動が繰り返されることで、基材層2上に造形体1 0が造形され、その結果、3次元造形装置5 0が構造体1を製造することができる。

[0081] 4. 実施形態の効果

実施形態に係る製造方法及び実施形態に係るシステムは、圧力分布データに基づいて生成された造形データに基づき、構造体を造形する。つまり、実施形態に係る製造方法及び実施形態にかかるシステムでは、造形する対象物にかかる負荷を示す圧力分布を加味して構造体を造形するので、構造体の使用感を高めることができる。

[0082] 実施形態に係る製造方法は、生成ステップにおいて、圧力分布データに応じて走査パスデータ又は太さデータを変える。また、実施形態に係るシステムでは、生成部（演算部U 1）において、圧力分布データに応じて走査パスデータ又は太さデータを変える。走査パスデータを変えることにより、線状樹脂の充填率を変えることができ、造形体の弾性（クッション性）を変化させることができる。また、太さデータを変えることによっても、造形体の弾性（クッション性）を変化させることができる。このように、実施形態に係る製造方法及び実施形態に係るシステムは、複数の手法、すなわち充填率を変化させる手法及び線状樹脂の太さを変化させる手法によって、造形体の弾性（クッション性）を変えることができるので、対象物の性質やユーザーの要望により即した構造体1を造形することができ、その結果、実施形態に係る製造方法及び実施形態に係るシステムは、構造体1の使用感を高めることができる。

[0083] 実施形態に係る製造方法及びシステムは、造形体の箇所に応じて線状樹脂の太さを変えること（図3 A及び図3 B参照）、及び、造形体の箇所に応じて線状樹脂の充填率を変えこと（図8参照）、ができるので、実施形態に係

る製造方法及びシステムでは、造形体10のように、箇所に応じて弾性（クッション性）が異なる造形体を造形することができる。このため、実施形態に係る製造方法及びシステムは、より一層、構造体1の使用感を高めることができる。

[0084] 実施形態に係る製造方法は、生成ステップにおいて、圧力分布データ及び外形データに基づいて造形データを生成する。また、実施形態に係るシステムでは、生成部（演算部U1）において、圧力分布データ及び外形データに基づいて造形データを生成する。つまり、対象物の圧力分布だけではなく、対象物の外形を加味して、制御装置Cntは造形データを生成する。このため、実施形態に係る製造方法及びシステムでは対象物に適した形状であり、且つ、対象物に適した硬さの造形体を造形することができ、その結果、実施形態に係る製造方法及びシステムでは構造体1の使用感をより一層高めることができる。

[0085] （第3観点の実施形態）

1. 構造体1の構成

第3観点の実施形態の構造体1の説明は、第1観点の実施形態の1. 構造体と同様であるため、省略する。

[0086] 1-1. 基材層2

基材層2は被覆層3が形成される層であり、基材層2と被覆層3とは密着している。基材層2は発泡体で構成されており、基材層2の発泡体には、被覆層3を構成する樹脂が入り込む気泡が形成されている。基材層2は、多数の気泡を有する発泡体で構成することができ、また、多数の気泡を有するスポンジ体で構成することもできる。基材層2を構成する樹脂材料は特に限定されるものではない。基材層2の気泡構造は、連続気泡構造であってもよいし、独立気泡構造であってもよい。連続気泡構造の方が独立気泡構造よりも樹脂が奥に入り込みやすく、独立気泡構造の方が連続気泡構造よりも強度を高めやすい。

[0087] 1-2. 被覆層3

被覆層 3 は、基材層 2 の少なくとも一部を被覆する。被覆層 3 は、基材層 2 を構成する樹脂材料とは異なる樹脂材料で構成されている。被覆層 3 は、造形体 10 と含浸層 6 とを有する。図 2 A ～ 図 2 C に示すように、造形体 10 は、2 種類の線状構造体（線状構造体 4、5）が積層されて構成されている。

[0088] 1-2-1. 線状構造体 4、5

第 3 観点の実施形態において、線状構造体 4、5 の説明は、第 1 観点の実施形態の 1-2-1. 線状構造体 4、5 と同様であるため、省略する。

[0089] 1-2-2. 含浸層 6

含浸層 6 を構成する樹脂は基材層 2 内に含浸している。具体的には、本実施形態では基材層 2 は発泡体であるので、基材層 2 の発泡体の気泡内には含浸層 6 を構成する樹脂が入り込んでいる。このように、含浸層 6 を構成する樹脂が基材層 2 内に含浸することで、含浸層 6 を構成する樹脂が基材層 2 を構成する発泡体と絡まり、その結果、含浸層 6 が基材層 2 と強固に結合する。また、含浸層 6 上には造形体 10（線状構造体 4、5）が形成されているが、含浸層 6 を構成する樹脂材料と造形体 10 を構成する樹脂材料とは同じであるため、含浸層 6 と造形体 10 とは強固に結合する。このように、含浸層 6 を構成する樹脂が基材層 2 内に含浸しているので、被覆層 3 が基材層 2 から剥がれしめることが抑制されている。実施形態では、含浸層 6 の表面の位置が、基材層 2 の表面に概ね一致しているが、含浸層 6 の表面は基材層 2 の表面から突き出てもよい。

[0090] 2. 構造体 1 の製造方法

実施形態に係る構造体 1 の製造方法は、含浸層形成工程と、線状構造体形成工程とを備えている。実施形態に係る構造体 1 の製造方法の 3 次元造形装置は、ノズル 12 と、図示省略の加熱手段と、図示省略の樹脂供給部とを備える。ノズル 12 は、樹脂供給部から供給された樹脂を線状にする機能を有する。加熱手段は例えばノズル 12 に付設されており、ノズル 12 に供給された樹脂は加熱手段の熱によって軟化する。

[0091] ＜含浸層形成工程＞

図 1 1 A に示すように、含浸層形成工程では、線状樹脂 R s を吐出するノズル 1 2 を基材層 2 に押し込みながら、ノズル 1 2 から基材層 2 内へ線状樹脂 R s を吐出する。なお、線状樹脂 R s は、図 2 A ～図 2 C に示す、線状樹脂 4 b 又は線状樹脂 5 b に対応する。ノズル 1 2 が基材層 2 に押し込まれることで、ノズル 1 2 の先端面と基材層 2 の表面との当接力が増大する。その結果、ノズル 1 2 から吐出された線状樹脂 R s がノズル 1 2 の先端面と基材層 2 の表面との間に逃げにくくなり、ノズル 1 2 から吐出された線状樹脂 R s の圧力が上昇する。これにより、ノズル 1 2 から吐出された線状樹脂 R s は、基材層 2 内に入り込みやすくなる。基材層 2 内に入り込んだ線状樹脂 R s は、冷却された後に基材層 2 内で固化し、含浸層 6 となる。ここで、実施形態では基材層 2 が発泡体で構成されているので、基材層 2 には多数の気泡が形成されている。このため、実施形態では、ノズル 1 2 から吐出された線状樹脂 R s が基材層 2 の気泡内に入り込むことで、線状樹脂 R s が基材層 2 を構成する発泡体に絡まる。つまり、含浸層 6 及び基材層 2 にはアンカー効果が生じる。このように、実施形態では、アンカー効果によって含浸層 6 が基材層 2 と強固に結合し、含浸層 6 及び基材層 2 の密着力が向上している。

[0092] 含浸層形成工程において、ノズル 1 2 は 2 次元走査される。具体的には、含浸層形成工程におけるノズル 1 2 の 2 次元走査範囲は、造形体 1 0 のうちの最下層の線状構造体 B d の形状に応じて、定められる。なお、線状構造体 B d は、図 2 A ～図 2 C に示す、線状構造体 4 又は線状構造体 5 に対応する。例えば、造形体 1 0 のうちの最下層の線状構造体 B d が線状構造体 4 であれば、最下層の線状構造体 B d の 1 つ上の層の線状構造体 B d は線状構造体 5 である。

[0093] 実施形態において、含浸層形成工程におけるノズル 1 2 の 2 次元走査範囲（以下、第 1 範囲と称する）は、造形体 1 0 のうちの最下層の線状構造体 B d における、ノズル 1 2 の 2 次元走査範囲（以下、第 2 範囲と称する）と同

じであるか、又は第2範囲の全体を含むように第2範囲よりも広がっていることが好ましい。これにより、造形体10の下部の全体が含浸層6上に形成されることになり、造形体10が基材層2から剥がれてしまうことがより確実に抑制される。

[0094] また、第2範囲は第1範囲からはみ出していてもよい。はみ出した部分においては、はみ出していない部分と比較すると、被覆層3と基材層2との間の密着力は低下する。しかし、はみ出していない部分においては、被覆層3と基材層2との間の密着力が高くなっているので、被覆層3が基材層2から剥がれてしまうことが抑制される効果が得られる。

[0095] また、含浸層6を形成する場合におけるノズル12の先端の軌跡は、造形体10のうちの最下層の線状構造体Bdを形成する場合におけるノズル12の先端の軌跡と同様とするとよい。これにより、基材層2のうちの第1範囲が含浸層6で覆い尽くされなくなり、被覆層3の孔3aと基材層2の気泡との間の通気が含浸層6によって遮られることがなくなり、構造体1の通気性が向上する。

[0096] 図11Aに示すように、含浸層形成工程では、ノズル12を基材層2へ押し込む量である押込量Dpを、線状樹脂Rsの太さ以上としている。なお、実施形態において、線状樹脂Rsの太さは、線状構造体Bdの積層ピッチと同様である。このように、押込量Dpを線状樹脂Rsの太さ以上とすることで、ノズル12から吐出された線状樹脂Rsが、ノズル12の先端面と基材層2の表面との間に更に逃げにくくなる。これにより、ノズル12から吐出された線状樹脂Rsが基材層2内に入り込みやすくなるだけでなく、ノズル12から吐出された線状樹脂Rsが基材層2のより奥側にまで入り込む。したがって、アンカー効果が強まり、含浸層6が基材層2により強固に結合する。

[0097] また、含浸層形成工程では、ノズル12を基材層2へ押し込みすぎると、基材層2に入り込んだ樹脂が横に広がり過ぎてしまう場合がある。ここで、含浸層形成工程では、ノズル12が基材層2を2次元走査するので、基材層

2に入り込んだ樹脂が横に広がると、隣接する2次元走査パスの樹脂が接触してしまうことがある。隣接する2次元走査パスの樹脂が接触すると、基材層2のうちの第1範囲が含浸層6で覆い尽くされてしまい、構造体1の通気性が低下してしまう。このため、隣接する2次元走査パスの樹脂が接触しないように、含浸層形成工程におけるノズル12の押込量 D_p と含浸層形成工程におけるノズル12の二次元走査パスを定めることが好ましい。

[0098] <線状構造体形成工程>

図11Bに示すように、線状構造体形成工程では、ノズル12を二次元走査しながらノズル12から線状樹脂 R_s を吐出することで、線状構造体 B_d を形成する。各線状構造体 B_d を構成する各線状樹脂 R_s は、1本の線状樹脂で構成されている。つまり、ノズル12が2次元走査するときにおけるノズル12の先端の軌跡は一筆書きになっている。これにより、実施形態に係る構造体1の製造方法では、被覆層3を効率的に形成することができる。

[0099] 3. 実施形態の効果

従来の製造方法では、ノズルが基材層に対して間隔をあけた状態で、線状樹脂はノズルから基材層へ吐出される。このため、従来の製造方法では、ノズルから吐出された樹脂が基材層へ含浸しにくく、アンカー効果が得られない。しかし、実施形態に係る構造体1では、ノズル12が基材層2に押し込まれることで、ノズル12から吐出された線状樹脂 R_s が、基材層2の気泡内に入り込み、固化する。固化することで含浸層6となった樹脂が基材層2を構成する発泡体に絡まり、含浸層6及び基材層2にはアンカー効果が生じる。このアンカー効果によって含浸層6が基材層2と強固に結合し、含浸層6及び基材層2の密着力が向上する。

[0100] 3次元造形装置は様々な形状の構造体を形成することができるが、3次元造形装置を用いた製造方法は、金型を用いた製造方法（例えば、射出成形による製造方法）と比較すると、1つの構造体を完成させるのに要する時間が長くなってしまふ。そこで、基材層2を予め射出成形で製造しておき、この基材層2上に3次元造形装置で造形体10を形成する手段も考えられる。こ

ここで、基材層 2 を構成する樹脂材料と造形体 10 を形成する樹脂材料とが同じである場合には、当該手段によって、基材層 2 と造形体 10 とを密着させやすい。しかし、実施形態で説明したシューズのインソールのように、基材層 2 を構成する樹脂材料と造形体 10 を形成する樹脂材料とが異なる場合もある。このような場合には、基材層 2 と造形体 10 を密着させにくい。そこで、予め射出成形で製造した基材層 2 に対して実施形態に係る製造方法を適用すると良い。これにより、基材層 2 を構成する樹脂材料と造形体 10 を形成する樹脂材料とが異なっても、射出成形等では製造し難い様々な形状の構造体を、効率的に製造することができる。

[0101] (第 4 観点の実施形態)

1. 第 4 観点の第 1 実施形態

1-1. 構造体 1 の構成

第 4 観点の実施形態の構造体 1 の説明は、第 1 観点の実施形態の 1. 構造体と同様であるため、省略する。

[0102] 1-1-1. 基材層 2

基材層 2 は、形状記憶ポリマーを含む形状記憶材料で形成された層である。形状記憶材料は、形状記憶特性を有する材料であり、所定の回復温度以上に加熱することによって弾性によって原形状に復帰する特性を有する。形状記憶材料は、形状記憶ポリマーのみを含むことが好ましいが、形状記憶特性が損なわれない限り、別の成分を含んでいてもよい。形状記憶ポリマー以外の成分としては、ポリエチレンやポリプロピレンなどのポリオレフィンなどの樹脂や、フィラーなどが挙げられる。形状記憶材料中の形状記憶ポリマーの割合は、例えば 50～100 質量%であり、具体的には例えば、50、55、60、65、70、75、80、85、90、95、100 質量%であり、ここで例示した数値の何れか 2 つの間の範囲内であってもよい。形状記憶材料の回復温度は、通常、形状記憶ポリマーのガラス転移温度と一致する。

[0103] 形状記憶ポリマーは、 T_g を超える温度に加熱することによって弾性によ

って原形状に復帰する特性を有する。T_gは、例えば35～100℃であり、好ましくは、40～75℃であり、具体的には例えば、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90、95、100℃であり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。

[0104] T_gを超える温度で外力を加えて二次形状に賦形し、外力を維持したままT_g未満の温度に冷却すると、二次形状が固定される。T_g未満の温度では、外力を取り除いても原形状に復帰しない。一方、二次形状が付された形状記憶ポリマーをT_gを超える温度に加熱し、外力を加えない状態にすると、弾性によって原形状に復帰する。原形状は、例えば形状記憶ポリマーを熔融させて所望の形状に成形することによって設定することができる。形状記憶ポリマーとしては、ゴム弾性を有するポリマーが挙げられ、例えば、ポリノルボルネン、トランスポリイソプレン、スチレンーブタジエン共重合体、ポリウレタンなどが挙げられる。

[0105] 形状記憶ポリマー及びこれを含む形状記憶材料は、T_gの近傍で弾性率が大きく変化する性質を有する。例えば、(T_g - 20℃)での弾性率 / (T_g + 20℃)での弾性率の値が10以上である。この場合、(T_g - 20℃)での弾性率が(T_g + 20℃)での弾性率の10倍以上であるので、例えば、(T_g + 20℃)以上の温度で構造体1を変形させ、(T_g - 20℃)以下の温度で構造体1を利用することができる。このため、構造体の形状を利用者ごとに設定された形状に容易に変形させることができ、かつその形状が使用時には維持されるようにすることができる。(T_g - 20℃)での弾性率 / (T_g + 20℃)での弾性率の値は、例えば10～1000であり、具体的には例えば、10、20、30、40、50、60、70、80、90、100、200、300、400、500、1000であり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。

[0106] また、温度(℃)を表すx軸が通常の日盛で、弾性率(Pa)を表すy軸が対数日盛である片対数グラフにおいて、T_gでのグラフの傾きは、例えば-1～-0.025であり、-0.5～-0.1であることが好ましい。こ

の傾きの値は、具体的には例えば、 -1 、 -0.9 、 -0.8 、 -0.7 、 -0.6 、 -0.5 、 -0.4 、 -0.3 、 -0.2 、 -0.1 、 -0.075 、 -0.050 、 -0.025 であり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。グラフの傾きが -1 であるとは、 1°C の温度低下で弾性率が10倍になることを意味し、グラフの傾きが -0.025 であるとは、 40°C の温度低下で弾性率が10倍になることを意味する。

[0107] 別の表現では、 $T_g + X^{\circ}\text{C}$ から $T_g - X^{\circ}\text{C}$ への温度変化で弾性率が10倍以上になるときの X は、20以下が好ましく、例えば $0.5 \sim 20$ であり、具体的には例えば、 0.5 、 1 、 2 、 3 、 4 、 5 、 6 、 7 、 8 、 9 、 10 、 11 、 12 、 13 、 14 、 15 、 16 、 17 、 18 、 19 、 20 であり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。

[0108] 本明細書では、弾性率は、動的粘弾性試験により求めた貯蔵弾性率を意味し、JIS K7244に従って測定することができる。

[0109] なお、仮に、形状記憶材料以外の熱可塑性樹脂で基材層2を形成した場合でも、昇温に伴って基材層の弾性率を低下させることは可能であるが、形状記憶材料以外の熱可塑性樹脂では、通常、昇温に伴う弾性率の低下が緩やかであるので、基材層2を昇温させて変形させた後に降温させて変形後の形状を維持するという作業を行うのが容易ではないので、基材層2は、形状記憶材料で形成する必要がある。

[0110] 1-1-2. 被覆層3

被覆層3は、基材層2の少なくとも一部を被覆する。被覆層3は、軟性材料で形成される。軟性材料とは、常温において容易に弾性変形可能な材料であり、一例では、 T_g が常温未満であるエラストマーが挙げられる。エラストマーとしては、スチレン系エラストマーが挙げられる。軟性材料の T_g は、 20°C 以下が好ましく、 10°C 以下がさらに好ましく、 0°C 以下がさらに好ましい。軟性材料は、常温(25°C)において形状記憶材料よりも軟性であることが好ましく、常温において形状記憶材料よりも弾性率が低いことが好ましい。基材層2は、通常、常温での剛性が大きいので、基材層2が利用

者に押圧されると利用者に痛みを生じさせたりする虞があったりする。そこで、本実施形態では、利用者に接触する部位において基材層 2 を、軟性材料で形成された被覆層 3 で被覆することによって構造体 1 の使用感を向上させる。

[0111] 1-2. 構造体 1 の製造方法

構造体 1 の製造方法は、特に限定されず、射出成形や 3D プリント造形などの方法によって形成可能である。射出成形の場合、形状記憶材料と軟性材料とを用いた二色成形によって基材層 2 と被覆層 3 を一体成形することができる。また、基材層 2 と被覆層 3 の一方を射出成形で形成し、その上に他方を 3D プリント造形で形成してもよい。さらに、基材層 2 と被覆層 3 の両方を 3D プリント造形によって形成してもよい。3D プリント造形では、構造体 1 が利用者ごとに設定された形状になるように形成可能であるので、基材層 2 と被覆層 3 の少なくとも一方は、3D プリント造形によって形成することが好ましい。

[0112] 3D プリント造形では、ヘッドから溶融樹脂を押し出すことによって形成した線状樹脂を、図 2A～図 2B に示すように、二次元走査して線状構造体 4, 5 を形成し、線状構造体 4, 5 を積層することによって造形体を形成することができる。ヘッドには、樹脂をフィラメントの形態で供給してもよく、ペレットの形態で供給してもよい。後者の場合、フィラメントの形状ににくい軟性材料でも線状樹脂にすることができる。

[0113] 線状構造体 4, 5 は、線状樹脂 4b, 5b を一筆書きになるように二次元走査して形成したものである。線状構造体 4 は、線状樹脂 4b を主に横方向に走査して形成された線状構造体であり、線状構造体 5 は、線状樹脂 5b を主に縦方向に走査して形成された線状構造体である。線状構造体 4, 5 を交互に積層すると、図 2C に示すように平面視で格子状となった造形体 10 が得られる。

[0114] 線状樹脂が形状記憶材料からなるものである場合、造形体 10 として基材層 2 が得られる。一方、線状樹脂が軟性材料である場合、造形体 10 として

被覆層 3 が得られる。

[0115] 図 2 A～図 2 C に示すように、線状構造体 4, 5 は、それぞれ、平行に延びる複数の溝 4 a, 5 a を有する。溝 4 a は、線状構造体 4 を構成する線状樹脂 4 b が平行に延在することによって形成される。溝 5 a は、線状構造体 5 を構成する線状樹脂 5 b が平行に延在することによって形成される。また、積層方向に隣接する 2 つの線状構造体 4, 5 の一方の溝 4 a が他方の溝 5 a と交差する。本実施形態では、溝 4 a, 5 a は直交しているが、溝 4 a, 5 a が直角以外の角度で交わるようにしてもよい。このような構造の造形体は、内部に空間があるために、比較的軽量である。また、造形体が被覆層 3 である場合、被覆層 3 内部に空間があるために被覆層 3 が変形されやすくなり、被覆層 3 のクッション性が向上する。

[0116] 造形体の物性は、線状構造体 4, 5 の二次元形状や、線状構造体 4, 5 を構成する線状樹脂 4 b, 5 b の直径や密度（単位面積当たりの本数）を変更することによって適宜変更可能である。例えば、被覆層 3 について、線状樹脂 4 b, 5 b の直径を小さくしたり、線状樹脂 4 b, 5 b の密度を低くしたりすることによって、被覆層 3 をより柔軟にすることができる。また、図 2 A～図 2 B では、線状樹脂 4 b, 5 b の密度やパターンが線状構造体 4, 5 の全体で均一であるが、部分的に密度やパターンを変更することによって造形体の物性を変更することも可能である。このように、基材層 2 と被覆層 3 を 3 D プリント造形によって形成する場合、利用者のニーズに合わせて、構造体 1 の物性を適宜変更することが可能になる。

[0117] 基材層 2 と被覆層 3 の両方を 3 D プリント造形によって形成する場合、基材層 2 を先に形成して、基材層 2 を下地として被覆層 3 を形成してもよく、被覆層 3 を先に形成して、被覆層 3 を下地として基材層 2 を形成してもよい。後述する実施例で示すように、前者の方が基材層 2 と被覆層 3 の密着性が良好になるので好ましい。

[0118] ところで、被覆層 3 を下地として基材層 2 を形成する場合、基材層 2 を形成する際の線状樹脂の温度を高くすると基材層 2 と被覆層 3 の密着性を向上

させることができる。一方、形状記憶材料は高温にすると劣化しやすい場合があるので、基材層 2 を形成する際の線状樹脂の温度はなるべく低くしたい。このため、基材層 2 の最下層を形成する際の線状樹脂の温度が、基材層 2 の残りの層を形成する際の線状樹脂の平均温度よりも高くなるようにすることによって、密着性を向上させつつ形状記憶材料の劣化を抑制できる。

[0119] 2. 第 4 観点の第 2 実施形態

図 1 2 を用いて、本発明の第 2 実施形態について説明する。本実施形態は第 1 実施形態に類似しており、表皮材 7 を備える点が主な相違点である。以下、相違点を中心に説明する。

[0120] 表皮材 7 は、被覆層 3 上に形成される。表皮材 7 は、不織布等によって構成される。表皮材 7 は、基材層 2 と被覆層 3 が積層された構造体を形成した後に被覆層 3 に貼り付けてもよく、表皮材 7 を下地として被覆層 3 及び基材層 2 をこの順に 3 D プリント造形するようにしてもよい。後者の場合、表皮材 7 を貼り付ける手間が不要であり、かつ表皮材 7 と被覆層 3 の密着性が高いので、好ましい。

実施例

[0121] 形状記憶材料及び軟性材料を用いた 3 D プリント造形によって構造体 1 を製造した。基材層 2 を形成するための形状記憶材料として、ポリウレタンからなる形状記憶ポリマー（SMP テクノロジーズ製、グレード名：MM 5 5 2 0、造形最適温度：2 1 5℃、 T_g ：5 5℃）を用いた。被覆層 3 を形成するための軟性材料として、スチレン系熱可塑性エラストマー（クラレ製、グレード名：アーネストン J S 2 0 N、最適造形温度：2 3 8℃）を用いた。表皮材 7 として、P E T 製の不織布を用いた。以下の説明での「造形温度」は、造形の際に線状樹脂を吐出するヘッドの設定温度である。

[0122] 3-1. 実施例 1

造形温度 2 1 5℃で基材層 2 を形成し、基材層 2 を下地として、造形温度 2 3 8℃で被覆層 3 を形成した。基材層 2 と被覆層 3 の結合性は良好であった。

[0123] 3-2. 実施例2

表皮材7を下地として、造形温度238℃で被覆層3を形成し、被覆層3を下地として、造形温度215℃で基材層2を形成した。表皮材7と被覆層3の結合性は良好であった。被覆層3と基材層2の界面の結合力が乏しかった。

[0124] 3-3. 実施例3

表皮材7を下地として、造形温度238℃で被覆層3を形成し、被覆層3を下地として基材層2を形成した。基材層2の最下層を形成する際の造形温度を238℃とし、残りの層を形成する際の造形温度を215℃とした。表皮材7と被覆層3の結合性、及び被覆層3と基材層2の結合性はどちらも良好であった。

符号の説明

[0125] 1：構造体、2：基材層、3：被覆層、3a：孔、4：線状構造体、4a：溝、4b：線状樹脂、4c：直線部、5：線状構造体、5a：溝、5b：線状樹脂、5c：直線部、5d：端部、5e：移行部、6：含浸層、7：表皮材、10：造形体、10B：造形体、11：ヘッド、11A：樹脂供給機構、11A1：ギア機構、11B：ヒーター、12：ノズル、14：線材、15：ヘッド駆動部、20：枠体、21：第1ガイド部、22：第2ガイド部、30：テーブル駆動部、31：造形テーブル、50：3次元造形装置、Bd：線状構造体、Cnt：制御装置、D1：第1方向、D2：第2方向、Dp：押込量、JS20N：アーネストン、P1：座標、P2：座標、Pt1：ピッチ、Pt2：ピッチ、Rg1：第1弾性領域、Rg2：第2弾性領域、Rs：線状樹脂、Se1：圧力計測部、Se2：外形スキャン部、Tg：ガラス転移温度、U1：演算部、U2：動作制御部、U3：記憶部

請求の範囲

- [請求項1] 造形体を備え、
 前記造形体が線状構造体を有し、
 前記線状構造体が線状樹脂によって形成されている、構造体であつて、
 前記造形体は、第1及び第2弾性領域を有し、
 第1弾性領域を構成する前記線状樹脂は、第2弾性領域を構成する前記線状樹脂よりも細く構成されている、構造体。
- [請求項2] 請求項1に記載の構造体であつて、
 前記造形体は、前記線状構造体が積層されて構成され、
 第1及び第2弾性領域は、前記線状構造体の最下層から最上層にかけて延びており、
 第1弾性領域と第2弾性領域とが、連続するように繋がっている、構造体。
- [請求項3] 線状樹脂を吐出するノズルを備えた3次元造形装置を用いる、構造体の製造方法であつて、
 造形ステップを備え、
 前記造形ステップでは、前記ノズルを走査させながら前記ノズルから前記線状樹脂を吐出させることで造形体を形成し、
 前記造形ステップを行っているときにおいて、前記ノズルから吐出する前記線状樹脂の太さを変化させる、方法。
- [請求項4] 3次元造形装置を用いた、構造体の製造方法であつて、
 取得ステップと、生成ステップと、造形ステップと、を備え、
 前記3次元造形装置は、線状樹脂を吐出するノズルを有し、
 前記取得ステップでは、造形する対象物にかかる負荷を示す圧力分布データを取得し、
 前記生成ステップでは、前記圧力分布データに基づいて前記構造体の造形データを生成し、

前記造形ステップでは、前記造形データに基づいて前記ノズルを走査させて前記構造体を造形する、方法。

[請求項5]

請求項4に記載の方法であって、

前記造形データは、走査パスデータと、太さデータとを有し、

前記走査パスデータは、前記ノズルを2次元走査させるときの走査ピッチを定め、

前記太さデータは、前記走査パスデータに関連付けられており、且つ、前記ノズルから吐出する前記線状樹脂の太さを定め、

前記生成ステップでは、前記圧力分布データに応じて前記走査パスデータ又は前記太さデータを変える、方法。

[請求項6]

請求項4又は請求項5に記載の方法であって、

前記取得ステップでは、前記対象物の外形データを更を取得し、

前記生成ステップでは、前記圧力分布データ及び前記外形データに基づいて、前記造形データを生成する、方法。

[請求項7]

請求項4～請求項6の何れか1つに記載の方法であって、

前記造形ステップでは、前記造形データに基づいて前記構造体の柔軟性が変化するように、前記構造体を造形する、方法。

[請求項8]

構造体を製造するシステムであって、

取得部と、生成部と、造形部と、を備え、

前記造形部は、3次元造形装置を有し、

前記3次元造形装置は、線状樹脂を吐出するノズルを有し、

前記取得部は、造形する対象物にかかる負荷を示す圧力分布データを取得し、

前記生成部は、前記圧力分布データに基づいて前記構造体の造形データを生成し、

前記造形部は、前記造形データに基づいて前記ノズルを走査させて前記構造体を造形する、システム。

[請求項9]

請求項8に記載のシステムであって、

前記造形データは、走査パスデータと、太さデータとを有し、

前記走査パスデータは、前記ノズルを２次元走査させるときの走査ピッチを定め、

前記太さデータは、前記走査パスデータに関連付けられており、且つ、前記ノズルから吐出する前記線状樹脂の太さを定め、

前記生成部は、前記圧力分布データに応じて前記走査パスデータ又は前記太さデータを変える、システム。

[請求項10] 請求項８又は請求項９に記載のシステムであって、

前記造形部は、前記造形データに基づいて前記構造体の柔軟性が変化するように、前記構造体を造形する、システム。

[請求項11] 基材層と、被覆層とを備える構造体であって、

前記被覆層は、線状構造体と、含浸層とを有し、且つ、前記被覆層は、前記基材層を構成する樹脂材料とは異なる樹脂材料で構成され、

前記線状構造体は、前記基材層の少なくとも一部を被覆するように構成され、

前記含浸層上には、前記線状構造体が形成され、且つ、前記含浸層を構成する樹脂は、前記基材層内に含浸している、構造体。

[請求項12] 請求項１１に記載の構造体であって、

前記基材層は、発泡体で構成され、

前記含浸層を構成する樹脂は、前記発泡体の気泡内に含浸している、構造体。

[請求項13] 基材層と、被覆層とを備え、

前記被覆層は、前記基材層を構成する樹脂材料とは異なる樹脂材料で構成されている構造体の製造方法であって、

含浸層形成工程と、線状構造体形成工程とを備え、

前記被覆層は、線状構造体と、含浸層とを有し、

前記含浸層形成工程では、線状樹脂を吐出するノズルを前記基材層に押し込みながら、前記ノズルから前記基材層内へ前記線状樹脂を吐

出することで、前記基材層内に前記含浸層を形成し、

前記線状構造体形成工程では、前記ノズルを前記基材層の上側で走査しながら前記ノズルから前記線状樹脂を吐出することで、前記線状構造体を形成する、方法。

[請求項14] 請求項13に記載の方法であって、
前記含浸層形成工程では、前記ノズルを前記基材層へ押し込む量である押込量を、前記線状樹脂の太さ以上としている、方法。

[請求項15] 請求項13又は請求項14に記載の方法であって、
前記基材層は、発泡体で構成され、
前記含浸層形成工程では、前記発泡体の気泡内に前記線状樹脂が含まれるように、前記ノズルを前記基材層に押し込みながら、前記ノズルから前記基材層内へ前記線状樹脂を吐出する、方法。

[請求項16] 基材層と、前記基材層の少なくとも一部を被覆する被覆層を備える構造体であって、
前記基材層は、形状記憶ポリマーを含む形状記憶材料で形成され、
前記被覆層は、軟性材料で形成される、構造体。

[請求項17] 請求項16に記載の構造体であって、
前記形状記憶ポリマーは、ガラス転移温度 T_g が $35 \sim 100^\circ\text{C}$ である、構造体。

[請求項18] 請求項16又は請求項17に記載の構造体であって、
前記形状記憶ポリマーは、 $(T_g - 20^\circ\text{C})$ での弾性率/ $(T_g + 20^\circ\text{C})$ での弾性率の値が10以上である、構造体。

[請求項19] 請求項16～請求項18の何れか1つに記載の構造体であって、
前記基材層及び前記被覆層は、線状樹脂が二次元走査されて構成された線状構造体が積層されて構成されている、構造体。

[請求項20] 請求項19に記載の構造体であって、
前記線状構造体は、平行に延びる複数の溝を備える、構造体。

[請求項21] 請求項20に記載の構造体であって、

積層方向に隣接する２つの線状構造体の一方の溝が、他方の溝と交差する、構造体。

[請求項22] 基材層形成工程と、被覆層形成工程を備える、構造体の製造方法であって、

前記基材層形成工程では、形状記憶ポリマーを含む形状記憶材料からなる第１線状樹脂を二次元走査して形成する第１線状構造体を積層して基材層を形成し、

前記被覆層形成工程では、軟性材料からなる第２線状樹脂を二次元走査して形成する第２線状構造体を積層して被覆層を形成し、

前記被覆層は、前記基材層の少なくとも一部を被覆する、方法。

[請求項23] 請求項２２に記載の方法であって、

前記被覆層形成工程は、前記基材層形成工程の後に行われ、前記基材層を下地として前記被覆層が形成される、方法。

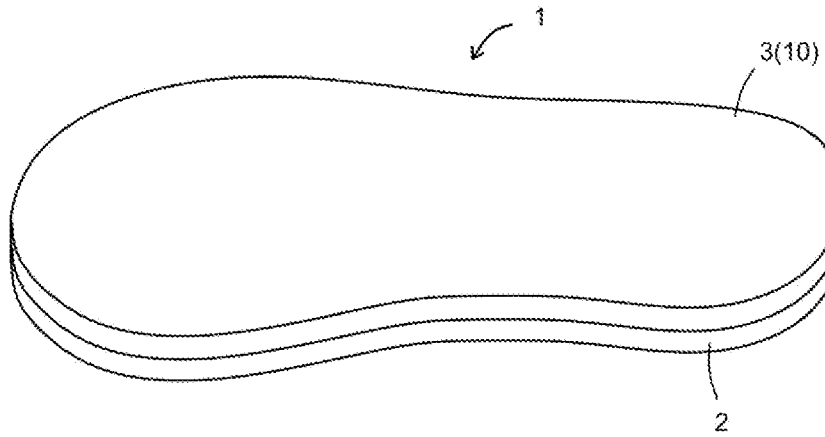
[請求項24] 請求項２２に記載の方法であって、

前記被覆層形成工程は、前記基材層形成工程の前に行われ、前記被覆層を下地として前記基材層が形成され、

前記基材層の最下層を形成する際の第１線状樹脂の温度は、前記基材層の残りの層を形成する際の第１線状樹脂の平均温度よりも高い、方法。

[図1]

図1



[図2]

図2A

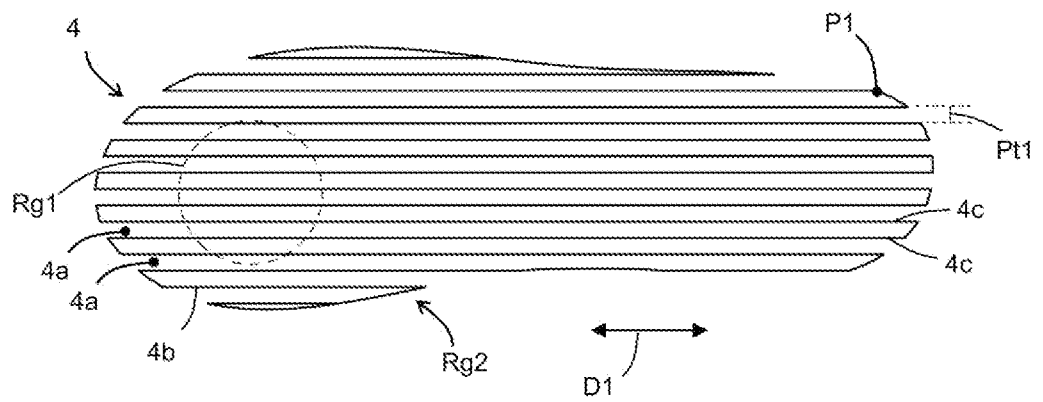


図2B

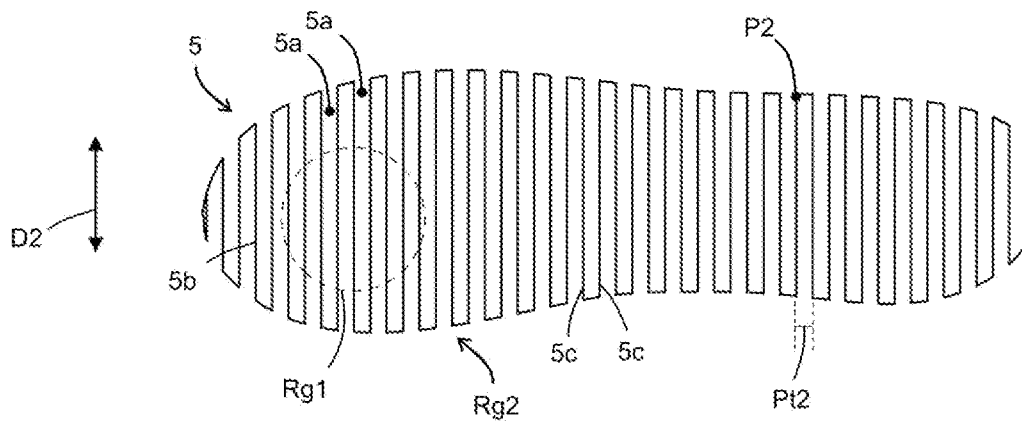
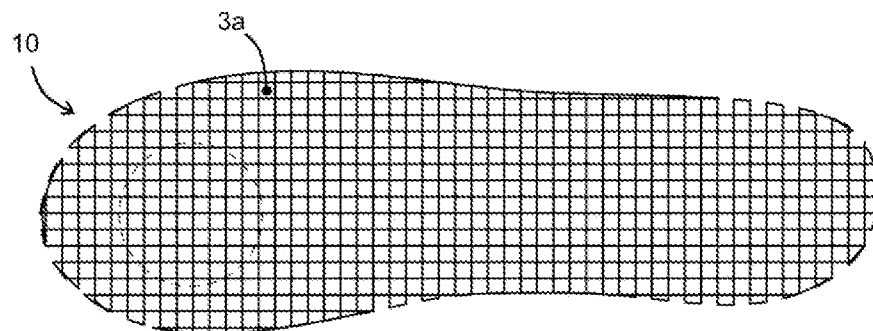


図2C



[図3]

図3A

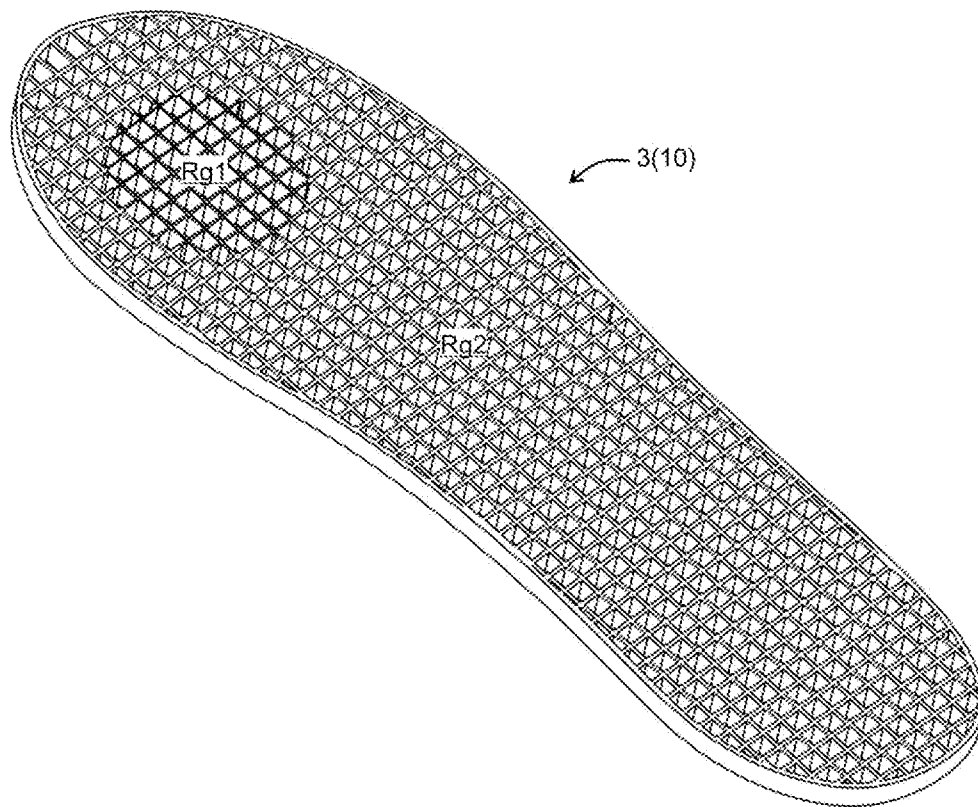
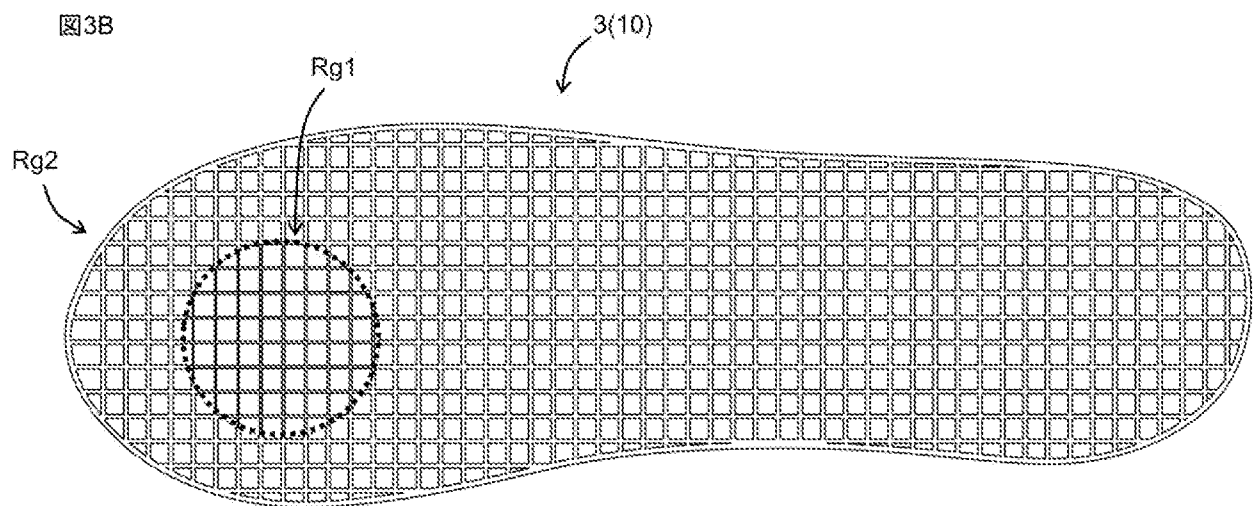


図3B



[図4]

図4A

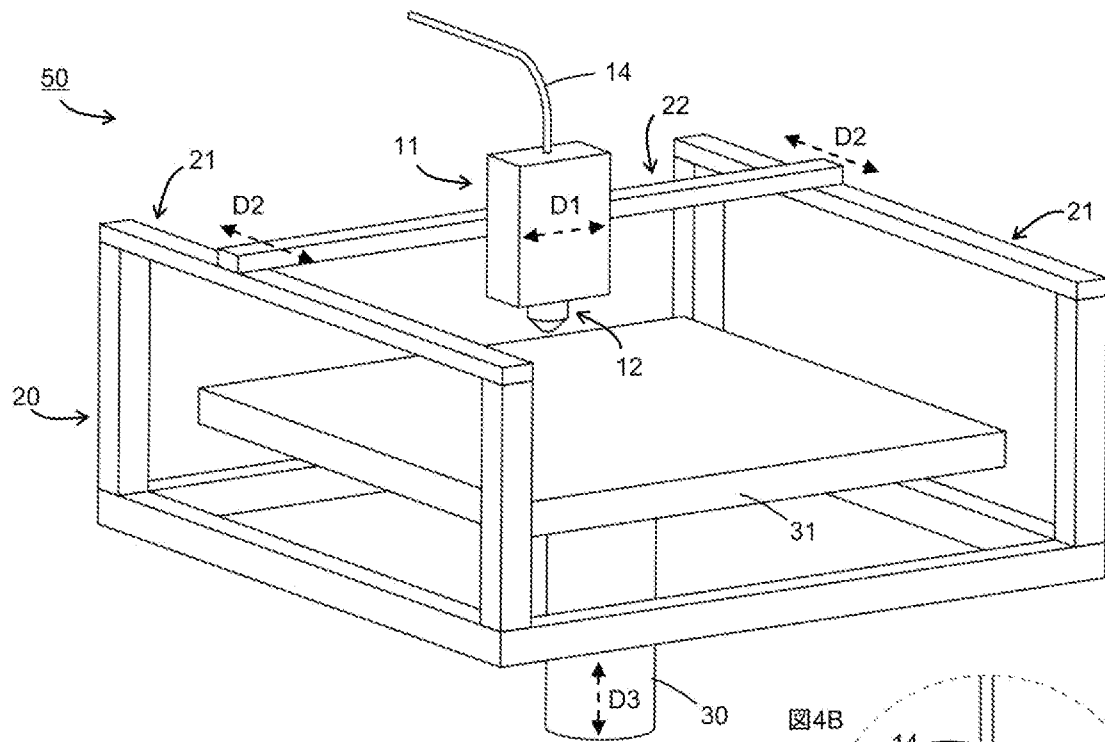
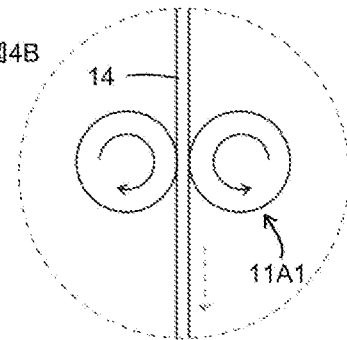
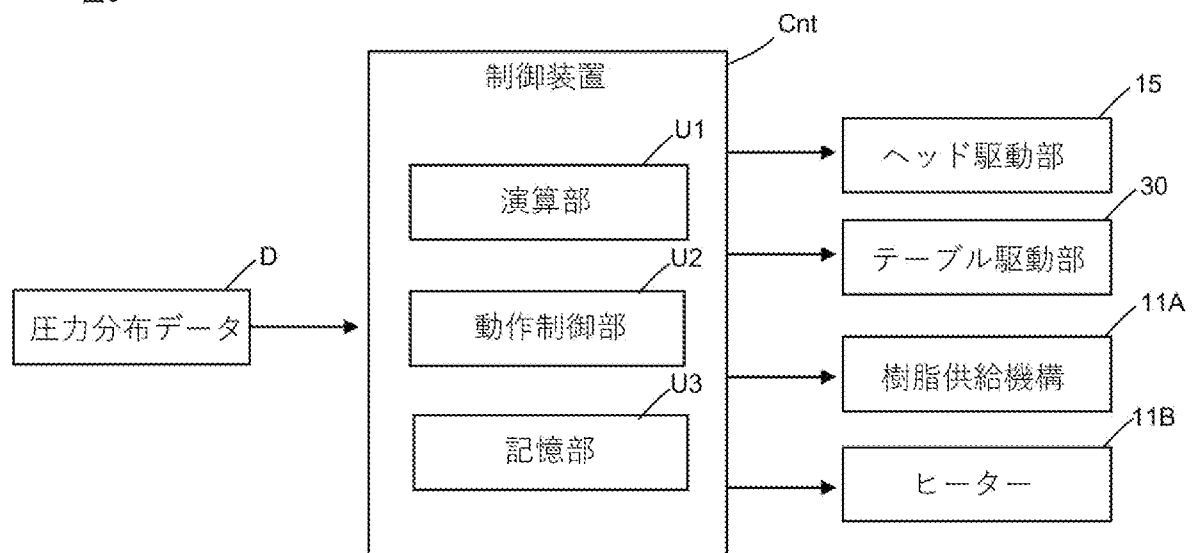


図4B



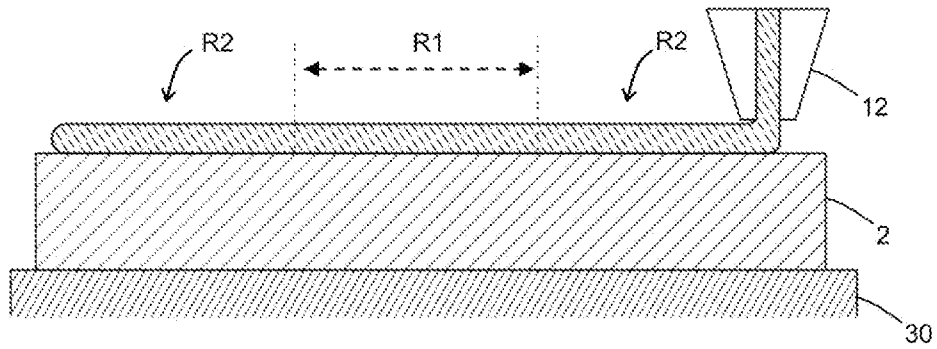
[図5]

図5



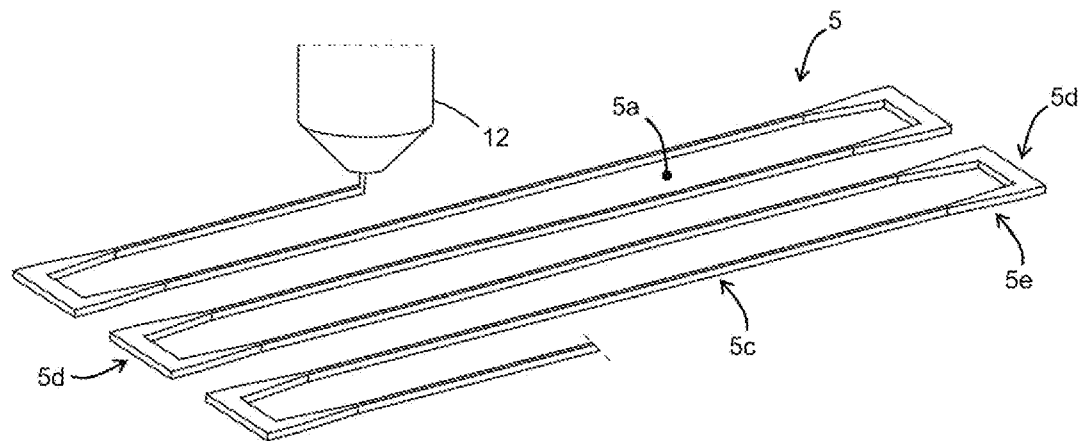
[図6]

図6



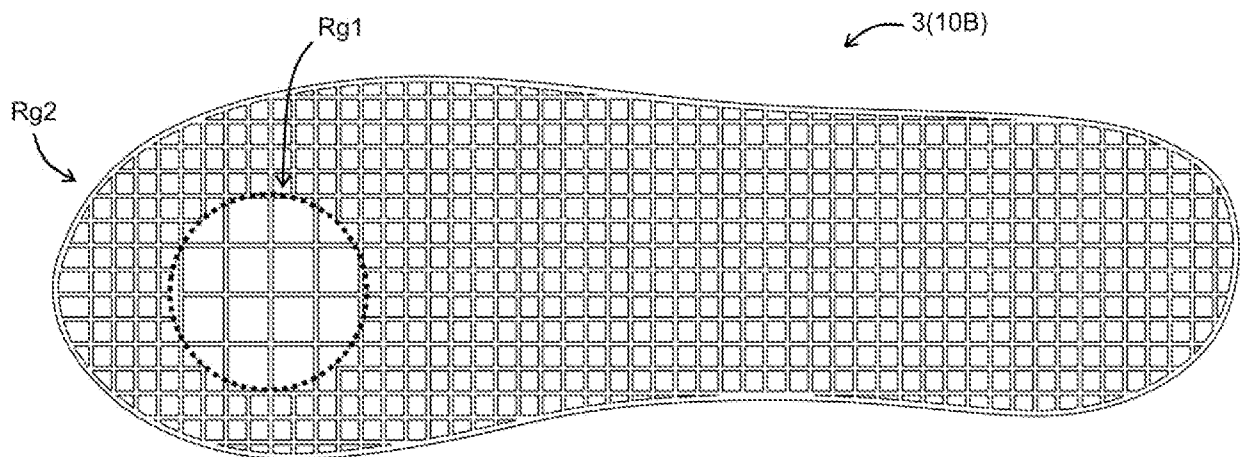
[図7]

図7



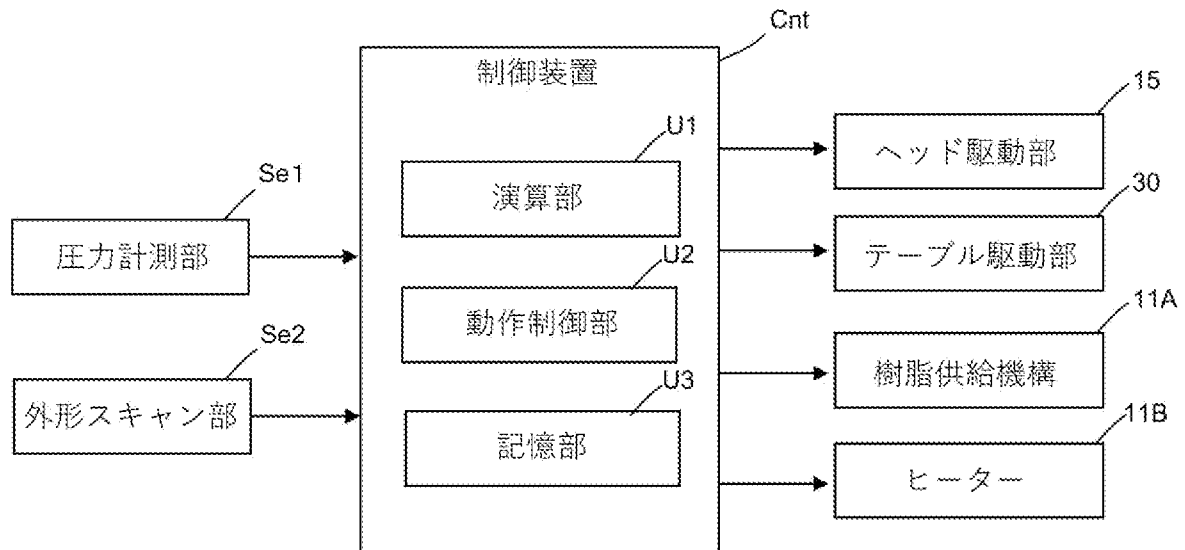
[図8]

図8



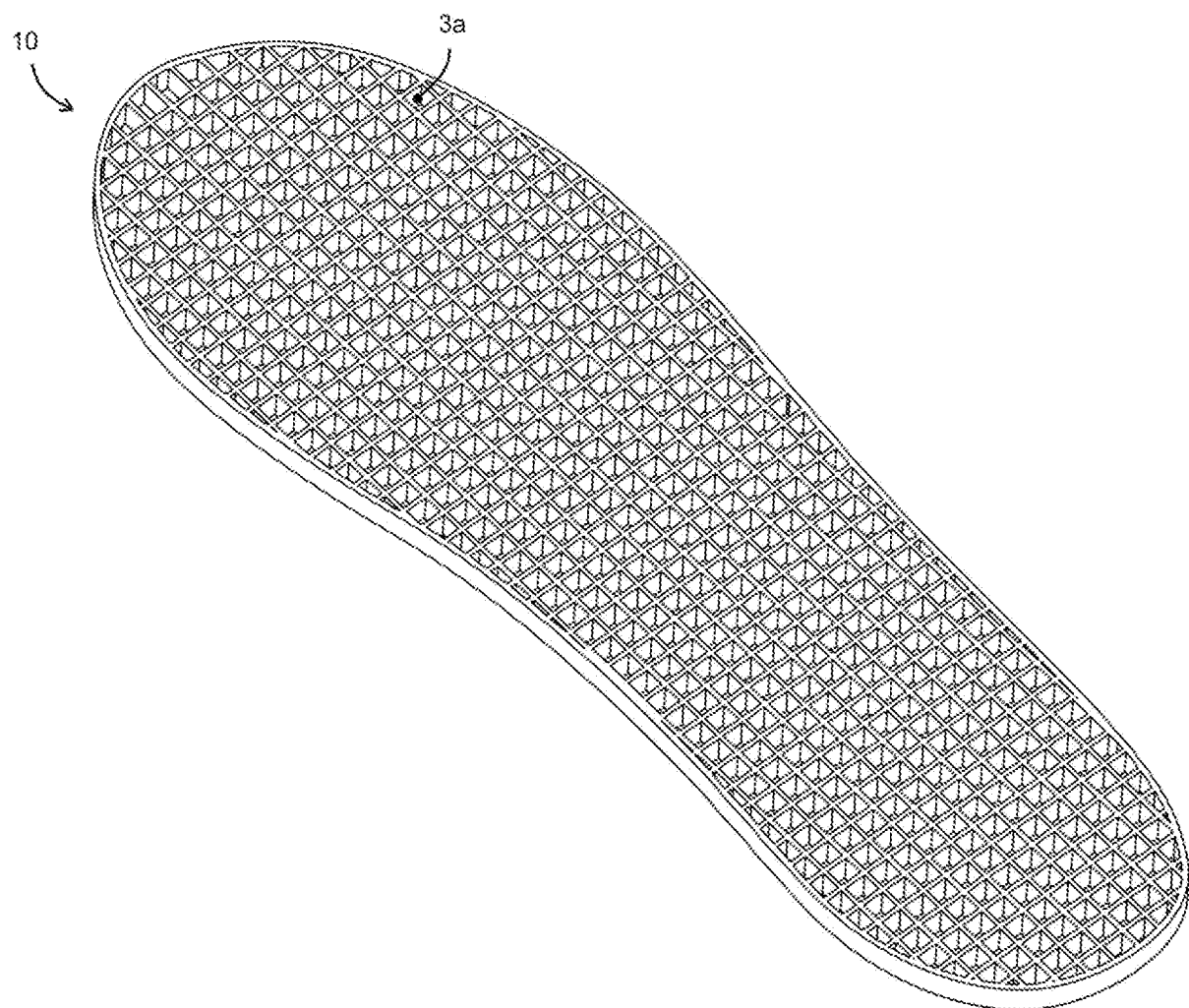
[図9]

図9



[図10]

図10



[図11]

図11A

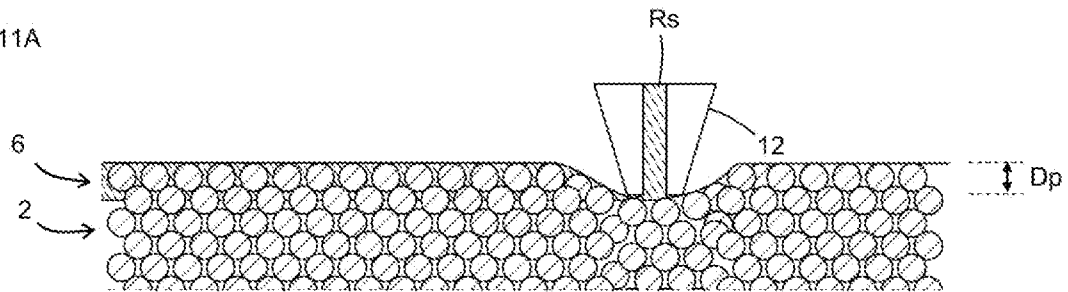
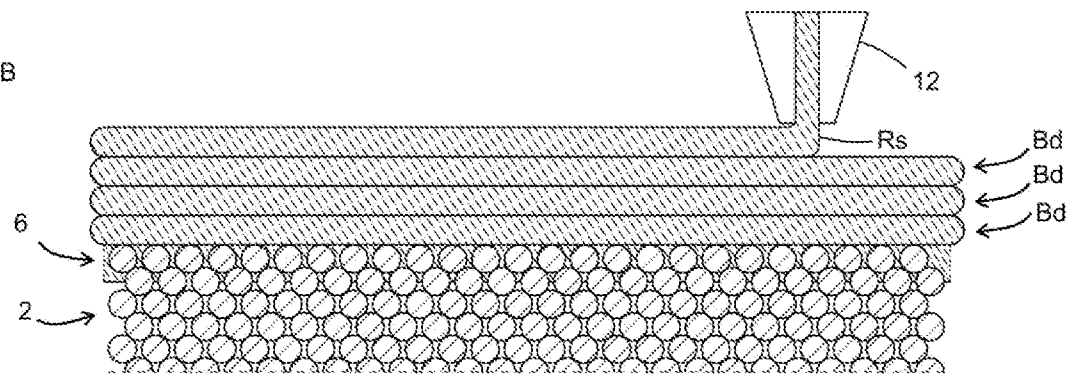
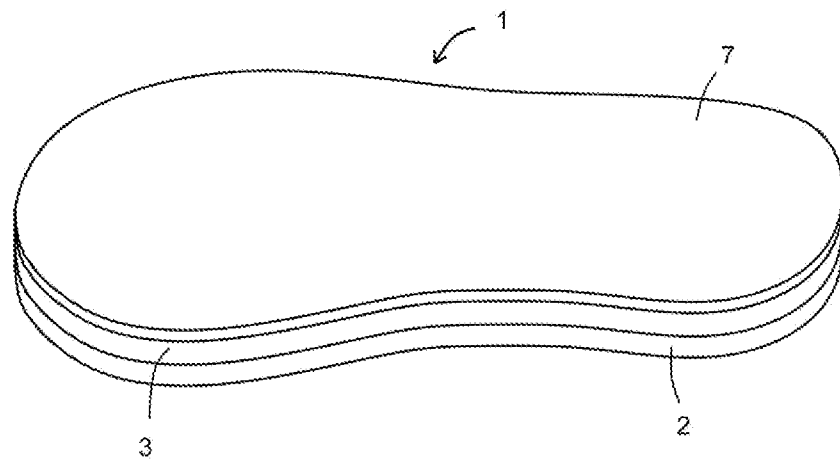


図11B



[図12]

図12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/025778

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. A43B17/14 (2006.01) i, A43B17/00 (2006.01) i, B29C64/118 (2017.01) i,
B29C64/393 (2017.01) i, B32B5/28 (2006.01) i, B32B27/00 (2006.01) i,
F16F7/00 (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. A43B17/14, A43B17/00, B29C64/118, B29C64/393, B32B5/28,
B32B27/00, F16F7/00

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.
X Y A	JP 2017-012751 A (ADIDAS AG) 19 January 2017, paragraphs [0001], [0094]-[0156], fig. 1-9 & US 2016/0374428 A1, paragraphs [0001], [0074]-[0141], fig. 1-9 & EP 3155917 A1 & DE 102015212099 A1 & CN 106263250 A	1-3 4-10, 13-24 11-12
Y A	JP 3192899 U (UNDER ARMOUR INC.) 11 September 2014, paragraphs [0001], [0009], [0014]-[0043], fig. 1-12 (Family: none)	4-10, 13-24 11-12



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 September 2019 (17.09.2019)

Date of mailing of the international search report
24 September 2019 (24.09.2019)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/025778

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2006-158600 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 22 June 2006, paragraphs [0001], [0008]-[0031], fig. 1-2 (Family: none)	11-12
Y		13-24
A	JP 2009-183359 A (KON, Tomoyuki) 20 August 2009, paragraphs [0001], [0004], [0010]-[0024], fig. 1-4 (Family: none)	1-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/025778

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention in claims 1-2 relates to a structure controlling a filling rate of a linear resin in two different regions, the invention in claims 3-10 has no technical feature identical or corresponding to that of claim 1, and relates to a method and a system for improving feeling of use by forming a structure after determining what degree of pressure is applied on what place of the structure, and the invention in claims 11-24 has no technical feature identical or corresponding to that of claim 1, and relates to a structure for preventing a coating layer from being peeled off from a base layer, or preventing an optimal shape from losing the shape.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A43B17/14(2006.01)i, A43B17/00(2006.01)i, B29C64/118(2017.01)i, B29C64/393(2017.01)i, B32B5/28(2006.01)i, B32B27/00(2006.01)i, F16F7/00(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. A43B17/14, A43B17/00, B29C64/118, B29C64/393, B32B5/28, B32B27/00, F16F7/00

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
X Y A	JP 2017-012751 A (アディダス アーゲー) 2017.01.19, 段落 0001, 0094-0156, 図 1-9 & US 2016/0374428 A1, 段落 0001, 0074-0141, 図 1-9 & EP 3155917 A1 & DE 102015212099 A1 & CN 106263250 A	1-3 4-10, 13-24 11-12
Y A	JP 3192899 U (アンダー アーマー, インク) 2014.09.11, 段落 0001, 0009, 0014-0043, 図 1-12 (ファミリーなし)	4-10, 13-24 11-12

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

17.09.2019

国際調査報告の発送日

24.09.2019

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)

遠藤 邦喜

3 K

3742

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
X	JP 2006-158600 A (三菱重工業株式会社) 2006. 06. 22, 段落 0001, 0008-0031, 図 1-2 (ファミリーなし)	11-12
Y		13-24
A	JP 2009-183359 A (近 智行) 2009. 08. 20, 段落 0001, 0004, 0010-0024, 図 1-4 (ファミリーなし)	1-24

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1－2に係る発明は、異なる2つの領域における線状樹脂の充填率コントロールした構造物に関するものであり、又、請求項3－10に係る発明は、請求項1に係ると同一の又は対応する技術的特徴を有せず、構造体のどの箇所にどの程度の圧力が加わるかを把握した上で、構造体を造形することで使用感を高めるための方法、システムに関するものであり、又、請求項11－24に係る発明は、請求項1に係ると同一の又は対応する技術的特徴を有せず、被複層が基材層から剥がれてしまうことや、最適形状がくずれないようにするための構造体に関するものである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。