(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
2024年10月3日(03.10.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/204231 A1

(51) 国際特許分類:
G01M 17/007 (2006.01) *G09B 9/00* (2006.01)
G01M 7/08 (2006.01) *G09B 25/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/012011

(22) 国際出願日： 2024年3月26日(26.03.2024)

(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 2023-049650 2023年3月27日(27.03.2023) JP
特願 2023-059084 2023年3月31日(31.03.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社ジャスティ (**JASTI CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1350022 東京都江東区三好２－４－３ Tokyo (JP).

(72) 発明者: 小澤 芳裕 (**OZAWA Yoshihiro**); 〒1350022 東京都江東区三好２－４－３ Tokyo (JP).

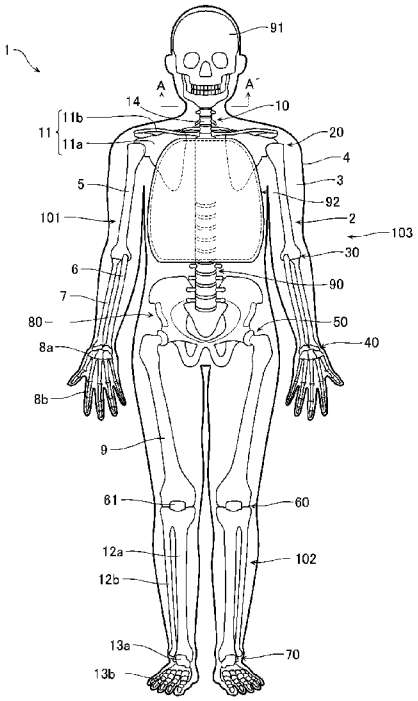
(74) 代理人: 弁理士法人きさらぎ国際特許事務所 (**KISARAGI ASSOCIATES**); 〒1020084 東京都千代田区二番町５－６ あいおいニッセイ同和損保二番町ビル８階 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,

(54) **Title:** HUMAN BODY DUMMY FOR COMFORT ASSESSMENT

(54) 発明の名称： 快適性確認用人体ダミー



(57) **Abstract:** This human body dummy for comfort assessment comprises: a skeleton part formed from resin materials; a flesh-like part formed from a material different from the resin materials and surrounding the outer periphery of the skeleton part; and a skin part disposed on the outer surface side of the flesh-like part. The skeleton part is formed from different resin materials depending on bone sites, and has a bone weight of 10%-60% of the bone weight of the skeleton part of a human body dummy for crash safety performance test internationally standardized on the basis of human body data.

(57) 要約：快適性確認用人体ダミーは、樹脂材料により成形された骨格部と、前記樹脂材料とは異なる材料により形成された、前記骨格部の外周を取り囲む肉質部と、前記肉質部の表面側に配置された皮膚部と、を備え、前記骨格部は、骨の部位に応じて異なる樹脂材料により成形され、人体データに基づき国際標準化された衝突安全性能試験用人体ダミーの骨格部の骨重量の１０％以上６０％以下の骨重量を有する。

WO 2024/204231 A1

［続葉有］

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, ME, 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 ： 快適性確認用人体ダミー

技術分野

[0001]　本発明は、人体の骨と非常に近似した軽量な骨格部を備えた快適性確認用人体ダミーに関する。

背景技術

[0002]　従来より、自動車等の衝突安全性能試験においては、人間が被る傷害を予測するための測定ツールとして、衝突試験用人体模型（人体ダミー）が使用されている。そして、例えば人体ダミーを自動車に人間と同じように搭乗させて衝突安全性能試験を行い、この試験から得られたデータを分析・利用することで、自動車の衝突安全性能等の向上が図られてきた。

[0003]　このような人体ダミーとしては、人体の骨に近似した特性を有する骨格部を備えた人体ダミーが知られている（例えば、特許文献１参照）。この人体ダミーは、人体に近似した物性を示す構造を備え、相応の骨重量を有するように形成されているので、特に人間が骨折等の傷害を被った場合の原因及び骨格部へのダメージ等を正確に再現可能に構成されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第６９３４２４８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　ところで、近年の人体ダミーの利用用途としては、上記の衝突安全性能試験の他に、例えば自動車の車内空間の居住性及び快適性を確認するための確認試験が挙げられる。このような確認試験では、人体ダミーが人体と同様の骨重量又は総重量を有する重量物であるため、試験の実施者が複数名で人体ダミーを運搬し、車室内に着座させて正規の姿勢にセッティングすることが行われている。

[0006] このため、一回の確認試験を実施するだけで、人体ダミーの車室内へのセッティングに膨大なマンパワーを要すると共に、試験の準備時間が長くなるという問題が生じていた。従って、従来のものと同等の特性及び性能を備えつつも、より軽量な人体ダミーの開発が切望されている。

[0007] 本発明は、上述した従来技術を更に改良し、人体の骨と近似しつつも軽量な骨格部又は総重量を備えた可搬性が高い快適性確認用人体ダミー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

[0008] 本発明に係る快適性確認用人体ダミーは、樹脂材料により成形された骨格部と、前記樹脂材料とは異なる材料により形成された、前記骨格部の外周を取り囲む肉質部と、前記肉質部の表面側に配置された皮膚部と、を備え、前記骨格部は、骨の部位に応じて異なる樹脂材料により成形され、人体データに基づき国際標準化された衝突安全性能試験用人体ダミーの骨格部の骨重量の１０％以上６０％の骨重量を有する。

[0009] 本発明の一実施形態において、前記骨格部は、第１の樹脂材料により成形された、上肢帯を除く上肢部と、大腿骨及び膝を除く下肢部と、第２の樹脂材料により成形された、頭骨、頸椎、脊椎、前記上肢帯、骨盤、前記大腿骨及び前記膝と、を含む。

[0010] 本発明の他の実施形態において、前記第１樹脂材料は、２００℃以上の耐熱温度を有する熱可塑性樹脂である。

[0011] 本発明の更に他の実施形態において、前記第１樹脂材料は、炭素繊維樹脂又はＰＰＳ樹脂である。

[0012] 本発明の更に他の実施形態において、前記第２樹脂材料は、ＡＢＳ樹脂又はＰＬＡ樹脂である。

[0013] 本発明の更に他の実施形態において、前記骨格部は、三次元造形装置により成形される。また、前記頭骨を含む頭部は、前記頸椎及び前記上肢帯の少なくとも一つと、前記頭部が正面を向いた状態から所定角度ずつ左右に向きを変更可能に接続されている。

[0014] 本発明の他の態様に係る快適性確認用人体ダミーは、樹脂材料により成形された骨格部と、前記樹脂材料とは異なる材料により形成された、前記骨格部の外周を取り囲む肉質部と、前記肉質部の表面側に配置された皮膚部と、を備え、前記骨格部は、骨の部位に応じて異なる樹脂材料により成形され、前記骨格部、前記肉質部及び前記皮膚部の総重量は、人体データに基づき国際標準化された衝突安全性能試験用人体ダミーの総重量の１０％以上６０％以下の重量である。

[0015] 本発明の一実施形態において、前記骨格部は、少なくとも頭骨、脊椎、大腿骨及び膝に相当する部位が、中空構造及び複数の鋳抜き孔を含む鋳抜き構造を有して成形されている。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、人体の骨と近似しつつも軽量な骨格部又は総重量を備えた可搬性が高い快適性確認用人体ダミーを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の第１実施形態に係る快適性確認用人体ダミーの全体構成を骨格部を強調して概略的に示す正面図である。

[図2]図１のＡ－Ａ´線断面図である。

[図3]本発明の第２実施形態に係る快適性確認用人体ダミーの頭骨部の構成を概略的に説明するための図である。

[図4]同快適性確認用人体ダミーの脊椎部の構成を概略的に説明するための図である。

[図5]同快適性確認用人体ダミーの大腿骨部の構成を概略的に説明するための図である。

[図6]同快適性確認用人体ダミーの膝部の構成を概略的に説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、添付の図面を参照して、本発明の実施形態に係る快適性確認用人体ダミーを詳細に説明する。ただし、以下の実施形態は、各請求項に係る発明

を限定するものではなく、また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。また、以下の実施形態において、同一又は相当する構成要素には、同一の符号を付して重複した説明を省略する。また、実施形態においては、各構成要素の配置、縮尺及び寸法等が誇張或いは矮小化されて、実際のものとは一致しない状態で示されている場合、並びに一部の構成要素につき記載が省略されて示されている場合がある。

[0019] ［第１実施形態］

図１は、本発明の第１実施形態に係る快適性確認用人体ダミーの全体構成を骨格部を強調して概略的に示す正面図である。

[0020] 図１に示すように、快適性確認用人体ダミー（以下、「人体ダミー」と略記する。）１は、骨格部２と、この骨格部２の外周を取り囲む肉質部３と、この肉質部３の表面を覆う皮膚部４と、を備えて構成されている。骨格部２は、例えば人体ダミー１に再現され得る人体データに基づいて、一部を簡略化して成形されている。

[0021] 骨格部２の基礎となる人体データは、例えばＮＨＴＳＡ（Ｎａｔｉｏｎａｌ Ｈｉｇｈｗａｙ Ｔｒａｆｆｉｃ Ｓａｆｅｔｙ Ａｄｍｉｎｉｓｔｒａｔｉｏｎ：米国高速道路交通安全協会）の米国規則による規格（４９ＣＦＲ Ｐａｒｔ５７２）に基づく国際標準化された基準データ、及びＸ線スキャンデータ、ＣＴスキャンデータ、ＭＲＩスキャンデータ等の各種の三次元データを含む。

[0022] 従って、人体ダミー１の骨格部２は、人体データの骨の形状と同一の形状に成形することが可能である。また、骨格部２は、人体データの骨の形状に近似した形状及び相違するが機能的な構造が同じ形状（例えば、形状は異なるが動きは同じとなる形状等）のいずれの形状に成形することも可能である。また、人体データに基づいて、骨格部２の可動特性及び可動領域を人体の骨の物性に近似させるように成形することも可能である。

[0023] 人体データは、例えば特定の個人そのもののデータであっても良いし、人

体の標準体型として、所定の年齢範囲内の平均男児又は女児体、平均若年男性又は女性体、平均中年男性又は女性体、及び平均老年男性又は女性体等の少なくとも一つから得られるデータであっても良い。人体の標準体型としては、例えば上記規格（４９ＣＦＲ　Ｐａｒｔ５７２）中に規定されているもの等が挙げられる。

[0024] 骨格部２は、例えば骨の部位に応じて異なる樹脂材料により成形されている。また、骨格部２は、人体データに基づき国際標準化された衝突安全性能試験用人体ダミー（例えば、ハイブリッドIIIの５０ｔｈパーセンタイル男性（５０％標準男性）等の人体ダミー）の骨格部の骨重量の１０％以上６０％以下、好ましくは１０％以上５１％以下の骨重量を有するように成形されている。以下では、ハイブリッドIIIの５パーセンタイル女性の衝突安全性能試験用人体ダミーを「基準ダミー」と称して説明する。

[0025] 骨格部２は、例えば、上肢部１０１と、下肢部１０２と、頭骨９１と、頸椎１４と、腰椎を含む脊椎９０と、骨盤８０と、胸郭９２と、を含んで構成されている。上肢部１０１は、例えば肩甲骨１１ａ及び鎖骨１１ｂを有する上肢帯１１と、上腕骨５と、尺骨６と、橈骨７と、手根橈骨８ａと、手骨８ｂと、を含んで構成される。下肢部１０２は、例えば大腿骨９と、脛骨１２ａと、腓骨１２ｂと、膝６１と、距骨１３ａと、足骨１３ｂと、を含んで構成される。

[0026] このように構成された骨格部２は、上肢帯１１を除く上肢部（以下、これを「上肢部」と呼ぶ。）１０１と、大腿骨９及び膝６１を除く下肢部（以下、これを「下肢部」と呼ぶ。）１０２と、が第１の樹脂材料である２００℃以上の耐熱温度を有する熱可塑性樹脂により成形されている。また、骨格部２は、頭骨９１、頸椎１４、脊椎９０、上肢帯１１、骨盤８０、大腿骨９、膝６１及び胸郭９２（以下、これらをまとめて「その他部１０３」と呼ぶ。）が、第１の樹脂材料とは異なる第２の樹脂材料により成形されている。

[0027] なお、胸郭９２は、図示の例では代替骨として機能する内部に空洞を有する湾曲板状の形状で成形されているが、通常の人体の肋骨等に相当する形状

に成形されていても良い。胸郭９２をこのような代替骨で構成すれば、複数本の肋骨により構成される胸郭と比べて、骨格部２を構成する部品点数を少なくし製造工程を簡略化することが可能となる。

[0028] 第１の樹脂材料は、例えば炭素繊維樹脂（カーボン樹脂）又はこれと同等の性能を有する軽量化樹脂（ＰＰＳ樹脂（ポリフェニレンサルファイド樹脂）等）が挙げられる。また、第２の樹脂材料は、例えばＡＢＳ樹脂（アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合合成樹脂）又はＰＬＡ樹脂（ポリ乳酸樹脂）が挙げられ、ＰＡ１２（ポリアミド１２）系樹脂も適用可能である。以下では、第１の樹脂材料としてカーボン樹脂を、また第２の樹脂材料としてＡＢＳ樹脂を用いるものとして説明するが、これに限定されるものではない。例えば、その他部１０３の一部を第１の樹脂材料で成形したり、上肢部１０１及び下肢部１０２のいずれか一方を第２の樹脂材料で成形したりすることも可能である。人体ダミー１の骨格部２における上肢部１０１、下肢部１０２及びその他部１０３のいずれかを、第１の樹脂材料及び第２の樹脂材料のいずれかで成形するかは、自在に組み合わせることが可能である。

[0029] 骨格部２の上肢部１０１及び下肢部１０２は、カーボン樹脂を樹脂フィラメントとする図示しない三次元造形装置（３Ｄプリンタ）により造形される。そして、上肢部１０１及び下肢部１０２は、いわゆる成形用のモールドオーブン（図示せず）等で焼結されることにより成形される。また、その他部１０３は、ＡＢＳ樹脂を樹脂フィラメントとする３Ｄプリンタにより造形され、所定の冷却期間経過後に成形される。

[0030] 骨格部２は、上記のように成形されるので、基準ダミーの骨格部の骨重量と比較して、１０％以上５１％以下の骨重量となり、非常に軽量に構成することが可能である。基準ダミーの骨格部の骨重量に対する人体ダミー１の骨格部２の骨重量の一例は、以下のようになる。例えば、基準ダミーの頭骨の骨重量が３．７３ｋｇである場合、人体ダミー１の頭骨９１の骨重量は１．８６ｋｇで成形される。また、基準ダミーの頸椎の骨重量が０．９１ｋｇである場合、人体ダミー１の頸椎１４の骨重量は０．４５５ｋｇで成形される

。

[0031] また、基準ダミーの脊椎の骨重量が１２．０２ｋｇである場合、人体ダミー１の脊椎９０の骨重量は６．０ｋｇで成形される。更に、基準ダミーの骨盤８０の骨重量が１３．２５ｋｇである場合、人体ダミー１の骨盤８０の骨重量は６．６３ｋｇで成形される。また、基準ダミーの一つの上腕骨の骨重量が１．１８ｋｇであり一つの尺骨及び橈骨の骨重量が０．９ｋｇ（合計２．０８ｋｇ）である場合、人体ダミー１の一つの上腕骨５の骨重量は０．５９ｋｇで一つの尺骨６及び橈骨７の骨重量は０．４５ｋｇ（合計１．０４ｋｇ）で成形される。

[0032] また、基準ダミーの一つの大腿骨が３．１３ｋｇである場合、人体ダミー１の一つの大腿骨９は１．５６５ｋｇで成形される。また、基準ダミーの一つの脛骨及び腓骨の骨重量が３．２７ｋｇである場合、人体ダミー１の一つの脛骨１２ａ及び腓骨１２ｂの骨重量は１．６３５ｋｇで成形される。更に、基準ダミーの一つの距骨及び足骨の骨重量が０．７９ｋｇである場合、人体ダミー１の一つの距骨１３ａ及び足骨１３ｂの骨重量は０．３９５ｋｇで成形される。

[0033] 以上の構成では、基準ダミーの骨重量は４８．４５ｋｇとなり、その他の図示しない接続部品等の重量０．６ｋｇを含めて総骨重量は４９．０５ｋｇに設定される。一方、人体ダミー１の骨重量は２４．２１５ｋｇとなり、同様に接続部品等の重量０．７８５ｋｇを含めると総骨重量は２５．０ｋｇに設定される。この場合の人体ダミー１の骨格部２の骨重量は、基準ダミーの骨格部の骨重量の約５０％程度（約５１％以下）である。なお、人体ダミー１の骨格部２の骨重量が、基準ダミーの骨格部の骨重量の約１０％程度である場合は、骨格部２の骨重量は約５ｋｇに構成され得る。この場合は、上記の各骨の構造を中空構造等で成形して軽量化が図られる。

[0034] 従って、複数名での運搬を要する基準ダミーに比べて、本実施形態の人体ダミー１は人体の骨と近似した骨格部２を有しつつも高度な軽量化が実現されているので、非常に可搬性が高い。このため、車室内への運搬及びセッテ

ィング等に必要なマンパワーを従来のものよりも減らすことが可能となる。

[0035] 一方、人体ダミー１の肉質部３は、骨格部２の外周を取り囲むように覆う状態で、例えば人体の体型（肉付き具合）に合わせた肉付き形状、又は基準ダミーの体型に合わせた肉付き形状を再現するように形成され得る。肉質部３は、骨格部２を構成する上記第１及び第２の樹脂材料とは異なる材料、例えばウレタン樹脂により形成されているが、これに限定されるものではない。

[0036] また、皮膚部４は、塩化ビニル樹脂又は発泡ウレタンにより形成され、肉質部３の表面側に肉質部３の外周を取り囲むように配置されている。皮膚部４は、例えば厚さ１０ｍｍ程度に形成されているが、より軽量な人体ダミー１を実現するためにこれよりも薄くすること、及び人体の部位に合わせた厚さに適宜変更することも可能であり、これに限定されるものではない。肉質部３及び皮膚部４は、人体ダミーに適用可能な公知の様々な材料からなる肉質部及び皮膚部により構成され得る。

[0037] 肉質部３及び皮膚部４が上記のように構成されることで、車室内空間の写真撮影等に際し、基準ダミーと違和感なく使用することが可能である。また、このように構成された人体ダミー１は、人の骨と近似した特性を有する軽量な骨格部２を備えているため、各種試験において人体の代わりに適用して種々のデータを得たり、衝突試験等における原因追及及び人体の危険部位確認のための再現に役立てたり、耳元に音響センサを設置して車内音響空間の確認に活用したりすることも可能である。

[0038] なお、人体ダミー１の骨格部２、肉質部３及び皮膚部４を合わせた各部の重量、重心位置及び配置態様は、人体データに基づく人体の年齢、性別、体型等及び基準ダミーの仕様諸元等に合わせた上で、それよりもより軽量化が図れるように作製され得る。また、人体ダミー１の骨格部２は、人体又は基準ダミーと同様に、複数の可動関節部を含んで構成され得る。

[0039] 複数の可動関節部は、人体ダミー１が、例えば図１に示すように両掌を正面に開いた状態で直立不動の姿勢のときを基準状態とした場合に、この基準

状態から関節の接続点においてそれぞれ個別に定められた垂直作動角、水平作動角及び傾斜作動角の少なくとも一つが、予め規定された可動範囲内において可動し得る。

[0040] 骨格部２の複数の可動関節部は、一例として、上記各作動角によって、人体の可動関節部と同様の内転、外転、屈曲及び伸展可能な可動範囲を備えて形成され得る。骨格部２は、具体的には、首関節部１０、肩関節部２０、肘関節部３０、橈骨手根関節部４０、股関節部５０、膝関節部６０及び距腿関節部７０の各関節部を有して成形され得る。首関節部１０は、例えば頸椎１４の可動域を再現可能に構成され、人体の骨格と同様に、環椎後頭関節部、環軸関節部及び椎間関節部を含んで構成され得る。なお、これら各関節部は、公知の上記特許文献１（特許第６９３４２４８号公報）に記載された範囲で可動し得るように成形されるので、ここでは説明を省略する。

[0041] なお、頭骨９１を含む人体ダミー１の頭部（図示せず）は、図２に示すように、例えば図中実線で示す頭骨９１が正面を向いた状態から、図中破線で示すように、それぞれ人体ダミー１の左右方向に所定の角度（例えば、約６０°）ずつ頭部の向きを変更する（頭部を左右方向に動かす）ことができる構造を備えるように構成されていていも良い。

[0042] このような構造の一例として、例えば頭部は、頭骨９１の底面において、例えば頸椎１４との接続中心部９７で接続された上で、人体ダミー１の体幹部分に支持されている。また、頭部は、この接続中心部９７よりも図中放射方向に離れた位置で、例えば上肢帯１１と連結される複数の頭部支持ロッド９８が、頭骨９１の底面側で頭骨９１と接続されることにより、人体ダミー１の体幹部分に支持されている。図２に示す頭部支持ロッド９８は、接続中心部９７の周囲に１８０°間隔で２本設けられているが、その数はこれに限定されるものではない。

[0043] そして、各頭部支持ロッド９８は、頭骨９１の底面に形成された複数の円弧状溝９６にそれぞれ嵌まる状態で設けられている。これら円弧状溝９６は、頭部支持ロッド９８が、図中矢印で示す方向に沿って、それぞれ約１２０

°の範囲で相対移動可能となる円弧状に延びる溝を形成している。頭骨９１を含む頭部がこのように左右方向に動かすことができる構造を備えていれば、人体ダミー１を、例えば乗車させた後に頭部を左右に振ってみて、メータパネル及びディスプレイ装置等の情報提示機器の設置に関する乗員の左右の視界の確認試験等に用いることも可能となる。

[0044] 以上のように、第１実施形態の人体ダミー１によれば、骨格部２の上肢帯１１を除く上肢部１０１と、大腿骨９及び膝６１を除く下肢部１０２と、をカーボン樹脂等で成形し、その他部１０３をＡＢＳ樹脂等で成形しているので、基準ダミーの骨格部の骨重量の１０％以上５１％以下の骨重量を有するように成形することができる。これにより、人体ダミー１は、人体の骨と近似しつつも軽量な骨格部２を備えることができるので、より可搬性が高く、快適性確認試験等の各種試験に容易に適用可能となる。なお、骨格部２の構成は、上述したものに限定されるものではなく、例えば頸椎１４、脊椎９０及び骨盤８０を一つの部品として成形するなど、種々の構成を採用することが可能である。

[0045] ［第２実施形態］

図３は、本発明の第２実施形態に係る快適性確認用人体ダミーの頭骨部の構成を概略的に説明するための図である。図４は、快適性確認用人体ダミーの脊椎部の構成を概略的に説明するための図である。図５は、快適性確認用人体ダミーの大腿骨部の構成を概略的に説明するための図である。図６は、快適性確認用人体ダミーの膝部の構成を概略的に説明するための図である。なお、図３を含む以降の説明においては、既に説明した部分と重複する説明については割愛する。

[0046] 第２実施形態に係る快適性確認用人体ダミーは、上述した上肢部１０１、下肢部１０２及びその他部１０３を含む基本的な構成及び材質等は第１実施形態に係る快適性確認用人体ダミー１と同様である。ただし、第２実施形態に係る快適性確認用人体ダミーは、骨格部２のみならず、肉質部３及び皮膚部４を含めた総重量が、人体データに基づき国際標準化された衝突安全性能

試験用人体ダミーの総重量の１０％以上６０％以下、好ましくは１０％以上５１％以下の重量である点で、第１実施形態とは相違している。なお、ここでの総重量は、各部のボルト及びナット等並びに接続部材等の付随する各種部品の重量をも含めて算出され得る重量のことを指す。

[0047] 第２実施形態の快適性確認用人体ダミーは、次のような総重量を有する。

例えば、総重量が５０ｋｇ±５％であるハイブリッドIIIの５パーセンタイル女性の衝突安全性能試験用人体ダミー（米国CFR Part572 Subpart 0：基準ダミーＡ）に対応する、基準ダミーＡと同等サイズ（身長等）の快適性確認用人体ダミーの骨格部２、肉質部３及び皮膚部４を含めた総重量は、基準ダミーＡの総重量に対して１０％～６０％、好ましくは１０％～５１％（例えば、４．７５ｋｇ～３１．５ｋｇ、好ましくは４．７５ｋｇ～２６．７７５ｋｇ）である。

また、例えば、総重量が１００ｋｇ±５％であるハイブリッドIIIの９５パーセンタイル大柄成人男性の衝突安全性能試験用人体ダミー（米国SAE規格Large Male：基準ダミーＢ）に対応する、基準ダミーＢと同等サイズ（身長等）の快適性確認用人体ダミーの骨格部２、肉質部３及び皮膚部４を含めた総重量は、基準ダミーＢの総重量に対して１０％～６０％、好ましくは１０％～５１％（例えば、９．５ｋｇ～６３ｋｇ、好ましくは９．５ｋｇ～５３．５５ｋｇ）である。

また、例えば、総重量が７５ｋｇ±５％であるハイブリッドIIIの５０パーセンタイルの衝突安全性能試験用人体ダミー（CFR Part572 Subpart E:基準ダミーＣ）に対応する、基準ダミーＣと同等サイズ（身長等）の快適性確認用人体ダミーの骨格部２、肉質部３及び皮膚部４を含めた総重量は、基準ダミーＣの総重量に対して１０％～６０％、好ましくは１０％～５１％（例えば、７．１２５ｋｇ～４７．２５ｋｇ、好ましくは７．１２５ｋｇ～４０．１６２５ｋｇ）である。

[0048] 具体的には、快適性確認用人体ダミーの骨格部２は、例えば、少なくとも頭骨９１Ａ、脊椎９０Ａ、大腿骨９Ａ及び膝６１Ａに相当する部位が、中空

構造及び複数の鋳抜き孔を含む鋳抜き構造を有して成形されている。以下、基準ダミーＢに相当する快適性確認用人体ダミーを例に挙げて説明する。例えば、頭骨９１Ａについては、図３に示すようになる。なお、図３（ａ）は、頭骨９１Ａの正面を、図３（ｂ）は頭骨９１Ａの側面を、図３（ｃ）は図３（ｂ）のＢ－Ｂ´線断面を、それぞれ例示している。

[0049] 図３（ａ）～図３（ｃ）に示すように、快適性確認用人体ダミーの頭骨９１Ａには、それぞれ正面、側面、下顎、頭頂部等に複数の鋳抜き孔９１ａが設けられている。頭骨９１Ａは、これら複数の鋳抜き孔９１ａと連通する、内部に設けられた中空部９１ｂを備えている。このような構造により、頭骨９１Ａは、図示しない首部等の骨部と合わせても約２．０３ｋｇで成形することができる。

[0050] また、例えば、脊椎９０Ａの少なくとも一部（以下、「脊椎９０Ａ」と称する。）については、図４に示すようになる。なお、図４（ａ）は、脊椎９０Ａの側面を、図４（ｂ）は脊椎９０Ａの背面を、図４（ｃ）は図４（ｂ）のＣ－Ｃ´線断面を、それぞれ例示している。

[0051] 図４（ａ）～図４（ｃ）に示すように、快適性確認用人体ダミーの脊椎９０Ａには、それぞれ例えば椎骨に相当する断面矩形状部分９０Ａａの側面、背面等に複数の鋳抜き孔９０ａが設けられている。脊椎９０Ａの断面矩形状部分９０Ａａの内側には、例えば、強度を向上させるための補強リブ９０ｃが複数設けられている。脊椎９０Ａは、これら複数の鋳抜き孔９０ａと連通する、断面矩形状部分９０Ａａの内部に設けられた中空部９０ｂを備えている。このような構造により、脊椎９０Ａは、図示しない肩部、鎖骨、胸郭、腰椎等の骨部と合わせても約８．９７ｋｇで成形することができる。

[0052] また、例えば、大腿骨９Ａの少なくとも一部（以下、「大腿骨９Ａ」と称する。）については、図５に示すようになる。なお、図５（ａ）は、大腿骨９Ａの下方視を、図５（ｂ）は大腿骨９Ａの側面を、図５（ｃ）は図５（ｂ）のＤ－Ｄ´線断面を、それぞれ例示している。

[0053] 図５（ａ）～図５（ｃ）に示すように、快適性確認用人体ダミーの大腿骨

９Ａには、それぞれ径の異なる円柱状部分９Ａａ，９Ａｂの周面等に複数の鋳抜き孔９ａが設けられている。大腿骨９Ａは、これら複数の鋳抜き孔９ａと連通する、円柱状部分９Ａａ，９Ａｂの内部に設けられた中空部９ｂを備えている。

[0054] 更に、例えば、膝６１Ａについては、図６に示すようになる。なお、図６（ａ）は、膝６１Ａの下方視を、図６（ｂ）は膝６１Ａの側面を、図６（ｃ）は図６（ｂ）のＥ－Ｅ´線断面を、それぞれ例示している。

[0055] 図６（ａ）～図６（ｃ）に示すように、快適性確認用人体ダミーの膝６１Ａには、それぞれ円板状部分６１Ａａの側面、周面等に複数の鋳抜き孔６１ａが設けられている。膝６１Ａは、これら複数の鋳抜き孔６１ａと連通する、円板状部分６１Ａａの内部に設けられた中空部６１ｂを備えている。そして、図５に示す大腿骨９Ａ及び図６に示す膝６１Ａをこのような構造とすることにより、大腿骨９Ａ及び膝６１Ａは、図示しない膝蓋骨等の骨部を含めても約３．２３６ｋｇ～３．３００ｋｇで成形することができる。

[0056] その他、図示は省略するが、第２実施形態に係る快適性確認用人体ダミーの骨格部２は、種々の部位に鋳抜き孔を形成し中空構造を採ることができるので、第１実施形態のものよりも更に軽量化を図ることが可能となり、基準ダミーＡ，Ｂ等の総重量と比べても、総重量を容易に１０％以上５１％以下とすることができる。

[0057] なお、例えば、塩化ビニル樹脂等により形成される皮膚部４の加熱温度及び加熱時間を適宜調整することで、皮膚部４が基準の厚さよりも薄い所望の厚み（例えば、通常の厚さの約５０％程度で、厚さ約２ｍｍ～約８ｍｍ程度）となるように成形する。そして、ウレタン樹脂等により形成される肉質部３の厚みを、薄くした皮膚部４の厚さの分だけ厚く形成する。こうすることで、軽量な肉質部３の内部容積を増やすことができるので、軽量な骨格部２と合わせて快適性確認用人体ダミーの更なる軽量化を実現することが可能である。

[0058] なお、上記実施形態では、骨格部の少なくとも頭骨、脊椎、大腿骨及び膝

に相当する部位が、中空構造及び複数の鋳抜き孔を含む鋳抜き構造を有していたが、骨格部の少なくとも頭骨、脊椎、大腿骨及び膝に相当する部位が多孔質体により成形されていることで軽量化を図るようにしても良い。

[0059] 以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これらの新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると共に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

符号の説明

[0060]

１	快適性確認用人体ダミー（人体ダミー）
２	骨格部
３	肉質部
４	皮膚部
５	上腕骨
６	尺骨
７	橈骨
８ａ	手根橈骨
８ｂ	手骨
９，９Ａ	大腿骨
１０	首関節部
１１	上肢帯
１１ａ	肩甲骨
１１ｂ	鎖骨
１２ａ	脛骨
１２ｂ	腓骨
１３ａ	距骨
１３ｂ	足骨

１４	頸椎
２０	肩関節部
３０	肘関節部
４０	橈骨手根関節部
５０	股関節部
６０	膝関節部
６１，６１Ａ	膝
７０	距腿関節部
８０	骨盤
９０，９１Ａ	脊椎
９１，９１Ａ	頭骨
９２	胸郭

請求の範囲

[請求項1] 樹脂材料により成形された骨格部と、

前記樹脂材料とは異なる材料により形成された、前記骨格部の外周を取り囲む肉質部と、

前記肉質部の表面側に配置された皮膚部と、を備え、

前記骨格部は、骨の部位に応じて異なる樹脂材料により成形され、人体データに基づき国際標準化された衝突安全性能試験用人体ダミーの骨格部の骨重量の１０％以上６０％以下の骨重量を有する

快適性確認用人体ダミー。

[請求項2] 前記骨格部は、

第１の樹脂材料により成形された、上肢帯を除く上肢部と、大腿骨及び膝を除く下肢部と、

第２の樹脂材料により成形された、頭骨、頸椎、脊椎、前記上肢帯、骨盤、前記大腿骨及び前記膝と、を含む

請求項１記載の快適性確認用人体ダミー。

[請求項3] 前記第１の樹脂材料は、２００℃以上の耐熱温度を有する熱可塑性樹脂である

請求項２記載の快適性確認用人体ダミー。

[請求項4] 前記第１の樹脂材料は、炭素繊維樹脂又はＰＰＳ樹脂である

請求項２又は３記載の快適性確認用人体ダミー。

[請求項5] 前記第２の樹脂材料は、ＡＢＳ樹脂又はＰＬＡ樹脂である

請求項２又は３記載の快適性確認用人体ダミー。

[請求項6] 前記骨格部は、三次元造形装置により成形される

請求項５記載の快適性確認用人体ダミー。

[請求項7] 前記頭骨を含む頭部は、前記頸椎及び前記上肢帯の少なくとも一つと、前記頭部が正面を向いた状態から所定角度ずつ左右に向きを変更可能に接続されている

請求項２記載の快適性確認用人体ダミー。

[請求項8] 樹脂材料により成形された骨格部と、

前記樹脂材料とは異なる材料により形成された、前記骨格部の外周を取り囲む肉質部と、

前記肉質部の表面側に配置された皮膚部と、を備え、

前記骨格部は、骨の部位に応じて異なる樹脂材料により成形され、前記骨格部、前記肉質部及び前記皮膚部の総重量は、人体データに基づき国際標準化された衝突安全性能試験用人体ダミーの総重量の１０％以上６０％以下の重量である

快適性確認用人体ダミー。

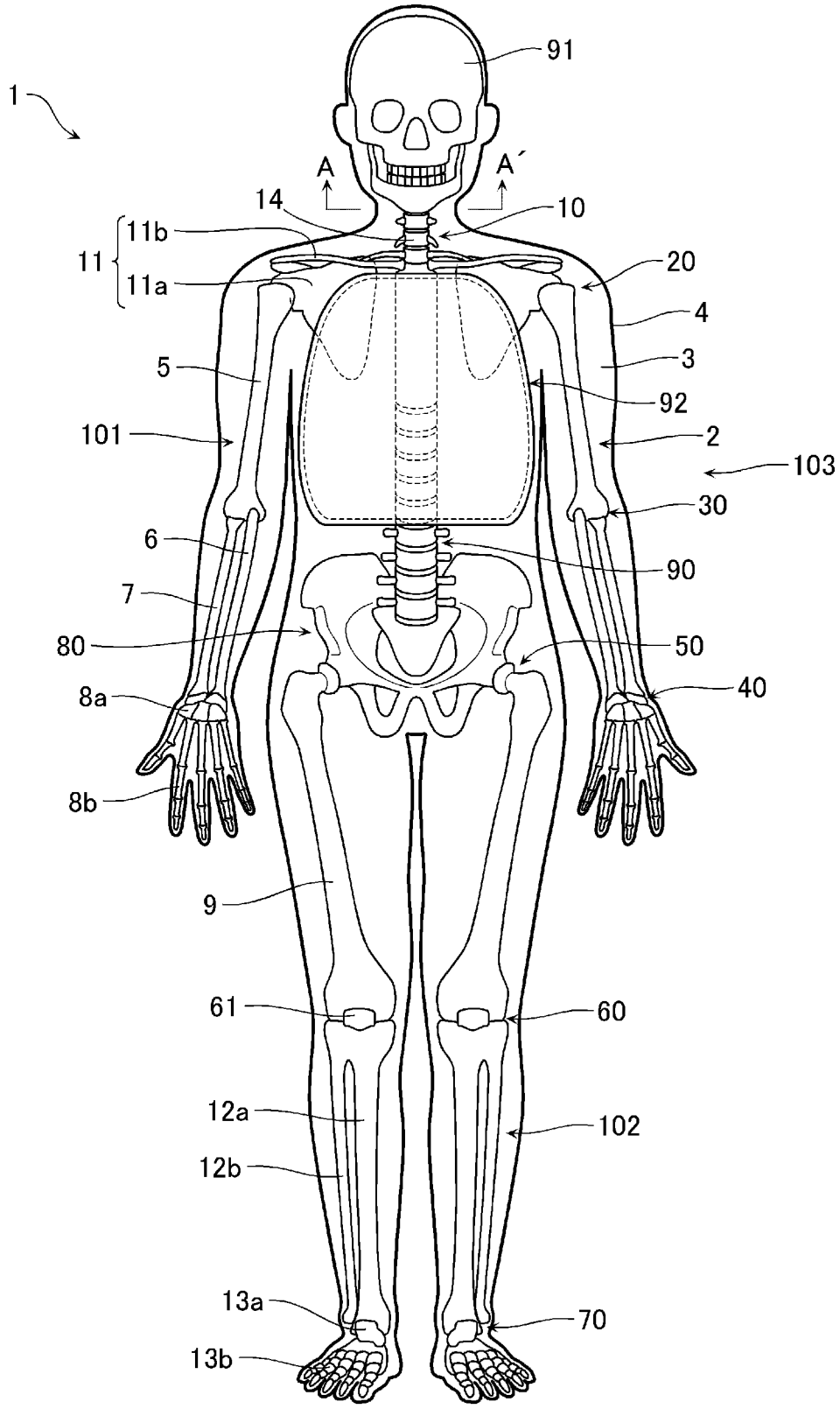
[請求項9] 前記骨格部は、少なくとも頭骨、脊椎、大腿骨及び膝に相当する部位が、中空構造及び複数の鋳抜き孔を含む鋳抜き構造を有して成形されている

請求項８記載の快適性確認用人体ダミー。

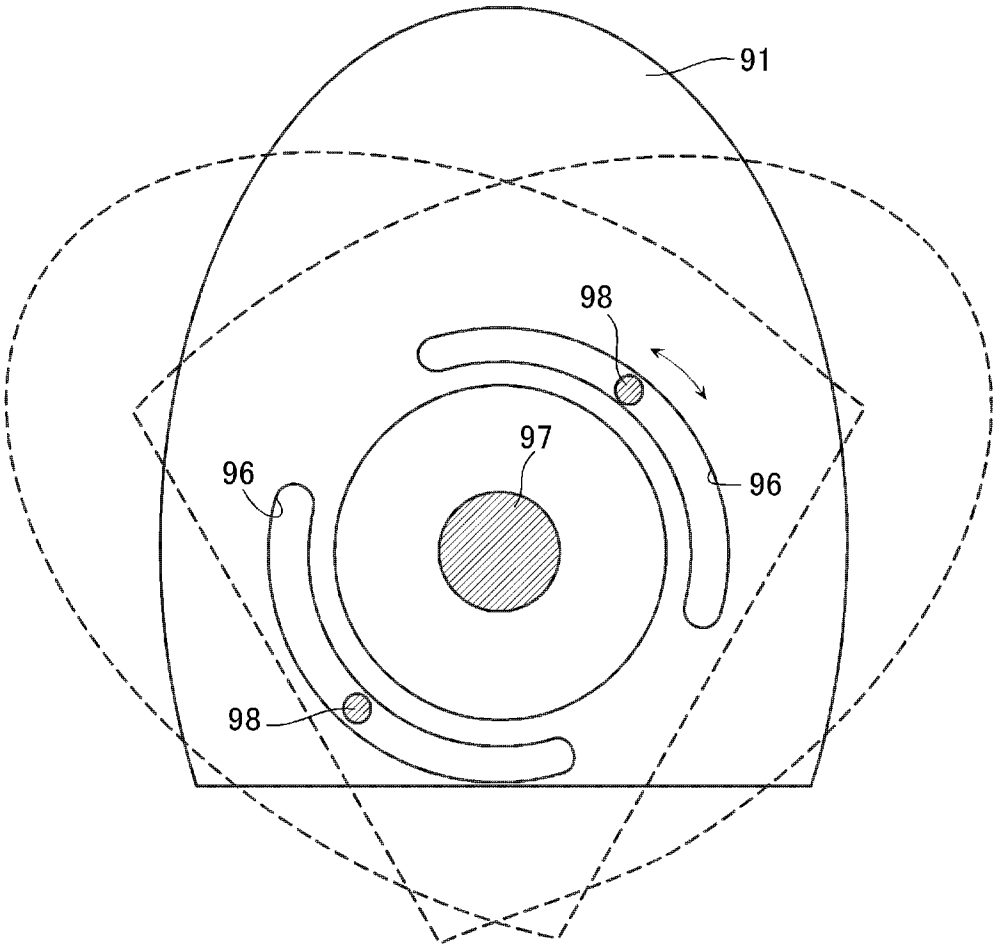
[請求項10] 前記骨格部は、少なくとも頭骨、脊椎、大腿骨及び膝に相当する部位が、多孔質材料にて成形されている

請求項８記載の快適性確認用人体ダミー。

[図1]

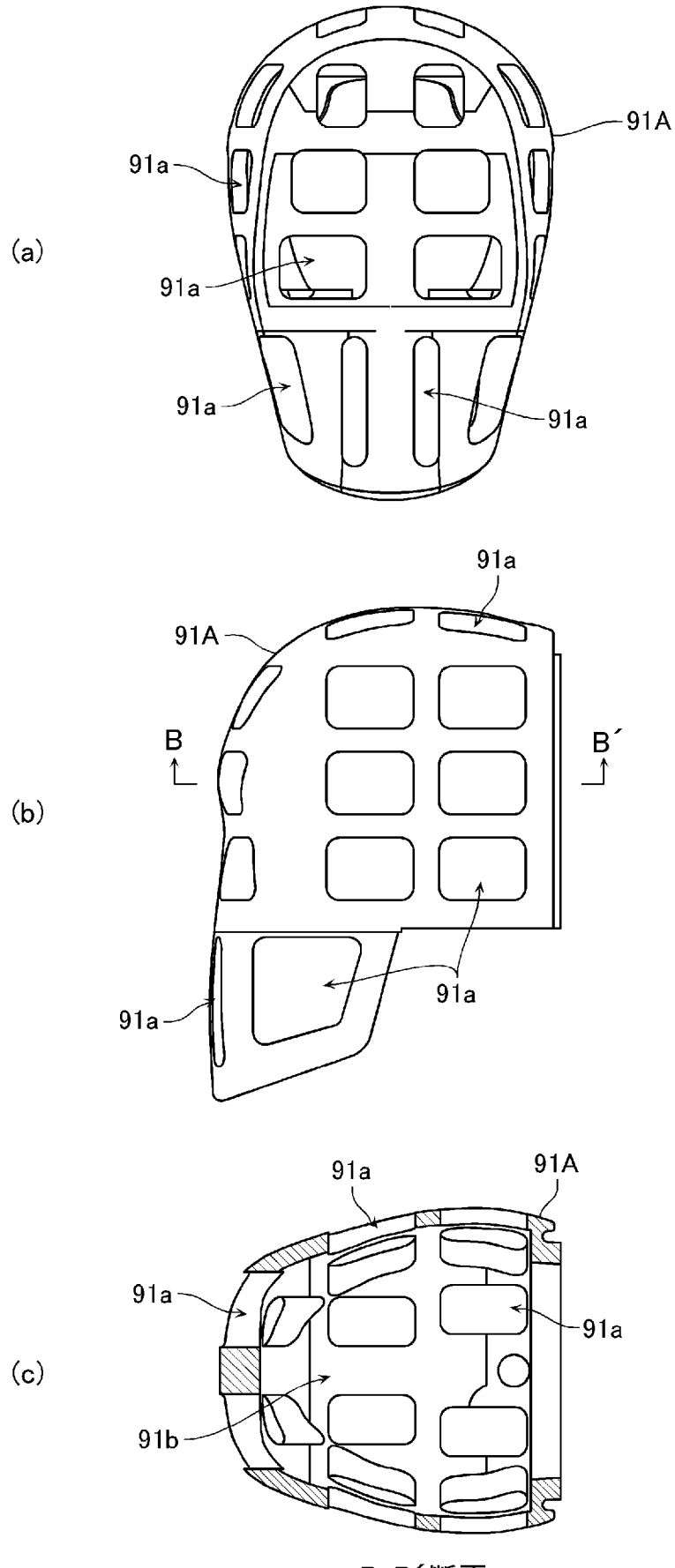

1
91
A
A´
14
10
11
11b
11a
20
4
5
3
92
101
2
103
30
6
90
7
80
50
40
8a
8b
9
61
60
12a
102
12b
13a
70
13b

[図2]



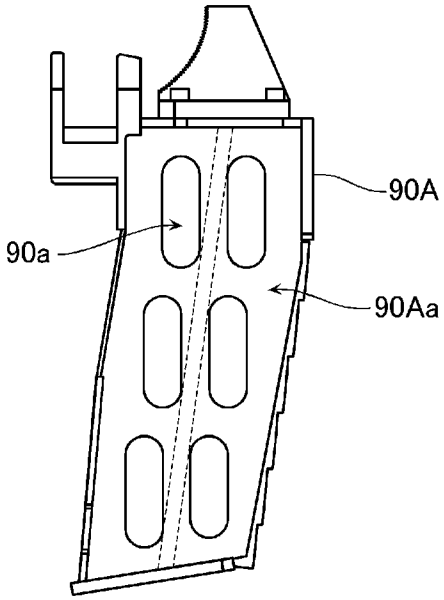
A-A´断面

[図3]

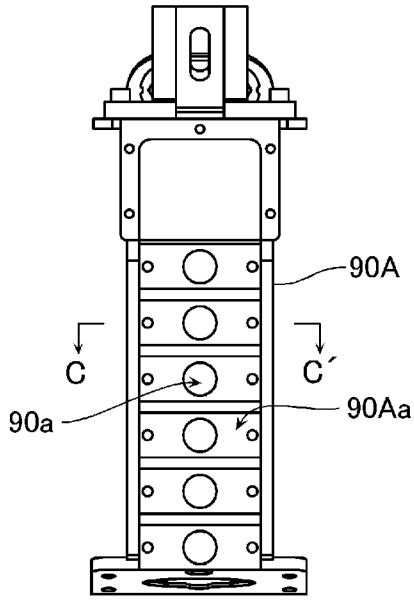

(a)
91A
91a
91a
91a
91a
(b)
91a
91A
B
B´
91a
91a
(c)
91a
91A
91a
91a
91b
B-B´断面

[図4]

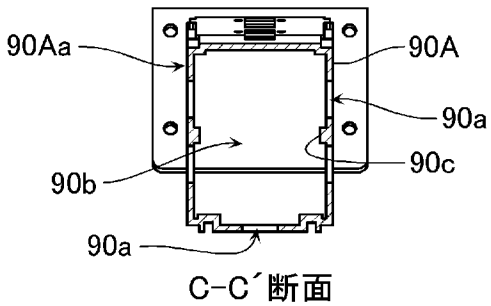
(a)



(b)



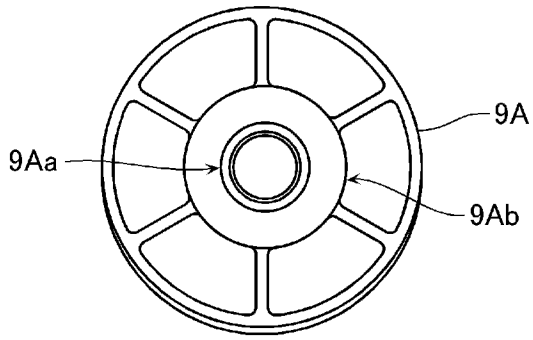
(c)



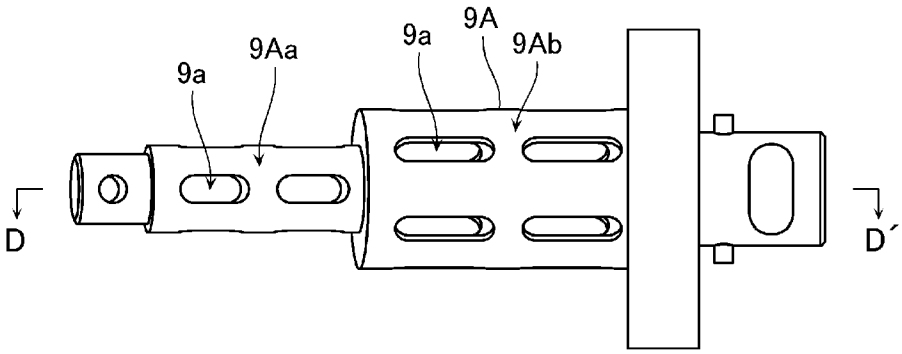
C-C´断面

[図5]

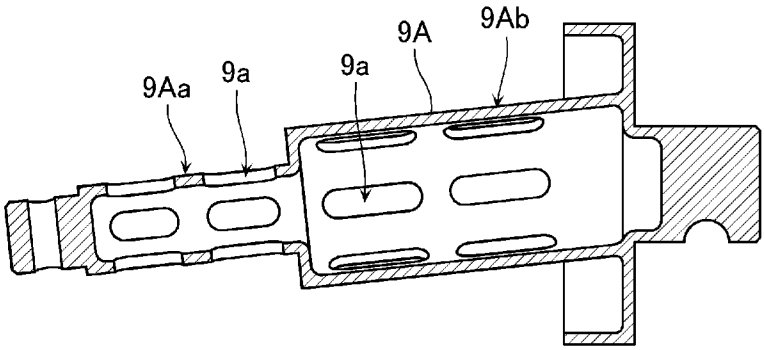
(a)



(b)



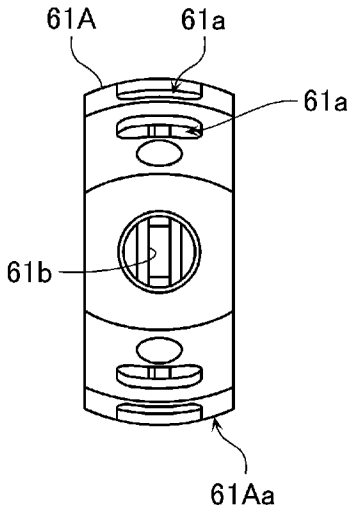
(c)



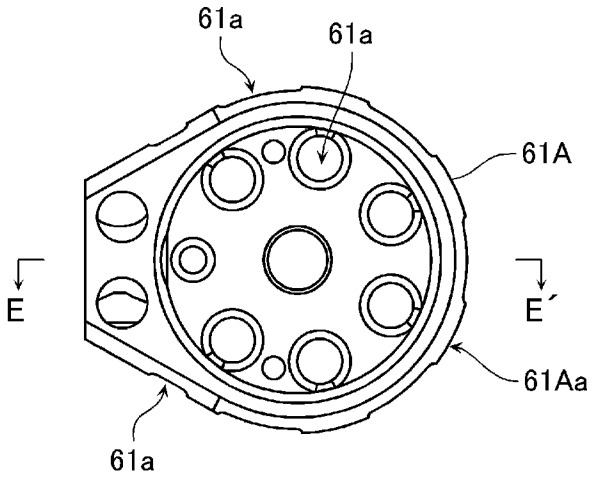
D-D´断面

[図6]

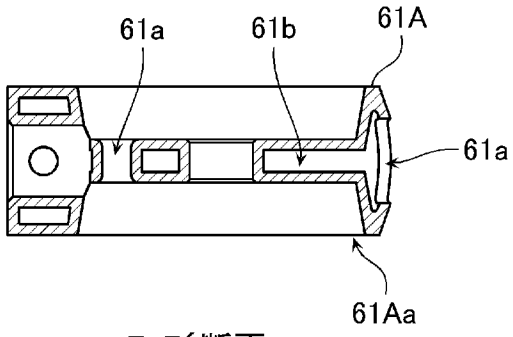
(a)


61A
61a
61a
61b
61Aa

(b)


61a
61a
61A
E
E´
61Aa
61a

(c)


61a
61b
61A
61a
61Aa

E-E´断面

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/012011

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01M 17/007(2006.01)i; ***G01M 7/08***(2006.01)i; ***G09B 9/00***(2006.01)i; ***G09B 25/00***(2006.01)i
FI: G01M17/007 Z; G01M7/08 B; G09B9/00 Z; G09B25/00 Z

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)

G01M17/007; G01M7/08; G09B9/00; G09B25/00

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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.
A	WO 2012/033060 A1 (JASTI CO., LTD.) 15 March 2012 (2012-03-15) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2018-91840 A (JASTI CO., LTD.) 14 June 2018 (2018-06-14) entire text, all drawings	1-10
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 74597/1986 (Laid-open No. 186045/1987) (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 26 November 1987 (1987-11-26), entire text, all drawings	1-10
A	JP 49-24617 B2 (TOYOTA JIDOSHA KOGYO KK) 24 June 1974 (1974-06-24) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2014-515115 A (4A ENGINEERING GMBH) 26 June 2014 (2014-06-26) entire text, all drawings	1-10

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
25 April 2024	**21 May 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/012011

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2012/033060 A1	15 March 2012	US 2013/0213155 A1 entire text, all drawings	
JP 2018-91840 A	14 June 2018	(Family: none)	
JP 62-186045 U1	26 November 1987	(Family: none)	
JP 49-24617 B2	24 June 1974	(Family: none)	
JP 2014-515115 A	26 June 2014	WO 2012/156484 A1 entire text, all drawings	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/012011

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G01M 17/007(2006.01)i; G01M 7/08(2006.01)i; G09B 9/00(2006.01)i; G09B 25/00(2006.01)i
FI: G01M17/007 Z; G01M7/08 B; G09B9/00 Z; G09B25/00 Z

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））

G01M17/007; G01M7/08; G09B9/00; G09B25/00

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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
A	WO 2012/033060 A1 (株式会社ジャスティ) 15.03.2012 (2012-03-15) 全文全図	１－１０
A	JP 2018-91840 A (株式会社ジャスティ) 14.06.2018 (2018-06-14) 全文全図	１－１０
A	日本国実用新案登録出願61-74597号(日本国実用新案登録出願公開62-186045号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（日産自動車株式会社）26.11.1987 (1987-11-26) 全文全図	１－１０
A	JP 49-24617 B2 (トヨタ自動車工業株式会社) 24.06.1974 (1974-06-24) 全文全図	１－１０
A	JP 2014-515115 A (４アー エンジニアリング ゲーエムベーハー) 26.06.2014 (2014-06-26) 全文全図	１－１０

☐ 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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
25.04.2024	21.05.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

森口　正治 2J 9403

電話番号 03-3581-1101 内線 3252

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/012011

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2012/033060 A1	15.03.2012	US 2013/0213155 A1 全文全図	
JP 2018-91840 A	14.06.2018	（ファミリーなし）	
JP 62-186045 U1	26.11.1987	（ファミリーなし）	
JP 49-24617 B2	24.06.1974	（ファミリーなし）	
JP 2014-515115 A	26.06.2014	WO 2012/156484 A1 全文全図	