

(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2月13日(13.02.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/031289 A1

(51) 国際特許分類:
B25J 18/00 (2006.01) *B25J 19/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/029767

(22) 国際出願日: 2018年8月8日(08.08.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 株式会社安川電機 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 Fukuoka (JP).

(72) 発明者: 松村 好優(MATSUMURA, Yoshimasa); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). ノ

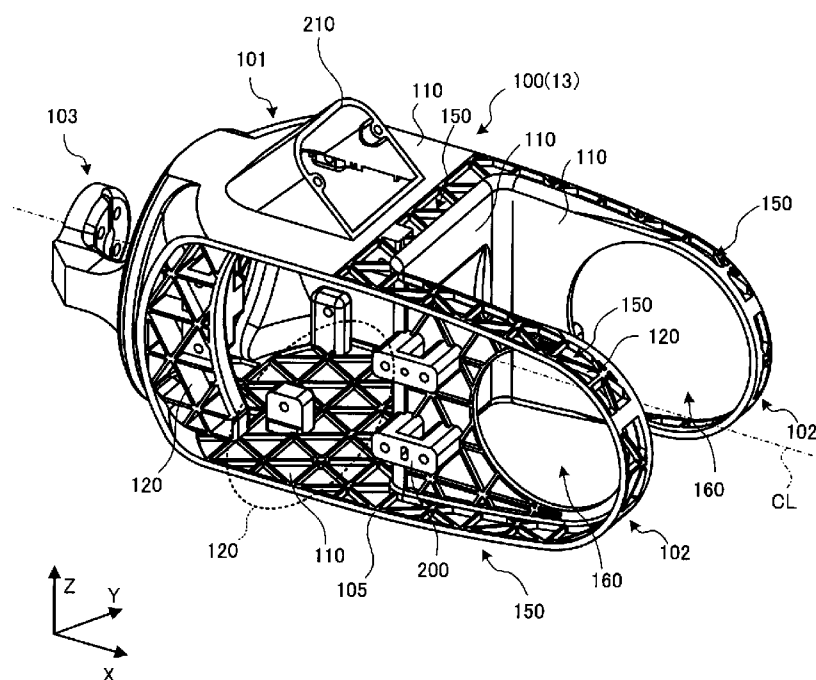
ードボルグ トビアス ミカエル(NORDBORG, Tobias Mikael); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 末吉 智(SUEYOSHI, Satoshi); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 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,

(54) Title: ROBOT

(54) 発明の名称: ロボット



(57) Abstract: This robot comprises at least one arm having an integrated casing that is integrally molded. The integrated casing comprises an outer shell part and a framework part. The framework part has, on the inner surface of the outer shell part, a framework shape in which a basic shape that encloses a gap is repeated in a direction along the surface of the outer shell, the framework part being thicker than the outer shell part. The integrated casing also comprises at least part of an opening in which the outer shell part is omitted. The periphery of the opening is provided at a location that is substantially

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))

planar, and the arm, which has the integrated casing, comprises a detachable cover that covers the opening from the outside.

(57) 要約: ロボットは、一体成形される一体型筐体を有する少なくとも1つのアームを備える。一体型筐体は、外皮部と、骨組み部とを備える。骨組み部は、空隙を囲む基本形状を外皮部の面に沿う向きに繰り返す骨組み形状を外皮部の内面に有し、外皮部よりも肉厚である。また、一体型筐体は、外皮部が省略される開口部を少なくとも一部に備える。開口部は、周囲が略平面な部位に設けられ、一体型筐体を有するアームは、開口部を外側から覆う着脱可能なカバーを備える。

明 細 書

発明の名称 ： ロボット

技術分野

[0001] 開示の実施形態は、ロボットに関する。

背景技術

[0002] 従来、関節部を介して連結される複数のアームを備えたいわゆる多関節ロボットが知られている。

[0003] また、アームを中空とし、中空部分にケーブル等を配索可能とした多関節ロボットも提案されている（たとえば、特許文献1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2016／092627号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記した従来技術の多関節ロボットには、軽量化を図るうえで改善の余地がある。なお、かかる課題は多関節ロボットに限らず、少なくとも1つのアームを備えるロボットにも共通する課題である。

[0006] 実施形態の一態様は、軽量化を図ることができるロボット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

[0007] 実施形態の一態様に係るロボットは、一体成形される一体型筐体を有する少なくとも1つのアームを備える。一体型筐体は、外皮部と、骨組み部とを備える。骨組み部は、空隙を囲む基本形状を外皮部の面に沿う向きに繰り返す骨組み形状を外皮部の内面に有し、外皮部よりも肉厚である。

発明の効果

[0008] 実施形態の一態様によれば、軽量化を図ることができるロボットを提供す

ることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、一体型筐体の一例を示す斜視模式図である。

[図2]図2は、一体型筐体の断面図である。

[図3]図3は、ロボットの斜視図である。

[図4]図4は、一体型筐体を適用した第3アームの斜視図である。

[図5]図5は、第3アームの模式図である。

[図6]図6は、カバーを示す分解斜視図である。

[図7]図7は、ロボットシステムの構成を示すブロック図である。

[図8]図8は、一体型筐体の変形例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、添付図面を参照して、本願の開示するロボットを詳細に説明する。

なお、以下に示す実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、以下に示す実施形態では、「平行」、「垂直」、「中心」、「水平」、「鉛直」といった表現を用いる場合があるが、厳密にこれらの状態を満たすことを要しない。すなわち、上記した各表現は、製造精度、設置精度、処理精度、検出精度などのずれを許容するものとする。

[0011] まず、実施形態に係る一体型筐体100について図1を用いて説明する。

図1は、一体型筐体100の一例を示す斜視模式図である。なお、図1に示した一体型筐体100は、説明をわかりやすくする観点から、簡略化した筒状の形状としている。

[0012] また、図1では、一体型筐体100における延伸向きを中心線CLに沿うX軸、水平向きに沿うY軸、鉛直上向きが正方向であるZ軸を含む3次元の直交座標系を併せて示している。かかる直交座標系は、以下の説明で用いる他の図面においても示す場合がある。

[0013] また、図1では、一体型筐体100として、角形状の管を例示しているが、円形状の管であってもよい。また、図1では、それぞれが矩形の外壁101a、外壁101b、外壁101cおよび外壁101dで4面を囲まれ、残

りの2面が開放された一体型筐体100を示しているが、6面すべてが外壁で囲まれていてもよい。

[0014] 図1において、外壁101aおよび外壁101cは、XZ平面に平行で、中心線CLについて対称な位置でそれぞれ対向する。また、外壁101bおよび外壁101dは、XY平面に平行で、中心線CLについて対称な位置でそれぞれ対向する。

[0015] 図1に示した一体型筐体100は、一体成形された金属製である。ここで、一体型筐体100は、たとえば、金属3D（スリーディー）プリンタで一体的に造形することができる。金属3Dプリンタによれば、複雑な形状を造形することができ、また、造形物が金属製となるので高剛性とすることができる。なお、金属3Dプリンタとしては、たとえば、金属粉末をレーザー光で溶融しつつ積層していく方式がある。

[0016] このように、金属3Dプリンタで一体型筐体100を造形する場合、たとえば、6面すべてを外壁で囲まれた一体型筐体100であっても、一体成形することができる。

[0017] ここで、一体型筐体100は、たとえば、厚みが0.5mm以下と薄い外皮部110を外面に有しており、空隙を囲む基本形状P1を外皮部110の面に沿う向きに繰り返す骨組み形状を外皮部110の内面に有する（図1の補助図S1および補助図S2参照）。また、骨組み部120の厚みは、外皮部110の厚みよりも肉厚である。つまり、骨組み部120は外部応力を支える機能を有する。

[0018] 補助図S1は、図1に示したXZ平面と水平な外壁101aの外側面の一部に、補助図S2は、外壁101aの内側面の一部に、それぞれ対応する。補助図S1に示すように、外壁101aを外側面からみた場合、外皮部110のみを目視可能である。つまり、外側面からは骨組み部120を目視することはできない。なお、一体型筐体100自体を透明性のある材料で形成したり、外皮部110を透明性が生じる程度に薄く形成したりした場合は、骨組み部120を目視することは可能である。

[0019] 一方、補助図S2に示すように、外壁101aを内面側からみた場合、骨組み部120と、骨組み部120の奥側にある外皮部110とを目視することができる。上記したように、骨組み部120と外皮部110とは一体成形される。仮に、骨組み部120のみを取り出して外壁の法線向きからみた場合、骨組み部120は、三角形の空隙を囲む三角形を基本形状P1とし、かかる基本形状P1をXZ平面に沿って繰り返した繰り返し形状を有している。

[0020] このように、一体型筐体100は、外壁の外側に対応する外皮部110と、外皮部110の内面に沿う骨組み部120とを有するので、骨組み部120によって剛性を確保することができる。また、骨組み部120に上記した空隙がない場合に比べて大幅な軽量化を図ることができる。さらに、外皮部110によって一体型筐体100の気密性の確保を図ることができる。なお、外面側を外皮部110とすることで、外面側に骨組み部120の凹凸ができないので意匠性を高めることができる。

[0021] ここで、図1に示した繰り返し形状は、いわゆるトラス構造である。つまり、骨組み部120は、骨組み形状としてトラス形状を含む。トラス形状は空隙の比率が高い形状であるので、トラス形状を繰り返し形状として用いることで軽量化を促進しやすい。

[0022] なお、本実施形態では、繰り返し形状としてトラス構造を用いた場合について説明するが、その他の構造を用いることとしてもよい。たとえば、基本形状が六角形のいわゆるハニカム構造や、基本形状を四角形とした構造を、骨組み部120における繰り返し形状として用いることとしてもよい。

[0023] なお、図1に示した繰り返し形状の繰り返しの向きについては、外壁に沿う向きであれば任意の向きとすることができる。また、繰り返しの途中で繰り返しの向きを変更することとしてもよいし、基本形状P1の形や大きさを変更することとしてもよい。

[0024] 次に、図1に示した一体型筐体100の断面形状について図2を用いて説明する。図2は、一体型筐体100の断面図である。なお、図2は、図1に

示した補助図S 2におけるII-II線に対応する断面図である。また、図2におけるY軸正方向は一体型筐体100の内面側を、Y軸負方向は外面側を示している。

[0025] 図2に示すように、外皮部110の厚みを T_2 とし、骨組み部120の厚みを T_1 とすると、上記したように、骨組み部120の厚みは、外皮部110の厚みよりも厚いので「 $T_1 > T_2$ 」である。また、一体型筐体100における外壁の厚みを T_3 とすると、「 $T_3 = T_1 + T_2$ 」である。なお、トータルの厚みを T_3 としても一体型筐体100の剛性が十分である場合には、「 $T_3 > T_2$ 」の関係を満たすように T_1 の値を定めることとしてもよい。

[0026] 次に、図1および図2に示した一体型筐体100を適用するロボットの例について図3を用いて説明する。図3は、ロボット10の斜視図である。ここで、ロボット10は、たとえば、総重量が10kg未満の小型ロボットである。なお、一体型筐体100をロボット10よりも大型のロボットに適用することとしてもよい。

[0027] 図3に示すように、ロボット10は、回転軸A0～第5軸A5の6軸を有するいわゆる垂直多関節ロボットである。このように、ロボット10は、6軸のロボットであるので、先端の位置について3つの自由度を有し、先端の向きについて3つの自由度を有する。つまり、先端を3次元の任意の位置、かつ、3次元の任意の向きに自由に変更することができる。

[0028] 図3に示したように、ロボット10は、基端側から先端側へ向けて、ベース部10Bと、回転部10Sと、第1アーム11と、第2アーム12と、第3アーム13と、手首部14とを備える。また、手首部14の先端側には、ワークを保持する任意のツールを着脱可能に取り付けることができる。

[0029] なお、「アーム」の概念には、第1アーム11、第2アーム12および第3アーム13に加えて手首部14や回転部10Sも含まれるものとする。つまり、ロボット10において回転や旋回などの可動部位を「アーム」と呼ぶことができる。

[0030] ベース部10Bは、たとえば、箱状の形状を有しており、作業機などの設置面に載置することができる。旋回部10Sは、ベース部10Bに支持され、設置面と垂直な旋回軸A0まわりに旋回する。第1アーム11は、基端側が旋回部10Sに支持され、旋回軸A0と垂直な第1軸A1まわりに旋回する。第2アーム12は、基端側が第1アーム11の先端側に支持され、第1軸A1と平行な第2軸A2まわりに旋回する。

[0031] 第3アーム13は、基端側が第2アーム12の先端側に支持され、第2軸A2と垂直な第3軸A3まわりに回転する。手首部14は、旋回部14aと、回転部14bとを含む。旋回部14aは、基端側が第3アーム13の先端側に支持され、第3軸A3と垂直な第4軸A4まわりに旋回する。

[0032] 回転部14bは、基端側が旋回部14aの先端側に支持され、第4軸A4と直交する第5軸A5まわりに回転する。また、回転部14bの先端側には、上記したツール等を取り付けることができる。なお、旋回部14aおよび回転部14bは中空であり、ツールに接続するケーブルやチューブ等がかかる中空部分に挿通される。これにより、手首部14まわりにケーブル等を配索する必要がないので、ロボット10の作業性を向上させることができる。

[0033] なお、以下では、図3に示したロボット10の第3アーム13に、図1に示した一体型筐体100を適用した場合について説明する。なお、ロボット10における他の構成要素に一体型筐体100を適用することとしてもよい。たとえば、ベース部10B、旋回部10S、第1アーム11、第2アーム12、第3アーム13、手首部14の旋回部14aあるいは回転部14bの少なくとも1つ以上に一体型筐体100を適用することができる。

[0034] なお、一般的に、ロボット10は、先端側の構成要素のほうが、基端側の構成要素よりも重力や慣性力による応力を受けにくいので、先端側の構成要素の剛性は基端側の構成要素の剛性より低くても構わない。したがって、先端側の構成要素のほうが基端側の構成要素よりも一体型筐体100による軽量化の効果を効果的に得ることができる。

[0035] 次に、図1に示した一体型筐体100を、図3に示したロボット10の第

3アーム13に適用した場合について図4を用いて説明する。図4は、一体型筐体100を適用した第3アーム13の斜視図である。なお、図4では、一体型筐体100の内部に收容される駆動系等の各種装置を省略している。つまり、図4に示した第3アーム13は、一体型筐体100そのものであり金属等の材料で一体成形される。

[0036] なお、図4に示した一体型筐体100は、第3アーム13の外形に適用した形状としているため、図1に示した場合よりも複雑な形状を有している。なお、形状が複雑となっても、一体型筐体100の外壁に、外皮部110や骨組み部120を含む点では、図1の場合と同様である。つまり、第3アーム13に一体型筐体100を適用することで、第3アーム13の剛性を確保しつつ、第3アーム13の軽量化を図ることができる。

[0037] まず、第3アーム13の外形について説明する。第3アーム13は、内部が空洞である箱状の基端部101と、基端部101における先端側（X軸正方向側）の端面から延伸する一対の延伸部102とを備える。各延伸部102も内部が空洞であり、かかる空洞は基端部101の空洞と連通している。また、基端部101の基端側（X軸負方向側）の端面には第2アーム12（図3参照）へ取り付けするための取付部103が設けられている。これにより、第3アーム13は、第2アーム12における可動部の回転に伴って中心線C1まわりに回転する。

[0038] 図4に示すように、第3アーム13における側面（Y軸正方向側および負方向側）は、平面状の縁部105を残して開放されている。つまり、縁部105は、開放された空間を取り囲んでおり、縁部105の端面は1つの平面上（図4では、XZ平面と平行な平面上）にある。

[0039] これにより、縁部105は、後述するカバーCV（図6参照）との間で気密性を保持しやすい。なお、以下では、縁部105で囲む部位を開口部150と記載する。つまり、開口部150は、周囲が略平面な部位に設けられている。

[0040] また、基端部101の上面（Z軸正方向側）および下面（Z軸負方向側）

は、外面側が外皮部 110 で内面側が骨組み部 120 となる外壁である。なお、図 4 では、基端部 101 の内部に骨組み部 120 が設けられているが、このように、第 3 アーム 13 の剛性を高めるリブに相当する形状を適宜設けることとしてもよい。

[0041] また、基端部 101 の上面には突出部 210 が設けられる。突出部 210 には、たとえば、手首部 14 における回転部 14b に取り付けられるツールに配索されるチューブ等の接続口が設けられる。このように、外皮部 110 の外側に突出する形状を適宜設けることとしてもよい。

[0042] また、図 4 に示したように、基端部 101 および延伸部 102 の内部には支持部 200 が設けられているが、このように、内部に収容される駆動系等の各種装置を取り付けるための形状を適宜設けることとしてもよい。

[0043] また、基端部 101 の上面および下面の先端側（X 軸正方向側）および一対の延伸部 102 の上面から下面に連続する面には、骨組み部 120 が外部に露出する部位が設けられる。以下では、かかる部位についても開口部 150 と記載する場合もある。また、一対の延伸部 102 における内側面（中心線 CL 側の側面）には、たとえば、円形状の空隙部 160 が設けられる。このように、外壁の一部から外皮部 110 および骨組み部 120 の双方を省略した空隙部 160 を設けることとしてもよい。

[0044] このように、第 3 アーム 13（一体型筐体 100）では、外面が外皮部 110 で内面が骨組み部 120 の外壁と、外面の外皮部 110 を省略して骨組み部 120 が外部に露出する外壁（開口部 150）と、外皮部 110 および骨組み部 120 を双方とも省略することで形成される空隙部 160 とを混在させることができる。

[0045] なお、開口部 150 は、後述するカバー CV（図 6 参照）で密閉することができる。また、空隙部 160 は、駆動系等の各種装置を取り付けることで密閉することができる。なお、以下では、開口部 150 と空隙部 160 とをまとめて開口部 150 と記載することがある。

[0046] 次に、外皮部 110 等の省略パターンについて図 5 を用いて説明する。図

5は、第3アーム13の模式図である。ここで、図5は、図4に示した第3アーム13の外形を模式化した図である。

[0047] 図5に示すように、面SFは、外面が外皮部110で内面が骨組み部120の外壁に対応する。面SNは、外皮部110および骨組み部120の双方を省略した部位に対応する。面SHは、外皮部110を省略して骨組み部120を外部に露出させた外壁に対応する。なお、外皮部110を省略しても剛性にはほぼ影響がない。

[0048] なお、図5に示した模式図は、中心線CLを含むXY平面について対向する面が同種類（面SF、面SHおよび面SNのいずれか）であり、中心線CLを含むXZ平面について対向する面も同種類（面SF、面SHおよび面SNのいずれか）であるものとする。

[0049] このように、一体型筐体100では、第3アーム13における各部の機能に応じて面SF、面SHおよび面SNを混在させることができる。また、上記したように、内部と連通する面SHおよび面SNについては、適宜、密封することで第3アーム13自体の気密性を確保することができる。

[0050] 次に、図5に示した面SHおよび面SNを密封するカバーCVについて図6を用いて説明する。図6は、カバーCVを示す分解斜視図である。なお、図6では、Y軸負方向側と、正方向側とで2つのカバーCVが存在するので、2つを区別する場合には、Y軸負方向側をカバーCV1と、正方向側をカバーCV2と記載することとする。

[0051] 図6に示すように、カバーCVは、開口部150（図4参照）を少なくとも覆い、一体型筐体100に対して着脱可能である。このように、カバーCVを着脱可能とすることで、ロボット10（図3参照）の組み立て性やメンテナンス性を高めることができる。また、ロボット10の気密性を確保することができる。これにより、ロボット10内部からの異物の流出や、ロボット外部からの異物の流入を防止することができる。

[0052] また、カバーCVは、開口部150を囲む蓋部Lを備える。なお、蓋部Lは、図4に示した縁部105に密着することで気密性を確保する。なお、縁

部１０５またはカバーＣＶにおける対応する位置に、Ｏリングを設けるなどしてさらに気密性を高めることとしてもよい。

[0053] また、カバーＣＶは、弾性変形する樹脂等の素材で形成される。これにより、一体型筐体１００への取り付けにボルト等の締結部材が不要となるので、部品点数を削減することができ、さらには、第３アーム１３の軽量化を図ることができる。なお、カバーＣＶを塑性変形する樹脂等の素材で形成することとし、一旦取り付けた後に取り外す必要が生じた場合には使い捨てとすることとしてもよい。

[0054] また、カバーＣＶは、開口部１５０を外部から覆いつつ第３アーム１３に係止される係止部Ｃ１と、第３アーム１３の内部に突出しつつ第３アーム１３に係止される係止部Ｃ２とを備える。ここで、係止部Ｃ１および係止部Ｃ２は、上記したように弾性変形するので、着脱が容易である。

[0055] なお、カバーＣＶ全体としては弾性変形せず、係止部Ｃ１および係止部Ｃ２が弾性変形するようにしてもよい。たとえば、蓋部Ｌについては、係止部Ｃ１および係止部Ｃ２よりも厚みを厚くすることで変形を防止しつつ、係止部Ｃ１および係止部Ｃ２については変形する程度の厚みとすることで弾性変形させることとしてもよい。

[0056] なお、図６に示したカバーＣＶ１における係止部Ｃ１と、カバーＣＶ２における係止部Ｃ１とが互いに係止されるように、各係止部Ｃ１の先端側において互いに噛み合う凸部や凹部を設けることとしてもよい。また、図６のカバーＣＶ１、ＣＶ２に示したように、縁部Ｃ５は、図４に示した縁部１０５に対応する形状を有しており、縁部１０５に密着することで気密性を確保する。

[0057] また、図６のカバーＣＶ１、ＣＶ２に示したように、袴部Ｃ６は、図４に示した延伸部１０２における開口部１５０に沿った形状を有しており、開口部１５０に密着することで気密性を確保する。なお、カバーＣＶ１で覆われる一体型筐体１００の部位には、たとえば、手首部１４（図３参照）の旋回部１４ａに駆動力を伝達するプーリやベルトが収納される。また、カバーＣＶ２で覆われる一体型筐体１００の部位には、たとえば、手首部１４（図３

参照)の回転部14bに駆動力を伝達するプーリやベルトが収納される。

[0058] なお、図6では、2つのカバーCV1, CV2を例示したが、カバーCVの個数については、第3アーム13の形状にあわせて任意の個数とすることができる。たとえば、延伸部102(図4参照)が1つのいわゆる片持ち形状である場合には、カバーCVを1つとすることができる。

[0059] 次に、ロボットシステム1の構成について図7を用いて説明する。図7は、ロボットシステム1の構成を示すブロック図である。図7に示すように、ロボットシステム1は、ロボット10と、コントローラ20とを備える。なお、ロボット10の構成については図3を用いて既に説明したので、ここでの説明を省略する。

[0060] 図3に示すように、コントローラ20には、ロボット10が接続されている。また、コントローラ20は、制御部21と、記憶部22とを備える。制御部21は、動作制御部21aを備える。記憶部22は、教示情報22aを記憶する。

[0061] ここで、コントローラ20は、たとえば、CPU(Central Processing Unit)、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)、HDD(Hard Disk Drive)、入出力ポートなどを有するコンピュータや各種の回路を含む。

[0062] コンピュータのCPUは、たとえば、ROMに記憶されたプログラムを読み出して実行することによって、制御部21の動作制御部21aとして機能する。また、動作制御部21aの少なくとも一部または全部をASIC(Application Specific Integrated Circuit)やFPGA(Field Programmable Gate Array)等のハードウェアで構成することもできる。

[0063] また、記憶部22は、たとえば、RAMやHDDに対応する。RAMやHDDは、教示情報22aを記憶することができる。なお、コントローラ20は、有線や無線のネットワークで接続された他のコンピュータや可搬型記録媒体を介して上記したプログラムや各種情報を取得することとしてもよい。

[0064] 制御部21は、ロボット10の動作制御を行う。動作制御部21aは、教

示情報 22 a に基づいてロボット 10 を動作させる。ここで、教示情報 22 a は、ロボット 10 に対するティーチング段階で作成され、ロボット 10 の動作経路を規定するプログラムである「ジョブ」を含んだ情報である。なお、動作制御部 21 a は、ロボット 10 に内蔵されるアクチュエータからのフィードバック値等に基づいて動作精度を向上させる処理を併せて行う。

[0065] 次に、一体型筐体 100（図 1 参照）における断面形状の変形例について図 8 を用いて説明する。図 8 は、一体型筐体 100 の変形例を示す断面図である。なお、図 8 は、図 2 に対応する方向視の断面図に相当する。

[0066] 図 8 に示すように、変形例に係る一体型筐体 100 A は、空隙を囲む基本形状 P 2 を外皮部 110 の面の「法線向き」に繰り返す骨組み形状の骨組み部 120 A を、対向する 2 つの外皮部 110 の間に有する点で、図 1 に示した一体型筐体 100 とは異なる。

[0067] なお、図 8 では、基本形状 P 2 として三角形状を例示したが、四角形状や六角形状であってもよい。また、一体型筐体 100 A も金属 3D プリンタで形成することができるので、一体型筐体 100 A の外形や内形を様々な形状とすることが可能である。

[0068] 図 8 に示したように、一对の外皮部 110 の間に骨組み部 120 A を設けることとしても、一体型筐体 100 A の剛性を確保しつつ軽量化を図ることができる。また、一体型筐体 100 A は、内面側も外面側も外皮部 110 であるので、骨組み部 120 A が露出しない。したがって、一体型筐体 100 A の内面にも骨組み部 120 A による凹凸が生じないので、一体型筐体 100 A における内部空間を効率よく利用することができる。

[0069] なお、図 8 では、説明をわかりやすくする観点から、基本形状 P 2 を X 軸に沿って繰り返す場合を示したが、繰り返しの向きについては、XZ 平面に沿う任意の向きとすることができる。また、繰り返しの途中で繰り返しの向きを変更することとしてもよいし、基本形状 P 2 の形や大きさを変更することとしてもよい。

[0070] 上述してきたように、本実施形態に係るロボット 10 は、一体成形される

一体型筐体 100 を有する少なくとも 1 つのアームを備える。一体型筐体 100 は、外皮部 110 と、骨組み部 120 とを備える。骨組み部 120 は、空隙を囲む基本形状 P1 を外皮部 110 の面に沿う向きに繰り返す骨組み形状を外皮部 110 の内面に有し、外皮部 110 よりも肉厚である。かかる一体型筐体 100 を用いることで、ロボット 10 の剛性を確保しつつロボット 10 の軽量化を図ることができる。

[0071] なお、上記した実施形態では、6 軸のロボットを例示したが、ロボットの軸数は 1 軸以上の任意の個数とすることができる。また、上記した実施形態では、一体型筐体をロボットに適用する場合について説明したが、一体型筐体を自動車や列車などの移動体に適用することとしてもよい。また、一体型筐体を電子機器等の筐体に用いることとしてもよい。

[0072] さらに効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

符号の説明

[0073]	1	ロボットシステム
	10	ロボット
	10B	ベース部
	10S	旋回部
	11	第 1 アーム
	12	第 2 アーム
	13	第 3 アーム
	14	手首部
	14a	旋回部
	14b	回転部
	20	コントローラ

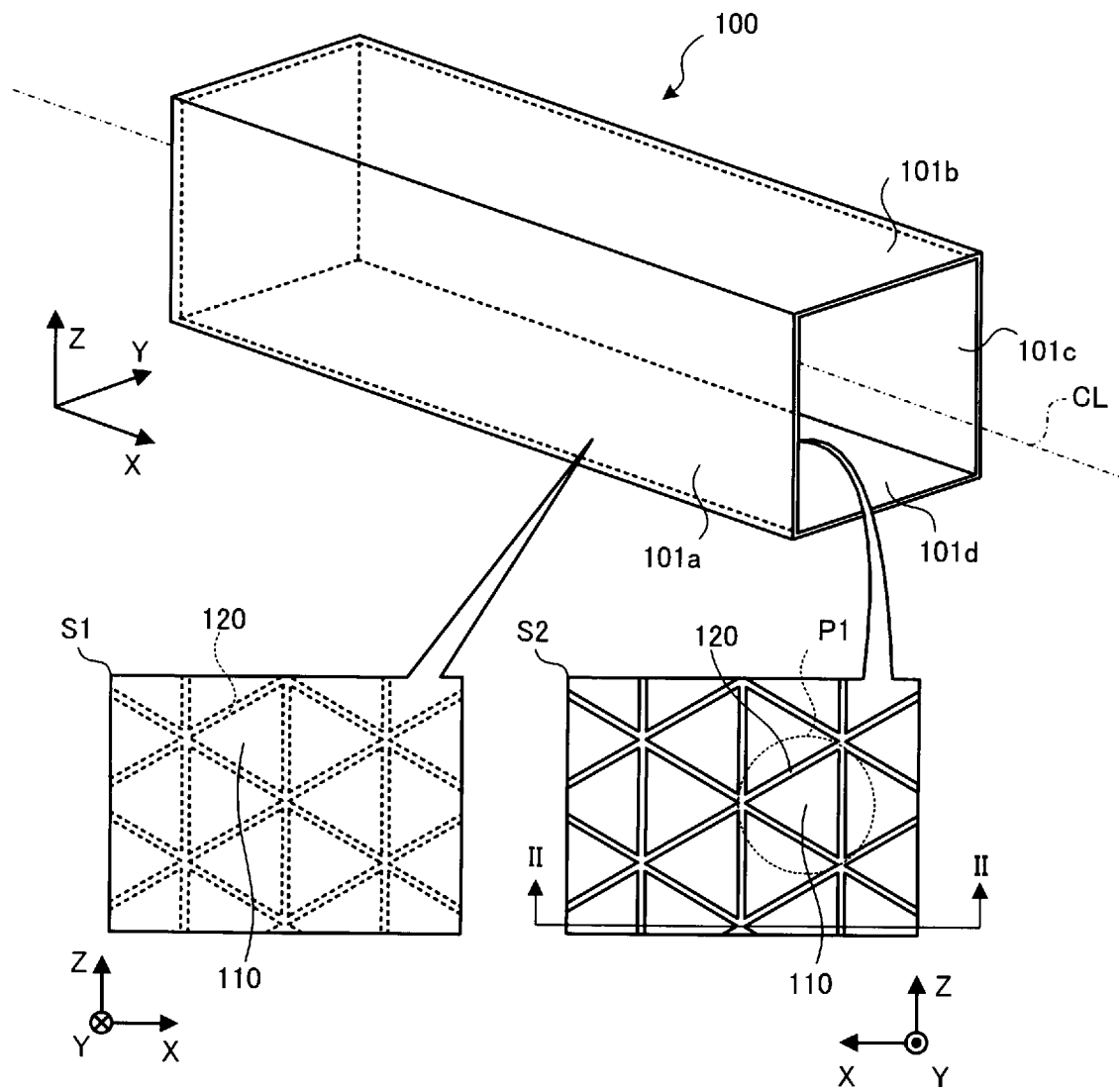
2 1	制御部
2 1 a	動作制御部
2 2	記憶部
2 2 a	教示情報
1 0 0	一体型筐体
1 0 1	基端部
1 0 2	延伸部
1 0 3	取付部
1 1 0	外皮部
1 2 0	骨組み部
1 5 0	開口部
1 6 0	空隙部
2 0 0	支持部
2 1 0	突出部
A 0	旋回軸
A 1	第 1 軸
A 2	第 2 軸
A 3	第 3 軸
A 4	第 4 軸
A 5	第 5 軸
C V	カバー
C 1, C 2	係止部
L	蓋部
P 1, P 2	基本形状

請求の範囲

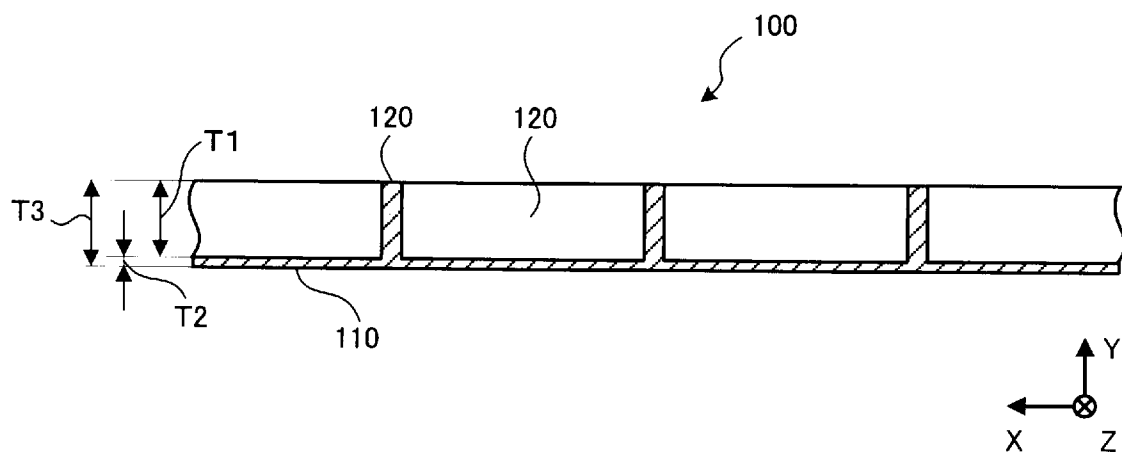
- [請求項1] 一体成形される一体型筐体を有する少なくとも1つのアームを備え、
前記一体型筐体は、
外皮部と、
空隙を囲む基本形状を前記外皮部の面に沿う向きに繰り返す骨組み形状を前記外皮部の内面に有し、前記外皮部よりも肉厚な骨組み部とを備えること
を特徴とするロボット。
- [請求項2] 前記一体型筐体は、
前記外皮部が省略される開口部を少なくとも一部に備えること
を特徴とする請求項1に記載のロボット。
- [請求項3] 前記開口部は、
周囲が略平面な部位に設けられ、
前記一体型筐体を有するアームは、
前記開口部を外側から覆う着脱可能なカバーを備えること
を特徴とする請求項2に記載のロボット。
- [請求項4] 前記カバーは、
弾性変形すること
を特徴とする請求項3に記載のロボット。
- [請求項5] 前記カバーは、
前記外皮部が略平面な部位に接して前記開口部を囲む蓋部と、
弾性変形することで前記一体型筐体に係止される係止部と
を備えること
を特徴とする請求項4に記載のロボット。
- [請求項6] 前記骨組み部は、
前記骨組み形状としてトラス形状を含むこと
を特徴とする請求項1～5のいずれか一つに記載のロボット。

[請求項7] 前記一体型筐体は、
金属用 3 D プリンタによって造形される金属製であること
を特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一つに記載のロボット。

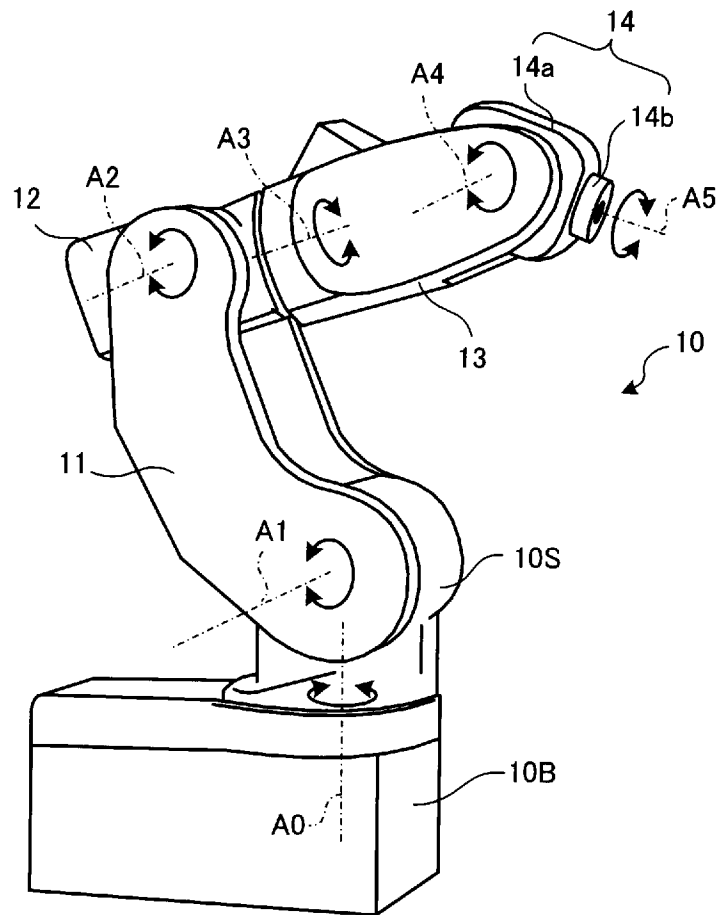
[図1]



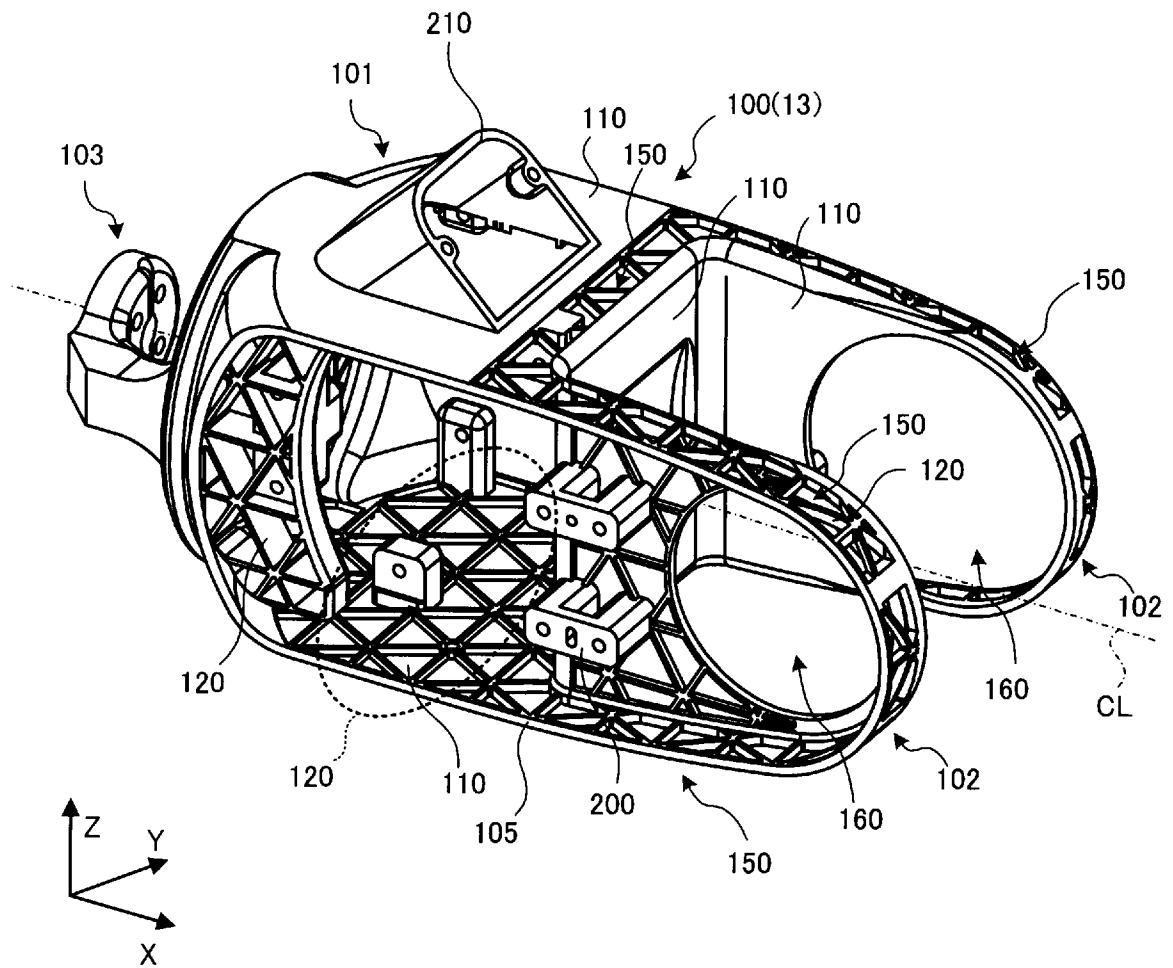
[図2]



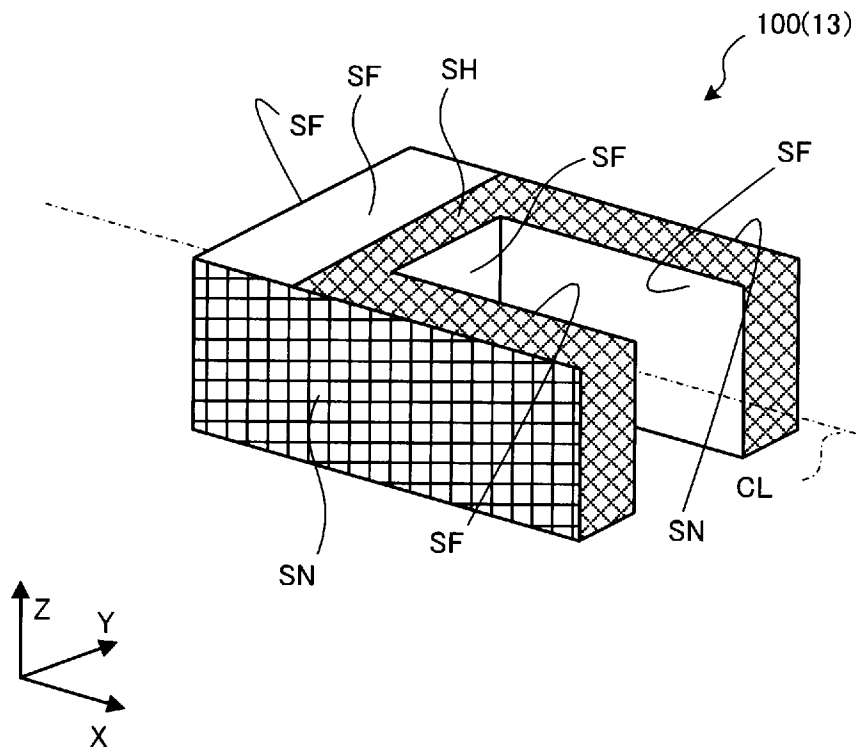
[図3]



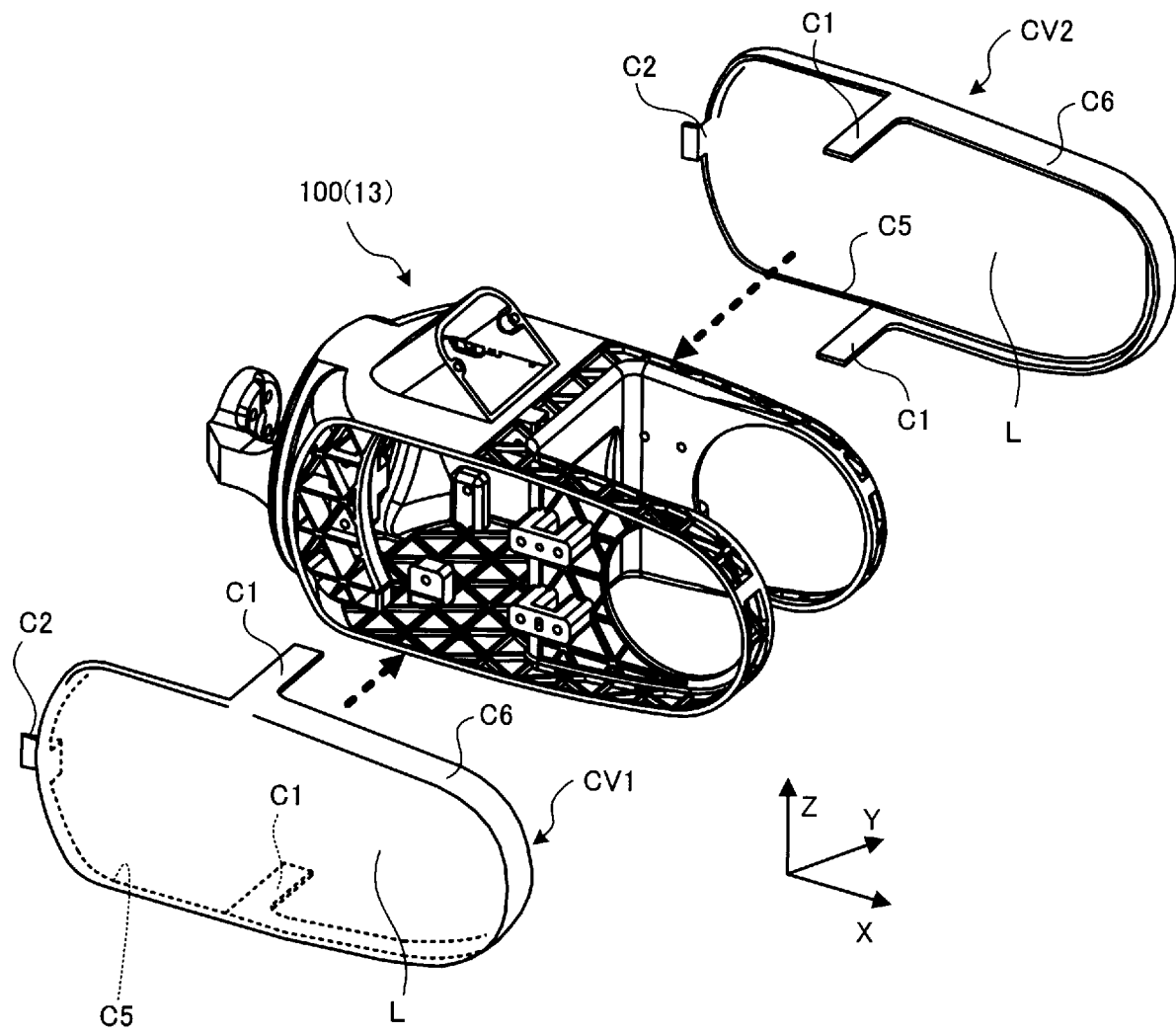
[図4]



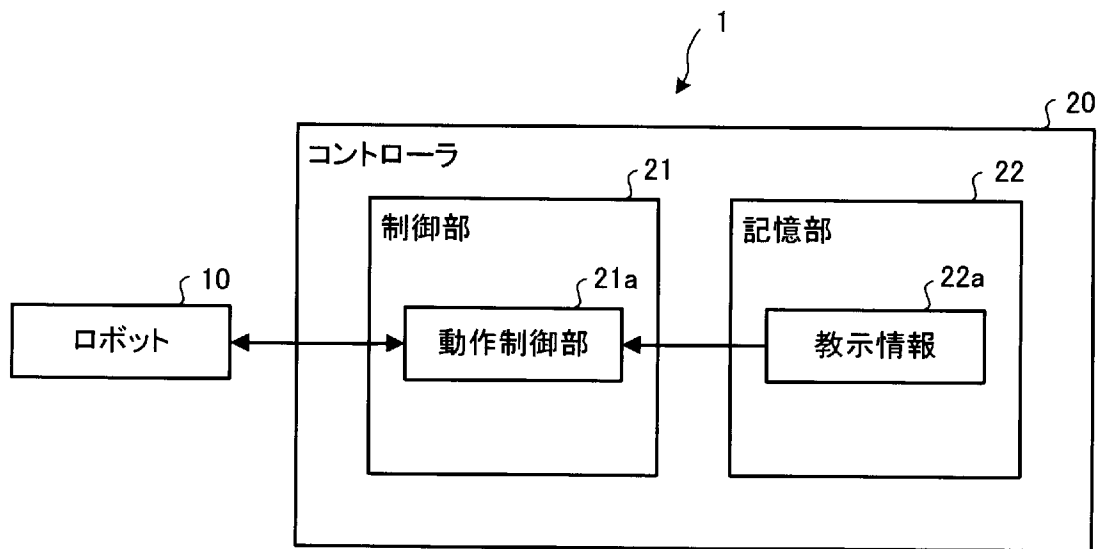
[図5]



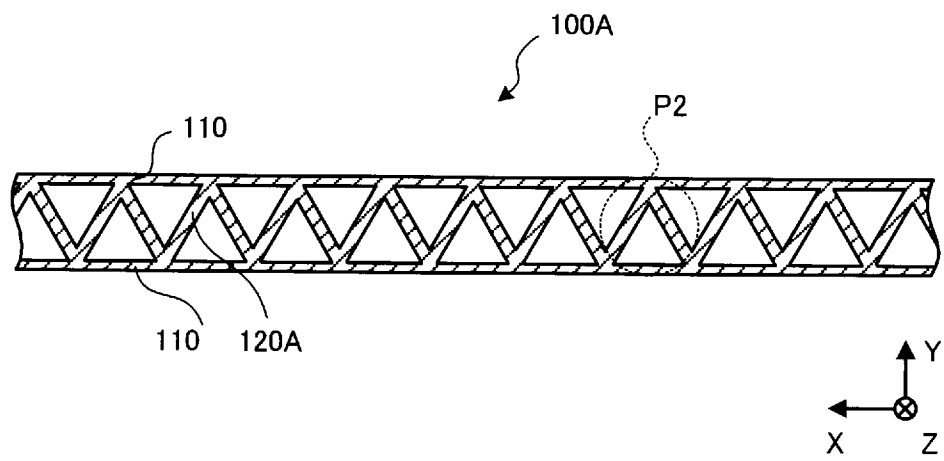
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/029767

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B25J18/00 (2006.01) i, B25J19/00 (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. B25J18/00, B25J19/00

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 1971-2018

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 61-192490 A (FANUC LTD.) 27 August 1986, page	1, 6
Y	3, lower left column, line 10 to lower right column, line 17, fig. 3 (Family: none)	2-5, 7
Y	JP 2001-162578 A (DENSO CORP.) 19 June 2001, paragraphs [0015]-[0039], fig. 3 (Family: none)	2-5
Y	JP 7-328983 A (FANUC LTD.) 19 December 1995, paragraph [0031], fig. 4 (Family: none)	4-5
Y	JP 2018-100445 A (CANON INC.) 28 June 2018, paragraphs [0002]-[0007], [0012]-[0059], fig. 1, 17 (Family: none)	7



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
19.09.2018

Date of mailing of the international search report
02.10.2018

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/JP2018/029767

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 5-123984 A (SMC CORP.) 21 May 1993, entire text, all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B25J18/00(2006.01)i, B25J19/00(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. B25J18/00, B25J19/00

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	1971-2018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 Y	JP 61-192490 A (ファナック株式会社) 1986.08.27, 第3頁左下欄第10行-右下欄第17行, 図3 (ファミリーなし)	1, 6 2-5, 7
Y	JP 2001-162578 A (株式会社デンソー) 2001.06.19, 段落 [0015] - [0039], 図3 (ファミリーなし)	2-5
Y	JP 7-328983 A (ファナック株式会社) 1995.12.19, 段落 [0031], 図4 (ファミリーなし)	4-5

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

19.09.2018

国際調査報告の発送日

02.10.2018

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)

松田 長親

3 U

4 0 3 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3364

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2018-100445 A (キヤノン株式会社) 2018. 06. 28, 段落 [0002] – [0007], 段落 [0012] – [0059], 図 1, 図 17 (ファミリーなし)	7
A	JP 5-123984 A (エスエムシー株式会社) 1993. 05. 21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7