

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年10月18日(18.10.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/190389 A1

(51) 国際特許分類:
B60B 19/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/015294

(22) 国際出願日: 2018年4月11日(11.04.2018)

(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 2017-079204 2017年4月12日(12.04.2017) JP

(71) 出願人: W H I L L 株式会社 (WHILL, INC.)
[JP/JP]; 〒2300045 神奈川県横浜市鶴見区末広町 1-1-4 O F 区画 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 杉本 俊太郎 (SUGIMOTO, Shuntaro);
〒2300045 神奈川県横浜市鶴見区末広町 1-1-4 O F 区画 WHILL 株式会社内 Kanagawa (JP). 坂東 一夫 (BANDO, Kazuo); 〒2300045 神奈川県横浜市鶴見区末広町 1-1-4 O F 区画 WHILL 株式会社内 Kanagawa (JP).

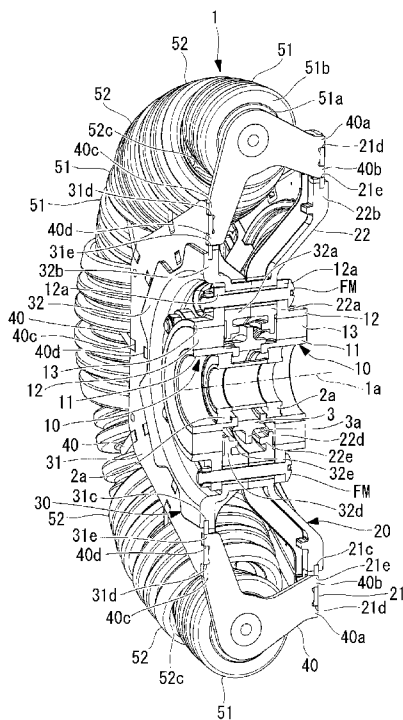
(74) 代理人: 上田 邦生, 外 (UEDA, Kunio et al.);
〒2208139 神奈川県横浜市西区みなとみらい 2-2-1 横浜ランドマークタワー 39 階 オリーブ国際特許事務所 Kanagawa (JP).

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

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) Title: OMNIDIRECTIONAL WHEEL

(54) 発明の名称: 全方向車輪



(57) Abstract: This omnidirectional wheel is provided with: a first plate-like member (21) rotating about a rotational axis (1a); a second plate-like member (31) rotating with the first plate-like member (21); multiple support shafts each supporting multiple rollers (51, 52); and multiple support plates (40) fastened to the first and second plate-like members (21, 31), and each supporting one or more of the multiple support shafts between the first and second plate-like members (21, 31). At each support plate (40), the outside end part, relative to the radial direction of the wheel, of a first fastened part fastened to the first plate-like member (21) and/or the radially outside end part of a second fastened part fastened to the second plate-like member (31) is disposed radially outside of the radially inside edge of the end parts of the support shaft fastened to the support plates (40), the end parts of the shaft being the end parts on the side of the support plates (40).



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：この全方向車輪は、回転軸線（1 a）周りに回転する第1の板状部材（2 1）と、第1の板状部材（2 1）と共に回転する第2の板状部材（3 1）と、複数のローラ（5 1, 5 2）をそれぞれ支持する複数の支軸と、第1および第2の板状部材（2 1, 3 1）に固定され、第1および第2の板状部材（2 1, 3 1）の間に複数の支軸をそれぞれ1つ又は複数支持する複数の支持プレート（4 0）とを備え、各支持プレート（4 0）において、第1の板状部材（2 1）に固定された第1の被固定部の車輪径方向の外側端および第2の板状部材（3 1）に固定された第2の被固定部の前記径方向の外側端の少なくとも一方が、該支持プレート（4 0）に固定された支軸における該支持プレート（4 0）側の端部の前記径方向の内側端よりも前記径方向の外側に配置されている。

明 細 書

発明の名称：全方向車輪

技術分野

[0001] 本発明は全方向車輪に関する。

背景技術

[0002] このような全方向車輪として、外周面を形成する複数のローラと、該複数のローラをそれぞれ回転可能に支持する複数の支軸と、該複数の支軸を２つずつ支持する複数の支持部材と、該全方向車輪の回転軸線に沿った方向に間隔をおいて配置され、それぞれ前記回転軸線周りに回転する一対のプレート部材とを備え、各支持部材が金属ブロックを削って形成されたものであり、各支持部材が一対のプレート部材にボルトで固定されたものが知られている（例えば、特許文献１参照。）。

[0003] また、他の全方向車輪として、外周面を形成する複数のローラと、該複数のローラをそれぞれ回転可能に支持する複数の支持フレームと、該全方向車輪の回転軸線に沿った方向に間隔をおいて配置され、それぞれ前記回転軸線周りに回転する一対の回転部材とを備え、各支持フレームは前記複数のローラのうち１つを収容するように金属ブロックを削って形成されており、各支持フレームが一対の回転部材に固定されたものが知られている（例えば、特許文献２参照。）。

[0004] また、他の全方向車輪として、外周面を形成する複数のローラと、該複数のローラをそれぞれ回転可能に支持する複数の支軸と、ハブから径方向外側に向かって放射状に延びる複数の板状部材とを備え、該複数の板状部材の径方向外側端で前記複数の支軸を支持するものが知られている（例えば特許文献３参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０１５－８５７５０号公報

特許文献2：特開2008-290638号公報

特許文献3：国際公開第86/03132号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1および特許文献2の全方向車輪では、ローラの数に応じて支持部材又は支持フレームが設けられている。また、支持部材および支持フレームが金属ブロックを削って形成されており、各ローラに加わる衝撃力に耐えるように十分な厚さ寸法を有するものなので、支持部材又は支持フレームが複数存在することにより全方向車輪が重くなっていた。

[0007] 一方、特許文献3の全方向車輪は、ハブから径方向外側に向かって放射状に延びる複数の板状部材を使って各ローラを支持している。しかし、各板状部材は、その径方向内側端がハブの外周面に固定されると共に径方向外側に向かって延びる部材なので、径方向外側端に力が加わることにより各板状部材に撓みや変形が生じやすい。例えば、乗車者や荷物等の荷重が加わった状態で段差を乗り越える際に、各ローラのうち1つ又は2つが段差に衝突することになるが、この時に各ローラには径方向の力と共に車両幅方向や車両前後方向の力も加わり、特許文献3のような板状部材は簡単に変形してしまう。

[0008] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、重量低減を図りつつ強度を維持することができる全方向車輪の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の第1の態様は、外周面が複数のローラにより形成され、回転軸線周りに回転する全方向車輪であって、前記回転軸線周りに回転する第1の支持部と、該第1の支持部と前記回転軸線に沿った方向に間隔をおいて配置され、前記第1の支持部と共に前記回転軸線周りに回転する第2の支持部と、前記複数のローラをそれぞれ支持する複数の支軸と、前記第1の支持部および前記第2の支持部に固定され、前記回転軸線に沿った方向における前記第1の支持部と前記第2の支持部との間にそれぞれ少なくとも一部が配置され

た複数の支持プレートとを備え、前記複数の支持プレートには、それぞれ1つ又は複数の前記支軸が固定されており、当該各支持プレートにおいて、前記第1の支持部に固定された第1の被固定部の車輪径方向の外側端および前記第2の支持部に固定された第2の被固定部の前記車輪径方向の外側端の少なくとも一方が、該支持プレートに固定された前記支軸における該支持プレート側の端部の前記車輪径方向の内側端よりも前記車輪径方向の外側に配置されている。

[0010] 第1の態様では、第1および第2の支持部は回転軸線に沿った方向に間隔をおいて配置され、第1および第2の支持部の間において各支持プレートにより各支軸が支持されているので、各ローラに加わる力による各支持プレートの車両幅方向への変形を抑制する上で有利であり、車輪の径方向周りの回転方向への変形を抑制する上でも有利である。

[0011] また、各支持プレートの第1および第2の被固定部の前記車輪径方向の外側端の少なくとも一方が、該支持プレートに固定された支軸における該支持プレート側の端部の前記車輪径方向の内側端よりも前記車輪径方向の外側に配置されているので、各ローラに加わる力による各支持プレートの、車両幅方向に延びる軸線周りの回転方向への変形を抑制する上でも有利である。当該構造は支持プレートの板厚を薄くする上で有用である。

[0012] 本発明の第2の態様は、外周面が複数のローラにより形成され、回転軸線周りに回転する全方向車輪であって、前記回転軸線周りに回転する第1の支持部と、該第1の支持部と前記回転軸線に沿った方向に間隔をおいて配置され、前記第1の支持部と共に前記回転軸線周りに回転する第2の支持部と、前記複数のローラをそれぞれ支持する複数の支軸と、前記第1の支持部および前記第2の支持部に固定され、前記回転軸線に沿った方向における前記第1の支持部と前記第2の支持部との間にそれぞれ少なくとも一部が配置された複数の支持プレートとを備え、前記複数の支持プレートには、それぞれ1つ又は複数の前記支軸が固定されており、前記各支持プレートにおいて、前記第1の支持部に固定された第1の被固定部の車輪径方向の中央位置が、前

記第2の支持部に固定された第2の被固定部の前記車輪径方向の外側端よりも前記車輪径方向の外側に配置されている。

[0013] 第2の態様では、第1および第2の支持部は回転軸線に沿った方向に間隔をおいて配置され、第1および第2の支持部の間において各支持プレートにより各支軸が支持されているので、各ローラに加わる力による各支持プレートの車両幅方向への変形を抑制する上で有利であり、車輪の径方向周りの回転方向への変形を抑制する上でも有利である。

[0014] また、第1の被固定部が第2の被固定部よりも前記車輪径方向の外側に配置されているので、各支持プレートに固定された支軸における該支持プレート側の端部の前記車輪径方向の位置と第1の被固定部の前記車輪径方向の位置とを近付ける、又は、同一とすることができる。当該構造は、各ローラに加わる力による各支持プレートの、車両幅方向に延びる軸線周りの回転方向への変形を抑制する上でも有利である。

[0015] 上記各態様において、前記第1の被固定部の前記車輪径方向の内側端の前記車輪径方向における位置と前記第2の被固定部の前記外側端の前記車輪径方向における位置とが実質的に同一であってもよい。

このように構成すると、第1の被固定部が第2の被固定部に対しより明確に径方向外側に配置され、各ローラに加わる力による各支持プレートの、車両幅方向に延びる軸線周りの回転方向への変形を抑制する上で有利である。

[0016] 上記各態様において、前記第1の支持部が中心に孔が設けられた板状部材であると共に、前記第2の支持部が板状部材であり、前記第2の支持部の外周形状が前記第1の支持部の前記孔よりも小さいことが好ましい。

このように構成すると、第1および第2の支持部をプレス成形により形成し、その際に第1の支持部の中心の孔を設けるために打ち抜かれた板材を用いて第2の支持部を形成することができる。このため、端材の量を低減し、効率的な製造を行うことができる。

[0017] 上記各態様において、前記第1の支持部が前記第2の支持部よりも車両幅方向の内側に配置されることが好ましい。

支持プレートに固定された支軸における該支持プレート側の端部の径方向の位置と、第１の被固定部の径方向の位置とを近付ける、又は、同一とすると、第１の被固定部と各ローラの支軸とが車輪の回転軸線に沿った方向に並ぶことになる。つまり、各ローラの支軸と第１の被固定部とが車両幅方向に並ぶことになる。

[0018] この状態で、第１の被固定部が車両幅方向の外側に配置されていると、当該全方向車輪がその幅方向外側に配置された障害物に接触する場合に、各ローラよりも先に第１の被固定部が障害物に接触することになる。一方、支持プレートに固定された支軸における該支持プレート側の端部の径方向の位置に対し、第２の被固定部を径方向内側に配置すると、第２の被固定部を各ローラの支軸と車輪の回転軸線に沿った方向に並ばないように配置することができる。

[0019] つまり、第２の被固定部を各ローラよりも車輪幅方向の内側に配置することも可能となる。この構成では、第２の被固定部が車両幅方向の外側に配置され、該全方向車輪がその幅方向外側に配置された障害物に接触する場合に、各ローラよりも先に第２の被固定部が障害物に接触することを極力防止することが可能となる。

[0020] 上記各態様において、該全方向車輪を前記回転軸線周りに回転可能に支持する車軸と前記第１の支持部および前記第２の支持部との間に緩衝部材が設けられていることが好まし。

このように構成すると、接地面と各ローラとの間等で生ずる振動が緩衝部材で低減されて車軸に伝達され、車両の振動低減を行う上で有利である。

[0021] 上記各態様において、前記第１の支持部が、前記第１の被固定部を固定するための固定部を有する板状部材であり、該板状部材がインサート成形により樹脂部材と一体成形されており、前記樹脂部材が前記緩衝部材の外周側によって支持されていることが好ましい。

このように、第１の支持部が板状部材であると共に樹脂部材と一体成形され、樹脂部材が緩衝部材の外周側に支持されるので、第１の支持部を強度の

ために金属製とした場合でも、樹脂部材を用いる分だけ全方向車輪の重量を低減することができる。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、重量低減を図りつつ強度を維持することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の一実施形態に係る全方向車輪の一部断面斜視図である。

[図2]本実施形態の全方向車輪の車両幅方向の外側から見た状態の側面図である。

[図3]本実施形態の全方向車輪の転動方向から見た状態の側面図である。

[図4]本実施形態の全方向車輪の車両幅方向の内側から見た状態の側面図である。

[図5]図2の全方向車輪のV-V線断面図である。

[図6]本実施形態の全方向車輪の電動モビリティへの取付状態を示す図である。

[図7]本実施形態の全方向車輪が取付けられた電動モビリティの前方斜視図である。

[図8]本実施形態の全方向車輪が取付けられた電動モビリティの後方斜視図である。

[図9]本実施形態の全方向車輪に用いられる支持プレートの平面図である。

[図10]本実施形態の全方向車輪に用いられる支持プレートの側面図である。

[図11]本発明の全方向車輪の変形例を示す一部断面斜視図である。

発明を実施するための形態

[0024] 本発明の一実施形態に係る全方向車輪1を図面を参照して以下に説明する。

この全方向車輪1は、図1～図5に示すように、車軸2に幅方向一対のベアリング2aを介して支持された幅方向一対の防振部材10と、一対の防振部材10の外周側に固定された第1および第2のハブ部材20、30と、第1および第2のハブ部材20、30に固定された複数の支持プレート40と

、支持プレート40に支持された複数のローラ51, 52とを有し、例えば電動モビリティ100の前輪として用いられる。電動モビリティの後輪や、その他の車両の車輪として用いることもできる。以下の説明では、電動モビリティ100の車両前後方向を前後方向と称し、車両幅方向を幅方向と称する場合がある。

[0025] この電動モビリティは、例えば図7および図8に示すように、前輪としての全方向車輪1、後輪120、並びに全方向車輪1および後輪120により支持されたボディ130を有するモビリティ本体110と、モビリティ本体110に着脱自在に取付けられた座席ユニット（座席）140と、モビリティ本体110に取付けられ、全方向車輪1および後輪120の少なくとも一方を駆動するためのモータ等の駆動装置（図示せず）とを有する。

[0026] 全方向車輪1の外周面は複数のローラ51, 52により形成されている。各支持プレート40は、プレス成形（打ち抜き成形）により形成されており、支持プレート40の平面視で図9に示すような形状を有する。各支持プレート40には、図10に示すように、支持プレート40の厚さ方向一方の面から該厚さ方向に突出している第1の支軸41と、支持プレート40の厚さ方向他方の面から該厚さ方向に突出している第2の支軸42とが固定されている。

[0027] 各支軸41, 42の中心軸線は、車輪の回転軸線（本実施形態では図6に示す車軸2の中心軸線）1aに対する垂直面内に配置されると共に、車輪の径方向（回転軸線1aの垂直方向）に直交する方向に延びている。

[0028] 各支持プレート40は車輪の周方向に並んでおり、各支持プレート40には2つのローラ51又は2つのローラ52が支持されている。また、一对のローラ51を第1および第2の支軸41, 42で支持する支持プレート40と、一对のローラ52を第1および第2の支軸41, 42で支持する支持プレート40とが、車輪の周方向に交互に並んでいる。つまり、図2等のように、この全方向車輪1では一对のローラ51と一对のローラ52とが車輪の周方向に交互に並んでいる。

[0029] また、上記構成により、各ローラ 5 1, 5 2 は、車輪の回転軸線 1 a に対する垂直面内に配置されると共に車輪の径方向に直交する方向に延びる軸線周りに回転することができる。

各ローラ 5 1 はその回転軸線に沿った一方から他方に向かって外径が徐々に小さくなるように形成されている。より具体的には、各ローラ 5 1 は略円錐台形状を有し、一对のローラ 5 1 は大径側の端面が互いに向き合うように第 1 および第 2 の支軸 4 1, 4 2 に取付けられている。

[0030] 各ローラ 5 2 もその回転軸線に沿った一方から他方に向かって外径が徐々に小さくなるように形成されている。より具体的には、各ローラ 5 2 は略円錐台形状を有し、一对のローラ 5 2 は大径側の端面が互いに向き合うように第 1 および第 2 の支軸 4 1, 4 2 に取付けられている。ローラ 5 2 はローラ 5 1 よりも大きな外径を有する。

[0031] 各ローラ 5 1, 5 2 は、図 5 に示すように、金属製の芯部材 5 1 a, 5 2 a と、各ローラ 5 1, 5 2 の外周面を形成する外周部材 5 1 b, 5 2 b とを有し、外周部材 5 1 b, 5 2 b はゴム状弾性を有する材料から形成されている。また、外周部材 5 1 b, 5 2 b の外周面にはそれぞれ周方向に延びる複数の溝が設けられている（図 2 等参照）。なお、図 7 および図 8 には作図上の理由により外周部材 5 1 b, 5 2 b の外周面の溝は描いていない。

[0032] また、図 3 等 に示すように、大径ローラである各ローラ 5 2 の小径端には凹部 5 2 c が形成され、該凹部 5 2 c に小径ローラである隣のローラ 5 1 の小径端の一部が入り込むように、各ローラ 5 1, 5 2 が各々の支軸 4 1, 4 2 に支持されている。各ローラ 5 1, 5 2 が円錐台形状を有し、ローラ 5 2 の小径端の凹部 5 2 c にローラ 5 1 の小径端の一部が入り込んでいるので、全方向車輪 1 の外周面が円形に近い状態となっている。

[0033] 第 1 のハブ部材 2 0 は、図 4 に示すように、中心に孔 2 1 a が設けられたリング形状を有する第 1 の板状部材（第 1 の支持部）2 1 と、インサート成形により第 1 の板状部材 2 1 と一体に形成された樹脂部材 2 2 とを有する。第 1 の板状部材 2 1 は、数 mm の厚さ寸法を有し、多角形状（実施形態で

は六角形状)を有する外周21bと、外周21bと同様に多角形状(本実施形態では六角形状)を有する内周21cとを有し、プレス成形(打ち抜き成形)により形成されている。

[0034] 第2のハブ部材30は、図2に示すように、中心に孔31aが設けられたリング形状を有する第2の板状部材(第2の支持部)31と、インサート成形により第2の板状部材31と一体に形成された樹脂部材32とを有する。第2の板状部材31は、数mmの厚さ寸法を有し、多角形状(実施形態では六角形状)を有する外周31bと、外周31bと同様に多角形状(本実施形態では六角形状)を有する内周31cとを有し、プレス成形(打ち抜き成形)により形成されている。

[0035] 本実施形態では、板材を打ち抜いて第1の板状部材21の孔21aを形成する際に、第2の板状部材31の外周31bが形成される。つまり、第1の板状部材21の孔21aを形成するために打ち抜かれた板材を用いて第2の板状部材31が形成されている。このため、第2の板状部材31の外周31bの形状は第1の板状部材21の孔21aより径方向に小さい。

[0036] 樹脂部材22, 32は、カーボンファイバ、ガラスファイバ等の補強材を含有する強化プラスチックから成り、図1、図5等に示すように、周方向に連続している内周部22a, 32aと、周方向に連続しており第1又は第2の板状部材21, 31に固定された外周部22b, 32bと、内周部22a, 32aと外周部22b, 32bとの間を接続する複数のスポーク部22c, 32cとを有する。内周部22a, 32aには、互いに対向する円板部22d, 32dと、円板部22d, 32dから互いに近づく方向に延びる突出部22e, 32eとを有する。

[0037] 各防振部材10は、円筒形状であり金属製のインナーリング11と、インナーリング11の外周側に配置された円筒形状であり金属製の OUTER リング12と、インナーリング11と OUTER リング12との間に配置されたゴム状弾性を有する材料から成るリング形状の緩衝部材13とを有する。緩衝部材13の内周面は加硫接着等によりインナーリング11に固定され、緩衝

部材 1 3 の外周面も加硫接着等によりアウターリング 1 2 に固定されている。一对の防振部材 1 0 のインナーリング 1 1 はそれぞれベアリング 2 a の外輪に固定されている。

[0038] アウターリング 1 2 にはその外周面から車輪の径方向外側に延びるフランジ部 1 2 a が設けられている。一对の防振部材 1 0 のフランジ部 1 2 a の間に板状部材 2 1, 3 1 の内周部 2 2 a, 3 2 a が配置され、一对のフランジ部 1 2 a の間に内周部 2 2 a, 3 2 a が複数のボルト（締結部材）F M を用いて共締めされている。これにより、一对の防振部材 1 0 の外周側に第 1 および第 2 のハブ部材 2 0, 3 0 が固定されている。

[0039] また、図 1 に示すように、一对の防振部材 1 0 のインナーリング 1 1 に金属製のリング 3 が支持されており、リング 3 はその外周面から径方向外側に延びる円板状の突出部 3 a が設けられている。前述のように一对の防振部材 1 0 の外周側に第 1 および第 2 のハブ部材 2 0, 3 0 が固定されると、図 5 に示すように第 1 および第 2 のハブ部材 2 0, 3 0 の突出部 2 2 e, 3 2 e の間に突出部 3 a が配置される。突出部 2 2 e, 3 2 e の内径は突出部 3 a の外径よりも小さい。

[0040] このように構成されているので、緩衝部材 1 3 が破損した場合でも、突出部 3 a に突出部 2 2 e, 3 2 e が引っ掛かり、第 1 および第 2 のハブ部材 2 0, 3 0 の車軸 2 からの脱落が防止される。

一方、突出部 3 a と突出部 2 2 e, 3 2 e との間には回転軸線 1 a に沿った方向に間隔が設けられ、緩衝部材 1 3 が緩衝のために弾性変形した際の突出部 3 a と突出部 2 2 e, 3 2 e との接触が防止又は低減されている。

[0041] 図 4 に示すように、第 1 の板状部材 2 1 の外周 2 1 b には周方向に間隔をおいて複数の切欠き 2 1 d が設けられ、内周 2 1 c には周方向に間隔をおいて複数の孔 2 1 e が設けられている。各切欠き 2 1 d および各孔 2 1 e は第 1 の板状部材 2 1 をその板厚方向に貫通している。

[0042] また、図 2 に示すように、第 2 の板状部材 3 1 の外周 3 1 b には周方向に間隔をおいて複数の切欠き 3 1 d が設けられ、内周 3 1 c には周方向に間隔を

において複数の孔 3 1 e が設けられている。各切欠き 3 1 d および各孔 3 1 e は第 2 の板状部材 3 1 をその板厚方向に貫通している。

[0043] 一方、図 9 および図 10 に示すように、各支持プレート 4 0 における車輪の回転軸線 1 a に沿った方向の一端には、車輪の径方向に間隔をおいて 2 つの凸部 4 0 a, 4 0 b が設けられ、各支持プレート 4 0 における車輪の回転軸線 1 a に沿った方向の他端には、車輪の径方向に間隔をおいて 2 つの凸部 4 0 c, 4 0 d が設けられている。

[0044] 図 1、図 2、図 4、図 5 等に示すように、凸部 4 0 a, 4 0 b, 4 0 c, 4 0 d はそれぞれ切欠き 2 1 d、孔 2 1 e、切欠き 3 1 d、又は孔 3 1 e に挿入され、第 1 の板状部材 2 1 又は第 2 の板状部材 3 1 に溶接等により固定される。

つまり、凸部 4 0 a, 4 0 b は支持プレート 4 0 において第 1 の板状部材 2 1 に固定される第 1 の被固定部 F 1 として機能し、凸部 4 0 c, 4 0 d は支持プレート 4 0 において第 2 の板状部材 3 1 に固定される第 2 の被固定部 F 2 として機能する。

[0045] 図 9 において、ハッチングした範囲が第 1 の被固定部 F 1 および第 2 の被固定部 F 2 として機能する範囲である。このため、回転軸線 1 a に沿った方向において、第 1 の被固定部 F 1 と第 2 の被固定部 F 2 との間に各支軸 4 1, 4 2 が配置されている。

一方、第 1 の板状部材 2 1 の切欠き 2 1 d および孔 2 1 e は第 1 の被固定部 F 1 を固定するための固定部として機能し、第 2 の板状部材 3 1 の切欠き 3 1 d および孔 3 1 e は第 2 の被固定部 F 2 を固定するための固定部として機能する。

[0046] このように構成された全方向車輪は、車輪全体が転動することにより回転軸線 1 a と直交する方向に転動し、各ローラ 5 1, 5 2 が回転することにより回転軸線 1 a に沿った方向にも移動する。

[0047] 本実施形態では、第 1 および第 2 の板状部材 2 1, 3 1 は回転軸線 1 a に沿った方向に間隔をおいて配置され、第 1 および第 2 の板状部材 2 1, 3 1

の間において各支持プレート40により各支軸41, 42が支持されている。当該構造は、各ローラ51, 52に加わる力による各支持プレート40の車両幅方向（図9の矢印Aの方向）への変形を抑制する上で有利であり、車輪の径方向周りの回転方向（図9の矢印Bの方向）への変形を抑制する上でも有利である。

[0048] また、図9に示すように、各支持プレート40の第1の被固定部F1の外側端の径方向位置 r_1 （回転軸線1aに関する径方向の位置）が、該支持プレート40に固定された支軸41, 42の支持プレート40側の端部の径方向の内側端の径方向位置 r_2 よりも径方向外側に配置されている。このため、各ローラ51, 52に加わる力による各支持プレート40の、車両幅方向に延びる軸線周りの回転方向（図10の矢印Cの方向）への変形を抑制する上で有利である。当該構造は支持プレート40の板厚を薄くするために有用である。

[0049] また、本実施形態では、図9に示すように、第1の被固定部F1の径方向（回転軸線1aに関する径方向）の中央位置の径方向位置 r_3 が、第2の被固定部F2の径方向の外側端の径方向位置 r_4 よりも径方向外側に配置されている。

[0050] このように、第1の被固定部F1が第2の被固定部F2よりも径方向の外側に配置されているので、各支持プレート40に固定された支軸41, 42における該支持プレート側40の端部、例えば、図9および図10に示すように、支持プレート40の厚さ方向一方の面40eから突出している支軸41において、該厚さ方向一方の面40eに最も近い部分（図10にあらわれている支軸41の左端部分）の径方向内側の位置 r_2 と第1の被固定部F1の径方向の位置（例えば第1の被固定部F1の径方向外側端の位置）とを近付ける、又は、同一とすることができる。この構造は、各ローラ51, 52に加わる力による各支持プレート40の車両幅方向に延びる軸線周りの回転方向（図10の矢印Cの方向）への変形を抑制する上で有利である。

[0051] また、図9では、第1の被固定部F1の径方向の内側端の径方向位置 r_5

に対し、第2の被固定部F2の外側端の径方向位置 r_4 が小さく形成されているが、径方向位置 r_5 と径方向位置 r_4 が同一であってもよい。このように構成すると、第1の被固定部F1が第2の被固定部F2に対しより明確に径方向外側に配置され、各ローラ51、52に加わる力による各支持プレート40の、車両幅方向に延びる軸線周りの回転方向（図10の矢印Cの方向）への変形を抑制する上で有利である。

[0052] また、第1の板状部材21の中心に孔21aが設けられ、第2の板状部材31が第1の板状部材21の孔21a内に入る形状を有するので、第1および第2の板状部材21、31をプレス成形により形成し、その際に第1の板状部材21の中心の孔21aを設けるために打ち抜かれた板材を用いて第2の板状部材31を形成することができる。

[0053] また、第1の板状部材21が第2の板状部材31よりも車両幅方向の内側に配置される。第1の板状部材21は第1の被固定部F1を径方向外側で固定する必要があるので、図3に示すように各ローラ51、52よりも幅方向の外側に配置される。これに対し、第2の板状部材31は第1の板状部材21よりも小径に作ることができるので、図3に示すように各ローラ51、52よりも幅方向の内側に配置されるように形成することができる。

この構成では、全方向車輪1がその幅方向外側に配置された障害物に接触する場合に、各ローラ51、52よりも先に、硬い第2の板状部材31が障害物に接触することを、極力防止することが可能となる。

[0054] また、車軸2と第1の板状部材21および第2の板状部材31との間に緩衝部材13が設けられている。このため、接地面と各ローラ51、52との間等で生ずる振動が緩衝部材13で低減されて車軸2に伝達され、車両の振動低減を行う上で有利である。

[0055] また、第1および第2の板状部材21、31がインサート成形により樹脂部材22、32と一体成形されており、樹脂部材22、32が緩衝部材13の外周側に支持されている。このため、第1および第2の板状部材21、31を強度のために金属製とした場合でも、樹脂部材22、32を用いる分だ

け全方向車輪 1 の重量を低減することができる。

[0056] また、図 2、図 4 等に示されているように、大径ローラであるローラ 5 2 を支持する支持プレート 4 0 の第 1 および第 2 の被固定部 F 1, F 2 の径方向の位置は、小径ローラであるローラ 5 2 を支持する支持プレート 4 0 の第 1 および第 2 の被固定部 F 1, F 2 の径方向の位置よりも、それぞれ径方向内側に配置されている。このため、同一形状の複数の支持プレート 4 0 を用いて、小径ローラであるローラ 5 1 と大径ローラであるローラ 5 2 を支持することができる。

なお、ローラ 5 1 を支持する支持プレート 4 0 とローラ 5 2 を支持する支持プレート 4 0 とを異ならせることも可能であるが、前述のように同じである方が好ましい。

[0057] また、第 2 の板状部材 3 1 の外形が第 1 の板状部材 2 1 の孔 2 1 a に対しさらに小さくてもよい。一方、第 2 の板状部材 3 1 が第 1 の板状部材 2 1 の孔 2 1 a に入らない形状であってもよい。例えば、図 1 1 に示すように、第 2 のハブ部材 3 0 が第 1 のハブ部材 2 0 と同じ構造を有するものとし、それに適合するように支持プレート 4 0 の形状を変更することができる。

[0058] また、本実施形態では、第 1 の被固定部 F 1 が凸部 4 0 a, 4 0 b から成り、第 2 の被固定部 F 2 が凸部 4 0 c, 4 0 d から成るものを示した。これに対し、凸部 4 0 a, 4 0 b が繋がった形状の凸部を第 1 の被固定部 F 1 とし、凸部 4 0 c, 4 0 d が繋がった形状の凸部を第 2 の被固定部 F 2 とすることも可能である。

[0059] また、支持プレート 4 0 を鍛造、切削加工等の他の加工方法により形成することも可能であり、硬質プラスチック等の他の材質を用いて形成することも可能である。

また、本実施形態では、第 1 の板状部材 2 1 および第 2 の板状部材 3 1 がそれぞれ第 1 の支持部および第 2 の支持部として機能するものを示した。これに対し、第 1 のハブ部材 2 0 の全体をプレス成形により一体に形成し、また、第 2 のハブ部材 3 0 の全体もプレス成形により一体に成形することも可

能である。

[0060] この場合、第1のハブ部材20において切欠き21dおよび孔21eが設けられる位置が第1の支持部として機能し、第2のハブ部材30において切欠き31dおよび孔31eが設けられる位置が第2の支持部として機能する。この場合でも、回転軸線1aに沿った方向において第1および第2の支持部の間に支軸41、42が配置されるように、各支持プレート40が第1および第2の支持部に支持される。

[0061] また、本実施形態では、切欠きや孔に支持プレート40の一部を挿入して溶接等により固定するものを示したが、他の方法により支持プレート40の一部を第1および第2の板状部材21、31に固定することも可能である。

また、各支持プレート40によってローラ51又はローラ52を1つずつ支持することも可能であり、各支持プレート40によってローラ51又はローラ52を3つ以上支持することも可能である。

[0062] また、本実施形態では緩衝部材13の内周面および外周面がそれぞれインナーリング11およびアウターリング12に接着により固定されているものを示したが、インナーリング11およびアウターリング12に接着されず、インナーリング11とアウターリング12との間に挟まっているだけの緩衝部材13を用いることも可能である。

符号の説明

- [0063] 1 全方向車輪
1a 回転軸線
2 車軸
2a ベアリング
3 リング
3a 突出部
10 防振部材
11 インナーリング
12 アウターリング

- 1 3 緩衝部材
- 2 0 第 1 のハブ部材
- 2 1 第 1 の板状部材（第 1 の支持部）
- 2 1 d 切欠き
- 2 1 e 孔
- 2 2 樹脂部材
- 2 2 e 突出部
- 3 0 第 2 のハブ部材
- 3 1 第 2 の板状部材（第 2 の支持部）
- 3 1 d 切欠き
- 3 1 e 孔
- 3 2 樹脂部材
- 3 2 e 突出部
- 4 0 支持プレート
- 4 0 a ~ 4 0 d 凸部
- 4 1 第 1 の支軸
- 4 2 第 2 の支軸
- 5 1 ローラ
- 5 2 ローラ
- F M ボルト（締結部材）
- F 1 第 1 の被固定部
- F 2 第 2 の被固定部

請求の範囲

- [請求項1] 外周面が複数のローラにより形成され、回転軸線周りに回転する全方向車輪であって、
- 前記回転軸線周りに回転する第1の支持部と、
- 該第1の支持部と前記回転軸線に沿った方向に間隔をおいて配置され、前記第1の支持部と共に前記回転軸線周りに回転する第2の支持部と、
- 前記複数のローラをそれぞれ支持する複数の支軸と、
- 前記第1の支持部および前記第2の支持部に固定され、前記回転軸線に沿った方向における前記第1の支持部と前記第2の支持部との間にそれぞれ少なくとも一部が配置された複数の支持プレートとを備え、
- 前記複数の支持プレートには、それぞれ1つ又は複数の前記支軸が固定されており、
- 前記各支持プレートにおいて、前記第1の支持部に固定された第1の被固定部の車輪径方向の外側端および前記第2の支持部に固定された第2の被固定部の前記車輪径方向の外側端の少なくとも一方が、該支持プレートに固定された前記支軸における該支持プレート側の端部の前記車輪径方向の内側端よりも前記車輪径方向の外側に配置されている全方向車輪。
- [請求項2] 外周面が複数のローラにより形成され、回転軸線周りに回転する全方向車輪であって、
- 前記回転軸線周りに回転する第1の支持部と、
- 該第1の支持部と前記回転軸線に沿った方向に間隔をおいて配置され、前記第1の支持部と共に前記回転軸線周りに回転する第2の支持部と、
- 前記複数のローラをそれぞれ支持する複数の支軸と、
- 前記第1の支持部および前記第2の支持部に固定され、前記回転軸

線に沿った方向における前記第 1 の支持部と前記第 2 の支持部との間にそれぞれ少なくとも一部が配置された複数の支持プレートとを備え、

前記複数の支持プレートには、それぞれ 1 つ又は複数の前記支軸が固定されており、

前記各支持プレートにおいて、前記第 1 の支持部に固定された第 1 の被固定部の車輪径方向の中央位置が、前記第 2 の支持部に固定された第 2 の被固定部の前記車輪径方向の外側端よりも前記車輪径方向の外側に配置されている全方向車輪。

[請求項3] 前記第 1 の被固定部の前記車輪径方向の内側端の前記車輪径方向における位置と前記第 2 の被固定部の前記外側端の前記車輪径方向における位置とが実質的に同一である請求項 1 又は 2 に記載の全方向車輪。

[請求項4] 前記第 1 の支持部が中心に孔が設けられた板状部材であると共に、前記第 2 の支持部が板状部材であり、

前記第 2 の支持部の外周形状が前記第 1 の支持部の前記孔よりも小さい請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の全方向車輪。

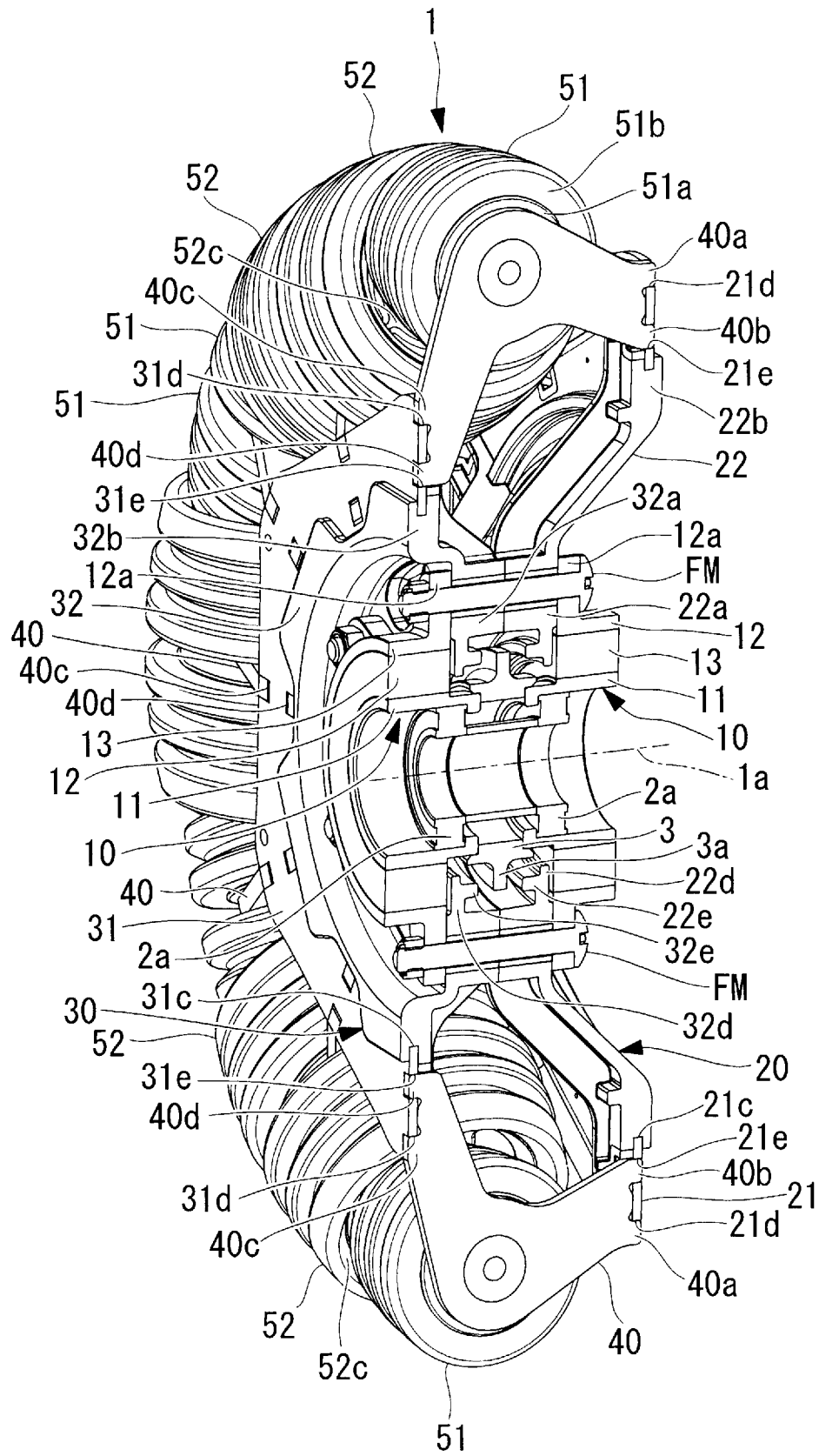
[請求項5] 前記第 1 の支持部が前記第 2 の支持部よりも車両幅方向の内側に配置される請求項 1 ～ 4 の何れかに記載の全方向車輪。

[請求項6] 該全方向車輪を前記回転軸線周りに回転可能に支持する車軸と、前記第 1 の支持部および前記第 2 の支持部との間に、緩衝部材が設けられている請求項 1 ～ 5 の何れかに記載の全方向車輪。

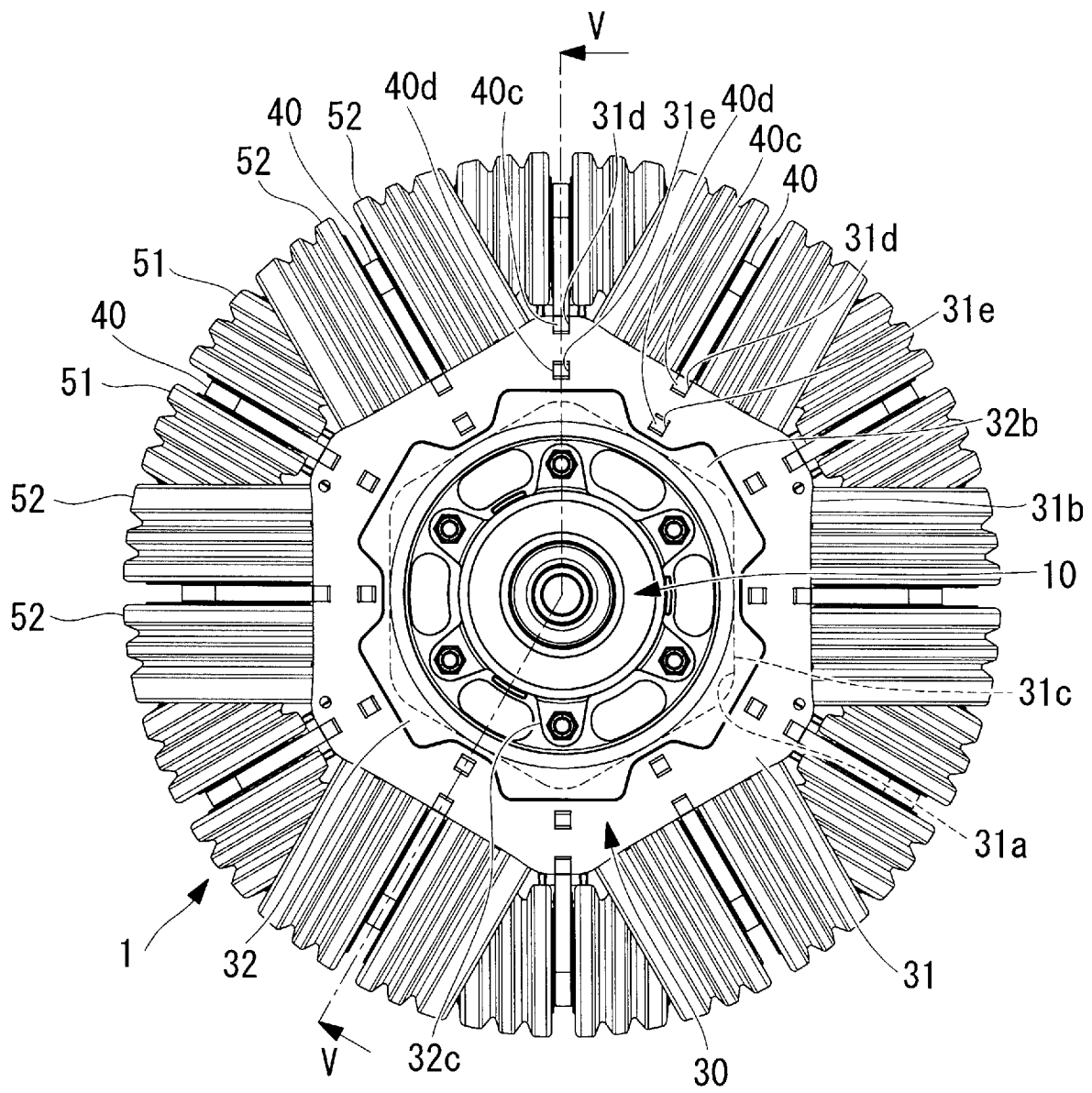
[請求項7] 前記第 1 の支持部が、前記第 1 の被固定部を固定するための固定部を有する板状部材であり、該板状部材がインサート成形により樹脂部材と一体成形されており、

前記樹脂部材が前記緩衝部材の外周側によって支持されている請求項 6 に記載の全方向車輪。

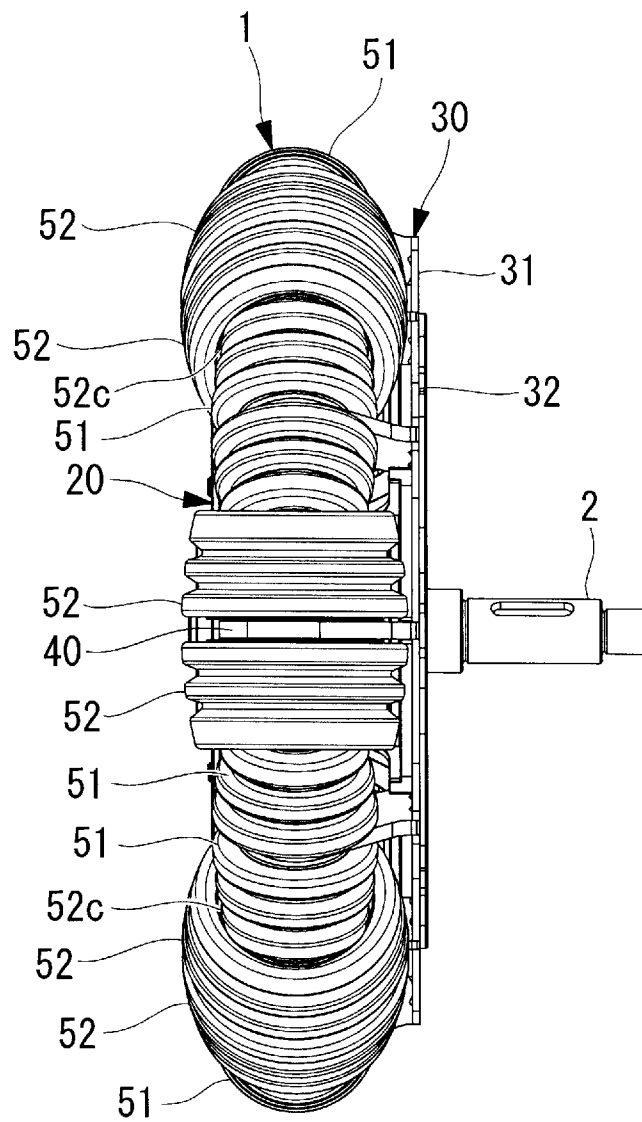
[図1]



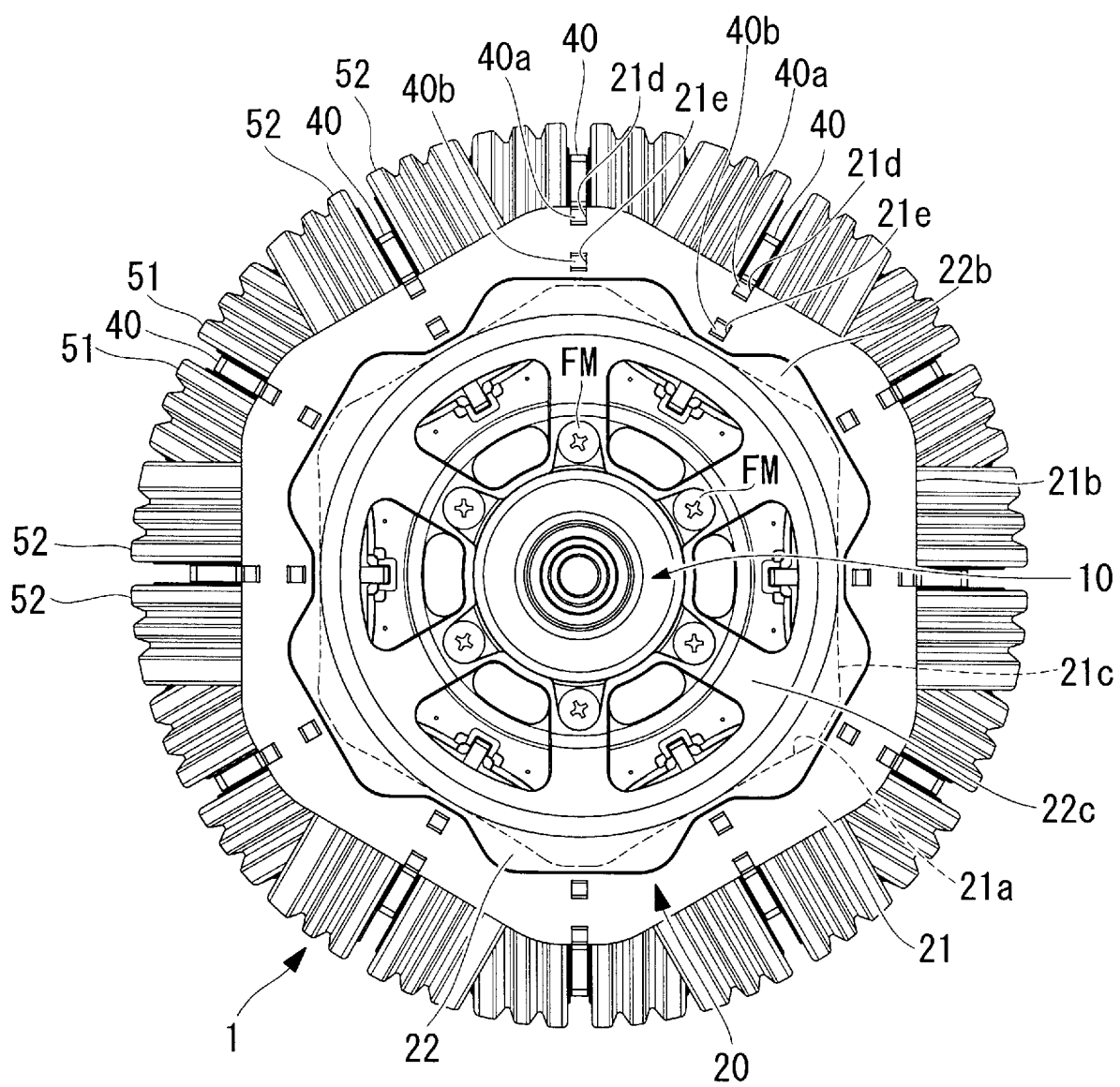
[図2]



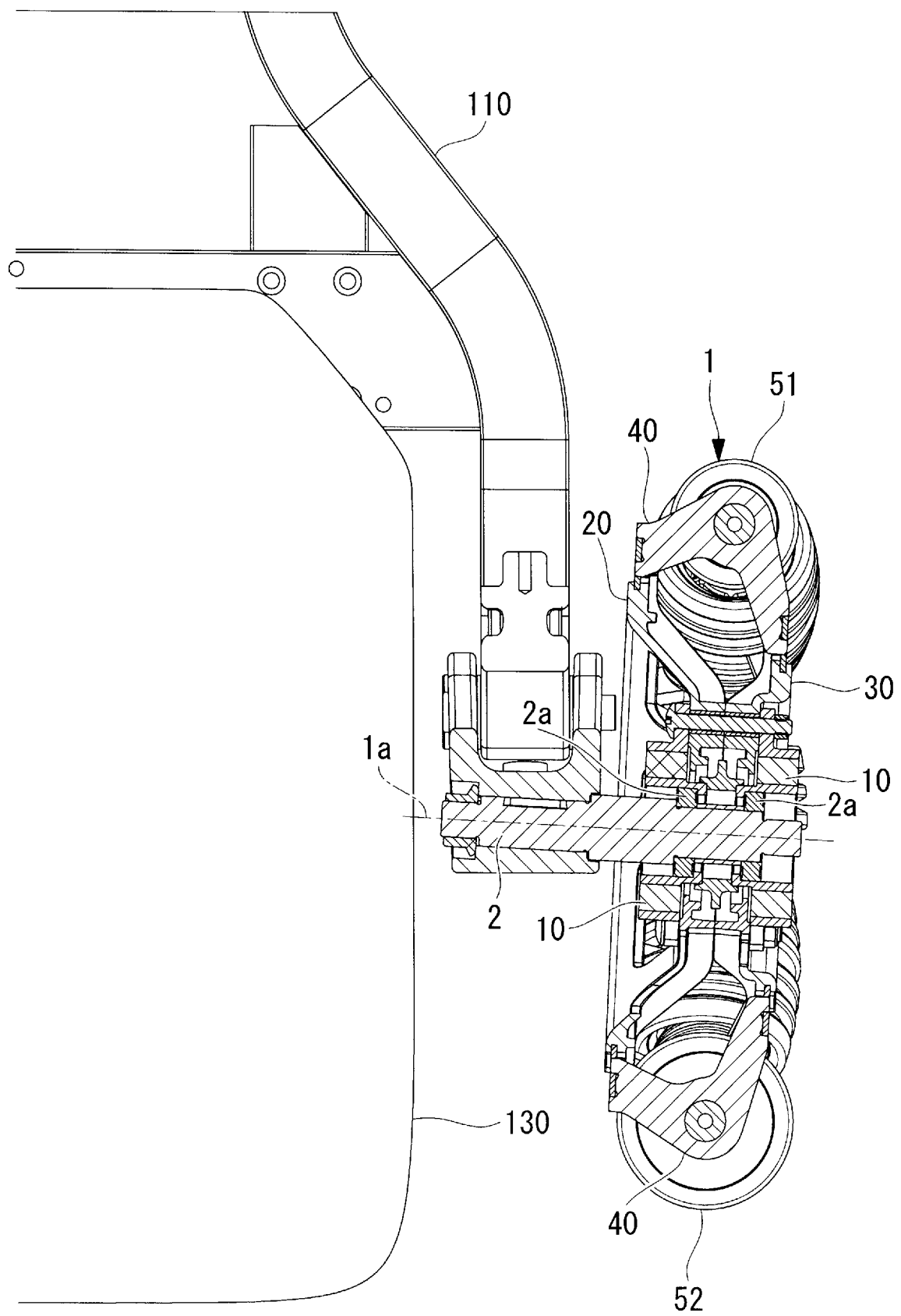
[図3]



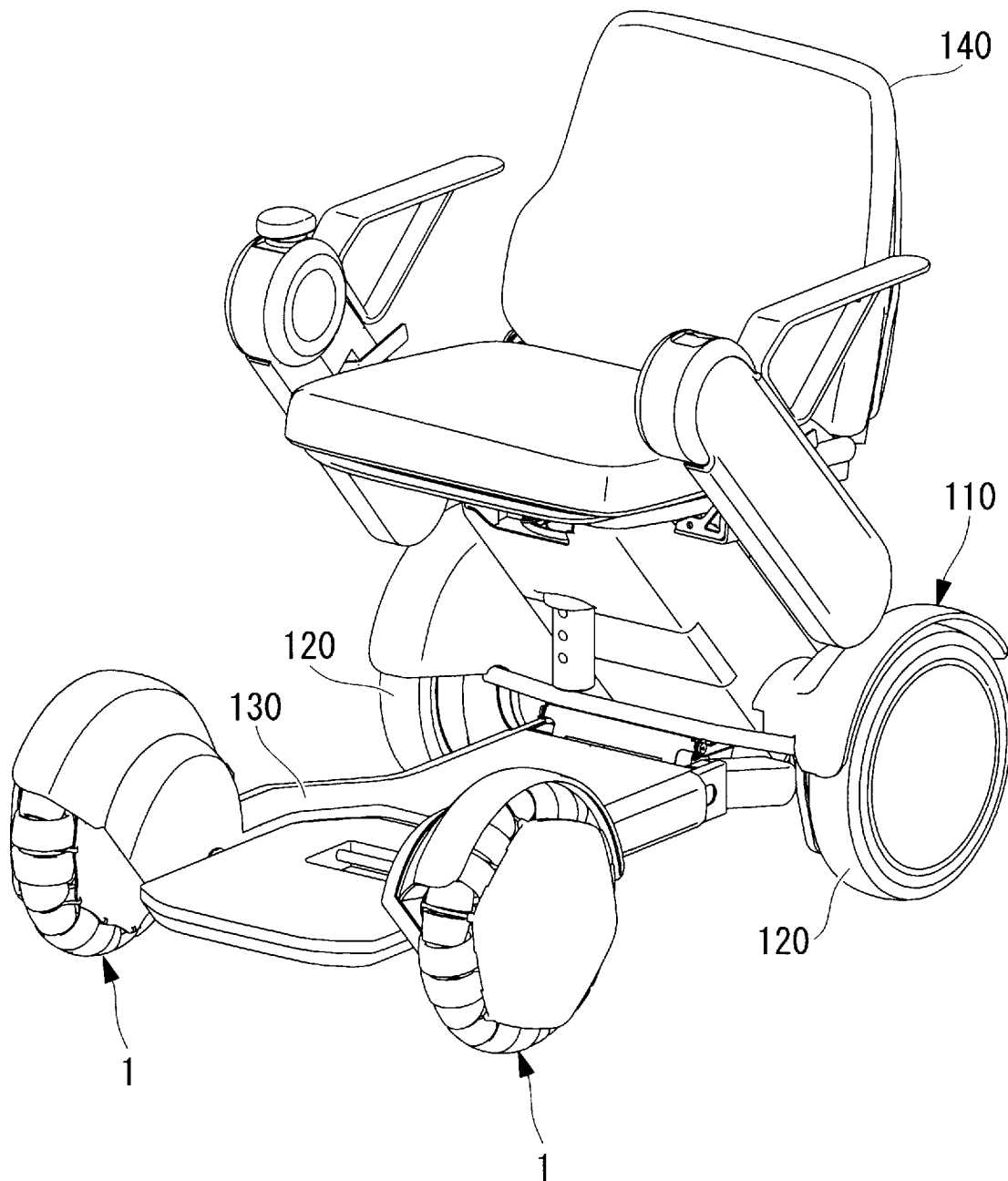
[図4]



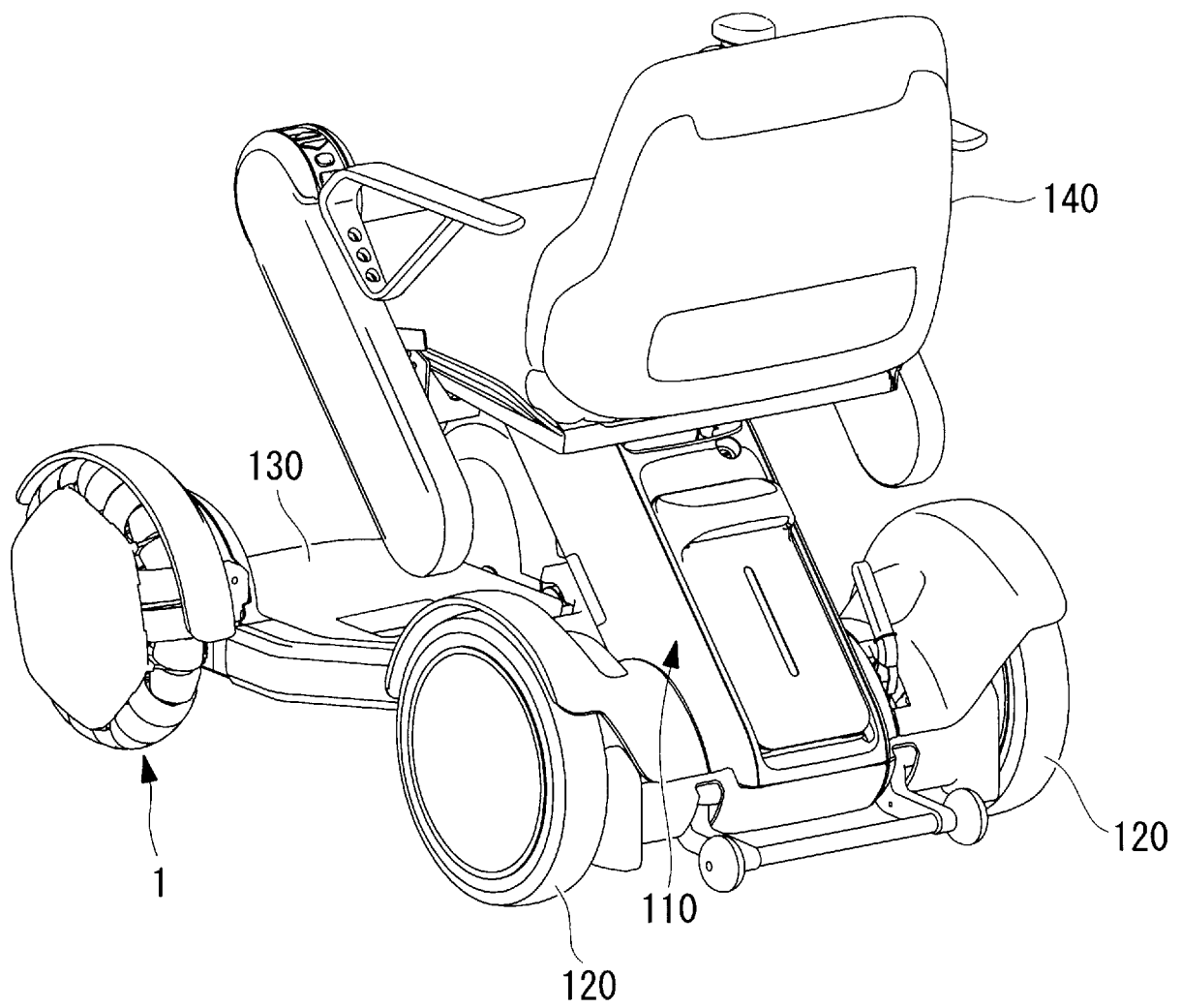
[図6]



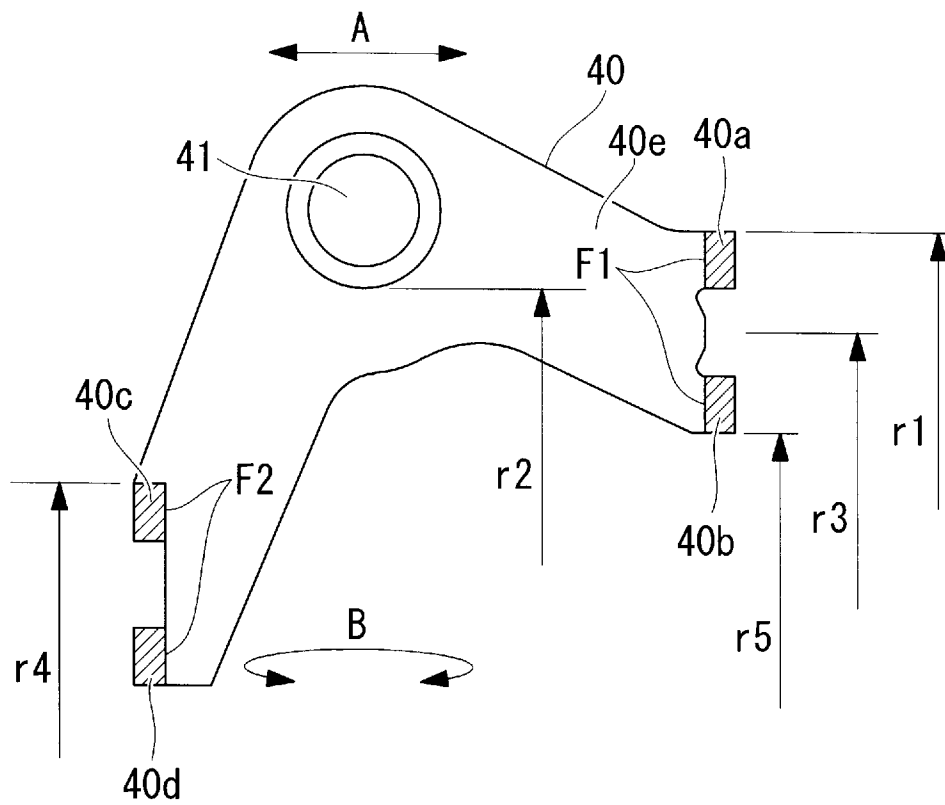
[図7]



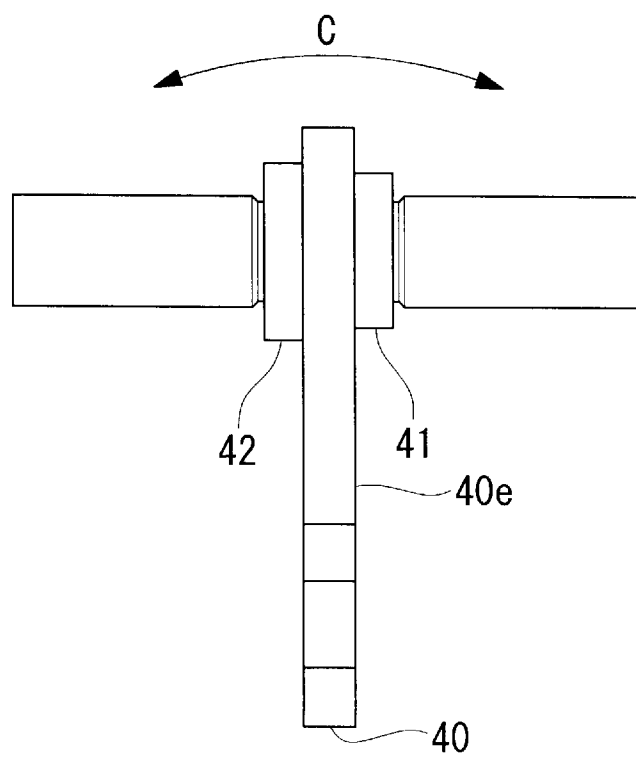
[図8]



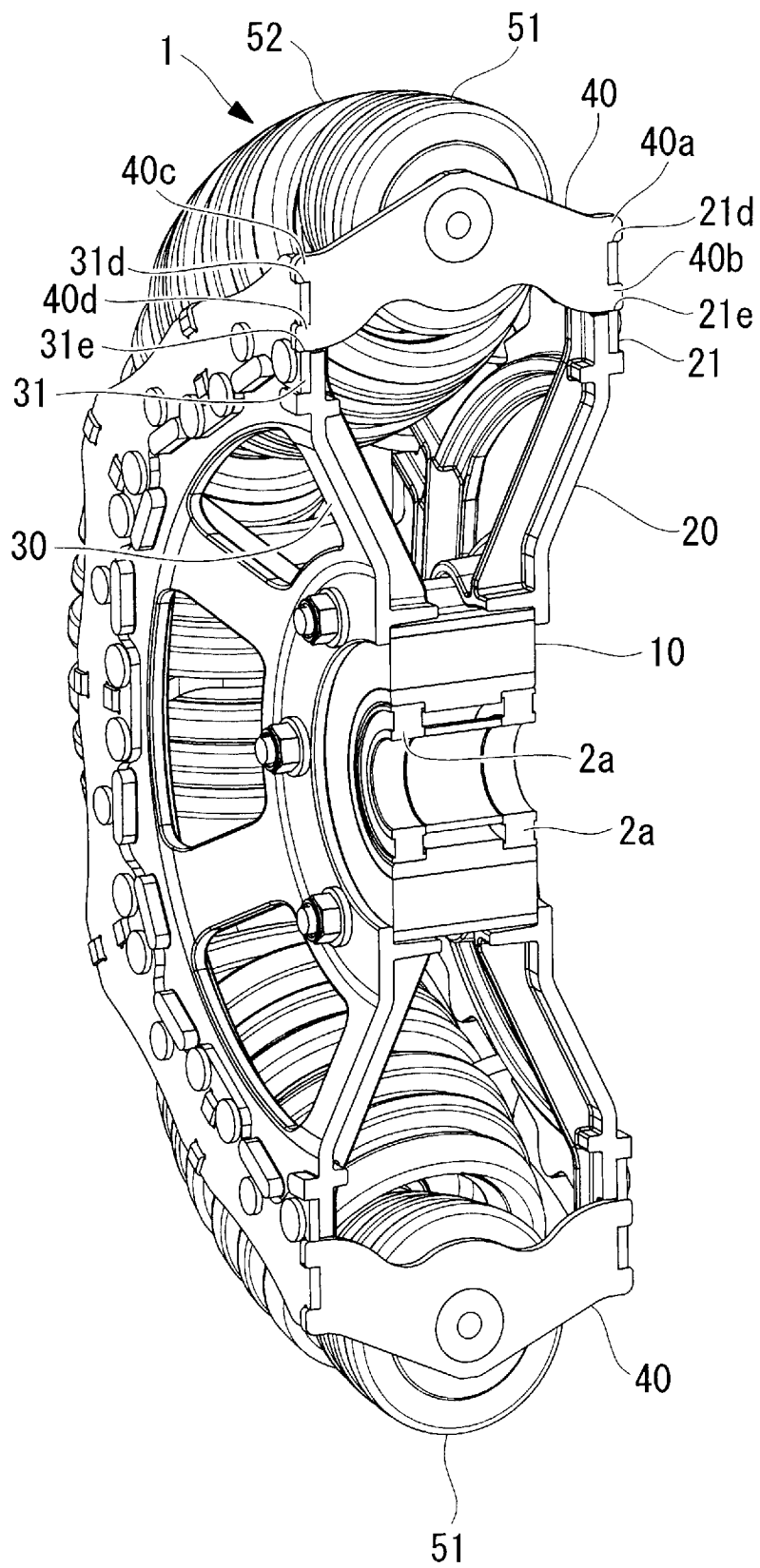
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/015294

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60B19/00 (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. B60B19/00

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 Y A	JP 2014-205475 A (KYOMACHI CO., LTD.) 30 October 2014, paragraphs [0017]-[0026], fig. 1-6 (Family: none)	1, 5 6 2-4, 7
Y A	JP 2015-93513 A (WHILL, INC.) 18 May 2015, paragraphs [0007]-[0009], [0019]-[0022], fig. 1-5 & US 2015/0130260 A1, paragraphs [0009]-[0013], [0032]-[0038], fig. 1-5 & EP 2871066 A1 & CN 104626877 A	6 1-5, 7
A	JP 2015-93651 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 18 May 2015, paragraphs [0055]-[0071], fig. 4-9 & US 2015/0129327 A1, paragraphs [0067]-[0083], fig. 4-9 & DE 102014223107 A1	1-7
A	WO 2015/197198 A2 (INNOVATIONMAKERS LIMITED) 30 December 2015, page 12, line 14 to page 13, line 2, fig. 6b-6C & US 2017/0210407 A1, paragraph [0048], fig. 6b-6c & CN 106536321 A	1-7

☐ 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
10 May 2018 (10.05.2018)

Date of mailing of the international search report
22 May 2018 (22.05.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60B19/00(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（I P C））

Int.Cl. B60B19/00

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 A	JP 2014-205475 A（京町産業車輛株式会社）2014.10.30, 段落0017-0026, 図1-6（ファミリーなし）	1, 5 6 2-4, 7
Y A	JP 2015-93513 A（WHILL株式会社）2015.05.18, 段落0007-0009, 0019-0022, 図1-5 & US 2015/0130260 A1, 段落0009-0013, 0032-0038, 図1-5 & EP 2871066 A1 & CN 104626877 A	6 1-5, 7

☒ 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

10.05.2018

国際調査報告の発送日

22.05.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

三宅 龍平

3Q

7868

電話番号 03-3581-1101 内線 3381

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2015-93651 A (本田技研工業株式会社) 2015.05.18, 段落 0055-0071, 図 4-9 & US 2015/0129327 A1, 段落 0067-0083, 図 4-9 & DE 102014223107 A1	1-7
A	WO 2015/197198 A2 (INNOVATIONMAKERS LIMITED) 2015.12.30, 第 12 ページ第 14 行-第 13 ページ第 2 行, 図 6 b-6 c & US 2017/0210407 A1, 段落 0048, 図 6 b-6 c & CN 106536321 A	1-7