

(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 2018/190388 A1

- (51) 国際特許分類:
B62K 5/007 (2013.01) B60B 19/00 (2006.01)
A61G 5/04 (2013.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/015289
- (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 2017-079203 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: 平田 泰大 (HIRATA, Yoshihiro);
〒2300045 神奈川県横浜市鶴見区末広町 1-1

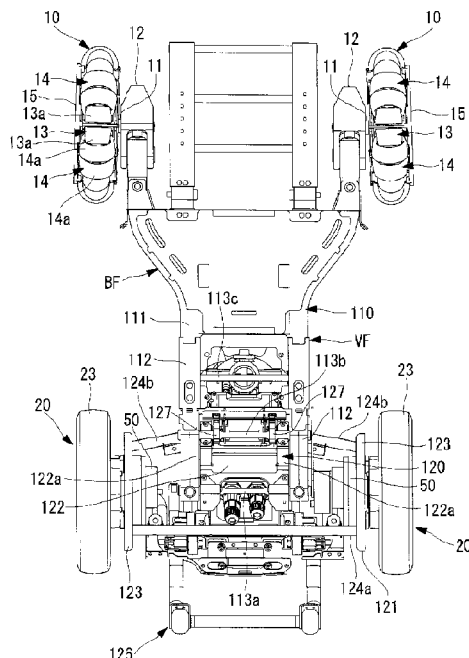
- 4 O F 区画 W H I L L 株式会社内 Kanagawa (JP). 内野 剛史 (UCHINO, Tsuyoshi); 〒2300045 神奈川県横浜市鶴見区末広町 1-1-4 O F 区画 W H I L L 株式会社内 Kanagawa (JP). 中川 智之 (NAKAGAWA, Satoshi); 〒2300045 神奈川県横浜市鶴見区末広町 1-1-4 O F 区画 W H I L L 株式会社内 Kanagawa (JP).

(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,

(54) Title: ELECTRIC MOBILITY APPARATUS

(54) 発明の名称: 電動モビリティ



(57) Abstract: This electric mobility apparatus comprises: a vehicle body frame (VF); a seat unit attached to the vehicle body frame (VF); a suspension attached to the front-end side of the vehicle body frame (VF); a pair of front wheels (10) in the vehicle width direction supported by the suspension; at least one rear wheel (20) supported by the vehicle body frame (VF); and a drive device (50) that drives at least one of the front wheels (10) and the rear wheel (20). Each front wheel (10) is an omnidirectional wheel with the outer peripheral surface thereof formed from a plurality of rollers (13, 14), and is supported by the suspension (12) such that the pair of front wheels (10) are toe-in.

(57) 要約: この電動モビリティは、車体フレーム (VF) と、車体フレーム (VF) に取付けられた座席ユニットと、車体フレーム (VF) の前端側に取付けられたサスペンションと、サスペンションに支持された車両幅方向一対の前輪 (10) と、車体フレーム (VF) に支持された少なくとも1つの後輪 (20) と、前輪 (10) および後輪 (20) の少なくとも一方を駆動する駆動装置 (50) とを備え、各前輪 (10) は、その外周面が複数のローラ (13, 14) により形成された全方向車輪であり、一対の前輪 (10) がトーインになるようにサスペンション (12) に支持されている。

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：電動モビリティ

技術分野

[0001] 本発明は電動モビリティに関する。

背景技術

[0002] このような電動モビリティとして、周方向に並ぶように配置された複数のローラにより外周面が形成された車輪を用いた電動車椅子が知られている（例えば、特許文献1参照。）。この車椅子の車輪は、車輪の回転に応じてローラが次々に接地する際に生ずる振動を低減するために、ローラとローラの間にゴム製の緩衝部材を介在させている。

[0003] また、車輪の回転に応じてローラが次々に接地する際に生ずる振動を低減するために、各ローラを半紡錘形状とし、各ローラにより形成される車輪の外周面を滑らかな円形に近づけた電動モビリティが知られている（例えば、特許文献2参照。）。

[0004] また、各ローラを半紡錘形状にした上で、各車輪の空転を抑制するために、前輪側フロアフレームの車両前端側に一对の前輪を取付けると共に、後輪側フロアフレームの車両後端側に一对の後輪を取付け、前輪側フロアフレームの後端側と後輪側フロアフレームの前端側とを互いにロール方向に揺動するように連結し、前輪側フロアフレームと後輪側フロアフレームとの間にバネを配置し、該バネにより前輪側フロアフレームを後輪側フロアフレームに対しロール方向の中央位置に付勢する電動モビリティが知られている（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：特開平11-227404号公報

特許文献2：特開2002-137602号公報

特許文献3：特開2005-47312号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかし、前輪側フロアフレームと後輪側フロアフレームとを互いにロール方向に揺動するように連結し、バネにより前輪側フロアフレームを後輪側フロアフレームに対しロール方向の中央位置に付勢するように構成すると、前輪側フロアフレーム又は後輪側フロアフレームにより支持される座席もロール方向に揺動し易くなり、乗車者の姿勢を安定させる上で好ましくない。
- [0007] 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、乗車者の姿勢を安定させることができ、しかも車輪の回転に応じてローラが次々に接地する際に生ずる振動を乗車者が感じ難くすることができる電動モビリティの提供を目的とする。

課題を解決するための手段

- [0008] 上記課題を解決するために、本発明は以下の手段を採用する。
- 本発明の第1の態様の電動モビリティは、車体フレームと、該車体フレームに取付けられた座席と、前記車体フレームの前端側に取付けられたサスペンションと、該サスペンションに支持された車両幅方向一対の前輪と、前記車体フレームに支持された少なくとも1つの後輪と、前記前輪および前記後輪の少なくとも一方を駆動する駆動装置とを備え、前記前輪は、その外周面が複数のローラにより形成された全方向車輪であり、前記前輪がトーインになるように前記サスペンションに支持されている。
- [0009] 当該態様では、前輪の外周面が複数のローラによって形成されているので、前輪の回転に応じてローラが次々に接地する際に振動を生ずる。しかし、前輪はサスペンションを介して車体フレームに取付けられているので、前輪の振動がサスペンションにより低減された状態で車体フレームに伝達される。
- また、前輪がトーイン状態となるようにサスペンションに支持されていることにより、各ローラがその回転軸線に対し略垂直な端面を有している場合でも、該端面が接地面に対し斜めに配置されることになり、各ローラが接地

する際に生ずる衝撃力が緩和され、前輪により生ずる振動が低減される。

[0010] このように、前輪から座席に伝達される振動の低減が、前輪の配置および前輪と車体フレームとの間のサスペンションにより行われるので、車体フレームと座席との間やサスペンションと後輪との間の剛性を防振のために無用に低減する必要がなく、座席に座る乗車者の姿勢を安定させる上で有利である。

[0011] 上記態様において、前記サスペンションが、前記前輪の車軸を支持する支持部材と、該支持部材に車両前方に向かう付勢力を加える付勢部材とを有し、前記サスペンションが、前記前輪に車両前方又は下方から力が加わると、前記付勢力に抗して前記車軸が前記車体フレームに対し車両後方に移動するように構成されていることが好ましい。

[0012] 前輪の各ローラが次々に接地する際、各ローラが接地面に衝突することになり、各衝突は前輪のスムーズな転動の抵抗の一つとなる。つまり、ローラの接地面との衝突により前輪の転がり抵抗が瞬間的に増加する。転がり抵抗は電動モビリティを前進させる際の抵抗になるものであるから、ローラの接地面との衝突による振動も車両前後方向の振動の成分を多く含む。このため、サスペンションの支持部材および前輪の車軸が、前輪に力が加わった際に付勢力に抗して車両後方に移動するように構成されていると、ローラの接地面との衝突により生ずる振動を効果的に吸収することができる。

[0013] ここで、一对の前輪が互いに平行に配置されている場合よりも、一对の前輪がトーインになっている方が、走行時に前輪の車軸に加わる車両後方への力の成分が増える傾向がある。このため、一对の前輪がトーイン状態であり、付勢力に抗して支持部材が車体フレームに対し車両後方に移動するように構成されていることにより、ローラの接地面との衝突により生ずる振動をより効果的に低減することができる。

[0014] 上記態様において、前記サスペンションが、前記車体フレームに車両幅方向に延びる第1の軸線周りに傾動可能に支持された支持部材と、該支持部材に車両前方に向かう付勢力を加える付勢部材とを有し、前記支持部材には、

前記第1の軸線よりも車両前側且つ上方に配置されると共に前記車両幅方向に延びる第2の軸線周りに前記前輪が回転するように、該前輪の車軸が支持されていることが好ましい。

[0015] ローラの衝突による振動は車両前後方向の振動の成分を多く含むが、前輪の車軸が支持部材の傾動中心である第1の軸線よりも車両前側且つ上方に配置されているので、前輪に当該振動が加わった際に前輪の車軸が車両後方に移動することができる。このため、ローラの接地面との衝突により生ずる振動を効果的に吸収することができる。

[0016] ここで、一对の前輪が互いに平行に配置されている場合よりも、一对の前輪がトーインになっている方が、走行時に前輪の車軸に加わる車両後方への力の成分が増える傾向がある。このため、一对の前輪がトーイン状態であり、付勢力に抗して前輪の車軸が車両後方に移動することができるので、ローラの接地面との衝突による振動をより効果的に低減することができる。

[0017] また、支持部材は車体フレームに車両前後方向に傾動可能に支持されており、支持部材の車体フレームに対する車両幅方向への移動は規制又は制限されている。しかし、前輪はその外周面が複数のローラにより形成された全方向車輪であるから、電動モビリティの前端側に車体幅方向の振動や衝撃力が加わる場合、その振動や衝撃力は各ローラの回転により吸収又は緩衝される。つまり、全方向車輪である前輪の車軸を車両前後方向に移動可能に支持する構成をシンプルに実現する上で上記構成は有利である。

[0018] 上記態様において、前記後輪がその全周に亘って延びる外周部材を有し、該外周部材の断面形状が前記全周に亘って略一定であることが好ましい。

このように後輪の外周部材の断面形状が全周に亘って略一定であることにより、後輪により生ずる振動を低減することができる。

また、前記後輪が空気入りタイヤであることがより好ましい。このような構成は後輪により生ずる振動を低減する上で有利である。

[0019] 上記態様において、前記サスペンションが、前記支持部材に当接することにより前記付勢力による前記支持部材の車両前方への移動を所定位置で規制

する規制部をさらに有し、前記サスペンションが、平地における静止状態で前記座席に乗車者が乗っている時に、前記付勢力に抗して前記支持部材が前記車両後方に移動し、前記支持部材と前記規制部とが非接触状態となるように構成されていることが好ましい。

このように構成すると、座席に乗車者が乗っている時に前輪がフローティング状態となり、前輪のローラの衝突による振動が車体フレームに伝達され難くなる。

[0020] 上記態様において、前記各ローラの外周面がゴム状弾性を有する材料により形成されると共に、該外周面にはその周方向に延びる複数の溝が設けられていることが好ましい。

このように各ローラの外周面に複数の溝が設けられていると、溝の間に形成される凸部が接地する際にも振動が生じ、前輪からの振動が悪化するように思われる。しかし、ローラの外周面にその周方向に延びる溝があることにより、ローラの外周面がローラの軸方向に変形し易くなり、実際はローラが接地する際の衝撃力が緩和される。

[0021] 上記態様において、前記車体フレームが、前記前輪および前記後輪を支持するベースフレームと、該ベースフレームから上方に延びて上端部で前記座席を支持する支持部フレームとを有し、該支持部フレームの下端側の少なくとも一部が、前記後輪の回転軸線よりも車両後方に配置され、前記支持部フレームにおいて前記座席を取付けるための座席取付部が前記支持部フレームの下端側よりも車両前方に配置されていることが好ましい。

[0022] このように構成すると、前輪からベースフレームの前端側に伝達された振動は、ベースフレームにおける後端側に伝達された後、支持部フレームを介して座席取付部に伝達され、座席取付部から座席に伝達される。このように、振動の伝達経路が長いので、伝達経路中で振動が減衰され、前輪から座席に伝達される振動を効果的に低減することができる。

[0023] また、一对の前輪が互いに平行に配置されている場合よりも、一对の前輪がトーインになっている方が、走行時に前輪の車軸に加わる車両後方への力

の成分が増える。ここで、車体フレームは概して車両前後方向に長手方向を有するが、車体フレームの前端部に短手方向（例えば上下方向）の衝撃力を加えた場合と、長手方向の同じ大きさの衝撃力を加えた場合とでは、短手方向の衝撃力の方が車体フレームをより大きく動かすことができる。

[0024] つまり、一对の前輪がトーインになっていることにより、車体フレームの前端部に一对の前輪から加わる力のより多くの成分を車両後方に向かわせることができるので、当該入力による車体フレームの振動が小さくなる。さらに、前輪から車体フレームに入力される振動の車両後方に向かう成分は、その伝達方向が変化するため車体フレームの後端から上方に延びる支持部フレームの上端側には伝わり難い。このように、前輪から座席に伝達される振動を効果的に低減することができる。

[0025] 一方、座席を支持する支持部フレームがベースフレームの後輪支持部の近傍に設けられていると、前輪に十分なトラクションが生じないことが懸念される。しかし、支持部フレームにおいて座席を取付ける座席取付部が支持部フレームの下端側よりも車両前方に配置されているので、座席に乗車者が座るとベースフレームの前端における下方に向かう力が効果的に増加し、前輪に生ずるトラクションを向上することができる。

[0026] 上記態様において、前記車体フレームが、前記前輪および前記後輪を支持するベースフレームと、該ベースフレームから上方に延びて上端部で前記座席を支持する支持部フレームとを有し、該支持部フレームの下端側の少なくとも一部が、前記後輪の回転軸線よりも車両後方に配置され、前記支持部フレームが車両前方且つ上方に向かって延びていることが好ましい。

[0027] このように構成すると、前輪からベースフレームの前端側に伝達された振動は、ベースフレームにおける後端側に伝達された後、支持部フレームを介して座席に伝達される。このように、振動の伝達経路が長いので、伝達経路中で振動が減衰され、前輪から座席に伝達される振動を効果的に低減することができる。

[0028] また、一对の前輪が互いに平行に配置されている場合よりも、一对の前輪

がトーイン状態になっている方が、走行時に前輪の車軸に加わる車両後方への力の成分が増える。ここで、車体フレームは概して車両前後方向に長手方向を有するが、車体フレームの前端部に短手方向（例えば上下方向）の衝撃力を加えた場合と、長手方向の同じ大きさの衝撃力を加えた場合とでは、短手方向の衝撃力の方が車体フレームをより大きく動かすことができる。

[0029] つまり、一对の前輪がトーイン状態になっていることにより、車体フレームの前端部に一对の前輪から加わる力のより多くの成分を車両後方に向かわせることができるので、当該入力による車体フレームの振動が小さくなる。さらに、前輪から車体フレームに入力される振動の車両後方に向かう成分は、その伝達方向が変化するため車体フレームの後端から上方に延びる支持部フレームの上端側には伝わり難い。このように、前輪から座席に伝達される振動を効果的に低減することができる。

[0030] 一方、支持部フレームがその下端側から上端側に向かって車両前方に傾斜しているので、座席に乗車者が座るとベースフレームの前端における下方に向かう力が効果的に増加し、前輪に生ずるトラクションを向上することができる。

[0031] 本発明の第2の態様の電動モビリティは、車体フレームと、該車体フレームに取付けられた座席と、前記車体フレームに取付けられたサスペンションと、該サスペンションに支持された車両幅方向一对の車輪と、前記支持フレームに支持された非全方向車輪および前記車輪の少なくとも一方を駆動する駆動装置とを備え、前記車輪は、その外周面が複数のローラにより形成された全方向車輪であり、前記車輪がトーイン又はトーアウトになるように前記サスペンションに支持されている。

[0032] 当該態様では、一对の車輪がトーイン状態又はトーアウト状態となることによって、電動モビリティが前進する時に各ローラがその回転軸線周りに回転する。これにより、各ローラの周方向の一部が周方向の残りの部分に対して大きく摩耗する偏摩耗が防止され、これは電動モビリティの走行時の振動の増大を防止する上で有利である。

[0033] 前記各態様において、好ましくは、当該電動モビリティの前進方向に直角な水平線に対し、前記各車輪の回転軸線がなす角度が $2^{\circ} \sim 6^{\circ}$ である。

[0034] 前記角度が大きいと、電動モビリティが時速5 km $\sim$ 10 kmで前進する時に、各ローラが接地面から受ける各ローラの回転軸周りの回転力が大きくなる。これは各ローラの偏摩耗を招来する。前記態様では、当該電動モビリティの前進方向に直角な水平線に対し、前記各車輪の回転軸線がなす角度が $2^{\circ} \sim 6^{\circ}$ となっている。このため、電動モビリティが時速5 km $\sim$ 10 kmで前進することによって各ローラが接地する時に、各ローラが受ける前記回転力が大きくなり過ぎない。前記偏摩耗を防止する上で前記角度範囲は有利である。

発明の効果

[0035] 本発明によれば、乗車者の姿勢を安定させることができ、しかも車輪の回転に応じてローラが次々に接地する際に生ずる振動を乗車者が感じ難くすることができる。

図面の簡単な説明

[0036] [図1]本発明の一実施形態に係る電動モビリティの後方斜視図である。

[図2]本実施形態の電動モビリティの前方斜視図である。

[図3]本実施形態の電動モビリティのフレームが露出するように部品を取外した状態の底面図である。

[図4]本実施形態の電動モビリティの要部断面図である。

[図5]本実施形態の電動モビリティの一方のモータ及びモータ固定部を取外した状態の後輪側フレームの斜視図である。

[図6]本実施形態の電動モビリティの前輪側フレームと後輪側フレームとの連結構造を示す図である。

[図7]本実施形態の電動モビリティの前輪側フレームと後輪側フレームとの連結方法を示す図である。

[図8]本実施形態の電動モビリティの制御ユニットの概略構成を示すブロック図である。

[図9]本実施形態の電動モビリティのサスペンションの一部断面側面図である。

[図10]本実施形態の電動モビリティのサスペンションの平面図である。

[図11]本実施形態の電動モビリティのサスペンションの動作説明図である。

[図12]本実施形態の電動モビリティの変形例のフレームが露出するように部品を取外した状態の底面図である。

[図13]本実施形態の電動モビリティの変形例のサスペンションの平面図である。

発明を実施するための形態

[0037] 本発明の一実施形態に係る電動モビリティを図面を参照して以下に説明する。

この電動モビリティは、1人が着座して乗るものであり、図1～図3に示すように、モビリティ本体30を有し、モビリティ本体30は、一对の前輪10と、非全方向車輪（全方向車輪ではない車輪）である一对の後輪20と、前輪10および後輪20により支持されたボディ31とを有する。また、この電動モビリティは、モビリティ本体30に着脱自在に取付けられた座席ユニット（座席）40と、モビリティ本体30に取付けられ、一对の前輪10および一对の後輪20の少なくとも一方を駆動するためのモータ（駆動装置）50とを有する。以下の説明では、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。

[0038] 本実施形態では、一对の後輪20にそれぞれモータ50が接続され、各モータ50によって2つの後輪20をそれぞれ駆動可能である。モータ50の駆動力がベルト、ギヤ等の動力伝達手段を介して一对の前輪10に伝達されるように構成してもよい。

各前輪10は、車軸11、サスペンション12を介してボディ31に支持されている。また、各前輪10はその周方向に並ぶ複数のローラ13、14によって接地面が形成されている。ローラ13はローラ14よりも小さく、ローラ13とローラ14が周方向に交互に並んでいる。

[0039] より具体的に、各前輪 10 は、車軸 11 に取付けられたハブ 15 と、ハブ 15 の周方向に並ぶと共にそれぞれハブ 15 に支持された複数のローラ支軸とを備え、複数のローラ 13, 14 はそれぞれローラ支軸に回転可能に支持されている。なお、ハブ 15 は車軸 11 にベアリング等を介して直接取付けられていてもよく、車軸 11 に緩衝部材やその他の中間部材を介して取付けられていてもよい。各ローラ支軸は、車軸 11 に直交する平面内において、車軸 11 の径方向に直交する方向に延びている。

[0040] このように構成されているので、各ローラ 13, 14 は、車軸 11 の径方向に交差する方向に延びる軸線周りに回転することができ、各前輪 10 は接地面に対して全方向に移動する全方向移動車輪となっている。

[0041] また、図 3 等に応示するように、各ローラ 13 は一対のローラピース 13 a を有し、各ローラピース 13 a 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、各ローラピース 13 a は略円錐台形状を有し、大径側の端面が互いに向き合うようにローラ支軸に取付けられている。

[0042] 各ローラピース 13 a の外周面はゴム状弾性を有する材料から形成され、各ローラピース 13 a の外周面にはそれぞれ周方向に延びる複数の溝 13 b が設けられている（図 9 参照）。複数の溝 13 b が設けられることにより各ローラピース 13 a の外周面には複数の凸部 13 c が形成されている。

[0043] 各ローラ 14 は一対のローラピース 14 a を有し、各ローラピース 14 a 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、各ローラピース 14 a は略円錐台形状を有し、大径側の端面が互いに向き合うようにローラ支軸に取付けられている。

[0044] 各ローラピース 14 a の外周面はゴム状弾性を有する材料から形成され、各ローラピース 14 a の外周面にはそれぞれ周方向に延びる複数の溝 14 b が設けられている（図 9 参照）。複数の溝 14 b が設けられることにより各ローラピース 14 a の外周面には複数の凸部 14 c が形成されている。なお

、図1～図3には作図上の理由により溝13b、14bおよび凸部13c、14cは描かれていない。

[0045] 図3等に応示するように、各ローラピース14aの小径端には凹部が形成され、該凹部に隣接するローラ13の一方のローラピース13aの小径端の一部が入り込むように、各ローラ13、14が各々のローラ支軸に支持されている。各ローラピース13a、14aが円錐台形状を有し、ローラピース14aの小径端の凹部にローラピース13aの小径端の一部が入り込んでいるので、前輪10の外周面が円形に近い状態となっている。

[0046] 本実施形態では、各後輪20は、車軸（モータ50の主軸と共通でもよい）と、車軸に取付けられたハブ22と、ハブ22の外周側に設けられ、外周面がゴム状弾性を有する材料により形成された外周部材23とを有するが、前輪10と同様に全方向移動車輪を用いることを除外する訳ではない。

[0047] モビリティ本体30は、前輪側車体110と、前輪側車体110に取外し可能に連結される後輪側車体120とを有する。前輪側車体110は、地面に沿って延びるように形成され、サスペンション12を介して前輪10の車軸11が取付けられた前輪側フレーム111と、前輪側フレーム111の少なくとも一部を覆うように設けられ、前輪側フレーム111の保護、座席ユニット40に座る乗車者の足を載せる部分、荷物載置部、泥除け等に活用される前輪側カバー110aとを有する。

[0048] 前輪側フレーム111は金属等の強度を得るのに適した材料から成り、例えば図3に示すように、それぞれ前後方向に延びる幅方向一対のサイドメンバ112と、互いに前後方向に間隔をおいて配置されると共にそれぞれ車両幅方向に延び、一対のサイドメンバ112を互いに接続する第1～第3のクロスメンバ113a～113cとを有する。複数のクロスメンバ113a～113cのうち、第1のクロスメンバ113aは一対のサイドメンバ112における後端部に設けられ、第2のクロスメンバ113bは第1のクロスメンバ113aよりも車両前側に配置されている。

[0049] 後輪側車体120は、図1～3等に応示するように、車両幅方向の両側にそれ

ぞれモータ50および後輪20を支持し、上端側に座席ユニット40を支持する後輪側フレーム121と、後輪側フレーム121の少なくとも一部を覆うように設けられ、後輪側フレーム121の保護、泥除け等に活用される後輪側カバー120aとを有する。

[0050] 後輪側フレーム121は金属等の強度を得るのに適した材料から成り、例えば図3および図5に示すように、それぞれ前後方向に延びる幅方向一对のサイドメンバ122aを有する下側部材122と、それぞれ後輪20が取付けられたモータ50が固定される車両幅方向一对のモータ固定部123と、それぞれ車両幅方向に延び、一对のモータ固定部123を互いに連結すると共に、一对のモータ固定部123を下側部材122に固定する複数のクロスメンバ124a～124cと、下端側がサイドメンバ122a、クロスメンバ124a～124c等に固定され、上端側に座席ユニット40を装着するための座席取付部材32が取付けられる支持部フレーム125とを有する（図4参照）。

[0051] また、図5等に示すように、後輪側フレーム121には、電動モビリティの車両後方への転倒を防止するために転倒防止部材126が設けられている。転倒防止部材126の一端は後輪側フレーム121に支持され上下方向に傾動可能である。

[0052] なお、支持部フレーム125と、後輪側カバー120aのうち支持部フレーム125を覆う部分とにより、座席ユニット40を支持するための座席支持部33がボディ31に形成されている。支持部フレーム125は下端側から上端側に向かって車両前方に傾斜しており、このため座席支持部33も下端側から上端側に向かって車両前方に傾斜している。支持部フレーム125がこのような形状を有するので、後輪側車体120の重心は明確にわかる程度に後輪20の回転軸線20aに対して車両前方に配置されている。

[0053] 図1および図2に示すように、座席支持部33は前面33aと、背面33bと、前面33aと背面33bとの間に配置される一对の側面33cとを有する。図4に示すように、支持部フレーム125の上端側には持ち手部12

5 c が一体に設けられ、持ち手部 1 2 5 c は座席支持部 3 3 の背面 3 3 b の上端側から突出している。持ち手部 1 2 5 c において手で握る位置は、前輪側車体 1 1 0 と連結された状態の後輪側車体 1 2 0 の後輪 2 0 の回転軸線 2 0 a よりも前方に配置されていることが好ましい。

[0054] また、図 1 および図 4 に示すように、座席支持部 3 3 には充電可能なバッテリー B A が着脱自在に取付けられている。座席支持部 3 3 の前面 3 3 a および背面 3 3 b は下端側から上端側に向かって車両前方に傾斜しており、背面 3 3 b にはバッテリー B A を収容するための収容スペース 3 3 d の開口部が設けられている。また、座席支持部 3 3 内には後述する制御ユニット 6 0 が配置されている。

[0055] 座席取付部材 3 2 は上下方向に長手を有する部材であり、上下方向に間隔をおいて複数の位置決め孔 3 2 a が設けられている（図 2 参照）。各位置決め孔 3 2 a は座席取付部材 3 2 をその長手方向と直交する方向に貫通している。支持部フレーム 1 2 5 の上端側には座席取付部材 3 2 が上下方向に挿通する筒状部（座席取付部） 1 2 5 a が設けられ、筒状部 1 2 5 a には前後方向に貫通する支持部側孔 1 2 5 b が設けられている。筒状部 1 2 5 a の内形は座席取付部材 3 2 の外形よりも若干大きい。

[0056] 筒状部 1 2 5 a に座席取付部材 3 2 を挿入すると共に、何れかの位置決め孔 3 2 a と支持部側孔 1 2 5 b とを位置合わせし、支持部側孔 1 2 5 b および位置決め孔 3 2 a に挿通するように位置決め部材 3 2 b を筒状部 1 2 5 a に取付けることにより、座席取付部材 3 2 が取付けられる。また、位置決め部材 3 2 b を挿通させる位置決め孔 3 2 a を変更することにより、モビリティ本体 3 0 に対する座席取付部材 3 2 の高さ位置、つまり座席ユニット 4 0 の高さ位置を調整することができる。

[0057] 図 1 および図 2 に示すように、座席ユニット 4 0 は、乗車者が座る座面部 4 1 と、背凭れ部 4 2 と、車両幅方向一対のコントロールアーム 4 3 と、座面部 4 1 の下に固定され、座席支持部 3 3 の座席取付部材 3 2 に着脱することができる座面フレーム 4 4 とを有する。

[0058] 右側のコントロールアーム 4 3 の上端には操作レバー 4 3 b を有する操作部 4 3 a が設けられ、力が加えられていない状態では操作レバー 4 3 b は操作部 4 3 a 内に配置された付勢部材（図示せず）により中立位置に配置されており、乗車者が右手により中立位置に対して右方向、左方向、前方向、および後方向に操作レバー 4 3 b を変位させることができる。

[0059] 操作レバー 4 3 b の変位方向および変位量に応じた信号が操作部 4 3 a から後述する制御ユニット 6 0 に送信され、当該信号に応じて各モータ 5 0 が駆動される。例えば、操作レバー 4 3 b が中立位置に対し前方向に変位されると、各モータ 5 0 を車両前方に向かって回転させる信号が送信され、電動モビリティが操作レバー 4 3 b の変位量に応じた速度で前進する。また、操作レバー 4 3 b が中立位置に対し左斜め前方に変位されると、左側のモータ 5 0 を右側のモータ 5 0 よりも遅い速度で車両前方に向かって回転させる信号が送信され、電動モビリティが操作レバー 4 3 b の変位量に応じた速度で左に曲がりながら前進する。

[0060] 左側のコントロールアーム 4 3 の上端には、最高速度設定、運転モード設定、電動モビリティのロックの設定等、電動モビリティに関する各種設定を行うことが可能な設定部 4 3 c が設けられ、設定部 4 3 c には複数の操作ボタン、表示装置等が設けられている。例えば、運転モードの例としては、電力の消費を抑えた省エネ運転モード、電力の消費を抑えずに走行性能を重視したスポーツ運転モード、省エネ運転モードとスポーツ運転モードとの間の通常運転モード等が挙げられる。電動モビリティのロックの設定としては、ロックをかけるための暗証番号の設定、ロック解除のタイミングの設定等が挙げられる。設定部 4 3 c の設定信号は後述する制御ユニット 6 0 に送信され、制御ユニット 6 0 において電動モビリティの設定が登録又は変更される。

[0061] 制御ユニット 6 0 は、図 8 に示すように、各モータ 5 0 を駆動するモータドライバ 7 0 と、制御装置 8 0 とを有する。

モータドライバ 7 0 は電力線によりバッテリー B A に接続されると共に、電

力線により各モータ５０に接続され、各モータ５０に電力を供給して駆動する。

[0062] 制御装置８０は、例えばＣＰＵ、ＲＡＭ等を有する制御部８１と、不揮発性メモリ、ＲＯＭ等を有する記憶装置８２と、送受信部８３とを有する。記憶装置８２には電動モビリティを制御するためのプログラムが格納されており、制御部８１はプログラムに基づき動作し、操作部４３ａおよび設定部４３ｃからの信号に基づき、各モータ５０を駆動するための駆動信号をモータドライバ７０に送信する。

[0063] 図４～図７に示すように、後輪側フレーム１２１の各サイドメンバ１２２ａには、車両前方に向かって開口する略Ｕ字形状の第１の凹部１２１ａが形成され、また、第１の凹部１２１ａよりも車両前方に配置され、下方に向かって開口する略Ｕ字形状の第２の凹部１２１ｂが形成されている。第１の凹部１２１ａは前輪側フレーム１１１の第１のクロスメンバ１１３ａに係合するものであり、第２の凹部１２１ｂは前輪側フレーム１１１の第２のクロスメンバ１１３ｂに係合するものである（図７参照）。該係合（前輪側フレーム１１１と後輪側フレーム１２１との連結）の維持と解除を行うための連結ロック部材１２７が後輪側フレーム１２１に設けられている。

[0064] 本実施形態では、前輪側フレーム１１１と後輪側フレーム１２１とによりボディ３１の車体フレームＶＦが構成されている。また、後輪側フレーム１２１における、サイドメンバ１２２ａを有する下側部材１２２、モータ５０を介して後輪２０を支持するモータ固定部１２３、およびモータ固定部１２３を下側部材１２２に固定するクロスメンバ１２４ａ～１２４ｃと、前輪側フレーム１１１とが、ベースフレームＢＦとして機能する。

[0065] 図３、図９および図１０に示すように、前輪側フレーム１１１の前端には車両幅方向一対のサスペンション１２が取付けられている。各サスペンション１２は、前輪側フレーム１１１の前端に固定された固定部材１２ａと、固定部材１２ａの前端側に一端側が支持され、車両幅方向に延びる第１の軸線Ａ１周りに傾動可能な支持部材１２ｂと、支持部材１２ｂの他端側を車両前

方に向かって付勢するコイルスプリング等の付勢部材 12c とを有する。付勢部材 12c は、図 9 および図 10 に示すように、コイルスプリングをゴム状弾性を有する筒状部材により覆ったものであってもよい。

[0066] 図 9 に示すように、付勢部材 12c の軸方向の一端には、固定部材 12a の上端側から車両前方に向かって突出する突出部 12d が挿入されると共に、付勢部材 12c の軸方向の他端には、支持部材 12b の他端側から上方且つ車両後方に向かって突出する突出部 12e が挿入され、これにより付勢部材 12c が固定部材 12a と支持部材 12b との間に保持されている。

[0067] 図 9 に示すように、支持部材 12b における固定部材 12a に支持された部分と突出部 12e が設けられた部分との間に前輪 10 の車軸 11 が貫通し固定されている。なお、図 10 に示すように、車軸 11 の中心軸線である第 2 の軸線 A2 が車両の進行方向（前進方向）に直角な水平線 HL に対し前方に傾いている。平面視において第 2 の軸線 A2 と水平線 HL とのなす角度 α が $2^{\circ} \sim 15^{\circ}$ となっていることが好ましいが、条件によってはその他の角度であってもよい。車軸 11 の中心軸線は前輪 10 の回転軸線でもある。

[0068] 本実施形態では、車軸 11 は真っ直ぐな円柱状部材であるため、前輪 10 は第 2 の軸線 A2 周りに回転する。第 2 の軸線 A2 は第 1 の軸線 A1 よりも車両前側且つ上方に配置されている。

図 9 に示すように、固定部材 12a の前端には規制部 12f が設けられ、規制部 12f は所定の傾動位置の支持部材 12b に車両後方から当接し、支持部材 12b の車両前方への傾動を当該所定の傾動位置で規制するように構成されている。

[0069] 図 9 に示すように、本実施形態では、水平な平面である接地面において無負荷で電動モビリティが静止している際に、支持部材 12b の第 1 の軸線 A1 と車軸 11 の中心軸線（第 2 の軸線 A2）とを通る直線が接地面となす角度 β が 15° 以上となる。角度 β は 5° 以上であれば良いが、 10° 以上であることがより好ましい。この時、本実施形態では支持部材 12b が規制部 12f に当接していないが、支持部材 12b と規制部 12f とが当接してい

てもよい。

[0070] 上記の状態で乗車者が座席ユニット40に乗ると、その重みで支持部材12bが車両後方に向かって傾動し、例えば図11のように角度 β が略35°となる。この状態では、支持部材12bは規制部12fから離れてフローティング状態である。また、この状態で車軸11に下方や前方から力が加わると、車軸11は第1の軸線A1を中心とする円弧軌跡CLに沿って車両後方に移動する。この時、第2の軸線A2が第1の軸線A1に対し車両前方且つ上方に配置されているので、第2の軸線A2が車両後方に移動可能である。なお、角度 β が大きくなればなる程、第2の軸線A2が車両後方に移動し易くなる。

[0071] 本実施形態によれば、各前輪10の外周面が複数のローラ13, 14によって形成されているので、各前輪10の回転に応じてローラ13, 14が次々に接地する際に振動を生ずる。しかし、各前輪10はサスペンション12を介して車体フレームVFに取り付けられているので、前輪10の振動がサスペンション12により低減された状態で車体フレームVFに伝達される。

[0072] また、一对の前輪10がトーインになるようにサスペンション12に支持されていることにより、各ローラ13, 14の端面はその回転軸線に対し略垂直であるが、該端面が接地面に対し斜めに配置されることになり、各ローラ13, 14が接地する際に生ずる衝撃力が緩和される。

[0073] このように、前輪10から座席ユニット40に伝達される振動の低減が、前輪10の配置および前輪10と車体フレームVFとの間のサスペンション12により行われるので、車体フレームVFと座席ユニット40との間やサスペンション12と後輪20との間の剛性を防振のために無用に低減する必要がなく、座席ユニット40に座る乗車者の姿勢を安定させる上で有利である。

[0074] また、前輪10に車両前方又は下方から力が加わると、前輪10の車軸11が、サスペンション12によって、付勢部材12cの付勢力に抗して車体フレームVFに対し車両後方に移動するように構成されている。

ここで、前輪 10 の各ローラ 13, 14 が次々に接地する際、各ローラ 13, 14 が接地面に衝突することになり、各衝突は前輪 10 のスムーズな転動の抵抗の一つとなる。つまり、ローラ 13, 14 の接地面との衝突により前輪 10 の転がり抵抗が瞬間的に増加する。

[0075] 転がり抵抗は電動モビリティを前進させる際の抵抗になるものであるから、ローラ 13, 14 の接地面との衝突による振動も車両前後方向の振動の成分を多く含む。このため、各サスペンション 12 の支持部材 12b の他端側および前輪 10 の車軸 11 が、前輪 10 に力が加わった際に付勢力に抗して車両後方に移動するように構成されていると、ローラ 13, 14 の接地面との衝突により生ずる振動を効果的に吸収することができる。

[0076] ここで、一对の前輪 10 が互いに平行に配置されている場合よりも、一对の前輪 10 がトーインになっている方が、走行時に前輪 10 の車軸 11 に加わる車両後方への力の成分が増える傾向がある。このため、一对の前輪 10 がトーイン状態であり、付勢力に抗して支持部材 12b が車体フレーム VF に対し車両後方に移動するように構成されていることにより、ローラ 13, 14 の接地面との衝突により生ずる振動をより効果的に低減することができる。

[0077] 別の観点で見ると、各サスペンション 12 は、車体フレーム VF に第 1 の軸線 A1 周りに傾動可能に支持された支持部材 12b と、支持部材 12b に車両前方に向かう付勢力を加える付勢部材 12c とを有し、支持部材 12b には、第 1 の軸線 A1 よりも車両前側且つ上方に配置された第 2 の軸線 A2 周りに前輪 10 が回転するように、前輪 10 の車軸 11 が支持されている。

[0078] このため、ローラ 13, 14 の衝突による振動は車両前後方向の振動の成分を多く含むが、前輪 10 の車軸 11 が支持部材 12b の傾動中心である第 1 の軸線 A1 よりも車両前側且つ上方に配置されているので、前輪 10 に当該振動が加わった際に前輪 10 の車軸 11 が車両後方に移動することができる。このため、ローラ 13, 14 の接地面との衝突により生ずる振動を効果的に吸収することができる。

[0079] なお、乗車者の体重が重く、これにより前輪 10 に加わる荷重が大きい程、ローラ 13, 14 の接地面との衝突により生ずる振動が大きくなる傾向があるが、同時に、前輪 10 に加わる荷重が大きい程前記角度 β が大きくなり、前輪 10 に加わる力による第 2 の軸線 A2 の移動の車両後方に向かう成分が増加する。このため、前輪 10 に加わる荷重が大きくなる程、車両後方に向かう振動入力を効果的に低減することができるようになる。

[0080] また、支持部材 12b は車体フレーム VF に車両前後方向に傾動可能に支持されており、支持部材 12b の車体フレーム VF に対する車両幅方向への移動は規制又は制限されている。しかし、前輪 10 はその外周面が複数のローラ 13, 14 により形成された全方向車輪であるから、電動モビリティの前端側に車体幅方向の振動や衝撃力が加わる場合、その振動や衝撃力は各ローラ 13, 14 の回転により吸収又は緩衝される。つまり、全方向車輪である前輪 10 の車軸 11 を車両前後方向に移動可能に支持する構成をシンプルに実現する上で上記構成は有利である。

[0081] また、本実施形態では、後輪 20 がその全周に亘って延びる外周部材 23 を有し、外周部材 23 の断面形状が前記全周に亘って略一定である。このように後輪 20 の外周部材 23 の断面形状が全周に亘って略一定であることにより、後輪 20 により生ずる振動を低減することができる。なお、後輪 20 は空気入りタイヤであることがより好ましい。このような構成は後輪 20 により生ずる振動を低減する上で有利である。

[0082] また、本実施形態では、平地における静止状態で座席ユニット 40 に乗車者が乗っている時に、付勢部材 12c の付勢力に抗して支持部材 12b が車両後方に移動し、支持部材 12b と規制部 12f とが非接触状態となり、支持部材 12b がフローティング状態となるように構成されている。このため、前輪 10 のローラ 13, 14 の衝突による振動が車体フレーム VF に伝達され難い。

[0083] また、各ローラ 13, 14 の外周面がゴム状弾性を有する材料により形成されると共に、当該外周面にはその周方向に延びる複数の溝 13b, 14b

が設けられている。このようにローラ 13, 14 の外周面にその周方向に延びる溝 13 b, 14 b があることにより、ローラ 13, 14 の外周面がローラ 13, 14 の軸方向に変形し易くなり、ローラ 13, 14 が接地する際の衝撃力が緩和される。

[0084] また、車体フレーム V F が、前輪 10 および後輪 20 を支持するベースフレーム B F と、ベースフレーム B F から上方に延びて上端部で座席ユニット 40 を支持する支持部フレーム 125 とを有し、支持部フレーム 125 の下端側の少なくとも一部が、後輪 20 の回転軸線よりも車両後方に配置され、支持部フレーム 125 において座席ユニット 40 を取付けるための筒状部（座席取付部） 125 a が支持部フレーム 125 の下端側よりも車両前方に配置されている。

[0085] このように構成すると、前輪 10 からベースフレーム B F の前端側に伝達された振動は、ベースフレーム B F におけるモータ固定部（後輪支持部） 123 の近傍に伝達された後、支持部フレーム 125 を介して筒状部 125 a に伝達され、筒状部 125 a から座席ユニット 40 に伝達される。このように、振動の伝達経路が長いので、伝達経路中で振動が減衰され、前輪 10 から座席ユニット 40 に伝達される振動を効果的に低減することができる。

[0086] また、一对の前輪 10 が互いに平行に配置されている場合よりも、一对の前輪 10 がトーインになっている方が、走行時に前輪 10 の車軸 11 に加わる車両後方への力の成分が増える。ここで、車体フレーム V F は概して車両前後方向に長手方向を有するが、車体フレーム V F の前端部に短手方向（例えば上下方向）の衝撃力を加えた場合と、長手方向の同じ大きさの衝撃力を加えた場合とでは、短手方向の衝撃力の方が車体フレーム V F をより大きく動かすことができる。

[0087] つまり、一对の前輪 10 がトーインになっていることにより、車体フレーム V F の前端部に一对の前輪 10 から加わる力のより多くの成分を車両後方に向かわせることができるので、当該入力による車体フレーム V F の振動が小さくなる。さらに、前輪 10 から車体フレーム V F に入力される振動の車

両後方に向かう成分は、その伝達方向が変化するため車体フレーム V F の後端から上方に延びる支持部フレーム 1 2 5 の上端側には伝わり難い。このように、前輪 1 0 から座席ユニット 4 0 に伝達される振動を効果的に低減することができる。

[0088] 一方、座席ユニット 4 0 を支持する支持部フレーム 1 2 5 がベースフレーム B F における後輪支持部の近傍に設けられていると、前輪 1 0 に十分なトラクションが生じないことが懸念される。しかし、支持部フレーム 1 2 5 において座席ユニット 4 0 を取付ける筒状部 1 2 5 a が支持部フレーム 1 2 5 の下端よりも車両前方に配置されているので、座席ユニット 4 0 に乗車者が座るとベースフレーム B F の前端において下方に向かう力が効果的に増加し、前輪 1 0 に生ずるトラクションを向上することができる。

[0089] ここで、支持部フレーム 1 2 5 の下端とは、支持部フレーム 1 2 5 におけるベースフレーム B F への接続部であって、座席ユニット 4 0 に加わる荷重を支持するための接続部である。本実施形態の場合、図 4 の範囲 A で支持部フレーム 1 2 5 が下側部材 1 2 2 のサイドメンバ 1 2 2 a に接続されており、筒状部 1 2 5 a が範囲 A よりも車両前方に配置されている。

[0090] 別の観点で見ると、支持部フレーム 1 2 5 の下端側の少なくとも一部が後輪 2 0 の回転軸線 2 0 a よりも車両後方に配置され、支持部フレーム 1 2 5 がその下端側から上端側に向かって車両前方の斜め方向に延びている。

[0091] このように構成すると、前輪 1 0 からベースフレーム B F の前端側に伝達された振動は、ベースフレーム B F においてモータ 5 0 を介して後輪を支持する部分の近傍に伝達された後、支持部フレーム 1 2 5 を介して座席ユニット 4 0 に伝達される。このように、振動の伝達経路が長いので、伝達経路中で振動が減衰され、前輪 1 0 から座席ユニット 4 0 に伝達される振動を効果的に低減することができる。

[0092] また、支持部フレーム 1 2 5 がその下端側から上端側に向かって車両前方に傾斜しているので、座席ユニット 4 0 に乗車者が座るとベースフレーム B F の前端において下方に向かう力が効果的に増加し、前輪 1 0 に生ずるトラ

クションを向上することができる。

[0093] ここで、図4に示すように、車両横方向から見て支持部フレーム125の車両後側縁125dの半分以上の部分が車両前方に向かって傾斜しており、車両後側縁125dの傾斜部分が鉛直方向となす角度が 15° 以上であれば、上記のようにベースフレームBFの前端に加わる下方に向かう力を効果的に増加することができる。なお、車両後側縁125dが階段状になっている場合でも、全体的に車両前方且つ上方に向かって延びており、これにより支持部フレーム125が前輪10に生ずるトラクションを向上するものであればよい。一方、図4に示すように、車両横方向から見て支持部フレーム125の車両前側縁125eの半分以上の部分も車両前方且つ上方に向かって延びていることがより好ましい。

[0094] なお、本実施形態では、前輪10の車軸11がサスペンション12を介して車体フレームVFに取り付けられているものを示した。これに対し、前輪10をそれぞれ駆動する一対の小型モータを設け、小型モータおよび前輪10の各組がサスペンション12を介して車体フレームVFに取り付けられていてもよい。

[0095] また、本実施形態では前輪側フレーム111と後輪側フレーム121とに分解可能な車体フレームVFを示したが、分解できない車体フレームVFであってもよく、他の部分がさらに分解される車体フレームVFであってもよい。

また、付勢部材12cとして、コイルスプリングの代わりに空気バネ、トーションスプリングを用いることも可能であり、その他の支持部材12bを車両前方に向かって付勢できる部材を用いることも可能である。なお、付勢部材12cと並列又は直列にダンパー部材を設けることも可能である。

[0096] また、本実施形態では、車軸11が真っ直ぐな円柱状部材であり、このため、支持部材12bに車軸11を取付ける角度が角度 α に一致し、トーインの設定が容易である。これに対し、車軸11において支持部材12bに固定される部分と前輪10を回転支持する部分との間が屈曲していてもよい。こ

の場合、第2の軸線A2は前輪10を回転支持する部分の中心軸線となり、第2の軸線A2と水平線HLとのなす角度 α が $2^{\circ} \sim 15^{\circ}$ となっていることが好ましい。

[0097] また、角度 α は、前輪10からの振動を低減する上で 3° 又は 4° 以上であることがより好ましい。一方、直進性、操作性、燃費等の向上を図るためには 11° 以下であることがより好ましい。

[0098] なお、前輪10は後輪20よりも前側に配置された車輪であり、後輪20は前輪10よりも後側に配置された車輪である。このため、前輪10よりも前側、前輪10と後輪20との間、又は後輪20よりも後側に他の車輪が設けられてもよく、この場合でも前述の効果を奏し得る。

[0099] なお、図12に示されるように、図3における一対の後輪20の位置にサスペンション12を介して一対の前輪10が支持され、図3における一対の前輪10の位置に一対の後輪20が支持されてもよい。以下、前輪10を車輪10と称し、後輪20を車輪20と称する。車輪10の構造、サスペンション12の構造、および車輪20の構造は前記実施形態の通りである。また、各車輪20はモータ50を介してベースフレームBFに支持され、各車輪20がモータ50によって駆動される。

[0100] 図12および図13に示されるように、サイドメンバ122aから延びるフレーム122bにサスペンション12の固定部材12aが固定される。前記実施形態のように、支持部材12bの一端側は固定部材12aの前端側に支持され、支持部材12bは車両幅方向に延びる第1の軸線A1周りに傾動可能である。付勢部材12cは支持部材12bの他端側を車両前方に向かって付勢している。

[0101] また、前記実施形態のように、支持部材12bにおける固定部材12aに支持された部分と突出部12eが設けられた部分との間に車輪10の車軸11が貫通し固定されている。そして、前記実施形態のように、車軸11の中心軸線である第2の軸線A2が車両の進行方向に直角な水平線HLに対し前方に傾いている（図10参照）。平面視において第2の軸線A2と水平線H

しとのなす角度 α が $2^{\circ} \sim 15^{\circ}$ となっていることが好ましいが、条件によってはその他の角度であってもよい。

[0102] このように一对の車輪10がトーイン状態となっていることによって、電動モビリティが前進する時に複数のローラ13, 14の各ローラピース13a, 14aがその回転軸線周りに回転する。例えば、電動モビリティが前進し、各ローラピース13a, 14aが接地する時に、各ローラピース13a, 14aが図10の矢印Rの方向に回転する。

[0103] 一对の車輪10がトーイン状態ではない時、電動モビリティの前進時に各ローラピース13a, 14aにはその回転軸線周りの回転力は加わらない、又は、加わり難い。このため、電動モビリティが直進し続ける時に、各ローラピース13a, 14aの周方向の1箇所が常に接地する状況が発生し易い。これは、各ローラピース13a, 14aの周方向の1箇所が周方向の他の部分に対して大きく摩耗することに繋がる（偏摩耗）。

[0104] このような各ローラピース13a, 14aの偏摩耗は、車輪10が回転した時の振動の増大に繋がる。例えば、各ローラピース13a, 14aの周方向の1箇所に偏摩耗が発生した後に、各ローラピース13a, 14aがその回転軸線周りに回転すると、車輪10の外周面に偏摩耗した部分と偏摩耗していない部分とがランダムに配置される。つまり、偏摩耗した部分と偏摩耗していない部分との間に段差が生じ、これが振動の増大に繋がる。

つまり、各ローラピース13a, 14aがその全周に亘って均等に摩耗することが好ましい。平面視において第2の軸線A2と水平線HLとのなす角度 α が $2^{\circ} \sim 15^{\circ}$ となっていると、電動モビリティが前進する時に各ローラピース13a, 14aがその回転軸線周りに回転するので、このような偏摩耗の防止に繋がる。

[0105] ここで、平面視において第2の軸線A2と水平線HLとのなす角度 α が $2^{\circ} \sim 6^{\circ}$ となっていることがより好ましい。電動モビリティが時速5 km $\sim$ 10 kmで前進する場面がかなりあり、車輪10の外周長が例えば1 m以下である場合、車輪10は1秒間に2 $\sim$ 3回転することになる。つまり、各ロ

ーラピース 13 a, 14 a が 1 秒間に 2 ~ 3 回接地することになる。第 2 の軸線 A 2 と水平線 H L とのなす角度 α が大きいと、電動モビリティの前進時に各ローラピース 13 a, 14 a が接地面から受ける回転力が大きくなる。当該回転力により、各ローラピース 13 a, 14 a が必要以上に高速で回転する場合もあり、振動および騒音の低減の観点で好ましくない。

[0106] 各ローラピース 13 a, 14 a はある程度の慣性質量を有する。また、各ローラピース 13 a, 14 a とその支軸との間のベアリング内の摩擦等は、各ローラピース 13 a, 14 a を回転させるための抵抗力となる。このため、接地面から受ける回転力が大きい時に、各ローラピース 13 a, 14 a の慣性力および前記抵抗力が回転力と反対方向に働き、回転力が大きい分だけ各ローラピース 13 a, 14 a の軸方向一端側の外周面が摩耗し易い状況となる。当該軸方向一端側は、各ローラピース 13 a, 14 a において最初に接地する端側である。前記抵抗力は、支軸の加工精度、ベアリングの精度等に応じてばらつき、当該ばらつきは前記摩耗のばらつきに繋がる。

[0107] 例えば、図 10 に示される各ローラピース 13 a, 14 a において、13 d, 14 d で示される部分が前述の軸方向一端側の外周面である。各ローラピース 13 a, 14 a に溝 13 b, 14 b が形成されている場合、軸方向一端側の外周面が凸部 13 c となる。なお、凸部 13 c を有するローラピース 13 a, 14 a は凸部 13 c が無いローラピースよりも摩耗し易い場合が多い。各ローラピース 13 a の軸方向一端側の外周面が他の部分よりも摩耗する偏摩耗が発生すると、偏摩耗によってローラピース 13 a, 14 a の各ペアの間に段差が生じ、これが振動の増大に繋がる。

[0108] これに対し、平面視において第 2 の軸線 A 2 と水平線 H L とのなす角度 α が $2^{\circ} \sim 6^{\circ}$ となっていると、電動モビリティが時速 5 km ~ 10 km で前進することによって各ローラピース 13 a, 14 a が接地する時に、各ローラピース 13 a, 14 a が受ける回転力が大きくなり過ぎない。これは、上記偏摩耗を防止する上で有利である。

[0109] これら偏摩耗を防止する効果は、車輪 10 が前輪として用いられる前述の

実施形態でも達成される。また、これら偏摩耗を防止する効果は、車輪 10 がサスペンション 12 を介さずに前輪側フレーム 111、フレーム 122b 等に支持される場合、車輪 10 が他のタイプのサスペンション、例えば上下方向の衝撃荷重および振動のみを吸収するサスペンションを介して前輪側フレーム 111、フレーム 122b 等に支持される場合等でも、達成される。

なお、これら偏摩耗を防止する効果は、前述のように車輪 10 が後輪として用いられ、一对の車輪 10 がトーアウトになっている場合でも達成され、平面視において第 2 の軸線 A2 と水平線 HL とのなす角度 α が $2^{\circ} \sim 6^{\circ}$ となっている時は特に効果的である。

[0110] 一方、前述のように車輪 10 が後輪として用いられる場合でも、乗車者が座席ユニット 40 に乗ると、その重みで支持部材 12b が車両後方に向かって傾動し、支持部材 12b が規制部 12f から離れたフローティング状態となる。また、この状態で車軸 11 に下方や前方から力が加わると、車軸 11 は第 1 の軸線 A1 を中心とする円弧軌跡 CL (図 11 参照) に沿って車両後方に移動する。

[0111] そして、一对の車輪 10 がトーインになるようにサスペンション 12 に支持されていることにより、各ローラ 13, 14 の端面はその回転軸線に対し略垂直であるが、該端面が接地面に対し斜めに配置されることになり、各ローラ 13, 14 が接地する際に生ずる衝撃力が緩和される。

[0112] このように、車輪 10 から座席ユニット 40 に伝達される振動の低減が、車輪 10 の配置および車輪 10 と車体フレーム VF との間のサスペンション 12 により行われる。このため、車体フレーム VF と座席ユニット 40 との間の剛性を防振のために無用に低減する必要がなく、座席ユニット 40 に座る乗車者の姿勢を安定させる上で有利である。

[0113] また、ローラ 13, 14 の接地面との衝突による振動が車両前後方向の振動の成分を多く含むが、車輪 10 は付勢部材 12c の付勢力に抗して車両後方に移動するように構成されている。このため、ローラ 13, 14 の接地面との衝突により生ずる振動を効果的に吸収することができる。

符号の説明

- [0114] 1 0 前輪
2 0 後輪
3 0 モビリティ本体
3 1 ボディ
3 3 座席支持部
4 0 座席ユニット（座席）
4 1 座面部
4 2 背凭れ部
4 3 コントロールアーム
5 0 モータ（駆動装置）
6 0 制御ユニット
1 1 0 前輪側車体
1 1 1 前輪側フレーム
1 1 2 サイドメンバ
1 1 3 a 第1のクロスメンバ
1 1 3 b 第2のクロスメンバ
1 2 0 後輪側車体
1 2 1 後輪側フレーム
1 2 1 a 第1の凹部
1 2 1 b 第2の凹部
1 2 2 下側部材
1 2 2 a サイドメンバ
1 2 3 モータ固定部（後輪支持部）
1 2 4 a～1 2 4 c クロスメンバ
1 2 5 支持部フレーム
1 2 5 a 筒状部（座席取付部）
1 2 5 c 持ち手部

1 2 5 d 車両後側縁

1 2 5 e 車両前側縁

1 2 6 転倒防止部材

1 2 7 連結ロック部材（第 1 の規制手段）

B A バッテリ

V F 車体フレーム

B F ベースフレーム

A 1 第 1 の軸線

A 2 第 2 の軸線

H L 水平線

C L 円弧軌跡

請求の範囲

- [請求項1] 車体フレームと、
該車体フレームに取付けられた座席と、
前記車体フレームの前端側に取付けられたサスペンションと、
該サスペンションに支持された車両幅方向一対の前輪と、
前記車体フレームに支持された少なくとも1つの後輪と、
前記前輪および前記後輪の少なくとも一方を駆動する駆動装置とを
備え、
前記前輪は、その外周面が複数のローラにより形成された全方向車
輪であり、
前記前輪がトーインになるように前記サスペンションに支持されて
いる1人が着座して乗るための電動モビリティ。
- [請求項2] 前記サスペンションが、前記前輪の車軸を支持する支持部材と、該
支持部材に車両前方に向かう付勢力を加える付勢部材とを有し、
前記サスペンションが、前記前輪に車両前方又は下方から力が加わ
ると、前記付勢力に抗して前記車軸が前記車体フレームに対し車両後
方に移動するように構成されている請求項1に記載の電動モビリティ
。
- [請求項3] 前記サスペンションが、前記車体フレームに車両幅方向に延びる第
1の軸線周りに傾動可能に支持された支持部材と、該支持部材に車両
前方に向かう付勢力を加える付勢部材とを有し、
前記支持部材には、前記第1の軸線よりも車両前側且つ上方に配置
されると共に前記車両幅方向に延びる第2の軸線周りに前記前輪が回
転するように、該前輪の車軸が支持されている請求項1に記載の電動
モビリティ。
- [請求項4] 前記後輪がその全周に亘って延びる外周部材を有し、該外周部材の
断面形状が前記全周に亘って略一定である請求項1～3の何れかに記
載の電動モビリティ。

[請求項5] 前記後輪が空気入りタイヤである請求項1～4の何れかに記載の電動モビリティ。

[請求項6] 前記サスペンションが、前記支持部材に当接することにより前記付勢力による前記支持部材の車両前方への移動を所定位置で規制する規制部をさらに有し、

前記サスペンションが、平地における静止状態で前記座席に乗車者が乗っている時に、前記付勢力に抗して前記支持部材が前記車両後方に移動し、前記支持部材と前記規制部とが非接触状態となるように構成されている請求項2又は3に記載の電動モビリティ。

[請求項7] 前記各ローラの外周面がゴム状弾性を有する材料により形成されると共に、該外周面にはその周方向に延びる複数の溝が設けられている請求項1～6の何れかに記載の電動モビリティ。

[請求項8] 前記車体フレームが、前記前輪および前記後輪を支持するベースフレームと、該ベースフレームから上方に延びて上端部で前記座席を支持する支持部フレームとを有し、

該支持部フレームの下端側の少なくとも一部が、前記後輪の回転軸線よりも車両後方に配置され、

該支持部フレームが車両前方且つ上方に向かって延びている請求項1～7の何れかに記載の電動モビリティ。

[請求項9] 車体フレームと、

該車体フレームに取付けられた座席と、

前記車体フレームに取付けられたサスペンションと、

該サスペンションに支持された車両幅方向一対の車輪と、

前記支持フレームに支持された非全方向車輪および前記車輪の少なくとも一方を駆動する駆動装置とを備え、

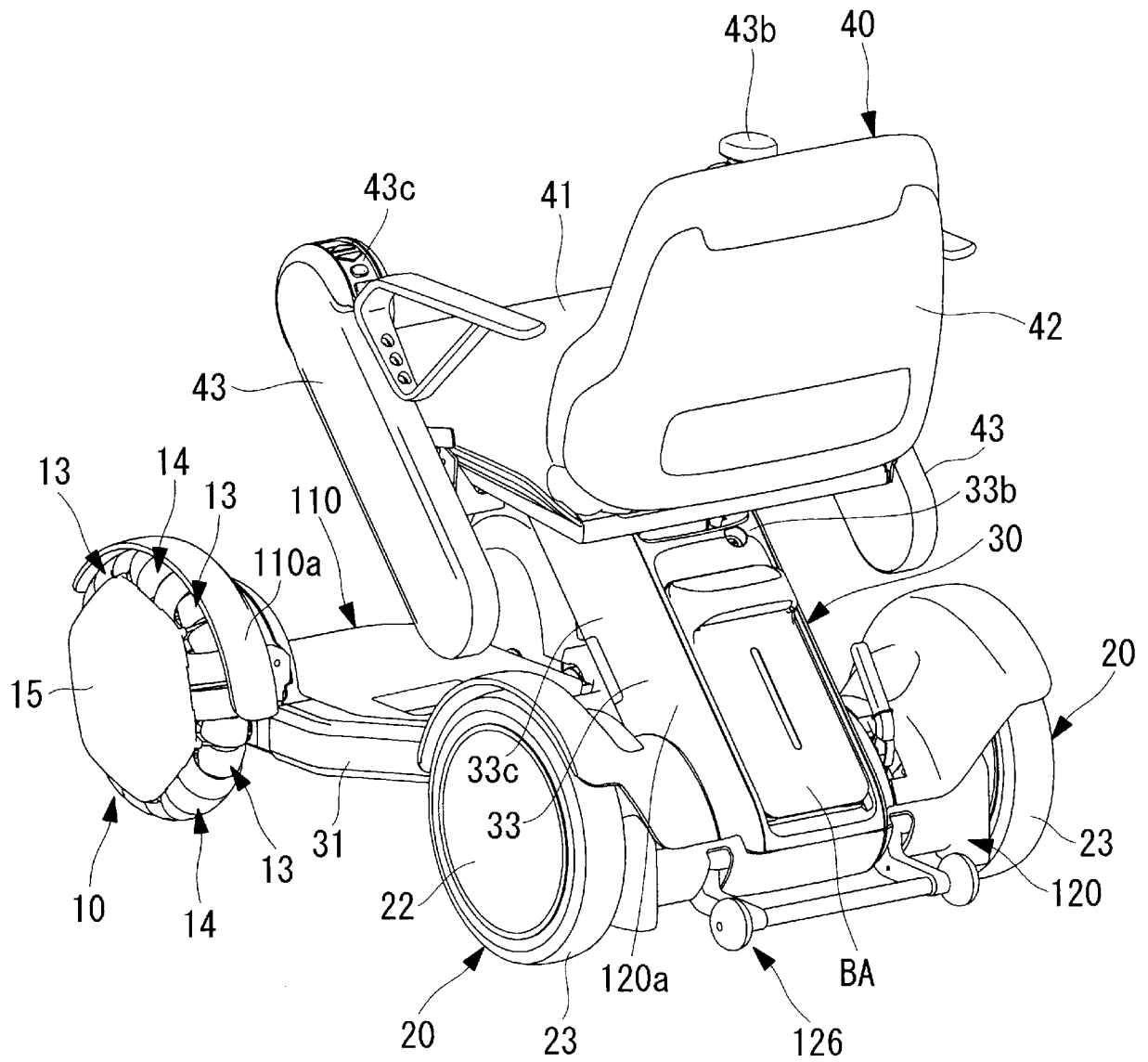
前記車輪は、その外周面が複数のローラにより形成された全方向車輪であり、

前記車輪がトーイン又はトーアウトになるように前記サスペンシヨ

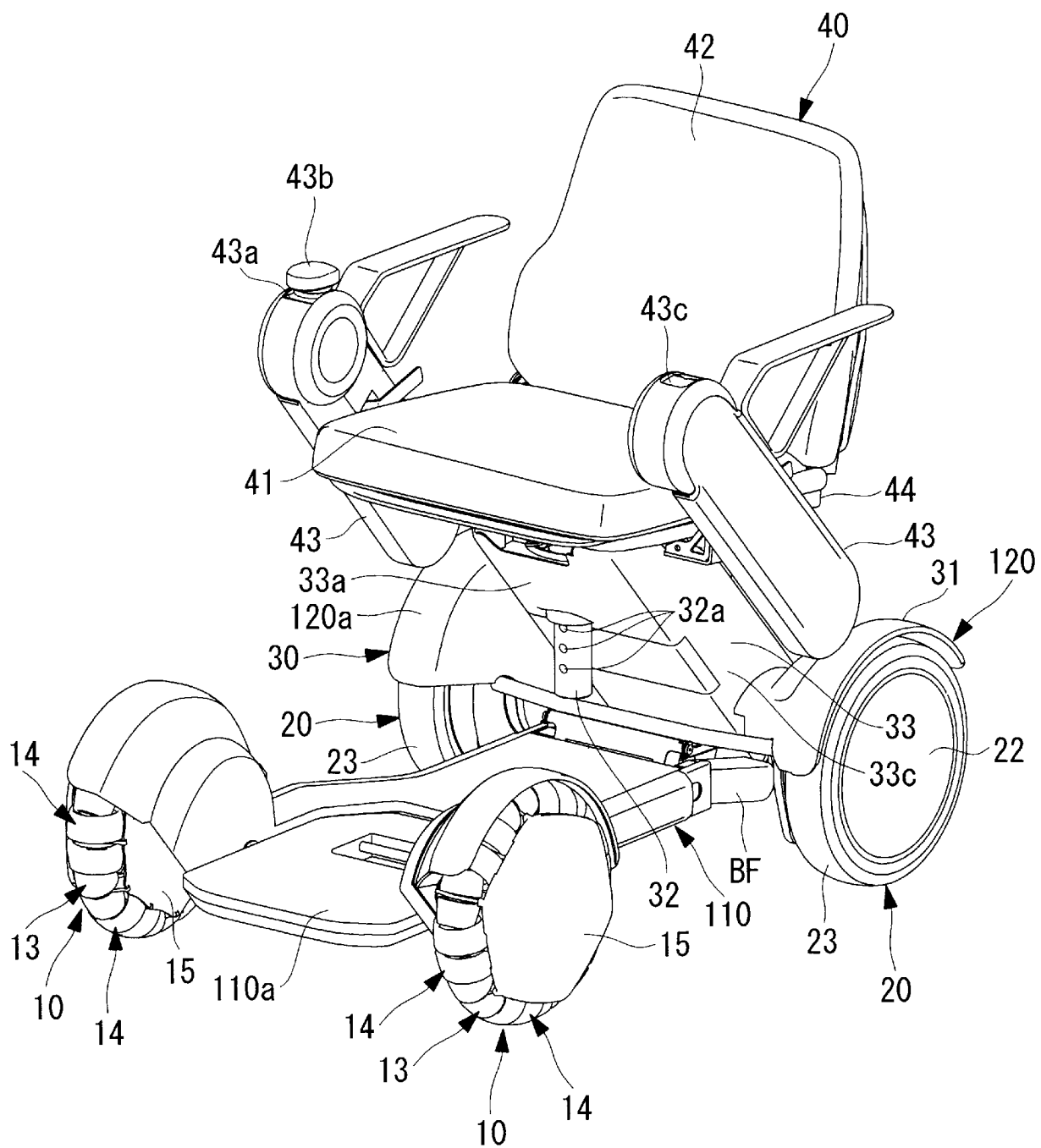
ンに支持されている、1人が着座して乗るための電動モビリティ。

[請求項10] 当該電動モビリティの前進方向に直角な水平線に対し、前記各車輪の回転軸線がなす角度が 2° ～ 6° である、請求項9に記載の電動モビリティ。

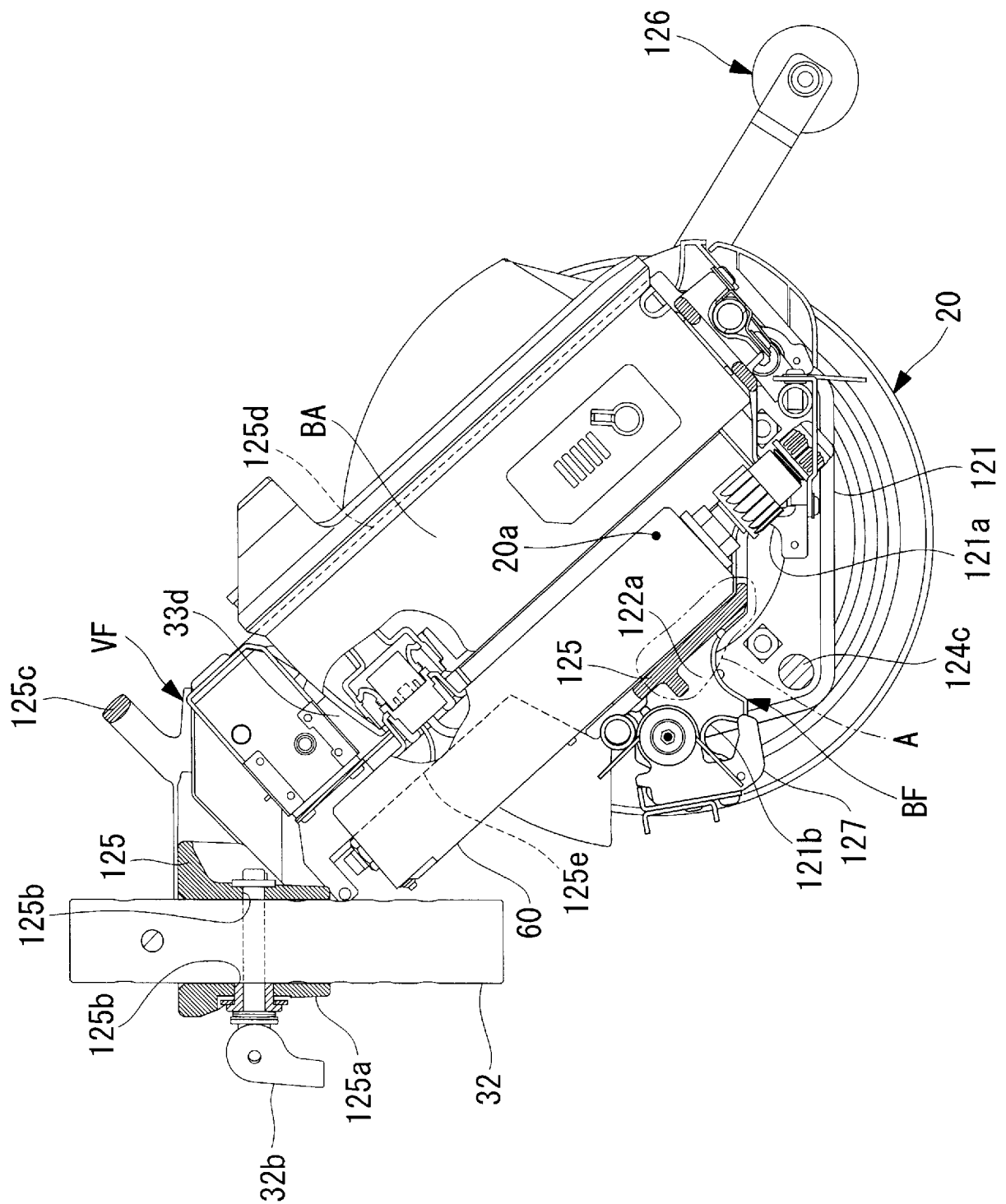
[図1]



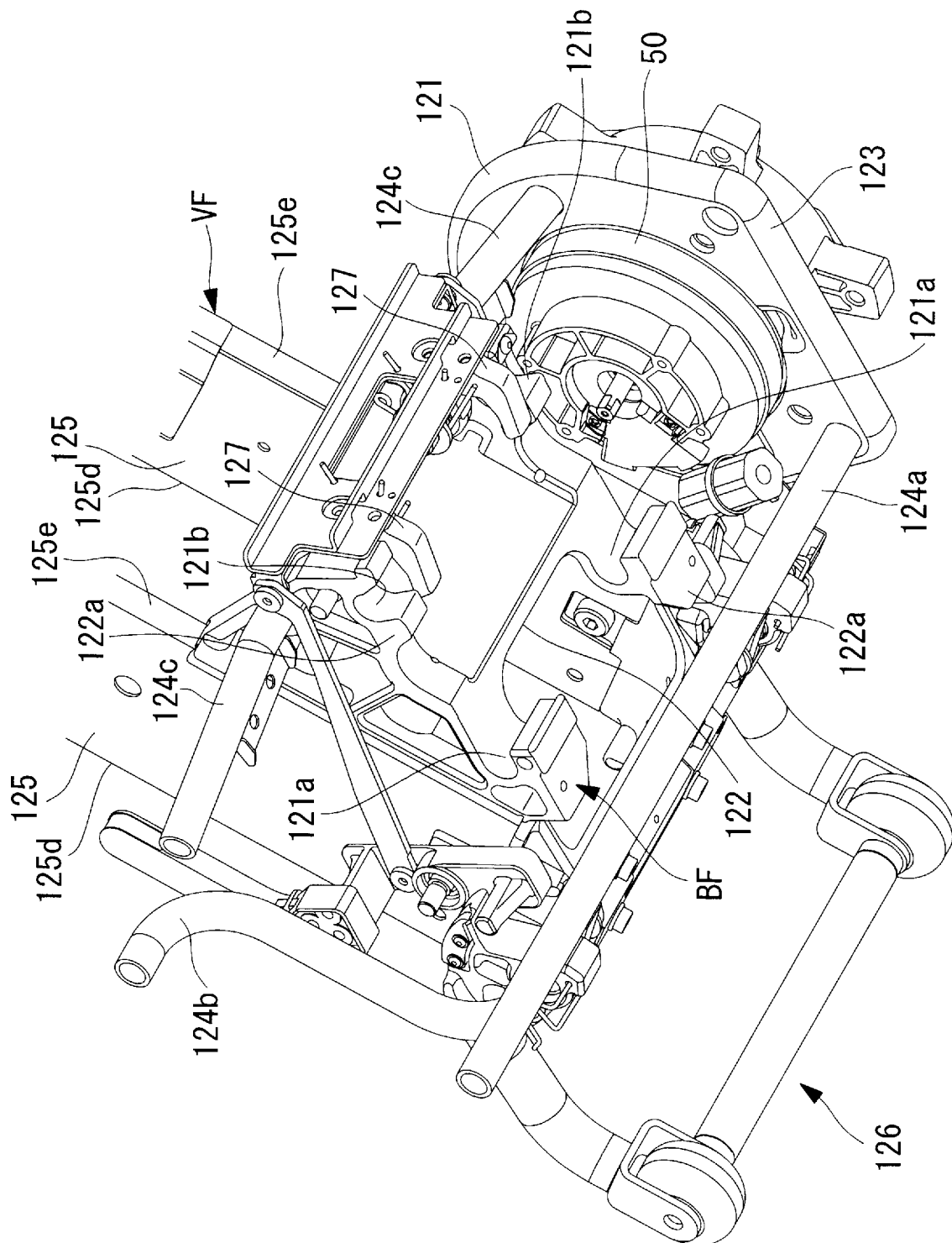
[図2]



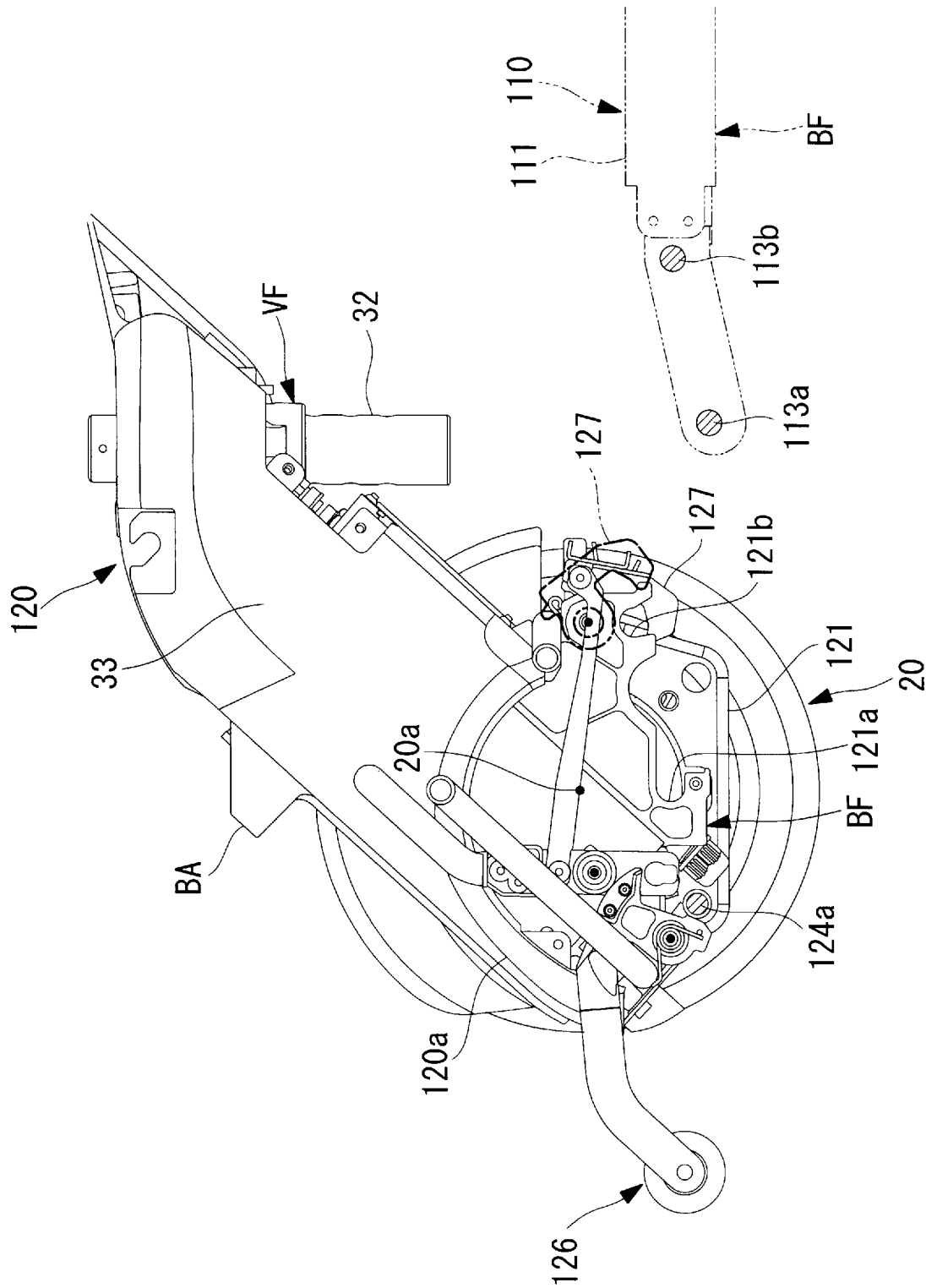
[図4]



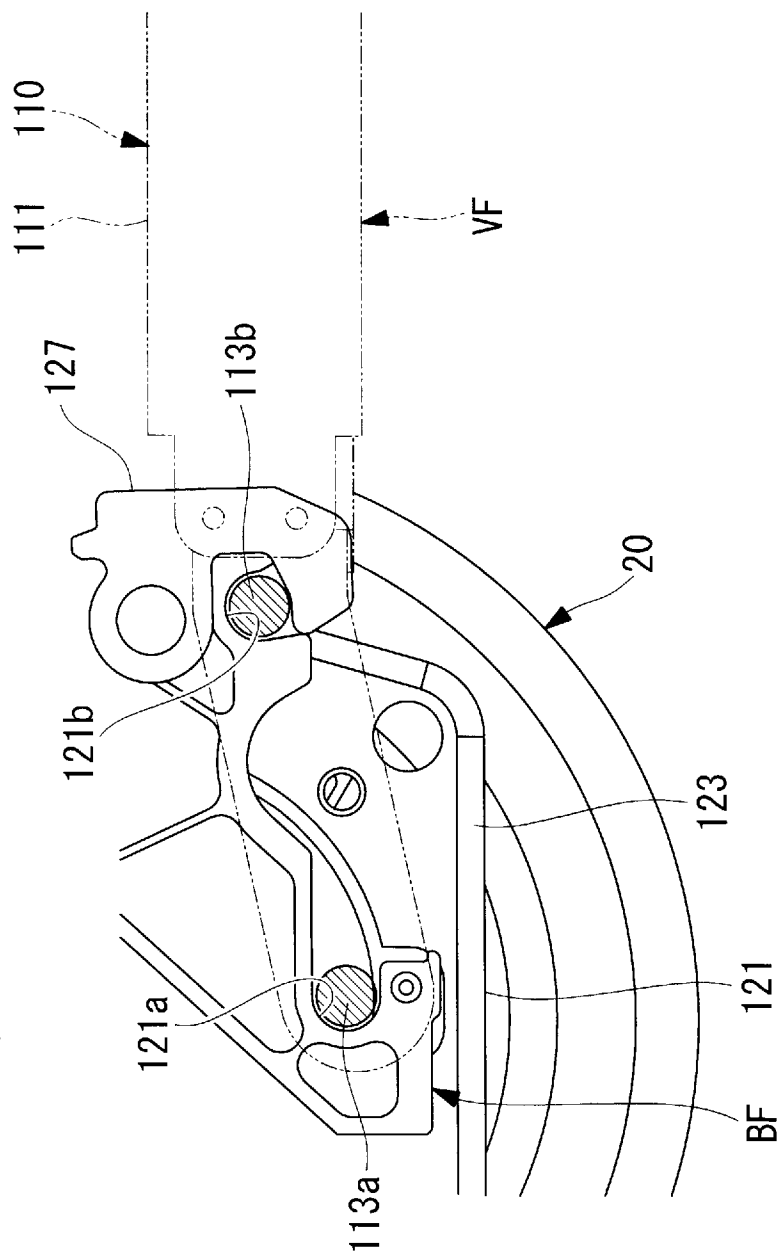
[図5]



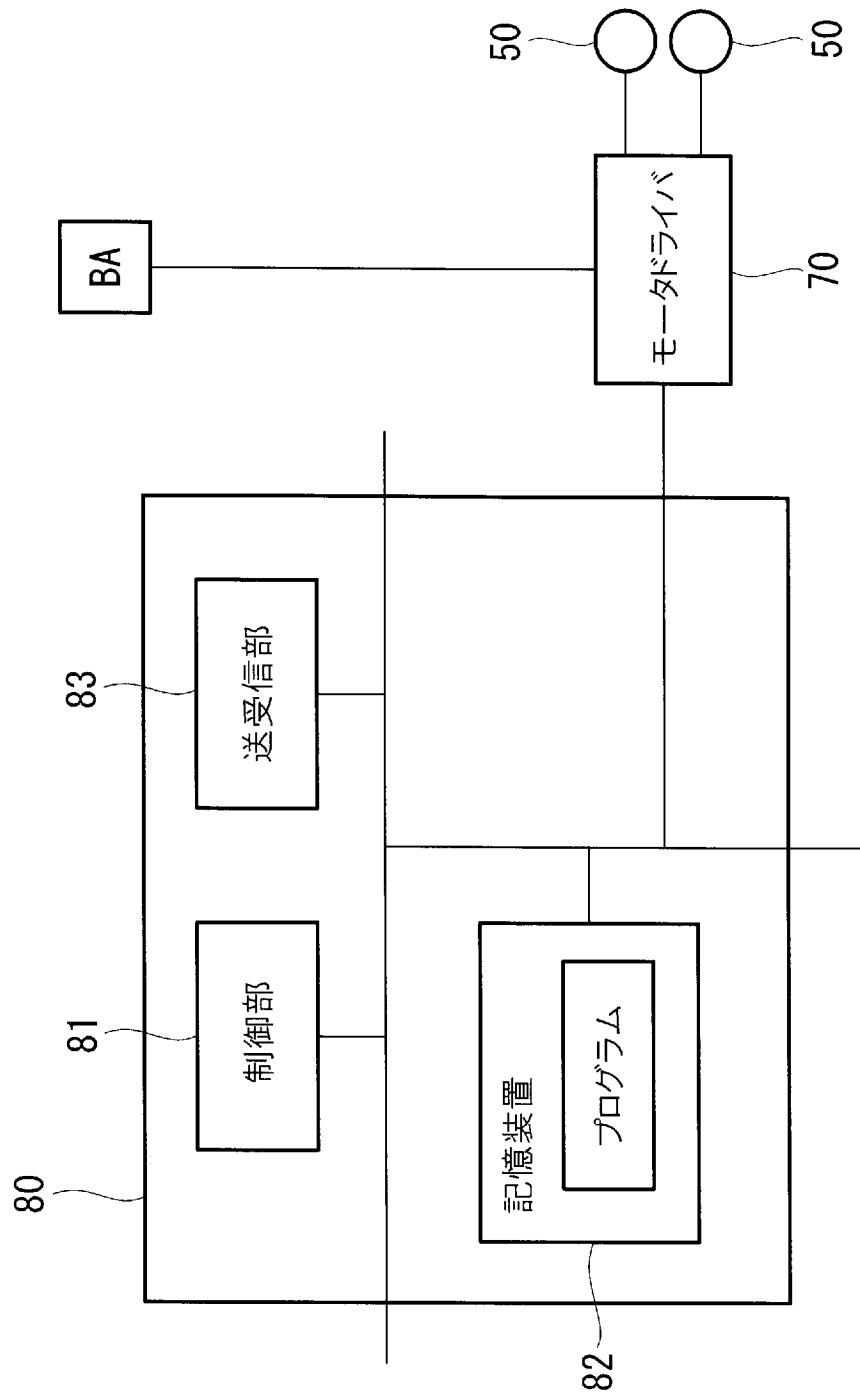
[図6]



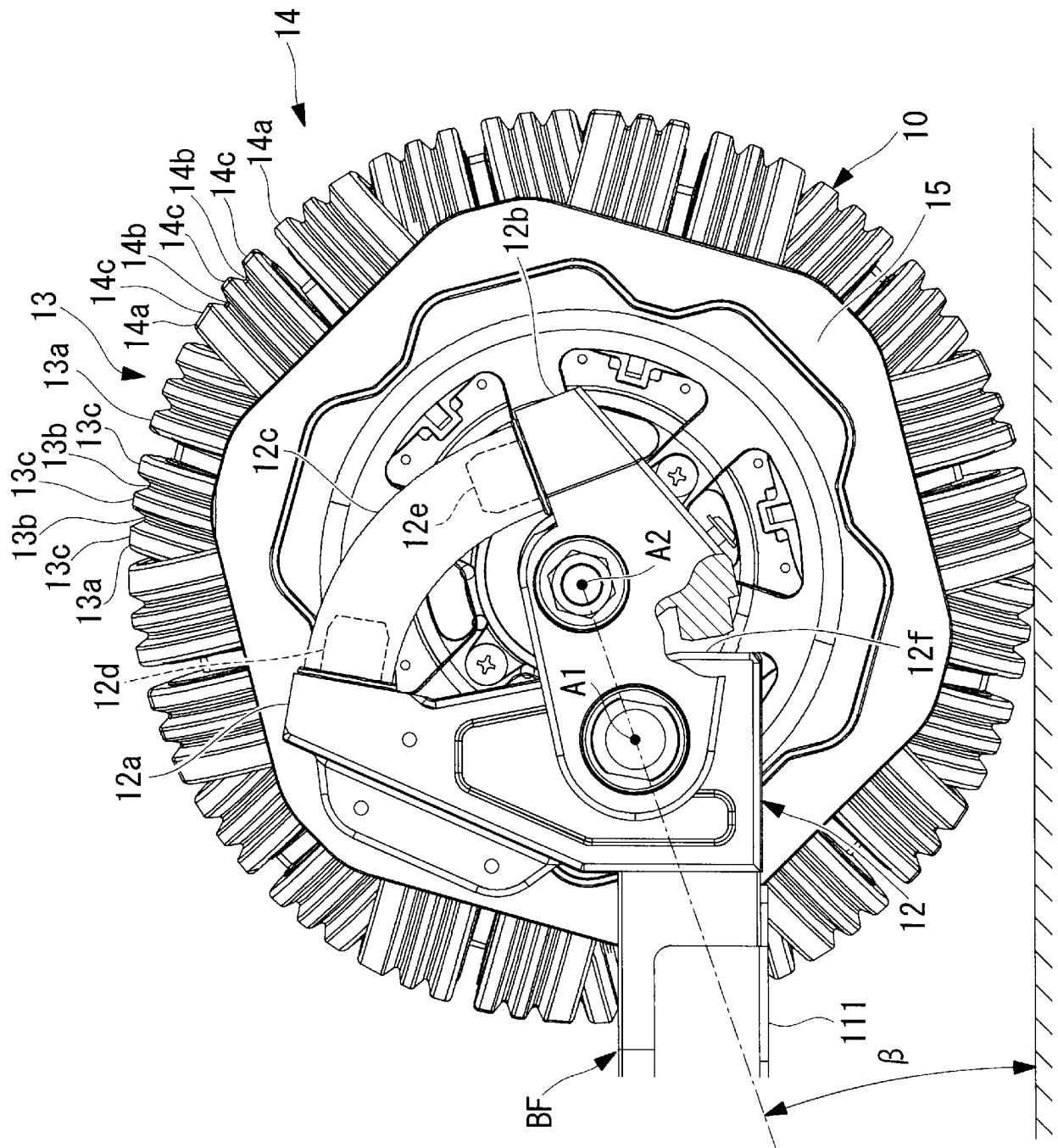
[図7]



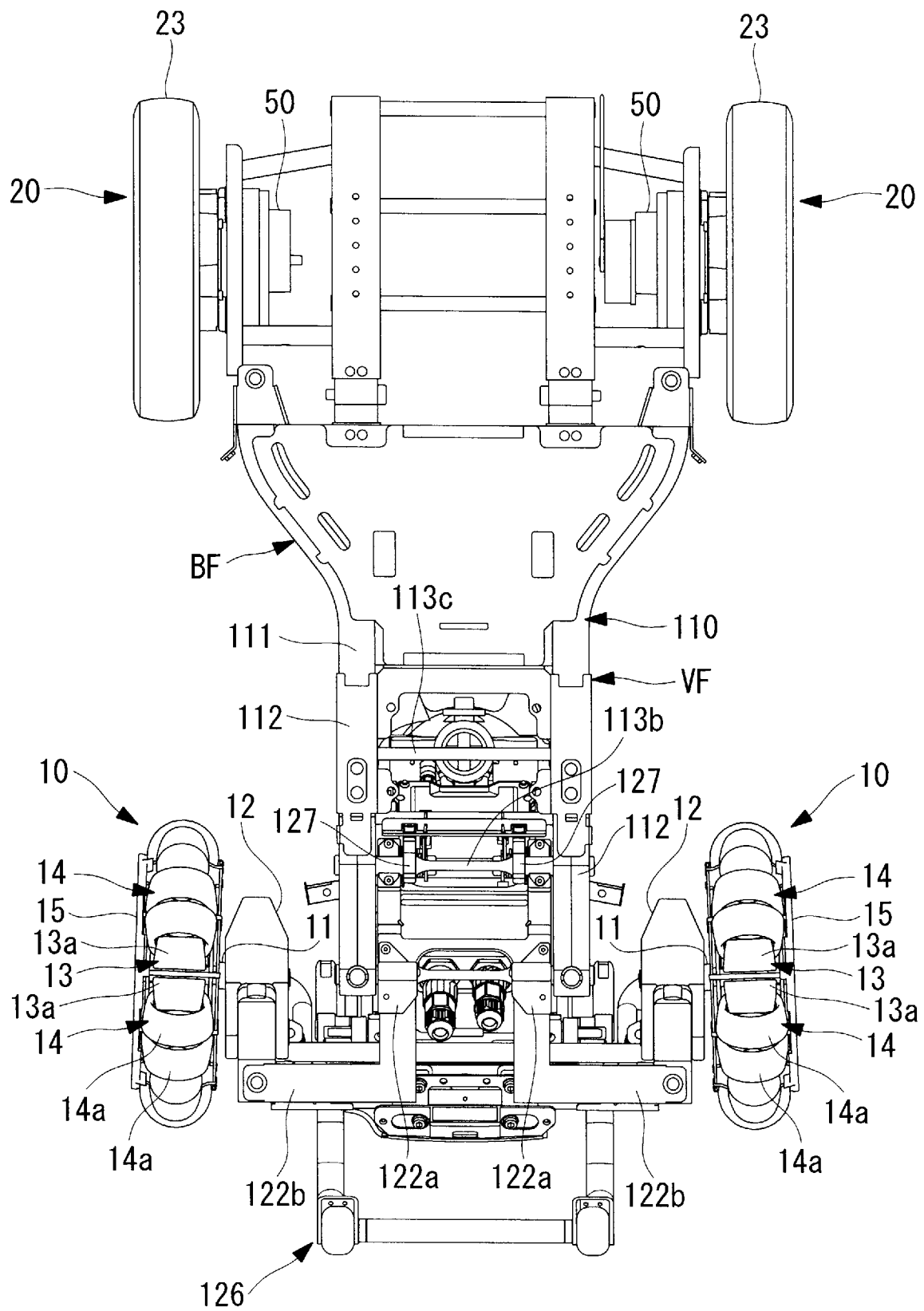
[図8]



[図9]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/015289

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B62K5/007 (2013.01)i, A61G5/04 (2013.01)i, 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. B62K5/007, A61G5/04, 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.
Y	JP 2010-076630 A (TOSHIBA CORP.) 08 April 2010, paragraphs [0018]-[0040], all drawings (Family: none)	1, 4, 5, 7-10
Y	US 5547038 A (MADWED, Albert) 20 August 1996, fig. 9D (Family: none)	1, 4, 5, 7-10
Y	JP 2007-195596 A (KANTO AUTO WORKS LTD.) 09 August 2007, paragraph [0012], fig. 1-3 (Family: none)	1, 4, 5, 7-10
Y	JP 2016-007860 A (WHILL, INC.) 18 January 2016, paragraph [0038], fig. 1-4 (Family: none)	7
A	CN 200942841 Y (HUANG, Changjiang) 05 September 2007, fig. 2 (Family: none)	1-10
A	US 6547339 B2 (KANTO AUTO WORKS, LTD.) 15 April 2003, fig. 6A & JP 2002-137602 A & US 2002/0024250 A1 & EP 1182057 A2	1-10
A	JP 2010-005347 A (KANTO AUTO WORKS LTD.) 14 January 2010 (Family: none)	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

"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

"I" 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
31 May 2018 (31.05.2018)

Date of mailing of the international search report
12 June 2018 (12.06.2018)

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（IPC））

Int.Cl. B62K5/007(2013.01)i, A61G5/04(2013.01)i, 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（IPC））

Int.Cl. B62K5/007, A61G5/04, 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
Y	JP 2010-076630 A（株式会社東芝）2010.04.08, [0018]-[0040], 全図（ファミリーなし）	1, 4, 5, 7-10
Y	US 5547038 A（MADWED, Albert）1996.08.20, FIG. 9D（ファミリーなし）	1, 4, 5, 7-10
Y	JP 2007-195596 A（関東自動車工業株式会社）2007.08.09, [0012], 図 1-3（ファミリーなし）	1, 4, 5, 7-10

☒ 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

「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

31.05.2018

国際調査報告の発送日

12.06.2018

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）

三宅 龍平

3Q

4020

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
Y	JP 2016-007860 A (WH I L L株式会社) 2016.01.18, [0038], 図 1-4 (ファミリーなし)	7
A	CN 200942841 Y (HUANG Changjiang) 2007.09.05, 第 2 図 (ファミリーなし)	1-10
A	US 6547339 B2 (KANTO AUTO WORKS, Ltd) 2003.04.15, FIG. 6A & JP 2002-137602 A & US 2002/0024250 A1 & EP 1182057 A2	1-10
A	JP 2010-005347 A (関東自動車工業株式会社) 2010.01.14, (ファミリーなし)	1-10