

(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6月4日(04.06.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/111095 A1

(51) 国際特許分類:

B60B 21/02 (2006.01) **H02K 7/14** (2006.01)
B60K 7/00 (2006.01) **B60K 17/14** (2006.01)
B61B 13/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/046300

(22) 国際出願日: 2019年11月27日(27.11.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2018-222170 2018年11月28日(28.11.2018) JP

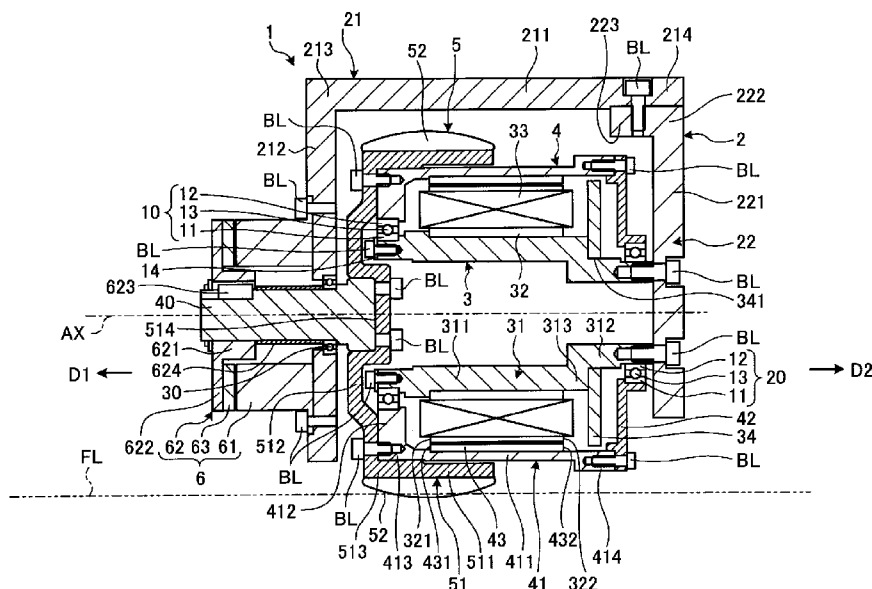
(71) 出願人: 日本精工株式会社 (NSK Ltd.) [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎1丁目6番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 大石 保徳 (OOISHI, Yasunori); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP). 近藤 圭 (KONDO, Kei); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP). 太田 裕介 (OTA, Yusuke); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (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

(54) Title: TRANSPORT DEVICE

(54) 発明の名称: 搬送装置



(57) Abstract: This transport device is provided with: a stator; a rotor which is disposed radially outward of the stator, is rotatable about a rotating shaft, and has disposed radially inward thereof magnets radially facing the stator; and a wheel having an annular wall section which extends in a circumferential direction about the rotating shaft and to which a load from a road surface can be transmitted, and disposed radially outward of the rotor. The radially inner surface of the annular wall section has a contact region making contact with the radially outer surface of the rotor, and also has a separation

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, 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))

region disposed offset from the contact region in the axial direction of the rotating shaft and separated radially outward from the radially outer surface of the rotor. The magnets are arranged radially inward of the separation region with the rotor therebetween.

(57) 要約: 搬送装置は、固定子と、前記固定子の径方向外側に配置され、回転軸を中心として回転可能であると共に、径方向内側に前記固定子に径方向で対向する磁石を有する回転子と、前記回転軸回りの周方向に延びて路面からの荷重が伝達可能な環状壁部を有すると共に、前記回転子の径方向外側に配置された車輪と、を備え、前記環状壁部における径方向内側面は、前記回転子の径方向外側面に当接する当接領域と、前記当接領域とは前記回転軸の軸方向にずれて位置し前記回転子の径方向外側面から径方向外側に向けて離隔される離隔領域と、を有し、前記磁石は、前記回転子を挟んで前記離隔領域の径方向内側に配置される。

明 細 書

発明の名称：搬送装置

技術分野

[0001] 本開示は、搬送装置に関する。

背景技術

[0002] 工場内などに設けられ、駆動源であるダイレクトドライブモータを用いて車輪を回転駆動する搬送装置の一例が特許文献1に開示されている。この搬送装置においては、車輪（連結体）の径方向内側に円環状のロータ部が配置されている。車輪とロータ部とは、径方向で当接している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：実開平4－124864号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従って、例えば段差など、搬送装置が走行する際に路面から車輪に衝撃力が入力された場合に、当該衝撃力がロータ部の内側に設けられた部材に伝達され、損傷を受ける可能性がある。

[0005] 本開示は、磁石を有するモータを備えた搬送装置において、走行時に路面から車輪を介して衝撃力がロータ部の内側の部材に伝達することを抑制する搬送装置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

[0006] 本開示の一態様に係る搬送装置は、固定子と、前記固定子の径方向外側に配置され、回転軸を中心として回転可能であると共に、径方向内側に前記固定子に径方向で対向する磁石を有する回転子と、前記回転子の径方向外側に配置され前記回転軸回りの周方向に延びて路面からの荷重が伝達可能な環状壁部を有する車輪と、を備え、前記環状壁部における径方向内側面は、前記回転子の径方向外側面に当接する当接領域と、前記当接領域とは前記回転軸

の軸方向にずれて位置し前記回転子の径方向外側面から径方向外側に向けて離隔される離隔領域と、を有し、前記磁石は、前記回転子を挟んで前記離隔領域の径方向内側に配置される。

[0007] 離隔領域においては、環状壁部における径方向内側面が回転子の径方向外側面から径方向外側に向けて離隔されている。即ち、離隔領域においては、環状壁部における径方向内側面と回転子の径方向外側面との間には、径方向に沿って間隙が設けられている。従って、車輪が回転して搬送装置が走行する際に、路面から環状壁部に衝撃力が入力された場合に、離隔領域においては、当該衝撃力が緩和される。ここで、磁石は、回転子を挟んで離隔領域の径方向内側に配置される。よって、離隔領域と磁石とが軸方向でずれている場合よりも、磁石に伝達される衝撃力が小さくなる。以上より、走行時に路面から車輪を介して衝撃力が磁石に伝達することを抑制することができる。

[0008] 搬送装置の望ましい態様では、前記磁石は、前記回転子を挟んで前記離隔領域の前記軸方向に沿った全領域の径方向内側に配置されることが好ましい。

[0009] これによれば、前記磁石が前記回転子を挟んで前記離隔領域の軸方向の一部の領域の径方向内側に配置される場合と比較して、走行時に路面から車輪を介して磁石に伝達する衝撃力が更に小さくなる。

[0010] 搬送装置の望ましい態様では、前記回転子は、前記回転軸を中心として周方向に沿って延びる周方向壁部と、前記周方向壁部から径方向内側に向けて延びる径方向壁部とを有し、前記周方向壁部と前記径方向壁部とは一体であり、前記磁石は前記周方向壁部の径方向内側に固定され、前記車輪は前記径方向壁部に固定されることが好ましい。

[0011] 車輪は径方向壁部に固定されるため、路面からの衝撃力を回転子の径方向壁部で受ける。周方向壁部と径方向壁部とは一体であるため、周方向壁部と径方向壁部とが別体の場合よりも剛性が高い。従って、路面からの衝撃力が車輪から回転子に入力された場合でも、磁石に伝達される衝撃力が更に小さくなる。

[0012] 搬送装置の望ましい態様では、前記回転子の前記径方向外側面と前記離隔領域との間に弾性部材を設けることが好ましい。

[0013] これによれば、走行時に路面から車輪を介して磁石に伝達する衝撃力が弾性部材によって吸収されて更に小さくなる。

[0014] 搬送装置の望ましい態様では、前記回転軸を含む断面において、前記回転子の前記径方向外側面と、前記当接領域と、前記離隔領域とは、それぞれ軸方向に沿って直線状に延びることが好ましい。

[0015] これによれば、回転子の径方向外側面が軸方向に沿って直線状に延び、回転子の外周面が同一径の円筒面になるため、回転子の外周面が単純な形状となる。従って、回転子の外周面の製作が容易になる。

発明の効果

[0016] 本発明の態様によれば、走行時に路面から車輪を介して衝撃力が磁石に伝達することを抑制する搬送装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1は、実施形態に係る搬送装置の全体構成の一例を概略的に示す断面図である。

[図2]図2は、図1の搬送装置の一部を拡大した模式図である。

[図3]図3は、変形例に係る搬送装置の一部を拡大した模式図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明に係る実施形態について図面を参照しながら説明するが、本発明はこれに限定されない。以下で説明する各実施形態の構成要素は、適宜組み合わせることができる。また、一部の構成要素を用いない場合もある。なお、以下において、モータロータ4の回転軸AXに沿った方向を「軸方向」と称し、回転軸AXに直交する方向を「径方向」と称する。また、軸方向の一方側に向かう方向を「第1方向D1」とし、他方側に向かう方向を「第2方向D2」と称する。

[0019] 図1は、実施形態に係る搬送装置の全体構成の一例を概略的に示す断面図である。

- [0020] 図1に示すように、搬送装置1は、筐体2と、モータステータ3（固定子）と、モータロータ4（回転子）と、車輪5と、電磁ブレーキ6と、を備える。
- [0021] 筐体2は、軸方向の一方側である第1方向D1側（図1の左側）に位置する第1壁21と、第1方向D1側の反対方向側である第2方向D2側（図1の右側）に位置する第2壁22と、を有する。
- [0022] 第1壁21は、軸方向に沿って延びる軸方向壁部211と、径方向に沿って延びる径方向壁部212と、を含む。軸方向壁部211は、回転軸AXの軸方向に沿って平面状に延びている。径方向壁部212は、軸方向壁部211における第1方向D1側の端部213から径方向内側に向けて延びている。径方向壁部212は、径方向に沿って平面状に延びている。なお、軸方向壁部211には、図示しないねじ穴が径方向（板厚方向）に貫通して設けられている。軸方向壁部211の上面に搬送対象物（図示せず）が搭載される。前記ねじ穴を通したボルトを搬送対象物に締結することにより、当該搬送対象物を軸方向壁部211の上面に固定することができる。
- [0023] 第2壁22は、第1壁21の軸方向壁部211における第2方向D2側の端部214に固定されている。第2壁22は、径方向に延びる径方向壁部221と、径方向壁部221における径方向端部222（図1に示す上側端部）から第1方向D1に延びる軸方向壁部223と、を含む。軸方向壁部223は、回転軸AXの軸方向に沿って平面状に延びている。径方向壁部221は、径方向に沿って平面状に延びている。第2壁22の軸方向壁部223と、第1壁21の軸方向壁部211における第2方向D2側の端部214とは、ボルトBLを介して固定されている。
- [0024] モータステータ3（固定子）は、ヨーク部31と、ステータスタック32と、コイル33と、を有する。なお、本実施形態では、いわゆるアウトロータ型ドライブモータを駆動源としている。
- [0025] ヨーク部31は、回転軸AXを中心とする円筒状の部材である。ヨーク部31は、第1方向D1側に配置された大径部311と、第2方向D2側に配

置された小径部 3 1 2 と、これらの大径部 3 1 1 と小径部 3 1 2 とを連結する連結部 3 1 3 と、を有する。

[0026] 大径部 3 1 1 は、小径部 3 1 2 よりも径が大きい。連結部 3 1 3 は、回転軸 A X を中心とする環状の部材であり、周方向に延びている。小径部 3 1 2 の外周には、回転軸 A X を中心として周方向に延びる回転検出器 3 4 が設けられている。回転検出器 3 4 は、モータロータ 4 の回転状態を検出する。回転検出器 3 4 には、径方向中央部に貫通孔 3 4 1 が設けられている。貫通孔 3 4 1 に小径部 3 1 2 の外周が嵌合されている。

[0027] ステータスタック 3 2 は、複数の電磁鋼板で形成される。即ち、径方向中央部に貫通孔が設けられた環状の電磁鋼板が軸方向に複数積層されて、ステータスタック 3 2 が形成される。ステータスタック 3 2 は、電磁鋼板などの磁性材料で形成される。コイル 3 3 は、線状の電線である。コイル 3 3 は、ステータスタック 3 2 に集中巻きされる。図示しないが、モータステータ 3 には、電源からの電力を供給するための配線が接続されており、この配線を通じてコイルに対して電力が供給される。

[0028] モータロータ 4（回転子）は、環状部材 4 1 と、連結壁 4 2 と、磁石 4 3 と、を有する。

[0029] 環状部材 4 1 は、周方向壁部 4 1 1 と、径方向壁部 4 1 2 と、を有する。周方向壁部 4 1 1 は、回転軸 A X を中心とする周方向に沿って延びる。周方向壁部 4 1 1 は、円筒状に形成されている。

[0030] 径方向壁部 4 1 2 は、周方向壁部 4 1 1 における第 1 方向 D 1 側の端部 4 1 3 から径方向内側に向けて延びる。周方向壁部 4 1 1 と径方向壁部 4 1 2 とは一体である。連結壁 4 2 には、径方向中央部に貫通孔が設けられている。連結壁 4 2 における径方向外側の端部は、周方向壁部 4 1 1 における第 2 方向 D 2 側の端部 4 1 4 とボルト B L を介して固定されている。即ち、連結壁 4 2 は、周方向壁部 4 1 1 における第 2 方向 D 2 側の端部から径方向内側に向けて延びる。

[0031] 磁石 4 3 は、例えば N d - F e - B 系磁石等の永久磁石を用いることがで

きる。磁石43は、回転軸AXを中心として周方向に延びる円筒状に形成されている。環状部材41の周方向壁部411の径方向内側に磁石43が固定されている。磁石43の径方向内側には、ステータスタック32が対向して配置されている。

[0032] 磁石43における第1方向D1側の端431と、ステータスタック32における第1方向D1側の端321とは径方向に並んで配置されている。磁石43における第2方向D2側の端432と、ステータスタック32における第2方向D2側の端322とは径方向に並んで配置されている。即ち、磁石43の軸方向長さは、ステータスタック32の軸方向長さと同等である。

[0033] ここで、モータロータ4は、ヨーク部31と2つの軸受を介して回転可能に支持されている。ヨーク部31における第1方向D1側の端部の外周面には、第1軸受10が設けられ、第2方向D2側の端部には、第2軸受20が設けられている。

[0034] 第1軸受10は、内側輪11と、外側輪12と、転動体13と、を有する。ヨーク部31における第1方向D1側の端部には、溝が設けられ、溝に内側輪が嵌合されている。内側輪の第1方向D1側には、薄板14が設けられる。薄板14は、ボルトBLによってヨーク部31に固定されている。これにより、内側輪11は、薄板14によってヨーク部31に押さえ付けられて固定されている。

[0035] 外側輪12は、径方向壁部412における径方向内側の端部に固定されている。これにより、環状部材41は、第1軸受10を介して、ヨーク部31における第1方向D1側の端部に回転可能に支持されている。

[0036] また、第2軸受20は、内側輪11と、外側輪12と、転動体13と、を有する。内側輪は、ヨーク部31における第2方向D2側の端部の外周面に固定される。外側輪は、連結壁42の内周側の端部に固定されている。これにより、連結壁42は、第2軸受20を介して、ヨーク部31における第2方向D2側の端部に回転可能に支持されている。

[0037] 以上より、モータロータ4は、ヨーク部31に対して第1軸受10及び第

2軸受20を介して、回転軸AXを中心として回転可能に支持されている。

モータステータ3の中心軸は、モータロータ4の回転軸AXと一致する。

[0038] 車輪5は、ベース51と、タイヤ部52と、を有する。

[0039] ベース51は、回転軸AXを含む断面において、略U字状である。ベース51は、環状壁部511と、径方向壁部512と、を有する。環状壁部511は、回転軸AXを中心とする周方向に沿って環状に延びる。なお、回転軸AXを含む断面において、環状壁部511は軸方向に延びる。

[0040] 環状壁部511は、環状部材41の周方向壁部411の径方向外側に配置される。径方向壁部512は、環状壁部511における第1方向D1側の端部513から径方向内側に向けて延びる円盤状の部材である。径方向壁部512における径方向中央部には、第2方向D2に向けて凹む凹部514が形成されている。

[0041] 凹部514は、回転軸AXを中心として環状に形成されている。凹部514には、第1方向D1に向けて延びる支持軸40がボルトBLを介して固定されている。凹部514の内径は、支持軸40における第2方向D2側の端部の外径と略同一である。従って、支持軸40における第2方向D2側の端部は、凹部514に隙間なく嵌合された状態でボルトBLで径方向壁部512に固定されている。

[0042] 支持軸40は、第3軸受30を介して第1壁21の径方向壁部212に回転可能に支持されている。また、径方向壁部512における径方向外側の端部は、ボルトBLを介して環状部材41の径方向壁部412に固定されている。

[0043] タイヤ部52は、環状壁部511の径方向外側に固定されている。タイヤ部52は、ゴムなどの弾性部材である。タイヤ部52は、路面FLからの荷重を受けていないときは、図1の実線で示すように、軸方向中央部に近づくに従って径方向外側に膨らむように湾曲している。

[0044] しかし、タイヤ部52が路面FL上を走行すると、路面FLから径方向内側に向けてタイヤ部52に荷重が入力される。このとき、図2の二点鎖線に

示すように、タイヤ部 5 2 の径方向の厚さが軸方向に沿って略均一になる。従って、路面 F L からタイヤ部 5 2 を介して環状壁部 5 1 1 に軸方向に沿って略均一の荷重が入力される。

[0045] 電磁ブレーキ 6 は、いわゆる無励磁作動形のブレーキであり、ステータ 6 1 と、アマチュア支持部材 6 2 と、アマチュア板 6 3 と、を含む。ステータ 6 1 は、回転軸 A X を中心とする円筒状の部材である。ステータ 6 1 は、コイルと永久磁石とが一体になって構成されており、第 1 方向 D 1 側（図 1 の左側）の端面が摩擦面になっている。ステータ 6 1 における第 2 方向 D 2 側（図 1 の右側）の端部は、ボルト B L を介して第 1 壁 2 1 の径方向壁部 2 1 2 に固定されている。

[0046] アマチュア支持部材 6 2 は、周方向壁部 6 2 1 と、径方向壁部 6 2 2 とを有する。周方向壁部 6 2 1 は、支持軸 4 0 における第 1 方向 D 1 側の端部の外周面に取り付けられている。詳細には、支持軸 4 0 の外周面にキー溝が設けられ、このキー溝にキー 6 2 3 が挿入されることにより、周方向壁部 6 2 1 は支持軸 4 0 に対して周方向の回り止めが施されている。

[0047] また、周方向壁部 6 2 1 における第 2 方向 D 2 側の端縁と、第 3 軸受 3 0 との間には、スペーサ 6 2 4 が設けられている。スペーサ 6 2 4 は、円筒状の形状を有し、支持軸 4 0 の外周面に沿って周方向に延びている。周方向壁部 6 2 1 は、スペーサ 6 2 4 によって軸方向の移動が拘束されている。即ち、周方向壁部 6 2 1 は、キー 6 2 3 によって支持軸 4 0 に対する周方向の移動が制限され、スペーサ 6 2 4 によって軸方向の移動が制限されている。

[0048] 径方向壁部 6 2 2 は、周方向壁部 6 2 1 における第 1 方向 D 1 側の端部から径方向外側に向けて広がっている。径方向壁部 6 2 2 の第 2 方向 D 2 側に、図示しない板バネを介して円板状のアマチュア板 6 3 が支持（連結）されている。アマチュア板 6 3 は、ステータ 6 1 の摩擦面と対向して配置されている。

[0049] 次いで、電磁ブレーキ 6 の作動について説明する。

電磁ブレーキ 6 は、ステータ 6 1 におけるコイルに電流が印加されると、

ステータ 6 1 が磁化され、発生した吸引力が板バネの圧力に打ち勝ち、アマチュア板 6 3 がステータ 6 1 の摩擦面から離隔されて非作動の状態となる。この状態では、アマチュア板 6 3 に連結されたアマチュア支持部材 6 2、支持軸 4 0 及び車輪 5 の回転が許容される。

[0050] また、電磁ブレーキ 6 は、ステータ 6 1 におけるコイルへの電流が遮断されると、ステータ 6 1 の磁気吸引力は消滅し、アマチュア板 6 3 が板バネの力により押し戻され、アマチュア板 6 3 が第 2 方向 D 2 に向けて移動してステータ 6 1 の摩擦面に当接し、アマチュア板 6 3 の回転を止める制動力が発生する。このように、電磁ブレーキ 6 が作動状態になると、アマチュア板 6 3 に連結されたアマチュア支持部材 6 2、支持軸 4 0 及び車輪 5 の回転も制動される。なお、電磁ブレーキ 6 は、無励磁形ブレーキに限定されるものではない。

[0051] 図 2 は、図 1 の搬送装置の一部を拡大した模式図である。環状壁部 5 1 1 における径方向内側面 5 1 5 は、当接領域 5 1 6 と、離隔領域 5 1 7 と、を有する。当接領域 5 1 6 は、環状部材 4 1 の周方向壁部 4 1 1 における径方向外側面 4 1 5 に当接する。当接領域 5 1 6 は、第 1 方向 D 1 側の端 5 1 6 a から第 2 方向 D 2 側の端 5 1 6 b まで延びる。離隔領域 5 1 7 は、第 1 方向 D 1 側の端 5 1 7 a から第 2 方向 D 2 側の端 5 1 7 b まで延びる。

[0052] 離隔領域 5 1 7 は、環状部材 4 1 の周方向壁部 4 1 1 における径方向外側面 4 1 5 から径方向外側に離隔して配置される。即ち、離隔領域 5 1 7 は、当接領域 5 1 6 よりも径方向外側に凹んだ溝部に形成されている。離隔領域 5 1 7 と径方向外側面 4 1 5 との間には、径方向に沿った間隙 G が設けられる。回転軸 A X を含む断面において、周方向壁部 4 1 1 における径方向外側面 4 1 5 と、当接領域 5 1 6 と、離隔領域 5 1 7 とは、軸方向に沿って直線状に延びる。離隔領域 5 1 7 は、当接領域 5 1 6 よりも径方向外側に配置される。

[0053] ここで、当接領域 5 1 6 における第 1 方向 D 1 側の端 5 1 6 a の位置を第 1 位置 P 1 とし、第 2 方向 D 2 側の端 5 1 6 b の位置を第 2 位置 P 2 とする

。環状壁部 5 1 1 における第 2 方向 D 2 側の端 5 1 1 a の位置を第 3 位置 P 3 とする。また、磁石 4 3 における第 1 方向 D 1 側の端 4 3 1 を第 4 位置 P 4 とし、第 2 方向 D 2 側の端 4 3 2 の位置を第 5 位置 P 5 とする。第 4 位置 P 4 は、軸方向において、第 2 位置 P 2 と第 3 位置 P 3 との間に位置している。

[0054] 軸方向において、第 4 位置 P 4 が第 2 位置 P 2 に近接していることが好ましい。離隔領域 5 1 7 における端 5 1 7 a（軸方向の端）と、磁石 4 3 における端 4 3 1（軸方向の端）とは、径方向に並んで配置されている。離隔領域 5 1 7 の端 5 1 7 b の第 3 位置 P 3 は、第 4 位置 P 4 と第 5 位置 P 5 との間に位置している。従って、回転軸 A X を含む断面において、磁石 4 3 は、環状壁部 5 1 1 を挟んで離隔領域 5 1 7 の軸方向に沿った全領域の径方向内側に配置される。なお、磁石 4 3 は、環状壁部 5 1 1 を挟んで当接領域 5 1 6 の径方向内側には、配置されない。

[0055] 以上説明した搬送装置 1 においては、環状壁部 5 1 1 における径方向内側面 5 1 5 は、環状部材 4 1 の周方向壁部 4 1 1 における径方向外側面 4 1 5 に当接する当接領域 5 1 6 と、当接領域 5 1 6 とは軸方向にずれて位置し径方向外側面 4 1 5 から径方向外側に向けて離隔される離隔領域 5 1 7 と、を有する。磁石 4 3 は、環状壁部 5 1 1 を挟んで離隔領域 5 1 7 の径方向内側に配置される。

[0056] 離隔領域 5 1 7 においては、環状壁部 5 1 1 における径方向内側面 5 1 5 が周方向壁部 4 1 1 における径方向外側面 4 1 5 から径方向外側に向けて離隔されている。即ち、離隔領域 5 1 7 においては、環状壁部 5 1 1 における径方向内側面 5 1 5 と回転子の径方向外側面との間には、径方向に沿って間隙 G が設けられている。従って、車輪 5 が回転して搬送装置 1 が走行する際に、路面 F L から環状壁部 5 1 1 に衝撃力が入力された場合に、離隔領域 5 1 7 においては、当該衝撃力が緩和される。

[0057] ここで、磁石 4 3 は、環状壁部 5 1 1 を挟んで離隔領域 5 1 7 の径方向内側に配置される。よって、離隔領域 5 1 7 と磁石 4 3 とが軸方向にずれてい

る場合よりも、磁石４３に伝達される衝撃力が小さくなる。以上より、走行時に路面ＦＬから車輪５を介して衝撃力が磁石４３に伝達することを抑制することができる。

[0058] 回転軸ＡＸを含む断面において、磁石４３は、環状壁部５１１を挟んで離隔領域５１７の軸方向に沿った全領域の径方向内側に配置される。

[0059] これによれば、磁石４３が、環状壁部５１１を挟んで離隔領域５１７の軸方向に沿った一部の領域の径方向内側に配置される場合と比較して、走行時に路面ＦＬから車輪５を介して磁石４３に伝達する衝撃力が更に小さくなる。

[0060] モータロータ４（回転子）は、回転軸ＡＸを中心として周方向に沿って延びる周方向壁部４１１と、周方向壁部４１１から径方向内側に向けて延びる径方向壁部４１２とを有し、周方向壁部４１１と径方向壁部４１２とは一体であり、磁石４３は周方向壁部４１１の径方向内側に固定され、車輪５は径方向壁部４１２に固定される。

[0061] 車輪５は径方向壁部４１２に固定されるため、路面ＦＬからの衝撃力をモータロータ４の径方向壁部４１２で受ける。周方向壁部４１１と径方向壁部４１２とは一体であるため、周方向壁部と径方向壁部４１２とが別体の場合よりも剛性が高い。従って、路面ＦＬからの衝撃力が車輪５からモータロータ４に入力された場合でも、磁石４３に伝達される衝撃力が更に小さくなる。

[0062] 回転軸ＡＸを含む断面において、周方向壁部４１１における径方向外側面４１５と、当接領域５１６と、離隔領域５１７とは、軸方向に沿って直線状に延びる。離隔領域５１７は、当接領域５１６よりも径方向外側に配置される。

[0063] これによれば、周方向壁部４１１における径方向外側面４１５が軸方向に沿って直線状に延び、モータロータ４（回転子）の外周面が同一径の円筒面になるため、モータロータ４の外周面が単純な形状となる。従って、モータロータ４の外周面の製作が容易になる。

- [0064] また、環状部材 4 1 の周方向壁部 4 1 1 の径方向内側に磁石 4 3 が固定されている。径方向壁部 5 1 2 における径方向外側の端部は、ボルト B L を介して環状部材 4 1 の径方向壁部 4 1 2 に固定されている。周方向壁部 4 1 1 と径方向壁部 4 1 2 とは一体である。
- [0065] なお、車輪 5 は、モータロータ 4（回転子）とは別体になっているため、車輪 5 の交換が容易である。また、車輪 5 は、インロー部となる当接領域 5 1 6 を介して環状部材 4 1 に固定されている。
- [0066] 以上、実施形態を説明したが、前述した内容により実施形態が限定されるものではない。例えば、実施形態では、離隔領域 5 1 7 と径方向外側面 4 1 5 との間には、径方向に沿った間隙 G を設けた。しかし、図 3 の変形例に示すように、離隔領域 5 1 7 と径方向外側面 4 1 5 との間に、ゴムなどの弾性部材 1 0 0 を配置させてもよい。この場合、走行時に路面 F L から車輪 5 を介して磁石 4 3 に伝達する衝撃力が弾性部材 1 0 0 によって吸収されて更に小さくなる。

符号の説明

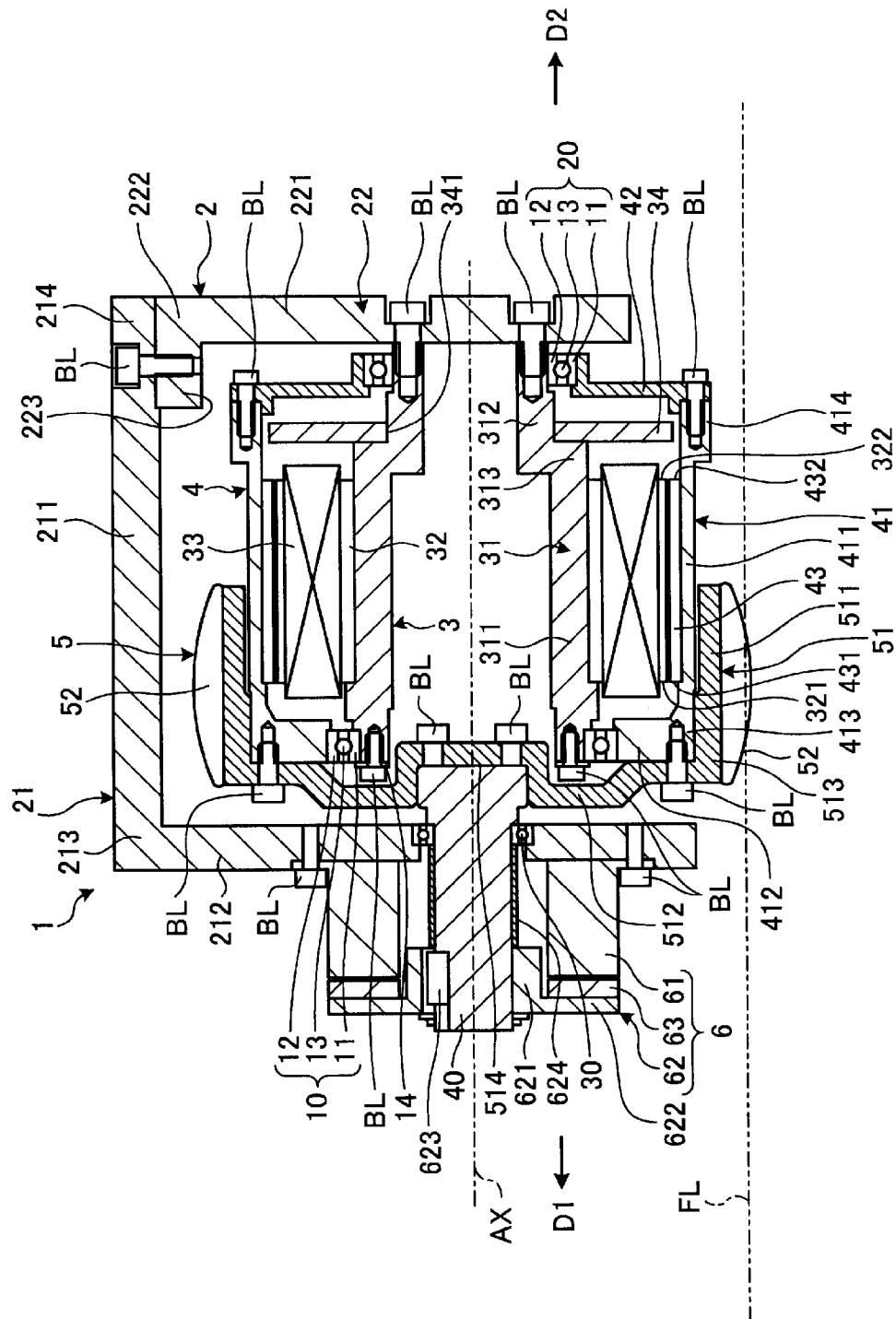
- [0067] 1 搬送装置
- 1 0 0 弾性部材
- 3 モータステータ（固定子）
- 4 モータロータ（回転子）
- 4 3 磁石
- 4 1 1 周方向壁部
- 4 1 2 径方向壁部
- 5 車輪
- 5 1 1 環状壁部
- 5 1 6 当接領域
- 5 1 7 離隔領域
- A X 回転軸
- F L 路面

請求の範囲

- [請求項1] 固定子と、
- 前記固定子の径方向外側に配置され、回転軸を中心として回転可能であると共に、径方向内側に前記固定子に径方向で対向する磁石を有する回転子と、
- 前記回転子の径方向外側に配置され前記回転軸回りの周方向に延びて路面からの荷重が伝達可能な環状壁部を有する車輪と、
- を備え、
- 前記環状壁部における径方向内側面は、前記回転子の径方向外側面に当接する当接領域と、前記当接領域とは前記回転軸の軸方向にずれて位置し前記回転子の径方向外側面から径方向外側に向けて離隔される離隔領域と、を有し、
- 前記磁石は、前記回転子を挟んで前記離隔領域の径方向内側に配置される、
- 搬送装置。
- [請求項2] 前記磁石は、前記回転子を挟んで前記離隔領域の前記軸方向に沿った全領域の径方向内側に配置される、
- 請求項 1 に記載の搬送装置。
- [請求項3] 前記回転子は、前記回転軸を中心として周方向に沿って延びる周方向壁部と、前記周方向壁部から径方向内側に向けて延びる径方向壁部とを有し、前記周方向壁部と前記径方向壁部とは一体であり、
- 前記磁石は前記周方向壁部の径方向内側に固定され、前記車輪は前記径方向壁部に固定される、
- 請求項 1 又は 2 に記載の搬送装置。
- [請求項4] 前記回転子の前記径方向外側面と前記離隔領域との間に弾性部材を設けた、
- 請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の搬送装置。
- [請求項5] 前記回転軸を含む断面において、

前記回転子の前記径方向外側面と、前記当接領域と、前記離隔領域とは、それぞれ軸方向に沿って直線状に延びる、
請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の搬送装置。

[図1]



[illegible]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/046300

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60B 21/02(2006.01)i; B60K 7/00(2006.01)i; B61B 13/00(2006.01)i; H02K 7/14(2006.01)i; B60K 17/14(2006.01)i

FI: B60K7/00; H02K7/14 C; B60K17/14; B61B13/00 A; B60B21/02 G

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)

B60B21/02; B60K7/00; B61B13/00; H02K7/14; B60K17/14

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 A	JP 2012-176664 A (TOPY INDUSTRIES, LTD.) 13.09.2012 (2012-09-13) paragraphs [0022]-[0086], fig. 1-7	1-3, 5 4
A	JP 5-191957 A (MAX KK) 30.07.1993 (1993-07-30)	1-5

☐ 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
14 January 2020 (14.01.2020)

Date of mailing of the international search report
21 January 2020 (21.01.2020)

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/046300

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2012-176664 A	13 Sep. 2012	(Family: none)	
JP 5-191957 A	30 Jul. 1993	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60B 21/02(2006.01)i; B60K 7/00(2006.01)i; B61B 13/00(2006.01)i; H02K 7/14(2006.01)i; B60K 17/14(2006.01)i FI: B60K7/00; H02K7/14 C; B60K17/14; B61B13/00 A; B60B21/02 G		
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）） B60B21/02; B60K7/00; B61B13/00; H02K7/14; B60K17/14 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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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	JP 2012-176664 A（トピー工業株式会社）13.09.2012（2012-09-13） 段落0022～0086、図1～7	1-3, 5
A		4
A	JP 5-191957 A（有限会社マックス）30.07.1993（1993-07-30）	1-5
☐ 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 14.01.2020		国際調査報告の発送日 21.01.2020
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） 畔津 圭介 3D 3621 電話番号 03-3581-1101 内線 3341

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/JP2019/046300

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2012-176664	A	13.09.2012	(ファミリーなし)	
JP	5-191957	A	30.07.1993	(ファミリーなし)	