

(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
2013 年 9 月 26 日(26.09.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/141017 A1

- (51) 国際特許分類:
B62D 55/08 (2006.01) *B62D 55/20* (2006.01)
B60B 19/00 (2006.01) *B62D 55/22* (2006.01)
B62D 15/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/055995
- (22) 国際出願日: 2013 年 3 月 5 日(05.03.2013)
- (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 2012-064221 2012 年 3 月 21 日(21.03.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社 椿本チエイン
(TSUBAKIMOTO CHAIN CO.) [JP/JP]; 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目 3 番 3 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 國松 幸平 (KUNIMATSU Kohei); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目 3 番 3 号 株式会社椿本チエイン内 Osaka (JP). 園田勝敏 (SONODA Masatoshi); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目 3 番 3 号 株式会社椿本チ

エイン内 Osaka (JP). 本嶋 良樹 (MOTOSHIIMA Yoshiki); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目 3 番 3 号 株式会社椿本チエイン内 Osaka (JP). 家村 憲仁 (IEMURA Norihito); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目 3 番 3 号 株式会社椿本チエイン内 Osaka (JP). 中安 友明 (NAKAYASU Tomoaki); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目 3 番 3 号 株式会社椿本チエイン内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 津野 孝 (TSUNO Takashi); 〒1000013 東京都千代田区霞ヶ関三丁目 3 番 3 号 全日通霞ヶ関ビルディング 4 階 Tokyo (JP).

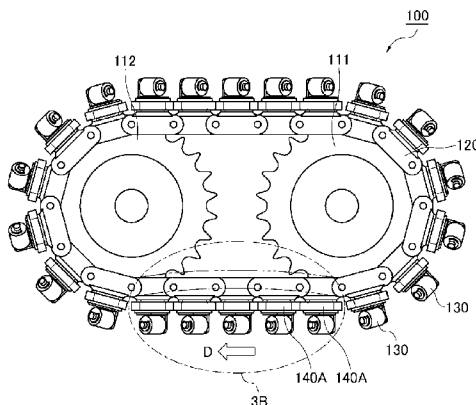
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,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

[続葉有]

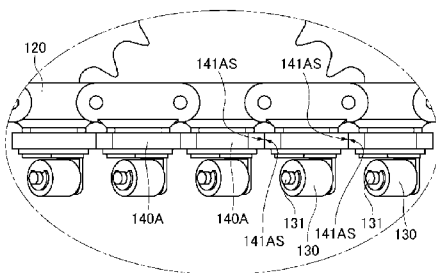
(54) Title: MULTIDIRECTIONAL MOBILE OBJECT MODULE

(54) 発明の名称: 多方向移動体モジュール

[図3A]



[図3B]



(57) Abstract: In order to provide a multidirectional mobile object module which prevents a steering mechanism and a drive control device from becoming more complicated, obtains sufficient drive force, and smoothly and reliably moves and turns, a multidirectional mobile object module (100) is provided with a mobile object module main body (110), a pair of drive chains (120, 120), a plurality of rotation bodies (130), and a plurality of fixation pedestal parts (140A) serving as chain bending restriction block bodies and linearly aligned with the opposite end faces (141AS, 141AS) thereof brought into contact with each other.

(57) 要約: 操舵機構や駆動制御装置の複雑化を防ぐとともに十分な駆動力を得て円滑、かつ、確実に移動及び転回する多方向移動体モジュールを提供すること。移動体モジュール本体 (110) と、一対の駆動チェーン (120、120) と、複数の回転体 (130) と、対向端面 (141AS、141AS) 同士を当接させて直線状に整列する複数のチェーン屈曲規制用ブロック体としての固定用台座部 (140A) とを備えている多方向移動体モジュール (100)。



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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロ
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, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：多方向移動体モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、搭乗者の移動手段や被搬送物を搬送する搬送手段に応用される移動機構に関するものであって、特に、駆動力を得て円滑に移動及び転回する多方向移動体モジュールに関する。

背景技術

[0002] 従来、回転体の操舵により移動方向を変更する移動機構として、左右一対の前輪及び後輪を備えて前輪等の操舵により車体の向きを転回して車両の移動方向を変更する車両がごく普通に知られている。

そして、車両などの移動体に左右一対で設けられた無限軌道によって移動体を移動させる方法やホイール体に設けられたローラ体によって移動方向を変更するものであって、2つの支持部材を有するホイール体を備え、これら支持部材の間に少なくとも部分的に支持部材の円周から突き出した状態で配置された多数のローラ体の回転軸がホイール体の回転軸に対して斜めに向いているホイールいわゆるメカナムホイールを備えた車両がある（例えば、特許文献1参照。）。

また、中心本体と無端形状を有するローラユニットとローラユニットに係合して中心本体に対してローラユニットであるチェーンを駆動する駆動手段とを備えているローラ駆動要素がある（例えば、特許文献2参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2009-504465号公報（特許請求の範囲、図1参照。）

特許文献2：特表2007-537912号公報（特許請求の範囲、図1参照。）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、移動面上に静止させた通常の車両を転回させる場合、前輪だけでなく後輪を含めた4つの駆動輪を操舵する機構を設けることになるため、駆動輪の操舵機構が複雑化するという問題点があった。

また、上述した特許文献1のようなホイールでは、移動面に接地した一つのローラ体の駆動軸に荷重が集中してしまうため、ローラ体に対する荷重負担が大きくなるという問題点があった。

加えて、上述したホイールでは、複数のローラ体の一つのみを走行面である移動面に常時接触させた状態で移動体本体の駆動力を得ているため、複数のローラ体を移動面に接触させて移動体本体を駆動する場合に比べて駆動力を得られ難いという問題点があった。

上述のホイールにおいて、ローラ体を軸支する駆動軸径を大きくすることで軸強度を高めて移動体本体の荷重を支えた場合、ローラ体の駆動軸径のサイズ増大に伴って接地面である移動面に対する移動体の重心が高くなるため、移動体の移動機構が不安定になるという問題点があった。

[0005] また、上述した特許文献2のような無端形状を構成するローラユニットであるチェーンを備えたローラ駆動要素では、チェーンのうち移動面側である移動体の接地面側に繰り出されて直線状に駆動されるべきチェーン部分が移動面から応力を受けるため、移動面側に繰り出されたチェーン部分が容易に撓むとともに接地面に対するチェーンの接触部分に摩耗が生じ易くなってチェーンの寿命が低下するという問題点があった。

そして、上述のチェーン部分の撓みを防ぐためにチェーンに過剰な張力を加えて直線状に維持した場合、チェーンに過剰な張力を付与し続ける複雑な張力付与機構を設けることになるため、部品点数及び部品コストが増加するとともに省スペース化が困難になるという問題点があった。

[0006] そこで、本発明が解決しようとする技術的課題、すなわち、本発明の目的は、操舵機構の複雑化と移動機構の重心が高くなることと移動面側に繰り出されたチェーン部分の撓みとチェーン寿命の低下とを防ぐとともに回転体の

荷重負担を軽減し、部品点数の削減と省スペース化を実現し、十分な駆動力を得て円滑に移動及び転回する多方向移動体モジュールを提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本請求項 1 に係る発明は、移動面上を移動する移動体モジュール本体と、該移動体モジュール本体の左右それぞれで前後に設けられた駆動用スプロケットおよび従動部材と、前記左右のそれぞれの駆動用スプロケットおよび従動部材に巻き掛けられた状態で左右独立して進退自在に駆動される一対の駆動チェーンと、前記駆動チェーンの外周側で駆動チェーンの駆動方向に沿って回転自在に配設され、回転軸を有して移動面に外周面をそれぞれ接触させる複数の回転体と、前記駆動チェーンの外周側に配列された状態でそれぞれ固定されて駆動チェーンの姿勢の変化に応じて対向端面同士を当接自在な複数のチェーン屈曲規制用ブロック体とを備え、前記回転体の回転軸が、前記駆動チェーンの駆動方向に対してそれぞれ所定の角度で傾いているとともに、前記回転体の回転軸の傾きが、前記左右の一対の駆動チェーンで移動体モジュール本体での前後方向の線を基準とした線対称の関係を有し、前記駆動チェーンの姿勢が駆動用スプロケットおよび従動部材の外周に沿って曲がったとき、前記チェーン屈曲規制用ブロック体のチェーン長手方向で隣り合う対向端面同士が、前記チェーン長手方向で互いに離間し、前記駆動チェーンの姿勢がチェーン長手方向に直線状になったとき、前記チェーン屈曲規制用ブロック体のチェーン長手方向で隣り合う対向端面同士が、前記チェーン長手方向で互いに当接する構成であることにより、前述した課題を解決したものである。

[0008] 本請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載された多方向移動体モジュールの構成に加えて、前記チェーン屈曲規制用ブロック体が、前記回転体の側方に設置された一対の壁状ブロック体から構成されているとともに、該壁状ブロック体の外側側面が、前記回転体の外周面での移動面に接触する接触線より前記駆動チェーンの内周寄りに形成されていることにより、前述した課題

をさらに解決したものである。

[0009] 本請求項 3 に係る発明は、請求項 1 に記載された多方向移動体モジュールの構成に加えて、前記チェーン屈曲規制用ブロック体が、前記回転体を駆動チェーンに固定する固定用台座部であることにより、前述した課題をさらに解決したものである。

[0010] 本請求項 4 に係る発明は、請求項 1 に記載された多方向移動体モジュールの構成に加えて、前記一対の駆動チェーンのそれぞれの駆動方向が、相互に平行な関係であることにより、前述した課題をさらに解決したものである。

[0011] 本請求項 5 に係る発明は、請求項 1 に記載された多方向移動体モジュールの構成に加えて、前記一対の駆動チェーンの一方に設けられた回転体の回転軸線と前記一対の駆動チェーンの他方に設けられた回転体の回転軸線とが、前記駆動チェーンの駆動方向に対してそれぞれ 45° 傾いていることにより、前述した課題をさらに解決したものである。

発明の効果

[0012] 本発明の多方向移動体モジュールは、移動面上を移動する移動体モジュール本体と、この移動体モジュール本体の左右それぞれで前後に設けられた駆動用スプロケットおよび従動部材と、左右のそれぞれの駆動用スプロケットおよび従動部材に巻き掛けられた状態で左右独立して進退自在に駆動される一対の駆動チェーンと、駆動チェーンの外周側で駆動チェーンの駆動方向に沿って回転自在に配設され、回転軸を有して移動面に外周面をそれぞれ接触させる複数の回転体とを備え、回転体の回転軸が、駆動チェーンの駆動方向に対してそれぞれ所定の角度で傾いているとともに、回転体の回転軸の傾きが、左右の一対の駆動チェーンで移動体モジュール本体での前後方向の線を基準とした線対称の関係を有していることにより、左右方向の分力を相殺して前後方向へ移動したり、左右方向の分力を減殺または増加させてさまざまな方向へ移動したり、力の作用線上を多方向移動体モジュールの重心に対してずらして回転モーメントを発生させて回転することができるばかりでなく、以下のような特有の効果を奏することができる。

[0013] 本発明の請求項 1 に係る発明の多方向移動体モジュールによれば、駆動チェーンの外周側に配列された状態でそれぞれ固定されて駆動チェーンの姿勢の変化に応じて対向端面同士を当接自在な複数のチェーン屈曲規制用ブロック体を備え、駆動チェーンの姿勢が駆動用スプロケットおよび従動部材の外周に沿って曲がったとき、チェーン屈曲規制用ブロック体のチェーン長手方向で隣り合う対向端面同士が、チェーン長手方向で互いに離間し、駆動チェーンの姿勢がチェーン長手方向に直線状になったとき、チェーン屈曲規制用ブロック体のチェーン長手方向で隣り合う対向端面同士が、チェーン長手方向で互いに当接する構成であることにより、駆動チェーンのうち移動面側に繰り出されたチェーン部分が直線状となって 1 つのチェーン屈曲規制用ブロック体がチェーン長手方向で隣のチェーン屈曲規制用ブロック体と当接してこの繰り出されたチェーン部分での駆動用スプロケットおよび従動部材の外周に沿う側と反対側への曲がり方が規制されるため、移動面側に繰り出されたチェーン部分の無端形状の外周から内周に向かう撓みを防止できる。

[0014] さらに、移動面側に繰り出されたチェーン部分が直線状となるため、移動面に対して十分に駆動力を伝達できる。

また、駆動チェーンの摩耗が抑制され、しかも移動面に常時複数の回転体が接触して荷重全体を支持することで荷重が分散されて回転体一個当りの荷重負担が小さくなるため、操舵機構の複雑化と移動機構の高くなりがちな重心とチェーン寿命の低下とを防止できる。

さらに、回転体の荷重負担の軽減と部品点数の削減と省スペース化とを実現し、十分な駆動力を得て円滑に移動及び転回することができる。

[0015] 本請求項 2 に係る発明の多方向移動体モジュールによれば、請求項 1 に係る発明が奏する効果に加えて、チェーン屈曲規制用ブロック体が、回転体の側方に設置された一对の壁状ブロック体から構成されているとともに、この壁状ブロック体でのチェーン長手方向外側側面が、回転体の外周面での移動面に接触する接触線より駆動チェーンの内周寄りに形成されていることにより、駆動チェーンの屈曲を規制する箇所が所謂、チェーン屈曲支点から遠方

でてこ比の小さくなる回転体の側方となるため、回転体と移動面との相互接触を確実に維持できる。

[0016] 本請求項 3 に係る発明の多方向移動体モジュールによれば、請求項 1 に係る発明が奏する効果に加えて、チェーン屈曲規制用ブロック体が回転体を駆動チェーンに固定する固定用台座部であることにより、回転体の交換時に固定用台座部ごと交換自在となるため、メンテナンスのコストを削減することができる。

[0017] 本請求項 4 に係る発明の多方向移動体モジュールによれば、請求項 1 に係る発明が奏する効果に加えて、一对の駆動チェーンのそれぞれの駆動方向が相互に平行な関係であることにより、一对の駆動チェーンの駆動速度を制御して移動体モジュール本体の移動速度及びその方向について調整自在となるため、簡便な駆動制御システム及び方法により十分な駆動力を得て多方向に円滑、かつ、自在に移動及び転回することができる。

[0018] 本請求項 5 に係る発明の多方向移動体モジュールによれば、請求項 1 に係る発明が奏する効果に加えて、一对の駆動チェーンの一方に設けられた回転体の回転軸線と一对の駆動チェーンの他方に設けられた回転体の回転軸線とが駆動チェーンの駆動方向に対してそれぞれ 45° 傾いていることにより、効率よく前後方向の分力と左右方向の分力とに分かれるため、各回転軸を無秩序に駆動方向に斜交させている場合に比べて前後方向及び左右方向を含む全ての方向に均等に移動トルクを得ることができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の実施例の多方向移動体モジュールの斜視図。

[図2]駆動チェーンの組み立て斜視図。

[図3A]本発明の実施例の多方向移動体モジュールの側面図。

[図3B]図 3 A に示す符号 3 B の箇所の拡大図。

[図4]駆動チェーン近傍を拡大した拡大平面図。

[図5]本発明の実施例の多方向移動体モジュールの概念図。

[図6]図 5 に移動面側の複数の回転体を示した概念図。

[図7A]一対の駆動チェーンを正方向に同速度で駆動した際に多方向移動体モジュールが移動する移動方向を示した概念図。

[図7B]図7Aで作用するベクトルを示した概念図。

[図8A]一対の駆動チェーンを逆方向に同速度で駆動した際に多方向移動体モジュールが移動する移動方向を示した概念図。

[図8B]図8Aで作用するベクトルを示した概念図。

[図9A]一対の駆動チェーンの一方を正方向、他方を逆方向に同速度で駆動した際に多方向移動体モジュールが移動する移動方向を示した概念図。

[図9B]図9Aで作用するベクトルを示した概念図。

[図10A]一対の駆動チェーンの一方を逆方向、他方を正方向に同速度で駆動した際に多方向移動体モジュールが移動する移動方向を示した概念図。

[図10B]図10Aで作用するベクトルを示した概念図。

[図11A]一対の駆動チェーンの一方のみを駆動した際に多方向移動体モジュールが移動する移動方向を示した概念図。

[図11B]図11Aで作用するベクトルを示した概念図。

[図12A]一対の駆動チェーンの一方を正方向、他方を逆方向に相互に異なる速度で駆動した際に多方向移動体モジュールが移動する移動方向を示した概念図。

[図12B]図12Aで作用するベクトルを示した概念図。

[図13A]一対の駆動チェーンを正方向に相互に異なる速度で駆動した際に多方向移動体モジュールが移動する移動方向を示した概念図。

[図13B]図13Aで作用するベクトルを示した概念図。

[図14]本発明の一変形例の多方向移動体モジュールの側面図。

[図15]図14に示した駆動チェーン近傍を拡大した拡大平面図。

[図16]図14に示した駆動チェーン近傍を拡大した拡大斜視図。

発明を実施するための形態

[0020] 本発明の多方向移動体モジュールは、移動面上を移動する移動体モジュール本体と、この移動体モジュール本体の左右それぞれで前後に設けられた駆

動用スプロケットおよび従動部材と、左右のそれぞれの駆動用スプロケットおよび従動部材に巻き掛けられた状態で左右独立して進退自在に駆動される一対の駆動チェーンと、駆動チェーンの外周側で駆動チェーンの駆動方向に沿って回転自在に配設され、回転軸を有して移動面に外周面をそれぞれ接触させる複数の回転体と、駆動チェーンの外周側に配列された状態でそれぞれ固定されて駆動チェーンの姿勢の変化に応じて対向端面同士を当接自在な複数のチェーン屈曲規制用ブロック体とを備え、回転体の回転軸が、駆動チェーンの駆動方向に対してそれぞれ所定の角度で傾いているとともに、回転体の回転軸の傾きが、左右の一対の駆動チェーンで移動体モジュール本体での前後方向の線を基準とした線対称の関係を有し、駆動チェーンの姿勢が駆動用スプロケットおよび従動部材の外周に沿って曲がったとき、チェーン屈曲規制用ブロック体のチェーン長手方向で隣り合う対向端面同士が、チェーン長手方向で互いに離間し、駆動チェーンの姿勢がチェーン長手方向に直線状になったとき、チェーン屈曲規制用ブロック体のチェーン長手方向で隣り合う対向端面同士が、チェーン長手方向で互いに当接する構成であり、操舵機構の複雑化と移動機構の高くなりがちな重心と移動面側に繰り出されたチェーン部分の撓みとチェーン寿命の低下とを同時に防ぐとともに回転体の荷重負担の軽減と部品点数の削減と省スペース化とを実現し、十分な駆動力を得て円滑に移動及び転回するものであれば、その具体的な実施の態様は如何なるものであっても何ら構わない。

[0021] 本発明における「複数の回転体の配列ピッチに対応するピッチ」は、複数の回転体の配列ピッチと同様に規則的な間隔という意味である。

これは、複数の回転体の配列ピッチと等しい場合に限定されず、複数の回転体の配列ピッチの整数倍ピッチでもよいし、 $1/2$ ピッチでもよい。

本発明における「回転体の側方」は、駆動チェーンの幅方向に沿って回転体の少なくとも一方の側を意味する。

そして、本発明で用いる複数の回転体は、複数の回転体のうち駆動チェーンの駆動方向に沿って少なくとも相互に隣り合う2つの回転体を一組として

、この組を一定の間隔で周期的に配列させた状態を実現するように配列されていてもよい。

また、一对の駆動チェーンのそれぞれに配列された回転体を駆動チェーンの駆動方向に沿って左右互い違いに配列させて全体として千鳥状の配列状態を実現するように配列されていてもよい。

また、本発明で用いる一对の駆動チェーンは、駆動チェーンの駆動方向に複数設けられていてもよいし、駆動チェーンの幅方向に複数設けられていてもよい。

さらに、本発明で用いる従動部材は、駆動チェーンを駆動する駆動用スプロケットと同様の形状を有する従動用スプロケットでもよいし、外周面に駆動チェーンを掛け回した状態で駆動チェーンの駆動に従動回転する円筒状部材であってもよい。

実施例

[0022] 以下、本発明の実施例に係る多方向移動体モジュール100及びその変形例を図1乃至図16に基づいて説明する。

[0023] なお、本実施形態において、駆動チェーン120を正方向に駆動するとは、駆動チェーン120の接地面側部分である移動面側部分である下側部分を後退方向Bに駆動するとともに駆動チェーン120の上側部分を前進方向Fに駆動するように駆動チェーン120全体を駆動することをいう。

また、駆動チェーン120を逆方向に駆動するとは、上述の正方向に対して逆向きに駆動チェーン120全体を駆動することをいう。

図5では、移動体モジュール本体110の前後に設けられた駆動用スプロケット111及び従動部材112を前後で区別するために、右側の前後に設けられた駆動用スプロケット111及び従動部材112を、駆動用スプロケット111RF及び従動部材112RBとする。

同様に、左側の前後に設けられた従動部材112及び駆動用スプロケット111を、従動部材112LF及び駆動用スプロケット111LBとして参照符号を付け替えている。

[0024] 図1乃至図6を参照しながら、本実施例の多方向移動体モジュール100の構成を説明する。

図1乃至図6に示すように、多方向移動体モジュール100は、移動面G上を移動する移動体モジュール本体110と、この移動体モジュール本体110の左右それぞれで前後に設けられた駆動用スプロケット111RF、111LBおよび従動部材112RB、112LFとを備えている。

このうち、駆動用スプロケット111RFは、右側の前側に配設されており、駆動用スプロケット111LBは、左側の後側に配設されている。

また、従動部材112RBは、右側の後側に配設されており、従動部材112LFは、左側の前側に配設されている。

[0025] さらに、駆動用スプロケット111RFおよび従動部材112RBと、駆動用スプロケット111LBおよび従動部材112LFとのそれぞれに巻き掛けられた状態で左右独立して進退自在に駆動される一对の駆動チェーン120、120と、駆動チェーン120の外周側で駆動チェーン120の駆動方向に沿って回転自在に配設され、回転軸131を有して移動面Gに外周面130Sをそれぞれ接触させる複数の回転体130と、駆動チェーン120の外周側に配列された状態でそれぞれ固定されて駆動チェーン120の姿勢の変化に応じて対向端面141AS、141AS同士を当接自在な複数のチェーン屈曲規制用ブロック体の一例である固定用台座部140Aとを備えている。

[0026] また、回転体130の回転軸131が、駆動チェーン120の駆動方向に対してそれぞれ所定の角度で傾いているとともに、回転体130の回転軸131の傾きが、左右の一对の駆動チェーン120で移動体モジュール本体110での前後方向の線を基準とした線対称の関係を有している。

これにより、詳しくは後述するように、左右方向の分力を相殺して前後方向へ移動したり、左右方向の分力を減殺または増加させてさまざまな方向へ移動したり、力の作用線上を多方向移動体モジュール100の重心Cに対してずらして回転モーメントを発生させて回転することができる。

[0027] さらに、駆動チェーン１２０の姿勢が駆動用スプロケット１１１および従動部材１１２の外周に沿って曲がったとき、チェーン屈曲規制用ブロック体としての固定用台座部１４０Ａのチェーン長手方向で隣り合う対向端面１４１ＡＳ、１４１ＡＳ同士が、前記チェーン長手方向で互いに離間し、駆動チェーン１２０の姿勢がチェーン長手方向に直線状になったとき、固定用台座部１４０Ａのチェーン長手方向で隣り合う対向端面１４１ＡＳ、１４１ＡＳ同士が、前記チェーン長手方向で互いに当接する構成である。

[0028] これにより、駆動チェーン１２０のうち移動面Ｇ側に繰り出されたチェーン部分が直線状となって１つの固定用台座部１４０Ａがチェーン長手方向で隣の固定用台座部１４０Ａと当接してこの繰り出されたチェーン部分での駆動用スプロケット１１１および従動部材１１２の外周に沿う側と反対側への曲がりが規制される。

つまり、移動面Ｇ側に繰り出されたチェーン部分の無端形状の外周から内周に向かう撓み（図３中仮想線で示す無端形状の外周から内周に向かう撓み）が規制される。

さらに、駆動チェーン１２０の摩耗が抑制され、しかも移動面Ｇに常時複数の回転体１３０が接触して荷重全体を支持することで荷重が分散されて回転体一個当りの荷重負担が小さくなる。

[0029] なお、図２に示すように、駆動チェーン１２０は、左右一対の内プレート１２１に前後一対のブシュ１２４を圧入嵌合してなる内リンクユニットと、この内リンクユニットの外側に配置された外プレート１２２と、この外プレート１２２に圧入嵌合して内リンクユニット及び外プレート１２２をチェーン長手方向に多数連結する複数の連結ピン１２３と、ブシュ１２４を遊嵌したローラ１２５とを備えて構成されている。

駆動チェーン１２０は、ローラ１２５を設けない場合であってもその動作に何ら支障はない。

[0030] 図５に示すように、駆動軸１１４ＲＦ及び駆動軸１１４ＬＢは、相互に繋がっていない状態で駆動チェーン１２０を独立して駆動するように構成され

ている。

同様に、従動軸 1 1 4 L F 及び従動軸 1 1 4 R B も、相互に繋がっていない。

駆動モータ 1 1 3 F は、駆動用スプロケット 1 1 1 R F を駆動させる。

すると、駆動チェーン 1 2 0 によって動力が伝達されて、従動部材 1 1 2 R B が、駆動用スプロケット 1 1 1 R F の駆動に応じて従動回転する。

同様に、駆動モータ 1 1 3 B は、駆動用スプロケット 1 1 1 L B を駆動させる。

すると、駆動チェーン 1 2 0 によって動力が伝達されて、従動部材 1 1 2 L F が、駆動用スプロケット 1 1 1 L B の駆動に応じて従動回転する。

つまり、図中左右に配置された駆動チェーン 1 2 0、1 2 0 は、相互に独立して駆動される。

[0031] 図 5 に示すように、前後のそれぞれに一つずつ駆動モータ 1 1 3 F、1 1 3 B を配置することにより、多方向駆動体モジュール 1 0 0 の重量バランスをとることと、モータの設置スペースを確保することとの両方を実現している。

[0032] 図 1 乃至図 4 に示すように、多方向移動体モジュール 1 0 0 に用いる回転体 1 3 0 を駆動チェーン 1 2 0 に固定する固定用台座部 1 4 0 A は、チェーン屈曲規制用ブロック体の一例である。

これにより、回転体 1 3 0 の交換時に固定用台座部 1 4 0 A ごと交換自在となる。

つまり、多方向移動体モジュール 1 0 0 は、メンテナンスのコストを削減するように構成されている。

[0033] 多方向移動体モジュール 1 0 0 に用いる一対の駆動チェーン 1 2 0、1 2 0 のそれぞれの駆動方向が、相互に平行な関係である。

これにより、一対の駆動チェーン 1 2 0、1 2 0 のそれぞれの駆動方向及び駆動速度を制御して移動体モジュール本体 1 1 0 の移動速度及びその方向について調整自在となる。

つまり、多方向移動体モジュール１００は、簡便な駆動制御システム及び方法により十分な駆動力を得て多方向に円滑、かつ、自在に移動及び転回するように構成されている。

[0034] 図６に示すように、多方向移動体モジュール１００に用いる一对の駆動チェーン１２０、１２０の一方に設けられた回転体１３０の回転軸線１３１Ａと、一对の駆動チェーン１２０、１２０の他方に設けられた回転体１３０の回転軸線１３１Ａとが、相互に交差している。

具体的には、回転体１３０の回転軸１３１が、駆動チェーン１２０の駆動方向に対してそれぞれ所定の角度で傾いているとともに、回転体１３０の回転軸１３１の傾きが、左右の一对の駆動チェーン１２０で移動体モジュール本体１１０での前後方向の線を基準とした線対称の関係を有している。

これにより、各回転軸線１３１Ａを無秩序に駆動チェーン１２０の駆動方向に斜交させる場合に比べて移動面Ｇから各回転体１３０に作用する反作用力の合力の大きさ及びその方向を設定しやすくなる。

つまり、左右方向の分力を相殺して前後方向へ多方向移動体モジュール１００を移動したり、左右方向の分力を減殺または増加させてさまざまな方向へ多方向移動体モジュール１００を移動したり、力の作用線上を多方向移動体モジュール１００の重心Ｃに対してずらして回転モーメントを発生させて多方向移動体モジュール１００を回転することができる。

[0035] 図６に示すように、多方向移動体モジュール１００に用いる一对の駆動チェーン１２０、１２０の一方に設けられた回転体１３０の回転軸線１３１Ａが、駆動チェーン１２０の駆動方向に対して４５°傾いている。

同様に、他方に設けられた回転体１３０の回転軸線１３１Ａが、駆動チェーン１２０の駆動方向に対して４５°傾いている。

これにより、効率よく前後方向の分力と、左右方向の分力とに分かれる。

[0036] 次に、図１乃至図１３Ｂを参照しながら、前述した本実施例に係る多方向移動体モジュール１００の動作を詳細に説明する。

なお、説明の便宜上、図１、図５乃至図１３Ｂに多方向移動体モジュール

100の前進方向F、後退方向B、右R及び左Lを矢印で示している。

図1、図3A、図7A乃至図13Aに示した白抜き矢印D（DR1、DR2…、DL1、DL2…）は、無端形状である無限軌道を有する駆動チェーン120のうち移動面Gの側に臨む下側部分の速度ベクトルである。

[0037] なお、この速度ベクトルは、多方向移動体モジュール100を基準としたものである。

より具体的には、例えば、図1に示した駆動チェーン120のうち移動面Gの側に臨む下側部分の速度ベクトルDは、図7Aに示した駆動チェーン120の速度ベクトルDR1、DL1に一致している。

以下で示す多方向移動体モジュール100の移動方向は一例であり、多方向移動体モジュール100は、一对の駆動チェーン120、120のそれぞれの速度ベクトルの大きさ及び向きの組み合わせを変更することによって移動面G内の様々な方向に移動することができる。

[0038] 図7Aおよび図7Bに示すのは、右側の駆動チェーン120の速度ベクトルDR1と、左側の駆動チェーン120の速度ベクトルDL1との大きさが等しく、それらの向きが後退方向Bの場合である。

この場合、各回転体130の外周面130Sから移動面Gへ、作用力ベクトルFR1、FL1が作用する。

このうち、作用力ベクトルFR1は、右側の駆動チェーン120の回転体130の外周面130Sから移動面Gへそれぞれ作用するベクトルである。

同様に、作用力ベクトルFL1は、左側の駆動チェーン120の回転体130の外周面130Sから移動面Gへそれぞれ作用するベクトルである。

[0039] ここで、右側の駆動チェーン120の回転体130の回転軸131は、前述したように、右側が後方へ左側が前方へ傾くとともに駆動方向に対して45°傾いている。

そして、右側の駆動チェーン120の速度ベクトルDR1の向きが後退方向Bである。

したがって、作用力ベクトルFR1は、図7Aおよび図7Bに示すように

、駆動方向に対して 45° 傾いた状態で左前から右後へ向く。

[0040] 同様に、左側の駆動チェーン 120 の回転体 130 の回転軸 131 は、前述したように、右側が前方へ左側が後方へ傾くとともに駆動方向に対して 45° 傾いている。

そして、左側の駆動チェーン 120 の速度ベクトル $DL1$ の向きが後退方向 B である。

したがって、作用力ベクトル $FL1$ は、図 7 A および図 7 B に示すように、駆動方向に対して 45° 傾いた状態で右前から左後へ向く。

[0041] ここで、作用力ベクトル $FR1$ の左右方向右向きの分力と、作用力ベクトル $FL1$ の左右方向左向きの分力との大きさが等しく、向きが互いに逆であり、同じ線上であるため、作用力ベクトル $FR1$ の左右方向右向きの分力と、作用力ベクトル $FL1$ の左右方向左向きの分力とがそれぞれ相殺される。

他方、作用力ベクトル $FR1$ の前後方向後向きの分力と、作用力ベクトル $FL1$ の前後方向後向きの分力との大きさが等しく、向きが互いに同じであり、前後方向後向きの分力の作用線の位置が多方向移動体モジュール 100 の重心 C を基準に左右対称となる。

[0042] そのため、作用力ベクトル $FR1$ と作用力ベクトル $FL1$ との和である合力ベクトル $FA1$ の向きは、後退方向 B となるとともに、合力ベクトル $FA1$ の線上に多方向移動体モジュール 100 の重心 C が位置する。

これに応じて移動面 G から移動体モジュール 100 に作用する反作用力 $FB1$ の向きは前進方向 F となるとともに、反作用力 $FB1$ の線上に多方向移動体モジュール 100 の重心 C が位置する。

つまり、力のモーメント（回転力）は生じない。

このため、多方向移動体モジュール 100 は、前進方向 F に移動する。

[0043] 図 8 A および図 8 B に示すのは、右側の駆動チェーン 120 の速度ベクトル $DR2$ と、左側の駆動チェーン 120 の速度ベクトル $DL2$ との大きさが等しく、それらの向きが前進方向 F の場合である。

この場合、各回転体 130 の外周面 130 S から移動面 G へ、作用力ベク

トル F_{R2} 、 F_{L2} が作用する。

このうち、作用力ベクトル F_{R2} は、右側の駆動チェーン 120 の回転体 130 の外周面 130S から移動面 G へそれぞれ作用するベクトルである。

同様に、作用力ベクトル F_{L2} は、左側の駆動チェーン 120 の回転体 130 の外周面 130S から移動面 G へそれぞれ作用するベクトルである。

[0044] ここで、右側の駆動チェーン 120 の回転体 130 の回転軸 131 は、前述したように、右側が後方へ左側が前方へ傾くとともに駆動方向に対して 45° 傾いている。

そして、右側の駆動チェーン 120 の速度ベクトル D_{R2} の向きが前進方向 F である。

したがって、作用力ベクトル F_{R2} は、図 8 A および図 8 B に示すように、駆動方向に対して 45° 傾いた状態で右後から左前へ向く。

[0045] 同様に、左側の駆動チェーン 120 の回転体 130 の回転軸 131 は、前述したように、右側が前方へ左側が後方へ傾くとともに駆動方向に対して 45° 傾いている。

そして、左側の駆動チェーン 120 の速度ベクトル D_{L2} の向きが前進方向 F である。

したがって、作用力ベクトル F_{L2} は、図 8 A および図 8 B に示すように、駆動方向に対して 45° 傾いた状態で左後から右前へ向く。

[0046] ここで、作用力ベクトル F_{R2} の左右方向左向きの分力と、作用力ベクトル F_{L2} の左右方向右向きの分力との大きさが等しく、向きが互いに逆であり、同じ線上であるため、作用力ベクトル F_{R2} の左右方向左向きの分力と、作用力ベクトル F_{L2} の左右方向右向きの分力とがそれぞれ相殺される。

他方、作用力ベクトル F_{R2} の前後方向前向きの分力と、作用力ベクトル F_{L2} の前後方向前向きの分力との大きさが等しく、向きが互いに同じであり、前後方向前向きの分力の作用線の位置が多方向移動体モジュール 100 の重心 C を基準に左右対称となる。

[0047] そのため、作用力ベクトル F_{R2} と作用力ベクトル F_{L2} との和である合

力ベクトル $F A 2$ の向きは、前進方向 F となるとともに、合力ベクトル $F A 2$ の線上に多方向移動体モジュール 100 の重心 C が位置する。

これに応じて移動面 G から移動体モジュール 100 に作用する反作用力 $F B 2$ の向きは後退方向 B となるとともに、反作用力 $F B 2$ の線上に多方向移動体モジュール 100 の重心 C が位置する。

つまり、力のモーメント（回転力）は生じない。

このため、多方向移動体モジュール 100 は、後退方向 B に移動する。

[0048] 図 9 A および図 9 B に示すのは、右側の駆動チェーン 120 の速度ベクトル $D R 3$ と、左側の駆動チェーン 120 の速度ベクトル $D L 3$ との大きさが等しく、速度ベクトル $D R 3$ の向きが後退方向 B であり、速度ベクトル $D L 3$ の向きが前進方向 F の場合である。

この場合、各回転体 130 の外周面 130 S から移動面 G へ、作用力ベクトル $F R 3$ 、 $F L 3$ が作用する。

このうち、作用力ベクトル $F R 3$ は、右側の駆動チェーン 120 の回転体 130 の外周面 130 S から移動面 G へそれぞれ作用するベクトルである。

同様に、作用力ベクトル $F L 3$ は、左側の駆動チェーン 120 の回転体 130 の外周面 130 S から移動面 G へそれぞれ作用するベクトルである。

[0049] ここで、右側の駆動チェーン 120 の回転体 130 の回転軸 131 は、前述したように、右側が後方へ左側が前方へ傾くとともに駆動方向に対して 45° 傾いている。

そして、右側の駆動チェーン 120 の速度ベクトル $D R 3$ の向きが後退方向 B である。

したがって、作用力ベクトル $F R 3$ は、図 9 A および図 9 B に示すように、駆動方向に対して 45° 傾いた状態で左前から右後へ向く。

[0050] 同様に、左側の駆動チェーン 120 の回転体 130 の回転軸 131 は、前述したように、右側が前方へ左側が後方へ傾くとともに駆動方向に対して 45° 傾いている。

そして、左側の駆動チェーン 120 の速度ベクトル $D L 3$ の向きが前進方

向Fである。

したがって、作用力ベクトルF L 3は、図9 Aおよび図9 Bに示すように、駆動方向に対して45°傾いた状態で左後から右前へ向く。

[0051] ここで、作用力ベクトルF R 3の左右方向右向きの分力と、作用力ベクトルF L 3の左右方向右向きの分力との向きが互いに同じであるため、これらは相殺されない。

そして、作用力ベクトルF R 3の左右方向右向きの分力と作用力ベクトルF L 3の左右方向右向きの分力との和である並進合力ベクトルF A 3 Sの作用線の位置が、多方向移動体モジュール100の重心Cを通る位置になるとともに、並進合力ベクトルF A 3 Sの向きが、多方向移動体モジュール100を基準とした右向きとなる。

これに応じて移動面Gから移動体モジュール100に作用する並進反作用力F B 3 Sの作用線の位置が、多方向移動体モジュール100の重心Cを通る位置になるとともに、並進反作用力F B 3 Sの向きが、多方向移動体モジュール100を基準とした左向きとなる。

[0052] また、作用力ベクトルF R 3の前後方向後向きの分力と、作用力ベクトルF L 3の前後方向前向きの分力との大きさが等しく、向きが互いに逆ではあるが、前後方向の分力の作用線の位置が多方向移動体モジュール100の重心Cから離れているため、前後方向の分力は相殺させず、図9 Aおよび図9 B中の時計回り方向の力のモーメント（回転力）が生じる。

具体的には、作用力ベクトルF R 3の前後方向後向きの分力と作用力ベクトルF L 3の前後方向前向きの分力との和である回転合力ベクトルF A 3 Rの作用線の位置が、多方向移動体モジュール100の重心Cから離れているとともに、回転合力ベクトルF A 3 Rの向きが、多方向移動体モジュール100の重心Cを基準に時計回り方向となる。

これに応じて移動面Gから移動体モジュール100に作用する回転反作用力F B 3 Rの作用線の位置が、多方向移動体モジュール100の重心Cから離れているとともに、回転反作用力F B 3 Rの向きが、多方向移動体モジュ

ール100の重心Cを基準に反時計回り方向となる。

[0053] そして、並進反作用力 F_{B3S} および回転反作用力 F_{B3R} により、多方向移動体モジュール100は、反時計回り方向に回転しながら移動面Gに対して多方向移動体モジュール100を基準とした左側へ移動する。

つまり、並進運動と回転運動とを組み合わせた移動をする。

[0054] 図10Aおよび図10Bに示すのは、右側の駆動チェーン120の速度ベクトル D_{R4} と、左側の駆動チェーン120の速度ベクトル D_{L4} との大きさが等しく、速度ベクトル D_{R4} の向きが前進方向Fであり、速度ベクトル D_{L4} の向きが後退方向Bの場合である。

この場合、各回転体130の外周面130Sから移動面Gへ、作用力ベクトル F_{R4} 、 F_{L4} が作用する。

このうち、作用力ベクトル F_{R4} は、右側の駆動チェーン120の回転体130の外周面130Sから移動面Gへそれぞれ作用するベクトルである。

同様に、作用力ベクトル F_{L4} は、左側の駆動チェーン120の回転体130の外周面130Sから移動面Gへそれぞれ作用するベクトルである。

[0055] ここで、右側の駆動チェーン120の回転体130の回転軸131は、前述したように、右側が後方へ左側が前方へ傾くとともに駆動方向に対して 45° 傾いている。

そして、右側の駆動チェーン120の速度ベクトル D_{R4} の向きが前進方向Fである。

したがって、作用力ベクトル F_{R4} は、図10Aおよび図10Bに示すように、駆動方向に対して 45° 傾いた状態で右後から左前へ向く。

[0056] 同様に、左側の駆動チェーン120の回転体130の回転軸131は、前述したように、右側が前方へ左側が後方へ傾くとともに駆動方向に対して 45° 傾いている。

そして、左側の駆動チェーン120の速度ベクトル D_{L4} の向きが後退方向Bである。

したがって、作用力ベクトル F_{L4} は、図10Aおよび図10Bに示すよ

うに、駆動方向に対して 45° 傾いた状態で右前から左後へ向く。

[0057] ここで、作用力ベクトル F_{R4} の左右方向左向きの分力と、作用力ベクトル F_{L4} の左右方向左向きの分力との向きが互いに同じであるため、これらは相殺されない。

そして、作用力ベクトル F_{R4} の左右方向左向きの分力と作用力ベクトル F_{L4} の左右方向右向きの分力との和である並進合力ベクトル F_{A4S} の作用線の位置が、多方向移動体モジュール 100 の重心 C を通る位置になるとともに、並進合力ベクトル F_{A4S} の向きが、多方向移動体モジュール 100 を基準とした左向きとなる。

これに応じて移動面 G から移動体モジュール 100 に作用する並進反作用力 F_{B4S} の作用線の位置が、多方向移動体モジュール 100 の重心 C を通る位置になるとともに、並進反作用力 F_{B4S} の向きが、多方向移動体モジュール 100 を基準とした右向きとなる。

[0058] また、作用力ベクトル F_{R4} の前後方向前向きの分力と、作用力ベクトル F_{L4} の前後方向後向きの分力との大きさが等しく、向きが互いに逆ではあるが、前後方向の分力の作用線の位置が多方向移動体モジュール 100 の重心 C から離れているため、前後方向の分力は相殺させず、図 10A および図 10B 中の反時計回り方向の力のモーメント（回転力）が生じる。

[0059] 具体的には、作用力ベクトル F_{R4} の前後方向前向きの分力と作用力ベクトル F_{L4} の前後方向後向きの分力との和である回転合力ベクトル F_{A4R} の作用線の位置が、多方向移動体モジュール 100 の重心 C から離れているとともに、回転合力ベクトル F_{A4R} の向きが、多方向移動体モジュール 100 の重心 C を基準に反時計回り方向となる。

これに応じて移動面 G から移動体モジュール 100 に作用する回転反作用力 F_{B4R} の作用線の位置が、多方向移動体モジュール 100 の重心 C から離れているとともに、回転反作用力 F_{B4R} の向きが、多方向移動体モジュール 100 の重心 C を基準に時計回り方向となる。

[0060] そして、並進反作用力 F_{B4S} および回転反作用力 F_{B4R} により、多方

向移動体モジュール100は、時計回り方向に回転しながら移動面Gに対して多方向移動体モジュール100を基準とした右側へ移動する。

つまり、並進運動と回転運動とを組み合わせた移動をする。

[0061] 図11Aおよび図11Bに示すのは、一対のうち的一方である右側の駆動チェーン120の速度ベクトルの大きさがゼロであり、他方である左側の駆動チェーン120の速度ベクトルDL5の大きさがゼロより大きくてその向きが後退方向Bの場合である。

この場合、作用力ベクトルFL5が、左側の駆動チェーン120の回転体130の外周面130Sから移動面Gへそれぞれ作用する。

[0062] ここで、左側の駆動チェーン120の回転体130の回転軸131は、前述したように、右側が前方へ左側が後方へ傾くとともに駆動方向に対して45°傾いている。

そして、左側の駆動チェーン120の速度ベクトルDL5の向きが後退方向Bである。

したがって、作用力ベクトルFL5は、図11Aおよび図11Bに示すように、駆動方向に対して45°傾いた状態で右前から左後へ向く。

[0063] 同様に、右側の駆動チェーン120の回転体130の回転軸131は、前述したように、右側が後方へ左側が前方へ傾くとともに駆動方向に対して45°傾いている。

そして、右側の駆動チェーン120に設けられた回転体130が、作用力ベクトルFL5を逃がすように作用する。

[0064] そのため、それぞれの作用力ベクトルFL5の和である合力ベクトルFA5の向きは、作用力ベクトルFL5と同じ向きとなる。

言い換えると、駆動方向に対して45°傾いた状態で右前から左後への向きとなる。

[0065] 合力ベクトルFA5の作用線上に多方向移動体モジュール100の重心Cが位置する場合、移動面Gから移動体モジュール100に作用する反作用力FB5の向きは、駆動方向に対して45°傾いた状態で左後から右前への向

きとなる。

さらに、反作用力 F_{B5} の作用線上にも多方向移動体モジュール100の重心Cが位置することとなる。

つまり、力のモーメント（回転力）は生じない。

このため、多方向移動体モジュール100は、右斜め前 45° の方向へ移動（並進運動）する。

[0066] なお、合力ベクトル F_{A5} の作用線の位置が、多方向移動体モジュール100の重心Cから離れている場合、反作用力 F_{B5} の向きは、駆動方向に対して 45° 傾いた状態で左後から右前への向きとなるが、反作用力 F_{B5} の作用線の位置も、多方向移動体モジュール100の重心Cから離れる。

つまり、力のモーメント（回転力）が生じる。

回転運動と並進運動とが組み合わさるため、多方向移動体モジュール100は、所定の方向へ曲がりながら移動する。

例えば、反作用力 F_{B5} の作用線の位置が、多方向移動体モジュール100の重心Cより前側である場合、多方向移動体モジュール100は、右斜め前に進みながら、時計回り方向へ曲がる。

他方、反作用力 F_{B5} の作用線の位置が、多方向移動体モジュール100の重心Cより後側である場合、多方向移動体モジュール100は、右斜め前に進みながら、反時計回り方向へ曲がる。

[0067] 図12Aおよび図12Bに示すのは、一对のうちの一方である右側の駆動チェーン120の速度ベクトル D_{R6} の大きさがゼロより大きく、他方である左側の駆動チェーン120の速度ベクトル D_{L6} の大きさより小さく、速度ベクトル D_{R6} の向きが前進方向Fであり、速度ベクトル D_{L6} の向きが後退方向Bの場合である。

この場合、各回転体130の外周面130Sから移動面Gへ、作用力ベクトル F_{R6} 、 F_{L6} が作用する。

[0068] このうち、作用力ベクトル F_{R6} は、右側の駆動チェーン120の回転体130の外周面130Sから移動面Gへそれぞれ作用するベクトルである。

同様に、作用力ベクトル F_{L6} は、左側の駆動チェーン120の回転体130の外周面130Sから移動面Gへそれぞれ作用するベクトルである。

[0069] ここで、右側の駆動チェーン120の回転体130の回転軸131は、前述したように、右側が後方へ左側が前方へ傾くとともに駆動方向に対して 45° 傾いている。

そして、右側の駆動チェーン120の速度ベクトル D_{R6} の向きが前進方向Fである。

したがって、作用力ベクトル F_{R6} は、図12Aおよび図12Bに示すように、駆動方向に対して 45° 傾いた状態で右後から左前へ向く。

[0070] 同様に、左側の駆動チェーン120の回転体130の回転軸131は、前述したように、右側が前方へ左側が後方へ傾くとともに駆動方向に対して 45° 傾いている。

そして、左側の駆動チェーン120の速度ベクトル D_{L6} の向きが後退方向Bである。

したがって、作用力ベクトル F_{L6} は、図12Aおよび図12Bに示すように、駆動方向に対して 45° 傾いた状態で右前から左後へ向く。

[0071] ここで、作用力ベクトル F_{R6} の左右方向左向きの分力と、作用力ベクトル F_{L6} の左右方向左向きの分力との向きが互いに同じであるため、これらは相殺されない。

そして、作用力ベクトル F_{R6} の左右方向左向きの分力と作用力ベクトル F_{L6} の左右方向右向きの分力との和である並進合力ベクトル F_{A6S} の作用線の位置が、多方向移動体モジュール100の重心Cを通る位置になるとともに、並進合力ベクトル F_{A6S} の向きが、多方向移動体モジュール100を基準とした左向きとなる。

これに応じて移動面Gから移動体モジュール100に作用する並進反作用力 F_{B6S} の作用線の位置が、多方向移動体モジュール100の重心Cを通る位置になるとともに、並進反作用力 F_{B6S} の向きが、多方向移動体モジュール100を基準とした右向きとなる。

[0072] また、作用力ベクトル F_{R6} の前後方向前向きの分力と、作用力ベクトル F_{L6} の前後方向後向きの分力との向きが互いに逆ではあるが、前後方向の分力の作用線の位置が多方向移動体モジュール 100 の重心 C から離れているため、前後方向の分力は相殺させず、図 12 A および図 12 B 中の反時計回り方向の力のモーメント（回転力）が生じる。

[0073] 具体的には、作用力ベクトル F_{R6} の前後方向前向きの分力と作用力ベクトル F_{L6} の前後方向後向きの分力との和である回転合力ベクトル F_{A6R} の作用線の位置が、多方向移動体モジュール 100 の重心 C から離れているとともに、回転合力ベクトル F_{A6R} の向きが、多方向移動体モジュール 100 の重心 C を基準に反時計回り方向となる。

これに応じて移動面 G から移動体モジュール 100 に作用する回転反作用力 F_{B6R} の作用線の位置が、多方向移動体モジュール 100 の重心 C から離れているとともに、回転反作用力 F_{B6R} の向きが、多方向移動体モジュール 100 の重心 C を基準に時計回り方向となる。

[0074] そして、並進反作用力 F_{B6S} および回転反作用力 F_{B6R} により、多方向移動体モジュール 100 は、時計回り方向に回転しながら移動面 G に対して多方向移動体モジュール 100 を基準とした右側へ移動する。

[0075] なお、仮に、作用力ベクトル F_{L6} の前後方向後向きの分力の大きさを、図 10 A および図 10 B に示す場合の作用力ベクトル F_{L4} の前後方向後向きの分力の大きさと同じとすると、作用力ベクトル F_{R6} の前後方向前向きの分力の大きさが、図 10 A および図 10 B に示す場合の作用力ベクトル F_{R4} の前後方向前向きの分力の大きさより小さい関係となる。

そして、図 12 A および図 12 B で示す場合の回転反作用力 F_{B6R} の大きさは、図 10 A および図 10 B に示す場合の回転反作用力 F_{B4R} の大きさと比べて小さくなる。

さらに、作用力ベクトル F_{L6} の前後方向後向きの分力の大きさが、作用力ベクトル F_{R6} の前後方向前向きの分力の大きさより大きい場合、多方向移動体モジュール 100 の左側が右側を支点にして後退する右側の移動距離

よりも大きく前進しようとする。

つまり、多方向移動体モジュール 100 は、右斜め前に進みながら、時計回り方向へ曲がる。

[0076] 図 13A および図 13B に示すのは、一対のうち的一方である右側の駆動チェーン 120 の速度ベクトル DR_7 の大きさがゼロより大きく、他方である左側の速度ベクトル DL_7 の大きさより小さく、速度ベクトル DR_7 の向きが後退方向 B であり、速度ベクトル DL_7 の向きが後退方向 B の場合である。

この場合、各回転体 130 の外周面 130S から移動面 G へ、作用力ベクトル FR_7 、 FL_7 が作用する。

[0077] このうち、作用力ベクトル FR_7 は、右側の駆動チェーン 120 の回転体 130 の外周面 130S から移動面 G へそれぞれ作用するベクトルである。

同様に、作用力ベクトル FL_7 は、左側の駆動チェーン 120 の回転体 130 の外周面 130S から移動面 G へそれぞれ作用するベクトルである。

[0078] ここで、右側の駆動チェーン 120 の回転体 130 の回転軸 131 は、前述したように、右側が後方へ左側が前方へ傾くとともに駆動方向に対して 45° 傾いている。

そして、右側の駆動チェーン 120 の速度ベクトル DR_7 の向きが後退方向 B である。

したがって、作用力ベクトル FR_7 は、図 13A および図 13B に示すように、駆動方向に対して 45° 傾いた状態で左前から右後へ向く。

[0079] 同様に、左側の駆動チェーン 120 の回転体 130 の回転軸 131 は、前述したように、右側が前方へ左側が後方へ傾くとともに駆動方向に対して 45° 傾いている。

そして、左側の駆動チェーン 120 の速度ベクトル DL_7 の向きが後退方向 B である。

したがって、作用力ベクトル FL_7 は、図 13A および図 13B に示すように、駆動方向に対して 45° 傾いた状態で右前から左後へ向く。

[0080] ここで、作用力ベクトル F_{R7} の左右方向右向きの分力と、作用力ベクトル F_{L7} の左右方向左向きの分力との大きさは等しくないが、向きが互いに逆であり、同じ線上であるため、作用力ベクトル F_{L7} の左右方向左向きの分力が、作用力ベクトル F_{R7} の左右方向右向きの分力によって減殺される。

そして、作用力ベクトル F_{R7} の左右方向左向きの分力と作用力ベクトル F_{L7} の左右方向右向きの分力との和である左右方向並進合力ベクトルの作用線の位置が、多方向移動体モジュール 100 の重心 C を通る位置になるとともに、左右方向並進合力ベクトルの向きが、多方向移動体モジュール 100 を基準とした左向きとなる。

[0081] また、作用力ベクトル F_{R7} の前後方向後向きの分力と、作用力ベクトル F_{L7} の前後方向後向きの分力との向きが互いに同じではあるが、大きさが互いに等しくなく、前後方向の分力の作用線の位置が多方向移動体モジュール 100 の重心 C から離れているが左右対称の位置関係となるため、前後方向後向きに並進する前後方向並進合力ベクトルと、図 13 A および図 13 B 中の反時計回り方向の力のモーメント（回転力）とが生じる。

具体的に、前後方向並進合力ベクトルは、作用力ベクトル F_{R7} の前後方向後向きの分力と、作用力ベクトル F_{L7} の前後方向後向きの分力のうちの作用力ベクトル F_{R7} の前後方向後向きの分力と同じ大きさの分力との和である。

[0082] 他方、力のモーメント（回転力）である回転合力ベクトル F_{A7R} の大きさは、作用力ベクトル F_{L7} の前後方向後向きの分力の大きさと作用力ベクトル F_{R7} の前後方向後向きの分力の大きさとの差である。

また、回転合力ベクトル F_{A7R} の作用線の位置が、多方向移動体モジュール 100 の重心 C から離れているとともに、回転合力ベクトル F_{A7R} の向きが、多方向移動体モジュール 100 の重心 C を基準に反時計回り方向となる。

これに応じて移動面 G から移動体モジュール 100 に作用する回転反作用

力 F_{B7R} の作用線の位置が、多方向移動体モジュール100の重心Cから離れているとともに、回転反作用力 F_{B7R} の向きが、多方向移動体モジュール100の重心Cを基準に時計回り方向となる。

[0083] また、左右方向並進合力ベクトルと前後方向並進合力ベクトルとの和である並進合力ベクトル F_{A7S} の作用線の位置が、多方向移動体モジュール100の重心Cを通る位置になるとともに、並進合力ベクトル F_{A7S} の向きが、多方向移動体モジュール100を基準とした左斜め後向きとなる。

これに応じて移動面Gから移動体モジュール100に作用する並進反作用力 F_{B7S} の作用線の位置が、多方向移動体モジュール100の重心Cを通る位置になるとともに、並進反作用力 F_{B7S} の向きが、多方向移動体モジュール100を基準とした右斜め前向きとなる。

[0084] そして、並進反作用力 F_{B7S} および回転反作用力 F_{B7R} により、多方向移動体モジュール100は、時計回り方向に回転しながら移動面Gに対して多方向移動体モジュール100を基準とした右斜め前側へ移動する。

つまり、多方向移動体モジュール100は、図12Aに示す場合と比べて大きく前寄りの右斜め前に進みながら、時計回り方向へ曲がる。

[0085] このようにして得られた本実施例の多方向移動体モジュール100は、移動面G上を移動する移動体モジュール本体110と、この移動体モジュール本体110の左右それぞれで前後に設けられた駆動用スプロケット111RF、111LBおよび従動部材112RB、112LFと、左右のそれぞれの駆動用スプロケット111RF、111LBおよび従動部材112RB、112LFに巻き掛けられた状態で左右独立して進退自在に駆動される一対の駆動チェーン120、120と、駆動チェーン120の外周側で駆動チェーン120の駆動方向に沿って回転自在に配設され、回転軸131を有して移動面Gに外周面130Sをそれぞれ接触させる複数の回転体130と、駆動チェーン120の外周側に配列された状態でそれぞれ固定されて駆動チェーン120の姿勢の変化に応じて対向端面141AS、141AS同士を当接自在な複数のチェーン屈曲規制用ブロック体である固定用台座部140A

とを備え、回転体 130 の回転軸 131 が、駆動チェーン 120 の駆動方向に対してそれぞれ所定の角度で傾いているとともに、回転体 130 の回転軸 131 の傾きが、左右の一对の駆動チェーン 120、120 で移動体モジュール本体 110 での前後方向の線を基準とした線対称の関係を有し、駆動チェーン 120 の姿勢が駆動用スプロケット 111 および従動部材 112 の外周に沿って曲がったとき、固定用台座部 140A のチェーン長手方向で隣り合う対向端面 141AS、141AS 同士が、チェーン長手方向で互いに離間し、駆動チェーン 120 の姿勢がチェーン長手方向に直線状になったとき、固定用台座部 140A のチェーン長手方向で隣り合う対向端面 141AS、141AS 同士が、チェーン長手方向で互いに当接する構成であることにより、操舵機構の複雑化と移動機構の高くなりがちな重心 C と移動面 G 側に繰り出されたチェーン部分の撓みとチェーン寿命の低下とを同時に防ぐとともに回転体 130 の荷重負担の軽減と部品点数の削減と省スペース化とを実現し、十分な駆動力を得て円滑に移動及び転回することができるなど、その効果は甚大である。

[0086] 次に、図 14 乃至図 16 に基づいて、上述した多方向移動体モジュール 100 の変形例を説明する。

なお、本変形例の多方向移動体モジュールでは、上述のチェーン屈曲規制用ブロック体として固定用台座部 140A の代わりに壁状ブロック体 140B を用いている点のみで相違するため、上述の多方向移動体モジュール 100 と共通する部分に共通の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0087] 図 14 乃至図 16 に示すように、本変形例の多方向移動体モジュールに用いる回転体 130 の側方に設置された一对の壁状ブロック体 140B、140B でのチェーン長手方向外側側面 142BS は、回転体 130 の外周面 130S での移動面 G に接触する接触線 130L より駆動チェーン 120 の内周寄りに形成されている。

これにより、駆動チェーン 120 の屈曲を規制する箇所が、所謂、チェーン屈曲支点から遠方でてこ比の小さくなる回転体 130 の側方となる。

[0088] このようにして得られた本変形例の多方向移動体モジュールは、チェーン屈曲規制用ブロック体が、回転体 130 の側方に設置された一対の壁状ブロック体 140 B、140 B から構成されているとともに、この壁状ブロック体 140 B でのチェーン長手方向外側側面 142 B S が、回転体 130 の外周面 130 S での移動面 G に接触する接触線 130 L より駆動チェーン 120 の内周寄りに形成されていることにより、回転体 130 と移動面 G との相互接触を確実に維持できるなど、その効果は甚大である。

符号の説明

[0089] 100 . . . 多方向移動体モジュール
 110 . . . 移動体モジュール本体
 111、111 R F、111 L B . . . 駆動用スプロケット
 112、112 R B、112 L F . . . 従動部材
 113 F、113 B . . . 駆動モータ
 114 R F、114 L B . . . 駆動軸
 114 R B、114 L F . . . 従動軸
 120 . . . 駆動チェーン
 130 . . . 回転体
 130 L . . . 移動面に接触する接触線
 130 S . . . 回転体の外周面
 131 . . . 回転軸
 131 A . . . 回転軸線
 140 A . . . 固定用台座部
 141 A S . . . 固定用台座の対向端面
 140 B . . . 壁状ブロック体
 141 B S . . . 壁状ブロック体の対向端面
 142 B S . . . 壁状ブロック体の外側側面
 C . . . 多方向移動体モジュールの重心
 D . . . 駆動チェーン部分の速度ベクトル

DR 1、DR 2、DR 3、DR 4、DR 6、DR 7 . . . 右側に設けられた駆動チェーン部分の速度ベクトル

DL 1、DL 2、DL 3、DL 4、DL 5、DL 6、DL 7 . . . 左側に設けられた駆動チェーン部分の速度ベクトル

FR 1、FR 2、FR 3、FR 4、FR 6、FR 7 . . . 右側回転体の作用力

FL 1、FL 2、FL 3、FL 4、FL 5、FL 6、FL 7 . . . 左側回転体の作用力

FA 1、FA 2、FA 3、FA 4、FA 5、FA 6、FA 7 . . . 合力ベクトル

FB 1、FB 2、FB 3、FB 4、FB 5、FB 6、FB 7 . . . 反作用力

G . . . 多方向移動体モジュールの移動面

F . . . 多方向移動体モジュールの前進方向

B . . . 多方向移動体モジュールの後退方向

R . . . 多方向移動体モジュールの右方向

L . . . 多方向移動体モジュールの左方向

請求の範囲

[請求項1]

移動面上を移動する移動体モジュール本体と、
該移動体モジュール本体の左右それぞれで前後に設けられた駆動用スプロケットおよび従動部材と、
前記左右のそれぞれの駆動用スプロケットおよび従動部材に巻き掛けられた状態で左右独立して進退自在に駆動される一対の駆動チェーンと、
前記駆動チェーンの外周側で駆動チェーンの駆動方向に沿って回転自在に配設され、回転軸を有して移動面に外周面をそれぞれ接触させる複数の回転体と、
前記駆動チェーンの外周側に配列された状態でそれぞれ固定されて駆動チェーンの姿勢の変化に応じて対向端面同士を当接自在な複数のチェーン屈曲規制用ブロック体とを備え、
前記回転体の回転軸が、前記駆動チェーンの駆動方向に対してそれぞれ所定の角度で傾いているとともに、前記回転体の回転軸の傾きが、前記左右の一対の駆動チェーンで移動体モジュール本体での前後方向の線を基準とした線対称の関係を有し、
前記駆動チェーンの姿勢が駆動用スプロケットおよび従動部材の外周に沿って曲がったとき、前記チェーン屈曲規制用ブロック体のチェーン長手方向で隣り合う対向端面同士が、前記チェーン長手方向で互いに離間し、
前記駆動チェーンの姿勢がチェーン長手方向に直線状になったとき、前記チェーン屈曲規制用ブロック体のチェーン長手方向で隣り合う対向端面同士が、前記チェーン長手方向で互いに当接する構成であることを特徴とする多方向移動体モジュール。

[請求項2]

前記チェーン屈曲規制用ブロック体が、前記回転体の側方に設置された一対の壁状ブロック体から構成されているとともに、
該壁状ブロック体でのチェーン長手方向外側側面が、前記回転体の

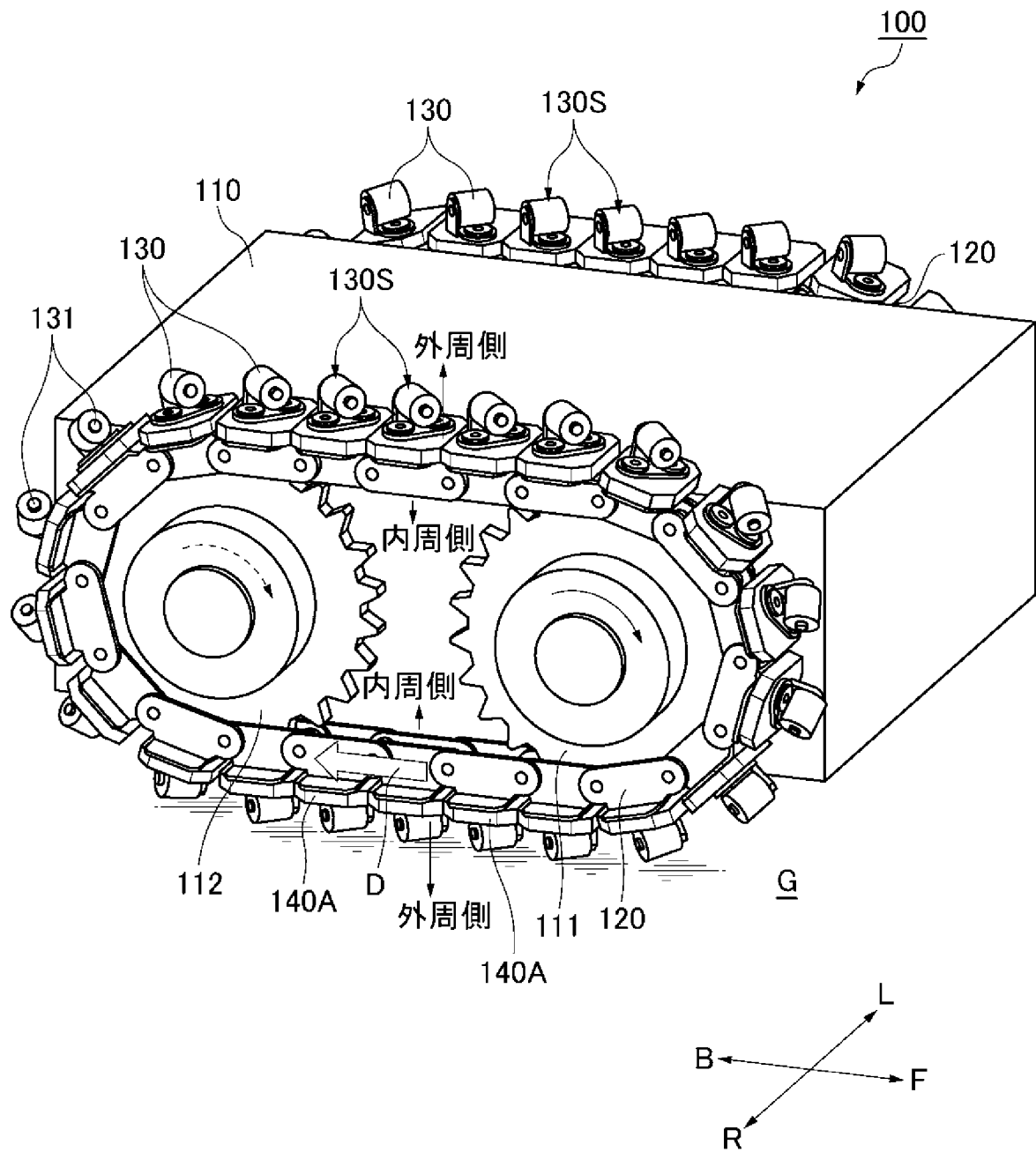
外周面での移動面に接触する接触線より前記駆動チェーンの内周寄りに形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の多方向移動体モジュール。

[請求項3] 前記チェーン屈曲規制用ブロック体が、前記回転体を駆動チェーンに固定する固定用台座部であることを特徴とする請求項 1 に記載の多方向移動体モジュール。

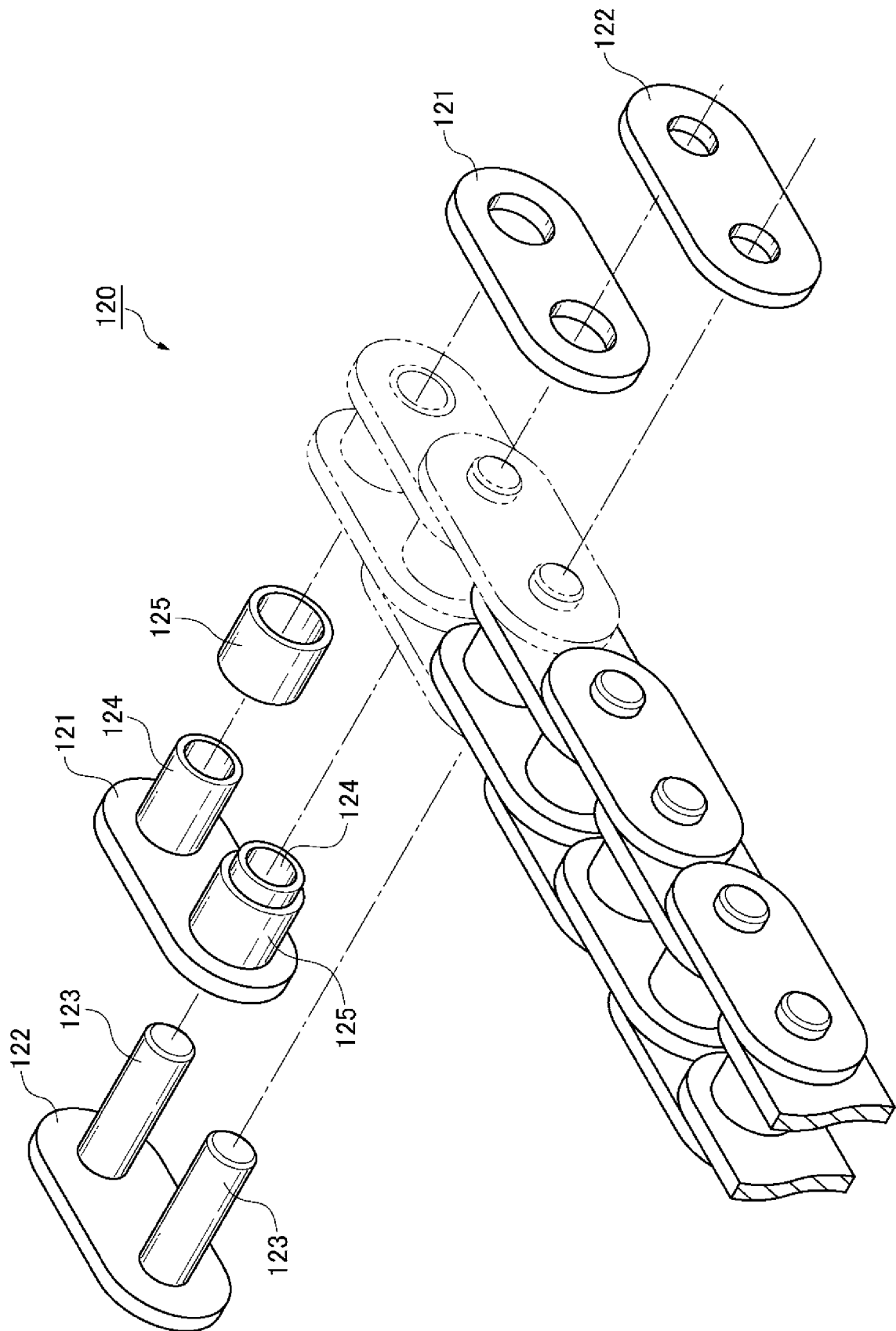
[請求項4] 前記一对の駆動チェーンのそれぞれの駆動方向が、相互に平行な関係であることを特徴とする請求項 1 に記載の多方向移動体モジュール。

[請求項5] 前記一对の駆動チェーンの一方に設けられた回転体の回転軸線と前記一对の駆動チェーンの他方に設けられた回転体の回転軸線とが、前記駆動チェーンの駆動方向に対してそれぞれ 45° 傾いていることを特徴とする請求項 1 に記載の多方向移動体モジュール。

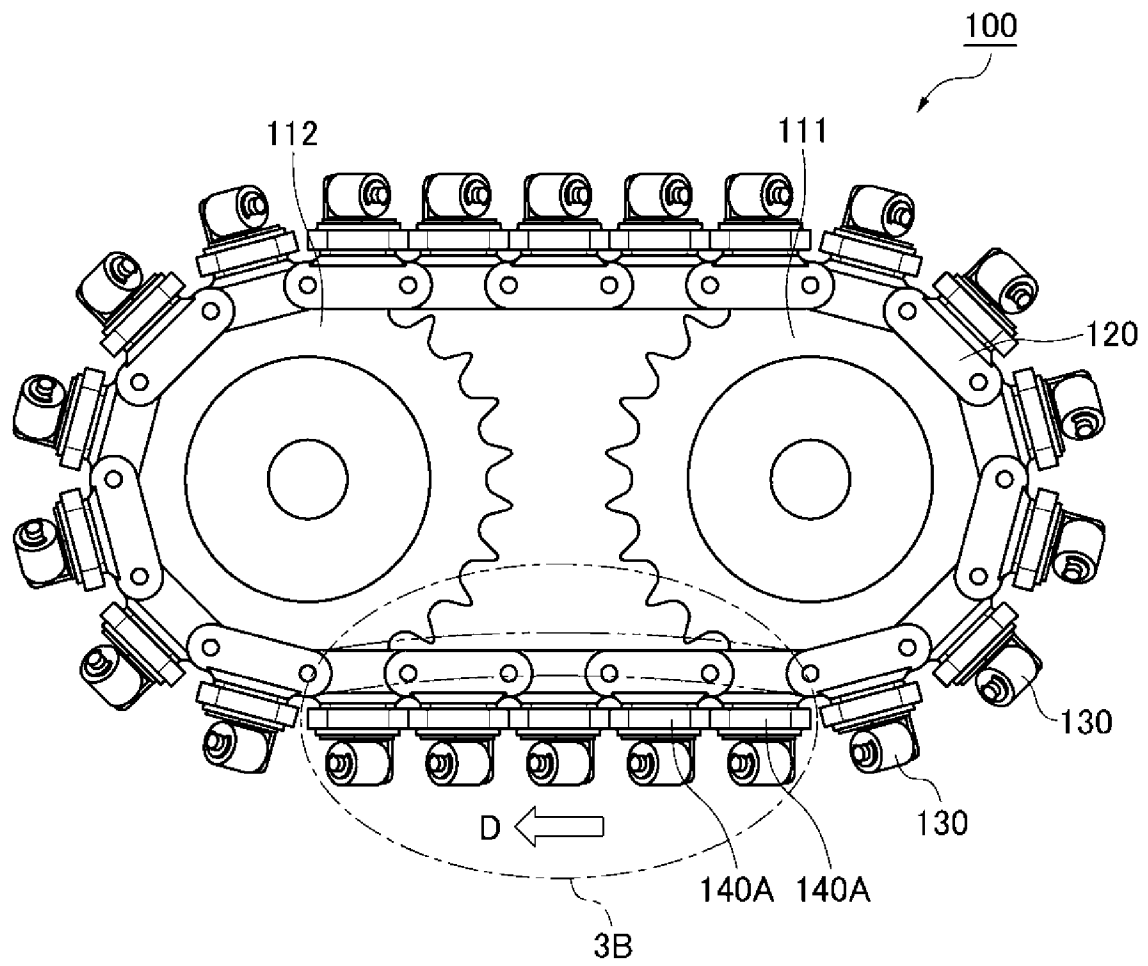
[図1]



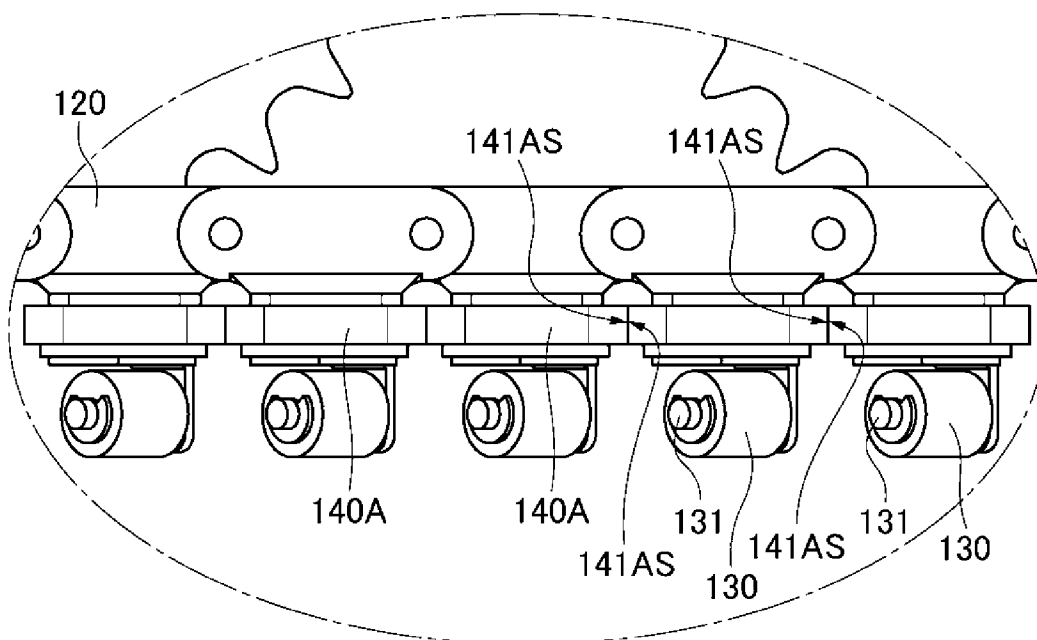
[図2]



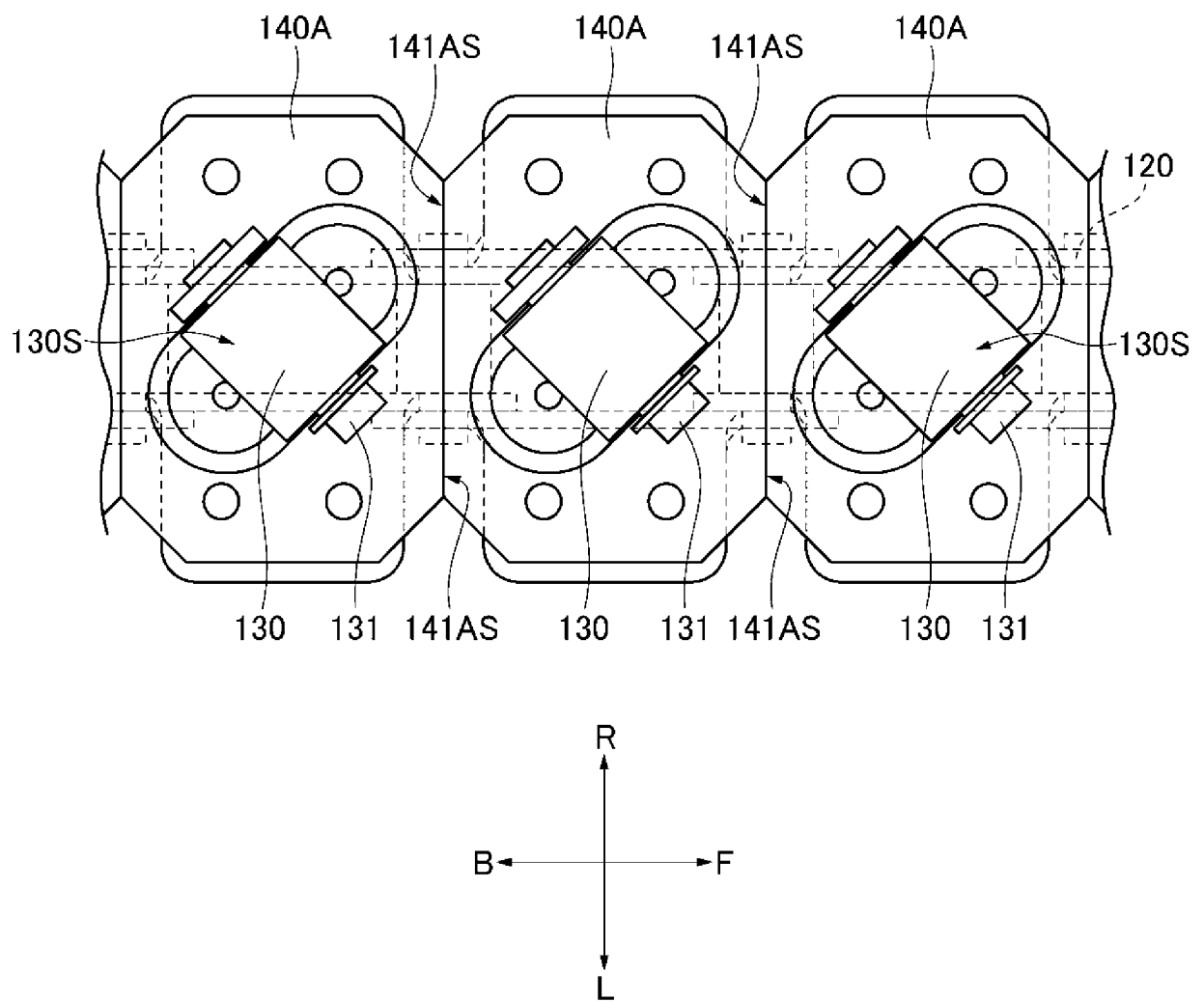
[図3A]



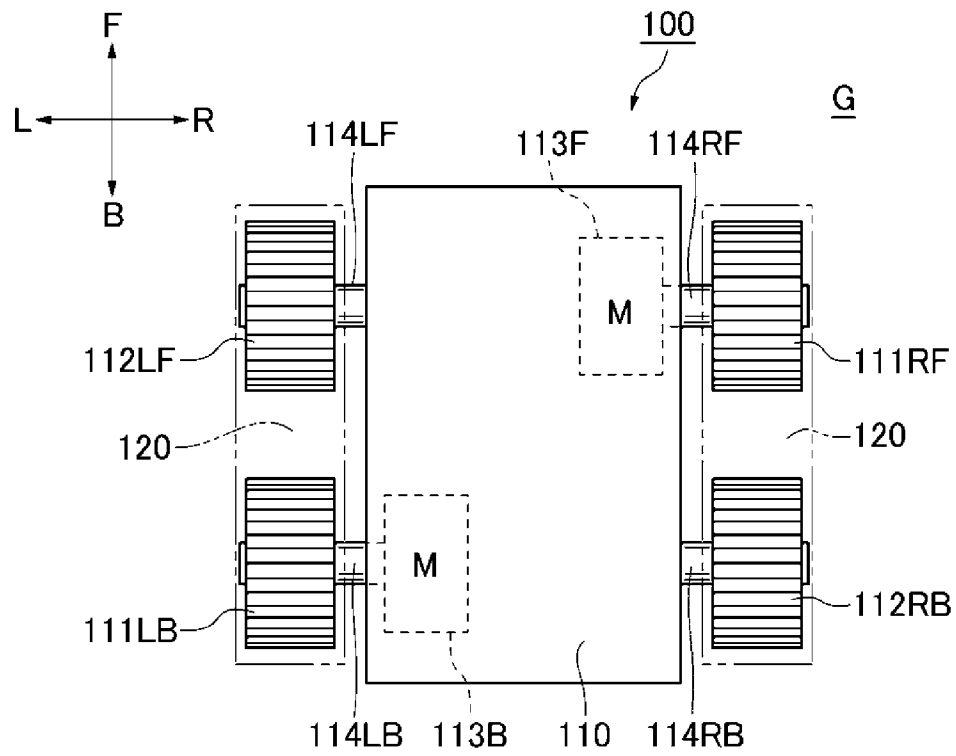
[図3B]



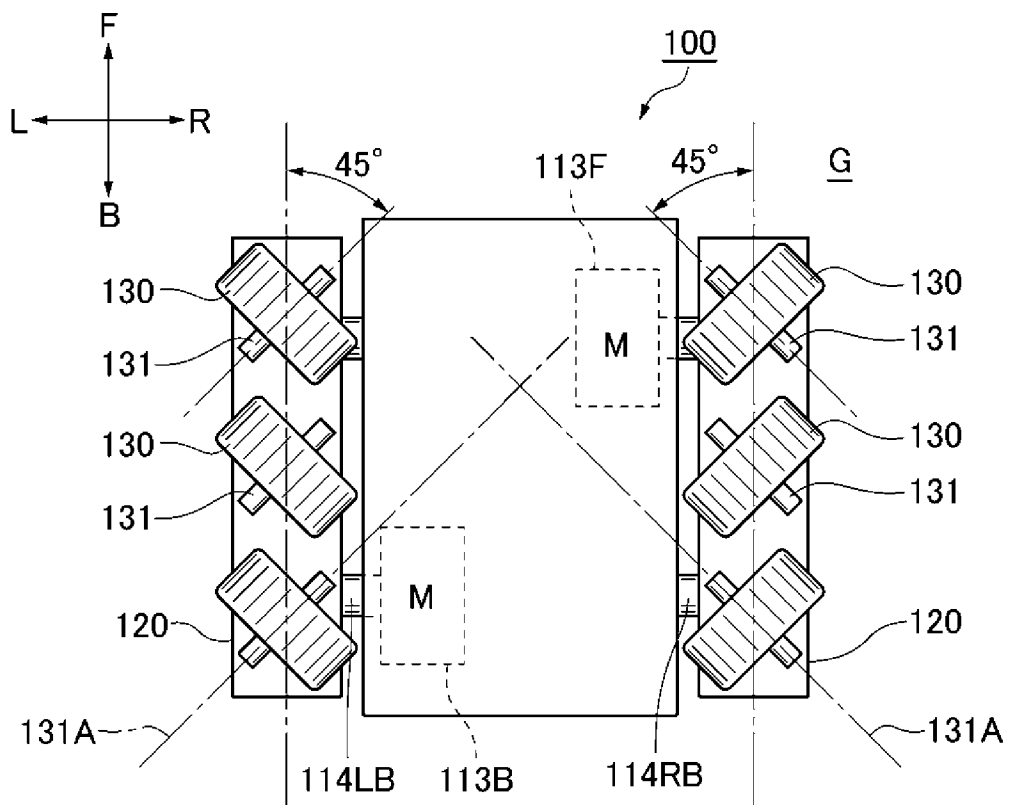
[図4]



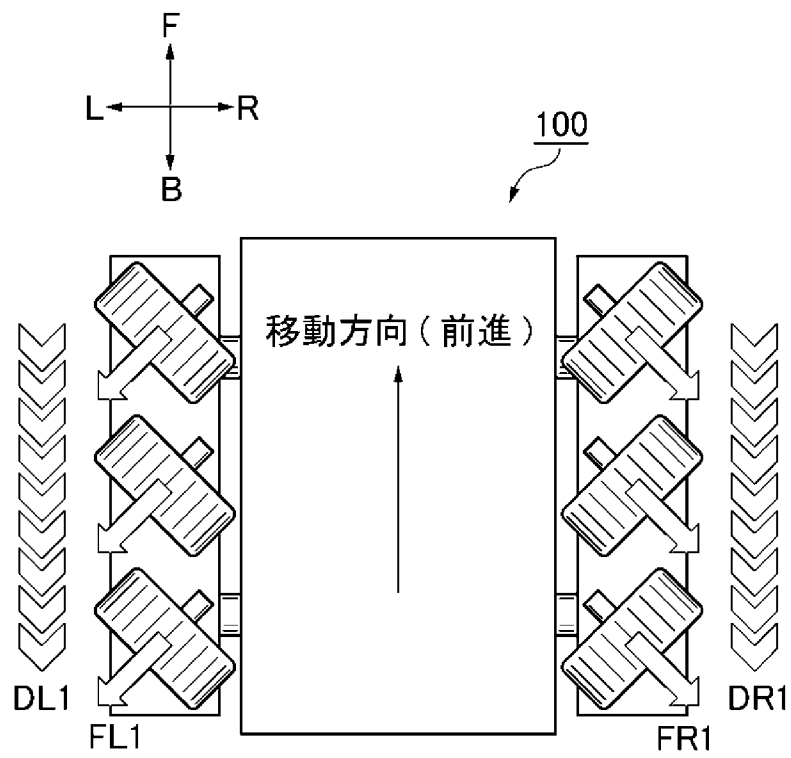
[図5]



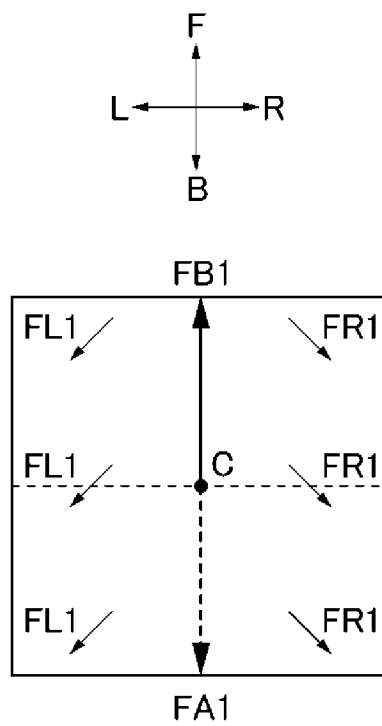
[図6]



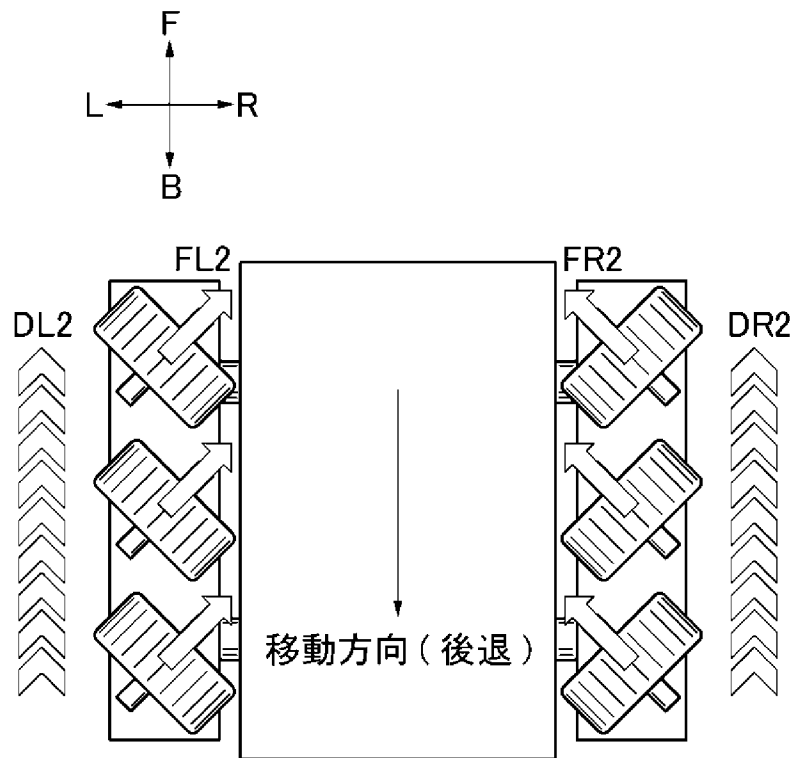
[図7A]



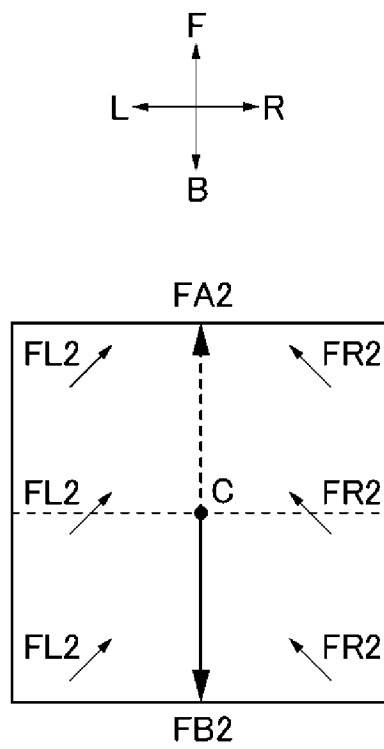
[図7B]



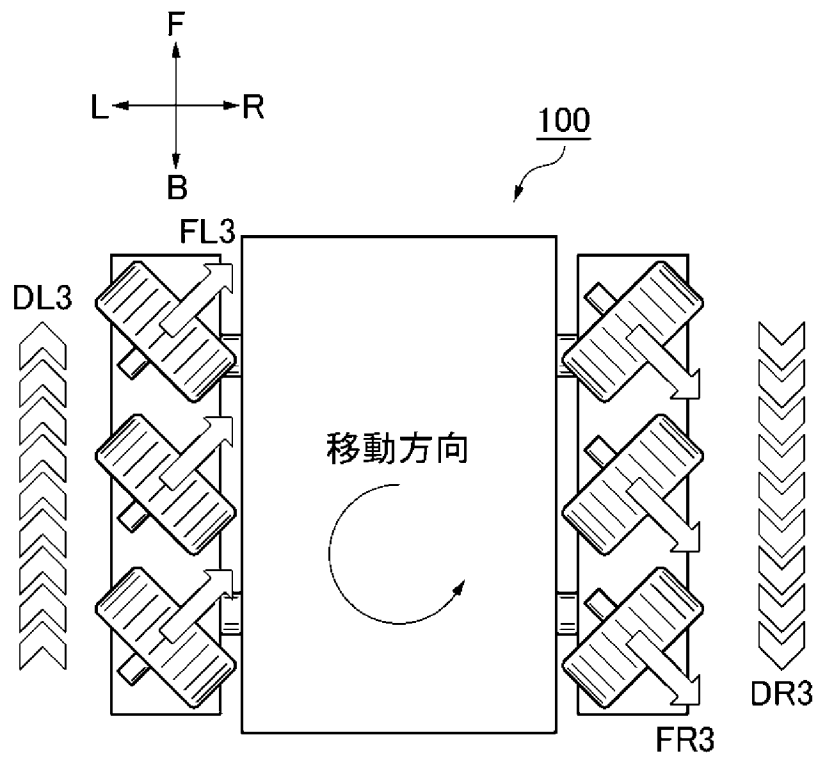
[図8A]



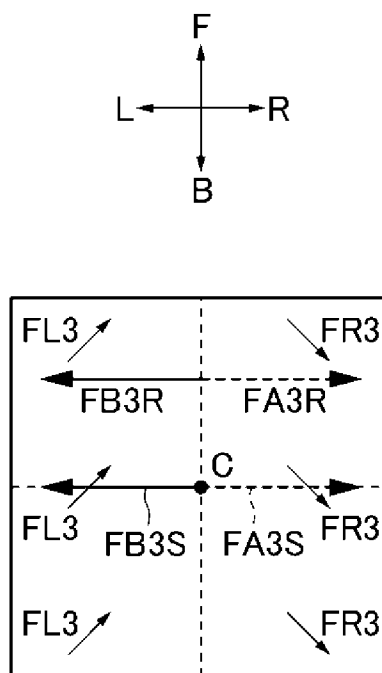
[図8B]



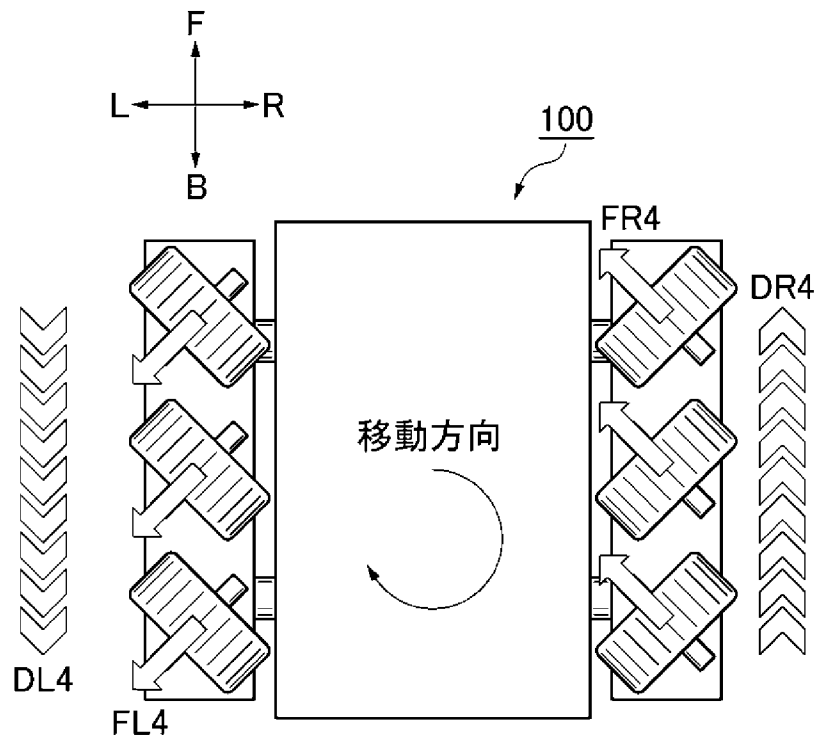
[図9A]



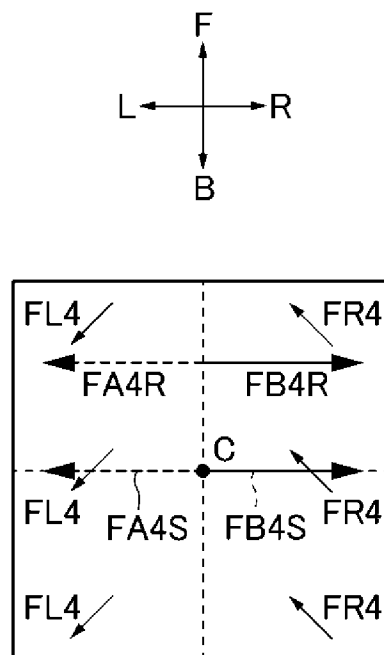
[図9B]



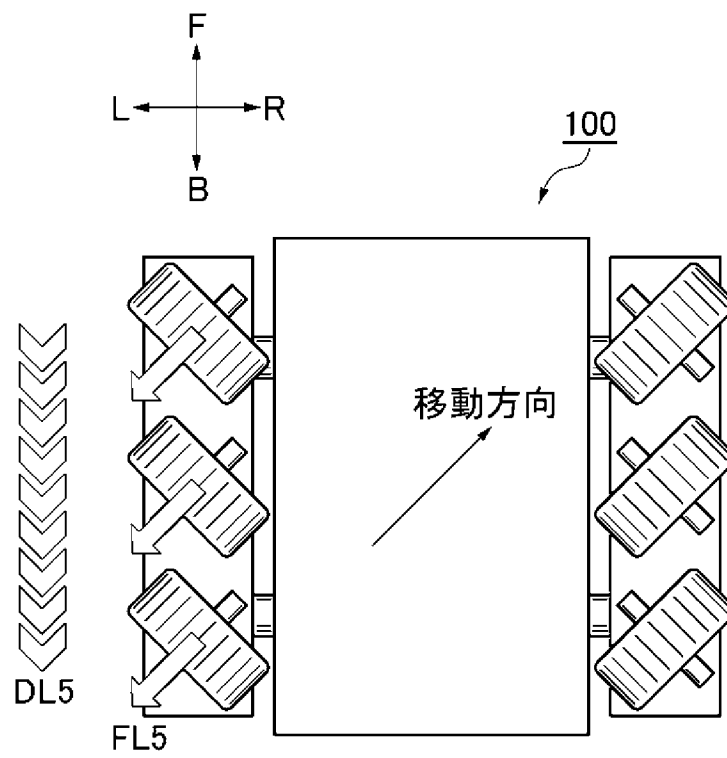
[図10A]



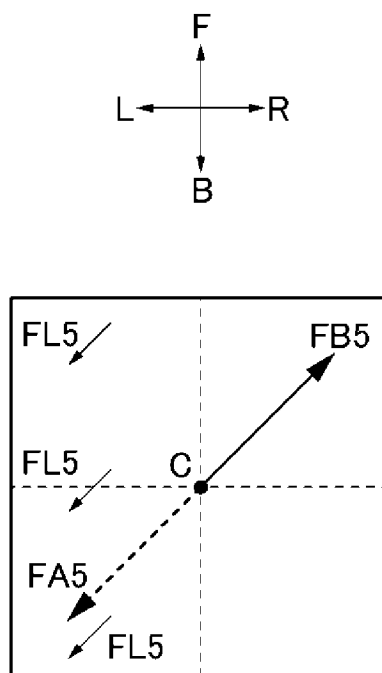
[図10B]



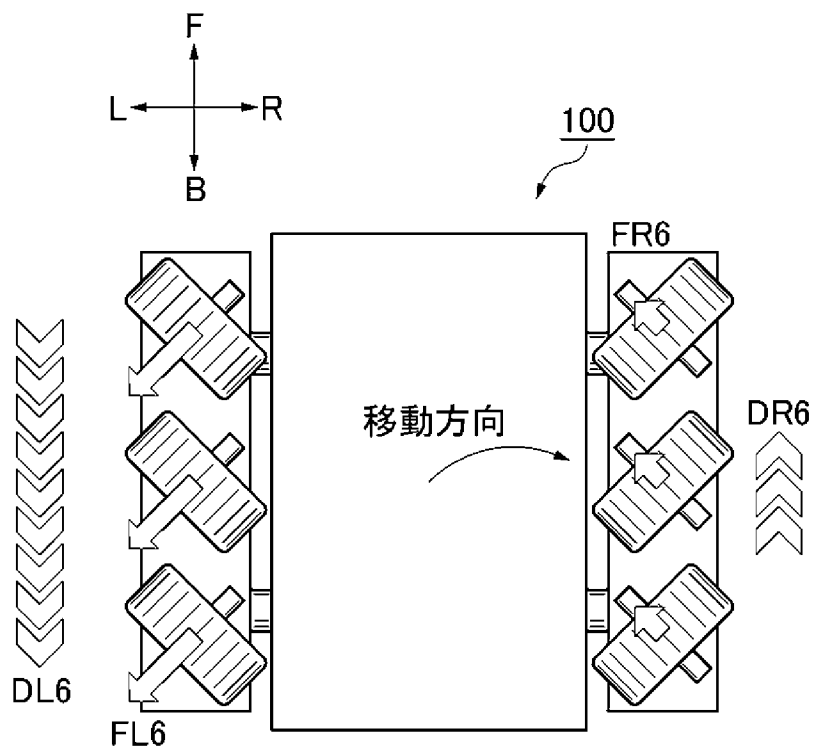
[図11A]



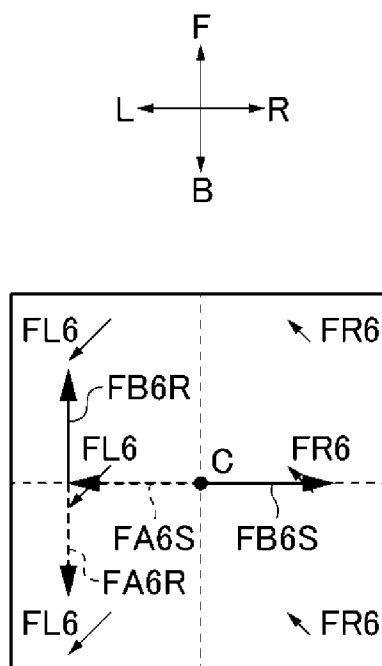
[図11B]



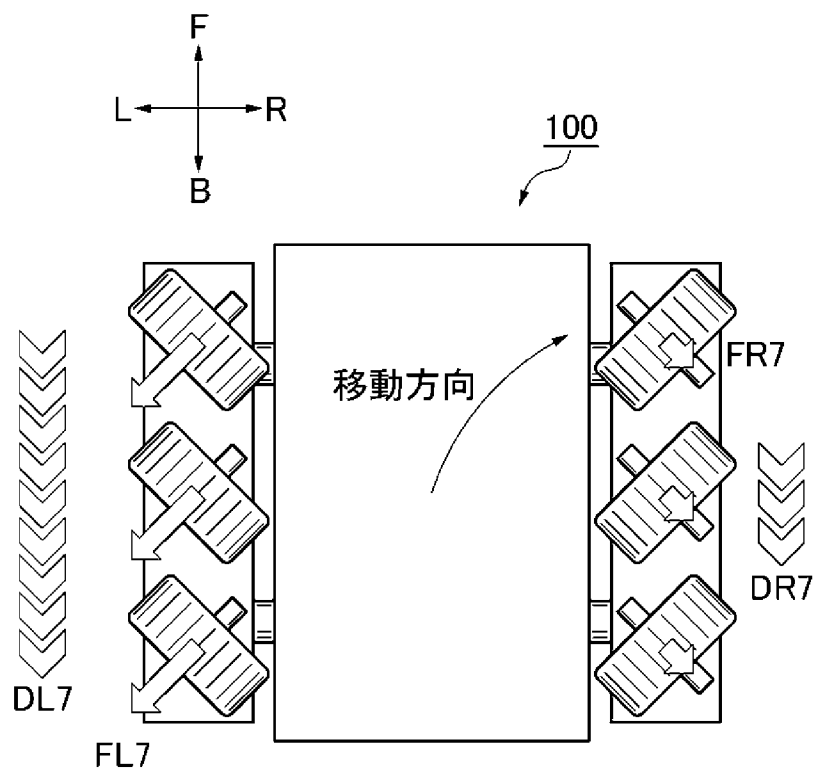
[図12A]



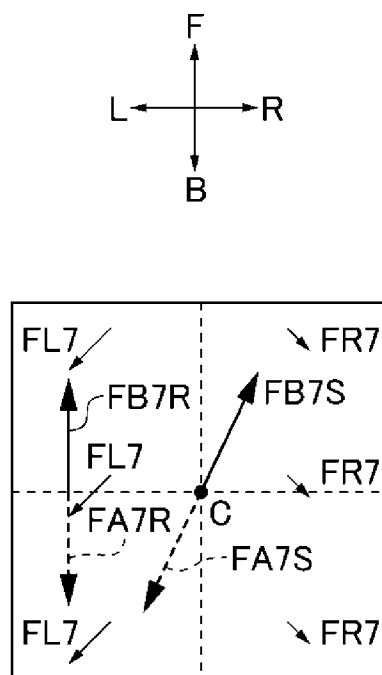
[図12B]



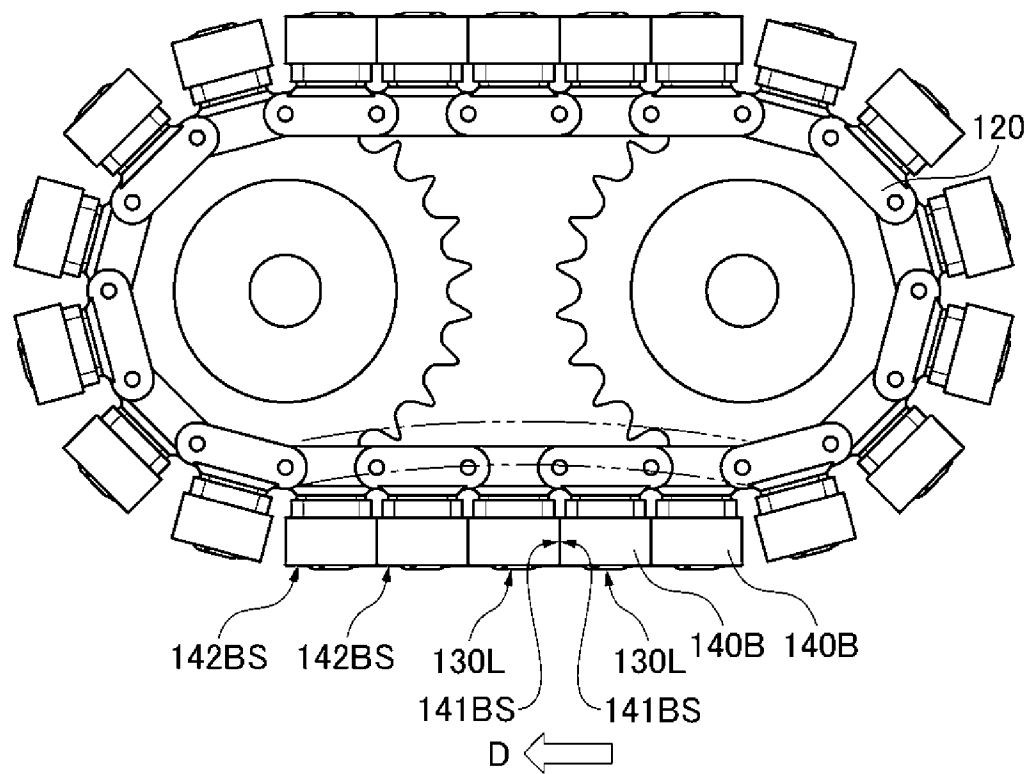
[図13A]



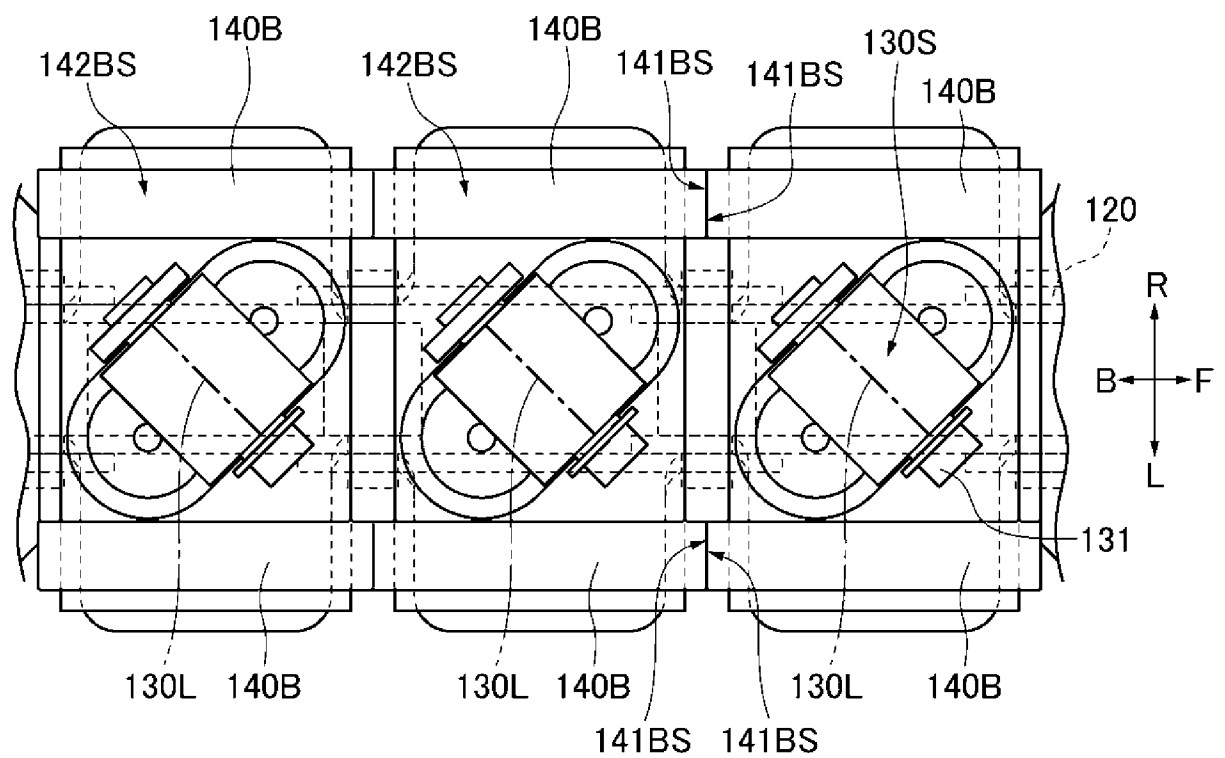
[図13B]



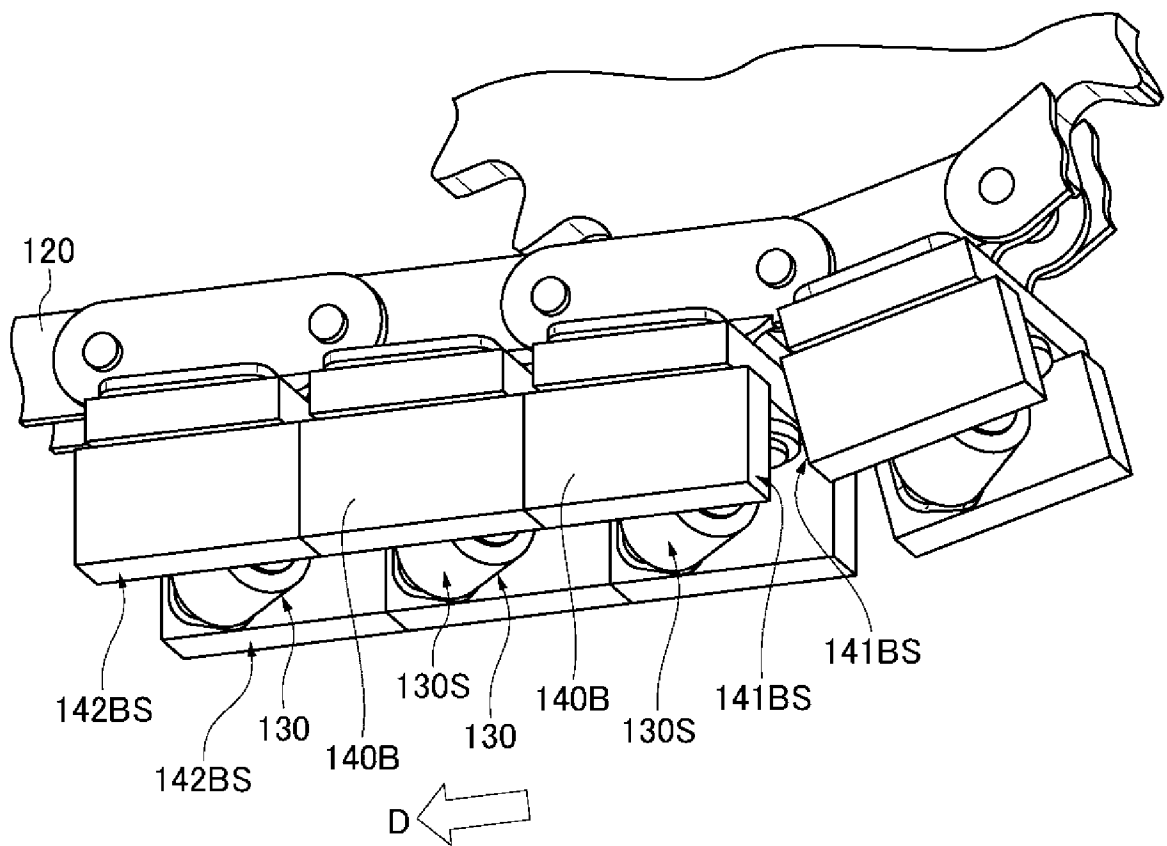
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/055995

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62D55/08(2006.01)i, B60B19/00(2006.01)i, B62D15/00(2006.01)i, B62D55/20(2006.01)i, B62D55/22(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)

B62D55/08, B60B19/00, B62D15/00, B62D55/20, B62D55/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 6-64567 A (The Kansai Electric Power Co., Inc.), 08 March 1994 (08.03.1994), paragraphs [0013] to [0020]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-5
Y	JP 11-43082 A (Matsuda Purantekku Kabushiki Kaisha), 16 February 1999 (16.02.1999), paragraphs [0013] to [0036]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-5
Y	JP 2004-344435 A (Japan Science and Technology Agency), 09 December 2004 (09.12.2004), paragraphs [0039] to [0043]; fig. 1 to 5 (Family: none)	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

"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
30 May, 2013 (30.05.13)

Date of mailing of the international search report
11 June, 2013 (11.06.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/055995

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 91537/1975 (Laid-open No. 6336/1977) (Nittetsu Mining Co., Ltd.), 17 January 1977 (17.01.1977), entire text; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-5
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 62075/1984 (Laid-open No. 173476/1985) (Kobe Steel, Ltd.), 16 November 1985 (16.11.1985), page 5, line 9 to page 7, line 16; fig. 2 to 3 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B62D55/08 (2006.01)i, B60B19/00 (2006.01)i, B62D15/00 (2006.01)i, B62D55/20 (2006.01)i, B62D55/22 (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. B62D55/08, B60B19/00, B62D15/00, B62D55/20, B62D55/22

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 6-64567 A (関西電力株式会社) 1994.03.08, 【0013】 - 【0020】, 図 1-3 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 11-43082 A (マツダプランテック株式会社) 1999.02.16, 【0013】 - 【0036】, 図 1-7 (ファミリーなし)	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

3 0 . 0 5 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 6 . 2 0 1 3

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

鈴木 敏史

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 1

3 D

9 4 3 1

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 2004-344435 A (独立行政法人科学技術振興機構) 2004. 12. 09, 【0039】 - 【0043】 , 図 1-5 (ファミリーなし)	1-5
Y	日本国実用新案登録出願 50-91537 号(日本国実用新案登録出願公開 52-6336 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイ クロフィルム (日鉄鉱業株式会社) 1977. 01. 17, 全文, 図 1-4 (ファミリーなし)	1-5
Y	日本国実用新案登録出願 59-62075 号(日本国実用新案登録出願公開 60-173476 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (株式会社神戸製鋼所) 1985. 11. 16, 5 ページ 9 行-7 ページ 16 行, 図 2-3 (ファミリーなし)	1-5