

(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
2025年2月20日(20.02.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/037633 A1

(51) 国際特許分類:

F03G 3/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2024/029012

(22) 国際出願日:

2024年8月14日(14.08.2024)

(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 2023-132001 2023年8月14日(14.08.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社 フォトラダ (FOTORADA CORPORATION) [JP/JP]; 〒2520143 神奈川県相模原市緑区橋本 5 - 1 6 - 6 - 3 0 3 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 沼澤 英司 (NUMAZAWA Eiji); 〒2520143 神奈川県相模原市緑区橋本 5 - 1 6 - 6 - 3 0 3 株式会社 フォトラダ内 Kanagawa (JP).

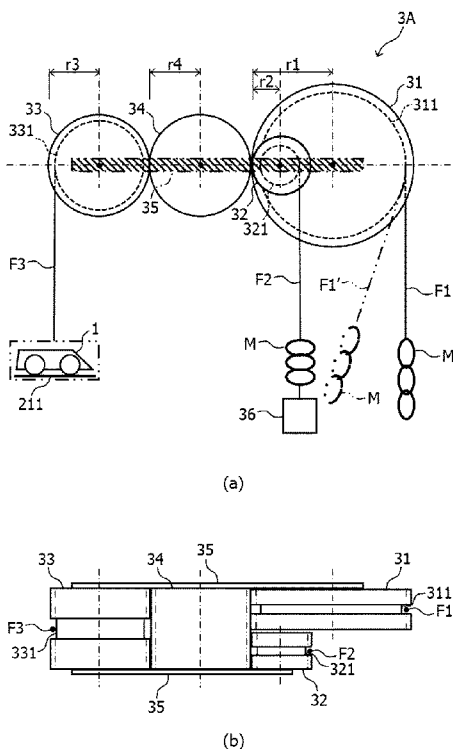
(74) 代理人: 木村 高明 (KIMURA Takaaki); 〒1110034 東京都台東区雷門 2 - 6 - 2 マリーナ浅草雷門ビル4階 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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,

(54) Title: POWER GENERATION FACILITY

(54) 発明の名称: 発電設備



(57) Abstract: [Problem] To provide a power generation facility having high energy efficiency. [Solution] This power generation facility comprises: a traveling body 1; a travel path 2; and a conveyance device 3. The traveling body includes a power generation mechanism for converting kinetic energy generated during travel into electrical energy. The conveyance device includes a first prime mover rotor 31, a second prime mover rotor 32, and an operative rotor 33 that operates in conjunction with the first and second prime mover rotors. The conveyance device further includes: a weight 36 that applies a load to the prime mover rotors; and a traveling body placement unit 211 that enables placement of the traveling body and that is connected to the operative rotor so as to be capable of rising or falling in response to the linked operation of the prime mover rotors and the operative rotor. During conveyance, the weight is connected to the first prime mover rotor, and the first prime mover rotor and the operative rotor are made to rotate under the weight of the weight to raise the traveling body placement unit whereon the traveling body is placed. During travel, the weight is connected to the second prime mover rotor, and the second prime mover rotor is made to rotate under the dead weight of the traveling body placement unit to lower the traveling body placement unit.



DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：【課題】 エネルギー効率の高い発電設備を提供する。【解決手段】 走行体 1 と、走行路 2 と、搬送装置 3 とを備え、走行体は、走行中の運動エネルギーを電気エネルギーに変換する発電機構を備え、搬送装置は、第 1 原動回転体 3 1 および第 2 原動回転体 3 2 と、第 1 および第 2 原動回転体に連係して作動する作動回転体 3 3 を備えるとともに、走行体を載置可能であり、作動回転体に対し、原動回転体と作動回転体との連係動作に応じて上昇または下降可能に接続された走行体載置部 2 1 1 と、原動回転体に荷重を付加する錘 3 6 とを備える。搬送時には、錘を第 1 原動回転体に接続し、錘の重量により第 1 原動回転体および作動回転体を回転させて、走行体を載せた走行体載置部を上昇させる。走行時には、錘を第 2 原動回転体に接続し、走行体載置部の自重により第 2 原動回転体を回転させて、走行体載置部を下降させる。

明 細 書

発明の名称：発電設備

技術分野

[0001] 本発明は、発電設備に関する。

背景技術

[0002] エネルギー効率のよい発電設備が求められている。

[0003] 特許文献1には、走行風を受けて回転可能な風車を走行体に設置し、この走行体をローラーコースターのレール上で走らせ、走行風による風車の回転によりまたは車輪軸に連動する発電機を作動させて発電させ、その電力をレールを介して取り出し、蓄電する発電設備が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5051676号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、上記発電設備は、走行体を最も低い位置から高い位置にある出発地点へ移動させる際に、走行体をレール上で走らせながらベルトコンベアにより持ち上げていたため、ベルトコンベアの作動に相応の電力を必要とし、エネルギー消費の観点からは改善の余地があった。

[0006] このような実情に鑑み、本発明は、走行体を出発地点へ移動させる際の電力の消費を排除し、全体としてよりエネルギー効率の高い発電設備を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 請求項1に記載の発明は、走行体と、出発地点および前記出発地点よりも低位に設定された終着地点を有し、前記出発地点から前記終着地点まで前記走行体が重力により走行可能に構成された走行路と、前記走行路を走行し、前記終着地点に至った前記走行体を、前記終着地点から前記出発地点へ上下

方向に搬送する搬送装置とを備え、前記走行体は、走行中に獲得する運動エネルギーを直接または間接に電気エネルギーに変換可能に構成された発電機構を備え、前記搬送装置は、第1原動回転体および第2原動回転体と、前記第1および第2原動回転体に連係して作動する作動回転体を備えるとともに、前記走行体を載置可能であり、前記作動回転体に対し、前記第1原動回転体及び前記第2原動回転体と前記作動回転体との連係動作に応じて前記終着地点から前記出発地点へ上昇または前記出発地点から前記終着地点へ下降可能に接続された走行体載置部と、前記第1原動回転体及び前記第2原動回転体に荷重を付加する錘とを備え、前記走行体を前記出発地点へ搬送する搬送時には、前記錘を前記第1原動回転体に接続し、前記錘の重量に基づく回転駆動力により前記第1原動回転体および前記作動回転体を回転させて、前記走行体を載せた前記走行体載置部を上昇させる一方、前記走行体の走行時には、前記錘を前記第2原動回転体に接続し、前記走行体載置部の自重により前記第2原動回転体を回転させて、前記走行体載置部を下降させることを特徴とする発電設備である。

[0008] 請求項2に記載の発明にあつては、前記第1原動回転体は、大径歯車であるとともに、前記第2原動回転体は、前記大径歯車よりも径大な小径歯車であり、前記作動回転体は、前記大径歯車および前記小径歯車に係合する、前記大径歯車よりも径小かつ前記小径歯車よりも径大な中径歯車であることを特徴とする。

[0009] 請求項3に記載の発明にあつては、前記大径歯車および前記小径歯車と前記中径歯車との間に介装され、前記大径歯車および前記小径歯車と前記中径歯車とに係合する伝達歯車をさらに備えることを特徴とする。

[0010] 請求項4に記載の発明にあつては、前記第1原動回転体と前記第2原動回転体とは、互いに異なる回転軸に設けられていることを特徴とする。

[0011] 請求項5に記載の発明にあつては、前記第1原動回転体および前記第2原動回転体は、互いに同一の回転軸に設けられていることを特徴とする。

[0012] 請求項6に記載の発明にあつては、前記第1原動回転体は、動滑車であり

、前記作動回転体は、前記動滑車に対して索状体を介して連係可能に設けられた定滑車であり、前記第 2 原動回転体は、前記作動回転体に対して設けられた定滑車であることを特徴とする。

[0013] 請求項 7 に記載の発明にあつては、前記第 1 原動回転体と前記第 2 原動回転体との間で前記錘を付け替えるように動作可能に構成された可動部と、前記走行体の位置に応じて前記可動部の動作を制御する制御部とをさらに備えることを特徴とする。

[0014] 請求項 8 に記載の発明にあつては、前記搬送装置は、前記終着地点と前記出発地点との間に配置され、前記終着地点と前記出発地点との間における前記走行体載置部の移動を案内する案内部をさらに備え、前記走行体載置部は、前記出発地点に配置された状態で前記走行体の自由走行を開始可能とする傾斜角を有することを特徴とする。

[0015] 請求項 9 に記載の発明にあつては、前記走行路は、水平方向に対する傾斜角が異なる複数の区間に区画され、前記走行体は、前記複数の区間のそれぞれを等速または所定の速度で走行可能であることを特徴とする。

[0016] 請求項 10 に記載の発明にあつては、前記走行路は、前記走行体が走行する走行レール及び前記発電機構により発電された電気を外部に出力できる送電レール、又は、導電性を有する走行レールにより構成され、前記発電機構は、前記送電レール又は前記導電性を有する走行レールに対して接続および解除可能に構成された出力端子を備え、前記発電機構による変換後の前記電気エネルギーを、前記走行レールを介して取出可能構成されていることを特徴とする。

[0017] 請求項 11 に記載の発明にあつては、前記搬送装置は、一端部において前記第 1 原動回転体および前記第 2 原動回転体に対して巻取可能に取り付けられ、他端部において長さを変更可能な長さ調整部材が夫々装着された索状体をさらに備え、前記錘は、前記長さ調整部材を介して対応する前記第 1 原動回転体及び前記第 2 原動回転体に接続可能であることを特徴とする。

[0018] 請求項 12 に記載の発明にあつては、前記長さ調整部材は、縦方向と横方向

とで寸法が異なるとともに、閉じた形状を有し、前記索状体の延伸方向に対する向きを変えることによりその長さを変更可能であることを特徴とする。

発明の効果

- [0019] 請求項 1 に記載の発明によれば、走行体を走行路に沿って走らせ、走行体が走行中に獲得する運動エネルギーを発電機構により電気エネルギーに変換して発電させる。走行後、終着地点に至った走行体は、搬送装置により出発位置へ復帰させ、発電を再開することが可能である。
- [0020] ここで、第 1 原動回転体と作動回転体との間における梃子の作用を利用して作動回転体にかかるモーメントを増大させ、走行体を走行体載置部に載せた状態で錘の重量により上昇させることが可能であるため、発電により得られた電力の消費や、その他外部エネルギーの投入を排除することができる。
- [0021] 他方で、出発地点にある走行体載置部は、錘を第 1 原動回転体から第 2 原動回転体へ付け替えることで、終着地点へ下降させることが可能である。第 2 原動回転体と作動回転体とを介する梃子の作用により、作動回転体に対して適度なモーメントが作用する状態を維持することが可能であるため、走行体載置部を安全な速度で下降させ、終着地点へ移動させることができる。
- [0022] このように、複数の回転体を用いた比較的簡単な構成にありながら、走行体を終着地点から出発地点へ移動させる際の電力の消費を排除し、全体としてよりエネルギー効率の高い発電設備を提供することが可能となる。
- [0023] 請求項 2 に記載の発明によれば、互いに径が異なる複数の歯車を用いて搬送装置を構成することで、構成の簡素化を図ることが可能となる。
- [0024] 請求項 3 に記載の発明によれば、原動歯車（大径歯車、小径歯車）と作動歯車（中径歯車）との回転方向を揃え、歯車同士が噛み合う係合部と歯車に対する錘の取付部との間の距離を確保し、動作に干渉が生じる事態を抑制することが可能となる。
- [0025] 請求項 4 に記載の発明によれば、第 1 原動回転体と第 2 原動回転体との係合関係を容易に形成することが可能となる。
- [0026] 請求項 5 に記載の発明によれば、搬送装置が占める空間を縮小し、構成の

更なる簡素化を促すことが可能となる。

- [0027] 請求項 6 に記載の発明によれば、複数の滑車（動滑車、定滑車）を用いて搬送装置を構成することで、構成の簡素化を図ることが可能となる。
- [0028] 請求項 7 に記載の発明によれば、第 1 原動回転体と第 2 原動回転体との間で、錘を人の手によらず、自動的に付替可能となるため、特別な人員を配置することを必要とせずに発電を継続することができる。
- [0029] 請求項 8 に記載の発明によれば、走行体載置部の終着地点から出発地点への移動および出発地点から終着地点への移動を、案内部により案内することが可能となり、終着地点と出発地点との間で走行体載置部を円滑に、安定して移動させることができる。
- [0030] さらに、出発地点における走行体載置部の傾斜角を利用して、走行体を付勢するための特別な構成を必要とせずに走行体の自由走行を開始することが可能となるため、システム全体での更なる効率改善を図ることができる。
- [0031] 請求項 9 に記載の発明によれば、走行路を水平方向に対する傾斜角が異なる複数の区間に区画し、これら複数の区間のそれぞれを走行体が等速または所定の速度で走行可能とすることで、一定の長さの走行路において発電機構により得られる電気エネルギーを積極的に制御可能とし、発電設備による安定した発電ないし電力供給の実現を促すことが可能となる。
- [0032] 請求項 10 に記載の発明によれば、前記走行路は、前記走行体が走行する走行レール及び前記発電機構により発電された電気を外部に出力できる送電レール、又は、導電性を有する走行レールにより構成され、前記発電機構は、前記送電レール又は前記導電性を有する走行レールに対して接続および解除可能に構成された出力端子を備え、前記発電機構による変換後の前記電気エネルギーを、前記走行レールを介して取出可能に構成されていることから、特に、導電性を有する走行レールにより走行路を形成し、発電機構の出力端子を走行レールに対して接続および解除可能として、発電機構により得られる電気エネルギーを走行レールを介して取り出すように構成した場合には、走行レールの他に送電レールを設けることなく、走行体から電気エネルギー

一を取り出すことが可能となり、構成の簡素化を図りながら、利便性の向上を促すことができる。

[0033] 請求項 1 1 記載の発明によれば、第 1 原動回転体および第 2 原動回転体に対して、長さ調整部材を介して錘を接続可能とすることで、第 1 および第 2 原動回転体の間で錘を容易に付け替えることが可能となる。

[0034] 請求項 1 2 に記載の発明によれば、縦方向と横方向とで寸法が異なる長さ調整部材の向きを変更することで、長さ調整部材の長さを変更し、もって、索状体の長さを容易に調整することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0035] [図1]本発明の一実施形態に係る発電設備の全体構成図である。

[図2]同上実施形態に係る走行体の構成図である。

[図3]同上実施形態に係る搬送装置の構成図である。

[図4]本発明の他の実施形態に係る搬送装置の構成図である。

[図5]本発明の更に別の実施形態に係る搬送装置の構成図である。

[図6]長さ調整部材の構成および動作説明図である。

発明を実施するための形態

[0036] 以下に添付の図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

[0037] 図 1 に示すように、本発明の一実施形態に係る発電設備 S は、走行体 1、走行路 2 および搬送装置 3 を備える。発電設備 S は、走行体 1 を走行路 2 に沿って重力により走らせ、走行体 1 が走行中に獲得する運動エネルギーを電気エネルギーに変換することで発電し、得られた電気エネルギー（即ち、電力）を出力する。

[0038] 図 2 に示すように、走行体 1 は、前後夫々に一对の車輪 1 1 を備えるとともに、車輪 1 1 の中心軸（即ち、車輪軸）に回転軸が接続された発電機 1 2 を備える。

[0039] 車輪 1 1 の回転動力により発電機 1 2 を駆動し、発電させることが可能である。走行体 1 は、二次電池 1 3 および出力装置 1 4 をさらに備え、発電電力を二次電池 1 3 に蓄電したり、出力装置 1 4 を介して外部に出力したりす

ることが可能である。走行体 1 は、外部出力用の出力端子 15 を備える。

[0040] 走行体 1 の運動エネルギーをエネルギー保存手段に一時的に蓄積し、この手段に保存されているエネルギーにより発電機 12 を駆動するようにしてもよい。エネルギー保存手段は、例えば、発条により具現可能である。従って、このような場合には、走行中に車輪軸によりこの発条を巻き上げ、巻上完了後、発条を解放することにより発電機 12 を駆動する。

[0041] 走行路 2 は、螺旋状に上下方向に延びる走行レール 21 により構成され、走行レール 21 の上端部に出発地点 P_s が、下端部に終着地点 P_e が夫々設定されている。即ち、終着地点 P_e は、出発地点 P_s よりも低位にあり、走行体 1 は、出発地点 P_s から終着地点 P_e まで、走行レール 21 上を重力により走行可能である。

[0042] 走行路 2 は、出発地点 P_s から終着地点 P_e へ向けて水平方向の径、即ち、旋回半径が拡大するとともに、水平方向に対してなす角、即ち、走行レール 21 の傾斜角が減少するように形成されている。これにより、走行路 2 は、全体として円錐状の輪郭形状を有する。傾斜角の変化により、走行体 1 は、出発地点 P_s に近い位置にあるときほど、大きな加速度をもって走行可能である。

[0043] 走行路 2 は、終着地点 P_e の近くに制動部が形成され、制動部において走行体 1 に制動力を働かせ、走行体 1 の減速を促すことが可能である。例えば、制動部は、水平方向の径を縮小させながら中心に向けて収束するレール部分として形成可能である。走行体 1 は、中心に向けた方向転換によるエネルギー消費と、制動部が車輪 11 に及ぼす摩擦とにより減速する。

[0044] 以上に加え、走行路 2 は、走行レール 21 と並行して設けられた送電レール 22 を備える。走行中、走行体 1 は、出力端子 15 が送電レール 22 に接触することにより、発電電力を外部に出力可能である。送電レール 22 に出力された電力は、外部蓄電装置 4 に蓄電可能である。外部蓄電装置 4 に蓄えられた電力は、搬送装置 3 の稼働に用いることができる。

[0045] 搬送装置 3 は、終着地点 P_e に至った走行後の走行体 1 を、終着地点 P_e

から出発始点 P_s へ搬送する。搬送装置 3 は、2 つの原動回転体、即ち、第 1 原動回転体 3 1 および第 2 原動回転体 3 2 と、第 1 および第 2 原動回転体 3 1、3 2 と連係して作動、即ち、回転可能な 1 つの作動回転体 3 3 とを備えるとともに、走行体載置部 2 1 1 および錘 3 6 を備える。

[0046] 走行体載置部 2 1 1 は、走行体 1 を載置可能であり、走行路 2 の終着地点 P_e と出発地点 P_s との間で、走行体 1 を上下方向に移動可能に構成されている。本実施形態において、走行体載置部 2 1 1 は、終着地点 P_e に近い走行レール 2 1 の終端部としてそれ以外の部分から切離可能に構成され、走行体載置部 2 1 1 の移動は、終着地点 P_e と出発地点 P_s とを上下に繋ぐ案内レール 2 3 により案内される。

[0047] 走行体載置部 2 1 1 は、終着地点 P_e にあるときに走行体 1 を載せる載置面 2 1 1 a が水平な状態にあり、出発地点 P_e にあるときに載置面 2 1 1 a が進行方向に向けて下向きに傾いた状態にある（走行体載置部 2 1 1' ）。この傾斜により、走行体 1 は、動力によらず、出発地点 P_s からの重力による自由走行を開始可能である。

[0048] 錘 3 6 は、第 1 および第 2 原動回転体 3 1、3 2 に荷重を付加するものであり、これら 2 つの原動回転体 3 1、3 2 の間で付替可能である。

[0049] 図 3 は、本実施形態に係る搬送装置 3 A を示す。

[0050] 搬送装置 3 A は、第 1 原動回転体、第 2 原動回転体、作動回転体として、互いに径が異なる大径歯車 3 1、小径歯車 3 2、中径歯車 3 3 を備える。即ち、大径歯車 3 1 の径 r_1 、小径歯車 3 2 の径 r_2 、中径歯車 3 3 の径 r_3 は、 $r_2 < r_3 < r_1$ の関係にある。

[0051] 搬送装置 3 A は、大径歯車 3 1 および小径歯車 3 2 と中径歯車 3 3 との間に介装された伝達歯車 3 4 をさらに備え、伝達歯車 3 4 は、大径歯車 3 1 と中径歯車 3 3 とを互いに動力伝達可能に係合し、小径歯車 3 2 と中径歯車 3 3 とを互いに動力伝達可能に係合する。

大径歯車 3 1 と小径歯車 3 2 とは、互いに異なる回転軸に設けられ、即ち、大径歯車 3 1 と小径歯車 3 2 とは、回転軸が同軸の関係になく、双方が伝

達歯車 3 4 と係合することにより、互いに連係して回転可能である。大径歯車 3 1、小径歯車 3 2、中径歯車 3 3 および伝達歯車 3 4 は、回転軸が同じ高さに配置され、支持部材 3 5 により連結され、地上構造物に対して支持されている。

[0052] 走行体 1、走行体載置部 2 1 1 および錘 3 6 の重量の関係によっては第 1 原動回転体である歯車 3 1 と作動回転体である歯車 3 3 とが同径であってもよく ($r_1 = r_3$)、第 2 原動回転体である歯車 3 2 と歯車 3 3 とが同径であってもよい ($r_2 = r_3$)。

[0053] 中径歯車 3 3 は、一端においてこの歯車 3 3 に接合された索状体 F 3 を備え、走行体載置部 2 1 1 は、索状体 F 3 を介して中径歯車 3 3 に接続されている。中径歯車 3 3 は、回転方向に応じて索状体 F 3 を外周面 3 3 1 に巻き取ったり、巻き取られた索状体 F 3 を延出させたりすることができ、索状体 F 3 の巻き取りにより走行体載置部 2 1 1 を上昇させ、延出によりこれを下降させる。

[0054] 大径歯車 3 1 と小径歯車 3 2 とは、一端においてそれぞれの歯車 3 1、3 2 に接合された索状体 F 1、F 2 を備え、錘 3 6 は、索状体 F 1、F 2 を介して対応する歯車 3 1、3 2 に接続可能である。索状体 F 1、F 2 は、対応する歯車 3 1、3 2 の外周面 3 1 1、3 2 1 に巻取可能である。

[0055] 錘 3 6 を索状体 F 1 に取り付けることで、大径歯車 3 1 に荷重を付加し、これに基づく回転駆動力により、索状体 F 3 を巻き取る方向に中径歯車 3 3 を回転させ、走行体載置部 2 1 1 を上昇可能である。他方で、錘 3 6 を索状体 F 2 に取り付けることで、小径歯車 3 2 に対し、大径歯車 3 1 と同様に走行体載置部 2 1 1 を上昇させる方向に荷重が付加される。

[0056] 錘 3 6 の付け替えは、可動アーム部 A による。可動アーム部 A は、大径歯車 3 1 と小径歯車 3 2 との間で錘 3 6 を付け替えるとともに、錘 3 6 の付け替えに際し、長さ調整部材 M の向きを変更可能である。図 6 (b) に示すように、可動アーム部 A は、制御部 3 7 からの指示信号に基づき、走行体 1 の位置に応じて動作する。

- [0057] 走行体 1 が出発地点 P s にあるときに検出信号を出力する第 1 検出器 3 8 と、走行体 1 が終着地点 P e にあるときに検出信号を出力する第 2 検出器 3 9 とが設けられ、制御部 3 7 は、第 1 および第 2 検出器 3 8、3 9 からの検出信号を入力する。
- [0058] 走行体 1 が走行を終え、終着地点 P e に至ると、制御部 3 7 は、第 2 検出器 3 9 からの検出信号によりこれを検知し、走行体 1 を出発地点 P s に復帰させるため、大径歯車 3 1 から吊り下がる索状体 F 1 に錘 3 6 を取り付け、大径歯車 3 1 に接続する。錘 3 6 の重量により大径歯車 3 1 および中径歯車 3 3 が回転し、走行体載置部 2 1 1 が走行体 1 を載せた状態で上昇する。
- [0059] 走行体 1 が出発地点 P s に復帰すると、走行体 1 は、自重により自由走行を開始する。この際、制御部 3 7 は、第 1 検出器 3 8 からの検出信号に応じて動作し、可動アーム部 A を作動させて、小径歯車 3 2 から吊り下がる索状体 F 2 に錘 3 6 を付け替え、小径歯車 3 2 に接続する。走行体載置部 2 1 1 の自重により中径歯車 3 3 が回転するのに伴って小径歯車 3 2 が回転し、走行体載置部 2 1 1 が下降する。
- [0060] このように、本実施形態では、走行体 1 を走行路 2 に沿って走らせ、走行体 1 が走行中に獲得する運動エネルギーを発電機構により電気エネルギーに変換して発電させる。走行後、終着地点 P e に至った走行体 1 は、搬送装置 3 により出発位置 P s へ復帰させ、発電を再開することが可能である。
- [0061] ここで、第 1 原動回転体である大径歯車 3 1 と作動回転体である中径歯車 3 3 との間における梃子の作用を利用して中径歯車 3 3 にかかるモーメントを増大させ、走行体 1 を走行体載置部 2 1 1 に載せた状態で錘 3 6 の重量により上昇させることが可能であるため、発電により得られた電力の消費や外部エネルギーの投入を排除することができる。
- [0062] 他方で、出発地点 P s にある走行体載置部 2 1 1 は、錘 3 6 を大径歯車 3 1 から第 2 原動回転体である小径歯車 3 2 へ付け替えることで、終着地点 P e へ下降させることが可能である。小径歯車 3 2 と中径歯車 3 3 とを介する梃子の作用により、中径歯車 3 3 に対して適度なモーメントが作用する状態

を維持することが可能であるため、走行体載置部 2 1 1 を安全な速度で下降させ、終着地点 P_e へ移動させることができる。

[0063] このように、複数の回転体 3 1、3 2、3 3 を用いた比較的簡単な構成にありながら、走行体 1 を終着地点 P_e から出発地点 P_s へ移動させる際の電力の消費を排除し、全体としてよりエネルギー効率の高い発電設備 S を提供することが可能となる。

[0064] 本発明の他の実施形態に係る搬送装置 3 B は、図 4 に示すように、大径歯車 3 1、小径歯車 3 2 および中径歯車 3 3 を備え、これら 3 つの歯車 3 1、3 2、3 3 が互いに同一の回転軸に設けられている。即ち、歯車 3 1、3 2、3 3 は、互いに同軸かつ一体に回転可能である。搬送装置 3 A と同様に、走行体載置部 2 1 1 は、中径歯車 3 3 に対して索状体 F 3 を介して接続され、錘 3 6 は、大径歯車 3 1 および小径歯車 3 2 に対し、索状体 F 1、F 2 を介して選択的に接続可能である。

[0065] 大径歯車 3 1 と小径歯車 3 2 との間での錘 3 6 の付け替えは、可動アーム部 A による。図 3 におけると同様に、大径歯車 3 1、小径歯車 3 2、中径歯車 3 3 の径 r_1 、 r_2 、 r_3 は、 $r_2 < r_3 < r_1$ の関係にあるが、第 1 原動回転体である歯車 3 1 と作動回転体である歯車 3 3 とを同径としたり ($r_1 = r_3$)、第 2 原動回転体である歯車 3 2 と歯車 3 3 とを同径としたりすることが可能である ($r_2 = r_3$)。

[0066] 本発明の更に別の実施形態に係る搬送装置 3 C は、図 5 に示すように、動滑車と定滑車との組み合わせを含む。

[0067] 図 5 (a) に示す例では、搬送装置 3 C は、第 1 原動回転体として動滑車 3 1 を、第 2 原動回転体および作動回転体として定滑車 3 2、3 3 を備える。動滑車 3 1 と定滑車 3 3 とは、これらの間に架け渡された索状体 F 3 を介して互いに連係可能であり、定滑車 3 2 と定滑車 3 3 とは、互いに同一の回転軸に設けられ、同軸かつ一体に回転可能である。原動回転体である定滑車 3 2 は、作動回転体である定滑車 3 3 よりも小径である。

[0068] 走行体載置部 2 1 1 は、定滑車 3 3 に対して索状体 F 3 を介して接続され

、錘 3 6 は、動滑車 3 1 の中心から吊り下げられた索状体 F 1 と、定滑車 3 2 に対して外周面 3 2 1 に巻取可能に接合された索状体 F 2 との間で付替可能である。

[0069] 図 5 (b) に示す例では、搬送装置 3 C' は、第 1 原動回転体および第 2 原動回転体として定滑車 3 1、3 2 を、作動回転体として動滑車 3 3 を備える。動滑車 3 3 と定滑車 3 1 とは、これらの間に架け渡された索状体 F 1 を介して互いに連絡可能であり、定滑車 3 1 と定滑車 3 2 とは、互いに同一の回転軸に設けられ、同軸かつ一体に回転可能である。

[0070] 第 2 原動回転体である定滑車 3 2 は、第 1 原動回転体である定滑車 3 1 よりも小径である。走行体載置部 2 1 1 は、動滑車 3 3 に対してその中心から吊り下げられた索状体 F 3 を介して接続され、錘 3 6 は、索状体 F 1 と、定滑車 3 2 に対して外周面 3 2 1 に巻取可能に接合された索状体 F 2 との間で付替可能である。

[0071] 図 5 に示すように、長さ調整部材 M は、第 1 原動回転体 3 1 および第 2 原動回転体 3 2 に繋がる索状体 F 1、F 2 の末端部に取り付けられて、索状体 F 1、F 2 全体の長さ、即ち、索状体 F 1、F 2 の到達可能範囲を調節する。長さ調整部材 M は、同一の形状のものが複数設けられ、互いに同一または異なる向きで接続可能である。

[0072] 図 6 (a) に示すように、長さ調整部材 M は、全体として楕円形をなすことにより縦方向と横方向とで寸法が異なるとともに、閉じた形状を有する。具体的には、長軸方向の各側に備わる半楕円状部 M a と、一对の半楕円状部 M a の間で、短軸方向の各側に備わる係止鉤状部 M b とを有する。

[0073] 図 6 (b) に示すように、複数の長さ調整部材 M が備わる場合に、索状体 F 1、F 2 全体の長さは、全ての長さ調整部材 M (M 1) の長軸方向を索状体 F 1、F 2 の延伸方向に設定した場合に最も長くなり、全ての長さ調整部材 M (M 2) の短軸方向を索状体 F 1、F 2 の延伸方向に設定した場合に最も短くなる。

[0074] 錘 3 6 の付け替えに際し、錘 3 6 に近付けた索状体 F 1、F 2 の長さに不

足がある場合に、長さ調整部材Mの向きを変更することにより、長さの不足分を解消可能である。長さ調整部材Mは、半橢円状部M a 同士を引っ掛けたり、半橢円状部M a に係止鉤状部M b を引っ掛けたり、係止鉤状部M b 同士を引っ掛けることで、互いの向きが安定する。

[0075] 以上の説明では、走行路2が水平方向に対してなす角、即ち、走行レール21の傾斜角または勾配を、出発地点P s から終着地点P e に向けて一様に減少するように形成した。これに限らず、走行路2を傾斜角が異なる複数の区間に区画し、区間ごとの傾斜角を適宜設定または調整することにより、走行体1をこれら複数の区間のそれぞれにおいて等速または所定の速度で走行させるようにしてもよい。

[0076] 例えば、出発地点P s から続く第1区間の傾斜角を比較的大きな第1角度に設定するとともに、これに続く第2区間の傾斜角を第1角度よりも小さな第2角度に設定する。そして、第2区間と終着地点P e とを繋ぐ第3区間の傾斜角を第2角度よりもさらに小さな第3角度に設定する。ここに、第1、第2および第3角度は、夫々一定の角度であってもよいが、一定の範囲に収まる角度であってもよく、それぞれの範囲内での変動が許容される。

[0077] これにより、第1区間においては走行路2の下り勾配を大きくして、走行体1の加速を促し、第2区間においては下り勾配を緩やかにして、走行体1を等速で走行させ、第3区間においてはさらに緩やかな下り勾配により、走行体1を安全に減速させる。

[0078] このように、走行路2の傾斜角を区間ごとに設定することで、一定の長さの走行路2において発電機12の発電動作を積極的に制御可能とし、発電機12の円滑かつ効率的な発電動作により、発電設備Sによる安定した発電ないし電力供給の実現を促すことが可能となる。

[0079] さらに、以上の説明では、走行路2において走行レール21と並行して送電レール22を設置し、走行中、走行体1の出力端子15を送電レール22に接触させることにより、発電電力を出力可能とした。これに限らず、走行レール21に導電性を持たせるとともに、出力端子15を走行レール21に

対して接続および解除可能に構成することで、発電機 1 2 の発電電力を走行レール 2 1 を介して適宜取り出すようにしてもよい。

[0080] これにより、走行レール 2 1 と並行して送電レール 2 2 を設置することなく、走行路 2 を兼ねる走行レール 2 1 を介して発電電力を必要に応じて取り出すことが可能となり、構成の簡素化を図りながら、利便性の向上を促すことができる。

[0081] 送電レール 2 2 は、走行レール 2 1 に並行して設置してもよいし、廃止してもよい。走行レール 2 1 と送電レール 2 2 とを併設する場合は、走行レール 2 1 と送電レール 2 2 との間で、出力装置 1 4 を介する発電機 1 2 および二次電池 1 3 の接続先を切替可能とし、発電電力を取り出す際の出力経路を切り替えるようにすることも可能である。

[0082] 例えば、走行レール 2 1 と送電レール 2 2 との間で、出力端子 1 5 を交互に接触させたり、送電レール 2 2 に接触する出力端子（第 1 出力端子）1 5 に加え、走行レール 2 1 に接触する第 2 出力端子を設置し、第 1 および第 2 出力端子の間で、出力装置 1 4 との接続を有効とする出力端子を切り替える。

[0083] なお、本件特許出願に係る発明の要旨の範囲内において適宜変形は可能であり、上記実施の形態の具体的な構成には限定されない。

符号の説明

[0084] S…発電設備
1…走行体
1 1…車輪
1 2…発電機
1 3…二次電池
1 4…出力装置
1 5…出力端子
2…走行路
2 1…走行レール

2 1 1 …走行体載置部
2 2 …送電レール
2 3 …案内部
3、3 A、3 B、3 C …搬送装置
3 1 …第1 原動回転体、大径歯車
3 2 …第2 原動回転体、小径歯車
3 3 …作動回転体、中径歯車
3 4 …伝達歯車
4 …外部蓄電装置
3 6 …錘
3 7 …制御器
3 8 …第1 検出器
3 9 …第2 検出器
F 1、F 2、F 3 …索状体
M …長さ調整部材
A …可動アーム部

請求の範囲

[請求項1]

走行体と、

出発地点および前記出発地点よりも低位に設定された終着地点を有し、前記出発地点から前記終着地点まで前記走行体が重力により走行可能に構成された走行路と、

前記走行路を走行し、前記終着地点に至った前記走行体を、前記終着地点から前記出発地点へ上下方向に搬送する搬送装置とを備え、

前記走行体は、走行中に獲得する運動エネルギーを直接または間接に電気エネルギーに変換可能に構成された発電機構を備え、

前記搬送装置は、

第1原動回転体および第2原動回転体と、前記第1原動回転体および前記第2原動回転体に連係して作動する作動回転体を備えるとともに、前記走行体を載置可能であり、前記作動回転体に対し、前記第1原動回転体及び前記第2原動回転体と前記作動回転体との連係動作に応じて前記終着地点から前記出発地点へ上昇または前記出発地点から前記終着地点へ下降可能に接続された走行体載置部と、前記第1原動回転体及び前記第2原動回転体に荷重を付加する錘とを備え、

前記走行体を前記出発地点へ搬送する搬送時には、前記錘を前記第1原動回転体に接続し、前記錘の重量に基づく回転駆動力により前記第1原動回転体および前記作動回転体を回転させて、前記走行体を載せた前記走行体載置部を上昇させる一方、

前記走行体の走行時では、前記錘を前記第2原動回転体に接続し、前記走行体載置部の自重により前記第2原動回転体を回転させて、前記走行体載置部を下降させることを特徴とする発電設備。

[請求項2]

前記第1原動回転体は、大径歯車であるとともに、前記第2原動回転体は、前記大径歯車よりも径小な小径歯車であり、前記作動回転体は、前記大径歯車および前記小径歯車に係合する、前記大径歯車よりも径小かつ前記小径歯車よりも径大な中径歯車であることを特徴とす

る、請求項 1 に記載の発電設備。

[請求項3] 前記大径歯車および前記小径歯車と前記中径歯車との間に介装され、前記大径歯車および前記小径歯車と前記中径歯車とに係合する伝達歯車をさらに備えることを特徴とする、請求項 2 に記載の発電設備。

[請求項4] 前記第 1 原動回転体と前記第 2 原動回転体とは、互いに異なる回転軸に設けられていることを特徴とする、請求項 1 に記載の発電設備。

[請求項5] 前記第 1 原動回転体および前記第 2 原動回転体は、互いに同一の回転軸に設けられていることを特徴とする、請求項 1 に記載の発電設備。

[請求項6] 前記第 1 原動回転体は、動滑車であり、前記作動回転体は、前記動滑車に対して索状体を介して連係可能に設けられた定滑車であり、前記第 2 原動回転体は、前記作動回転体に対して回転可能に設けられた定滑車であることを特徴とする、請求項 1 に記載の発電設備。

[請求項7] 前記第 1 原動回転体と前記第 2 原動回転体との間で前記錘を付け替えるように動作可能に構成された可動部と、
前記走行体の位置に応じて前記可動部の動作を制御する制御部とをさらに備えることを特徴とする、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の発電設備。

[請求項8] 前記搬送装置は、前記終着地点と前記出発地点との間に配置され、前記終着地点と前記出発地点との間における前記走行体載置部の移動を案内する案内部をさらに備え、
前記走行体載置部は、前記出発地点に配置された状態で前記走行体の自由走行を開始可能とする傾斜角を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の発電設備。

[請求項9] 前記走行路は、水平方向に対する傾斜角が異なる複数の区間に区画され、
前記走行体は、前記複数の区間のそれぞれを等速または所定の速度で走行可能であることを特徴とする、請求項 1 から 6 に記載の発電設備。

備。

[請求項10] 前記走行路は、前記走行体が走行する走行レール及び前記発電機構により発電された電気を外部に出力できる送電レール、又は、導電性を有する走行レールにより構成され、

前記発電機構は、前記送電レール又は前記導電性を有する走行レールに対して接続および解除可能に構成された出力端子を備え、

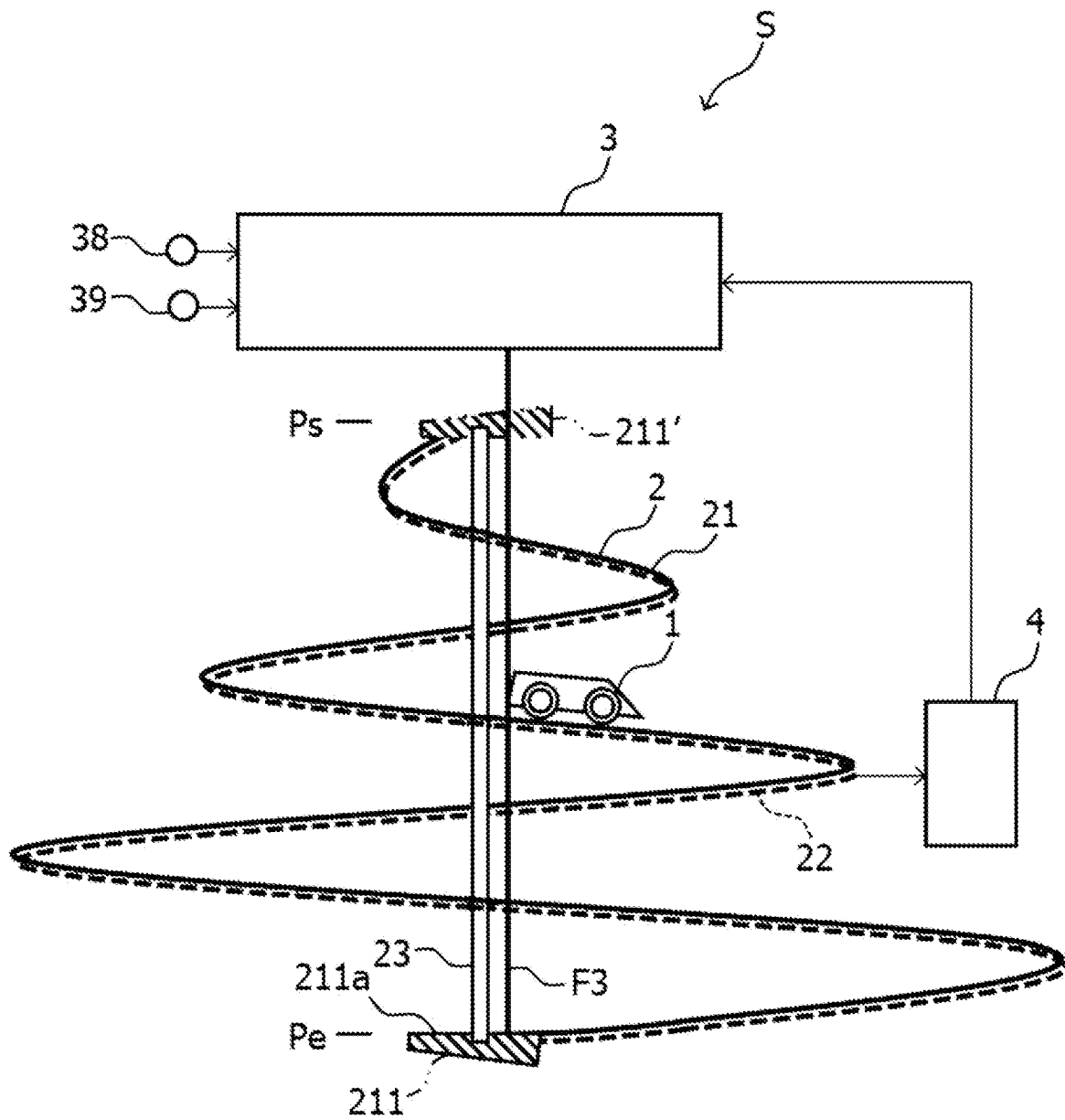
前記発電機構による変換後の前記電気エネルギーを、前記走行レールを介して取出可能に構成されていることを特徴とする、請求項1に記載の発電設備。

[請求項11] 前記搬送装置は、一端部において前記第1原動回転体および前記第2原動回転体に対して巻取可能に取り付けられ、他端部において長さを変更可能な長さ調整部材が夫々装着された索状体をさらに備え、

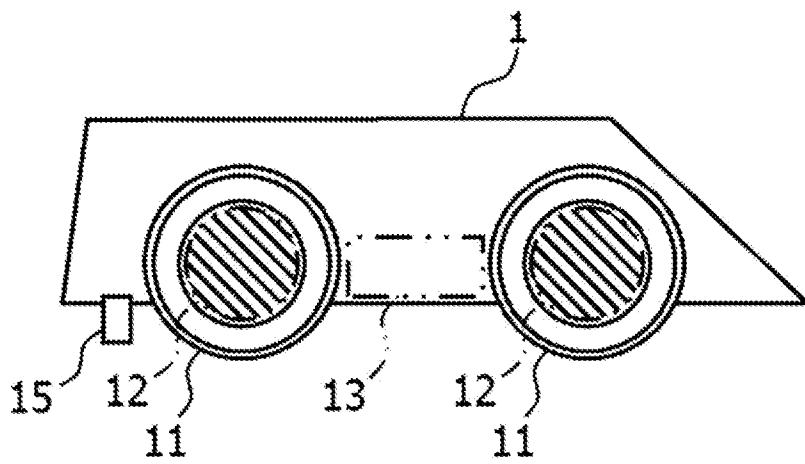
前記錘は、前記長さ調整部材を介して対応する前記第1原動回転体及び前記第2原動回転体に接続可能であることを特徴とする、請求項1又は3のいずれか1項に記載の発電設備。

[請求項12] 前記長さ調整部材は、縦方向と横方向とで寸法が異なるとともに、閉じた形状を有し、前記索状体の延伸方向に対する向きを変えることによりその長さを変更可能であることを特徴とする、請求項11に記載の発電設備。

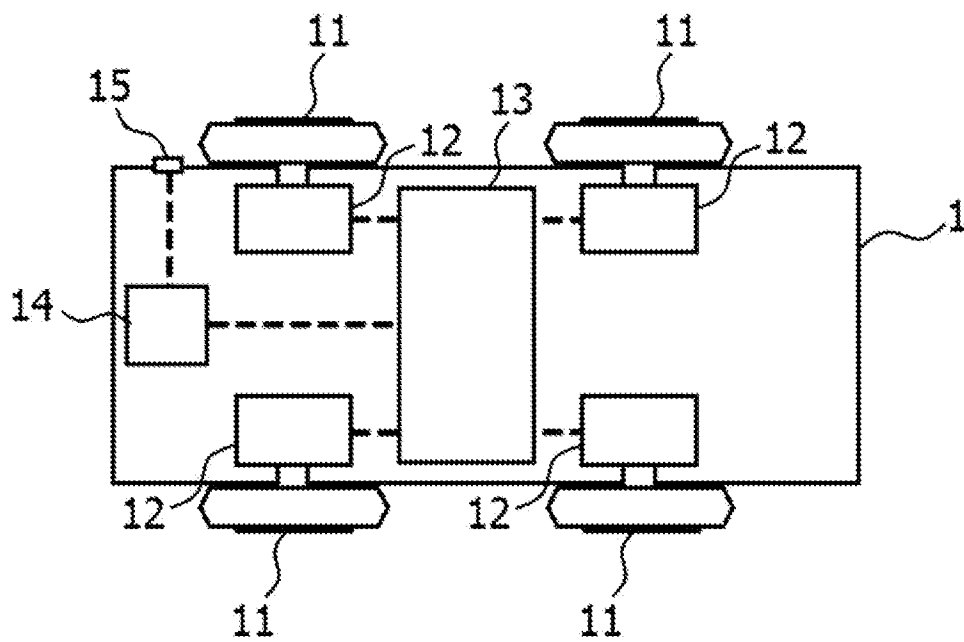
[図1]



[図2]



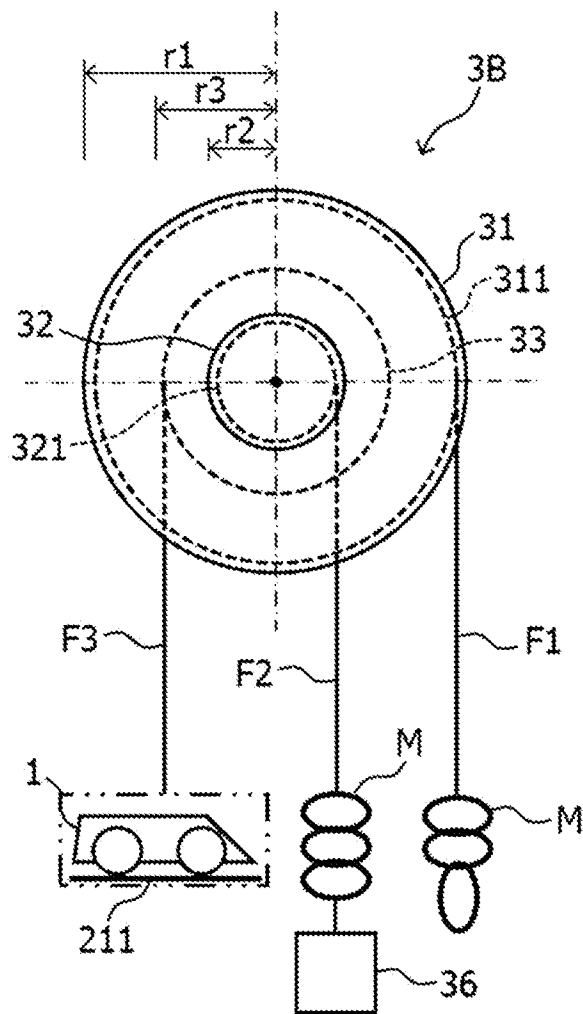
(a)



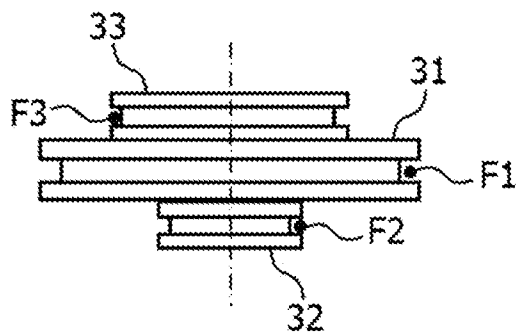
(b)

(b)

[図4]

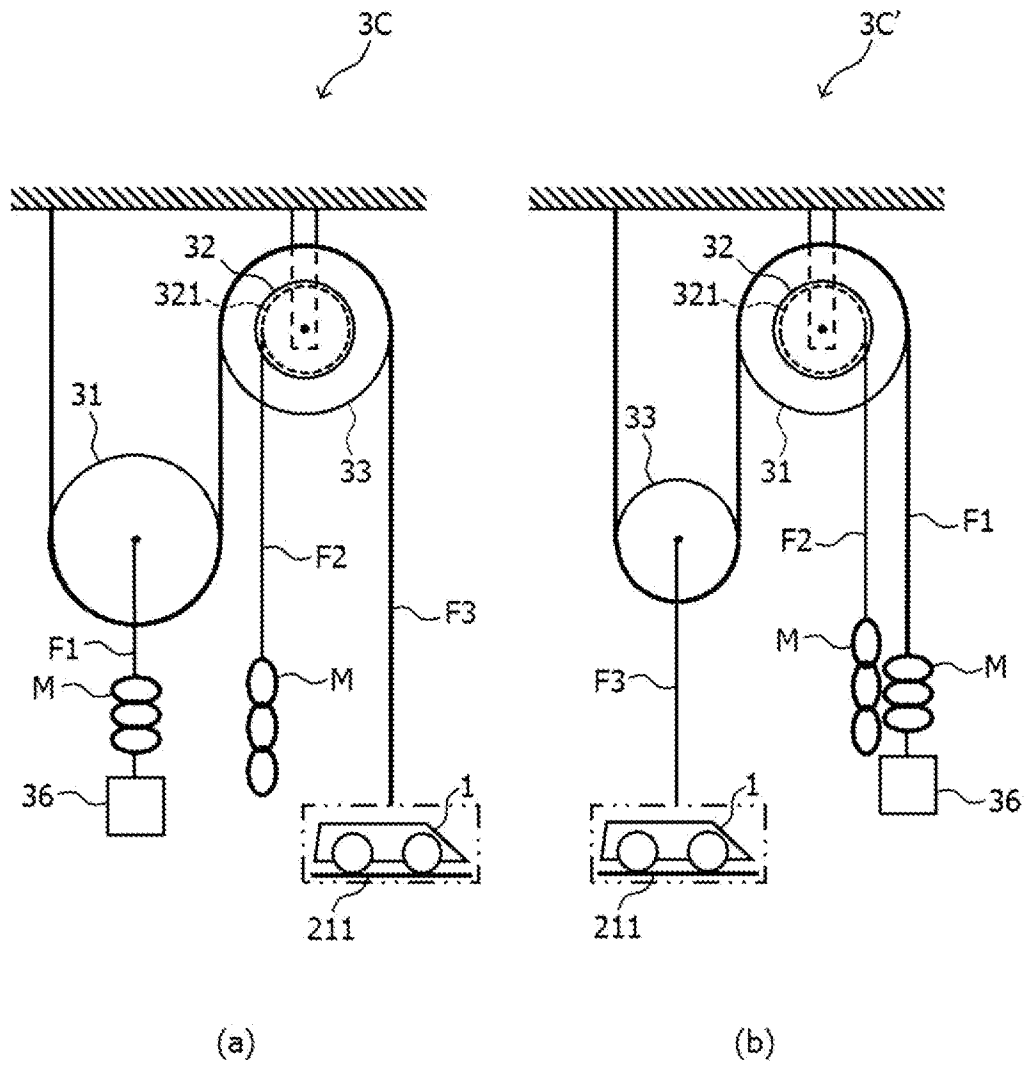


(a)

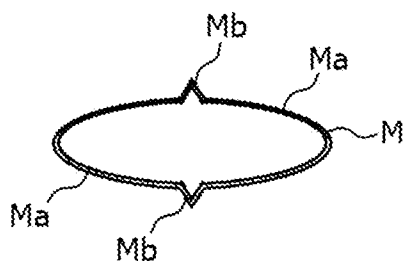


(b)

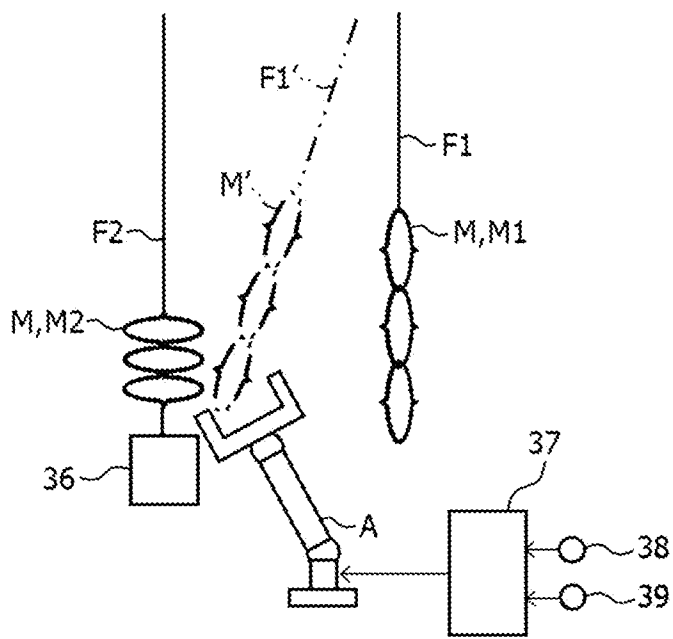
[図5]



[図6]



(a)



(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/029012

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F03G 3/00</i> (2006.01)i FI: F03G3/00 B 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) F03G3/00 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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.
A	JP 5051676 B1 (NUMAZAWA, Eiji) 17 October 2012 (2012-10-17) entire text, all drawings	1-12
A	JP 3238835 U (NAGAHARA, Hisao) 25 August 2022 (2022-08-25) entire text, all drawings	1-12
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 09 September 2024		Date of mailing of the international search report 17 September 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 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/JP2024/029012

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	5051676	B1	17 October 2012	US 2014/0145438 A1	
				entire text, all drawings	
				WO 2013/140672 A1	
				EP 2829725 A1	
				DE 112012006053 T5	
				CN 103429890 A	
				TW 201339419 A	
JP	3238835	U	25 August 2022	KR 10-2014-0142713 A	
				(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

F03G 3/00(2006.01)i

FI: F03G3/00 B

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））

F03G3/00

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 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024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
A	JP 5051676 B1（沼澤 英司） 17.10.2012（2012 - 10 - 17） 全文, 全図	1-12
A	JP 3238835 U（長原 久雄） 25.08.2022（2022 - 08 - 25） 全文, 全図	1-12

☐ 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

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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

09.09.2024

国際調査報告の発送日

17.09.2024

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）

小関 峰夫 3G 8511

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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/JP2024/029012

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	5051676	B1	17.10.2012	US 2014/0145438 A1 全文, 全図 WO 2013/140672 A1 EP 2829725 A1 DE 112012006053 T5 CN 103429890 A TW 201339419 A KR 10-2014-0142713 A	
JP	3238835	U	25.08.2022	(ファミリーなし)	