

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-17032

(P2012-17032A)

(43) 公開日 平成24年1月26日(2012.1.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 2 D 55/253 (2006.01)	B 6 2 D 55/253	E
B 6 2 D 55/065 (2006.01)	B 6 2 D 55/065	
B 6 2 D 55/125 (2006.01)	B 6 2 D 55/125	
B 6 2 D 55/14 (2006.01)	B 6 2 D 55/14	Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2010-155892 (P2010-155892)
 (22) 出願日 平成22年7月8日 (2010.7.8)

(71) 出願人 598163064
 学校法人千葉工業大学
 千葉県習志野市津田沼2-17-1
 (74) 代理人 110000176
 一色国際特許業務法人
 (72) 発明者 小▲柳▼ 栄次
 千葉県習志野市津田沼2-17-1 学校
 法人千葉工業大学内

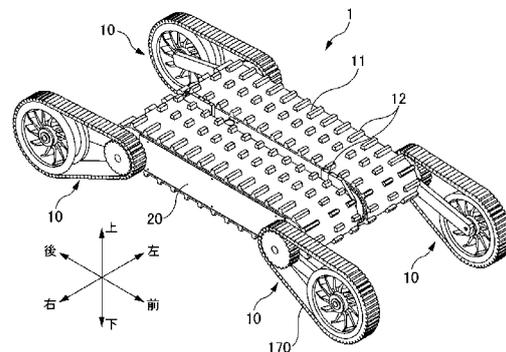
(54) 【発明の名称】 クローラ型走行装置

(57) 【要約】

【課題】 悪路における走破性と平地における高速走行性能とを両立させたクローラ型走行装置を提供すること。

【解決手段】 車体と、該車体の前後左右の4隅において回動自在に設けられた回動クローラと、を備えたクローラ型走行装置であって、前記車体の外周には、凸状突起を有する車体クローラベルトが巻き掛けられ、前記回動クローラは、平坦なベルトにスリットが設けられた回動クローラベルトを備える、クローラ型走行装置を提供する。また、回動クローラが前記車体から入力された回転速度を増速させる増速機構を備えることにより、クローラ型走行装置は高速移動も可能になる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車体と、該車体の前後左右の 4 隅において回動自在に設けられた回動クローラと、を備えたクローラ型走行装置であって、

前記車体の外周には、凸状突起を有する車体クローラベルトが巻き掛けられ、

前記回動クローラは、平坦なベルトにスリットが設けられた回動クローラベルトを備える、クローラ型走行装置。

【請求項 2】

前記回動クローラベルトの周速は、前記車体クローラベルトの周速よりも速い、請求項 1 に記載のクローラ型走行装置。

10

【請求項 3】

前記回動クローラは、前記車体から入力された回転速度を増速させる増速機構を備える、請求項 1 又は 2 に記載のクローラ型走行装置。

【請求項 4】

前記増速機構は遊星歯車を含む、請求項 3 に記載のクローラ型走行装置。

【請求項 5】

前記回動クローラは、

前記回動クローラベルトと、

前記車体からの動力を前記回動クローラベルトに伝達する駆動ローラと、

前記回動クローラの先端部に配置され、前記クローラベルトが架け渡される先端ローラと、

20

前記駆動ローラと前記先端ローラとを回転自在に支持し、前記回動クローラを回動させるためのフレームと、

を備える請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のクローラ型走行装置。

【請求項 6】

前記回動クローラベルトは、弾性体により構成され、

前記スリットは、前記回動クローラベルトが進行する方向に対して交差する方向に設けられる、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のクローラ型走行装置。

【請求項 7】

前記車体の前記左右の 4 隅において回動自在に設けられた回動クローラを回動させたとき、前記回動クローラの最外回動軌跡は互いに重ならない、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のクローラ型走行装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、クローラ型走行装置に関する。

【背景技術】

【0002】

天災などにより被災した被災現場にて災害救助活動を行うロボットが開発されている。被災現場は、瓦礫などにより激しい凹凸を有する。そして、このような凹凸を有する現場においても走行可能なクローラ型走行装置がある。

40

【0003】

特許文献 1 には、車体の左右前後の 4 隅にクローラを配置し、これら 4 つのクローラを車体に対して回動自在に設け、路面の状況に応じて回動クローラの角度を変更することにより凹凸上の路面に対する走破性を向上させているクローラ型走行装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 4 - 9 2 7 8 4 号公報

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

災害救助活動を行うために、被災現場に早期に到着することも求められる。しかしながら、上述のようなクローラ型走行装置では、悪路における低速走行性能を有するものの、平地における高速走行性能に欠けるといった問題があった。よって、悪路における走破性を有しつつも平地における高速走行性能を有することが望ましい。

【0006】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、悪路における走破性と平地における高速走行性能とを両立させたクローラ型走行装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】**【0007】**

このような目的を達成するために本発明に係るクローラ型走行装置は、車体と、該車体の前後左右の4隅において回動自在に設けられた回動クローラと、を備えたクローラ型走行装置であって、前記車体の外周には、凸状突起を有する車体クローラベルトが巻き掛けられ、前記回動クローラは、平坦なベルトにスリットが設けられた回動クローラベルトを備えることを特徴とする。

このようにすることで、平地では平坦なベルトを用いた回動クローラを接地させて不要な振動を発生させることなく高速で移動することができる。また、悪路においては、凸状突起を有する車体クローラベルトだけでなく、回動クローラの先端部において隙間が開いたスリットも岩や石などに掛かるので、如何なる悪路においても高い走破性を発揮することができる。そして、平地における高速走行性能と悪路における走破性とを両立させることができる。

20

【0008】

また、本発明に掛かるクローラ型走行装置において、前記回動クローラベルトの周速は、前記車体クローラベルトの周速よりも速いことを特徴とする。

このようにすることで、平地では回動クローラベルトを接地させて高速かつ静粛に移動を行うことができる。また、このように、回動クローラベルトの周速は車体クローラベルトの周速よりも速い構成となっているが、回動クローラベルトは、スリットが設けられた平坦なベルトであるので、回動クローラの先端部以外では瓦礫等に対して程度にスリップする。そして、車体クローラベルトを主として悪路を走破することができる。

30

【0009】

また、本発明に係るクローラ型走行装置において、前記回動クローラは、前記車体から入力された回転速度を増速させる増速機構を備えることを特徴とする。

このようにすることで、平地では回動クローラを接地させることで容易に高速走行をすることができる。

【0010】

また、本発明に係るクローラ型走行装置において、前記増速機構は遊星歯車を含むことを特徴とする。

このようにすることで、容易に回動クローラを高速回転させることができるようになる。

40

【0011】

また、本発明に係るクローラ型走行装置において、前記回動クローラは、前記回動クローラベルトと、前記車体からの動力を前記回動クローラベルトに伝達する駆動ローラと、前記回動クローラの先端部に配置され、前記クローラベルトが架け渡される先端ローラと、前記駆動ローラと前記先端ローラとを回動自在に支持し、前記回動クローラを回動させるためのフレームと、を備えることを特徴とする。

このようにすることで、回動可能な回動クローラを適切に構成して、平地での安定的な高速走行性と悪路での高い走破性とを備えることができる。

【0012】

50

また、本発明に係るクローラ型走行装置において、前記回動クローラベルトは、弾性体により構成され、前記スリットは、前記回動クローラベルトが進行する方向に対して交差する方向に設けられることを特徴とする。

このようにすることで、スリットは回動クローラベルトの先端部においてその隙間が広がり、この隙間に瓦礫などが噛み合うようにすることができる。そして、悪路での走行を適切に補助することができ、脱出性能をより高めることができる。

【0013】

また、本発明に係るクローラ型走行装置において、前記車体の前記左右の4隅において回動自在に設けられた回動クローラを回動させたとき、前記回動クローラの最外回動軌跡は互いに重ならないことを特徴とする。

10

このようにすることで、回動クローラを回動させる必要があるときにおいて、より自由に回動させることができ、悪路における走破性能を向上させることができる。

【発明の効果】

【0014】

以上のような構成とすることで、平地では平坦なベルトを用いた回動クローラを接地させて不要な振動を発生させることなく高速で移動することができる。また、悪路においては、凸状突起を有する車体クローラベルトだけでなく、回動クローラの先端部において隙間が開いたスリットも岩や石などに掛かるので、如何なる悪路においても高い走破性を発揮することができる。そして、平地における高速走行性能と悪路における走破性とを両立させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本実施形態におけるレスキュークローラ100の斜視図である。

【図2】本実施形態におけるクローラ型走行装置1の斜視図である。

【図3】本実施形態におけるクローラ型走行装置1の平面図である。

【図4】本実施形態におけるクローラ型走行装置1の側面図である。

【図5】本実施形態におけるクローラ型走行装置1の背面図である。

【図6】収納配置におけるクローラ型走行装置1の側面図である。

【図7】回動クローラ10の構造を説明する側面図である。

【図8】回動クローラ10の構造を説明するためのA-A断面図である。

30

【図9】回動クローラ10の構造を説明するためのB-B断面図である。

【図10】回動クローラベルト170のスリット172の役割を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

図1は、本実施形態におけるレスキュークローラ100の斜視図である。レスキュークローラは、後述するクローラ型走行装置1に無線装置2等を取り付けたものである。

【0017】

レスキュークローラ100は、無線装置2を介して遠隔操作される。これは、倒壊したビル内を走破しながら人命救助等を行う際、有線ではその配線の取り回しで不利になるためである。また、レスキュークローラ100は、その内部にバッテリーを備えており、これにより各モータ、無線装置2、及び、監視カメラ3へ電力供給が行われる。

40

【0018】

図1に示されるレスキュークローラ100には、監視カメラ3が備えられており、これによって撮影された映像は無線によってリアルタイムに遠隔地の操縦者へと送信される。尚、監視カメラ3は左右方向にほぼ360°回転可能となっており、また上下方向にもほぼ100°程度で角度変更が可能である。

【0019】

無線装置2は、前述のように監視カメラ3からの映像を送信する機能を有するほか、レスキュークローラ100に対する指令を受信する機能も有する。そして、この指令に応じて、監視カメラ3の回転、及び、クローラ型走行装置1の制御を行うことができるように

50

なっている。

【0020】

尚、ここでは、レスキュークローラ100に監視カメラ3を取り付けることとしたが、マイクを設けることにより、被災現場における音声を遠隔地に送信可能とすることとしてもよい。また、スピーカーを設けて、遠隔地からの音声を被災現場で出力することができるようにしてもよい。

【0021】

このようなレスキュークローラ100は、主に、被災地などにおいて災害救助を行う際に使用されるが、被災地では、瓦礫などにより足場が悪いため、悪路における走破性が求められる。その一方で早急な救助活動が求められるため、被災地に早期に到着できる高速走行性能も求められる。また、高速走行するには不要な振動を発生させず、搭載される機器を破損させないことも望まれる。よって、このような状況下において本実施形態では、悪路における走破性と平地での静粛な高速走行性能とを兼ね備えたクローラ型走行装置1に、無線装置2及び監視カメラ3などを取り付けたレスキュークローラ100が用いられる。以下、本実施形態で使用されるクローラ型走行装置1の構成について説明する。

10

【0022】

図2は、本実施形態におけるクローラ型走行装置1の斜視図である。図3は、本実施形態におけるクローラ型走行装置1の平面図である。図4は、本実施形態におけるクローラ型走行装置1の側面図である。図5は、本実施形態におけるクローラ型走行装置1の背面図である。以下、これらの図を参照しつつ、本実施形態におけるクローラ型走行装置1の構成について説明する。

20

【0023】

図1に示すように、本実施形態におけるクローラ型走行装置1は、4本の回動クローラ10と、車体20と、を備えている。各回動クローラ10は、車体20の前後左右の4隅において回動自在に設けられる。また、車体20には、幅広のクローラベルトである車体クローラベルト11が巻き掛けられている。

【0024】

車体クローラベルト11は、車体20内部に設けられたモータにより回転させられる。車体用クローラベルト11には、その表面に凸状突起12が全面に複数形成されている。

【0025】

このように、幅広の車体クローラベルト11を車体20のほぼ全面に巻き掛けることによって、悪路における岩や石などの瓦礫に車体20が乗り上げてしまった場合であっても、回転する車体クローラベルト11の凸状突起12が瓦礫に掛かるので、その凸状部から容易に脱出することができる。

30

【0026】

尚、本実施形態では、2本の車体クローラベルト11を用い、車体20の中央部に隙間21を設け、この隙間21から無線装置3等を突出させる。しかしながら、このような隙間を設ける必要がない構成においては、より幅広の車体クローラベルトを1本だけ車体20に巻き掛けるようにしてもよい。

【0027】

回動クローラ10は、車体20の左右方向に沿った軸（左右方向軸）回りに回動可能に車体20の前後左右4隅に設けられる。回動クローラ10は、駆動ローラ160の軸心回りに回動自在に車体20に支持されている。また、車体20の左右の同じ側で前後に位置する回動クローラ10の最外回動軌跡 t_r がお互いに重ならないように、車体20における回動クローラ10の前後方向の取り付け位置が調整されている。

40

【0028】

尚、回動クローラ10を回動させつつ、同軸心の駆動ローラ160も独立に回転可能とする機構については、例えば、特開平4-92784号公報における旋回軸と回転軸の機構を用いることによって実現することができる。本実施形態では、回動用回転体28が車体20の4箇所に設けられている。回動用回転体28は、車体20からの動力により個々

50

に回転可能である。回動用回転体 28 は、後述する回動クローラ 10 の回動クローラフレーム 162 に固定されている。そして、回動用回転体 28 が回転されることで、回動クローラ 10 が回動される。

【0029】

回動クローラ 10 には、回動クローラベルト 170 が巻き掛けられている。車体クローラベルト 11 とは異なり、回動クローラベルト 170 には、凸状突起は設けられていない。車体クローラベルト 11 は、直線状に伸ばしたときに平坦なベルトである。回動クローラベルト 170 には、その進行方向と交差する方向にスリット 172 が設けられている。

【0030】

また、後述する構造により、回動クローラベルト 170 の周速は車体クローラベルト 11 の周速よりも速くなるように構成されている。本実施形態では、回動クローラベルト 170 の周速は、車体クローラベルト 11 の周速の約 3 倍の周速となるように構成されている。

【0031】

以上のように説明した回動クローラ 10 は、それぞれ別個に回動可能であるが、2 つの基本的な回動クローラ 10 の配置がある。まず 1 つは、図 2 に示されるように、回動クローラ 10 をクローラ型走行装置 1 の前後方向に伸ばし、先端ローラ 190 が上下方向について若干下寄りになるように配置された「走行配置」である。そして、もう 1 つは、後に示す図 6 のように、先端ローラ 190 をクローラ型走行装置 1 の前後方向の内側に配置した「収納配置」である。

【0032】

まず、「走行配置」について説明する。前述のように、回動クローラベルト 170 の周速は車体クローラベルト 11 の周速よりも速い。そのため、平地を走行するときは、回動クローラ 10 を前後方向に伸ばす。これにより、前後方向の車輪間の距離を離し、長いホイールベースを確保して、安定的に高速直進走行させることができる。

【0033】

また、瓦礫を走行するときには、車体 20 が瓦礫の上を乗り上げることがある。車体クローラベルト 11 を駆動させるトルクは高めに設定されているので、このような瓦礫の上では車体クローラベルト 11 が主となって悪路を走破する。

【0034】

図 6 は、収納配置におけるクローラ型走行装置 1 の側面図である。収納配置では、回動クローラ 10 の先端ローラ 190 がクローラ型走行装置 1 の前後方向の内側に入るように配置される。このように、収納配置では、車体クローラ 11 間のホイールベースを短くすることができるので、災害現場などに存在する少ない平地スペースにおいて車体 20 の最小回転可能半径を小さくすることができる。そして、小回りのきく操縦を行って、素早く目的地に到達することができる。

【0035】

このように、回動クローラ 10 の走行配置と収納配置について説明を行ったが、前述のように、個々の回動クローラ 10 は独立に回動可能であり、悪路の凹凸に応じてその配置を自由に変更することができるので、これ以外の配置を用いて、悪路における良好な走破性を常に提供することができる。

【0036】

図 7 は、回動クローラ 10 の構造を説明する側面図である。図 8 は、回動クローラ 10 の構造を説明するための A - A 断面図である。図 9 は、回動クローラ 10 の構造を説明するための B - B 断面図である。これらの図では、破線で囲われた駆動ローラ 160 の機構を理解しやすくするために、先端ローラ 190 と回動クローラベルト 170 は省略している。

【0037】

回動クローラ 10 は、回動クローラフレーム 162、ベアリング 164、及び、回動クローラフレームブラケット 166 を備える。また、回動クローラ 10 は、遊星ギア取り付

10

20

30

40

50

けフランジ 150、ベアリング押さえ 152、ベアリング 154、中空軸 156、回動クローラ走行プーリ 158、及び、遊星ギア 180を備える。さらに、回動クローラ 10は、前述のように、不図示の先端ローラ 190及び回動クローラベルト 170を備える。出力軸 168は、車体 20側から動力を伝達するためのものである。

【0038】

出力軸 168の一部、遊星ギア取り付けフランジ 150、遊星ギア 180、ベアリング押さえ 152、ベアリング 154、中空軸 156、及び、回動クローラ走行プーリ 158は、駆動ローラ 160を構成する。

【0039】

車体 20からの出力軸 168は、ベアリング 164の内輪側により支持される。またベアリング 164の外輪側は、回動クローラフレーム 162の穴に取り付けられる。回動クローラフレームブラケット 166には、車体 20の回動用回転体 28に固定するためのネジなどの締結具を収容する締結具スペース 166aが設けられている。このように、ネジなどの締結具によって、回動クローラ 10を回動用回転体 28に固定するために、回動クローラフレームブラケット 166と回動クローラフレーム 162とが分割されている。そのため、回動クローラフレームブラケット 166と回動用回転体 28が固定された後、回動クローラフレームブラケット 166が回動クローラフレーム 162に固定的に取り付けられる。

10

【0040】

遊星ギア 180には、例えば、マテックス株式会社製の L G U 7 5 - 3 M L D などが使用される。遊星ギア 180の入力 182には、車体 20からの出力軸 168が接続され、その動力が伝達される。また、遊星ギア 180の出力 184には、中空軸 156が接続される。遊星ギア 180は、車体 20からの出力の回転数に対し約 3 倍の回転数を出力する（ただし、トルクは 1 / 3 程度になる）。

20

【0041】

遊星ギア 180の出力 184は、前述のように中空軸 156の内周側に接続され、さらにこの中空軸 156は、ネジ 159などの締結具により、回動クローラ走行プーリ 158に固定される。中空軸 156の外周側はベアリング 154の内周側にはめ込まれる。またベアリング 154の外周側は、ベアリング押さえ 152の内側にはめ込まれる。このようにすることで、車体 20からの出力軸 168からの動力は、回動クローラ走行プーリ 158に伝達される。

30

【0042】

回動クローラフレーム 162には、先端ローラ 190を取り付けるための穴 162aが設けられている。そして、この穴 162aには、先端ローラ 190が取り付けられることになる。回動クローラ走行プーリ 158と不図示の先端ローラ 190には、回動クローラベルト 170が巻き掛けられる。回動クローラ走行プーリ 158に巻き掛けられた回動クローラベルト 170の外周径は、車体 20に巻き掛けられた車体クローラベルト 11の外周径とほぼ等しい。このような条件下において、遊星ギア 180は入力回転数に対し約 3 倍の回転数を出力するので、回動クローラベルト 170の周速が車体クローラベルト 11の周速の約 3 倍となるように、回動クローラベルト 170を回転させることができる。

40

【0043】

図 10は、回動クローラベルト 170のスリット 172の役割を説明する図である。図には、先端ローラ 190に架け渡された回動クローラベルト 170の一部が拡大して示されている。

【0044】

前述のように、回動クローラベルト 170には、スリット 172が設けられている。スリット 172は、回動クローラベルト 170が直線状に伸ばされている箇所では、その隙間が閉じられている。一方、スリット 172が外周側を向くように回動クローラベルト 170が曲面に巻き掛けられると、外周差によりその隙間が開くことになる。開いたスリット 172の隙間には、例えば瓦礫の凸部が掛かりやすくなる。つまり、回動クローラ 10

50

の先端部では、開いたスリット 172 が適度に瓦礫に掛かり、瓦礫の中を走行するときにおいて、その走行を補助する働きを担う。

【0045】

前述のように、回動クローラベルト 170 は、車体クローラベルト 11 の約 3 倍の周速で移動する。すなわち、回動クローラベルト 170 と車体クローラベルト 11 には、速度差が生じている。このとき、車体 20 では、移動する力の強い車体クローラベルト 11 により瓦礫を乗り上げていく一方、直線状に伸ばされている回動クローラベルト 170 の平坦な場所ではスリットが開いたままとなっているので、回動クローラベルト 170 は瓦礫等に掛からず適度にスリップする。このようにすることで、回動クローラベルト 170 と車体クローラベルト 11 の速度差は障害にはならず、むしろ、回動クローラベルト 170 において瓦礫に掛かる場所とスリップする場所を設けて適切に悪路の走破を補助することができるようになっている。

10

【0046】

このようにすることで、平坦な路面では回動クローラ 10 により高速かつ静粛な走行をすることができ、さらに、悪路でも上述のように車体クローラベルト 11 と回動クローラベルト 170 との協働により、優れた走破性能を発揮することができる。

【符号の説明】

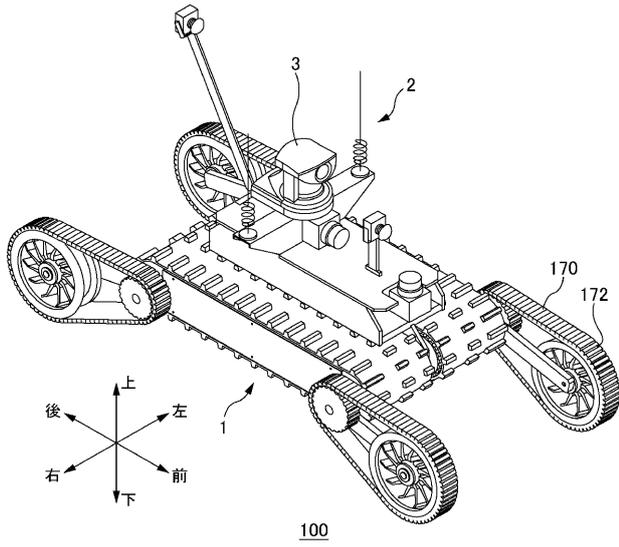
【0047】

- 1 クローラ型走行装置、
- 2 無線装置、
- 3 監視カメラ、
- 10 回動クローラ、
- 11 車体クローラベルト、12 凸状突起、
- 20 車体、28 回動用回転体、
- 100 レスキュークローラ、
- 150 遊星ギア取り付けフランジ、152 ベアリング押さえ、
- 154 ベアリング、156 中空軸、
- 158 回動クローラ走行プーリ、159 ネジ、
- 160 駆動ローラ、
- 162 回動クローラフレーム、162a 先端ローラ取り付け穴、
- 164 ベアリング、
- 166 回動クローラフレームブラケット、166a 締結具スペース、
- 168 車体からの出力軸、
- 170 回動クローラベルト、
- 180 遊星ギア、182 遊星ギアの入力軸、184 遊星ギアの出力軸、
- 190 先端ローラ

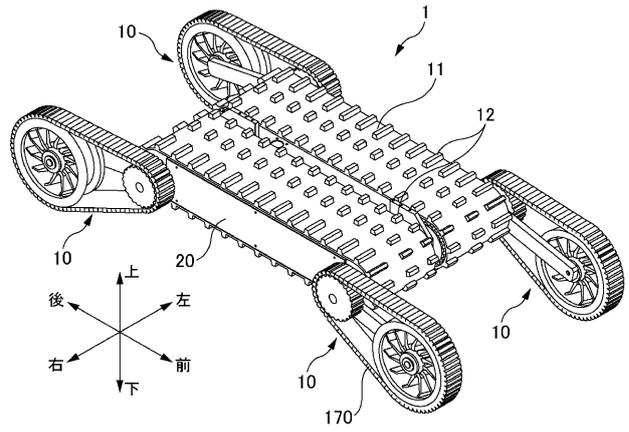
20

30

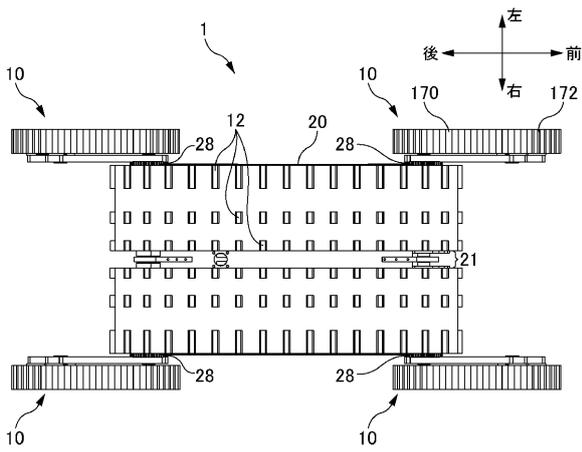
【 図 1 】



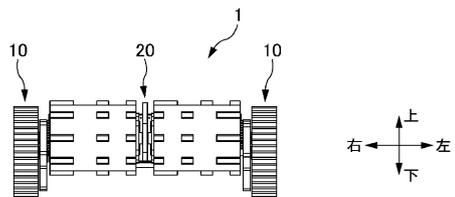
【 図 2 】



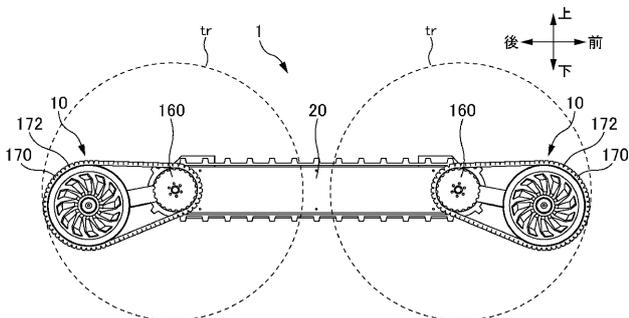
【 図 3 】



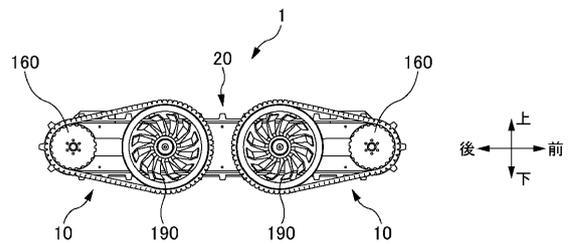
【 図 5 】



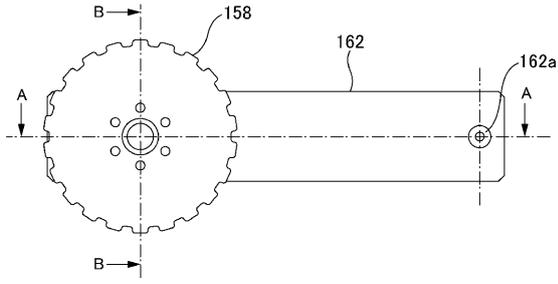
【 図 4 】



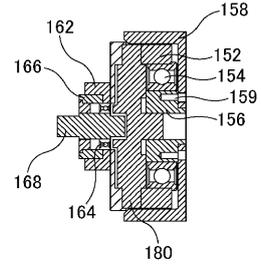
【 図 6 】



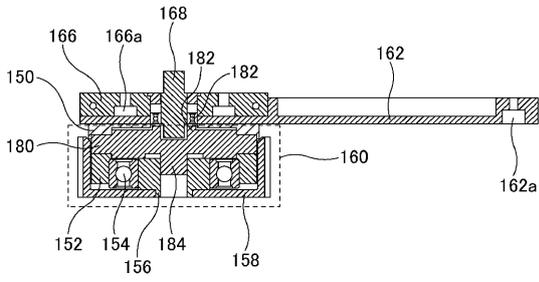
【 図 7 】



【 図 9 】



【 図 8 】



【 図 10 】

