

(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2017-186782

(P2017-186782A)

(43) 公開日 平成29年10月12日(2017.10.12)

(51) Int. Cl.

E02F 3/815 (2006.01)

F I

E O 2 F 3/815

L

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2016-75826 (P2016-75826)
 (22) 出願日 平成28年4月5日(2016.4.5)

(71) 出願人 505236469
 キャタピラー エス エー アール エル
 スイス 1208 ジュネーブ ルート
 ドゥ フロンテネックス 76
 (74) 代理人 100075177
 弁理士 小野 尚純
 (74) 代理人 100113217
 弁理士 奥貫 佐知子
 (74) 代理人 100202496
 弁理士 鹿角 剛二
 (74) 代理人 100202692
 弁理士 金子 吉文
 (72) 発明者 安藤 博昭
 東京都世田谷区用賀四丁目10番1号 キ
 ャタピラー・ジャパン株式会社内
 最終頁に続く

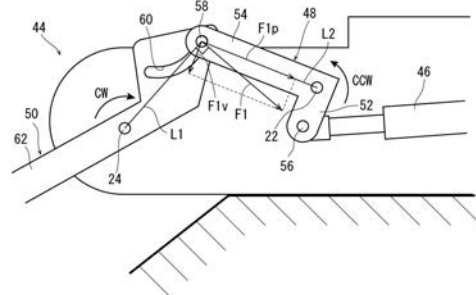
(54) 【発明の名称】 アウトリガ装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 シリンダに伝達される反力が低減されると共に、幅方向において地面が平坦でない場合でも機体の安定性が確保されるアウトリガ装置を提供する。

【解決手段】 リンク48の第1部分52の自由端には第1連結ピン56が固定され、アウトリガシリンダ46の先端が第1連結ピン56に連結され、第2部分54の自由端には第2連結ピン58が固定され、アウトリガ本体50の基端に形成された弧状長穴60に第2連結ピン58が挿入されている。アウトリガシリンダ46が作動すると、リンク48が所定方向に回転して第2連結ピン58が弧状長穴60に沿って移動すると共に、アウトリガ本体50が前記所定方向と逆方向に回転する。アウトリガ本体50の回転範囲の片側領域にアウトリガ本体50が位置する状態において、本体ピン24及び第2連結ピン58を結ぶ線分L1が、第2連結ピン58及びリンクピン22を結ぶ線分L2に対して傾斜している。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

幅方向に間隔をおいて前後方向に延びる一对のトラックフレームを備える建設機械に装着されるアウトリガ装置であって、

前記一对のトラックフレームのそれぞれに前後方向に間隔をおいて固定されたシリンダピン、リンクピン及び本体ピンと、基端が前記シリンダピンに回動自在に連結されたアウトリガシリンダと、第 1 部分及び前記第 1 部分の先端から前記第 1 部分に対して傾斜して延びる第 2 部分を有し、かつ前記第 1 部分と前記第 2 部分との境界部位が前記リンクピンに回動自在に連結されたリンクと、中間部位が前記本体ピンに回動自在に連結されたアウトリガ本体とを含み、

前記リンクの前記第 1 部分の自由端には第 1 連結ピンが固定され、前記アウトリガシリンダの先端が前記第 1 連結ピンに回動自在に連結され、

前記リンクの前記第 2 部分の自由端には第 2 連結ピンが固定され、前記アウトリガ本体の基端に形成された弧状長穴に前記第 2 連結ピンが挿入され、

前記アウトリガシリンダが作動すると、前記リンクピンを中心として前記リンクが所定方向に回動して前記第 2 連結ピンが前記弧状長穴に沿って移動すると共に、前記本体ピンを中心として前記アウトリガ本体が前記所定方向と逆方向に回動し、

前記アウトリガ本体の回動範囲の片側領域に前記アウトリガ本体が位置する状態において、前記本体ピン及び前記第 2 連結ピンを結ぶ線分が、前記第 2 連結ピン及び前記リンクピンを結ぶ線分に対して傾斜しているアウトリガ装置。

【請求項 2】

前記アウトリガ本体の回動範囲の他側領域に前記アウトリガ本体が位置する状態において、前記本体ピン及び前記第 2 連結ピンを結ぶ線分が、前記第 2 連結ピン及び前記リンクピンを結ぶ線分に対して傾斜している、請求項 1 記載のアウトリガ装置。

【請求項 3】

前記第 2 部分は前記第 1 部分に対して垂直に延びている、請求項 1 記載のアウトリガ装置。

【請求項 4】

前記アウトリガ本体は、基端から延びる腕部と、前記腕部の先端に回動自在に連結された転輪とを有する、請求項 1 記載のアウトリガ装置。

【請求項 5】

前記シリンダピン、前記リンクピン及び前記本体ピンは、前記一对のトラックフレームのそれぞれの幅方向外面に固定されている、請求項 1 記載のアウトリガ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、作業時に接地して機体を安定させるためのアウトリガ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

建設機械の代表例である油圧ショベルには、削土や押土、整地等の作業を行うためのブレード装置が装着される場合がある。ブレード装置は、機体の前後方向片端部に回動自在に連結された基端から前後方向に延びる一对のアームと、各アームの先端に固定され、かつ幅方向に延びるブレードと、各アーム及びブレードを機体に対して上下方向に回動させる油圧作動式のブレードシリンダとを有する（たとえば特許文献 1 参照。）。ブレード装置は、削土や押土、整地等の作業のほか、バケットによる掘削作業を行う場合にブレードを接地させることにより機体を安定させるためのアウトリガとして用いられるときがある。ブレードが接地した状態で掘削作業が行われると、掘削作業に伴う地面からの反力が機体に作用して機体が傾くことがブレード装置によって抑制される。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 9 - 1 9 4 0 8 号 公 報

【 発 明 の 概 要 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

【 0 0 0 4 】

ブレード装置がアウトリガとして用いられると、地面からの反力がブレードを介してブレードシリンダに伝達される。このため、ブレードシリンダの径は、反力に対応可能な比較的大きいサイズであることを要する。また、整地等の作業のためにブレードの下端は機体の幅方向に真直に延びているので、機体の幅方向において平坦でない地面でブレード装置がアウトリガとして用いられる場合は、ブレードの下端全体が接地されず、機体の安定性が十分に確保されないおそれがある。

10

【 0 0 0 5 】

上記事実に鑑みてなされた本発明の課題は、シリンダに伝達される反力が低減されると共に、機体の幅方向において地面が平坦でない場合でも機体の安定性が十分に確保されるアウトリガ装置を提供することである。

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

【 0 0 0 6 】

上記課題を解決するために本発明が提供するものは、以下のアウトリガ装置である。すなわち、幅方向に間隔をおいて前後方向に延びる一对のトラックフレームを備える建設機械に装着されるアウトリガ装置であって、前記一对のトラックフレームのそれぞれに前後方向に間隔をおいて固定されたシリンダピン、リンクピン及び本体ピンと、基端が前記シリンダピンに回動自在に連結されたアウトリガシリンダと、第 1 部分及び前記第 1 部分の先端から前記第 1 部分に対して傾斜して延びる第 2 部分を有し、かつ前記第 1 部分と前記第 2 部分との境界部位が前記リンクピンに回動自在に連結されたリンクと、中間部位が前記本体ピンに回動自在に連結されたアウトリガ本体とを含み、前記リンクの前記第 1 部分の自由端には第 1 連結ピンが固定され、前記アウトリガシリンダの先端が前記第 1 連結ピンに回動自在に連結され、前記リンクの前記第 2 部分の自由端には第 2 連結ピンが固定され、前記アウトリガ本体の基端に形成された弧状長穴に前記第 2 連結ピンが挿入され、前記アウトリガシリンダが作動すると、前記リンクピンを中心として前記リンクが所定方向に回動して前記第 2 連結ピンが前記弧状長穴に沿って移動すると共に、前記本体ピンを中心として前記アウトリガ本体が前記所定方向と逆方向に回動し、前記アウトリガ本体の回動範囲の片側領域に前記アウトリガ本体が位置する状態において、前記本体ピン及び前記第 2 連結ピンを結ぶ線分が、前記第 2 連結ピン及び前記リンクピンを結ぶ線分に対して傾斜しているアウトリガ装置である。

20

30

【 0 0 0 7 】

好ましくは、前記アウトリガ本体の回動範囲の他側領域に前記アウトリガ本体が位置する状態において、前記本体ピン及び前記第 2 連結ピンを結ぶ線分が、前記第 2 連結ピン及び前記リンクピンを結ぶ線分に対して傾斜している。前記第 2 部分は前記第 1 部分に対して垂直に延びているのが好適である。前記アウトリガ本体は、基端から延びる腕部と、前記腕部の先端に回動自在に連結された転輪とを有するのが好都合である。前記シリンダピン、前記リンクピン及び前記本体ピンは、前記一对のトラックフレームのそれぞれの幅方向外面に固定されているのが好ましい。

40

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 0 8 】

本発明が提供するアウトリガ装置では、アウトリガシリンダが作動すると、リンクピンを中心としてリンクが所定方向に回動して第 2 連結ピンが弧状長穴に沿って移動すると共に、本体ピンを中心としてアウトリガ本体が前記所定方向と逆方向に回動する。すなわち、リンクの第 2 部分の自由端が下方から上方に向かって移動すると、アウトリガ本体の先端が上方から下方に向かって移動する。アウトリガ本体の先端が下方に移動して接地した状態において、アウトリガ本体に地面からの反力が作用すると、アウトリガ本体には本体

50

ピンを支点とする回転モーメントが作用する。そうすると第 2 連結ピンには、本体ピン及び第 2 連結ピンを結ぶ線分に垂直な方向にアウトリガ本体の回転モーメントに係る力が作用する。本発明のアウトリガ装置では、アウトリガ本体の回動範囲の片側領域にアウトリガ本体が位置する状態において、本体ピン及び第 2 連結ピンを結ぶ線分が、第 2 連結ピン及びリンクピンを結ぶ線分に対して傾斜しているため、アウトリガ本体の回転モーメントに係る第 2 連結ピンに作用する力は、リンクにおいては、第 2 連結ピン及びリンクピンを結ぶ線分に垂直な方向の力と、第 2 連結ピン及びリンクピンを結ぶ線分に平行な方向の力とに分解される。第 2 連結ピン及びリンクピンを結ぶ線分に垂直な方向の力は、リンクピンを支点とする回転モーメントに係る力としてリンクに作用する。このため、リンクの回転モーメントに係る力がアウトリガシリンダに伝達される。一方、第 2 連結ピン及びリンクピンを結ぶ線分に平行な方向の力は、リンクに圧縮応力を生じさせる力であって、リンクが受ける力であるため、アウトリガシリンダには伝達されない。したがって本発明のアウトリガ装置では、アウトリガシリンダに伝達される反力が低減される。この結果、アウトリガシリンダは反力に対応可能なサイズであることを要せず、リンク及びアウトリガ本体を作動可能な比較的小さいサイズでよい。また本発明のアウトリガ装置では、機体の幅方向において地面が平坦でない場合でも、各アウトリガ本体が接地されることで、機体の安定性が十分に確保される。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】本発明に従って構成されたアウトリガ装置を備える油圧ショベルの側面図。

20

【図 2】図 1 に示すアウトリガ装置の拡大斜視図。

【図 3】図 1 に示すアウトリガ本体の先端が上方に位置する状態を示す側面図。

【図 4】図 3 に示す状態からアウトリガ本体の先端が下方に移動した状態を示す側面図。

【図 5】図 4 に示す状態からアウトリガ本体の先端が更に下方に移動した状態を示す側面図。

【図 6】図 5 に示す状態からアウトリガ本体の先端が更に下方に移動した状態を示す側面図。

【図 7】図 6 に示す状態からアウトリガ本体の先端が更に下方に移動し、斜面に接地した状態を示す側面図。

【図 8】図 7 に示す状態でのリンク周辺の拡大図。

30

【図 9】図 3 に示す状態でのリンク周辺の拡大図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明に従って構成されたアウトリガ装置の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0011】

図 1 において全体を符号 2 で示す油圧ショベルは、機体 4 と、機体 4 に装着された作業腕装置 6 とを備える。機体 4 は、下部走行体 8 と、下部走行体 8 に搭載された上部旋回体 10 とから構成されている。下部走行体 8 は、幅方向に間隔をおいて前後方向に延びる一対のトラックフレーム 12 を有する。各トラックフレーム 12 には、前後方向片端部に駆動輪 14、前後方向他端部に遊動輪 16 がそれぞれ装着されている。駆動輪 14 及び遊動輪 16 には無端状の履帯 18 が巻き掛けられている。図示の実施形態では図 2 に示すとおり、各トラックフレーム 12 の外面には、前後方向に間隔をおいて幅方向外方に延びる円柱状のシリンダピン 20、リンクピン 22 及び本体ピン 24 が固定されている。なお、本明細書では、トラックフレーム 12 の長手方向を前後方向、各トラックフレーム 12 を結ぶ方向を幅方向（左右方向）として説明する。

40

【0012】

図 1 を参照して説明を続けると、上部旋回体 10 は、キャブ 26 と、エンジンや油圧ポンプを収容する機器収容室 28 と、カウンタウエイト 30 とを含む。作業腕装置 6 は、ブーム 32、アーム 34 及びパケット 36 を含む。ブーム 32 の基端は上部旋回体 10 に、

50

アーム 3 4 の基端はブーム 3 2 の先端に、バケット 3 6 はアーム 3 4 の先端にそれぞれ回転自在に連結されている。作業腕装置 6 は、ブーム 3 2 を回転させるブームシリンダ 3 8 と、アーム 3 4 を回転させるアームシリンダ 4 0 と、バケット 3 6 を回転させるバケットシリンダ 4 2 とを更に含む。

【 0 0 1 3 】

本発明に従って構成されたアウトリガ装置 4 4 は、下部走行体 8 に装着されており、一对の油圧作動式のアウトリガシリンダ 4 6 と、一对のリンク 4 8 と、一对のアウトリガ本体 5 0 とを含む。図示の実施形態では、片側のアウトリガシリンダ 4 6、片側のリンク 4 8 及び片側のアウトリガ本体 5 0 は、それぞれ片側のトラックフレーム 1 2 の幅方向外方に位置し、他側のアウトリガシリンダ 4 6、他側のリンク 4 8 及び他側のアウトリガ本体 5 0 は、それぞれ他側のトラックフレーム 1 2 の幅方向外方に位置する。片側のアウトリガシリンダ 4 6、片側のリンク 4 8 及び片側のアウトリガ本体 5 0 と、他側のアウトリガシリンダ 4 6、他側のリンク 4 8 及び他側のアウトリガ本体 5 0 とはそれぞれ同じ構成でよいので、以下、片側のアウトリガシリンダ 4 6、片側のリンク 4 8 及び片側のアウトリガ本体 5 0 について説明する。

10

【 0 0 1 4 】

図 2 及び図 3 を参照して説明する。アウトリガシリンダ 4 6 の基端は、シリンダピン 2 0 に回転自在に連結されている。L 字状のリンク 4 8 は、真直な第 1 部分 5 2 と、第 1 部分 5 2 の先端から第 1 部分 5 2 に対して傾斜して伸びる真直な第 2 部分 5 4 とを有する。第 2 部分 5 4 は第 1 部分 5 2 に対して垂直に伸びているのが好適である。リンク 4 8 は、第 1 部分 5 2 と第 2 部分 5 4 との境界部位において、リンクピン 2 2 に回転自在に連結されている。また、第 1 部分 5 2 の自由端には円柱状の第 1 連結ピン 5 6 が固定され、第 2 部分 5 4 の自由端には円柱状の第 2 連結ピン 5 8 が固定されている。そしてアウトリガシリンダ 4 6 の先端は、第 1 連結ピン 5 6 に回転自在に連結されている。

20

【 0 0 1 5 】

アウトリガ本体 5 0 は、中間部位において本体ピン 2 4 に回転自在に連結されている。アウトリガ本体 5 0 の基端には弧状長穴 6 0 が形成され、弧状長穴 6 0 には第 2 連結ピン 5 8 が移動自在に挿入されている。また、図 3 に示すとおり、アウトリガ本体 5 0 は、弧状長穴 6 0 が形成された基端から伸びる腕部 6 2 と、腕部 6 2 の先端に回転自在に連結された転輪 6 4 とを有するのが好都合である。

30

【 0 0 1 6 】

図 3 ないし図 7 を参照して、アウトリガ装置 4 4 の動作について説明する。図 3 には、アウトリガシリンダ 4 6 が最も縮み、リンク 4 8 の回転範囲の片側限界にリンク 4 8 が位置する状態が示されている。この状態では、第 2 連結ピン 5 8 が弧状長穴 6 0 の片側端部に位置し、アウトリガ本体 5 0 の回転範囲の片側限界にアウトリガ本体 5 0 が位置する。図 3 に示す状態からアウトリガシリンダ 4 6 が伸びると、図 4 に示すとおり、リンクピン 2 2 を中心としてリンク 4 8 が時計回り (C W) に回転して第 2 連結ピン 5 8 が弧状長穴 6 0 の中間部に移動すると共に、本体ピン 2 4 を中心としてアウトリガ本体 5 0 が反時計回り (C C W) に回転する。

40

【 0 0 1 7 】

図 4 に示す状態から更にアウトリガシリンダ 4 6 が伸びると、図 5 に示すとおり、リンク 4 8 が時計回り (C W) に更に回転して第 2 連結ピン 5 8 が弧状長穴 6 0 の他側端部に移動すると共に、アウトリガ本体 5 0 が反時計回り (C C W) に更に回転する。図 5 に示す状態から更にアウトリガシリンダ 4 6 が伸びると、図 6 に示すとおり、リンク 4 8 が時計回り (C W) に更に回転して第 2 連結ピン 5 8 が弧状長穴 6 0 の中間部に移動すると共に、アウトリガ本体 5 0 が反時計回り (C C W) に更に回転する。図 6 に示す状態から更にアウトリガシリンダ 4 6 が伸びると、図 7 に示すとおり、リンク 4 8 が時計回り (C W) に更に回転して第 2 連結ピン 5 8 が弧状長穴 6 0 の片側端部に移動すると共に、アウトリガ本体 5 0 が反時計回り (C C W) に更に回転する。図示の実施形態では図 7 に示す状態において、アウトリガシリンダ 4 6 が最も伸び、リンク 4 8 の回転範囲の他側限界にリ

50

ンク 48 が位置し、アウトリガ本体 50 の回動範囲の他側限界にアウトリガ本体 50 が位置すると共に、転輪 64 が斜面に接地している。

【 0018 】

図 7 に示す状態においてアウトリガ本体 50 に地面からの反力が作用すると、図 8 に示すとおり、アウトリガ本体 50 には本体ピン 24 を支点とする時計回り (CW) の回転モーメントが作用する。そうすると第 2 連結ピン 58 には、本体ピン 24 の径方向中心及び第 2 連結ピン 58 の径方向中心を結ぶ線分 L1 に垂直な方向にアウトリガ本体 50 の回転モーメントに係る力 F1 が作用する。図 7 及び図 8 に示す状態 (すなわち、アウトリガ本体 50 の回動範囲の片側領域 (下側領域) にアウトリガ本体 50 が位置する状態) において、第 2 連結ピン 58 の径方向中心及びリンクピン 22 の径方向中心を結ぶ線分 L2 に対して線分 L1 が傾斜しているため、アウトリガ本体 50 の回転モーメントに係る第 2 連結ピン 58 に作用する力 F1 は、リンク 48 においては、線分 L2 に垂直な方向の力 $F1_v$ と、線分 L2 に平行な方向の力 $F1_p$ とに分解される。力 $F1_v$ は、リンクピン 22 を支点とする反時計回り (CCW) の回転モーメントに係る力としてリンク 48 に作用する。このため、リンク 48 の回転モーメントに係る力がアウトリガシリンダ 46 に伝達される。一方、力 $F1_p$ は、リンク 48 に圧縮応力を生じさせる力であって、リンク 48 が受ける力であるため、アウトリガシリンダ 46 には伝達されない。したがってアウトリガ装置 44 では、アウトリガ本体 50 からアウトリガシリンダ 46 に伝達される反力が低減される。この結果、アウトリガシリンダ 46 は、反力に対応可能なサイズであることを要せず、リンク 48 及びアウトリガ本体 50 を作動可能な比較的小さいサイズでよい。またアウトリガ装置 44 では、機体 4 の幅方向において地面が平坦でない場合でも、各アウトリガ本体 50 が接地されることで、機体 4 の安定性が十分に確保される。

【 0019 】

図示の実施形態では図 3 及び図 9 に示すとおり、アウトリガ本体 50 の回動範囲の他側領域 (上側領域) にアウトリガ本体 50 が位置する状態においても、線分 L1 が線分 L2 に対して傾斜している。このため、本体ピン 24 を支点とする反時計回り (CCW) の回転モーメントが重力によってアウトリガ本体 50 に作用し、この回転モーメントに係る力 F2 が第 2 連結ピン 58 に作用する場合も、リンク 48 において力 F2 は、線分 L2 に垂直な方向の力 $F2_v$ と、線分 L2 に平行な方向の力 $F2_p$ とに分解される。力 $F2_v$ は、リンクピン 22 を支点とする時計回り (CW) の回転モーメントに係る力としてリンク 48 に作用する。このため、リンク 48 の回転モーメントに係る力がアウトリガシリンダ 46 に伝達される。一方、力 $F2_p$ は、リンク 48 に圧縮応力を生じさせる力であって、リンク 48 が受ける力であるため、アウトリガシリンダ 46 には伝達されない。したがってアウトリガ装置 44 では、アウトリガ本体 50 からアウトリガシリンダ 46 に伝達される力が低減される。

【 0020 】

図示の実施形態のとおり、アウトリガ本体 50 が腕部 62 及び転輪 64 を有する場合には、転輪 64 が接地していても油圧ショベル 2 の走行時におけるアウトリガ本体 50 と地面との間に生じる摩擦力が低減されるから、転輪 64 が接地した状態で油圧ショベル 2 の走行が可能となる。転輪 64 が接地した状態で走行することにより、地面の凹凸による油圧ショベル 2 の転倒が防止される。なお、転輪 64 が接地した状態で油圧ショベル 2 が走行する場合には、地面の凹凸に応じて転輪 64 が自由に上下動する浮き状態にすることが好ましい。また、掘削作業が行われる際に転輪 64 を接地させる際は、適宜のロック手段により転輪 64 の回動をロックしてもよい。

【 0021 】

上記のとおりアウトリガ装置 44 は、トラックフレーム 12 にシリンダピン 20、リンクピン 22 及び本体ピン 24 が固定されることにより下部走行体 8 に装着され得る。このため、工場から出荷された時にはアウトリガ装置 44 が装着されていなかった油圧ショベル 2 等の建設機械に後からアウトリガ装置 44 を装着することが容易である。

【 0022 】

10

20

30

40

50

なお、図示の実施形態では、シリンダピン 20、リンクピン 22 及び本体ピン 24 については、各トラックフレーム 12 の外面に固定されている例を説明したが、各トラックフレーム 12 の内面に固定されていてもよい。すなわち、アウトリガシリンダ 46、リンク 48 及びアウトリガ本体 50 が各トラックフレーム 12 の幅方向内方に位置してもよい。また、アウトリガ装置 44 は、キャブ 26 内の操作手段を運転員が操作することによって作動するようにしてもよく、あるいは運転員がキャブ 26 に搭乗しない非搭乗型の建設機械において無線通信機を運転員が操作することによって作動するようにしてもよい。

【符号の説明】

【0023】

2 : 油圧ショベル (建設機械)

10

12 : トラックフレーム

20 : シリンダピン

22 : リンクピン

24 : 本体ピン

44 : アウトリガ装置

46 : アウトリガシリンダ

48 : リンク

50 : アウトリガ本体

52 : リンクの第 1 部分

54 : リンクの第 2 部分

20

56 : 第 1 連結ピン

58 : 第 2 連結ピン

60 : 弧状長穴

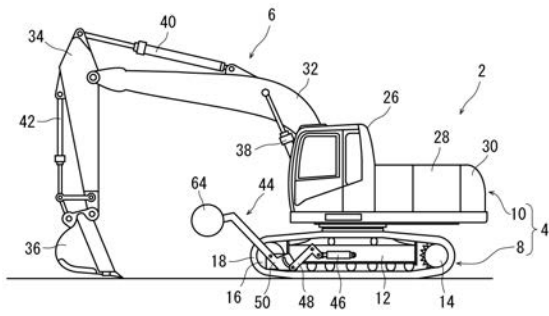
62 : 腕部

64 : 転輪

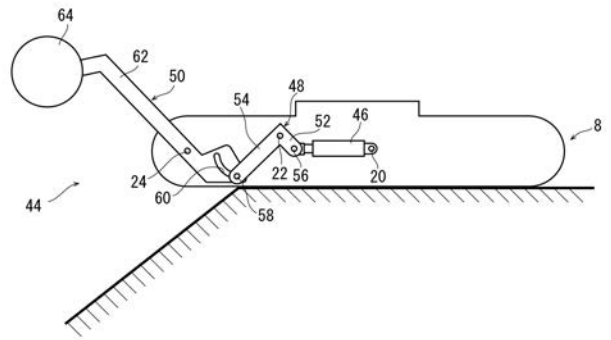
L1 : 本体ピン及び第 2 連結ピンを結ぶ線分

L2 : 第 2 連結ピン及びリンクピンを結ぶ線分

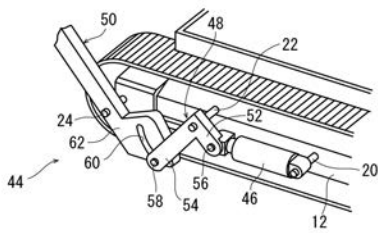
【 図 1 】



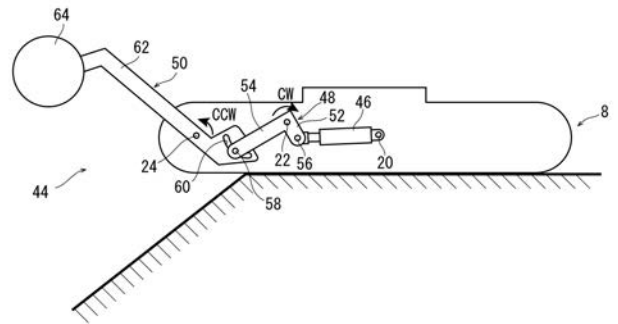
【 図 3 】



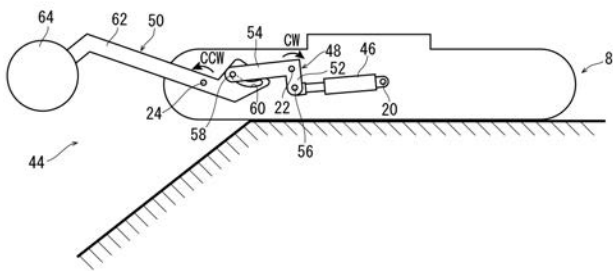
【 図 2 】



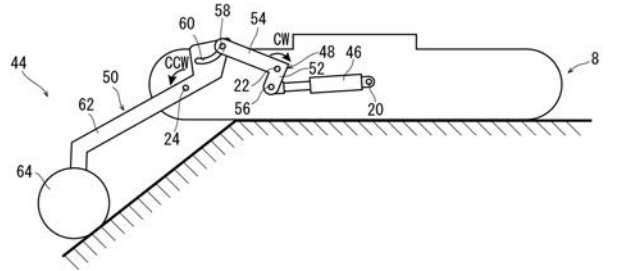
【 図 4 】



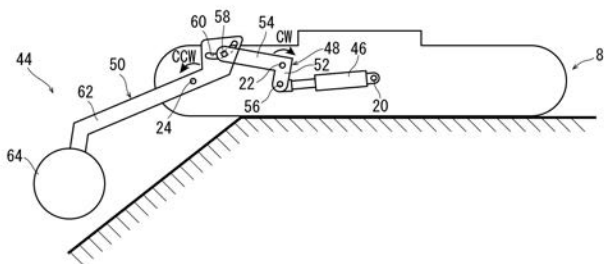
【 図 5 】



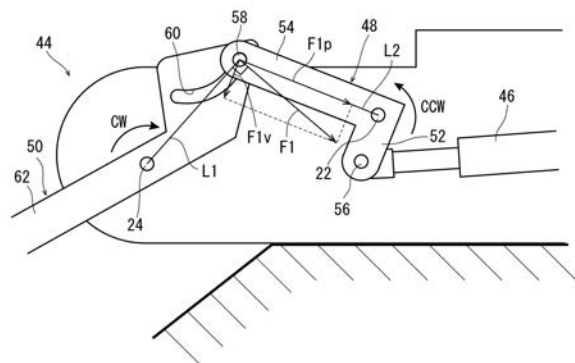
【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 山田 晃廉

兵庫県神戸市兵庫区和田宮通七丁目1番14号 MHIニュークリアシステムズ・ソリューション
エンジニアリング株式会社内