

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6484595号
(P6484595)

(45) 発行日 平成31年3月13日(2019.3.13)

(24) 登録日 平成31年2月22日(2019.2.22)

(51) Int.Cl.

E02F 9/26 (2006.01)
E02F 3/38 (2006.01)

F 1

E O 2 F 9/26
E O 2 F 3/38B
B

請求項の数 2 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2016-172205 (P2016-172205)
 (22) 出願日 平成28年9月2日 (2016.9.2)
 (62) 分割の表示 特願2015-510208 (P2015-510208)
 分割
 原出願日 平成27年1月29日 (2015.1.29)
 (65) 公開番号 特開2016-196816 (P2016-196816A)
 (43) 公開日 平成28年11月24日 (2016.11.24)
 審査請求日 平成30年1月26日 (2018.1.26)

(73) 特許権者 000001236
 株式会社小松製作所
 東京都港区赤坂二丁目3番6号
 (74) 代理人 110000202
 新樹グローバル・アイピー特許業務法人
 (72) 発明者 熊本 風人
 大阪府枚方市上野3-1-1 株式会社小
 松製作所 大阪工場内
 (72) 発明者 影山 雅人
 栃木県小山市横倉新田400 株式会社小
 松製作所 小山工場内

審査官 石川 信也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】作業車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに対向した第1縦板および第2縦板を有するフレームと、
 前記第1縦板および前記第2縦板に回動可能に支持されたブームと、
 前記ブームの回転軸と異なる位置に設けられる角度検出器と、
 前記ブームの回動に応じて前記ブームの回転角度を前記角度検出器に伝達するリンク部材と、

前記第1縦板に固定され、前記角度検出器を支持する板状の支持部材と、備え、
 前記角度検出器は、前記支持部材の前記第2縦板側に配置されており、
 前記リンク部材は、前記支持部材を基準として前記第2縦板側に配置されている、
 作業車両。

10

【請求項 2】

前記リンク部材は、
 前記角度検出器と連結された第1部材と、
 前記ブームと連結された第2部材と、を有し、
 前記第1部材と前記第2部材は、互いに回動可能に連結されており、
 前記第1部材は、前記第2部材と前記ブームとの連結部分と、前記ブームの回転軸とを結ぶ直線に平行に配置され、
 前記第2部材は、前記角度検出器と前記第1部材との連結部分と、前記ブームの回転軸とを結ぶ直線に平行に配置されている、

20

請求項 1 に記載の作業車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、作業車両に関する。

【背景技術】

【0002】

油圧ショベル等の作業車両には、履帯を有する下部走行体と、旋回フレームおよび作業機等を有する上部旋回体が設けられている。作業機は、油圧ショベルの場合には、ブーム、アーム、およびバケット等から構成されている。ブームは、旋回フレームに対して回動可能に設けられ、アームは、ブームに対して回動可能に設けられ、バケットはアームに対して回動可能に設けられている。ブーム、アームおよびバケットは、油圧シリンダによって回動する。

【0003】

このような構成の油圧ショベルでは、自動掘削制御を行う場合、作業機の位置・姿勢を検出するため、油圧シリンダのストローク長が計測される。

例えば、特許文献 1 では、ブームを回動させる油圧シリンダに、ストローク長を検出可能なシリンダが用いられている。

このシリンダは、油圧シリンダのストローク位置をシリンダロッド上の回転ローラの回転により検出する構成である。この回転ローラとシリンダロッドとの間では微小な滑りが生じるため、位置センサの検出結果から得られるストローク長と実際のストローク長との間に誤差が生じる。その誤差を補正するために、ブームの回転軸に角度検出器の一例としてロータリエンコーダが設けられている。ロータリエンコーダによってブームの角度が予め決定された基準角度になった時点を検出し、シリンダで生じる誤差が補正されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 5401616 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、ブームの回転軸にロータリエンコーダを設ける場合、ロータリエンコーダは、ブームを支持するフレームの縦板の外側に配置されることになる。このため、ロータリエンコーダが縦板から外側に突出することになり、ロータリエンコーダを縦板の外側に配置した場合、縦板の側方に配置される構成部品に干渉する可能性があり、構成部品の配置位置が制限される。従って、構成部品によっては、縦板の外側に配置することができず、縦板の外側のスペースを有効活用できない場合がある。

【0006】

本発明の目的は、縦板の外側のスペースを有効活用できる作業車両を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

第 1 の発明に係る作業車両は、フレームと、ブームと、角度検出器と、リンク部材とを備える。フレームは、互いに対向した一対の第 1 縦板および第 2 縦板を有する。ブームは、第 1 縦板および第 2 縦板に回動可能に支持される。角度検出器は、ブームの回転軸と異なる位置に設けられる。リンク部材は、ブームの回動に応じてブームの回転角度を角度検出器に伝達する。

【0008】

このように、ブームの回転角度を角度検出器に伝達するリンク部材を設けることによって、角度検出器をブームの回転軸とは異なる位置に設置することができる。これにより、

10

20

30

40

50

ブームの回転軸近傍に配置する構成部品に合わせて、角度検出器の位置をブームの回転軸から移動出来る。このため、回転軸側方（第1縦板の外側）のスペースを有効活用できる。

【0009】

また、近年エンジンからの排気ガスを処理する排気処理装置を作業車両に搭載することが要望されている。その場合、上部旋回体に還元剤タンクを設置するスペースを確保する必要があるが、上述の作業車両では、第1縦板の外側のスペースに還元剤タンクを設置できる。

【0010】

第2の発明に係る作業車両は、第1の発明に係る作業車両であって、角度検出器は、回転軸より上方に配置されている。10

これによって、第1縦板の側方に近接して構成部品を配置できるため、第1縦板の外側のスペースを有効活用できる。

【0011】

第3の発明に係る作業車両は、第1の発明に係る作業車両であって、タンクを更に備える。タンクは、フレーム上であって第1縦板の側方に配置されている。角度検出器は、タンクよりも上方に配置されている。

これによって、第1縦板の側方に近接して、還元剤タンクや燃料タンク等のタンクを配置できるため、第1縦板の外側のスペースを有効活用できる。

【0012】

第4の発明に係る作業車両は、第3の発明に係る作業車両であって、タンクは、還元剤タンクである。20

これによって、第1縦板の側方に近接して還元剤タンクを配置できる。

【0013】

第5の発明に係る作業車両は、第1の発明に係る作業車両であって、支持部材を更に備えている。支持部材は、第1縦板に固定され、角度検出器を支持する板状の部材である。角度検出器は、支持部材の第2縦板側に配置されている。

このように、角度検出器を支持部材の第2縦板側に配置しているため、第1縦板の外側に近接して還元剤タンク等の構成部品を配置することが出来、第1縦板の外側のスペースを有効活用できる。30

【0014】

第6の発明に係る作業車両は、第1の発明に係る作業車両であって、角度検出器は、第1縦板の第2縦板側に配置されている。

このように、角度検出器を第1縦板の第2縦板側に配置しているため、第1縦板の外側に近接して還元剤タンク等の構成部品を配置することが出来、第1縦板の外側のスペースを有効活用できる。

【0015】

第7の発明に係る作業車両は、第1の発明に係る作業車両であって、リンク部材は、角度検出器と連結された第1部材と、ブームと連結された第2部材と、を有する。第1部材と第2部材は、互いに回動可能に連結されている。第1部材は、第2部材とブームとの連結部分と、ブームの回転軸とを結ぶ直線に平行に配置され、第2部材は、角度検出器と第1部材との連結部分と、ブームの回転軸とを結ぶ直線に平行に配置されている。40

これにより、平行リンクが構成され、ブームの回転角度と角度検出器によって検出される角度が一対一に対応し、ブームの回転角度と角度検出器による検出角度が同じ値となる。

上記平行は、機械的な誤差を許容するもので、機械的な誤差を含み広がりがある。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、縦板の外側のスペースを有効活用可能な作業車両を提供することができる。50

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施の形態に係る油圧ショベルの外観斜視図。

【図2A】図1の油圧ショベルを前側からみた正面図。

【図2B】図1の油圧ショベルの側面図。

【図3】図1の油圧ショベルの部分拡大斜視図。

【図4】図1の油圧ショベルの部分拡大斜視図。

【図5】図4の還元剤タンクのカバーを閉じた状態を示す斜視図。

【図6A】図1の油圧ショベルのブームシリンダの構成を示す図。

【図6B】図6Aのブームシリンダの位置センサを説明するための図。 10

【図7A】図1の油圧ショベルのロータリエンコーダ近傍の側面図。

【図7B】図7Aからロータリエンコーダを覆うカバーを取り外した状態を示す側面図。

【図8】図3のリンク部の第2部材を示す断面構成図。

【図9】図3のリンク部材近傍の構成を示す側面図。

【図10A】図3のリンク部材近傍の構成を示す側面図。

【図10B】図3のリンク部材近傍の構成を示す側面図。

【図11】本発明にかかる実施の形態における変形例の油圧ショベルのロータリエンコーダ近傍を示す側面図。

【発明を実施するための形態】

【0018】

20

本発明の一実施形態に係る作業車両について、図面を参照しながら以下に説明する。

<1.構成>

(1-1.油圧ショベルの全体構成)

図1は、本発明の実施の形態に係る油圧ショベル100を示す図である。この油圧ショベル100は、車両本体1と、作業機4とを備えている。

【0019】

車両本体1は、走行体2と旋回体3とを有している。走行体2は、一対の走行装置2a, 2bを有する。各走行装置2a, 2bは、履帯2d, 2eを有している。エンジンからの駆動力によって履帯2d, 2eが駆動され、油圧ショベル100は走行する。

旋回体3は、走行体2上に載置されている旋回フレーム10を有し、走行体2に対して旋回可能に設けられている。旋回体3の前部左側位置であって、旋回フレーム10の上側には運転室としてのキャブ5が設けられている。 30

【0020】

キャブ5の天板には、ハンドレール31が設置され、ハンドレール31にGNSS(全地球航法衛星システム:Global Navigation Satellite System)アンテナ30が設けられている。GNSSアンテナ30は、作業車両の現在位置情報を得ることができる。

尚、全体構成の説明において、前後方向とは、キャブ5の前後方向を意味する。車両本体1の前後方向は、キャブ5、すなわち旋回体3の前後方向と一致するものとする。左右方向、或いは側方とは、車両本体1の車幅方向を意味する。

【0021】

40

旋回体3は、旋回フレーム10上に配置された還元剤タンク15、燃料タンク、エンジンなどを有しており、その後方には、カウンタウェイト6が設けられている。

作業機4は、ブーム7、アーム8、掘削バケット9を有し、旋回体3の前部中央位置に取り付けられている。作業機4は、キャブ5の右側面5aの右側に配置されている。ブーム7の基端部は、旋回体3に回動可能に連結されている。ブーム7の先端部はアーム8の基端部に回動可能に連結されている。アーム8の先端部は、掘削バケット9に回動可能に連結されている。

【0022】

旋回フレーム10とブーム7の間にブームシリンダ21、21'が設けられている。ブーム7の略中央には、ブームシリンダ21が連結されるシリンダ連結部7aが設けられて

50

いる。ブーム 7 は、シリンダ連結部 7 a から後側の第 1 ブーム部 7 b と、シリンダ連結部 7 a から前側の第 2 ブーム部 7 c とを有する。ブーム 7 は、シリンダ連結部 7 a 近傍で上方に凸になるように曲げられている。

【 0 0 2 3 】

ブーム 7 とアーム 8 の間にアームシリンダ 2 2 が設けられている。アーム 8 と掘削バケット 9 の間にバケットシリンダ 2 3 が設けられている。ブームシリンダ 2 1 、アームシリンダ 2 2 、およびバケットシリンダ 2 3 は、いずれも油圧シリンダである。これら油圧シリンダが駆動されることによってブーム 7 、アーム 8 および掘削バケット 9 が回動し、作業機 4 が駆動される。これにより、掘削等の作業が行われる。

【 0 0 2 4 】

(1 - 2 . ブーム基端部の近傍構成)

図 2 A は、図 1 に示す油圧ショベル 1 0 0 を前方側から見た部分正面図である。なお、図 2 A では、ブームシリンダ 2 1 、2 1' 、キャブ 5 等が省略されている。図 2 B は、図 2 A の側面図である。図 3 は、ブーム 7 の基端部近傍を示す部分拡大図である。なお、図 3 では、説明のために後述の還元剤タンク 1 5 が省略されている。

【 0 0 2 5 】

図 2 A に示すように、旋回フレーム 1 0 は、底板 1 1 と、一対の第 1 縦板 1 2 a および第 2 縦板 1 2 b を有している。底板 1 1 は、走行体 2 の上側に配置されている。第 1 縦板 1 2 a および第 2 縦板 1 2 b は、底板 1 1 の前端中央部分に底板 1 1 から立設されている。第 1 縦板 1 2 a および第 2 縦板 1 2 b は、それぞれ前後方向と平行に配置されており、互いに対向している。第 1 縦板 1 2 a が右側であり、第 2 縦板 1 2 b が左側に配置されている。

【 0 0 2 6 】

図 2 A および図 3 に示すように、ブーム 7 の基端部 7 d は、第 1 縦板 1 2 a および第 2 縦板 1 2 b の間に配置され、第 1 縦板 1 2 a および第 2 縦板 1 2 b に回動可能に支持されている。図 2 A および図 3 には、ブーム 7 の回転軸が軸 7 s として示されている。

図 1 、図 2 A 、および図 2 B に示すように、第 1 縦板 1 2 a の右側には、第 1 縦板 1 2 a に近接して還元剤タンク 1 5 が設けられている。還元剤タンク 1 5 の一部は軸 7 s と同じ高さに位置している。側面視において還元剤タンク 1 5 は、軸 7 s に重なるように配置されている。

還元剤タンク 1 5 には、エンジンからの排気中の窒素酸化物を低減するために用いられる還元剤の前駆体が貯留される。なお、本明細書では、還元剤の前駆体を単に「還元剤」と称する。還元剤としては、例えば尿素水が挙げられる。

【 0 0 2 7 】

図 4 は、図 1 に示す油圧ショベルの基端部近傍を示す拡大斜視図である。図 5 は、図 4 に示す状態から還元剤タンク 1 5 のカバーを閉めた状態を示す図である。

図 4 及び図 5 に示すように、還元剤タンク 1 5 は、タンク本体 1 5 a と、給水口 1 5 b と、タンク本体 1 5 a と給水口 1 5 b を覆う開閉可能なカバー 1 5 c とを有している。給水口 1 5 b は、タンク本体 1 5 a の左側に位置している。給水口 1 5 b から供給された還元剤がタンク本体 1 5 a に貯留される。カバー 1 5 c は、後端側を支点にして、前側が上下に回動可能に構成されている。

【 0 0 2 8 】

還元剤タンク 1 5 よりも上側（図 2 B 参照）であって第 1 縦板 1 2 a の上方には、図 2 A 、図 2 B および図 3 に示すように、ブームシリンダ 2 1 によるブーム 7 の回転角度の検出誤差を補正するためのロータリエンコーダ 4 0 が設けられている。ロータリエンコーダ 4 0 には、ブーム 7 の回動を伝達するためのリンク部材 5 0 が連結されている。ロータリエンコーダ 4 0 およびリンク部材 5 0 の詳細は後述し、ロータリエンコーダ 4 0 を用いて補正されるブームシリンダ 2 1 について説明する。

【 0 0 2 9 】

(1 - 3 . ブームシリンダ)

10

20

30

40

50

図6Aは、ブームシリンダ21の構成を模式的に示す図である。本実施の形態の油圧ショベル100に用いられているブームシリンダ21は、シリンダロッド21bのストロークを検出可能なシリンダである。なお、図1に示すように、ブーム7を挟んで2つのシリンダが設けられており、少なくとも一方のシリンダがストロークを検出可能なシリンダであればよい。本実施の形態では、右側にストロークを検出可能なブームシリンダ21が設けられており、左側にストローク検出機能（後述する位置センサ24）を有していないブームシリンダ21'が設けられている。

【0030】

図1及び図6Aに示すように、ブームシリンダ21は、シリンダチューブ21aと、シリンダロッド21bと、ピストン21cと、位置センサ24とを有している。

10

ピストン21cは、シリンダチューブ21a内に摺動可能に配置されている。ピストン21cは、シリンダロッド21bと固定されている。シリンダロッド21bの先端21hは、ブーム7の略中央に設けられているシリンダ連結部7aに回転可能に連結されている。シリンダチューブ21aの下端21iは、図2Aに示すシリンダ連結板13aに回転可能に固定されている。図2Aに示すように、シリンダ連結板13aは、底板11の前端中央近傍に立設して配置されている。なお、シリンダ連結板13aに対向して、底板11からシリンダ連結板13bが立設している。このシリンダ連結板13bには、ブームシリンダ21'のシリンダチューブの下端が配置される。

【0031】

シリンダチューブ21a内の空間は、ピストン21cによって第1空間21dと第2空間21eに分けられている。第1空間21dは、シリンダロッド21bが配置されている側の空間であり、第2空間21eは、ピストン21cを挟んで、第1空間21dの反対側の空間である。

20

シリンダチューブ21aには、図示しない油圧ポンプから第1空間21dに作動油を供給する第1供給口21fと、油圧ポンプから第2空間21eに作動油を供給する第2供給口21gとが形成されている。

【0032】

第2空間21eに作動油が供給されると、作動油の圧力によってピストン21cがシリンダチューブ21a内を下端21iの反対側（図6Aにおいて左方向）に向かって移動する。ピストン21cの移動によってシリンダロッド21bも移動し、ブームシリンダ21が伸長する。ブームシリンダ21が伸長するとシリンダロッド21bの先端に連結されているブーム7は、軸7sを中心にして上方に回動する。一方、第1空間21dに作動油が供給されブームシリンダ21が縮むと、ブーム7は軸7sを中心にして下方に回動する。

30

【0033】

図6Bは、位置センサ24の構成を示す図である。位置センサ24は、回転ローラ24aと、回転センサ部24bとを有する。回転ローラ24aは、その周面がシリンダロッド21bの表面に接触しており、シリンダロッド21bの移動に従って軸24cを中心にして回転する。回転ローラ24aの回転量が検出されることによってシリンダロッド21bのストローク量が検出される。

【0034】

40

図6Bに示すように、回転センサ部24bは、円柱形状の磁石241と、ホールIC242を有している。磁石241は、回転ローラ24aと同軸に設けられ、回転ローラ24aとともに回転する。磁石241は、半円柱形状のN極241aと、半円柱形状のS極241bとから構成されている。ホールIC242は、磁石241の回転軸に沿った位置に設けられており、磁束密度を電気信号として検出するセンサである。

【0035】

回転ローラ24aの回転により磁石241が回転し、ホールIC242で検出される磁力が一回転を一周期として変動する。この磁力変動の信号が制御部80へと出力され、回転ローラ24aの回転量が演算される。これにより、シリンダロッド21bのストローク量が検出されてブーム7の回転角度が算出される。

50

上記ブームシリンダ21では、回転ローラ24aとシリンダロッド21bの間の滑りによって誤差が生じる場合があり、この誤差がロータリエンコーダ40によって検出された角度に基づいて補正される。

【0036】

(1-4. ロータリエンコーダ)

図7Aは、第1縦板12aを左側から見た側面図である。図7Bは、ロータリエンコーダ40を覆うカバー90を外した状態を示す側面図である。

図3および図7Bに示すように、ロータリエンコーダ40は、第1縦板12aにプラケット60を介して固定されている。

【0037】

プラケット60は、図3に示すように、第1プラケット部材61と、第2プラケット部材62を有している。第1プラケット部材61は、板状の部材であって、第1縦板12aの軸7sよりも前側の部分に固定されている。第1プラケット部材61は、第1縦板12aの外側の面12s(第2縦板12bの反対側の面)にボルト63によって固定されている。第1プラケット部材61は、上方に向かって延びている。

【0038】

第2プラケット部材62は、板状の部材であって、第1プラケット部材61の内側面61a(第2縦板12b側の面)にボルト64によって固定されている。第2プラケット部材62は、第1プラケット部材61の後側に配置されている。

ロータリエンコーダ40は、第2プラケット部材62の内側面62a(第2縦板12b方向を向いた面)に配置されている。ロータリエンコーダ40は、図7Aに示すように内側からカバー90で覆われている。これにより、土、埃などの進入を防止することができる。

ロータリエンコーダ40による角度の検出は、公知である。検出方式としては、例えば、スリットを通過する光を受光素子で受光し、受光のタイミングに基づいて角度を検出する方式を採用することができる。

【0039】

(1-5. リンク部材50)

図3に示すように、リンク部材50は、ブーム7の側面に固定されているリンク固定部材70を介して、ブーム7に固定されている。図3に示すように、リンク部材50は、第1部材51と、第2部材52とを有している。

【0040】

(1-5-1. 第1リンク部材)

第1部材51は、細長い板状の部材である。第1部材51の両端のうち第1端部51a(図3参照)は、ロータリエンコーダ40の軸部44に接続されている。

第2部材52は、第1ボールジョイント521と、第2ボールジョイント522と、第1ボールジョイント521と第2ボールジョイント522と繋ぐ接続部材523とを有している。

【0041】

(1-5-2. 第2リンク部材)

図8は、図3に示す第2部材52を上方から見た模式図であり、第1ボールジョイント521と第2ボールジョイント522の部分断面図である。

第1ボールジョイント521が、第1部材51の第2端部51bに、ボルト83によって回動可能に固定されている。第2ボールジョイント522は、リンク固定部材70にボルト84によって固定されている。

【0042】

第1ボールジョイント521は、支持部521aと、ボール部521bとを有している。支持部521aは、接続部材523に接続されている。支持部521aには、先端部分に略球形状の支持空間521cが形成されており、支持空間521c内にボール部521bが回転可能に支持されている。ボール部521bには、貫通孔521dが形成されてお

り、貫通孔 5 2 1 d にボルト 8 3 が挿入されている。第 1 部材 5 1 の第 2 端部 5 1 b には、内側にネジ山を有するボルト孔 5 1 c が形成されている。貫通孔 5 2 1 d を貫通したボルト 8 3 が、ボルト孔 5 1 c に挿入されている。ボルト 8 3 のボルトヘッド 5 3 a とボール部 5 2 1 b の間にはワッシャ 8 5 が配置され、ボール部 5 2 1 b と第 2 端部 5 1 b の間には、ワッシャ 8 6 が配置されている。

【0043】

第 1 ボールジョイント 5 2 1 は、第 1 部材 5 1 の第 2 端部 5 1 b よりもブーム 7 側（内側または第 2 縦板 1 2 b に向く方向側ともいえる）に配置されているため、第 2 部材 5 2 は、第 1 部材 5 1 よりもブーム 7 側に配置されている。

このような構成により、第 1 部材 5 1 と第 2 部材 5 2 は互いに回動可能に連結されている。10 この回動中心となる軸が、図 7 A、図 7 B および図 8 において 5 0 a として示されている。

【0044】

次に、第 2 ボールジョイント 5 2 2 とリンク固定部材 7 0 との接続について説明する。

リンク固定部材 7 0 は、図 3 に示すように、細長い板状の部材を曲げて形成した Z 形状の部材である。リンク固定部材 7 0 は、第 1 ブーム部 7 b の側面 7 e に、第 1 ブーム部 7 b の長手方向に沿うように配置されている。リンク固定部材 7 0 は、ブーム側固定部 7 1 と、垂直部 7 3 と、リンク接続部 7 2 と、リブ 7 5 とを有する。

【0045】

ブーム側固定部 7 1 は、ブーム 7 の側面 7 e にボルト 7 4 によって固定されている。垂直部 7 3 は、ブーム側固定部 7 1 の後側の端から側面 7 e に対して略垂直方向（右方向）に向かって形成されている。リンク接続部 7 2 は、垂直部 7 3 の先端からブーム 7 の基端部 7 d 側に向かって延びるように形成されている。20

第 2 ボールジョイント 5 2 2 は、図 8 に示すように支持部 5 2 2 a と、ボール部 5 2 2 b とを有している。支持部 5 2 2 a は、接続部材 5 2 3 に接続されている。支持部 5 2 2 a には、先端部分に略球形形状の支持空間 5 2 2 c が形成されており、支持空間 5 2 2 c 内にボール部 5 2 2 b が回転可能に支持されている。ボール部 5 2 2 b には、貫通孔 5 2 2 d が形成されており、貫通孔 5 2 2 d にボルト 8 4 が挿入されている。

【0046】

リブ 7 5 は、リンク固定部材 7 0 のリンク接続部 7 2 の外側面 7 2 a（第 2 縦板 1 2 b の反対側の面）に立設されている。リブ 7 5 には、ボルト孔 7 5 a が形成されている。貫通孔 5 2 2 d を貫通したボルト 8 4 が、ボルト孔 7 5 a に挿入されている。ボルト 8 4 のボルトヘッド 8 4 a とボール部 5 2 2 b の間にはワッシャ 8 7 が配置され、ボール部 5 2 1 b と第 2 端部 5 1 b の間には、ワッシャ 8 8 が配置されている。30

【0047】

第 2 ボールジョイント 5 2 2 の中心軸は軸 5 0 b として図示されている。

このように、第 2 部材 5 2 の両端が、ボールジョイントで構成されることによって、作業時におけるブーム 7 の左右への振れを吸収でき、ロータリエンコーダ 4 0 に与える振れの影響を低減できる。

図 9 は、エンコーダ近傍を右側面からみた模式図である。図 9 では、ロータリエンコーダ 4 0 は、第 2 ブラケット部材 6 2 によって隠れているが、ロータリエンコーダ 4 0 、リンク部材 5 0 および軸 7 s の配置関係を示すために実線で記載している。以下、図 10 A および図 10 B においても同様である。40

【0048】

図 9 に示すように右側面（第 1 縦板 1 2 a に対して垂直方向）から見て、第 1 部材 5 1 は、ブーム 7 の回動軸である軸 7 s と、第 2 部材 5 2 とリンク固定部材 7 0 の連結部分である軸 5 0 b とを結ぶ線分 L a と同じ長さであり、線分 L a と平行に配置されている。

第 2 部材 5 2 は、ロータリエンコーダ 4 0 の軸部 4 4 の中心である軸 4 4 a と、ブーム 7 の回転軸である軸 7 s とを結ぶ線分 L b と同じ長さであり、線分 L b と平行に配置されている。50

このように、第2部材52が、線分Lbと平行且つ同じ長さであり、第1部材51が、線分Laと平行且つ同じ長さであるため、右側面側（第1縦板12aに対して垂直方向）から見て、軸44aと、軸7sと、軸50bと、軸50aを結ぶ直線は、平行四辺形を形成する。

【0049】

<2.動作>

図10Aおよび図10Bは、ブーム7が回動した際のリンク部材50の状態を示す模式図である。図10Aおよび図10Bには、ブーム7が所定の位置のときのリンク部材50が実線で示されている。図10Aでは、ブーム7が最も上方に回動した際のリンク部材50が二点鎖線で示されている。図10Bでは、ブーム7が最も下方に回動した際のリンク部材50が二点鎖線で示されている。10

【0050】

図10Aおよび図10Bに示すように、ブーム7が回動すると、ブーム7の回動とともにリンク部材50は、第1部材51が線分Laと平行を保ち、第2部材52が線分Lbと平行を保しながら回動する。ブーム7の回動の際、右側面側（第1縦板12aに対して垂直方向）から見て、軸44aと、軸7sと、軸50bと、軸50aとを順に直線で結んで得られる四角形は常に平行四辺形を保っている。このとき、第2部材52と連結されている第1部材51の第2端部51bは、ロータリエンコーダ40との連結部分である第1端部51aを中心に円周（一点鎖線）上を回転する。20

【0051】

このように、ブーム7の回動の際に、第1部材51が線分Laと平行を保ち、第2部材52が線分Lbと平行を保っているため、ブーム7の回動角度と、第1部材51の回動角度とは一対一に対応している。

上記所定の位置からブーム7が最も上方に回動した際の第1部材51の回動角度が図10Aにおいて α と示されており、そのときのブーム7の回動角度も α となる。上記所定の位置からブーム7が最も下方に回動した際の第1部材51の回動角度が図10Bにおいて β と示されており、そのときのブーム7の回動角度も β となる。30

油圧ショベル100の動作時に、ブーム7が上下方向に回動すると、ブーム7の回動に伴ってリンク部材50も動く。上述のようにリンク部材50の第1部材51の回転角度は、ブーム7の回動の回転角度と一対一に対応する。30

【0052】

<3.特徴等>

(3-1)

上記実施の形態の油圧ショベル100（作業車両の一例）は、旋回フレーム10（フレームの一例）と、ブーム7と、ロータリエンコーダ40（角度検出器の一例）と、リンク部材50とを備える。旋回フレーム10は、互いに対向した一対の第1縦板12aおよび第2縦板12bを有する。ブーム7は、第1縦板12aおよび第2縦板12bに回動可能に支持される。ロータリエンコーダ40は、軸7s（回転軸の一例）と異なる位置に設けられる。リンク部材50は、ブーム7の回動に応じてブーム7の回転角度をロータリエンコーダ40に伝達する。40

【0053】

このように、ブーム7の回転角度をロータリエンコーダ40に伝達するリンク部材50を設けることによって、ロータリエンコーダ40をブーム7の回転軸である軸7sとは異なる位置に設置することができる。これにより、ブーム7の回転中心である軸7s近傍に配置する構成部品に合わせて、ロータリエンコーダ40の位置をブーム7の回転軸から移動できる。このため、ブーム7の軸7s側方（第1縦板12aの外側）のスペースを有効活用できる。

【0054】

(3-2)

上記実施の形態の油圧ショベル100では、ロータリエンコーダ40は、軸7sより上50

方に配置されている。

これによって、第1縦板12aの側方に近接して構成部品を配置できるため、軸7sの側方（第1縦板12aの外側）のスペースを有効活用できる。

【0055】

(3-3)

上記実施の形態の油圧ショベル100は、還元剤タンク15（タンクの一例）を更に備える。還元剤タンク15は、旋回フレーム10上であって第1縦板12aの側方に配置されている。ロータリエンコーダ40は、還元剤タンク15よりも上方に配置されている。

これによって、第1縦板12aの側方に近接して、還元剤タンク15や燃料タンク等のタンクを配置できるため、第1縦板12aの外側のスペースを有効活用できる。

10

【0056】

(3-4)

上記実施の形態の油圧ショベル100は、ブラケット60（支持部材の一例）を更に備えている。ブラケット60は、第1縦板12aに固定され、ロータリエンコーダ40を支持する板状の部材である。ロータリエンコーダ40は、ブラケット60の第2縦板12b側に配置されている。

このように、ロータリエンコーダ40をブラケット60の第2縦板12b側に配置しているため、第1縦板12aの外側に近接して還元剤タンク15等の構成部品を配置することが出来、第1縦板12aの外側のスペースを有効活用できる。

【0057】

(3-5)

上記実施の形態の油圧ショベル100では、リンク部材50は、ロータリエンコーダ40と連結された第1部材51と、ブーム7と連結された第2部材52と、を有する。第1部材51と第2部材52は、互いに回動可能に連結されている。第1部材51は、軸50b（第2部材とブームとの連結部分の一例）と、軸7s（ブームの回転軸の一例）とを結ぶ直線L_aに平行に配置され、第2部材52は、軸44a（角度検出器と第1部材との連結部分の一例）と、軸7s（ブームの回転軸の一例）とを結ぶ直線L_bに平行に配置されている。

20

【0058】

これにより、平行リンクを構成でき、ブーム7の回転角度とロータリエンコーダ40によって検出される角度を一対一に対応し、ブーム7の回転角度とロータリエンコーダ40による検出角度を同じ値にできる。

30

上記平行は、機械的な誤差を許容するもので、機械的な誤差を含み広がりがある。

【0059】

<4.他の実施形態>

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

(A)

上記実施の形態では、リンク部材50は、リンク固定部材70を介してブーム7と連結されているが、リンク部材50とブーム7の側面の間の距離によってはリンク部材50がブーム7に直接連結されていてもよい。

40

(B)

上記実施の形態では、第1部材51は、第1端部51aでロータリエンコーダ40と連結し、第2端部51bで第2部材52と連結していたが、端で連結しなくてもよく、ロータリエンコーダ40および第2部材52との連結部分よりも延びていてもよい。

【0060】

(C)

上記実施の形態では、ブラケット60は、第1ブラケット部材61と第2ブラケット部材62の2つの部材が連結されて構成されているが、1つの部材であってもよい。なお、2つの部材に分けることによって、種類または大きさの異なる作業車両に適用しやすい。

50

詳細には、ロータリエンコーダ40が取り付けられる第1プラケット部材61の構造は第2プラケット部材62と比較して複雑である。このため、第1プラケット部材61を共通部品とし、板状の部材である第2プラケット部材62の大きさを変更することによって、種類または大きさの異なる作業車両に簡単に適用できる。

【0061】

(D)

上記実施の形態では、ロータリエンコーダ40は、第1縦板12aに固定されたプラケット60に取り付けられているが、第1縦板に直接取り付けられてもよい。図11は、ロータリエンコーダ40が第1縦板12a'に取り付けられている状態を示す図である。図11に示す第1縦板12a'は、上記実施の形態1の第1縦板12aと比較して上方に延びて形成されており、第1縦板12a'の内側(第2縦板12b側)の面12s'にロータリエンコーダ40が取り付けられている。

10

【0062】

(E)

上記実施の形態では、ブームシリンダ21の位置センサ24の較正を行うためのロータリエンコーダ40(角度検出器の一例)について、本発明のリンク部材50を適用したが、アーム8の軸8aに設けられているロータリエンコーダに対して本発明を適用してもよい。この場合、回動部材の一例は、アーム8に対応し、フレームの一例は、ブーム7に対応する。

【0063】

20

(F)

上記実施の形態では、位置センサ24の較正を行うためのロータリエンコーダ40について説明したが、位置センサ24の較正を行うためのロータリエンコーダ40に限らなくてもよく、要するに、回動部材の回転角度を検出するためのロータリエンコーダであってもよい。

【0064】

(G)

上記実施の形態では、作業車両の一例として油圧ショベルを用いてロータリエンコーダ40およびリンク部材50の説明を行ったが、油圧ショベルに限らず、他の作業車両に適用してもよい。

30

【産業上の利用可能性】

【0065】

本発明の作業車両は、縦板の外側のスペースを有効活用できる効果を有し、油圧ショベル等に適用可能である。

【符号の説明】

【0066】

7 ブーム(回動部材の一例)

7s 軸(ブームの回転軸の一例)

10 旋回フレーム

11 底板

40

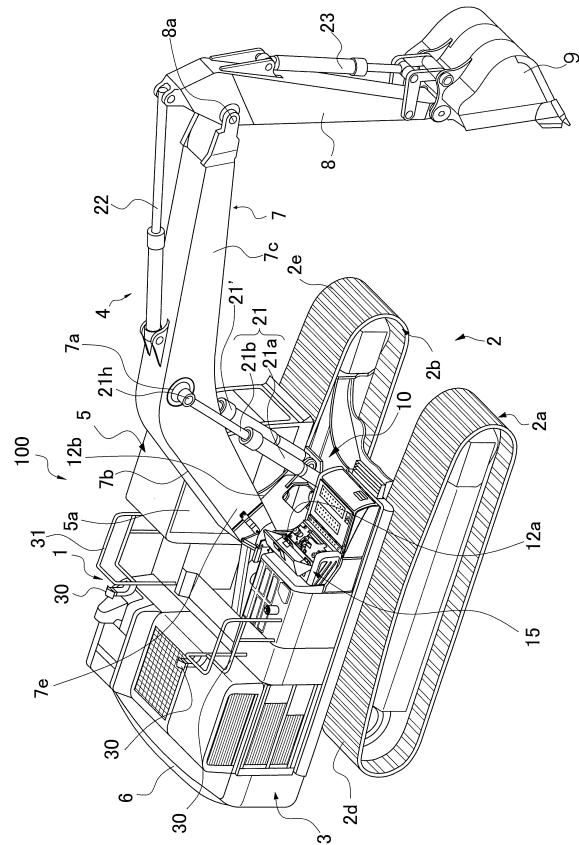
12a 第1縦板

12b 第2縦板

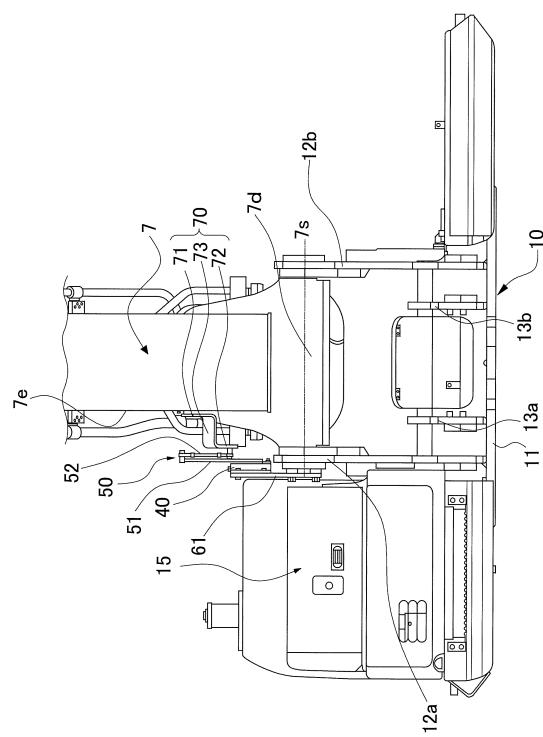
40 ロータリエンコーダ(角度検出器の一例)

50 リンク部材

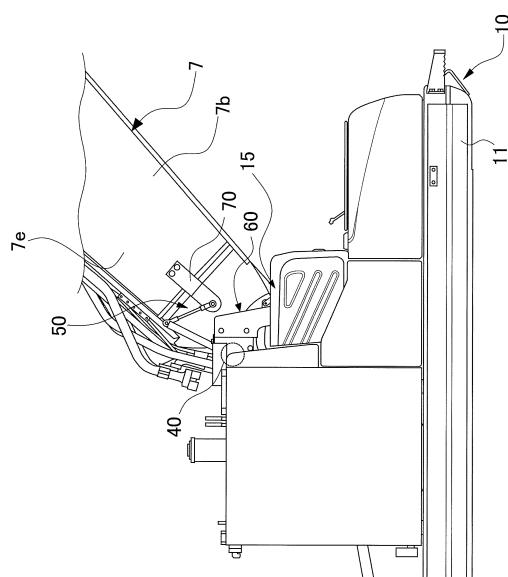
【図1】



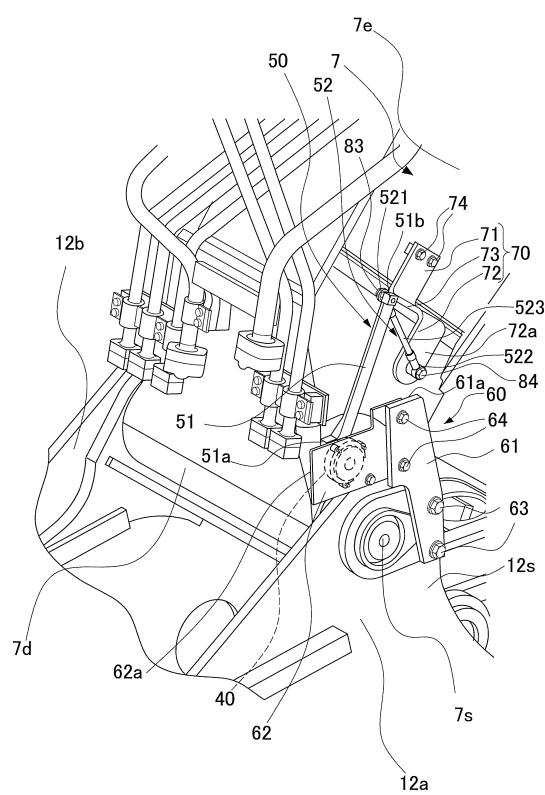
【図2A】



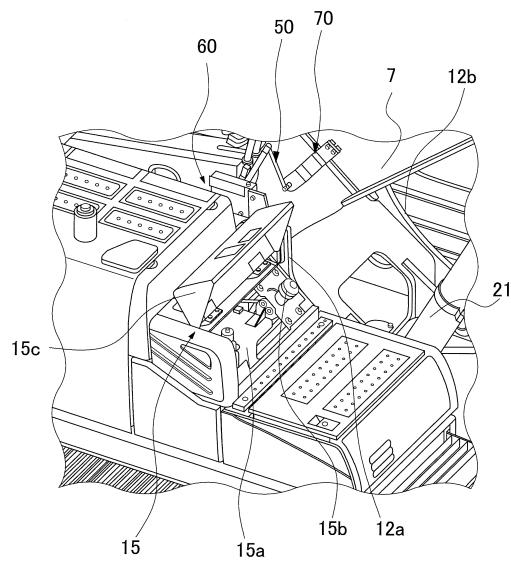
【図2B】



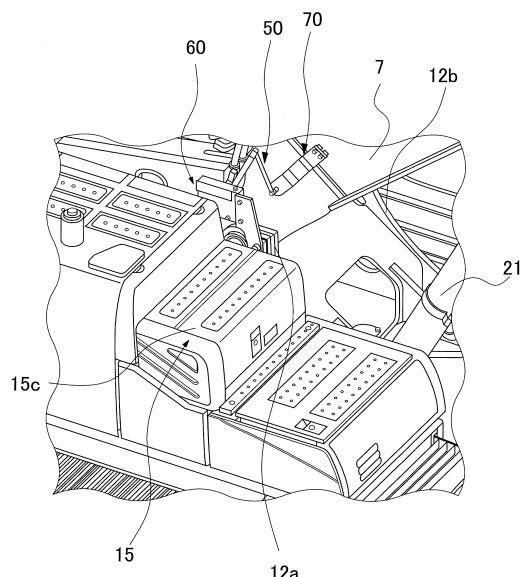
【図3】



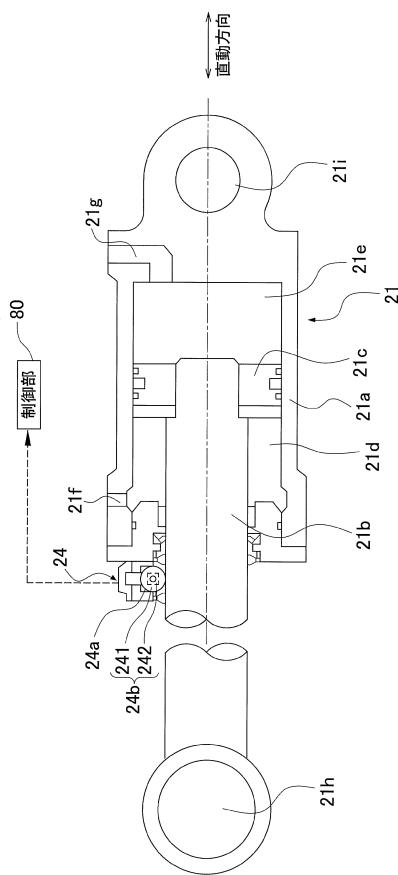
【図4】



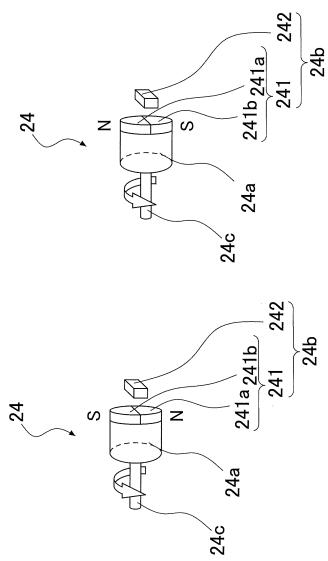
【図5】



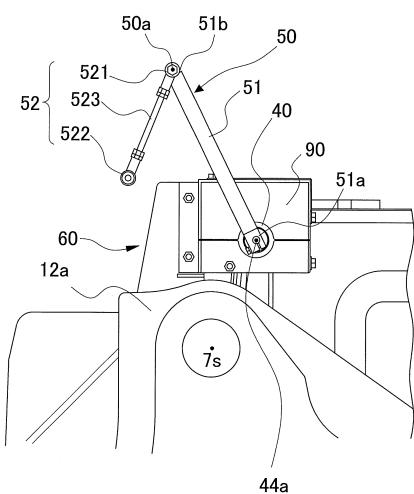
【図6A】



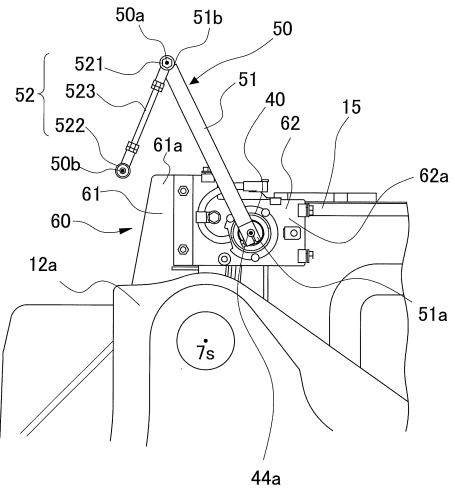
【図6B】



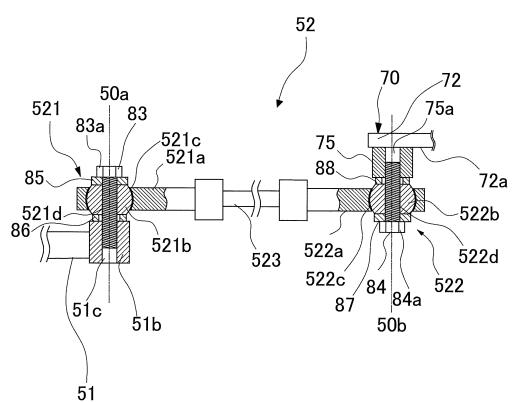
【図 7 A】



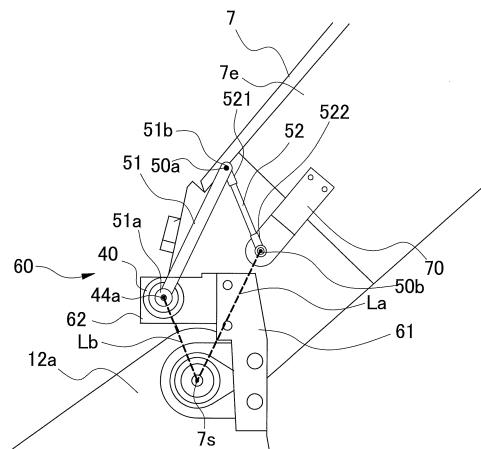
【図 7 B】



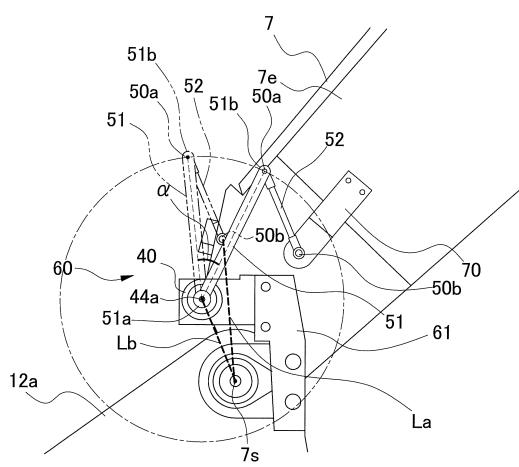
【図 8】



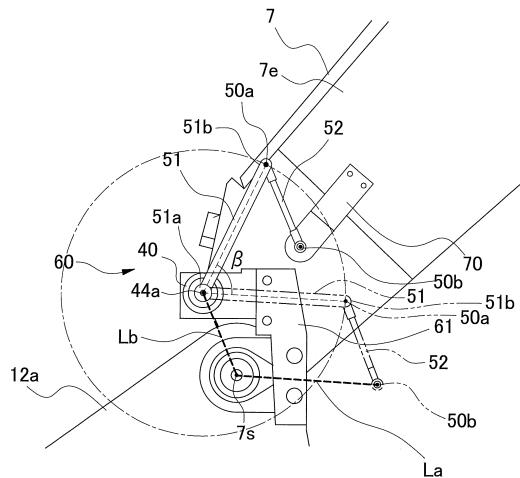
【図 9】



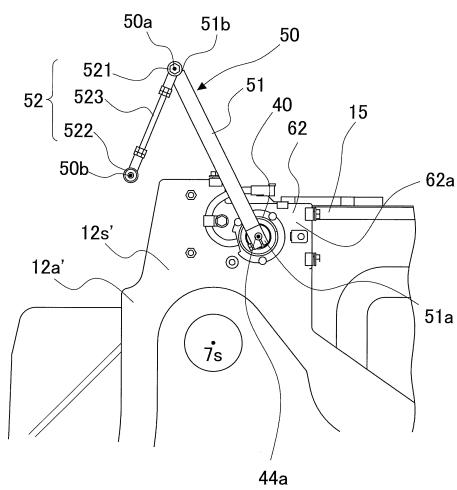
【図10A】



【図10B】



【図11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2014-214539(JP,A)
特許第5401616(JP,B1)
特開2004-278288(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E 02 F 9 / 26
E 02 F 3 / 38