

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-526692  
(P2018-526692A)

(43) 公表日 平成30年9月13日(2018.9.13)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
<b>G05D</b>	<b>19/02</b>	<b>(2006.01)</b>	G05D 19/02 D 2E172
<b>E04G</b>	<b>21/04</b>	<b>(2006.01)</b>	E04G 21/04 3D026
<b>B60S</b>	<b>9/12</b>	<b>(2006.01)</b>	B60S 9/12 3F205
<b>B66C</b>	<b>23/78</b>	<b>(2006.01)</b>	B66C 23/78 H

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2017-556185 (P2017-556185)  
 (86) (22) 出願日 平成28年4月28日 (2016.4.28)  
 (85) 翻訳文提出日 平成29年10月26日 (2017.10.26)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2016/059484  
 (87) 国際公開番号 W02016/174136  
 (87) 国際公開日 平成28年11月3日 (2016.11.3)  
 (31) 優先権主張番号 102015208071.4  
 (32) 優先日 平成27年4月30日 (2015.4.30)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 510312961  
 ブッツマイスター エンジニアリング ゲー  
 ーエムペーハー  
 ドイツ連邦共和国 デー・72631 アイ  
 ヒタール マックス・アイト・シュトラ  
 ーセ 10  
 (74) 代理人 100154612  
 弁理士 今井 秀樹  
 (74) 代理人 100091867  
 弁理士 藤田 アキラ  
 (72) 発明者 クライン クリスティアーネ  
 ドイツ連邦共和国 72631 アイヒタ  
 ール ゼーシュトラーセ 12/1

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動式作業機械およびその運転方法

(57) 【要約】

本発明は、車両(12)と、車両固定の支持構造体(18)上で回転機構(20)を介して回転可能であるコンクリート配送ブーム(22)と、作業位置で支持構造体(18)を支持するための、支持構造体(18)に配置された複数の支持脚(28、30)とを備えた、移動式作業機械に関し、作業位置からの支持構造体(18)の回転振れを相殺するように形成された相殺装置(32)を備え、この相殺装置が回転振れを認識するための検出ユニット(48)を備え、かつそれぞれアクチュエータ(42)を介して少なくとも1本の支持脚(28)に対して回転振れを低減するように作用する。

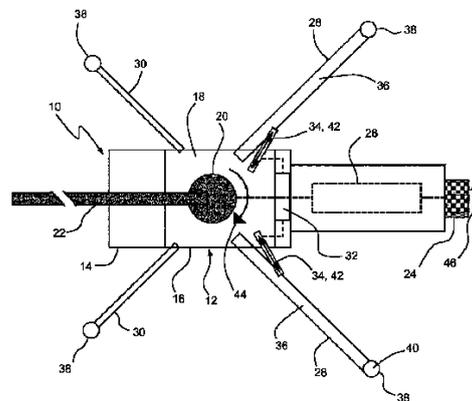


Fig.1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

車両（12）と、車両固定の支持構造体（18）と、この支持構造体上で旋回機構（20）を介して旋回可能であるブーム、特にコンクリート配送ブーム（22）と、作業位置で前記支持構造体（18）を支持するための、前記支持構造体（18）に配置された複数の支持脚（28、30）とを備えた、移動式作業機械、特にコンクリートポンプ車において、

作業位置からの前記支持構造体（18）の回転振れを相殺するように形成された相殺装置（32）を備え、この相殺装置が回転振れを認識するための検出ユニット（48）を備え、かつそれぞれアクチュエータ（42）を介して少なくとも1本の前記支持脚（28）に対して回転振れを低減するように作用することを特徴とする移動式作業機械。

10

## 【請求項 2】

前記検出ユニット（48）が運動センサ（46）、特に回転振れ、特にヨー振動を検出するための加速度センサまたはヨーレートセンサを備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の移動式作業機械。

## 【請求項 3】

前記検出ユニット（48）が好ましくは前記車両（12）の後部に配置された加速度センサを備えていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の移動式作業機械。

## 【請求項 4】

前記検出ユニット（48）が前記コンクリート配送ブーム（22）の旋回時に前記支持構造体（18）に加えられる回転モーメントを直接的にまたは間接的に検出するための測定機器（44）を備えていることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか一項に記載の移動式作業機械。

20

## 【請求項 5】

前記検出ユニット（48）が前記旋回機構（20）の範囲内に配置された変形センサ、特にひずみ計を備えていることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項に記載の移動式作業機械。

## 【請求項 6】

前記検出ユニット（48）が前記ブーム（22）の運転パラメータおよび/または前記車両（12）上に配置された搬送ポンプ（26）の運転パラメータから制御量を導き出すためのプロセッサを備えていることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか一項に記載の移動式作業機械。

30

## 【請求項 7】

前記検出ユニット（48）が、前記支持脚（28）の油圧支持シリンダの縦方向に作用する支持力を検出するための支持力センサ（40）を備えていることを特徴とする請求項 1～6 のいずれか一項に記載の移動式作業機械。

## 【請求項 8】

前記相殺装置（32）が外乱変数フィードフォワード制御システムを有するコントローラ（58）を備え、外乱変数フィードフォワード制御システムが前記ブーム（22）の操作および/または前記車両（12）上に配置された搬送ポンプ（26）の操作から生じる外乱変数と、前記検出ユニット（32）から発生させられた外乱変数とを検出し、コントローラ入力部に案内することを特徴とする請求項 1～7 のいずれか一項に記載の移動式作業機械。

40

## 【請求項 9】

前記アクチュエータ（42）が前記支持構造体（18）と前記支持脚（28）との間に配置された油圧シリンダ（34）を備え、この油圧シリンダ（34）が前記支持構造体（18）に接する移動位置と前記支持構造体（18）から突出する支持位置との間で前記支持脚（28）を揺動させるように形成されていることを特徴とする請求項 1～8 のいずれか一項に記載の移動式作業機械。

## 【請求項 10】

50

前記検出ユニット(48)が前記油圧シリンダ(34)に接続された少なくとも1個の圧力センサ(60)を有することを特徴とする請求項9に記載の移動式作業機械。

【請求項11】

前記検出ユニット(48)が前記油圧シリンダ(34)のシリンダ長さを検出する測定機器を備えていることを特徴とする請求項9または10に記載の移動式作業機械。

【請求項12】

前記アクチュエータ(42)が前記油圧シリンダ(34)の底側およびロッド側に接続された方向制御弁(62)を有することを特徴とする請求項9～11のいずれか一項に記載の移動式作業機械。

【請求項13】

充填ホッパ(24)と前記コンクリート配送ブーム(22)との間に配置され、好ましくは二シリンダ-ピストンポンプとして形成されたコンクリート搬送ポンプ(26)を備えていることを特徴とする請求項1～12のいずれか一項に記載の移動式作業機械。

【請求項14】

作業位置で前記車両(12)の車輪が地面から持ち上げられていることを特徴とする請求項1～13のいずれか一項に記載の移動式作業機械。

【請求項15】

車両(12)上に設置された支持構造体(18)が作業位置において複数の支持脚(28、30)を介して支えられ、ブーム(22)が支持構造体(18)上で旋回機構(20)を介して上下軸線回りに旋回させられる、請求項1～14のいずれか一項に記載の移動式作業機械、特にコンクリートポンプ車を運転するための方法において、

作業位置からの前記支持構造体(18)の回転振れが相殺装置(32)によって停止され、前記相殺装置(32)がアクチュエータ(42)を介して少なくとも1本の支持脚(28)に作用することを特徴とする方法。

【請求項16】

前記支持構造体(18)の回転振れが相殺装置(32)の検出ユニット(48)によって検出され、回転振れを低減するために、前記アクチュエータ(42)を介して逆モーメントが少なくとも1本の支持脚(28)に発生させられることを特徴とする請求項15に記載の方法。

【請求項17】

前記相殺装置(32)が外乱変数フィードフォワード制御システムを有するコントローラ(58)によって形成され、前記外乱変数フィードフォワード制御システムによって、前記コンクリート配送ブーム(22)および/または搬送ポンプ(26)の操作から生じる外乱変数と、前記検出ユニット(32)から発生させられる外乱変数が検出され、かつコントローラ入力部に案内されることを特徴とする請求項15または16に記載の方法。

【請求項18】

アクチュエータ(42)として、移動位置と支持位置との間で支持脚(28)を水平に揺動させるように設置された油圧シリンダ(34)が使用されることを特徴とする請求項15～17のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両と、車両固定の支持構造体上で旋回機構を介して旋回可能であるコンクリート配送ブームと、作業位置で支持構造体を支持するための、支持構造体に配置された複数の支持脚とを備えた、移動式作業機械、特にコンクリートポンプ車に関する。本発明はさらに、このような移動式作業機械を小さな振動で運転するための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の移動式コンクリートポンプの場合には(特許文献1)、支持構造体がトラック

10

20

30

40

50

シャシのフレーム上に載置される。支持構造体はそのブーム架台または旋回機構が配送ブームと支持脚との間のインターフェースを形成する。その際、配送ブームから生じた負荷モーメントはブーム架台を介して支持脚に分配され、基礎に伝達される。移動式コンクリートポンプの場合には、前側に2本のテレスコープ状支持脚を備え、後側に外へ揺動可能な2本の支持脚を備えている支持構造体が特に有利である。益々軽量構造で形成される部品に基づいて、振動が益々大きな問題となってきた。ブーム運動のほかに、搬送ポンプの運動とコンクリート流れの方向変更によって、外乱モーメントが発生する。この場合、充填ホッパを備えたリヤ構造体が後方へ大きく突出していると不利である。作業位置において、支持脚の油圧シリンダは一般的に両側に繰り出される。従来は、圧油供給が配送ブームに切換えられる前に、いわゆる運転交替弁によって油圧シリンダが先ず最初にロックされる。傾動を回避するために、車輪は地面に接触しないで、支持脚を介して持ち上げられるようにすべきである。しかし、この配置構造では、ヨー強度が最も小さい。支持脚の遊びと、ねじり棒のように作用する支持脚の長い曲げ構造とによって、ヨー運動が大きくなる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】独国特許出願公開第10246447A1号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

これから出発して、本発明の根底をなす課題は、従来技術で知られている作業機械とその運転方法をさらに改良し、作業位置における支持構造体の運動を最小限に抑えるための手段を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この課題を解決するために、請求項1または15に記載した特徴組み合わせが提案される。本発明の有利な実施形態と発展形態は従属請求項から明らかである。

【0006】

本発明は、制御技術的手段によって不所望な振れを低減するという思想から出発している。従って、本発明では、作業位置からの支持構造体の回転振れを相殺するように形成された相殺装置が提案され、この相殺装置は回転振れを認識するための検出ユニットを備え、回転振れを低減するためのそれぞれのアクチュエータを介して少なくとも1本の支持脚に作用している。それによって、軽量構造の場合にも、大きなヨー強度が達成可能である。これは既存の部品を利用して、従ってほとんど重量に影響を及ぼさずに、最小のハードウェアコストで実現可能である。

【0007】

検出ユニットが回転振れ、特にヨー振動を検出するための運動センサを備えていると有利であり、それによって動的状態を正確に知ることができる。

【0008】

時間挙動の改良された分析を可能にするために、検出ユニットが好ましくは車両の後部において合目的には充填ホッパの範囲に配置された加速度センサを備えていると有利である。

【0009】

検出ユニットがコンクリート配送ブームの旋回時に支持構造体に加えられる回転モーメントを直接的にまたは間接的に検出するための測定機器を備えていることにより、支持構造体の不所望な回転振れに対するブーム運動の影響を制御技術的に考慮することができる。

【0010】

これに関連して、検出ユニットが旋回機構の範囲内に配置された変形センサ、特にひず

10

20

30

40

50

み計を備えていると特に有利である。

【0011】

影響パラメータを間接的に利用するために、検出ユニットがブームおよび/または搬送ポンプの運転パラメータから制御量を導き出すためのプロセッサを備えていると有利である。

【0012】

アクチュエータの作用状態を検出するために、検出ユニットが、支持脚の油圧支持シリンダの縦方向に作用する支持力を検出するための支持力センサを備えていることが望ましい。

【0013】

むだ時間を短縮するためにきわめて有利な実施形態では、相殺装置が外乱変数フィードフォワード制御システムを有するコントローラを備え、外乱変数フィードフォワード制御システムがコンクリート配送ブームおよび/または搬送ポンプの操作から生じる外乱変数を検出し、コントローラ入力部に案内する。

【0014】

閉ループ制御回路または開ループ制御回路のための既存の構造を利用するために、アクチュエータが支持構造体と支持脚との間に配置された油圧シリンダを備え、この油圧シリンダが支持構造体に接する移動位置と支持構造体から突出する支持位置との間で支持脚を揺動させるように形成されていると有利である。

【0015】

検出ユニットが油圧シリンダに接続された少なくとも1個の圧力センサを有し、アクチュエータが油圧シリンダの底側とロッド側に接続された方向制御弁を備えていると一層改善される。

【0016】

検出ユニットが油圧シリンダのシリンダ長さを検出する測定機器を備えていてもよい。それに基づいて、振動相殺のための長さ制御を行うことができる。この場合、加えるべきモーメントを変位信号に換算することが望ましい。

【0017】

コンクリートポンプ車としての有利な実施形態では、充填ホッパとコンクリート配送ブームとの間に接続配置され、好ましくは二シリンダ・ピストンポンプとして形成されたコンクリート搬送ポンプが設けられている。この場合、相殺装置によって、不所望な充填ホッパ振動の振幅縮小が達成可能である。

【0018】

傾動の危険を低減するために、作業位置で車両の車輪が地面から持ち上げられていると有利である。

【0019】

方法の観点から、冒頭で述べた課題は、作業位置からの支持構造体の回転振れが相殺装置によって停止され、相殺装置がアクチュエータを介して少なくとも1本の支持脚に作用することによって解決される。

【0020】

制御技術的に介入するために、支持構造体の回転振れが相殺装置の検出ユニットによって検出され、この検出ユニットから生じる外乱変数から、回転振れを低減するために、アクチュエータを介して逆モーメント(逆トルク)が少なくとも1本の支持脚に発生させられると有利である。

【0021】

制御の質を改善するために、相殺装置が外乱変数フィードフォワード制御システムを有するコントローラによって形成され、外乱変数フィードフォワード制御システムによって、コンクリート配送ブームおよび/または搬送ポンプの操作から生じる外乱変数が検出され、かつコントローラ入力部に案内されるときわめて有利である。

【0022】

10

20

30

40

50

既存の支持脚構造体を制御技術的に利用するために、アクチュエータとして、移動位置と支持位置との間で支持脚を水平に揺動させるように設置された油圧シリンダが使用されることが望ましい。

【0023】

次に、図示した実施形態に基づいて本発明を詳しく説明する。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】支持脚とコンクリート配送ブームが繰り出した作業位置にあるコンクリートポンプ車の簡略化した平面図である。

【図2】作業位置でのヨーイングを低減するための相殺装置の検出ユニットのブロック図である。

【図3】相殺装置のコントローラのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

図1に示したコンクリートポンプ車10は、運転室14とシャシ16とを有する運搬車両12と、上部構造物フレームまたは支持構造体18と、旋回機構20によって上下軸線回りに旋回可能である、複数の部分からなるコンクリート配送ブーム22と、充填ホッパ24とコンクリート配送ブーム22との間に接続配置されかつニシリンダ・ピストンポンプとして形成された、液状コンクリートを搬送するための搬送ポンプ26と、コンクリート打ち作業のための作業位置で支持構造体18を支持するための複数の支持脚28、30とを備えている。さらに、コンクリート打ち作業での支持構造体18の不所望な回転振れまたはヨー振動の相殺を可能にするために、図1に象徴的に示した相殺装置32が設けられている。

【0026】

図示した支持構造では、後側の支持脚28が揺動脚として、それぞれ油圧シリンダ34によって、支持構造体18に接する移動位置とこの支持構造体から張り出す支持位置との間で水平方向に揺動可能であり、一方、前側の支持脚30がその支持位置へ伸長可能である。

【0027】

油圧シリンダ34は底側が支持構造体18に枢着され、ロッド側が支持脚28の水平な揺動アーム36に枢着されている。それによって、油圧シリンダ34は、車両上下軸線回りの意図しない回転振れを生じないようにするために、相殺装置32のアクチュエータ42としての働きもすることができる。

【0028】

支持位置ではその都度、車輪が地面から浮くまで、支持足部38を垂直方向下方に油圧で繰り出すことができる。その際、支持力 $F_s$ は力センサ40によって検出可能である。

【0029】

配送ブーム22の旋回の際、支持構造体18のヨー運動が発生する。このヨー運動は充填ホッパ24の大きな振れを生じることになり、一般的に機械操作人にとって不快に感じられる。この運動の原因は曲げ弾性的およびねじれ弾性的な支持脚28、30である。支持構造体18をヨーイングさせることになるモーメントは、油圧シリンダ34を用いて逆モーメントを適切に加えることによって相殺することが可能である。

【0030】

これを可能にするために、ブーム旋回時に旋回機構20に加えられる回転モーメント $M_{Dw}$ を直接的または間接的に検出するための測定機器44が旋回機構20に設けられている。その代わりにまたはそれに補足して、運動センサ46、特に水平方向加速度 $d^2x/dt^2$ を検出するための加速度センサが充填ホッパ24に配置されている。

【0031】

旋回機構20の負荷モーメント $M_{Dw}$ を直接測定するためには、変形を測定し、さらにモーメントを推定する必要がある。変形を長さの変化として測定するためには、いろいろ

10

20

30

40

50

な測定方法が考えられる：ひずみゲージ、弦伸びセンサ、ドロワイヤセンサ、 piezo素子、誘導式変位計、磁気ひずみ測定または干渉測定、三角法または超音波。上記のいろいろな測定方法の場合、測鎖が一度校正され、そして回転モーメントが測定される。

【0032】

さらに、モーメント  $M_{D W}$  を間接的に測定することができる。そのために、旋回機構 20 のモータの油圧が測定され、油温度、保持ブレーキおよび他の外乱の影響に関する推定に基づいてモーメント  $M_{D W}$  が計算される。

【0033】

負荷回転モーメント  $M_{D W}$  は電子式プロセッサによる制御命令からも計算可能である。弁の位置、ブーム位置、ひいては慣性モーメントおよび伝動装置伝達比や旋回機構モータの押しのけ容積のような構造的な設計値は基本的には、加えられた回転モーメントの計算を可能にする。

10

【0034】

搬送ポンプ 26 の圧送プロセスから生じる影響のために、反作用プロセスを前もって相殺装置 32 にプログラミングし、そして正しい時点で開始することができる。ポンプ圧送衝撃の時点、圧送速度および管切替速度のような必要な情報は、制御機器によって設定または監視され、従って利用可能である。一般的に外乱変数（圧送プロセス、ブーム旋回）はその発生前に既に知られているので、前もって負荷を計算し、その発生前に対策を講じることができる。

20

【0035】

図 2 は相殺装置 32 の検出ユニット 48 における負荷外乱変数の処理を示している。検出された加速度値  $d^2 x / dt^2$  から、速度  $dx / dt$  と振幅  $x$  が入力値として求められる。ゼロが目標値としてそれぞれの比較器 50 に供給される。その後それぞれ、速度と振幅を比例増幅する増幅素子 52 が設けられている。付加的に、回転モーメント  $M_{D W}$  が同様に比例増幅される。これらの入力値は加算個所 54 で加算される。演算素子 56 では、油圧シリンダ 34 で調節すべき対向力に関する目標値または入力外乱変数  $F_{z 1}$ 、 $F_{z 2}$  が求められる。その際、支持力  $F_s$  も考慮される。好ましくは、関連する支持脚 38 が地面から浮いているときは、油圧シリンダ 34 によって力が加えられない。

【0036】

相殺装置 32 の作用は支持構造体 18 でのモーメントつりあいの調節に基づいている。モーメントの位置に関係なく、静的状態となるようにするためには、モーメントの合計がゼロでなければならない。すなわち、運動が発生せず、負荷は時間と無関係である。すなわち、支持構造体に加えられた回転モーメントがこのようにして相殺されると、支持構造体は静止する。これはヨー運動につながるすべてのモーメントについて当てはまる。

30

【0037】

一例として、ブーム旋回の結果として支持構造体 18 に加えられるモーメント  $M_{D W}$  について考察する。このモーメントは支持構造体 18 を回転させようとする（ヨー運動）。逆モーメントが油圧シリンダ 34 によって加えられる。2 個のシリンダが設けられているので、逆モーメントはこのシリンダに分配され、それぞれ有効てこ腕  $a$  に掛けられるシリンダ力  $F_{z 1}$  または  $F_{z 2}$  として生じる。ここで、簡単にするために、同じてこ腕を有する両支持脚 28 が力を地面に伝達し、それによって両支持脚は相殺のために均等に使用可能であると仮定する。次のようになると、つりあいがとれる。

40

$$(F_{z 1} + F_{z 2}) \times a - M_{D W} = 0$$

【0038】

励起回転モーメントを相殺するための力を油圧で加える代わりに、電気的（例えばスピンドル装置）または磁氣的（例えば制御式電磁石）に力を発生してもよい。

【0039】

図 3 は、油圧シリンダ 34 を制御するための相殺装置 32 の制御回路を示している。この制御回路は検出ユニット 48 による外乱変数フィードフォワード制御システムを有するコントローラ 58 を備えている。各シリンダ 34 が加える力は、圧力センサ 60 によって

50

測定された圧力と、ピストン側とロッド側の面積によって決定することができる。この実際値はコントローラ 58 で目標値と比較される。制御偏差に相応して、方向制御弁 62 が操作される。この方向制御弁はポンプ 64 からの圧油で油圧シリンダ 34 の底側とロッド側を付勢する。

【 図 1 】

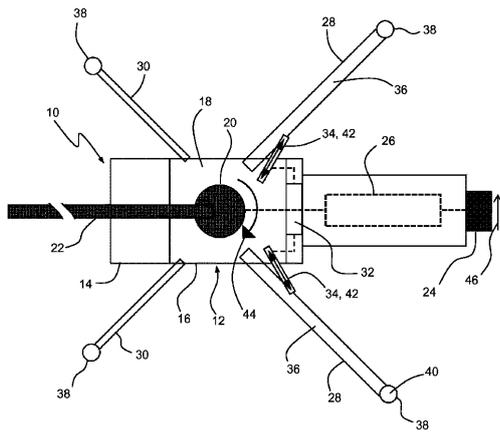


Fig.1

【 図 3 】

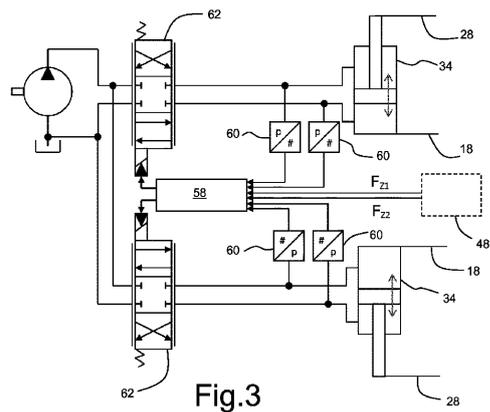


Fig.3

【 図 2 】

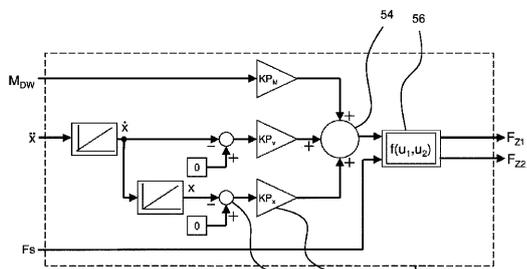


Fig.2

## 【手続補正書】

【提出日】平成29年5月1日(2017.5.1)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

車両(12)と、車両固定の支持構造体(18)と、この支持構造体上で旋回機構(20)を介して旋回可能であるブーム、特にコンクリート配送ブーム(22)と、作業位置で前記支持構造体(18)を支持するための、前記支持構造体(18)に配置された複数の支持脚(28、30)とを備えた、移動式作業機械、特にコンクリートポンプ車において、

作業位置における前記支持構造体(18)のヨー振動を相殺するように形成された相殺装置(32)を備え、この相殺装置がヨー振動を認識するための検出ユニット(48)を備え、かつそれぞれアクチュエータ(42)を介して少なくとも1本の前記支持脚(28)に対してヨー振動を低減するように作用することを特徴とする移動式作業機械。

## 【請求項2】

前記検出ユニット(48)が運動センサ(46)、特にヨー振動を検出するための加速度センサまたはヨーレートセンサを備えていることを特徴とする請求項1に記載の移動式作業機械。

## 【請求項3】

前記検出ユニット(48)が好ましくは前記車両(12)の後部に配置された加速度センサを備えていることを特徴とする請求項1または2に記載の移動式作業機械。

## 【請求項4】

前記検出ユニット(48)が前記コンクリート配送ブーム(22)の旋回時に前記支持構造体(18)に加えられる回転モーメントを直接的にまたは間接的に検出するための測定機器(44)を備えていることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の移動式作業機械。

## 【請求項5】

前記検出ユニット(48)が前記旋回機構(20)の範囲内に配置された変形センサ、特にひずみ計を備えていることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載の移動式作業機械。

## 【請求項6】

前記検出ユニット(48)が前記ブーム(22)の運転パラメータおよび/または前記車両(12)上に配置された搬送ポンプ(26)の運転パラメータから制御量を導き出すためのプロセッサを備えていることを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載の移動式作業機械。

## 【請求項7】

前記検出ユニット(48)が、前記支持脚(28)の油圧支持シリンダの縦方向に作用する支持力を検出するための支持力センサ(40)を備えていることを特徴とする請求項1～6のいずれか一項に記載の移動式作業機械。

## 【請求項8】

前記相殺装置(32)が外乱変数フィードフォワード制御システムを有するコントローラ(58)を備え、外乱変数フィードフォワード制御システムが前記ブーム(22)の操作および/または前記車両(12)上に配置された搬送ポンプ(26)の操作から生じる外乱変数と、前記検出ユニット(32)から発生させられた外乱変数とを検出し、コントローラ入力部に案内することを特徴とする請求項1～7のいずれか一項に記載の移動式作業機械。

## 【請求項 9】

前記アクチュエータ(42)が前記支持構造体(18)と前記支持脚(28)との間に配置された油圧シリンダ(34)を備え、この油圧シリンダ(34)が前記支持構造体(18)に接する移動位置と前記支持構造体(18)から突出する支持位置との間で前記支持脚(28)を揺動させるように形成されていることを特徴とする請求項1~8のいずれか一項に記載の移動式作業機械。

## 【請求項 10】

前記検出ユニット(48)が前記油圧シリンダ(34)に接続された少なくとも1個の圧力センサ(60)を有することを特徴とする請求項9に記載の移動式作業機械。

## 【請求項 11】

前記検出ユニット(48)が前記油圧シリンダ(34)のシリンダ長さを検出する測定機器を備えていることを特徴とする請求項9または10に記載の移動式作業機械。

## 【請求項 12】

前記アクチュエータ(42)が前記油圧シリンダ(34)の底側およびロッド側に接続された方向制御弁(62)を有することを特徴とする請求項9~11のいずれか一項に記載の移動式作業機械。

## 【請求項 13】

充填ホッパ(24)と前記コンクリート配送ブーム(22)との間に配置され、好ましくは二シリンダ-ピストンポンプとして形成されたコンクリート搬送ポンプ(26)を備えていることを特徴とする請求項1~12のいずれか一項に記載の移動式作業機械。

## 【請求項 14】

作業位置で前記車両(12)の車輪が地面から持ち上げられていることを特徴とする請求項1~13のいずれか一項に記載の移動式作業機械。

## 【請求項 15】

車両(12)上に設置された支持構造体(18)が作業位置において複数の支持脚(28、30)を介して支えられ、ブーム(22)が支持構造体(18)上で回転機構(20)を介して上下軸線回りに回転させられる、請求項1~14のいずれか一項に記載の移動式作業機械、特にコンクリートポンプ車を運転するための方法において、

作業位置における前記支持構造体(18)のヨー振動が相殺装置(32)によって停止され、前記相殺装置(32)がアクチュエータ(42)を介して少なくとも1本の支持脚(28)に作用することを特徴とする方法。

## 【請求項 16】

前記支持構造体(18)のヨー振動が相殺装置(32)の検出ユニット(48)によって検出され、ヨー振動を低減するために、前記アクチュエータ(42)を介して対向モーメントが少なくとも1本の支持脚(28)に発生させられることを特徴とする請求項15に記載の方法。

## 【請求項 17】

前記相殺装置(32)が外乱変数フィードフォワード制御システムを有するコントローラ(58)によって形成され、前記外乱変数フィードフォワード制御システムによって、前記コンクリート配送ブーム(22)および/または搬送ポンプ(26)の操作から生じる外乱変数と、前記検出ユニット(32)から発生させられる外乱変数が検出され、かつコントローラ入力部に案内されることを特徴とする請求項15または16に記載の方法。

## 【請求項 18】

アクチュエータ(42)として、移動位置と支持位置との間で支持脚(28)を水平に揺動させるように設置された油圧シリンダ(34)が使用されることを特徴とする請求項15~17のいずれか一項に記載の方法。

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2016/059484

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. E04G21/04 B66C23/78 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) E04G B66C B63C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101 457 589 A (SANY HEAVY IND CO LTD [CN]) 17 June 2009 (2009-06-17)	1,2,6,7, 9,11-15, 18
A	the whole document	3-5,8, 10,16,17
X	DE 103 20 382 A1 (UNIV STUTTGART VERTRETEN DURCH [DE]) 23 December 2004 (2004-12-23)	1-3,6,7, 9-15,18
A	paragraph [0020] - paragraph [0023]; figures 1-3	4,5,8, 16,17
A	JP H07 117987 A (TAISEI CORP) 9 May 1995 (1995-05-09) abstract; figures 1-3	1-18
A	EP 1 847 505 A2 (CIFA SPA [IT]) 24 October 2007 (2007-10-24) paragraph [0006]; figure 1	1-18
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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 20 July 2016		Date of mailing of the international search report 03/08/2016
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Manera, Marco

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/059484

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CN 101457589	A	17-06-2009	NONE	
-----				
DE 10320382	A1	23-12-2004	NONE	
-----				
JP H07117987	A	09-05-1995	NONE	
-----				
EP 1847505	A2	24-10-2007	DK 1847505 T3	04-02-2013
			EP 1847505 A2	24-10-2007
			ES 2397858 T3	11-03-2013
-----				

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/059484

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. E04G21/04 B66C23/78 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) E04G B66C B63C		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CN 101 457 589 A (SANY HEAVY IND CO LTD [CN]) 17. Juni 2009 (2009-06-17)	1,2,6,7,9,11-15,18
A	das ganze Dokument	3-5,8,10,16,17
X	DE 103 20 382 A1 (UNIV STUTTGART VERTRETEN DURCH [DE]) 23. Dezember 2004 (2004-12-23)	1-3,6,7,9-15,18
A	Absatz [0020] - Absatz [0023]; Abbildungen 1-3	4,5,8,16,17
A	JP H07 117987 A (TAISEI CORP) 9. Mai 1995 (1995-05-09)	1-18
A	Zusammenfassung; Abbildungen 1-3	
A	EP 1 847 505 A2 (CIFA SPA [IT]) 24. Oktober 2007 (2007-10-24)	1-18
A	Absatz [0006]; Abbildung 1	
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
20. Juli 2016		03/08/2016
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Manera, Marco

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/059484

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 101457589	A	17-06-2009	KEINE	
-----				
DE 10320382	A1	23-12-2004	KEINE	
-----				
JP H07117987	A	09-05-1995	KEINE	
-----				
EP 1847505	A2	24-10-2007	DK 1847505 T3	04-02-2013
			EP 1847505 A2	24-10-2007
			ES 2397858 T3	11-03-2013
-----				

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 フート トビアス

ドイツ連邦共和国 0 1 0 6 9 ドレスデン ホッホシュールシュトラッセ 3 2

(72)発明者 ミュラー アンスガー

ドイツ連邦共和国 7 0 1 8 4 シュツットガルト リヒャルト ヴァーグナー シュトラッセ  
6 1

Fターム(参考) 2E172 AA05 CA35 CA44 CA46 CA48 CA53

3D026 EA33 EA38 EA42

3F205 AA05 FA00