

(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
2017 年 10 月 5 日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/170226 A1

- (51) 国際特許分類:
B66C 23/84 (2006.01) *E02F 9/12* (2006.01)
B66C 23/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/012016
- (22) 国際出願日: 2017 年 3 月 24 日(24.03.2017)
- (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 2016-069008 2016 年 3 月 30 日(30.03.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社神戸製鋼所(KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBELCO STEEL, LTD.)) [JP/JP]; 〒6518585 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目 2 番 4 号 Hyogo (JP). コベルコ建機株式会社 (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒7315161 広島県広島市佐伯区五日市港 2 丁目 2 番 1 号 Hiroshima (JP).
- (72) 発明者: 河本 恭平(KAWAMOTO, Kyohei). 中島 康博(NAKASHIMA, Yasuhiro).
- (74) 代理人: 小谷 悦司, 外(KOTANI, Etsuji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島 2 丁目 2 番 2 号大阪中之島ビル 2 階 Osaka (JP).

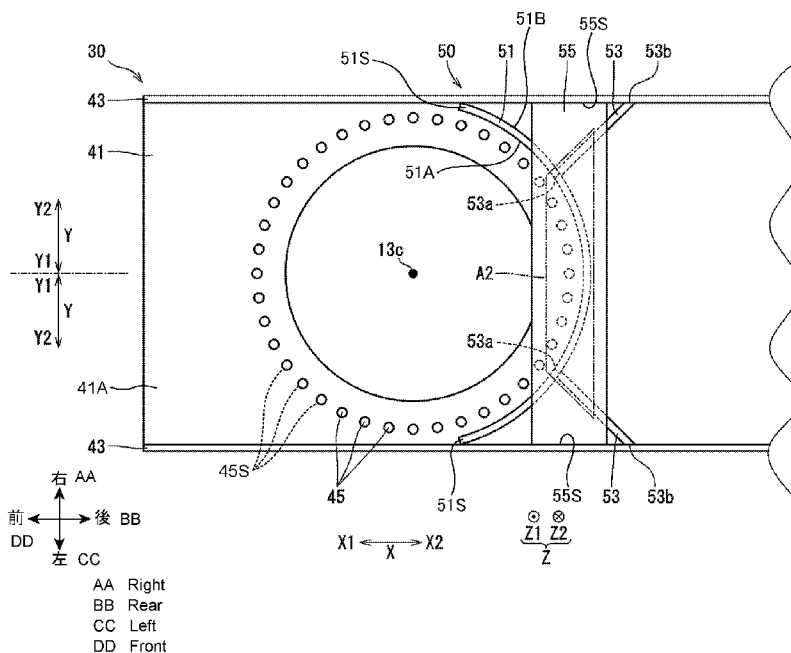
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: REVOLVING FRAME, AND CONSTRUCTION MACHINE PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: 旋回フレーム、およびこれを備えた建設機械



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to reduce the maximum value of an axial force exerted on bolts which are for fixing together a revolving frame 30 and a bearing 13. A vertical plate 51 is provided further towards the rear side than the rotational centre 13c of the bearing 13, and further outwards in the radial direction of the bearing 13 than bolts 45. The vertical plate 51 is provided so as to follow the plurality of bolts 45 which are arranged in an arc when viewed from the vertical direction. Coupling members 53 extend rearwards and outwards in the lateral direction from a wall surface 51B of the vertical plate 51, and are fixed to side plates 43. A pressing member 55 is fixed to the vertical plate 51 and the coupling members 53 so as to cover the vertical plate 51 and the coupling members 53 from the upper side.

(57) 要約: 旋回フレーム 30 とベアリング 13 とを固定するためのボルトにかかる軸力の最大値を低減する。縦板 51 は、ベアリング 13 の旋回中心 13c よりも後側に配置さ

れ、ボルト 45 よりもベアリング 13 の径方向外側に配置される。縦板 51 は、上下方向から見て円弧状に配列される複数のボルト 45 に沿うように配置される。連結部材 53 は、縦板 51 の該壁面 51B から、後方かつ横方向外側に延び、側板 43 に固定される。押さえ部材 55 は、縦板 51 および連結部材 53 を上側から覆うように、縦板 51 および連結部材 53 に固定される。

WO 2017/170226 A1

明 細 書

発明の名称： 旋回フレーム、およびこれを備えた建設機械

技術分野

[0001] 本発明は、旋回フレーム、およびこれを備えた建設機械に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、従来のクレーンの旋回フレームが記載されている。旋回フレームの底板に、ベアリングがボルトによって取り付けられる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-241586号公報

発明の概要

[0004] 上記のような技術では、クレーンの作業時などに、旋回フレームの後側部分が引き上げられる。そのため、ベアリングの後側部分と旋回フレームの底板とを固定するボルトに、引張の軸力が作用する。ボルトに作用する引張の軸力は、旋回フレームの側板と底板との接合部分の近傍で、局所的に大きくなる。例えば、ボルトに引張の軸力が繰り返し作用すると、ボルトが破損するおそれがある。また、例えば、ボルトが破損しないように、クレーンの吊能力を制限する必要がある場合がある。

[0005] そこで本発明の目的は、ベアリングを固定するためのボルトにかかる軸力の最大値を低減できる旋回フレーム、およびこれを備えた建設機械を提供することにある。

[0006] 本発明の旋回フレームは、上下方向に延びる旋回中心回りに旋回可能なように、建設機械の下部走行体にベアリングを介して支持される。旋回フレームは、底板と、複数の側板と、壁部と、少なくとも一つの連結部材と、押さえ部材と、を備える。底板は、上面部と前記ベアリングが固定される下面部とを有する。底板には、前記底板と前記ベアリングとを上下方向に沿って固定する複数のボルトをそれぞれ受け入れる複数のボルト穴が上下方向から見

て前記旋回中心回りに円弧状に配列されている。複数の側板は、前記旋回フレームの前後方向に沿ってそれぞれ延びるとともに、前記旋回フレームの左右方向において前記旋回中心を挟んで互いに対向するように前記底板の前記上面部にそれぞれ配置される。壁部は、前記底板の前記上面部から上方に延びるように前記底板に固定される。また、壁部は、前記旋回中心よりも後方かつ前記複数のボルト穴よりも前記ベアリングの径方向外側において、上下方向から見て前記複数の前記ボルト穴に沿うように配置される。連結部材は、前記壁部から後方かつ前記左右方向の外側に向かって延びるように配置され、前記壁部と前記側板とを連結する。押さえ部材は、前記壁部と前記連結部材とを上方から覆うように、前記壁部および前記連結部材に固定される。

[0007] 上記構成により、旋回フレームとベアリングとを固定する複数のボルトにかかる軸力の最大値を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の一実施形態に係る建設機械の側面図である。

[図2]図1に示す建設機械の旋回フレームの側面図である。

[図3]図1に示す建設機械の旋回フレームの平面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 図1～図3を参照して本発明の一実施形態に係る旋回フレーム30を備えるクレーン1（建設機械）について説明する。

[0010] クレーン1は、ブーム21により吊荷Lを吊り上げる作業などを行う建設機械であり、移動式クレーンである。クレーン1は、下部走行体11と、ベアリング13と、上部旋回体20と、を備える。下部走行体11は、クレーン1を走行させる部分である。

[0011] ベアリング13は、下部走行体11と上部旋回体20との間に設けられる。ベアリング13は、上下方向に延びる旋回中心13cを中心に下部走行体11に対して上部旋回体20が旋回自在となるように、上部旋回体20を支持する。ベアリング13は、円環状である。ベアリング13の径方向を「ベアリング径方向」と定義する。ベアリング径方向は、旋回中心13cに直交

する平面上の仮想円であって旋回中心 13c を中心とする仮想円の直径方向である。ベアリング径方向において、旋回中心 13c からベアリング 13 の外周部に向かう向き（外向き）をベアリング径方向外向きと定義する。図 2 に示すように、ベアリング 13 は、インナーレース 13i と、アウターレース 13o と、を備える。インナーレース 13i は、下部走行体 11（図 1 参照）に固定される。アウターレース 13o は、インナーレース 13i よりもベアリング径方向の外側に配置される。アウターレース 13o は、旋回中心 13c を中心にインナーレース 13i に対してアウターレース 13o が旋回自在となるように、インナーレース 13i に取り付けられる。アウターレース 13o は、後記の複数のボルト 45 によって上部旋回体 20 に固定される。なお、インナーレース 13i およびアウターレース 13o の関係は、上記の態様でなくてもよく、アウターレース 13o が下部走行体 11（図 1 参照）に固定され、インナーレース 13i が複数のボルト 45 によって上部旋回体 20 に固定される態様でもよい。以下では、アウターレース 13o が上部旋回体 20 に固定される態様について説明する。

[0012] 上部旋回体 20 は、図 1 に示すように、ベアリング 13 を介して下部走行体 11 に取り付けられ、下部走行体 11 に支持される。上部旋回体 20 は、作業装置 1S と、旋回フレーム 30 と、を備える（図 1）。作業装置 1S は、ブーム 21 と、ガイライン 22 と、マスト 23 と、起伏ロープ 24 と、下部スプレッド 25 と、を備え、所定の吊り上げ作業を実行する。ブーム 21 は、旋回フレーム 30 に起伏自在に取り付けられる。マスト 23 は、ブーム 21 を後側から支持する部材であり、旋回フレーム 30 に起伏自在に取り付けられる。マスト 23 の先端部とブーム 21 の先端部とに、ガイライン 22 が接続される。下部スプレッド 25 は、旋回フレーム 30 の後側部分に取り付けられる。下部スプレッド 25 と、マスト 23 の先端部（上部スプレッド）とに、起伏ロープ 24 が掛け回される。起伏ロープ 24 がウインチ（図示なし）により巻取りおよび巻出しされることで、マスト 23 が起伏する結果、ブーム 21 が起伏する。なお、マスト 23 が旋回フレーム 30 に対して固

定され、マスト23とブーム21との間に図示しない上下部スプレッド（上部スプレッドおよび下部スプレッド）が配置され、この上下部スプレッド間の距離が変動されることで、ブーム21が起伏してもよい。

[0013] 旋回フレーム30は、ブーム21などが取り付けられるフレーム（構造物）である。また、旋回フレーム30は、ブームフット31と、マストフット33と、下部スプレッドフット35と、を備える。ブームフット31には、ブーム21の基端部が取り付けられる。マストフット33には、マスト23の基端部が取り付けられる。下部スプレッドフット35には、下部スプレッド25が取り付けられる。旋回フレーム30は、長手方向を有する。旋回フレーム30の長手方向を前後方向（X）と定義する。マストフット33は、前後方向において、ブームフット31と下部スプレッド35との間に配置されている。また、下部スプレッド35は、旋回中心13cから見て、前後方向において後記の縦板51と同じ側に配置されている。旋回フレーム30の前後方向において、下部スプレッドフット35からブームフット31に向かう方向を前方向（X1）と定義し、その逆方向を後方向（X2）と定義する。旋回フレーム30の前後方向に直交する水平方向を横方向（Y）（旋回フレーム30の左右方向ともいう）と定義する。図3に示すように、横方向において、旋回フレーム30の横方向の中心に近づく向きを横方向内向き（Y1）（左右方向内向きともいう）と定義し、旋回フレーム30の横方向の中心から遠ざかる向きを横方向外向き（Y2）（左右方向外向きともいう）と定義する。図1に示すように、上下方向（Z）において、下部走行体11から上部旋回体20に向かう方向を上方向（Z1）と定義し、その逆方向を下方向（Z2）と定義する。図2に示すように、旋回フレーム30は、底板41と、一対（複数）の側板43と、複数のボルト45と、ボルト軸力平均化構造50と、を備える。なお、図2では側板43を仮想線（二点鎖線）で示した。

[0014] 底板41は、旋回フレーム30の下側部分に設けられる。底板41は、前後方向および横方向に延びる板状部材であり、略板状部材でもよい。略板状

でもよい点は、以下の「板状」についても同様である。底板41は、上面部41Aと、下面部41Bとを備える（図2）。底板41の下面部41Bには、ベアリング13が取り付けられ、固定される。詳しくは、底板41の下面部41Bには、ベアリング13のアウトレース13oの上面部が固定される。

[0015] 一对の側板43は、底板41の上面部41Aから上側に延びる部材であって、図3に示すように、底板41の横方向外側の端部から上側に向かって延びている。側板43は、上下方向および前後方向に延びる板状部材である。一对の側板43は、横方向において旋回中心13cを挟んで互いに対向するように配置されている（図3）。なお、側板43の枚数は、2を超えてもよい。

[0016] 複数のボルト45（ベアリングボルト）は、図2に示すように、底板41と、ベアリング13（アウトレース13o）と、を上下方向に沿って固定する。図3に示すように、複数のボルト45は、上下方向から見たとき、旋回中心13cを中心とする略円周状に並んでいる。その結果、略円周状に並ぶ複数のボルト45のうち旋回中心13cよりも後側の複数のボルト45は、上下方向から見たとき、旋回中心13cを中心とする略円弧状に並んでいる。なお、図3では、複数のボルト45のうち一部にのみ符号を付した。また、前述の底板30には、複数のボルト45をそれぞれ受け入れる複数のボルト穴45Sが形成されている。この複数のボルト穴45Sも、上下方向から見たとき、旋回中心13cを中心とする略円周状に並んでいる（配列されている）。その結果、略円周状に並ぶ複数のボルト穴45Sのうち旋回中心13cよりも後側の複数のボルト穴45Sは、上下方向から見たとき、旋回中心13cを中心とする略円弧状に並んでいる。なお、図3では、複数のボルト穴45Sのうち一部にのみ符号を付した。

[0017] ボルト軸力平均化構造50は、複数のボルト45それぞれに作用する引張の軸力を、できるだけ平均化させるための構造である。ボルト軸力平均化構造50は、縦板51（壁部）と、一对の連結部材53と、押さえ部材55と

、を備える。

[0018] 縦板 5 1 は、底板 4 1 の上面部 4 1 A から上側に延びる、板状部材である。縦板 5 1 は、ベアリング 1 3 の旋回中心 1 3 c よりも後側に配置される。図 3 に示す例では縦板 5 1 の全体が旋回中心 1 3 c よりも後側に配置される。縦板 5 1 の一部が旋回中心 1 3 c よりも後側に配置されてもよく、縦板 5 1 の主要な部分が旋回中心 1 3 c よりも後側に配置されてもよい。縦板 5 1 は、旋回中心 1 3 c 側に面する内壁面 5 1 A と、内壁面 5 1 A とは反対側の外壁面 5 1 B とを備える（図 3）。縦板 5 1 の下端部は、底板 4 1 に固定される。この固定は、例えば溶接による固定である。固定が、例えば溶接による固定である点は、縦板 5 1 の他の部分の固定、連結部材 5 3 に関する固定、および押さえ部材 5 5 に関する固定についても同様である。

[0019] この縦板 5 1 は、複数のボルト 4 5（複数のボルト穴 4 5 S）よりもベアリング 1 3 の径方向外側に配置される。縦板 5 1 は、複数のボルト 4 5 の近傍に配置される。縦板 5 1 は、上下方向から見て円弧状に配置される複数のボルト 4 5（ボルト穴 4 5 S）に並ぶように（沿うように）配置される。上下方向から見たとき、縦板 5 1 は、曲線状または略曲線状に配置される。具体的には、上下方向から見たとき、縦板 5 1 は、旋回中心 1 3 c を略中心（または中心、以下同様）とする円弧状または略円弧状に配置される。また、上下方向から見たとき、縦板 5 1 は、旋回中心 1 3 c を略中心とする半円状または略半円状に配置されてもよく、U 字状または略 U 字状に配置されてもよい。なお、上記の略円弧状、略半円状、略 U 字状、略曲線状は、例えば折れ線状（図示なし）に形成されてもよい。上記の折れ線状は、例えば、上下方向から見て直線状（または曲線状）の複数の部材をつなげてできる形状などである。縦板 5 1 は、2 枚の側板 4 3 にそれぞれ固定されることが好ましい。具体的には、縦板 5 1 の横方向外側の両端部 5 1 S（図 3）は、それぞれ側板 4 3 に固定される。なお、縦板 5 1 と同様の板状部材が、旋回中心 1 3 c よりも前側に設けられてもよい。例えば、上下方向から見たとき、縦板 5 1 と同様の板状部材、および縦板 5 1 が、略円周状に並ぶボルト 4 5 の略

全周（または全周）を囲むように、円周状、略円周状、楕円周状、略楕円周状、多角形状、または略多角形状に設けられてもよい。上記の楕円周状とは、楕円の周の形状である。なお、縦板 5 1 は、旋回中心 1 3 c から見てブーム 2 1 とは反対側に配置されている。

[0020] 一对の連結部材 5 3 は、縦板 5 1 と一对の側板 4 3 とを連結する部材である。連結部材 5 3 は、板状である。連結部材 5 3 の厚さ方向から見たとき、連結部材 5 3 は、四角形であり、例えば長方形などである。連結部材 5 3 は、旋回中心 1 3 c よりも後側に配置される。連結部材 5 3 は、旋回中心 1 3 c を通る直線であって前後方向に延びる直線よりも横方向外側の両側（右側および左側）に設けられる。連結部材 5 3 は、旋回フレーム 3 0 の横方向外側の両側部分（右側部分および左側部分）に設けられている。なお、連結部材 5 3 は、少なくとも合計 2 つ設けられればよく、3 以上設けられてもよい。2 つの連結部材 5 3 それぞれは、次のように構成される。

[0021] この連結部材 5 3 の前側端部と縦板 5 1 との接合部を、前側接合部 5 3 a と定義する。前側接合部 5 3 a は、縦板 5 1 のうち、側板 4 3 よりも横方向内側の部分に設けられる（配置される）。換言すれば、前側接合部 5 3 a は、縦板 5 1 の外壁面 5 1 B のうち縦板 5 1 の左右方向の両端部 5 1 S から左右方向の内側に離れた部分に配置されている。図 2 に示すように、前側接合部 5 3 a は、縦板 5 1 の上側端部から下側端部にわたって連続して設けられる。なお、前側接合部 5 3 a は、縦板 5 1 の上側部分にのみ設けられてもよく、縦板 5 1 の下側部分にのみ設けられてもよい。図 3 に示すように、連結部材 5 3 の後側端部と側板 4 3 との接合部を、後側接合部 5 3 b と定義する。図 2 に示すように、例えば、後側接合部 5 3 b の上下方向の幅は、前側接合部 5 3 a の上下方向の幅と同じである。

[0022] この連結部材 5 3 の下側端部は、底板 4 1 に固定される。連結部材 5 3 の下側端部は、前側接合部 5 3 a から後側接合部 5 3 b にわたって底板 4 1 に固定される。なお、連結部材 5 3 の後側部分（横方向外側部分）のみが底板 4 1 に固定されてもよい。連結部材 5 3 は、例えば図 2 の範囲 A 1 にのみ設

けられてもよい。連結部材 5 3 は、棒状または略棒状でもよい。

[0023] この連結部材 5 3 は、図 3 に示すように、前側接合部 5 3 a から、後方かつ横方向外側に向かって延びている。連結部材 5 3 は、後側ほど横方向外側に配置されるように、前後方向および横方向に対して傾斜するように延びている。例えば、連結部材 5 3 は、前側接合部 5 3 a における縦板 5 1 に直交または略直交する方向に延びる。

[0024] 押さえ部材 5 5 は、縦板 5 1 および連結部材 5 3 を上側から覆うように、縦板 5 1 および連結部材 5 3 に固定される。押さえ部材 5 5 は、縦板 5 1 の上側端部および連結部材 5 3 の上側端部に固定される。押さえ部材 5 5 は、少なくとも、一对の前側接合部 5 3 a を上側から覆う。好ましくは、押さえ部材 5 5 は、横方向および前後方向に延びる板状である。具体的には、上下方向から見たとき、押さえ部材 5 5 は、長方形であり、長方形以外の四角形でもよく、例えば図 3 の範囲 A 2 に示す台形でもよい。また、上下方向から見たとき、押さえ部材 5 5 は、曲線や直線で構成された外周を有する四角形以外の形状でもよく、例えば四角形以外の多角形でもよく、例えば楕円形や略楕円形などでもよい。なお、押さえ部材 5 5 は、縦板 5 1 の上側端部および連結部材 5 3 の上側端部に固定されていればどのような形状でもよい。例えば、押さえ部材 5 5 は、一つのまたは複数の棒状であって横方向に延びる棒状などでもよい。例えば、押さえ部材 5 5 は、一つのまたは複数のブロック状であって横方向に延びるブロック状などでもよい。

[0025] なお、この押さえ部材 5 5 の前側端部の前後方向における位置は、例えば前側接合部 5 3 a と略同じ位置（範囲 A 2 を参照）であり、好ましくは前側接合部 5 3 a よりも前側である。また、押さえ部材 5 5 の前側端部の前後方向の位置は、縦板 5 1 の前側端部の前後方向の位置と略同じ位置でもよく、縦板 5 1 の前側端部よりも前側でもよい。また、押さえ部材 5 5 の前側端部の前後方向の位置は、押さえ部材 5 5 の質量抑制の観点から、縦板 5 1 の前側端部よりも後側であることが好ましい。押さえ部材 5 5 の後側端部の前後方向の位置は、前側接合部 5 3 a と略同じ位置でもよく、縦板 5 1 の後側端

部の前後方向の位置と同じ位置でもよく（範囲 A 2 を参照）、縦板 5 1 の後側端部よりも後側でもよい。また、押さえ部材 5 5 の後側端部の前後方向の位置は、後側接合部 5 3 b の前後方向の位置と略同じ位置でもよい。また、押さえ部材 5 5 の後側端部の前後方向の位置は、押さえ部材 5 5 の質量抑制の観点から、後側接合部 5 3 b よりも前側であることが好ましい。

[0026] この押さえ部材 5 5 は、2 枚の側板 4 3 に固定される。すなわち、押さえ部材 5 5 の横方向外側の両端部 5 5 S（図 3）は、それぞれ側板 4 3 に固定される。なお、押さえ部材 5 5 は、側板 4 3 に固定されなくてもよい。押さえ部材 5 5 の横方向外側端部は、前側接合部 5 3 a と側板 4 3 との間（横方向における間）に配置されてもよい（範囲 A 2 を参照）。

[0027] （力の伝達について）

図 1 に示すクレーン 1 の作業時や組立時には、作業装置 1 S の動作によってクレーン 1 に次のように力が生じる。吊荷 L による吊荷重 f_1 、およびブーム 2 1 の自重 f_2 は、ブームフット 3 1 に、圧縮力 f_3 を作用させる。また、吊荷重 f_1 および自重 f_2 は、ブーム 2 1 からガイライン 2 2 を介して起伏ロープ 2 4 に伝わり、起伏ロープ 2 4 に張力 f_5 を発生させる。張力 f_5 は、下部スプレッドフット 3 5 に、上向きかつ前向きの力 f_6 を作用させる。力 f_6 は、旋回フレーム 3 0 の後側部分（旋回中心 1 3 c よりも後側部分）に、曲げ荷重 f_{11} を作用させる。ガイライン 2 2 の張力、起伏ロープ 2 4 の張力 f_5 、およびマスト 2 3 の自重は、マストフット 3 3 に、圧縮力 f_7 を作用させる。

[0028] 旋回フレーム 3 0 の前側部分 3 0 A（図 1）に生じる圧縮力 f_3 および圧縮力 f_7 は、ベアリング 1 3 のうち旋回中心 1 3 c よりも前側の部分に、圧縮荷重 f_{21} （下側向きの力）を作用させる。この圧縮荷重 f_{21} は、ベアリング 1 3 の上面により受け持たれる。旋回フレーム 3 0 の後側部分 3 0 B（図 1）に生じる曲げ荷重 f_{11} は、ベアリング 1 3 のうち旋回中心 1 3 c よりも後側の部分に、引張荷重 f_{22} （上側向きの力）を作用させる。この引張荷重 f_{22} により、底板 4 1 とベアリング 1 3 とが上下方向において互

いに離れようとする。この引張荷重 f_{22} は、図 2 に示すボルト 45（複数のボルト 45 のうち後側半分の複数のボルト 45）により受け持たれる。その結果、ボルト 45 に引張の軸力が作用する（以下、引張の軸力を、軸力という）。なお、図 1 に示すベアリング 13 の中立軸の位置（圧縮荷重 f_{21} も引張荷重 f_{22} もかからない位置）は、作業の状況（吊荷 L の質量、ブーム 21 の起伏角度など）によって多少変動する。しかし、横方向から見たとき、ベアリング 13 の中立軸の位置と旋回中心 13c の位置とは、ほぼ一致する。図 3 に示すボルト軸力平均化構造 50 が設けられない場合は、側板 43 の近傍のボルト 45 にかかる軸力が最も大きく、側板 43 よりも横方向内側のボルト 45 ほど、受ける軸力が小さくなる。

[0029] ボルト軸力平均化構造 50 では、次のように力が伝わる。上側向きの力（図 1 に示す曲げ荷重 f_{11} を参照）は、側板 43 および底板 41 から、連結部材 53 に伝わる。この力は、連結部材 53 から、縦板 51 のうち側板 43 から横方向内側に離れた部分、底板 41 のうち側板 43 から横方向内側に離れた部分、側板 43 から横方向内側に離れた位置に設けられたボルト 45（旋回中心 13c を通り前後方向に延びる直線に近い中央部領域のボルト 45）、の順に伝わる。よって、ボルト軸力平均化構造 50 が設けられない場合に比べ、側板 43 近傍のボルト 45 にかかる軸力が小さくなり、側板 43 よりも横方向内側の底板 41 の横方向の中央部付近に位置するボルト 45 にかかる軸力が大きくなる。よって、複数のボルト 45 にかかる軸力の最小値が大きくなり、複数のボルト 45 にかかる軸力の最大値が小さくなる。すなわち、複数のボルト 45 にかかる軸力が、平均化される（平均値に近づく、標準化される）。

[0030] ボルト軸力平均化構造 50 を備える本実施形態と、ボルト軸力平均化構造 50 を備えない比較例と、について次のように比較を行った。ベアリング 13（図 2 参照）の後側半分に取り付けられ、引張の軸力が作用する全ボルト 45 の軸力合計値を α と定義する。また、引張の軸力が作用する全ボルト 45 のうち、最も高い引張の軸力が作用するボルト 45 の軸力（ピーク軸力）

を β と定義する。このとき、軸力合計値 α に対するピーク軸力 β の比、すなわちピーク軸力 β を軸力合計値 α で除した値(β/α)を、本実施形態および比較例それぞれについて求め、比較した。その結果、比較例の β/α を100%としたとき、本実施形態の β/α は94%となった。よって、本実施形態の複数のボルト45に作用する引張の軸力が、比較例に比べて分散されたことが明らかとなった。

[0031] 以上のように、本実施形態では、旋回フレーム30には、ベアリング13が固定される。旋回フレーム30は、前後方向に長い形状を備えている。旋回フレーム30は、底板41と、2枚の側板43と、複数のボルト45と、縦板51と、一对の連結部材53と、押さえ部材55と、を備える。底板41には、ベアリング13が固定される。2枚の側板43は、底板41から上側に延び、横方向において互いに対向する。複数のボルト45は、底板41とベアリング13とを上下方向に沿って固定する。縦板51は、底板41に固定され、底板41から上側に延び、図3に示すように、ベアリング13の旋回中心13cよりも後側に配置される。縦板51は、複数のボルト45(複数のボルト穴45S)よりもベアリング13の径方向外側に配置される。縦板51は、上下方向から見て円弧状に配置される複数のボルト45に並ぶように配置される。連結部材53は、縦板51のうち側板43よりも横方向内側に間隔をおいた部分から、後側かつ横方向外側に延び、側板43に固定される。押さえ部材55は、少なくとも縦板51および連結部材53の連結部(53a)を上側から覆うように、縦板51および連結部材53に固定される。

[0032] このような旋回フレーム30によれば、旋回フレーム30の後側部分30Bにかかる上向きの力が、側板43から、連結部材53および縦板51を介して、底板41のうち側板43から横方向内側に離れた部分に伝わる。よって、縦板51および連結部材53を備えない場合に比べ、側板43から横方向内側に離れた位置にあるボルト45(横方向の中央部付近のボルト45)にかかる軸力が大きくなり、側板43近傍のボルト45にかかる軸力が小さ

くなる。よって、複数のボルト４５にかかる軸力を平均化できる。その結果、ベアリング１３を固定するための複数のボルト４５にかかる軸力の最大値を低減することができる。

[0033] また、縦板５１は、上下方向から見て円弧状に配置される複数のボルト４５に並ぶように配置されている。このため、縦板５１からボルト４５に伝わる力を、複数のボルト４５に分散させやすい。よって、ボルト４５にかかる軸力の最大値をより低減できる。

[0034] また、押さえ部材５５は、少なくとも縦板５１および連結部材５３の連結部を上側から覆うように、縦板５１および連結部材５３に固定される。このため、押さえ部材５５が設けられない場合に比べ、連結部材５３から縦板５１に力が伝わりやすい。その結果、側板４３から、横方向の中央部付近の複数のボルト４５に、力が伝わりやすい。よって、複数のボルト４５にかかる軸力の最大値をより低減できる。

[0035] このように、複数のボルト４５にかかる軸力の最大値を低減できる結果、ボルト４５の破損を抑制することができる。また、ボルト４５にかかる軸力の最大値によってクレーン１の吊能力が制限されている場合は、ボルト４５にかかる軸力の最大値を低減できる結果、クレーン１の吊能力を上げることができる。

[0036] また、本実施形態では、縦板５１は、２枚の側板４３にそれぞれ固定される。このため、２枚の側板４３から縦板５１に力が伝わる。よって、側板４３から、縦板５１を介して側板４３よりも横方向内側の複数のボルト４５に、力が伝わりやすい。よって、ボルト４５にかかる軸力の最大値をより低減できる。

[0037] 更に、本実施形態では、図２に示すように、連結部材５３の後側部分は、底板４１に固定されている。また、図３に示すように、連結部材５３は、縦板５１のうち側板４３よりも横方向内側に間隔をおいた部分から、後方かつ横方向外側に向かって延び、側板４３に固定される。よって、力は、図３に示す側板４３近傍の底板４１から、連結部材５３の後側部分に伝わり、連結

部材 5 3 の前側部分に伝わる。その結果、側板 4 3 近傍の底板 4 1 から、連結部材 5 3、縦板 5 1 を介して、側板 4 3 よりも横方向内側の複数のボルト 4 5 に、力を伝えることができる。よって、側板 4 3 近傍のボルト 4 5 にかかる軸力をより低減できる。よって、ボルト 4 5 にかかる軸力の最大値を低減できる。

[0038] また、本実施形態では、押さえ部材 5 5 は、2 枚の側板 4 3 にそれぞれ固定される。このため、2 枚の側板 4 3 から押さえ部材 5 5 に力が伝わる。よって、側板 4 3 から、押さえ部材 5 5、縦板 5 1 を介して、側板 4 3 よりも横方向内側の複数のボルト 4 5 に、力が伝わりやすい。よって、ボルト 4 5 にかかる軸力の最大値をより低減できる。

[0039] 上記実施形態は様々に変形されてもよい。上記実施形態の構成要素の一部が設けられなくてもよく、構成要素の数が変更されてもよい。例えば、上記実施形態では 2 つの連結部材 5 3 が設けられたが、1 つでもよく、3 つ以上の連結部材 5 3 が設けられてもよい。また、縦板 5 1 の両端部 5 1 S (図 3) は、側板 4 3 に固定されなくてもよい。更に、図 2 に示す連結部材 5 3 の下側端部は、底板 4 1 に固定されなくてもよい。図 3 に示す押さえ部材 5 5 の両端部 5 5 S は、側板 4 3 に固定されなくてもよい。

請求の範囲

[請求項1]

上下方向に延びる旋回中心回りに旋回可能なように、建設機械の下部走行体にベアリングを介して支持される旋回フレームであって、

上面部と前記ベアリングが固定される下面部とを有する底板であって、前記底板と前記ベアリングとを上下方向に沿って固定する複数のボルトをそれぞれ受け入れる複数のボルト穴が上下方向から見て前記旋回中心回りに円弧状に配列されている、底板と、

前記旋回フレームの前後方向に沿ってそれぞれ延びるとともに、前記旋回フレームの左右方向において前記旋回中心を挟んで互に対向するように前記底板の前記上面部にそれぞれ配置される複数の側板と、

前記底板の前記上面部から上方に延びるように前記底板に固定される壁部であって、前記旋回中心よりも後方かつ前記複数のボルト穴よりも前記ベアリングの径方向外側において、上下方向から見て前記複数の前記ボルト穴に沿うように配置される壁部と、

前記壁部から後方かつ前記左右方向の外側に向かって延びるように配置され、前記壁部と前記側板とを連結する、少なくとも一つの連結部材と、

前記壁部と前記連結部材とを上方から覆うように、前記壁部および前記連結部材に固定される押さえ部材と、

を備える、

旋回フレーム。

[請求項2]

請求項1に記載の旋回フレームであって、

前記壁部は、前記旋回中心側に面する内壁面と、前記内壁面とは反対側の外壁面とを備え、

前記少なくとも一つの連結部材は、前記壁部の前記外壁面からそれぞれ後方かつ前記左右方向の外側に向かって延びるように配置され、前記壁部の前記外壁面と前記複数の側板とをそれぞれ連結する、複数

の前記連結部材を含み、

前記押さえ部材は、前記壁部の前記外壁面と前記複数の連結部材とがそれぞれ連結される複数の連結部を上方から覆うように、前記壁部および前記複数の連結部材に固定される、

旋回フレーム。

[請求項3]

請求項2に記載の旋回フレームであって、

前記壁部の前記左右方向の両端部は、前記複数の側板にそれぞれ固定されている、

旋回フレーム。

[請求項4]

請求項2または3に記載の旋回フレームであって、

前記複数の連結部材の後側部分は、それぞれ前記底板に固定されている、

旋回フレーム。

[請求項5]

請求項1～3のいずれか1項に記載の旋回フレームであって、

前記押さえ部材の前記左右方向の両端部は、前記複数の側板にそれぞれ固定されている、

旋回フレーム。

[請求項6]

建設機械であって、

下部走行体と、

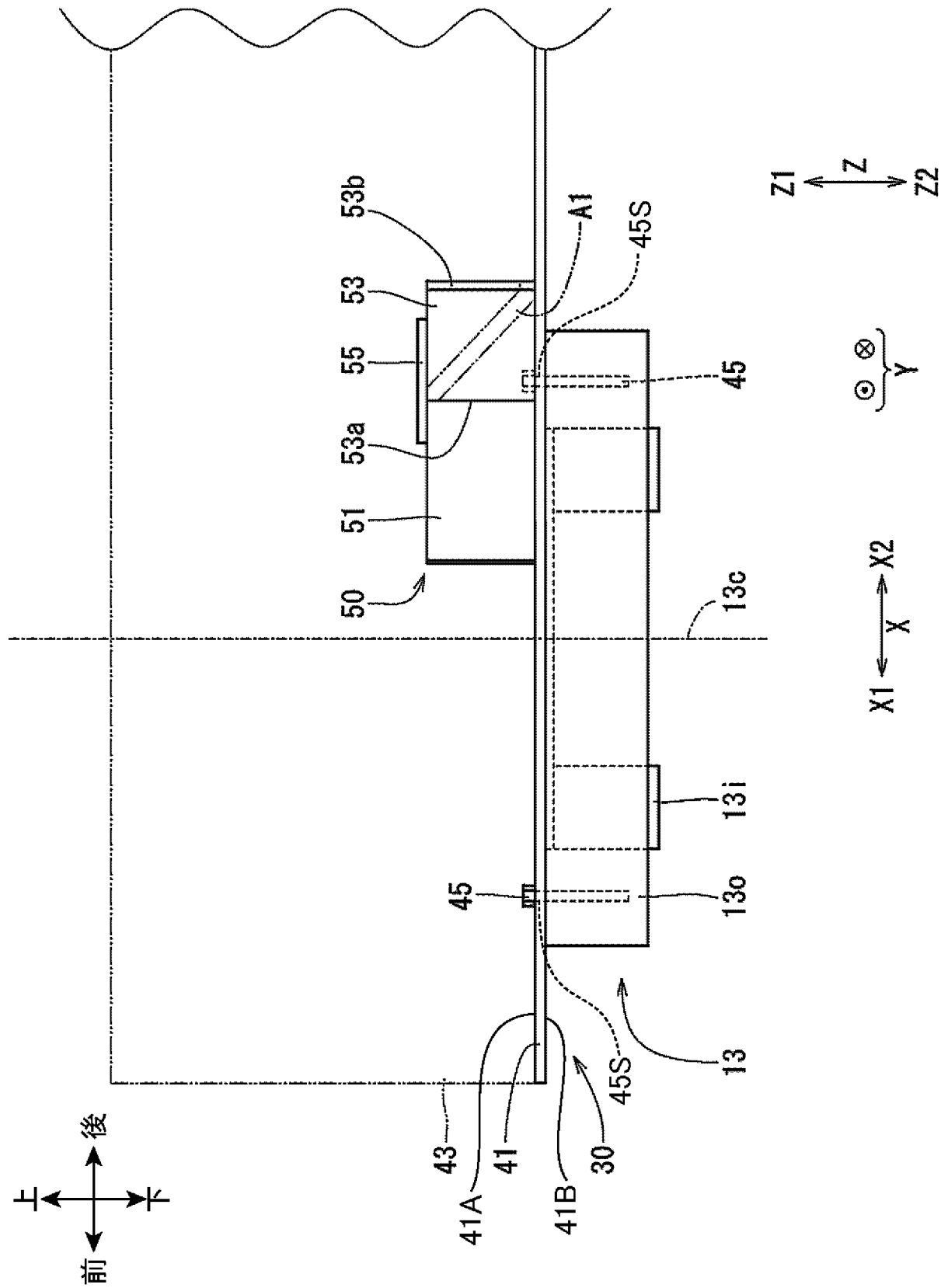
請求項1に記載の旋回フレームと、

前記下部走行体と前記旋回フレームとの間に配置される前記ベアリングと、

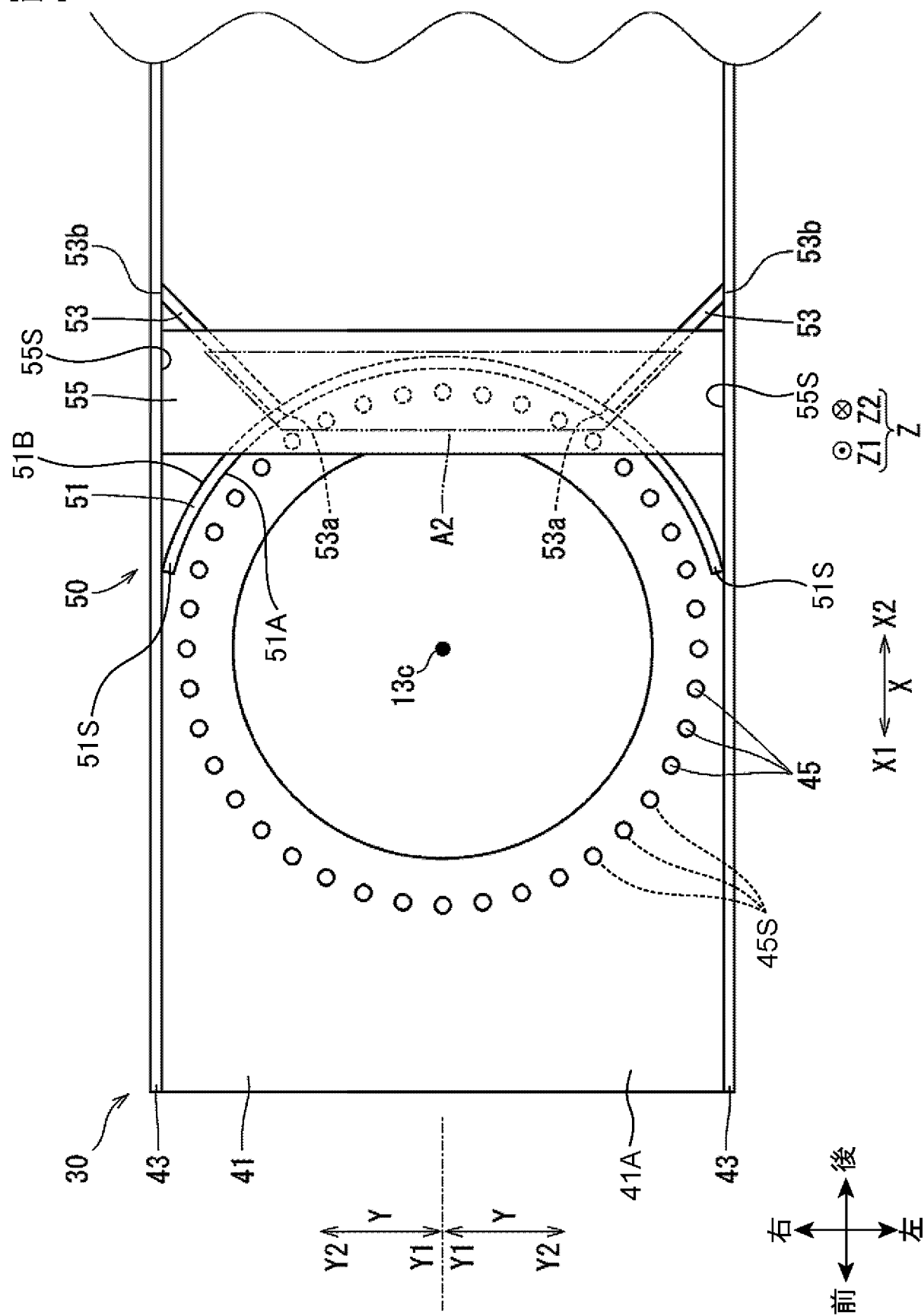
前記旋回フレームの前記底板と前記ベアリングとを上下方向に沿って固定する複数のボルトと、を備える、

建設機械。

[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012016

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B66C23/84(2006.01)i, B66C23/36(2006.01)i, E02F9/12(2006.01)i

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)

B66C23/84, B66C23/36, E02F9/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	WO 2015/174495 A1 (Kobe Steel, Ltd.), 19 November 2015 (19.11.2015), & EP 3144261 A1 & CN 106573765 A & JP 2015-229534 A	1-6
A	JP 2000-72384 A (Kobe Steel, Ltd.), 07 March 2000 (07.03.2000), (Family: none)	1-6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 19605/1980 (Laid-open No. 124690/1981) (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 22 September 1981 (22.09.1981), (Family: none)	1-6

☒ 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

"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
08 June 2017 (08.06.17)

Date of mailing of the international search report
20 June 2017 (20.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012016

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-129590 A (Kobelco Construction Machinery Co., Ltd.), 09 May 2002 (09.05.2002), (Family: none)	1-6
A	JP 2010-275100 A (Kobelco Cranes Co.), 09 December 2010 (09.12.2010), (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B66C23/84(2006.01)i, B66C23/36(2006.01)i, E02F9/12(2006.01)i

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））

Int.Cl. B66C23/84, B66C23/36, E02F9/12

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	WO 2015/174495 A1（株式会社神戸製鋼所）2015.11.19, & EP 3144261 A1 & CN 106573765 A & JP 2015-229534 A	1-6
A	JP 2000-72384 A（株式会社神戸製鋼所）2000.03.07, （ファミリーなし）	1-6

☒ 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

「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矛盾するものではなく、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

08.06.2017

国際調査報告の発送日

20.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

大塚 多佳子

3 F

3731

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

C (続き) . 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	日本国実用新案登録出願 55-19605 号 (日本国実用新案登録出願公開 56-124690 号)の願書に添付した 明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日立建機株式会社) 1981. 09. 22, (ファミリーなし)	1 - 6
A	JP 2002-129590 A (コベルコ建機株式会社) 2002. 05. 09, (ファミリーなし)	1 - 6
A	JP 2010-275100 A (コベルコクレーン株式会社) 2010. 12. 09, (ファミリーなし)	1 - 6