

(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 2017/170806 A1

- (51) 国際特許分類:
B66C 23/62 (2006.01) B66C 23/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/013128
- (22) 国際出願日: 2017年3月30日(30.03.2017)
- (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 2016-067642 2016年3月30日(30.03.2016) JP
特願 2017-056042 2017年3月22日(22.03.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社神戸製鋼所(KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBE 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). 濱口 裕充(HAMAGUCHI, Hiromitsu).
- (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), ヨーロッパ (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 FOR WORK MACHINE, AND WORK MACHINE PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: 作業機械の巡回フレーム、およびこれを備えた作業機械

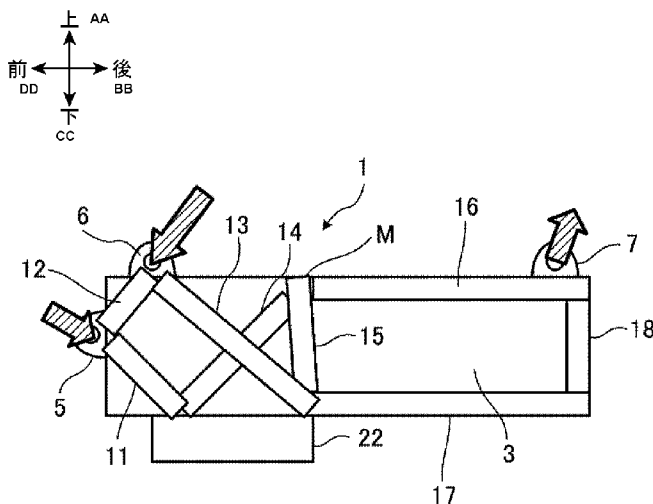


FIG. 3:
AA Up
BB Rear
CC Down
DD Front

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to improve the suspension capacity of a work machine while suppressing an increase in vehicle weight. When this revolving frame 1 is viewed from the side, a first reinforcement member 11 is provided extending from a boom foot part 5 to a front-side portion of a revolving bearing 22, a second reinforcement member 12 is provided extending from the boom foot part 5 to a mast foot part 6, and a third reinforcement member 13 is provided extending from the mast foot part 6 to a rear-side portion of the revolving bearing 22. Furthermore, a fourth reinforcement member 14 is provided extending from an intermediate region M to the front-side portion of the revolving bearing 22, said intermediate region being positioned at an upper end part of the revolving frame 1 and above the rear part of the revolving bearing 22. Moreover, a fifth reinforcement member 15 is provided extending from the intermediate region M to the rear-side portion of the revolving bearing 22.

(57) 要約: 車両の重量の増加を抑えながら、作業機械の吊能力を向上させる。巡回フレーム1を側方から見たときに、boomフット部5から巡回ベアリング22の前側部分にかけて第1の補強部材11が設けられ、boomフット部5からmastフット部6にかけて第2の補強部材12が設けられ、mastフット部6から巡回ベアリング22の後側部分にかけて

第3の補強部材13が設けられる。また、巡回フレーム1の上端部に位置するとともに巡回ベアリング22の後部の上方に位置する中間領域Mから巡回ベアリング22の前側部分にかけて第4の補強部材14が設けられ、中間領域Mから巡回ベアリング22の後側部分にかけて第5の補強部材15が設けられる。

WO 2017/170806 A1

明 細 書

発明の名称：

作業機械の旋回フレーム、およびこれを備えた作業機械

技術分野

[0001] 本発明は、旋回ベアリングを介して作業機械の下部走行体に旋回可能に支持された旋回フレーム、およびこれを備えた作業機械に関する。

背景技術

[0002] クレーン等の作業機械においては、例えば特許文献1に開示されているように、旋回ベアリングを介して下部走行体の上部に上部旋回体が旋回可能に設けられている。上部旋回体は、旋回ベアリングに旋回可能に取り付けられた旋回フレームと、吊荷の吊り上げ等を行うブームと、マストとを備えている。作業機械は、例えば、マストの先端部に設けられた上部スプレッドと、旋回フレームに設けられた下部スプレッドとを備える。上部スプレッドと下部スプレッドとの間に掛け回された起伏ロープによりマストが起伏されることで、ブームが起伏する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-314106号公報

発明の概要

[0004] ところで、旋回フレームの前面部には、ブームの基端部を支持するブームフット部が設けられ、旋回フレームの上面部の前側部分には、マストの基端部を支持するマストフット部が設けられ、旋回フレームの上面部の後側部分には、上述の下部スプレッドが設けられている。ブームフット部、マストフット部、および、下部スプレッドには、ブームの自重や吊荷による吊荷重が作用する。

[0005] 作業機械が様々な姿勢をとることによって発生する荷重や、吊荷作業によって発生する荷重は、旋回フレームに作用して、旋回フレームに変形を生じ

させる。この変形は、ブームの先端部やブームの先に取り付けられたジブの先端部のたわみに影響する。その結果、作業機械の吊能力が制限されるという問題がある。

[0006] そこで、旋回フレーム全体の板厚を厚くすることで、旋回フレームの剛性を高める対策が考えられる。しかし、重量面において規制が厳しいクレーン等の作業機械において、車両の重量が大幅に増加してしまう。

[0007] 本発明の目的は、車両の重量の増加を抑えながら、作業機械の吊能力を向上させることが可能な作業機械の旋回フレーム、およびこれを備えた作業機械を提供することである。

[0008] 提供されるのは、作業機械の旋回フレームである。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、作業機械の下部走行体に旋回ベアリングを介して支持され、マストおよびブームを支持する。旋回フレームは、底板と、左右一对の側板と、後端部材と、一对のブームフット部と、一对のマストフット部と、マスト連結部と、左右一对の第1の補強部材と、左右一对の第2の補強部材と、左右一对の第3の補強部材と、左右一对の第4の補強部材と、左右一对の第5の補強部材と、を備える。底板は、底板上面部と前記旋回ベアリングが固定される底板下面部とを有する。左右一对の側板は、側板上面部と側板前端部と側板後端部とをそれぞれ有し、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上面部に配置される。後端部材は、前記左右一对の側板の前記側板後端部同士を前記左右方向に沿って連結する。一对のブームフット部は、前記左右一对の側板の前記側板前端部にそれぞれ設けられ、前記ブームの基端部を支持する。一对のマストフット部は、前記左右一对の側板の前記側板上面部の前側部分にそれぞれ設けられ、前記マストの基端部を支持する。マスト連結部は、前記後端部材に設けられ、連結部材を介して前記マストに連結される。左右一对の第1の補強部材は、前記旋回フレームを前記左右方向に沿って見たときに、前記ブームフット部から前記旋回ベアリングの前側部分に向かって

延びるように配設されるとともに、それぞれ前記旋回ベアリングの前側部分につながる下端部を備える。左右一对の第2の補強部材は、前記旋回フレームを前記左右方向に沿って見たときに、前記ブームフット部から前記マストフット部に向かって延びるように配設される。左右一对の第3の補強部材は、前記旋回フレームを前記左右方向に沿って見たときに、前記マストフット部から前記旋回ベアリングの後側部分に向かって延びるように配設されるとともに、それぞれ前記旋回ベアリングの後側部分につながる下端部を備える。左右一对の第4の補強部材は、前記旋回フレームを前記左右方向に沿って見たときに、前記側板の上部のうち前記旋回ベアリングの後側部分の上方に位置する中間領域から前記旋回ベアリングの前側部分に向かって延びるように配設されるとともに、それぞれ前記旋回ベアリングの前側部分につながる下端部を備える。左右一对の第5の補強部材は、前記旋回フレームを前記左右方向に沿って見たときに、前記中間領域から前記旋回ベアリングの後側部分に向かって延びるように配設されるとともに、それぞれ前記旋回ベアリングの後側部分につながる下端部を備える。

[0009] 本発明によると、旋回フレームを側方から見たときに、ブームフット部から旋回ベアリングの前側部分にかけて第1の補強部材が設けられ、ブームフット部からマストフット部にかけて第2の補強部材が設けられ、マストフット部から旋回ベアリングの後側部分にかけて第3の補強部材が設けられる。また、側板の上部のうち旋回ベアリングの後側部分の上方に位置する中間領域から旋回ベアリングの前側部分にかけて第4の補強部材が設けられ、中間領域から旋回ベアリングの後側部分にかけて第5の補強部材が設けられる。

[0010] ブームの自重や吊荷により、ブームフット部と旋回ベアリングの前側部分との間には圧縮荷重が作用するが、第1の補強部材によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。また、このときに、ブームフット部とマストフット部との間には圧縮荷重が作用するが、第2の補強部材によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。また、このときに、マストフット部と旋回ベアリングの後側部分との間には圧縮荷重が作用するが、第3の補強部材によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。また、このときに、側板の上部のうち旋回ベアリングの後側部分の上方に位置する中間領域から旋回ベアリングの前側部分にかけて第4の補強部材が設けられるので、これらの間の部分における変形が抑制される。また、このときに、中間領域から旋回ベアリングの後側部分にかけて第5の補強部材が設けられるので、これらの間の部分における変形が抑制される。

ト部と旋回ベアリングの後側部分との間には引張荷重が作用するが、第3の補強部材によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。また、このときに、中間領域と旋回ベアリングの前側部分との間には圧縮荷重が作用するが、第4の補強部材によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。また、このときに、中間領域と旋回ベアリングの後側部分との間には引張荷重が作用するが、第5の補強部材によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。

[0011] このように、旋回フレームの変形を抑制することができるので、作業機械の吊能力を向上させることができる。このとき、5つの補強部材で荷重が作用する箇所の剛性が効率的に向上されているので、補強部材の追加による重量増加が最小限に抑えられる。よって、車両の重量の増加を抑えながら、作業機械の吊能力を向上させることができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本発明の一実施形態に係るクレーンの側面図である。
[図2]本発明の一実施形態に係る旋回フレームを前方から見た正面図である。
[図3]本発明の一実施形態に係る旋回フレームを左側から見た断面図である。
[図4A]本発明の一実施形態に係る旋回フレームの上面図である。
[図4B]本発明の一実施形態に係る旋回フレームの上面図である。
[図5]本発明の第1変形実施形態に係る旋回フレームの上面図である。
[図6]本発明の第2変形実施形態に係る旋回フレームの上面図である。
[図7A]本発明の一実施形態に係る旋回フレームの拡大側面図である。
[図7B]従来構造の旋回フレームの拡大側面図である。
[図8A]条件1において旋回フレームにかかる荷重の大きさ及び角度を示す、旋回フレームの側面図である。
[図8B]条件2において旋回フレームにかかる荷重の大きさ及び角度を示す、旋回フレームの側面図である。
[図9]評価の測定点を示す、旋回フレームの斜視図である。

[図10]本発明の第3変形実施形態に係る旋回フレームの断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の好適な一実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

[0014] (クレーンの構成)

本発明の実施形態による作業機械の旋回フレーム1は、作業機械であるクレーン20に設けられている。図1は、本実施形態に係るクレーン20の側面図である。図2は、本実施形態に係る旋回フレーム1を前方から見た正面図である。なお、各図では、旋回フレーム1の前後、左右および上下方向を矢印で付している。クレーン20が図1のような姿勢とされているとき、旋回フレーム1の前後、左右および上下方向は、クレーン20の前後、左右および上下方向と一致している。クレーン20は、後述するブーム32により、吊荷Lを吊り上げる作業（荷役作業）等を行う。

[0015] クレーン20は、下部走行体21と、旋回ベアリング22と、上部旋回体23と、を備える。下部走行体21は、クレーン20を走行させる部分である。下部走行体21は、例えばクローラ式であり、ホイール式でもよい。上部旋回体23は、旋回ベアリング22を介して下部走行体21の上部に旋回可能に設けられる。

[0016] 上部旋回体23は、旋回フレーム1と、ブーム32と、マスト33と、を備える。以下、旋回フレーム1のブーム32側を前側、旋回フレーム1のうちブーム32とは反対側を後側とする。

[0017] 旋回フレーム1は、上下方向に延びる旋回中心22c回りに旋回可能なように、クレーン20の下部走行体11に旋回ベアリング22を介して支持されている。旋回フレーム1は、ブーム32およびマスト33を起伏可能に支持する。旋回ベアリング22は、旋回フレーム1に固定されるアウトレース22oと、下部走行体21に固定されるインナレース22iと、を備える（図2）。なお、アウトレース22oが下部走行体21に固定され、インナレース22iが旋回フレーム1に固定されてもよい。旋回フレーム1は、旋回ベアリング22の上面に取り付けられた、環状で回転しない座面板22a（

図2)の上面に複数のボルトで固定されている。旋回フレーム1の左右には、図示しない左フレームや右フレームなどが設けられる。例えば、右フレーム上には、キャブ(運転室)などが設けられる。また、旋回フレーム1の後側には、図示しないカウンタウエイトが分解可能に設けられる。カウンタウエイトは、クレーン20の吊荷Lとバランスをとるためのおもりである。なお、旋回フレーム1は、例えば旋回ベアリング22の後部を境に前後に分割可能な構成であってもよい。

[0018] ブーム32は、例えばラチス構造を有し、吊荷Lの吊り上げ等を行うための起伏部材である。ブーム32は、旋回フレーム1の前端部(後記の側板前端部3F)において、旋回フレーム1に起伏可能に取り付けられている。

[0019] マスト33は、ブーム32の後側の位置に設けられている。マスト33の先端部と、ブーム32の先端部とは、ガイライン34を介して互いに連結されている。また、マスト33の先端部に設けられた上部スプレッド39と、旋回フレーム1の後部に設けられた下部スプレッド7(マスト連結部)とは、ブーム起伏ロープ35(連結部材)を介して互いに連結されている。旋回フレーム1に設けられたウインチ(図示せず)がブーム起伏ロープ35を巻取り及び巻出しすることで、マスト33が起伏する結果、ブーム32が起伏する。

[0020] 旋回フレーム1の前面部(後記の側板前端部3F)には、ブーム32の基端部が取り付けられ、ブーム32の基端部を支持するブームフット部5が設けられている。また、旋回フレーム1の上面(後記の側板上面部3T)の前側部分には、マスト33の基端部が取り付けられ、マスト33の基端部を支持するマストフット部6が設けられている。また、旋回フレーム1の上面の後側部分(後記の後端部材4)には、上述した下部スプレッド7が設けられている。

[0021] (旋回フレームの構成)

図2に示すように、旋回フレーム1は、旋回ベアリング22の上方に水平に配置された底板2を有している。底板2は、旋回ベアリング22の上面に

取り付けられた座面板 2 2 a の上面に取り付けられている。ここで、底板 2 のうち座面板 2 2 a が固定される部分が、ベアリング装着部と定義される。底板 2 は、底板上面部 2 A と、旋回ベアリング 2 2 が座面板 2 2 a を介して固定される底板下面部 2 B とを有する（図 2）。なお、底板 2 の後端部は、図 3 の旋回ベアリング 2 2 の後端部の近傍に配置されてもよく、後記の第 7 の補強部材 1 7 の後端部の近傍まで後方に延びるように配置されてもよい。すなわち、底板 2 は、少なくとも旋回ベアリング 2 2 の上方に配置されればよい。

[0022] また、旋回フレーム 1 は、左右一对の側板 3 を有している。一对の側板 3 は、旋回フレーム 1 の左右方向に所定の間隔をあけて、旋回中心 2 2 c を挟んで互いに対向するように底板 2 の底板上面部 2 A にそれぞれ立てて設けられている。一对の側板 3 は、それぞれが旋回フレーム 1 の前後方向に沿って延びるように配置されている。一对の側板 3 は、それぞれ、側板上部部 3 T（図 2）と、側板前端部 3 F（図 2）と、側板後端部 3 B（図 4 A 参照）とを有している。側板 3 の下端部は、底板 2 の底板上面部 2 A に溶接されている。

[0023] また、旋回フレーム 1 は、前板（図示なし）と、後端部材 4（図 2、図 9 参照）と、を有する。前板は、旋回フレーム 1 の前後方向の前側部分において底板 2 の底板上面部 2 A に立てて設けられ、前板と後端部材 4 とは前後方向に面するように配置されている。後端部材 4 は、クレーン 2 0 の前後方向の後側において底板 2 の底板上面部 2 A に設けられ、一对の側板 3 の後端（側板後端部 3 B）同士を左右方向に沿って連結する。なお、図 2 においては、前板の図示を省略している。

[0024] 一对の側板 3 の前面（側板前端部 3 F）には、一对のブームフット部 5 がそれぞれ設けられ、一对の側板 3 の上面（側板上部部 3 T）には、一对のマストフット部 6 がそれぞれ設けられている（図 2）。また、後端部材 4 の上面には、一对の下部スプレッド 7 が設けられている。

[0025] 図 3 は、本実施形態に係る旋回フレーム 1 を左側から見た断面図であって

、旋回フレーム1の左右方向の中央部を通り、前後方向および上下方向に沿った断面図である。図4Aおよび図4Bは、本実施形態に係る旋回フレーム1の上面図である。なお、図3～図4Bでは、旋回フレーム1の一部の部材を省略している。特に、図3～図4Bでは、底板2の図示を省略している。図3の矢印で示すように、ブームフット部5、マストフット部6、および、下部スプレッド7には、ブーム32の自重や吊荷Lによる吊荷重が作用する。これらの荷重は、ブームフット部5に下向きかつ後向きに作用し、マストフット部6に下向きかつ前向きに作用し、下部スプレッド7に上向きに作用する。これらの荷重は、旋回フレーム1から旋回ベアリング22に伝達される。

[0026] クレーン20が様々な姿勢をとることで発生する荷重や、吊荷作業によって発生する荷重は、旋回フレーム1に作用して、旋回フレーム1に変形を生じさせる。この変形は、ブーム32の先端部やブーム32の先に取り付けられた不図示のジブの先端部のたわみに影響する。その結果、クレーン20の吊能力が制限される。

[0027] そこで、本実施形態の旋回フレーム1は、図3～図4Bに示すように、左右一对の第1の補強部材11と、左右一对の第2の補強部材12と、左右一对の第3の補強部材13と、左右一对の第4の補強部材14と、左右一对の第5の補強部材15と、を有している。本実施形態において、これらの補強部材11～15は、金属製であり、円筒や角筒等の中空の管状であるが、板状や円柱状、角柱状であってもよい。また、これらの補強部材11～15は、始めから旋回フレーム1に備えられて、他の部材と一体的に設けられていてもよいし、後付けで旋回フレーム1に取り付けられてもよい。

[0028] 一对の第1の補強部材11は、図3に示すように、旋回フレーム1を左右方向に沿って側方から見たときに、ブームフット部5から旋回ベアリング22の上面部の前側部分（旋回ベアリング22の前側部分）にかけて直線状に延びるように設けられている。図4Aに示すように、第1の補強部材11は、ブームフット部5と旋回ベアリング22の上面部の前側部分とをつなぐよ

うに配置されている。第1の補強部材11の上端部（基端部）は、側板3の内面に固定され、第1の補強部材11の下端部（旋回ベアリング22側の先端部）は、底板2に固定されている。この結果、第1の補強部材11の下端部は、底板2および座面板22aを介して、旋回ベアリング22の上面部の前側部分につながっている。第1の補強部材11の下端部は、左右一対の側板3から左右方向の内側にそれぞれ間隔をおいた位置で底板2に固定されている。なお、他の実施形態において、旋回ベアリング22の上面に取り付けられた座面板22aが底板2を貫通しており、第1の補強部材11の下端部が当該座面板22aに固定されてもよい。更に、他の実施形態において、旋回ベアリング22の上面部と側面部とを囲むように座面板22aが設けられ、第1の補強部材11の下端部が、底板2および座面板22aを介して、旋回ベアリング22の上面部に繋がっている態様でもよい。また、第1の補強部材11の下端部は、旋回ベアリング22の上面部につながっている構成に限定されるものではなく、旋回ベアリング22の側面部につながっているものでもよい。すなわち、第1の補強部材11の延長線上に旋回ベアリング22が配置されていればよい。なお、図4Aにおいては、底板2、前板および後端部材4の図示を省略している。また、補強部材の固定手段は、ボルト、溶接など公知の任意の接合手段を用いることができる。

[0029] 一対の第2の補強部材12は、図3に示すように、旋回フレーム1を左右方向に沿って側方から見たときに、ブームフット部5からマストフット部6にかけて直線状に延びるように設けられている。図4Aに示すように、第2の補強部材12は、ブームフット部5とマストフット部6とをつなぐように配置されている。第2の補強部材12の側面は、上端から下端にわたって側板3の内面に固定されている。

[0030] 一対の第3の補強部材13は、図3に示すように、旋回フレーム1を左右方向に沿って側方から見たときに、マストフット部6から旋回ベアリング22の上面部の後側部分（旋回ベアリング22の後側部分）にかけて直線状に延びるように設けられている。図4Aに示すように、第3の補強部材13は

、マストフット部6と旋回ベアリング22の上面部の後側部分とをつなぐように配置されている。第3の補強部材13の上端部（基端部）は、側板3の内面に固定され、第3の補強部材13の下端部（旋回ベアリング22側の先端部）は、底板2に固定されている。この結果、第3の補強部材13の下端部は、底板2および座面板22aを介して、旋回ベアリング22の上面部の後側部分につながっている。第3の補強部材13の下端部は、左右一対の側板3から左右方向の内側にそれぞれ間隔をおいた位置で底板2に固定されている。なお、他の実施形態において、座面板22aが底板2を貫通しており、第3の補強部材13の下端部が当該座面板22aに固定されてもよい。更に、他の実施形態において、旋回ベアリング22の上面部と側面部とを囲むように座面板22aが設けられ、第3の補強部材13の下端部が、底板2および座面板22aを介して、旋回ベアリング22の上面部に繋がっている態様でもよい。また、第3の補強部材13の下端部は、旋回ベアリング22の上面部につながっている構成に限定されるものではなく、旋回ベアリング22の側面部につながっているものでもよい。すなわち、第3の補強部材13の延長線上に旋回ベアリング22が配置されていればよい。

[0031] 一対の第4の補強部材14は、図3に示すように、旋回フレーム1を左右方向に沿って側方から見たときに、旋回フレーム1の中間領域Mから旋回ベアリング22の上面部の前側部分（旋回ベアリング22の前側部分）にかけて直線状に延びるように設けられている。なお、旋回フレーム1の中間領域Mとは、旋回フレーム1の上端部（側板上面部3T近傍）に位置するとともに旋回ベアリング22の後端部の上方に位置する領域である。図4Bに示すように、第4の補強部材14は、中間領域Mと旋回ベアリング22の上面部の前側部分（旋回ベアリング22の前側部分）とをつなぐように配置されている。第4の補強部材14の側面は、上端から下端にわたって側板3の内面に固定されている。また、第4の補強部材14の下端部（旋回ベアリング22側の先端部）は、底板2に固定されている。この結果、第4の補強部材14の下端部は、底板2および座面板22aを介して、旋回ベアリング22の

上面部の前側部分につながっている。なお、他の実施形態において、座面板 22a が底板 2 を貫通しており、第 4 の補強部材 14 の下端部が当該座面板 22a に固定されていてもよい。なお、図 4 B においては、底板 2、前板および後端部材 4 の図示を省略している。更に、他の実施形態において、旋回ベアリング 22 の上面部と側面部とを囲むように座面板 22a が設けられ、第 4 の補強部材 14 の下端部が、底板 2 および座面板 22a を介して、旋回ベアリング 22 の上面部に繋がっている態様でもよい。また、第 4 の補強部材 14 の下端部は、旋回ベアリング 22 の上面部につながっている構成に限定されるものではなく、旋回ベアリング 22 の側面部につながっているものでもよい。すなわち、第 4 の補強部材 14 の延長線上に旋回ベアリング 22 が配置されていればよい。

[0032] 一対の第 5 の補強部材 15 は、図 3 に示すように、旋回フレーム 1 を左右方向に沿って側方から見たときに、中間領域 M から旋回ベアリング 22 の上面部の後側部分（旋回ベアリング 22 の後側部分）にかけて直線状に延びるように設けられている。図 4 B に示すように、第 5 の補強部材 15 は、中間領域 M と旋回ベアリング 22 の上面部の後側部分とをつなぐように配置されている。第 5 の補強部材 15 の側面は、上端から下端にわたって側板 3 の内面に固定されている。なお、第 5 の補強部材 15 の下端部は、底板 2 に固定されてもよく、後記の第 7 の補強部材 17 の前端部に固定されてもよい。いずれの場合も、第 5 の補強部材 15 の下端部は、少なくとも底板 2 および座面板 22a を介して、旋回ベアリング 22 の上面部につながっている。更に、他の実施形態において、旋回ベアリング 22 の上面部と側面部とを囲むように座面板 22a が設けられ、第 5 の補強部材 15 の下端部が、底板 2 および座面板 22a を介して、旋回ベアリング 22 の上面部に繋がっている態様でもよい。また、第 5 の補強部材 15 の下端部は、旋回ベアリング 22 の上面部につながっている構成に限定されるものではなく、旋回ベアリング 22 の側面部につながっているものでもよい。すなわち、第 5 の補強部材 15 の延長線上に旋回ベアリング 22 が配置されていればよい。

[0033] ブーム32の自重や吊荷Lにより、ブームフット部5と旋回ベアリング22の上面部の前側部分との間には圧縮荷重が作用するが、第1の補強部材11によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。また、このときに、ブームフット部5とマストフット部6との間には圧縮荷重が作用するが、第2の補強部材12によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。また、このときに、マストフット部6と旋回ベアリング22の上面部の後側部分との間には引張荷重が作用するが、第3の補強部材13によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。

[0034] また、このときに、中間領域Mと旋回ベアリング22の上面部の前側部分との間には圧縮荷重が作用するが、第4の補強部材14によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。また、このときに、中間領域Mと旋回ベアリング22の上面の後部との間には引張荷重が作用するが、第5の補強部材15によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。

[0035] このように、本実施形態では、旋回フレーム1にかかる荷重が旋回ベアリング22の前側部分および後側部分に安定して伝達されながら、旋回フレーム1の変形を抑制することができるので、クレーン20の吊能力を向上させることができる。このとき、5つの補強部材11～15で荷重が作用する箇所を効率的に向上させているので、補強部材11～15の追加による重量増加を最小限に抑えることができる。よって、重量の増加を抑えながら、クレーン20の吊能力を向上させることができる。

[0036] 更に、旋回フレーム1は、図3および図4Bに示すように、左右一对の第6の補強部材16と、左右一对の第7の補強部材17と、左右一对の第8の補強部材18と、を有している。本実施形態において、これら補強部材16～18は、金属製であり、円筒や角筒等の中空の管状であるが、板状や円柱状、角柱状であってもよい。また、これら補強部材16～18は、始めから

旋回フレーム 1 に備えられて、他の部材と一体的に設けられていてもよいし、後付けで旋回フレーム 1 に取り付けられてもよい。

[0037] 一对の第 6 の補強部材 1 6 は、図 3 に示すように、旋回フレーム 1 を左右方向に沿って側方から見たときに、中間領域 M から旋回フレーム 1 の後面部の上部（後端部材 4 の上側部分）にかけて直線状に延びるように設けられている。図 3、図 4 B に示すように、第 6 の補強部材 1 6 は、中間領域 M と旋回フレーム 1 の後面部の上部（後端部材 4 の上側部分）とをつなぐように配置されている。第 6 の補強部材 1 6 の側面は、前端から後端にわたって側板 3 の内面に固定されている。なお、一对の第 6 の補強部材 1 6 は、旋回フレーム 2 2 を前記左右方向に沿って見たときに、中間領域 M の上端部から後端部材 4 の上端部に向かって延びるように配設されるとともに、中間領域 M と後端部材 4 の上端部とをつなぐように配置されることが、より好ましい。

[0038] 一对の第 7 の補強部材 1 7 は、図 3 に示すように、旋回フレーム 1 を左右方向に沿って側方から見たときに、第 6 の補強部材 1 6 よりも下方の位置であって旋回ベアリング 2 2 の後側部分の上方の位置から旋回フレーム 1 の後面部の下部（後端部材 4 の下側部分）にかけて直線状に延びるように設けられている。図 4 B において、第 7 の補強部材 1 7 は、第 6 の補強部材 1 6 よりも紙面の奥側に位置しており、側板 3 のうち第 6 の補強部材 1 6 よりも下方の位置であって旋回ベアリング 2 2 の上方の位置と後端部材 4 の下側部分とを水平方向に沿ってつなぐように配置されている。第 7 の補強部材 1 7 の側面は、前端から後端にわたって側板 3 の内面に固定されている。また、少なくとも第 7 の補強部材 1 7 の前端部は、底板 2 に固定されている。なお、底板 2 が旋回フレーム 1 の後端部まで延びている場合には、第 7 の補強部材 1 7 の下面部が前後方向に沿って底板 2 に固定されてもよい。また、底板 2 が旋回フレーム 1 の後端部まで延びていない場合には、底板 2 の代わりに、一对の側板 3 同士をつなぐ梁部材が配置されてもよい。なお、一对の第 7 の補強部材 1 7 は、旋回フレーム 1 を左右方向に沿って見たときに、第 6 の補強部材 1 6 よりも下方の位置であって旋回ベアリング 2 2 の後側部分の上方

の位置から後端部材 4 の下端部に向かって延びるように配設されるとともに、側板 3 のうち第 6 の補強部材 1 6 よりも下方の位置であって旋回ベアリング 2 2 の後側部分の上方の位置と後端部材 4 の下端部とをつなぐように配置されることが、より好ましい。

[0039] 一対の第 8 の補強部材 1 8 は、図 3 に示すように、旋回フレーム 1 を左右方向に沿って側方から見たときに、旋回フレーム 1 の後面部の上側部分（後端部材 4 の上側部分）から旋回フレーム 1 の後面部の下側部分（後端部材 4 の下側部分）にかけて直線状に上下方向に沿って延びるように設けられている。図 4 B において、第 8 の補強部材 1 8 は、第 6 の補強部材 1 6 よりも紙面の奥側において、紙面に直交する方向に延びており、旋回フレーム 1 の後面部の上側部分と旋回フレーム 1 の後面部の下側部分とをつなぐように配置されている。第 8 の補強部材 1 8 の側面は、上端から下端にわたって側板 3 の内面に固定されている。また、第 8 の補強部材 1 8 の後面部は、後端部材 4 の前面に固定されている。なお、第 8 の補強部材 1 8 は、旋回フレーム 2 2 を左右方向に沿って見たときに、上下方向に沿って延びるように後端部材 4 に固定され、後端部材 4 の上端部と下端部とをつなぐように配置されることが、より好ましい。

[0040] 図 3 に示すように、吊荷 L により、下部スプレッド 7 には上向きの力が作用する。これにより、中間領域 M と旋回フレーム 1 の後面部の上側部分との間には水平方向に沿って圧縮荷重が作用するが、第 6 の補強部材 1 6 によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。また、このときに、旋回ベアリング 2 2 の上面部の後側部分と旋回フレーム 1 の後面部の下側部分との間には水平方向に沿って引張荷重が作用するが、第 7 の補強部材 1 7 によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。また、このときに、旋回フレーム 1 の後面部の上側部分と旋回フレーム 1 の後面部の下側部分との間には上下方向に沿って引張荷重が作用するが、第 8 の補強部材 1 8 によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が

抑制される。

[0041] また、吊荷Lがないときに、カウンタウエイトにより、旋回フレーム1の後部には下向きの力が作用する。これにより、中間領域Mと旋回フレーム1の後面部の上側部分との間には水平方向に沿って引張荷重が作用するが、第6の補強部材16によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。また、このときに、旋回ベアリング22の上面部の後側部分と旋回フレーム1の後面部の下側部分との間に水平方向に沿って圧縮荷重が作用するが、第7の補強部材17によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。また、このときに、旋回フレーム1の後面部の上側部分と旋回フレーム1の後面部の下側部分との間に上下方向に沿って引張荷重が作用するが、第8の補強部材18によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。

[0042] このように、本実施形態では、旋回フレーム1にかかる荷重が旋回ベアリング22の前側部分および後側部分に安定して伝達されながら、旋回フレーム1の変形をさらに抑制することができるので、クレーン20の吊能力をさらに向上させることができる。このとき、3つの補強部材16～18で荷重が作用する箇所の剛性を効率的に向上させているので、補強部材16～18の追加による重量増加を最小限に抑えることができる。

[0043] また、本実施形態では、図3に示すように、旋回フレーム1を左右方向に沿って見たときに第3の補強部材13と第4の補強部材14とが交差する部分（交差部）において、両者が接合されている。両者を接合することで、接合箇所における旋回フレーム1の剛性をさらに向上させることができる。これにより、旋回フレーム1の変形をさらに抑制することができるので、クレーン20の吊能力をさらに向上させることができる。

[0044] （変形実施形態）

次に、本発明の変形実施形態について説明する。図5は、本発明の第1変形実施形態に係る旋回フレーム1Aの上面図である。なお、図5では、前板

、底板および後端部材の図示を省略している。図4 Aおよび図4 Bにおいては、側板3は、旋回ベアリング2 2よりも左右方向の外側に位置しているが、第1変形実施形態では、図5に示すように、側板3は、旋回ベアリング2 2の左右端部の上方に位置している。一对の第3の補強部材1 3は、その側面が上端から下端にわたって一对の側板3の内面にそれぞれ固定されている。なお、第3の補強部材1 3の下端部は、先の実施形態と同様に底板2に固定されている。一对の第1の補強部材1 1は、一对の第2の補強部材1 2および一对の第3の補強部材1 3よりも紙面の奥側に位置しているが、同様に、第1の補強部材1 1の側面は上端から下端にわたって側板3の内面に固定されている。また、第1の補強部材1 1の下端部は、先の実施形態と同様に底板2に固定されている。なお、先の実施形態と同様に、座面板2 2 aが底板2を貫通しており、第1の補強部材1 1および第3の補強部材1 3の下端部がそれぞれ座面板2 2 aに固定されてもよい。

[0045] また、図6は、本発明の第2変形実施形態に係る旋回フレーム1 Bの上面図である。なお、図6では、前板、底板および後端部材の図示を省略している。第2変形実施形態では、図6に示すように、側板3は、旋回ベアリング2 2の左右端部よりも内側に位置している。一对の第3の補強部材1 3は、それぞれ一对の側板3の外面側に配置され、第3の補強部材1 3の側面は上端から下端にわたって側板3の外面部に固定されている。第3の補強部材1 3の下端部は、先の実施形態と同様に底板2に固定されている。一对の第1の補強部材1 1も同様に、一对の側板3の外面側にそれぞれ配置され、第1の補強部材1 1の側面は上端から下端にわたって側板3の外面部に固定されている。第1の補強部材1 1の下端部は、先の実施形態と同様に底板2に固定されている。第4から第8の補強部材1 4～1 8についても、それぞれ側板3の外面に固定されている。この場合、不図示の後端部材4（図9参照）が、一对の側板3よりも左右方向の外側に突出するように配置され、当該後端部材4に、第6の補強部材1 6および第7の補強部材1 7の後端部、第8の補強部材1 8の後面部がそれぞれ固定されてもよい。

[0046] また、旋回ベアリング22に対する側板3の位置によっては、各補強部材11～18は、側板3の内面側および外面側にそれぞれ設けられていてもよい。この場合、各補強部材11～18は、側板3の内面および外面にそれぞれ固定されていてもよい。また、各補強部材11～18の一部は、側板3に対して離隔して配置されていてもよい。また、第1の補強部材11、第3の補強部材13、第4の補強部材14、第7の補強部材17は、底板2に固定される構成に限定されず、底板2に当接するように側板3に固定されてもよい。また、第5の補強部材15の下端部は、底板2に当接するように側板3に固定されていてもよい。

[0047] (フレーム変形評価)

次に、本実施形態の旋回フレーム1の変形と、従来の旋回フレーム(従来構造)201の変形とをシミュレーションにより評価した。図7Aは、本発明の一実施形態に係る旋回フレーム1の拡大側面図である。図7Bは、従来構造の旋回フレーム201の拡大側面図である。評価に用いた本実施形態に係る旋回フレーム1は、図7Aに示すように、第1から第8の補強部材11～18のうち、側板3の外面に固定された第1から第5の補強部材11～15を備える。一方、評価に用いた従来構造のフレーム201は、図7Bに示すように、側板3の外面に固定され、マストフット部6から旋回ベアリング22の中央部にかけて直線状に延びるように設けられた補強部材202を備える。なお、シミュレーション評価では、本実施形態における第1から第5の補強部材11～15の総重量と、従来構造201の補強部材202の総重量とを同じに設定した。

[0048] 評価は、ブーム圧縮力が最大となる条件(条件1)と、起伏ロープの張力が最大となる条件(条件2)とでそれぞれ行った。ここで、ブーム圧縮力が最大となる条件(条件1)とは、吊荷Lによりブーム32に発生する軸力が最大となり、ブームフット部5に作用する荷重が最大となる条件である。起伏ロープの張力が最大となる条件(条件2)とは、吊荷Lを吊ったときに上部旋回体23が前向きに倒れるモーメントが最大となり、旋回フレーム全体

に最大の曲げが生じる条件である。

[0049] 図8Aは、条件1において、ブームフット部5、マストフット部6、および、下部スプレッダ7に作用する荷重の大きさ及び角度を示す、旋回フレームの側面図である。また、図8Bは、条件2において、ブームフット部5、マストフット部6、および、下部スプレッダ7に作用する荷重の大きさ及び角度を示す、旋回フレームの側面図である。また、図9は、評価の測定点を示す、旋回フレームの斜視図である。

[0050] 図9に示すように、左側のブームフット部5に測定点A、右側のブームフット部5に測定点B、右側の下部スプレッダ7に測定点C、左側の下部スプレッダ7に測定点Dをそれぞれ設けて、各測定点における左右方向（x方向）の変位、および、前後方向（y方向）の変位を評価した。評価結果を表1に示す。

[0051]

[表1]

	測定点	従来構造				本実施形態				変位の低減割合 (%)
		変位x	変位y	変位 $(\sqrt{x^2 + y^2})$	変位x	変位y	変位 $(\sqrt{x^2 + y^2})$			
条件1	A	-4.0	23.2	23.5	-3.2	22.3	22.5	4.1		
	B	1.4	23.2	23.2	0.7	22.3	22.3	3.8		
	C	-1.3	43.2	43.2	-1.3	41.3	41.3	4.5		
	D	-1.3	43.2	43.2	-1.3	41.3	41.3	4.5		
条件2	A	-0.1	22.7	22.7	-0.2	21.7	21.7	4.2		
	B	-2.0	22.7	22.8	-1.9	21.7	21.8	4.4		
	C	-1.2	66.4	66.4	-1.3	64.0	64.1	3.6		
	D	-1.3	66.4	66.4	-1.3	64.0	64.1	3.6		

[0052] 表1から、本実施形態の旋回フレーム1では、その変形が、従来構造201に比べて、条件1においては3.8~4.5%、条件2においては3.6~4.4%、抑制されていることがわかる。

[0053] (効果)

以上に述べたように、本発明に係る旋回フレーム1、1Aおよび1Bによると、旋回フレーム1を左右方向に沿って側方から見たときに、ブームフット部5から旋回ベアリング22の前側部分に向かって延びるように一对の第1の補強部材11が設けられ、ブームフット部5からマストフット部6に向かって延びるように第2の補強部材12が設けられ、マストフット部6から旋回ベアリング22の後側部分に向かって延びるように第3の補強部材13が設けられる。また、旋回フレーム1の側板上面部3Tのうち旋回ベアリング22の後端部の上方に位置する中間領域Mから旋回ベアリング22の前側部分に向かって延びるように第4の補強部材14が設けられ、中間領域Mから旋回ベアリング22の後側部分に向かって延びるように第5の補強部材15が設けられる。そして、ブームフット部5と旋回ベアリング22の前側部分とをつなぐように第1の補強部材11が配置され、ブームフット部5とマストフット部6とをつなぐように第2の補強部材12が配置され、マストフット部6と旋回ベアリング22の後側部分とをつなぐように第3の補強部材13が配置される。また、中間領域Mと旋回ベアリング22の前側部分とをつなぐように第4の補強部材14が配置され、中間領域Mと旋回ベアリング22の後側部分とをつなぐように第5の補強部材15が配置される。

[0054] ブーム32の自重や吊荷Lにより、ブームフット部5と旋回ベアリング22の前側部分との間には圧縮荷重が作用するが、第1の補強部材11によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。また、このときに、ブームフット部5とマストフット部6との間には圧縮荷重が作用するが、第2の補強部材12によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。また、このときに、マストフット部6と旋回ベアリング22の後側部分との間に

は引張荷重が作用するが、第3の補強部材13によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。また、このときに、中間領域Mと旋回ベアリング22の前側部分との間には圧縮荷重が作用するが、第4の補強部材14によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。また、このときに、中間領域Mと旋回ベアリング22の後側部分との間には引張荷重が作用するが、第5の補強部材15によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。

[0055] このように、旋回フレーム1の変形を抑制することができるので、クレーン20の吊能力を向上させることができる。このとき、5つの補強部材11～15で荷重が作用する箇所の剛性を効率的に向上させているので、補強部材11～15の追加による重量増加を最小限に抑えることができる。よって、重量の増加を抑えながら、クレーン20の吊能力を向上させることができる。

[0056] また、旋回フレーム1を左右方向に沿って側方から見たときに、中間領域Mから旋回フレーム1の後面部の上側部分にかけて第6の補強部材16が設けられ、旋回ベアリング22の上面部の後側部分から旋回フレーム1の後面部の下側部分にかけて第7の補強部材17が設けられ、旋回フレーム1の後面部の上側部分から旋回フレーム1の後面部の下側部分にかけて第8の補強部材18が設けられる。そして、中間領域Mと旋回フレーム1の後面部の上側部分とをつなぐように第6の補強部材16が配置され、旋回ベアリング22の上面部の後側部分と旋回フレーム1の後面部の下側部分とをつなぐように第7の補強部材17が配置され、旋回フレーム1の後面部の上側部分と旋回フレーム1の後面部の下側部分とをつなぐように第8の補強部材18が配置される。

[0057] 吊荷Lにより、下部スプレッド7には上向きの力が作用する。これにより、中間領域Mと旋回フレーム1の後面部の上側部分との間には圧縮荷重が作用するが、第6の補強部材16によりこれらの間の部分の剛性が向上するの

で、これらの間の部分における変形が抑制される。また、このときに、旋回ベアリング 22 の上面部の後側部分と旋回フレーム 1 の後面部の下側部分との間には引張荷重が作用するが、第 7 の補強部材 17 によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。また、このときに、旋回フレーム 1 の後面部の上側部分と旋回フレーム 1 の後面部の下側部分との間には引張荷重が作用するが、第 8 の補強部材 18 によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。

[0058] また、吊荷 L が無いときに、カウンタウエイトにより、旋回フレーム 1 の後部には下向きの力が作用する。これにより、中間領域 M と旋回フレーム 1 の後面部の上側部分との間には引張荷重が作用するが、第 6 の補強部材 16 によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。また、このときに、旋回ベアリング 22 の上面部の後側部分と旋回フレーム 1 の後面部の下側部分との間に圧縮荷重が作用するが、第 7 の補強部材 17 によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。また、このときに、旋回フレーム 1 の後面部の上側部分と旋回フレーム 1 の後面部の下側部分との間に引張荷重が作用するが、第 8 の補強部材 18 によりこれらの間の部分の剛性が向上するので、これらの間の部分における変形が抑制される。

[0059] このように、旋回フレーム 1 の変形をさらに抑制することができるので、クレーン 20 の吊能力をさらに向上させることができる。このとき、3 つの補強部材 16 ~ 18 で荷重が作用する箇所を効率的に向上させているので、補強部材 16 ~ 18 の追加による重量増加を最小限に抑えることができる。

[0060] また、第 3 の補強部材 13 と第 4 の補強部材 14 とが交差する部分（交差部）において、両者を接合することで、接合箇所における旋回フレーム 1 の剛性をさらに向上させることができる。これにより、旋回フレーム 1 の変形をさらに抑制することができるので、クレーン 20 の吊能力をさらに向上さ

せることができる。

[0061] 以上、本発明の実施形態を説明したが、具体例を例示したに過ぎず、特に本発明を限定するものではなく、具体的構成などは、適宜設計変更可能である。また、発明の実施の形態に記載された、作用及び効果は、本発明から生じる最も好適な作用及び効果を列挙したに過ぎず、本発明による作用及び効果は、本発明の実施の形態に記載されたものに限定されるものではない。

[0062] なお、図10は、本発明の第3変形実施形態に係る旋回フレーム1Cの断面図である。本変形実施形態では、一对の側板3と底板2とが交差する角部に、一对の第7の補強部材17が前後方向に延びるように配置されている。第7の補強部材17の後端部は、後端部材4の内面に固定されている。更に、後端部材4の内面には、一对の第8の補強部材18が固定されている。一对の第8の固定部材18の上端部は、それぞれ、一对の下部スプレッド7（マスト連結部）の近傍に配置されている。また、一对の第8の補強部材18の下端部は、それぞれ、上記の角部に配置された第7の補強部材17に連結されている。この結果、一对の第8の補強部材は、それぞれ下部スプレッド7から下方かつ左右方向の外側に向かって延びるように傾斜している。このような構成においても、下部スプレッド7にかかる力を、底板2側に安定して伝達することができる。なお、第8の補強部材18は、後端部材4の上側部分と下側部分とをつなぐように配置されてもよい。

[0063] なお、上記の実施形態および変形実施形態における第8の補強部材18は、後端部材4の後側面に固定されてもよい。更に、図9を参照して、後端部材4は、前後に間隔をおいて配置された、前壁および後壁を含む箱型形状からなるものでもよい。図9では、箱型の後端部材4の上面部に一对の下部スプレッド7が固定されている。この場合、第8の補強部材18は、前壁の前面部、後壁の後面部に配置されてもよく、また、箱型の後端部材4の内部において、前壁の後面部、後壁の前面部に配置されてもよい。更に、箱型の後端部材4の内部において、前壁と後壁との間の空間を埋めるように、第8の補強部材18が配置されてもよい。

[0064] また、上記の実施形態および変形実施形態における第4の補強部材14の上端部は、図3のように中間領域Mに含まれるように配置されればよいが、旋回フレーム1の上端面（側板上面部3T）まで延びるように配置されることが望ましい。更に、第4の補強部材14の上端部および第5の補強部材15の上端部とが互いに連結されている場合、互いの補強部材間で力が伝達されやすくなるため、更に望ましい。

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、作業機械の下部走行体に旋回ベアリングを介して支持され、マストおよびブームを支持する作業機械の旋回フレームであって、

底板上面部と前記旋回ベアリングが固定される底板下面部とを有する底板と、

側板上面部と側板前端部と側板後端部とをそれぞれ有し、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上面部に配置された左右一对の側板と、

前記左右一对の側板の前記側板後端部同士を前記左右方向に沿って連結する後端部材と、

前記左右一对の側板の前記側板前端部にそれぞれ設けられ、前記ブームの基端部を支持する一对のブームフット部と、

前記左右一对の側板の前記側板上面部の前側部分にそれぞれ設けられ、前記マストの基端部を支持する一对のマストフット部と、

前記後端部材に設けられ、連結部材を介して前記マストに連結されるマスト連結部と、

前記旋回フレームを前記左右方向に沿って見たときに、前記ブームフット部から前記旋回ベアリングの前側部分に向かって延びるように配設されるとともに、それぞれ前記旋回ベアリングの前側部分につながる下端部を備える左右一对の第1の補強部材と、

前記旋回フレームを前記左右方向に沿って見たときに、前記ブームフット部から前記マストフット部に向かって延びるように配設される、左右一对の第2の補強部材と、

前記旋回フレームを前記左右方向に沿って見たときに、前記マストフット部から前記旋回ベアリングの後側部分に向かって延びるように配設されるとともに、それぞれ前記旋回ベアリングの後側部分につな

がる下端部を備える左右一对の第3の補強部材と、

前記旋回フレームを前記左右方向に沿って見たときに、前記側板の上部のうち前記旋回ベアリングの後側部分の上方に位置する中間領域から前記旋回ベアリングの前側部分に向かって延びるように配設されるとともに、それぞれ前記旋回ベアリングの前側部分につながる下端部を備える左右一对の第4の補強部材と、

前記旋回フレームを前記左右方向に沿って見たときに、前記中間領域から前記旋回ベアリングの後側部分に向かって延びるように配設されるとともに、それぞれ前記旋回ベアリングの後側部分につながる下端部を備える左右一对の第5の補強部材と、

を備える、作業機械の旋回フレーム。

[請求項2] 前記一对の第1の補強部材、前記一对の第3の補強部材および前記一对の第4の補強部材の前記下端部は、それぞれ前記底板に固定されており、前記底板を介して前記旋回ベアリングにつながっている、請求項1に記載の作業機械の旋回フレーム。

[請求項3] 前記一对の第1の補強部材および前記一对の第3の補強部材の前記下端部は、それぞれ前記左右一对の側板から前記左右方向の内側にそれぞれ間隔をおいた位置で前記底板に固定されており、

前記一对の第1の補強部材および前記一对の第3の補強部材のうち前記下端部とは反対側の上端部は、それぞれ前記左右一对の側板に固定されている、請求項2に記載の作業機械の旋回フレーム。

[請求項4] 前記一对の第5の補強部材の前記下端部は、それぞれ前記底板に固定されており、前記底板を介して前記旋回ベアリングにつながっている、請求項2に記載の作業機械の旋回フレーム。

[請求項5] 前記一对の第1の補強部材、前記一对の第3の補強部材および前記一对の第4の補強部材の前記下端部は、それぞれ前記旋回ベアリングの上面部につながっている、請求項2に記載の作業機械の旋回フレーム。

[請求項6] 前記一对の第5の補強部材の前記下端部は、それぞれ前記回転ベアリングの上面部につながっている、請求項4に記載の作業機械の回転フレーム。

[請求項7] 前記回転フレームを前記左右方向に沿って見たときに、前記中間領域から前記後端部材の上側部分に向かって延びるように配設されるとともに、前記中間領域と前記後端部材の上側部分とをつなぐように配置される、左右一对の第6の補強部材と、

前記回転フレームを前記左右方向に沿って見たときに、前記第6の補強部材よりも下方の位置であって前記回転ベアリングの後側部分の上方の位置から前記後端部材の下側部分に向かって延びるように配設されるとともに、前記側板のうち前記第6の補強部材よりも下方の位置であって前記回転ベアリングの後側部分の上方の位置と前記後端部材の下側部分とをつなぐように配置される、左右一对の第7の補強部材と、

前記回転フレームを前記左右方向に沿って見たときに、上下方向に沿って延びるように前記後端部材に固定され、前記後端部材の上側部分と下側部分とをつなぐように配置される、第8の補強部材と、
を更に有する、請求項1に記載の作業機械の回転フレーム。

[請求項8] 前記左右一对の第6の補強部材は、前記回転フレームを前記左右方向に沿って見たときに、前記中間領域から前記後端部材の上端部に向かって延びるように配設されるとともに、前記中間領域と前記後端部材の上端部とをつなぐように配置され、

前記左右一对の第7の補強部材は、前記回転フレームを前記左右方向に沿って見たときに、前記第6の補強部材よりも下方の位置であって前記回転ベアリングの後側部分の上方の位置から前記後端部材の下端部に向かって延びるように配設されるとともに、前記側板のうち前記第6の補強部材よりも下方の位置であって前記回転ベアリングの後側部分の上方の位置と前記後端部材の下端部とをつなぐように配置

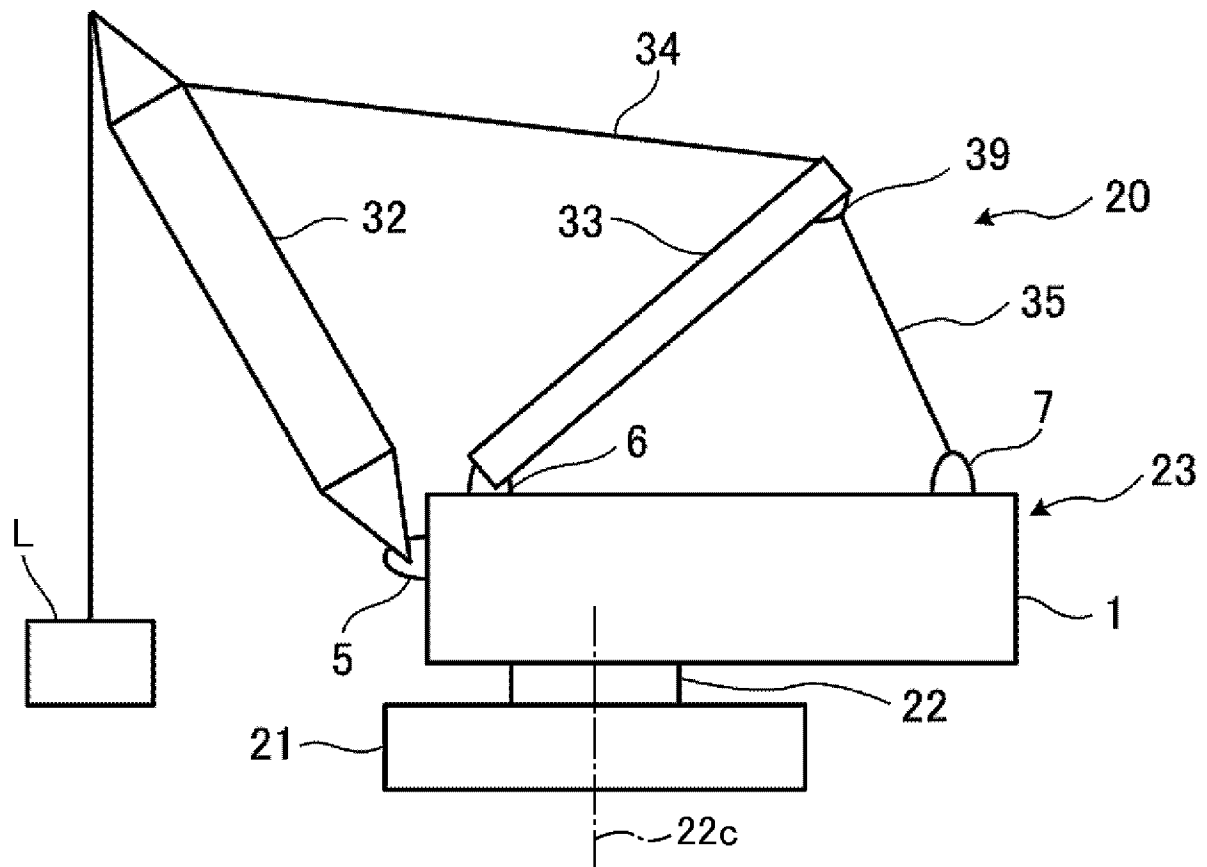
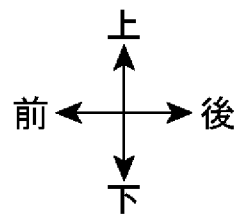
され、

前記第 8 の補強部材は、前記旋回フレームを前記左右方向に沿って見たときに、上下方向に沿って延びるように前記後端部材に固定され、前記後端部材の上端部と下端部とをつなぐように配置される、請求項 7 に記載の作業機械の旋回フレーム。

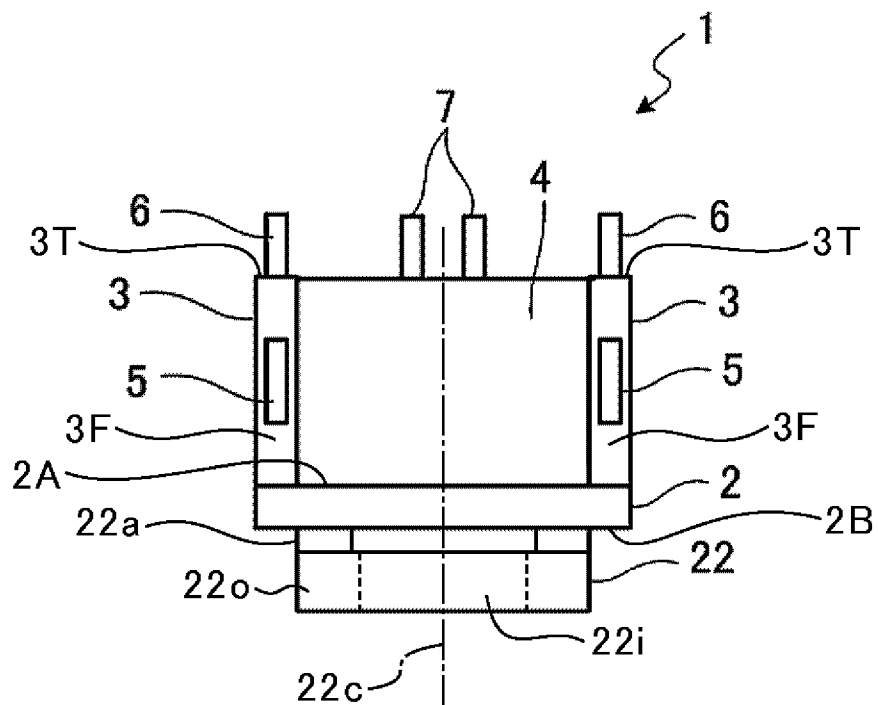
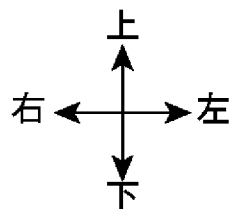
[請求項 9] 前記旋回フレームを前記左右方向に沿って見たときに、前記第 3 の補強部材および前記第 4 の補強部材は交差部において互いに交差するように配置され、前記第 3 の補強部材および前記第 4 の補強部材は、前記交差部において互いに接合されている、請求項 1 に記載の作業機械の旋回フレーム。

[請求項 10] 請求項 1 に記載の作業機械の旋回フレームと、
下部走行体と、
前記旋回フレームと前記下部走行体との間に配置され、前記旋回中心回りに旋回可能なように前記旋回フレームを支持する旋回ベアリングと、
を有する作業機械。

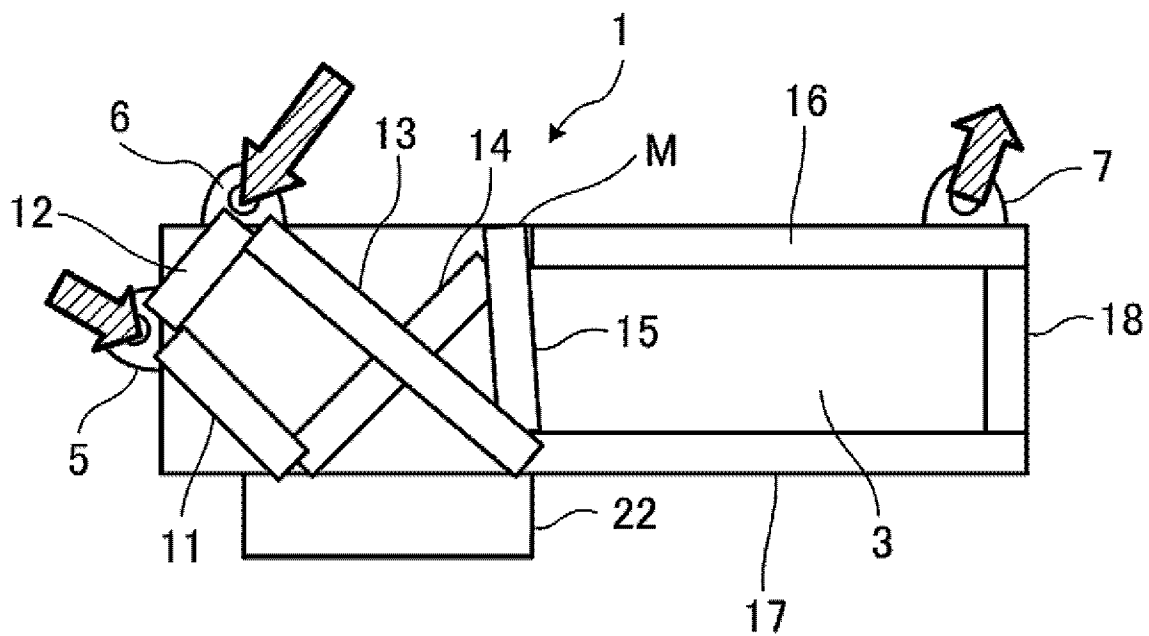
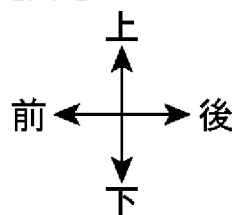
[図1]



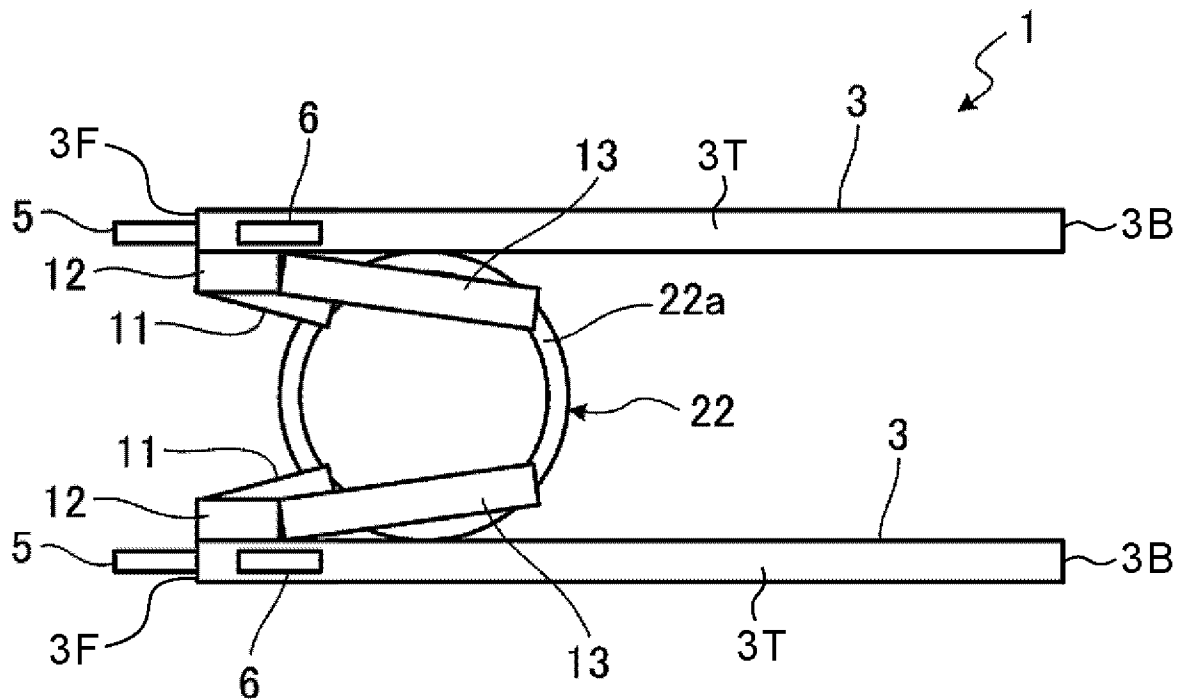
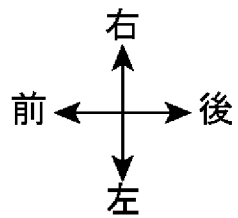
[図2]



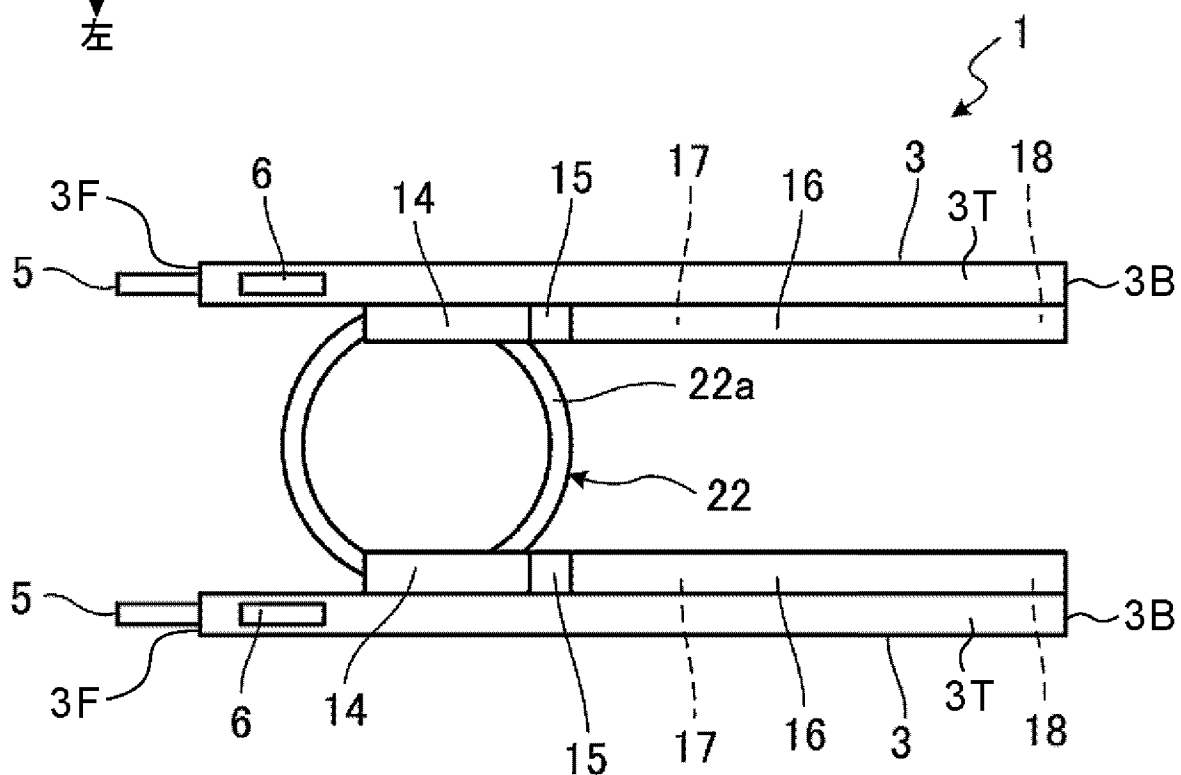
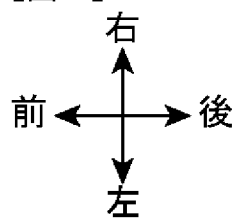
[図3]



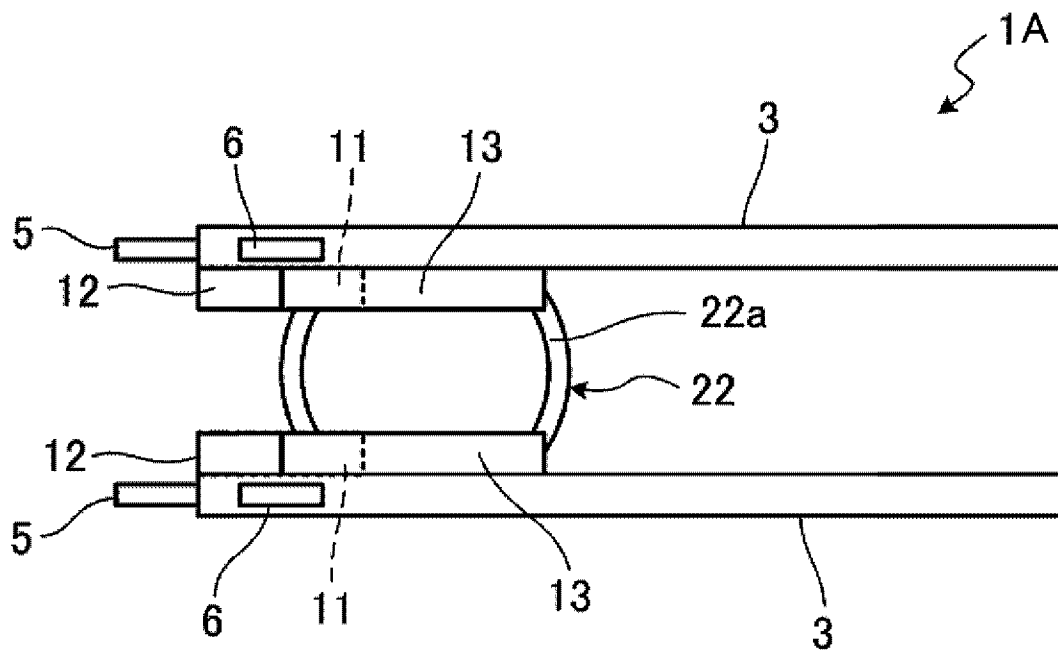
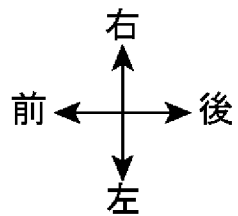
[図4A]



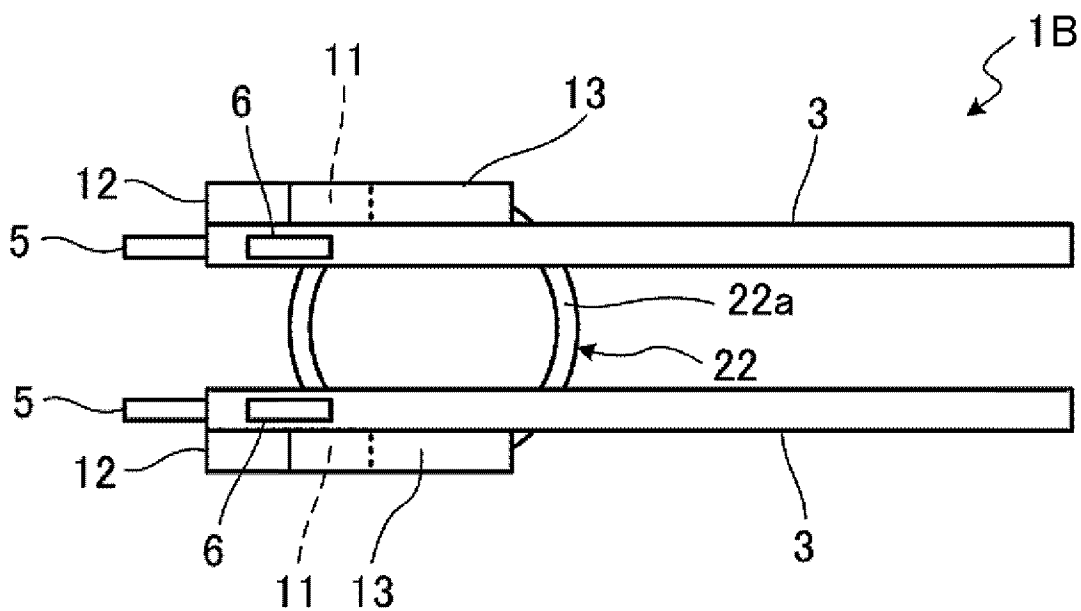
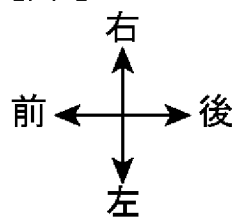
[図4B]



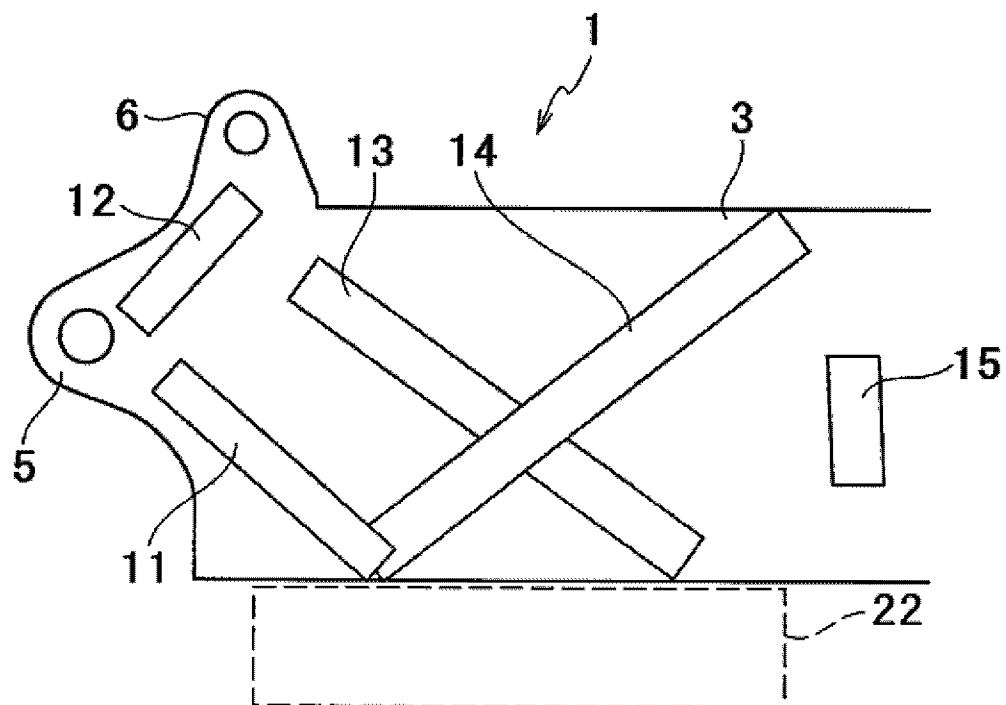
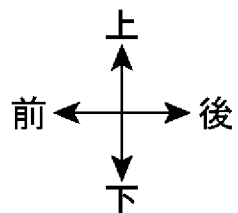
[図5]



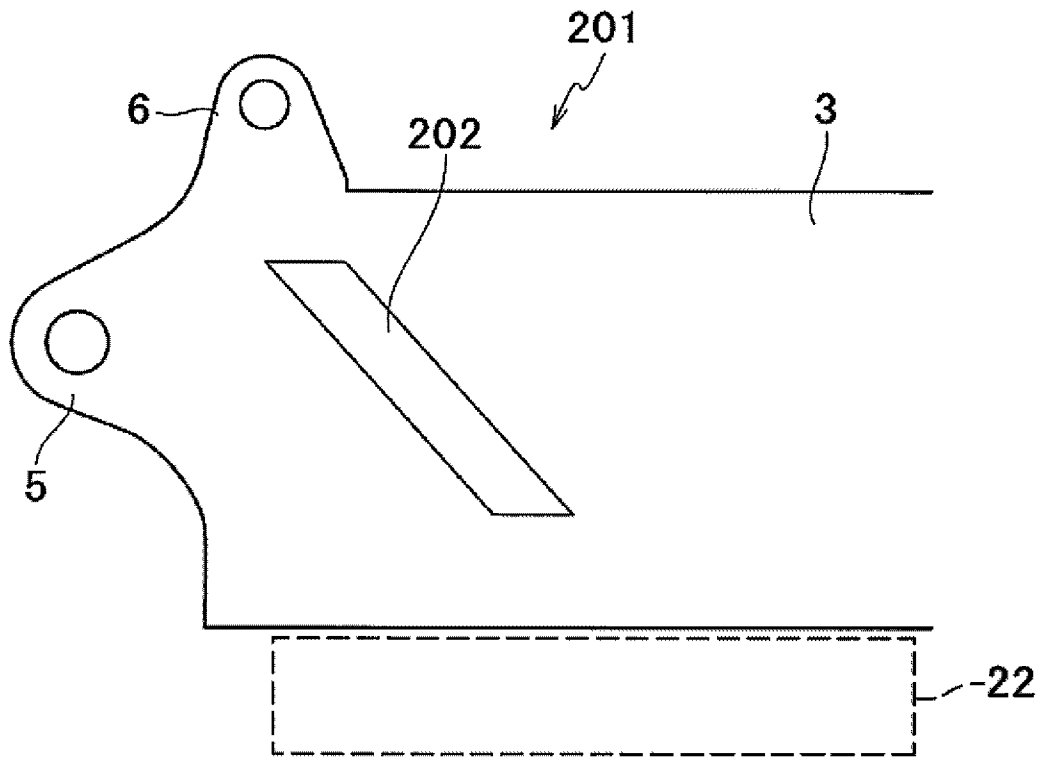
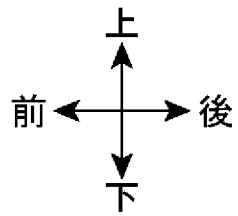
[図6]



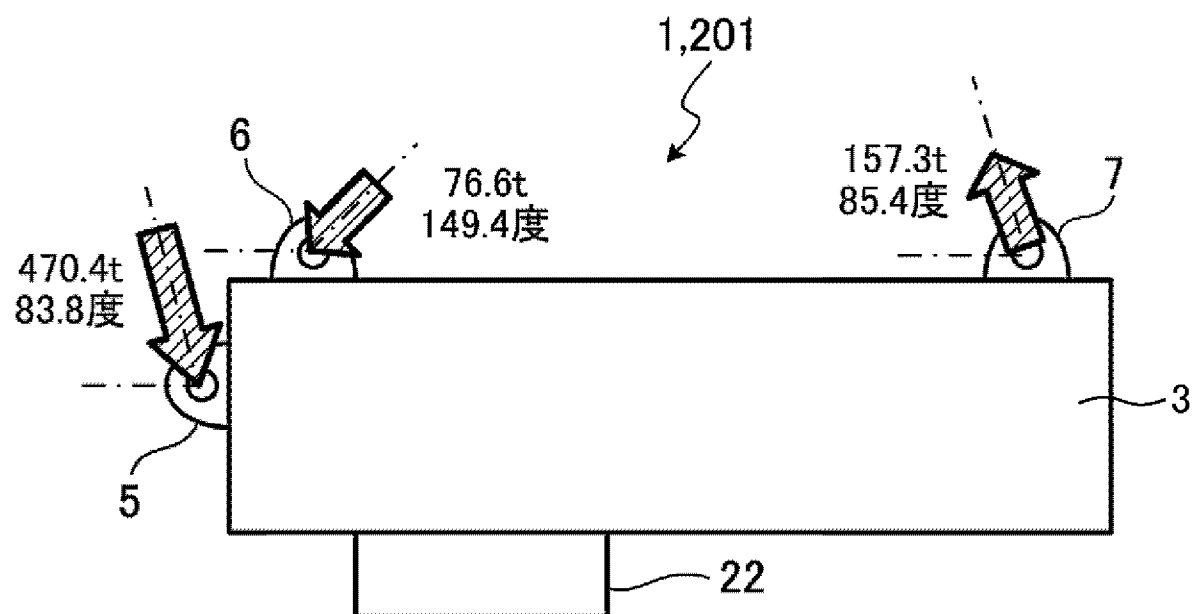
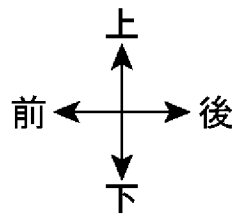
[図7A]



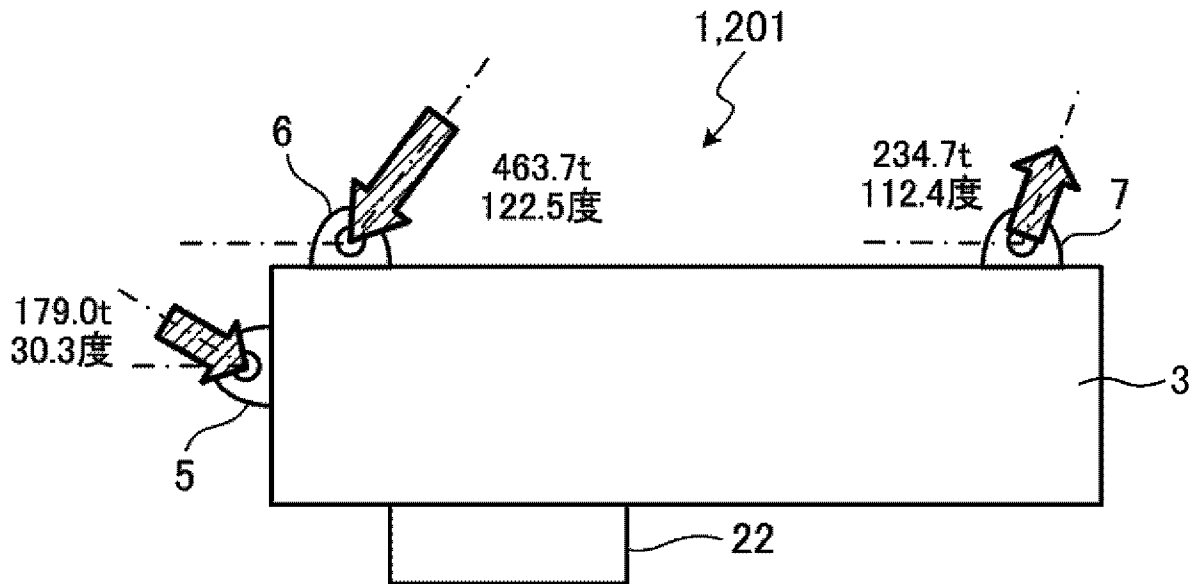
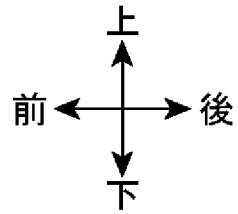
[図7B]



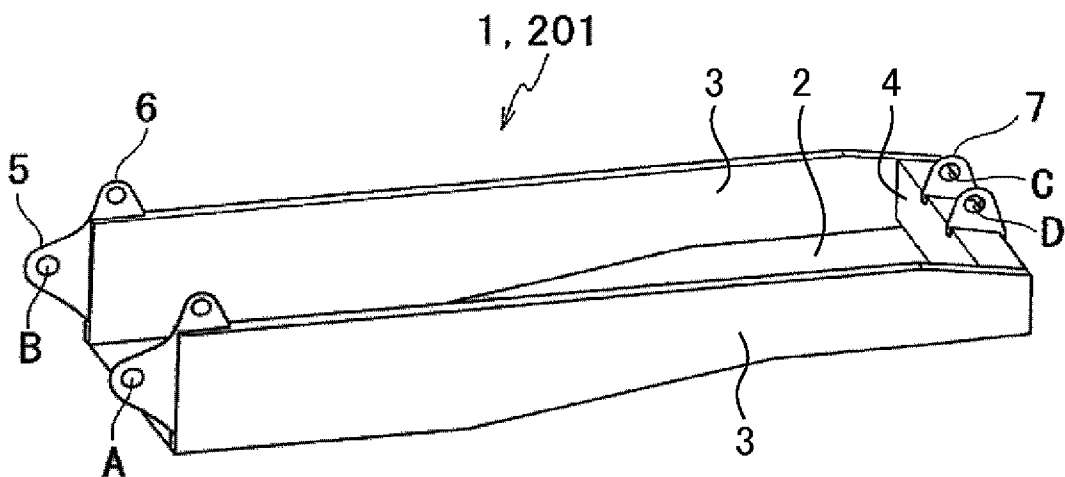
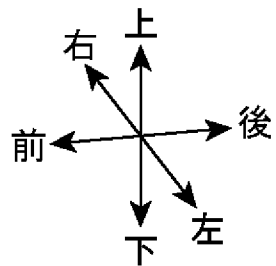
[図8A]



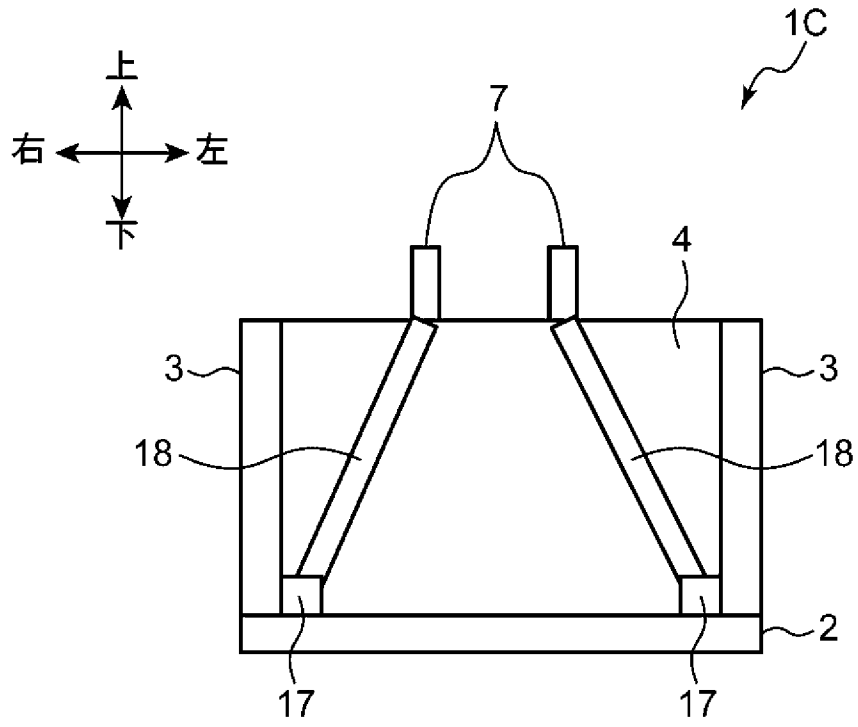
[図8B]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/013128

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B66C23/62(2006.01) i, B66C23/36(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)
B66C23/62, B66C23/36

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	JP 2015-231914 A (Kobe Steel, Ltd.), 24 December 2015 (24.12.2015), & WO 2015/174495 A1 & EP 3144261 A1 & CN 106573765 A	1-10
A	WO 2012/067014 A1 (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 24 May 2012 (24.05.2012), & US 2013/0223966 A1 & EP 2642032 A1 & CN 103189574 A & KR 10-2013-0135229 A	1-10
A	JP 2010-241586 A (Kobe Steel, Ltd.), 28 October 2010 (28.10.2010), (Family: none)	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 13 June 2017 (13.06.17)	Date of mailing of the international search report 27 June 2017 (27.06.17)
--	---

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/JP2017/013128

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 2000-143156 A (Kobelco Construction Machinery Co., Ltd.), 23 May 2000 (23.05.2000), (Family: none)	1-10
A	JP 10-250987 A (Kato Works Co., Ltd.), 22 September 1998 (22.09.1998), (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B66C23/62(2006.01)i, B66C23/36(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. B66C23/62, B66C23/36

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	JP 2015-231914 A (株式会社神戸製鋼所) 2015.12.24, & WO 2015/174495 A1 & EP 3144261 A1 & CN 106573765 A	1-10
A	WO 2012/067014 A1 (日立建機株式会社) 2012.05.24, & US 2013/0223966 A1 & EP 2642032 A1 & CN 103189574 A & KR 10-2013-0135229 A	1-10
A	JP 2010-241586 A (株式会社神戸製鋼所) 2010.10.28, (ファミリーなし)	1-10

☑ 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

13.06.2017

国際調査報告の発送日

27.06.2017

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)

井上 信

3 F

3309

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	JP 2000-143156 A (コベルコ建機株式会社) 2000. 05. 23, (ファミリーなし)	1 - 1 0
A	JP 10-250987 A (株式会社加藤製作所) 1998. 09. 22, (ファミリーなし)	1 - 1 0