

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6454746号
(P6454746)

(45) 発行日 平成31年1月16日(2019.1.16)

(24) 登録日 平成30年12月21日(2018.12.21)

(51) Int.Cl. F I
B 6 6 C 23/62 (2006.01) B 6 6 C 23/62
B 6 6 C 23/36 (2006.01) B 6 6 C 23/36 A

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2017-56042 (P2017-56042)	(73) 特許権者	000001199 株式会社神戸製鋼所
(22) 出願日	平成29年3月22日 (2017.3.22)		兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号
(65) 公開番号	特開2017-186169 (P2017-186169A)	(73) 特許権者	000246273 コベルコ建機株式会社
(43) 公開日	平成29年10月12日 (2017.10.12)		広島県広島市佐伯区五日市港2丁目2番1号
審査請求日	平成30年2月15日 (2018.2.15)	(74) 代理人	110001841 特許業務法人 梶・須原特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2016-67642 (P2016-67642)	(72) 発明者	河本 恭平 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 株式会社神戸製鋼所内
(32) 優先日	平成28年3月30日 (2016.3.30)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作業機械の旋回フレーム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

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た作業機械において、マストおよびブームとともに前記上部旋回体を構成する旋回フレームであって、

前記旋回ベアリングの上面に取り付けられた底板と、

前記底板の上にそれぞれ立てて設けられ、前記作業機械の左右方向に対向して配置された一対の側板と、

前記一対の側板の後端同士を連結する後端部材と、

前記側板の前面に設けられ、前記ブームの基端部が取り付けられるブームフット部と、
 前記側板の上面の前部に設けられ、前記マストの基端部が取り付けられるマストフット部と、

前記後端部材に設けられ、連結部材で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側方から見たときに、前記ブームフット部から前記旋回ベアリングの前部に向かって延びるように配設されるとともに、前記旋回ベアリングの前部につながる下端部を備える第1の補強部材と、

前記旋回フレームを側方から見たときに、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第2の補強部材と、

前記旋回フレームを側方から見たときに、前記マストフット部から前記旋回ベアリングの後部に向かって延びるように配設されるとともに、前記旋回ベアリングの後部につな

10

20

る下端部を備える第3の補強部材と、

前記旋回フレームを側方から見たときに、前記側板の上部に位置するとともに前記旋回ベアリングの後部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部に向かって延びるように配設されるとともに、前記旋回ベアリングの前部につながる下端部を備える第4の補強部材と、

前記旋回フレームを側方から見たときに、前記中間領域から前記旋回ベアリングの後部に向かって延びるように配設されるとともに、前記旋回ベアリングの後部につながる下端部を備える第5の補強部材と、

を有することを特徴とする作業機械の旋回フレーム。

【請求項2】

10

前記旋回フレームを側方から見たときに、前記中間領域から前記後端部材の上部にかけて設けられた第6の補強部材と、

前記旋回フレームを側方から見たときに、前記第6の補強部材よりも下方の位置であって前記旋回ベアリングの後部の上方の位置から前記後端部材の下部にかけて設けられた第7の補強部材と、

前記旋回フレームを側方から見たときに、前記後端部材の上部から前記後端部材の下部にかけて設けられた第8の補強部材と、

をさらに有し、

前記第6の補強部材は、前記中間領域と前記後端部材の上部とをつなぐように配置されており、

20

前記第7の補強部材は、前記第6の補強部材よりも下方の位置であって前記旋回ベアリングの後部の上方の位置と前記後端部材の下部とをつなぐように配置されており、

前記第8の補強部材は、前記後端部材の上部と前記後端部材の下部とをつなぐように配置されていることを特徴とする請求項1に記載の作業機械の旋回フレーム。

【請求項3】

前記旋回フレームを側方から見たときに、前記第6の補強部材は、前記中間領域から前記後端部材の上端部にかけて設けられており、

前記旋回フレームを側方から見たときに、前記第7の補強部材は、前記第6の補強部材よりも下方の位置であって前記旋回ベアリングの後部の上方の位置から前記後端部材の下端部にかけて設けられており、

30

前記旋回フレームを側方から見たときに、前記第8の補強部材は、前記後端部材の上端部から前記後端部材の下端部にかけて設けられており、

前記第6の補強部材は、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ており、

前記第7の補強部材は、前記第6の補強部材よりも下方の位置であって前記旋回ベアリングの後部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ており、

前記第8の補強部材は、前記後端部材の上端部と前記後端部材の下端部とをつなぐように配置されていることを特徴とする請求項2に記載の作業機械の旋回フレーム。

【請求項4】

前記第1の補強部材、前記第3の補強部材、前記第4の補強部材、および、前記第5の補強部材の各々の下端部は、前記底板に固定され、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ことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の作業機械の旋回フレーム。

40

【請求項5】

前記第1の補強部材、前記第3の補強部材、前記第4の補強部材、および、前記第5の補強部材の各々の下端部は、前記底板を介して前記旋回ベアリングの上面部につながっていることを特徴とする請求項4に記載の作業機械の旋回フレーム。

【請求項6】

前記第3の補強部材と前記第4の補強部材とが交差する部分において、両者が接合されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の作業機械の旋回フレーム。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、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た作業機械において、上部旋回体を構成する旋回フレームに関する。

【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の間に掛け回された起伏ロープによりマストを起伏させることで、ブームを起伏させている。

10

【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】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

20

ところで、旋回フレームには、ブームの基端部が取り付けられるブームフット部が前面に、マストの基端部が取り付けられるマストフット部が上面の前部に、上述の下部スプレッドが上面の後部に、それぞれ設けられている。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】

30

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ことが考えられる。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、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を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、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た作業機械において、マストおよびブームとともに前記上部旋回体を構成する旋回フレームであって、前記旋回ベアリングの上面に取り付けられた底板と、前記底板の上にそれぞれ立てて設けられ、前記作業機械の左右方向に対向して配置された一对の側板と、前記一对の側板の後端同士を連結する後端部材と、前記側板の前面に設けられ、前記ブームの基端部が取り付けられるブームフット部と、前記側板の上面の前部に設けられ、前記マストの基端部が取り付けられるマストフット部と、前記後端部材に設けられ、連結部材で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側方から見たときに、前記ブームフット部から前記旋回ベアリングの前部に向かって延びるように配設されるとともに、前記旋回ベアリングの前部につながる下端部を備える第1の補強部材と、前記旋回フレームを側方から見たときに、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第2の補強部材と、前記旋回フレームを側方から見たときに、前記マ

40

50

ストフット部から前記旋回ベアリングの後部に向かって延びるように配設されるとともに、前記旋回ベアリングの後部につながる下端部を備える第3の補強部材と、前記旋回フレームを側方から見たときに、前記側板の上部に位置するとともに前記旋回ベアリングの後部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部に向かって延びるように配設されるとともに、前記旋回ベアリングの前部につながる下端部を備える第4の補強部材と、前記旋回フレームを側方から見たときに、前記中間領域から前記旋回ベアリングの後部に向かって延びるように配設されるとともに、前記旋回ベアリングの後部につながる下端部を備える第5の補強部材と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【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部に向かって延びるように第1の補強部材を設け、ブームフット部からマストフット部に向かって延びるように第2の補強部材を設け、マストフット部から旋回ベアリングの後部に向かって延びるように第3の補強部材を設ける。また、側板の上部に位置するとともに旋回ベアリングの後部の上方に位置する中間領域から旋回ベアリングの前部に向かって延びるように第4の補強部材を設け、中間領域から旋回ベアリングの後部に向かって延びるように第5の補強部材を設ける。第1の補強部材は、旋回ベアリングの前部につながる下端部を備え、第3の補強部材は、旋回ベアリングの後部につながる下端部を備える。また、第4の補強部材は、旋回ベアリングの前部につながる下端部を備え、第5の補強部材は、旋回ベアリングの後部につながる下端部を備える。

【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上面部の前部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上面部の後部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上面部の前部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上面部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を効率的に向上させているので、補強部材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、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】クレーンの側面図である。

【図2】旋回フレームを前方から見た正面図である。

【図3】旋回フレームを左側から見た断面図である。

【図4A】本実施形態における旋回フレームの上面図である。

【図4B】本実施形態における旋回フレームの上面図である。

【図5】第1変形例における旋回フレームの上面図である。

【図6】第2変形例における旋回フレームの上面図である。

【図7】変形例における、旋回フレームを前方から見た正面図である。

【図8A】本実施形態の旋回フレームの側面図である。

【図8B】従来構造の旋回フレームの側面図である。

10

20

30

40

50

【図 9 A】条件 1 におけ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 B】条件 2 におけ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 10】評価の測定点を示す、旋回フレームの斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の好適な実施の形態について、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(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。クレーン20は、側面図である図1に示すように、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。

10

【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、ブーム32側を前側、ブーム32とは反対側を後ろ側とする。

【0017】

旋回フレーム1は、旋回ベアリング22により旋回可能に支持されている。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(図示せず)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の後ろ側には、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。

20

【0018】

ブーム32は、例えばラチスであり、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。

30

【0019】

マスト33は、ブーム32の後ろ側に設けられている。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(マスト連結部)7とは、ブーム起伏ロープ(連結部材)35を介して連結されている。旋回フレーム1に設けられたウインチ(図示せず)で、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の前面には、ブーム32の基端部が取り付けられるブームフット部5が設けられている。また、旋回フレーム1の上面の前部には、マスト33の基端部が取り付けられるマストフット部6が設けられている。また、旋回フレーム1の上面の後部には、上述した下部スプレッド7が設けられている。

40

【0021】

(旋回フレームの構成)

旋回フレーム1を前方から見た正面図である図2に示すように、旋回フレーム1は、旋回ベアリング22の上面に水平に取り付けられた底板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(図示せず)の上面に取り付けられている。

【0022】

50

また、旋回フレーム 1 は、クレーン 20 の左右方向に所定の間隔をあけて、底板 2 の上にそれぞれ立てて設けられた一对の側板 3 を有している。一对の側板 3 は、クレーン 20 の左右方向に対向して配置されている。側板 3 の下端は、底板 2 上に溶接されている。また、旋回フレーム 1 は、クレーン 20 の前後方向の前側において底板 2 の上に立てて設けられ、前後方向に面するように配置された前板と、クレーン 20 の前後方向の後ろ側において底板 2 の上に設けられ、一对の側板 3 の後端同士を連結する後端部材 4 とを有している。後端部材 4 は、前後方向に間隔をあけて配置された一对の板部材を有している。図 2 においては、前板の図示を省略している。

【 0 0 2 3 】

側板 3 の前面には、ブームフット部 5 が設けられ、側板 3 の上面には、マストフット部 6 が設けられている。また、後端部材 4 の上面には、下部スプレッド 7 が設けられている。

10

【 0 0 2 4 】

旋回フレーム 1 を左側から見た断面図である図 3 に示すように、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 に下向きかつ後ろ向きに作用し、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。

【 0 0 2 5 】

クレーン 20 が様々な姿勢をとることや、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。

20

【 0 0 2 6 】

そこで、本実施形態の旋回フレーム 1 は、図 3 に示すように、第 1 の補強部材 11 と、第 2 の補強部材 12 と、第 3 の補強部材 13 と、第 4 の補強部材 14 と、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。

30

【 0 0 2 7 】

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 の上面部の前部（旋回ベアリング 22 の前部）に向かって直線状に伸びるように設けられている。旋回フレーム 1 の上面図である図 4 A 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 の上面部の前部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 22 a を介して、旋回ベアリング 22 の上面部の前部につながっている。また、第 1 の補強部材 11 の下端部は、左右一对の側板 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、図 4 A 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。

40

【 0 0 2 8 】

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 に向かって直線状に伸びるように設けられている。図 4 A 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。

【 0 0 2 9 】

50

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の上面部の後部（旋回ベアリング22の後部）に向かって直線状に伸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の上面部の後部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の上面部の後部につながっている。また、第3の補強部材13の下端部は、左右一对の側板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。

10

【0030】

第4の補強部材14は、図3に示すように、旋回フレーム1を側方から見たときに、側板3の上部に位置するとともに旋回ベアリング22の後部の上方に位置する中間領域Mから旋回ベアリング22の上面部の前部（旋回ベアリング22の前部）に向かって直線状に伸びるように設けられている。旋回フレーム1の上面図である図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の上面部の前部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の上面部の前部につながっている。なお、中間領域Mは、側板3の上端部に位置していることが望ましい。なお、図4B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。

20

【0031】

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の上面部の後部（旋回ベアリング22の後部）に向かって直線状に伸びるように設けられている。図4B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の上面部の後部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。第5の補強部材15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5の補強部材15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の上面部の後部につながっている。

30

【0032】

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の上面部の前部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の上面部の後部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。

40

【0033】

また、このときに、中間領域Mと旋回ベアリング22の上面部の前部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の上面部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。

【0034】

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

50

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。

【 0 0 3 5 】

また、旋回フレーム 1 は、図 3 に示すように、第 6 の補強部材 1 6 と、第 7 の補強部材 1 7 と、第 8 の補強部材 1 8 と、を有している。本実施形態において、これら補強部材 1 6 ~ 1 8 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 1 6 ~ 1 8 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。

【 0 0 3 6 】

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 を側方から見たときに、中間領域 M から後端部材 4 の上部にかけて直線状に設けられている。図 4 B に示すように、第 6 の補強部材 1 6 は、中間領域 M と後端部材 4 の上部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。

【 0 0 3 7 】

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 の後部の上方の位置から後端部材 4 の下部にかけて直線状に設けられている。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、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 の後部の上方の位置と後端部材 4 の下部とを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、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。

【 0 0 3 8 】

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 を側方から見たときに、後端部材 4 の上部から後端部材 4 の下部にかけて直線状に設けられている。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、後端部材 4 の上部と後端部材 4 の下部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とともに、後端部材 4 の前面に固定されている。

【 0 0 3 9 】

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 と後端部材 4 の上部との間には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 の上面部の後部と後端部材 4 の下部との間には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、後端部材 4 の上部と後端部材 4 の下部との間には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。

【 0 0 4 0 】

また、吊荷 L がいないときに、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 と後端部材 4 の上部との間には引張荷重が作用するが、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 の上面部の後部と後端部材 4 の下部との間に圧縮荷重が作用するが、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、後端部材 4 の上部と後端部材 4 の下部との間に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

10

20

30

40

50

ける変形が抑制される。

【 0 0 4 1 】

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 2 0 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 1 6 ~ 1 8 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 1 6 ~ 1 8 の追加による重量増加を最小限に抑えることができる。

【 0 0 4 2 】

また、図 3 に示すように、第 3 の補強部材 1 3 と第 4 の補強部材 1 4 とが交差する部分において、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

10

【 0 0 4 3 】

なお、第 6 の補強部材 1 6 は、旋回フレーム 1 を側方から見たときに、中間領域 M から後端部材 4 の上端部にかけて直線状に設けられていてもよい。この場合、第 6 の補強部材 1 6 は、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。また、第 7 の補強部材 1 7 は、旋回フレーム 1 を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 の後部の上方の位置から後端部材 4 の下端部にかけて直線状に設けられていてもよい。この場合、第 7 の補強部材 1 7 は、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 の後部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。また、第 8 の補強部材 1 8 は、旋回フレーム 1 を側方から見たときに、後端部材 4 の上端部から後端部材 4 の下端部にかけて直線状に設けられていてもよい。この場合、第 8 の補強部材 1 8 は、後端部材 4 の上端部と後端部材 4 の下端部とをつなぐように配置される。

20

【 0 0 4 4 】

また、中間領域 M において、第 4 の補強部材 1 4 の上端部と、第 5 の補強部材 1 5 の上端部とは、互いに接合されていてもよいし、接合されていなくてもよい。同様に、中間領域 M において、第 4 の補強部材 1 4 の上端部と、第 6 の補強部材 1 6 の前端部とは、互いに接合されていてもよいし、接合されていなくてもよい。同様に、中間領域 M において、第 5 の補強部材 1 5 の上端部と、第 6 の補強部材 1 6 の前端部とは、互いに接合されていてもよいし、接合されていなくてもよい。

30

【 0 0 4 5 】

(変形例)

次に、変形例について説明する。図 4 A , B においては、側板 3 は、旋回ベアリング 2 2 の側方に位置しているが、第 1 変形例では、旋回フレーム 1 の上面図である図 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。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側板 3 の内面に固定されている。第 3 の補強部材 1 3 の下端部が底板 2 に固定されているのは同じである。第 1 の補強部材 1 1 は、第 2 の補強部材 1 2 および第 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、その側面が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。第 1 の補強部材 1 1 の下端部が底板 2 に固定されているのは同じである。

40

【 0 0 4 6 】

また、第 2 変形例では、旋回フレーム 1 の上面図である図 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。第 3 の補強部材 1 3 は、側板 3 の外面側に配置され、その側面が上端から下端にわたって側板 3 の外面に固定されている。第 3 の補強部材 1 3 の下端部が底板 2 に固定されているのは同じである。第 1 の補強部材 1 1 も同様に、側板 3 の外面側に配置され、その側面が上端から下端にわたって側板 3 の外面に固定されている。第 1 の補強部材 1 1 の下端部が底板 2 に固定されているのは同じである。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。

【 0 0 4 7 】

50

また、旋回ベアリング 2 2 に対する側板 3 の位置によっては、各補強部材 1 1 ~ 1 8 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、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 1 1 ~ 1 8 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 1 1、第 3 の補強部材 1 3、第 4 の補強部材 1 4、第 5 の補強部材 1 5、第 7 の補強部材 1 7 は、底板 2 に固定される構成に限定されず、底板 2 に当接していてもよい。

【 0 0 4 8 】

また、座面板 2 2 a の上方の部分に底板 2 が設けられておらず、座面板 2 2 a の上面が上方に露出している構成にあっては、第 1 の補強部材 1 1、第 3 の補強部材 1 3、第 4 の補強部材 1 4、および、第 5 の補強部材 1 5 の下端部は、座面板 2 2 a に固定または当接されていてもよい。また、第 7 の補強部材 1 7 の前端部は、座面板 2 2 a に固定または当接されていてもよい。

10

【 0 0 4 9 】

また、旋回ベアリング 2 2 の上面部と側面部とを囲むように座面板 2 2 a が設けられた構成にあっては、第 1 の補強部材 1 1、第 3 の補強部材 1 3、第 4 の補強部材 1 4、および、第 5 の補強部材 1 5 の下端部は、底板 2 および座面板 2 2 a を介して旋回ベアリング 2 2 の側面部につながっていてもよい。

【 0 0 5 0 】

また、第 1 の補強部材 1 1 の下端部は、旋回ベアリング 2 2 の上面部につながっているだけでなく、旋回ベアリング 2 2 の側面部につながっていてもよく、第 1 の補強部材 1 1 の延長線上に旋回ベアリング 2 2 があればよい。第 3 の補強部材 1 3、第 4 の補強部材 1 4、および、第 5 の補強部材 1 5 についても同様である。

20

【 0 0 5 1 】

また、第 8 の補強部材 1 8 は、後端部材 4 が有する一对の板部材のうち、前側の板部材と後ろ側の板部材のどちらに設けられていてもよく、板部材の前面と後面のどちらに固定されていてもよい。また、第 8 の補強部材 1 8 は、一对の板部材の間に設けられていてもよい。また、第 8 の補強部材 1 8 の鉛直方向の長さは、板部材の鉛直方向の幅と同じであってよい。

【 0 0 5 2 】

また、旋回フレーム 1 を前方から見た正面図である図 7 に示すように、第 8 の補強部材 1 8 は、下部スプレッド 7 と第 7 の補強部材 1 7 とをつなぐように、鉛直方向に対して斜めに配置されていてもよい。このような配置であれば、荷重が作用する下部スプレッド 7 と、後端部材 4 の下端部との間の部分の剛性を好適に向上させることができる。なお、図 7 においては、前板、ブームフット部 5、マストフット部 6 の図示を省略している。

30

【 0 0 5 3 】

(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 of 旋回フレーム (従来構造) 2 0 1 の変形とをシミュレーションにより評価した。本実施形態の旋回フレーム 1 として、側面図である図 8 A に示すように、第 1 から第 8 の補強部材 1 1 ~ 1 8 のうち、第 1 から第 5 の補強部材 1 1 ~ 1 5 を側板 3 の外面に貼り付けたものを用いた。一方、従来構造 2 0 1 として、側面図である図 8 B に示すように、マストフット部 6 から旋回ベアリング 2 2 の中央部に向かって直線状に設けられた補強部材 2 0 2 を、側板 3 の外面に貼り付けたものを用いた。本実施形態における第 1 から第 5 の補強部材 1 1 ~ 1 5 と、従来構造 2 0 1 の補強部材 2 0 2 とで、総重量を同じにした。

40

【 0 0 5 4 】

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 3 2 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 2 3 が前向きに倒れるモーメントが最大となり、旋回フレ

50

ーム全体に最大の曲げが生じる条件である。

【 0 0 5 5 】

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、下部スプレッド 7 に作用する荷重の大きさ及び角度を、旋回フレームの側面図である図 9 A に示す。また、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、下部スプレッド 7 に作用する荷重の大きさ及び角度を、旋回フレームの側面図である図 9 B に示す。

【 0 0 5 6 】

そして、旋回フレームの斜視図である図 1 0 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ド 7 に測定点 C、左側の下部スプレッド 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。

【 0 0 5 7 】

【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

【0058】

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。

【0059】

(効果)

以上に述べたように、本実施形態に係る旋回フレーム 1 によると、旋回フレーム 1 を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 の前部に向かって延びるように第 1 の補強部材 11 を設け、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 を設け、マストフット部 6 から旋回ベアリング 22 の後部に向かって延びるように第 3 の補強部材 13 を設ける。また、側板 3 の上部に位置すると

10

20

30

40

50

もに旋回ベアリング 2 2 の後部の上方に位置する中間領域 M から旋回ベアリング 2 2 の前部に向かって延びるように第 4 の補強部材 1 4 を設け、中間領域 M から旋回ベアリング 2 2 の後部に向かって延びるように第 5 の補強部材 1 5 を設ける。第 1 の補強部材 1 1 は、旋回ベアリング 2 2 の前部につながる下端部を備え、第 3 の補強部材 1 3 は、旋回ベアリング 2 2 の後部につながる下端部を備える。また、第 4 の補強部材 1 4 は、旋回ベアリング 2 2 の前部につながる下端部を備え、第 5 の補強部材 1 5 は、旋回ベアリング 2 2 の後部につながる下端部を備える。

【 0 0 6 0 】

ブーム 3 2 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 2 2 の上面部の前部との間には圧縮荷重が作用するが、第 1 の補強部材 1 1 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 1 2 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 2 2 の上面部の後部との間には引張荷重が作用するが、第 3 の補強部材 1 3 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 2 2 の上面部の前部との間には圧縮荷重が作用するが、第 4 の補強部材 1 4 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 2 2 の上面部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 1 5 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。

【 0 0 6 1 】

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 2 0 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 1 1 ~ 1 5 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 1 1 ~ 1 5 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 2 0 の吊能力を向上させることができる。

【 0 0 6 2 】

また、旋回フレーム 1 を側方から見たときに、中間領域 M から後端部材 4 の上部にかけて第 6 の補強部材 1 6 を設け、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 の後部の上方の位置から後端部材 4 の下部にかけて第 7 の補強部材 1 7 を設け、後端部材 4 の上部から後端部材 4 の下部にかけて第 8 の補強部材 1 8 を設ける。そして、中間領域 M と後端部材 4 の上部とをつなぐように第 6 の補強部材 1 6 を配置し、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 の後部の上方の位置と後端部材 4 の下部とをつなぐように第 7 の補強部材 1 7 を配置し、後端部材 4 の上部と後端部材 4 の下部とをつなぐように第 8 の補強部材 1 8 を配置する。

【 0 0 6 3 】

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 と後端部材 4 の上部との間には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 の上面部の後部と後端部材 4 の下部との間には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、後端部材 4 の上部と後端部材 4 の下部との間には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。

【 0 0 6 4 】

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 と後端部材 4 の上部との間には引張荷重が作用するが、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

10

20

30

40

50

後部と後端部材 4 の下部との間に圧縮荷重が作用するが、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、後端部材 4 の上部と後端部材 4 の下部との間に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。

【 0 0 6 5 】

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 2 0 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 1 6 ~ 1 8 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 1 6 ~ 1 8 の追加による重量増加を最小限に抑えることができる。

10

【 0 0 6 6 】

また、第 3 の補強部材 1 3 と第 4 の補強部材 1 4 とが交差する部分において、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 2 0 の吊能力をさらに向上させることができる。

【 0 0 6 7 】

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。

20

【符号の説明】

【 0 0 6 8 】

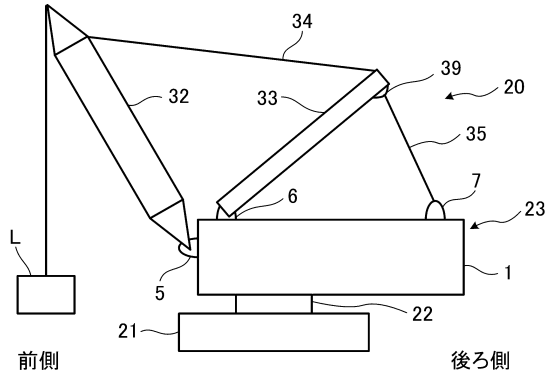
- 1 旋回フレーム
- 2 底板
- 3 側板
- 4 後端部材
- 5 ブームフット部
- 6 マストフット部
- 7 下部スプレッド (マスト連結部)
- 1 1 第 1 の補強部材
- 1 2 第 2 の補強部材
- 1 3 第 3 の補強部材
- 1 4 第 4 の補強部材
- 1 5 第 5 の補強部材
- 1 6 第 6 の補強部材
- 1 7 第 7 の補強部材
- 1 8 第 8 の補強部材
- 2 0 クレーン
- 2 1 下部走行体
- 2 2 旋回ベアリング
- 2 2 a 座面板
- 2 3 上部旋回体
- 3 2 ブーム
- 3 3 マスト
- 3 4 ガイライン
- 3 5 ブーム起伏ロープ (連結部材)
- 3 9 上部スプレッド
- 2 0 1 従来構造
- 2 0 2 補強部材

30

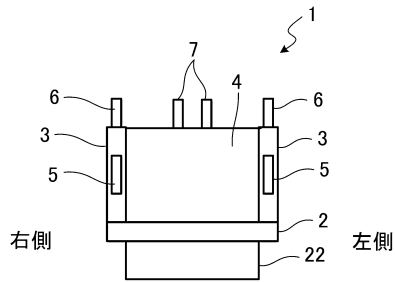
40

50

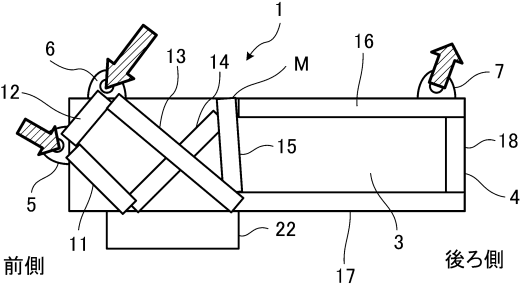
【図1】



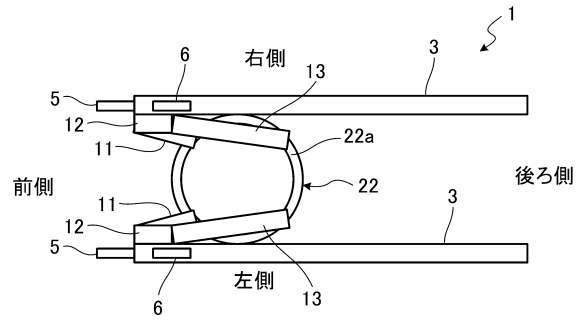
【図2】



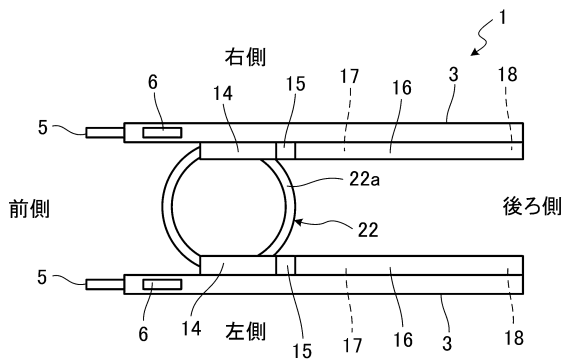
【図3】



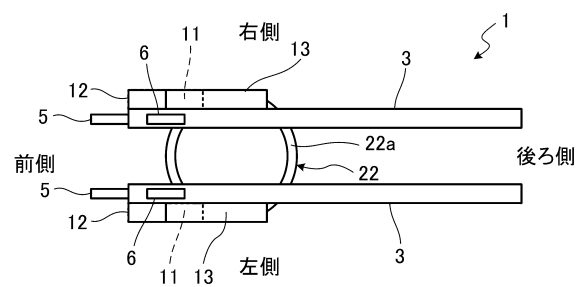
【図4A】



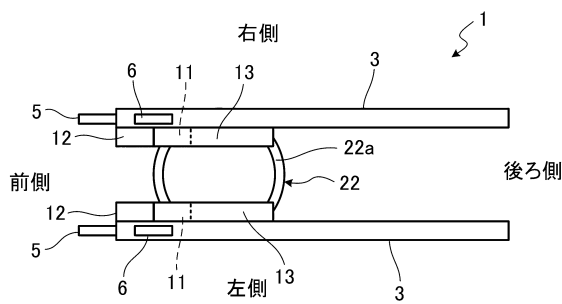
【図4B】



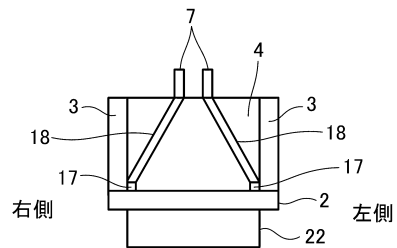
【図6】



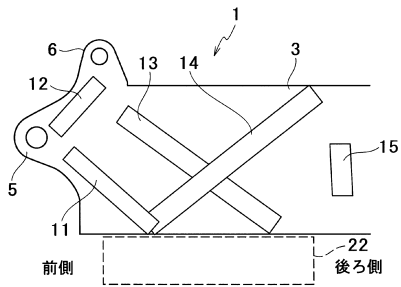
【図5】



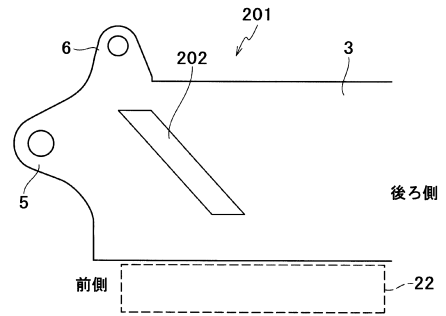
【図7】



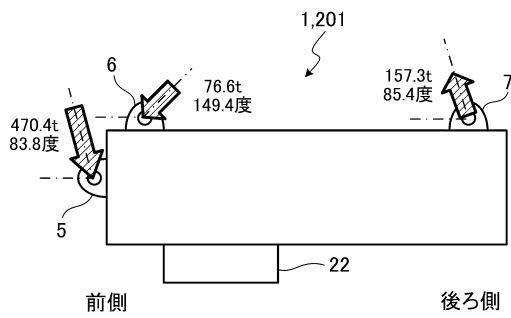
【図 8 A】



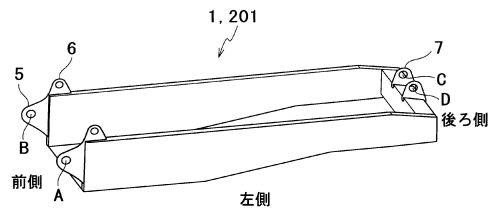
【図 8 B】



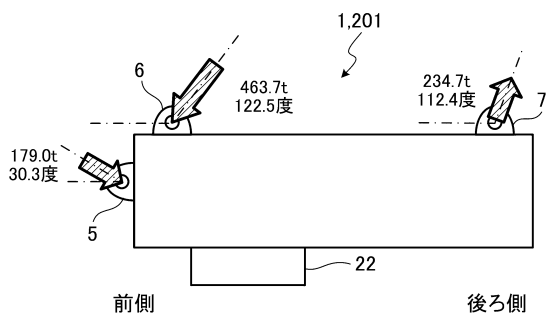
【図 9 A】



【図 10】



【図 9 B】



フロントページの続き

(72)発明者 中島 康博

兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 株式会社神戸製鋼所内

(72)発明者 濱口 裕充

兵庫県明石市大久保町八木740番地 コベルコ建機株式会社 大久保事業所内

審査官 井上 信

(56)参考文献 特開2015-231914(JP,A)

国際公開第2012/067014(WO,A1)

特開2010-241586(JP,A)

特開2000-143156(JP,A)

特開平10-250987(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B66C 23/00 - 23/94