

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6433782号
(P6433782)

(45) 発行日 平成30年12月5日 (2018. 12. 5)

(24) 登録日 平成30年11月16日 (2018. 11. 16)

(51) Int. Cl.

E O 2 F 3/38 (2006.01)

F I

E O 2 F 3/38

A

請求項の数 3 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2014-260549 (P2014-260549)	(73) 特許権者	000005522
(22) 出願日	平成26年12月24日 (2014. 12. 24)		日立建機株式会社
(65) 公開番号	特開2016-121446 (P2016-121446A)		東京都台東区東上野二丁目16番1号
(43) 公開日	平成28年7月7日 (2016. 7. 7)	(74) 代理人	110002457
審査請求日	平成29年11月8日 (2017. 11. 8)		特許業務法人広和特許事務所
		(74) 代理人	100079441
			弁理士 広瀬 和彦
		(72) 発明者	菅谷 誠
			茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内
		(72) 発明者	高橋 毅
			茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 建設機械用アームおよび建設機械用アームに用いるバケット連結ボスの交換方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

左、右の側板と、前記左、右の側板の上端に接合された上板と、前記左、右の側板の下端に接合された下板と、前記左、右の側板の後端と前記上板の後端とに接合された後板と、前記左、右の側板の後部下側、前記下板の後端および前記後板の前端に接合されたブーム連結ボスと、前記左、右の側板、前記上板および前記下板の前端に接合されたバケット連結ボスと、前記バケット連結ボスの後側に位置して前記左、右の側板に接合されたバケットリンク連結ボスと、前記上板の後側に接合されたバケットシリンダブラケットと、前記後板に接合されたアームシリンダブラケットとを備えてなる建設機械用アームにおいて、

10

前記左、右の側板は、前記ブーム連結ボスが接合される後側板と、前記バケット連結ボスおよび前記バケットリンク連結ボスが接合される前側板と、前記後側板の前端と前記前側板の後端とに対してそれぞれ内面側および外面側からの両面溶接によって接合される中間側板とにより構成されており、

前記上板は、前記バケットシリンダブラケットが接合される後上板と、前記バケット連結ボスが接合される前上板と、前記後上板の前端と前記前上板の後端とに対してそれぞれ内面側および外面側からの両面溶接によって接合される中間上板とにより構成されており、

前記下板は、前記ブーム連結ボスが接合される後下板と、前記バケット連結ボスが接合される前下板と、前記後下板の前端と前記前下板の後端とに対してそれぞれ内面側および

20

外面側からの両面溶接によって接合される中間下板とにより構成されており、

前記左、右の側板を構成する前記後側板と前記前側板、前記上板を構成する前記後上板と前記前上板、前記下板を構成する前記後下板と前記前下板は、それぞれ厚板材を用いて形成されており、

前記左、右の側板を構成する前記中間側板、前記上板を構成する前記中間上板、前記下板を構成する前記中間下板は、それぞれ前記厚板材よりも板厚が薄い薄板材を用いて形成されたことを特徴とする建設機械用アーム。

【請求項 2】

前記バケット連結ボスと前記左、右の側板を構成する前記前側板との間は、裏当て材を用いた裏当て溶接により接合されると共に、前記バケットリンク連結ボスと前記左、右の側板を構成する前記前側板との間は、裏当て材を用いた裏当て溶接により接合されていることを特徴とする請求項 1 に記載の建設機械用アーム。

【請求項 3】

左、右の側板と、前記左、右の側板の上端に接合された上板と、前記左、右の側板の下端に接合された下板と、前記左、右の側板の後端と前記上板の後端とに接合された後板と、前記左、右の側板の後部下側、前記下板の後端および前記後板の前端に接合されたブーム連結ボスと、前記左、右の側板、前記上板および前記下板の前端に接合されたバケット連結ボスと、前記バケット連結ボスの後側に位置して前記左、右の側板に接合されたバケットリンク連結ボスと、前記上板の後側に接合されたバケットシリンダブラケットと、前記後板に接合されたアームシリンダブラケットとを備え、

前記左、右の側板は、前記ブーム連結ボスが接合される後側板と、前記バケット連結ボスおよび前記バケットリンク連結ボスが接合される前側板と、前記後側板の前端と前記前側板の後端とに対してそれぞれ内面側および外面側からの両面溶接によって接合される中間側板とにより構成し、

前記上板は、前記バケットシリンダブラケットが接合される後上板と、前記バケット連結ボスが接合される前上板と、前記後上板の前端と前記前上板の後端とに対してそれぞれ内面側および外面側からの両面溶接によって接合される中間上板とにより構成し、

前記下板は、前記ブーム連結ボスが接合される後下板と、前記バケット連結ボスが接合される前下板と、前記後下板の前端と前記前下板の後端とに対してそれぞれ内面側および外面側からの両面溶接によって接合される中間下板とにより構成してなる建設機械用アームに用いるバケット連結ボスの交換方法において、

前記左、右の前側板と、前記前上板と、前記前下板とを前記バケット連結ボスと前記バケットリンク連結ボスとの間で切断し、前記左、右の前側板、前記前上板および前記前下板から前記バケット連結ボスを切離す切離し工程と、

交換用の新たなバケット連結ボスに対し、前記左、右の前側板に突合わされる左、右の側板フランジと、前記前上板に突合わされる上板フランジと、前記前下板に突合わされる下板フランジとをそれぞれ接合し、バケット連結ボス組立体を成形する組立体成形工程と、

前記切離し工程で切断された前記左、右の前側板の前端と前記バケット連結ボス組立体の前記側板フランジとの間、前記切離し工程で切断された前記前上板の前端と前記バケット連結ボス組立体の前記上板フランジとの間、前記切離し工程で切断された前記前下板の前端と前記バケット連結ボス組立体の前記下板フランジとの間を、裏当て材を用いた裏当て溶接によってそれぞれ接合するバケット連結ボス接合工程とを含んでなる建設機械用アームに用いるバケット連結ボスの交換方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば油圧ショベル等の建設機械に搭載された作業フロントに適用される建設機械用アーム、および建設機械用アームに用いるバケット連結ボスの交換方法に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

一般に、建設機械の代表例である油圧ショベルは、自走可能な下部走行体と、該下部走行体上に旋回可能に設けられた上部旋回体とを備えている。上部旋回体を構成する旋回フレームの前部側には、土砂等の掘削作業を行う作業フロントが俯仰動可能に設けられている。

【0003】

ここで、油圧ショベルの作業フロントは、通常、基端側が旋回フレームに回動可能に取付けられたブームと、該ブームの先端側に回動可能に取付けられたアームと、該アームの先端側に回動可能に取付けられたバケット等の作業具と、これらブーム、アーム、バケットを駆動するブームシリンダ、アームシリンダ、バケットシリンダとにより大略構成されている。

10

【0004】

このような作業フロントを構成するアームは、通常、全長が数メートルにも及ぶ長尺な溶接構造体として形成されている。即ち、アームは、左、右の側板と、これら左、右の側板の上端に接合された上板と、左、右の側板の下端に接合された下板と、左、右の側板の後端と上板の後端側とに接合された後板とにより、横断面が四角形の閉断面構造をなす箱型構造体として形成されている。

【0005】

アームの後部下側には、ブームの先端側に連結ピンを用いて連結されるブーム連結ボスが設けられている。アームの前端側には、バケット等の作業具に回動可能に連結されるバケット連結ボスが設けられると共に、バケット連結ボスの後側に配置されバケットリンクが回動可能に連結されるバケットリンク連結ボスが設けられている。さらに、アームの後側には、アームシリンダが連結ピンを用いて連結されるアームシリンダブラケットが設けられ、アームの後部上側には、バケットシリンダが連結ピンを用いて連結されるバケットシリンダブラケットが設けられている（特許文献1）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平9-105144号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、アームの後側にはブーム連結ボス、アームシリンダブラケット、バケットシリンダブラケット等が設けられているため、アームに要求される強度は、後側では大きく、前側では小さくなっている。

【0008】

これに対し、上述した従来技術によるアームは、通常、上板と下板とが、均等な板厚を有する1枚の板材を用いて形成されている。このため、アームの前側では、要求される強度に対して上板と下板の板厚が厚過ぎる傾向にあり、アーム全体の重量が必要以上に大きくなってしまいうという問題がある。

40

【0009】

本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、必要な強度を確保しつつ全体の重量を軽量化することができ、かつ製造時の作業性を高めることができるようにした建設機械用アーム、および建設機械用アームに用いるバケット連結ボスの交換方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、左、右の側板と、前記左、右の側板の上端に接合された上板と、前記左、右の側板の下端に接合された下板と、前記左、右の側板の後端と前記上板の後端とに接合さ

50

れた後板と、前記左、右の側板の後部下側、前記下板の後端および前記後板の前端に接合されたブーム連結ボスと、前記左、右の側板、前記上板および前記下板の前端に接合されたバケット連結ボスと、前記バケット連結ボスの後側に位置して前記左、右の側板に接合されたバケットリンク連結ボスと、前記上板の後側に接合されたバケットシリンダブラケットと、前記後板に接合されたアームシリンダブラケットとを備えてなる建設機械用アームに適用される。

【0011】

本発明の特徴は、前記左、右の側板は、前記ブーム連結ボスが接合される後側板と、前記バケット連結ボスおよび前記バケットリンク連結ボスが接合される前側板と、前記後側板の前端と前記前側板の後端とに対してそれぞれ内面側および外面側からの両面溶接によって接合される中間側板とにより構成されており、前記上板は、前記バケットシリンダブラケットが接合される後上板と、前記バケット連結ボスが接合される前上板と、前記後上板の前端と前記前上板の後端とに対してそれぞれ内面側および外面側からの両面溶接によって接合される中間上板とにより構成されており、前記下板は、前記ブーム連結ボスが接合される後下板と、前記バケット連結ボスが接合される前下板と、前記後下板の前端と前記前下板の後端とに対してそれぞれ内面側および外面側からの両面溶接によって接合される中間下板とにより構成されており、前記左、右の側板を構成する前記後側板と前記前側板、前記上板を構成する前記後上板と前記前上板、前記下板を構成する前記後下板と前記前下板は、それぞれ厚板材を用いて形成されており、前記左、右の側板を構成する前記中間側板、前記上板を構成する前記中間上板、前記下板を構成する前記中間下板は、それぞれ前記厚板材よりも板厚が薄い薄板材を用いて形成されたことにある。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、必要な強度を確保しつつアーム全体の重量を軽量化することができ、かつアームの製造時の作業性を高めることができる

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明に係るアームを備えた建設機械としての油圧ショベルを示す正面図である。

【図2】アームを単体で示す斜視図である。

【図3】アームを図2中の矢示III-III方向からみた断面図である。

【図4】アームを図3中の矢示IV-IV方向からみた断面図である。

【図5】アームを構成する側板、上板、下板、後板、ブーム連結ボス、バケット連結ボス、バケットリンク連結ボス等を分解して示す分解斜視図である。

【図6】バケット連結ボスを交換するときの切離し工程において、左、右の前側板を切断する作業を示す作業図である。

【図7】切離し工程において、前上板と前下板とを切断する作業を示す作業図である。

【図8】切離し工程において、左、右の前側板、前上板および前下板からバケット連結ボスを切離した状態を示す作業図である。

【図9】組立体成形工程において、交換用の新たなバケット連結ボスに、左、右の側板フランジと、上板フランジと、下板フランジを接合する状態を示す作業図である。

【図10】バケット連結ボス接合工程において、切離し工程で切断された前側板とバケット連結ボス組立体とに裏当て材を取付けた状態を示す作業図である。

【図11】バケット連結ボス接合工程において、前側板、前上板、前下板の前端に新たなバケット連結ボスを裏当て溶接する状態を示す作業図である。

【図12】新たなバケット連結ボスを取付けたアームの先端部を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明に係る建設機械用アームの実施の形態を、油圧ショベルのアームに適用した場合を例に挙げ、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。

【 0 0 1 5 】

図中、油圧ショベル 1 は建設機械の代表例であり、この油圧ショベル 1 は、自走可能なクローラ式の下部走行体 2 と、該下部走行体 2 上に旋回可能に搭載された上部旋回体 3 とを含んで構成されている。上部旋回体 3 は、ベースとなる旋回フレーム 3 A を有し、旋回フレーム 3 A の前端側には、土砂の掘削作業等を行う作業フロント 4 が俯仰動可能に設けられている。

【 0 0 1 6 】

作業フロント 4 は、上部旋回体 3 を構成する旋回フレーム 3 A の前端側にピン結合されたブーム 5 と、ブーム 5 の先端に回動可能にピン結合された後述のアーム 1 1 と、アーム 1 1 の先端に回動可能にピン結合されたバケット 6 と、アーム 1 1 の先端とバケット 6 との間に設けられたバケットリンク 7 とを含んで構成されている。

10

【 0 0 1 7 】

旋回フレーム 3 A とブーム 5 との間には、ブーム 5 を駆動するブームシリンダ 8 が設けられ、ブーム 5 とアーム 1 1 との間には、アーム 1 1 を回動させるアームシリンダ 9 が設けられている。また、アーム 1 1 とバケットリンク 7 との間には、バケット 6 を回動させるバケットシリンダ 1 0 が設けられている。ここで、バケットリンク 7 は、一端側がアーム 1 1 の先端側に連結された後リンク 7 A と、一端側が後リンク 7 A の他端側に連結され他端側がバケット 6 に連結された前リンク 7 B とにより構成されている。

【 0 0 1 8 】

次に、本実施の形態によるアームについて、図 2 ないし図 5 を参照して説明する。

20

【 0 0 1 9 】

アーム 1 1 は、ブーム 5 の先端に回動可能に取付けられている。このアーム 1 1 は、全体として前、後方向に延びる長尺な箱型構造体として形成され、アームシリンダ 9 を伸縮させることにより、ブーム 5 に対して上、下方向に回動するものである。

【 0 0 2 0 】

ここで、アーム 1 1 は、後述する左側板 1 2 および右側板 1 3 と、上板 1 4 と、下板 1 5 と、後板 1 6 とを含んで構成されている。アーム 1 1 は、全体として横断面が四角形の閉断面構造をなす箱型構造体をなしている。アーム 1 1 の後側（ブーム 5 側）には、後述のブーム連結ボス 1 7、アームシリンダブラケット 2 3、バケットシリンダブラケット 2 4 等が設けられている。アーム 1 1 の前側（バケット 6 側）には、後述のバケット連結ボス 1 9、バケットリンク連結ボス 2 1 等が設けられている。

30

【 0 0 2 1 】

左側板 1 2 は、アーム 1 1 の左側面を形成している。この左側板 1 2 は、後述する右側板 1 3 と左、右方向で対面しつつ前、後方向に延びている。ここで、図 5 に示すように、左側板 1 2 は、前、後方向の後側に位置する後側板 1 2 A と、前、後方向の前側に位置する前側板 1 2 B と、後側板 1 2 A と前側板 1 2 B との間に位置する中間側板 1 2 C との 3 部材を接合することにより構成されている。

【 0 0 2 2 】

この場合、後側板 1 2 A と中間側板 1 2 C とは、例えば高張力鋼材を用いて形成され、前側板 1 2 B は、例えば一般構造用鋼材を用いて形成されている。ここで、後側板 1 2 A の板厚を $12A t$ 、前側板 1 2 B の板厚を $12B t$ 、中間側板 1 2 C の板厚を $12C t$ とすると、中間側板 1 2 C の板厚 $12C t$ と後側板 1 2 A の板厚 $12A t$ とは、下記数 1 の関係に設定されている。

40

【 0 0 2 3 】

【 数 1 】

$$12C t < 12A t$$

【 0 0 2 4 】

また、中間側板 1 2 C の板厚 $12C t$ と前側板 1 2 B の板厚 $12B t$ とは、下記数 2 の関係に設定されている。

【 0 0 2 5 】

50

【数 2】

$$12Ct < 12Bt$$

【0026】

即ち、左側板 12 を構成する後側板 12 A と前側板 12 B とは、厚板材を用いて形成され、中間側板 12 C は、後側板 12 A および前側板 12 B よりも板厚が薄い薄板材を用いて形成されている。そして、前側板 12 B の板厚 $12Bt$ は、中間側板 12 C の板厚 $12Ct$ に対し、ほぼ 1.2 倍の板厚に設定されている。

【0027】

後側板 12 A は、上板接合部 12 A 1 と、下板接合部 12 A 2 と、後板接合部 12 A 3 と、中間側板接合部 12 A 4 とによって囲まれた五角形状をなしている。中間側板接合部 12 A 4 は、上板接合部 12 A 1 から下板接合部 12 A 2 に向けて斜め前方に延びることにより、後側板 12 A と中間側板 12 C との接合部の長さを大きく確保している。また、下板接合部 12 A 2 と後板接合部 12 A 3 とが交わる角隅部には、ブーム連結ボス 17 の錨部 17 B を接合するために円弧状に切欠かれたブーム連結ボス接合部 12 A 5 が設けられている。

10

【0028】

前側板 12 B は、上板接合部 12 B 1 と、下板接合部 12 B 2 と、バケット連結ボス接合部 12 B 3 と、中間側板接合部 12 B 4 とによって囲まれた四角形状をなしている。前側板 12 B の前、後方向の中間部には、バケットリンク連結ボス 21 の錨部 21 B を接合するための円形孔からなるバケットリンク連結ボス接合部 12 B 5 が設けられている。

20

【0029】

中間側板 12 C は、上板接合部 12 C 1 と、下板接合部 12 C 2 と、後側板接合部 12 C 3 と、前側板接合部 12 C 4 とによって囲まれた四角形状をなしている。後側板接合部 12 C 3 は、上板接合部 12 C 1 から下板接合部 12 C 2 に向けて斜め前方に延びている。

【0030】

そして、後側板 12 A の中間側板接合部 12 A 4 と中間側板 12 C の後側板接合部 12 C 3 とを突合せ、両者間を内面側および外面側からの両面溶接による完全溶接（以下、単に完全溶接という）によって接合すると共に、前側板 12 B の中間側板接合部 12 B 4 と中間側板 12 C の前側板接合部 12 C 4 との間を完全溶接によって接合することにより、後側板 12 A と前側板 12 B と中間側板 12 C の 3 部材が接合された左側板 12 が形成されている。

30

【0031】

この場合、左側板 12 の後側板 12 A と中間側板 12 C とは、高張力鋼材を用いて形成され、中間側板 12 C の板厚 $12Ct$ は、後側板 12 A の板厚 $12At$ および前側板 12 B の板厚 $12Bt$ よりも小さく（薄く）設定されている。これにより、後側板 12 A と前側板 12 B と中間側板 12 C との 3 部材からなる左側板 12 は、十分な強度を保ちつつ軽量化を図ることができる。

【0032】

右側板 13 は、アーム 11 の右側面を形成している。この右側板 13 は、左側板 12 と同一の構成を有している。即ち、右側板 13 は、後側板 13 A と、前側板 13 B と、中間側板 13 C との 3 部材を接合することにより構成されている。

40

【0033】

この場合、後側板 13 A と中間側板 13 C とは、例えば高張力鋼材を用いて形成され、前側板 13 B は、例えば一般構造用鋼材を用いて形成されている。ここで、後側板 13 A の板厚を $13At$ 、前側板 13 B の板厚を $13Bt$ 、中間側板 13 C の板厚を $13Ct$ とすると、中間側板 13 C の板厚 $13Ct$ と後側板 13 A の板厚 $13At$ とは、下記数 3 の関係に設定されている。

【0034】

【数 3】

$$13Ct < 13At$$

【0035】

また、中間側板 13C の板厚 13Ct と前側板 13B の板厚 13Bt とは、下記数 4 の関係に設定されている。

【0036】

【数 4】

$$13Ct < 13Bt$$

【0037】

即ち、右側板 13 を構成する後側板 13A と前側板 13B とは、厚板材を用いて形成され、中間側板 13C は、後側板 13A および前側板 13B よりも板厚が薄い薄板材を用いて形成されている。そして、前側板 13B の板厚 13Bt は、中間側板 13C の板厚 13Ct に対し、ほぼ 1.2 倍の板厚に設定されている。

【0038】

後側板 13A は、上板接合部 13A1 と、下板接合部 13A2 と、後板接合部 13A3 と、中間側板接合部 13A4 とによって囲まれた五角形状をなしている。下板接合部 13A2 と後板接合部 13A3 とが交わる角隅部には、ブーム連結ボス接合部 13A5 が設けられている。

【0039】

前側板 13B は、上板接合部 13B1 と、下板接合部 13B2 と、バケット連結ボス接合部 13B3 と、中間側板接合部 13B4 とによって囲まれた四角形状をなしている。前側板 13B の前、後方向の中間部には、円形孔からなるバケットリンク連結ボス接合部 13B5 が設けられている。

【0040】

中間側板 13C は、上板接合部 13C1 と、下板接合部 13C2 と、後側板接合部 13C3 と、前側板接合部 13C4 とによって囲まれた四角形状をなしている。

【0041】

そして、後側板 13A の中間側板接合部 13A4 と中間側板 13C の後側板接合部 13C3 との間を完全溶接によって接合すると共に、前側板 13B の中間側板接合部 13B4 と中間側板 13C の前側板接合部 13C4 との間を完全溶接によって接合することにより、後側板 13A と前側板 13B と中間側板 13C の 3 部材が接合された右側板 13 が形成されている。

【0042】

この場合、右側板 13 の後側板 13A と中間側板 13C とは、高張力鋼材を用いて形成され、中間側板 13C の板厚 13Ct は、後側板 13A の板厚 13At および前側板 13B の板厚 13Bt よりも小さく（薄く）設定されている。これにより、後側板 13A と前側板 13B と中間側板 13C との 3 部材からなる右側板 13 は、十分な強度を保ちつつ軽量化を図ることができる。

【0043】

上板 14 は、アーム 11 の上面を形成している。この上板 14 は、左側板 12 および右側板 13 の上端に接合され、前、後方向に延びている。ここで、上板 14 は、前、後方向の後側に位置する後上板 14A と、前、後方向の前側に位置する前上板 14B と、後上板 14A と前上板 14B との間に位置する中間上板 14C との 3 部材を接合することにより形成されている。

【0044】

この場合、後上板 14A と中間上板 14C とは、例えば高張力鋼材を用いて形成され、前上板 14B は、例えば一般構造用鋼材を用いて形成されている。ここで、後上板 14A の板厚を 14At、前上板 14B の板厚を 14Bt、中間上板 14C の板厚を 14Ct とすると、中間上板 14C の板厚 14Ct と後上板 14A の板厚 14At とは、下記数 5 の関係に設定されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

【 数 5 】

$14Ct < 14At$

【 0 0 4 6 】

また、中間上板 14C の板厚 14Ct と前上板 14B の板厚 14Bt とは、下記数 6 の関係に設定されている。

【 0 0 4 7 】

【 数 6 】

$14Ct < 14Bt$

【 0 0 4 8 】

即ち、上板 14 を構成する後上板 14A と前上板 14B とは、厚板材を用いて形成され、中間上板 14C は、後上板 14A および前上板 14B よりも板厚が薄い薄板材を用いて形成されている。そして、前上板 14B の板厚 14Bt は、中間上板 14C の板厚 14Ct に対し、ほぼ 1.2 倍の板厚に設定されている。

【 0 0 4 9 】

後上板 14A は、前、後方向に延びる長方形の平板状に形成されている。後上板 14A の後端は、後述の後板 16 に接合される後板接合部 14A1 となり、後上板 14A の前端は、中間上板 14C に接合される中間上板接合部 14A2 となっている。後上板 14A の外面 14A3 には、後述のバケットシリンダブラケット 24 が接合されている。

【 0 0 5 0 】

前上板 14B は、前、後方向に延びる長方形の平板状に形成されている。前上板 14B の後端は、中間上板 14C に接合される中間上板接合部 14B1 となり、前上板 14B の前端は、バケット連結ボス 19 に接合されるバケット連結ボス接合部 14B2 となっている。

【 0 0 5 1 】

中間上板 14C は、後上板 14A および前上板 14B よりも短尺な長方形の平板状に形成されている。中間上板 14C の後端は、後上板 14A に接合される後上板接合部 14C1 となり、中間上板 14C の前端は、前上板 14B に接合される前上板接合部 14C2 となっている。

【 0 0 5 2 】

そして、後上板 14A の中間上板接合部 14A2 と中間上板 14C の後上板接合部 14C1 との間を完全溶接によって接合すると共に、前上板 14B の中間上板接合部 14B1 と中間上板 14C の前上板接合部 14C2 との間を完全溶接によって接合することにより、後上板 14A と前上板 14B と中間上板 14C の 3 部材が接合された上板 14 が形成されている。

【 0 0 5 3 】

この場合、上板 14 の後上板 14A と中間上板 14C とは、高張力鋼材を用いて形成され、中間上板 14C の板厚 14Ct は、後上板 14A の板厚 14At および前上板 14B の板厚 14Bt よりも小さく（薄く）設定されている。これにより、後上板 14A と前上板 14B と中間上板 14C との 3 部材からなる上板 14 は、十分な強度を保ちつつ軽量化を図ることができる。

【 0 0 5 4 】

下板 15 は、アーム 11 の下面を形成している。この下板 15 は、左側板 12 および右側板 13 の下端に接合され、前、後方向に延びている。ここで、下板 15 は、前、後方向の後側に位置する後下板 15A と、前、後方向の前側に位置する前下板 15B と、後下板 15A と前下板 15B との間に位置する中間下板 15C との 3 部材を接合することにより形成されている。

【 0 0 5 5 】

この場合、後下板 15A と中間下板 15C とは、例えば高張力鋼材を用いて形成され、前下板 15B は、例えば一般構造用鋼材を用いて形成されている。ここで、後下板 15A

10

20

30

40

50

の板厚を $15A_t$ 、前下板 $15B$ の板厚を $15B_t$ 、中間下板 $15C$ の板厚を $15C_t$ とすると、中間下板 $15C$ の板厚 $15C_t$ と後下板 $15A$ の板厚 $15A_t$ とは、下記数 7 の関係に設定されている。

【0056】

【数 7】

$$15C_t < 15A_t$$

【0057】

また、中間下板 $15C$ の板厚 $15C_t$ と前下板 $15B$ の板厚 $15B_t$ とは、下記数 8 の関係に設定されている。

【0058】

【数 8】

$$15C_t < 15B_t$$

【0059】

即ち、下板 15 を構成する後下板 $15A$ と前下板 $15B$ とは、厚板材を用いて形成され、中間下板 $15C$ は、後下板 $15A$ および前下板 $15B$ よりも板厚が薄い薄板材を用いて形成されている。そして、前下板 $15B$ の板厚 $15B_t$ は、中間下板 $15C$ の板厚 $15C_t$ に対し、ほぼ 1.2 倍の板厚に設定されている。

【0060】

後下板 $15A$ は、前、後方向に延びる長方形の平板状に形成されている。後下板 $15A$ の後端は、ブーム連結ボス 17 に接合されるブーム連結ボス接合部 $15A_1$ となり、後下板 $15A$ の前端は、中間下板 $15C$ に接合される中間下板接合部 $15A_2$ となっている。

【0061】

前下板 $15B$ は、前、後方向に延びる長方形の平板状に形成されている。前下板 $15B$ の後端は、中間下板 $15C$ に接合される中間下板接合部 $15B_1$ となり、前下板 $15B$ の前端は、バケット連結ボス 19 に接合されるバケット連結ボス接合部 $15B_2$ となっている。

【0062】

中間下板 $15C$ は、後下板 $15A$ および前下板 $15B$ よりも短尺な長方形の平板状に形成されている。中間下板 $15C$ の後端は、後下板 $15A$ に接合される後下板接合部 $15C_1$ となり、中間下板 $15C$ の前端は、前下板 $15B$ に接合される前下板接合部 $15C_2$ となっている。

【0063】

そして、後下板 $15A$ の中間下板接合部 $15A_2$ と中間下板 $15C$ の後下板接合部 $15C_1$ との間を完全溶接によって接合すると共に、前下板 $15B$ の中間下板接合部 $15B_1$ と中間下板 $15C$ の前下板接合部 $15C_2$ との間を完全溶接によって接合することにより、後下板 $15A$ と前下板 $15B$ と中間下板 $15C$ の 3 部材が接合された下板 15 が形成されている。

【0064】

この場合、下板 15 の後下板 $15A$ と中間下板 $15C$ とは、高張力鋼材を用いて形成され、中間下板 $15C$ の板厚 $15C_t$ は、後下板 $15A$ の板厚 $15A_t$ および前下板 $15B$ の板厚 $15B_t$ よりも小さく（薄く）設定されている。これにより、後下板 $15A$ と前下板 $15B$ と中間下板 $15C$ との 3 部材からなる下板 15 は、十分な強度を保ちつつ軽量化を図ることができる。

【0065】

後板 16 は、アーム 11 の後面を形成している。この後板 16 は、例えば高張力鋼材を用いて長方形の板状に形成され、長さ方向の中央部がく字型に屈曲している。ここで、後板 16 は、左、右の側板 12 、 13 の後端と上板 14 の後端とに溶接によって接合され、中空なアーム 11 の後端部を閉塞するものである。

【0066】

この場合、後板 16 は、左側板 12 を構成する後側板 $12A$ の後板接合部 $12A_3$ と、

10

20

30

40

50

右側板 13 を構成する後側板 13 A の後板接合部 13 A 3 と、上板 14 を構成する後上板 14 A の後板接合部 14 A 1 とに溶接によって接合されている。また、後板 16 の前端は、ブーム連結ボス 17 に接合されるブーム連結ボス接合部 16 A となり、後板 16 の外面 16 B には、後述するアームシリンダブラケット 23 が接合されている。

【0067】

そして、左側板 12 を構成する後側板 12 A の上板接合部 12 A 1、前側板 12 B の上板接合部 12 B 1、中間側板 12 C の上板接合部 12 C 1 と上板 14 との間に、それぞれ隅肉溶接を施すと共に、右側板 13 を構成する後側板 13 A の上板接合部 13 A 1、前側板 13 B の上板接合部 13 B 1、中間側板 13 C の上板接合部 13 C 1 と上板 14 との間に、それぞれ隅肉溶接を施すことにより、左、右の側板 12、13 の上端に上板 14 が強固に接合されている。

10

【0068】

一方、左側板 12 を構成する後側板 12 A の下板接合部 12 A 2、前側板 12 B の下板接合部 12 B 2、中間側板 12 C の下板接合部 12 C 2 と下板 15 との間に隅肉溶接を施すと共に、右側板 13 を構成する後側板 13 A の下板接合部 13 A 2、前側板 13 B の下板接合部 13 B 2、中間側板 13 C の下板接合部 13 C 2 と下板 15 との間に隅肉溶接を施すことにより、左、右の側板 12、13 の下端に下板 15 が強固に接合されている。

【0069】

さらに、左側板 12 を構成する後側板 12 A の後板接合部 12 A 3、右側板 13 を構成する後側板 13 A の後板接合部 13 A 3、上板 14 を構成する後上板 14 A の後板接合部 14 A 1 と後板 16 との間に、それぞれ隅肉溶接を施すことにより、左、右の側板 12、13 と上板 14 との後端に後板 16 が強固に接合されている。

20

【0070】

ブーム連結ボス 17 は、左、右の側板 12、13 の後部下側に設けられている。このブーム連結ボス 17 は、図 1 に示すブーム 5 とアーム 11 との間を回動可能に連結する連結ピンが挿通されるものである。ここで、ブーム連結ボス 17 は、左、右方向に延びる中空な円筒ボス部 17 A と、円筒ボス部 17 A の左、右方向の両端側に設けられた円弧状（扇状）の平板からなる左、右の鰐部 17 B とにより構成されている。

【0071】

ブーム連結ボス 17 の円筒ボス部 17 A は、下板 15 を構成する後下板 15 A のブーム連結ボス接合部 15 A 1 と、後板 16 のブーム連結ボス接合部 16 A とに溶接によって接合されている。また、ブーム連結ボス 17 の左、右の鰐部 17 B は、左側板 12 を構成する後側板 12 A のブーム連結ボス接合部 12 A 5 と、右側板 13 を構成する後側板 13 A のブーム連結ボス接合部 13 A 5 とに、それぞれ溶接によって接合されている。

30

【0072】

ここで、左、右の側板 12、13 を構成する後側板 12 A、13 A と、ブーム連結ボス 17 の左、右の鰐部 17 B との間には、それぞれブーム連結ボス用裏当て材 18 が設けられている。このブーム連結ボス用裏当て材 18 は、鰐部 17 B の形状に対応する円弧状の板体からなり、ブーム連結ボス 17 の各鰐部 17 B または左、右の後側板 12 A、13 A のブーム連結ボス接合部 12 A 5、13 A 5 に予め固定されている。

40

【0073】

バケット連結ボス 19 は、左、右の側板 12、13、上板 14 および下板 15 の前端に設けられている。このバケット連結ボス 19 は、図 1 に示すバケット 6 とアーム 11 との間を回動可能に連結する連結ピンが挿通されるものである。ここで、バケット連結ボス 19 は、左、右方向に延びる中空な円筒ボス部 19 A と、円筒ボス部 19 A の左、右方向の両端側に設けられた左、右の側板フランジ 19 B とにより構成されている。

【0074】

バケット連結ボス 19 の円筒ボス部 19 A は、上板 14 を構成する前上板 14 B のバケット連結ボス接合部 14 B 2 と、下板 15 を構成する前下板 15 B のバケット連結ボス接合部 15 B 2 とに溶接によって接合されている。一方、バケット連結ボス 19 の左、右の

50

側板フランジ 1 9 B は、左側板 1 2 を構成する前側板 1 2 B のバケット連結ボス接合部 1 2 B 3 と、右側板 1 3 を構成する前側板 1 3 B のバケット連結ボス接合部 1 3 B 3 とに、それぞれ溶接によって接合されている。

【 0 0 7 5 】

ここで、左、右の側板 1 2 , 1 3 を構成する前側板 1 2 B , 1 3 B と、バケット連結ボス 1 9 の左、右の側板フランジ 1 9 B との間には、それぞれバケット連結ボス用裏当て材 2 0 が設けられている。このバケット連結ボス用裏当て材 2 0 は、上、下方向に延びる長方形の板体からなり、例えば各前側板 1 2 B , 1 3 B の前端側の内面に予め固定されている。

【 0 0 7 6 】

バケットリンク連結ボス 2 1 は、バケット連結ボス 1 9 の後側に配置され、左、右の側板 1 2 , 1 3 の前側板 1 2 B , 1 3 B に接合されている。このバケットリンク連結ボス 2 1 は、図 1 に示すバケットリンク 7 の後リンク 7 A とアーム 1 1 との間を回動可能に連結する連結ピンが挿通されるものである。ここで、バケットリンク連結ボス 2 1 は、左、右方向に延びる中空な円筒ボス部 2 1 A と、円筒ボス部 2 1 A の左、右方向の両端側に設けられた円板状の左、右の鰐部 2 1 B とにより構成されている。

【 0 0 7 7 】

左、右の鰐部 2 1 B は、左側板 1 2 を構成する前側板 1 2 B のバケットリンク連結ボス接合部 1 2 B 5 と、右側板 1 3 を構成する前側板 1 3 B のバケットリンク連結ボス接合部 1 3 B 5 とに、それぞれ溶接によって接合されている。

【 0 0 7 8 】

ここで、左、右の側板 1 2 , 1 3 を構成する前側板 1 2 B , 1 3 B と、バケットリンク連結ボス 2 1 の左、右の鰐部 2 1 B との間には、それぞれバケットリンク連結ボス用裏当て材 2 2 が設けられている。このバケットリンク連結ボス用裏当て材 2 2 は、鰐部 2 1 B の外径よりも大きな外径寸法を有する環状体からなり、左、右の鰐部 2 1 B に予め固定されている。

【 0 0 7 9 】

左、右一対のアームシリンダブラケット 2 3 は、後板 1 6 の外面 1 6 B に設けられている。これら各アームシリンダブラケット 2 3 は、図 1 に示すアームシリンダ 9 のロッド先端が、連結ピンを介して回動可能に連結されるものである。ここで、各アームシリンダブラケット 2 3 は、ほぼ三角形をなす板体からなり、上述の連結ピンを挿通するためのピン挿通孔 2 3 A が穿設されている。そして、各アームシリンダブラケット 2 3 は、左、右方向に一定の間隔を保った状態で、後板 1 6 の外面に溶接によって接合されている。

【 0 0 8 0 】

左、右一対のバケットシリンダブラケット 2 4 は、上板 1 4 を構成する後上板 1 4 A の外面 1 4 A 3 に設けられている。これら各バケットシリンダブラケット 2 4 は、図 1 に示すバケットシリンダ 1 0 のボトム側が、連結ピンを介して回動可能に連結されるものである。ここで、各バケットシリンダブラケット 2 4 は、ほぼ三角形をなす板体からなり、上述の連結ピンを挿通するためのピン挿通孔 2 4 A が穿設されている。そして、左、右一対のバケットシリンダブラケット 2 4 は、左、右方向に一定の間隔を保った状態で、上板 1 4 を構成する後上板 1 4 A の外面 1 4 A 3 に溶接によって接合されている。

【 0 0 8 1 】

本実施の形態によるアーム 1 1 は上述の如き構成を有するもので、このアーム 1 1 を製造する手順の一例を図 5 を参照して説明する。

【 0 0 8 2 】

まず、左側板 1 2 を構成する後側板 1 2 A の中間側板接合部 1 2 A 4 と中間側板 1 2 C の後側板接合部 1 2 C 3 とを突合せ、両者間を完全溶接（両面溶接）によって接合すると共に、前側板 1 2 B の中間側板接合部 1 2 B 4 と中間側板 1 2 C の前側板接合部 1 2 C 4 とを突合せ、両者間を完全溶接によって接合する。これにより、後側板 1 2 A と前側板 1 2 B と中間側板 1 2 C との 3 部材が互いに完全溶接によって接合された左側板 1 2 を形成

10

20

30

40

50

することができる。

【 0 0 8 3 】

同様に、右側板 1 3 を構成する後側板 1 3 A の中間側板接合部 1 3 A 4 と中間側板 1 3 C の後側板接合部 1 3 C 3 とを突合せ、両者間を完全溶接によって接合すると共に、前側板 1 3 B の中間側板接合部 1 3 B 4 と中間側板 1 3 C の前側板接合部 1 3 C 4 とを突合せ、両者間を完全溶接によって接合する。これにより、後側板 1 3 A と前側板 1 3 B と中間側板 1 3 C との 3 部材が互いに完全溶接によって接合された右側板 1 3 を形成することができる。

【 0 0 8 4 】

次に、左側板 1 2 の後側板 1 2 A に設けたブーム連結ボス接合部 1 2 A 5 と、右側板 1 3 の後側板 1 3 A に設けたブーム連結ボス接合部 1 3 A 5 とに対し、ブーム連結ボス 1 7 の左、右の鰐部 1 7 B をそれぞれ溶接によって接合する。

【 0 0 8 5 】

この場合、左、右の後側板 1 2 A , 1 3 A のブーム連結ボス接合部 1 2 A 5 , 1 3 A 5 、またはブーム連結ボス 1 7 の各鰐部 1 7 B には、ブーム連結ボス用裏当て材 1 8 が予め固定されている。これにより、後側板 1 2 A のブーム連結ボス接合部 1 2 A 5 と、ブーム連結ボス 1 7 の鰐部 1 7 B との間を溶接する作業を、左側板 1 2 の外側から容易に行うことができる。また、後側板 1 3 A のブーム連結ボス接合部 1 3 A 5 と、ブーム連結ボス 1 7 の鰐部 1 7 B との間を溶接する作業を、右側板 1 3 の外側から容易に行うことができる。

【 0 0 8 6 】

次に、左側板 1 2 の前側板 1 2 B に設けたバケット連結ボス接合部 1 2 B 3 と、右側板 1 3 の前側板 1 3 B に設けたバケット連結ボス接合部 1 3 B 3 とに対し、バケット連結ボス 1 9 の左、右の側板フランジ 1 9 B をそれぞれ溶接によって接合する。

【 0 0 8 7 】

この場合、左、右の側板 1 2 , 1 3 を構成する前側板 1 2 B , 1 3 B の前端側の内面には、それぞれバケット連結ボス用裏当て材 2 0 が予め固定されている。これにより、前側板 1 2 B のバケット連結ボス接合部 1 2 B 3 と、バケット連結ボス 1 9 の側板フランジ 1 9 B との間を溶接する作業を、左側板 1 2 の外側から容易に行うことができる。また、前側板 1 3 B のバケット連結ボス接合部 1 3 B 3 と、バケット連結ボス 1 9 の側板フランジ 1 9 B との間を溶接する作業を、右側板 1 3 の外側から容易に行うことができる。

【 0 0 8 8 】

しかも、バケット連結ボス用裏当て材 2 0 を設けることにより、前側板 1 2 B のバケット連結ボス接合部 1 2 B 3 と側板フランジ 1 9 B との間を溶接するとき、厚板材からなる前側板 1 2 B を深く溶込ませることができ、前側板 1 3 B のバケット連結ボス接合部 1 3 B 3 と側板フランジ 1 9 B との間を溶接するとき、厚板材からなる前側板 1 3 B を深く溶込ませることができる。これにより、左、右の前側板 1 2 B , 1 3 B とバケット連結ボス 1 9 の側板フランジ 1 9 B との間を、薄板の完全溶接と同等の溶接強度をもって強固に接合することができる。

【 0 0 8 9 】

次に、左側板 1 2 の前側板 1 2 B に設けたバケットリンク連結ボス接合部 1 2 B 5 と、右側板 1 3 の前側板 1 3 B に設けたバケットリンク連結ボス接合部 1 3 B 5 とに対し、バケットリンク連結ボス 2 1 の左、右の鰐部 2 1 B をそれぞれ溶接によって接合する。

【 0 0 9 0 】

この場合、バケットリンク連結ボス 2 1 の左、右の鰐部 2 1 B には、それぞれバケットリンク連結ボス用裏当て材 2 2 が予め固定されている。

【 0 0 9 1 】

これにより、前側板 1 2 B のバケットリンク連結ボス接合部 1 2 B 5 と、バケットリンク連結ボス 2 1 の鰐部 2 1 B との間を溶接する作業を、左側板 1 2 の外側から容易に行うことができ、前側板 1 3 B のバケットリンク連結ボス接合部 1 3 B 5 と、バケットリンク

10

20

30

40

50

連結ボス 2 1 の鰐部 2 1 B との間を溶接する作業を、右側板 1 3 の外側から容易に行うことができる。

【 0 0 9 2 】

一方、上板 1 4 を構成する後上板 1 4 A の中間上板接合部 1 4 A 2 と中間上板 1 4 C の後上板接合部 1 4 C 1 とを突合せ、両者間を完全溶接によって接合すると共に、前上板 1 4 B の中間上板接合部 1 4 B 1 と中間上板 1 4 C の前上板接合部 1 4 C 2 とを突合せ、両者間を完全溶接によって接合する。これにより、後上板 1 4 A と前上板 1 4 B と中間上板 1 4 C との 3 部材が互いに完全溶接によって接合された上板 1 4 を形成することができる。

【 0 0 9 3 】

また、下板 1 5 を構成する後下板 1 5 A の中間下板接合部 1 5 A 2 と中間下板 1 5 C の後下板接合部 1 5 C 1 とを突合せ、両者間を完全溶接によって接合すると共に、前下板 1 5 B の中間下板接合部 1 5 B 1 と中間下板 1 5 C の前下板接合部 1 5 C 2 とを突合せ、両者間を完全溶接によって接合する。これにより、後下板 1 5 A と前下板 1 5 B と中間下板 1 5 C との 3 部材が互いに完全溶接によって接合された下板 1 5 を形成することができる。

【 0 0 9 4 】

次に、左側板 1 2 と右側板 1 3 との上端側に上板 1 4 を配置し、左側板 1 2 を構成する後側板 1 2 A の上板接合部 1 2 A 1、前側板 1 2 B の上板接合部 1 2 B 1、中間側板 1 2 C の上板接合部 1 2 C 1 と上板 1 4 との間に全長に亘って隅肉溶接を施す。また、右側板 1 3 を構成する後側板 1 3 A の上板接合部 1 3 A 1、前側板 1 3 B の上板接合部 1 3 B 1、中間側板 1 3 C の上板接合部 1 3 C 1 と上板 1 4 との間に全長に亘って隅肉溶接を施す。さらに、上板 1 4 を構成する前上板 1 4 B のバケット連結ボス接合部 1 4 B 2 を、バケット連結ボス 1 9 の円筒ボス部 1 9 A に溶接によって接合する。これにより、左、右の側板 1 2、1 3 の上端に上板 1 4 を接合することができる。

【 0 0 9 5 】

次に、左側板 1 2 と右側板 1 3 との下端側に下板 1 5 を配置し、左側板 1 2 を構成する後側板 1 2 A の下板接合部 1 2 A 2、前側板 1 2 B の下板接合部 1 2 B 2、中間側板 1 2 C の下板接合部 1 2 C 2 と下板 1 5 との間に全長に亘って隅肉溶接を施す。また、右側板 1 3 を構成する後側板 1 3 A の下板接合部 1 3 A 2、前側板 1 3 B の下板接合部 1 3 B 2、中間側板 1 3 C の下板接合部 1 3 C 2 と下板 1 5 との間に全長に亘って隅肉溶接を施す。さらに、下板 1 5 を構成する後下板 1 5 A のブーム連結ボス接合部 1 5 A 1 を、ブーム連結ボス 1 7 の円筒ボス部 1 7 A に溶接によって接合すると共に、下板 1 5 を構成する前下板 1 5 B のバケット連結ボス接合部 1 5 B 2 を、バケット連結ボス 1 9 の円筒ボス部 1 9 A に溶接によって接合する。これにより、左、右の側板 1 2、1 3 の下端に下板 1 5 を接合することができる。

【 0 0 9 6 】

このようにして、左、右の側板 1 2、1 3 の上端に上板 1 4 を接合し、下端に下板 1 5 を接合した後は、後板 1 6 を用意する。そして、左側板 1 2 を構成する後側板 1 2 A の後板接合部 1 2 A 3 と後板 1 6 との間に隅肉溶接を施す。また、右側板 1 3 を構成する後側板 1 3 A の後板接合部 1 3 A 3 と後板 1 6 との間に隅肉溶接を施す。さらに、上板 1 4 を構成する後上板 1 4 A の後板接合部 1 4 A 1 と後板 1 6 との間に隅肉溶接を施すと共に、後板 1 6 のブーム連結ボス接合部 1 6 A を、ブーム連結ボス 1 7 の円筒ボス部 1 7 A に溶接によって接合する。

【 0 0 9 7 】

一方、後板 1 6 の外面 1 6 B にアームシリンダブラケット 2 3 を溶接によって接合する。さらに、上板 1 4 を構成する後上板 1 4 A の外面 1 4 A 3 に、バケットシリンダブラケット 2 4 を溶接によって接合する。

【 0 0 9 8 】

このようにして、左、右の側板 1 2、1 3、上板 1 4、下板 1 5、後板 1 6 等を互いに

10

20

30

40

50

溶接することにより、横断面が四角形の閉断面構造をなすアーム 11 を形成することができる。

【0099】

この場合、本実施の形態によるアーム 11 は、左、右の側板 12, 13 を構成する後側板 12A, 13A と前側板 12B, 13B、上板 14 を構成する後上板 14A と前上板 14B、下板 15 を構成する後下板 15A と前下板 15B を、それぞれ厚板材を用いて形成し、左、右の側板 12, 13 を構成する中間側板 12C, 13C、上板 14 を構成する中間上板 14C、下板 15 を構成する中間下板 15C を、それぞれ薄板材を用いて形成している。

【0100】

これにより、ブーム連結ボス 17、アームシリンダブラケット 23、バケットシリンダブラケット 24 等が設けられたアーム 11 の後側の強度と、バケット連結ボス 19、バケットリンク連結ボス 21 等が設けられたアーム 11 の前側の強度とを維持しつつ、アーム 11 全体の軽量化を図ることができる。

【0101】

また、本実施の形態によるアーム 11 は、左、右の側板 12, 13 を構成する前側板 12B, 13B、上板 14 を構成する前上板 14B、下板 15 を構成する前下板 15B を、それぞれ一般構造用鋼材を用いて形成し、左、右の側板 12, 13 を構成する後側板 12A, 13A および中間側板 12C, 13C、上板 14 を構成する後上板 14A および中間上板 14C、下板 15 を構成する後下板 15A および中間下板 15C は、それぞれ高張力鋼材を用いて形成している。

【0102】

これにより、左、右の中間側板 12C, 13C、中間上板 14C、中間下板 15C を、薄板材を用いて形成したとしても、これら左、右の中間側板 12C, 13C、中間上板 14C、中間下板 15C の強度を確保することができる。

【0103】

さらに、本実施の形態によるアーム 11 は、バケット連結ボス 19 の左、右の側板フランジ 19B と、左、右の側板 12, 13 を構成する前側板 12B, 13B との間を、バケット連結ボス用裏当て材 20 を用いた裏当て溶接によって接合している。

【0104】

これにより、左側板 12 の前側板 12B とバケット連結ボス 19 の側板フランジ 19B との間を溶接する作業を、左側板 12 の外側から容易に行うことができる。また、右側板 13 の前側板 13B とバケット連結ボス 19 の側板フランジ 19B との間を溶接する作業を、右側板 13 の外側から容易に行うことができる。この結果、バケット連結ボス 19 を左、右の側板 12, 13 に溶接するときの作業性を向上させることができ、アーム 11 の製造コストを低減することができる。

【0105】

しかも、左側板 12 の前側板 12B は、中間側板 12C よりも板厚が大きな厚板材を用いて形成されているので、バケット連結ボス用裏当て材 20 を利用した裏当て溶接を行うことにより、前側板 12B を深く溶込ませることができる。同様に、右側板 13 の前側板 13B は、中間側板 13C よりも板厚が大きな厚板材を用いて形成されているので、バケット連結ボス用裏当て材 20 を利用した裏当て溶接を行うことにより、前側板 13B を深く溶込ませることができる。

【0106】

これにより、左側板 12 の前側板 12B とバケット連結ボス 19 の側板フランジ 19B との間、右側板 13 の前側板 13B とバケット連結ボス 19 の側板フランジ 19B との間を、それぞれ薄板の完全溶接と同等の溶接強度をもって強固に接合することができる。この結果、バケット連結ボス 19 を左、右の側板 12, 13 に溶接するときの作業性を向上させつつ、左、右の側板 12, 13 に対するバケット連結ボス 19 の接合強度を十分に確保することができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 7 】

次に、本実施の形態によるアーム 1 1 は、土砂の掘削作業を繰り返すことによりバケット連結ボス 1 9 が摩耗した場合に、この摩耗したバケット連結ボス 1 9 を交換する作業を、掘削作業の作業現場において容易に行うことができるようになっている。

【 0 1 0 8 】

そこで、摩耗したバケット連結ボス 1 9 の交換方法について、図 6 ないし図 1 2 を参照しつつ説明する。

【 0 1 0 9 】

まず、図 6 ないし図 8 に示すように、バケット連結ボス 1 9 の円筒ボス部 1 9 A の内周面 1 9 A 1 や端面 1 9 A 2 が摩耗したり損傷した場合には、この摩耗したバケット連結ボス 1 9 をアーム 1 1 の先端から切離す切離し工程を実行する。

【 0 1 1 0 】

この切離し工程では、例えばガス溶接用の溶接トーチ 3 1 を用いたガス切断（溶断）により、左、右の側板 1 2 , 1 3 の前側板 1 2 B , 1 3 B と、上板 1 4 の前上板 1 4 B と、下板 1 5 の前下板 1 5 B とを、それぞれバケット連結ボス 1 9 とバケットリンク連結ボス 2 1 との間で切断する。この状態で、図 8 に示すように、左、右の前側板 1 2 B , 1 3 B の切断片、前上板 1 4 B の切断片、前下板 1 5 B の切断片が残存したバケット連結ボス 1 9 を、切断された左、右の前側板 1 2 B , 1 3 B 、前上板 1 4 B 、前下板 1 5 B の先端から切り離す。

【 0 1 1 1 】

次に、図 9 に示す組立体成形工程では、摩耗したバケット連結ボス 1 9 に代えて、交換用のバケット連結ボス組立体 3 2 を成形する。即ち、交換用の新たな円筒ボス部 3 2 A に対し、切断された左、右の前側板 1 2 B , 1 3 B に突合わされる左、右の側板フランジ 3 2 B と、切断された前上板 1 4 B に突合わされる上板フランジ 3 2 C と、切断された前下板 1 5 B に突合わされる下板フランジ 3 2 D とをそれぞれ溶接によって接合する。この場合、各側板フランジ 3 2 B は、切離し工程で切断された左、右の前側板 1 2 B , 1 3 B の切断片と同等の長さ寸法を有し、上板フランジ 3 2 C は、切離し工程で切断された前上板 1 4 B の切断片と同等の長さ寸法を有し、下板フランジ 3 2 D は、切離し工程で切断された前下板 1 5 B の切断片と同等の長さ寸法を有している。

【 0 1 1 2 】

これにより、新たな円筒ボス部 3 2 A の長さ方向の両側に左、右の側板フランジ 3 2 B が接合され、円筒ボス部 3 2 A と各側板フランジ 3 2 B の上端に上板フランジ 3 2 C が接合され、円筒ボス部 3 2 A と各側板フランジ 3 2 B の下端に下板フランジ 3 2 D が接合された交換用のバケット連結ボス組立体 3 2 を成形することができる（図 1 0 参照）。

【 0 1 1 3 】

次に、図 1 0 に示すように、切離し工程で切断された左、右の側板 1 2 , 1 3 の前側板 1 2 B , 1 3 B の前端側に、それぞれ平板状の側板用裏当て材 3 3 を溶接等の手段を用いて固着する。一方、バケット連結ボス組立体 3 2 を構成する上板フランジ 3 2 C の後端側に、平板状の上板用裏当て材 3 4 を固着すると共に、バケット連結ボス組立体 3 2 を構成する下板フランジ 3 2 D の後端側に、平板状の下板用裏当て材 3 5 を固着する。そして、切断されたアーム 1 1 の先端に、円筒ボス部 1 9 A の内周面 1 9 A 1 、端面 1 9 A 2 が摩耗したバケット連結ボス 1 9 に代えて、バケット連結ボス組立体 3 2 を装着する。

【 0 1 1 4 】

次に、図 1 1 に示すバケット連結ボス接合工程では、切離し工程で切断された左、右の前側板 1 2 B , 1 3 B 、前上板 1 4 B 、前下板 1 5 B の前端に、バケット連結ボス組立体 3 2 を接合する。

【 0 1 1 5 】

まず、切断された左、右の前側板 1 2 B , 1 3 B の前端に、バケット連結ボス組立体 3 2 の左、右の側板フランジ 3 2 B を突合わせた状態で、左、右の前側板 1 2 B , 1 3 B と左、右の側板フランジ 3 2 B とに対し、溶接トーチ 3 1 を用いて溶接を施す。

【 0 1 1 6 】

この場合、左、右の前側板 1 2 B , 1 3 B の前端には、予め側板用裏当て材 3 3 が固着されているので、左、右の前側板 1 2 B , 1 3 B とバケット連結ボス組立体 3 2 の左、右の側板フランジ 3 2 B との間を溶接する作業を、側板用裏当て材 3 3 を用いた裏当て溶接によって、左、右の側板 1 2 , 1 3 の外側から容易に行うことができる。

【 0 1 1 7 】

しかも、左、右の前側板 1 2 B , 1 3 B は、中間側板 1 2 C , 1 3 C よりも板厚が大きな厚板材を用いて形成されているので、側板用裏当て材 3 3 を利用した裏当て溶接を行うことにより、左、右の前側板 1 2 B , 1 3 B を深く溶込ませることができる。この結果、左、右の前側板 1 2 B , 1 3 B とバケット連結ボス組立体 3 2 の左、右の側板フランジ 3 2 B との間を、それぞれ薄板の完全溶接と同等の溶接強度をもって強固に接合することができる。

10

【 0 1 1 8 】

次に、切断された前上板 1 4 B の前端に、バケット連結ボス組立体 3 2 の上板フランジ 3 2 C を突合わせた状態で、両者間に溶接トーチ 3 1 を用いて溶接を施す。この場合、上板フランジ 3 2 C の後端には、予め上板用裏当て材 3 4 が固着されているので、前上板 1 4 B と上板フランジ 3 2 C との間を溶接する作業を、上板用裏当て材 3 4 を用いた裏当て溶接によって、上板 1 4 の外側から容易に行うことができる。

【 0 1 1 9 】

しかも、前上板 1 4 B は、中間上板 1 4 C よりも板厚が大きな厚板材を用いて形成されているので、上板用裏当て材 3 4 を利用した裏当て溶接を行うことにより、前上板 1 4 B を深く溶込ませることができる。この結果、前上板 1 4 B とバケット連結ボス組立体 3 2 の上板フランジ 3 2 C との間を薄板の完全溶接と同等の溶接強度をもって強固に接合することができる。

20

【 0 1 2 0 】

次に、切断された前下板 1 5 B の前端に、バケット連結ボス組立体 3 2 の下板フランジ 3 2 D を突合わせた状態で、両者間に溶接トーチ 3 1 を用いて溶接を施す。この場合、下板フランジ 3 2 D の後端には、予め下板用裏当て材 3 5 が固着されているので、前下板 1 5 B と下板フランジ 3 2 D との間を溶接する作業を、下板用裏当て材 3 5 を用いた裏当て溶接によって、下板 1 5 の外側から容易に行うことができる。

30

【 0 1 2 1 】

しかも、前下板 1 5 B は、中間下板 1 5 C よりも板厚が大きな厚板材を用いて形成されているので、下板用裏当て材 3 5 を利用した裏当て溶接を行うことにより、前下板 1 5 B を深く溶込ませることができる。この結果、前下板 1 5 B とバケット連結ボス組立体 3 2 の下板フランジ 3 2 D との間を薄板の完全溶接と同等の溶接強度をもって強固に接合することができる。

【 0 1 2 2 】

このように、本実施の形態によるアーム 1 1 は、左、右の側板 1 2 , 1 3 を構成する前側板 1 2 B , 1 3 B を、中間側板 1 2 C , 1 3 C よりも板厚が大きな厚板材を用いて形成し、上板 1 4 を構成する前上板 1 4 B を、中間上板 1 4 C よりも板厚が大きな厚板材を用いて形成し、下板 1 5 を構成する前下板 1 5 B を、中間下板 1 5 C よりも板厚が大きな厚板材を用いて形成している。

40

【 0 1 2 3 】

このため、掘削作業によってバケット連結ボス 1 9 が摩耗したときに、アーム 1 1 の外側からの裏当て溶接によって、交換用のバケット連結ボス組立体 3 2 をアーム 1 1 の前端に接合することができ、かつ、アーム 1 1 に対するバケット連結ボス組立体 3 2 の接合強度を十分に確保することができる。この結果、摩耗したバケット連結ボス 1 9 の交換作業を、掘削作業の現場で行うことができるようになり、サービス性を大幅に向上させることができる。

【 0 1 2 4 】

50

かくして、本実施の形態によるバケット連結ボスの交換方法は、左、右の前側板 1 2 B , 1 3 B と、前上板 1 4 B と、前下板 1 5 B とをバケット連結ボス 1 9 とバケットリンク連結ボス 2 1 との間で切断し、左、右の前側板 1 2 B , 1 3 B、前上板 1 4 B および前下板 1 5 B からバケット連結ボス 1 9 を切離す切離し工程と、交換用の新たなバケット連結ボスに対し、左、右の前側板 1 2 B , 1 3 B に突合わされる左、右の側板フランジ 3 2 B と、前上板 1 4 B に突合わされる上板フランジ 3 2 C と、前下板 1 5 B に突合わされる下板フランジ 3 2 D とをそれぞれ接合し、バケット連結ボス組立体 3 2 を成形する組立体成形工程と、切離し工程で切断された左、右の前側板 1 2 B , 1 3 B の前端とバケット連結ボス組立体 3 2 の側板フランジ 3 2 B との間、切離し工程で切断された前上板 1 4 B の前端とバケット連結ボス組立体 3 2 の上板フランジ 3 2 C との間、切離し工程で切断された前下板 1 5 B の前端とバケット連結ボス組立体 3 2 の下板フランジ 3 2 D との間を、裏当て材を用いた裏当て溶接によってそれぞれ接合するバケット連結ボス接合工程とを含んでなる。

10

【 0 1 2 5 】

これにより、掘削作業によってバケット連結ボス 1 9 が摩耗したとしても、掘削作業の現場において、アーム 1 1 の外側からの裏当て溶接によって交換用のバケット連結ボス組立体 3 2 をアーム 1 1 の前端に接合することができ、サービス性を大幅に向上させることができる。

【 0 1 2 6 】

なお、上述した実施の形態では、アーム 1 1 を組立てる手順の一例として、左、右の側板 1 2 , 1 3 にブーム連結ボス 1 7、バケット連結ボス 1 9、バケットリンク連結ボス 2 1 を接合した後、各側板 1 2 , 1 3 に上板 1 4、下板 1 5、後板 1 6 を接合した場合を例示している。しかし、本発明によるアーム 1 1 の組立手順は本実施の形態に限るものではなく、アーム 1 1 を組立てる手順は適宜に変更することができるものである。

20

【 0 1 2 7 】

さらに、上述した実施の形態では、建設機械としてクローラ式の油圧ショベル 1 を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限らず、例えばホイール式油圧ショベルに用いられるアーム等の他の建設機械用のアームにも広く適用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 1 2 8 】

30

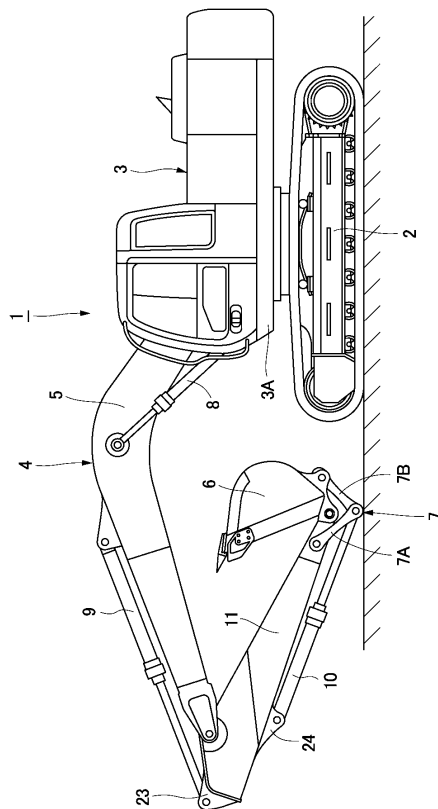
- 1 油圧ショベル（建設機械）
- 1 1 アーム
- 1 2 左側板
- 1 2 A , 1 3 A 後側板
- 1 2 B , 1 3 B 前側板
- 1 2 C , 1 3 C 中間側板
- 1 3 右側板
- 1 4 上板
- 1 4 A 後上板
- 1 4 B 前上板
- 1 4 C 中間上板
- 1 5 下板
- 1 5 A 後下板
- 1 5 B 前下板
- 1 5 C 中間下板
- 1 6 後板
- 1 7 ブーム連結ボス
- 1 9 バケット連結ボス
- 2 0 バケット連結ボス用裏当て材（裏当て材）
- 2 1 バケットリンク連結ボス

40

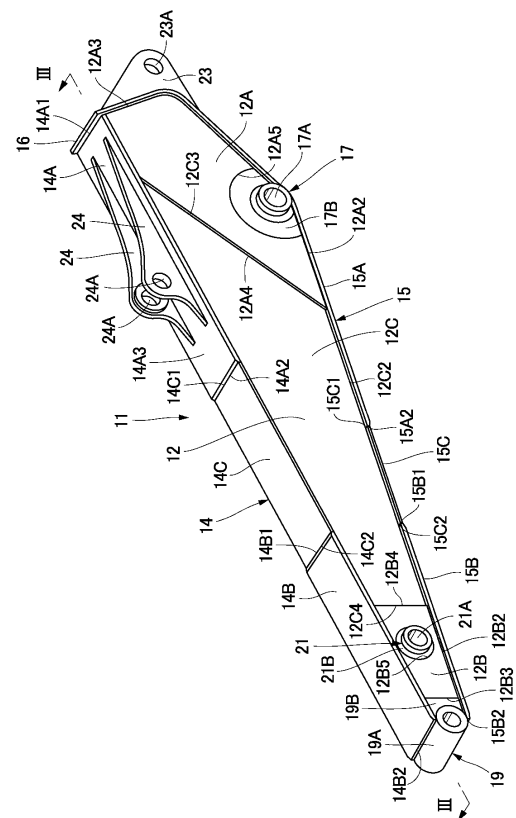
50

- 2 2 バケットリンク連結ボス用裏当て材（裏当て材）
- 2 3 アームシリンダブラケット
- 2 4 バケットシリンダブラケット
- 3 2 バケット連結ボス組立体
- 3 2 B 側板フランジ
- 3 2 C 上板フランジ
- 3 2 D 下板フランジ
- 3 3 側板用裏当て材（裏当て材）
- 3 4 上板用裏当て材（裏当て材）
- 3 5 下板用裏当て材（裏当て材）

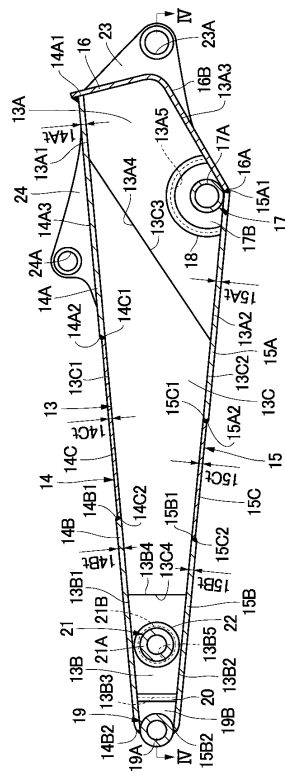
【図 1】



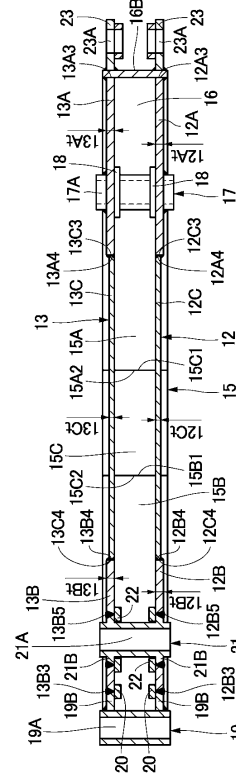
【図 2】



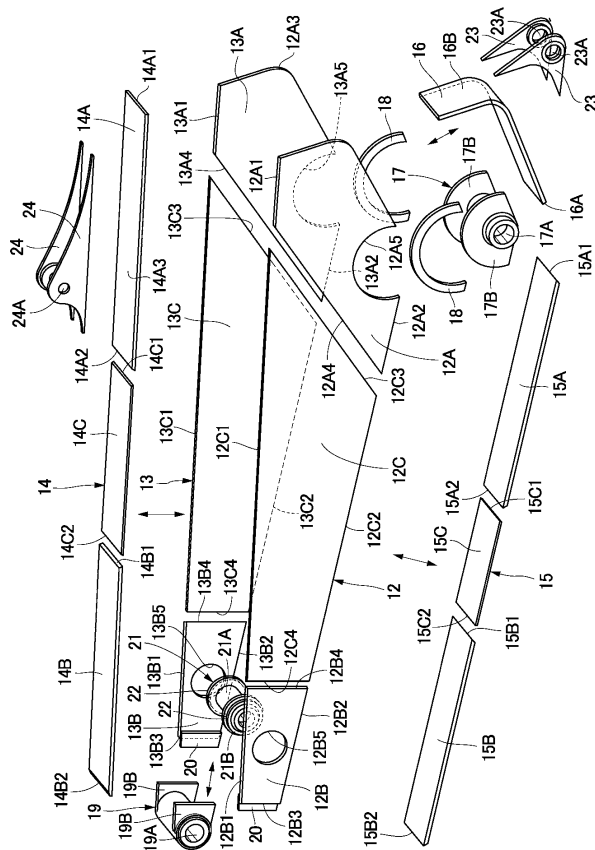
【図 3】



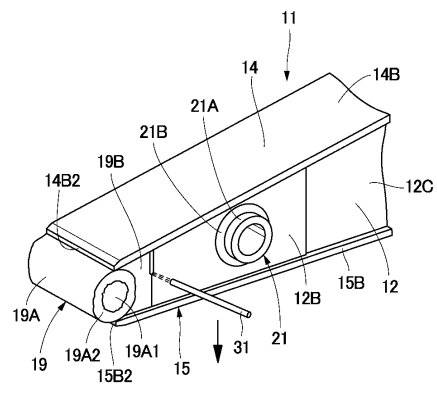
【図 4】



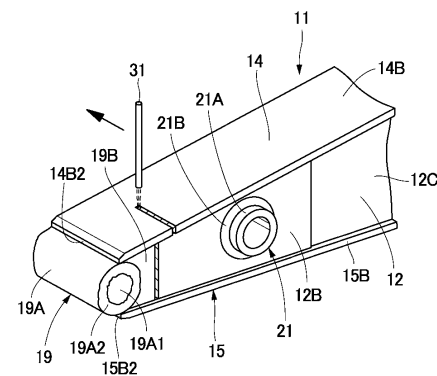
【図 5】



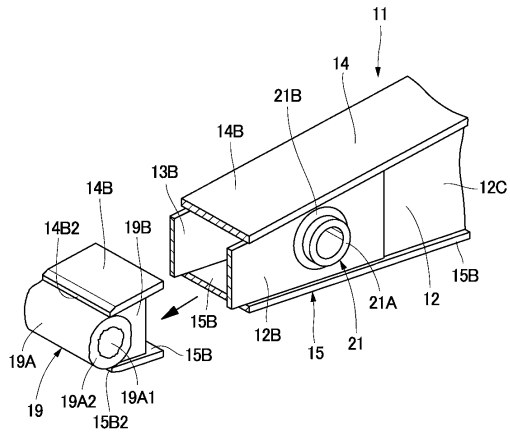
【図 6】



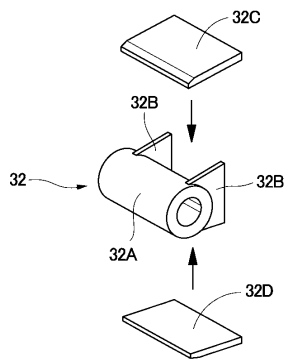
【図 7】



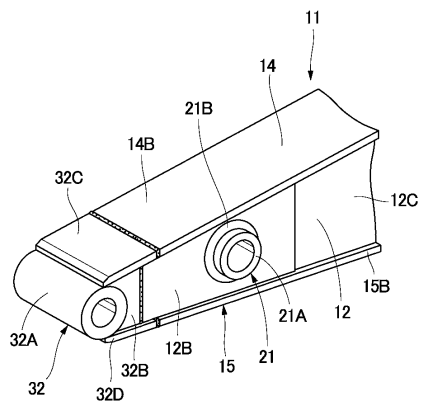
【図 8】



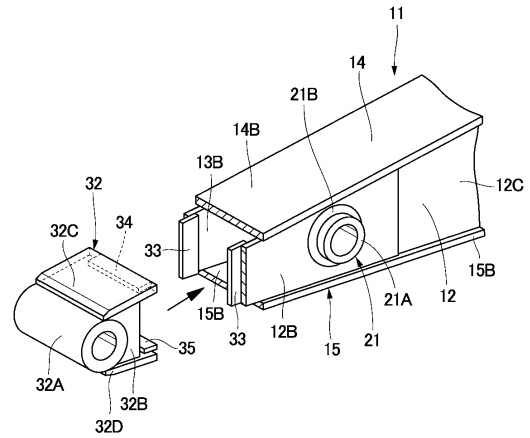
【図 9】



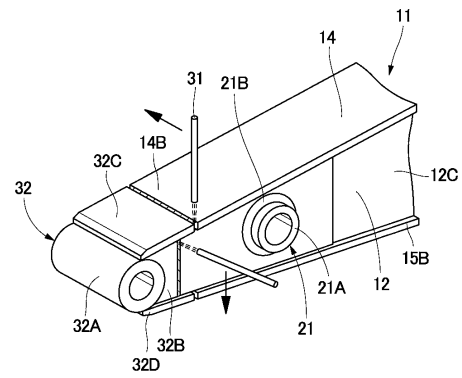
【図 12】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 下平 貴之

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内

審査官 佐々木 創太郎

(56)参考文献 特開2005-213819(JP, A)

国際公開第2013/121969(WO, A1)

特開2012-241422(JP, A)

米国特許出願公開第2014/0010624(US, A1)

特開2001-115477(JP, A)

特開2005-029984(JP, A)

特開2009-062713(JP, A)

特開2012-021336(JP, A)

特開2007-120031(JP, A)

特開2001-323496(JP, A)

米国特許出願公開第2014/0334906(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02F 3/38

E02F 9/14