

(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.

E02F 3/38 (2006.01)

F 1

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)
 (22) 出願日 平成26年12月24日 (2014.12.24)
 (65) 公開番号 特開2016-121446 (P2016-121446A)
 (43) 公開日 平成28年7月7日 (2016.7.7)
 審査請求日 平成29年11月8日 (2017.11.8)

(73) 特許権者 000005522
 日立建機株式会社
 東京都台東区東上野二丁目16番1号
 (74) 代理人 110002457
 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 賢
 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ドラブルケットと、前記後板に接合されたアームシリンドラブルケットとを備えてなる建設機械用アームにおいて、

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ドラブル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。10

【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プラケットと、前記後板に接合されたアームシリンダプラケットとを備え、20

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プ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、30

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。40

【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。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ドラブレケットと、前記後板に接合されたアームシリンドラブレ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ドラブレ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。10

【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。20

【図2】アームを単体で示す斜視図である。30

【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。40

【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。50

【0015】

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3Aを有し、旋回フレーム3A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。

【0016】

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3A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11と、アーム11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11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

【0017】

旋回フレーム3A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11との間には、アーム11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11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10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11の先端側に連結された後リンク7Aと、一端側が後リンク7A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7Bとにより構成されている。

【0018】

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

【0019】

アーム11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11は、全体として前、後方向に伸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。

【0020】

ここで、アーム11は、後述する左側板12および右側板13と、上板14と、下板15と、後板16とを含んで構成されている。アーム11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11の後側(ブーム5側)には、後述のブーム連結ボス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等が設けられている。アーム11の前側(バケット6側)には、後述のバケット連結ボス19、バケットリンク連結ボス21等が設けられている。30

【0021】

左側板12は、アーム11の左側面を形成している。この左側板12は、後述する右側板13と左、右方向で対面しつつ前、後方向に伸びている。ここで、図5に示すように、左側板12は、前、後方向の後側に位置する後側板12Aと、前、後方向の前側に位置する前側板12Bと、後側板12Aと前側板12Bとの間に位置する中間側板12Cとの3部材を接合することにより構成されている。

【0022】

この場合、後側板12Aと中間側板12Cとは、例えば高張力鋼材を用いて形成され、前側板12B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12Aの板厚を12At、前側板12Bの板厚を12Bt、中間側板12Cの板厚を12Ctとすると、中間側板12Cの板厚12Ctと後側板12Aの板厚12Atとは、下記数1の関係に設定されている。40

【0023】**【数1】**

$$12Ct < 12At$$

【0024】

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

【0025】1020304050

【数2】

$12Ct < 12Bt$

【0026】

即ち、左側板12を構成する後側板12Aと前側板12Bとは、厚板材を用いて形成され、中間側板12Cは、後側板12Aおよび前側板12B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12Bの板厚 $12Bt$ は、中間側板12C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12Aは、上板接合部12A1と、下板接合部12A2と、後板接合部12A3と、中間側板接合部12A4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12A4は、上板接合部12A1から下板接合部12A2に向けて斜め前方に延びることにより、後側板12Aと中間側板12C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12A2と後板接合部12A3とが交わる角隅部には、ブーム連結ボス17の鍔部17B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12A5が設けられている。

【0028】

前側板12Bは、上板接合部12B1と、下板接合部12B2と、バケット連結ボス接合部12B3と、中間側板接合部12B4とによって囲まれた四角形状をなしている。前側板12Bの前、後方向の中間部には、バケットリンク連結ボス21の鍔部21B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12B5が設けられている。

【0029】

中間側板12Cは、上板接合部12C1と、下板接合部12C2と、後側板接合部12C3と、前側板接合部12C4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12C3は、上板接合部12C1から下板接合部12C2に向けて斜め前方に延びている。

【0030】

そして、後側板12Aの中間側板接合部12A4と中間側板12Cの後側板接合部12C3とを突合せ、両者間を内面側および外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12Bの中間側板接合部12B4と中間側板12Cの前側板接合部12C4との間を完全溶接によって接合することにより、後側板12Aと前側板12Bと中間側板12Cの3部材が接合された左側板12が形成されている。

【0031】

この場合、左側板12の後側板12Aと中間側板12Cとは、高張力鋼材を用いて形成され、中間側板12Cの板厚 $12Ct$ は、後側板12Aの板厚 $12At$ および前側板12B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12Aと前側板12Bと中間側板12Cとの3部材からなる左側板12は、充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13Aと、前側板13Bと、中間側板13Cとの3部材を接合することにより構成されている。

【0033】

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

【0034】

10

20

30

40

【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、充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

【0045】

【数5】

$$14Ct < 14At$$

【0046】

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。

【0047】

【数6】

$$14Ct < 14Bt$$

【0048】

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。

【0049】

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プラケット24が接合されている。

【0050】

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。

【0051】

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。

【0052】

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。

【0053】

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、充分な強度を保ちつつ軽量化を図ることができる。

【0054】

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。

【0055】

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

【0056】

【数7】

$$15Ct < 15At$$

【0057】

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

【0058】

10

【数8】

$$15Ct < 15Bt$$

【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 $15Bt$ は、中間下板 $15C$ の板厚 $15Ct$ 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 $15A1$ 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 $15A2$ となっている。

20

【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 $15B1$ 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 $15B2$ となっている。

【0062】

30

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 $15C1$ 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 $15C2$ となっている。

【0063】

そして、後下板 $15A$ の中間下板接合部 $15A2$ と中間下板 $15C$ の後下板接合部 $15C1$ 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 $15B1$ と中間下板 $15C$ の前下板接合部 $15C2$ 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 $15Ct$ は、後下板 $15A$ の板厚 $15At$ および前下板 $15B$ の板厚 $15Bt$ 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、充分な強度を保ちつつ軽量化を図ることができる。

40

【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 $12A3$ と、

50

右側板 13 を構成する後側板 13A の後板接合部 13A3 と、上板 14 を構成する後上板 14A の後板接合部 14A1 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 16A となり、後板 16 の外面 16B 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 12A の上板接合部 12A1、前側板 12B の上板接合部 12B1、中間側板 12C の上板接合部 12C1 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 13A の上板接合部 13A1、前側板 13B の上板接合部 13B1、中間側板 13C の上板接合部 13C1 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 12A の下板接合部 12A2、前側板 12B の下板接合部 12B2、中間側板 12C の下板接合部 12C2 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 13A の下板接合部 13A2、前側板 13B の下板接合部 13B2、中間側板 13C の下板接合部 13C2 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 12A の後板接合部 12A3、右側板 13 を構成する後側板 13A の後板接合部 13A3、上板 14 を構成する後上板 14A の後板接合部 14A1 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 17A と、円筒ボス部 17A 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、右の鍔部 17B 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 17A は、下板 15 を構成する後下板 15A のブーム連結ボス接合部 15A1 と、後板 16 のブーム連結ボス接合部 16A 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、右の鍔部 17B は、左側板 12 を構成する後側板 12A のブーム連結ボス接合部 12A5 と、右側板 13 を構成する後側板 13A のブーム連結ボス接合部 13A5 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 12A, 13A と、ブーム連結ボス 17 の左、右の鍔部 17B 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、鍔部 17B 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 の各鍔部 17B または左、右の後側板 12A, 13A のブーム連結ボス接合部 12A5, 13A5 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 19A と、円筒ボス部 19A の左、右方向の両端側に設けられた左、右の側板フランジ 19B 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 19A は、上板 14 を構成する前上板 14B のバケット連結ボス接合部 14B2 と、下板 15 を構成する前下板 15B のバケット連結ボス接合部 15B2 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 19B は、左側板 12 を構成する前側板 12B のバケット連結ボス接合部 12B3 と、右側板 13 を構成する前側板 13B のバケット連結ボス接合部 13B3 とに、それぞれ溶接によって接合されている。

【0075】

ここで、左、右の側板 12, 13 を構成する前側板 12B, 13B と、バケット連結ボス 19 の左、右の側板フランジ 19B との間には、それぞれバケット連結ボス用裏当て材 20 が設けられている。このバケット連結ボス用裏当て材 20 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 12B, 13B の前端側の内面に予め固定されている。

【0076】

バケットリンク連結ボス 21 は、バケット連結ボス 19 の後側に配置され、左、右の側板 12, 13 の前側板 12B, 13B に接合されている。このバケットリンク連結ボス 21 は、図 1 に示すバケットリンク 7 の後リンク 7A 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、バケットリンク連結ボス 21 は、左、右方向に延びる中空な円筒ボス部 21A と、円筒ボス部 21A の左、右方向の両端側に設けられた円板状の左、右の鍔部 21B とにより構成されている。

【0077】

左、右の鍔部 21B は、左側板 12 を構成する前側板 12B のバケットリンク連結ボス接合部 12B5 と、右側板 13 を構成する前側板 13B のバケットリンク連結ボス接合部 13B5 とに、それぞれ溶接によって接合されている。

10

20

【0078】

ここで、左、右の側板 12, 13 を構成する前側板 12B, 13B と、バケットリンク連結ボス 21 の左、右の鍔部 21B 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 22 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 22 は、鍔部 21B 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、右の鍔部 21B に予め固定されている。

【0079】

左、右一対のアームシリンダブラケット 23 は、後板 16 の外面 16B に設けられている。これら各アームシリンダブラケット 23 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 23 は、ほぼ三角形状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 23A が穿設されている。そして、各アームシリンダブラケット 23 は、左、右方向に一定の間隔を保った状態で、後板 16 の外面に溶接によって接合されている。

30

【0080】

左、右一対のバケットシリンダブラケット 24 は、上板 14 を構成する後上板 14A の外面 14A3 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 24 は、図 1 に示すバケットシリンダ 10 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 24 は、ほぼ三角形状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 24A 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 24 は、左、右方向に一定の間隔を保った状態で、上板 14 を構成する後上板 14A の外面 14A3 に溶接によって接合されている。

40

【0081】

本実施の形態によるアーム 11 は上述の如き構成を有するもので、このアーム 11 を製造する手順の一例を図 5 を参照して説明する。

【0082】

まず、左側板 12 を構成する後側板 12A の中間側板接合部 12A4 と中間側板 12C の後側板接合部 12C3 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 12B の中間側板接合部 12B4 と中間側板 12C の前側板接合部 12C4 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 12A と前側板 12B と中間側板 12C 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 12 を形成

50

することができる。

【0083】

同様に、右側板13を構成する後側板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13Aと前側板13Bと中間側板13C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13を形成することができる。

【0084】

次に、左側板12の後側板12Aに設けたブーム連結ボス接合部12A5と、右側板13の後側板13Aに設けたブーム連結ボス接合部13A5とに対し、ブーム連結ボス17の左、右の鍔部17Bをそれぞれ溶接によって接合する。

【0085】

この場合、左、右の後側板12A、13Aのブーム連結ボス接合部12A5、13A5、またはブーム連結ボス17の各鍔部17Bには、ブーム連結ボス用裏当て材18が予め固定されている。これにより、後側板12Aのブーム連結ボス接合部12A5と、ブーム連結ボス17の鍔部17B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、後側板13Aのブーム連結ボス接合部13A5と、ブーム連結ボス17の鍔部17B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。

【0086】

次に、左側板12の前側板12Bに設けたバケット連結ボス接合部12B3と、右側板13の前側板13Bに設けたバケット連結ボス接合部13B3とに対し、バケット連結ボス19の左、右の側板フランジ19Bをそれぞれ溶接によって接合する。

【0087】

この場合、左、右の側板12、13を構成する前側板12B、13B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20が予め固定されている。これにより、前側板12Bのバケット連結ボス接合部12B3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、前側板13Bのバケット連結ボス接合部13B3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。

【0088】

しかも、バケット連結ボス用裏当て材20を設けることにより、前側板12Bのバケット連結ボス接合部12B3と側板フランジ19Bとの間を溶接するときに、厚板材からなる前側板12Bを深く溶込ませることができ、前側板13Bのバケット連結ボス接合部13B3と側板フランジ19Bとの間を溶接するときに、厚板材からなる前側板13Bを深く溶込ませができる。これにより、左、右の前側板12B、13Bとバケット連結ボス19の側板フランジ19B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。

【0089】

次に、左側板12の前側板12Bに設けたバケットリンク連結ボス接合部12B5と、右側板13の前側板13Bに設けたバケットリンク連結ボス接合部13B5とに対し、バケットリンク連結ボス21の左、右の鍔部21Bをそれぞれ溶接によって接合する。

【0090】

この場合、バケットリンク連結ボス21の左、右の鍔部21Bには、それぞれバケットリンク連結ボス用裏当て材22が予め固定されている。

【0091】

これにより、前側板12Bのバケットリンク連結ボス接合部12B5と、バケットリンク連結ボス21の鍔部21B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、前側板13Bのバケットリンク連結ボス接合部13B5と、バケットリンク

10

20

30

40

50

連結ボス 2 1 の鍔部 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 を接合した後には、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 1 1 を形成することができる。

【 0 0 9 9 】

この場合、本実施の形態によるアーム 1 1 は、左、右の側板 1 2 , 1 3 を構成する後側板 1 2 A , 1 3 A と前側板 1 2 B , 1 3 B 、上板 1 4 を構成する後上板 1 4 A と前上板 1 4 B 、下板 1 5 を構成する後下板 1 5 A と前下板 1 5 B を、それぞれ厚板材を用いて形成し、左、右の側板 1 2 , 1 3 を構成する中間側板 1 2 C , 1 3 C 、上板 1 4 を構成する中間上板 1 4 C 、下板 1 5 を構成する中間下板 1 5 C を、それぞれ薄板材を用いて形成している。

【 0 1 0 0 】

これにより、ブーム連結ボス 1 7 、アームシリングブラケット 2 3 、バケットシリングブラケット 2 4 等が設けられたアーム 1 1 の後側の強度と、バケット連結ボス 1 9 、バケットリンク連結ボス 2 1 等が設けられたアーム 1 1 の前側の強度とを維持しつつ、アーム 1 1 全体の軽量化を図ることができる。

【 0 1 0 1 】

また、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 、上板 1 4 を構成する前上板 1 4 B 、下板 1 5 を構成する前下板 1 5 B を、それぞれ一般構造用鋼材を用いて形成し、左、右の側板 1 2 , 1 3 を構成する後側板 1 2 A , 1 3 A および中間側板 1 2 C , 1 3 C 、上板 1 4 を構成する後上板 1 4 A および中間上板 1 4 C 、下板 1 5 を構成する後下板 1 5 A および中間下板 1 5 C は、それぞれ高張力鋼材を用いて形成している。

【 0 1 0 2 】

これにより、左、右の中間側板 1 2 C , 1 3 C 、中間上板 1 4 C 、中間下板 1 5 C 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 1 2 C , 1 3 C 、中間上板 1 4 C 、中間下板 1 5 C の強度を確保することができる。

【 0 1 0 3 】

さらに、本実施の形態によるアーム 1 1 は、バケット連結ボス 1 9 の左、右の側板フランジ 1 9 B と、左、右の側板 1 2 , 1 3 を構成する前側板 1 2 B , 1 3 B との間を、バケット連結ボス用裏当て材 2 0 を用いた裏当て溶接によって接合している。

【 0 1 0 4 】

これにより、左側板 1 2 の前側板 1 2 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、右側板 1 3 の前側板 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。この結果、バケット連結ボス 1 9 を左、右の側板 1 2 , 1 3 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 1 1 の製造コストを低減することができる。

【 0 1 0 5 】

しかも、左側板 1 2 の前側板 1 2 B は、中間側板 1 2 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、バケット連結ボス用裏当て材 2 0 を利用した裏当て溶接を行うことにより、前側板 1 2 B を深く溶込ませることができる。同様に、右側板 1 3 の前側板 1 3 B は、中間側板 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、バケット連結ボス用裏当て材 2 0 を利用した裏当て溶接を行うことにより、前側板 1 3 B を深く溶込ませることができる。

【 0 1 0 6 】

これにより、左側板 1 2 の前側板 1 2 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、右側板 1 3 の前側板 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、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 1 9 を左、右の側板 1 2 , 1 3 に対するバケット連結ボス 1 9 の接合強度を十分に確保することができる。

10

20

30

40

50

【0107】

次に、本実施の形態によるアーム11は、土砂の掘削作業を繰返すことによりバケット連結ボス19が摩耗した場合に、この摩耗したバケット連結ボス19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。

【0108】

そこで、摩耗したバケット連結ボス19の交換方法について、図6ないし図12を参照しつつ説明する。

【0109】

まず、図6ないし図8に示すように、バケット連結ボス19の円筒ボス部19Aの内周面19A1や端面19A2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19をアーム11の先端から切離す切離し工程を実行する。10

【0110】

この切離し工程では、例えばガス溶接用の溶接トーチ31を用いたガス切断（溶断）により、左、右の側板12、13の前側板12B、13Bと、上板14の前上板14Bと、下板15の前下板15Bとを、それぞれバケット連結ボス19とバケットリンク連結ボス21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12B、13Bの切断片、前上板14Bの切断片、前下板15Bの切断片が残存したバケット連結ボス19を、切断された左、右の前側板12B、13B、前上板14B、前下板15Bの前端から切り離す。

【0111】

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19に代えて、交換用のバケット連結ボス組立体32を成形する。即ち、交換用の新たな円筒ボス部32Aに対し、切断された左、右の前側板12B、13Bに突合わされる左、右の側板フランジ32Bと、切断された前上板14Bに突合わされる上板フランジ32Cと、切断された前下板15Bに突合わされる下板フランジ32D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32Bは、切離し工程で切断された左、右の前側板12B、13Bの切断片と同等の長さ寸法を有し、上板フランジ32Cは、切離し工程で切断された前上板14Bの切断片と同等の長さ寸法を有し、下板フランジ32Dは、切離し工程で切断された前下板15Bの切断片と同等の長さ寸法を有している。20

【0112】

これにより、新たな円筒ボス部32Aの長さ方向の両側に左、右の側板フランジ32Bが接合され、円筒ボス部32Aと各側板フランジ32Bの上端に上板フランジ32Cが接合され、円筒ボス部32Aと各側板フランジ32Bの下端に下板フランジ32Dが接合された交換用のバケット連結ボス組立体32を成形することができる（図10参照）。30

【0113】

次に、図10に示すように、切離し工程で切断された左、右の側板12、13の前側板12B、13Bの前端側に、それぞれ平板状の側板用裏当て材33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32を構成する上板フランジ32Cの後端側に、平板状の上板用裏当て材34を固着すると共に、バケット連結ボス組立体32を構成する下板フランジ32Dの後端側に、平板状の下板用裏当て材35を固着する。そして、切断されたアーム11の先端に、円筒ボス部19Aの内周面19A1、端面19A2が摩耗したバケット連結ボス19に代えて、バケット連結ボス組立体32を装着する。40

【0114】

次に、図11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12B、13B、前上板14B、前下板15Bの前端に、バケット連結ボス組立体32を接合する。

【0115】

まず、切断された左、右の前側板12B、13Bの前端に、バケット連結ボス組立体32の左、右の側板フランジ32Bを突合わせた状態で、左、右の前側板12B、13Bと左、右の側板フランジ32Bとに対し、溶接トーチ31を用いて溶接を施す。50

【0116】

この場合、左、右の前側板12B、13Bの前端には、予め側板用裏当て材33が固着されているので、左、右の前側板12B、13Bとパケット連結ボス組立体32の左、右の側板フランジ32Bとの間を溶接する作業を、側板用裏当て材33を用いた裏当て溶接によって、左、右の側板12、13の外側から容易に行うことができる。

【0117】

しかも、左、右の前側板12B、13Bは、中間側板12C、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、側板用裏当て材33を利用した裏当て溶接を行うことにより、左、右の前側板12B、13Bを深く溶込ませることができる。この結果、左、右の前側板12B、13Bとパケット連結ボス組立体32の左、右の側板フランジ32B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

【0118】

次に、切断された前上板14Bの前端に、パケット連結ボス組立体32の上板フランジ32Cを突合わせた状態で、両者間に溶接トーチ31を用いて溶接を施す。この場合、上板フランジ32Cの後端には、予め上板用裏当て材34が固着されているので、前上板14Bと上板フランジ32Cとの間を溶接する作業を、上板用裏当て材34を用いた裏当て溶接によって、上板14の外側から容易に行うことができる。

【0119】

しかも、前上板14Bは、中間上板14C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34を利用した裏当て溶接を行うことにより、前上板14Bを深く溶込ませることができる。この結果、前上板14Bとパケット連結ボス組立体32の上板フランジ32C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

【0120】

次に、切断された前下板15Bの前端に、パケット連結ボス組立体32の下板フランジ32Dを突合わせた状態で、両者間に溶接トーチ31を用いて溶接を施す。この場合、下板フランジ32Dの後端には、予め下板用裏当て材35が固着されているので、前下板15Bと下板フランジ32Dとの間を溶接する作業を、下板用裏当て材35を用いた裏当て溶接によって、下板15の外側から容易に行うことができる。30

【0121】

しかも、前下板15Bは、中間下板15C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35を利用した裏当て溶接を行うことにより、前下板15Bを深く溶込ませることができる。この結果、前下板15Bとパケット連結ボス組立体32の下板フランジ32D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。

【0122】

このように、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を、中間側板12C、13Cよりも板厚が大きな厚板材を用いて形成し、上板14を構成する前上板14Bを、中間上板14Cよりも板厚が大きな厚板材を用いて形成し、下板15を構成する前下板15Bを、中間下板15Cよりも板厚が大きな厚板材を用いて形成している。40

【0123】

このため、掘削作業によってパケット連結ボス19が摩耗したときに、アーム11の外側からの裏当て溶接によって、交換用のパケット連結ボス組立体32をアーム11の前端に接合することができ、かつ、アーム11に対するパケット連結ボス組立体32の接合強度を十分に確保することができる。この結果、摩耗したパケット連結ボス19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。

【0124】

10

20

30

40

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12B，13Bと、前上板14Bと、前下板15Bとをバケット連結ボス19とバケットリンク連結ボス21との間で切断し、左，右の前側板12B，13B、前上板14Bおよび前下板15Bからバケット連結ボス19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12B，13Bに突合わされる左，右の側板フランジ32Bと、前上板14Bに突合わされる上板フランジ32Cと、前下板15Bに突合わされる下板フランジ32Dとをそれぞれ接合し、バケット連結ボス組立体32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12B，13Bの前端とバケット連結ボス組立体32の側板フランジ32Bとの間、切離し工程で切断された前上板14Bの前端とバケット連結ボス組立体32の上板フランジ32Cとの間、切離し工程で切断された前下板15Bの前端とバケット連結ボス組立体32の下板フランジ32D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。

【0125】

これにより、掘削作業によってバケット連結ボス19が摩耗したとしても、掘削作業の現場において、アーム11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32をアーム11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。

【0126】

なお、上述した実施の形態では、アーム11を組立てる手順の一例として、左，右の側板12，13にブーム連結ボス17、バケット連結ボス19、バケットリンク連結ボス21を接合した後、各側板12，13に上板14、下板15、後板16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11の組立手順は本実施の形態に限るものではなく、アーム11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。

【0127】

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】

【0128】

1 油圧ショベル（建設機械）

11 アーム

12 左側板

12A, 13A 後側板

12B, 13B 前側板

12C, 13C 中間側板

13 右側板

14 上板

14A 後上板

14B 前上板

14C 中間上板

15 下板

15A 後下板

15B 前下板

15C 中間下板

16 後板

17 ブーム連結ボス

19 バケット連結ボス

20 バケット連結ボス用裏当て材（裏当て材）

21 バケットリンク連結ボス

10

20

30

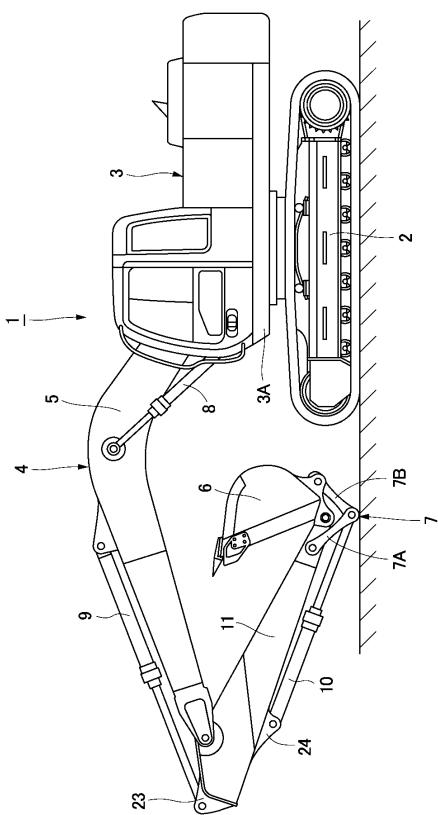
40

50

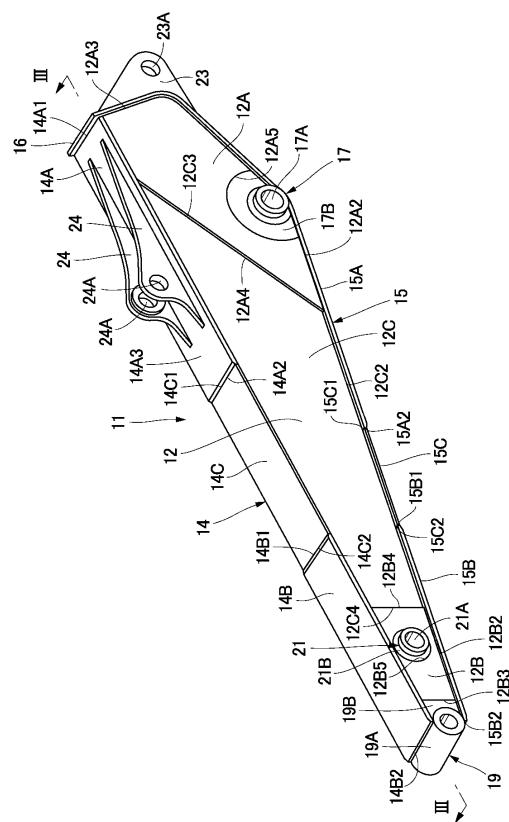
- 2 2 バケットリンク連結ボス用裏当て材（裏当て材）
 - 2 3 アームシリンドラブレケット
 - 2 4 バケットシリンドラブレケット
 - 3 2 バケット連結ボス組立体
 - 3 2 B 側板フランジ
 - 3 2 C 上板フランジ
 - 3 2 D 下板フランジ
 - 3 3 側板用裏当て材（裏当て材）
 - 3 4 上板用裏当て材（裏当て材）
 - 3 5 下板用裏当て材（裏当て材）

10

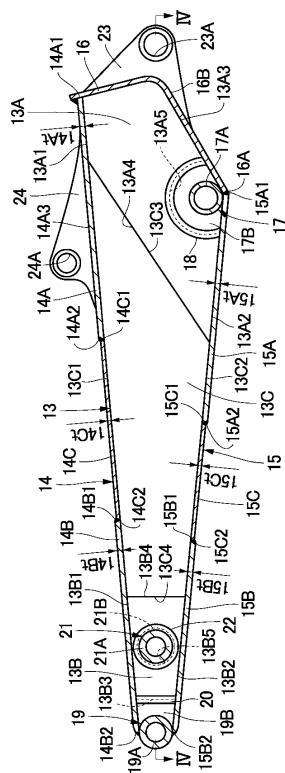
【 四 1 】



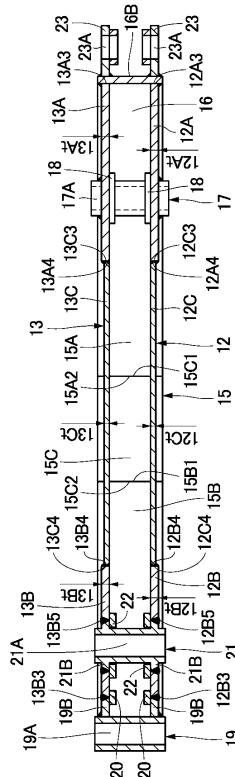
【図2】



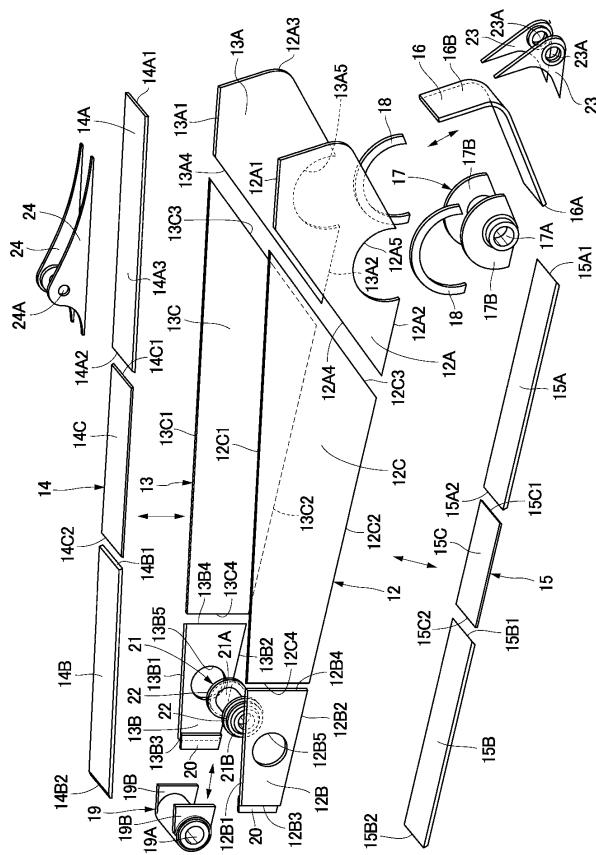
【図3】



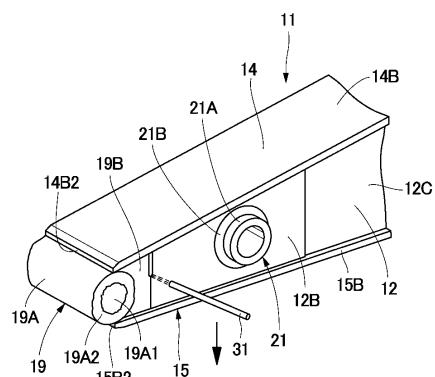
【図4】



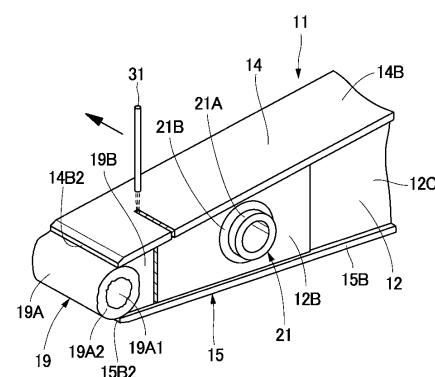
【図5】



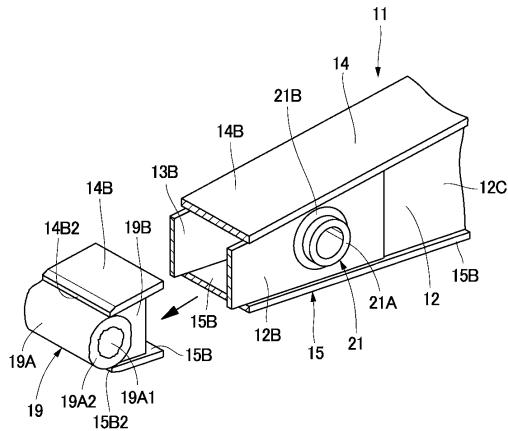
【図6】



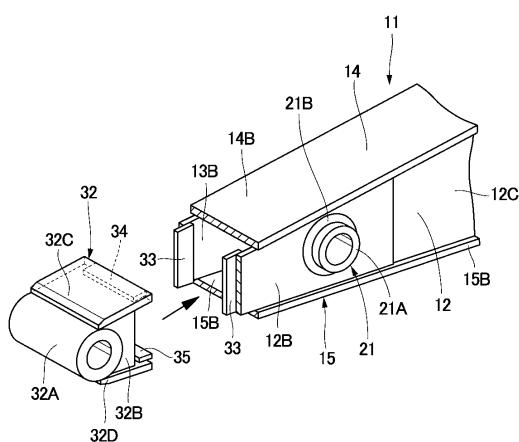
【図7】



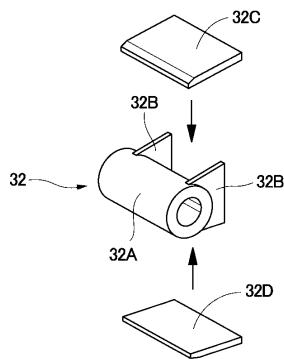
【図8】



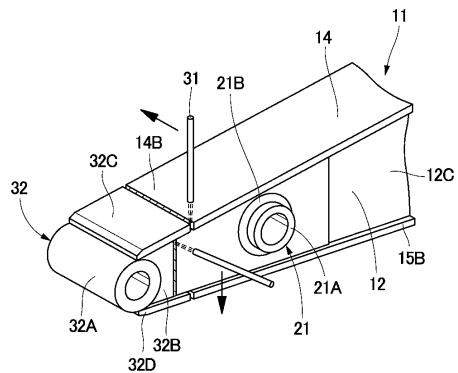
【図10】



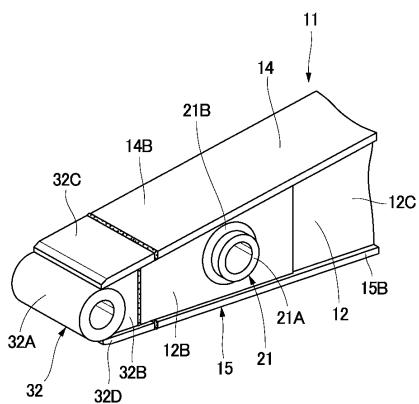
【図9】



【図11】



【図12】



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