

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6170829号
(P6170829)

(45) 発行日 平成29年7月26日(2017.7.26)

(24) 登録日 平成29年7月7日(2017.7.7)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 6 C 23/64 (2006.01) B 6 6 C 23/64

請求項の数 17 外国語出願 (全 25 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-263545 (P2013-263545) (22) 出願日 平成25年12月20日 (2013.12.20) (65) 公開番号 特開2014-122118 (P2014-122118A) (43) 公開日 平成26年7月3日 (2014.7.3) 審査請求日 平成28年12月14日 (2016.12.14) (31) 優先権主張番号 61/740, 256 (32) 優先日 平成24年12月20日 (2012.12.20) (33) 優先権主張国 米国 (US)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 510051082 マニタウォック クレイン カンパニーズ , エルエルシー MANITOWOC CRANE COM PANIES, LLC アメリカ合衆国 54221 ウィスコン シン州 マニタウォック, サウス 44 ストリート 2400 (74) 代理人 100083895 弁理士 伊藤 茂 (74) 代理人 100175983 弁理士 海老 裕介</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コラムコネクタシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

クレーンのコラムのコラムセグメントであって、前記コラムは、コラムコネクタシステムによって連結される複数のセグメントを有し、前記クレーンは、下部機構に回転可能に取り付けられている上部機構を有し、前記上部機構には荷重巻き上げウィンチが含まれており、

当該コラムセグメントは、

a) 複数のコードであって、格子状構造体が各コードを少なくとも一つの別のコードに連結させており、各コードが第1端部及び第2端部を有している、複数のコードと、

b) 前記複数のコードのうちの少なくとも一つコードの前記第2端部上にある第1コネクタと、を備え、

前記第1コネクタが、n個の延長部(nは正の整数)と、少なくとも(n+y)個のプレート(yは、n+yが正の整数となるように(-1,+1)からなる群から選ばれる)と、を有しており、

各延長部は、

第1基部と、

前記第1基部から離れる方向に延びる第1側面と、

前記第1基部から離れる方向に延び前記第1側面から離れる方向に間隔を空けて位置する第2側面と、

前記第1側面から前記第2側面へと前記延長部を貫いて延びる第1開口部と、を有し

10

20

ており、

前記プレートは、前記延長部と交互に配列されていて前記延長部に連結されており、
前記プレートは、

前記第 1 基部とともに実質的に平面上で整合して第 1 コネクタ取付面を形成するプレート基部と、

前記プレート基部から離れる方向に延びて前記延長部のうちの 1 つの延長部の前記第 1 側面と前記第 2 側面とのうちの 1 つに隣接して配置されている第 1 プレート側面と、

前記プレート基部から離れる方向に延びて前記第 1 プレート側面から離れる方向に間隔を空けて位置している第 2 プレート側面と、を含んでいる、

コラムセグメント。

10

【請求項 2】

n が 1 以上の奇数の整数であるときには、前記延長部が少なくとも 1 つの内側延長部を備えていて前記内側延長部が前記第 1 側面と前記第 2 側面との間に第 1 距離を有しており、n が 2 以上の整数であるときには、少なくとも 2 つの外側延長部を備えていて前記外側延長部が各々、前記第 1 側面と前記第 2 側面との間に前記第 1 距離よりも小さい第 2 距離を有する、請求項 1 に記載のコラムセグメント。

【請求項 3】

前記プレートを前記延長部に連結させる複数の溶接部をさらに備える、請求項 1 又は請求項 2 に記載のコラムセグメント。

【請求項 4】

前記第 1 コネクタ取付面の少なくとも一部が当該コラムセグメントに溶接されている、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のコラムセグメント。

20

【請求項 5】

少なくとも 1 つの延長部が、前記第 1 基部に対して実質的に垂直である圧延方向に延びる結晶粒組織を有する鋼鉄から形成される、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のコラムセグメント。

【請求項 6】

前記第 1 コネクタ取付面が、前記第 1 コネクタを当該コラムセグメントに整合させるようにされた少なくとも 1 つの孔を含む、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のコラムセグメント。

30

【請求項 7】

前記プレートのうちの少なくとも 1 つが、

前記プレート基部から横方向に離れる方向に間隔を空けて位置しているプレート面と

、
前記プレート基部から離れる方向に延び、前記第 1 プレート側面と前記第 2 プレート側面とに交わるプレート頂部と、

前記プレート基部から離れる方向に延び、前記第 1 プレート側面と前記第 2 プレート側面とに交わり、前記プレート頂部から離れる方向に間隔を空けて位置しているプレート底部と、

前記第 1 プレート側面に到るまで、前記プレート基部、前記プレート面、前記プレート頂部、及び前記プレート底部から離れる方向に延びる第 1 面と、

前記第 2 プレート側面に到るまで、前記プレート基部、前記プレート面、前記プレート頂部、及び前記プレート底部から離れる方向に延びる第 2 面と、を有する、請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載のコラムセグメント。

40

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載のコラムセグメントに他のコラムセグメントが連結されたコラムセグメントの組立体であって、

前記他のコラムセグメントは、

a) 他の複数のコードであって、他の格子状構造体が当該他の複数のコードの各コードを当該他の複数のコードのうちの少なくとも一つの他のコードに連結させており、当該

50

他の複数のコードの各コードが第1端部及び第2端部を有している、他の複数のコードと、

b) 前記他の複数のコードのうちの少なくとも1つのコードの前記第1端部上にある第2コネクタと、を備え、

前記第2コネクタが、 $(n + y)$ 個の延長部と、少なくとも n 個のプレートと、を有しており、

前記第2コネクタの各延長部が

第2基部と、

前記第2基部から離れる方向に延びる第1側面と、

前記第2基部から離れる方向に延び、前記第1側面から離れる方向に間隔を空けて位置している、第2側面と、 10

前記第1側面から前記第2側面へと前記延長部を貫いて延びる第2開口部と、を有しており、

前記第2コネクタの前記プレートは、前記第2コネクタの延長部と交互に配列されて該延長部に連結されており、

前記第2コネクタの前記プレートは、

前記第2基部とともに実質的に平面上で整合して第2コネクタ取付面を形成するプレート基部と、

前記プレート基部から離れる方向に延びて前記第2コネクタの前記延長部のうちの1つの前記第1側面と前記第2側面とのうちの1つに隣接して配置されている第1プレート側面と、 20

前記プレート基部から離れる方向に延び、前記第1プレート側面から離れる方向に間隔を空けて位置している第2プレート側面と、を有しており、

c) 前記第1コネクタの各延長部の前記第1開口部と前記第2コネクタの各延長部の前記第2開口部を貫いて挿入され、前記第1コネクタを前記第2コネクタに連結するピンをさらに備える、組立体。

【請求項9】

前記第2コネクタは単一構造体として成型される、請求項8の組立体。

【請求項10】

下部機構に回転可能に取り付けられる上部機構を有し前記上部機構には荷重巻き上げウインチが含まれるクレーンのためのコラムコネクタシステムであって、前記クレーンが備えるコラムの複数のセグメントを連結しており、 30

当該コラムコネクタシステムは、

(a) 第1端部と第2端部を有する第1コラムセグメントと、

(b) 第1端部と第2端部を有する少なくとも1つの第2コラムセグメントと、

(c) 前記第1コラムセグメントの前記第2端部上にある第1コネクタであって、

少なくとも2つの外側延長部であって、各外側延長部が、

第1基部、

前記第1基部に対して垂直である第1側面、

前記第1基部に対して垂直であり、前記第1側面から離れて間隔を空けて位置している、第2側面、及び 40

当該外側延長部を貫く第1開口部、

を有する、少なくとも2つの外側延長部と、

前記外側延長部のうちの少なくとも1つに連結された少なくとも1つの内側プレートであって、

前記第1基部とともに実質的に平面上で整合して第1コネクタ取付面を形成する、内側プレート基部、

前記内側プレート基部に対して垂直であって、前記外側延長部のうちの1つの前記第1側面と前記第2側面のうちの1つに隣接して配置された第1内側プレート側面、及び 50

前記内側プレート基部に対して垂直であって、前記第1内側プレート側面から離れる方向に間隔を空けて位置している第2内側プレート側面、

を有する、内側プレートと、

を備える、第1コネクタと、

(d) 前記第2コラムセグメントの前記第1端部上にある第2コネクタであって、

少なくとも1つの内側延長部であって、

第2基部、

前記第2基部に対して垂直な第1側面、

前記第2基部に対して垂直であり、前記第1側面から離れる方向に間隔を空けて位置している第2側面、及び

当該内側延長部を貫いている第2開口部、

を有する、少なくとも1つの内側延長部と、

第1外側プレートと第2外側プレートであって、当該第1外側プレートと第2外側プレートとのうちの少なくとも1つが、少なくとも1つの内側延長部に連結されており、当該第1及び第2外側プレートのそれぞれが、

前記第2コネクタの少なくとも1つの内側延長部の前記第2基部とともに実質的に平面上で整合して第2コネクタ取付面を形成する外側プレート基部、

前記外側プレート基部に対して垂直である第1外側プレート側面、及び

前記外側プレート基部に対して垂直で、前記第1外側プレート側面から離れる方向に間隔を空けて位置している第2外側プレート側面、

を有する、外側プレートと、

を有する、第2コネクタと、

(e) 前記第1コネクタ及び前記第2コネクタの各外側延長部の前記第1開口部と各内側延長部の前記第2開口部とを貫いて挿入され、前記第1コネクタと前記第2コネクタとを連結するピンと、

を備える、コラムコネクタシステム。

【請求項11】

前記第1コネクタの前記第2内側プレート側面が、前記第1コネクタの他の外側延長部の前記第1側面と前記第2側面との他方に隣接して配置され、及び/又は、前記第1外側プレートの前記第2外側プレート側面が、前記第2コネクタの前記少なくとも1つの内側延長部の前記第1側面に隣接して配置され、前記第2外側プレートの前記第1外側プレート側面が、前記第2コネクタの前記少なくとも1つの内側延長部の前記第2側面に隣接して配置されている、請求項10に記載のコラムコネクタシステム。

【請求項12】

前記第1コネクタがさらに、

少なくとも1つの内側延長部であって、前記第1コネクタの前記内側プレートが、前記内側延長部と前記少なくとも1つの外側延長部との間に配置されて該内側延長部と該少なくとも1つの外側延長部とに連結されており、前記第2内側プレート側面が前記内側延長部の第1側面と第2側面とのうちの1つに隣接して配置しており、前記内側プレート基部が前記第1コネクタの前記内側延長部の第2基部とともに実質的に平面上で整合している、少なくとも1つの内側延長部と、

前記内側延長部と前記他の外側延長部との間配置されて該内側延長部と該他の外側延長部とに連結されている他の内側プレートであって、

前記外側延長部の第1基部と前記内側延長部の第2基部とともに実質的に平面上で整合する他の内側プレート基部と、

前記他の内側プレート基部に対して垂直であり、前記外側延長部の前記第1側面と前記第2側面のうちの他方に隣接して配置されている他の第1内側プレート側面と、

前記他の内側プレート基部に対して垂直であり、前記他の第1内側プレート側面から離れる方向に間隔を空けて位置し、前記内側延長部の前記第1側面と前記第2側面との他方に隣接して配置されている他の第2内側プレート側面と、

10

20

30

40

50

を有する、他の内側プレートと、
を有し、
前記第 2 コネクタがさらに、

他の内側延長部と、

前記第 2 コネクタの前記内側延長部と前記他の内側延長部との間に配置されて該第 2 コネクタの該内側延長部と該他の内側延長部とを連結する少なくとも 1 つの内側プレートであって、内側プレート基部が、前記第 2 コネクタの前記内側延長部の第 2 基部と前記外側プレート基部の各々とともに平面上で整合しており、第 1 内側プレート側面が前記内側延長部のうちの 1 つの第 2 側面に隣接して配置され、第 2 内側プレート側面が前記他の内側延長部の前記第 1 側面に隣接して配置されている、少なくとも 1 つの内側プレートと、
を有する、請求項 1 0 又は 1 1 に記載のコラムコネクタシステム。

10

【請求項 1 3】

前記第 1 コネクタがさらに前記内側プレートを前記外側延長部のうちの少なくとも 1 つに連結する複数の溶接部を有し、前記第 2 コネクタがさらに前記外側プレートのうちの少なくとも 1 つを前記内側延長部に連結する複数の溶接部を有する、請求項 1 0 乃至 1 2 のいずれか一項に記載のコラムコネクタシステム。

【請求項 1 4】

前記内側プレートがさらに、

前記内側プレート基部から横方向に離れる方向に間隔を空けて位置している内側プレート面と、

20

前記内側プレート基部から離れる方向に延び、前記第 1 内側プレート側面と第 2 内側プレート側面とに交わる内側プレート頂部と、

前記内側プレート基部から離れる方向に延び、前記第 1 内側プレート側面と前記第 2 内側プレート側面とに交わり、前記内側プレート頂部から離れる方向に間隔を空けて位置している内側プレート底部と、

前記第 1 内側プレート側面に到るまで、前記内側プレート基部、前記内側プレート面、前記内側プレート頂部、及び前記内側プレート底部から離れる方向に延びる第 1 面と、

前記第 2 内側プレート側面に到るまで、前記内側プレート基部、前記内側プレート面、前記内側プレート頂部、及び前記内側プレート底部から離れる方向に延びる第 2 面と、
を有し、

30

各外側プレートが、

前記外側プレート基部から横方向に離れる方向に間隔を空けて位置している外側プレート面と、

前記外側プレート基部から離れる方向に延び、前記第 1 外側プレート側面と前記第 2 外側プレート側面とに交わる外側プレート頂部と、

前記外側プレート基部から離れる方向に延び、前記第 1 外側プレート側面と前記第 2 外側プレート側面とに交わり、前記外側プレート頂部から離れる方向に間隔を空けて位置している外側プレート底部と、

前記第 1 外側プレート側面と前記第 2 外側プレート側面とのうちの 1 つに到るまで、前記外側プレート基部、前記外側プレート面、前記外側プレート頂部、及び前記外側プレート底部から離れる方向に延びている第 1 面と、を有する、請求項 1 0 乃至 1 3 のいずれか一項に記載のコラムコネクタシステム。

40

【請求項 1 5】

前記外側延長部と前記内側延長部とのうちの少なくとも 1 つが、前記第 1 基部と前記第 2 基部との少なくとも 1 つに対して、実質的に垂直である圧延方向に延びている結晶粒組織を有する鋼鉄から形成される、請求項 1 0 乃至 1 4 のいずれか一項に記載のコラムコネクタシステム。

【請求項 1 6】

前記第 1 コネクタ取付面の少なくとも一部が前記第 1 コラムセグメントに溶接され、及び/又は、前記第 2 コネクタ取付面の少なくとも 1 部が前記第 2 コラムセグメントに溶接

50

されている、請求項 10 乃至 15 のいずれか一項に記載のコラムコネクタシステム。

【請求項 17】

前記第 1 コネクタ取付面と前記第 2 コネクタ取付面とのうちの少なくとも 1 つが、前記第 1 コネクタを前記第 1 コラムセグメントに整合させるか、又は前記第 2 コネクタを前記第 2 コラムセグメントに整合させるかするようにされた少なくとも 1 つの孔を含む、請求項 10 乃至 16 のいずれか一項に記載のコラムコネクタシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

(優先権の主張)

本特許文書は、2012年12月20日に出願され、発明の名称が「コラムコネクタシステム」という、米国仮特許出願第61/740,256号の優先権を主張し、その全内容を本明細書に引用して援用する。

【0002】

本発明は、リフトクレーンに関し、特に、クレーン等のブームとして用いられるコラムなどの隣接したセグメント又は部分を連結するためのコネクタに関する。

【背景技術】

【0003】

大容量のリフトクレーンは、一般的に、互いに端部同士が当接した状態で固定されたコラム部材の部分有する、ブーム、マスト又はジブに通常用いられる、細長い荷重支持コラム構造体を有する。主に、各コラム部材は、複数のコード(chord)や、つなぎ材(lacing)又は格子状構造の要素から作られている。各コードの両端部には、概して、同種の又は異なるコネクタが設けられ、当接するコラムセグメントを固定して、当接するコードの間の圧縮荷重を支持している。典型的なコネクタは、二面せん断の圧縮荷重を支えるピンによって固定される1又は複数の延長部及びプレート有する。

20

【0004】

例えば、フットブームは、クレーンの上部機構に枢動可動に取り付けられるフットブームの端部と、綱車を備えていて積荷を持ち上げて支持するように取り付けられるフットブーム頂部とからできており、その間に5つの部分から構成されるブーム部材がある。1つは、長さ約3.05メートル(10フィート)で、もう1つは、長さ約6.1メートル(20フィート)で、残りの3つは、長さ約12.2メートル(40フィート)である。当該ブームは、6つのブームセグメントコネクタを有する。概して、各セグメントには、4つのコードと4つのコネクタがあり、ブームを組み立てるために整合させてピンで止めなければならない合計24個のコネクタを構成している。

30

【0005】

概して、ブーム部材によって支持され、結果としてコネクタを通じて支持される積荷によって、積荷に耐えるだけの十分な強さを有するだけの厚みのあるコネクタ上に延長部とも呼ばれる、突起が必要とされる。大容量のクレーンにおいて非常に重い積荷を運ぶためには、2つのプレートに挟まれ、二面せん断接合を提供する典型的な一つの延長部が、圧縮荷重を支持するために非常に大きな直径のピンを必要とし、結果として、非常に大きなコネクタが必要となる。標準仕様の鋼板では、そのような積荷を支持するのに十分な強さを有するコネクタに延長部を形成するのに十分な厚さがなくよくある。例えば、1平方センチメートルあたり約7.8トン(1平方インチあたり10万ポンド)の鋼板は、約10センチメートル(4インチ)の厚さにおいて得られ、1平方センチメートルあたり約10トン(1平方インチあたり13万ポンド)の鋼板は約7センチメートル(2.75インチ)の厚さにおいて得られるが、いずれも最大積荷を支持することのできるコネクタを形成するには、それ自体の厚さが不十分である。より厚くてより高強度の鋼板も入手可能ではあるが、それを得るには、通常、製鋼所の特別注文をしなければならず、それ相応の高いコストとリードタイムがかかる。結果的に、コネクタは概して、十分な厚さと強さ

40

50

を有するように鋳鋼によって形成されることになる。

【0006】

しかし、コネクタを成型するには幾つかの課題があり、またその成形の効率が悪い。第一に、鋳造所を限定し、金型を準備し、コネクタを成型することは、時間を要し、結果的に、費用のかかる工程である。実際に、長いリードタイムと十分な作業は、最初のコネクタを成型する前に金型を準備する際に投入される。生産工程が十分大きい場合、多くのコネクタを成型するのも理に適っているが、大きさ及び総数の点で、最大級のコネクタのある、最大級のクレーンは、少数が製造されるだけである。

【0007】

更に、成型のリードタイムが長くコストが高いため、当該工程は、作業及び設計の変更、並びに試作品試験、及び破壊試験における使用のため、あるいは、交換部品としての、1つ又は少数の部品の製造、に容易に適応することはできない。言い換えると、製造工程として、コネクタの成型過程は、素早く変化する景況と要求に対する素早く且つ適切な対応が十分にできないことが多い。

【0008】

成形コネクタのもう一つの欠点は、鋳造欠陥がまれではないということである。結果的に、成形コネクタには、コネクタが所定の利用のために要求される仕様及び許容値内に収まるようするために、仕上げ作業又は機械加工が必要となる。この仕上げ作業は、また、時間を浪費し高価であることが多い。

【0009】

その結果、成形コネクタよりも早くかつ容易に製造できるコネクタに対する要求がある。

【発明の概要】

【0010】

クレーンのコラムのコラムセグメントには、複数のコードが含まれ、各コードは、第1端部及び第2端部を有する。一実施形態に係るコネクタは2つ以上の金属プレートから作られる。

【0011】

少なくとも1つのコードの第2端部にある第1コネクタには、 n 個の延長部が含まれる。ここで、 n は、1、2、3等の正の整数である。各延長部は、第1基部、及び第1基部から離れる方向に延びる第1側面を有する。第2側面は、また、第1基部から離れる方向に延び、第1側面から離れる方向に間隔を空けて位置している。開口部は、延長部を貫いて第1側面から第2側面へと延びる。

【0012】

第1コネクタには、また、少なくとも $(n+y)$ 個のプレートが含まれる。ここで、 y は、 $(n+y)$ の合計が正の整数であるように $(-1, +1)$ からなる群から選ばれている。1つ以上のプレートが、延長部と交互に配列に配置されて該延長部に連結されている。各プレートは、延長部の第1基部とともに実質的に平面上で整合するプレート基部を含み、第1コネクタ取付面を形成する。各プレートには、また、プレート基部から離れる方向に延びる第1プレート側面が含まれるが、第1プレート側面は、延長部の1つの第1側面と第2側面とのうちの1つに隣接して配置されている。各プレートには、また、プレート基部から離れる方向に延びる第2プレート側面が含まれ、第2プレート側面は、第1プレート側面から離れる方向に間隔を空けて位置している。

【0013】

実施形態の中には、複数の溶接部がプレートを延長部に連結させているものがある。又は、組み立てられたコネクタは、コラムセグメントに溶接されている。

【0014】

実施形態の中には、少なくとも1つの延長部が、第1基部に対して実質的に垂直である圧延方向に延びる結晶粒組織を有する鋼鉄から形成されるものもある。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

コラムコネクタシステムの実施形態において、コネクタシステムには、第 1 端部及び第 2 端部を有する第 1 コラムセグメント、並びに第 1 端部及び第 2 端部を有する第 2 コラムセグメントが含まれる。第 1 コラムセグメントの第 2 端部上の第 1 コネクタには、少なくとも 2 つの外側延長部が含まれ、各延長部は、第 1 基部、第 1 基部に対して垂直な第 1 側面、及び第 1 側面から離れる方向に間隔を空け、第 1 基部に対して垂直である、第 2 側面を有する。第 1 開口部は、外側延長部の各々を貫いて延びている。

【 0 0 1 6 】

第 1 コネクタには、また、外側延長部の少なくとも 1 つに連結された少なくとも 1 つの内側プレートが含まれる。内側プレートには、第 1 基部とともに実質的に平面上で整合する内側プレート基部が含まれ、第 1 コネクタ取付面を形成している。第 1 内側プレート側面は、内側プレート基部に対して垂直で、外側延長部うちの 1 つの第 1 側面と第 2 側面とのうちの 1 つに隣接して配置されている。

10

【 0 0 1 7 】

コネクタシステムには、また、第 2 コラムセグメントの第 1 端部上にある第 2 コネクタが含まれる。第 2 コネクタには、第 2 基部、第 2 基部に垂直な第 1 側面、第 2 基部に垂直で第 1 側面から離れる方向に間隔を空けて位置している第 2 側面、及び内側延長部を貫いている第 2 開口部を有する、少なくとも 1 つの内側延長部が含まれる。

【 0 0 1 8 】

第 2 コネクタには、また、第 1 外側プレート及び第 2 外側プレートが含まれ、第 1 外側プレートと第 2 外側プレートとのうち少なくとも 1 つが少なくとも 1 つの内側延長部に連結されている。外側プレートの各々は、少なくとも 1 つの内側延長部の第 2 基部とともに実質的に平面上で整合する外側プレートを有し、第 2 コネクタの第 2 コネクタ取付面を形成している。各外側プレートには、また、外側プレート基部に垂直である第 1 外側プレート側面、及び外側基部に対して垂直で、第 1 外側プレート側面から離れる方向に間隔を空けて位置している第 2 外側プレート側面が含まれる。

20

【 0 0 1 9 】

第 1 コネクタ及び第 2 コネクタの各外側延長部の第 1 開口部と、各内側延長部の第 2 開口部とを貫いて挿入されるピンが、第 1 コネクタを第 2 コネクタに連結している。

【 0 0 2 0 】

実施形態の中には、第 1 コネクタが、内側プレートを外側延長部に連結する複数の溶接部を含み、第 2 コネクタが、外側プレートを内側延長部に連結する複数の溶接部を含むものがある。また、第 1 コネクタと第 2 コネクタとのうちの少なくとも 1 つが、第 1 コラムセグメントと第 2 コラムセグメントとのうちの 1 つに溶接されている。

30

【 0 0 2 1 】

コラムもしくはブームコネクタシステムの実施形態において、コネクタシステムには、第 1 端部及び第 2 端部を有する第 1 コラムセグメント、並びに第 1 端部及び第 2 端部を有する少なくとも 1 つの第 2 コラムセグメントが含まれる。第 1 コラムセグメントの第 2 端部上にある第 1 コネクタには、2 つの外側延長部が含まれ、各延長部は、第 1 基部、第 1 基部に対して垂直である第 1 側面、及び第 1 側面から離れる方向に間隔を空けて位置し、第 1 基部に対して垂直である第 2 側面を有する。第 1 開口部は、各外側延長部を貫いて延びている。

40

【 0 0 2 2 】

コラムコネクタシステムの第 1 コネクタには、また、少なくとも 1 つの内側延長部が含まれ、内側延長部は、第 2 基部、第 2 基部に対して垂直である第 1 側面、及び第 1 側面から離れる方向に間隔を空けて位置し、第 2 基部に対して垂直である第 2 側面を有する。第 2 開口部は、内側延長部を貫いて延びている。

【 0 0 2 3 】

第 1 コネクタには、また、内側延長部と少なくとも 1 つの外側延長部との間に配置されてそれらに連結された内側プレートが含まれる。もう一つの内側プレートは、内側延長部

50

と他の外側延長部の間に配置されてそれらに連結されている。各々の内側プレートには、第1基部及び第2基部とともに平面上で実質的に整合する内側プレート基部が含まれる。第1内側プレート側面は、内側プレート基部に対して垂直で、外側延長部の第2側面に隣接して配置されている。第2内側プレート側面は、また、内側プレート基部に対して垂直であり、第1内側プレート側面から離れる方向に間隔を空けて位置している。第2内側プレート側面は、内側延長部の第1側面と第2側面とのうちの1つに隣接して配置されている。

【0024】

コラムコネクタシステムには、また、第2コラムセグメントの第1端部上にある第2コネクタが含まれる。第2コネクタには、少なくとも2つの内側延長部が含まれる。

10

【0025】

第2コネクタには、また、第2コネクタの2つの内側延長部の各々の間に配置されてそれらに連結されている少なくとも1つの内側プレートが含まれる。内側プレート基部は、第2コネクタの2つの内側延長部の第1基部の各々とともに実質的に平面上で整合して、第2コネクタ取付面を形成する。第1内側プレート側面は、第2コネクタの内側延長部の1つの第2側面に隣接して配置され、第2内側プレート側面は、第2コネクタの他の内側延長部の第1側面に隣接して配置されている。

【0026】

コラムコネクタシステムの第2コネクタには、また、第2コネクタの内側延長部の1つに連結されている外側プレート、及び第2コネクタの他の内側コネクタに連結されている他の外側プレートが含まれる。外側プレートの各々は、第2コネクタの内側延長部の各々の第2基部とともに実質的に平面上で整合する外側プレート基部を含み、第2コネクタ取付面、外側プレート基部に対して垂直である第1外側プレート側面、及び外側プレート基部に垂直である第2外側プレート側面を形成する。第2外側プレート側面は、また、第1外側プレート側面から離れる方向に間隔を空けて位置し、第2コネクタの内側延長部のうちの1つにおける第1側面と第2側面との1つに隣接して配置されている。

20

【0027】

第1コネクタ及び第2コネクタの各外側延長部の第1開口部、並びに各内側延長部の第2開口部を貫いて挿入されるピンが、第1コネクタを第2コネクタに連結する。

【0028】

本明細書で用いられるように、「少なくとも1つ」、「1つ又は複数」、及び「及び/又は」は、有効な接続語であり離接語である制約のない表現である。例えば、「A、B及びCのうちの少なくとも1つ」、「A、B又はCのうちの少なくとも1つ」、「A、B及びCの1つ以上」、「A、B又はCの1つ以上」及び「A、B及び/又はC」の各表現は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、A及びB、A及びC、B及びC、又はA、B及びCを意味する。

30

【0029】

本発明の多様な実施形態が添付の図面、本明細書で与えられ特許請求の範囲を具現化するものとして詳細な説明において記載されている。しかし、本要約は、1つ以上の本発明の態様及び実施形態のすべてを含むわけではなく、いかなる態様にて限定されたり制約されたりすることを意味せず、本明細書で開示された発明は、当業者によって理解され、本明細書の明らかな改良及び修正を包含するものであることを理解されたい。

40

【0030】

本発明の追加の利点は、特に付属の図面と一緒に考えあわせると、以下の記述から容易に明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】一実施形態に係るブームコネクタシステムを利用した組み立て式のブームを有するクレーンの側面図である。

【0032】

50

【図2】図1のクレーン上にあるブームを形成するためにともに用いられるブームあるいはコラムコネクタを有する2つのブームセグメントの側面図である。

【0033】

【図3】図1のクレーン上にあるブームを形成するために、第2の位置からともに持ち込まれた図2の2つのブームセグメントの側面図である。

【0034】

【図4a】第1の実施形態に係るコラムコネクタシステムの第1コネクタの分解斜視図である。

【0035】

【図4b】第2の実施形態に係るコラムコネクタシステムの第1コネクタの分解斜視図である。

10

【0036】

【図5a】第1の実施形態に係るコラムコネクタシステムの第2コネクタの分解斜視図である。

【0037】

【図5b】第2の実施形態に係るコラムコネクタシステムの第2コネクタの分解斜視図である。

【0038】

【図6】図4aの第1コネクタの平面図である。

【0039】

20

【図7】図4aの第1コネクタの側面図である。

【0040】

【図8】図5aの第2コネクタの平面図である。

【0041】

【図9】図5aの第2コネクタの側面図である。

【0042】

【図10】図5aの第2コネクタに連結された図4aの第1コネクタの斜視図である。

【0043】

【図11】図1のクレーンにあるブームを形成するために持ち込まれたコラムコネクタを有する2つのブームセグメントの他の実施形態の側面図である。

30

【0044】

【図12】図11のコラムセグメントで用いられる第3の実施形態に係るコラムコネクタシステムで用いられる第1コネクタの分解斜視図である。

【0045】

【図13】図11のコラムセグメントで用いられる第3の実施形態に係るコラムコネクタシステムで用いられる第2コネクタの分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0046】

これより、本発明を詳細に述べる。以下においては、本発明の異なる態様をより詳細に定義する。そのように定義された各態様は、明確に異なるように示されない限り、他のいかなる態様とも組み合わせることができる。特に、好ましい点あるいは利点として示されたいかなる特徴も、好ましい点あるいは利点として示された他のいかなる特徴と組み合わせることができる。

40

【0047】

参照を容易にするため、「頂部」、「底部」、「水平」、及び「垂直」という指定が本明細書と特許請求の範囲で用いられているが、これは、一般的に、地面あるいはその近くで組み立てられるコラム部もしくはブーム部の位置を指すものである。垂直な位置を含め異なる角度でブームを持ち上げることができるけれども、これらの指定を適用することができる。

【0048】

50

図1に示すように、可動的リフトクレーン10は、車体12とも呼ばれる下部機構及びクローラー14、16の形態をした可動性の地面係合部材を有する。(当然、2つの前方クローラー14及び2つの後方クローラー16があり、その各々のうちの1つのみが図1の側面図から見る事ができる。)クレーン10において、地面係合部材は、一組のクローラー、すなわち各側面に1つのクローラーだけでもよい。もちろん、図示したものに付加したクローラーあるいは、タイヤ等の他の地面係合部材も利用できる。

【0049】

旋回体20は、ローラーパス(roller path)を利用する車体12に旋回可能に連結されており、地面係合部材14、16に対して軸周りで動くことができるようになっている。旋回体20は、旋回体20の正面部分に枢動可能に取り付けられているブーム50を支持している。マスト28は、旋回体20の第1端部に取り付けられ、後部連結装置30は、当該マスト28及び旋回体20の後部の間に連結され、可動なカウンターウェイトユニット13は、支持部材33上にカウンターウェイト34を有する。カウンターウェイト34は、支持部材33上に、個別のカウンターウェイト部材を複数積み上げた形態とすることもできる。

【0050】

マスト28の頂部とブーム50の頂部との間にあるブームホイスト索具装置25は、ブーム角度を制御するのに用いられ、積荷を移動させて、カウンターウェイト34がクレーンで吊るされた積荷のとのバランスをとるために用いられるようにする。ホイスト線24は、ブーム50から延び、フック26を支持している。旋回体20はまた、操縦者の運転室、索具装置25のためのホイストドラム、及びホイスト線24等の、可動性のあるリフトクレーン上に通常ある他の要素を含むことができる。必要に応じて、ブーム50は、主ブーム又はその他のブーム構造体の頂部に枢動可能に取り付けられるラフィングジブ(luffing jib)を有することができる。後部連結装置30は、マスト28の頂部に隣接して連結される。後部連結装置30は、図1に示すように圧縮荷重及び引張荷重の双方を支持するように設計された格子状部材を有する。クレーン10では、マスト28が、持ち上げ、移動、取り付け作業等のクレーン操作の際に、旋回体に対して固定された角度で設置される。

【0051】

カウンターウェイトユニット13は、旋回体20の台に対して、移動可能である。クレーン10の実施形態において、各々「カウンターウェイトが多様な配置をする可動リフトクレーン」という発明の名称である米国特許第7,546,928号及び7,967,158号に開示されている発明に従って、カウンターウェイトユニット13は、クレーン10の正面に対して、出入り移動するように設計されている。マスト28の頂部に隣接して連結される引張部材32は、カウンターウェイトユニット13を支持する。カウンターウェイト移動構造体29は、カウンターウェイトユニット13を、図1の実線で示すように、マスト28の頂部の正面又はその前方に移動し、そこに保持し、図1の点線で示すように、マスト28の頂部27の後方の第2位置に移動し保持するように旋回体20及びカウンターウェイトユニット13の間に連結される。

【0052】

クレーン10において、カウンターウェイト移動構造体29には、油圧シリンダー36、ピボットフレーム40、及び後部アーム38が含まれ、これらを用いて、カウンターウェイトユニット13を移動することができる。(クローラー14及び16と同様に、後部アーム38は、実際には、左右両方の部材を有し、そのうちの一方のみが、図1に示され、ピボットフレーム40は2つの側面部材を有し、油圧シリンダー36は、縦一列になって移動する2つのシリンダーを有する。又は、直線的駆動を行うために、好ましくは4つの油圧モーターによって動力を与えられる1つのより大きい油圧シリンダー又はラック・アンド・ピニオン構造体を、2つの油圧モーターの代わりに利用することができる。更に、ピボットフレーム40を頑丈なプレート構造体として作ることができ、2つの後部アーム38は、単一の構造体とすることもできる。)ピボットフレーム40は、旋回体20と

10

20

30

40

50

油圧シリンダー 36 との間に連結され、後部アーム 38 は、ピボットフレーム 40 とカウンターウェイトユニット 13 との間に連結される。油圧シリンダー 36 は、油圧シリンダー 36 をある位置にまで持ち上げる支持フレーム 45 上にある回転体 20 に枢動可能に連結され、シリンダー 36、ピボットフレーム 40 及び後部アーム 38 の配置によって、動作の全範囲を通じてカウンターウェイトユニット 13 を動かすことができる。この様に、シリンダー 36 によって、後部アーム 38 は、シリンダー 36 が伸縮した際に、カウンターウェイトユニット 13 を移動する。

【0053】

後部アーム 38 は、ピボットフレーム 40 に連結する端部に傾斜した部分 39 を有する。これによって、後部アーム 38 は、ピボットフレーム 40 の側面部材に直接連結することができる。傾斜した部分 39 によって、カウンターウェイトユニット 13 が図 1 の実線で示される位置にあるときに、後部アーム 38 がピボットフレーム 40 の側面と干渉することが防止される。

10

【0054】

ブーム 50 は、一般に、ブームセグメントもしくはコラムセグメントと呼ばれる幾つかの部分的部材からなる。図 1 に示されている部分的部材には、ブームの端部 51、ブームすなわち数が様々で長さも異なるコラム挿入セグメント 52、53、54、55、及びブーム頂部 56 が含まれる。ブームの端部 51、ブームすなわちコラム挿入セグメント 52、53、54、55、及びブーム頂部 56 は、一般的に、複数のコード 61a、61b、63a、63b (図 2) からなる。

20

【0055】

図 2 及び図 3 において図示するように、各ブームすなわちコラムセグメント 53 と 54 とは、各ブームすなわちコラムセグメント 53 と 54 との上に、それぞれ、コード 61a と 63a、61b と 63b による長方形断面を有する。ブームセグメント 53 及び 54 は、代表的なものであり、それぞれ、第 1 ブームもしくはコラムセグメント及び第 2 ブームもしくはコラムセグメントとして考えられ、各々、長手方向軸線 41a、41b (図 2) を有する。第 1 ブームセグメント 53 には、第 1 端部 57a 及び第 2 端部 57b が含まれる。同様に、第 2 ブームセグメント 54 には、第 1 端部 59a 及び第 2 端部 59b が含まれる。第 1 ブームセグメント 53 の第 2 端部 57b は、第 2 ブームセグメント 54 の第 1 端部 59a に連結している。2つの頂部コード 61a、61b 及び 2つの底部コード 63a、63b (それらの各 1 つのみが側面図に示されている) があり、それらは、コード 61 とコード 63a とを、及びコード 61b とコード 63b とを連結する中間つなぎ部材又は格子状の要素 65 によって、それぞれのブームセグメント 53 及び 54 を形成している固定された並行関係となるように互いに連結されている。ここで示す実施形態においては、コード部材 61a、61b、及び 63a、63b は、スチール製の円形チューブ状の横断面を有しているが、コード部材は、楕円形、長方形、斜め、あるいは L 字型等の異なる横断面を有するように形成することができる。

30

【0056】

各コード部材 61a、61b、63a、63b は、垂直の中立軸及び水平の中立軸を有する。コード 61a、61b、63a、63b の垂直及び水平の中立軸の交点あるいは、水平及び垂直な中立軸に対して対称にかかる圧縮荷重は、コード 61a、61b、63a、及び 63b 内で曲げモーメントを生じない。ブームセグメント 53、54 をそれぞれ連結するために用いられるコネクタ 70、80 は、コネクタ 70、80 を通じて伝わる圧縮荷重が、コード 61a、61b、63a、及び 63b の中立軸に関して対称であるように、コード 61a、61b、63a、及び 63b の端部でブームセグメント 53 及び 54 に取り付けられるのが好ましい。

40

【0057】

このように、コラムセグメントもしくはブームセグメント 53 には、複数のコード 61a、63a が含まれ、その中で、格子状構造体 65 がコード 61a を少なくとも他のコード 63a に連結しており、各コード 61a、63a は、第 1 端部 57a 及び第 2 端部 57

50

bを有することが分かる。第1コネクタ70は、第1コラムもしくはブームセグメント53上にある頂部コード61a及び底部コード63aの第2端部57bに取り付けられている。同様に、コラムセグメントもしくはブームセグメント54には、他の複数のコード61b、63bが含まれており、その中で、他の格子状構造体65が他の複数のコード61b、63bのうちの61bを少なくとも他のコード63bに連結しており、各コード61b、63bは、第1端部59a及び第2端部59bを有する。第2コネクタ80は、第2コラムもしくはブームセグメント54上にある頂部コード61b及び底部コード63bの第1端部59aに取り付けられている。以下に説明するように、第1コネクタ70の実施形態は、第2コネクタ80に連結しており、第1ブームもしくはコラムセグメント53を第2ブームもしくはコラムセグメント54に連結させている。

10

【0058】

図2に示すように、まず、頂部コード61a、61b上にあるコネクタ70及び80を連結するか、図3に示すように、まず、底部コード63a、63b上にあるコネクタ70及び80を連結するが、ブームセグメントは、整合していない形態をしている。ブームセグメントは駆動することができ、追加したコネクタが整合する位置で自動的に止まる。ブームセグメントは、すでに整合した長手方向軸とともに合わせる事が可能である。

【0059】

一般に、ブーム50及びそのブームもしくはコラムセグメント、並びにそれらを第1コネクタ70及び第2コネクタ80の実施形態にどのように連結するかに関して議論されるが、これらのコネクタが、マスト28、後部連結装置30及びブームもしくはコラムセグメントが連結することになるその他の場所において、多様なブーム及び/又はコラムセグメントを連結することもあることが記されている。

20

【0060】

図4a、図5a及び図6ないし図10は、第1コネクタ70及び第2コネクタ80の実施形態を示している。図4aの分解図、図6の頂図及び図7の側面図で分かるように、第1コネクタ70には、n個の延長部71、72、73が含まれる。ここで、nは、1、2、3等の正の整数である。その結果、ここに示される実施形態におけるnは、3（正の整数）である。図6の頂図で分かるように、各延長部71、72、73は、第1基部71a、72a、73aを有している。

【0061】

また、各延長部71、72、73には、第1基部71a、72a、73aから離れる方向に延びる第1側面71b、72b、73b、及び第1基部71a、72a、73aから離れる方向に延び、各々第1側面71b、72b、73bから離れる方向に一定の間隔を空けた位置に配置された第2側面71c、72c、73cが含まれる。第1側面（例えば、71b、72b、73b）及び第2側面（例えば、71c、72c、73c）を特に参照して、当業者は、第1側面及び第2側面の記述に互換性があることがわかる。すなわち、第1側面と呼ばれるものは、容易に、第2側面ともいうことができ、その逆もある。そこで、本出願を通じて、明細書及び図面における多様な実施形態への記述は、第1側面及び第2側面等の特定の側面を指し、当該定式を逆にすることができることが理解される。

30

【0062】

任意的に、延長部71、72、73の第1側面71b、72b、73b、及び第2側面71c、72c、73cの少なくとも1つは、それぞれの第1基部71a、72a、73aに対して垂直である。nが1以上の奇数の整数であれば、コネクタ70には、1つ以上の内側延長部が含まれる。図4aに示された実施形態では、延長部72は、内側延長部であり、第1側面72bと第2側面72cとの間に第1距離72eが含まれる。同様に、nが2以上の整数である場合、コネクタには、任意に、延長部71及び73等の少なくとも2つの外側延長部が含まれ、各々、第1側面71b、73bと第2側面71c、73cとの間に第2距離71e、73eを有するが、それらは、第1距離72eより小さい。図4a及び図6に示した実施形態において分かるように、nは3であるため、コネクタ70には、内側延長部72及び2つの外側延長部71、73が含まれる。

40

50

【0063】

各延長部71、72、73には、また、少なくとも1つの第1開口部71d、72d、73d(2つの開口部が、図面の各延長部に図示されている)が含まれ、各延長部71、72、73を貫いて、第1側面71b、72b、73bから第2側面71c、72c、73cへと延びている。

【0064】

延長部71、72、73は金属から形成されるのが好ましい。一般的に、当該金属は、公知のタイプの鉄であるが、延長部を形成するためには、他の金属を選択することができる。幾つかの実施形態では、少なくとも1つの延長部71、72、73は、第1基部71a、72a、73aに対して実質的に垂直である圧延方向に延びた結晶粒組織を有する鉄から形成されている。

10

【0065】

第1コネクタ70にはまた、少なくとも $(n+y)$ 個のプレート74、75が含まれる。ここで、 y は、 $(n+y)$ が正の整数であるような $(-1, +1)$ からなる群から選択されたものである。すでに記したように、図4aでは、 n は3であり、2つのプレート74、75が図示されているため、結局、 y は、 -1 でなければならない。 $(3$ 延長部 $-1=2$ プレート)又は、図4bに図示されているように、 y が $+1$ の場合は、コネクタ70'は、プライム表記法で記された同様の要素で表される。このように、図4bにおける本実施形態には、3つの延長部71'、72'、73'、及び4つのプレート74'、75'、76'、77'(3延長部 $+1=4$ プレート)が含まれる。概して、図4aに開示された実施形態について述べることとなるが、図4aの各要素及び特徴は、図4bの実施形態にも存在する。

20

【0066】

図4a及び図6で分かるように、プレート74、75は、延長部71、72、73と交互に配列されて延長部71、72、73の間に位置し、延長部71、72、73に連結されている。各プレート74、75には、延長部71、72、73の第1基部71a、72a、73aとともに実質的に平面上に整合したプレート基部74a、75aが含まれ、第1コネクタ取付面78(図6及び図7)を形成している。平面上に整合する、又は実質的に整合するというのは、第1コネクタ取付表面78その他が形成され組み立てられる工学的許容範囲を指す。各プレート74、75にはまた、プレート基部74a、75aから離れる方向に延びる第1プレート側面74b、75bが含まれ、第1プレート側面74b、75bは、延長部71、72、73の少なくとも1つの第1側面71b、72b、73b、及び第2側面71c、72c、73cに隣接して位置している。図示のように、プレート74の第1プレート側面74bは、延長部73の第2側面73cに隣接している。同様に、プレート75の第1プレート側面75bは、第2側面72cに隣接して配置されている。各プレート74、75にはまた、プレート基部74a、75aから離れる方向に延びる第2プレート側面74c、75cが含まれ、第2プレート側面74c、75cは、第1プレート側面74b、75bから離れる方向に間隔を空けて位置している。

30

【0067】

任意に、1つ以上のプレート74、75には、それぞれ、プレート基部74a、75aから横方向に離れる方向に間隔を空けて位置しているプレート面74d、75dと、第1プレート側面74b、75bと第2プレート側面74c、75cとに交わってプレート基部74a、75aから離れる方向に延びているプレート頂部74e、75eが含まれる。更に、プレート74、75は、プレート頂部74e、75eから離れる方向に間隔を空けて位置し、また、プレート基部74a、75aから離れるように延び、第1プレート側面74b、75bと第2プレート側面74c、75cとに交差しているプレート底部74f、75fを含む。そのようなプレート74及び75の実施形態には、正方形、長方形、平行四辺形、台形その他の形態を有するプレートが含まれるが、それらに限定されない。

40

【0068】

50

任意的に、プレート74、75にはさらに、第1プレート側面74b、75bに到るまで、プレート基部74a、75a、プレート面74d、75d、プレート頂部74e、75e、及びプレート底部74f、75fから離れる方向に延びる第1面74g、75gが含まれる。更に、他には、プレート74、75には、さらに、第2プレート側面74c、75cに到るまで、プレート基部74a、75a、プレート面74d、75d、プレート頂部74e、75e、及びプレート底部74f、75fから離れる方向に延びる第2面74h、75hが含まれる。例えば、第1面74g、75g、及び第2面74h、75hは、くぼみ、応力緩和溝等の溝、面取りした面、平縁その他の形状であってよい。第1面74g、75g、及び第2面74h、75hの目的は、以下に述べるように、十分な厚さと強さを有する溶接をプレート74、75と延長部71、72、73との間に配置するのを許容する付加的な空間を提供することにある。

10

【0069】

実施形態の中には、図6に図示されているように、プレート74、75は、溶接部100によって延長部71、72、73に連結されているものもある。溶接部100は、各プレート74、75の周縁あるいは外周74i、75iの少なくとも一部に位置し、より好ましくは、溶接部100は、各プレート74、75の実質的に全周縁又は外周に位置する。溶接部100は、TIG溶接、MIG溶接、レーザー溶接その他公知の溶接過程等の公知の技術の溶接工程で形成することができる。溶接部100は、連続溶接として形成されるか、1つ以上の溶接ステップで形成されるマルチ溶接であってもよい。

【0070】

20

第1コネクタ取付面78は、一般的には、コード61a、63aの端部で、第1コラムセグメント53に連結される。第1コネクタ取付面78は、溶接、ボルト締めその他の方法を含む公知の方法で、第1コラムセグメント53に連結することができる。第1コネクタ取付面78の第1コラムセグメント53への連結を容易にするため、第1コラム連結面には、図6に図示されているように、少なくとも1つの孔もしくはくぼみ79が含まれ、第1コネクタ70を第1コラムセグメント53に整合させるように作られている。孔79は、延長部72の第1基部72aに図示されているが、第1コネクタ取付面78上のいずれのところにも(例えば、第1基部71a、72a、73a、及びプレート基部74a、75aのいずれのところにも)配置することができる。

【0071】

30

図2及び図3にすでに図示しているように、コラムセグメント53をコラムセグメント54に連結するように、コネクタ70はコネクタ80に連結している。図5aの分解図、図8の頂図、及び図9の側面図で見られるように、第2コネクタ80には、延長部71、72、73と同様に、 $(n+y)$ 個の延長部81、82が含まれる($(n+y)$ は、上記に定義する)。上記のように、 n は3であり、 y は-1であるので、その結果、図5a及び図8に図示するように、2つの延長部81、82がなければならない。又は、図5bに示した実施形態では、 y が+1である場合、コネクタ80'は、プライム表記で示した同じ構成要素を有する。その結果、 $(n+y)$ は、正の整数4となり、図5bにおける実施形態には、4つの延長部81'、82'、83'、84'が含まれる。一般的には、図5aに開示されている実施形態を参照することとなるが、図5aに示される各要素及び特徴は、図5bの実施形態にも存在する。

40

【0072】

図5aに戻って、各延長部81、82には、図8の頂図で分かるように、第2基部81a、82aが含まれる。各延長部81、82には、また、第2基部81a、82aから離れる方向に延びている第1側面81b、82b、及び第2基部81a、82aから離れる方向に延び、各々、第1側面81b、82bから離れる方向に間隔を空けて位置している第2側面81c、82cが含まれる。

【0073】

各延長部81、82には、また、少なくとも1つの第2開口部81d、82d(2つの開口部が図面の延長部に図示されている)が含まれるが、当該開口部は、第1側面81b

50

、 8 2 b から第 2 側面 8 1 c、 8 2 c へと各延長部 8 1 及び 8 2 を貫いている。

【 0 0 7 4 】

第 2 コネクタ 8 0 には、また、少なくとも n 個のプレート 8 5、 8 6、 8 7 (図 5 b では、 8 5'、 8 6'、 8 7') が含まれる。プレート 8 5、 8 6、 8 7 は、図 5 a 及び図 8 に見られるように、延長部 8 1、 8 2 と交互に配置され、延長部 8 1、 8 の中に位置して延長部 8 1、 8 に連結されている。各プレート 8 5、 8 6、 8 7 には、延長部 8 1、 8 2 の第 2 基部 8 1 a、 8 2 a とともに実質的に平面上で整合したプレート基部 8 5 a、 8 6 a、 8 7 a が含まれ、第 2 コネクタ取付面 8 8 を形成している。各プレート 8 5、 8 6、 8 7 には、また、プレート基部 8 5 a、 8 6 a、 8 7 a から離れる方向に延びる第 1 プレート側面 8 5 b、 8 6 b、 8 7 b が含まれ、第 1 プレート側面 8 5 b、 8 6 b、 8 7 b は、延長部 8 1、 8 2 のうちの少なくとも 1 つにある第 1 側面 8 1 b、 8 2 b、 及び第 2 側面 8 1 c、 8 2 c のうちの少なくとも 1 つに隣接して配置されている。図示の通り、プレート 8 6 の第 1 プレート側面 8 6 b は、延長部 8 1 の第 2 側面 8 1 c に隣接している。同様に、プレート 8 7 の第 1 プレート側面 8 7 b は、延長部 8 2 の第 2 側面 8 2 c に隣接して配置されている。各プレート 8 5、 8 6、 8 7 にはまた、プレート基部 8 5 a、 8 6 a、 8 7 a から離れる方向に延びる第 2 プレート側面 8 5 c、 8 6 c、 8 7 c が含まれ、第 2 プレート側面 8 5 c、 8 6 c、 8 7 c は、第 1 プレート側面 8 5 b、 8 6 b、 8 7 b から離れる方向に間隔を空けて位置している。当該プレート 8 5、 8 6、 8 7 の実施形態には、正方形、長方形、平行四辺形、台形その他の形状を有するプレートが含まれるが、それらに限定されない。第 2 コネクタ 8 0 は、単一構造体として成型することも可能である。

10

20

【 0 0 7 5 】

延長部 7 1、 7 2、 7 3 が延長部 8 1、 8 2 と形状や大きさが実質的に同一である実施形態もあれば、当該形状及び大きさが異なる実施形態もある。同様に、プレート 7 4、 7 5 が、形状や大きさにおいて、プレート 8 5、 8 6、 8 7 と実質的に同一である実施形態もあれば、当該形状や大きさの異なる実施形態もある。

【 0 0 7 6 】

図 1 0 に最もよく示されているように、ピン 9 0 は、第 1 コネクタ 7 0 の各延長部 7 1、 7 2、 7 3 の第 1 開口部 7 1 d、 7 2 d、 7 3 d、 及び第 2 コネクタ 8 0 の各延長部 8 1、 8 2 の第 2 開口部 8 1 d、 8 2 d を通って挿入されている。ピン 9 0 は、第 1 コネクタ 7 0 を第 2 コネクタ 8 0 に連結し、その結果、第 1 コラムもしくはブームセグメント 5 3 を第 2 コラムもしくはブームセグメント 5 4 に連結している。

30

【 0 0 7 7 】

図 2 及び図 3 に示されているように、コラムもしくはブームコネクタシステム 1 1 0 の実施形態には、第 1 端部 5 7 a 及び第 2 端部 5 7 b を有する第 1 コラムもしくはブームセグメント 5 3 が含まれる。ブームコネクタシステム 1 1 0 には、また、第 1 端部 5 9 a 及び第 2 端部 5 9 b を有する第 2 コラムもしくはブームセグメント 5 4 が少なくとも含まれる。

【 0 0 7 8 】

ブームもしくはコラムコネクタシステム 1 1 0 に関し、第 1 コネクタ 7 0 及び第 2 コネクタ 8 0 を考慮すべき他の態様について以下に述べる。図 4 a、 図 6 及び図 7 を参照すると、第 1 コラムもしくはブームセグメント 5 3 の第 2 端部 5 7 b 上にある第 1 コネクタ 7 0 には、少なくとも 2 つの延長部、図示されている実施形態では、 3 つの延長部 7 1、 7 2、 7 3 が含まれる。図示の実施形態では、延長部 7 1、 7 3 は、外側延長部であり、延長部 7 2 は、内側延長部である。本実施例では、 n は 3 である。

40

【 0 0 7 9 】

内側プレート 7 4 は、少なくとも 1 つの外側延長部 7 1、 7 3 (図示の実施形態では延長部 7 3) 及び内側延長部 7 2 に連結されている。第 1 内側プレート側面 7 4 b は、外側延長部 7 3 の第 2 側面 7 3 c に隣接して配置されている。第 2 内側プレート側面 7 4 c は、内側延長部 7 2 の第 1 側面 7 2 b に隣接して配置されている。

50

【0080】

他の第2内側プレート75は、少なくとも1つの外側延長部71、73（図示の実施形態では、延長部71）及び内側延長部72に連結されている。他の第1内側プレート側面75bは、内側延長部72の第2側面72cに隣接して配置されている。他の内側プレート75もまた、内側プレート基部75aに対して垂直である他の第2内側プレート側面75cを有するが、これは、他の第1内側プレート側面75bから離れる方向に間隔を空けて位置している。他の第2内側プレート側面75cは、外側延長部71の第1側面71bに隣接して配置されている。

【0081】

コラムもしくはブームコネクタシステム110には、また、図2及び図3で分かるように、第2コラムもしくはブームセグメント54の第1端部59a上にある第2コネクタ80が含まれる。第2コネクタ80には、少なくとも1つの内側延長部81と、図5aに図示されているように、他の少なくとも1つの第2内側延長部82が含まれる。少なくとも1つの内側延長部81及び他の少なくとも1つの延長部82には、各々、第2基部81a、82a、第2基部81a、82aに対して垂直な第1側面81b、82b、及び第2基部81a、82aに対して垂直で、第1側面81b、82bから離れる方向に間隔を空けて位置している第2側面81c、82cが含まれる。第2開口部81d、82dは、図5a、図8及び図9に図示したように、内側延長部81、82を貫いて延びている。

10

【0082】

図5aに図示したように、第1外側プレート85は、少なくとも1つの内側延長部81に連結され、第2外側プレート87は、少なくとも他の内側延長部すなわち第2内側延長部82に連結されている。第1外側プレート85及び第2外側プレート87の各々には、少なくとも1つの内側延長部81の第2基部81a、82aとともに実質的に平面上に整合する外側プレート基部85a、87aを有しており、第2コネクタ80の第2コネクタ取付面88を形成している。

20

【0083】

各外側プレート85、87には、また、外側プレート基部85a、87aに対して垂直な第1外側プレート側面85b、87b、及び外側プレート基部85a、87aに垂直で、第1外側プレート側面85b、87bから離れて間隔を空けて位置している第2外側プレート側面85c、87cが含まれる。第1外側プレート85の第2外側プレート側面85cは、第2コネクタ80の少なくとも1つの内側延長部81の第1側面81bに隣接して配置されている。

30

【0084】

又は、1つ以上の外側プレート85、87には、外側プレート基部85a、87aから横方向に離れる方向に間隔を空けて位置している外側プレート面85d、87dが含まれる。外側プレート頂部85e、87eは、外側プレート基部85a、87aから離れる方向に延び、第1外側プレート側面85b、87b、及び第2外側プレート側面85c、87cと交わる。外側プレート底部85f、87fは、外側プレート頂部85e、87eから離れる方向に間隔を空けており、また、外側プレート基部85a、87aからも離れる方向に延びている。外側プレート底部85f、87fはまた、第1外側プレート側面85b、87bと第2外側プレート側面85c、87cとに交わる。実施形態の中には、第1外側プレート側面85b、87b及び第2外側プレート側面85b、87bに到るまで、外側プレート85、87の第1面85g、87gは、外側プレート基部85a、87a、外側プレート面85d、87d、外側プレート頂部85e、87e及び外側プレート底部85f、87fから離れる方向に延びる。

40

【0085】

さらに、図5aに図示しているように、第2コネクタ80の実施形態にはまた、内側延長部81と他の内側延長部82との間に配置されて内側延長部81と他の内側延長部82とを連結している、少なくとも1つの内側プレート86が含まれる。内側プレート86には、内側延長部81、82の第2基部81a、82aと外側プレート基部85a、87a

50

の各々とともに実質的に平面上で整合する内側プレート基部 8 6 a が含まれる。さらに、内側プレート 8 6 の第 1 内側プレート側面 8 6 b は、内側延長部 8 1、8 2 うちの 1 つの第 2 側面 8 1 c、8 2 c に隣接して配置されており、内側プレート 8 6 の第 2 内側プレート側面 8 6 c は、内側延長部 8 1、8 2 の他の内側延長部の第 1 側面 8 1 b、8 2 b に隣接して配置されている。

【 0 0 8 6 】

実施形態の中には、第 1 コネクタ 7 0 に、コネクタ 7 0 の 1 つ以上の内側プレートを 1 つ以上の延長部に連結する複数の溶接部 1 0 0 (図 6) が含まれるものもある。同様に、コネクタ 8 0 には、コネクタ 8 0 の 1 つ以上の内側プレートを 1 つ以上の延長部に連結させる複数の溶接部 1 0 1 が含まれる。例えば、図 4 a 及び図 6 に示すように、コネクタ 7 0 には、内側プレート 7 4、7 5 を 1 つ以上の延長部 7 1、7 2、7 3 を連結する複数の溶接部 1 0 0 が含まれる。図示したように、溶接部 1 0 0 は、外縁 7 4 i に沿って形成されており、内側プレート 7 4 を少なくとも外側延長部 7 3 及び内側延長部 7 2 に連結する。溶接部 1 0 0 は、外縁 7 5 i に沿って形成されており、内側プレート 7 5 を少なくとも内側延長部 7 2 及び外側延長部 7 1 に連結させる。同様に図 5 a 及び図 8 に図示するように、コネクタ 8 0 には、複数の溶接部 1 0 1 が含まれ、外側プレート 8 5、8 7 を 1 つ以上の内側延長部 8 1、8 2 に、内側プレート 8 6 を 1 つ以上の内側延長部 8 1、8 2 に連結させる。図示したように、溶接部 1 0 1 は、外縁 8 5 i を従え、外側プレート 8 5 を少なくとも内側延長部 8 1 に連結し、また、溶接部 1 0 1 は、外縁 8 7 i に沿って形成されており、外側プレート 8 7 を少なくとも内側延長部 8 2 に連結する。

【 0 0 8 7 】

又は、すでに述べたように、第 1 コネクタ取付面 7 8 の少なくとも一部は、第 1 コラムもしくはブームセグメント 5 3 に溶接される。同様に、第 2 コネクタ取付面 8 8 の少なくとも一部は、第 2 コラムもしくはブームセグメント 5 4 に溶接される。第 1 コネクタ取付面 7 8 が少なくとも 1 つの孔 7 9 (図 6) を含み、第 1 コネクタ取付面 7 8 を第 1 コラムもしくはブームセグメント 5 3 に整合させて連結しやすくしているのと同じように、第 2 コネクタ取付面 8 8 も、同様の孔 8 9 (図 8) を含み、第 2 コネクタ取付面 8 8 を第 2 コラムもしくはブームセグメント 5 4 に整合させて連結しやすくするようになっている。孔 7 9、8 9 は、それぞれ、第 2 基部 7 2 a 及びプレート基部 8 6 a に示されているが、孔 7 9 及び孔 8 9 は、それぞれ、第 1 コネクタ取付面 7 8 及び第 2 コネクタ取付面 8 8 において必要な位置に配置されている。

【 0 0 8 8 】

すでに述べたように、外側延長部 7 1、7 3 及び内側延長部 7 2 のうちの少なくとも 1 つは、第 1 基部 7 1 a、7 2 a、7 3 a のうちの少なくとも 1 つに対して実質的に垂直である圧延方向に延びる結晶粒組織を有する鋼鉄から形成される。同様に、第 2 コネクタ 8 0 の内側延長部 8 1、8 2 の少なくとも 1 つは、それぞれ、第 2 基部 8 1 a、8 2 a の少なくとも 1 つに対して実質的に垂直な圧延方向に延びる結晶粒組織を有する鋼鉄から形成される。

【 0 0 8 9 】

さて、図 1 1 から図 1 3 を参照すると、他の実施形態に係るコラムもしくはブームコネクタシステム 2 1 0 が開示されているが、そこでは、コネクタシステム 2 1 0 には、図 1 1 に示すように、第 1 端部 2 5 7 a 及び第 2 端部 2 5 7 b を有する第 1 コラムもしくはブームセグメント 2 5 3、並びに第 1 端部 2 5 9 a 及び第 2 端部 2 5 9 b を有する第 2 コラムもしくはブームセグメント 2 5 4 が含まれる。

【 0 0 9 0 】

図 1 2 において、第 1 コラムもしくはブームセグメント 2 5 3 の第 2 端部 2 5 7 b 上にある第 1 コネクタ 2 7 0 には、少なくとも 2 つの外側延長部 2 7 1、2 7 3 が含まれ、各外側延長部 2 7 1、2 7 3 は、第 1 基部 2 7 1 a、2 7 3 a、第 1 基部 2 7 1 a、2 7 3 a に対して垂直な第 1 側面 2 7 1 b、2 7 3 b、及び第 1 側面 2 7 1 b、2 7 3 b から離

10

20

30

40

50

れる方向に間隔を空けて位置し且つ第1基部271a、273aに対して垂直な第2側面271c、273cを有する。第1開口部271d、273dは、各外側延長部271、273を貫いて延びる。本実施形態では、nは2である。さらに、外側延長部271、273には、上記に述べられ、図4a、図6及び図7に図示したような外側延長部71、73の多様な特徴及び構成要素のすべてが含まれる。

【0091】

第1コネクタ270には、また、外側延長部271、273のうちの少なくとも1つに連結する少なくとも1つの内側プレート274が含まれる。ここで、 $(n+y)$ は1であり、yは-1である。内側プレート274には、第1基部271a、273aとともに実質的に平面上で整合する内側プレート基部274aが含まれ、図6及び図7に図示される第1コネクタ取付面78と同様な、第1コネクタ取付面を形成している。第1内側プレート側面274bは、内側プレート基部274aに対して垂直であり、外側延長部271、273のうちの1つの延長部の第1側面271b、273b及び第2側面271c、273cの1つに隣接して配置されている。第2内側プレート側面274cは、また、内側プレート基部274aに対して垂直であり、第1内側プレート側面274bから離れる方向に間隔を空けて位置している。第2内側プレート側面274cは、第1コネクタ270の他の外側延長部271、273の第1側面271b、273b及び第2側面271c、273cの他のものに隣接して配置されている。内側プレート274には、上記に述べられ、図4a、図6及び図7に図示した内側プレート74の多様な特徴及び構成要素のすべてが含まれる。

【0092】

コラムもしくはブームコネクタシステム210には、また、図11で分かるように、第2コラムもしくはブームセグメント254の第1端部259a上にある第2コネクタ280が含まれる。第2コネクタ280には、図13に図示されているように、第2基部281a、第2基部281aに対して垂直である第1側面281b、第2基部281aに対して垂直であり、第1側面281bから離れる方向に間隔を空けて位置している第2側面281c、及び内側延長部281を貫く第2開口部281dを有する、少なくとも1つの内側延長部281が含まれる。更に、内側延長部281は、上記に述べられ、図5a、図8及び図9に図示された、内側延長部81の多様な特徴や構成要素のすべてが含まれる。

【0093】

第2コネクタ280には、また、第1外側プレート285及び第2外側プレート287（上記のように、図11から図13に図示する実施形態では、nは2である）が含まれ、第1外側プレート285及び第2外側プレート287のうちの少なくとも1つが、少なくとも1つの内側延長部281と連結している。第1外側プレート285及び第2外側プレート287の各々は、少なくとも1つの内側延長部281の第2基部281aとともに実質的に平面上で整合する外側プレート基部285a、287aを有し、図8及び図9で図示される第1コネクタ取付面88と同様な第2コネクタ取付面を形成する。

【0094】

各外側プレート285、287には、また、外側プレート基部285a、287aに対して垂直である第1外側プレート側面285b、287b、及び外側プレート基部285a、287aに対して垂直であり、第1外側プレート側面285b、287bから離れる方向に間隔を空けて位置している第2外側プレート側面285c、287cが含まれる。第1外側プレート285の第2外側プレート側面285cは、第2コネクタ280の少なくとも1つの内側延長部281の第1側面281bに隣接して配置されており、第2外側プレート287の第1外側プレート側面287bは、第2コネクタ280の少なくとも1つの内側延長部281の第2側面281cに隣接して配置されている。外側プレート285、287は、上記に述べられ、図5a、図8及び図9に図示される、外側プレート85、87の多様な特徴及び構成要素のすべてを含む。

【0095】

図10に図示されているピン90と同様に、ピン（図示されていない）は、第1コネク

10

20

30

40

50

タ 270 の外側延長部 271、273 の第 1 開口部 271 d、273 d と、第 2 コネクタ 280 の各内側延長部 281 の第 2 開口部 281 d を貫いて挿入され、第 1 コネクタ 270 を第 2 コネクタ 280 に連結させる。

【0096】

実施例 1 米国出願の特許請求の範囲

【0097】

実施例 2 EP 出願の特許請求の範囲

【0098】

本発明は、多様な実施形態において、例えば、機能を改善したり、容易さを達成したり、実施費用を削減したりするために、本明細書に記載されていないものがない装置及びプロセスを提供することを含み、従来装置又はプロセスで使用されている物を含んでいない多様な実施形態も含む。

10

【0099】

本発明の上記の記述は、図示及び記述のためになされている。上記の記述は、本発明を本明細書に開示した形態に限定する意図はない。例えば、上記の詳細な説明において、本発明の多様な特徴は、開示を合理化するために 1 つ又は複数の実施形態においてまとめられている。本開示方法は、請求する発明が各特許請求の範囲で明示されているもの以上の特徴を要求する意図を反映しているものと解釈されない。むしろ、以下の特許請求の範囲が反映するように、発明の態様は、決して上記に開示された単一の実施形態の全ての特徴に限られるものではない。したがって、以下の特許請求の範囲は、本明細書の詳細な説明に組み込まれ、各特許請求の範囲は、本発明の別箇の好ましい実施形態を主張するものである。

20

【0100】

さらに、本発明の記述は、1 つ又は複数の実施形態及び特定の変形例の記載、並びに修正を含むものであるが、当業者が本開示を理解した後の技術及び知識の範囲内にあるものとして、別の変形例及び修正は、本発明の範囲内にある。許容される限りにおいて、別の実施形態を含む権利の獲得を意図するものであり、それには、代替性のある交換可能/等価的構造、機能、主張される範囲又は段階が、本明細書に記載されていようがいまいが、それらを含むのであり、すべての特許可能な主題を公表する意図はない。

30

【 図 1 】

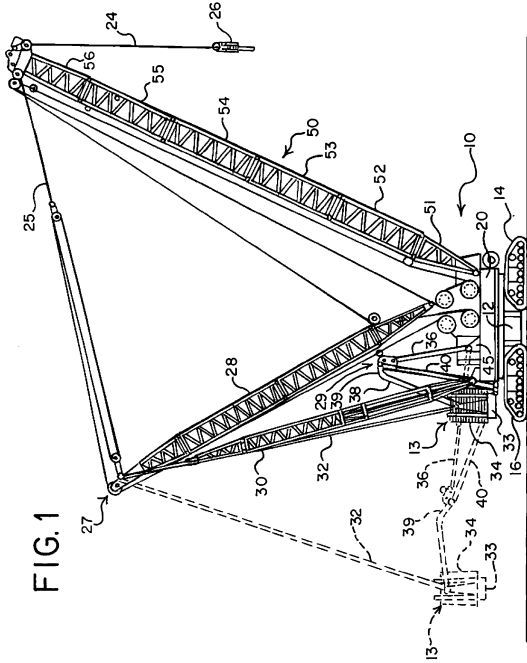


FIG. 1

【 図 2 】

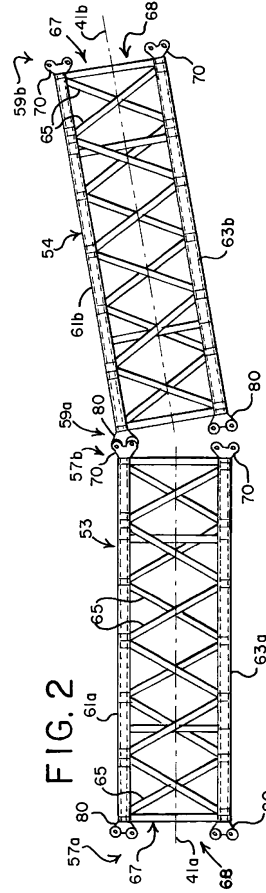


FIG. 2

【 図 3 】

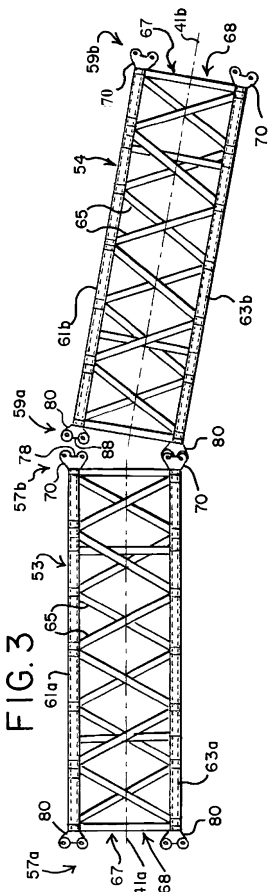


FIG. 3

【 図 4 a 】

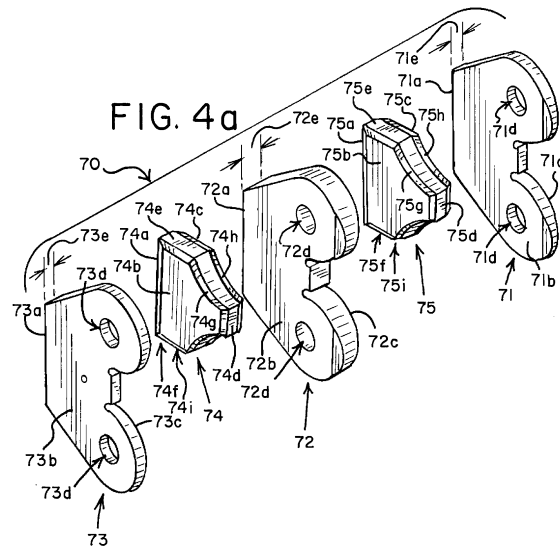
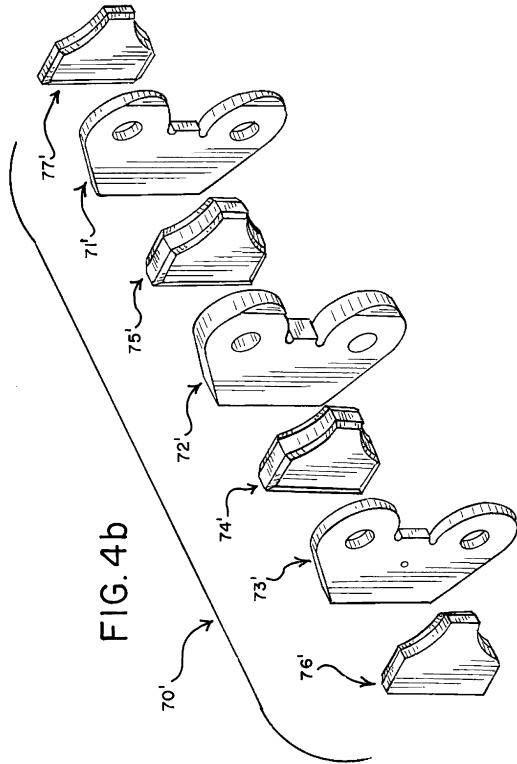
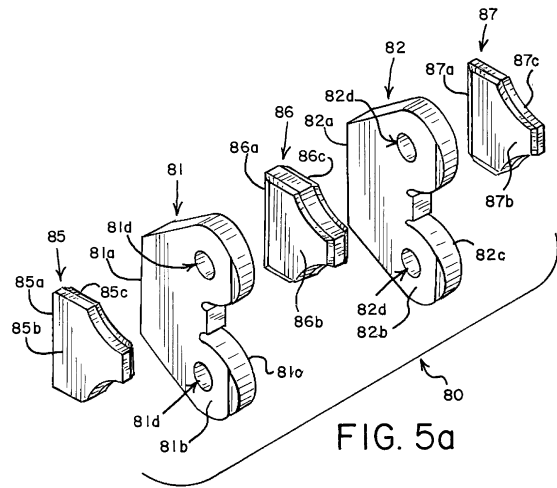


FIG. 4a

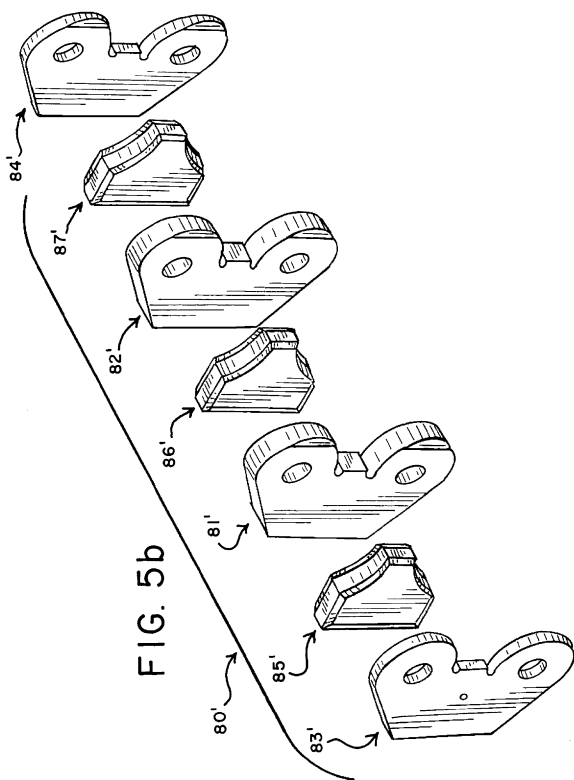
【 4 b 】



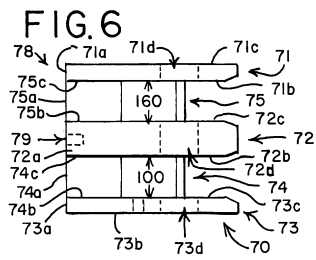
【 5 a 】



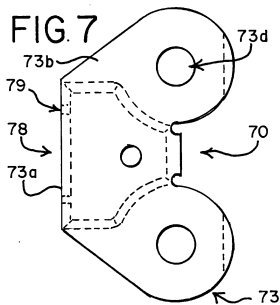
【 5 b 】



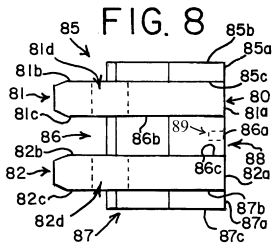
【 6 】



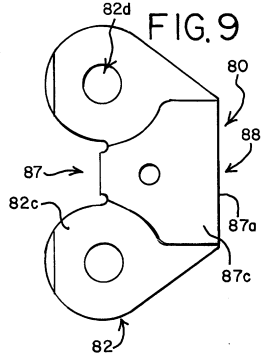
【 7 】



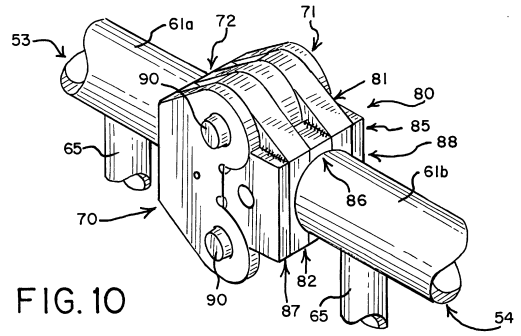
【 図 8 】



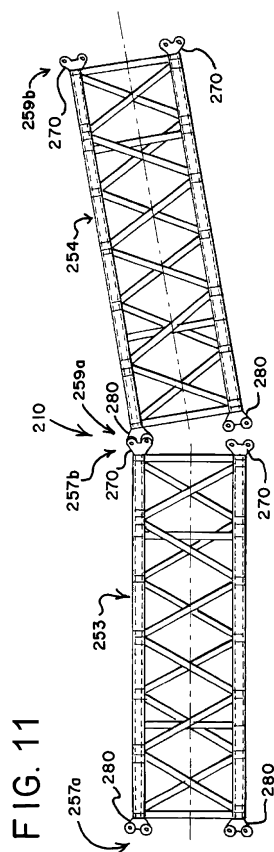
【 図 9 】



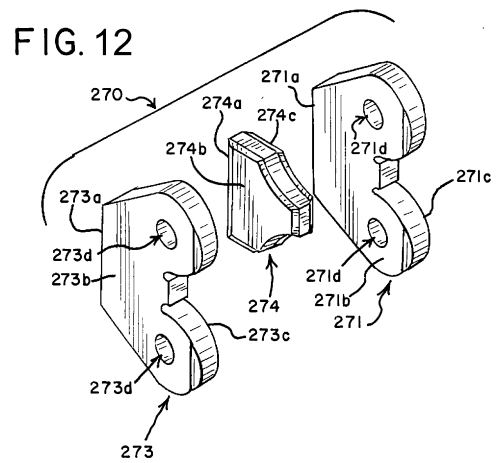
【 図 10 】



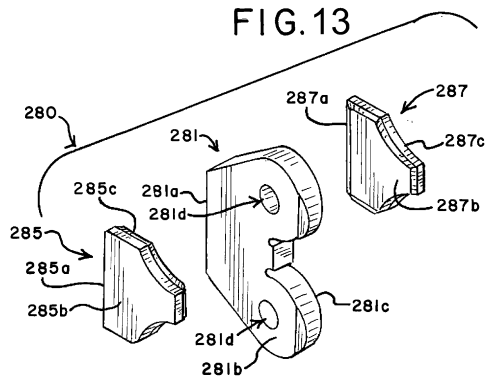
【 図 11 】



【 図 12 】



【 図 13 】



フロントページの続き

(72)発明者 ロバート ジェー . ウォーカー
アメリカ合衆国 5 4 2 2 0 ウィスコンシン州 マニタウォック , リッチモンド アヴェニュー
- 2 1 1 1

(72)発明者 ディヴィッド ジェイ . ペック
アメリカ合衆国 5 4 2 2 0 ウィスコンシン州 マニタウォック , チェリー ロード 1 6 1
0

審査官 三宅 達

(56)参考文献 特開2009 - 149438 (JP, A)
特開2012 - 062200 (JP, A)
特開昭63 - 212692 (JP, A)
特開平02 - 225294 (JP, A)
米国特許出願公開第2011 / 0284490 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
B 6 6 C 1 9 / 0 0 - 2 3 / 9 4