

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年2月13日(13.02.2020)



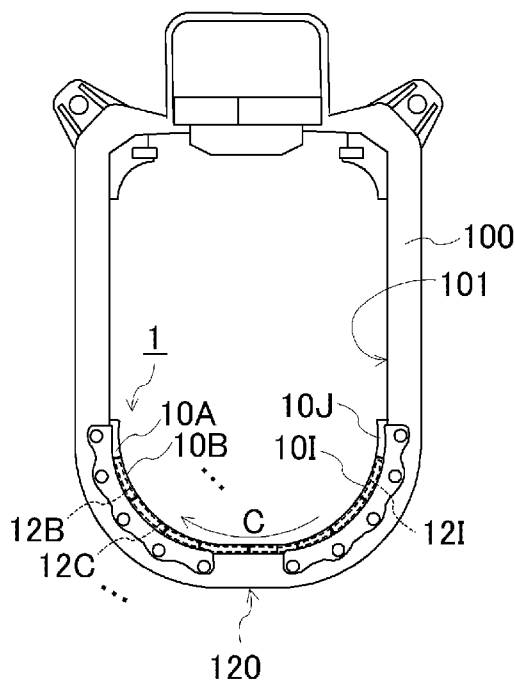
(10) 国際公開番号

WO 2020/031920 A1

- (51) 国際特許分類:
B66C 23/693 (2006.01) *B66C 23/697* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/030588
- (22) 国際出願日: 2019年8月2日(02.08.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-148172 2018年8月7日(07.08.2018) JP
- (71) 出願人: 株式会社タダノ (TADANO LTD.)
[JP/JP]; 〒7610185 香川県高松市新田町甲
3 4 番地 Kagawa (JP).
- (72) 発明者: 宮嶋 俊幸 (MIYAJIMA Toshiyuki);
〒7610185 香川県高松市新田町甲 3 4 番地
株式会社タダノ内 Kagawa (JP).
- (74) 代理人: 木村 満 (KIMURA Mitsuru); 〒1010054
東京都千代田区神田錦町二丁目 7 番地
協販ビル 2 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: SLIDING DEVICE AND CRANE

(54) 発明の名称: スライド装置及びクレーン



(57) Abstract: A sliding device (1) is provided to a telescopic boom provided with a leading-end boom and a base-end boom (100) into which the leading-end boom is inserted, and slidably supports the leading-end boom. The sliding device (1) is provided with a plurality of slide plates (10A-10J) which are arranged in the inner wall of the bottom part (120) of the base-end boom (100) and arrayed in the peripheral direction of the base-end boom (100). At least one of the slide plates (10A-10J) has, at the leading-end side thereof, notches (12B-12I) which extend to the base end side more than the

[続葉有]

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

leading-ends of the other plates.

(57) 要約: スライド装置 (1) は、先端側ブームと、先端側ブームが挿入された基端側ブーム (100) と、を備える伸縮式ブームに設けられ、先端側ブームをスライド可能に支持するスライド装置である。スライド装置 (1) は、基端側ブーム (100) の底部 (120) の内壁に配置され、基端側ブーム (100) の周方向に並べられた複数のスライドプレート (10A-10J) を備え、複数のスライドプレート (10A-10J) のうち、少なくとも1つは、先端側に他のプレートの先端よりも基端側へ延びる切り欠き (12B-12I) を有する。

明 細 書

発明の名称：スライド装置及びクレーン

技術分野

[0001] 本発明はスライド装置及びクレーンに関する。

背景技術

[0002] 伸縮式ブームでは、先端側に位置するブーム（以下、先端側ブームという）をそのブームより基端側にあるブーム（以下、基端側ブームという）がスライド可能に保持している。このような伸縮式ブームには、基端側ブームの内側に、先端側ブームをスライド可能に支持するスライド装置が設けられたものがある。

[0003] 例えば、特許文献１には、先端側ブームの軸方向に延在する複数の溝を有するプレート状のスライド装置が開示されている。特許文献１に記載のスライド装置は、基端側ブームの内側に設けられている。そして、溝の先端と基端の位置が揃えられている。特許文献１に記載のスライド装置では、複数の溝がブームの周方向に変形することで、先端側ブームが縮小して基端側ブームに収容されたときの、基端側ブームに生じる応力が緩和されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１１－４２４９６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１に記載のスライド装置は、先端側ブームが縮小して基端側ブームに収容されたときの、基端側ブームに生じる応力を緩和しているだけである。すなわち、特許文献１は、先端側ブームが伸長したときに、スライド装置が先端側ブームにかかる応力を緩和しているかどうかを明らかにしていない。また、そのときの、破壊荷重が抑制されているかどうかを明らかにしていない。

[0006] 本発明は、上記の課題を解決するためになされたもので、先端側ブームが伸長したときの、先端側ブームの破損を防止して伸縮式ブームの安全性を高めたスライド装置及びクレーンを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の目的を達成するため、本発明の第1の観点に係るスライド装置は、先端側ブームと、該先端側ブームが挿入された基端側ブームと、を備える伸縮式ブームに設けられ、前記先端側ブームをスライド可能に支持するスライド装置であって、

前記基端側ブームの底部の内壁に配置され、前記基端側ブームの周方向に並べられた複数のプレートを備え、

前記複数のプレートのうちの少なくとも1つは、先端側に他のプレートの先端よりも基端側へ延びる切り欠きを有する、

ことを特徴とする。

[0008] 前記複数のプレートは、先端の位置を揃えた状態で、前記基端側ブームに並べられ、

前記切り欠きは、前記複数のプレートのうちの少なくとも1つの先端側に形成され、凹形状を有していてもよい。

[0009] 前記スライド装置は、

前記プレートを3つ以上備え、

前記切り欠きは、

前記基端側ブームの周方向の両端に位置するプレート以外の少なくとも一つのプレートに形成されていてもよい。

[0010] 前記スライド装置は、

前記プレートを3つ以上備え、

前記切り欠きは、

少なくとも、前記基端側ブームの周方向の両端に位置するプレートに形成されていてもよい。

[0011] 前記切り欠きの形状は、底面視長方形であってもよい。

[0012] 前記スライド装置は、
前記基端側ブームの基準線に平行な軸を対称軸とする対称形状であってもよい。

[0013] 本発明の第２の観点に係るクレーンは、第１の観点に係るスライド装置が設けられた伸縮式ブームを備える、
ことを特徴とする。

発明の効果

[0014] 本発明の構成によれば、先端側ブームが伸長したときの、先端側ブームの破損が防止され、伸縮式ブームの安全性が高められる。

図面の簡単な説明

[0015] [図１]本発明の実施の形態１に係るスライド装置が備え付けられた基端側ブームの側面図

[図２]本発明の実施の形態１に係るスライド装置が備え付けられた基端側ブームの先端側の拡大正面図

[図３]本発明の実施の形態１に係るスライド装置を基端側ブームから取り外したときの平面図

[図４]本発明の実施の形態１に係るスライド装置を基端側ブームから取り外したときの正面図

[図５Ａ]先端側ブームが縮小したときの、従来のスライド装置と先端側ブームの断面図

[図５Ｂ]先端側ブームが伸長したときの、従来のスライド装置と先端側ブームの断面図

[図６]先端側ブームが伸長したときの、基端側ブームの断面図

[図７Ａ]先端側ブームが縮小したときの、実施の形態１に係るスライド装置と先端側ブームの断面図

[図７Ｂ]先端側ブームが伸長したときの、実施の形態１に係るスライド装置と先端側ブームの断面図

[図８]本発明の実施の形態１に係るスライド装置が備えるスライドプレートの

切り欠きの斜視図

[図9]本発明の実施の形態 1 に係るスライド装置が備えるスライドプレートの切り欠きの斜視図

[図10]本発明の実施の形態 1 に係るスライド装置が備えるスライドプレートの切り欠きの斜視図

[図11]本発明の実施の形態 2 に係るスライド装置を基端側ブームから取り外したときの平面図

[図12]本発明の実施の形態 2 に係るスライド装置を基端側ブームから取り外したときの正面図

[図13A]先端側ブームが縮小したときの、実施の形態 2 に係るスライド装置と先端側ブームの断面図

[図13B]先端側ブームが伸長したときの、実施の形態 2 に係るスライド装置と先端側ブームの断面図

[図14]実施例の構造解析で使用したスライド装置の形状と先端側ブームの形状を示す底面図

[図15]実施例 1 A に係るスライド装置の斜視図

[図16]実施例 1 B に係るスライド装置の斜視図

[図17]実施例 1 C に係るスライド装置の斜視図

[図18]実施例 2 A に係るスライド装置の斜視図

[図19]実施例 2 B に係るスライド装置の斜視図

[図20]実施例 2 C に係るスライド装置の斜視図

[図21]実施例 1 A - 1 C 及び 2 A - 2 C に係るスライド装置の構造解析結果を示すグラフ

[図22]比較例に係るスライド装置又は実施例 1 C に係るスライド装置で先端側ブームを支持したときの破壊荷重の構造解析結果を示す斜視図

[図23]比較例に係るスライド装置又は実施例 2 A に係るスライド装置で先端側ブームを支持したときの局部応力の構造解析結果を示す斜視図

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施の形態に係るスライド装置及びクレーンについて図面を参照して詳細に説明する。なお、図中、同一又は同等の部分には同一の符号を付す。また、本明細書において、先端側とは、伸縮式ブームが伸長する側のことをいい、基端側とは、その反対側のことをいう。

[0017] (実施の形態１)

実施の形態１に係るスライド装置は、クレーン、高所作業車等を使用される伸縮式ブームのスライド装置である。伸縮式ブームでは、先端側にある先端側ブームが、そのブームより基端側にある基端側ブームに組み入れられている。このスライド装置は、基端側ブームが先端側ブームをスライド可能に支持するため、基端側ブームの内壁の周方向に並べられる複数のスライドプレートを用意している。そして、複数のスライドプレートの一部には、先端側ブームの破壊荷重の低下を防止するために、切り欠きが形成されている。

[0018] まず、図１－図２を参照して、スライド装置が備え付けられた基端側ブームとスライド装置の構成について説明する。以下、クレーンに使用される伸縮式ブームを例に説明する。

[0019] 図１は、本発明の実施の形態１に係るスライド装置が備え付けられた基端側ブーム１００の側面図である。図２は、基端側ブーム１００の先端側Ｆの拡大正面図である。

[0020] 図１に示すように、基端側ブーム１００は、側面視長方形かつ角筒の形状に形成されている。基端側ブーム１００の基端側Ｂには、クレーンの旋回体に連結するためのブームフット１１０が設けられている。これに対して、先端側Ｆには、図示しない先端側ブームを挿入するため、図２に示すように、開口１０１が形成されている。その開口１０１では、底部１２０が下側に湾曲している。そして、底部１２０の内壁には、先端側ブームをスライド可能に支持するため、スライド装置１が設けられている。

[0021] スライド装置１は、底部１２０の内壁に沿って配置されたスライドプレート１０Ａ－１０Ｊで構成されている。そして、スライドプレート１０Ａ－１０Ｊは、基端側ブーム１００の周方向に並べられている。なお、本明細書で

は、スライドプレート10A-10Jのことを単にプレートともいう。

次に、図3-図4を参照して、スライドプレート10A-10Jの構成について説明する。

[0022] 図3は、基端側ブーム100から取り外したときのスライド装置1の平面図である。図4は、その正面図である。なお、図3及び図4における周方向Cとは、図2に示す基端側ブーム100の周方向Cに対応する方向のことである。

[0023] スライドプレート10A-10Jは、図3に示すように、平面視、すなわち底面視で長方形に形成されている。そして、スライドプレート10A-10Jは、それぞれの形状、大きさが揃えられている。また、スライドプレート10A-10Jは、先端側Fの位置が揃えられた状態で、互いに長手方向を平行にしている。スライドプレート10A-10Jは、10A、10B・・・の順序で短手方向に、すなわち図3に示す周方向Cに並べられている。これにより、スライドプレート10A-10Jは、長手方向を伸縮式ブームの伸長方向に向ける。

[0024] 周方向Cに隣り合うスライドプレート10A-10J同士の間には、図4に示すように、隙間Gが設けられている。そして、スライドプレート10A-10J同士は、その隙間Gがある状態のまま、底部120側で連結されている。スライドプレート10A-10Jは、その連結部分が屈曲することにより、図2に示すように、基端側ブーム100の湾曲した底部120に沿って配置することができる。

[0025] 図3に戻って、スライドプレート10A-10Jの先端側Fと基端側Bには、先端側ブームのスライドを容易にするため、面取り部11が形成されている。一方、スライドプレート10A-10Jのうち、中央側にあるスライドプレート10B-10Iの先端側Fには、先端側ブームの破壊荷重が低下しにくくするため、切り欠き12B-12Iが形成されている。

[0026] 切り欠き12B-12Iは、先端側Fから基端側Bに向かってスライドプレート10B-10Iの上面側が一定の深さで切り欠かれた凹形状を有する

。その切り欠き12B-12Iの幅は、スライドプレート10B-10Iの幅Wと同じであり、その長さは、幅Wと同じである。換言すると、切り欠き12B-12Iの形状は、底面視正形状である。これにより、切り欠き12B-12Iは、先端側ブームの破壊荷重の低下を抑制する作用を生じさせる。

[0027] また、切り欠き12B-12Iは、スライド装置1の周方向Cの両端にあるスライドプレート10A、10Jには形成されておらず、中央側のスライドプレート10B-10Iだけに形成されている。これにより、切り欠き12B-12I全体の形状は、スライド装置1の周方向Cの中心を通る中心線Aを対称軸とする対称形状である。ここで、中心線Aは、基端側ブーム100に取り付けたときに基端側ブーム100の基準線の真下で基準線と平行になる線である。そして、中心線Aは、伸縮式ブームの伸長方向へ延びる線である。切り欠き12B-12Iは、このような全体形状に形成されることにより、スライド装置1全体の形状を対称形状としている。その結果、切り欠き12B-12Iは、先端側ブームを伸長したときの破壊荷重の低下をより抑制する作用を生じさせる。

[0028] 次に、図5A、図5B、図6、図7A及び図7Bを参照して、スライド装置1での切り欠き12B-12Iの作用について説明する。

なお、以下の説明では、切り欠きを総称する場合、符号12B-12Iではなく符号12を用い、切り欠き12と称するものとする。また、スライドプレートを総称する場合も、符号10A-10Jではなく符号10を用い、スライドプレート10と称するものとする。

[0029] 図5Aは、先端側ブーム200が縮小したときの、従来のスライド装置5と先端側ブーム200の断面図である。図5Bは、先端側ブーム200が伸長したときの、従来のスライド装置5と先端側ブーム200の断面図である。図6は、先端側ブーム200が伸長したときの、基端側ブーム100の概念図である。図7Aは、先端側ブーム200が縮小したときの、実施の形態1に係るスライド装置1と先端側ブーム200の断面図である。図7Bは、

先端側ブーム200が伸長したときの、実施の形態1に係るスライド装置1と先端側ブーム200の断面図である。

[0030] なお、図5A、図5B、図7A及び図7Bは、従来のスライド装置5と実施の形態1に係るスライド装置1の先端側Fの断面を示している。また、理解を容易にするため、先端側ブーム200の底部220の外形が、5つの平板が断面視で多角形の一部を形成する形状に簡略化されている。従来のスライド装置5と実施の形態1に係るスライド装置1も、底部220の5つの平板それぞれを支持する5枚のスライドプレートを備える構成に簡略化されている。また、図7A及び図7Bでは、スライドプレート10A-10Eのうち、スライドプレート10B-10Dに切り欠き12B-12Dが形成されているものとしている。また、図6は、理解を容易にするため、先端側ブーム200、基端側ブーム100の詳細な構造を省略し、それらの形状を断面長方形状としている。図6では、スライドプレート50A-50Eをスライドプレート50と表示している。

[0031] 従来のスライド装置5では、先端側ブーム200の底部220は、図5Aに示すように、スライド装置5のスライドプレート50A-50Eによって囲まれている。これにより、底部220は、先端側ブーム200の外側に向かって変形することが抑制されている。

[0032] この状態で、先端側ブーム200が伸長すると、底部220は、スライドプレート50A-50Eと接触する。その結果、スライドプレート50A-50Eから底部220に反力が加えられる。すなわち、図5Bに示すように、底部220に接触反力 $F_1 - F_5$ が加えられる。底部220は、外側への変形が抑制されているものの、内側への変形は抑制されていないので、先端側ブーム200の内側に向かって変形する。すなわち、底部220の5つの平板が内側に向かってしなった形状に変形する。

[0033] 図6に示すように、先端側ブーム200が伸長した場合、先端側ブーム200の先端には、その基端よりも大きいモーメント M が作用する。このため、図5Bに示すスライド装置5の先端側Fでは、上述した反力が大きく、そ

の反力によって先端側ブーム 200 の底部 220 が変形しやすい。これにより、反力が大きすぎる場合には、底部 220 の 5 つの平板がより内側に向かってしまった形状に変形して、先端側ブーム 200 の座屈荷重が低下する。その結果、破壊荷重が低下する。

[0034] これに対して、実施の形態 1 に係るスライド装置 1 には、図 7 A に示すように、両端のスライドプレート 10 A、10 E に切り欠き 12 が形成されていないが、それらの間の、両端から離れた位置にあるスライドプレート 10 B-10 D に切り欠き 12 B-12 D が形成されている。このため、底部 220 の両端にある平板は、切り欠き 12 がないスライドプレート 10 A、10 E それぞれと対向する。その結果、底部 220 の両端の平板は、スライドプレート 10 A、10 E によって、先端側ブーム 200 の外側へ変形することが抑制された状態にある。一方、底部 220 の中央にある 3 つの平板は、切り欠き 12 B-12 D があるスライドプレート 10 B-10 D と対向する。切り欠き 12 B-12 D は、スライドプレート 10 B-10 D の先端側 F に形成されているため、底部 220 の中央 3 つの平板は、その先端側 F で、先端側ブーム 200 の外側に変形可能な状態にある。

[0035] この状態で、先端側ブーム 200 が伸長すると、両端にあるスライドプレート 10 A、10 E の先端側 F に先端側ブーム 200 の底部 220 が接触してその荷重が加えられる。これにより、底部 220 には、スライドプレート 10 A、10 E から反力が加えられる。その結果、図 7 B に示すように、底部 220 の、スライドプレート 10 A、10 E と接触する部分に接触反力 F1、F5 が加えられる。これにより、底部 220 のその部分が先端側ブーム 200 の内側に向かって変形する。

[0036] 一方で、中央側にあるスライドプレート 10 B-10 D の先端側 F には、切り欠き 12 B-12 D が形成されているので、その先端側 F では、スライドプレート 10 B-10 D が底部 220 と接触しない。これにより、底部 220 に接触反力が加えられない。その結果、先端側 F で、底部 220 が先端側ブーム 200 の外側に向かって変形する。

[0037] このように、底部 220 の一部分が先端側ブーム 200 の内側に向かって変形すると共に、他の部分が先端側ブーム 200 の外側に向かって変形する。そして、その内側に向かって変形する部分と外側に向かって変形する部分が隣接している。これにより、これらの部分が座屈の節として機能する。その結果、先端側ブーム 200 の座屈強度が高まる。さらに、図 7 B に示すように、切り欠き 12B-12D 全体の形状が中心線 A に対して対称である。このため、その節の位置も対称となって座屈強度がより高まる。その結果、スライド装置 1 は、従来のスライド装置 5 よりも効果的に先端側ブーム 200 の破壊荷重の低下を抑制する。

[0038] また、中央側のスライドプレート 10B-10D は、両端のスライドプレート 10A、10E よりも底側にあり、より荷重がかかりやすい。このため、スライドプレート 10B-10D に底部 220 が強く接触し、底部 220 に加えられる反力も大きい。この反力が大きい中央側のスライドプレート 10B-10D に切り欠き 12B-12D が形成されているため、底部 220 が先端側ブーム 200 の内側に向かって大きく変形することが防止される。さらに、切り欠き 12B-12D 全体の形状が上述したように、対称であるため、底部 220 が偏った変形となりにくい。その結果、先端側ブーム 200 の破壊荷重の低下がより抑制される。

[0039] さらに、スライドプレート 10B-10D の、先端側 F から幅 W と同じ長さまでの部分は、図 6 を参照して説明したモーメント M によって、反力が大きくなる部分である。例えば、スライドプレート 10B-10D の、先端側 F から幅 W の $1/4 \sim 1/2$ の長さまでの範囲で反力が大きい。スライドプレート 10B-10D の、この部分に切り欠き 12B-12D が形成されているため、底部 220 に反力が伝わりにくい。また、切り欠き 12B-12D がスライドプレート 10B-10D の幅 W と同じ幅に形成されているため、底部 220 に反力が加わりにくい。その結果、先端側ブーム 200 の破壊荷重の低下がさらに抑制される。

[0040] 以上のように、本発明の実施の形態 1 に係るスライド装置 1 では、スライ

ドプレート 10 が、基端側ブーム 100 の内側の底部 120 に周方向 C に、先端側 F が揃えられた状態で、並べられている。そして、スライドプレート 10 のうち、周方向 C の両端から離れて配置されたスライドプレート 10 の先端側 F に、切り欠き 12 が形成されている。このため、スライド装置 1 では、座屈強度を高めて、先端側ブーム 200 の破壊荷重の低下を抑制することができる。その結果、スライド装置 1 は、先端側ブーム 200 の破損を防止して安全性を高めることができる。

[0041] なお、スライド装置 1 では、切り欠き 12 が、スライドプレート 10 の幅 W と同じ幅、かつ幅 W と同じ長さに形成されている。すなわち、切り欠き 12 が正形状に形成されている。しかし、切り欠き 12 は、スライドプレート 10 の先端側 F に切り欠き 12 が形成されている限りにおいて、形状は任意である。

[0042] 例えば、切り欠き 12 は、平面視で多角形であってもよい。この場合、切り欠き 12 は、平面視で四角形であることが望ましい。また、切り欠き 12 は、長形状に形成されていることがより望ましい。ここで、四角形とは、4 つの線分で囲まれた多角形のことであり、その線分は、曲線、例えば、湾曲した線、波線であってもよい。また、長方形とは、4 つの角度が等しい四角形のことをいい、長方形は、例えば、4 つの角度が等しく辺の長さが等しい正方形であってもよい。

[0043] 次に、図 8 - 図 10 を参照して、切り欠き 12 の望ましい形状、大きさについて、説明する。以下、切り欠き 12 が平面視で長方形である場合を例に説明する。

[0044] 図 8 - 図 10 は、スライド装置 1 が備えるスライドプレート 10 の切り欠き 12 の斜視図である。なお、図 8 - 図 10 では、理解を容易にするため、面取り部 11 を省略している。

[0045] 図 8 に示す切り欠き 12 の幅 K_w は、スライドプレート 10 の幅を W とする場合に、

$$K_w \geq W / 2 \cdots \text{(式 1)}$$

を満たすとよい。

[0046] また、図9に示す切り欠き12の長さ K_L は、

$$K_L \geq W/3 \cdots (\text{式2})$$

を満たすとよい。

[0047] なお、切り欠き12は、スライドプレート10の先端から形成されている必要はなく、上述したように、スライドプレート10の先端側Fに形成されていればよい。そして、切り欠き12は、切り欠き12が形成されていないスライドプレート10の先端よりも基端側Bへ延在しているとよい。例えば、切り欠き12は、スライドプレート10の先端から幅Wと同じ長さまでの範囲内に形成されるとよい。これは、上述した反力が大きくなる部分が、スライドプレート10の先端よりも後端側に位置するからである。

[0048] また、図10に示す切り欠き12の深さ K_T は、スライドプレート10の厚みをTとする場合に、

$$K_T \geq T/5 \cdots (\text{式3})$$

を満たすとよい。また、深さ K_T は、3mm以上であるとよい。

なお、式1-3の幅 K_W と長さ K_L は、切り欠き12の平面視形状が長方形以外である場合、切り欠き12の最小幅、最小長さである。また、切り欠き12が一定の深さでなく、例えば、切り欠き12の底が傾斜している場合、深さ K_T は、最小深さである。

[0049] 以上の形状に切り欠き12が形成されることにより、スライド装置1では、反力の大きくなる部分で先端側ブーム200との接触をより少なくすることができる。その結果、スライド装置1は、先端側ブーム200の破壊荷重の低下をより抑制することができる。

[0050] また、切り欠き12の長さは、幅Wよりも長くてもよい。上述した望ましい形状よりもスライドプレート10としてのスライド機能が小さくなるものの、反力の大きくなる部分で先端側ブーム200との接触を防ぐことができる。その結果、スライド装置1は、先端側ブーム200の破壊荷重の低下を抑制することができる。

[0051] 切り欠き 12 は、周方向 C の両端にあるスライドプレート 10 以外のスライドプレート 10 のうち、少なくとも 1 つのスライドプレート 10 に形成されているとよい。換言すると、切り欠き 12 は、周方向 C の両端から離れた位置にあるスライドプレート 10 のうちの少なくとも 1 つに形成されているとよい。この場合、切り欠き 12 が形成されたスライド装置 1 全体の形状は、基端側ブーム 100 の基準線に平行な中心線 A に対して対称形状であるとよい。

[0052] また、両端から離れた位置にあるスライドプレート 10 それぞれに切り欠き 12 が形成されている場合、切り欠き 12 それぞれの形状は、異なってもよい。この場合、周方向 C の中央に位置するスライドプレート 10 に形成された切り欠き 12 の長さ K_L は、他の切り欠き 12 の長さ K_L よりも大きいとよい。このような形態でも、スライド装置 1 が先端側ブーム 200 の破壊荷重の低下を抑制することができる。

[0053] (実施の形態 2)

実施の形態 2 に係るスライド装置 2 は、応力集中を防止するため、スライドプレート 20A-20J のうち、周方向 C の両端にあるスライドプレート 20A、20J に切り欠き 22A、22J が形成されたスライド装置である。以下、図 11、図 12、図 13A 及び図 13B を参照して、実施の形態 2 に係るスライド装置 2 の構成を説明する。実施の形態 2 では、実施の形態 1 と異なる構成について説明する。

[0054] なお、実施の形態 2 においても、切り欠きを総称する場合、符号 22A、22J ではなく符号 22 を用いて切り欠き 22 と称するものとする。また、スライドプレートを総称する場合、符号 20A-20J ではなく符号 20 を用いてスライドプレート 20 と称するものとする。また、本明細書では、スライドプレート 20 のことを、スライドプレート 10 と同様に、単にプレートともいう。

[0055] 図 11 は、基端側ブーム 100 から取り外したときのスライド装置 2 の平面図である。図 12 は、その正面図である。

図 1 1 及び図 1 2 に示すように、スライド装置 2 は、実施の形態 1 で説明したスライドプレート 1 0 A - 1 0 J と同様の平面視長方形の形状、大きさに形成されたスライドプレート 2 0 A - 2 0 J で構成されている。

[0056] スライドプレート 2 0 A - 2 0 J は、図 1 1 に示すように、実施の形態 1 のスライドプレート 1 0 A - 1 0 J と同様に配置されている。そして、スライドプレート 2 0 A - 2 0 J のうち、周方向 C の両端に配置されたスライドプレート 2 0 A と 2 0 J には、切り欠き 2 2 A、2 2 J が形成されている。

[0057] 切り欠き 2 2 A、2 2 J は、スライドプレート 2 0 A と 2 0 J の先端側 F に、スライドプレート 2 0 A と 2 0 J の幅 W とほぼ同じ幅、かつ幅 W と同じ長さに形成されている。また、切り欠き 2 2 A、2 2 J は、一定の深さに形成されている。そして、切り欠き 2 2 A、2 2 J が形成されることにより、スライド装置 2 全体の形状は、実施の形態 1 と同様、周方向 C の中心を通る中心線 A に対して対称形状である。これにより、切り欠き 2 2 A、2 2 J は、先端側ブーム 2 0 0 の応力集中を緩和させる作用を生じさせる。

[0058] 次に、図 5 A、図 5 B、図 1 3 A 及び図 1 3 B を参照して、スライド装置 2 での切り欠き 2 2 A、2 2 E の作用について説明する。

[0059] 図 1 3 A は、先端側ブーム 2 0 0 が縮小したときの、実施の形態 2 に係るスライド装置 2 と先端側ブーム 2 0 0 の断面図である。図 1 3 B は、先端側ブーム 2 0 0 が伸長したときの、実施の形態 2 に係るスライド装置 2 と先端側ブーム 2 0 0 の断面図である。

[0060] なお、図 1 3 A 及び図 1 3 B では、スライド装置 2 の先端側 F の断面を図示している。また、理解を容易にするため、先端側ブーム 2 0 0 の底部 2 2 0 の外形が、図 5 A、図 5 B、図 7 A 及び図 7 B と同様に、5 つの平板からなる形状に簡略化されている。また、スライド装置 2 も、5 枚のスライドプレートを備える装置に簡略化されている。そして、スライド装置 2 は、スライドプレート 2 0 A - 2 0 E のうち、スライドプレート 2 0 A と 2 0 E に切り欠き 2 2 A、2 2 E が形成されているものとしている。

[0061] 従来のスライド装置 5 は、実施の形態 1 で説明したように、先端側ブーム

200が伸長すると、スライドプレート50A-50Eによって底部220に反力が加えられる。これにより、底部220には、図5Bに示す接触反力 $F_1 - F_5$ が加わる。スライド装置5の先端側Fで反力が大きいことから、接触反力 $F_1 - F_5$ は、底部220の、スライド装置5の先端側Fに接触する部分に強く作用する。このため、応力集中が発生して、先端側ブーム200が破損されてしまうことがある。

[0062] また、図5Bに示すように、底部220と側面部230の境界には、スライドプレート50Aと50Eからの反力によって曲げモーメント M_1 、 M_2 が作用する。その結果、曲げ変形が生じて、先端側ブーム200が破損されてしまうことがある。

[0063] これに対して、実施の形態2に係るスライド装置2では、中央3つのスライドプレート20B-20Dに切り欠き22が形成されていない。このため、図13Aに示すように、底部220の中央3つの平板には、その切り欠き22がないスライドプレート20B-20Dと対向する。これにより、これら3つの平板は、先端側ブーム200の外側に向かって変形することが抑制される状態となる。これに対して、両端にあるスライドプレート20A、20Eには、切り欠き22A、22Eが形成されている。このため、底部220の両端2つの平板には、切り欠き22A、22Eがあるスライドプレート20Aと20Eに対向する。そして、切り欠き22A、22Eは、スライドプレート20A、20Eの先端側Fに形成されている。このため、底部220の両端2つの平板は、先端側Fで、先端側ブーム200の外側に変形することが抑制されていない状態、すなわち変形可能な状態にある。

[0064] この状態で、先端側ブーム200が伸長すると、図13Bに示すように、底部220には、スライドプレート20B-20Dによって接触反力 $F_2 - F_4$ が加わる。このため、底部220の中央3つの平板は、先端側ブーム200の内側に向かって変形する。一方、底部220の両端2つの平板には、スライドプレート20A、20Eに切り欠き22A、22Eが形成されているため、接触反力が加わらない。その結果、底部220の両端2つの平板は

、先端側ブーム２００の外側に向かって変形する。これにより、先端側ブーム２００の応力集中が緩和される。そして、切り欠き２２Ａ、２２Ｅが中心線Ａに対して対称形状であるため、底部２２０の、応力集中が緩和される箇所が偏りにくい。また、曲げモーメントＭ３、Ｍ４が小さくなり、先端側ブーム２００の曲げ変形が生じにくくなる。その結果、先端側ブーム２００が破損しにくくなる。

[0065] 以上のように、本発明の実施の形態２に係るスライド装置２では、スライドプレート２０のうち、周方向Ｃの両端に配置されたスライドプレート２０に切り欠き２２が形成されている。このため、スライド装置２は、先端側ブーム２００の応力集中を緩和すると共に、曲げ変形を防止することができる。その結果、スライド装置２は、先端側ブーム２００の破損を防止して安全性を高めることができる。

[0066] なお、スライド装置２では、切り欠き２２が、スライドプレート２０の幅Ｗと同じ幅、かつ先端から幅Ｗと同じ長さに形成されている。しかし、スライド装置２では、スライドプレート２０の先端側Ｆに切り欠き２２が形成されていればよく、その場合、実施の形態１と同様、スライドプレート２０の形状は任意である。

[0067] 例えば、実施の形態１と同様に、切り欠き２２は、平面視で四角形であることが望ましく、平面視で長方形に形成されていることがより望ましい。また、実施の形態１と同様に、切り欠き２２は、図８－図１０を参照して説明した形状、大きさに形成されていることが望ましい。また、切り欠き２２は、実施の形態１と同様に、スライドプレート２０の先端側Ｆに形成されていればよく、切り欠き２２は、切り欠き２２が形成されていない他のスライドプレート２０の先端よりも基端側Ｂへ延在しているとよい。

[0068] また、切り欠き２２は、周方向Ｃの両端に位置するスライドプレート２０に少なくとも形成されているとよい。この場合、それらの間にあるスライドプレート２０の少なくとも１つが、切り欠き２２を有しない形態であるとよい。換言すると、周方向Ｃの両端のスライドプレート２０の間にあるスライ

ドプレート 20 に、切り欠き 22 が形成されていないスライドプレート 20 があれば、他のスライドプレート 20 に切り欠き 22 が形成されていてもよい。

次に、実施の形態 1 及び 2 について実施例を説明する。

実施例

[0069] 図 14 は、実施例の構造解析で使用したスライド装置 1、2 の形状と先端側ブーム 200 の形状を示す底面図である。図 15－図 20 は、実施例 1A－1C 及び 2A－2C に係るスライド装置 1A－1C 及び 2A－2C の斜視図である。

なお、図 15－図 20 では、理解を容易にするため、スライドプレート 10A－10E 及び 20A－20E の長さを強調している。

[0070] 実施例の構造解析では、図 7A、図 7B、図 13A 及び図 13B に示す先端側ブーム 200 と同様の構造の先端側ブーム 200 を使用した。詳細には、図 14 に示す、長手方向を平行にして短手方向に並べられた 5 つの長方形の平板で構成された底部 220 を備える先端側ブーム 200 を使用した。なお、図示しないが、先端側ブーム 200 は、5 つの長方形の平板を底部側に向かって凸状に湾曲した形状に組み合わせて作製した。

[0071] また、スライド装置 1、2 には、図 7A、図 7B、図 13A 及び図 13B に示す形態と同様の、5 つのスライドプレート 10A－10E 及び 20A－20E で構成される装置を使用した。スライドプレート 10A－10E 及び 20A－20E の長さ L は幅 W の 3 倍であるとした。

[0072] 切り欠き 12、22 は、スライドプレート 10A－10E 及び 20A－20E を前後方向に 3 つに区切ったときの、区切られた各区画のうち、先端側 F の 1 区画又は 2 区画に形成した。また、切り欠き 12、22 は、幅がスライドプレート 10A－10E 及び 20A－20E の幅 W と同じで、長さがその幅 W と同じ又は 2 倍とした。これにより、図 15－図 20 に示すスライド装置 1A－1C 及び 2A－2C を作製した。なお、切り欠き 12、22 は、上述した式 (1)－式 (3) を満たす形状、大きさにした。

[0073] また、比較例として、切り欠き12、22が形成されていないスライド装置5を作製した。

[0074] ここで、スライド装置1A-1Cは、実施の形態1で説明したスライド装置1に相当するスライド装置である。詳細には、スライド装置1Aは、図15に示すように、スライドプレート10A-10Eのうち、中央側に配置された3つのスライドプレート10B-10Dに、長さが幅Wと同じ切り欠き12B-12Dが形成された装置である。スライド装置1Bは、図16に示すように、両端のスライドプレート10A、10Eに隣接するスライドプレート10B、10Dに、スライド装置1Aと同じ長さの切り欠き12B、12Dが形成された装置である。スライド装置1Cは、図17に示すように、中央側に配置された3つのスライドプレート10B-10Dに、切り欠き12B-12Dが形成された装置である。それら切り欠き12B-12Dのうち、中央にある切り欠き12Cの長さが、幅Wの2倍、その他の切り欠き12B、12Dの長さが幅Wと同じである。いずれのスライド装置1A-1C全体の形状も、周方向Cの中心を通る中心線Aに対して対称形状である。

[0075] また、スライド装置2A-2Cは、実施の形態2で説明したスライド装置2に相当するスライド装置である。詳細には、スライド装置2Aは、図18に示すように、スライドプレート20A-20Eのうち、両端に配置された2つのスライドプレート20A、20Eに、長さが幅Wと同じ切り欠き22A、22Eが形成された装置である。スライド装置2Bは、図19に示すように、両端に配置された2つのスライドプレート20A、20Eに加えて、中央のスライドプレート20Cに切り欠き22A、22Eと同じ長さの切り欠き22Cが形成された装置である。スライド装置2Cは、図20に示すように、中央のスライドプレート20Cを除いたスライドプレート20A、20B、20D及び20E全てに、長さが幅Wと同じ切り欠き22A、22B、22D及び22Eが形成された装置である。なお、スライド装置2A-2Cの全体の形状も、スライド装置1A-1Cと同様に、周方向Cの中心を通る中心線Aに対して対称形状である。

[0076] これらのスライド装置 1 A－1 C 及び 2 A－2 C が基端側ブーム 1 0 0 に設けられた伸縮式ブームについて、先端側ブーム 2 0 0 に定格負荷を加えたときの構造解析を行った。また、先端側ブーム 2 0 0 に定格負荷よりも大きい負荷を加えて先端側ブーム 2 0 0 が破壊される段階の構造解析を行った。そして、それらの構造解析から破壊安全率と定格負荷時の局部応力を求めた。それらの結果を図 2 1－図 2 3 と表 1 に示す。

[0077] 図 2 1 は、実施例 1 A－1 C 及び 2 A－2 C に係るスライド装置 1 A－1 C 及び 2 A－2 C の構造解析結果を示すグラフである。図 2 2 は、比較例に係るスライド装置 5 又は実施例 1 C に係るスライド装置 1 C で先端側ブーム 2 0 0 を支持したときの破壊荷重の構造解析結果を示す斜視図である。図 2 3 は、比較例に係るスライド装置 5 又は実施例 2 A に係るスライド装置 2 A で先端側ブーム 2 0 0 を支持したときの局部応力の構造解析結果を示す斜視図である。

[0078] [表1]

	スライド装置の構成	破壊安全率	局部応力[MPa]
実施例1A	スライド装置1A	2.08	916
実施例1B	スライド装置1B	2.24	1053
実施例1C	スライド装置1C	2.19	939
実施例2A	スライド装置2A	1.84	861
実施例2B	スライド装置2B	1.89	863
実施例2C	スライド装置2C	1.86	877
比較例	スライド装置5	1.95	1055

[0079] 表 1 及び図 2 1 に示すように、実施例 1 A－1 C は、比較例よりも破壊安全率が高い。また、図 2 2 に示すように、実施例 1 C は、先端側ブーム 2 0 0 が破壊される荷重が比較例よりも高い。これらの結果から、実施例 1 A－1 C とこれらに相当する実施の形態 1 に係るスライド装置 1 で、従来のスライド装置 5 よりも先端側ブーム 2 0 0 の破壊荷重の低下が抑制されることがわかる。そして、先端側ブーム 2 0 0 の破損が防止されることがわかる。

[0080] また、表 1 及び図 2 1 に示すように、実施例 2 A－2 C は、比較例よりも定格負荷時の局部応力が小さい。この結果から、実施例 2 A－2 C とこれらに相当する実施の形態 2 に係るスライド装置 2 で、従来のスライド装置 5 よりも、応力集中が緩和されることがわかる。また、図 2 3 に示すように、実施例 2 A では、比較例よりも先端側ブーム 2 0 0 の底部と側部との間のコーナ一部で、局部応力が小さい。そして、スライド装置 2 が対称形状であるため、局部応力がより均一化されている。この結果から、曲げ変形が抑制されていることがわかる。

[0081] 以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではない。例えば、実施の形態 1 及び 2 では、基端側ブーム 1 0 0 の底部 1 2 0 と先端側ブーム 2 0 0 の底部 2 2 0 が下側に向かって湾曲している。しかし、本発明は、これに限定されない。本発明では、基端側ブーム 1 0 0 の底部 1 2 0 の形状は、スライドプレート 1 0、2 0 を周方向に向かって並べることが可能である限りにおいて、任意である。例えば、底部 1 2 0 の形状は、平坦な形状であってもよい。

[0082] また、実施の形態 1 及び 2 では、スライド装置 1 及び 2 がスライドプレート 1 0、2 0 を 1 0 枚、備えている。しかし、本発明は、これに限定されない。本発明では、スライド装置 1 及び 2 は、スライドプレート 1 0、2 0 を複数枚、備えていればよい。そして、複数枚のスライドプレート 1 0、2 0 のうち、少なくとも 1 つのスライドプレート 1 0、2 0 の先端側 F に切り欠き 1 2、2 2 が形成されていればよい。このような構成であれば、先端側ブーム 2 0 0 の破損を防止して伸縮式ブームの安全性を高めることができる。

[0083] また、本発明では、スライド装置 1 及び 2 がスライドプレート 1 0、2 0 を 3 つ以上、備えているとよい。この場合、破壊荷重の低下を防止するためには、切り欠き 1 2 は、基端側ブーム 1 0 0 の周方向 C の両端に位置するスライドプレート 1 0、2 0 以外のプレート 1 0、2 0 の少なくとも一つに形成されているとよい。また、応力集中を防止するためには、切り欠き 2 2 は、少なくとも、基端側ブーム 1 0 0 の周方向 C の両端に位置するプレート 2

0に形成されているとよい。

[0084] 実施の形態1及び2では、複数のスライドプレート10、20のうち、少なくとも1つに切り欠き12、22が形成されているが、切り欠き12、22は、スライドプレート10、20の一部を切り取ることにより得られる溝、凹部、孔、欠落部分等の形状を有していればよい。これにより、切り欠き12、22は、先端側ブーム200の底部220との接触が防止されているとよい。その結果、スライド装置1及び2では、スライドプレート10、20が実際に切り取られたか否かを問わない。

[0085] 例えば、スライド装置1及び2は、複数のスライドプレート10、20のうち、少なくとも1つの長手方向の長さが短く、その長さが短いスライドプレート10、20の先端が、他のスライドプレート10、20の先端よりも長手方向かつ後方にずれていることにより、スライドプレート10、20全体で視ると、その長さが短いスライドプレート10、20が先端側Fに切り欠き12、22を有することとなる形態であってもよい。換言すると、スライド装置1及び2は、複数のスライドプレート10、20の先端の位置が揃っていないことにより、一部のスライドプレート10、20が、その先端側Fに、他のスライドプレート10、20の先端よりも基端側Bへ延びる切り欠き12、22を有する形態であってもよい。

[0086] 実施の形態1及び2では、切り欠き12、22が一定の深さであるが、切り欠き12、22は、一定の深さを有する形状に限られない。例えば、先端側Fに向かって深くなる傾斜面を有する形状であってもよい。このような形状でも、先端側ブーム200の破損を防止して安全性を高めることができる。また、その傾斜面が先端まで達する場合、その製造が容易である。

[0087] また、実施の形態1及び2では、切り欠き12、22の底が平面であるが、切り欠き12、22の底は、平面に限られない。例えば、下に向かって窪んだ曲面であってもよい。このような形状でも、先端側ブーム200の破損を防止して安全性を高めることができる。

[0088] 実施の形態1及び2では、スライドプレート10、20が長手方向を前後

方向に向けているが、短手方向を前後方向に向けてもよい。本発明では、スライドプレート10、20は、基端側ブーム100の内側の底部に配置され、基端側ブーム100の周方向Cに並べられていればよい。

[0089] 本発明は、伸縮式ブームを備える建設機械全般に適用可能である。例えば、ラフテレーンクレーン、トラッククレーン、高所作業車等にも適用可能である。

[0090] 本発明は、本発明の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施形態及び変形が可能とされるものである。また、上述した実施形態は、本発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。つまり、本発明の範囲は、実施形態ではなく、請求の範囲によって示される。そして、請求の範囲内及びそれと同等の発明の意義の範囲内で施される様々な変形が、本発明の範囲内とみなされる。

[0091] 本出願は、2018年8月7日に出願された、日本国特許出願特願2018-148172号に基づく。本明細書中に日本国特許出願特願2018-148172号の明細書、特許請求の範囲、図面全体を参照として取り込むものとする。

符号の説明

[0092]	1, 1A-1C	スライド装置
	2, 2A-2C	スライド装置
	5	スライド装置
	11	面取り部
	12, 12B-12I	切り欠き
	22, 22A-22E, 22J	切り欠き
	10A-10J	スライドプレート
	20A-20J	スライドプレート
	50A-50E	スライドプレート
	100	基端側ブーム
	101	開口

1 1 0	ブームフット
1 2 0	底部
2 0 0	先端側ブーム
2 2 0	底部
2 3 0	側面部
A	中心線
B	基端側
C	周方向
F	先端側
F 1 – F 5	接触反力
G	隙間
L	長さ
T	厚み
W	幅
W	長さ
K W	幅
K L	長さ
K T	深さ
M	モーメント
M 1 – M 4	曲げモーメント

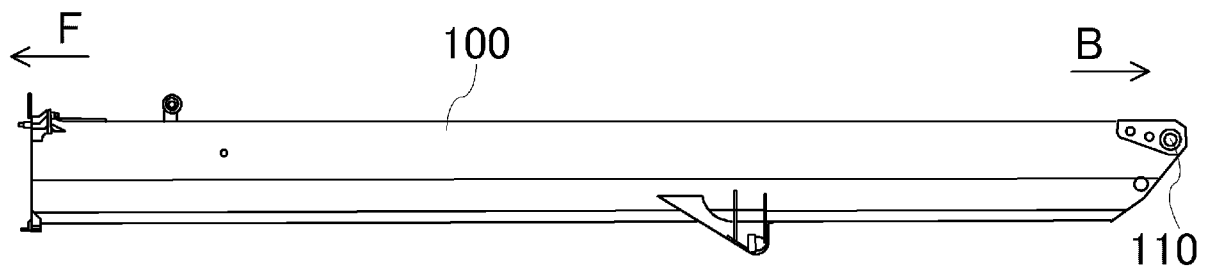
請求の範囲

- [請求項1] 先端側ブームと、該先端側ブームが挿入された基端側ブームと、を備える伸縮式ブームに設けられ、前記先端側ブームをスライド可能に支持するスライド装置であって、
- 前記基端側ブームの底部の内壁に配置され、前記基端側ブームの周方向に並べられた複数のプレートを備え、
- 前記複数のプレートのうちの少なくとも1つは、先端側に他のプレートの先端よりも基端側へ延びる切り欠きを有する、
- スライド装置。
- [請求項2] 前記複数のプレートは、先端の位置を揃えた状態で、前記基端側ブームに並べられ、
- 前記切り欠きは、前記複数のプレートのうちの少なくとも1つの先端側に形成され、凹形状を有する、
- 請求項1に記載のスライド装置。
- [請求項3] 前記スライド装置は、
- 前記プレートを3つ以上備え、
- 前記切り欠きは、
- 前記基端側ブームの周方向の両端に位置するプレート以外の少なくとも一つのプレートに形成されている、
- 請求項1又は2に記載のスライド装置。
- [請求項4] 前記スライド装置は、
- 前記プレートを3つ以上備え、
- 前記切り欠きは、
- 少なくとも、前記基端側ブームの周方向の両端に位置するプレートに形成されている、
- 請求項1又は2に記載のスライド装置。
- [請求項5] 前記切り欠きの形状は、底面視長方形である、
- 請求項1から4のいずれか1項に記載のスライド装置。

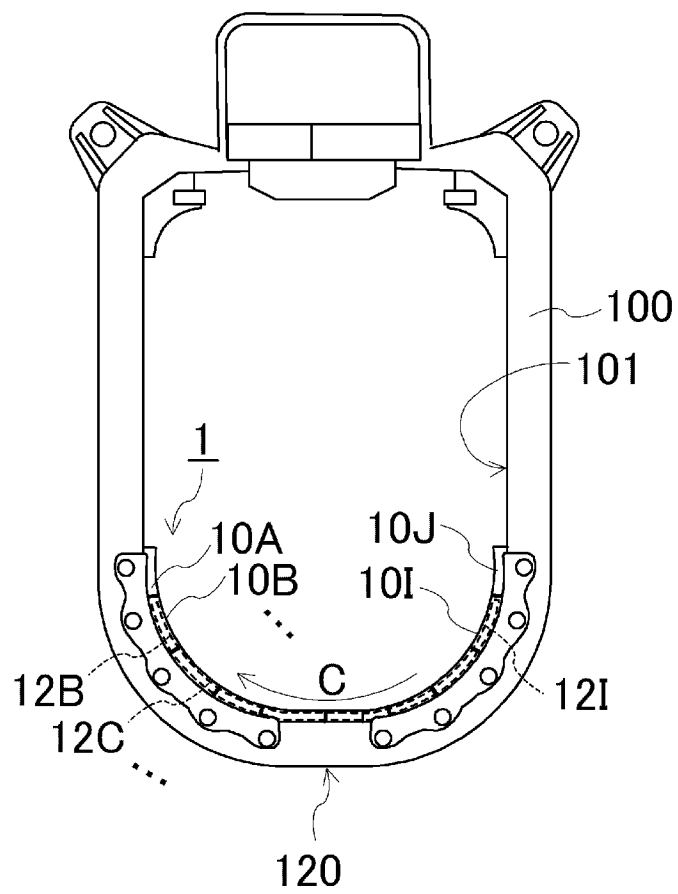
[請求項6] 前記スライド装置は、
前記基端側ブームの基準線に平行な軸を対称軸とする対称形状である、
請求項1から5のいずれか1項に記載のスライド装置。

[請求項7] 請求項1から6のいずれか1項に記載のスライド装置が設けられた伸縮式ブームを備える、
クレーン。

[図1]



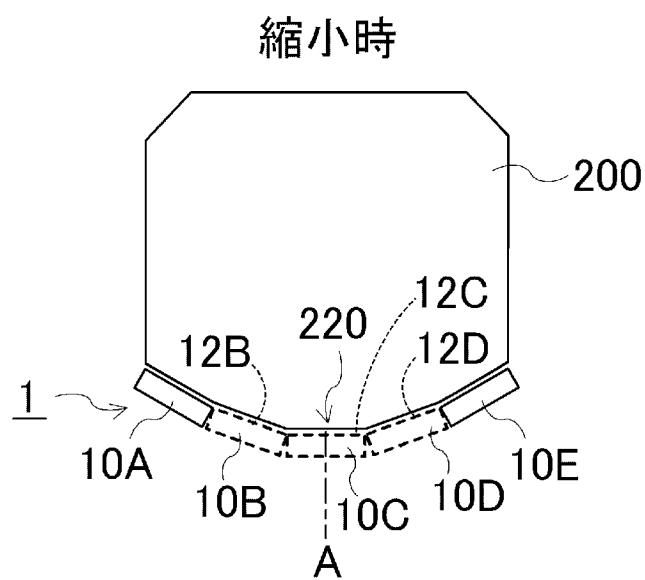
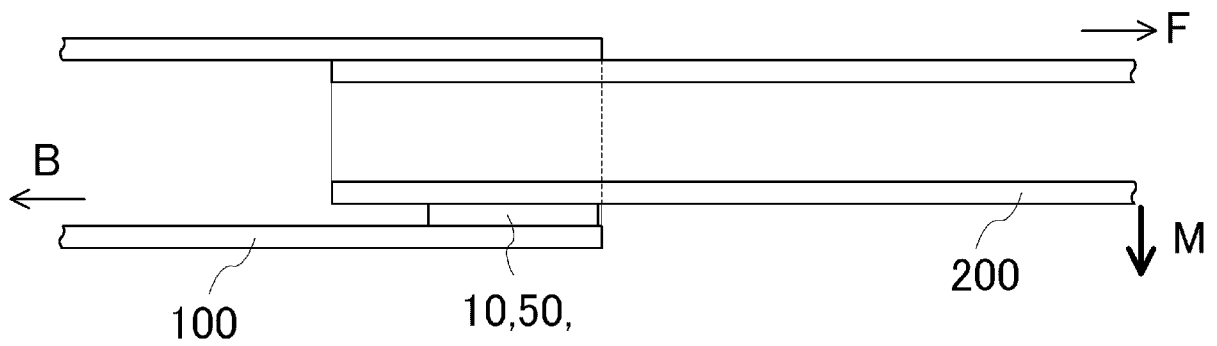
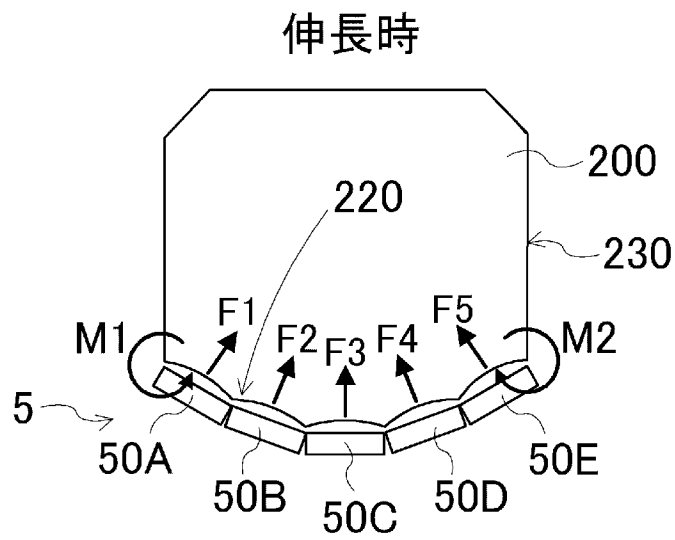
[図2]



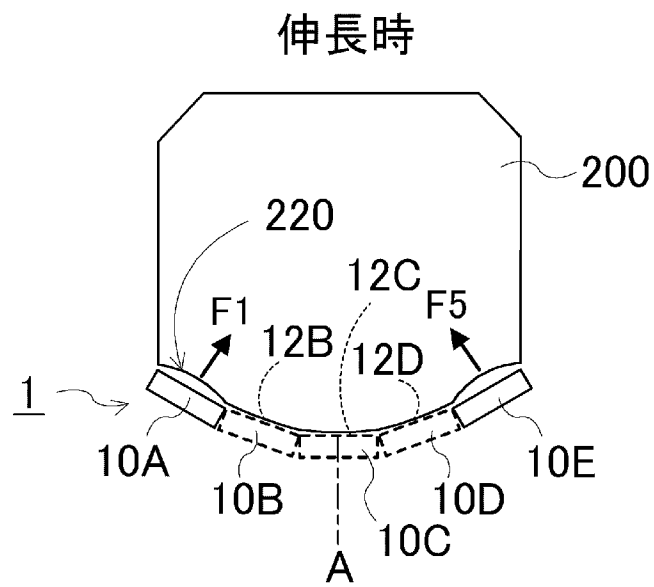
[illegible]

縮小時

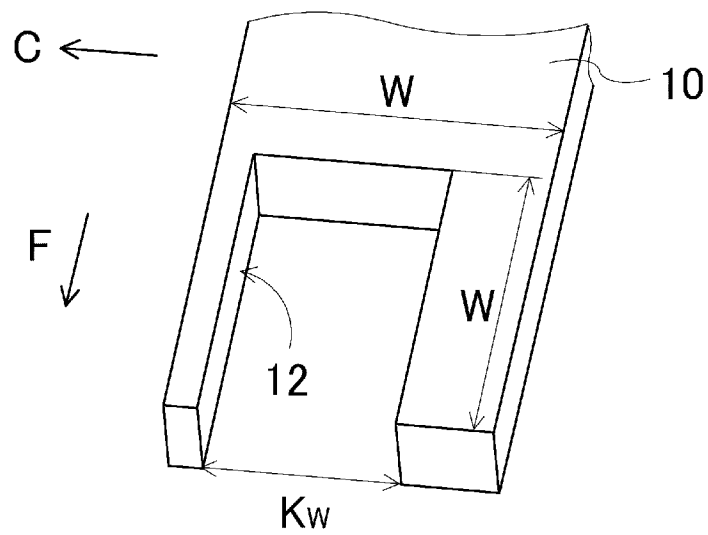
Diagram illustrating a cross-section of a lens assembly in a contracted state. The assembly includes a lens 200 and a base 220. The base 220 is divided into five segments: 50A, 50B, 50C, 50D, and 50E. The segments 50A, 50B, 50D, and 50E are shown in a contracted state, where they are closer together compared to the expanded state shown in the previous diagram. The lens 200 is positioned above the base segments. A reference numeral 5 points to the base assembly.



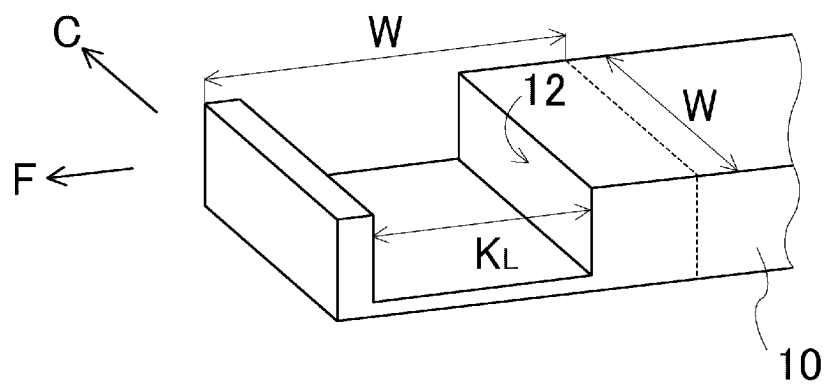
[図7B]



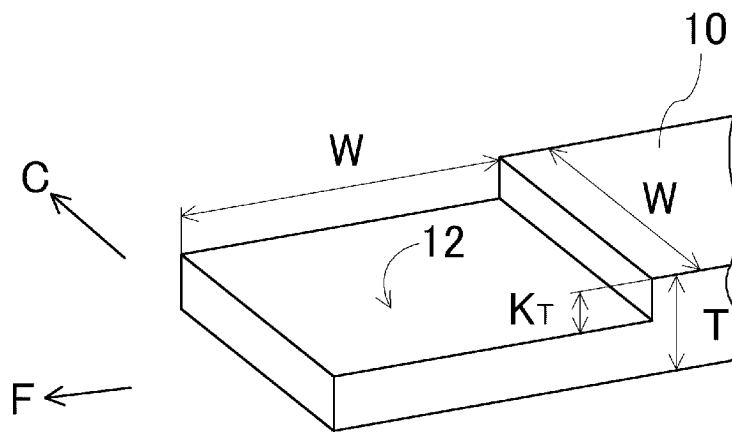
[図8]



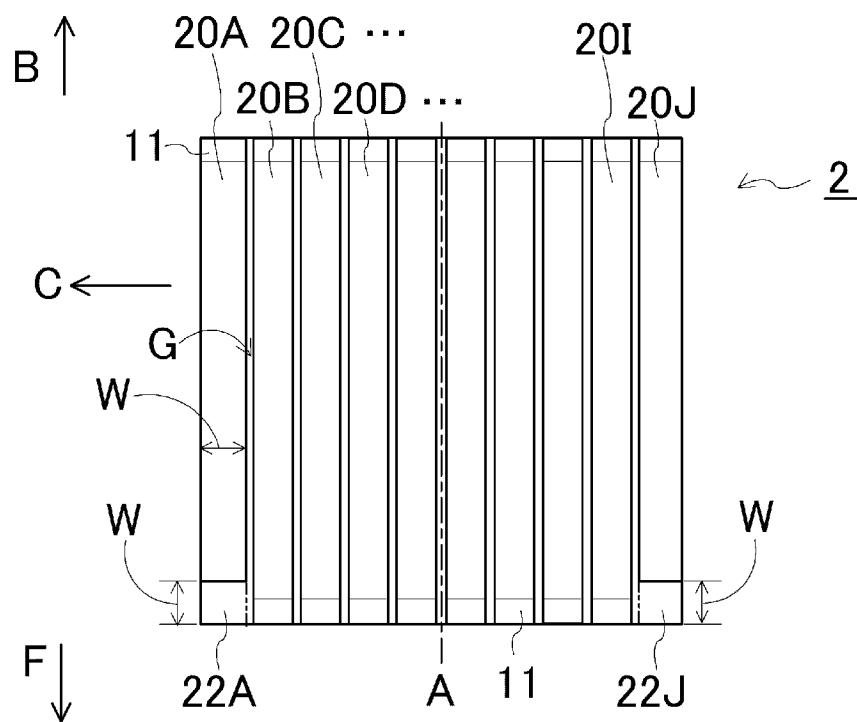
[図9]



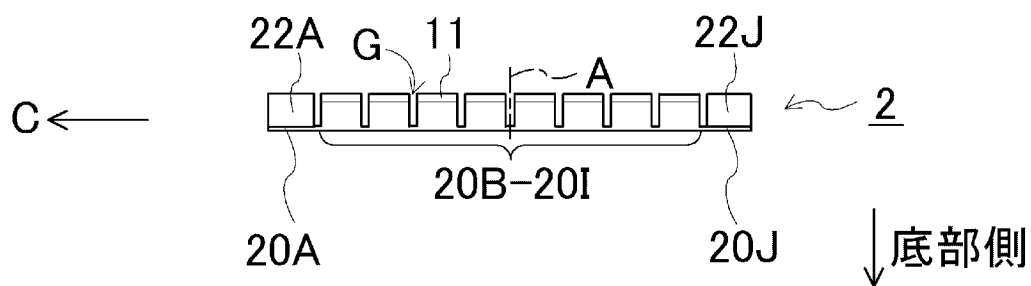
[図10]



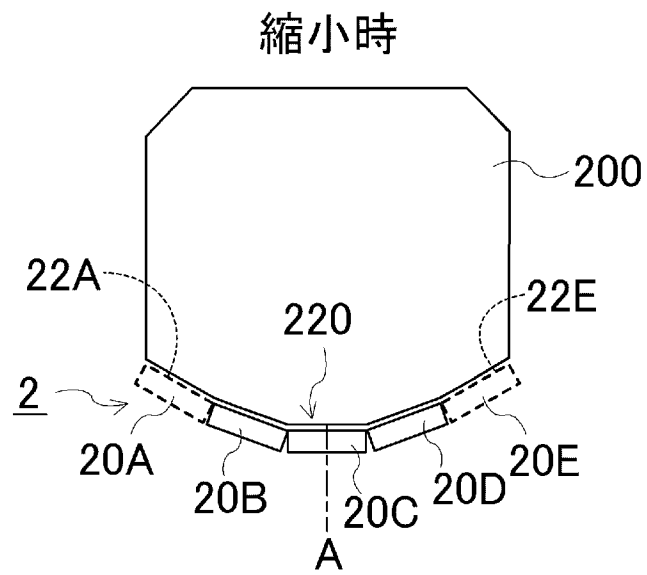
[図11]



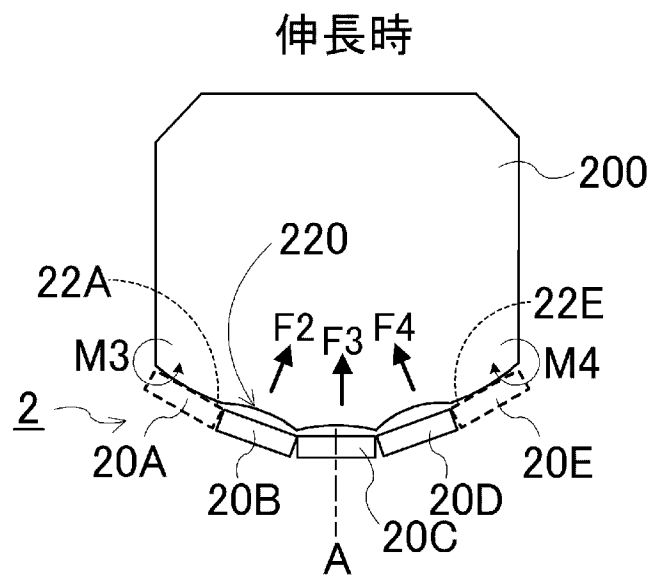
[図12]



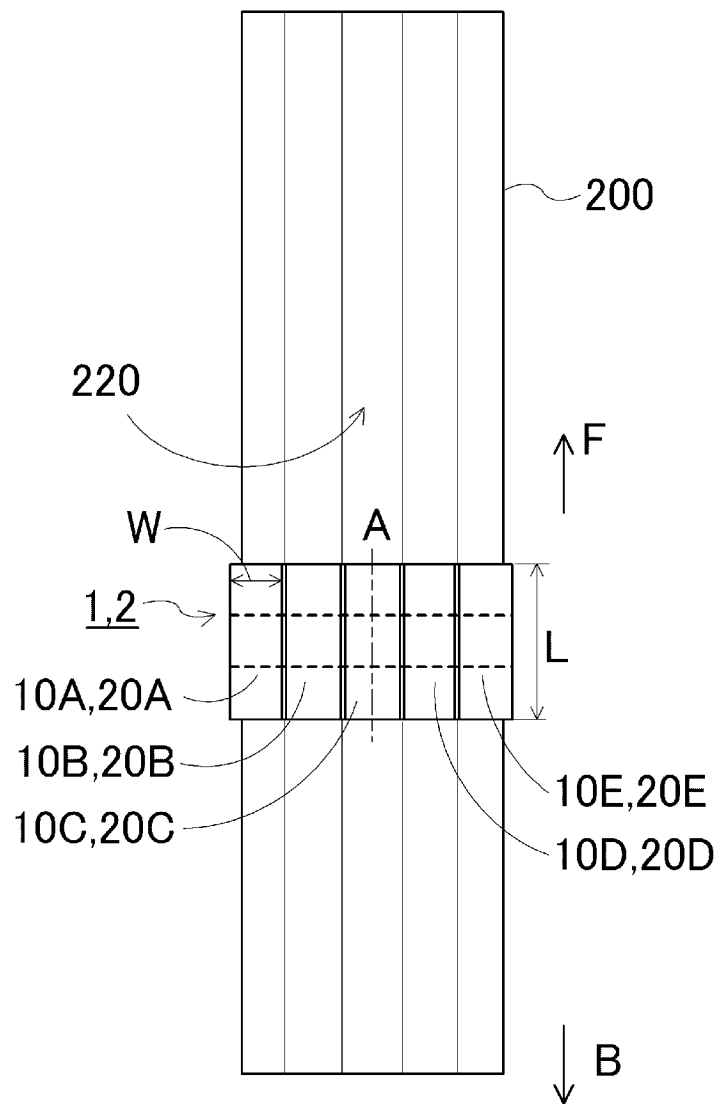
[図13A]



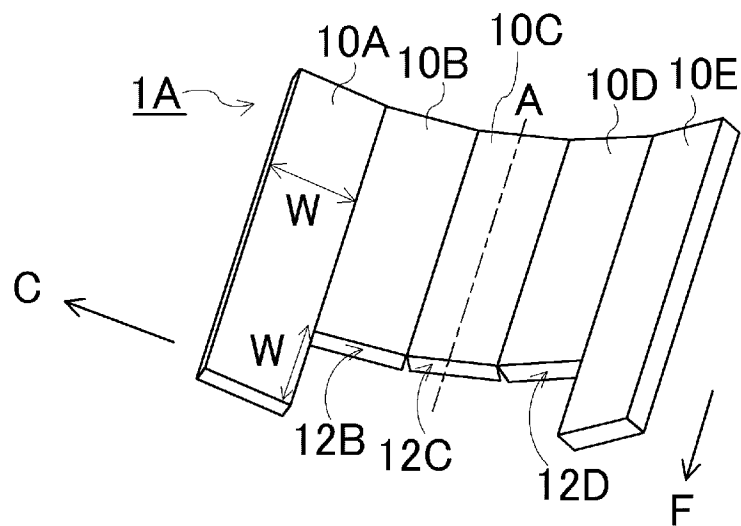
[図13B]



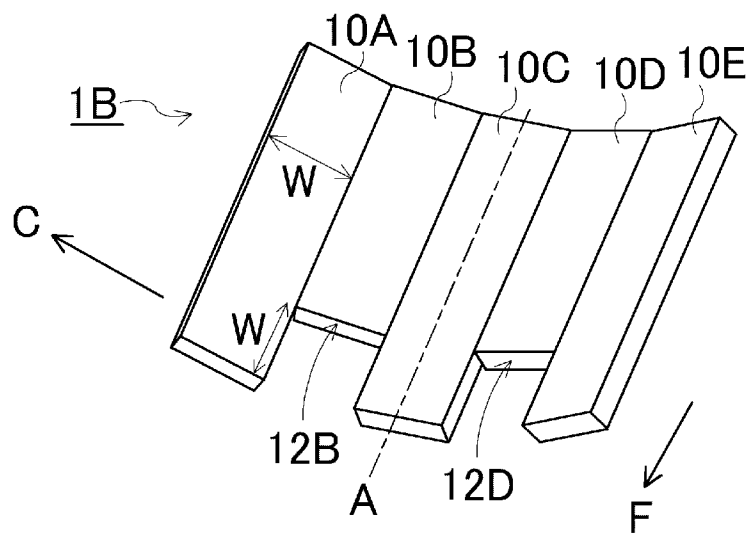
[図14]



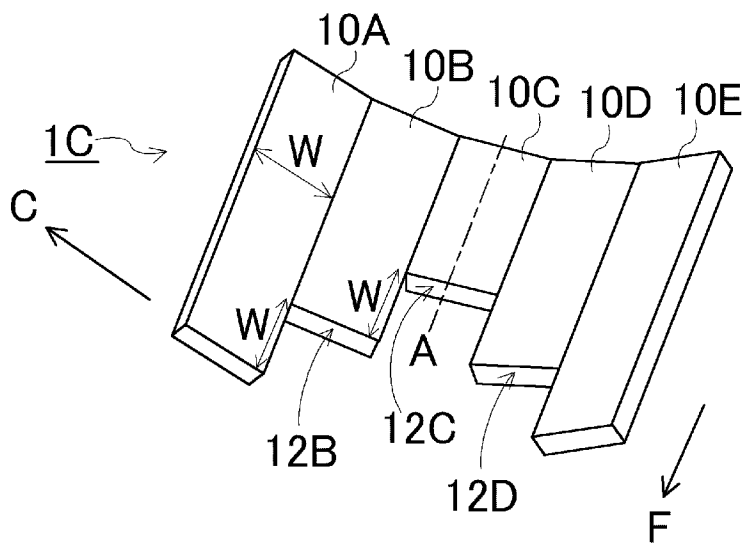
[図15]



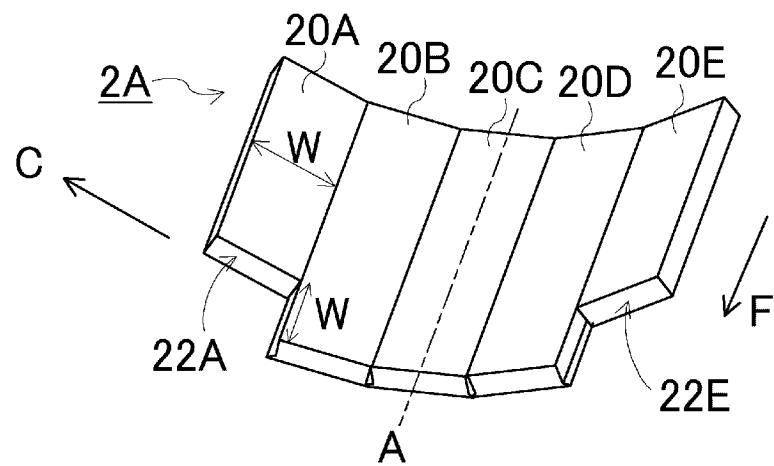
[図16]



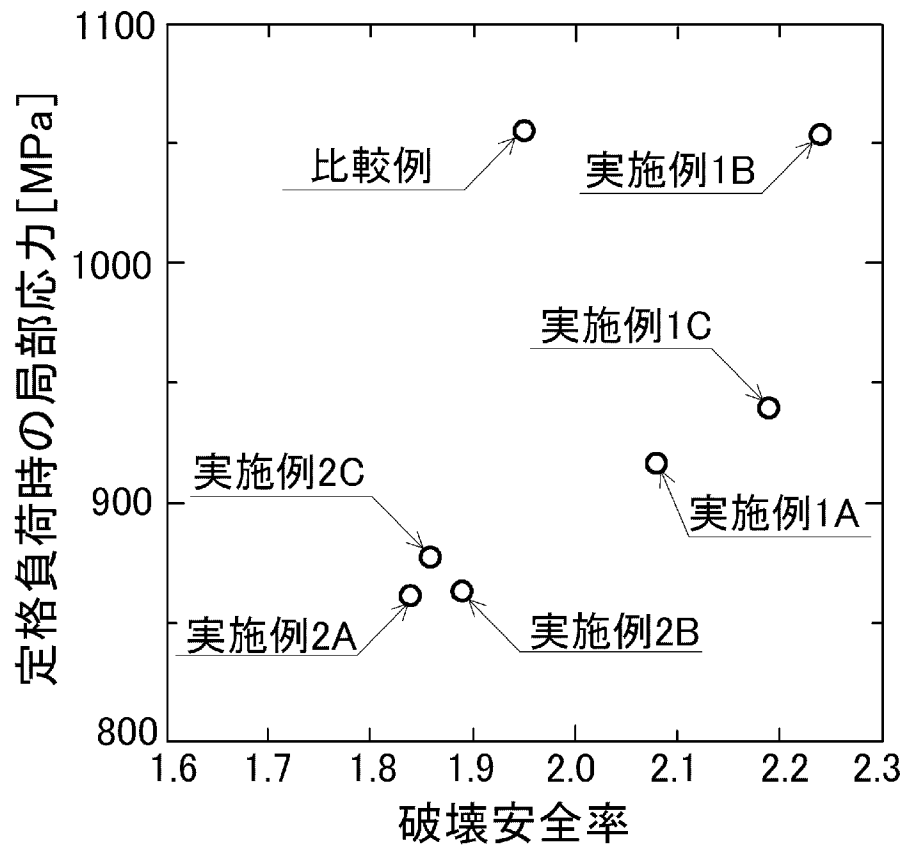
[図17]



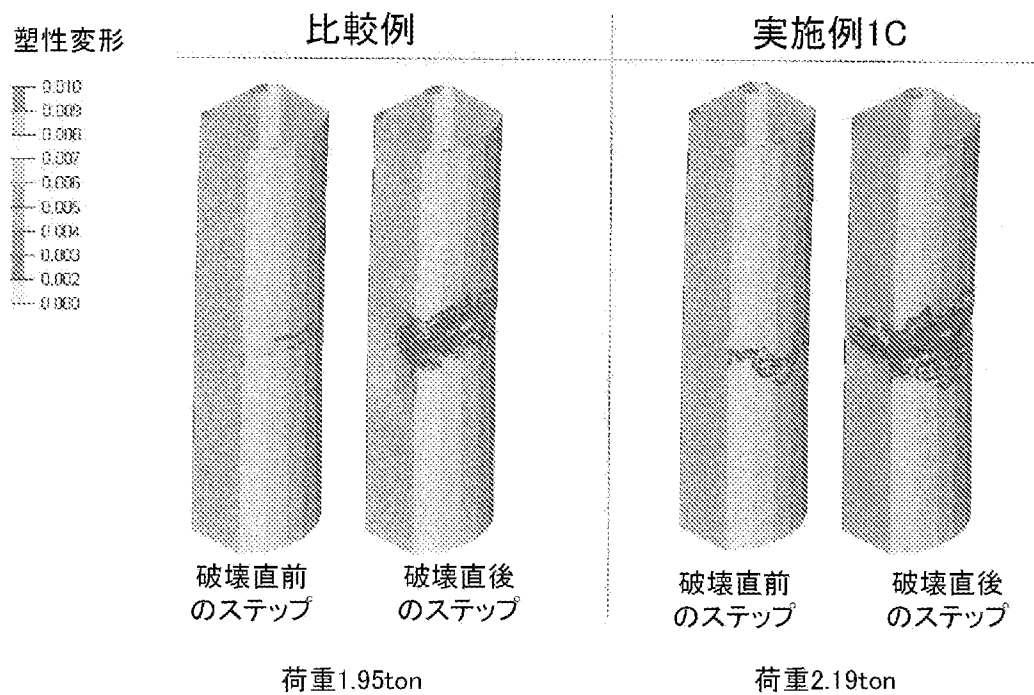
[図18]



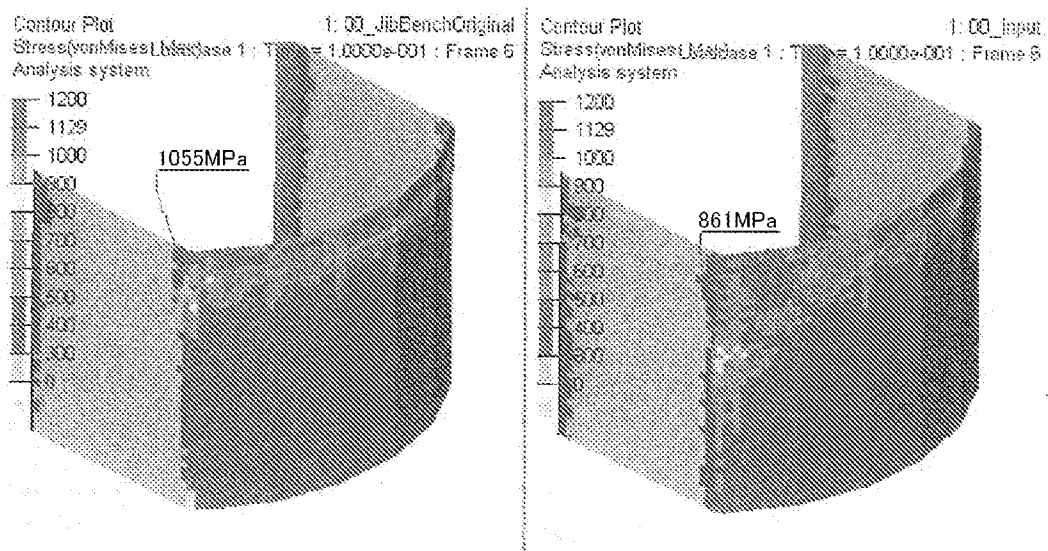
[図21]



[図22]



[図23]



比較例

実施例2A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/030588

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B66C23/693 (2006.01) i, B66C23/697 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. B66C23/693, B66C23/697

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 9-501384 A (EC ENGINEERING + CONSULTING SPEZIALMASCHINEN GMBH) 10 February 1997, publication gazette, page 6, line 9, page 12, line 7 to page 13, line 9, fig. 1 & US 5865328 A, column 1, lines 25-26, column 5, line 54 to column 6, line 40, fig. 1 & WO 1994/029212 A1 & EP 702661 A1 & DE 9308993 U1 & CN 1127497 A	1, 4-7 2-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 September 2019 (18.09.2019)

Date of mailing of the international search report
08 October 2019 (08.10.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/030588

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6499612 B2 (LINK-BELT CONSTRUCTION EQUIPMENT CO., L. P., LLLP) 31 December 2002, publication gazette, column 6, line 51 to column 7, line 8, fig. 2a-2c, 3 (Family: none)	1, 4-7
Y	JP 2013-129491 A (KOBE STEEL, LTD.) 04 July 2013, paragraphs [0036]-[0038], fig. 2-5 (Family: none)	1, 4-7
Y	JP 2008-265980 A (TADANO LTD.) 06 November 2008, paragraphs [0019]-[0020], fig. 2-4 (Family: none)	1, 4-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B66C23/693(2006.01)i, B66C23/697(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B66C23/693, B66C23/697

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 9-501384 A (エーツェー エンジニアリング ウント コンサル ティング シュペツィアルマシーネン ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツンク) 1997.02.10, 公報6 ページ9行, 同12 ページ7行から同13 ページ9行, 図1 & US 5865328 A, 第1欄25-26行, 第5欄54行から第6欄40行, 図 1 & WO 1994/029212 A1 & EP 702661 A1 & DE 9308993 U1 & CN 1127497 A	1, 4-7 2-3

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.09.2019

国際調査報告の発送日

08.10.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

加藤 三慶

3 F

1181

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	US 6499612 B1 (LINK-BELT CONSTRUCTION EQUIPMENT CO., L. P., LLLP) 2002. 12. 31, 公報第 6 欄 51 行から第 7 欄 8 行, 図 2a-2c, 3 (ファミリーなし)	1, 4-7
Y	JP 2013-129491 A (株式会社神戸製鋼所) 2013. 07. 04, 段落 0036-0038, 図 2-5 (ファミリーなし)	1, 4-7
Y	JP 2008-265980 A (株式会社タダノ) 2008. 11. 06, 段落 0019-0020, 図 2-4 (ファミリーなし)	1, 4-7