

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6262765号
(P6262765)

(45) 発行日 平成30年1月17日(2018.1.17)

(24) 登録日 平成29年12月22日(2017.12.22)

(51) Int. Cl.		F I	
C O 3 B	23/025	(2006.01)	C O 3 B 23/025
B 6 4 C	1/14	(2006.01)	B 6 4 C 1/14
B 6 4 F	5/10	(2017.01)	B 6 4 F 5/10

請求項の数 17 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2015-547431 (P2015-547431)	(73) 特許権者	399074983 ピーピージー・インダストリーズ・オハイ オ・インコーポレイテッド PPG Industries Ohio , Inc. アメリカ合衆国 オハイオ 44111ク リーブランド ウェスト・ワンハンドレッ ドフォーティサード・ストリート3800
(86) (22) 出願日	平成25年12月6日(2013.12.6)	(74) 代理人	110000855 特許業務法人浅村特許事務所
(65) 公表番号	特表2016-507447 (P2016-507447A)	(72) 発明者	ディアンジェリス、ジョン イー。 アメリカ合衆国、ペンシルヴァニア、アリ ソン パーク、メドウ クレスト ドライ ブ 5014
(43) 公表日	平成28年3月10日(2016.3.10)		
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/073500		
(87) 国際公開番号	W02014/093150		
(87) 国際公開日	平成26年6月19日(2014.6.19)		
審査請求日	平成27年6月12日(2015.6.12)		
(31) 優先権主張番号	13/714,494		
(32) 優先日	平成24年12月14日(2012.12.14)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 航空機透明体で使用されるためのガラスを成形するための曲げ加工デバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

支持部材と、

前記支持部材上に固定的に取り付けられた固定の成形レール部分及び前記支持部材上に
 枢動可能に取り付けられた連節する成形レール部分を備えるシート成形レールであって、
 前記固定の成形レール部分が、第1の脚部と、第2の脚部と、中間脚部とを有し、前記第
 1の脚部、第2の脚部、及び中間脚部が概略U形構造を有する前記固定の成形レール部分
 を提供するように互いに接続され、前記連節する成形レール部分が前記支持部材上に枢動
 可能に取り付けられ、前記連節する成形レール部分の一方の端部が前記固定の成形レール
 部分の前記第1の脚部の端部に隣接し、前記連節する成形レール部分の反対側の端部が前
 記固定の成形レール部分の前記第2の脚部の端部に隣接し、前記連節する成形レール部分
 を非成形位置から成形位置まで移動させることにより、前記連節する成形レール部分が前
 記固定の成形レール部分の前記中間脚部に向かうように移動される、シート成形レールと

10

、
 前記連節する成形レール部分を前記非成形位置から前記成形位置まで移動させるために
 前記連節する成形レール部分に動作可能に接続された付勢部材と、

成形されるシートが前記固定の成形レール部分に対して移動するのを制限するための保
 持部材であって、前記保持部材が円錐形セグメント及び円筒形セグメントを有する少なく
 とも1つの止め部材を備え、前記成形されるシートが前記固定の成形レール部分上に配置
 されたときに、前記円錐形セグメントが前記成形されるシートの周囲縁部に係合し、前記

20

連節する成形レール部分が前記非成形位置から前記成形位置まで移動するとき、前記保持部材の円筒形セグメントが、前記成形されるシートが前記固定の成形レール部分上で前記固定の成形レール部分の前記中間脚部に向かって移動することを制限するために前記成形されるシートの前記周囲縁部に係合する、保持部材とを備えるシート曲げ加工デバイス。

【請求項 2】

前記保持部材が第 1 の保持部材であり、前記シート曲げ加工デバイスが第 2 の保持部材を備え、前記第 1 及び第 2 の保持部材が前記シート成形レールの前記固定の成形レール部分の前記中間脚部上に取り付けられ、前記第 1 及び第 2 の保持部材が互いに離間され、前記第 2 の保持部材が円錐形セグメント及び円筒形セグメントを有する第 2 の止め部材を備え、前記成形されるシートが前記固定の成形レール部分上に配置されたときに、前記第 2 の保持部材の前記円錐形セグメントが前記成形されるシートの前記周囲縁部に係合し、前記連節する成形レール部分が前記非成形位置から前記成形位置まで移動するとき、前記第 2 の保持部材の円筒形セグメントが、前記成形されるシートが前記固定の成形レール部分上で前記固定の成形レール部分の前記中間脚部に向かって移動することを制限するために前記成形されるシートの前記周囲縁部に係合する、請求項 1 に記載のシート曲げ加工デバイス。

10

【請求項 3】

前記連節する成形レール部分が、支持フレーム上に固定的に取り付けられた L 形成形レールと、前記支持部材上に取り付けられた一对の離間される垂直材とを備え、一方の垂直材が前記固定の成形レール部分の前記第 1 の脚部の端部に隣接するように前記支持部材上に取り付けられ、他方の垂直材が前記固定の成形レール部分の前記第 2 の脚部の端部に隣接するように前記支持部材上に取り付けられ、前記支持フレームの一方の端部が前記垂直材のうちの 1 つに枢動可能に取り付けられ、前記支持フレームの他方の端部が他方の垂直材に枢動可能に取り付けられた、請求項 2 に記載のシート曲げ加工デバイス。

20

【請求項 4】

前記付勢部材により前記連節する成形レール部分が前記非成形位置から前記成形位置まで移動されるときに、前記成形されるシートが前記 L 形成形レール上で移動するのを容易にするために、金属プレートが、前記 L 形成形レールの長い脚部と短い脚部との接合点に隣接するように前記連節する成形レール部分に取り付けられた、請求項 3 に記載のシート曲げ加工デバイス。

30

【請求項 5】

前記固定の成形レール部分の前記第 1 の脚部と前記中間脚部との間の前記シート成形レールの隅部が第 1 のカット・アウト及び第 1 の連続部分を有し、前記固定の成形レール部分の前記第 2 の脚部と前記中間脚部との間の前記シート成形レールの隅部が第 2 のカット・アウト及び第 2 の連続部分を有し、前記第 1 及び第 2 のカット・アウトの開口部が前記支持部材から離れる方向を向き、前記第 1 及び第 2 のカット・アウトの各々が挿入具を有する、請求項 2 に記載のシート曲げ加工デバイス。

【請求項 6】

前記シート成形レールが前記支持部材から離間され、前記第 1 の連続部分が前記第 1 のカット・アウトと前記支持部材との間にあり、前記第 2 の連続部分が前記第 2 のカット・アウトと前記支持部材との間にあり、各挿入具が金属で作られる、請求項 5 に記載のシート曲げ加工デバイス。

40

【請求項 7】

前記固定の成形レール部分が第 2 の端部から離間される第 1 の端部を有し、前記連節する成形レール部分が、支持フレーム上に固定的に取り付けられた L 形成形レールと、前記支持部材上に取り付けられた一对の離間される垂直材とを備え、一方の垂直材が前記固定の成形レール部分の前記第 1 の端部に隣接するように前記支持部材上に取り付けられ、他方の垂直材が前記固定の成形レール部分の前記第 2 の端部に隣接するように前記支持部材上に取り付けられ、前記支持フレームが、前記連節する成形レール部分を前記非成形位置

50

から前記成形位置まで移動させるときに、前記固定の成形レール部分の前記第1及び第2の端部に向かうように移動するように及び/又はその前記第1及び第2端部の上で移動するように前記垂直材上に枢動可能に取り付けられた、請求項1に記載のシート曲げ加工デバイス。

【請求項8】

前記付勢部材により前記連節する成形レール部分が前記非成形位置から前記成形位置まで移動されるときに、前記成形されるシートが前記L形成レール上で移動することを容易にするために、金属プレートが、前記L形成レールの長い脚部と短い脚部との接合点に隣接するように前記連節する成形レール部分に取り付けられた、請求項7に記載のシート曲げ加工デバイス。

10

【請求項9】

前記固定の成形レール部分の前記第1及び第2の脚部のうちの一方の上に取り付けられた第3の保持部材を備える、請求項2に記載のシート曲げ加工デバイス。

【請求項10】

前記第1及び第2の保持部材の各々がカーボン・シースで被覆される金属コアを有する、請求項2に記載のシート曲げ加工デバイス。

【請求項11】

前記付勢部材が、第1の端部及び第2の端部を有する剛性棒と、前記剛性棒の前記第1の端部と前記第2の端部との間にある枢動点と、前記剛性棒の前記第1の端部に隣接するように固定される重りであって、前記剛性棒の前記第2の端部が前記剛性棒の前記第1の端部の周囲寸法より小さい周囲寸法を有し、前記剛性棒の前記第2の端部が支持フレームに対して固定される金属棒に摺動係合され、前記重りを第1の方向に移動させることにより前記剛性棒の前記第2の端部が反対の第2の方向に移動され、それにより、前記剛性棒の前記第2の端部が前記金属棒の表面に沿って移動し、それにより、前記連節する成形レール部分が前記非成形位置から前記成形位置まで移動される、重りと、前記剛性棒の前記第1の端部が前記第1の方向に移動することを制限するためのストップ・プレートと、を備える、請求項1に記載のシート曲げ加工デバイス。

20

【請求項12】

前記付勢部材が、第1の端部及び第2の端部を有する剛性棒と、前記剛性棒の前記第1の端部と前記第2の端部との間にある枢動点と、前記剛性棒の前記第1の端部に隣接するように固定される重りであって、前記剛性棒の前記第2の端部が前記連節する成形レール部分に接続し、前記剛性棒の前記第2の端部と前記連節する成形レールとの間の接続が少なくとも1つのユニバーサル・ジョイントを含み、前記重りを第1の方向に移動させることにより前記剛性棒の前記第2の端部が反対の第2の方向に移動され、それにより、前記剛性棒の前記第2の端部が金属棒の表面に沿って移動し、それにより、前記連節する成形レール部分が前記非成形位置から前記成形位置まで移動される、重りと、前記剛性棒の前記第1の端部が前記第1の方向に移動するのを制限するためのストップ・プレートと、を備える、請求項1に記載のシート曲げ加工デバイス。

30

【請求項13】

プレートが、前記支持部材上であって、前記付勢部材が所定の方向に移動することを制限するために前記付勢部材の経路に取り付けられた、請求項1に記載のシート曲げ加工デバイス。

40

【請求項14】

支持部材と、

前記支持部材上に固定的に取り付けられた固定の成形レール部分及び前記支持部材上に枢動可能に取り付けられた連節する成形レール部分を備えるシート成形レールであって、前記固定の成形レール部分が、第1の脚部と、第2の脚部と、中間脚部とを有し、前記第1の脚部、第2の脚部、及び中間脚部が概略U形構造を有する前記固定の成形レール部分を提供するように互いに接続され、前記連節する成形レール部分が前記支持部材上に枢動可能に取り付けられ、前記連節する成形レール部分の一方の端部が前記固定の成形レール

50

部分の前記第 1 の脚部の端部に隣接し、前記連節する成形レール部分の反対側の端部が前記固定の成形レール部分の前記第 2 の脚部の端部に隣接し、前記連節する成形レール部分を非成形位置から成形位置まで移動させることにより、前記連節する成形レール部分が前記固定の成形レール部分の前記中間脚部に向かうように移動され、前記固定の成形レール部分が第 2 の端部から離間される第 1 の端部を有し、前記連節する成形レール部分が、支持フレーム上に固定的に取り付けられた L 形成形レールと、前記支持部材上に取り付けられた一対の離間される垂直材とを備え、一方の垂直材が前記固定の成形レール部分の前記第 1 の端部に隣接するように前記支持部材上に取り付けられ、他方の垂直材が前記固定の成形レール部分の前記第 2 の端部に隣接するように前記支持部材上に取り付けられ、前記支持フレームが、前記連節する成形レール部分を前記非成形位置から前記成形位置まで移動させるときに、前記固定の成形レール部分の前記第 1 及び第 2 の端部に向かうように移動するように及び/又はその前記第 1 及び第 2 端部の上で移動するように前記垂直材上に枢動可能に取り付けられた、シート成形レールと、

10

前記連節する成形レール部分を前記非成形位置から前記成形位置まで移動させるために前記連節する成形レール部分に動作可能に接続された付勢部材であって、第 1 の端部及び第 2 の端部を有する剛性棒と、前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間にある枢動点と、前記剛性棒の前記第 1 の端部に隣接するように固定される重りであって、前記剛性棒の前記第 2 の端部が前記剛性棒の前記第 1 の端部の周囲寸法より小さい周囲寸法を有し、前記剛性棒の前記第 2 の端部が前記支持フレームに対して固定される金属棒に摺動係合され、前記重りを第 1 の方向に移動させることにより前記剛性棒の前記第 2 の端部が反対の第 2 の方向に移動され、それにより、前記剛性棒の前記第 2 の端部が前記金属棒の表面に沿って移動し、それにより、前記連節する成形レール部分が前記非成形位置から前記成形位置まで移動される、重りとを備える付勢部材と、

20

前記付勢部材により前記連節する成形レール部分を前記非成形位置から前記成形位置まで移動させるときに、成形されるシートが前記固定の成形レール部分に対して移動するのを制限するための保持部材であって、前記連節する成形レール部分が前記非成形位置から前記成形位置まで移動するとき、前記成形されるシートが前記固定の成形レール部分上で前記固定の成形レール部分の前記中間脚部に向かって移動することを制限するために前記成形されるシートの周囲縁部に係合するための少なくとも 1 つの止め部材を備える保持部材と、

30

前記付勢部材により前記連節する成形レール部分が前記非成形位置から前記成形位置まで移動されるときに、前記成形されるシートが前記 L 形成形レール上で移動することを容易にするために、前記 L 形成形レールの長い脚部と短い脚部との接合点に隣接するように前記連節する成形レール部分に取り付けられた金属プレートとを備えるシート曲げ加工デバイス。

【請求項 15】

前記剛性棒の前記第 1 の端部が前記第 1 の方向に移動するのを制限するためのストップ・プレートを備える、請求項 14 に記載のシート曲げ加工デバイス。

【請求項 16】

支持部材と、

40

前記支持部材上に固定的に取り付けられた固定の成形レール部分及び前記支持部材上に枢動可能に取り付けられた連節する成形レール部分を備えるシート成形レールであって、前記固定の成形レール部分が、第 1 の脚部と、第 2 の脚部と、中間脚部とを有し、前記第 1 の脚部、第 2 の脚部、及び中間脚部が概略 U 形構造を有する前記固定の成形レール部分を提供するように互いに接続され、前記連節する成形レール部分が前記支持部材上に枢動可能に取り付けられ、前記連節する成形レール部分の一方の端部が前記固定の成形レール部分の前記第 1 の脚部の端部に隣接し、前記連節する成形レール部分の反対側の端部が前記固定の成形レール部分の前記第 2 の脚部の端部に隣接し、前記連節する成形レール部分を非成形位置から成形位置まで移動させることにより、前記連節する成形レール部分が前記固定の成形レール部分の前記中間脚部に向かうように移動され、前記連節する成形レール

50

ル部分が、支持フレーム上に固定的に取り付けられたL形成形レールと、前記支持部材上に取り付けられた一対の離間される垂直材とを備え、一方の垂直材が前記固定の成形レール部分の前記第1の脚部の端部に隣接するように前記支持部材上に取り付けられ、他方の垂直材が前記固定の成形レール部分の前記第2の脚部の端部に隣接するように前記支持部材上に取り付けられ、前記支持フレームの一方の端部が前記垂直材のうちの1つに枢動可能に取り付けられ、前記支持フレームの他方の端部が他方の垂直材に枢動可能に取り付けられた、シート成形レールと、

前記連節する成形レール部分を非成形位置から成形位置まで移動させるために前記連節する成形レール部分に動作可能に接続された付勢部材であって、第1の端部及び第2の端部を有する剛性棒と、前記剛性棒の前記第1の端部と前記第2の端部との間にある枢動点と、前記剛性棒の前記第1の端部に隣接するように固定される重りであって、前記剛性棒の前記第2の端部が前記剛性棒の前記第1の端部の周囲寸法より小さい周囲寸法を有し、前記剛性棒の前記第2の端部が前記支持フレームに対して固定される金属棒に摺動係合され、前記重りを第1の方向に移動させることにより前記剛性棒の前記第2の端部が反対の第2の方向に移動され、それにより、前記剛性棒の前記第2の端部が前記金属棒の表面に沿って移動し、それにより、前記連節する成形レール部分が前記非成形位置から前記成形位置まで移動される、重りと、前記剛性棒の前記第1の端部が前記第1の方向に移動するのを制限するためのストップ・プレートと、を備える付勢部材と、

前記付勢部材により前記連節する成形レール部分を前記非成形位置から前記成形位置まで移動させるときに、成形されるシートが前記固定の成形レール部分に対して移動するのを制限するための保持部材であって、(1)前記連節する成形レール部分が前記非成形位置から前記成形位置まで移動するとき、前記成形されるシートが前記固定の成形レール部分上で前記固定の成形レール部分の前記中間脚部に向かって移動することを制限するために前記成形されるシートの周囲縁部に係合するための少なくとも1つの止め部材と、(2)円錐形セグメント及び円筒形セグメントであって、前記円錐形セグメントが前記成形されるシートを前記シート成形レール上まで誘導するように機能し、前記円筒形セグメントが前記成形されるシートを前記シート成形レール上の所定の位置に配置して維持するためのガイド及びリテーナとして機能し、前記保持部材が第1の保持部材であり、前記シート曲げ加工デバイスが第2の保持部材を備え、前記第1及び第2の保持部材が前記シート成形レールの前記固定の成形レール部分の前記中間脚部上に取り付けられ、前記第1及び第2の保持部材が互いに離間される、円錐形セグメント及び円筒形セグメントとを備える保持部材と、

前記付勢部材により前記連節する成形レール部分が前記非成形位置から前記成形位置まで移動されるときに、前記成形されるシートが前記L形成形レール上で移動することを容易にするために、前記L形成形レールの長い脚部と短い脚部との接合点に隣接するように前記連節する成形レール部分に取り付けられた金属プレートとを備えるシート曲げ加工デバイス。

【請求項17】

航空機ウインドシールドの製造において使用する成形されたガラス・シートを提供するためにガラス・シートを成形する方法であって、

(1)所望の周囲寸法として定義される平坦なガラス・シートの周囲寸法を決定するステップであって、その結果、前記所望の周囲寸法を有する前記平坦なガラス・シートを成形するとき、航空機ウインドシールドの製造において使用する前記成形されたガラス・シートが提供される、ステップと、

(2)前記所望の周囲寸法より大きい拡大周囲寸法として定義される周囲寸法を有する平坦なガラス・シートを提供するステップと、

(3)前記拡大周囲寸法を有する前記平坦なガラス・シートを曲げ加工デバイスの成形レール上に配置するステップであって、その結果、前記曲げ加工デバイスの前記成形レールが、前記所望の周囲寸法と前記拡大周囲寸法との間の前記シートの領域で前記拡大周囲寸法を有する前記シートに係合される、ステップと、

10

20

30

40

50

(4) 前記拡大周囲寸法を有する前記シートを加熱、成形及び冷却するステップと、
 (5) 航空機ウインドシールドの製造において使用する前記成形されたガラス・シートを提供するために前記拡大周囲寸法を有する前記成形されたガラス・シートを切断するステップと、

(6) 航空機ウインドシールドの製造においてステップ(5)からの前記成形されたシートを使用するステップと
 を含み、

ステップ(1)から(6)を含む前記方法がカット・アフター・ベンド手法として定義され、

改善には、

(a) ステップ(1)を実施するステップと、
 (b) 前記所望の周囲寸法を有する平坦なガラス・シートを提供するステップと、
 (c) 前記所望の周囲寸法を有する前記平坦なガラス・シートを、請求項1～16の何れか一項に記載のシート曲げ加工デバイスの固定の成形レール部分及び連節する成形レール部分上に配置するステップであって、その結果、前記シート曲げ加工デバイスの前記固定の成形レール部分及び前記連節する成形レール部分が、前記所望の周囲寸法の範囲内の前記シートの領域で、前記所望の周囲寸法を有する前記シートに係合される、ステップと、

(d) 前記所望の周囲寸法を有する前記シートを加熱、成形及び冷却するステップと、
 (e) 航空機ウインドシールドの製造においてステップ(d)からの前記成形されたシートを使用するステップと

が含まれ、

ステップ(a)から(e)を含む前記方法がカット・トゥ・サイズ手法として定義される、

方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、航空機透明体(aircraft transparency)で使用されるガラスを成形するための、ガラス曲げ加工技術では通常、ベンディング・アイロンと称される、曲げ加工デバイスに関し、より詳細には、モノリシック及び/又はラミネート型の航空機透明体を製造するために使用されるサイズとなるようにガラス・シートを対称/非対称に成形するためのベンディング・アイロンに関する。

【背景技術】

【0002】

曲げ加工技術では一般にベンディング・アイロンと称される曲げ加工デバイスは、ランド・ビークル(land vehicle)、ウォータ・ビークル(water vehicle)、航空ビークル(air vehicle)及び宇宙機(space vehicle)のためのモノリシック及びラミネート型の透明体を製造するために使用されるガラス・シートを成形するためのものとしてよく知られている。一般に、ランド・ビークル及びウォータ・ビークルのための透明体を製造するために使用されるガラス・シートを加工することには、通常、所定のサイズを有するガラス・シートを得るためにガラス基板を切断することと、ガラス・シートを有するベンディング・アイロンを、炉を通して移動させ、ガラス・シートを熱軟化及び成形することと、成形されたガラス・シートを制御可能に冷却し、成形されたガラス・シートを焼きなます又は熱強化することと、ランド・ビークル又はウォータ・ビークルのための透明体を製造するのに成形されたガラス・シートを使用することとが含まれる。一般に、航空ビークル及び宇宙機のための透明体を製造するために使用されるガラス・シートを加工することには、通常、所定のサイズを有するガラス・シートを得るためにガラス基板を切断することと、ガラス・シートを有するベンディング・アイロンを、炉を通して移動させ、ガラス・シートを熱軟化及び成形することと

10

20

30

40

50

、成形されたガラス・シートを制御可能に冷却し、成形されたガラス・シートを焼きなますことと、第2の所定のサイズにするために成形されたガラス・シートを切断することと、成形されたガラス・シートを化学的に強化することと、航空ビークル又は宇宙機のための透明体を製造するのに成形されたガラス・シートを使用することとが含まれる。

【0003】

ランド・ビークル及びウォータ・ビークルのための透明体と共に使用されるためのガラス・シートを成形することと本考察の対象である航空ビークル及び宇宙機のための透明体と共に使用されるためのガラス・シートを成形することとの違いは、ランド・ビークル及びウォータ・ビークルのための透明体と共に使用されるためのガラス・シートは曲げ加工前に所定のサイズに切断され、一方、航空ビークル及び宇宙機のための透明体と共に使用されるためのガラス・シートは曲げ加工される前にオーバー・サイズとなるように切断され、曲げ加工された後で所定のサイズとなるように切断されることである。ガラス・ウィンドウのこの考察では分かり易いように、ランド・ビークル及びウォータ・ビークルのための透明体と共に使用されるためのガラス・シートを成形するためのプロセスを「カット・トゥ・サイズ(cut-to-size)」とも称し、航空ビークル及び宇宙機の透明体と共に使用されるためのガラス・シートを成形するためのプロセスを「カット・アフター・ベンド(cut-after-bend)」と称す。

10

【0004】

カット・トゥ・サイズ・プロセスはランド・ビークル及びウォータ・ビークルのための透明体を作るのに好適であり、その理由は、ガラス・シートが薄いこと、並びに、ランド・ビークル及びウォータ・ビークルの場合の光学品質要件が航空機透明体の場合の光学品質要件より低いことである。より具体的には、自動車透明体のためのガラスの厚さ範囲は1.8から3ミリメートル(mm)であり、一方、航空機透明体のためのガラスの厚さ範囲は2mmから15mmの範囲である。航空ビークル及び宇宙機のための透明体を作るために使用されるガラス・シートは厚いことから、ガラス・シートを有するベンディング・アイロンはガラス・シートをその曲げ加工温度まで加熱するために炉内に長時間留まり、その結果、通常、この長時間の加熱期間中にベンディング・アイロンに接触するガラス・シートの表面領域に擦傷又は跡がつく。ガラス・シートの擦傷又跡は、ガラス・シートの表面を歪ませる可能性があり、それによりガラスの光学品質が許容できなくなる可能性がある。さらに、高温状態下でのガラス表面とベンディング・アイロンの金属表面との間の変位によりガラス表面に掻き傷がつくこともあり、これにより許容されない欠陥が生じる。

20

30

【0005】

ここで理解され得るように、可視領域内のガラスの擦傷又は跡は、ベンディング・アイロン及びオーバー・サイズのガラス・シートを用意することで、現在は削減又は解消されている。ガラス・シートが成形された後、成形されたガラス・シートが所定のサイズに切断される。切り離されたガラス・シートの部分はベンディング・アイロンからの擦傷及び跡がつく。

【0006】

ここで理解され得るように、現在利用可能なベンディング・アイロンの限界を有さない航空ビークル及び宇宙機のためのガラス・シートを成形するためのベンディング・アイロン、例えば限定しないが、透明体の可視領域に光学的歪みを生じさせるような表面欠陥を生じさせないベンディング・アイロン、透明体の可視領域内で接触領域の歪み及び掻き傷のない対称又は非対称に成形されるガラス・シートを作るために使用され得るベンディング・アイロン、並びに、航空ビークル及び宇宙機のための透明体を作ることを目的としたガラス・シートを成形するためのカット・トゥ・サイズ・プロセスで使用され得るベンディング・アイロンを提供することが有利である。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

50

【特許文献 1】米国特許第 4, 744, 809 号明細書
 【特許文献 2】米国特許第 6, 094, 942 号明細書
 【特許文献 3】米国特許第 7, 871, 703 号明細書
 【特許文献 4】米国特許第 8, 062, 349 号明細書
 【特許文献 5】米国特許第 8, 234, 887 号明細書
 【特許文献 6】米国特許第 8, 268, 741 号明細書
 【特許文献 7】米国特許第 8, 304, 358 号明細書
 【特許文献 8】米国特許第 4, 820, 902 号明細書
 【特許文献 9】米国特許第 5, 028, 759 号明細書
 【特許文献 10】米国特許第 5, 653, 903 号明細書
 【特許文献 11】米国特許第 6, 301, 858 号明細書
 【特許文献 12】米国特許第 7, 335, 421 号明細書
 【特許文献 13】米国特許第 6, 629, 436 号明細書
 【発明の概要】
 【課題を解決するための手段】
 【0008】

10

本発明は、とりわけ、支持部材と、支持部材上に固定的に取り付けられる固定の成形レール部分と、支持部材上に枢動可能に取り付けられる連節する成形レール部分とを備えるシート成形レールと、連節する成形レール部分を非成形位置から成形位置まで移動させるために連節する成形レール部分に動作可能に接続される付勢部材 (force biasing member) と、付勢部材により連節する成形レール部分を非成形位置から成形位置まで移動させるときに成形されるシートが固定の成形レール部分に対して移動するのを制限するための保持部材と、を有する、シート曲げ加工デバイスに関する。

20

【0009】

本発明は、航空機ウインドシールドの製造において使用する成形されたガラス・シートを提供するためにガラス・シートを成形する改善された方法にさらに関連する。本発明によって改善される本方法は、とりわけ、

(1) 所望の周囲寸法として定義される平坦なガラス・シートの周囲寸法を決定するステップであって、その結果、所望の周囲寸法を有する平坦なガラス・シートを成形するとき、航空機ウインドシールドの製造において使用する成形されたガラス・シートが提供される、ステップと、

30

(2) 所望の周囲寸法より大きい拡大周囲寸法 (enlarged peripheral dimension) として定義される周囲寸法を有する平坦なガラス・シートを提供するステップと、

(3) 拡大周囲寸法を有する平坦なガラス・シートを曲げ加工デバイスの成形レール上に配置するステップであって、その結果、曲げ加工デバイスの成形レールが、所望の周囲寸法と拡大周囲寸法との間のシートの領域で、拡大周囲寸法を有するシートに係合される、ステップと、

(4) 拡大周囲寸法を有するシートを加熱、成形及び冷却するステップと、

(5) 航空機ウインドシールドの製造において使用する成形されたガラス・シートを得るために拡大周囲寸法を有する成形されたガラス・シートを切断するステップと、

40

(6) 航空機ウインドシールドの製造においてステップ (5) からの成形されたシートを使用するステップと、を含み、

ステップ (1) から (6) を含むこの方法がカット・アフター・ベンド手法として定義される。改善には、とりわけ、

(a) ステップ (1) を実施するステップと、

(b) 所望の周囲寸法を有する平坦なガラス・シートを提供するステップと、

(c) 所望の周囲寸法を有する平坦なガラス・シートを曲げ加工デバイスの成形レール上に配置するステップであって、その結果、曲げ加工デバイスの成形レールが、所望の周囲寸法の範囲内のシートの領域で、所望の周囲寸法を有するシートに係合される、ステップ

50

と、

(d) 所望の周囲寸法を有するシートを加熱、成形及び冷却するステップと、
 (e) 航空機ウインドシールドの製造においてステップ(d)からの成形されたシートを使用するステップと
 が含まれ、

ステップ(a)から(e)を含む方法がカット・トゥ・サイズ手法として定義される。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】航空機透明体のラミネート型の構造を示している、ラミネート型の航空機透明体を示す断面図である。

10

【図2】分かり易いように複数の部分が取り除かれた成形されたガラス・シートを示す等角図であり、成形されたガラス・シートが本発明の教示に従って成形される。成形されたガラス・シートは図1に示されるタイプのラミネート型の航空機透明体を製作するために使用され得る。

【図3】例えば図2に示されるタイプの成形されたシートなどの成形されたガラス・シートを成形するのに本発明の実施で使用され得る本発明の曲げ加工デバイスの非限定の実施例を示す等角図である。

【図4】図3に示される曲げ加工デバイスの反対側を示す等角図である。

【図5】例えば図2に示されるタイプの成形されたシートなどの成形されたシートを得るために本発明の教示に従って成形され得る平坦なガラス・シートを示す等角図である。

20

【図6】本発明の成形レールの非限定の実施例を示す断面図である。

【図7】本発明の実施で使用され得る成形レールの非限定の実施例を示す等角図である。

【図8】本発明の成形レールの隅部の非限定の実施例を示す斜視図である。

【図9】本発明のシート保持・位置合わせ部材の非限定の実施例を示す側面図である。

【図10】図3及び4に示される本発明の曲げ加工デバイスの連節する成形レール部分の非限定の実施例の、端部分の枢動位置を示す拡大等角図である。

【図11】図3及び4に示される本発明の曲げ加工デバイスの連節する成形レール部分の非限定の実施例の、端部分の枢動位置を示す拡大等角図である。

【図12】ガラス・シートを成形することを目的として本発明の連節する成形レール部分を移動させるための本発明の付勢構成の非限定の実施例を示す等角図である。

30

【図13】本発明の教示に従って成形され得る平坦なシートを示す平面図(elevated plan view)である。

【図14】本発明の教示に従って成形される成形されたシートを示す平面図である。

【図15】図14に示されるタイプのガラス・シートをとりわけ成形するために本発明の実施で使用され得る本発明の曲げ加工デバイスの非限定の実施例を示す等角図である。

【図16】図15に示される曲げ加工デバイスの連節するレール部分に付勢力を加えるために本発明の実施で使用する本発明の付勢構成の非限定の実施例を示す拡大等角図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

40

本明細書で使用される、「左側」、「右側」、「内側」、「外側」、「上方」及び「下方」などの空間又は方向に関する用語は、本発明が図面の図に示されているときの状態で本発明に関連する。しかし、本発明が種々の代替の向きを想定することができ、したがってこれらの用語が限定的であると解釈されないことを理解されたい。さらに、本明細書で使用される場合、明細書及び特許請求の範囲で使用される寸法、物理的特性、加工パラメータ、材料の量、及び、反応条件などを表すすべての数字は、すべての事例において「約」という用語によって修飾されるものとして理解されるべきである。したがって、特に明記しない限り、以下の明細書及び特許請求の範囲に記載される数値は、本発明によって達成されることが求められる所望の特性に応じて変化し得る。特許請求の範囲の範囲に対しての均等論の適用を制限することを意図しないが、最低でも、各数値は、報告される有効

50

数字の数に照らし合わせ且つ通常の丸め技法を適用することにより少なくとも解釈されるべきである。さらに、本明細書で開示されるすべての範囲は、開始の範囲値及び終わりの範囲値並びに中に含まれる任意のすべてのサブ範囲を包含するものとして理解される。例えば、「1から10」と述べられる範囲は最小値1と最大値10との間（それらを含む）の任意のすべてのサブ範囲を含むものとして見なされるべきであり、つまり、最小値1以上で開始されて最大値10以下で終わるような、例えば1から3.3、4.7から7.5、及び、5.5から10などのすべてのサブ範囲を含むものとして見なされるべきである。

【0012】

本発明の非限定の実施例を考察する前に、本発明が別の実施例も可能であることを理由として、本発明が、その適用において、示される及び本明細書で考察される特定の非限定の実施例の詳細のみに限定されないことを理解されたい。さらに、本発明を考察するために本明細書で使用される用語は説明することを目的としており、限定することを目的としていない。さらに、以下の考察で特に指示されない限り、同様の参照符号は同様の要素を示す。

【0013】

以下の考察では、航空機透明体のためのシートを成形することを参照しながら本発明を考察する。理解されるであろうが、本発明はこのシートの材料のみに限定されず、例えばシートは限定しないがガラス・シート又はプラスチック・シートであってもよい。本発明の幅広い実施では、シートは、任意の所望の性質を有する任意の所望の材料を含むことができる。例えば、シートは可視光線に対して不透明、透明又は半透明であってもよい。「不透明」は0%の可視光線透過率を有することを意味する。「透明」は0%より大きく100%までの範囲の可視光線透過率を有することを意味する。「半透明」は電磁的エネルギー（例えば、可視光線）を通過させるがこのエネルギーを拡散させることを意味し、その結果、観察者の反対側の物体は明確には見ることができない。本発明の好適な実施では、シートは透明のガラス・シートである。このガラス・シートには、化学的焼戻しで使用される、従来のソーダ石灰ケイ酸塩ガラス、ホウケイ酸塩ガラス又はリチウム・ガラスが含まれてよい。ガラスはクリアなガラス（clear glass）であってもよい。「クリアなガラス」は無着色（non-tinted）ガラス又は無色（non-colored）ガラスを意味する。別法として、ガラスは着色ガラス又は他には有色ガラスであってもよい。ガラスはアニールされるか、熱処理されるか、又は、化学的に焼き戻されてよい。本発明の実施では、ガラスは従来のフロート・ガラスであってもよく、任意の光学特性を有する任意の組成を有してよく、任意の光学特性は、例えば、任意の値の、可視光線透過率、紫外線透過率、赤外線透過率、及び/又は、合計の（total）太陽エネルギー透過率などである。「フロート・ガラス」は従来のフロート・プロセスによって形成されるガラスを意味する。フロート・ガラス・プロセスの実例が特許文献1及び特許文献2で開示されている。

【0014】

本発明の好適な実施では、ガラスは化学的に強化され得るタイプのクリアな透明ガラスである。ガラスの化学的強化及び化学的焼戻しには、例えば通常、熔融無機塩バス（molten inorganic salt bath）である外部供給源からのイオンを有するガラス物品などのガラスの表面近くでのイオンの交換が伴われ、それにより、ガラスの内部部分に対して圧縮された状態のゾーンがガラスの表面近くに作られる。化学的焼戻しの詳細な考察は特許文献3及び特許文献4にあり、これらの特許は参照により本明細書に組み込まれ、化学的焼戻しをさらに考察することは必要ないと考えられる。理解されるであろうが、本発明は、参照により本明細書に組み込まれる、本明細書の実施で使用され得る特許文献5、特許文献6及び特許文献7に開示されるタイプの例えばソーダ石灰ケイ酸塩ガラスなどの、化学的に焼き戻され得るクリアな透明ガラス及び熱的に焼き戻され得るクリアな透明ガラスのみに限定されない。

【0015】

本発明の好適な実施では、ガラス・シートは航空機のためのモノリシック又はラミネート型の透明体を製造するために使用される。しかし、理解され得るように、成形されたガラス・シートは任意の種類透明体を製造するために使用され得、これには、限定しないが、ウインドシールド、ウィンドウ、リア・ライト、サンルーフ及びムーンルーフ、ラミネート型又は非ラミネート型の住宅用及び/又は商業用ウィンドウ、断熱ガラス・ユニット、並びに/或は、ランド・ビークル、航空ビークル、宇宙機、水上ビークル及び水中ビークルのための透明体などがある。ビークル・透明体、住宅用及び商業用透明体、並びに、航空機透明体、さらには、それらの製造方法の非限定の実例が、特許文献 8、特許文献 9、特許文献 10、特許文献 11 及び特許文献 12 に見られ、これらの特許は参照により本明細書に組み込まれる。

10

【0016】

図 1 に、本発明の実施によって作られ得る構成要素を有する航空機ウインドシールド 20 の非限定の実施例が示される。ウインドシールド 20 が、シート 26 の第 1 の中間層により第 2 のガラス・シート 24 に対して固定される第 1 のガラス・シート 22 を有し、第 2 のシート 24 が第 1 のウレタン中間層 30 によりビニル中間層又はシート 28 に対して固定され、第 2 のビニル中間層 28 が第 2 のウレタン中間層 34 により加熱可能部材 32 に対して固定される。限定しないが例えばシリコン・ゴム又は別の可撓性及び耐久性を有する耐湿材料などである当技術分野で使用されるタイプの縁部材又は湿気バリア 36 が、(1) ウインドシールド 20 の周囲縁部 38、すなわち、第 1 のシート 22 及び第 2 のシート 24 の周囲縁部 38、第 1 のビニル中間層 26 及び第 2 のビニル中間層 28 の周囲縁部 38、第 1 のウレタン中間層 30 及び第 2 のウレタン中間層 34 の周囲縁部 38、並びに、加熱可能部材 32 の周囲縁部 38 と、(2) ウインドシールド 20 の外側表面 42 のマージン又は周辺縁部 40、すなわち、ウインドシールド 20 の第 1 のガラス・シート 22 の外側表面 42 のマージン 40 と、(3) ウインドシールド 20 の外側表面 46 のマージン又は周辺縁部 44、すなわち、加熱可能部材 32 の外側表面 46 のマージンと、に対して固定される。

20

【0017】

当業者には理解されるであろうが、本発明に限定しないが、第 1 のガラス・シート 22 及び第 2 のガラス・シート 24、第 1 のビニル中間層 26、及び第 2 のビニル中間層 28、並びに、第 1 のウレタン中間層 30 がウインドシールド 20 の構造部分又は内側セグメントを形成し、ウインドシールド 20 の外側表面 42 が例えば航空機であるビークル(図示せず)の内部に面し、第 2 のウレタン層 34 及び加熱可能部材 32 がウインドシールド 20 の非構造部分又は外側セグメントを形成し、ウインドシールド 20 の表面 46 が航空機の外部に面する。当業者には理解されるように、加熱可能部材 32 がウインドシールド 20 の外側表面 46 から曇りを取り除くために及び/又は外側表面 46 上の氷を溶解するために熱を供給する。

30

【0018】

理解され得るように、本発明はウインドシールド 20 の構造のみに限定されず、当技術分野で使用される航空機透明体の任意の構造が本発明の実施で使用され得る。本発明に限定しないが例えば、ウインドシールド 20 は、ビニル中間層 28 及びウレタン中間層 30 を省くような並びに/又はシート 22 及び 24 がプラスチック・シートであるような、構造を含むことができる。さらに、図 1 に示されるウィンドウ 20 の断面は平坦なシート又は成形されないシートを示すが、本発明はこれに限定されず、ウィンドウ 20 は、ウィンドウを取り付けるところの航空機の外側表面の外形に適合する外形を有することができる。

40

【0019】

一般に、ウインドシールド 20 のガラス・シート 22、24 は化学的に強化されるクリアなガラス・シートであるが、本発明はこれに限定されず、ガラス・シートは熱強化されるか又は焼き戻されたガラス・シートであってもよい。さらに、理解されるように、本発明は、ウインドシールド 20 を形成するこれらの数のガラス・シート、ビニル中間層又は

50

ウレタン中間層に限定されず、ウインドシールド20は任意の数のシート及び/又は中間層を有することができる。

【0020】

図2を参照すると、本発明の教示に従い、本発明の非限定の実施例の曲げ加工デバイス又はベンディング・アイロン122(図3及び4を参照)を用いて成形される成形されたガラス・シート120が示されている。必要に応じて図3及び4を参照すると、曲げ加工デバイス及びベンディング・アイロン122が、固定の成形レール部分又は固定のレール部分128及び連節する成形レール部分又は連節するレール部分130を有する成形レール126を支持するための隆起主要支持部材124を有する。成形レール126は後で詳細に考察する。主要支持部材124は、限定しないが例えば0.318cm(1/8インチ)の壁厚さを有する6.45cm²(1平方インチ)の中空鋼管などである隆起材料で好適には作られるフレーム132を有する。この管がフレーム132の外側境界を形成する。中空鋼管で作られるクロス・ビーム136が、フレーム132の一方の側142の内部表面140に接合される一方の端部138を有する(図4を参照)。クロス・ビーム136の反対側の端部144がフレーム132の反対側146の内側表面140に接合される。表面140はフレーム132の内部に面する。フレーム132の管及び支持部材124のクロス・ビーム136は、例えば、ねじ、接着剤又は溶接などの、従来手法で一体に接合され、それにより、後で考察する成形レール126の構造に適合する所定の構造及びサイズを有するフレーム132が得られる。本発明の好適な実施では、フレーム132の管及び支持部材124のクロス・ビーム136は任意の通常手法で一体に溶接される。

【0021】

次に、成形されたガラス・シート120(図2を参照)を得るために平坦なガラス・シート148(図5を参照)を成形するための本発明の成形レール126の特徴を考察する。理解されるように、本発明は、図2に示される成形されたシート120を得るための図3及び4に示される本発明の成形レール126の実施例のみに限定されず、図3及び4に示される成形レール126の非限定の実施例は、図2に示される成形されたシート120の外形とは異なる外形を有する成形されたシートに対して平坦なシート148(図5を参照)を成形するために、本発明の教示の範囲内で修正され得る。

【0022】

図2を参照すると、本発明の非限定の一実施例では、成形されたガラス・シート120がラミネート型の航空機ウインドシールドの2つのシートのうちの1つのシートとして使用される。一般に、成形されたシート120は、第1の端部150と、反対側の第2の端部152と、端部150及び152を備える第1の側部154及び反対側の第2の側部156と、成形されたシート120及び平坦なシート148(図5を参照)の周囲部を画定するシート120の側部154及び156とを有する。シート120は、端部150から参照符号160によって特定される想像線まで延在する第1の部分158と、想像線160からシート120の第2の端部152まで延在する第2の部分162とを有する。例えば図5に示されるシート148であるシートの第1の部分158は成形レール126の固定の部分128上に成形され、シート120の第2の成形された部分162は成形レール126の連節するレール部分130上に成形される(図3及び4を参照)。

【0023】

必要に応じて図3、4及び6を参照すると、本発明の非限定の一実施例では、シート120又は148を載置するところの成形レール126の固定の部分128は、棒166の側部168と169との間で測定して0.318cm(1/8インチ)の厚さ及び端部171と172との間で測定して5.08cm(2インチ)の長さ又は高さを有するステンレス鋼棒166である。ガラス・シート120又は148を支持する鋼棒166の端部171は例えば仮付け溶接などの任意の好都合な手法で棒166の側部168及び169に対して固定される金属織り込みクロス(metal weaved cloth)174で被覆される。本発明の非限定の一実施例では、金属織り込みクロス174はBekea

r t number NP400で販売されるタイプのステンレス鋼織り込みクロスである。

【0024】

成形レール126の固定のレール部分128は例えば特許文献13に開示されるタイプなどの当技術分野で使用されるタイプの複数の剛性支持部材178により主要支持部材124に対して固定される関係で維持され、この特許は参照により本明細書に組み込まれる。本発明に限定せず、一般に、支持部材178は支持部材124に対して固定される端部180と、成形レール126の固定のレール部分128に対して任意の好都合な手法で固定される反対側の端部182とを有する。本発明の好適な実施では、支持部材178の端部180は支持部材124の内側表面140に対して溶接され、支持部材178の反対側の端部182は孔(図示せず)を備える平らな端部183を有する。ポストの孔はナット・ボルト組立体184を受けるように成形レール126の固定のレール部分128内の孔(図示せず)に位置合わせされ、それにより、成形レール126の固定のレール部分128が支持部材178の端部182に対して固定され、成形レール126の固定のレール部分128が主要支持部材124に対して固定される空間関係で維持される。

10

【0025】

図3及び4を参照すると、成形レール126の固定のレール部分128を支持部材124に対して固定する支持部材178のうちの選択される支持部材が、支持部材124の成形レール126上で支持されるガラス・シート120又は148を加熱及び成形するとき成形レール126の固定のレール部分を安定させるための再補強棒188を有する。本発明は使用されるこの数の再補強棒188に限定されず、数は、とりわけ、炉の予期される温度と、ベンディング・アイロンを炉に入れておく時間と、支持部材178の厚さと、支持部材の熱吸収とによって決定される。本発明の非限定の一実施例では、ベンディング・アイロンは航空機ウインドシールドのためのリチウム含有ガラスを成形するために使用される。当業者には理解されるであろうが、リチウム含有ガラスは560(1040°F)の成形温度を有し、ソーダ石灰ケイ酸塩ガラスは587.78(1090°F)の成形温度を有する。

20

【0026】

支持部材178は0.953cm(3/8インチ)の直径及び22.9cm(9インチ)の高さを有するステンレス鋼で作られる。現在当業者には理解され得るであろうが、支持体の長さはガラスの最終形状によって決定され、最終製品の曲率に応じて変化する。ベンディング・アイロン122は、0.953cm(3/8インチ)の直径及び支持部材178を支持するための高さを有するステンレス鋼再補強棒188を有する。主要支持部材142の側部124が5つの剛性支持部材178を有し、主要支持部材124の側部142と146との間の側部190が4つの剛性支持体178を有し、側部190の反対側の側部192(図4の正面側に示される)が6つの剛性支持部材188を有する。主要支持部材124の側部146は成形レール126の連節するレール部分130に関する考察で考察する。側部190の剛性支持体180は再補強棒188(図3を参照)を有さない。主要支持部材124の側部142及び190の隅部から数えて第1及び第3の剛性支持部材178の各々が再補強棒を有する。主要支持部材124の側部192が6つの剛性支持部材を有する。2つの外側の及び2つの中央の支持部材178が再補強棒188を有する。

30

40

【0027】

理解されるように、本発明は、再補強棒188をそれらのそれぞれの剛性支持部材178に対して固定する手法のみに限定されない。考察下の本発明の非限定の実施例では、剛性支持部材188の端部194が主要支持部材124に溶接され、反対側の端部196がそのそれぞれの支持部材178に溶接される。

【0028】

必要に応じて図3、4、7及び8を参照すると、本発明の非限定の実施例では、成形レール126の固定の部分128が外形202を有する平坦なストリップ200を切断する

50

ことによって作られ、それにより、成形レール126の固定の部分128と、成形レール126の固定の部分128の隅部すなわち予期される隅部206（図8を参照）のところに
 あるノッチ204と、成形レールの固定の部分の各端部208のところにあるノッチ207とが得られる。ストリップ200は任意の好都合な手法で成形レール126の固定の
 レール部分128の形状となるように曲げ加工される。図8を参照すると、ポスト209
 が棒166の表面169に溶接され、タングステン・カーバイド・ブロック210がポスト209により定位置に固定される。ノッチ204が、ストリップ200を曲げ加工する
 ときの隅部206のところに金属のこぶ（metal bunching）を解消する。タングステン・カーバイド・ブロック210は任意の好都合な手法で棒166の端部208
 のところにノッチ内に固定される。隅部のところ及び端部208のところのタングステン・カーバイド・ブロック210が、隅部206のところ、及び、成形レール126の
 固定の部分128の端部のところで、ガラス・シート120又は148を支持するための非摩擦面を提供する。タングステン・カーバイド・ブロックの高度は、好適には、金属織り込みクロスを有する棒166の高度と等しいか又はそれよりわずかに大きい。

10

【0029】

必要に応じて図3、4及び9を参照すると、成形レール126の固定のレール部分128の棒166上で固定されてその棒166から離間されるのが、シート保持・位置合わせ
 部材214である。本発明の好適な実施では、保持部材214はステンレス鋼コア215及びカーボン・シース217を有するが、理解され得るように、保持部材214は研磨の
 高温に耐えることができる任意の材料で作られる一薄片であってよく、例えば、金属及び
 例としてプラスチック、タングステン・カーバイド及びカーボンなどの非金属材料で作られてよい。保持・位置合わせ部材214は、円筒形底部分216及び円錐形頂部分218
 を有する構造を有する。保持部材214は任意の好都合な手法で成形レール126の固定
 の部分128の棒166に接続され、例えば、本発明の実施では、この任意の好都合な手法は、L形ねじ切り部材220の長い脚部222上にねじ込まれる一対のボルト224に
 より成形レール126の固定の部分128の棒166に対して固定される長い脚部222を有するL形ねじ切り部材220であり、成形レール126の固定の部分128がボルト
 224の間にある（図9を参照）。継続して図9を参照すると、保持部材214の円筒形
 部分216が成形レール126の固定のレール部分128の上方を延在する。この構成を
 用いる場合、成形される平坦なガラス・シート148が成形レール126上に配置され、
 ガラス・シート120の周囲縁部226が位置合わせ部材214の円錐形部分218の表面に沿って摺動して次いで円筒形部分216の外側表面に沿って摺動することができ、それ
 により、シート148が成形レール126の固定のレール部分128に対して位置合わせされ、また、シートの成形プロセス中にシート148が成形レール126の連節するレ
 ール部分130から離れるように成形レール126に沿って摺動することが防止される。

20

30

【0030】

本発明の非限定の実施例では、2つの保持・位置合わせ部材214が、成形レール126の連節するレール部分130の反対側の成形レール126の固定の部分128のセグメント228上の隣接する隅部206から5.08cm（2インチ）のところで、互いに離間される関係で固定され（図3及び4を参照）、1つの保持・位置合わせ部材214が成形
 レール126の連節するレール部分130から10.2cm（4インチ）離間されて隣接するように成形レール126の固定のレール部分128のセグメント230上に固定され、保持・位置合わせ部材214のうちの1つが成形レール126の連節するレール部分
 130から10.2cm（4インチ）離間されて隣接するように成形レール126の固定
 のレール部分128のセグメント230に対して固定される。保持部材214は成形レ
 ールのシート148に位置合わせされる。また、セグメント228上の位置合わせ・保持部材214が、シート148を連節するレール部分130によって成形するとき成形レ
 ール126の連節するレール部分130から離れるようにシート148が移動するのを制限する。また、成形レール126の固定のレール部分128のセグメント230上の位置合
 わせ・保持部材124が、シート148を成形するために後で考察する手法で成形レール

40

50

126の連節するレール部分130を移動させるときに成形レール126の固定のレール部分128のセグメント230上でシート148が移動するのを制限する。

【0031】

ここで理解され得るように、本発明は成形レール126の固定のレール部分128上に固定されるこの数の位置合わせ部材214に限定されず、例えば、5個、7個又はそれ以上の数といったように任意の数が使用されてよく、さらに、本発明は、保持・位置合わせ部材214を成形レール126上のこのように配置することに限定されず、保持部材は、シート148を成形するために成形レール126の連節するレール部分130を移動させるときにシート120を移動させることが可能となることが予期されるような成形レール126の任意の場所に配置されてよい。

10

【0032】

次に成形レール126の連節するレール部分130を考察する。必要に応じて図3、4、10及び11を参照すると、連節するレール部分130が、成形レール126の固定の部分128の棒166をベンディング・アイロン122の主要支持部材124上に取り付ける場合と類似の手法で剛性支持部材178により支持フレーム又はクレードル242上に取り付けられる成形レール・セクション240を有する。支持フレーム242は、ベンディング・アイロン122の主要支持部材124及びクロス・ビーム136上に固定的に取り付けられるU形フレーム246の直立部材244に対して後で考察するように枢動可能に取り付けられる。成形レール・セクション240はステンレス鋼棒248で作られ、概略L形の構造（以下では「L形棒248」とも称する）を有するように成形される。L形棒248の長い脚部250の端部252が成形レール126の固定の部分128の隣接する端部208に位置合わせされ（図3を参照）、L形棒252の短い脚部256の端部254が成形レール126の固定の部分128の隣接する端部208に位置合わせされ（図4を参照）、その結果、成形レール126が閉じた成形レール126を形成する。

20

【0033】

L形棒248の断面は成形レール126の固定の部分128の棒166と同じ構造及び寸法を有する（図6を参照）。金属織り込みクロス174がL形棒248の上側部分を覆い、金属織り込みクロス174を成形レール126の固定の部分128の棒166上に固定するときと同様の形で棒248に仮付け溶接される。L形棒248は、L形棒248の長い脚部250と短い脚部257との接合部260が成形レール126の固定の部分128の湾曲部の半径より大きい半径を有することを理由として接合部260のところにノッチが存在しないことを除いて成形レール126の固定の部分128の棒166と同様の形で形成される。接合部260のところに半径が大きいことにより、直線の棒を曲げ加工してL形棒248の形状にするとときに接合部248のところにL形棒252のこぶが、解消されなくても最小となる。

30

【0034】

上で言及したように、支持フレーム242はU形部材246の直立部材244上に枢動可能に取り付けられる。図3及び4を継続して参照すると、U形フレーム246が中心部材264によって相互接続される直立部材244を有する。中心部材264は任意の好都合な手法で主要支持部材124の上に配置されてその主要支持部材124に対して固定され、例えば、中心部材264は溶接により主要支持部材124に接続される。中央部材は、図3及び4に示されるように成形レール126を直立部材244の間に置くような長さを有する。

40

【0035】

成形レール126の連節するレール部分130が任意の好都合な手法で主要支持フレーム124に枢動可能に取り付けられる。図3を参照すると、連節する部分130の支持フレーム242が、長い脚部270及び短い脚部272を備える概略L形構造を有する。L形支持フレーム242の長い脚部270が、脚部部材276及び278を有するアングル鉄274を有する構成を通して直立部材244に枢動可能に取り付けられ、脚部部材276が後で考察する手法で直立部材244に枢動可能に取り付けられる。支持フレーム24

50

2の長い脚部270の端部分280が鋼棒248の長い脚部250の湾曲端部分に概して対応するように湾曲する。支持フレーム242の長い脚部270の端部分280はアングル鉄274の脚部部材278に溶接される。ガセット・プレート284が、図3に示されるように、支持フレーム242の長い脚部270に溶接される端部286と、支持フレーム242の長い脚部270の端部分280に溶接されるガセット・プレート284の反対側の端部288とを有する。さらに、図3に示されるように、直立部材244が、アングル鉄274の脚部部材276の端部分280を受けるための溝付き端部300を有する。ナット・ボルト組立体304のボルト302が直立部材244の溝付き端部300の壁306を通過してさらには脚部部材276の端部分280を通過し、それにより、アングル鉄274が直立部材244に枢動可能に取り付けられる。

10

【0036】

次に、成形レール126の連節するレール部分130を垂直材245に枢動可能に取り付けることを考察する。必要に応じて図4、10及び11を参照すると、成形レール126の連節するレール部分130の支持フレーム242の短い脚部272が任意の好都合な手法でアングル鉄308に対して固定される。本発明に限定しないが例えば、連節するレール部分130の支持フレーム242の短い脚部272の端部分310が金属棒313を用いてアングル鉄308の脚部部材312に溶接される(図11を参照)。アングル鉄308の別の脚部部材314も、図11に示されるように、ガセット・プレート315を用いて、連節する部分130の支持フレーム242の短い脚部272に溶接される。脚部部材312の端部分316が、図3に示されるようなアングル鉄274の脚部部材276が直立部材244に枢動可能に取り付けられる場合と同様の手法でナット・ボルト組立体304により直立部材245に枢動可能に取り付けられる。

20

【0037】

アングル鉄274及び308の脚部部材276及び314のそれぞれがU形フレーム246のそれぞれの直立部材244及び245に枢動可能に取り付けられることにより、成形レール126の連節するレール部分130の支持部材242が図3に見られるように時計回り方向に又は図4に見られるように反時計回り方向に移動されると、成形レール126の連節するレール部分130が平坦なシート148(図5を参照)を受けるためのシート受け位置まで降下させられる。成形レール126の連節するレール部分130の支持部材242を図3に見られるように反時計回り方向に又は図4に見られるように時計回り方向に移動させると、成形レール126の連節するレール部分130が、平坦なガラス・シート148(図5を参照)を図2に示される成形されたガラス・シート120となるように成形するための成形位置まで上昇させられる。

30

【0038】

本発明は、成形レール126の連節するレール部分130を非成形位置から成形位置まで移動させるのに、本発明の実施で使用される付勢設備のみに限定されない。必要に応じて図3、4、10及び11を参照すると、連節する部分130を非成形位置から成形位置まで移動させるのに本発明の実施で使用されている付勢構成320が示される。分かり易いように付勢設備の複数の部分が図4から欠落していることに留意されたい。

【0039】

付勢構成320(図3)が、任意の好都合な手法で棒322の端部326と328との間の位置324において垂直材330に枢動可能に取り付けられる細長い棒322を有する。本発明の一実施例では、垂直材330の端部332がプレート334に溶接され、プレート334が曲げ加工デバイス122のフレーム132に溶接される。垂直材330の反対側の端部336が棒322を受けるための溝338を有する。溝338の壁340及び位置324のところにある棒322がナット・ボルト組立体344を受けるための孔342を有し、このナット・ボルト組立体344が溝338の壁340の孔342及び棒322の位置324の孔に入り、ナット348により定位置で固定される。この構成を用いることにより、棒322が位置324のところで垂直材339に枢動可能に取り付けられ、その結果、棒322の端部326を例えば矢印350の方向などの第1の方向に移動さ

40

50

せることにより棒 3 2 2 の反対側の端部 3 2 8 が例えば矢印 3 5 2 の方向などの第 2 の反対方向に移動されるか（図 3 を参照）、又は、棒 3 2 2 の端部 3 2 8 を例えば矢印 3 5 4 の方向などの第 3 の方向に移動させることにより棒 3 2 2 の反対側の端部 3 2 8 が例えば矢印 3 5 6 の方向などの第 4 の反対方向に移動される（図 3 を参照）。

【 0 0 4 0 】

付勢部材又は重り 3 6 0 が例えば端部 3 2 6 などの細長い棒 3 2 2 の端部のうちの 1 つに隣接するように取り付けられ（図 3 を参照）、それにより、棒 3 2 2 の端部 3 2 6 が矢印 3 5 0 の方向に継続的に付勢され、それにより、連節するレール部分 1 3 0 が成形位置に配置され、さらに、ロッド 3 3 2 の例えば端部 3 2 8 である反対側の端部が矢印 3 5 2 の方向に移動される。本発明は付勢部材 3 6 0 を棒 3 2 2 の任意の特定の端部にこのよう
10
に取り付けることに限定されない。本発明の非限定の一実施例では、成形レール 1 2 6 の連節するレール部分 1 3 0 の一方の端部がより重い場合、付勢部材 3 6 0 は連節するレール部分 1 3 0 のより軽い端部に隣接するように棒の端部上に取り付けられ、それにより、連節するレール部分 1 3 0 を上昇させるために連節するレール部分 1 3 0 に加える必要がある重量又は力が軽減される。より具体的には、図 3 を参照すると、成形レール 1 2 6 の連節するレール部分 1 3 0 が L 形支持体 2 4 2 を有する。この事例では、付勢部材 3 6 0 が好適には棒 3 2 2 の端部 3 2 6 上に取り付けられ、棒 3 2 2 の端部 3 2 8 は後で考察する手法で連節するレール部分 1 3 0 の支持フレーム 2 4 2 の短い脚部 2 4 2 に隣接する位置で連節するレール部分 1 3 0 に係合されるように構成される。連節するレール部分 1 3 0 を矢印 3 5 2 の方向に上昇させると、連節するレール部分 1 3 0 は成形位置まで移動され
20

【 0 0 4 1 】

考察下の本発明の非限定の実施例では、参照符号 3 6 2 で示される長い脚部 2 7 0 と短い脚部 2 7 2 との接合部に隣接する支持フレーム 2 4 2 が、L 形支持フレーム 2 4 2 の位置 3 6 2 に溶接される端部 3 6 6 を有する金属棒 3 6 4 を有する。細長い棒 3 3 2 の端部 3 2 8 が棒 3 6 4 の下を通過することから、棒 3 2 2 の端部 3 2 6 を矢印 3 5 0 の方向に移動させることにより、連節するレール部分 1 3 0 が矢印 3 5 2 の方向に移動され、それにより、連節するレール部分 1 3 0 が成形位置まで移動され、また、棒 3 2 2 の端部 3 2 6 を矢印 3 5 4 の方向に移動させることにより、端部 3 2 8 が矢印 3 5 6 の方向に移動され、それにより、連節する部分 1 3 0 がシート受け位置又は非成形位置まで移動される。
30

【 0 0 4 2 】

付勢部材 3 6 0 に加えられる力は、成形レール 1 2 6 上で支持されてその成形温度となるように加熱されるシート 1 4 8（図 5 を参照）を備える成形レール 1 2 6 の連節するレール部分 1 3 0（図 3 及び 4 を参照）を上昇させるのに十分な付勢力を加えることができるように選択され、この付勢力は、シート 1 4 8 を成形レール 1 2 6 上で支持しながら連節するレール部分 1 3 0 を上昇させるのには不十分でなければならない。本発明の非限定の一実施例では、その曲げ加工温度まで加熱される 6 ミリメートルの厚さを有する、例えばソーダ石灰ケイ酸塩ガラス及びリチウム・ガラスなどのガラスが、1 . 3 6 k g（3 ポンド）の重量の付勢部材 3 6 0 を使用して成形される。本発明の非限定の別の実施例では、その曲げ加工温度まで加熱される 1 4 ミリメートルの厚さを有する、例えばソーダ石灰
40
ケイ酸塩ガラス及びリチウム・ガラスなどのガラスが 2 . 2 7 k g（5 ポンド）の重量の付勢部材 3 6 0 を使用して成形される。

【 0 0 4 3 】

本発明の実施では、平坦なガラス・シート 1 4 8 がベンディング・アイロン 1 2 2 の成形レール 1 2 6 上に取り付けられる。シート 1 4 8 の、例えば端部 1 5 0 及び 1 5 6（図 5 を参照）である 2 つの端部が、3 つのシート保持・位置合わせ部材 2 1 4 に逆らって移動されると、ベンディング・アイロン 1 2 2 の成形レール 1 2 6 上でシート 1 4 8 が位置合わせされる。シート 1 4 8 の重量により成形レール 1 2 6 の連節するレール部分 1 3 0 及び棒 3 2 2 の端部 3 2 8 が矢印 3 5 6 の方向に移動され、棒 3 2 2 の端部 3 2 6 及び付勢部材 3 6 0 が矢印 3 5 4 の方向に移動される。シート 1 4 8 がその成形温度範囲内のあ
50

る温度まで加熱されると、力作用部材 360 の付勢力が棒 332 の端部 326 を矢印 350 の方向に移動させ、それにより、棒 322 の端部 328 が矢印 352 の方向に移動され、それにより、ベンディング・アイロン 122 (図 3 及び 4 を参照) の連節する部分 130 が上昇させられ、それにより、シート 148 が成形される。

【0044】

連節するレール部分 130 が矢印 352 の方向に移動すると、連節するレール部分 130 の反対側にあるシート保持・位置合わせ部材 214 によりシート 148 の端部 150 が成形レール 126 から離れるように移動することが防止される(図 3 及び 4 を参照)。連節するレール部分 130 を移動させることにより、さらに、シートの端部 154 がシート保持・位置合わせ部材 214 に逆らって移動する。現在理解され得るように、シート 120 (図 2 を参照) を得るためにシート 148 (図 5 を参照) を成形するとき、シート保持・位置合わせ部材 214 がシート 148 を成形レール 126 上の定位置で保持する。

10

【0045】

ガラス・シート 148 を成形するとき、ガラス・シート 148 が、連節するレール部分 130 の L 形成形レールの長い脚部 259 と短い脚部 258 との接合点に隣接する連節するレール部分 130 の領域に貼着する場合がありますことに留意されたい。このように貼着することは、シート 148 を成形するために連節するレール部分 130 を上昇させるときに連節するレール部分 130 の成形レール上でシートがわずかに曲げ加工されることが原因であると考えられる。連節するレール部分 130 を移動させることでシート 148 又は 120 が傷つくのを防止するために、非摩擦摺動表面又は摩擦軽減摺動表面 368 を有する部材 367 が、図 3 及び 4 に示されるように、連節するレール部分 130 の成形レール 240 の湾曲隅部のところに設けられる。連節するレール部分 130 を上昇させるときにシートが貼着するのを軽減又は解消することにより、ガラスを光学的に歪ませる可能性があるシート表面の擦傷が軽減される。本発明の非限定の一実施例では、部材 367 は限定しないが例えばステンレス鋼などの金属で作られる。

20

【0046】

継続して図 4 を参照すると、所望の曲率を得るためにガラス・シート 148 を成形するとき連節するレール部分 130 が移動することが、棒 322 の端部 326 の経路内で主要支持部材 124 上に固定されるストップ・プレート 370 によって制限される。コッタ・ピン 372 が棒 322 の端部 326 上に取り付けられ、それにより、付勢部材 360 が棒 322 から離れて摺動することが防止される。

30

【0047】

ここで理解され得るように、本発明は考察される実施例に限定されず、本発明の特徴を維持しながらこの実施例で変更を行うことが可能である。本考察に限定しないが例えば、主要支持フレームの部品は溶接により一体に接合されるが、本発明はこれに限定されず、ベンディング・アイロンの構成要素は任意の種類固定具によって固定され得、これは限定しないが、例えば、ベンディング・アイロンの構造安定性を維持しながらガラス成形プロセスの上昇する温度に耐えることができる例えば鋼などの材料で作られるナット・ボルト構成及びねじである。さらに、ロッド 322 の端部 328 はプレート金属棒 364 と棒 322 の端部 328 との間の接触面積を最小にするように減少する直径を有するように図 3、4 及び 10 に示されており、それにより、棒 322 の端部 328 の構造安定性を維持しながら、金属棒 364 の縁部に沿って棒 322 の端部 328 が移動するときの接触摩擦が軽減され、この構造安定性とは例えば、限定しないが、棒 322 の端部 328 が曲げ加工されるのを防止するのに十分な厚さである。本発明の非限定の一実施例では、棒 322 が端部 326 のところの 1.91 cm (3/4 インチ) の直径を有し、端部 328 のところで 0.953 cm (3/8 インチ) の直径を有する。

40

【0048】

本発明は、付勢構成 320 (図 3 及び 4 を参照) の棒 322 の端部 328 を成形レール 126 の連節するレール部分 130 に接続させるこの手法に限定されない。より具体的には、図 12 を参照すると、連節する部分 130 を成形位置まで移動させるための参照符号

50

400で示される付勢構成の非限定の別の実施例が示されている。付勢構成400は、棒402の端部404から端部406まで一定の直径を有する棒402を有する。付勢部材360が枢動点324と端部404との間で棒402の端部404に隣接するように棒402上に取り付けられる。棒402は、棒322を直立部材330に取り付ける場合(図3を参照)と同様の手法で直立部材330に対して位置324のところで枢動可能に取り付けられる。棒402の端部406が2つのユニバーサル・ジョイント412及び414により延在棒410の端部408に接続され、延在棒410の反対側の端部416が、成形レール126(図3及び4を参照)の連節するレール部分130の支持フレーム242の長い脚部270と短い脚部272との接合点362に溶接される。

【0049】

付勢部材360は、例えば圧着などの任意の好都合な手法により棒402(図12)若しくは棒322(図3及び4)の端部上の定位置で固定され得、例えば図12に示されるように棒402などの棒に係合されるように付勢部材360を通過するねじ418が設けられ、並びに/又は、棒402上にある雄ねじ420(図12で想像線のみで示される)及び重り360の通路422内にある雌ねじ(図示せず)が設けられる。

【0050】

次に、例えば2つの異なる成形された湾曲セクションなどの、非対称の形状を有する成形されたガラス・シートを提供するための、2つの連節する部分を有する成形レールを有するベンディング・アイロンを考察する。より具体的には、本発明に限定しないが、ベンディング・アイロンが、平坦なガラス・シート500(図13を参照)を湾曲端部分504及び506を有する成形されたガラス・シート502(図14を参照)に成形する。成形されたシート502を得るために平坦なシート500を成形するための本発明の実施で使用され得るベンディング・アイロンの非限定の実施例が図15に示され、参照符号508で示される。ベンディング・アイロン508は、中心部分516すなわち湾曲セグメント504と506との間のシートの部分516を成形するための第1の固定の成形レール部分512及び第2の固定の成形レール514と、湾曲セグメント504を成形するための第1の連節する成形レール部分518と、湾曲セグメント506を成形するための第2の連節する成形レール部分520とを有する成形レール510を有する。成形されたシート502は航空機のモノリシック又はラミネート型のウィンドウのために使用され得る。

【0051】

ベンディング・アイロン508は、主要支持部材522と、成形レール支持部材524とを有する。成形レール支持部材524は溶接により主要支持部材522上に固定される。図15に示されるように、成形レール支持部材524は成形レール支持部材524を傾斜させるために主要支持部材522から多様な距離で離間され、その結果、シート500を成形するときにシート500及び502を成形レール510上で維持するのに重力が補助するようになる。本発明は、成形レール支持部材524を主要支持部材522に対して離間させて固定するこの手法に限定されない。本発明の非限定の一実施例では、成形レール支持部材524の隅部526が成形レール支持部材524及び主要支持部材522に溶接される垂直方向シム528により主要支持部材522に対して固定され、成形レール支持部材524の隅部530のところで、成形レール支持部材524が、図15に示されるように、鋼管532の1セクション及びプレート534を成形レール支持部材524及び主要支持部材522に溶接することにより主要支持部材522に対して固定され、成形レール支持部材524の隅部536が、図15に示されるように、鋼管538の1セクションを成形レール支持部材524及び主要支持部材522に溶接することにより主要支持部材522に対して固定され、成形レール支持部材の隅部540が図15に示されるように主要支持部材522に直接に溶接される。

【0052】

第1の固定の成形レール部分512及び第2の固定の成形レール部分514は、隅部(図8を参照)を曲げ加工することが必要ではないことを除いて成形レール126の固定の成形部分128と同様の手法(図3及び4を参照)で製作される。第1の固定の成形レール

10

20

30

40

50

ル部分 5 1 2 及び第 2 の固定の成形レール部分 5 1 4 は、成形レール 1 2 6 の固定の部分 1 2 8 がフレーム 1 3 2 に対して固定される場合（図 3 及び 4 を参照）と同様の手法で隆起支持部材 1 7 8 及びナット・ボルト組立体 1 8 4 により成形レール支持部材 5 2 4 に対して固定される。

【 0 0 5 3 】

図 1 5 を参照して、次に、第 1 の連節する成形レール部分 5 1 8 を考察する。第 1 の連節する成形レール部分 5 1 8 は概略 U 形を有する成形レール 5 4 2 を有し、成形レール 1 2 6 の固定の部分 1 2 8 がフレーム 1 3 2 に対して固定される場合（図 3 及び 4 を参照）と同様の手法で隆起支持部材 1 7 8 及びナット・ボルト組立体 1 8 4 により安定棒 5 4 4 に接続される。第 1 の連節する成形レール部分 5 1 8 の脚部 5 4 6 がボルト・ナット構成 5 5 4 により枢動点 5 4 8 のところで垂直材 5 5 2 の端部 5 5 0 に枢動可能に取り付けられる。第 1 の連節する成形レール部分 5 1 8 の脚部 5 5 6 がナット・ボルト構成 5 6 4 により枢動点 5 5 8 のところで垂直材 5 6 2 の端部 5 6 0 に枢動可能に取り付けられる。垂直材 5 5 2 の端部 5 6 6 及び垂直材 5 6 2 の端部 5 6 8 の各々が成形レール支持部材 5 2 4 に溶接される。強化棒 5 7 0 が、枢動点 5 5 8 に接続される一方の端部 5 7 2 と、安定棒 5 7 0 に溶接される端部 5 7 4 とを有する。

10

【 0 0 5 4 】

後でより詳細に考察する付勢デバイス 5 7 6 が、第 1 の連節する成形レール部分 5 1 8 を非成形位置から成形位置まで移動させることを目的として第 1 の連節する成形レール部分 5 1 8 を図 1 5 に見られるように反時計周り方向に移動させるために後で考察する手法で接続される。

20

【 0 0 5 5 】

後でより詳細に考察する付勢デバイス 5 7 6 が、第 1 の連節する成形レール部分 5 1 8 を非成形位置から成形位置まで移動させることを目的として第 1 の連節する成形レール部分 5 1 8 を図 1 5 に見られるように反時計回り方向に移動させるために後で考察する手法で接続される。

【 0 0 5 6 】

継続して図 1 5 を参照して、次に、第 2 の連節する成形レール部分 5 2 0 を考察する。第 2 の連節する成形レール部分 5 2 0 は概略 U 形構造を有する成形レール 5 9 0 を有し、成形レール 1 2 6 の固定の部分 1 2 8 がフレーム 1 3 2 に対して固定される場合（図 3 及び 4 を参照）と同様の手法で隆起支持部材 1 7 8 及びナット・ボルト組立体 1 8 4 により安定棒 5 9 2 に接続される。第 2 の連節する成形レール部分 5 2 0 の脚部 5 9 4 がボルト・ナット構成 6 0 2 により枢動点 5 9 6 のところで垂直材 6 0 0 の端部 5 9 8 に枢動可能に取り付けられる。第 2 の連節する成形レール部分 5 2 0 の脚部 6 0 4 がボルト・ナット構成 6 1 0 により枢動点 6 0 6 のところで垂直材 6 0 9 の端部 6 0 8 に枢動可能に取り付けられる。第 2 の連節する成形レール部分 5 2 0 の垂直材 6 0 9 のための枢動点 6 0 6 のところの枢動構成は、図 1 5 に示される第 1 の連節する成形レール部分 5 1 8 の垂直材 5 5 2 のための枢動点 5 4 8 の枢動構成に類似する。

30

【 0 0 5 7 】

後でより詳細に考察する付勢デバイス 6 1 4 が、第 2 の連節する成形レール部分 5 2 0 を非成形位置から成形位置まで移動させることを目的として第 2 の連節する成形レール部分 5 2 0 を図 1 5 に見られるように時計回り方向に移動させるために後で考察する手法で接続される。

40

【 0 0 5 8 】

図 1 5 に示される付勢デバイス 6 1 4 が、長い脚部 6 2 4 及び短い脚部 6 2 6 を有する隆起 L 形棒 6 2 2 上に取り付けられる付勢部材 6 2 0 を有する。付勢部材 6 2 0 は長い脚部 6 2 4 上に取り付けられ、付勢部材 6 2 0 の各側で、長い脚部 6 2 4 上に取り付けられるカラー 6 3 0 を通過して棒 6 2 2 の長い脚部 6 2 4 に係合されるねじ 6 2 8 により定位置で固定される。棒 6 2 2 の短い脚部 6 2 6 が端部 6 3 2 のところで U 形部材 6 3 6 の第 1 の外側脚部 6 3 4 に接続される。金属ガセット・プレート 6 3 8 は、L 形棒 6 2 2 の短

50

い脚部 6 2 6 に溶接される一方の端部と、長い脚部 6 2 4 に溶接される反対側の端部とを有する。金属棒 6 4 0 は、U 形部材 6 3 6 の第 1 の外側脚部 6 3 4 に溶接される一方の端部と、例えば、本発明に限定しないが、L 形棒 6 2 2 の短い脚部 6 2 6 と長い脚部 6 2 4 との接合点のところ、L 形部材に溶接される反対側の端部とを有する。U 形部材 6 3 6 の第 2 の外側脚部 6 4 2 が枢動点 5 9 6 に接続される端部 6 4 4 を有し、第 2 の連節する成形レール部分 5 2 0 の脚部 5 9 4 の外側表面に溶接される。

【 0 0 5 9 】

上で考察した付勢デバイス 6 1 4 の構成を用いることにより、付勢部材 6 2 0 の付勢力が第 2 の連節する成形レール部分 5 2 0 を図 1 5 に見られるように時計回り方向に移動させ、それにより、第 2 の連節する成形部分 5 2 0 が成形位置まで移動される。付勢部材 6 2 0 が下方に動作することは、金属支持部材 6 4 8 上に取り付けられるストップ・プレート 6 4 6 によって制限される。金属支持部材 6 4 8 は、成形棒支持部材 5 2 4 に溶接される一方の端部と、主要支持部材 5 2 2 に溶接される反対側の端部とを有する。

10

【 0 0 6 0 】

必要に応じて図 1 5 及び 1 6 を参照すると、付勢デバイス 5 7 6 を第 1 の連節する成形レール部分 5 1 8 に接続することが、止め具 6 4 6 が成形レール支持部材 5 2 4 の隅部 5 4 0 に接続される金属ストリップ 6 5 0 上に取り付けられることを除いて、上で提示した付勢デバイス 6 1 4 を第 2 の連節する成形レール部分 5 2 0 に接続する構造に類似する。この構成を用いることにより、付勢デバイス 5 7 6 の重り 6 2 0 の付勢力が第 1 の連節する成形レール部分 5 1 8 を図 1 5 に見られるように反時計回り方向に移動させ、それにより、第 1 の連節する成形レール部分 5 1 8 が成形位置まで移動される。ストップ・プレート 6 4 6 が付勢デバイス 5 7 6 の付勢部材 6 2 0 の下方への動作を制限する。

20

【 0 0 6 1 】

以下の特許請求の範囲によって定義される本発明の範囲から逸脱することなく、当業者には知られる別の変形形態も用いられ得る。

【 図 1 】

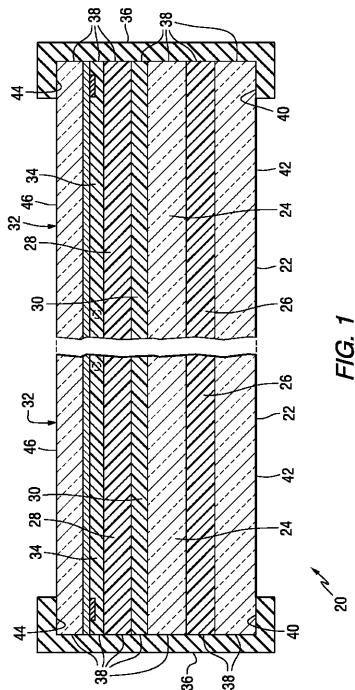
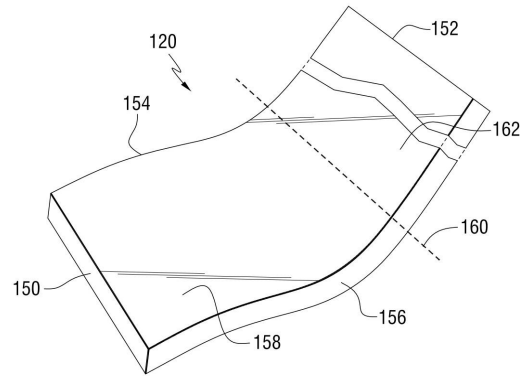
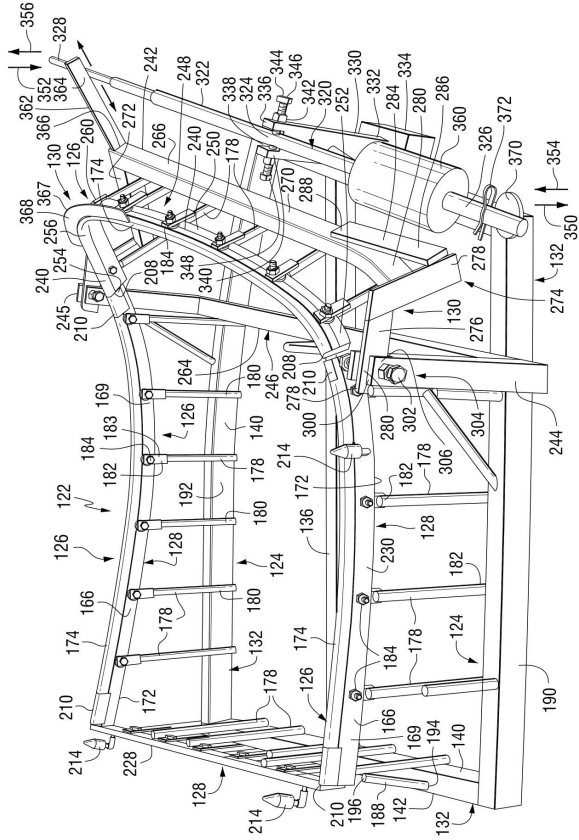


FIG. 1

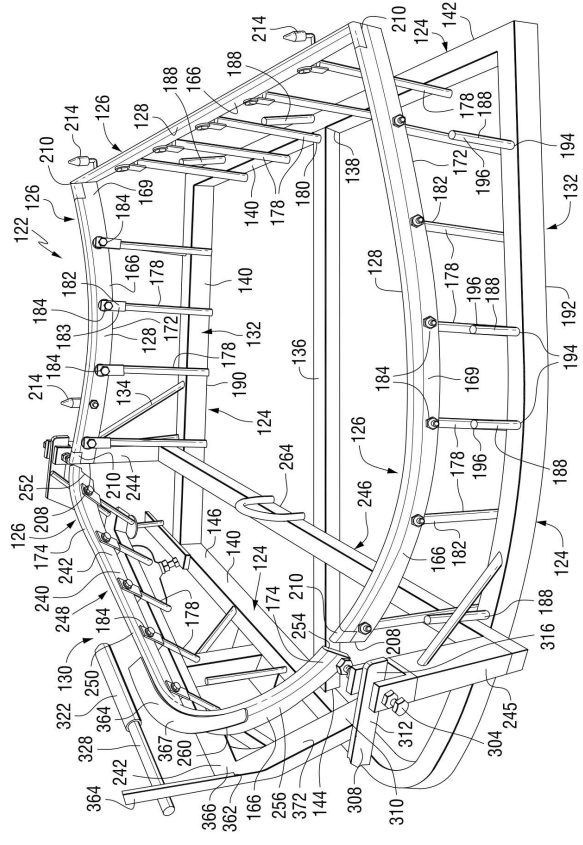
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

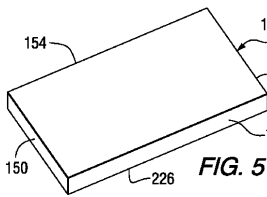


FIG. 5

【 図 8 】

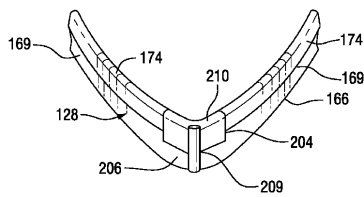


FIG. 8

【 図 6 】

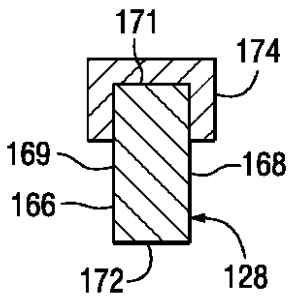


FIG. 6

【 図 9 】

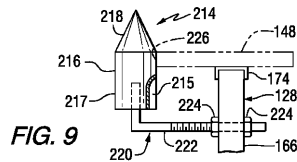


FIG. 9

【 図 7 】

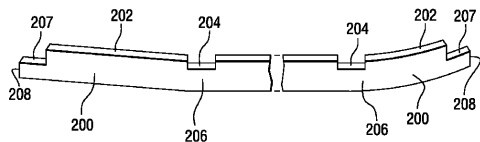


FIG. 7

【 図 10 】

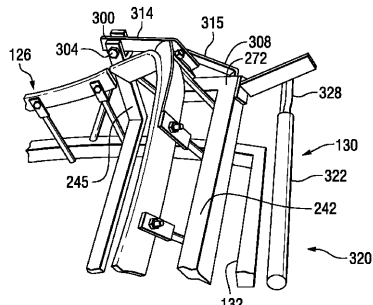
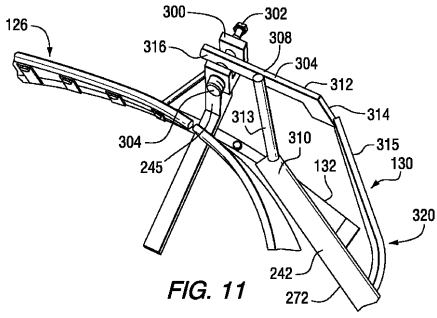
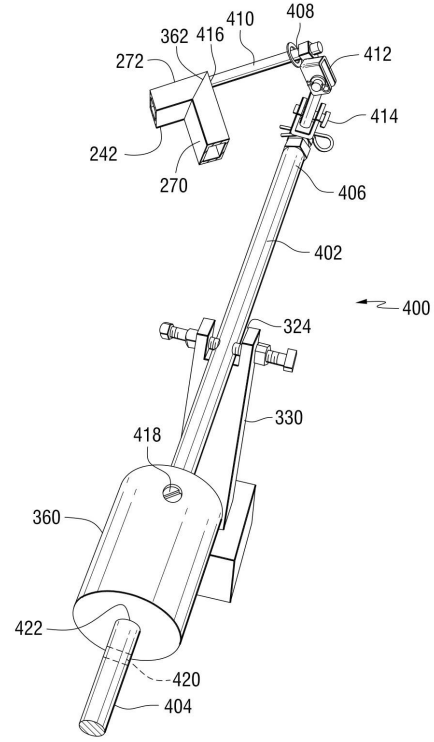


FIG. 10

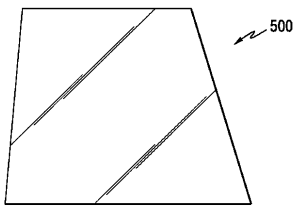
【 1 1 】



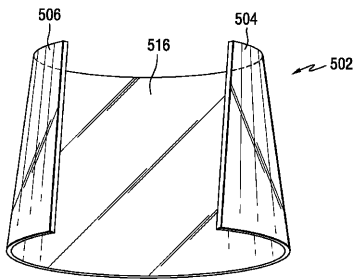
【 1 2 】



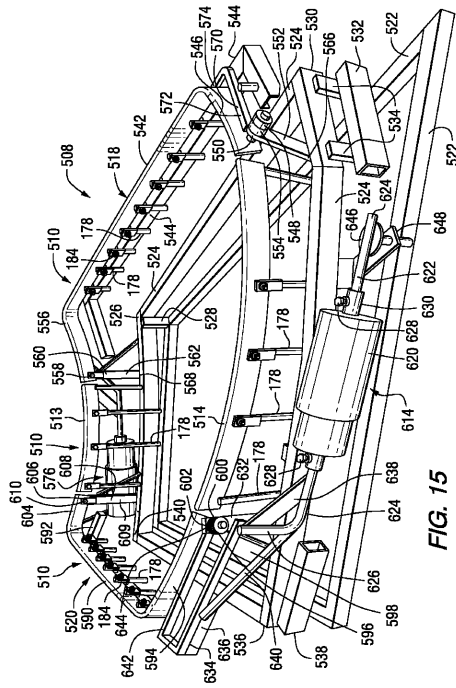
【 1 3 】



【 1 4 】



【 1 5 】



【 図 16 】

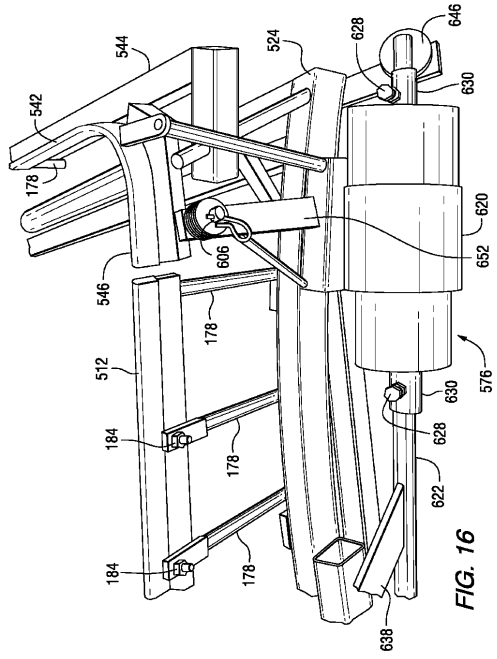


FIG. 16

フロントページの続き

- (72)発明者 ジャオ、ユ
アメリカ合衆国、ペンシルヴァニア、ブラウノクス、リヴァーウォッチ ドライブ 136
- (72)発明者 ウォーレン、デニス ディー、
アメリカ合衆国、テネシー、フェイエットヴィル、チルドレス ロード 222
- (72)発明者 ユ、チャオ
アメリカ合衆国、ペンシルヴァニア、ギブソニア、ブルック コート 705

審査官 田中 則充

- (56)参考文献 実公昭37-006365(JP, Y1)
米国特許第04597789(US, A)
特開2003-020236(JP, A)
米国特許第03278289(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C03B 23/00 - 23/26
B64C 1/14
B64F 5/10